

泰顺县职业教育中心职业技能培训学校建设工程 土石方比例核查报告



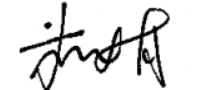
浙江省浙南综合工程勘察测绘院有限公司

二 0 二二年七月

泰顺县职业教育中心职业技能培训学校建设工程 土石方比例核查报告

现场负责：王雨帆 

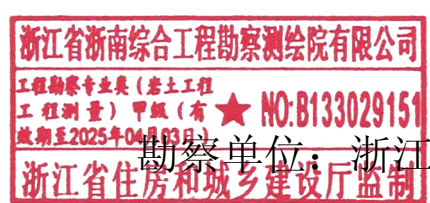
编写：王雨帆 

校对：蒋小娟 

审核：林吓亭 

总工程师：王森勇

院长：游根华



勘察证书：工程勘察专业甲级（B133029151）

提交日期：2022 年 7 月

地 址：温州市瓯海区宁波路 2801 号（潘桥街道）6 楼

联系电话：13606698620

目 录

1、概述..... 1

 1.1 工程概况..... 1

 1.2 目的与任务..... 1

 1.3 土石等级、类别划分依据..... 1

 1.4 勘察工作量布置及完成情况..... 1

2、场地工程地质条件..... 2

 2.1 地形地貌..... 2

 2.2 工程地质层特征..... 2

3、土石方的等级、类别划分..... 2

 3.1 岩石试验成果统计..... 2

 3.2 密度试验..... 2

 3.3 土石方的等级划分..... 2

4、土石方方量的计算..... 3

 4.1 计算方法、过程说明..... 3

 （一）计算方法..... 3

 （二）质量评述..... 3

 （三）估算参数的确定..... 3

 4.2 体积（方量）估算..... 4

5、结论与建议..... 4

 5.1 结论..... 4

 5.2 建议..... 5

附表:

- 1、岩石单轴抗压强度试验成果统计表（共 2 页）
- 2、土、石方量估算表（共 2 页）

附件:

- 1、岩石试验报告（共 5 页）

1、概述

1.1 工程概况

拟建场地位于温州市泰顺县罗阳镇泰顺县阳光家园小区北侧，场地东侧紧邻文星路，交通便利，场地位置详见图 1（谷歌地图）。



场地位置 图 1

项目用地面积约为 36667.00m²，场地整平设计标高为 526.50-530.80m。

受泰顺县职业教育中心委托，我单位(浙江省浙南综合工程勘察测绘院有限公司)承担了泰顺县职业教育中心职业技能培训学校建设工程土石方比例核查工作，以查明平整高程以上开挖山体深度范围内岩（土）类别（即划分土方和石方），为施工方案及施工费用提供依据。

1.2 目的与任务

- (1) 提供开挖土石方类别。
- (2) 估算土方和石方的土石比例。

1.3 土石等级、类别划分依据

- (1) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001、2009 年版）；
- (2) 《建筑工程地质钻探技术标准》（JGJ/T87-2012）；
- (3) 《岩土工程勘察文件编制标准》（DGJ10-5-98）；
- (4) 《工程岩体分级标准》（GB/T50218-2014）；
- (5) 《浙江省房屋建筑与装饰工程预算定额（2018 版）》
- (6) 《土壤及岩石（普氏）分类表》；
- (7) 《泰顺县职业教育中心职业技能培训学校建设工程地形图》；
- (8) 《泰顺县职业教育中心职业技能培训学校建设工程设计总平面图》；
- (9) 《泰顺县职业教育中心职业技能培训学校建设工程详细勘察报告》。

1.4 勘察工作量布置及完成情况

本工程在开挖范围内共布置 25 个勘探点，勘探点勘探深度穿过场地整平设计标高为原则，勘探点按照网格状布置，钻孔间距约 30-50m。

工作量一览表				表 1.4
项目		单位	数量	备注
野外工	勘探孔	米/个	717.70/25	
	取岩样	块	46	
	孔位放样/复测	点	25/25	
	测孔内水位	孔点	25	
室内试验	天然抗压	块	40	由浙江省浙南综合工程勘察测绘院有限公司实验室完成
	小体重	件	6	

野外施工于 2022 年 5 月 10 日进场，2022 年 6 月 15 日完成外业工作，外业工

作使用 XY-1 型工程钻机 1 台，共完成勘探孔 25 个，总进尺 717.70m。 钻孔孔深、岩芯采取率、取样及原位测试等质量均符合相关规范要求，完成工作量详见表 1.4。

2、场地工程地质条件

2.1 地形地貌

场地位于低山丘陵区山前斜坡地貌，现状为自然斜坡，地形起伏较大，坡度 30°-40°，局部坡度较陡，地表植被较发育。

2.2 工程地质层特征

根据场地勘察资料，场地开挖范围内场地土可划分为二个工程地质层、细分为 4 个地质亚层。从上至下分述如下：

⑨层 含碎石粉质粘土：灰黄色，可塑，稍湿。主要由粉质粘土和少量碎石石组成。碎石局部分布，粒径一般约为 2-8cm，约占 15-25%，韧性及干强度中等，无摇振反应。普氏分类属 III 类土。

⑩-2 层 强风化砂岩：红褐色、黄褐色，岩体风化剧烈，节理裂隙发育，呈张开型，裂面被铁锰质渲染，手可掰碎，岩芯呈碎块状、少量短柱状，岩石破碎，岩体基本质量等级为 V 级。普氏分类属 V 类土。

⑩-A3 层 中风化砂岩：红褐色，紫红色，原岩结构部分被破坏，节理裂隙较发育，岩体破碎，岩芯呈碎块状-短柱状，少量柱状，属软-较软岩，抗风化能力极差，经太阳暴晒后易解体，岩体基本质量等级为 V 级。普氏分类属 V-VI 类土。

⑩-B3 层 中风化凝灰质砂岩：灰褐色、深褐色，原岩结构部分被破坏，节理裂隙较发育，岩体较破碎，岩芯呈短柱状-柱状，少量长柱状，属较硬-坚硬岩，其抗风化能力较差，经太阳暴晒后会极大降低其强度，岩体基本质量等级为 IV 级。普氏分类属 VI-VIII 类土。

3、土石方的等级、类别划分

3.1 岩石试验成果统计

本次钻探共取 40 块岩样，其中中风化砂岩抗压强度测试报告矿石的天然抗压强度实测值 17.3～58.3MPa，平均 38.00MPa，标准值 32.8MPa；中风化凝灰质砂岩抗压强度测试报告矿石的天然抗压强度实测值 41.0～85.6MPa，平均 60.5MPa，标准值 55.9MPa。

3.2 密度试验

本次钻探采取 6 块岩样进行小体重试验。试验结果详见表 3-2。

表 3-2 密度试验成果表			
岩样编号	试验条件	密度（g/cm³）	平均值（g/cm³）
Z8-Y1	天然	2.54	2.56
Z8-Y2		2.56	
Z8-Y3		2.59	
Z14-Y1		2.52	
Z14-Y2		2.55	
Z14-Y3		2.60	

3.3 土石方的等级划分

根据业主及有关部门的要求，本次钻探主要是把各层土类别，即残坡积、强风化岩和中风化岩。按照《土壤及岩石（普氏）分类表》、《浙江省房屋建筑与装饰工程预算定额（2018 版）》，一览表如下：

土石类别及等级划分一览表 表 3-3			
岩土名称	普氏分类表		2018 定额
	岩土体类别	岩土体开挖等级	
含碎石粉质粘土	三类土壤	III	三类土壤
强风化砂岩	松 石	V	软岩

中风化砂岩	次坚石	VI	较软岩~较硬岩
中风化凝灰质砂岩	次坚石	VII~VIII	较硬岩~坚硬岩

4、土石方量的计算

4.1 计算方法、过程说明

（一）计算方法

本次项目区 1：1000 地质测量，以 1：1000 地形图为工作底图，采用穿越法与追索法相结合的地质路线、地质点观察，对已揭露的边坡及岩石露头进行调查。配合素描、照相、文字记录和样品采集等手段，实地勾绘地质界线和矿体界线，采用南方开思（Cass7.1）、CAD2014 等软件编制图件。本次工作，完成项目区 1：1000 野外调查。查明了本工程地层的空间位置、形态、规模，大致了解项目区的水文地质、工程地质、环境地质等开挖技术条件。

依据工程分布情况，形状较简单，地层分布简单，地形起伏较大等特征，土石比例估算采用垂直平行剖面法估算。

（二）质量评述

1、1：1000 地形测量

项目区 1：1000 地形图由建设单位提供。现场调查本次地形图满足土石比例计算要求。

2、1：1000 地质测量

1：1000 地质测量的工作用图为实测的 1：1000 地形图。地质填图采用穿越法与追索法相结合圈定各类地质体。地质点采用地形地物结合罗盘交会定点，实地勾绘地质界线。对工程区的地层、岩石、构造及矿体作了较系统控制，其精度达到 1：1000

地质测量要求。出图比例尺 1：1000（图号 1-1），计算断面图精度达到 1：1000，出图比例尺 1：1000（图号 2-1~2-5）。

（三）估算参数的确定

1、面积（S）

指估算块段截面上矿体的面积，采用 CAD 软件在电脑中分别求得。

2、长度（L）

指估算块段两截面之间距离。

3、体积（V）

视估算块段两端截面的形状和面积，选择合适的体积公式，求取估算块段体积。

估算土石方的工作量主要采用平行断面法。主要计算参数及公式如下：

1）平行断面法：

①主要参数的确定

平行剖面面积(S)：在剖面图上根据削坡范围，求得块段的面积 S，主要选取 1-1~2-2、2-2~3-3、3-3~4-4... 8-8~9-9 九条平行剖面为主要计算剖面，剖面布置及各剖面面积估算见图 2-1~2-5。

剖面间距(L)：二个平行剖面之间的距离。

块段体积(V)：根据相邻剖面面积和块段距离求取。

②估算公式

根据块段的具体情况选用下述不同的公式计算；

当两相邻剖面之面积比 $(S_1-S_2)/S_1 \times 100\% < 40\%$ 时，按柱体体积公式计算：

$$V=1/2 (S_1+S_2) \times L$$

公式（1）

当两相邻剖面之面积比 $(S_1-S_2)/S_1 \times 100\% \geq 40\%$ 时，按截锥体体积公式计算：

$$V=1/3\left(S_1+S_2+\sqrt{S_1\cdot S_2}\right)\times L$$

公式（2）

当块段仅一侧有面积，另一侧呈锥形尖灭时，按锥体体积公式计算：

$$V=1/3S\times L$$

公式（3）

当块段仅一侧有面积，另一侧呈线形尖灭时，按楔形体体积公式计算：

$$V=1/2S\times L$$

公式（4）

式中：V——块段体积（m³）；

L——两相邻剖面间距（m）

S₁、S₂——两相邻剖面面积（m²）

2）断面法：

①主要参数的确定

中心剖面面积(S)：在剖面图上根据削坡范围，求得块段的面积 S，主要选取地

块中心剖面计算，剖面布置及各剖面面积估算见图 2-1~2-5。

剖面间距(L)：地块属于矩形地块即矩形短边（宽）。

块段体积(V)：根据相邻剖面面积和块段距离求取。

②估算公式

根据块段的具体情况选用下述不同的公式计算；

按柱体体积公式计算：

$$V=S_1\times L$$

公式（1）

式中：V——块段体积（m³）；

L——两相邻剖面间距（m）

S₁——中心剖面面积（m²）

4.2 体积（方量）估算

采用南方 CASS9.1 软件方格网法估算，本工程总挖方量约 589251m³，总挖方量计算结果详见附图 1；采用断面法估算，本工程总挖方量约 571602m³，总挖方量结果详见附表 1。计算结果详见计算误差量约 17649m³，误差百分比约 3.0%，误差小。

采用断面法计算未考虑断面之间的地形起伏，且断面间距较大，误差较差；cass 方法计算，总体能覆盖现状原始的地形，精度较高；估本工程总方量按 cass 软件计算为准，土、石的占比按断面法计算为准。

经估算，本工程总挖方量约 589251m³，其中土方方量约 20565m³，约占 3.49%；石方方量约 568686m³（含强风化层），约占 96.51%；土石类别占比及方量详见表 4.2-1，各岩土类别的占比计算过程详见附表 1。

土石类别占比及方量计算表 表 4.2-1

岩土类别	数量	总数量	占比（%）	土、石方			
				类别	方量（m³）		占比（%）
三类土	19960	571602	3.49	土方	20565	20565	3.49
软岩	107658		18.83	石方	568686	110956	96.51
较软岩-较硬岩	75347		13.18			77663	
较硬岩-坚硬岩	368637		64.50			380067	
合计			100.0			589251	100

5、结论与建议

5.1 结论

1、根据野外勘探，本工程开挖范围内场地土主要为⑨层含碎石粉质粘土、⑩-2 层强风化砂岩、⑩-A3 层中风化砂岩、⑩-B3 层中风化凝灰质砂岩。⑨层含碎石

粉质粘土岩土石类别属三类土壤；⑩-2 层强风化砂岩土石类别属软岩；⑩-A3 层中风化砂岩土石类别属较软岩-较硬岩；⑩-B3 层中风化凝灰质砂岩土石类别属较坚硬-坚硬岩。

2、本工程本次总开挖体积为 589251m³，其中残坡积开挖体积为 20565m³，占总开挖体积的 3.49%；强风化砂岩开挖体积 110956 m³，占总开挖体积的 18.83%；中风化砂岩开挖体积 77663m³（198817.28t），占总开挖体积的 13.18%；中风化凝灰质砂岩开挖体积 380067m³（972971.52t），占总开挖体积的 64.50%。

5.2 建议

（1）本次勘探揭露的中风化范围及取样范围，存在一定的局限性，建议施工开挖过程中，视开挖难易程度，进行取样验证，由监理单位或建设单位取样或旁站取样。土层和岩层类别划分可按挖掘方式确定。

（2）由于地下空间分布存在一定的差异性，岩石开挖等级离散性较大，建议相关单位视情况具体分析，并在施工过程中加强管理，以科学的数据划分本场地的岩石开挖等级。

（3）本工程范围较大，且地形起伏较大，估算存在一定的误差，建议最终开挖方量应以实际为准。

西側边坡土、石方量估算表

工程编号: ZNK2022-122

工程名称：泰顺县职业教育中心职业技能培训学校建设工程土石方比例核查

附表1-1

[illegible]

浙江省浙南综合工程勘察测绘院有限公司

制表: 王利忠 校对: 姜洪

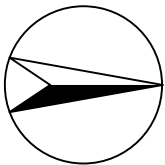
岩石试验成果统计表

工程编号：ZNK2022-122

工程名称：泰顺县职业教育中心职业技能培训学校建设工程土石方比例核查

附表 1

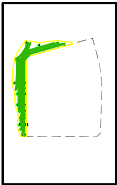
试样编号	芯样深度 (m)	地层名称	试 验 条 件	饱和抗压强度 (MPa)		试样编号	芯样深度 (m)	地层名称	试 验 条 件	饱和抗压强度 (MPa)
Z7-Y1	7.5-7.7	中风化 砂岩	天然	28.2		Z7-Y3	12.8-13.0	中风化 凝灰质砂岩	天然	41.0
Z7-Y2	10.5-10.7			45.9		Z7-Y4	20.3-20.5			52.3
Z9-Y1	4.3-4.5			17.3		Z7-Y5	29.0-29.2			57.7
Z9-Y2	8.5-8.7			35.4		Z9-Y3	10.8-11.0			55.5
Z10-Y1	2.0-2.2			20.9		Z9-Y4	18.1-18.3			49.5
Z10-Y2	4.8-5.0			27.3		Z9-Y5	27.0-27.2			71.3
Z11-Y1	7.0-7.2			33.4		Z10-Y3	14.1-14.3			46.6
Z11-Y2	11.5-11.7			48.2		Z10-Y4	21.4-21.6			69.4
Z12-Y1	10.7-10.9			45.7		Z10-Y5	32.0-32.2			56.5
Z12-Y2	14.4-14.6			51.8		Z11-Y3	15.5-15.7			45.6
Z13-Y1	12.0-12.2			38.2		Z11-Y4	25.3-25.5			57.9
Z13-Y2	16.3-16.5			49.6		Z11-Y5	37.8-38.0			71.9
Z16-Y1	12.0-12.2			33.1		Z12-Y3	20.1-20.3			43.9
Z16-Y2	16.4-16.6			28.3		Z12-Y4	35.3-35.5			70.2
Z18-Y1	11.0-11.2			47.0		Z12-Y5	45.5-45.7			85.6
Z18-Y2	16.3-16.5			58.3		Z13-Y3	20.4-20.6			53.6
样本数 (n)			16		Z13-Y4	35.8-36.0	54.1			
最大值 (MPa)			58.3		Z13-Y5	50.4-50.7	79.5			
最小值 (MPa)			17.30		Z16-Y3	20.4-20.6	62.8			
平均值 f _{rm} (MPa)			38.04		Z16-Y4	32.7-32.9	53.1			
标准差 (σ)			11.892		Z16-Y5	45.5-45.7	84.3			
变异系数 (δ)			0.313		Z18-Y3	21.4-21.6	54.8			
修正系数 (r _s)			0.861		Z18-Y4	33.0-33.2	55.8			
标准值 (Φ _k)			32.8		Z18-Y5	43.8-44.0	79.6			
此处空白					样本数 (n)			24		
					最大值 (MPa)			85.6		
					最小值 (MPa)			41.0		
					平均值 f _{rm} (MPa)			60.52		
					标准差 (σ)			12.955		
					变异系数 (δ)			0.214		
					修正系数 (r _s)			0.924		
					标准值 (Φ _k)			55.9		



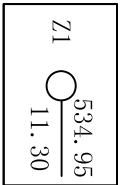
勘探点平面位置图

比例：1：1000

图 例

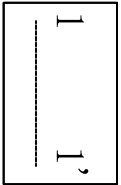


计算范围

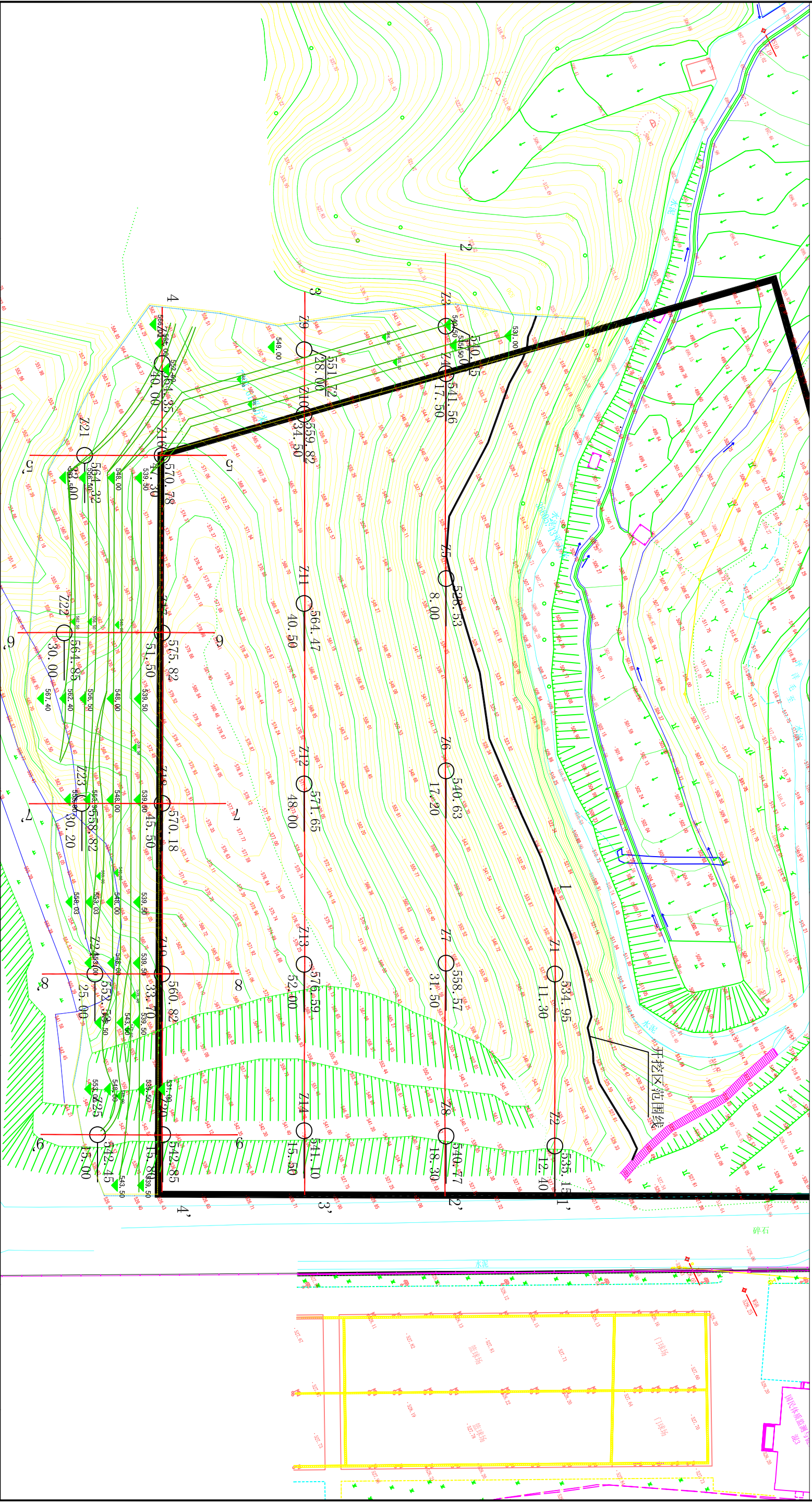


孔号

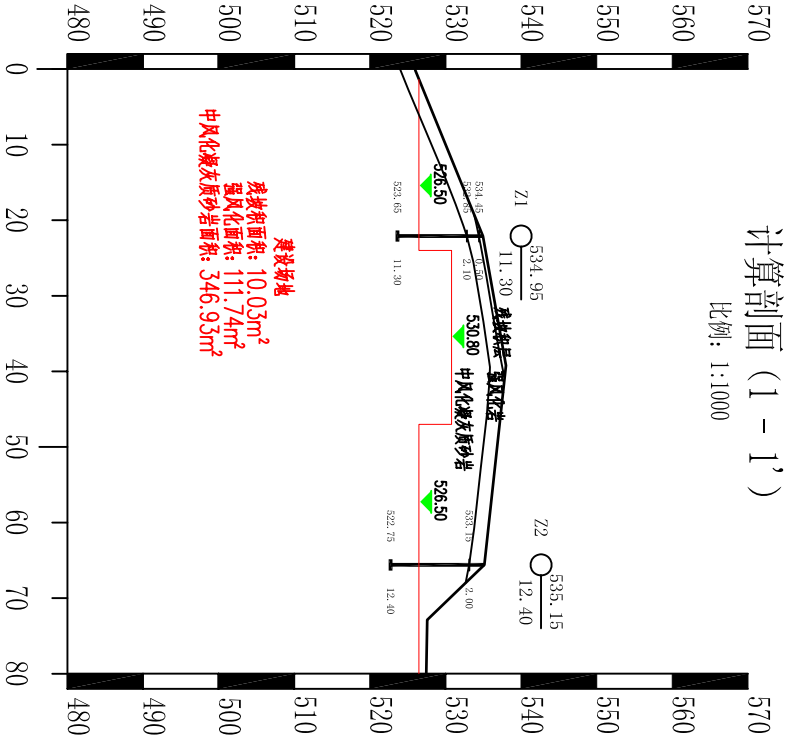
高程



断面线及断面号



浙江省浙南综合工程 勘察测绘院有限公司	工程名称	图件名称	工程编号	审 核	校 对	制 图	日 期	图 号
	泰顺县职业教育中心职业技能培训学校建设工程土石方比例核查	勘探点平面位置图	ZNK2022-122	陈永	陈永	王利	2022-7	1



浙江省浙南综合工程勘察测绘院有限公司

工程名称
泰顺县职业教育中心职业技能培训学校土石方比例工程

图件名称
计算剖面图

制图

2024

校对

审核

审核

日期

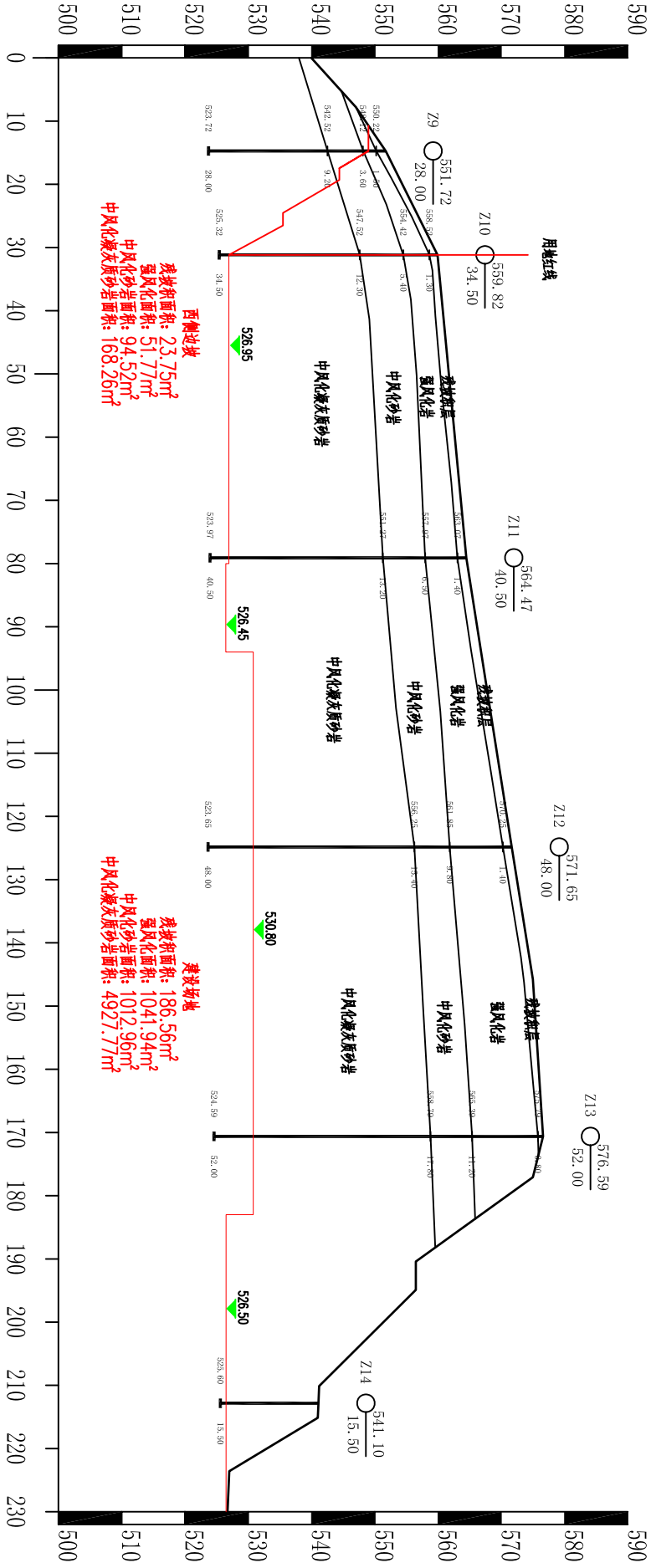
2022.7

图号

2-1

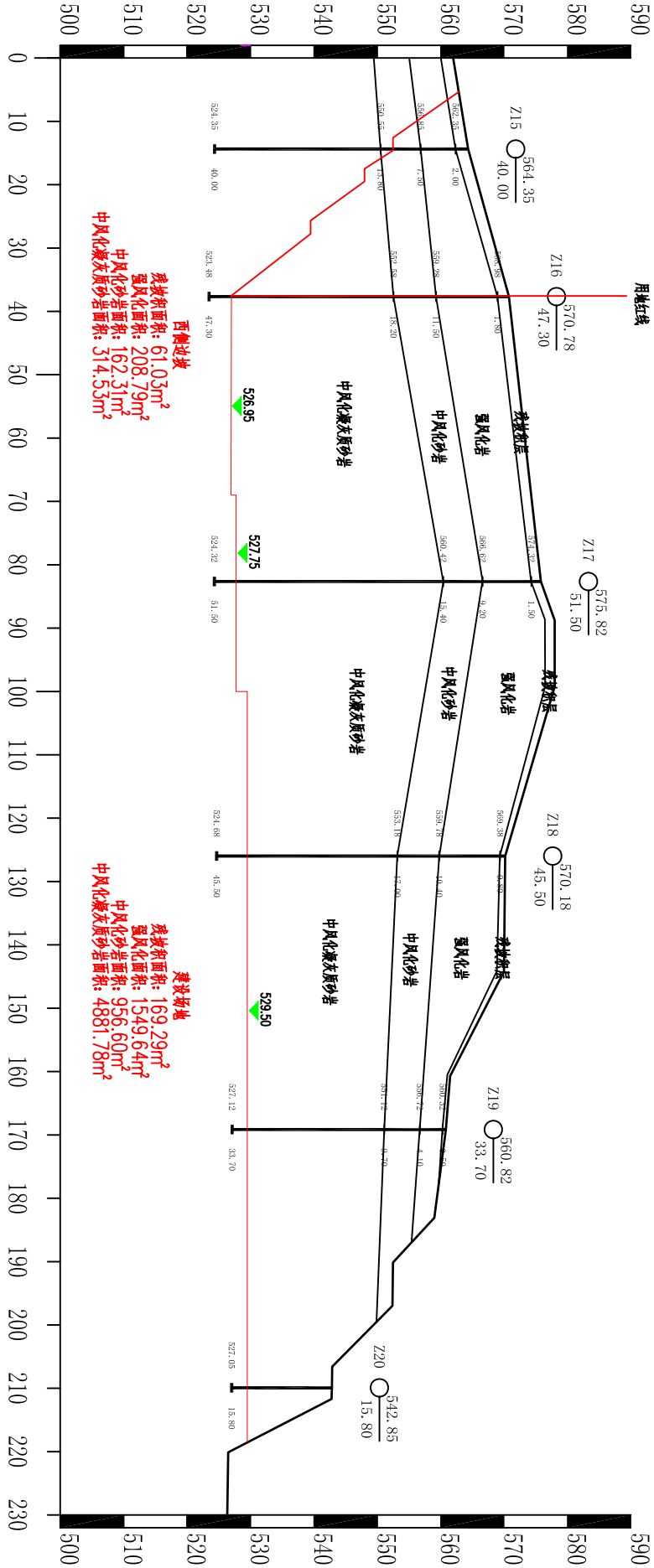
计算剖面 (3 - 3')

比例: 1:1000



计算剖面（4-4'）

比例：1:1000



浙江省浙南综合工程勘察测绘院有限公司	工程名称		图件名称		制图	校对	审核	日期	图号
	泰顺县职业教育中心职业技能培训学校土石方比例工程		计算剖面图		王为杰		陈明	2022.7	2-2

