规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程
（东外环线）

两 阶 段 初 步 设 计

全长 6.505 公里

第一册　共五册

中交通力建设股份有限公司

二〇二二年十一月

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程

（东外环线）

两 阶 段 初 步 设 计

全长 6.505 公里

第一册　共五册

第一册	第一篇	总体设计	第七篇	交通工程及沿线设施	总　经　理：
	第二篇	路　线	第八篇	环境保护及景观设计	部门负责人：
第二册	第三篇	路基、路面	第九篇	其他工程	总工程师：
	第四篇	桥梁、涵洞	第十篇	筑路材料	所　长：
第三册	第五篇	隧　道	第十一篇	施工方案	项目负责人：
第四册	第六篇	路线交叉	第五册 第十二篇	设计概算	

本 册 目 录

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	图名	图 号	页数	备 注
1	**第一篇 总体设计**			
2	项目地理位置图	C1-1	1	
3	说 明 书	C1-2	145	
4	路线平、纵面缩图	C1-3	2	
5	主要技术经济指标表	C1-4	1	
6	附件		12	
7	方案比较图	C1-5	2	
8	公路平面总体设计图	C1-6	19	
9	路基标准横断面图	C1-7	2	
10	运行速度图	C1-8	8	
11	运行速度测算分析表	C1-9	8	
12				
13	**第二篇 路线**			
14	路线平面图	C2-1	27	
15	路线纵断面图	C2-2	27	
16	直线、曲线及转角表	C2-3	6	
17	纵坡、竖曲线表	C2-4	6	
18	公路用地表	C2-5	2	
19	公路用地图	C2-6	20	
20	赔偿树木、青苗数量表	C2-7	2	
21	拆迁建筑物数量表	C2-8	2	
22	拆迁电力、电信及其他管线设施表	C2-9	2	
23				
24	**安全设施**			
25	区域路网交通标志布置图	C2-10	1	
26	交通安全设施布设横断面图	C2-11	7	
27	安全设施工程数量表	C2-12	2	
28	标志标线平面布置图	C2-13	17	
29	标志设置一览表	C2-14	11	
30	标线设置一览表	C2-15	1	
31	突起路标设置一览表	C2-16	3	
32	路侧护栏设置一览表	C2-17	10	
33	轮廓标设置一览表	C2-18	6	
34	防落物网设置一览表	C2-19	1	
35	标志版面设计图	C2-20	5	
36	单柱式标志一般构造图	C2-21	10	
37	单悬臂标志一般构造图	C2-22	6	
38	双悬臂标志结构设计图	C2-23	5	
39	附着式标志设计图	C2-24	2	
40	标志板连接件大样图	C2-25	1	
41	路段标线大样图	C2-26	12	
42	出口标线设计图	C2-27	1	
43	入口标线设计图	C2-28	1	
44	突起路标一般布置图	C2-29	1	
45	护栏设计图	C2-30	19	
46	防撞设施构造图	C2-31	1	
47	橡胶减速带设计图	C2-32	1	
48	防落物网设计图	C2-33	2	
49	轮廓标一般构造图	C2-34	2	
50	里程碑、百米桩、公路界碑设计图	C2-35	5	
51	道口标注设计图	C2-36	1	
52	防撞桶设计图	C2-37	1	

第一篇 总体设计

校对

图名



中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	项目地理位置图	设计	复核	审核	图号	C1-1	日期	2022.11

说　明　书

1 概述

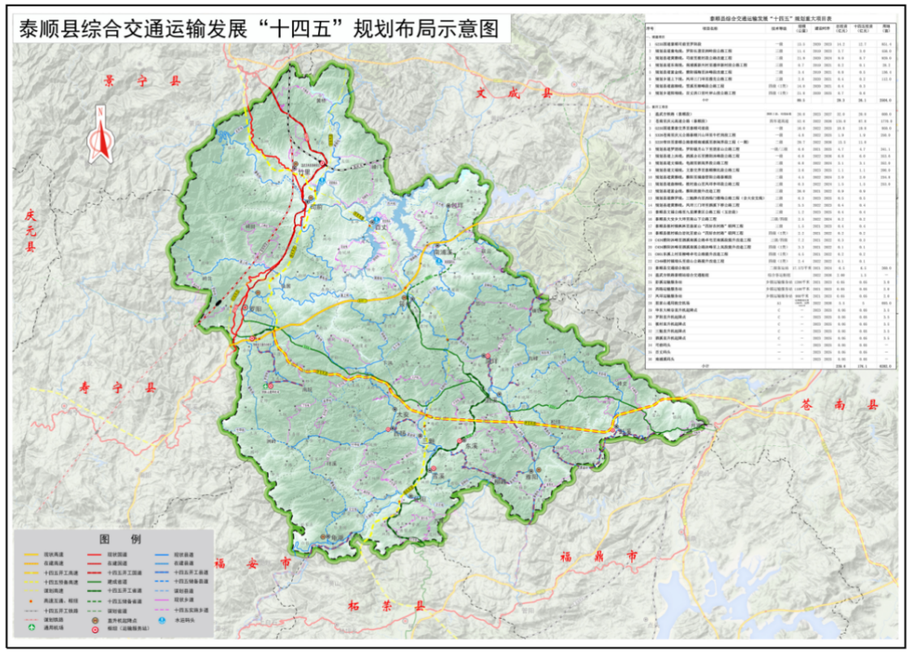
1.1 项目背景及任务依据

1.1.1 项目背景

泰顺县县名寓“国泰民安，人心归顺”之意。全境位于浙南边陲，西北与景宁接壤；东北连文成、苍南，直达温州；西、南连通福建寿宁。泰顺县总面积 1761.5 平方公里，全县“九山半水半分田”，是国家级生态示范区、省级生态县，拥有号称“生物种源基库”、“绿色生态博物馆”的乌岩岭国家级自然保护区和享有“神水宝地”、“天下第一氡”盛誉的承天氡泉省级自然保护区。泰顺矿产资源丰富，系“全国生态示范区”、“中国古廊桥之乡”和“中国茶叶之乡”，境内叶蜡石、辉绿岩储量大，尤其是盛产叶蜡石的龟湖被称为“世界蜡都”。

改革开放以来经过四十年的快速发展，泰顺县交通实现了跨越式发展，并取得了辉煌成就，溧宁高速公路文泰段的通车，实现了泰顺高速的零突破，助推泰顺加快融入温州市域 1 小时交通圈，也为全省陆域“县县通高速”画上了圆满的句号。G235 国道金北斗至牛栏岗段工程的建成和 G235 国道泰顺司前至罗阳段工程的开工建设，打通泰顺高速与国道的连接。多条县乡道改造、通景公路扩能升级、高水平“四好农村路”的建设，使得泰顺交通面貌不断改善，在服务乡村振兴和高水平全面建成小康社会方面发挥了重要作用，为泰顺县经济社会发展提供了良好的基础保障，有效的促进了当地的经济社会发展。

“十四五”泰顺坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，积极践行“绿水青山就是金山银山”重要思想，紧紧围绕“一条主线”、“三大战略”、“四大定位”，以打造温州西南综合交通枢纽为总目标，以“大干交通、干大交通”为总要求，全面对接省大湾区、大花园、大通道、大都市区建设，积极融入温州全国性综合交通枢纽建设和闽浙边区域综合交通一体化发展，加快构建外快内畅、互联互通、立体多元、绿色智能的现代综合交通体系，以完善的交通圈培育产业圈、发展经济圈，巩固提升区域枢纽地位，为泰顺绿色高质量发展注入活力，为加快构建双循环新发展格局提供支撑。



《泰顺县综合交通运输发展“十四五”规划》

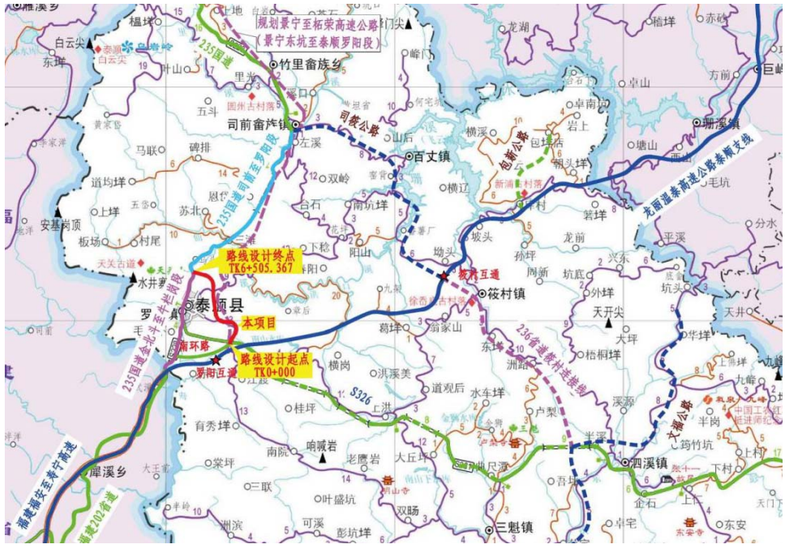
根据《泰顺县综合交通运输发展“十四五”规划》，“十四五”时期，泰顺将紧紧围绕县委县政府“生态立县、旅游兴县、产业强县”的战略部署，以打造温州西南综合交通枢纽为总目标，深入实施空铁通达工程、高速成网工程、干线升级工程、“四好农村路”创优工程、枢纽强化工程、水运复航工程、运输提效工程、服务提质工程等八大工程，在通高速的基础上，加快推进通铁路、通航空工程（简称“三通”），完成综合交通基础设施建设投资超 200 亿元，至“十四五”末，综合交通网络建设取得明显突破，主要路网骨架基本成形，各种运输方式协调发展，基本实现三个“1 小时交通圈”和中心镇一刻钟（15 分钟）上高速，有力支撑“两地一极一区”建设。（简称“8321 工程”）。

本项目的建设是完善区域内公路网建设，推动“温州西南交通枢纽”的历史使命建设，提升公众出行品质，是积极响应《温州市综合交通运输发展“十四五”规划》建设的一项

民生工程。本项目是泰顺县中心城区外围规划环线中的东外环，是实现“主要路网骨架基本成形，各种运输方式协调发展，基本实现三个“1小时交通圈”和中心镇一刻钟（15分钟）上高速，有力支撑“两地一极一区”建设”目标的重要保障。本项目的建设落实温州市和泰顺县“十四五”交通规划建设，对完善泰顺区域路网，开发新型空间格局、统筹城乡发展、促进旅游业及经济发展具有重要意义。

本项目是规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线），是泰顺县中心城区外围规划环线中的东外环。本项目起点顺接326省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程，与新城大道平交，起点桩号TK0+000。路线向北延伸设置隧道穿越山体至水垟尾，后于林水垟村东面往西北方向布设，与规划景宁至柘荣高速公路(景宁东坑至泰顺罗阳段)分离交叉后沿交垟园区北侧向西沿山体展线，后设置隧道穿越棋盘岩至泰顺县山垟坪茶场，设桥梁上跨峡谷后向北与童东线平交，后路线在泰顺县第一中学及在建保障性安置房北侧向西布设，至终点毛垟亭附近，与235国道司前至罗阳段改建工程相交，桩号TK6+505.367，路线全长6.505km。

同步建设平安大道连接线，起点顺接学府路（中心大道-安学路）工程，与规划泰景路平交，起点桩号LK0+000，路线向东南沿童东线走廊带展线拼宽至终点，与项目主线平交，终点桩号LK0+478.228，路线全长0.478km。



项目地理位置图

1.1.2 任务依据

1、本项目招标文件；

2、泰顺县交通运输局下达的本项目中标通知书；

2、本项目勘察设计合同；

3、《规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）》可行性研究报告及评审会专家组意见；

4、《泰顺县综合交通运输发展“十四五”规划》；

5、《规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）》初测、初勘成果验收会专家组意见；

6、遵循国家政策，执行交通部颁的《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)及现行规范、规程和定额指标等；

7、有关协调会议纪要、技术规定等。

1.2 设计标准

本项目是泰顺县中心城区外环路网的重要组成部分，与235国道、326省道共同构成泰顺县中心城区外环线。其中西外环（235国道）与南外环（326省道）已进行顺接。本项目为外环线中的东外环，起点顺接南外环（326省道），终点与西外环（235国道）顺接。

本项目起点顺接的南外环（326省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程）为一级公路兼顾城市道路功能，设计速度60km/h，路基宽度36.0m，终点附近平安大道为城市主干路，路基宽度32.0m，与本项目终点顺接的西外环（235国道）为一级公路，其中235国道司前至罗阳段路基宽度20.0m，235国道金北斗至牛栏岗段路基宽度23.5m。其中南环路（326省道）与平安大道路基断面组成中均设置有3.5m宽的非机动车道，西外环（235国道金北斗至牛栏岗段）设置了2.5m的硬路肩，用以满足沿线非机动车通行的需求。

根据交通量预测结果及通过对道路通行能力的分析，考虑本项目在区域交通网络中的功能、区域地形、地貌等自然条件，以及本项目在规划区域交通网络中的功能，结合起终点顺接道路的路基宽度、断面组成及交通量需求，同时考虑地形、地貌等自然条件，本项目按照交通运输部颁发的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）及《城镇化地区公路工程技术标准》（JTG2112-2021)规定的一级公路标准建设，设计速度60km/h，其中起点至

交垭园区段（TK0+000-TK2+086.542）及平安大道连接线平交口至终点段（TK4+429-TK6+505.367）采用整体式，路基宽度为26.0m，交垭园区至平安大道连接线平交口段（TK2+086.542-TK4+429）采用分离式，路基宽度为2×11.75m。

非机动车考虑利用硬路肩通行，结合本项目规划路基宽度、起终点顺接道路的非机动车道宽度及沿线非机动车流量，考虑本项目起点至交垭园区段（TK0+000-TK2+086.542）及平安大道连接线平交口至终点段（TK4+429-TK6+505.367）硬路肩宽度为3.75m，交垭园区至平安大道连接线平交口段（TK2+086.542-TK4+429）硬路肩宽度为2.5m。

本项目平安大道连接线按照交通运输部颁发的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）及《城镇化地区公路工程技术标准》（JTG2112-2021)规定的一级公路标准建设，兼顾城市道路功能，设计速度60km/h，路基宽度32m，路线全长0.478km。

工程设计符合《中华人民共和国工程建设标准强制性条文公路工程部分》的有关要求。主要标准确定如下：

1.2.1 设计标准

（1）标准断面

路基宽度	26.0/23.5m
其中：	
中央分隔带	2.0m
左侧路缘带	2×0.5m
行车道	2×2×3.5m
右侧硬路肩（含右侧路缘带）	2×3.75/2.5m
土路肩	2×0.75m
分离式路基宽	11.75m
分离式桥梁宽	11.75m
连拱、分离式隧道宽	11.5m

（2）设计荷载：

路面标准轴载	BZZ—100KN
桥涵	公路-Ⅰ级

主要技术标准指标表

序号	项目		单位	规定值	主线采用值	连接线采用值
1	设计时速		Km/h	60	60	60
2	路线长度		Km		6.505	0.478
3	圆曲线最小半径		m	125	467	350
4	圆曲线最大半径		m		3000	870
5	缓和曲线最小长度		m	50	85	55
6	平曲线最小长度		m	100	354.072	145.541
7	平曲线占路线总长		%		59.231	80.753
8	直线最大长度		m		850.397	92.397
9	最大纵坡/坡长/处		%/m/处	6/600	5.95/549.6/1	6.91/10.7/1
10	最短纵坡长度		m/处	150	160/1	170.083/1
11	竖曲线最小半径	凸形	m/处	1400	3000/1	3000
		凹形	m/处	1000	2100/1	2500
12	竖曲线占路线总长		%		38.389	33.875

注：分段路线指标按右线计

本项目路线各项技术指标均满足相关规范要求。

1.2.2 互通式立交设计标准

(1)互通区主线及被交路设计标准见表。

互通式立交范围内主线技术标准指标表

项目		指标	主线采用值	被交路采用值
设计速度（km/h）		60	60	60
圆曲线最小半径（m）	一般值	500	∞	255
	极限值	350		
减速车道下坡路段和加速车道上坡路段的主线最大纵坡（%）	一般值	4.5（4.0）	3	6%
	极限值	5.0（4.5）		
凸型最小竖曲线半径（m）	一般值	6000	/	4800
	极限值	3000		
凹型最小竖曲线半径（m）	一般值	4000	/	6533.33
	极限值	2000		

(2)匝道设计标准

根据规范的相关要求，并参考相关现状道路设计标准，匝道设计速度采用40km/h，匝道横断面单向单车道匝道采用9.0m，单向双车道匝道采用10.5m，对向双车道匝道采用17.5m。

匝道路基宽度：

A匝道，设计速度为40km/h，对向分隔式双车道，路基宽度：17.5m=0.75m(土路肩)+3.0(左侧硬路肩) +3.50m（行车道）+0.5m（路缘带）+2m（中央分隔带）+0.5m（路缘带）+3.5m（行车道）+3.0(右侧硬路肩)+ 0.75m(土路肩)。

B、C、D匝道，设计速度为40km/h，单向单车道，路基宽度：9.0m=0.75m(土路肩)+1.0(左侧硬路肩) +3.50m（行车道）+3.0(右侧硬路肩)+ 0.75m(土路肩)。

E匝道，设计速度为40km/h，单向双车道，路基宽度：10.5m=0.75m(土路肩)+1.0(左侧硬路肩) +3.50m（行车道）+3.50m（行车道）+1.0(右侧硬路肩)+ 0.75m(土路肩)。

匝道设计线形标准见表。

互通式立交匝道技术标准指标表

匝道设计速度（Km/h）			40
停车视距(m)			40
行车道宽度（m）			3.5
最小平曲线半径（m）		一般值	60
		极限值	50
回旋线最小参数A （m）			35
回旋线最小长度（m）			35
最大纵坡（%）			5
最小竖曲线半径（m）	凸形	一般值	900
		极限值	450
	凹形	一般值	900
		极限值	450
竖曲线最小长度（m）		一般值	40
		极限值	35
减速车道长（m）		单车道	95
		双车道	140
加速车道长（m）		单车道	155
		双车道	270
渐变段长（m）		单车道	70（减速车道）、60（加速车道）
		双车道	60（减速车道）、140（加速车道）
流出角		单车道	1/17.5
		双车道	1/15
流入角		单车道	1/35
		双车道	1/35

1.2.3 隧道设计标准

⑴隧道设计标准见下表

隧道建筑限界基本宽度

隧道类型	分离、连拱单幅
设计速度	60km/h
行车道宽度（m）	2×3.5m
侧向宽度（m）	左0.50m，右0.75m
左侧检修道（m）	左0.75m
右侧检修道（m）	右2.50m
总宽度	11.50m

⑵纵坡：小于3%，但不小于0.3%；

⑶隧道设计速度：60Km/h；

⑷通风照明计算行车速度：60Km/h。

1.2.4 路线交叉标准

上跨各级道路的桥梁净空高度

一级、二级公路：　　5.0m

三级、四级公路及城市道路：　　4.5m

1.2.5 通航标准

本项目沿线相关河道均不通航。

1.2.6 采用的高程及坐标系统

坐标系采用1980西安坐标系，中央子午线120°，高程系采用1985年国家高程基准。

1.3 测设经过

1.3.1 准备工作

本项目具有勘察设计周期紧、协调组织相对复杂等特点，我公司对本项目的勘察设计工作高度重视。为确保项目的顺利推进，项目组积极与建设单位及地方各部门之间进行沟通。

1.3.2 测设简况

2021年10月中标开始，我公司即组建勘查设计团队展开工可报告编制工作，工可报告编制完成后，于2022年5月27日，在泰顺县交通运输局的组织下进行工可审查，并于

6 月底完成工可报批稿。

随后开展本项目初步设计工作，项目组及时开始本项目的前期调查和线位的布设工作，于 2022 年 7 月上旬结合工可线位，初步进行纸上定线，随后会同公司总师室就线位方案进行了现场踏勘，并广泛听取当地政府和交通部门的意见，会同有关技术人员及本项目沿线乡镇分管交通及规划领导多次踏勘现场。并在 1/2000 地形图上反复布线研究，提出初步路线方案。

初步拟定初测线位后，会同总师室召集各个专业对项目的总体线位进行了设计评审工作，再进行修改完善；2022 年 7 月 13 日～7 月 20 日，项目组路线总体、路基路面、桥梁涵洞、征地拆迁、隧道工程、路线交叉、交通工程及造价工程等各专业人员对全线现场调查，调查范围涵盖了推荐线及比较线；外业调查结束后，项目组就现场调查及地方意见，对路线局部线位进行了优化调整。

2022 年 8 月 18 日～8 月 19 日，总师室对项目外业进行了检查验收，根据总师室检查验收意见，对设计方案进行了优化调整。

外业勘察钻探工作于 2022 年 8 月 3 日开始，至 2022 年 9 月 31 日结束全部钻探的外业工作，并开展初勘地质勘察报告的编制工作。

外业勘察期间，严格执行 ISO 管理保证体系进行项目的全过程质量管理，始终把质量放在首位。项目分管领导进行现场踏勘指导，并就重大方案问题与专业设计人员进行了充分和详细地研究。

2022 年 11 月 18 日，在泰顺县交通运输局的组织下进行初测、初勘成果验收审查。

2022 年 11 月下旬，完成初步设计文件送审稿。

1.3.3 工程测量

泰顺县属浙南中山区，地势由西北向东南倾斜，西北部是洞宫山脉的延伸，东南部属雁荡山脉，山峰连绵不断，最高海拔 1320 米，河谷切割较深，地势陡峻。测区海拔在 510-710 米之间，为低山丘陵地貌类型，区内岩体风化强烈，山顶圆滑，山坡较平缓，植被发育，坡麓及沟谷地带发育第四系堆积地貌。我公司勘测大队于 2022 年 7 月完成了本项目 1:2000 地形图补测成图工作并布设了相应的测量控制点，完成的工作量如下所示：

A. 全线路线放样里程约 15.721 公里，补测面积 4.8 平方公里；

B. 被交路测量 5 条；

C. 水渠、河道测量 4 处；

D. 隧道口 1:500 地形测量 6 处；

在外业勘察及内业设计过程中，严格按 ISO9001：2000 标准制定的质量体系文件的要求进行全过程的质量管理和控制。

1.3.4 工程地质勘察

本次勘察工作采用工程地质调查与测绘、工程物探、钻探等勘探方法结合室内岩、土、水样试验及现场原位测试（标准贯入试验、重型动力触探试验）等多种勘察手段进行综合勘察，资料互相补充、互相佐证。

（1）收集利用资料

本次资料的收集包括相临工程勘察报告、区域地质资料及本地区内其它工程的资料，主要内容如下：

①《235 国道国道泰顺司前至罗阳段改建工程施工图设计阶段工程地质勘察报告》，浙江省物探工程勘察院有限公司,2020 年 8 月；

②《1/5 万泰顺幅地质图》，浙江省区域地质调查大队，1996；

③《浙江省区域地质图》，浙江省地质矿产局，1989；

④ 规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）初测、初勘事先指导书。

（2）外业勘察

本工程外业钻探工作自 2022 年 8 月 3 日开始，2022 年 9 月 31 日结束，室内试验工作 2022 年 10 月 15 日结束，完成情况如下表。受场地工作环境的限制，在勘察要求许可的范围内，少部分勘探孔位置进行了适当调整，调整后各勘探孔基本满足规范和设计要求。

勘探工作量汇总表

项目	单位	数量	备注
综合地质、工程地质测绘	Km^2	4.8	1/2000
工程地质调查路线	km	30.2	1/500
工程地质调查点	个	30	
实测工程地质剖面	m	3000	1/500
挖　探	m/孔	4.0/2	

钻探		m/孔	1269.3/40	
取样	土样	件	4	原状样
	水样	件	5	地表水 1 件
	岩样	组	29(87 块)	
原位试验	标准贯入	段次	8	
	圆锥动力触探	段次	80	24m
压水试验		段次/孔	12/6	
物探剖面		m	2408	高密度电法 7 条
单孔波速测试		孔	6	
地下水位观测		次	80	
孔口测量		点	42	含探井 2 个
孔位测量校核		点	42	含探井 2 个

1.4 路线起终点、中间控制点、全长、沿线主要城镇、河流、公路及铁路等

本项目是规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线），是泰顺县中心城区外围规划环线中的东外环。本项目起点顺接 326 省道泰顺川山垭至牛栏岗段改建工程，与新城大道平交，起点桩号 TK0+000。路线向北延伸设置隧道穿越山体至水垟尾，后于林水垟村东面往西北方向布设，与规划景宁至柘荣高速公路(景宁东坑至泰顺罗阳段)分离交叉后沿交垟园区北侧向西沿山体展线，后设置隧道穿越棋盘岩至泰顺县山垟坪茶场，设桥梁上跨峡谷后向北与童东线平交，后路线在泰顺县第一中学及在建保障性安置房北侧向西布设，至终点毛垟亭附近，与 235 国道司前至罗阳段改建工程相交，桩号 TK6+505.367，路线全长 6.505km。

同步建设平安大道连接线，起点顺接学府路（中心大道-安学路）工程，与规划泰景路平交，起点桩号 LK0+000，路线向东南沿童东线走廊带展线拼宽至终点，与项目主线平交，终点桩号 LK0+478.228，路线全长 0.478km。

主要控制点：起点 326 省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程、中共泰顺县党校、泰顺县第三实验小学、交垟工业园区、生态大搬迁众创园、交垟土楼、泰顺县山垟坪茶场、泰顺县广播站、泰顺驾校、吉祥寺、泰顺县第一中学、在建北辰学校、平安大道、学府路（中心大道-安学路）工程、保障房安置地块、235 国道司前至罗阳段改建工程、235 国道金北斗至牛栏岗段改建工程等。

主要村庄：川山垟、上交垟、林水垟、棋盘岩、三垟村、菖蒲垄、金北斗等。

主要道路：起点 326 省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程、规划琴桥路、交垟园区规划路、童东线、泰顺县中心大道延伸段工程 、平安大道、学府路（中心大道-安学路）工程、235 国道司前至罗阳段改建工程、235 国道金北斗至牛栏岗段改建工程等。

主要水系：主要为山塘及山谷溪沟等。

1.5 工可报告批复及其他审查会专家组意见的执行情况

1.5.1 工可批复意见执行情况

暂无

1.5.1 工可审查会专家组意见执行情况

（一）项目起、终点论证

1、主线起点

《工可报告》拟定项目主线起点顺接 326 省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程，与新城大道平交，桩号 K0+000。并作为泰顺中心城区外环线中的东外环，与西外环(235 国道)、南环路(326 省道)共同组成泰顺城区外环线。

专家组赞同主线起点方案。

采纳情况：采纳，主线起点顺接 326 省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程。

2、主线终点

《工可报告》根据规划、地质条件、被交道路线型条件等因素，设置两个终点方案进行比选，方案一为终点位于泰顺中学门口，顺接平安大道，后利用平安大道与西外环(235 国道)进行顺接；方案二为终点位于毛垟亭，与 235 国道司前至罗阳段改建工程相交。设计推荐方案二。

两方案相比，虽然方案二较方案一长约 1.6km，造价相对较高，但方案一周围建筑物密集，非机动车及人流量大，早晚高峰期车流量大，无法满足外环线快速通行的功能需求。专家组赞同主线终点推荐方案二。建议补充西外环(235 国道)可接入的其他终点位置分析。

采纳情况：采纳，补充了西外环可接入的其他终点位置分析，并对终点互通推荐方案二，完善为全互通方案。

3、连接线起、终点论证

建议补充平安大道连接线的起、终点论证。

采纳情况：采纳，根据提供的学府路（中心大道-安学路）工程平纵面及高程，补充平安大道连接线的起、终点论证。

（三）路线方案比选

1、起点至交垭土楼段（T 方案、A 方案比选）《工可报告》对起点至交垭土楼段提出了 T 方案和 A 方案进行同深度比选，T 方案长约 2.11km，估算投资约 1.80 亿元；A 方案长约 1.75km，估算投资约 1.46 亿元。设计推荐 T 方案。

A 方案整体线型较好，投资相对较低，但与规划景宁至柘荣高速公路距离较近，可采用上、下层共线方案。建议结合地形、规划高速线位、拆迁等现场调查情况，对 T、A 方案进一步优化后再深入比选，以确定合理的推荐方案。

采纳情况：采纳，关于比选方案 A 与业主单位及景柘高速设计单位已进一步对接，因受林水垭村拆迁限制及共线后需上跨高速桥梁规模较大，方案 A 与规划景宁至柘荣高速采用上、下层共线方案可行性不大，本次在初步设计文件中增加定性比较，内容详见路线方案比选篇章。

2、交垭土楼至终点段（T 方案、B 方案比选）

《工可报告》对交垭土楼至终点段提出了 T 方案和 B 方案进行同深度比选，T 方案长约 4.38km，估算投资约 6.98 亿元；A 方案长约 4.84km，估算投资约 6.30 亿元。设计推荐 T 方案。

T 方案虽然造价较高，但里程相对较短，平、纵线形较顺直，且位于规划的农林用地最外围，利于远期县城土地空间开发利用，专家组赞同采用 T 方案。

采纳情况：关于比选方案 B 与业主单位已进一步对接，本次在初步设计文件中同深度比选，内容详见路线方案比选篇章。

（四）建议结合沿线地形地质、城镇规划、规划景宁至柘荣高速公路、填挖平衡、设计洪水位及城镇纵面详规控制标高等因素，进一步优化路线平、纵面设计，以改善线形，确保方案可行。

采纳情况：采纳，初步设计阶段结合 1:2000 地形图及外业调查，对林水垭村段、上跨高速位置、交垭园区段结合初勘资料、实测纵横地面线、各控制点控制因素标高等对线位平面及纵面进行优化调整。

（五）建议下阶段结合地勘资料，进一步补充完善路基填、挖方设计方案比选。

采纳情况：采纳，结合初测和初勘资料，初步设计阶段对高填深挖边坡进行工点设计，通过稳定性分析和评价，合理确定防护支挡方案，确保路堑边坡稳定和安全。

（六）建议补充完善弃土场设计方案。

答复：采纳，初步设计阶段结合土石方资源利用，合理进行调配，完善弃土场位置和数量设计。

（七）原则赞同本项目采用沥青砼路面，建议在下阶段对路面各结构层的型式和厚度作进一步技术经济比选。

答复：采纳，初步设计阶段结合本项目交通荷载等级和我省高等级沥青路面的建设经验，对路面结构方案进行了计算和综合比选，合理确定路面结构设计方案。

（八）原则赞同桥梁采用的结构形式，建议结合地质条件、行洪分析、施工难易程度、交通组织设计、工程造价等因素，对桥梁规模、配跨及上下部结构形式作进一步比选优化。

答复：采纳，棋盘岩大桥原最大桥高为 61.7m，工可配跨为 65+125+65m 变截面连续刚构，经路线平纵优化调整后，本次初步设计阶段棋盘岩大桥最大桥高控制在 46m，结合地质条件、行洪分析、施工难易程度、交通组织设计、工程造价等因素分析，本次初设调整棋盘岩大桥为 6*40m 连续 T 梁。

（九）建议结合地形地物、预测交通量、区域路网、建设条件及工程造价等，对主线及连接线交叉设置数量及方案进一步研究分析比选。

采纳情况：采纳，初步设计阶段各方案进一步分析研究，详见路线交叉篇章。

（十）《工可报告》对主线终点互通提出了采用变异 B 型单喇叭互通方案的方案一与采用简易型互通方案的方案二进行了比选。设计推荐采用方案二。

考虑采用方案二使外环线缺少了向西（罗阳镇方向)的交通转换功能，专家组建议采用全互通方案，并优化匝道平纵面设计，以减少占地及工程造价。

采纳情况：采纳，初步设计阶段采用全互通方案，并结合初勘资料、实测纵横地面线、对匝道平纵面进一步优化。

（十一）考虑本项目兼顾城市道路功能，建议下阶段进一步做好市政管网的预留设计和市政照明、绿化设计等。

采纳情况：采纳，对起点利用现有市政道路拼宽段进行市政管网设计，同步完善本项目道路绿化设计。

（十二）建议下阶段加强工程地质勘察工作，确保建设方案可行，工程建设规模合理可控。

采纳情况：采纳，初步设计阶段综合地质、工程地质测绘 4.8Km²，共计完成钻孔 40 个，探槽 2 个，可供初步设计参考。

（十三）本项目主线和连接线与 326 省道泰顺川山垭至牛栏岗段改建工程、新城大道、中心大道、平安大道等项目交叉，建议做好与相关设计单位和业主单位衔接，尽快明确实施界面、交叉方案等，并补充必要的书面协议。

采纳情况：采纳，初步设计阶段已与业主及各相关单位就交叉方式进行讨论，明确实施界面及交叉方案。

（十四）建议协调好与发改、财政、资规、环保、水利、农业、林业、文物、高速、电力和沿线乡镇等相关部门和单位的有关事宜，并严格按照有关规定控制好公路两侧建筑红线。

采纳情况：采纳，已多次与各部门进行对接。

（十五）建议尽早委托有资质的单位进行相关专题研究工作，确保本项目的顺利实施。

采纳情况：采纳，已委托相关单位对专题工作进行研究，目前正处于编制报告阶段。

1.6 其他需要说明的事项

⑴设计文件编制

初步设计文件按 2007 年交通运输部颁发的《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》、《公路工程基本建设概、预算编制办法》进行编制。

⑵ 本工程采用两阶段设计，即初步设计和施工图设计。

⑶ 初步设计文件组成

本工程初步设计文件共分四册，具体分册如下：

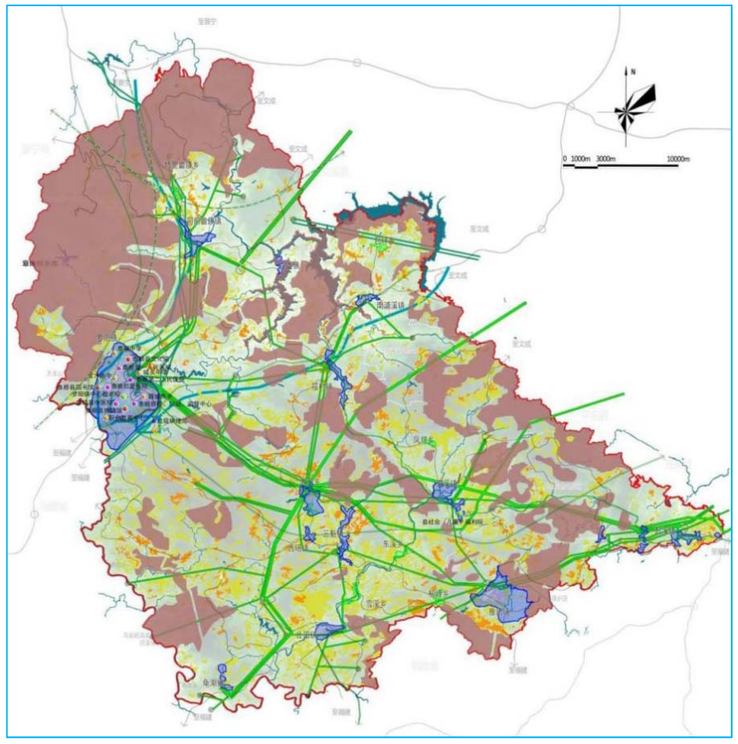
第一册	第 一 篇	总体设计
	第 二 篇	路　线
第二册	第 三 篇	路基、路面
	第 四 篇	桥梁、涵洞
第三册	第 五 篇	隧　道
第四册	第 六 篇	路线交叉
	第 七 篇	交通工程及沿线设施
	第 八 篇	环境保护与景观设计
	第 九 篇	其他工程
	第 十 篇	筑路材料
	第十一篇	施工方案
第五册	第十二篇	设计概算

2 建设条件

2.1 项目区域城镇现状布局、规划与拟建项目的关系

（1）泰顺县城市总体规划

根据《泰顺县域总体规划（2015-2035）》，规划范围分为两个层次，即县域总体规划范围以及中心城区总体规划范围。中心城区规划区范围为罗阳镇，规划范围为33平方公里。其中，建设用地东起S331芝麻坦，西邻天光湖，南到月山下和东溪头，北至无区域生态移民区和泰顺中学，城镇建设用地面积约为16.2平方公里。



县域空间发展“一张蓝图”

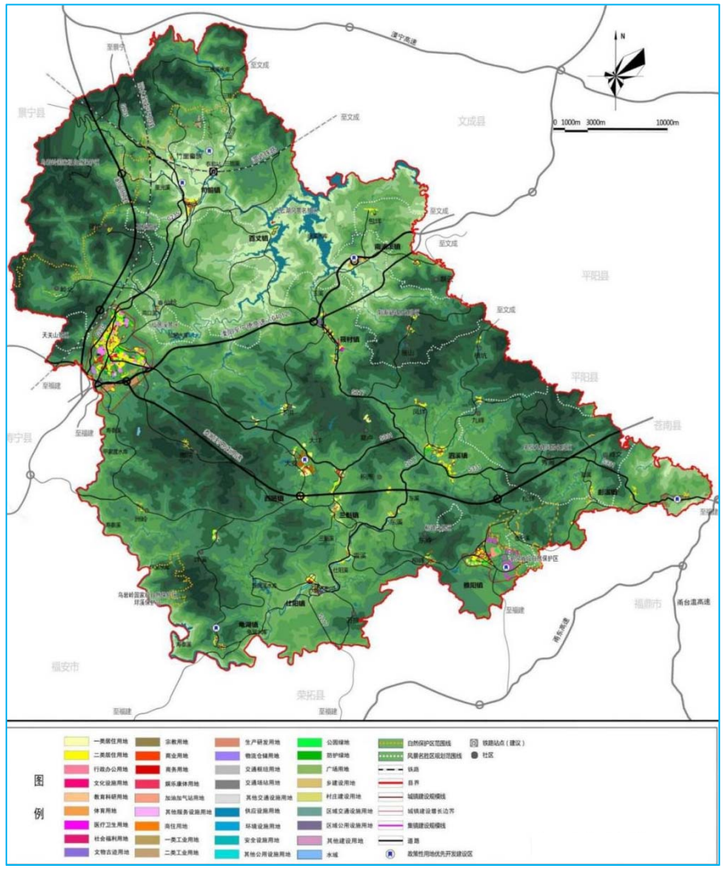
①发展定位及目标

泰顺县域功能定位：国家东部生态文明旅游区支点城市，浙南森林生态与水源涵养区，温州都市区生态休闲示范区；以多规合一为依托，以“两山”理论为主基调，以生态优先、创新驱动、品牌提升、城乡融合为抓手，全面建成更高水平的小康社会，加快实现新时代转型发展和绿色高质量发展，将泰顺打造成为国家生态文明先行区，国家全域旅游示范县，“两山理论”实践基地，美丽山城样板县。

②远期用地规模

城乡建设用地规模：规划远期（2035年）城乡建设用地规模不超过40.76平方公里，其中城镇建设用地规模26.64平方公里，村庄建设用地规模为12.89平方公里。采矿及其他独立建设用地1.23平方公里。考虑到未来发展的不确定性，预留政策性用地规模为6.54平方公里。

城镇开发边界：规划远期（2035年）城镇开发边界控制在66.05平方公里。



县域城乡用地规划图（远期）

③空间结构

总规县域空间规划形成“一心、一廊、两轴、四片、多景”的空间发展结构。其中：一心为罗阳中心城区，是县域综合服务中心。一廊为沿 G235 国道-S327 省道的综合城镇发展走廊，也是县域生态景观主廊道。两轴为沿泰顺支线高速和 S220 省道-司筱线形成的两条城镇发展轴线。四片分别为东部养生度假片区、西部综合服务片区、南部特色产业片区和北部生态旅游片区四大功能片区。多景为依托泗溪、百丈等多个风情小镇延伸体验的特色景观空间。



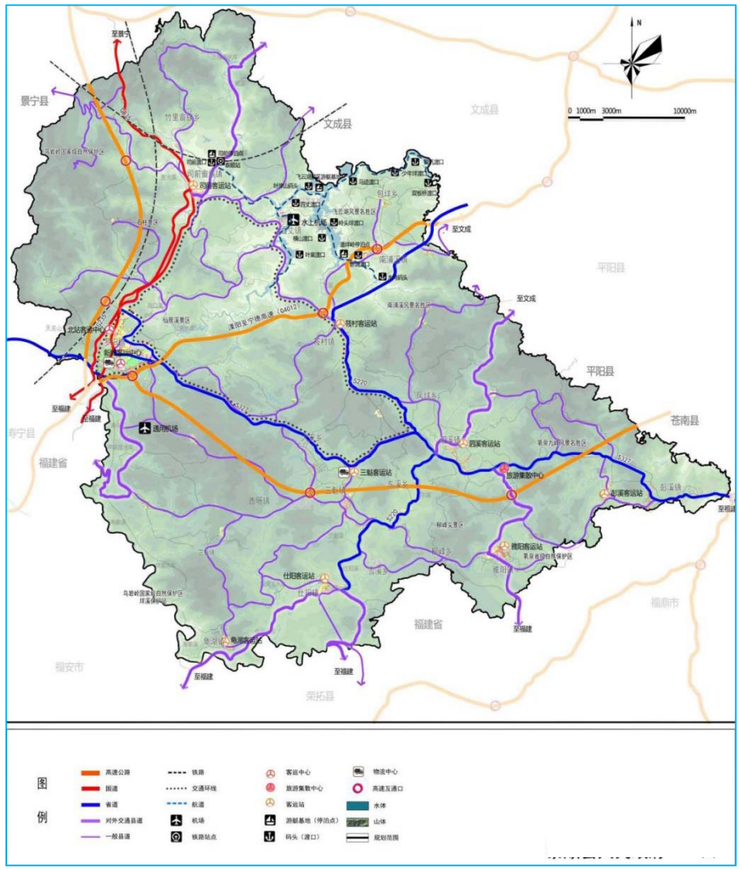
县域空间结构图

④交通格局

1）以”通高建铁”为契机，以打通对外联系通道和内循环网络为抓手，重点建设“两纵两横”县域交通主框架。

2）构建铁路、公路、水运、航空多维度、高效便捷的综合交通运输网络，加快不同交通方式间换乘枢纽建设，为旅游产业化提供有力支撑。

3）实现中心城区 1.5 小时到达温州，打造镇区 20 钟高速链接圈，形成以高速公路、高等级公路为主体，以一般县乡道为补充的高效、便捷交通体系，建立完善的城乡全覆盖公交系统。

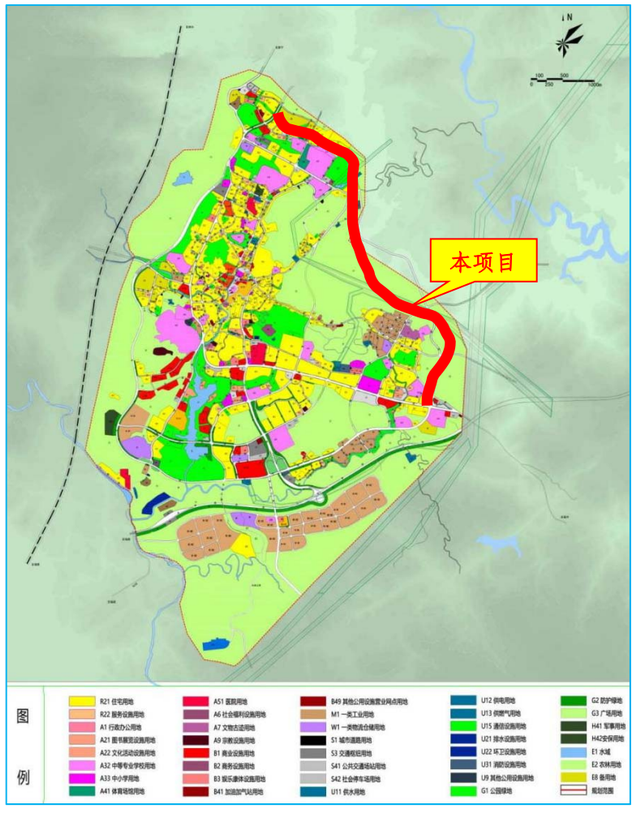


县域综合交通规划图

本项目的建设，有助于与235国道及326省道高效串联县域主要城镇，有利于东片区内部的高效联通，特色发展，促进“中心城区—中心镇(特色小镇)一美丽宜居示范村”珠链式一体化城乡体系的集聚发展，最终实现共同富裕。

（2）罗阳镇总体规划

本项目位于泰顺县罗阳镇，罗阳镇位于泰顺县西部，县政府驻地，是泰顺县的中心城区。根据《泰顺县中心城区（罗阳镇）控制性详细规划》，本项目位于罗阳镇外围。



泰顺县中心城区（罗阳镇）控制性详细规划

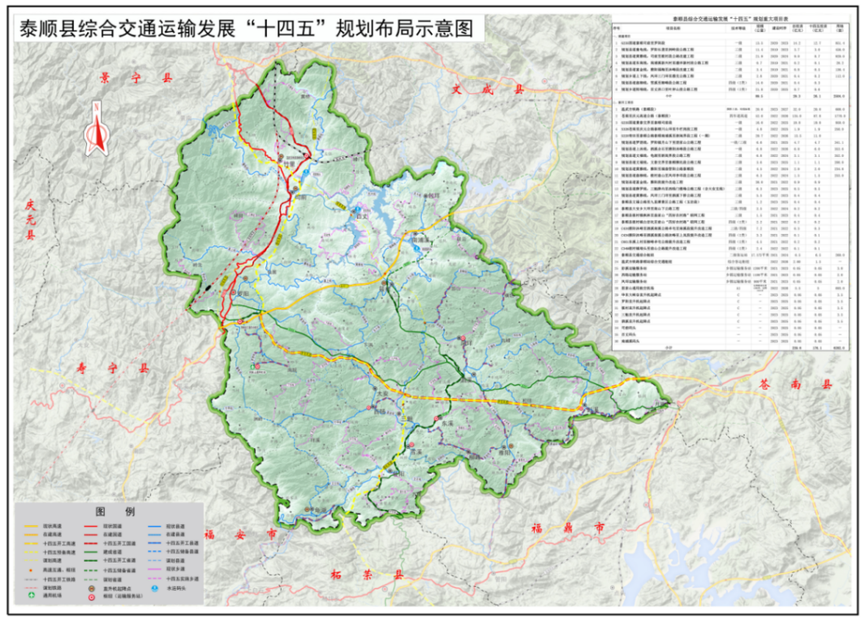
本项目的建设是对泰顺中心城区外围路网的完善，有利于提高泰顺中心城区外围村镇之间的交通水平，分流过境交通量，缓解中心城区范围内的交通压力，提高区域公路网络的通达性，对泰顺以罗阳为中心，构建完善、结构合理的公路网络具有重要促进意义。

2.2 项目区域路网现状、规划与拟建项目的关系

（1）公路网现状

截止2020年底，泰顺县公路总里程达到2274.7公里，居全市第二位，人口密度达到85.5公里/万人，居全市首位，路网密度达到129.1公里/百平方公里，高于全市平均路网密度124.6公里/百平方公里，新增公路里程282.8公里，其中高速新增33.6公里，国道（一级路）新增6.3公里，新增“四好农村路”242.9公里。交通路网不断完善，进一步提升了泰顺县各乡镇、景区等节点通达性，道路品质和通行条件不断升级，道路通行能力和服务水平全面提升，道路交通有效供能力给得到全面加强。经过“十三五”时期的建设，泰顺县综合交通基础设施加速完善，公路、水运等运输方式得到不同程度提升和发展，交通发展基本实现从瓶颈制约向基本适应的跨越，在支撑引领泰顺国民经济和社会发展中发挥了重要作用。

（2）交通运输发展规划



根据《泰顺县综合交通运输发展“十四五”规划》，“十四五”时期，泰顺将紧紧围绕县委县政府“生态立县、旅游兴县、产业强县”的战略部署，以打造温州西南综合交通枢纽为总目标，深入实施空铁通达工程、高速成网工程、干线升级工程、“四好农村路”

创优工程、枢纽强化工程、水运复航工程、运输提效工程、服务提质工程等八大工程，在通高速的基础上，加快推进通铁路、通航空工程（简称“三通”），完成综合交通基础设施建设投资超200亿元，至“十四五”末，综合交通网络建设取得明显突破，主要路网骨架基本成形，各种运输方式协调发展，基本实现三个“1小时交通圈”和中心镇一刻钟上高速，有力支撑“两地一极一区”建设。

①“十四五”期力争完成综合交通投资206亿元，其中铁路完成投资20亿元，通用航空5亿元，高速公路87.8亿元，普通国省道45.4亿元，重要县乡道35.3亿元，枢纽站场3.2亿元，“四好农村路”建设7.1亿元，公路养护1.5亿元，水路运输 0.15 亿元，智慧交通0.6亿元。

②“十四五”期新增公路里程200公里以上，其中普通国省道里程50公里，到2025年，泰顺县全县公路总里程达到2400公里，其中高速公路34公里（力争86公里），普通国省道120公里，县道650公里，乡道300公里。

③至“十四五”末，自然村通等级硬化路比例达到100%，具备条件建制村村通双车道公路比例达到80%，渡口与陆上公交对接率达到70%，农村公路指路体系（指路标志、标线）设置率达到100%，农村公路灾毁保险参保里程占比达到50%，城乡道路客运车辆公交化率达到100%，城乡客运信息化水平达到100%，乡镇农村物流节点覆盖率达到100%，建制村农村物流服务覆盖率达到100%。

④到2025年，“3个1小时交通圈”4人口覆盖率力争实现突破，城乡公交一体化率达到100%，高峰时段汽电车平均运营时速18公里/小时。

（3）项目区域相关道路现状及相关路网的衔接情况

泰顺县地处山区，交通网络较为匾乏。根据现状调查，项目所处区域内目前主要利用琴桥路、龙山路、童东线及三垟路或者通过县城内部道路进行沟通，现状道路以三、四级公路或等外公路为主，道路通行能力低下，周边建筑物密集，机动车、非机动车及行人混行情况严重，存在一定安全隐患，且严重制约区域范围内各村镇之间的快速沟通与衔接。

另外，经过现场调查，项目影响区域内还有已建、在建的其他相关道路：起点326省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程、新城大道、终点处235国道司前至罗阳段改建工程、平安大道等。

326省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程：该项目为一级公路兼顾城市道路功能，设计速度60km/h，路基宽度36.0m，设置有3.5m宽的非机动车道。目前正处于工可阶段，即将进入初步设计，本项目起点与其顺接。

新城大道：为市政道路，运营速度60km/h，路基宽度38.0m，设置有4.0m宽的非机动车道。本项目起点处与其平交。

235国道司前至罗阳段改建工程：该项目为一级公路，设计速度60km/h，路基宽度20.0m。目前正处于施工阶段，预计2023年建成通车，本项目终点处与其平交。

平安大道：为市政道路，运营速度60km/h，路基宽度32.5m，设置有3.5m宽的非机动车道。目前平安大道已建段为235国道金北斗至牛栏岗段至新建泰顺中学门口，远期将向东延伸与童东线衔接，本项目与童东线相交。

本项目是泰顺县中心城区外环路网的重要组成部分，与235国道、331省道共同构成泰顺县中心城区外环线。泰顺县规划至2030年，形成布局合理、功能完善、覆盖广泛、安全可靠的县域公路网络，实现县城辐射乡镇、片区之间多路连通、重点乡镇国(省)道覆盖，区域交通地位得到较大提高。本项目起点位于罗阳川山垟，顺接331省道，道路整体呈南北走向，连接罗阳镇以东的各个乡村，终于罗阳金北斗，接235国道。本项目的建设将完善泰顺县东部片区交通网络，发挥该区域范围内主干道公路功能，是区域路网内不可或缺的组成部分。

2.3 沿线自然地理条件及对项目的影响

2.3.1 地形、地貌

测区地貌单元属浙南中山区，地势由西北向东南倾斜，西北部是洞宫山脉的延伸，东南部属雁荡山脉。山峰连绵不断，最高海拔1320米。河谷切割较深，地势陡峻。在岩性和构造等因素影响下，常形成山间小盆地，路线区为山岭重丘地貌类型。区内岩体风化强烈，山脊浑圆状为主，植被发育，河谷及坡麓地带发育第四系堆积地貌。

依据第四系堆积物成因特点，发育程度，山体风化剥蚀特点，可将全线地貌形态划分二个大区，二个亚区。

（1）低山丘陵亚区（II_1）

路线全段贯穿，海拔高程470-710m，总体坡度20-50°，区内南北向和北西向沟谷较为发育。山体表部覆盖有薄层残坡积层或基岩裸露，地表植被发育，主要为灌木和松、杉

木。以风化剥蚀作用为主，流水作用次之，为构造—剥蚀的低山丘陵区。

地貌分区特征表

地貌分区		代号	地貌特征
区	亚区		
堆积平原区	山间倾斜平原亚区	I_2	分布于坡麓及斜坡，地势起伏大，形成山前倾斜区、小型洪积扇等地貌，一般规模较小，连续性差。组成物质由坡洪积含碎石粉质粘土、含粘性土碎石等组成，厚度一般为2-6米。
侵蚀剥蚀低山区	低山丘陵亚区	II_1	分布在低山丘陵区，由白垩系下统（K_1c）流纹质晶玻屑凝灰岩和砂岩组成垄岗状尖顶状山体，基岩岩性抗风化能力较强，山坡坡度一般在30-50°间，陡坎、陡坡单元，沟谷呈“V”字型延伸较长，谷底狭窄。

（2）山间洪坡积、倾斜平原亚区（I_2）

分布于丘陵前缘和凹谷、冲沟内，呈条带状展布，线路局部穿越，地貌类型为沟溪谷地及小型洪积扇（裙），山前倾斜平原主要由全新统坡洪积、洪积粉质粘土和含粘性土碎(砾)石层组成，厚2-4.0米，向下游倾斜，纵坡平缓，坡度5-10°。海拔高程一般470-530m。线路范围地貌分区情况详见工程地质平面图。

2.3.2 区域地质稳定性评价

2.3.2.1 区域地层岩性

第四系地层有河流冲洪积成因的漂卵石，颗粒大小悬殊，沿河谷分布，层厚0.5-10米不等。洪坡积（含碎石）粘性土和含粘性土碎（卵）石分布于河谷山麓地带及冲沟，厚0.5-7.0米。沿山坡分布残坡积成因的含粘性土碎石和含碎石粉质粘土，厚1.0-5.0米。崩坡积碎石和块石，分布于陡坡坡脚、坡麓地带，厚3-5米。

基岩地层主要为下白垩统朝川组（K_{1c}）凝灰质砂岩、凝灰质砂砾岩、凝灰质粉砂岩夹玻屑凝灰岩和流纹质晶玻屑凝灰岩(K_{1c1})及呈脉状产出的燕山晚期火山侵入岩（花岗（斑）岩）和辉绿岩。

（1）地层

1）前第四系地层

①下白垩统朝川组（K1c）：主要分布于TK0+000-TK0+200和TK1+100-TK2+500交垟隧道出口-棋盘岩隧道进口段，岩性为凝灰质砂岩、凝灰质粉砂岩。灰紫色-紫红色，中薄层状-中厚层状构造，层间结合一般，岩石较软弱-较坚硬，属较软岩。全风化岩厚1.0-15米，强风化岩厚2.0-20米，局部达28，中风化岩厚大于30米。

②下白垩统朝川组亚层（K1c1）：岩性为流纹质晶玻屑凝灰岩，玻屑凝灰岩，浅灰-灰紫色，坚硬，属硬质岩，局部夹层状凝灰岩，岩石硅化较强烈，线路东北部大面积出露，节理较发育，形成陡竣地貌形态。全风化岩厚0.5-3.0米，强风化岩厚1.0-18.0m，中风化岩厚30-50.0米。

2）第四系地层

①上更新统冲洪积层（Q3al+pl）：岩性有卵（漂）石、圆砾、中细砂、粘质粉土、粉质粘土。主要分布里光溪河谷河漫滩地带，厚2-15米不等。河床分布冲积卵（漂）石，厚0.5-10米。

②上更新统洪坡积（Q3pl+dl）：岩性有含粘性土碎（卵）石、含碎石粘性土、粉质粘土，分布于沟谷、凹地、斜地，厚0.5-7.0米。

③第四系残坡积（（Qel+dl）：岩性有含碎石粘土、含粘性土碎(块)石，表部粉质粘土，厚1.0-6.0米，分布坡麓，山间凹地及山坡地带。

④第四系崩坡积层（Qc+dl）：岩性有含粘性土块石（V1）、碎块石（V2），分布于陡坡坡脚，陡崖下，路段局部发育，厚3-10.0米。

⑤人工填土（Qme）：岩性由块石、碎石、粘性土和生活垃圾组成，厚1.0-20.0米，分布于现有公路路堤，公路外沿采石场及村落附近，主要为山体开挖平整弃方和公路路基填土。根据土体工程特性划分为素填土和路基土。

（2）侵入岩

测区内岩浆活动频繁，主要为燕山中晚期侵入岩类。

①花岗（斑）岩（γπ）：岩石呈肉红色，具花岗斑状结构，块状构造，岩体较完整，节理较发育，风化较强，一般全风化岩厚1.0-8.0米，强风化岩厚1.0-4.0米。呈脉状零星出露，走向北西或北东，脉宽5-30米不等。岩体与围岩呈侵入或断层接触，接触带大多胶结良好，部分破碎。岩石致密坚硬，属硬质岩—极硬岩。

②辉绿岩（βμ）：灰绿色，辉绿结构，呈脉状，规模较小。沿断裂带充填，路线局部出露。全风化层厚2-5米，强风化大于3.0米，中-微风化岩致密坚硬，属硬质岩。

2.3.2.2 区域地质构造

本区所处的区域构造隶属华南褶皱系浙东南褶皱带之温州—临海坳陷的东南部，界于

温州—泰顺断坳和黄岩—象山断坳之间。构造格式以脆性断裂为主，褶皱不明显。本区位于丽水—余姚深断裂（NE 向，断裂带宽约 5-10km）、泰顺—黄岩北东向大断裂及松阳—平阳北西向大断裂间。这三条大断裂形成于燕山晚期。受大断裂的影响，区内北东、北西向次生断裂构造发育，并伴有南北向、东西向的三、四级断裂带。详见浙江省主要褶皱、断裂构造分布图。

区段内构造格局总体呈网格状，期次以 NW 向为晚，线路位于丽水-余姚深断与泰顺-黄岩 NE 向大断裂间，次生断裂发育主要表现为碎裂岩带和碎块岩带，迹象明显。由区域性大断裂派生的次级构造普遍发育，主要表现为小断裂和节理带。影响隧道路堑边坡岩体完整性及稳定性。

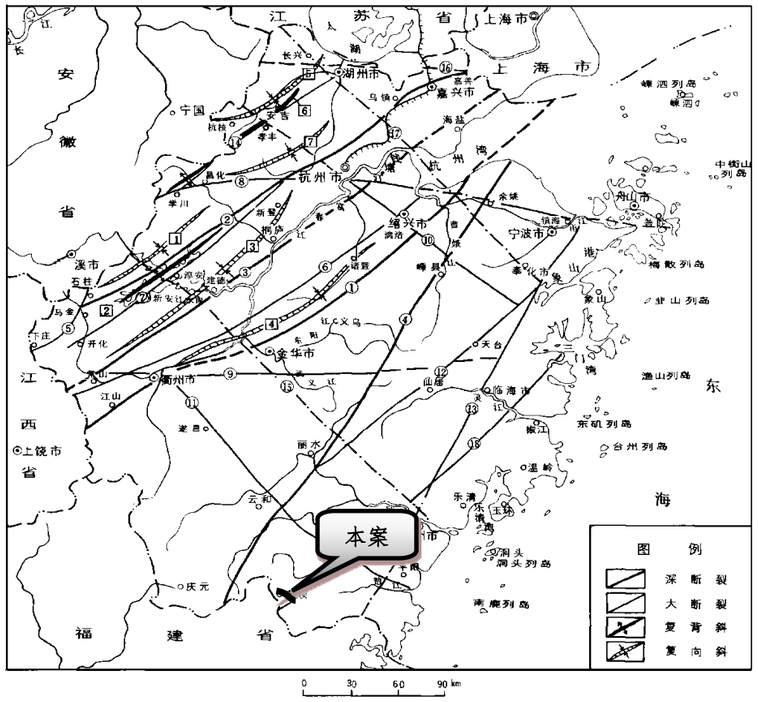


图 1－2－4　浙江省主要褶皱、断裂构造分布图

① 江山—绍兴深断裂　② 马金—乌镇深断裂　③ 球川—萧山深断裂　④ 丽水—余姚深断裂　⑤ 下庄—石 柱大断裂　⑥ 常山—湍溪大断裂　⑦ 开化—淳安大断裂　⑧ 昌化—普陀大断裂　⑨ 衢县—天台大断裂　⑩ 李半—三门湾大断裂　⑪ 松阳—平阳大断裂　⑫ 鹤溪—奉化大断裂　⑬ 温州—镇海大断裂　⑭ 学川—湖州大断裂　⑮ 淳安—温州大断裂　⑯ 湖州—嘉善大断裂　⑰ 长兴—奉化大断裂　⑱ 泰顺—黄岩大断裂　[1] 鲁村—麻车埠复向斜　[2] 龙游村—印渚埠复背斜　[3] 华埠—新登复向斜　[4] 江山—诸暨复向斜　[5] 杭核—长兴复向斜　[6] 学川—白水湾复背斜　[7] 于潜—三桥埠复向斜　① 断裂编号　□ 褶皱编号

浙江省主要褶皱、断裂构造分布图

2.3.3 工程地质评价

2.3.3.1 工程地质分区

本段线路穿越山岭重丘，地形起伏较大，洪积平原地形相对狭窄平坦，两侧山坡较陡峻，山体高大。鉴于不同地貌单元及其地层岩性、成因时代、物理力学性质及水文地质特征差异较大。本段线路工程地质分区根据地貌类型可分两个区，二个亚区。

工程地质分区表

区	亚区
堆积平原区Ⅰ	山间洪坡积倾斜平原亚区$Ⅰ_2$
低山区Ⅱ	低山丘陵亚区$Ⅱ_1$

2.3.3.2 分区情况说明

①山间洪坡积倾斜平原亚区$Ⅰ_2$

主要分布于沿线山前坡地及凹谷、冲沟内，地下水相对较发育，孔隙潜水为主。地层为洪坡积含碎石粘性土、含粘性土碎石。厚 1.0-4.0 米，该层工程力学性质一般-较差，下伏全-强风化基岩，归属正常路段。

②低山丘陵亚区$Ⅱ_1$

全线贯穿，由下白垩统火山碎屑沉积岩和火山碎屑岩组成。绝对高差 470-700 米，相对高差小于 200 米。北东侧山体高大，山坡陡峻，地形切割强烈，岩体风化较强烈，斜坡地带分布残坡积土，厚层全、强风化岩一般分布在山脊部位，厚 2-26.0 米，坡脚及沟谷均有中风化基岩出露。地下水相对较贫乏，裂隙水为主。属越岭路段，大多以隧道和路堑形式通过，路基岩土层工程力学性质较好，属基岩路段。

2.3.3.3 路基土路段的划分

本工程线路跨越沟谷平原、低山丘陵地貌单元，地层岩性变化较大，水文地质条件差异较大。为了便于路基评价，根据路基土地层结构，岩性特征及对路基稳定性的影响程度划分为两种路段：A-基岩路段，分别以A_{1-n}表示；B-正常路段，分别以B_{1-n}表示。其中：

推荐方案右线(TK 线)以TA_{1-n}和TB_{1-n}表示，左线以TZA_{1-n}和TZB_{1-n}表示，这样共将推荐线路右线(TK 线)划分为基岩路段 9 段，长 5.153km，占全长 79.2%，正常路段 10 段，长 1.352km，占 20.8%；推荐线路左线(TZK 线) 划分为基岩路段 3 段，长 2.013km，占全长 86.7%，正常路段 2 段，长 0.309km，占 13.3%。

比较方案A线右线(AK线)以AA-基岩路段，分别以AA^{1-n}表示；AB-正常路段，分别以AB^{1-n}表示。共将AK线划分为基岩路段7段，长3432.4m，占全长79.7%，正常路段6段，长877.0m，占20.3%。A线左线(AZK线)以AZA-基岩路段，分别以AZA_{1-n}表示；AZB-正常路段，分别以AZB_{1-n}表示。共将AZK线划分为基岩路段4段，长2394.5m，占全长91.3%，正常路段3段，长227.0m，占8.7%。

本阶段共设一条连接线工程和相应2条重要改路，分别是：

平安大道连接线(LK线)LA-基岩路段，分别以LA_{1-n}表示；LB-正常路段，分别以LB_{1-n}表示。共划分为基岩路段2段，长183m，占全长40.9%，正常路段3段，长264.5m，占59.1%。

规划氡泉大道延伸线，即改路C(GCK线)全长185.762m，均为基岩路段，以GCA1表示。

改路D(GDK线,连接本项目与中心大道)GDA-基岩路段，分别以GDA_{1-n}表示；GDB-正常路段，分别以GDB_{1-n}表示。共划分为基岩路段2段，长277m，占全长72.6%，正常路段2段，长104.4m，占27.4%。

互通匝道以Z加匝道线代号作前缀，如A匝道(ZAK线)基岩路段以ZAA_{1-n}表示，正常路段以ZAB_{1-n}表示；其它匝道以此类推。

A匝道ZAA-基岩路段划分为1段,长86m,占全长25%,ZAB-正常路段1段,长258.593m,占75%。

B匝道ZBA-基岩路段划分为1段，长174.255m，占全长60.8%，正ZBB常路段1段，长112.195m，占39.2%。

C匝道ZCA-基岩路段划分为1段,长186m,占全长39.5%,正ZCB常路段1段,长284.1m,占60.5%。

D匝道ZDA-基岩路段划分为1段，长271.606m，占全长60.1%，正ZDB常路段1段，长180.081m，占39.9%。

E匝道ZEA-基岩路段2段，长260.289m，占全长45.1%，正常路段1段，长317m，占54.9%。

2.3.3.4 推荐线方案路线工程地质条件及评价

TK线路沿线跨越的地貌单元主要为侵蚀剥蚀低山丘陵和洪坡积斜地沟谷平原等。

丘陵垄岗区残坡积层厚度薄，多见基岩裸露，岩性为凝灰岩、粉砂岩、砂岩等，岩质较坚硬，主要以隧道、路堑形式通过，不良地质和特殊性岩土主要有松散岩土体(人工弃土)和小规模断裂发育，对工程建设整体控制影响小，工程地质条件较好，线路布设适宜。

洪坡积平原区浅部分布局部全新统洪坡积软可塑-软塑状粉质黏土，工程力学性质差，但厚度小,易处置;大多分布含粘性土碎(卵、砾)石,稍湿,稍密为主,厚度一般2.0-5.0m,工程力学性质尚好；下伏基岩为下白垩统朝川组(K1c)凝灰岩和凝灰质粉砂岩、砂岩，中风化岩岩质较坚硬～坚硬，路线主要以桥梁、路堤形式通过，除局部分布软弱地基土外，线路范围无其它不良地质体分布和不良地质作用，桥梁基础宜采用嵌岩桩基础。工程地质条件较好，适宜线路布设。

丘陵斜坡及其凹地等，浅部覆盖层厚度不均，主要为第四系残坡积成因的含碎石粉质粘土、含粘性土碎石等,硬可塑状-稍密,一般厚0.5～3m,局部厚度超过5米,下部为全～强风化基岩，岩性为凝灰岩、粉砂岩、砂岩等，基岩岩层产状平缓，风化基岩面总体平缓，天然斜坡稳定性良好，岩土体物理力学性质较好，主要以路基、桥梁形式通过，区内不良地质和特殊性岩土不发育，水文地质条件尚简单，工程地质条件较好，线路布设适宜。

2.3.3.5 比较线A方案路线工程地质条件及评价

A线路沿线跨越的地貌单元主要为侵蚀剥蚀低山丘陵和洪坡积沟谷平原等。

线路与TK线相临布设，工程地质、水文地质条件相近，路线工程地质条件较好，线路布设适宜。

2.3.3.6 连接线及重要改路工程地质条件及评价

(1) 平安大道连接线(LK线)工程地质条件及评价

LK线路沿线地貌单元为低山丘陵斜坡、凹谷。表部分布残坡积层主要为含粘性土碎石,松散-稍密，厚度2-3.0m，下伏强风化粉砂岩、砂岩和凝灰岩，凝灰岩为主，强风化岩厚度约2.0-6.0m，深部中风化岩较坚硬，较完整，越岭路段天然斜坡和开挖路堑边坡整体稳定。线路主要以路堤和路堑形式通过，地基土力学性质较好，场区无不良地质和特殊性岩土，工程地质条件较好，线路布设适宜。

(2)氡泉大道连接线(GCK线)工程地质条件及评价

GCK 线路沿线地貌单元为低山丘陵斜坡和洪坡积斜地凹谷平原。

低山丘陵斜坡残坡积层主要为含粘性土碎石，松散-稍密，厚度 2-3.0m，下伏全-强风化粉砂岩、砂岩，全风化岩厚度小，局部分布，强风化岩厚度较大，约 4-7.0m，下伏中风化岩较破碎，岩层产状平缓，内倾斜坡，天然斜坡和开挖路堑边坡整体稳定。线路主要以路堑形式通过，场区无不良地质和特殊性岩土。

线路左侧为洪坡积斜地凹谷平原，表部分布洪坡积含粘性土碎(卵、砾) 石，稍湿，稍密为主，厚度一般 1.0-2.0m，工程力学性质尚好；下伏基岩为下白垩统朝川组(K1c)凝灰质粉砂岩、砂岩，浅部为强风化岩，力学性质较好；主要以路堤形式通过，填方高度小，表浅部土层可作路基持力层；工程地质条件较好，线路布设适宜。

(3) 中心大道连接线(GDK 线)工程地质条件及评价

GDK 线路穿越低山丘陵斜坡、凹地。表部普遍分布残坡积含粘性土碎石，部分路段强风化凝灰岩裸露；含粘性土碎石松散-稍密，厚度 2-4.0m，下伏强风化凝灰岩为主，强风化岩厚度约 2.0-7.0m，深部中风化岩较坚硬，较完整，线路主要以路堤和路堑形式通过，越岭路段天然斜坡和开挖路堑边坡整体稳定；路堤段地基土力学性质较好，可直接堆填，场区无不良地质和特殊性岩土，工程地质条件较好，线路布设适宜。

2.3.3.7 匝道连接线工程地质条件及评价

本项目终点与 235 国道衔接，拟设互通匝道 5 条，分别为 ZA、ZB、ZC、ZD、ZE 匝道，线路均穿越低山丘陵斜坡、凹地和洪坡积斜地。

低山丘陵斜坡、凹地表部普遍分布残坡积含粘性土碎石，部分路段全风化粉砂岩裸露；含粘性土碎石松散-稍密，厚度 2-4.0m，全风化岩较松软，厚度 1.0-3.0m，下伏强风化粉砂岩、砂岩厚度较大，岩层产状较平缓，走向与线路大角度斜交，天然斜坡整体稳定性较好，匝道线路主要以路堑形式通过，开挖边坡坡体以强风化粉砂岩、砂岩为主，整体稳定性尚好，但局部稳定性较差，场区范围天然斜坡较平缓，坡度 20-25°，边坡开挖放坡条件好，互通区边坡可采用放缓坡处置。部分路堤段表浅部地基土力学性质能满足路基持力层要求，清除表土后可直接堆填。

洪坡积斜地表部为洪坡积含粘性土碎（砾）石，稍密，厚度 2.0-6.0m，工程力学性质较好，可直接作路基持力层；部分地段现为 G235 国道路堤填土(路基土)，已分层碾压密实，厚度 7-10m，路基堆填可直接利用；ZC 匝道开挖边坡可采用放缓坡并加强支挡；ZA 匝道桥和跨 ZC 匝道桥基础均宜采用桩基础跨越。

互通区内除厚层强风化基岩外，无其它不良地质和特殊性岩土分布，工程地质条件较好，适宜各匝道线路布设。

2.3.3.8 路基、桥梁、隧道工程地质条件

详见各专业说明中地质情况描述及地质勘察报告。

2.3.4 水文地质评价

2.3.4.1 地表水评价

区内地表水体主要沿洪口溪水系发育，呈树枝状。溪流具典型山区河流特点，洪水期流量涨落大，洪峰流量大，流速快，具有较强的冲刷力，最大冲刷深度达 5 米左右，对桥梁、沿河工程有一定的危害，应采取相应的措施。

区内地表水体除冲沟溪流外，尚分布山塘、水库，规模均较小，对本项目工程建设影响小。根据区域水文地质资料和本次所取库水水质分析结果：场址地表水水质优良，对砼微侵蚀性。可作本工程施工用水。

2.3.4.2 地下水评价

本区地下水类型主要有两种：松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

1、松散岩类孔隙水

(1)上更新统冲洪积（Q_3^{al+pl}）卵（漂）石孔隙潜水

主要分布于洪口溪等河谷，组成冲洪积锥、冲洪积斜地等地貌形态。其主要特征：透水性较好，与地表水水力联系好。受大气降水、地表水及基岩裂隙

水补给，10m 降深时，单井涌水量 1000-5000T/日，水位埋深 0.2-4.2 米，随季节变化。据水质分析结果及区域水文地质资料，水质类型为 HCO3- Ca 型水，水质优良，对砼微侵蚀性。

(2)上更新统洪坡积（Q_3^{pl+dl}）含粘性土碎石，含碎石粉质粘土孔隙潜水

主要分布于冲沟及沟口，组成斜地、洪坡积裙等地貌形态，含水层倾斜分布，含水性及透水性较差，受大气降水及基岩裂隙水补给，以井泉、渗流等形式排泄。动态变化较大，单井涌水量<10T/日，水质较好，对砼微侵蚀性。

(3)第四系残坡积（Q^{el+dl}）（含碎石）粘性土、含粘性土碎石孔隙水

主要分布坡麓地带，组成残坡积裙、斜地等地貌单元，残坡积土沿山坡及山脊分布，

含水层含水性变化大，一般坡脚较好，单井涌水量<10T/日，动态变化大，水质较好，对砼微侵蚀性。

2、基岩裂隙水

区内岩石发育风化裂隙、构造裂隙及层间裂隙。基岩裂隙水可分风化裂隙水、构造裂隙水和层间裂隙水等三个亚类。

基岩裂隙水主要受大气降水补给，富水性受裂隙发育、风化程度及地形条件等因素影响，多呈线状或脉状分布。富水性差异大，无统一的地下水位，以山脊向沟谷运动为主导方向，排泄以泉和渗流为主。枯水期地下水流量即为地下水的排泄量。水质类型以HCO3—Ca型为主，水质优良，为当地居民主要饮用水源，对砼微侵蚀性。

地下水位的变化与季节关系密切。雨季时，大气降水充沛，地下水位明显上升；而在枯水期因降水减少，地下水位随之下降。本次勘察期间，实测丘陵区钻孔地下水稳定水位埋深为0.7～30.0m，相当于85国家高程478.6～599.8m（各钻孔水位埋深详见附表1），地下水位受地貌形态、位置控制明显。

基岩裂隙水主要赋存和运移于全-强风化岩内，强风化岩会因地下水活动程度的加剧而降低整体强度，在工程建设中应予以注意并采取相应防治措施。

2.3.4.3 地下水腐蚀性评价

本次初勘分别在钻孔内和水库中共取5组水样进行分析测试，结合相临工程水质分析成果，按《公路工程勘察规范》（JTJ C20-2011）附录K判定：

1、松散岩类孔隙潜水

在Ⅱ类环境条件下,B类地层渗透条件下,场地地下孔隙潜水对混凝土具微~弱腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋，长期浸水条件下具微腐蚀性，干湿交替条件下具微腐蚀性。

2、基岩裂隙水

在Ⅱ类环境条件下，B类地层渗透条件下，场地基岩裂隙水对混凝土具微~弱腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋，长期浸水条件下具微腐蚀性，干湿交替条件下具微腐蚀性。

根据地下水和土层的构成与分布特征及地区建筑经验，场地土对建筑材料的腐蚀性与地下水的作用类同。

场地孔隙潜水、基岩裂隙水腐蚀性评价表

			SO_4^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	Mg^{2+}	NH_4^+	侵蚀性CO_2	总矿化度	PH值
水质分析成果	项目									
	单位		mg/L	mmol/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
	含量	水样1（SZK1）	2.0	11.0	0.7	0.2	0.1	25.74	13.59	6.0
		水样2（SZK2）	1.0	39.7	6.4	1.6	0.04	10.34	44.85	6.8
		水样3（库水）	2.0	33.4	8.5	1.2	0.04	2.7	53.00	6.9
		水样4（QZK8）	2.0	37.1	6.6	1.2	0.04	8.0	55.0	6.65

腐蚀性评价	项目		水样1（基岩水）	水样2（基岩	水样3（地表	水样4		
	对混凝土结构的腐蚀性评价			微	微	微		
	对混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价	长期浸水	微	微	微	微		
		干湿交替	微	微	微	微		

2.3.5 不良地质路段情况

线路穿山跨沟，地貌形态多变，有低山丘陵、斜（陡）坡及洪坡积斜地、沟谷等，地层岩性变化较大，存在山体坡陡、危岩崩塌。第四系松散岩类和人工填土、弃碴等，力学性质相差悬殊，局部地段与下伏基岩接触倾角较陡，构成不稳定岩土体或松散岩土体。洪坡积平原亚区分布软弱地基土造成路基不均匀沉降等。以上不良地质问题很大程度上影响公路的建设，必须采取经济可行的处理措施。

（1）不良工程地质问题

1）Ⅲ级结构面（断裂）和Ⅳ级结构面（节理层理）发育段

①断裂：

本线路断裂构造较发育，测区范围共发育4条断裂，均对线路工程有直接影响。断裂主要表现为破碎带，带内岩石破碎，绿泥石化强烈，部分结构面较软弱。它们影响隧道围岩的质量和稳定性，对路基路堑边坡也有较大的影响。

②节理、层理

线路基岩节理裂隙发育，走向以NW向为主，其次为NE和近NNW向，倾角以陡倾角为主，大多平直，闭合-微张，部分张开，节理延伸较短；场区岩层层理发育，倾向NW和近SN向，倾角15-25度，层间结合一般-较好。层理、节理裂隙对路堑边坡和隧道围岩的稳定性影响较大，对边坡稳定性的影响程度在于节理倾向与路堑坡向的关系及节理裂隙的不

利组合及结构面性质特征等。

2）松散岩土体

路线松散岩土体分布普遍，主要有人工弃方（填土）、崩坡积体和残坡积松散岩土体，其主要特征：块石、碎石结构松散，杂乱，空隙大，透水性好，与下伏基岩接触面产状较陡，顺坡堆积，天然状态下尚属稳定，填方路段若直接堆填则产生不均匀沉降，挖方路段边坡易失稳。

3）滑塌

路线范围未见滑塌体发育。仅周边见小规模滑塌体，主要由含粘性土碎石和全风化岩构成，形成机理是厚层坡积土、全风化岩受雨水冲刷，浸渗，致使土体重度增加，抗剪强度降低而引发，因受雨水下渗深度限制，一般均为浅层滑塌，滑塌的存在对线路路基有一定影响，须整治。

4）崩塌（不稳定岩体）

路线部分路段穿越陡坡地带，天然斜坡分布危岩和险石，块度较大，天然状态下尚属稳定。开挖状态下易崩塌，对路基边坡稳定有影响。

5）软弱地基土（软土）

线路多处穿越洪坡积凹地、洼地，地基土主要由软塑状粉质粘土组成，具中压缩性、中等灵敏度，厚1.0-2.0米，路基直接堆填易产生沉降变形、侧滑等不良地质作用。

（2）不良地质问题的处理措施

1）Ⅲ级结构面（断裂）和Ⅳ级结构面（节理层理）发育段（临空面）

通过各种勘察手段，查明断裂的空间分布及断裂带内的岩土体性质，然后根据工程特点采取相应的措施，确保工程结构物的安全。

当断层破碎带位于填方路基以下时，由于断层带岩土体物理力学一般能够满足路基要求，可直接填筑路基；当断层破碎带位于挖方路基边坡时，由于断层破碎带岩土体完整性差，边坡自稳性差，应采取放缓坡率或采取坡体加固措施，确保坡体稳定；当断层破碎带位于隧道洞身时，由于断层破碎带物理力学性质差，地下水活动强烈，隧道开挖易产生拱顶围岩坍塌，侧壁失稳，地下水静储量释放引起涌水，隧道开挖遇断层时，应加强围岩支护措施和衬砌工程，并作好排水预案。

节理裂隙发育段通过详细的工程地质调查分析，分析桥梁基础、边坡开挖后的稳定性，提供加固措施建议。

2）松散岩土体

首先通过勘探、地质调查等工作查明堆积体的岩性、密实度、含水性等工程地质特征，然后结合公路工程特点（挖填情况）。一般对于松散岩土体采用整平分层压实或采取挖除换填处理，边坡宜挖除或支挡。

3）滑坡（塌）

线路TK0+100-TK2+500段和互通区主要分布岩层为粉砂岩、砂岩，岩石风化强烈，全风化岩有一定厚度，边坡开挖后不及时防护易引发滑塌，建议全、强粉砂岩、砂岩分布段路堑边坡须放缓坡，施工选干旱季节进行，开挖后及时护坡；必要时须采取支挡或卸载等处置措施。

4）崩塌（不稳定岩体）

通过勘探、地质调查等工作查明天然斜（陡）坡的稳定性，不稳定岩体的分布、规模、崩塌流落途经、距离，崩塌岩土体的岩性、密实度、天然稳定性等工程地质特征，然后结合公路工程特点（挖填情况），提出处理建议。一般对于稳定性较差危岩和险石采取加固或爆破清除，支挡加固等处理措施。

5）软弱地基土

通过勘察查明软土的分布、厚度、软弱土层的工程地质特征，取样分析测试，根据其物理力学性质结合工程实际，采取相应的措施。路线软弱土分布区为填方路段，地基土厚度小，分布范围窄，建议采用换填或抛石挤土等对其进行改良加固。

2.3.6 地震及场地稳定性评价

据浙江省地震目录统计，温州曾发生过地震10次，其中4.75级地震1次，3.0-3.9级地震3次，小于3.0级地震6次。现代地震监测资料表明，现代地震活动微弱，温州地震台1977-1982年共测得微震6次,震级1.0-2.0,震中位置距温州市80-200km的东海中，据温州地震信息网统计资料：2006年2月4-20日共发生3级以上有感地震39次，其中4级以上9次，最大震级4.6级，均发生在文成与泰顺交界地域。

本区大地构造分区为华南构造区，地震稳定性分区为基本稳定区。

本工程位于泰顺县罗阳镇，抗震设防烈度为6度，设计地震分组为第一组，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），Ⅱ类场地条件下本区设计基本地震动峰值加速

度 0.05g，动反应谱特征周期 0.35s，相当于地震基本烈度 VI 度区，属少震，弱震区。详见图 3.4-1、3.4-2。

根据初勘钻孔资料，并结合同类岩土层剪切波速试验成果，按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）有关条款对建筑场地类别判定如下。

路段场地类别划分表

里程桩号	20m 以浅等效剪切波速（m/s）	场地土类型	抗震有利、不利、危险地段划分	覆盖层厚度（m）	建筑场地类别
TK0+000～TK0+193	500≥Vse＞250	中硬土	抗震一般地段	≥5	Ⅱ
TK0+708～TK1+128	500≥Vse＞250	中硬土	抗震有利地段	<5	Ⅰ1
TK1+128～TK1+600	800≥Vse＞500	坚硬土	抗震有利地段	≥5	Ⅰ1
TK1+600～TK1+800	500≥Vse＞250	中硬土	抗震一般地段	≥5	Ⅱ
TK1+800～TK6+156	800≥Vse＞500	坚硬土	抗震有利地段	<5	Ⅰ1
TK6+200～终点	500≥Vse＞250	中硬土	抗震一般地段	<5	Ⅰ1
互通匝道区	500≥Vse＞250	中硬土	抗震一般地段	≥5	Ⅱ



浙江省地震动峰值加速度区划图

综上所述，工程区域新构造运动不明显，工程区及周边地区近代地震特点是强度弱，频率低,震级小。属区域地壳基本稳定区。桥梁、隧道等构造物除特殊要求外，可根据交通部《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）等有关规定进行抗震设防。

线路穿越低山丘陵、坡洪积斜地，局部软弱土厚度小。表部覆盖层以第四系稍密碎石土及全、强风化岩为主,厚度一般 2～20m,岩石剪切波速 Vs>800m/s,覆盖土层 500≥V_s>250。根据《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011)判定，本项目路线侵蚀剥蚀低山丘陵区对隧道工程一般为抗震有利地段，为 I_1 类场地（相应地区地震动峰值加速度为 0.048g），局部丘陵坡脚缓坡堆积厚度较大的堆积体，为抗震一般地段，为Ⅱ类场地；坡洪积平原区属对建筑抗震一般地段，场地类别以Ⅱ类为主。

2.3.7 气温、降雨、日照、蒸发量、主导风向风速、冻深等

2.3.7.1 气象

项目区属亚热带海洋性季风区，温暖湿润，雨量充沛，四季分明，但冬夏长，春秋短。由于受地形变化的影响，南坡温度高于北坡，气候垂直差异和层次分布明显。海拔 200m 以下的地区年平均气温 17.5-17.6℃；300-500m 地区年平均气温 16-17℃；600-800m 地区年平均气温 14.5-15.5℃。区内气温变化显著，一年中 6、7、8 月气温最高，12、1、2 月气温最低。区域年平均气温在 16.2（泰顺）～18.3℃（文成）之间，泰顺站温度相对较低；全年极端最高气温出现在 6、7 月，全年极端最低气温出现在 1、12 月，累年极端最低气温为-10.5℃，1983 年 12 月 31 日出现在泰顺。

2.3.7.2 水文

该地区降水充沛，全年各月都有降水出现。降水的季节变化明显，区域内平均年降水日数为 170 天左右，泰顺降水略多，达 197.4 天。最多年降水日数为 236 天，于 2000 年出现在泰顺;年平均降雨量为 1589mm,降水量各地差异略大,平均年降水量 155.3-1997.3mm,降水量的年际变化较大，最多年降水量与最少年降水量可相差 1 倍以上，降水量最多的泰顺站，最多年降水量达 2655.9mm(1962 年)，最少年降水量仅为 1241.5mm(1971 年)。年无霜期在 196-241 天，平均日照时数为 1728.5 小时；因受季风气候影响，梅雨季节和台风季节多暴雨，春末夏初在冷暖气流对流天气入侵情况下，易形成狂风、暴雨、冰雹等灾害性气候。降水量的季节分配不均匀，3 月始逐月递增，6 月达第一个峰值；7 月急剧下降，8～9 月回升并达到第二个峰值；9 月以后再次下降，全年降水形成“双峰型”。 一年有

两个相对雨期和两个干期。在3～6月第一个雨期中，3～4月正值东南季风增长期，受华南准静止锋影响，春雨绵绵，平均雨量在266～377mm 左右，占全年降水总量14～21%；5～6月为梅雨期，此时仍为春夏东南季风增长期，受梅雨锋系影响，雨日多，雨量在481～612mm之间，占全年降水总量28～34%。7～8月为第一个相对少雨期。此阶段受太平洋副热带高压控制，晴热少雨，加之盛夏气温高，蒸发大，容易形成伏旱。8月多雷阵雨和台风，平均每年在温州登陆的台风有2～3次，多时曾达7次，台风所经之处，常伴有狂风暴雨，易引起山洪暴发，滑坡塌方泥石流破坏力极大，灾害范围大而且严重，此阶段各地雨量在258～426mm之间，占全年降水总量17～23%。9月，冷空气开始活跃南下，为冬夏季风交替阶段，同时频受台风影响，雨量又稍增加，形成“秋雨期”。但雨期短，雨量较少，尤其是海拔高的山区，秋雨更不明显。各地雨量在135～170mm之 间，占全年降水总量8～11%。10月至次年2月为第二个相对少雨期。此阶段受极地冷高压控制，降水少，5个月合计降水量275～371mm，占全年降水总量的18～20%。

全年各月都有雾出现，夏季出现最少。雾有明显的日变化规律，生成时间一般在下半夜到清晨日出之前，消散时间大都在升温之后2～3小时，中午前后到下午则极少出现。另外，雾生雾消时间随着季节变化而变化，一般来说，春季雾常常范围较大，而且厚度大，能见度10多米至几百米，部分峡谷、溪流沿岸，常有雾霭弥漫。雾对公路行车安全威胁很大。

河流分属飞云江水系，洪口溪为其支流，洪口溪干流总长20.3km，平均比降42.6%，其支流呈扇形展布，水系规模较小，主要为山溪性冲沟，山岭重丘地段坡降较大，山前地段坡降小，溪沟弯曲，洪水期与枯水期流量变化大，主河流宽度一般20~70m，河谷深切形成峡谷，谷深一般8~15m，水深一般1.0~2.0m，洪峰期达3.0-5.0米。

本项目地表水系发育一般，主要表现为山区冲沟河流。冲沟河流雨季雨水汇集，水量较大，流速急，冲刷力较强；旱季水流流量小、流速缓，水流平缓。另外，线路沿山坡布线，山体沟谷发育，多呈扇形展布，沟谷多与线路大角度斜交，沟谷狭窄，多呈“V”型，宽度一般在3～5.0m不等，勘察期间水深多在0.1～0.5m左右，水量较小，流速较慢，水量受大气降水补给。

2.4 沿线环境敏感区(点)重要设施的分布及对项目建设的影响

（1）自然生态

本项目沿线自然生态环境优美，森林覆盖率高，植被茂密，工程在一定程度上对地形地貌、自然生态造成一定的影响，破坏了沿途景观的协调性，需在设计和恢复过程中，采取优化的措施，加强对公路道路两侧进行绿化，保持与周边植被相协调，减小视觉影响。

（2）饮用水源

本项目未涉及饮用水源。

（3）根据现场踏勘，噪声、大气环境的沿途环境保护敏感点：主要为评价范围内的村庄和学校。总体上，项目区域环境空气现状质量良好。。

（4）军用设施

本项目未涉及。

（5）宗教设施

本项目沿线征地范围内未发现宗教设施,对沿途部分宗教设施合理避让。

（6）动物保护区

本项目沿线未经过重要动物保护区。

（7）文物保护区

本项目TK2+050处左侧距离路基边线约180米处有交垟土楼、TK4+400处右侧距离路基边线75米处有罗阳石亭，施工过程中需注重文物保护，避免爆破影响。

（8）通信、电力设施

本项目沿线涉及一座35Kv高压铁塔、部分10kv及通讯杆线，对现有通信及电力设施有一定干扰，线位穿越后有部分影响需要迁移。

（9）矿产资源

路线经区域矿产资源较少，项目范围内无重要矿床压覆。

2.5 公路区间交通量分布状况及对交叉设置方式的影响

（1）本项目各特征年预测结果如表：

各特征年交通量预测结果表 pcu/d

年份	2026	2030	2035	2040	2045
K0+000～TK6+505.367	12988	14384	16345	18367	21394

（2）交通量分布状况及对交叉设置方式的影响

项目主要平面交叉有326省道、新城大道、氮泉大道改路C、平安大道连接线、童东线、中心大道改路D，根据交通量设置平面交叉，并渠化以满足交通出行需求，对所有平面交叉设置交通信号灯以保证行车安全。

在终点处与235国道设置单喇叭互通，满足转向交通需求。

2.6 交通组成特点对项目的影响

根据本项目所在通道基年交通量的车型构成分析及未来通道内的客车、货车出行量预测，以及未来各车型发展趋势，确定拟建公路未来车型构成，

特征年车型构成表

年份	2026	2030	2035	2040	2045
小货车	0.031	0.04	0.012	0.015	0.014
中货车	0.041	0.042	0.027	0.019	0.022
大货车	0.12	0.14	0.13	0.14	0.12
特大货	0.014	0.019	0.062	0.034	0.025
集装箱车	0.027	0.022	0.03	0.03	0.03
中小客车	0.746	0.722	0.724	0.75	0.765
大客车	0.021	0.015	0.015	0.012	0.024

2.7 沿线土地资源状况及对项目的影响

本项目属于泰顺县重点交通基础设施，项目已被列入泰顺县综合交通运输发展“十四五”规划。项目线路敷设方式为路基、桥梁、隧道形式。确定建设方案时，结合沿线城镇规划、旅游规划等，在满足公路设计规范、路线整体走向的基础上，尽量避免与规划的影响。项目所占的用地基本为山地、林地、耕地及茶地，对本地土地利用规划影响不大。

2.8 区域内铁路、水路、航空、管道等运输方式情况及对项目的影响

本项目所处区域无铁路运输、航空运输，水运条件也有限，也无通航河流，上述因素对本项目影响不大，项目区域分布有各种管线，对项目建设有一定影响。

本项目沿线有电力及各类通讯设备。其中TK4+480处路基侵占35Kv高压铁塔，需迁移，其余基本为10kv电力及通讯杆线。



TK4+480处35kv铁塔

2.9 各种专项评价、评估结论(环保、水保等)及对项目的影响

根据本项目重大决策社会风险评估报告：本项目实施可能引发的五大类不利于社会稳定的风险评价，这五类风险发生的可能性大小评价结果是：第一类风险：项目合法性风险很小；第二类风险：项目合规性风险很小；第三类风险：项目合理性风险较小；第四类风险：项目可行性风险中等；第五类风险：项目可控性风险较小。 **综合评价结论：本项目社会风险等级为低风险，建议予以实施。**

其他专项评估正在编制中，待完成后补充。

2.10 路材料供应、运输情况及对项目的影响

2.10.1 筑路材料供应

筑路材料主要包括路基填筑材料、路面、桥梁、隧道及其他构造物用材料。路基填筑材料主要有天然土、宕渣等；路面、桥梁及其他结构物材料主要有骨料（碎石、块片石）、砂石料、水泥、钢材、沥青等。

1、路基填筑材料

路基填筑材料要具有较高的强度和足够的水稳定性，沿途的级配良好的砾石混合料和碎(砾)石土，砂土质碎(砾)石及碎(砾)石砂(粉土或黏土)，粗粒土等都是较好的路基填料，也可从道路附近的山地借土，或项目路堑开挖的宕渣。

2、碎石、片石、块石、砂砾、砂

沿线岩石以粉砂岩夹砂岩、玻屑凝灰岩、花岗岩为主，岩性坚硬、强度较高，为较坚硬岩~坚硬岩。可利用路堑边坡开挖的洞碴加工成骨料，经处理可作建材之用，符合道路工程石料技术指标。碎石、块石、片石利用沿线开山石料加工，用汽车和拖拉机运输。

3、沥青、水泥、钢材

沥青：本项目所需沥青可从泰顺县购买。

水泥：本项目所需沥青可从泰顺县购买。

钢材：由于钢材交易的市场化，本工程所需钢材均可在泰顺县当地物资部门采购。

2.10.2 运输条件

项目所在区域综合运输网络比较发达，根据筑路材料类型和运量、运距，一般选择公路的运输方式，结合施工方案中便道布置情况，将各施工点与区域公路运输网连通。区域内县乡道路网通达程度高，地方材料的运输可就近上路，运输条件良好。

2.11 有关部门对重大问题的意见，沿线居民的要求或建议

根据沿线调查，沿线居民和单位普遍认为本项目有利于当地经济的发展，有利于改善人民生活质量，普遍支持公路的建设。并要求工程建设的同时应妥善做好拆迁安置和征地赔偿工作，工程施工和建成营运期间应采取切实有效的措施减小噪声、废气对环境和附近居民生活的影响。

3 总体设计

3.1 项目设计指导思想和原则

将**“资源节约、环境融合、安全舒适、经济耐久、可持续发展”**的设计理念落实贯彻于勘察设计全过程，落实《公路勘察设计典型示范工程咨询示范要点》的要求，严格执行《工程建设标准强制性条文》的规定；确保工程设计质量，实现公路建设与自然的和谐。

在**“安全选线、地质选线、地形选线、生态环保选线”**的指导总则下，贯彻公路建设预防为主，保护优先，防治结合，综合治理“的原则。

根据项目特点提出设计指导思想及原则如下：

（1）结合工可研究报告、专家评审意见等，根据批准的“工可报告“，合理确定路线总体走向，使其符合浙江省公路骨架网的规划要求，贯彻省委省政府”建设美丽浙江”的要求，贯彻美丽公路”的设计理念，充分利用走廊带山水、环境、人文、景观资源，通过设计创作，实现“路融于绿、人行千景”的美好愿景。

（2）充分利用走廊资源，合理选择路线方案，以发挥公路的社会效益和经济效益，有力于促进区域经济发展有机结合起来，打造致富路。

（3）合理确定设计标准，灵活运用技术指标，通过对主要指标的严格控制和对次要指标的灵活运用，在保障安全的前提下，减少对自然生态环境的破坏，节约工程投资。

（4）坚持安全第一，综合考虑公路功能、行车安全、自然环境等因素，选择合适的建设方案，合理选择大型桥梁、隧道的设计方案，对主要桥梁和隧道进行多方案比选论证，综合研究风险管控，降低建设风险，控制施工风险，提高运行安全保障。

（5）合理确定交叉工程的建设规模、设置位置和间距，并注重与地方路网的衔接，以满足沿线群众生产、出行的需要。

（6）合理设置交通工程及沿线设施，结合沿线地形条件与景点分布设置简易停车休息区、观景平台或公路服务区，提高道路服务水平，保障道路的行车安全与舒适。

（7）严格控制公路用地，在路线方案布设时尽量减少对耕地、林地的占用，节约土地等资源，同时尽可能避开村庄等，减少拆迁，保护名胜。

（8）加强环保意识，坚持可持续发展，充分考虑公路建设对沿线自然生态环境的影响，尽可能避免高填深挖，对经过环境敏感路段作多方案比选，注重公路建设与沿线自然环境、生态环境、人文环境的整体相协调。

（9）因地制宜，合理选择各种工程结构、设施，合理采用新技术、新工艺、新材料。

（10）加强动态设计，结合工程进度及实际情况，始终贯穿项目实施全工程，并配合业主的检查和监督。

3.2 路线起终点论证，及与其他公路(含规划公路)的衔接方式

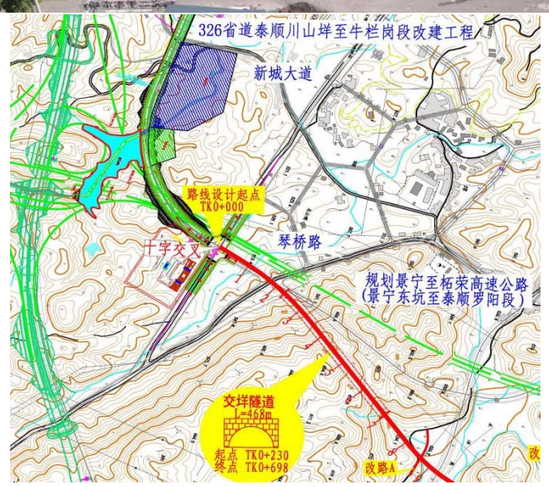
3.2.1 起终点论证

（1）主线起终点

①起点

本项目作为泰顺中心城区外环线中的东外环，与西外环（235 国道）、南环路（326 省道）共同组成泰顺城区外环线。目前，南外环（326 省道泰顺川山垭至牛栏岗段改建工程）已完成施工图设计，且该项目起点位置明确；因此，结合工可报告及工可专家组意见，本项目起点位置明确，顺接南外环（326 省道泰顺川山垭至牛栏岗段改建工程）起点。



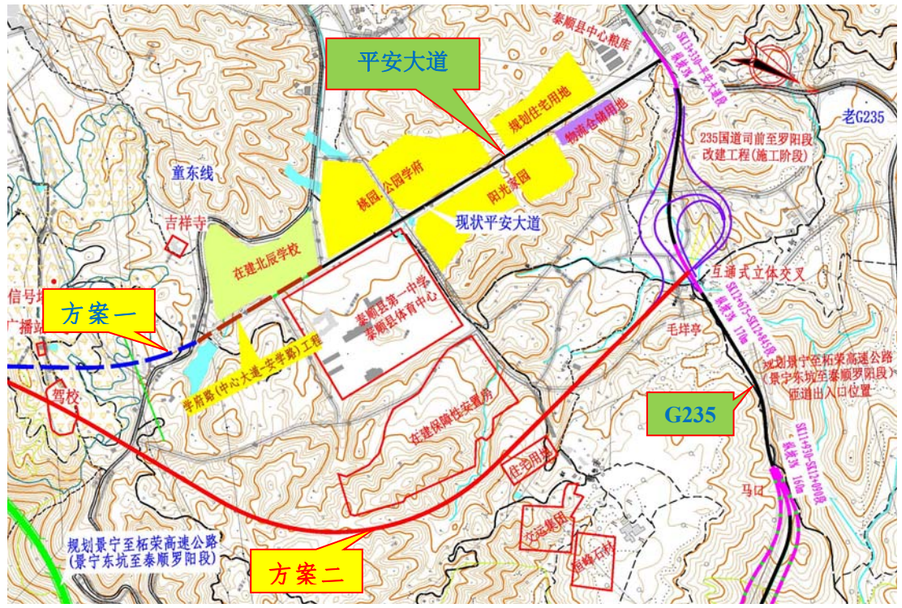


项目起点

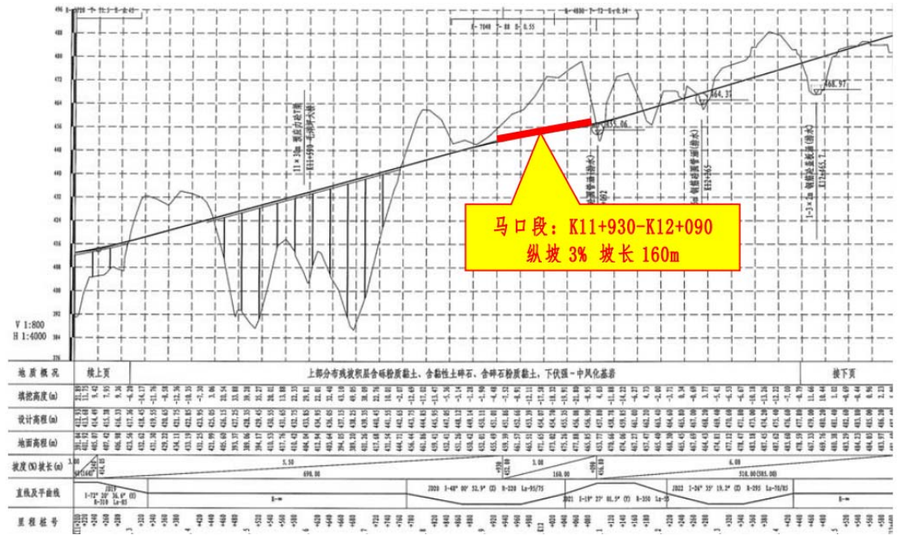
②项目终点

本项目作为泰顺中心城区外环线中的东外环，与西外环（235 国道）、南环路（326 省道）共同组成泰顺城区外环线，因此本项目终点位置需与西外环（235 国道）相接。

根据现状路网及规划路网调查结果显示，其一：终点附近泰顺中心城区北面外围的平安大道已建成通车，其与西外环（235 国道）平交，因此本项目终点可接入学府路(中心大道-安学路)工程及平安大道，后利用平安大道与西外环（235 国道）进行顺接；其二：终点处 235 国道泰顺司前至罗阳段改建工程已完成施工图设计，正处于施工阶段，因此本项目终点可以直接与 235 国道泰顺司前至罗阳段进行相交，经查阅 235 国道泰顺司前至罗阳段施工图设计资料，结合现状地形条件，本项目可与其设置交叉位置仅有 2 处，马口处(235 国道桩号：K11+930-K12+090 段）及毛垟亭处（235 国道桩号：K12+675-K12+845 段），由于马口处为规划景宁至柘荣高速公路（景宁东坑至泰顺罗阳段）泰顺北互通匝道接线处，且标高较低（H=454m 左右），与本项目相交困难，因此本项目终点在毛垟亭处与 235 国道司前至罗阳段改建工程相接。



235 国道可利用的终点位置平面图



235 国道泰顺司前至罗阳段改建工程纵面设计图

针对终点位置不同，本次设置两个终点方案进行比选。

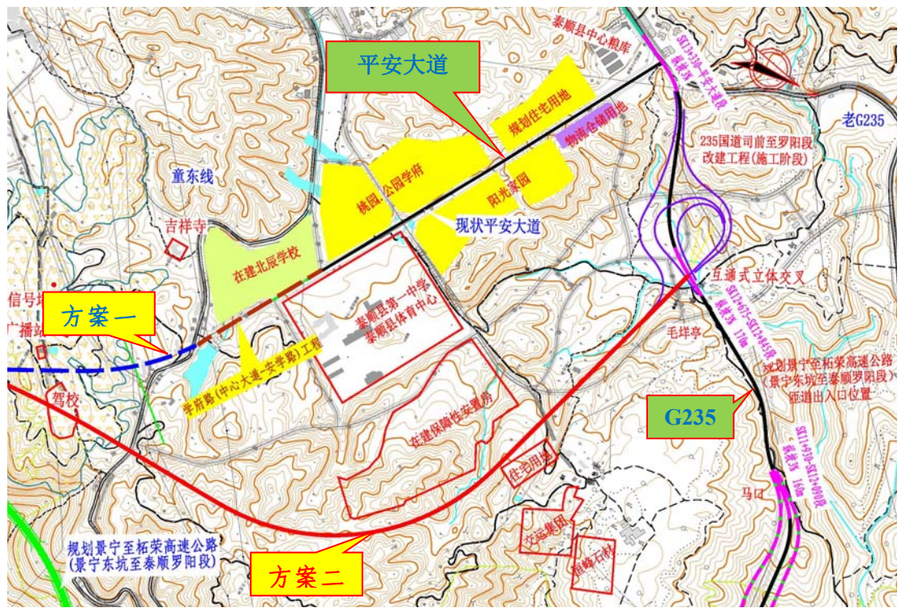
方案一：终点位于泰顺中学门口，顺接平安大道，后利用平安大道与西外环（235 国道）进行顺接。



现状平安大道

现状平安大道路基宽度为 32.0m，路侧周边地块有泰顺县北辰学校、泰顺县第一中学、泰顺县体育中心、桃园•公园学府及阳光家园等小区，以及已建物流仓储用地、泰顺县中心粮库等，基础设施已完善，建筑物密集，人流量大，特别是早晚高峰车流量较大，并且作为市政道路，机非车混行严重。若本项目接入后作为环线公路，交通拥堵更加严重，对道路周边学校、物流、居民出行的影响大大增加。

方案二：终点位于毛垭亭，与 235 国道司前至罗阳段改建工程相交。



终点方案比较图

由于两个方案起点一致，终点位置不同，因此本次对终点位置主要进行定性比较。

方案一优缺点：

优点：

①路线建设总里程为4.540km，较方案二短1.960km。

②可完全利用学府路(中心大道-安学路)工程及平安大道与西外环（235国道）顺接，构成泰顺中心城区外环线，施工周期较短。

缺点：

①终点位置为泰顺县第一中学及在建北辰学校，本项目施工期间对学校出入口安全有较大影响。

②本项目为泰顺中心城区外环线中的东外环，利用学府路(中心大道-安学路)工程及平安大道与西外环（235国道）顺接，而现状平安大道路侧周边地块有泰顺县北辰学校、泰顺县第一中学、泰顺县体育中心、桃园•公园学府及阳光家园等小区，以及已建物流仓储用地、泰顺县中心粮库等，基础设施已完善，建筑物密集，人流量大，特别是早晚高峰车流量较大，并且作为市政道路，机非车混行严重，终点位于此处，将降低平安大道的通行能力，对中学、小区等出入影响较大，不能满足本项目作为外环线快速通行的功能需求。

方案二优缺点：

优点：

①路线另辟新线，从泰顺县北侧外围与235国道相交，与326省道、235国道共同构成泰顺中心城区外环线，环线功能明确且可适当拉大泰顺县城市整体框架。

②可与平安大道延伸线设置交叉口，既保证本项目与平安大道的沟通，又满足本项目作为外环线快速通行的功能需求。

缺点：

①路线建设总里程为6.505km，较方案一长1.960km。

②施工期间噪声对学校及安置房居民有一定的影响，工程规模较大，施工难度更大，造价较高。

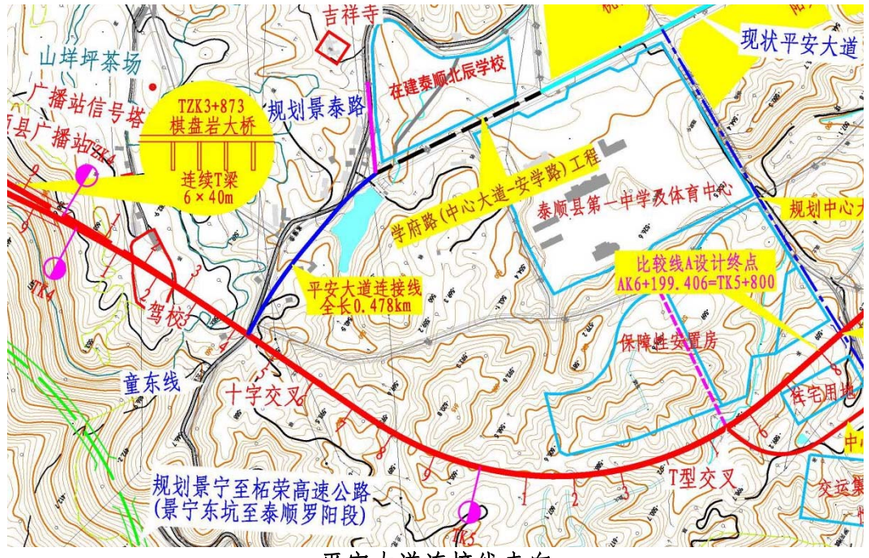
综上所述，虽然方案二里程较长，造价较高，但是环线功能明确，拉大了泰顺县城市整体框架的同时，既保证本项目与平安大道的沟通，又满足了本项目作为外环线快速通行的功能需求，故**推荐方案二作为本项目终点**。



终点位置现状（235国道泰顺司前至罗阳段改建工程施工现场）

（2）平安大道连接线起终点

本项目同步建设平安大道连接线，主要考虑已建平安大道及延伸线与本项目的衔接，利于泰顺城北片区上下本项目，方便周边小区及学校的交通出行。

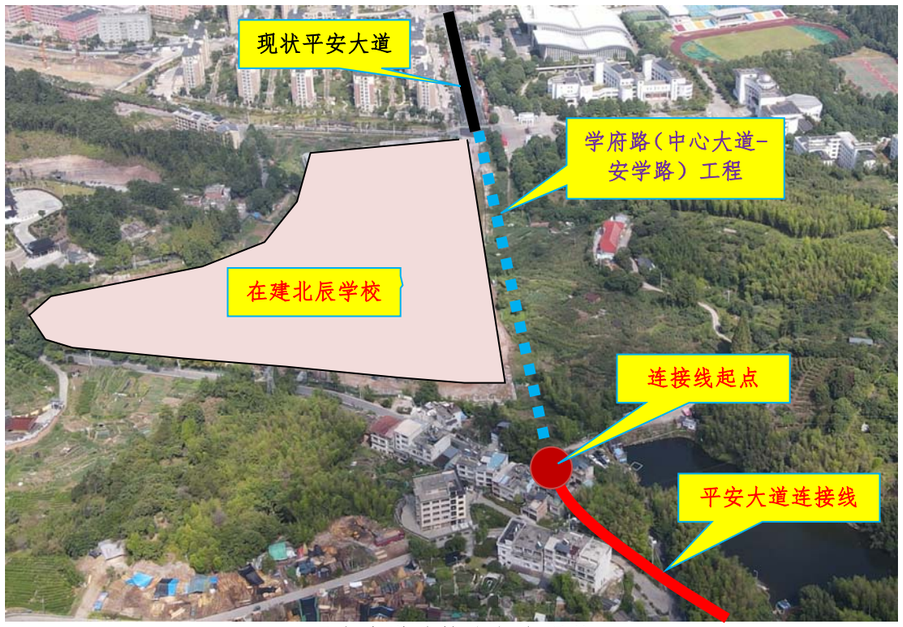


平安大道连接线走向

①起点

现状已建平安大道起点与235国道平交，终点位于泰顺县第一中学门口，与安泰路平交，另外平安大道延伸段【学府路（中心大道-安学路）工程】已完成施工图设计，起点顺接已建平安大道，终点与规划景泰路、童东线相交，因此，本项目平安大道连接线起点

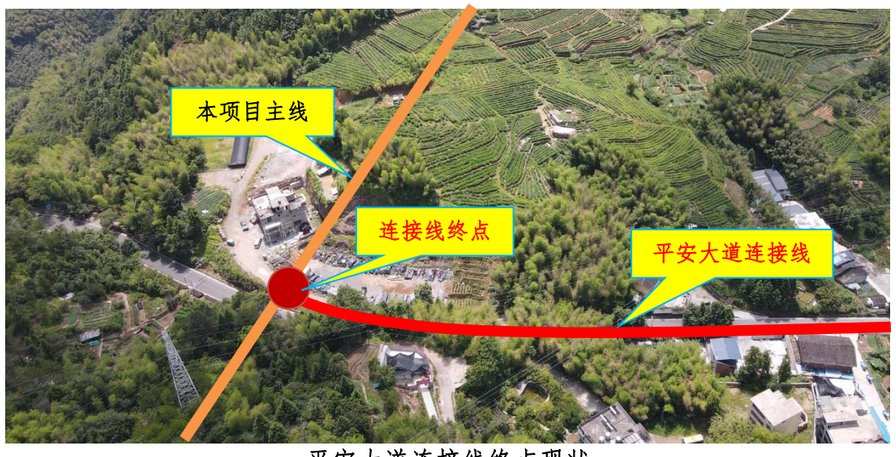
较为明确，顺接学府路（中心大道-安学路）工程终点。



平安大道连接线起点现状

②终点

本项目同步建设平安大道连接线，主要考虑已建平安大道及延伸线与本项目的衔接，连接线利用现状童东线走廊带拼宽后与本项目主线衔接，因此，终点位置根据主线平纵及老路童东线确定选在菖蒲垄与主线及童东线形成十字交叉。



平安大道连接线终点现状

3.2.2 与其他公路的衔接方式

本项目是规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线），是泰顺县中心城区外围规划环线中的东外环。本项目起点顺接 326 省道泰顺川山垭至牛栏岗段改建工程，与新城大道平交，起点桩号 TK0+000。路线向北延伸设置隧道穿越山体至水垭尾，后于林水垟村东面往西北方向布设，与规划景宁至柘荣高速公路(景宁东坑至泰顺罗阳段)分离交叉后沿交垟园区北侧向西沿山体展线，后设置隧道穿越棋盘岩至泰顺县山垟坪茶场，设桥梁上跨峡谷后向北与童东线平交，后路线在泰顺县第一中学及在建保障性安置房北侧向西布设，至终点毛垟亭附近，与 235 国道司前至罗阳段改建工程相交，桩号 TK6+505.367，路线全长 6.505km。

本项目主要平面交叉有 326 省道、新城大道、氡泉大道改路 C、平安大道连接线、童东线、中心大道改路 D，根据交通量设置平面交叉，并渠化以满足交通出行需求，对所有平面交叉设置交通信号灯以保证行车安全。

在终点处与 235 国道设置单喇叭互通，满足转向交通需求。

3.3 技术标准及主要技术指标的采用情况

3.3.1 技术标准

根据公路等级的选用原则和地形条件，从建设必要性、技术可行性、经济合理性、实施可能性、通行能力分析、服务水平评价等方面综合研究，按照《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)及《城镇化地区公路工程技术标准》(JTG2112-2021)中有关规定，本项目采用双向四车道一级公路标准，设计速度 60km/h，其中起点至交垟园区段（TK0+000-TK2+086.542）及平安大道连接线平交口至终点段（TK4+429-TK6+505.367）采用整体式，路基宽度为 26.0m，交垟园区至平安大道连接线平交口段（TK2+086.542-TK4+429）采用分离式，路基宽度为 2×11.75m；平安大道连接线采用一级公路标准建设，设计速度 60km/h，路基宽度 32m。

3.3.2 主要技术指标的采用情况

1、路线

本项目路线各项技术指标均满足相关规范要求。

主线：平曲线最小半径 467m，平均每公里交点数 0.769 个，平曲线占路线长 59.231%，直线最大长度 850.397m；最大纵坡 5.95%，最短坡长 160m，平均每公里变坡次数 1.691

次，竖曲线占路线长 38.389%，最小凸型竖曲线 3000m/1 处，最小凹型竖曲线 2100m/1 处。**左线（TZK2+075.070-TK4+397.120）**平曲线最小半径 540m，平均每公里交点数 0.861 个，平曲线占路线长 74.677%，直线最大长度 494.719m、最小长度 214.796m；最大纵坡 1.4%，最短坡长 434.930m，平均每公里变坡次数 0.861 次，竖曲线占路线长 28.596%，最小凸型竖曲线 12000m/1 处。

平安大道连接线：平曲线最小半径 350m，平均每公里交点数 4.184 个，平曲线占路线长 80.753%，直线最大长度 92.397m；最大纵坡 6.91%【该处纵坡为顺接学府路（中心大道-安学路）工程】，最短坡长 170.083m，平均每公里变坡次数 6.276 个，竖曲线占路线长 33.875%；最小凸型竖曲线 3000m/1 处，最小凹型竖曲线 2500m/1 处。

主要技术标准指标表

序号	项目		单位	规定值	主线采用值	连接线采用值
1	设计时速		Km/h	60	60	60
2	路线长度		Km		6.505	0.478
3	圆曲线最小半径		m	125	467	350
4	圆曲线最大半径		m		3000	870
5	缓和曲线最小长度		m	50	85	55
6	平曲线最小长度		m	100	354.072	145.541
7	平曲线占路线总长		%		59.231	80.753
8	直线最大长度		m		850.397	92.397
9	最大纵坡/坡长/处		%/m/处	6/600	5.95/549.6/1	6.91/10.7/1
10	最短纵坡长度		m/处	150	160/1	170.083/1
11	竖曲线最小半径	凸形	m/处	1400	3000/1	3000
		凹形	m/处	1000	2100/1	2500
12	竖曲线占路线总长		%		38.389	33.875

注：分段路线指标按右线计

2、路基路面

路基宽度：整体式路基宽度采用 26.0/23.5m，分离式路基宽度采用 11.75m；路面设计标准轴载采用 100kN。

3、桥涵

桥梁总宽：整体式宽度采用 26m，分离式宽度采用 11.75m；桥涵设计洪水频率：大、中、小桥、涵洞及小型排水构造物采用 1/100；设计荷载采用公路-Ⅰ级。

4、隧道

交垭隧道为连拱式隧道，棋盘岩隧道为分离式隧道，隧道总宽（单幅）11.50m，隧道内纵坡小于 3%，但不小于 0.3%，其它指标按规范要求执行。

5、路线交叉

互通式立交：匝道设计速度采用 40km/h；

上跨各级道路的净空高度：

一级、二级公路：5.0m

三级、四级公路及城市道路：4.5m

汽车通道：3.5m

机通：2.7m

人行通道： 2.2m

6、沿线设施

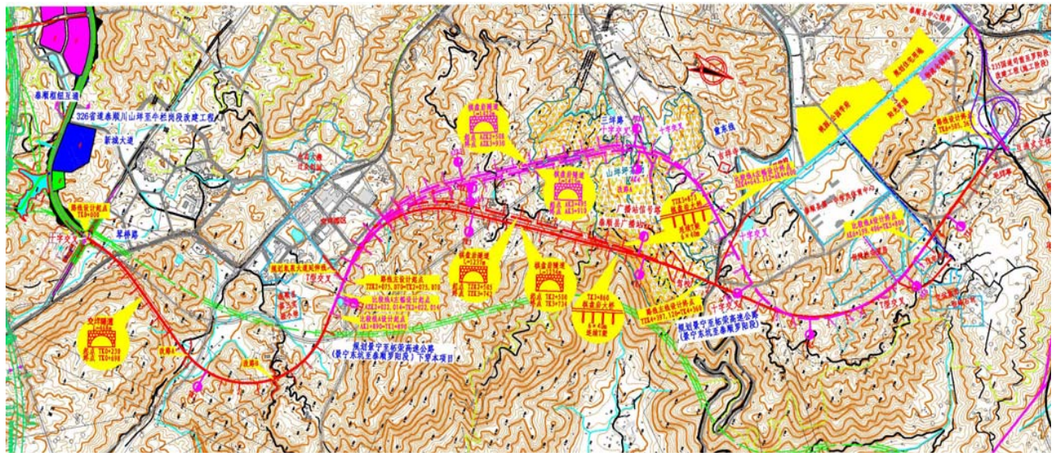
采用技术指标均满足规范要求。

3.4 路线总体设计方案

本项目起点顺接 326 省道泰顺川山垭至牛栏岗段改建工程，与新城大道平交，起点桩号 TK0+000。路线向北延伸设置隧道穿越山体至水垭尾，后于林水垭村东面往西北方向布设，与规划景宁至柘荣高速公路(景宁东坑至泰顺罗阳段)分离交叉后沿交垭园区北侧向西沿山体展线，后设置隧道穿越棋盘岩至泰顺县山垭坪茶场，设桥梁上跨峡谷后向北与童东线平交，后路线在泰顺县第一中学及在建保障性安置房北侧向西布设，至终点毛垭亭附近，与 235 国道司前至罗阳段改建工程相交，桩号 TK6+505.367，路线全长 6.505km。

同步建设平安大道连接线，起点顺接学府路（中心大道-安学路）工程，与规划泰景路平交，起点桩号 LK0+000，路线向东南沿童东线走廊带展线拼宽至终点，与项目主线平交，终点桩号 LK0+478.228，路线全长 0.478km。

本项目全长 6.505km，设桥梁 547m/4 座【主线桥 244m/1 座，互通匝道桥 217m/1 座，线外桥 86m/2 座），长度按左右幅取平均】，隧道 1703.5m/2 座（长度按双洞取平均），互通 1 处，平面交叉 4 处，路基填方 1273.25 千立方米，挖方 3437.64 千立方米（含隧道），路面 114.33 千平方米，拆迁建筑物 5468.25 平方米，占用土地 724.63 亩（含互通、三改），其中新征用地面积 632.81 亩；平安大道连接线全长 0.478km，无桥隧，平面交叉 2 处，路基填方 47.2 千立方米，挖方 47.68 千立方米，路面 6.830 千平方米，拆迁建筑物 1061.96 平方米，占用土地 34.68 亩，其中新征用地面积 32.46 亩。



路线总体设计方案平面布置图

3.5 车辆运行速度模拟检验结论

采用《公路项目安全性评价规范》JTG/T B05—2015 附录 B(3)中的算法，采用《纬地公路路线安全性分析系统》V3.2，对本项推荐方案的车辆运行速度进行了模拟检验，将路线划分为平直路段、平曲线路段、纵坡路段、弯坡组合路段、隧道路段和互通式立交交叉路段等六种分析单元，依据平纵线形指标分别计算正向（桩号增加的行驶方向）和反向（桩号减小的行驶方向）的小客车及大型车运行速度。计算特征点包括：直线起、终点，平曲线起、终点及曲中点，竖曲线变坡点等。计算结果详见初设文件。

（1）小客车运行速度检验结论

①运行速度协调性分析评价：由计算结果可知，全线除 TK0+382.982-TK0+772.514、TK4+445-TK4+697.643 及 TK5+200.073-TK5+702.503 段外，小客车运行速度△V85 均小于±10km/h，小客车运行速度梯度变化均小于±10km/h/100m，满足线形连续性设计的标准。

②运行速度与设计速度的协调性、一致性评价：全线设计速度 60km/h，小客车运行速度最大 90km/h、最小 55.356km/h，经安全性检测和验算，基本满足安全要求。

③TK0+382.982-TK0+772.514 、TK4+445-TK4+697.643 及 TK5+200.073-TK5+702.503 段小客车的运行速度△V85 均小于±20km/h，大于±10km/h，根据规范要求，相邻路段为减速时，宜采取安全改善措施，根据运行速度分析，本段考虑设置减速标线。

（2）大货车运行速度检验结论

①运行速度协调性分析评价：全线除 TK0+382.982-TK0+772.514 及 TK3+894.516-TK4+445 段外，大货车运行速度△V85 均小于±10km/h，且运行速度梯度变化均小于±5km/h/100m，运行速度协调性较好。

②运行速度与设计速度的协调性、一致性评价：全线大货车运行速度最大 75km/h、最小 38.904km/h；运行速度与设计速度的协调性良好。全线路段大货车运行速度基本均大于最低容许速度 30km/h，不需要设置爬坡车道。

③TK0+382.982-TK0+772.514 段大货车的运行速度△V85 小于±20km/h，大于±10km/h，根据规范要求，相邻路段为减速时，宜采取安全改善措施，根据运行速度分析，本段考虑设置减速标线。

④TK3+894.516-TK4+445 段大货车的运行速度△V85 大于±20km/h，根据规范要求，相邻路段为减速时，宜采取安全改善措施，根据运行速度分析，本段考虑设置减速标线。

综上所述，推荐方案全线运行速度总体协调性较好，路线双向线形设计指标采用协调连续，过渡适宜。

3.6 安全设计措施

根据相关标准规范，结合本项目实际，相关安全设计措施如下。

⑴防撞措施

在不设置护栏的挖方路段，设置视线诱导设施。

填方路段只采用 1：1.5 路基边坡的路段，原则上护拦设置如下：

3～6m，设置 Gr-A-4E 型波形梁护拦；

6～12m，设置 Gr-SB-2E 级波形梁护拦；

临水临崖路段设置 Gr-SB-2E 级波形梁护拦；

⑵特殊路段安全措施

防止疲劳驾驶及提高道路冗错能力，全线道路路侧边缘线采用震颤标线，小半径弯道路段车行道分界线采用实线，并加强视线诱导；交通量较大的交叉口设置信号灯控制设施。

3.7 一般路段与特殊路段(如爬坡车道、紧急避险车道等)的横断面布置方案(组成、宽度、构造及设施)的设置情况

一般路段整体式路基横断面宽度为 26.0m/23.5m，分离式路基横断面宽度单幅为 11.75m。

整体式路基断面布置为：2×0.75m 土路肩+2×3.75m（2.5m）硬路肩+2×2×3.5m 行车道+2×0.5m 路缘带+2.0m 中央分隔带=26.0m/23.5m。

分离式路基（单幅）断面布置为：0.75m 左侧土路肩+0.75m 左侧硬路肩+2×3.5m 行车道+2.5m 右侧硬路肩+0.75m 右侧土路肩=11.75m。

本项目无特殊断面路段。

3.8 沿线大型桥梁、隧道、交叉、服务设施的设置位置、间距，设计方案之间的相互关系及协调情况

本项目共设桥梁 547m/4 座【主线桥 244m/1 座，互通匝道桥 217m/1 座，线外桥 86m/2 座），长度按左右幅取平均】，隧道 1703.5m/2 座（长度按双洞取平均），互通 1 处，平面交叉 4 处；平安大道连接线无桥隧，平面交叉 2 处。

沿线大型桥梁、隧道、交叉的设置位置、间距，设计方案充分考虑了地形和地方经济发展需要，技术上基本满足要求，与公路总体设计基本协调。

3.9 沿线交叉工程与其他交通方式的协调情况，以及与当地生产、生活需要的适应情况

本项目设置一般式互通立体交叉 1 处，即终点互通，与 235 国道沟通衔接；设置平面交叉 4 处。沿线交叉工程设计基本满足当地居民生产、生活的需要。

3.10 管理、养护、服务设施的设置情况

无。

3.11 全线土石方情况，取土、弃土方案

本次设计推荐线（含互通、隧道、连接线、中心大道改路及氡泉大道改路）总挖方共 374.34 万 m³，填方共 132.68 万 m³，本项目路基填料优先考虑利用次坚石及软石，除特殊路基挖淤考虑废除外其余废方均用作沿线绿化用土，最终弃方为 240.89 万 m³，其中弃土方 56.76 万 m³，弃石方 174.28 万 m³，其他弃方 9.85m³。土石方填料数量充足，可以利用为本项目的路基填筑材料。沿线清表和施工加宽刷坡等工程产生的弃方，应尽量减少废方。废方不可乱弃乱堆，以免造成新的环境污染。

本项目根据沿线的地形情况设置了一处永久弃土场，占地 185.95 亩，可供弃方 246.67 万 m³。

3.12 占用土地情况及节约用地措施

3.12.1 占用土地情况

本项目主线（不含互通）总用地面积 474.30 亩（新征 459.31 亩），其中耕地类：水田 28.39 亩，旱地 57.68 亩，茶地 24.08 亩，苗圃 18.51 亩，塘 2.84 亩；林地类：果园 20.49 亩，山林地 244.54 亩，竹林 26.62 亩，草地 10.06 亩；未利用地：水域 2.15 亩，荒地 4.41 亩；建设用地：宅地占地 4.18 亩，砼场地 9.15 亩，老路 12.84 亩。

互通总用地面积 204.84 亩(新征 129.77 亩)，其中耕地类：水田 26.45 亩，旱地 38.29 亩，茶地 14.88 亩，花圃 0.12 亩；林地类：果园 5.42 亩，山林地 35.18 亩，竹林 2.97 亩，草地 1.47 亩；未利用地：水域 0.53 亩；建设用地：宅地占地 1.66 亩，老路 74.54 亩。

本项目平安大道连接线总用地面积 34.68 亩(新征 32.46 亩)，其中耕地类：旱地 12.07 亩，茶园 0.52 亩，塘 2.57 亩；林地类：果园 2.52 亩，山林地 1.19 亩，竹林 8.54 亩；建设用地：宅地占地 0.92 亩，砼场地 2.28 亩，老路 2.22 亩。

本项目改路总用地面积 45.48 亩（新征 43.73 亩），其中耕地类：水田 1.45 亩，旱地 11.76 亩，茶地 4.63 亩，苗圃 1.55 亩，塘 1.67 亩；林地类：果园 1.43 亩，山林地 15.82 亩，竹林 4.73 亩，草地 0.23 亩；建设用地宅地占地 0.10 亩，砼场地 0.13 亩，老路 1.76 亩。

公路占地计算方法：一般路段为路基两侧排水沟边缘以外 1m，路基两侧截水沟边缘以外 1m；桥梁段的占地范围为桥梁上部结构垂直投影面左右加 1m；弃土场按临时占地计列（费用按永久计）、改河、改路按永久性占地计列，施工用场地、便道、弃土场按临时占地计列。

3.12.2 节约用地措施

⑴本项目路线所经区域土地资源十分贫乏，公路选线设计时，严格控制工程规模，合理利用走廊带布设路线方案，并充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地，尽量减少

对耕地的占用。

⑵项目沿线为山岭丘陵区，地形起伏较大，在设计过程中路线方案基本沿山沟、河溪布线，穿越山岭时尽可能采用隧道通过，减少大开挖和对林地的占用，高填方路段尽可能采用桥梁通过，减少对耕地的占用。

⑶占用耕地较多的填方路段采用设置挡土墙，收缩坡脚，减少对耕地的占用。

⑷经过耕地路段的边沟，适当减少护坡道宽度，边沟采用矩形，并适当抬高沟身，减少对耕地的占用。

⑸弃土首先考虑用于附近场地平整，有利于乡镇地块平整，其余弃土尽量利用山凹、废弃地、荒地弃土，减少对耕地、林地的占用，并进行复耕措施。

3.13 与沿线环境及景观的协调情况

⑴本项目是泰顺县城南北之间重要通道，应在设计、施工、管理方面加以重视，采取必要的对策措施，将项目建设对环境的影响减少到最低程度。

为使公路建成后运营环境舒适、美观，与周围环境和谐一致，路基边坡采用植草植树绿化，绿化品种根据当地树种选择优势品种，形成一地一景，地方特色鲜明。

⑵本项目为山区道路，受建设条件制约，深挖不可避免，设计中尽量减小公路建设对沿线自然环境的破坏程度，尽量利用路堑挖方、隧道弃渣作为路基填料，力求在可延伸到的范围内使土石方纵向平衡，减少借方和弃方数量，困难地段弃渣集中堆放，进行复耕或还林。

⑶在路基设计方面，为防止路基边坡受到冲刷和水土流失，设计中采用了厚层基材等防护形式对路基进行防护加固。

⑷借方及水土保持对策

全线挖多填少，无借方。

路基、路面排水系统设计充分考虑水土保持。路面排水采用漫流式排除路面水通过路基边沟将公路范围内的水引入自然排水沟渠。沿线设置了完善的路基路面排水系统，以防止路基路面冲毁或污染农田排灌系统。

在路基弃土设计方面，对雨季有可能产生水土流失的弃土堆（场），设计中设置了必要的防护工程如挡墙等设施。

⑸绿化恢复植被对策

为保证本条公路建成后运营环境舒适、美观，与周围环境和谐一致，本此设计对公路沿线进行景观设计，对中央分隔带、边坡坡面、护坡道的植树绿化进行综合考虑，形成有地方区域特色的景观。道路两侧坡脚以外，尽可能设置绿化带，配以当地植木，除起美化作用外，也可对交通噪声的传播、机动车辆尾气的逸散起阻挡作用。对隧道洞门形式根据地形，体现自然特色。

在施工过程中必须采取严格的环境保护措施，对路基填筑料的运输控制、水泥搅拌场及沥青拌和场的设置应从实际出发，尽量避离村庄，对污染物、污水等应进行处理，采取达标排放，减少污染。

3.14 分期修建方案及其比选结论

经与业主多次沟通，本项目不采用分期修建方案，初步拟定本项目建设工期为 36 个月.

3.15 各种筑路材料的采用情况

筑路材料主要包括路基填筑材料、路面、桥梁、隧道及其他结构物材料。路基填筑材料主要采用宕渣和天然砂砾卵石、块片石等，路面、桥梁、隧道及其他结构物材料主要采用碎石、块片石、黄砂、水泥、钢材、木材及沥青等。

3.16 新技术、新材料、新设备、新工艺等的采用情况

GPS 测量技术：GPS 测量具有精度高、速度快、效益好等优点，能快速完成公路测区高精度控制，为线位、桥位等测量提供可靠的数据。本项目地形测量和外业测设工作全部采用 GPS 测量技术。

数字地面模型：利用航测成果形成的地面三维立体数据，建立数字地面模型，为路线多方案比选和优化设计提供了可靠的基础资料，配合道路勘测设计软件 hintcad 系统，提高了设计精度和速度。

采用全方位安全性评价技术：安全性评价技术是近年来公路建设领域新技术之一，是确保公路交通安全的有效手段。在有限的区域空间内完成各方向的交通转换，道路要确保在使用期限内长寿命、耐久安全的要求，通过对全方位安全性评价（路线、路面、隧道、互通、服务设施等），在设计阶段最大限度消除公路行车的安全隐患。

无人机航拍实景动画模拟技术：为尽可能实景还原项目场景，本项目采用无人机拍下

航拍影像，再结合三维动画技术，将工程项目“叠加”至现场航拍影像，使项目建设更加直观明了。

本项目主要结构的选型，遵循满足使用要求、因地制宜、就地取材、经济合理的原则，充分考虑施工方便，力求结构统一化、标准化。

3.17 设计概算

本项目主线总投资 7.956 亿元，建安费 6.446 亿元;平安大道连接线总投资 1602.51 万元，建安费 886.77 万元。

3.18 下阶段需要深入解决的问题

下阶段需要重点解决的问题①重点结合地形、地物等，完善项目弃方外部利用及弃土场位置选择等事宜；②部分隧道段进出口仍存在高挖边坡，下阶段要加强路线外业工作，通过局部微调，实现减少或者降低挖方边坡的高度；③加强重点路段地质的勘察工作。

在下阶段设计时进一步细化各专业的设计，以求达到整体的优化。

3.19 下阶段需要进行试验、研究的项目

无。

3.20 需要说明的其他事项

无。

4　路线

4.1 路线布设及主要技术指标采用情况

本工程路线布设按照“工可“推荐的路线走廊带，在 1:10000 实测地形图上初步定线，结合 1: 2000 地形图确定局部路段的路线方案比较，先征求沿线乡镇及相关部门的意见，并经公司总师室内审，然后向业主汇报路线方案，综合分析最后确定路线的初设方案。在定线时，一方面对路线平纵组合进行了认真研究，尽可能采用不低于一般指标值的原则进行设计，使路线走向适顺，整体工程经济合理并与沿线环境相协调，另一方面在满足规范要求的前提下，灵活运用指标，尽可能与环境相适应。

4.1.1 布设原则

在路线方案布设时，综合考虑路线平、纵、横的关系，从本项目的沿线规划、自然人文地理和服务功能等方面考虑，路线布设总体上遵循如下原则：

1、服从公路网规划，尽可能与城镇规划相一致，发挥最大的经济和社会效益。

2、路线方案从全面、协调、可持续的科学发展观出发，坚待地形选线、地质选线、环保选线和安全选线，并对可能潜在的路线方案进行全方位优化和比较，尽可能避开不良地质路段；对重点、难点路段进行重点研究，选择有利于环保、纵坡平缓、线形均衡、行车安全、占用耕地少、有利于社会协调发展的方案。路线布设时要从长远利益考虑，充分、合理地利用宝贵的走廊带资源，协调好各类关系，有效保护好沿线居民的生存环境。

3、充分利用地形条件，灵活运用技术指标，结合项目特点，减少高填深挖，减少对自然景观的人为破坏。

1)平面指标

(1)路线设计应考虑司乘人员的心理和视觉反应、车辆行驶的安全舒适性，应尽可能顺应地形，引导视线，保持线形连续、均衡，与周围环境和自然景观协调，突出生态环保效果。

(2)为提高公路行车的安全性，高填方路段、桥梁和隧道处不宜与半径小于一般值的圆曲线相连接，隧道应保证停车视距和超高所要求的平曲线半径。一般路段公路平曲线半径应尽量选用能满足中央分隔带停车视距的曲线半径。

(3)尽量减少长直线接半径小于一般值的圆曲线，及小半径反向曲线连续使用，否则应注意平曲线的均衡连续，以及超高过渡段的合理设宜。

(4)相邻同向曲线与直线连接的路段的运行速度差应不大于20km/h，并应逐步过渡，必要时应考虑设置缓和曲线或根据主流车型的运行速度适当增加超高值。

(5)路线布设尽量绕避密集村庄，城镇规划区、减少拆迁量，少占永久基本农田，远离环境敏感点，尽量避免穿过不良地质地区。

2)纵面指标

(1)路线纵面高程控制必须满足公路、通道、管线等构造物的现状和规划的净空要求；

满足本项目沿线路段调查的设计洪水位要求，设计洪水位由防洪影响评价分析单位提供。

(2)纵面线形应平顺、舒展、流畅，相邻路段的坡长应均衡，本项目为越岭公路，纵坡值应均衡，纵坡差值不宜过大，同一平曲线范围内纵坡变化不宜过多。

(3)纵坡设计应尽量考虑填挖平衡，减少弃方数量，对挖方高边坡路段，应适当调整平、纵面线形，考虑外侧挡墙，达到降低挖方高边坡目的。

(4)隧道纵面设计应综合考虑坡长、前后线形、视距、隧道通风等因素。纵坡应尽可能平缓，对于特长、长隧道，纵坡不宜超出2.5%。

(5)纵面设计应严格掌握标准、灵活运用指标。既不过分追求高指标，也不过分迁就地形而采用过低的指标。

(6)竖曲线半径的拟定应结合具体路段的填挖情况、路基基底及边坡地质条件、构造物设置情况、平纵线形配合等、充分考虑线形的整体协调性与美观性，经仔细研究确定合适的半径，切忌随意选取。竖曲线最小半径运用时，应优先考虑采用能够满足视觉需要的竖曲线最小半径，条件受限时可采用最小半径一般值，特殊困难时方可采用最小半径极限值。

(7)竖曲线占路线长度的比例是衡量山区公路纵面设计是否经济、合理的重要指标之一，山区公路的竖曲线比例一般不宜低于50%。

3)平纵组合充分考虑驾驶者在视觉和心理方面的要求，在满足汽车运动学与力学要求的前提下，平、纵面线形的技术指标采用大小均衡，组合得当，过渡合理，做到安全、舒适，线形与自然环境和景观的配合与协调。

4)路幅布设根据自然条件，对地形平坦、自然横坡较缓的路段，一般采用整体式路基断面；对设置中、长隧道的路段，一般采用分离式路基断面。

4、充分考虑路线与大型构造物的协调性，保证线形的均匀连续及大型构造物的结构合理、施工方便和美观要求。

5、强调“地质超前理念，优先进行地质调查与调绘，结合沿线地质情况，动态进行路线方案调整，尽量避开不良地质地段。

6、路线方案优化和比选应贯穿勘察设计全过程，对复杂、困难路段进行多方案比选。

7、尽量减少与其他设施的干扰，处理好与其他重要工程的互相关系。

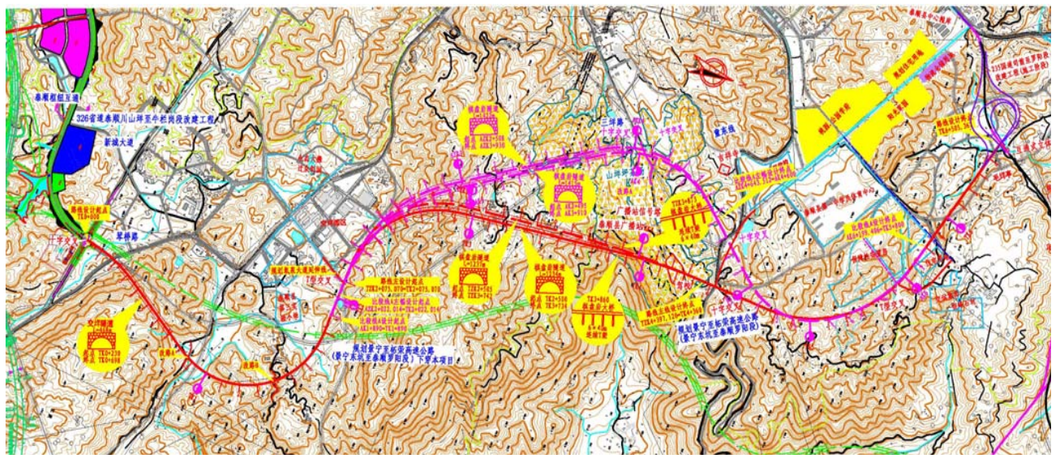
8、景观协调考虑：结合沿线地形、地貌、地质、植被等条件，路线布设顺势而为，线形走向尽可能与山川、河流、大地的势相吻合，接近自然，融入自然，达到自然景观与再造景观的和谐统一。同时，对再造景观用连续的手法，通过形态、质地、色彩的渐进，达到“车在景中行，人在画中游”的景观效果。

9、用运行速度的理念对全线进行安全性检验，保持整体线形的连续性，控制相邻路段指标的级差，做到衔接顺适。

4.1.2 平面布设及主要控制点

本项目是规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线），是泰顺县中心城区外围规划环线中的东外环。本项目起点顺接326省道泰顺川山垭至牛栏岗段改建工程，与新城大道平交，起点桩号TK0+000。路线向北延伸设置隧道穿越山体至水垟尾，后于林水垟村东面往西北方向布设，与规划景宁至柘荣高速公路(景宁东坑至泰顺罗阳段)分离交叉后沿交垟园区北侧向西沿山体展线，后设置隧道穿越棋盘岩至泰顺县山垟坪茶场，设桥梁上跨峡谷后向北与童东线平交，后路线在泰顺县第一中学及在建保障性安置房北侧向西布设，至终点毛垟亭附近，与235国道司前至罗阳段改建工程相交，桩号TK6+505.367，路线全长6.505km。

同步建设平安大道连接线，起点顺接学府路（中心大道-安学路）工程，与规划泰景路平交，起点桩号LK0+000，路线向东南沿童东线走廊带展线拼宽至终点，与项目主线平交，终点桩号LK0+478.228，路线全长0.478km。



路线总体设计方案平面布置图

主要控制点：起点326省道泰顺川山垭至牛栏岗段改建工程、中共泰顺县党校、泰顺县第三实验小学、交垟工业园区、生态大搬迁众创园、交垟土楼、泰顺县山垟坪茶场、泰顺县广播站、泰顺驾校、吉祥寺、泰顺县第一中学、在建北辰学校、平安大道、学府路（中心大道-安学路）工程、保障房安置地块、235国道司前至罗阳段改建工程、235国道金北斗至牛栏岗段改建工程等。

主要村庄：川山垟、上交垟、林水垟、棋盘岩、三垟村、菖蒲垄、金北斗等。

主要道路：起点326省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程、规划琴桥路、交垟园区规划路、童东线、泰顺县中心大道延伸段工程 、平安大道、学府路（中心大道-安学路）工程、235国道司前至罗阳段改建工程、235国道金北斗至牛栏岗段改建工程等。

主要水系：主要为山塘及山谷溪沟等。

主要相关道路情况如下：

326省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程：该项目为一级公路兼顾城市道路功能，设计速度60km/h，路基宽度36.0m，设置有3.5m宽的非机动车道。已完成施工图设计，本项目起点与其顺接。



新城大道：为市政道路，运营速度60km/h，路基宽度38.0m，设置有4.0m宽的非机动车道。本项目起点处与其平交。





235国道司前至罗阳段改建工程：该项目为一级公路，设计速度60km/h，路基宽度20.0m。目前正处于施工阶段，预计2023年建成通车，本项目终点处与其相交。





平安大道：为市政道路，运营速度60km/h，路基宽度32m，设置有3.5m宽的非机动车道。目前平安大道已建段为235国道金北斗至牛栏岗段至泰顺中学门口，远期将向东延伸与童东线、规划泰景路衔接，本项目与童东线相交。

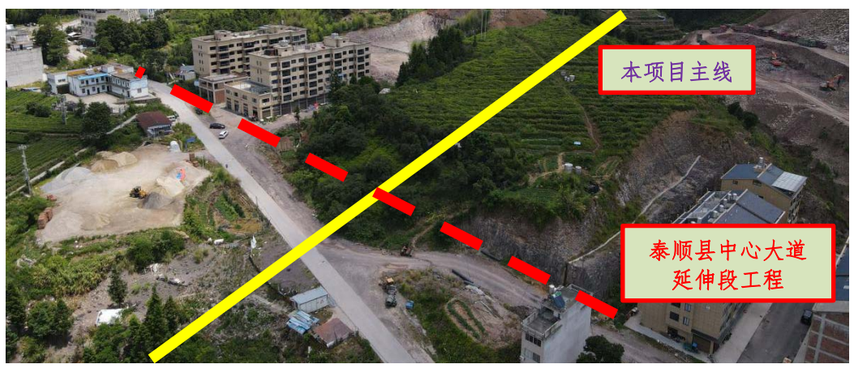




学府路（中心大道-安学路）工程：该项目已完成施工图设计，起点与已建平安大道相接，终点与规划泰景路、童东线相接，运营速度 60km/h，路基宽度 32m，断面形式与已建平安大道一致。本项目平安大道连接线与其终点顺接。



泰顺县中心大道延伸段工程：该项目已完成施工图设计，因标高问题本项目主线与其分离立交，需在中心大道延伸段工程增设桥梁 56m/1 座。



4.1.3 纵断面线形设计

路线纵断面设计时，对现有道路及规划道路的规模及标准等资料进行了详细的收集调查，并结合地形起伏情况优化路线的纵面线形，同时认真考虑司机在视觉上的自然诱导感、心理安全感及操作上的舒适感，通过路线透视图进行检查，力求路线的平、纵组合更合理，线形更顺畅，构成顺滑的立体线形，与沿线的自然景观取得协调。

本工程为典型山区公路越岭线，地形起伏大，各控制点高差大，纵断面设计主要受地形、地质、路基填挖高度、主要结构物尤其是高墩桥梁及隧道的控制，因此设计时尽可能采用合理的指标，设计掌握的标准尽量采用不低于一般值的指标。

路线纵断面的设计高程整体式路基为中分带的高程(1985 国家高程基准二期），分离式路基为距分幅路基（按行车方向）左边缘 1.0m 线（与整体式路基标高设计线一致）。

4.1.4 主要技术指标采用情况

主要技术标准指标表

序号	项目		单位	规定值	主线采用值	连接线采用值
1	设计时速		Km/h	60	60	60
2	路线长度		Km		6.505	0.478
3	圆曲线最小半径		m	125	467	350
4	圆曲线最大半径		m		3000	870
5	缓和曲线最小长度		m	50	85	55
6	平曲线最小长度		m	100	354.072	145.541
7	平曲线占路线总长		%		59.231	80.753
8	直线最大长度		m		850.397	92.397
9	最大纵坡/坡长/处		%/m/处	6/600	5.95/549.6/1	6.91/10.7/1
10	最短纵坡长度		m/处	150	160/1	170.083/1
11	竖曲线最小半径	凸形	m/处	1400	3000/1	3000
		凹形	m/处	1000	2100/1	2500
12	竖曲线占路线总长		%		38.389	33.875

注：分段路线指标按右线计

主线：平曲线最小半径 467m，平均每公里交点数 0.769 个，平曲线占路线长 59.231%，直线最大长度 850.397m、最小长度 214.796m；最大纵坡 5.95%，最短坡长 160m，平均每公里变坡次数 1.691 次，竖曲线占路线长 38.389%，最小凸型竖曲线 3000m/1 处，最小凹型竖曲线 2100m/1 处。**左线（TZK2+075.070-TK4+397.120）**平曲线最小半径 540m，平均每公里交点数 0.861 个，平曲线占路线长 74.677%，直线最大长度 494.719m；最大纵坡 1.4%，最短坡长 434.930m，平均每公里变坡次数 0.861 次，竖曲线占路线长 28.596%，最小凸型

竖曲线 12000m/1 处。

平安大道连接线：平曲线最小半径 350m，平均每公里交点数 4.184 个，平曲线占路线长 80.753%，直线最大长度 92.397m；最大纵坡 6.91%【该处纵坡为顺接学府路（中心大道-安学路）工程】,最短坡长 170.083m,平均每公里变坡次数 6.276 个,竖曲线占路线长 33.875%;最小凸型竖曲线 3000m/1 处，最小凹型竖曲线 2500m/1 处。

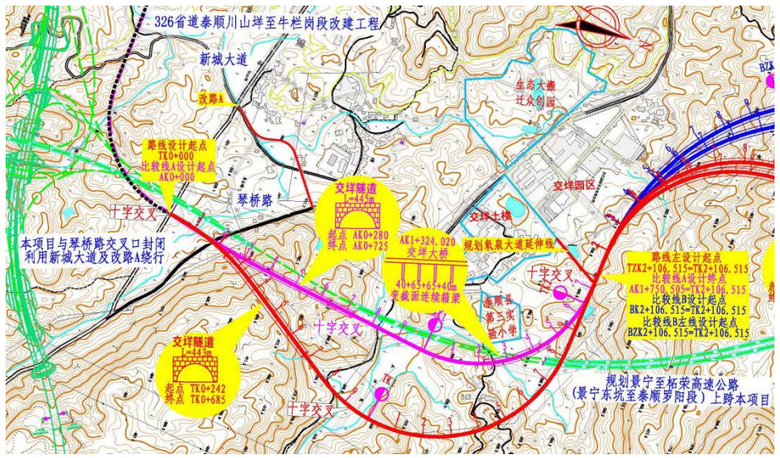
4.2 可行性研究报告批复的路线控制点执行情况

本项目可行性研究报告暂未复批，本项目路线总体走向基本按照前期路线方案及工可审查专家组意见的路线控制点进行设计，本阶段是在工可报告中提出的推荐方案基础上进行了局部优化调整，工可方案回顾及线位方案的优化情况见 4.3 及 4.4。

4.3 可行性研究报告及前期方案回顾

本项目起、终点位置明确，由于整体路线里程较短，项目位于泰顺县城东侧山区，且该处已规划建设景宁至柘荣高速公路（景宁东坑至泰顺罗阳段），因此本项目走廊带有限，本次从工程规模、与沿线既有道路及规划道路的衔接、工程造价等方面在起点至交垟土楼、交垟土楼至终点段对路线提出 3 个方案进行比选，即 T、A、B 方案。

（1）起点至交垟土楼段比选：



“工可”阶段 T、A 方案平面比较图

T 方案（TK0+000-TK2+106.515）：

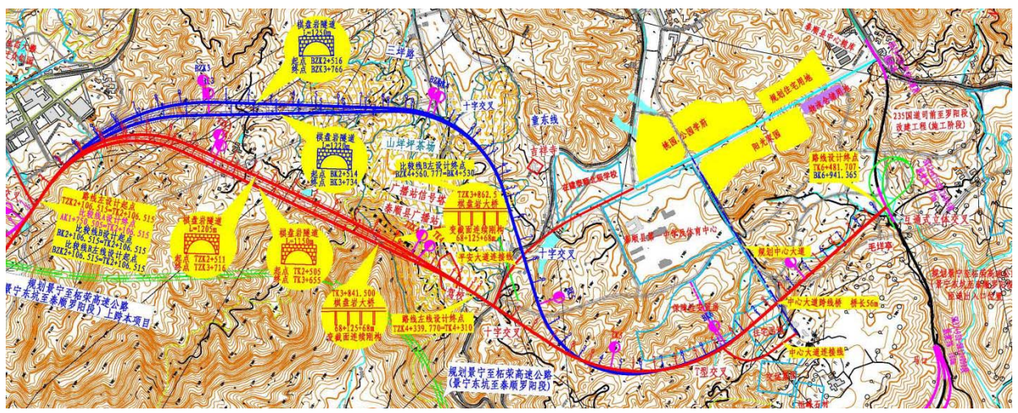
起点桩号 TK0+000，顺接 326 省道泰顺川山垭至牛栏岗段改建工程，与新城大道平交，路线向北延伸设置隧道穿越山体至水垭尾，然后路线于林水垭村东面往西北方向布设，与规划景宁至柘荣高速公路(景宁东坑至泰顺罗阳段)分离交叉后至终点交垟土楼北侧，终点桩号 TK2+106.515，路线全长 2.107km。

A 方案（AK0+000～AK1+750.505）：

起点桩号 AK0+000，顺接 326 省道泰顺川山垭至牛栏岗段改建工程，与新城大道平交，路线与规划景宁至柘荣高速公路（景宁东坑至泰顺罗阳段）平行，向北延伸设置隧道穿越山体至水垭尾，然后路线于林水垭村及泰顺第三实验小学之前向西北方向布设，设置交垟大桥上跨规划景宁至柘荣高速公路（景宁东坑至泰顺罗阳段）后至终点交垟土楼北侧，终点桩号 AK1+750.505，路线全长 1.751km。

比选结论：A 方案虽然里程较 T 方案短 356 米，整体线形较好，但与规划景宁至柘荣高速公路距离较近，经与高速设计单位沟通，虽可采用上、下层共线方案，但上跨高速位置在工可基础上需增加设置交垟大桥 210m/1 座，造价与 T 方案差异不大，且线位和高速并排从林水垭村及泰顺县第三实验小学之间穿过，因空间狭小，林水垭村产生大面积拆迁，政策处理难度极大；而 T 方案虽整体线形较差，里程较长，但线位从林水垭村外围展线，利于远期县城周边地块开发、拉大城市框架、避让拆迁、远离学校，村镇较赞同推荐方案。因此，本次初步设计阶段在结合工可审查会及业主、村镇意见基础上，取消该段方案比较，推荐走林水垭村外围的 T 方案，并对推荐线线位局部路段进行优化。

（2）交垟土楼至终点段比选：



“工可”阶段 T、B 方案平面比较图

T 方案（TK2+106.515-TK6+481.707）：

起点桩号 TK2+106.515，位于交垭土楼北侧，路线沿交垭土楼北侧向西沿山体展线，与交垭园区规划氡泉大道平交后设置隧道穿越棋盘岩至泰顺县山垭坪茶场，设棋盘岩大桥上跨峡谷后向北与童东线平交，后路线在泰顺县第一中学及在建保障性安置房北侧向西布设，至终点与 235 国道司前至罗阳段改建工程相交，终点止于 TK6+481.707，路线全长 4.375km。

B 方案（BK2+106.515-BK6+941.365）：

起点桩号 BK2+106.515，位于交垭土楼北侧，路线沿位于交垭土楼北侧向西沿山体展线，与交垭园区规划氡泉大道平交后设置隧道穿越棋盘岩至泰顺县山垭坪茶场，与三垭路交叉后往北于吉祥寺东面展线，后与童东线平交，后路线在泰顺县第一中学及在建保障性安置房北侧向西布设，至终点与 235 国道司前至罗阳段改建工程相交，终点止于 BK6+941.365，路线全长 4.835km。

比选结论：T 方案虽然工程规模较大，造价较高，但里程相对较短，平、纵线形较顺直，且位于规划的农林用地最外围，利于远期县城土地空间开发利用，拉大泰顺县城城市框架，本次初步设计结合工可审查会及业主、村镇意见，对工可线位进行优化后进一步比选论证。

4.4 路线方案布置及比选论证

4.4.1 路线方案布设情况

本项目地处山区，地形、地质条件复杂，自然生态环境良好，桥隧等大型构造物布设困难。因此，初步设计阶段在踏勘和地质调绘、勘察的基础上，考虑工程规模、设计标准、运营安全、与周围环境的协调等因素，结合专家意见，在 1：10000 和 1：2000 地形图上反复研究，本着安全、环保、舒适、和谐的原则，对潜在的路线方案和地质、环境敏感的重点路段进行全方位优化和比选。

根据上述分析，本次初设设计阶段主要结合专家意见和地方意见对“工可”阶段延续了交垭土楼至毛垭坪段的深化比选。

4.4.2 路线对工可方案的优化

本项目“工可”线位前期已与地方及罗阳镇进行了对接，对主要节点路线走向方案均基本与地方达成一致意见。初步设计阶段结合最新 1：2000 地形图及外业调查，对“工可”平纵面线位进行了局部调整完善，完善后总体线位走向同“工可”线位基本一致。

优化段落如下：

①林水垭村段（TK0+800-TK1+600 段）

该段线位为交垭隧道出洞口至景柘高速段，线位从交垭隧道出洞后穿越农田，于林水垭村东面山体布设，线位距离林水垭村较近，且村庄外围存在多座高压铁塔，山势由西往东高程逐步增高。因此，本次推荐线位仍布设于铁塔与林水垭村之间，并在工可基础上对其适当优化调整。

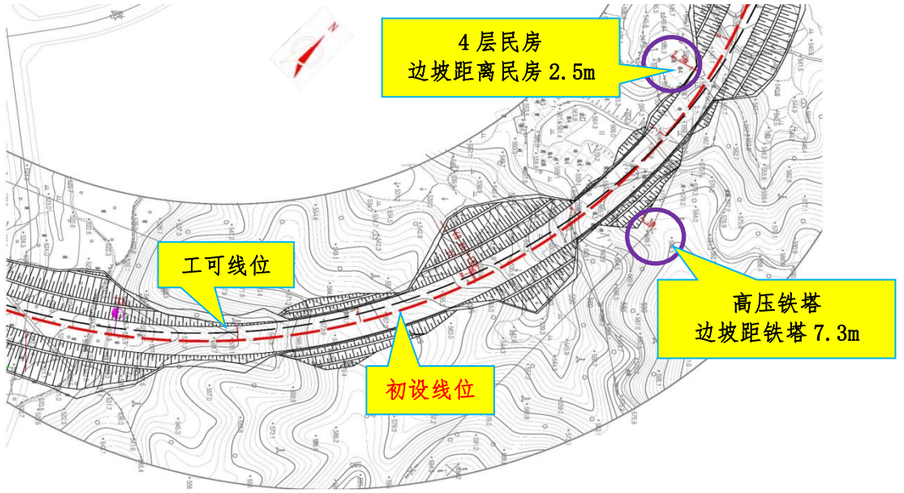
该处控制因素主要为房屋及高压铁塔。



TK1+560 处左侧 4 层民房



TK1+440 处右侧高压铁塔



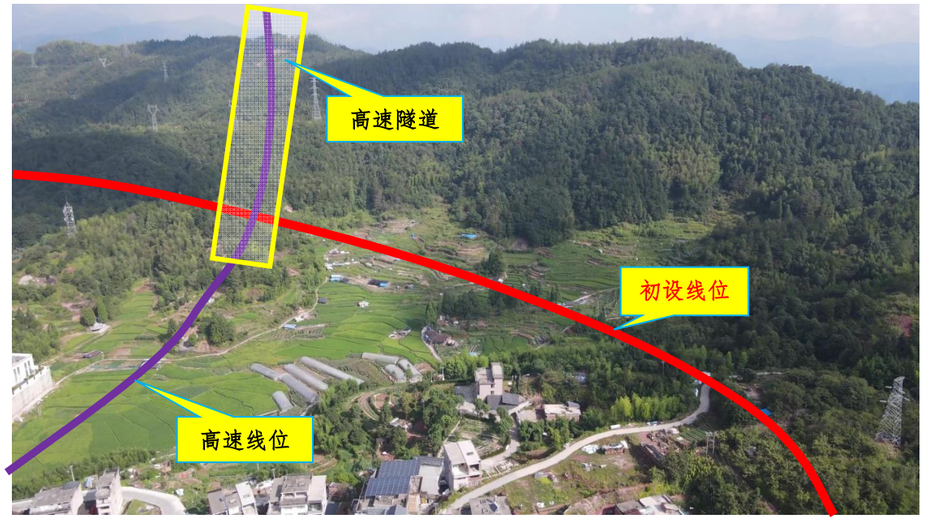
林水垭村段“工可”与“初设”对比图

本路段线位适当往东偏移，从山坳之间穿过，并适当抬高纵断面以消耗挖方，优化后，可减少挖方约 3 万方，增加填方约 7.5 万方，同时避免民房拆迁与铁塔的迁移。

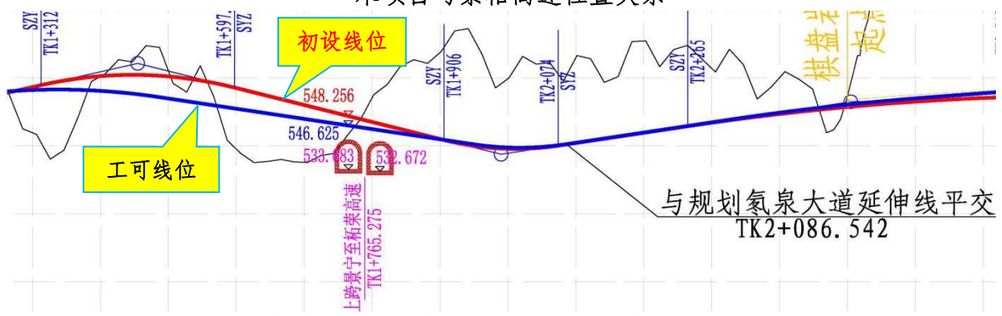
②上跨规划景柘高速段

本项目线位过林水垭村后，向西与规划景宁至柘荣高速公路(景宁东坑至泰顺罗阳段)分离交叉，目前高速处于方案设计阶段，本项目线位位于高速棋盘岩隧道上方。

该处控制因素主要为高速公路隧道与本项目的竖向间距。



本项目与景柘高速位置关系

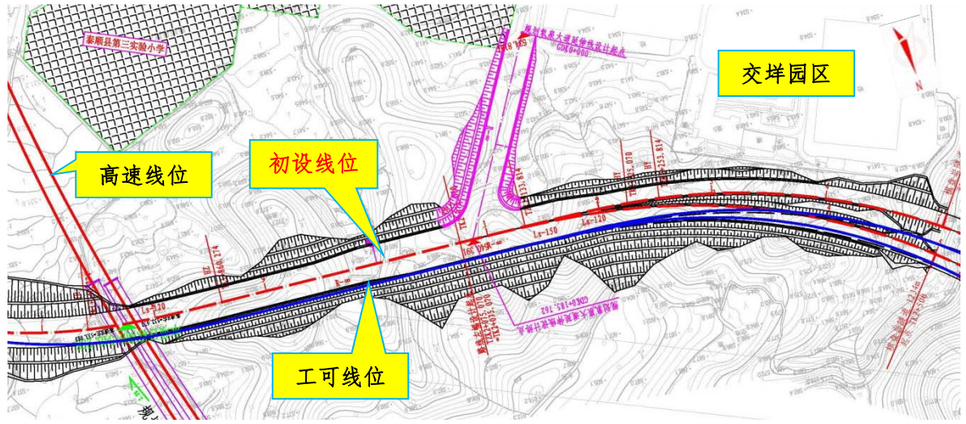


上跨景柘高速段“工可”与“初设”对比图

本路段主要针对上跨高速位置纵面适当抬高，调整后隧道洞顶覆土厚度约为 6 米，较工可阶段增高约 2 米，以增大安全性。因高速公路线位未最终确定，且项目较为滞后，本次暂不考虑交叉处处置措施，待高速公路实施时再统一考虑。

③垭园区段（TK1+600-TK2+500 段）

本项目线位过林水垭村后，向西与规划景宁至柘荣高速公路(景宁东坑至泰顺罗阳段)分离交叉，后沿交垭园区北侧向西沿山体展线，后设置隧道穿越棋盘岩山体。经现场调查结合地形测量结果，交垭园区北侧为棋盘岩山体，且山势由南往北高程逐步增高，工可阶段线位该段挖方为 82.4 万方。

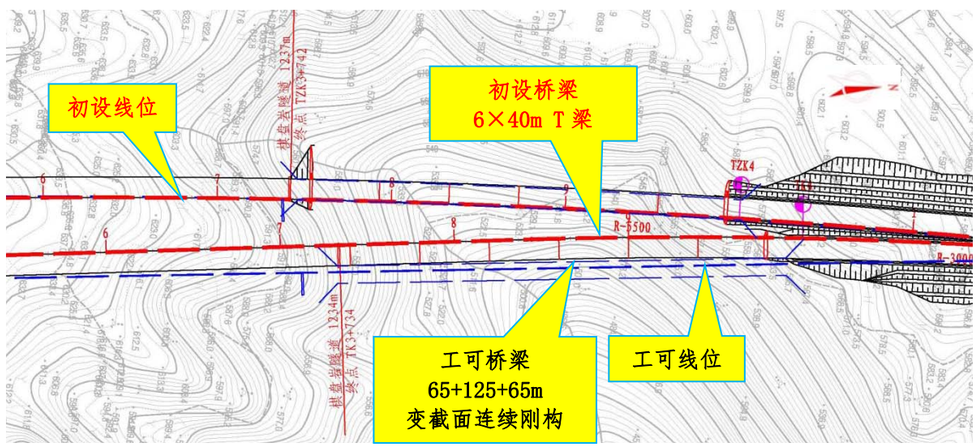


交垭园区段“工可”与“初设”对比图

本路段优化主要考虑减少山体挖方，因交垭园区北侧为棋盘岩山体，山势由南往北高程逐步增高，初步设计阶段对该段线位适当南移，更靠近交垭园区，以减少挖方，优化后该段挖方约为 72.1 万方，较“工可”减少 10.3 万方。

④山垭坪段（棋盘岩大桥桥位）

该段线位为棋盘岩隧道出洞口至驾校段，线位从棋盘岩隧道出洞口后设置棋盘岩大桥上跨深沟后至驾校。经现场调查结合地形测量结果，该处山沟较深，且山势由西往东高程骤降，工可阶段线位该段桥梁为 65+125+65m 的变截面连续刚构桥。

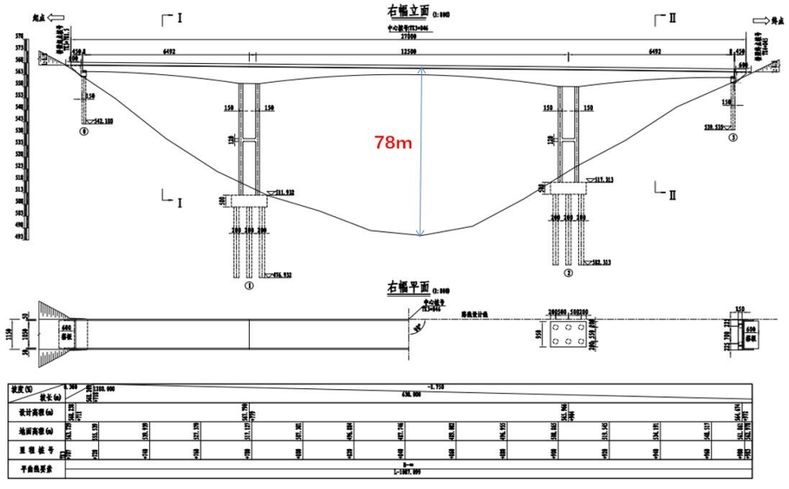


山垭坪段“工可”与“初设”对比图

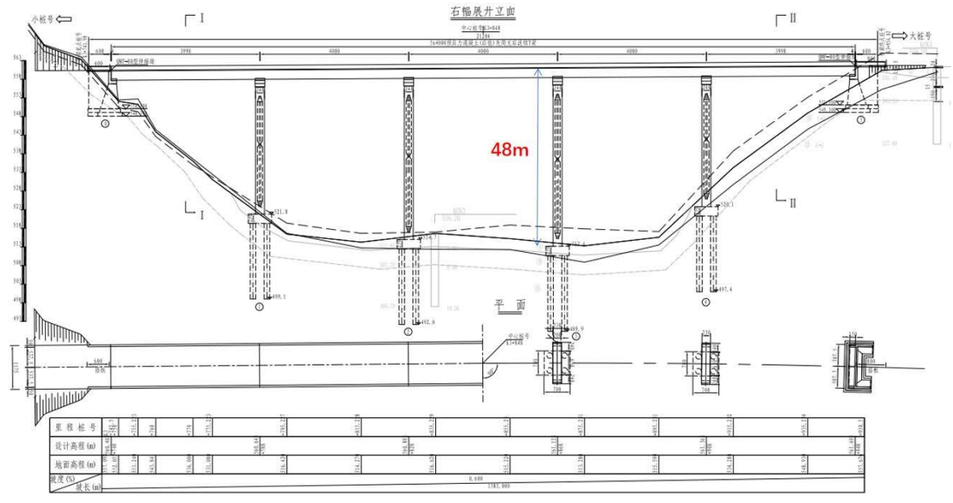


棋盘岩大桥位置

本路段优化主要考虑降低桥梁墩高，因桥梁跨越深沟，山势由西往东高程骤降，初步设计阶段对该段右幅桥梁线位适当西移，以降低桥梁墩高，优化后桥梁最大墩高为48m，经研究，桥梁结构形式可由“工可”的变截面连续刚构（65+125+65m）调整为T梁桥（6×40m），以节约工程造价。



“工可”阶段桥型布置图



“初设”阶段桥型布置图

4.4.3 路线方案比选

根据本项目特点，以及项目前期研究成果，结合业主及乡镇意见，考虑到**交垭土楼至毛垭坪段**有东西向两个走廊带，西面走廊带更贴近三垭村等主要村镇，利于沿线村镇的经济拉动，利于泰顺县城三垟片区的开发，而东面走廊带主要考虑路线的指标高，更利于实现本项目环线功能，拉大泰顺县城城市框架。经综合比选，本次初设设计对上一阶段延续**交垭土楼至终点段**比选，因毛垭亭至终点段比较线与推荐线线位一致，本次优化线位后调整比选段落为**交垭土楼至毛垭坪段**，即T与A比选。

交垭土楼至毛垭坪段比选：

①路线方案走向：

A.推荐线T（TK1+890-TK5+800）：

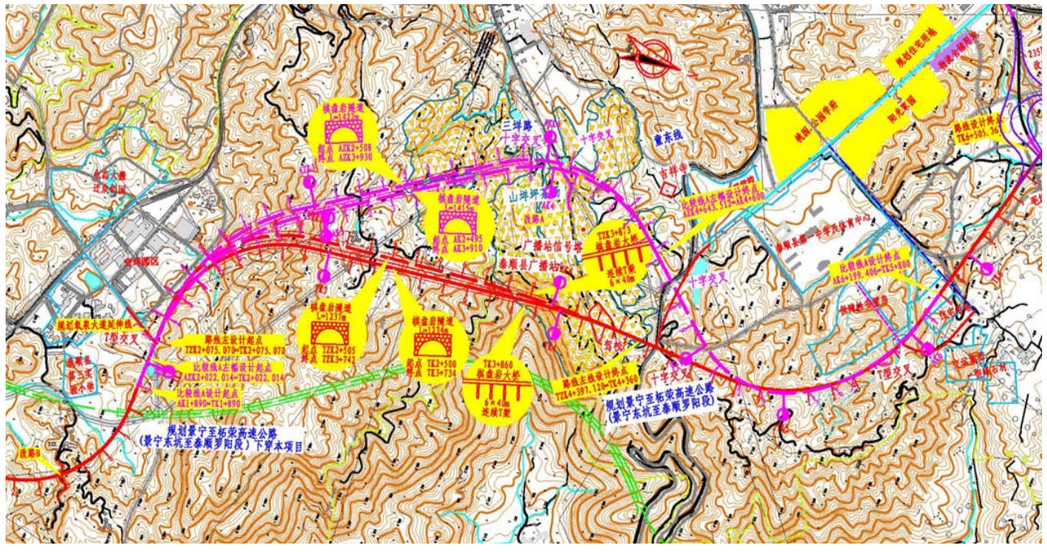
起点桩号TK1+980，位于交垭土楼北侧，路线沿交垭土楼北侧向西沿山体展线，与交垭园区规划氡泉大道平交后设置隧道穿越棋盘岩至泰顺县山垭坪茶场，设棋盘岩大桥上跨峡谷后向北与童东线平交，后路线在泰顺县第一中学及在建保障性安置房北侧向西布设，至终点毛垭坪，终点止于TK5+800，路线全长3.910km。

同步建设平安大道连接线，起点顺接学府路（中心大道-安学路）工程，与规划泰景路平交，起点桩号LK0+000，路线向东南沿童东线走廊带展线拼宽至终点，与项目主线平交，终点桩号LK0+478.228，路线全长0.478km。

B.比较线 A（AK1+890-AK6+199.406）

起点桩号 AK1+890，位于交垭土楼北侧，路线沿位于交垭土楼北侧向西沿山体展线，与交垭园区规划氡泉大道平交后设置隧道穿越棋盘岩至泰顺县山垭坪茶场，与三垭路交叉后往北于吉祥寺东面展线，后与童东线平交，后路线在泰顺县第一中学及在建保障性安置房北侧向西布设，至终点毛垭坪，终点止于 AK6+199.406，路线全长 4.309km。

同步建设平安大道连接线，起点顺接学府路（中心大道-安学路）工程，与规划泰景路平交，起点桩号 LAK0+000，路线向东南沿童东线走廊带展线拼宽至终点，与比较线 A 平交，终点桩号 LAK0+214.202，路线全长 0.214km。



T、A 方案平面比较图

②优缺点比较：

T、A 方案技术经济比较表

项目		单位	T 线方案		比较线 A		备注
			T 线	连接线 L	比较线 A	连接线 LA	
技术指标比较	路线长度	km	3.910	0.478	4.309	0.214	
	平曲线最小半径	m	545	350	400	200	
	平曲线占路线的比例	%	61.688	80.753	69.042	34.072	
	最大纵坡	%	5.95	6.91 顺接学府路(中心大道-安学路)工程	5.95	3.5 顺接学府路(中心大道-安学路)工程	
	竖曲线最小半径 凸型	m	3000	3000	3000	1500	
	竖曲线最小半径 凹型	m	2100	2500	1450	/	
经济指标比较	路基土石方 填方	km^3	54.66	47.204	64.62	19.327	
	路基土石方 挖方	km^3	2863.93	47.667	2918.76	22.409	含隧道
	排水工程	m^3	5071.1	/	6286.7	/	
	路面工程	km^2	53.538	6.828	62.98	2.990	
	桥梁	m/座	244/1	/	/	/	左右线合计后取平均
	隧道	m/座	1235.5/1	/	1418.5/1	/	
	路线交叉	处	3	2	4	2	
	拆迁（折合一层）	m^2	872.44	1016.96	2751.65	380.04	
	工程用地（新征）	亩	276.78 (274.11)	34.68 (32.46)	305.28 (300.40)	15.27 (13.50)	
建安费		亿元	4.185	0.088	4.053	0.062	
概算总金额		亿元	4.961	0.160	4.927	0.095	

注：分段路线指标按右线计

T 方案主要优缺点：

优点：

（1）里程相对较短，路线整体平纵线形更顺直，行车更舒适。

（2）行车干扰小，作为外环路网，不但满足过境车辆的快速通达需求，而且最大限度拉大城市整体框架。

（3）路线位于规划的农林用地最外围，避免土地资源浪费，利于远期县城周边地块开发，更易拉大城市框架。

（4）用地拆迁较少，政策处理难度底。

缺点：

（1）工程规模较大，造价较高。

（2）较 A 方案多一座大桥，施工难度大。

（3）平安大道连接线长度较 A 方案长 264m。

A 方案主要优缺点：

优点：

（1）连接三垭路，相比 T 方案，更易带动三垭村等村镇的经济。

（2）较 T 方案少一座棋盘岩大桥，施工简单快速。

（3）相对于 T 方案，平安大道连接线更短。

缺点：

（1）路线线位更靠近县城，不利于远期县域土地空间规划发展。

（2）侵占大面积山垭坪茶场，政策处理难度高，且该地块较为平缓，未来土地开发利用价值较大。

（3）接回 T 线位处为卵型曲线，整体的线形较差。

（4）拆迁相对较大，政策处理难度大，填挖方量较大，对环境影响较大。

综上所述，T 方案虽然工程规模较大，造价较高，结构物多一座棋盘岩大桥，但是整体平纵线形更顺直，路线位于规划的农林用地最外围，避免土地资源浪费，利于远期县城土地空间开发利用，拉大城市框架，故推荐 T 线方案。

4.4 对设计速度小于或等于 100km/h 的路段，宜采用运行速度方法，对可能出现运行速度差大于 20km/h 的路段进行安全性分析、评价，并给出改善的平纵面技术指标，或采取必要的交通安全、管理措施。

按照《公路项目安全性评价规范》JTG/T B05—2015 附录 B(3)中的算法，采用《纬地公路路线安全性分析系统》V3.2，对本项推荐方案的车辆运行速度进行了模拟检验，将路线划分为平直路段、平曲线路段、纵坡路段、弯坡组合路段、隧道路段和互通式立交交叉路段等六种分析单元，依据平纵线形指标分别计算正向（桩号增加的行驶方向）和反向（桩号减小的行驶方向）的小客车及大型车运行速度。计算特征点包括：直线起、终点，平曲线起、终点及曲中点，竖曲线变坡点等。计算结果详见初设文件。

（1）小客车运行速度检验结论

①运行速度协调性分析评价：由计算结果可知，全线除 TK0+382.982-TK0+772.514、TK4+445-TK4+697.643 及 TK5+200.073-TK5+702.503 段外，小客车运行速度△V85 均小于±10km/h，小客车运行速度梯度变化均小于±10km/h/100m，满足线形连续性设计的标准。

②运行速度与设计速度的协调性、一致性评价：全线设计速度 60km/h，小客车运行速度最大 90km/h、最小 55.356km/h，经安全性检测和验算，基本满足安全要求。

③TK0+382.982-TK0+772.514、TK4+445-TK4+697.643 及 TK5+200.073-TK5+702.503 段小客车的运行速度△V85 均小于±20km/h，大于±10km/h，根据规范要求，相邻路段为减速时，宜采取安全改善措施，根据运行速度分析，本段考虑设置减速标线。

（2）大货车运行速度检验结论

①运行速度协调性分析评价：全线除 TK0+382.982-TK0+772.514 及 TK3+894.516-TK4+445 段外，大货车运行速度△V85 均小于±10km/h，且运行速度梯度变化均小于±5km/h/100m，运行速度协调性较好。

②运行速度与设计速度的协调性、一致性评价：全线大货车运行速度最大 75km/h、最小 38.904km/h；运行速度与设计速度的协调性良好。全线路段大货车运行速度基本均大于最低容许速度 30km/h，不需要设置爬坡车道。

③TK0+382.982-TK0+772.514 段大货车的运行速度△V85 小于±20km/h,大于±10km/h,根据规范要求，相邻路段为减速时，宜采取安全改善措施，根据运行速度分析，本段考虑设置减速标线。

④TK3+894.516-TK4+445 段大货车的运行速度△V85 大于±20km/h，根据规范要求，相邻路段为减速时，宜采取安全改善措施，根据运行速度分析，本段考虑设置减速标线。

综上所述，推荐方案全线运行速度总体协调性较好，路线双向线形设计指标采用协调连续，过渡适宜。

4.5 安全设施

安全设施是公路被动防护体系，是对公路行车安全、快速、舒适的保障，对于整个交通安全运营起着重要的作用，因而良好的安全设施应具有安全防护、交通诱导、等多种功能。

4.5.1 设计原则

(1)在平面布置图中按照《公路交通安全设施设计规范》JTG D81-2017 的形式选用原则，根据道路条件、交通条件、交通量及车种比例、环境景观要求，逐项分析，经技术经济比较后选择防撞形式。

(2)公路交通标志的设置，应以不熟悉周围路网体系但对出行有所规划的公路使用者

为设计对象，综合考虑周边路网与公路条件、交通条件、气象和环境条件等因素，制定合理的设置标准，根据各种交通标志的功能和驾驶人员的行为特征进行合理设置。

(3)交通工程设计应能保证公路快捷、安全、经济、舒适地运营，并使新建公路获得最大的社会效益和经济效益。同时应提供充分的系统可靠性和安全性。

(4)交通工程设计应与本公路主体设计、服务水平、环境等相适应；同时，交通工程各子系统间应相应协调，形成完整的、现代的道路管理体系。

(5)交通工程的方案构成，应保证对道路上偶发事件具有快速的反应和综合应变能力，为道路使用者提供可靠、及时、明确的信息。

(6)在工程投资允许的条件下，尽可能采用国内外新技术、新工艺、新产品，并结合当地的实际情况，一次设计，分期实施。

4.5.2 设计依据

（1）交通运输部颁《公路工程技术标准》JTG B01-2014；

（2）交通运输部颁《公路交通安全设施设计规范》JTG D81-2017；

（3）交通运输部颁《公路交通安全设施设计细则》JTG/T D81-2017；

（4）交通运输部颁《公路交通安全设施施工技术规范》JTG/T 3671-2021；

（5）交通运输部颁《路面标线涂料》JT/T280-2004；

（6）交通运输部颁《公路交通标志和标线设置规范》JTG D82-2009；

（7）国标《道路交通标志和标线》GB5768.1-2009，GB5768.2-2022，GB5768.3-2009；

（8）国标《道路交通反光膜》GB/T18833-2012；

（9）国标《道路交通标志板及支撑件》GB/T23827-2021；

（10）国标《道路交通标线质量要求和检测方法》GB/T16311-2009；

（11）浙江省公路管理局【2010】80 号文《浙江省普通国省道公路指路标志设置技术意见》；

（12）浙江省公路管理局【2009】66 号文《浙江省国省道普通公路交通标志标线规范化管理技术意见》；

（13）其他相关技术规范及标准。

4.5.3 标志

根据本工程道路条件及可能出现的交通条件，按照 GB5768.2-2022 的规定，设置禁令标志、指示标志等。标志的结构形式主要由单柱式、单悬式及附着式等。本项目采用一级公路标准，设计速度 60km/h，标志版面内的字高采用 50cm。

1、设置原则

在标志布设中，主要遵循以下几条原则：

（1）关联、有序、连续。

（2）便于不熟悉路网、但对出行路线有所规划的道路使用者确定当前位置，选取适合路径到达目的地。

（3）信息量适中：同一横断面指路标志上路名、路名编号、地名信息数量之和一般为 3 个～4 个，不宜超过 6 个；交叉路口预告标志和交叉路口告知标志版面中，同一个方向指示的目的地信息数量不应超过 2 个，同一方向选取两个信息时，应在一行或两行内按照信息由近到远的顺序由左至右或由上至下排列，且指直行方向信息不宜竖向排列。

（4）地名信息宜省略属性信息：如，省（自治区、直辖市）、市、县、乡、村。当省略属性信息可能造成误解时，可使用属性信息。

（5）在一个平面交叉口，同一地名信息的指引方向应唯一。

2、主要标志设置位置

本工程的交通标志严格按照国家有关规范布设，本工程各类交通标志布设方法如下：

•大型交叉口入口前导向车道前适当位置设置车道指示标志,100m 左右设置指路标志。

• 大型交叉口出口设置限速标志。

• 中央分隔带开口处设置分隔带右侧行驶标志。

• 互通匝道出口设置指路标志及限速标志。

• 互通匝道入口前设置合流标志及限速标志。

• 主线人行横道两端设置人行横道标志。

• 小型交叉口主线上设置相应的警告标志，被交道路设置让行标志，对于右进右出的交叉口，被交道路应设置相应的指示标志或禁令标志。

• 隧道进口前设置限速、限高、禁止超车等禁令标志。

• 隧道进口前设置隧道开车灯标志。

• 隧道出口设置解除禁止超车标志。

• 深挖方路段增设注意落石警告标志。

•在视距不良的小半径曲线路段设置线形诱导标志，设置间距根据曲线半径进行选取，当应保证驾驶员同时看到三块以上视线诱导标志。

3、标志设计安全等级及荷载标准

公路交通安全设施的结构设计安全等级应符合现行《公路工程结构可靠度设计统一标准》（GB/T 50283）的规定，本项目结构设计安全等级为三级。

风荷载标准值应根据现行《公路桥梁抗风设计规范》（JTG/T D60-01）的规定计算，基本风压重现期应采用 50 年，本项目风压 50 年一遇为 0.6KN/m^2。

4、标志材料

标志板底板采用牌号为 3004-0 型铝合金板制作。铝合金板的抗拉强度不小于 150Mpa，延伸率不下于 1%～16%。大型标志的板面结构，宜采用挤压成型的铝合金板拼装。标志板厚度见下表：

标志板厚度（mm）

标志名称		铝合金板
警告标志	大型	2.0
禁令标志	大型	2.0
指路标志	大型	3.0
辅助标志		2.0

（1）标志立柱和横梁

1）标志立柱、横梁均采用普通碳素结构钢热轧无缝钢管，不允许拼接钢管，标志立柱的形状和尺寸应符合设计要求。

2）无缝钢管的外径、厚度、弯曲度应符合《结构用无缝钢管》（GB/T 8162-2018）的规定，特殊规定除外。标志立柱柱帽和横梁帽采用普通碳素结构钢板，板厚一般采用 5mm。

3）焊接部分质量应符合现行《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）的规定，无裂缝、未熔合、夹渣等缺陷。

4） 用钢卷尺或游标卡尺测量立柱、横梁的断面尺寸，应符合设计要求，用钢尺测量标志立柱、横梁的制作长度，与经现场调整确定的长度允许偏差为±5mm。

（2）标志制作

1）采用铝合金板制作标志底板，其厚度不宜小于 1.5mm，大型标志板的厚度应根据设计要求制定。在规定的宽度内，厚度最大允许偏差应符合 GB/T 3880.3 的要求。

2）采用挤压成型的铝合金型材制作标志底板时，型材宽度一般不小于 30cm；厚度应符合设计要求，允许最大偏差应符合 GB/T 6892 的要求。

3）圆形、三角形、八角形等特殊形状标志底板宜使用最大尺寸制作。矩形标志底板在工艺控制的条件下，可使用弯边拼接式、拼嵌拼接式或平板铆接式等底板拼接工艺，示意见下图。

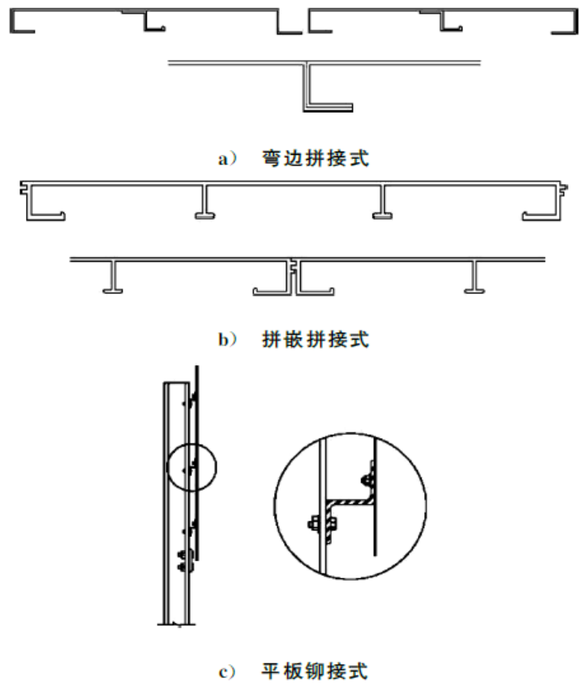
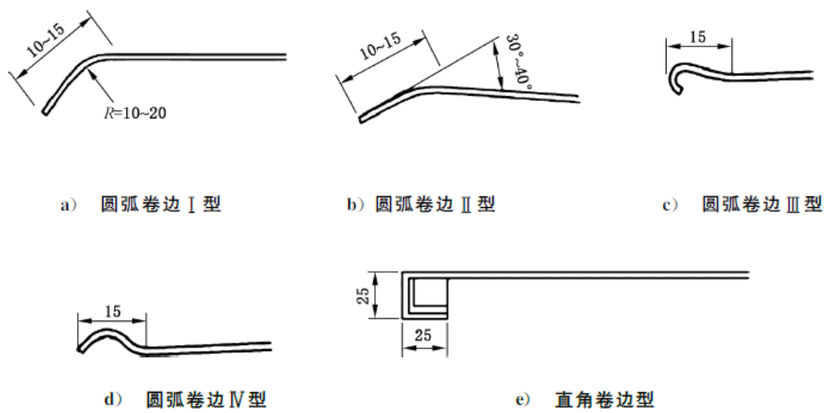


图 1　底板拼接工艺

4）对于标志结构为双柱式的大型标志，在不影响视认的情况下，标志底板可以分解组合制作，分解组合方式应符合 GB5768.2 及设计的要求。

5）标志底板边缘宜进行卷边加固，卷边型式应符合下图的要求。

单位为毫米



a）　圆弧卷边Ⅰ型　　b）圆弧卷边Ⅱ型　　c）　圆弧卷边Ⅲ型

d）　圆弧卷边Ⅳ型　　e）　直角卷边型

图 2　标志板卷边型式

6）标志底板的边缘和端角应适当倒棱，使之呈圆滑状。

7）矩形标志板的四个端角宜为圆弧形端角，圆弧半径应符合 GB5768.2 的相关规定。

8）使用铝合金板制作标志底板时，应使用沉头例钉连接。例接间距应均匀一致，一般宜为 150mm±50mm，且滑槽端部应加强例接以分散应力。例钉形状应符合 GB/T 869 的要求，直径不宜小于 4mm，并与标志底板及滑槽相匹配。

9）焊接工艺质量应稳定可靠，无漏焊、虚焊等现象，焊接强度应均匀。焊接或其他工艺连接方法的强度不应低于同类材料采用例钉连接时的强度要求。

10）标志板与立柱的连接可采用抱箍夹紧式或钢带捆扎式等方式，其结构尺寸应符合材料和设计要求。

11）标志底板制作加工应符合下列规定：

a.标志底板应根据设计尺寸在工厂进行加工成型，并根据设计文件的要求进行加固、拼接、冲孔、卷边等工序。标志板面应平整，无裂缝、无刻痕。

b. 大型标志底板需要拼接时，拼接处应保证紧凑、密实，铆钉应与铝板无明显缝隙，拼接后标志板面应平整，不得有错台。

c.加工完成后，标志底板应进行打磨、清洗、干燥等工艺处理，标志底板应彻底干透后方能进行贴膜。清洗处理完成后直到粘贴反光膜前，不得用手直接触摸标志底板，亦不应再与油脂或其他污物接触。

（3）制作标志版面

1）标志面应清洁干净、平整完好，无起皱、开裂、缺损或凹凸变形，标志面任一处面积为 500mm×500mm 表面上，气泡总面积不得大于 10mm2。

2）用钢卷尺或万能尺等检查外形尺寸，外形尺寸允许偏差为±5mm。标志板长度大于 1.2m 时，允许偏差为其外形尺寸的±0.5%，板面不平度不应大于 7mm/m。

3）标志面汉字、拉丁字母、阿拉伯数字的字体应采用交通标志专用字体，并符合现行《道路交通标志和标线》（GB5768）和设计文件的规定。

4)标志板面粘贴反光膜时，其制作加工应符合下列规定：

a.标志反光膜应在干净、无尘土、温度不低于 18℃、相对湿度在 20%～50%的车间内，按照反光膜产品的要求进行粘贴。

b.版面的形状、颜色、文字、箭头、编号、图形及边框等应按现行《道路交通标志和标线》（GB 5768）和设计文件的规定制作。

c. 反光膜制作和粘贴工艺可根据标志特点和实际条件进行选择，所选工艺不得影响反光膜颜色、反光性和耐候性等指标。除特殊情况外，宜采用机器贴膜。

d.新设置的交通标志应采用同一品牌、同一批次的反光膜。

e. 反光膜拼接应符合下列规定：

①标志底板的长度或宽度小于反光膜产品的最大宽度时，不得拼接。

②当不能避免拼接时,应使用反光膜产品的最大宽度进行拼接,距标志板边缘 50mm 之内，不得有贯通的拼接缝。

③搭接时，宜竖向拼接，压接宽度不应小于 5mm。在反光膜搭接粘贴后，反光膜自行开裂前，应沿着搭接缝将反光膜切割断开，并刮压。

④棱镜型反光膜应平接。平接接缝间隙不应超过 1mm，平接缝应垂直于地面，不得平行于地面。

f.本工程标志反光膜采用 GB/T18833-2012 中的Ⅳ类反光膜，反光膜设计使用寿命不小于十年，指路标志反光膜颜色采用蓝底白字。标志、视线诱导标等设施所采用的反光膜在施工前依据 GB/T18833-2012 做细致的检测和试验。

5)包装、贮存及运输标志面时，应符合下列规定：

a.标志贴膜完成后应在通风干燥的室内竖直存放 24h 以上再移出室外进行贮存或安装。贮存时应竖直放置，不得水平堆叠，并不得浸泡在积水中。

b.运输时标志面应竖直放置，并采用隔离材料保护，在到达目的地后应立即去除隔离保护。

c.运输时应对标志面进行固定，不得碰撞、挤压标志面，保证表面平整不变形。

5、标志安装

（1）标志定位和基础浇筑

1）标志立柱、横梁的焊接部分质量应符合现行《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）的规定，无裂缝、未熔合、夹渣等缺陷。

2）应用垂线、直尺或经纬仪由相互垂直的两个方向测量检查立柱竖直度，满足设计及规范要求。

3）各部位连结螺栓应齐全、拧紧程度应一致。

4）交通标志基础施工要满足《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671—2021）的相关要求。

5）所有交通标志均应按设计文件的要求确定设置位置，并应与管理单位充分协调，特别应注意对中央分隔带和路侧的通信、电力管道的保护；

6）标志基础的地基承载力应满足设计文件的规定，并不得小于150kpa。基础的施工应符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）的规定，浇筑混凝土时，应注意准确设置地脚螺栓和底座法兰盘；

7）水泥混凝土基础：采用C25砼，混凝土抗压强度不得小于25Mpa，并符合现行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3368-2018）的有关规定。

（2）交通标志现场安装应符合下列规定：

1）基础混凝土应一次性浇筑，混凝土浇筑完成后，应对法兰盘水平情况进行检查、调整。法兰盘表面应擦拭干净，不得留有混凝土或其他异物，预埋螺栓的外露部分应清理干净并采取保护措施。对基础外露部分进行抹平后，应按照现行《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650）规定进行混凝土养护。拆模时间应根据气温和混凝土强度确定，夏季宜在混凝土终凝后24h，冬季混凝土强度不宜低于5MPa，拆模不得破坏混凝土表面和棱角。

2）标志支撑结构应在基础混凝土强度达到设计强度的80%以上后，经监理工程师批准后安装。

3）标志板安装前应依据设计文件对交通标志基础、立柱和标志板一一进行核对。检查标志板、支撑结构是否存在裂缝、变形等影响安装的缺陷。

4）小型交通标志可在立柱安装固定后安装标志板，门架、悬臂等交通标志宜将交通标志板安装后整体吊装。紧固件的紧固方法应符合设计要求，加劲法兰盘与底座法兰盘应水平、密合，拧紧螺栓后支柱不得倾斜。

5）大型标志板现场拼接时，拼缝应平顺、紧密，不大于3mm，不得影响标志中图形、文字和重要符号的视认性，板面应保持平整，不得有错台，整体强度应不低于单板。

6）标志架安装时应利用水平尺校正立柱竖直度，最后用扳手把螺栓均匀拧紧，用水泥砂浆对加劲法兰盘与基础之间的缝隙进行封闭。

7）标志板安装到位后，应调整标志板面平整度，根据设置地点公路的平、竖曲线线形调整标志板安装角度，标志板安装角度应满足设计文件要求，应符合下列规定：

a.路侧标志宜与公路中线垂直或成一定角度，其中，禁令和指示标志为0°~45°；指路和警告标志为0°~10°。

b.悬臂、门架或附着式支撑结构标志板面应垂直于公路行车方向，标志板面宜前倾0°~15°。

c.同一道路同一类型标志安装角度一致。

8)标志板安装完毕后应进行板面清洁，清洁过程中不应损坏标志面或产生其他缺陷。

9）柱式标志板内边缘距路肩边缘的距离不得小于25cm，悬臂式标志板最外边线的下边缘与路面的垂直距离应满足净空5.5米高度要求。悬臂标志吊装横梁时，悬臂标志吊装横梁时，应使预拱度达到40mm。

(4)制作结构件

1）所有钢构件应无变形或损坏。所有钢构件防腐层应均匀、颜色一致，不得有流挂、滴瘤或多余结块，表面应无缺漏、损伤等缺陷。

2）法兰盘尺寸应正确，连接紧密，无裂纹、未熔合、夹渣、凹槽等缺陷。

3）抱箍、扣压块、螺栓、螺母等紧固件应符合设计要求。

4）标志支撑结构中所有钢构件均应进行热浸镀锌防腐处理。

5)所有钢构件的钻孔、冲孔、焊接均应按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)和设计文件的要求在防腐处理之前完成。

6、质量标准

（1）标志底板及支撑件所用材料的结构尺寸、外观质量、防腐层质量和材料力学性能等应符合现行《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827）的规定。

（2）逆反射材料的外观质量、光度性能、色度性能、抗冲击性能、耐溶剂性能、耐盐雾腐蚀性能、耐高低温性能、耐候性能等应符合现行《道路交通反光膜》（GB/T 18833）的规定。

（3）交通标志的立柱、横梁等构件采用应符合现行《结构用无缝钢管》(GB/T 8162)、《直缝电焊钢管》（GB/T 13793）等的规定。

（6）交通标志基础、里程碑、百米桩、公路界碑等所用的钢筋、水泥、细集料、粗集料、拌和用水、外加剂等材料的技术指标应符合现行《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650）的规定。

（7）交通标志实测项目

1）交通标志安装允许偏差及检查方法见下表：

交通标志安装实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	标志反光膜逆反射系数（cd·lx^{-1}·m^{-2}）	满足设计要求	逆反射系数测试仪
2	标志板下缘至路面净空高度（mm）	+100,0	经纬仪、全站仪或尺量
3	柱式标志板、悬臂式和门架式标志立柱的内边缘距土路肩边缘线的距离（mm）	满足设计标准	直尺：100%抽检
4	立柱竖直度（mm）	≤3	垂线法
5	基础顶面平整度（mm）	≤4	尺量：100%抽检
6	发了那盘平整度（mm/m）	≤4	水平尺量
7	标志基础尺寸（mm）	+100，－50	尺量：100%抽检

标志安装后宜检查所有标志夜间视认性。检查时，应在夜间采用小客车和大货车按照限制速度值行驶，要求在车灯照射下，标志板底色和字符应清晰明亮，颜色均匀，不得出现明暗不均现象。

2）外观鉴定：

详见《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671—2021）。

7、其它需要说明的问题

（1）禁令标志为白底、红圈、红杆、黑图案，指示标志为蓝底、白图案、指路标志采用蓝底白图案，辅助标志采用白底黑字。

（2）指路标志汉字高度、字体样式以及文字的间隔、行距均应满足GB5768.2-2022的规范要。

4.5.4 标线

道路交通标线是由标划于路面上的各种线条、箭头、文字、立面标记、突起路标、轮廓标等所构成的交通安全设施。交通标线的作用是向道路使用者传递有关道路交通的规则、警告、指引等信息。按功能可分为三类：指示标线、禁止标线、警告标线。

（1）本项目设置的标线如下：

①可跨越车行道分界线:为白色虚线,线段及间隔长分别为600cm和900cm,线宽15cm,用于分隔行驶的交通流,禁止超车路段为白色实线，线宽15cm。

②行车道边缘线：为白色实线，线宽20cm，用于禁止车辆跨越的车行道边缘。

③连续设置的实线标线，每隔15m左右设置排水缝，排水缝宽度为3cm。

④人行横道线：交叉口处人行横道线一般布置于停车线前1.5m处，以使行人最快通过为原则。人行横道线按实际情况设置，长5m，线宽为40cm，间距60cm。

⑤停止线：线宽30cm。

⑥连接线对向车道分界线为黄色虚线，实线长4m，空档长6m，线宽15cm，对于长陡坡、隧道、桥梁及其它视距不良路段采用黄色实线。

⑦互通出入口分别设置出口标线和入口标线。

⑧隧道入口段、隧道出口及较大纵坡距离交叉口较近的路段以及线形指标较差的曲线段均设置了纵向减速标线，标线为线宽30cm的虚线，实线长100cm、间距100cm，渐变段长度30m。

⑨导向箭头尺寸根据设计速度按规范要求进行选用;当设置停车让行标志时应设置相应的标线。

（2）材料要求

标线采用施工快捷、寿命长、反光性好的热熔型2号标线涂料，厚度为2mm，涂料中

应含 18%～25%的玻璃珠，施工时涂布涂层后立即将玻璃珠撒布在其表面，密度应为 1.8~2.3g/cm3，反光型软化点为 90～125℃，突起型软化点应≥100，干燥后应无皱纹、斑点、起泡、裂纹、脱落、粘胎现象，其涂料的色品坐标和亮度因数应符合规范 JT/T280-2004 中相关的规定，逆反射系数为Ⅱ级。

标线的颜色及色度性能应符合现行《道路交通标线质量要求和检测办法》(GB/T 16311）的规定。玻璃珠的粒径要求要满足《路面标线用玻璃珠》GB/T 24722-2020。标线的质量技术指标要求须满足《路面标线涂料》JT/T 280-2004 中的规定。

路面玻璃珠粒径选用见下表:

玻璃珠的粒径分布

型号	玻璃珠粒径 S/μm	玻璃珠质量百分百/%
1 号	S＜850	0
	600＜S≤850	15～30
	300＜S≤600	30～75
	106＜S≤300	10～40
	S≤106	0～5
2 号	S＜600	0
	300＜S≤600	50～90
	150＜S≤300	5～50
	S≤150	0～5

（3）施工要求：

a.涂刷标线前，道路表面上所有可能存在的泥沙、污物均应消除干净，以保证路面的清洁。路面必须干燥。标线或底漆涂划后，应放置锥形反光橡胶体或其它护线物体，需待标线干燥后才能撤走。

b．标线边缘线施工时，每隔 15m 需设置一道 3cm 的排水缝。

c.标线作业应在白天进行，当气候潮湿，灰尘过大或温度低于 10℃均应暂停作业，严禁在潮湿或冰冻的路面进行施工。

d.如路面有污染影响涂料和路面的粘结，应先涂刷底油。

（4）质量标准：

a.实测项目：

路面标线涂刷允许误差和检查方法见下表：

交通标线实测项目

项次	检查项目		规定值或允许误差	检查方法和频率
1	标线宽度（mm）		+5,0	尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 点
2	标线长度（mm）	6000	±30	尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 个线段
		4000	±20	
		3000	±15	
		1000～2000	±10	
3	标线纵向间距（mm）	9000	±45	尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 个线段
		6000	±30	
		4000	±20	
		3000	±15	
4	标线横向偏位（mm）		≤30	尺量：每 1km 测 3 处，每处测 3 点
5	标线厚度（mm）	热熔型	-0.10，+0.50	标线厚度测量仪或卡尺，每 1km 测 3 处，每处测 6 点
6	逆反射亮度系数（$mcd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$）	非雨夜标线	Ⅰ级白色≥150	标线逆反射测试仪：每 1km 测 3 处，每处测 9 点
			Ⅱ级白色≥250	
			Ⅲ级白色≥350	
			Ⅳ级白色≥450	
7	抗滑值（BPN）	抗滑标线	≥45	摆式摩擦系数测试仪：每 1km 测 3 处

b.外观鉴定：

①标线施工污染路面应及时清理。

②标线线形应流畅，与道路线形相协调，不允许出现折线，曲线圆滑。

③反光标线玻璃珠应撒布均匀，附着牢固，反光均匀。

④标线表面不应出现网状裂缝、断裂裂缝、起泡现象。

（5）其他要求

详见《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671—2021）及技术规范。

4.5.5 护栏

护栏设计原则：本项目护栏设置原则依据《公路交通安全设施设计细则》JTG/T D81-2017 结合项目实际情况综合考虑设置。波形梁护栏设计时，应符合下列规定：

波形梁护栏结构构造和尺寸

防护等级	代码	梁板（mm）	立柱（mm）	托架/防阻块（mm）	横梁（mm）	梁板高度（mm）	立柱埋深（mm）	立柱间距（mm）（土中/混凝土中）
三	A	506×85×3	Φ140×4.5	196×178×400×4.5		697	1400	4000/2000
四	SB	506×85×4	Φ130×130×6	300×200×290×4.5		697	1650	2000/1000

混凝土护栏构造

防护等级	代码	H（cm）	H1（cm）	B（cm）	B1（cm）	B2（cm）
五	SAm	100	74.5	60.6	7.8	

1、护栏设置

为保障行车安全，全线分离式路段设置中央分隔带护栏，受中央分隔带宽度限制，护栏形式采用 Am 级波形梁护栏，A、C 匝道中央分隔带设置 SAm 级护栏。路侧护栏主要结合路基填高、防护形式及路侧环境等因素进行设置。一般情况下，填方大于 3m 的路段采用三（A）级波形护栏，在长下坡填方路段设置四（SB）级波形护栏，挖方路段不设置路侧护栏，但当挖方两侧护栏间距小于 100m 时，需对路侧护栏进行连续设置。

护栏设置应满足规范规定的最小长度，当护栏间距小于最小设置长度时，应连续设置护栏。

2、施工注意事项

护栏设计主要为波形梁护栏，安装时应注意：

（1）A 级、SB 级波形护栏立柱施工应采用全打入式，不得采用回填式或半回填式，无法打入时采用钻孔埋设或砼基础，所有钢护栏立柱 1.5m 范围内的填土需达到《公路工程技术标准》所要求的压实度。

（2）A 级、SB 级护栏高度应为路面起至波形板中心的距离为 697mm，埋入土中深度为 1.4m 和 1.65m。

（3）护栏的所有材料应符合规范 JT/T 281-2007。

（4）护栏材质除拼接螺栓、螺母等采用 45 号钢，其他立柱、柱帽、阻防块等构件均采用 Q235 钢制作。

（5）柱帽与护栏必须完全契合，不能轻易掉落。

（6）混凝土所用水泥、砂、石、水及外掺剂的质量和规格必须符合有关规范的要求，按规定的配合比施工。

（7）预制砼护栏在脱模、移动、堆放、吊装及现浇砼护栏脱模时，其混凝土强度应不得小于设计强度的 70%。

（8）混凝土护栏安装、现浇前，应先精确放样定位并复核标高和平面位置，安装时应从一端逐步向前推进并使中线与道路线形相一致。

（9）现浇混凝土护栏施工前必须对设计图纸和现场进行认真核对，根据设计文件和规范规定的尺寸、标高组织施工，并对场地、基础进行必要的平整、夯实。

（10）在浇注混凝土前，应按设计要求安装好钢筋及预埋件，要求固定紧密，保证浇筑后的钢筋成竖直度，经监理工程师验收合格后，才可准备浇筑混凝土。

（11）混凝土应采用机械集中拌合，严格按照配合比配料并搅拌均匀、充分，且混凝土必须一次性浇筑完成，不得间断，振捣过程及转入下一模施工时应检查模板变形情况，及时加以纠正。

（12）混凝土浇筑完成后，应及时采用土工布覆盖养生。

3、质量检查

a.波形梁护栏实测项目见下表要求:

波形护栏实测项目

项次	检查项目	规定值或允许误差	检查方法和频率
1	波形梁板基底金属厚度（mm）	±0.16	板厚千分尺：抽检 5%，且不少于 10 块
2	立柱壁厚（mm）	4.5±0.0.25	测厚尺、千分尺：抽检 2%，且不少于 10 根
3	镀/涂层厚度（μm）	符合设计规定	测厚仪：抽检 10%
4	拼接螺栓 45 号钢抗拉强度（MPa）	≥600	拉力试验：每批 3 组
5	立柱埋入深度	符合设计规定	尺量或埋深测量仪立柱打入后定尺长度：每 1km 每侧测 5 处
6	立柱外边缘距路肩边线距离（mm）	≥250 或不小于设计要求	每 1km 每侧测 5 处
7	立柱中距（mm）	±20	钢卷尺：抽检 10%
8	立柱竖直度（mm/m）	±10	垂线、直尺：抽检 10%
9	横梁中心高度（mm）	±20	直尺：抽检 10%
10	护栏顺直度（mm/m）	±5	拉线、直尺：抽检 10%
11	螺栓终拧扭矩	±10%	扭力扳手：每 1km 每侧测 5 处

以上实测要求按《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1-2017）的规定。

b. 外观鉴定

①焊接钢管的焊缝应平整，无焊渣、突起。构件镀锌层表面应均匀完整、颜色一致，不得有流挂或多余结块。镀件表面应无漏镀、露铁、擦痕等缺陷。构件镀铝层表面应连续，不得有明显影响外观质量的熔渣、色泽暗淡及假浸、漏浸等缺陷。构件涂塑层应均匀光滑、连续，无肉眼可分辨的小孔、空间、孔隙、裂缝、脱皮及其他有害缺陷。

②直线段护栏不得有明显的凹凸、起伏现象，曲线段护栏应圆滑顺畅，与道路线形协调一致，中央分隔带开口端头护栏的抛物线形应与设计图相符。

③波形梁板搭接方向正确，搭接平顺，垫圈齐备，螺栓紧固。

④防阻块、托架、端头的安装应与设计图相符，安装到位，不得有明显变形、扭转、倾斜。

⑤波形梁板和立柱不得现场焊割和钻孔。

⑥立柱及柱帽安装牢固，其项部应无明显塌边、变形、开裂等缺陷。

4.5.6 视线诱导标

本工程全线设置轮廓标，轮廓标颜色为左黄右白。设置间距不应大于轮廓表设置间距表对设置间距的要求。

轮廓标曲线段设置间距表

曲线半径（米）	小于 30	30～89	90～179	180～274	275～374	375～999	1000 及以上
设置间距（米）	4	8	12	16	24	32	40

（1）材料：

a.反光材料：附着式轮廓标采用梯形发射器，采用Ⅳ类；

b.轮廓标反射器或反光膜为单面，按行车方向设置。

（2）施工要求：

轮廓标应按图纸规定的间距安装，其反射器的光学性能在入射角 0℃-20℃范围内应保持稳定，安装角度须正确。

（3）质量标准：

a.实测项目：

轮廓标的允许偏差及检查方法详见下表：

轮廓标实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	安装角度（°）	0～5	花杆、十字架、卷尺、万能角尺：抽查 5%
2	反射器中心高度（mm）	±20	尺量：抽查 5%
3	柱式轮廓标竖直度（mm/m）	±10	垂线法：抽查 5%

b.外观鉴定

反射器应铆接固顶，轮廓标应安装到位。

（4）其他要求

详见《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671—2021）及技术规范。

4.5.7 桥梁护网

本次设计在上跨或下穿高等级公路的桥梁两侧设置桥梁护网，桥梁护网采用焊接金属材料并作热浸塑处理。由于桥梁护网基础多在桥上，因此在桥梁施工中应同时设置预埋件。

4.5.8 百米桩、公路界碑

本工程里程碑字体颜色应根据不同路段的道路性质，按规范进行选取，百米桩、公路界碑均为双面白底黑字。其中里程碑每公里设置一块，百米桩每百米设置一块，里程碑、百米桩采用双侧设置;公路界碑设在公路用地线，每 300m 设置一处。

4.5.9 道口标柱

设置在公路沿线所有交叉口，用来提醒主线车辆提高警觉。规格为钢管Φ120，道口标柱粘贴 IV 类红白反光膜。

4.5.10 突起路标

突起路标设置在隧道及互通区路段，配合车道边缘线和分界线设置。突起路标供应技术要求如下：

（1）采用 GB/T24725-2009《突起路标》中 A1 类突起路标，满足 GB/T24725-2009《突起路标》对 A1 类突起路标的性能要求。

1）发光强度：

突起路标的反光片为具有高反射率的微棱镜结构反光片，在雨夜天气和雾夜天气情况下保持较好的警示效果。突起路标白色反光片发光强度满足表 A 的要求，突起路标黄色反光片发光强度满足表 B 的要求。

表 A

突起路标的发光强度系数		
观测角	入射角	建议值
0.2°	0°	700
	+20°	350
	-20°	350

表 B

突起路标的发光强度系数		
观测角	入射角	建议值
0.2°	0°	450
	+20°	210
	-20°	210

2）突起路标的反光片与基体粘结采用独特的反光单元分离技术，反光片由多个密封反光单元组成，部分反光单元破损，其余密封的反光单元可继续反光；

3）突起路标反光片表面采用硬度涂覆工艺处理，具有超强耐磨性能，表面耐刮擦，能够持久保持高亮反光性能；

4）反光片与突起路标基体采用超声波焊接技术，焊接强度高，反光片不易 从基体上脱落；

5）突起路标基体设置有手持的凹槽，易于施工，且道钉底面为平整设计，易于粘结；

6）突起路标采用配套粘结剂固定，施工中无需打孔、开槽等破坏路基操作；

（2）凸起路标安装朝向必须一致，与道路保持平行，误差应＜5°。

（3）同一车道安装位置必须在同一直线上，左右偏离应＜5mm。

（4）同一车道凸起路标间距应保持一致,误差应＜5mm。

（5）同一路面不同车道凸起路标应保持相对平行，偏离应＜5mm。

（6）凸起路标为直接粘贴安装。

（7）安装过程中，胶水涂抹必须均匀不得外露破坏路面及影响美观。

4.5.11 橡胶减速带

橡胶减速带设置在与主线相交的村道上。橡胶减速带表面有波浪形花纹，采用黄黑交替组合设置。

4.5.12 防撞桶

在隧道紧急停车带的前进方向车辆迎撞面设置防撞桶，一处设置 3 个防撞桶。

4.5.13 立面标记

本次隧道洞口设立面标记，黄黑相间，高 3m，反光等级为 IV 级。

4.5.14 防撞垫

匝道处鼻端采用高强螺栓固定 1 组可导向防撞垫，每组防撞垫个数及型号根据三角区的宽度视情况选择。可导向防撞垫具体参数详见《防撞垫结构设计图》，防撞等级应满足《公路交通安全设施设计细则》（GTG/T D81-2017）。

4.5.15 防眩板

本项目在桥梁段和 A、C 匝道处设置防眩板，防眩板可采用玻璃钢制作，也可结合环境景观需求选择其他形式的防眩板，防眩板颜色宜采用果绿色。

4.5.16 材料防腐要求

安全设施设计图中所有钢铁构件均要求进行热浸镀锌处理防锈，对于镀锌处理要求如下：

（1）所用锌应为《锌锭》（GB/T 470-2008）中所规定的特一号或一号锌。

（2）标志的立柱、横梁、法兰盘的镀锌量为 600g/㎡，紧固件为 350g/㎡；

（3）螺栓、螺母、垫圈和地脚螺栓等镀锌层重量要求为 350g/㎡，立面应作螺纹清理或作离心分离处理；

（4）护栏板的螺栓、螺母、垫片等紧固件采用镀锌防腐，其镀锌层厚度为 350g/㎡。螺栓、螺母等紧固件在镀锌后，必须清理螺纹或进行离心分离处理。

（5）镀锌层在运输、安装过程中造成的任何损伤，均应及时采取补救措施；如采用其他防腐或防锈措施，则应符合相应的规范和标准。

4.5.16 下阶段应解决的问题及注意事项

1、下一阶段设计中应注意加强与城市规划、水利、电力等部门以及周边村民的协调沟通，做好沿线地方道路与本工程衔接工作，确保沿线居民生活、出行、劳作的方便。

2、含有地名的交通标志对公路运营、管理、安全和地方政府、居民的出行有较为重要的作用，会涉及较多层面的问题，下一阶段就交通标志的地名问题及安全管理问题与有关主管部门和地方政府交流。

5 路基、路面

5.1 沿线地质、地层情况描述、不良地质地段等

5.1.1 沿线地质情况

本段线路穿越山岭重丘，地形起伏较大，洪积平原地形相对狭窄平坦，两侧山坡较陡峻，山体高大。鉴于不同地貌单元及其地层岩性、成因时代、物理力学性质及水文地质特征差异较大。本段线路工程地质分区根据地貌类型可分两个区，二个亚区。

工程地质分区表

区	亚区
堆积平原区Ⅰ	山间洪坡积倾斜平原亚区$Ⅰ_2$
低山区Ⅱ	低山丘陵亚区$Ⅱ_1$

①山间洪坡积倾斜平原亚区$Ⅰ_2$

主要分布于沿线山前坡地及凹谷、冲沟内，地下水相对较发育，孔隙潜水为主。地层为洪坡积含碎石粘性土、含粘性土碎石。厚1.0-4.0米，该层工程力学性质一般-较差，下伏全-强风化基岩，归属正常路段。

②低山丘陵亚区$Ⅱ_1$

全线贯穿，由下白垩统火山碎屑沉积岩和火山碎屑岩组成。绝对高差470-700米，相对高差小于200米。北东侧山体高大，山坡陡峻，地形切割强烈，岩体风化较强烈，斜坡地带分布残坡积土，厚层全、强风化岩一般分布在山脊部位，厚2-26.0米，坡脚及沟谷均有中风化基岩出露。地下水相对较贫乏，裂隙水为主。属越岭路段，大多以隧道和路堑形式通过，路基岩土层工程力学性质较好，属基岩路段。

5.1.2 沿线地层分布情况

①工程地质层组的划分以地质成因时代作为划分原则，全线路共划分为8个工程地质层组，以罗马字表示，再根据岩土层的岩性、岩相变化在右下脚用阿拉伯数字区分亚层。如$③_1$表示上更新统洪坡积成因粉质粘土。

②$①_0$、③、④、⑤、⑩等分别代表填土、洪坡积层、残坡积层、崩坡积层和基岩。

③基岩层在⑩的后缀“-1”表示岩石成因时代及岩性，右下脚角标阿拉伯数字表示不同的风化带，如“1”表示全风化。如$⑩_1$-1表示下白垩统朝川组全风化粉砂岩、砂岩。

依据上述工程地质层组划分原则，将本线路勘察深度以浅的岩土层分为8个工程地质

层组 19 个工程地质层。现按岩土层成因时代由新至老顺序评述如下：

1、①$_{01}$层：素填土（Q^{me}）

杂色，松散为主，主要由块石、碎石、砂土、粉土及生活垃圾等组成，块石粒径一般 20~30cm，大者达 1.0m 以上，含量 50~60%，碎石粒径 5~18cm，含量 20~30%，土质不均，主要分布于村庄、公路外沿、采石弃场，层厚 0.30～13.50m。其中在线路终点附近平整开挖区弃土厚度较大。该层岩土体碎块石大小混杂，块石间骨架直接接触，空隙大，稳定性差，属不良地质体。

2、①$_{02}$层：公路路基土（Q^{me}）

灰黄-灰棕色，稍湿，稍密-中密，以碎块石和粉、砂土为主，碎、块石含量约占 60-70%，分层碾压堆填，具一定级配。主要为路堤填土，厚度 7-15m，其中匝道区 G235 国道路堤填方厚度较大。承载力基本容许值[f_{a0}]=200Kpa，钻孔灌注桩桩侧土摩阻力标准值 q_{ik}=0KPa。

3、③$_1$层：粉质粘土（Q_3^{pl+dl}）

灰黄-黄褐色，湿-很湿，软可塑-可塑，中等压缩性，韧性一般，干强度中等。厚 0.5-1.5 米，分布于洪坡积斜地、山间凹谷。承载力基本容许值[f_{a0}]=40-60Kpa，钻孔灌注桩桩侧土摩阻力标准值 q_{ik}=10-15KPa。

4、③$_3$层：含粉质粘土碎(卵)石（Q_3^{pl+dl}）灰黄褐色，湿，稍密-中密，碎(卵)石呈次棱角状，大小 2.0-18cm，含量约占 50-55%，粘性土含量约 20-30%，余为砾石和砂粒。厚 1.0-6.0 米，分布于洪坡积斜地、山间凹谷。承载力基本容许值[f_{a0}]=260Kpa，钻孔灌注桩桩侧土摩阻力标准值 q_{ik}=60KPa。

5、④$_1$层：粉质粘土(Q^{el+dl})

浅灰黄色-灰紫色，稍湿，硬可塑状，干强度低，含少量角砾，表部为耕植土，厚 0.5-1.5 米。分布于斜坡及坡麓地带。承载力基本容许值[f_{a0}]=160Kpa，钻孔灌注桩桩侧土摩阻力标准值 q_{ik}=35KPa。

6、④$_3$层：含粘性土碎石(Q^{el+dl})

灰黄色-灰色，稍湿，松散-稍密，碎块石大小 2.0-30cm，含量 50-65%，余为粘性土和角砾，碎块石成份以强-中风化岩为主。层厚 1.0-8.5 米，分布于斜坡及坡麓地带。承载力基本容许值[f_{a0}]=260Kpa，钻孔灌注桩桩侧土摩阻力标准值 q_{ik}=60KPa。

7、⑤$_3$层：块石(Q^{c+dl})崩坡积形成，块石大小 0.5-1.5m，块石间无充填物，空隙大，稳定性差，易坍塌，岩性为中风化凝灰岩，浅灰黄色，较坚硬。层厚 1.0-3.6 米，分布于陡坡坡脚、深切沟谷谷底。无工程地质意义，属不良地质体。

8、⑩$_1$-1 层：全风化粉砂岩、砂岩(K_1c)

灰黄-砖红、灰紫色，稍湿，粘土-粉土状，可塑-稍密，部分路段松软，含部分强风化碎块，残余中-薄层状构造，风化裂隙充填泥质，部分已粘土矿化，层厚 2.0-5.5 米。主要分布于起点段和交垭隧道出口至棋盘岩隧道进口段，其它地段局部分布。地基承载力基本容许值[f_{a0}]=160KPa，桩侧土摩阻力标准值 q_{ik}=40KPa。

9、⑩$_2$-1 层：强风化粉砂岩、砂岩(K_1c)

浅灰紫色-紫红色，软弱，破碎，呈碎块-块状、碎石土状，节理裂隙很发育，张开，充填泥质。层厚 2.0-26.0 米。主要分布于起点段和交垭隧道出口至棋盘岩隧道进口段及互通匝道区。地基承载力基本容许值[f_{a0}]=260KPa，桩侧土摩阻力标准值 q_{ik}=60KPa。

10、⑩$_3$-1 层：中风化粉砂岩、砂岩(K_1c)

浅灰色-紫红色，较软弱，岩石具中-薄层状构造，较破碎，节理裂隙较发育，微张-闭合，结构面平直，铁锰质渲染。地基承载力基本容许值[f_{a0}]=1200KPa，桩侧土摩阻力标准值 q_{ik}=150KPa。

11、⑩$_1$-2 全风化凝灰岩(K_1c^1)

灰黄-浅灰色，粉质粘土状，稍湿，硬可塑-硬塑，原岩结构已破坏，局部含强风化岩块。层厚 0.5-3.0 米。分布于低山丘陵区段缓坡、脊顶部位。地基承载力基本容许值[f_{a0}]=240KPa，桩侧土摩阻力标准值 q_{ik}=45KPa。

12、⑩$_2$-2 强风化凝灰岩(K_1c^1)

浅灰-灰色，较坚硬，破碎，呈碎块-块状，不规则裂隙很发育，张开状，岩体破碎，层厚 1.5-5.5 米。分布于低山丘陵区段缓坡、脊顶部位。地基承载力基本容许值[f_{a0}]=350KPa，桩侧土摩阻力标准值 q_{ik}=90KPa。

13、⑩$_3$-2 中风化凝灰岩(K_1c^1)

浅灰紫色-灰色，坚硬，较完整，节理裂隙较发育，微张-闭合，结构面硬质，岩石具硅化蚀变。地基承载力基本容许值[f_{a0}]=2500KPa，桩侧土摩阻力标准值 q_{ik}=200KPa。

⑩-3 层：花岗（斑）岩（γπ）

为燕山晚期侵入岩，呈脉状零星出露(线路仅 TK0+950 处揭露一条，详见工程地质平

面图),走向NNW，脉宽8-10米，属硬质岩，呈块状，完整性较好。其中：

14、⑩$_1$-3全风化花岗斑岩(γπ)

浅棕黄色，砂土状，稍湿，稍密，风化裂隙发育，充填泥质。原岩结构、构造已破坏，局部残留强风化岩碎块；厚1.0-2.0米。地基承载力基本容许值[f_{a0}]=250KPa，桩侧土摩阻力标准值q_{ik}=50KPa。

15、⑩$_2$-3强风化花岗斑岩(γπ)

浅肉红色，较软弱，岩石破碎，节理裂隙发育，微张-张开，结构面平直粗糙，硬质，见铁、锰质渲染。厚1.0-3.0米。地基承载力基本容许值[f_{a0}]=350KPa，桩侧土摩阻力标准值q_{ik}=100KPa。

16、⑩$_3$-3中风化花岗斑岩(γπ)

肉红色，坚硬，岩石具斑状花岗结构，岩石横卧节理、裂隙较发育，微张为主，结构面洁净、硬质，岩体较破碎-较完整。地基承载力基本容许值[f_{a0}]=3000KPa，桩侧土摩阻力标准值q_{ik}=220KPa。

17、⑩$_1$-4全风化辉绿岩(βμ)

浅棕红色，粉土状，稍湿，稍密，质均匀，风化裂隙发育，铁锰质析出。厚度1.5-2.0米，个别钻孔揭露，地基承载力基本容许值[f_{a0}]=240KPa，桩侧土摩阻力标准值q_{ik}=45KPa。

18、⑩$_2$-4强风化辉绿岩(βμ)

浅灰绿色，较软弱，岩石破碎，节理裂隙发育，微张-张开，结构面平直粗糙，见铁、锰质渲染。厚度2.0-3.0米，个别钻孔揭露，地基承载力基本容许值[f_{a0}]=350KPa，桩侧土摩阻力标准值q_{ik}=80KPa。

19、⑩$_3$-4强风化辉绿岩(βμ)

灰绿-灰褐色，坚硬，岩石具辉绿结构，岩体节理裂隙较发育，微张为主，结构面洁净、硬质，岩体较完整。地基承载力基本容许值[f_{a0}]=3000KPa，桩侧土摩阻力标准值q_{ik}=220KPa。

5.1.3 不良地质地段

线路穿山跨沟，地貌形态多变，有低山丘陵、斜（陡）坡及洪坡积斜地、沟谷等，地层岩性变化较大，存在山体坡陡、危岩崩塌。第四系松散岩类和人工填土、弃碴等，力学性质相差悬殊，局部地段与下伏基岩接触倾角较陡，构成不稳定岩土体或松散岩土体。洪坡积平原亚区分布软弱地基土造成路基不均匀沉降等。以上不良地质问题很大程度上影响公路的建设，必须采取经济可行的处理措施。路线不良地质分布、特征详见附表9。

（1）Ⅲ级结构面（断裂）和Ⅳ级结构面（节理层理）发育段

①断裂：

本线路断裂构造较发育，测区范围共发育4条断裂，均对线路工程有直接影响。断裂主要表现为破碎带，带内岩石破碎，绿泥石化强烈，部分结构面较软弱。它们影响隧道围岩的质量和稳定性，对路基路堑边坡也有较大的影响。

②节理、层理

线路基岩节理裂隙发育，走向以NW向为主，其次为NE和近NNW向，倾角以陡倾角为主，大多平直，闭合-微张，部分张开，节理延伸较短；场区岩层层理发育，倾向NW和近SN向，倾角15-25度，层间结合一般-较好。层理、节理裂隙对路堑边坡和隧道围岩的稳定性影响较大，对边坡稳定性的影响程度在于节理倾向与路堑坡向的关系及节理裂隙的不利组合及结构面性质特征等，详见路堑工点资料。

（2）松散岩土体

路线松散岩土体分布普遍，主要有人工弃方（填土）、崩坡积体和残坡积松散岩土体，其主要特征：块石、碎石结构松散，杂乱，空隙大，透水性好，与下伏基岩接触面产状较陡，顺坡堆积，天然状态下尚属稳定，填方路段若直接堆填则产生不均匀沉降，挖方路段边坡易失稳。

（3）滑塌

路线范围未见滑塌体发育。仅周边见小规模滑塌体，主要由含粘性土碎石和全风化岩构成，形成机理是厚层坡积土、全风化岩受雨水冲刷，浸渗，致使土体重度增加，抗剪强度降低而引发，因受雨水下渗深度限制，一般均为浅层滑塌，滑塌的存在对线路路基有一定影响，须整治。

（4）崩塌（不稳定岩体）

路线部分路段穿越陡坡地带，天然斜坡分布危岩和险石，块度较大，天然状态下尚属稳定。开挖状态下易崩塌，对路基边坡稳定有影响。

（5）软弱地基土（软土）

线路多处穿越洪坡积凹地、洼地，地基土主要由软塑状粉质粘土组成，具中压缩性、

中等灵敏度，厚 1.0-2.0 米，路基直接堆填易产生沉降变形、侧滑等不良地质作用。

5.2 一般路基设计

5.2.1 设计原则

为确保路基具备足够的强度、稳定性和耐久性，最大限度地保护生态环境，使公路与沿线自然及社会环境协调相融。最终实现“安全、耐久、节约、和谐”的设计理念，确定如下设计原则：

（1）根据路基的填筑高度、地下水位情况以及填料性质划分本工程路基的干湿类型，结合地形、地貌、地质特点，确定路基设计方案和路面结构组合等。

（2）路基设计要因地制宜，充分考虑自然条件及周围的社会条件，做到与地形、周围环境相协调，采用合理的路基防护和排水措施。路基防护在满足安全的前提下，以绿色防护为主；排水措施应从安全、与当地水利建设相配合及严防农田排灌水渗入路基等角度综合考虑。

（3）路基工程在道路工程费用中所占比例较大，所以考虑路基工程的经济性也是路基设计的重要原则，挖方中的土或石，要尽量利用。

（4）路基要与路面成为一体，且作为路面的基础工程，应严格掌握路基填筑材料的材性，并提出经济合理的填挖方案，确保路基的强度和密实度。路基穿越斜坡路段时，应做好防滑措施，设置支挡结构以节约土地。桥头路段及零填零挖路段应加强处理，确保路基强度，做好排水设施。

（5）路基设计结合环境影响和水土保护提出合适的工程措施，并加强沿线绿化，改善变化后的地形景观，建成与周围环境相协调的绿色通道。

（6）路面设计应因地制宜，科学选材，技术可行，造价合理，方便施工，利于养护，使用寿命长。

5.2.2 路基横断面布设及加宽超高方式

（1）现状道路情况

本项目起点路段与现状道路共线，现状道路为沥青路面，现状已渠化处理，路基宽度为 24m。具体路幅布置：2×2.75m 人行道+2×1.5m 设施带+2×2.5m 非机动车道+3×3.5m 行车道=24m。





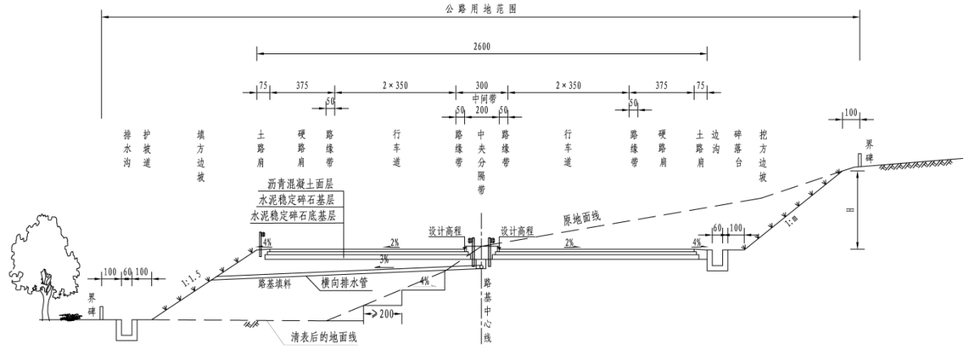
起点处现状老路照片

（2）路基横断面布设

本项目推荐线及比较线按照交通运输部颁发的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）中相关条文，采用规定的一级公路标准建设，设计速度 60km/h，路基宽度 26m。

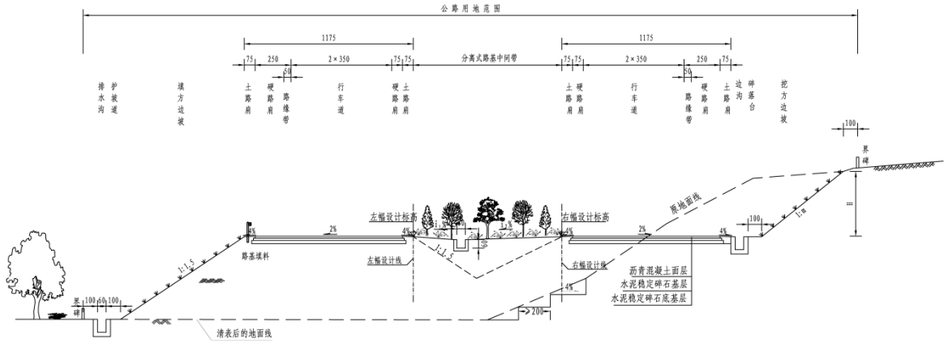
本项目平安大道连接线按照《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）及《城镇化地区公路工程技术标准》（JTG2112-2021)中相关条文，采用规定一级公路标准建设，设计速度 60km/h，路基宽度 32m。

整体式路基断面布置为：2×0.75m 土路肩+2×3.75m 硬路肩（含 2×0.5m 路缘带）+2×2×3.5m 行车道+2×0.5m 路缘带+2.0m 中央分隔带=26.0m。



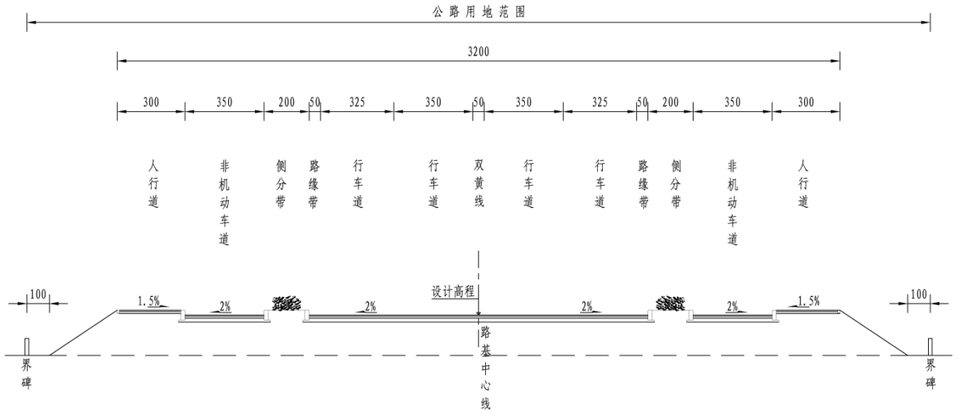
26.0m 整体式路基标准断面

分离式路基（单幅）断面布置为：0.75m 左侧土路肩+0.75m 左侧硬路肩+2×3.5m 行车道+2.5m 右侧硬路肩+0.75m 右侧土路肩=11.75m。



11.75m 分离式路基（单幅）标准断面

平安大道连接线路基断面布置为：2×3m 人行道+2×3.5m 非机动车道+2×2m 侧分带+2×0.5 路缘带+2×（3.25m+3.5m）行车道+0.5m 双黄线=32.0m，与现设计平安大道标准断面一致。



平安大道连接线路基标准断面

（3）路拱坡度

推荐线及比较线行车道路拱坡度采用 2%，土路肩路拱坡度采用 4%；

平安大道连接线行车道及非机动车道路拱坡度采用 2%，坡向外侧；人行道路拱坡度采用 1.5%，坡向内侧。

（4）公路用地界

推荐线及比较线填方路段排水沟外缘以外 1.0m，路堑路段无截水沟为路堑坡顶以外 1.0m，有截水沟为截水沟外缘以外 1.0m；

平安大道连接线为两侧坡底外 1.0m，挖方路段为坡顶外 1.0m。

（5）路基加宽超高方式

本工程曲线半径均满足规范设计要求，不设加宽；

本工程推荐线及比较线采用设计速度为 60km/h，一般路段平曲线半径小于 1500m 时，设置路面超高，超高方式采用“绕中央分隔带边缘”旋转至超高值。分离式路基超高方式采用“以左侧路缘带左边缘（与设计高程同位置）”旋转至超高值。最大超高值按 8%控制。

平安大道连接线满足规范要求，不设超高。

5.2.3 路基填土高度、挖方深度、路堤（或路堑）最大、最小高度及其控制因素

控制路基高度主要目的是确保公路路基填筑、节约土地、营运安全和环境保护。路基高度设计应综合考虑地表水、地下水和毛细水对路基的影响，不使其影响到路基的强度和稳定性。沿河及受水侵淹的路基设计高度，应高出设计洪水频率的计算水位加壅水高、波浪侵袭高和 0.5m 的安全高度。同时路基高度还受到桥梁、通道等构造物净空高度要求的限制。除满足以上要求外，路基高度还应该尽可能满足路基压实度要求的最小高度的要求。

（1）路基填方高度及其控制因素

确定本项目路堤填筑高度主要因素为区域洪水位（设计洪水位 1/100）、主要被交叉道路、沿线构造物、项目土石平衡等。综合考虑项目所在地区的地形地貌、气候特征、水文地质、土质、路基结构及路面类型等因素对路基的影响。

（2）路基挖方深度及其控制因素

路堑边坡的最大高度主要受其稳定性因素控制，同时应与周围环境协调一致。本项目路堑边坡高度超过 10m 时，应分级削坡，级间宜设挖方平台，平台宽度 2.0m，边坡实行分级护坡。坡面采用锚杆、厚层基材等措施进行绿化。

（3）填挖方坡率控制

填方边坡：边坡高度小于等于 10m 时，边坡坡率为 1：1.5；当边坡高度大于 10m，上部 8m 取 1：1.5，下部边坡每 12m 坡率作一调整，坡率分别为 1:1.75，1:2.0。各级边坡之间设 2m 宽的平台。路堤坡脚与排水沟之间设置宽 1m，向外倾斜 4%的护坡道。护坡道外侧设置矩形排水沟，用地界为排水沟外 1m。

挖方边坡：挖方边坡根据开挖路段地质状况确定了适宜的边坡坡率，同时结合绿化环保要求，边坡坡率一般采用 1:0.3～1:1.25，除顶级边坡外，各级边坡均为 10m，各级边

坡平台宽度均为2m，设置1m碎落台。一般路段边坡开挖采用爆破形式，距离居民区较近路段采用机械开挖，以减少对周边环境的影响。土路肩外侧设置矩形边沟，无截水沟时为用地界为坡顶外1m，汇水面积较大路段在坡顶5m外设截水沟，用地界为截水沟外1m。

（4）路基填筑

本项目路基的填筑材料全部采用沿线山体包括隧道开挖后的填料，路基压实度应视填料及不同粒径而确定。根据本项目填料性质，路基压实度一般均按土质路堤（石料粒径大于40mm且含量小于总质量30%土石混合料），采用重型击实试验法求得的最大干密度时的压实度作为控制指标;对于填石路堤(石料粒径大于40mm且含量超过总质量70％的石料)，宜采用孔隙率作为压实质量控制指标；对于土石路堤（石料粒径大于40mm且含量占总质量30%～70％的土石混合料），应视土石混合料的性质，分层或分段填筑；土石混合料中石料为中、硬石料时，其最大粒径不得大于压实度厚度的2/3，应采用试验路段确定的工程流程和工艺参数，压实质量采用压实度（或沉降差）指标控制。其材料及压实度要求详见下表。

路基填筑材料强度及压实度要求表

项目分类		路面底面以下深度（cm）	填料最大粒径（cm）	填料最小强度（CBR）（％）	重型压实度(%)	固体体积率（%）
			一级公路	一级公路	一级公路	一级公路
填方路基	上路床	0～30	10	8	≥96	≥87
	下路床	30～80	10	5	≥96	≥87
	上路堤	80～150	15	4	≥94	≥85
	下路堤	＞150	15	3	≥93	≥83
低填及挖方		0～30	10	8	≥96	≥87
		30～80	10	5	≥96	≥87

5.2.4 高填深挖路基、低填浅挖、陡坡路堤、路桥过渡路基等设计方案及比选论证

1、高填方路基

对填土高度大于20m的填方路基应作为高路堤进行特殊设计。高路堤一般位于山间洼地中，针对该路段地质条件、路基填料及地面横坡等情况，通过稳定性验算进行综合设计。

① 基底设计

当地基承载力和变形满足要求时，需进行清表填前压实处理。地面坡度陡于1：5时，应将原地面挖成不小于2.0m的台阶，台阶设4%的外倾斜坡，再分层填筑。覆盖层较浅的岩石地基，宜清除覆盖层。

② 填料设计

高路堤应根据周围地形、地貌和挖方岩土的性质，采用不同的路堤坡率、填料和压实度标准进行填筑。填方路堤底部2m范围内应采用具有较好水稳性、级配良好的透水性填料进行填筑。

③ 路基填筑和压实

路基填筑两侧超填宽度0.5m，采用重型压路机逐层碾压密实，地表基底压实度≥90%，上、下路堤压实度≥94%；路基填筑要求每填筑3m后采用冲击碾压工艺补强，确保路基的密实度和整体强度，避免路基不均匀沉降。冲击碾压采用三边形双轮冲击压路机，其冲击能量25J,双轮静重12t,碾压最佳速度为10-12km/h,对地面产生集中冲击力200～2500KN。

④ 路基防护

路面结构部分边坡植被防护，路床及路堤坡面采用框格植草灌防护，草灌采用本地植种。坡脚可根据实测地面横坡、节约用地、减少拆迁等，采用增设挡土墙收坡脚来增强路堤的稳定性。

⑤ 路基排水

与路基防护结合综合考虑，坡面框格植草防护结构上设置防水条，减小水流对坡面的冲刷影响。内侧临山坡局部路基坡底有积水时应利用废方填平，做好排水设施，将雨水引排于路堤外。

⑥ 养护设施

为方便高路堤边坡的日常养护和动态观测，高填方路段需设置检查梯道，长度小于100m的路段在路段中央设置一道，大于100m的路段每50m设置一道。

⑦ 动态监控

设置必要的沉降和稳定观测设施，进行动态监控。

高填方路堤稳定性验算根据不同的破坏形式和边坡类型采用不同的计算方案进行，主要有简化Bishop法、平面滑动面解析法、不平衡推力法、直线法等。本项目边坡主要采用简化Bishop法进行计算进行计算。一级公路要求正常工况（不考虑降水）边坡安全系

数 1.45，非正常工况 I（考虑降水，计算参数根据正常工可参数折减）边坡安全系数 1.35。本次设计对各高填方路段进行稳定性计算，验算结果满足路基设计规范要求。

本项目进行高填路基工点设计的路段有 7 处，具体段落见下表：

高填路基一览表

序号	起讫桩号	边坡长度	边坡位	最大边坡高度	安全系数
1	TK0+810～TK1+030	220	左侧	21.50	1.65
2	TK0+870～TK1+030	160	右侧	23.15	
3	TK1+270～TK1+390	120	左侧	24.95	1.63
4	TK1+320～TK1+370	50	右侧	20.00	
5	TK1+560～TK1+750	190	右侧	18.02	1.75
6	TK1+600～TK1+750	150	左侧	21.11	
7	TK6+090～TK6+360	270	左侧	21.66	1.90
8	ZEK0+280～ZEK0+685.224	405.224	右侧	25.70	1.57
9	ZEK0+360～ZEK0+685.224	325.224	左侧	25.40	1.60

1）TK0+810～TK1+030 左侧及 TK0+870～TK1+030 右侧

本项目 TK0+810～TK1+030 左侧及 TK0+870～TK1+030 右侧所经地区处于山间凹地，现为农田和旱地，横、纵向坡度较平缓，表部为洪坡积碎(卵)石，稍湿，中密，厚度 1.5-3.0m，其下为残坡积碎石层和强风化凝灰岩，碎石灰紫色，稍湿，稍密，厚 1.5-2.50m，强风化岩较软弱，破碎，厚 4-6.50m 左右。场区下伏基岩面较平缓，岩土层分布稳定，工程力学性质尚好。正常工况下安全系数为 1.65。

TK0+810～TK1+030 段左侧断面防护措施如下：

① 第一级：框格植草，最大坡高 8m，坡率 1:1.5；

② 第二级：框格植草，最大坡高 13.5m，坡率 1:1.75。

TK0+870～TK1+030 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：框格植草，最大坡高 8m，坡率 1:1.5；

② 第二级：框格植草，最大坡高 12m，坡率 1:1.75；

③ 第三级：框格植草，最大坡高 3.15m，坡率 1:2。

2）TK1+270～TK1+390 左侧及 TK1+320～TK1+370 右侧

本项目 TK1+270～TK1+390 左侧及 TK1+320～TK1+370 右侧所经地区处于山间凹地，现为农田，横向坡度较平缓，表部为洪坡积含角砾粉质粘土，灰褐紫色，湿-饱和，软塑，韧性中等，具较高灵敏度，厚度 1.0-1.5m，其下为强风化粉砂岩、砂岩，较软弱，破碎，厚 4-6.50m 左右。场区下伏基岩面横向较平缓，岩土层分布稳定，稳定性尚好。正常工况下安全系数为 1.63。

TK1+270～TK1+390 段左侧断面防护措施如下：

① 第一级：框格植草，最大坡高 8m，坡率 1:1.5；

② 第二级：框格植草，最大坡高 12m，坡率 1:1.75。

③ 第三级：框格植草，最大坡高 4.95m，坡率 1:2。

TK1+320～TK1+370 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：框格植草，最大坡高 8m，坡率 1:1.5；

② 第二级：框格植草，最大坡高 12m，坡率 1:1.75。

3）TK1+560～TK1+750 右侧及 TK1+600～TK1+750 左侧

本项目 TK1+560～TK1+750 右侧及 TK1+600～TK1+750 左侧所经地区处于山间凹地，现为农田和旱地，横、纵向坡度较平缓，表部为洪坡积碎(卵)石，稍湿，中密，厚度 1.5-3.0m，其下为全、强风化粉砂岩、砂岩，全风化岩呈粉土、砂土状，稍湿，稍密，厚约 1-2.0m；强风化岩较软弱，破碎，厚 2-4.0m 左右。场区下伏基岩面较平缓，岩土层分布稳定，工程力学性质尚好。正常工况下安全系数为 1.75。

TK1+600～TK1+750 段左侧断面防护措施如下：

TK1+600～TK1+700 段：

① 第一级：框格植草，最大坡高 8m，坡率 1:1.5；

② 第二级：框格植草，最大坡高 10.02m，坡率 1:1.75。

TK1+700～TK1+750 段：

① 第一级：框格植草，最大坡高 8m，坡率 1:1.5；

② 第二级：框格植草，最大坡高 2m，坡率 1:1.75；

③ 第三级：路堤墙，墙高 3-8m；

TK1+560～TK1+750 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：框格植草，最大坡高 8m，坡率 1:1.5；

② 第二级：框格植草，最大坡高 10.02m，坡率 1:1.75。

4）TK6+090～TK6+360 左侧

本项目 TK6+090～TK6+360 左侧所经地区处于斜坡地貌，现为竹林和旱地，横向坡降比较大，坡麓地带表部为残坡积含粘性土碎(块)石，稍湿，稍密-中密，厚度 5-7.0m，其下为全-强风化凝灰岩，全风化岩呈粉土状，稍密，厚 3.0-4.60m，强风化岩较软弱，破碎，厚 1-2.0m 左右。场区下伏基岩面起伏较大，岩土层分布尚稳定。正常工况下安全系数为 1.90。

TK6+090～TK6+360 左侧断面防护措施如下：

① 第一级：弃土场，最大坡高 8m，坡率 1:1.5；

② 第二级：弃土场，最大坡高 12m，坡率 1:1.75。

③ 第三级：弃土场，最大坡高 1.66m，坡率 1:2。

该处考虑开挖后并回填作为弃土场，边坡防护结合弃土场防护进行。

5）ZEK0+280～ZEK0+685.224 段右侧及 ZEK0+360～ZEK0+685.224 段左侧

本项目 ZEK0+280～ZEK0+685.224 段右侧及 ZEK0+360～ZEK0+685.224 段左侧所经地区处于山间凹地，现为公路和旱地，横、纵向坡度平缓，C 匝道表部为老公路路基土，密实性较好，厚度 5.0-10.0m，E 匝道为残(洪)坡积碎石层和强风化砂岩、粉砂岩，含粘性土碎石灰紫-灰褐色，稍湿，稍密，厚 3.0-4.50m，下伏强风化砂岩、粉砂岩较软弱，破碎，厚 6-10.50m 左右。基岩面平缓，岩土层分布稳定，表浅部路基土工程力学性质尚好。正常工况下安全系数为 1.57。

ZEK0+280～ZEK0+685.224 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：框格植草，最大坡高 8m，坡率 1:1.5；

② 第二级：框格植草，最大坡高 12m，坡率 1:1.75。

③ 第三级：框格植草，最大坡高 5.7m，坡率 1:2。

ZEK0+360～ZEK0+685.224 段左侧断面防护措施如下：

① 第一级：框格植草，最大坡高 8m，坡率 1:1.5；

② 第二级：框格植草，最大坡高 12m，坡率 1:1.75。

③ 第三级：框格植草，最大坡高 5.4m，坡率 1:2。

2、深挖方路基

（1）设计原则

路基挖方边坡高度岩质路段超过 30 米，土质路段超过 20 米的路堑边坡应进行工点设计。路基挖方边坡的处理是本项目应重点考虑的问题之一。从本项目“美丽公路”的要求出发，首先应做好坡面形状的处理，避免出现刀削似的痕迹，挖方边坡的坡面与地面的结合部应采用变化的坡率并尽可能做成弧形。挖方边坡防护应尽量避免大面积采用圬工结构，应结合地质情况采用生态防护或工程防护与生态防护相结合的方案。

挖方路段边坡根据不同的山体石质、边坡率，经稳定分析判定后，采用不同的坡面防护措施。

稳定性好的边坡（稳定系数 1.25 以上），采用厚层基材、三维网植草等防护，以植被生态护坡绿化为主。

欠稳定的边坡（稳定系数介于 1.0～1.25 之间），增补支挡加固或刷坡放缓处理，使稳定系数提高到 1.25 以上。

稳定性较差的边坡（稳定系数小于 1.0 或存在不利结构组合），必须增加支挡加固工程如框格锚杆防护、系统锚杆防护等工程措施保证边坡稳定。

边坡稳定性计算，主要根据不同的破坏形式和边坡类型采用不同的计算方案进行，主要有简化 Bishop 法、平面滑动面解析法、不平衡推理法等。本项目边坡主要采用简化 Bishop 法进行计算，要求正常工况（不考虑降水）边坡安全系数 1.2～1.3，非正常工况 I（考虑降水）边坡安全系数 1.1～1.2。

本工程主要通过稳定计算分析结合工程类比分析，对于路堑边坡存在失稳可能的路段，在地形条件许可的条件下，尽量采用放缓坡率的方法以减少工程防护数量；对于因地形条件限制，无法放缓坡率的局部路段，设计采用系统锚杆或者框格锚杆加固方法；另外积极做好排水设计，排水包括地表水的截、防、排水系统及地下排水系统。

本项目推荐线深挖路堑共有 9 处，边坡最大挖方高度为 59.43m；比较线 A 深挖路堑共有 8 处，边坡最高挖方高度为 64.41m；改路 D 深挖路堑共有 2 处，边坡最高挖方高度为 35.04m，具体见下表。

深挖路基基本情况一览表

序号	起讫桩号	长度（m）	边坡位置	最大边坡高度（m）	安全系数
1	TK1+810～TK2+450	640	右侧	59.43	1.32
2	TK4+040～TK4+310	270	右侧	35.07	2.09
3	TZK3+980～TZK4+397.120	417.12	左侧	42.27	
4	TK4+610～TK4+860	250	右侧	38.27	1.66
5	TK4+820～TK4+920	100	左侧	35.38	1.54
6	TK4+920～TK5+380	460	右侧	53.08	1.48
7	TK5+120～TK5+500	380	左侧	45.64	2.05
8	TK5+600～TK5+840	240	右侧	36.79	1.48
9	TK5+660～TK5+840	180	左侧	32.35	
10	AK1+890～AK2+030	140	右侧	35.66	1.59
11	AK2+030～AK2+430	400	右侧	32.66	1.36
12	AK5+130～AK5+310	180	左侧	45.45	1.57
13	AK5+010～AK5+520	510	右侧	55.92	
14	AK5+520～AK5+780	260	右侧	50.72	1.44
15	AK5+700～AK5+900	200	左侧	52.29	1.32
16	AK6+060～AK6+199.406	139.41	左侧	64.41	1.40
17	AK6+040～AK6+199.406	159.41	右侧	40.37	
18	GDK0+010～GDK0+230(AGDK0+013.230～AGDK0+233.230)	220	右侧	32.71	1.82
19	GDK0+030～GDK0+150(AGDK0+033.230～AGDK0+153.230)	120	左侧	35.04	
20	ZDK0+270～ZDK0+470 段	200	右侧	33.54	1.65

设计高边坡设计以“美丽公路边坡，适当放缓坡率，减少圬工防护，生态绿化为主”为原则，防护型式详见《深挖路基设计图》。

1）TK1+810～TK2+450 段右侧

本项目 TK1+810～TK2+450 段右侧位于垄岗斜坡地貌,坡度 25-35° 左右,植被发育,地表大多全风化砂岩、粉砂岩裸露，局部上覆残坡积含粘性土碎(块)石，厚度 1.0-2.0m。天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。山坡地形较平缓,斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理和层理较发育,微张-闭合为主，结构面普遍较硬质，节理陡倾为主，走向与边坡大角度斜交，对边坡稳定影响小，层理缓倾，走向与边坡小角度斜交，倾向顺左坡；根据赤平投影图分析：层理与节理①、②组合对左边坡稳定影响较大，对右坡体稳定影响小。正常工况下安全系数为 1.32。

TK1+810～TK2+450 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

③ 第三级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75；

④ 第四级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75；

⑤ 第五级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75；

⑥ 第六级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 9.43m，坡率 1:0.75。

2）TK4+040～TK4+310 段右侧及 TZK3+980～TZK4+397.120 左侧

本项目 TK4+040～TK4+310 段右侧及 TZK3+980～TZK4+397.120 左侧位于垄岗斜坡地貌,坡度 25-30° 左右,地表为茶园,大多强风化砂岩、粉砂岩和凝灰岩裸露，局部上覆残坡积含粘性土碎(块)石，厚度 1.0-2.0m。天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。山坡地形较平缓,斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理和层理较发育,微张为主，结构面普遍较硬质，节理陡倾为主，层理缓倾，走向与边坡大角度斜交，对边坡整体稳定影响小；根据赤平投影图分析：粉砂岩分布段层理与节理均存在不利组合，对右边坡稳定影响较大，对左坡体稳定影响小。凝灰岩分布段节理裂隙及其组合对坡体稳定影响小。正常工况下安全系数为 2.09。

TK4+040～TK4+310 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

③ 第三级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75；

④ 第四级：厚层基材，最大坡高 5.07m，坡率 1:0.75。

TZK3+980～TZK4+397.120 左侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10.0m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

③ 第三级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

④ 第四级：厚层基材，最大坡高 12.27m，坡率 1:0.75。

3）TK4+610～TK4+860 右侧

本项目 TK4+610～TK4+860 右侧位于垄岗斜坡地貌,坡度 25-40° 左右,植被发育,表部普遍覆盖残坡积含粘性土碎石，厚度 1.50-2.50m。部分地段全风化砂岩、粉砂岩或强风化凝灰岩裸露，天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理和层理较发育,微张为主，结构面普遍较硬质，节理陡倾为主，层理缓倾，走向与边坡大角度斜交，对边坡整体稳定影响小；根据赤平投影图分析：粉砂岩分布段层理与节理均存在不利组合，对右边坡稳定影响较大，对左坡体稳定影响小。凝灰岩分布段节理裂隙及其组合对坡体稳定影响小。正常工况下安全系数为 1.66。

TK4+610～TK4+860 右侧断面防护措施如下：

① 第一级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

② 第二级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

③ 第三级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75；

④ 第四级：三维网植草，最大坡高 8.27m，坡率 1:1。

4）TK4+820～TK4+920 左侧

本项目 TK4+820～TK4+920 左侧位于垄岗斜坡地貌,坡度 25-40° 左右,植被发育,表部普遍覆盖残坡积含粘性土碎石，厚度 1.50-2.50m。部分地段全风化砂岩、粉砂岩或强风化凝灰岩裸露，天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理和层理较发育,微张为主，结构面普遍较硬质，节理陡倾为主，层理缓倾，走向与边坡大角度斜交，对边坡整体稳定影响小；根据赤平投影图分析：粉砂岩分布段层理与节理均存在不利组合，对右边坡稳定影响较大，对左坡体稳定影响小。凝灰岩分布段节理裂隙及其组合对坡体稳定影响小。正常工况下安全系数为 1.54。

TK4+820～TK4+920 左侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

③ 第三级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75；

④ 第四级：厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:1。

5）TK4+920～TK5+380 段右侧

本项目 TK4+920～TK5+380 段右侧位于垄岗斜坡地貌,坡度 25-40° 左右,植被发育,表部普遍覆盖残坡积含粘性土碎石，厚度 1.50-2.50m。部分地段全风化砂岩、粉砂岩或强风化凝灰岩裸露，天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理和层理较发育,微张为主，结构面普遍较硬质，节理陡倾为主，层理缓倾，走向与边坡大角度斜交，对边坡整体稳定影响小；根据赤平投影图分析：粉砂岩分布段层理与节理均存在不利组合，对右边坡稳定影响较大，对左坡体稳定影响小。凝灰岩分布段节理裂隙及其组合对坡体稳定影响小。正常工况下安全系数为 1.48。

TK4+920～TK5+380 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

③ 第三级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

④ 第四级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

⑤ 第五级：主动柔性防护网+系统锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75；

⑥ 第六级：主动柔性防护网+厚层基材，最大坡高 3.08m，坡率 1:0.75。

6）TK5+120～TK5+500 段左侧

本项目 TK5+120～TK5+500 段左侧位于垄岗斜坡地貌,坡度 25-40° 左右,植被发育,表部普遍覆盖残坡积含粘性土碎石，厚度 1.50-2.50m。部分地段全风化砂岩、粉砂岩或强风化凝灰岩裸露，天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理和层理较发育,微张为主，结构面普遍较硬质，节理陡倾为主，层理缓倾，走向与边坡大角度斜交，对边坡整体稳定影响小；根据赤平投影图分析：粉砂岩分布段层理与节理均存在不利组合，对右边坡稳定影响较大，对左坡体稳定影响小。凝灰岩分布段节理裂隙及其组合对坡体稳定影响小。正常工况下安全系数为 2.05。

TK5+120～TK5+500 段左侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

③ 第三级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75；

④ 第四级：三维网植草，最大坡高 10m，坡率 1:1；

⑤ 第五级：三维网植草，最大坡高 5.64m，坡率 1:1。

7）TK5+600～TK5+840 段右侧及 TK5+660～TK5+840 段左侧

本项目 TK5+600～TK5+840 段右侧及 TK5+660～TK5+840 段左侧位于垄岗斜坡地貌，坡度 25-35° 左右,地表为茶园,大多强风化凝灰岩裸露，局部上覆残坡积含粘性土碎(块)石，厚度 1.50-2.50m。天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。场区斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理裂隙发育一般,微张为主，结构面硬质，节理陡倾为主，走向与边坡较大角度斜交，对边坡整体稳定影响小；根据赤平投影图分析：节理裂隙存在不利组合，但陡倾为主，边坡开挖后未临空，对坡体稳定影响较小。正常工况下安全系数为 1.48。

TK5+600～TK5+840 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

③ 第三级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

④ 第四级：主动柔性防护网+厚层基材，最大坡高 6.79m，坡率 1:0.75。

TK5+660～TK5+840 段左侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

③ 第三级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

④ 第四级：三维网植草，最大坡高 2.35m，坡率 1:1。

8）AK1+890～AK2+030 段右侧

本项目 AK1+890～AK2+030 段右侧位于丘陵斜坡地貌,坡度 30-35° 左右,植被发育,斜坡表部大多全、强风化砂岩、粉砂岩裸露，凹地(沟)部位上覆残坡积含粘性土碎(块)石，厚度 2.0-4.0m。天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。山坡地形较平缓,斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址层理、节理裂隙较发育,微张为主，个别张开，结构面普遍较硬质，节理裂隙走向与边坡大角度斜交，对边坡稳定影响较小，层理与左坡顺坡，但产状较平缓，层间结合良好，不影响整体稳定；根据赤平投影图分析：本段存在层理④与节理①和②不利组合对边坡局部稳定有影响，路堑开挖后组合线临空，局部会发生小规模楔形坍塌或较大掉块。正常工况下安全系数为 1.59。

AK1+890～AK2+030 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

③ 第三级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

④ 第四级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10.37m，坡率 1:0.75。

9）AK2+030～AK2+430 段右侧

本项目 AK2+030～AK2+430 段右侧位于丘陵斜坡地貌,坡度 30-35° 左右,植被发育,斜坡表部大多全、强风化砂岩、粉砂岩裸露，凹地(沟)部位上覆残坡积含粘性土碎(块)石，厚度 2.0-4.0m。天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。山坡地形较平缓,斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构

造稳定性较好。场址层理、节理裂隙较发育,微张为主，个别张开，结构面普遍较硬质，节理裂隙走向与边坡大角度斜交，对边坡稳定影响较小，层理与左坡顺坡，但产状较平缓，层间结合良好，不影响整体稳定；根据赤平投影图分析：本段存在层理④与节理①和②不利组合对边坡局部稳定有影响，路堑开挖后组合线临空，局部会发生小规模楔形坍塌或较大掉块。正常工况下安全系数为 1.36。

AK2+030～AK2+430 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

③ 第三级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75；

④ 第四级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75；

⑤ 第五级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75；

⑥ 第六级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 14.41m，坡率 1:0.75。

10）AK5+130～AK5+310 段左侧及 AK5+010～AK5+520 段右侧

本项目 AK5+130～AK5+310 段左侧及 AK5+010～AK5+520 段右侧位于垄岗斜坡地貌，坡度 25-40° 左右,植被发育,表部普遍覆盖残坡积含粘性土碎石，厚度 1.50-2.50m。部分地段全风化砂岩、粉砂岩或强风化凝灰岩裸露，天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。 斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理和层理较发育,微张为主，结构面普遍较硬质，节理陡倾为主，层理缓倾，走向与边坡大角度斜交，对边坡整体稳定影响小；根据赤平投影图分析：粉砂岩分布段层理与节理均存在不利组合，对右边坡稳定影响较大，对左坡体稳定影响小。凝灰岩分布段节理裂隙及其组合对坡体稳定影响小。正常工况下安全系数为 1.57。

AK5+130～AK5+310 段左侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

③ 第三级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

④ 第四级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75。

⑤ 第五级：厚层基材，最大坡高 12.29m，坡率 1:1。

AK5+010～AK5+520 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

② 第二级：主动柔性防护网+系统锚杆+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

③ 第三级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

④ 第四级：主动柔性防护网+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75。

⑤ 第五级：厚层基材，最大坡高 10.72m，坡率 1:1。

11）AK5+520～AK5+780 段右侧

本项目 AK5+520～AK5+780 段右侧位于垄岗斜坡地貌,坡度 25-40° 左右,植被发育,表部普遍覆盖残坡积含粘性土碎石，厚度 1.50-2.50m。部分地段全风化砂岩、粉砂岩或强风化凝灰岩裸露，天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理和层理较发育,微张为主，结构面普遍较硬质，节理陡倾为主，层理缓倾，走向与边坡大角度斜交，对边坡整体稳定影响小；根据赤平投影图分析：粉砂岩分布段层理与节理均存在不利组合，对右边坡稳定影响较大，对左坡体稳定影响小。凝灰岩分布段节理裂隙及其组合对坡体稳定影响小。正常工况下安全系数为 1.44。

AK5+520～AK5+780 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

③ 第三级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

④ 第四级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.5。

⑤ 第五级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75。

⑤ 第六级：厚层基材，最大坡高 5.92m，坡率 1:0.75。

12）AK5+700～AK5+900 段左侧

本项目 AK5+700～AK5+900 段左侧位于垄岗斜坡地貌,坡度 25-40° 左右,植被发育,表部普遍覆盖残坡积含粘性土碎石，厚度 1.50-2.50m。部分地段全风化砂岩、粉砂岩或强风化凝灰岩裸露，天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。斜坡

汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理和层理较发育,微张为主，结构面普遍较硬质，节理陡倾为主，层理缓倾，走向与边坡大角度斜交，对边坡整体稳定影响小；根据赤平投影图分析：粉砂岩分布段层理与节理均存在不利组合，对右边坡稳定影响较大，对左坡体稳定影响小。凝灰岩分布段节理裂隙及其组合对坡体稳定影响小。正常工况下安全系数为 1.32。

AK5+700～AK5+900 段左侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

③ 第三级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

④ 第四级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75。

⑤ 第五级：三维网植草，最大坡高 5.45m，坡率 1:1。

13）AK6+060～AK6+199.406 段左侧及 AK6+040～AK6+199.406 段右侧

本项目 AK6+060～AK6+199.406 段左侧及 AK6+040～AK6+199.406 段右侧位于垄岗斜坡地貌,坡度 25-40° 左右,植被发育,表部普遍覆盖残坡积含粘性土碎石，厚度 1.50-2.50m。部分地段全风化砂岩、粉砂岩或强风化凝灰岩裸露，天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理和层理较发育,微张为主，结构面普遍较硬质，节理陡倾为主，层理缓倾，走向与边坡大角度斜交，对边坡整体稳定影响小；根据赤平投影图分析：粉砂岩分布段层理与节理均存在不利组合，对右边坡稳定影响较大，对左坡体稳定影响小。凝灰岩分布段节理裂隙及其组合对坡体稳定影响小。正常工况下安全系数为 1.40。

AK6+060～AK6+199.406 段左侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

③ 第三级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

④ 第四级：三维网植草，最大坡高 2.66m，坡率 1:1。

AK6+040～AK6+199.406 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

③ 第三级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

④ 第四级：主动柔性防护网+厚层基材，最大坡高 5.66m，坡率 1:0.75。

14）GDK0+010～GDK0+230(AGDK0+013.230～AGDK0+233.230)段右侧及 GDK0+030～GDK0+150(AGDK0+033.230～AGDK0+153.230)段左侧

本项目 GDK0+010～GDK0+230(AGDK0+013.230～AGDK0+233.230)段右侧及 GDK0+030～GDK0+150(AGDK0+033.230～AGDK0+153.230)段左侧位于斜坡地貌,坡度 25-33° 左右,松杉等植被发育,地表覆盖残坡积含粘性土碎(块)石，厚度 1.0-3.0m。天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。山坡地形有利疏排地表水,斜坡汇水面积较小，地表水贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理和层理较发育,微张为主，结构面普遍较硬质，节理陡倾为主，走向与边坡大角度斜交，对边坡整体稳定影响小；根据赤平投影图分析：场区节理不存在不利组合，对边坡稳定影响较小。正常工况下安全系数为 1.82。

GDK0+010～GDK0+230(AGDK0+013.230～AGDK0+233.230)段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

③ 第三级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 12.71m，坡率 1:0.75。

GDK0+030～GDK0+150(AGDK0+033.230～AGDK0+153.230)段左侧断面防护措施如下：

① 第一级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

② 第二级：主动柔性防护网+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.3；

③ 第三级：主动柔性防护网+系统锚杆+爬藤植物，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

④ 第四级：厚层基材，最大坡高 5.04m，坡率 1:0.75。

15）ZDK0+270～ZDK0+470 段右侧

本项目 ZDK0+270～ZDK0+470 段右侧位于丘陵斜坡、脊顶地貌,坡度 25-35° 左右,植被较发育,地表大多全、强风化砂岩、粉砂岩裸露，局部上覆残坡积含粘性土碎(块)

石，厚度 1.0-2.0m。天然斜坡未见滑塌迹象，山体及天然斜坡整体稳定性较好。山坡地形较平缓,斜坡汇水面积较小，地表水较贫乏；地下水主要为基岩裂隙水，裂隙水不发育,堑址区整体水文地质条件较简单。场址断裂构造不发育，未发现全新世活动断裂，构造稳定性较好。场址节理和层理裂隙发育,微张为主，结构面普遍较硬质，节理走向与边坡大角度斜交，对边坡稳定影响小，层理走向与右边坡小角度斜交(顺坡)，对 E 匝道右边坡稳定有影响；根据赤平投影图分析：层理与节理①、③组合不利 E 匝道右边坡稳定。正常工况下安全系数为 1.65。

ZDK0+270～ZDK0+470 段右侧断面防护措施如下：

① 第一级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.5；

② 第二级：框格锚杆+厚层基材，最大坡高 10m，坡率 1:0.75；

③ 第三级：三维网植草，最大坡高 13.54m，坡率 1:1。

（2）施工注意事项

充分做好施工前的准备工作，确保施工期间各分项工程有序进行。认真做好各项工程施工组织计划，充分考虑当地季节性气候对施工的影响，尽量避免在雨季施工。施工前，施工单位必须实测断面，如与设计差异较大，应及时提供给设计单位进行校核。

本项目局部深挖路段现状山体坡面危岩和险石分布较多，需要对现状危岩及险石进行处理，防止因石头掉落造成安全事故。危岩体危岩体及浮石的清理应根据边坡的开挖要求，开挖一级清理一级防护一级。先浮石、浮土后危岩石，边施工边监测，从上至下逐层清理，对于浮土浮石采用人工撬除清理的方法，对于危岩体采用人工机械配合凿成小块，然后清除。

3、低填浅挖路基设计方案

1）路基填高 H≤72cm（57cm）时为浅挖路基，土质挖方换填厚度 80cm、软石挖方换填厚度 50cm。

2）路基填高(57cm)72cm＜H≤152cm(137cm)时为低填路基，对地面线以下且在 80cm 路床范围内的土基进行超挖换填。

超挖换填处理的材料应采用粒径不大于 10cm，含泥量不大于 5%的清宕渣。

4、桥（涵）过渡路基设计方案

为减少结构物与路基间的桥头跳车现象，路桥过渡路段桥头路基填料采用透水性材料，透水性材料采用本项目挖方石料加工而成的碎石。桥头路基压实度要求比一般路段高，从填方基底至路床部分压实度要求不小于 96%。

具体施工时，严格分层填筑，严禁向坑内倾倒。桥头路基须同台后路堤、台前锥坡一同分层摊铺碾压,并要求每层最大压实厚度 15cm。桥台台背和锥坡的回填施工须同步进行，一次填足并保证压实整修后能达到设计宽度。施工应采用大型压路机为主、小型压实机具配合进行压实。采用小型夯实机具夯实铺筑厚度不得大于 10cm。

5、陡坡路堤或填挖交界设计方案

1）陡坡路堤

地面纵坡陡于 1：2.5 时，为陡坡路段，应将原地面挖成不小于 2.0m 的台阶，台阶做成向内倾斜 4%的反坡，并根据地形、地质条件、边坡高度等进行综合考虑，并进行稳定性计算，以确定加固处理措施。对稳定性不满足设计要求或填方边坡存在贴皮现象时，采取超挖换填、冲击碾压、增设土工材料等加固处理改善基底条件和设置护脚墙或挡墙等支挡结构物加固措施，确保路基稳定。

2）横向、纵向填挖交界

对原地面坡度不陡于 1：5 的横(纵)向半填半挖路段，将翻松原地面表土后分层填筑；地面坡度陡于 1：5 不陡于 1：2.5 时，应将原地面挖成不小于 2.0m 的台阶，台阶设 4%的内倾斜坡，再分层填筑。

半填半挖路基填料应综合设计，土质挖方时优先选用渗水性好的材料填筑，并对挖方路床 80cm 范围内土体进行超挖回填碾压。

设置完整的地下排水系统，施工中发现渗水、涌水的部位，除边沟下设置纵向渗沟外，还应在填挖之间设置纵或横向渗沟。

为均匀路堤受力，减少差异沉降，当填挖高差大于 5m 时，同时在上、下路床底部各铺设一层土工格室。土工格室主要技术指标:土工格室片纵向及其连接处抗拉强度＞120KN/m，格室片横向抗拉强度≥20KN/m，网带断裂延伸率≤15%，网格尺寸 40cm×40cm，高度 7.5cm，展开尺寸 4m×12.5m。幅间连接采用 U 型铆钉插接。光老化等级为Ⅲ级，碳黑含量≥（2.0±0.5）%。

施工时严禁直接利用爆破崩塌填筑路基，应开挖台阶分层碾压，做到填挖交界处的拼接密实无拼痕，采用重型振动压路机增强补压，补压次数不少于 5 次，以消除路基填挖间

差异变形。

6、新老路基衔接设计方案

本项目起点 TK0+000～K0+175 段与老路共线，对该路段进行拼宽处理。

施工时首先清除坡面浮土，挖除清理的法向厚度不宜小于 30cm，然后沿老路坡面开挖台阶，每阶台阶宽度应≥2m，台阶内侧倾斜 4%；开挖台阶时应从上往下顺序进行，施工时应及时采取防护措施和填筑拼宽路基，防止因雨水冲刷等因素引起边坡滑坍。

为加强新老路基结合，减少新老路基差异沉降，在衔接处铺设一层土工格室。土工格室主要技术指标:土工格室片纵向及其连接处抗拉强度＞120KN/m，格室片横向抗拉强度≥20KN/m,网带断裂延伸率≤15%，网格尺寸 40cm×40cm，高度 7.5cm，展开尺寸 4m×12.5m。幅间连接采用 U 型铆钉插接。光老化等级为Ⅲ级，碳黑含量≥（2.0±0.5）%。

对于填高≥8m 且地面坡度≥2.5 路段，考虑结合陡坡路堤设计，采用冲击碾压技术进行增强补压,路基分层补压厚度为 3m，并在填高 8m 处增设一层土工格室。

7、填塘路基设计方案

本项目路线经过填方路段池塘、鱼塘路段时，根据现场实际情况考虑池塘、鱼塘路段采用抛石挤淤处理，并清理挤出的塘泥，抛石高度应至常水位以上 50cm。

抛石挤淤所用石料应采用中-微风化硬质岩，本项目为单侧抛石，抛填时应从道路中线向塘侧抛填，当石料抛出水面后用小石块填塞平整，用重型压路机碾压平整后，再进行填筑。

本项目经过挖方路段池塘时，本次设计考虑对该些池塘进行塘底清淤。

连接线路线经过一处较大池塘，考虑到该塘还需利用，路基填筑前先进行围堰、排水和塘底清淤换填，并采用浆砌片石护坡。

8、软弱地基设计方案

本项目局部路段存在软弱地基土，主要表现为洪坡积凹地、洼地，现状为农田，表部分布粉质粘土，层厚在 1.5-2.0 米之间，路基直接堆填易产生不均匀沉降，本次设计考虑对浅层淤泥进行挖除并进行换填处理。换填材料推荐采用粒径不大于 10cm，含泥量不大于 5%的清宕渣。

5.3 路基防护工程方案比选论证

路基防护工程是防止路基病害，保证路基稳定，改善环境景观，维持生态平衡的重要保障。应按照“安全、耐久、美观、多变、经济”的原则、针对当地气候、水文、地形、地质条件和筑路材料的分布情况，从安全角度出发合理确定路基防护方案，并与周围环境景观保持协调。

5.3.1 填方路基边坡

1）填方路段方案比选

根据山区公路设计及施工经验，分别选取了以下几种路基边坡防护方案进行了比选：

（1）喷播植草：本结构均为机械化施工，质量易于控制，施工过程简单，快捷，绿化效果好，植物生根、出叶快，适用于一般路段的矮路堤，对于高填土地区防护效果不牢固。

（2）框格植草：采用 C25 砼砌筑菱形框格贴于边坡表面，结合边坡坡顶、坡脚的横梁加固带形成框格体系，增强边坡的整体性能。框格内培土植草，起到绿化和保持水土的作用；框格上设置导水块，能有效减少水流对坡面的冲刷。

（3）人字骨架植草：采用坡顶横梁、坡脚横梁及坡面竖肋形成大的矩形框格，竖肋之间采用“人”字形横肋进行支撑。框格内培土植草，梁、肋上设置导水条，可以起到有效减少水流冲刷，绿化边坡，保持水土的作用。类似结构还有拱形骨架植草。

（4）鳞形预制块植草：坡顶、坡脚采用横梁进行加固，坡面采用混凝土预制块拼接而成的半圆形格梁进行培土绿化。格梁上亦可设置导水条，减轻水流对坡面的冲刷。格梁预制块一般采用 C20 混凝土，并采用水泥砂浆进行勾缝，以加强坡面整体性。

（5）六角空心砖植草：主要采用六角空心砖拼接而成，紧贴于坡面，空心砖内培土后植草，有效绿化边坡。坡顶、坡脚处横梁与空心砖空隙处采用同标号混凝土填补平整，空心砖之间采用砂浆勾缝。由于空心砖壁厚较薄，一般不设置导水条。

（6）土工格室植草：土工格室类似于立体状的土工格栅，其高度能达到 15～20cm，张拉后形成一个个格室单元，里面可以培土植草。土工格室要求紧贴于坡面，利用锚固梢钉将其固定。由于其具有一定高度，对格室单元内土壤具有侧限作用。

方案比选详见《填方路基防护工程方案比较表》，综合考虑防护效果、造价、景观及施工难易程度，本项目路基填土高度小于等于 4.0 米的路段采用喷播植草防护，填土高度＞4 米的路段采用框格植草防护。

2）填方挡土墙方案比选

（1）衡重式挡土墙

优点是增加了墙身的稳定，且因其墙面胸坡很陡，可以减少土地占用，减少开挖工作量，避免过份牵动山体的稳定，有时还可以利用台后净空拦截落石。衡重式挡土墙尤其适用于山区公路建设。缺点是坡面不能形成绿化，与周围环境不协调。圬工数量较大。但由于其基底面积较小，对地基承载力要求较高，因此应设置在坚实的地基上。一般用于坡度较陡，基础承载力较好的山区公路，以防护立面高度 h=4m、平面延长 100m 计算，单侧每 100m 需 415,176 元。

（2）重力式挡土墙

优点是施工工艺简单；有效地防止边坡冲刷，填方路段可以有效的节约土地和路基填方数量。缺点是坡面不能形成绿化，与周围环境不协调。一般用于地形较缓高度较小路段，以防护立面高度 h=4m、平面延长 100m 计算，单侧每 100m 需 289,449 元。

（3）悬臂式挡土墙

优点是构造简单，施工方便，能适应较松软的地基；结构轻巧，占地较少，有利于机械化施工。缺点是坡面不能形成绿化，与周围环境不协调，造价高。一般用于石料缺乏，高低路基、地基承载力要求不高路段，以防护立面高度 h=4m、平面延长 100m 计算，单侧每 100m 需 662,805 元。

根据以上挡土墙的优缺点，结合本项目沿线地质地形特点，本项目对地形较缓高度较小路段采用重力式挡土墙，对原地面较陡需要收缩坡脚的路段，采用衡重式路肩墙或路堤墙。

5.3.2 挖方边坡

本项目路段穿越山区，有较多的挖方路段，局部路段有高边坡。根据国内高等级公路设计及施工经验，分别选取了以下几种挖方路基边坡防护方案进行了比选：

（1）土工三维网植草：本结构主要为土工材料，均为工厂化生产，质量易于控制，施工过程简单，快捷，绿化效果好，但在植物恢复期内抗冲刷能力较弱，适用于坡率不陡于 1：1.0 的缓边坡。

（2）框格植草：采用 M7.5 浆砌片石砌筑菱形框格贴于边坡表面，结合边坡坡顶、坡脚的横梁加固带形成框格体系，增强边坡的整体性能。框格内培土植草，起到绿化和保持水土的作用；框格上设置导水块，能有效减少水流对坡面的冲刷。

（3）厚层基材防护：广泛适用于各种类型边坡，特别是对风化岩石，土壤较少的软质演示边坡，既保证边坡的稳定又能实现长久绿化。由于绿化基材的应用，为灌木和树木根系提供了较好的生长基础，能够实现草、灌木合理的植物群落配比，灌木根系可扎入岩石缝隙，固土护坡效果起到比草本植物更可靠的作用。适用于植物立地条件差的高大陡坡面和受侵蚀严重的坡面路段，可与系统锚杆、框格等配合使用。适用于稳定性较好的边坡防护。

（4）框格+厚层基材：采用 M7.5 浆砌片石砌筑菱形框格贴于边坡表面，结合边坡坡顶、坡脚的横梁加固带形成框格体系，增强边坡的整体性能。框格内厚层基材植被防护，起到绿化和保持水土的作用；框格上设置导水块，能有效减少水流对坡面的冲刷。

（5）仰斜式路堑挡土墙：采用浆砌片石或片石砼封闭坡面，以达到其封水、固坡的防护目的，坡面上每隔一定距离设置泄水孔，以排除基岩裂隙水。

（6）系统锚杆+厚层基材：是一种深层防护体系，利用锚杆的预应力对边坡进行主动防护。锚固端一般要求设置于较好的岩层上，锚头可直接锚于格梁上，亦可锚于独立的锚墩上。格梁采用钢筋混凝土现浇，结合锚索(杆)能有效增加坡面的整体性。同时，考虑到道路景观效果，配合采用厚层基材绿化防护。

（7）主动防护柔性网：主要构成分为钢丝绳网、普通钢丝格栅（常称铁丝格栅）和 TECCO?高强度钢丝格栅三类，前两者通过钢丝绳锚杆和/或支撑绳固定方式，后者通过钢筋锚杆（可施加预应力）和钢丝绳锚杆（有边沿支撑绳时采用）、专用锚垫板以及必要时的边沿支撑绳等固定方式，将作为系统主要构成的柔性网覆盖在有潜在地质灾害的坡面上，从而实现其防护目的。

方案比选详见《挖方路基防护方案比较表》。

本工程主要通过稳定计算分析，对于路堑边坡存在失稳可能的路段，在地形条件许可的条件下，尽量采用放缓坡率的方法以减少边坡加固数量；对于因地形、地质条件限制，无法放缓坡率的局部路段，设计采用系统锚杆加固的方法；同时积极做好包括地表水的截、防、排水系统及地下排水系统的排水设计。

稳定性好的边坡（稳定系数 1.25 以上），一般要求岩质路段采用光面爆破施工工艺；岩面节理发育、破碎的可采用三维土工网植草防护、厚层基材防护等。

欠稳性的边坡（稳定系数介于1.0～1.25之间），在地形条件许可的条件下，优先采用刷坡放缓处理，其次采用增补支挡加固的方法，使稳定系数提高到1.25以上，采用工程支挡加固与植被防护相结合的防护措施。

稳定性较差的边坡（稳定系数小于1.0），必须增加支挡加固工程如锚杆(框格)植被防护、路堑挡墙防护，或放缓边坡坡率，或两者相结合等工程加固为主、植被防护为辅的工程措施，使稳定系数提高到1.25以上，确保路基边坡的稳定与安全。

本项目一般路段挖方边坡采用厚层基材防护、三维网植草防护及爬藤植物防护，局部坡率较陡路段加设主动柔性防护网防止掉块，深挖方路段采用框格锚杆+厚层基材防护及主动柔性防护网+厚层基材+系统锚杆防护。

5.4 取土、弃土方案及节约用地的措施

5.4.1 取土、弃土方案

本次设计推荐线（含互通、隧道、连接线、中心大道改路及氡泉大道改路）总挖方共374.34万m³，填方共132.68万m³，本项目路基填料优先考虑利用次坚石及软石，除特殊路基挖淤考虑废除外其余废方均用作沿线绿化用土，最终弃方为240.89万m³，其中弃土方56.76万m³，弃石方174.28万m³，其他弃方9.85m³。土石方填料数量充足，可以利用为本项目的路基填筑材料。沿线清表和施工加宽刷坡等工程产生的弃方，应尽量减少废方。废方不可乱弃乱堆，以免造成新的环境污染。

本项目根据沿线的地形情况设置了一处永久弃土场，占地185.95亩，可供弃方246.67万m³。

弃土场一览表

序号	桩号	位置	占地面积	可弃方数量	备注
			亩	（万m³）	
1	TK6+150	左侧	184.99	246.67	

5.4.2 节约用地的措施

在公路建设中实行最严格的耕地保护制度，控制占地数量，既具有保护农民利益、解决“三农”问题的现实意义，更具有实现社会全面、协调、可持续发展的深远意义。

①在公路工程设计中要依靠科技进步，创新设计理念，优化设计方案，提高设计水平，积极应用新技术、新工艺、新材料，减少占用耕地。

②合理布设平纵线形，控制填挖高度，减少占用土地。

③对于用地受限路段，采用衡重式路肩挡墙防护设施，既可确保路基的稳定和安全，又可节省公路用地。

④经过耕地路段的边沟，适当减少护坡道宽度，边沟采用矩形，并适当抬高沟身，减少对耕地的占用。

5.5 路面结构设计

5.5.1 路面设计原则

本工程路面设计，贯彻“精心设计、质量第一”的方针，本着搞好路面设计质量，使路面设计在使用年限内满足本路段的交通承载力、耐久性、舒适性和安全性的要求，确保工程质量、降低工程造价的目的，按以下原则进行路面设计：

（1）开展现场资料调查和收集工作，做好交通荷载分析和预测，加强实际荷载的调查，按照全寿命周期成本的理念进行路面设计。

（2）调查掌握沿线路基特点、当地气候、水文、土质等自然条件，根据路基干湿类型，进行路基路面的综合设计。

（3）遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、节约资源和投资的原则，进行路面设计方案的技术经济比较，选择技术先进、经济合理、安全可靠、有利于机械化、工厂化施工的路面结构方案。

（4）结合当地的实际条件，积极推广成熟的科研成果，对行之有效的新结构、新材料、新工艺、新技术应在路面设计方案中积极慎重地加以运用。

（5）路面设计方案应注意环境保护和施工人员的健康与安全。

5.5.2 路面设计依据

本工程路面设计以交通运输部颁布的行业规范及浙江省交通运输厅的相关指导意见为主要设计依据，主要包括以下：

① 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；

② 《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）；

③ 《公路排水设计规范》（JTG/TD33—2012）；

④ 《土工合成材料应用技术规范》（JTG/T D32-2012）；

⑤《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）；

⑥《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）；

⑦《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；

⑧《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）；

⑨《公路工程集料试验规程》(JTG E42-2005)；

⑩《公路工程岩石试验规程》(JTG E41-2005)；

⑪《公路工程土工合成材料试验规程》（JTG E50—2006）；

⑫《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTG E51—2009）；

⑬《公路路基路面现场测试规程》（JTG 3450—2019）；

⑭《公路工程质量检验评定标准 第一册（土建工程）》（JTG F80/1-2017）；

⑮《高等级公路沥青路面设计规范》（DB33/T896—2013）；

⑯《公路水泥稳定碎石基层振动成型法施工技术规范》（DB33/T836—2011）；

⑰《公路同步碎石封层设计与施工技术规程》（DB33/T937—2014 ）；

⑱《改性沥青中 SBS 含量的测定 红外光谱法》（DB33/T989—2015）；

⑲ 浙交【2009】100 号《关于进一步提高公路工程设计质量的若干意见》；

⑳ 浙交【2015】86 号《关于创建美丽公路示范项目的通知》；

㉑ 浙交【2019】123 号《关于发布浙江省高速公路沥青路面规范化施工指南的通知》等；

㉒ 浙交【2021】110 号《浙江省公路水运工程质量提升三年专项行动方案(2021-2023)》;

㉓ 浙交【2019】233 号《省交通运输厅关于提升普通国省道沥青路面性能的意见》。

5.5.3 交通量

（1）本项目交通量预测结果见下表。

各特征年交通量预测结果（单位：pcu/d）

年份	2026	2030	2035	2040	2045
推荐线、比较线及匝道	12988	14384	16345	18367	21394
平安大道延伸线	4457	5435	6964	8923	11434

（2）本项目未来预测年车辆构成情况见下表。

未来预测年车辆构成表

年份	2026	2030	2035	2040	2045
小货车	0.031	0.04	0.012	0.015	0.014
中货车	0.041	0.042	0.027	0.019	0.022
大货车	0.12	0.14	0.13	0.14	0.12
特大货	0.014	0.019	0.062	0.034	0.025
集装箱车	0.027	0.022	0.03	0.03	0.03
中小客车	0.746	0.722	0.724	0.75	0.765
大客车	0.021	0.015	0.015	0.012	0.024

5.5.4 路面结构方案、类型的比选论证

（1）路面结构类型的比选论证

路面结构的面层类型比选选择上不外乎两种：沥青混凝土或水泥混凝土。两种路面类型在性能和技术上各有特点。下表对沥青混凝土路面与水泥混凝土路面进行了比较：

路面类型比选表

项目	沥青混凝土路面	水泥混凝土路面
施工工艺	技术先进，施工工艺较复杂，所需设备较多，但机械化程度高，施工过程中材料及配合、机械作业、质量检验等均易于科学管理和控制，且施工后即可开放交通。	施工工艺简单，所需设备较少；施工后需养护一段时间才能开放交通。
耐久性	具有较好的耐久性，但目前由于各种原因造成使用年限较短，养护、维修费用较高，但路面养护与维修方便。	刚度大，稳定性好，使用寿命长，对路基适应能力强，养护、维修费用较低，但损坏后修复困难，修补工作量大，作业时间长，常需中断交通。
行车效果	路面连续、平整，噪声低、振动小，路面颜色黑，视觉好，行车舒适，	路面接缝多，不平整，噪声和振动声大，路面颜色灰白，视觉差，行车不

	不易疲劳；但夜间能见度差。	舒适，容易疲劳；夜间能见度好。
造价	造价略高	造价适中
推荐方案	推荐	不推荐

本项目地处山区，线形相对复杂，填挖交界变换频繁，水泥路面在超高、陡坡、交宽等路段对于平整度、平纵面组合等方面均有一定的控制难度，且在高速行车状态下，舒适性较差。

综合分析比较后，本项目推荐采用沥青砼路面。

（2）路面结构方案的比选论证

a、改性沥青与普通沥青的比较论证

从已建工程情况看，高等级公路在迅猛发展的同时，沥青砼路面的早期病害现象频频出现。高等级公路大多交通量大、重车比例高，又处南方多雨的地区，沥青砼路面早期病害的现象较为严重。其原因是多方面的，从路面早期损坏的资料显示，超载车辆过大的剪应力对沥青砼路面面层产生塑性变形，是导致路面瘦劳开裂和车辙损坏主要原因之，而改善沥青胶结料的性能是一个重要措施。为了改善这种状况，除了保证材料质量和提高施工质量外，还应提高沥青路面使用性能。

实践证明，采用优质沥青改善沥青结合料能在耐高温、抗滑、抗腐蚀、防水等方面全面提高路面的路用性能，寿命大大延长:从经济上看，虽然初期造价比普通沥青混凝土有所增加，但从延长寿命及降低养护成本角度看，经济效益是显著的。

根据本工程实际情况，沥青砼采用密级配，沥青均采用A级道路石油沥青，上、中面层采用SBS改性沥青。

b、沥青混凝土面层结构类型的比选论证

目前我省高等级公路常用的较为成熟的沥青混凝土上面层结构类型主要是AC-13C、SMA-13。

密级配AC-13C型细粒式沥青砼上面层的集料级配，具有较好的构造深度和抗滑性能，且密实防水，但抗高温稳定性、水稳定性和抗疲劳耐久性不及沥青玛蹄脂碎石，省内高等级公路应用多，路面结构方案设计与施工技术较成热，造价相对较低。沥青玛蹄屈碎石(SMA)上面层具有较强的抗车辙能力，网时还具有较好的耐久性、水稳定性和抗裂性能，但SMA面层的施工要求较高，工程造价费用要比AC级配高。

中、下面层常用的结构类型主要有AC-20C、SUP-20 和AC-25C、SUP-25。与Sup混合料相比，中、下面层采用AC设计方法，工艺更加的成熟，对材料的要求更低，造价比Sup更省。

路面面层类型比选表

路面结构 / 项目	方案一 4cm细粒式改性沥青混凝土（AC-13C） 6cm中粒式改性沥青混凝土（AC-20C） 8cm粗粒式沥青混凝土（AC-25C）	方案二 4cm细粒式改性沥青混凝土（AC-13C） 6cm中粒式改性沥青混凝土（Sup-20） 8cm粗粒式沥青混凝土（Sup-25）	方案三 4cm沥青玛蹄脂碎石（SMA-13） 6cm中粒式改性沥青混凝土（AC-20C） 8cm粗粒式沥青混凝土（AC-25C）
生产工艺	机械化施工，生产工艺成熟	机械化施工，工艺成熟，对原材料、级配、施工工艺要求高于方案一	机械化施工，三种方案中，对原材料、级配、施工工艺要求最高
性能指标	综合路用性能较好，具有较好的抗车辙、水稳定性和疲劳耐久性	综合路用性能较好，抗车辙和疲劳耐久性优于方案一	抗高、低温变形性能好，防滑性能佳，耐久性好，抗水损害能力强，使用寿命长，综合路用性能最优
工程造价	267元/㎡	279元/㎡	290元/㎡
推荐方案	推荐	不推荐	不推荐

综上所述，综合考虑性能指标、施工工艺和经济性，本项目新建路段推荐采用4cm细粒式改性沥青混凝土（AC-13C）+6cm中粒式改性沥青混凝土（AC-20C）+8cm粗粒式沥青混凝土（AC-25C）。

c、路面基层、底基层的材料比选论证

常用作基层材料主要分为三类：无机结合料稳定类、粒料类及沥青结合料。

无机结合料稳定类材料是在各种粉碎或原状松散的土、碎（砾）石、工业废渣中，掺入适当数量的无机结合料（如水泥、石灰或工业废渣等）和水，经拌和得到的混合料在压实与养生后，其抗压强度符合规定要求的材料。

粒料类材料是由呈颗粒状的松散材料组成的基层.粒料是一种预测的密实的球体、圆柱形或其他形状的颗粒状模塑料，主要有级配碎石、级配砾石、符合级配的天然砂砾、部分砾石经轧制掺配而成的级配碎砾石，以及泥结碎石、泥灰结碎石、填隙碎石等基层材料。

沥青结合料材料是用沥青作结合料，与土、砂砾或其他集料拌和、摊铺、压实而成的路面基层。使用的沥青有黏稠或液体石油沥青、煤沥青、沥青乳液和沥青乳青等。沥青稳定土基层的强度形成较慢。

路面基层材料比选表

项目	水泥稳定碎石	粒料类	沥青结合料
优点	强度高、刚度高，板体性与水稳定性好，作为承重结构，承载、扩散荷载、传递到路基方面的性能较好，能适应重交通的需费，施工工艺简单， 造价较低，且应用广泛，施工经验丰富	具有良好的嵌挤级配，抗裂性能优异，排水性能好	增加强度和增强路面抵抗行车破坏的能力，并使路面具有抗水性
缺点	易产生反射裂缝，对于收缩裂缝和由此引起的沥青路面反射裂缝，主要通过骨架密实型级配、振动成型法施工和铺设士工合成材科或应力吸收膜等措施减缓反射裂缝	整体性差，强度与应力状态、级配、施工工艺等有关，对施工工艺要求高，省内应用少	施工工艺及施工质量控制要求高，对施工队伍施工水平要求高；建设费用高
推荐方案	推荐	不推荐	不推荐

结合本项目筑路材料、地质、水文情况以及路面结构的应用情况，推荐采用水泥稳定碎石作为路面基层材料，水稳碎石层采用骨架密实型振动成型方法设计、施工。

5.5.6 路面结构设计

1、设计标准

沥青混凝土路面的设计以双轮组单轴载100KN为标准轴载，一级公路设计年限为15年。本项目主线基层及底基层均为无机结合料稳定类，连接线基层为无机结合料稳定类，底基层为粒料类，路面厚度验算中以无机结合料稳定层层底拉应力、沥青混合料层永久变形量作为设计指标，以沥青混合料层永久变形、无机结合料层疲劳开裂进行验算。

2、设计参数的选用

主线设计使用年限为15.0年， 根据交通量OD调查分析，断面大型客车和货车交通量为5725辆/日，交通量年增长率为2.5%，方向系数取55.0%，车道系数取50.0%.根据交通历史数据，确定为TTC5类。

连接线设计使用年限为15年，根据交通量OD调查分析，断面大型客车和货车交通量为1916辆/日，交通量年增长率为5.1%，方向系数取55.0%，车道系数取50.0%.根据交通历史数据，确定为TTC5类。

经计算得到主线设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量为1.03×10^7，交通等级属于重交通。连接线设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量为4.17×10^6，交通等级属于中等交通。

设计参数按路面材料，并参考其他工程及“规范”推荐值进行选取，本工程根据填土高度和填筑材料进行了计算，填方路基均属于中湿、干燥路类型。另根据已有工程经验，确定为主线填方路基顶面回弹模量E0≥50MPa，连接线填方路基顶面回弹模量E0≥40MPa，若达不到要求需换填处理。

主线沥青路面材料参数表

材　料　名　称	厚度（mm）	20℃动态压缩模量/弹性模量	验收弯沉（0.01mm）（FWD）
细粒式改性沥青混凝土(AC-13C)	40	10500	23.5
中粒式改性沥青混凝土(AC-20C)	60	11250	—
粗粒式沥青混凝土(AC-25C)	80	11250	—
水泥稳定碎石基层	200	18000	—
水泥稳定碎石底基层	340	17000	—
土基		50	354.8

行车道路面结构验算结果

验算内容	计算值	对比值	是否满足
沥青层车辙（mm）	12.81	15	是
基层疲劳开裂对应的累积当量轴次	3.81×10^9	2.15×10^9	是

由上表可知，所选路面结构和材料能满足各项验算内容的要求。其中沥青混合料层总永久变形量Ra=12.81（mm），无机结合料层层底拉应力为0.137MPa。

连接线沥青路面材料参数表

材　料　名　称	厚度（mm）	20℃动态压缩模量/弹性模量	验收弯沉（0.01mm）（FWD）
细粒式改性沥青混凝土(AC-13C)	40	10500	30.6

粗粒式沥青混凝土(AC-25C)	80	11250	—
水泥稳定碎石基层	250	18000	—
水泥稳定碎石底基层	200	440	—
土基		40	443.5

行车道路面结构验算结果

验算内容	计算值	对比值	是否满足
沥青层车辙（mm）	7.66	15	是
基层疲劳开裂对应的累积当量轴次	8.84×10^{8}	8.26×10^{8}	是

由上表可知，所选路面结构和材料能满足各项验算内容的要求。其中沥青混合料层总永久变形量 Ra=7.66（mm），无机结合料层层底拉应力为 0.22MPa。

3、路面结构拟定

主线及匝道：

①行车道及硬路肩路面结构设计

填方路段：4cm 细粒式改性沥青砼（AC-13C）+6cm 中粒式改性沥青砼（AC-20C）+8cm 粗粒式沥青砼（AC-25C）+20cm 水泥稳定碎石基层+34 水泥稳定碎石底基层。

岩质挖方路段：4cm 细粒式改性沥青砼（AC-13C）+6cm 中粒式改性沥青砼（AC-20C）+8cm 粗粒式沥青砼（AC-25C）+20cm 水泥稳定碎石基层+34 水泥稳定碎石底基层+15cm 级配碎石功能层。

②桥面铺装

采用 4cm 细粒式改性沥青砼（AC-13C）+6cm 中粒式改性沥青砼（AC-20C）+ 10cm 厚 C50 钢筋混凝土

③隧道铺装

采用 4cm 细粒式改性沥青砼（AC-13C）+ 6cm 中粒式改性沥青砼（AC-20C）+22cm 厚 C40 连续配筋混凝土

K0+000-K0+175 段：

本项目 K0+000-K0+021 位于新城大道，考虑到新老路沥青路面需要衔接，该路段考虑铣刨原老路上面层宽 2m，铣刨原老路下面层宽 1.5m,铣刨原老路下面层及铣刨水泥稳定碎石基层宽 0.5m，铣刨水泥稳定碎石基层宽 0.5m，铣刨后重新回铺，并且在上面层、中面层和下面层底面各铺设一层 1m 宽聚酯玻纤布。

本项目 K0+021-K0+175 段现状与老路共线，现状为沥青路面，现状已渠化处理，按城市道路布设的断面，路基宽度为 24m，且下设管线，考虑到管线重新设置，本次设计考虑对改段路面进行挖除并回铺。

连接线：

根据中国联合工程有限公司《泰顺县罗阳镇平安路工程初步设计》的相关资料，现平安大道后半段已进行初步设计，设计结构层如下：

行车道及路缘带：4cm 细粒式改性沥青砼(AC-13C)+8cm 粗粒式沥青砼(AC-25C)+25cm 水泥稳定碎石基层+20cm 级配碎石

非机动车道：4cm 细粒式改性沥青砼（AC-13C）+6cm 中粒式沥青砼（AC-20C）+20cm 水泥稳定碎石基层+15cm 级配碎石

人行道：6cm 透水砖+2cm 中粗砂+10cmC20 砼基层+10cm 级配碎石

本项目平安大道连接线顺接该段道路，考虑到该段道路等级较高，行车道及路缘带用级配碎石作为底基层相对容易损坏，因此考虑将本段级配碎石底基层调整为水泥稳定碎石底基层，调整后结合工可预测交通量及车辆组成，经计算，调整后道路设计结构层满足规范要求，因此考虑平安大道连接线行车道及路缘带采用 4cm 细粒式改性沥青砼（AC-13C）+8cm 粗粒式沥青砼（AC-25C）+25cm 水泥稳定碎石基层+20cm 水泥稳定碎石底基层，其余跟其保持一致。

4、路面材料配合比设计

本工程路面结构材料使用材料种类较多、数量较大，相关指标要求一般参考《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)执行，部分材料标准参考浙江省《高等级公路沥青路面设计规范》(DB33/T 896-2013)执行。

混合料配合比设计参照现行设计、施工规范，结合已有工程建设经验，选用沿线筑材料和外购材料进行室内混合料配合比设计，以验证设计参数，初步确定混合料设计级配。

1）沥青混合料所用材料

（1）沥青

主线沥青砼表、中面层和连接线沥青砼表面层采用优质 SBS 改性沥青，且要求 SBS 剂量应在 5%以上；改性沥青的基质沥青及下面层的沥青均采用优质 70 号 A 级道路石油沥青，

所选沥青须符合以下要求：

A级70号道路石油沥青的技术要求表

试验项目		单位	技术要求
针入度（25℃,5s,100g）		0.1mm	60～80
延度（5cm/min，15℃）		cm	≥100
延度（5cm/min，10℃）		cm	≥20
软化点（环球法）		℃	≥46
溶解度（三氯乙烯）		%	≥99.5
针入度指数 PI		-	-1.5～+1.0
薄膜加热试验 163℃，5h	质量变化	%	≤0.6
	针入度比	%	≥65
	延度（10℃）	cm	≥6
闪点 COC		℃	≥260
蜡含量（蒸馏法）		%	≤2
密度（15℃）		g/cm3	≥1.01
动力粘度（60℃）		Pa.s	≥180
SHRP 性能等级		-	PG64-22

SBS改性沥青（70号A级道路石油沥青）的技术要求表

试验项目	单位	技术要求
针入度（25℃,5s,100g）	0.1mm	50～70
针入度指数 PI		≥0
延度（5cm/min，10℃）	cm	≥25
软化点（环球法）	℃	≥70
运动粘度（135℃）	Pa.S	≤3
闪点	℃	≥230
溶解度（三氯乙烯）	%	≥99
离析，软化点差	℃	≤2.5
弹性恢复（25℃）	%	≥80
旋转薄膜加热试验后 质量变化	%	≤1
旋转薄膜加热试验后 针入度比（25℃）	%	≥65
旋转薄膜加热试验后 延度（5cm/min，5℃）	cm	≥20
SHRP 性能等级	-	PG76-22

（2）粗集料

应采用石质坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质、近正方体、有棱角的碎石，粒径大于2.36mm。中、下面层宜采用石灰岩等碱性集料，相关技术指标应满足下表要求：

沥青混合料用粗集料质量技术指标表

指 标	单位	要求	
石料压碎值，不大于	%	常温	20
		高温	24
洛杉矶磨耗损失，不大于	%	28	
表观相对密度，不小于	—	2.6	
吸水率，不大于	%	2	
坚固性[1]，不大于	%	12	
针片状颗粒含量（混合料），不大于	%	12	
其中粒径4.75～13.2mm，不大于	%	15	
其中粒径大于13.2mm，不大于	%	10	
水洗法＜0.075mm颗粒含量	%	0.8	
其中粒径大于4.75mm，不大于		2	
其中粒径2.36mm～4.75mm，不大于			

软石含量，不大于	%	2.5
石料磨光值（PSV）,不小于	-	42
方解石含量，不小于	%	10
粗集料与沥青的粘附性，不小于	—	5 级

其余指标须符合《高等级公路沥青路面设计规范》（DB33T 896-2013）的要求。

（3）细集料

应采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当颗粒级配的100%破碎机制砂组成，粒径应小于2.36mm，优先选用石灰岩石质，条件受限时可采用玄武岩、辉绿岩等岩质，不得选用酸性岩质，相关技术指标应符合下表要求：

沥青混合料用细集料质量技术要求表

指 标	单位	要求
表观相对密度，不小于	—	2.6
坚固性（大于0.3mm部分），不大于	%	12
含泥量（小于0.075mm的含量），不大于	%	3
砂当量，不小于	%	60
亚甲蓝值，不大于	g/kg	5
棱角性，不小于	s	30

注：[1]坚固性试验可根据需要进行。

(4)矿粉

矿粉要求采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料磨制的矿粉，矿粉应干燥、洁净并符合下表中的相关技术指标：

沥青混合料用矿粉质量要求表

指 标	单位	要求
表观密度，不小于	t/m3	2.6
含水量，不大于	%	1
粒度范围＜0.6mm ＜0.15mm ＜0.075mm	%	100 90～100 75～100
外观	-	无团粒结块
亲水系数	—	＜1
塑性指数	%	＜4

无机结合料稳定类基层上的透封层沥青宜采用SBS改性乳化沥青，乳化沥青洒布量一般为0.9～1.0kg/㎡（沥青净含量），碎石粒径采用2.36～4.75mm，撒布量一般5～8m³/1000㎡。

面层集料要求进行如下分档：

上面层（四档）：0～2.36mm、2.36～4.75mm、4.75～9.5mm、9.5～16mm；

中面层（四档）：0～2.36mm、2.36～4.75mm、4.75～13.2mm、13.2～26.5mm；

下面层（四档）：0～2.36mm、2.36～4.75mm、4.75～13.2mm、13.2～26.5mm、26.5～31.5mm。

2）无机结合料稳定层所用材料

无机结合料稳定类基层、底基层各项材料要求如下：

（1）水泥

采用普通硅酸盐水泥42.5或32.5，并符合下表中的各项要求。

水泥质量技术要求

项 目	细度	凝结时间		安定性	抗压强度			
					32.5		42.5	
		初凝	终凝		3d	28d	3d	28d
单 位	%	h	h	----	MPa	MPa	MPa	MPa
质量要求	≤10	≥3	≥6	必须合格	≥11	≥32.5	≥17	≥42.5
试验方法	GB/T1345			GB/T1346	GB/T17671			

（2）集料

集料技术要求

指 标	单 位	技术指标		试验方法
		粗集料	细集料	
压碎值，不大于	%	25	—	T0316
表观相对密度，不小于	—	2.50	2.50	T0304/T0328
吸水率，不大于	%	3	—	T0304
坚固性，不大于	%	12	12	T0314/T0340
水洗法<0.075mm颗粒含量，不大于	%	2.0	15（石灰岩） 10（其它）	T0310/T0333
亚甲蓝值，不大于	%	—	3.0	T0349

指　标	单　位	技术指标		试验方法
		粗集料	细集料	
针片状颗粒含量，不大于 4.75～9.5mm 大于 9.5mm	%	25 15	—	T0312
软石含量，不大于	%	5	—	T0320

四档集料宜按 0～2.36mm、2.36～4.75mm 、4.75～9.5（16 或 19）mm、9.5（16 或 19）～31.5mm 四种规格分档备料。

五档集料宜按 0～2.36mm、2.36～4.75mm、4.75～9.5mm、9.5～19mm、19～31.5mm 五种规格分档备料。

3）沥青混合料要求

沥青面层应具有平整、密实、抗滑、耐久等性能，并具有高温抗车辙、低温抗开裂，以及良好的抗水损害能力。沥青路面的路用性能应符合下表的要求：

沥青混凝土路面使用性能技术指标表

项目	技术标准		测试方法
平整度	国际平整度指数 IRI	一级公路	T0933 T0932
		＜2.0m/km	
	标准差σ 下面层	＜1.6mm	
	标准差σ 中面层	＜1.2mm	
	标准差σ 表面层	＜1.0mm	
抗滑性能	横向力系数 SFC60	≥54	T0965 横向力系数 SFC60 用横向力系数测试车，在 60km/h±1km/h 车速下测得的横向力系数
	构造深度 TD（mm）	≥0.55	T0961 构造深度 TD（mm）用铺砂法测定
渗水系数	表面层	≤60ml/min	T0971 使用改进型渗水仪，着地环状宽度 35 mm、装有渗水仪开关
	中、下面层	≤90ml/min	

压实度应按《公路工程质量检验评定标准》附录 B 检查，每 200m 测 1 处，应大于或等于试验室标准密度的 96%。

沥青混合料性能试验技术要求表

项　目	改性沥青混合料	普通沥青混合料
1、高温抗车辙试验（60℃）		
动稳定度，不小于（次/mm）	3200	1000
2、水稳定性试验		
浸水马歇尔试验残留稳定度（%），不小于	85	80
冻融劈裂试验的残留强度比（%），不小于	80	75
3、低温弯曲试验（—10℃，50mm/min）		
破坏应变，不小于（με）	2500	2000
4、室内渗水试验		
渗水系数，不大于(mL/min)	表面层60、中下面层90	

4）水泥稳定碎石混合料要求

本项目基层的混合料应按照《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTG E051-2009）规定的标准方法进行试验，试件应在规定的温度（20±2℃）和湿度条件（相对湿度大于 90%）下养护 6 天、浸水 1 天，测得的 7 天无侧限抗压强度应满足设计的要求。

水泥稳定碎石基层，应在混合料处于或略大于最佳含水量时进行碾压。采用振动成型法施工，混合料要求压实度≥98%，7 天无侧限抗压强度 5.0～6.5MPa，水泥剂量最大 4.5%，最小 3%，混合料配合比试验应通过试验确定。

水泥稳定碎石底基层同样采用骨架密实型振动成型法施工，要求压实度≥96%，7 天无侧限抗压强度≥4.0MPa，水泥剂量最大 3.5%，最小 2.5%。

水泥稳定碎石（振动成型法）配合比设计：

① 取符合要求的水泥和级配碎石，按不同水泥剂量（按设计要求，分别选取 4～5 个剂量），用振动实验法分别确定各剂量混合料的最佳含水量和最大干密度。

② 按要求的压实度分别计算不同水泥剂量试件对应的干密度。

③ 根据振动试验法确定最佳含水量并计算得到干密度，拌制水泥稳定碎石混合料，并按振动成型方法制备规定数量试件，在标准条件下保湿养生 6d，浸水 24h 后取出，测定不同水泥剂量下混合料的无侧限抗压强度。

作为平行试验的最少试件数量应满足《公路水泥稳定碎石振动成型发施工技术规范》（DB 33/T 836—2011）第 5.2.4 条规定要求。

④ 根据试件抗压强度及设计要求，选取符合设计要求的 7d 无侧限抗压强度要求的最佳配合比作为水泥稳定碎石的生产配合比，经监理审核后进行试验路段铺筑。

5）级配碎石的混合料要求

级配碎石用作底基层或功能层时，其 CBR 强度标准值应大于等于 60，级配碎石压实度要求≥96%。

6）粘层、透封层

粘层采用改性乳化沥青（PCR），粘层沥青喷洒数量洒布量折算成纯沥青一般为 0.2～0.3kg/m^2，对于不设防水层的路缘石和过渡板等表面喷洒数量折算成纯沥青为 0.4～0.5kg/m^2。

喷洒的粘层油必须均匀雾状，在路面全宽度内均匀分布成一薄层，不得有洒花漏空或者成条件，也不得有堆积。喷洒不足的要补洒，喷洒过量的应刮除。

为防止粘层沥青发生粘轮的现象，沥青面层上的粘层沥青应在面层施工 2～4 天前洒布，确保改性乳化沥青破乳、水分蒸发完全后再行施工上面一层沥青混合料，确保粘层不被污染。

粘层油喷洒后严禁车辆和行人通行，做好交通管制。粘层沥青施工每天上午、下午各检测一次洒布量，并随时外观检查洒布的均匀性。

养生：施工后不得大量开放交通，限制行车速度不超过 20km/h，以防跑松散。应及时覆盖下面层，以防污染。

基层上的下封层和透层作为一层实施，具体要求为：

①SBS 改性乳化沥青洒布量为 0.9-1.0kg/m2(沥青净含量)。

②石料采用 2.36-4.75mm 等粒径坚硬、粗糙、耐磨、洁净的碎石，洒布量 10～16kg/m2。严格控制粉尘含量（小于 0.075mm 含量比例不大于 1%）。

③基层必须清理干净。

④工机械必须采用智能型沥青洒布车、碎石洒布机。

5.6 无障碍设计

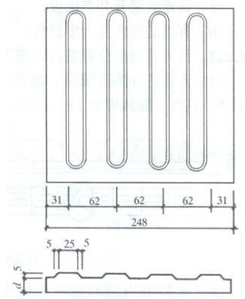
人行道、沿线单位出入口、道路交叉口、等设施处均做无障碍设计，以满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要。

（1）标准路段

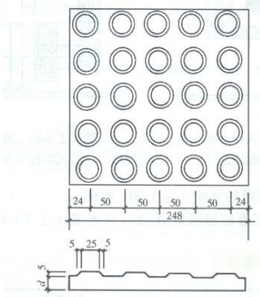
进盲道在路段上连续铺设，无障碍物铺设位置一般距绿化带或行道树树穴 0.25～0.3m，行进盲道宽度 0.60m。行进盲道转折处设提示盲道。对于确实存在的障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道圈围，以提醒视残者绕开。同时，路段人行道上不设有突然的高差与横坎，以方便肢残者利用轮椅行进。如有高差或横坎，以斜坡过渡，斜坡坡度满足 1：20 的要求,行进盲道和提示盲道的相关位置和细节如图所示。



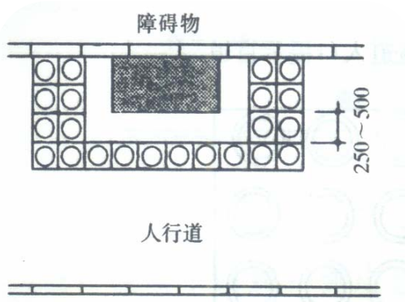
行进盲道位置



行进盲道



提示盲道



人行道障碍物的提示盲道

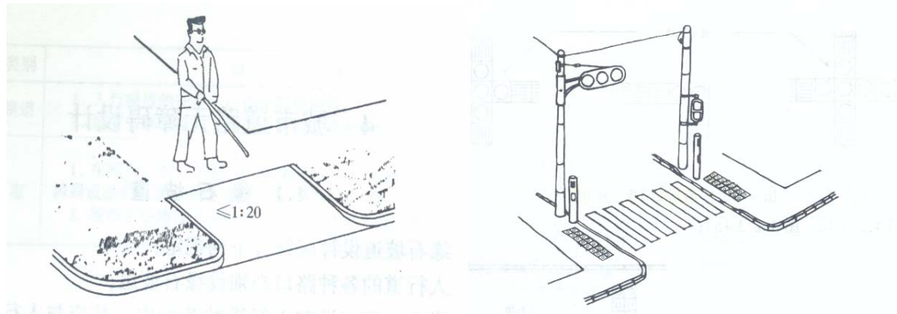
（2）交叉口处

道路交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，交叉口人行横道贯通道路两侧，经过道路分隔处压低高度，满足轮椅车通行。在交叉口处设置提示盲道，提示盲道与人行道的进行盲道连接。

（3）沿线地方出入口处

沿线单位出入口车辆进出少，出入口宽度小的，设置压低侧石的三面坡形式出入口，行进盲道连续通过。沿线单位出入口车辆进出多，出入口宽度大的，设置交叉口缘石的出

入口，人行道在缘石处设置单面坡缘石坡道，并在坡道上口设置提示盲道。



5.7 路基、路面排水设计原则及方案比选论证

5.7.1 路基路面排水设计原则

（1）排水设计标准:路界内坡面排水计算:采用 15 年一级公路设计重现期和公路所在地区降雨历时内的平均降雨强度(mm/min)；路面和路肩表面排水计算：采用 5 年一级公路设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min)。

（2）路基路面排水设计应结合路线设计，在充分考虑沿线地形、水系、排灌系统的基础上，进行总体设计，引入“安全、耐久、节约、和谐"的设计理念，使之形成统一完整的排水系统。

（3）各种排水设施的尺寸和形式应根据降水量、汇水面积等实际情况灵活选择。排水设施应自然、系统、完善；要注重与环境、景观协调；并考虑对行车安全的影响；应保证降落在路界内的地表水迅速、快捷地排出路界以外。

（4）在不断总结实践经验和科学试验的基础上，积极采用新材料、新技术、新工艺。

（5）对于所有排水设施的设计，均考虑便于施工、检验和养护维修。

5.7.2 公路路基路面排水设计方案

主线排水：

（1）路基排水设计

本项目雨水通过路基排水沟收集后排入河道、溪流。在路基排水沟与农业灌溉沟渠、交叉道路相交，采用立体交叉，即设置线外涵或倒虹吸，使路基排水沟不影响农田灌溉系统、交叉道路正常使用。挖方路段为拦截坡顶地面水流冲刷边坡，坡顶外不小于 5m 处设截水沟，截水沟采用 C25 现浇砼，截水沟拦截的水引入填方排水沟或直接引出路基，尽量不通过挖方边沟。

①填方排水沟

一般填方路段采用矩形排水沟,沟身采用 C25 砼,壁厚 20cm,沟净宽 60cm,深 60-100cm。排水沟的纵坡坡度应结合路线纵坡、地形、土质、出水口位置等情况选定，宜与路线纵坡坡度一致，且不宜小于 0.3%，困难情况下，不应小于 0.1%。当路线纵坡坡度小于沟底最小不淤积纵坡坡度，应缩短边沟出水口的间距。

②挖方排水沟

为使路面降水、边坡坡面降水、山体表面降水等迅速排至路基范围外，坡顶有较大汇水的挖方路段坡顶设置截水沟，对山体表面降水进行拦截，尽量直接引排至挖方范围外，受限情况通过跌水、挖方排水沟再排出挖方路基范围。挖方路基两侧设置挖方排水沟，收集坡面及路面降水，通过路面纵坡迅速引排至路基外。

③边坡平台排水沟

为减轻雨水对边坡的冲刷，在挖方边坡平台设置小型 C25 砼排水沟。

④坡顶截水沟

当边坡上部山坡有较大的汇水面积时设置梯形 C25 现浇砼截水沟，并通过绿化手段予以遮挡。截水沟内汇水一般应在两端通过急流槽引入填方排水沟，截水沟连续长度超过 400m 时，应选择合适位置设置跌水将汇水排至挖方边沟。

⑤急流槽、跌水设计

在挖方和填方交界处、截水沟水流引入排水沟以及排水沟水流引入自然沟渠或桥涵结构物时，若坡面较陡或边沟纵坡大于 10%时，需设置急流槽。急流槽较长时应分段修筑，每段长度不超过 10m，接头填塞沥青麻絮，确保密实无缝隙。出水部分为防止冲刷，设置了跌水井。

为使边坡坡面降水、山体表面降水等迅速排至路基范围外，挖方路段坡顶设置截水沟，对山体表面降水进行拦截，再通过跌水设计迅速引排至路基挖方边沟。

跌水设计沟身采用现浇 C25 混凝土。沟净宽 0.6m，沟深根据沿线地形情况一般情况下设置 60cm 深。

⑥半填半挖交界处设置必要的纵（横）向盲沟，以排泄地下水，确保路基强度。

（2）中央分隔带排水设计

中央分隔带的雨水通过设置纵向渗沟和横向排水管排出路基，以防影响路面结构和路基强度。分离式路基中央分隔带的排水采用矩形边沟，将雨水排出路基外。

（3）路面排水设计

①路面表面排水设计

降落在路面上的雨水，应通过路面横坡迅速排出路面范围，避免行车道路面范围内出现积水而影响行车安全。

路面表面排水分为两种情况：超高路段路面排水和一般路段路面排水。

a、一般路段路面排水采用漫流式，即不设挡水缘石，路面水迅速沿横向漫流，经边坡排向路基排水沟，避免路面积水，保证行车畅通。

b、超高路段超高侧路面水由中央分隔带外侧的纵向梳形盖板边沟汇集于集水井，再通过横向排水管排出路基外。

②路面内部排水设计

a、为避免雨水过多地渗入路面结构，沥青混凝土上、中、下面层结构均采用密级配。

b、路面结构边缘排水系统：正常边坡路段，采用以排为主的方式，即在无机结合料稳定类基层、沥青面层与土路肩培土交界处设置防渗土工布，避免土路肩填土渗水对路面结构层的影响。

连接线排水：

本项目平安大道连接线主要为市政排水，根据规划设计要求采用雨水箅收集雨水，然后由排水管道进行排水。

（1）路面表面排水设计：降落在路面上的雨水，通过路拱横坡迅速排出路面范围，避免行车道积水而影响行车安全。路面排水采用漫流式，在行车道外及非机动车道外设挡水缘石，行车道及非机动车道设2%向外的横坡，人行道设1.5%向内的横坡，使路面水迅速沿横向漫流，经挡水缘石后，通过设置雨水箅子引排到排水管道，避免路面积水，保证行车通畅。

（2）路面内部排水设计：

为避免雨水过多地渗入路面结构，上、下面层结构均采用密级配。

5.8 管线工程

5.8.1 设计依据

（1）本项目的中标通知书；

（2）业主与我单位签订的本项目勘察设计合同；

（3）本项目工程可行性研究报告批复。

（4）中国联合工程有限公司《泰顺县罗阳镇平安路工程初步设计》（2021.11.5）。

（5）业主提供的其他资料以及本项目道路平、纵、横等设计资料。

5.8.2 技术规范与图集

（1）《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）；

（2）《室外排水设计规范》（GB50014-2021）；

（3）《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；

（4）《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；

（5）《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；

（6）《给水排水工程构筑物结构设计规范》）（GB50069-2002）；

（7）《钢纤维混凝土检查井盖》（GB26537-2011）；

（8）《钢纤维混凝土水箅盖》（JC/T 948-2005）；

（9）《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）

（10）《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）；

（11）《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2017 年版）；

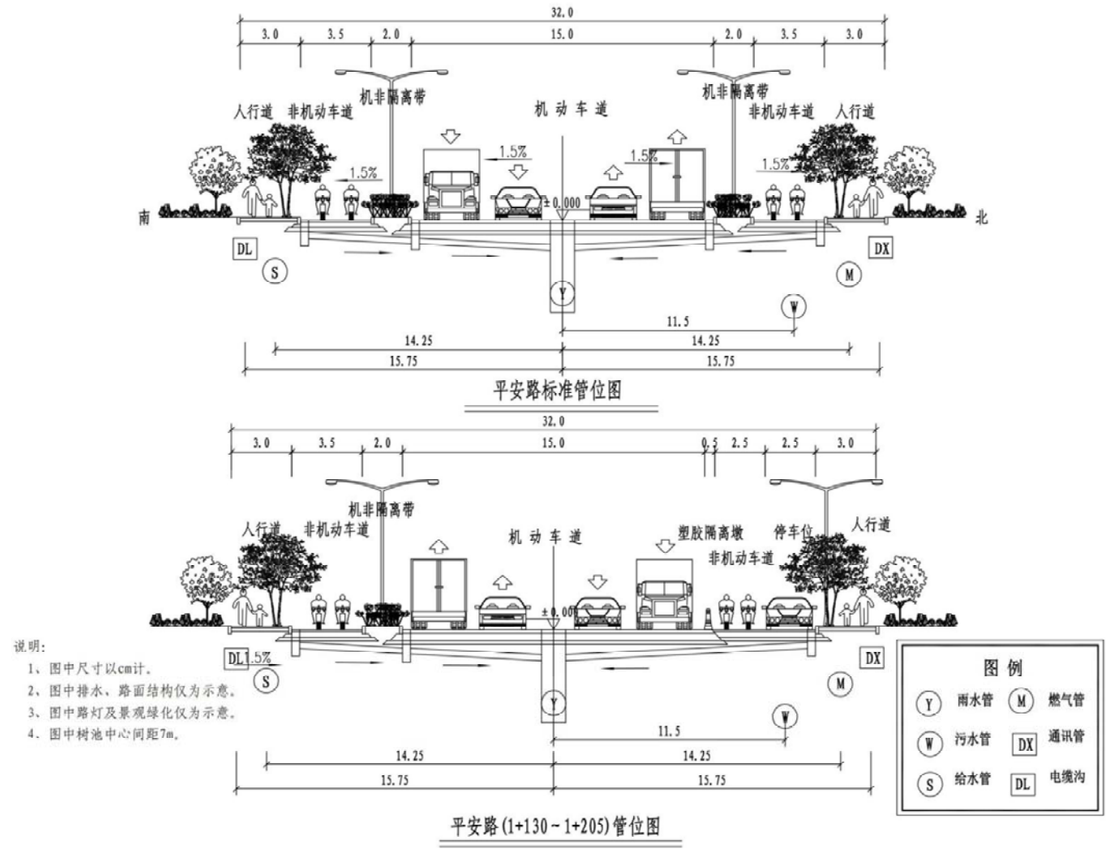
（12）建设部发布的国家《工程建设标准强制性条文》（城市建设部分）；

（13）其他相关专业规范及有关标准。

5.8.3 工程概况

本项目主线路段雨水采用散排，通过边沟排至就近河道，另外主线周边地块暂无雨污水排放规划，本次设计主线范围不涉及管道排水。

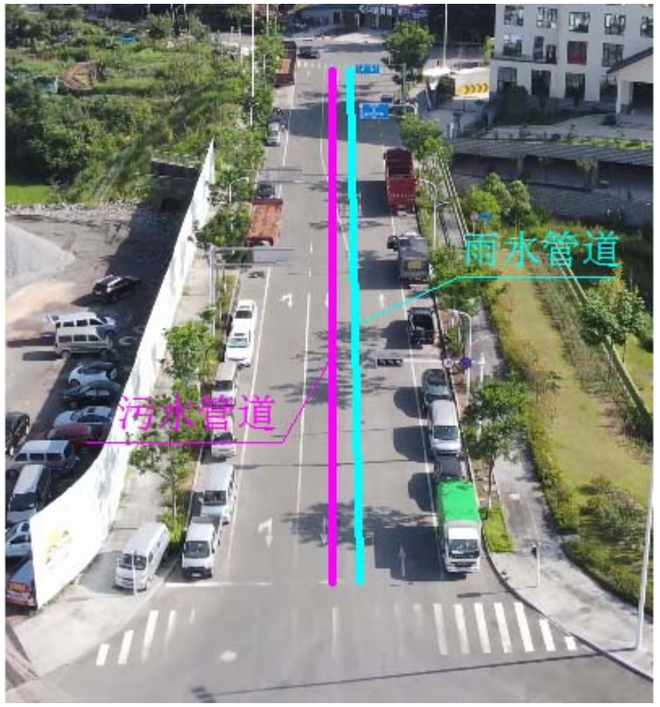
平安大道工程范围内，根据中国联合工程有限公司《泰顺县罗阳镇平安路工程初步设计》（以下简称《平安路初步设计》），该路段设计有雨污水管道，并对通讯、电力、燃气等管道进行了预留。



《平安路初步设计》管位图

为方便日后检修维护，本次设计平安大道路段管线工程与《平安路初步设计》一致，本次设计实施雨污水管道，管位、管材与其保持一致，其他管道管位相应进行预留。

另外主线起点拼宽路段处存在现状管道，具体桩号范围为：TK0+000～TK0+175，为保证现状道路的排水通畅，需对现有管道进行调整，该段现状道路如下图所示，雨水管线位于道路中心线处，污水管线位于道路中心线左侧 1～2m 处。



主线起点段（TK0+000～TK0+175）现状雨污水管道

现状主要管道为雨水、污水管道，管径均为 DN400，其中雨水南北两侧通过管道排放至 TK0+098.5 处盖板涵，污水由南向北排放至现状路侧污水管网。雨污水管道位置均不在拼宽侧，管道埋设深度至少 1.6m 且现状管道管径对于拼宽后道路排水还有富余，故本次设计该路段雨污水主管道进行原位利用。两侧雨水口由于道路拼宽需挖除，故该段管道两侧雨水口及连接管需进行恢复。

5.8.4 设计原则

（1）排水体制：采用雨、污水分流制。

（2）雨水分散、就近排入河道，并根据道路较低点与河道设计水位的关系适当布置排出口的原则；污水遵循专业规划中的排水分区原则，无规划的，考虑现状及未来需求，并取得主管部门认可。

（3）结合道路平面、纵断，以及周边地块的地形、地貌河流分布等情况来划分雨污水排水系统，确定管道管径及标高。

（4）各类工程管线的敷设，需避免平面及竖向空间的相互影响及干扰，确保行车舒

适度，同时考虑便于施工、检查和养护方便维修。

（5）管线设置结合景观设计，力求良好视觉效果。

5.8.5 雨水工程

1、设计标准和参数

（1）流量公式

Q=167ψiF（L/s）

式中：ψ—径流系数，本次道路及两侧建筑地块取0.9，区块综合径流系数取0.65；

q—设计暴雨强度（L/（s·ha））；

i—设计暴雨强度（mm/min）；

F—汇水面积（ha）。

（2）暴雨强度公式

暴雨强度公式采用泰顺县暴雨强度公式：

q=2124.545×（1+0.737lgP）/（T+12.807）0.668（L/（s·ha））

式中：i—设计暴雨重现期，本次道路及地块取采用5年；

t—降雨历时（min），t=t1+t2；

t1—集水时间，地面集水时间取10min；

t2—管道内雨水流行时间（min）。

（3）水力计算公式

1）流量公式

Q=Av（m3/s）

式中：A—水流有效断面面积（m2）；

v—流速（m/s）。

2）流速公式

$$V=\frac{1}{n}R^{\frac{2}{3}}\cdot i^{\frac{1}{2}}$$

式中：i—水力坡降；

R—水力半径（m）；

n—管材粗糙系数。

（4）管道流速

为了保证管道不淤，流速不小于0.75m/s。管道最大流速不大于5m/s。

2、雨水汇水范围及排水方向

（1)主线TK0+000～TK0+175:利用现状雨水管道,南北两侧通过管道排放至TK0+098.5处盖板涵。

（2）推荐线平安大道连接线LK0+000～LK0+478.228：《平安路初步设计》雨水管道设计采用管径最小值DN300，本次雨水管道设计无法完全接入《平安路初步设计》雨水管道。LK0+000～LK0+090.437段雨水管道根据原设计雨水管道雨水井Y42～Y46更改井位及管位，接入《平安路初步设计》Y42号雨水井，道路两侧雨水口收集路面雨水后，雨水管道由东向西排入Y42号雨水井；LK0+088.811～LK0+478.228段雨水管道，道路两侧雨水口收集路面雨水后，雨水管道由东向西排入LK0+088.811处塘内。

（3）比较线平安大道连接线LAK0+000～LAK0+214.202：《平安路初步设计》雨水管道设计采用管径最小值DN300，本次雨水管道设计无法完全接入《平安路初步设计》雨水管道。LAK0+000～LAK0+066.589段雨水管道根据原设计雨水管道雨水井Y42～Y46更改井位及管位，接入《平安路初步设计》Y42号雨水井，道路两侧雨水口收集路面雨水后，雨水管道由东向西排入Y42号雨水井；LAK0+049～LK0+214.202段雨水管道，道路两侧雨水口收集路面雨水后，雨水管道由东向西排入LK0+049处塘内。

推荐线及比较线平安大道连接线段路线考虑到管线布置未设置排水沟，且该段路线附近河流被路基侵占，雨水无法排入河中，故现拟将雨水排入塘内。

5.8.6 污水工程

1、设计标准和参数

（1）流量公式

污水管道按最高时污水量设计。

设计流量

Q=Qs×Kz

式中：Q—污水干管设计流量（L/s）；

Qs—污水平均流量（L/s）；

Kz—污水总变化系数。

（2）流速公式

水力计算采用谢才曼宁公式

$$V=\frac{1}{n}R^{\frac{2}{3}}\cdot i^{\frac{1}{2}}$$

式中：V—流速（L/s）；

R—水力半径；

i—水力坡降；

n——管材粗糙系数。

（3）管道流速

为了保证管道不淤，流速不小于0.6m/s。管道最大流速不大于5m/s。

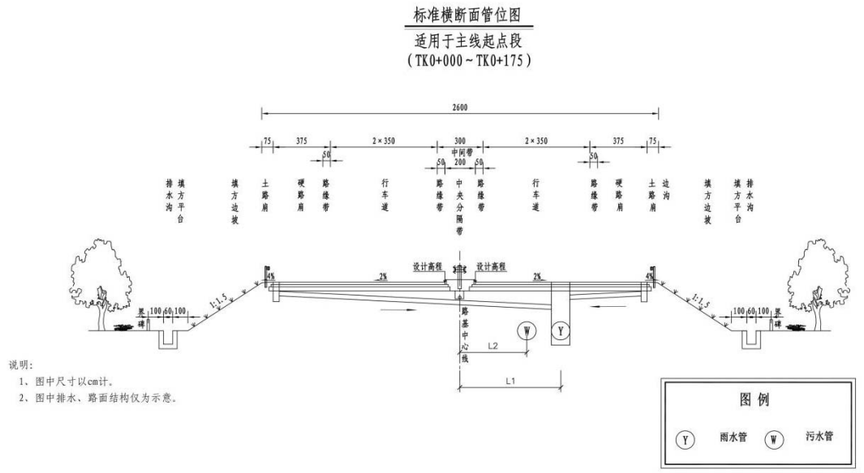
2、污水汇水范围及排水方向

（1）主线起点段TK0+000～TK0+175：利用现状污水管道，由南向北通过管道至现状路侧污水管网。

（2）推荐线平安大道连接线段LK0+000～LK0+478.228与比较线平安大道连接线段LAK0+000～LAK0+214.202：与《平安路初步设计》污水管线相接，拟确定本工程污水管道主干管管径与《平安路初步设计》污水管管径一致，为DN300，排入《平安路初步设计》污水管线中W39号污水井。

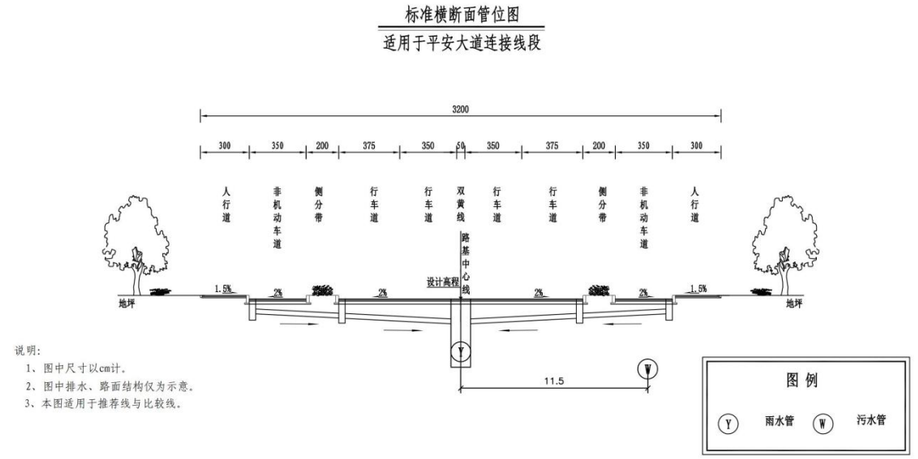
5.8.7 管位布置

（1）主线起点段TK0+000～TK0+175：雨污水主管原位利用，雨水管道距道路中心线约为7m，污水管道距道路中心线约为5m。



主线起点段（TK0+000--TK0+175）横断面管位图

（2）平安大道连接线段LK0+000～LK0+478.228与比较线平安大道连接线段LAK0+000～LAK0+214.202：本次设计雨污水主管位置与《平安路初步设计》雨污水主管位置一致，雨水主管布置在道路中心线处，污水主管布置在道路中心线北侧距道路中心线11.5m处。



推荐线与比较线平安大道连接线段横断面管位图

5.8.8 管材

1、管材比选

（1）钢筋混凝土管

钢筋混凝土管在国内使用时间最长，做为排水管道，使用场合较广泛，相比同管径的HDPE管价格低廉，性能稳定，施工经验成熟，仍是排水工程中的主要选用管材。

但钢筋混凝土管体积和重量较大，运输和安装不便，管道连接不严易泄漏，防腐性能不好，容易受管道内污水产生的H2S等气体的腐蚀。




（2）HDPE双壁波纹管

HDPE双壁波纹管是由钢塑复合的异型带材承插制成，其内壁光滑。该种管材具有耐腐蚀、质量轻、安装简便、密封性能好、通流量大、抗非正常突发荷载能力强、施工成本低、寿命长（50年）等优点，属环保型绿色产品。




结合泰顺县及浙江省的雨污水管网的应用情况及工程投资，并根据《平安路初步设计》管材的应用，本工程雨水主管道采用II级钢筋混凝土管，雨水连接管与污水管道采用HDPE双壁波纹管，须满足管道相应覆土及荷载要求。

2、管道基础及接口

钢筋混凝土管覆土＜4m，承插式接口，采用135°包角钢筋混凝土条形基础，4m≤覆土≤6m，采用180°包角钢筋混凝土条形基础。

HDPE双壁波纹管（环刚度≥8KN/㎡）采用承插式接口，橡胶圈密封，砂垫层基础。

构筑物设计

5.8.9 排水检查井

1、排水检查井

本工程检查井井深均≤4m，采用砖砌方形（矩形）检查井；管径D≤600管采用1000×1000检查井。

本工程检查井采用D400级钢纤维材料井盖。防坠落装置应安全可靠，具有一定的承载能力（≥300kg），规格尺寸采用厂家安全网成品。井盖上标识管线类别，检查井内设置标志牌。

2、雨水口

本次采用单箅雨水口，单箅雨水口净尺寸为680×450mm，落底30cm。在人行道边缘及行车道边缘均设置单箅雨水口。

雨水口连接管均采用HPDE双壁波纹管，起点埋深一般≤1m，坡度为1%。

建议在使用过程中定期及时对雨水口进行清掏，以防止堵塞，亦可考虑设置截污挂篮。




截污挂篮图

3、雨水出水口

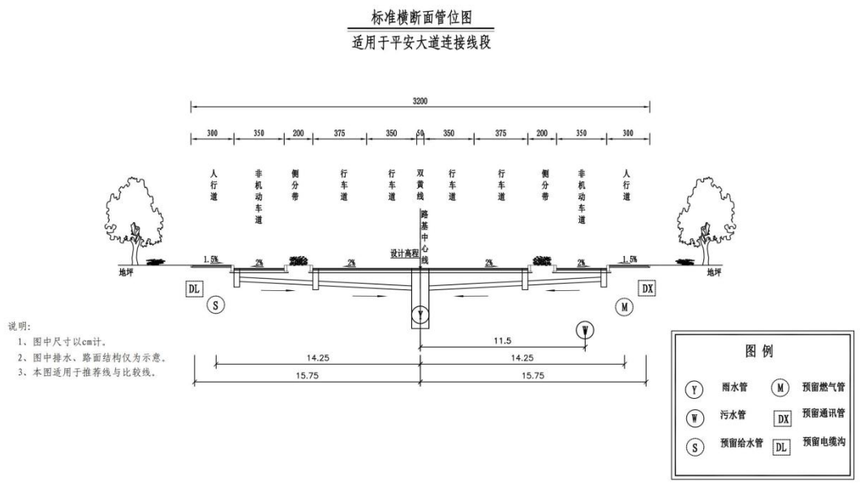
本工程雨水排出口采用一字排出口，于管道上方设置一道横梁。河底铺砌一定范围，以防雨水冲刷河床。河塘驳岸开挖后按原样恢复。

5.8.10 管线综合

1、管线布置原则

（1）主线起点段 TK0+000～TK0+175：对现状雨污水主管进行原位利用，更改雨水口及雨水连接管位置。

（2）推荐线平安大道连接线段 LK0+000～LK0+478.228 与比较线平安大道连接线段 LAK0+000～LAK0+214.202：平安大道连接线工程范围内，根据《平安路初步设计》，该路段设计有雨污水管道，并对给水、通讯、电力、燃气等管道进行了预留。雨水主管布置在道路中心线处；污水主管布置在道路中心线北侧距道路中心线 11.5m 处；给水主管预留在道路中心线南侧距道路中心线 14.25m 处；燃气主管预留在道路中心线北侧距道路中心线 14.25m 处；电缆主管预留在道路中心线南侧距道路中心线 15.75m 处；电缆沟预留在道路中心线北侧距道路中心线 15.75m 处。详见下图：



推荐线与比较线平安大道连接线段横断面管位图（包括预留管位）

（3）根据《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016），并结合工程实际情况和道路横断面，在保证管线在使用和维修时不致互相影响妨碍的情况下，来布置地下管线。

（4）综合布置的规定：在满足各种管线最小水平净距和地下管线交叉时最小垂直净距的规定的条件下，既要考虑到在设计位置和高程上避免矛盾，又要考虑到施工过程中的相互影响及维修中不互相妨碍，避免造成不必要的浪费。

2、管线高程布置

管线高程布置应按照支管让主干管、压力管让重力流管、小管径管道让大管径管道、可弯曲管道让不可弯曲管道的原则进行布置。

3、管线最小覆土

推荐线平安大道连接线 LK0+000～LK0+478.228：结合平安大道现状管线埋深及本项目的平纵断面，本次设计雨水管线最小覆土厚度取 1.2m，污水管线最小覆土厚度为 2.1m。

比较线平安大道连接线段 LAK0+000～LAK0+214.202：结合平安大道现状管线埋深及本项目的平纵断面，本次设计雨水管线最小覆土厚度取 1.4m，污水管线最小覆土厚度为 1.7m。

5.8.11 问题与建议

（1）因本项目周边地块及道路无污水管线设施规划标高，项目建成后，远期污水的排放具有很大不确定性因素，建议尽快落实项目范围内排水管线设施专项规划。

（2）建议相关部门进一步落实区域的水系规划，明确雨污排水排向。

6 桥梁、涵洞

6.1 桥、涵设计原则

6.1.1 总体设计原则

本项目为山区公路项目，主要特点是地形、地质及水文条件复杂。受上述条件影响，路线布设时需考虑平纵横三个方面因素，有平曲线多、平面半径小、纵坡较大等特点。路线布设的上述特点对桥梁结构形式选择有很大的影响。路线跨越众多沟壑，高墩大跨桥梁多，墩台形式复杂多样。除了桥梁外，结构形式变化多样的涵洞、通道等小型构造物多也是山区公路桥涵的显著特点。

山区公路构造物众多，桥涵工程所占比例高，建设条件复杂，桥梁建设规模及技术难度均较大，桥型方案、施工方法等需结合当地地形地质、气候气象、水文、运输条件等因素综合考虑。因此在跨越方案、结构设计、施工方案选择、安全营运方面均应充分考虑其特点，采用安全、快速、经济、技术成熟的方案。

基于对山区公路以上工程特点的认识，对于跨深谷较大跨径桥梁桥型方案构思的基本原则如下：

1)全面贯彻“安全、耐久、节约、和谐”的设计理念，通过认真分析和深入研究，以“技术先进、安全可靠、适用耐久、经济合理”为技术方针，充分吸收世界范围内的桥梁建设新理论、新材料、新工艺、新技术和先进经验，并充分体现“自力更生，立足国内”的经济建设方针。

2)以有机结合工厂化预制装配方案和现场制作建桥方案做为本项目桥型方案的指导思想，针对主桥与引桥分别提出相应的上下部结构施工技术方案，以达到安全可靠、技术先进、造型美观、成功率高和缩短工期的目的。

3)力求造型美观，简洁大方，满足与周围环境协调的要求；同时应充分重视自然景观的保护，力求将其影响降低到最低限度。

4)山区桥梁跨越较深沟谷时往往需采用大跨高墩结构，墩高和跨径的匹配将影响结构的安全性、施工难易程度及造价，因此在设计中应重视对桥梁跨径的选择及桥型方案的比选。

5)大跨高墩结构必须考虑下部结构的刚度分配、稳定性分析，应重视对柔性高墩的设计。

6)由于山区较深沟谷处施工场地狭窄、运输较为不便，因此，标准跨上部结构优先选用预制拼装结构，避免大量建桥材料运输的困难。

7)如跨越山间河流，需重视山洪暴发等地质灾害及河流冲刷对桥梁的影响，桥墩不宜置于水中，保证桥梁的结构安全性。

9)桥涵设计应做好其它地质灾害等的防治设计。

8)需注重对滑坡等不良地质的勘察、避让及治理。

对于其余桥梁桥型方案构思的基本原则如下：

1)桥型结构力求形式统一，结构标准化的基础上兼顾形式的多样化，发挥规模效益，降低工程施工投入，宜采用造型简洁，施工快捷的结构，并应便于运营阶段的养护。

2)上部结构形式尽量选择预制拼装结构，便于桥梁预制、运输；择优选择技术成熟、施工方便、经济实用的常规结构形式。多跨长桥尽量采用标准化、系统化，便于工厂化生产。

3)桥梁跨越主要河流、道路时，应结合被交河流、道路现状、交通流量、路线交叉角度等综合因素确定桥梁的跨径布置和结构形式。

4)相近路段尽量采用同一结构形式，避免过多的采用非标准模板。

5)为满足行车舒适性要求以及为避免桥面裂缝，除了半径小、不等宽、异形孔或滑坡体不良地质路段等桥跨外，对跨径大于10m的3孔及以上的多孔桥梁上部结构均优先采用先简支后结构连续体系，对匝道桥变宽段无法结构连续的，采用简支桥面连续。

6)中小桥内、外侧均设钢筋混凝土墙式护栏，涵洞、通道采用与路基相同形式的波形护栏，路基波形梁和桥梁墙式护栏之间应进行过渡设计。

7)为改善桥梁结构的视觉效果，要求桥梁的配跨应与地形、墩身高度相适应，强调墩柱与上部结构的协调性，使桥梁与路线在立面和平面上形成顺适、流畅的立体曲线，并与自然景观融为一体；其次，注重细部的处理（如护栏形式、墩身形状、悬臂长度等），桥墩中系梁现场根据地形、立柱高度等动态设计，提高可观赏性。

8)根据实际地形、地质及路线设计情况，涵洞结构形式主要采用钢筋混凝土圆管涵、盖板涵等。

6.1.2 桥梁结构设计原则

（1）上部结构

1)对于一般路段常规的中小跨径桥梁，上部结构形式应力求标准化、装配化、系列化，以简化设计和施工，一般桥梁尽可能采用同一种跨径，对于多孔长桥，桥梁孔径布置也可采用两种跨径组合，并考虑施工工艺的可行性。

2)桥型方案的分布应结合后续施工标段的划分合理取舍，原则上同一施工标段内桥跨形式宜尽量相同，以方便施工。

3)斜交角度按不大于45°设计，5°一级与水流方向协调。

(2）下部结构

1)桥墩设计：

一座桥梁应尽量统一桥墩类型，最多不超过三种，以方便施工。

2)桥台设计：

当台前或台侧边坡较陡时，为确保桥台锥坡稳定性及减少锥坡规模，应结合地形、地质条件，台前或台侧宜设路堤挡墙或直接在台后接路肩挡墙。

3)基础设计：

①在保证安全，注重环保要求前提下，根据地质、地形条件，合理选择基础形式。一般可采用扩大基础、桩基础。

②水下基础应根据水文地质条件，结合施工工艺等因素，综合考虑选取经济合理的基础形式。

③位于陡坡上的桩基础，桩长设计时应考虑斜坡的影响应增加桩基的嵌岩深度，具体参照浙江省地方标准《山区高速公路勘察设计规范》（DB33/T899-2013）第10.8.3条执行。

6.1.3 涵洞设计原则

(1)一般采用钢筋混凝土盖板涵、钢筋砼圆管涵。在满足涵洞功能的情况下，涵位尽量避开高填方。涵位尽量选择在沟谷边缘地质良好的地段。

(2)各涵洞孔径大小选取需根据汇水面积、水文计算、降雨量等因素计算后归并分类。

(3)为贯彻环保设计理念，对土质沟渠、排洪涵洞进出水口及排水坡度较陡处，设置沉砂池或铺砌，以避免冲毁农田或使农田沙化、泥化。沉砂池大小应根据排洪流量合理设置。

(4)位于斜坡路段半填半挖断面上的涵洞，则以护坡、跌水井、竖井、急流槽等型式与路基填挖边坡和边沟相衔接。

(5)部分汇水面积较小的排水涵和流量较小的灌溉涵可与人行通道合并设置，人行通道进出口跨越边沟时，则盖以人行道板连通人行路。

(6)地质条件不良时，采用整体基础设计，防止开裂

6.2 技术标准采用情况

6.2.1 采用的设计标准

(1)《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）

(2)《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015）

(3)《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG3363－2018）

(4)《公路勘测规范》（JTGC10-2007）

(5)《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）

(6)《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T2231-01-2020）

(7)《公路工程抗震规范》（JTGB02-2013）

(8)《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）

(9)《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）

(10)《公路涵洞设计规范》（JTG/T3365-02-2020）

(11)《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）

(12)《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）

(13)《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG3363－2019）

(14)《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）

(15)以上未提及请参考各有关公路工程技术标准、规范、规程执行。

6.2.2 行业主管部门法规或通知文件

(1)《关于进一步提高公路工程设计质量的若干意见》（浙交〔2009〕100号）

(2)关于发布《浙江省公路桥梁预应力孔道压浆技术指南》的通知（浙交〔2011〕236号）

(3)《关于进一步加强桥梁预应力施工质量管理通知》（浙交〔2012〕125号）

(4)《关于进一步加强钢筋工程施工质量管理的通知》（浙交〔2014〕156号）

6.2.3 技术标准采用

(1)道路等级：一级公路。

(2)汽车荷载等级：公路—Ⅰ级。

(3)本项目主线仅设置一座大桥，位于分离式路基段，单幅梁标准断面形式：0.5m（混凝土护栏）+10.75m（桥面净宽）+0.5m（混凝土护栏）＝11.75m。

(4)设计洪水频率：大、中桥1/100；小桥及涵洞：1/100；

(5)地震烈度：地震峰值加速度0.05g，地震基本烈度属于6度区。

6.3 沿线桥梁、涵洞的分布情况

6.3.1 桥梁设置情况

本项目推荐线新建大桥244m/1座，中心大道上跨本项目，因此设置中心大道跨线桥54m/1座。互通区设置大桥217m/1座，中桥32m/1座。

（1）推荐线设置大桥244m/1座，为棋盘岩大桥，如下表：

推荐线桥梁设置一览表

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径（孔-m）	结构类型		
				上部结构	下部结构	
					桥墩与基础	桥台与基础
1	TZK3+878（左幅）	棋盘岩大桥	6×40	连续T梁	薄壁墩、桩基础	柱式台
	TK3+869（右幅）	棋盘岩大桥	6×40	连续T梁	薄壁墩、桩基础	柱式台

（2）互通区匝道共设置大桥217m/1座，位于A匝道。

A匝道桥梁设置一览表

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径（孔-m）	结构类型		
				上部结构	下部结构	
					桥墩形式	桥台形式
1	AK0+140.5	A匝道桥	3×30+3×40	连续T梁/简支T梁	柱式墩	柱式台

（3）本项目共设置线外桥86m/2座，均为中桥。

主线在TK5+860处下穿规划中心大道，在规划中心大道上设置2×25m简支T梁；C匝道在ZCK0+215处下穿235国道，在235国道上设置1×25m简支T梁。

线外桥梁设置一览表

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径（孔-m）	结构类型		
				上部结构	下部结构	
					桥墩形式	桥台形式
1	中心大道桩号：K0+540	中心大道跨线桥	2×25	简支T梁		柱式台
2	235国道桩号：K12+975	C匝道跨线桥	1×25	简支T梁	薄壁墩	柱式台/座板台

6.3.2 涵洞设置情况

为满足沿线居民生产生活需要，本工程推荐线位设置钢筋砼圆管涵10道，钢筋混凝土盖板涵3道，盖板通道2道。

6.4 桥梁抗震设计情况

根据2015年5月15日，国家质检总局、国家标准委批准发布的《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本区地震动峰值加速度属0.05g区，场地地震基本烈度为Ⅵ度，设计地震分组为第一组。根据《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T 2231-01-2020），本项目桥梁为抗震设防分类为C类，抗震措施等级为一级，抗震设计方法选用3类。

应满足相关构造和抗震措施的要求，不进行抗震分析和抗震验算。抗震设计的主要情况如下：

(1)简支梁和连续梁上部结构梁端至墩、台帽或盖梁边缘距离满足《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T 2231-01-2020）第11.2条相关要求；

(2)加强桥台背墙设计，梁端与桥台被墙之间加设弹性衬垫；

(3)对桥梁上部结构采用预制板梁结构的，墩台外侧设置挡块、板梁横向通过加强钢筋连接等防止纵横向落梁等措施；

(4)柱式墩未设置盖梁时，设置桩顶系梁，当墩身高度大于7m时再增设墩顶系梁（有盖梁时，盖梁替代墩顶系梁）；根据墩高情况适当增设系，各横向联系控制在10m以内。

(5)墩高超过40m采取对抗震有利措施。

6.5 桥梁耐久性设计及措施

根据《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015），本项目沿线桥梁主体结构设计使用年限不低于100年，伸缩装置、支座设计年限不低于15年。

结构的耐久性取决于结构形式的合理性、受力状况、材料性能、环境条件、施工工艺水平、使用状况、养护条件等方面。在设计可以控制的合理结构选择、结构受力水平的控制、材料的选型、环境条件等方面要充分重视耐久性问题。

结合《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG3363－2018）规范要求，明确桥涵各位置混凝土等级满足规范要求，同时确保钢筋满足最小保护层要求。

6.5.1 结构设计

结构设计的合理性是确保结构耐久性的基础，从设计阶段应充分重视结构的耐久性设计，从结构设计方面提高结构耐久性着重考虑以下几方面：

(1)充分调研工程所在区域建设条件，合理确定环境类别，合理取用参数取值。

(2)在路线选线、桥跨布置、基础选择等方面主动避开对结构具有腐蚀性影响的位置，以保证结构的耐久性。

(3)加强结构计算，严格控制结构应力水平

结构的受力状况是影响耐久性的重要因素，在结构设计中要严格控制结构应力水平，应力分布情况，是否均匀，同时加强局部构造措施设计。

钢筋混凝土结构通过合理布设钢筋，控制截面尺寸等措施严格限制裂缝宽度（根据省厅有关文件要求，盖梁等结构的裂缝宽度按照0.15mm控制）。

(4)重视结构构造措施，力求构造简洁、受力明确、施工简单、方便，施工质量易控制。

(5)结合桥位处建设条件、环境类别，根据现行规范要求，严格控制混凝土中钢筋的保护层厚度。

(6)做好桥梁的防水设计

由于桥面防水层的过早破坏，加上桥面排水不畅，水从桥面渗入到桥面板下的梁、墩台等部位，加速了桥梁结构混凝土的碳化和混凝土内钢筋的腐蚀。为此：

①选择好的防水层，精心铺设。根据浙江省公路成功经验，采用在水泥混凝土桥面上经过抛丸处理后洒布热改性沥青加洒碎石的桥面防水和粘结层共同处理的方案，改性沥青的用量应在1.5～1.8kg/㎡。

②桥面防水设计中，除选择具有良好的抗渗、抗剪、抗拉的防水层外，把水泥混凝土铺装设计为防水混凝土。

③在做桥面防水层前，要求对抛丸处理后的结构物顶面，洒水检验梁体结构是否存在渗水裂缝或超宽裂缝，如有应及时预处理。

6.5.2 材料性能

材料性能、品质是影响耐久性的重要因素，本次初步设计中，梁、墩、盖梁等重要构件均采用高品质混凝土，要求混凝土要具备较高的强度、高密实、高抗渗、高防腐蚀等性能。

6.5.3 施工工艺及施工质量

施工质量的好坏直接决定了结构的耐久性，为确保施工质量，下阶段施工图设计文件中将对结构关键部位、关键工序、施工精度等提出明确的要求。

6.5.4 运营维护

良好的运营维护是确保桥梁结构耐久性的重要保障，为日常检修、维护、维修加固提供方便，要求桥梁结构设计应做到“可到达、可检查、可更换、可维修、可补强、可控制、可持续”，保证结构在设计寿命期内的服务功能。

各混凝土构件设计使用寿命与维护周期见下表。

桥梁主要构件设计使用寿命与维护周期表

构件名称	设计使用寿命	日常维护周期	是否可更换	备注
承台	100年	每2年检查1次	不可更换，局部可修复。	发现问题，及时处理。
桥墩	100年	每2年检测1次	不可更换，局部可修复。	定期维护。
主梁	100年	每2年全面检测1次	不可更换	定期维护。
防撞护栏	30年	每年检查1次	可更换	发现问题，及时处理。
支座垫石	100年	每2年检测1次	不可更换	发现问题，及时处理。
预应力束	100年	每2年全面检测1次	不可更换	发现问题，及时处理
支座	15年	每2年检测1次	可更换	发现问题，及时处理或更换
伸缩装置	15年	每2年全面检测1次	可更换	发现问题，及时处理或更换
沥青砼桥面铺装	15年	每季度例行检查1次，每年全面检测1次	可更换	发现问题，及时修复

6.6 沿线水系及水文概况、特征，农田水利设施与桥涵设置位置及孔径选择的关系

沿线各桥梁的孔径及高度均满足泄洪要求，桥梁布跨长度的选择以不侵占天然河床断面和上跨道路为原则，并适当保留富裕。

桥梁孔径及配跨尽可能保证桥下道路及渠道净宽、保证桥台结构稳定等原则选择;涵洞孔径按满足规范要求，满足灌溉及排水需要，清淤方便和考虑沉降影响等条件选择。本路段主线所采用的圆管涵，其内径为 1.5m，排灌有特殊要求的，采用盖板涵结构型式。

6.7 沿线工程地质、筑路材料

6.7.1 沿线工程地质

本项目沿线跨越的地貌单元主要为侵蚀剥蚀低山丘陵和洪坡积斜地沟谷平原等。

丘陵垄岗区残坡积层厚度薄，多见基岩裸露，岩性为凝灰岩、粉砂岩、砂岩等，岩质较坚硬，主要以隧道、路堑形式通过，不良地质和特殊性岩土主要有松散岩土体(人工弃土)和小规模断裂发育，对工程建设整体控制影响小，工程地质条件较好，线路布设适宜。

洪坡积平原区浅部分布局部全新统洪坡积软可塑-软塑状粉质黏土，工程力学性质差，但厚度小，易处置;大多分布含粘性土碎(卵、砾) 石，稍湿，稍密为主，厚度一般 2.0-5.0m，工程力学性质尚好；下伏基岩为下白垩统朝川组(K1c) 凝灰岩和凝灰质粉砂岩、砂岩，中风化岩岩质较坚硬～坚硬，路线主要以桥梁、路堤形式通过，除局部分布软弱地基土外，线路范围无其它不良地质体分布和不良地质作用，桥梁基础宜采用嵌岩桩基础。工程地质条件较好，适宜线路布设。

丘陵斜坡及其凹地等，浅部覆盖层厚度不均，主要为第四系残坡积成因的含碎石粉质粘土、含粘性土碎石等，硬可塑状-稍密，一般厚 0.5～3m，局部厚度超过 5 米，下部为全～强风化基岩，岩性为凝灰岩、粉砂岩、砂岩等，基岩岩层产状平缓，风化基岩面总体平缓，天然斜坡稳定性良好，岩土体物理力学性质较好，主要以路基、桥梁形式通过，区内不良地质和特殊性岩土不发育，水文地质条件尚简单，工程地质条件较好，线路布设适宜。

6.7.2 主要筑路材料

本公路位于泰顺县，县城周边经济较发达，所经地区和周边均可供应本工程所需的大部分筑路材料，但沿线材料分配不均衡，需要进行合理调配。

（1）路基填筑材料

路基填筑材料要具有较高的强度和足够的水稳定性，沿途的级配良好的砾石混合料和碎(砾)石土，砂土质碎(砾)石及碎(砾)石砂(粉土或黏土)，粗粒土等都是较好的路基填料，也可从道路附近的山地借土，或项目隧道、路堑开挖的宕渣。

（2）碎石、片石、块石、砂砾、砂

沿线岩石以凝灰岩为主，岩性坚硬、强度较高，为较坚硬岩~坚硬岩。可利用路堑边坡、隧道开挖的洞碴加工成骨料，经处理可作建材之用，符合道路工程石料技术指标。碎石、块石、片石利用沿线开山石料加工，用汽车和拖拉机运输。

（3）水泥、钢材及其他建材

水泥：台州、湖州、衢州均有水泥生产厂家，水泥的质量指标符合国标（GB175～75）的有关规定。本工程所需水泥可从外地购买。

钢材：由于钢材交易的市场化，本工程所需钢材均可在当地物资部门采购。

（4）运输条件

项目所在区域综合运输网络比较发达，根据筑路材料类型和运量、运距，一般选择公路的运输方式，结合施工方案和施工组织设计中便道、桥布置情况，将各施工点与区域公路运输网连通。区域内有 235 国道以及沿线的县乡道等公路，地方材料的运输可就近上路，运输条件良好。

6.8 桥梁设计情况

6.8.1 桥涵结构类型选择

6.8.1.1 桥梁上部结构方案比选

上部结构梁型比选

山区公路桥隧所占比重大，但一般情况下，特殊的大跨径桥梁相比较而言占少数。对于数量众多的常见跨径桥梁，应综合考虑线位处的环境、地形、地貌、水文、地质、施工条件等因素，选择受力明确、施工运输简便的桥型。桥梁尽量采用标准跨经，以便于标准化、系列化施工，加快进度，保证工程质量。

桥梁上部结构型式，在满足使用功能的前提下，主要结合桥梁规模，综合考虑预制场布置的条件、桥梁工程造价、施工难易程度、施工费用等因素来选择桥梁上部结构型式。

1)跨径布置

跨径的选择与工程造价、景观要求、施工进度有着很大的关系，应从桥梁景观和道路交通功能、结构受力性能和地质条件等因素考虑，选用合适的桥梁跨径，既能满足结构技术和经济要求，又能给人以通透、舒适感。

根据跨径与墩高的关系，50m 跨径适应的墩高为 45m～60m；**40m 跨径适应的墩高为 30m～45m**；30m 跨径适应的墩高为 20m～30m。山区公路地形起伏变化频繁，同一座桥不宜根据墩高频繁变化跨径，当墩柱跨径变化很大时，可以采用两种跨径组合。

跨径拟定及分孔布置时，尽量避免桥墩位于河床的深水槽、山谷的谷底，减少基础施工难度的同时，降低工程造价。

当桥梁跨越地方道路，或者有通航要求的河道时，应结合被交道路、河流及路线交叉角度等综合因素确定桥梁的跨径。

2)上部结构

根据以往工程经验，对于常规跨径的高架桥结构型式可选择预应力混凝土空心板梁、预应力混凝土组合箱梁、装配式预应力混凝土“T”梁及预应力混凝土连续箱梁。

(1)预应力混凝土空心板

预应力混凝土空心板具有结构高度低，预制方便，运输、吊装方便，对地面交通影响较小，工程造价低，施工便利等优点。但根据我省桥梁典型病害调研结果，预应力混凝土空心板梁桥通车几年后普遍存在较多病害，因此省厅 100 号文要求限制空心板的使用。只有因净空高度受限或交通量较小的，特别是重载交通量较小的路段，方可考虑采用空心板，但应对空心板的铰缝等作强化设计。**本次中桥梁墩高均较高，且桥下净空不受限制，故不考虑空心板结构。**

(2)预应力混凝土矮 T 梁

常用跨径 13～20m，该梁型也具有梁高低、吊装重量轻等优点，横向通过横隔板和湿接缝连接，具有传统 T 梁的特点，同时克服了空心板的一些缺点，在我省已大面积推广使用。**省交通运输厅“浙交〔2016〕203 号”文要求新建工程中小跨径桥梁除特殊需求外，原则上优先考虑采用矮 T 梁。**

(3)预应力混凝土组合箱梁

预应力混凝土组合箱梁，设计和施工经验成熟，经济指标较低，结构受力明确，结构刚度较大，抗扭性能较好，梁高适中，采用现场或工厂化预制，施工方便，施工速度快，对地面交通影响较小。但近年来从省内外的组合箱梁实际应用情况来看，组合箱梁结构存在着较多的病害，**建议限制组合箱梁应用于 30m 及以上结构。**

(4)预应力混凝土“T”梁

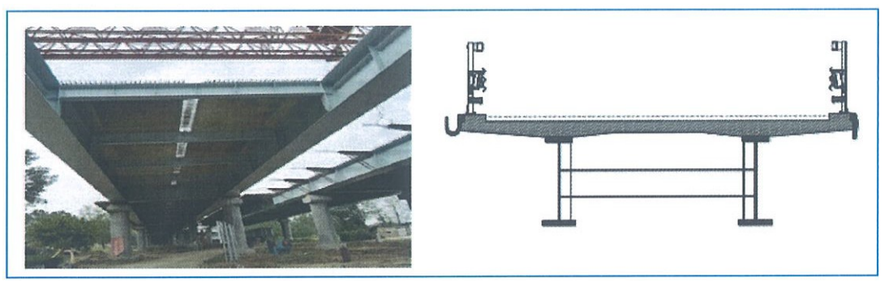
预应力混凝土 T 梁作为较常用的结构形式，其设计和施工经验成熟，结构跨越能力较强（常适用于 25～50m 的桥跨结构）。T 梁主梁为预制构件，可在工厂或施工现场预制，施工方便快捷，对施工设备没有特殊要求。而且 T 梁后期维护检修方便，便于运营期的管养。**综合上述因素，本项目桥梁采用预应力混凝土 T 梁结构。**

(5)预应力混凝土连续箱梁

预应力混凝土连续箱梁具有整体性能较好，抗扭刚度大的特点，其设计和施工经验成熟，能较好的适应各种平面线形和互通区桥宽变化的要求，跨越能力强。对于等截面预应力混凝土连续箱梁，常规跨径在 25～50m 左右。等截面连续箱梁的施工可采用支架现浇，也可采用移动模架逐跨现浇法或者悬臂浇筑法施工。本项目大部分路段墩高较高，不宜采用满堂支架现浇施工。部分路段由于运输条件限制，移动模架施工机具运输较为困难。且箱梁造价较高。**因此，除高墩大跨桥梁以及互通变宽区桥梁外，不推荐采用预应力砼连续箱梁。**

(6)钢—混组合梁

对于钢结构桥梁，由于钢箱梁造价较高、后期维护费用高，钢桥面铺装的设计仍是棘手的难题。钢—混组合结构由于上部结构轻，架设方便，合理利用钢与砼的两种材料特性，混凝土桥面板对钢梁提供了加劲作用，造价较纯钢梁结构经济，是一种值得比选的桥型。



综合上述分析，对于主线常规桥梁采用 T 梁、组合箱梁、钢板组合梁对比：

上部结 构T 梁、组合箱梁、钢板组合梁综合比选表

项目	T 梁	组合箱梁	钢板组合梁
经济性	1.1	1.0	1.5
结构受力性能	主梁建筑高度大，设多道横梁，整体刚度大，结构受力性能和安全储备优于组合箱梁。	部分预应力A类构件，结构整体性略低，由于梁高较低，腹板较薄易出现裂缝，结构受力性能一般，整体刚度小。	桥面板采用普通钢筋混凝土构件，需控制桥面板裂缝宽度；结构整体受力性能较好
施工难易程度	主梁预制安装，施工技术成熟，施工简单、方便，施工质量容易控制，吊装重量轻，但单梁稳定性稍差。	主梁预制安装，施工技术成熟，施工质量容易控制，吊装重盐比T梁大，模板制作较复杂，混凝土浇筑及抽模相对T量复杂。	钢梁工厂加工、桥面板现场预制，预制拼装，分片吊装，自重较轻，施工工艺和施工设备较方案一简单。预制场相对较小。
施工工期	主梁工厂化制作，上下部可同时开工，施工工期短	主梁工厂化制作，上下部可同时开工，施工工期短	工厂化制作，施工较快
运营期间病害、养护情况	桥梁病害相对组合箱梁要少，且结构大部分外露，出现病害易发现，易维修加固，养护费用相对低。	运营期间桥梁病害较多，后期维修加固几率高，板式支座易脱空及剪切破坏，更换支座困难，后期养护费用较高	钢结构养护费用高
结构耐久性	结构外露面多，纵、横向湿接缝较多，接缝后浇混凝土易开裂剥落，但维修加固方便，结构耐久性相对组合箱梁有保证。	纵、横向湿接缝较多，接缝后浇混凝土易开裂剥落，结构耐久性相对要差。	结构耐久性一般，定期进行防腐涂装
综合比选	推荐	比较	比较

3)T 梁上部结构经济跨径比选

根据选定的上部结构梁型，考虑到本项目地处山区，跨径40m以上T梁的预制、运输和吊装不便，因此本项目采用20m、25m、30m、35 m、40m T梁根据不同墩身高度进行经济跨径比选，比选结果如下：

10m 墩墩高经济跨径比选表

主要工程数量			6 X 20mT 梁 平均墩高 10m	5 X 25mT 梁 平均墩高 10m	4 X 30mT 梁 平均墩高 10m
上部结构	C50 混凝土	m^3	538 . 2	644.7	699.7
	钢绞线	kg	18702.5	21724.2	23277.2
	钢筋	kg	129168.0	154732.5	167918.4
墩柱	C35 混凝士	m^3	159.3	153.9	123.2
	钢筋	kg	21502.6	20781.6	16625.3
盖梁	C40 混凝土	m^3	149.2	140.4	126.0
	钢筋	kg	22376.3	21060.0	18895.5
承台、系梁	C30 混凝土	m^3	28.8	36.0	28.8
	钢筋	kg	3312.0	4140.0	3312.0
桩基	基础型式		2Φ1.5	2Φ1.5	2Φ1.5
	C30 混凝土	m^3	254.3	212.0	169.6
	钢筋	kg	22890.6	19075.5	15260.4
建安费（元）			2956.3	3042.9	3134.2
造价比			1.0	1.03	1.06

注：表中桥面铺装、护栏、支座等附属构造数量均未计，一联过渡墩只记 1 个，以下同。

20m 墩墩高经济跨径比选表

方案			5 X 25mT 梁平均墩高 20m	4 X 30mT 梁 平均墩高 20m	4 X 35mT 梁 平均墩高 20m	3 X 40mT 梁 平均墩高 20m
上部结构	C50 混凝土	m^3	644.7	699.7	910.5	888.0
	钢绞线	kg	21724.2	23277.2	29825.3	28390.1
	钢筋	kg	154732.5	167918.4	218509.2	222007.5
墩柱	C35 混凝土	m^3	402.1	321.7	407.2	305.4
	钢筋	kg	54286.7	43429.4	54965.3	41224.0
盖梁	C40 混凝土	m^3	140.4	126.0	140.4	111.2
	钢筋	kg	21060.0	18895.5	21060.0	16672.5
承台、系梁	C30 混凝土	m^3	54.0	64.8	64.8	48.6
	钢筋	kg	6210.0	7452.0	7452.0	5589.0
桩基	基础型式		2Φ1.8	2Φ8	2Φ1.8	2Φ2.0
	C30 混凝土	m^3	381.5	305.2	401.9	301.4
	钢筋	kg	34335.9	27468.7	36172.8	27129.6
建安费（元）			3802.9	3790.8	4135.0	4331.0
造价比			1.00	1.00	1.09	1.14

30m 墩墩高经济跨径比选表

方案			4 X 30mT 梁 平均墩高 30m	4 X35mT 梁 平均墩高 30m	3 X 40mT 梁 平均墩高 30m
上部结构	C50 混凝土	m^3	699.7	910.5	888.0
	钢绞线	kg	23277.2	29825.3	28390.1
	钢筋	kg	167918.4	218509.2	222007.5
墩柱	C35 混凝土	m^3	754.0	912.3	684.2
	钢筋	kg	101787.6	123163.0	92372.2
盖梁	C40 混凝土	m^3	145.9	168.5	133.4
	钢筋	kg	21879.0	25272.0	20007.0
承台、系梁	C30 混凝土	m^3	151.2	151.2	113.4
	钢筋	kg	17388.0	17388.0	13041.0
桩基	基础型式		2Φ1.8	2Φ2.2	2Φ.3
	C30 混凝土	m^3	547.1	598.0	473.4
	钢筋	kg	49240.2	53818.3	42606.2
建安费（元）			5089.5	5313.9	5396.3
造价比			1.00	1.04	1.06

40m 墩墩高经济跨径比选

方案			4 X 30mT 梁 平均墩高 40m	4 X 35mT 梁 平均墩高 40m	3 X 40mT 梁 平均墩高 40m
上部结构	C50 混凝土	m^3	699.7	910.5	888.0
	钢绞线	kg	23277.2	29825.3	28390.1
	钢筋	kg	167918.4	218509.2	222007.5
薄壁墩	C40 混凝土	m^3	1853.5	1853.5	1390.1
	钢筋	kg	593107.5	593107.5	444830.6
盖梁	C40 混凝土	m^3	185.8	246.9	185.4
	钢筋	kg	17653.2	23459.6	17608.5
承台、系梁	C30 混凝土	m^3	642.9	642.9	482.1
	钢筋	kg	73928.6	73928.6	55446.4
桩基	基础型式		4Φ1.5	4Φ1.8	4Φ1.8
	C30 混凝土	m^3	610.4	610.4	488.3
	钢筋	kg	54937.4	54937.4	43950.0
建安费			9902.3	9160.9	8763.4
造价比			1.08	1.05	1.00

从上述比选结果看：

——当墩高 H≤10m， 20m T 梁造价最低，25 mT 梁和 30mT 梁总体造价相差不大。

——当墩高 10m≤ H≤ 40m 时，选用 30m 连续 T 梁桥；

——当墩高 H≥4 0m 时，选用 40m 连续 T 梁桥，另外考虑到当墩高 H>50m 时，40m T 梁经济性优势不明显，将结合地形与连续刚构方案进行比选；

——跨径的选择还需兼顾相邻路段内跨径种类不宜过多，以方便施工，减少模板等设备投入。本项目主线棋盘岩大桥墩高超过 40m，推荐采用 40m 连续 T 梁。互通匝道桥考虑到匝道半径及配跨上跨被交路需求，采用不同跨径行调整。

4）桥梁结构分析计算及计算参数的选取情况

T 梁

预应力混凝土 T 梁其内力计算采用平面杆系有限元程序，荷载横向分配系数采用修正的刚性横梁法计算。桥面板计算按单向板和悬臂板计算。

T 连续处按预应力砼 A 类构件设计，预制部分按全预应力构件设计。

设计相关计算参数取值如下：

1）混凝土：重力密度 γ=26.0kN/m^3，弹性模量 EC=3.45×104MPa。

2）沥青混凝土：重力密度 γ=24.0kN/m^3。

3）预应力钢筋：弹性模量 Ep=1.95×105MPa，松驰率 ρ=0.035，松驰系数 ζ=0.3。

4）锚具：锚具变形、钢筋回缩按 6mm（一端）计算；金属波纹管摩阻系数 μ=0.25，偏差系数 k=0.0015。

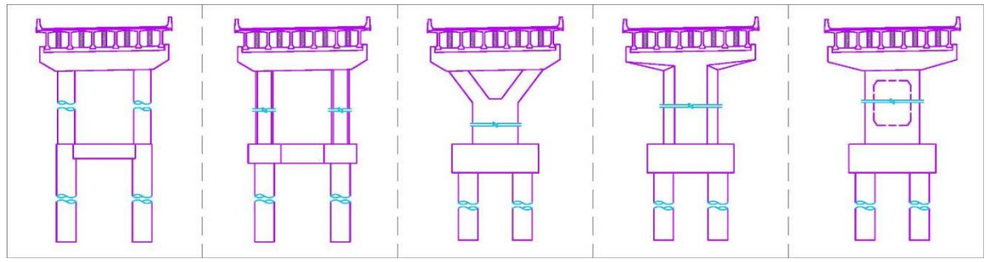
5）支座不均匀沉降：L/3000。

6）汽车荷载等级：公路-Ⅰ级；

6.8.1.2 桥梁下部结构型式选择

1）桥墩型式选择

山地丘陵区、河谷地区地形条件各异，总体高差较大，同一座桥梁桥墩相差也很悬殊。不同标准跨径下部结构型式比选的关键因素主要取决于桥墩型式的选择。根据桥梁高跨比的要求，桥墩型式主要采用有柱式墩（圆柱、方柱）、Y 形墩、矩形空心墩、多边形墩等，如下图。



本项目桥位均位于山区，当墩高小于 30m 时，柱式墩是最实用、最经济的桥墩型式，柱式墩工艺成熟，提升滑模施工快，与桩基础衔接性好；Y 形墩外观俊美，但施工相对复杂，施工支架较多，工期长，需要设大体积承台，基坑开挖对自然环境破坏较大。本项目墩高较高，综合考虑造价、施工便利性等因素墩高小于 30 米推荐采用**柱式墩方案**，墩高大于 30 米推荐采用**矩形空心墩**。

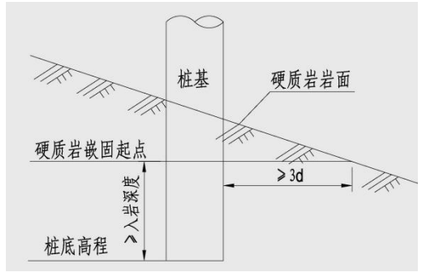
2)桥台型式选择

①本次初步设计，桥台一般可采用重力式 U 型台，座板式桥台及桩柱式桥台。由于山区公路纵向地形陡峭，往往不能设置锥坡，采用座板式桥台及桩柱式桥台受到较大限制。由于山区基础一般较好，宜优先采用重力式 U 台，台高一般应控制在 10m 以下。在地势较陡峭处，应根据基础内外侧高差设置台阶。

②当台前或台侧边坡较陡时，为确保桥台锥坡稳定性及减少锥坡规模，应结合地形、地质条件，台前或台侧宜设路堤挡墙或直接在台后接路肩挡墙。

3)基础

①在保证安全，注重环保要求前提下，根据地质、地形条件，合理选择基础形式。一般可采用桩基础。



②水下基础应根据水文地质条件，结合施工工艺等因素，综合考虑选取经济合理的基础形式。

③位于陡坡上的桩基础，桩长设计时应考虑斜坡的影响，应增加桩基的嵌岩深度，具体参照浙江省地方标准DB33/T899-2013《山区高速公路勘察设计规范》第10.8.3条执行。

6.8.2 推荐线桥梁设计

本项目推荐线新建大桥247m/1座。

(1)棋盘岩大桥

(1)概述：棋盘岩大桥桥梁上跨峡谷，桥面到谷底的最大高度为45m。桥梁分左右幅设计，左幅桥梁中心桩号TZK3+873，右幅桥梁中心桩号TK3+860。桥梁平面位于直线上，桥梁斜交角度90°。

(2)桥址区自然地理、地质概况：本桥所处地貌单元为侵蚀剥蚀高丘陵区（Ⅱ），表部一般均有残积土覆盖，下部基岩受不同程度风化。

(3)桥型方案:本桥拟采用6×40m跨径T梁，桥梁宽2×11.75m，上部采用装配式先简支后连续预应力混凝土T梁，下部结构桥墩墩高小于30m时，采用柱式墩桩基础，墩高大于30m时，采用薄壁墩、桩基接承台;桥台采用柱式台;桩基按端承桩设计。全桥采用横向排水。

6.8.3 涵洞结构类型选择

涵洞的设置需满足当地的排灌需要及通行需求，根据实际地形、地质及路线设计情况，采用盖板涵、箱涵等结构形式。涵洞基本按一沟一涵原则布设。为使水流顺畅，一般情况下桥涵顺河按5º级差设置。

排水涵的孔径主要依据流量计算来确定，通道涵则需要满足相关的净宽、净高要求。

涵洞采用圆管涵和标准跨径4.5、6.0米的盖板涵，洞口型式一般采用八字墙、一字墙、跌水井。涵洞基底一般置于容许承载力满足要求的土层或基岩上，局部允许承载力不足路段，可换填片石。

6.8.4 桥涵与路基路面及沿线设施的衔接配合

桥台台背与路基之间的不均匀沉降是造成桥头跳车的主要原因，台背填料的粒径、成分、透水性能、压实度、施工工艺等影响台背填土与路基顺利衔接的重要因素。同时，本项目部分桥梁斜角，需妥善处理桥台侧墙、锥坡、台前挡墙与路基的平顺衔接，确保桥台及路基的安全。为此，初步设计阶段桥梁结构设计人员与路基组设计人员保持紧密衔接，主要沟通确定如下事宜：

①对于桥台位置纵横向地形起伏较大的路段，桥涵组与路基组的设计人员逐座桥梁核对桥台附近横断面，确定台前、台侧设路堤挡墙或路肩挡墙型式，以确保锥坡与路基平顺衔接，同时对于设路肩挡墙段桥台，座板台设路肩墙侧桥台耳墙取消，重力式U台侧墙尾端采用直立式，以便路肩挡墙衔接。

②根据台后填土高度计桥台型式设桥头搭板，即填方路段填高＜5m时设置6m搭板、填高≥5m时设置8m搭板。

6.9 桥梁的景观设计

桥梁景观设计重点是保证行驶舒适和桥面以上构筑物美化。

桥梁应重点突出其给人的视觉欣赏性，使人悦目，突出桥梁与环境的自然的和谐的统一。但桥梁不能为绝对的美学而景观。其首先是解决通行功能并在技术可能与经济之间优化。桥梁景观设计必须符合桥梁功能、技术、经济要求，并以此为原则对景观构成元素进行美学调整。如桥体结构部件的比例调整，桥梁选线与大地景观尺度的和谐，桥梁的防护涂装与城市整体色彩中的联系等。

桥梁的空间跨越使交通立体化，而桥梁所跨之处的地理、地貌均有其特指性，桥梁设计应根据地形、地物、地质条件、周围环境选择结构类型，为改善桥梁结构的视觉效果，桥梁的配跨与地形、墩身高度相适应，强调墩柱与上部结构的协调性，使桥梁与路线、自然景观融为一体。

考虑与自然环境相协调和美观要求，对所有旱桥锥坡和跨河桥常水位以上锥坡的护坡面，均采用与路基护坡相同的草皮+六角空心预制块护面，取代常规的浆砌片石护面。为方便检修维护，在锥坡上增设检修平台。

为保证行驶舒适及降低通行噪音，沿线有条件的桥梁均采用先简直后结构连续。

在保证方案设计经济美观的前提下，尽量限制同一座桥梁结构类型，当因跨越能力或者桥下通行要求，同一座桥梁中采用不同结构类型时，结构过渡处拟通过桥墩盖梁细部设计降低视觉冲击落差。

6.10 桥梁的养护方案

6.10.1 养护的重要性

桥梁养护是确保公路安全畅通的重要措施，应重视桥梁养护加固的资料积累，不能重建轻养，不能重路轻桥，不能隐藏病害。桥规（JTGD60-2015）第 3.7 节对桥梁养护提出了严格要求，为保证桥梁的耐久性和达到设计使用年限，必须加强桥梁养护。

6.10.2 结构养护要求

根据交通运输部颁布的《公路养护技术规范》(JTGH11-2004)并结合本工程的实际特点，梁板式结构桥桥梁检测主要分为经常性检查、定期检测及特殊检查。

(1)经常检查主要指对桥面设施、上部结构、下部结构及附属构造物的技术状况进行的检查。检查周期根据桥梁技术状况而定，《公路桥涵养护规范》要求一般每月不得少于 1 次，汛期应加强检查。

(2)定期检查是对桥梁主体结构及附属构造物的技术状况进行全面检查，为桥梁养护管理系统搜集结构技术状态的动态数据。检查周期根据桥梁技术状况而定。灾害性天气来临前和灾害性天气过后应及时安排定期检查。

(3)对于桥梁受洪水飘流物和超重车辆的撞击、滑坡、地震、风灾等影响，定期检查难以判明损坏的原因及程度，以及技术状况为四类者都需要特殊检查。

(4)桥梁结构设计过程中，应为后期桥涵结构养护提供操作空间、检查便利。为支座更换提供有足够的操作工件，对＞20m 跨径桥梁，要求支座及支座垫石合计预留高度不小于 30cm。

桥涵养护人员应根据桥梁检查资料，对桥梁进行评定。根据桥梁一般评定结果，桥梁技术状况评定等级分为 1 类、2 类、3 类、4 类、5 类。1 类桥梁进行正常保养；2 类桥梁需进行小修；3 类桥梁需进行中修酌情进行交通管制；4 类桥梁需进行大修或改造，及时进行交通管制，如限载、限速通过，当缺损较严重时应及时关闭交通；5 类桥梁需要进行改建或重建及时关闭交通。对在桥梁检查过程中发现梁、墩台裂缝超过规范最大限值规定时应进行修补或加固，以保证结构的耐久性。

6.11 总体施工安排及方法

(1)本项目指导性施工方案

根据本项目特点因地制宜地采用合适的施工方案：

①各类预制 T 梁拟采用预制场预制，运至现场后采用架桥机逐孔架设、浇筑各类湿接缝、铰缝形成整桥，对运输道路、机载设备、预制场地要求较高。

②钢筋混凝土盖梁可采用满堂支架法施工。

(2)本项目桥梁施工临时工程初步设想与安排

①施工运输便道安排

本项目沿线运输主要通过现状公路，路况较好，必要路段设置施工便道进行运输。

②预制场地

本项目上部结构以预制结构为主，需合理安排梁板预制场地。

7　隧道

7.1 设计原则

严格按照交通部颁布的行业规范和相关的国家标准执行，充分吸收和借鉴国内外公路、我省国省道建设的类似工程的成功经验，并结合本项目实际情况，按照“安全、耐久、经济、节能、环保”的基本原则进行设计。本项目在隧道方案中遵循如下原则：

（1）隧道设计遵循充分发挥隧道功能，安全、经济建设隧道的基本原则。设计中有完整的勘测、调查资料，综合考虑地形、地质、水文、气象、地震和交通量及其构成，以及营运和施工条件，进行多方案的技术、经济、环保比较，使隧道设计符合安全实用、质量可靠、经济合理、技术先进的要求。

（2）隧道主体结构按永久性建筑设计，具有规定的强度、稳定性和耐久性；加强隧道支护衬砌、防排水、路面等主体结构设计与通风、照明、供配电、消防、交通监控等营运设施设计之间的协调，形成合理的综合设计。

（3）隧道土建设计体现动态设计与信息化施工的思想，制定地质观察和监控量测的总体方案。

（4）隧道做到“早进洞，晚出洞”，避免洞口大挖大刷，保证洞口的边坡及仰坡的稳定。

（5）隧道衬砌设计综合考虑各项条件，并充分利用围岩的自承能力。衬砌有足够的强度和稳定性，保证长期安全使用。

（6）隧道的防、排水设计严格按照“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则进行。对地表水、地下水要妥善的处理，使洞内与洞外的天沟、排水沟、截水沟形成完整的畅通的防排水系统。

（7）隧道路基稳定、密实；路面具有足够的强度。

（8）隧道设计贯彻国家有关技术经济政策，积极慎重地采用新技术、新材料、新设备、新工艺。

（9）隧道设计必须符合国家有关国土管理、环境保护、水土保持等法规的要求。注意节约用地，保护农田及水利设施，尽量保护原有植被，妥善处理弃渣和污水。

7.2 主要技术标准与采用的规范、规程

7.2.1 国家及行业规范

（1）《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）

（2）《公路隧道设计规范（第一册 土建工程）》（JTG 3370.1—2018）

（3）《公路隧道设计规范（第二册 交通工程与附属设施）》（JTG D70/2—2014）

（4）《公路隧道设计细则》（JTG/T D70—2010）

（5）《公路隧道施工技术规范》（JTG/T 3660—2020）

（6）《公路隧道通风设计细则》（JTG/T D70/2—02—2014）

（7）《公路隧道照明设计细则》（JTG/T D70/2—01—2014）

（8）《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40—2011）

（9）《公路沥青路面设计规范》（JTG D50—2017）

（10）《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB 50086－2015）

（11）《地下工程防水技术规范》（GB 50108—2018）

（12）《公路工程抗震规范》（JTG B02—2013）

（13）《公路隧道抗震设计规范》（JTG 2232—2019）

（14）《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310—2019）

（15）《浙江省山区高速公路勘察设计规范》（DB 33/T 899—2013）

（16）《爆破安全规程》（GB 6722—2014）

（17）《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2015）

（18）《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1—2017）

（19）公路工程基本建设项目设计文件编制办法（交公路发【2007】358 号）

7.2.2 交通运输部、浙江省交通运输厅相关文件及规定

1、《关于进一步加强隧道工程质量和安全监管工作的若干意见》交通运输部文件（交、质监发【2013】549 号）

2、浙江省交通运输厅文件（浙交【2009】100 号）《关于进一步提高公路工程设计质量的若干意见》

3、浙江省交通运输厅文件（浙交【2013】219 号）《关于进一步加强公路隧道施工质量管理的通知》

7.2.3 主要技术标准

（1）公路等级

本公路工程段采用双向行车四车道隧道（上下行分离），

（2）隧道设计速度

公路段隧道几何线形、断面净空、照明按60km/h设计；

（3）隧道建筑限界

根据《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》（JTG 3370.1—2018）及《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）规定确定：

行车道：W—2×3.50；

侧向宽度：L_L—0.50m，L_R—0.75m；

检修道宽：J_L—0.75m，J_R—2.50m；

总基本宽度为：11.50m

隧道建筑限界净高：

行车道高：5.0m；

检修道高：2.5m。

（4）洞内环境控制标准

根据《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》（JTG D70/2—2014）的规定确定。

隧道内一氧化碳CO允许浓度：

① 隧道内工作人员休息室和控制人员长期停留的工作间为24ppm。

② 正常营运时根据隧道长度取250～300ppm。

③ 发生交通阻塞时，短时间（20min）以内为300ppm。

隧道内烟尘允许浓度：

正常营运时为0.0065m—1；

② 交通阻塞时为0.012m—1。

（5）隧道设计使用年限

主体结构（衬砌、洞门）：100年；

可更换、修复构件（水沟、电缆沟槽、盖板等）：30年。

（6）设计荷载

公路—Ⅰ级

（7）隧道防水等级

二级（GB50108—2018）

7.3 隧道设置情况

本公路工程推荐线共设置隧道2座，分离式隧道1座，连拱隧道1座。A比较线设隧道1座。

（1）交垭隧道（K线）

交垭隧道长468m，为连拱短隧道，隧道最小平面半径R-260m，隧道纵坡为2.00%；隧道最大埋深约为172.8m。

（2）棋盘岩隧道（K线）

棋盘岩隧道左洞长1237m,右洞长1234m,为分离式长隧道,隧道最小平面半径R-260m,隧道纵坡为2.00%；隧道最大埋深约为172.8m。

（3）棋盘岩隧道（A线）

棋盘岩隧道左洞长1422m,右洞长1415m,为分离式长隧道,隧道最小平面半径R-260m,隧道纵坡为2.00%；隧道最大埋深约为172.8m。

本工程隧道具体设置如下：

隧道设置汇总表

序号	隧道名称	隧道类型	起讫桩号	隧道长度(m)	净宽/净高(m)	洞门形式	
						松阳端	云和端
1	交垭隧道	连拱	K0+230～K0+698	468	11.5/5.0	端墙式	端墙式
2	棋盘岩隧道	分离式	ZK2+505～ZK3+742	1237	11.5/5.0	削竹式	端墙式
			K2+500～K3+734	1234	11.5/5.0	端墙式	端墙式
3	A比较线棋盘岩隧道	分离式	ZAK2+508～ZAK3+930	1422	11.5/5.0	端墙式	端墙式
			AK2+495～AK3+910	1415	11.5/5.0	端墙式	端墙式

7.4 隧道工程地质概况

7.4.1 交垭隧道

（1）地形地貌

隧址地貌属低山丘陵区，隧道山体较矮，相对高差较小。隧道所在山体浑圆，山脊圆润，最高海拔 654.4m；绝对高程 750m 左右，相对高差 260m 左右，地表植被发育，以松杉为主。

（2）地层岩性

隧道所在围岩为白垩系下统朝川组（K1c1）凝灰质岩，中风化岩为主，岩质坚硬。节理裂隙较发育，微张-闭合，结构面平直、粗糙，硬质，岩体较完整，开挖稳定性较好，属III级围岩；TK0+476-TK0+545 路段穿越 F1 断裂带，岩体较破碎-破碎，开挖稳定性差，自稳能力低，水文地质条件较复杂，属Ⅳ-Ⅴ级围岩。

进洞口(TK0+230)位于丘陵斜坡上，洞轴线大角度斜交地形等高线，洞口天然斜坡植被发育，洞口上方为残坡积碎石土和强风化玻屑凝灰岩，残坡积土松散-稍密，厚 1-2.5m，强风化岩软弱、破碎，厚 2-3.0m；洞口下方中风化岩具粘土矿化，较软弱，较破碎。洞口段地下水不发育，水文地质条件简单，稳定性良好；仰坡分布含粘性土块（碎）石和强风化岩，稳定性较差，宜放缓坡并加强护坡。受浅埋、围岩基本质量等因素影响，TK0+230-TK0+271 段为Ⅴ级围岩。

出洞口布设于斜坡凹地(桩号 TK0+698)，洞轴线近垂直地形等高线，自然陡坡坡度 25-30°左右,植被发育，天然斜坡表部分布崩坡积块石和残坡积碎石土，厚 2-3.5m；下伏强-中风化凝灰岩，强风化岩破碎，厚 3-3.5m，中风化岩坚硬，岩体完整性一般，围岩呈块(碎) 石状镶嵌结构，出洞口段地下水不发育，水文地质条件较简单，受浅埋、围岩基本质量等因素影响,TK0+666-TK0+698 段属Ⅴ级围岩,围岩稳定性较差,自稳能力弱,隧道开挖后会出现坍塌现象。

（3）地质构造

F1 断裂：发育于隧道洞身，总体走向 50°，主结构面产状 320-330∠81°，主要表现为碎裂岩带和绿帘石化蚀变带，宽约 5.0m 左右，带中岩石为构造碎块岩，强风化状，成份较杂，岩石较软弱，岩体呈碎裂结构；两侧围岩不连续(错开明显），上盘为紫红色粉砂岩，下盘为凝灰岩，构造带两侧 5.0m 宽围岩节理发育，岩体较破碎，呈碎裂状镶嵌结构。为压性断裂。

（4）水文地质条件

地下水稍发育，水文地质条件较简单，隧道开挖后局部可能会出现滴水或渗水现象。

（5）不良地质

隧道区内自然边坡稳定，局部有浅层滑塌，未见其他崩塌、滑塌等不良地质

7.4.2 棋盘岩隧道（推荐线）

（1）地形地貌

隧道穿越山岭重丘，，隧道洞身埋深相对较大，最大埋深约 160 米。推荐线(T 线)棋盘岩隧道所在山体较高大，山坡较陡，相对高差较大；地表植被发育，以松杉为主。

（2）地层岩性

隧道右洞围岩为白垩系下统朝川组（K1c）凝灰质粉砂岩、砂岩和（K1c1）晶玻屑凝灰岩，中风化凝灰岩岩质坚硬，节理裂隙一般发育-较发育，微张-闭合，结构面平直、粗糙，硬质，岩体较完整，开挖稳定性较好，属III级围岩。粉砂岩、砂岩层理发育，中薄-中厚层状构造，岩质相对较软弱，岩体较破碎，开挖稳定性较差，属Ⅳ级围岩。

TK2+824-TK2+885 段和 TK3+226-TK3+297 段穿越 F2 和 F3 断裂带，岩体较破碎-破碎，开挖稳定性差，自稳能力弱，属Ⅳ-Ⅴ级围岩。

进洞口(TK2+500)位于丘陵斜坡上，洞轴线近垂直地形等高线，洞口天然斜坡植被发育,稳定性较好;洞口上方为残坡积土和强风化粉砂岩、砂岩,残坡积土较松软,厚 2-3.0m;强风化岩软弱，破碎，层厚 2.4-3.5m；下方中风化粉砂岩、砂岩较坚硬，节理、层理发育，岩体较破碎，呈中薄层状构造；洞口地下水不发育，周边无地表水体分布，水文地质条件简单，稳定性较好；受浅埋、围岩基本质量等因素影响，TK0+500-TK0+533 段为Ⅴ级围岩；洞口仰坡分布含粘性土块（碎）石和强风化岩，具一定厚度，开挖稳定性较差。

出洞口(TK3+734)布设于垄岗斜坡,洞轴线近垂直地形等高线,斜坡坡度 35-40°左右，地表植被茂密，松木为主，天然斜坡强风化基岩裸露，较稳定；出洞口上方为强风化粉砂岩，岩体破碎，下方为中风化凝灰岩，坚硬，节理裂隙较发育，岩体较破碎。洞口段地下水贫乏，水文地质条件简单，受浅埋、围岩基本质量等因素影响，TK3+703-TK3+734 段为Ⅴ级围岩，须管棚支护进洞，加强衬砌；出洞口仰坡由强风化粉砂岩组成，厚度较大，受层理和节理裂隙组合影响，开挖稳定性差，丰水期受雨水冲刷、浸渗后易产生滑塌，须放

缓坡并加强护坡和排水。

隧道左洞围岩为白垩系下统朝川组（K1c）凝灰质粉砂岩、砂岩和（K1c1）晶玻屑凝灰岩，中风化凝灰岩岩质坚硬，节理裂隙一般发育-较发育，微张-闭合，结构面平直、粗糙，硬质，岩体较完整，开挖稳定性较好，属Ⅲ级围岩。粉砂岩、砂岩层理发育，中薄-中厚层状构造，岩质相对较软弱，岩体较破碎，开挖稳定性较差，属Ⅳ级围岩。TZK2+870-TZK2+930 段和 TZK3+240-TZK3+308 段穿越 F2 和 F3 断裂带，岩体较破碎-破碎，开挖稳定性差，自稳能力弱，属Ⅳ-Ⅴ级围岩。

进洞口(TZK2+505)位于丘陵斜坡上，洞轴线大角度斜交地形等高线，洞口天然斜坡植被发育，稳定性较好；洞口上方为残坡积土和强风化粉砂岩、砂岩，残坡积土较松软，厚 1.5-2.0m；强风化岩软弱，破碎，层厚 16.8m；下方中风化粉砂岩、砂岩较坚硬，节理、层理发育，岩体较破碎，呈中薄层状构造；洞口地下水不发育，周边无地表水体分布，水文地质条件简单，稳定性较好；受浅埋、围岩基本质量等因素影响，TZK0+505-TZK0+562 段为Ⅴ级围岩；开挖稳定性差，无自稳能力，须管棚支护进洞，整体式衬砌。洞口仰坡分布含粘性土块（碎）石和厚层强风化岩，开挖稳定性较差，须放缓坡并加强护坡和排水。

出洞口(TZK3+742)布设于垄岗斜坡，洞轴线近垂直地形等高线，斜坡坡度 35-40°左右，地表植被茂密，松木为主，天然斜坡强风化基岩裸露，较稳定；出洞口上方为强风化粉砂岩，岩体破碎，下方为中风化凝灰岩，坚硬，节理裂隙较发育，岩体较破碎。洞口段地下水贫乏，水文地质条件简单，受浅埋、围岩基本质量等因素影响，TZK3+709-TK3+742 段为Ⅴ级围岩，须管棚支护进洞，加强衬砌；出洞口仰坡由强风化粉砂岩组成，厚度较大，受层理和节理裂隙组合影响，开挖稳定性差，丰水期受雨水冲刷、浸渗后易产生滑塌，须放缓坡并加强护坡和排水。

（3）地质构造

F2 断裂：发育于棋盘岩隧道洞身，走向 95°左右，下盘主结构面清晰，较粗糙，产状 355-360∠75°，破碎带宽约 10 米，带中岩石为构造碎块岩，较软弱、破碎，碎块间充填碎粒和碎粉，胶结弱，具粘土矿化和绿泥石化蚀变，结构松散，岩体呈碎裂结构。两侧围岩错开明显，上盘为紫红色粉砂岩，下盘为凝灰岩，受断裂影响，上盘 5.0m、下盘 10m 宽围岩节理裂隙较发育，岩体呈碎裂镶嵌结构。为先压后张性断裂。

F3 断裂：发育于 TK3+290-306、TZK3+300-320 棋盘岩隧道洞身，主要表现为构造碎块岩、碎砾岩带和断面，总体走向 50°，主结构面产状 140-145∠75°，呈舒缓波状，附泥粉质膜，见擦痕和铁、锰质析出，构造岩带宽 15 米左右，碎块、碎砾大小较均匀，呈次棱角状，其间充填碎粉，弱胶结，碎粉具粘土矿化蚀变；带中岩体呈碎裂结构；两侧围岩同向节理裂隙较发育，密度 5-6 条/米，微张为主，充填少量泥质，结构面干，较硬质，岩体呈碎裂状镶嵌结构，影响带宽上盘约 10m，下盘约 5.0m。为右行压扭性断裂。

（4）水文地质条件

地下水不发育，水文地质条件简单，隧道开挖后仅局部可能会出现渗水现象。

（5）不良地质

隧道区内自然边坡稳定，未见崩塌、滑塌等不良地质

7.4.3 棋盘岩隧道（比较线 A）

（1）地形地貌

隧址地貌属低山丘陵区，隧道洞身埋深相对较大，最大埋深约 135 米。比较线(AK 线)棋盘岩隧道所在山体较高大，山坡较陡，相对高差较大；地表植被发育，以松杉为主。

（2）地层岩性

隧道右洞围岩为白垩系下统朝川组（K1c）凝灰质粉砂岩、砂岩和（K1c1）晶玻屑凝灰岩，中风化凝灰岩岩质坚硬，节理裂隙一般发育-较发育，微张-闭合，结构面平直、粗糙，硬质，岩体较完整，开挖稳定性较好，属Ⅲ级围岩。粉砂岩、砂岩层理发育，中薄-中厚层状构造，岩质相对较软弱，岩体较破碎，开挖稳定性较差，属Ⅳ级围岩。AK2+903-AK2+966 段和 AK3+208-AK3+275 段穿越 F2 和 F3 断裂带，岩体较破碎-破碎，开挖稳定性差，自稳能力弱，属Ⅳ-Ⅴ级围岩。

进洞口(AK2+495)位于丘陵斜坡上，洞轴线大角度斜交地形等高线，洞口天然斜坡植被发育，稳定性较好；洞口上方为残坡积土和强风化粉砂岩、砂岩，残坡积土较松软，厚 2.0-3.0m；强风化岩软弱，破碎，层厚 3.5m；下方中风化粉砂岩、砂岩较坚硬，节理、层理发育，岩体较破碎，呈中薄层状构造；洞口地下水不发育，周边无地表水体分布，水文地质条件简单，稳定性较好；受浅埋、围岩基本质量等因素影响，AK0+495-AK0+539 段为Ⅴ级围岩；开挖稳定性差，无自稳能力，须管棚支护进洞，整体式衬砌。洞口仰坡分布含粘性土块（碎）石和强风化岩，开挖稳定性差，须放缓坡并加强护坡和排水。

出洞口(AK3+910)位于丘陵缓坡上，洞轴线大角度斜交地形等高线，洞口天然斜坡地

表为茶园，稳定性较好；洞口上方为残坡积土和强风化凝灰岩，残坡积土较松软，厚1.0-2.0m；强风化岩较软弱，破碎，层厚1.5-3.0m；下方中风化岩坚硬，节理较发育，微张-闭合，结构面硬质，岩体较破碎，呈碎裂镶嵌结构；洞口地下水不发育，前缘山沟干涸，地表水不发育，水文地质条件简单，稳定性较好；受浅埋、围岩基本质量等因素影响，AK3+826-AK3+910段为Ⅴ级围岩；洞口仰坡分布含粘性土块（碎）石和强风化岩，厚度小，但开挖稳定性较差，宜放缓坡并加强护坡。

隧道左洞围岩为白垩系下统朝川组（K1c）凝灰质粉砂岩、砂岩和（K1c1）晶玻屑凝灰岩，中风化凝灰岩岩质坚硬，节理裂隙一般发育-较发育，微张-闭合，结构面平直、粗糙，硬质，岩体较完整，开挖稳定性较好，属Ⅲ级围岩。粉砂岩、砂岩层理发育，中薄-中厚层状构造，岩质相对较软弱，岩体较破碎，开挖稳定性较差，属Ⅳ级围岩。AZK2+949-AZK3+012段和AZK3+232-AZK3+297段穿越F2和F3断裂带，岩体较破碎-破碎，开挖稳定性差，自稳能力弱，属Ⅳ-Ⅴ级围岩。

进洞口(AZK2+495)位于丘陵斜坡上，洞轴线垂直地形等高线，沿山脊展布，洞口天然斜坡植被发育，稳定性较好；洞口上方为残坡积土和强风化粉砂岩、砂岩，残坡积土较松软，厚2.0-3.0m；强风化岩软弱，破碎，层厚10.0-16.8m；下方中风化粉砂岩、砂岩较坚硬，节理、层理发育，岩体较破碎，呈中薄层状构造；洞口地下水不发育，周边无地表水体分布，水文地质条件简单，稳定性较好；受浅埋、围岩基本质量等因素影响，AZK0+508-AZK0+556段为Ⅴ级围岩；开挖稳定性差，无自稳能力，须管棚支护进洞，整体式衬砌。洞口仰坡分布含粘性土块（碎）石和厚层强风化岩，开挖稳定性差，须放缓坡并加强护坡和排水。

出洞口(AZK3+930)位于丘陵缓坡，洞轴线大角度斜交地形等高线，洞口天然斜坡地表为茶园，稳定性较好；洞口上方表层为残坡积土，较松软，厚0.5-1.0m；下伏强风化岩较软弱，破碎，层厚1.5-3.0m；洞口下方中风化凝灰岩坚硬，节理较发育，微张-闭合，结构面硬质，岩体较破碎，呈碎裂镶嵌结构；洞口地下水不发育，前缘右侧凹沟干涸，地表水不发育，水文地质条件简单，稳定性较好；受浅埋、围岩基本质量等因素影响，AZK3+846-AZK3+930段为Ⅴ级围岩；洞口仰坡强风化岩埋藏浅，局部裸露，开挖稳定性一般，宜放缓坡并加强护坡。

（3）地质构造

F2断裂：发育于棋盘岩隧道洞身，走向95°左右，下盘主结构面清晰，较粗糙，产状355-360∠75°，破碎带宽约10米，带中岩石为构造碎块岩，较软弱、破碎，碎块间充填碎粒和碎粉，胶结弱，具粘土矿化和绿泥石化蚀变，结构松散，岩体呈碎裂结构。两侧围岩错开明显，上盘为紫红色粉砂岩，下盘为凝灰岩，受断裂影响，上盘5.0m、下盘10m宽围岩节理裂隙较发育，岩体呈碎裂镶嵌结构。为先压后张性断裂。

F3断裂：发育于棋盘岩隧道洞身，主要表现为构造碎块岩、碎砾岩带和断面，总体走向50°，主结构面产状140-145∠75°，呈舒缓波状，附泥粉质膜，见擦痕和铁、锰质析出，构造岩带宽15米左右，碎块、碎砾大小较均匀，呈次棱角状，其间充填碎粉，弱胶结，碎粉具粘土矿化蚀变；带中岩体呈碎裂结构；两侧围岩同向节理裂隙较发育，密度5-6条/米，微张为主，充填少量泥质，结构面干，较硬质，岩体呈碎裂状镶嵌结构，影响带宽上盘约10m，下盘约5.0m。为右行压扭性断裂。

（4）水文地质条件

地下水不发育，水文地质条件简单，隧道开挖后仅局部可能会出现渗水现象。

（5）不良地质

隧道区内自然边坡稳定，未见崩塌、滑塌等不良地质。

7.5 隧道平纵及净空断面

7.5.1 隧道平纵设计

隧道纵断面设计综合考虑了隧道长度、施工、通风、排水、洞口位置以及隧道进、出口接线、环保等因素。

7.5.2 隧道净空断面设计

1、净空

隧道净空断面除应满足建筑限界的规定以外，还应考虑通风设备及排水、照明、消防、监控、管线电缆等设施所需的空间，并考虑土压力影响，施工方法等必要的富余量。本工程隧道采用曲墙式断面构造。

本工程隧道净空断面为三心圆，内空考虑了侧墙预留装修层10cm，拱部考虑了施工误差5cm。隧道拱顶部位可安装一组（两台）直径Φ1120mm射流风机。通讯、照明、消防、配电洞室等在侧墙部位另留空间。

2、横断面构造

隧道横断面采用锚喷支护复合模筑砼衬砌，内夹防排水层。路面采用单面横坡，坡度根据平面线形及超高情况确定，正常段（无超高）为2%。隧道两侧设暗埋式路缘排水沟，路基中心设中心排水沟。

隧道横断面行车方向右侧检修道沟槽下设弱电缆槽,弱电缆槽尺寸为深60cm,宽70cm。左侧检修道沟槽下设强电缆槽，强电缆槽尺寸深60cm，宽70cm。

各设备洞室设置在隧道侧墙的壁龛内。

7.6 隧道主体工程设计

7.6.1 洞口位置的确定及洞门设计

洞口设计既要注重建成以后的整体效果，又要注意减少施工过程中对山体的扰动和破坏，应尽可能与洞口地形协调，保护自然环境，按照“早进洞、晚出洞”的原则，提早施做明洞或洞门结构，减少洞口开挖，体现“不破坏就是最大的保护”这一设计理念。同时适当设置诱导设施，使驾驶员尽快适应洞内外行驶环境变化，以利行车安全。

（1）隧道洞口位置

洞口位置根据地形、地质条件，结合环境、洞外有关工程、施工条件、营运等要求，按照“早进洞、晚出洞”，尽量减少对自然山体和环境破坏的原则，通过经济、技术比较确定。

（2）隧道洞门

隧道洞门是隧道唯一外露部分，应按照“整体协调性和自然性”原则，合理选择洞门形式。隧道洞门设计不应强调人工化的洞门结构，应与周围景观协调。隧道洞门形式不提倡宏大、雄伟、醒目，应提倡简洁、隐蔽，淡化洞口处理，并营造“悄悄”进洞的气氛。

本工程结合地形、地质条件及防护功能考虑，洞门采用端墙式、半明洞式洞门、削竹式等型式。

下列情况一般采用了端墙式洞门：

① 当仰坡陡峻，且仰坡较高时；

② 山凹地形、沟谷地形、地形狭窄地带，两侧路堑边坡较高时；

③ 桥隧相连、延长明洞困难；

④ 斜交地形、傍山进洞。

端墙式洞门利用塑石进行镶面，塑石颜色与山体原岩相近，达到与周围景观协调的目的。

（3）隧道洞口段及洞口边仰坡

隧道洞口段开挖进洞，以不产生过大的坡面开挖痕迹为原则。只要围岩能成洞、或采取一定工程措施能使围岩成洞，就可考虑暗挖进洞。“零”开挖进洞的理念是隧道工程设计及施工技术发展和环境保护的要求。洞口设计以尽量不扰动山体为条件，遵循“早进洞、晚出洞”的原则，避免出现因洞口开挖而破坏边仰坡的稳定、发生坡面坍塌的情况，减少对山体原貌的破坏，保护自然环境。

设计时考虑采用针对性的技术手段，结合洞口超前支护，尽量降低边仰坡开挖高度，减少对自然环境的破坏；洞口仰坡开挖痕迹通过接长明洞，在隧道顶回填土石、恢复植被等进行掩饰，洞口坡面（特别是仰坡坡面）采取构造措施，淡化或隐藏支挡结构物的存在。

洞口边仰坡的防护考虑以临时防护为主，采用喷锚挂网防护，并在工程完工后回填耕植土进行掩盖和绿化。对部分洞口地形、地质条件较差的边仰坡，采用小导管注浆代替砂浆锚杆进行加固处理，具体参见各洞口设计图纸。

7.6.2 隧道衬砌结构设计

本工程隧道衬砌结构按照施工方式和作用在支护上荷载的不同，分为明洞衬砌和暗洞衬砌，其中暗洞衬砌又根据埋深情况分为洞口浅埋段复合式衬砌、洞身深埋段复合式衬砌。

（1）明洞

明洞结构为现浇钢筋混凝土衬砌结构。

明洞结构计算方法采用荷载结构模型，根据作用在支护结构上的荷载按弹性地基上的拱型平面杆系结构计算结构内力，并据此进行截面设计和配筋设计。

荷载种类：土压力；结构或构造自重；

荷载组合：土压力+结构自重；

结构计算及强度校核按《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》（JTG 3370.1—2018）规定进行。

明洞洞顶视地形确定填土高度，一般为2.0～5.0m；明洞基础应置于稳固的地基上，当基础位于软弱地基上时应采取处理措施。

（2）暗洞衬砌结构

暗洞衬砌结构按新奥法原理，采用复合式支护结构形式。初期支护以锚杆、钢筋网、喷射混凝土及钢拱架组成联合支护体系，二次衬砌采用模筑钢筋混凝土结构，初期支护与二次衬砌结构之间设防水排水夹层。

根据本项目隧址区地质条件，本次设计在结合既有工程经验的基础上，对隧道衬砌结构进行了相应的数值计算模拟分析，以确保设计参数的安全性，同时兼顾其经济性。

分离式隧道洞内一般断面衬砌支护参数表

围岩级别	衬砌类型	超前支护	初期支护				二次衬砌		备注
			锚杆	钢筋焊接网	喷混凝土	钢拱架	拱、墙	仰拱	
Ⅴ	Ⅴa 型	管棚或超前小导管	Φ25×5 中空注浆锚杆长 3.5m，环纵间距 0.6m×0.6m	Φ8 钢筋焊接网	26cmC25 喷混凝土	I20a，@0.6m	50cm C30 模筑钢筋混凝土	50cm C30 模筑钢筋混凝土	Ⅴ级围岩洞口偏压段全风化土层段
	Ⅴb 型	管棚或超前小导管	Φ25×5 中空注浆锚杆长 3.5m，环纵间距 0.8m×0.6m	Φ8 钢筋焊接网	24cmC25 喷混凝土	I18，@0.6m	50cm C30 模筑钢筋混凝土	50cm C30 模筑钢筋混凝土	Ⅴ级围岩一般洞口段、强风化浅埋段、断层带
	Ⅴc 型	超前小导管	Φ25×5 中空注浆锚杆长 3.5m，环纵间距 0.8m×0.75m	Φ8 钢筋焊接网	24cmC25 喷混凝土	I18，@0.75m	45cm C30 模筑钢筋混凝土	45cm C30 模筑钢筋混凝土	Ⅴ级围岩浅埋段，洞身断层破碎带区段
	Ⅴd 型	超前小导管	Φ25×5 中空注浆锚杆长 3.5m，环纵间距 0.8m×0.80m	Φ8 钢筋焊接网	22cmC25 喷混凝土	H15×20 格栅钢架，@0.80m	45cm C30 模筑钢筋混凝土	45cm C30 模筑钢筋混凝土	Ⅴ级围岩一般深埋段
Ⅳ	Ⅳa 型	超前小导管	□22 药卷锚杆长 3.00m，环纵间距 0.8m×0.8m	Φ8 钢筋焊接网	22cmC25 喷混凝土	H15×20 格栅钢架 @0.8m	45cm C30 模筑钢筋混凝土	45cm C30 模筑钢筋混凝土	Ⅳ级围岩浅埋、岩体较破碎等区段
	Ⅳb 型	超前锚杆	□22 药卷锚杆长 3.00m，环纵间距 0.8m×1.0m	Φ8 钢筋焊接网	22cmC25 喷混凝土	H15×20 格栅钢架 @1.0m	45cm C30 模筑混凝土	45cm C30 模筑混凝土	Ⅳ级围岩一般区段
	Ⅳc 型	超前锚杆	□22 药卷锚杆长 3.00m，环纵间距 0.8m×1.0m	Φ8 钢筋焊接网	18cmC25 喷混凝土	H11×16 格栅钢架，@1.0m	40cm C30 模筑混凝土	—	Ⅳ级围岩地质偏好、侧墙及基础位于微风化基岩等区段
Ⅲ	Ⅲ型	—	□22 药卷锚杆长 2.5m，环纵间距 1.0m×1.0m	Φ8 钢筋焊接网	10cmC25 喷混凝土	-	35cm C30 模筑混凝土	—	Ⅲ级围岩

注：初期支护喷射混凝土均采用湿喷法喷射，严禁采用干喷法喷射。

隧道设计考虑预留变形量数值为：Ⅴ级围岩 10cm，Ⅳ级围岩 7cm，Ⅲ级围岩 3cm，施工中应根据实际情况进行调整。

①初期支护

初期支护参数确定主要依据工程类比法确定。

②二次衬砌

二次衬砌采用 C30 泵送自防水混凝土结构，抗渗标号达 P8。

二次模筑混凝土衬砌按部分承载结构计算，计算模型为荷载结构体系，初期支护与二次衬砌之间防水层只传递径向力。计算按《公路隧道设计规范 第一册 土建工程》（JTG 3370.1—2018）规定进行。

连拱隧道衬砌支护参数表

围岩级别	衬砌类型	超前支护	初期支护				二次衬砌		备注
			锚杆	钢筋焊接网	喷混凝土	钢拱架	拱、墙	仰拱	
Ⅴ	LS5-A 型	管棚或超前小导管	Φ25×5 中空注浆锚杆长 4.0m，环纵间距 0.6m×0.5m	Φ8 钢筋焊接网	26cmC25 喷混凝土	I20a，@0.5m	50cm C30 模筑钢筋混凝土	50cm C30 模筑钢筋混凝土	Ⅴ级围岩洞口偏压段全风化土层段
	LS5-B 型	管棚或超前小导管	Φ25×5 中空注浆锚杆长 4.0m，环纵间距 0.6m×0.75m	Φ8 钢筋焊接网	26cmC25 喷混凝土	I20a，@0.75m	50cm C30 模筑钢筋混凝土	50cm C30 模筑钢筋混凝土	Ⅴ级围岩一般段、深埋段
Ⅳ	LS4-A 型	超前小导管	Φ25×5 中空注浆锚杆长 3.5m，环纵间距 0.8m×0.75m	Φ8 钢筋焊接网	22cmC25 喷混凝土	I16，@0.75m	45cm C30 模筑钢筋混凝土	45cm C30 模筑钢筋混凝土	Ⅳ级围岩浅埋、岩体较破碎等区段
	LS4-B 型	超前小导管	□22 药卷锚杆长 3.5m，环纵间距 0.8m×1.0m	Φ8 钢筋焊接网	22cmC25 喷混凝土	I16，@1.0m	45cm C30 模筑混凝土	45cm C30 模筑混凝土	Ⅳ级围岩一般区段
Ⅲ	LS3Ⅲ型	—	□22 药卷锚杆长 3.0m，环纵间距 0.8m×1.0m	Φ8 钢筋焊接网	18cmC25 喷混凝土	-	40cm C30 钢筋混凝土	—	Ⅲ级围岩

（3）衬砌结构耐久性

①设计使用年限及环境作用等级

本隧道主体结构（衬砌、洞门）设计使用年限为 100 年，可更换、修复构件（水沟、电缆沟槽、盖板等）为 30 年，根据水文、地质条件以及使用条件，本工程环境作用等级，距洞口>200m 为Ⅰ-A 级，距洞口≤200m 为Ⅰ-B 级。

②混凝土材料耐久性设计

二次衬砌采用 C30 泵送自防水混凝土结构，混凝土抗渗标号达 P8。衬砌混凝土应采用

低碱含量骨料，并严格控制水胶比不大于0.55，最小凝胶材料用量280kg/m3，最大氯离子含量≤距洞口>200m为Ⅰ-A级0.06%，最大碱含量≤3.0 kg/m3。

③混凝土结构构造要求

二次衬砌混凝土结构主筋净保护层厚度不小于5cm。

7.6.3 隧道防排水

本设计遵循的原则：

1、隧道防排水设计应遵循“防、排、截、堵结合，因地制宜、综合治理”的原则，采取切实可靠的措施，达到防水可靠、排水畅通、经济合理、不留后患的目的；

2、隧道防排水设计应对地表水和地下水作妥善处理，洞内外形成一个完整的防排水系统，以保证隧道结构和设备的正常使用和行车安全；

3、隧道防水应重视初期支护防水，以衬砌结构自防水为主体，以施工缝、变形缝防水为重点，辅以注浆防水和防水层加强防水；

4、当地下水对混凝土结构具有侵蚀性时，应采取相应措施，保证结构的安全和耐久性。

（1）防水等级标准及设防要求

隧道结构总体满足《地下工程防水技术规范》（GB 50108—2018）防水二级标准，即不允许漏水，结构表面可少量湿渍，湿渍面积应符合规范要求。

采用的主要规范：

①《公路工程土工合成材料 土工布 第一部分:聚丙烯短纤针刺非织造土工布》(JT/T 992.1—2015)

②《高分子防水材料 第1部分：片材》（GB/T 18173.1—2012）

③《高分子防水材料 第1部分：止水带》（GB/T 18173.2—2014》

④《给水用聚乙烯（PE）管道系统第2部分：管材》（GB/T 13663.2—2005）

⑤《建筑排水高密度聚乙烯（HDPE）管道工程技术规程》（CECS 282—2010）

⑥《软式透水管》（JC937—2004）

⑦《公路工程土工合成材料 防水材料 第1部分：塑料止水带》（JT/T 1124.1—2017）

⑧《铁路隧道防水板铺设工艺技术规定》（建技【2010】13号）

（2）防水参数及措施

① 隧道二次衬砌抗渗等级不低于P8；

② 暗挖段衬砌初期支护与二次衬砌间拱墙部位铺设防水板加无纺布；明洞段衬砌外缘设置防水板和无纺布。

③ 隧道衬砌拱墙环向施工缝采用中埋式橡胶止水带+外贴式塑料止水带进行防水处理。

④ 隧道衬砌纵向施工缝采用钢板腻子橡胶止水带进行防水处理。

⑤ 隧道衬砌拱墙变形缝采用中埋式橡胶止水带+外贴式塑料止水带+双组份聚硫密封胶进行防水处理。

⑥ 地下水对混凝土结构具有侵蚀性时，应采取相应措施，保证结构的安全和耐久性。

隧道防水要求见隧道工程防水设防下表。

隧道工程防水设防表

工程部位		防水措施			
主体		防水混凝土+防水板			
环向施工缝	拱、墙	中埋式橡胶止水带		外贴式塑料止水带	
	仰拱	—			
环向变形缝	拱、墙	中埋式橡胶止水带	外贴式塑料止水带	聚苯板	双组份聚硫密封胶
	仰拱	—			
纵向施工缝		中埋式钢板止水带			

（3）排水参数及措施

隧道设置中央排水沟，衬砌背后设置环向、纵向盲管，通过横向排水管将地下水引入中央排水沟，再通过中央排水沟排出洞外。环向盲管采用□100mm半圆管；纵向盲管采用Φ110mmHDPE打孔管；横向排水管采用Φ110mmHDPE管。Φ110mmHDPE打孔管外裹200g/m2无纺布。纵向盲沟和横向排水管之间采用三通接头连接，横向排水管弯折处采用异性弯头连接。环向盲管一般按5m间距设置、每个施工缝附近增加设置1道，富水区段或拱部局部渗水较大形成迳流区段可酌情加密，环向盲管插入横向排水管深度约30mm左右；横向排水管每10m设置一道，并设置不小于2%的排水坡度。为了处理浸入隧道的少量涌水及隧道内冲洗、消防排放的污水，在隧道路面两侧路肩部位设置预制暗沟，将水排出洞外并与洞门外路基两侧边沟槽相通。洞内路缘排水沟每隔25m设置一只沉沙井以利清污。

高密度聚乙烯（HDPE）双壁孔打孔波纹管技术性能要求见下表。

高密度聚乙烯（HDPE）双壁孔打孔波纹管技术性能

项目	单位	指标
内径	mm	100±2
扁平试验	—	不破裂
落锤冲击	—	不破裂
环刚度	kN/m^2	≥6.3
透水面积	cm^2/m	≥45

（4）防水层的技术要求

① 防水板的一般规定

A、防水板选用 EVA（乙烯—醋酸乙烯共聚物）。

B、防水板根据表面形状采用光面型。

C、防水板与无纺布应分离设置。

② 防水板规格及性能指标

防水板应符合如下要求：

A、幅宽宜为 2～4m。

B、厚度为 1.2mm。

C、外观颜色为乳白色半透明，生产原料不得使用再生料。

D、耐刺穿性好，具有阻燃性。

E、耐久性、耐水性、耐腐蚀性、耐菌性好。

防水板的尺寸偏差应符合下表规定：

防水板的规格尺寸及允许偏差

项 目	厚度（mm）	宽度（m）	长度（m）
规 格	1.2	2.0；3.0；4.0	20 以上
平均偏差	不允许出现负值	不允许出现负值	不允许出现负值
极限偏差（%）	—5	—1	/

③ 防水板施工要求

A、基面应平整牢靠、清洁干燥，无尖锐物，不得有铁管、钢筋、铁丝等凸出物存在，否则应从根部割除，并在割除部位用水泥砂浆覆盖处理。特别是喷射混凝土表面经常出现较大的尖锐的石子等硬物，应凿除干净或用 1:2.5 的水泥砂浆覆盖处理，避免浇筑混凝土时刺破防水板。基层平整度应符合下列要求：D/L≤1/20（D：初期支护基层相临两凸面间凹进去的深度，L：初期支护基层相临两凸面间的距离）。

B、防水板应在初期支护基本稳定并验收合格后进行铺设。拱墙范围设置防水板时，防水板应铺设至侧沟底以上 30cm 处。

C、防水板与无纺布分开，防水板焊接在固定无纺布的专用热熔衬垫上，焊接应牢固可靠，避免浇筑振捣混凝土时防水板脱落。

D、防水板固定时应注意合理地确定其松弛程度，并留出一定的富裕量，不得拉得过紧或出现大的鼓包，铺设好的防水板应与基面凹凸起伏一致，保持自然、平整、伏贴，以免影响二衬灌注混凝土的尺寸或使防水板脱离圆垫片。

E、防水板之间接缝采用双焊缝进行热熔焊接，搭接宽度应不小于 15cm；防水板的接缝应与衬砌施工缝错开 1.0～2.0m。焊接前应先取小样进行试验，以确定最佳的焊接温度和走行速度。焊接完毕后焊缝焊迹应透明、无杂质、无气泡。焊缝间空腔采用充气法进行检测，充气压力为 0.25MPa，保持该压力不少于 15 分钟，允许压力下降不超过 10%。如压力持续下降，应查出漏气部位并对漏气部位进行全面的手工补焊，直到不漏气为止。

防水板的物理力学性能应符合下表规定：

EVA 防水板的物理力学性能

序号	项　目		指 标
1	断裂拉伸强度/MPa		18
2	断裂伸长率/%		650
3	撕裂强度/(kN/m)		100
4	不透水性/0.3MPa/24h		无渗漏
5	低温弯折性/℃		—35
6	加热伸缩量/mm	延 伸	≤2
		收 缩	≤6
7	热空气老化（80℃×168h）	断裂拉伸强度/MPa	≥16
		断裂伸长率/%	≥600
8	耐碱性饱和 Ca(OH)2×168h	断裂拉伸强度/MPa	≥17
		断裂伸长率/%	≥600
9	人工候化	断裂拉伸强度保持率/%	80
		断裂伸长率保持率/%	70
10	刺破强度	厚度 1.2mm（N）	≥300

F、防水板铺设完毕后应对其表面进行全面的检查，发现破损部位及时进行补焊，补

丁应剪成圆角，不得有三角形或四边形等尖角存在，补丁边缘距破损边缘的距离不得小于7cm。补丁应满焊，不得有翘边空鼓部位，补丁应进行漏气检测。

G、防水板铺设应超前二次衬砌施工 20～25m，并设临时挡板防止机械损伤或电火花的灼伤防水板。

H、防水板与纵向施工缝外贴式塑料止水带粘结，以达到更好的防水效果。

I、隧道与设备洞室、扩大段及其它横向通道相交处会出现曲线阳角，洞室与后墙相交会出现曲线阴角。阴阳角防水层铺设在转角 1m 范围内布置双层防水板，

J、其余应符合《地下工程防水技术规范》（GB50108—2011）、《铁路隧道防排水施工技术指南》（TZ331—2009）中相应的规定。

④ 无纺布的技术要求

A、无纺布采用聚丙烯短纤针刺非织造土工布。

B、无纺布的基本性能指标应满足下表的要求：

无纺布的基本性能指标

编号	项目		单位	指标	
				200g/m²	400g/m²
1	单位面积质量偏差率		%	±5	
2	厚 度		mm	≥1.8	≥2.8
3	断裂强度	纵 向	kN/m	≥13	≥26
		横 向			
4	断裂伸长率	纵 向	%	40～80	
		横 向			
5	CBR 顶破强力		kN	≥2.5	≥4.5
6	梯形撕破强力	纵 向	kN	≥0.42	≥0.56
		横 向			
注：其余未尽事宜参照《公路工程土工合成材料 土工布 第一部分：聚丙烯短纤针刺非织造土工布》（JT/T 992.1—2015）中的相关规定执行					

⑤ 无纺布施工要求：

A、无纺布缓冲层应与防水板分开铺设。

B、无纺布一般采用暗钉圈固定，固定点间距：一般拱部 0.5～0.8m，边墙 0.8～1.0m，呈梅花型排列，并左右上下成行固定。

C、无纺布与喷射混凝土表面密贴，铺设应平顺、无隆起、无褶皱。

D、无纺布搭接宽度不小于 50mm。

（5）施工缝、变形缝防水技术要求

① 施工缝、变形缝的防水应满足施工方便、检修容易、适应变形、防水可靠的要求。

② 边墙纵向施工缝设于侧沟以下 20cm 处；环向施工缝宜根据台车长度确定，本设计按 10m 一处计列数量；软硬岩变化处、明暗分界处、衬砌结构变化处及抗震设防段（30m 一道）设置变形缝。用于伸缩的变形缝宜少设，或结合施工缝的位置设置。

③ 止水带生产采用原材料，不得使用再生料。

④ 环向施工缝采用的中埋式橡胶止水带：宽度不小于 300mm。

⑤ 纵向施工缝采用的中埋式钢板腻子橡胶止水带：宽度不小于 300mm。

⑥ 变形缝采用的中埋式橡胶止水带：宽度不小于 300mm。

⑦ 外贴式止水带：宽度不小于 300mm，厚度不小于 6mm，凸高不小于 30mm。

⑧ 止水带规格及性能指标：

A、止水带的表面不允许有开裂、缺胶、海绵状等影响使用的缺陷，中心孔偏心不允许超过管状断面厚度的 1/3；

B、止水带表面允许有深度不大于 2mm，面积不大于 16mm2 的凹痕、气泡、杂质、明疤等缺陷不超过 4 处。

橡胶止水带的物理性能应符合表 21 要求，塑料止水带的物理性能应符合表 22 的要求：

橡胶止水带的物理力学性能

序号	项 目			变形缝	施工缝
1	硬度（邵尔 A）			60±5	60±5
2	拉伸强度/MPa			≥15	≥12
3	断裂伸长率/%			≥450	≥450
4	压缩永久变形/%		70℃×24h	≤30	≤30
			23℃×168h	≤20	≤20
5	撕裂强度/(kN/m)			≥30	≥30
6	脆性温度/℃			≤—45	≤—45
7	热空气老化	70℃×168h	硬度（邵尔 A）	≤6	≤6
			拉伸强度/MPa	≥12	≥10
			断裂伸长率/%	≥400	≥400
8	耐碱水	氢氧化钙饱和溶液 23℃×168h	硬度（邵尔 A）	≤6	≤6
			拉伸强度/MPa	≥12	≥10
			断裂伸长率/%	≥400	≥400
9	臭氧老化 50pphm：20%，40℃，48h			≥400	≥400
10	橡胶			无龟裂	无龟裂
注：本表 1～9 为橡胶止水带要求；					

塑料止水带的物理力学性能

序号	项 目			指 标
1	拉伸强度/MPa			≥16
2	扯断伸长率/%			≥550
3	撕裂强度/(kN/m)			≥60
4	低温弯折性/℃			≤—35
5	热空气老化	80℃×168h	100%伸长率外观	无裂纹
			拉伸强度保持率/%	≥80
			扯断伸长保持率/%	≥70
6	耐碱水	氢氧化钙饱和溶液 23℃×168h	拉伸强度保持率/%	≥80
			扯断伸长保持率/%	≥90

⑨ 止水带施工要求

A、止水带埋设位置应准确，其中间空心圆环应与缝的中心线重合。

B、止水带应妥善固定，端部模板采用以钢模板为主、木模板为辅的组合端模板，具备环向中埋式止水带固定功能，木模板用于开挖轮廓的调整，纵向止水带采用紧线器拉直，专用夹具固定。

C、止水带先施工一侧混凝土时，其端模应支撑牢固，严防漏浆。

D、止水带在转角处宜采用直角专用配件，并应作成圆弧形，转角半径不小于 200mm。

⑩嵌缝材料的施工要求：

A、缝内两侧应平整、清洁、无渗水，并涂刷与嵌缝材料相容的基层处理剂。

B、嵌缝时应先设置与嵌缝材料隔离的背衬材料。

C、嵌缝应密实，与两侧粘接牢固。

⑩ 嵌缝材料双组份聚硫密封膏技术指标如表 23。

嵌缝材料双组份聚硫密封胶的物理力学性能

编号	试验项目		优等品	一等品	合格品
1	颜 色		灰 色		
2	密度(g/cm^3)		规定值±0.1		
3	适用期/h		2～6		
4	表干时间/h		≤24		
5	渗出性指数		≤4		
6	流动性	下垂度（N 型）/mm	≤3		
		流平性（L 型）	光滑平整		
7	低温柔性/℃		—40	—30	
8	拉伸粘接性	最大拉伸强度/MPa	≥0.2		
		最大伸长率/%	≥400	≥300	≥200
9	恢复率/%		≥80		
10	拉伸—压缩循环性能	级 别	9030	8020	7010
		粘接破坏面积/%	≤25		
11	加热失重/%		≤6	≤10	

注：其余参见《聚硫建筑密封胶》（JC/T 483—2006）

（6）充填注浆

① 一般规定

通过在隧道背后进行充填压浆不仅可以充填由于混凝土浇筑不饱满形成的剩余空间，使初期支护和二次衬砌密贴而共同受力，而且可以填塞由于混凝土不密实或开裂形成的缝隙，封堵地下水的来源而起到防水作用，注浆管在拱部混凝土浇注前预埋在拱顶处，注浆管采用Φ36mmRPC 注浆管，一模 4 个注浆管，采用带模注浆技术，台车应采用注浆台车。

②材料要求

A、具良好的可灌性，施工过程要求不泌水；

B、30 分钟流动度>350mm，90 分钟流动度>280mm，3h 膨胀率>0.1%，具有良好的粘结性、抗渗性、耐久性和化学稳定性；

C、注浆工艺简单，操作方便、安全。

③ 施工要求

A、注浆浆液为水泥砂浆，施工前浆液的配合比必须经现场的试验后确定，确定后不得在现场随意改变配比。

B、注浆应采用注浆与搅拌一体的高压注浆机，要求拱顶内部砂浆压力最高 0.8MPa。

C、注浆顺序为从下坡方向向上坡方向。

D、注浆结束后，应将注浆孔封闭处理，防止封闭体脱落。

E、结束后记录注浆量，总结经验不断减少注浆量，提高衬砌混凝土浇筑质量。

（7）防排水设计未详尽处，参照有关的规范、规程等办理

7.6.4 洞内路面结构

（1）正线隧道路面（包括洞内紧急停车带区路面）

采用复合路面结构，一级公路段路面结构为4cm厚AC-13C细粒式改性沥青混凝土+6cm厚AC-20C中粒式改性沥青混凝土+24cm厚配筋C40混凝土（C40混凝土施工时应以抗弯拉强度指标控制，要求抗弯拉强度不小于5.0MPa）。无仰拱段另设置15cm厚C20素混凝土基层。

（2）车行横通道路面

路面板厚22cm，采用C40混凝土。路面板下需设12cm厚C20混凝土路面垫层。

（3）人行横通道路面

路面板厚20cm，采用C40混凝土

7.6.5 洞内横通道及紧急停车带

洞内横通道及紧急停车带的布置根据隧道长度布置，在满足规范要求基础上，综合考虑隧道围岩分布，尽量布置于III级围岩或Ⅳ级围岩较好段落，同时避免布置于Ⅴ级围岩内。

洞内横通道有两种：汽车通道、人行通道。人行横通道与车行横通道结合考虑，主要便于隧道管理人员巡查、检修和紧急情况下人员疏散和救援。车行横通道用于紧急情况下汽车转向，消防车辆通行及兼作人员疏散。

人行横通道净宽2.0m，净高2.5m，设置间距一般取250m左右，并不大于350m。

车行横通道净宽为“2×1.0m人行道+净4.0m汽车通道”，共6m，净高为5m，与隧道正线中心线夹角60°，车行横通道兼作人行横通道用。其设置间距一般取750m，并不大于1000m。紧急停车带宽3.0m（不含侧向宽度0.5m），长度50m，其中有效长度不小于40m，两端各设置5m过渡段。紧急停车带一般设置在汽车横通道口附近。

（1）横通道断面及结构

横通道衬砌断面采用复合式衬砌，III级围岩为不带仰拱直墙式结构，由初期支护，二次衬砌组合而成，并在初期支护与二次衬砌之间设置无纺布、EVA防水板。

（2）横通道结构设计与施工方法

横通道与正线隧道相交处的三通区三维空间结构，结构受力复杂。设计计算按下述施工顺序进行。即先开挖正线隧道后，应及时施作初期支护，再开挖汽车通道，施作初期支护，为确保施工安全，应采用分部开挖，减小对围岩的扰动；最后作正线隧道及横通道二次衬砌。

7.6.6 洞内设备洞室

（1）因营运设备检修需要，在路面两侧设置检修道，隧道检修道高出路面40cm，

（2）设备洞室

根据通风、照明、防灾、报警等需要，隧道内墙壁设配电、紧急电话、监控和消防等设备洞室。设备洞室的具体位置及构造另见机电详图。几点说明如下：

A. 紧急电话洞室位置：设置在洞内行车方向右侧墙壁上，每隔200m设置一处。

B. 消防设备洞室位置：设置在洞内行车方向右侧墙壁上，每隔50m设置一处，由于考虑消防水龙软管长度问题，消防设备洞室间距均应为50m，位置不能调整。

C.洞内消防兼排气阀洞室：设置于隧道内变坡点以及按间距不大于1000m结合消防洞室布置。

7.6.7 设备用预埋件

隧道机电设施预留预埋工程以安全可靠、方便施工、检修、降低工程造价为设计原则，详见机电预埋件有关详图。

土建施工中需注意预留洞室、预留管件的预留预埋工作，不要遗漏，同时应注意以下事项：

（1）预埋管内不得进入泥沙等杂物，保持管内畅通，每根管内预留一根Φ5镀锌铁丝，两端露头，以便穿引线缆；

（2）配线管口应磨圆，无尖边，以防穿线时损伤电线电缆。

（3）各预埋管出隧道壁、电缆沟时，应按相应规范作成喇叭口，以便机电工程施工时便于线缆敷设；

（4）施工时预埋管管口应保护好用纱布堵塞并用塑料布将管口密封，以防水泥浆等进入预埋管内堵塞管道，影响穿线；

（5）施工完成后，应在所有预埋管两端的管口位置附近注上红色标记；

（6）当预埋管位置与土建构造物有冲突时，应与监理工程师或设计单位协商解决。

7.6.8 洞内技术装饰

因隧道照明墙面反射率要求及为增强隧道壁面美观，按照“经济、适用、耐久、美观、环保”的原则，洞内技术装饰设置内容如下：

隧道进、出口100米内，两侧墙面3米高范围内采用蓄能自发光涂料，其余段落两侧墙面3米高范围内用纳米硅负离子涂料，剩余拱顶墙面用防霉防潮阻燃防火涂料。3m高度

范围以上采用防霉防潮阻燃涂料,蓝色或灰色效果。侧墙发光涂料饰面要求反射率ρ≥75%；防霉防潮阻燃涂料要求在长期潮湿条件下不脱落、不干裂、不起层，在常温及高温下不释放有害气体。

7.6.9 隧道抗震措施

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）、《公路隧道抗震设计规范》（JTG 2232-2019），工作区地震动峰值加速度为0.05g区，对应地震基本烈度为Ⅵ度。据勘察资料及《公路工程抗震规范》（JTG B02—2013）有关规定：隧址区洞身段及洞口段以基岩为主，覆盖层厚度小于5米的为Ⅰ类场地；覆盖层厚度≥5m，场地类别为Ⅱ类。本项目隧道设计按此参数采取抗震措施进行设防：

（1）尽量降低洞口段边、仰坡的开挖高度，放缓边、仰坡坡率；

（2）洞口浅埋段衬砌采用钢筋混凝土结构；

（3）洞门采用整体式混凝土结构，并用钢筋与明洞连接。

7.6.10 建筑材料

（1）建筑材料的型号规格，详见“工程数量表”。

（2）隧道防排水材料见说明“隧道防排水”章节。

（3）其他几种主要材料技术性能要求如下：

A．锚杆

a. 中空注浆锚杆

先锚后灌式中空注浆锚杆具体要求如下：

1）先锚后灌浆型（反循环注浆）；全长粘结型；

2）锚杆（直径/壁厚）：D25/5mm；中空全螺纹杆体；

3）螺纹方向：左旋，杆体极限拉力不小于180kN；锚杆工作荷载>90kN。

4）其它技术要求见图纸。

b. 水泥砂浆锚杆

1）先灌后锚型；全长锚固式；

2）杆体材料：HRB400螺纹钢筋，直径Φ22mm；

3）垫板材料：Q345钢；

4）杆体极限抗拉强度不小于150kN；

5）注浆技术指标同中空注浆锚杆。

B.湿喷喷射混凝土

喷射混凝土应采用湿喷工艺，除速凝剂外包括水在内的所有集料组分在送入喷射机前拌和制备完成，喷射混凝土应密实、饱满、表面平顺，其强度应达到设计要求。湿喷喷射混凝土性能要求见下表。

湿喷喷射混凝土性能要求

项　目	技术指标
混凝土强度等级	C25
密　度	≥2200kg/m^3
1d龄期抗压强度	≥5MPa
弯曲抗压强度	≥13.5MPa
抗拉强度	≥1.3MPa
弹性模量	≥2.3×10^4MPa
与围岩粘结强度（Ⅲ级及Ⅲ级以下围岩）	≥0.8MPa
与围岩粘结强度（Ⅳ级围岩）	≥0.5MPa

混凝土配合比与喷射混凝土强度、生产率、回弹、一次喷层厚度等密切相关，在根据强度确定水灰比后，喷射混凝土配合比设计重点应放在混凝土和易性上，保证坍落度控制在8～15cm，并且具有良好的粘聚性。

骨料最大粒径宜为 10mm，砂率宜为60～70%

减水剂　　0.5%左右（水泥用量，根据需要添加）

速凝剂　　3～5%（水泥用量，根据速凝剂品种用试验方法确定）

施工单位应于施工前至少28天，在监理工程师在场的情况下，为每种不同材料和配合比的喷射混凝土至少制作3块试验大板，并进行养护。经各种龄期养护后，试验大板按规定加工成立方体或长方体或柱形试块，送交监理工程师检查认可后，进行各龄期的抗压强度、抗弯强度、抗渗等级、弯曲韧性等试验。采用何种掺合料和配合比方案根据现场大板试验结果来确定。

7.7 辅助施工措施

隧道涉及到的辅助工程措施主要有如下几项：超前长管棚注浆预支护、超前小导管注浆预支护、超前锚杆支护等。对于地质条件差的Ⅴ级围岩地段，设计采用多种辅助工程措

施相结合，以确保施工安全。

（1）超前长管棚注浆预支护

设置在隧道进、出口Ⅴ级围岩地段，长管棚采用外径108mm，壁厚6mm的热轧无缝钢管，钢管环向间距40cm，纵向外插角0.5～1°，并配合混凝土套拱施工，对围岩进行注浆加固，以便安全进洞。管棚应采用管棚机打设，以确保施工质量。洞口设置管棚处取消衬砌设计中的超前小道管，管棚与超前小导管、超前锚杆的搭接长度≮3.0m。管棚内植入钢筋笼，注浆完成后，最后注入水泥砂浆。

（2）超前小导管注浆预支护

设置在隧道洞身Ⅴ级围岩段，采用外径42mm，壁厚4mm，长450cm的热轧无缝钢管，在钢管距尾端不小于50cm范围外钻Φ6mm压浆孔。钢管环向间距约35cm，外插角控制在10°左右，尾端支撑于钢架上，每两排小导管纵向搭接长度不小于1.0m。

（3）超前锚杆支护

设置在隧道Ⅳ级围岩段。锚杆采用直径22mm,长450cm的HRB400钢筋,环向间距35cm。实际施作时锚杆方向应根据岩体结构面产状确定，以尽量使锚杆穿透更多的结构面为原则，外插角控制在10°左右。采用早强砂浆作为粘接材料，每两排锚杆的纵向搭接长度不小于1.0m。

（4）加固注浆

分大管棚注浆和周边加固注浆，主要用在Ⅳ～Ⅵ级围岩地段，以通过注浆提高围岩自身承载能力，提高岩体对结构的弹性抗力，改善结构受力条件。大管棚注浆是利用洞口长管棚先行敷设的钢花管进行；周边加固注浆是利用Φ42小导管和Φ25系统锚杆进行。

注浆宜采用单液注浆，不仅可简化工艺，降低造价，而且固结强度高，因此注浆前均应进行单液注浆实验，如单液注浆效果好，能达到固结围岩的目的，全隧道均可用单液注浆方案，如可灌性差，再进行水泥—水玻璃双液注浆实验，双液注浆参数应在本设计的基础上通过现场实验按实际情况调整。

注浆一般按单管达到设计注浆量作为注浆结束的标准，特殊情况下可根据实际情况进行动态调整。当注浆压力达到设计终压10分钟后，进浆量仍达不到设计注浆量时，也可结束注浆。注浆作业中应认真作好记录,随时分析和改进作业，并注意观察初期支护和工作面状态，保证安全。

7.8 监控量测及地质超前预报

7.8.1 隧道监控量测

监控量测是隧道新奥法设计、施工的重要组成部分，通过现场监控量测及对量测数据的处理和分析可以掌握隧道围岩和支护在施工过程中的力学动态及稳定程度，保证施工安全，为评价和修改隧道支护参数，确定施工工序等提供信息依据。监控量测设计主要包含以下内容：

A 必测项目

a.隧道内目测工程地质与支护状况的观察

隧道各级围岩开挖工作面爆破后应立即进行工程地质状况的观察和记录，必要时进行地质素描。初期支护完成后应进行喷层表面观察和记录，必要时进行裂缝描述。该两项量测项目对于直接判断围岩、隧道的稳定性和支护参数的检验是必不可少的。需要在隧道全长和各开挖面做好目测观察和记录工作。

b.位移量测

隧道各类围岩中，开挖后均应进行围岩和支护位移的量测。其中，周边位移量测、拱顶下沉量测是必测项目。

c.浅埋隧道地表下沉量测

在隧道洞口Ⅴ级、Ⅳ级围岩浅埋段，应进行地表下沉量测，以了解其稳定性，控制地表沉降，防止破坏原地表和隧道开挖的稳定性。

d. .隧道附近有民房或其它大型建造物，应定期对其进行监测，并判定其稳定性。

B 选测项目

主要是采用压力盒对初期支护与围岩、初期支护与二次衬砌之间的压力进行量测，量测具体项目可以是钢支撑、喷射混凝土内力等，以了解和评价初期支护结构的受力情况。

监控量测要求可详见相关设计图纸。

7.8.2 超前地质预报

隧道施工应通过超前地质预测预报，及时发现异常情况，预报开挖面前方不良地质体的位置、规模和性质，以避免突发行性地质灾害的发生，为优化、完善设计，制定科学、合理的施工方法提供地质信息依据。

超前地质预报的内容包括不良地质及灾害地质预报、水文地质预报和围岩级别及其稳

定性预报。地质预报应分级进行，采用物探和钻探，长距离、中长距离和短距离相结合，多种手段综合分析，相互印证。

本工程在施工过程中应进行超前地质预报。一般地段以地质分析法、地质素描为主；断层破碎带等不良地段利用地质雷达，并结合超前支护钻孔，必要时采用超前钻孔进行超前预报。

7.9 爆破控制

软弱围岩爆破后，围岩稳定，无大的剥落或坍塌；围岩扰动深度小于 1 米；距掌子面 1 倍洞径处的拱顶质点垂直向振动速度小于 5cm/s；炮眼利用率达 100%；石渣块度满足装渣要求。

中硬岩爆破后，围岩稳定，基本无剥落；围岩扰动深度小于 0.8 米；距掌子面 1 倍洞径处的拱顶质点垂直向振动速度小于 8cm/s；炮眼利用率达 95%；石渣块度满足装渣要求，且堆渣集中，最大抛距 20 米。

硬岩爆破后，围岩稳定，无剥落；围岩扰动深度小于 0.5 米；距掌子面 1 倍洞径处的拱顶质点垂直向振动速度小于 12cm/s；炮眼利用率达 90%；石渣块度满足装渣要求，且堆渣集中，最大抛距 20 米。

隧道进、出洞口段需采用短进尺机械开挖，而其他段落的爆破开挖必须严格控制爆破施工中的震动效应，宜采用微差爆破，起爆时间间隔应不小于 100ms，安全速度控制在 1.2cm/s 以下，预裂爆破，炸药采用低威力、低曝速炸药或采用小直径不耦合装药。上述敏感点在爆破开挖施工时，应严格按照《爆破安全规程》（GB6722—2014）的相关要求进行，以确保现有建筑物的安全。

限制夜间施工次数，避免隧道爆破噪音夜间对附近村民的影响。

7.10 特殊地质条件下隧道设计及施工方案

由于隧道工程地质情况的复杂性，就目前的勘察技术水平还不可能完全了解隧道的实际地质情况，很难完全查明隧道岩溶、断层等的发育程度、基本形态、规模大小、分布规律及其与地层岩性、地质构造、地表水及地下水之间的关系，所以隧道施工时常常会遇见许多不可预见的地质病害，针对这种现状设计时从以下 3 方面考虑：

（1）特殊地质条件下设计方案

①、隧道洞口采用超前长管棚或超前自进式锚杆辅助成洞，有偏压地段应根据开挖后的实际地质情况确定采用地表注浆加固等措施进洞。

②、隧道洞身软弱围岩地段采用超前小导管进行预支护，以确保施工安全；地下水比较发育或围岩破碎地段，一般考虑注浆加固周边岩体，以提高围岩自身承载能力，改善结构受力条件。初期支护采用早期支护能力强的型钢支撑，变形较大时采用喷钢纤维混凝土，并预留纵向变形缝。二次衬砌后期要考虑较大的荷载，采用钢筋混凝土结构。

③、隧道洞身开挖后围岩破碎时可采用高压注浆导管加固隧道周边 3～5 m 范围，形成“注浆锚固圈”加固围岩，施工时通过调节注浆压力和改变浆液配比来控制浆液的扩散范围，确保对周边围岩的加固效果。

（2）特殊地质条件下施工方案

①、软弱围岩在开挖后自承能力较低，开挖后必须及时支护，以防围岩深层产生松动破坏，施工必须严格执行“弱爆破、短开挖、强支护、早闭合、勤量测、衬砌紧跟”的原则。

②、洞口施工时严禁在隧道口因平整场地而大开挖，导致洞口稳定性下降，隧道开挖必需在管棚施工完成一定时间后才可施工，开挖应采取小药量、短进尺、多循环的施工方法，以减少对围岩的扰动。同时加强光面爆破效果，保证洞室开挖轮廓规则圆顺，避免造成局部应力集中。

③、全线隧道地质情况复杂，所以在掌子面前方 15～30m 范围内要加强超前地质预报，如掌子面上超前钻孔、地质雷达等。

④、必须严格执行围岩的监控量测程序，初期支护必须及时跟上，并以围岩的监控量测信息指导设计与施工。隧道较长地段同类围岩设计参数的修正，特别是降低设计参数，必须不少于三个断面的量测信息为依据。

（3）、施工突发事件预案

隧道施工中常常发生塌方、流沙、涌水等突发事件，危及施工安全，采用新奥法施工必须贯彻“安全第一，预防为主”的方针，并制定如下预案

①、严格贯彻执行各项技术组织措施，切实做到安全施工，把生产和安全很好地结合起来，建立健全安全保证体系，使安全工作制度化、经常化，以保障人员的生命安全和重要设备不受损害，在工程进度和安全发生矛盾时，必须坚决服从安全。

②、建立健全以安全生产责任制，设置和配置专职、兼职安全检查人员，负责日常安

全生产，对关键部位、岗位，设专人负责，对危险物品加强管理，专人负责。贯彻以预防为主的方针，提高对事故的预防性，防微杜渐。

③、成立紧急救援小组，在发生塌方等突发事件时能快速反应，各种机械和人员能迅速到位，各种抢修材料设备应随时备用，隧道施工中应设置有可靠的通风、逃生通道和逃生路线及各种指示标志。

7.11 隧道施工方案

7.11.1 施工方案

（1）施工场地、便道布置及弃渣方案

根据本项目的特点，施工期间应结合洞口地形特点、弃渣场位置、卸渣路线、水源情况及工期要求，考虑隧道施工开挖掌子面的安排、机械设备、材料用量、施工方法等因素，本着全面规划统筹安排、合理布置、充分利用地形、因地制宜的原则进行。

洞内土石方由洞内计开挖数量，由路基统一调配、弃渣。

（2）分离式隧道施工方法

明洞施工采用明挖法，暗洞根据新奥法施工特点拟定隧道施工方案：

Ⅴ级围岩区段：管棚注浆或小导管注浆超前预支护，采用拱部预留核心土环形导坑开挖法施工。施工中须将初期支护及时落地封闭，以确保初期支护的承载能力，在必要时应设置临时仰拱，以保证已施作的初期支护安全。在初期支护落底后应及时施作二次衬砌仰拱和仰拱回填，然后根据监控量测信息及时施作二次衬砌。Ⅴ级围岩较厚土层及全风化岩层洞口段、较严重浅埋偏压洞口段、洞身大型富水断层破碎带等路段采用双侧壁导洞法施工，

Ⅳ级围岩区段：超前锚杆支护，采用台阶法施工，台阶长度控制在10～30m，开挖循环进尺宜按每榀初支拱架间距进行，二次衬砌仰拱和仰拱回填应紧跟初期支护。

Ⅲ级围岩区段：采用全断面法开挖。

为减少对围岩扰动及减少超挖，应尽量采用人工结合机械开挖，必须爆破时应采用控制爆破技术，拱部采用光面爆破，边墙采用预裂爆破。

根据工期要求，隧道施工应采用机械作业。

对于洞口、断层带等软弱围岩或其它不良地质地段，应采用超前管棚、小导管注浆加固，超前锚杆加固等措施以稳定围岩，及时施作初期支护，尽快封闭仰拱；对于地下水渗水严重的区段应视实际情况探明地下水情况并采取措施将其引流排出并稳定地层。

（3）连拱隧道施工方法

连拱隧道施工方案：洞口浅埋段、Ⅴ级围岩段施工开挖宜采用三导坑法，施工开挖应采用中导洞先行，爆破采用光面爆破技术，挖后迅速进行初期支护，初期支护紧跟开挖面，中导洞完成后即可施工中隔墙，中隔墙顶部孔隙回填完成后即可施工侧导洞。Ⅳ级围岩段施工开挖宜采用中导洞先行，主洞留核心土环形开挖。Ⅲ级围岩段施工开挖宜采用中导洞先行，主洞上下断面正台阶法施工。对Ⅴ、Ⅳ级围岩施工开挖时特别注意加强超前支护，及时施作初期支护。

隧道洞身施工应严格按照新奥法的原理和要求，施工中应加强监测，及时处理分析数据，并根据分析结果调整支护参数。

（4）施工组织

本工程长隧道考虑双向掘进，中、短隧道根据地形条件选择单/双向掘进方式，工期服从工程总体安排。

钻爆是保证开挖断面轮廓平整准确、减少超欠挖、降低爆破震动、维护围岩自承能力的关键，施工中应采用弱爆破，并及时进行初期支护，尽快施作稳定段二次衬砌。施工中加强通风、量测，洞内反坡路段按需设置集水井、反向水沟等措施，及时抽水排出隧道渗水。

隧道施工队分为：测量班、掘进班、锚喷班、衬砌班等工班，分别负责各工序的施工。隧道是控制工期的主要工程，应配备性能良好的机械设备,主要机械设备有：电动压风机、装载机、自卸汽车、混凝土喷射机、水平钻机、钻孔衬砌台车等。隧道采用无轨运输出碴，使用装载机装碴，自卸汽车运碴至填方处或弃碴场。二次衬砌采用衬砌台车施做，自动计量混凝土搅拌站拌制混凝土，混凝土搅拌运输车运送混凝土，输送泵送混凝土入模，高频插入式震捣器和附着式震捣器联合震捣，以确保混凝土内实外光。使用自制防水卷材安装台车敷设土工布和防水板。

（5）施工应急预案

为满足施工中发生不可预见突发事件时紧急救援需要、避免施工人员伤亡、减少各项损失，特制定施工应急预案。主要措施为：

①设置专用逃生管道，其长度为掌子面附近至伸入后方已施作二次衬砌不小于5m；

②洞内设置无线电话，施工照明采用UPS供电照明；

③掌子面附近准备食品、紧急医用药物及相关设备；

④洞外准备临时钢架、木材、钻机等应急设施。

7.11.2 提高施工质量及安全的主要措施

根据省厅《关于进一步加强公路隧道施工质量管理的通知》（浙交[2013]219号），要求做好以下措施：

（1）隧道开挖应尽量减少超挖，严禁欠挖。以减少对围岩的扰动和控制超挖。在铺挂防水板前，应采用断面仪测量和简易台车焊一弧形钢筋（满足衬砌外轮廓尺寸）推行两种手段检验是否存在侵限，对存在侵限的应立即处理。

（2）应严格按设计的长度、角度施工系统锚杆，拱部锚杆应采用向上式凿岩机成孔，保证钻孔深度和角度。锚杆及垫板施工须符合设计要求，尽可能选用不可截断性的定型锚杆。应对系统锚杆的长度、灌浆饱满度和密实度、抗拔力进行随机抽检，检测比例不小于锚杆总量的1%，且每次检测不小于3根。钢拱架应与围岩或初喷面密贴，安装平顺，拱脚基础牢固，锁脚锚杆（管）设置须稳固，下台阶钢架应左右侧交错马口落底，每次落底不大于2榀钢拱架间距的长度。

（3）喷混凝土面的平均厚度应达到设计要求，Ⅳ、Ⅴ级围岩喷层最小厚度需满足设计要求，Ⅲ级围岩喷层最小厚度不得小于设计厚度的2/3。喷层表面应连续圆顺并有一定平整度，平整度应满足D/L≤1/20(D为喷混凝土表面相邻两凸面凹进去的深度，L为表面两凸面间的距离)。喷射混凝土应采用湿喷工艺，保证强度、厚度和均匀性，严禁干喷。

（4）隧道拱、墙背回填应用同级混凝土回填。坍方引起的拱部空腔根据实际情况采用混凝土或轻质材料如泡沫混凝土、粉煤灰等回填密实。

（5）二次衬砌距离掌子面应不大于200m；洞口浅埋段开挖超过50m时应进行明洞衬砌及二衬施工；铺底、仰拱距离掌子面宜不大于60m。土层、全风化岩层段Ⅴ级软弱围岩段仰拱距掌子面距离以15～20m为宜，并不宜大于30m。

（6）仰拱施工须严格按照设计开挖到位，清除虚渣、杂物和积水。基底超挖部分须用相同等级混凝土或片石混凝土回填，不得用洞渣回填。仰拱须整断面一次浇注成型，当变形控制难度大时可采用分幅浇筑，但应做好钢架、钢筋连接。

（7）初期支护与围岩、防水层与初期支护、二次衬砌与防水层背后应确保密贴，以避免受力不均引起的应力集中。防水板敷设应根据超挖情况预留1.1～1.2的富余量，采取措施避免防水板与初期支护表面“拉紧带直”出现二衬与初期支护的脱空。防水板敷设前应检验断面是否侵限。

（8）二次衬砌模板台车应配备养护喷管，洞身、洞口段砼洒水养护时间应分别不少于7天、14天，强度低于设计和规范要求严禁拆模。加宽段二衬应及时施工，必要时应配备加宽式整体衬砌台车。二次衬砌浇筑采用泵送混凝土，模板台车应具有足够强度和刚度承受浇筑混凝土时的压力，且表面光滑，接缝严密。端头模板位于下坡端时，为确保拱顶混凝土浇筑达到设计厚度，应设置排气孔。应严格原材料质量控制，严格控制混凝土配合比，一般环境下最大水胶比1：0.50，并采用高效减水剂增加泵送和易性，禁止混凝土泵送时加水。

（9）二次衬砌的施工原则上应在围岩和初期支护变形基本稳定，并同时满足下列条件后立即施作：

a. 隧洞周边水平收敛速度以及拱顶或底板垂直位移速率明显下降；

b. 隧洞周边水平收敛速度小于0.2mm/d，拱顶下沉速率小于0.1mm/d；

c. 隧洞位移相对值已达到总相对位移量的90%以上。

d. 初期支护表面无再发展的明显裂缝。

但是，当无法满足上述条件，围岩变化无收敛趋势时，必须采取有效的补强措施，使围岩+初期支护体系有一定的安全系数，然后立即施作二次衬砌，二次衬砌参数并适当加强。

（10）二次衬砌一次浇筑长度一般为9～12m，二次衬砌混凝土浇筑应连续进行。对不掺外加剂的混凝土，其允许间歇时间不应大于2h；当气温达30℃左右时，不应大于1.5h；当气温为10℃左右时，不应大于2.5h。对于掺外加剂或有特定要求的混凝土，其间歇时间应根据环境温度、水泥性能、水灰比和外加剂类型等条件通过试验确定。

（11）二次衬砌拱墙应一次浇筑成型，避免设置矮边墙。衬砌边墙基础纵向水平施工缝不可避免时应清除浮浆，增设接茬钢筋进行处理，接茬钢筋应不小于最小配筋率，缝两侧钢筋长度均不小于锚固长度。Ⅲ、Ⅳ级围岩衬砌段铺底、仰拱距离掌子面不宜大于60m。

（12）硬软地层分界处及对衬砌纵向受力有不利影响处，应设置变形缝。土质围岩、全风化围岩段落较长时，应20～30m左右设置一道变形缝。

（13）提前施作二次衬砌时，除应加强配筋外，拆模时混凝土强度不小于设计强度的70%。二次衬砌施工应严格控制混凝土温度控制和拆模后的养护。

（14）贯彻动态设计理念，隧道施工时采用独立第三方进行监控量测和超前地质预报，并建立沿隧道纵向不少于每10m一次的实时地质素描、隐蔽工程施工过程照片、影像资料记录，确保施工过程可溯、可查，以便核查设计和及时调整设计。对岩溶、富水，瓦斯、硫化氢、二氧化碳气体逸出，穿越煤层、采空区或有断层破碎带的，应以水平钻孔方式进行超前预报复核，异常情况须调整作业方案，强化防范措施。

（15）施工便道设置不得加剧隧道偏压及导致仰坡失稳。

（16）隧道砼所用的碎石应采用带重筛分设备的反击破碎石机生产加工；隧道喷射砼所用的碎石应采用锤式碎石机生产加工，且应配置自动或半自动水冲洗设备，以提高碎石质量。

7.11.3 隧道施工注意事项

（1）明洞

A．在明洞拉槽开挖前应结合路基情况事先做好排水工作，洞口环形截水沟应先期完成。

B．当明洞结构基础一侧在基岩上，另一侧在土层上时，为防止不均匀沉降，土层区段的明洞基础、路基床均应挖至基岩面，且基岩面应挖成台阶形，再填筑片石砼后，方可做明洞结构及路基基层。

C．在进行边仰坡开挖过程中，防护必须与开挖同步，开挖至成洞面附近时，要预留核心土或台阶，待超前支护完成后，再开挖进洞。洞口地质较差时，应避开雨季施工，明洞衬砌完成后应及时回填。为尽量降低边仰坡开挖高度，体现微开挖进洞原则，开挖需要采取由外向内逐步推进的方式，以便尽量早进洞。

D. 洞口仰坡及明洞开挖边坡防护设计以临时加固为主，开挖后应及时防护，同时设置必要的泄水孔，具体见各隧道洞口设计图。

E. 路基边坡与明洞边坡的坡率不同，因此在交界处开挖应加以过渡处理，过渡段一般在明洞范围内进行，其支护方式采用明洞边坡的支护方式。

F. 明暗洞交界位置处护拱直立面必须预留核心土，同时可参照仰坡防护加强直立面的临时防护措施。

G. 施工时，洞口段清表后，需对隧道拱顶位置的纵向地面线及对应横断面进行加密（2—5米）测量，测量数据经监理复核后呈报指挥部及设计单位，设计根据实测数据进行洞口段动态调整设计。

H. 对于明洞边、仰坡与截水沟之间的地表，需注意采取措施保留自然植被，以利后期洞口景观恢复。

（2）暗洞

A. 洞口开挖原则：以尽量减少洞口刷坡，争取早进洞的原则，进行因地制宜开挖，设计图纸提出的开挖进洞位置仅作参考，具体可根据实际情况经业主、设计单位、监理共同确认后进行调整。施工时洞口清表完成后，应将洞口横断面复测情况（2～5m一个断面）提供给设计，再根据实际情况动态完善洞口明暗分界位置等设计。

B. 关于锁脚锚杆的设置要求：对于施工开挖台阶位于土层、全风化层、断层破碎带等软弱地层路段时，每榀钢架设置2根锁脚锚杆，设置角度分别与水平方向夹角45度；对于其它地段，采取系统锚杆微调的方式作为锁脚锚杆。施工时必须确保锁脚稳固。

C. 隧道可能与已知或推测的断层相遇，施工过程中应充分重视，如遇到应视断层带宽度、交角、胶结情况认真分析，及时汇报，以使及时采取对策。

D. 对于Ⅴ级围岩采用管棚或小导管注浆预支护的区段，在初期支护完成后，为防止过大变形，并从安全角度出发应及时施作二次衬砌。

E. 为减少回弹，保证质量，喷射混凝土应采用湿喷工艺。

F. 施工时应切实注意洞内与洞外的车道布置、管沟的衔接。

G. 施工期间做好隧道内临时排水，倒坡施工应根据隧道渗水量分段设置临时集水井，防止掌子面积水，影响开挖施工，施工单位必须配备相应功率的排水泵等设备，施工临时用电负荷应考虑隧道内排水的需要。

（3）隧道施工前应进行轴线控制、水准测量等复测工作，测量精度需满足技术规范的要求。

（4）隧道施工应严格按《公路隧道施工技术规范》(JTG/T 3660—2020)及有关规定执行。

（5）关于隧道富水段施工注意事项

通过断裂带的隧道开挖过程中可能有较大的涌水量，施工时应采用超前地质钻孔等手

段进行预测，如发现涌水量大的，应及时同业主、监理及设计单位联系，以便根据实际情况及时采取相应的施工方案及防排水措施。

（6）隧道穿越村庄或房屋段，除采用爆破振速控制、加强监测、及时施工二次衬砌措施外，必要时还应采取临时搬离或拆迁等安全措施，以确保安全。

（7）偏压隧道洞口段应先施工山体外侧隧道及明洞。

（8）临近既有建（构）筑物的地段施工必须严格控制爆破和施置可靠减振措施，加强监测，尽可能地减小地表变形；

（9）隧道施工过程中加强监控量测，特别是隧道出口浅埋偏压段地表沉降以及爆破震动对相邻隧道的影响应作为重点。根据量测结果及时反馈信息，合理修正支护参数和开挖方法，指导施工和确保施工安全。

（10）道施工开挖必须采用光面爆破技术，Ⅴ级围岩中需爆破时，应采用微震光面爆破技术，尽可能减少超挖及减轻对围岩的扰动和破坏。每次爆破开挖后，应立即进行工程地质和水文地质状况的观察和记录，并进行地质描述、编录存档。地质变化处和重要地段，应有照片记载。围岩级别的变更必须提供围岩动态监控量测数据。施工中应及时核对围岩级别，如发现与设计不符时应及时提出，以便修改设计。

7.12 环境保护

隧道施工时应尽量避免因人为的因素而导致新的地质灾害的发生，尽量减少对工程附近的居民生活、生产和生态环境的不良影响。为此，设计中主要采取了以下环保措施。

1、设计阶段

a.隧道设计时采用了早进洞、晚出洞的原则，减少深挖路段，保护自然坡体及植被。

b.隧道开挖石碴尽可能纵向调配，用作路基填料。

c.设计中重视排水设计，设计了完整的排水系统。为防止水土流失，隧道进、出口边仰坡采用植树、骨架植草等防护、绿化措施，以达到美化、保护环境的目的。

d.对隧道洞口做了绿化专门设计见环境保护篇图纸。

2、施工阶段

a.水土保持与生态平衡

1)隧道工程施工前应先做好地表排水系统，严防地表水冲刷、侵蚀开挖边仰坡，遇有泉水涌出，应及时处理，开沟挖槽，将水引出；在洞口开挖后，及时修筑洞门及挡护工程

2)隧道临时弃碴场地选择时应保护植被，选择合适的场地，并作好挡碴墙进行防护，施工结束后，应及时清理场地，恢复原有植被。

b.施工噪音污染的防治

选择低噪声设备型号，降低声源噪声；噪声大且能固定使用的机械设备在布局上应远离居民点或施工人员驻地100m 以外；在噪声危害范围内采取降噪措施；合理安排机械作业时间，减少噪声危害程度。

c.施工期大气污染的防治

施工期间对大气影响的主要污染源是开挖爆破，水泥、石灰拌合的扬尘，汽车的尾气等。为此，采取如下措施：配备必要的洒水车，采取适当的爆破技术，减少粉尘的产生量，爆破后，采用水喷淋，降低空气中粉尘的含量；运转时有粉尘发生的施工机械，应有防尘措施；散装材料采用密闭运输、存放，运土车要加盖篷布；要从汽车及路况采取措施减少汽车运料时的尾气。

d.施工污水处理措施

隧道内施工废水或地下水引排洞外时，应设置临时沉淀池，沉淀池出水侧应有土工布围栏，防止泥沙流失。

3、运营阶段

a.加强隧道交通管理及隧道的养护、维修管理，确保道路畅通，尽量使车辆处于正常行驶。状态，减少车辆低速、怠速的运行概率，从而减少汽车尾气的排放量。

b.为防止车辆产生的尾气污染，应严格禁止使用含铅汽油，对超标的车辆要求采取安装尾气净化器的防治措施。

c.运营期间废水的处理主要来自于两方面：隧道自身的冲洗与运输有害物质的车辆在隧道内产生泄漏后的冲洗。废水的处理主要是在附近建设污水沉淀池，以控制污水的排放。

d.如果洞口附近有村庄存在，则应处理好运营期间隧道废气与噪音的排放。

7.13 隧道防灾救援及应急预案方案

7.13.1 隧道防火救灾的指导思想

隧道的防火救灾应该遵循以防为主，防救结合的原则。救灾的基本理念应该是以人员逃生为主、保护财产为辅，救灾队伍以隧道管理部门为主，外援为辅。

7.13.2 隧道的交通管理

（1）隧道正常运营管理

隧道正常的运营管理，主要是控制隧道内的交通量，限制行车的最小间距和最大行车速度，防止阻塞和交通事故。

（2）隧道危险物品运营管理

针对我国隧道关于危险品运输的现状，制定严格的易燃、易爆物品运输规程制度，明确装载哪些危险物品的车辆允许通过隧道、装载哪些危险物品的车辆限制通过隧道、装载哪些危险物品的车辆禁止通过隧道，并在隧道实际运营中严格执行。

（3）火灾情况下的行车组织

当隧道内发生火灾时，发出火警信号后2条隧道同时关闭，严禁车辆驶入；未发生火灾的隧道改为双向行车，同时行车速度限制在30 km/h以内，并严禁超车；打开发生火灾隧道所有火灾点上风侧的横通道；火灾下风侧的车辆快速有序地驶出事故隧道；火灾点上风侧的车辆通过横通道安全疏散到另一座隧道。

7.13.3 隧道火灾时的通风控制

通风控制在隧道的灭火救灾过程中尤为重要。隧道火灾时通风系统必须达到的主要目的是：①提供防止烟流逆流的最小风速；②尽快排出隧道内的烟雾；③降低隧道内的温度；④为逃生通道和避难洞提供新鲜的空气；⑤为消防人员灭火提供新鲜空气。

长隧道采用以下方案进行火灾情况下的通风组织：当火灾发生后，火灾隧道按火灾救援风速通风，另一隧道主风机按正常运营通风，用射流风机保证打开的联络通道处火灾隧道的风压小于正常运营隧道风压，使火灾隧道的烟雾和高温气体不蔓延到另一隧道。 该方案是目前纵向通风的长大公路隧道常用的火灾通风模式。如果射流风机能保持空气流畅，那么被阻塞在火源后的车流就能处在无烟的环境中。

7.13.4 隧道火灾的监控、消防系统

（1）隧道火灾监控系统

隧道监控系统设置的目的是为了充分发挥隧道的通行能力，保证隧道运营安全，满足隧道运营环境要求，减少灾害发生。隧道的监控系统由以下部分组成；①隧道交通控制信号；②隧道内车辆检测环形线圈；③隧道内火灾报警、烟感及温感自动报警装置；④隧道内CO浓度检测仪；⑤隧道内烟雾可见度检测仪；⑥隧道两端入口亮度检测仪；⑦隧道内、隧道两端入口闭路电视监视；⑧计算机辅助控制系统。

（2）隧道火灾报警系统

①火灾的报警系统

隧道报警设施有三种，即紧急电话、手动报警器和火灾检测器。

②紧急警报装置

紧急警报设施是安设在隧道洞口外一定距离的、通知隧道外车辆“隧道内发生事故不能进入”的一种装置。通常有三种，即警报显示板、闪光灯和警报灯、音响信号发生器。

（3）隧道消防设施

隧道内的消防设施有：①灭火器；②消火栓；③给水栓；④喷淋设施。

（4）其它设施

其它是在隧道火灾或事故状态下，为隧道内车辆和人员提供安全保障的一些设施，应该包括：①专门用于火灾时的一些排烟辅助设施；②为灾害现场人员设置的避难场所和转移通道；③在灾害情况下使用的停车场所；④在灾害状态下指引车辆和人员避难和疏散的导向设施；⑤I．T．V电视监视系统；⑥紧急照明设施；⑦紧急电源设施

7.13.5 隧道火灾的救援体系

长大隧道救援梯队一般按三级考虑，第一梯队由火区车辆的司乘人员组成，第二梯队由隧道管理人员、灭火人员、警察组成，第三梯队由专业消防人员和医疗救护人员组成。隧道火灾的初期灭火工作一般由第一梯队和第二梯队实施，后期的灭火工作由第三救援梯队完成。从一些隧道火灾实例和典型火灾实验的资料来看，专业救援队伍到达火灾现场的时间不宜超过10 min，否则将失去救援和灭火工作的最佳时间。

7.14 隧道机电交通工程设施设计

7.14.1 项目概况

1、工程概述

本项目是规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线），是泰顺县中心城区外围规划环线中的东外环。本项目起点顺接326省道泰顺川山垭至牛栏岗段改建工程，与新城大道平交，起点桩号TK0+000。路线向北延伸设置隧道穿越山体至水垟尾，后于林水垟村东面往西北方向布设，与规划景宁至柘荣高速公路(景宁东坑至泰顺罗阳段)分离交叉后沿交垟园区北侧向西沿山体展线，后设置隧道穿越棋盘岩至泰顺县山垟坪茶场，

设桥梁上跨峡谷后向北与童东线平交，后路线在泰顺县第一中学及在建保障性安置房北侧向西布设，至终点毛垟亭附近，与235国道司前至罗阳段改建工程相交，桩号TK6+505.367，路线全长6.505km。

工程所在地属亚热带海洋性季风气候，温暖湿润，雨量充沛，四季分明。年平均气温在17℃左右。极端最高气温37℃，极端最低气温-10.5℃，多年平均降雨量2008mm，丰水年最多达2536.1mm，相对湿度85%。降雨主要集中在5-6月份的梅雨期以7-9月份的台风季节。据有关资料，暴雨平均每年6-7天，暴雨大部分集中在5-9月份；2005年以来台风频发，雨量较大，台风期最大日降雨量为2007年8月29日约517.8mm（泰顺县彭溪镇）。主导风向夏季为东南偏东风，冬季为西风，在7-9月台风较为频繁，其风力一般8-10级，最大可达12级以上。

2、设计条件

本项目共设置隧道3座，其中推荐线2座，比较线一座，具体隧道设置见表所示。

隧道设置一览表

序号	名 称	起讫桩号	隧道类型	长度（m）	建筑限界（宽×高）（m×m）	洞门形式
						进口/出口
1	棋盘岩隧道	TZK2+505 ～ TZK3+742	分离	1237	11.5×5	削竹式/端墙式
		TK2+500 ～ TK3+734		1234		端墙式/端墙式
2	交垟隧道	TK0+230 ～ TK0+698	连拱	468	11.5×5	端墙式/端墙式
3	棋盘岩隧道（A线）	AZK2+508 ～ AZK3+930	分离	1422	11.5×5	端墙式/端墙式
		AK2+495 ～ AK3+910		1415		端墙式/端墙式

隧道设计参数：

（1）公路等级：一级公路

（2）设计时速：60km/h

（3）隧道净空断面积：63.7㎡

3、交通量数据

根据《规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）工程可行性研究报告》，项目所在地交通量预测结果及车型购成见下表。

拟建项目各特征年交通量预测结果（pcu/d）

年份	2026年	2030年	2035年	2040年	2045年
K0+000～K6+505.676	12988	14384	16345	18367	21394
平安大道延伸线	10395	12578	14842	17068	18775

拟车型分类及这算系数

车型	车辆换算系数	说明
小客	1.0	座位≤19座的客车和载
中型	1.5	座位>19座的客车和2t<
大型	2.5	7t< 载质量≤
汽车列车	4.0	载质量>20t的货车

方向不均匀系数在50%至55%之间，平均为52%。在24小时交通量中，高峰小时交通量所占比例在11.3%～12.7%之间，平均为12.0%。

各特征年车型构成表

年份	2025	2030	2035	2040	2045
小货车	0.031	0.04	0.012	0.015	0.014
中货车	0.041	0.042	0.027	0.019	0.022
大货车	0.12	0.14	0.13	0.14	0.12
特大货	0.014	0.019	0.062	0.034	0.025
集装箱车	0.027	0.022	0.03	0.03	0.03
中小客车	0.746	0.722	0.724	0.75	0.765
大客车	0.021	0.015	0.015	0.012	0.024

4、计算交通量

根据上述数据，计算高峰小时交通量如下：

设计年份	小客	大客	小货	中货	大货	特大货	合计
2030	495	15	27	43	192	89	862
2035	564	18	9	32	203	215	1041
2040	657	16	13	25	245	168	1124
2045	781	37	14	34	245	168	1279

5、设计内容

对本项目隧道进行完善的施工图设计。对隧道主要设计内容主要包含：

- 隧道通风系统
- 隧道照明系统
- 隧道消防系统
- 隧道监控系统
- 隧道供配电系统

6、与其他专业界面划分

➢ 隧道通风系统与监控系统界面划分

隧道通风系统应与监控系统协调完成通风系统控制。隧道监控系统需对每组风机有正转、反转、停机控制，并对每台风机的运行状态等进行检测。

隧道通风系统负责向监控系统提供通风控制所需的控制及检测信号，该信号取自变电所照明低压配电柜出线回路接触器接点。

➢ 隧道照明系统与监控系统界面划分

隧道照明系统应与监控系统协调完成照明系统控制。隧道监控系统需对每个照明回路的开启和关闭控制。

隧道照明系统负责向监控系统提供照明控制所需的控制及检测信号，该信号取自变电所照明低压配电柜出线回路接触器接点。

➢ 隧道消防系统与监控系统界面划分

隧道消防系统应与监控系统协调完成消防系统控制。隧道监控系统需对消防水泵的启动、关闭控制及高位水池水位检测。隧道消防系统负责向监控系统提供水泵控制所需的控制及检测信号。

➢ 隧道机电专业与交通工程房建专业的界面

隧道变电所系统由隧道机电设计，隧道变电所土建由房建工程负责设计，由隧道机电专业提供变电所尺寸要求。隧道消防泵房由房建工程负责设计，由隧道消防专业负责提供相应的建筑要求，如房间尺寸要求等。

➢ 隧道机电专业与隧道主体工程的设计界面

隧道主体工程根据隧道机电设施外场设备布设情况及相应预留预埋要求，为隧道机电设备做好预留预埋工作，预留预埋相关设计及工程量由隧道机电设施设计并统计。

隧道内机电设备应做好相应接地处理,沿隧道两侧电缆沟内纵向敷设 1 根 40×4mm 镀锌扁钢作为接地线，镀锌扁钢与钢制电缆托架焊接，并每间隔 20m 与隧道主体钢筋焊接一处，形成接地网；道路主体工程应根据要求在隧道电缆沟内每间隔 20m 为隧道机电设备接地预留接地连接点。

➢ 隧道机电专业与交通工程机电专业的界面

根据与交通工程专业的对接，本项目暂不设置外场监控及通信系统，所以本次设计中隧道相关传输工程量暂由隧道专业计量，建议在下阶段设计中，交通工程专业负责通信系统设计。

1）隧道管理站与收费站合建，隧道内监控视频在管理者的显示、管理、存储等 CCTV 相关设备由隧道监控专业设计。

2）隧道内及隧道口（距离隧道口 500m 范围内）的监控设备由隧道监控设施负责设计。

3）隧道 PLC 环网数据传输采用光传输方式。隧道的 PLC 自愈光纤环网由隧道监控专业负责设计。

4）隧道紧急电话及广播系统采用光纤环网传输方式，每座隧道占用 2 芯的干线传输光缆，隧道外场紧急电话、广播设备由隧道监控设施负责。

5）隧道火灾报警数据传输采用光端机传输方式。

6）隧道监控站系统及设备（用于隧道控制）由隧道监控专业负责设计，其包括 PLC 通信管理系统、隧道监控站计算机系统、隧道 CCTV 系统设备、隧道交通控制系统、火灾报警管理系统、紧急电话/广播控制管理系统等。

7）项目沿线通信管道沿隧道右侧通信电缆沟敷设，电缆沟内根据需要由隧道监控专业负责敷设钢制电缆支架，通信管道占用一层电缆支架，其管道及敷设由隧道机电专业负责设计。

从隧道变电所至隧道管理站的主干光缆、隧道内光缆均由隧道机电专业计列。

7.14.2 设计依据及标准

《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)

《公路隧道设计规范》第二册 交通工程与附属设施(JTG D70/2-2014)

《公路隧道通风设计细则》（JTJ/T D70/2-02-2014）

《公路隧道照明设计细则》（JTJ/T D70/2-01-2014）

《高速公路隧道监控系统模式》（GB-T 18567-2010）

《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

《民用闭路监视电视系统工程技术规范》(GB 50198-2011)

《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）

《低压配电设计规范》(GB50054-2011)

《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)

《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T 16－2008)

《配电自动化系统技术规范》（DL/T 814-2013）

《电子信息系统机房设计规范》(GB 50174-2008)

《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）

《高速公路 LED 可变信息标志》(GB/T 23828-2009)

《室外给水设计规范》（GB50013-2006）。

《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》（JTG D80-2006）。

《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB 50264-2013）

国家有关部门及交通部颁布的其他相关技术标准、规范、规程及强制性条文等。

7.14.3 隧道通风系统设计

1、隧道基本情况

本项目隧道按一级公路标准设计，设计行车速度为 60km/h， 棋盘岩隧道需采用机械通风。根据隧道长度，按照《公路隧道通风设计细则》（JTJ/T D70/2-02-2014）隧道采用全射流风机纵向通风方式。交垭隧道采用自然通风即可满足要求。

2、隧道通风卫生标准

1)隧道内 CO 允许浓度δ；

①正常运营时，隧道内的 CO 设计浓度按照隧道长度取值如下：

L≤1000m 的隧道洞内 CO 设计浓度δ=150 ppm;

因本隧道为人车混行隧道,CO 设计浓度为 70ppm;隧道 60 分钟内 NO2 浓度不大于 0.2cm、m³。

②交通阻滞时，隧道内各车道均以怠速行驶，平均车速 vt≤20km/h，阻滞段长度不大于 1000m，阻滞时间不超过 20 分钟，洞内 CO 的设计浓度δ≤150ppm。

正常行驶状态下 qco 基准排放量：0.007m³/（veh·km）；

怠速装带下 qco 基准排放量：0.015m³/（veh·km）；阻滞段长度不大于 1000m。

2)隧道烟尘允许浓度 K：见下表 2-1。

采用显色指数 Ra≥65、相关色温 3300～6000k 的荧光灯、LED 灯时，烟尘设计浓度 K 应该下表取值：

隧道烟尘允许浓度 K（荧光灯、LED 灯等光源）

设计速度 v_t（km/h）	≥90	60≤v_t<90	50≤v_t<60	30<v_t<50	v_t≤30
烟尘设计浓度 K（m-1）	0.005	0.0065	0.007	0.0075	0.012*

qVI 基准排放量：2m³/（veh·km）；

怠速状态下 qco 基准排放量：0.015m³、（veh·km）；阻滞段长度不大于 1000m。

机动车的有害排放量均以 2000 年为起点，按每年 2%的递减率计算至设计年份获得的排放量，作为隧道通风设计目标年份的基准排放量，最大折减年限不超过 30 年。

3)换气频率：

根据本工程交通量和隧道规模的特点，隧道空间不间断换气频率近期按每小时 3 次、同时保证隧道内换气风速 v≥1.5m/s。

4)火灾工况：

火灾时按 20MW 的规模设计，临界风速均为 vc=3m/s。

3、设计风量

经对汽车 OD 调查资料的详细分析，结合隧道的内空断面积、纵坡、海拔高度、车辆构成以及行车速度，分别计算各设计年限隧道左右洞在正常运营时稀释洞内 CO 和烟尘、换新风除异味和防灾要求等工况的隧道全长需风量，综合确定各工况下隧道全长最大计算风量，棋盘岩隧道推荐线、比较线需风量计算见下表。

隧道需风量计算表（推荐线）

设计年份	线位	正常运营		阻滞工况	换气工况	排烟需风量
		Qreq（co）	Qreq（vi）	Qreq（阻滞）	Qreq（ac）	Qreq（排烟）
2030	左线	29.34	29.31	20.83	77.23	225.30
	右线	36.67	36.47	29.72	77.42	225.30
2035	左线	35.08	26.02	25.61	77.23	225.30
	右线	43.85	44.83	36.54	77.42	225.30
2040	左线	39.73	41.70	29.64	77.23	225.30
	右线	49.66	51.89	42.30	77.42	225.30
2045	左线	37.87	41.31	29.37	77.23	225.30
	右线	47.33	51.42	41.91	77.42	225.30

隧道需风量计算表（比较线）

设计年份	线位	正常运营		阻滞工况	换气工况	排烟需风量
		Qreq (co)	Qreq (vi)	Qreq （阻滞）	Qreq （ac）	Qreq （排烟）
2030	左线	33.72	25.51	41.29	89.00	225.30
	右线	48.23	47.41	62.13	88.56	226.30
2035	左线	40.33	31.36	49.64	89.00	227.30
	右线	57.69	58.28	74.78	88.56	228.30
2040	左线	45.67	36.29	56.44	89.00	229.30
	右线	65.34	67.46	85.11	88.56	230.30
2045	左线	43.53	35.96	54.20	89.00	231.30
	右线	62.27	66.85	81.88	88.56	232.30

根据计算结果得知，设计风速均＜10m/s，适用全射流通风方式。

棋盘岩隧道推荐线、比较线均为排烟需风量最大，近远期需风量相差小，所以本次通风设计方案采用“一次设计、一次实施”的原则进行设计。

各工况下风机数量设置表（推荐线）

序号	设计年份	线位	正常运营 台	阻滞工况 台	换气工况 台	排烟工况 台	风机数量 台
1	2025	左线	2	2	4	8	8
		右线	4	4	4	8	8
	2030	左线	2	2	4	8	8
		右线	4	4	4	8	8
	2035	左线	2	4	4	8	8
		右线	4	6	4	8	8
	2037	左线	2	4	4	8	8
		右线	4	6	4	8	8

各工况下风机数量设置表（比较线）

序号	设计年份	线位	正常运营 台	阻滞工况 台	换气工况 台	排烟工况 台	风机数量 台
1	2025	左线	2	2	4	8	8
		右线	4	4	4	8	8
	2030	左线	2	2	4	8	8
		右线	4	4	4	8	8
	2035	左线	2	4	4	8	8
		右线	4	6	4	8	8
	2037	左线	2	4	4	8	8
		右线	4	6	4	8	8

4、风机的选型及布置

大型号的射流风机比小型号的有更大的推力效率，同时本隧道建筑限界至拱底的空间充裕，适合 1120ram 中型射流风机的安装，所以本设计选用推力效率高、单机功率 30kW 的Φ1120mm 型可逆射流风机作为计算样本。风机技术指标如下：

- 风机型号：APR-1120/403-6；
- 叶轮直径：1120 mm；
- 出口风速：34.0 m/s；
- 流　　量：31.4 m3/s；
- 轴向推力：1171 N；
- 电机功率：30kW；
- 风机转速：1470 N/min；
- 电机绝缘等级：H 级（AC380V,50HZ）；
- 电机防护等级：IP55；
- 噪　　声:野外距风机 10 米，45 度角≤72dB(A)；

耐温要求：风机在摄氏-25～＋50 温度环境下，能长期可靠工作，在 250 度的高温下能连续正常运行 1 小时耐温要求。排烟风机应在 250℃的烟气中保持性能稳定的要求。

根据隧道沿程摩阻损失和进出口局部阻力损失△Pr、自然风阻损失△Pm 以及隧道交通阻力△Pt 与射流风机升压力△Pj 的平衡关系，计算得到隧道射流风机设置量，详见下表。

射流风机设置量

隧道名称	线位	风机型号	推荐线		比较线	
			数量 （台）	功率 （KW）	数量 （台）	功率 （KW）
棋盘岩隧道	左线	APR-1120/403-6	8	240	8	240
	右线		8	240	8	240

通过设置通风系统清除隧道内有害物质使其达到卫生标准允许的程度，是为了保证隧道营运安全和舒适；同时，当隧道内发生火灾时减轻隧道本身受到的破坏和最大可能地减少人员伤亡也是隧道设置通风系统的目的。射流风机纵向式通风系统控制火灾的原理是当火灾发生时，尽可能地控制洞内风速在 2.5～3.0m／s 左右，并保持风向为车流方向，火灾前方的车辆可迅速驶出洞外，而火灾后方的车辆也处于安全状况。

5、 通风控制

隧道通风采用自动控制方式，并用手动控制方式辅助。

通风控制方法考虑采用直接控制法、间接控制法和程序控制法相结合的方案。

7.14.4 隧道照明系统

在隧道照明灯具选择上，结合照明技术和光源的发展状况，从技术、经济、节能、全寿命成本等方面进行综合考虑，隧道照明采用主流的LED光源。

1、隧道照明计算参数

（1）隧道照明计算行车速度：隧道照明计算行车速度采用60km/h。

（2）洞外环境亮度：目前无隧道洞外亮度实测值，根据我国大量已建和在建的高速公路的勘察情况，隧道端墙式洞门取3000cd/m2，削竹式洞门取2500cd/m2。

（3）路面型式：隧道行车方向进口300m、出口300m采用沥青路面，其余均采用水泥混凝土路面。

（4）路面亮度总均匀度：Uo≥0.4 ；路面中线亮度纵向均匀度：Ul≥0.6。

（5）灯具养护系数取0.65。

（6）平均亮度与平均照度换算系数：

沥青路面取15lx/(cd·m^2)　水泥混凝土路面取10lx/(cd·m^2)

（7）灯具防护等级：IP65

（8）显色指数：Ra≥65

（9）色温：4000K

2、照明设计内容

根据本项目隧道的具体情况和规范的相关要求，所有隧道均设置照明设施，照明设施的设置内容为：主洞照明、人行横洞照明、车行横洞照明、紧急停车带照明、洞外引道照明、紧急紧急照明照明。

3、照明设计亮度

照明计算结果

参数名称	2030年	2035年	2040年	2045年
计算行车速度（km/h）	60	60	60	60
设计交通量（混合车（辆）/h·ln）	862	1041	1124	1279
端墙式洞门洞外亮度取值（cd/m2）	3000	3000	3000	3000
削竹式洞门洞外亮度取值（cd/m2）	2500	2500	2500	2500
K	0.019	0.021	0.021	0.022
端墙式洞门入口段亮度（cd/m2）	57.6	62.1	64.1	66
削竹式洞门入口段段亮度（cd/m2）	47.5	52.5	52.5	55

照明近期设计年份采用2030年，远期设计年份采用2040年。近期年份与远期年份设计亮度相差较小，在本次设计中，照明设计方案采用2035年设计亮度进行“一次设计，一次实施”，加之隧道为人车混行隧道，在计算基础上适当提高照度标准。

隧道照明各区段布置及设计亮度表

区段			设计亮度（cd/m²）	灯具瓦数（W）	光通量（lm）	布灯间距（m）	区段长度（m）
端墙式洞门	入口段	Th1	66.0	200	22000	2.2	48
		Th2	33.0	200	22000	4.4	48
	过渡段	Tr1	9.9	120	13200	4.4	72
		Tr2	3.3	50	5500	10.0	89
中间段及基本照明			2.3	50	5500	8	计算得出
出口段		EX1	6.8	50	5500	2.5	30
		EX2	11.3	100	11000	3	30

4、光源及灯具

主洞加强照明灯、基本照明、紧急照明、车人行横洞、停车带采用节能的LED灯具。

1）光源寿命：不低于50000h

2）灯具防护等级：不低于IP65

3）LED光通量：11 lm/W

4）利用系数：0.85

5）维护系数：0.65

6）LED色温：3500K~6500K

5、灯具布置形式

隧道基本照明、加强照明均采用对称布置。隧道基本照明沿隧道全程均布，取基本照明的1/3作紧急照明。

隧道内照明灯具安装位于隧道建筑限界以外，安装倾角为15°。

6、紧急照明

隧道内均设有紧急照明系统，当变电所进行检修或救灾时，紧急照明系统可保证隧道内的照明不会出现中断，紧急照明灯具由变电所内的不间断电源供电，其供电电缆全部采用耐火型。

7、洞外引道照明

隧道进口、出口考虑设置路灯引道照明，引道照明布置长度为100m，采用10m高杆灯，光源为100W LED灯。

8、照明配电

隧道照明电源由隧道变电所负责提供。基本照明和加强照明回路电源由变电所低压开关柜引来，支线电缆均采用普通铜芯电缆；紧急照明回路电源引自不间断电源，干线和支线电缆均采用耐火铜芯电缆。

照明供电干线电缆先由变电所引至隧道行车方向左侧电缆槽，沿电缆槽敷设至照明配电箱，经分配后经隧道侧壁预埋穿线管引至隧道上方的电缆桥架内，再沿电缆桥架敷设。支线电缆引至各照明灯具后，采用ZR(NH)-YJV-1KV-3×2.5mm2接至照明灯具。

照明干线和支线电缆全部选用铜芯非铠装电缆。

照明灯具分回路接线时应按A、B、C的相序循环接线，以保证三相负荷基本平衡。

保护接地干线敷设在电缆桥架内，沿电缆桥架全线敷设，隧道内所有设施正常情况下不允许带电的金属外壳、框架等均应与接地干线作可靠连接。

9、照明调光

本着节约电能的设计理念，隧道加强照明采用无极调光方式。

无极调光方案：

1、调光系统从调光控制箱引出4路RS485总线，连接本调光区段内的LED隧道灯（无极灯），实现调光功能；分别标记为RS485-A通道，RS485-B通道，RS485-C通道，RS485-D通道；

2、调光系统通过总线通信方式下传调光命令参数；

3、光控制系统预留综合监控系统接口，提供RJ45接口，调光通信箱位于变电所处。

10、应急照明与疏散指示系统

隧道左线及右线设为一个独立的疏散单元，按照最短路径疏散的原则设置疏散指示系统。

应急照明灯具选用LED光源，选用A型非持续型灯具，供电电压为DC36V，功率为10W。光源色温不低于3000K～4500K，地面照度不低于1.0lx。间距1米双侧对称壁装，底端距地2.5米。整灯防护等级不应低于IP65。

疏散指示灯选用的带有米标指示LED光源的灯具，选用A型持续型灯具，供电的电压为DC36V。地面照度不应低于1.0lx，光源功率为1W。间距10米双侧对称壁装，底端距地1.0米。

应急照明及疏散指示灯具采用采用集中电源供电的方式，消防应急灯具、疏散指示灯具电池容量应满足应急工作时间大于60min要求。

在设置一台应急照明控制器，控制器备用电源工作时间为180min，系统全部投入应急状态的启动时间不应大于5s。应急照明灯具、集中电源的主要功能、性能应符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945中的相关规定。

消防应急与疏散指示系统供电电缆、电线必须采用A级。

7.14.5隧道消防系统

1、设计原则

采用以防为主，防消结合原则，隧道一旦发生火灾，要尽可能把火灾限制在最小范围内，为此应迅速检出、报警，由路段监控分中心确认并实施灭火行动。

2、隧道消防组织

隧道消防组织须具有三个梯队形式，并各自分别配置有效的灭火设备。

第一梯队：是隧道乘用人员包括司机和乘客；

第二梯队：是隧道管理人员组成的兼职消防队；

第三梯队：是地面专业消防队。

第一梯队总是首先发现和面临火灾，但他们没有专门的消防技术，因此隧道消防设备箱内所设置的消防设备必须充分考虑到容易辨认和方便操作。

第二梯队是在隧道火灾发生后一段时间才能到达火灾现场，他们具有专门的消防技能，但一般不携带设备，而是使用隧道内的灭火设备。根据国内外公路隧道运营经验和国际道路会议委员会（PIARC）推荐第一、第二梯队使用的最佳灭火器设备是轻水泡沫系统。

第三梯队：是城市专业消防队，发生重大火灾，以及火灾现场可燃物长时间燃烧时，使用消火栓、给水栓、消防车等消防设备进行强力灭火。

3、隧道消防设备

隧道内火灾主要是以汽车交通事故或汽车燃烧引起火灾为主，火灾类型有A、B、C类，主要以B类火灾为主。隧道消防系统据此特点进行设计，依据《公路隧道设计规范》第二

册 交通工程与附属设施(JTG D70/-2014)，参照现行《建筑设计防火规范》，据隧道长度及交通量大小确定隧道消防系统设置规模。

隧道内纵向沿行车方向右侧每隔 50 米设一处消防设备箱，内设置固定式水成膜泡沫灭火装置、消火栓及其配套设施、手提式灭火器等。

隧道消防设施设置表

隧道名称	设计年份	隧道交通工程分级	隧道消防设施	隧道消防水池容积
棋盘岩隧道（推荐线）	2030	A	固定式数水成膜+灭火器+消火栓	500m³
	2045	A+		
交垭隧道	2025	B	灭火器	
	2035	B		
棋盘岩隧道（比较线）	2025	A	固定式数水成膜+灭火器+消火栓	300m³
	2035	A+		

（1）洞内消防设施

棋盘岩隧道（推荐线、比较线）沿隧道行车方向右侧侧壁每隔 50 米设置一处消火栓箱，内设双阀双出口减压稳压消火栓一个，栓口直径 65mm，25m 水龙带两条，19mm 开花直射水枪两个。消火栓栓口离地面或操作基面高度宜为 1.1m，其出水方向宜与设置消火栓的墙面成 90°角，水枪充实水柱长度不应小于 10m。当消火栓系统压力由消防水泵直供时，消火栓箱门上应注明“消火栓”字样。

隧道消火栓一次灭火用水量按 20L/S 考虑设计每支消防水枪的设计最小流量为 5L/S，每次灭火按 4 支水枪同时使用考虑，水枪充实水柱不小于 10 米，用水量 1 次灭火持续时间按 3 小时计。

由于隧道内火灾多为有机固体、电气、油类灾害，因此消火栓内另设置环保型水成膜泡沫灭火装置，水成膜泡沫浓度为 3%，泡沫罐采用不锈钢材质罐体，容积为 30L，泡沫混合液流量不应小于 30L/min，装置可使连续供给时间不应小于 20min，射程不应小于 6m。

消防供水干管设置在隧道行车方向右侧的消防沟内，隧道干管规格为 DN150;干管供水系统工作压力不小于 0.4Mpa。隧道内干管采用内外壁涂塑钢管，采用沟槽式连接件（卡箍）连接，左右线两管通过在隧道进出口两端，形成可靠的环状供水管网。隧道内消防给水管道每隔 5 个消火栓箱处设置闸阀，且采用软密封闸阀。隧道内消防给水管道根据需要设置管道伸缩器。当消火栓栓口处出水压力大于 0.5MPa 时，通过设置减压阀或减压稳压消火栓减压。

交垭消防栓箱内设置手提式磷酸铵盐干粉灭火器 4 具，灭火器主要用于扑灭小型或初期火灾。

（2）洞外供水设施

本项目采用恒压供水方案，平时系统管道为充水的湿式系统，其供水设施能够自动供应并满足系统所需消防水量。消防水泵房内设一套增压稳压消防专用水泵，用其将消防水池内的水送至隧道内各消防主干管。消防水泵供电采用一一对应供电方式，供电电源引自隧道进（出）口端变电所低压开关柜。

隧道外供水设施由低位水池、加压泵房和供水管网组成。水源用打井取水方案，消防水池补水时间不超过 48 小时。

在隧道洞外分别设有消防水池和加压消防泵房。消防泵将水加压直接供给隧道内消防时管道，以满足消防用水量及压力要求。采用潜水泵将深水井内水抽至低位水池，再经过加压水泵加压将水通过 2 根进水管向隧道环状给水管网供水，送到隧道各用水点。管网保持常有水状态，一旦发生火灾，即可投入使用。

在隧道最高点设置排气阀，在隧道最低点设置泄水装置，此外，在隧道口设置消防水泵接合器及室外消火栓，供消防车使用。

因隧道设有环保型水成膜泡沫灭火装置，在给水管道引入隧道前设置管道过滤装置，这样可以排除水中杂质，避免堵塞水成膜泡沫灭火系统的比例混合器等配件。水泵接合器是室外消防车向室内消防管网供水的接口。当泵房消防泵发生故障或发生大火，隧道洞内消防水量不足时，室外消防车可通过水泵接合器向隧道洞内消防管网供水。所以在隧道洞口附近应设置水泵接合器。设置数量应根据每个水泵接合器的出水量 10L/s ～15L/s 和全部隧道内消防用水量由水泵接合器供给的原则计算确定。水泵接合器周围 15～40m 内应有水源，并应设在隧道洞外便于消防车通行和使用的地方。

（3）隧道用水量

根据《公路隧道设计规范　第二册　交通工程与附属设施》（JTG D70/2-2014），结合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）中有关隧道消防给水与灭火设施的有关规定，本项目隧道高低位水池设计如下：

棋盘岩隧道：消防水池——300m³ 隧道消防系统的集水池和蓄水池均为钢筋混凝土结构。

4、横洞照明及防火门控制

本项目隧道内设有车（人）行横洞，供人员逃生和车辆疏散使用，人行横洞设置平开门，车行横洞设置防火卷帘门，将隧道上、下行线分隔为相互独立的区域，在火灾时将相邻的

隧道作为应急救援、避难场所。

在每个横洞上、下行线出口设有横洞控制箱，用以控制人行横洞内的照明或车行横洞内的照明和防火卷帘门，车行横洞内照明灯与防火卷帘门应联动控制，同时打开或关闭。当发生火灾时，开启车行横洞的防火卷帘门，信号灯给出指示信号，提供车辆及人员疏散通道。

车行横洞防火卷帘门选用单轨钢制复合防火卷帘。防火卷帘两侧设置启闭装置，应具有自动、手动功能，并由控制中心联动控制。

人行横洞防火门均为复合钢制防火门（镀锌钢板），具有内推开和自动关闭功能，内衬防火材料。

车行横洞防火门、人行横洞防火门耐火极限不得低于 3h。

5、火灾探测报警设施

（1）设计原则

本项目隧道为长隧道，为保证隧道安全运营，火灾发生时能及时检测并报警，需设置完善的火灾探测与报警设施。本次设计火灾检测报警系统采用双波长火灾探测系统。手动报警按钮设置于隧道侧壁消防洞室右侧，间距 50m

（2）控制过程

火灾报警控制器和双波长火焰探测器采集信息均通过光缆上传至隧道管理站，由隧道管理站消防报警监控工作站来监控。

（3）系统组成

该系统由火灾报警控制器、光纤光栅信号处理器和隧道内光纤光栅感温火灾探测器、手动报警按钮及通信线缆构成。

7.14.6 隧道监控系统

棋盘岩隧道根据预测交通量和隧道长度确定隧道交通工程等级，隧道交通工程等级近期为 A 级，远期为 A+级，按照交通工程等级和项目实际情况为隧道配置完善的监控设备。隧道监控系统设计主要包括隧道管理站监控室、隧道监控外场设施及信息传输等内容。

1、中央控制系统

在棋盘岩隧道出口设置一处隧道管理站，管理全线 2 座隧道，中央控制系统设置在隧道管理站监控室内，由容错服务器、各系统工作站（交通监控控制计算机、通风与照明控制计算机、紧急呼叫计算机、火灾报警与消防控制计算机计算机、电力监控计算机、图形计算机系统、管理计算机）及网络交换机、打印机等组成。在隧道现场设置可编程控制器，设置在设备集中的地方，以以太网光纤百兆自愈环网方式相连接，配以 I/O 单元、A/D 单元或通信单元，传输各类检测信息、控制信号和指令设置。

2、交通监控系统

（1）设计原则

交通监控设施应具备检测隧道内交通信息、车辆运行情况、监视隧道交通运营状态的功能。

交通监测系统能实时、直观、准确地监视隧道内的交通运行状况、各种信号状态、车流密度，以及发现隧道中发生的异常情况，对隧道内的火灾报警信息，交通阻塞、事故信息予以确认，并为监控中心的指挥调度人员提供直观的现场情况，有效指挥异常状况的处理和交通疏导。同时能为值班人员事后分析、处理各种异常事故提供直接可靠的依据。

（2）控制过程

根据设置在隧道现场的 PLC,控制交通信号灯、车道指示器、可变情报板等。

（3）系统组成

本项目交通监控设施主要由交通监测设施及交通控制及诱导设施组成。主要设置设备如下表所示。

系统分类	设备名称	设置位置
交通控制及诱导设施	交通信号灯（红、黄、绿 ）	隧道入口一个停车视距处
	车道指示器	隧道出入口及车行横通道除
	悬臂式可变信息标志	隧道入口前 200-300m 处
	电光标志等	根据外场情况设置
	PLC 区域控制器	洞内及变电所内设置

3、 CCTV 监控系统

（1）设计原则

CCTV 监控系统能实时、直观、准确地监视隧道内的交通运行状况、各种信号状态、车流密度，以及发现隧道中发生的异常情况，对隧道内的火灾报警信息，交通阻塞、事故信息予以确认，并为监控中心的指挥调度人员提供直观的现场情况，有效指挥异常状况的处理和交通疏导。同时能为值班人员事后分析、处理各种异常事故提供直接可靠的依据。

（2）系统组成

CCTV 监测系统分为三大部分，即隧道管理站监控室 CCTV 控制与显示系统，外场摄像机、视频及控制信号传输设备。主要组成设备如下

系统分类	设备名称	设置位置
CCTV 监控系统	洞内 800 万像素高清光环网枪型摄像机	洞内每间隔 150m 设置一处
	洞内 800 万像素高清光环网带云台枪型摄像机	车行横通道附近设置
	洞外 800 万像素高清网络球型摄像机	隧道入口前 100-400m 处
	高清监视器	55 寸

4、通风控制系统

（1）设计原则

依据《公路隧道通风设计细则》（JTJ/T D70/2-02-2014）采用机械通风的隧道风机均应具备手动控制功能。高速公路和一级公路宜采用自动控制为主，二级、三级及四级公路可采用自动控制方式。

本项目隧道为特长及长隧道，隧道的安全运营至关重要，本次设计采用自动控制为主，手动控制为辅的方式进行控制方案设计。在洞内设置 CO/VI 传感器实施对洞内射流风机的控制，可实现分级及自动遥控，也可实施手动遥控，还可现场手动控制。

（2）控制过程

在自动控制状态下，依据洞内 CO/VI 检测器检测的数据进行控制分级判断，根据控制现场的实际情况实现分级控制。CO/VI 基准量与现场所检测的数据进行比较后，属于哪一个控制范围便实施那一种控制方案。为了在自动状态下减少风机的启动频率，在程序中对现场输出的控制状态每 30 分钟变化一次。每台（组）风机应间隔启动，时间间隔应大于 30s。如果在某一时刻 CO、VI 的剧烈变化可能危及到人员的安全时，可采取手动控制干预的措施进行控制。

（3）系统组成

通风控制系统主要有 CO 检测器及 VI 检测器，在隧道内进口端、出口端、中间段各设置一台有 CO 检测器及 VI 检测器，就近连接至 PLC，由隧道管理站的通风与照明控制计算机采集的数据决定控制方案。

5、照明控制系统

（1）设计原则

照明控制具备手动控制功能，采用自动控制为主，手动控制为辅的控制方式。

（2）控制过程

照明控制由隧道管理站内中控系统中的通风照明监控计算机通过设在隧道进出口变电所及洞内低压配电室内的调光控制柜进行。根据现场检测到的实时洞外环境亮度情况，进行灯具的控制。

（3）系统组成

洞外亮度检测器、洞内亮度检测器、PLC 区域控制器、调光控制箱组成。

6、紧急电话与广播系统

（1）设计原则

紧急电话和隧道广播系统是隧道运营管理系统中信息采集的主要构成部分，在隧道内若发生交通异常和重大事故，司乘人员可通过紧急电话迅速通知隧道管理人员，请求救援，从而快速进行排障行动；同时监控中心可以通过隧道内有线广播系统对隧道洞内外进行广播。

隧道紧急呼叫设施主控设备设置在隧道管理站内。在隧道内间隔 200 米布设一处紧急电话分机，洞内紧急电话分机采用壁挂式结构，具有防噪音功能。隧道洞口设立紧急电话分机。机箱采用直立式，其底部与紧急电话平台通过机械结构紧固连接。

广播采用强指向号角扬声器，隧道内每隔 50m 设置一只扬声器，隧道洞口各安装 2 个扬声器。扬声器的控制箱和隧道紧急电话共用洞室，从监控设备配电回路引电。

（2）控制过程

隧道内紧急电话分机选用光纤型紧急电话，传输介质采用光缆，沿隧道弱电电缆槽敷设；隧道广播选用号筒扬声器，采用近端放大方式，广播控制箱（内置广播功放和控制模

块）设置在紧急电话洞室内，紧急电话分机能输出隧道广播控制信号，外接广播功放能直接驱动扬声器。

（3）系统组成

本项目紧急电话广播系统由隧道管理站控制台设备、现场分机和传输设备三部分组成。隧道管理站控制台设备主要包括紧急电话工作站、紧急电话广播一体化主机、值班电话、麦克风以及洞外扬声器、洞内扬声器、洞外紧急电话、洞内紧急电话等组成。

7、隧道监控系统应急处置预案

应急处置预案是隧道监控系统的重要组成部分，它是对于隧道处于火灾、交通事故等异常事件状态下时，闭路电视监控系统、交通监控系统等多个隧道监控子系统联合动作的模式。完善的应急处置预案对隧道监控系统充分发挥作用，确保隧道行车畅通、安全具有极其重要的作用。

（1）火灾应急处置预案

当隧道发生火灾时，隧道火灾报警系统报警，经过值班人员判定是否发生火灾，确认后发出相应控制命令至隧道。当数据采集控制单元接收到监控系统发送设备处理指令后，立即对交通监控设备和风机照明设备进行控制。

隧道火灾时的通风排烟控制方案设计，必须考虑火灾情况及其对策，根据隧道长度、平面曲线半径、纵坡、交通条件、自然及环境条件和火灾危险性等因素。隧道火灾处理分四个阶段，即火灾确认、逃生、救援、灭火阶段。在火灾确认和逃生阶段，由于处于隧道火灾起始阶段。隧道上半部完全是层状烟雾，下半部是由洞口流向火场的新鲜空气气流，仍有利于人员逃生，此时着火点四周的风机应停止工作，以免将烟气和新鲜空气搅乱，但其他风机按低速排烟。在火灾救援阶段，应全速开启排烟风机，且排烟方向应与隧道交通流向相同，另一隧道风机部分开启进行送风，阻止烟雾进入另一隧道；灭火阶段时，两个隧道的风机全部开启。

具体处理过程如下：

隧道摄像机在接到火灾发生信息后，把发生火灾隧道所有图像切换到监视器，离火灾最近的4路图像切换到主监视器，并切换到硬盘录像机进行录像。

逃生阶段监控人员经过图像确认发生火灾以后，立即与救援、灭火、交通疏导等有关部门及上级领导进行警联系，开展灭火救援工作，基本控制方案如下：

（1）发生火灾隧道的上游车道灯显示"×"，下游显示"↓"。

（2）发生火灾隧道洞口情报板内容置为："隧道火灾、禁止通行"。

（3）旁洞情报板内容置为："减速慢行"。

（4）着火点四周的风机关闭，开启火灾上游的一组风机正转。

（5）发生火灾的隧道照明灯全开。

（5）旁洞风机根据火灾着火点位置启动相应的风机以阻止烟气向旁洞蔓延。

（6）洞口交通信号灯设为红灯。

（7）打开发生火灾的人行横洞标志，指示人员逃生方向。

火灾隧道洞口情报板根据起火点上下游位置，分别显示火灾和安全疏散信息。与此同时，监控人员在分中心用隧道广播对现场进行指挥、调度、疏导。

救援阶段待交通疏导部门到达现场后，执行以下救援阶段方案：

（1）发生火灾隧道的车行横洞标志置为开：交通信号灯置成正面红叉：

（2）超车道隧道灯改为反方向行驶，交通信号灯置为黄灯。

（3）开启全部风机，排烟方向顺隧道交通流向。

灭火阶段开启全部风机，增大风量，以利于灭火和降温。在灭火结束后，风机应由监控分中心或通过现场控制面板，将风机逐渐关闭，确认可以正常通行后，恢复原先通行的各种设备运行状态。

由于实际情况非常复杂，和消防人员的反应速度，以及每次事件的严重程度也不完全相同，所以，以上三个阶段的划分和过渡必须要由值班人员结合实际情况确定，各个阶段的控制方案仍应在人工监督的条件下操作完成。

（2）交通事故应急处置预案

根据紧急电话、移动电话、闭路电视、巡逻车等方式获得交通事故信息，经人工确认后，立即通知相关部门进行救援，并根据事故严重程度向上级汇报；向相应外场设备发布控制命令；组织人员疏导交通，指挥车辆行驶。

隧道监控设备的控制要求：

1）单车道阻塞：通过交通信号灯、车道指示器、可变信息标志等设备的联动显示改变隧道运行模式，关闭阻塞车道，诱导车辆使用另一车道低速通行。

双车道阻塞：通过交通信号灯、车道指示器、可变信息标志等设备的联动显示改变隧

道运行模式，将阻塞隧道关闭，对于已驶入的车辆通过另一隧道实施疏导。

2）通风控制系统应及时根据隧道洞内的CO等废气浓度，调整风机的运行台数和启停，保证隧道内驾乘人员的安全。

7.14.7 隧道供电系统

1、系统设计说明

（1）设计原则

隧道供配电系统应遵循“安全、可靠、经济”的设计原则，确定合理的供电方案。隧道供电设计应结合隧道通风、照明、消防、监控系统一次规划设计实施，并结合隧道施工期间的用电情况做到“永临结合”。

（2）外接电源

本次设计隧道供电方案暂按一路10KV专线+柴油发电机组考虑。外电线路在下阶段设计之前与当地电业部门对接，由电业部门出具方案及费用。

（2）负荷分级

根据隧道用电负荷的用途及重要性，负荷分为三级：

负荷分级表

序号	电力负荷名称	负荷等级
1	紧急照明设施	一级（A）
	电光标志	
	交通监控设施	
	通风及照明控制设施	
	紧急呼叫设施	
	火灾检测与报警设施	
	中央控制设施	
2	消防水泵	一级
	排烟风机	
3	非应急的照明设施	二级
	通风风机	
	消防补水水泵	
4	其余电力负荷	三级

（3）变电所设置

变电所设置表

序号	隧道名称	供电方式	
		小桩号端	大桩号端
1	棋盘岩隧道（推荐线）	箱式变电站	变电所
2	棋盘岩隧道（比较线）	箱式变电站	变电所
3	交垭隧道	箱式变电站	

2、供电方式

棋盘岩隧道（推荐线、比较线）变电所由供电部门提供可靠10kV架空线路，经终杆由高压电缆引入变电所10kV母线，作为变电所的主电源。

为保证各隧道内重要负荷的用电可靠性，变电所均设置柴油发电机作为自备电源，当外电源失电时，柴油发电机应在接到启动信号后30秒内自启动投入运行，保证隧道一、二级负荷的供电。发电机进线断路器与变压器进线断路器或母线分段联络断路器设置机械电气联锁，以保证两路电源不能并列运行。

交垭隧道设箱式变电站。

3、主接线方式

高压侧采用单母线不分段接线方式；低压侧采用单母线分段的接线方式。

4、应急电源

为保证隧道紧急照明、监控设施等对供电质量及可靠性的要求，变电所内设置UPS、EPS系统，可实现外电源断电时的“零切换”。用于外电源全部失去时，为特别重要的一级负荷（紧急照明、电光标志、监控设施等）提供不间断的交流电源。

5、补偿方式

为保证系统功率因数满足供电部门要求，在各变电所内均设有电容自动补偿柜，在变压器低压侧母线对无功功率进行集中补偿，系统功率因数≥0.93。

6、电能计量

在高压侧集中计量，高压计量柜均由当地供电部门指定。

7、主要设备选型

（1）所有设备均按绝缘、降容等技术要求设计及实施。

（2）电力变压器采用 SCBH15 系列 10/0.4kV 型非晶合金干式变压器，带温度控制器及相应的通信接口。在变压器绕组线圈温度上升到规定值时，温度控制器发出跳闸信号给低压主开关的脱扣线圈，使低压主开关跳闸甩掉低压负荷保护变压器。

（3）高压开关柜选用 KYN79-12（G）手车式铠装移开式金属封闭开关柜，内设微机综合保护装置以取代传统的电流继电器、电压继电器以及功率表、有功电度表等，减少 10kV 开关柜繁杂的二次回路。断路器型式：真空断路器。采用就地操作方式，操作机构为弹簧操作机构，其操作电源为交流 220V，电源由 UPS 不间断电源供给。高压开关柜内采用自动加热装置，应具有防止温度过低而使电气设施不能正常工作的措施。

（4）低压开关柜选用抽屉式开关柜，同尺寸功能的抽屉能相互备用，抽屉能轻松灵活抽出。相同型号规格断路器能相互备用，方便地插入底座和抽出。低压开关柜内采用自动加热装置，应具有防止温度过低而使电气设施不能正常工作的措施。开关柜的各照明、通风回路应预留远程控制接口端子，供隧道监控系统作通风、照明控制之用。

（5）EPS、UPS 应具有“遥测、遥信、遥控、遥调”的四遥功能并具有标准的 RS232 或 RS485 的通讯接口。

（6）柴油发电机要求起动灵活，快速加载，含启动、控制设备及监控接口。

8、防雷接地

（1）在 10kV 电源进线侧装设避雷装置。每路真空断路器出线侧装设过电压吸收装置，吸收操作过电压。在 0.4kV 总进线端、无功功率补偿柜、风机回路、EPS 及 UPS 进、出线端均设有浪涌保护器，以防雷、防过压。

（2）变压器中性点应可靠接地。

（3）电器装置的工作接地和保护接地共用一个接地系统，采用 TN—S 系统。变电所内和隧道内所有正常情况下不允许带电的设备金属外壳和金属柜架，都应与接地网可靠连接，构成等电位接地系统。

从变电所的接地装置，引出接地扁钢，引至隧道口，与敷设在电缆槽内的接地扁钢可靠连接。

（4）采用 40×4 扁钢作为保护接地干线沿隧道强电电缆槽全线敷设，每隔 50 米与角钢接地极（等边角钢∠50×5，2.5 米）或隧道二衬钢筋焊接一次，或在隧道洞口处重复接地，重复接地电阻不大于 10 欧姆；采用绝缘导线作为接地保护线沿金属线槽全线敷设，并与隧道内接地系统做可靠联接。

对蔡胡梁隧道，采用 YJV-1kV-1×70 铜芯电缆作为接地母线沿隧道强电电缆槽全线敷设，并与隧道内接地扁钢及配电横洞接地系统做可靠连接。

（5）若接地系统接地电阻值达不到上述要求，应采取相应的降阻措施。

9、电力监控

（1）监控对象

本系统监控对象主要是 5 座变电所 10kV、0.4kV 变配电系统。

（2）监控内容

对 10kV 进线回路、10kV 馈出回路、0.4kV 进线回路、电容自动补偿柜、母联柜、双电源切换柜、风机回路、EPS、UPS、变压器及其它智能电气设备运行状态进行监控。

（3）系统结构

电力监控系统采用以光纤为传输介质的工业以太网和以串行通信为主的工业现场总线相结合的上下级分层结构，分为三级结构：

第一级：监控管理层

在隧道管理站设置电力监控工作站。

电力监控工作站主要完成对隧道各变电站电力监控的高级应用，与其他系统的接口等功能。主站从各监控子站的电力监控系统中获取供配电系统的实时数据信息，对各变电站的负荷状况、负荷分布曲线、重要报警、事故统计、工作状态等电力监控数据进行调用与统计，从整体上对供配电系统进行监视和控制，分析供配电系统的运行状态，对整个监控的供配电系统进行有效的控制、管理，使供配电系统处于最优的运行状态。隧道管理站设置将实时地接收各变电站的有效数据，以保证隧道管理站设置对供电系统全局运行状态的掌握并协调各个监控系统之间的运行。

监控管理层主要配置以下软硬件设备：

电力监控工作站：电力监控运行管理硬件平台；

电力监控应用软件：电力监控运行管理软件平台。

第二级：通信中间层

各监控子站与隧道管理站设置之间的数据传输是通过高速光纤通信网来实现的，各监控子站利用光纤通信通道传输数据到电力监控工作站进行数据处理。

电力监控利用隧道监控系统提供的通信接口与隧道管理站设置进行通信，把电力监控数据传输到隧道管理站设置电力监控主机。隧道监控系统在每座变电站电力监控子站处提供100M通信通道，接口为RJ45。

每个监控子站设置一台通信管理机，通信管理机带有以太网接口，上行接入100M光纤通信通道，通过100M光纤通信通道与隧道管理站设置的电力监控工作站进行通信；通信管理机下行通信接口为RS485、RS232、CAN等接口，与变电站内的智能保护测控装置进行通信，采集终端装置的数据信息，进行协议转换、数据处理、数据转发，上传有效数据至电力监控工作站。

通信中间层主要配置通信管理机，实现监控数据管理、传输、转发、协议转换等功能。

第三级：终端设备层

即各变电站的监控，原则上每一变电站或设备相对集中的地方为一监控子站。监控子站对变电站内的变压器、高低压设备等进行监视与控制。

综合监控终端设备层装置采用模块化、单元化结构、面向对象（高压进、出线、低压进线、母联、双电源切换柜、风机回路、变压器等设备对象）的数据采集和数据集中转换传输的标准模式配置，主要由10kV系统微机保护测控一体化装置、0.4kV系统低压微机测控装置（0.4kV智能配电仪表）、低压电动机保护测控装置、变压器监控单元等设备构成。

10kV微机保护测控一体化装置完成10kV系统的继电保护功能、数据监测功能（遥测信息）、信息采集功能（遥信信息）、控制输出（遥控）功能等；

0.4kV低压微机测控装置（0.4kV智能配电仪表）完成低压进线的监控功能；

低压电动机保护测控装置完成对风机的过热保护、接地保护、过流保护、缺相保护、不平衡保护、堵转保护及监测功能；

变压器监控装置完成干式变压器的温度监测、风机控制、故障报警等功能。

通信管理机单元与各类智能微机测控终端装置通过RS232/485组网通信来交换信息和传达命令。

各智能终端安装在变电站进、出线开关、配电变压器等电力元件的盘面上，主要对电力设备进行数据采集和控制，记录线路短路和接地故障信息，配套断路器应具有电流保护与重合闸功能。

（4）监控需求

各监控子站主要完成遥信、遥测、遥控、遥视和防灾防盗监测等功能。

（5）电力监控SCADA功能

- 控制功能
- 报警与处理
- 在线统计计算
- 画面显示和打印
- 系统维护功能
- 数据处理
- 继电保护系统
- 统计报表
- 安全管理
- 前置通信处理系统
- 语音系统功能
- 供电网络的安全控制

8 路线交叉

8.1 设计原则

本工程同其它各级道路相交时根据转向交通量，远景规划及其在公路网中的作用，结合地形、用地条件、投资环境等因素，分别采用了互通式立交和平面交叉。

8.1.1 互通式立交设计原则

结合本项目实际，确定互通立交布局及设置主要原则如下：

（1）互通式立交设置应根据路线的走向及总体布局、现有道路及规划路网的分布、地区经济发展情况、预测交通量和自然、社会及地形条件等因素综合考虑。

（2）互通设置位置是根据公路网规划、连接道路，并结合地形、地质条件，考虑社会、环境等因素合理确定。

（3）互通立交形式及规模是根据相交公路的功能、等级、交通量分布等，并综合考虑地形、地物、用地条件、环境、景观、造价等因素择优确定。

（4）互通立交技术指标的采用除满足规范的要求外，注重灵活运用，保障运行安全与舒适，提高服务水平。

（5）综合路网分析，在满足路网交通需求及匝道间距要求下布设平行匝道用于地面道路与高架道路的沟通。

（6）互通立交是公路的窗口，也是沿线的主要景点，在总体设计和主要结构类型选择上，注重与周围自然环境、人文环境的整体协调，并注重区内的绿化景观设计。

8.1.2 平面交叉设计原则

（1）结合区域公路网规划及预测转向交通量，合理确定交叉类型。

（2）充分研究周围环境特点，尽量减少工程对自然环境的影响。

（3）对部分次要道路进行归并，尽量减少横穿数量，并适当提高标准。

（4）平面交叉的型式应根据相交道路的等级、功能及其在路网中的地位、直行和转弯交通量、交通组织、交通管理方式以及合理的转弯速度等因素，并结合地形、用地条件而确定。

（5）在平面交叉设计中，优先保证主要公路或主要交通流畅通，尽量减少冲突点，缩小冲突区，并分散和分隔冲突区。

（6）采用 “主路优先”的交通管理方式，使主要主要道路的横断面贯穿交叉，而调整次要公路的纵断面以适应主要公路的横断面。纵断面力求平缓，主要道路在交叉范围内纵坡控制在 0.15%-3%。主要道路在交叉范围有超高时，次要道路的纵坡服从主要道路的横坡。

（7）平交口之间的距离应尽量加大，以提高通行能力，保证行车安全。

（8）平面交叉及其引道应保证安全所需的各种视距。

8.2 技术标准采用情况

8.2.1 互通式立交技术标准

1、互通区主线技术标准

1）主线设计速度

本项目主线及 235 国道均采用 60km/h。

2）主线路基宽度

主线整体式路基宽度 26m，互通区主线无分离式路基。

2、互通式立交的匝道技术标准

（1）交通功能分析

根据对本项目、235 国道道路等级、功能和服务对象的分析，马垭互通的交通功能分三个层次：

普通国道与泰顺县环线快速路之间的交通转换:通过设置互通立交解决。

快速系统与地面道路系统之间的转换:即本项目主线与 235 国道之间的交通转换，通过设置单喇叭互通实现与地面系统的交通转换。

地面道路系统之间的交通转换:通过地面道路平交解决。

（2）立交等级

技术指标

本互通主线采用双向四车道一级公路标准，设计速度 60km/h，整体式路基宽 26.0m。被交路 235 国道采用双向四车道一级公路标准，设计速度为 60km/h，整体式路基宽度 20m。根据规范的相关要求，并参考相关现状道路设计标准，匝道设计速度采用 40km/h，单向单车道匝道采用 9.0m，单向双车道匝道采用 10.5m，对向双车道匝道采用 17.5m。互通式立交主线、匝道和被交路主要技术指标见下表：

互通式立交主线技术指标表

项目		指标	主线采用值	被交路采用值
设计速度（km/h）		60	60	60
圆曲线最小半径（m）	一般值	500	∞	255
	极限值	350		
减速车道下坡路段和加速车道上坡路段的主线最大纵坡（%）	一般值	4.5（4.0）	3	6
	极限值	5.0（4.5）		
凸型最小竖曲线半径（m）	一般值	6000	/	4800
	极限值	3000（4000）		
凹型最小竖曲线半径（m）	一般值	4000	/	6533.33
	极限值	2000		

互通式立交匝道技术指标表

项目		规范值	采用值
设计速度（km/h）		40	40
圆曲线最小半径（m）	一般值	60	60
	极限值	50	
出口匝道最大纵坡（%）	上坡	5	6（下坡）
	下坡	4	
入口匝道最大纵坡（%）	上坡	4	6（上坡）
	下坡	5	
凸型最小竖曲线半径（m）	一般值	900	1601.03
	极限值	450	
凹型最小竖曲线半径（m）	一般值	900	1200.718
	极限值	450	
最小竖曲线长度（m）	一般值	40	60
	极限值	35	

经查阅，235 国道泰顺司前至罗阳段施工图设计资料，马口至罗阳镇段纵面均为连续的大纵坡（5.5%-6%）+缓坡（3%）的上坡形式，根据 235 国道可衔接匝道位置及标高，计算可得能设置互通仅在本项目终点与 235 国道交叉处。综上所述，235 国道在互通区范围内的圆曲线最小半径采用 255m，最大纵坡为 6%，互通匝道出入口处需顺接 235 国道纵坡，因此采用 6%。对于匝道出入口顺接被交路 235 国道 6%纵坡处，通过 235 国道与平安大道交叉口处东面设置单独的流入、流出车道作为匝道，同时增加减速车道长度、交织段长度及相应的交安措施。

（3）匝道路基宽度

根据现有交通量资料，互通区单向单车道匝道横断面采用 9.0m，其中匝道的行车道宽度采用 3.5m，硬路基宽度为 1.0m 和 3.0m，土路肩宽度 0.75m；单向双车道匝道横断面采用 10.5m，其中匝道的行车道宽度采用 3.5m，硬路肩宽度为 1.0m，土路肩宽度为 0.75m；对向双车道匝道横断面采用 17.5m，其中匝道的行车道宽度采用 3.5m，硬路肩宽度为 3m，土路肩宽度为 0.75m。

（4）变速车道

在出入口连接部设计中，为了保证主要交通流的连续性原则，减少驶出、驶入车辆对主线车流的干扰，-般采用匝道右进右出或分合流形式设置出入口，以避免驶入、驶出车流时对主线车流的干扰。互通变速车道、渐变段长度最小值见下表：

变速车道技术指标表

变速车道类型		变速段长度（m）	渐变段长度（m）
减速车道	单车道	95	70
加速车道	单车道	155	60

8.2.2 平面交叉设计标准

设计速度

平面交叉直行车道设计速度为主车道设计速度的 0.7 倍，采用 56km/h。右转弯车道的设计速度≤40km/h，左转弯车道 15～20km/h。当交叉角度接近 70° 时，偏角小的转弯车道设计速度采用 40km/h。

交叉口间距

平面交叉的间距应综合考虑公路网的结构和车辆通行条件，满足交织长度、视距、转弯半径车道长度等的最小距离，保证车辆通过交叉时不受前面交叉处等待的最大候车列队的干扰，这一最小间距应不小于 150m。各级公路平面交叉的间距应不小于下表的规定。

平面交叉最小间距

公路等级	一级公路			二级公路	
公路功能	干线公路		集散公路	干线公路	集散公路
	一般值	最小值			
间距（m）	2000	1000	500	500	300

8.3 路线交叉的分布及设置情况

根据路线总体布局、建设条件、被交道路等级、交通量并结合各乡镇政府意见，设置平面交叉 4 处，互通式立体交叉 1 处。

8.4 互通式立体交叉设置

（1）互通位置及功能

终点互通地处泰顺县罗阳镇，被交路为 235 国道泰顺司前至罗阳段改建工程，为一级公路标准，设计速度 60km/km，双向四车道，路基宽度 20.0m。终点互通主要服务于罗阳镇。

（2）地形地物等条件

互通区地形地貌单元为低山丘陵，周边居民住宅零星分布，水系主要为山谷溪流。

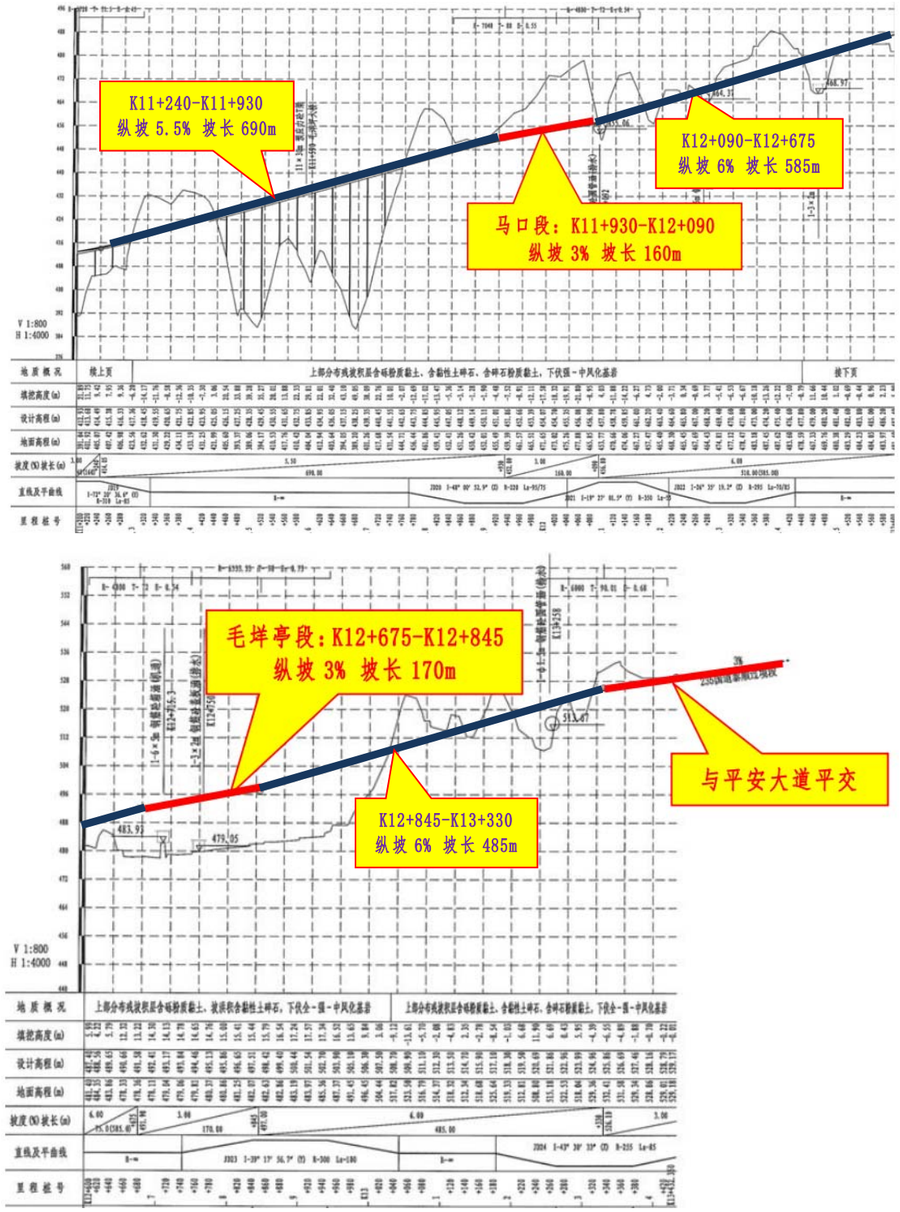
（3）方案拟定

本项目主线终点处被交道路为 235 国道泰顺司前至罗阳段改建工程。终点互通主要服务于 235 国道与本项目之间的交通转换，由于本项目及 235 国道为泰顺中心城区的外环线，考虑到过境车辆的通行需求及城区方向车流的往返。

根据《公路立体交叉设计细则》，一般互通式立体交叉中，三岔路交叉可采用喇叭形互通和梨形互通式立体交叉，经交通量分析，终点处各左转弯交通量不一致，主要以本项目与司前方向往返为主，因此，不适用梨形互通式形式。

针对喇叭形互通式立体交叉，经查阅 235 国道泰顺司前至罗阳段施工图设计资料，马口至罗阳镇段纵面均为连续的大纵坡（5.5%-6%）+缓坡（3%）的上坡形式。

235 国道泰顺司前至罗阳段改建工程纵面如下：



235 国道泰顺司前至罗阳段改建工程纵面设计图

因此，本项目终点处右侧 235 国道标高较低，结合规范中“互通式立体交叉范围内主线线形指标：半径 R≥350m（极限值），坡度 i≤5.5%（极限值）”，235 国道处能设置匝道位置仅为马口处(235 国道桩号:K11+755-K11+862.19 和 K11+961.553-K12+090

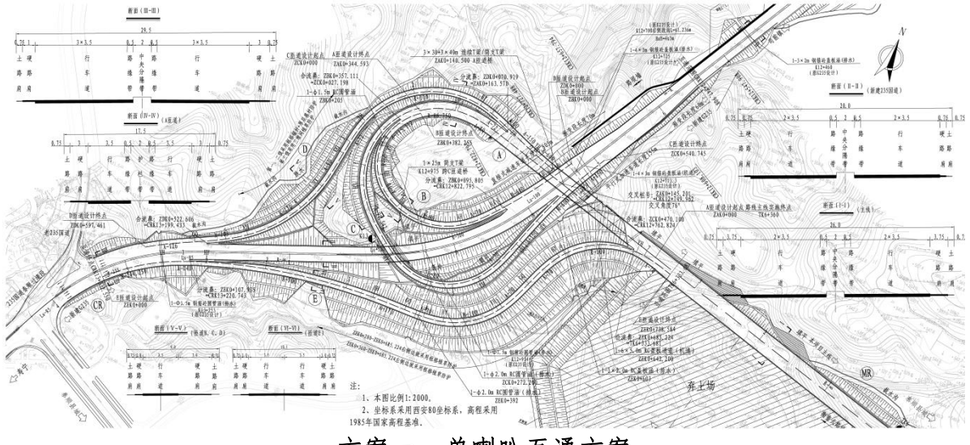
段）（H=442.375-448.241m、H=452.720-457.340m）、毛垭亭处（235 国道桩号：K12+675-K12+836.935 段）（H=491.36-497.377m）、终点与平安大道交叉处（匝道按交叉口渠化处理）（H=525.425-529.17m）。本项目终点处 TK6+505.367 标高为 507.5m，若采用标准喇叭形互通，根据 235 国道可衔接匝道位置及标高，计算可得 235 国道司前方向左转至本项目匝道及本项目右转至 235 国道司前方向匝道长度需大于 1.19km（按极限平均纵坡及 235 标高最高处考虑，本项目终点处至匝道衔接处直线距离 660m），绕行距离过长，工程造价较高，不推荐，因此，结合交通量预测结果选用变异 B 型单喇叭互通形式。

工可方案回顾及互通方案确定：

工可阶段结合交通量预测结果，在选用变异 B 型单喇叭互通形式的情况下设置了以下两个互通方案进行比选：

方案一：采用变异 B 型单喇叭互通方案

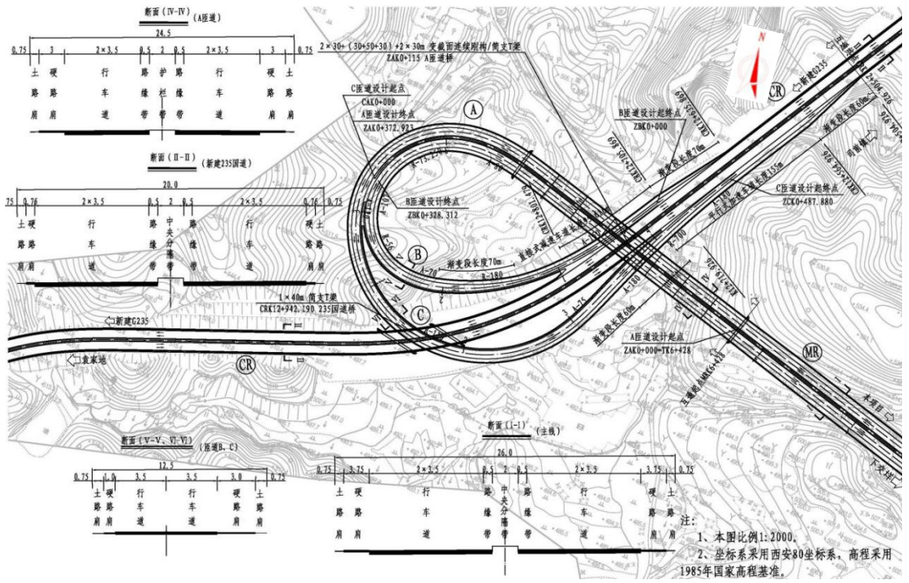
在终点处与 235 国道设置单喇叭互通，满足 235 国道与本项目之间各个方向之间的交通转换。互通区设置桥梁上跨 235 国道，同时在 235 国道上增设桥梁供匝道下穿。



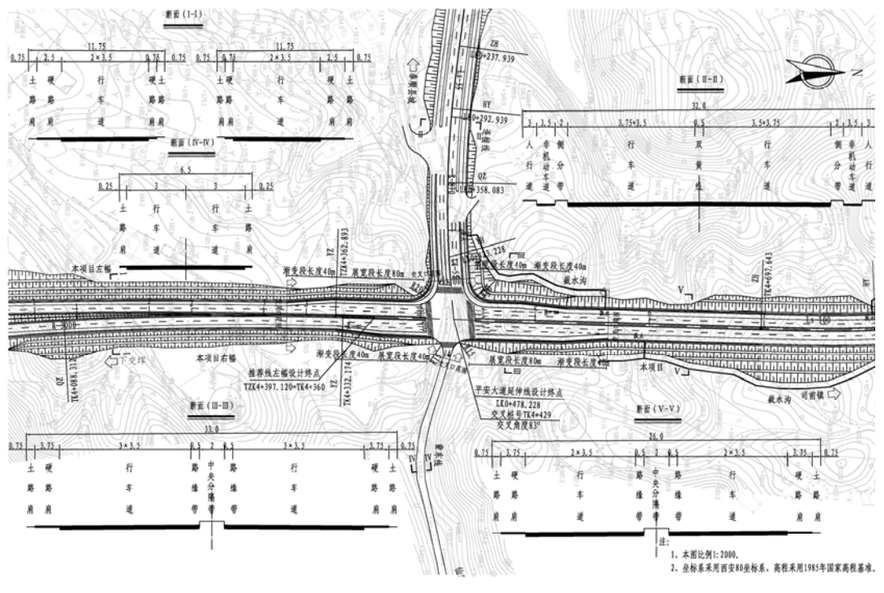
方案一：单喇叭互通方案

方案二：采用简易型互通方案

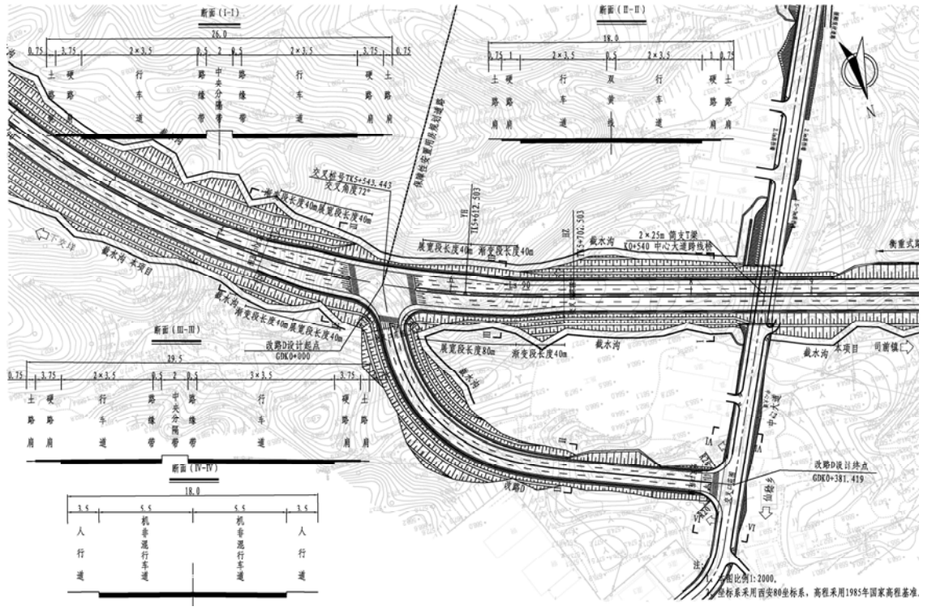
在终点处与 235 国道设置简易型互通，满足 235 国道与本项目（司前-罗阳之间）的交通转换，本项目往县城方向车流可通过平安大道、中心大道提前进行交通转换。该方案主要缺点是不能实现全互通交通转换，对过境不熟悉路况的司机可能会造成绕行。



方案二：简易型互通方案



平安大道连接线与本项目平面交叉



中心大道连接线线与本项目平面交叉

采用方案一B型变异单喇叭互通连接可以保证本项目与235国道之间各个方向之间的交通转换，能够满足与县城之间交通流的快速转换，但工程量较大，造价较高，且根据交通量预测，县城西部与本项目之间的交通转换可以通过中心大道或平安大道提前绕行，互通区交通需求较小。但根据工可评审会专家组意见，考虑到方案二使外环线缺少了向西（罗阳镇方向)的交通转换功能，专家组建议采用全互通方案，本次初步设计结合专家及地方意见采用全互通方案（单喇叭互通），不再进行比选，并在工可基础上结合实测地面线数据对匝道平纵线形及与235国道的连接部设计进行优化。

8.5 平面交叉的设置情况

为保证本项目的通行能力，同时兼顾沿线居民的出行，本项目共设置4处平面交叉，平均间距1.626km/处，最小间距1.114km。主要设置情况如下表：

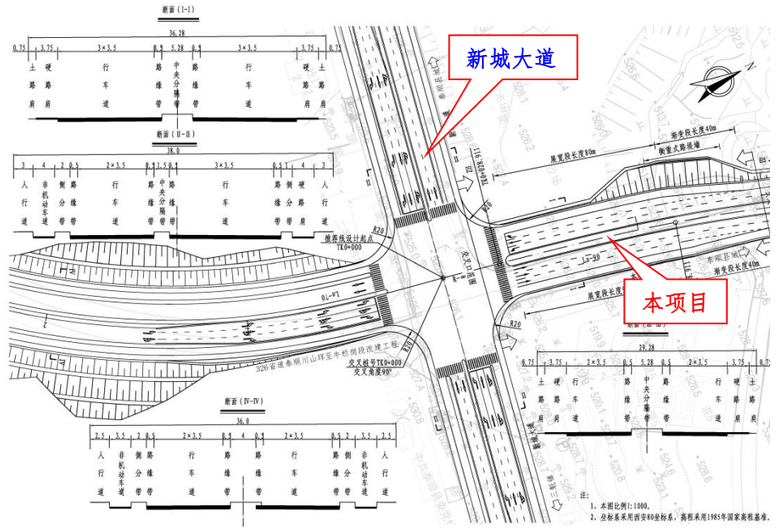
平面交叉设置一览表

序号	中心桩号	被交道路名称	被交道路等级	被交道路路基宽度（m）	交叉角度（°）	交叉形式	备注
1	TK0+000	新城大道	一级公路	38	90	十字型	灯控
2	TK2+086.542	改路C（规划氡泉大道）	市政道路	23.5	63	T型	灯控
3	TK4+429	平安大道连接线/童东线	市政道路/四级公路	32.0/6.5	83	十字型	灯控
4	TK5+543.443	改路D（中心大道连接线）	三级公路	18	72	T型	灯控

（1）T0+000处交叉口

本项目起点位置与新城大道、326省道泰顺川山垭至牛栏岗段改建工程形成十字交叉，326省道已完成施工图设计，即将进入施工阶段，经查阅326省道施工图图纸，其与新城大道交叉口已完成渠化展宽设计，展宽后新城大道平交口处断面布置为：3.0m左侧人行道+4.0m左侧非机动车道+2.0m左侧侧分带+8.0m左侧行车道+1.5m中央分隔带+11.5m右侧行车道+1.0m右侧侧分带+4.0m右侧非机动车道+3.0m右侧人行道=38.0m。因此，本次交叉口范围仅对主线范围进行渠化设计。

拟定此处主线进行加宽渠化设计：增设减速车道和渐变段80m+40m、加速车道和渐变段90m+40m，并采用信号灯控制，以保证安全行车。

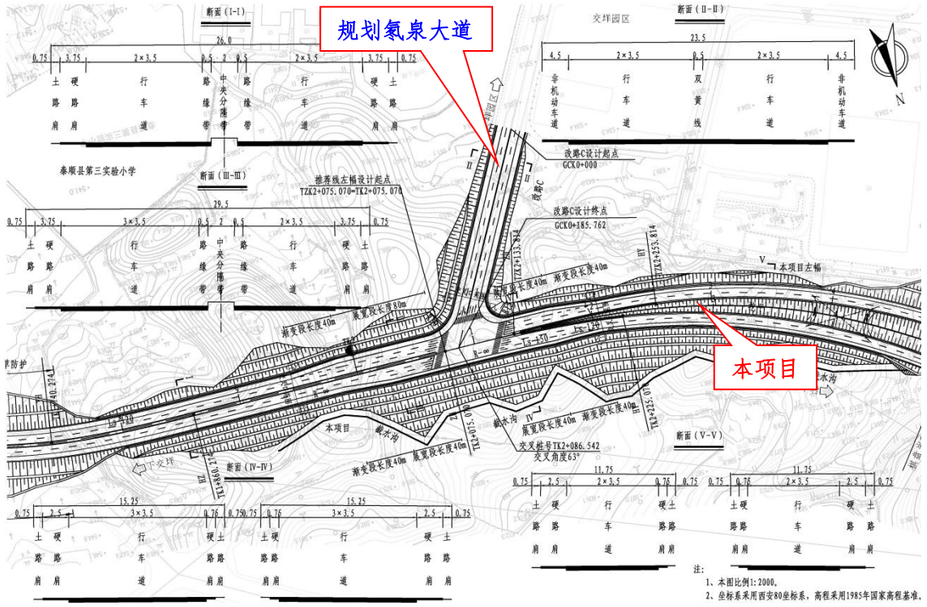


新城大道与本项目平面交叉

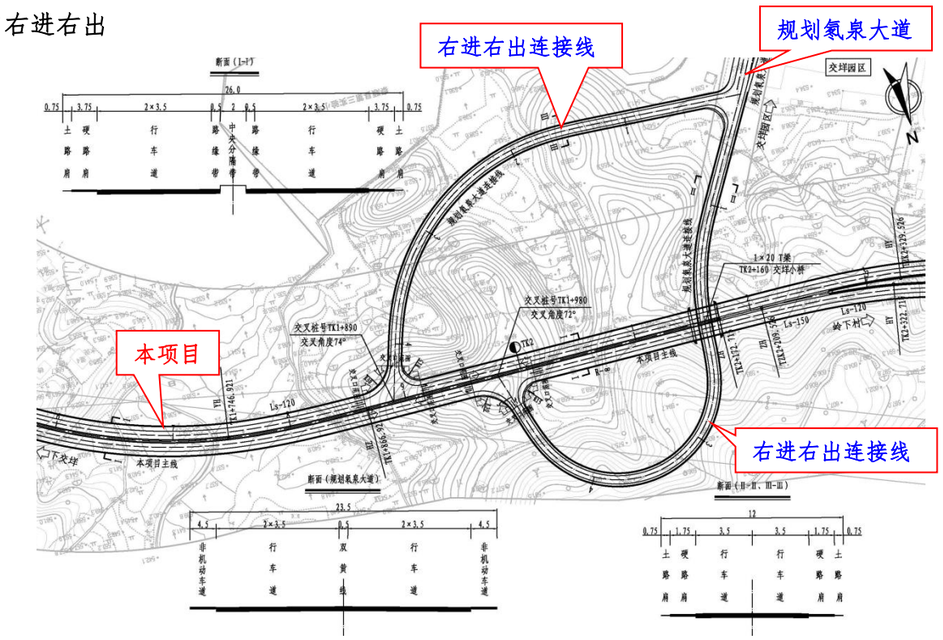
（2）TK2+086.542 处交叉口

本项目在交垭园区与改路 C（规划氡泉大道）形成 T 型交叉，主要解决交垭园区片区与主线的沟通。由于交垭园区北面山体有南往北山势标高逐渐增加，因此该处考虑设置 2 个方案进行定性比较：

方案一：改路 C（规划氡泉大道）与主线平交



方案二：规划氡泉大道下穿主线后在主线右侧开口右进右出，同时在主线左侧开口右进右出



比选叙述：因交垭园区地势较低，方案一需降低主线在该交叉口位置标高，而方案二可适当抬升主线标高后增设右进右出接线。经测算，方案一较方案二新征占地节约 30 亩，造价节省约 1500 万元，且根据泰顺县控制性详细规划，远期氡泉大道将向北延伸，因此，本次初步设计推荐方案一，采用平交方案。

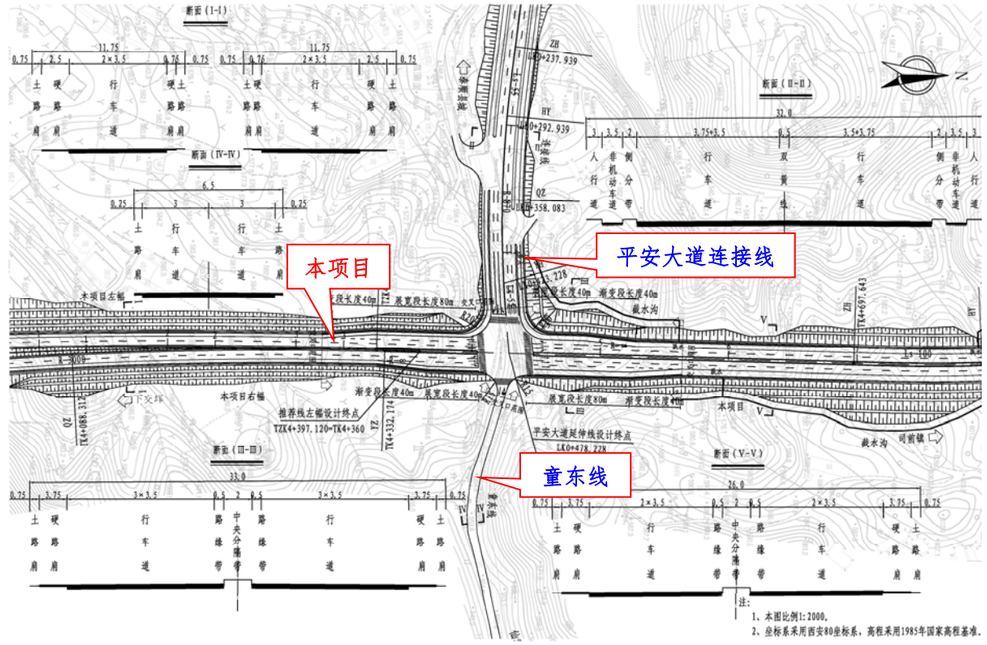
拟定此处主线进行加宽渠化设计：增设减速车道和渐变段 40m+40m、加速车道和渐变段 80m+40m，并采用信号灯控制，以保证安全行车。

（3）TK4+429 处交叉口

本项目在该处与平安大道连接线、童东线形成十字交叉，主要解决县城北面片区与主线的沟通。由于童东线（平安大道连接线）南北侧均为山体，且道路标高较低，因此该处考虑设置 2 个方案进行比较，比选段落涉及主线桩号为 TK3+994-TK4+922.643。

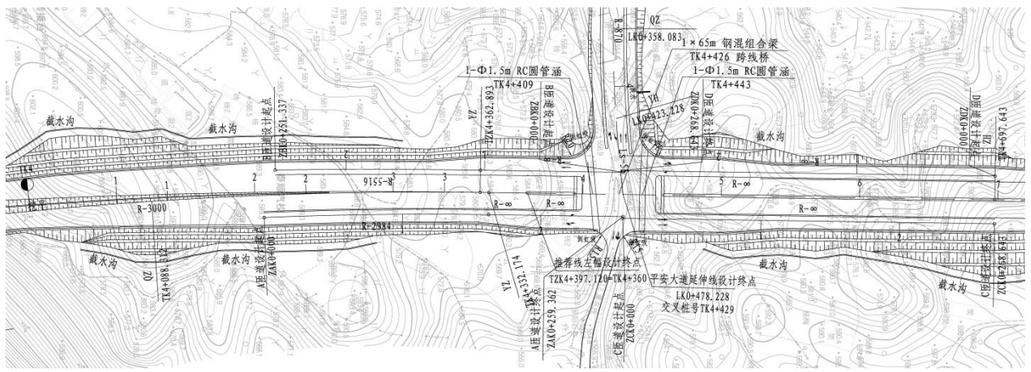
方案一：平交方案

该方案在与平安大道连接线相交处降低主线标高与平安大道平交。该方案新征用地约 90.6 亩，挖方 79.6 万立方米，工程造价约 5406 万元。



方案二：菱形互通方案

该方案在与平安大道连接线相交处抬高主线标高后采用菱形互通方案。该方案增加互通桥梁 65m/1 座，匝道全长 1.048km，新征用地约 102.3 亩，挖方 78.4 万立方米，路肩挡墙 5868 立方米，填方 0.8 万立方米，工程造价约 8609 万元，较方案一多 3203 万元。

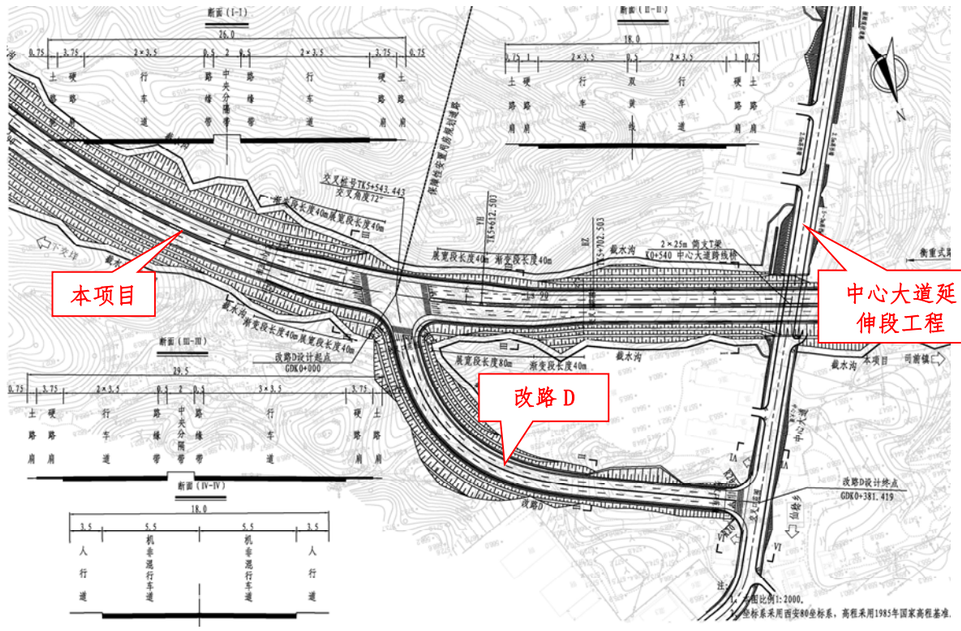


比选叙述：虽然采用立交方案可保证主线快速通行，但工程造价较高，增加一座桥，施工难度大，且新征用地较多。而采用平交方案造价较低，新征用地少，规模小，施工周期短，因此推荐平交方案。

综上所述，采用平交方案，拟定此处主线进行加宽渠化设计：增设减速车道和渐变段 40m+40m、加速车道和渐变段 80m+40m，并采用信号灯控制，以保证安全行车。

（3）TK5+543.443 处交叉口

根据泰顺县中心大道延伸段工程设计图纸，中心大道与本项目相交处标高为 547.869m，若本项目与规划中心大道平交，则中心大道平交口与保障性安置住房规划出口道路间距仅为 317m，不满足规范平交口间距要求，且会导致终点段标高抬高，互通区匝道加长，桥梁增长，桥墩桩长加长，因此考虑中心大道延伸段工程上跨本项目，并设置改路 D 连接本项目与中心大道延伸段工程进行交通转换。



改路 D 与本项目平面交叉

9 交通工程及沿线设施

无

10 环境保护及景观设计

10.1 环境保护与景观设计的依据

(1)《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）

(2)《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25 修订版）

(3)国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》（(2017 修订)）

(4)交通部《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）

(5)《公路绿化设计规范》（DB33/T 2062-2017）

(6)《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）

10.2 项目区域社会环境和自然环境现状

(1)社会环境

本项目是泰顺县中心城区外围规划环线中的东外环，是实现“主要路网骨架基本成形，各种运输方式协调发展，基本实现三个“1 小时交通圈”和中心镇一刻钟（15 分钟）上高速，有力支撑“两地一极一区”建设”目标的重要保障，泰顺县中心城区外围规划的外环线由“东外环、南外环与西外环”组成，其中“西外环”为 235 国道、”南外环”为 235 国道和 326 省道、“东外环”为本项目。“西外环”G235 国道城区段基本建设完成。“南外环”G235 国道段建设完成，S326 苍南至庆元公路泰顺川山垟至牛栏岗段工程是泰顺县“十四五”规划新开工建设项目，目前施工图设计已经完成。至十四五末，泰顺县中心城区外环线将形成闭环，目前中心城区外环线只差本项目，因此本项目的建设迫在眉睫。

(2)气象条件

项目区属亚热带海洋性季风区，温暖湿润，雨量充沛，四季分明，但冬夏长，春秋短。由于受地形变化的影响，南坡温度高于北坡，气候垂直差异和层次分布明显。海拔 200m 以下的地区年平均气温 17.5-17.6℃；300-500m 地区年平均气温 16-17℃；600-800m 地区年平均气温 14.5-15.5℃。区内气温变化显著，一年中 6、7、8 月气温最高，12、1、2 月气温最低。区域年平均气温在 16.2（泰顺）～18.3℃（文成）之间，泰顺站温度相对较低；全年极端最高气温出现在 6、7 月，全年极端最低气温出现在 1、12 月，累年极端最低气温为-10.5℃，1983 年 12 月 31 日出现在泰顺。

(3)水文条件

该地区降水充沛，全年各月都有降水出现。河流分属飞云江水系，洪口溪为其支流，洪口溪干流总长 20.3km，平均比降 42.6%，其支流呈扇形展布，水系规模较小，主要为山溪性冲沟，山岭重丘地段坡降较大，山前地段坡降小，溪沟弯曲，洪水期与枯水期流量变化大，主河流宽度一般 20~70m，河谷深切形成峡谷，谷深一般 8~15m，水深一般 1.0~2.0m，洪峰期达 3.0-5.0 米。

本项目地表水系发育一般，主要表现为山区冲沟河流。冲沟河流雨季雨水汇集，水量较大，流速急，冲刷力较强；旱季水流流量小、流速缓，水流平缓。另外，线路沿山坡布线，山体沟谷发育，多呈扇形展布，沟谷多与线路大角度斜交，沟谷狭窄，多呈“V”型，宽度一般在 3～5.0m 不等，勘察期间水深多在 0.1～0.5m 左右，水量较小，流速较慢，水量受大气降水补给。

(4)地形地貌

测区地貌单元属浙南中山区，地势由西北向东南倾斜，西北部是洞宫山脉的延伸，东南部属雁荡山脉。山峰连绵不断，最高海拔 1320 米。河谷切割较深，地势陡峻。在岩性和构造等因素影响下，常形成山间小盆地，路线区为山岭重丘地貌类型。区内岩体风化强烈，山脊浑圆状为主，植被发育，河谷及坡麓地带发育第四系堆积地貌。

依据第四系堆积物成因特点，发育程度，山体风化剥蚀特点，可将全线地貌形态划分二个大区，二个亚区。

地貌分区特征表

地貌分区		代号	地貌特征
区	亚区		
堆积平原区	山间倾斜平原亚区	Ⅰ2	分布于坡麓及斜坡，地势起伏大，形成山前倾斜区、小型洪积扇等地貌，一般规模较小，连续性差。组成物质由坡洪积含碎石粉质粘土、含粘性土碎石等组成，厚度一般为 2-6 米。
侵蚀剥蚀低山区	低山丘陵亚区	Ⅱ1	分布在低山丘陵区，由白垩系下统（K_1c）流纹质晶玻屑凝灰岩和砂岩组成垄岗状尖顶状山体，基岩岩性抗风化能力较强，山坡坡度一般在 30-50° 间，陡坎、陡坡单元，沟谷呈“V”字型延伸较长，谷底狭窄。

①低山丘陵亚区（Ⅱ1）

路线全段贯穿，海拔高程470-710m，总体坡度20-50°，区内南北向和北西向沟谷较为发育。山体表部覆盖有薄层残坡积层或基岩裸露，地表植被发育，主要为灌木和松、杉木。以风化剥蚀作用为主，流水作用次之，为构造—剥蚀的低山丘陵区。

②山间洪坡积平原亚区（Ⅰ2）

分布于丘陵前缘和凹谷、冲沟内，呈条带状展布，线路局部穿越，地貌类型为沟溪谷地及小型洪积扇（裙），山前倾斜平原主要由全新统坡洪积、洪积粉质粘土和含粘性土碎(砾)石层组成，厚2-4.0米，向下游倾斜，纵坡平缓，坡度5-10°。海拔高程一般470-530m。

(5)环境敏感点

①取土场、弃渣场的布设分析

本项目土石方填料可以自产自销，无需设置取土场。本项目考虑设置一处弃土场，弃土场位置为推荐线K6+120左侧。

②拟建公路区域内的声环境保护目标主要为沿线村庄。

(6)资源分布

工程沿线无国家、省、市级重点保护植物和古树名木分布。

(7)文物保护

本项目沿线未发现文物保护区。

10.3 景观设计指导思想和设计原则

根据浙江省创建美丽公路指导思想及意见，转变原有设计理念，倡导作品创作，精心设计、精雕细琢、精益求精，全面打造公路设计美。

“美丽公路”是“生态公路”、“绿色公路”的进一步升华，是生态文明建设的具体实践，是建设美丽浙江的重要组成部分，本项目在勘察设计过程中充分考虑到美丽公路建设需求，在满足公路功能和行车安全的前提下，注重公路与生态、社会环境的协调，使公路同时具备通达、便捷、绿色、低碳、安全、美观等特征。

1、指导思想

设计中坚持“恢复生态、改善生态、经济合理”的指导思想，通过公路沿线的环境保护与绿化建设，达到美化和提高公路的运行条件和环境质量、保护原有自然资源、带动公路沿线生态建设、扩大公路绿化面积和丰富生物多样性、防治水土流失对公路的侵蚀、降低车辆尾气排放对环境的污染、推动区域经济发展、实现经济建设与环境治理同步发展的效果，最终将本项目建设成具有多种功能的现代化公路，与周边的农田、林地、果园、村镇等形成和谐高效可持续发展的复合网络生态系统。

2、设计原则

(1)坚持以人为本，全方位展现交通服务的基本功能，以不断满足人的出行需求、营造安全舒适的出行环境为核心。

(2)保障行车安全的原则

景观设计以安全为前提，在不影响道路的交通功能的原则上，保证公路车辆行驶安全、乘人员视线的安全等。

(3)改善环境与提高景观质量的原则

绿化是公路景观的重要组成部分，植物的组成与布局应赏心悦目，与公路的总体环境相协调，达到改善和提高景观质量，缓解驾乘人员心理压力，利于行车安全的效果。

(4)自然协调性原则

绿化植物选择上与公路周边的环境相协调，使公路有机地融入周围的环境中。在植物的布局上适地、适树，在品种选择上尽量选择当地树种及抗性强的树种。

(5)易于养护管理的原则

植物品种上选择耐瘠薄、易养护、抗病虫害的当地生植物，降低后期养护成本。

3、设计思路

各专业从细部设计处理着手，注重环境保护、生态平衡、景观美化、路容和谐，树立创作设计的理念，加强总体设计，按照“结构安全、造价合理、生态良好、环境和谐”的理念进行创作性的设计，重点从形地质条件、技术指标、生态环保、土地节约及综合利用、施工安全便捷、营运成本、社会节能、经济指标等方面对相关方案进行综合比选，注重公路建设与沿线自然环境、生态环境、人文环境的整体协调性，使得设计充分展现公路设施的功能性和自然性。

10.4 环境影响分析

项目所在区域内环境影响主要体现在以下几点。

1、水环境影响

本项目施工期和运营期都可能对沿线水质产生一定的影响，防护不当会造成严重的水

污染。

工程施工过程中对水环境的影响主要来自建筑材料堆放、桥梁基础开挖、钻桩、混凝土浇注、隧道开挖等建设过程中产生的污废水、施工机械冲洗产生的含油废水和施工人员的生活污水。若处置不当，则会对河流水质造成影响。例如，桥梁施工时需要的物料、油料、化学品等若堆放在两岸，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；而粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体。

运营期的水污染源主要是降雨产生的路、桥面径流和公路管理用房产生的生活污水，前者主要表现为SS（悬浮物质）和油污污染，但负荷不大，分散排放不会对道路附近河道产生明显影响；同时，交通风险事故对河流水质存在潜在影响。项目运营期，车辆本身携带的汽油（柴油）运送的有毒、有害固态及液体危险品发生泄漏排入附近水体，短期内将对河流的水质造成严重污染。

2、环境空气影响

施工过程中平整土地、开挖和铺浇路面、运输车辆行驶、水泥和砂石料装卸、建筑材料堆放、混凝土搅拌等均会产生扬尘等，对空气产生一定影响。

3、声环境影响

建设期间噪声影响主要来自大型施工机具的使用、路基爆破施工、建桥打桩、车辆运输等，具有间隙性、高强度和不固定性；运行阶段车辆运行产生的噪声将对两侧居民造成长期影响。公路沿线声环境保护敏感点主要包括村庄等。

4、生态环境影响

项目建设对生态环境的影响包括对沿线植被及景观、沿线动物、水生生态等的影响。本工程建设虽然造成一定区域植被面积和生物量的减少，但不会影响到区域生态系统的稳定性和完整性。

工程建设对植被的影响主要表现在以下几个方面：

(1)公路建设挖方对周围草皮的破坏以及公路占地直接造成植物生物量损失。

(2)公路对生境的分割作用，使原来较大的群落变成多个小的群落，增加了边缘效应和破碎化程度，使群落对外界的干扰变得更加敏感。

(3)公路建设会带来汽车尾气、路面径流、施工期粉尘等工程污染，这些污染物可以通过酸雨沉降、地表径流、风等进入附近的环境，导致水体酸碱度改变、有害重金属含量增加，如果污染物输入量超过系统环境容量，还会对附近生态系统的结构和功能产生影响，引起生态系统退化。

(4)施工期由于临时建筑及施工活动的进行，将破坏原有景观的自然性、和谐性；主要有施工场地、施工便道和施工材料堆放等。

生态影响的区域主要集中在桥梁、弃渣、施工临时场地等：桥墩建设扰动生境：在桥梁建设过程中产生的污水、机械产生的油污，均可对施工区或其周围地区的水生生物资源产生直接影响；工程建设中，建筑材料的堆放、弃渣、临时施工场地可能破坏植被、引起水土流失，造成景观破坏。

由于工程所在地区自然条件较好，植被的自然恢复能力较强，被破坏地段的植物和植被能够较快恢复。同时，本项目将对永久占地范围内可绿化地段实施植被恢复工程，同时对临时用地进行恢复，可大大减小公路建设植物种群的影响。

5、水土流失影响

本工程建设过程中，一方面扰动了沿线的地形地貌，损坏了原有的地表植被，使其蓄水保土功能丧失或降低；另一方面在施工中开挖、填筑等的土石方量很大，极易造成水土流失。

项目施工水土流失重点区域包括路堤边坡、临时堆土场、路基清淤等，根据沿线地形、地质、土壤、植被以及施工方式等特点，可能造成的水土流失危害主要表现在以下几个方面：

(1)堵塞（淤积）河道、降低防洪能力：工程建设产生的土石流失，将随地表径流进入附近河流，造成河道淤积，水位抬高，影响河道泄洪排水防洪功能。

(2)占压农田、降低土壤肥力：工程施工中流失的土石侵入农田、淤塞田间沟渠，会影响农田的排灌，占压田面，而对农田耕作不利。因工程开挖而引起表面植被损坏，使裸地在雨水的冲刷下引起水土流失，从而带走土壤表层的营养元素，破坏土壤的理化性质，降低土壤肥力，影响苗木和农作物的生长，对土地资源的再生利用带来不利影响，同时工程开挖大量的土方（表土）在开挖、运输、搬迁过程中，也会流失部分肥力。

(3)破坏景观、影响水质：工程建设所引起的水土流失，破坏地表植被和其生存的自然条件，降低本地区的植被覆盖率，影响公路沿线景观；沿线河流较多，在雨季，随着砂石、泥土流失，土壤中的营养元素也将流入河道，使公路影响区内的局部水体的浑浊度上

升，影响河道水质。

10.5 环境保护措施

1、生态环境保护措施

施工期间，施工方案应尽量避免对林地的占用，并合理进行施工组织，严格施工作业，保持施工现场排水设施的畅通；临时便道、临时施工场地等在施工结束后及时复耕或复植，占用的农田及时恢复，勿荒废；在公路用地范围内，对公路边坡、桥下、隧道洞口、公路两侧以及可利用的因公路施工而废弃的土地等进行绿化设计，将公路融合到周边景观中，充分利用地形地物、树木、花草等把公路对视觉的影响减小，突出自然美，提高自然景观的价值和增进公路的吸引力。

2、水土流失保护措施

防治水土流失是建设期环保措施的主要内容，对于水土流失防治区域采取边坡防护工程、设计排水设施、植被恢复及绿化等措施。一般水土流失防治区包括路基工程防治区、桥梁工程防治区、弃渣场防治区及施工临时设施区。

如路基工程防治区，施工前对占用耕地、林地进行表土剥离，后期用于绿化覆土；路基两侧设置截、排水沟等排水设施，布设临时排水沟、沉砂池；本项目存在高填深挖路段，落石山体开挖极易对下边坡植被造成伤害，也存在安全隐患，施工期间采用拦渣栅栏临时拦挡，施工后期对边坡采用喷播植草、框格植草、厚层基材等防护措施，对护坡道等进行绿化。

如桥梁工程防治区，钻渣泥浆沉淀池布设于桥下路基和桥下方，施工结束后钻渣泥浆初步固化后运至弃渣场，对其进行回填，对桥下撒播植草恢复绿化等。

如弃渣区域、临时施工设施区等均进行表土剥离、集中堆放，修建排水设施，采取填土编织袋拦挡。撒播草籽防护，结束后进行场地平整、覆土、复耕和植被恢复等。在草未生长好之前，雨季应用无纺布将裸露的坡面覆盖，以免雨水冲刷、破坏坡面。对于清基耕植土在施工初期应先挖出表层土壤，并设固定区域就近堆放保存，待施工完毕，将保存的表土回用可恢复区域。

3、水环境保护措施

施工期间，加强桥梁施工过程中对桥梁施工泥浆、废水、废料的收集与管理，杜绝任意排放。在物料临时堆场的边沿应设导水沟，在桥梁施工和近河公路段施工中，堆场与河道距离应尽量远，施工机械设备车辆冲洗应在相对固定的地方进行冲洗，冲洗废水收集后经过隔油、沉淀处理，上清液回用于冲洗、洒水降尘；同时，严禁泥浆废水、施工人员生活污水等排入河流。

运营期间，为防止意外事故对河流造成污染，首先对跨越河流安装防撞护栏，并在跨河桥梁两端设置提示过往车辆“谨慎驾驶”警示牌和危险品车辆限速标志。同时，优化完善桥面路基排水系统。

4、环境空气污染防治措施

施工期间采取措施如下：

①施工中产生的物料堆应当采取遮盖、洒水、喷洒覆盖剂或其他防尘措施；运输土方车辆要用封闭式车辆，以减少运输过程中的扬尘量。

②对于扬尘较大的路面和建筑场地做到勤洒水。

③工地内应根据行政主管部门要求，设置相应的车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施。

④石料场、砼及稳定料拌和场，特别是沥青拌和场等，应尽量选择在远离村庄的下风处。

运营期间措施如下：

①加强交通管理，抽查汽车尾气排放合格证，禁止尾气超标车辆上路行驶。

②装运含尘物料的汽车应使用蓬布盖住货物，严格控制物料洒落。

③道路两侧绿化中，在两侧栽种可以吸附汽车尾气中污染物的乔木，灌木等树种及草坪，以控制废气向周围环境扩散。

5、声环境保护措施

施工期间，尽量选用先进的施工工艺和机械并加强施工机械的维修、管理，保证施工运输车辆及施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)规定，合理安排施工时间，距离公路较近敏感点路段施工时，高噪声级的施工机械在夜间（22:00～次日6:00）应停止施工，因工艺要求必须夜间施工时，报环保部门审批并告示周边民众。利用周边道路用于施工材料的运输路线时，应调整作业时间，防止对周边原有交通造成干扰，夜间施工时，要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施。

6、绿化工程措施

绿化工程作为公路工程必不可少的一部分，不仅起着美化景观，提高行车安全的作用，而且对恢复区域原有植被，防止水土流失是积极有效的，对吸收汽车尾气，减小汽车噪声等也有一定的效果。

绿化重点是保护环境、改善环境，以降噪防尘、防止水土流失、稳定边坡，改善视觉环境、有利行车安全为设计重点，在植物品种的选择上，以本地物种为主，选择与周围生态环境和条件相适应的植物品种，提高绿化植被成活率。本项目位于泰顺县，根据《公路绿化设计规范》（DB33/T 2062-2017）泰顺县的植物立地区域为Ⅳ区，为浙南山地区，为遵循适地适树原则，本项目植株品种均选自《公路绿化设计规范》附录 A 表 A.4。详见下文。

10.6 各项环境保护设施的布设位置、类型、功能及其方案比选情况

绿化林带：本项目的沿线环境敏感点主要为声环境的影响，对于路线无法回避的声环境敏感点，采取绿化林带降噪，以减少公路建设给当地居民的生活环境造成的不良影响。

绿化：提高绿化面积，在道路两侧规划公共绿地增加绿化面积。科学保护绿地、乔灌木合理的搭配，有效地实现生态补偿。

10.7 拟采用的植物配置及特性

拟采用的绿化植物的原则如下：

(1)具有较强的抗污染和净化空气的功能；

(2)苗期生长快、根系发达、能迅速稳定边坡；

(3)耐修剪、抗病虫害能力强；

(4)与附近植被和景观相协调；

(5)充分考虑植物的季相景观效果；

(6)乡土物种优先。

本次绿化设计选用苗木结合周边实际情况，同时根据同地区公路的绿化苗木生长状况，选择以下植物为主要绿化苗木：毛鹃、红叶石楠球等。

植物特性详见植物配置表。

10.8 主要场地的景观方案及比选

本项目公路绿化坚持人工造景与自然景观相结合，合理布局公路两侧行道树，以显露公路沿线的自然景观，展示多样化的自然风光为宗旨。科学设计、乔灌木搭配合理的绿化带，采用乔、灌、花、草等多种植物综合绿化和防护，可以有效地实现生态补偿。

经讨论比选，主要场地景观方案如下：

(1)路侧景观设计

路侧景观的主要目的是为了保持水土，稳固边坡，改善道路环境，丰富路域景观，形成层次分明、色调鲜艳、景观优美的生态廊道。

挖方区在边坡稳定的前提下，根据土质情况进行绿化设计，主要遵循上垂下爬的遮挡恢复模式。在路基边坡设计的基础上，增加碎落台绿化，提升边坡绿化多样性和观赏性，真正达到一坡一景的设计目标。边坡植草绿化已计入路基防护工程数量表，本章主要绿化范围为碎落台。碎落台以红花继木球为主，其花、叶、果均具有很好的观赏性，能随季节变化展现不同的风貌。填方区护坡道以红花继木球为主，其枝繁叶茂，姿态优美，耐修剪，耐蟠扎，花开时节，满树红花，极为壮观，到用地界 1m 区域内种植黄山栾树，既美观又有消音的功能。

(2)填平区绿化设计

本项目挖方较多，为减少自然资源的浪费，设计考虑交替种植地被植物，或形成颜色的鲜明对比，或勾勒出唯美的线条，渲染出一张色彩斑斓的图画，增加道路两侧的美观性。

(3)隧道洞顶绿化设计

隧道的景观在保证安全的前提下，遵循隧道自身的设计特点，以生态恢复为主，减少人工的痕迹。设计做到精雕细啄，一洞门一设计。

设计拟在隧道洞门顶部间隔种植云南黄素馨、毛鹃、金丝桃及撒播草籽，其中云南黄素馨及金丝桃间距 8m/丛，毛鹃 2m/丛。金丝桃不论地栽还是盆栽，管理都很方便，身形美丽，是道路景观的亮丽风景线。中部辅以云南黄素馨与毛鹃，二者与金丝桃花期错开，有利于提升隧道洞门四时景致的多样性。地表植草遮盖裸土，植草及种植土等数量详见隧道篇章。

(4)中央分隔带绿化设计

中央分隔带考虑中间 1.5m 范围种植四季桂及春鹃球，间隔 2m 种植，下覆红叶石

楠，1.5m 两侧 10cm 种植窄叶麦冬。

(5)分离式路基中间带绿化设计

分离式路基中间带绿化根据中间带宽度的不同，植株配置不同：

宽度≤5m 时，地表满植丰花月季，上层每 2.5m 栽种 1 株紫薇；

宽度＞5m 且≤12m 时，地表种植混播草，中层沿土路肩边线种植两排红叶石楠柱，间距 2.5m/株，上部沿中心线每 8m 栽种 1 株黄山栾树；

宽度＞12m 时，地表种植混播草，中层沿土路肩边线错行列植丝兰、海桐球及金桂，间距 2.5m/株，上部沿中心线散植黄山栾树，间距 8m/株。

(6)马垭互通绿化设计

本项目马垭互通考虑利用现有自然风光。

10.9 大树移种植要求

(1)种植时要对树木标明观赏面和树木阴、阳面。

(2)必须按树木胸径的 6-10 倍挖掘土球；修正、打腰箍，等待吊运。

(3)吊装和运输大树的机具必须具备承载能力。移植大树在装运过程中，应将树冠捆拢，并应固定树干，防止损伤树皮，不得损坏土球。操作中应注意安全。

(4)挖移植坑，一般应在四周加大 30-40cm，土坑要求上下一致，坑壁直而光滑，坑底要平整，中间堆一 20cm 宽的土埂；对排水不良的种植穴，可在穴底铺 10-15cm 沙砾或铺设渗水管、盲沟、以利排水。

(5)大树移植卸车时，应将主要观赏面安排适当，将土球吊放种植穴内，拆除包装，填土夯实至 1/2 处时，浇足水，等水全部渗入土中再继续填土踏实。

(6)大树移植后，必须设立支撑，防止树身摇动。

(7)大树移植后，应定期检查了解树木的生长发育情况，并对检查出的问题如病虫害、生长不良等要及时采取补救措施；当日浇透第一遍水，以后应根据当地情况及时补水；为降低树木的蒸发量，在夏季太热的时候，可在树冠周围搭荫棚或挂草帘；可摘叶的应摘去部分叶片，但不得伤害幼芽；移植后的大树为防止早衰和枯黄，以至于遭受病虫害侵袭，因而需 2-3 年施肥一次，在秋季或春季进行；带冻土块移植的树木移植后，定植坑内要进行土面保温，即先在坑面铺 20cm 厚的泥炭土，再在上面铺 15cm 的腐殖土或 20-25cm 厚的树叶，早春，当土壤开始化冻时，必须把保温材料拨开，否则被覆盖的土层不易解冻，影响树木根系生长。

(8)珍贵树种应采取树冠喷雾、树干保湿和树根喷布生根激素等措施。

11 其他工程

11.1 设置理由及设计原则

项目实施过程中，在满足地方交通和排灌需求的前提下，对部分村道和排灌沟渠作了适当的改移归并。主体工程和其他工程的划分按以下原则进行：

（1）公路自身需要而实施的工程属主体工程。

（2）与等级公路、规划道路平面交叉的接线等工程计入主体工程（路线交叉）。

（3）涵洞的进出口的改渠工程计入其他工程。

（4）与一般村道、小路平面交叉的接线等工程计入其他工程。

11.2 主要改路工程的设置情况说明

推荐线改路：

（1）TK0+806.830-TK0+878.448（GAK0+000-GAK0+151.220）处改路,本项目主线侵占现状老路，故设置涵洞，改路下穿本项目，方便村民出行。改路全长151.220m，四级公路，采用沥青路面，路基宽度6.5m。

（2）TK1+364.203-TK1+404.057（GBK0+000-GBK0+196.023）处改路,本项目主线侵占现状老路，故设置涵洞，改路下穿本项目，方便村民出行。改路全长215.082m，等外公路，采用水泥路面，路基宽度4.5m，本处改路仅供人行。

（3）TK2+086.542- TK2+164.778（GCK0+000-GCK0+185.762）处改路,本项目主线设计标高较高，考虑交垟园区与本项目的衔接，故设置改路，方便园区车辆出行。改路全长185.762m，市政道路，采用沥青路面，路宽23.5m。

（4）TK5+543.542- TK5+834.880（GDK0+000-GDK0+381.419）处改路,本项目主线设计标高较高，上跨中心大道，考虑中心大道与本项目的衔接，故设置改路，方便两条道路的交通转换。改路全长381.419m，三级公路，采用沥青路面，路宽18.0m。

（5）TK1+341.578- TK1+487.571（GE1K0+000-GE1K0+037.855,GE2K0+000-GE2K0+075.670）处改路,本项目主线侵占现状老路，考虑现状老路的贯通，故设置改路，方便沿线居民务农需求。改路全长252.810m（含利用主线及改路B边坡平台段），等外公路，采用水泥路面，路宽3.0m。

（6）TK1+611.137- TK1+774.705（GFK0+000-GFK0+180.416）处改路,本项目主线侵占现状老路,考虑现状老路的贯通,故设置改路,方便沿线居民务农需求。改路全长180.416m,等外公路，采用水泥路面，路宽3.0m。

推荐线改渠：

（6）TK0+734.716- TK0+910.666（GGK0+000-GGK0+284.122）处改渠,本项目主线侵占现状老渠，考虑现状水系的贯通，故设置改渠。改渠全长284.122m，渠宽3.0m，渠深2.0m。

比较线改路：

（1）AK3+995.488-AK4+129.075（AGAK0+000-AGAK0+255.599）处改路,本项目主线侵占现状老路，故设置改路与本项目平交，方便村民出行。改路全长255.599m，四级公路（Ⅱ类），采用沥青路面，路基宽度6.5m。

（2）AK4+750-AK4+885.902（AGBK0+000-AGBK0+229.571）处改路,本项目主线设计标高较低，故设置改路与本项目平交，方便村民出行。改路全长229.571m，四级公路（Ⅱ类），采用沥青路面，路基宽度6.5m。

（3）AK2+086.534- AK2+156.051（AGCK0+000-AGCK0+185.762）处改路,本项目主线设计标高较高，考虑交垟园区与本项目的衔接，故设置改路，方便园区车辆出行。改路全长185.762m，市政道路，采用沥青路面，路宽23.5m。

（4）AK5+942.125- AK6+199.406（AGDK0+000-AGDK0+384.649）处改路,本项目主线设计标高较高，上跨中心大道，考虑中心大道与本项目的衔接，故设置改路，方便两条道路的交通转换。改路全长384.649m，三级公路，采用沥青路面，路宽18.0m。

11.3 下阶段应解决的问题及注意事项

下一阶段设计需进一步与地方各部门协调，对当地居民有较大影响的改路、改沟及港湾式停靠站等应充分与地方百姓交换意见，统一思想，签署协议，做到既要经济合理、技术可行，又要考虑地方的利益关系。

12 筑路材料

筑路材料主要包括路基填筑材料、路面、桥梁、隧道及其他构造物用材料。路基填筑材料主要有天然土、宕渣等；路面、桥梁及其他结构物材料主要有骨料（碎石、块片石）、砂石料、水泥、钢材、沥青等。

12.1 沿线筑路材料种类、质量、储量、供应量（包括外购材料）、运输条件与运距

1、路基填筑材料

路基填筑材料要具有较高的强度和足够的水稳定性，沿途的级配良好的砾石混合料和碎(砾)石土，砂土质碎(砾)石及碎(砾)石砂(粉土或黏土)，粗粒土等都是较好的路基填料，也可从道路附近的山地借土，或项目路堑开挖的宕渣。

2、碎石、片石、块石、砂砾、砂

沿线岩石以粉砂岩夹砂岩、玻屑凝灰岩、花岗岩为主，岩性坚硬、强度较高，为较坚硬岩~坚硬岩。可利用路堑边坡开挖的洞碴加工成骨料，经处理可作建材之用，符合道路工程石料技术指标。碎石、块石、片石利用沿线开山石料加工，用汽车和拖拉机运输。

3、沥青、水泥、钢材

沥青：本项目所需沥青可从泰顺县购买。

水泥：本项目所需沥青可从泰顺县购买。

钢材：由于钢材交易的市场化，本工程所需钢材均可在泰顺县当地物资部门采购。

4、运输条件

项目所在区域综合运输网络比较发达，根据筑路材料类型和运量、运距，一般选择公路的运输方式，结合施工方案中便道布置情况，将各施工点与区域公路运输网连通。区域内县乡道路网通达程度高，地方材料的运输可就近上路，运输条件良好。

12.2 下阶段应解决的问题及注意事项

进一步核实水泥、钢筋、沥青砼面层碎石材料来源数量及质量保证措施。

13 施工方案

13.1 施工期限的总体安排，关键工程项目的施工方案比较、论证情况

施工过程中应严格按照设计要求、施工规范、施工方案组织设计和施工事先指导书进行，并加强施工管理和监理。施工组织以施工过程中的连续、平行、协调和均衡为基本原则，主要考虑了以下几个方面：一是合理而最低地配置施工现场，既保证施工生产的需要，又避免频繁调动；二是机械设备、工具、周转性消耗材料等尽量重复使用，以节约费用；三是尽量减少因施工组织不当引起的停工、待料；四是合理减少临时设施和现场管理费用。

（1）材料、机具、设备的运输考虑尽可能利用现有道路，利用机耕路运输需加以改造，部分路段需修建临时道路到工点。

（2）路基、路面施工考虑机械作业为主，桥梁、隧道施工考虑机械辅以人工作业，路基防护等考虑人工作业为主。

（3）由于本工程桥梁、隧道等结构物较多，在工程实施中宜分标段进行，每个标段的施工组织宜采用专业化的流水作业，加快施工进度，确保工程质量。

（4）本工程施工安排中应充分考虑季节等因素的影响。夜间施工除特殊路段外，应予避免施工。

（5）根据现有公路的施工经验，根据本项目路线长度及工程量情况，建议 2023 年 6 月初开工，2025 年 5 月底完工,总工期 24 个月。

主要工程进度安排为：2023 年 6 月之前，施工单位完成临建准备工作之后，路基土石方工程从 2023 年 7 月初开始至 2024 年 10 月底结束;桥梁工程从 2023 年 7 月初开始至 2024 年 11 月底结束；排水与防护工程从 2024 年 1 月初开始至 2024 年 11 月底结束；隧道工程从 2023 年 7 月初开始至 2024 年 12 月底结束；涵洞工程从 2023 年 11 月初开始至 2024 年 5 月底结束;平面交叉工程从 2024 年 8 月初开始至 2024 年 12 月底结束；互通式立交工程从 2023 年 10 月初开始至 2024 年 11 月底结束；路面工程从 2024 年 9 月初开始至 2025 年 1 月底结束（当年铺筑完成的水稳基层段原则上不铺筑沥青面层，确保水稳基层经过一个冬天完成正常收缩，对收缩裂缝经过技术处理后再铺筑沥青面层）；交安设施及绿化工程从 2025 年 3 月初开始至 2025 年 5 月底结束。所有工程内容均应于 2025 年 5 月底全部结束。

（6）制约工期的因素

①开工前的前期工作程序多、审查多、涉及面广、工作量大、时间紧，建设单位应组建强有力的工作组，抓好落实。为争取时间，各道工作程序间应合理交叉进行。

②本项目沿线地形较为复杂，施工面狭窄，预计会影响工期，应提前做好详细的施工组织计划。

13.2 主要工程、控制工期的工程和特殊工程的施工方案

⑴本工程为了确保工程质量、节约工程投资，应根据合同条款严格对工程的各阶段、各环节进行全面的施工监理和质量控制。对路面摊铺、桥梁、隧道施工等关键工程，应考虑采用先进的施工工艺和方法。

⑵本工程隧道、桥梁是控制工期的关键工程，施工需要选择资质合格、能力强、信誉好的施工企业，不但具有极强的突击能力和随机应变能力，而且拥有足够先进的机械设备，满足施工进度要求。全线路基土方跨标段纵向调运量较大，应加强各标段的协调和领导，保证施工顺利进行。

由于本段桥梁、隧道工程较多，划分标段时应尽可能考虑安排中小桥引道路基工程在同一施工单位，否则要注意做好组织协调工作。为了保证路面浇筑有足够的时间，路基工程要尽量提前完成。

交垟隧道、棋盘岩隧道是本项目的控制性工程，应作重点研究，在施工前应充分考虑附属配套设置的建设，以便确保施工工期内完成。

钢筋混凝土盖板涵可集中预制争取早完工，以满足路基施工连续进行。桥梁工程需要在施工顺序、机具安排。预制安装等方面做好周密计划。

排水与防护工程应贯穿于整个施工过程中，直至最后形成完整的排水及防护系统，以避免造成意外的质量事故、返工与浪费。

改移工程宜选择在不妨碍或少影响农事之季进行。

⑶为使电力、电讯、地方拆迁等政策处理顺利，不至于过多的影响工期，建议建设单位在施工标段方案确定后，立即组织人员与相关部门进行协商，明确迁改的方案和时间。

⑷主要工程施工方案

路基土方全部采用机械化施工，施工机械以大、中型为主，路基填方以土方填筑为主，按设计做好防护，以利水土保持。填方路段填土应注意先清除表层种植土，以备绿化工程或土地复垦之用。

路面底基层及基层的水稳碎石以集中拌和摊铺摊铺机摊铺法施工，沥青混凝土面层分上、中、下三层，均采用拌和厂集中拌和、摊铺机摊铺法施工；

桥梁工程的施工安排应考虑冬季对进度的不利影响，钻孔灌注桩则根据地质情况选用卷扬机回旋钻机钻孔；考虑到沿线地形、运输条件、结构形式等情况，对于中小跨径预制结构桥梁，采用预制吊装，先简支后连续施工方案。桥墩采用提升模板施工，对于扩大基础采用常规施工方法，对于桩基础采用钻机钻孔或人工开挖施工方法。

隧道工程的施工要做好施工便道和隧道洞口的临时场地。隧道开挖过程，要加强监控测量及超前地质预报，采取有效的支护方式，确保施工人员及结构物安全。

13.3 临时工程的安排

为便于沿线土石方调配、材料运输、施工机械设备进出场，在充分利用现有道路条件的基础上，设置了部分横向和纵向施工便道，根据使用频率和期限，部分便道铺有砂砾路面。对于大中桥预制的构件，根据场地条件可设置了构件运输轨道和桥上架设轨道。

本项目终点235国道沿线已设置拌和场、预制场，可予以利用，本次设计不考虑单独设置，本项目位于泰顺县，周边也有拌和场，材料可通过其拌和好后运至项目场地。

13.4 下阶段应解决的问题及注意事项

（1）承包商应具有规定性的技术力量和机械设备，同时还具有丘陵、山区公路工程施工的丰富经验。

（2）本项目开工前的“三通一平”宜尽早统一安排，以利于本项目及时开工和工程的顺利实施。

（3）应进一步与沿线的乡镇等协商临时用地的征用及修建运输便道事宜。对沿线的汽车便道也需要进一步进行现场校核。

14 设计概算

14.1 编制依据

1、交通运输部2018年第86号公布的《公路工程建设项目概算预算编制办法》【JTG 3830-2018（以下简称“编制办法”）、《公路工程概算定额》（JTG/T 3831-2018）、《公路工程预算定额》(JTG/T 3832-20182)和《公路工程机械台班费用定额》(JTG/T 3833-2018);

2、浙江省交通运输厅发布《转发交通运输部2018年第86号公告的通知》（浙交[2019]116号）；

3、国家计委、国家经贸委计价格[2002]98号《关于停止收取供（配）电贴费有关问题的通知》；

4、《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署公告2019年第39号）的规定;

5、交通运输部公告2019年第26号《关于调整《公路工程建设项目投资估算编制办法》(JTG 3820-2018)和《公路工程建设项目概算预算编制办法》(JTG 3830-2018)中“税金”有关规定的公告》；

6、本项目初步设计文件;

7、浙江省交通运输厅工程造价管理站发布的2022年第10期质监与造价《浙江交通建设工程质监与造价》价格信息专辑的除税信息价。

14.2 编制范围、工程概况

本项目是规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线），是泰顺县中心城区外围规划环线中的东外环。本项目起点顺接326省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程，与新城大道平交，起点桩号TK0+000，终点桩号TK6+505.367，路线全长6.505km。

同步建设平安大道连接线，起点顺接学府路（中心大道-安学路）工程，与规划泰景路平交，起点桩号LK0+000，终点桩号LK0+478.228，路线全长0.478km。

本项目按照一级公路标准建设，设计速度60km/h，TK0+000-TK2+086.542及TK4+429-TK6+505.367路基宽度为26.0m，TK2+086.542-TK4+429路基宽度为23.5m。

本项目平安大道连接线按照一级公路标准建设，设计速度60km/h，路基宽度32m。

本项目编制范围包括路基工程，路面工程，桥梁涵洞工程，隧道工程，交叉工程，交通工程及沿线设施和绿化及环境保护工程等，其中推荐线设隧道两座，共1703.5米；大桥1座，240米；涵洞20道，互通1处。

14.3 采用的定额、费用标准，人工、材料与设备、施工机械台班概算单价的依据或来源，新增工艺的单价分析

14.3.1 人工费

根据浙江省交通运输厅文件浙交[2019]116号关于《转发交通运输部2018年第86号公告的通知》，人工工资单价为127.66元/工日。

14.3.2 材料费

1、材料信息价根据浙江省交通厅工程造价管理站发布的2022年第10期《质监与造价》的价格信息专辑，其中不足部分参照目前在建工程的材料单价计列。

2、材料运输价格依据调查的现行市场价取定。

14.3.3 机械使用费

1、施工机械的台班概算价格按2018年12月17日发布的《公路工程机械台班费用定额》（JTG/T 3833～2018）计算。

2、车船税选用“浙江省车船税标准（2018）”。

14.3.4 其他直接费

1、冬季施工增加费：按浙江省准二区计算。

2、雨季施工增加费：按Ⅱ区7个月计。

3、夜间施工增加费：计。

4、特殊地区施工增加费：高原地区施工增加费、风沙地区施工增加费不计,沿海地区工程施工增加费计。本项目均不计。

5、行车干扰工程施工增加费：不计。

7、施工辅助费：按“编制办法”规定的费率计取。

8、工地转移费：按430公里计算。

14.3.5 间接费

1、规费：根据浙交[2019]116号文的规定费率计算。

2、企业管理费：

1）基本费用：根据“编制办法”费率取费。

2）主副食运费补贴：按综合里程5公里计算。

3)职工探亲路费：根据“编制办法”费率取费。

4)职工取暖补贴：按准二区费率计算。

5)财务费用：根据“编制办法”费率取费。

14.3.6 利润、税金

1）利润:根据“编制办法”结合，补充规定利润按7.42%计取。

2）税金:根据“交通运输部公告2019年第26号”规定，费率9%。

14.3.7设备、工具、器具及家具购置费

设备、工具、器具购置费按设计数量及单价计算。办公和生活用家具购置费按《公路工程建设项目概算预算编制办法》的规定计列。

14.3.8工程建设其他费用

1、土地、青苗补偿费和安置补助费

土地征用及拆迁补偿费按照泰政发[2020]85号《关于公布实施新一轮征地补偿区片综合地价的通知》计取。

2、建设项目管理费

1）建设单位（业主）管理费：按照“编制办法”的规定费率计算。

2）建设项目信息化费：按照“编制办法”的规定费率计算。

3）工程监理费：按照“编制办法”的规定费率计算。

4）设计文件审查费：按照“编制办法”的规定费率计算。

5）竣工验收试验检测费：按照“编制办法”的规定费率计算。

3、建设项目前期工作费：按“编制办法”取费。

4、专项评价（估）费：按照“编制办法”的规定费率并结合本项目实际情况计取，本项目暂计50万元。

5、联合试运转费：根据“编制办法”规定，以建筑安装工程费总额的0.04%计取。

6、生产准备费：工器具购置费（不计）、办公和生活用家具购置费（计）、生产人员培训费（不计）、应急保通设备购置费（不计），结合本项目实际情况计取。

7、工程保通费：暂按100万元计取。

8、工程保险费：根据部颁“编制办法”规定，以建筑安装工程费（不含设备费）为基数，按0.4%费率计算。

9、建设期贷款利息：不计。

10、预备费：按照“编制办法”的规定费率计算，按5%计取。

14.4概算总金额

本项目主线总投资7.956亿元，建安费6.446亿元;平安大道连接线总投资1596.26万元，建安费880.81万元。

本项目比较线A总投资4.927亿元，建安费4.053亿元;平安大道比较线连接线总投资948.39万元，建安费615.83万元；比较线A对应的推荐线总投资4.961亿元，建安费4.185亿元。

14.5采用的公路工程造价软件名称及版本号

软件名称：同望造价软件

版本号：10.8.0

14.6其他需要说明的问题

本项目碎石、砂单价按30%外购，70%自采，计加工费；

清宕渣回填等材料全部利用石方，计加工费；

片石全部利用石方，计解小费用。

15 “美丽公路”专项设计

15.1“美丽公路”建设背景

浙江省交通运输行业坚持以科学发展观为统领，在全力推进大港口、大路网、大航空、大水运、大物流建设的同时，不断提升发展理念，把推进美丽公路发展作为一项重要任务贯彻到交通基础设施建设、运输生产、行业管理的各个环节，取得了明显成效，为实现全省节能减排目标、推进“两美浙江”建设做出了积极贡献。

党的十八和十八届五中全会，提出实现“十三五”时期发展目标，破解发展难题，厚植发展优势，必须牢固树立并切实贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念。这是关系我国发展全局的一场深刻变革。

2014年交通运输部提出，当前和今后一个时期要全面深化改革，集中力量加快推进“四个交通”发展。“四个交通”是指综合交通、智慧交通、绿色交通、平安交通。近年来，浙江加大公路建设投资力度，公路里程快速增长，技术等级大幅提升。为深入贯彻落实 “两山理论”、“八八战略”，高水平建成小康社会，加快建设 “两富”、“两美”现代化浙江，省交通运输厅根据省委打造“两美”浙江、综合交通“5411”发展战略、补齐公路交通基础设施短板的决策部署，提出全面建设设施更好、管理更好、养护更好、运营更好（设施先进、环境优美、秩序良好、服务高效、行风向上）的美丽公路网。

15.2“美丽公路”建设的意义

1、建设美丽公路，是建设理念更新的重要举措

近年来浙江一直在努力再创发展优势。省委十三届五次全会对“两美”浙江建设作出部署，提出建设美丽浙江、创造美好生活，并明确要求“提升全省农村公路建、管、养、运一体化发展水平，着力打造美丽公路”。交通运输部也作出美丽交通建设和“四个交通”部署。浙江公路建设进入了新的历史方位。

“绿水青山就是金山银山”的重要思想，充分体现了马克思主义的辩证观点，系统剖析了经济与生态在演进过程中的相互关系，深刻揭示了经济社会发展的基本规律。它不仅展现出人与自然协调发展的新境界，也对公路建设提出了更高要求。建设美丽公路是积极践行“绿水青山就是金山银山”重要思想，主动实现公路建设理念的更新，坚定地注重因地制宜、崇尚自然，从理念、规划到建设、管理，全面彰显生态文明的价值，打通绿水青山转化为金山银山的畅途。

2、建设美丽公路，是两美浙江建设的重要支撑

几年来，在逐步探索实践的基础上，美丽公路建设范围已延伸到整个路网体系，拓展到公路规划、设计、建设、养护、管理、队伍建设等全过程，形成了以“五个一万”工程为主要内容的创建“美丽公路”总体思路。美丽公路成为了全省公路系统“十三五”期间的中心工作，成为服务“两美”浙江及创建“最美行业”的重要组成部分。

建设美丽公路是对“两美”浙江建设起到重要的展示、支撑作用。欠发达地区的对外通道更加宽广，助力农民致富奔小康；重要经济区域之间的经济动脉得以提升、拓展，交通的功能更加完备高效；推进城乡统筹，推进新型城市化，联通新的经济板块，造势战略性新兴产业。建设美丽公路，正在为“两美”浙江打通一条条美丽生命线。

15.3“美丽公路”建设指导思想

深入贯彻习近平总书记系列重要讲话精神，以创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念为引领，以科学发展观为指导，遵循“绿水青山就是金山银山”的“两山”理论，紧密围绕“两美”浙江建设和“5411”综合交通发展战略的总体要求，以节约资源、提高能效、控制排放、保护环境为目标，完善综合交通运输体系、建设绿色生态基础设施、推广节能环保运输装备、发展集约高效运输组织、推进科技创新与智能交通建设、提升美丽公路管理能力。以试点示范和专项行动为主要抓手，将生态文明建设融入全省交通运输发展的各领域和全过程，促进交通运输绿色可持续发展，加速形成浙江省美丽公路发展的“新常态”。

15.4“美丽公路”建设的基本原则

坚持可持续发展的基本方针。提高资源和能源利用率，把保护放在优先位置，在发展中践行保护，在保护中实现发展，以限定的资源消耗，实现公路建设与生态环境保护的均衡发展。

坚持全寿命周期统筹的基本思路。在公路的全生命周期内，统筹公路规划、设计、建设、运营、管理全过程，突出建、管、养并重，追求全寿命、全系统优先。

坚持因地制宜与重点突破的工作方式。全面考量区域自然环境与工程特点，统筹内外部约束条件，明确项目定位，确定突破方向，做到统筹兼顾、特点鲜明、亮点突出，

因地制宜开展美丽公路建设。

坚持创新驱动的发展路径。把改革创新贯穿到美丽公路发展的各环节，大力推进理念创新、技术创新、管理创新和制度创新，强化科技创新引领作用，为美丽公路建设注入强大动力。

坚持满足需求和提升服务的政策导向。以功能需求和出行需求为导向，灵活运用指标，合理规划设计，丰富服务内涵，合理配置服务设施，综合运用管理手段，为公众提供有品质的出行服务，满足日益增长的多元化出行需求。

15.5 本项目“美丽公路”设计理念及工程定位

本项目沿线山峦起伏，风景优美；沟谷间分布堆积小平原区，水系发育，沟谷纵横。区域内主要以农业、林业为主，自然环境保护良好。

设计过程中严格按照省委省政府“建设美丽浙江”的要求，深入贯彻了“美丽公路“的设计理念，遵循“不破坏就是最大保护”和“资源节约、低碳循环”的原则，充分利用走廊带山水、环境、人文、景观资源，通过路线走廊带的设计创作，打造一条“路融于绿、人行于景”的可持续发展的生态公路。

同时根据浙江省交通运输厅文件《关于下达全省万里美丽经济交通走廊创建目标任务的通知》（浙交【2017】139号）及其他文件精神。本项目为全省万里美丽经济交通精品示范走廊项目之一，设计需充分结合工程实际情况和地域特点，突出新能源应用、新施工技术应用和美丽公路管理能力建设等重点领域工作。按照“创新、协调、绿色、开放、共享”五个发展理念，打造美丽经济走廊，连接都市经济走廊，打通海洋经济走廊，促进开放经济走廊，贯彻“打通绿水青山转变为金山银山的通道”的决策，创建新时期“四个交通”的新典范。

结合当地名胜古迹和旅游景区，充分展现景宁县旅游产业文化。项目在拟定方案时，极力避免对风景名胜的干扰和破坏，充分考虑项目建设对当地旅游业发展的积极影响。

15.6 “美丽公路”创建设计方案

本项目为全省万里美丽经济交通精品示范走廊项目之一，相关设计工作主要体现在以下几个方面：

（1）因地制宜、均衡路线技术指标，使公路线形优美，行车安全

山区公路展线受制约的因素较多，如技术指标采用偏高，则不仅增加工程规模，同时也会导致大填大挖，自然环境破坏严重；如技术指标偏低，则影响车辆的运行速度，降低通行能力和服务水平；公路主干线的走廊确定后改建或者提升均存在很大的难度，因此如何把握合理指标，控制造价是贯穿始终的重点，本次设计因地制宜，均衡各项技术指标，通过平、纵、横方面的综合优化，既要保证公路线形在空间上的顺适，又要“顺势而为”，尽量减少路基土石方，为建设生态环保型公路创造有利条件。

具体设计时，对现有道路及规划道路的规模及标准等资料进行了详细的收集调查，并结合地形起伏情况布设路线的平、纵面线形，同时认真考虑司机在视觉上的自然诱导感、心理安全感及操作上的舒适感，通过路线透视图进行检查，力求路线的平、纵组合合理，线形顺畅，构成顺滑的立体线形，与沿线的自然景观取得协调。

（2）注重边坡生态修复，构建可持续的公路低碳循环生态系统

设计注重路基边坡的生态修复，以“社会、经济、生态综合效益最大化”为目标，采用“人工修复—自然融入—演变为天然边坡”的技术路线，最大程度的恢复边坡生态系统并使之和谐融入周边自然环境，同时保护沿线水体环境、降低噪音、废气污染，形成高速便捷、生态和谐、环境良好、景观自然的交通走廊带。

沿线边坡主要以生态防护为主，采用了“三维网植草”或“高次团粒植被”生态植被防护技术。根据路堑沿线地被植物分布情况，路堑以草灌木为主，改变传统的以草为主的绿化防护。局部路段因条件受限需采用圬工防护的，增设攀援植物，达到覆绿效果。



为避免人工造景及外来物种对现有生态系统的侵蚀和破坏，实现重建生态系统的可持续发展及自我稳定循环，充分调查了当地的植物物种，优选生命力强、根系固土、景观效果好的草、灌、乔种籽，合理配置，构建以乡土树种为主，物种多样且低碳循环的公路生态系统。

（3）弃方用于路基填方及何村地块填平，实现资源节约

本项目弃方量较大，本项目路堤填料以及排水沟、挡墙等的砌筑材料考虑充分利用沿线开挖的土、石，同时对路侧边角地利用弃渣进行填平处理多余的土、石用于何村地块场地整平，以最大程度降低工程弃方数量，实现资源节约。

（4）多种措施并举，强化节约用地

本工程沿线土地资源紧张，涉及大量耕地，节约土地一直是设计重点考虑的问题。

路线方案布设时尽量利用老路，荒山、荒坡地、废弃地、劣质地，减少对耕地、林地的占用，节约土地资源，同时尽可能避开村庄等，减少拆迁，降低土地补偿用地规模；优化路基断面设计，通过耕地路段，根据地形条件设置了部分挡土墙，收缩坡脚。

（5）加强洞门的绿化恢复，减少景观破坏

针对以往隧道仰坡锚喷和洞门千篇一律的做法，设计在有条件的段落采用了零开挖自然进洞的理念，最大限度保护洞顶原有水土及植被，以免破坏现有的生态平衡；洞门结合地形、地貌及当地的人文景观，进行专项设计，一方面形式多样，因地制宜选用洞门形式，充分融入现有的自然景观，另一方面与当地的文化底蕴遥相呼应，丰富公路的人文内涵。洞口设计以“早进洞，晚出洞”为原则，最大限度地降低洞口边仰坡的开挖高度，以保证山体的稳定，同时减少对洞口自然景观的破坏。在洞门位置与形式的选择过程中注意结合隧道的特点，如洞口地形、地质、水文条件以及结构形式等。

（6）道路景观设计着重绿化生态

道路景观设计是建立在一种动态的基础上，以道路交通为主体的绿化设计。设计时不但要注意总体效果，充分考虑动态条件下司乘人员的视觉效果、心理反映；而且要保证不同路段的行车视距要求，保证行车安全。在绿化设计的总体布局上，应做到不见裸土，大面积以绿色植物覆盖。植物品种的选择应与道路周边环境相协调，以易养护的乡土树种为主，在种植上因根据不同区域采用不同形式，使景与植物有机结合，达到物景交融。

16“品质工程”设计情况

根据浙江省公路局《关于印发《关于开展浙江省公路水运"品质工程"建设活动的指导意见》的通知》(浙交〔2016〕112 号)，提升基础设施品质，推行现代工程管理，开展公路水运建设工程质量提升行动，努力打造“品质工程”的具体部署和要求，高标准推进现代交通五大建设，构建四大交通走廊，着力提升我省交通基础设施建设品质。

(1)设计中始终贯彻“因地制宜、崇尚自然、安全可靠、科学合理、节约集约生态环保”的建设理念，以实现方案科学、结构安全、造价合理、工程生态的目标在本项目中根据本项目作为老路改建的实际情况，合理的确定路线纵断面，灵活运用技术标准和设计指标，不再片面的追求高指标，以最大可能的利用老路。

(2)根据浙江省交通厅印发的浙交〔2016]112 号文件提出的“提升交通基础设施建设工业化发展水平，结构物应优先考虑大型化、装配化施工，积极采用预制化和标准化构件，尽可能减少构件的种类和形式。”的要求。单座桥梁桩基直径尽量控制在 1 种，已按文件要求进行桥梁结构物设计。

(3)针对以前的工程项目类似经验，针对完善质量通病专项设计工作，加强对容易出现质量问题的软基处理、台背回填、桥头填方、路基路面防排水等的针对性设计，对流量大、位置特殊的路面进行特殊设计，做到方案合理、设计精细。

校对

图名

TK0+000~TK3+500

第 1 页 共 2 页

泰顺枢纽互通

326省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程

新城大道

生态大搬迁众创园

交垟园区

交垟土楼

规划氡泉大道延伸线
改路C

T型交叉

泰顺县第三实验小学

琴桥路

十字交叉

路线设计起点
TK0+000

交垟隧道
L=468m
起点 TK0+230
终点 TK0+698

改渠

改路A

改路B

改路B1

改路F

规划景宁至柘荣高速公路
(景宁东坑至泰顺罗阳段)下穿本项目

拱盘岩隧道
右幅L=1415m
左幅L=1422m
起点 AK2+495
终点 AK3+910
起点 AZK2+508
终点 AZK3+930

路线左设计起点
TZK2+075.070=TK2+075.070

比较线A左幅设计起点
AZK2+022.014=TK2+022.014

比较线A设计起点
AK1+890=TK1+890

拱盘岩隧道
右幅L=1234m
左幅L=1237m
起点 TK2+500
终点 TK3+734
起点 TZK2+505
终点 TZK3+742

三垟路
十字交叉

山垟坪头村

改路A

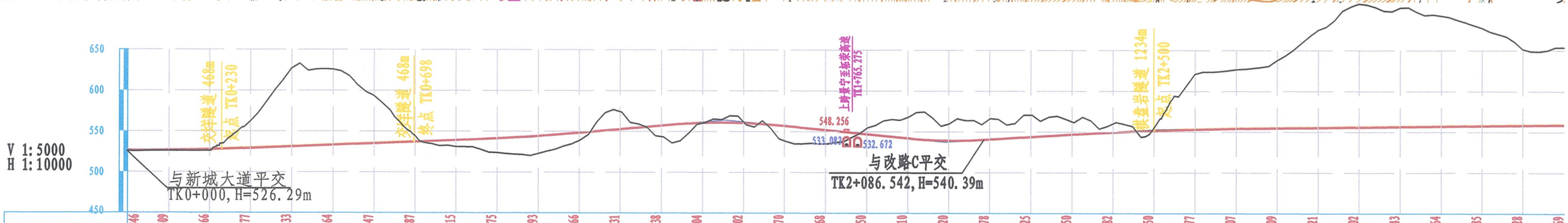
广播站信号
泰顺县广播站

TK3+860
TZK3+873
拱盘岩大桥
连续T梁
6×40m

注：

1、本图比例1:10000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1983年国家高程基准。



里程桩号	TK0+000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TK1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TK2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TK3	1	2	3	4	TK3+500
地面高程(m)	525.844	526.141	526.301	562.327	626.978	625.909	593.792	545.132	531.130	523.895	522.877	538.804	574.401	543.832	560.389	562.113	539.025	535.127	554.045	567.405	559.719	565.873	570.820	562.814	560.021	554.465	621.166	626.671	637.924	675.136	707.417	702.358	692.679	677.800	651.843	653.984
设计高程(m)	526.290	526.650	521.567	529.150	531.145	533.145	535.145	537.145	539.145	541.270	544.270	548.270	552.770	557.270	560.494	560.411	556.995	551.995	546.995	541.995	539.099	540.795	543.795	546.764	549.339	551.414	552.909	554.064	554.715	555.315	555.915	556.515	557.115	557.715	558.315	558.915
填挖高度(m)	0.446	0.509	1.266	-33.177	-95.833	-92.764	-58.647	-7.987	8.015	17.375	21.393	9.466	-21.631	13.438	0.104	-1.702	17.970	16.868	-7.050	-25.410	-20.620	-25.078	-27.025	-16.050	-10.682	-3.050	-68.177	-72.607	-83.209	-119.821	-151.502	-145.843	-135.564	-120.085	-93.528	-95.069

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程(东外环线)	路线平纵面缩图	设计	冯娇娇	复核	江涛	审核		图号	C1-3	日期	2022.11

校对

图名

TK3+500~TK6+505.367

第 2 页 共 2 页

棋盘岩隧道
右幅L=1415m
左幅L=1422m
起点 AK2+495
终点 AK3+910
起点 AZK2+508
终点 AZK3+930

棋盘岩隧道
右幅L=1234m
左幅L=1237m
起点 TK2+500
终点 TK3+734
起点 TZK2+505
终点 TZK3+742

TK3+860
TZK3+873
棋盘岩大桥
连续T梁
6×40m

AZK3 AK3 TK3 AZK4 AK4 TZK4

三坪路十字交叉

十字交叉

山坪坪茶场

童东线

吉祥寺

广播站信号塔

泰顺县广播站

在建泰顺北辰学校

比较线A左幅设计终点
AZK4+643.512=AK4+600

学府路

泰顺县第一中学及体育中心

平安大道连接线
长0.478km

十字交叉

比较线平安大道连接线
长0.214km

驾校

路线左线设计终点
TZK4+397.120=TK4+360

十字交叉

规划景宁至柘荣高速公路
(景宁东坑至泰顺罗阳段)

现状平安大道

规划住宅用地

临滨仓储用地

桃园·公园学府

阳光家园

泰顺县中心粮库

235国道司前至罗阳段
改建工程(施工阶段)

路线设计终点
TK6+505.367

互通式立体交叉

毛坪亭

规划中心大道

比较线A设计终点
AK6+199.406=TK5+800

中心大道跨线桥 桥长54m

规划景宁至柘荣高速公路
(景宁东坑至泰顺罗阳段)
匝道出入口位置

保障性安置房

住宅用地

改路D

T型交叉

交安第四

恒峰石材

马口

注：

1、本图比例1:10000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

V 1:5000
H 1:10000

600
550
500
450
400

棋盘岩隧道 1234m
终点 TK3+734

6×40m 连续T梁
TK3+860 棋盘岩大桥

与连接线/童东线平交
TK4+429, H=558.50m

与改路D平交
TK5+543.443, H=552.57m

中心大道上跨本项目
TK5+861.165
H=547.869m

| | | |

主要技术经济指标表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	指　标　名　称	单位	全线数量		合计	备　注
			推荐线	连接线		
①	②	③	④		⑤	⑥
1	**一、基本指标**					
2	公路等级	级	一级公路	一级公路		
3	设计行车速度	Km/h	60	60		
4	占用土地（新征用地）	亩	724.63（632.81）	34.68（32.46）	759.31（665.27）	含三改互通
5	拆迁建筑物（折合一层）	㎡	5608.3379	1061.96	6670.2979	含三改互通
6	概算金额	万元	79555.17	1596.26	81151.43	
7	平均每公里造价	万元	12229.85	3339.46		
8	**二、路线（分段路线以右线计）**					
9	路线总长	Km	6.505	0.478	6.983	
10	路线增长系数		1.248	1.013		
11	平曲线最小半径	m/个	467/1	350/1		
12	直线最大长度	m	850.397	92.397		
13	平曲线长占路线总长	%	59.23	80.68		
14	平均每公里纵坡变更次数	处	1.845	8.364		
15	最大纵坡	%/处	5.95/1	6.91/1		
16	最短坡长	m	160	170.083		
17	竖曲线最小半径					
18	凸型	m/个	3000/2	3000/1		
19	凹型	m/个	2100/1	2500/1		
20	竖曲线长占路线总长	%	38.39	33.87		
21	**三、路基路面**					
22	路基宽度	米	整体式26/32，分离式单幅11.75			挖方数量包含隧道挖方。
23	土石方数量					
24	挖方	千立方米	3437.64	47.68	3485.32	
25	填方	千立方米	1273.25	47.2	1320.45	
26	绿色防护	千平方米	79.996	7.463	87.459	
27	圬工防护	千立方米	6.546	0.614	7.160	
28	沥青混凝土路面	千平方米	114.325	6.828	121.153	
29	**四、桥梁、涵洞**					
30	设计车辆荷载	公路－Ⅰ级				
31	桥面净宽	m	11.75×2			
32	大桥	m/座	461/2	/	461/2	左右线取平均、含互通桥梁
33	中/小桥	m/座	86/2	/	86/2	中心大道跨线桥54/1 235国道跨线桥32/1
34	盖板涵	m/道	8	/	8	
35	圆管涵	m/道	9	/	9	
36	**五、隧道**					
37	长隧道	m/座	1235.5	/	1235.5	左右线取平均
38	中、短隧道	m/座	468	/	468	
39	**六、路线交叉**					
40	互通式立体交叉	处	1	/	1	
41	路线交叉	处	4	/	4	
42	**七、交通工程及沿线设施**					
43	安全设施	km	4.8085	0.478	5.2865	
44	**八、环境保护**					
45	景观绿化工程	km	6.505	0.478	6.983	
46	**九、其他工程**					
47	改路长度	m	1208.395	/	1208.395	
48	改渠长度	m	284.122	/	284.122	

编制：　　复核：　　图号：C1-4

附件

校对

图名

泰顺县综合交通运输发展“十四五”规划布局示意图

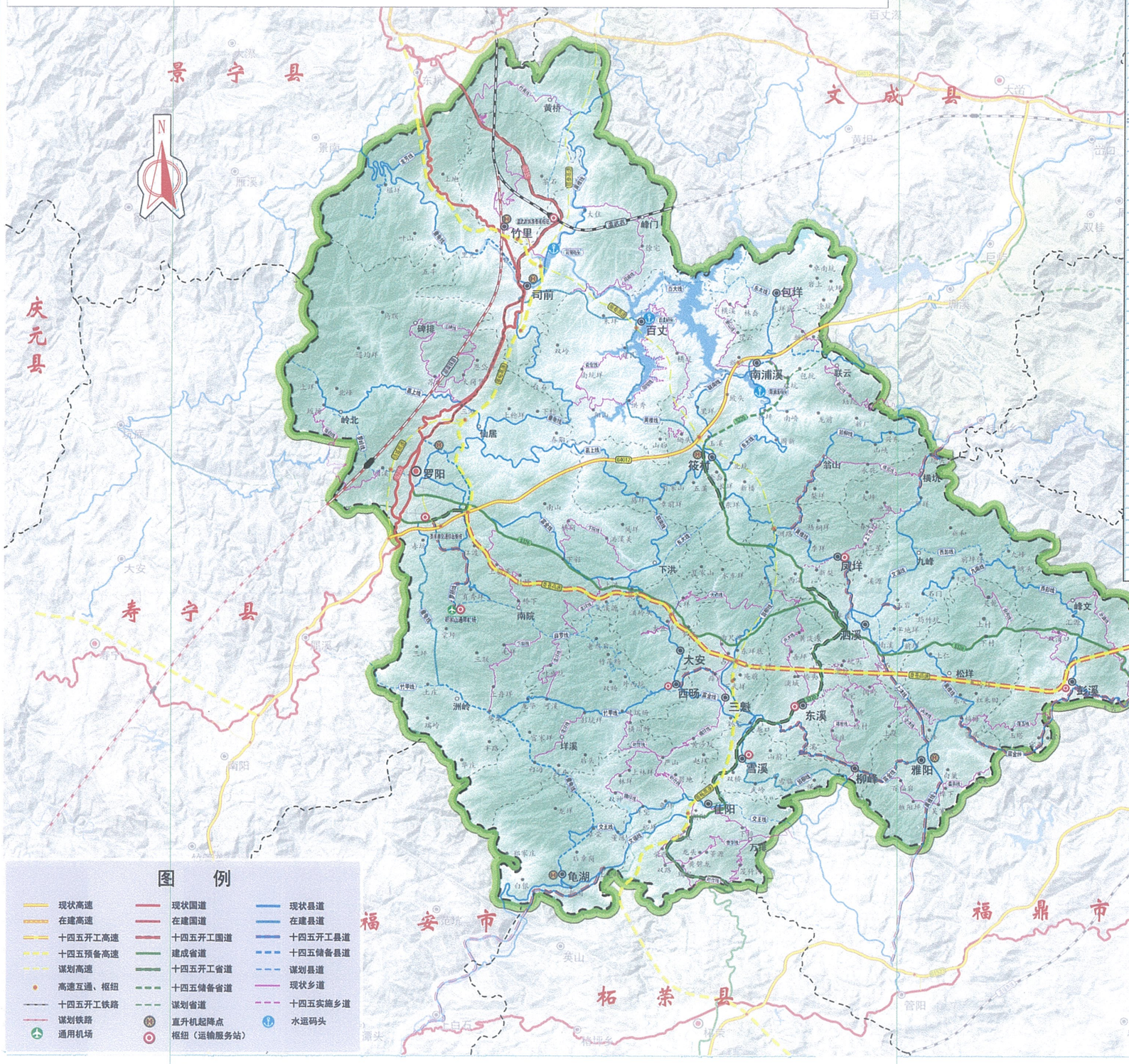


图　例

- 现状高速
- 在建高速
- 十四五开工高速
- 十四五预备高速
- 谋划高速
- 高速互通、枢纽
- 十四五开工铁路
- 谋划铁路
- 通用机场
- 现状国道
- 在建国道
- 十四五开工国道
- 建成省道
- 十四五开工省道
- 十四五储备省道
- 谋划省道
- 直升机起降点
- 枢纽（运输服务站）
- 现状县道
- 在建县道
- 十四五开工县道
- 十四五储备县道
- 谋划县道
- 现状乡道
- 十四五实施乡道
- 水运码头

泰顺县综合交通运输发展“十四五”规划重大项目表

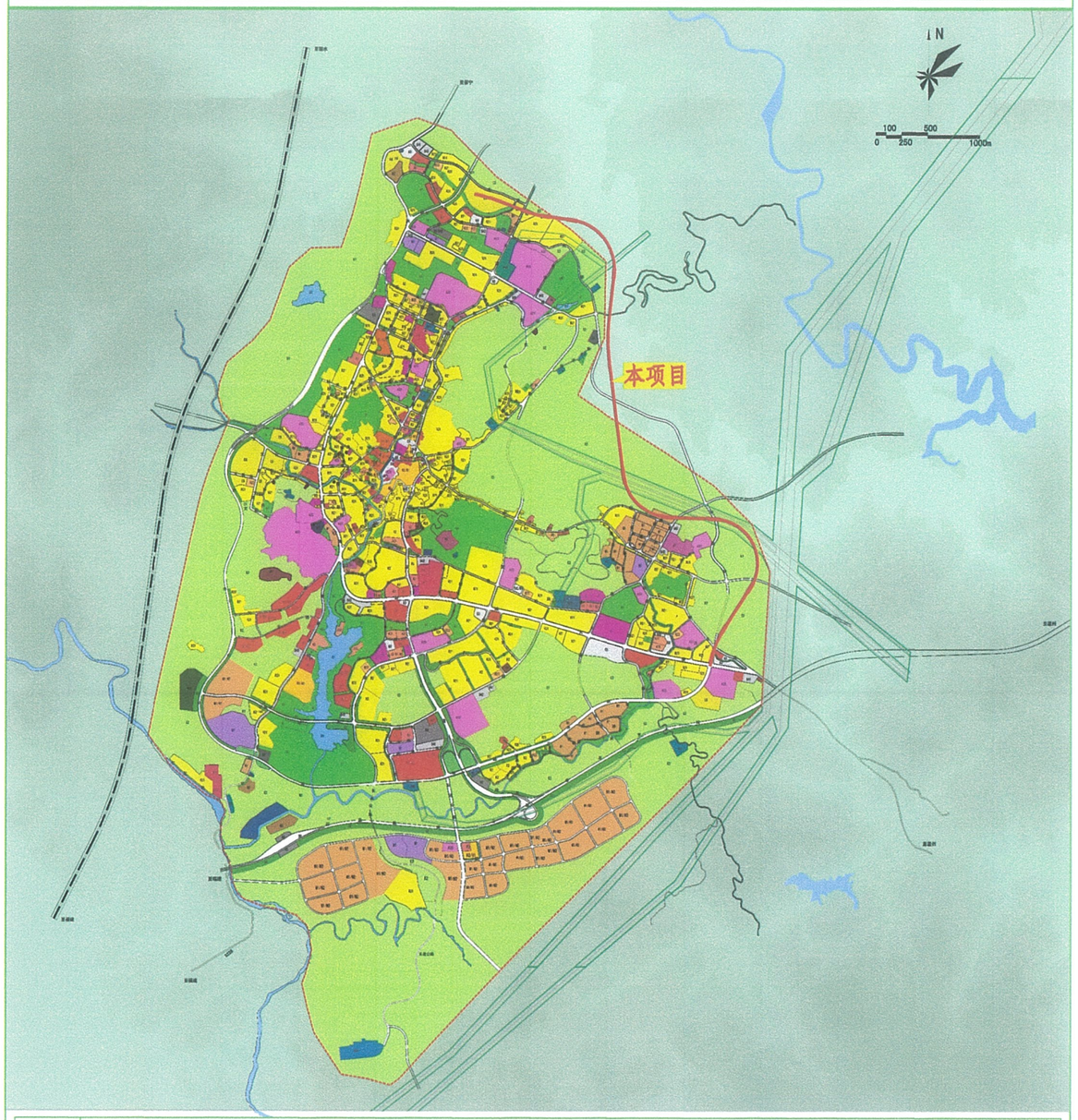
序号	项目名称	技术等级	规模（公里）	建设时序		总投资（亿元）	十四五投资（亿元）	用地（亩）
一、续建项目								
1	G235国道泰顺司前至罗阳段	一级	13.5	2020	2023	14.2	12.7	851.4
2	规划县道鱼龟线，罗阳长垄至洲岭段公路工程	三级	11.4	2019	2023	3.7	3.0	456.0
3	规划县道黄雅线，司前至筱村段公路改建工程	二级	21.9	2020	2024	9.0	8.7	920.0
4	规划县道东南线，南浦溪新兴村至浦洋新村段公路工程	三级	0.7	2019	2021	0.2	0.1	28.2
5	规划县道富金线，雅阳福梅至沐峰段改建工程	三级	3.4	2019	2021	0.8	0.5	136.4
6	规划乡道上下线，凤垟三门垟至潭克公路工程	三级	2.8	2020	2021	0.4	0.2	112.0
7	规划县道翁柳线，雪溪至柳峰段公路工程	四级（1类）	14.9	2020	2021	0.4	0.3	
8	规划乡道阳坦线，百丈洪口至叶岸山段公路工程	四级（1类）	21.8	2020	2025	0.7	0.6	
	小计		89.5			29.3	26.1	2504.0
二、新开工项目								
1	温武吉铁路（泰顺段）	国铁I级、双线标准	20.0	2023	2027	32.0	29.0	600.0
2	苍南至庆元高速公路（泰顺段）	四车道高速	52.0	2022	2026	135.0	87.8	1770.0
3	G235国道景泰交界至泰顺司前段	一级	16.0	2022	2025	19.8	19.8	950.0
4	S326苍南至庆元公路泰顺川山垟至牛栏岗段工程	一级	4.8	2022	2025	1.9	1.9	250.0
5	S220青田至泰顺公路泰顺南浦溪至浙闽界段工程（一期）	二级	29.7	2022	2026	13.5	11.0	
6	规划县道罗雁线，罗阳镇月山下至雁家山公路工程	一级/三级	6.6	2021	2023	4.7	4.7	341.1
7	规划县道上沐线，泗溪金石至雅阳沐峰段公路工程	一级	6.8	2022	2026	6.8	6.0	353.6
8	规划县道文福线，龟湖至浙闽界段公路工程	二级	6.8	2022	2024	3.1	3.1	352.0
9	规划县道文福线，文泰交界至泰顺横坑段公路工程	三级	3.6	2023	2023	1.1	1.1	200.0
10	规划县道黄雅线，雅阳至福鼎贺阳公路泰顺段	二级	4.5	2022	2024	2.0	2.0	234.8
11	规划县道翁柳线，筱村扁山至凤垟牛垟段公路工程	三级	6.3	2022	2024	1.5	1.5	253.0
12	规划县道富金线，雅阳段提升改造工程	三级	38.0	2021	2022	0.9	0.9	
13	规划县道薛罗线，三魁薛内至西旸门楼坳公路工程（含大安支线）	三级	6.3	2023	2025	0.5	0.5	
14	规划县道黄雅线，凤垟三门垟至泗溪下桥公路工程	三级	5.5	2022	2023	0.4	0.4	
15	泰顺县文福公路至九里厚景区公路工程（玉岩段）	三级	1.2	2023	2025	0.4	0.4	
16	泰顺县大安乡大垟至南山下公路工程	三级/四级	2.5	2022	2024	0.2	0.2	
17	泰顺县筱村镇枫林至翁家山“四好农村路”联网工程	三级	1.5	2021	2023	0.4	0.4	
18	泰顺县筱村镇白岩坑至前山“四好农村路”联网工程	四级（1类）	2.2	2021	2022	0.2	0.2	
19	G434雅阳沐峰至泗溪南溪公路卓屯至南溪段提升改造工程	三级/四级	7.2	2021	2022	0.3	0.4	
20	G434雅阳沐峰至泗溪南溪公路沐峰至上袁段提升改造工程	四级（1类）	3.5	2021	2022	0.1	0.1	
21	C601东溪上村至柳峰卓屯公路提升改造工程	四级（1类）	4.5	2021	2022	0.2	0.2	
22	C349筱村镇塘头至前山公路提升改造工程	四级（1类）	2.4	2022	2022	0.1	0.1	
23	泰顺县交通综合枢纽	二级客运站	17.3万平米	2021	2024	6.5	6.5	260.0
24	温武吉铁路泰顺站综合交通枢纽	综合客运枢纽		2022	2026	2.00	1.5	—
25	彭溪运输服务站	乡镇运输服务站	1200平米	2021	2023	0.05	0.05	3.0
26	西旸运输服务站	乡镇运输服务站	1100平米	2021	2023	0.05	0.05	2.0
27	凤垟运输服务站	乡镇运输服务站	900平米	2021	2023	0.05	0.05	2.0
28	朋家山通用航空机场	A1		2022	2026	5.5	5	693.0
29	华东大峡谷直升机起降点	C	—	2023	2025	0.05	0.05	3.5
30	罗阳直升机起降点	C	—	2023	2025	0.05	0.05	3.5
31	筱村直升机起降点	C	—	2023	2025	0.05	0.05	3.5
32	三魁直升机起降点	C	—	2023	2025	0.05	0.05	3.5
33	泗溪直升机起降点	C	—	2023	2025	0.05	0.05	3.5
34	司前码头	—	—	2023	2025	0.05	0.05	—
35	百丈码头	—	—	2023	2025	0.05	0.05	—
36	南浦溪码头	—	—	2023	2025	0.05	0.05	—
	小计					239.6	176.1	6282.0

图名

校对

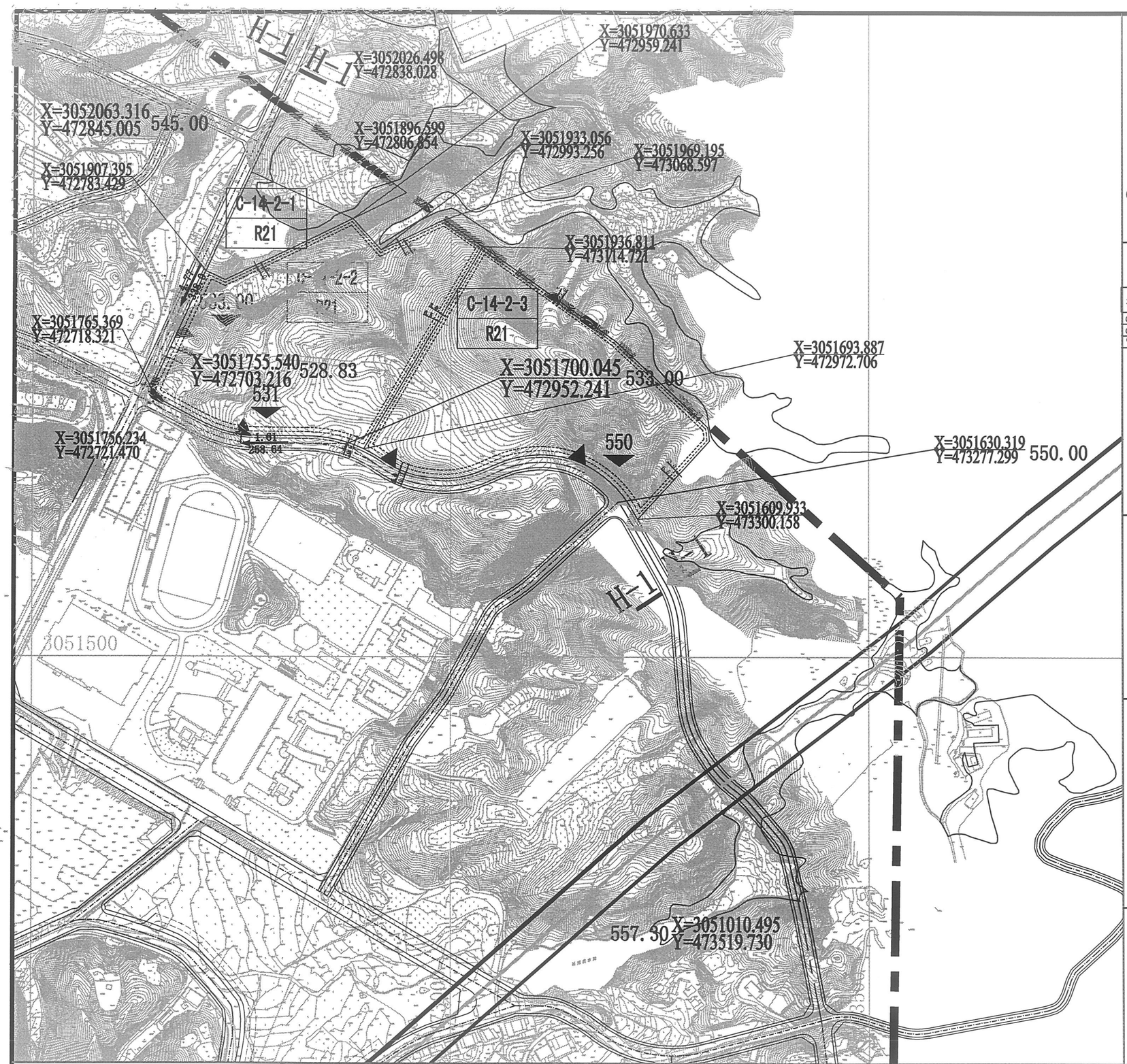
泰顺中心城区控制性详细规划

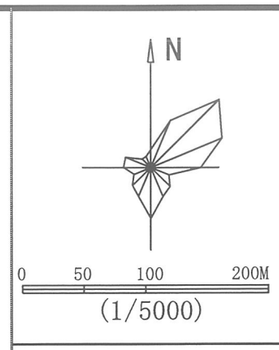
规划用地图

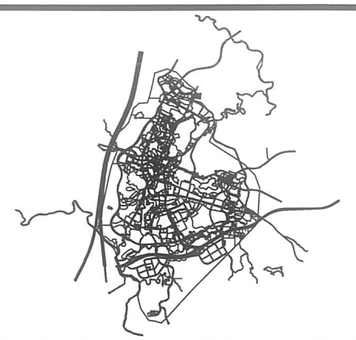


图例

- R21 住宅用地
- R22 服务设施用地
- A1 行政办公用地
- A21 图书展览设施用地
- A22 文化活动设施用地
- A32 中等专业学校用地
- A33 中小学用地
- A41 体育场馆用地
- A51 医院用地
- A6 社会福利设施用地
- A7 文物古迹用地
- A9 宗教设施用地
- B1 商业设施用地
- B2 商务设施用地
- B3 娱乐康体设施用地
- B41 加油加气站用地
- B49 其他公用设施营业网点用地
- M1 一类工业用地
- W1 一类物流仓储用地
- S1 城市道路用地
- S3 交通枢纽用地
- S41 公共交通场站用地
- S42 社会停车场用地
- U11 供水用地
- U12 供电用地
- U13 供燃气用地
- U15 通信设施用地
- U21 排水设施用地
- U22 环卫设施用地
- U31 消防设施用地
- U9 其他公用设施用地
- G1 公园绿地
- G2 防护绿地
- G3 广场用地
- H41 军事用地
- H42安保用地
- E1 水域
- E2 农林用地
- E8 备用地
- 规划范围







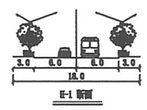
地块控制指标一览表

地块编号	用地性质代码	用地性质	用地面积(m²)	容积率	绿地率(%)	建 筑密度(%)	建筑限高(m)	居住人口(人)	配建车位(个)	公共配套设施	备 注
C-14-2-1	R21	住宅用地	10432.41	-	-	-	-	-	-	-	根据已批方案实施
C-14-2-2	R21	住宅用地	67542.59	2.5	35	22	54	4711	1858	-	-
C-14-2-3	R21	住宅用地	66973.42	2.5	35	22	54	4670	1843	-	-

图例

- 地块入口
- 526.0 地块平均标高
- 多层建筑退线
- 01-04 / G12 地块编号 用地性质代码
- X127640.589 Y235683.373 规划地块坐标
- 规划道路
- X127414.593 Y235670.797 15.80 规划道路坐标、标高
- 地块线
- 1.30 204.96 道路坡度坡向
- A A 道路断面标号
- 高压走廊
- 110kv变电站
- 高层建筑退线

道路断面



备注

(1) 图中坐标系为2000国家大地坐标系。

(2) 图中高程系统为黄海高程系统。

(3) 图尺寸标注单位为米。

(4) 图中建筑退线为最小退线，具体操作应符合消防、卫生、环境保护、日照、防灾、通风和工程管线埋设等方面的法规及规范的要求。

(5) 各地块配建停车位为建议性指标，规划主管部门可根据地块实际情况进行调整；同时必须满足浙江省相关规范要求。

泰顺中心城区控制性详细规划

分图图册

城北片区

C街坊

图则编号 NO. 168

编制日期：2020年10月17日

校对

图名

罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

工可评审会专家组名单

2022年5月27日

	姓名	单　　位	职务/职称	签名
组长	方　成	浙江省公路水运工程咨询公司	教授级高工	方成
成员	张跃明	温州市交通规划设计研究院	教授级高工	
	鲍新卫	浙江数智交院科技股份有限公司	高工	
	李荣龙	瑞安市交通工程建设中心	高工	
	王近兴	泰顺县交通工程建设中心	高工	

罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

工可评审会会议签到单

2022年5月27日

姓名	单位	职务/职称	联系方式
余伟	金海公司		13516827835
陈新林	中交通力	正高	13572075759
高自为	勘测院		
叶晓成	县交通局		13648182446

校对

图名

罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

工可评审会会议签到单

2022 年 5 月 27 日

姓名	单位	职务/职称	联系方式
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		

校对

图名

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程(东外环线)可行性研究评审会专家组意见

2022年5月27日，泰顺县交通运输局在温州泰顺主持召开了《规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程(东外环线)可行性研究报告》(以下简称《工可报告》)评审会。参加会议的有泰顺县政协城建环境委、县发改局、县财政局、县自然资源和规划局（林业局）、县水利局、县文化和广电旅游体育局（县文物局）、县应急管理局、市生态环境局泰顺分局、县城建中心、县交建中心、县公安局交警大队、国网泰顺县供电公司、县交通工程管理中心、罗阳镇等单位代表和特邀专家，会议成立了专家组。与会代表及专家听取了编制单位中交通力建设股份有限公司对《工可报告》的汇报和评估单位浙江公路水运工程咨询有限责任公司对评估报告的介绍，认真审阅了《工可报告》及相关资料，经讨论形成评审会专家组意见。

一、总体评价

1、中交通力建设股份有限公司编制完成的《工可报告》内容较全面，文本格式基本规范，研究内容和深度基本符合交通运输部颁《公路建设项目可行性研究报告编制办法》规定的要求。

2、浙江公路水运工程咨询有限责任公司提交的评估报告内容较齐全，所提出的评估意见客观明确，可供编制单位修改参考。

二、项目建设必要性

本项目作为泰顺县中心城区外围规划环线中的东外环，其建设可实现235国道和326省道的快速交通转换，与西外环(235国道)、南环路(326省道)共同组成泰顺县城区外环线，符合温州市、泰顺县综合交通运输发展“十四五”规划，以及泰顺县城镇总体规划。本项目对加快推进我省“交通强国示范区”和高质量发展“共同富裕示范区”建设，完善泰顺路网主骨架建设，促进区域经济社会发展，带动泰顺全域旅游发展，创建“美丽泰顺”、打造“美丽乡村”等具有重要意义，因此本项目的建设是十分必要的。

建议补充完善项目建设迫切性和建设时机的论述，为合理确定项目的开工时间提供充分依据。

三、交通量分析及预测

《工可报告》在区域社会经济发展预测及区域OD调查资料的基础上，利用交通量增长与国民经济发展之间的相关关系，采用“四阶段法”基本思路进行本项目的交通量预测。

专家组认为交通量预测采用的方法基本可行，建议进一步补充完善相关基础资料及交通量预测，核查预测过程及交通量预测结果，以作为确定建设规模、技术标准和进行经济评价的依据。

四、路线走向和工程规模

本项目起点顺接326省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程，与新城大道平交，起点桩号K0+000。路线向北延伸设置隧道穿越山体至水垟尾，后于林水垟村东面往西北方向布设，与规划景宁至柘荣高速公路(景宁东坑至泰顺罗阳段)分离交叉后沿交垟园区北侧向西沿山体展线，后设置隧道穿越棋盘岩至泰顺县山垟坪茶场，设桥梁上跨峡谷后向北与童东线平交，后路线在泰顺县第一中学及在建保障性安置房北侧向西布设，至终点毛垟亭附近，与235国道司前至罗阳段改建工程相交，桩号K6+481.7，路线全长约6.482km。

同步建设平安大道连接线起点顺接已建平安大道，与规划安

泰路平交，起点桩号 GBK0+000，路线向东沿规划线位至泰顺北辰学校，后继续向东南沿童东线走廊带展线拼宽至终点，与项目主线平交，终点桩号 GBK0+842.8，连接线全长约 0.843km。

项目主线设桥梁 608m/4 座（含互通匝道桥 282m/2 座、中心大道跨线桥 56m/1 座），隧道 1620.5/2 座，互通 1 处，占用土地 505.7 亩；同步建设平安大道连接线占用土地 61.6 亩。建议结合专家组和评估意见优化后相应调整路线里程及工程规模。

五、技术标准

《工可报告》拟定本项目主线采用《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)及《城镇化地区公路工程技术标准》(JTG2112-2021)，规定的一级公路标准建设，设计速度 60km/h。起点至交**垟**园区段及平安大道连接线至终点段路基宽 26.0m，交**垟**园区至平安大道连接线段路基宽 23.5m；平安大道连接线采用一级公路标准建设，设计速度 60km/h，路基宽度 32m。桥涵设计汽车荷载等级为公路－Ⅰ级，其余技术指标符合相应技术标准、规范的要求。

专家组基本赞同本项目主线按集散功能一级公路标准建设，兼顾城市道路功能建设。

建议补充项目主线设计速度采用 80km/h 的论证；结合《城镇化地区公路工程技术标准》(JTG2112-2021)等完善平安大道连接线技术标准的拟定；结合项目功能定位，完善路基路幅宽度布置。

六、投资估算和经济评价

1、投资估算

《工可报告》基本按部颁《公路工程基本建设项目投资估算编制办法》、《浙江省公路工程有关估算编制补充规定》进行估算

编制条理清晰，工程量摘录、指标套用基本合理。本项目投资估算总金额约 8.24 亿元，其中建安费 6.46 亿元，其中项目主线投资估算总金额约 7.97 亿元，其中建安费 6.30 亿元；平安大道连接线投资估算总金额约 0.27 亿元，其中建安费 0.16 亿元。建议结合专家组和评估意见进一步优化方案，调整投资估算。

2、经济评价

专家组认为，《工可报告》采用的经济评价方法基本可行，工程建成后为沿线社会经济发展创造有利条件，具有较好的国民经济和社会效益，经济评价各项指标表明本项目的国民经济评价是可行的。

七、问题与建议

（一）项目起、终点论证

1、主线起点

《工可报告》拟定项目主线起点顺接 326 省道泰顺川山**垟**至牛栏岗段改建工程，与新城大道平交，桩号 K0+000。并作为泰顺中心城区外环线中的东外环，与西外环(235 国道)、南环路(326 省道)共同组成泰顺城区外环线。

专家组赞同主线起点方案。

2、主线终点

《工可报告》根据规划、地质条件、被交道路线型条件等因素，设置两个终点方案进行比选，方案一为终点位于泰顺中学门口，顺接平安大道，后利用平安大道与西外环(235 国道)进行顺接；方案二为终点位于毛**垟**亭，与 235 国道司前至罗阳段改建工程相交。设计推荐方案二。

两方案相比，虽然方案二较方案一长约 1.6km，造价相对较

高，但方案一周围建筑物密集，非机动车及人流量大，早晚高峰期车流量大，无法满足外环线快速通行的功能需求。专家组赞同主线终点推荐方案二。建议补充西外环(235 国道)可接入的其他终点位置分析。

3、连接线起、终点论证

建议补充平安大道连接线的起、终点论证。

（三）路线方案比选

1、起点至交垟土楼段（T方案、A方案比选）

《工可报告》对起点至交垟土楼段提出了T方案和A方案进行同深度比选，T方案长约2.11km，估算投资约1.80亿元；A方案长约1.75km，估算投资约1.46亿元。设计推荐T方案。

A方案整体线型较好，投资相对较低，但与规划景宁至柘荣高速公路距离较近，可采用上、下层共线方案。建议结合地形、规划高速线位、拆迁等现场调查情况，对T、A方案进一步优化后再深入比选，以确定合理的推荐方案。

2、交垟土楼至终点段（T方案、B方案比选）

《工可报告》对交垟土楼至终点段提出了T方案和B方案进行同深度比选，T方案长约4.38km，估算投资约6.98亿元；A方案长约4.84km，估算投资约6.30亿元。设计推荐T方案。

T方案虽然造价较高，但里程相对较短，平、纵线形较顺直，且位于规划的农林用地最外围，利于远期县城土地空间开发利用，专家组赞同采用T方案。

（四）建议结合沿线地形地质、城镇规划、规划景宁至柘荣高速公路、填挖平衡、设计洪水位及城镇纵面详规控制标高等因素，进一步优化路线平、纵面设计，以改善线形，确保方案可行。

（五）建议下阶段结合地勘资料，进一步补充完善路基填、

挖方设计方案比选。

（六）建议补充完善弃土场设计方案。

（七）原则赞同本项目采用沥青砼路面，建议在下阶段对路面各结构层的型式和厚度作进一步技术经济比选。

（八）原则赞同桥梁采用的结构形式，建议结合地质条件、行洪分析、施工难易程度、交通组织设计、工程造价等因素，对桥梁规模、配跨及上下部结构形式作进一步比选优化。

（九）建议结合地形地物、预测交通量、区域路网、建设条件及工程造价等，对主线及连接线交叉设置数量及方案进一步研究分析比选。

（十）《工可报告》对主线终点互通提出了采用变异B型单喇叭互通方案的方案一与采用简易型互通方案的方案二进行了比选。设计推荐采用方案二。

考虑采用方案二使外环线缺少了向西（罗阳镇方向）的交通转换功能，专家组建议采用全互通方案，并优化匝道平纵面设计，以减少占地及工程造价。

（十一）考虑本项目兼顾城市道路功能，建议下阶段进一步做好市政管网的预留设计和市政照明、绿化设计等。

（十二）建议下阶段加强工程地质勘察工作，确保建设方案可行，工程建设规模合理可控。

（十三）本项目主线和连接线与326省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程、新城大道、中心大道、平安大道等项目交叉，建议做好与相关设计单位和业主单位衔接，尽快明确实施界面、交叉方案等，并补充必要的书面协议。

（十四）建议协调好与发改、财政、资规、环保、水利、农业、林业、文物、高速、电力和沿线乡镇等相关部门和单位的有

校对

图名

关事宜，并严格按照有关规定控制好公路两侧建筑红线。

（十五）建议尽早委托有资质的单位进行相关专题研究工作，确保本项目的顺利实施。

八、建议结合专家意见和评估单位意见对《工可报告》作进一步补充完善后上报审批。

专家组组长：方成

2022年5月27日

校对

图名

TK0+000~TK3+500

第 1 页 共 2 页

泰顺枢纽互通

326省道泰顺川山垟至牛栏岗段改建工程

新城大道

路线设计起点
TK0+000

十字交叉

琴桥路

交垟隧道
L=468m
起点 TK0+230
终点 TK0+698

改渠

改路A

改路B

改路E1

改路E2

改路F

生态大搬迁众创园

交垟园区

交垟土楼

规划氧泉大道延伸线
改路C

T型交叉

泰顺县第三实验小学

棋盘岩隧道
右幅L=1415m
左幅L=1422m
起点 AK2+495
终点 AK3+910
起点 AZK2+508
终点 AZK3+930

路线左设计起点
TZK2+075.070=TK2+075.070

比较线A左幅设计起点
AZK2+022.014=TK2+022.014

比较线A设计起点
AK1+890=TK1+890

棋盘岩隧道
右幅L=1234m
左幅L=1237m
起点 TK2+500
终点 TK3+734
起点 TZK2+505
终点 TZK3+742

规划景宁至柘荣高速公路
（景宁东坑至泰顺罗阳段）下穿本项目

三垟路

十字交叉

山垟坪茶场

广播站信号塔

泰顺县广播站

驾校

TK3+860
TZK3+873
棋盘岩大桥
6×40m
连续T梁

路线左线设计终点
TZK4+397.120=TK4+36

规划景
（景宁

注：

1、本图比例1:10000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路线方案比较图	设计	洵婷婷	复核	江洪	审核	陈新球	图号	C1-5	日期	2022.11

TK3+500~TK6+505.367

第 2 页 共 2 页

图名 | 校对

拱盘岩隧道
右幅L=1415m
左幅L=1422m
起点 AK2+495
终点 AK3+910
起点 AZK2+508
终点 AZK3+930

拱盘岩隧道
右幅L=1234m
左幅L=1237m
起点 TK2+500
终点 TK3+734
起点 TZK2+505
终点 TZK3+742

TK3+860
TZK3+873
拱盘岩大桥
连续T梁
6×40m

罗阳镇

三垭路

十字交叉

童东线

吉祥寺

山垭坪茶场

广播站信号塔

泰顺县广播站

平安大道连接线
长0.478km

驾校

路线左线设计终点
TZK4+397.120=TK4+360

规划景宁至柘荣高速公路
(景宁东坑至泰顺罗阳段)

泰顺县中心粮库

现状平安大道

规划住宅用地

物流仓储用地

桃园·公园学府

阳光家园

235国道司前至罗阳段
改建工程(施工阶段)

路线设计终点
TK6+505.367

在建泰顺北辰学校

比较线A左幅设计终点
AZK4+643.512=AK4+600

学府路

泰顺县第一中学及体育中心

十字交叉

比较线平安大道连接线
长0.214km

规划中心大道

互通式立体交叉

毛垟亭

比较线A设计终点
AK6+199.406=TK5+800

规划景宁至柘荣高速公路
景宁东坑至泰顺罗阳段
隧道出入口位置

中心大道跨线桥 桥长54m

保障性安置房

住宅用地

改路D

T型交叉

泰安建设
恒林石材

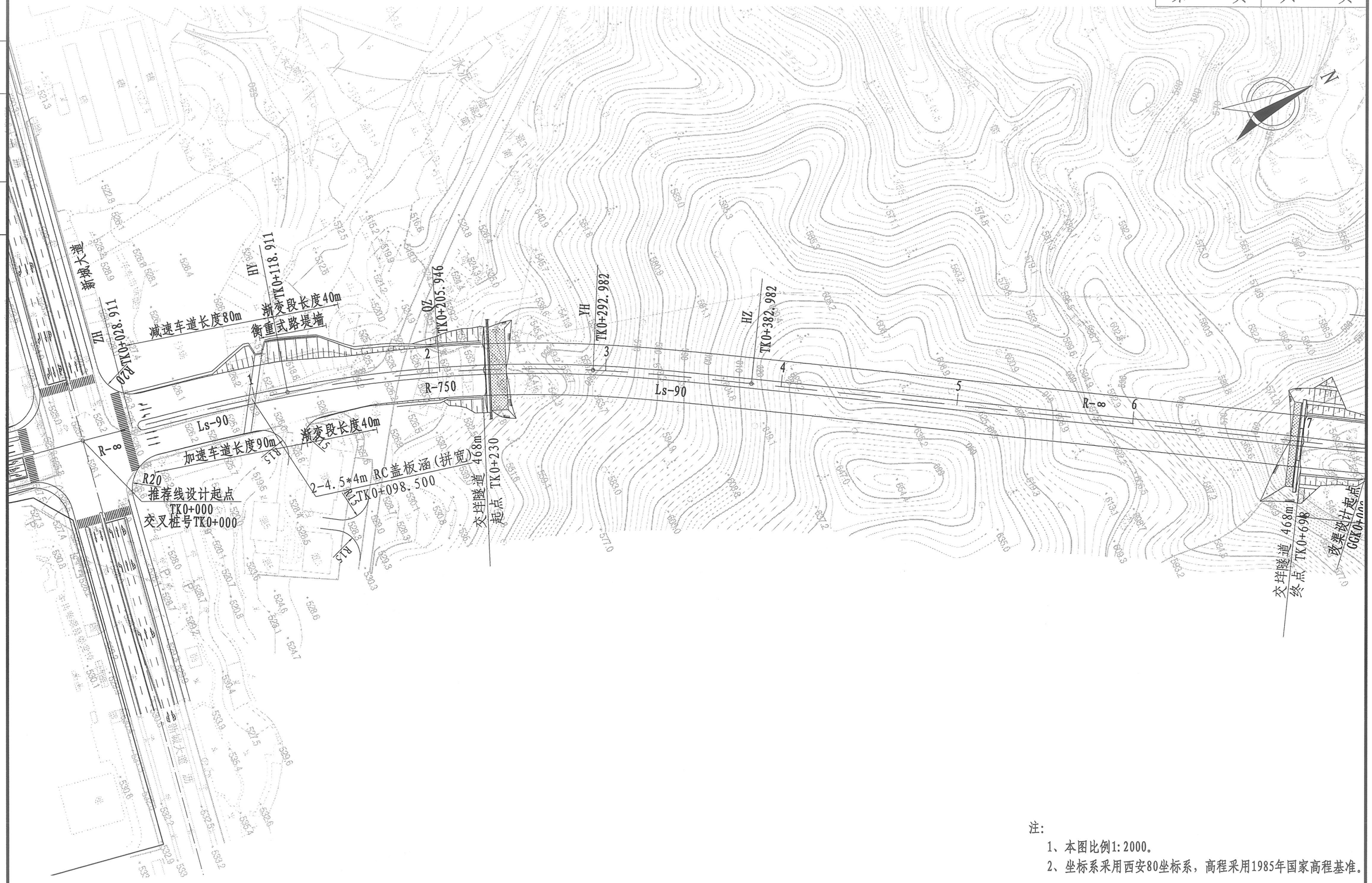
马口

注:
1、本图比例1:10000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路线方案比较图	设计		复核		审核		图号	C1-5	日期	2022.11

校对

图名



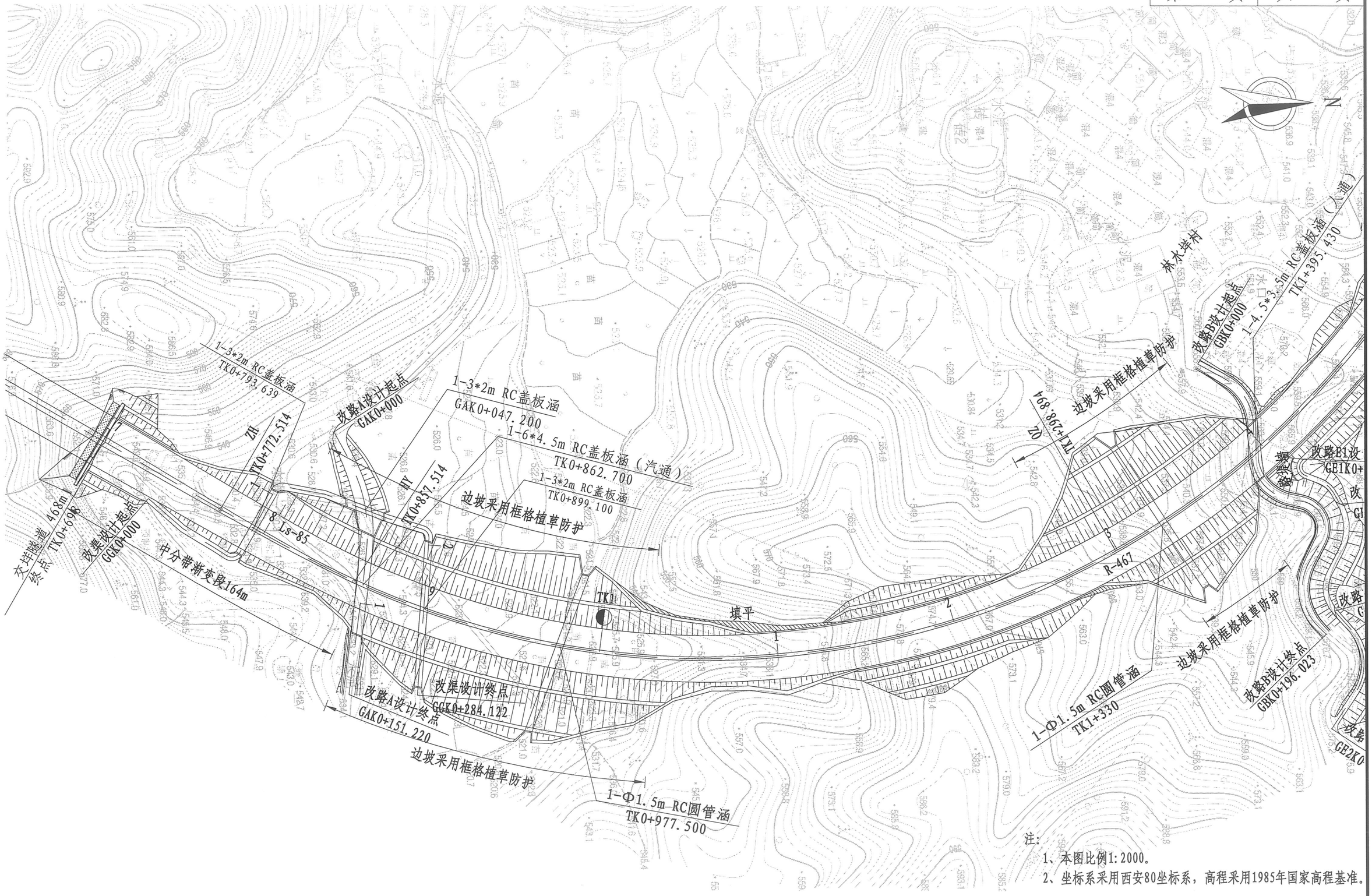
注:

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	公路平面总体设计图(推荐线)	设计		复核		审核		图号	C1-6	日期	2022.11

图名 | 校对



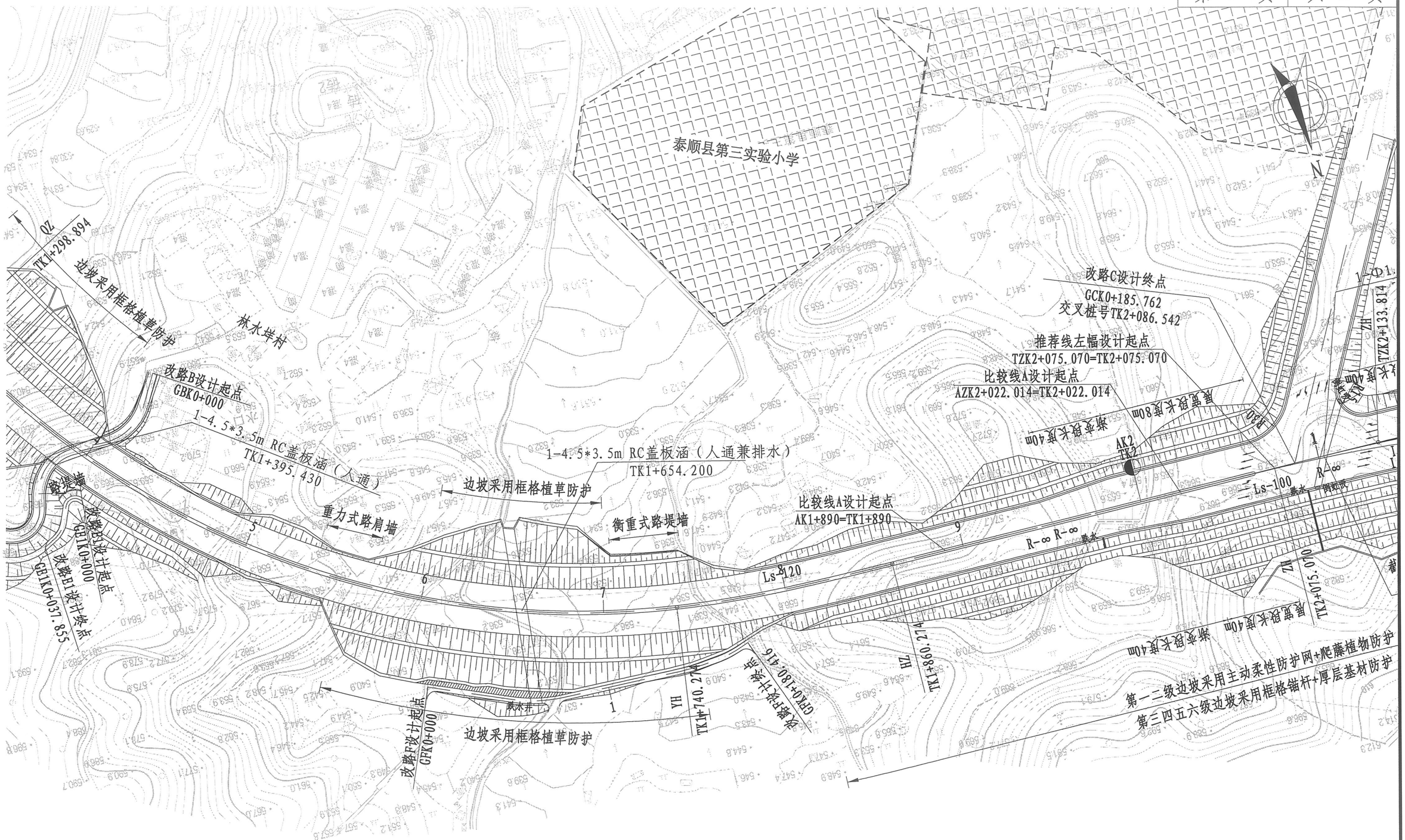
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



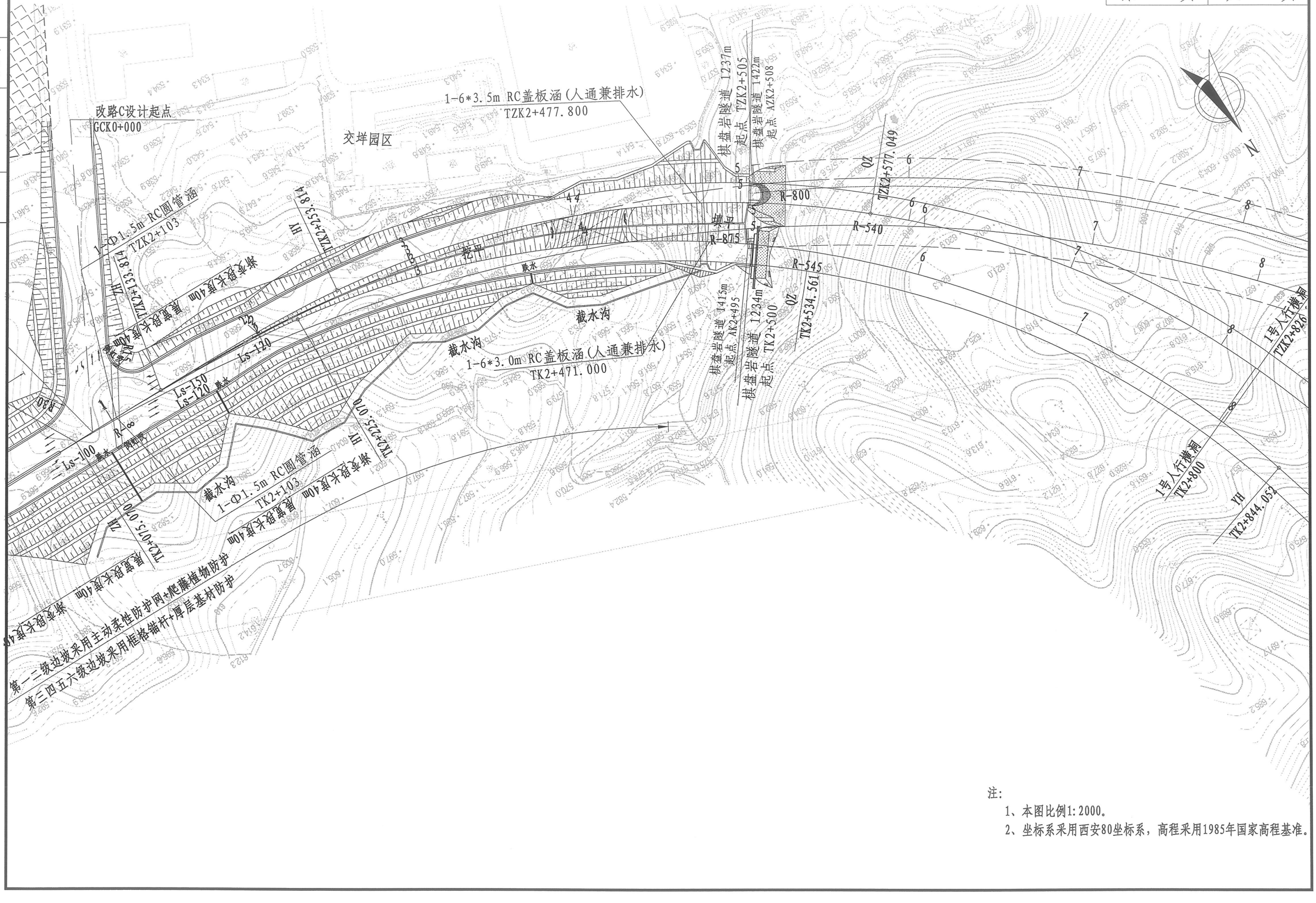
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

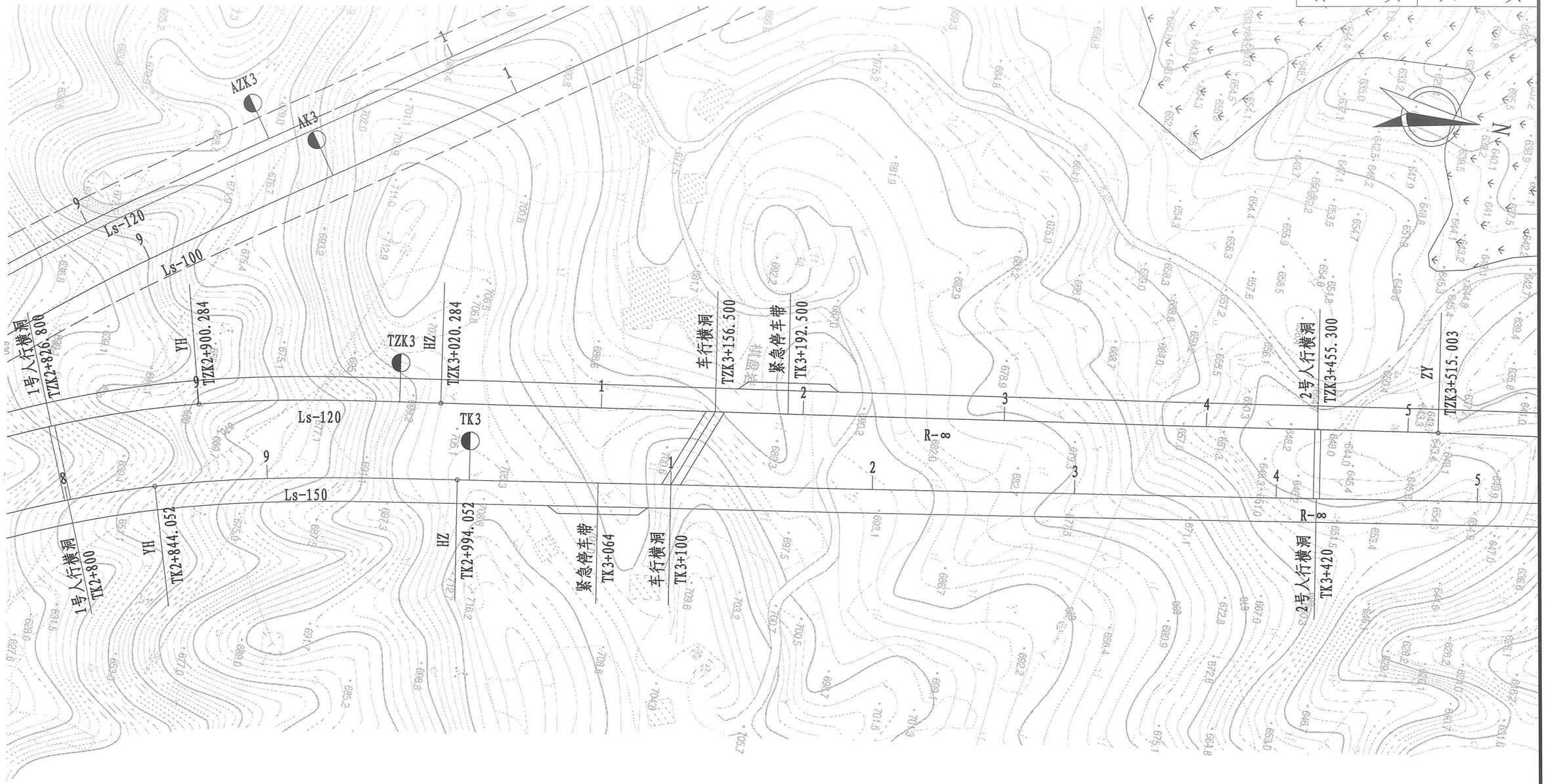


注:

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 | 校对

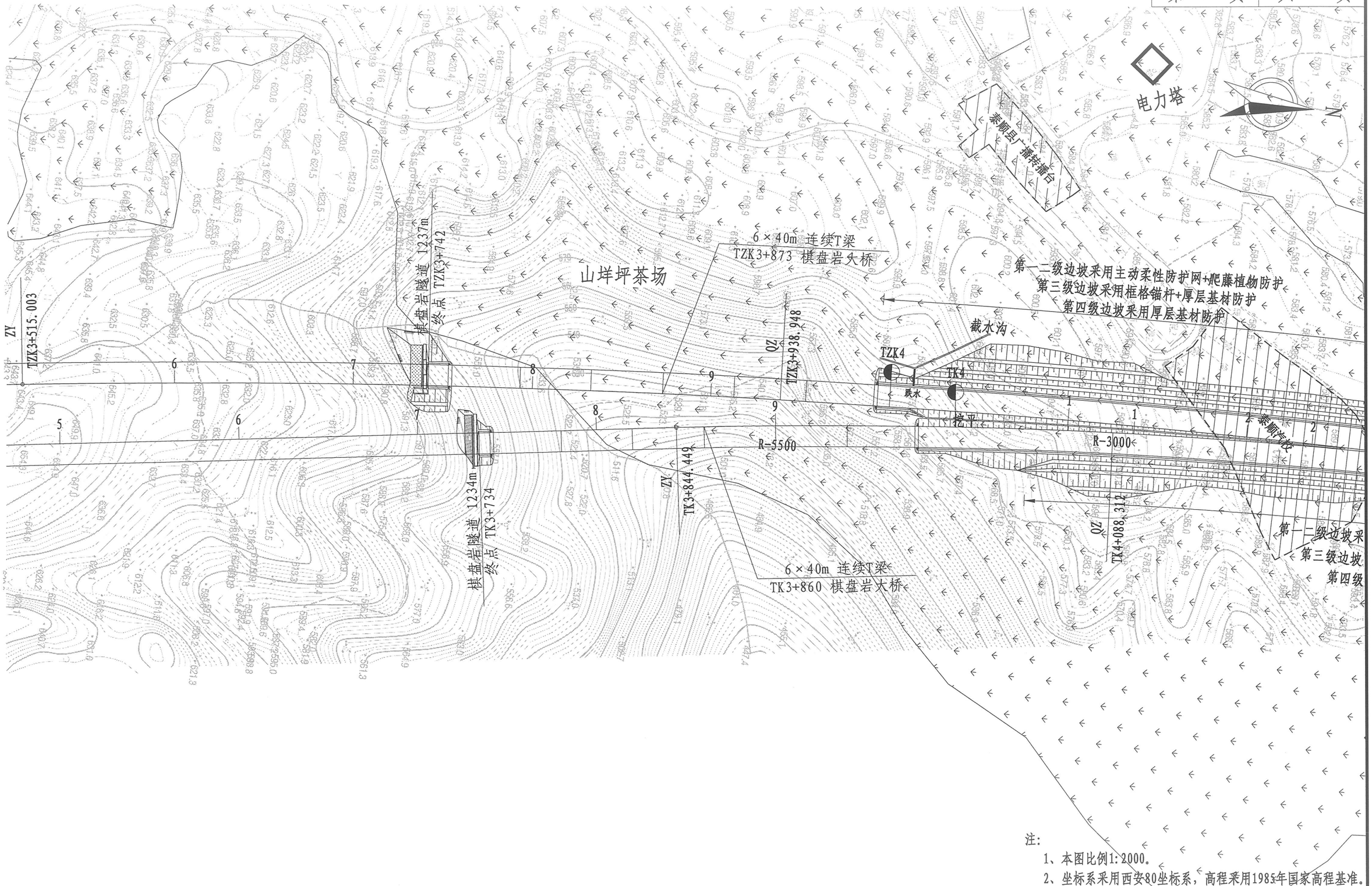


注:

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 | 校对



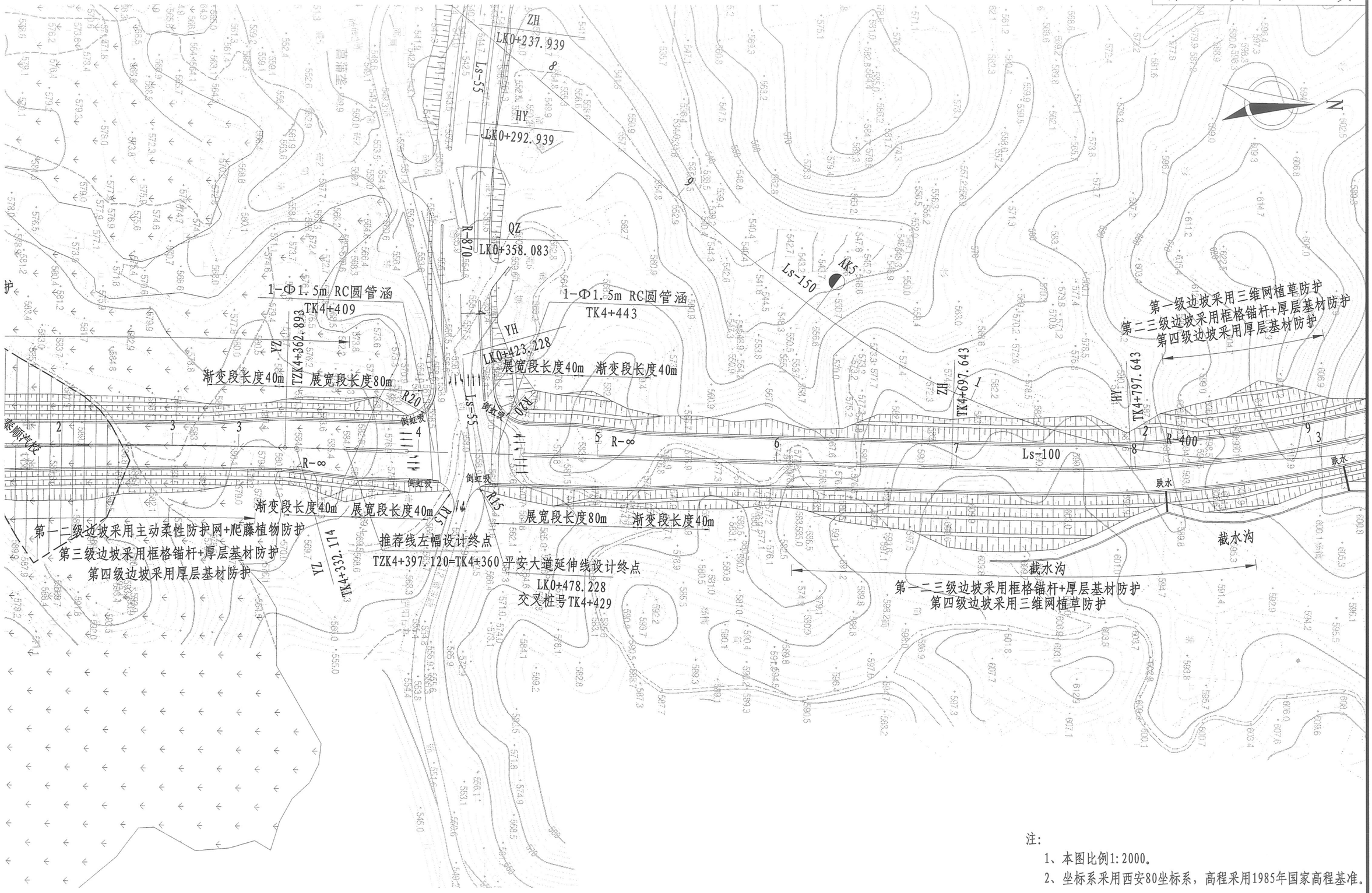
注:

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

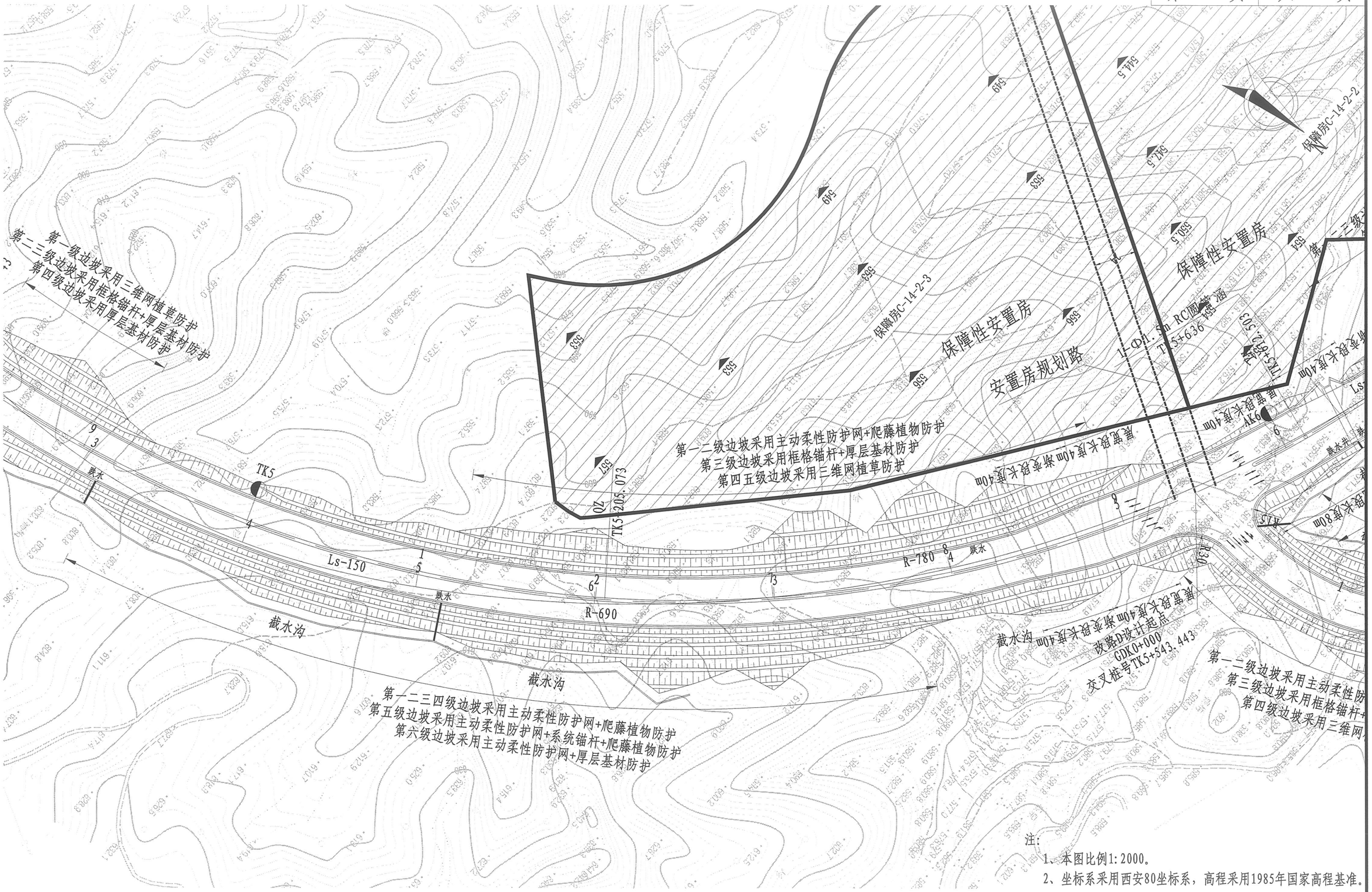


注:

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 校对



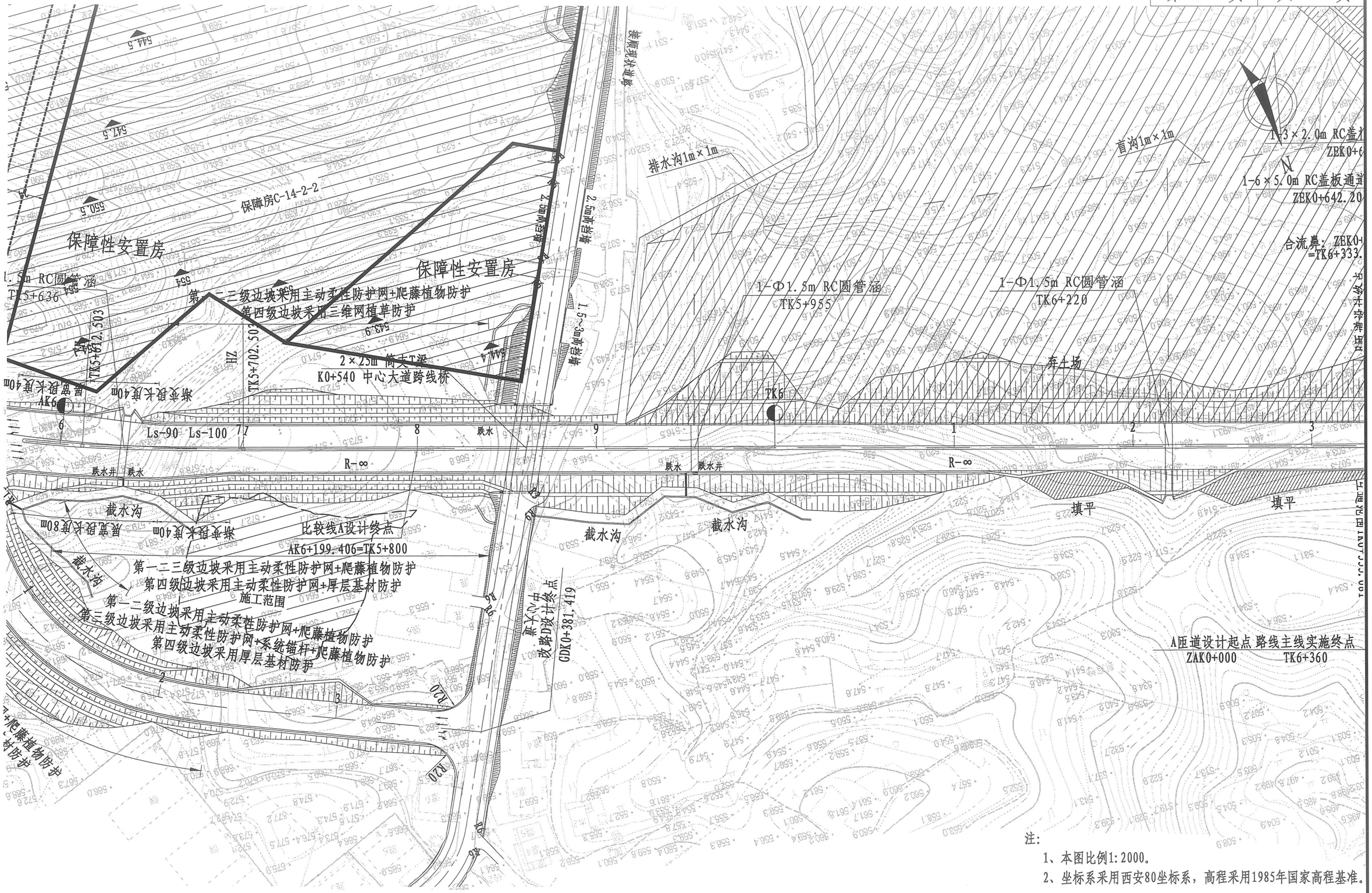
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

直沟1m×1m

1-3×2.0m RC盖板涵（排水）
ZBK0+603

1-6×5.0m RC盖板通道（机通）
ZBK0+642.200

合流鼻：ZBK0+685.224
=TK6+333.681

1-Φ1.5m RC圆管涵
TK6+220

弃土场

B匝道设计终点
ZBK0+738.584

排水沟1m×1m

分流鼻：ZBK0+095.805
=CRK12+822.795

B匝道设计终点
ZBK0+382.255

推荐线设计终点
TK6+505.367

主线与A匝道共线段

推荐线实施终点
TK6+360

合流鼻：ZCK0+470.100
=CRK12+762.824

交叉桩号：ZAK0+145.201
=CRK12+749.962

交叉角度76°

1-4×3m 钢筋砼盖板涵(机通)
K12+713.3
（原G235设计）

A匝道设计起点 路线主线实施终点
ZAK0+000 TK6+360

A匝道设计终点
ZAK0+540.745

互通范围CRK12+947.908

互通范围TK6+333.681

平行式加减车道长度135m

渐变段长度60m

渐变段长度70m

渐变段长度80m

分流鼻：ZDK0+070.919
=ZAK0+163.570

D匝道设计起点
ZDK0+000

3×30+3×40m 连续T梁/简支T梁
ZAK0+140.500 A匝道桥

B匝道设计起点
ZBK0+000

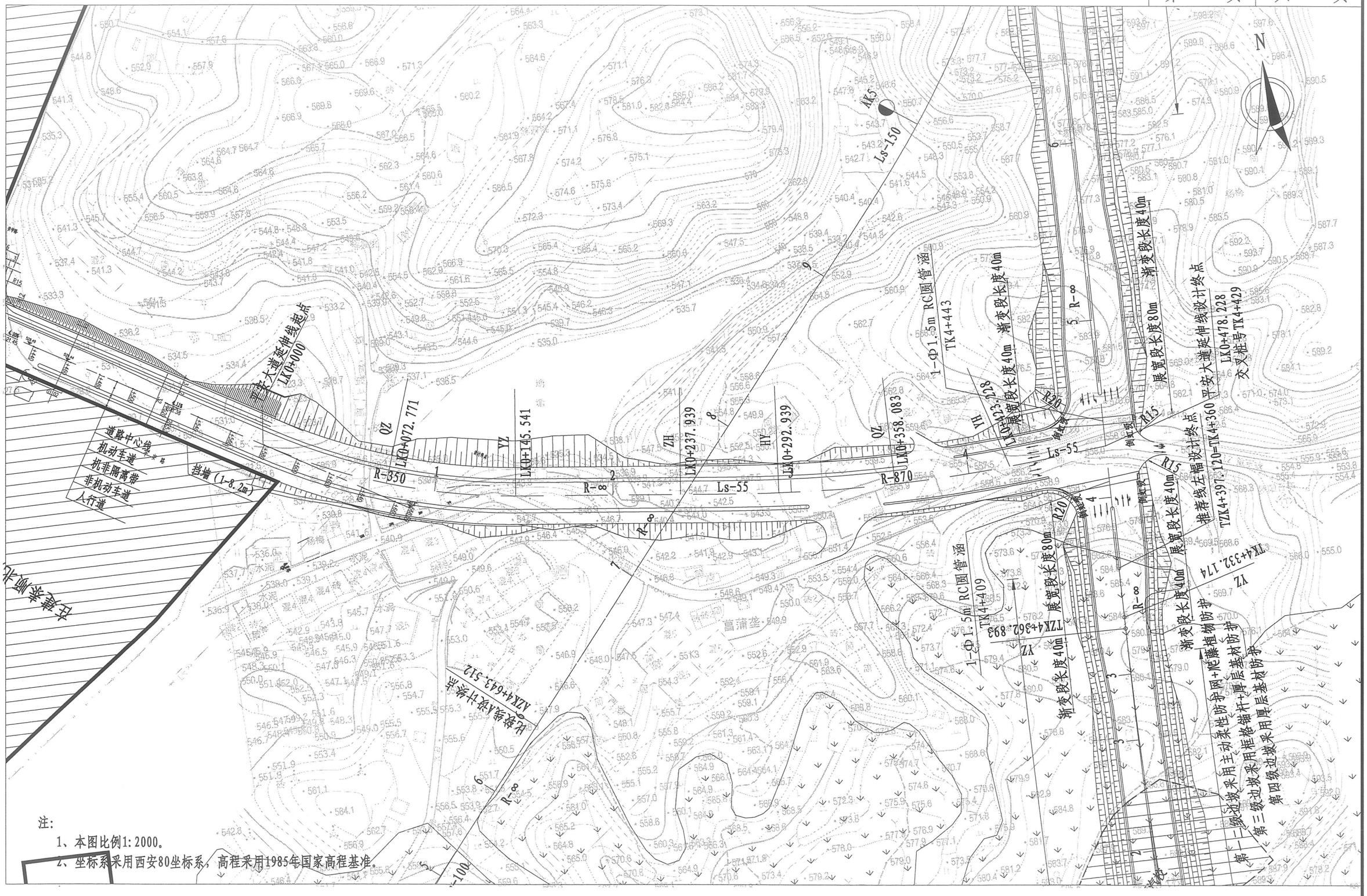
（原G235设计）
K12+700右侧改沟L=61.236m
BxH=4x3m

1-4×3m 钢筋砼盖板涵(排水)
K12+725
（原G235设计）

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	公路平面总体设计图(推荐线)	设计	复核	审核	图号	C1-6	日期	2022.11

图名 校对



注:

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

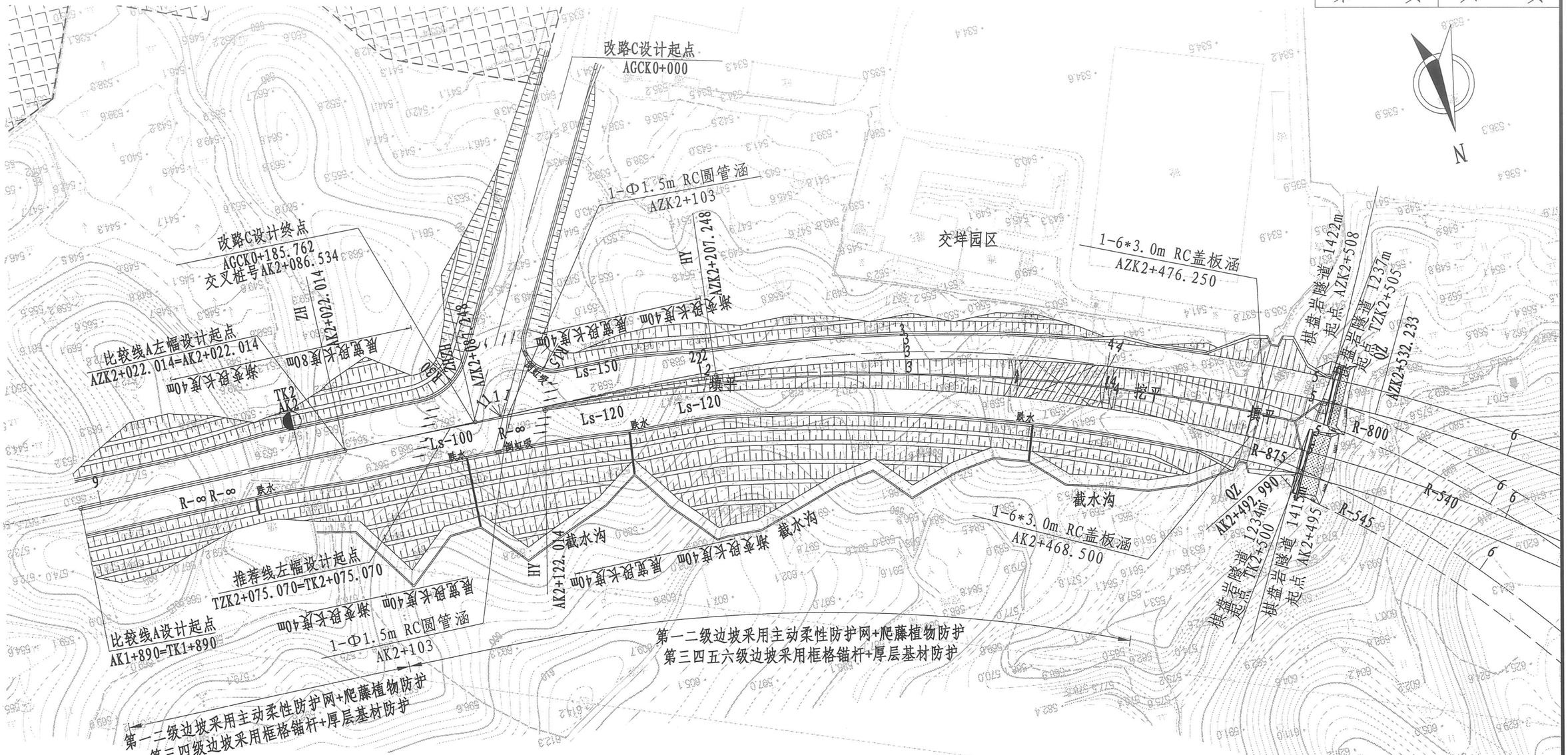
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	公路平面总体设计图(推荐线连接线)	设计		复核		审核		图号	C1-6	日期	2022.11

校对

图名

AK1+890~AK2+590

第 1 页 共 7 页



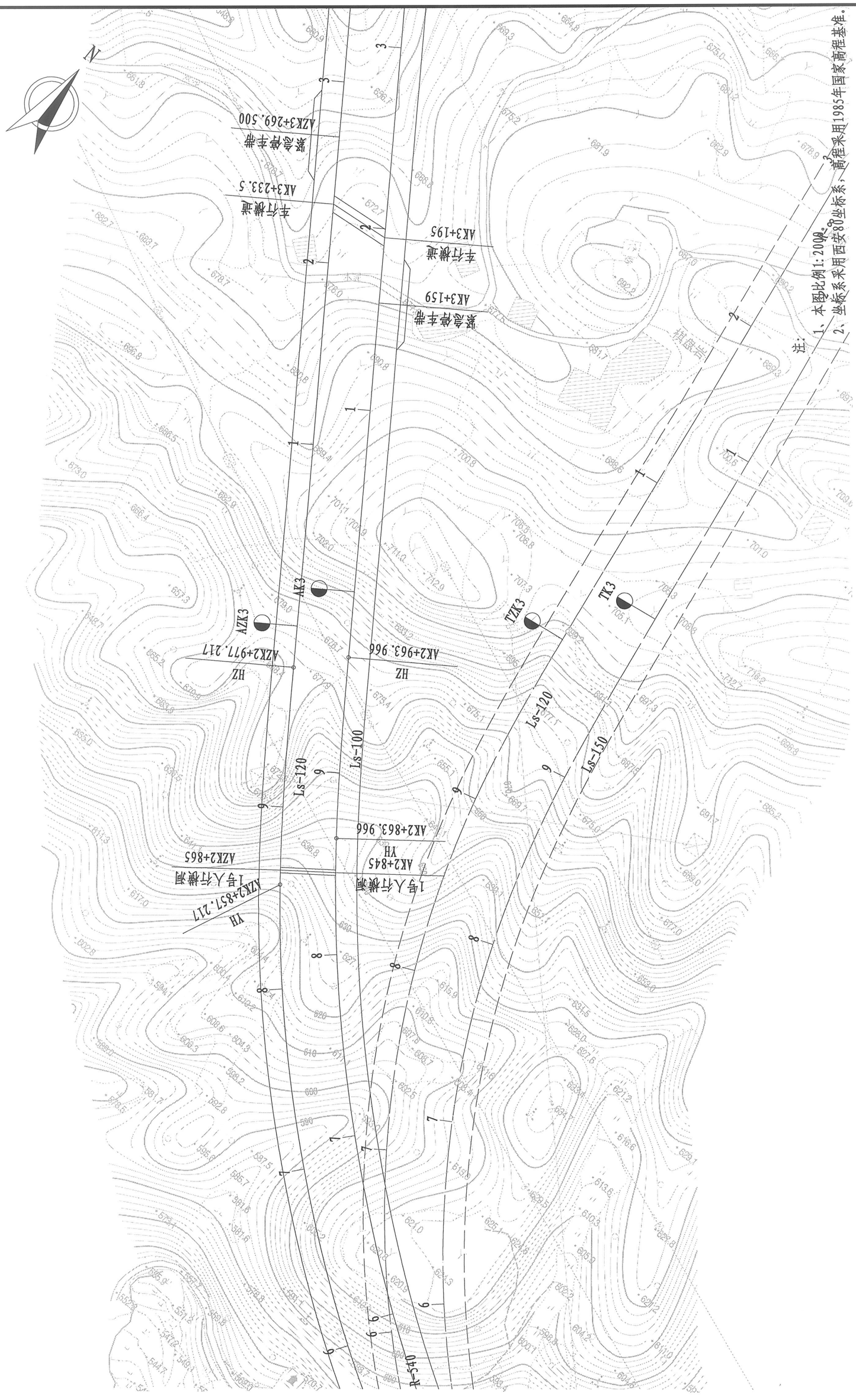
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

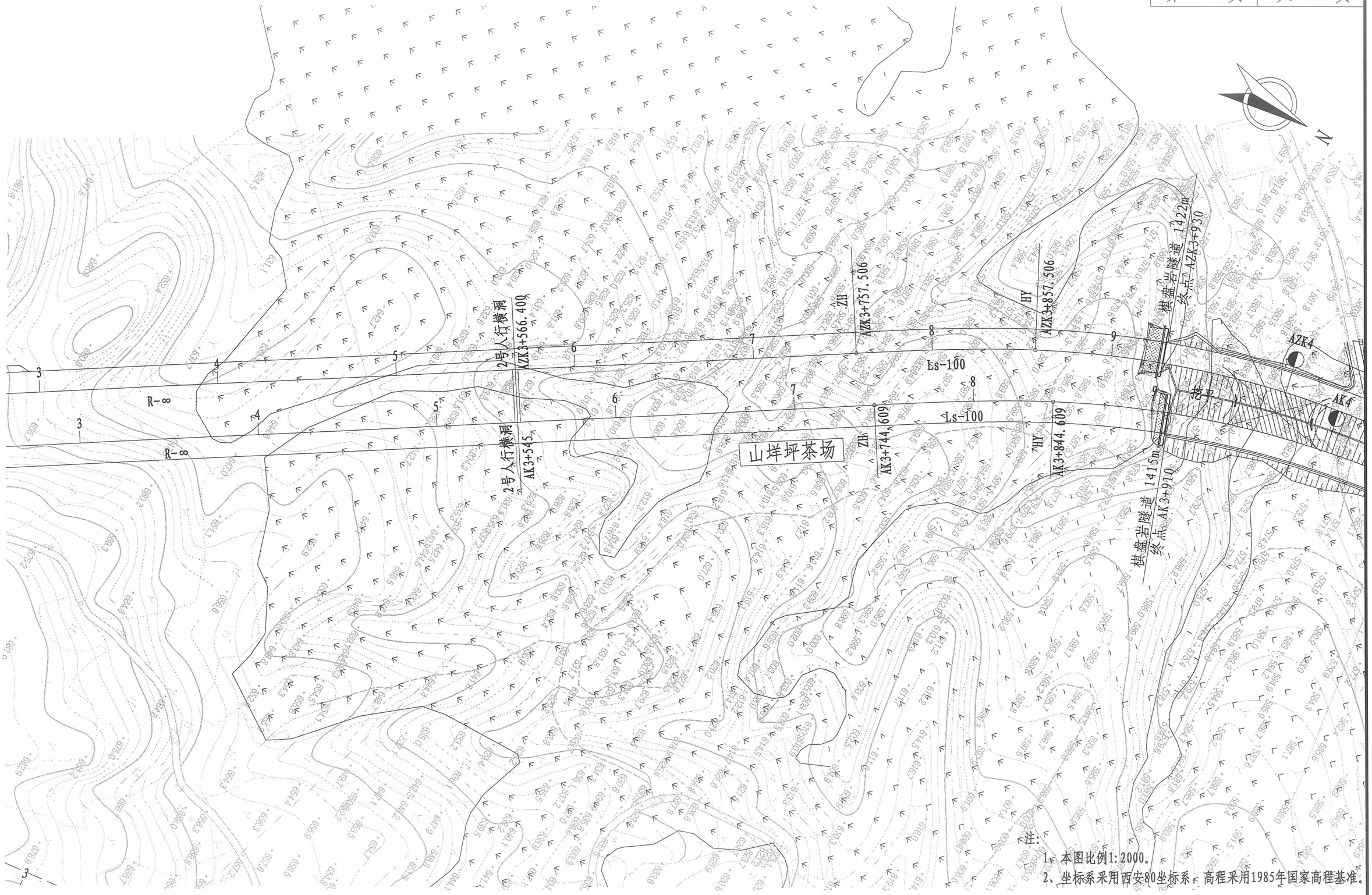
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	公路平面总体设计图(比较线)	设计	复核	审核	图号	C1-6	日期	2022.11

AK2+590~AK3+290		
第 2 页	共 7 页	



图名		校对	

图名 校对



注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

AK3+990~AK4+690

第 4 页 共 7 页

1-Φ1.5m RC圆管涵
AZK4+432

AZK4+465.267 YH

AZK4+565.267 HZ

1-Φ1.5m RC圆管涵
AK4+729.700

渐变段长度40m 展宽段长度80m

比较线A改路A设计起点
AGAK0+000

AZK4+161.386 ZD

挖平

R-550

跌水

截水沟

1-Φ1.5m RC圆管涵
AK4+388

AZK4+148.539 ZD

AK4+452.496 YH

AK4+552.496 HZ

R-∞

R15

渐变段长度40m 展宽段长度40m

比较线A左幅设计终点
AZK4+643.512=AK4+600

比较线A改路B设计终点
AGBK0+229.571
交叉桩号AK4+750

比较线A改路A设计终点
AGAK0+255.599

广播站信号塔

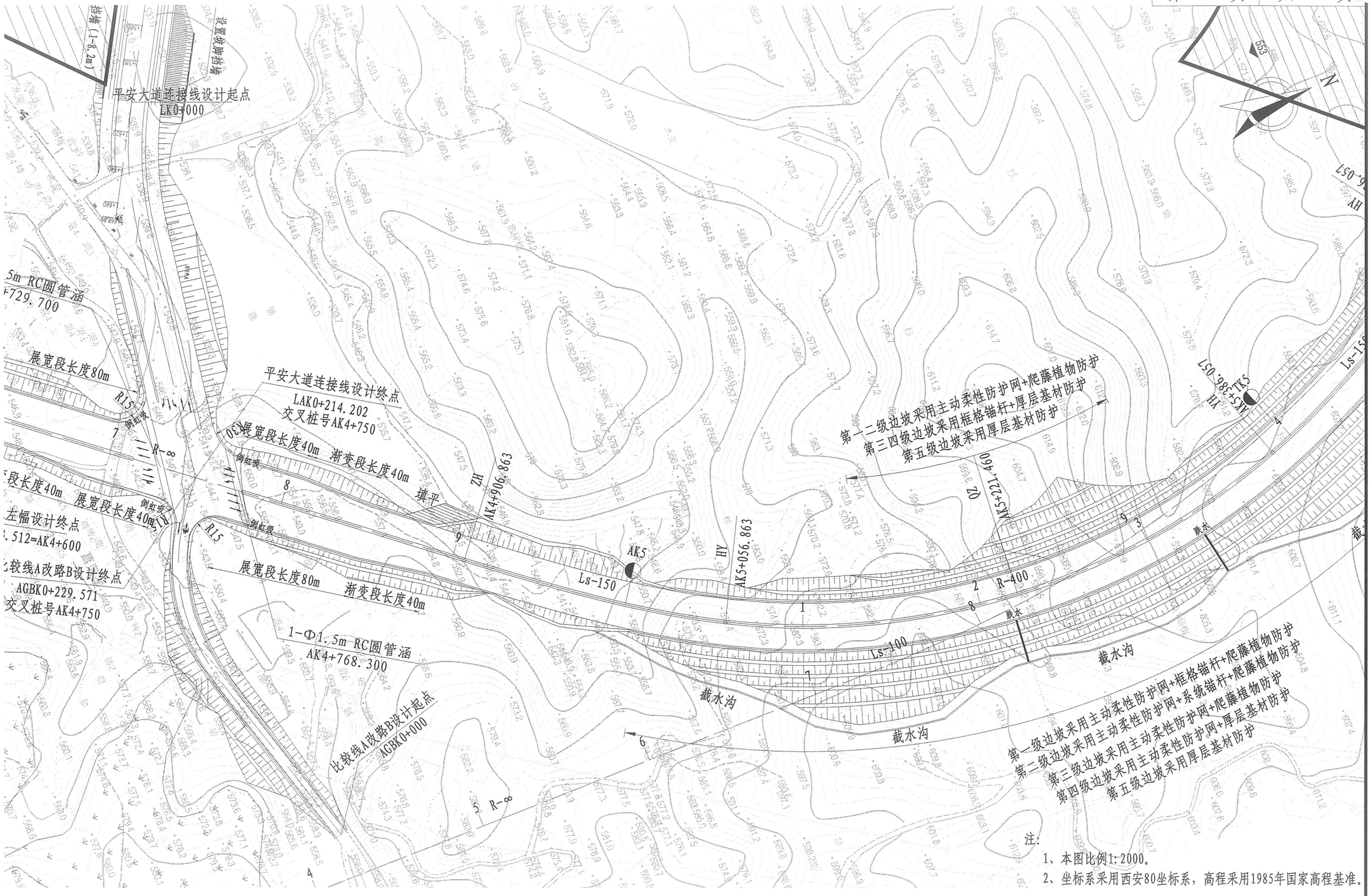
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

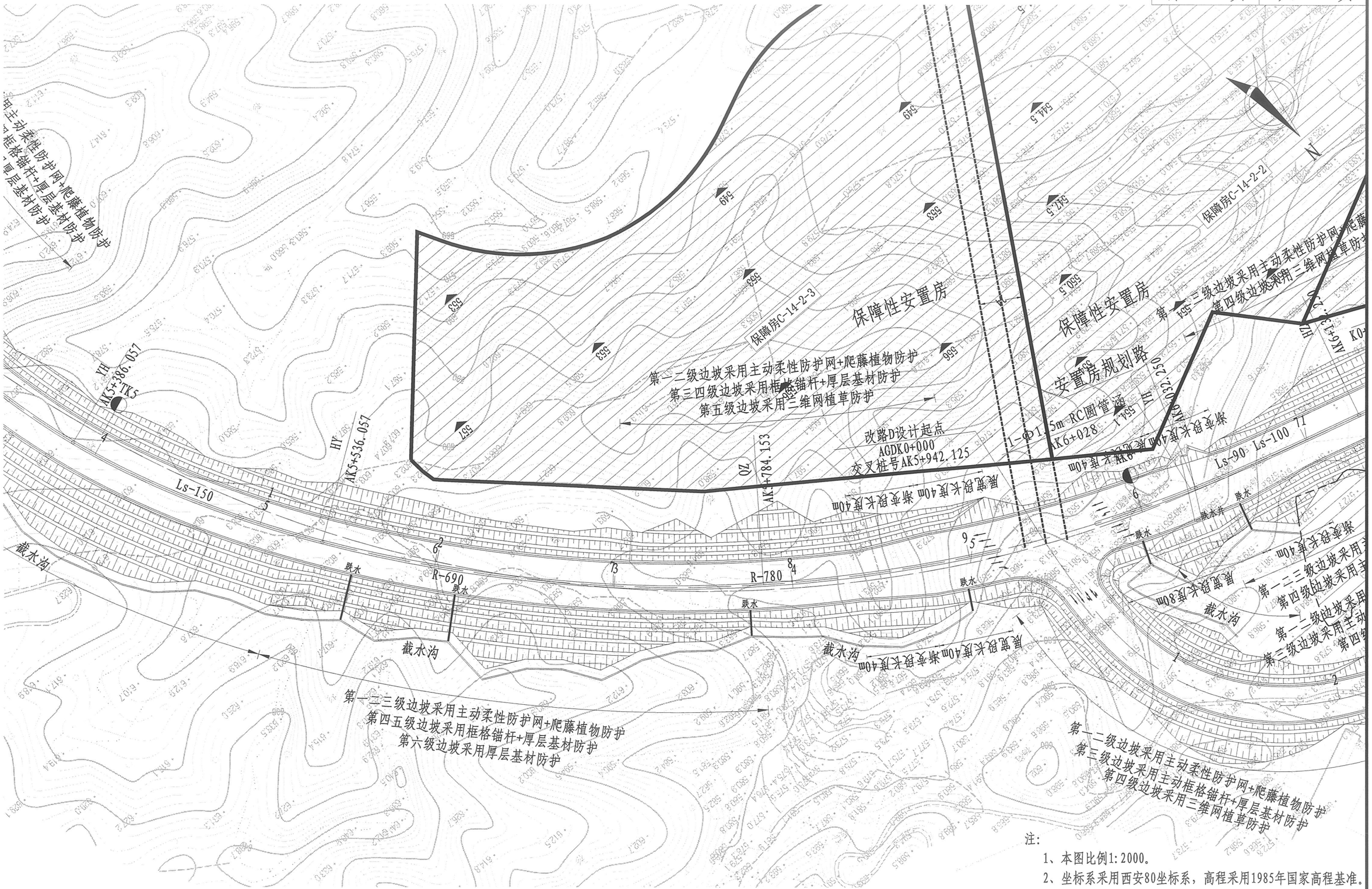


注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 | 校对



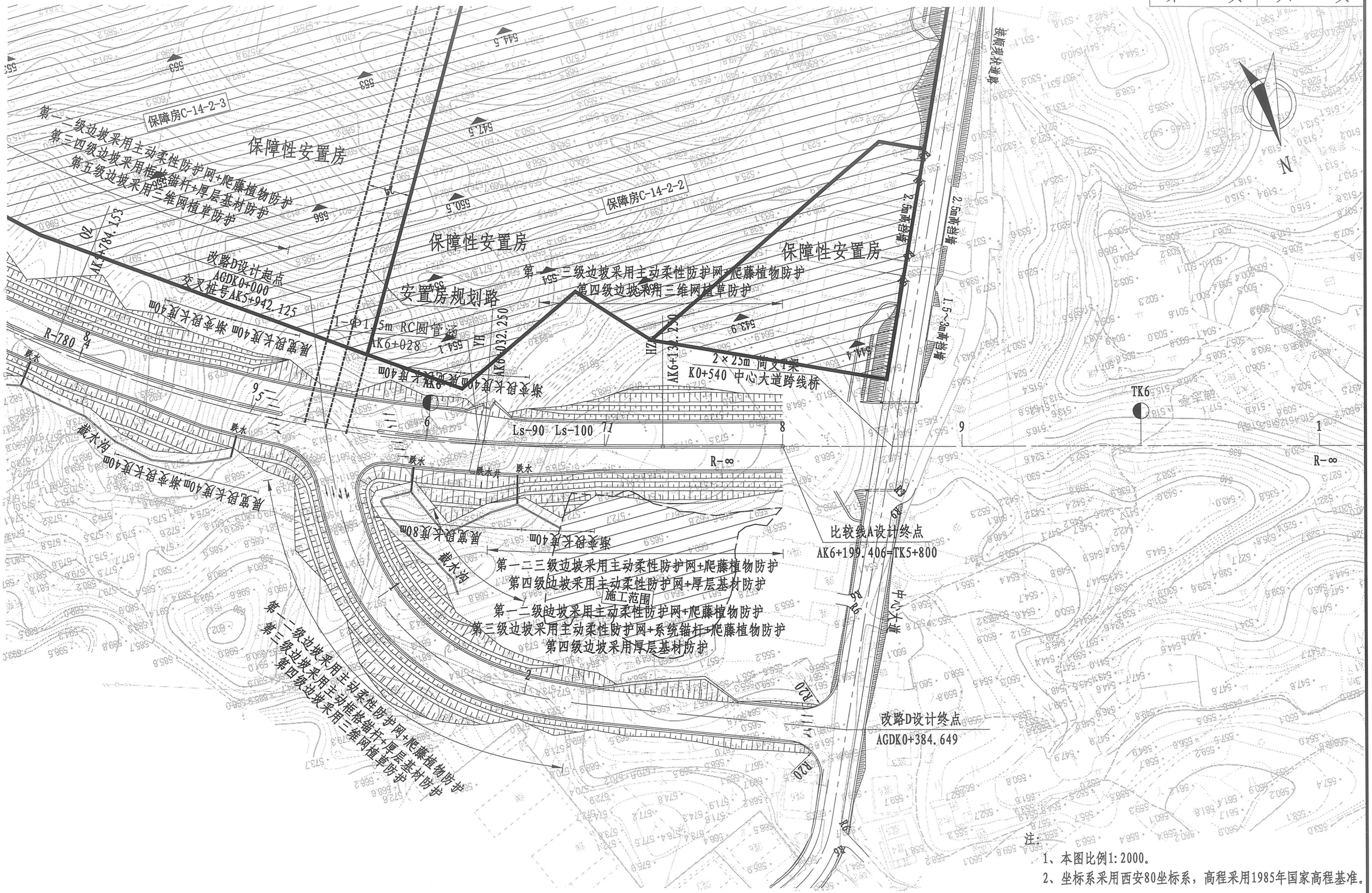
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

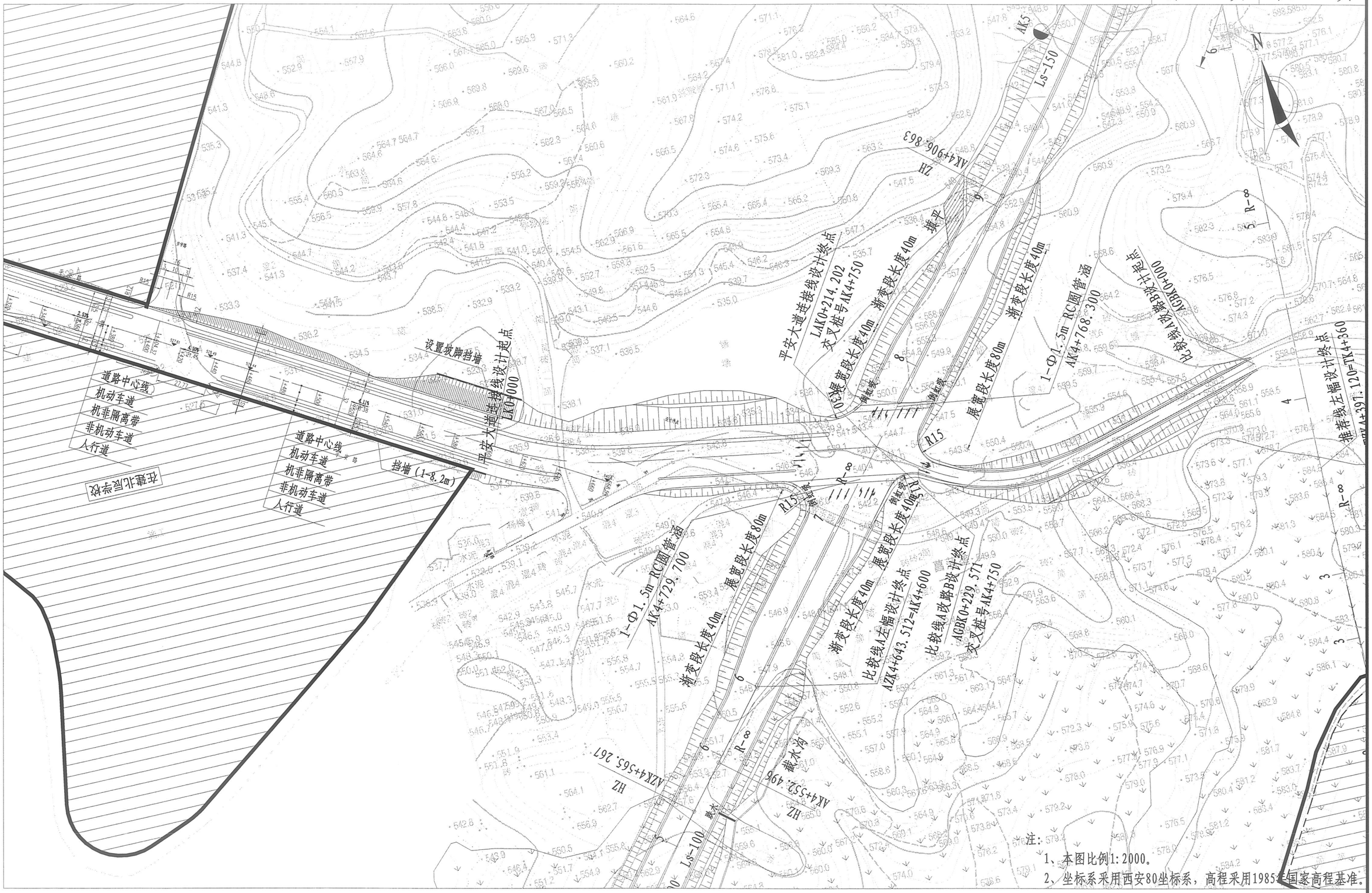


注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	公路平面总体设计图(比较线)	设计		复核		审核		图号	C1-6	日期	2022.11

校对

图名

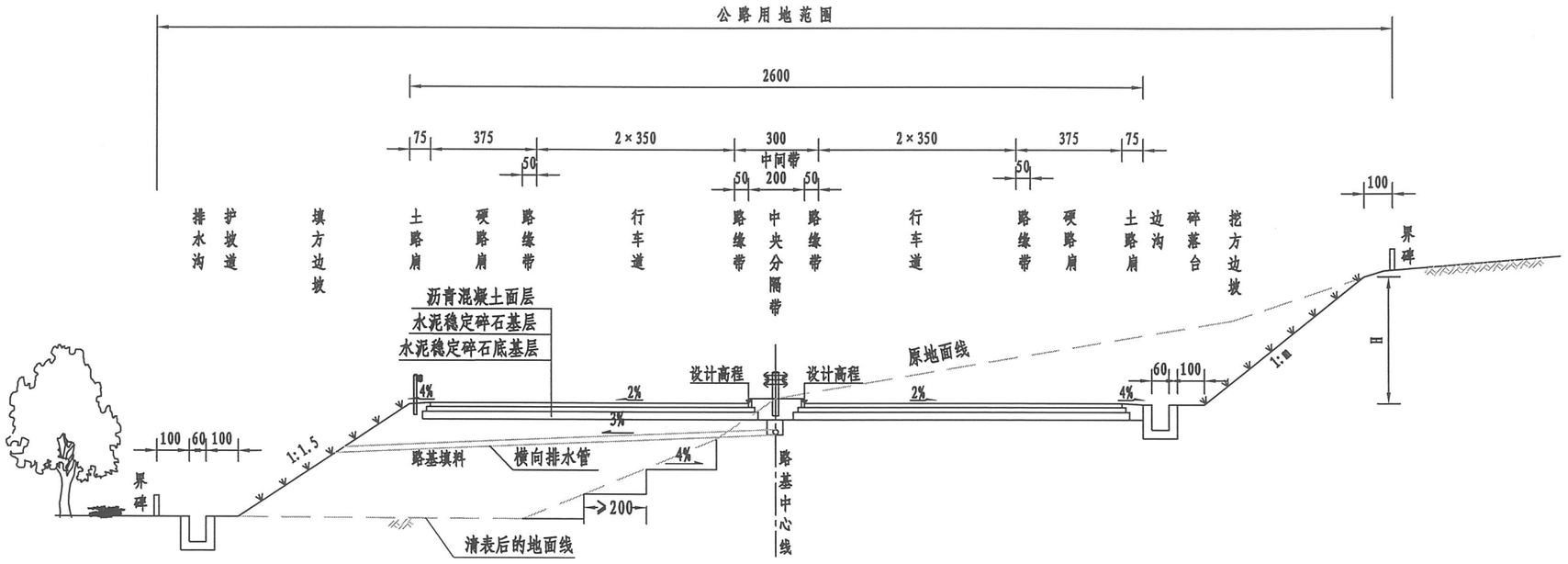


中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	公路平面总体设计图(比较线连接线)	设计		复核		审核		图号	C1-6	日期	2022.11

校对

图名

26m路基标准横断面



说明：

1、本图尺寸以cm为单位，比例1:200。

2、路面横坡：行车道、硬路肩2%，土路肩为4%。

3、路基的防护、排水、路面结构仅为示意。

4、m的值根据地质确定，取值范围0.3~1.25。

5、本图适用于主线整体式半挖半填路基。

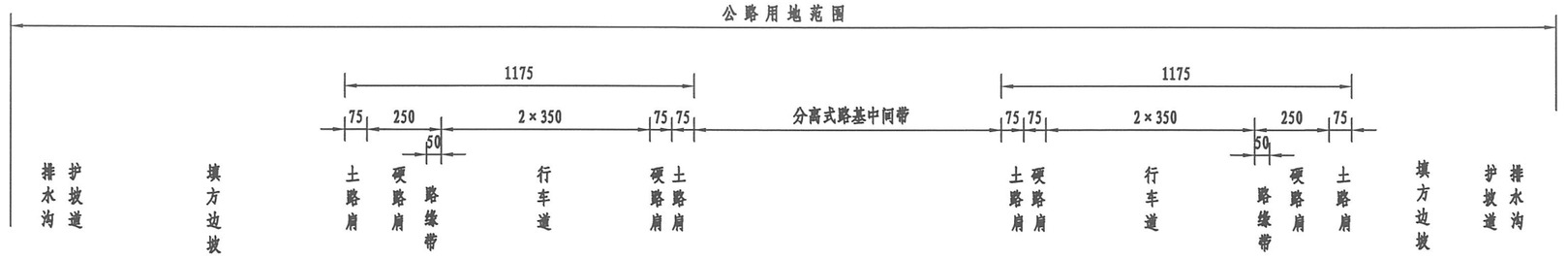
6、本图适用于桩号TK0+000-TK2+075.070和TK4+360-TK6+505.367。

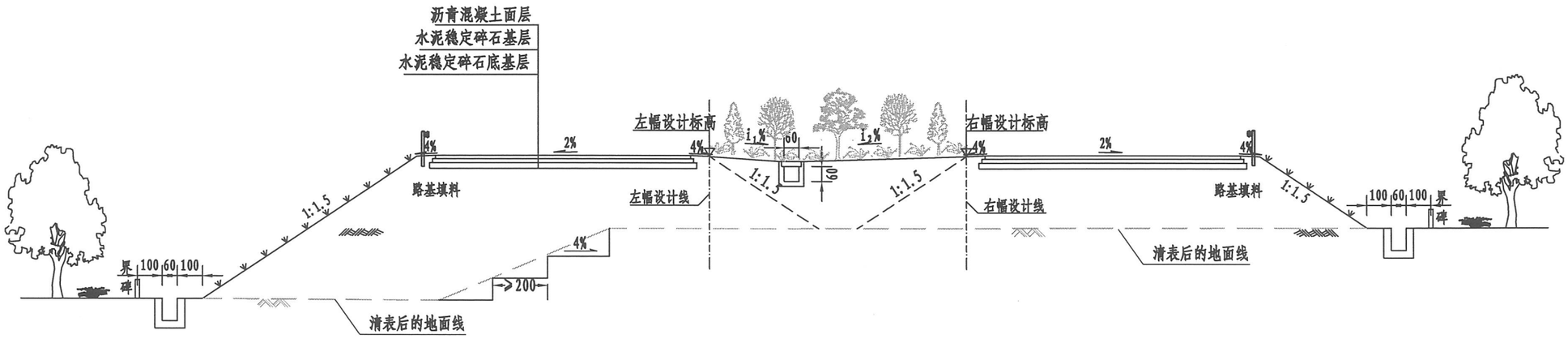
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路基标准横断面图（一）	设计		复核		审核		图号	C1-7	日期	2022.11

校对

图名

23.5m路基标准横断面





说明:

1、本图尺寸以cm为单位，比例1:200。

2、路面横坡：行车道、硬路肩2%，土路肩为4%。

3、路基的防护、排水、路面结构仅为示意。

4、本图适用于主线分离式填方路基。

5、本图适用于桩号TK2+075.070-TK4+360。

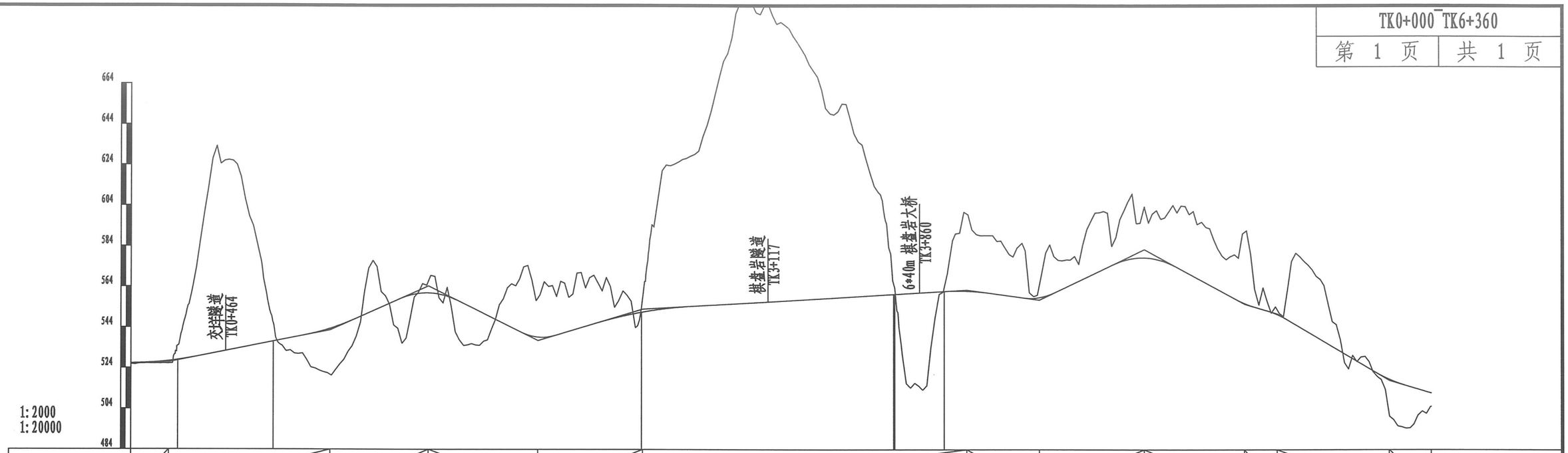
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路基标准横断面图（二）	设计		复核		审核		图号	C1-7	日期	2022.11

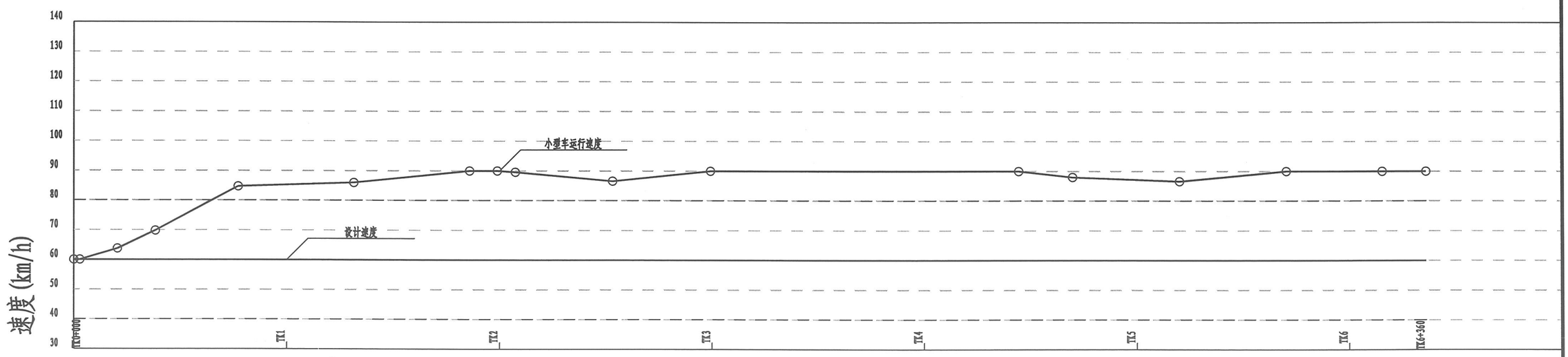
校对

图名

TK0+000~TK6+360

第 1 页 共 1 页





注：TK0+000-TK6+360为主线，TK6+360-TK6+505.367为互通段。

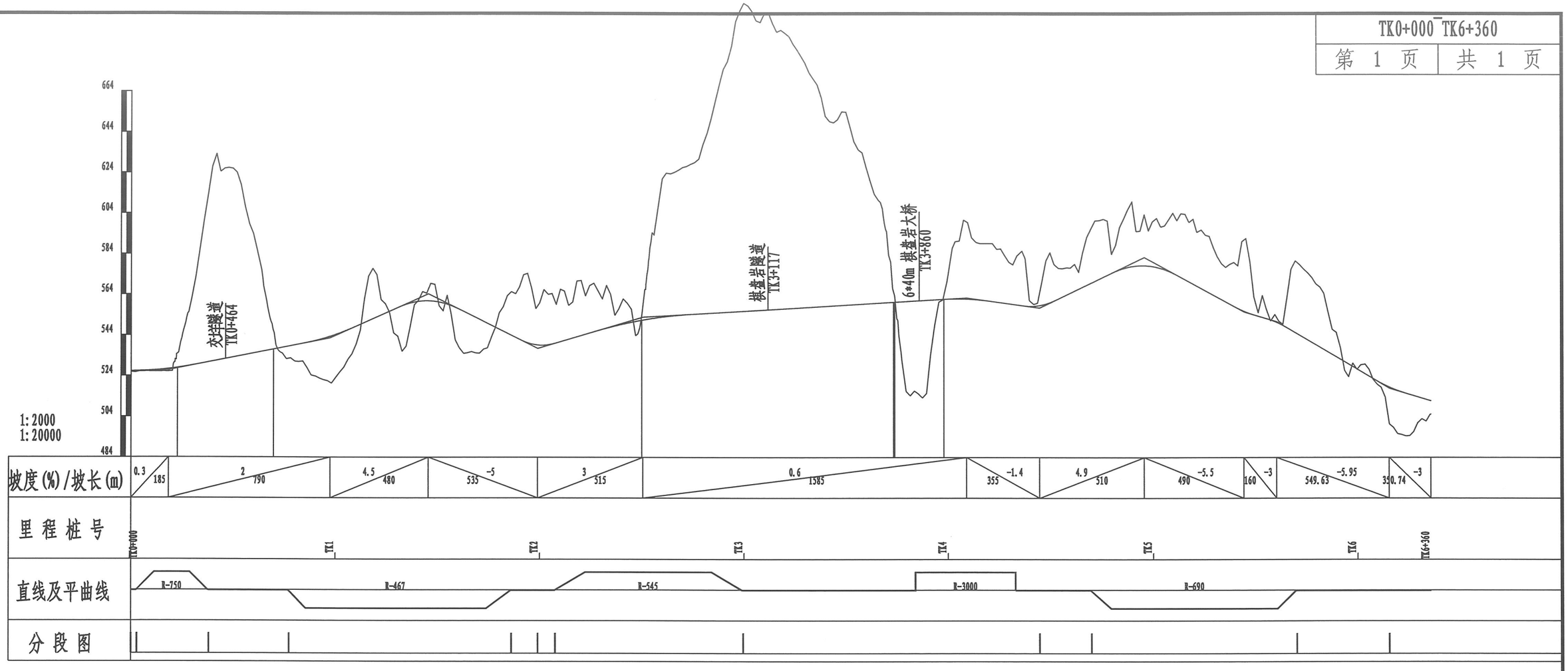
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	小型车正向运行速度图(推荐线)	设计		复核		审核		图号	C1-8-1	日期	2022.11

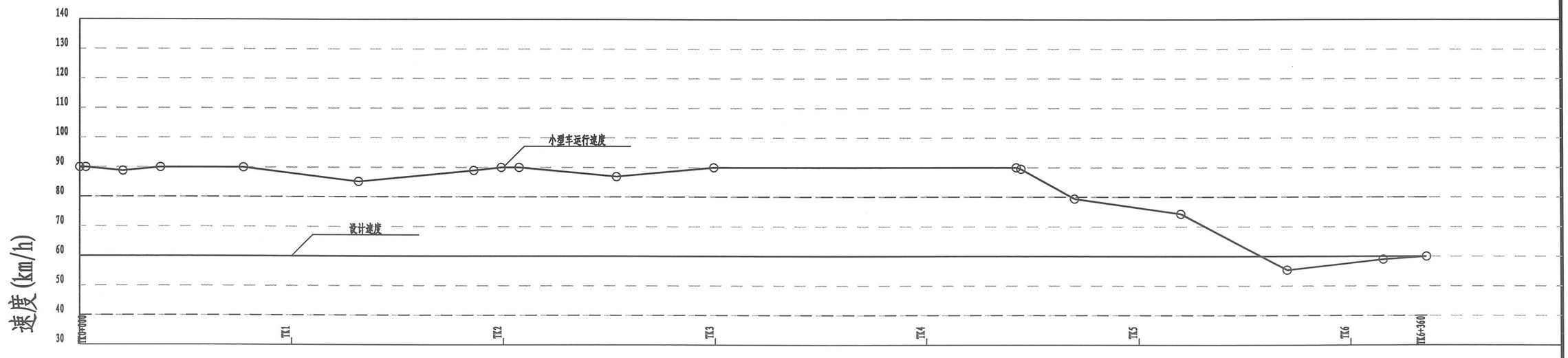
校对

图名

TK0+000~TK6+360

第 1 页 共 1 页





注：TK0+000-TK6+360为主线，TK6+360-TK6+505.367为互通段。

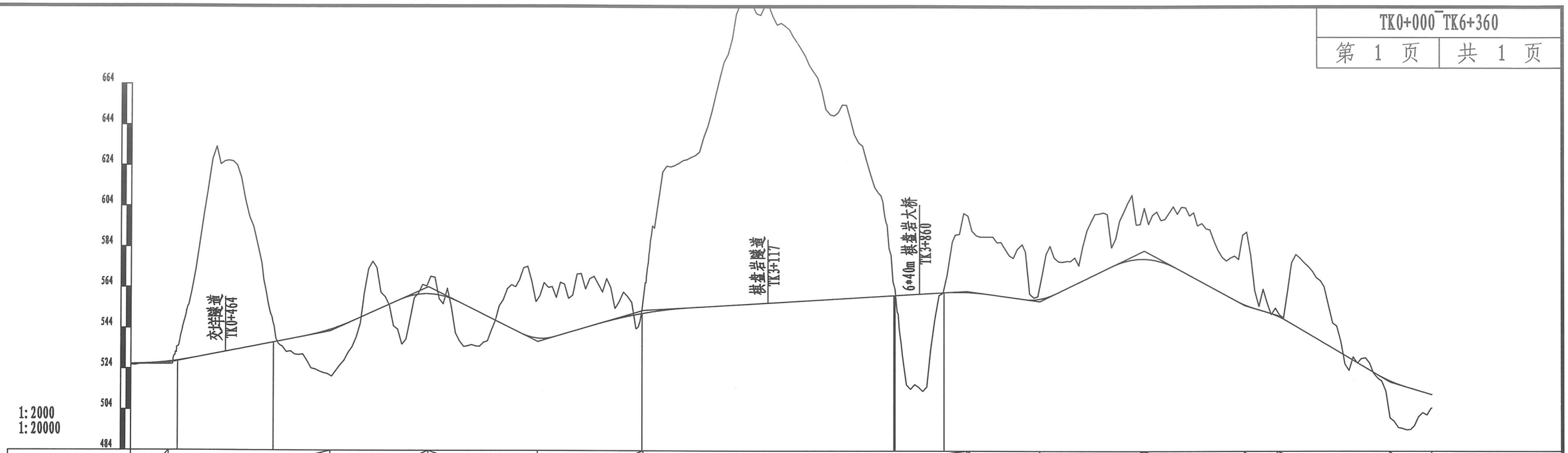
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	小型车反向运行速度图(推荐线)	设计		复核		审核		图号	C1-8-2	日期	2022.11

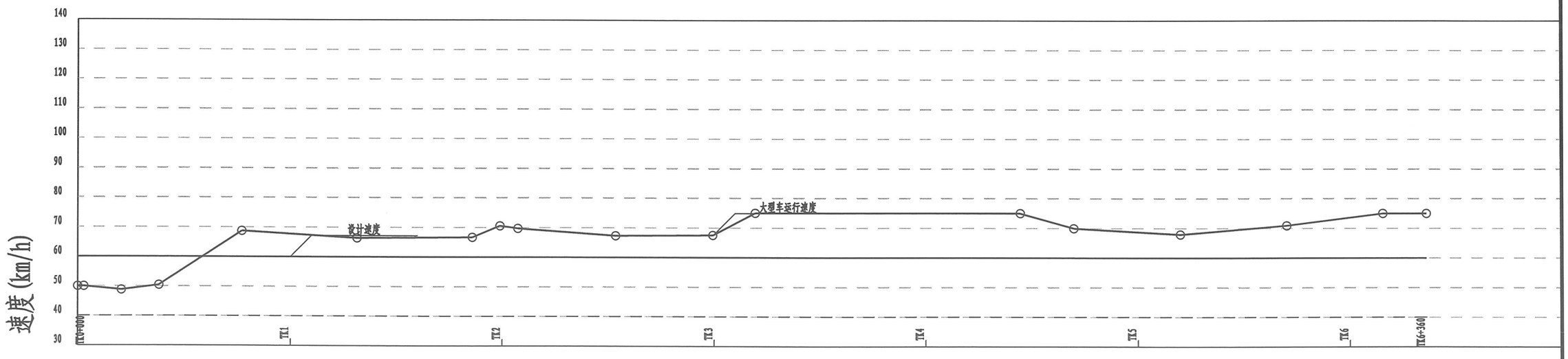
校对

图名

TK0+000~TK6+360

第 1 页 共 1 页





注：TK0+000-TK6+360为主线，TK6+360-TK6+505.367为互通段。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	大型车正向运行速度图(推荐线)	设计		复核		审核		图号	C1-8-3	日期	2022.11

校对

图名

TK0+000~TK6+360

第 1 页 共 1 页

1:2000
1:20000

664 644 624 604 584 564 544 524 504 484

交坪隧道 TK0+464

棋盘岩隧道 TK3+117

6*40m 棋盘岩大桥 TK3+860

坡度(%)/坡长(m)	0.3 / 185	2 / 790	4.5 / 480	-5 / 535	3 / 515	0.6 / 1585	-1.4 / 355	4.9 / 510	-5.5 / 490	-3 / 160	-5.95 / 549.63	-3 / 350.74
里程桩号	TK0+000	TK1	TK2	TK3	TK4	TK5	TK6	TK6+360				
直线及平曲线	R-750	R-467	R-545	R-3000	R-690							
分段图												

速度(km/h)

140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30

大型车运行速度

设计速度

TK0+000 TK1 TK2 TK3 TK4 TK5 TK6 TK6+360

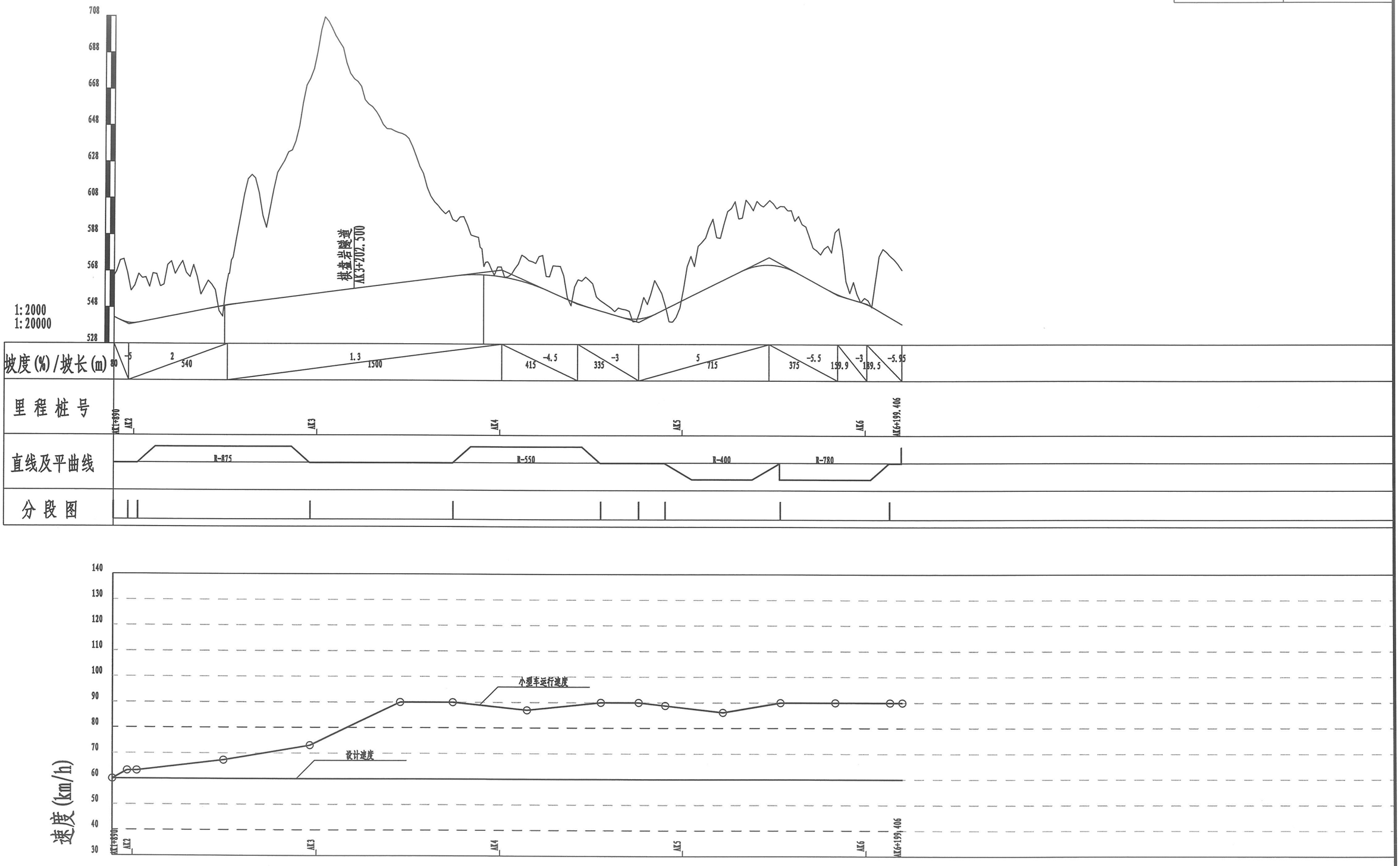
注：TK0+000-TK6+360为主线，TK6+360-TK6+505.367为互通段。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	大型车反向运行速度图(推荐线)	设计		复核		审核		图号	C1-8-4	日期	2022.11

校对
图名

AK1+890~AK6+199.406

第 1 页 共 1 页



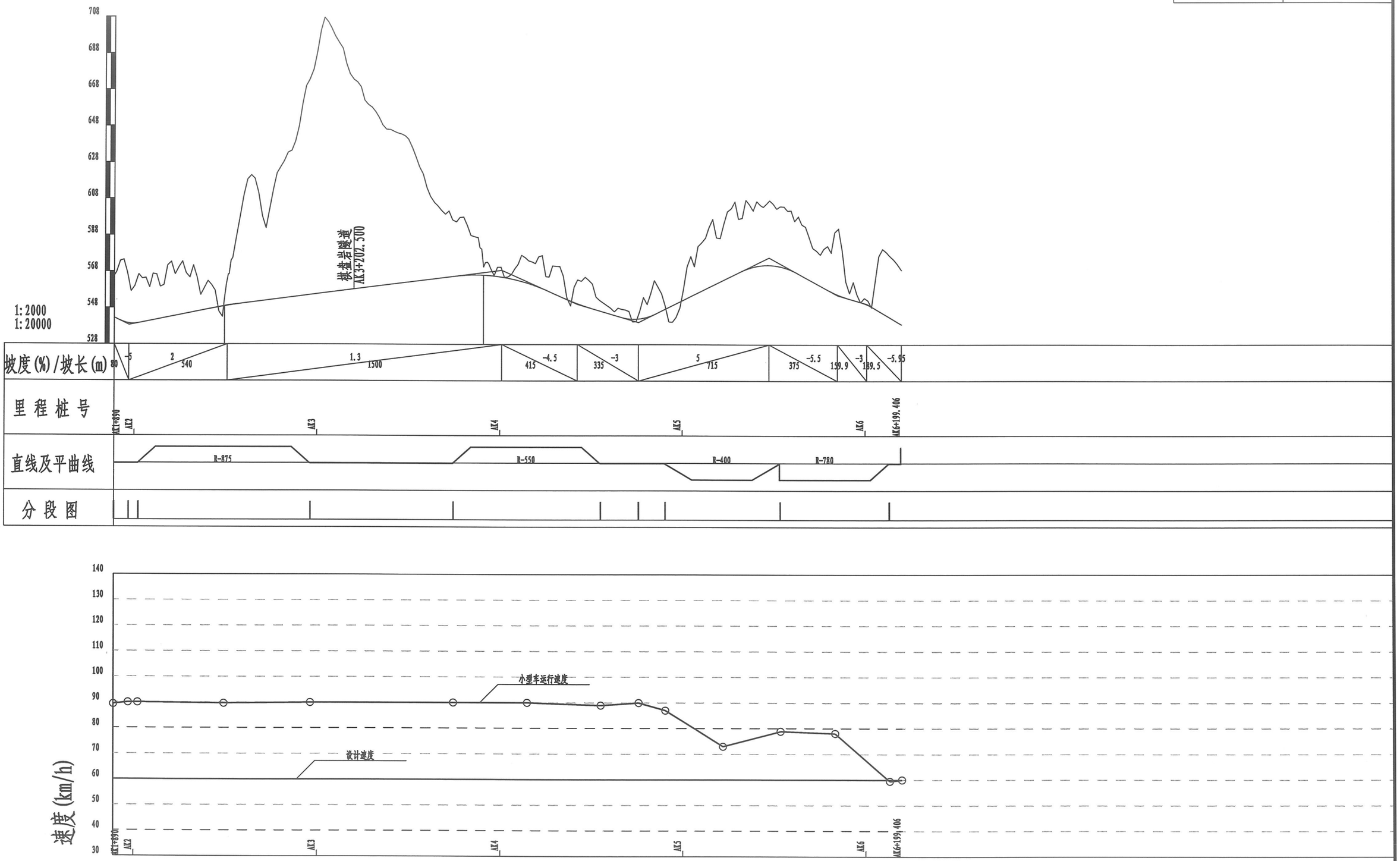
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	小型车正向运行速度图(比较线)	设计		复核		审核		图号	C1-8-5	日期	2022.11

AK1+890~AK6+199.406

第 1 页 共 1 页

校对

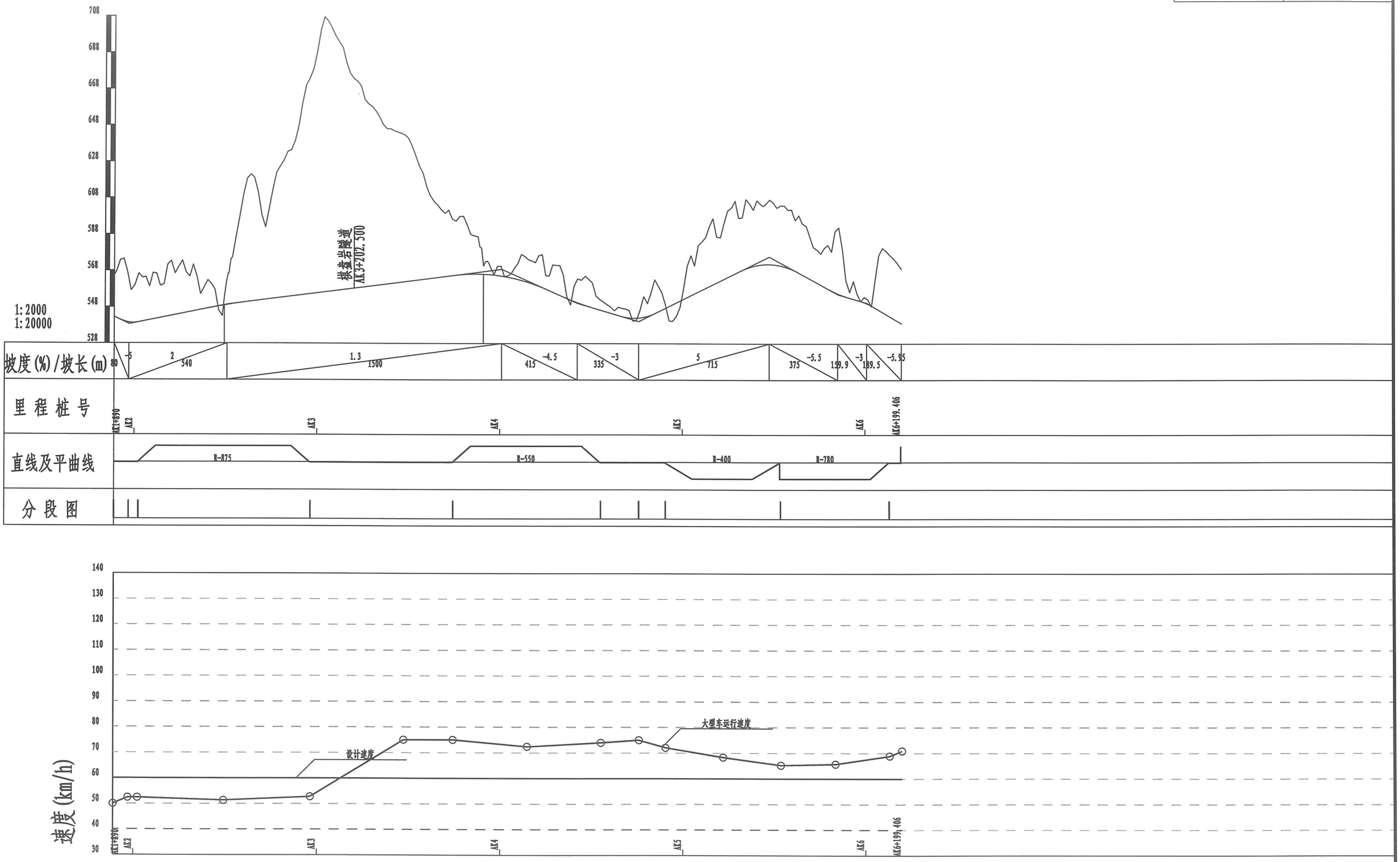
图名



中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	小型车反向运行速度图(比较线)	设计		复核		审核		图号	C1-8-6	日期	2022.11

校对

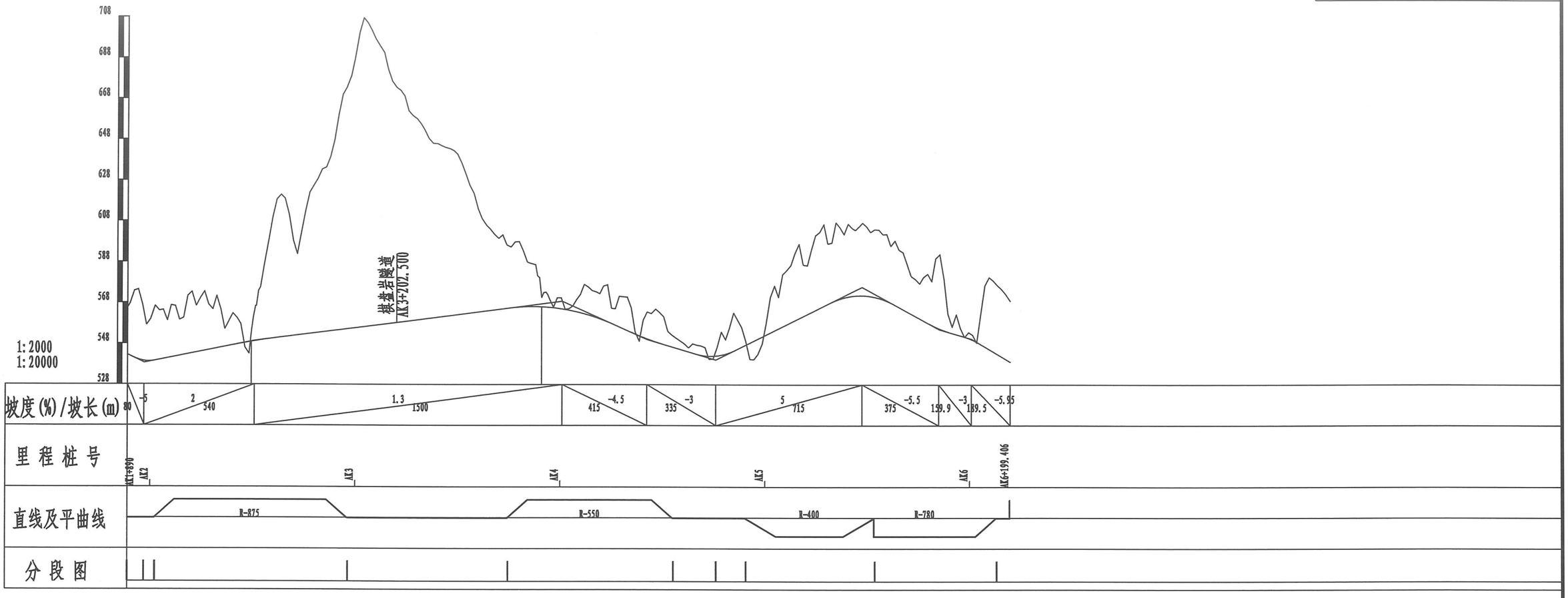
图名

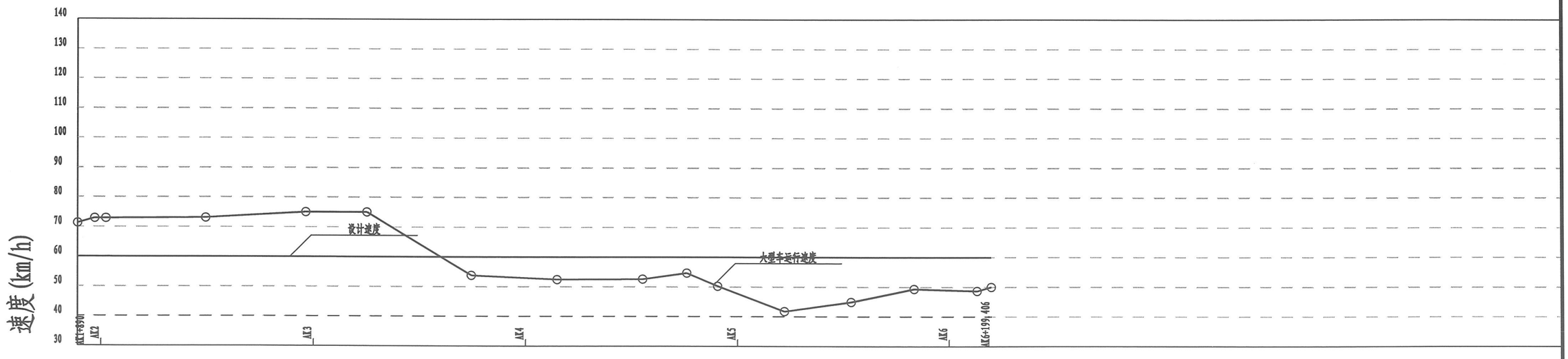


中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	大型车正向运行速度图(比较线)	设计		复核		审核		图号	C1-8-7	日期	2022.11

校对

图名





中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	大型车反向运行速度图(比较线)	设计		复核		审核		图号	C1-8-8	日期	2022.11

小型车正向结点运行速度分析测算表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）-推荐线

序号	起点桩号	终点桩号	半径R (m)	修正坡度(%)	修正长度(m)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	设计速度(km/h)	运行速度(km/h)	Δ85(km/h)	速度梯度(km/h/100m)	实际超高(%)	超高推荐值(%)	运行速度所需视距值（m）	备注
1		TK0+000								60.00	60.00						
2	TK0+000	TK0+028.911		0.00	28.91	3.50	3.75	0.50	短直线段	60.00	60.00	0.00	0.00	2.00		72.29	
3	TK0+028.911	TK0+205.947	750.00	0.00	177.04	3.50	3.75	0.50	曲线段 入口直线	60.00	63.75	3.75	2.12	3.00		72.67	
4	TK0+205.947	TK0+382.982	750.00	0.00	177.04	3.50	3.75	0.50	曲线段 出口直线	60.00	69.84	6.08	3.44	2.00		83.26	
5	TK0+382.982	TK0+772.514		0.00	389.53	3.50	3.75	0.50	直线段	60.00	84.75	14.92	3.83	2.00		115.94	
6	TK0+772.514	TK1+316.394	467.00	3.57	543.88	3.50	3.75	0.50	弯坡段 入口直线	60.00	86.04	1.28	0.24	4.00	7.00	118.70	
7	TK1+316.394	TK1+860.274	467.00	0.00	543.88	3.50	3.75	0.50	曲线段 出口直线	60.00	90.00	3.96	0.73	2.00		129.92	
8	TK1+860.274	TK1+990		-5.00	129.73	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	
9	TK1+990	TK2+075.070		3.00	85.07	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	89.58	-0.43	-0.50	2.00		126.49	
10	TK2+075.070	TK2+534.561	545.00	0.00	459.49	3.50	3.75	0.50	曲线段 入口直线	60.00	86.59	-2.98	-0.65	4.00	6.00	119.91	
11	TK2+534.561	TK2+994.052	545.00	0.00	459.49	3.50	3.75	0.50	曲线段 出口直线	60.00	90.00	3.41	0.74	2.00		129.92	
12	TK2+994.052	TK4+445		0.00	1450.95	3.50	3.75	0.50	直线段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	
13	TK4+445	TK4+697.643		4.90	252.64	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	87.98	-2.02	-0.80	2.00		122.95	
14	TK4+697.643	TK5+200.073	690.00	0.00	502.43	3.50	3.75	0.50	曲线段 入口直线	60.00	86.61	-1.37	-0.27	3.00	5.00	119.95	
15	TK5+200.073	TK5+702.503	690.00	-4.79	502.43	3.50	3.75	0.50	弯坡段 出口直线	60.00	90.00	3.39	0.68	2.00		129.92	
16	TK5+702.503	TK6+154.626		-5.95	452.12	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	
17	TK6+154.626	TK6+360		-3.00	205.37	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	

编制：

复核：

小型车反向结点运行速度分析测算表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）-推荐线

序号	起点桩号	终点桩号	半径R（m）	修正坡度(%)	修正长度(m)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	设计速度(km/h)	运行速度(km/h)	Δ85(km/h)	速度梯度(km/h/100m)	实际超高(%)	超高推荐值(%)	运行速度所需视距值（m）	备注
1		TK6+360								60.00	60.00						
2	TK6+360	TK6+154.626		3.00	205.37	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	58.97	-1.03	-0.50	2.00		70.46	
3	TK6+154.626	TK5+702.503		5.95	452.12	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	55.36	-3.62	-0.80	2.00		64.21	
4	TK5+702.503	TK5+200.073	690.00	4.79	502.43	3.50	3.75	0.50	弯坡段 入口直线	60.00	74.31	18.96	3.77	3.00	4.00	92.95	
5	TK5+200.073	TK4+697.643	690.00	0.00	502.43	3.50	3.75	0.50	曲线段 出口直线	60.00	79.42	5.11	1.02	2.00		102.95	
6	TK4+697.643	TK4+445		-4.90	252.64	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	89.53	10.11	4.00	2.00		126.38	
7	TK4+445	TK4+423.393		0.00	21.61	3.50	3.75	0.50	直线段	60.00	90.00	0.47	2.19	2.00		129.92	
8	TK4+423.393	TK2+994.052		0.00	1429.34	3.50	3.75	0.50	直线段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	
9	TK2+994.052	TK2+534.561	545.00	0.00	459.49	3.50	3.75	0.50	曲线段 入口直线	60.00	86.95	-3.06	-0.67	4.00	6.00	120.68	
10	TK2+534.561	TK2+075.070	545.00	0.00	459.49	3.50	3.75	0.50	曲线段 出口直线	60.00	90.00	3.06	0.67	2.00		129.92	
11	TK2+075.070	TK1+990		-3.00	85.07	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	
12	TK1+990	TK1+860.274		5.00	129.73	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	88.96	-1.04	-0.80	2.00		125.13	
13	TK1+860.274	TK1+316.394	467.00	0.00	543.88	3.50	3.75	0.50	曲线段 入口直线	60.00	85.20	-3.77	-0.69	4.00	7.00	116.88	
14	TK1+316.394	TK0+772.514	467.00	-3.57	543.88	3.50	3.75	0.50	弯坡段 出口直线	60.00	90.00	4.81	0.88	2.00		129.92	
15	TK0+772.514	TK0+382.982		0.00	389.53	3.50	3.75	0.50	直线段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	
16	TK0+382.982	TK0+205.947	750.00	0.00	177.04	3.50	3.75	0.50	曲线段 入口直线	60.00	88.77	-1.23	-0.69	3.00	5.00	124.71	
17	TK0+205.947	TK0+028.911	750.00	0.00	177.04	3.50	3.75	0.50	曲线段 出口直线	60.00	90.00	1.23	0.69	2.00		129.92	
18	TK0+028.911	TK0+000		0.00	28.91	3.50	3.75	0.50	短直线段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	

编制：

复核：

图号：C1-9-2

大型车正向结点运行速度分析测算表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）-推荐线

序号	起点桩号	终点桩号	半径R (m)	修正坡度(%)	修正长度(m)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	设计速度(km/h)	运行速度(km/h)	Δ85(km/h)	速度梯度(km/h/100m)	运行速度所需视距值（m）	备注
1		TK0+000								60.00	50.00				
2	TK0+000	TK0+028.911		0.00	28.91	3.50	3.75	0.50	短直线段	60.00	50.00	0.00	0.00	67.50	
3	TK0+028.911	TK0+205.947	750.00	0.00	177.04	3.50	3.75	0.50	曲线段 入口直线	60.00	48.79	-1.21	-0.68	65.39	
4	TK0+205.947	TK0+382.982	750.00	0.00	177.04	3.50	3.75	0.50	曲线段 出口直线	60.00	50.40	1.61	0.91	68.20	
5	TK0+382.982	TK0+772.514		0.00	389.53	3.50	3.75	0.50	直线段	60.00	68.74	18.34	4.71	101.61	
6	TK0+772.514	TK1+316.394	467.00	3.57	543.88	3.50	3.75	0.50	弯坡段 入口直线	60.00	66.36	-2.38	-0.44	96.90	
7	TK1+316.394	TK1+860.274	467.00	0.00	543.88	3.50	3.75	0.50	曲线段 出口直线	60.00	66.67	0.31	0.06	106.28	
8	TK1+860.274	TK1+990		-5.00	129.73	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	70.56	3.89	3.00	106.90	
9	TK1+990	TK2+075.070		3.00	85.07	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	69.71	-0.85	-1.00	103.54	
10	TK2+075.070	TK2+534.561	545.00	0.00	459.49	3.50	3.75	0.50	曲线段 入口直线	60.00	67.29	-2.42	-0.53	98.73	
11	TK2+534.561	TK2+994.052	545.00	0.00	459.49	3.50	3.75	0.50	曲线段 出口直线	60.00	67.52	0.24	0.05	99.20	
12	TK2+994.052	TK3+194.602		0.00	200.55	3.50	3.75	0.50	直线段	60.00	75.00	7.48	3.73	114.24	
13	TK3+194.602	TK4+445		0.00	1250.40	3.50	3.75	0.50	直线段	60.00	75.00	0.00	0.00	114.24	
14	TK4+445	TK4+697.643		4.90	252.64	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	69.95	-5.05	-2.00	104.02	
15	TK4+697.643	TK5+200.073	690.00	0.00	502.43	3.50	3.75	0.50	曲线段 入口直线	60.00	67.88	-2.07	-0.41	109.94	
16	TK5+200.073	TK5+702.503	690.00	-4.79	502.43	3.50	3.75	0.50	弯坡段 出口直线	60.00	70.93	3.05	0.61	117.64	
17	TK5+702.503	TK6+154.626		-5.95	452.12	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	75.00	4.07	0.90	123.17	
18	TK6+154.626	TK6+360		-3.00	205.37	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	75.00	0.00	0.00	119.96	

编制：

复核：

大型车反向结点运行速度分析测算表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）-推荐线

序号	起点桩号	终点桩号	半径R (m)	修正坡度(%)	修正长度(m)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	设计速度(km/h)	运行速度(km/h)	Δ85(km/h)	速度梯度(km/h/100m)	运行速度所需视距值（m）	备注
1		TK6+360								60.00	50.00				
2	TK6+360	TK6+154.626		3.00	205.37	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	47.95	-2.05	-1.00	63.91	
3	TK6+154.626	TK5+702.503		5.95	452.12	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	38.90	-9.04	-2.00	48.36	
4	TK5+702.503	TK5+200.073	690.00	4.79	502.43	3.50	3.75	0.50	弯坡段 入口直线	60.00	40.58	1.67	0.33	51.01	
5	TK5+200.073	TK4+697.643	690.00	0.00	502.43	3.50	3.75	0.50	曲线段 出口直线	60.00	42.79	2.21	0.44	54.88	
6	TK4+697.643	TK4+445		-4.90	252.64	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	50.37	7.58	3.00	68.15	
7	TK4+445	TK3+894.516		0.00	550.48	3.50	3.75	0.50	直线段	60.00	75.00	24.63	4.48	115.31	
8	TK3+894.516	TK2+994.052		0.00	900.46	3.50	3.75	0.50	直线段	60.00	75.00	0.00	0.00	115.31	
9	TK2+994.052	TK2+534.561	545.00	0.00	459.49	3.50	3.75	0.50	曲线段 入口直线	60.00	72.38	-2.62	-0.57	111.81	
10	TK2+534.561	TK2+075.070	545.00	0.00	459.49	3.50	3.75	0.50	曲线段 出口直线	60.00	72.24	-0.14	-0.03	114.09	
11	TK2+075.070	TK1+990		-3.00	85.07	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	73.52	1.28	1.50	111.22	
12	TK1+990	TK1+860.274		5.00	129.73	3.50	3.75	0.50	纵坡段	60.00	70.93	-2.60	-2.00	105.98	
13	TK1+860.274	TK1+316.394	467.00	0.00	543.88	3.50	3.75	0.50	曲线段 入口直线	60.00	68.22	-2.70	-0.50	108.32	
14	TK1+316.394	TK0+772.514	467.00	-3.57	543.88	3.50	3.75	0.50	弯坡段 出口直线	60.00	70.35	2.13	0.39	108.24	
15	TK0+772.514	TK0+644.185		0.00	128.33	3.50	3.75	0.50	直线段	60.00	75.00	4.65	3.62	117.94	
16	TK0+644.185	TK0+382.982		0.00	261.20	3.50	3.75	0.50	直线段	60.00	75.00	0.00	0.00	117.94	
17	TK0+382.982	TK0+205.946	750.00	0.00	177.04	3.50	3.75	0.50	曲线段 入口直线	60.00	72.87	-2.13	-1.20	112.15	
18	TK0+205.946	TK0+028.911	750.00	0.00	177.04	3.50	3.75	0.50	曲线段 出口直线	60.00	72.69	-0.18	-0.10	110.05	
19	TK0+028.911	T-K0+000		0.00	28.91	3.50	3.75	0.50	短直线段	60.00	72.69	0.00	0.00	110.05	

编制：

复核：

小型车正向结点运行速度分析测算表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）-比较线

序号	起点桩号	终点桩号	半径R（m）	修正坡度（%）	修正长度（m）	车道宽度（m）	路肩宽度（m）	路缘宽度（m）	类型	设计速度（km/h）	运行速度（km/h）	Δ85（km/h）	速度梯度（km/h/100m）	实际超高（%）	超高推荐值（%）	运行速度所需视距值（m）	备注
1		AK1+890								60.00	60.00						
2	AK1+890	AK1+970		-5.00	80.00	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	63.20	3.20	4.00	2.00		71.73	
3	AK1+970	AK2+022.014		0.00	52.01	3.75	2.50	0.50	短直线段	60.00	63.20	0.00	0.00	2.00		71.73	
4	AK2+022.014	AK2+492.990	875.00	0.00	470.98	3.75	2.50	0.50	曲线段 入口直线	60.00	67.31	4.11	0.87	2.00	3.00	78.78	
5	AK2+492.990	AK2+963.966	875.00	0.00	470.98	3.75	2.50	0.50	曲线段 出口直线	60.00	73.06	5.75	1.22	2.00		90.57	
6	AK2+963.966	AK3+457.612		0.00	493.65	3.75	2.50	0.50	直线段	60.00	90.00	16.94	3.43	2.00		129.92	
7	AK3+457.612	AK3+744.609		0.00	287.00	3.75	2.50	0.50	直线段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	
8	AK3+744.609	AK4+148.552	550.00	0.00	403.94	3.75	2.50	0.50	曲线段 入口直线	60.00	87.00	-3.00	-0.74	4.00	6.00	120.80	
9	AK4+148.552	AK4+552.496	550.00	-4.03	403.94	3.75	2.50	0.50	弯坡段 出口直线	60.00	90.00	3.00	0.74	2.00		129.92	
10	AK4+552.496	AK4+760		-3.00	207.50	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	
11	AK4+760	AK4+906.863		5.00	146.86	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	88.83	-1.18	-0.80	2.00		124.82	
12	AK4+906.863	AK5+221.460	400.00	5.00	314.60	3.75	2.50	0.50	弯坡段 入口直线	60.00	86.20	-2.63	-0.84	5.00	7.00	119.05	
13	AK5+221.460	AK5+536.057	400.00	0.00	314.60	3.75	2.50	0.50	曲线段 出口曲线	60.00	90.00	3.80	1.21	3.00	5.00	129.92	
14	AK5+536.057	AK5+834.154	780.00	-5.50	298.10	3.75	2.50	0.50	弯坡段 入口曲线	60.00	90.00	0.00	0.00	3.00	5.00	129.92	
15	AK5+834.154	AK6+132.250	780.00	-4.34	298.10	3.75	2.50	0.50	弯坡段 出口直线	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	
16	AK6+132.250	AK6+199.406		-5.95	67.16	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	

编制：

复核：

小型车反向结点运行速度分析测算表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）-比较线

序号	起点桩号	终点桩号	半径R (m)	修正坡度(%)	修正长度(m)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	设计速度(km/h)	运行速度(km/h)	Δ85(km/h)	速度梯度(km/h/100m)	实际超高(%)	超高推荐值(%)	运行速度所需视距值（m）	备注
1		AK6+199.406								60.00	60.00						
2	AK6+199.406	AK6+132.250		5.95	67.16	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	59.46	-0.54	-0.80	2.00		71.33	
3	AK6+132.250	AK5+834.154	780.00	4.34	298.10	3.75	2.50	0.50	弯坡段 入口直线	60.00	78.07	18.61	6.24	3.00	4.00	100.26	
4	AK5+834.154	AK5+536.057	780.00	5.50	298.10	3.75	2.50	0.50	弯坡段 出口曲线	60.00	78.87	0.80	0.27	3.00	4.00	101.85	
5	AK5+536.057	AK5+221.460	400.00	0.00	314.60	3.75	2.50	0.50	曲线段 入口曲线	60.00	72.98	-5.89	-1.87	5.00	6.00	90.41	
6	AK5+221.460	AK4+906.863	400.00	-5.00	314.60	3.75	2.50	0.50	弯坡段 出口直线	60.00	87.06	14.08	4.48	2.00		120.93	
7	AK4+906.863	AK4+760		-5.00	146.86	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	90.00	2.94	2.00	2.00		129.92	
8	AK4+760	AK4+552.496		3.00	207.50	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	88.96	-1.04	-0.50	2.00		125.13	
9	AK4+552.496	AK4+148.553	550.00	4.03	403.94	3.75	2.50	0.50	弯坡段 入口直线	60.00	90.00	1.04	0.26	4.00	6.00	129.92	
10	AK4+148.553	AK3+744.609	550.00	0.00	403.94	3.75	2.50	0.50	曲线段 出口直线	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	
11	AK3+744.609	AK2+963.966		0.00	780.64	3.75	2.50	0.50	直线段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	
12	AK2+963.966	AK2+492.990	875.00	0.00	470.98	3.75	2.50	0.50	曲线段 入口直线	60.00	89.66	-0.34	-0.07	2.00	5.00	126.68	
13	AK2+492.990	AK2+022.014	875.00	0.00	470.98	3.75	2.50	0.50	曲线段 出口直线	60.00	90.00	0.34	0.07	2.00		129.92	
14	AK2+022.014	AK1+970		0.00	52.01	3.75	2.50	0.50	短直线段	60.00	90.00	0.00	0.00	2.00		129.92	
15	AK1+970	AK1+890		5.00	80.00	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	89.36	-0.64	-0.80	2.00		126.01	

编制：

复核：

图号：C1-9-6

大型车正向结点运行速度分析测算表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）-比较线

序号	起点桩号	终点桩号	半径R (m)	修正坡度(%)	修正长度(m)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	设计速度(km/h)	运行速度(km/h)	Δ85(km/h)	速度梯度(km/h/100m)	运行速度所需视距值（m）	备注
1		AK1+890								60.00	50.00				
2	AK1+890	AK1+970		-5.00	80.00	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	52.40	2.40	3.00	71.70	
3	AK1+970	AK2+022.014		0.00	52.01	3.75	2.50	0.50	短直线段	60.00	52.40	0.00	0.00	71.70	
4	AK2+022.014	AK2+492.990	875.00	0.00	470.98	3.75	2.50	0.50	曲线段 入口直线	60.00	51.34	-1.06	-0.23	69.84	
5	AK2+492.990	AK2+963.966	875.00	0.00	470.98	3.75	2.50	0.50	曲线段 出口直线	60.00	52.76	1.42	0.30	72.33	
6	AK2+963.966	AK3+474.288		0.00	510.32	3.75	2.50	0.50	直线段	60.00	75.00	22.24	4.36	114.24	
7	AK3+474.288	AK3+744.609		0.00	270.32	3.75	2.50	0.50	直线段	60.00	75.00	0.00	0.00	114.24	
8	AK3+744.609	AK4+148.552	550.00	0.00	403.94	3.75	2.50	0.50	曲线段 入口直线	60.00	72.40	-2.60	-0.64	114.70	
9	AK4+148.552	AK4+552.496	550.00	-4.03	403.94	3.75	2.50	0.50	弯坡段 出口直线	60.00	74.00	1.60	0.40	117.82	
10	AK4+552.496	AK4+760		-3.00	207.50	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	75.00	1.00	0.48	114.24	
11	AK4+760	AK4+906.863		5.00	146.86	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	72.06	-2.94	-2.00	108.27	
12	AK4+906.863	AK5+221.460	400.00	5.00	314.60	3.75	2.50	0.50	弯坡段 入口直线	60.00	68.30	-3.76	-1.20	100.73	
13	AK5+221.460	AK5+536.057	400.00	0.00	314.60	3.75	2.50	0.50	曲线段 出口曲线	60.00	65.25	-3.05	-0.97	98.29	
14	AK5+536.057	AK5+834.154	780.00	-5.50	298.10	3.75	2.50	0.50	弯坡段 入口曲线	60.00	65.71	0.46	0.16	103.54	
15	AK5+834.154	AK6+132.250	780.00	-4.34	298.10	3.75	2.50	0.50	弯坡段 出口直线	60.00	68.89	3.18	1.07	113.15	
16	AK6+132.250	AK6+199.406		-5.95	67.16	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	70.90	2.02	3.00	117.58	

编制：

复核：

大型车反向结点运行速度分析测算表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）-比较线

序号	起点桩号	终点桩号	半径R (m)	修正坡度(%)	修正长度(m)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	设计速度(km/h)	运行速度(km/h)	Δ85(km/h)	速度梯度(km/h/100m)	运行速度所需视距值（m）	备注
1		AK6+199.406								60.00	50.00				
2	AK6+199.406	AK6+132.250		5.95	67.16	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	48.66	-1.34	-2.00	65.15	
3	AK6+132.250	AK5+834.154	780.00	4.34	298.10	3.75	2.50	0.50	弯坡段 入口直线	60.00	49.33	0.67	0.23	66.32	
4	AK5+834.154	AK5+536.057	780.00	5.50	298.10	3.75	2.50	0.50	弯坡段 出口曲线	60.00	44.93	-4.40	-1.48	58.62	
5	AK5+536.057	AK5+221.460	400.00	0.00	314.60	3.75	2.50	0.50	曲线段 入口曲线	60.00	41.75	-3.18	-1.01	53.06	
6	AK5+221.460	AK4+906.863	400.00	-5.00	314.60	3.75	2.50	0.50	弯坡段 出口直线	60.00	50.25	8.50	2.70	67.94	
7	AK4+906.863	AK4+760		-5.00	146.86	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	54.66	4.41	3.00	75.65	
8	AK4+760	AK4+552.496		3.00	207.50	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	52.58	-2.08	-1.00	72.02	
9	AK4+552.496	AK4+148.553	550.00	4.03	403.94	3.75	2.50	0.50	弯坡段 入口直线	60.00	52.44	-0.14	-0.03	71.77	
10	AK4+148.553	AK3+744.609	550.00	0.00	403.94	3.75	2.50	0.50	曲线段 出口直线	60.00	53.78	1.34	0.33	74.11	
11	AK3+744.609	AK3+252.253		0.00	492.36	3.75	2.50	0.50	直线段	60.00	75.00	21.22	4.31	116.60	
12	AK3+252.253	AK2+963.966		0.00	288.29	3.75	2.50	0.50	直线段	60.00	75.00	0.00	0.00	116.60	
13	AK2+963.966	AK2+492.990	875.00	0.00	470.98	3.75	2.50	0.50	曲线段 入口直线	60.00	73.10	-1.90	-0.40	113.41	
14	AK2+492.990	AK2+022.014	875.00	0.00	470.98	3.75	2.50	0.50	曲线段 出口直线	60.00	72.91	-0.19	-0.04	113.56	
15	AK2+022.014	AK1+970		0.00	52.01	3.75	2.50	0.50	短直线段	60.00	72.91	0.00	0.00	109.99	
16	AK1+970	AK1+890		5.00	80.00	3.75	2.50	0.50	纵坡段	60.00	71.31	-1.60	-2.00	106.75	

编制：

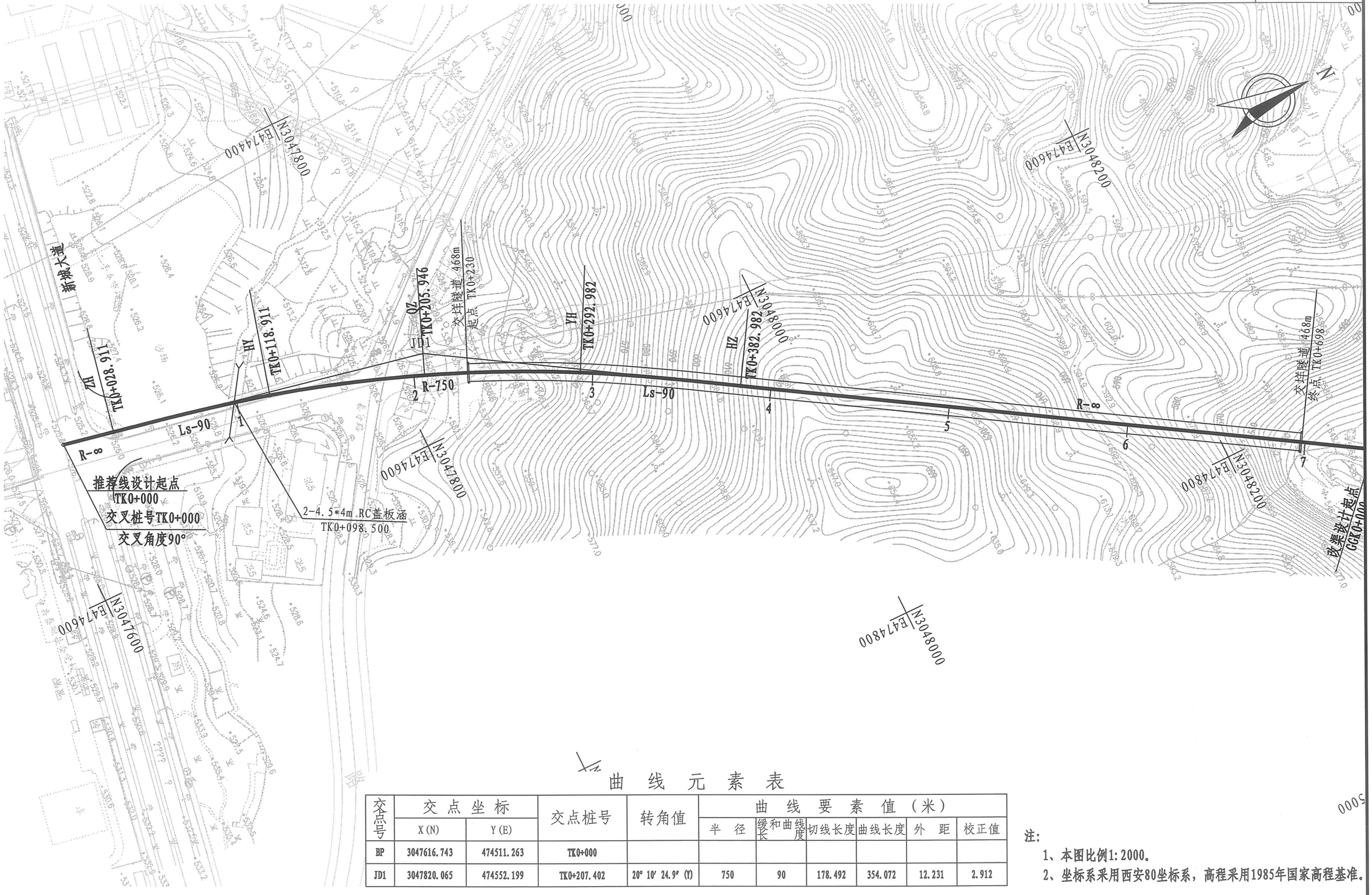
复核：

图号：C1-9-8

第二篇 路 线

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标 X(N)	交点坐标 Y(E)	交点桩号	转角值	曲线要素值（米）半径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	校正值
BP	3047616.743	474511.263	TK0+000							
JD1	3047820.065	474552.199	TK0+207.402	20° 10′ 24.9″ (Y)	750	90	178.492	354.072	12.231	2.912

注：

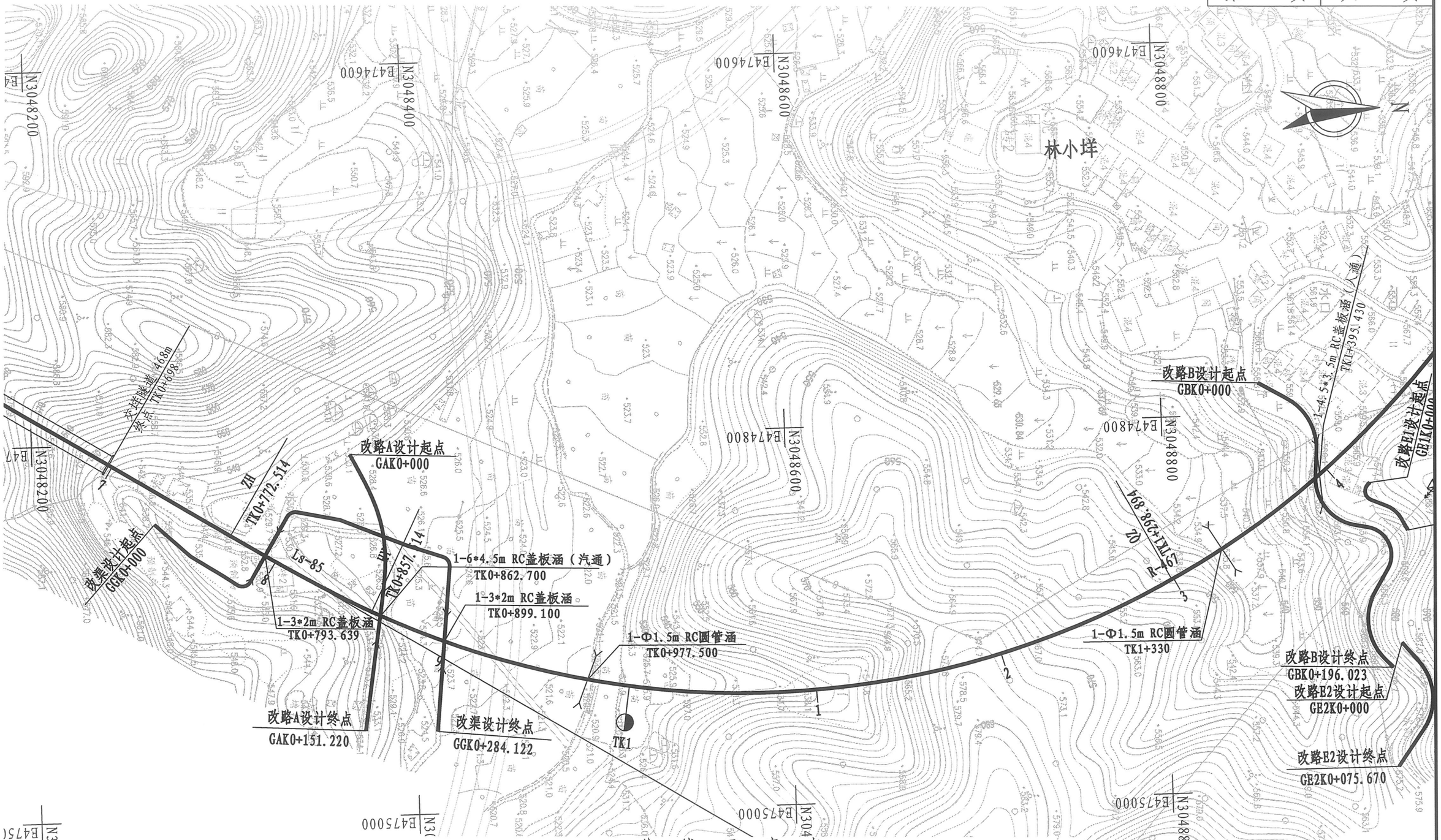
1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	路线平面图	设计		复核		审核		图号	C2-1	日期	2022.11

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD2	3049043.547	475303.627	TK1+640.301	120° 52′ 50.3″ (Z)	467	85/120	867.787/884.903	1087.760	481.583	664.930

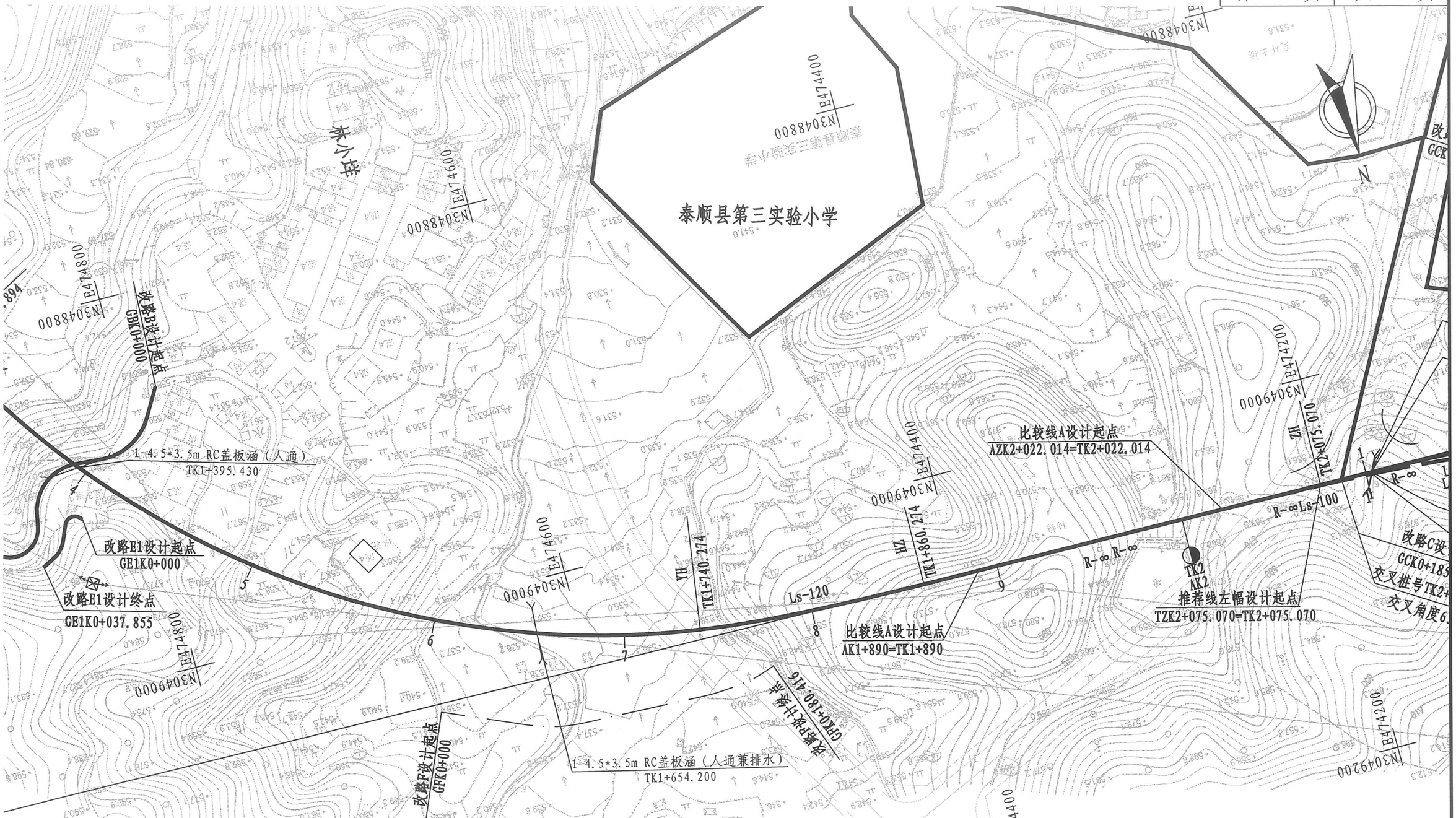
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD2	3049043.547	475303.627	TK1+640.301	120° 52′ 50.3″ (Z)	467	85/120	867.787/884.903	1087.760	481.583	664.930
JD3	3049062.912	473663.442	TK2+615.671	80° 50′ 34.6″ (Y)	545	150	540.600	918.982	173.143	162.219

注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

交垟园区

改路C设计起点
GCK0+000

1-6*3.5m RC盖板涵（人通兼排水）
AZK2+476.250
1-6*3.5m RC盖板涵(汽通)
TZK2+477.800

1-Φ1.5m RC圆管涵
TZK2+103
1-Φ1.5m RC圆管涵
AZK2+103

1-6*3.5m RC盖板涵(人通兼排水)
AK2+468.500

1-6*3.5m RC盖板涵（人通兼排水）
TK2+471

1-Φ1.5m RC圆管涵
TK2+103
1-Φ1.5m RC圆管涵

改路C设计终点 AK2+103
GCK0+185.762
交叉桩号TK2+086.542
交叉角度63°

左幅设计起点
070=TK2+075.070

烘盘岩隧道 1237m
起点 TZK2+505

烘盘岩隧道 1422m
起点 AZK2+508

烘盘岩隧道 1415m
起点 AK2+495

烘盘岩隧道 1234m
起点 TK2+500

R-800
R-540
R-545

TK2+534.561

JD1

N3049000
E473400
N3049200
E474000
N3049400
E473800
N3049200
E474200
N3049200
E474000

N

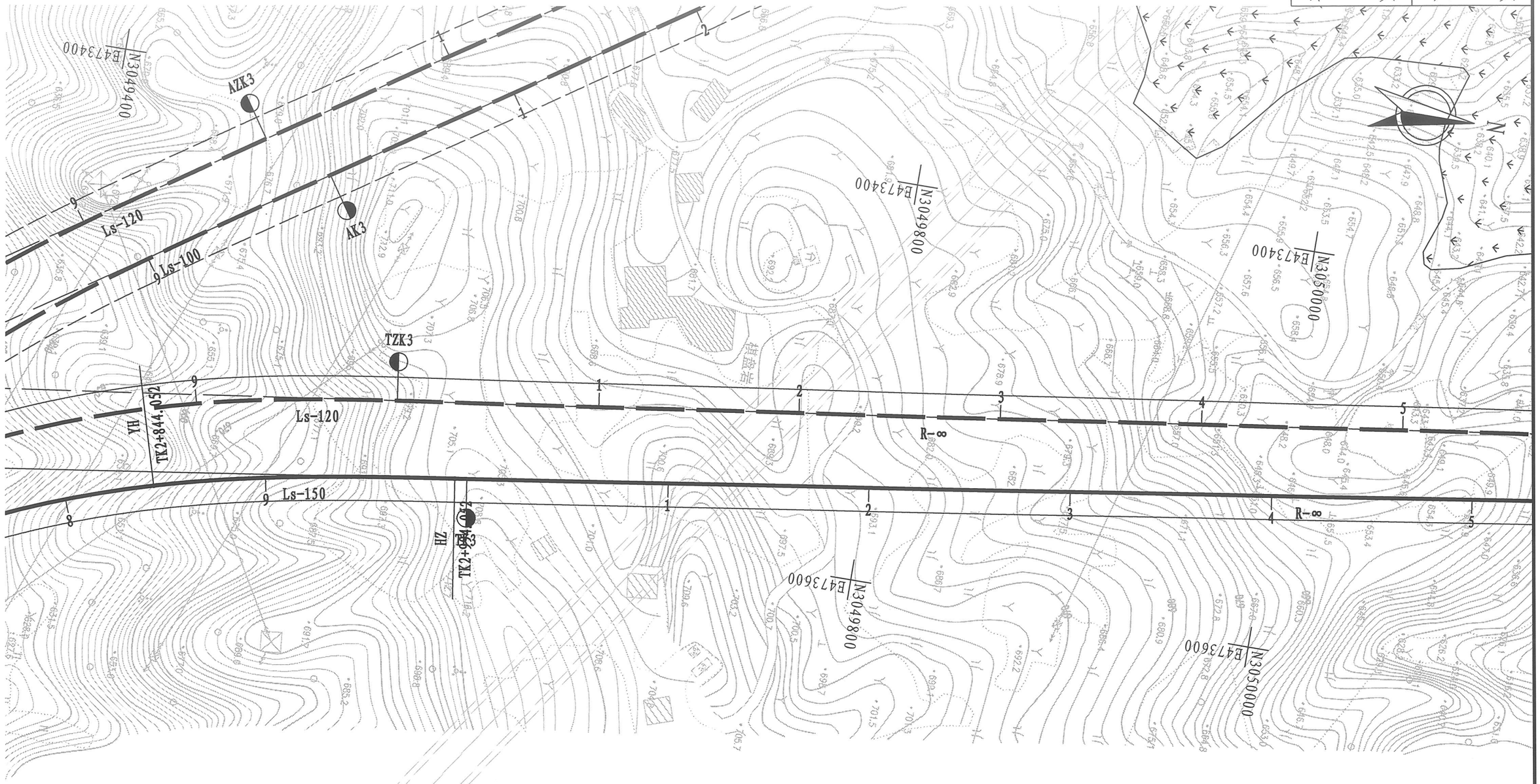
曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD3	3049062.912	473663.442	TK2+615.671	80° 50′ 34.6″ (Y)	545	150	540.600	918.982	173.143	162.219

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



曲 线 元 素 表

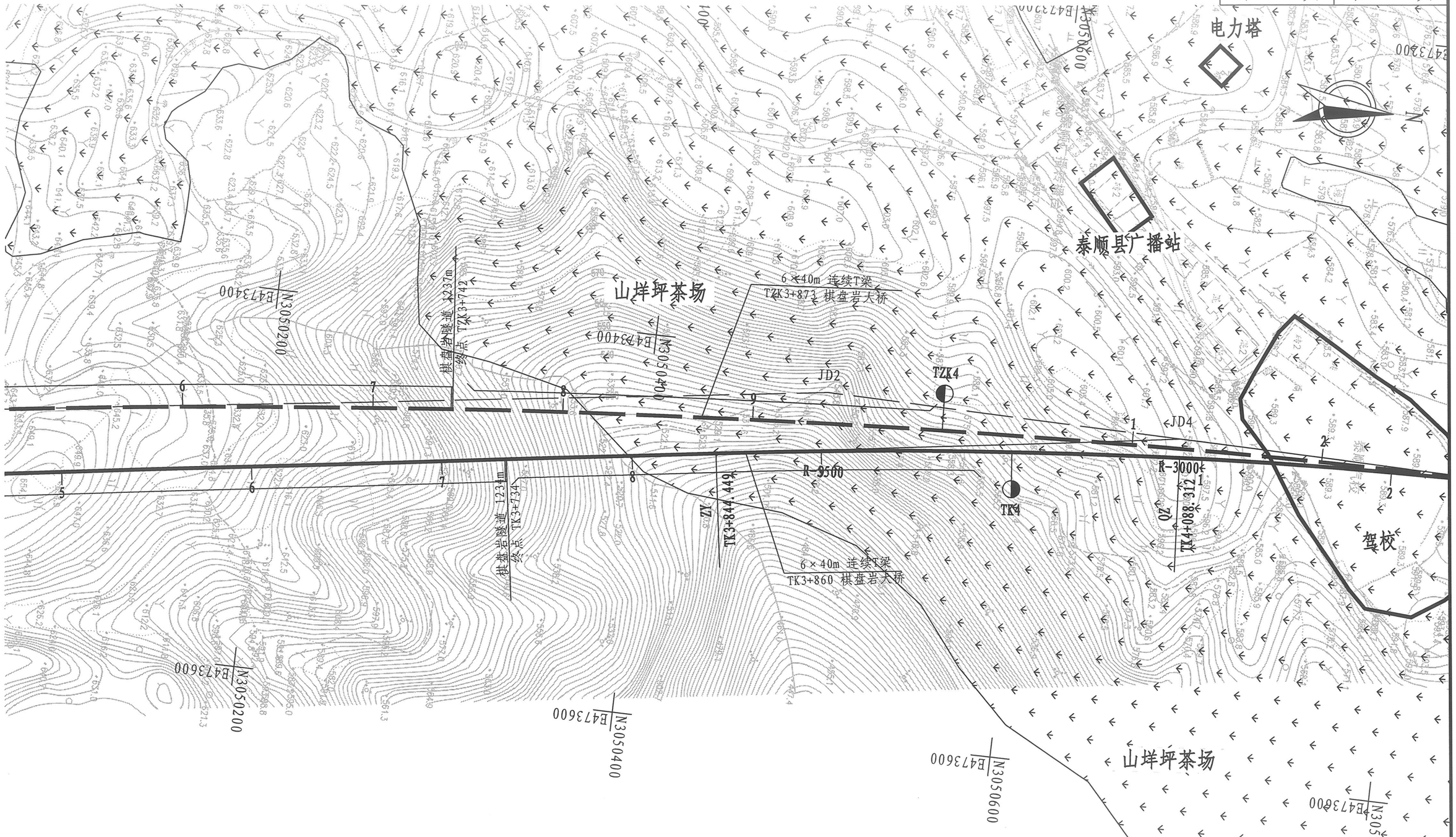
交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD3	3049062.912	473663.442	TK2+615.671	80° 50′ 34.6″ (Y)	545	150	540.600	918.982	173.143	162.219

注:

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 | 校对



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD4	3050680.429	473422.261	TK4+088.850	9° 18′ 53.5″ (Y)	3000		244.401	487.725	9.939	1.077

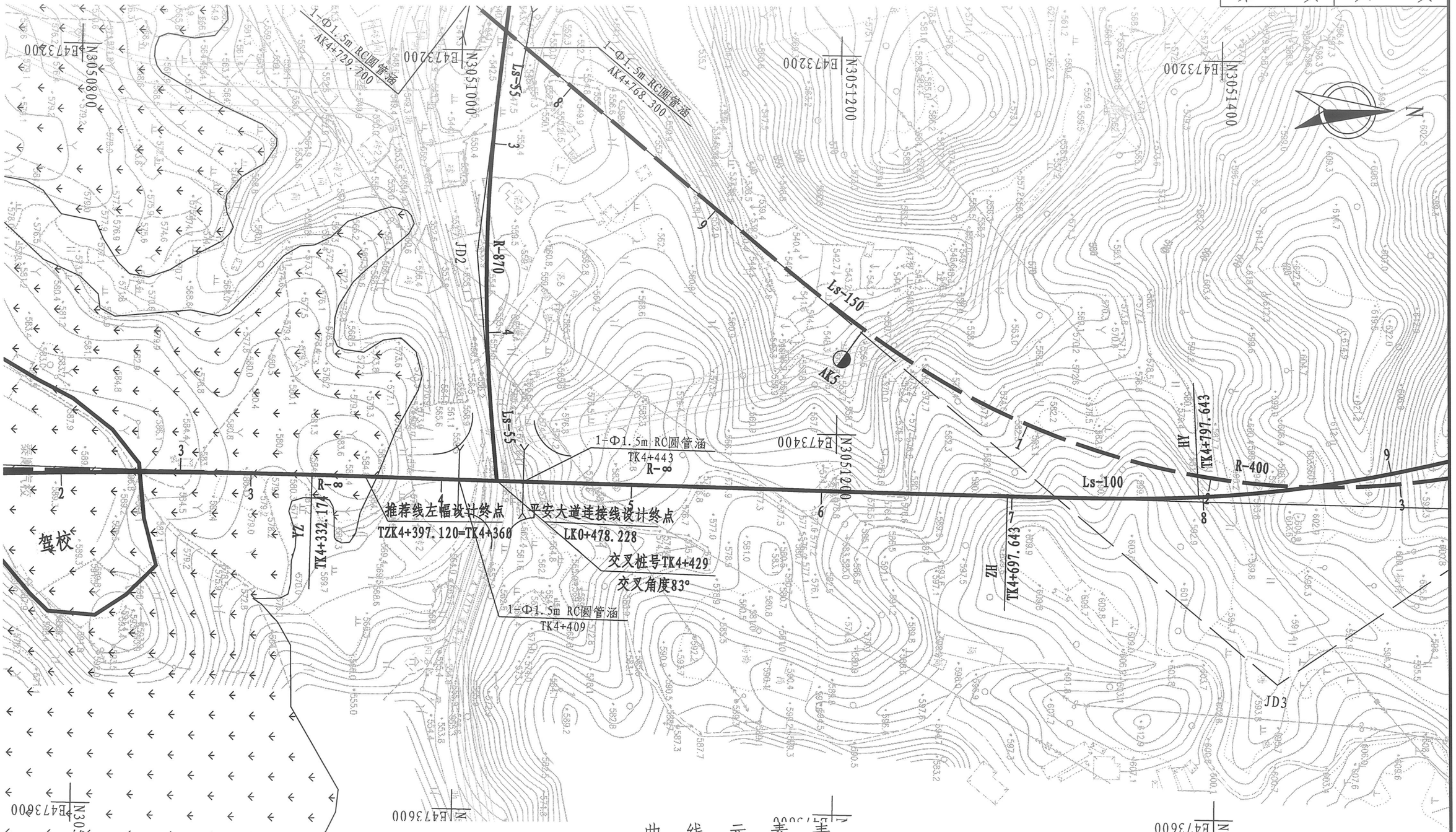
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标 X(N)	交点坐标 Y(E)	交点桩号	转角值	曲线要素值（米） 半径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD4	3050680.429	473422.261	TK4+088.850	9° 18′ 53.5″ (Y)	3000		244.401	487.725	9.939	1.077
JD5	3051875.272	473439.659	TK5+282.743	75° 33′ 08.4″ (Z)	690	100/90	585.1/580.25	1004.860	183.656	160.491

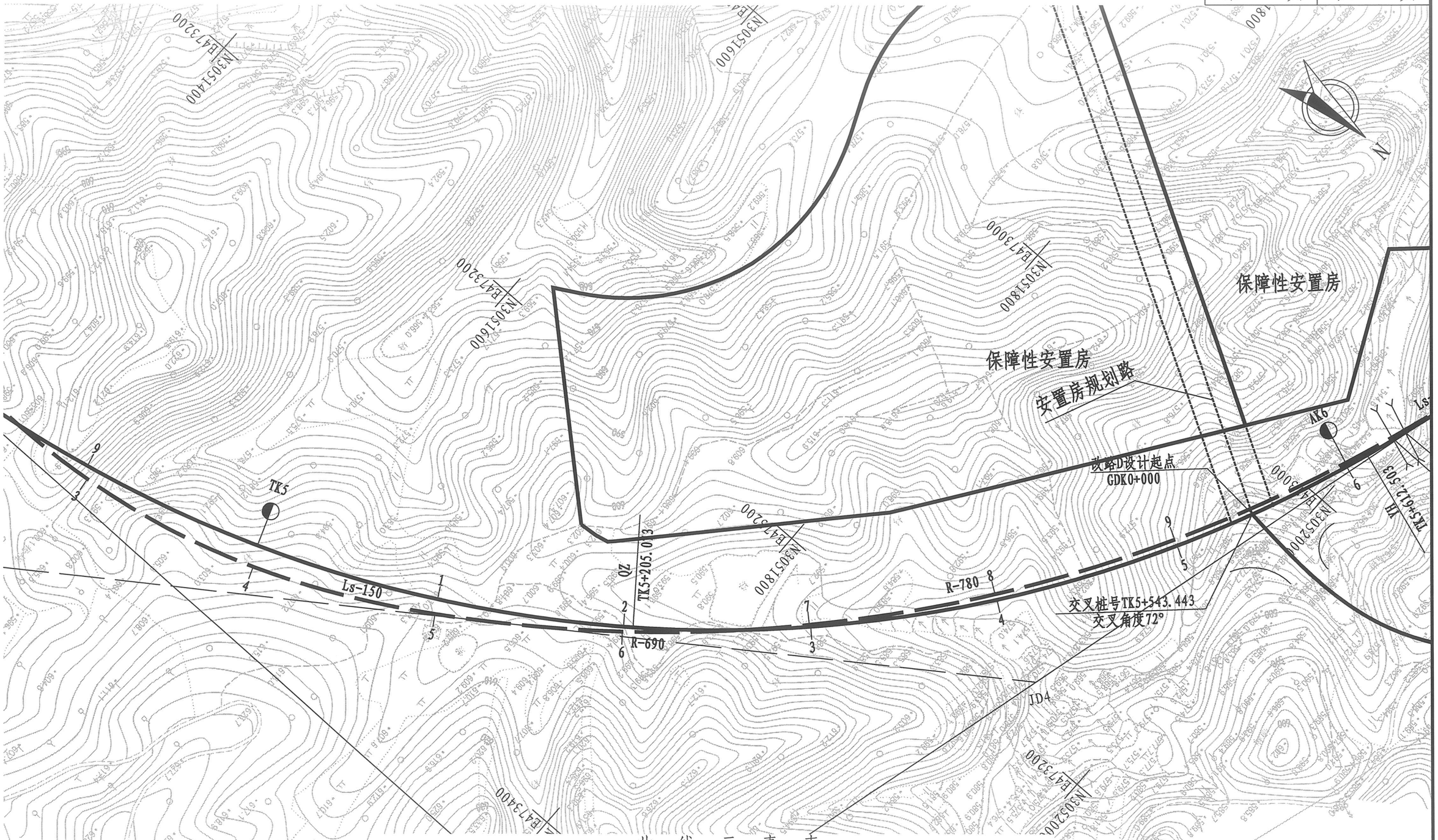
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD5	3051875.272	473439.659	TK5+282.743	75° 33′ 08.4″ (Z)	690	100/90	585.1/580.25	1004.860	183.656	160.491

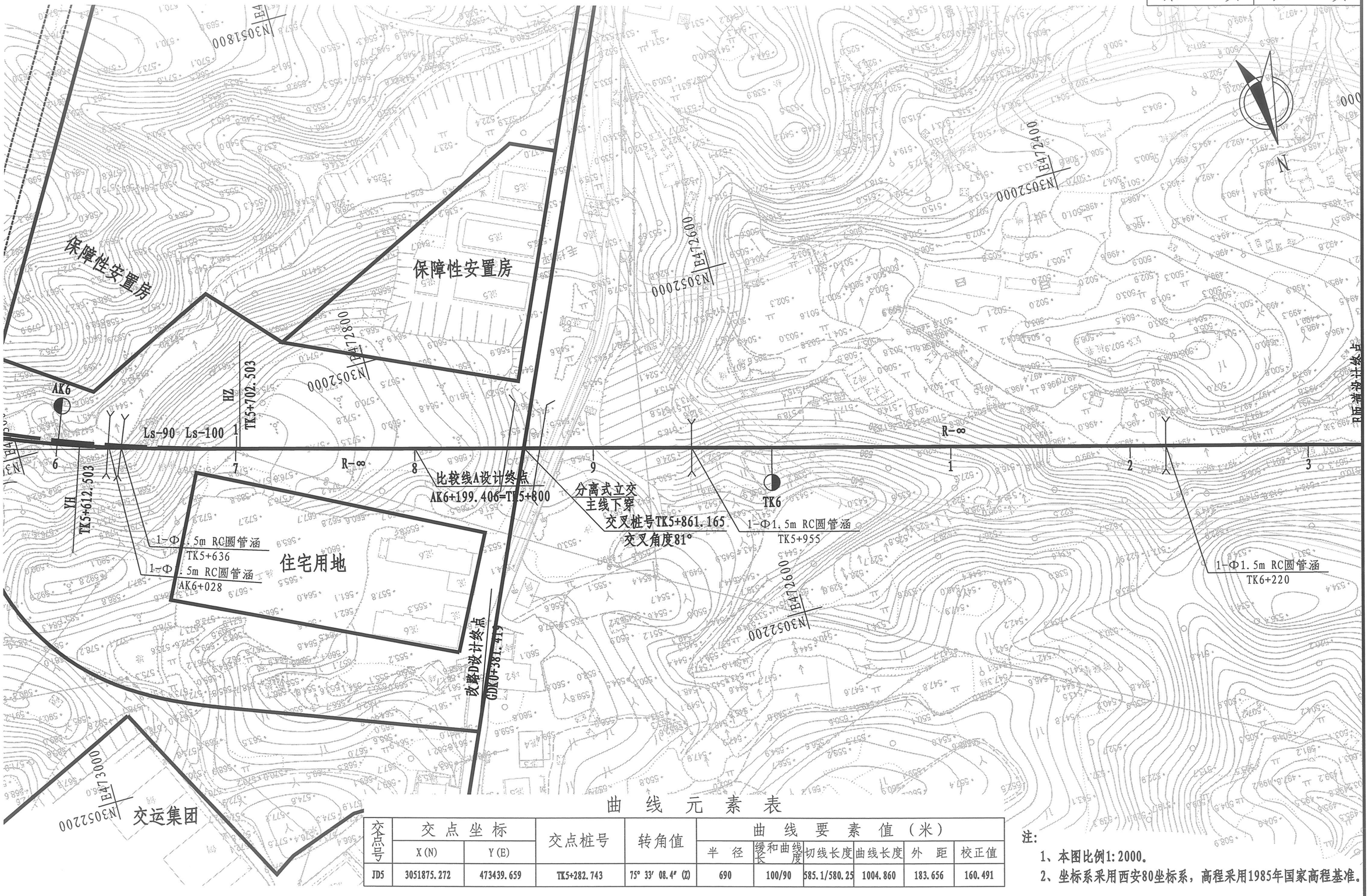
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD5	3051875.272	473439.659	TK5+282.743	75° 33′ 08.4″ (Z)	690	100/90	585.1/580.25	1004.860	183.656	160.491

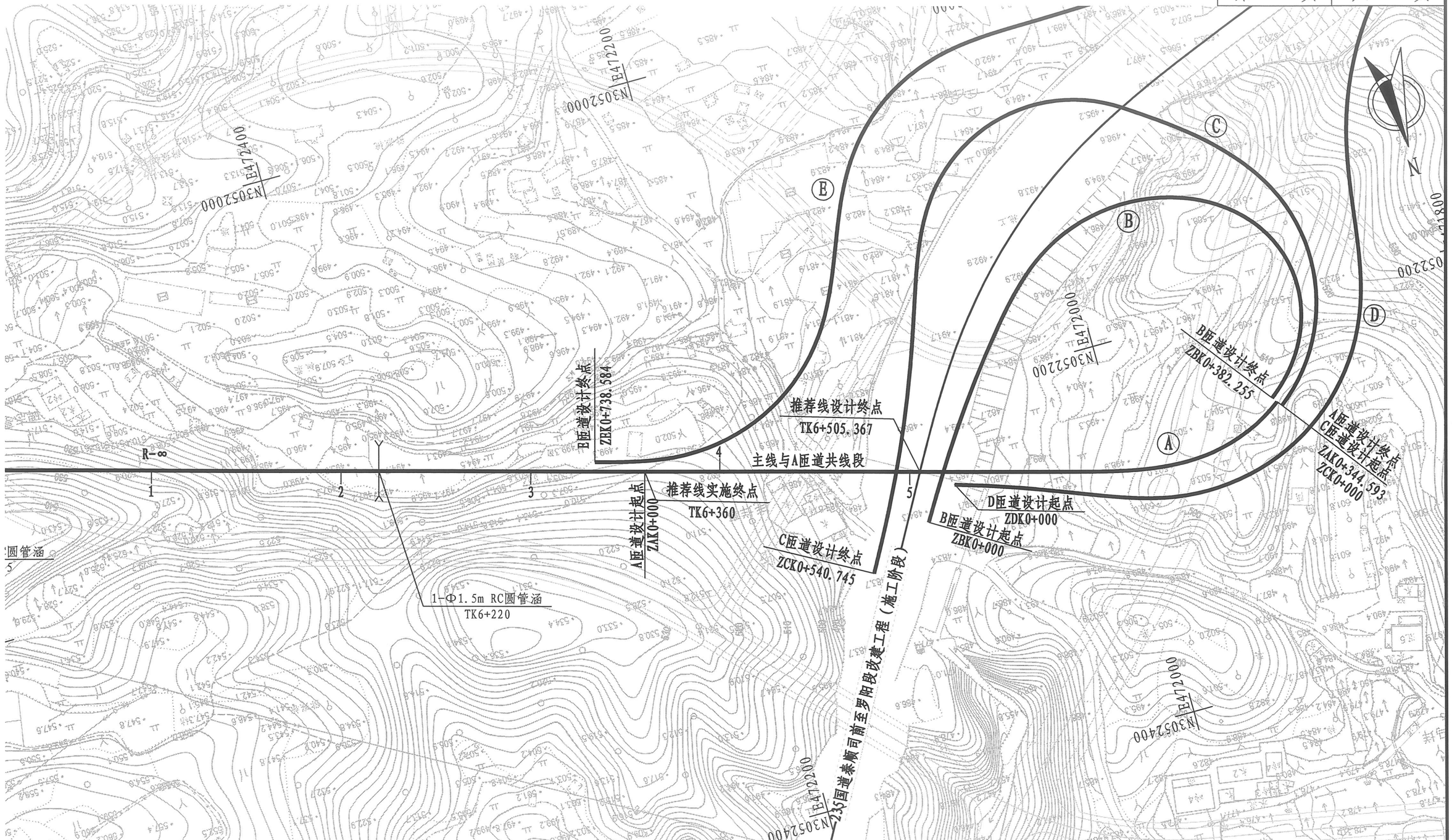
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



曲 线 元 素 表

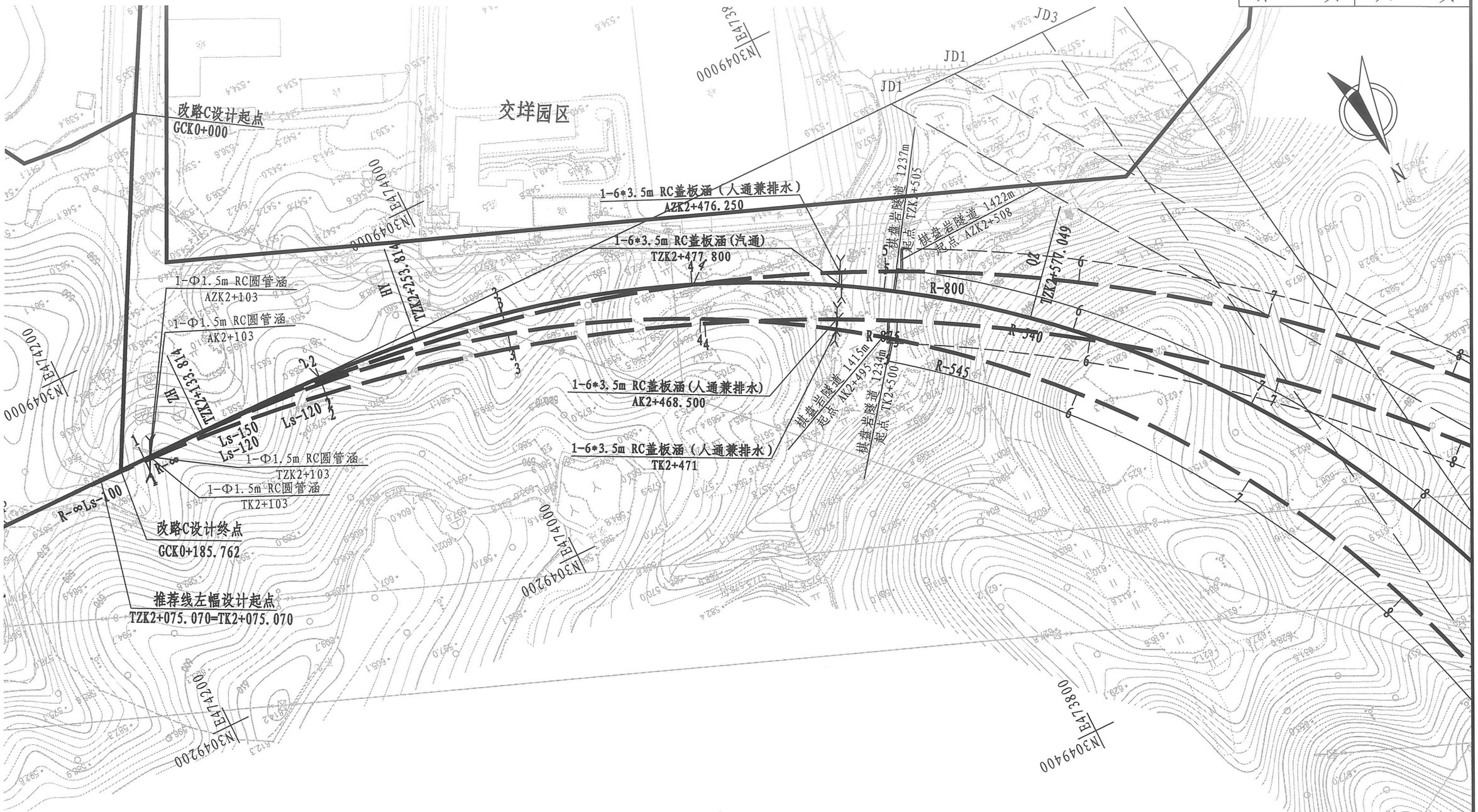
交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
EP	3052239.817	472105.450	TK6+505.367							

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	路线平面图	设计		复核		审核		图号	C2-1	日期	2022.11

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
BP	3049056.530	474204.005	TZK2+075.070							
JD1	3049063.419	473620.514	TZK2+658.602	81° 19′ 29.9″ (Y)	540	120	524.788	886.470	173.338	163.106

注：

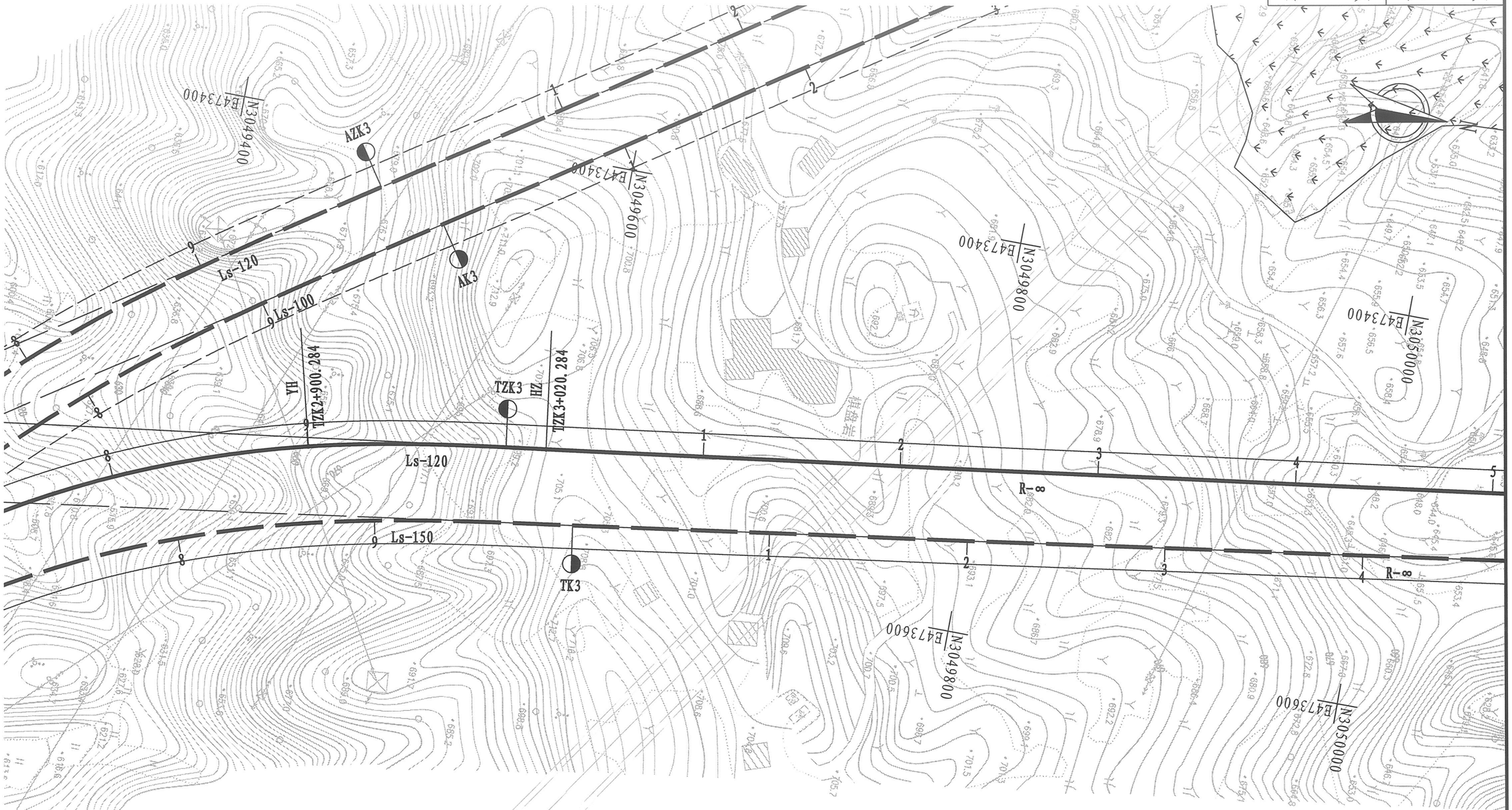
1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路线平面图(推荐线左幅)	设计		复核		审核		图号	C2-1	日期	2022.11

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD1	3049063.419	473620.514	TZK2+658.602	81° 19′ 29.9″ (Y)	540	120	524.788	886.470	173.338	163.106

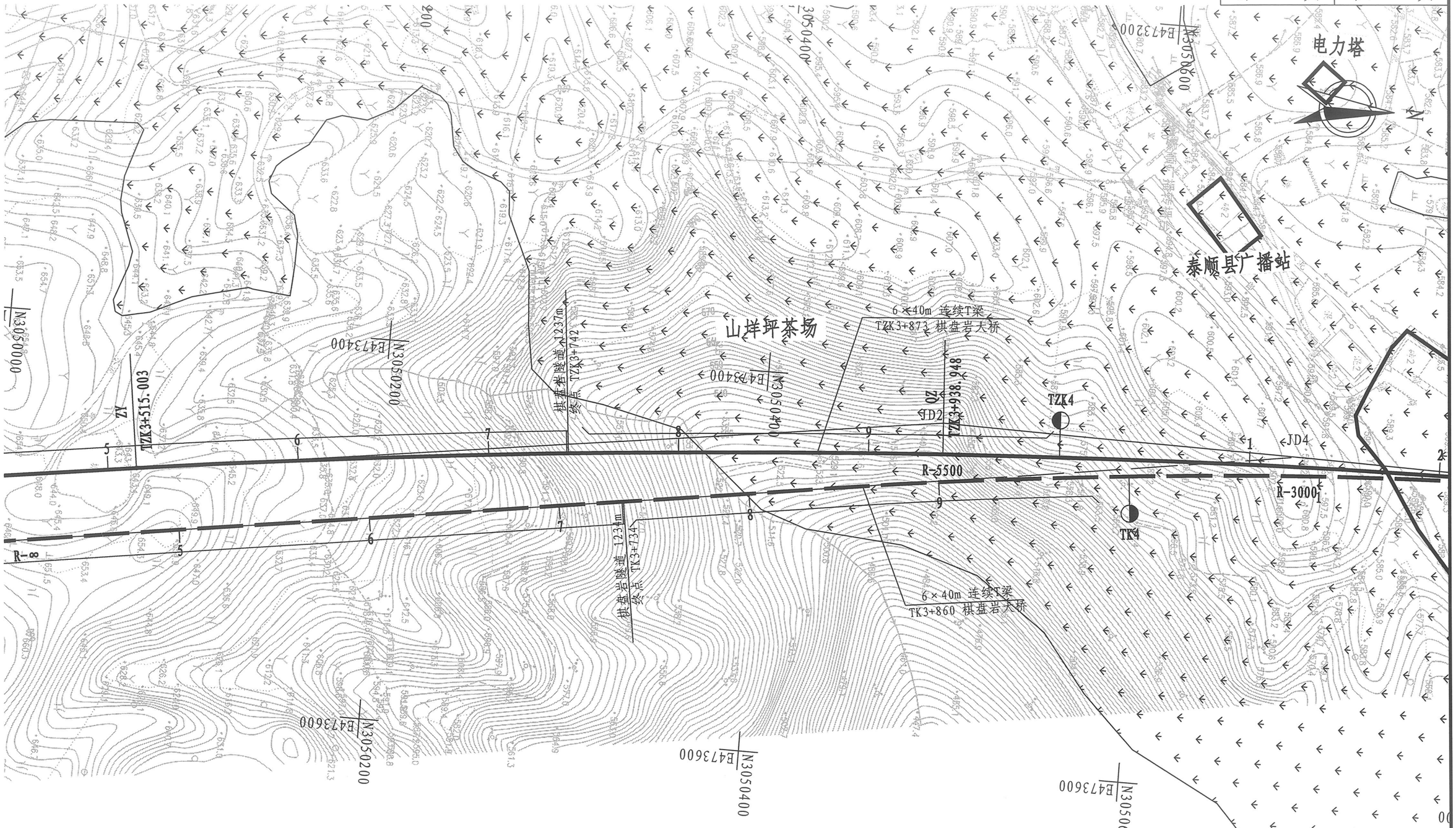
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD2	3050493.661	473419.542	TZK3+939.790	8° 49′ 58.2″ (Y)	5500		424.787	847.891	16.380	1.683

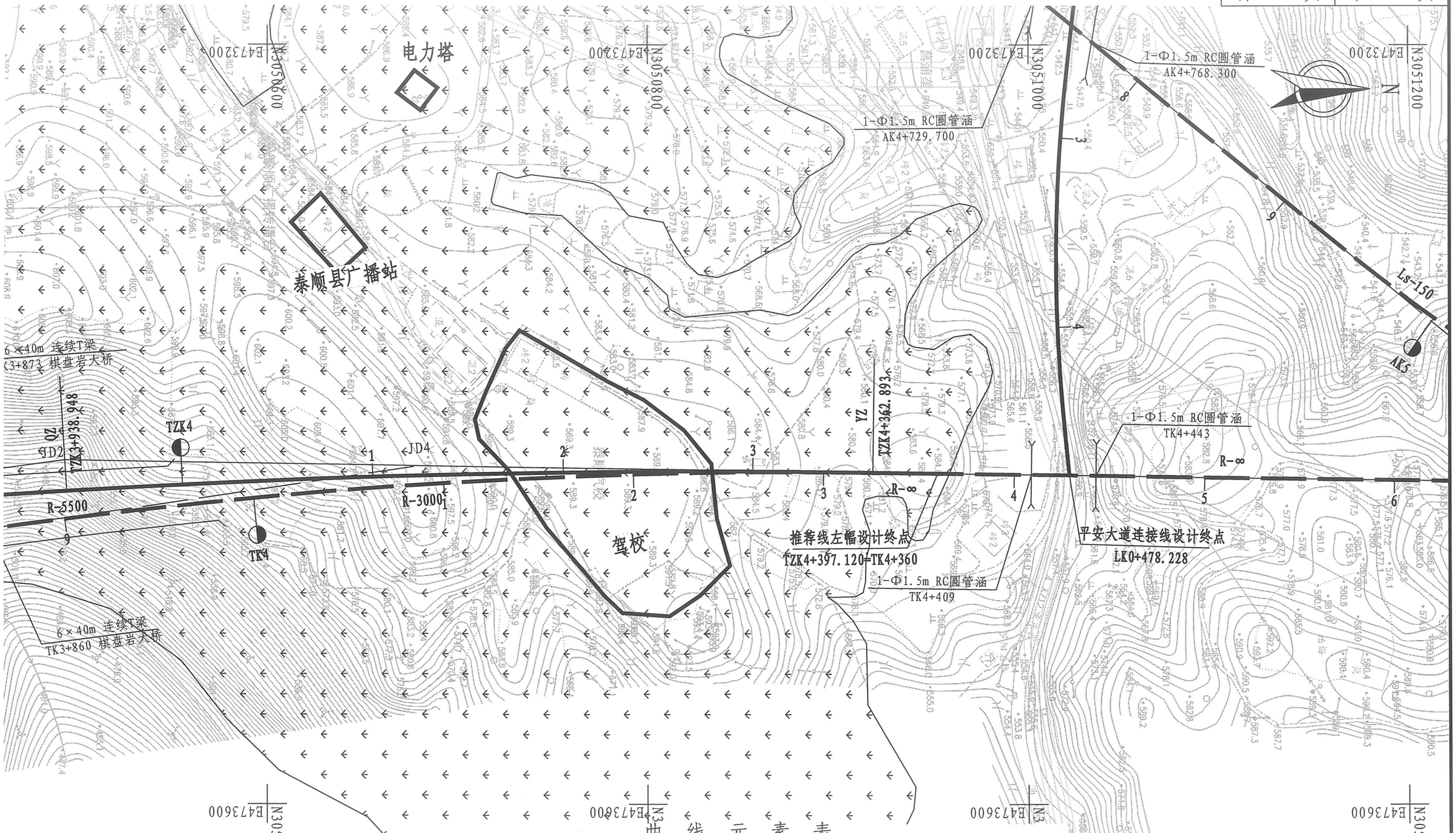
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



曲线元素表

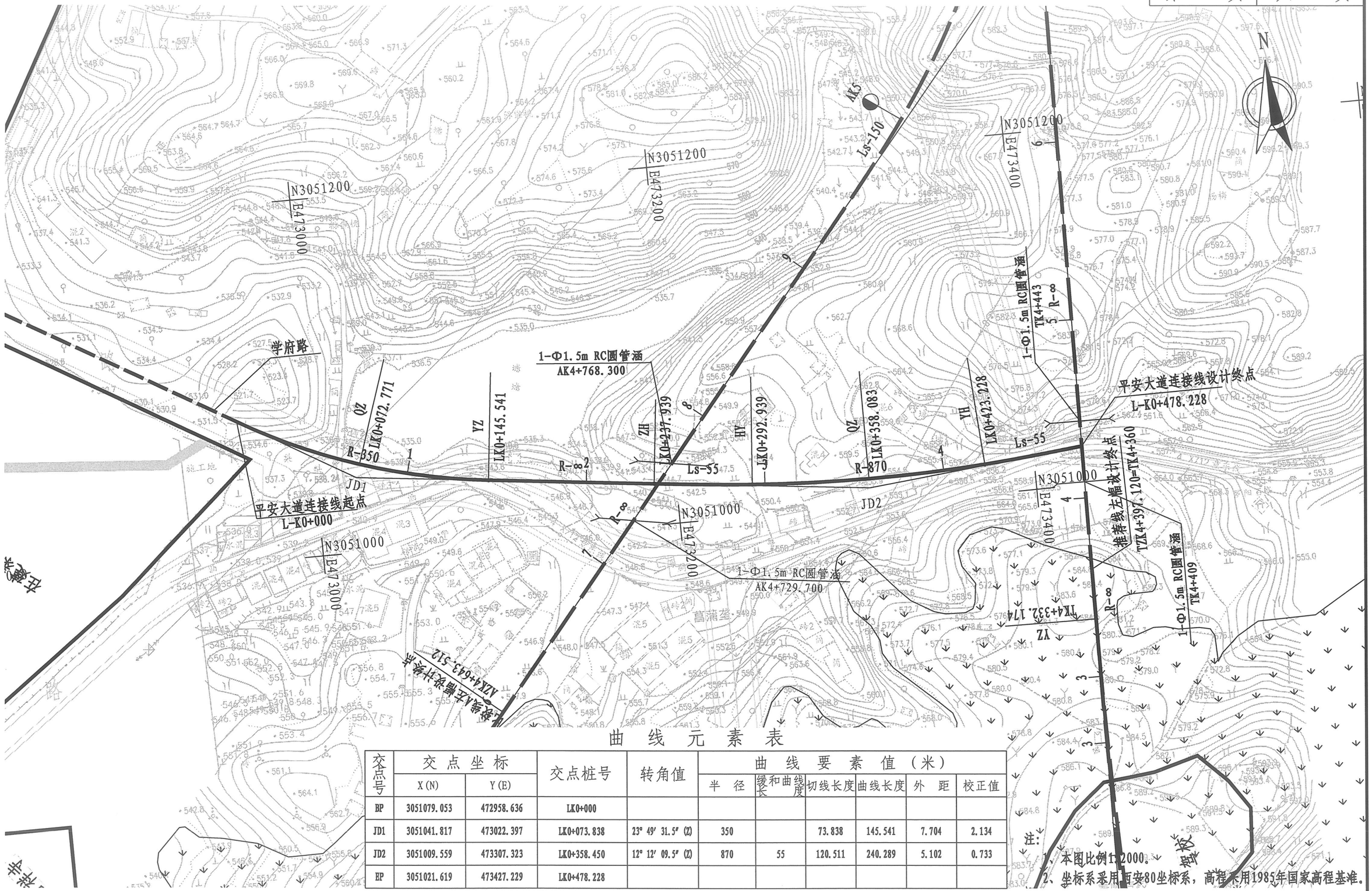
交点号	交点坐标 X(N)	交点坐标 Y(E)	交点桩号	转角值	曲线要素值（米） 半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD2	3050493.661	473419.542	TZK3+939.790	8° 49′ 58.2″ (Y)	5500		424.787	847.891	16.380	1.683
EP	3050952.627	473426.225	TZK4+397.120							

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路线平面图(推荐线左幅)	设计		复核		审核		图号	C2-1	日期	2022.11

图名	校对

LK0+000~LK0+478.228	
第 1 页	共 1 页



曲 线 元 素 表

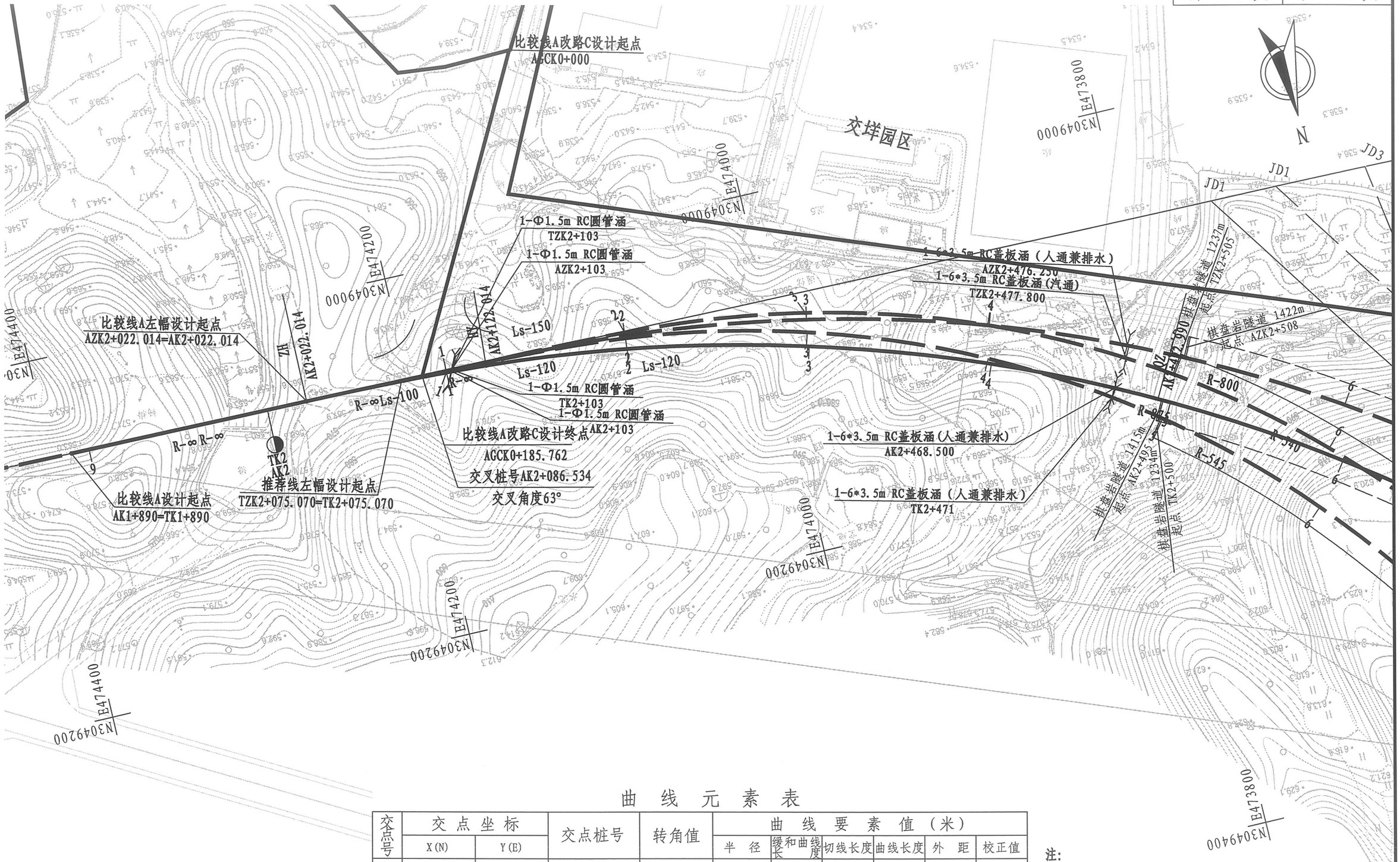
交点号	交点坐标 X(N)	交点坐标 Y(E)	交点桩号	转角值	曲线要素值（米） 半径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	校正值
BP	3051079.053	472958.636	LK0+000							
JD1	3051041.817	473022.397	LK0+073.838	23° 49′ 31.5″ (Z)	350		73.838	145.541	7.704	2.134
JD2	3051009.559	473307.323	LK0+358.450	12° 12′ 09.5″ (Z)	870	55	120.511	240.289	5.102	0.733
EP	3051021.619	473427.229	LK0+478.228							

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	路线平面图(平安大道连接线)	设计		复核		审核		图号	C2-1	日期	2022.11

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
BP	3049054.345	474389.062	AK1+890							
JD1	3049061.889	473750.074	AK2+529.033	55° 07′ 54.6″ (Y)	875	100	507.019	941.953	112.588	72.086

注：

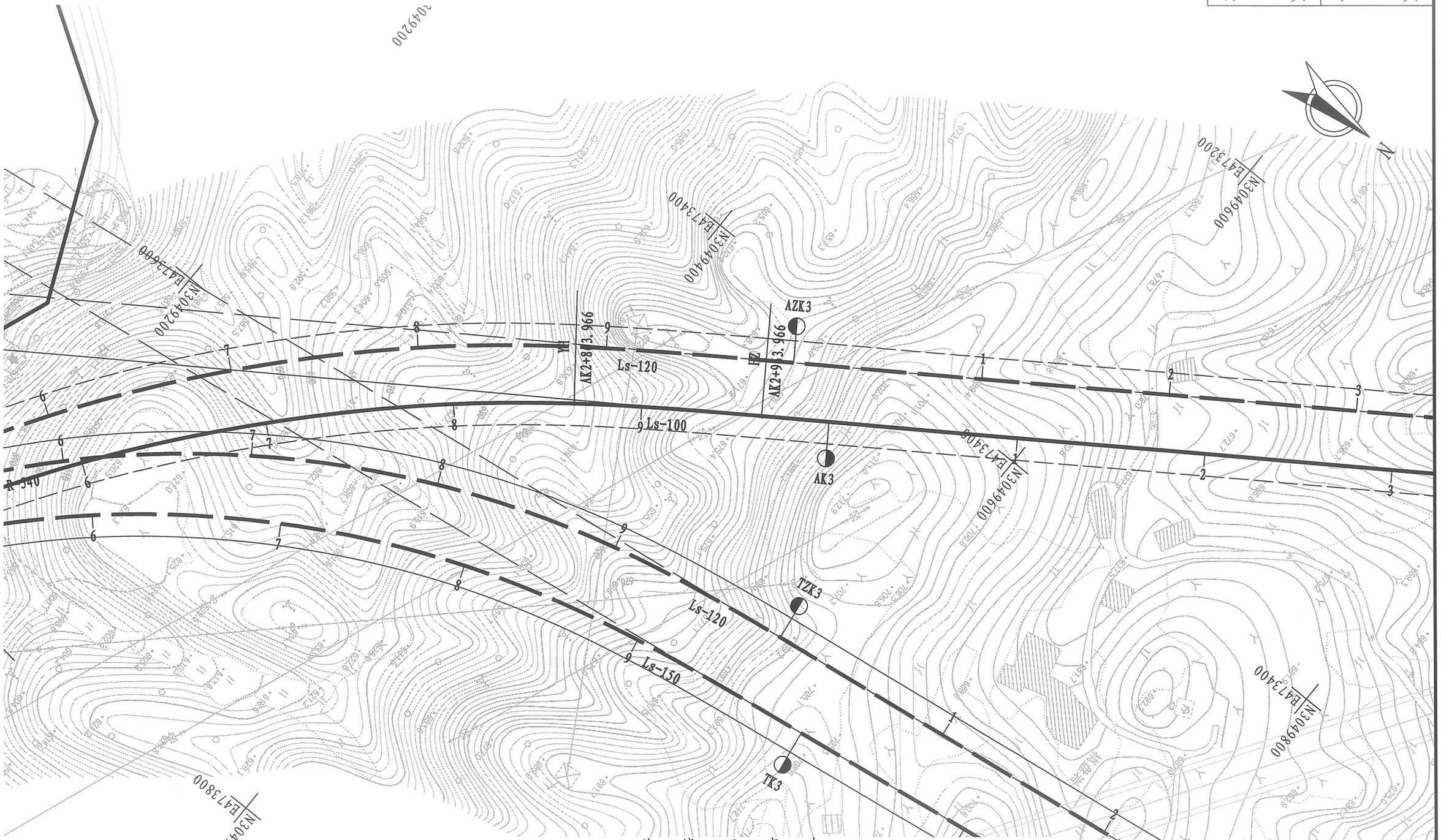
1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	路线平面图(比较线A)	设计		复核		审核		图号	C2-1	日期	2022.11

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD1	3049061.889	473750.074	AK2+529.033	55° 07′ 54.6″ (Y)	875	100	507.019	941.953	112.588	72.086

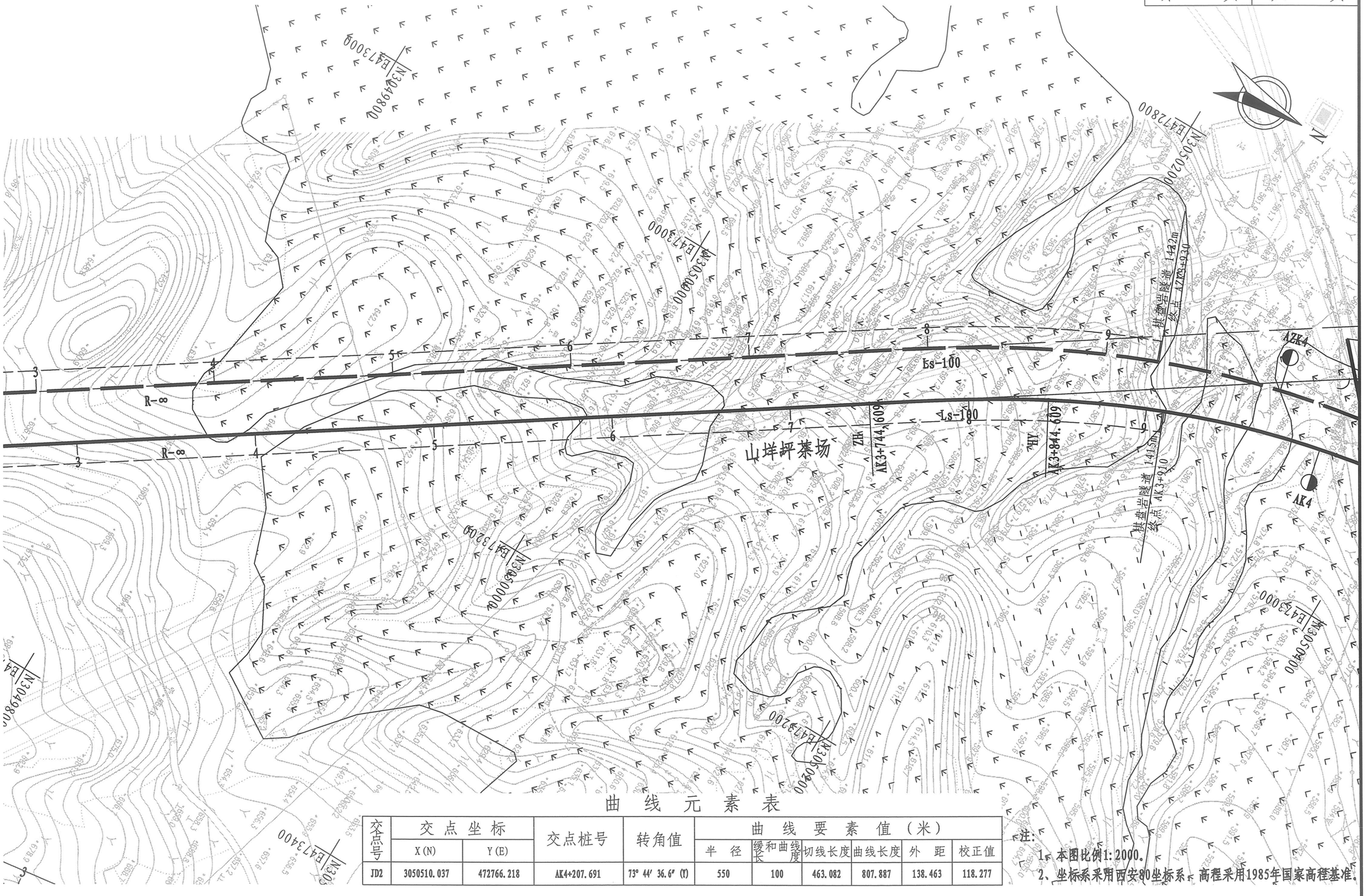
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD2	3050510.037	472766.218	AK4+207.691	73° 44′ 36.6″ (Y)	550	100	463.082	807.887	138.463	118.277

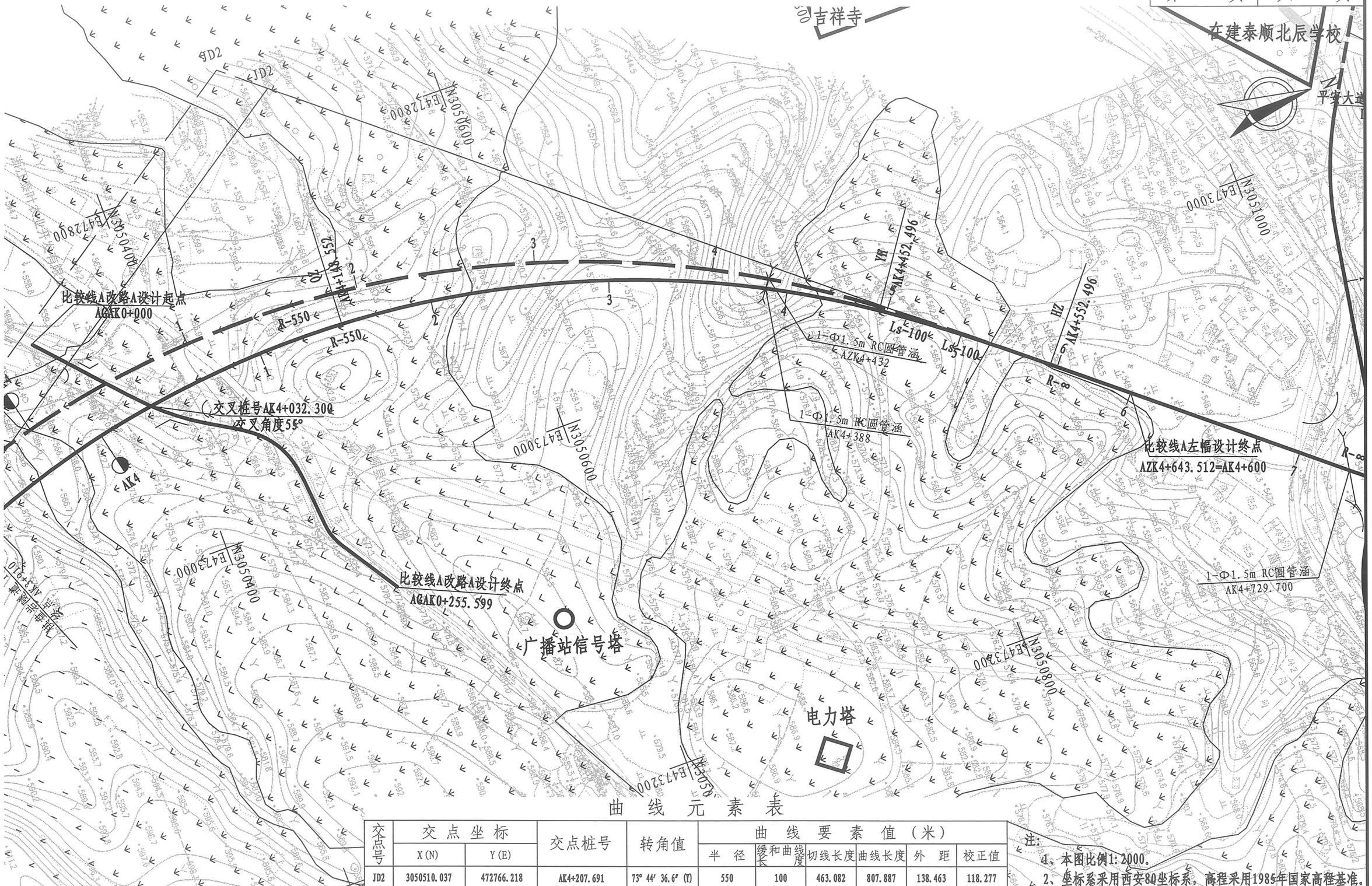
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD2	3050510.037	472766.218	AK4+207.691	73° 44′ 36.6″ (Y)	550	100	463.082	807.887	138.463	118.277

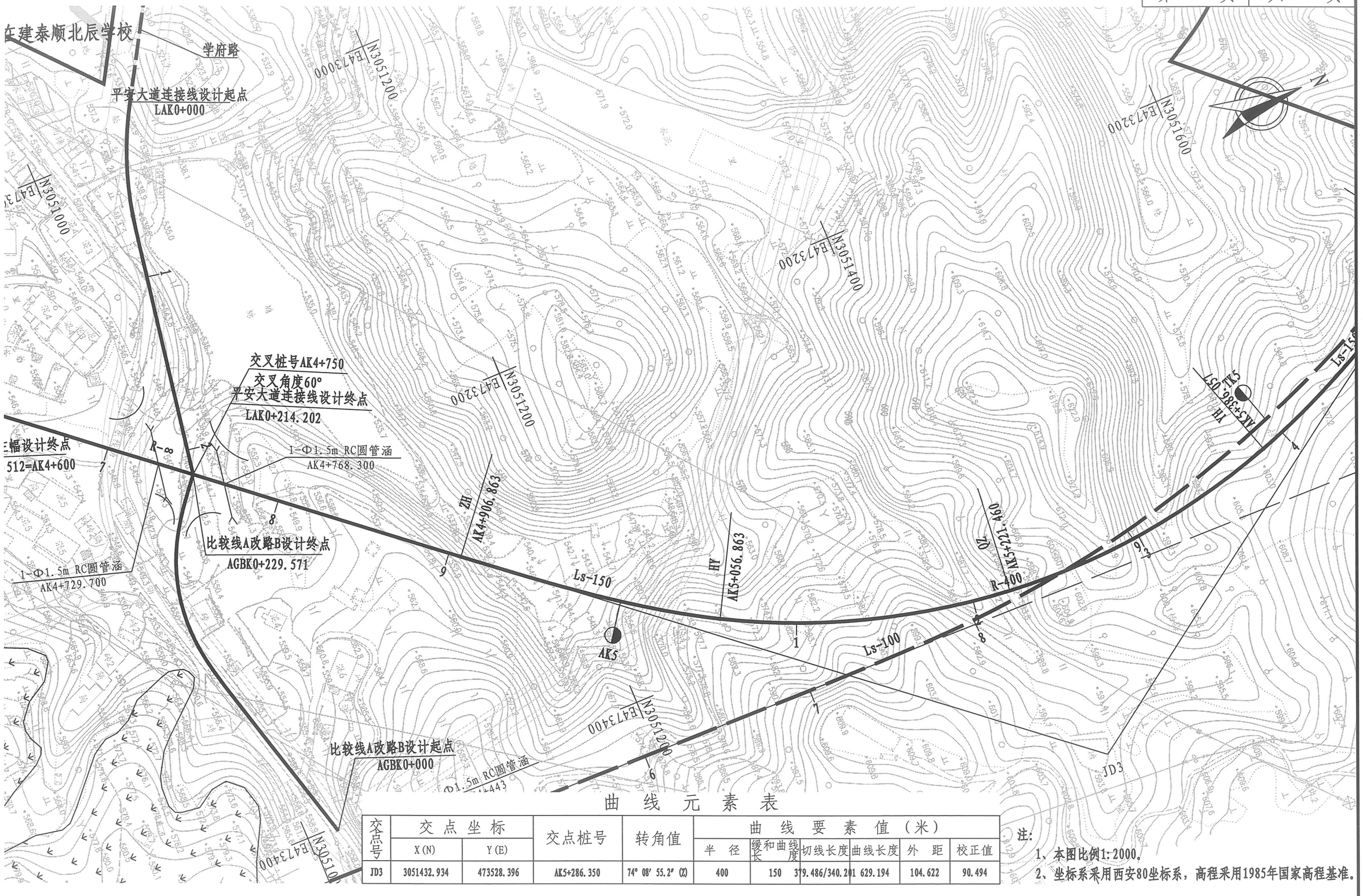
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



曲 线 元 素 表

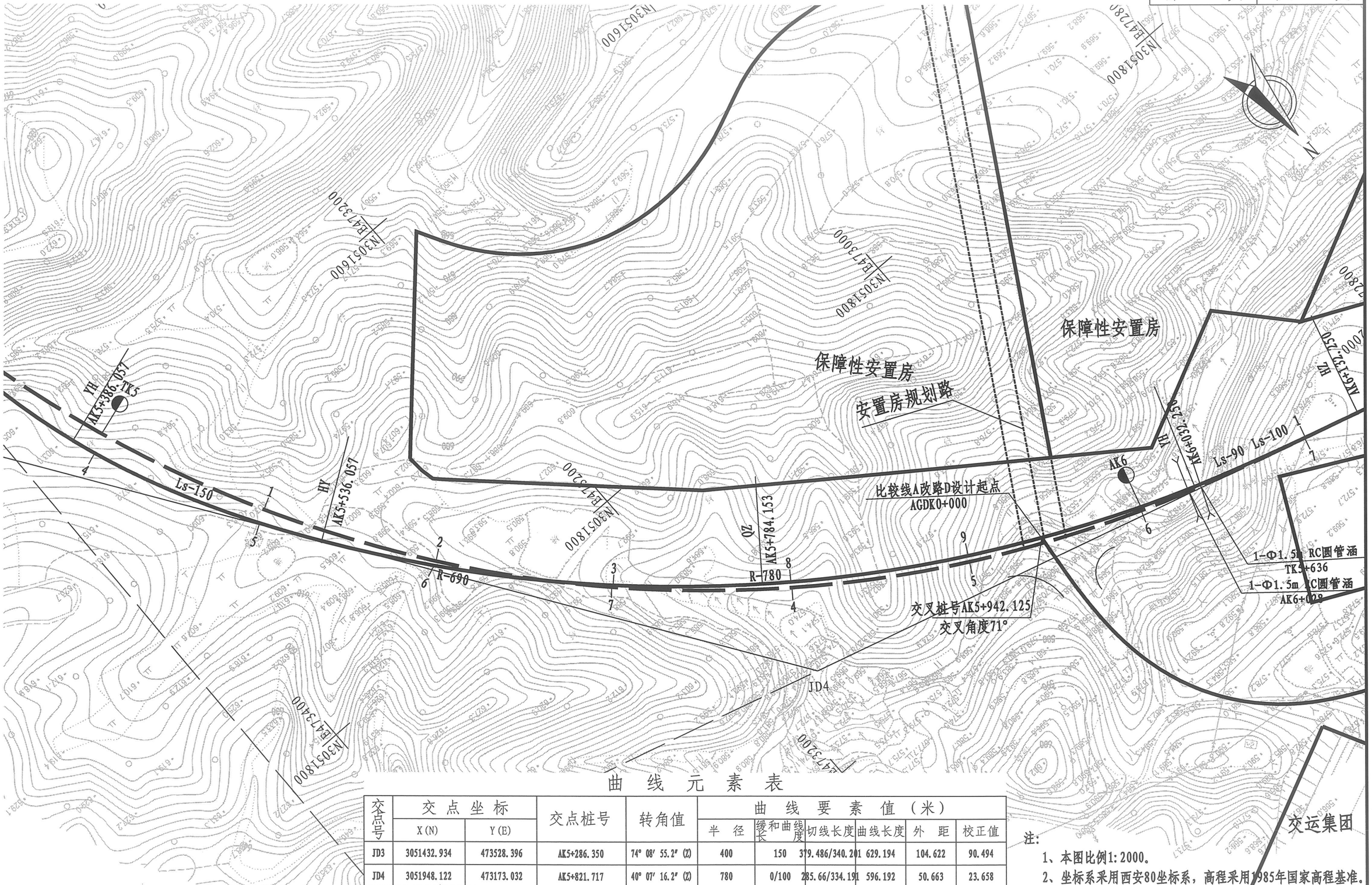
交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD3	3051432.934	473528.396	AK5+286.350	74° 08′ 55.2″ (Z)	400	150	379.486/340.201	629.194	104.622	90.494

注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 | 校对



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD3	3051432.934	473528.396	AK5+286.350	74° 08′ 55.2″ (Z)	400	150	379.486/340.201	629.194	104.622	90.494
JD4	3051948.122	473173.032	AK5+821.717	40° 07′ 16.2″ (Z)	780	0/100	285.66/334.191	596.192	50.663	23.658

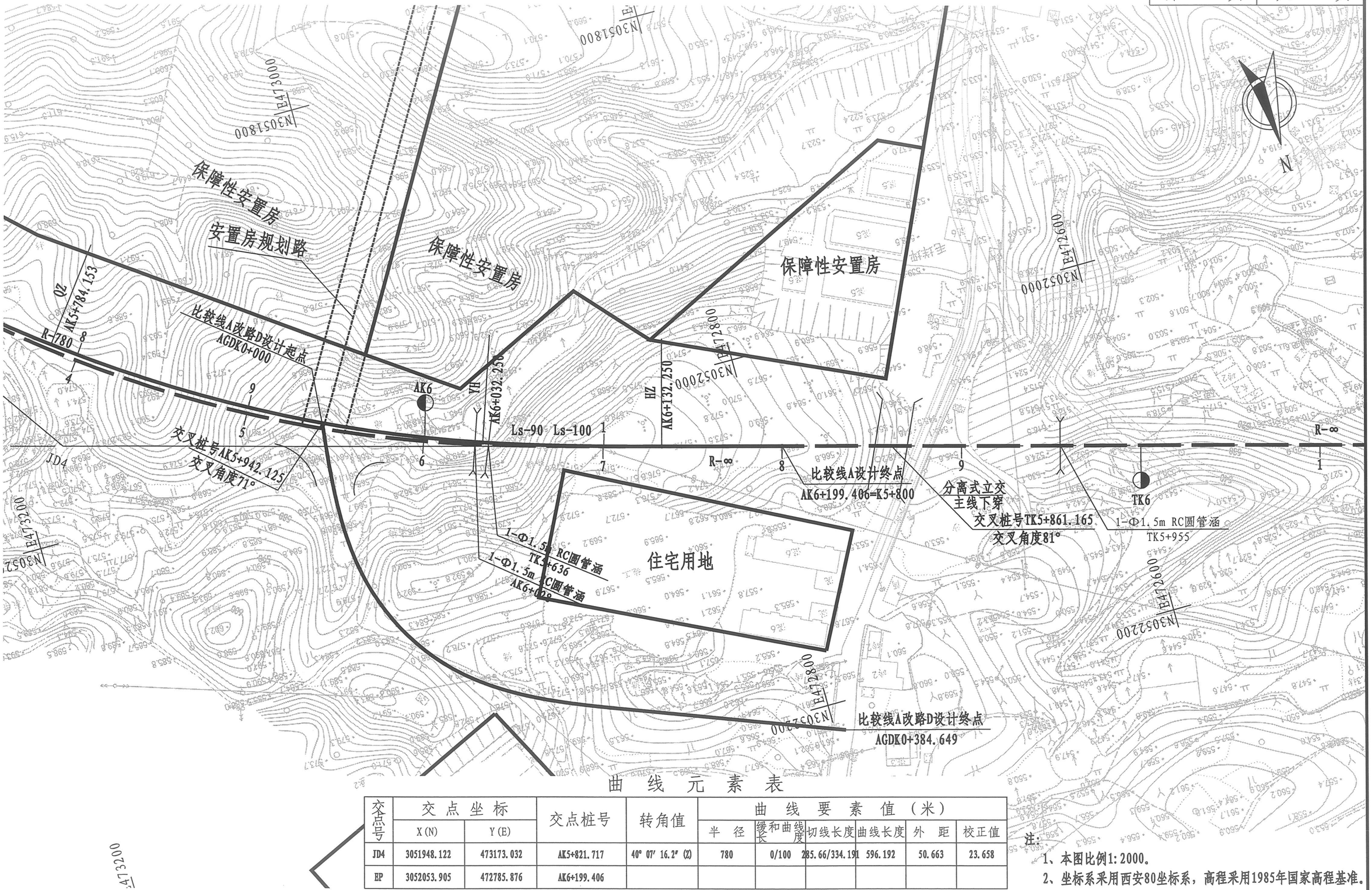
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标 X(N)	交点坐标 Y(E)	交点桩号	转角值	曲线要素值（米） 半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD4	3051948.122	473173.032	AK5+821.717	40° 07′ 16.2″ (Z)	780	0/100	285.66/334.191	596.192	50.663	23.658
EP	3052053.905	472785.876	AK6+199.406							

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

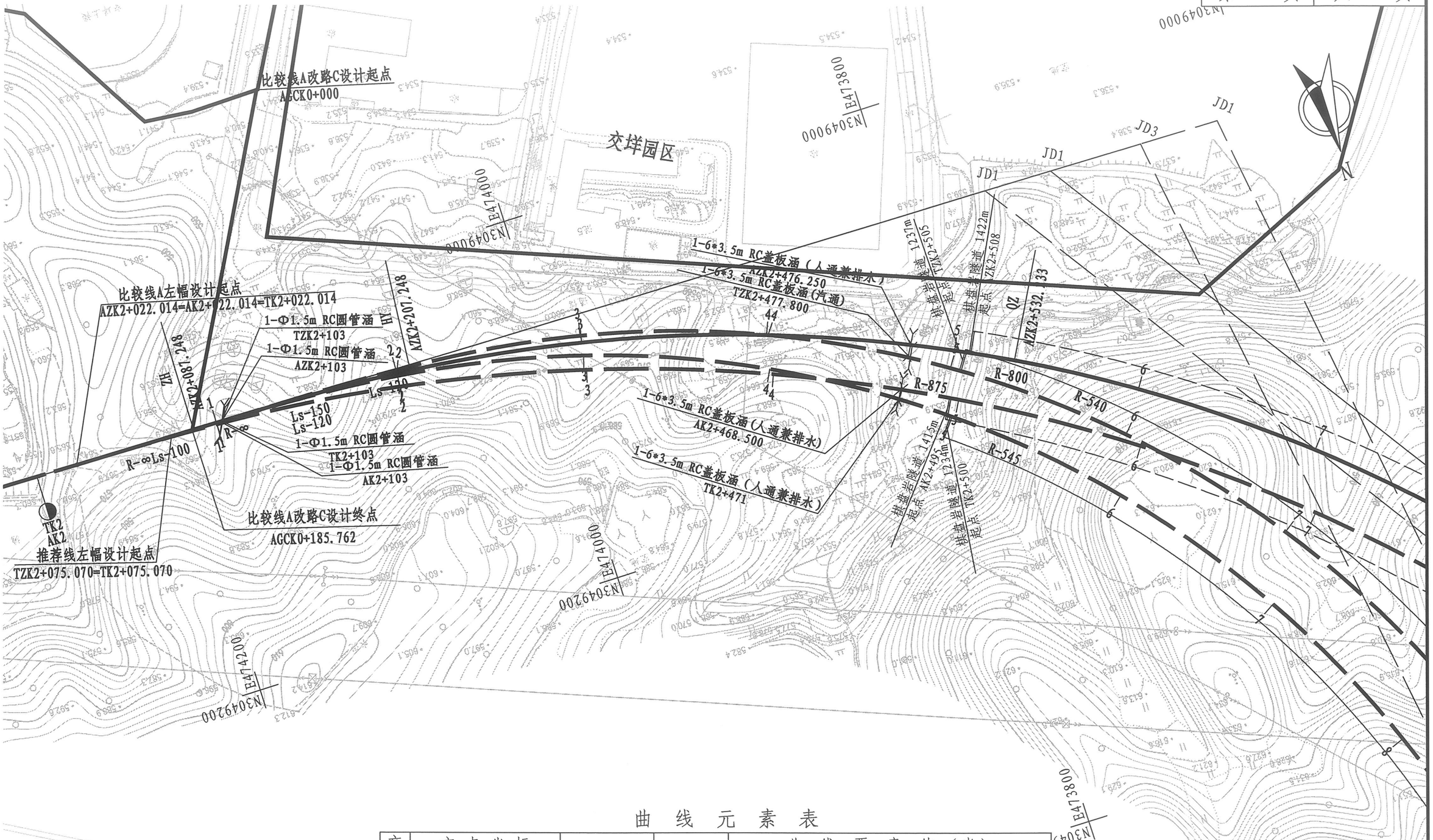
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	路线平面图(比较线A)	设计	复核	审核	图号	C2-1	日期	2022.11

校对

图名

AZK2+022.014-AZK2+722.014

第 1 页 共 4 页



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
BP	3049055.903	474257.058	AZK2+022.014							
JD1	3049062.318	473713.740	AZK2+565.369	55° 08′ 42″ (Y)	800	120	478.121	889.969	103.347	66.273

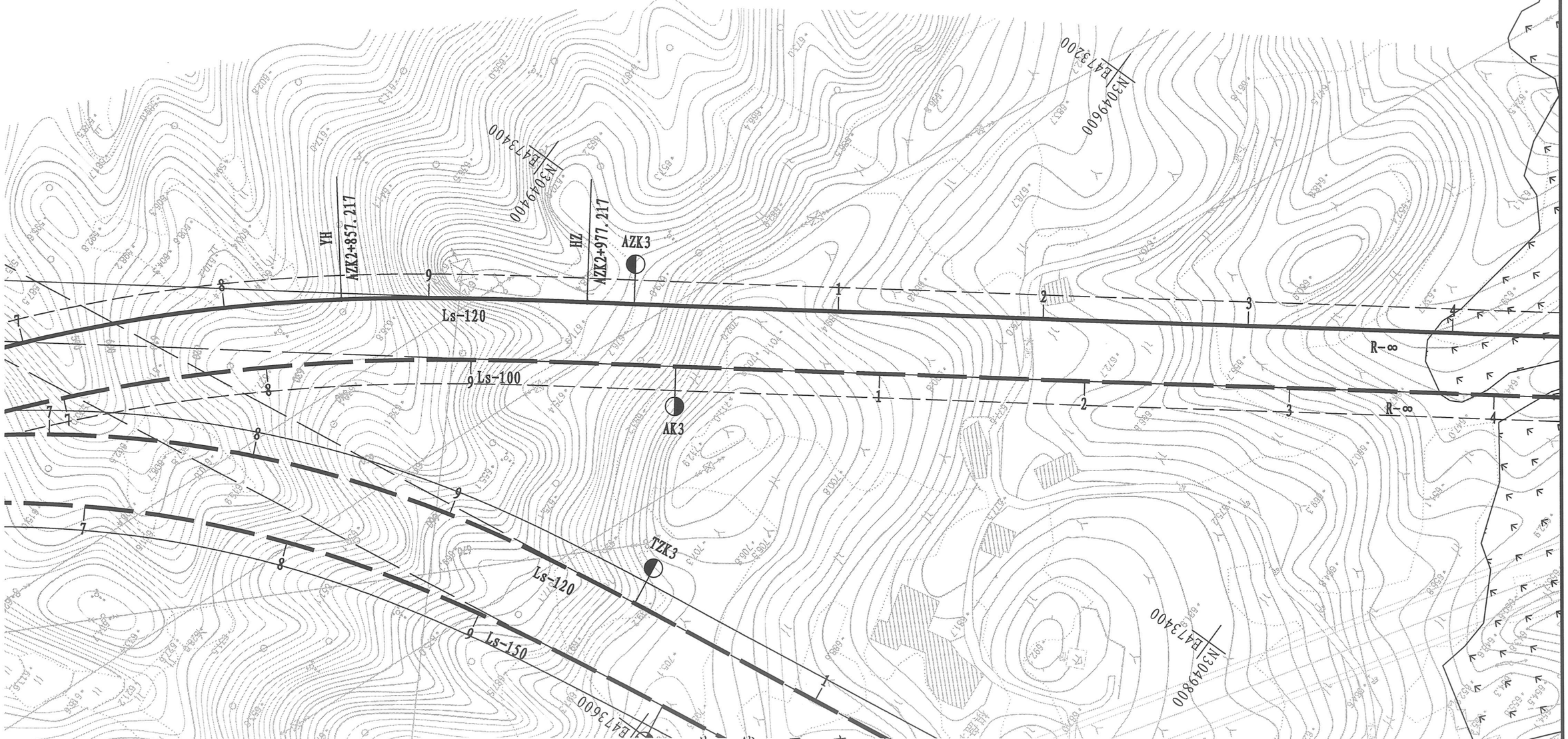
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路线平面图(比较线A左幅)	设计		复核		审核		图号	C2-1	日期	2022.11

图名 | 校对



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD1	3049062.318	473713.740	AZK2+565.369	55° 08′ 42″ (Y)	800	120	478.121	889.969	103.347	66.273

注:

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 校对



曲线元素表

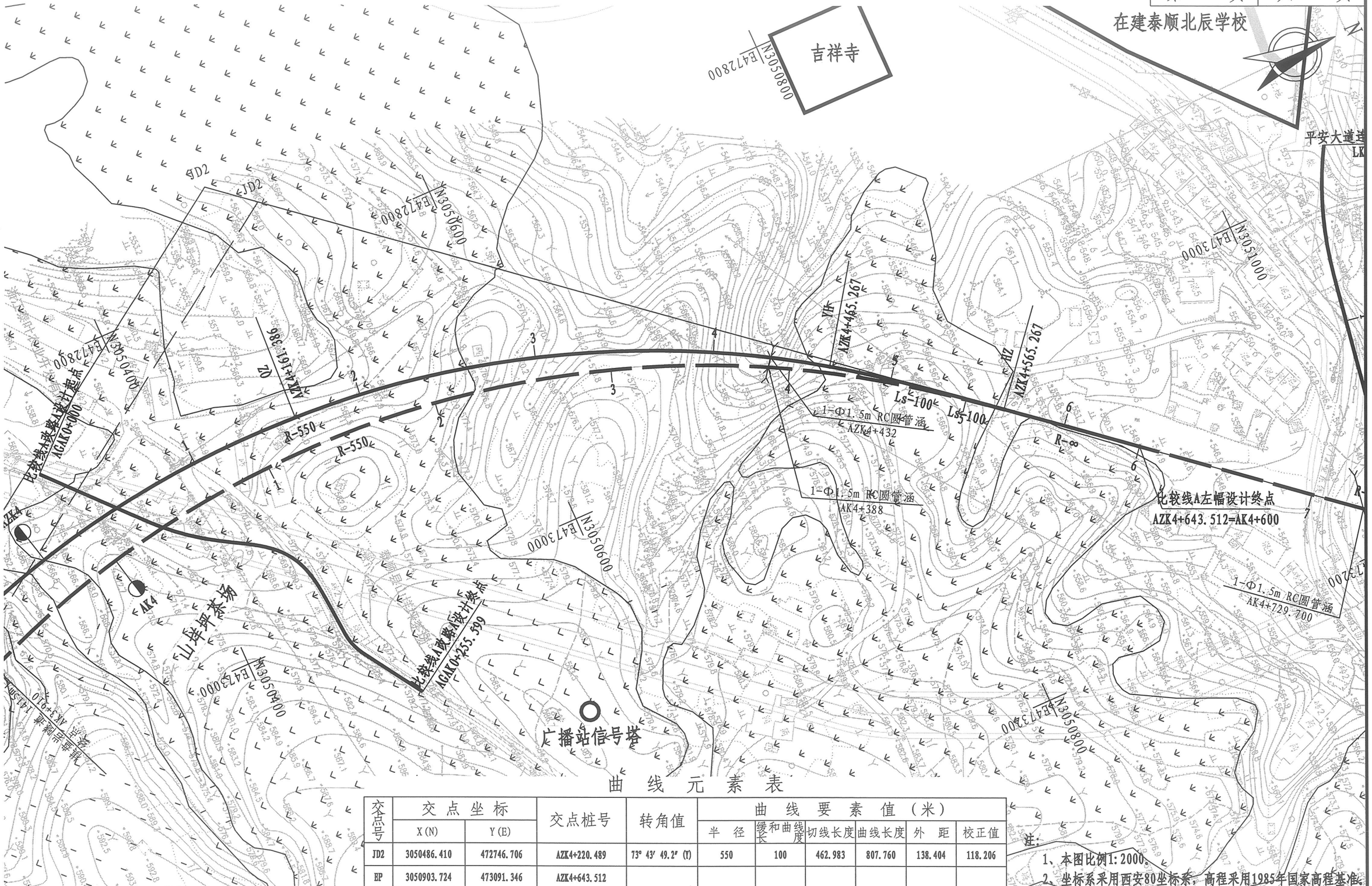
交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD2	3050486.410	472746.706	AZK4+220.489	73° 43′ 49.2″ (Y)	550	100	462.983	807.760	138.404	118.206

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名	校对

AZK4+122.014~AZK4+643.512

第 4 页 共 4 页



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
JD2	3050486.410	472746.706	AZK4+220.489	73° 43′ 49.2″ (Y)	550	100	462.983	807.760	138.404	118.206
EP	3050903.724	473091.346	AZK4+643.512							

注：

1、本图比例1:2000。

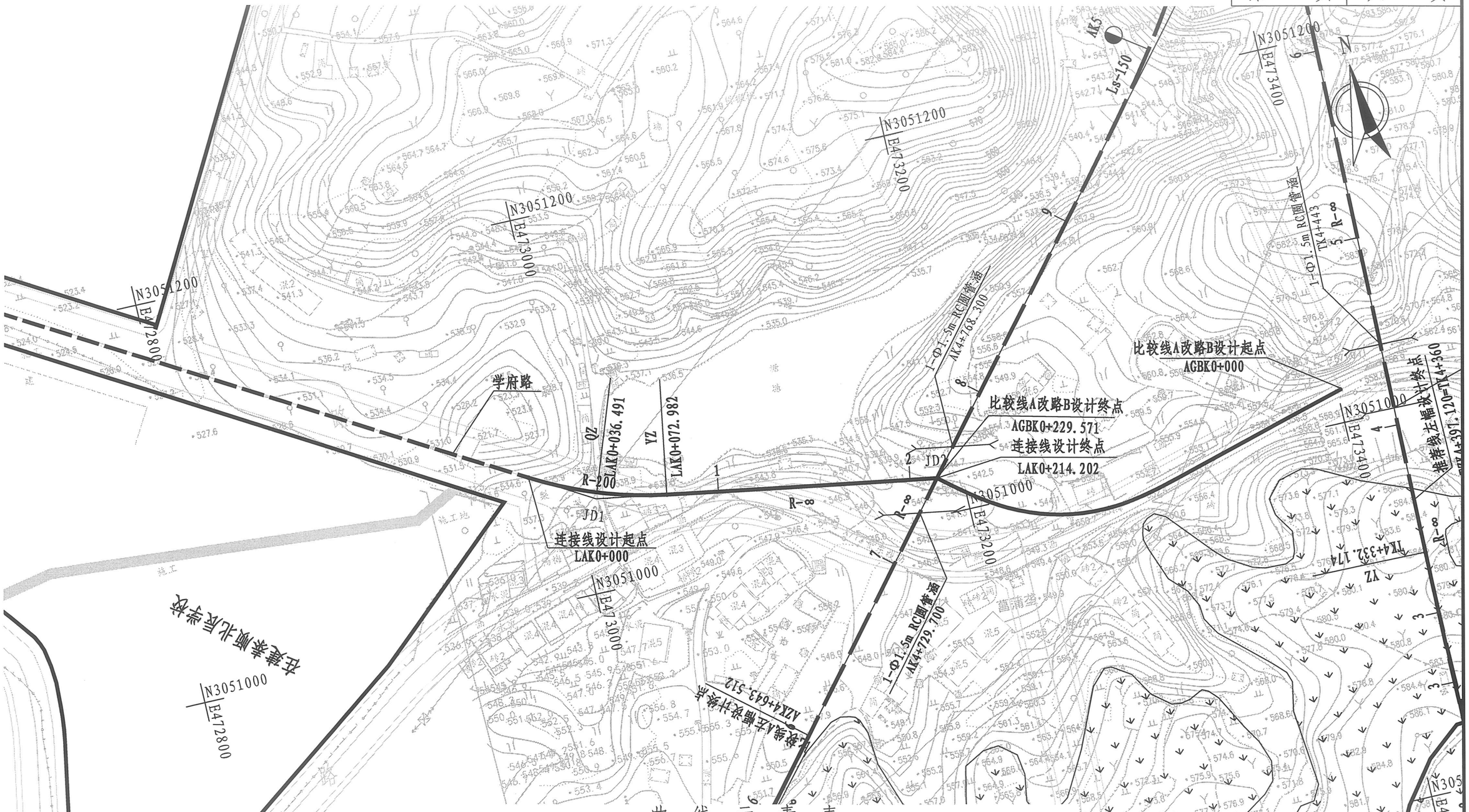
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路线平面图（比较线A左幅）	设计		复核		审核		图号	C2-1	日期	2022.11

图名	校对

LAK0+000~LAK0+214.202

第 1 页 共 1 页



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
BP	3051067.012	472979.255	LAK0+000							
JD1	3051048.402	473011.121	LAK0+036.901	20° 54′ 28.2″ (Z)	200		36.901	72.982	3.376	0.821
JD2	3051019.382	473186.862	LAK0+214.202							

注：

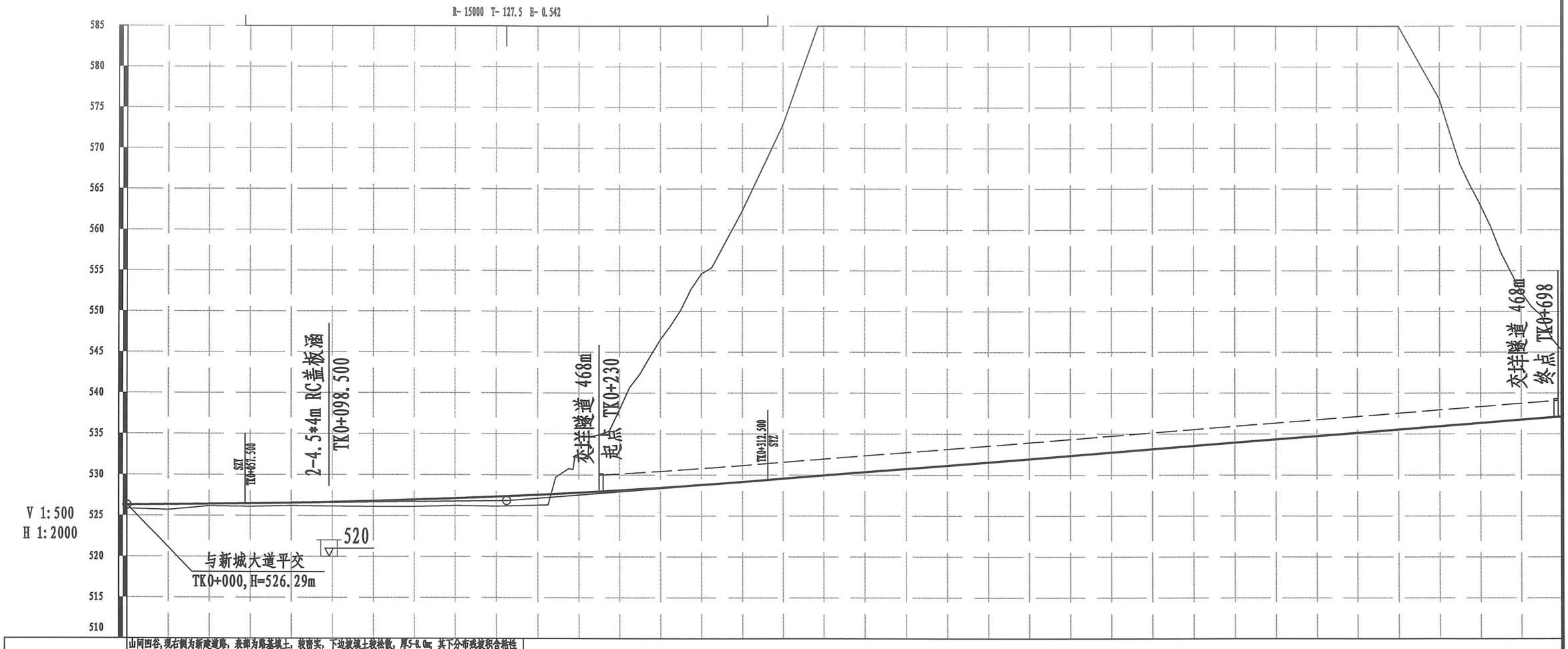
1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路线平面图(比较线平安大道连接线)	设计		复核		审核		图号	C2-1	日期	2022.11

校对

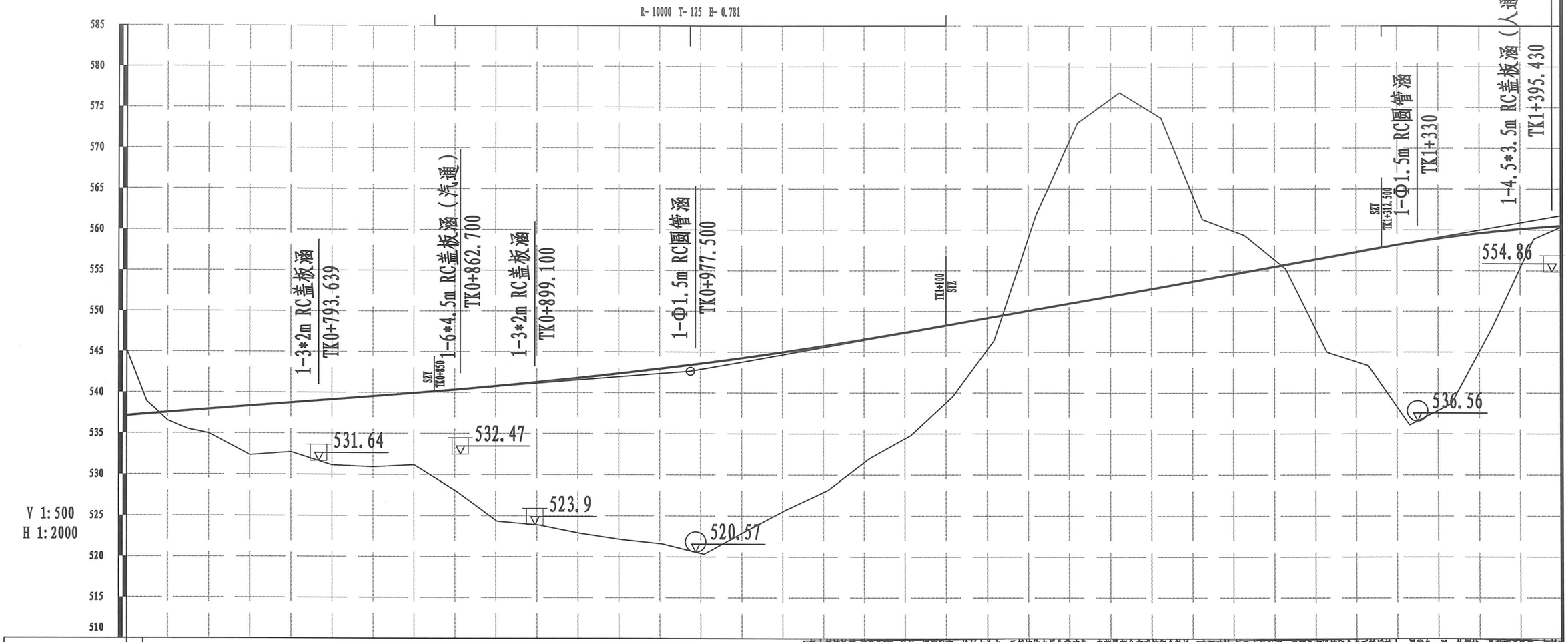
图名


R-15000 T-127.5 E-0.542
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
530
525
520
515
510
V 1:500
H 1:2000
SZZ
TK0+057.500
2-4.5*4m RC盖板涵
TK0+098.500
交洋隧道 468m
起点 TK0+230
TK0+312.500
SZZ
交洋隧道 468m
终点 TK0+698
520
与新城大道平交
TK0+000, H=526.29m

| | | |

校对

图名


R=10000 T=125 E=0.781
1-3*2m RC盖板涵
TK0+793.639
SZT TK0+850
1-6*4.5m RC盖板涵（汽通）
TK0+862.700
1-3*2m RC盖板涵
TK0+899.100
1-Φ1.5m RC圆管涵
TK0+977.500
TK1+100 SZT
SZT TK1+312.500
1-Φ1.5m RC圆管涵
TK1+330
1-4.5*3.5m RC盖板涵（人通）
TK1+395.430
554.86
536.56
531.64
532.47
523.9
520.57
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
530
525
520
515
510
V 1:500
H 1:2000

| | | |

校对

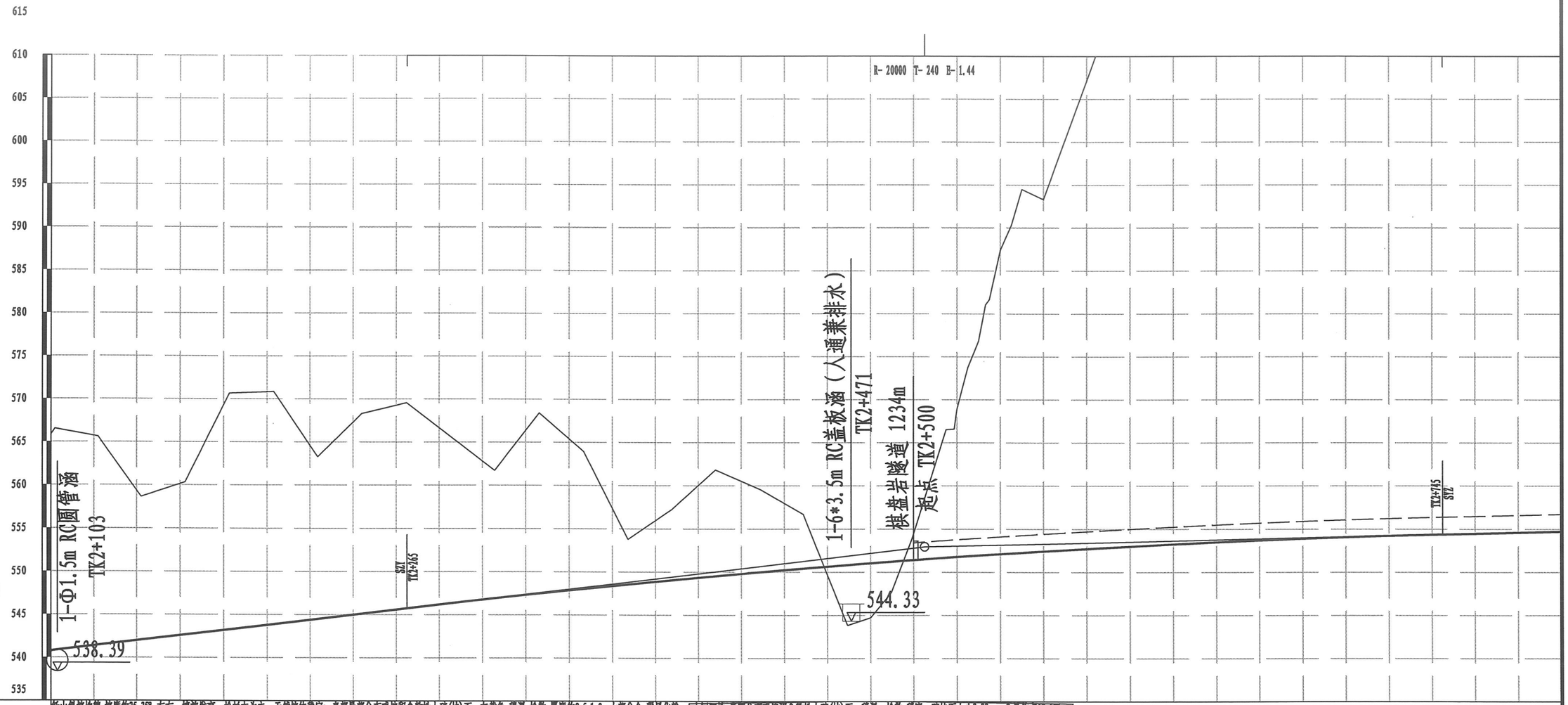
图名


R-3000 T-142.5 E-3.384
R-2100 T-84 E-1.68
1-4.5*3.5m RC盖板涵（人通兼排水）
TK1+654.200
上跨景宁至柘荣高速
TK1+765.275
TK1+597.500
SYZ
SZY
TK1+906
YZH
TK2+074
548.256
537.34
533.083
532.672
与改路C平交
TK2+086.542, H=540.39m
590
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
530
525
520
515
V 1:500
H 1:2000

| | | |

校对

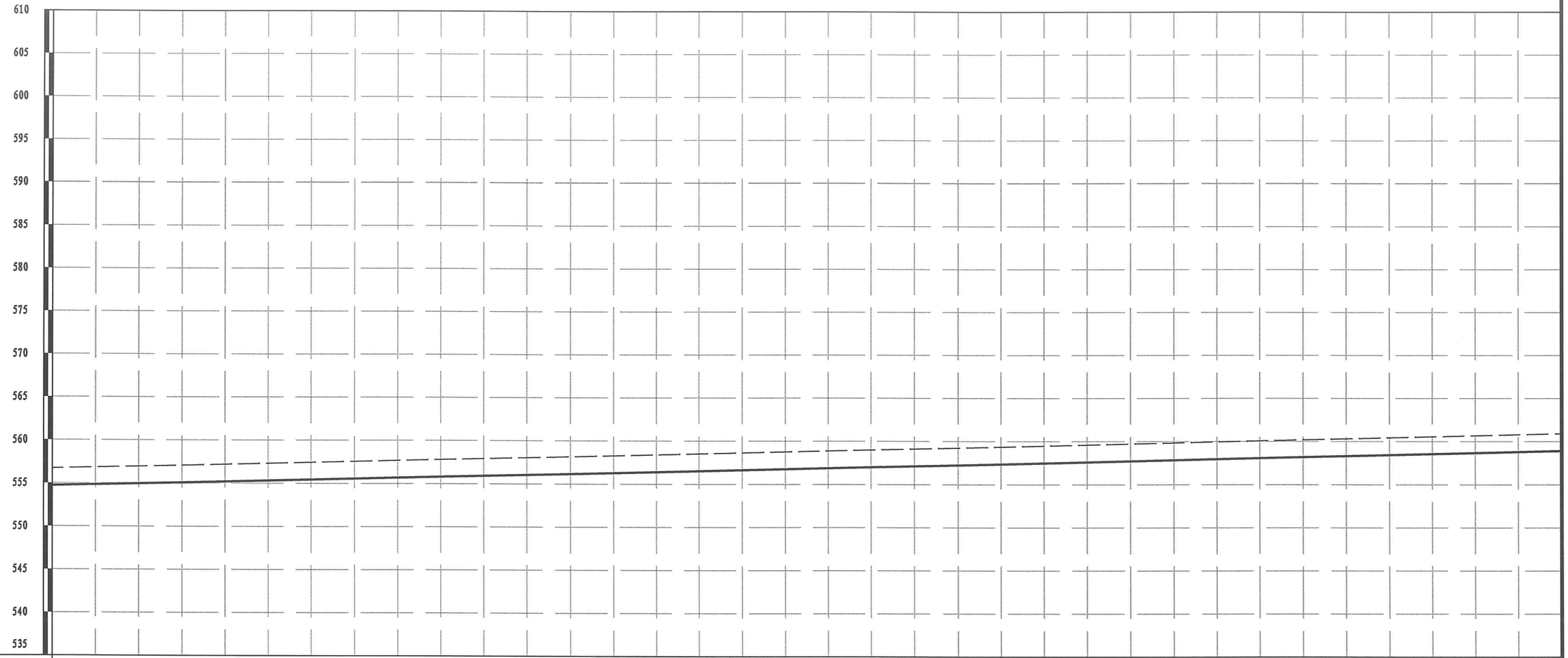
图名


615
610
605
600
595
590
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
V 1:500
H 1:2000
R-20000 T-240 E-1.44
1-Φ1.5m RC圆管涵
TK2+103
SJZ
TK2+265
538.39
1-6*3.5m RC盖板涵（人通兼排水）
TK2+471
544.33
棋盘岩隧道 1234m
起点 TK2+500
TK2+765
SHZ

| | | |

校对

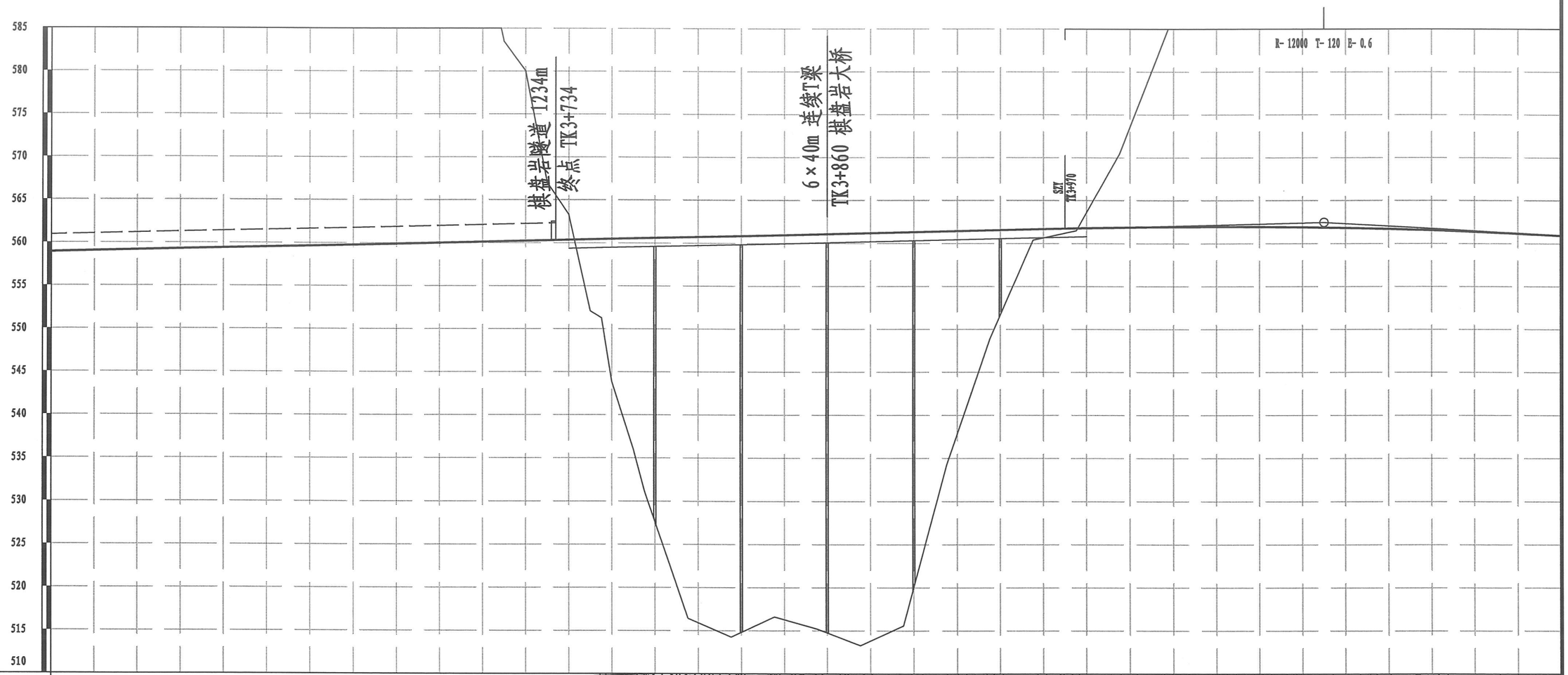
图名


610
605
600
595
590
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
V 1:500
H 1:2000

| | | |

校对

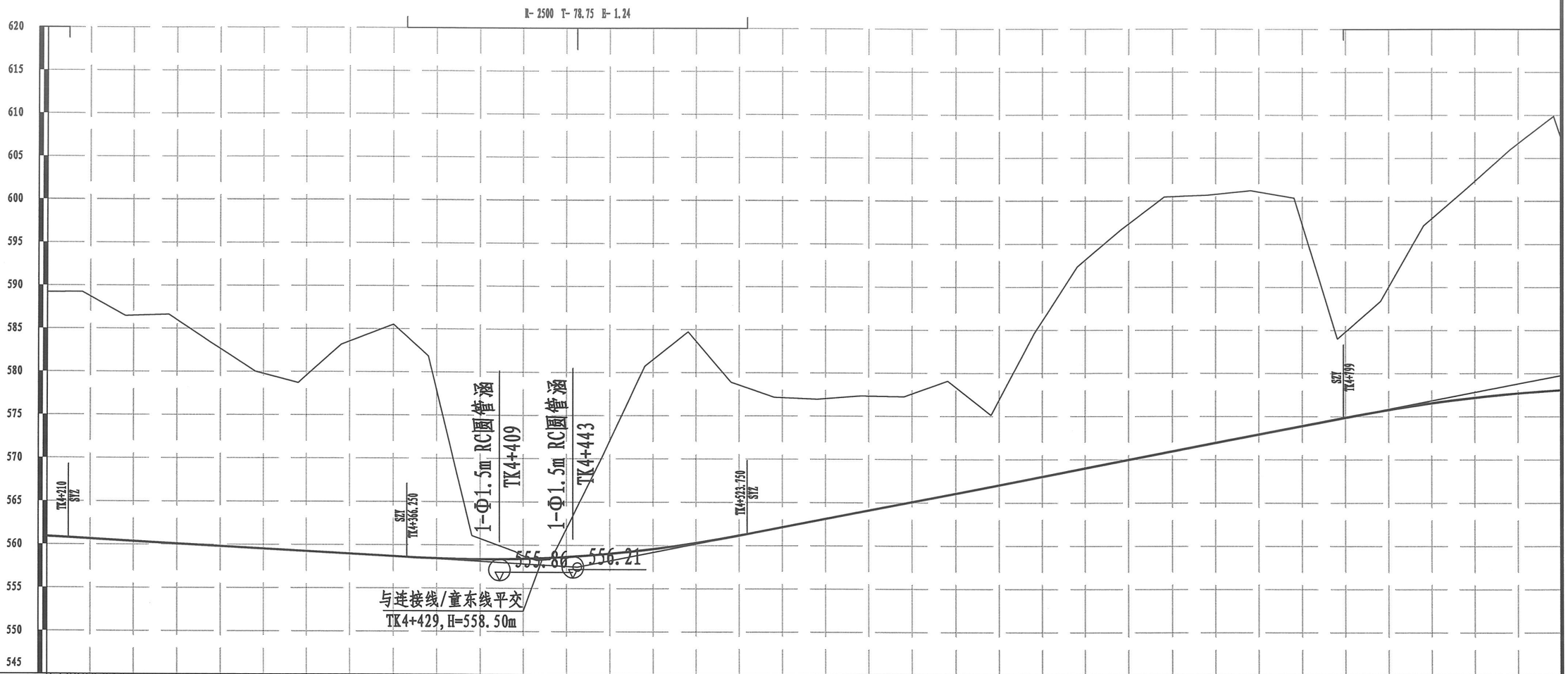
图名


585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
530
525
520
515
510
棋盘岩隧道 1234m
终点 TK3+734
6×40m 连续T梁
TK3+860 棋盘岩大桥
SZY
TK3+970
R=12000 T=120 E=0.6
V 1:500
H 1:2000

| | | |

校对

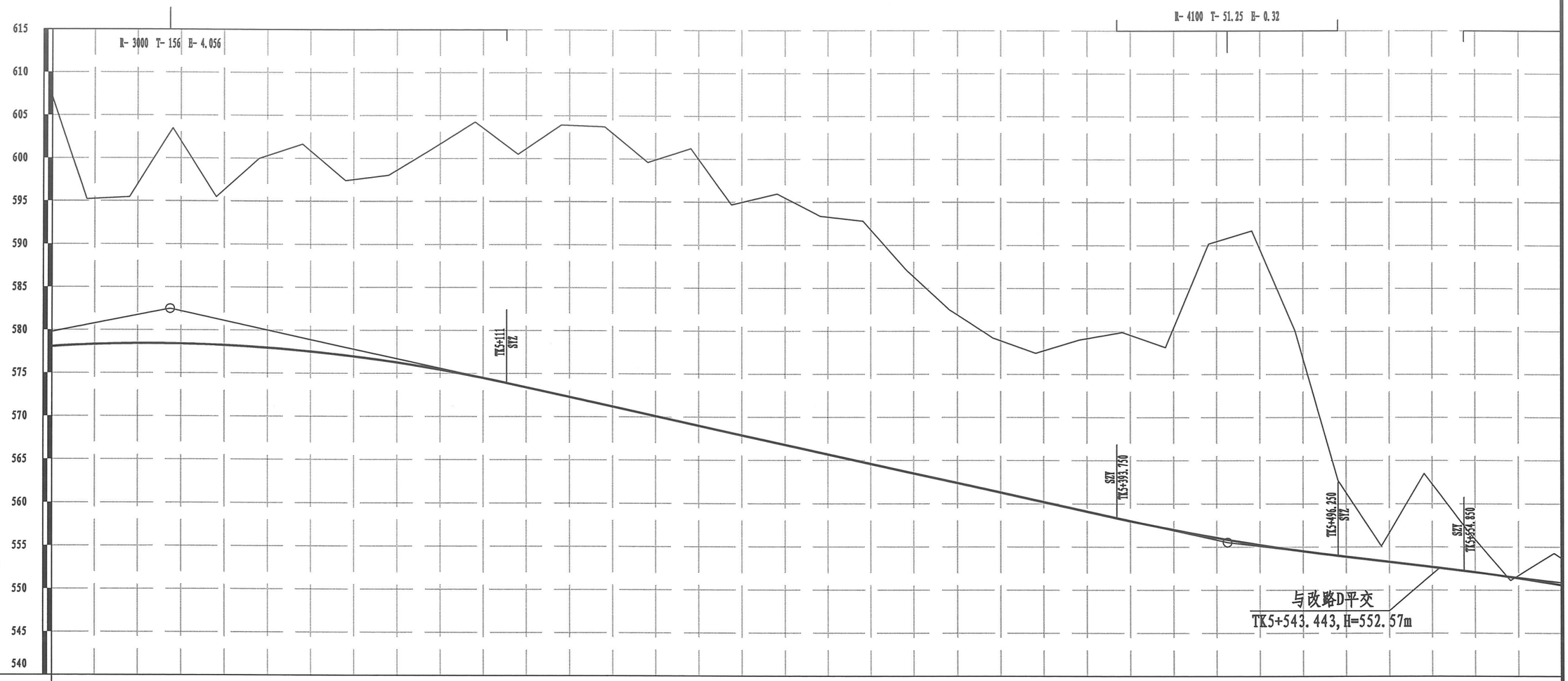
图名


R=2500 T=78.75 E=1.24
620
615
610
605
600
595
590
585
580
575
570
565
560
555
550
545
V 1:500
H 1:2000
TK4+210 SYZ
SZH TK4+366.250
1-Φ1.5m RC圆管涵 TK4+409
1-Φ1.5m RC圆管涵 TK4+443
TK4+393.750 SYZ
SZH TK4+499
555.86
556.21
与连接线/童东线平交
TK4+429,H=558.50m

| | | |

校对

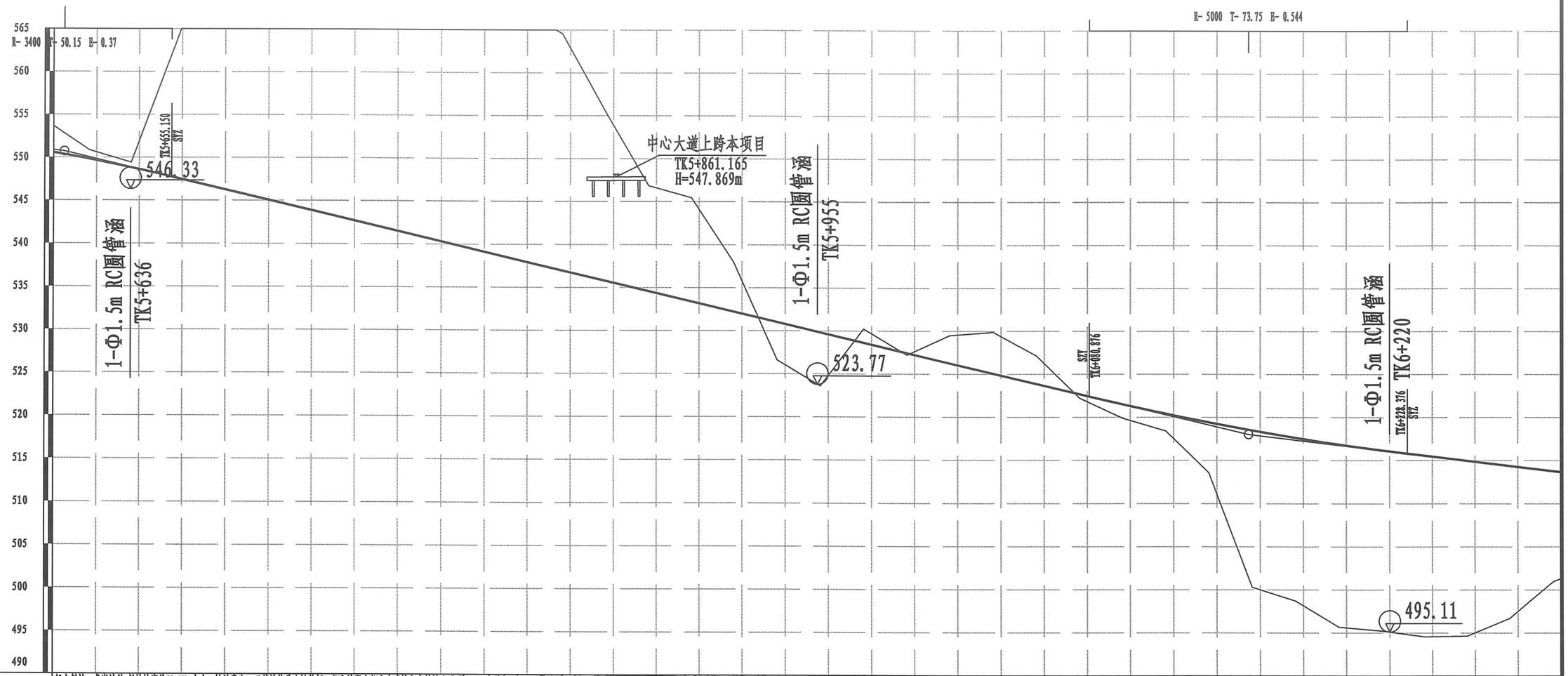
图名


R=3000 T=156 E=4.056
R=4100 T=51.25 E=0.32
615
610
605
600
595
590
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
V 1:500
H 1:2000
ZH
TK5+111
HZ
ZH
TK5+393.750
HZ
TK5+496.250
ZH
TK5+554.850
HZ
与改路D平交
TK5+543.443, H=552.57m

| | | |

校对

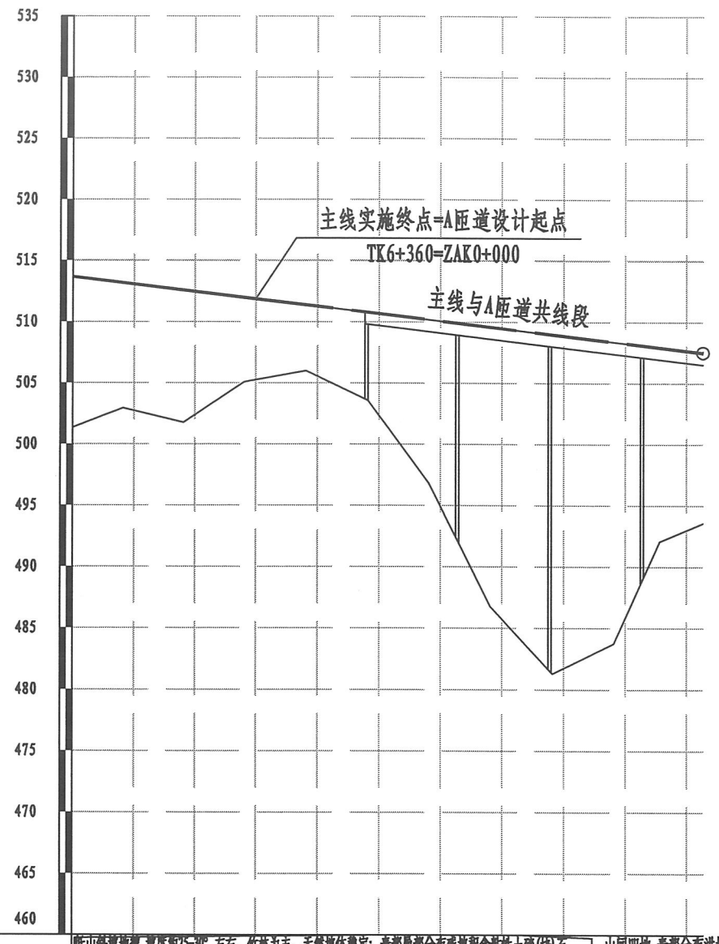
图名


R=3400 T=50.15 E=0.37
R=5000 T=73.75 E=0.544
565
560
555
550
545
540
535
530
525
520
515
510
505
500
495
490
V 1:500
H 1:2000
TK5+655.150 SYZ
546.33
1-Φ1.5m RC圆管涵
TK5+636
中心大道上跨本项目
TK5+861.165
H=547.869m
1-Φ1.5m RC圆管涵
TK5+955
523.77
SZH
TK6+080.876
1-Φ1.5m RC圆管涵
TK6+220
TK6+228.376 SHZ
495.11

| | | |

校对

图名

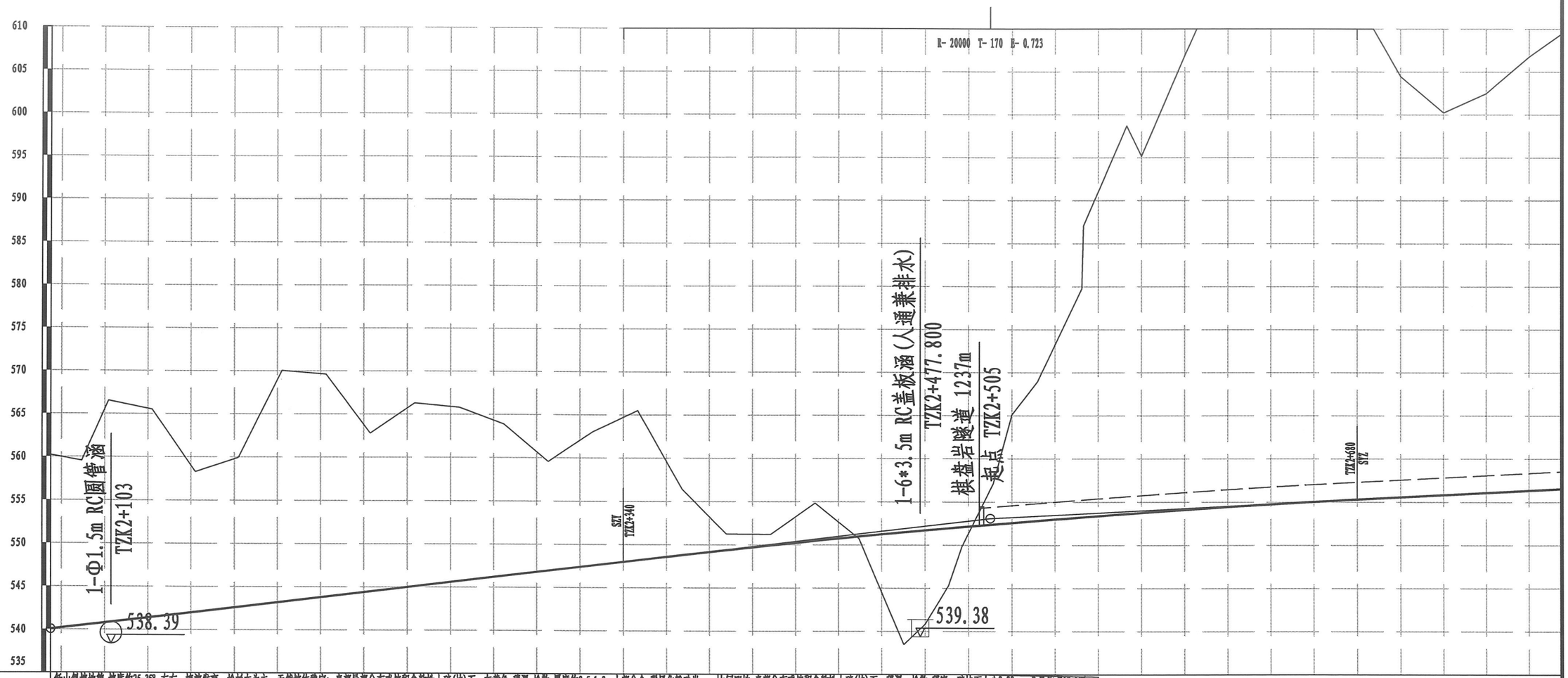


地质概况	低山斜坡地貌，坡度约25-30°左右，竹林为主，天然状态现状；表部局部分布残坡积含粘性土碎(块)石，灰黄色，稍湿，松散，厚度约0.5-1.5m，大部分强风化灰岩裸露，强风化岩较软弱、破碎，厚度一般2.0-3.0m，局部厚度达5.0m；下伏为中风化岩，岩石坚硬，较完整，该段拟设跨235国道桥，详见桥工点资料。									山间凹地，表部分布洪坡积含粘性土碎(卵)石和235国道路基土，松散-稍密，含粘性土碎(卵)石层厚度约2.0-6.5m，235国道路基土主要为碎、块石，密实性尚好，厚7-8.5m；下伏强风化砂岩、粉砂岩，较软弱、破碎，厚5-6.5m；其下中风化岩，较坚硬，厚度大于20米。该段拟设跨235国道桥，详见桥工点资料。
设计高程(m)	513.661	513.061	512.461	511.861	511.261	510.661	510.061	509.461	508.861	508.261	507.661 507.500
地面高程(m)	501.352	502.719	502.367	505.241	505.542	502.315	494.909	485.734	481.742	485.822	492.993 493.560
填挖高度(m)	12.309	10.342	10.094	6.620	5.719	8.346	15.152	23.727	27.119	22.439	14.669 13.940
坡度(%)坡长(m)	-3.000 205.367(350.741)										507.500
直线及平曲线	R=∞										
里程桩号	TK6+300	+320	+340	+360	+380	4	+420	+440	+460	+480	TK6+505.367

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	路线纵断面图	设计		复核		审核		图号	C2-2	日期	2022.11

校对

图名

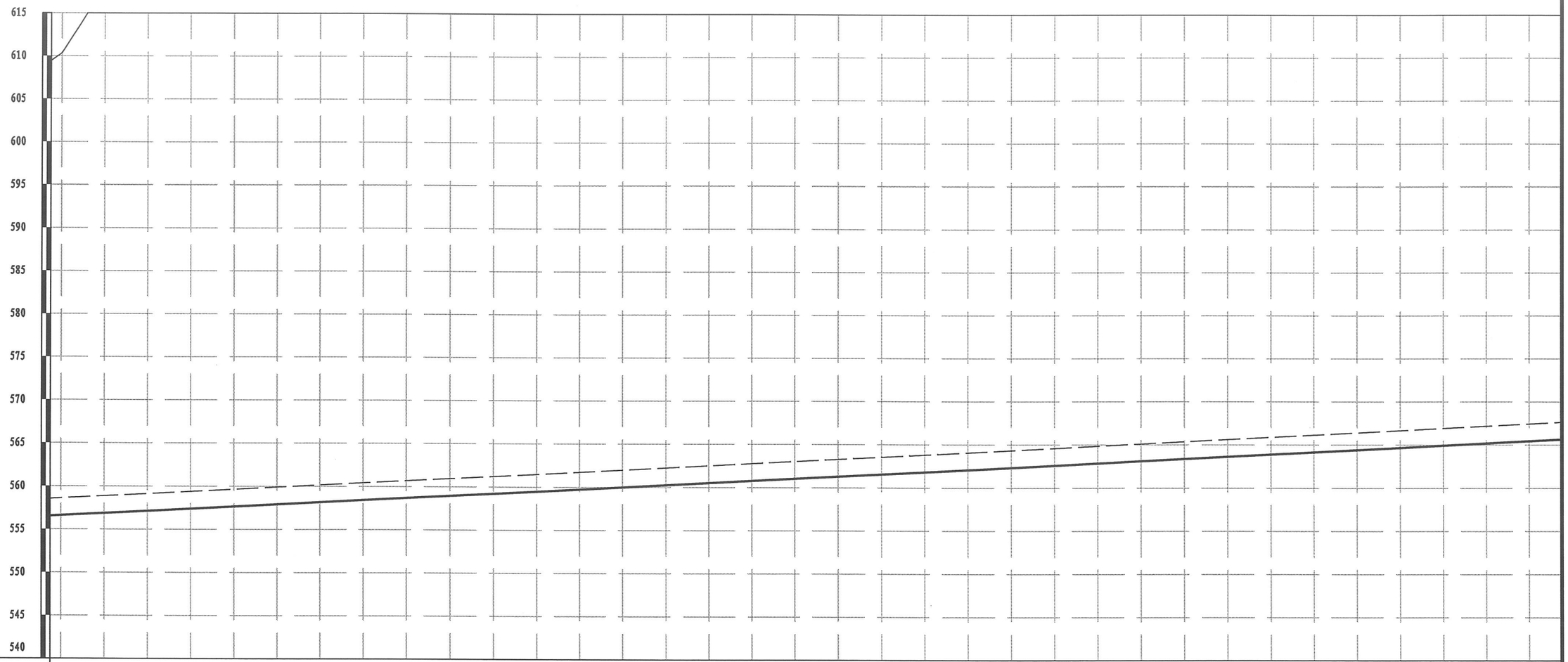

610
605
600
595
590
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
V 1:500
H 1:2000
1-Φ1.5m RC圆管涵
TZK2+103
538.39
SZZ
TZK2+340
1-6*3.5m RC盖板涵(人通兼排水)
TZK2+477.800
拱盘岩隧道 1237m
起点 TZK2+505
539.38
SZZ
TZK2+680

| | | |

校对

图名

V 1:500
H 1:2000

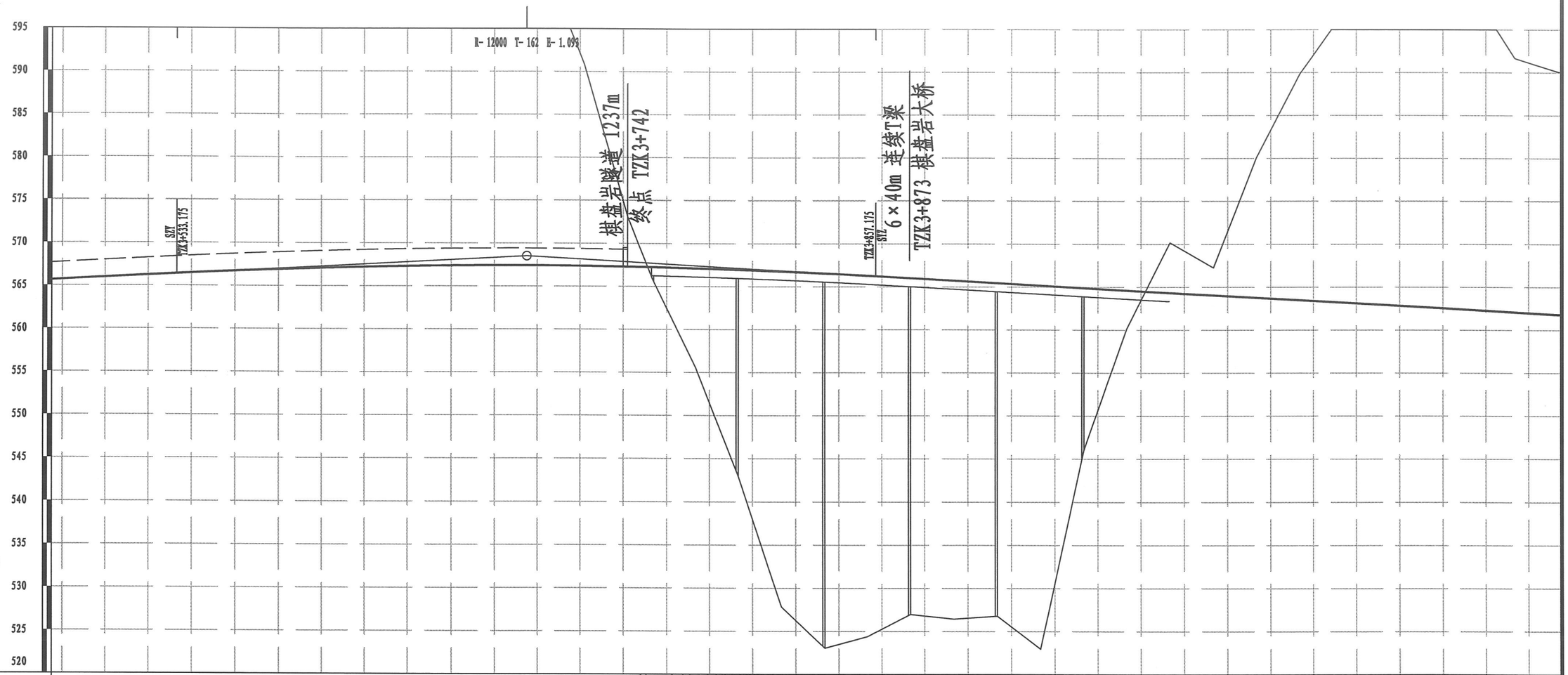


地质概况	山岭重丘地貌，拟设棋盘岩隧道左洞穿越，详见棋盘岩隧道左洞工点。
设计高程(m)	556.541 556.605 556.865 557.125 557.385 557.645 557.905 558.165 558.425 558.685 558.945 559.205 559.465 559.725 559.985 560.245 560.505 560.765 561.025 561.285 561.545 561.805 562.065 562.325 562.585 562.845 563.105 563.365 563.625 563.885 564.145 564.405 564.665 564.925 565.185 565.445 565.641
地面高程(m)	609.440 610.318 618.253 629.271 640.623 649.332 655.362 661.082 665.309 670.205 677.571 684.972 696.167 703.746 704.220 701.074 696.546 693.777 694.458 694.625 689.944 688.281 691.846 691.298 688.882 684.305 680.820 680.524 679.605 676.052 669.963 659.514 654.201 649.880 648.177 647.916 645.588
填挖高度(m)	-52.899 -53.713 -61.388 -72.146 -83.238 -91.687 -97.457 -102.917 -106.884 -111.520 -118.626 -125.767 -136.702 -144.021 -144.235 -140.829 -136.041 -133.012 -133.433 -133.340 -128.399 -126.476 -129.781 -128.973 -126.297 -121.460 -117.715 -117.159 -115.980 -112.167 -105.818 -95.109 -89.536 -84.955 -82.992 -82.471 -79.947
坡度(%)坡长(m)	1.300 700.000(1185.175)
直线及平曲线	JD1 I=81° 19′ 29.9″ (Y) R=540 Ls=120 R=∞
里程桩号	TZK2+775.070 +780 8 +820 +840 +860 +880 9 +920 +940 +960 +980 TZK3 +020 +040 +060 +080 1 +120 +140 +160 +180 2 +220 +240 +260 +280 3 +320 +340 +360 +380 4 +420 +440 +460 TZK3+475.070

校对

图名

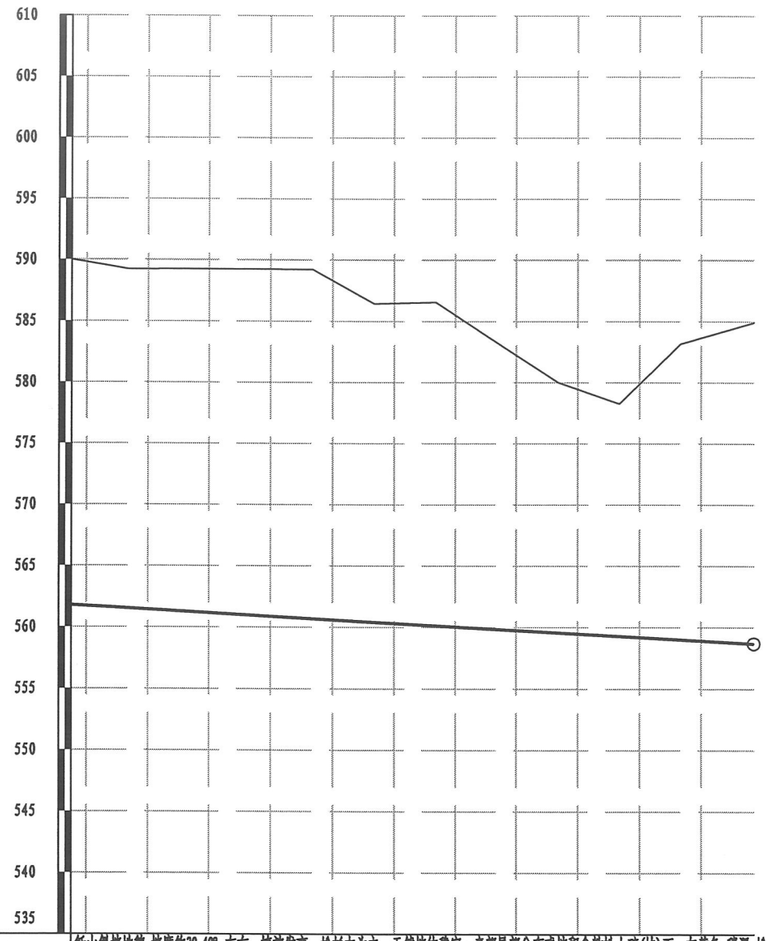
V 1:500
H 1:2000



| | | |

校对

图名

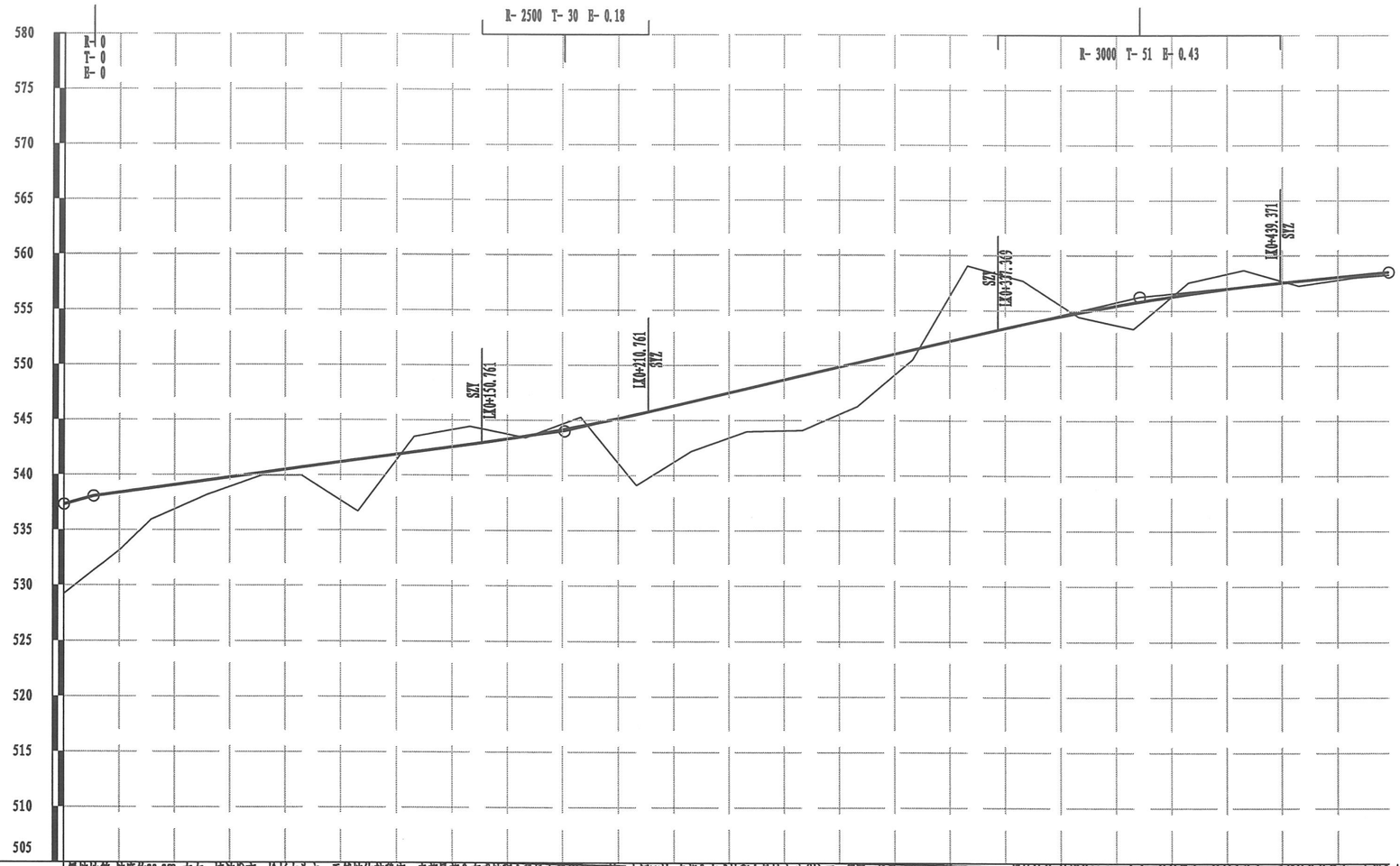


地质概况	低山斜坡地貌,坡度约30-40°左右,植被发育,松杉木为主,天然坡体稳定;表部局部分布或坡积含粘性土碎(块)石,灰黄色,稍湿,松散,厚度约0.5-1.5m,大部分全-强风化粉砂岩、砂岩(Klc)和凝灰岩裸露,全风化岩呈粉土状,砖红-灰黄色,软松软-稍密,厚度0-3.0m,其下强风化岩较软弱、破碎,厚度一般3.0-4.0m,个别地段强风化粉砂岩厚度达10.0m;下伏为中风化岩,岩石较坚硬-坚硬,较完整.该段起始,为开挖路段,详见路堑工点资料.											
设计高程(m)	561.784 561.715	561.435	561.155	560.875	560.595	560.315	560.035	559.755	559.475	559.195	558.915	558.675
地面高程(m)	590.003 589.792	589.228	589.248	589.242	588.310	586.472	585.479	582.202	579.437	579.864	583.649	584.900
填挖高度(m)	-28.219 -28.078	-27.794	-28.094	-28.367	-27.716	-26.157	-25.445	-22.447	-19.963	-20.670	-24.734	-26.225
坡度(%)坡长(m)	-1.400 222.050(701.945)											538.675
直线及平曲线	JD2 I=8° 49′ 58.2″ (Y) R=5500										R=∞	
里程桩号	TZZK4+175.070 +180	2	+220	+240	+260	+280	3	+320	+340	+360	+380	TZZK4+397.120

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程(东外环线)	路线纵断面图(推荐线左幅)	设计		复核		审核		图号	C2-2	日期	2022.11

校对

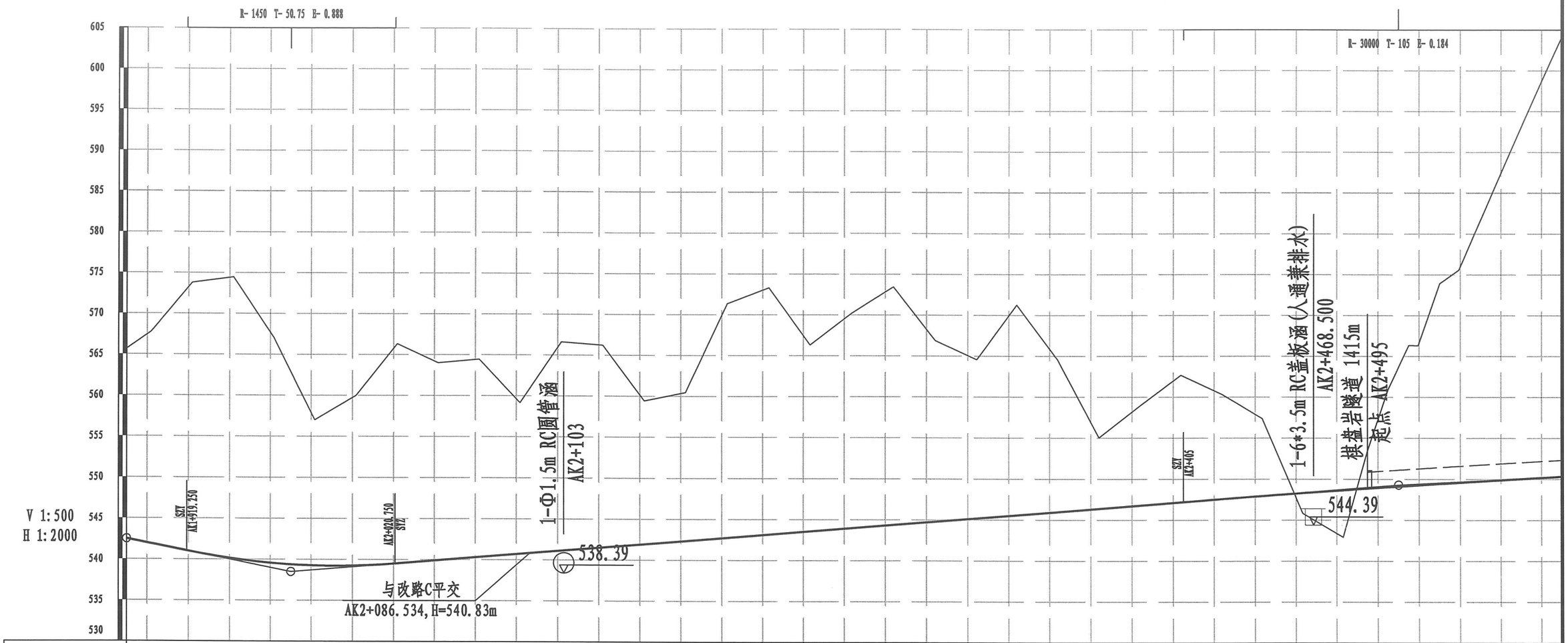
图名


R-2500 T-30 E-0.18
R-3000 T-51 E-0.43
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
530
525
520
515
510
505
V 1:500
H 1:2000
ZZ
LK0+150.761
ZZ
LK0+210.761
ZZ
LK0+377.369
ZZ
LK0+439.371

| | | |

校对

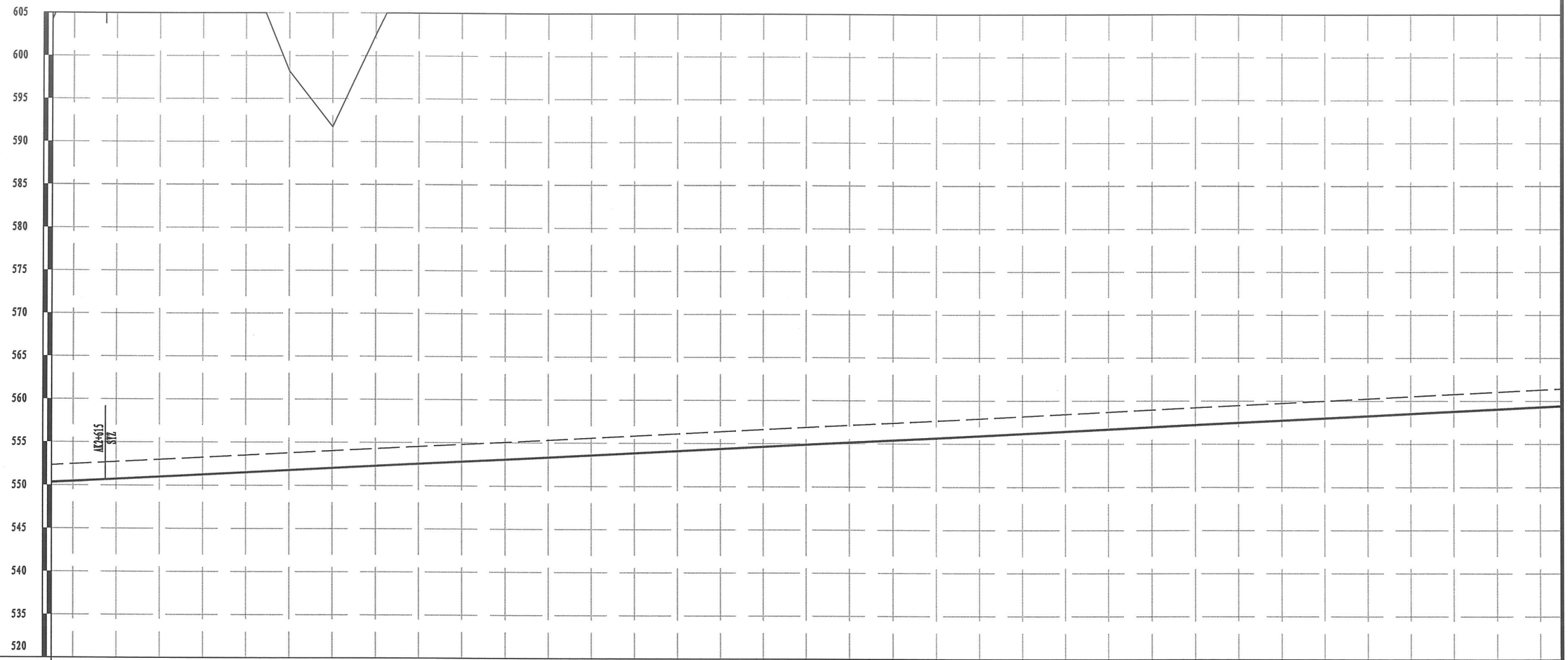
图名


R-1450 T-50.75 E-0.888
R-30000 T-105 E-0.184
605
600
595
590
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
530
V 1:500
H 1:2000
SZ7
AK1+919.750
AK2+020.750
SZ7
1-Φ1.5m RC圆管涵
AK2+103
1-6*3.5m RC盖板涵(人通兼排水)
AK2+468.500
拱墙岩隧道 1415m
起点 AK2+495
SZ7
AK2+405
538.39
544.39
与改路C平交
AK2+086.534,H=540.83m

| | | |

校对

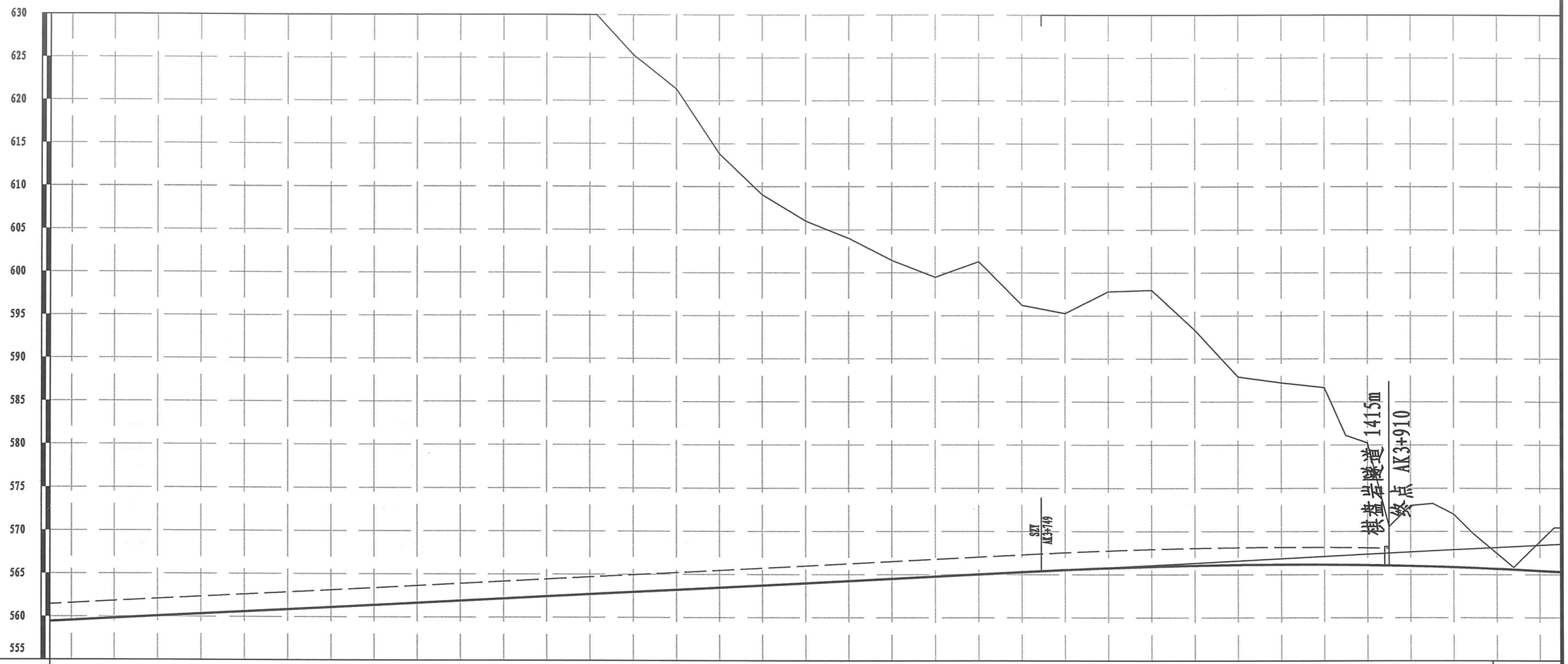
图名


605
600
595
590
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
520
AK2+615
SITZ
V 1:500
H 1:2000

| | | |

校对

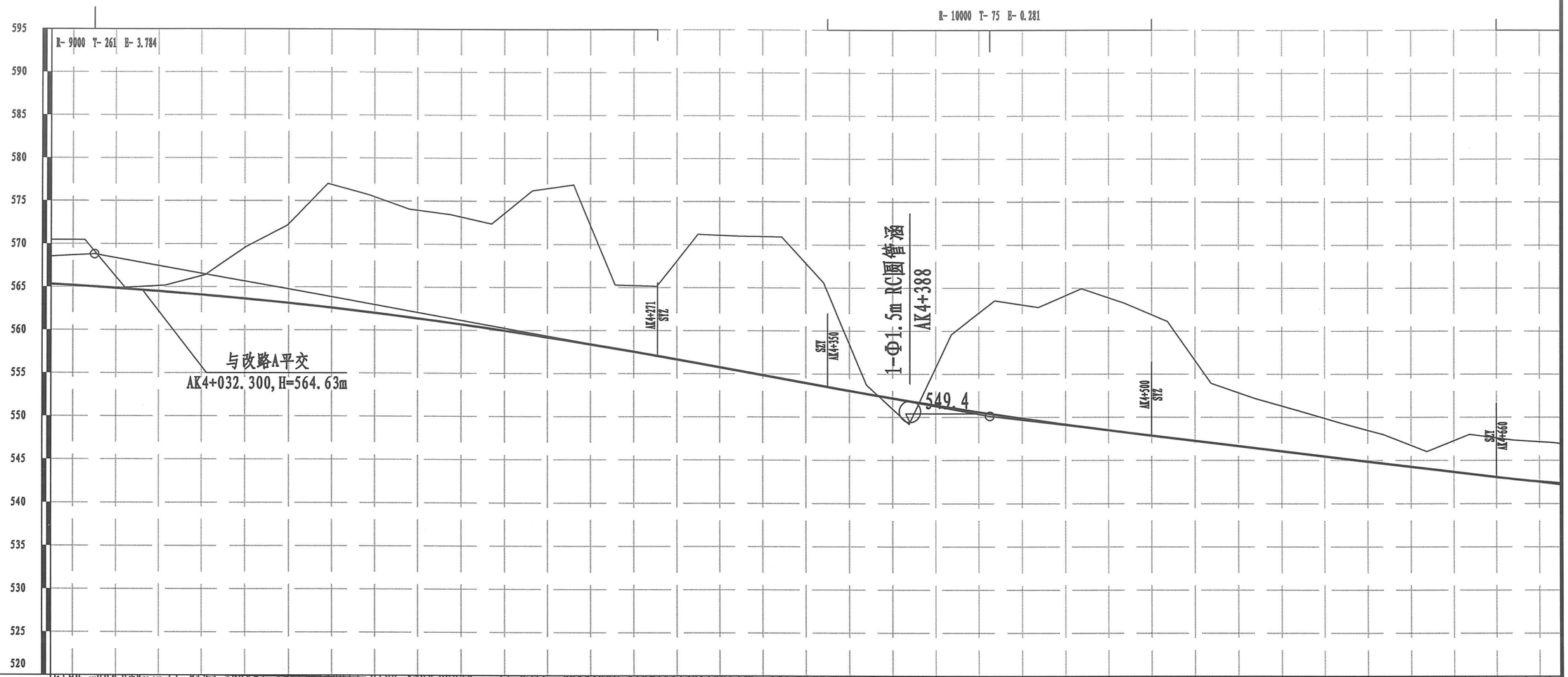
图名


630
625
620
615
610
605
600
595
590
585
580
575
570
565
560
555
V 1:500
H 1:2000
SZT
AK3+149
棋盘岩隧道 1415m
终点 AK3+910

| | | |

校对

图名


R-9000 T-261 E-3.784
R-10000 T-75 E-0.281
595
590
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
530
525
520
与改路A平交
AK4+032.300,H=564.63m
AK4+271
SZZ
SZZ
AK4+350
1-Φ1.5m RC圆管涵
AK4+388
549.4
AK4+500
SZZ
SZZ
AK4+660
V 1:500
H 1:2000

| | | |

校对

图名

R-2500 T-100 E-2

V 1:500
H 1:2000

1-Φ1.5m RC圆管涵 AK4+729.700

1-Φ1.5m RC圆管涵 AK4+768.300

AK4+860 SIZT

SIZT AK5+317.500

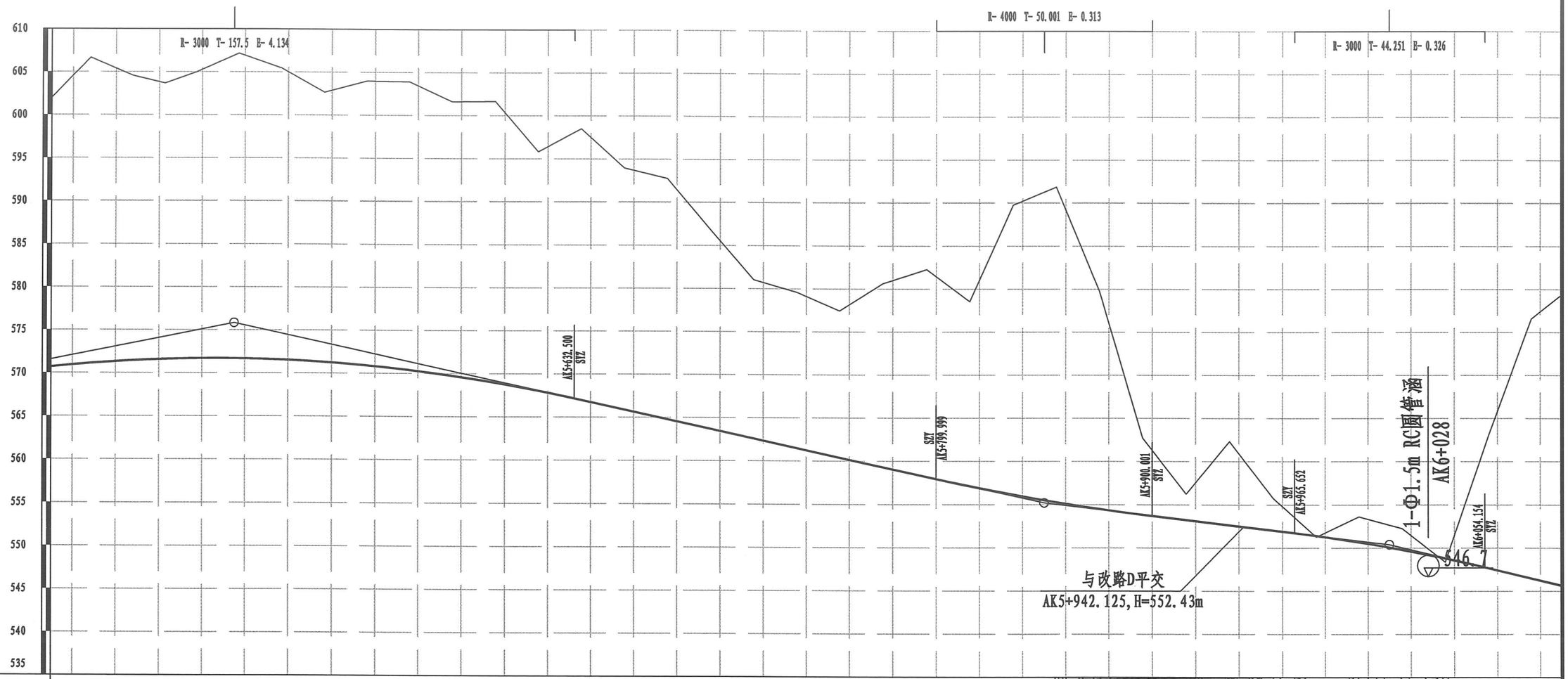
539.71 539.71

与连接线/改路B平交
AK4+750, H=541.99m

| | | |

校对

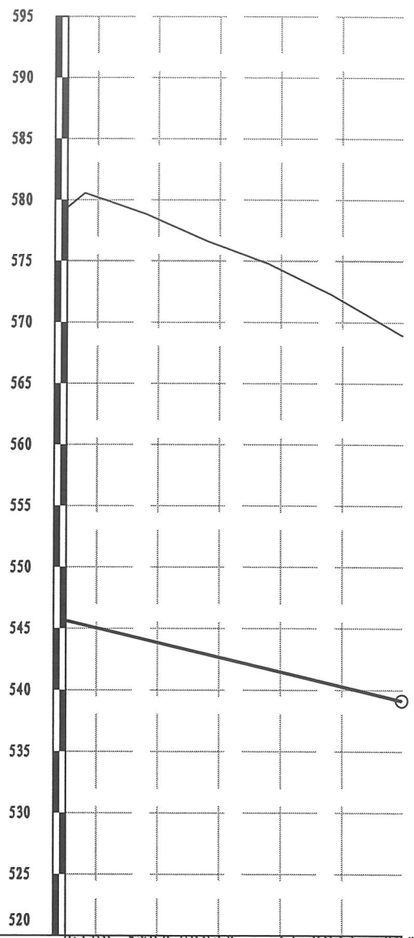
图名


R=3000 T=157.5 E=4.134
R=4000 T=50.001 E=0.313
R=3000 T=44.251 E=0.326
AK5+632.500 SYZ
SZY AK5+799.999
AK5+900.001 SYZ
SZY AK5+965.652
1-Φ1.5m RC圆管涵
AK6+028
AK6+054.154 SYZ
546
与改路D平交
AK5+942.125, H=552.43m
610
605
600
595
590
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
V 1:500
H 1:2000

| | | |

校对

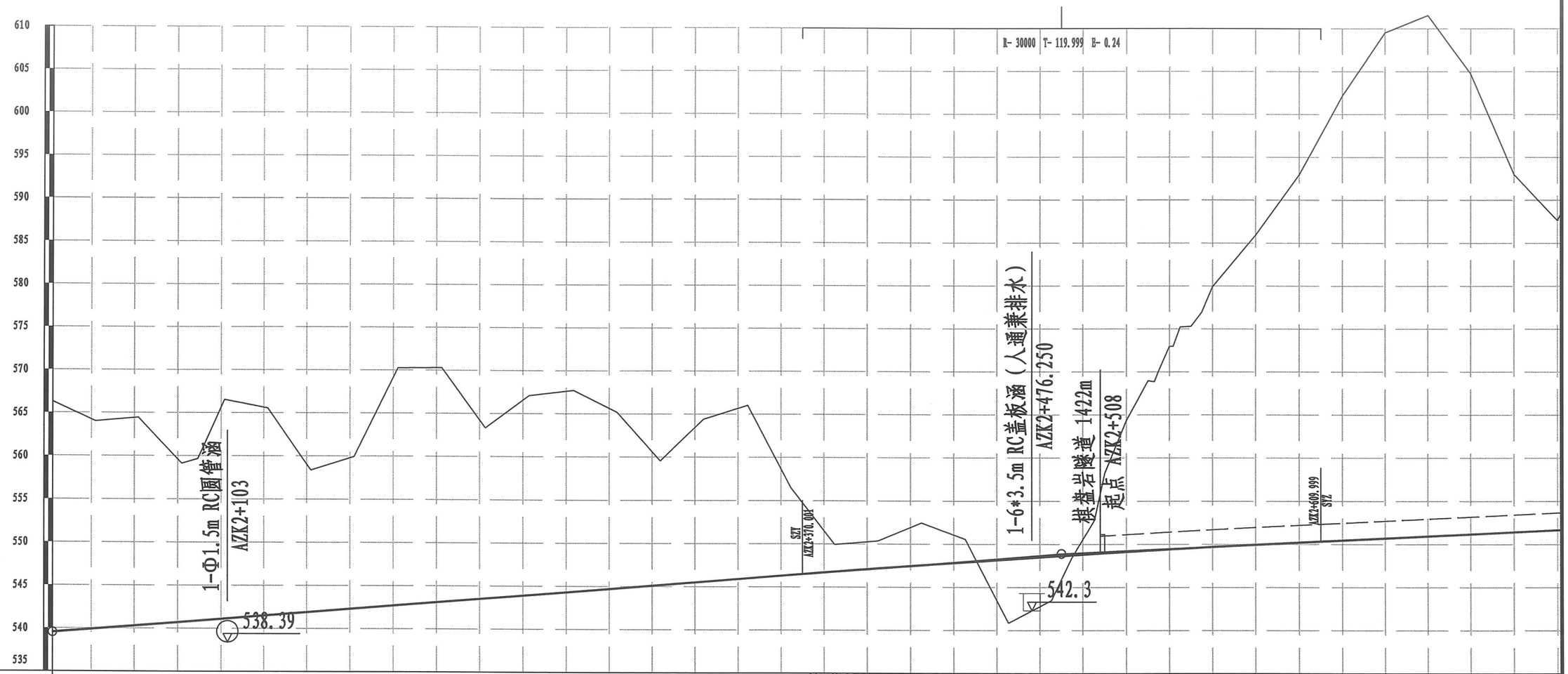
图名



地质概况	低山斜坡、垄岗地貌，斜坡坡度约30-40°左右，植被发育，天然散体稳定性较好；部分地段表部分布残坡积含粘性土碎(块)石，灰黄色，稍湿，松散，厚度约0.5-3.0m，大部分全-强风化凝灰岩裸露，强风化岩较软弱、破碎，厚度一般2.0-3.0m，个别地段厚度达5.0m；下伏为中风化岩，岩石坚硬，较完整。该段越岭，为开挖路段，开挖边坡稳定性尚好，详见路堑工点资料。					
设计高程(m)	545.632 545.057	543.847	542.657	541.467	540.277	539.123
地面高程(m)	579.392 580.188	578.355	576.226	574.256	571.710	568.920
填挖高度(m)	-33.760 -35.151	-34.508	-33.569	-32.789	-31.433	-29.798
坡度(%)坡长(m)	-5.950 109.406(189.503)					539.123
直线及平曲线	JD4 I=40° 07′ 16.2″ (Z) R=780 Ls=0/100		R=∞			
里程桩号	AK6+090 ~1	+120	+140	+160	+180	AK6+199.406

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	路线纵断面图(比较线A)	设计		复核		审核		图号	C2-2	日期	2022.11

图名 | 校对



地质概况	低山斜坡地貌，坡度约25-35°左右，植被发育，松杉木为主，天然坡体稳定；表部局部分布残坡积含粘性土碎(块)石，灰黄色，稍湿，松散，厚度约0.5-1.0m，大部分全-强风化砂岩、砂岩(K1c)裸露，全风化岩呈粉土状，砖红色，软松状，厚度3.0-5.0m，其下强风化岩较软弱、破碎，厚4.0-7.0m，下伏为中风化岩，中厚层状构造，岩石较坚硬，较完整，该段越岭，为开挖路段，详见路堑工点资料。	山间凹地，表部分布残坡积含粘性土碎(块)石，稍湿，松散-稍密，碎块石大小2-30cm，含量约占60-65%，厚度0.5-2.5m，下伏全-强风化砂岩、砂岩，全风化岩呈粉土状，稍湿，稍密，厚1-2.0m，强风化岩较软弱、破碎，厚2-3.0m，其下中风化岩，较坚硬，厚度大于20米。填方路段表浅部土层可作路基持力层。	山岭重丘地貌，拟设棋盘岩隧道A线左咽穿越，详见棋盘岩隧道A线左咽工点。

设计高程(m)	539.535	539.895	540.295	540.695	541.095	541.495	541.895	542.295	542.695	543.095	543.495	543.895	544.295	544.695	545.095	545.495	545.895	546.295	546.693	547.080	547.453	547.813	548.160	548.493	548.813	549.120	549.413	549.693	549.960	550.213	550.455	550.695	550.935	551.175	551.415	551.655	551.879
地面高程(m)	566.280	564.212	564.418	559.599	565.605	565.636	559.038	559.801	569.124	570.301	564.228	566.563	567.609	565.624	560.621	563.417	565.678	558.643	551.494	550.246	551.914	551.057	543.424	542.765	550.551	564.340	572.967	579.914	585.920	592.945	602.151	609.525	611.541	604.698	592.966	587.613	588.683
填挖高度(m)	-26.745	-24.317	-24.123	-18.904	-24.510	-24.141	-17.143	-17.506	-26.429	-27.206	-20.733	-22.668	-23.314	-20.929	-15.526	-17.922	-19.783	-12.348	-4.801	-3.166	-4.461	-3.244	4.736	5.728	-1.738	-15.220	-23.554	-30.221	-35.960	-42.732	-51.696	-58.830	-60.606	-53.523	-41.551	-35.958	-36.983

坡度(%)坡长(m): 539.535 —2.000— 467.986 — +490 548.895 —1.200— 232.014(1555.000)

直线及平曲线: R=∞ | JD1 I=55° 08′ 42″ (Y) R=800 Ls=120

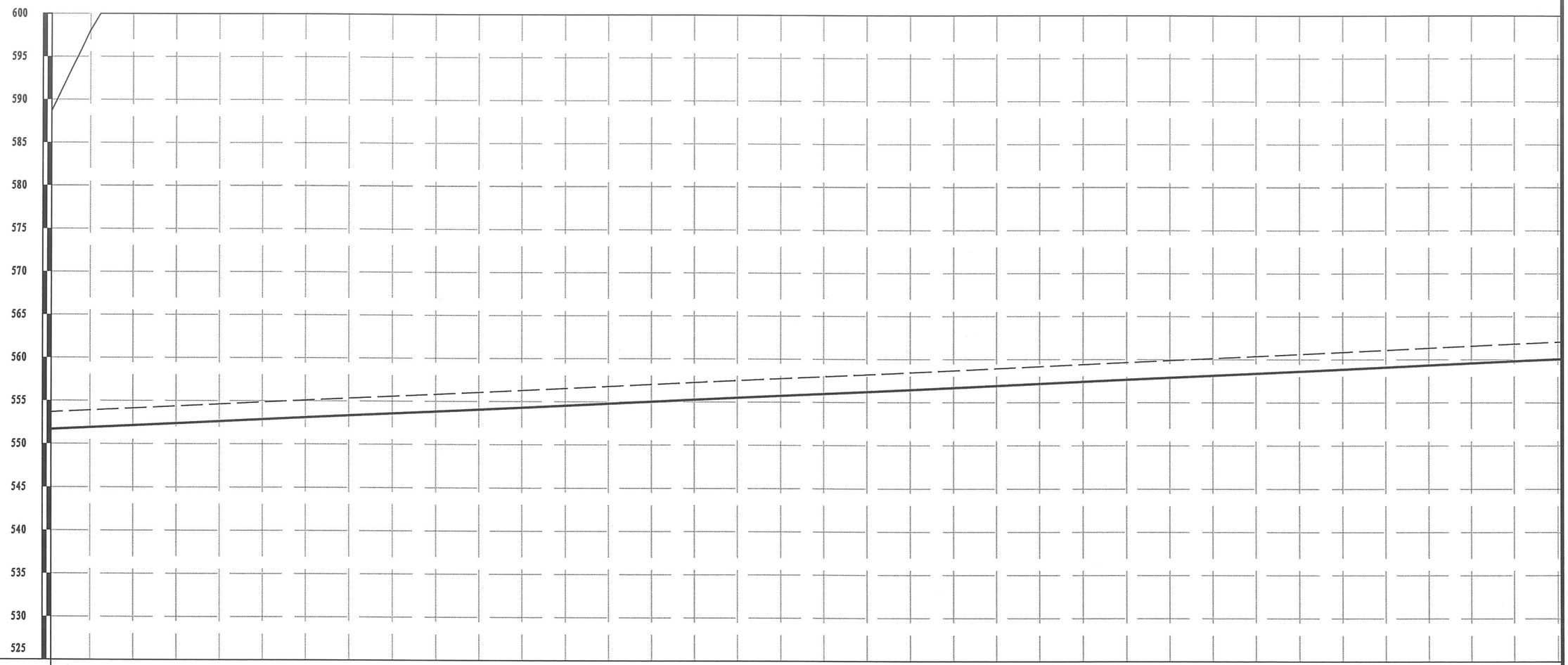
里程桩号: AZK2+022.014 +040 +060 +080 1 +120 +140 +160 +180 2 +220 +240 +260 +280 3 +320 +340 +360 +380 4 +420 +440 +460 +480 5 +520 +540 +560 +580 6 +620 +640 +660 +680 7 +720 AZK2+722.014

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	路线纵断面图(比较线A左幅)	设计		复核		审核		图号	C2-2	日期	2022.11

校对

图名

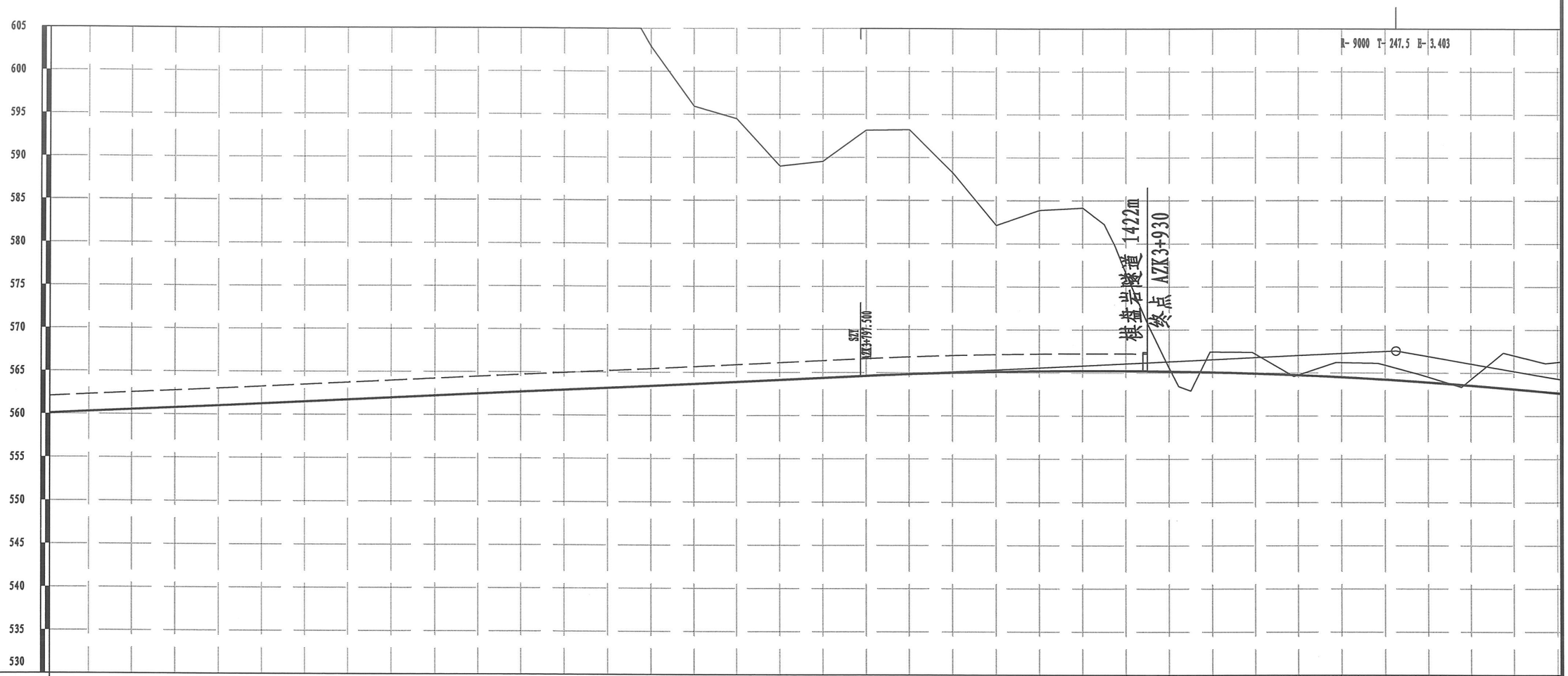
V 1:500
H 1:2000



| | | |

校对

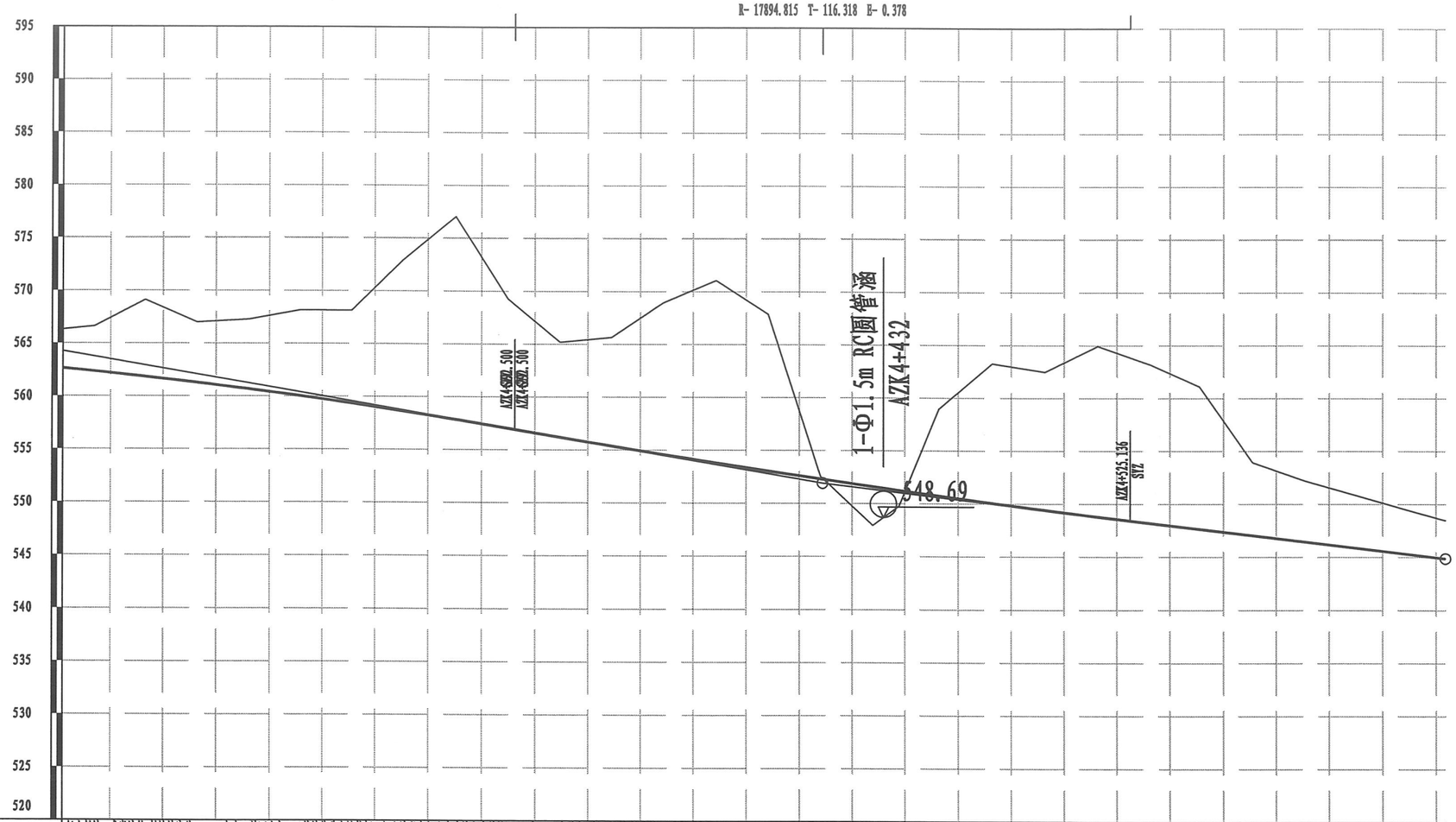
图名


R=9000 T=247.5 L=493.403
605
600
595
590
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
530
V 1:500
H 1:2000
ZZM
AZK3+797.500
棋盘岩隧道 1422m
终点 AZK3+930

| | | |

校对

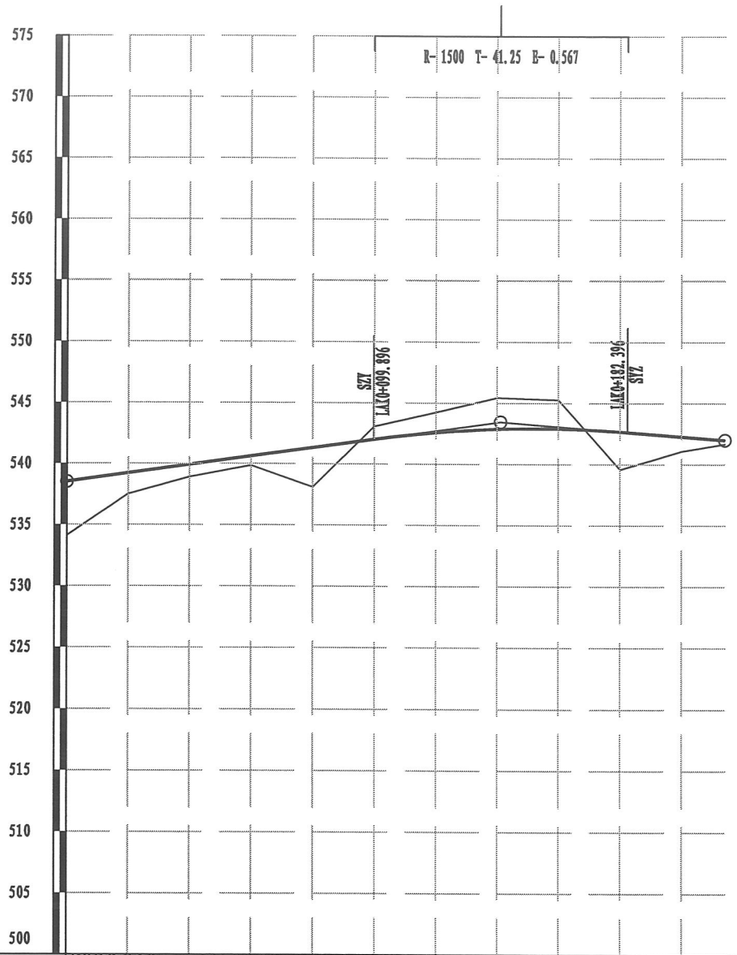
图名


R=17894.815 T=116.318 E=0.378
595
590
585
580
575
570
565
560
555
550
545
540
535
530
525
520
V 1:500
H 1:2000
AZK4+502.500
AZK4+502.500
1-Φ1.5m RC圆管涵
AZK4+432
548.69
AZK4+515.136
SYZ

| | | |

校对

图名



地质概况	缓坡地貌,坡度约20-25°左右,植被发育,松杉木为主,天然坡体较稳定;表部局部分布残坡积含粘性土碎(块)石,稍密,厚度约2.0-3.0m,其下强风化凝灰岩较软岩、破碎,厚度一般3.0-4.0m,个别地段厚度达5.0m;下伏为中风化岩,岩石较坚硬-坚硬,较完整,该段越岭,为半开挖路段,路基土工程力学性质较好,可堆填,开挖边坡宜放缓放并加强护坡。										山间凹地,表部分布残坡积含粘性土碎(块)石,稍湿,松散-稍密,厚度0.5-3.5m,下伏强风化凝灰岩和粉砂岩、砂岩,强风化岩较软岩、破碎,厚2-6.0m;其下中风化岩,坚硬,厚度大于20米。路基土工程力学性质较好,可堆填。
设计高程(m)	538.511	539.211	539.911	540.611	541.311	542.011	542.576	542.875	542.907	542.672	542.274	541.990
地面高程(m)	534.120	537.502	538.892	539.846	538.102	543.070	544.237	545.436	545.274	539.572	541.072	541.671
填挖高度(m)	4.391	1.709	1.019	0.765	3.209	-1.059	-1.661	-2.561	-2.367	3.100	1.202	0.319
坡度(%)坡长(m)	538.511	3.500						+141.146	543.451	-2.000		541.990
		141.146							73.056			
直线及平曲线	JD1 I=20° 54′ 28.2″ (Z) R=200					R=∞						
里程桩号	LAK0+000	+020	+040	+060	+080	1	+120	+140	+160	+180	2	LAK0+214.202

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程(东外环线)	路线纵断面图(比较线平安大道连接线)	设计	汤娇娇	复核	汤	审核	张鹏林	图号	C2-2	日期	2022.11

直线、曲线及转角表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）-推荐线

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (m)							曲线主点桩号					直线长度及方向			备注
	N (X)	E (Y)			半径	缓和曲线长度	缓和曲线参数	切线长度	曲线长度	外距	校正值	第一缓和曲线	第一缓和曲线终点或圆曲线起点	曲线中点	第二缓和曲线起点或圆曲线终点	第二缓和曲线	直线段长 (m)	交点间距(m)	计算方位角	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BP	3047616.743	474511.263	TK0+000																	
																	28.911	207.402	11° 23′ 00.5″	
JD1	3047820.065	474552.199	TK0+207.402	20° 10′ 24.9″ (Y)	750	90	259.808	178.492	354.072	12.231	2.912	TK0+028.911	TK0+118.911	TK0+205.946	TK0+292.982	TK0+382.982				
																	389.532	1435.811	31° 33′ 25.4″	
JD2	3049043.547	475303.627	TK1+640.301	120° 52′ 50.3″ (Z)	467	85.000 120.000	199.236 236.728	867.787 884.903	1087.760	481.583	664.930	TK0+772.514	TK0+857.514	TK1+298.894	TK1+740.274	TK1+860.274				
																	214.796	1640.299	270° 40′ 35.1″	
JD3	3049062.912	473663.442	TK2+615.671	80° 50′ 34.6″ (Y)	545	150	285.920	540.600	918.982	173.143	162.219	TK2+075.070	TK2+225.070	TK2+534.561	TK2+844.052	TK2+994.052				
																	850.397	1635.399	351° 31′ 09.7″	
JD4	3050680.429	473422.261	TK4+088.850	9° 18′ 53.5″ (Y)	3000			244.401	487.725	9.939	1.077		TK3+844.449	TK4+088.312	TK4+332.174					
																	365.469	1194.970	0° 50′ 03.2″	
JD5	3051875.272	473439.659	TK5+282.743	75° 33′ 08.4″ (Z)	690	100.000 90.000	262.679 249.199	585.100 580.250	1004.860	183.656	160.491	TK4+697.643	TK4+797.643	TK5+205.073	TK5+612.503	TK5+702.503				
																	802.864	1383.115	285° 16′ 54.8″	
EP	3052239.817	472105.450	TK6+505.367																	
																				平面采用西安80坐标系

编制：

复核：

图号：C2-3

直线、曲线及转角表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）-推荐线左幅

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (m)							曲线主点桩号					直线长度及方向			备注
	N (X)	E (Y)			半径	缓和曲线长度	缓和曲线参数	切线长度	曲线长度	外距	校正值	第一缓和曲线	第一缓和曲线终点或圆曲线起点	曲线中点	第二缓和曲线起点或圆曲线终点	第二缓和曲线	直线段长 (m)	交点间距(m)	计算方位角	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BP	3049056.530	474204.005	TZK2+075.070																	平面采用西安80坐标系
																	58.744	583.532	270° 40′ 35.1″	
JD1	3049063.419	473620.514	TZK2+658.602	81° 19′ 29.9″ (Y)	540	120	254.558	524.788	886.470	173.338	163.106	TZK2+133.814	TZK2+253.814	TZK2+577.049	TZK2+900.284	TZK3+020.284				
																	494.719	1444.294	352° 00′ 05″	
JD2	3050493.661	473419.542	TZK3+939.790	8° 49′ 58.2″ (Y)	5500			424.787	847.891	16.380	1.683		TZK3+515.003	TZK3+938.948	TZK4+362.893					
																	34.227	459.014	0° 50′ 03.2″	
EP	3050952.627	473426.225	TZK4+397.120																	

编制：汤娇娇　　复核：[illegible]　　图号：C2-3

直线、曲线及转角表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）-平安大道连接线

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(m)							曲线主点桩号					直线长度及方向			备注
	N (X)	E (Y)			半径	缓和曲线长度	缓和曲线参数	切线长度	曲线长度	外距	校正值	第一缓和曲线	第一缓和曲线终点或圆曲线起点	曲线中点	第二缓和曲线起点或圆曲线终点	第二缓和曲线	直线段长(m)	交点间距(m)	计算方位角	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BP	3051079.053	472958.636	LK0+000																	
																	0.000	73.838	120° 17′ 04.7″	
JD1	3051041.817	473022.397	LK0+073.838	23° 49′ 31.5″ (Z)	350			73.838	145.541	7.704	2.134		LK0+000	LK0+072.771	LK0+145.541					
																	92.397	286.746	96° 27′ 33.2″	
JD2	3051009.559	473307.323	LK0+358.450	12° 12′ 09.5″ (Z)	870	55	218.746	120.511	240.289	5.102	0.733	LK0+237.939	LK0+292.939	LK0+358.083	LK0+423.228	LK0+478.228				
																	0.000	120.511	84° 15′ 23.7″	
EP	3051021.619	473427.229	LK0+478.228																	

直线、曲线及转角表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）-比较线A

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (m)							曲线主点桩号					直线长度及方向			备注
	N (X)	E (Y)			半径	缓和曲线长度	缓和曲线参数	切线长度	曲线长度	外距	校正值	第一缓和曲线	第一缓和曲线终点或圆曲线起点	曲线中点	第二缓和曲线起点或圆曲线终点	第二缓和曲线	直线段长 (m)	交点间距(m)	计算方位角	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BP	3049054.345	474389.062	AK1+890																	
																	132.014	639.033	270° 40′ 35.1″	
JD1	3049061.889	473750.074	AK2+529.033	55° 07′ 54.6″ (Y)	875	100	295.804	507.019	941.953	112.588	72.086	AK2+022.014	AK2+122.014	AK2+492.990	AK2+863.966	AK2+963.966				
																	780.643	1750.744	325° 48′ 29.6″	
JD2	3050510.037	472766.218	AK4+207.691	73° 44′ 36.6″ (Y)	550	100	234.521	463.082	807.887	138.463	118.277	AK3+744.609	AK3+844.609	AK4+148.552	AK4+452.496	AK4+552.496				
																	354.367	1196.936	39° 33′ 06.2″	
JD3	3051432.934	473528.396	AK5+286.350	74° 08′ 55.2″ (Z)	400	150	244.949 350.939	379.486 340.201	629.194	104.622	90.494	AK4+906.863	AK5+056.863	AK5+221.460	AK5+386.057	AK5+536.057				
																	0.000	625.861	325° 24′ 11″	
JD4	3051948.122	473173.032	AK5+821.717	40° 07′ 16.2″ (Z)	780	0 100.000	0 279.285	285.660 334.191	596.192	50.663	23.658		AK5+536.057	AK5+784.153	AK6+032.250	AK6+132.250				
																	67.157	401.347	285° 16′ 54.8″	
EP	3052053.905	472785.876	AK6+199.406																	
																				平面采用西安80坐标系

编制：

复核：

图号：C2-3

直线、曲线及转角表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）-比较线A左幅

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (m)							曲线主点桩号					直线长度及方向			备注
	N (X)	E (Y)			半径	缓和曲线长度	缓和曲线参数	切线长度	曲线长度	外距	校正值	第一缓和曲线	第一缓和曲线终点或圆曲线起点	曲线中点	第二缓和曲线起点或圆曲线终点	第二缓和曲线	直线段长 (m)	交点间距(m)	计算方位角	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BP	3049055.903	474257.058	AZK2+022.014																	平面采用西安80坐标系
																	65.234	543.355	270° 40′ 35.1″	
JD1	3049062.318	473713.740	AZK2+565.369	55° 08′ 42″ (Y)	800	120	309.839	478.121	889.969	103.347	66.273	AZK2+087.248	AZK2+207.248	AZK2+532.233	AZK2+857.217	AZK2+977.217				
																	780.289	1721.393	325° 49′ 17.1″	
JD2	3050486.410	472746.706	AZK4+220.489	73° 43′ 49.2″ (Y)	550	100	234.521	462.983	807.760	138.404	118.206	AZK3+757.506	AZK3+857.506	AZK4+161.386	AZK4+465.267	AZK4+565.267				
																	78.245	541.228	39° 33′ 06.2″	
EP	3050903.724	473091.346	AZK4+643.512																	

编制：

复核：

图号：C2-3

直线、曲线及转角表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）-比较线平安大道连接线

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (m)							曲线主点桩号					直线长度及方向			备注
	N (X)	E (Y)			半径	缓和曲线长度	缓和曲线参数	切线长度	曲线长度	外距	校正值	第一缓和曲线	第一缓和曲线终点或圆曲线起点	曲线中点	第二缓和曲线起点或圆曲线终点	第二缓和曲线	直线段长 (m)	交点间距(m)	计算方位角	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BP	3051067.012	472979.255	LAK0+000																	平面采用西安80坐标系
JD1	3051048.402	473011.121	LAK0+036.901	20° 54′ 28.2″ (Z)	200			36.901	72.982	3.376	0.821		LAK0+000	LAK0+036.491	LAK0+072.982		0.000	36.901	120° 17′ 04.7″	
JD2	3051019.382	473186.862	LAK0+214.202														141.220	178.121	99° 22′ 36.5″	

编制：

复核：

图号：C2-3

纵 坡 、 竖 曲 线 表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）-推荐线

序　号	桩　　号	竖　　曲　　线							纵　　坡（%）		变坡点间距	直坡段长	备　　注
		标　高（m）	凸曲线半径R（m）	凹曲线半径R（m）	切线长T（m）	外距E（m）	起点桩号	终点桩号	+	−	（m）	（m）	
0	TK0+000	526.290											
1	TK0+185	526.845		15000	127.500	0.542	TK0+057.500	TK0+312.500	0.300		185	57.500	
2	TK0+975	542.645		10000	125.000	0.781	TK0+850	TK1+100	2		790	537.500	
3	TK1+455	564.245	3000		142.500	3.384	TK1+312.500	TK1+597.500	4.500		480	212.500	
4	TK1+990	537.495		2100	84	1.680	TK1+906	TK2+074		−5	535	308.500	
5	TK2+505	552.945	20000		240	1.440	TK2+265	TK2+745	3		515	191	
6	TK4+090	562.455	12000		120	0.600	TK3+970	TK4+210	0.600		1585	1225	
7	TK4+445	557.485		2500	78.750	1.240	TK4+366.250	TK4+523.750		−1.400	355	156.250	
8	TK4+955	582.475	3000		156	4.056	TK4+799	TK5+111	4.9		510	275.250	
9	TK5+445	555.525		4100	51.250	0.320	TK5+393.750	TK5+496.250		−5.500	490	282.750	
10	TK5+605	550.725	3400		50.150	0.370	TK5+554.850	TK5+655.150		−3	160	58.600	纵面采用1985国家高程基准
11	TK6+154.626	518.022		5000	73.750	0.544	TK6+080.876	TK6+228.376		−5.950	549.626	425.726	
12	TK6+505.367	507.500								−3.000	350.741	276.991	

编制：

复核：

图号：C2-4

纵 坡 、 竖 曲 线 表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）-推荐线左幅

序　号	桩　　号	竖　　曲　　线							纵　　坡（%）		变坡点间距	直坡段长	备　　注
		标　高（m）	凸曲线半径R（m）	凹曲线半径R（m）	切线长T（m）	外距E（m）	起点桩号	终点桩号	+	−	（m）	（m）	
0	TZK2+075.070	540.047											
1	TZK2+510	553.095	20000		170.000	0.723	TZK2+340	TZK2+680	3		434.930	264.930	
2	TZK3+695.175	568.502	12000		162.000	1.093	TZK3+533.175	TZK3+857.175	1.300		1185.175	853.175	
3	TZK4+397.120	558.675								-1.400	701.945	539.945	
													纵面采用1985国家高程基准

编制：

复核：

图号：C2-4

纵 坡 、 竖 曲 线 表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）-平安大道连接线

序　号	桩　　号	竖　　曲　　线							纵　　坡（%）		变坡点间距	直坡段长	备　　注
		标　高（m）	凸曲线半径R（m）	凹曲线半径R（m）	切线长T（m）	外距E（m）	起点桩号	终点桩号	+	-	（m）	（m）	
0	LK0+000	537.311											
1	LK0+010.678	538.049	0		0	0	LK0+010.678	LK0+010.678	6.910		10.678	10.678	
2	LK0+180.761	544.002		2500	30.000	0.180	LK0+150.761	LK0+210.761	3.500		170.083	140.083	
3	LK0+388.370	556.251	3000		51.001	0.434	LK0+337.369	LK0+439.371	5.900		207.609	126.609	
4	LK0+478.228	558.497							2.500		89.858	38.857	
													纵面采用1985国家高程基准

编制：汤娇娇　　复核：[illegible]　　图号：C2-4

纵 坡 、 竖 曲 线 表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）-比较线A

序　号	桩　　号	竖　　曲　　线							纵　　坡（%）		变坡点间距	直坡段长	备　　注
		标　高（m）	凸曲线半径R（m）	凹曲线半径R（m）	切线长T（m）	外距E（m）	起点桩号	终点桩号	+	−	（m）	（m）	
0	AK1+890	542.495											
1	AK1+970	538.495		1450	50.750	0.888	AK1+919.250	AK2+020.750		-5	80	29.250	
2	AK2+510	549.295	30000		105	0.184	AK2+405	AK2+615	2		540	384.250	
3	AK4+010	568.795	9000		261	3.784	AK3+749	AK4+271	1.300		1500	1134.000	
4	AK4+425	550.120		10000	75	0.281	AK4+350	AK4+500		-4.500	415	79	
5	AK4+760	540.070		2500	100	2	AK4+660	AK4+860		-3	335	160	
6	AK5+475	575.820	3000		157.500	4.134	AK5+317.500	AK5+632.500	5		715	457.500	
7	AK5+850	555.195		4000	50.001	0.313	AK5+799.999	AK5+900.001		-5.500	375	167.499	
8	AK6+009.903	550.398	3000		44.251	0.326	AK5+965.652	AK6+054.154		-3.000	159.903	65.652	
9	AK6+199.406	539.123								-5.950	189.503	145.252	
													纵面采用1985国家高程基准

编制：

复核：

图号：C2-4

纵 坡 、 竖 曲 线 表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）-比较线A左幅

序　号	桩　　号	竖　　曲　　线							纵　　坡（%）		变坡点间距	直坡段长	备　　注
		标　高（m）	凸曲线半径R（m）	凹曲线半径R（m）	切线长T（m）	外距E（m）	起点桩号	终点桩号	+	-	（m）	（m）	
0	AZK2+022.014	539.535											
1	AZK2+490	548.895	30000		119.999	0.240	AZK2+370.001	AZK2+609.999	2.000		467.986	347.987	
2	AZK4+045	567.555	9000		247.500	3.403	AZK3+797.500	AZK4+292.500	1.200		1555	1187.500	
3	AZK4+408.818	551.911		17894.815	116.318	0.378	AZK4+292.500	AZK4+525.136		-4.300	363.818	0.000	
4	AZK4+643.512	544.870								-3.000	234.694	118.376	
													纵面采用1985国家高程基准

编制：

复核：

图号：C2-4

纵 坡 、 竖 曲 线 表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）-比较线平安大道连接线　　第 1 页　共 1 页

序　号	桩　　号	竖　　曲　　线							纵　　坡（%）		变坡点间距	直坡段长	备　　注
		标　高（m）	凸曲线半径R（m）	凹曲线半径R（m）	切线长T（m）	外距E（m）	起点桩号	终点桩号	+	−	（m）	（m）	
0	LAK0+000	538.511											
1	LAK0+141.146	543.451	1500		41.250	0.567	LAK0+099.896	LAK0+182.396	3.500		141.146	99.896	
2	LAK0+214.202	541.990								−2.000	73.056	31.806	
													纵面采用1985国家高程基准

编制：

复核：

图号：C2-4

公 路 用 地 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	起讫桩号	长度（m）	所属市（县）乡（镇）村	征用土地类别及数量（亩）															工程用地新征地（亩）	安置用地（亩）	总用地（亩）	备注
				耕地						林地				建设用地			未利用地					
				水田	旱地	茶园	苗圃	花圃	塘	果园	山林地	竹林	草地	道路	宅地	砼场地	水域	荒地、空地				
推荐线(TK0+000～TK6+505.367)（TK6+360-TK6+505.367纳入互通部分）																						
1	TK0+000 ~ TK1+890	1890.000	泰顺县	21.71	15.16		18.51			7.86	43.90	8.62	1.51	10.16	2.62	1.33	1.54	4.23	130.69	5.25	142.39	
2	TK1+890 ~ TK4+000	2110.000	泰顺县	0.55	8.95	0.65			0.79	8.74	73.49	2.96	1.04	0.46	0.29		0.60		98.05	0.59	99.11	
3	TK4+000 ~ TK5+800	1800.000	泰顺县	1.50	19.70	20.18			2.05	3.31	106.56	5.82	6.45	1.61	0.83	7.82		0.18	176.06	1.66	177.67	
4	TK5+800 ~ TK6+360	560.000	泰顺县	4.63	13.87	3.25				0.58	20.60	9.22	1.06	0.62	0.43				54.51	0.86	55.13	
	小计	6360.000		28.39	57.68	24.08	18.51		2.84	20.49	244.54	26.62	10.06	12.84	4.18	9.15	2.15	4.41	459.31	8.35	474.30	
连接线																						
1	L-K0+000 ~ L-K0+478.228	478.228	泰顺县		12.07	0.52			2.57	2.52	1.19	8.54		2.22	0.92	2.28			32.46	1.85	34.68	
	小计	478.228			12.07				2.57	2.52	1.19	8.54		2.22	0.92	2.28			32.46	1.85	34.68	
三改																						
1	GAK0+000 ~ GAK0+151.220	151.220	泰顺县				1.35				0.42			0.35	0.03				1.85	0.06	2.20	新增用地已扣除老路与河道，交叉用地已计入主线用地
2	GBK0+000 ~ GBK0+196.023	196.023	泰顺县		0.99						2.89			0.82					3.89		4.70	
3	GCK0+000 ~ GCK0+185.792	185.792	泰顺县		4.94				0.98		4.30		0.23	0.08					10.46		10.53	
4	GDK0+000 ~ GDK0+381.419	381.419	泰顺县	0.74	4.68	4.63			0.69	1.41	5.23	4.73		0.42	0.05				22.27	0.10	22.69	
5	GE1K0+000 ~ GE1K0+037.855	37.855	泰顺县								0.57				0.02				0.64	0.05	0.64	
6	GE2K0+000 ~ GE2K0+075.670	75.670	泰顺县								2.41			0.02					2.41		2.43	
7	GFK0+000 ~ GFK0+180.416	180.416	泰顺县	0.71	1.15					0.02				0.07					1.88		1.95	
8	GGK0+000 ~ GGK0+284.122	284.122	泰顺县				0.21									0.13			0.34		0.34	
	小计	1492.517		1.45	11.76	4.63	1.55	0.00	1.67	1.43	15.82	4.73	0.23	1.76	0.10	0.13	0.00	0.00	43.73	0.21	45.48	
1	互通区		泰顺县	26.45	38.29	14.88		0.12		5.42	35.18	2.97	1.47	74.54	1.66		0.53		129.77	3.32	204.84	
	合计	8330.745		56.29	119.81	43.59	20.06	0.12	7.08	29.86	296.73	42.86	11.77	91.36	6.86	11.57	2.68	4.41	665.27	13.73	759.31	
比较线A(AK1+890～AK6+199.406)																						
1	AK1+890 ~ AK4+000	2110.000	泰顺县	0.46	8.87	10.56			0.78	7.19	49.68	4.32	1.03	0.42	0.39		0.53		84.06	0.79	85.02	
2	AK4+000 ~ AK6+199.406	2199.406	泰顺县	5.22	37.73	29.55			2.76	12.90	90.67	21.00	7.60	3.93	2.76	0.28		0.35	216.34	5.52	220.27	
	小计	4309.406		5.68	46.60	40.11			3.54	20.09	140.35	25.32	8.63	4.35	3.15	0.28	0.53	0.35	300.40	6.30	305.28	
连接线																						
1	LAK0+000 ~ LAK0+214.202	214.202	泰顺县		3.75				2.97	1.54	1.06	3.84		1.10	0.34				13.50	0.68	15.27	
	小计	214.202			3.75				2.97	1.54	1.06	3.84		1.10	0.34				13.50	0.68	15.27	

编制：

复核：

图号：C2-5

公 路 用 地 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

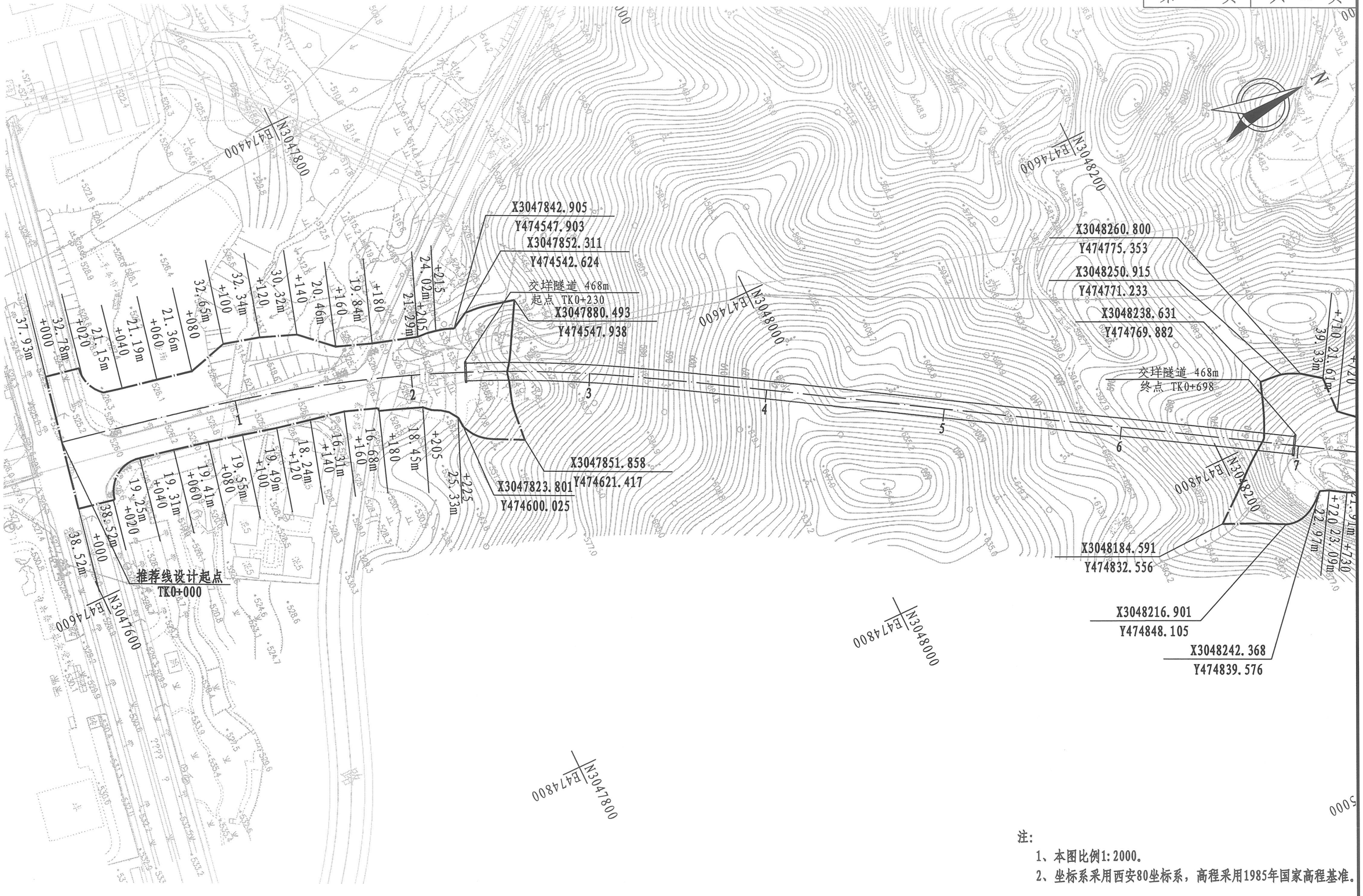
序号	起讫桩号	长度（m）	所属市（县）乡（镇）村	征用土地类别及数量（亩）															工程用地新征地（亩）	安置用地（亩）	总用地（亩）	备注
				耕地						林地				建设用地			未利用地					
				水田	旱地	茶园	苗圃	花圃	塘	果园	山林地	竹林	草地	道路	宅地	砼场地	水域	荒地、空地				
改路																						
1	AGAK0+000 ~ AGAK0+255.599	255.599	泰顺县	0.39	1.58	1.25								0.95	0.72				3.95	1.44	6.35	
2	AGBK0+000 ~ AGBK0+229.571	229.571	泰顺县		1.59	0.24					0.64	1.76		1.66	0.58	1.70			6.51	1.17	9.33	
3	AGCK0+000 ~ AGCK0+185.792	185.792	泰顺县		4.88				0.95		4.22		0.24	0.08					10.29		10.37	
4	AGDK0+000 ~ AGDK0+384.649	384.649	泰顺县	0.74	5.13	4.67			0.69	1.42	5.30	4.73		0.42	0.05				22.73	0.10	23.26	
	小计	1055.611		1.14	13.18	6.16			1.65	1.42	10.15	6.48	0.24	3.12	1.36	1.70			43.49	2.71	49.32	
	合计	5579.219		6.81	63.53	46.27			8.16	23.05	151.57	35.64	8.88	8.56	4.85	1.98	0.53	0.35	357.39	9.69	369.87	
比较线A对应推荐线（TK1+890-TK5+800）																						
1	TK1+890 ~ TK4+000	2110.000	泰顺县	0.55	8.95	0.65			0.79	8.74	73.49	2.96	1.04	0.46	0.29		0.60		98.05	0.59	99.11	
2	TK4+000 ~ TK5+800	1800.000	泰顺县	1.50	19.70	20.18			2.05	3.31	106.56	5.82	6.45	1.61	0.83	7.82		0.18	176.06	1.66	177.67	
	小计	3910.000		2.05	28.65	20.83			2.84	12.05	180.04	8.78	7.49	2.07	1.12	7.82	0.60	0.18	274.11	2.25	276.78	新增用地已扣除老路与河道，交叉用地已计入主线用地
比较线A的连接线对应推荐线的连接线																						
1	L-K0+000 ~ L-K0+478.228	478.228	泰顺县		12.07	0.52			2.57	2.52	1.19	8.54		2.22	0.92	2.28			32.46	1.85	34.68	
	小计	478.228	泰顺县		12.07				2.57	2.52	1.19	8.54		2.22	0.92	2.28			32.46	1.85	34.68	
比较线A的改路对应推荐线的改路																						
1	GCK0+000 ~ GCK0+185.792	185.792	泰顺县		4.94				0.98		4.30		0.23	0.08					10.46		10.53	
2	GDK0+000 ~ GDK0+381.419	381.419	泰顺县	0.82	4.50	4.29			0.63	1.57	5.41	4.45		0.41	0.05				21.82	0.10	22.23	
	小计	567.211		0.82	9.44	4.29	0.00		1.61	1.57	9.71	4.45	0.23	0.48	0.05				32.28	0.10	32.76	
	合计	4955.439		2.87	50.16	25.12	0.00		7.02	16.13	190.95	21.77	7.72	4.78	2.10	10.10	0.60	0.18	338.84	4.20	344.22	

编制：

复核：

校对

图名



注:

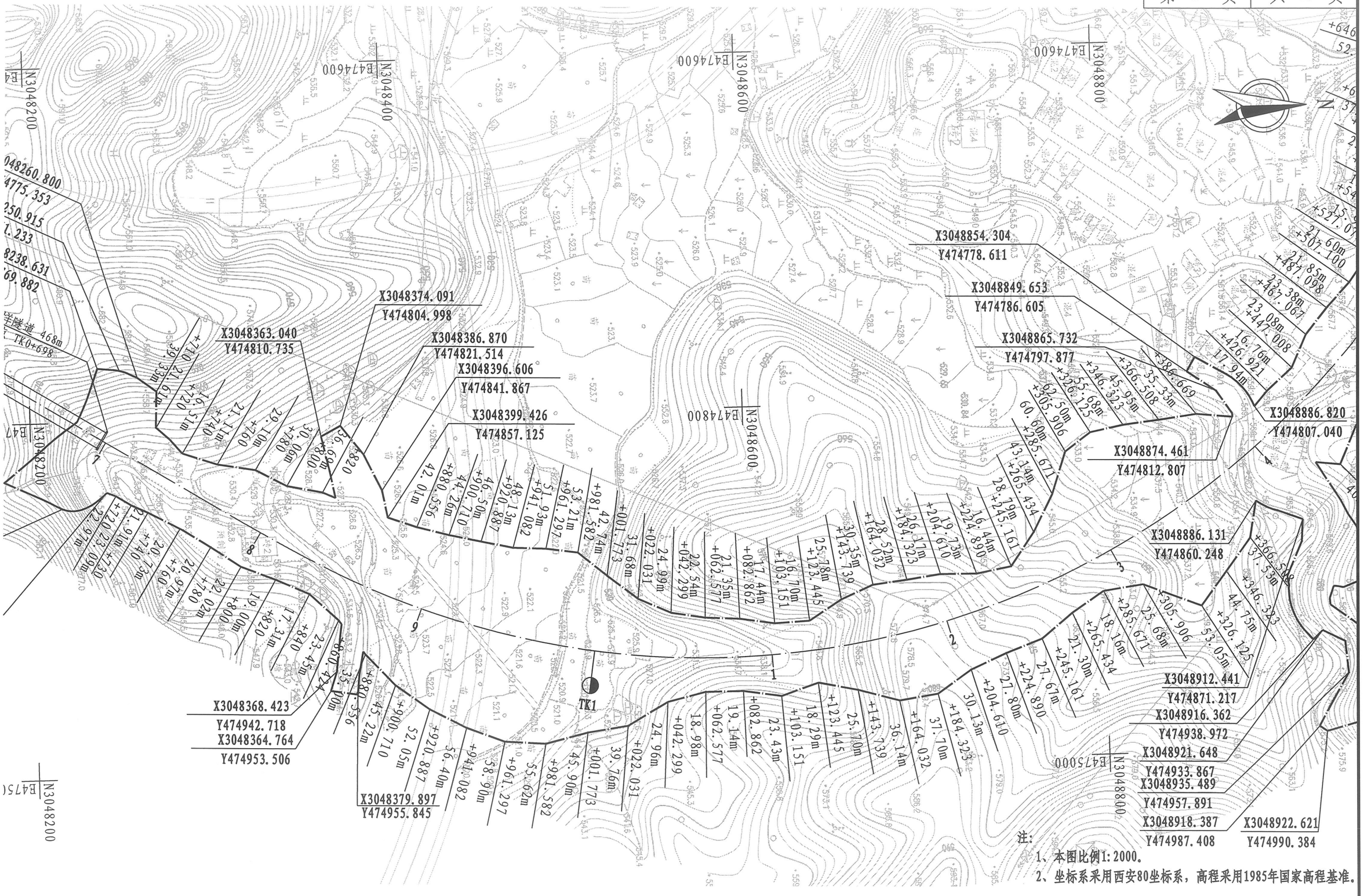
1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	公路用地图	设计	涂娇娇	复核	江勇	审核	陈彩林	图号	C2-6	日期	2022.11

校对

图名



注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 | 校对

泰顺县第三实验小学

X3048884.408
Y474120.702

X3048935.195
Y474152.961

X3048981.865
Y474192.904

X3049018.643
Y474205.322

比较线A设计起点
AZK2+022.014=TK2+022.014

推荐线左幅设计起点
TZK2+075.070=TK2+075.070

比较线A设计起点
AK1+890=TK1+890

AK2

TK2

X3048854.304
Y474778.611

X3048849.653
Y474786.605

X3048865.732
Y474797.878

X3048874.461
Y474812.807

X3048886.820
Y474807.040

N3048800
E474600

N3048800
E474400

N3049200
E474200

N3049200
E474400

E474600

注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

交垟园区

X3048900.031
Y474091.536

X3048919.031
Y474098.423

X3048954.487
Y474116.944

X3049018.643
Y474205.322

X3049127.183
Y473790.291

X3049139.208
Y473747.837

X3049176.313
Y473823.158

X3049218.703
Y473804.703

棋盘岩隧道 1422m
起点 AZK2+508

棋盘岩隧道 1417m
起点 AK2+495

棋盘岩隧道 1237m
起点 TZK2+505

棋盘岩隧道 1234m
起点 TK2+500

E474000
E473600
E473800
E474200
N3049000
N3049200
N3049400

注:
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 | 校对

AZK3
AK3
TZK3
TK3
N
E473400 N3049400
E473400 N3049800
E473400 N3050000
E473600 N3049800
E473600 N3050000
E473800 N3049600
E473800 N3

注:
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 | 校对

X3050253.174
Y473411.260
N3050200
E4734000
X3050277.823
Y473453.590
X3050320.547
Y473499.123
N3050200
E4736000
隧道 K3+233m
隧道 K3+274m
进口
出口
山垭坪茶场
X3050300.064
Y473412.240
X3050321.261
Y473436.969
N3050400
E4734000
X3050337.273
Y473486.319
X3050339.531
Y473501.488
X3050333.600
Y473502.372
N3050400
E4736000
棋盘岩隧道
1234m
1734
进口
出口
6×40m 连续T梁
TZK3+873 棋盘岩大桥
X3050541.586
Y473405.226
X3050542.390
Y473420.462
X3050574.483
Y473454.032
X3050574.823
Y473457.326
6×40m 连续T梁
TK3+860 棋盘岩大桥
N3050600
E4736000
电力塔
泰顺县广播站
N3050800
E4736000
驾校
N
注:
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 校对

N3050800 E473200
N3051000 E473600
N3051200 E473600
N3051400 E473600
N3051200 E473200
N3051400 E473200

驾校

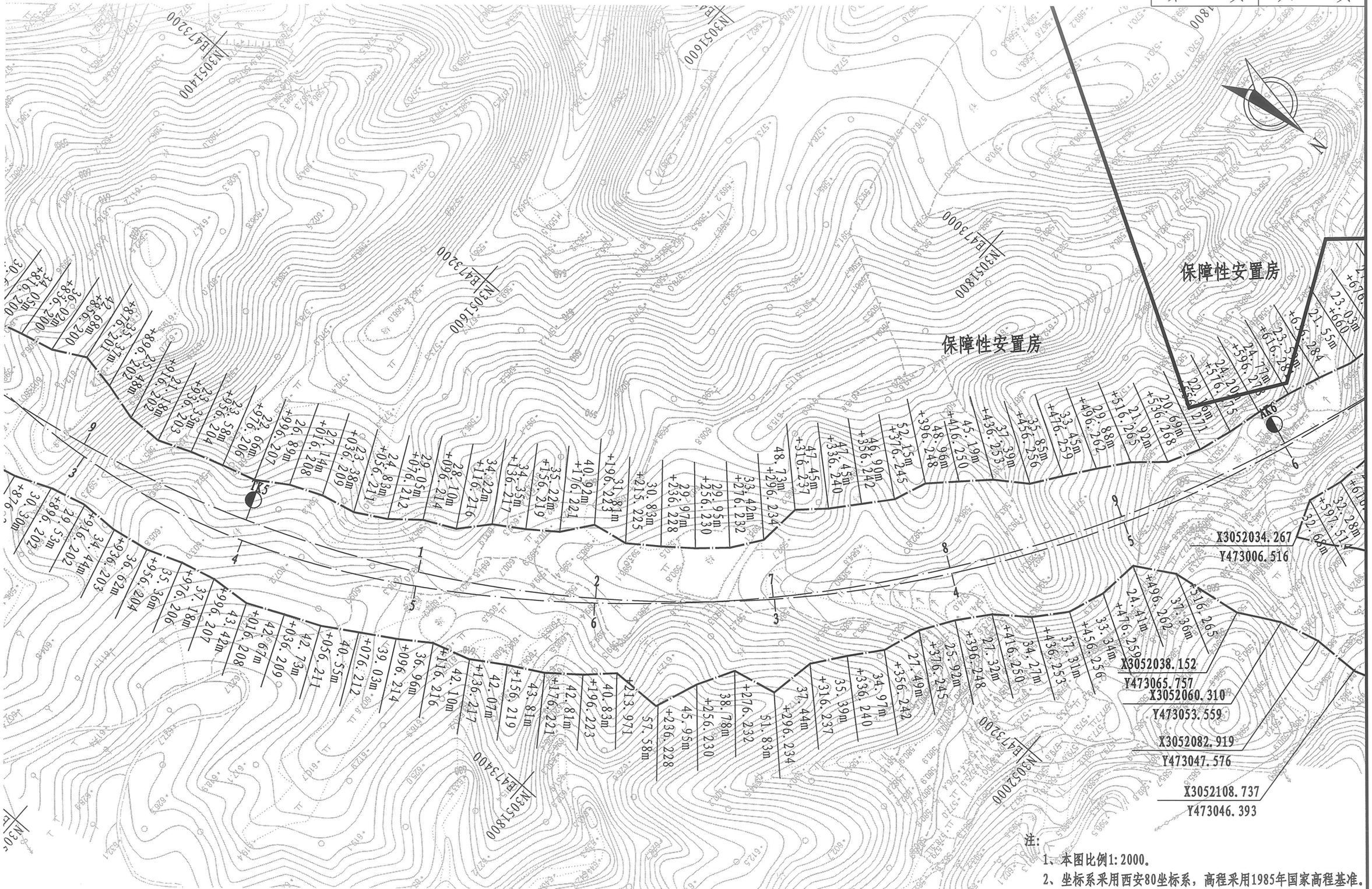
推荐线左幅设计终点
YZK4+397.120=TK4+360

平安大道连接线设计终点
LK0+478.228

X3051036.896
Y473354.281
X3051060.024
Y473394.034
X3051044.704
Y473373.225
X3051011.195
Y473462.128
X3051021.572
Y473454.825

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 | 校对



注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 | 校对

保障性安置房

保障性安置房

N3051800

N3052000

N3052000

N3052200

N3052200

E472100

N30521

比较线A设计终点
AK6+199.406=K5+800

TK6

A匝道设计

ZAK0+

住宅用地

交运集团

X3052165.034
Y472861.775

X3052197.329
Y472805.674

X3052183.938
Y472847.550

X3052210.550
Y472857.633

X3052186.743
Y472792.714

X3052187.580
Y472790.674

X3052241.877
Y472811.683

X3052239.588
Y472816.939

X3052224.111
Y472816.779

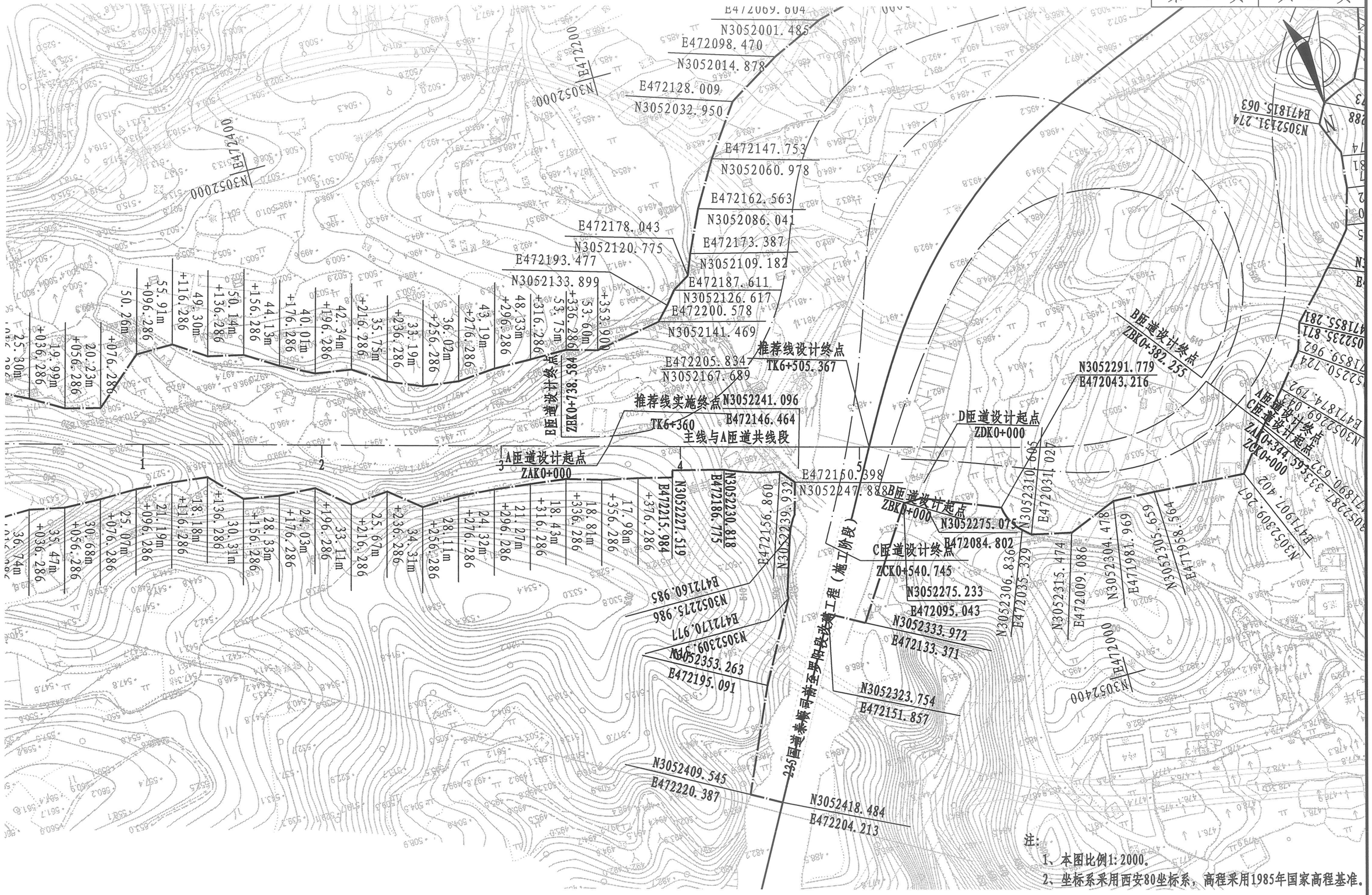
注:

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	公路用地图	设计		复核		审核		图号	C2-6	日期	2022.11

图名	校对

LK0+000~LK0+478.228

学府路

平安大道连接线起点
L-K0+000

平安大道连接线设计终点
LK0+478.228

X051036.896
Y473354.281

X3051060.024
Y473394.034

X3051021.572
Y473454.825

X3051011.195
Y473462.128

N3051200
E473000

N3051200
E473200

N3050800

3051000
E472800

在建泰顺北辰学校

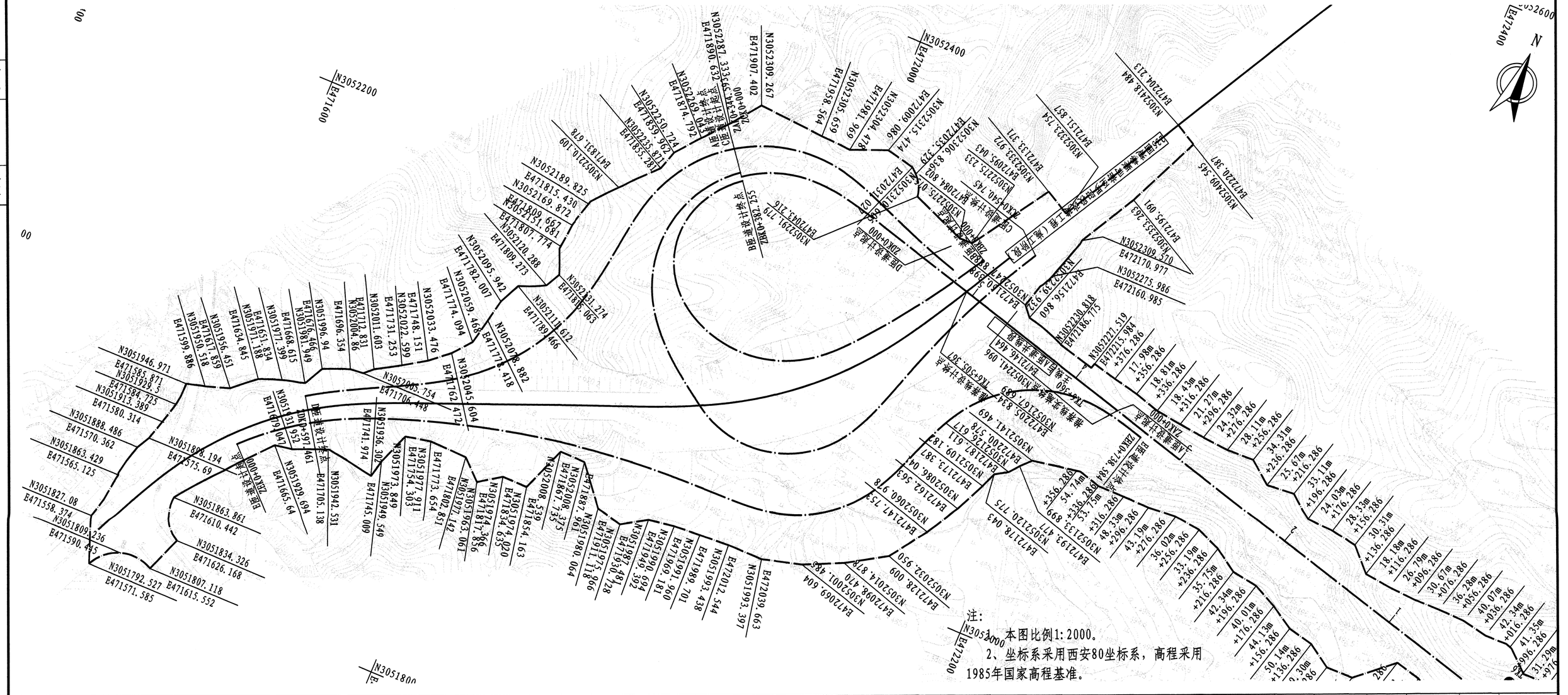
比斯线A段中线桩
AZK4+643.512

平安大道左幅设计终点
LZK4+536.120

N

1. 本图比例1:2000。
2. 坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	公路用地图(平安大道连接线)	设计	复核	审核	图号	C2-6	日期	2022.11



| 图名 | 校对 | | |

图名	校对

AK1+890~AK2+590

第 1 页 共 7 页

X3048935.389
Y474152.599
X3048951.241
Y474165.362
X3048982.122
Y474192.423
X3049003.080
Y474195.655
X3049017.800
Y474201.656
X3048884.719
Y474120.122
X3048900.338
Y474090.963
X3048936.897
Y474107.426
X3048989.676
Y474135.965
X3049026.101
Y474148.176
交垟园区
X3049122.284
Y473777.208
X3049117.812
Y473770.239
X3049119.448
Y473750.754
X3049205.091
Y473797.569
X3049171.705
Y473820.037
X3049187.456
Y473816.128
棋盘岩隧道 1422m
起点 AZK2+508
棋盘岩隧道 1237m
起点 TZK2+505
AK2
TK2
比较线A左幅设计起点
AZK2+022.014=AK2+022.014
比较线A设计起点
AK1+890=TK1+890
推荐线左幅设计起点
TZK2+075.070=TK2+075.070
N3049000
E473800
N3049200
E474000
N3049200
E474200
N3049200
E474400
N3049400
E473800
E474000

注:
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	公路用地图(比较线A)	设计	沟桥桥	复核	江强	审核	沈鹏林	图号	C2-6	日期	2022.11

图名 | 校对

AZK3

AK3

TZK3

TK3

N

E473600 N3049200

E473400 N3049400

E473200 N3049600

E473800 N3049400

E473400 N3049800

X3049205.091
Y4473597.569

X3049187.456
Y4473816.128

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名


N3049800 E473000
N3050000 E473000
N3050200 E472800
N3049800 E473200
N3050000 E473200
N3050200 E473200
X3050255.259
Y472902.022
X3050241.408
Y472896.106
X3050217.772
Y472899.085
X3050238.927
Y472953.966
X3050248.195
Y472944.938
X3050275.606
Y472973.102
X3050278.647
Y472965.098
X3050446.114
Y473086.114
X3050476.540
Y473027.508
山垭坪茶场
莫盆岩隧道 AK3+910
+9941.301
+9958.917
+9978.389
+9997.847
1422m
1423m
1424m
1425m
1426m
1427m
1428m
1429m
1430m
1431m
1432m
1433m
1434m
1435m
1436m
1437m
1438m
1439m
1440m
1441m
1442m
1443m
1444m
1445m
1446m
1447m
1448m
1449m
1450m
1451m
1452m
1453m
1454m
1455m
1456m
1457m
1458m
1459m
1460m
1461m
1462m
1463m
1464m
1465m
1466m
1467m
1468m
1469m
1470m
1471m
1472m
1473m
1474m
1475m
1476m
1477m
1478m
1479m
1480m
1481m
1482m
1483m
1484m
1485m
1486m
1487m
1488m
1489m
1490m
1491m
1492m
1493m
1494m
1495m
1496m
1497m
1498m
1499m
1500m
1501m
1502m
1503m
1504m
1505m
1506m
1507m
1508m
1509m
1510m
1511m
1512m
1513m
1514m
1515m
1516m
1517m
1518m
1519m
1520m
1521m
1522m
1523m
1524m
1525m
1526m
1527m
1528m
1529m
1530m
1531m
1532m
1533m
1534m
1535m
1536m
1537m
1538m
1539m
1540m
1541m
1542m
1543m
1544m
1545m
1546m
1547m
1548m
1549m
1550m
1551m
1552m
1553m
1554m
1555m
1556m
1557m
1558m
1559m
1560m
1561m
1562m
1563m
1564m
1565m
1566m
1567m
1568m
1569m
1570m
1571m
1572m
1573m
1574m
1575m
1576m
1577m
1578m
1579m
1580m
1581m
1582m
1583m
1584m
1585m
1586m
1587m
1588m
1589m
1590m
1591m
1592m
1593m
1594m
1595m
1596m
1597m
1598m
1599m
1600m
1601m
1602m
1603m
1604m
1605m
1606m
1607m
1608m
1609m
1610m
1611m
1612m
1613m
1614m
1615m
1616m
1617m
1618m
1619m
1620m
1621m
1622m
1623m
1624m
1625m
1626m
1627m
1628m
1629m
1630m
1631m
1632m
1633m
1634m
1635m
1636m
1637m
1638m
1639m
1640m
1641m
1642m
1643m
1644m
1645m
1646m
1647m
1648m
1649m
1650m
1651m
1652m
1653m
1654m
1655m
1656m
1657m
1658m
1659m
1660m
1661m
1662m
1663m
1664m
1665m
1666m
1667m
1668m
1669m
1670m
1671m
1672m
1673m
1674m
1675m
1676m
1677m
1678m
1679m
1680m
1681m
1682m
1683m
1684m
1685m
1686m
1687m
1688m
1689m
1690m
1691m
1692m
1693m
1694m
1695m
1696m
1697m
1698m
1699m
1700m
1701m
1702m
1703m
1704m
1705m
1706m
1707m
1708m
1709m
1710m
1711m
1712m
1713m
1714m
1715m
1716m
1717m
1718m
1719m
1720m
1721m
1722m
1723m
1724m
1725m
1726m
1727m
1728m
1729m
1730m
1731m
1732m
1733m
1734m
1735m
1736m
1737m
1738m
1739m
1740m
1741m
1742m
1743m
1744m
1745m
1746m
1747m
1748m
1749m
1750m
1751m
1752m
1753m
1754m
1755m
1756m
1757m
1758m
1759m
1760m
1761m
1762m
1763m
1764m
1765m
1766m
1767m
1768m
1769m
1770m
1771m
1772m
1773m
1774m
1775m
1776m
1777m
1778m
1779m
1780m
1781m
1782m
1783m
1784m
1785m
1786m
1787m
1788m
1789m
1790m
1791m
1792m
1793m
1794m
1795m
1796m
1797m
1798m
1799m
1800m
1801m
1802m
1803m
1804m
1805m
1806m
1807m
1808m
1809m
1810m
1811m
1812m
1813m
1814m
1815m
1816m
1817m
1818m
1819m
1820m
1821m
1822m
1823m
1824m
1825m
1826m
1827m
1828m
1829m
1830m
1831m
1832m
1833m
1834m
1835m
1836m
1837m
1838m
1839m
1840m
1841m
1842m
1843m
1844m
1845m
1846m
1847m
1848m
1849m
1850m
1851m
1852m
1853m
1854m
1855m
1856m
1857m
1858m
1859m
1860m
1861m
1862m
1863m
1864m
1865m
1866m
1867m
1868m
1869m
1870m
1871m
1872m
1873m
1874m
1875m
1876m
1877m
1878m
1879m
1880m
1881m
1882m
1883m
1884m
1885m
1886m
1887m
1888m
1889m
1890m
1891m
1892m
1893m
1894m
1895m
1896m
1897m
1898m
1899m
1900m
1901m
1902m
1903m
1904m
1905m
1906m
1907m
1908m
1909m
1910m
1911m
1912m
1913m
1914m
1915m
1916m
1917m
1918m
1919m
1920m
1921m
1922m
1923m
1924m
1925m
1926m
1927m
1928m
1929m
1930m
1931m
1932m
1933m
1934m
1935m
1936m
1937m
1938m
1939m
1940m
1941m
1942m
1943m
1944m
1945m
1946m
1947m
1948m
1949m
1950m
1951m
1952m
1953m
1954m
1955m
1956m
1957m
1958m
1959m
1960m
1961m
1962m
1963m
1964m
1965m
1966m
1967m
1968m
1969m
1970m
1971m
1972m
1973m
1974m
1975m
1976m
1977m
1978m
1979m
1980m
1981m
1982m
1983m
1984m
1985m
1986m
1987m
1988m
1989m
1990m
1991m
1992m
1993m
1994m
1995m
1996m
1997m
1998m
1999m
2000m
2001m
2002m
2003m
2004m
2005m
2006m
2007m
2008m
2009m
2010m
2011m
2012m
2013m
2014m
2015m
2016m
2017m
2018m
2019m
2020m
2021m
2022m
2023m
2024m
2025m
2026m
2027m
2028m
2029m
2030m
2031m
2032m
2033m
2034m
2035m
2036m
2037m
2038m
2039m
2040m
2041m
2042m
2043m
2044m
2045m
2046m
2047m
2048m
2049m
2050m
2051m
2052m
2053m
2054m
2055m
2056m
2057m
2058m
2059m
2060m
2061m
2062m
2063m
2064m
2065m
2066m
2067m
2068m
2069m
2070m
2071m
2072m
2073m
2074m
2075m
2076m
2077m
2078m
2079m
2080m
2081m
2082m
2083m
2084m
2085m
2086m
2087m
2088m
2089m
2090m
2091m
2092m
2093m
2094m
2095m
2096m
2097m
2098m
2099m
2100m
2101m
2102m
2103m
2104m
2105m
2106m
2107m
2108m
2109m
2110m
2111m
2112m
2113m
2114m
2115m
2116m
2117m
2118m
2119m
2120m
2121m
2122m
2123m
2124m
2125m
2126m
2127m
2128m
2129m
2130m
2131m
2132m
2133m
2134m
2135m
2136m
2137m
2138m
2139m
2140m
2141m
2142m
2143m
2144m
2145m
2146m
2147m
2148m
2149m
2150m
2151m
2152m
2153m
2154m
2155m
2156m
2157m
2158m
2159m
2160m
2161m
2162m
2163m
2164m
2165m
2166m
2167m
2168m
2169m
2170m
2171m
2172m
2173m
2174m
2175m
2176m
2177m
2178m
2179m
2180m
2181m
2182m
2183m
2184m
2185m
2186m
2187m
2188m
2189m
2190m
2191m
2192m
2193m
2194m
2195m
2196m
2197m
2198m
2199m
2200m
2201m
2202m
2203m
2204m
2205m
2206m
2207m
2208m
2209m
2210m
2211m
2212m
2213m
2214m
2215m
2216m
2217m
2218m
2219m
2220m
2221m
2222m
2223m
2224m
2225m
2226m
2227m
2228m
2229m
2230m
2231m
2232m
2233m
2234m
2235m
2236m
2237m
2238m
2239m
2240m
2241m
2242m
2243m
2244m
2245m
2246m
2247m
2248m
2249m
2250m
2251m
2252m
2253m
2254m
2255m
2256m
2257m
2258m
2259m
2260m
2261m
2262m
2263m
2264m
2265m
2266m
2267m
2268m
2269m
2270m
2271m
2272m
2273m
2274m
2275m
2276m
2277m
2278m
2279m
2280m
2281m
2282m
2283m
2284m
2285m
2286m
2287m
2288m
2289m
2290m
2291m
2292m
2293m
2294m
2295m
2296m
2297m
2298m
2299m
2300m
2301m
2302m
2303m
2304m
2305m
2306m
2307m
2308m
2309m
2310m
2311m
2312m
2313m
2314m
2315m
2316m
2317m
2318m
2319m
2320m
2321m
2322m
2323m
2324m
2325m
2326m
2327m
2328m
2329m
2330m
2331m
2332m
2333m
2334m
2335m
2336m
2337m
2338m
2339m
2340m
2341m
2342m
2343m
2344m
2345m
2346m
2347m
2348m
2349m
2350m
2351m
2352m
2353m
2354m
2355m
2356m
2357m
2358m
2359m
2360m
2361m
2362m
2363m
2364m
2365m
2366m
2367m
2368m
2369m
2370m
2371m
2372m
2373m
2374m
2375m
2376m
2377m
2378m
2379m
2380m
2381m
2382m
2383m
2384m
2385m
2386m
2387m
2388m
2389m
2390m
2391m
2392m
2393m
2394m
2395m
2396m
2397m
2398m
2399m
2400m
2401m
2402m
2403m
2404m
2405m
2406m
2407m
2408m
2409m
2410m
2411m
2412m
2413m
2414m
2415m
2416m
2417m
2418m
2419m
2420m
2421m
2422m
2423m
2424m
2425m
2426m
2427m
2428m
2429m
2430m
2431m
2432m
2433m
2434m
2435m
2436m
2437m
2438m
2439m
2440m
2441m
2442m
2443m
2444m
2445m
2446m
2447m
2448m
2449m
2450m
2451m
2452m
2453m
2454m
2455m
2456m
2457m
2458m
2459m
2460m
2461m
2462m
2463m
2464m
2465m
2466m
2467m
2468m
2469m
2470m
2471m
2472m
2473m
2474m
2475m
2476m
2477m
2478m
2479m
2480m
2481m
2482m
2483m
2484m
2485m
2486m
2487m
2488m
2489m
2490m
2491m
2492m
2493m
2494m
2495m
2496m
2497m
2498m
2499m
2500m
2501m
2502m
2503m
2504m
2505m
2506m
2507m
2508m
2509m
2510m
2511m
2512m
2513m
2514m
2515m
2516m
2517m
2518m
2519m
2520m
2521m
2522m
2523m
2524m
2525m
2526m
2527m
2528m
2529m
2530m
2531m
2532m
2533m
2534m
2535m
2536m
2537m
2538m
2539m
2540m
2541m
2542m
2543m
2544m
2545m
2546m
2547m
2548m
2549m
2550m
2551m
2552m
2553m
2554m
2555m
2556m
2557m
2558m
2559m
2560m
2561m
2562m
2563m
2564m
2565m
2566m
2567m
2568m
2569m
2570m
2571m
2572m
2573m
2574m
2575m
2576m
2577m
2578m
2579m
2580m
2581m
2582m
2583m
2584m
2585m
2586m
2587m
2588m
2589m
2590m
2591m
2592m
2593m
2594m
2595m
2596m
2597m
2598m
2599m
2600m
2601m
2602m
2603m
2604m
2605m
2606m
2607m
2608m
2609m
2610m
2611m
2612m
2613m
2614m
2615m
2616m
2617m
2618m
2619m
2620m
2621m
2622m
2623m
2624m
2625m
2626m
2627m
2628m
2629m
2630m
2631m
2632m
2633m
2634m
2635m
2636m
2637m
2638m
2639m
2640m
2641m
2642m
2643m
2644m
2645m
2646m
2647m
2648m
2649m
2650m
2651m
2652m
2653m
2654m
2655m
2656m
2657m
2658m
2659m
2660m
2661m
2662m
2663m
2664m
2665m
2666m
2667m
2668m
2669m
2670m
2671m
2672m
2673m
2674m
2675m
2676m
2677m
2678m
2679m
2680m
2681m
2682m
2683m
2684m
2685m
2686m
2687m
2688m
2689m
2690m
2691m
2692m
2693m
2694m
2695m
2696m
2697m
2698m
2699m
2700m
2701m
2702m
2703m
2704m
2705m
2706m
2707m
2708m
2709m
2710m
2711m
2712m
2713m
2714m
2715m
2716m
2717m
2718m
2719m
2720m
2721m
2722m
2723m
2724m
2725m
2726m
2727m
2728m
2729m
2730m
2731m
2732m
2733m
2734m
2735m
2736m
2737m
2738m
2739m
2740m
2741m
2742m
2743m
2744m
2745m
2746m
2747m
2748m
2749m
2750m
2751m
2752m
2753m
2754m
2755m
2756m
2757m
2758m
2759m
2760m
2761m
2762m
2763m
2764m
2765m
2766m
2767m
2768m
2769m
2770m
2771m
2772m
2773m
2774m
2775m
2776m
2777m
2778m
2779m
2780m
2781m
2782m
2783m
2784m
2785m
2786m
2787m
2788m
2789m
2790m
2791m
2792m
2793m
2794m
2795m
2796m
2797m
2798m
2799m
2800m
2801m
2802m
2803m
2804m
2805m
2806m
2807m
2808m
2809m
2810m
2811m
2812m
2813m
2814m
2815m
2816m
2817m
2818m
2819m
2820m
2821m
2822m
2823m
2824m
2825m
2826m
2827m
2828m
2829m
2830m
2831m
2832m
2833m
2834m
2835m
2836m
2837m
2838m
2839m
2840m
2841m
2842m
2843m
2844m
2845m
2846m
2847m
2848m
2849m
2850m
2851m
2852m
2853m
2854m
2855m
2856m
2857m
2858m
2859m
2860m
2861m
2862m
2863m
2864m
2865m
2866m
2867m
2868m
2869m
2870m
2871m
2872m
2873m
2874m
2875m
2876m
2877m
2878m
2879m
2880m
2881m
2882m
2883m
2884m
2885m
2886m
2887m
2888m
2889m
2890m
2891m
2892m
2893m
2894m
2895m
2896m
2897m
2898m
2899m
2900m
2901m
2902m
2903m
2904m
2905m
2906m
2907m
2908m
2909m
2910m
2911m
2912m
2913m
2914m
2915m
2916m
2917m
2918m
2919m
2920m
2921m
2922m
2923m
2924m
2925m
2926m
2927m
2928m
2929m
2930m
2931m
2932m
2933m
2934m
2935m
2936m
2937m
2938m
2939m
2940m
2941m
2942m
2943m
2944m
2945m
2946m
2947m
2948m
2949m
2950m
2951m
2952m
2953m
2954m
2955m
2956m
2957m
2958m
2959m
2960m
2961m
2962m
2963m
2964m
2965m
2966m
2967m
2968m
2969m
2970m
2971m
2972m
2973m
2974m
2975m
2976m
2977m
2978m
2979m
2980m
2981m
2982m
2983m
2984m
2985m
2986m
2987m
2988m
2989m
2990m
2991m
2992m
2993m
2994m
2995m
2996m
2997m
2998m
2999m
3000m
3001m
3002m
3003m
3004m
3005m
3006m
3007m
3008m
3009m
3010m
3011m
3012m
3013m
3014m
3015m
3016m
3017m
3018m
3019m
3020m
3021m
3022m
3023m
3024m
3025m
3026m
3027m
3028m
3029m
3030m
3031m
3032m
3033m
3034m
3035m
3036m
3037m
3038m
3039m
3040m
3041m
3042m
3043m
3044m
3045m
3046m
3047m
3048m
3049m
3050m
3051m
3052m
3053m
3054m
3055m
3056m
3057m
3058m
3059m
3060m
3061m
3062m
3063m
3064m
3065m
3066m
3067m
3068m
3069m
3070m
3071m
3072m
3073m
3074m
3075m
3076m
3077m
3078m
3079m
3080m
3081m
3082m
3083m
3084m
3085m
3086m
3087m
3088m
3089m
3090m
3091m
3092m
3093m
3094m
3095m
3096m
3097m
3098m
3099m
3100m
3101m
3102m
3103m
3104m
3105m
3106m
3107m
3108m
3109m
3110m
3111m
3112m
3113m
3114m
3115m
3116m
3117m
3118m
3119m
3120m
3121m
3122m
3123m
3124m
3125m
3126m
3127m
3128m
3129m
3130m
3131m
3132m
3133m
3134m
3135m
3136m
3137m
3138m
3139m
3140m
3141m
3142m
3143m
3144m
3145m
3146m
3147m
3148m
3149m
3150m
3151m
3152m
3153m
3154m
3155m
3156m
3157m
3158m
3159m
3160m
3161m
3162m
3163m
3164m
3165m
3166m
3167m
3168m
3169m
3170m
3171m
3172m
3173m
3174m
3175m
3176m
3177m
3178m
3179m
3180m
3181m
3182m
3183m
3184m
3185m
3186m
3187m
3188m
3189m
3190m
3191m
3192m
3193m
3194m
3195m
3196m
3197m
3198m
3199m
3200m
3201m
3202m
3203m
3204m
3205m
3206m
3207m
3208m
3209m
3210m
3211m
3212m
3213m
3214m
3215m
3216m
3217m
3218m
3219m
3220m
3221m
3222m
3223m
3224m
3225m
3226m
3227m
3228m
3229m
3230m
3231m
3232m
3233m
3234m
3235m
3236m
3237m
3238m
3239m
3240m
3241m
3242m
3243m
3244m
3245m
3246m
3247m
3248m
3249m
3250m
3251m
3252m
3253m
3254m
3255m
3256m
3257m
3258m
3259m
3260m
3261m
3262m
3263m
3264m
3265m
3266m
3267m
3268m
3269m
3270m
3271m
3272m
3273m
3274m
3275m
3276m
3277m
3278m
3279m
3280m
3281m
3282m
3283m
3284m
3285m
3286m
3287m
3288m
3289m
3290m
3291m
3292m
3293m
3294m
3295m
3296m
3297m
3298m
3299m
3300m
3301m
3302m
3303m
3304m
3305m
3306m
3307m
3308m
3309m
3310m
3311m
3312m
3313m
3314m
3315m
3316m
3317m
3318m
3319m
3320m
3321m
3322m
3323m
3324m
3325m
3326m
3327m
3328m
3329m
3330m
3331m
3332m
3333m
3334m
3335m
3336m
3337m
3338m
3339m
3340m
3341m
3342m
3343m
3344m
3345m
3346m
3347m
3348m
3349m
3350m
3351m
3352m
3353m
3354m
3355m
3356m
3357m
3358m
3359m
3360m
3361m
3362m
3363m
3364m
3365m
3366m
3367m
3368m
3369m
3370m
3371m
3372m
3373m
3374m
3375m
3376m
3377m
3378m
3379m
3380m
3381m
3382m
3383m
3384m
3385m
3386m
3387m
3388m
3389m
3390m
3391m
3392m
3393m
3394m
3395m
3396m
3397m
3398m
3399m
3400m
3401m
3402m
3403m
3404m
3405m
3406m
3407m
3408m
3409m
3410m
3411m
3412m
3413m
3414m
3415m
3416m
3417m
3418m
3419m
3420m
3421m
3422m
3423m
3424m
3425m
3426m
3427m
3428m
3429m
3430m
3431m
3432m
3433m
3434m
3435m
3436m
3437m
3438m
3439m
3440m
3441m
3442m
3443m
3444m
3445m
3446m
3447m
3448m
3449m
3450m
3451m
3452m
3453m
3454m
3455m
3456m
3457m
3458m
3459m
3460m
3461m
3462m
3463m
3464m
3465m
3466m
3467m
3468m
3469m
3470m
3471m
3472m
3473m
3474m
3475m
3476m
3477m
3478m
3479m
3480m
3481m
3482m
3483m
3484m
3485m
3486m
3487m
3488m
3489m
3490m
3491m
3492m
3493m
3494m
3495m
3496m
3497m
3498m
3499m
3500m
3501m
3502m
3503m
3504m
3505m
3506m
3507m
3508m
3509m
3510m
3511m
3512m
3513m
3514m
3515m
3516m
3517m
3518m
3519m
3520m
3521m
3522m
3523m
3524m
3525m
3526m
3527m
3528m
3529m
3530m
3531m
3532m
3533m
3534m
3535m
3536m
3537m
3538m
3539m
3540m
3541m
3542m
3543m
3544m
3545m
3546m
3547m
3548m
3549m
3550m
3551m
3552m
3553m
3554m
3555m
3556m
3557m
3558m
3559m
3560m
3561m
3562m
3563m
3564m
3565m
3566m
3567m
3568m
3569m
3570m
3571m
3572m
3573m
3574m
3575m
3576m
3577m
3578m
3579m
3580m
3581m
3582m
3583m
3584m
3585m
3586m
3587m
3588m
3589m
3590m
3591m
3592m
3593m
3594m
3595m
3596m
3597m
3598m
3599m
3600m
3601m
3602m
3603m
3604m
3605m
3606m
3607m
3608m
3609m
3610m
3611m
3612m
3613m
3614m
3615m
3616m
3617m
3618m
3619m
3620m
3621m
3622m
3623m
3624m
3625m
3626m
3627m
3628m
3629m
3630m
3631m
3632m
3633m
3634m
3635m
3636m
3637m
3638m
3639m
3640m
3641m
3642m
3643m
3644m
3645m
3646m
3647m
3648m
3649m
3650m
3651m
3652m
3653m
3654m
3655m
3656m
3657m
3658m
3659m
3660m
3661m
3662m
3663m
3664m
3665m
3666m
3667m
3668m
3669m
3670m
3671m
3672m
3673m
3674m
3675m
3676m
3677m
3678m
3679m
3680m
3681m
3682m
3683m
3684m
3685m
3686m
3687m
3688m
3689m
3690m
3691m
3692m
3693m
3694m
3695m
3696m
3697m
3698m
3699m
3700m
3701m
3702m
3703m
3704m
3705m
3706m
3707m
3708m
3709m
3710m
3711m
3712m
3713m
3714m
3715m
3716m
3717m
3718m
3719m
3720m
3721m
3722m
3723m
3724m
3725m
3726m
3727m
3728m
3729m
3730m
3731m
3732m
3733m
3734m
3735m
3736m
3737m
3738m
3739m
3740m
3741m
3742m
3743m
3744m
3745m
3746m
3747m
3748m
3749m
3750m
3751m
3752m
3753m
3754m
3755m
3756m
3757m
3758m
3759m
3760m
3761m
3762m
3763m
3764m
3765m
3766m
3767m
3768m
3769m
3770m
3771m
3772m
3773m
3774m
3775m
3776m
3777m
3778m
3779m
3780m
3781m
3782m
3783m
3784m
3785m
3786m
3787m
3788m
3789m
3790m
3791m
3792m
3793m
3794m
3795m
3796m
3797m
3798m
3799m
3800m
3801m
3802m
3803m
3804m
3805m
3806m
3807m
3808m
3809m
3810m
3811m
3812m
3813m
3814m
3815m
3816m
3817m
3818m
3819m
3820m
3821m
3822m
3823m
3824m
3825m
3826m
3827m
3828m
3829m
3830m
3831m
3832m
3833m
3834m
3835m
3836m
3837m
3838m
3839m
3840m
3841m
3842m
3843m
3844m
3845m
3846m
3847m
3848m
3849m
3850m
3851m
3852m
3853m
3854m
3855m
3856m
3857m
3858m
3859m
3860m
3861m
3862m
3863m
3864m
3865m
3866m
3867m
3868m
3869m
3870m
3871m
3872m
3873m
3874m
3875m
3876m
3877m
3878m
3879m
3880m
3881m
3882m
3883m
3884m
3885m
3886m
3887m
3888m
3889m
3890m
3891m
3892m
3893m
3894m
3895m
3896m
3897m
3898m
3899m
3900m
3901m
3902m
3903m
3904m
3905m
3906m
3907m
3908m
3909m
3910m
3911m
3912m
3913m
3914m
3915m
3916m
3917m
3918m
3919m
3920m
3921m
3922m
3923m
3924m
3925m
3926m
3927m
3928m
3929m
3930m
3931m
3932m
3933m
3934m
3935m
3936m
3937m
3938m
3939m
3940m
3941m
3942m
3943m
3944m
3945m
3946m
3947m
3948m
3949m
3950m
3951m
3952m
3953m
3954m
3955m
3956m
3957m
3958m
3959m
3960m
3961m
3962m
3963m
3964m
3965m
3966m
3967m
3968m
3969m
3970m
3971m
3972m
3973m
3974m
3975m
3976m
3977m
3978m
3979m
3980m
3981m
3982m
3983m
3984m
3985m
3986m
3987m
3988m
3989m
3990m
3991m
3992m
3993m
3994m
3995m
3996m
3997m
3998m
3999m
4000m
4001m
4002m
4003m
4004m
4005m
4006m
4007m
4008m
4009m
4010m
4011m
4012m
4013m
4014m
4015m
4016m
4017m
4018m
4019m
4020m
4021m
4022m
4023m
4024m
4025m
4026m
4027m
4028m
4029m
4030m
4031m
4032m
4033m
4034m
4035m
4036m
4037m
4038m
4039m
4040m
4041m
4042m
4043m
4044m
4045m
4046m
4047m
4048m
4049m
4050m
4051m
4052m
4053m
4054m
4055m
4056m
4057m
4058m
4059m
4060m
4061m
4062m
4063m
4064m
4065m
4066m
4067m
4068m
4069m
4070m
4071m
4072m
4073m
4074m
4075m
4076m
4077m
4078m
4079m
4080m
4081m
4082m
4083m
4084m
4085m
4086m
4087m
4088m
4089m
4090m
4091m
4092m
4093m
4094m
4095m
4096m
4097m
4098m
4099m
4100m
4101m
4102m
4103m
4104m
4105m
4106m
4107m
4108m
4109m
4110m
4111m
4112m
4113m
4114m
4115m
4116m
4117m
4118m
4119m
4120m
4121m
4122m
4123m
4124m
4125m
4126m
4127m
4128m
4129m
4130m
4131m
4132m
4133m
4134m
4135m
4136m
4137m
4138m
4139m
4140m
4141m
4142m
4143m
4144m
4145m
4146m
4147m
4148m
4149m
4150m
4151m
4152m
4153m
4154m
4155m
4156m
4157m
4158m
4159m
4160m
4161m
4162m
4163m
4164m
4165m
4166m
4167m
4168m
4169m
4170m
4171m
4172m
4173m
4174m
4175m
4176m
4177m
4178m
4179m
4180m
4181m
4182m
4183m
4184m
4185m
4186m
4187m
4188m
4189m
4190m
4191m
4192m
4193m
4194m
4195m
4196m
4197m
4198m
4199m
4200m
4201m
4202m
4203m
4204m
4205m
4206m
4207m
4208m
4209m
4210m
4211m
4212m
4213m
4214m
4215m
4216m
4217m
4218m
4219m
4220m
4221m
4222m
4223m
4224m
4225m
4226m
4227m
4228m
4229m
4230m
4231m
4232m
4233m
4234m
4235m
4236m
4237m
4238m
4239m
4240m
4241m
4242m
4243m
4244m
4245m
4246m
4247m
4248m
4249m
4250m
4251m
4252m
4253m
4254m
4255m
4256m
4257m
4258m
4259m
4260m
4261m
4262m
4263m
4264m
4265m
4266m
4267m
4268m
4269m
4270m
4271m
4272m
4273m
4274m
4275m
4276m
4277m
4278m
4279m
4280m
4281m
4282m
4283m
4284m
4285m
4286m
4287m
4288m
4289m
4290m
4291m
4292m
4293m
4294m
4295m
4296m
4297m
4298m
4299m
4300m
4301m
4302m
4303m
4304m
4305m
4306m
4307m
4308m
4309m
4310m
4311m
4312m
4313m
4314m
4315m
4316m
4317m
4318m
4319m
4320m
4321m
4322m
4323m
4324m
4325m
4326m
4327m
4328m
4329m
4330m
4331m
4332m
4333m
4334m
4335m
4336m
4337m
4338m
4339m
4340m
4341m
4342m
4343m
4344m
4345m
4346m
4347m
4348m
4349m
4350m
4351m
4352m
4353m
4354m
4355m
4356m
4357m
4358m
4359m
4360m
4361m
4362m
4363m
4364m
4365m
4366m
4367m
4368m
4369m
4370m
4371m
4372m
4373m
4374m
4375m
4376m
4377m
4378m
4379m
4380m
4381m
4382m
4383m
4384m
4385m
4386m
4387m
4388m
4389m
4390m
4391m
4392m
4393m
4394m
4395m
4396m
4397m
4398m
4399m
4400m
4401m
4402m
4403m
4404m
4405m
4406m
4407m
4408m
4409m
4410m
4411m
4412m
4413m
4414m
4415m
4416m
4417m
4418m
4419m
4420m
4421m
4422m
4423m
4424m
4425m
4426m
4427m
4428m
4429m
4430m
4431m
4432m
4433m
4434m
4435m
4436m
4437m
4438m
4439m
4440m
4441m
4442m
4443m
4444m
4445m
4446m
4447m
4448m
4449m
4450m
4451m
4452m
4453m
4454m
4455m
4456m
4457m
4458m
4459m
4460m
4461m
4462m
4463m
4464m
4465m
4466m
4467m
4468m
4469m
4470m
4471m
4472m
4473m
4474m
4475m
4476m
4477m
4478m
4479m
4480m
4481m
4482m
4483m
4484m
4485m
4486m
4487m
4488m
4489m
4490m
4491m
4492m
4493m
4494m
4495m
4496m
4497m
4498m
4499m
4500m
4501m
4502m
4503m
4504m
4505m
4506m
4507m
4508m
4509m
4510m
4511m
4512m
4513m
4514m
4515m
4516m
4517m
4518m
4519m
4520m
4521m
4522m
4523m
4524m
4525m
4526m
4527m
4528m
4529m
4530m
4531m
4532m
4533m
4534m
4535m
4536m
4537m
4538m
4539m
4540m
4541m
4542m
4543m
4544m
4545m
4546m
4547m
4548m
4549m
4550m
4551m
4552m
4553m
4554m
4555m
4556m
4557m
4558m
4559m
4560m
4561m
4562m
4563m
4564m
4565m
4566m
4567m
4568m
4569m
4570m
4571m
4572m
4573m
4574m
4575m
4576m
4577m
4578m
4579m
4580m
4581m
4582m
4583m
4584m
4585m
4586m
4587m
4588m
4589m
4590m
4591m
4592m
4593m
4594m
4595m
4596m
4597m
4598m
4599m
4600m
4601m
4602m
4603m
4604m
4605m
4606m
4607m
4608m
4609m
4610m
4611m
4612m
4613m
4614m
4615m
4616m
4617m
4618m
4619m
4620m
4621m
4622m
4623m
4624m
4625m
4626m
4627m
4628m
4629m
4630m
4631m
4632m
4633m
4634m
4635m
4636m
4637m
4638m
4639m
4640m
4641m
4642m
4643m
4644m
4645m
4646m
4647m
4648m
4649m
4650m
4651m
4652m
4653m
4654m
4655m
4656m
4657m
4658m
4659m
4660m
4661m
4662m
4663m
4664m
4665m
4666m
4667m
4668m
4669m
4670m
4671m
4672m
4673m
4674m
4675m
4676m
4677m
4678m
4679m
4680m
4681m
4682m
4683m
4684m
4685m
4686m
4687m
4688m
4689m
4690m
4691m
4692m
4693m
4694m
4695m
4696m
4697m
4698m
4699m
4700m
4701m
4702m
4703m
4704m
4705m
4706m
4707m
4708m
4709m
4710m
4711m
4712m
4713m
4714m
4715m
4716m
4717m
4718m
4719m
4720m
4721m
4722m
4723m
4724m
4725m
4726m
4727m
4728m
4729m
4730m
4731m
4732m
4733m
4734m
4735m
4736m
4737m
4738m
4739m
4740m
4741m
4742m
4743m
4744m
4745m
4746m
4747m
4748m
4749m
4750m
4751m
4752m
4753m
4754m
4755m
4756m
4757m
4758m
4759m
4760m
4761m
4762m
4763m
4764m
4765m
4766m
4767m
4768m
4769m
4770m
4771m
4772m
4773m
4774m
4775m
4776m
4777m
4778m
4779m
4780m
4781m
4782m
4783m
4784m
4785m
4786m
4787m
4788m
4789m
4790m
4791m
4792m
4793m
4794m
4795m
4796m
4797m
4798m
4799m
4800m
4801m
4802m
4803m
4804m
4805m
4806m
4807m
4808m
4809m
4810m
4811m
4812m
4813m
4814m
4815m
4816m
4817m
4818m
4819m
4820m
4821m
4822m
4823m
4824m
4825m
4826m
4827m
4828m
4829m
4830m
4831m
4832m
4833m
4834m
4835m
4836m
4837m
4838m
4839m
4840m
4841m
4842m
4843m
4844m
4845m
4846m
4847m
4848m
4849m
4850m
4851m
4852m
4853m
4854m
4855m
4856m
4857m
4858m
4859m
4860m
4861m
4862m
4863m
4864m
4865m
4866m
4867m
4868m
4869m
4870m
4871m
4872m
4873m
4874m
4875m
4876m
4877m
4878m
4879m
4880m
4881m
4882m
4883m
4884m
4885m
4886m
4887m
4888m
4889m
4890m
4891m
4892m
4893m
4894m
4895m
4896m
4897m
4898m
4899m
4900m
4901m
4902m
4903m
4904m
4905m
4906m
4907m
4908m
4909m
4910m
4911m
4912m
4913m
4914m
4915m
4916m
4917m
4918m
4919m
4920m
4921m
4922m
4923m
4924m
4925m
4926m
4927m
4928m
4929m
4930m
4931m
4932m
4933m
4934m
4935m
4936m
4937m
4938m
4939m
4940m
4941m
4942m
4943m
4944m
4945m
4946m
4947m
4948m
4949m
4950m
4951m
4952m
4953m
4954m
4955m
4956m
4957m
4958m
4959m
4960m
4961m
4962m
4963m
4964m
4965m
4966m
4967m
4968m
4969m
4970m
4971m
4972m
4973m
4974m
4975m
4976m
4977m
4978m
4979m
4980m
4981m
4982m
4983m
4984m
4985m
4986m
4987m
4988m
4989m
4990m
4991m
4992m
4993m
4994m
4995m
4996m
4997m
4998m
4999m
5000m
5001m
5002m
5003m
5004m
5005m
5006m
5007m
5008m
5009m
5010m
5011m
5012m
5013m
5014m
5015m
5016m
5017m
5018m
5019m
5020m
5021m
5022m
5023m
5024m
5025m
5026m
5027m
5028m
5029m
5030m
5031m
5032m
5033m
5034m
5035m
5036m
5037m
5038m
5039m
5040m
5041m
5042m
5043m
5044m
5045m
5046m
5047m
5048m
5049m
5050m
5051m
5052m
5053m
5054m
5055m
5056m
5057m
5058m
5059m
5060m
5061m
5062m
5063m
5064m
5065m
5066m
5067m
5068m
5069m
5070m
5071m
5072m
5073m
5074m
5075m
5076m
5077m
5078m
5079m
5080m
5081m
5082m
5083m
5084m
5085m
5086m
5087m
5088m
5089m
5090m
5091m
5092m
5093m
5094m
5095m
5096m
5097m
5098m
5099m
5100m
5101m
5102m
5103m
5104m
5105m
5106m
5107m
5108m
5109m
5110m
5111m
5112m
5113m
5114m
5115m
5116m
5117m
5118m
5119m
5120m
5121m
5122m
5123m
5124m
5125m
5126m
5127m
5128m
5129m
5130m
5131m
5132m
5133m
5134m
5135m
5136m
5137m
5138m
5139m
5140m
5141m
5142m
5143m
5144m
5145m
5146m
5147m
5148m
5149m
5150m
5151m
5152m
5153m
5154m
5155m
5156m
5157m
5158m
5159m
5160m
5161m
5162m
5163m
5164m
5165m
5166m
5167m
5168m
5169m
5170m
5171m
5172m
5173m
5174m
5175m
5176m
5177m
5178m
5179m
5180m
5181m
5182m
5183m
5184m
5185m
5186m
5187m
5188m
5189m
5190m
5191m
5192m
5193m
5194m
5195m
5196m
5197m
5198m
5199m
5200m
5201m
5202m
5203m
5204m
5205m
5206m
5207m
5208m
5209m
5210m
5211m
5212m
5213m
5214m
5215m
5216m
5217m
5218m
5219m
5220m
5221m
5222m
5223m
5224m
5225m
5226m
5227m
5228m
5229m
5230m
5231m
5232m
5233m
5234m
5235m
5236m
5237m
5238m
5239m
5240m
5241m
5242m
5243m
5244m
5245m
5246m
5247m
5248m
5249m
5250m
5251m
5252m
5253m
5254m
5255m
5256m
5257m
5258m
5259m
5260m
5261m
5262m
5263m
5264m
5265m
5266m
5267m
5268m
5269m
5270m
5271m
5272m
5273m
5274m
5275m
5276m
5277m
5278m
5279m
5280m
5281m
5282m
5283m
5284m
5285m
5286m
5287m
5288m
5289m
5290m
5291m
5292m
5293m
5294m
5295m
5296m
5297m
5298m
5299m
5300m
5301m
5302m
5303m
5304m
5305m
5306m
5307m
5308m
5309m
5310m
5311m
5312m
5313m
5314m
5315m
5316m
5317m
5318m
5319m
5320m
5321m
5322m
5323m
5324m
5325m
5326m
5327m
5328m
5329m
5330m
5331m
5332m
5333m
5334m
5335m

校对

图名

在建泰顺北辰学校

X3050332.423
Y472860.443
X3050342.610
Y472851.156
X3050362.705
Y472875.451
X3050345.330
Y472880.182
X3050432.322
Y472867.431
X3050492.369
Y472869.551
X3050395.026
Y472927.109
X3050467.423
Y473004.278
X3050446.910
Y473006.119
X3050476.540
Y473057.508
X3050488.176
Y473049.937
X3050613.463
Y472881.329
X3050832.449
Y473003.395
X3050846.373
Y473015.179
X3051016.711
Y473211.483
X3050981.900
Y473229.302
X3050973.618
Y473249.935
X3050966.186
Y473272.574
X3050965.828
Y473295.968
X3050979.532
Y473314.253
X3050979.327
Y473335.846

广播站信号塔

电力塔

比较线A左幅设计终点
AZK4+643.512=AK4+600

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

在建泰顺北辰学校

平安大道连接线设计起点
LAK0+000

平安大道连接线设计终点
LAK0+214.202

线A左幅设计终点
+643.512=AK4+600

AK5

X3051606.123
Y473359.555

X3051016.711
Y473211.483

X3050981.900
Y473229.302

X3050973.618
Y473249.935

X3050966.186
Y473272.574

X3050965.828
Y473295.968

X3050979.532
Y473314.253

X3050979.327
Y473355.846

X3050996.511
Y473371.815

X3051012.595
Y473403.954

X3051000.135
Y473288.632

X3051009.320
Y473326.773

X3051017.722
Y473365.950

X3051022.564
Y473380.447

X3051022.330
Y473401.262

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 校对

保障性安置房

保障性安置房

保障性安置房

交运集

X3052053.118
Y472981.726
X3052024.906
Y472994.080
X3052031.492
Y473013.307
X3052106.3
Y472976.1
X3052001.584
Y473055.871
X3052038.150
Y473065.696
X3052060.298
Y473053.486
X3052134.144
Y473038.835

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

保障性安置房

保障性安置房

保障性安置房

住宅用地

交运集团

AK6

比较线A设计终点
AK6+199.406=K5+800

TK6

N3053800

E473000

N3052000

E473200

N3052200

E473400

N3052400

E473600

N3052600

E473800

X3052053.118
Y472981.726

X3052024.906
Y472994.080

X3052031.492
Y473013.307

X3052001.584
Y473055.871

X3052038.450
Y473065.696

X3052060.298
Y473053.486

X3052134.144
Y473038.835

X3052106.395
Y472976.145

X3052165.034
Y472861.774

X3052183.938
Y472847.549

X3052197.329
Y472805.674

X3052186.743
Y472792.714

X3052187.580
Y472790.674

X3052241.877
Y472811.683

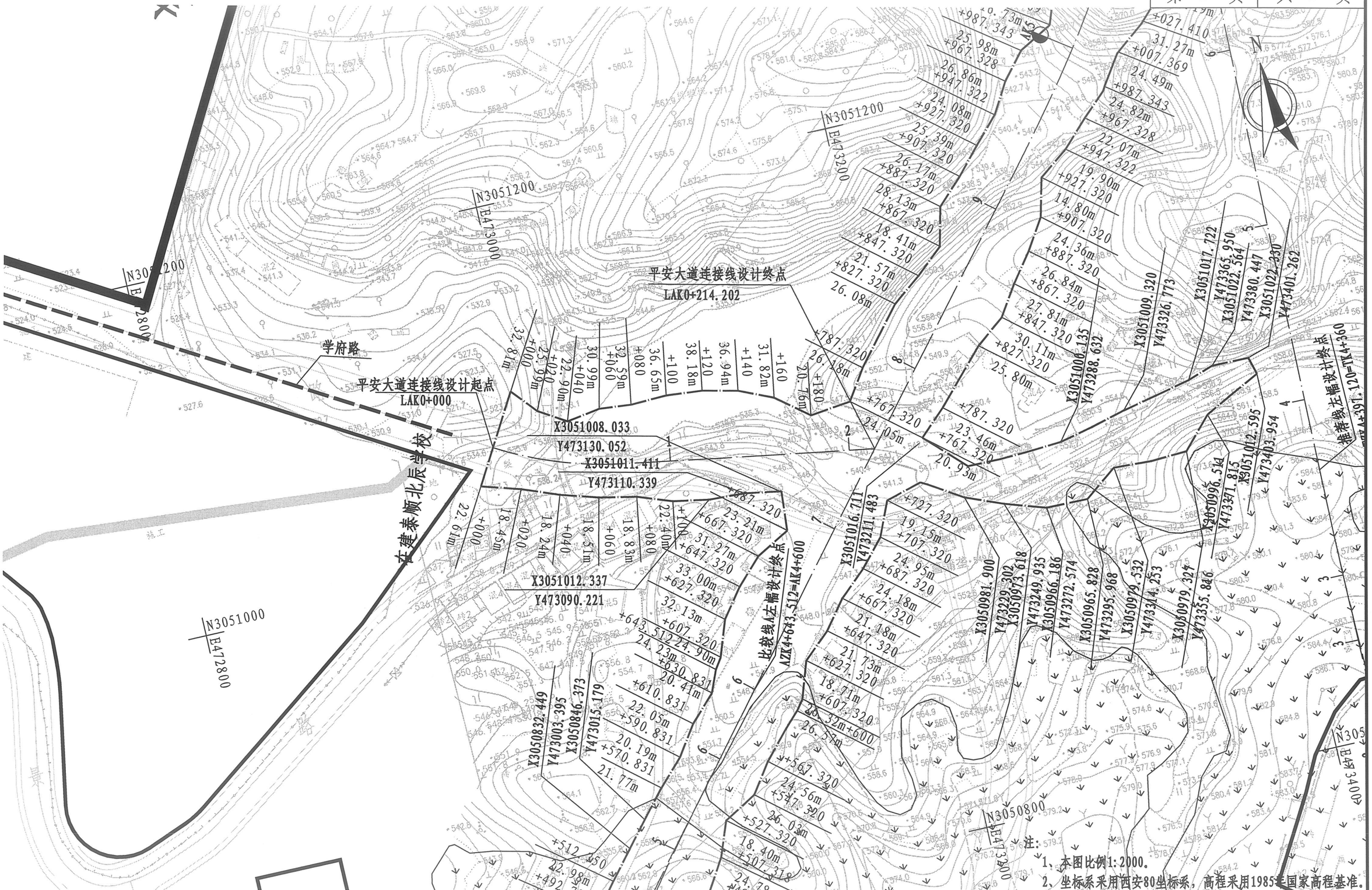
X3052224.111
Y472816.779

X3052239.588
Y472816.939

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	公路用地图（比较线A）	设计	何娇娇	复核	汪洋	审核	张春林	图号	C2-6	日期	2022.11

图名 | 校对



中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	公路用地图(比较线平安大道连接线)	设计		复核		审核		图号	C2-6	日期	2022.11

赔偿树木、青苗数量表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	起讫桩号	长度（米）	所属市（县）乡（镇）村	树木青苗种类							备注
				果园（亩）	耕地（亩）	草地（亩）	苗圃（亩）	竹林（亩）	经济林（亩）	茶树（亩）	
推荐线(TK0+000～TK6+505.367)（TK6+360-TK6+505.367纳入互通部分）											
1	TK0+000 ~ TK1+890	1890.000	泰顺县	7.86	21.71	1.51	18.51	8.62	43.90		
2	TK1+890 ~ TK4+000	2110.000	泰顺县	8.74	0.55	1.04		2.96	73.49	0.65	
3	TK4+000 ~ TK5+800	1800.000	泰顺县	3.31	1.50	6.45		5.82	106.56	20.18	
4	TK5+800 ~ TK6+360	560.000	泰顺县	0.58	4.63	1.06		9.22	20.60	3.25	
	小计	6360.000		20.49	28.39	10.06	18.51	26.62	244.54	24.08	
连接线											
1	L-K0+000 ~ L-K0+478.228	478.228	泰顺县	2.52				8.54	1.19	0.52	
	小计	478.228		2.52				8.54	1.19	0.52	
三改											
1	GAK0+000 ~ GAK0+151.220	151.220	泰顺县				1.35		0.42		
2	GBK0+000 ~ GBK0+196.023	196.023	泰顺县						2.87		
3	GCK0+000 ~ GCK0+185.792	185.792	泰顺县			0.23			4.30		
4	GDK0+000 ~ GDK0+381.419	381.419	泰顺县	1.41	0.74			4.73	5.23	4.63	
5	GE1K0+000 ~ GE1K0+037.855	37.855	泰顺县						0.57		
6	GE2K0+000 ~ GE2K0+075.670	75.670	泰顺县						2.41		
7	GFK0+000 ~ GFK0+180.416	180.416	泰顺县	0.02	0.71						
8	GGK0+000 ~ GGK0+284.122	284.122	泰顺县				0.21				
	小计	1492.517		1.43	1.45	0.23	1.56	4.73	15.80	4.63	
1	互通区			5.42	26.45	1.47		2.97	35.18	14.88	
	合计	8330.745		24.44	29.84	10.29	20.06	39.89	261.54	29.23	
比较线A(AK1+890～AK6+199.406)											
1	AK1+890 ~ AK4+000	2110.000	泰顺县	7.19	0.46	1.03		4.32	49.68	10.56	
2	AK4+000 ~ AK6+199.406	2199.406	泰顺县	12.90	5.22	7.60		21.00	90.67	29.55	
	小计	4309.406		20.09	5.68	8.63		25.32	140.35	40.11	
连接线											
1	LAK0+000 ~ LAK0+214.202	214.202	泰顺县	1.54				3.84	1.06		
	小计	214.202		1.54				3.84	1.06		
改路											
1	AGAK0+000 ~ AGAK0+255.599	255.599	泰顺县		0.39					1.25	
2	AGBK0+000 ~ AGBK0+229.571	229.571	泰顺县					1.76	0.64	0.24	
3	AGCK0+000 ~ AGCK0+185.792	185.792	泰顺县			0.24			4.22		
4	AGDK0+000 ~ AGDK0+384.649	384.649	泰顺县	1.42	0.74			4.73	5.30	4.67	
	小计	1055.611		1.42	1.14	0.24		6.48	10.15	6.16	
	合计	5579.219		23.05	6.81	8.88		35.64	151.57	46.27	

编制：

复核：

图号：C2-7

赔偿树木、青苗数量表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	起讫桩号	长度	所属市（县）乡（镇）村	树木青苗种类							备注
				果园	耕地	草地	苗圃	竹林	经济林	茶树	
		（米）		（亩）	（亩）	（亩）	（亩）	（亩）	（亩）	（亩）	
推荐线（TK0+000～TK6+505.367）（TK6+360-TK6+505.367纳入互通部分）											
1	TK1+890 ～ TK4+000	2110.000	泰顺县	8.74	0.55	1.04		2.96	73.49	0.65	
2	TK4+000 ～ TK5+800	1800.000	泰顺县	3.31	1.50	6.45		5.82	106.56	20.18	
	小计	3910.000		12.05	2.05	7.49		8.78	180.04	20.83	
比较线A的连接线对应推荐线的连接线				0.58	4.63	1.06		9.22	20.60	3.25	
1	L-K0+000 ～ L-K0+478.228	478.228	泰顺县	2.52				8.54	1.19	0.52	
	小计	478.228		2.52				8.54	1.19	0.52	
比较线A的改路对应推荐线的改路											
1	GCK0+000 ～ GCK0+185.792	185.792	泰顺县			0.23			4.30		
2	GDK0+000 ～ GDK0+381.419	381.419	泰顺县	1.41	0.74			4.73	5.23	4.63	
	小计	567.211		1.41	0.74	0.23	0.00	4.73	9.53	4.63	
	合计	4955.439		15.98	2.79	7.72	0.00	22.05	190.77	25.98	

编制：

复核：

图号：C2-7

拆迁建筑物数量表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	起讫桩号	长度	砖混1	砖混2	砖混3	砖混4	砖混5	木1	木2	简易房	简易棚	亭子	水房	厕所	庙	坟墓	备注
		(m)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(穴)	
推荐线(TK0+000～TK6+505.367)（TK6+360-TK6+505.367纳入互通部分）																	
1	TK0+000 ～ TK1+890	1890.000	209.13	106.22	477.63	107.49				414.78	434.12					7	
2	TK1+890 ～ TK4+000	2110.000								93.41	102.01					3	
3	TK4+000 ～ TK5+800	1800.000			61.69						491.94					12	
4	TK5+800 ～ TK6+360	560.000								19.59	266.72						
小计	TK0+000～TK6+360.000	6360.000	209.13	106.22	539.32	107.49				527.79	1294.78					22	
	折合成一层面积		209.13	212.43	1617.96	429.96				527.79	1294.78					22	
连接线																	
1	L-K0+000 ～ L-K0+478.228	478.228	190.15	29.45	62.68	97.31				82.25	153.37						
小计	L-K0+000 ～ L-K0+478.228	478.228	190.15	29.45	62.68	97.31				82.25	153.37						
	折合成一层面积		190.15	58.91	188.03	389.26				82.25	153.37						
改路																	
1	GAK0+000 ～ GAK0+151.220	151.220									18.88						
2	GBK0+000 ～ GBK0+196.023	196.023															
3	GCK0+000 ～ GCK0+185.792	185.792														1	
4	GDK0+000 ～ GDK0+381.419	381.419	27.73								6.45					1	
5	GE1K0+000 ～ GE1K0+037.855	37.855	15.28														
6	GE2K0+000 ～ GE2K0+075.670	75.670															
7	GFK0+000 ～ GFK0+180.416	180.416															
小计		1208.395	43.01								25.33					2	
	折合成一层面积		43.01								25.33					2	
1	互通区			140.08				368.55		166.16	433.08					18	
	合计（折合成一层面积）	8046.623	442.29	551.51	1805.98	819.22		368.55		776.20	1906.56					42	
比较线A(AK1+890～AK6+199.406)																	
1	AK1+890 ～ AK4+000	2110.000								119.77	141.94					6	
2	AK4+000 ～ AK6+199.406	2199.406	565.73				103.49		236.18	322.18	612.20					25	
小计	AK1+890 ～ AK6+199.406	4309.406	565.73				103.49		236.18	441.95	754.14					31	
	折合成一层面积		565.73				517.46		472.37	441.95	754.14					31	
连接线																	
1	LAK0+000 ～ LAK0+214.202	214.202		29.45	62.68					24.92	108.18						
小计	LAK0+000 ～ LAK0+214.202	214.202		29.45	62.68					24.92	108.18						
	折合成一层面积			58.91	188.03					24.92	108.18						
改路																	
1	AGAK0+000 ～ AGAK0+255.599	255.599	107.23	243.87						130.48							
2	AGBK0+000 ～ AGBK0+229.571	229.571	363.14							25.65							
3	AGCK0+000 ～ AGCK0+185.792	185.792														1	
4	AGDK0+000 ～ AGDK0+384.649	384.649	27.73								6.45					1	
小计		1055.611	498.10	243.87						156.14	6.45					2	
	折合成一层面积		498.10	487.75						156.14	6.45					2	
	合计（折合成一层面积）	5579.219	1063.827	546.654	188.028		517.463		472.367	623.011	868.771					33	

编制：

复核：

拆迁建筑物数量表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	起讫桩号	长度	砖混1	砖混2	砖混3	砖混4	砖混5	木1	木2	简易房	简易棚	亭子	水房	厕所	庙	坟墓	备注
		(m)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)	(m^2)		(m^2)	(穴)	
比较线A对应推荐线（TK1+890-TK5+800）																	
1	TK1+890 ~ TK4+000	2110.000								93.41	102.01					3	
2	TK4+000 ~ TK5+800	1800.000			61.69						491.94					12	
小计	TK1+890 ~ TK5+800.000	3910.000			61.69					93.41	593.94					15	
	折合成一层面积				185.08					93.41	593.94					15	
比较线A的连接线对应推荐线的连接线																	
1	L-K0+000 ~ L-K0+478.228	478.228	190.15	29.45	62.68	97.31				82.25	153.37						
小计	L-K0+000 ~ L-K0+478.228	478.228	190.15	29.45	62.68	97.31				82.25	153.37						
	折合成一层面积		190.15	58.91	188.03	389.26				82.25	153.37						
比较线A的改路对应推荐线的改路																	
1	GCK0+000 ~ GCK0+185.792	185.792														1	
2	GDK0+000 ~ GDK0+381.419	381.419	27.73								6.45					1	
小计		567.211	27.73								6.45					2	
	折合成一层面积		27.73								6.45					2	
	合计（折合成一层面积）		217.88	58.91	373.11	389.26				175.66	753.76					17	

编制：[illegible]　　复核：[illegible]　　图号：C2-8

拆 迁 电 力、电 信 设 施 表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	起讫桩号	长 度	拆 迁 种 类 及 数 量									备注
			低压线		高压线		电讯线		路灯	电线塔	消火栓	
			杆数	种类	杆数	种类	杆数	种类				
		(m)	(根)		(根)		(根)		(个)	(座)	(个)	
推荐线(TK0+000～TK6+505.367)(TK6+360～TK6+505.367纳入互通部分)												
1	TK0+000 ~ TK1+890	1890.000	4	砼	9	砼	5	砼	12		1	
2	TK1+890 ~ TK4+000	2110.000	2	砼	4	砼	13	砼				
3	TK4+000 ~ TK5+800	1800.000	2	砼	4	砼	7	砼		1		
4	TK5+800 ~ TK6+360	560.000	2	砼			1	砼	2			
	小计	6360.000	10	砼	17	砼	26	砼	14	1	1	
连接线												
1	L-K0+000 ~ L-K0+478.228	478.228	7	砼	2	砼	23	砼	7			
	小计	478.228	7	砼	2	砼	23	砼	7			
改路												
1	GAK0+000 ~ GAK0+151.220	151.220										
2	GBK0+000 ~ GBK0+196.023	196.023			1	砼			1			
3	GCK0+000 ~ GCK0+185.792	185.792			1	砼						
4	GDK0+000 ~ GDK0+381.419	381.419	1	砼	1	砼						
5	GE1K0+000 ~ GE1K0+037.855	37.855										
6	GE2K0+000 ~ GE2K0+075.670	75.670										
7	GFK0+000 ~ GFK0+180.416	180.416										
	小计	1208.395	1	砼	3	砼			1			
1	互通区		3	砼	2	砼	6	砼				
	合计	8046.623	21	砼	24	砼	55	砼	22	1	1	
比较线A(AK1+890～AK6+199.406)												
1	AK1+890 ~ AK4+000	2110.000	2	砼	5	砼	20	砼				
2	AK4+000 ~ AK6+199.406	2199.406	7	砼	6	砼	11	砼	3	1		
	小计	4309.406	9	砼	11	砼	31	砼	3	1		
连接线												
1	LAK0+000 ~ LAK0+214.202	214.202	2	砼	3	砼	11	砼	4			
	小计	214.202	2	砼	3	砼	11	砼	4			
改路												
1	AGAK0+000 ~ AGAK0+255.599	255.599	1	砼			4	砼				
2	AGBK0+000 ~ AGBK0+229.571	229.571	3	砼			4	砼	1			
3	AGCK0+000 ~ AGCK0+185.792	185.792			1	砼						
4	AGDK0+000 ~ AGDK0+384.649	384.649			1	砼						
	小计	1055.611	4	砼	2	砼	8	砼	1			
	合计		15	砼	16	砼	50	砼	8	1		

编制：汤娇娇　　复核：汪勇　　图号：C2-9

拆迁电力、电信设施表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	起讫桩号	长度	拆迁种类及数量									备注
			低压线		高压线		电讯线		路灯	电线塔	消火栓	
			杆数	种类	杆数	种类	杆数	种类				
		(m)	(根)		(根)		(根)		(个)	(座)	(个)	
比较线A对应推荐线（TK1+890-TK5+800）												
1	TK1+890 ~ TK4+000	2110.000	2	砼	4	砼	13	砼				
2	TK4+000 ~ TK5+800	1800.000	2	砼	4	砼	7	砼		1		
	小计	3910.000	4	砼	8	砼	20	砼		1		
比较线A的连接线对应推荐线的连接线												
1	L-K0+000 ~ L-K0+478.228	478.228	7	砼	2	砼	23	砼	7			
	小计	478.228	7	砼	2	砼	23	砼	7			
比较线A的改路对应推荐线的改路												
1	GCK0+000 ~ GCK0+185.792	185.792			1	砼						
2	GDK0+000 ~ GDK0+381.419	381.419	1	砼	1	砼						
	小计	567.211	1	砼	2	砼						
	合计	4955.439	12	砼	12	砼	43	砼	7	1		

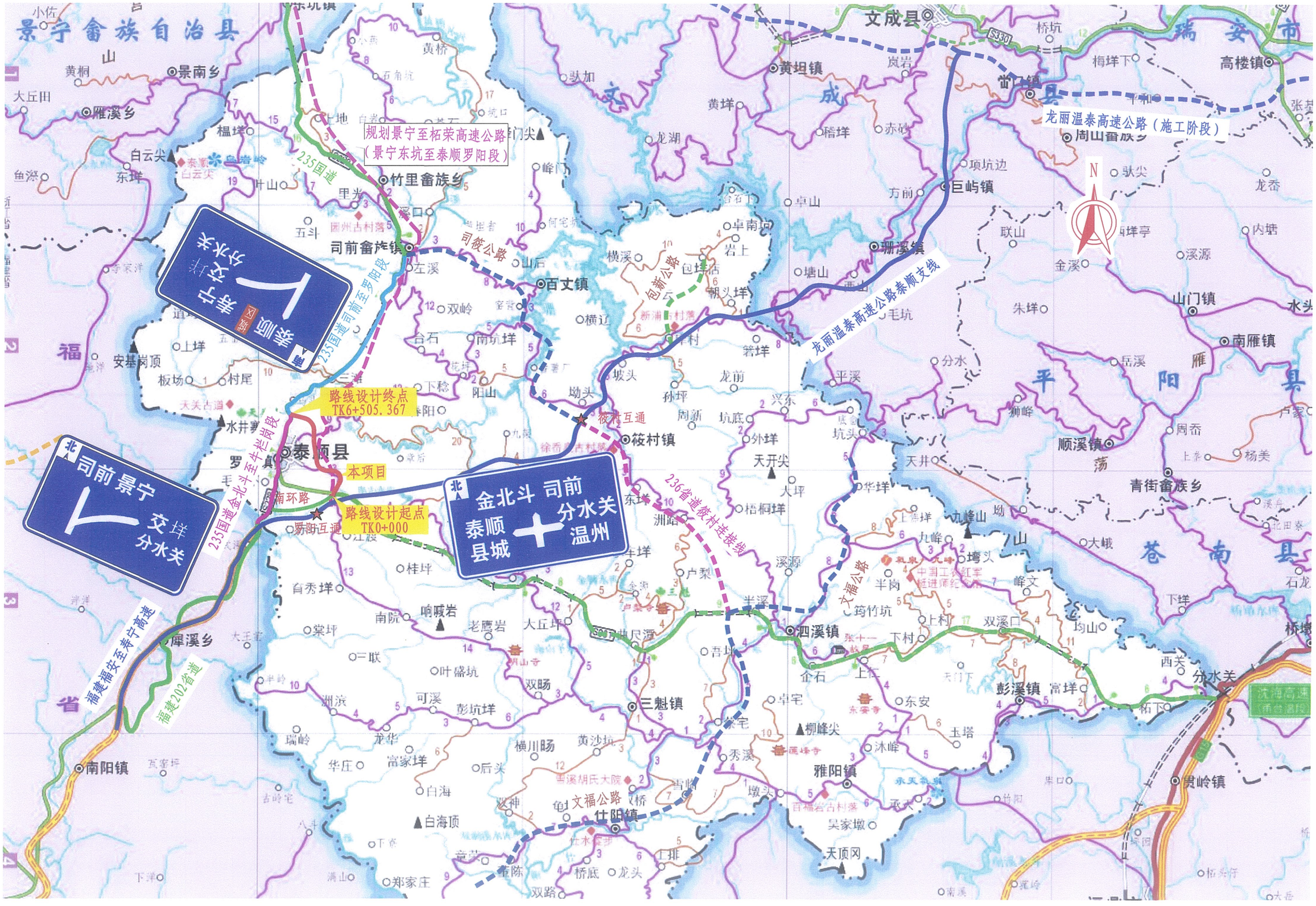
编制：

复核：

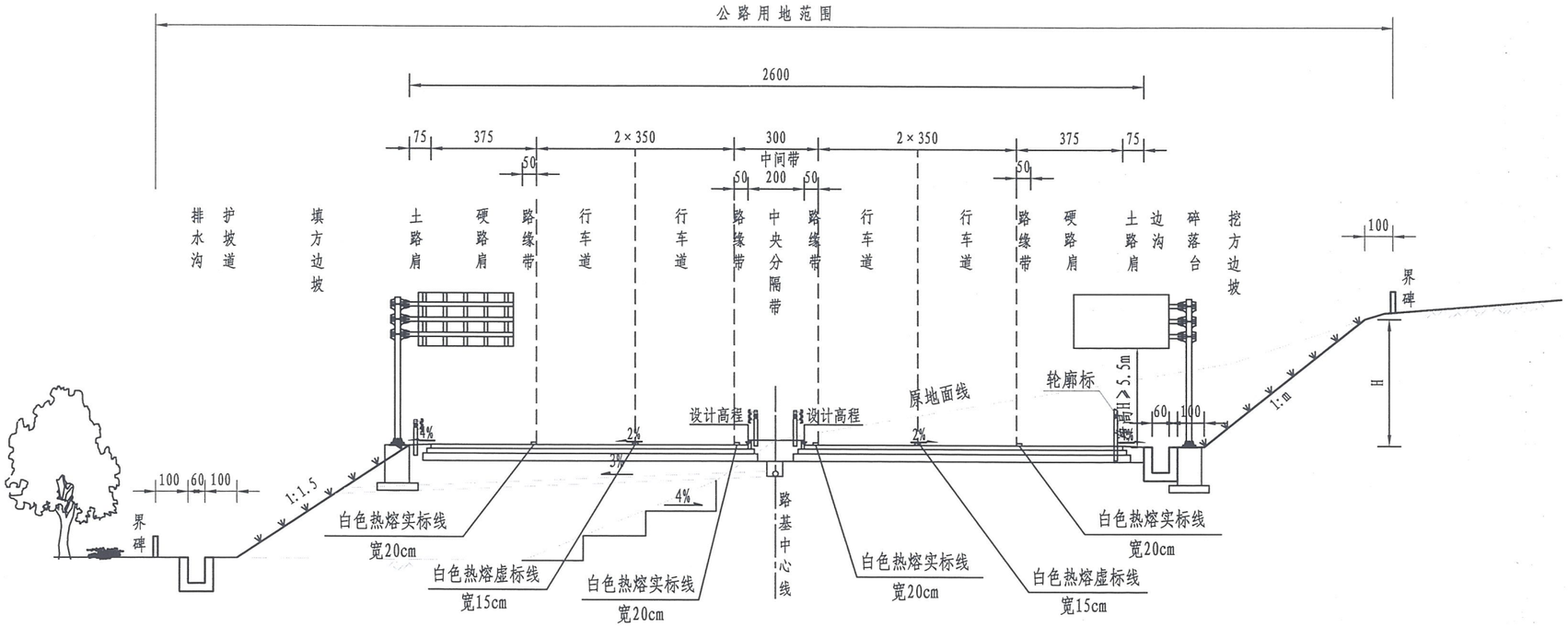
安全设施

校对

图名



中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	区域路网交通标志布置图	设计	尹思聪	复核	宋杰芬	审核		图号	C2-10	日期	2022.11



说明:

1、本图尺寸以cm为单位，比例1:200。

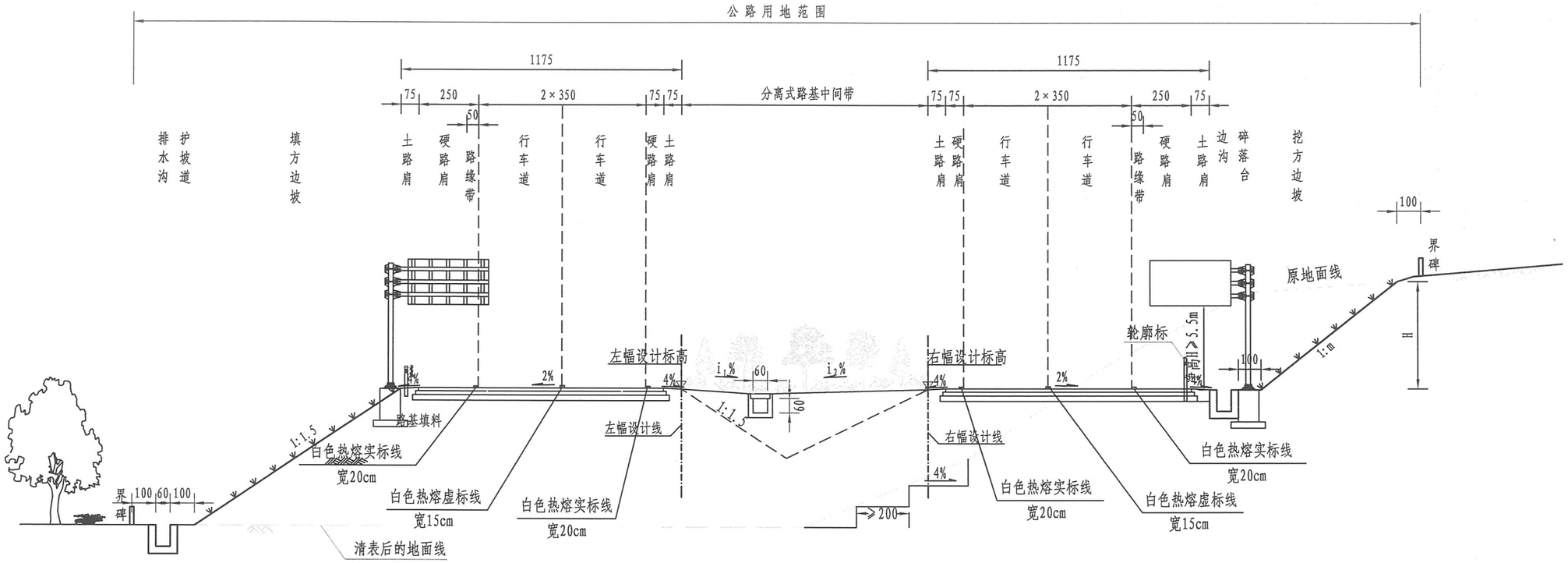
2、路面横坡：行车道、硬路肩2%，土路肩为4%。

3、路基的防护、排水、路面结构仅为示意。

4、m的值根据地质确定，取值范围0.3~1.25。

5、本图适用于主线整体式路基标准横断面。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	交通安全设施布设横断面图(一)	设计		复核		审核		图号	C2-11	日期	2022.11



说明:

1、本图尺寸以cm为单位，比例1:200。

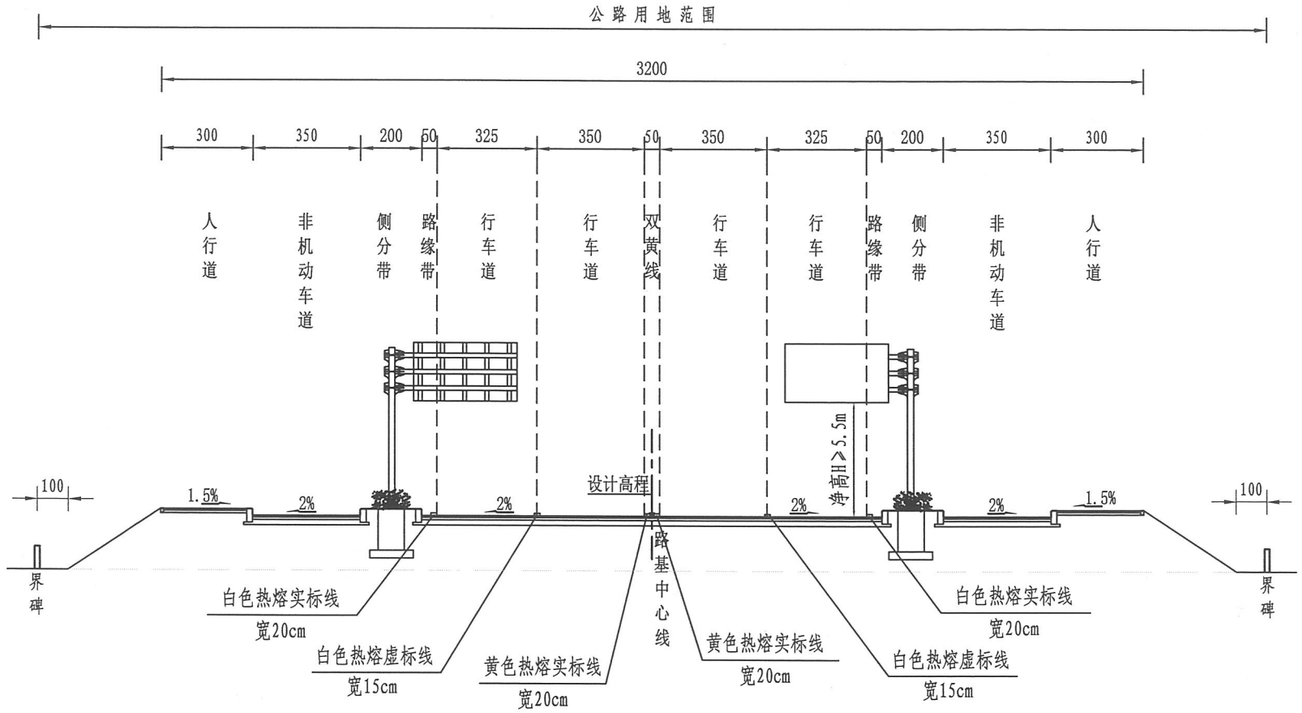
2、路面横坡：行车道、硬路肩2%，土路肩为4%。

3、路基的防护、排水、路面结构仅为示意。

4、m的值根据地质确定，取值范围0.3~1.25。

5、本图适用于主线分离式标准横断面路基。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	交通安全设施布设横断面图(二)	设计	罗思怡	复核	宋芳芳	审核		图号	C2-11	日期	2022.11



说明:

1、本图尺寸以cm为单位，比例1:200。

2、路面横坡：行车道、路缘带及非机动车道为2%，人行道为1.5%。

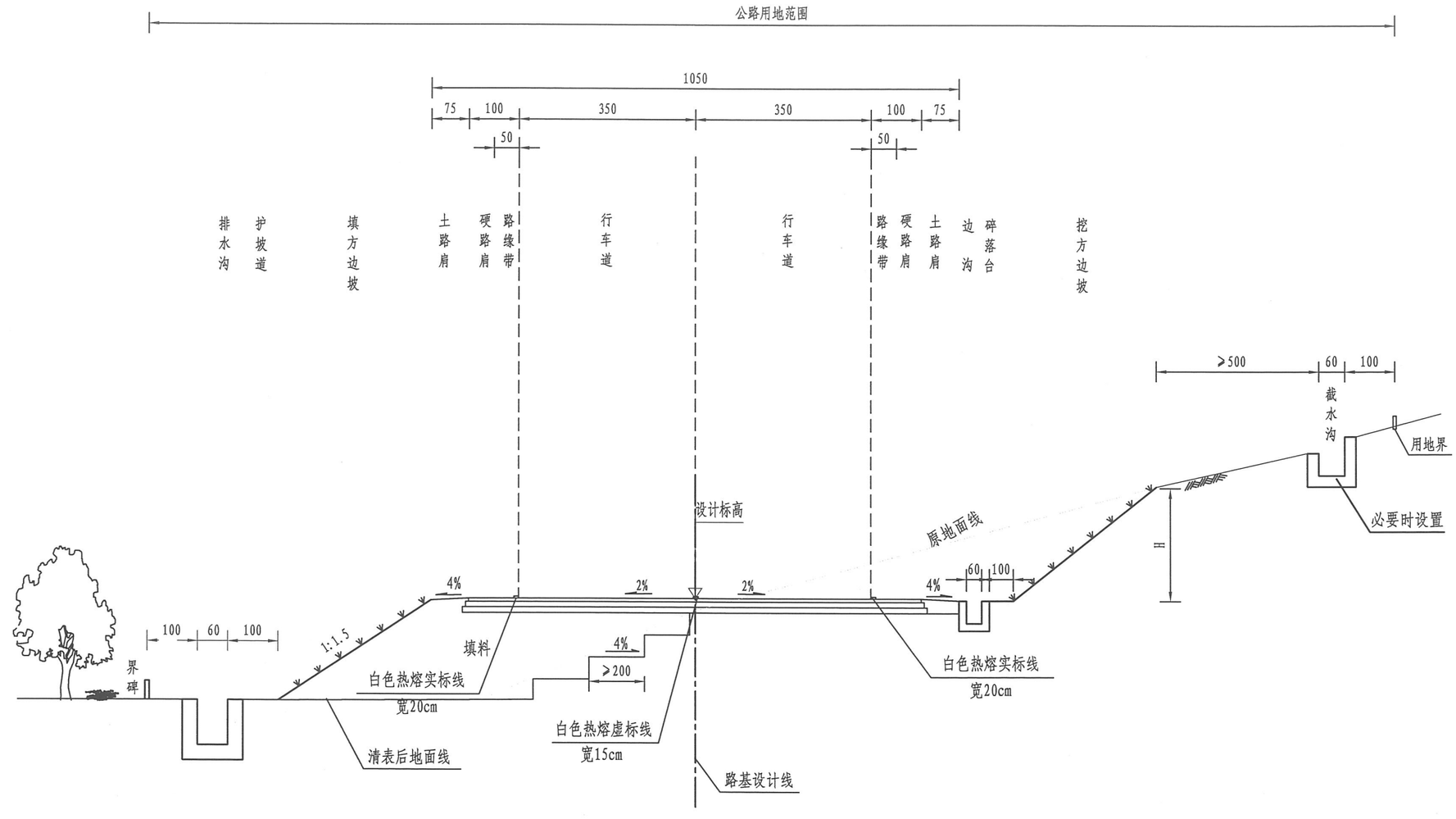
3、路基的防护、排水、路面结构仅为示意。

4、本图适用于连接线平安大道(与现状平安大道断面一致)标准横断面路基。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	交通安全设施布设横断面图(三)	设计		复核		审核		图号	C2-11	日期	2022.11

校对

图名



说明:

1、本图尺寸以cm为单位，比例1:100。

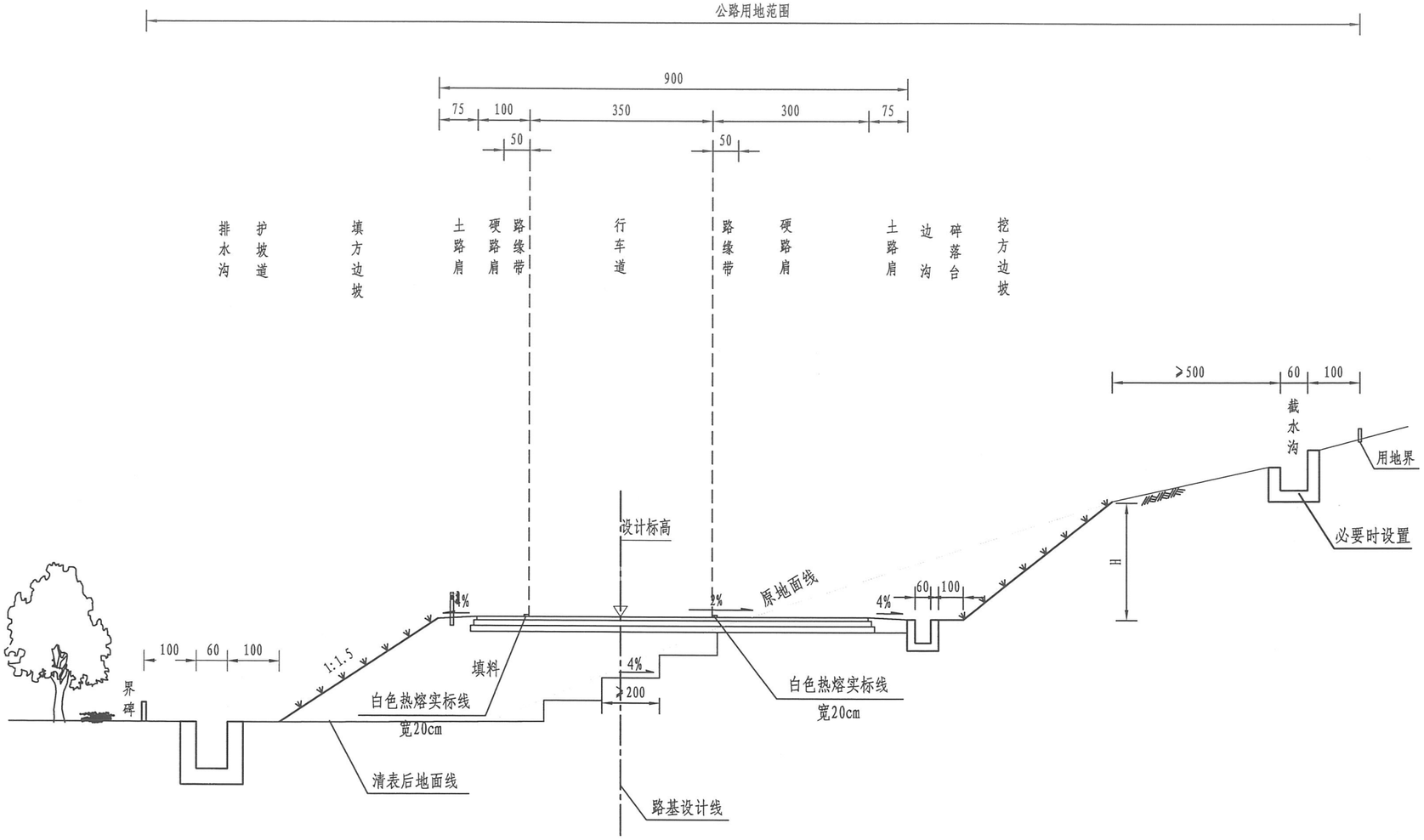
2、路面横坡：行车道、硬路肩2%，土路肩为4%。

3、路基的防护、排水、路面结构仅为示意。

4、m的值根据地质确定，取值范围0.3~1.25。

5、本图适用于互通匝道E单向双车道标准横断面路段。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	交通安全设施布设横断面图(四)	设计		复核		审核		图号	C2-11	日期	2022.11



说明：

1、本图尺寸以cm为单位，比例1:100。

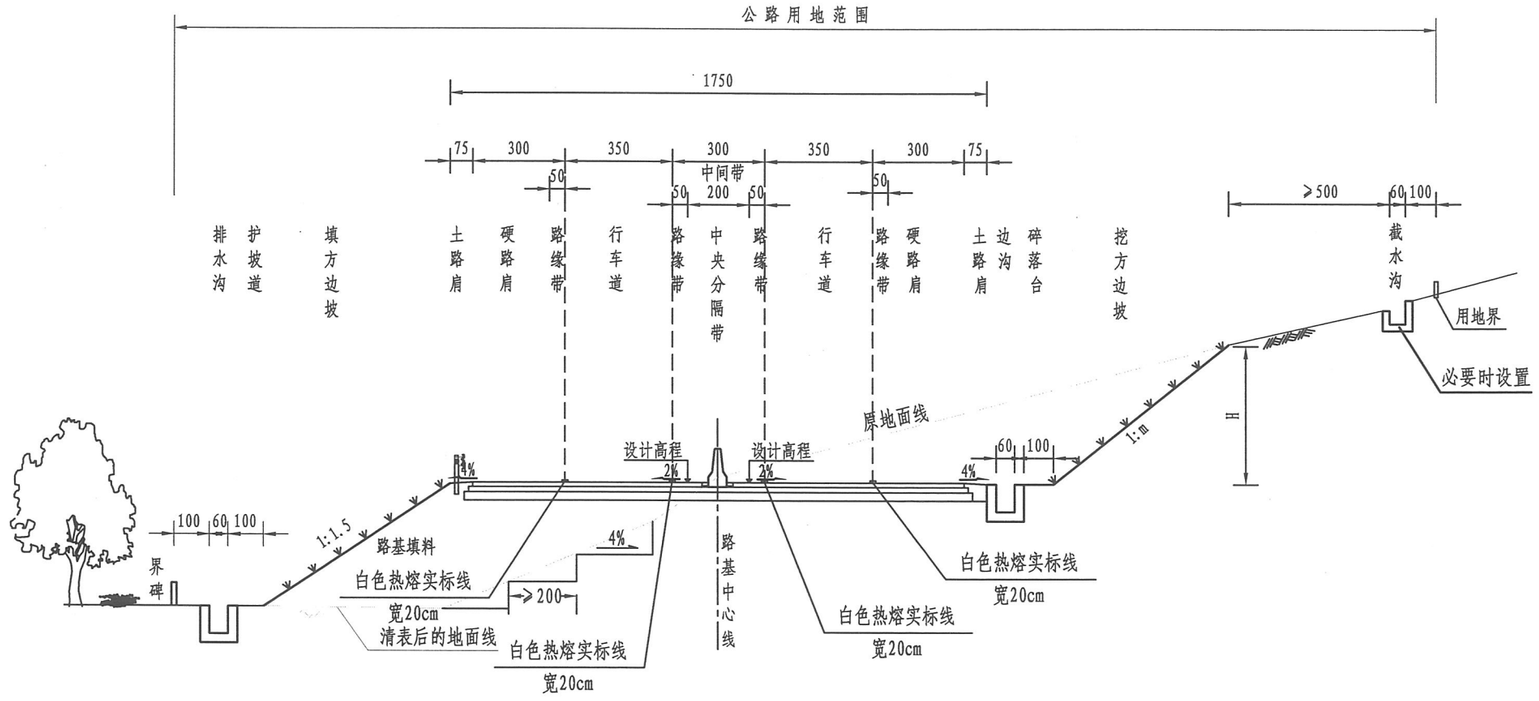
2、路面横坡：行车道、硬路肩2%，土路肩为4%。

3、路基的防护、排水、路面结构仅为示意。

4、m的值根据地质确定，取值范围0.3~1.25。

5、本图适用于互通匝道B、C、D单向单车道标准横断面路段。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	交通安全设施布设横断面图(五)	设计		复核		审核		图号	C2-11	日期	2022.11



说明:

1、本图尺寸以cm为单位，比例1:200。

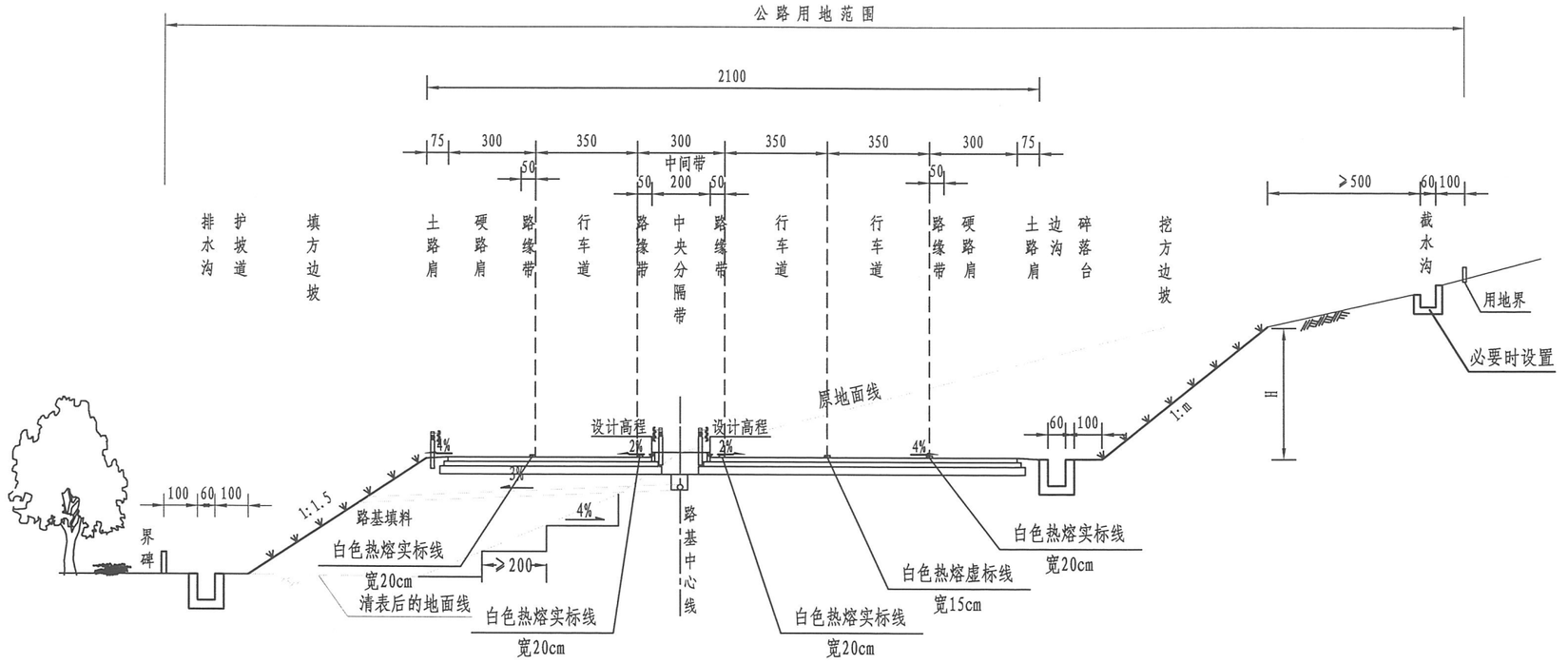
2、路面横坡：行车道、硬路肩2%，土路肩为4%。

3、路基的防护、排水、路面结构仅为示意。

4、m的值根据地质确定，取值范围0.3~1.25。

5、本图适用于互通匝道A对向分隔式双车道标准横断面路段。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	交通安全设施布设横断面图(六)	设计	严思怡	复核	宋芳芳	审核		图号	C2-11	日期	2022.11



说明：

1、本图尺寸以cm为单位，比例1:200。

2、路面横坡：行车道、硬路肩2%，土路肩为4%。

3、路基的防护、排水、路面结构仅为示意。

4、m的值根据地质确定，取值范围0.3~1.25。

5、本图适用于互通匝道A对向分隔式三车道标准横断面路段。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	交通安全设施布设横断面图(七)	设计	严恩怕	复核	宋方芳	审核		图号	C2-11	日期	2022.11

安 全 设 施 主 要 工 程 数 量 汇 总 表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	名称	规格或型号	单位	数量					备注
				推荐线	比较线A	比较线A对应推荐线	连接线	比较线连接线	
一	安全护栏								
		Gr-A-2E	米	96	96	84			
		Gr-A-4E	米	1064	792	224	348	228	
		Gr-SB-2E	米	3638		284			
		隧道口混凝土护栏	m	54	48	36			
		Gr-Am-4E	m	6945	3216	2482			
		端头	个	45	30	18	4	4	
		中分带混凝土护栏	m	125					
二	轮廓标								
1、		柱式轮廓标	个	541	317	441	41	12	
2、		附着式轮廓标	个	772	402	337	16	14	
三	交通标志								
1、	单柱式标志								
		2×Φ100cm	处	5		2			
		100×100cm	处	20	18	11	2	2	
		△110×110×110cm	处	7	2	1			
		40×60cm	处	55					
		100cm	处	14	6	8			
		140×140cm	处	2					
		2×Φ80cm	处		2				
		80×100cm	处				1	1	
2、	单悬臂标志								
		3×Φ100cm	处	4	2	2			
		400×240cm	处	20	14	8	2	1	
		240×70cm	处	7	6	5			
		Φ100+△110×110×110cm	处	2	1	2			
3、	双悬臂标志								
		300×180cm	处	3					
4、	附着式								
		Φ100cm	处	7					
		53×34cm	处	4		2			
		50×60cm	处	8	8	8			
		60×120cm	处	3					
		2×Φ100cm	处	1					

编制：

复核：

图号：C2-12

安 全 设 施 主 要 工 程 数 量 汇 总 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	名称	规格或型号	单位	数量					备注
				推荐线	比较线A	比较线A对应推荐线	连接线	比较线连接线	
一	安全护栏								
		Gr-A-2E	米	96	96	132			
		Gr-A-4E	米	1062	792	184	348	228	
		Gr-SB-2E	米	3638		284			
		隧道口混凝土护栏	m	42	48	24			
		Gr-Am-4E	m	7024	3216	2480			
		端头	个	45	30	18	4	4	
		中分带混凝土护栏	m	125					
二	轮廓标								
1、		柱式轮廓标	个	541	317	441	41	12	
2、		附着式轮廓标	个	772	402	337	16	14	
三	交通标志								
1、	单柱式标志								
		2×Φ100cm	处	5		2			
		100×100cm	处	20	18	11	2	2	
		△110×110×110cm	处	7	2	1			
		40×60cm	处	55					
		100cm	处	14	6	8			
		140×140cm	处	2					
		2×Φ80cm	处		2				
		80×100cm	处				1	1	
2、	单悬臂标志								
		3×Φ100cm	处	4	2	2			
		400×240cm	处	20	14	8	2	1	
		240×70cm	处	7	6	5			
		Φ100+△110×110×110cm	处	2	1	2			
3、	双悬臂标志								
		300×180cm	处	3					
4、	附着式								
		Φ100cm	处	5					
		53×34cm	处	4		2			
		50×60cm	处	8	8	8			
		60×120cm	处	3					
		2×Φ100cm	处	1					

编制：

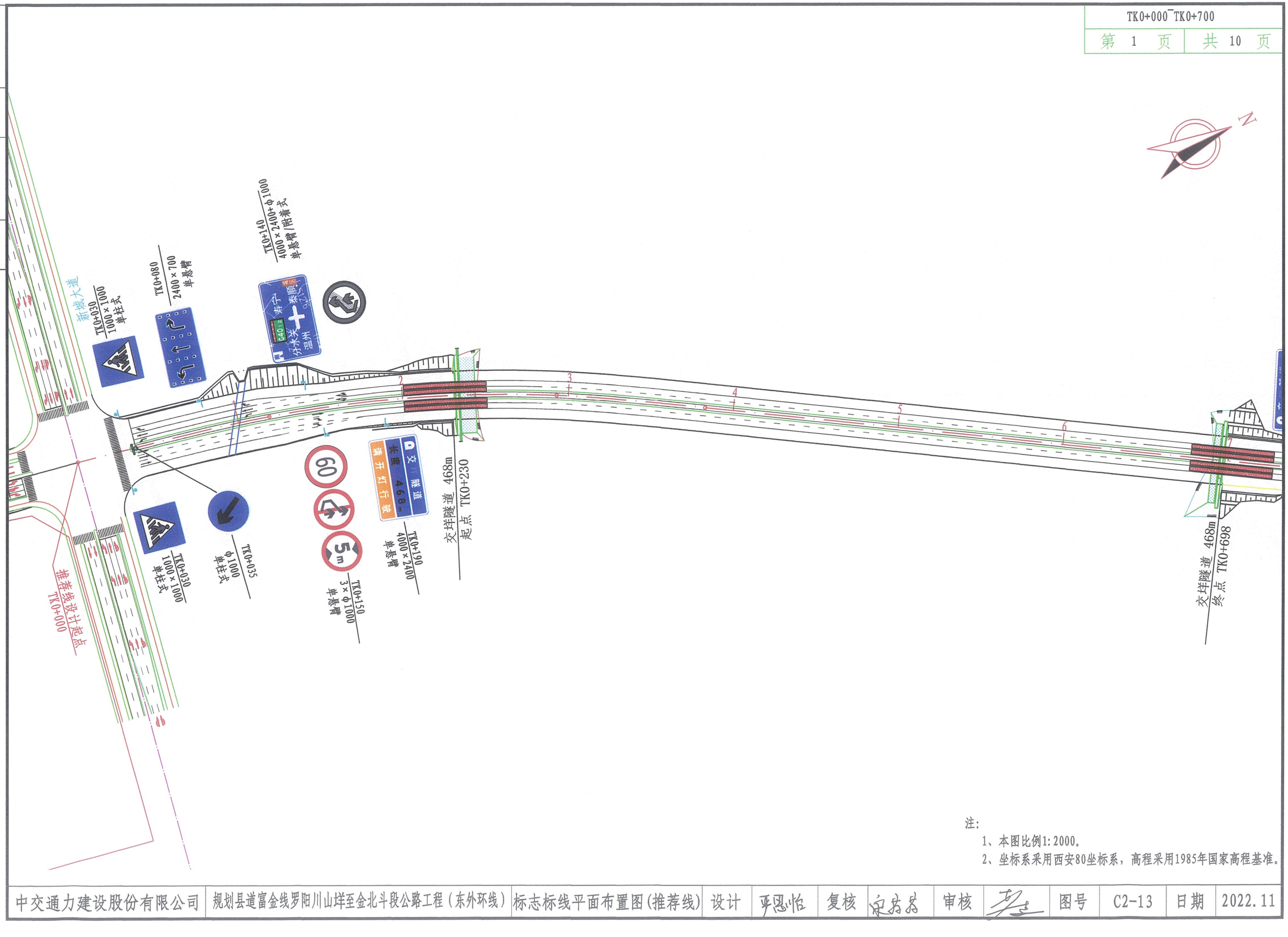
复核：

图号：C2-12

TK0+000~TK0+700

第 1 页 共 10 页

图名 | 校对



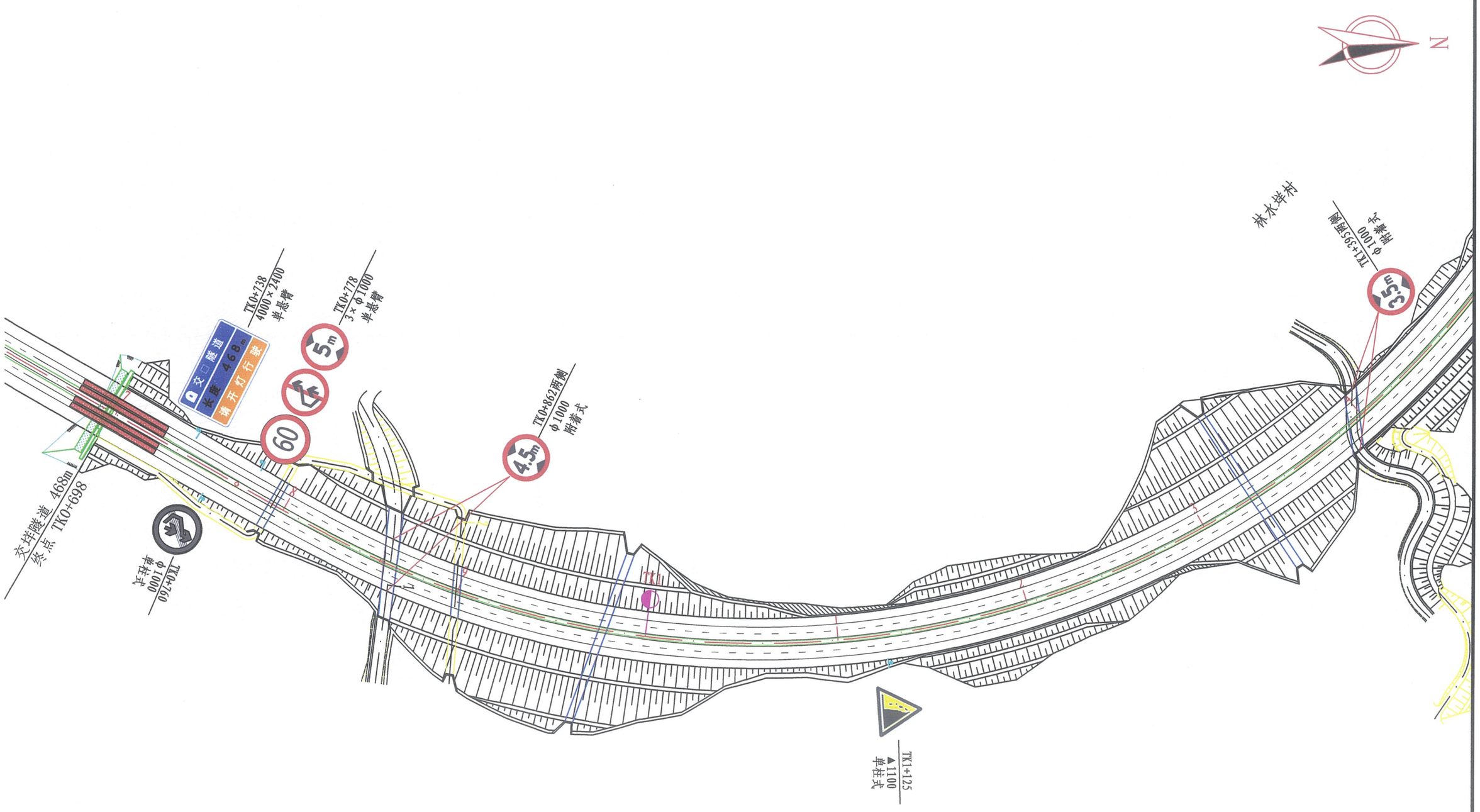
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志标线平面布置图(推荐线)	设计	平思怡	复核	宋秀芳	审核		图号	C2-13	日期	2022.11

图名 | 校对

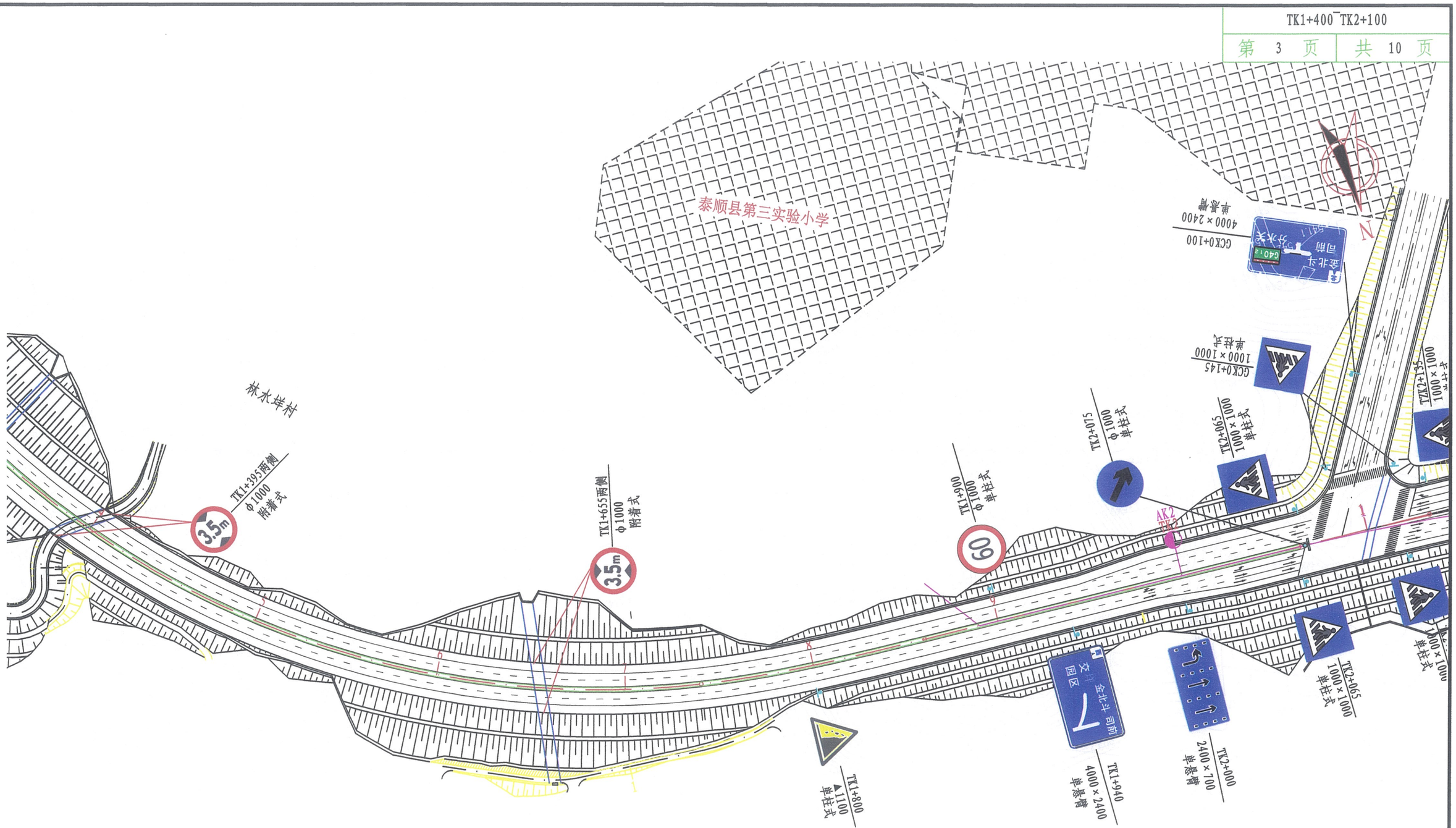


注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 | 校对



注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 校对

交岸园区

TZK2+445 φ1000 单柱式

棋盘岩隧道 1237m 起点 TZK2+505

棋盘岩隧道 1422m 起点 AZK2+508

TZK2+760 4000×2400 单悬臂

TZK2+700 2400×700 单悬臂

TZK2+535 1000×1000 单柱式

60

5m

长度 棋盘岩隧道 1234m 填开灯行驶

棋盘岩隧道 1415m 起点 AK2+495

TK2+460 4000×2400 单悬臂

棋盘岩隧道 1234m 起点 TK2+500

TK2+420 3×φ1000 单悬臂

TK2+120 1000×1000 单柱式

TK2+065 1000×1000 单柱式

TK2+000 2400×700 单悬臂

TK2+795 500×600 单柱式

N

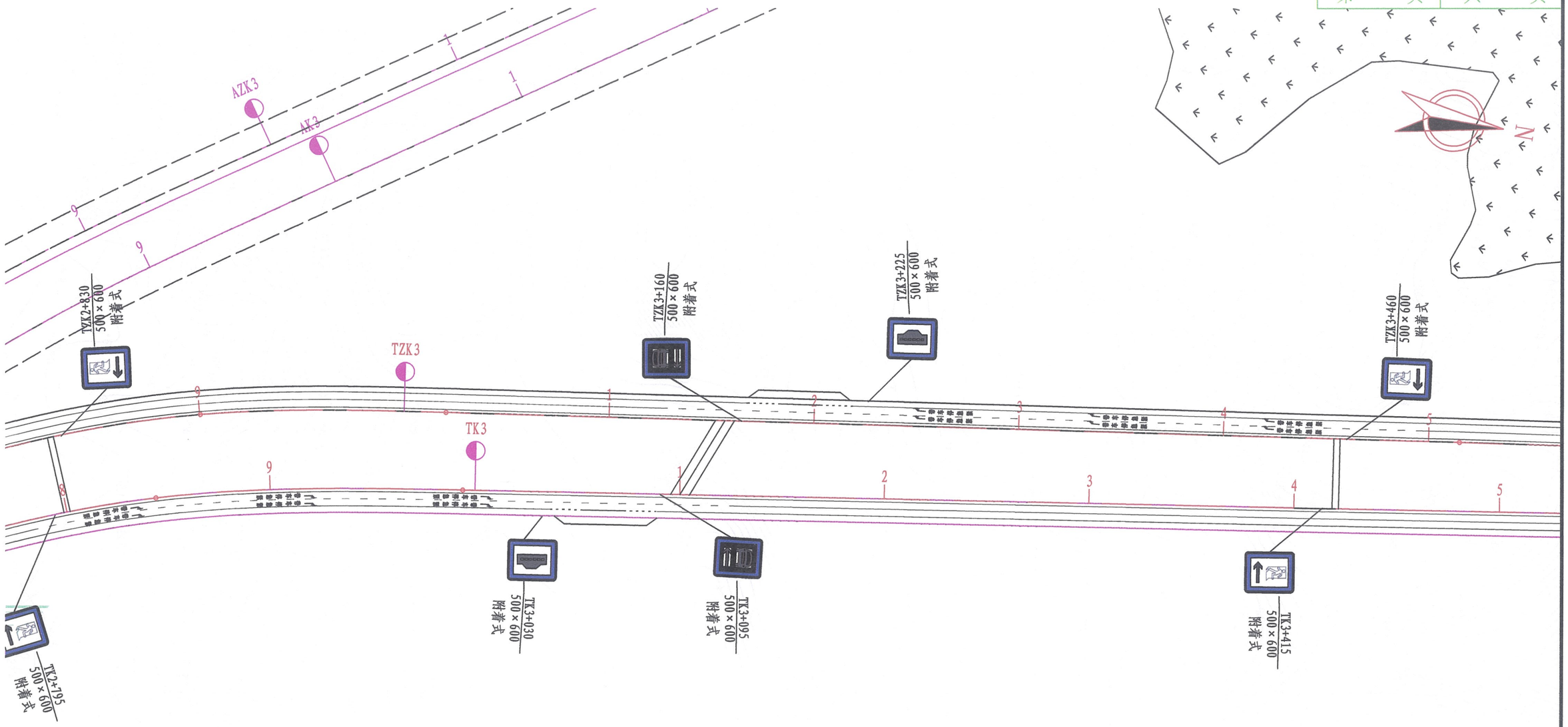
注:

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

N

电力塔

秦顺县广播转播台

TZK4+015
3×Φ1000
单悬臂

TK4+030
Φ1000+▲1100
悬臂式

60

5t

13t

49t

TZK4

6×40m 连续T梁
棋盘岩大桥
TK3+860

TZK3+873
6×40m 连续T梁
棋盘岩大桥

TZK4+000
2×Φ1000
单柱式

TK3+998
530×340
附着式

山坪茶场

TK3+740
530×340
附着式

49t

TK3+736
2×Φ1000
单柱式

13t

棋盘岩隧道 1234m
终点 TK3+734

TZK3+745
4000×2400
单悬臂

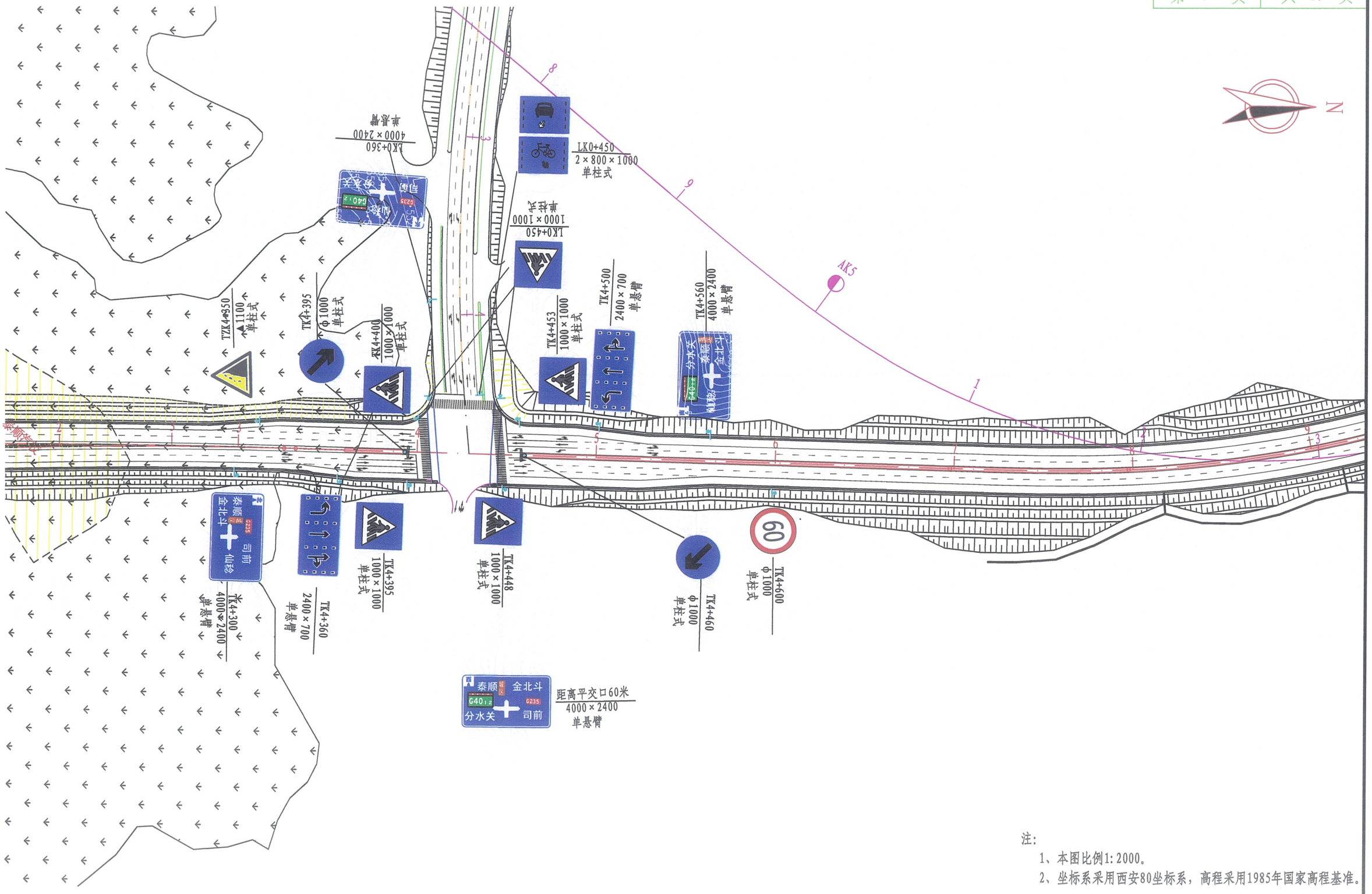
A 棋盘岩隧道
长度 1237m
请开灯行驶

棋盘岩隧道 1237m
终点 TZK3+742

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名		校对

图名 校对

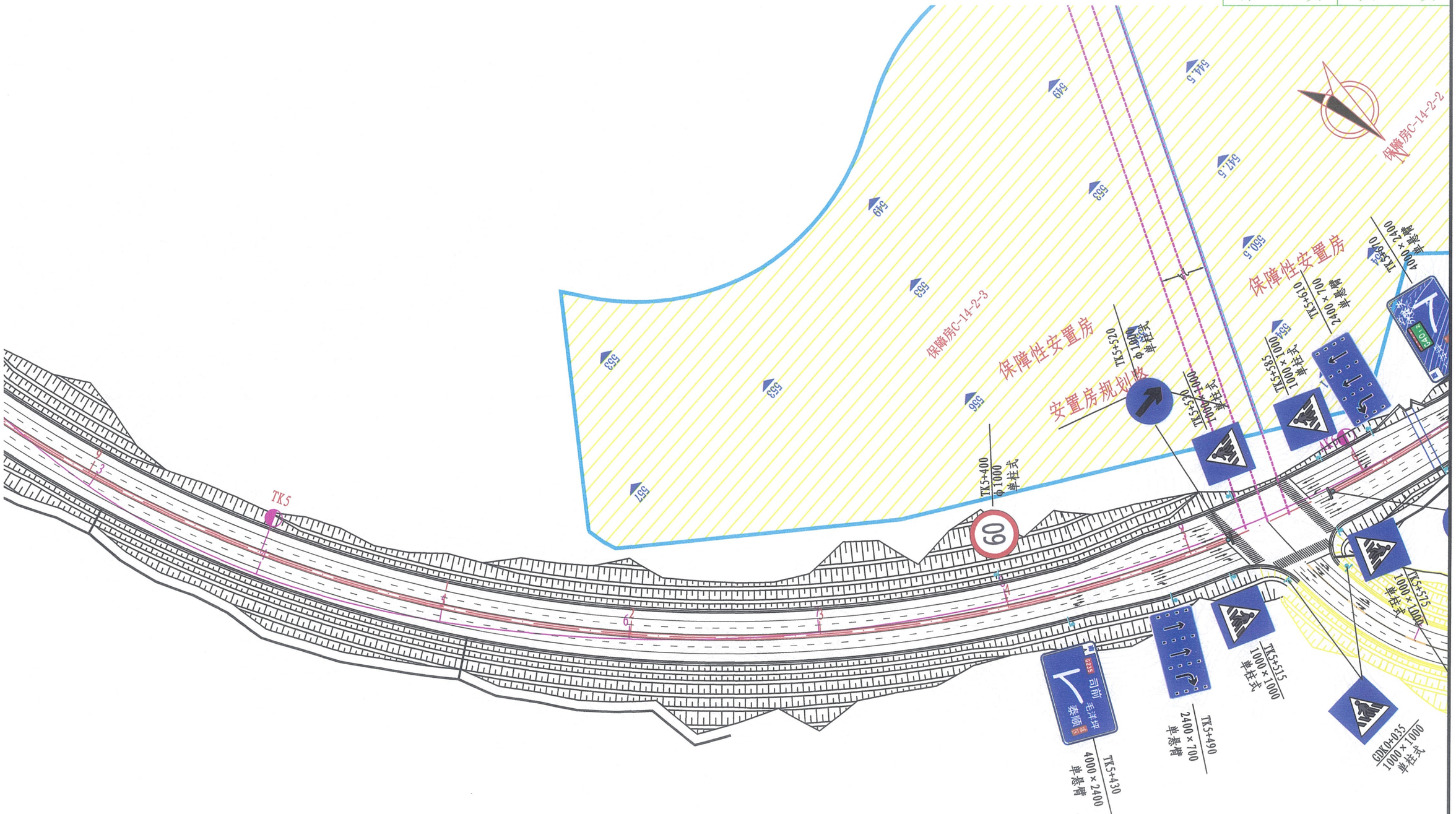


注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 | 校对



注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

保障性安置房

规划路

2×25m 简支T梁 中心大道跨线桥
K0+540

施工范围

中心大道

TK5+520 1000×1000 单柱式

TK5+585 1000×1000 单柱式

TK5+610 2400×700 单悬臂

TK5+670 4000×2400 单悬臂

554.5

550.5

543.9

GDK0+565 2×φ1000 单柱式

49t

GDK0+563 530×340 附着式

TK5+900 ▲1100 单柱式

1.5~3m 路肩墙

路肩墙

TK6+200 φ1000 单柱式

60

TK5+515 1000×1000 单柱式

TK5+580 φ1000 单柱式

TK5+640 φ1000+▲1100 单柱式

4000×2400 单悬臂

GDK0+517 530×340 附着式

GDK0+515 2×φ1000 单柱式

13t

TK6+080 4000×2400 单悬臂

GDK0+035 1000×1000 单柱式

GDK0+090 4000×2400 单悬臂

GDK0+300 4000×2400 单悬臂

GDK0+360 1000×1000 单柱式

4000×2400 单悬臂

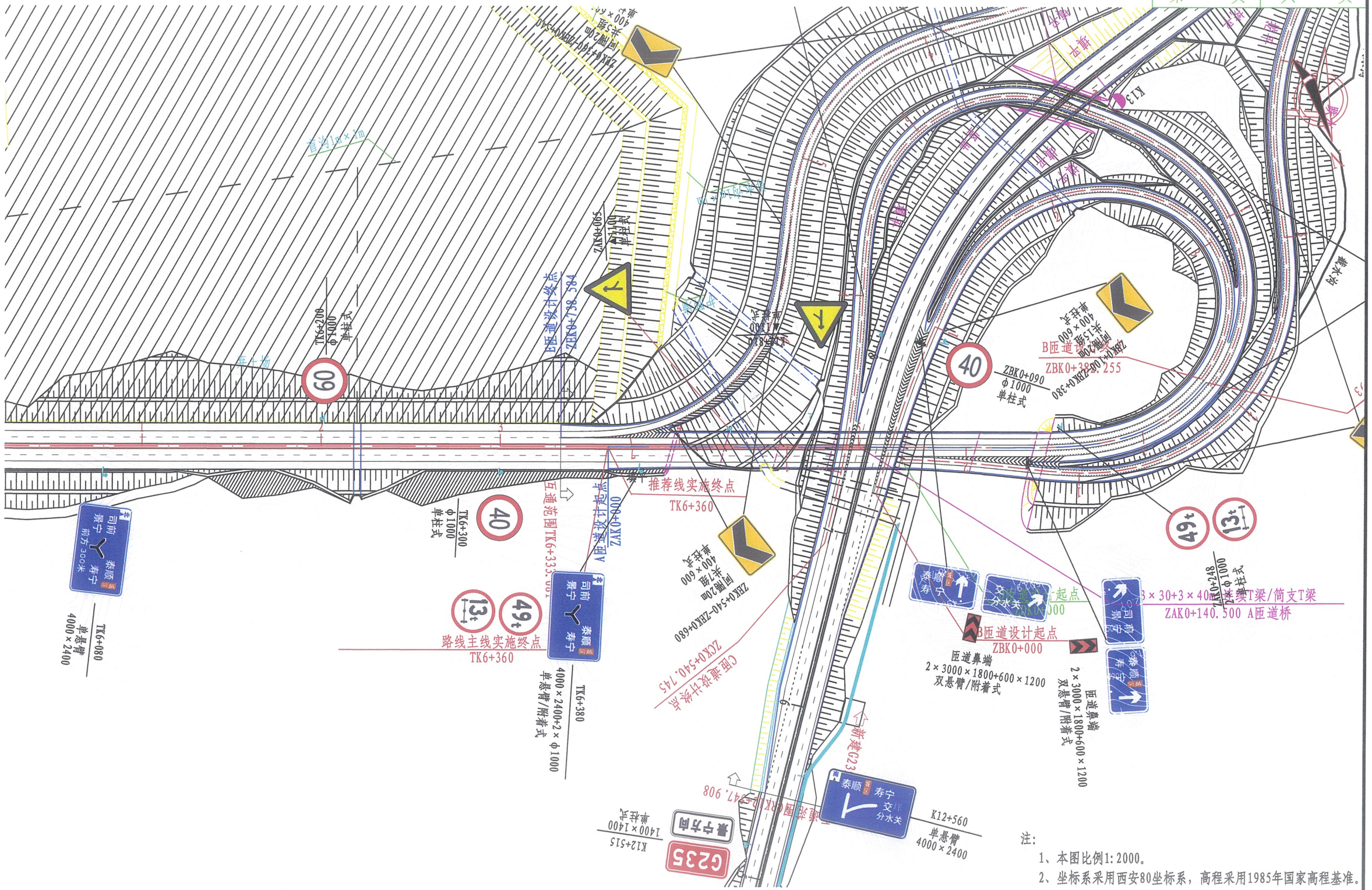
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



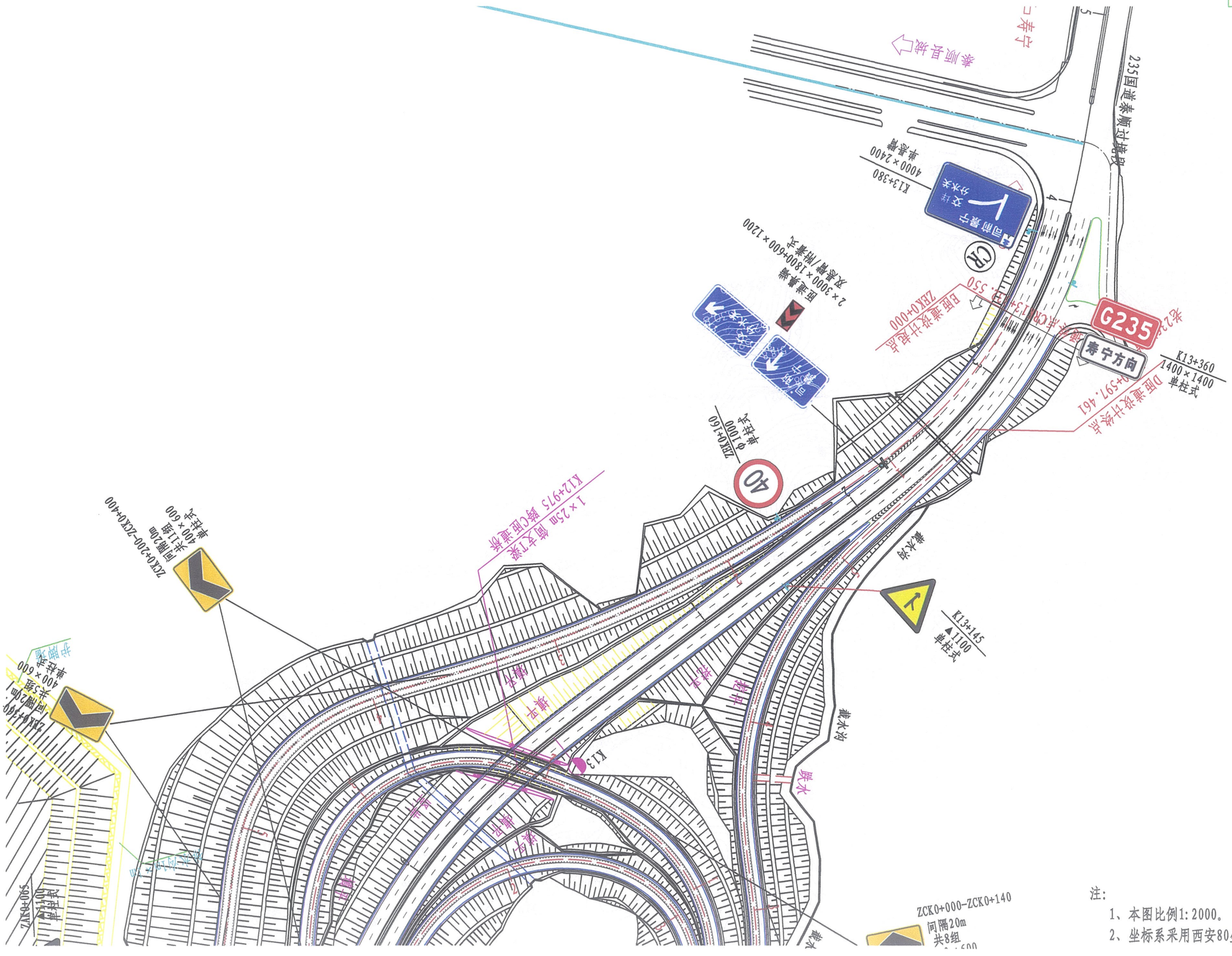
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志标线平面布置图(推荐线)	设计		复核		审核		图号	C2-13	日期	2022.11

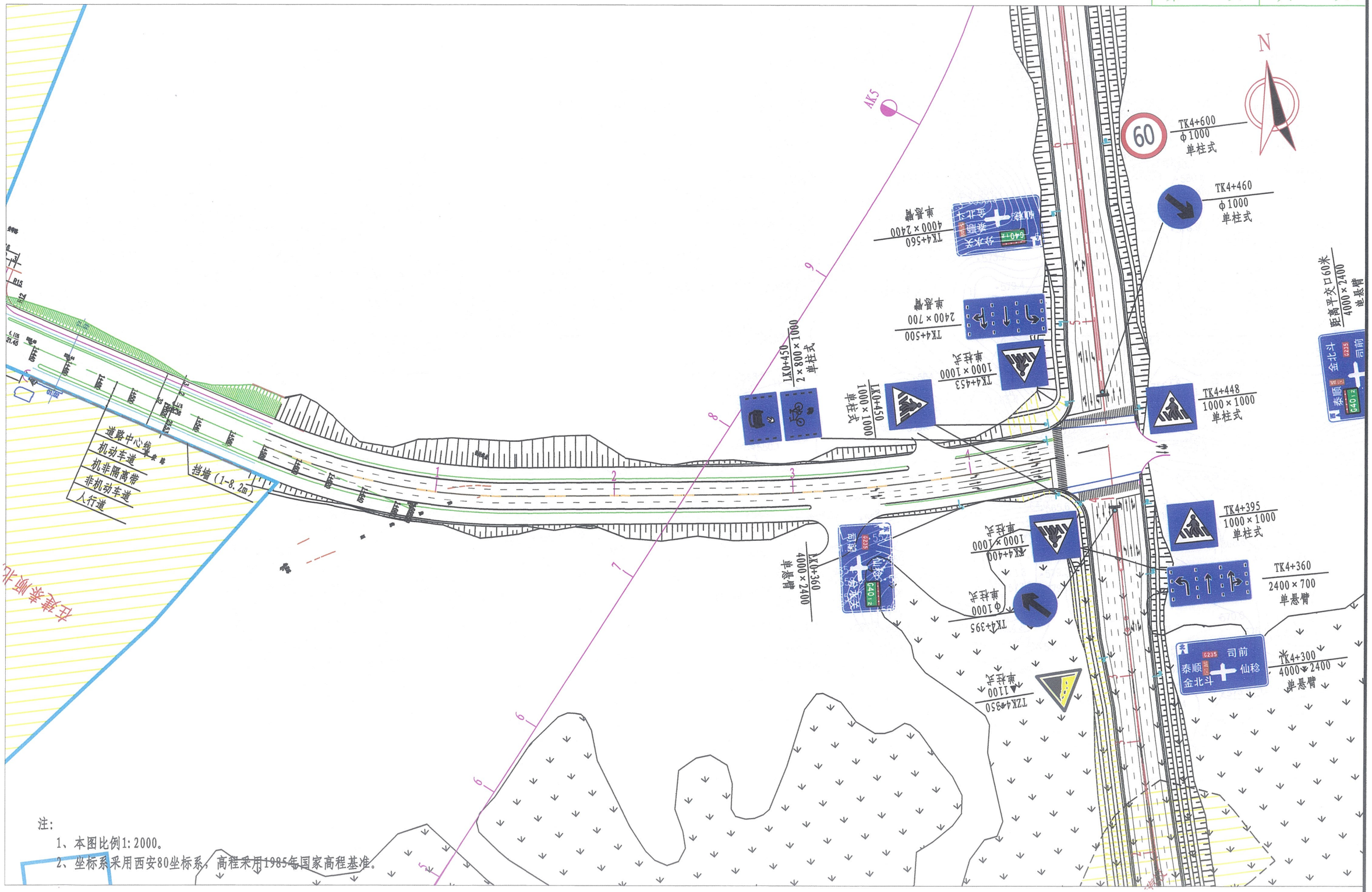
图名 | 校对



注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志标线平面布置图(推荐线)	设计	平思怡	复核	宋芬芬	审核		图号	C2-13	日期	2022.11

图名 | 校对



注：

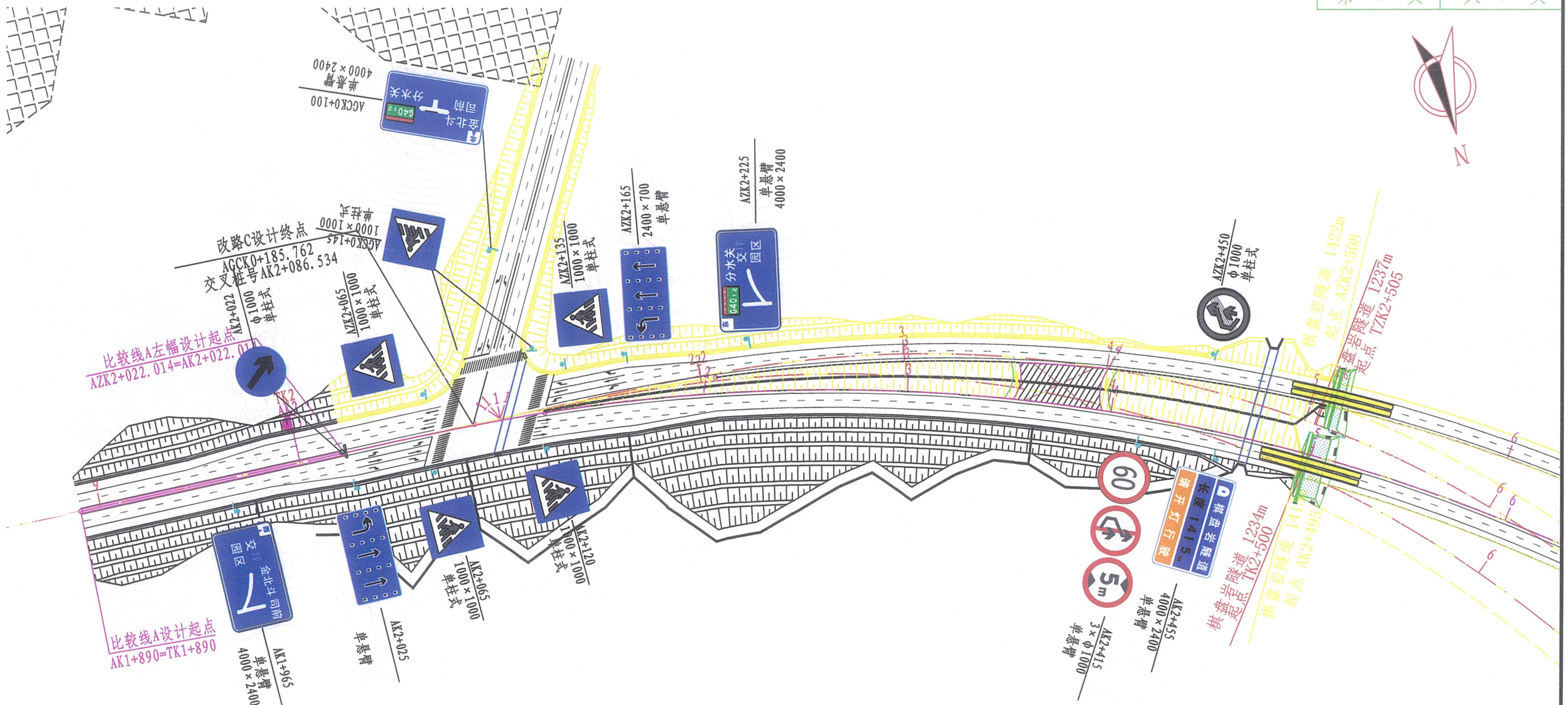
1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志标线平面布置图(推荐线连接线)	设计	平恩怡	复核	申为药	审核		图号	C2-13	日期	2022.11

校对

图名



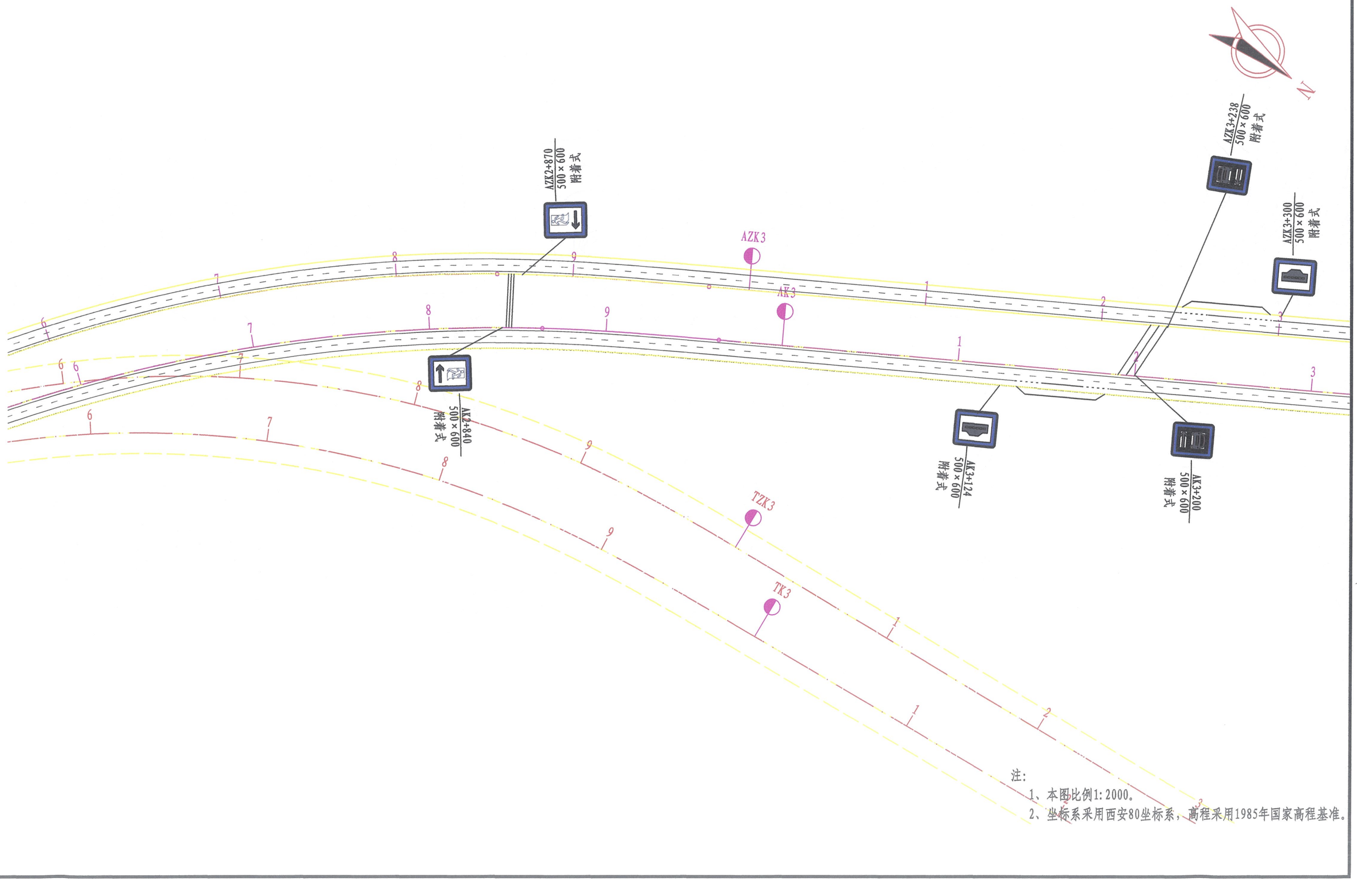
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	标志标线平面布置图(比较线)	设计	平恩怡	复核	余生荣	审核		图号	C2-13	日期	2022.11

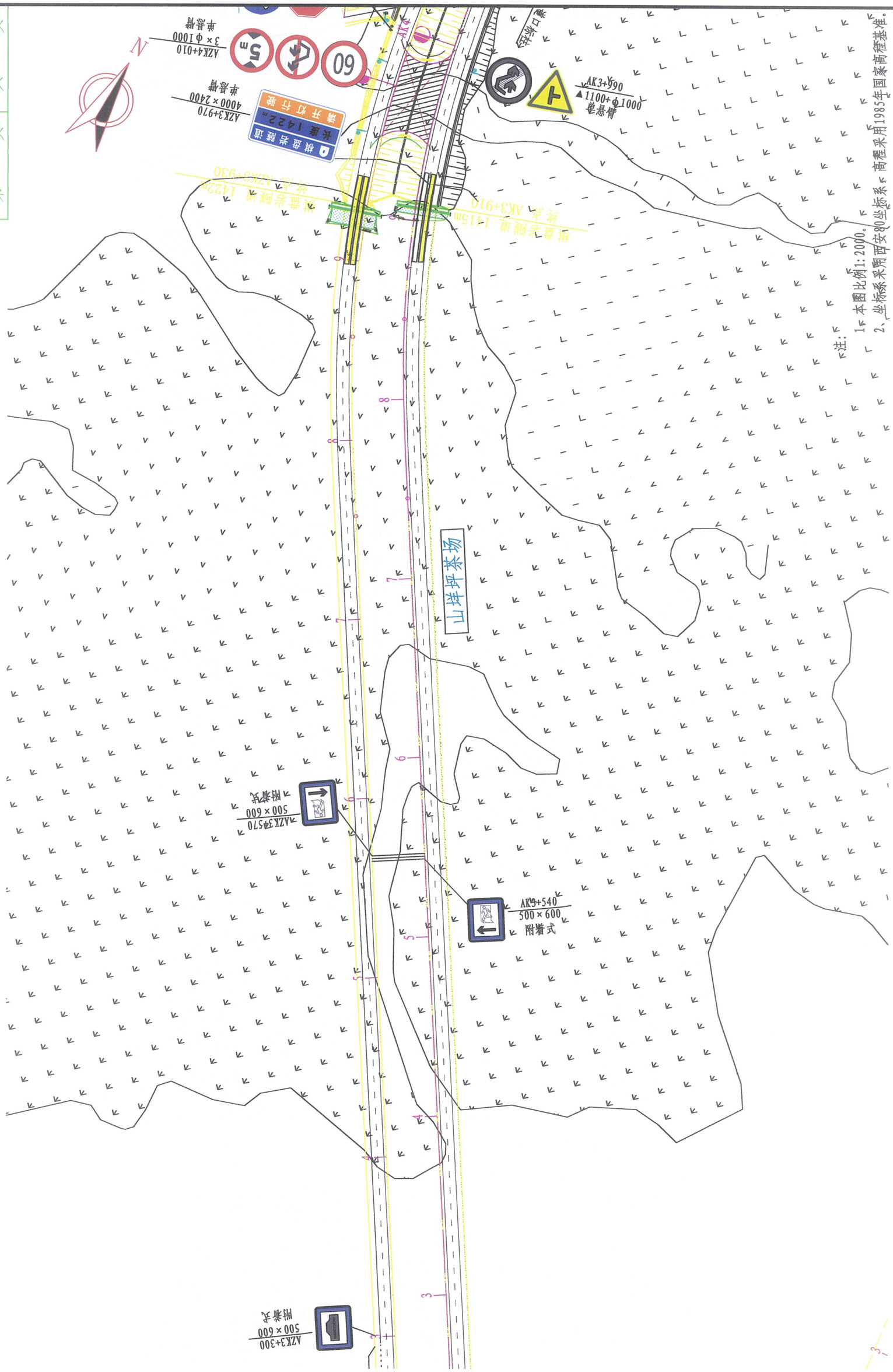
图名 | 校对



注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。


N
AZK4+010
3 × φ 1000
单悬臂
AZK3+970
4000 × 2400
单悬臂
60
5m
前方施工路段
长度1422m
请开灯行驶
AK3+910
AK3+990
AZK3+930
AK3+915
AK3+900
AK3+880
AK3+860
AK3+840
AK3+820
AK3+800
AK3+780
AK3+760
AK3+740
AK3+720
AK3+700
AK3+680
AK3+660
AK3+640
AK3+620
AK3+600
AK3+580
AK3+560
AK3+540
AK3+520
AK3+500
AK3+480
AK3+460
AK3+440
AK3+420
AK3+400
AK3+380
AK3+360
AK3+340
AK3+320
AK3+300
AK3+280
AK3+260
AK3+240
AK3+220
AK3+200
AK3+180
AK3+160
AK3+140
AK3+120
AK3+100
AK3+080
AK3+060
AK3+040
AK3+020
AK3+000
AK2+980
AK2+960
AK2+940
AK2+920
AK2+900
AK2+880
AK2+860
AK2+840
AK2+820
AK2+800
AK2+780
AK2+760
AK2+740
AK2+720
AK2+700
AK2+680
AK2+660
AK2+640
AK2+620
AK2+600
AK2+580
AK2+560
AK2+540
AK2+520
AK2+500
AK2+480
AK2+460
AK2+440
AK2+420
AK2+400
AK2+380
AK2+360
AK2+340
AK2+320
AK2+300
AK2+280
AK2+260
AK2+240
AK2+220
AK2+200
AK2+180
AK2+160
AK2+140
AK2+120
AK2+100
AK2+080
AK2+060
AK2+040
AK2+020
AK2+000
AK1+980
AK1+960
AK1+940
AK1+920
AK1+900
AK1+880
AK1+860
AK1+840
AK1+820
AK1+800
AK1+780
AK1+760
AK1+740
AK1+720
AK1+700
AK1+680
AK1+660
AK1+640
AK1+620
AK1+600
AK1+580
AK1+560
AK1+540
AK1+520
AK1+500
AK1+480
AK1+460
AK1+440
AK1+420
AK1+400
AK1+380
AK1+360
AK1+340
AK1+320
AK1+300
AK1+280
AK1+260
AK1+240
AK1+220
AK1+200
AK1+180
AK1+160
AK1+140
AK1+120
AK1+100
AK1+080
AK1+060
AK1+040
AK1+020
AK1+000
AK0+980
AK0+960
AK0+940
AK0+920
AK0+900
AK0+880
AK0+860
AK0+840
AK0+820
AK0+800
AK0+780
AK0+760
AK0+740
AK0+720
AK0+700
AK0+680
AK0+660
AK0+640
AK0+620
AK0+600
AK0+580
AK0+560
AK0+540
AK0+520
AK0+500
AK0+480
AK0+460
AK0+440
AK0+420
AK0+400
AK0+380
AK0+360
AK0+340
AK0+320
AK0+300
AK0+280
AK0+260
AK0+240
AK0+220
AK0+200
AK0+180
AK0+160
AK0+140
AK0+120
AK0+100
AK0+080
AK0+060
AK0+040
AK0+020
AK0+000
AZK3+570
500 × 600
附着式
AK3+540
500 × 600
附着式
AZK3+300
500 × 600
附着式
山坪坪茶场
注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名		校对	

AK3+990~AK4+690

第 4 页 共 7 页

校对

图名

比较线A改路A设计起点
AK3+990

D800+φ800
单柱式

AK3+990
1100×1000
单悬臂

比较线A改路A设计终点
AK4K0+255.599

广播站信号塔

泰顺县广播站

平安大道

AK4+712
φ1000
单柱式

LAK0+100
4000×2400
单悬臂

AK4+712
1000×1000
单柱式

比较线A左幅设
+643.512=

比较线A改路B设计起点
LBK0+329.571

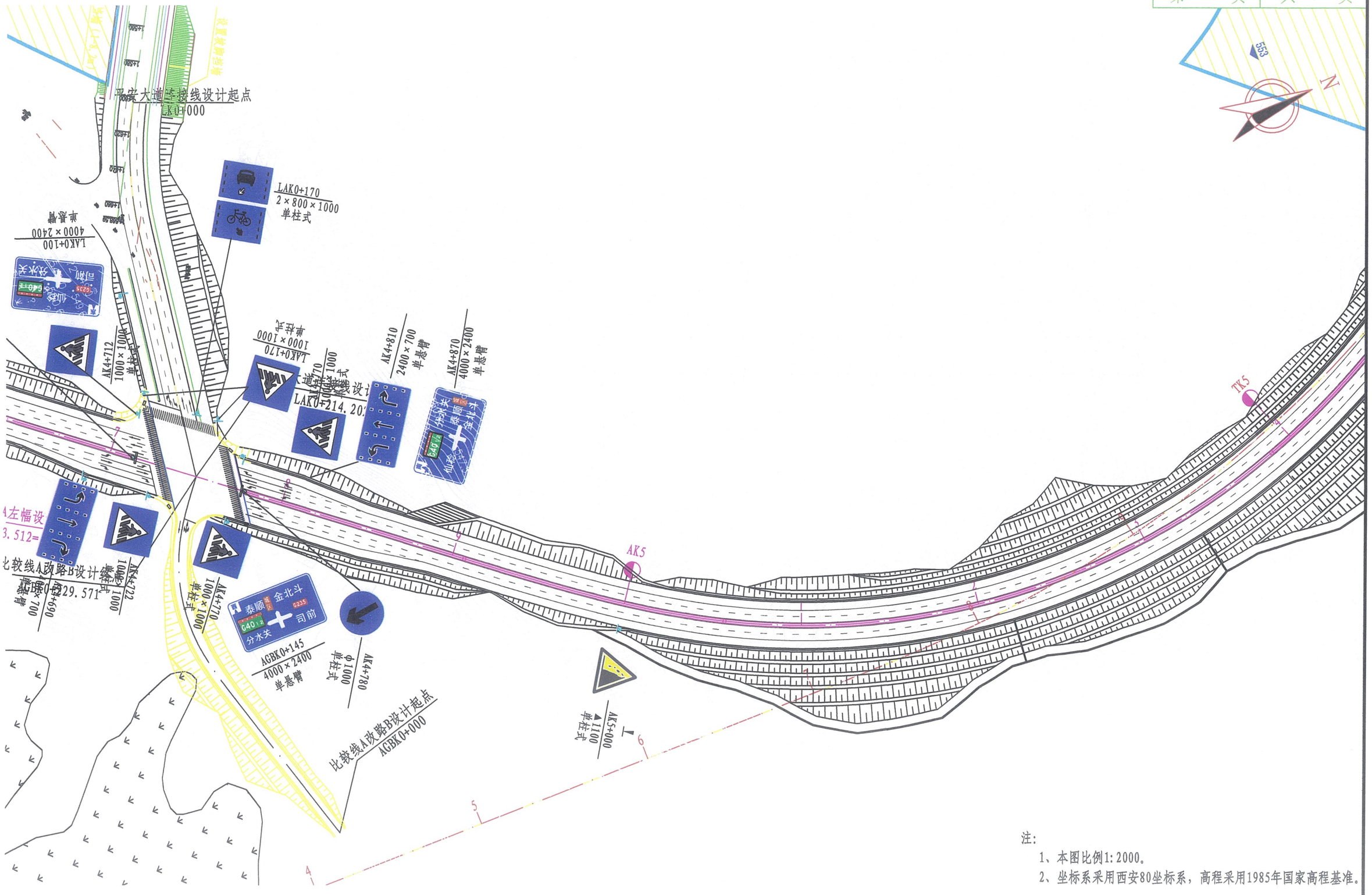
AK4+630
4000×2400
单悬臂

AK4+722
1000×1000
单柱式

注：
1、本图比例1:2000。
2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

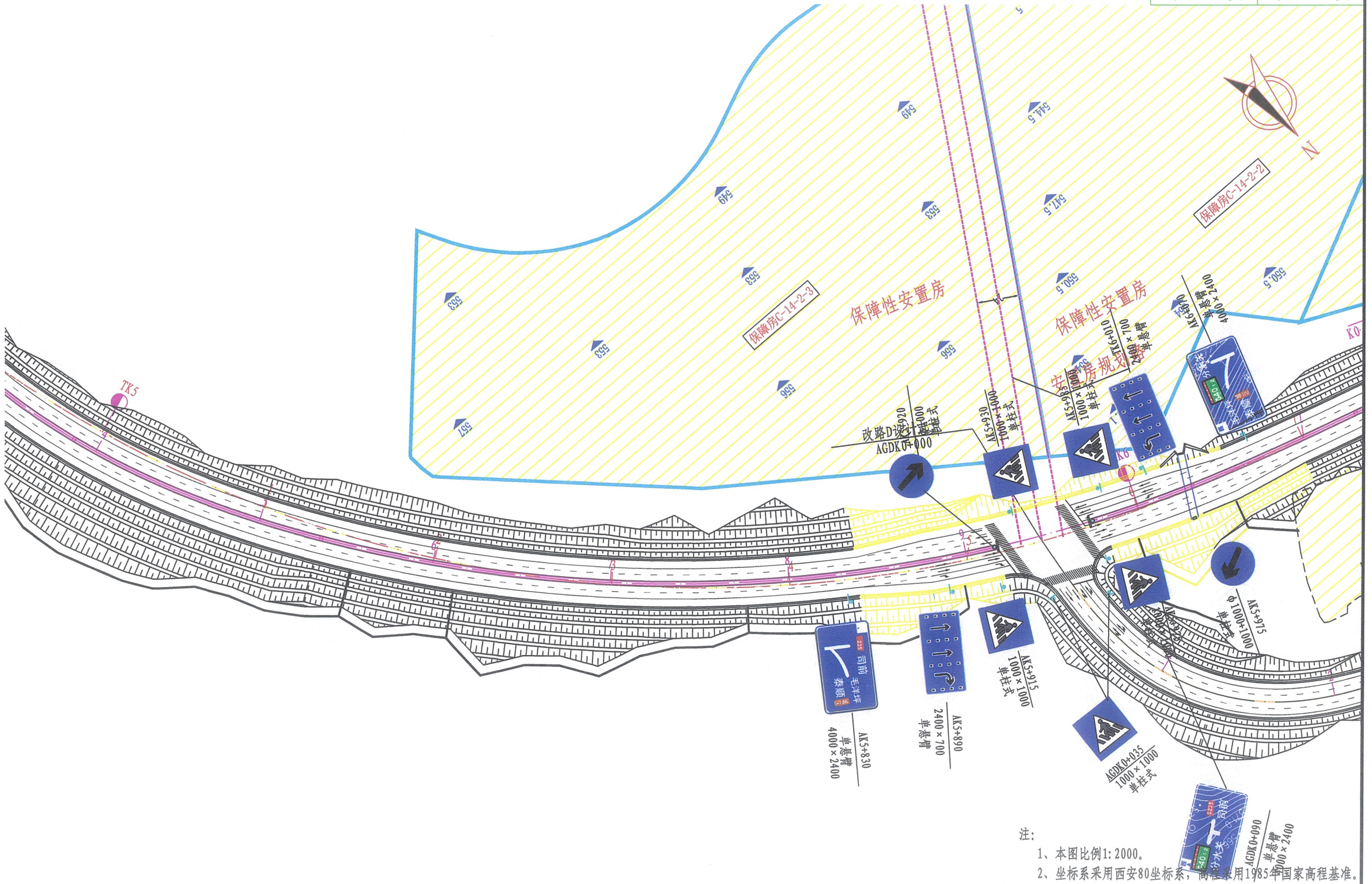


注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名 校对



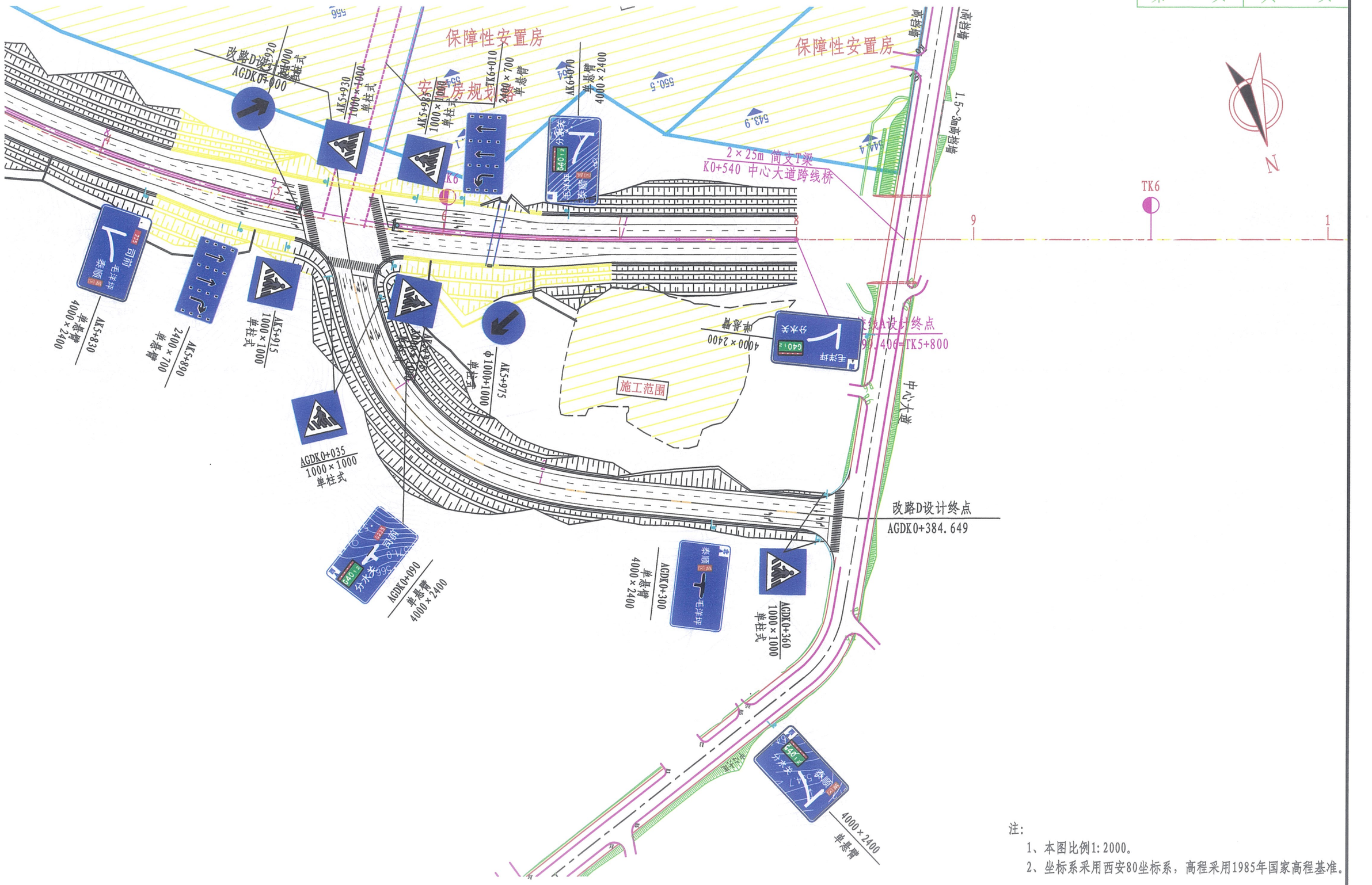
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名



注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

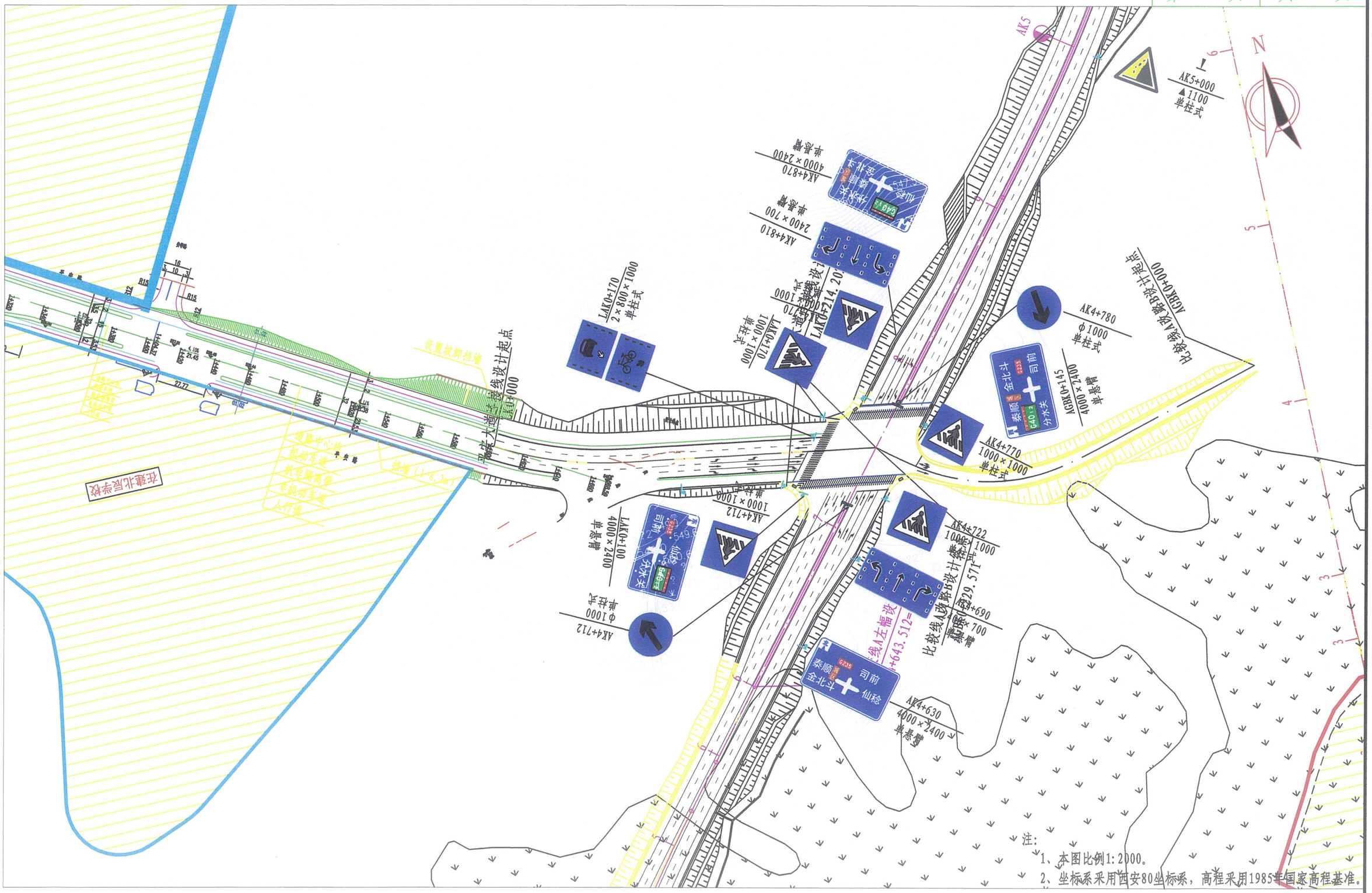
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志标线平面布置图(比较线)	设计	平恩怡	复核	宋杰芳	审核		图号	C2-13	日期	2022.11

校对

图名

LAK0+000~LAK0+214.202

第 1 页 共 1 页



注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

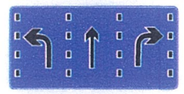
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志标线平面布置图(比较线连接线)	设计	平思怡	复核	余杰芳	审核		图号	C2-13	日期	2022.11

校对

图名

标 志 一 览 表

（主线）

序号	位置（桩号）道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
1	主线		TK0+030	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
2	主线	TK0+030		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
3	主线	TK0+035中分带		指示标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
4	主线	TK0+080		指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类
5	主线	TK0+140		指路标志		400×240 Φ100	单悬臂 附着式	Ⅳ类
6	主线		TK0+150	禁令标志		3×Φ100	单悬臂	Ⅳ类
7	主线		TK0+190	指示标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
8	主线	TK0+738		指示标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
9	主线		TK0+760	禁令标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
10	主线		TK0+778	禁令标志		3×Φ100	单悬臂	Ⅳ类
11	主线	TK0+862两侧		禁令标志		Φ100	附着式	Ⅳ类

序号	位置（桩号）道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
12	主线		TK1+125	警告标志		▲110	单柱式	Ⅳ类
13	主线	TK1+395两侧 TK1+655两侧		禁令标志		Φ100	附着式	Ⅳ类
14	主线		TK1+800	警告标志		▲110	单柱式	Ⅳ类
15	主线	TK1+900		警告标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
16	主线		TK1+940	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
17	主线		TK2+000	指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类
18	主线		TK2+065	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
19	主线	TK2+065		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
20	主线	TK2+075中分带		指示标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
21	主线		TK2+120	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
22	主线	TZK2+135		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类

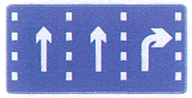
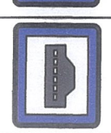
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志设置一览表（一）	设计	罗思怡	复核	宋杰芳	审核		图号	C2-14	日期	2022.11

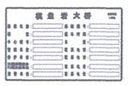
校对

图名

标 志 一 览 表

（主线）

序号	位置（桩号） 道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
1	主线	TZK2+200		指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类
2	主线	TZK2+260		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
3	主线		TK2+420	禁令标志		3×Φ100	单悬臂	Ⅳ类
4	主线	TZK2+445		禁令标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
5	主线		TK2+460	指示标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
6	主线		TK2+795	指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
7	主线	TZK2+830		指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
8	主线		TK3+030	指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
9	主线		TK3+095	指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
10	主线	TZK3+160		指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
11	主线	TZK3+225		指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类

序号	位置（桩号） 道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
12	主线		TK3+415	指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
13	主线	TZK3+460		指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
14	主线		TK3+736	禁令标志		2×Φ100	单柱式	Ⅳ类
15	主线		TK3+740	指示标志		53×34	附着式	Ⅳ类
16	主线	TZK3+745		指示标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
17	主线	TZK3+998		指示标志		53×34	附着式	Ⅳ类
18	主线	TZK4+000		禁令标志		2×Φ100	单柱式	Ⅳ类
19	主线	TZK4+015		禁令标志		3×Φ100	单悬臂	Ⅳ类
20	主线		TK4+030	禁令标志 警告标志		Φ100 ▲110	单悬臂	Ⅳ类
21	主线		TK4+300	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
22	主线	TZK4+350		警告标志		▲110	单柱式	Ⅳ类

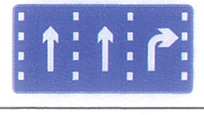
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志设置一览表（二）	设计	复核	审核	图号	C2-14	日期	2022.11

校对

图名

标 志 一 览 表

（主线）

序号	位置（桩号）道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
1	主线		TK4+360	指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类
2	主线		TK4+395	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
3	主线	TK4+395中分带		指示标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
4	主线	TK4+400		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
5	主线		TK4+448	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
6	主线	TK4+453		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
7	主线	TK4+460中分带		指示标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
8	主线	TK4+500		指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类
9	主线	TK4+560		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
10	主线		TK5+430	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
11	主线		TK5+490	指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类

序号	位置（桩号）道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
12	主线		TK5+515	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
13	主线	TK5+520中分带		指示标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
14	主线	TK5+530		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
15	主线	TK5+540		禁令标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
16	主线		TK5+575	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
17	主线	TK5+580中分带		指示标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
18	主线	TK5+585		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
19	主线		TK5+600	禁令标志 警告标志		Φ100 ▲110	单悬臂	Ⅳ类
20	主线	TK5+610		指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类
21	主线	TK5+670		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
22	主线	TK5+900		警告标志		▲110	单柱式	Ⅳ类

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志设置一览表（三）	设计	罗思怡	复核	宋若芳	审核		图号	C2-14	日期	2022.11

校对

图名

标 志 一 览 表

（互通）

序号	位置（桩号）道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
1	主线		TK6+080	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
2	主线	TK6+200		禁令标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
3	主线		TK6+300	禁令标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
4	主线		TK6+380	指路标志 禁令标志		400×240 2×Φ100	单悬臂 附着式	Ⅳ类
5	主线	ZAK0+065		警告标志		▲110	单柱式	Ⅳ类
6	主线	A匝道鼻端处		指示标志		2×300×180 60×120	双悬臂 附着式	Ⅳ类
7	主线	ZAK0+248		禁令标志		2×Φ100	单柱式	Ⅳ类
8	主线		ZBK0+000	禁令标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
9	主线	B匝道鼻端处		指示标志		2×300×180 60×120	双悬臂 附着式	Ⅳ类
10	主线		ZBK0+100- ZBK0+380 间隔20m共15组	指示标志		40×60	单柱式	Ⅳ类
11	主线		ZCK0+000- ZCK0+140 间隔20m 共8组	指示标志		40×60	单柱式	Ⅳ类

序号	位置（桩号）道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
12	主线		ZCK0+200- ZCK0+400 间隔20m共11组	指示标志		40×60	单柱式	Ⅳ类
13	主线		ZDK0+100- ZDK0+300 间隔20m共11组	指示标志		40×60	单柱式	Ⅳ类
14	主线	E匝道鼻端处		指示标志		2×300×180 60×120	双悬臂 附着式	Ⅳ类
15	主线		ZEK0+160	禁令标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
16	主线		ZEK0+360- ZEK0+540 间隔20m共10组	指示标志		40×60	单柱式	Ⅳ类
17	主线	235国道 K12+515		指示标志		140×140	单柱式	Ⅳ类
18	主线		235国道 K12+560	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
19	主线	235国道 K12+810		警告标志		▲110	单柱式	Ⅳ类
20	主线		235国道 K13+145	警告标志		▲110	单柱式	Ⅳ类
21	主线		235国道 K13+360	指示标志		140×140	单柱式	Ⅳ类
22	主线	235国道 K13+380		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志设置一览表（四）	设计	王恩怡	复核	宋秀芳	审核		图号	C2-14	日期	2022.11

校对

图名

标 志 一 览 表

（主线连接线）

序号	位置（桩号） 道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
1	连接线	LK0+360		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
2	连接线		LK0+450	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
3	连接线	LK0+450		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
4	连接线	LK0+450左侧侧分带		指示标志		80×100	单柱式	Ⅳ类
5	连接线		连接线西侧	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类

序号	位置（桩号） 道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	标志设置一览表（五）	设计	罗思怡	复核	宋杰芬	审核		图号	C2-14	日期	2022.11

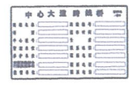
校对

图名

标 志 一 览 表

（推荐线改路）

序号	位置（桩号） 道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
1	改路		GCK0+100	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
2	改路		GCK0+145	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
3	改路	GCK0+145		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
4	改路		GDK0+035	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
5	改路	GDK0+035		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
6	改路	GDK0+090		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
7	改路		GDK0+300	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
8	改路		GDK0+360	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
9	改路	GDK0+360		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
10	改路		GDK0+515	禁令标志		2×Φ100	单柱式	Ⅳ类
11	改路		GDK0+517	指示标志		53×34	附着式	Ⅳ类

序号	位置（桩号） 道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
12	改路	GDK0+563		指示标志		53×34	附着式	Ⅳ类
13	改路	GDK0+565		禁令标志		2×Φ100	单柱式	Ⅳ类
14	改路	改路D终点平交口东侧		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
15	改路	改路D终点平交口西侧		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类

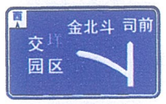
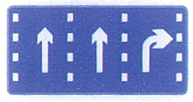
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	标志设置一览表（六）	设计	罗恩怡	复核	宋东芳	审核		图号	C2-14	日期	2022.11

校对

图名

标 志 一 览 表

（比较线）

序号	位置（桩号） 道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
1	比较线		AK1+965	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
2	比较线		AK2+025	指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类
3	比较线	AK2+022中分带		指示标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类
4	比较线		AK2+065	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
5	比较线	AK2+065		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
6	比较线		AK2+120	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
7	比较线	AZK2+135		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
8	比较线	AZK2+165		指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类
9	比较线	AZK2+225		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
10	比较线		AK2+415	禁令标志		3×Φ100	单悬臂	Ⅳ类
11	比较线	AZK2+450		禁令标志		Φ100	单柱式	Ⅳ类

序号	位置（桩号） 道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
12	比较线		AK2+455	指示标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
13	比较线		AK2+840	指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
14	比较线	AZK2+870		指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
15	比较线		AK3+124	指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
16	比较线		AK3+200	指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
17	比较线	AZK3+238		指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
18	比较线	AZK3+300		指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
19	比较线		AK3+540	指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
20	比较线	AZK3+570		指示标志		50×60	附着式	Ⅳ类
21	比较线	AZK3+970		指示标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
22	比较线		AK3+990	禁令标志 警告标志		Φ100 ▲110	单柱式	Ⅳ类

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	标志设置一览表（七）	设计	尹恩怡	复核	余芳芳	审核		图号	C2-14	日期	2022.11

校对

图名

标 志 一 览 表

（比较线）

序号	位置（桩号）道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
1	比较线	AZK4+010		禁令标志		3×φ100	单悬臂	Ⅳ类
2	比较线	AZK4+080		警告标志		▲110	单柱式	Ⅳ类
3	比较线		AK4+630	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
4	比较线		AK4+690	指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类
5	比较线	AK4+712		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
6	比较线	AK4+712中分带		指示标志		φ100	单柱式	Ⅳ类
7	比较线		AK4+722	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
8	比较线		AK4+770	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
9	比较线	AK4+770		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
10	比较线	AK4+780中分带		指示标志		φ100	单柱式	Ⅳ类
11	比较线	AK4+810		指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类
12	比较线	AK4+870		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
13	比较线		AK5+000	警告标志		▲110	单柱式	Ⅳ类
14	比较线		AK5+830	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
15	比较线		AK5+890	指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类
16	比较线		AK5+915	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
17	比较线	AK5+920中分带		指示标志		φ100	单柱式	Ⅳ类
18	比较线	AK5+930		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
19	比较线		AK5+975	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
20	比较线	AK5+975中分带		指示标志		φ100	单柱式	Ⅳ类
21	比较线	AK5+985		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
22	比较线	AK6+010		指示标志		240×70	单悬臂	Ⅳ类

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	标志设置一览表（八）	设计	罗恩帅	复核	向志芳	审核		图号	C2-14	日期	2022.11

校对

图名

标 志 一 览 表

（比较线）

序号	位置（桩号）			标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
	道路	左侧	右侧					
1	比较线	AK6+070		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类

序号	位置（桩号）			标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
	道路	左侧	右侧					

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志设置一览表（九）	设计		复核		审核		图号	C2-14	日期	2022.11

校对

图名

标 志 一 览 表

（比较线连接线）

序号	位置（桩号） 道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
1	连接线	LAK0+100		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
2	连接线		LAK0+170	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
3	连接线	LAK0+170		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
4	连接线	LAK0+170左侧侧分带		指示标志		80×100	单柱式	Ⅳ类

序号	位置（桩号） 道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求

校对

图名

标 志 一 览 表

（比较线改路）

序号	位置（桩号） 道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
1	改路		AGAK0+025	禁令标志 指示标志		Φ80+80	单柱式	Ⅳ类
2	改路	AGAK0+108		禁令标志 指示标志		Φ80+80	单柱式	Ⅳ类
3	改路		AGBK0+145	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
4	改路		AGCK0+100	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
5	改路		AGCK0+145	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
6	改路	AGCK0+145		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
7	改路		AGDK0+035	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
8	改路	AGDK0+035		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
9	改路	AGDK0+090		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
10	改路		AGDK0+300	指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
11	改路		AGDK0+360	指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类

序号	位置（桩号） 道路	左侧	右侧	标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	反光膜要求
12	改路	GDK0+360		指示标志		100×100	单柱式	Ⅳ类
13	改路	改路D终点平交口东侧		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类
14	改路	改路D终点平交口西侧		指路标志		400×240	单悬臂	Ⅳ类

标线设置一览表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	起讫桩号	长度	工程数量												备注
			同向车道分界线（㎡）（线宽15cm）	对向车道分界线（㎡）（线宽20cm）	车道边缘线（㎡）（线宽20cm）	人行横道预告标识（㎡）	人行横道线（㎡）	停止线（㎡）	导向箭头（㎡）	路面文字（㎡）	纵向减速标线（㎡）	彩色防滑标线（㎡）	导流标线（㎡）	港湾式停靠站标线（㎡）	
			白色热熔反光标线	黄色热熔反光标线	白色热熔反光标线						热熔反光标线				
	推荐线T														
1	TK0+000 ～ TK6+360	6360	1036		5597	162	560	72	518	720	3240	2160		54	
2	GCK0+000 ～ GCK0+186	186	27		163	18	60	9	65						
3	LCK0+000 ～ LCK0+478	478	69	210	210	18	60	9	65						
4	GDK0+000 ～ GDK0+381	381	55	168	168	18	60	9	65						
5	互通区标线		150		690				243				248		
	标线合计：		**白色热熔反光标线㎡**	14438											
			黄色热熔反光标线㎡	378											
			彩色防滑标线㎡	2160											
	比较线A														
1	AK1+890 ～ AK6+199	4309	711		3792	162	420	54	389	720		1080		54	
2	AGCK0+000 ～ AGCK0+186	186	27		163	18	60	9	65						
3	LCK0+000 ～ LCK0+214	214	31	94	94	18	60	9	65						
4	AGDK0+000 ～ AGDK0+381	381	z	168	168	18	60	9	65						
	标线合计：		**白色热熔反光标线㎡**	7240											
			黄色热熔反光标线㎡	262											
			彩色防滑标线㎡	1080											
	比较线A对应推荐线T														
1	TK1+890 ～ TK5+800	3910	653		3441	162	420	54	389	720	66	1080		54	
2	GCK0+000 ～ GCK0+186	186	27		163	18	60	9	65						
3	LCK0+000 ～ LCK0+478	478	69	210	210	18	60	9	65						
4	GDK0+000 ～ GDK0+381	381	55	168	168	18	60	9	65						
	标线合计：		**白色热熔反光标线㎡**	7106											
			黄色热熔反光标线㎡	378											
			彩色防滑标线㎡	1080											

编 制：

复 核：

图 号：C2-15

突 起 路 标 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）（推荐线）

序号	起讫桩号	间距	长度	数量	备　　注
		（m）	（m）	（个）	
	左幅				
1	TK0+230-TK0+698	10	936	94	交垭隧道
2	TK2+500-TK3+734	10	2468	247	棋盘岩隧道
3	TZK2+505-TZK3+742	10	2474	248	棋盘岩隧道
4	全线隧道	10	2939	300	隧道分界线
	小计				
				889	

序号	起讫桩号	间距	长度	数量	备　　注
		（m）	（m）	（个）	
	右幅				
1	TK0+230-TK0+698	10	936	94	交垭隧道
2	TK2+500-TK3+734	10	2468	247	棋盘岩隧道
3	TZK2+505-TZK3+742	10	2474	248	棋盘岩隧道
4	全线隧道	10	2939	300	隧道分界线
	小计				
				889	
	合计				
				1778	

编制：

复核：

图号：C2-16

突 起 路 标 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	起讫桩号	间距（m）	长度（m）	数量（个）	备　　注
	左侧				
1	ZAK0+220-ZAK0+340	5	120	24	
2	ZBK0+100-ZBK0+380	5	280	56	
3	ZCK0+000-ZCK0+500	5	500	100	
4	ZDK0+070-ZDK0+500	5	430	86	
5	ZEK0+110-ZEK0+680	5	570	114	
	小计				
				380	

编制：严思怡　　复核：雨芳芳

序号	起讫桩号	间距（m）	长度（m）	数量（个）	备　　注
	右侧				
1	ZAK0+220-ZAK0+340	5	120	24	
2	ZBK0+100-ZBK0+380	5	280	56	
3	ZCK0+000-ZCK0+500	5	500	100	
4	ZDK0+000-ZDK0+500	5	500	100	
5	ZEK0+040-ZEK0+700	5	560	112	
	小计				
				392	
	合计				
				772	

图号：C2-16

突 起 路 标 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）（比较线）

序号	起讫桩号	间距（m）	长度（m）	数量（个）	备　　注
	左幅				
1	AK2+495-AK3+910	10	2830	284	
2	AZK2+508-AZK3+930	10	2844	285	
3	全线隧道	10	2837	284	隧道分界线
	小计				
				853	

序号	起讫桩号	间距（m）	长度（m）	数量（个）	备　　注
	右幅				
1	AK2+495-AK3+910	10	2830	284	
2	AZK2+508-AZK3+930	10	2844	285	
3	全线隧道	10	2837	284	隧道分界线
	小计				
				853	
	合计				
				1706	

编制：

复核：

图号：C2-16

路 侧 护 栏 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）（推荐线）

护 栏 位 置	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
左侧					
TK0+090-TK0+150	Gr-A-4E	60	21	2	填方路段
TK0+230-TK0+698		468			交垭隧道
TK0+698-TK0+704	混凝土护栏	6			交垭隧道口
TK0+704-TK0+716	Gr-A-2E	12	6	1	交垭隧道口
TK0+750-TK1+082	Gr-SB-2E	332	172	2	高填方路段
TK1+250-TK1+402	Gr-SB-2E	152	82	2	高填方路段
TK1+500-TK1+800	Gr-SB-2E	300	156	2	高填方路段
TK2+458-TK2+482	Gr-A-4E	24	9	1	填方路段
TK2+482-TK2+494	Gr-A-2E	12	6		棋盘岩隧道口
TK2+494-TK2+500	混凝土护栏	6			棋盘岩隧道口
TK2+500-TK3+734		1234			棋盘岩隧道
TK3+734-TK3+740	混凝土护栏	6	3		棋盘岩隧道口
TK3+740-TK3+980	防撞护栏	240			棋盘岩大桥
TK3+980-TK3+992	Gr-A-2E	12	7	1	桥头路段
TZK2+397-TZK2+505	Gr-A-4E	108	30	1	填方路段
TZK2+505-TZK3+742		1237			棋盘岩隧道
TZK3+742-TZK3+753	混凝土护栏	12	6		桥头路段
TZK3+753-TZK3+993	防撞护栏	240			棋盘岩大桥
TZK3+993-TZK4+005	Gr-A-2E	12	6		桥头路段
ZCK0+260-ZCK0+380	Gr-SB-2E	120	66	2	高填方路段
ZDK0+150-ZDK0+240	Gr-SB-2E	90	51	2	高填方路段
ZEK0+290-ZEK0+678	Gr-SB-2E	388	200	2	高填方路段

起 讫 桩 号	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
右侧					
TK0+212-TK0+224	Gr-A-2E	12	6		交垭隧道口
TK0+224-TK0+230	混凝土护栏	6			交垭隧道口
TK0+230-TK0+698		468			交垭隧道
TK0+758-TK1+126	Gr-SB-2E	416	214	2	高填方路段
TK1+300-TK1+380	Gr-SB-2E	80	46	2	高填方路段
TK1+560-TK1+788	Gr-SB-2E	228	120	2	高填方路段
TK2+450-TK2+482	Gr-A-4E	32	11	1	填方路段
TK2+482-TK2+494	Gr-A-2E	12	6		棋盘岩隧道口
TK2+494-TK2+500	混凝土护栏	6			棋盘岩隧道口
TK2+500-TK3+734		1234			棋盘岩隧道
TK3+734-TK3+740	混凝土护栏	6	3		棋盘岩隧道口
TK3+740-TK3+980	防撞护栏	240			棋盘岩大桥
TK3+980-TK3+992	Gr-A-2E	12	7	1	桥头路段
TK6+080-TK6+240	Gr-SB-2E	160	86	2	下坡路段
TK6+380-TK6+505.367	Gr-SB-2E	124	68	2	高填方路段
TZK2+445-TZK2+505	Gr-A-4E	60	18	1	填方路段
TZK2+505-TZK3+742		1237			棋盘岩隧道
TZK3+742-TZK3+753	混凝土护栏	12	6		桥头路段
TZK3+753-TZK3+993	防撞护栏	240			棋盘岩大桥
TZK3+993-TZK4+005	Gr-A-2E	12	6		桥头路段
ZBK0+000-ZBK0+220	Gr-SB-2E	220	116	2	高填方路段
ZCK0+240-ZCK0+470.100	Gr-SB-2E	230	121	2	高填方路段
ZDK0+070-ZDK0+240	Gr-SB-2E	170	91	2	高填方路段
ZEK0+110-ZEK0+738.584	Gr-SB-2E	628	320	2	高填方路段

编制：

复核：

图号：C2-17

路 侧 护 栏 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）（推荐线）

护 栏 位 置	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
左侧					
小计					
	Gr-SB-2E	1382	610	8	
	Gr-A-2E	48	109	4	
	Gr-A-4E	192	60	4	
	混凝土护栏	30			

路 侧 护 栏 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）（推荐线连接线）

护 栏 位 置	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
左侧					
LK0+000-LK0+200	Gr-A-4E	200	56	2	填方路段
小计					
	Gr-A-4E	200	56	2	

起 讫 桩 号	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
右侧					
LK0+000-LK0+048	Gr-A-4E	48	18	2	填方路段
LK0+200-LK0+300	Gr-A-4E	100	31	2	填方路段
小计					
	Gr-A-4E	148	18	2	
合计					
	Gr-A-4E	348	74	4	

编制：严思怡　　复核：宋芳芳　　图号：C2-17

路 侧 护 栏 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）（推荐线改路）

护 栏 位 置	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
左侧					
GAK0+010-GAK0+151.220	Gr-A-4E	140	41	2	填方路段
GDK0+248-GDK0+320	Gr-A-4E	72	24	2	填方路段
三垭路	Gr-A-4E	120	36		驾校急转弯路段
小计					
	Gr-A-4E	332	101	4	

路 侧 护 栏 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）（比较线）

护 栏 位 置	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
左侧					
AK2+397-AK2+477	Gr-A-4E	80	23	1	填方路段
AK2+477-AK2+489	Gr-A-2E	12	6		棋盘岩隧道口
AK2+489-AK2+495	混凝土护栏	6			棋盘岩隧道口
AK2+495-AK3+910		1415			棋盘岩隧道
AK3+910-AK3+916	混凝土护栏	6			棋盘岩隧道口
AK3+916-AK3+928	Gr-A-2E	12	6	1	棋盘岩隧道口
AK4+360-AK4+408	Gr-A-4E	48	18	2	填方路段
AK4+880-AK5+012	Gr-A-4E	132	39	2	填方路段
AZK2+398-AZK2+490	Gr-A-4E	92	26	1	填方路段
AZK2+490-AZK2+502	Gr-A-2E	12	6		棋盘岩隧道口
AZK2+502-AZK2+508	混凝土护栏	6			棋盘岩隧道口
AZK2+508-AZK3+930		1422			棋盘岩隧道
AZK3+930-AZK3+936	混凝土护栏	6			棋盘岩隧道口
AZK3+936-AZK3+948	Gr-A-2E	12	6		棋盘岩隧道口
AZK3+948-AZK3+980	Gr-A-4E	32	11	1	填方路段
AZK4+040-AZK4+088	Gr-A-4E	48	18	2	填方路段
AZK4+400-AZK4+448	Gr-A-4E	48	18	2	填方路段
小计					
	Gr-A-2E	48	24	1	
	Gr-A-4E	480	153	11	
	混凝土护栏	24			

起 讫 桩 号	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
右侧					
AK2+397-AK2+477	Gr-A-4E	80	23	1	填方路段
AK2+477-AK2+489	Gr-A-2E	12	6		棋盘岩隧道口
AK2+489-AK2+495	混凝土护栏	6			棋盘岩隧道口
AK2+495-AK3+910		1415			棋盘岩隧道
AK3+910-AK3+916	混凝土护栏	6			棋盘岩隧道口
AK3+916-AK3+928	Gr-A-2E	12	6	1	棋盘岩隧道口
AK4+940-AK5+000	Gr-A-4E	60	21	2	填方路段
AZK2+450-AZK2+490	Gr-A-4E	40	13	1	填方路段
AZK2+490-AZK2+502	Gr-A-2E	12	6		棋盘岩隧道口
AZK2+502-AZK2+508	混凝土护栏	6			棋盘岩隧道口
AZK2+508-AZK3+930		1422			棋盘岩隧道
AZK3+930-AZK3+936	混凝土护栏	6			棋盘岩隧道口
AZK3+936-AZK3+948	Gr-A-2E	12	9	1	棋盘岩隧道口
AZK4+410-AZK4+458	Gr-A-4E	40	16	2	填方路段
小计					
	Gr-A-2E	48	27	2	
	Gr-A-4E	220	73	6	
	混凝土护栏	24			
合计					
	Gr-A-2E	96	51	3	
	Gr-A-4E	700	226	17	
	混凝土护栏	48			

编制：严思怡　　复核：宋志芳　　图号：C2-17

路 侧 护 栏 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）（比较线连接线）

护 栏 位 置	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
左侧					
LAK0+000-LAK0+180	Gr-A-4E	180	51	2	填方路段
小计					
	Gr-A-4E	180	51	2	

路 侧 护 栏 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）（比较线改路）

护 栏 位 置	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
左侧					
GDK0+248-GDK0+340	Gr-A-4E	92	29	2	填方路段
合计					
	Gr-A-4E	92	29	2	

路 侧 护 栏 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）（比较线A对应的推荐线）

护 栏 位 置	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
左侧					
TK2+458-TK2+482	Gr-A-4E	24	9	1	填方路段
TK2+482-TK2+494	Gr-A-2E	12	6		棋盘岩隧道口
TK2+494-TK2+500	混凝土护栏	6			棋盘岩隧道口
TK2+500-TK3+734		1234			棋盘岩隧道
TK3+734-TK3+740	Gr-A-2E	6	3		棋盘岩隧道口
TK3+740-TK3+980	防撞护栏	240			棋盘岩大桥
TK3+980-TK3+992	Gr-A-2E	12	7	1	桥头路段
TZK2+397-TZK2+505	Gr-A-4E	108	30	1	填方路段
TZK2+505-TZK3+742		1237			棋盘岩隧道
TZK3+742-TZK3+753	混凝土护栏	12	6		桥头路段
TZK3+753-TZK3+993	防撞护栏	240			棋盘岩大桥
TZK3+993-TZK4+005	Gr-A-2E	12	6		桥头路段
小计					
	Gr-A-2E	42	28	1	
	Gr-A-4E	132	39	2	
	混凝土护栏	18			

起 讫 桩 号	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
右侧					
TK2+450-TK2+482	Gr-A-4E	32	11	1	填方路段
TK2+482-TK2+494	Gr-A-2E	12	6		棋盘岩隧道口
TK2+494-TK2+500	混凝土护栏	6			棋盘岩隧道口
TK2+500-TK3+734		1234			棋盘岩隧道
TK3+734-TK3+740	Gr-A-2E	6	3		棋盘岩隧道口
TK3+740-TK3+980	防撞护栏	240			棋盘岩大桥
TK3+980-TK3+992	Gr-A-2E	12	7	1	桥头路段
TK6+080-TK6+240	Gr-SB-2E	160	86	2	下坡路段
TK6+380-TK6+505.367	Gr-SB-2E	124	68	2	高填方路段
TZK2+445-TZK2+505	Gr-A-4E	60	18	1	填方路段
TZK2+505-TZK3+742		1237			棋盘岩隧道
TZK3+742-TZK3+753	混凝土护栏	12	6		桥头路段
TZK3+753-TZK3+993	防撞护栏	240			棋盘岩大桥
TZK3+993-TZK4+005	Gr-A-2E	12	6		桥头路段
小计					
	Gr-A-2E	42	28	1	
	Gr-A-4E	92	29	2	
	混凝土护栏	18			
	Gr-SB-2E	284	154	4	
合计					
	Gr-A-2E	84	56	2	
	Gr-A-4E	224	68	4	
	混凝土护栏	36			
	Gr-SB-2E	284	154	4	

编制：

复核：

图号：C2-17

中 央 分 隔 带 护 栏 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）（推荐线）

护 栏 位 置	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
左侧					
TK0+030-TK0+224	Gr-Am-4E	200	56	1	
TK0+698-TK0+704	隧道混凝土护栏	6			交垟隧道口
TK0+704-TK2+072	Gr-Am-4E	1368	348	1	
TK4+460-TK5+520	Gr-Am-4E	1060	271	1	
TK5+580-TK6+360	Gr-Am-4E	780	198	1	
ZAK0+247.5-ZAK0+344.593	混凝土护栏	100			
ZCK0+000-ZCK0+025	混凝土护栏	25			
小计					
	Gr-Am-4E	3533	873	4	
	隧道混凝土护栏	6			
	中分带混凝土护栏	125			

起 讫 桩 号	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
右侧					
TK0+030-TK0+224	Gr-Am-4E	200	56	1	
TK0+224-TK0+230	隧道混凝土护栏	6			交垟隧道口
TK0+698-TK2+070	Gr-Am-4E	1372	349	1	
TK4+460-TK5+520	Gr-Am-4E	1060	271	1	
TK5+580-TK6+360	Gr-Am-4E	780	198	1	
小计					
	Gr-Am-4E	3412	874	4	
	隧道混凝土护栏	6			
合计					
	Gr-Am-4E	6945	1747	8	
	隧道混凝土护栏	12			
	中分带混凝土护栏	125			

编制：

复核：

图号：C2-17

中 央 分 隔 带 护 栏 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）（比较线）

护 栏 位 置	型 式	长度（m）	立柱根数	端头数（个）	备注
左侧					
AK1+890-AK2+022	Gr-Am-4E	132	39	1	
AK4+600-AK4+712	Gr-Am-4E	112	34	1	
AK4+780-AK5+920	Gr-Am-4E	1140	291	1	
AK5+975-AK6+199.406	Gr-Am-4E	224	59	1	
小计					
	Gr-Am-4E	1608	423	4	

轮 廓 标 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）（推荐线）

起 讫 桩 号	长度(米)	间距(米)	路外侧（白色）		备 注
			柱式轮廓标	附着式轮廓标	
左侧					
TK0+000-TK0+090	90	40	2		
TK0+090-TK0+150	60	40		2	
TK0+150-TK0+212	62	40	1		
TK0+212-TK0+716	504	40		13	
TK0+716-TK0+750	34	40	1		
TK0+750-TK1+082	332	24		14	
TK1+082-TK1+250	168	24	7		
TK1+250-TK1+402	152	24		7	
TK1+402-TK1+500	98	24	4		
TK1+500-TK1+800	300	24		13	
TK1+800-TK2+458	658	24	27		
TK2+458-TK3+992	1534	40		38	
TK3+992-TK5+918	1926	24	81		
TK5+918-TK6+338	420	24		18	
TZK2+075.070-TZK2+399	324	24	14		
TZK2+399-TZK4+005	1606	24		67	
TZK4+005-TZK6+360	2355	24	98		
ZCK0+260-ZCK0+380	120	8		15	
ZDK0+150-ZDK0+240	90	8		11	
ZEK0+290-ZEK0+678	388	8		49	
左侧小计					
	柱式轮廓标		235		
	附着式轮廓标			247	

起 讫 桩 号	长度(米)	间距(米)	路外侧（白色）		备 注
			柱式轮廓标	附着式轮廓标	
右侧					
TK0+000-TK0+212	212	40	5		
TK0+212-TK0+716	504	40		13	
TK0+716-TK0+758	42	40	1		
TK0+758-TK1+126	368	24		15	
TK1+126-TK1+300	174	24	7		
TK1+300-TK1+380	80	24		3	
TK1+380-TK1+560	180	24	8		
TK1+560-TK1+788	228	24		10	
TK1+788-TK2+450	662	24	28		
TK2+450-TK3+992	1542	40		39	
TK3+992-TK6+080	2088	24	87		
TK6+080-TK6+240	160	24		7	
TZK2+075.070-TZK2+447	372	24	16		
TZK2+447-TZK4+005	1558	24		65	
TZK4+005-TZK6+360	2355	24	98		
ZBK0+000-ZBK0+220	220	8		28	
ZCK0+240-ZCK0+470.100	230	8		29	
ZDK0+070-ZDK0+240	170	8		21	
ZEK0+110-ZEK0+738.584	628	8		79	
右侧小计					
	柱式轮廓标		244		
	附着式轮廓标			294	
两侧合计					
	柱式轮廓标		479		
	附着式轮廓标			541	

编制：

复核：

图号：C2-18

轮 廓 标 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）（推荐线连接线）

起 讫 桩 号	长度(米)	间距(米)	路外侧（白色）		备 注
			柱式轮廓标	附着式轮廓标	
左侧					
LK0+000-LK0+200	200	16		13	
LK0+200-LK0+478.228	298	16	19		
左侧小计					
	柱式轮廓标		19		
	附着式轮廓标			13	

轮 廓 标 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）（比较线）

起 讫 桩 号	长度(米)	间距(米)	路外侧（白色）		备 注
			柱式轮廓标	附着式轮廓标	
左侧					
AK1+890-AK2+397	507	24	21		
AK2+397-AK3+928	1531	24		64	
AK3+928-AK4+360	432	24	18		
AK4+360-AK4+408	48	24		2	
AK4+408-AK4+880	472	24	20		
AK4+880-AK5+012	132	24		6	
AK5+012-AK6+199.406	1187	24	49		
AZK1+890-AZK2+398	508	24	21		
AZK2+398-AZK3+980	1582	24		66	
AZK3+980-AZK4+040	60	24	3		
AZK4+040-AZK4+088	48	24		2	
AZK4+088-AZK4+400	312	24	13		
AZK4+400-AZK4+448	48	24		2	
AZK4+448-AZK4+643.512	196	24	8		
左侧小计					
	柱式轮廓标		153		
	附着式轮廓标			141	

起 讫 桩 号	长度(米)	间距(米)	路外侧（白色）		备 注
			柱式轮廓标	附着式轮廓标	
右侧					
AK1+890-AK2+397	507	24	21		
AK2+397-AK3+928	1531	24		64	
AK3+928-AK4+940	1012	24	42		
AK4+940-AK5+000	60	24		3	
AK5+000-AK6+199.406	1199	24	50		
AZK1+890-AZK2+450	560	24	23		
AZK2+450-AZK3+948	1498	24		62	
AZK3+948-AZK4+410	462	24	19		
AZK4+410-AZK4+458	48	24		2	
AZK4+458-AZK4+643.512	186	24	8		
右侧小计					
	柱式轮廓标		164		
	附着式轮廓标			131	
两侧合计					
	柱式轮廓标		317		
	附着式轮廓标			272	

编制：严思怡　　复核：宋杰芳　　图号：C2-18

轮 廓 标 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）（比较线连接线）

起 讫 桩 号	长度(米)	间距(米)	路外侧（白色）		备 注
			柱式轮廓标	附着式轮廓标	
左侧					
LAK0+000-LAK0+180	180	16		11	
LAK0+180-LAK0+214.202	34	16	2		
左侧小计					
	柱式轮廓标		2		
	附着式轮廓标			11	

轮 廓 标 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）（比较线A对应的推荐线）

起 讫 桩 号	长度(米)	间距(米)	路外侧（白色）		备 注
			柱式轮廓标	附着式轮廓标	
左侧					
TK1+890-TK2+458	568	24	24		
TK2+458-TK3+992	1534	40		38	
TK3+992-TK5+918	1926	24	81		
TK5+918-TK6+338	420	24		18	
TZK2+075.070-TZK2+399	324	24	14		
TZK2+399-TZK4+005	1606	24		67	
TZK4+005-TZK6+360	2355	24	98		
左侧小计					
	柱式轮廓标		217		
	附着式轮廓标			123	

起 讫 桩 号	长度(米)	间距(米)	路外侧（白色）		备 注
			柱式轮廓标	附着式轮廓标	
右侧					
TK1+890-TK2+450	560	24	23		
TK2+450-TK3+992	1542	40		39	
TK3+992-TK6+080	2088	24	87		
TK6+080-TK6+240	160	24		7	
TZK2+075.070-TZK2+447	372	24	16		
TZK2+447-TZK4+005	1558	24		65	
TZK4+005-TZK6+360	2355	24	98		
右侧小计					
	柱式轮廓标		224		
	附着式轮廓标			110	
两侧合计					
	柱式轮廓标		441		
	附着式轮廓标			233	

编制：

复核：

图号：C2-18

轮 廓 标 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）（推荐线）

起 讫 桩 号	长度(米)	间距(米)	路外侧（黄色）		备 注
			柱式轮廓标	附着式轮廓标	
左侧					
TK0+030-TK0+230	200	40		5	
TK0+698-TK2+070	1372	24		57	
TK4+460-TK5+520	1060	24		44	
TK5+580-TK6+360	780	24		33	
ZAK0+247.5-ZAK0+344.593	100	16		6	
ZCK0+000-ZCK0+025	25	8		3	
左侧小计					
	柱式轮廓标				
	附着式轮廓标			148	

起 讫 桩 号	长度(米)	间距(米)	路外侧（白色）		备 注
			柱式轮廓标	附着式轮廓标	
右侧					
TK0+030-TK0+230	200	40		5	
TK0+698-TK2+070	1372	24		57	
TK4+460-TK5+520	1060	24		44	
TK5+580-TK6+360	780	24		33	
ZAK0+247.5-ZAK0+344.593	97	16		6	
右侧小计					
	柱式轮廓标				
	附着式轮廓标			145	
两侧合计					
	柱式轮廓标				
	附着式轮廓标			293	

编制：

复核：

图号：C2-18

轮 廓 标 设 置 一 览 表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）（推荐线）

起 讫 桩 号	长度(米)	间距(米)	路外侧（黄色）		备 注
			柱式轮廓标	附着式轮廓标	
左侧					
AK1+890-AK2+022	132	40		3	
AK4+600-AK4+712	112	24		5	
AK4+780-AK5+920	1140	24		48	
AK5+975-AK6+199.406	224	24		9	
左侧小计					
	柱式轮廓标				
	附着式轮廓标			65	

防眩板设置一览表

规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	起讫桩号	型　　式	长度（m）	备　　注
1	TK3+740～TK3+980	见《防眩板设计图》	240	棋盘岩大桥
2	ZAK0+035.5～ZAK0+245.5	见《防眩板设计图》	210	A匝道桥
3	K12+962～K12+988	见《防眩板设计图》	26	跨C匝道桥

防落物网设置一览表

规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	起讫桩号	型　式	位　置	长度（m）	备　注
左侧					
1	中心大道跨线桥	防落网	上跨交叉路口范围	50	
2	A匝道上跨G235	防落网	上跨交叉路口范围	60	
3	C匝道下穿G235	防落网	上跨交叉路口范围	25	设置在G235国道上

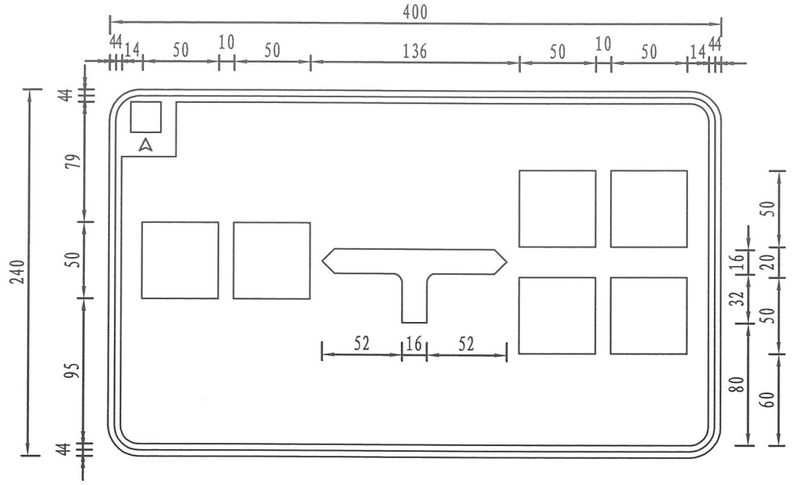
序号	起讫桩号	型　式	位　置	长度（m）	备　注
右侧					
1	中心大道跨线桥	防落网	上跨交叉路口范围	50	
2	A匝道上跨G235	防落网	上跨交叉路口范围	60	
3	C匝道下穿G235	防落网	上跨交叉路口范围	25	设置在G235国道上
	合计				
				270	

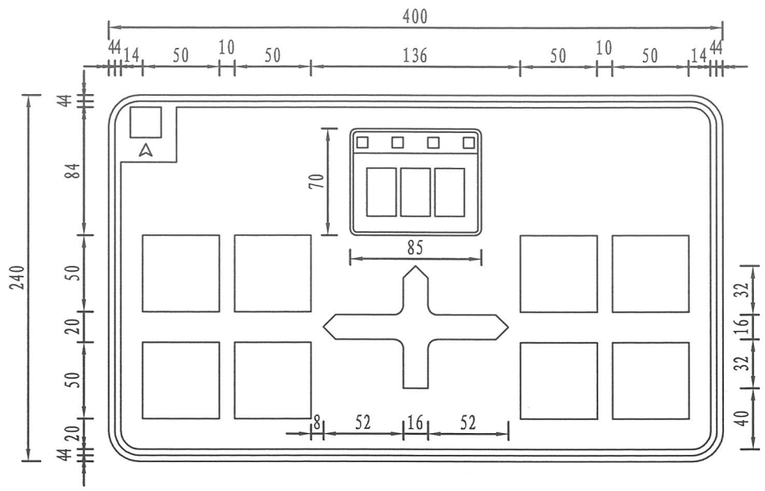
编制：严恩怡　　复核：束芬芬

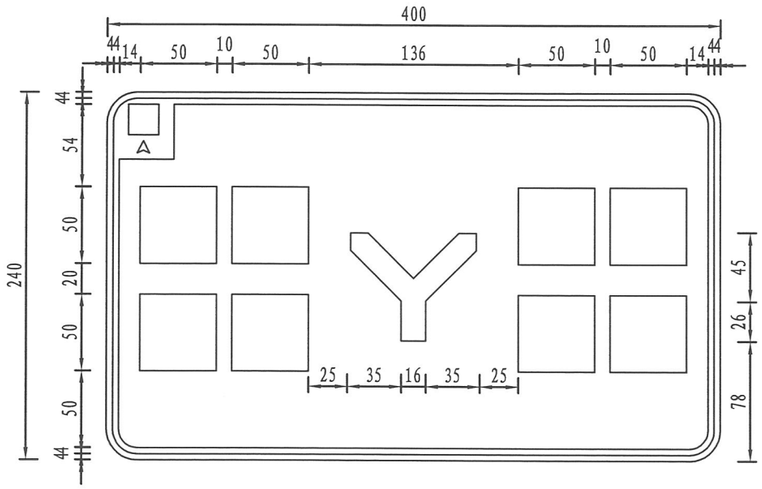
校对

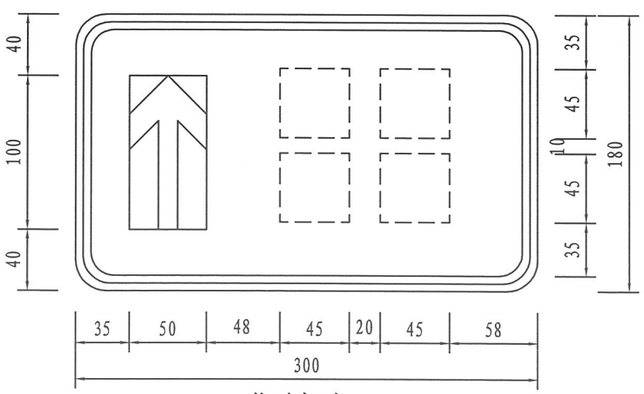
图名

指示标志

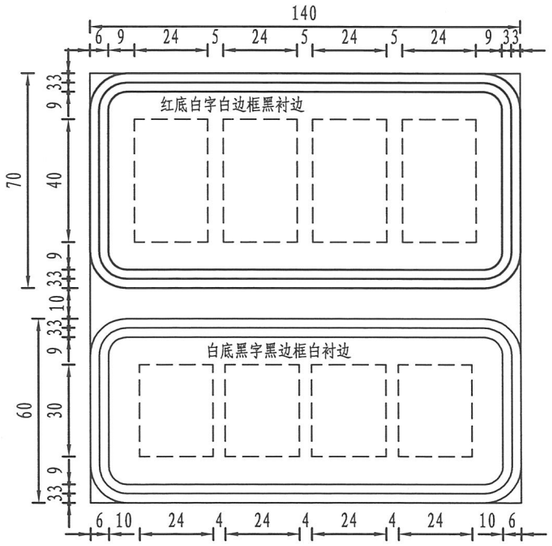








指路标志



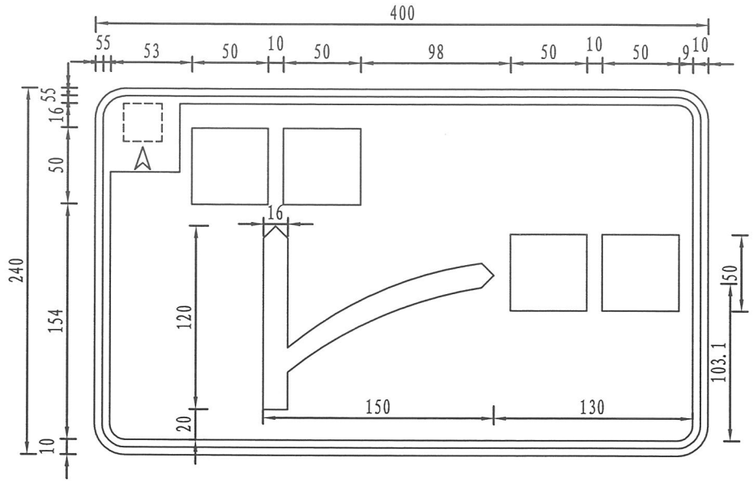
确认标志

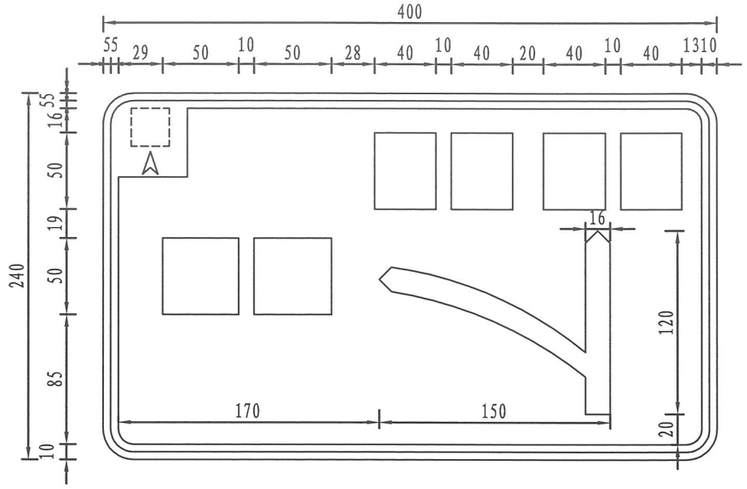
说明:

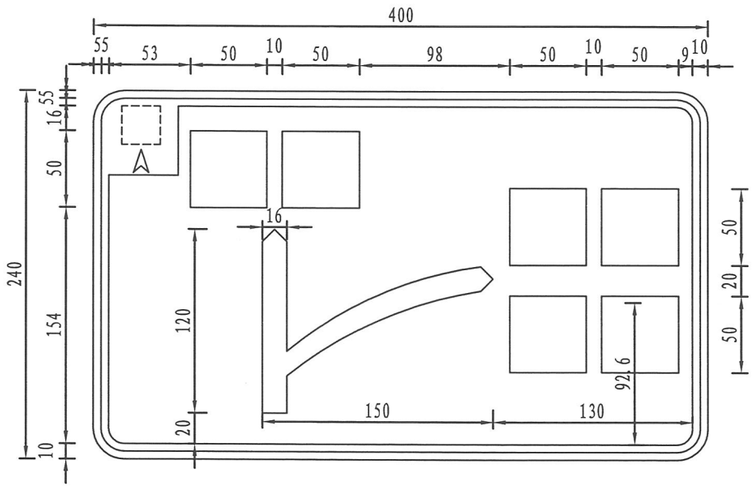
1、本图尺寸以厘米计。
2、标志版面颜色为蓝底、白边，白图案。
3、标志版面文字均采用道路交通标志字体（简体）。
4、标志版面反光膜应采用Ⅳ类反光膜制作，标志版面图案不允许用拼接方式或贴膜。
5、版面文字内容在实施前应征得交警等管理部门同意。
6、未尽事宜参见国标《道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）。

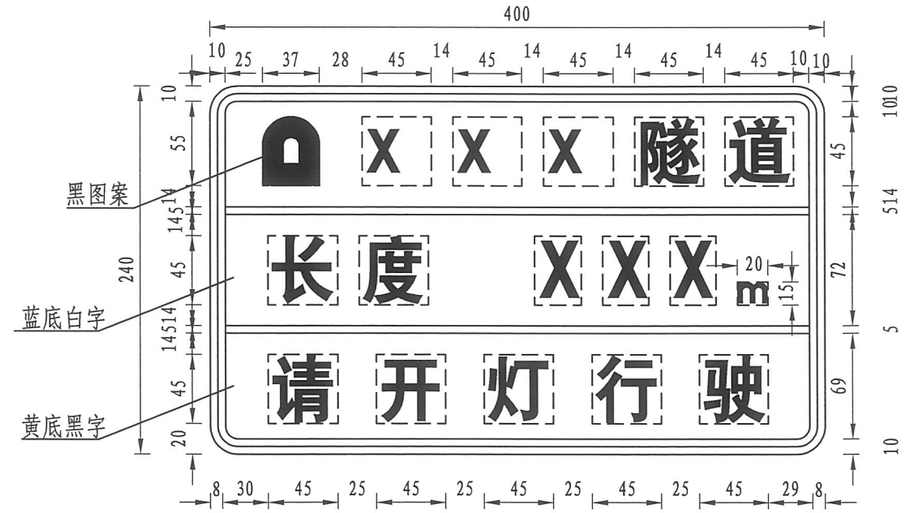
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	标志版面设计图（一）	设计	复核	审核	图号	C2-21	日期	2022.11

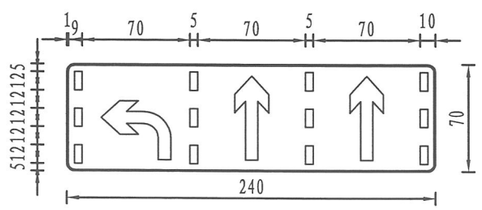
指示标志







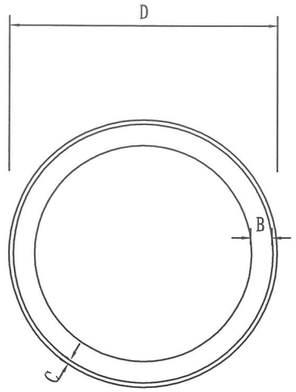


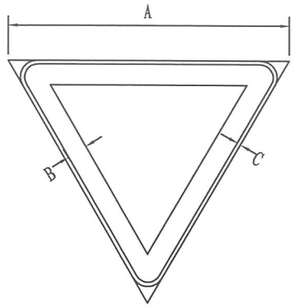


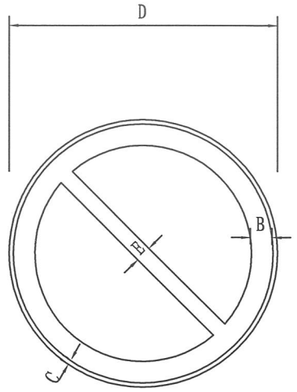
说明：

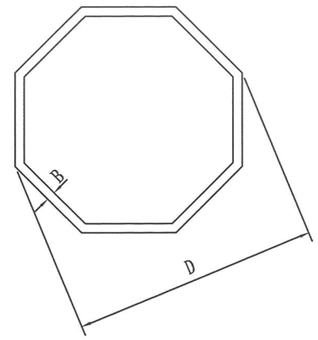
1、本图尺寸以厘米计。
2、标志版面颜色为蓝底、白边，白图案。
3、标志版面文字均采用道路交通标志字体（简体）。
4、标志版面反光膜应采用Ⅳ类反光膜制作，标志版面图案不允许用拼接方式或贴膜。
5、版面文字内容在实施前应征得交警等管理部门同意。
6、未尽事宜参见国标《道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	标志版面设计图（二）	设计	严思怡	复核	申大为	审核		图号	C2-21	日期	2022.11

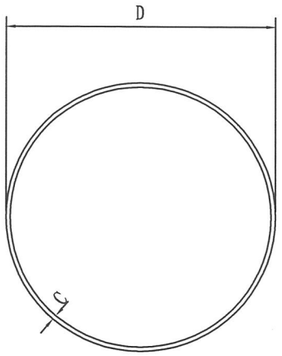




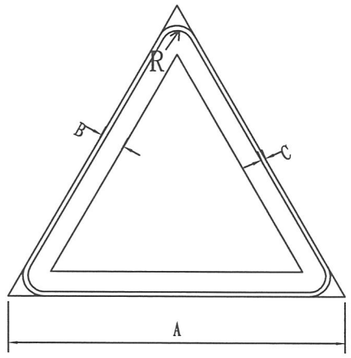




禁令标志



指示标志



警告标志

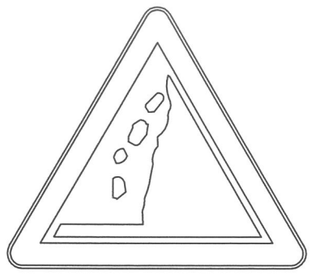
标志尺寸表

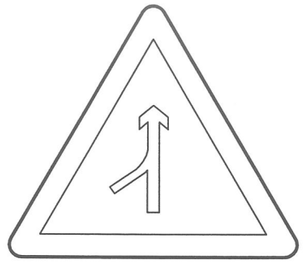
		警告标志	禁令标志
三角型	三角形边长A，cm	110	110
	边宽度B，cm	8	8
	边缘角半径R，cm	5	5
	衬底边宽度C，cm	0.8	0.8
圆型	标志外径D，cm		100
	边宽度B，cm		10
	红杠宽度E，cm		7.5
	衬底边宽度C，cm		0.8
八角型	标志外径D，cm		80
	边宽度B，cm		3

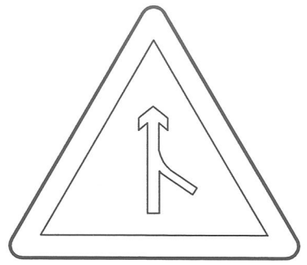
说明：

1. 图中尺寸以厘米计。
2、标志的样式参照《道路交通标志和标线》GB5768.2-2022。

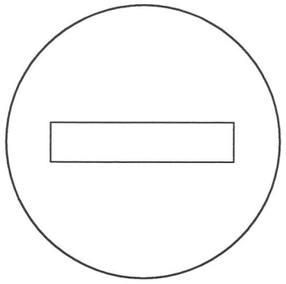
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志版面设计图（三）	设计	平恩怡	复核	宋方方	审核		图号	C2-21	日期	2022.11







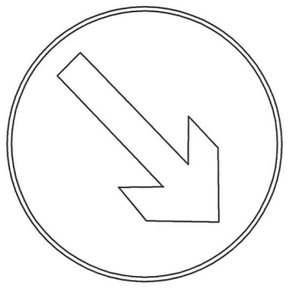


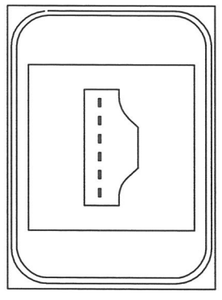


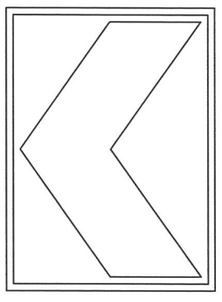












说明:

1、上述三角形标志外边长均为110cm的正三角形,圆形标志的直径为100cm。

2、指示标志版面颜色为蓝底、白图案；警告标志版面颜色为黄底、黑边、黑图案；
禁令标志版面颜色为白底、红圈、黑图案；线形诱导标版面颜色为黄底黑图形、无边框。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志版面设计图（四）	设计		复核		审核		图号	C2-21	日期	2022.11

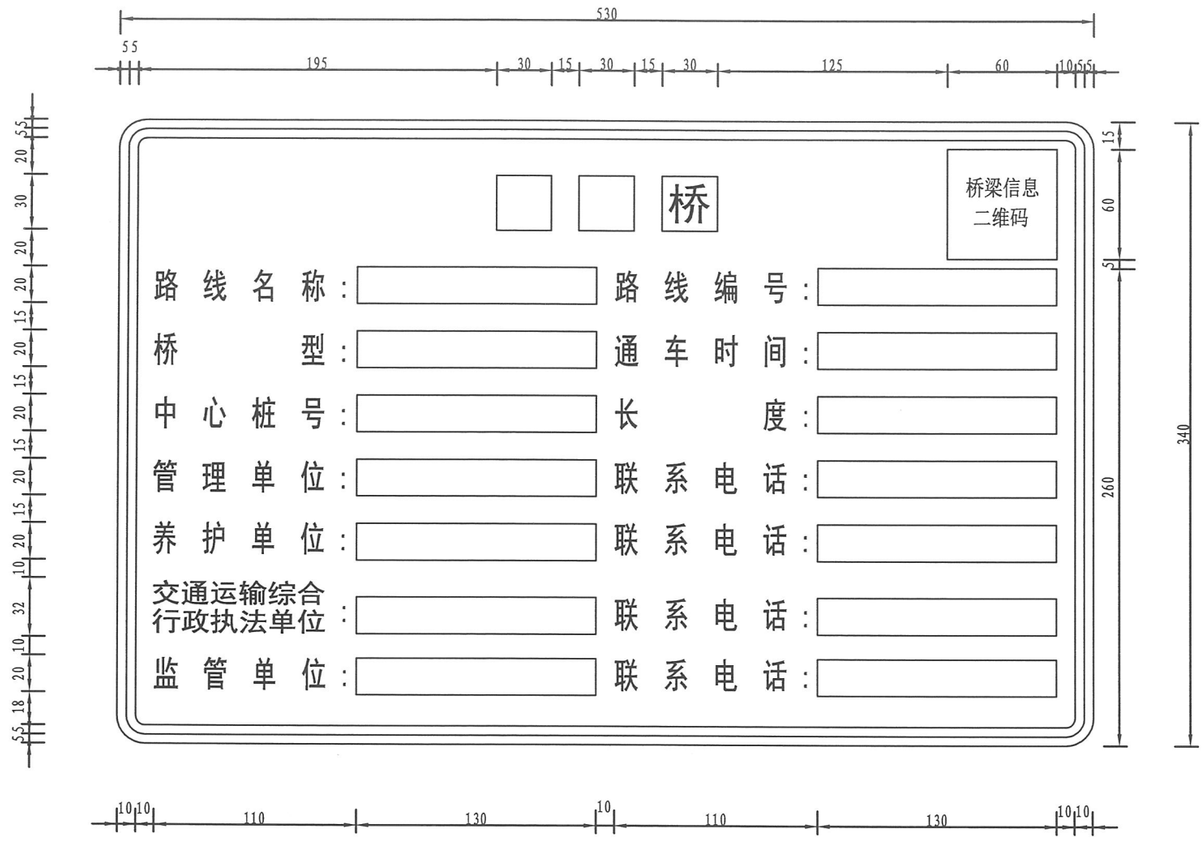
校对

图名

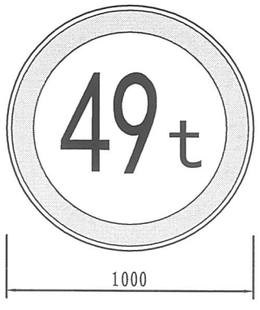
桥梁信息公示牌

1:2

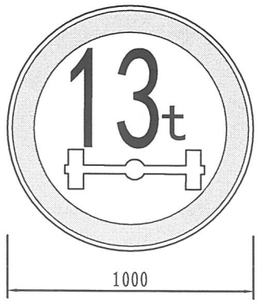
单位:mm



限制质量标志



限制轴重标志



说明:

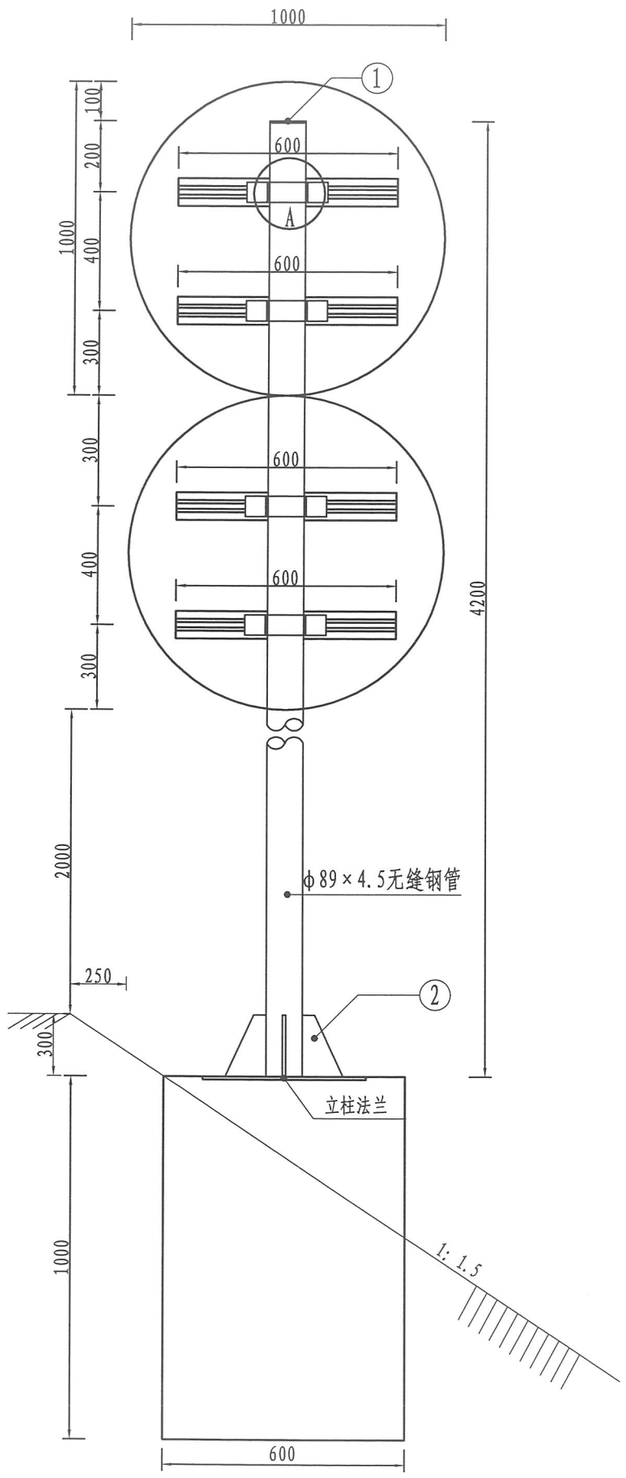
1、本图单位以mm计。
2、版面内字体为道路交通标志字体（简体），版面颜色蓝底白字,。
3、桥名牌版面设置方向与行车方向平行，限制质量和限制轴重标志与行车方向垂直。
4、其他桥名牌版面参考本图设置。
5、标志版面反光膜应采用Ⅳ类反光膜制作，标志版面图案不允许用拼接方式或贴膜。
6、版面文字内容在实施前应征得交警等管理部门同意。
7、未尽事宜参见国标《道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）。

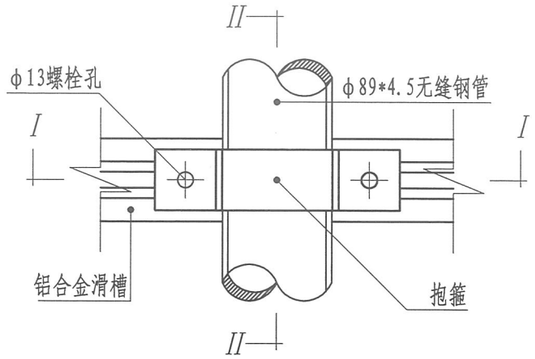
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	标志版面设计图（五）	设计		复核		审核		图号	C2-21	日期	2022.11

校对

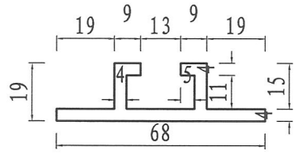
图名

标志结构立面大样 (1:15)

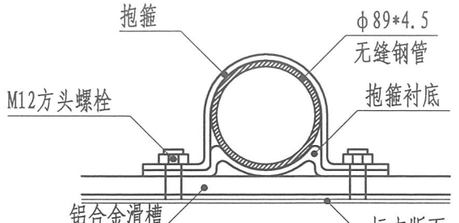




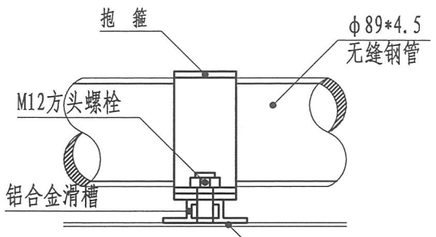
A 大 样 (1:15)



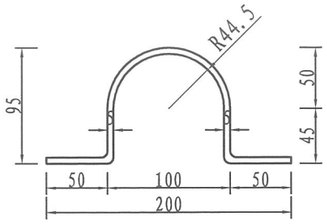
铝合金滑槽大样 (1:2)



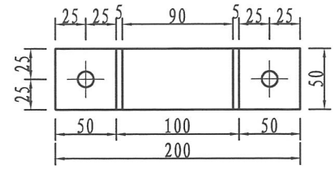
I-I (1:15)



II-II (1:15)



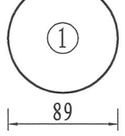
抱箍立面大样 (1:5)

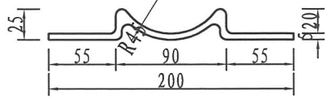


抱箍平面大样 (1:5)

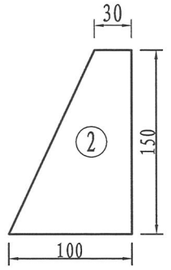
材料数量表

结构部分	材料名称	规　格	单重（kg）	件数	总重（kg）
版面部分	标志板δ2	φ1000×2	4.24	2	8.48
	铝合金龙骨	68×19×4×600	0.69	4	2.76
支撑部分	立柱钢管	φ89×4.5×4200	39.38	1	39.38
	抱箍δ5	50×5×335	0.66	4	2.64
	抱箍底衬δ5	50×5×245	0.48	4	1.92
	方头螺栓	M12×35	0.06	8	0.48
	铝合金沉头铆钉	M4×12	0.0005	24	0.012
	立柱法兰	400×400×8	10.05	1	10.05
	加强板δ8	150×100×8	0.94	4	3.76

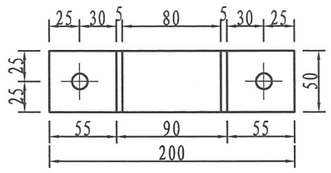




衬底立面大样 (1:5)



加强板大样 (1:5)
(厚8)



衬底平面大样 (1:5)

说明:

1、本图尺寸以毫米计。

2、基础底部应压实，压实度不小于95%，承载力应不小于150KPa。

3、折边拐角需焊接磨平，标志版贴膜面要求无划痕。

4、标志板采用3004-O型铝合金板制作，板厚2毫米。滑动槽钢采用7A04型铝制作，厚4毫米。

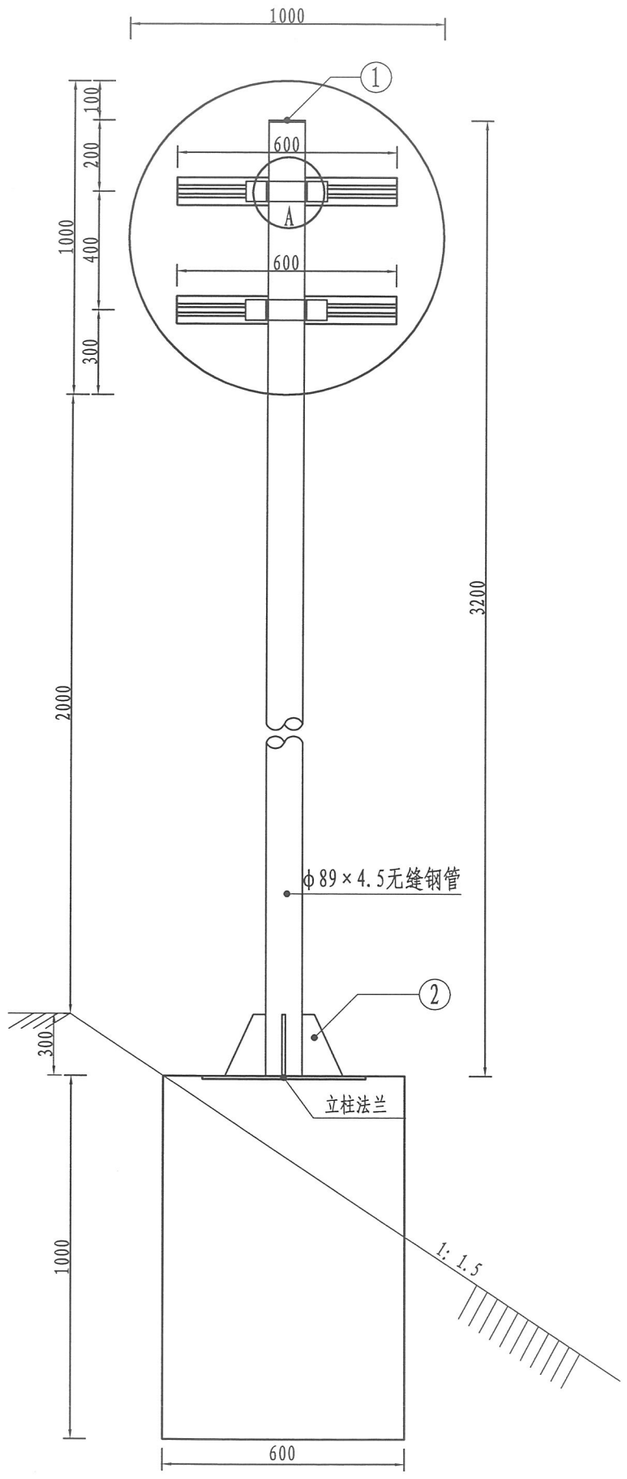
5、标志板与滑动槽钢采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨平滑,铝合金铆钉每隔100mm设置一组。

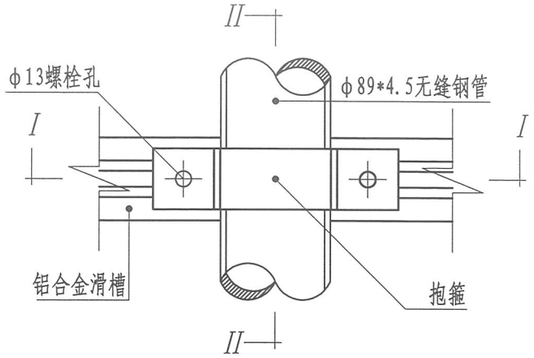
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	单柱式标志一般构造图（一）	设计		复核		审核		图号	C2-22	日期	2022.11

校对

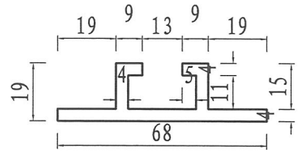
图名

标志结构立面大样 (1:15)

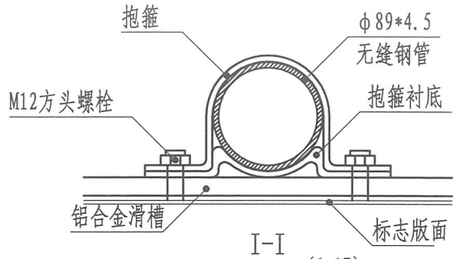




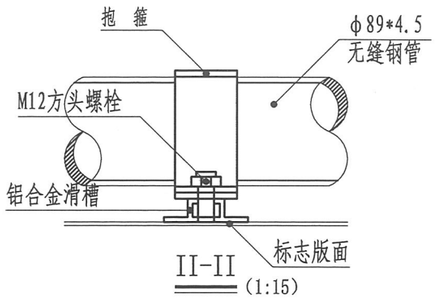
A 大 样 (1:15)



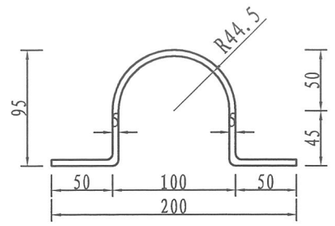
铝合金滑槽大样 (1:2)



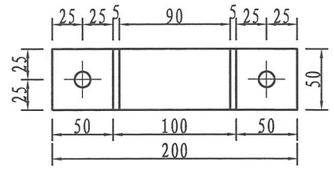
I-I (1:15)



II-II (1:15)



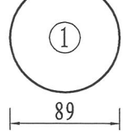
抱箍立面大样 (1:5)

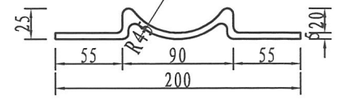


抱箍平面大样 (1:5)

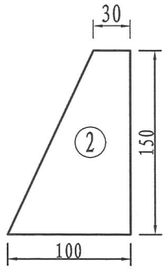
材料数量表

结构部分	材料名称	规　格	单重（kg）	件数	总重（kg）
版面部分	标志板δ2	φ1000×2	4.24	1	4.24
	铝合金龙骨	68×19×4×600	0.69	2	1.38
支撑部分	立柱钢管	φ89×4.5×4200	39.38	1	30.00
	抱箍δ5	50×5×335	0.66	2	1.32
	抱箍底衬δ5	50×5×245	0.48	2	0.96
	方头螺栓	M12×35	0.06	8	0.48
	铝合金沉头铆钉	M4×12	0.0005	24	0.012
	立柱法兰	400×400×8	10.05	1	10.05
	加强板δ8	150×100×8	0.94	4	3.76



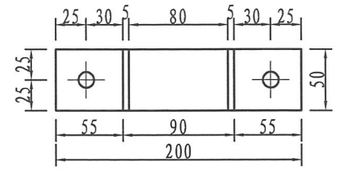


衬底立面大样 (1:5)



加强板大样 (1:5)

（厚8）



衬底平面大样 (1:5)

说明：

1、本图尺寸以毫米计。

2、基础底部应压实，压实度不小于95%，承载力应不小于150KPa。

3、折边拐角需焊接磨平，标志版贴膜面要求无划痕。

4、标志板采用3004-O型铝合金板制作，板厚2毫米。滑动槽钢采用7A04型铝制作，厚4毫米。

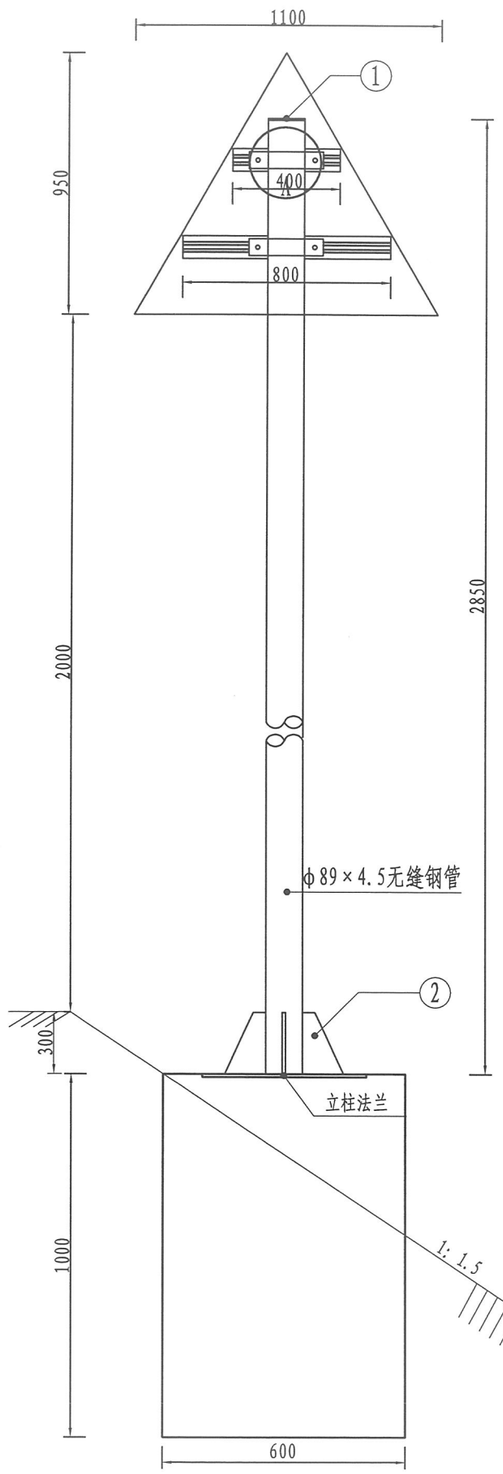
5、标志板与滑动槽钢采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨平滑，铝合金铆钉每隔100mm设置一组。

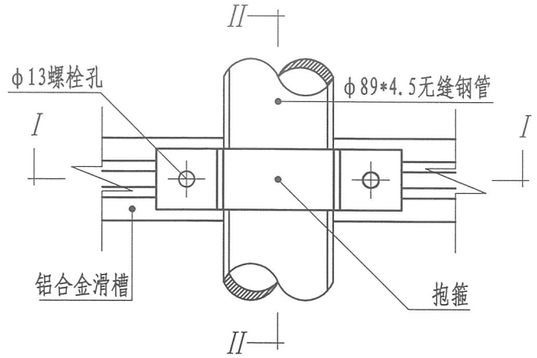
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	单柱式标志一般构造图（二）	设计	复核	审核	图号	C2-22	日期	2022.11

校对

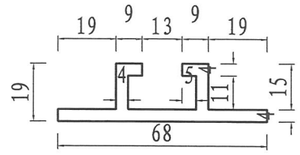
图名

标志结构立面大样 (1:15)

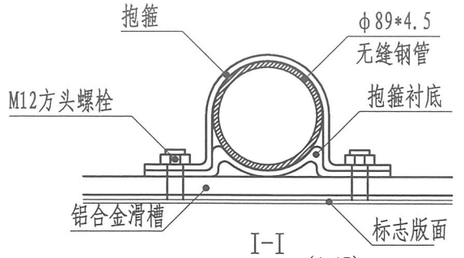




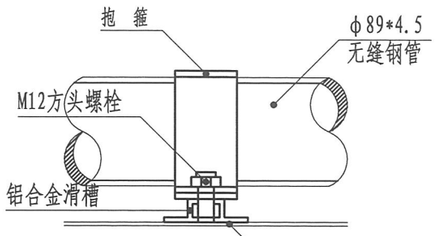
A 大 样 (1:15)



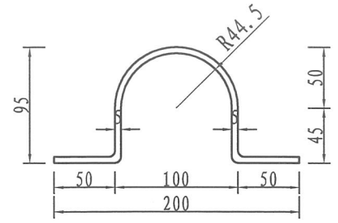
铝合金滑槽大样 (1:2)



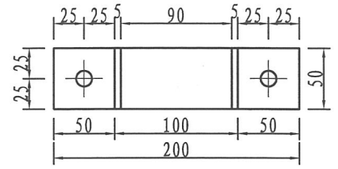
I-I (1:15)



II-II (1:15)



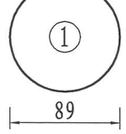
抱箍立面大样 (1:5)

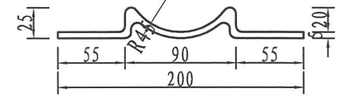


抱箍平面大样 (1:5)

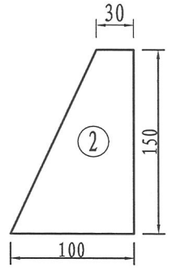
材料数量表

结构部分	材料名称	规　格	单重（kg）	件数	总重（kg）
版面部分	标志板δ2	1100×2	2.826	1	2.826
	铝合金龙骨	68×19×4×600/400	0.69/0.46	1	0.69/0.46
支撑部分	立柱钢管	φ89×4.5×2850	26.72	1	26.72
	抱箍δ5	50×5×335	0.66	4	2.64
	抱箍底衬δ5	50×5×245	0.48	4	1.92
	方头螺栓	M12×35	0.06	8	0.48
	铝合金沉头铆钉	M4×12	0.0005	24	0.012
	立柱法兰	400×400×8	10.05	1	10.05
	加强板δ8	150×100×8	0.94	4	3.76

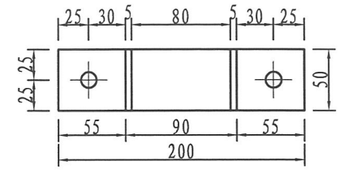




衬底立面大样 (1:5)



加强板大样 (1:5)
(厚8)



衬底平面大样 (1:5)

说明:

1、本图尺寸以毫米计。

2、基础底部应压实，压实度不小于95%，承载力应不小于150KPa。

3、折边拐角需焊接磨平，标志版贴膜面要求无划痕。

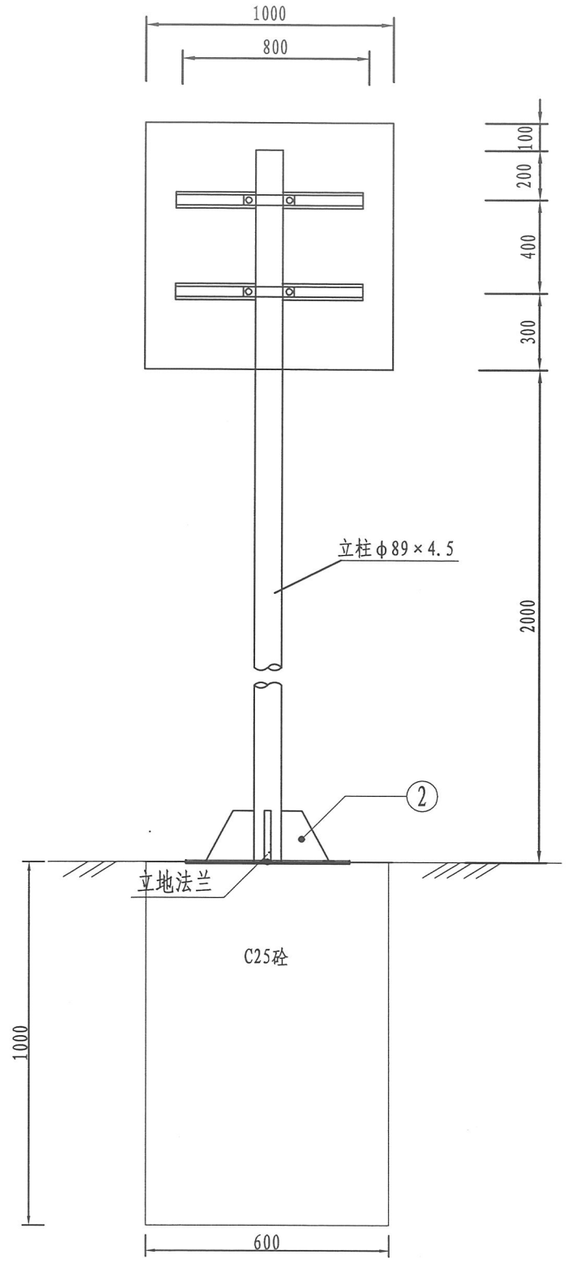
4、标志板采用3004-O型铝合金板制作，板厚2毫米。滑动槽钢采用7A04型铝制作，厚4毫米。

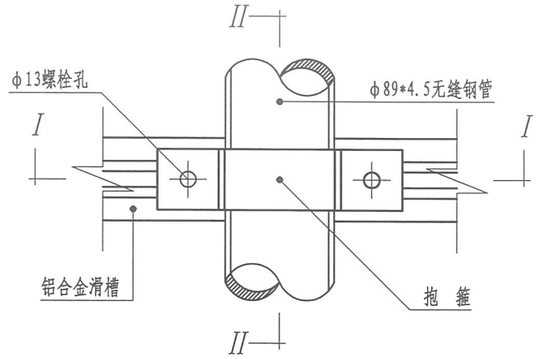
5、标志板与滑动槽钢采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨平滑,铝合金铆钉每隔100mm设置一组。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	单柱式标志一般构造图（三）	设计		复核		审核		图号	C2-22	日期	2022.11

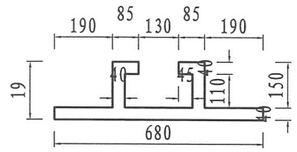
校对

图名

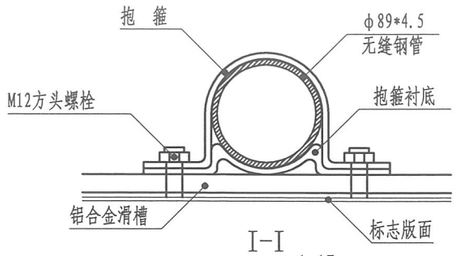




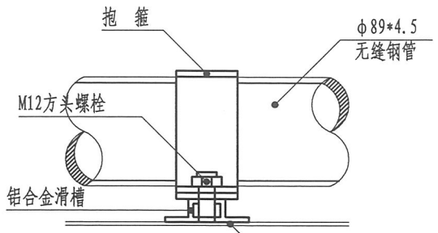
A 大 样 1:15



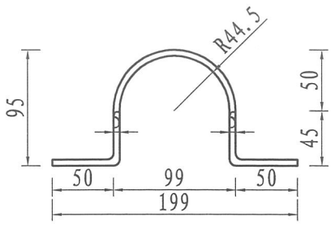
铝合金滑槽大样 1:2



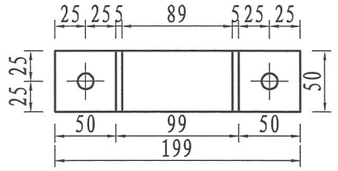
I-I 1:15



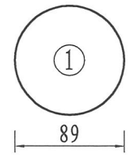
II-II 1:15

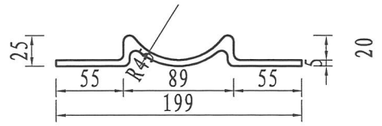


抱箍立面大样 1:5

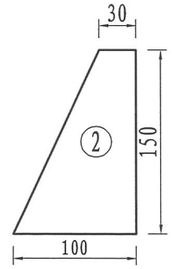


抱箍平面大样 1:5

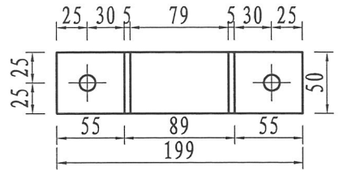




衬底立面大样 1:5



加强板大样 1:5
（厚8）



衬底平面大样 1:5

材料数量表

结构部分	材料名称	规　格	单重（kg）	件数	总重（kg）
版面部分	标志板δ2	1000×1000×2	5.06	1	5.06
	铝合金龙骨	68×19×4×800	0.92	1	0.92
支撑部分	立柱钢管	φ89×4.5×2900	27.18	1	27.18
	抱箍δ5	50×5×335	0.66	2	1.32
	抱箍底衬δ5	50×5×245	0.48	2	0.96
	方头螺栓	M12×35	0.06	4	0.24
	铝合金沉头铆钉	M4×12	0.0005	20	0.01
	立柱法兰	400×400×8	10.05	1	10.05
	加强板δ8	150×100×8	0.94	4	3.76

说明：

1、本图尺寸以毫米计。

2、基础底部应压实，压实度不小于95%，承载力应不小于150KPa。

3、折边拐角需焊接磨平，标志版贴膜面要求无划痕。

4、标志板采用3004-O型铝合金板制作，板厚2毫米。滑动槽钢采用7A04型铝制作，厚4毫米。

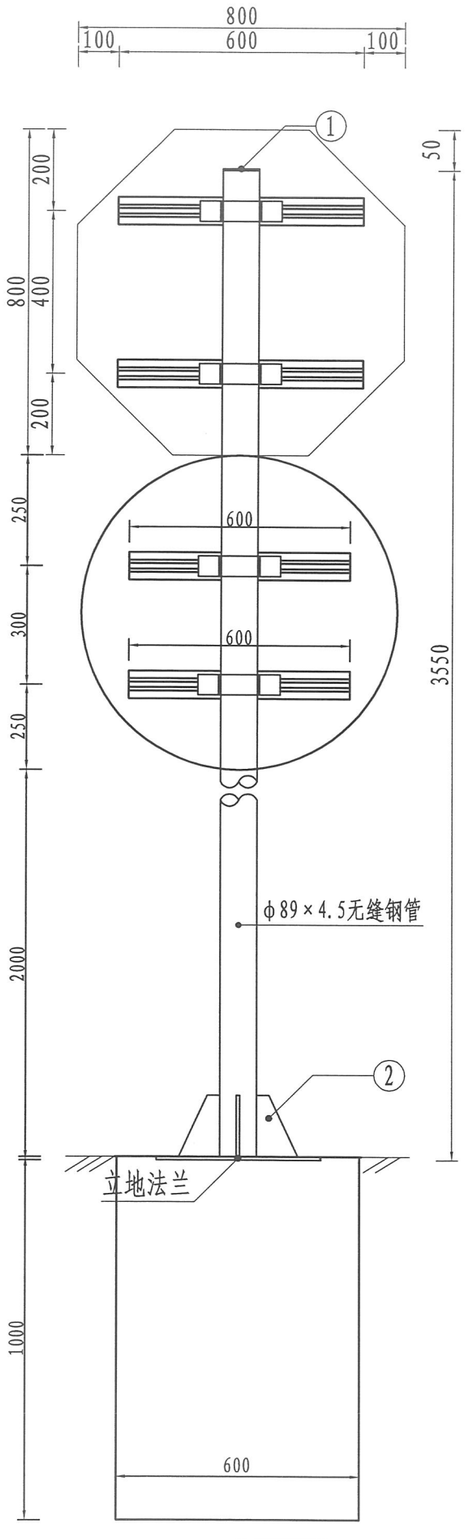
5、标志板与滑动槽钢采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨平滑，铝合金铆钉每隔100mm设置一组。

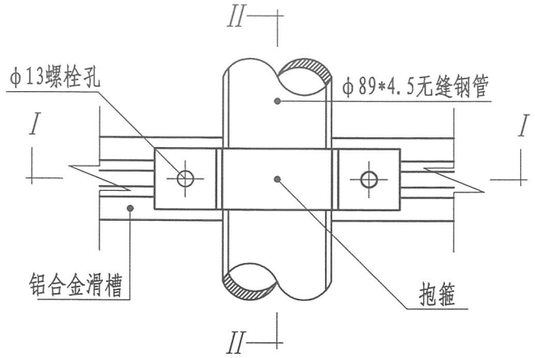
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	单柱式标志一般构造图（四）	设计	平恩怡	复核	宋东芳	审核		图号	C2-22	日期	2022.11

校对

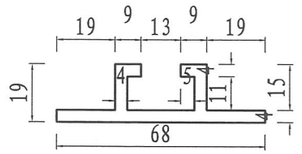
图名

标志结构立面大样 (1：15)

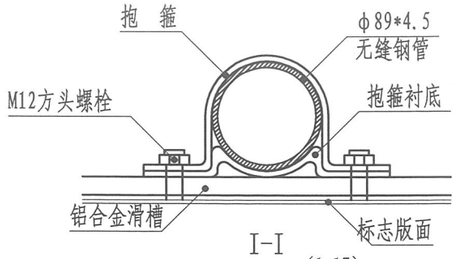




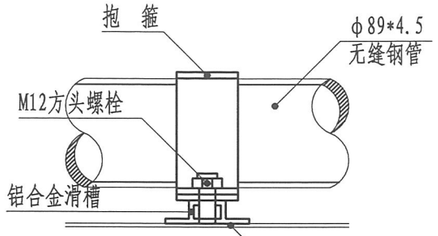
A 大样 (1:15)



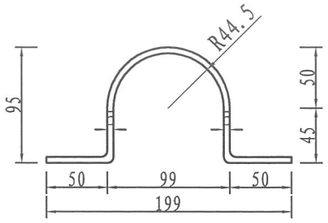
铝合金滑槽大样 (1:2)



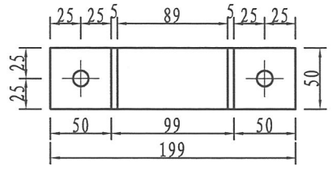
I-I (1:15)



II-II (1:15)



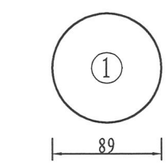
抱箍立面大样 (1:5)

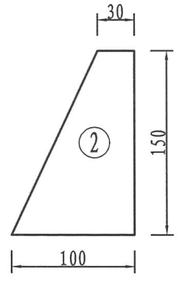


抱箍平面大样 (1:5)

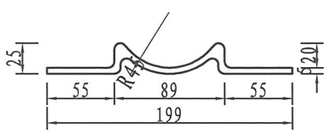
材料数量表

结构部分	材料名称	规　格	单重（kg）	件数	总重（kg）
版面部分	标志板δ2	φ800×2×2	6.92	1	6.92
	铝合金龙骨	68×19×4×600	0.69	4	2.76
支撑部分	立柱钢管	φ89×4.5×3550	33.31	1	33.31
	抱箍δ5	50×5×335	0.66	4	2.64
	抱箍底衬δ5	50×5×245	0.48	4	1.92
	方头螺栓	M12×35	0.06	8	0.48
	铝合金沉头铆钉	M4×12	0.0005	24	0.012
	立柱法兰	400×400×8	10.05	1	10.05
	加强板δ8	150×100×8	0.94	4	3.76

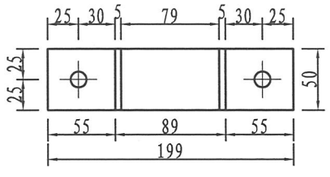




加强板大样 (1:5)
(厚8)



衬底立面大样 (1:5)



衬底平面大样 (1:5)

说明:

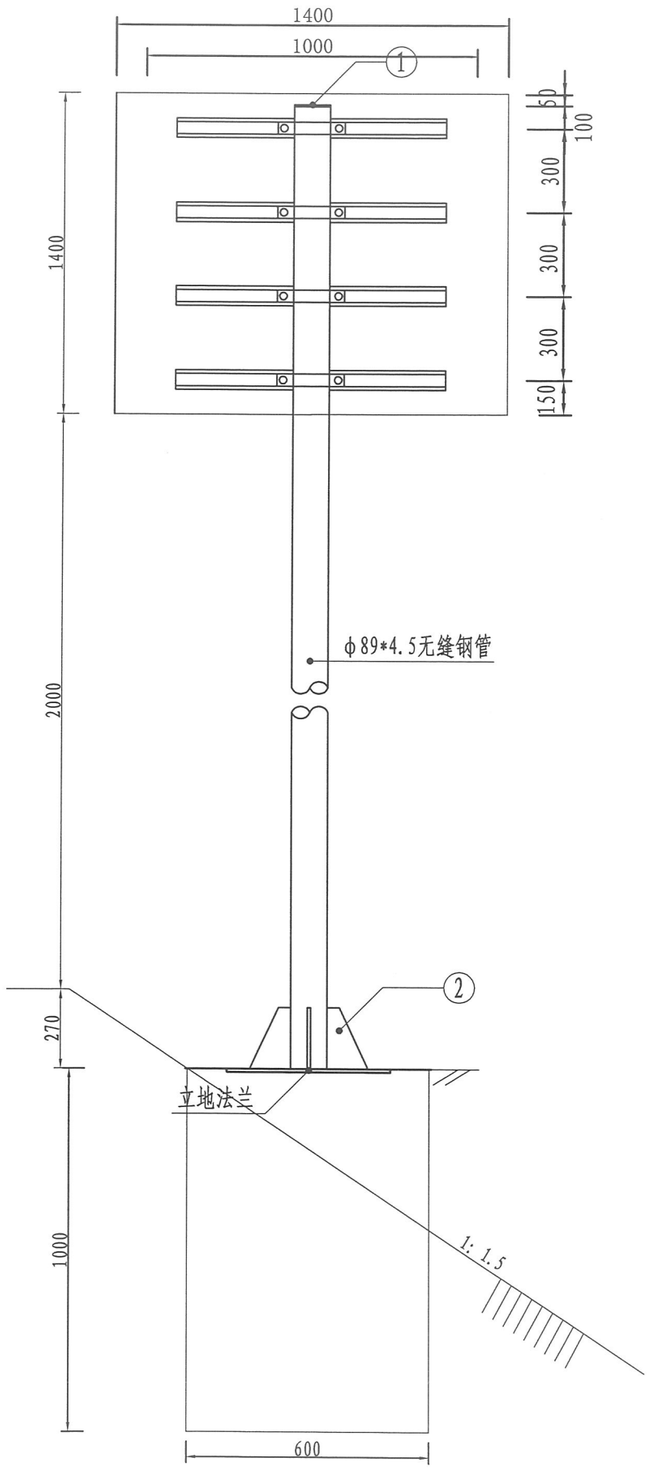
1、本图尺寸以毫米计。
2、基础底部应压实，压实度不小于95％，承载力应不小于150KPa。
3、折边拐角需焊接磨平，标志版贴膜面要求无划痕。
4、标志板采用3004-O型铝合金板制作，板厚2毫米。滑动槽钢采用7A04型铝制作，厚4毫米。
5、标志板与滑动槽钢采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨平滑,铝合金铆钉每隔100mm设置一组。

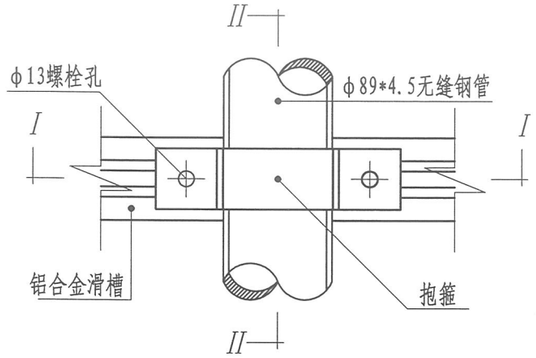
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	单柱式标志一般构造图（五）	设计	复核	审核	图号	日期
						C2-22	2022.11

校对

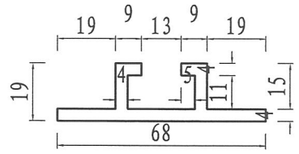
图名

标志结构立面大样 (1:15)

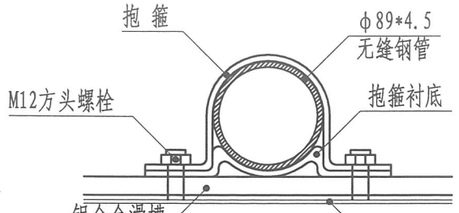




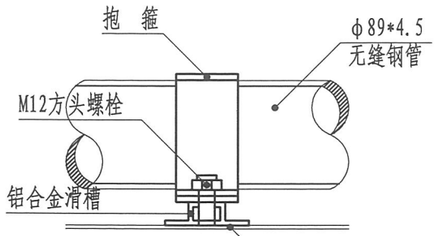
A 大样 (1:15)



铝合金滑槽大样 (1:2)



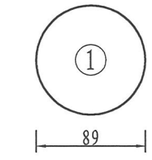
I-I (1:15)

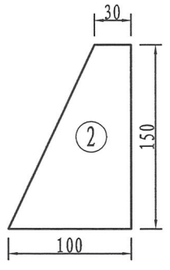


II-II (1:15)

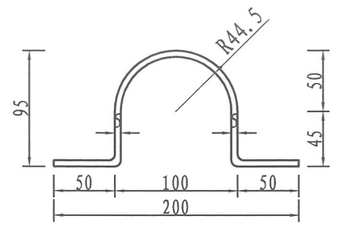
材料数量表

结构部分	材料名称	规　格	单重（kg）	件数	总重（kg）
版面部分	标志板δ2	1400×1400×2	10.58	1	10.58
	铝合金龙骨	68×19×4×1000	1.15	4	4.60
支撑部分	立柱钢管	φ89×4.5×3350	31.41	1	34.41
	抱箍δ5	50×5×335	0.66	4	2.64
	抱箍底衬δ5	50×5×245	0.48	4	1.92
	方头螺栓	M12×35	0.06	8	0.48
	铝合金沉头铆钉	M4×12	0.0005	20	0.01
	立柱法兰	400×400×8	10.05	1	10.05
	加强板δ8	150×100×8	0.94	4	3.76

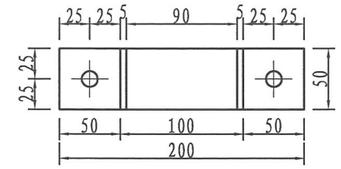




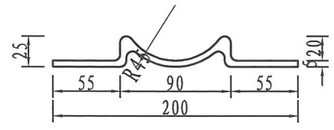
加强板大样 (1:5)
(厚8)



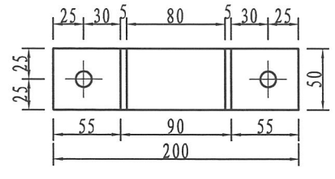
抱箍立面大样 (1:5)



抱箍平面大样 (1:5)



衬底立面大样 (1:5)



衬底平面大样 (1:5)

说明:

1、本图尺寸以毫米计。

2、基础底部应压实，压实度不小于95%，承载力应不小于150KPa。

3、折边拐角需焊接磨平，标志版贴膜面要求无划痕。

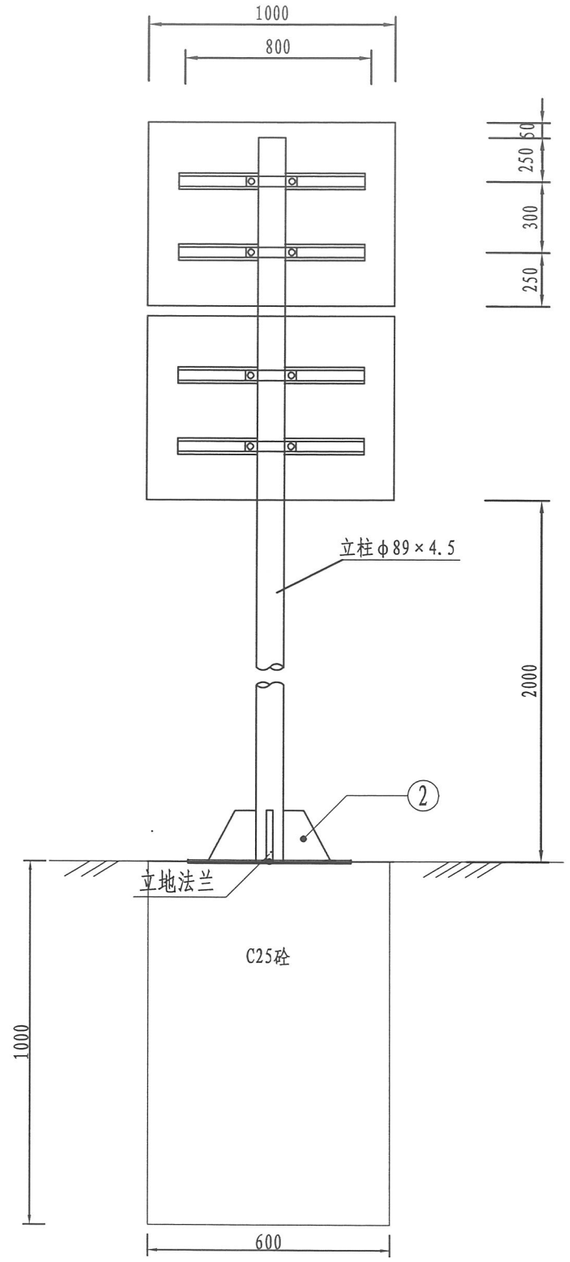
4、标志板采用3004-O型铝合金板制作，板厚2毫米。滑动槽钢采用7A04型铝制作，厚4毫米。

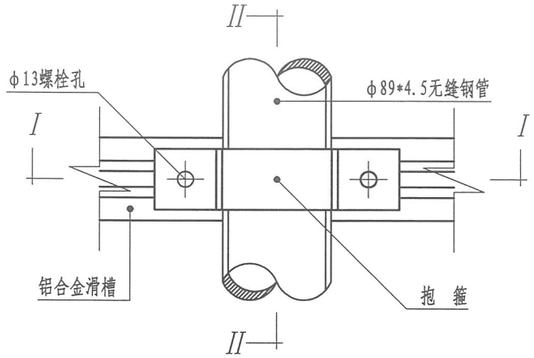
5、标志板与滑动槽钢采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨平滑,铝合金铆钉每隔100mm设置一组。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	单柱式标志一般构造图（六）	设计	复核	审核	图号	C2-22	日期	2022.11

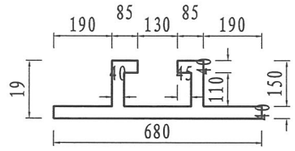
校对

图名

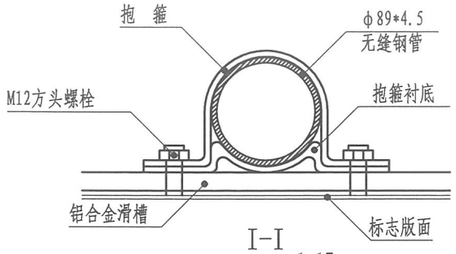




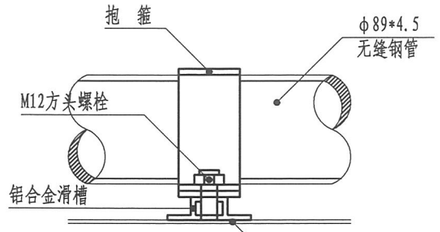
A 大 样 1:15



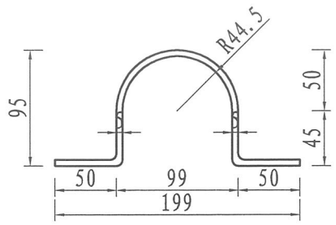
铝合金滑槽大样 1:2



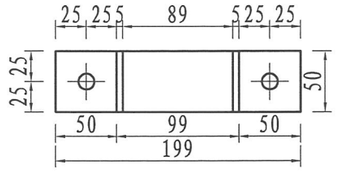
I-I 1:15



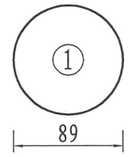
II-II 1:15

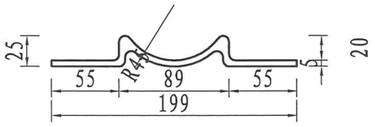


抱箍立面大样 1:5

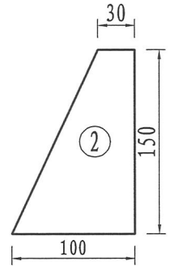


抱箍平面大样 1:5

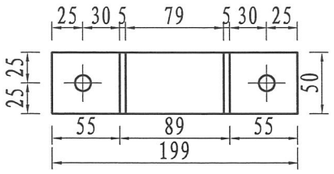




衬底立面大样 1:5



加强板大样 1:5
（厚8）



衬底平面大样 1:5

材料数量表

结构部分	材料名称	规　格	单重（kg）	件数	总重（kg）
版面部分	标志板 δ2	1000×800×2	4.05	2	8.10
	铝合金龙骨	68×19×4×800	0.92	4	3.68
支撑部分	立柱钢管	φ89×4.5×3550	33.27	1	33.27
	抱箍 δ5	50×5×335	0.66	4	2.64
	抱箍底衬 δ5	50×5×245	0.48	4	1.92
	方头螺栓	M12×35	0.06	4	0.24
	铝合金沉头铆钉	M4×12	0.0005	20	0.01
	立柱法兰	400×400×8	10.05	1	10.05
	加强板 δ8	150×100×8	0.94	4	3.76

说明：

1、本图尺寸以毫米计。

2、基础底部应压实，压实度不小于95%，承载力应不小于150KPa。

3、折边拐角需焊接磨平，标志版贴膜面要求无划痕。

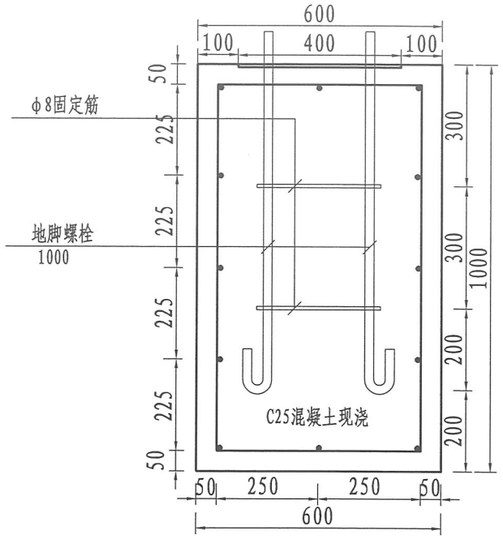
4、标志板采用3004-O型铝合金板制作，板厚2毫米。滑动槽钢采用7A04型铝制作，厚4毫米。

5、标志板与滑动槽钢采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨平滑，铝合金铆钉每隔100mm设置一组。

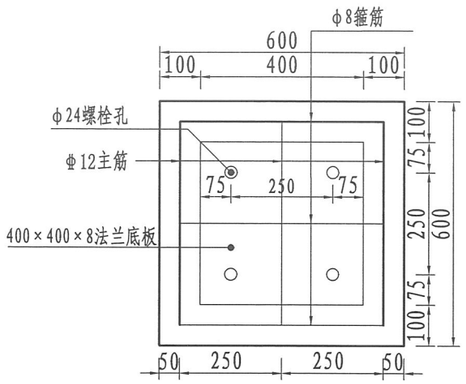
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	单柱式标志一般构造图（七）	设计	罗恩怡	复核	宋芳芳	审核		图号	C2-22	日期	2022.11

校对

图名



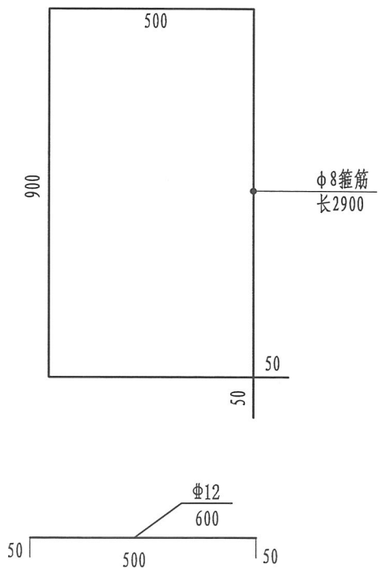
基础立面大样



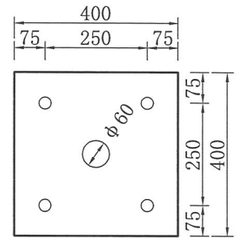
基础平面大样

材料数量表

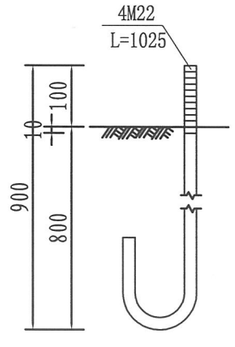
材料名称	规　格	单重（kg）	件数	总重（kg）
地角螺栓	M22×1025	3.05	4	12.2
钢　筋	φ12×600	0.53	12	6.36
	φ8×2900	1.15	3	3.45
固定筋	φ8×260	0.10	6	0.6
C25混凝土	600×600×1000	0.36m³		



基础箍筋大样



加劲法兰 1:15



地脚螺栓大样图

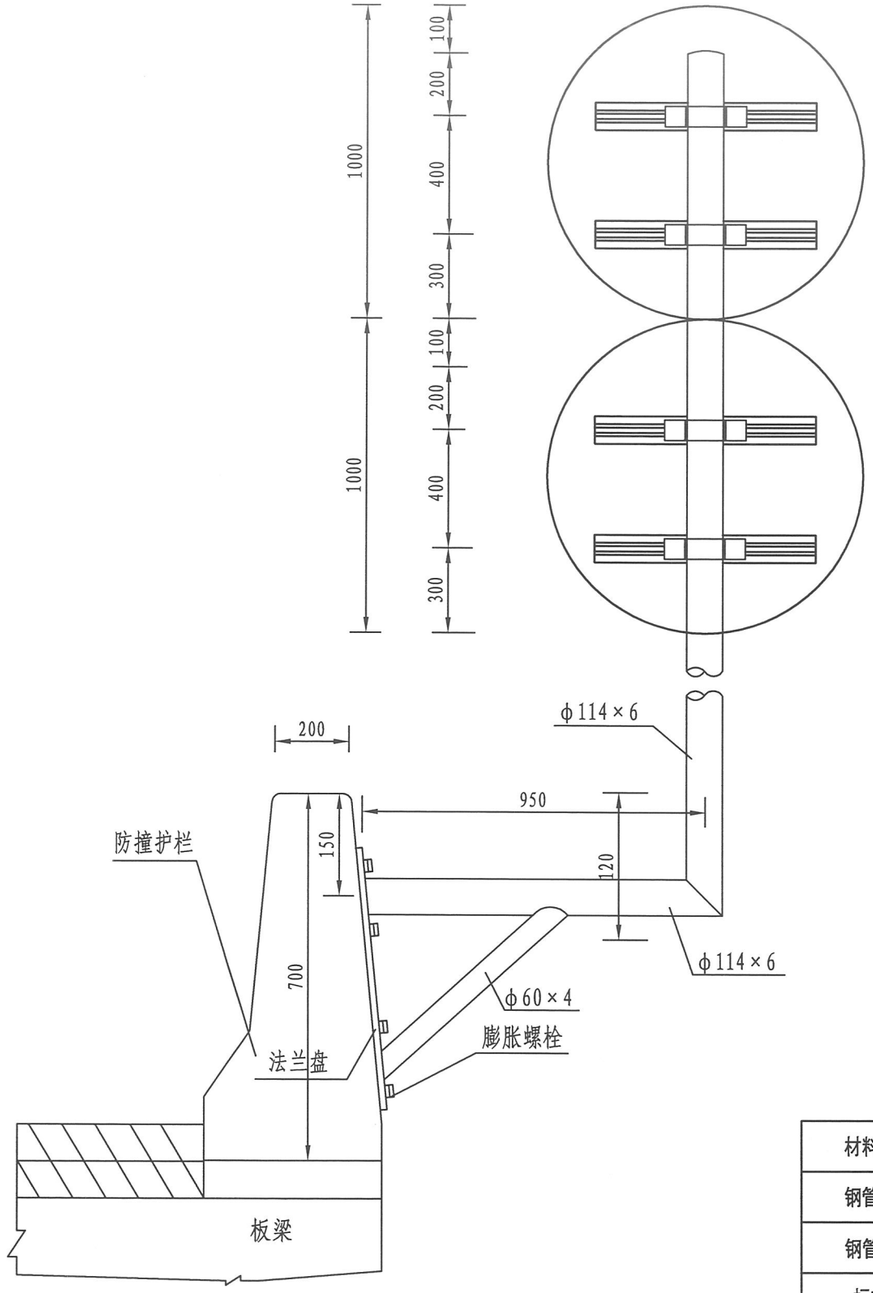
说明：

1. 本图尺寸以毫米计。
2. 基础采用明挖法施工，基底应整平、夯实并垫以10厘米厚碎石垫层,同时应注意控制好标高。施工完后基坑应分层回填夯实。
3. 基础采用C25水泥混凝土现场浇筑，钢筋保护层厚度不小于40毫米。
4. 基础顶面应预埋10.9级高强螺栓，地脚下面为标准弯钩，螺母及垫圈为45号钢制作，法兰盘为Q235钢制作。
5. 地脚上的螺栓、螺母、垫圈宜事先进行热浸镀锌处理，镀锌量350克/平方米。
6. 施工时遇有平曲线路段，为使将来安装的标志版面与驾驶员的视线垂直，应对预埋的法兰盘进行适当的调整。
7. 在浇注混凝土时，应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌入基础，其上表面与基础顶面齐平，同时保持其顶面水平，顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直。
8. 施工完毕，地脚螺栓外露长度宜控制在80～100毫米以内，并对外露螺栓部分加以妥善保护。
9. 本图所有构件的加工制作、组装、焊接等工艺应符合《公路桥涵施工技术规范》的规定。

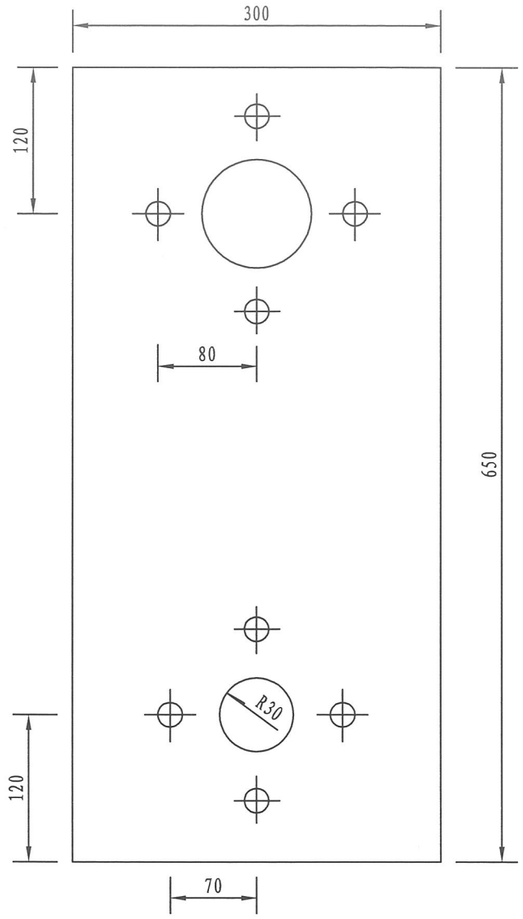
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	单柱式标志一般构造图(八)	设计		复核		审核		图号	C2-22	日期	2022.11

校对

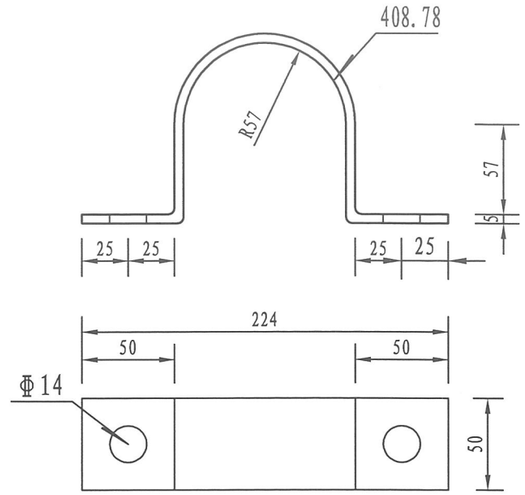
图名



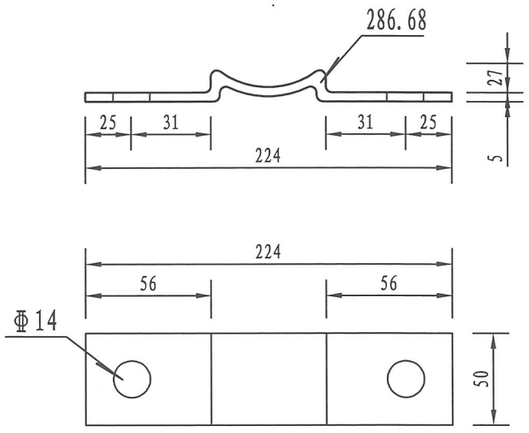
标志立面图



法兰盘大样图



抱箍大样



抱箍底衬大样

材料数量表

材料名称	规　格	单重（kg）	件数	总重（kg）
钢管立柱	φ1140×6×3650	46.94	1	46.94
钢管斜撑	φ60×4×470	2.60	1	2.60
标志板	φ1000×2	4.24	2	8.48
滑动螺栓	M14×35	0.08	8	0.64
法兰盘	600×350×16	26.38	1	26.38
膨胀螺栓	M20×150	0.37	8	2.96
抱箍	50×5×335	0.66	4	2.64
抱箍底衬	50×5×245	0.48	4	1.92

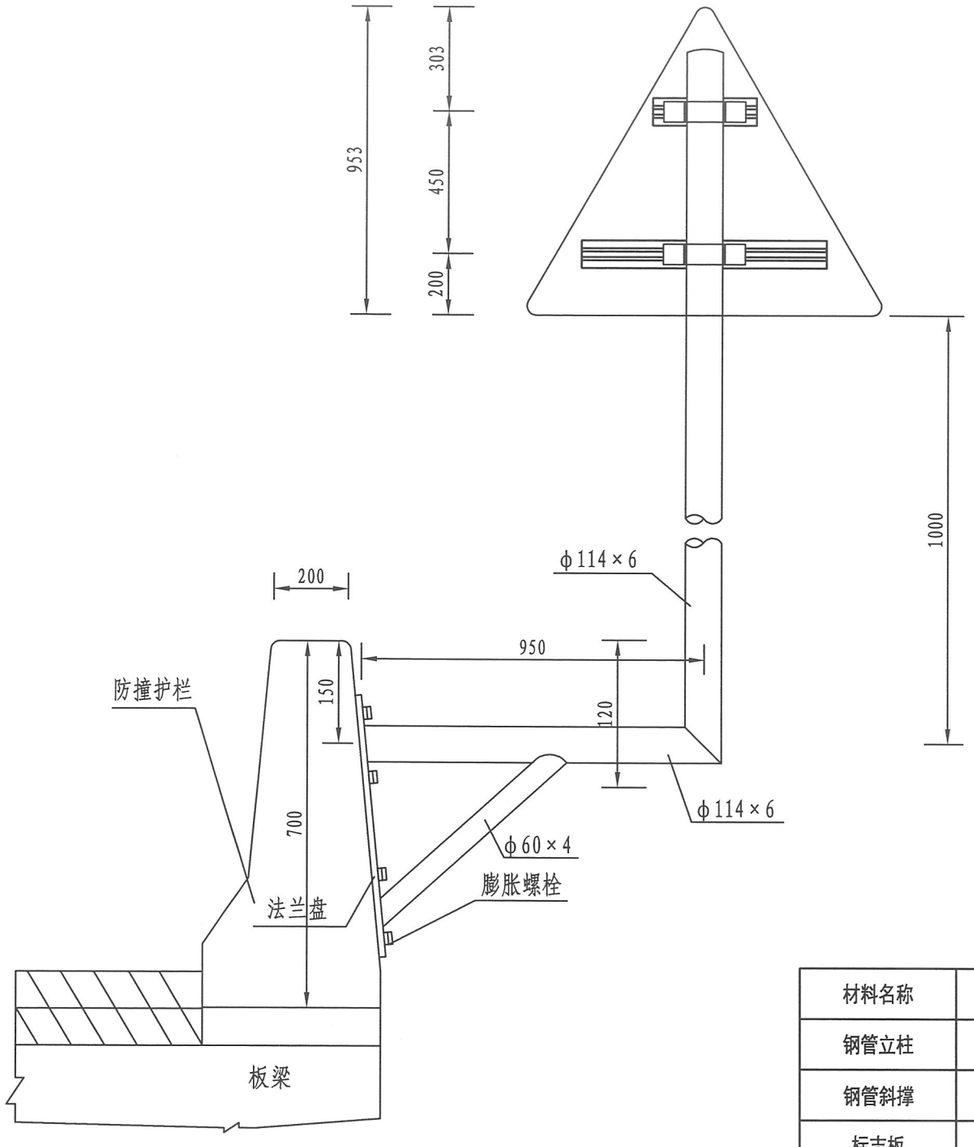
说明：

1. 本图尺寸单位为mm。
2. 本图适用于标志附着于防撞护栏上。
3. 抱箍、抱箍底衬和滑动螺栓及相应的螺母、垫圈均采用45号钢制作，通过抱箍及抱箍底衬将标志板与标志立柱连接起来。
4. 螺母与被连接件表面之间必须设置垫圈。
5. 立柱采用直缝电焊钢管，钢材应符合GB/T 13793-2008的规定，其顶部采用3mm的钢板焊接封盖。
6. 所有的对接焊缝和贴角焊缝，其厚度和强度应与被焊构件相等，焊缝应打磨光滑。

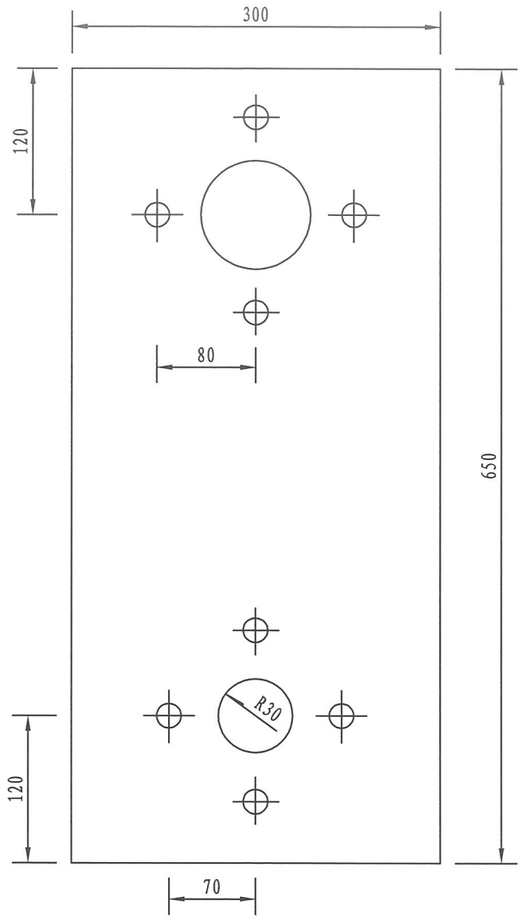
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	单柱式标志一般构造图（九）	设计	罗思悦	复核	宋芳芳	审核		图号	C2-22	日期	2022.11

校对

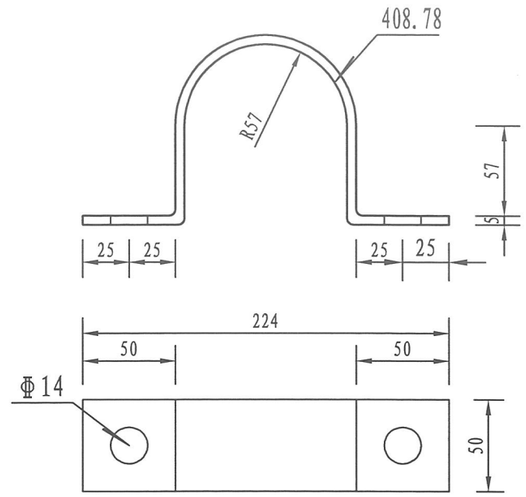
图名



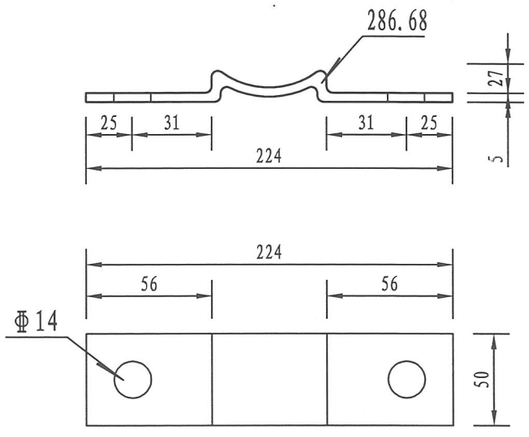
标志立面图



法兰盘大样图



抱箍大样



抱箍底衬大样

材料数量表

材料名称	规　格	单重（kg）	件数	总重（kg）
钢管立柱	φ1140×6×2650	34.08	1	34.08
钢管斜撑	φ60×4×470	2.60	1	2.60
标志板	△1100×2	2.84	1	2.84
滑动螺栓	M14×35	0.08	10	0.80
法兰盘	600×350×16	26.38	1	26.38
膨胀螺栓	M20×150	0.37	8	2.96
抱箍	50×5×335	0.66	2	1.32
抱箍底衬	50×5×245	0.48	2	0.96

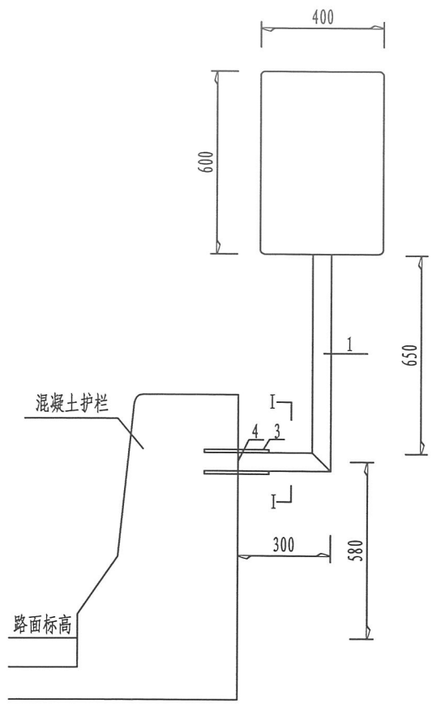
说明：

1. 本图尺寸单位为mm。
2. 本图适用于标志附着于防撞护栏上。
3. 抱箍、抱箍底衬和滑动螺栓及相应的螺母、垫圈均采用45号钢制作，通过抱箍及抱箍底衬将标志板与标志立柱连接起来。
4. 螺母与被连接件表面之间必须设置垫圈。
5. 立柱采用直缝电焊钢管，钢材应符合GB/T 13793-2008的规定，其顶部采用3mm的钢板焊接封盖。
6. 所有的对接焊缝和贴角焊缝，其厚度和强度应与被焊构件相等，焊缝应打磨光滑。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	单柱式标志一般构造图（十）	设计	复核	审核	图号	日期
						C2-22	2022.11

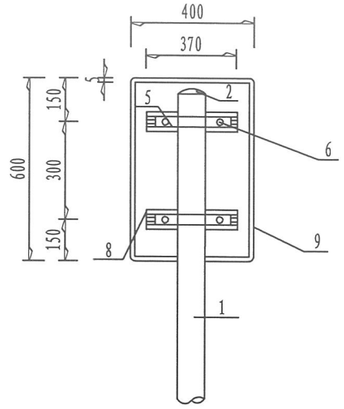
校对

图名



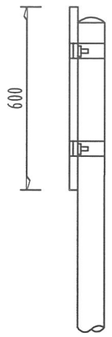
标志立面

1:20



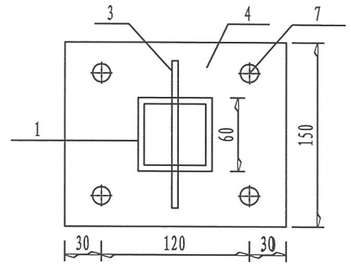
立面

1:20



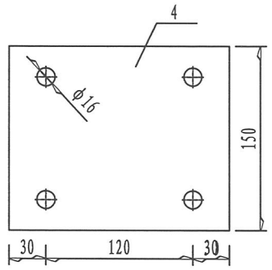
侧面

1:20



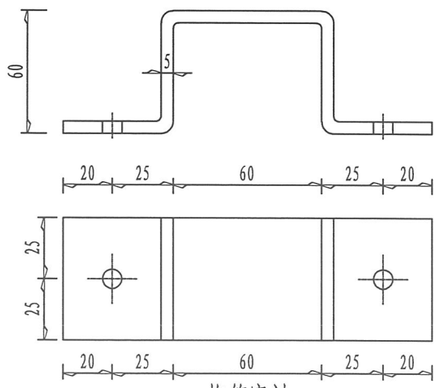
I－I

1:5



底座钢板

1:5



抱箍底衬

1:3

主要材料数量表

材料名称	编号	截面	长度（mm）	单件重量（kg）	总重量（kg）
方形钢管	1	60×60×5	1360	11.8	11.8
立柱帽	2	60×5	60	0.14	0.14
钢板	3	100×5	120	0.47	0.47
	4	150×5	180	1.08	2.16
抱箍	5	50×5	380	0.78	1.56
螺栓	6	M18	35	0.21	0.84
膨胀螺栓	7	M18	110	0.21	0.84
滑动铝槽	8	80×18×4	500	0.58	1.16
铝合金标志板	9	400×3	600	1.62	1.6
三级反光膜	10	$0.24m^2$			

说明：

1、本图尺寸以毫米计，适用于附着式视线诱导标支撑。

2、基础底部应压实，压实度不小于95%，承载力应不小于150KPa。

3、折边拐角需焊接磨平，标志版贴膜面要求无划痕。

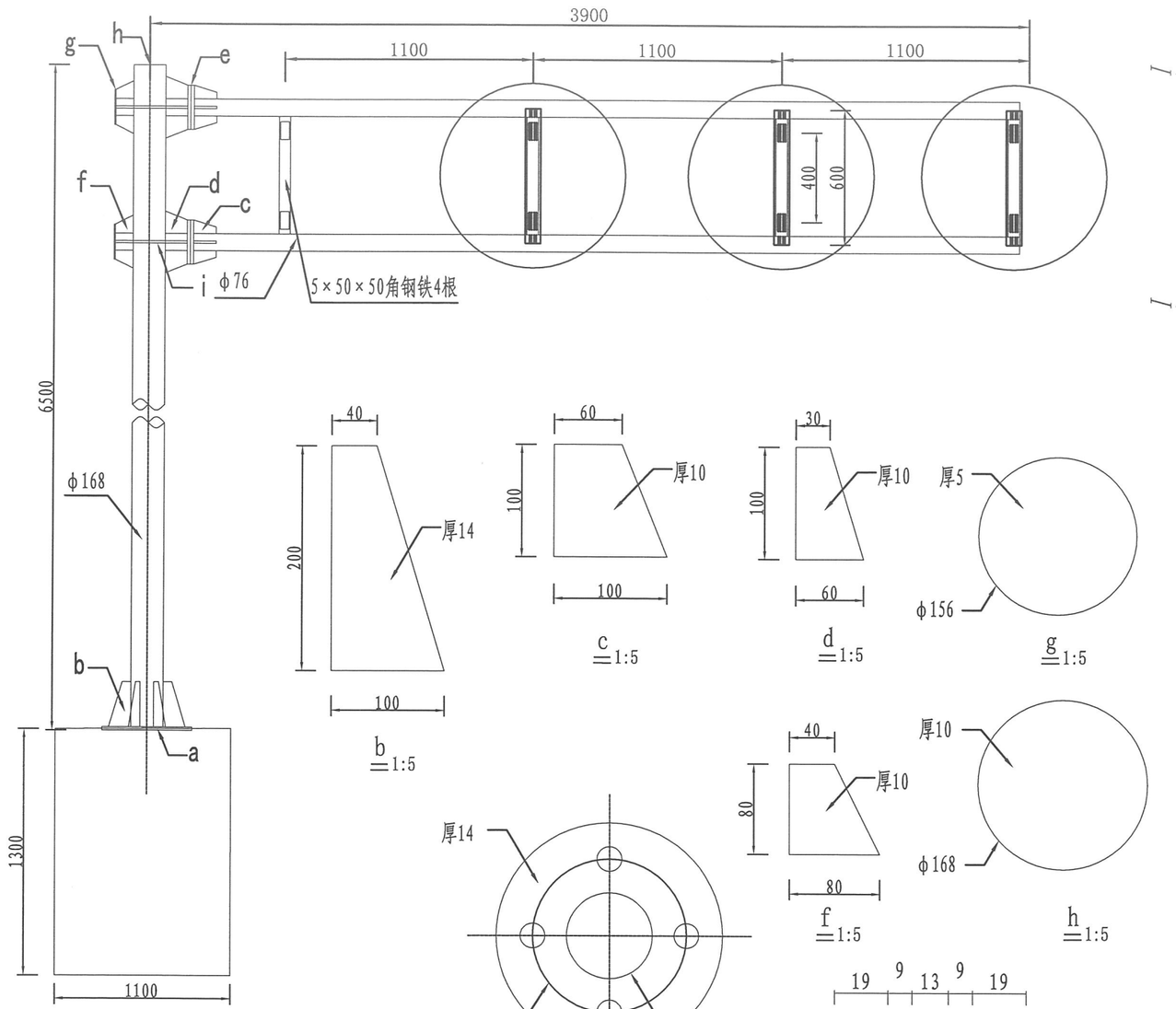
4、标志板采用3004-O型铝合金板制作，板厚2毫米。滑动槽钢采用7A04型铝制作，厚4毫米。

5、标志板与滑动槽钢采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨平滑，铝合金铆钉每隔100mm设置一组。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	单柱式标志一般构造图（十一）	设计	平思怡	复核	宋方芬	审核		图号	C2-22	日期	2022.11

校对

图名



标志立面图 1:25

b 1:5

c 1:5

d 1:5

g 1:5

f 1:5

h 1:5

e 1:5

铝合金滑槽大样 1:2

a 1:10

i 1:5

I-I 1:15

2F型悬臂式φ168杆材料清单

材料名称	规　格	件 数	单件重 (Kg)	总 重 (Kg)
立柱钢管	φ168×10×6500	1	253.27	253.27
横挑钢管	φ76×6×4064	2	42.091	84.181
标志板	φ1000+φ1000+φ1000×2	1	12.72	12.72
铝合金龙骨	68×19×4 长600	3	0.711	2.133
铝合金沉头铆钉	M4×12	36	0.0005	0.018
底板a	400×400×14	1	17.584	17.584
法兰e	φ200×14	4	3.254	13.015
盖板h	φ168×10	1	1.74	1.74
加强筋b	如图	6	1.54	9.24
加强筋c	如图	8	0.628	5.024
加强筋d	如图	8	0.353	2.826
加强筋f	如图	8	0.377	3.016
盖板g	如图	2	0.750	1.50
抱箍i	如图	4	1.50	6.00
角铁	5×50×50	4	0.1	0.4

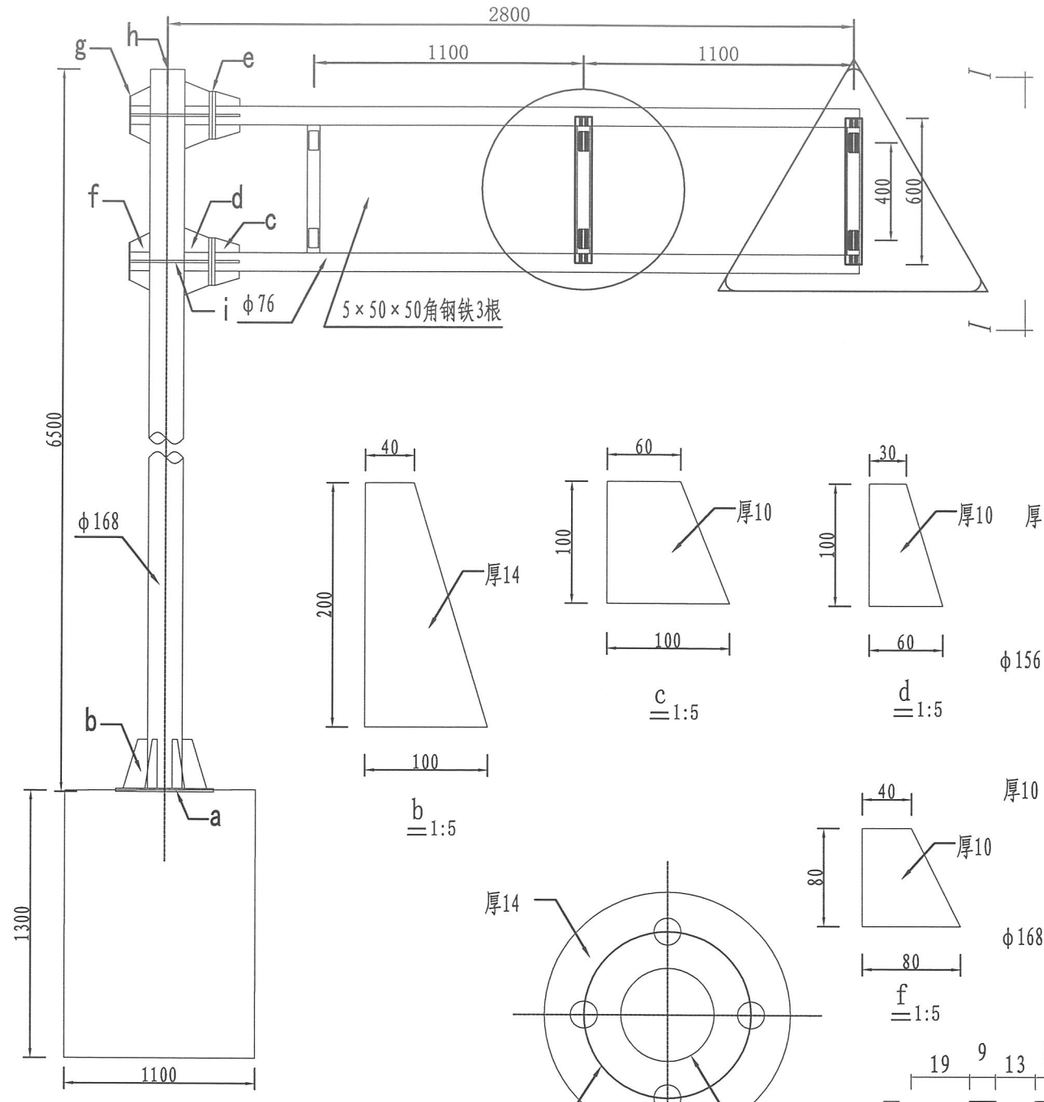
说明:

1. 本图尺寸以毫米计。
2. 标志版面与立柱的纵向和横向不得侵入道路建筑界限内，版面底部净空5.5m。
3. 标志板通过螺栓连接在角钢上，每根φ168悬臂杆上的标志版面类型及数量详见《标志设置一览表》。
4. 标志板与滑动槽钢采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨平滑，铝合金铆钉每隔100mm设置一组。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	单悬臂式标志一般构造图（一）	设计	平恩怡	复核	余方芳	审核	王	图号	C2-23	日期	2022.11

校对

图名

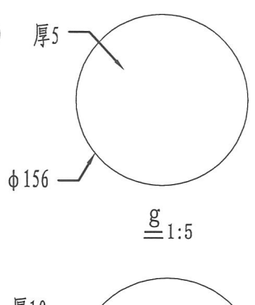


标志立面图 1:25

b 1:5

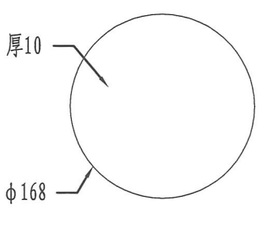
c 1:5

d 1:5



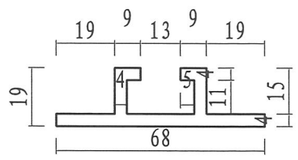
g 1:5

f 1:5

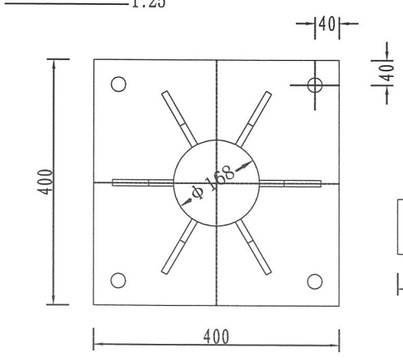


h 1:5

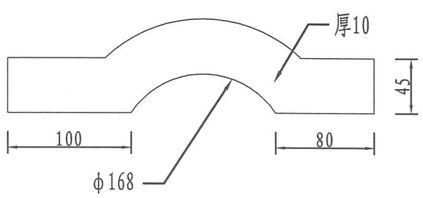
e 1:5



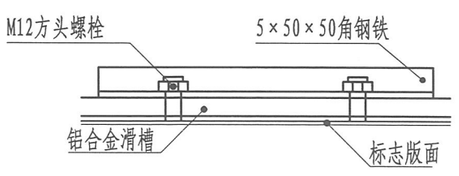
铝合金滑槽大样 1:2



a 1:10



i 1:5



I-I 1:15

2F型悬臂式φ168杆材料清单

材料名称	规　格	件 数	单件重 (Kg)	总 重 (Kg)
立柱钢管	φ168×10×6500	1	253.27	253.27
横挑钢管	φ76×6×2964	2	30.698	61.396
标志板	φ1000+1100×1100×1100×2	1	7.066	7.066
铝合金龙骨	68×19×4 长600	2	0.711	1.422
铝合金沉头铆钉	M4×12	24	0.0005	0.012
底板a	400×400×14	1	17.584	17.584
法兰e	φ200×14	4	3.254	13.015
盖板h	φ168×10	1	1.74	1.74
加强筋b	如图	4	1.54	6.15
加强筋c	如图	8	0.628	5.024
加强筋d	如图	8	0.353	2.826
加强筋f	如图	8	0.377	3.016
盖板g	如图	2	0.750	1.50
抱箍i	如图	4	1.50	6.00
角铁	5×50×50	3	0.1	0.3

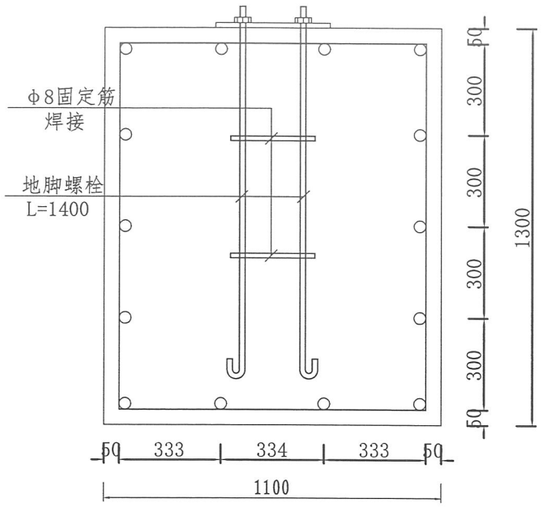
说明:

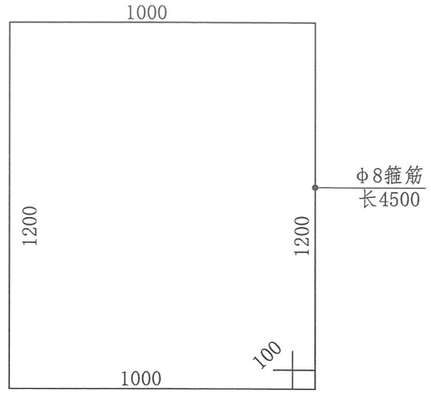
1. 本图尺寸以毫米计。
2. 标志版面与立柱的纵向和横向不得侵入道路建筑界限内，版面底部净空5.5m。
3. 标志板通过螺栓连接在角钢上，每根φ168悬臂杆上的标志版面类型及数量详见《标志设置一览表》。
4. 标志板与滑动槽钢采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨平滑,铝合金铆钉每隔100mm设置一组。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	单悬臂式标志一般构造图（二）	设计	平国怕	复核	宋发芳	审核		图号	C2-23	日期	2022.11

校对

图名

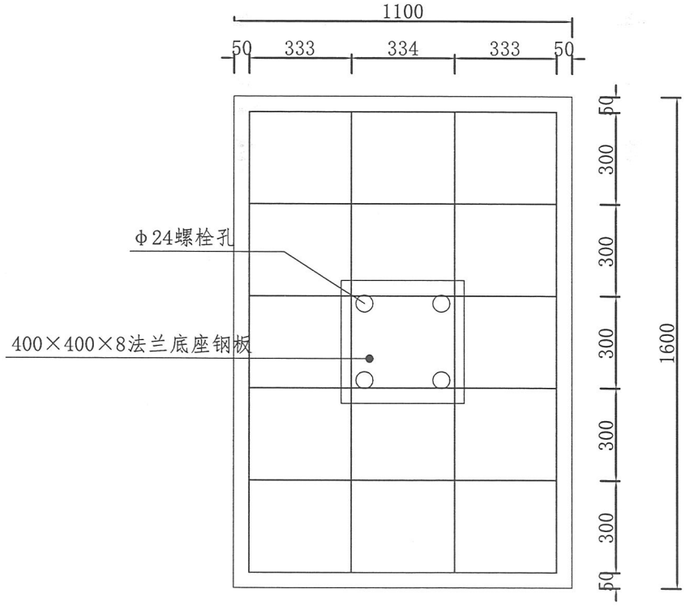




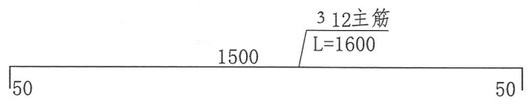
材料数量表

结构部分	材料名称	规　格	单重（kg）	件数	总重（kg）
基础部分	底座法兰	400×400×8	10.05	1	10.05
	地角螺栓	M22×1400	4.17	4	16.68
	固定筋	φ8×260	0.10	6	0.60
	钢筋	Φ12×1600	1.42	14	19.88
		φ8×4500	1.78	6	10.68
	C25混凝土	1100×1600×1300	2.29m³		

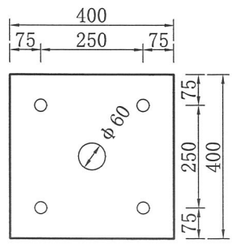
基础立面大样



基础平面大样



基础钢筋大样



加劲法兰 1:15

说明：

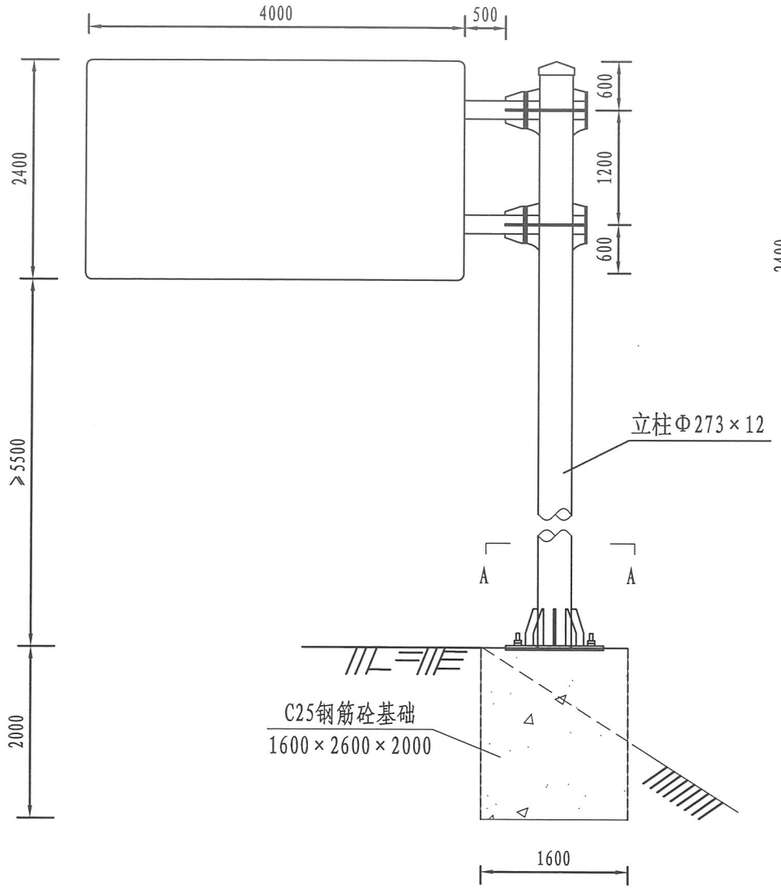
1. 本图尺寸以毫米计。
2. 基础采用明挖法施工，基底应整平、夯实，同时应注意控制好标高。施工完后基坑应分层回填夯实。
3. 基础采用C25水泥混凝土现场浇筑，钢筋保护层厚度不小于40毫米。
4. 基础顶面应预埋10.9级高强螺栓，地脚下面为标准弯钩，螺母及垫圈为45号钢制作，法兰盘为Q235钢制作。
5. 地脚上的螺栓、螺母、垫圈宜事先进行热浸镀锌处理，镀锌量350克/平方米。
6. 施工时遇有平曲线路段，为使将来安装的标志版面与驾驶员的视线垂直，应对预埋的法兰盘进行适当的调整。
7. 在浇注混凝土时，应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌入基础，其上表面与基础顶面齐平，同时保持其顶面水平，顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直。
8. 施工完毕，拧紧螺母后，地脚螺栓外露长度宜控制在2厘米以内，并对外露螺栓部分加以妥善保护，如涂抹黄油、加PVC套管等。
9. 本图所有构件的加工制作、组装、焊接等工艺应符合《公路桥涵施工技术规范》的规定。
10. 本图基础适用于单悬臂警告、禁令等提示标志。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	单悬臂式标志一般构造图（三）	设计		复核		审核		图号	C2-23	日期	2022.11

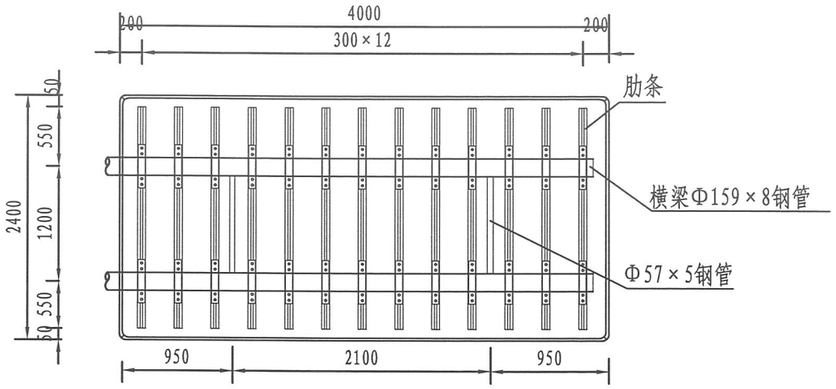
校对

图名

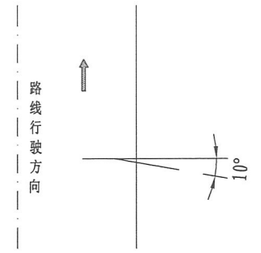
标志立面图



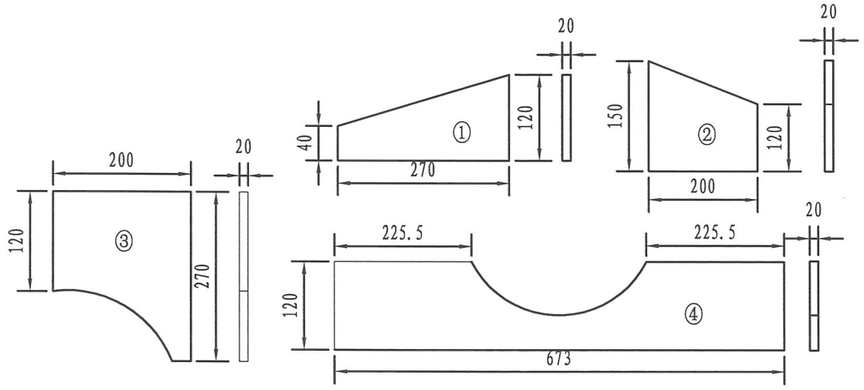
标志与横梁连接图



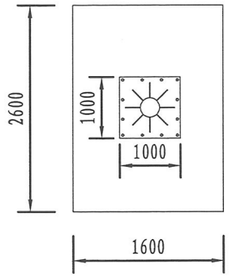
平面布设图



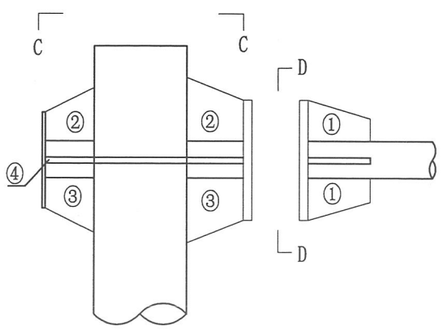
横梁加劲肋大样图



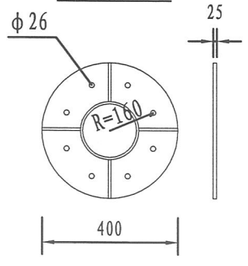
A-A剖面图



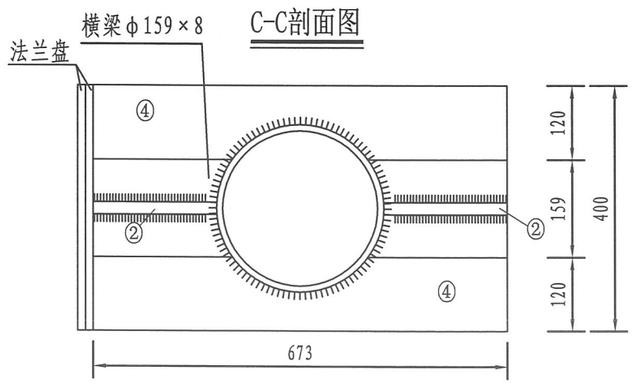
立柱与横梁连接部大样图



D-D剖面图



C-C剖面图



说明：

1、本图尺寸均以毫米计，适用于一般路段。

2、肋条、卡子及铝板卷边尺寸见详图，标志板采用3004-O型铝合金板。

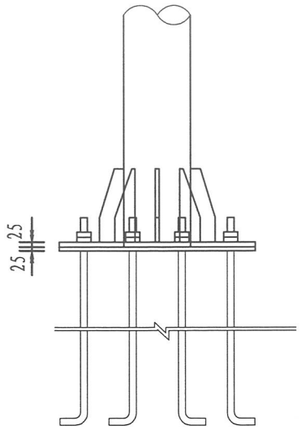
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	单悬臂标志一般构造图（四）	设计	邓思悦	复核	宋芳芳	审核		图号	C2-23	日期	2022.11

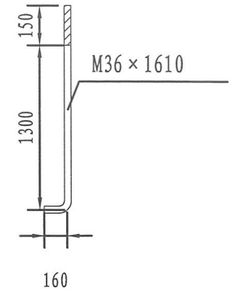
校对

图名

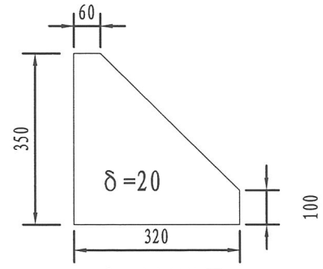
单悬臂标志材料数量表

序号	名称	数量	单位	单位重（kg/单位）	重量（kg）
1	铝板（4000×2400×3）	9.6	平方米	8.1	77.76
2	肋条	29.9	米	1.5375	45.97
3	φ159卡子	26	个	1.634	42.48
4	M18螺栓	52	个	0.189	9.83
5	M18螺母	52	个	0.0535	2.78
6	M18垫片	52	个	0.0147	0.76
7	面板合计				179.59
8	φ159×8×4670钢管	2	根	139.12	278.25
9	φ159×8×673钢管	2	根	20.049	40.10
10	φ159×3横梁帽	4	个	0.47	1.88
11	φ57×5钢管	2.4	米	6.41	15.38
12	悬臂法兰盘	4	块	24.662	98.65
13	加劲肋（1）	8	块	3.391	27.13
14	加劲肋（2）	4	块	4.239	16.96
15	加劲肋（3）	4	块	5.624	22.50
16	加劲肋（4）	4	块	11.286	45.14
17	M24×110高强链接螺栓	16	个	0.5388	8.62
18	M24螺母	16	个	0.2027	3.24
19	M24垫片	16	个	0.0558	0.89
20	横梁合计				558.74
21	φ273×12钢管	7.9	米	77.24	610.20
22	φ273×3立柱帽	1	个	1.38	1.38
23	加劲法兰盘	1	块	196.25	196.25
24	底座法兰盘	1	块	196.25	196.25
25	加劲肋	8	块	15.602	124.82
26	M36×1610地脚螺栓	12	套	12.8639	154.37
27	M36螺母	24	套	0.3709	8.90
28	M36垫片	12	套	0.0921	1.11
29	立柱合计				1293.27
30	C25砼	5.554	立方米		
31	φ12钢筋		kg		128.44



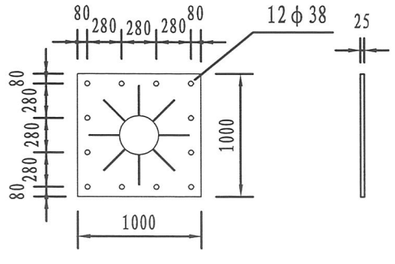


底座与基础连接图

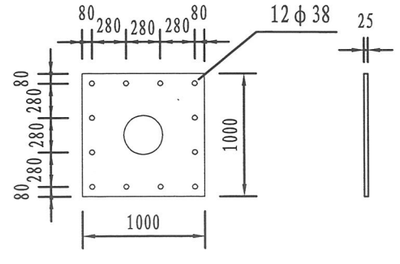


加劲板详图

加劲法兰盘



底座法兰盘



说明：

1、本图尺寸均以毫米计。

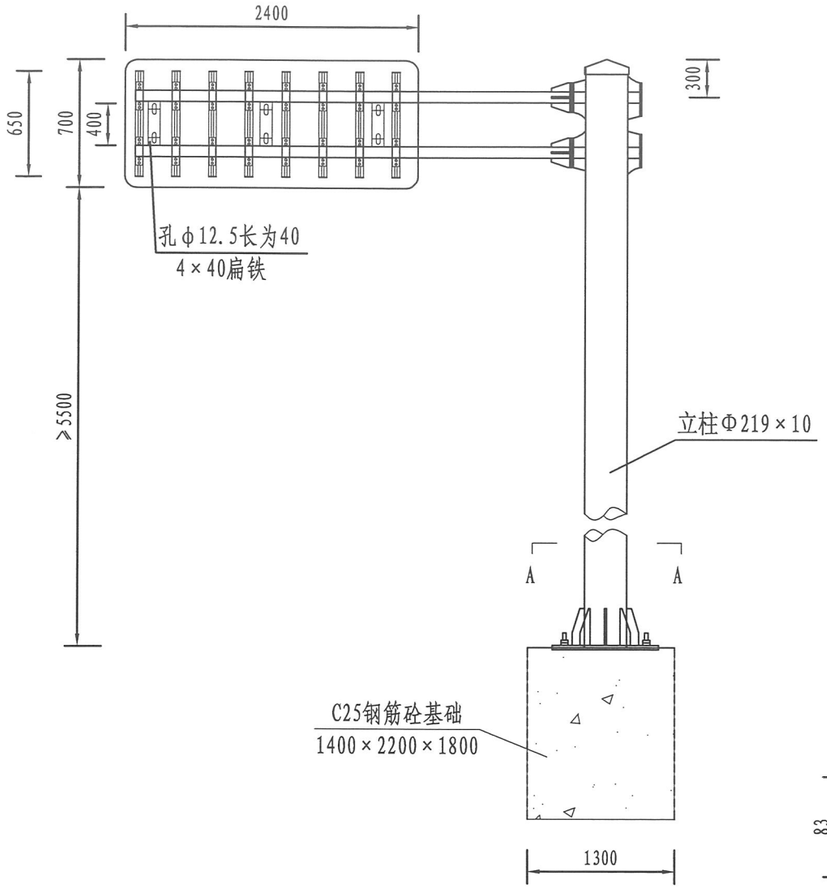
2、标志板采用3004-O型铝合金板。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	单悬臂标志一般构造图（五）	设计		复核		审核		图号	C2-23	日期	2022.11

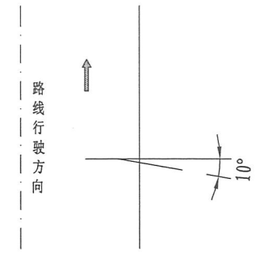
校对

图名

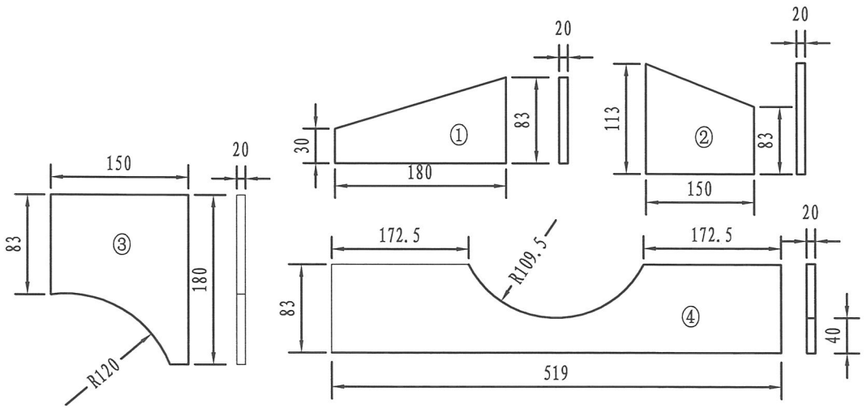
标志立面图



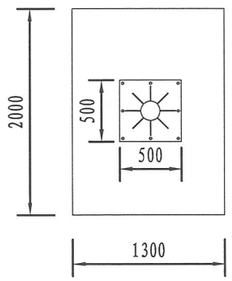
平面布设图



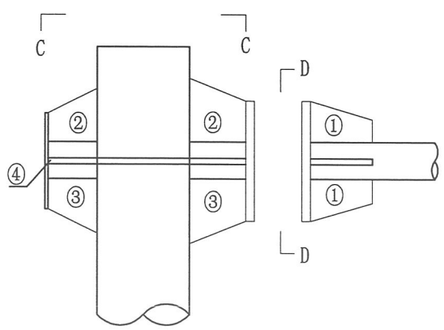
横梁加劲肋大样图



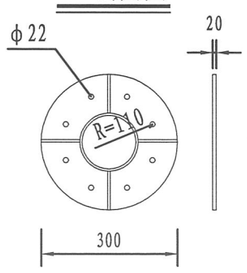
A-A剖面图



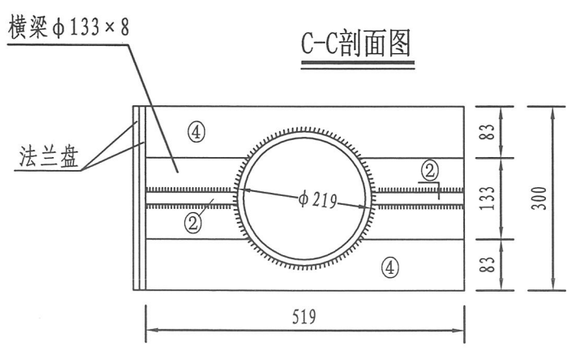
立柱与横梁连接部大样图



D-D剖面图



C-C剖面图



说明：

1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 肋条、卡子及铝板卷边尺寸见详图，标志板采用3004-O型铝合金板。
3. 标志牌采用硬铝合金板制作。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	单悬臂标志一般构造图（六）	设计	平思怡	复核	宋杰芳	审核		图号	C2-23	日期	2022.11

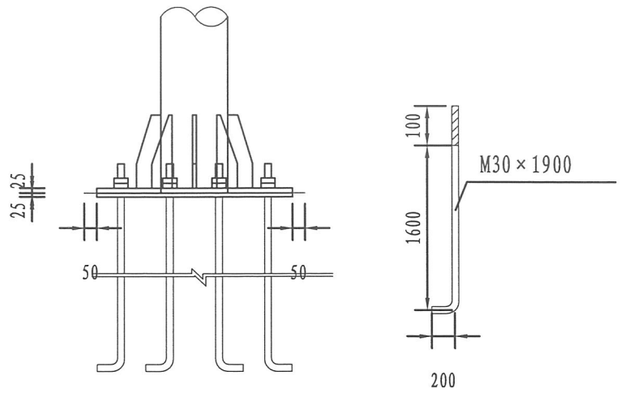
校对

图名

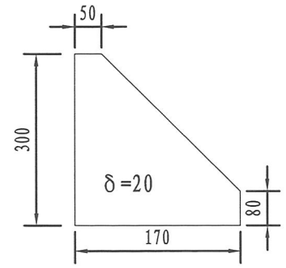
单悬臂标志材料数量表

序号	名称	数量	单位	单位重（kg/单位）	重量（kg）
1	铝板（2400×700×3）	1.68	平方米	8.1	13.61
2	肋条	5.2000	米	1.54	8.00
3	4×40扁铁	3	个	0.50	1.51
4	φ133卡子	16	个	1.63	26.14
5	M18螺栓	32	个	0.19	6.05
6	M18螺母	32	个	0.05	1.71
7	M18垫片	32	个	0.015	0.47
8	面板合计				57.48
9	φ133×8×3480钢管	2	根	85.82	171.65
10	φ133×8×519钢管	2	根	12.80	25.60
11	φ133×3横梁帽	4	个	0.33	1.32
12	悬臂法兰盘	4	块	24.662	98.65
13	加劲肋（1）	8	块	3.391	27.13
14	加劲肋（2）	4	块	4.239	16.96
15	加劲肋（3）	4	块	5.624	22.50
16	加劲肋（4）	4	块	11.286	45.14
17	M20×90高强链接螺栓	16	个	0.386	6.17
18	M20螺母	16	个	0.07	1.12
19	M20垫片	16	个	0.02	0.32
20	横梁合计				416.55
21	φ219×10钢管	7.3	米	51.513	376.05
22	φ219×3立柱帽	1	个	0.89	0.89
23	加劲法兰盘	1	块	127.5460	127.55
24	底座法兰盘	1	块	100.84	100.84
25	M30×1900地脚螺栓	12	套	10.03	120.36
26	M30螺母	16	套	0.230	3.68
27	M30垫片	8	套	0.050	0.40
28	立柱合计				729.76
29	C25砼	5.554	立方米		
##	φ12钢筋		kg		85.43

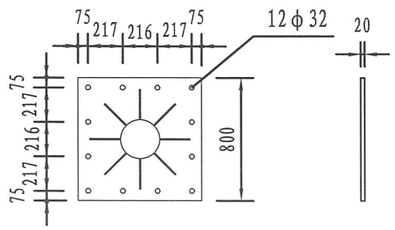
底座与基础连接图



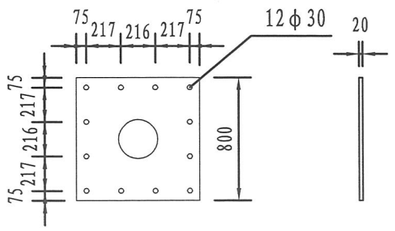
加劲板详图



加劲法兰盘



底座法兰盘



说明：

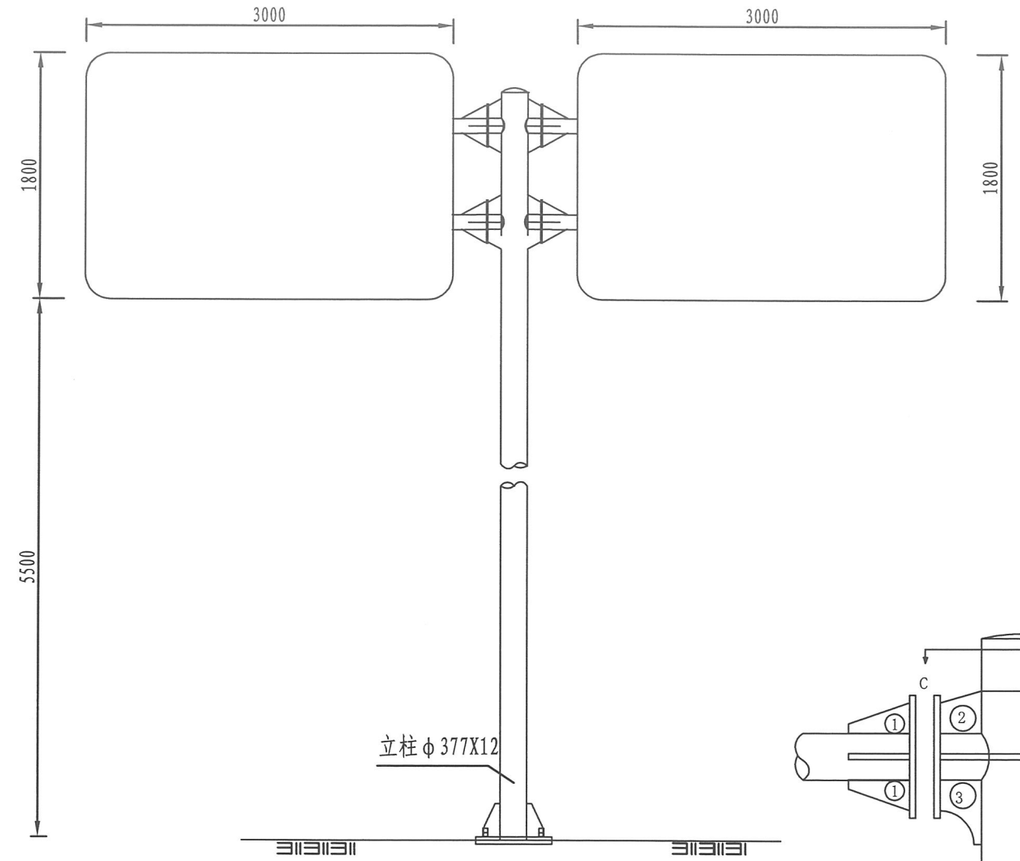
1、本图尺寸均以毫米计。

2、标志板采用3004-O型铝合金板。

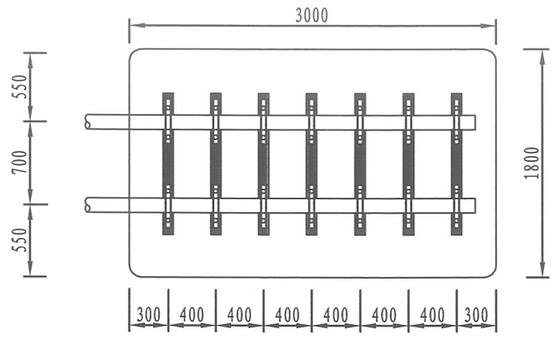
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	单悬臂标志一般构造图（七）	设计		复核		审核		图号	C2-23	日期	2022.11

校对

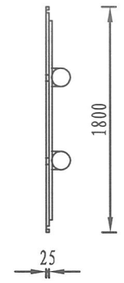
图名



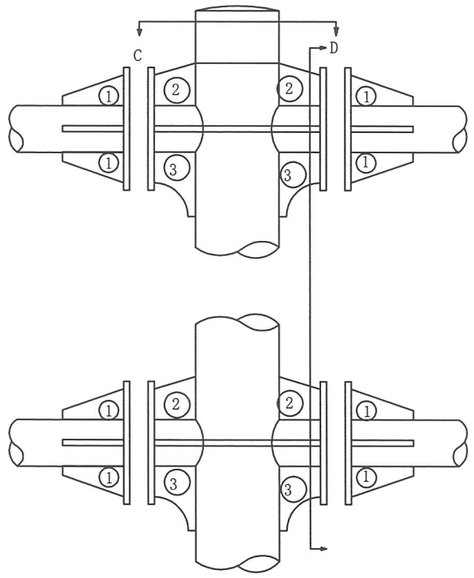
标志立面 1:50



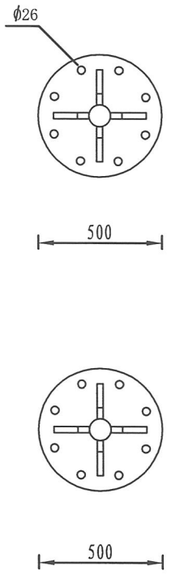
立面 1:50



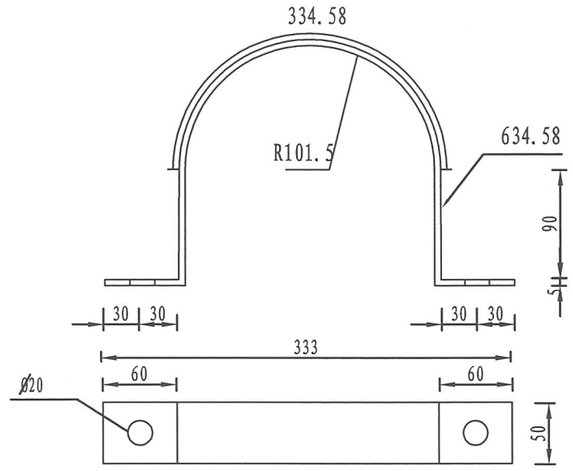
侧面 1:50



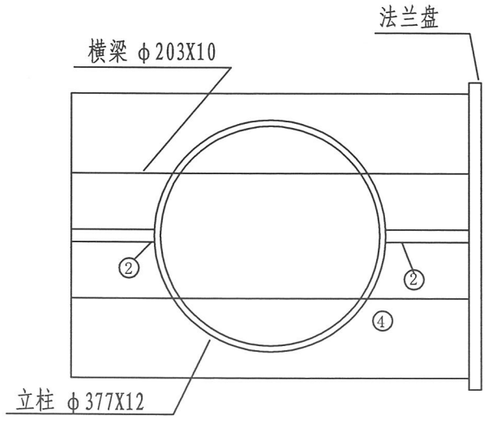
立柱与横梁连接部大样 1:20



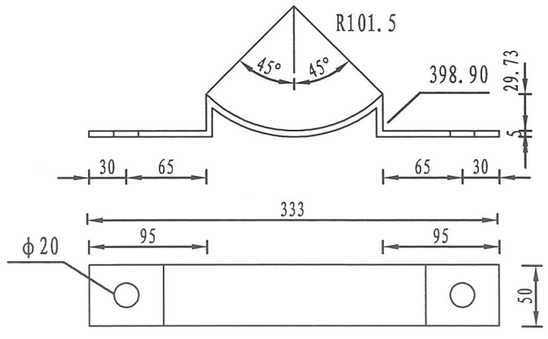
D-D剖面



抱箍大样 1:5



横梁立柱连接处大样 1:10



抱箍底衬大样 1:5

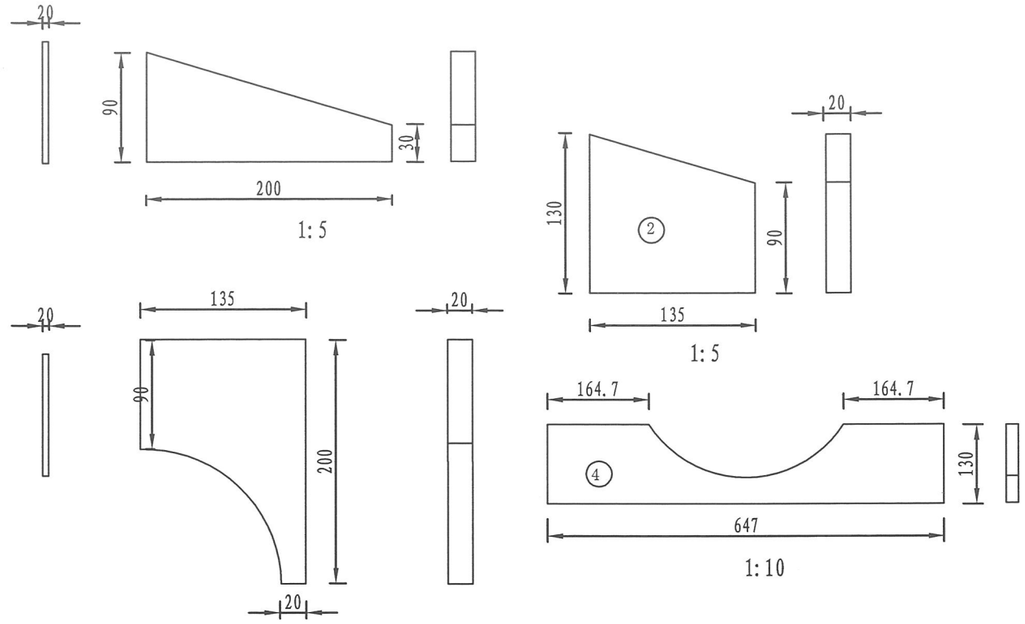
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	双悬臂标志结构设计图（一）	设计		复核		审核		图号	C2-24	日期	2022.11

校对

图名

双悬臂标志材料数量表

材料名称		规　格 (mm)	单件重 (Kg)	件数 (件)	重量 (Kg)
立柱		φ377X12X7300	780.51	1	780.51
钢管横梁	(1)	φ203X10X3300	156.203	4	624.8
	(2)	φ203X10X647	30.624	4	122.5
标志板		3000X1800X3	44.44	1	44.44
		3000X1800X3	44.44	1	44.44
滑动槽钢		100X25X4	2.041	14	28.6
抱　箍		50X5	0.97	14	13.4
抱箍底衬		50X5	0.86	14	12.0
螺母	(1)	M18	0.044	56	2.5
	(2)	M24	0.146	44	6.4
垫圈	(1)	φ18X3	0.016	56	0.9
	(2)	φ24X5	0.057	44	2.5
滑动螺栓		M18X45	0.230	56	12.8
横梁之间的连接螺栓		M24X80	0.450	32	14.4
加劲肋	(1)		2.040	16	32.6
	(2)		2.540	4	10.1
	(3)		3.000	4	12.0
	(4)		7.010	4	28.0
悬臂法兰盘		φ400X20	19.730	8	157.8
加劲法兰盘		800X800X20	142.560	1	142.6
底座法兰盘		800X800X20	100.480	1	100.5
地脚螺栓		M30X2400	13.32	12	159.84
立柱帽		φ377X3	1.560	1	1.6
横梁帽		φ203X3	0.720	2	1.4
钢筋	φ8	L=8420	3.33	6	19.98
	φ14	L=1900	2.23	24	53.52
	φ16	L=1500	2.37	1	2.37
混凝土		C25	8.064m³		
反光膜		IV类	11.4m²		



横梁加劲肋大样

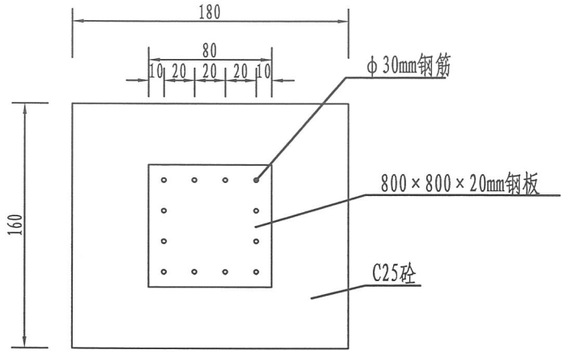
说明:

1. 本图尺寸单位均为mm;
2. 标志底板采用牌号为3004-O型的铝合金板材，其力学性能应满足《一般工业用铝及铝合金板、带材 第二部分：力学性能》GB/T 3880.2规定。滑槽应采用综合性能等于或优于牌号3003的铝合金型材，并应满足《一般工业用铝及铝合金挤合型材》GB/T6892的规定，同时应具有轻质、高强、耐蚀、耐磨、刚度大的特点。
3. 抱箍、抱箍底衬和滑动螺栓及相应的螺母、垫圈均采用45号钢制作，通过抱箍及抱箍底衬将标志板与标志立柱连接起来;
4. 立柱采用的钢材应符合GB-700的要求，其顶部采用3mm的钢板焊接封盖;
5. 立柱、法兰盘、抱箍、抱箍底衬、柱帽、加劲肋及连接螺栓、螺母、垫圈等钢铁件，采用热浸镀锌进行防锈处理;
6. 所有的对接焊缝和贴角焊缝，其厚度和强度应与被焊构件相等，焊缝应打磨光滑;
7. 安装钢管横梁时，应采取措施使其保持5cm的向上预拱度。

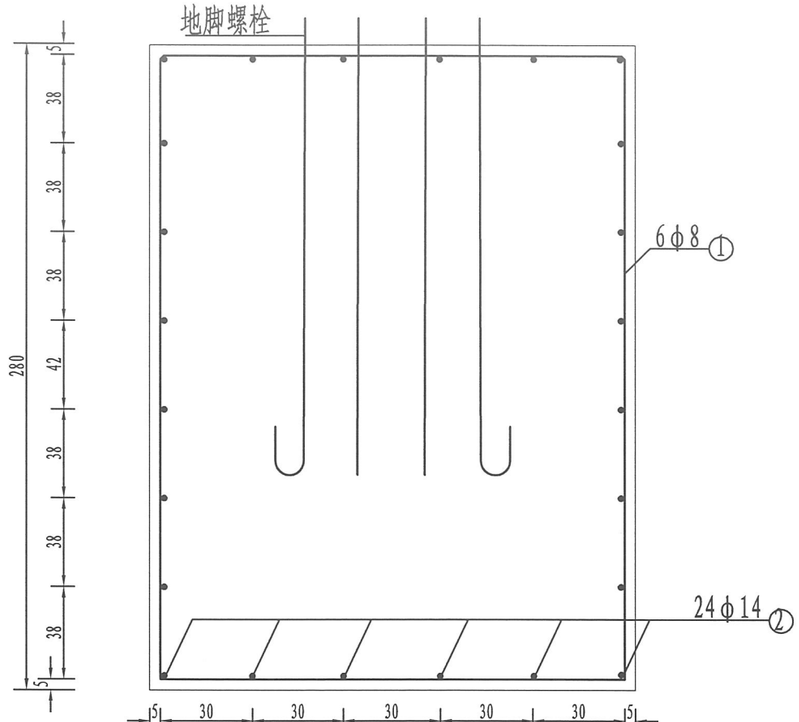
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	双悬臂标志结构设计图（二）	设计	平恩怡	复核	永芬芬	审核		图号	C2-24	日期	2022.11

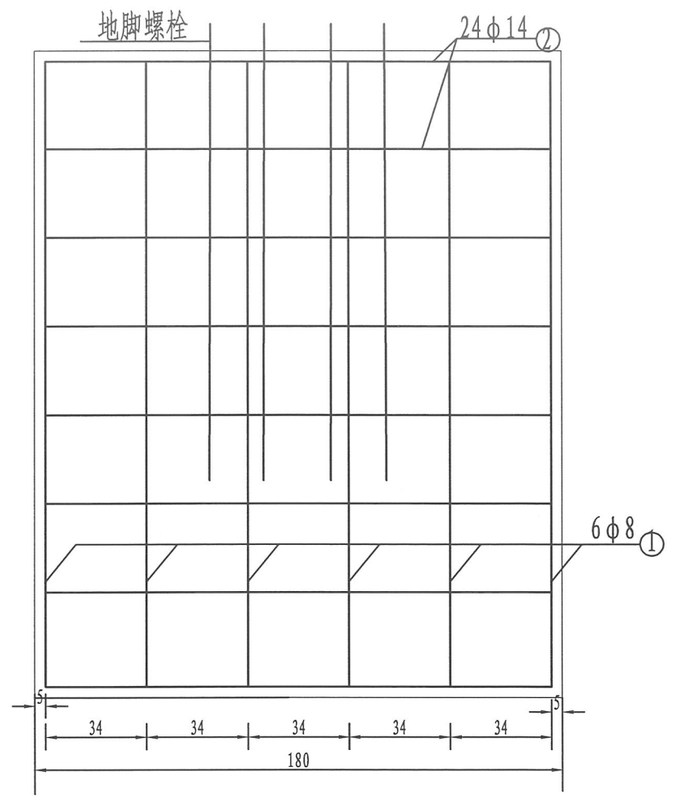
校对

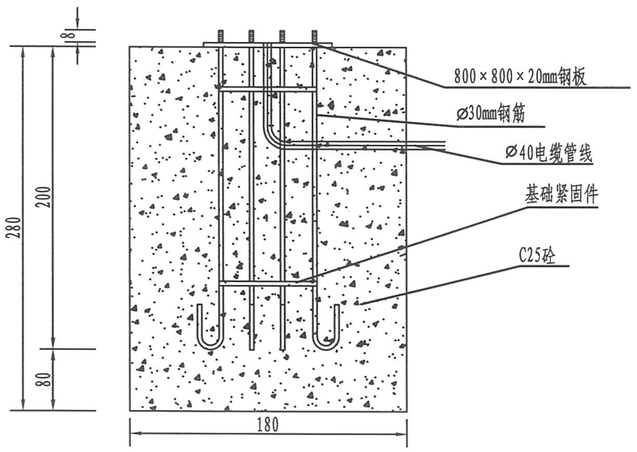
图名



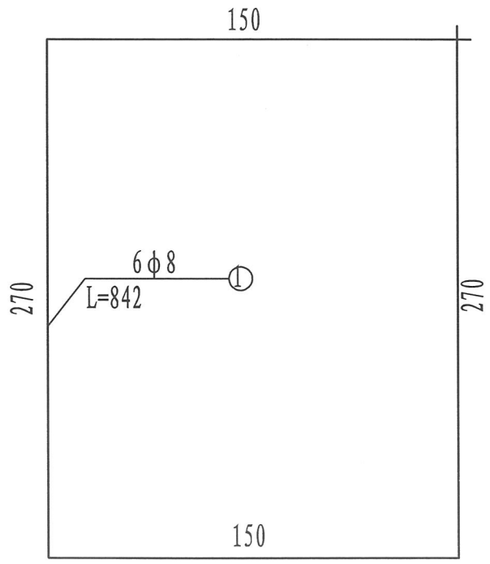
φ377杆件基础平面图

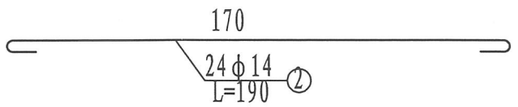






φ377杆件基础立面图





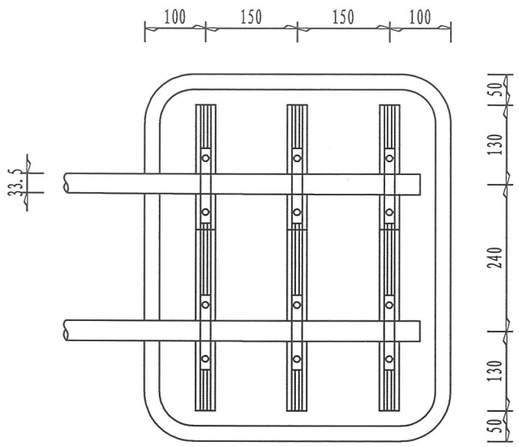
基础钢筋大样

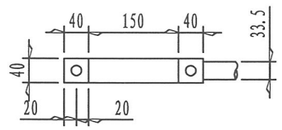
说明:

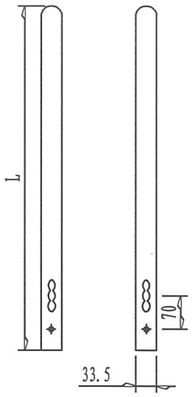
1、本图单位以厘米计。

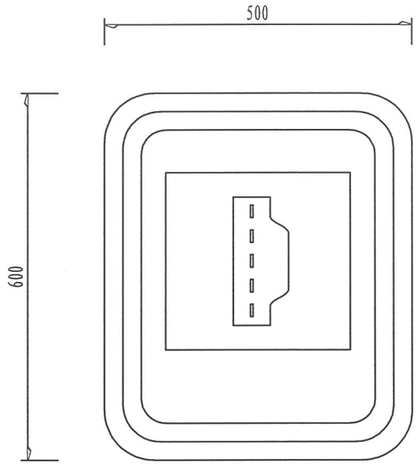
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	双悬臂标志结构设计图（三）	设计		复核		审核		图号	C2-24	日期	2022.11

图名	校对









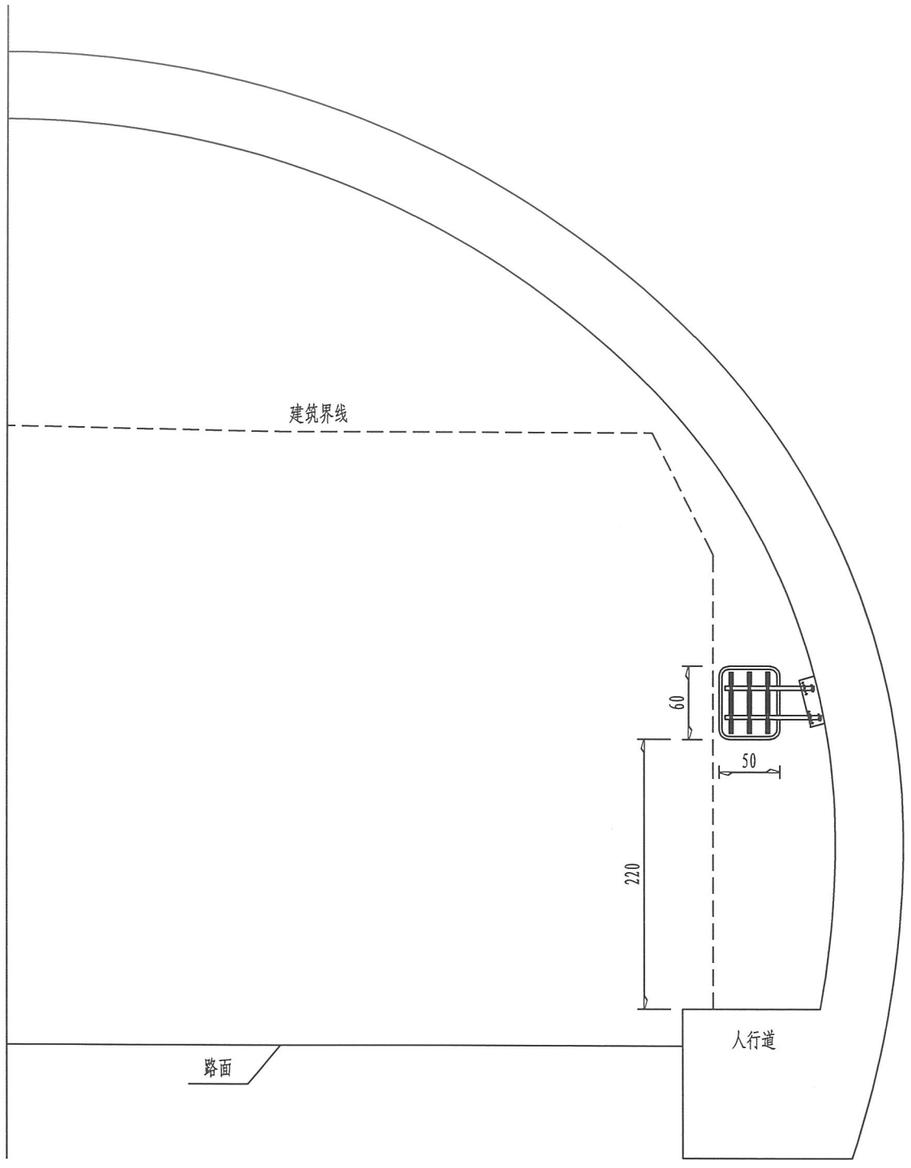
说明:

1. 本图适用于隧道内标志，均以毫米计，比例1:10;
2. 角架用膨胀螺栓固定在隧道内壁上;
3. 隧道内标志设置位置要求有2.2米净空。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	附着式标志设计图(一)	设计	平恩怡	复核	宋苏苏	审核		图号	C2-25	日期	2022.11

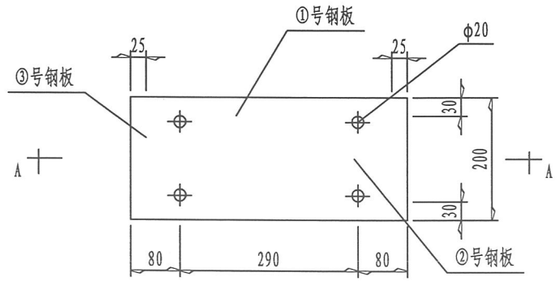
校对

图名

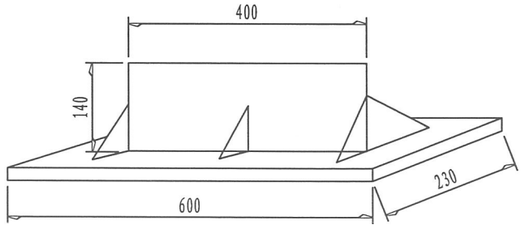


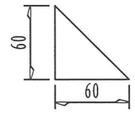
材料数量表

材料名称	规格(mm)	件数(件)	单件重(kg)	总重(kg)
①号钢板	□450×200×16	1	11.52	11.52
②号钢板	□400×140×8	1	3.58	3.58
③号钢板	△60×60×85×8	6	1.44	8.4
膨胀螺栓	M20	4	0.329	1.2
螺母	M10	4	0.022	0.08
垫圈	ϕ10×3	4	0.008	0.03
螺栓	M10	4	0.047	0.1
柱帽	ϕ33.5×3	2	0.402	0.8

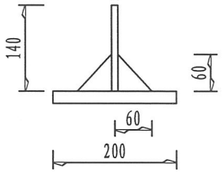


比例1:10

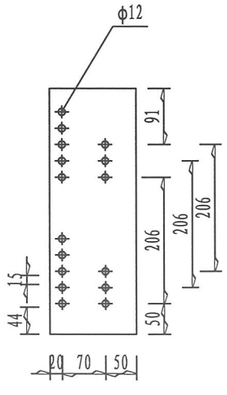




比例1:5 厚8mm



A-A侧面
1:10



A-A剖面
1:10

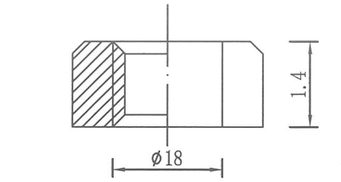
说明:

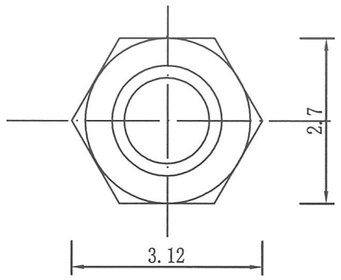
1. 钢板、加劲肋及等钢铁构件，按国际要求热镀锌进行防锈处理，再喷塑处理，颜色为米色;
2. 所有的对接焊缝和贴角焊缝，其厚度和强度应与被焊构件相等，焊接应打磨光滑;
3. 应先将底板安装于隧道内壁上，再安装钢管，使其与路面相平行，最后安装上牌子;
4. 标志安装不得影响隧道结构强度，不得侵入建筑界限。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程(东外环线)	附着式标志设计图(二)	设计	平思怡	复核	宋芳芳	审核		图号	C2-25	日期	2022.11

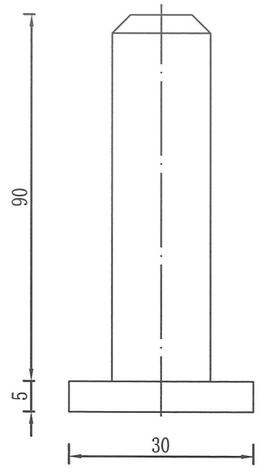
校对

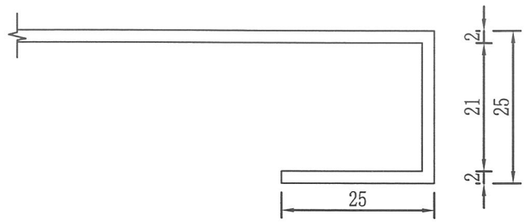
图名



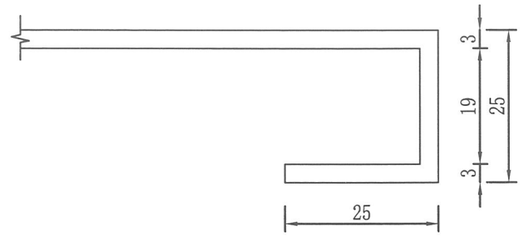


螺母大样 1:1

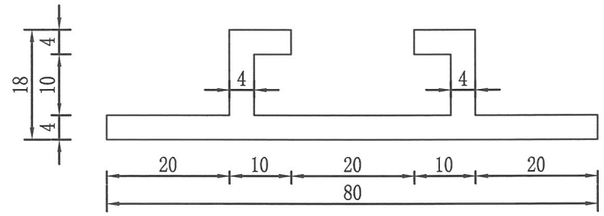




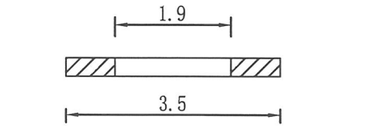
2mm厚标志板卷边形式 1:1

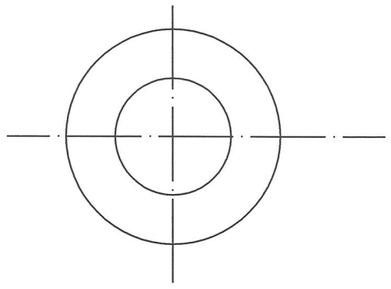


3mm厚标志板卷边形式 1:1

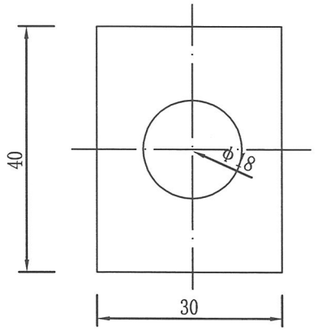


铝合金滑动槽钢大样图 1:1

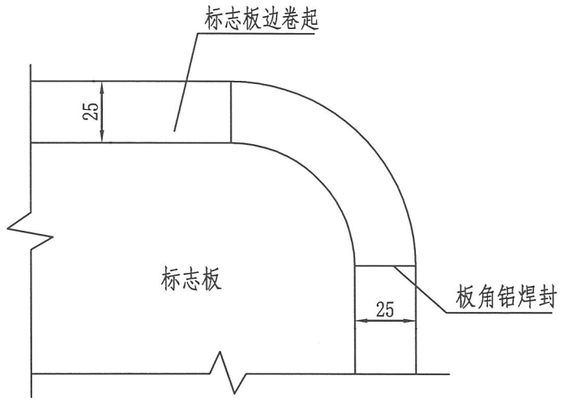




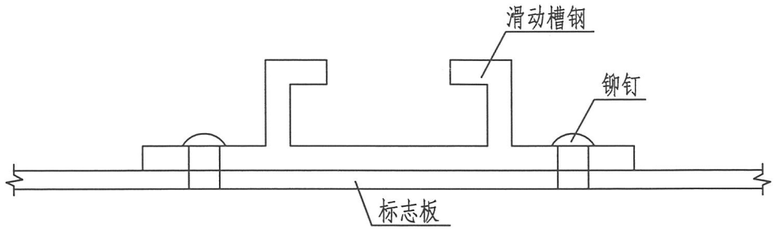
垫圈大样 1:1



滑动螺栓大样 1:1



板边构造图



说明:

1、图中尺寸均以毫米计。

2、圆形标志板采用一次冲压成型。

3、铆钉采用扁圆头铆钉，公称直径d=5mm，公称长度l=11mm，材料为ML2。

4、铆钉中心最大间距为7mm。

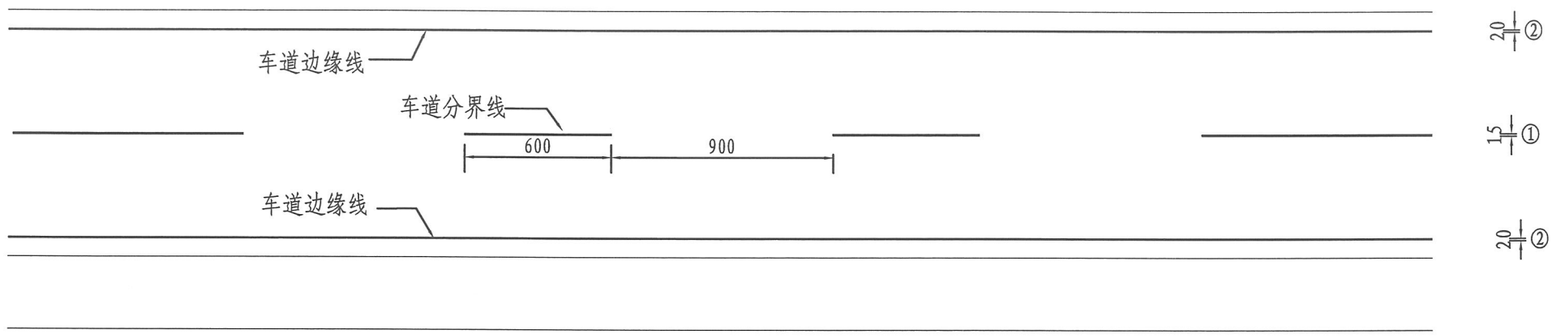
5、铆钉距构件边缘距离为7.5～20mm。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	标志板连接件大样图	设计		复核		审核		图号	C2-26	日期	2022.11

校对

图名

中央分隔带		1.0m
路缘带		0.5m
行车道		3.5m
		3.5m
硬路肩	路缘带	0.5m
		3.25m
土路肩		0.75m



路段标线设计图（一）

每公里标线用量表（全幅）

编号	名 称	线 宽 (mm)	数量 (m^2)	备 注
①	行车道分界线	150	120	白色热熔虚线
②	行车道边缘线	200	800	白色热熔实线

说明：

1、本图尺寸以cm计，比例尺1：200。

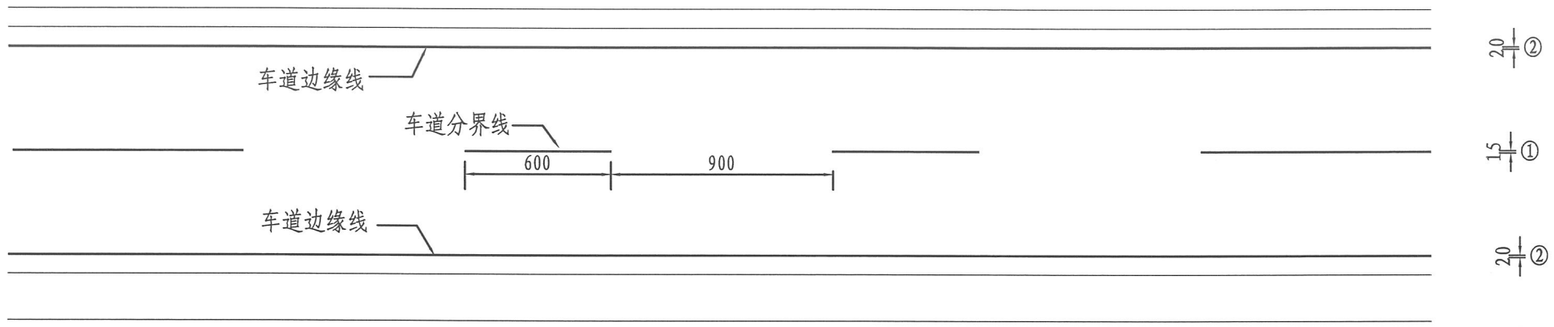
2、本图适用于主线整体式路基段。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路段标线大样图(一)	设计	严思怡	复核	宋春芳	审核		图号	C2-27	日期	2022.11

校对

图名

土路肩		0.75m
硬路肩		0.75m
行车道		3.5m
		3.5m
硬路肩	路缘带	0.5m
		2.0m
土路肩		0.75m



路段标线设计图（二）

每公里标线用量表（半幅）

编号	名 称	线 宽 (mm)	数量 (m^2)	备 注
①	行车道分界线	150	90	白色热熔虚线
②	行车道边缘线	200	400	白色热熔实线

说明：

1、本图尺寸以cm计，比例尺1：200。

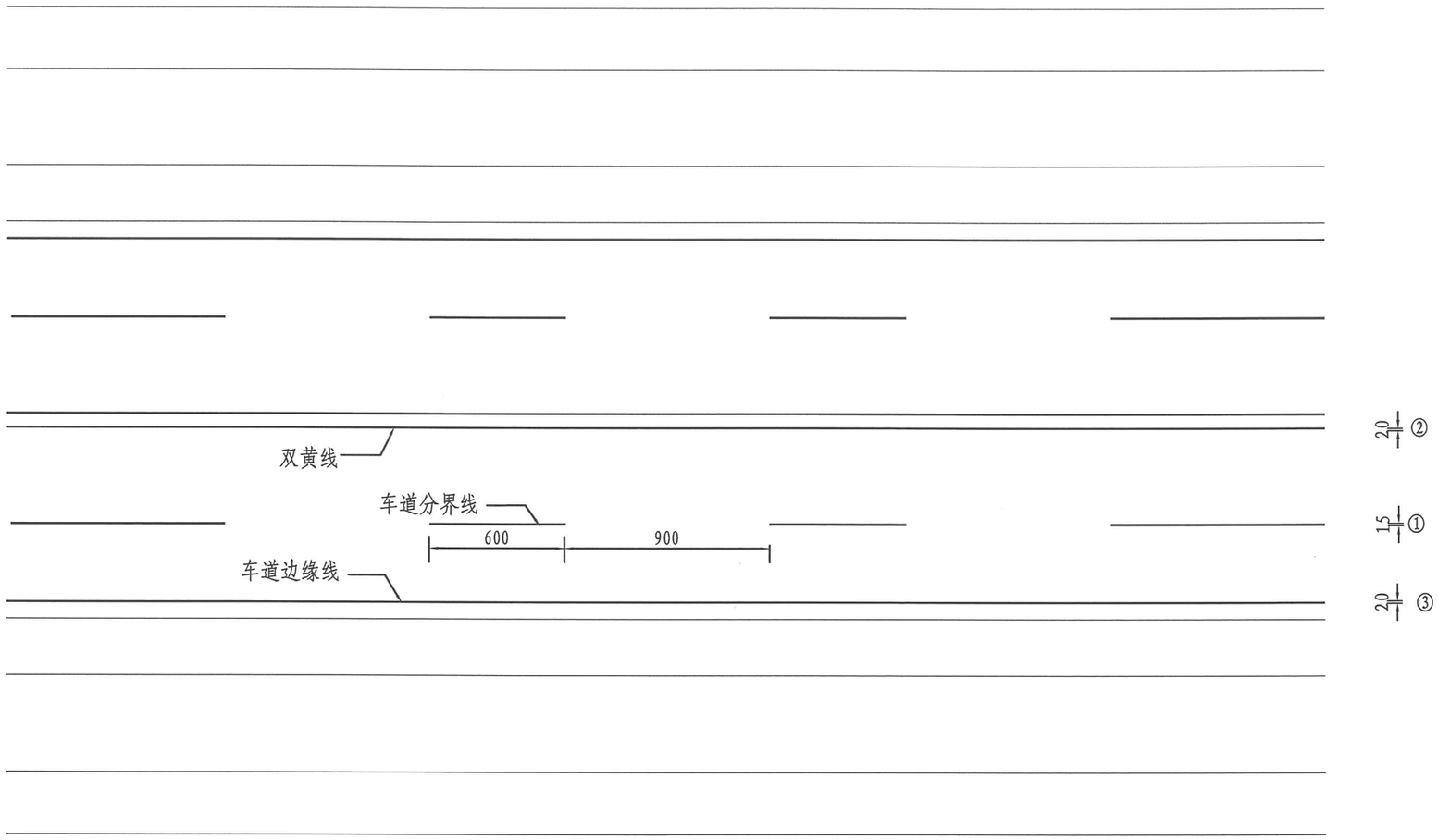
2、本图适用于主线分离式路基段。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路段标线大样图(二)	设计	平思怡	复核	宋芳芳	审核		图号	C2-27	日期	2022.11

校对

图名

人行道	3.0m
非机动车道	3.5m
侧分带	2.0m
路缘带	0.5m
行车道	3.25m
	3.50m
双黄线	0.50m
行车道	3.50m
	3.25m
路缘带	0.5m
侧分带	2.0m
非机动车道	3.5m
人行道	3.0m



路段标线设计图（三）

每公里标线用量表（全幅）

编号	名 称	线 宽 (mm)	数量 (m^2)	备 注
①	路面中心线	150	180	白色实线
②	车行道边缘线	200	400	黄色实线
③	车行道边缘线	200	400	白色实线

说明:

1、本图尺寸以cm计，比例尺1：200。

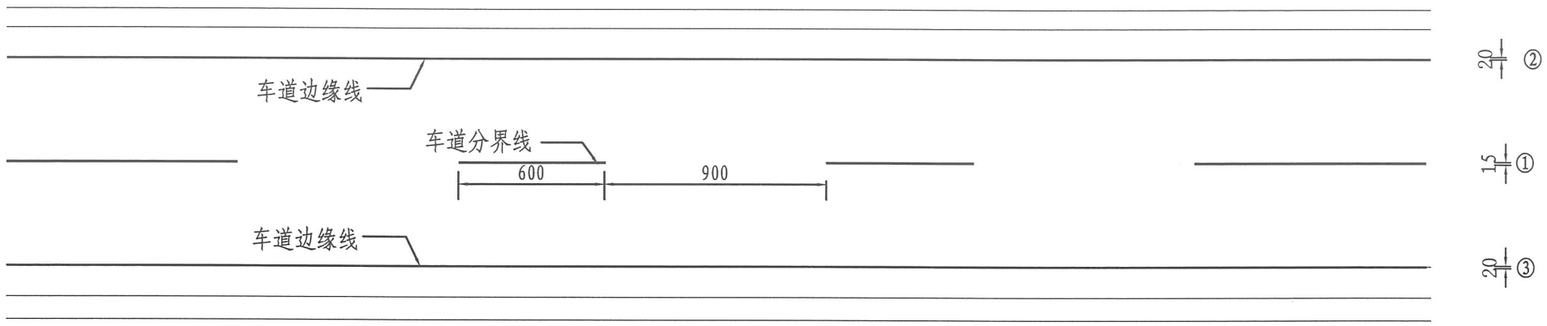
2、本图适用于连接线平安大道路基段。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路段标线大样图(三)	设计	平思怡	复核	宋为苏	审核		图号	C2-27	日期	2022.11

校对

图名

土路肩	0.75m
硬路肩	1.00m
行车道	3.50m
硬路肩	3.50m
硬路肩	1.00m
土路肩	0.75m



路段标线设计图（四）

每公里标线用量表（全幅）

编号	名 称	线 宽 (mm)	数量 (m^2)	备 注
①	车道分界线	150	90	白色虚线
②	车行道边缘线	200	200	白色实线
③	车行道边缘线	200	200	白色实线

说明:

1、本图尺寸以cm计，比例尺1：200。

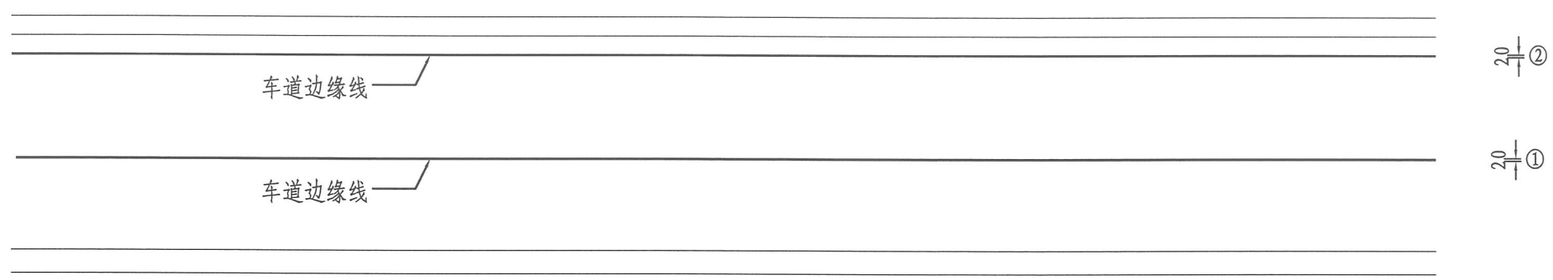
2、本图适用于互通匝道B单向双车道路基段。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路段标线大样图(四)	设计		复核		审核		图号	C2-27	日期	2022.11

校对

图名

土路肩	0.75m
硬路肩	1.00m
行车道	3.50m
硬路肩	3.00m
土路肩	0.75m



路段标线设计图（五）

每公里标线用量表（全幅）

编号	名 称	线 宽 (mm)	数量 (m^2)	备 注
①②	车行道边缘线	200	400	白色实线

说明:

1、本图尺寸以cm计，比例尺1：200。

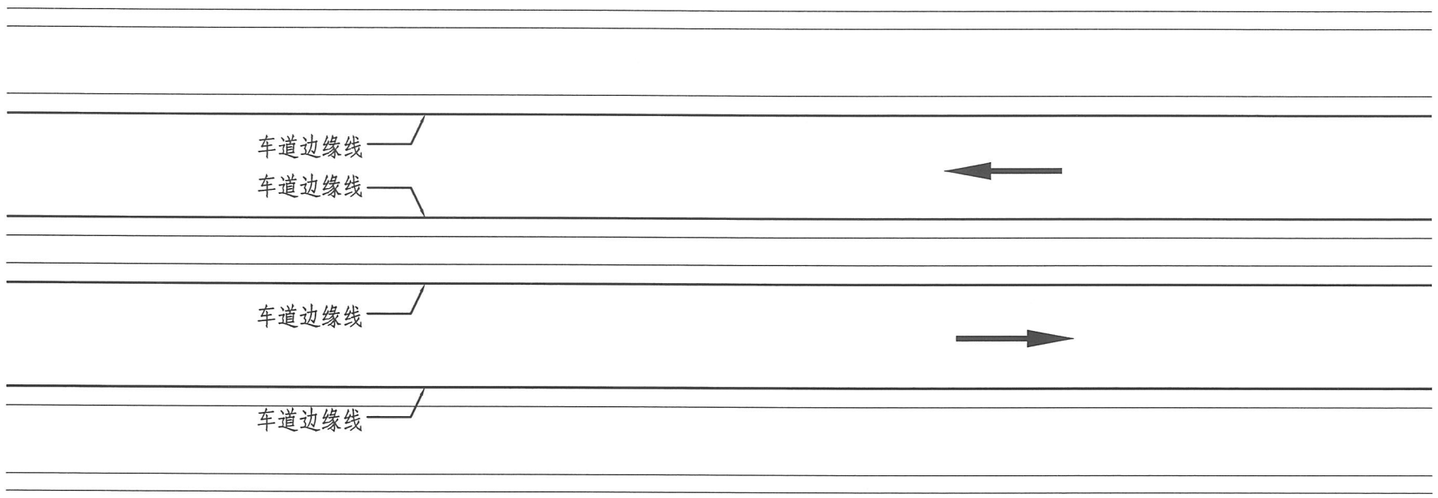
2、本图适用于互通匝道B、C、D单向单车道路基段。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	路段标线大样图(五)	设计	尹思怡	复核	宋芳芳	审核		图号	C2-27	日期	2022.11

校对

图名

土路肩		0.75m
硬路肩		2.5m
	路缘带	0.5m
行车道		3.5m
路缘带		0.5m
中间带		2.0m
路缘带		0.5m
行车道		3.5m
硬路肩	路缘带	0.5m
		2.5m
土路肩		0.75m



路段标线设计图（六）

每公里标线用量表（全幅）

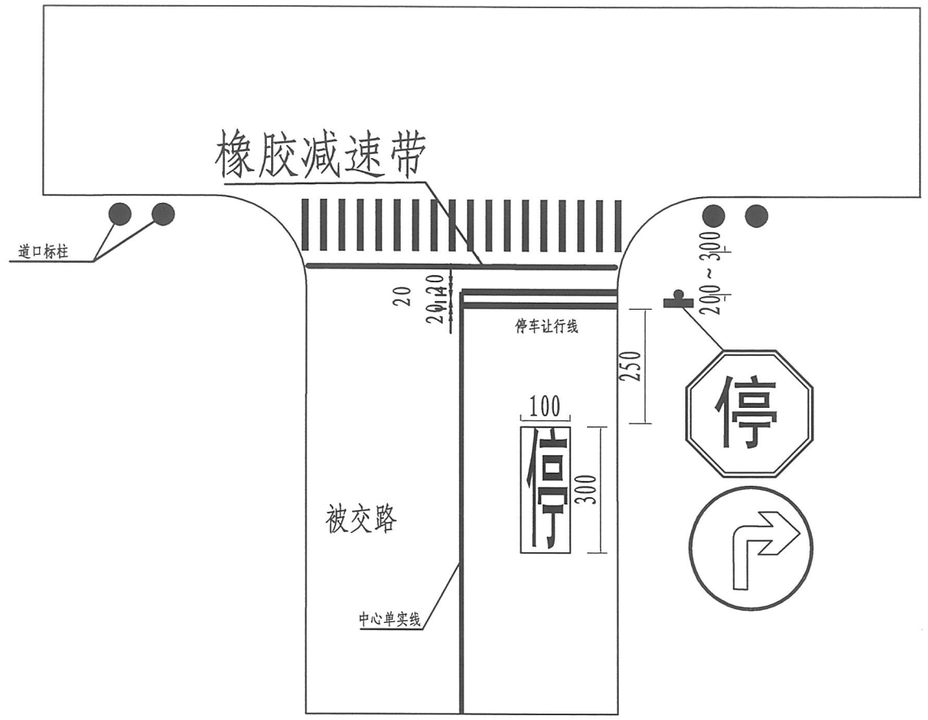
编号	名 称	线 宽 (mm)	数量 (m^2)	备 注
①②	车行道边缘线	200	800	白色实线

说明:

1、本图尺寸以cm计，比例尺1：200。

2、本图适用于互通匝道A对向分隔式双车道路基段。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路段标线大样图(六)	设计	王国伟	复核	宋芳芳	审核		图号	C2-27	日期	2022.11



停车让行标线大样图

说明:

1、本图尺寸均以cm计。

2、其他交叉口的标线可参照本图实施。

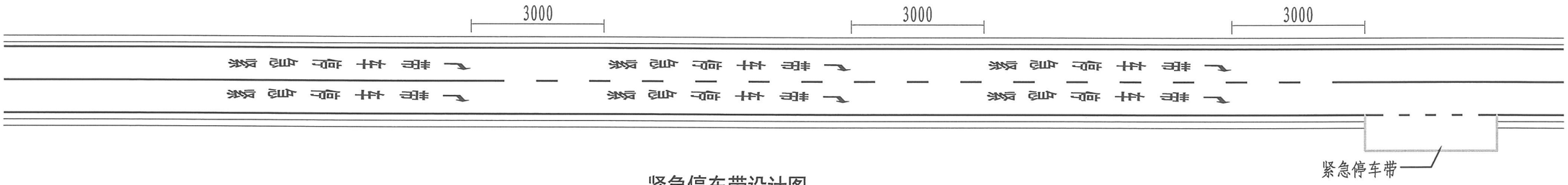
3、停车让行标志设置在人行横道线边缘前2～3m。

4、未尽事宜，按《道路标志和标线》（GB5769-2009）执行。

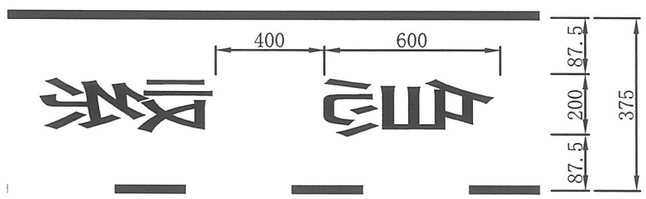
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	路段标线大样图(七)	设计	罗思怡	复核	宋芳芳	审核		图号	C2-27	日期	2022.11

校对

图名



紧急停车带设计图



路面文字大样图

说明:

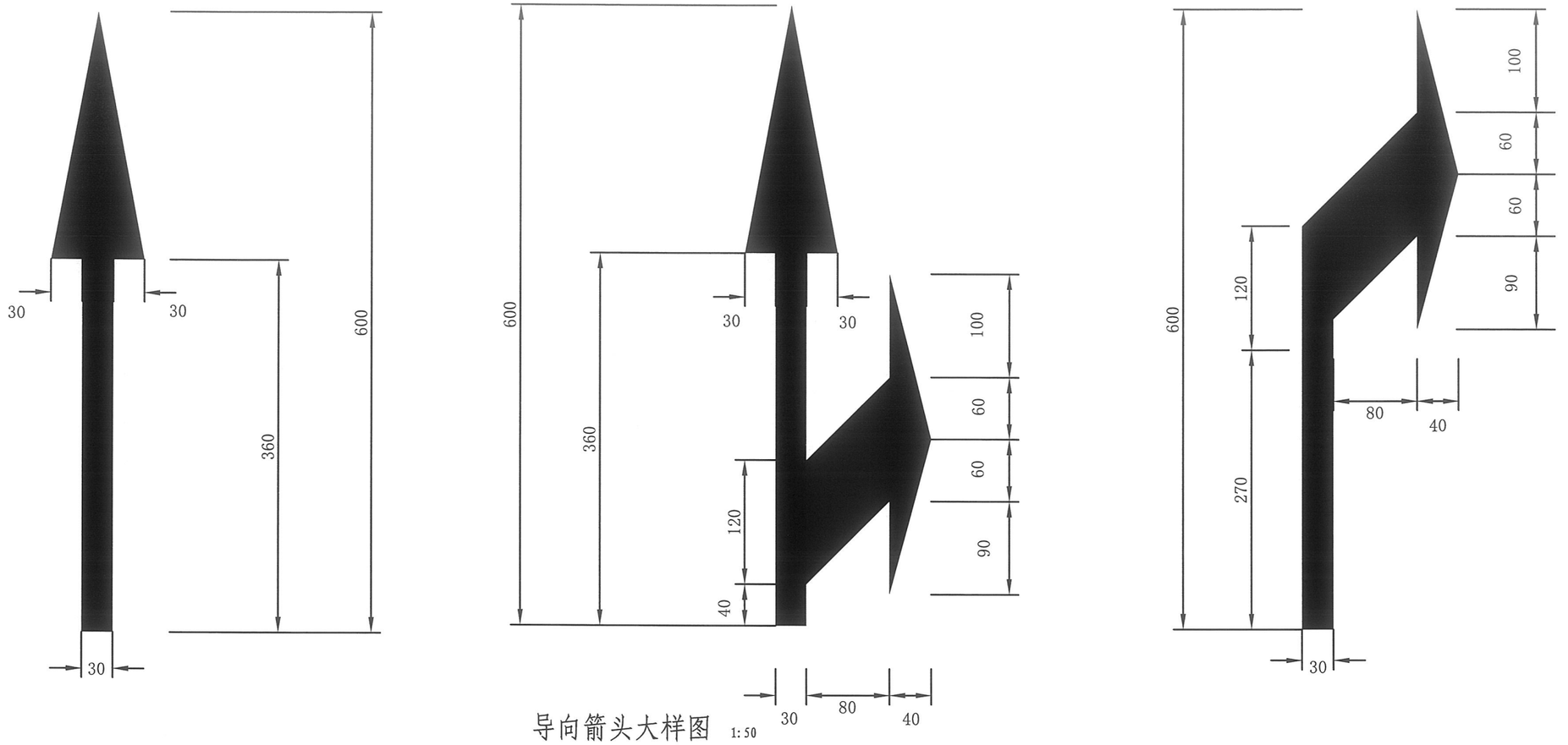
1、本图尺寸以cm计。

2、本图为分离式隧道紧急停车带设计图。

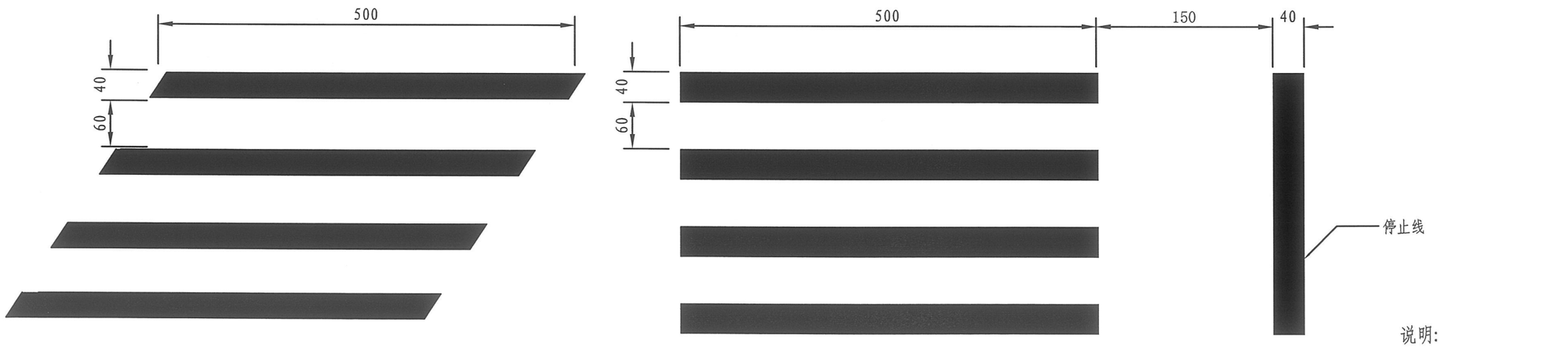
3、紧急停车带前地面指示文字及导向箭头共设置三组，每组间距间隔30m。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路段标线大样图(八)	设计	平思怡	复核	宋芬芬	审核		图号	C2-27	日期	2022.11

图名 | 校对



导向箭头大样图 1:50

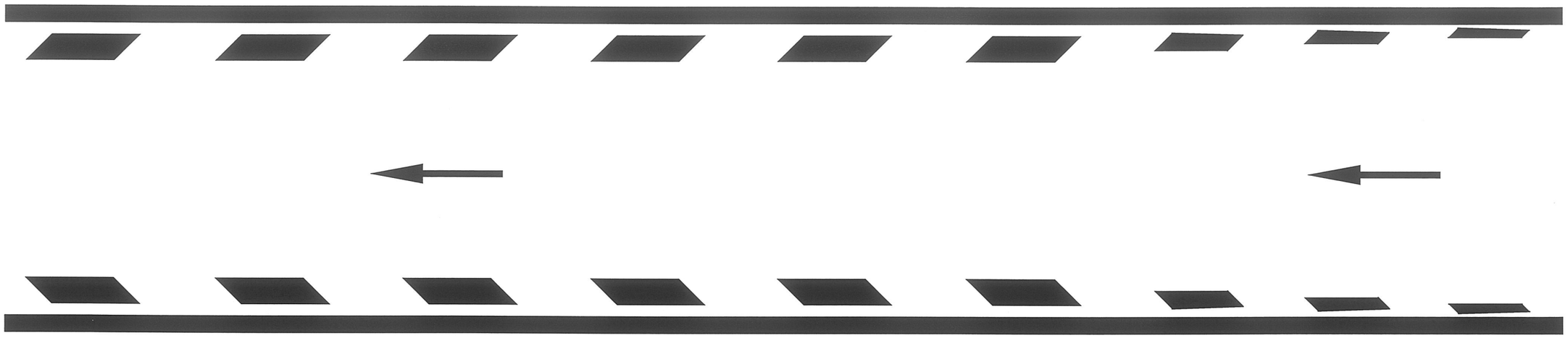


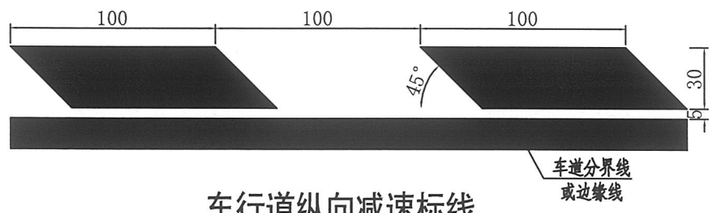
人行横道线大样图 1:100

说明:

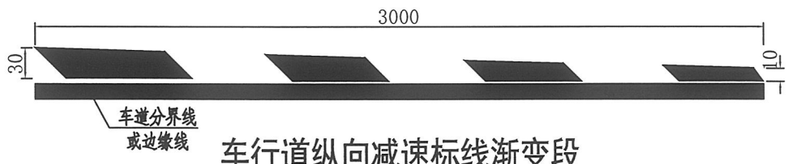
本图尺寸以cm计.

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路段标线大样图(九)	设计	复核	审核	图号	C2-27	日期	2022.11





车行道纵向减速标线 1:30



车行道纵向减速标线渐变段 1:15

说明:

1、施工中应遵照《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017），《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017），《公路交通全设施施工技术规范》（JTG/T 3671-2021）及国标 GB5768.3-2009。

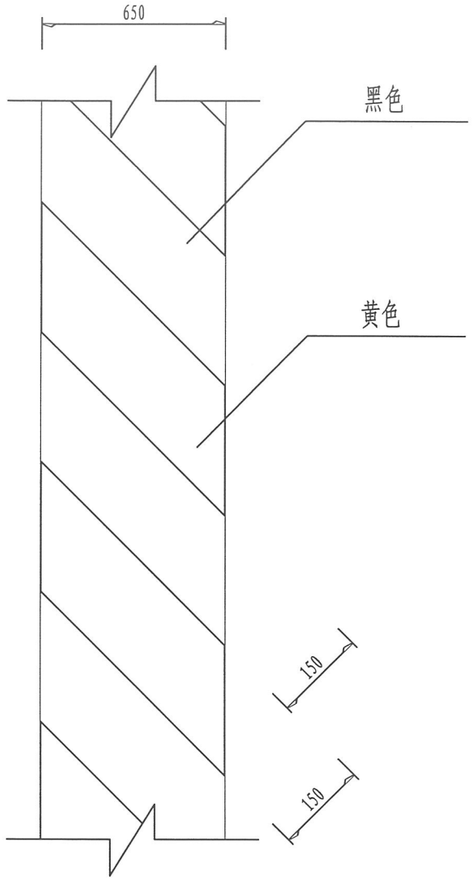
2、纵向减速标线颜色为白色，涂料产品质量应符合相关规范要求。

3、标线涂层要求厚度均匀，无气泡、开裂、发粘、脱落等现象。

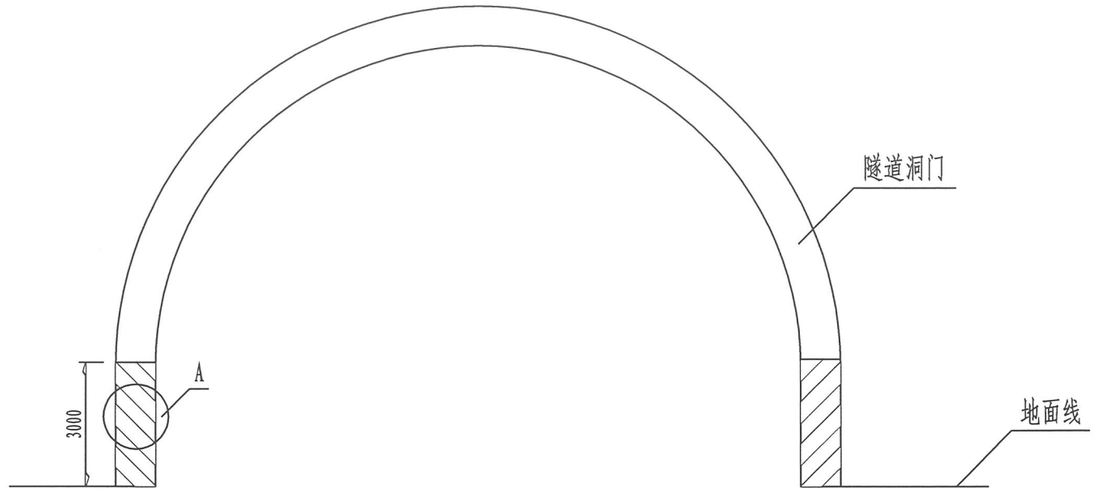
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	路段标线大样图(十)	设计		复核		审核		图号	C2-27	日期	2022.11

校对

图名



A大样
1:10



立面图
1:100

立面标记材料数量表

设置位置	单位	数量(处)
隧道洞口	m^2	2.0

说明:

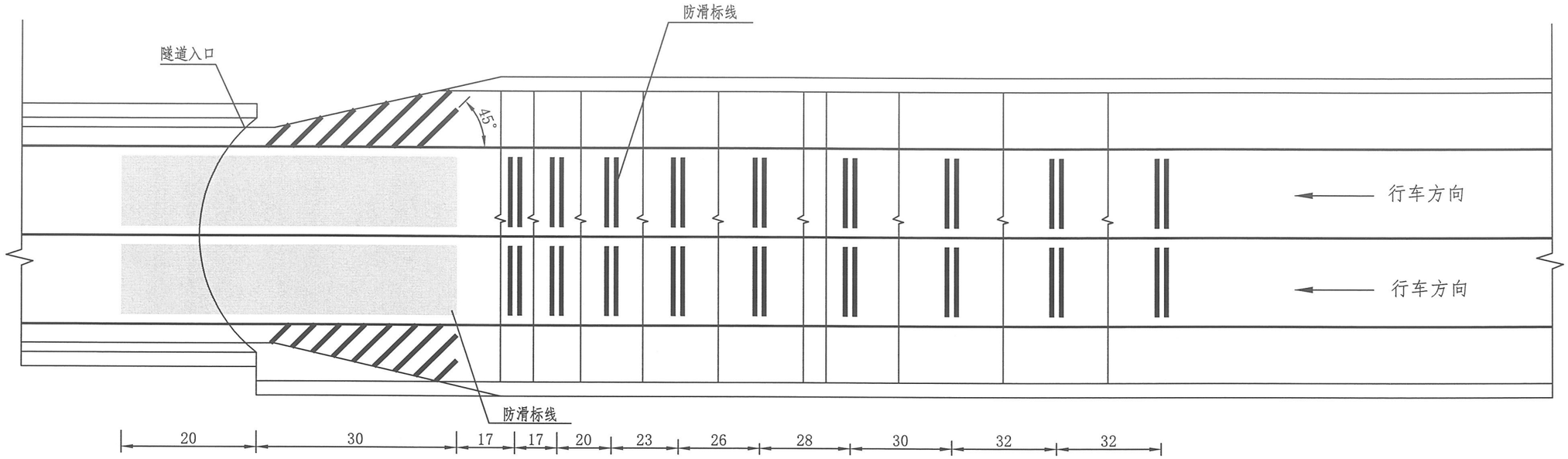
1、本图尺寸均以毫米计。

2、立面标记采用铝基级Ⅳ类反光膜。

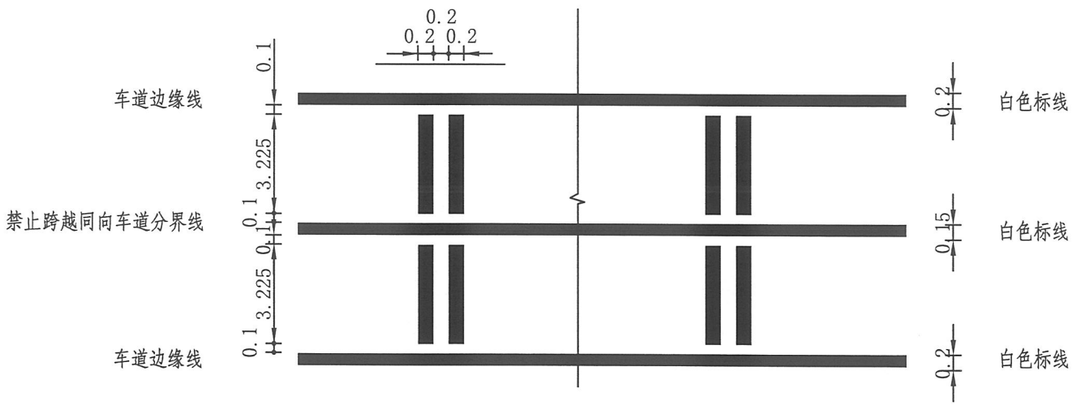
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路段标线大样图(十一)	设计		复核		审核		图号	C2-27	日期	2022.11

校对

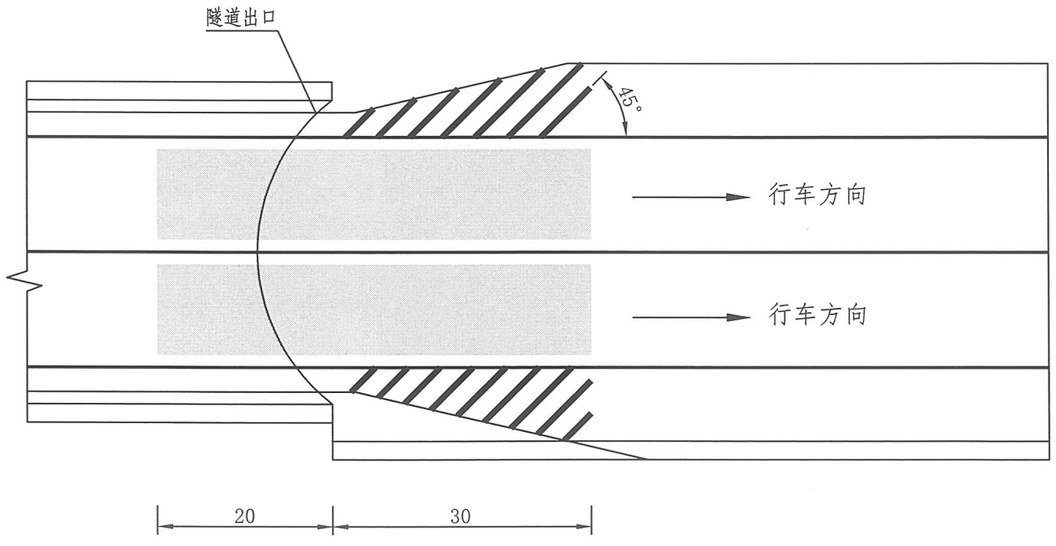
图名



隧道入口标线设置示意图



一级公路隧道标线大样图



隧道出口标线设置示意图

说明:

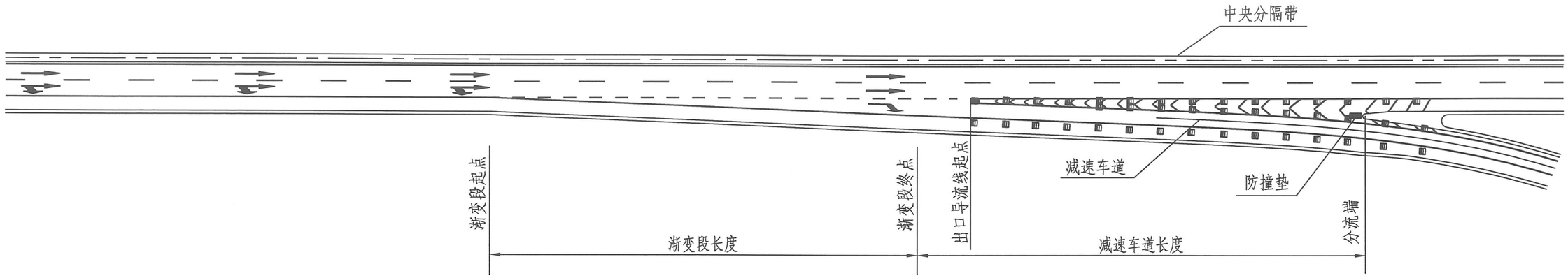
1、本图尺寸均以米计。

2、本图适用于隧道出入口路段。

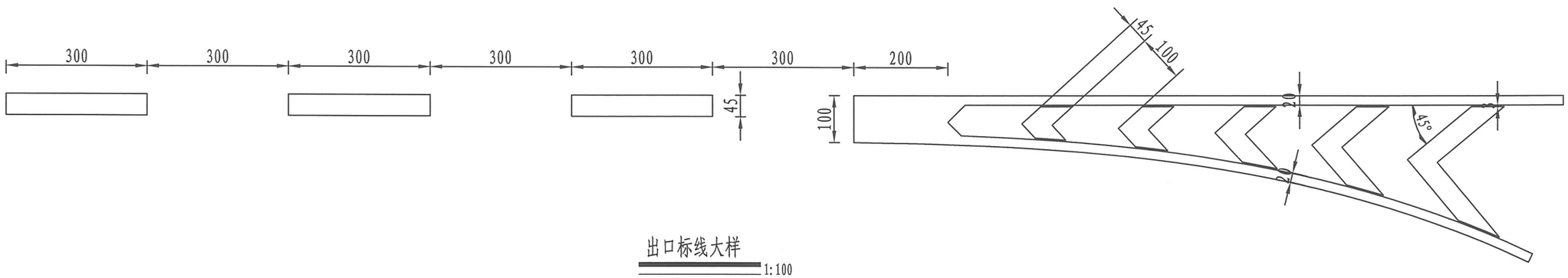
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	路段标线大样图(十二)	设计	平恩怡	复核	宋芳芳	审核		图号	C2-27	日期	2022.11

校对

图名



出口标线布置 1:1000



出口标线大样 1:100

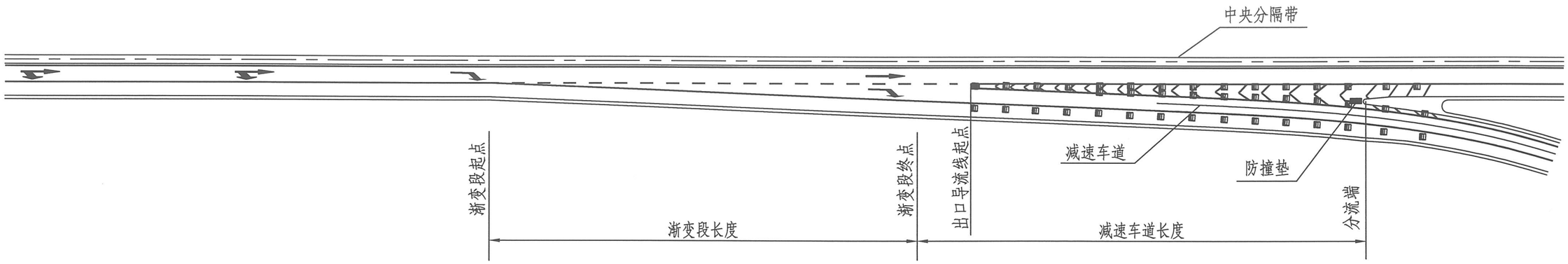
说明:

1. 本图尺寸以厘米计。
2. 本图适用于235国道匝道标线。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	出口标线设计图	设计		复核		审核		图号	C2-28	日期	2022.11

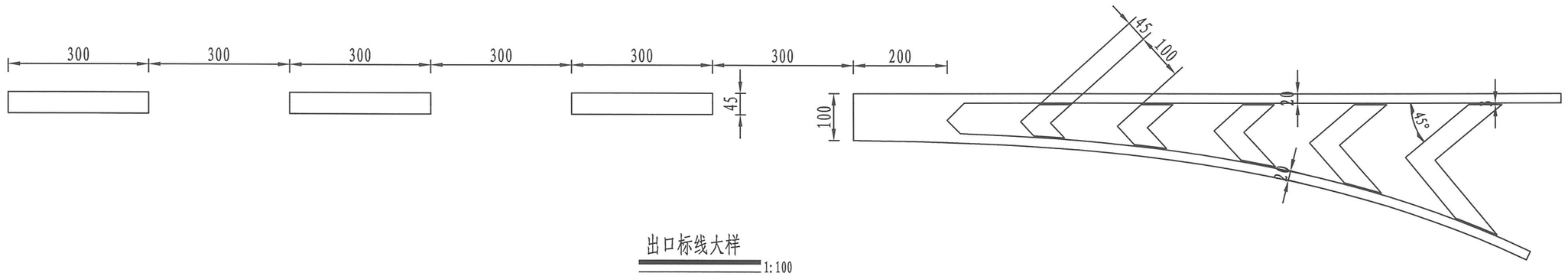
校对

图名



出口标线布置

1:1000



出口标线大样

1:100

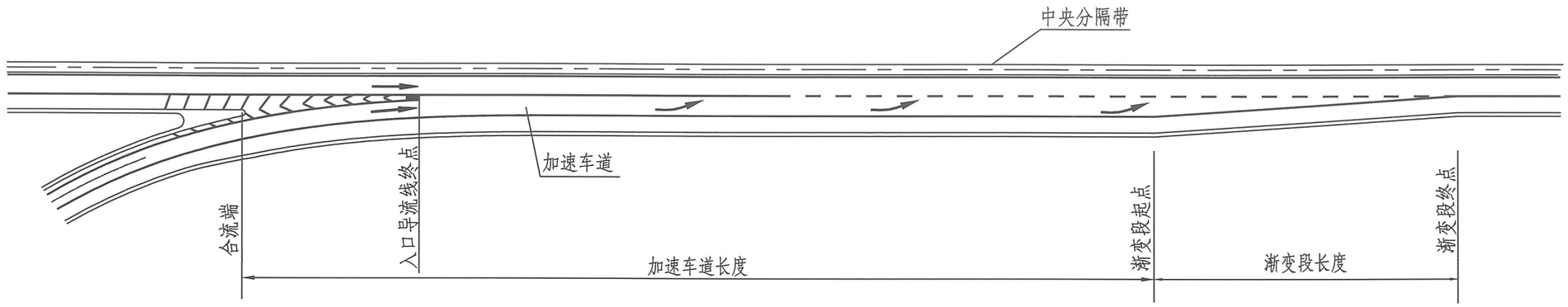
说明:

1. 本图尺寸以厘米计。
2. 本图适用于A、E匝道标线。

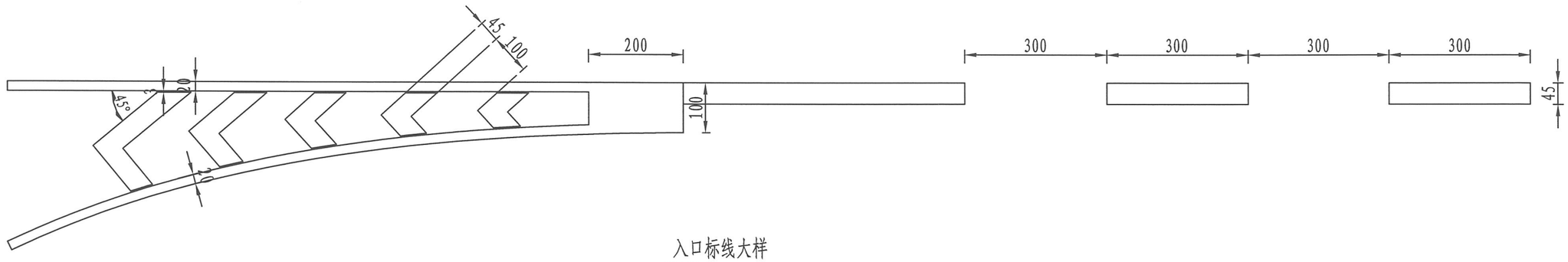
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	出口标线设计图	设计	平思怡	复核	宋芬芬	审核		图号	C2-28	日期	2022.11

校对

图名



入口标线布置 1:1000



入口标线大样 1:100

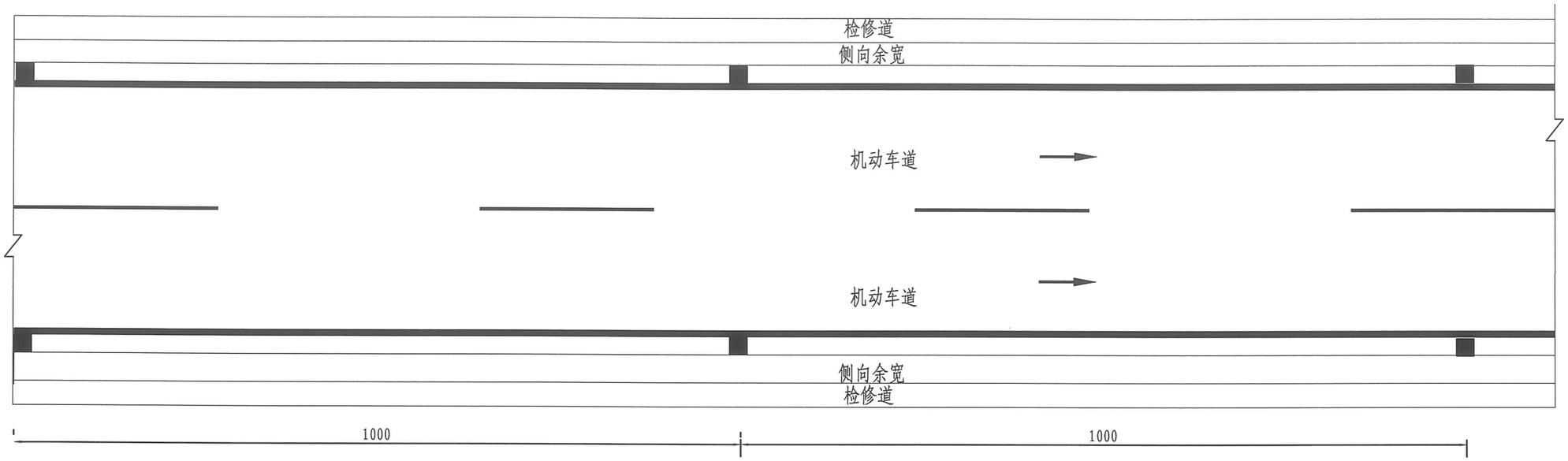
说明：

1. 本图尺寸以厘米计。

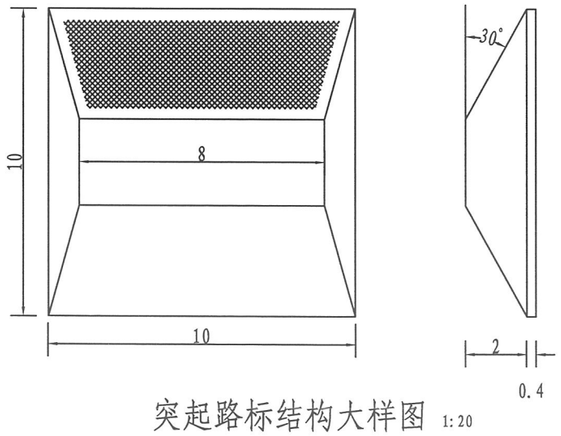
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	入口标线设计图	设计		复核		审核		图号	C2-29	日期	2022.11

校对

图名



隧道路段突起路标布置图



突起路标结构大样图 1:20

说明:

1、图中尺寸以cm计。

2、突起路标反光膜等级为IV级。

3、突起路标设置在隧道路段边缘线和分界线处，每隔10m设置一个,其颜色与标线颜色一致。

4、突起路标反光片应在迎向行车方向均设置。

5、突起路标安装在车道边缘线外侧及分界线中间，基边缘线与标线外侧重合且不覆盖标线即可。

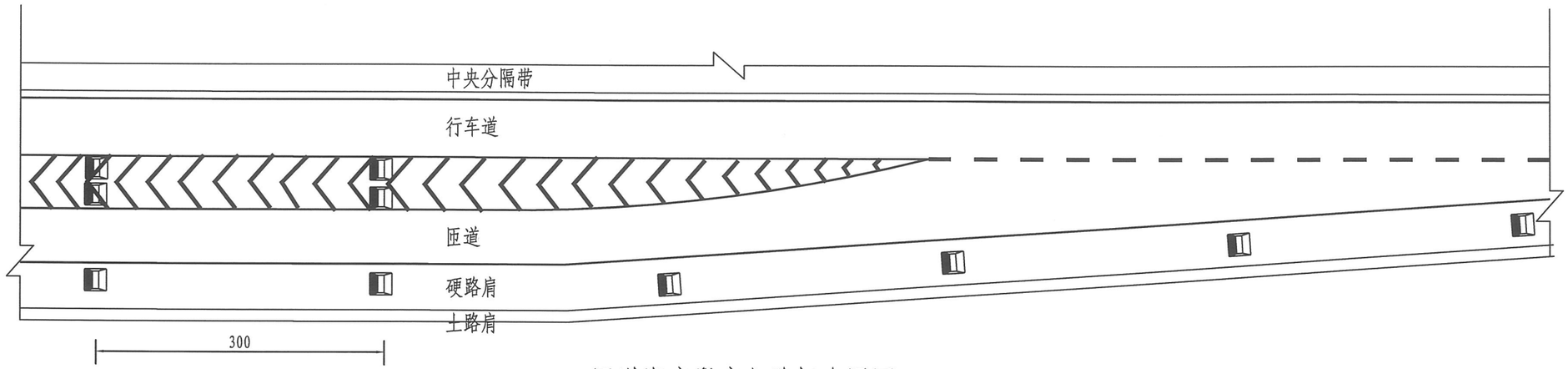
6、突起路标安装前路面应清洁，清洁后路面注入环氧树脂材料，然后将突起路标安装于路面。

7、突起路标壳体材质为完全铝合金，抗压 >300KN，微棱椎反光片上加透明耐磨层，厚度为0.2mm，背部真空电镀。反光片为正面嵌入式结构设计，方便随时更换，安装采用环氧树脂胶固定。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	突起路标一般布置图	设计	复核	审核	图号	C2-30	日期	2022.11

校对

图名



匝道渐变段突起路标布置图

说明:

1、图中尺寸以cm计。

2、突起路标反光膜等级为IV级。

4、突起路标反光片应在迎向行车方向均设置。

5、突起路标安装在车道边缘线外侧，基边缘线与标线外侧重合且不覆盖标线即可。

6、突起路标安装前路面应清洁，清洁后路面注入环氧树脂材料，然后将突起路标安装于路面。

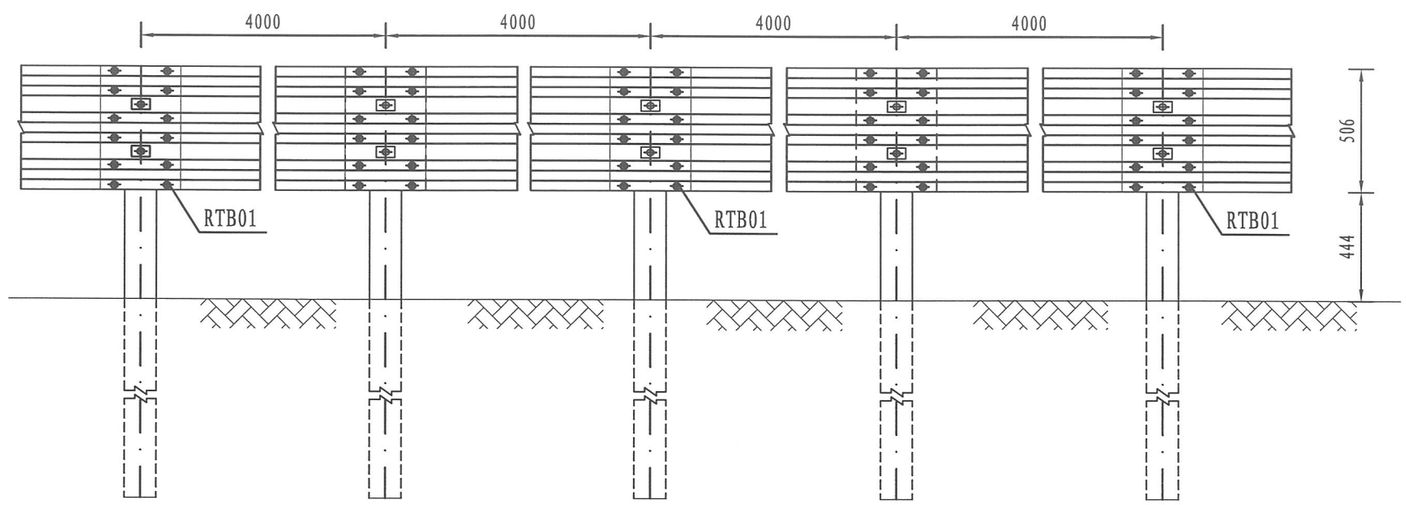
7、突起路标壳体材质为完全铝合金，抗压 >300KN，微棱椎反光片上加透明耐磨层，厚度为0.2mm，背部真空电镀。反光片为正面嵌入式结构设计，方便随时更换，安装采用环氧树脂胶固定。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	突起路标一般布置图	设计		复核		审核		图号	C2-30	日期	2022.11

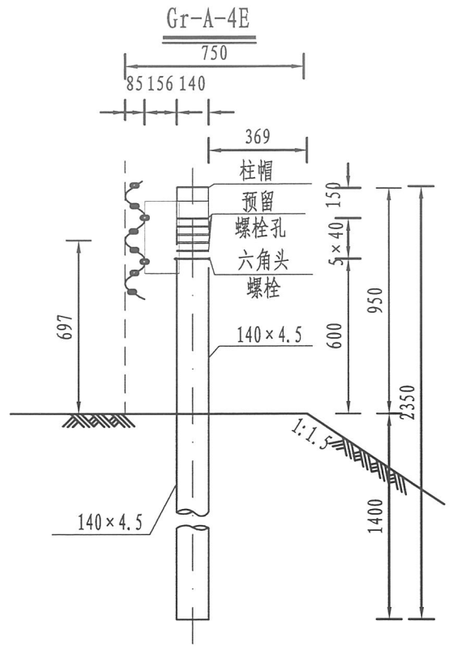
校对

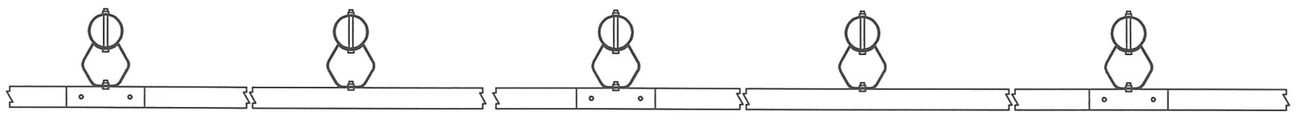
图名

（标准段）立面图



Gr-A-4E





行车方向

说明：

1、图中尺寸均以毫米计。

2、本设计仅适用于土路基段。

3、护栏板搭接方向应与行车方向保持一致。

4、所有钢构件必须进行热侵镀锌处理。

每百米材料数量表(Gr-A-4E)

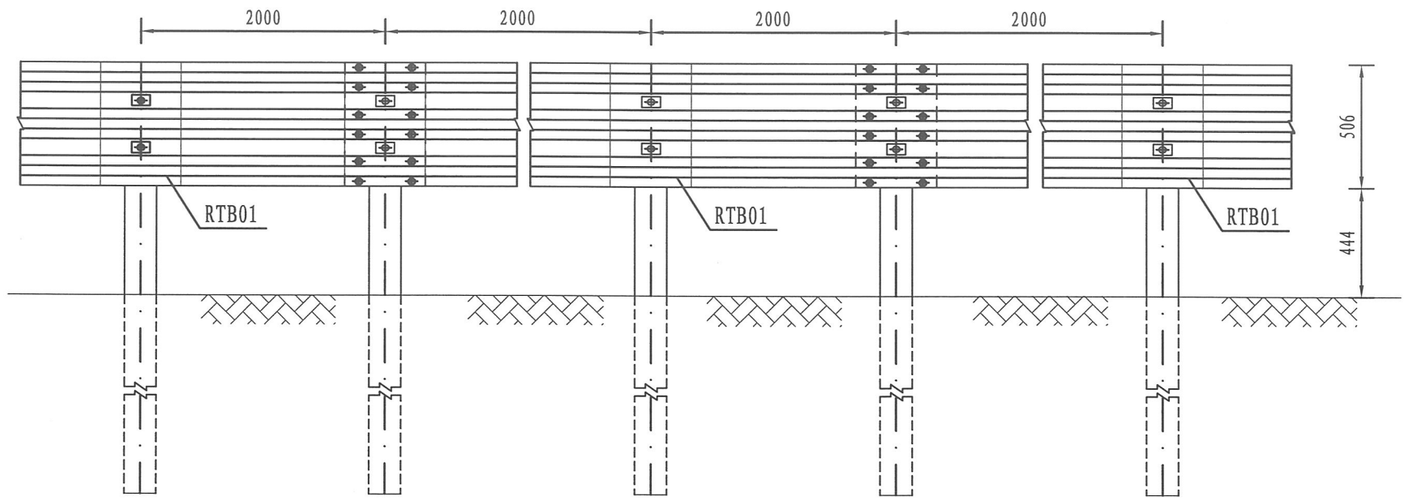
编号	名称	规格	数量	材料	数量(kg)	总计	合计
1	波形梁板RTB01板	506×85×3×4320	25	Q235	76.5	1912.50	1968.15
2	横梁垫片JII-7	76×44×4	50	Q235	0.105	5.25	
3	拼接螺栓JI-1-1	M16×40	300	高强钢	0.088	26.40	
4	拼接螺母JI-2	M18	300	高强钢	0.056	16.80	
5	拼接垫圈JI-3	Φ16×4	300	高强钢	0.024	7.20	
6	钢管立柱	Φ140×4.5×2350	25	Q235	35.34	883.42	1156.72
7	柱帽	Φ140	25	Q235	0.45	11.25	
8	防阻块F-2	196×178×400×4.5	25	Q235	9.72	243.00	
9	连接螺栓(B)JII-2-1	M16×50	50	高强钢	0.103	5.15	
10	六角头螺栓	M16×170	25	高强钢	0.316	7.90	
11	螺母(B)JII-5	M16	75	高强钢	0.056	4.20	
12	垫圈JII-6	Φ16×4	75	高强钢	0.024	1.80	

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 Gr-A-4E	设计		复核		审核		图号	C2-31	日期	2022.11

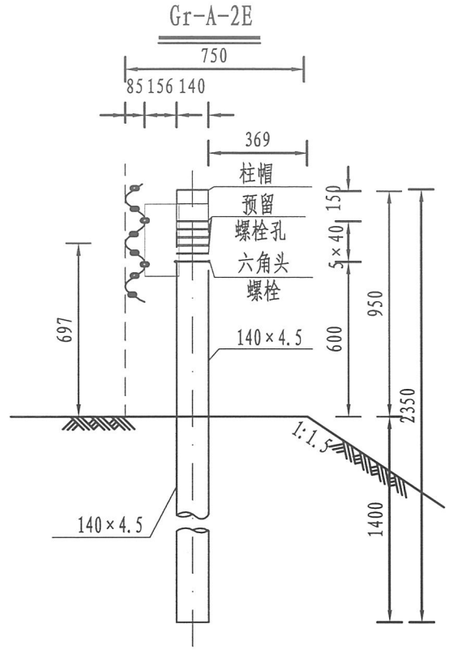
校对

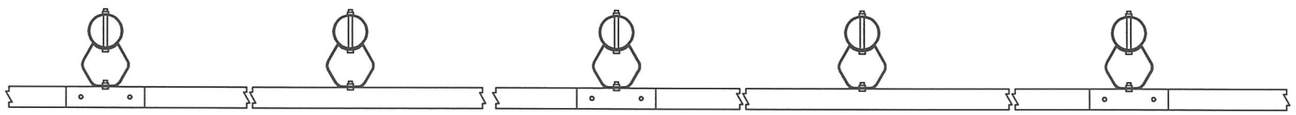
图名

（标准段）立面图



Gr-A-2E





行车方向

说明：

1、图中尺寸均以毫米计。

2、本设计仅适用于土路基段。

3、护栏板搭接方向应与行车方向保持一致。

4、所有钢构件必须进行热侵镀锌处理。

每百米材料数量表(Gr-A-2E)

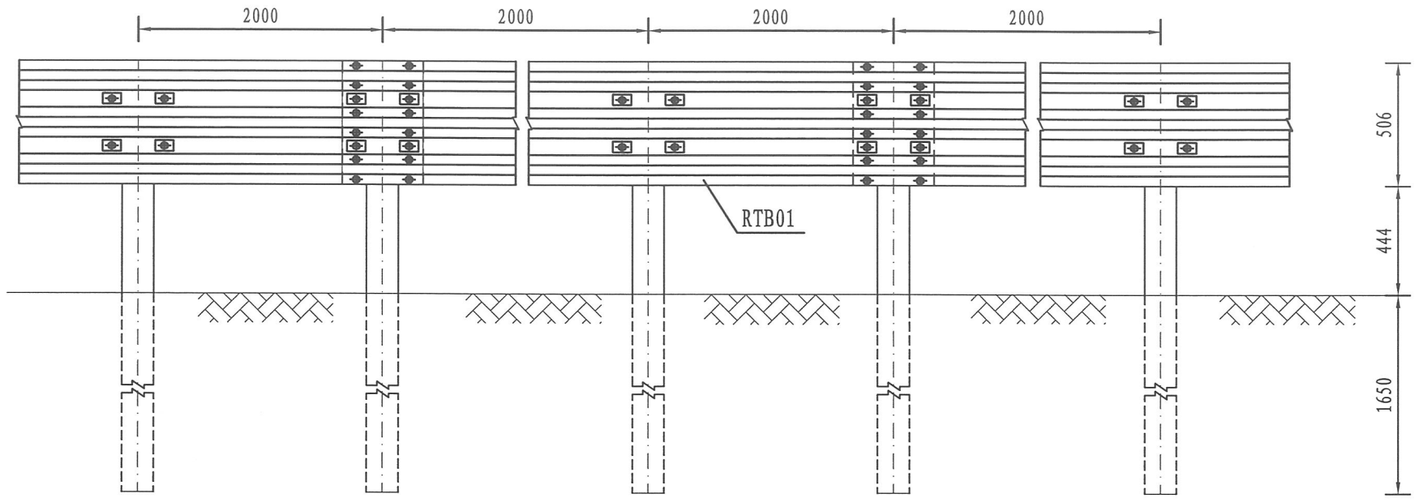
编号	名称	规格	数量	材料	数量(kg)	总计	合计
1	波形梁板RTB01板	506×85×3×4320	25	Q235	76.5	1912.50	1973.40
2	横梁垫片JII-7	76×44×4	100	Q235	0.105	10.50	
3	拼接螺栓JI-1-1	M16×40	300	高强钢	0.088	26.40	
4	拼接螺母JI-2	M18	300	高强钢	0.056	16.80	
5	拼接垫圈JI-3	Φ16×4	300	高强钢	0.024	7.20	
6	钢管立柱	Φ140×4.5×2350	50	Q235	35.34	1766.85	2333.25
7	柱帽	Φ140	50	Q235	0.45	22.50	
8	防阻块F-2	196×178×400×4.5	50	Q235	9.72	486.00	
9	连接螺栓(B)JII-2-1	M16×50	100	高强钢	0.103	10.30	
10	六角头螺栓	M16×170	100	高强钢	0.316	31.60	
11	螺母(B)JII-5	M16	200	高强钢	0.056	11.20	
12	垫圈JII-6	Φ16×4	200	高强钢	0.024	4.80	

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 Gr-A-2E	设计		复核		审核		图号	C2-31	日期	2022.11

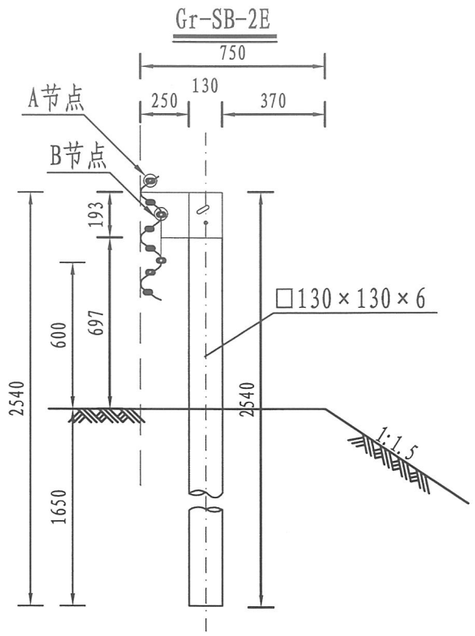
校对

图名

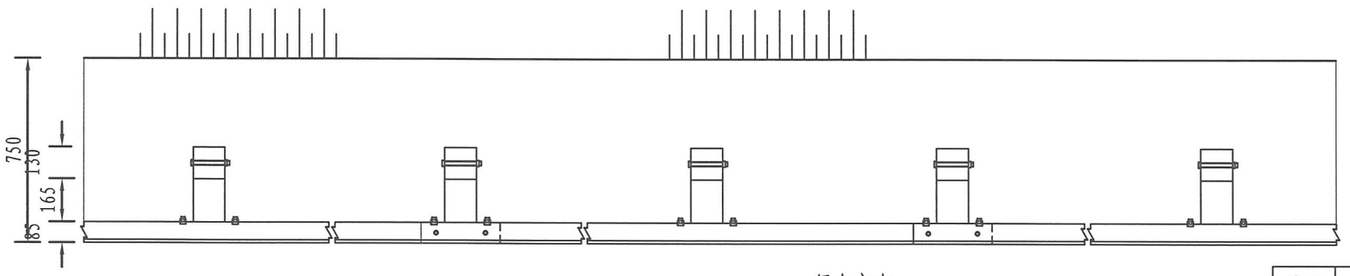
（标准段）立面图



Gr-SB-2E



平面图



说明：

1、图中尺寸均以毫米计。

2、本设计仅适用于土路基段。

3、护栏板搭接方向应与行车方向保持一致。

4、图中所有钢构件均应进行热镀锌处理。

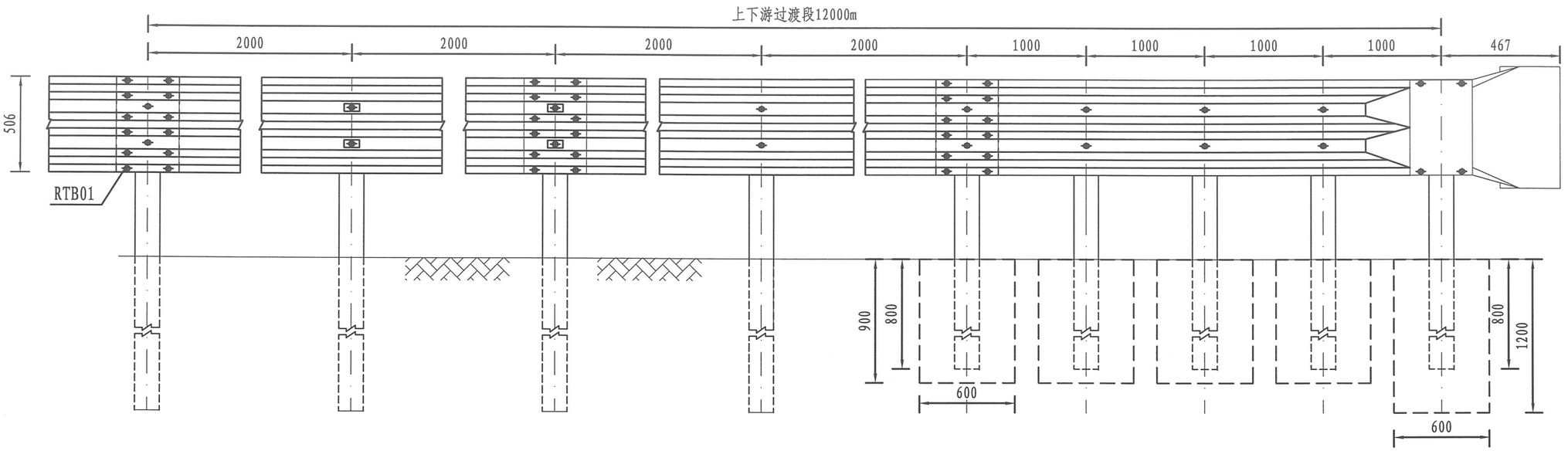
每百米材料数量表(Gr-SB-2E)

编号	名称	规格	数量	材料	数量(kg)	总计	合计
1	钢管立柱	□130×130×6×2540	50	Q235	59.33	2966.72	3577.72
2	柱帽	180×180×3	50	Q235	0.83	41.50	
3	防阻块	300×200×290×4.5	50	Q235	11.39	569.50	
4	波形梁板	506×85×4×4320	25	Q235	102	2550.00	3646.00
5	拼接螺栓JI-1-1	M16×40	300	高强钢	0.088	26.40	
6	拼接螺母JI-2	M16	300	高强钢	0.056	16.80	
7	拼接垫圈JI-3	Φ16×4	300	高强钢	0.024	7.20	
8	连接螺栓(B)JII-2-1	M16×50	200	高强钢	0.103	20.60	
9	连接螺母(B)JII-5	M16	200	高强钢	0.056	11.20	
10	连接垫圈JII-6	Φ16×4	200	高强钢	0.024	4.80	
11	横梁垫片JII-7	76×44×4	200	高强钢	0.105	21.00	
12	三波梁垫板	506×85×4×320	50	Q235	7.54	377.00	

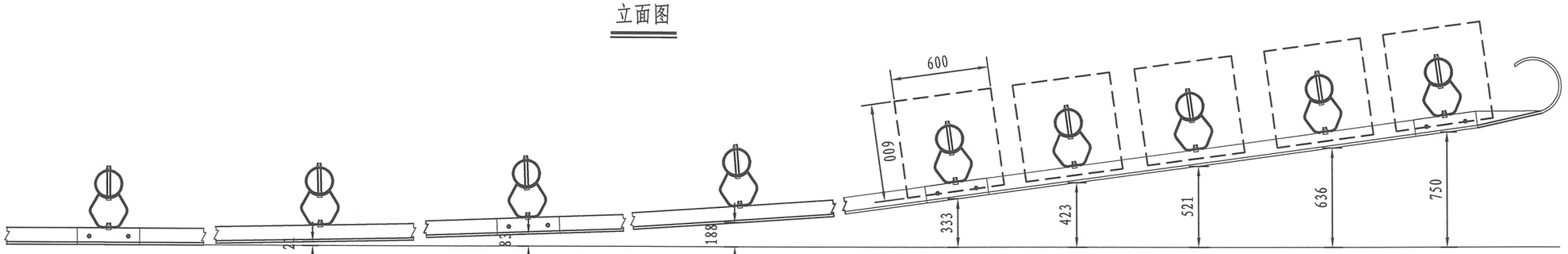
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 Gr-SB-2E	设计	复核	审核	图号	C2-31	日期	2022.11

校对

图名



立面图



平面图

说明:

1、图中尺寸均以毫米计。

2、本设计仅适用于土路基段的端部。

3、护栏板搭接方向应与行车方向保持一致。

4、在现有螺栓孔上再预留2个螺栓孔，间隔5cm。

5、本图适用于填方路段护栏起始段的端头处理方法。位于填挖交界处的护栏端部，护栏过渡段按1：8的外展斜率向路堑延伸，埋入路堑边坡的长度不小于2m。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 AT1-2-TA	设计	平恩悦	复核	宋志为	审核		图号	C2-31	日期	2022.11

校对

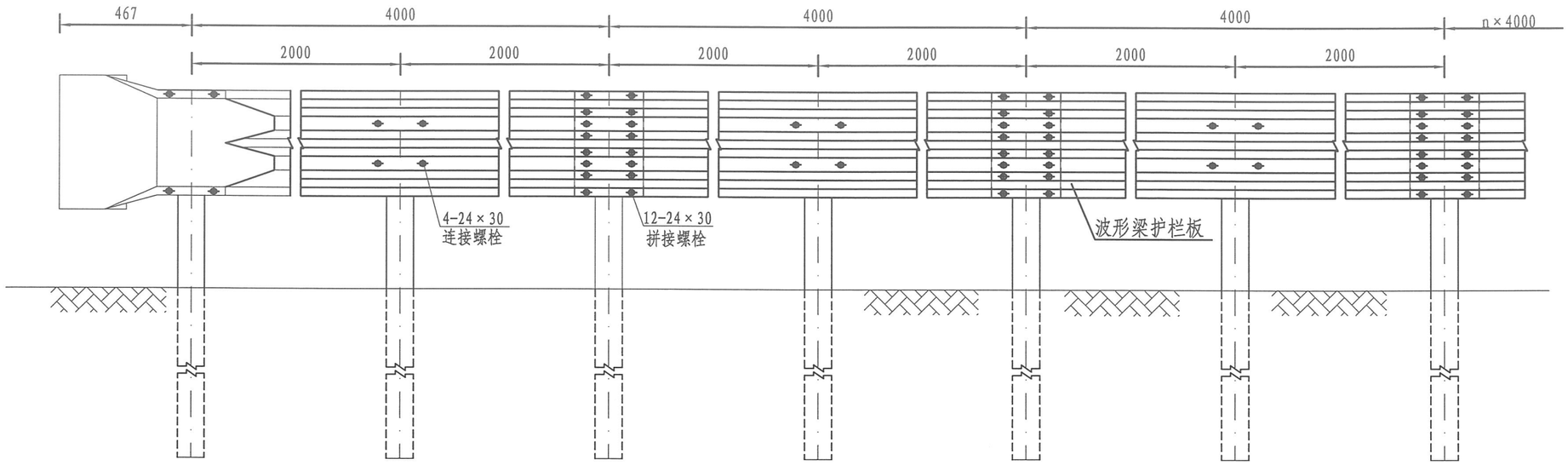
图名

单个外展式护栏端部（端部AT1-2-TA）工程材料数量表

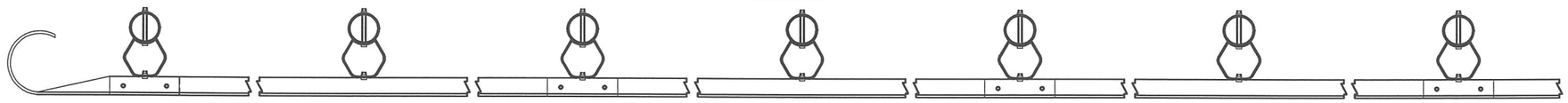
编号	名称	规格	数量	材料	数量(kg)	总计	合计
1	钢管立柱	Φ140×4.5×2350	4	Q235	35.34	141.35	371.31
#	钢管立柱	Φ140×4.5×1750	5	Q235	26.31	131.57	
2	柱帽	Φ140×3	9	Q235	0.45	4.05	
3	防阻块F-2	196×178×400×4.5	9	Q235	9.72	87.48	
4	六角头螺栓	M16×170	9	高强钢	0.316	2.84	
5	连接螺栓(B)JII-2-1	M16×50	18	高强钢	0.103	1.85	
6	连接螺母(B)JII-5	M16	27	高强钢	0.056	1.51	
7	连接垫圈JII-6	Φ16×4	27	高强钢	0.024	0.65	
8	波形梁板	506×85×3×4320	3	Q235	76.5	229.50	259.77
9	拼接螺栓JI-1-1	M16×40	36	高强钢	0.088	3.17	
10	拼接螺母JI-2	M18	36	高强钢	0.056	2.02	
11	拼接垫圈JI-3	Φ16×4	36	高强钢	0.024	0.86	
12	横梁垫片JII-7	76×44×4	18	高强钢	0.105	1.89	
13	端头板D-1	t-1	1	Q235	22.33	22.33	
14	砼基础	600×600×900	4	C25	0.324	1.30	1.73
15	砼基础	600×600×1200	1	C25	0.432	0.43	

校对

图名

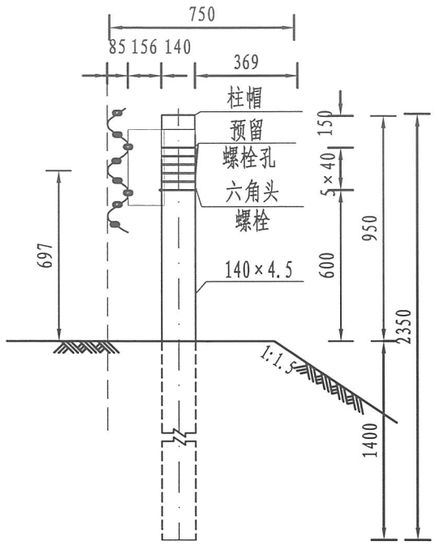


立面图



平面图

行车方向



侧面图

单个下游端部AT2工程材料数量表

编号	名称	规格	数量	材料	数量(kg)	总计	合计
1	钢管立柱	Φ140×4.5×2350	7	Q235	35.34	247.36	323.88
2	柱帽	Φ140×3	7	Q235	0.45	3.15	
3	防阻块F-2	196×178×400×4.5	7	Q235	9.72	68.04	
4	六角头螺栓	M16×170	7	高强钢	0.316	2.21	
5	连接螺栓(B)JII-2-1	M16×50	14	高强钢	0.103	1.44	
6	连接螺母(B)JII-5	M16	21	高强钢	0.056	1.18	
7	连接垫圈JII-6	Φ16×4	21	高强钢	0.024	0.50	
8	波形梁板	506×85×3×4320	3	Q235	76.5	229.50	259.35
9	拼接螺栓JI-1-1	M16×40	36	高强钢	0.088	3.17	
10	拼接螺母JI-2	M18	36	高强钢	0.056	2.02	
11	拼接垫圈JI-3	Φ16×4	36	高强钢	0.024	0.86	
12	横梁垫片JII-7	76×44×4	14	高强钢	0.105	1.47	
13	端头板D-1	t-1	1	Q235	22.33	22.33	

说明:

1、图中尺寸均以毫米计。

2、本设计仅适用于土路基段。

3、护栏板搭接方向应与行车方向保持一致。

4、在现有螺栓孔上再预留2个螺栓孔，间隔5cm。

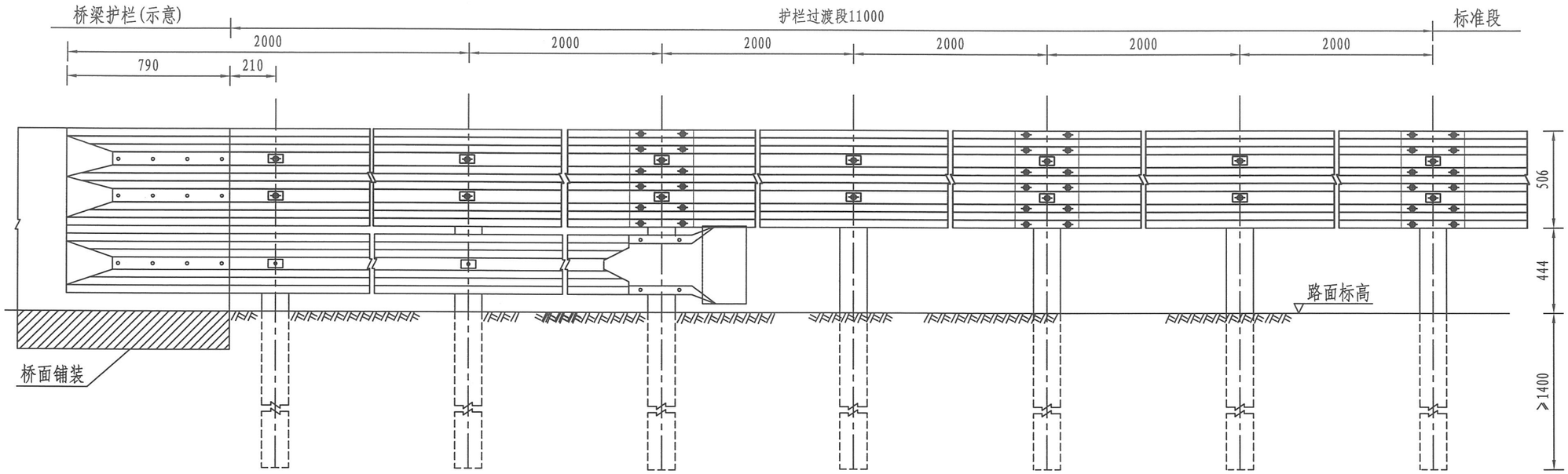
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 AT2-TA	设计		复核		审核		图号	C2-31	日期	2022.11

校对

图名

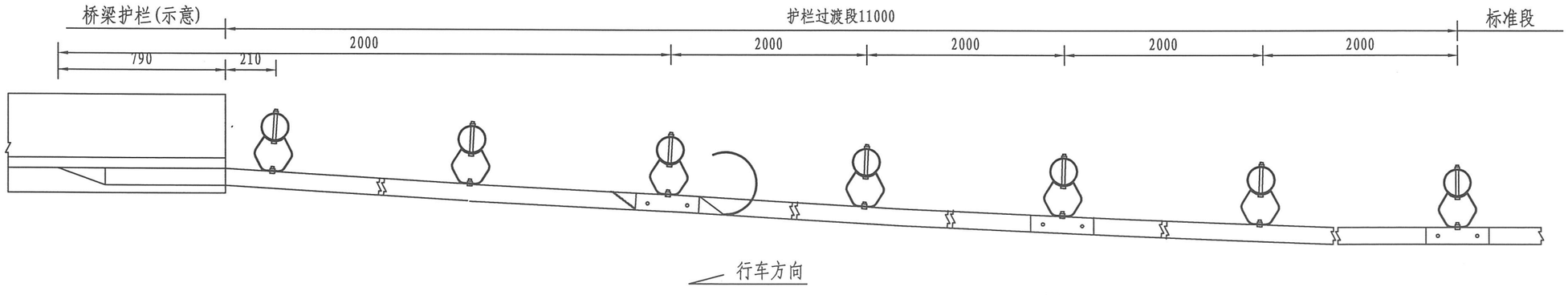
立面图

1:25



平面图

1:25



说明:

1、图中尺寸均以毫米为单位。

2、横梁的搭接方向应与行车方向一致。

3、波形梁护栏与混凝土护栏连接处波形梁护栏板顶面与混凝土护栏顶面应齐平，不能出现凸角，可通过微调护栏立柱高度使之齐平。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 BT-2-TA	设计		复核		审核		图号	C2-31	日期	2022.11

校对

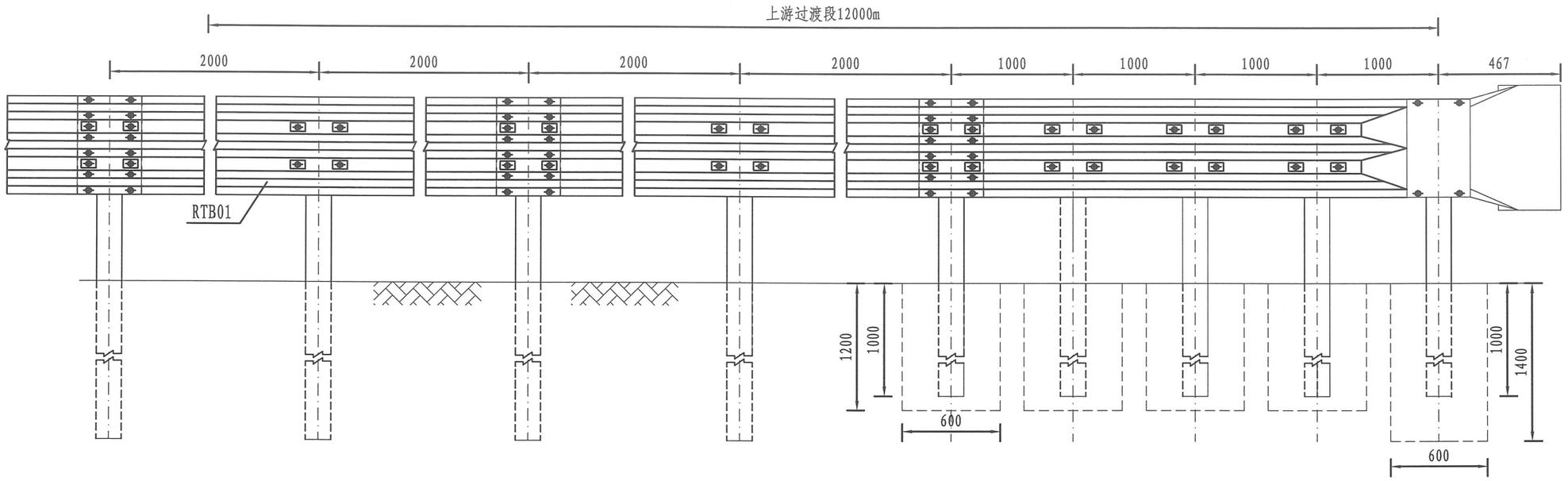
图名

桥梁过渡段BT-2-TA护栏工程材料数量表

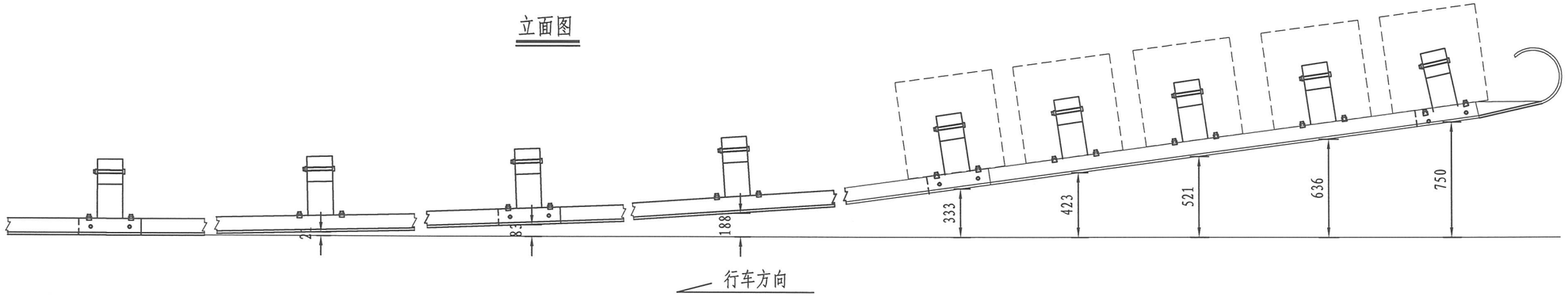
编号	名称	规格	数量	材料	数量(kg)	总计	合计
1	波形梁板RTB01板	506×85×3×4320	3	Q235	76.5	229.50	306.11
2	波形梁板	4320×310×85×3	1	Q235	49.16	49.16	
3	三波梁垫板	506×85×4×320	3	Q235	7.54	22.62	
4	横梁垫片JII-7	76×44×4	14	高强钢	0.105	1.47	
5	拼接螺栓JI-1-1	M16×40	20	高强钢	0.088	1.76	
6	拼接螺母JI-2	M18	20	高强钢	0.056	1.12	
7	拼接垫圈JI-3	Φ16×4	20	高强钢	0.024	0.48	
8	钢管立柱	Φ140×4.5×2350	7	Q235	35.337	247.36	371.78
9	柱帽	Φ140	7	Q235	0.45	3.15	
10	防阻块F-2	196×178×400×4.5	10	Q235	9.72	97.20	
11	连接螺栓(B)JII-2-1	M16×50	14	高强钢	0.103	1.44	
12	六角头螺栓	M16×170	17	高强钢	0.316	5.37	
13	螺母(B)JII-5	M16	31	高强钢	0.056	1.74	
14	垫圈JII-6	Φ16×4	31	高强钢	0.024	0.74	
0	端头梁D-1	t-1	1	Q235	14.78	14.78	

校对

图名



立面图



平面图

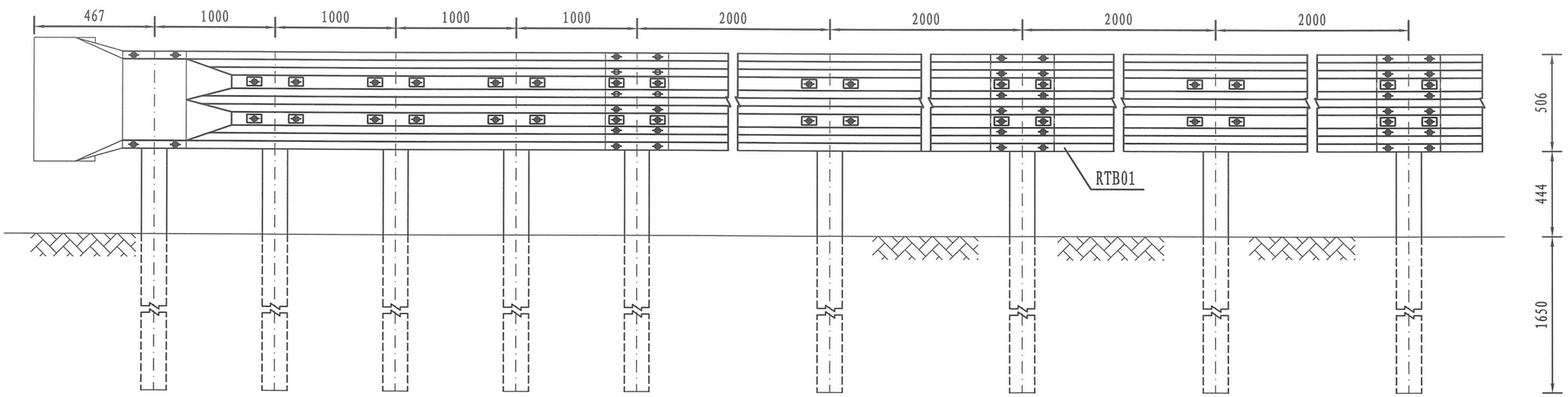
说明:

1、图中尺寸均以毫米计。
2、本设计仅适用于土路基段路侧上游端部处理。
3、护栏板搭接方向应与行车方向保持一致。
4、图中所有钢构件均应进行热镀锌处理。
5、本图适用于填方路段护栏起始段的端头处理方法。位于填挖交界处的护栏端部，护栏过渡段按1：8的外展斜率向路堑延伸，埋入路堑边坡的长度不小于2m。

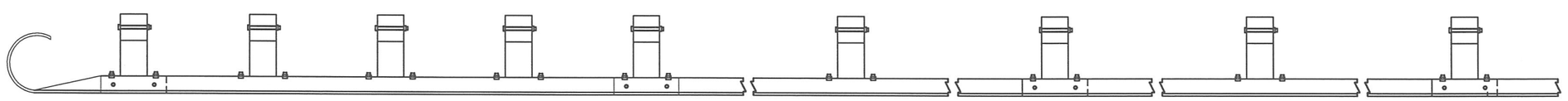
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 AT1-2-TS	设计		复核		审核		图号	C2-31	日期	2022.11

校对

图名



立面图



平面图

说明:

1、图中尺寸均以毫米计。

2、本设计仅适用于土路基段路侧下游端部处理。

3、护栏板搭接方向应与行车方向保持一致。

4、图中所有钢构件均应进行热镀锌处理。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 AT2-TS	设计		复核		审核		图号	C2-31	日期	2022.11

校对

图名

单个上游端部（12m）工程数量表

编号	名称	规格	数量	材料	数量(kg)	总计	合计
1	钢管立柱	□130×130×6×2540	4	Q235	59.33	237.34	574.66
2	钢管立柱	□130×130×6×1890	5	Q235	44.15	220.75	
3	柱帽	180×180×3	9	Q235	0.83	7.47	
4	防阻块	300×200×290×4.5	9	Q235	11.39	102.51	
5	连接螺栓(B)JII-2-1	M16×50	36	高强钢	0.103	3.71	
6	连接螺母(B)JII-5	M16	36	高强钢	0.056	2.02	
7	连接垫圈JII-6	Φ16×4	36	高强钢	0.024	0.86	
8	波形梁板	506×85×4×4320	36	Q235	102	3672.00	3809.96
9	拼接螺栓JI-1-1	M16×40	432	高强钢	0.088	38.02	
10	拼接螺母JI-2	M16	432	高强钢	0.056	24.19	
11	拼接垫圈JI-3	Φ16×4	432	高强钢	0.024	10.37	
12	横梁垫片JII-7	76×44×4	4	高强钢	0.105	0.42	
13	三波梁垫板	506×85×4×320	4	Q235	7.54	30.16	
14	端头D-2		1	Q235	34.8	34.80	
15	砼基础	600×600×1200	4	C25	0.18	0.72	1.22
16	砼基础	600×600×1400	1	C25	0.504	0.50	

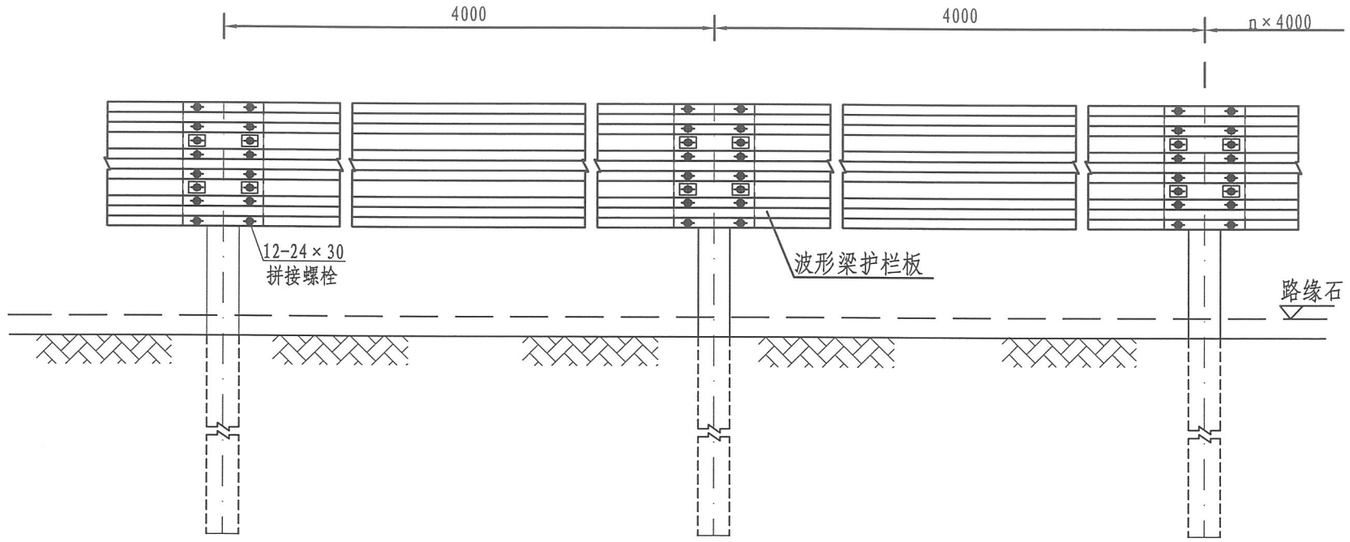
单个下游端部（12m）工程数量表

编号	名称	规格	数量	材料	数量(kg)	总计	合计
1	钢管立柱	□130×130×6×2540	9	Q235	59.33	534.01	650.58
#	柱帽	180×180×3	9	Q235	0.83	7.47	
1	防阻块	300×200×290×4.5	9	Q235	11.39	102.51	
2	连接螺栓(B)JII-2-1	M16×50	36	高强钢	0.103	3.71	
3	连接螺母(B)JII-5	M16	36	高强钢	0.056	2.02	
4	连接垫圈JII-6	Φ16×4	36	高强钢	0.024	0.86	
5	波形梁板	506×85×4×4320	36	Q235	102	3672.00	3857.80
6	拼接螺栓JI-1-1	M16×40	432	高强钢	0.088	38.02	
7	拼接螺母JI-2	M16	432	高强钢	0.056	24.19	
8	拼接垫圈JI-3	Φ16×4	432	高强钢	0.024	10.37	
9	横梁垫片JII-7	76×44×4	432	高强钢	0.105	45.36	
10	三波梁垫板	506×85×4×320	9	Q235	7.54	67.86	
11	端头D-2		1	Q235	34.8	34.80	34.80

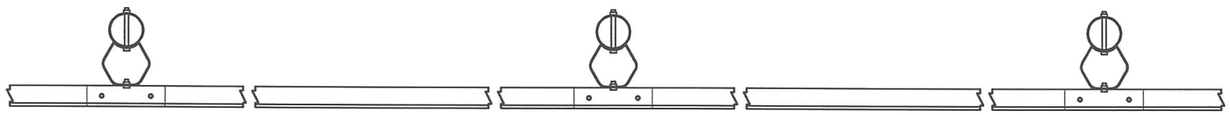
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 上下游端头数量表	设计		复核		审核		图号	C2-31	日期	2022.11

校对

图名

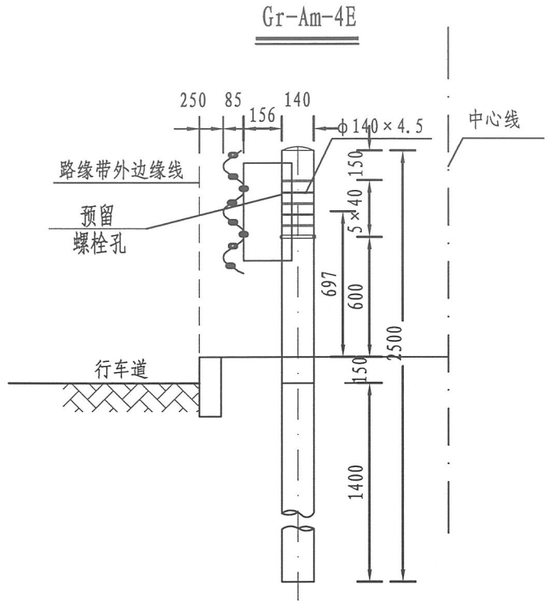


立面图



平面图

Gr-Am-4E



说明:

1、图中尺寸均以毫米计。

2、本设计仅适用于中央分隔带土石料路基段。

3、护栏板搭接方向应与行车方向保持一致。

每百米材料数量表(Gr-Am-4E)

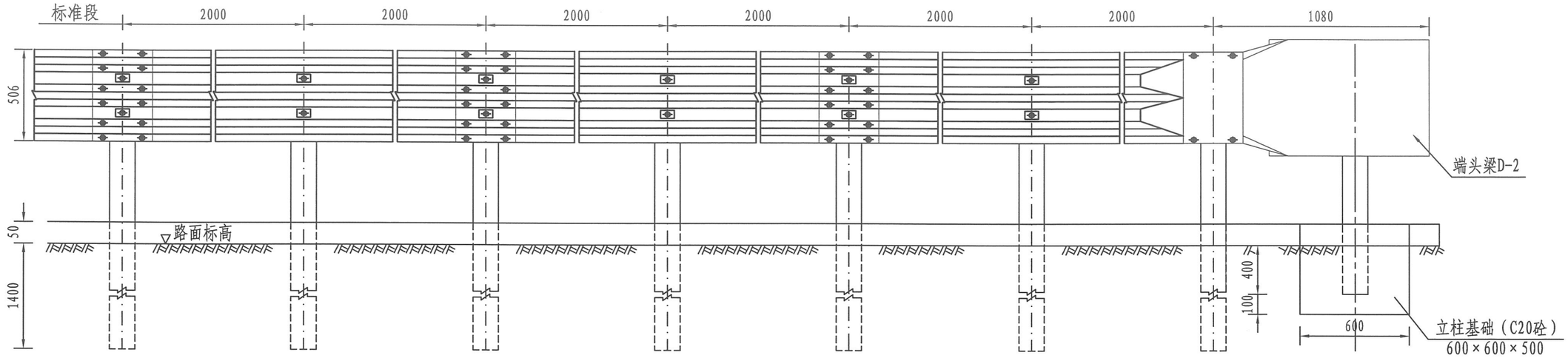
编号	名称	规格	数量	材料	数量(kg)	总计	合计
1	波形梁板RTB01板	506×85×3×4320	25	Q235	76.5	1912.50	2156.65
2	横梁垫片JII-7	76×44×4	50	Q235	0.105	5.25	
3	拼接螺栓JI-1-1	M16×40	300	高强钢	0.088	26.40	
4	拼接螺母JI-2	M18	300	高强钢	0.056	16.80	
5	拼接垫圈JI-3	Φ16×4	300	高强钢	0.024	7.20	
6	钢管立柱	Φ140×4.5×2500	25	Q235	36.81	920.25	1193.5500
7	柱帽	Φ140	25	Q235	0.45	11.25	
8	防阻块F-2	196×178×400×4.5	25	Q235	9.72	243.00	
9	连接螺栓(B)JII-2-1	M16×50	50	高强钢	0.103	5.15	
10	六角头螺栓	M16×170	25	高强钢	0.316	7.90	
11	螺母(B)JII-5	M16	75	高强钢	0.056	4.20	
12	垫圈JII-6	Φ16×4	75	高强钢	0.024	1.80	

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程(东外环线)	护栏设计图 Gr-Am-4E	设计	复核	审核	图号	C2-31	日期	2022.11

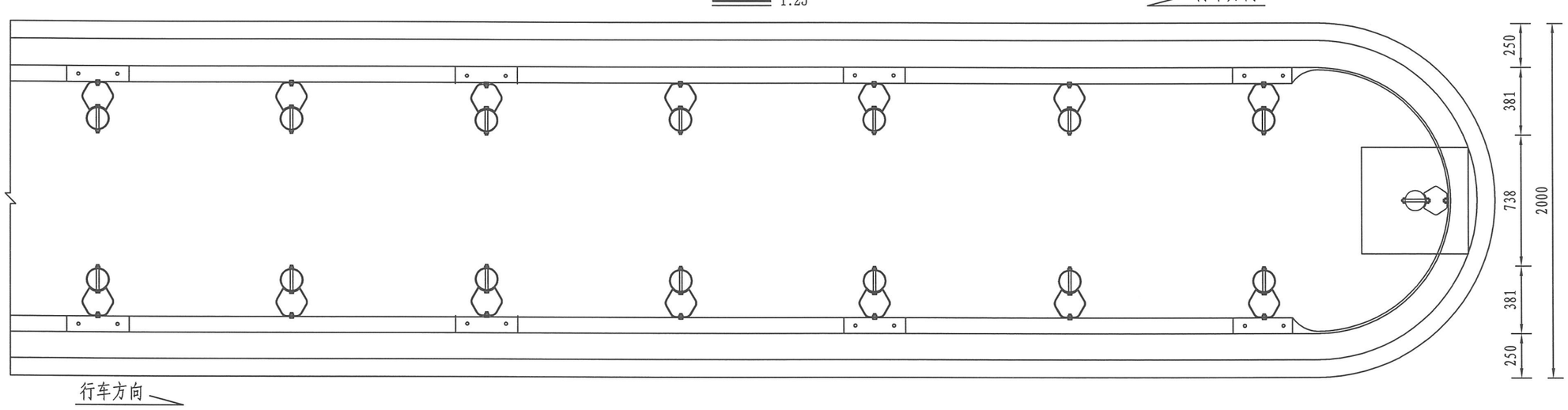
校对

图名

立面图 1:25



平面图 1:25



说明:

1、图中尺寸均以毫米计。

2、护栏板搭接方向应与行车方向保持一致。

3、所有钢构件必须进行热侵镀锌处理。

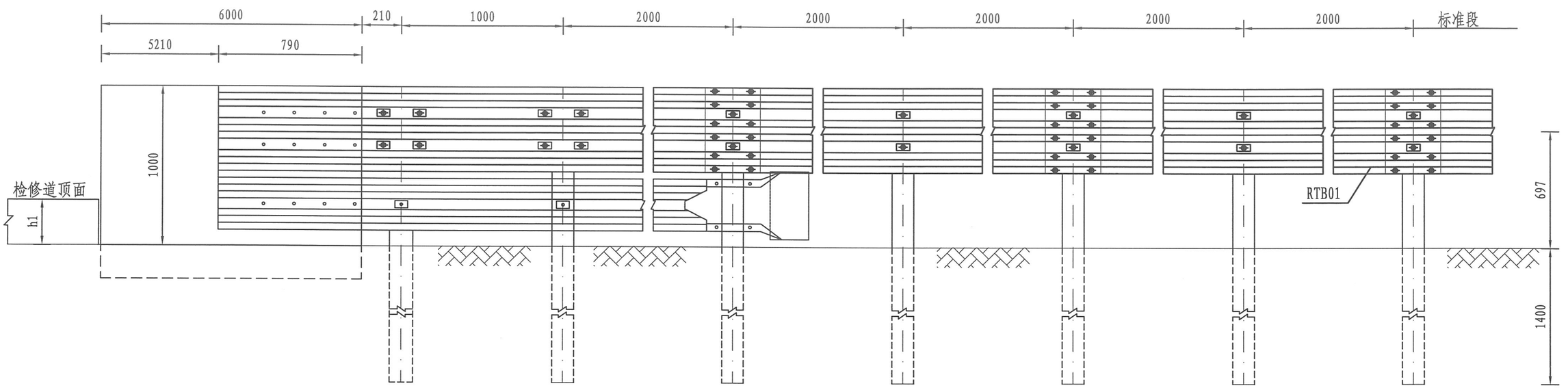
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 CT-TA	设计	复核	审核	图号	C2-31	日期	2022.11

中央分隔带（两侧各12m）端部材料数量表

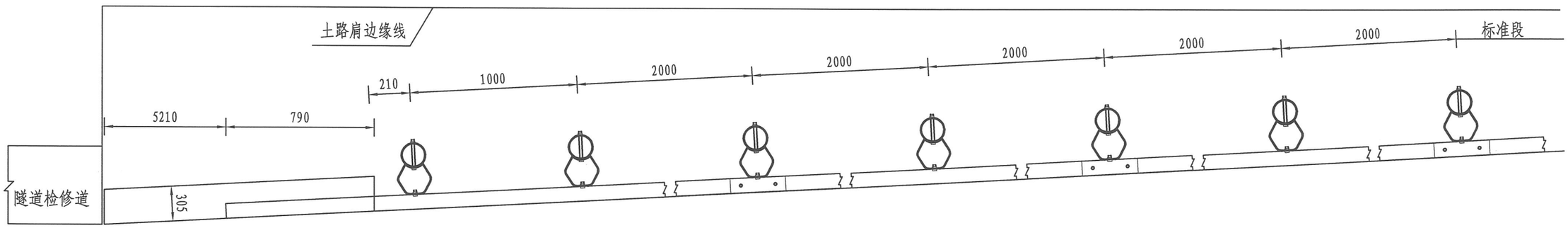
编号	名称	规格	数量	材料	数量(kg)	总计	合计
1	钢管立柱	Φ140×4.5×2400	15	Q235	36.09	541.33	693.88
2	柱帽	Φ140	15	Q235	0.45	6.75	
3	防阻块F-2	196×178×400×4.5	15	Q235	9.72	145.80	
4	波形梁板RTB01板	506×85×3×4320	6	Q235	76.5	459.00	573.08
5	拼接螺栓JI-1-1	M16×40	76	高强钢	0.088	6.69	
6	拼接螺母JI-2	M18	76	高强钢	0.056	4.26	
7	拼接垫圈JI-3	Φ16×4	76	高强钢	0.024	1.82	
8	连接螺栓(B)JII-2-1	M16×50	12	高强钢	0.103	1.24	
9	六角头螺栓	M16×170	45	高强钢	0.316	14.22	
9	螺母(B)JII-5	M16	57	高强钢	0.056	3.19	
10	垫圈JII-6	Φ16×4	57	高强钢	0.024	1.37	
11	横梁垫片JII-7	76×44×4	12	高强钢	0.105	1.26	
12	三波梁垫板	506×85×4×320	6	Q235	7.54	45.24	
13	端头梁		1	Q235	34.8	34.80	
14	砼基础	600×600×500	1	C25	0.1800	0.18	

校对

图名



立面图



平面图

说明:

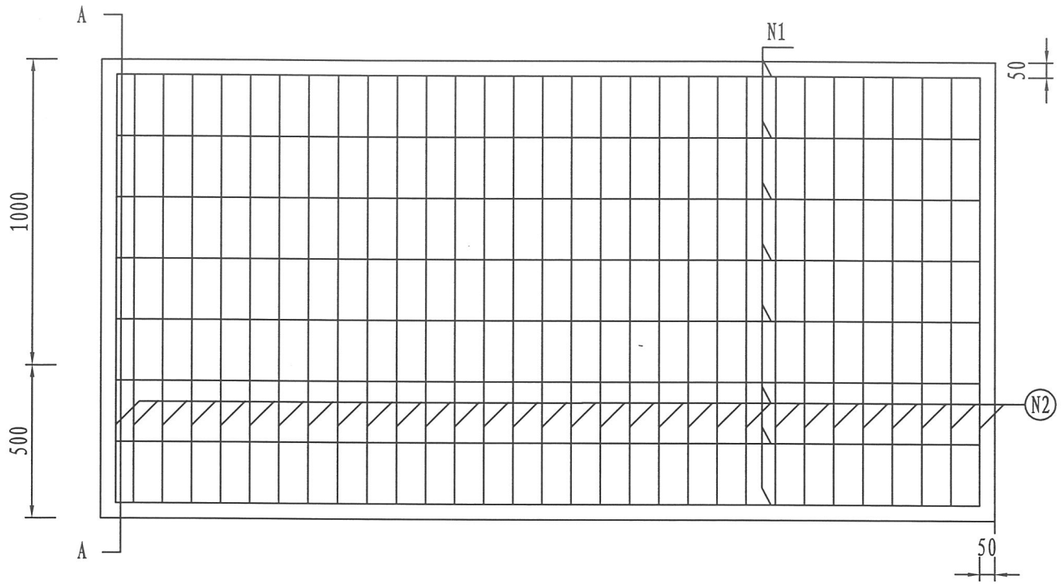
1、图中尺寸均以毫米计。
2、本设计仅适用于土路基段的端部。
3、护栏板搭接方向应与行车方向保持一致。
4、本图适用于隧道入口护栏FT过渡段。
5、h1为检修道高度。
6、在现有螺栓孔上再预留2个螺栓孔，间隔5cm。
7、波形梁护栏与混凝土护栏连接处波形梁护栏板顶面与混凝土护栏顶面应齐平，不能出现凸角，可通过微调护栏立柱高度使之齐平。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 FT-TA	设计		复核		审核		图号	C2-31	日期	2022.11

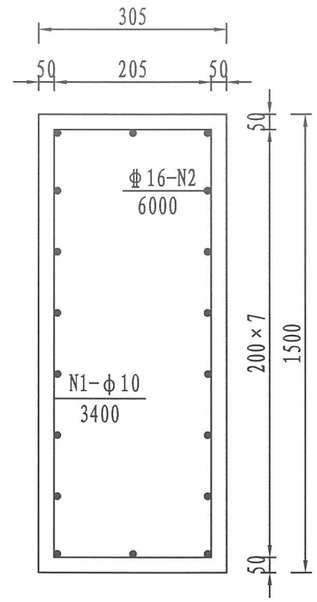
校对

图名

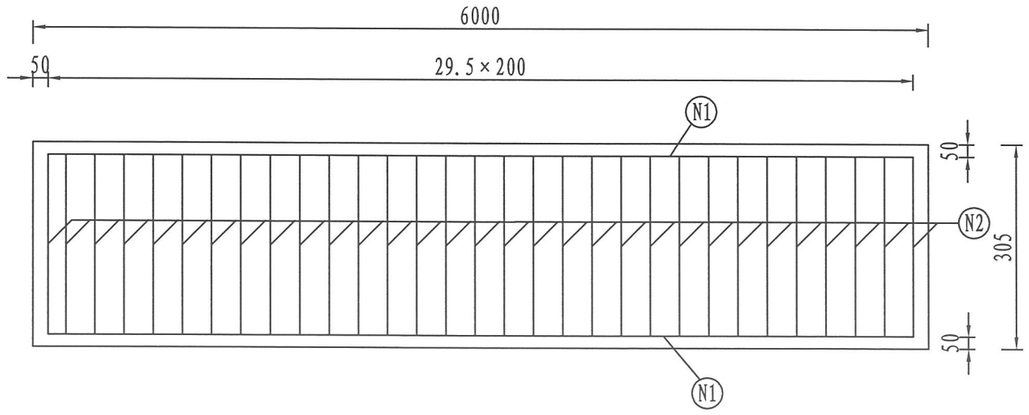
立面图 1:20



A-A



平面图 1:20



6m翼墙砼基础数量表

编号	直径(mm)	每根长度(cm)	数量(根)	总长(m)	单位重量(kg/m)	重量(kg)	合计
1	φ10	340	30	102.00	0.617	62.93	233.57
2	φ16	600	18	108.00	1.58	170.64	
#	C30砼			0.00	2.745m³		

说明:

1、图中尺寸均以毫米计;

2、图中各折线段均应以适当的曲率半径制作成弧形;

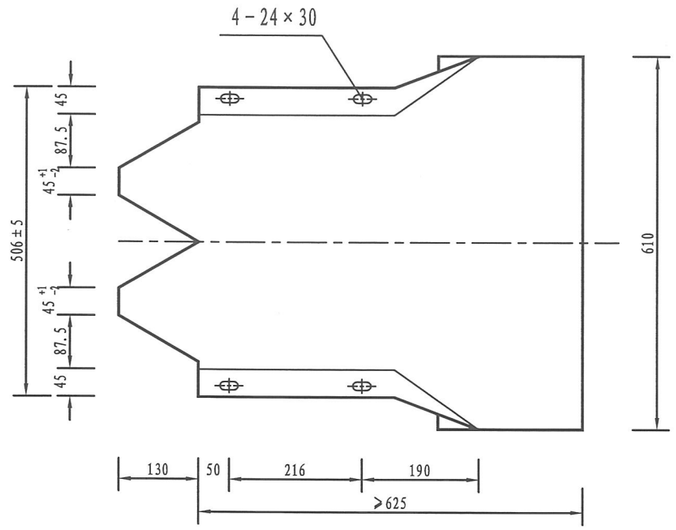
3、本图适用于隧道入口混凝土翼墙结构设计图。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程(东外环线)	护栏设计图 翼墙	设计		复核		审核		图号	C2-31	日期	2022.11

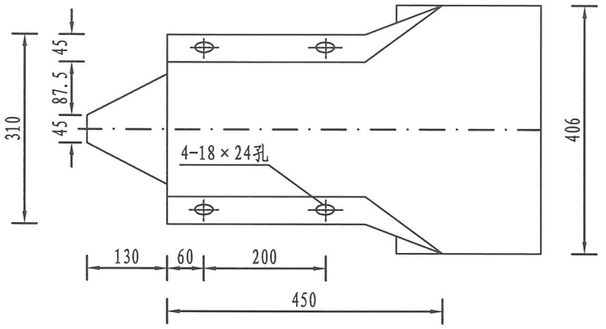
校对

图名

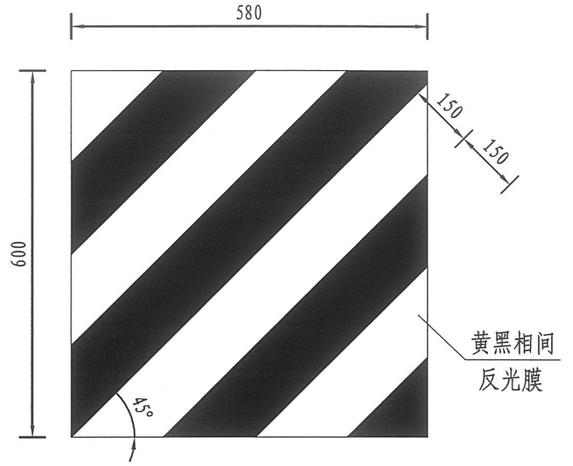
路侧护栏端头大样图 1:10

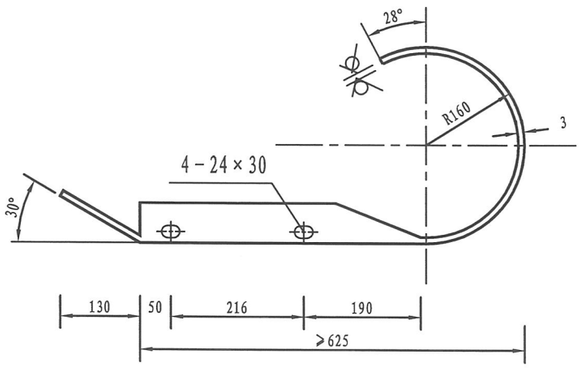


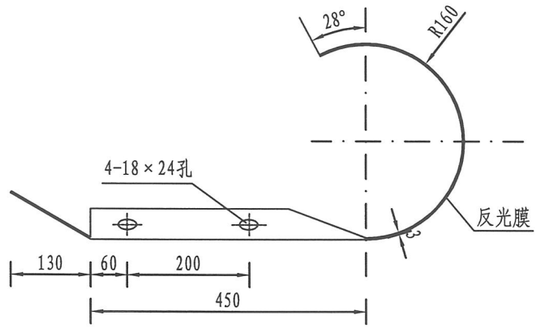
路侧护栏端头大样图 1:10

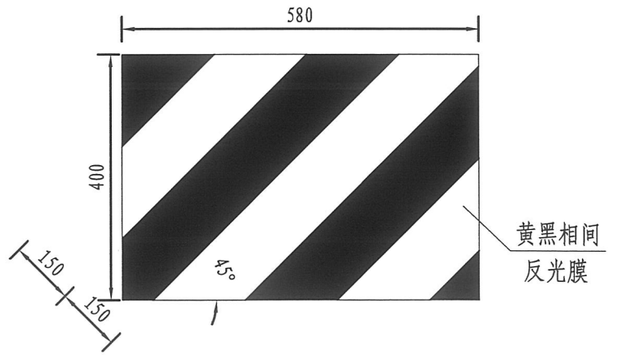


反光膜大样图









说明:

1、本图尺寸以毫米计。

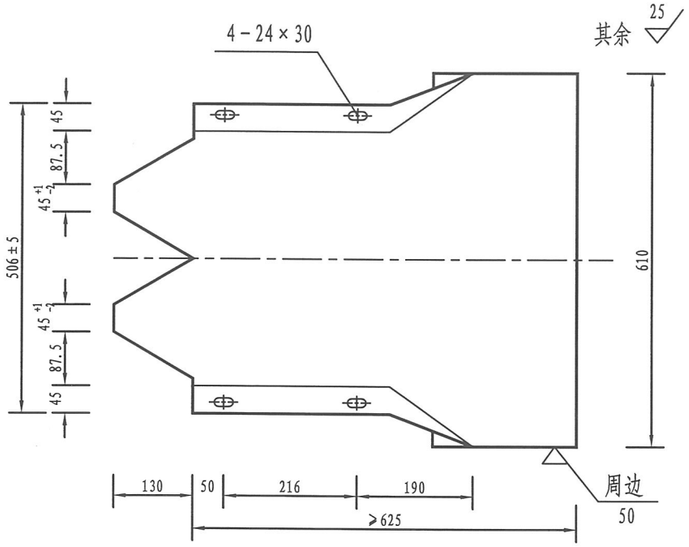
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 A级护栏端头	设计		复核		审核		图号	C2-31	日期	2022.11

校对

图名

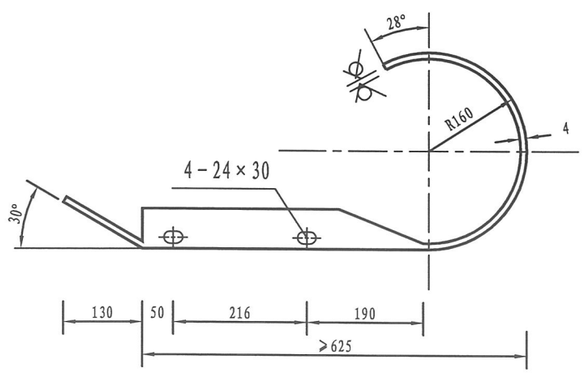
路侧护栏端头大样图

1:10

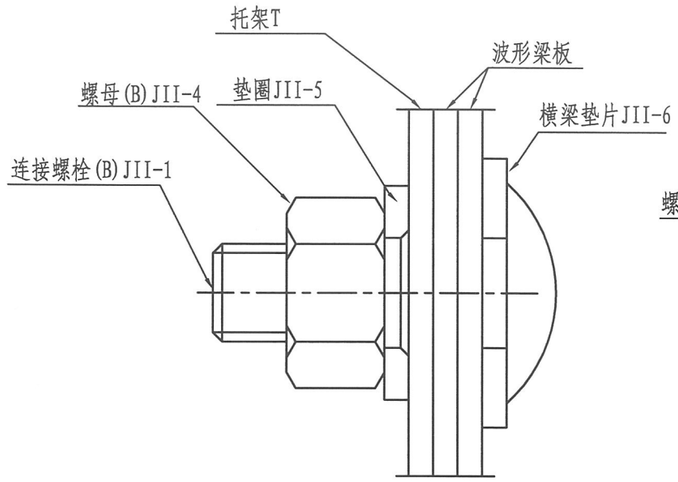


DR-1平面图

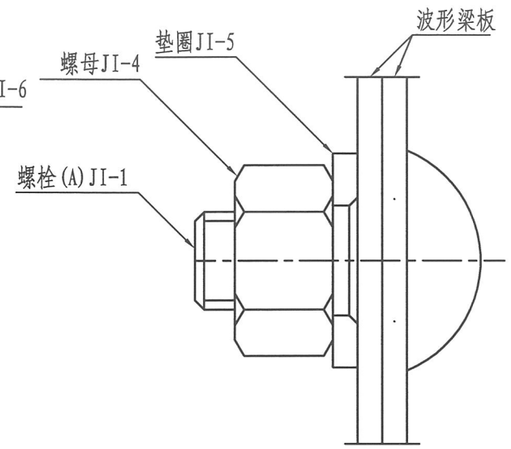
1:10

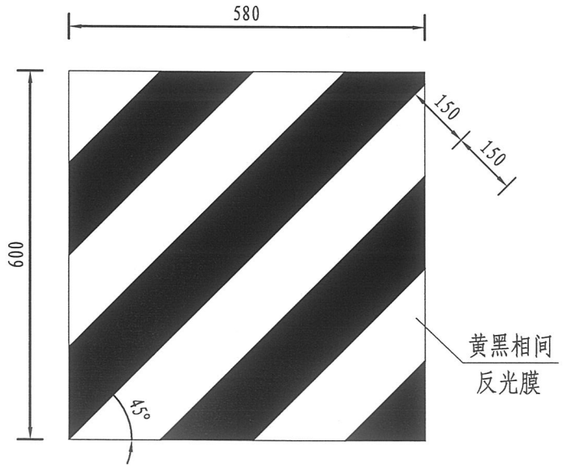


B节点

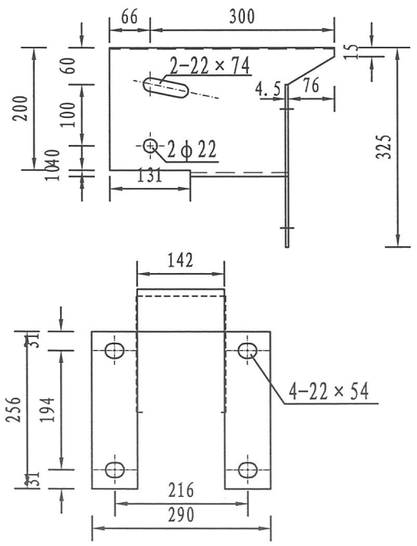


A节点





防阻块



说明:

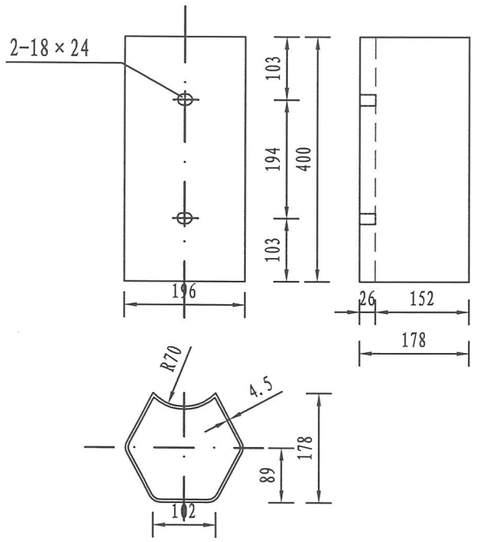
1、本图尺寸以毫米计。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 SB级护栏端头、防阻块	设计		复核		审核		图号	C2-31	日期	2022.11

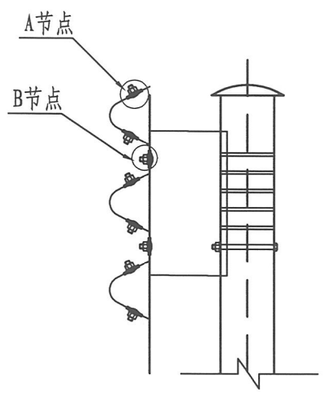
校对

图名

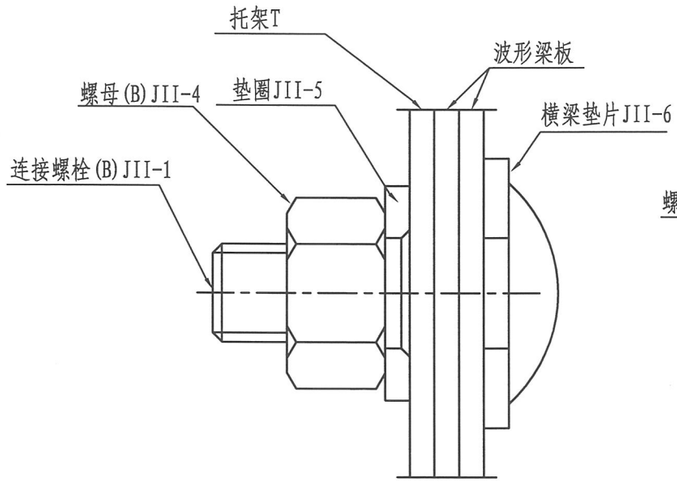
防阻块



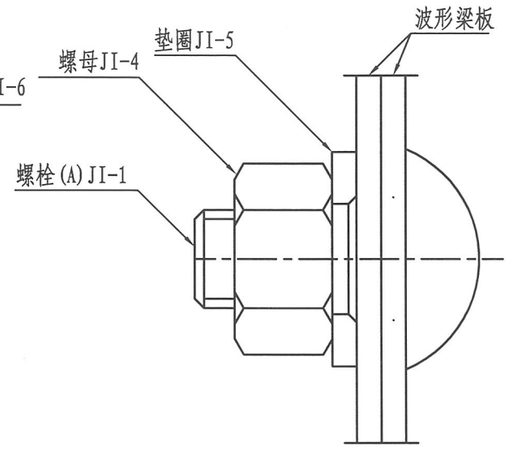
拼接螺栓（M16×35）



B节点



A节点



说明:

1、本图尺寸以毫米计。

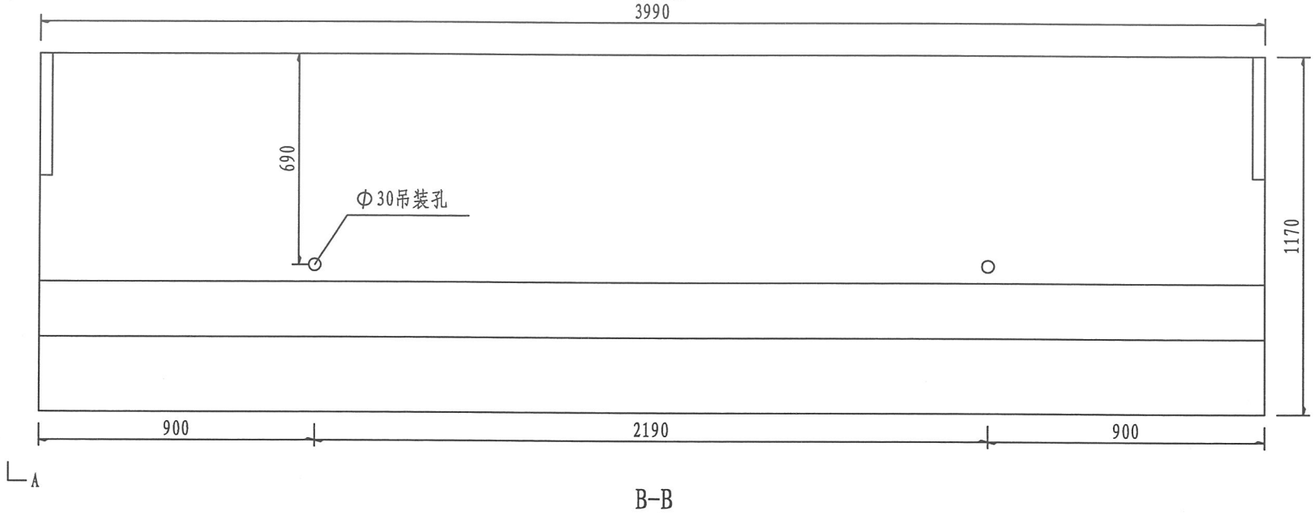
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	护栏设计图 A级护栏防阻块	设计		复核		审核		图号	C2-31	日期	2022.11

校对

图名

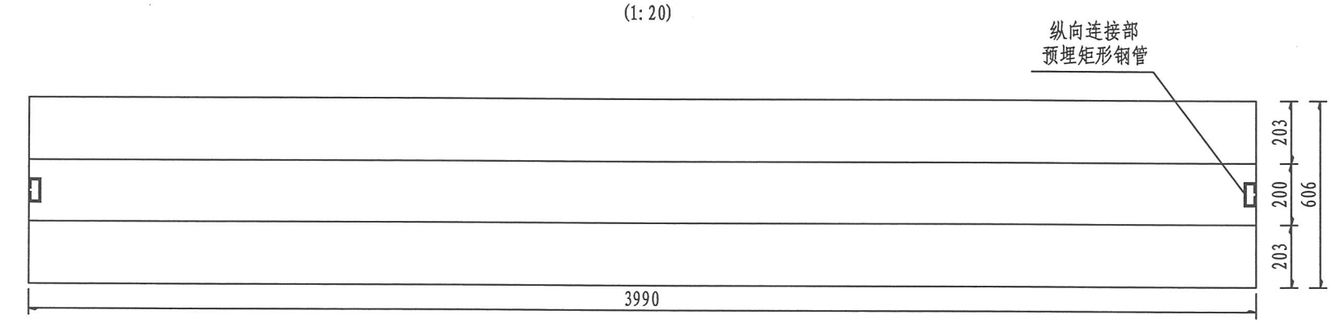
一节护栏立面图

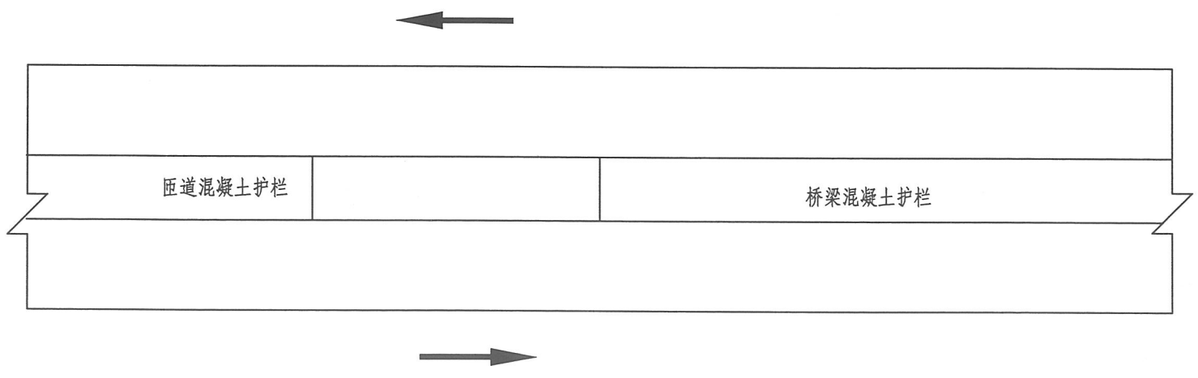
(1:20)



B-B

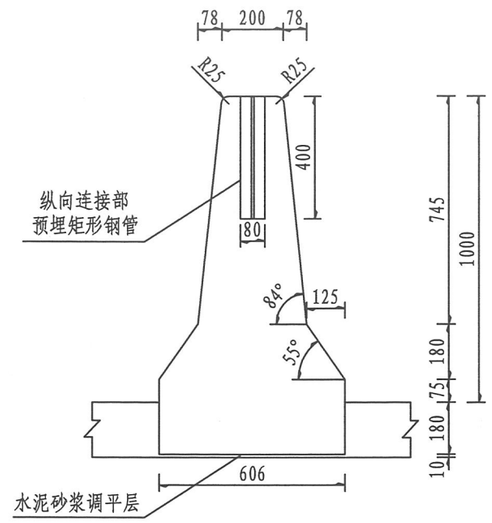
(1:20)





A-A

(1:20)



说明：

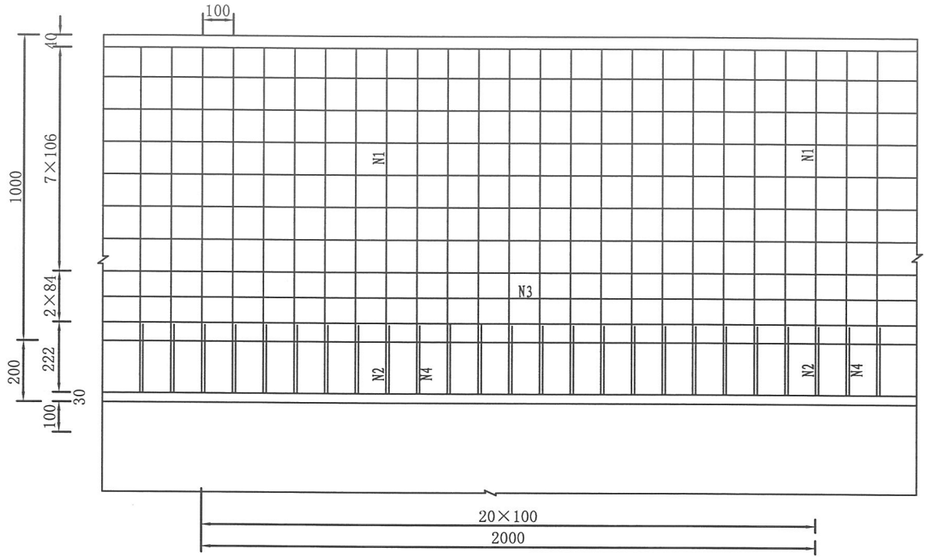
1. 本图尺寸均以毫米计；
2. 本图适用于普通路段中央分隔带混凝土护栏的设置，预制施工；
3. 混凝土护栏每3.99m一节，各节端头上半部分预埋连接部矩形钢管，两节护栏对齐就位后，
   插入工字钢连接栓，将混凝土连接成整体；
4. 混凝土护栏底须铺1cm厚水泥砂浆调平层。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	中央分隔带护栏一般布置图(一)	设计	复核	审核	图号	C2-32	日期	2022.11

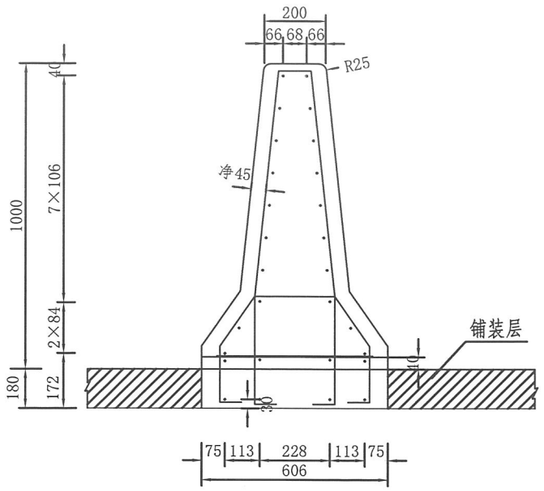
校对

图名

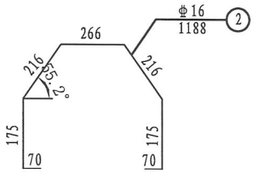
配筋立面图 (1:20)

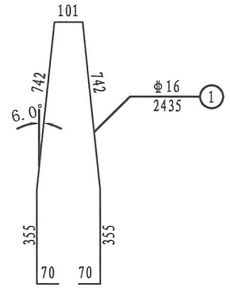


配筋断面图 (1:20)









一个标准(2米)段材料数量表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (m)	共重 (kg)	C35混凝土 (m^3)
1	Φ16	243.5	20	48.70	1.580	76.95	0.920
2	Φ16	118.8	20	23.76	1.580	37.54	
3	Φ12	200.0	28	56.00	0.888	49.7	

说明:

1. 本图尺寸均以毫米计。

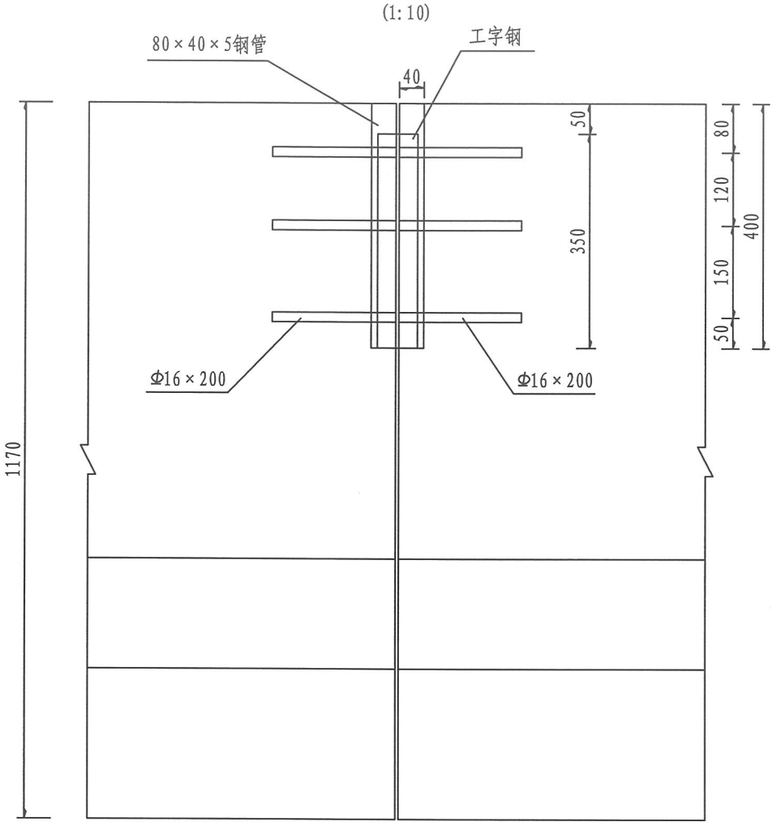
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程(东外环线)	中央分隔带护栏一般布置图(二)	设计		复核		审核		图号	C2-32	日期	2022.11

校对

图名

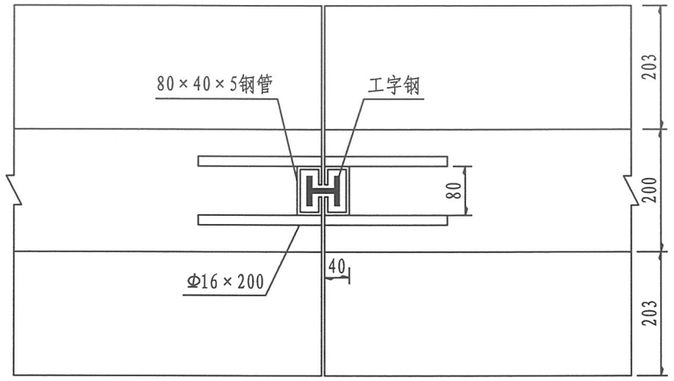
护栏纵向连接立面图

(1:10)



护栏纵向连接平面图

(1:10)

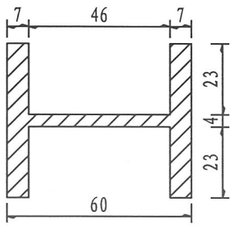


单个连接栓材料数量表

材料名称	规格（mm）	长度（mm）	数量（个）	单重（kg）	总重（kg）
钢筋	Φ12	200	6	0.316	1.896
矩形钢管	80×40×5	400	1	3.768	3.768
工字钢	60×50×7×5	350	1	2.56	2.56

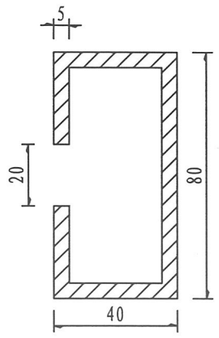
工字钢大样图

(1:2)



矩形钢大样图

(1:2)



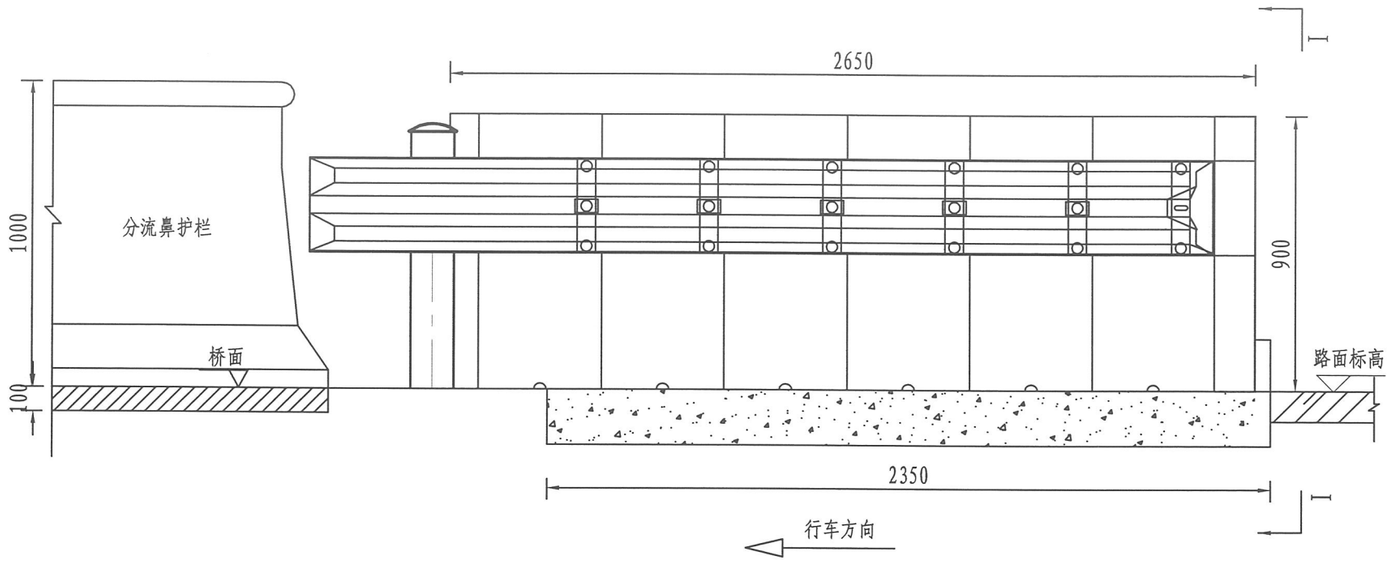
说明：

1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 连接部矩形钢管外侧切割2cm的开口，另两侧焊接钢筋，预埋在混凝土护栏端头上半部，两节混凝土护栏对齐就位后，插入工字钢连接栓，将混凝土连接成整体，空隙用水泥砂浆填满。
3. 所有钢构件都需热浸镀锌，预埋位置定位准确。

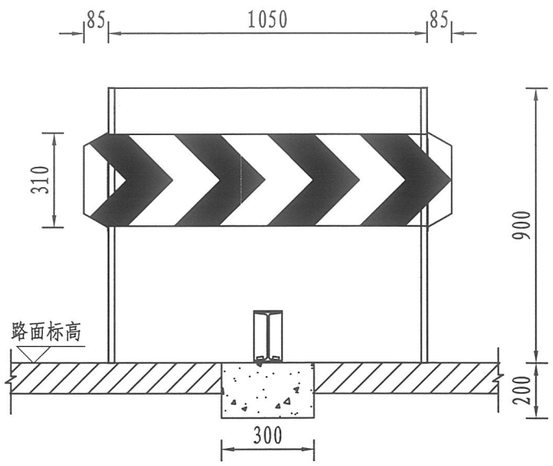
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	中央分隔带护栏一般布置图(三)	设计		复核		审核		图号	C2-32	日期	2022.11

校对

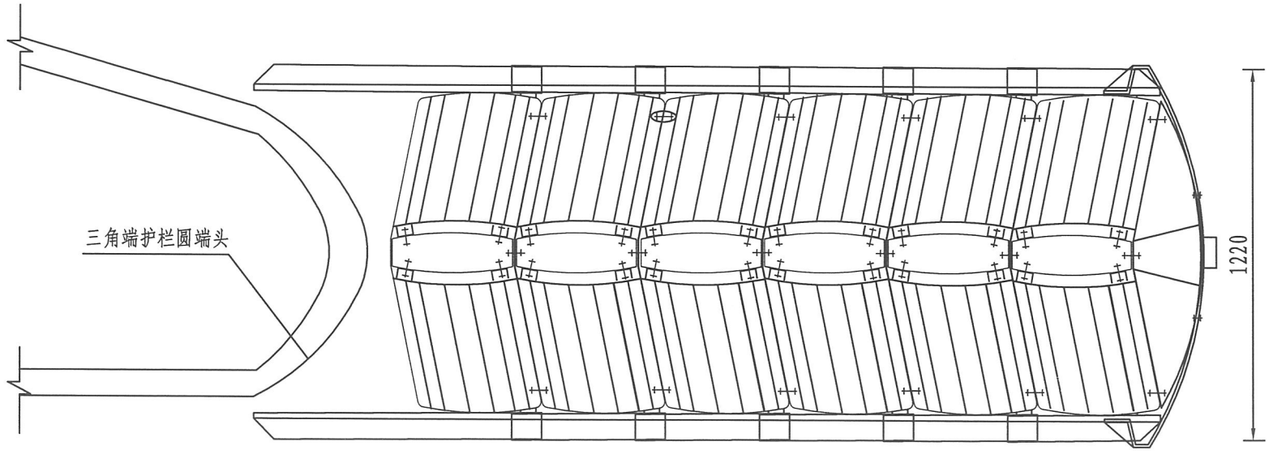
图名



立面图



I-I



平面图

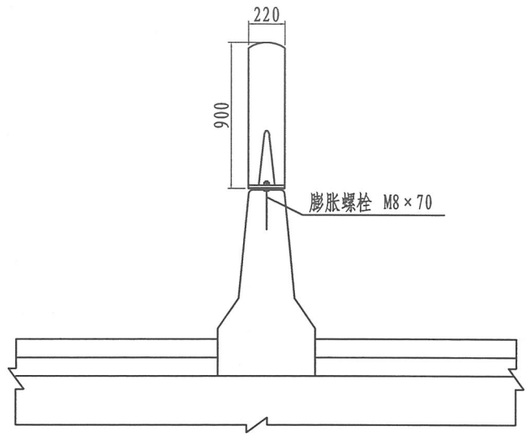
材料数量表

序号	名　称	数　量	备　注
1	防撞垫主体	1075.54 kg	含预埋件
2	基础钢筋	20.11 kg	
3	基础混凝土	0.14 m^3	

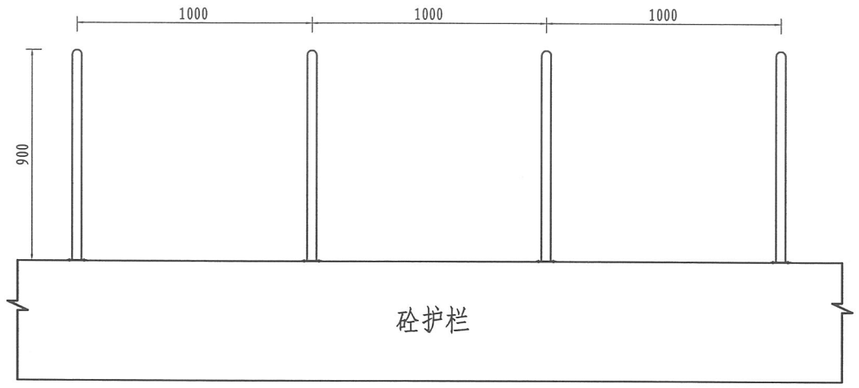
说明:

1. 本图标注尺寸均以mm为单位;
2. 本图适用于互通出口三角端，防撞垫等级为一（TB）级，设计防护速度为60km/h;
3. 防撞垫采用锚固螺栓固定于沥青路面或混凝土路面上，锚固螺栓采用植筋的方式施工，其施工应符合相应技术规范的要求;
4. 锚固螺栓的锚固深度应符合以下要求：沥青路面420mm，混凝土路面180mm;
5. 防撞垫结构的任何部位不得侵入车道内。
6. 防撞垫所有构件均为成套产品,产品应满足《公路护栏安全性能评价标准》（JTG B05-01-2013）的要求;
7. 防撞垫应曾在国内其他公路有成功应用案例。

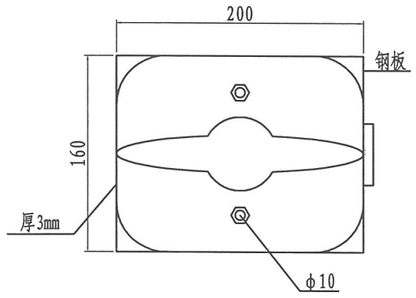
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	防撞设施构造图	设计		复核		审核		图号	C2-33	日期	2022.11



防眩板断面布置图



防眩板布设侧面图



防眩板底座大样图

单位材料数量表（1.0米）

名称	型号尺寸	长度(mm)	件数(件)
钢板	160×200×3		1
膨胀螺栓	M8	70	2
防眩板(果绿色)		900	1

说明:

1、本图尺寸以mm计。

2、本图防眩板适用于护栏形式为墙式护栏,防眩板设置间距为1.0米。

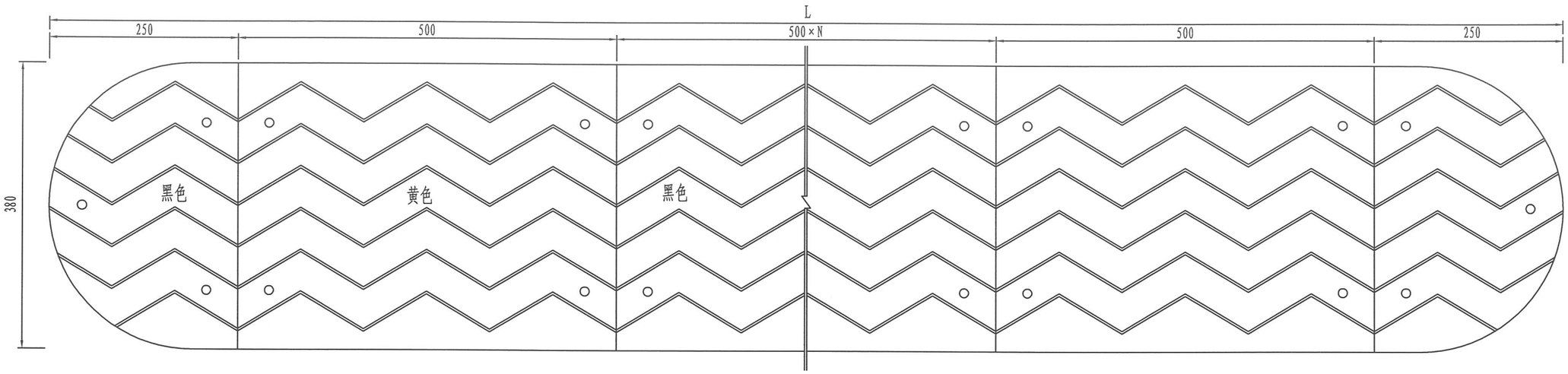
3、钢板支架上固定防眩板的螺栓孔距，应根据防眩板的固定孔距来确定。

4、钢板支架加工完后应作热镀锌处理(600g/m²)。

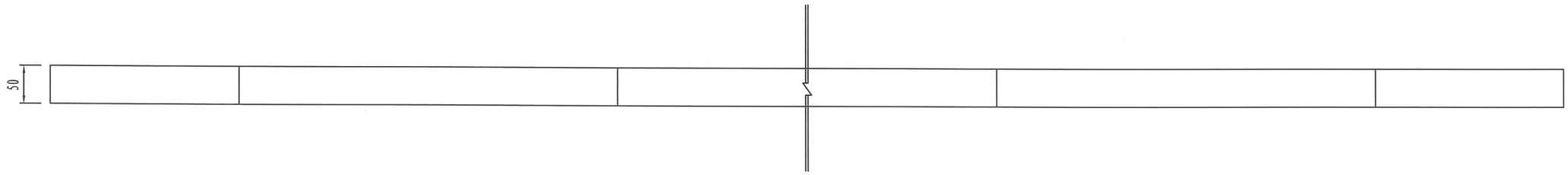
校对

图名

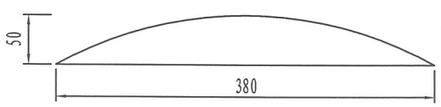
橡胶减速带平面图



橡胶减速带立面图



橡胶减速带断面图



说明:

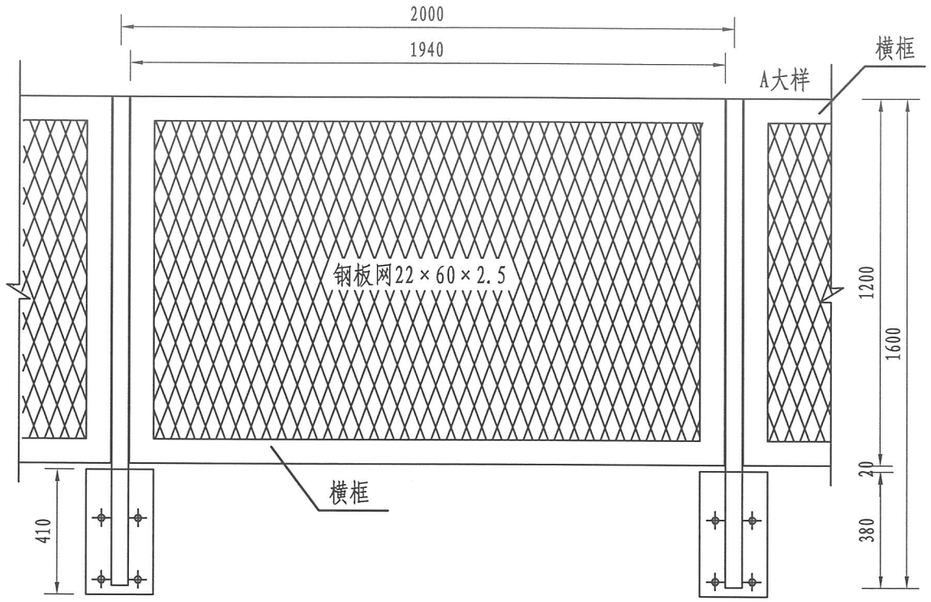
1. 图中尺寸均以毫米为单位。
2. L为需要设置橡胶减速带的长度。
3. 橡胶减速带表面有波浪形花纹，采用黄黑交替组合设置。
4. 橡胶减速带采用高耐磨橡胶加工而成，带有微棱反光镜片，具有反光功能。
5. 橡胶减速带的技术指标应符合《路面橡胶减速带》（JT/T 713-2008）的规定要求。
6. 为了增加使用寿命，可内加钢板增加韧性，抗压40吨以上。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	橡胶减速带设计图	设计		复核		审核		图号	C2-35	日期	2022.11

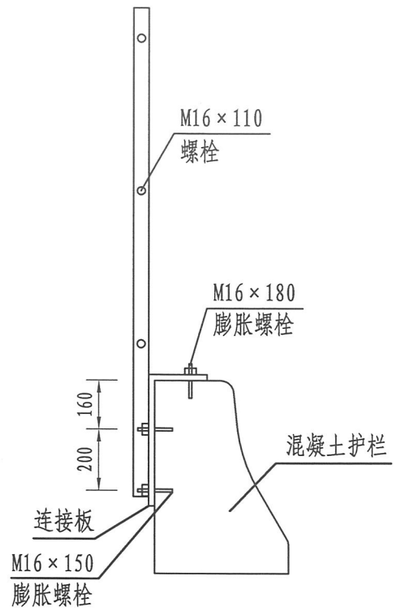
校对

图名

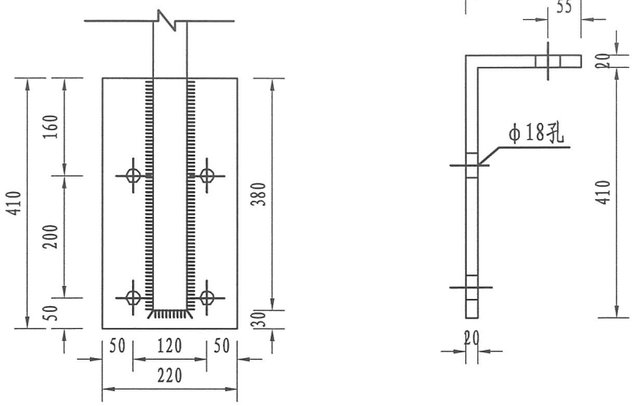
防落物网立面图 1:20



侧面图 1:20



连接板大样图 1:10



每40延米材料数量表（一侧）

名称	规格	单位重量（kg/张）	数量	单位	总重（kg）	备注
立柱	55×50×2.5	6.25	21	件	131.25	型钢
边框	50×40×2.5	10.442	20	件	208.84	
编织网	22×60×2.5	46.56	1	㎡	46.56	钢板网
螺栓	M16×110	0.174	63	件	10.96	45号钢
螺母	M16	0.0563	252	件	14.19	
垫圈	φ16	0.0023	252	件	0.58	
膨胀螺栓	M16×180	0.41	42	件	17.22	
膨胀螺栓	M16×150	0.34	84	件	28.56	
连接板	220×600×10	10.296	21	件	216.22	Q235A

说明：

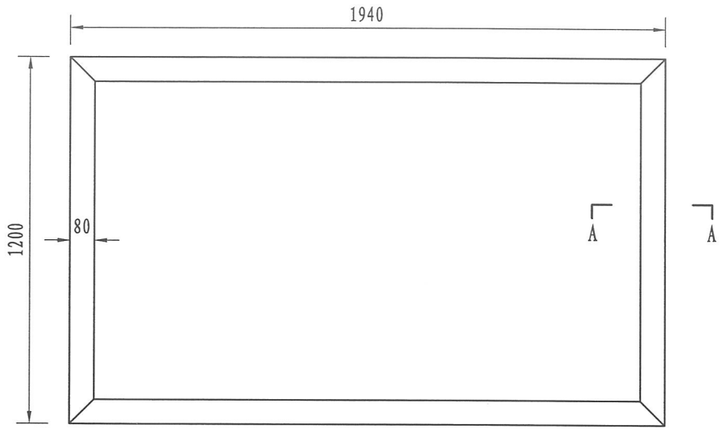
1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 防抛网立柱设置间距为2m。
3. 膨胀螺栓应注意对螺栓外露部分妥善保护。
4. 立柱与连接板应确保焊为一体，连接板通过膨胀螺栓固定生根。
5. 除紧固件、膨胀螺栓采用热浸镀锌处理外，其他构件应先进行热浸镀锌后再进行涂塑处理。
6. 连接板镀锌量为150g/㎡，紧固件、膨胀螺栓镀锌量为450g/㎡。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	防落物网设计图（一）	设计		复核		审核		图号	C2-36	日期	2022.11

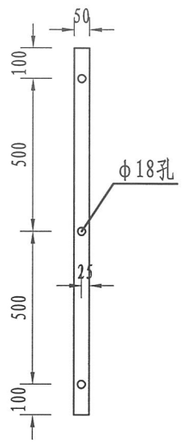
校对

图名

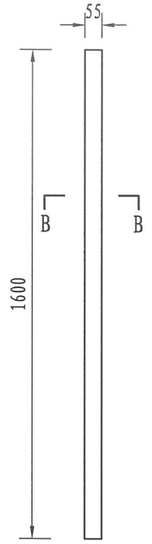
边框大样图 1:20



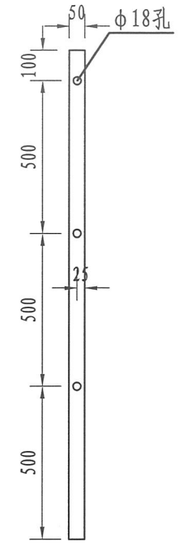
边框侧面图 1:20



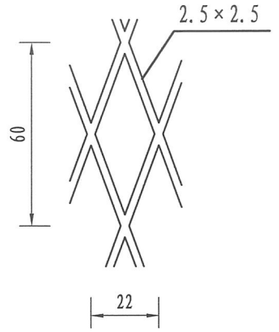
立柱立面图 1:20



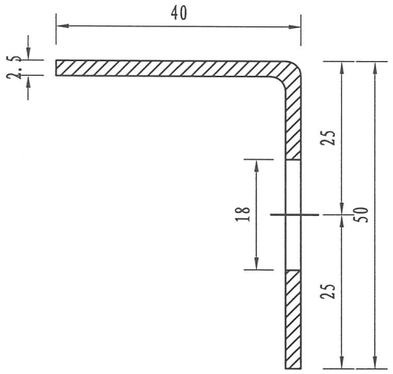
立柱侧面图 1:20



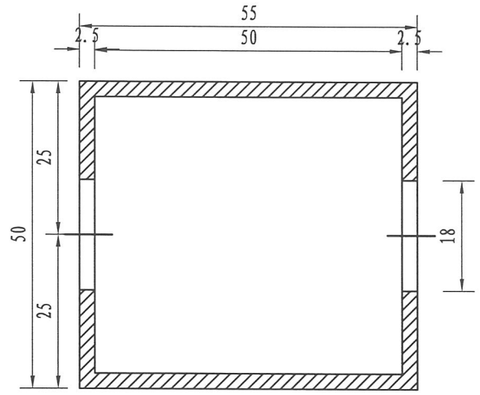
网络大样图 1:2



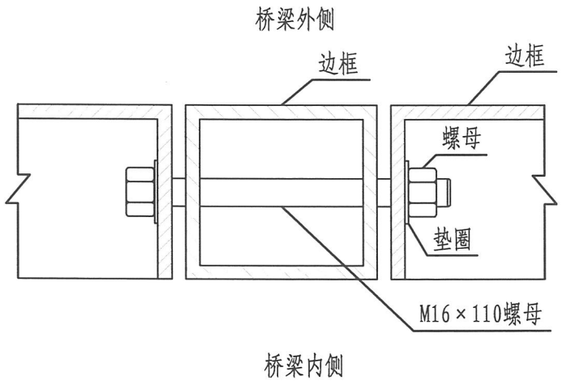
A-A剖面图 1:1



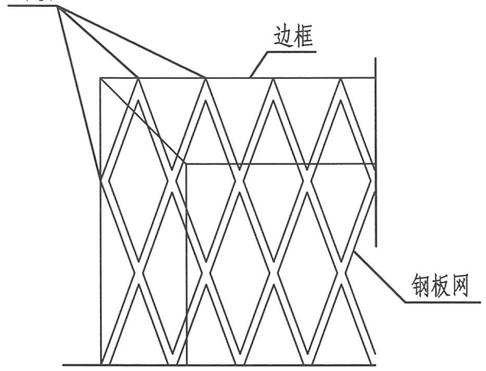
B-B剖面图 1:1



安装大样图 1:2



钢板网与边框连接图 1:2



说明:

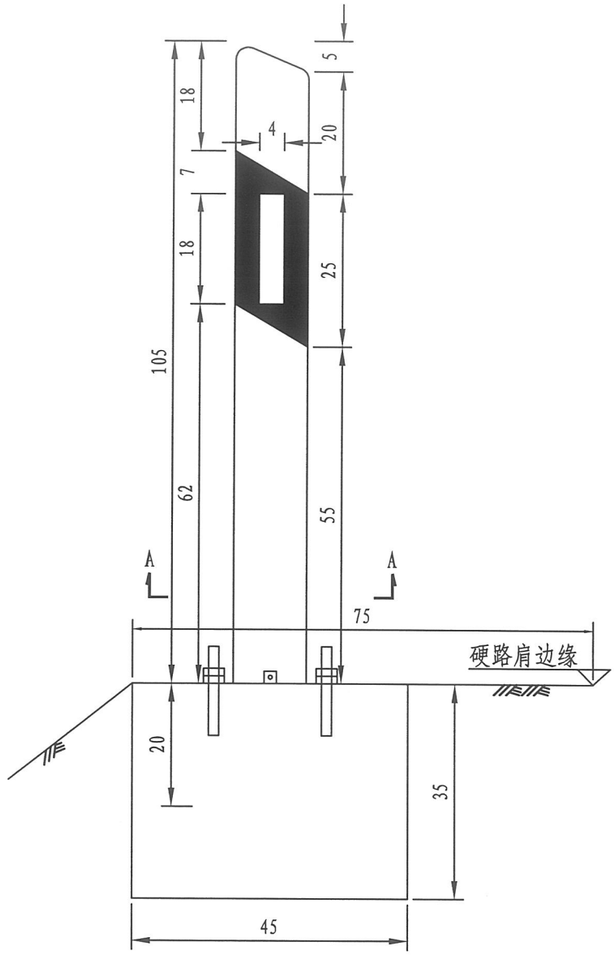
1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 边框由不等边角钢焊接而成，立柱由钢板冷弯后焊接加工而成。
3. 钢板网为整板加工而成，网片与边框采用焊接。
4. 立柱与边框用螺栓连接，螺栓两端均应制作螺纹。
5. 除紧固件、膨胀螺栓采用热浸镀锌处理外，其它构件应先进行热浸镀锌后再进行涂塑处理，其中网片镀锌量为150g/m^2,立柱、螺栓镀锌量为200g/m^2。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	防落物网设计图（二）	设计		复核		审核		图号	C2-36	日期	2022.11

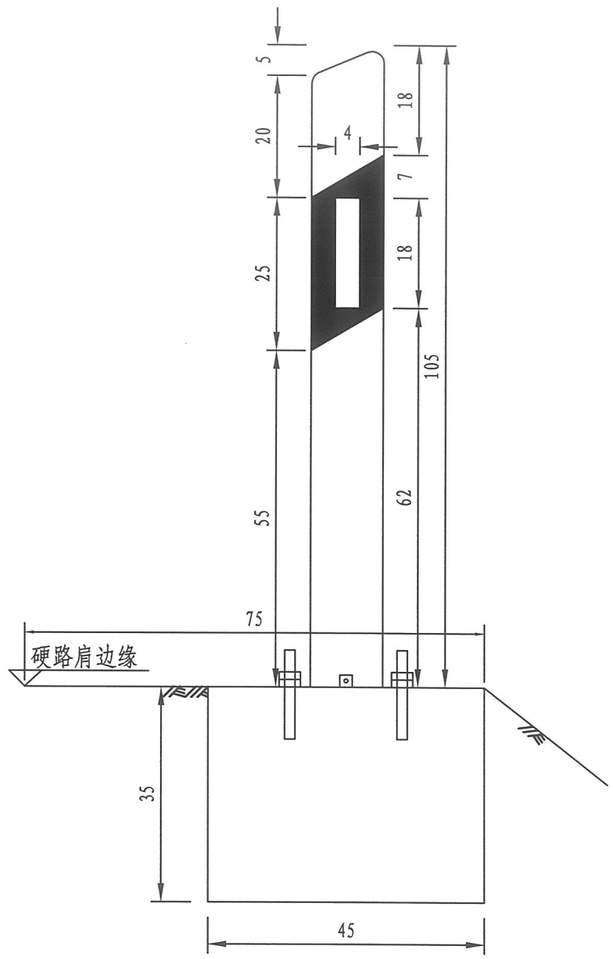
校对

图名

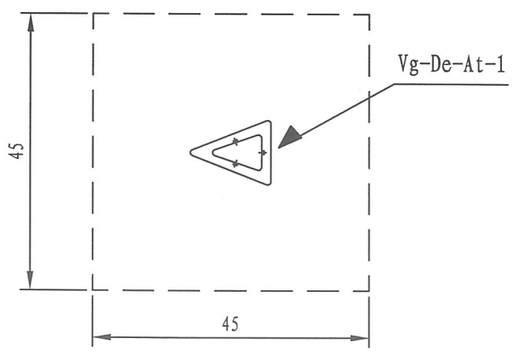
行车道左侧 1:10



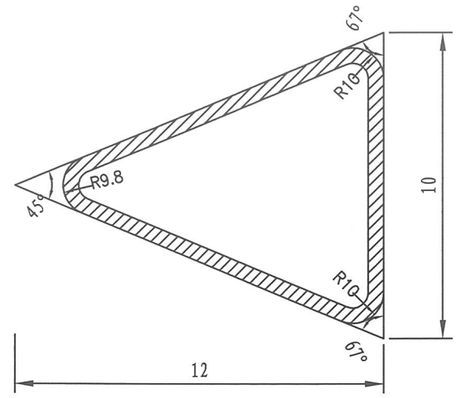
行车道右侧 1:10



俯视图 1:10



A-A断面 1:2



单位材料数量表

序号	名称	规 格	单位	数量	单位重	总重
1	柱 体	1200×100×5	Kg	1	3.00	3.00
2	反射器	180×40	片	2		
3	膨胀螺栓	M12×100		4	0.09	0.36

曲线路段处轮廓标的设置间距

曲线半径(m)	90～179	180～274	275～374	375～999	1000及以上
设置间隔(m)	12	16	24	32	40

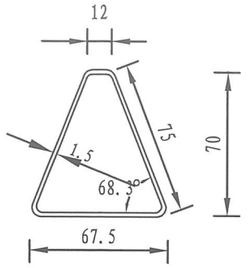
说明:

1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 轮廓标双面设反射器，轮廓标颜色为左黄右白。
3. 柱体采用玻璃钢或工程塑料制作，亦可采用钢筋混凝土。
4. 本图适用于无护栏防护路段。

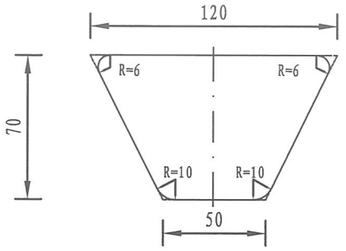
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	轮廓标一般构造图(一)	设计	复核	审核	图号	C2-37	日期	2022.11

校对

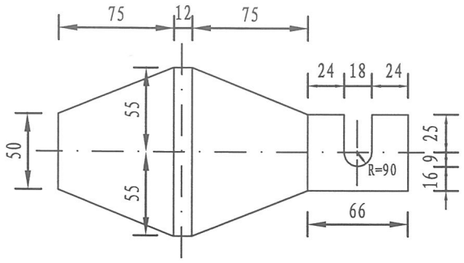
图名



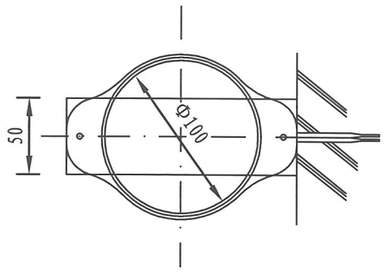
侧面图 1:3

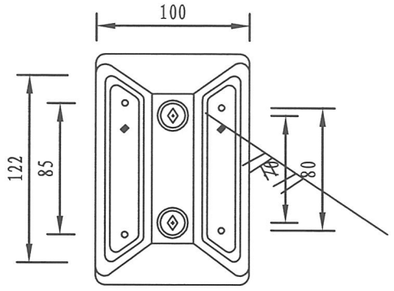


反射器平面图 1:3

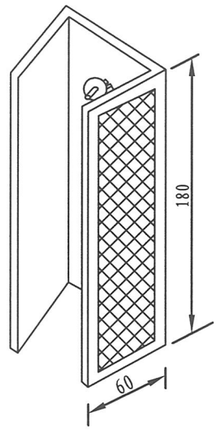


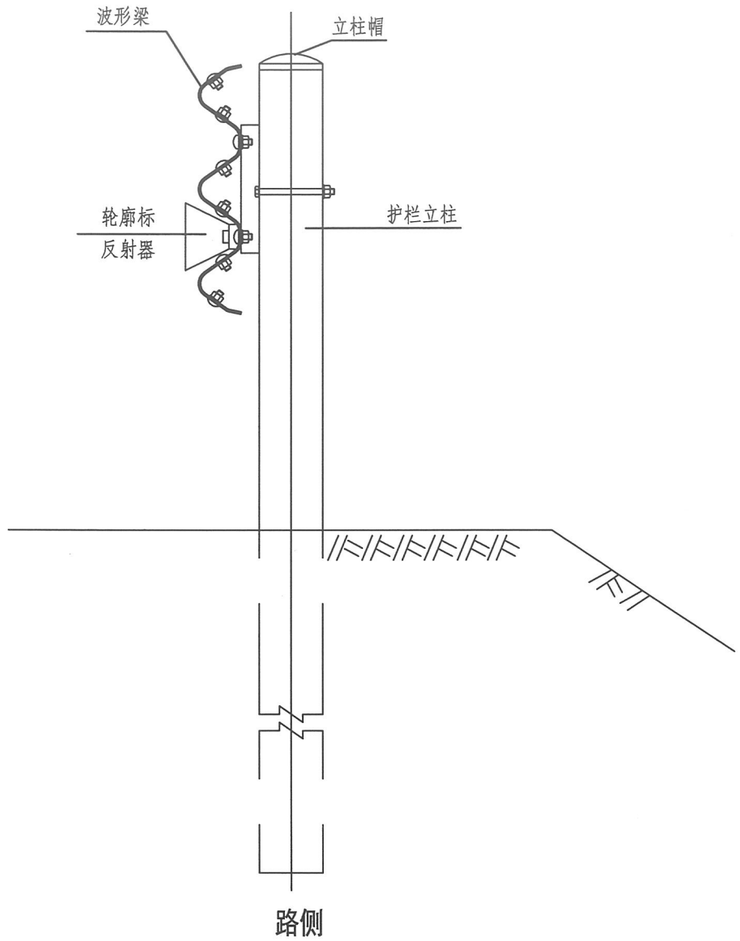
后底板展开图 1:4



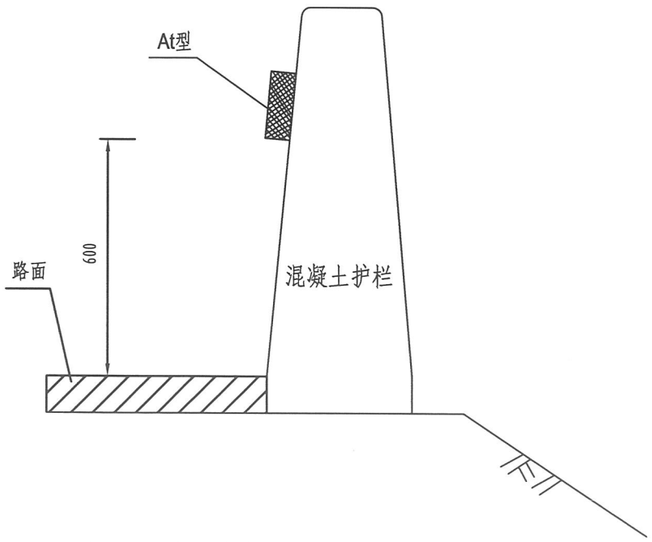


附着于侧墙上的轮廓标 1:4

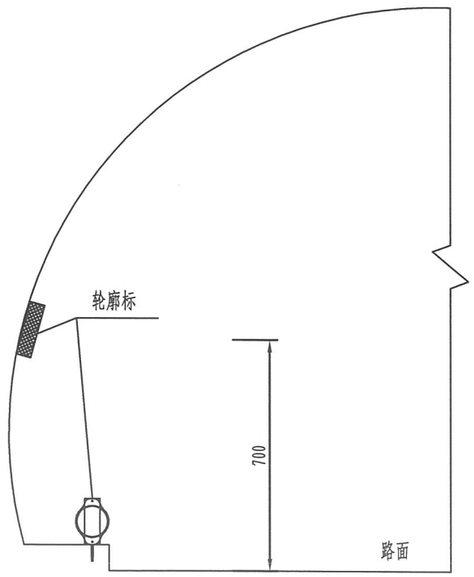




附着位置示意图 1:4



混凝土护栏轮廓标布设示意图



隧道轮廓标布设示意图

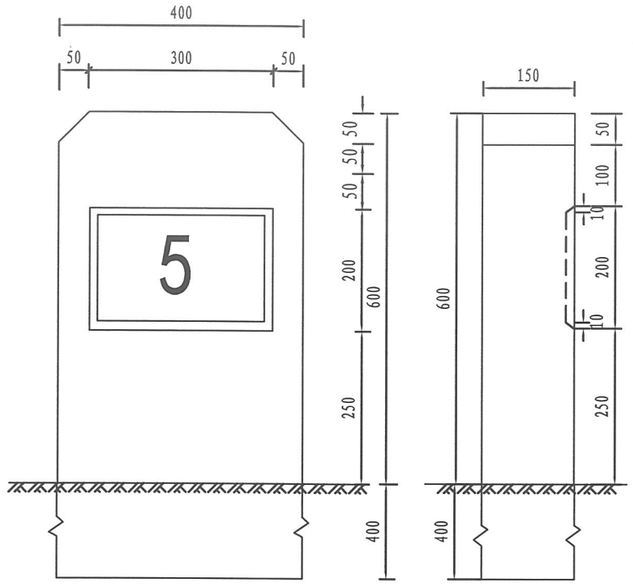
说明:

1、本图尺寸均以毫米计。
2、波形梁钢护栏式轮廓标安装于波形梁护栏中间的槽内，后底板固定在钢护栏的连接螺栓上。
3、混凝土护栏轮廓标安装于混凝土护栏侧壁，后底板用锚固螺栓固定。
4、轮廓标应连续对称布设，轮廓标的反射器为轮廓标颜色为左黄右白。
5、轮廓标布设间距由路线曲线半径决定。
6、背板表面采用防腐处理。
7、本图所示轮廓标为参考使用。

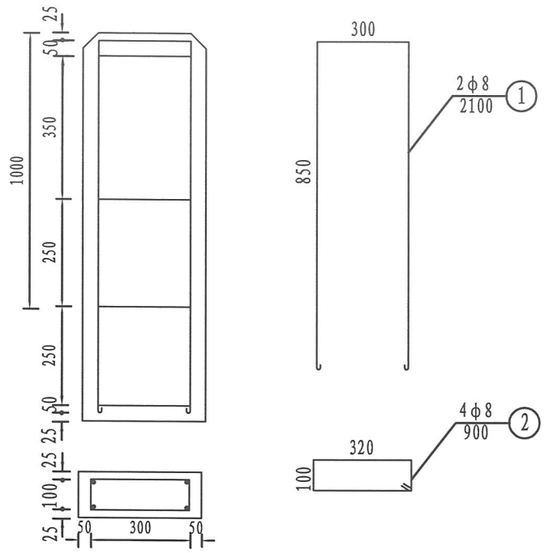
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	轮廓标一般构造图(二)	设计	复核	审核	图号	C2-37	日期	2022.11

校对

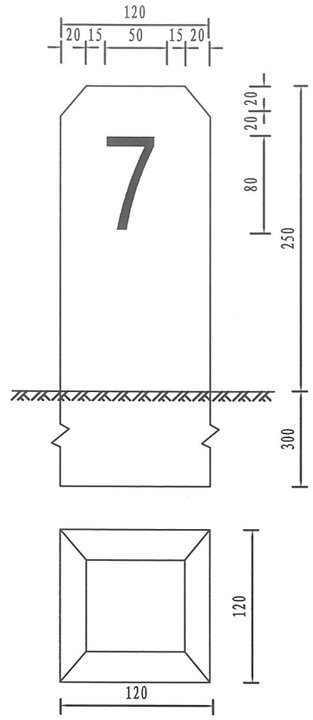
图名



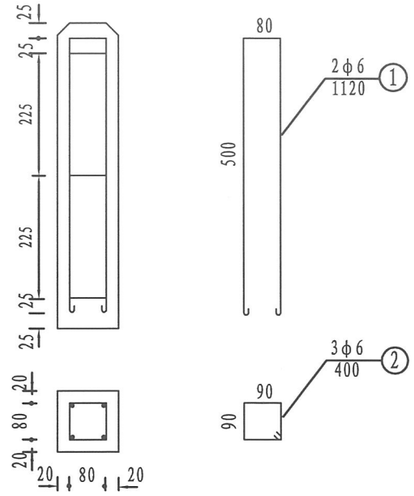
里程碑 1:10



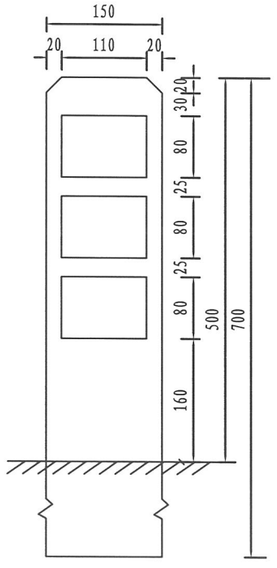
里程碑钢筋布置 1:20



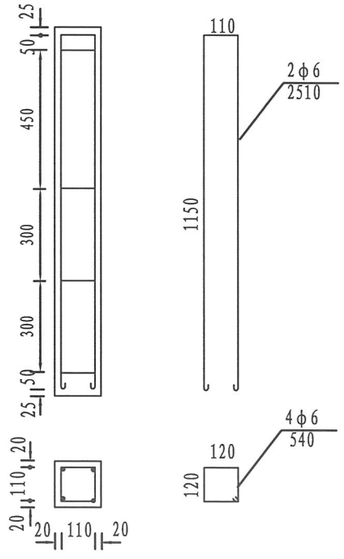
百米桩 1:4



百米桩钢筋布置 1:10



公路界碑 1:8



公路界碑钢筋布置 1:20

单位材料数量表

	材 料	规格	单位长度	根数	数量
里程碑	1#钢筋	φ8	2.10m	2	3.1kg
	2#钢筋	φ8	0.90m	4	
	砼	C25			0.054m³
百米桩	1#钢筋	φ6	1.20m	2	0.80kg
	2#钢筋	φ6	0.40m	3	
	砼	C25			0.006m³
公路界碑	1#钢筋	φ6	2.51m	2	1.6kg
	2#钢筋	φ6	0.54m	4	
	砼	C25			0.027m³

说明：

1、本图尺寸以毫米计；

2、里程碑、百米桩字体为道路交通标志字体（简体）。

3、里程碑设于公路右侧，每隔1km设一块，正、反面均标识道路编号及里程，里程碑为白底黑字。

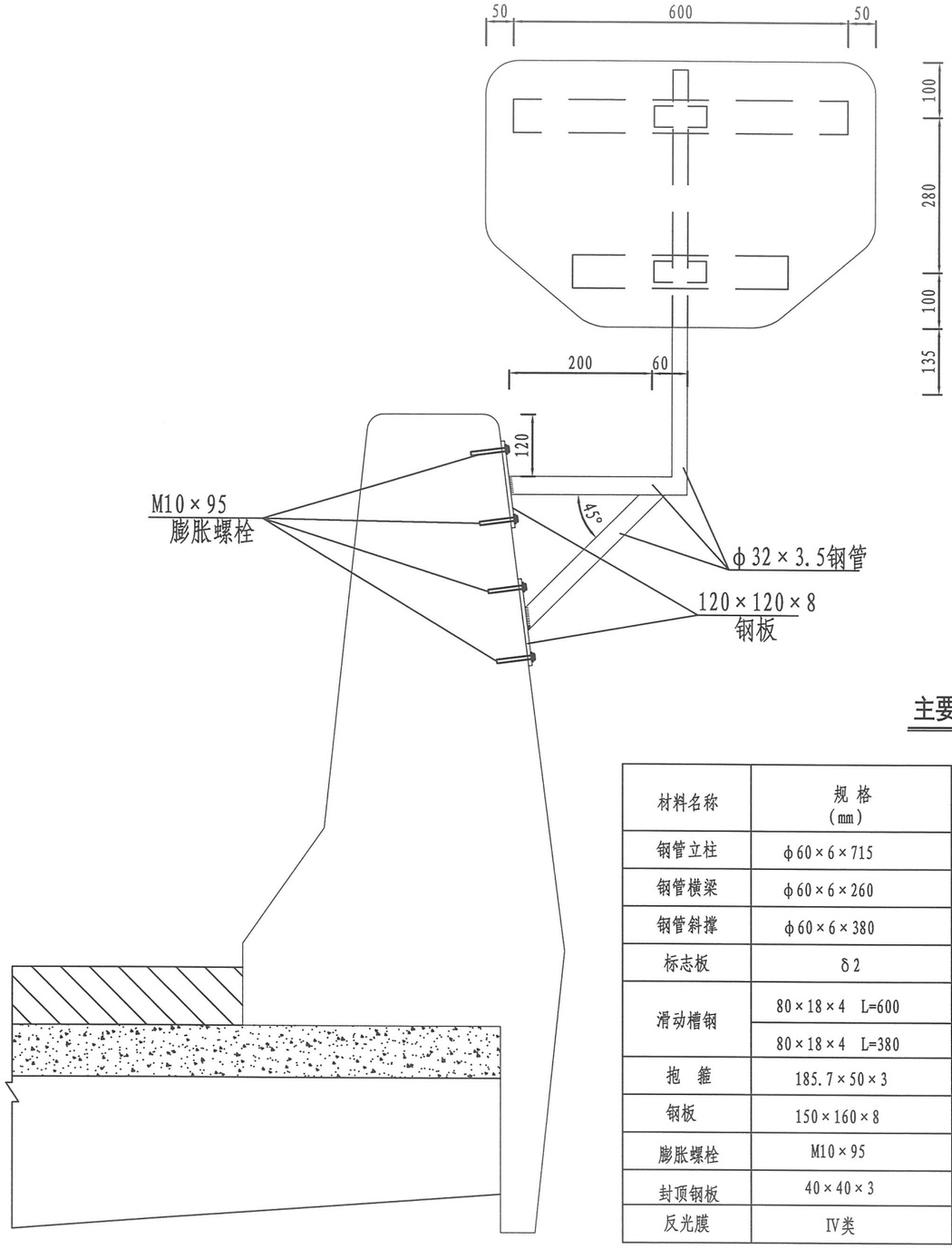
4、百米桩设在公路右侧里程碑之间，每100m设一个，颜色为白底黑字。

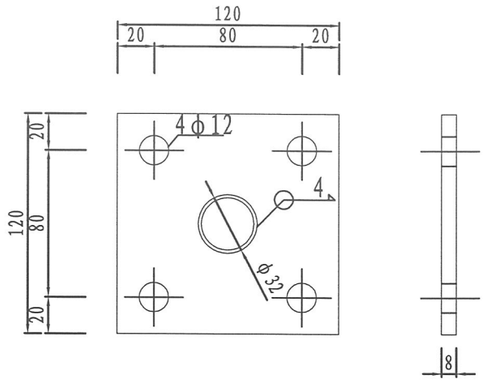
5、公路界碑设在公路两侧用地范围分界线上，每300米设1块。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）里程碑、百米桩、公路界碑设计图（一）	设计		复核		审核		图号	C2-38	日期	2022.11

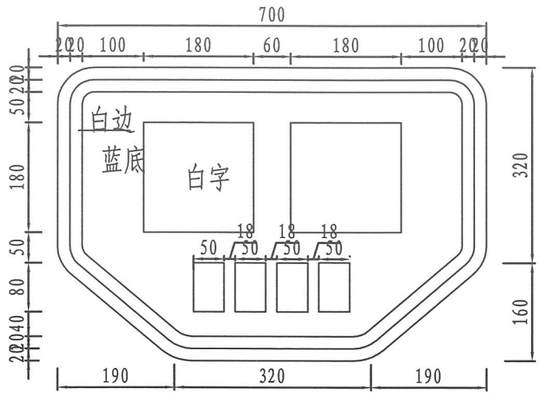
校对

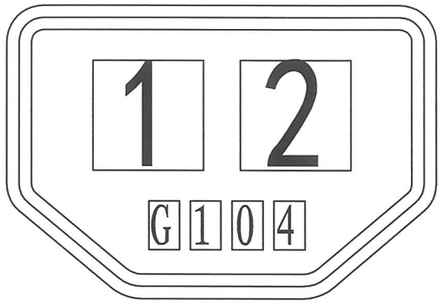
图名





钢板连接大样





主要材料数量表

材料名称	规 格 (mm)	单件重 (kg)	构件数 (个)	重 量 (kg)	备 注
钢管立柱	φ60×6×715	5.714	1	5.71	
钢管横梁	φ60×6×260	2.078	1	2.08	
钢管斜撑	φ60×6×380	3.037	1	3.04	
标志板	δ2	1.198	1	1.198	
滑动槽钢	80×18×4 L=600	0.815	1	1.330	LD30
	80×18×4 L=380	0.515	1		
抱 箍	185.7×50×3	0.198	2	0.396	
钢板	150×160×8	1.51	2	3.02	
膨胀螺栓	M10×95		8		
封顶钢板	40×40×3	0.038	1	0.04	
反光膜	IV类	0.37m²			

说明:

1、 本图尺寸单位均为mm。

2、 标志板采用牌号3004的铝合金板，其力学性能应满足GB/T 3880.2《一般工业用铝及铝合金板、带材 第2部分：力学性能》的规定；滑动槽钢均采用挤压成型铝合金型材，应满足GB/T 6892《一般工业用铝及铝合金挤压型材》的规定；标志板与滑动槽钢通过沉头铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨光滑。

3、立柱、横梁、法兰盘、抱箍、紧固件等支撑件的力学性能，应符合GB/T 8162《结构用无缝钢管》、GB/T 700《碳素结构钢》的要求。

4、抱箍、抱箍底衬和滑动螺栓及相应的螺母、垫圈均采用45号钢制作，通过抱箍及抱箍底衬将标志板与标志立柱连接起来。

5、立柱采用的钢材应符合GB-700的要求，其顶部采用3mm的钢板焊接封盖。

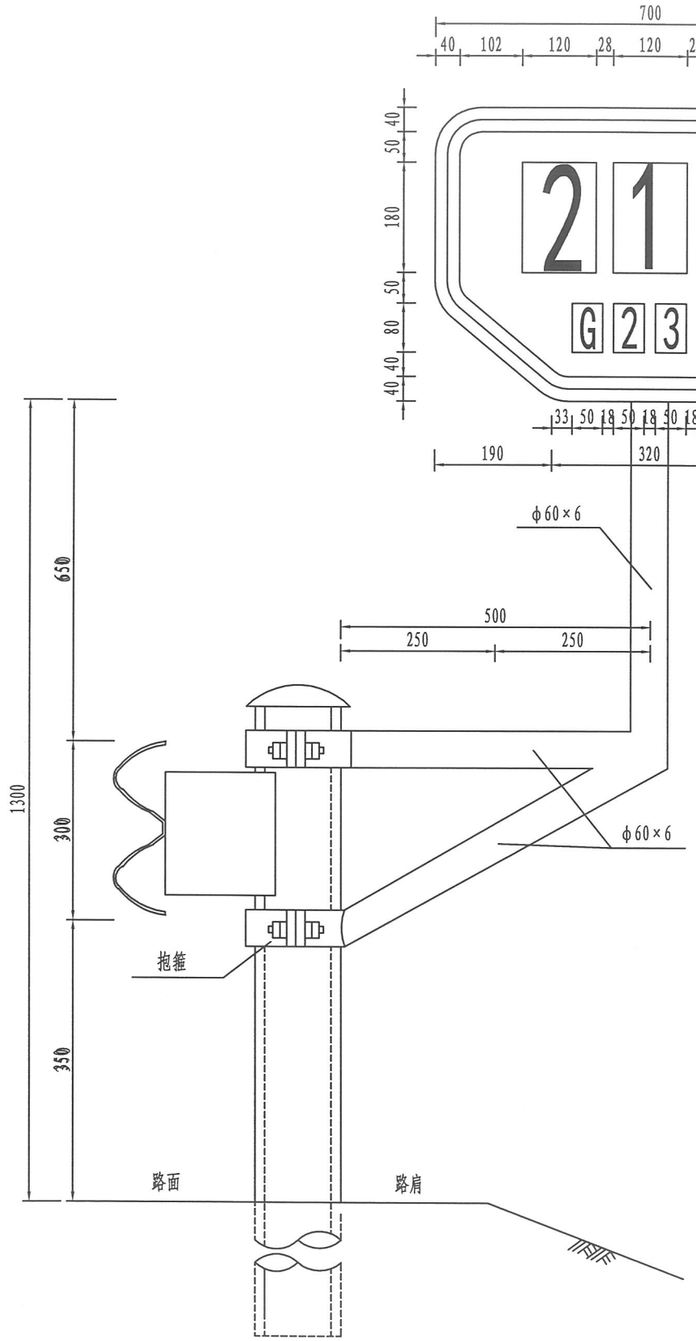
6、立柱、法兰盘、抱箍、抱箍底衬、柱帽、加劲肋及连接螺栓、螺母、垫圈等钢铁件，采用热浸镀锌进行防锈处理。

7、所有的对接焊缝和贴角焊缝，其厚度和强度应与被焊构件相等，焊缝应打磨光滑。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	里程碑、百米桩、公路界碑设计图（二）	设计	复核	审核	图号	C2-38	日期	2022.11

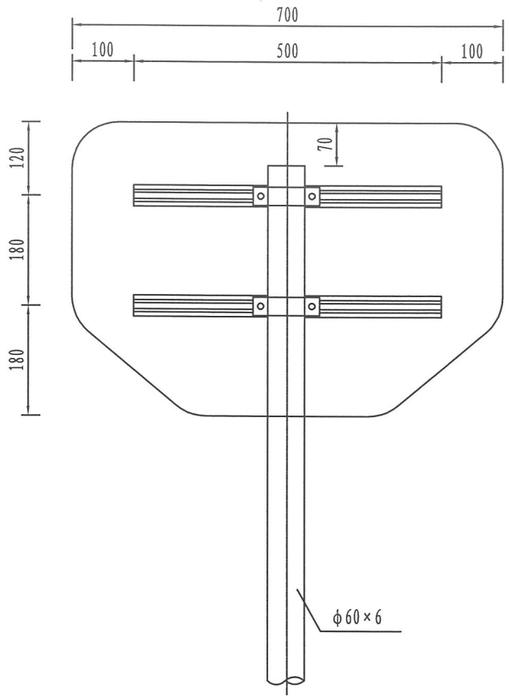
校对

图名



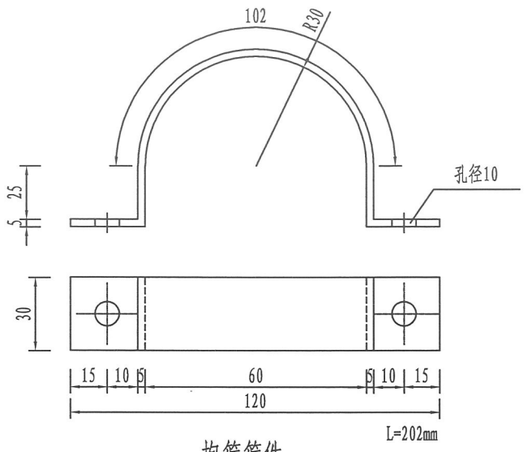
标志立面图

1:10



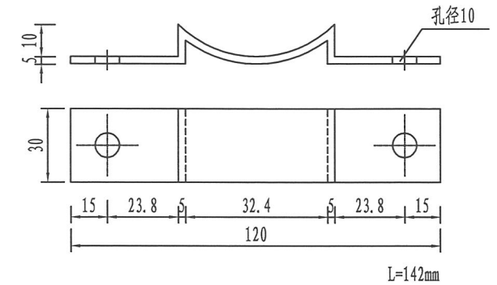
标志板背面连接图

1:10



抱箍箍件

1:5



抱箍底衬

1:5

主要材料数量表

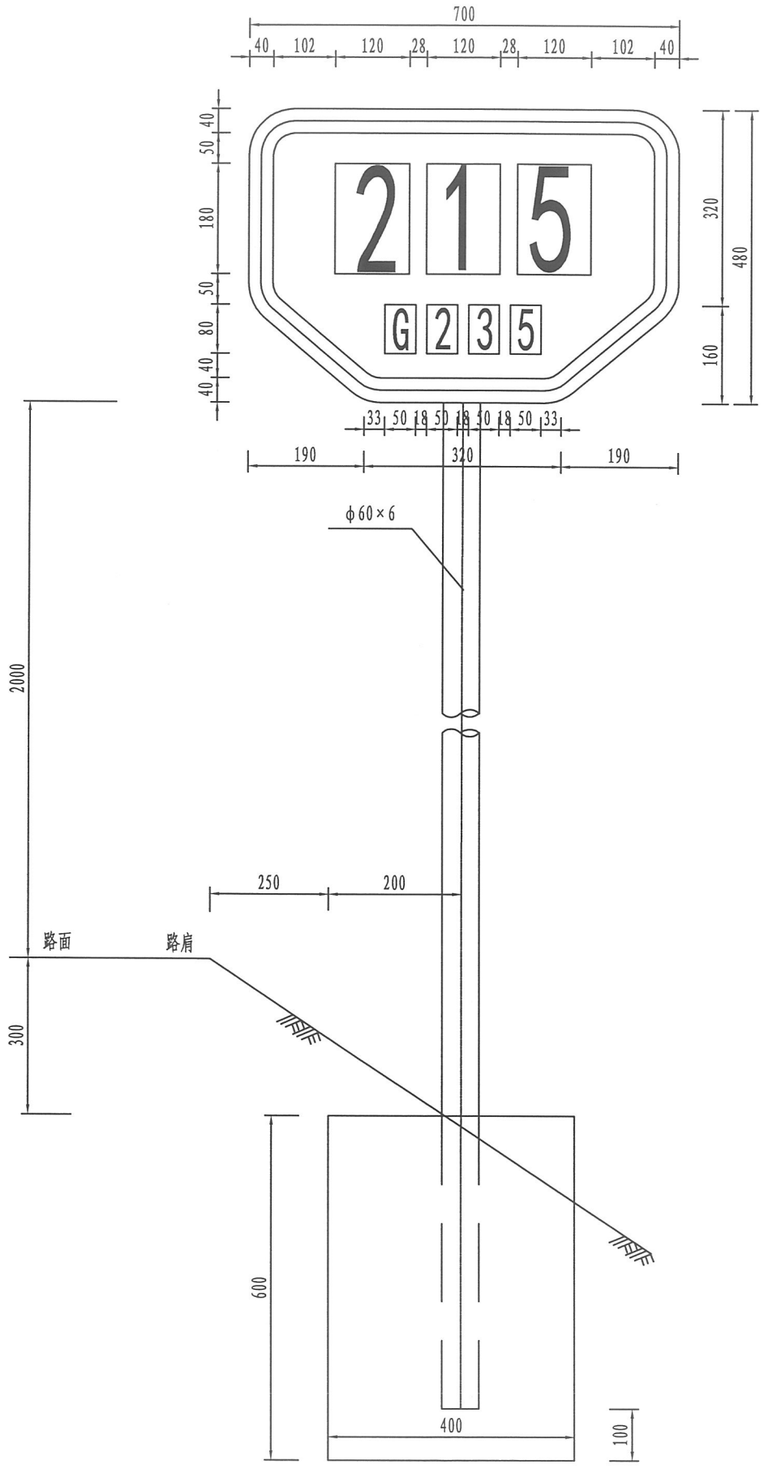
材料名称	材料型号	规格(mm)	构件数(个)	单位	单个数量	合计
钢管立柱	无缝钢管	φ60×6×1150	1根	kg	9.19	9.19
钢管斜撑	无缝钢管	φ60×6×390	1根	kg	1.85	3.12
标志板	LF2-M	1100×820×2	1块	kg	5.14	5.14
柱帽60	A3钢		1套	kg	0.44	0.44
滑槽70	LC30	80×18×4×500	2根	kg	0.58	1.16
抱箍	A3钢	202×30×5	3套	kg	0.53	1.59
抱箍底衬	A3钢	142×30×5	3套	kg	0.38	1.14
反光膜	三级	$0.49m^2$				

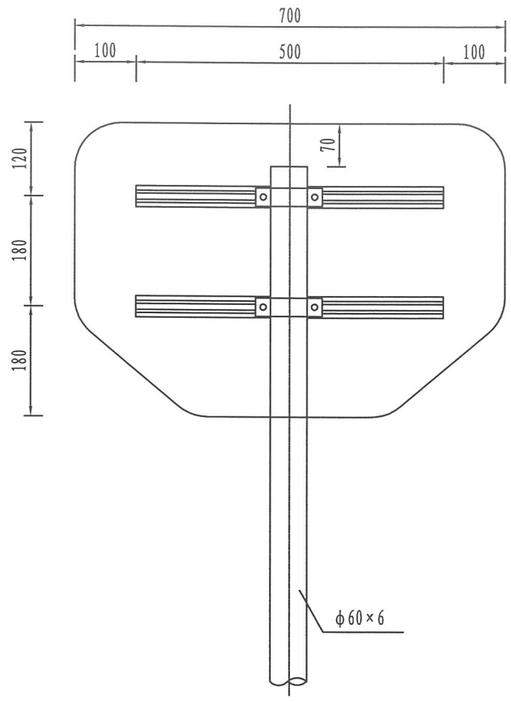
注：

1. 本图尺寸以mm计；
2. 里程碑为蓝底白字，字体应采用专用字体；
3. 标志板面与铝合金滑槽用铝合金沉头铆钉连接；
4. 铝合金滑槽与立柱用抱箍连接；
5. 所有刚构件均应按规范要求进行防腐处理；
6. 里程碑附着于路侧护栏外侧。若里程碑位于桥梁、隧道处，可参照本图选用适当的连接方式，但不得侵入建筑界限。

校对

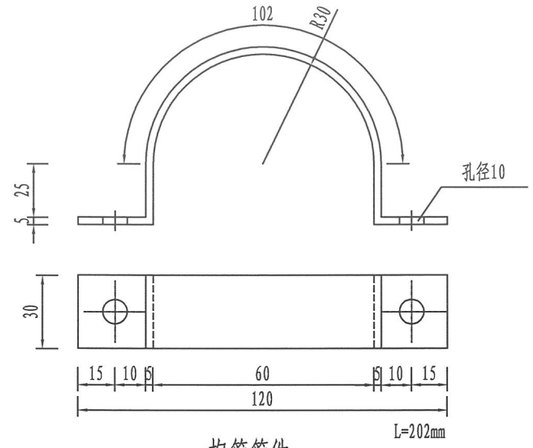
图名





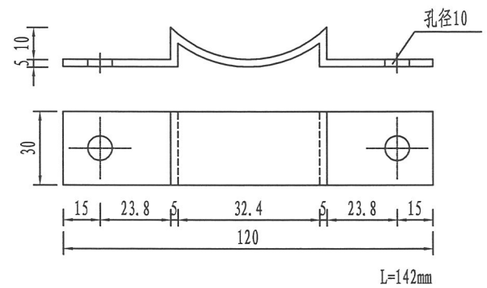
标志板背面连接图

1:10



抱箍箍件

1:5



抱箍底衬

1:5

主要材料数量表

材料名称	材料型号	规格(mm)	构件数(个)	单位	单个数量	合计
钢管立柱	无缝钢管	φ60×6 L=3450	1根	kg	27.4	27.4
标志板	LF2-M	1100×820×2	1块	kg	5.14	5.14
柱帽60	A3钢		1套	kg	0.44	0.44
滑槽70	LC30	80×18×4 L=800	2根	kg	0.93	2.79
抱箍	A3钢	202×30×5	3套	kg	0.53	1.59
抱箍底衬	A3钢	142×30×5	3套	kg	0.38	1.14
混凝土	C25	$0.096m^3$				
反光膜	三级	$0.49m^2$				

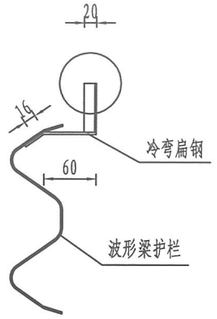
注:

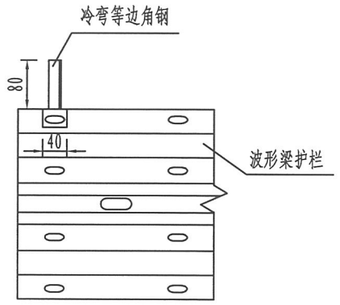
1. 本图尺寸以mm计;
2. 里程碑为蓝底白字，字体应采用专用字体;
3. 路侧不设置护栏路段可选用本图或选用里程碑代替;
4. 标志板面与铝合金滑槽用铝合金沉头铆钉连接;
5. 铝合金滑槽与立柱用抱箍连接，所有刚构件均应按规范要求进行防腐处理;

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	里程碑、百米桩、公路界碑设计图（四）	设计		复核		审核		图号	C2-38	日期	2022.11

校对

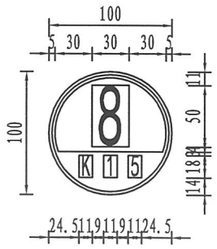
图名





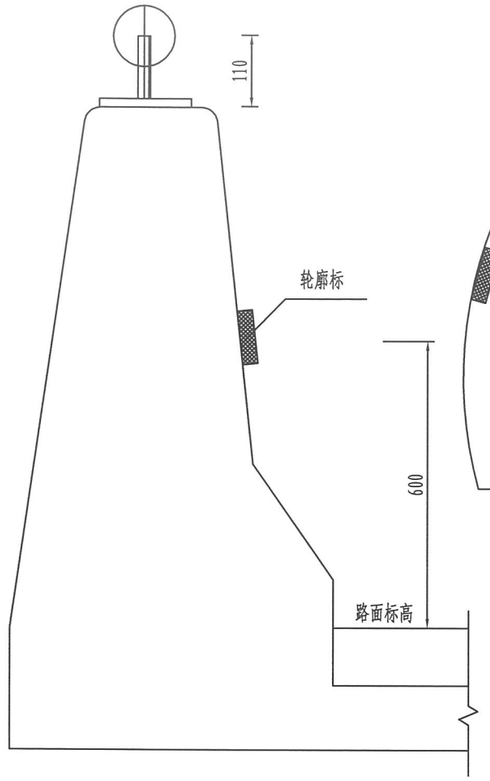
百米牌结构图

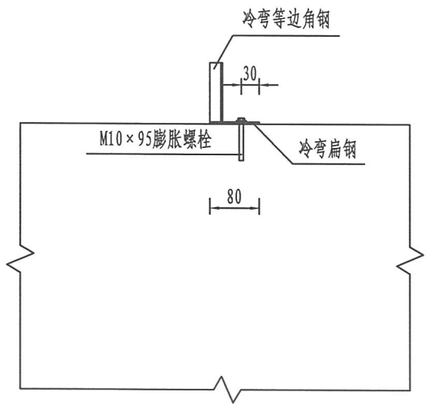
1:10



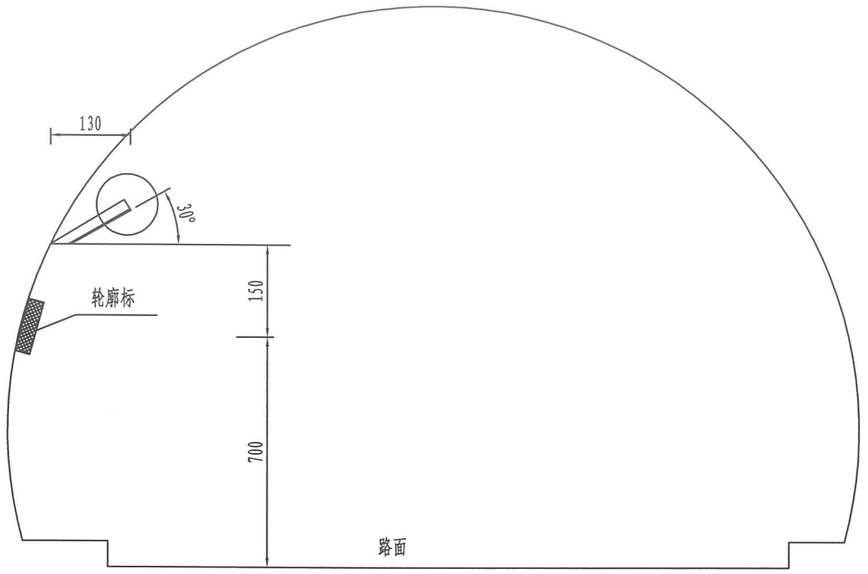
百米牌板面布置图

1:5



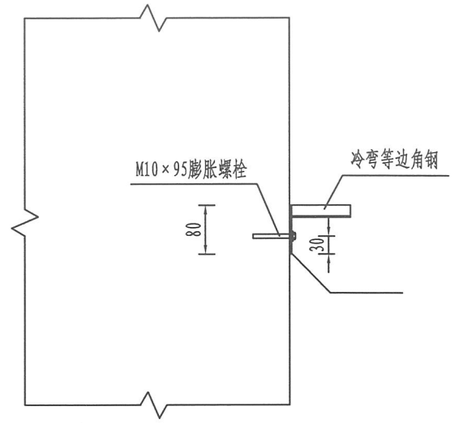


桥梁百米牌



护栏上百米牌材料数量表

名称	规格(mm)	单位重(kg)	数量	总数量(kg)
标志板	φ100×2	0.048	1	0.048
冷弯角钢	20×20×80×2	0.01	1	0.01
冷弯钢板	100×40×2	0.01	1	0.01
反光膜	三级	$0.014m^2$		



隧道百米牌

护栏上百米牌材料数量表

名称	规格(mm)	单位重(kg)	数量	总数量(kg)
标志板	φ100×2	0.048	1	0.048
冷弯角钢	20×20×160×2	0.02	1	0.02
冷弯钢板	100×40×2	0.01	1	0.01
膨胀螺栓	M10×95	0.1	1	0.1
反光膜	三级	$0.014m^2$		

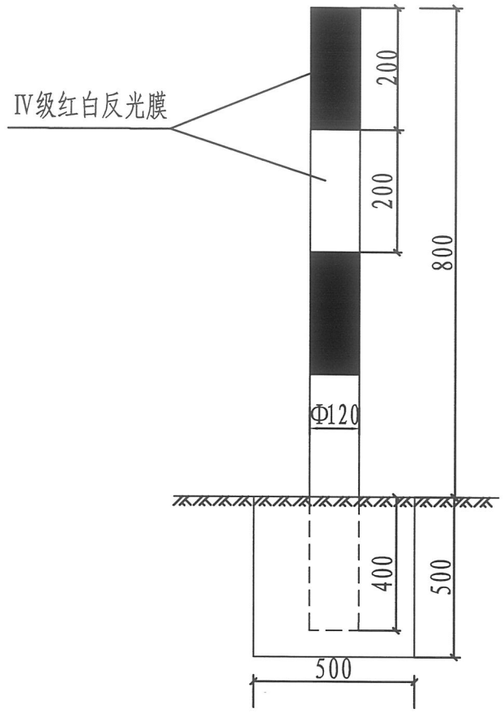
注：

1. 图中尺寸以mm计；
2. 百米牌安装于路侧；
3. 百米牌均采用Ⅳ类反光膜，蓝底白字；
4. 百米牌、角钢、钢板焊接加工，然后贴反光膜；
5. 对于未设置护栏路段可直接将反光膜直接贴在柱式轮廓标上。

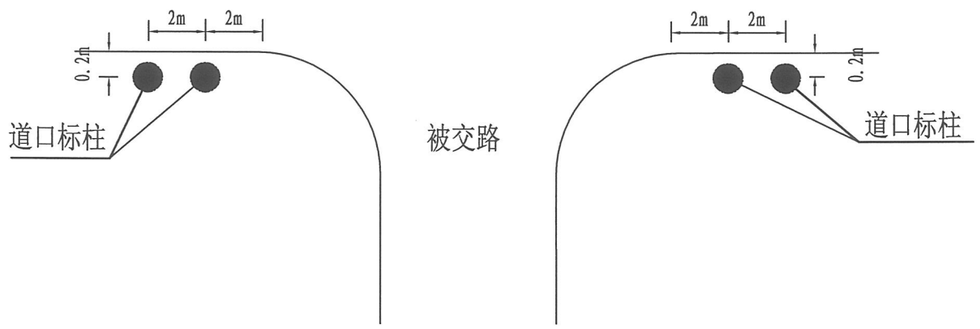
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	里程碑、百米桩、公路界碑设计图（五）	设计		复核		审核		图号	C2-38	日期	2022.11

校对

图名



道口标柱 1:10



道口标柱俯视图

道口标柱单位材料数量表

	材 料	规格	单位长度	根数	数量
道口标柱	钢管	φ120×3mm	1.20m	1	
	砼	C25			0.125m^3

说明:

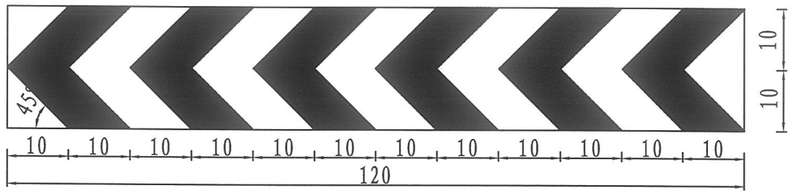
1、本图尺寸以毫米计。

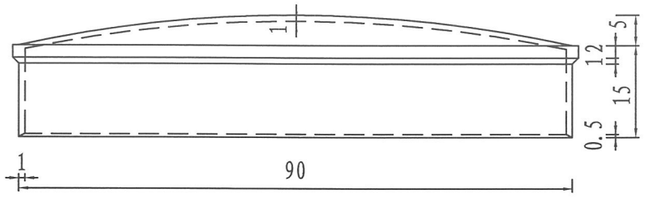
2、道口标柱设置在道路平交口转角等位置。

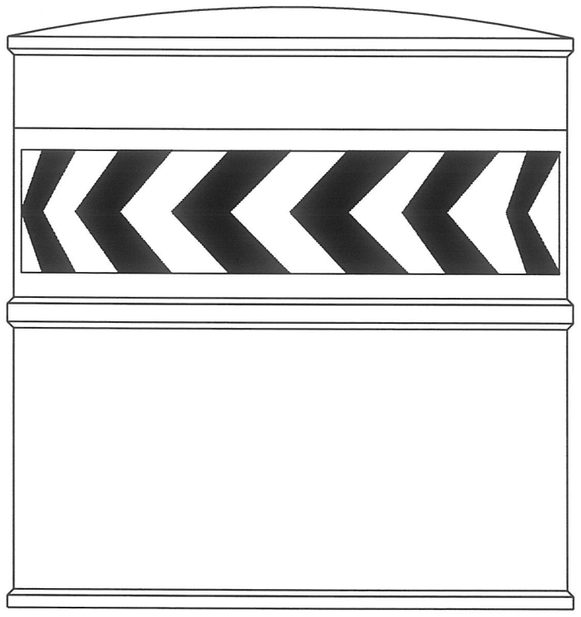
中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	道口标柱设计图	设计		复核		审核		图号	C2-39	日期	2022.11

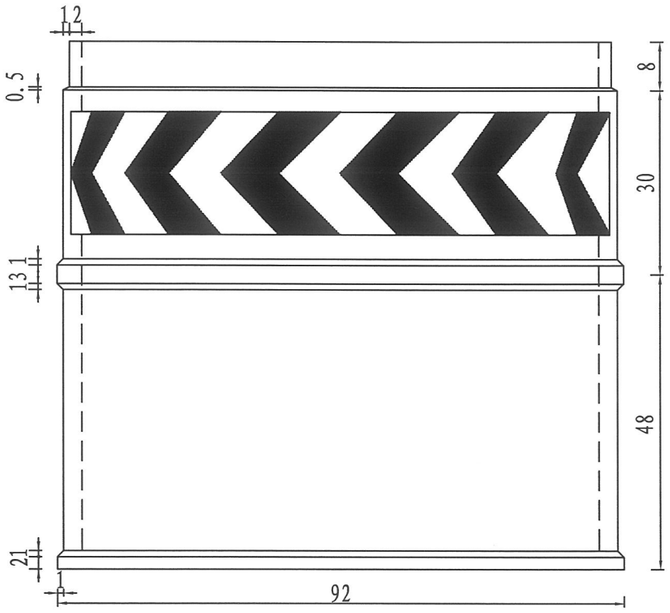
校对

图名









说明:

1. 图中尺寸以厘米计。
2. 防撞桶所用材料为塑料或玻璃钢，外贴Ⅳ类反光膜。
3. 防撞桶使用时应填充砂石材料或废弃轮胎增重。
4. 防撞桶使用时至少三个为一组，并采取固定措施，确保碰撞时不飞散。
5. 防撞桶设置在紧急停车带末端处。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	防撞桶设计图	设计		复核		审核		图号	C2-40	日期	2022.11

智 能 交 通 设 置 表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	名称	规格或型号	单位	数　　量	备注
TK0+000起点平交口					
1	信号灯	12m悬臂 满屏灯+箭头灯	套	4	含杆件、信号灯、基础等全套设备
2	电子警察杆件	12m悬臂	套	4	
3	电子警察	900万像素高清摄像机	套	4	
4	智能补光灯		个	12	
5	恒定补光灯		个	4	
6	人行横道灯		套	8	
7	镀锌钢管	3Φ100	m	240	
8	PE管	3Φ110	m	180	
9	窨井		座	8	
10	存储服务器		台	1	
11	光缆4芯		m	1000	按实计量
12	防水网线		m	1000	按实计量
13	4×1.5电缆线		m	1000	按实计量
14	RVV12×1平方软线		m	1000	按实计量
15	RVV6×1平方软线		m	1000	按实计量
16	RVV4×1平方软线		m	1000	按实计量
17	RVVSP4×1双绞屏蔽线		m	1000	按实计量
18	光纤收发器		对	4	按实计量
19	电源防雷器		个	8	按实计量
20	信号防雷器		个	4	按实计量
21	红绿灯检测器		只	1	
22	8口交换机		只	2	按实计量
23	16口交换机		只	1	按实计量
24	稳压电源		只	1	按实计量
25	4T企业级硬盘		块	6	按实计量
26	交通信号机箱		只	1	
27	监控球机		个	1	
28	电子警察机箱		只	1	

序号	名称	规格或型号	单位	数　　量	备注
TK2+086 氡泉大道延伸线平交口					
1	信号灯	12m悬臂 满屏灯+箭头灯	套	2	含杆件、信号灯、基础等全套设备
2	信号灯	9m悬臂 满屏灯	套	1	含杆件、信号灯、基础等全套设备
3	电子警察杆件	12m悬臂	套	2	
4	电子警察杆件	9m悬臂	套	1	
5	电子警察	900万像素高清摄像机	套	3	
6	智能补光灯		个	8	
7	恒定补光灯		个	3	
8	人行横道灯		套	6	
9	镀锌钢管	3Φ100	m	150	
10	PE管	3Φ110	m	130	
11	窨井		座	7	
12	存储服务器		台	1	
13	光缆4芯		m	1000	按实计量
14	防水网线		m	1000	按实计量
15	4×1.5电缆线		m	1000	按实计量
16	RVV12×1平方软线		m	1000	按实计量
17	RVV6×1平方软线		m	1000	按实计量
18	RVV4×1平方软线		m	1000	按实计量
19	RVVSP4×1双绞屏蔽线		m	1000	按实计量
20	光纤收发器		对	3	按实计量
21	电源防雷器		个	6	按实计量
22	信号防雷器		个	3	按实计量
23	红绿灯检测器		只	1	
24	8口交换机		只	2	按实计量
25	16口交换机		只	1	按实计量
26	稳压电源		只	1	按实计量
27	4T企业级硬盘		块	6	按实计量
28	交通信号机箱		只	1	
29	监控球机		个	1	
30	电子警察机箱		只	1	

编制：

复核：

图号：C2-41

智 能 交 通 设 置 表

项目名称：规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）

序号	名称	规格或型号	单位	数　　量	备注
TK4+429 平安大道延伸线平交口					
1	信号灯	12m悬臂 满屏灯+箭头灯	套	2	含杆件、信号灯、基础等全套设备
2	信号灯	9m悬臂 满屏灯	套	1	含杆件、信号灯、基础等全套设备
3	电子警察杆件	12m悬臂	套	2	
4	电子警察杆件	9m悬臂	套	1	
5	电子警察	900万像素高清摄像机	套	3	
6	智能补光灯		个	8	
7	恒定补光灯		个	3	
8	人行横道灯		套	6	
9	镀锌钢管	3Φ100	m	150	
10	PE管	3Φ110	m	130	
11	窨井		座	7	
12	存储服务器		台	1	
13	光缆4芯		m	1000	按实计量
14	防水网线		m	1000	按实计量
15	4×1.5电缆线		m	1000	按实计量
16	RVV12×1平方软线		m	1000	按实计量
17	RVV6×1平方软线		m	1000	按实计量
18	RVV4×1平方软线		m	1000	按实计量
19	RVVSP4×1双绞屏蔽线		m	1000	按实计量
20	光纤收发器		对	3	按实计量
21	电源防雷器		个	6	按实计量
22	信号防雷器		个	3	按实计量
23	红绿灯检测器		只	1	
24	8口交换机		只	2	按实计量
25	16口交换机		只	1	按实计量
26	稳压电源		只	1	按实计量
27	4T企业级硬盘		块	6	按实计量
28	交通信号机箱		只	1	
29	监控球机		个	1	
30	电子警察机箱		只	1	

序号	名称	规格或型号	单位	数　　量	备注
TK5+543 中心大道连接线平交口					
1	信号灯	12m悬臂 满屏灯+箭头灯	套	2	含杆件、信号灯、基础等全套设备
2	信号灯	9m悬臂 满屏灯	套	1	含杆件、信号灯、基础等全套设备
3	电子警察杆件	12m悬臂	套	2	
4	电子警察杆件	9m悬臂	套	1	
5	电子警察	900万像素高清摄像机	套	3	
6	智能补光灯		个	8	
7	恒定补光灯		个	3	
8	人行横道灯		套	6	
9	镀锌钢管	3Φ100	m	150	
10	PE管	3Φ110	m	130	
11	窨井		座	7	
12	存储服务器		台	1	
13	光缆4芯		m	1000	按实计量
14	防水网线		m	1000	按实计量
15	4×1.5电缆线		m	1000	按实计量
16	RVV12×1平方软线		m	1000	按实计量
17	RVV6×1平方软线		m	1000	按实计量
18	RVV4×1平方软线		m	1000	按实计量
19	RVVSP4×1双绞屏蔽线		m	1000	按实计量
20	光纤收发器		对	3	按实计量
21	电源防雷器		个	6	按实计量
22	信号防雷器		个	3	按实计量
23	红绿灯检测器		只	1	
24	8口交换机		只	2	按实计量
25	16口交换机		只	1	按实计量
26	稳压电源		只	1	按实计量
27	4T企业级硬盘		块	6	按实计量
28	交通信号机箱		只	1	
29	监控球机		个	1	
30	电子警察机箱		只	1	

编制：

复核：

图号：C2-41

校对

图名

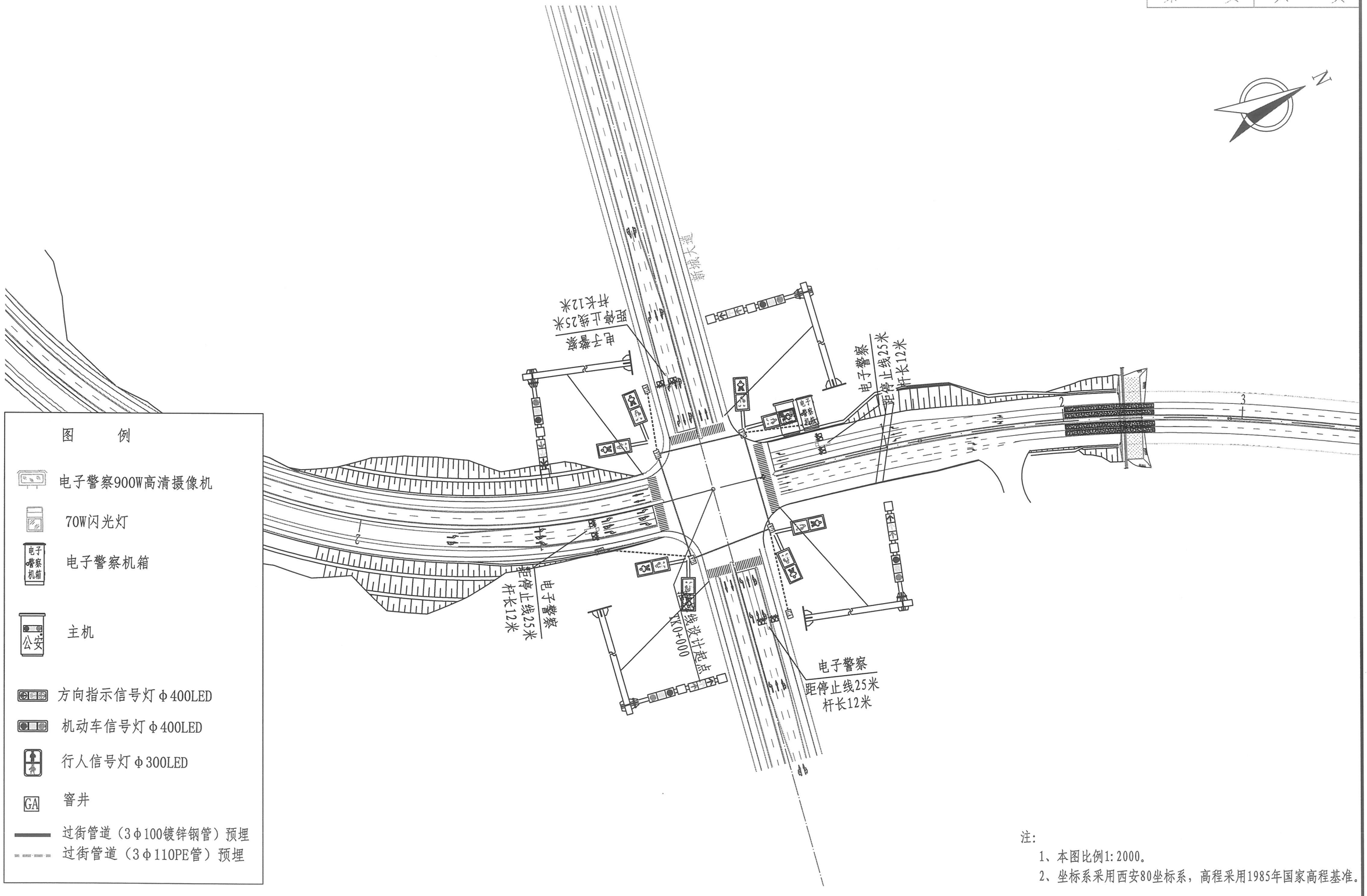


图 例

- 电子警察900W高清摄像机
- 70W闪光灯
- 电子警察机箱
- 主机
- 方向指示信号灯φ400LED
- 机动车信号灯φ400LED
- 行人信号灯φ300LED
- GA 窨井
- 过街管道（3φ100镀锌钢管）预埋
- 过街管道（3φ110PE管）预埋

注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垟至金北斗段公路工程（东外环线）	智能交通平面布置图(推荐线)	设计		复核		审核		图号	C2-42	日期	2022.11

校对
图名

TK1+400~TK2+100

第 2 页 共 4 页

泰顺县第三实验小学

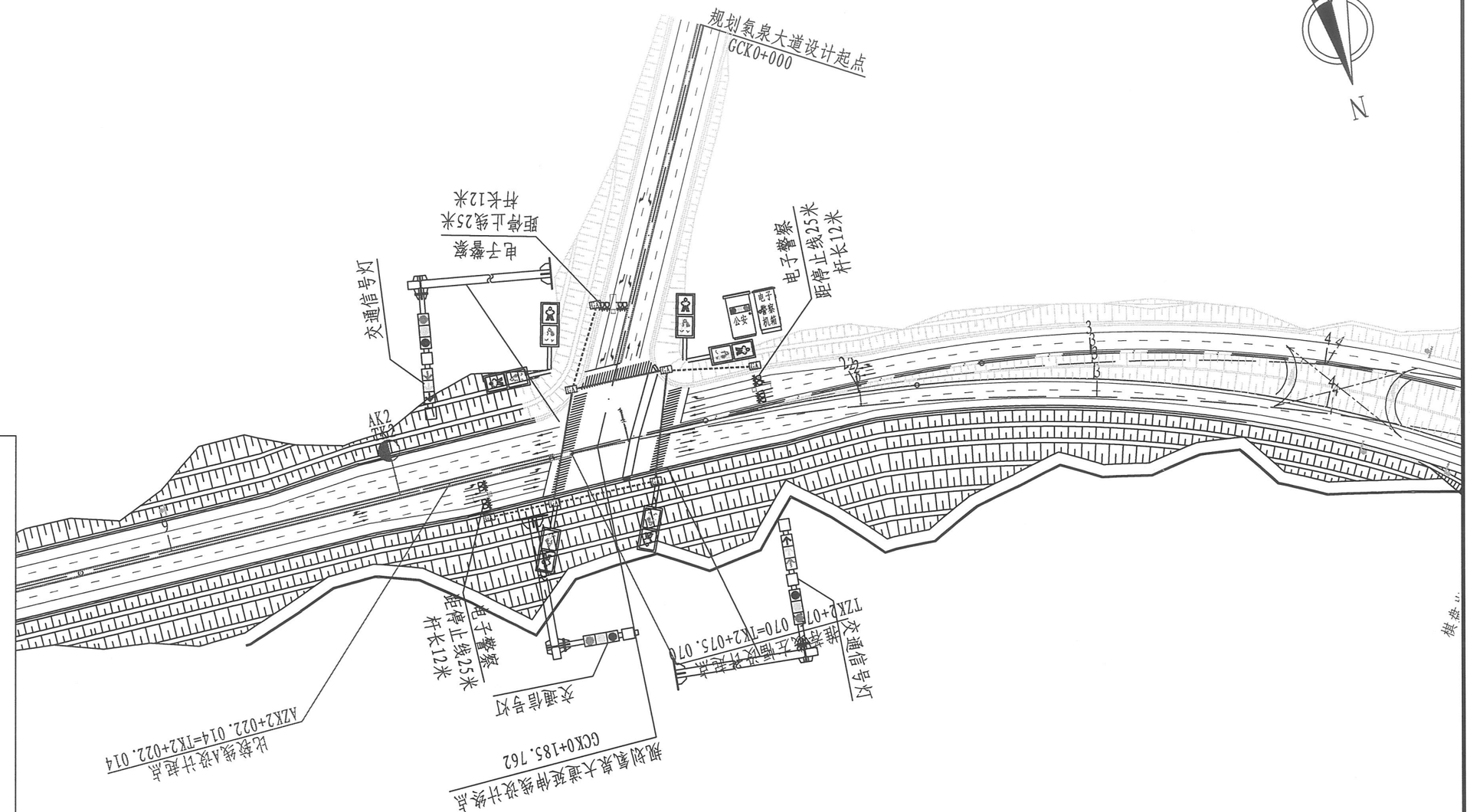


图 例

- 电子警察900W高清摄像机
- 70W闪光灯
- 电子警察机箱
- 主机
- 方向指示信号灯φ400LED
- 机动车信号灯φ400LED
- 行人信号灯φ300LED
- GA 窨井
- 过街管道（3φ100镀锌钢管）预埋
- 过街管道（3φ110PE管）预埋

注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名	校对

TK4+200~TK4+900

播站

电子警察
距停止线25米
杆长12米

交通信号灯

电子警察
距停止线25米
杆长12米

电子警察
距停止线25米
杆长12米

交通信号灯

推荐线左幅设计终点
TZK4+397.120=TK4+360

平安大道延伸线设计终点
LK0+478.278

交通信号灯

AK5

N

图 例

- 电子警察900W高清摄像机
- 70W闪光灯
- 电子警察机箱
- 主机
- 方向指示信号灯φ400LED
- 机动车信号灯φ400LED
- 行人信号灯φ300LED
- GA 窨井
- 过街管道（3φ100镀锌钢管）预埋
- 过街管道（3φ110PE管）预埋

注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名

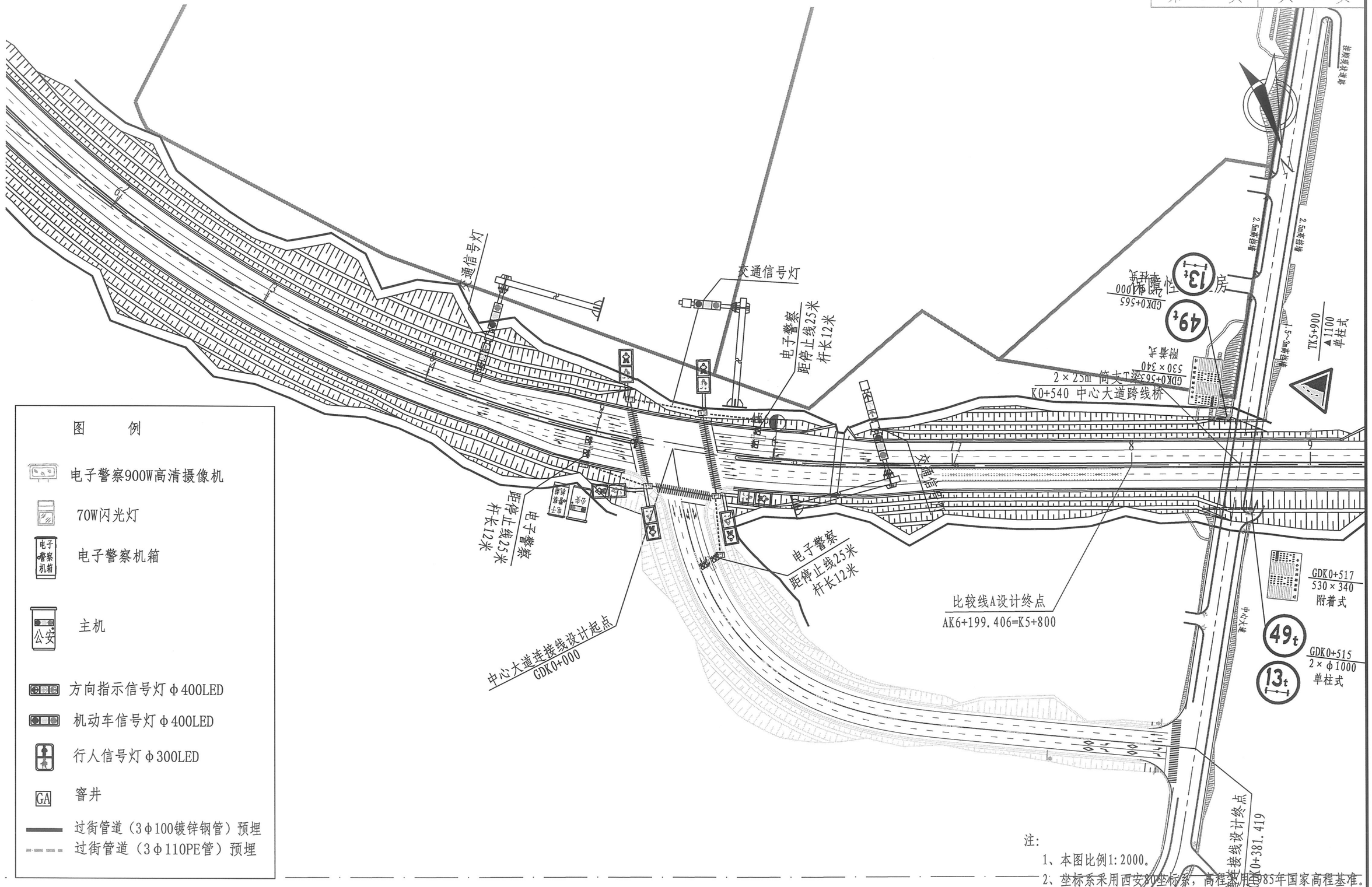


图 例

- 电子警察900W高清摄像机
- 70W闪光灯
- 电子警察机箱
- 主机
- 方向指示信号灯 φ400LED
- 机动车信号灯 φ400LED
- 行人信号灯 φ300LED
- GA 窨井
- 过街管道（3φ100镀锌钢管）预埋
- 过街管道（3φ110PE管）预埋

注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	智能交通平面布置图(推荐线)	设计		复核		审核		图号	C2-42	日期	2022.11

校对

图名

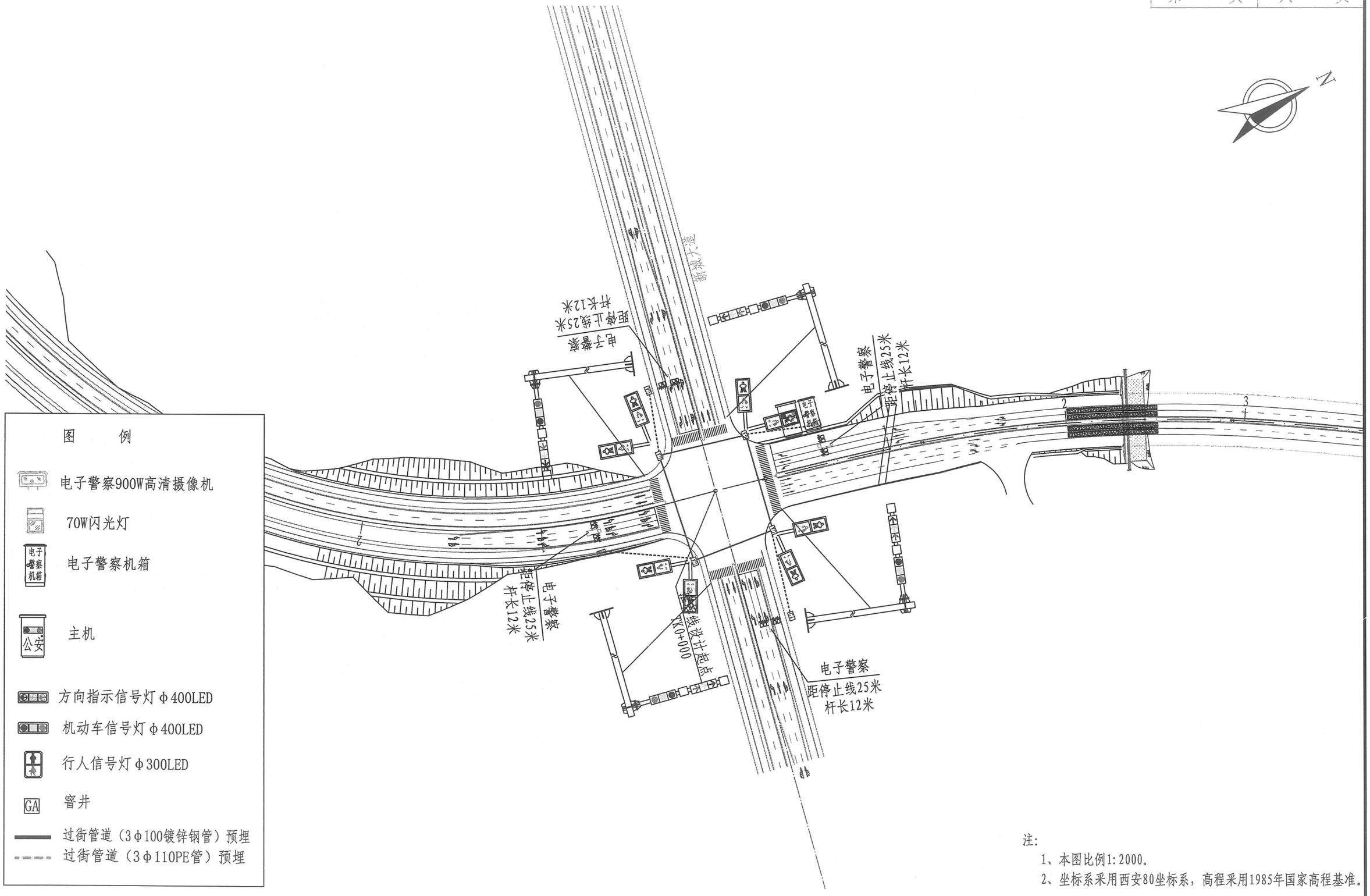


图 例

- 电子警察900W高清摄像机
- 70W闪光灯
- 电子警察机箱
- 主机
- 方向指示信号灯φ400LED
- 机动车信号灯φ400LED
- 行人信号灯φ300LED
- GA 窨井
- 过街管道（3φ100镀锌钢管）预埋
- 过街管道（3φ110PE管）预埋

注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

中交通力建设股份有限公司	规划县道富金线罗阳川山垭至金北斗段公路工程（东外环线）	智能交通平面布置图(推荐线)	设计		复核		审核		图号	C2-42	日期	2022.11

校对

图名

泰顺县第三实验小学

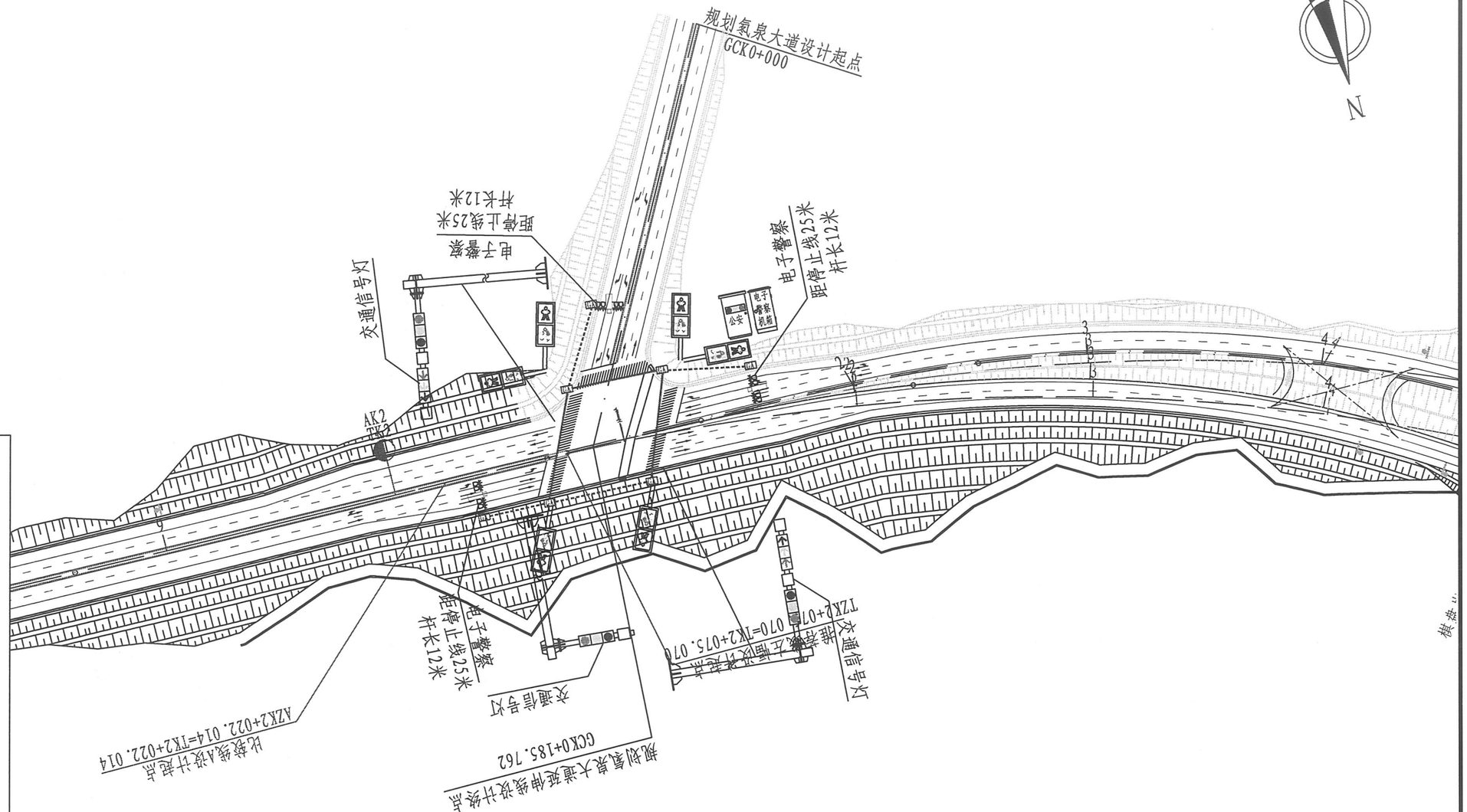


图　　例

- 电子警察900W高清摄像机
- 70W闪光灯
- 电子警察机箱
- 主机
- 方向指示信号灯φ400LED
- 机动车信号灯φ400LED
- 行人信号灯φ300LED
- GA 窨井
- 过街管道（3φ100镀锌钢管）预埋
- 过街管道（3φ110PE管）预埋

注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

图名	校对

播站

电子警察
距停止线25米
杆长12米

电子警察
距停止线25米
杆长12米

交通信号灯

推荐线左幅设计终点
TZK4+397.120=TK4+360

平安大道延伸线设计终点
LK0+478.278

交通信号灯

AK5

N

图 例

- 电子警察900W高清摄像机
- 70W闪光灯
- 电子警察机箱
- 主机
- 方向指示信号灯φ400LED
- 机动车信号灯φ400LED
- 行人信号灯φ300LED
- 窨井
- 过街管道（3φ100镀锌钢管）预埋
- 过街管道（3φ110PE管）预埋

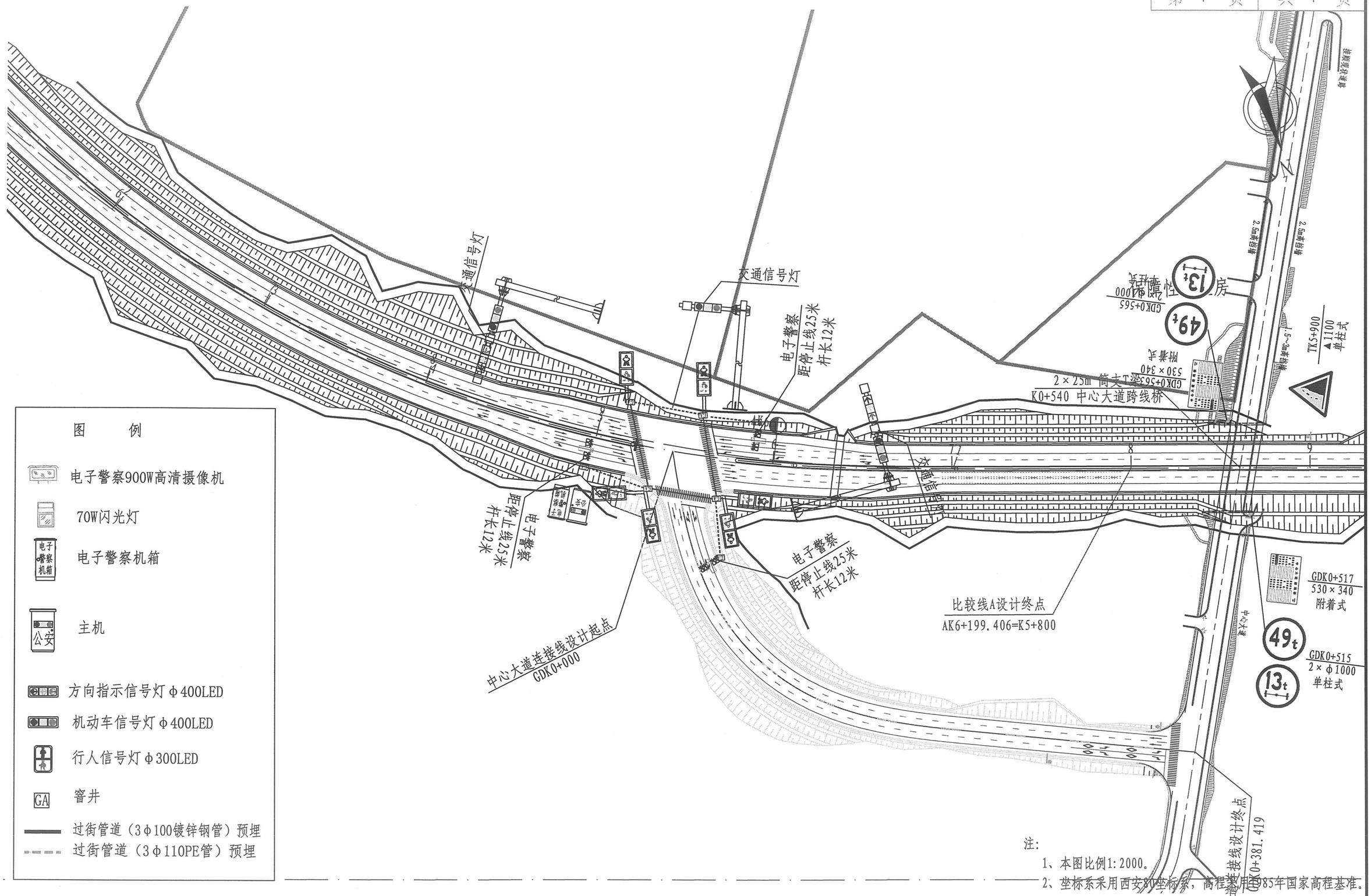
注：

1、本图比例1:2000。

2、坐标系采用西安80坐标系，高程采用1985年国家高程基准。

校对

图名


交通信号灯
电子警察
距停止线25米
杆长12米
交通信号灯
电子警察
距停止线25米
杆长12米
电子警察
距停止线25米
杆长12米
中心大道连接线设计起点
GDK0+000
比较线A设计终点
AK6+199.406=K5+800
K0+540 中心大道跨线桥
2×25m 简支T梁
GDK0+563
530×340
附着式
GDK0+565
530×340
附着式
13t
49t
TK5+900
▲11100
单柱式
GDK0+517
530×340
附着式
49t
13t
GDK0+515
2×φ1000
单柱式
新建城市道路
新建城市道路
新建城市道路