

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

(K18+960~K36+280, 二级/三级公路, 全长17.32公里)

施工图设计

第一册 (工程图表) 共两册

广东大雄经济技术咨询有限公司

二〇二五年八月

广东省建设工程勘察设计专用章
公司名称: 广东大雄经济技术咨询有限公司
业务范围: 公路行业 (公路) 专业乙级
资质证书编号: A144049477
有效期至: 2028年12月22日

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

(K18+960~K36+280, 二级/三级公路, 全长17.32公里)

施工图设计

第一册 工程图表

第二册 工程预算

编制单位: 广东大雄经济技术咨询有限公司
发证机关: 住房和城乡建设部
证书编号: A144049477
单位名称: 广东大雄经济技术咨询有限公司
经营范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144049477
有效期至: 2028年12月22日

总 经 理 (单位法人): 张丽霞

总工程师 (技术负责人): 张丽霞

审查负责人: 张丽霞

审核负责人: 张丽霞

项目负责人: 张丽霞

批 准 人:

造价复核人:

造价编制人:

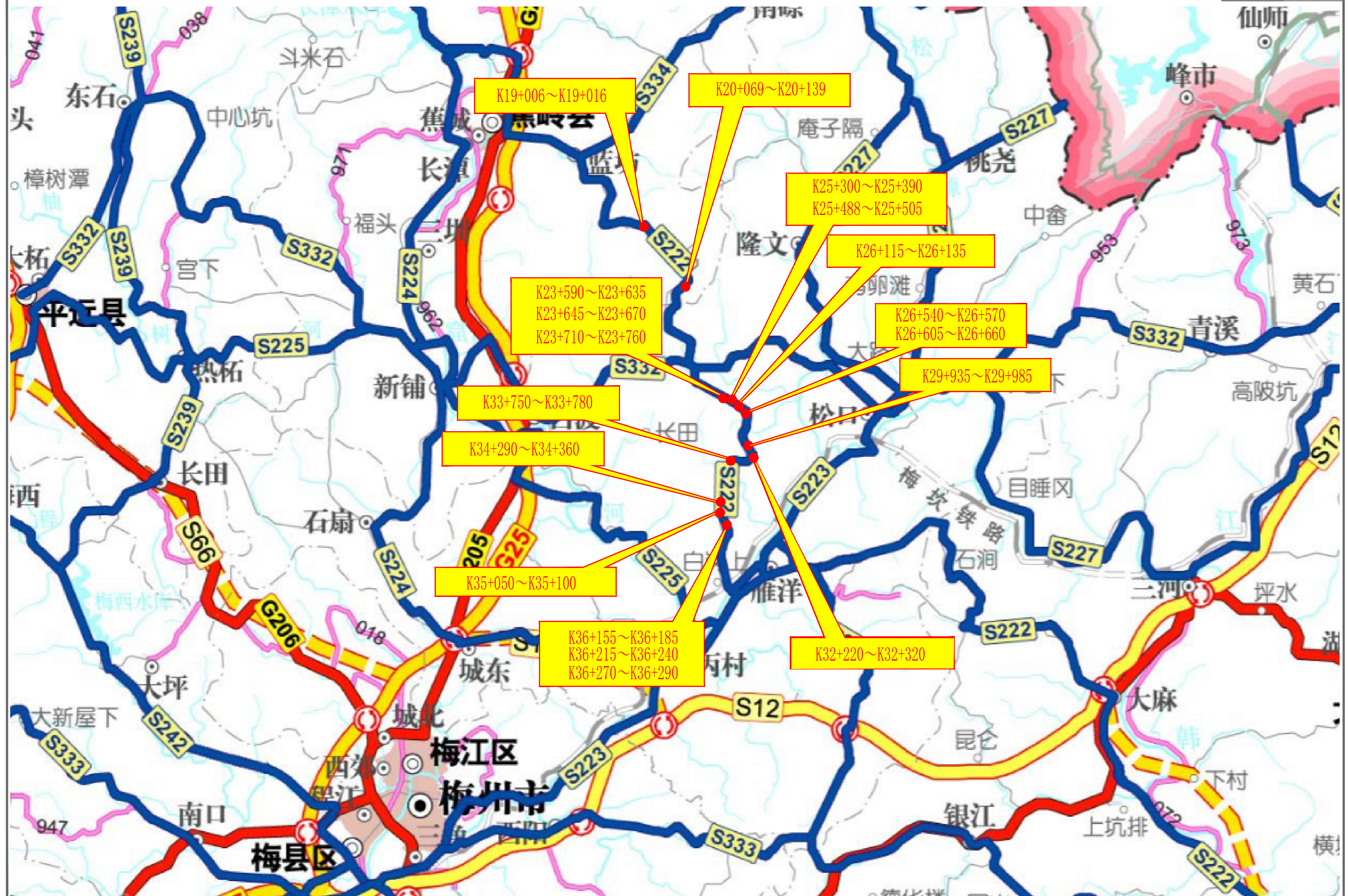


编制日期: 二〇二五年八月

目 录

序号	图表名称	图表编号	页码	备注	序号	图表名称	图表编号	页码	备注
	第一篇 总体设计			第一册	31	预应力锚索框架梁设计图	S3-11	共5页	
	项目地理位置图	S1-1	共1页		32	人字形现浇砼骨架防护设计图	S3-12	共1页	
1	设计总说明	S1-2	共14页	不含计算书附件	33	挂网+客土喷播植草设计图	S3-13	共3页	
2	灾害风险点处置情况汇总表	S1-3	共1页		34	高边坡位移监测工程数量表	S3-14	共1页	
3	路线平纵缩图	S1-4	共8页		35	高边坡位移监测示意图	S3-15	共2页	
4	主要经济技术指标表	S1-5	共1页		36	取土坑（场）、弃土堆（场）一览表	S3-16	共1页	
5	公路平面总体设计图	S1-6.1～S1-6.12	共12页		37	取土场、弃土场设计图	S3-17	共1页	
6	第二篇 路线				38	排水系统修复工程数量表	S3-18	共1页	
7	路线说明	S2-1	共 3 页		39	排水系统设计图	S3-19	共4页	
8	路线平面图	S2-2.1～S2-2.12	共 12 页		40	检查踏步及扶手设计图	S3-20	共4页	
9	路线纵断面图	S2-3	共 14 页		41	路面结构修复工程数量表	S3-21	共1页	
10	直线、曲线及转角表	S2-4	共 5 页		42	路面结构修复工程设计图	S3-22	共1页	
11	逐桩坐标表	S2-5	共 3 页		43	第四篇 桥梁、涵洞			
12	公路用地表	S2-6	共 1 页		44	桥梁、涵洞说明	S4-1	共4页	
13	公路用地图	S2-7.1～S2-7.12	共 12 页		45	K32+220～K32+320段钢筋混凝土盖板涵布置一览表	S4-2	共1页	
14	砍树挖根数量表	S2-8	共 1 页		46	K32+220～K32+320段钢筋混凝土盖板涵工程数量表	S4-3	共1页	
15	拆迁建筑物数量表	S2-9	共 1 页		47	K32+220～K32+320段钢筋混凝土盖板涵设计图	S4-4	共8页	
16	标线设置一览表	S2-10	共 1 页		48	盖板涵基坑开挖设计图	S4-5	共1页	
17	交通标线设计图	S2-11	共 1 页		49	第十篇 筑路材料			
18	波形梁护栏工程数量表	S2-12	共 1 页		50	沿线筑路材料说明	S10-1	共1页	
19	波形梁护栏设计图	S2-13	共 5 页		51	沿线筑路材料料场调查表	S10-2	共1页	
20	第三篇 路基、路面及排水				52	第十一篇 施工组织计划			
21	路基、路面及排水设计说明	S3-1	共 25 页		53	施工组织计划说明	S11-1	共2页	
22	路基设计表	S3-2	共 13 页		54	临时工程一览表	S11-2	共1页	
23	路基标准横断面图	S3-3	共 1 页		55	临时交通组织设施一览表	S11-3	共1页	
24	路基横断面设计图	S3-4	共 17 页		56	临时便道平面布置示意图	S11-4	共1页	
25	路基土石方数量表	S3-5	共 3 页		57	临时便道路基标准横断面	S11-5	共1页	
26	路基上边坡防护工程数量表	S3-6	共 3 页		58	临时便道路面结构设计图	S11-6	共1页	
27	路基下边坡防护工程数量表	S3-7	共 2 页		59	安全设施布置示意图	S11-7	共1页	
28	路基防护工程设计图	S3-8.1～S3-8.12	共 12 页		60				
29	挡土墙设计图	S3-9	共 4 页		61				
30	砂浆锚杆框架梁设计图	S3-10	共 4 页		62				

第一篇 总体设计

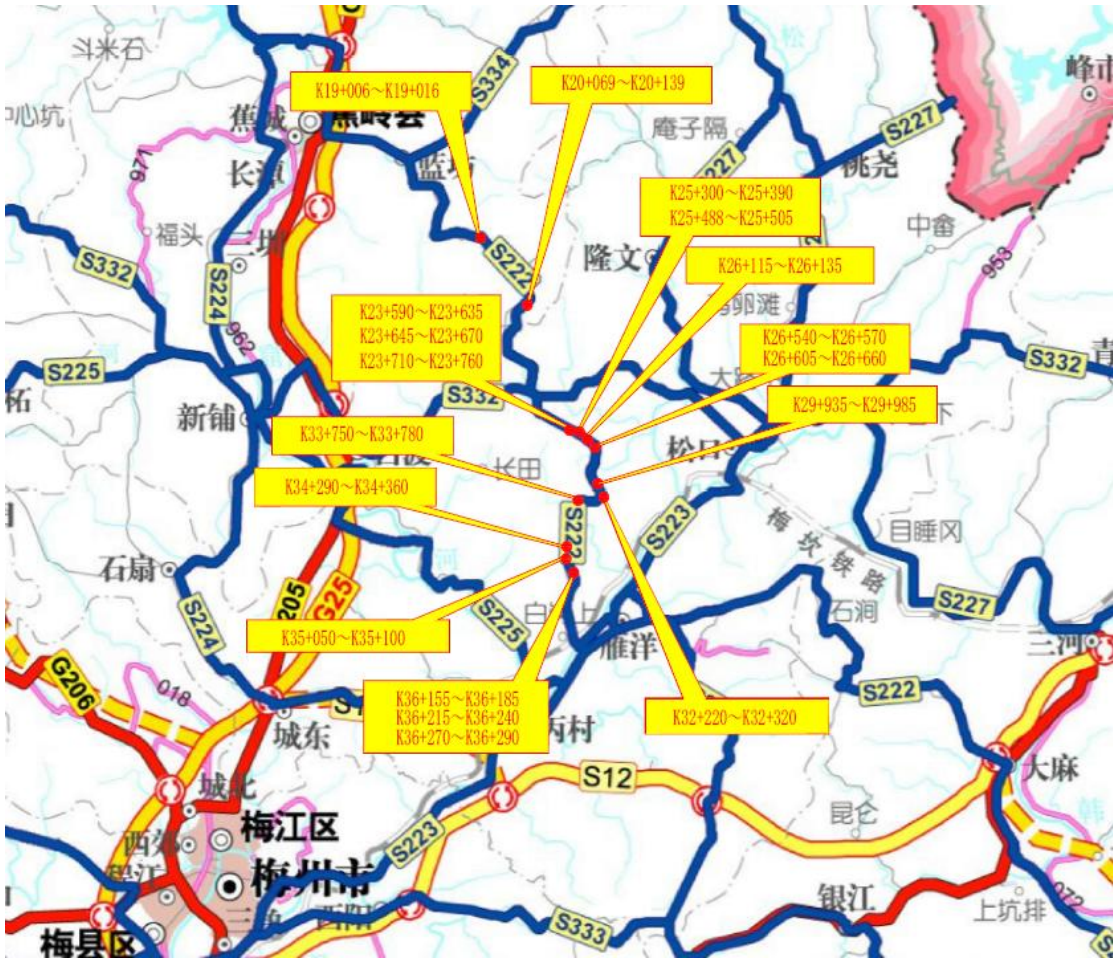


设计总说明

一、概述

1.1 工程概况

省道 S222 线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程位于梅州市梅县区，路线总体呈由北往南转东走向。路段起于白渡镇横町奇，起点里程桩号 K18+960，经松口镇梓育村、德化村、四社村，终至雁洋镇鹧鸪村，终点里程桩号 K36+280；线路全长 17.32km。设计时速 60km/h（局部路段为 40km/h），公路技术等级为二级（局部路段为三级），道路标准断面为双向两车道，属于梅县县城总体规划的主要交通干线。



项目地理位置图

受2024年4~6月持续强降雨影响，该路段多处出现路基下边坡塌陷及上边

坡崩塌等地质灾害，导致此路段正常交通通行受阻。因此省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程（以下简称“本项目”）主要针对K19+006～K19+016、K20+069～K20+139、K23+590～K23+635等灾毁路基段进行恢复重建设计。该项目路段路基灾毁的情况如下图所示：



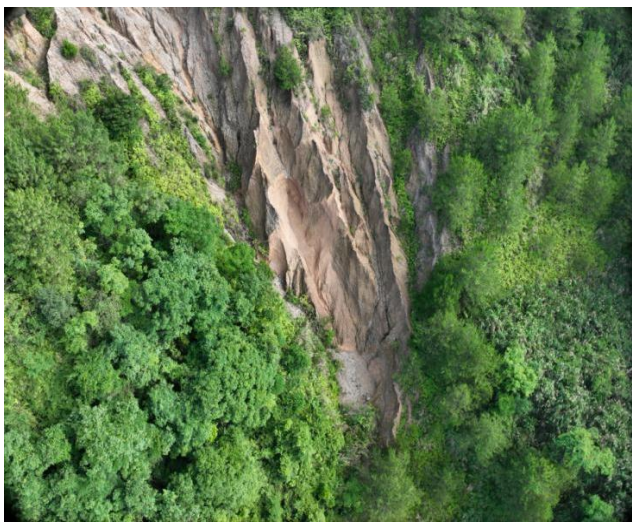
K19+006～K19+016 段路基右侧下边坡塌陷及路侧波形护栏损坏



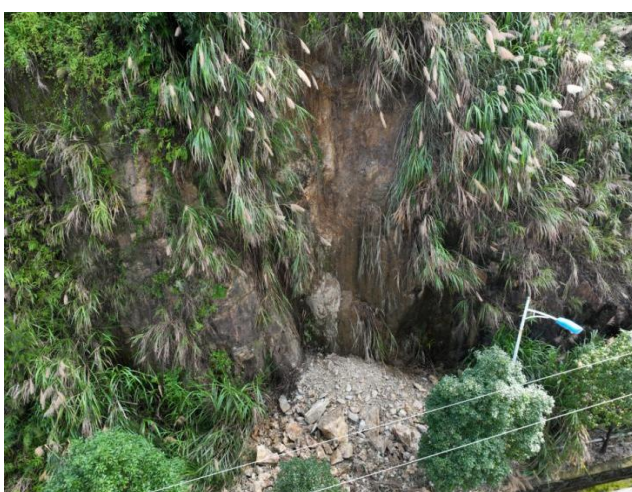
K20+069～K20+139 段左侧边坡松石剥落、边沟损毁



K23+590~K23+760 段边坡松石剥落、冲刷



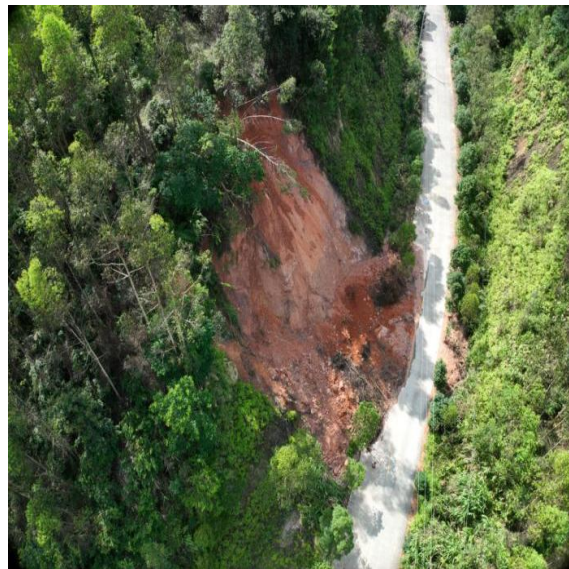
K25+300~K25+505 段路基左侧下边坡滑塌及边沟损坏；右侧上边坡滑塌



K26+115~K26+135段长度约20米路基右侧上边坡松石剥落、冲刷



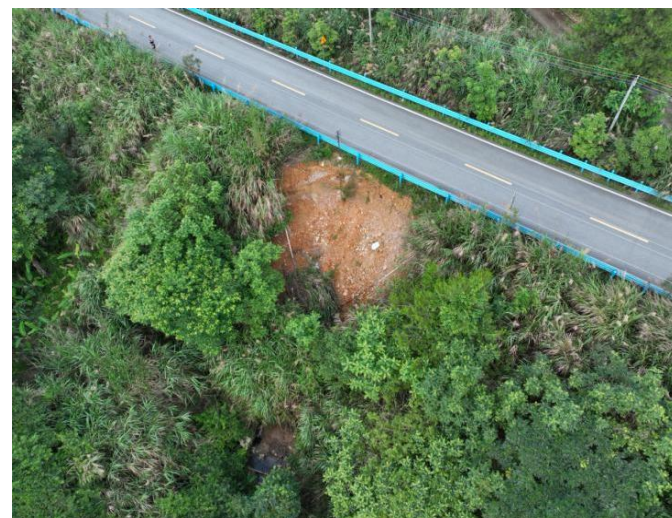
K26+540~K26+660 段路基右侧上边坡滑塌、冲刷及边沟损坏



K29+935~K29+985 段路基右侧上边坡滑塌



K32+220~K32+320 段路堤垮塌，护栏等防护设施损毁、浆砌拱涵崩塌



K33+750~K33+780 段长度为 40 米路基右侧下边坡塌陷及路侧波形护栏损坏



K36+115~K36+290 段路基左侧上边坡滑塌



K34+250~K34+430 段路基左侧上边坡塌陷



K35+050~K35+100 段路基右侧上边坡滑塌及边沟损坏

1.2 边坡灾毁原因分析

经综合分析，灾害成因主要包括以下四方面：

1. 极端降雨诱发：持续强降雨突破历史极值，导致坡体含水量饱和，孔隙水压力升高，致使坡面覆土层抗剪强度显著下降，最终引发滑塌。
2. 水力条件劣化：雨水入渗形成暂态渗流场，改变原有静力平衡体系，坡体有效应力降低，为滑动面发育提供临界荷载条件。
3. 坡体结构缺陷：原始边坡存在超高陡坡（坡比 $>1:1.0$ ），未实施分级削坡及防护结构（如挡墙、锚杆框架梁等）。
4. 地质条件脆弱：边坡地层具多元结构特征，部分边坡浅部 0~5m 为松散填土，下部强风化岩体节理发育，薄层结构面在饱水状态下抗滑系数下降。
5. K32+220~K32+320 段路堤边坡和涵洞灾毁原因：墙背土体的含水量增加，导致土压力增大，土力学性能急剧降低。加之浆砌片石拱涵使用期限久，结构性下降，局部破坏后容易引发涵洞垮塌，涵洞垮塌后诱发路堤失稳，随即滑塌。

1.3 设计依据

- 1、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
- 2、《公路路线设计规范》（JTG D20—2017）
- 3、《小交通量农村公路工程设计规范》（JTGT 3311-2021）
- 4、《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111—2019）
- 5、《岩土工程勘察规范》（GB50021-94）
- 6、《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）
- 7、《边坡工程勘察规范》（YS / T 5230-2019）
- 8、《崩塌防治工程勘查规范》（2018-011）
- 9、《滑坡防治工程勘查规范》（DZT0218-2006）
- 10、《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63-2007）
- 11、《公路工程抗震设计规范》（JTG B02-2013）
- 12、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）
- 13、《土工试验方法标准》（GB/T 50123-1999）
- 14、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
- 15、《建筑地基基础设计规范》（DBJ15-31-2003）
- 16、《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）
- 17、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）
- 18、《公路桥涵设计通用规范筑》（JTGD 60-2015）
- 19、《公路工程抗震规范》（JTG B02-01-2013）

1.3 测设经过

2025 年 3 月中旬，业主委托我公司承担本项目施工图设计任务；我公司成立了

勘察设计项目组，选派有丰富测设经验的技术人员投入到本项目的测设工作中，开展本项目的施工图设计工作。

2025 年 3 月下旬，完成了外业勘测工作。

2025 年 5 月初，完成了施工图设计文件的编制，并提交业主。

二、技术标准及建设规模

2.1 技术标准

本项目主要技术标准见下表：

表 1 主要技术标准表

起终点桩号	技术等级	路面宽度	路基宽度	设计时速
K19+006-K19+016	三级公路	6.0	7.5	40
K20+069~K20+139				
K23+590~K23+635	二级公路	7.0	8.5	60
K23+645~K23+670				
K23+710~K23+760				
K25+300~K25+390				
K25+488~K25+505				
K26+115~K26+135				
K26+540~K26+570				
K26+605~K26+660				
K29+935~K29+985				
K32+220~K32+320				
K33+750~K33+780				
K34+290~K34+360				
K35+050~K35+100				
K36+155~K36+185				
K36+215~K36+240				
K36+270~K36+290				

2.2 建设规模

省道 S222 线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程位于广东省梅州市梅县境内，起点桩号 K18+960 位于白渡镇横町奇，终点桩号 K36+280 止于雁洋镇鹧鸪村，路线全长 17.320 公里。共处治工点数量 18 个，其中上边坡工点数量 14 个，下边坡工点数量 4 个。

三、路线起终点、主要控制点、沿线主要城镇、河流、公路

3.1 路线起终点

本项目路线起点桩号 K18+960，终点桩号 K36+280，路线全长 17.320 公里。

3.2 路线所经主要村落

路线所经主要村落：梅州市白渡镇横町奇、德化村、雁洋镇鹧鸪村。

3.3 路线所经主要河流

该路线无经过的河流。

3.4 沿线路网分布

等级公路：S332。

四、沿线自然地理特征及其与公路建设的关系

4.1 地形地貌

梅州市梅县区地形主要有盆地、丘陵、山地分别占总面积 22.5%、55.4%和 22.1%。境内千米以上山峰 9 座，最高阴那山五指峰 1297m，其次为王寿山 1147m。

原始地貌为残丘坡地及丘间谷地，现为山地、荒地。高差 20~30m，自然坡度约 30°

4.2 气象

梅县区，属中亚热带季风性气候。年均气温 20.4℃，最高气温 38.3℃，最低气温零下 6.4℃。年均降雨 1540.3 毫米。区域内年平均日照 2009.8 小时。

主要灾害性天气为低温阴雨、台风暴雨、寒露风及干旱等。

4.3 水文

1、地表水：崩塌位于山腰位置，雨季存在一定汇水面积；边坡地段未见地表水体。

2、地下水：钻探揭露深度内，场地地下水类型主要为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水。第四系的素填土层为粘性土层，其含水量及透水性较差，属弱透水层；第四系的残积层为粘性土层，其含水量及透水性较差，属弱透水层；强风化砂岩，其裂隙发育，但多为闭合型裂隙，其含水量及透水性亦较差，属弱透水层；中风化砂岩裂隙具不均匀且较差，因此，场地地下水较贫乏。地下水来源主要靠周边山体地下水的渗透补给，向南东方向排泄。地下水位及水量动态变化受季节性影响较大。

本次勘察仅在 ZK1~ZK4、ZK6、ZK8~ZK10 共三个孔发现地下水，其中 ZK1 稳定水位为.80m、ZK2 稳定水位为 10.30m、ZK3 稳定水位为 13.80m、ZK4 稳定水位为 14.20m、ZK6 稳定水位为 14.30m、ZK8 稳定水位为 6.30m、ZK9 稳定水位为 6.30m、ZK10 稳定水位为 10.60m，均低于崩塌坡脚 6 米以下。据区域水文地质资料、邻近场地及本地区经验，该地区潜水水位年变幅在 2.00~5.00m。地下水起伏对各崩塌的影响不大。

3、地下水与地表水的关系

本区属热带海洋性季风气候区，区内降雨量丰沛，降水量大于蒸发量，大气降水量是地下水的主要补给来源，地下水补给期在 4~9 月，消耗或排泄期是 10 月至次年 3 月，场区地下水的水量取决于地层的渗透性。

4、场地地处湿润区，场地环境类型属 II 类。

5、场地及周边未见地下水和地表水的污染源。

4.4 地层岩性

本次勘察区边坡钻探揭露反映地质结构较复杂，岩性变化较大，崩塌所在边坡浅部局部为填土层、多数为残积层、风化层覆盖，其厚度较小；场区特殊性岩土包括填土及风化岩。

1、素填土

主要分布于边坡崩塌顶部，厚度 2.50～3.50m，均匀性较差，稍密，稍湿～湿，由粘性土及 10%～15%岩石碎块组成，块径 3～8cm。强度低。

2、风化岩

强化风化砂岩岩石全场地分布，厚度大，遇水易软化，其承载力降低较明显；场地基岩岩性复杂，岩面埋深变化很大，强度差异大，节理裂隙发育。

上述各岩土层的分布，厚度变化及结构特征详见“工程地质剖面图”及“钻孔柱状图”，各岩土层的基本物理力学性质指标详见“岩土层基本物理力学性质指标统计表”（附表 1）、“土工试验成果报告”及“岩石物理力学试验报告”。

五、施工图批复意见及执行情况

施工图设计阶段根据灾毁点实际情况，对《方案设计审查意见》部分路堑、路堤修复防护内容、位置进行了调整优化。

5.1 路基工程

1、同意对 K19+006-K19+016 段右侧路堤边坡，清除塌陷范围松散土石后，采用新建衡重式 C25 路肩挡土墙，挡土墙高 5m，挡墙外侧临近路段各 10m 范围采用坡面锚喷支护。

执行情况：已按意见执行。

2、同意对 K20+069-K20+139 段左侧、K23+590-K23+635 段左侧、K23+645-K23+670 段右侧、K23+710-K23+760 段左侧、K25+488-K25+505 段右侧、K26+115-K26+135 段右侧、K26+540-K26+570 段右侧、K35+050-K35+100 段右侧、K36+155-K36+185 段左侧、K36+215-K36+240 左侧、K36+270-K36+290 段左侧等 11 处路堑边坡,采用削坡清方后，增设主动防护网。

执行情况：已按意见执行。

3、同意对 K25+300-K25+390 段右侧路堤边坡，清除松散土石后填土夯实，坡脚增设挡墙，挡土墙高 8m，坡面采用浆砌片石防护，平均高 10m。

执行情况：已按意见执行。

4、同意对 K26+605-K26+660 段右侧路堑二级边坡采用削坡清方，严重滑塌段增设护脚墙，一级坡面采用混凝土护面墙防护，二级采用人字形骨架护坡。

执行情况：已按意见执行。

5、同意对 K29+935-K29+985 段右侧路堑边坡，采用削坡清方后，坡面采用三维网植草防护。

执行情况：已按意见执行。

6、同意对 K32+220-K32+320 段对坍塌的路基进行修整、换填、压实处理。

执行情况：已按意见执行。

7、同意对 K33+750-K33+780 段右侧路堤边坡，清除松散土石后填土夯实，坡脚增设 C25 挡墙，挡墙高 6m，坡面植草护坡。

执行情况：已按意见执行。

8、同意对 K34+290-K34+360 段左侧路堑边坡，采用削坡卸载，第一级坡脚增设 5m 高挡墙，坡面采用人字骨架；第二级坡面采用预应力锚索框架梁+植草护坡；第三、

四级坡面采用砂浆锚杆框架梁+植草护坡；第五级边坡采用三维网植草+客土喷播植草护坡。

执行情况：已按意见执行。

9、施工图设计增加 K26+540-K26+570 段右侧灾毁点工程处置，边坡处置设计方案存在前后不一致描述，如：《灾害风险点处置情况汇总表》（图号 S1-3）坡面采用主动防护网+三维网植草防护；《路基防护工程设计图》（图号 S3-8.6）边坡采用削坡清方后，增设主动防护网（与数量表一致）请核实。

执行情况：已按意见执行。《路基防护工程设计图》（图号 S3-8.6）中在主动防护网防护基础上增加三维网植草标注。

10、灾毁点 K25+300-K25+390 段路堤边坡陡峭，挡墙施工应按设计或规范要求确保基础埋深和襟边宽度；灾毁修复过程，应对照《广东省公路路基防护及排水设计指南（试行）》要求，加强路堤边坡稳定性和结构安全验算。

执行情况：已加强并复核该路堤的边坡稳定性验算和挡墙结构验算。分别详见高边坡稳定性计算书（附件一）和高路堤挡墙计算书（附件五）。

5.2 路面工程

1、同意对 K32+220-K32+320 段挖除旧路面后采用 20cm 厚碎石垫层+25cm 厚 5% 水泥稳定碎石基层+4cm 厚中粒式改性沥青混凝土 AC-16C 下面层+3.5cm 厚 AC-13C 细粒式改性沥青混凝土上面层。

执行情况：已按意见执行。

2、同意对村道 C709 线平面交叉口处挖除旧路面后采用 18cm 厚 4%水泥稳定碎石基层+20cm 厚 C30 水泥混凝土路面。

执行情况：已按意见执行。

5.3 涵洞工程

同意对 K32+220-K32+320 段垮塌路堤，采用新建 1 座 4mx4m 的钢筋混凝土盖板涵，涵长 50m，涵身与路线正交。施工过程应加强台背回填和涵顶分层填筑压实，严控工后沉降。进出水口请检查完善防冲刷措施。

执行情况：已按意见执行。在桥梁、涵洞设计说明（S4-1）的涵洞施工注意要点及其他有关事项中增加施工过程应加强台背回填和涵顶分层填筑压实的相关要求和进出水口防冲刷措施。

5.4 排水工程

1、同意 K23+590-K23+630 段等 13 处新建边沟、截水沟、急流槽等排水设施,施工应处理好新旧排水系统间的衔接，确保排水流畅。边沟、排水沟采用 80cmx80cm 内空和厚度 20cm 混凝土矩形边沟；堑顶截水沟采用 50cmx50cm 内空和厚度 20cm 混凝土截水沟；路堑急流槽采用 60cmx50cm 内空和厚度 20cm 混凝土。

执行情况：已按意见执行。

2、同意 K34+290-K34+360 段左侧路堑边坡新建仰斜式排水孔。

执行情况：已按意见执行。

5.5 交通安全设施

1、同 意 对 K19+011-K19+023 、 K33+744-K33+780 、 K32+220-K32+320 、 K32+220-K32+320 段新建波形梁防护栏；对 K32+220-K32+320 段重新施划热熔标线。

执行情况：已按意见执行。

2、加强灾损点路段原有交通安全设施、警示标志的调查复核，并按现行的《公路交通安全设施设计规范》《广东省普通干线公路交通标志和标线设置技术指南》等规范标准完善交通安全设施，确保交通安全。

执行情况：已按意见执行。重新对灾损点路段原有交通安全设施、警示标志的调查情况进行复核。

5.6 其他工程

同意设取土场 1 处和弃土场 1 处；设置 2 条临时便道、1 处临时钢筋混凝土管涵。应按照《广东省交通运输厅关于进一步加强公路施工便道、取弃土场的设计和施工管理工作的通知》（粤交基（2020）60 号）的要求，施工前加强弃土场稳定性计算，确保弃土场、填平区安全稳定。

执行情况：已按意见执行。在施工组织计划说明（S11-1）的施工注意事项中增加施工前加强弃土场稳定性计算，确保弃土场、填平区安全稳定的相关要求。

5.7 施工图预算

施工图预算基本能按交通运输部《公路建设工程项目概算预算编制办法》（JTG3830-2018）和省交通运输厅有关补充规定进行编制。上报施工图预算 1746.43 万元（其中建安费 1484.39 万元）。审查主要对部分费率、路基工程、绿化工程、第三部分工程建设其他费用等欠合理指标费用予以调整，材料单价按最新省造价事务中心信息价调整，审查核减施工图预算 37.94 万元（其中核减建安费 33.80 万元）；核定施工图预算 1708.49 万元（其中建安费 1450.59 万元）。施工图预算控制在方案设计概算批复 1799.94 万元内。

执行情况：已按意见执行，施工图设计工程预算造价为 1668.6584 万元，其中建安费为 1414.6546 万元。

六、设计内容

6.1 下边坡塌陷

1、塌陷路基修复

本次针对K32+220～K32+320段路堤垮塌情况，重建一座盖板涵后进行路基

回填压实，修复及新建所涉道路的路面、交安设施等。

2、路基及边坡防护

根据现场调查，结合路段路基灾害情况，为确保路基稳定，拟在路基坡脚设置混凝土挡墙结构，坡面采用喷播植草或浆砌片石防护。

3、安全设施

本次设计对损坏波形护栏进行恢复重建。

6.2 路堑边坡滑塌、冲刷

1、清除塌崩土方

本次设计修复对路堑滑塌堆积于路基面、路肩及边沟上的杂土、碎石等进行清除。

2、路堑边坡刷坡

对滑塌范围边坡坡面松散土、石进行刷坡处理，以防继续滑落，并对滑塌面周边存在安全隐患的树木进行砍除。

3、边坡防护

本次设计路堑边坡防护结合各个工点现场情况拟采用削坡卸载、坡面浆砌、坡脚挡墙支护、坡面预应力锚索格梁、砂浆锚杆格梁、人字形骨架、主动防护网及三维网植草相互结合进行防护。

6.3 路基、路面排水工程

本次设计对损坏的水沟、截水沟按现状构造尺寸进行修复，结合地形情况新建的排水设施依据水文验算确定尺寸。路基、路面排水系统由边沟、堑顶截水沟、平台截水沟等组成。

边沟：按现状构造尺寸进行恢复、重建，用于路面排水。

边坡排水设计主要分为坡体表面排水及坡体内部排水：

1、坡体表面排水：将坡体表面汇水全部通过平台截水沟、路堑急流槽排到边沟。

2、**堑顶截水沟**：坡顶设置 0.5m 深、底宽 0.5m 的堑顶截水沟，将堑顶汇水引向路基边沟。

3、**路堑急流槽**：尺寸取 60cm*50cm，坡面做成消能坎状。

4、**坡体深层排水**：对于地下水（孔隙水、裂隙水、断层破碎带赋水或岩溶水等）埋藏丰富的边坡采用斜孔排水的方法，疏导坡体内的水，降低地下水位，以提高坡体自身的稳定性。

6.4 路面设计

本项目对主线桩号 K32+220~K32+320 灾毁路基段整幅 25cm 厚的混凝土面板进行凿除，并挖除 18cm 厚水泥稳定碎石基层后，新建路面结构层如下：

上面层：3.5cm 厚 AC-13C 细粒式改性沥青砼。

下面层：4cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-16C。

基层：25cm 厚 5%水泥稳定级配碎石。

垫层：20cm 厚碎石垫层。

对副线 1 桩号 K0+054~K0+090、副线 2 桩 K0+030~K0+080 挖除 18cm 厚水泥稳定碎石后，新建路面结构层如下：

面层：20cmC30 水泥混凝土。

基层：18cm4%水泥稳定级配碎石。

6.5 交通工程及安全设施

针对该路段的道路特点和当地的地理、气候、环境，以及考虑到公路建设资金的合理利用等因素，本项目交通安全设施设计共包括以下内容：1. 新建波形梁护栏；2. 重划标线。

七、筑路材料

本项目所采用的材料如下：

1、石料

沿途分布规模大小不一的花岗岩石料场，花岗岩石料抗压、抗剪强度高，它的块石、片石、碎石各类产品可作为路基、桥梁工程、护坡工程、隧道工程石料使用，其工程力学性质较好，是良好的土石料；沿线花岗岩地层岩石质地坚硬，亦可作为石料用途。

2、砂料

沿途有较多河流及其支流，河谷地堆积部分砂砾料，以石英质为主，级配较好，含泥量不高，可满足本项目用量。

3、水、电

沿线经过河流、山塘，且地表水较丰富，可蓄水供人畜饮用及施工用水。

电力：自备可移动式柴油发电机组供电。

4、水泥混凝土、路面材料

本项目所需的混凝土采用商品混凝土。经调查，周边区域内有多家混凝土厂家可进行选购，最大运距约 20km。

5、钢材、木材

本项目所需的钢筋、木材等外购材料主要由市场供应。

八、施工期限的总体安排

本项目建设周期为 5 个月。

九、监测工程的建议

为达到信息化施工、动态设计的目的，对高危边坡，在施工期间应建立边坡监测

系统。监测信息用于指导施工，同时可将监测成果作为动态设计的依据。

监测项目主要包括地面位移监测、深层位移(测斜)监测及人工巡视监测。人工巡视监测是一项经常性工作，应做到每天有人巡视检查。地表位移和深部位移的监测周期与降雨量相应，施工期间，旱季和少雨季节每月观测 1~2 次，雨季每周观测一次，暴雨期及雨后数天内每天观测一次，直至无明显变化为止。监测工作一般可在边坡加固工程完成六个月内或当年雨季结束后三个月如无明显位移可结束，否则需视具体情况定。

监测数据应及时整理，对数据作周期分析与相关分析，并根据分析结果及时预测预报坡体变形发展动态，及时报送业主和设计单位。对重点高危边坡和较大型的不良地质体边坡，在工程竣工后，视需要，监测系统应运行一段时间(1~2 年)，为防止突发性灾害事件的发生，以及边坡支护工程的维护提供依据。

边坡监测建议由业主委托有资质的第三方出监测方案和现场进行监测。

十、与周围环境和自然景观相协调情况

该项目所在地段主要为山地，不需拆迁。在边坡和路基、路面的设计过程中，尽量满足当地规划的要求。

在公路边坡防护、绿化环境设计中，要求将坍塌区边坡维修、路基、路面、交通工程及沿线设施等与沿途地形、地貌、生态特征作为一个有机体统一考虑，使沿线自然系统与人工系统配合协调，通过采用多种手段，使沿线景观与周围环境相协调。

十一、新技术、新工艺和计算机应用情况

采用先进的无人机进行地形图测量，并进行计算机处理形成数字化地形图, 计算机出图率达 100%。

1、运用《纬地三维道路辅助设计系统 V9.0》进行路线设计：

- 1) 采用坐标导线方式建立平面线形，拟合、绘制路线平面中线；
- 2) 采用图形交互方式辅助横、纵断面设计，绘制横、纵断面图；
- 3) 路基土石方计算及调配；
- 4) 占地面积计算及绘制公路用地图；
- 2、运用库伦岩土 GE05 分析软件进行整治后边坡的稳定分析并出具验算报告。
- 3、运用《纵横公路工程造价系列软件》（广东公路造价编审系统标准化 2018 专业版）编制工程预算。
- 4、运用 AutoCAD2014 进行各类图纸的绘制。
- 5、运用 WPS 进行各类文档、表格的编制。

梅州市交通运输局关于省道 S222 线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程
施工图设计的批复

梅州市交通运输局

梅市交函〔2025〕818 号

梅州市交通运输局关于省道 S222 线梅州梅县
横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程
施工图设计的批复

梅州市公路事务中心：

你中心《关于省道 S222 线梅州梅县横町奇至鹧鸪村段灾毁恢复重建工程施工图设计的请示》（梅市路〔2025〕79 号）及广东大雄经济技术咨询有限公司编制的施工图设计文件等资料收悉。根据省公路事务中心《关于省道 S222 线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程方案设计的审查意见》（粤公养函〔2025〕220 号，以下简称《方案设计审查意见》）要求，结合中大设计集团有限公司出具的《审查咨询报告》，经研究，批复如下：

一、项目概况及建设规模

省道 S222 线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程，路线总体呈北往南转东走向，起点位于白渡镇横町奇（桩号 K18+960），经松口镇梓育村、德化村、四社村，终点位于雁洋镇鹧鸪村（桩号 K36+280），路线全长 17.32km。

主要工程内容：综合实施刷坡清方、路肩挡土墙、路堤挡土墙、路基坡面回填、浆砌片石护坡、锚喷支护、路堑挡土墙、预应力锚索框架、人形骨架护坡、主动防护网、三维网喷播植草、边坡监测、钢筋混凝土盖板涵、重建路面和沿线排水设施、

波

形梁防护栏等。

灾毁恢复重建共处治工点数量 18 个，其中路堤边坡工点数量 4 个，主要内容是采用混凝土挡墙、回填碎石土、坡面喷播植草或浆砌片石防护等；路堑边坡工点数量 14 个，主要内容为削坡卸载、护面墙、坡脚护墙、坡面预应力锚索、砂浆锚杆、人形骨架、主动防护网及三维植草等。

建设规模与《方案设计审查意见》基本一致。

二、技术标准及主要技术指标

工程维持既有二级、三级公路技术等级标准，主要技术指标如下：

（一）设计速度：60km/h、40km/h；

（二）路基宽度：8.5m、7.5m；路面分段采用水泥混凝土和沥青混凝土结构。

（三）行车道：双向两车道；

其余技术指标应符合部颁《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）要求。

三、路基工程

施工图设计阶段根据灾毁点实际情况，对《方案设计审查意见》部分路堑、路堤修复防护内容、位置进行了调整优化。

（一）同意对 K19+006-K19+016 段右侧路堤边坡，清除塌陷范

围松散土石后，采用新建衡重式 C25 路肩挡土墙，挡土墙高 5m，挡墙外侧临近路段各 10m 范围采用坡面锚喷支护。

（二）同意对 K20+069-K20+139 段左侧、K23+590-K23+635 段左侧、K23+645-K23+670 段右侧、K23+710-K23+760 段左

侧、K25+488-K25+505 段右侧、K26+115-K26+135 段右侧、K26+540-K26+570 段右侧、K35+050-K35+100 段右侧、K36+155-K36+185 段左侧、K36+215-K36+240 左侧、K36+270-K36+290 段左侧等 11 处路堑边坡,采用削坡清方后,增设主动防护网。

(三) 同意对 K25+300-K25+390 段右侧路堤边坡,清除松散土

石后填土夯实,坡脚增设挡墙,挡土墙高 8m,坡面采用浆砌片石防护,平均高 10m。

(四) 同意对 K26+605-K26+660 段右侧路堑二级边坡采用削坡清方,严重滑塌段增设护脚墙,一级坡面采用混凝土护面墙防护,二级采用人字形骨架护坡。

(五) 同意对 K29+935-K29+985 段右侧路堑边坡,采用削坡清方后,坡面采用三维网植草防护。

(六) 同意对 K32+220-K32+320 段对坍塌的路基进行修整、换填、压实处理。

(七) 同意对 K33+750-K33+780 段右侧路堤边坡,清除松散土石后填土夯实,坡脚增设 C25 挡墙,挡墙高 6m,坡面植草护坡。

(八) 同意对 K34+290-K34+360 段左侧路堑边坡,采用削坡卸载,第一级坡脚增设 5m 高挡墙,坡面采用人字骨架;第二级坡面采用预应力锚索框架梁+植草护坡;第三、四级坡面采用砂浆锚杆框架梁+植草护坡;第五级边坡采用三维网植草+客土喷播植草护坡。

(九) 施工图设计增加 K26+540-K26+570 段右侧灾毁点工程处置,边坡处置设计方案存在前后不一致描述,如:《灾害

风险点处置情况汇总表》(图号 S1-3)坡面采用主动防护网+三维网植草防护;《路基防护工程设计图》(图号 S3-8.6)边坡采用削坡清方后,增设主动防护网(与数量表一致)请核实。

(十) 灾毁点 K25+300-K25+390 段路堤边坡陡峭,挡墙施工应按设计或规范要求确保基础埋深和襟边宽度;灾毁修复过程,应对照《广东省公路路基防护及排水设计指南(试行)》要求,加强路堤边坡稳定性和结构安全验算。

四、路面工程

(一) 同意对 K32+220-K32+320 段挖除旧路面后采用 20cm 厚碎石垫层+25cm 厚 5%水泥稳定碎石基层+4cm 厚中粒式改性沥青混凝土 AC-16C 下面层+3.5cm 厚 AC-13C 细粒式改性沥青混凝土上面层。

(二) 同意对村道 C709 线平面交叉口处挖除旧路面后采用 18cm 厚 4%水泥稳定碎石基层+20cm 厚 C30 水泥混凝土路面。

五、涵洞工程

同意对 K32+220-K32+320 段垮塌路堤,采用新建 1 座 4m×4m 的钢筋混凝土盖板涵,涵长 50m,涵身与路线正交。施工过程应加强台背回填和涵顶分层填筑压实,严控工后沉降。进出水口请检查完善防冲刷措施。

六、排水工程

(一) 同意 K23+590-K23+630 段等 13 处新建边沟、截水沟、急流槽等排水设施,施工应处理好新旧排水系统间的衔接,确保排水流畅。边沟、排水沟采用 80cm×80cm 内空和厚度 20cm 混凝土矩形边沟;堑顶截水沟采用 50cm×50cm 内空和厚度 20cm 混凝土截水沟;路堑急流槽采用 60cm×50cm 内空和

- 4 -

厚度 20cm 混凝土。

(二) 同意 K34+290-K34+360 段左侧路堑边坡新建仰斜式排水孔。

七、交通安全设施

(一) 同意对 K19+011-K19+023、K33+744-K33+780、K32+220-K32+320、K32+220-K32+320 段新建波形梁防护栏；对 K32+220-K32+320 段重新施划热熔标线。

(二) 应加强灾损点路段原有交通安全设施、警示标志的调查复核，并按现行的《公路交通安全设施设计规范》《广东省普通干线公路交通标志和标线设置技术指南》等规范标准完善交通安全设施，确保交通安全。

八、其他工程

同意设取土场 1 处和弃土场 1 处；设置 2 条临时便道、1 处临时钢筋混凝土管涵。应按照《广东省交通运输厅关于进一步加强公路施工便道、取弃土场的设计和施工管理工作的通知》(粤交基〔2020〕60 号) 的要求，施工前加强弃土场稳定性计算，确保弃土场、填平区安全稳定。

九、施工图预算

施工图预算基本能按交通运输部《公路工程项目概算预算编制办法》(JTJ3830-2018) 和省交通运输厅有关补充规定进行编制。上报施工图预算 1746.43 万元 (其中建安费 1484.39 万元)。审查主要对部分费率、路基工程、绿化工程、第三部分工程建设其他费用等欠合理指标费用予以调整，材料单价按最新省造价事务中心信息价调整，审查核减施工图预算 37.94 万元 (其中核减建安费 33.80 万元)；核定施工图预算 1708.49 万元 (其中建安费 1450.59 万元)。施工图预算控制在

- 5 -

方案设计概算批复 1799.94 万元内。

十、其他

(一) 请你中心督促建设单位、设计单位按本批复文件及《审查咨询报告》进一步核查设计图纸，确保交付图纸与实施方案相符，并进一步校核工程量。

(二) 建设单位梅县区公路事务中心应按批复预算编制招标工程量清单文件，依法依规开展招投标活动，择优选择施工和监理单位，抓紧开展灾毁点修复工作，建设期间应加强项目质量、安全管理。

(三) 灾毁修复完工后，应及时在部承灾体系统填报实施工程治理情况，并重新组织核定风险等级。



公开方式：依申请公开

抄送：广东省公路事务中心，梅州市梅县区公路事务中心。

- 6 -

附件一 K25+250～K25+550高路堤稳定计算书

一、计算说明

边坡稳定性评价应遵循“以定性分析为基础，定量计算为手段”的原则，应根据边坡类型和可能的破坏形式确定边坡稳定性计算方法。由于是公路高边坡，坡率规则可以看做平面应变问题，因此在定量分析时可以采用极限平衡法进行计算，为更好的综合评价高边坡稳定性，本次采用简化Bishop法计算分析。

1.1 计算软件

本工点采用全球应用最广泛的岩土边坡稳定性分析软件之一库伦岩土GE05进行验算。该款软件能提供二维岩土工程整体解决方案，覆盖边坡、软弱地基、基础、渗流以及动力分析等各种领域，并符合实际工程习惯及满足设计验算的需求。将极大提高岩土工程师的工作效率。

该软件使用极限平衡法进行分析，基于静力平衡原理以及边坡各种破坏模式下的受力状态,以边坡滑体上的抗滑力和下滑力之间的关系来评价边坡的稳定性。

1.2 分析工况

边坡稳定性分析工况根据该项目特点及本段高边坡基本特征，共分为2组计算工况。

正常工况下的稳定性：由地勘提供的天然岩土参数进行计算。

暴雨工况下的稳定性：考虑到常规生产项目中获取各土层水土特征曲线难度大，进行非饱和渗流分析基础数据较为薄弱，因此保守起见，采用地勘所提供的饱和状态下的容重、抗剪强度进行分析、计算。

1.3 边坡安全系数判别标准

对边坡的稳定性分析评价，边坡的稳定性安全系数值参考《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）、《建筑边坡工程技术规范》（2015）、《公路工程抗震规范》（JTGB02-2013）及《滑坡防治设计规范》（GB/T38509—2020）的要求，结合边坡稳定性分析既有经验综合确定，具体确定过程如下

（1）稳定分析的工况、时期本次边坡稳定性计算考虑以下两种工况：

①正常工况：边坡处于天然状态下的工况。

②非正常工况I：边坡处于暴雨或连续降雨下的工况。

（2）根据《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）表3.7.7，可确定边坡稳定性安全系数Fst，在各工况中，路堑边坡地质条件复杂或破坏后危害严重时，Fst取大值，地质条件简单或破坏后危害较轻，Fst取小值，路暂边坡破坏后影响区域有重要建筑物、村庄和学校时，Fst取大值。综合考虑且根据现场的宏观判断，各阶段边坡安全系数取值如下表：

高路堤与陡坡路堤稳定安全系数

工况	天然工况	暴雨工况
路堤边坡	1.35	1.25

1.4 岩土物理力学参数选取

选取其中的典型断面，根据对应的地质勘探报告确定地层岩土参数，进行二维模型的稳定性分析。分析边坡稳定性所采用的岩土参数依据地勘单位所提供的资料：

K25+250～K25+550岩土参数建议值

地层岩性			地基基本承载力特征值σ _o (kPa)	压缩模量Es (MPa)	变形模量E ₀ (MPa)	天然(直接快剪)		饱和(经验值)		重力密度γ (kN/m³)		渗透系数 (cm/s)
成因	层序	岩土层名称				粘聚力C (kPa)	内摩擦角φ (度)	粘聚力C (kPa)	内摩擦角φ (度)	天然	饱和	
Q ₄ ^{al}	①	素填土	100	4.57	6.0	12.1	11.7	10	10	18.3	18.6	1.8×10 ⁻⁴
Q ^{al}	②1	粉质粘土	160	6.20	15	30.6	15.5	25	13	19.3	19.7	5.0×10 ⁻⁵
J	③1	强风化砂岩	450		100	35	28	30	24	20.5	21.5	1.0×10 ⁻⁴
	③2	中风化砂岩	1200		240	120	80	80	60	22.0	22.5	

1.5 稳定性分析思路

边坡稳定性评价遵循“以定性分析为基础，定量计算为手段”的原则，根据边坡类型和可能的破坏形式确定边坡稳定性计算方法。

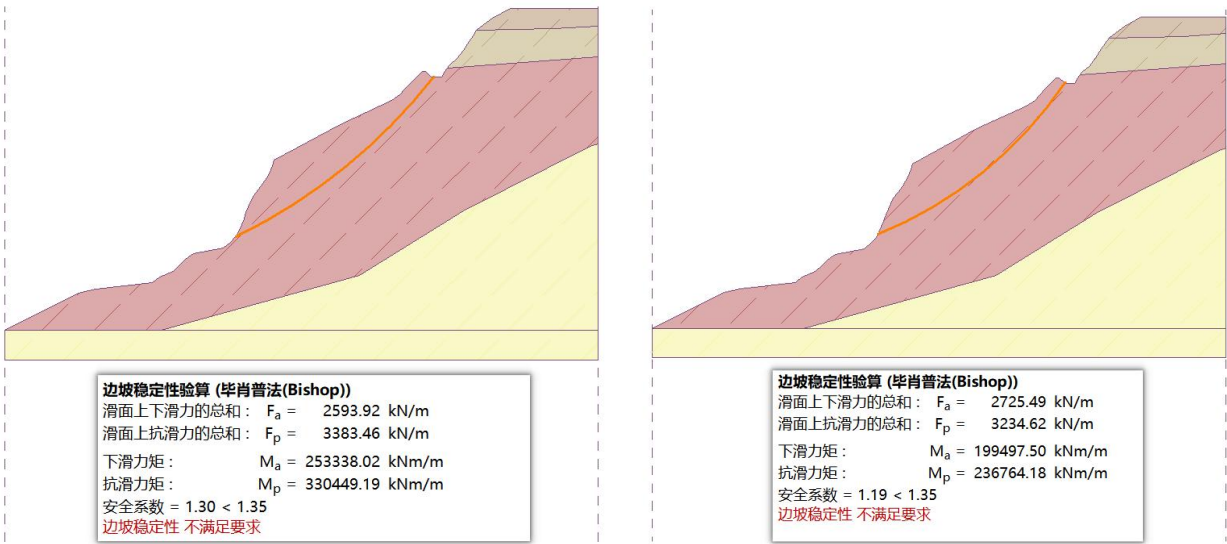
根据以往的工程经验可知，边坡稳定性计算影响最大的是滑面参数的选取而非计算方法，因为不同计算方法的差异是可控的,但滑面参数的差异往往造成计算结论失控,这是工程计算中最为核心的问题,《公路滑坡防治设计规范》（JTG_T 3334—2018）第5.3条也针对该情况做出了说明以及校核思路。

由于岩土体多相性、变异性和离散性，造成每个具体的坡体岩土体力学参数是具有差异的，故其滑面参数的选取应是贯彻试验、计算、现场和经验相结合的综合确定方法。对于该项目具体思路如下：

根据地勘提供的勘察资料可知，坡体岩层分布较为单一，并无潜在的破坏结构面和明显的张拉裂缝，因此初步对现状边坡采用**简化毕肖普法（自动搜索）+人工校核**作为主要分析手段，若出现较大偏差，需要依据地勘提供的《土工物理力学性质统计表》表中土层参数的范围值以及相邻边坡土质变化浮动较小的思路进行

正算校核（根据土质不同选取不同的C值，再调整Φ值）。

1.6 高路堤初始稳定性分析



正常工况（边坡稳定性系数=1.30）

暴雨工况（边坡稳定性系数=1.19）

通过对高路堤初始状态下的稳定性分析结果可知，潜在滑动面位置位于坡体中部、强风化砂岩层中，正常工况以及暴雨工况下边坡稳定性均不满足相关规范要求，其中降雨对坡体的抗剪强度影响最大，因此边坡的处置中应重视坡面、坡体排水措施。

二、高路堤边坡支护设计

2.1 高路堤支护设计方案

通过对现状剖面图以及柱状图可知，高路堤地层结构分布从上到下依次为素填土、粉质黏土、强风化砂岩、中风化砂岩。崩塌在道路左侧，坡顶为道路、坡脚为山体。崩塌所在边坡地层岩性表层，主要为强风化砂岩、填土，下覆残坡积层粉质粘土和强风化砂岩。

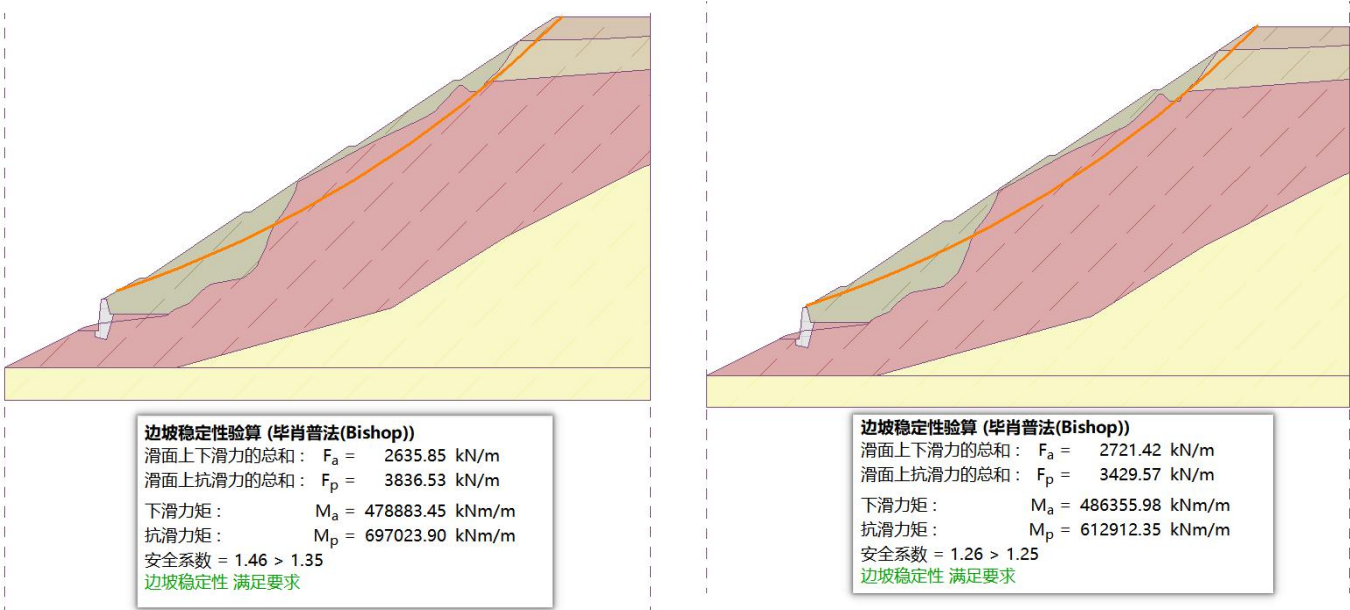
因此制定如下方案：1、坡脚增设5米高挡土墙；2、坍塌处回填土回填并分层压实；3、坡面采用浆砌片石防护；4、完善相关的排水设施。

2.2 高路堤支护设计后稳定性计算

据以往工程经验且从滑面形成的内因来说，滑面的主要的形成基础取决于坡体应力与岩土体强度的关系，取决于坡体结构中某些“弱面”的位置、形成与成因。如大多数的滑面形成于坡体中前期存在的（软弱）结构面，而有些滑面伴随着斜坡体应力条件的变化而与滑坡同步形成。对于岩质滑坡的滑面，最为常见的是由沉积作用、变质作用，以及岩浆活动形成的各类岩体分界面，以及构造作用形成的结构面和浅表生结构面，这些弱面构成了岩质坡体的潜在滑面。这时，由最大剪应力控制的同生面一般情况下就不能应用于岩质滑坡滑面的确定，即决定岩质坡体稳定性的往往是岩体中的结构面，

而非岩体中的岩块。依据地勘所提供的剖面图及资料可知，坡体内部并不存在软弱夹层等其他典型结构面，整体构造较为良好。

该项目通过坡脚增设5米高挡土墙，坍塌处回填土回填并分层压实，坡面采用浆砌片石防护，增设排水设施的处置措施，防止路堤边坡进一步发展破坏。并计算出处置后路堤边坡的滑动面及安全系数如下：



正常工况（边坡稳定安全系数=1.46）

暴雨工况（边坡稳定安全系数=1.26）

三、计算结果分析

根据对处治后的路堤边坡计算结果表明，坡脚增设挡墙+填土压实+坡面支护、完善排水措施后边坡安全系数均满足《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)表3.6.11的规定。

K34+250～K34+430高边坡稳定计算书

一、计算说明

边坡稳定性评价应遵循“以定性分析为基础，定量计算为手段”的原则，应根据边坡类型和可能的破坏形式确定边坡稳定性计算方法。由于是公路高边坡，坡率规则可以看做平面应变问题，因此在定量分析时可以采用极限平衡法进行计算，但根据本段高边坡岩土体组成，可能会发生折线形滑动的破坏，为更好的综合评价高边坡稳定性，本次采用简化Bishop法及摩根斯坦法综合计算分析，其中摩根斯坦法作为校核手段。

1.1 计算软件

本工点采用全球应用最广泛的岩土边坡稳定性分析软件之一库伦岩土GE05进行验算。该款软件能提供二维岩土工程整体解决方案，覆盖边坡、软弱地基、基础、渗流以及动力分析等各种领域，并符合实际工程习惯及满足设计验算的需求。将极大提高岩土工程师的工作效率。

该软件使用极限平衡法进行分析，基于静力平衡原理以及边坡各种破坏模式下的受力状态,以边坡滑体上的抗滑力和下滑力之间的关系来评价边坡的稳定性。

1.2 分析工况

边坡稳定性分析工况根据该项目特点及本段高边坡基本特征，共分为2组计算工况。

正常工况下的稳定性：由地勘提供的天然岩土参数进行计算。

暴雨工况下的稳定性：考虑到常规生产项目中获取各土层水土特征曲线难度大，进行非饱和渗流分析基础数据较为薄弱，因此保守起见，采用地勘所提供的饱和状态下的容重、抗剪强度进行分析、计算。

1.3 边坡安全系数判别标准

对边坡的稳定性分析评价，边坡的稳定性安全系数值参考《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）、《建筑边坡工程技术规范》（2015）、《公路工程抗震规范》（JTGB02-2013）及《滑坡防治设计规范》（GB/T38509—2020）的要求，结合边坡稳定性分析既有经验综合确定，具体确定过程如下

（1）稳定分析的工况、时期本次边坡稳定性计算考虑以下两种工况：

①正常工况：边坡处于天然状态下的工况。

②非正常工况I：边坡处于暴雨或连续降雨下的工况。

（3）根据《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）表3.7.7，可确定边坡稳定性安全系数Fst，在各工况中，路堑边坡地质条件复杂或破坏后危害严重时，Fst取大值，地质条件简单或破坏后危害较轻，Fst取小值，路暂边坡破坏后影响区域有重要建筑物、村庄和学校时，Fst取大值。综合考虑且根据现场的宏观判断，各阶段边坡安

全系数取值如下表：

路堑边坡稳定安全系数		
工况	天然工况	暴雨工况
路堑边坡	1.15-1.25	1.05-1.15

1.4 岩土物理力学参数选取

选取其中的典型断面，根据对应的地质勘探报告确定地层岩土参数，进行二维模型的稳定性分析。分析边坡稳定性所采用的岩土参数依据地勘单位所提供的资料：

表 1 岩土层物理力学参数建议值

层号	地层名称及代号	承载力特征值 f_{ak} （kPa）	压缩模量平均值 E_s （MPa）	土（岩）对挡土墙基底的摩擦系数 μ	天然状态			饱和状态			岩土体与锚固体极限黏结强度标准值 f_{rbk} （kPa）
					重度（kN/ m^3 ）	快剪		重度（kN/ m^3 ）	快剪		
						黏聚力 c （kPa）	内摩擦角 ϕ （度）		黏聚力 c （kPa）	内摩擦角 ϕ （度）	
①	砂质黏性土	180	5.0	0.30	19.0	26.5	21.0	19.5	24.0	19.0	45
②1	全风化花岗岩	300	7.0	0.40	19.5	30.0	25.0	20.0	28.0	23.0	200
②2	强风化花岗岩	450	E0=90.0	0.60	20.0	35.0	30.0	20.5	30.0	28.0	270
②3	中风化花岗岩	5000	/	0.65	23.0	300.0	35.0	23.0	300.0	35.0	1000

1.5 边坡稳定性分析思路

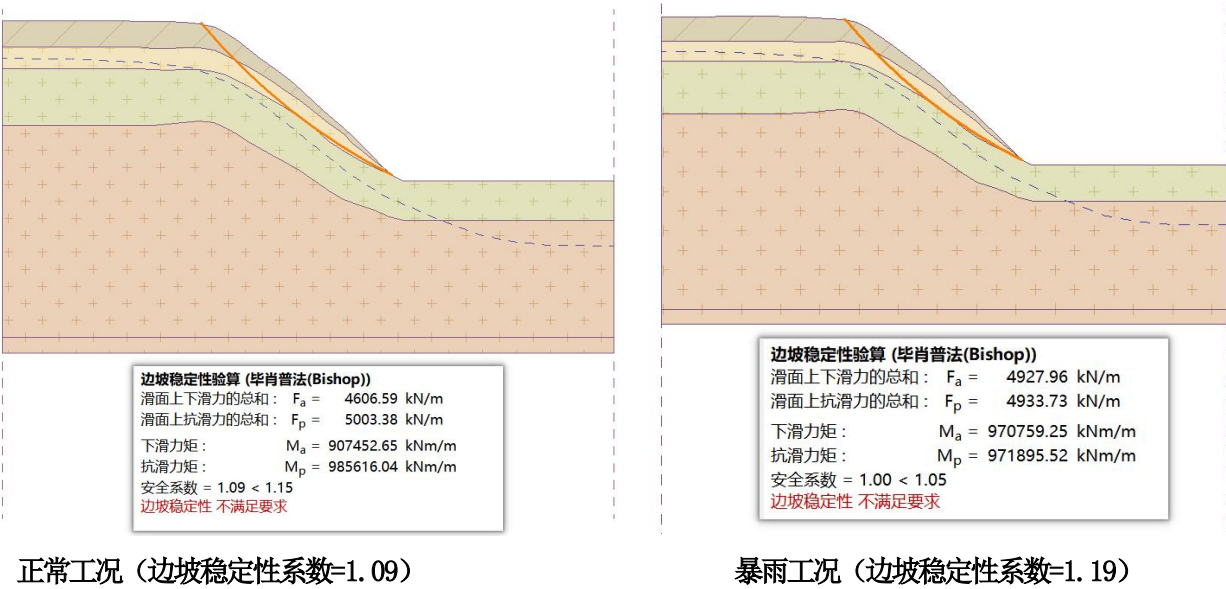
边坡稳定性评价遵循“以定性分析为基础，定量计算为手段”的原则，根据边坡类型和可能的破坏形式确定边坡稳定性计算方法。

根据以往的工程经验可知，边坡稳定性计算影响最大的是滑面参数的选取而非计算方法，因为不同计算方法的差异是可控的，但滑面参数的差异往往造成计算结论失控,这是工程计算中最为核心的问题，《公路滑坡防治设计规范》JTG_T 3334—2018第5.3条也针对该情况做出了说明以及校核思路。

由于岩土体多相性、变异性和离散性，造成每个具体的坡体岩土体力学参数是具有差异的，故其滑面参数的选取应是贯彻试验、计算、现场和经验相结合的综合确定方法。对于该项目具体思路如下：

根据地勘提供的勘察资料可知，坡体岩层分布较为单一，并无潜在的破坏结构面和明显的张拉裂缝，因此初步对现状边坡采用**简化毕肖普法（自动搜索）+摩根斯坦法（自动搜索）+人工校核**作为主要分析手段，但考虑到滑坡面具有折线滑坡的可能性，故采用摩根斯坦法进行校核。初步以地勘提供的建议值参数进行计算边坡初始稳定性分析，最后通过对结果的分析判断是否与边坡破坏情况相符。若出现较大偏差，需要依据地勘提供的《土工物理力学性质统计表》表中土层参数的范围值以及相邻边坡土质变化浮动较小的思路进行正算校核（根据土质不同选取不同的C值，再调整Φ值）。

1.6 边坡初始稳定性分析



通过对边坡初始状态下的稳定性分析结果可知，潜在滑动面剪入口位于坡顶，剪出口位于坡脚，滑带最深处处于坡体中部，正常状态下以及降雨条件下边坡均处于不稳定状态，随时有发生滑塌的分险，其中降雨对土体的抗剪强度影响最大，因此边坡的处置中应重视坡面、坡体排水措施。

二、边坡支护设计

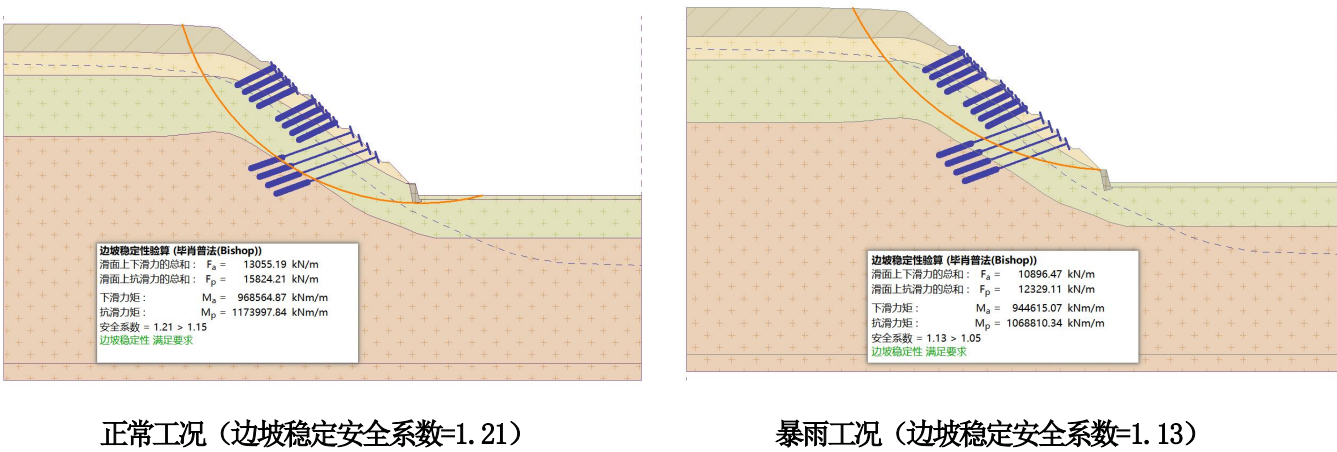
2.1 边坡支护设计方案

通过对现状剖面图以及柱状图可知，边坡地层结构分布从上到下依次为砂质粘性土、全风化花岗岩、强风化花岗岩、中风化花岗岩。坡体特殊性岩土为残积土及风化岩，其具有遇水易软化崩解的特点。因此制定如下方案：1、削坡卸载、分级刷坡；2、坡脚增设挡墙支护；3、坡面采用预应力锚索格梁+砂浆锚杆格梁+人字形骨架+三维网植草综合防护；4、完善排水设施。

2.2 高边坡支护设计后稳定性计算

据以往工程经验且从滑面形成的内因来说，滑面的主要的形成基础取决于坡体应力与岩土体强度的关系，取决于坡体结构中某些“弱面”的位置、形成与成因。如大多数的滑面形成于坡体中前期存在的（软弱）结构面，而有些滑面伴随着斜坡体应力条件的变化而与滑坡同步形成。对于岩质滑坡的滑面，最为常见的是由沉积作用、变质作用，以及岩浆活动形成的各类岩体分界面，以及构造作用形成的结构面和浅表生结构面，这些弱面构成了岩质坡体的潜在滑面。这时，由最大剪应力控制的同生面一般情况下就不能应用于岩质滑坡滑面的确定，即决定岩质坡体稳定性的往往是岩体中的结构面，而非岩体中的岩块。依据地勘所提供的剖面图及资料可知，坡体内部并不存在软弱夹层等其他典型结构面，整体构造较为良好。

该项目通过削坡卸载、分级刷坡、坡脚增设挡墙支护、坡面采用预应力锚索格梁+砂浆锚杆格梁+人字形骨架+三维网植草综合防护、完善排水设施等措施，防止路堤边坡进一步发展破坏。并计算出处置后路堤边坡的滑动面及安全系数如下：



三、计算结果分析

根据对处治后的边坡计算结果表明，该项目通过削坡卸载、分级刷坡、坡脚增设挡墙支护、坡面采用预应力锚索格梁+砂浆锚杆格梁+人字形骨架+三维网植草综合防护、完善排水设施等措施后安全系数均满足《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)表3.7的规定。

附件二 K25+250～K25+550 高路堤排水设施水文计算书

对于排水设施的水文计算，均是按照 12 版《公路排水设计规范》第九章进行计算，但在计算中有以下注意点：

（1）目前，在对挖方边沟进行水文水力计算时，往往只考虑第一级坡面汇水。当挖方边坡设置由多道急流槽时，上层边坡坡面水通过平台截水沟排入急流槽，而后引入边沟，计算时应考虑涉及坡面的汇水量；

（2）当存在路界外汇水，且未设置截水沟时，道路边沟、排水沟等排水设施水文、水力计算时应根据地形图及水文地质资料，计算路界外地形的汇水量；

（3）排水设施的重现期选择应根据当地要求执行，如明确路基排水设施按照 25 年重现期进行计算，那么规范中的降雨强度公式应改为当地的重现期与汇流时长的组合公式确定；

（4）在改扩建项目公路路基排水设施评价中，建议应按照高边坡一坡一计算，从截水沟、平台排水沟到路堑边沟形成统一性评价，确定泄水能力是否能满足设计要求，是否需要加固或消能措施等。

1. 依据规范

- （1）《公路排水设计规范》（JTG/D33-2012）
- （2）《广东省公路路基边坡防护及排水设计指南》

2. 汇水面积勾绘原则

汇水面积确定的依据主要包括降水量、分水线和山脊线。汇水面积是指雨水流向同一山谷地面的受雨面积，其确定方法包括确定汇水面积的边界线，通常由分水岭围成的区域即为流域的范围。本次汇水面积通过 1:1000 地形图勾绘确定。

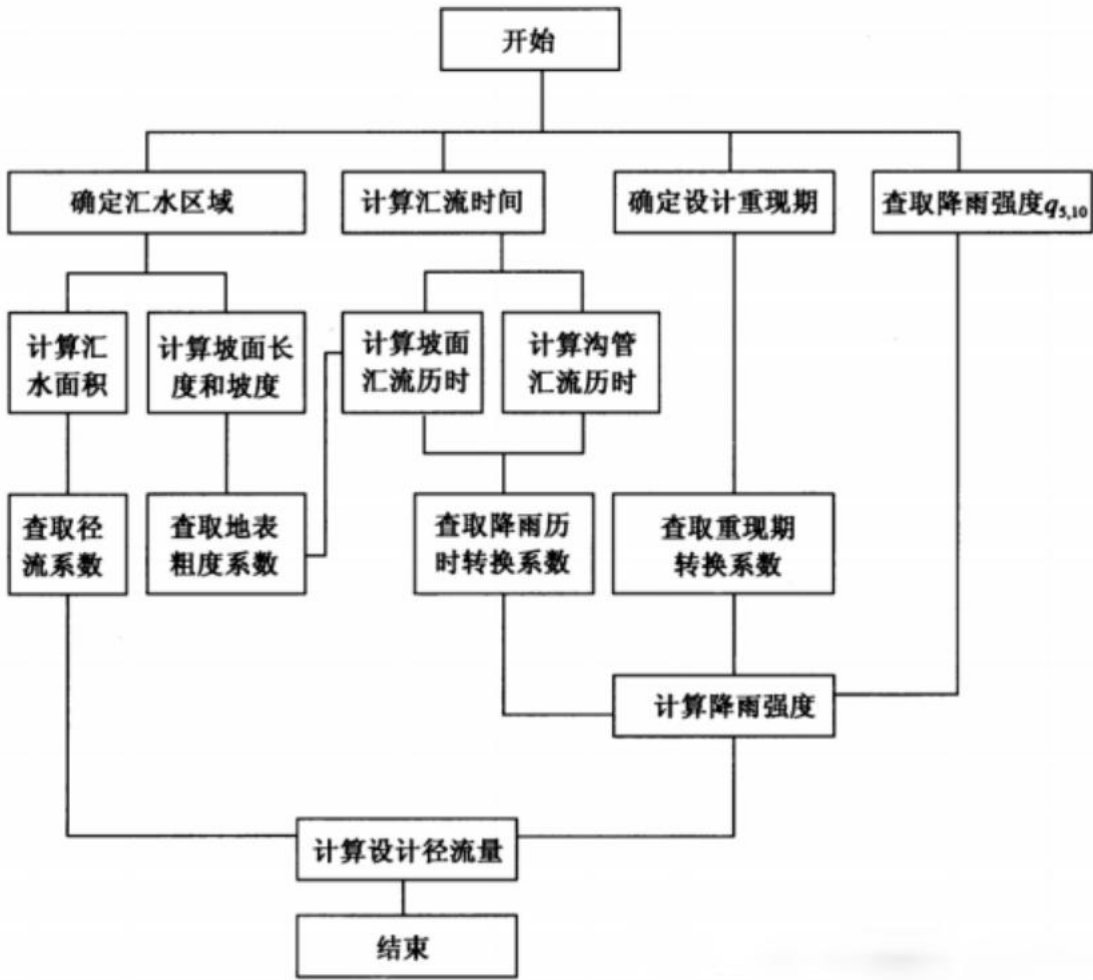
根据高路堤排水体系组成，共分为路堤急流槽、平台排水沟，路堤排水沟各个排水设施作用及汇水面积勾选如下：

路堤急流槽：用于收集路面上及坡面的排水，最终汇入边沟中；

平台排水沟：用于路堤各坡级边坡汇水面积范围内的排水，最终汇入排水沟或通过急流槽将水流引离路基；

路堤排水沟：用于汇集和排泄降落在坡面和路面上的地表水；

3. 排水设施验算流程

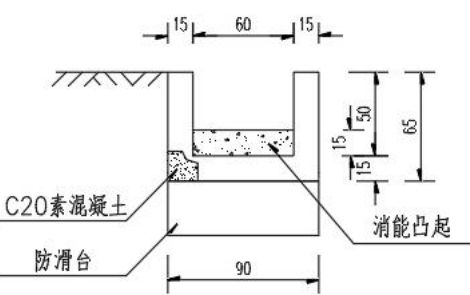


4. 排水设施验算

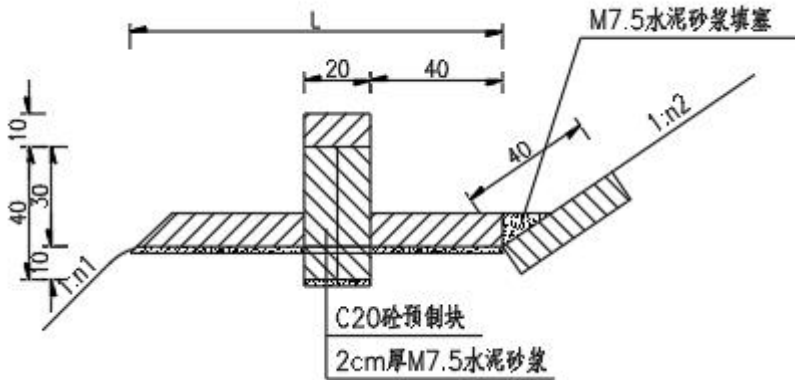
4.1 既有路堤排水设施概况

该项目既有排水设施尺寸如下：

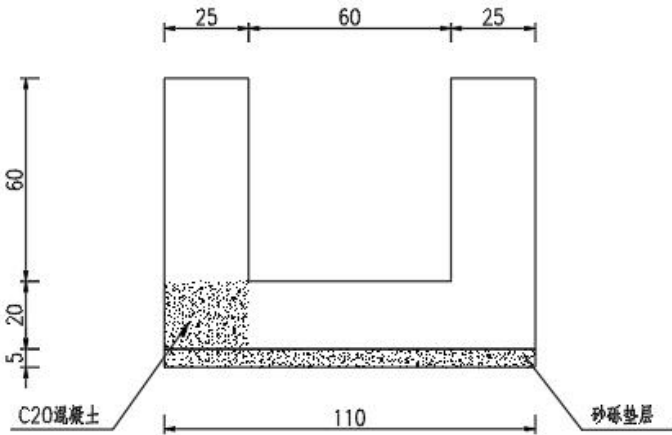
路堤急流槽：尺寸 50cm*60cm，1：1.75 坡率，矩形截水沟，过水断面面积 0.30m²；



平台排水沟：尺寸 40cm*30cm，梯形平台排水沟，引水沟为 40cm*30cm，矩形引水沟，过水断面面积 0.12m²；



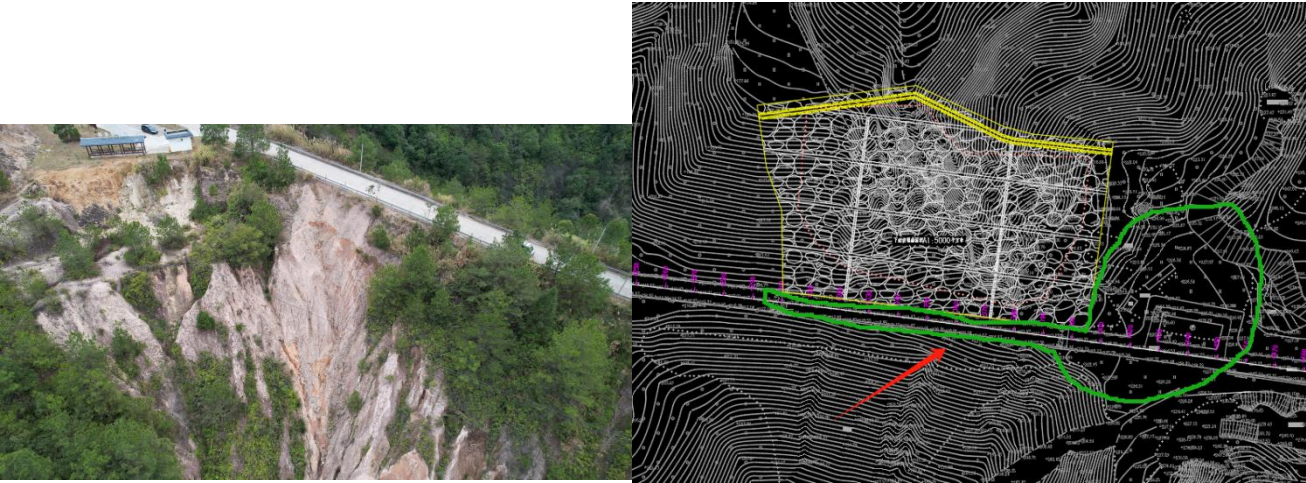
路堤排水沟：尺寸 60cm*60cm，矩形排水边沟，过水断面面积 0.32m²。



4.2 路堤急流槽验算

4.2.1 汇水区几何参数的确定

（1）汇水区域在截水沟外侧的面积为 3500 m²，根据规范 P. 44 表 9.1.8，结合现场调查坡顶植被较为发育，按起伏草地地貌取坡面径流系数=0.55。



（2）汇水区域在路面一侧（公路路中线到边沟线）的面积为 0 m²，由表查得沥青路面径流系数为=0.95。由此，总的汇水面积为：

F=3500+0=3500 m²

地面种类	ψ
各种屋面、混凝土或沥青路面	0.85～0.95
大块石铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面	0.55～0.65
级配碎石路面	0.40～0.50
干砌砖石或碎石路面	0.35～0.40
非铺砌土路面	0.25～0.35
公园或绿地	0.10～0.20

汇水区的径流系数为：

$\Psi = \frac{3500 \times 0.55 + 0 \times 0.95}{3500} = 0.550$

4.2.2 计算汇流历时

由克毕公式

$t = 1.445 \left(\frac{SL_p}{\sqrt{I_b}} \right)^{0.467} (L_p \leq 370m)$

式中：

t——坡面汇流历时(min)；

L_p——坡面流的长度(m)；

I_p——坡面流的坡度(%)；
S——地表粗度系数。

表 9.1.4 地表粗度系数 s

地 表 状 况	粗度系数 s	地 表 状 况	粗度系数 s
沥青路面、水泥混凝土路面	0.013	牧草地、草地	0.40
光滑的不透水地面	0.02	落叶树林	0.60
光滑的压实土地面	0.10	针叶树林	0.80
稀疏草地、耕地	0.20		

由表查得自然斜坡的粗度系数 m=0.5，坡率为 200%，得坡面汇流历时分别为：

$$t_1=1.445 \times \left(\frac{0.5 \times 30}{\sqrt{0.2}}\right)^{0.467} = 7.452min$$

查表得沥青混凝土路面粗糙系数为 m=0.013，横坡为_，坡面流长度为_m，历时时间_min（截水沟部分不予以考虑）：

$$t_2=1.445 \times \left(\frac{0.003 \times 0}{\sqrt{i}}\right)^{0.467} = 0min$$

因此取坡面汇流历时为：

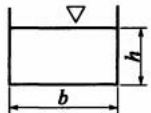
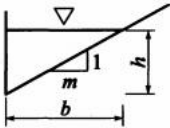
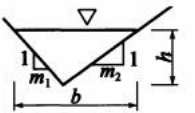
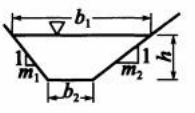
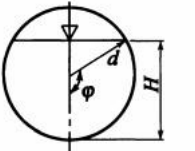
$$t_0=t_1+t_2=7.452min$$

既有 50cm*60cm，1：1.75 坡率，矩形截水沟，沟壁粗糙系数 n=0.025，考虑水深安全高度 h 为 0.1m，沟内平均纵坡为 10%。

求得过水断面段面积为 A=0.6×*0.4=0.24m²

水力半径 R 为 0.20m。

表 B-1 沟管水力半径和过水断面面积计算公式

断面形状	断 面 图	断面面积 A	水力半径 R
矩形		$A = bh$	$R = \frac{bh}{b + 2h}$
三角形		$A = 0.5bh$	$R = \frac{0.5b}{1 + \sqrt{1 + m^2}}$
三角形		$A = 0.5bh$	$R = \frac{0.5b}{\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}$
梯形		$A = 0.5(b_1 + b_2)h$	$R = \frac{0.5(b_1 + b_2)h}{b_2 + h(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})}$
圆形	 <p>充满度 $a = H/2d$ $\varphi = \arccos(1 - 2a)$ φ 为弧度</p>	$A = d^2 \left(\varphi - \frac{1}{2} \sin 2\varphi \right)$	$R = \frac{d}{2} \left(1 - \frac{\sin 2\varphi}{2\varphi} \right)$

按曼宁公式，得沟内平均流速为：

$$V=\frac{1}{n}R^{\frac{2}{3}}\times I^{\frac{1}{2}}=\frac{1}{0.025}\times 0.2^{\frac{2}{3}}\times 0.1^{\frac{1}{2}}=4.104m/s$$

经过流速检算，流速大于 3m/s，有冲刷风险，需设置防冲刷措施，具体措施见后。

因此沟内汇流历时为：

$$t_3=\frac{L}{V}=\frac{30}{4.104 \times 60}=0.122min$$

由上可得汇流历时为：

$$t=t_0+t_3=4.225min, \text{取 } 4.22min。$$

4.2.3 计算降雨强度

据《广东省公路路基边坡防护及排水设计指南》（试行）GDJT002-01-2024 中附录 E，类比揭阳降雨强度公式，降雨重现期取 25 年，按公式计算设计重现期和降雨历时内的降雨强度（mm/min）：

$$q_{p,t} = \frac{2595.24}{167(4.22+6.370)^{0.573}} = \frac{2595.24}{167(4.22+6.370)^{0.573}} = 4.02\text{mm/min}$$

式中：

q_{p,t}—设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

t—降雨历时（min），此处近似取坡面汇流历时 4.22min。

最终计算出降雨强度为 4.02mm/min。

4.2.4 计算设计径流量

路界内各项排水设施所需排泄的设计径流量可按降雨强度由推理公式确定：

$$Q=16.67\psi q_{p,t}F$$

(F.0.3-2)

式中：Q——设计径流量（m³/s）；

ψ——径流系数；骨架内植草坡径流系数取“细粒土坡面”的上限，取 0.65，

约占边坡斜面积的 80%，骨架圬工径流系数取 1，约占边坡斜面积的 20%，坡面

加权径流系数取 0.65×0.8+1×0.2=0.72；平台硬化径流系数取 1；

F——汇水面积（km²）。

则 Q=16.67*0.55*4.02*3500*10⁻⁶=0.117m³ /s

4.2.5 泄水能力检验

既有急流槽底宽为 0.6m，高 0.5m，安全高度 0.4m，断面积为 0.24 m², 则泄水能力为：

$$Q_c=A*V=0.24*4.104=0.985\text{m}^3 >0.117\text{m}^3$$

所以既有的路堤急流槽尺寸符合泄水能力要求。

4.2.6 路堤急流槽验算结果

根据以上计算，急流槽现有尺寸满足泄水能力要求，经过流速检算，流速大于 3m/s，有冲刷风险，需在急流槽槽身内分别设置 3 道消能坎。

4.3 平台排水沟验算

4.3.1 汇水区几何参数的确定

（1）汇水区域面积为平台截水沟以上的每级边坡，该段高边坡既有坡形组成最大坡率 1:1.75, 坡高 10m。最大纵向长度取 120 米，最大单级边坡汇流面积为 2500m²。

根据规范并结合现场调查坡面主要为浆砌护坡，取坡面径流系数=0.60。

（2）汇水区域在路面一侧（公路路中线到边沟线）的面积为 0m²，由表查得沥青路面径流系数为=0.95。由此，总的汇水面积为：

$$F=2500+0=1600\text{m}^2$$

汇水区的径流系数为：

$$\Psi = \frac{2500*0.6+0*0.95}{2500} = 0.60$$

4.3.2 计算汇流历时

由克毕公式

$$t = 1.445 \left(\frac{sL_p}{\sqrt{I_b}} \right)^{0.467} (L_p \leq 370\text{m})$$

式中：

t——坡面汇流历时(min)；

L_p——坡面流的长度(m)；

I_b——坡面流的坡度(%)；

S——地表粗度系数。

由表查得自然斜坡的粗度系数 m=0.013，坡率为 175%，得坡面汇流历时分别为：

$$t_1=1.445 \times \left(\frac{0.013*20}{\sqrt{1.75}} \right)^{0.467} =0.676\text{min}$$

查表得沥青混凝土路面粗糙系数为 m=0.013, 横坡为_, 坡面流长度为_m, 历时时间

t_{min} （截水沟部分不予以考虑）：

$$t_2=1.445 \times \left(\frac{0.003 \times 0}{\sqrt{i}}\right)^{0.467} = 0min$$

因此取坡面汇流历时为：

$$t_0=t_1+t_2=0.676min$$

梯形平台截水沟 40cm*30cm, 引水沟为 40cm*40cm 矩形引水沟, 坡率 1:1.75, 安全高度取 0.1m, 沟底平均纵坡 3%, 求得过水断面段面积为 $A=0.25\text{ m}^2$ 。

水力半径为 0.213m。

按曼宁公式, 得沟内平均流速为:

$$V=\frac{1}{n}R^{\frac{2}{3}}\times I^{\frac{1}{2}}=\frac{1}{0.025}\times 0.213^{\frac{2}{3}}\times 0.03^{\frac{1}{2}}=1.870m/s$$

经过流速检算, 流速在允许流速范围内。

因此沟内汇流历时为:

$$t_3=\frac{L}{V}=\frac{20}{1.870 \times 60}=0.178min$$

由上可得汇流历时为:

$$t=t_0+t_3=0.854min, \text{取 } 0.85min。$$

4.3.3 计算降雨强度

据《广东省公路路基边坡防护及排水设计指南》（试行）GDJT002-01-2024 中附录 E, 类比揭阳降雨强度公式, 降雨重现期取 25 年, 按公式计算设计重现期和降雨历时内的降雨强度（mm/min）：

$$q=\frac{2595.240}{(t+6.370)^{0.573}}$$

式中：

$q_{p,t}$ —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

t—降雨历时（min），此处近似取坡面汇流历时 0.85min。

最终计算出降雨强度为 5.00mm/min。

4.3.4 计算设计径流量

路界内各项排水设施所需排泄的设计径流量可按降雨强度由推理公式确定：

$$Q=16.67\psi q_p F \tag{F.0.3-2}$$

式中：Q——设计径流量（m³/s）；

ψ ——径流系数；骨架内植草坡径流系数取“细粒土坡面”的上限，取 0.65，

约占边坡斜面积的 80%，骨架圬工径流系数取 1，约占边坡斜面积的 20%，坡面加权径流系数取 $0.65 \times 0.8 + 1 \times 0.2 = 0.72$ ；平台硬化径流系数取 1；

F——汇水面积（km²）。

则 $Q=16.67 \times 0.65 \times 5.00 \times 2400 \times 10^{-6} = 0.130\text{ m}^3/\text{s}$

4.3.5 泄水能力验算

梯形平台截水沟 40cm*30cm, 引水沟为 40cm*40cm 矩形引水沟, 坡率 1:1.75, 安全高度取 0.1m, 沟底平均纵坡 3%, 求得过水断面段面积为 $A=0.25\text{ m}^2$ 。

则泄水能力为:

$$Q_c=A \times V=0.25 \times 1.870=0.467\text{ m}^3>0.130\text{ m}^3$$

所以既有的平台截水沟尺寸符合泄水能力要求。

4.3.6 平台排水沟验算结果

根据以上计算, 平台截水沟现有尺寸满足泄水能力要求, 经过流速检算, 流速在允许流速范围内, 满足现行设计要求。

4.4 路堤边沟验算

4.4.1 汇水区几何参数的确定（放断面设计图）

（1）汇水区域面积为边坡平台所涉及的所有坡面范围，因此应考虑最不利情况。

即边坡截水沟及整个坡面汇水面积, 因此取边坡汇流最大面积为 8000m², 根据规范 P. 44 表 9.1.8, 结合现场调查坡面主要为浆砌护坡, 纵向长度取最长 120 米, 取坡面径流系数=0.60, 按起伏草地地貌取坡面径流系数=0.55, 因此按面积加权综合径流系数为 0.58。

（2）汇水区域在路面一侧（公路路中线到边沟线）的面积为 425m²，往左侧汇水，因此仅考虑土路肩侧汇流面积为 900m²。由表查得水泥路面径流系数为=0.75，由此，总的汇水面积为：

$$F=8000+900=8900\text{m}^2$$

汇水区的径流系数为：

$$\Psi=\frac{8000*0.58+900*0.75}{8900}=0.59$$

4.4.2 计算汇流历时

由克毕公式

$$t=1.445\left(\frac{SL_p}{\sqrt{I_p}}\right)^{0.467}\left(L_p\leq 370\text{m}\right)$$

式中：

- t——坡面汇流历时 (min)；
- L_p——坡面流的长度 (m)；
- I_p——坡面流的坡度 (%)；
- S——地表粗度系数。

由表查得边坡坡体的粗度系数 m=0.013，坡率为 175%，得坡面汇流历时分别为：

$$t_{1-1}=1.445\times\left(\frac{0.013*90}{\sqrt{1.75}}\right)^{0.467}=1.364\text{min}$$

查表得沥青混凝土路面粗糙系数为 m_s=0.013，横坡为 2%，坡面流长度为 4m，得坡面汇流历时分别为：

$$t_{1-2}=1.445\times\left(\frac{0.013*4}{\sqrt{0.02}}\right)^{0.467}=0.905\text{min}$$

因此取坡面汇流历时为：

$$t_0=t_1+t_2=2.269\text{min}$$

60cm*60cm 矩形边沟，安全高度取 0.1m，求得过水断面段面积为 A=0.6*0.5=0.30 m²，沟底纵坡 3%，水力半径为 0.2m。

按曼宁公式，得沟内平均流速为：

$$V=\frac{1}{n}R^{\frac{2}{3}}\times I^{\frac{1}{2}}=\frac{1}{0.025}\times 0.2^{\frac{2}{3}}\times 0.03^{\frac{1}{2}}=2.52\text{m/s}$$

经过流速检算，流速在允许流速范围内。

因此沟内汇流历时为：

$$t_3=\frac{L}{V}=\frac{90}{2.52*60}=0.595\text{min}$$

由上可得汇流历时为：

$$t=t_0+t_3=2.864\text{min},\text{取 }2.864\text{min}。$$

4.4.3 计算降雨强度

据《广东省公路路基边坡防护及排水设计指南》（试行）GDJT002-01-2024 中附录 E，类比揭阳降雨强度公式，降雨重现期取 25 年，按公式计算设计重现期和降雨历时内的降雨强度（mm/min）：

$$q=\frac{2595.240}{(t+6.370)^{0.573}}$$

式中：

- q_{p,t}——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；
- t——降雨历时（min），此处近似取坡面汇流历时 2.86min。

最终计算出降雨强度为 4.35mm/min。

4.4.4 计算设计径流量

路界内各项排水设施所需排泄的设计径流量可按降雨强度由推理公式确定：

$$Q=16.67\psi q_{pj}F$$

(F.0.3-2)

式中：Q——设计径流量（m³/s）；

ψ——径流系数；骨架内植草坡径流系数取“细粒土坡面”的上限，取 0.65，约占边坡斜面积的 80%，骨架圬工径流系数取 1，约占边坡斜面积的 20%，坡面加权径流系数取 0.65×0.8+1×0.2=0.72；平台硬化径流系数取 1；

F——汇水面积（km²）。

则 Q=16.67*1*4.35*8900*10⁻⁶=0.645m³ /s

4.4.5 泄水能力验算

60cm*60cm 矩形边沟，安全高度取 0.1m，求得过水断面段面积为 A=0.6*0.5=0.30 m²。

则泄水能力为：Q_e=A*V=0.30*2.52=0.756m³ >0.645m³

所以既有的路堤排水沟尺寸符合泄水能力要求。

4.4.6 路堤排水沟验算结果

根据以上计算，路堤排水沟现有尺寸满足泄水能力要求，经过流速检算，流速在允许流速范围内，满足现行设计要求。

附件三 K32+220~K32+320 路基涵洞水力计算书

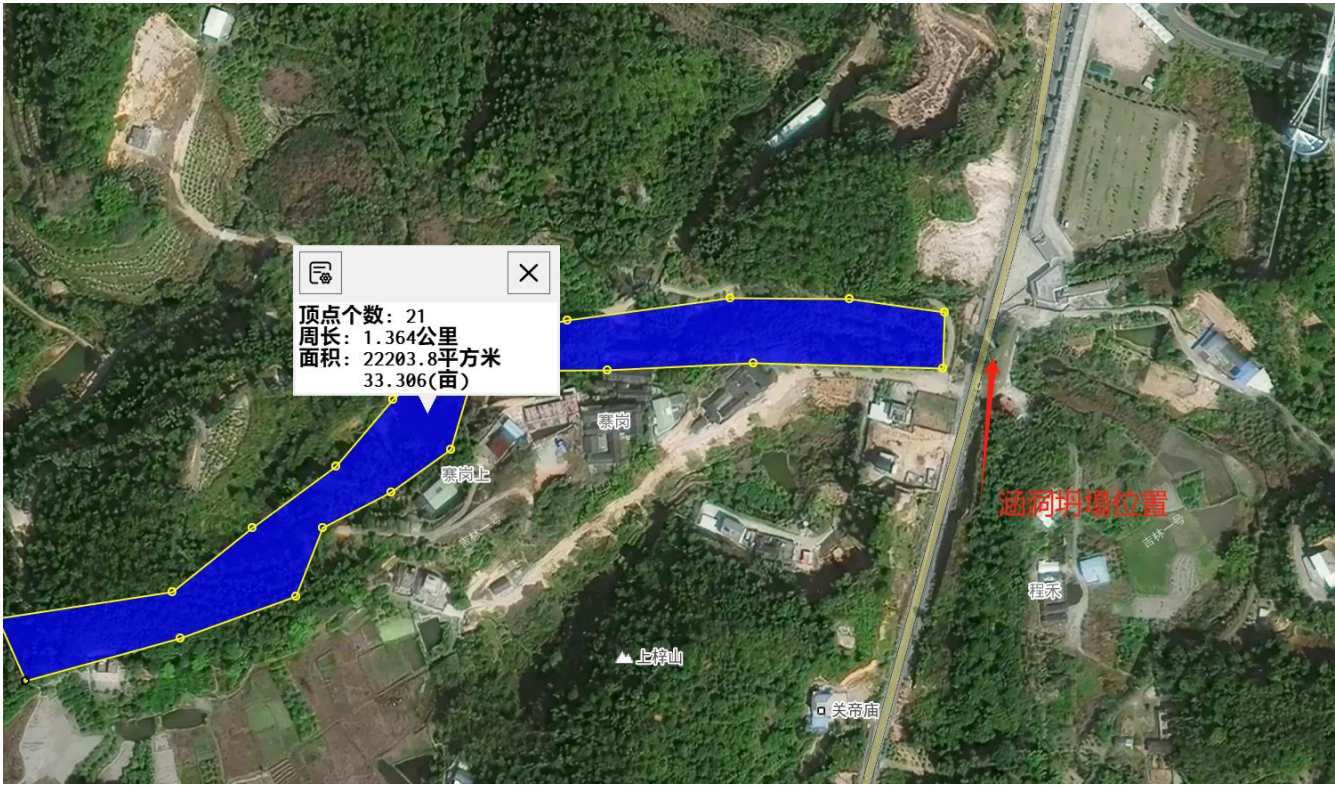
对于路基涵洞的水力计算，需结合实际地形、气候和材料特性灵活调整。重点把控流量计算准确性、断面形式合理性、抗冲刷措施有效性，同时注重施工可行性和后期维护需求。

1. 依据规范

- (1) 《公路排水设计规范》（JTG/D33-2012）
- (2) 《广东省公路路基边坡防护及排水设计指南》
- (3) 《公路涵洞设计细则》（JTG/TD65-04—2007）

2. 汇水面积勾绘原则

汇水面积确定的依据主要包括降水量、分水线和山脊线。汇水面积是指雨水流向同一山谷地面的受雨面积，其确定方法包括确定汇水面积的边界线，通常由分水岭围成的区域即为流域的范围。本次汇水面积通过 1:1000 地形图以及卫星图确定。



3. 涵洞水文计算

采用《公路涵洞设计细则》（JTG/T D65-04—2007）第 6.2.2 条径流成因简化公式进行计算。

$$Q_p = \psi (h - Z)^{3/2} F^{4/5} \beta \gamma \delta$$

式中 QP—频率为 P 的洪峰流量（m3/s）；

h—径流厚度 (mm)，按洪水频率、暴雨分区、土壤类别及汇流时间 t 查表确定。本项目涵洞按 1:50 频率、暴雨分区第 8 区、IV 类土壤、30min 汇流时间计算，查表的 h=49mm；

Z—被植物或洼地滞留的径流厚度 (mm)；依植被覆盖情况而定。密草区 Z=5；山地水田 10；顺坡梯田 10~15；稀林 15；平原田 20；中等稠度林 25；倒坡梯田 25；密林 35；沼泽地 40。

F—流域面积 (km2)；

β，γ，ψ，δ 分别为洪水传播影响洪峰流量的折减系数、流域内降雨不均匀影响洪峰流量的折减系数、地貌系数、湖泊或小水库调节作用影响洪峰流量的折减系数；

查表得：β=1.0、γ=1.0、δ=0.99、ψ=0.1。

最终计算出该流域的洪峰流量为 $Q_p = 0.1 (49 - 10)^{3/2} 0.022^{4/5} * 1 * 1 * 0.99 = 1.138 (m^3/s)$

4. 涵洞水力计算

该工点涵洞结构形式为钢筋混凝土盖板涵，涵洞净距为 4×4m，考虑水深安全高度 h 为 3.9，则过水断面面积 $A = 4 * 3.9 = 15.6 m^2$ ，涵底纵坡 S=1.2%，n 取 0.025，水力半径 $R = A/P = 1.35m$ 。（P 为湿周），流域实际水深平均 h=3.5 米。

4.1 涵洞设计流量计算

假设该工点涵洞内水流为均匀流（自由出流）的情况，采用曼宁公式（均匀流）计算设计流量。

$$Q=\frac{1}{n}\cdot A\cdot R^{2/3}\cdot S^{1/2}$$

则计算出涵洞设计流量 Q=76.125（m³ /s）远大于**该流域的洪峰流量**。

4.2 流速校核

$$v=\frac{Q}{A}$$

则计算出 V=4.88（m³ /s），小于最大允许流速。

最大允许流速 Vmax≤5m/s（混凝土涵洞）

最小流速 Vmin≥0.6m/s。

4.3 涵洞临界水深计算

该工点涵洞为矩形断面：

$$h_c=\left(\frac{Q^2}{g\cdot B^2}\right)^{1/3}$$

g=9.81 m²/s，B—临界水深时的涵内净水面宽度,取 4m

因此计算可知：Hc=3.32m。若实际水深 h>hc，为缓流(需防止壅水)；若 h< hc，为

急流(需防冲刷)。

涵洞总高 D=4m，需满足 h≤0.9D=3.6m，临界水深 hc=3.32m<3.6m，可保持自由出流。

4.4 涵洞水力验算结果

根据以上计算，新建涵洞尺寸满足泄水能力要求，经过流速检算，流速在允许流速

范围内，满足现行设计要求。

附件四

K32+220-K32+320 基坑

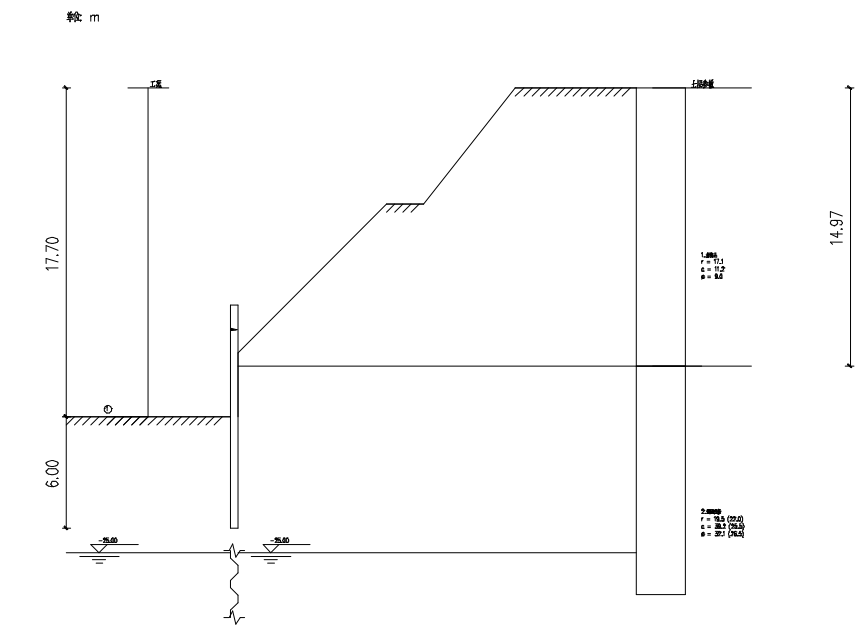
设计单位：

设 计 人：

设计时间：2025-03-07 22:35:01

[支护方案]

板桩墙支护



[基本信息]

规范与规程	《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120-2012
内力计算方法	增量法
支护结构安全等级	二级
支护结构重要性系数 γ_0	1.00
基坑深度h(m)	17.700
嵌固深度(m)	6.000
桩顶标高(m)	-11.700
桩材料类型	钢板桩
└每延米截面面积A(cm²)	236.00
└每延米惯性矩I (cm⁴)	39600.00
└每延米抗弯模量W(cm³)	2200.00

└抗弯f(MPa)	215
有无冠梁	无
防水帷幕	无
放坡级数	2
超载个数	0
支护结构上的水平集中力	1

[放坡信息]

坡号	台宽(m)	坡高(m)	坡度系数
1	2.000	6.250	0.790
2	0.000	8.000	1.000

[附加水平力信息]

[土层信息]

土层数	2	坑内加固土	否
内侧降水最终深度(m)	25.000	外侧水位深度(m)	25.000

弹性计算方法按土层指定	×	弹性法计算方法	m法
内力计算时坑外土压力计算方法	主动		

[土层参数]

层号	土类名称	层厚	重度	浮重度	黏聚力	内摩擦角	黏聚力	内摩擦角
		(m)	(kN/m³)	(kN/m³)	(kPa)	(度)	水下(kPa)	水下(度)

1	素填土	14.97	17.1	---	11.23	9.00	---	---
2	强风化岩	14.80	19.5	12.0	39.20	32.08	25.50	26.50

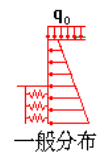
层号	与锚固体摩	水土	计算方法	m, c, K值	极限承载力
	擦阻力(kPa)				标准值(kPa)
1	100.0	---	m法	1.84	120.00
2	100.0	分算	m法	21.29	120.00

层号	有效内摩	静止土压力	静止土压
	擦角 ϕ' (度)	系数估算公式	力系数Ko
1	---	---	---

2	---	---	---
---	-----	-----	-----

[土压力模型及系数调整]

弹性法土压力模型:



经典法土压力模型:



层号	土类	水土	水压力	外侧土压力	外侧土压力	内侧土压力	内侧土压力
	名称		调整系数	调整系数1	调整系数2	调整系数	最大值(kPa)
1	素填土	合算	---	1.000	1.000	1.000	10000.000
2	强风化岩	分算	1.000	1.000	1.000	1.000	10000.000

[工况信息]

工况号	工况类型	深度(m)	支锚道号
1	开挖	17.700	---

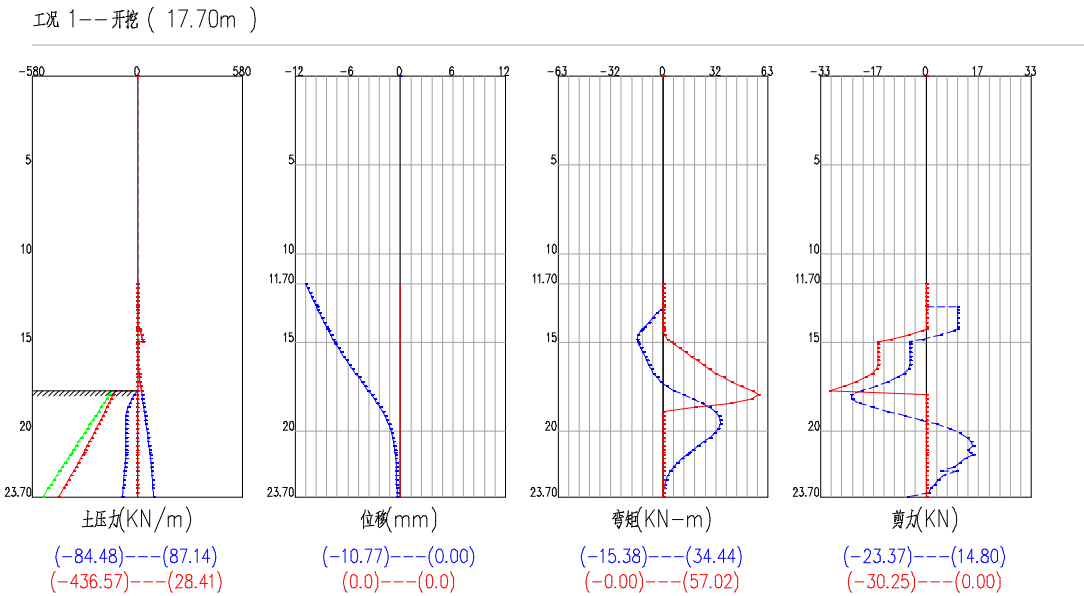
[设计参数]

整体稳定计算方法	简化Bi shop法
稳定计算采用应力状态	有效应力法
稳定计算合算地层考虑孔隙水压力	×
条分法中的土条宽度(m)	0.50
刚度折减系数K	0.850

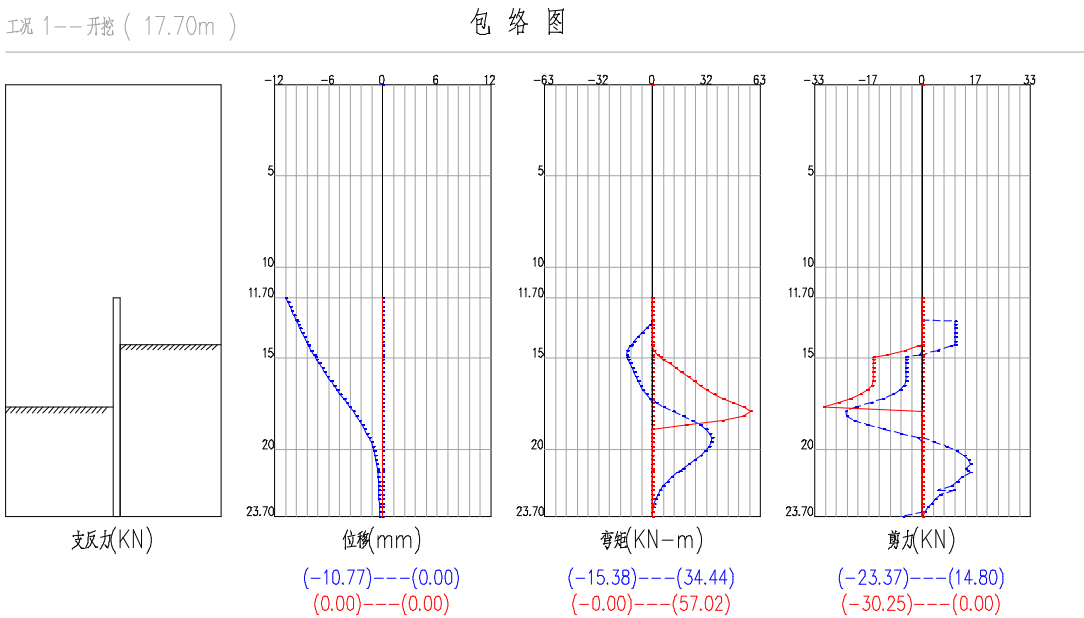
[设计结果]

[结构计算]

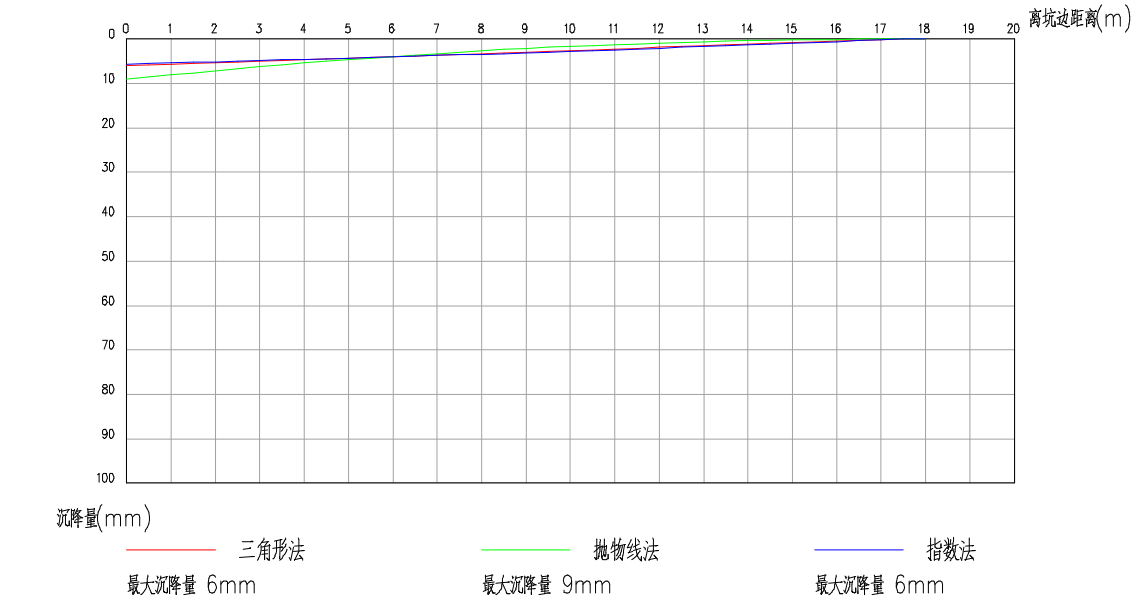
各工况:



内力位移包络图:



地表沉降图:



[截面计算]

[截面参数]

弯矩折减系数	1.00
剪力折减系数	1.00
荷载分项系数	1.25

[内力取值]

段号	内力类型	弹性法 计算值	经典法 计算值	内力 设计值	内力 实用值
	基坑内侧最大弯矩(kN. m)	15.38	0.00	19.23	19.23
1	基坑外侧最大弯矩(kN. m)	34.44	57.02	43.05	43.05
	最大剪力(kN)	23.37	30.25	29.21	29.21

[截面验算]

基坑内侧抗弯验算(不考虑轴力)

$$\sigma_{nei} = M_n / W_x$$
$$= 19.229 / (2200.000 \times 10^{-6})$$
$$= 8.740(\text{MPa}) < f = 215.000(\text{MPa}) \quad \text{满足}$$

基坑外侧抗弯验算(不考虑轴力)

$$\sigma_{wai} = M_w / W_x$$
$$= 43.048 / (2200.000 \times 10^{-6})$$
$$= 19.567(\text{MPa}) < f = 215.000(\text{MPa}) \quad \text{满足}$$

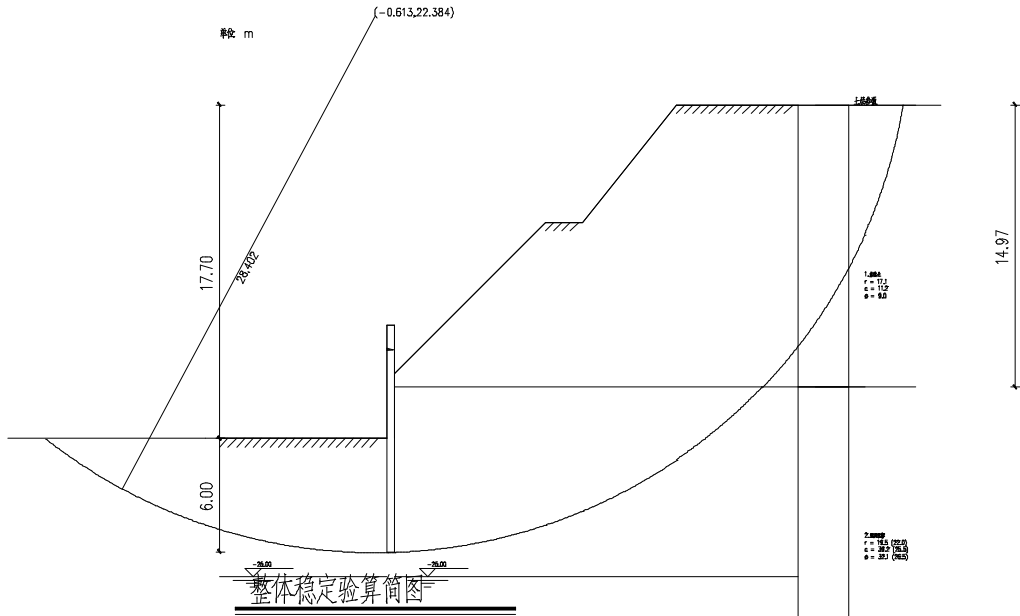
式中:

σ_{wai} ——基坑外侧最大弯矩处的正应力(MPa);

σ_{nei} ——基坑内侧最大弯矩处的正应力(MPa);

- M_w ——基坑外侧最大弯矩设计值(kN. m);
- M_n ——基坑内侧最大弯矩设计值(kN. m);
- W_x ——钢材对x轴的净截面模量(m³);
- f ——钢材的抗弯强度设计值(MPa);

[整体稳定验算]



计算方法: Bi shop法

应力状态: 有效应力法

条分法中的土条宽度: 0.50m

滑裂面数据

圆弧半径(m) R = 28.402

圆心坐标X(m) X = -0.613

圆心坐标Y(m) Y = 22.384

整体稳定安全系数 $K_s = 2.344 > 1.30$, 满足规范要求。

[抗倾覆稳定性验算]

抗倾覆(对支护底取矩)稳定性验算:

$$K_{ov} = \frac{M_p}{M_a}$$

M_p ——被动土压力、支点力及附加水平力对桩底的抗倾覆弯矩, 对于内支撑支点力由内支撑抗压力决定; 对于锚杆或锚索, 支点力为锚杆或锚索的锚固力和抗拉力的较小值。

M_a ——主动土压力和附加水平力对桩底的倾覆弯矩。

工况1:

$$K_{ov} = \frac{4842.330 + 107.000}{1084.901}$$

Kov = 4.562 >= 1.200，满足规范抗倾覆要求。

[抗滑移稳定性验算]

抗滑稳定性验算:

$$K = \frac{E_{pk} + \sum T_i}{E_{ak}} K_{sl}$$

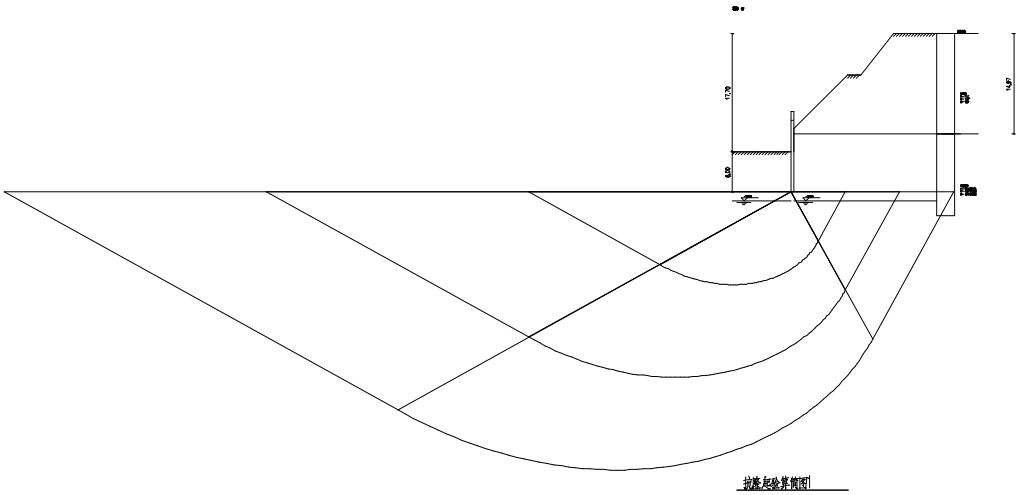
T_i——锚固力设计值（kN/m）。

工况1:

$$K = \frac{1996.153 + 0.000 + 10.000}{383.289} = 5.234$$

K_{sl} = 5.234 >= 1.20，满足规范要求。

[抗隆起验算]



1) 从支护底部开始，逐层验算抗隆起稳定性，结果如下:

$$K_s = \frac{9m^2 l_d N_q + c N_c}{9ml(h + l_d) + q_0} K_b$$

$$N_q = \left(\tan \left(45^\circ + \frac{j}{2} \right) \right)^2 e^{j \tan(j)}$$

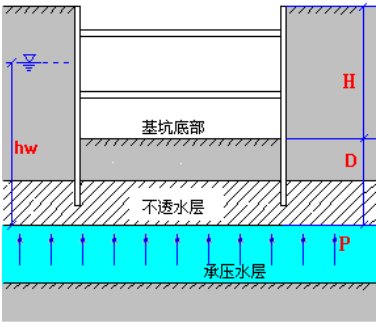
$$N_c = (N_q + 1) \frac{1}{\tan(j)}$$

支护底部，验算抗隆起:

$$K_s = (19.500 \times 6.000 \times 23.396 + 39.200 \times 35.729) / (19.317 \times (3.450 + 6.000) + 165.350) = 11.894$$

Ks = 11.894 ≥ 1.600，抗隆起稳定性满足。

[突涌稳定性验算]



$$K = D \gamma / hw \gamma_w$$

$$K = 2.000 \times 19.500 / 30.000 = 1.299 >= Kh = 1.10$$
 基坑底部土抗承压水头稳定!

式中:

γ —— 承压水含水层顶面至坑底的土层天然重度(kN/m3);

D —— 承压水含水层顶面至坑底的土层厚度(m);

γ_w —— 水的重度(kN/m3);

hw —— 承压水含水层顶面的压力水头高度(m);

Kh —— 突涌稳定安全系数，当前取值1.10，规范要求不应小于1.100;

K —— 突涌稳定安全系数计算值。

[嵌固段基坑内侧土反力验算]

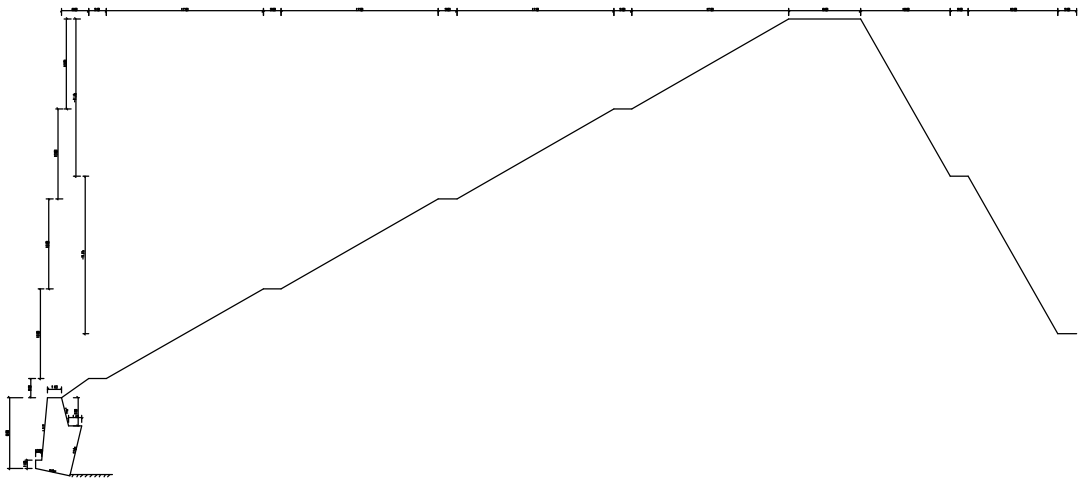
工况1:

$$P_s = 373.289 \leq E_p = 1996.153$$
，土反力满足要求。

式中:

P_s为作用在挡土构件嵌固段上的基坑内侧土反力合力（kN）；E_p为作用在挡土构件嵌固段上的被动土压力合力（kN）。

附件五 K25+250～K25+550高路堤挡墙计算书



墙身尺寸：

- 墙身总高：8.000(m)
- 上墙高：3.200(m)
- 墙顶宽：1.00(m)
- 台宽：1.500(m)
- 面坡倾斜坡度：1:0.100
- 上墙背坡倾斜坡度：1:0.250
- 下墙背坡倾斜坡度：1:-0.250
- 采用 1 个扩展墙趾台阶：
- 墙趾台阶 b1：0.600(m)
- 墙趾台阶 h1：1.000(m)
- 墙趾台阶与墙面坡坡度相同
- 墙底倾斜坡率：0.200:1
- 下墙土压力计算方法：力多边形法

物理参数：

- 圬工砌体容重：24.000(kN/m3)
- 圬工之间摩擦系数：0.400
- 地基土摩擦系数：0.450
- 墙身砌体容许压应力：2100.000(kPa)
- 墙身砌体容许弯曲拉应力：280.000(kPa)
- 墙身砌体容许剪应力：110.000(kPa)
- 材料抗压极限强度：1.600(MPa)
- 材料抗力分项系数：2.310
- 系数 α s: 0.0020

- 场地环境：一般地区
- 墙背与墙后填土摩擦角：12.000(度)
- 地基土容重：18.300(kN/m3)
- 修正后地基承载力特征值：280.000(kPa)

- 地基承载力特征值提高系数：
- 墙趾值提高系数：1.000
- 墙踵值提高系数：1.000
- 平均值提高系数：1.000

墙底摩擦系数：0.450

地基土类型：土质地基

地基土内摩擦角：30.000(度)

墙后填土土层数：1

土层号	层厚 (m)	容重 (kN/m3)	浮容重 (kN/m3)	内摩擦角 (度)	粘聚力 (kPa)	土压力 调整系数
1	3.000	18.300	---	35.000	0.000	1.000

土压力计算方法：库仑

坡线土柱：

坡面线段数：14

折线序号	水平投影长(m)	竖向投影长(m)	换算土柱数
1	3.000	2.000	0
2	2.000	0.000	0
3	17.500	10.000	0
4	2.000	0.000	0
5	17.500	10.000	0
6	2.000	0.000	0
7	17.500	10.000	0
8	2.000	0.000	0
9	17.500	10.000	0
10	8.000	0.000	0
11	10.000	-17.500	0
12	2.000	0.000	0
13	10.000	-17.500	0
14	2.000	0.000	0

地面横坡角度：0.000(度)

填土对横坡面的摩擦角：17.500(度)

墙顶标高：0.000(m)

挡墙分段长度：10.000(m)

荷载组合信息：

- 结构重要性系数：1.000
- 荷载组合数：1

第 1 种情况： 组合 1

- 组合系数：1.000
- 1. 挡土墙结构重力 分项系数 = 0.900 √
- 2. 填土重力 分项系数 = 1.400 √
- 3. 填土侧压力 分项系数 = 1.200 √

4. 车辆荷载引起的土侧压力 分项系数 = 1.200 ✓

=====

[土压力计算] 计算高度为 8.762(m)处的库仑主动土压力

无荷载时的破裂角 = 36.540(度)

计算上墙土压力

按假想墙背计算得到:

第 1 破裂角: 40.608(度)

Ea=152.562(kN) Ex=50.407(kN) Ey=143.994(kN) 作用点高度 Zy=1.163(m)

因为俯斜墙背, 需判断第二破裂面是否存在, 计算后发现第二破裂面存在:

第 2 破裂角=17.461(度) 第 1 破裂角=36.540(度)

Ea=93.853(kN) Ex=57.185(kN) Ey=74.419(kN) 作用点高度 Zy=1.409(m)

计算下墙土压力

无荷载时的破裂角 = 42.431(度)

按力多边形法计算得到:

破裂角: 42.431(度)

Ea=190.390(kN) Ex=190.270(kN) Ey=-6.765(kN) 作用点高度 Zy=2.313(m)

墙身截面积 = 26.764(m2) 重量 = 642.331 (kN)

衡重台上填料重(包括超载) = 90.229(kN) 重心坐标 (2.579, -1.464) (相对于墙面坡上角点)

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.450

采用倾斜基底增强抗滑动稳定性, 计算过程如下:

基底倾斜角度 = 11.310 (度)

Wn = 718.335(kN) En = 114.870(kN) Wt = 143.667(kN) Et = 229.382(kN)

滑移力= 229.382 - 143.667= 85.715(kN)

抗滑力= (718.335 + 114.870 + 0.000) * 0.450= 374.942(kN)

滑移验算满足: Kc = 4.374 > 1.300

=====

滑动稳定方程验算:

滑动稳定方程满足: 方程值 = 306.330(kN) > 0.0

=====

地基土层水平向:

滑移力= 57.185 + 190.270= 247.455(kN)

抗滑力= (800.215 + 26.558)*0.450= 372.048(kN)

=====

地基土层水平向: 滑移验算满足: Kc2 = 1.503 > 1.300

=====

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾, 墙身重力的力臂 Zw = 2.561 (m)

相对于墙趾, 上墙 Ey 的力臂 Zx = 4.757 (m)

相对于墙趾, 上墙 Ex 的力臂 Zy = 6.209 (m)

相对于墙趾, 下墙 Ey 的力臂 Zx3 = 4.388 (m)

相对于墙趾, 下墙 Ex 的力臂 Zy3 = 1.551 (m)

验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性

倾覆力矩= 650.083(kN-m) 抗倾覆力矩= 2328.456(kN-m)

倾覆验算满足: K0 = 3.582 > 1.500

=====

倾覆稳定方程验算:

倾覆稳定方程满足: 方程值 = 1212.395(kN-m) > 0.0

=====

(三) 地基应力及偏心距验算

基础类型为天然地基, 验算墙底偏心距及压应力

取倾斜基底的倾斜宽度验算地基承载力和偏心距

作用于基础底的总竖向力 = 833.205(kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=1678.373(kN-m)

基础底面宽度 B = 3.885 (m) 偏心距 e = |-0.072| (m) = 0.072(m)

基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 Zn = 2.014(m)

基底压应力: 趾部=190.662 踵部=238.276(kPa)

最大应力与最小应力之比 = 238.276 / 190.662 = 1.250

=====

作用于基底的合力偏心距验算满足: e=-0.072 <= 0.167*3.885 = 0.647(m)

=====

=====

墙趾处地基承载力验算满足: 压应力=190.662 <= 280.000(kPa)

=====

=====

墙踵处地基承载力验算满足: 压应力=238.276 <= 280.000(kPa)

=====

=====

地基平均承载力验算满足: 压应力=214.469 <= 280.000(kPa)

=====

(四) 基础强度验算

基础为天然地基, 不作强度验算

=====

(五) 上墙截面强度验算

上墙重力 Ws = 158.208 (kN)

上墙墙背处的 Ex = 57.185 (kN)

上墙墙背处的 Ey = 14.296 (kN)

相对于上墙墙趾, 上墙重力的力臂 Zw = 1.201 (m)

相对于上墙墙趾, 上墙 Ex 的力臂 Zy = 1.409 (m)

相对于上墙墙趾, 上墙 Ey 的力臂 Zx = 2.268 (m)

=====

[容许应力法]:

法向应力检算:

相对于上墙墙趾, 合力作用力臂 Zn = 0.822(m)

截面宽度 B = 2.620 (m) 偏心距 e1 = 0.488(m)

=====

截面上偏心距验算满足: e1= 0.488 <= 0.250*2.620 = 0.655(m)

=====

截面上压应力: 面坡=139.372 背坡=-7.689(kPa)

=====

压应力验算满足: 计算值= 139.372 <= 2100.000(kPa)

拉应力验算满足：计算值= 7.689 <= 280.000 (kPa)		剪应力验算满足：计算值= -14.501 <= 110.000 (kPa)	
切向应力检算：		[极限状态法]：	
剪应力验算满足：计算值= -4.510 <= 110.000 (kPa)		重要性系数 $\gamma_0 = 1.000$ 验算截面上的轴向力组合设计值 $N_d = 752.690$ (kN) 轴心力偏心影响系数 $\alpha_k = 0.996$ 挡墙构件的计算截面每沿米面积 $A = 4.000$ (m ²) 材料抗压极限强度 $R_a = 1600.000$ (kPa) 圬工构件或材料的抗力分项系数 $\gamma_f = 2.310$ 偏心受压构件在弯曲平面内的纵向弯曲系数 $\psi_k = 0.992$	
斜截面剪应力检算： 验算斜截面与水平面的夹角 $= 32.737$ (度)		计算强度时：	
斜剪应力验算满足：计算值= 32.229 <= 110.000 (kPa)		强度验算满足：计算值= 752.690 <= 2760.082 (kN)	
[极限状态法]：		计算稳定时：	
重要性系数 $\gamma_0 = 1.000$ 验算截面上的轴向力组合设计值 $N_d = 159.543$ (kN) 轴心力偏心影响系数 $\alpha_k = 0.612$ 挡墙构件的计算截面每沿米面积 $A = 2.620$ (m ²) 材料抗压极限强度 $R_a = 1600.000$ (kPa) 圬工构件或材料的抗力分项系数 $\gamma_f = 2.310$ 偏心受压构件在弯曲平面内的纵向弯曲系数 $\psi_k = 1.000$		稳定验算满足：计算值= 752.690 <= 2737.808 (kN)	
计算强度时：		(七) 台顶截面强度验算	
强度验算满足：计算值= 159.543 <= 1111.224 (kN)		[土压力计算] 计算高度为 7.000 (m) 处的库仑主动土压力 无荷载时的破裂角 $= 36.540$ (度) 计算上墙土压力 按假想墙背计算得到： 第 1 破裂角： 40.608 (度) $E_a=152.562$ (kN) $E_x=50.407$ (kN) $E_y=143.994$ (kN) 作用点高度 $Z_y=1.163$ (m) 因为俯斜墙背，需判断第二破裂面是否存在，计算后发现第二破裂面存在： 第 2 破裂角=17.461 (度) 第 1 破裂角=36.540 (度) $E_a=93.853$ (kN) $E_x=57.185$ (kN) $E_y=74.419$ (kN) 作用点高度 $Z_y=1.409$ (m)	
计算稳定时：		计算下墙土压力 无荷载时的破裂角 $= 41.976$ (度) 按力多边形法计算得到： 破裂角： 41.976 (度) $E_a=113.136$ (kN) $E_x=113.065$ (kN) $E_y=-4.020$ (kN) 作用点高度 $Z_y=1.637$ (m)	
稳定验算满足：计算值= 159.543 <= 1111.224 (kN)		[强度验算] 验算截面以上，墙身截面积 $= 21.165$ (m ²) 重量 $= 507.960$ (kN) 相对于验算截面外边缘，墙身重力的力臂 $Z_w = 2.649$ (m)	
(六) 墙底截面强度验算 验算截面以上，墙身截面积 $= 25.240$ (m ²) 重量 $= 605.760$ (kN) 相对于验算截面外边缘，墙身重力的力臂 $Z_w = 2.559$ (m)		[容许应力法]：	
法向应力检算： 作用于截面总竖向力 $= 763.643$ (kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=1626.741 (kN-m) 相对于验算截面外边缘，合力作用力臂 $Z_n = 2.130$ (m) 截面宽度 $B = 4.000$ (m) 偏心距 $e_1 = -0.130 $ (m) $= 0.130$ (m)		法向应力检算： 作用于截面总竖向力 $= 668.588$ (kN) 作用于墙趾下点的总弯矩=1089.028 (kN-m) 相对于验算截面外边缘，合力作用力臂 $Z_n = 1.629$ (m) 截面宽度 $B = 3.550$ (m) 偏心距 $e_1 = 0.146$ (m)	
截面上偏心距验算满足：e1= -0.130 <= 0.250*4.000 = 1.000 (m)		截面上偏心距验算满足：e1= 0.146 <= 0.250*3.550 = 0.887 (m)	
截面上压应力：面坡=153.616 背坡=228.206 (kPa)			
压应力验算满足：计算值= 228.206 <= 2100.000 (kPa)			
切向应力检算：			

截面上压应力：面坡=234.857 背坡=141.812 (kPa)		安全系数最不利为：组合 1(组合 1)	
压应力验算满足：计算值= 234.857 <= 2100.000 (kPa)		抗倾覆力矩 = 2328.456 (kN-M), 倾覆力矩 = 650.083 (kN-m)。	
切向应力检算：		倾覆验算满足：K0 = 3.582 > 1.500	
剪应力验算满足：计算值= -27.376 <= 110.000 (kPa)		倾覆稳定方程验算最不利为：组合 1(组合 1)	
[极限状态法]：		倾覆稳定方程满足：方程值 = 1212.395 (kN-m) > 0.0	
重要性系数 $\gamma_0 = 1.000$		(三) 地基验算	
验算截面上的轴向力组合设计值 Nd = 667.964 (kN)		作用于基底的合力偏心距验算最不利为：组合 1(组合 1)	
轴心力偏心影响系数 $\alpha_k = 0.972$		作用于基底的合力偏心距验算满足：e=0.072 <= 0.167*3.885 = 0.647 (m)	
挡墙构件的计算截面每沿米面积 A = 3.550 (m2)		墙趾处地基承载力验算最不利为：组合 1(组合 1)	
材料抗压极限强度 Ra = 1600.000 (kPa)		墙趾处地基承载力验算满足：压应力=190.662 <= 280.000 (kPa)	
圬工构件或材料的抗力分项系数 $\gamma_f = 2.310$		墙踵处地基承载力验算最不利为：组合 1(组合 1)	
偏心受压构件在弯曲平面内的纵向弯曲系数 $\Psi_k = 0.992$		墙踵处地基承载力验算满足：压应力=238.276 <= 280.000 (kPa)	
计算强度时：		地基平均承载力验算最不利为：组合 1(组合 1)	
强度验算满足：计算值= 667.964 <= 2389.485 (kN)		地基平均承载力验算满足：压应力=214.469 <= 280.000 (kPa)	
计算稳定时：		(四) 基础验算	
稳定验算满足：计算值= 667.964 <= 2371.356 (kN)		不做强度计算。	
=====		(五) 上墙截面强度验算	
各组合最不利结果		[容许应力法]：	
=====		截面上偏心距验算最不利为：组合 1(组合 1)	
(一) 滑移验算		截面上偏心距验算满足：e1= 0.488 <= 0.250*2.620 = 0.655 (m)	
安全系数最不利为：组合 1(组合 1)		压应力验算最不利为：组合 1(组合 1)	
抗滑力 = 374.942 (kN), 滑移力 = 85.715 (kN)。		压应力验算满足：计算值= 139.372 <= 2100.000 (kPa)	
滑移验算满足：Kc = 4.374 > 1.300		拉应力验算最不利为：组合 1(组合 1)	
滑动稳定方程验算最不利为：组合 1(组合 1)			
滑动稳定方程满足：方程值 = 306.330 (kN) > 0.0			
安全系数最不利为：组合 1(组合 1)			
抗滑力 = 372.048 (kN), 滑移力 = 247.455 (kN)。			
地基土层水平向：滑移验算满足：Kc2 = 1.503 > 1.300			
(二) 倾覆验算			

拉应力验算满足：计算值= 7.689 <= 280.000 (kPa)

剪应力验算最不利为：组合 1 (组合 1)

剪应力验算满足：计算值= -4.510 <= 110.000 (kPa)

斜截面剪应力检算最不利为：组合 1 (组合 1)

斜剪应力验算满足：计算值= 32.229 <= 110.000 (kPa)

[极限状态法]：

强度验算最不利为：组合 1 (组合 1)

强度验算满足：计算值= 159.543 <= 1111.224 (kN)

稳定验算最不利为：组合 1 (组合 1)

稳定验算满足：计算值= 159.543 <= 1111.224 (kN)

(六) 墙底截面强度验算

[容许应力法]：

截面上偏心距验算最不利为：组合 1 (组合 1)

截面上偏心距验算满足：e1= -0.130 <= 0.250*4.000 = 1.000 (m)

压应力验算最不利为：组合 1 (组合 1)

压应力验算满足：计算值= 228.206 <= 2100.000 (kPa)

拉应力验算最不利为：组合 1 (组合 1)

拉应力验算满足：计算值= 0.000 <= 280.000 (kPa)

剪应力验算最不利为：组合 1 (组合 1)

剪应力验算满足：计算值= -14.501 <= 110.000 (kPa)

[极限状态法]：

强度验算最不利为：组合 1 (组合 1)

强度验算满足：计算值= 752.690 <= 2760.082 (kN)

稳定验算最不利为：组合 1 (组合 1)

稳定验算满足：计算值= 752.690 <= 2737.808 (kN)

(七) 台顶截面强度验算

[容许应力法]：

截面上偏心距验算最不利为：组合 1 (组合 1)

截面上偏心距验算满足：e1= 0.146 <= 0.250*3.550 = 0.887 (m)

压应力验算最不利为：组合 1 (组合 1)

压应力验算满足：计算值= 234.857 <= 2100.000 (kPa)

拉应力验算最不利为：组合 1 (组合 1)

拉应力验算满足：计算值= 0.000 <= 280.000 (kPa)

剪应力验算最不利为：组合 1 (组合 1)

剪应力验算满足：计算值= -27.376 <= 110.000 (kPa)

[极限状态法]：

强度验算最不利为：组合 1 (组合 1)

强度验算满足：计算值= 667.964 <= 2389.485 (kN)

稳定验算最不利为：组合 1 (组合 1)

稳定验算满足：计算值= 667.964 <= 2371.356 (kN)

=====

全省公路灾害和灾毁风险排查核查及治理进展明细统计表（S222）

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

序号	风险点数据ID	是否已审核定级	灾害类型	路线编号	技术等级	起点桩号	止点桩号	灾害发育程度	风险等级	处治方式	处治进展	备 注
一、纳入本工程处置的风险点（合计 11 处）												
1	1270709240935219200	是	沉陷坍塌	S222	三级公路	K19+000	K19+020	轻微	Ⅲ级（一般）	K19+006-K19+016段下边坡修复主要内容为：(1)清除塌陷范围松散土方；(2)设置C25砼挡墙，挡墙外侧及临近路段各10米范围喷锚支护；(3)恢复路侧波形护栏。	已进行临时应急处置	若不进行及时修复，有进一步扩大塌方的危险，对道路交通安全及周边居民的出入安全造成严重的危害
2	1271149651138969600	是	崩塌	S222	三级公路	K20+110	K20+130	轻微	Ⅲ级（一般）	K20+069-K20+139段上边坡修复主要内容为：(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护。		
3	1271145622207987712	是	崩塌	S222	二级公路	K23+600	K23+620	轻微	Ⅲ级（一般）	K23+590-K23+635、K23+645-K23+670、K23+710-K23+760段上边坡修复主要内容为：(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3)完善排水系统。		
4	1238156083785105408	是	崩塌	S222	二级公路	K25+300	K25+400	中等	Ⅱ级（较大）	K25+300-K25+390段下边坡修复主要内容为：(1)清除滑坡范围内的浮土松石后填土夯实，坡脚设挡墙；(2)坡面浆砌片石防护；(3)完善排水系统。K25+488-K25+505段上边坡修复主要内容为：(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3)完善排水系统。		
5	1270437849560252416	是	滑坡	S222	二级公路	K26+610	K26+650	轻微	Ⅲ级（一般）	K26+115-K26+135、K26+540-K26+570、K26+605-K26+660段上边坡修复主要内容为：(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)坡面采用主动防护网+三维网植草防护；（3）严重滑塌段设挡墙+护面墙+人字形骨架防护；（4）完善排水系统。		
6	1270432895449694208	是	滑坡	S222	二级公路	K29+950	K29+980	轻微	Ⅲ级（一般）	K29+935-K29+985段上边坡修复主要内容为：(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用三维网植草防护；		
7	124470698\$234192385	是	滑坡	S222	二级公路	K33+700	K33+800	轻微	Ⅲ级（一般）	K33+750-K33+780段下边坡修复主要内容为：(1)清除坍塌范围内的浮土松石、坡脚设挡墙支护；(2)坍塌范围回填碎石土，坡面喷播植草防护。		
8	1271122904662147072	是	滑坡	S222	二级公路	K35+100	K35+140	轻微	Ⅲ级（一般）	K35+050-K35+100段上边坡修复主要内容为：(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3)修复及完善排水系统。		
9	1313898465310277632	是	崩塌	S222	二级公路	K36+120	K36+290	轻微	Ⅲ级（一般）	K36+155-K36+185、K36+215-K36+240、K36+270-K36+290段上边坡修复主要内容为：(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2))轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3)完善排水系统。		
10	1279021533943037952	是	沉陷与塌陷	S222	二级公路	K32+220	K32+340	中等	Ⅱ级（较大）	K32+220-K32+320段路基修复内容：(1)重建部分涵洞、路基回填，路面恢复；(2)完善交安、排水系统。		
11	1313064395693096960	是	滑坡	S222	二级公路	K34+250	K34+430	中等	Ⅱ级（较大）	K34+290-K34+360段上边坡修复主要内容：(1)刷坡卸载；(2)坡脚设挡土墙支护、坡面采用预应力锚索格梁、砂浆锚杆格梁、人字形骨架植草结合防护；(3)完善排水系统。		
二、未纳入本工程处置的风险点（合计 5 处）												
1	911965091287531520	是	崩塌	S222	二级公路	K20+783	K20+823	轻微	Ⅳ级（低）			其他项目实施
2	912378148983668736	是	崩塌	S222	二级公路	K38+908	K38+969	轻微	Ⅳ级（低）			
3	1272506224817995776	是	滑坡	S222	三级公路	K48+800	K48+820	轻微	Ⅲ级（一般）			
4	1265724212027326464	是	滑坡	S222	三级公路	K55+900	K55+910	轻微	Ⅳ级（低）			
5	1313897028861820928	是	滑坡	S222	三级公路	K55+135	K55+330	轻微	Ⅲ级（一般）			

灾害风险点处置情况汇总表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

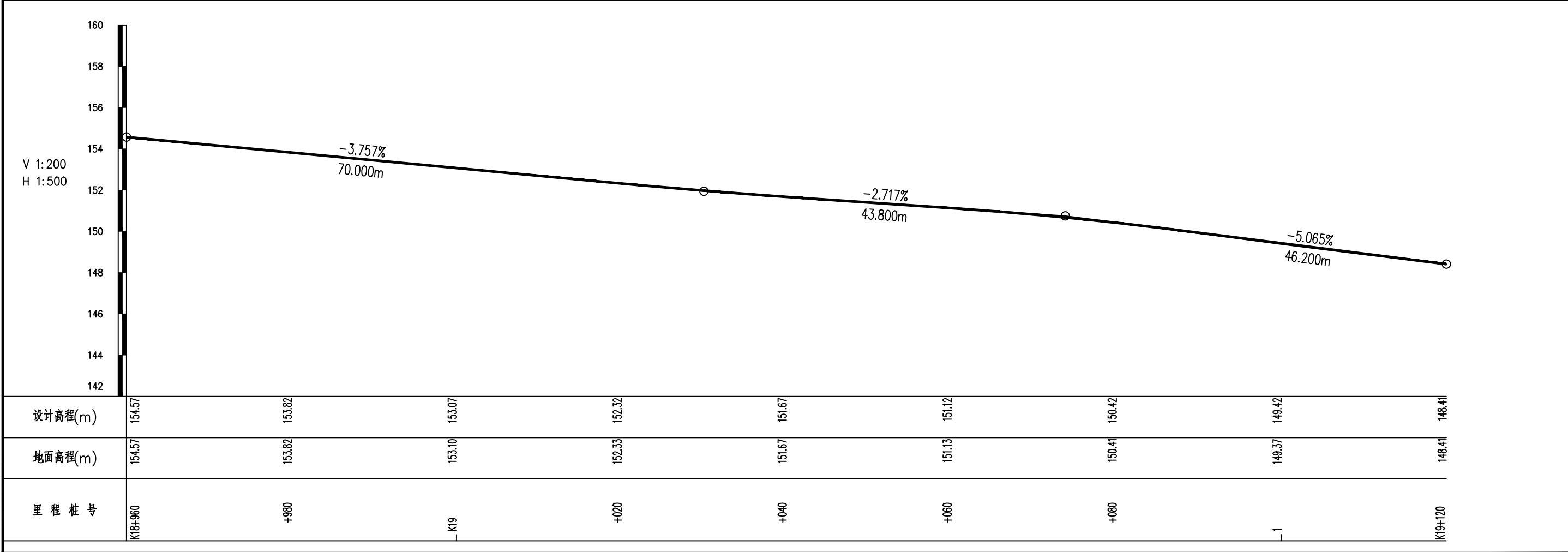
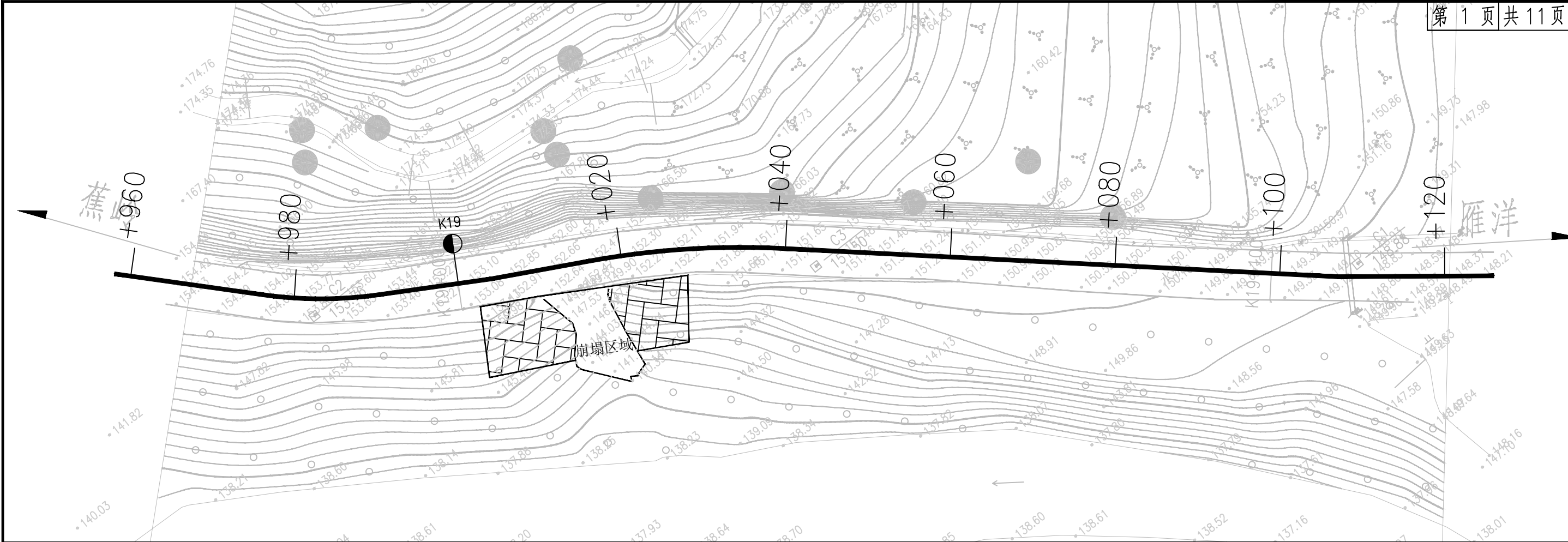
第 1 页 共 1 页

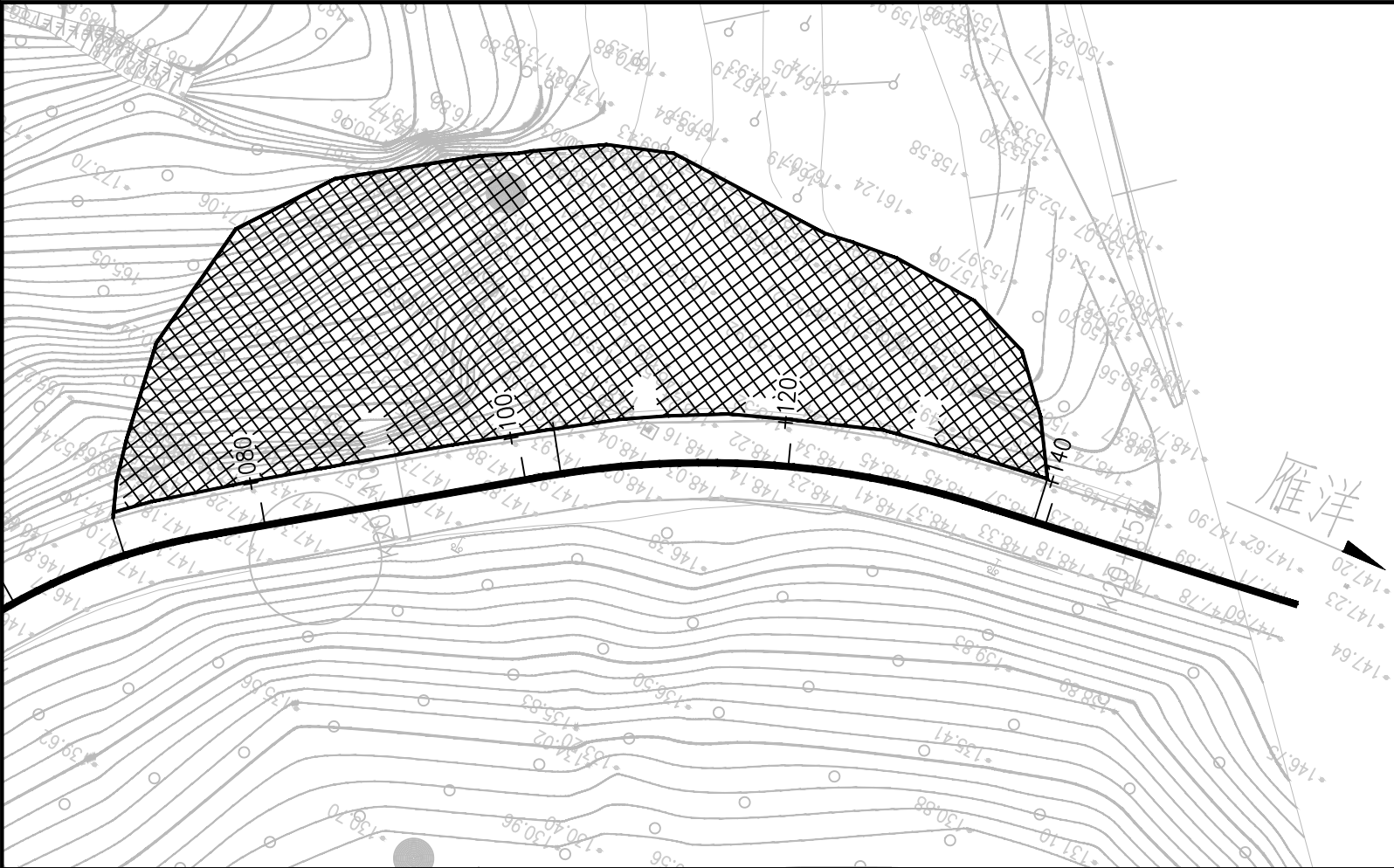
序号	起讫桩号	位置	道路等级	灾害类型	处治措施	备注
1	K19+006-K19+016	右	三级	沉陷坍塌	(1) 清除塌陷范围松散土石；(2) 设置C25砼挡墙，挡墙外侧临近路段各10米范围喷锚支护；(3) 恢复路侧波形护栏。	
2	K20+069~K20+139	右	三级	崩塌	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2) 轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护。	
3	K23+590~K23+635	左	二级	崩塌	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2) 轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3) 完善排水系统。	
4	K23+645~K23+670	右	二级	崩塌	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2) 轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3) 完善排水系统。	
5	K23+710~K23+760	左	二级	崩塌	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2) 轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3) 完善排水系统。	
6	K25+300~K25+390	左	二级	崩塌	(1) 清除塌陷范围松散土石后填土夯实，坡脚设挡墙；(2) 坡面浆砌片石防护；(3) 完善排水系统。	
7	K25+488~K25+505	右	二级	崩塌	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2) 轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3) 完善排水系统。	
8	K26+115~K26+135	右	二级	崩塌	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2) 轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护。	
9	K26+540~K26+570	右	二级	滑坡	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2) 坡面采用主动防护网+三维网植草防护；(3) 完善排水系统。	
10	K26+605~K26+660	右	二级	滑坡	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2) 坡脚设挡墙，坡面护面墙+人字形骨架植草防护；(3) 完善排水系统。	
11	K29+935~K29+985	右	二级	滑坡	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2) 轻微刷坡整平坡面后采用三维网植草防护；	
12	K32+220~K32+320	两侧	二级	沉陷坍塌	(1) 旧路保持不变；(2) 新建50米盖板涵；(3) 对坍塌的路基进行修整、换填、压实处理；路面、交安设施恢复；(4) 完善排水系统。	
13	K33+750~K33+780	右	二级	滑坡	(1) 清除塌陷范围松散土石后填土夯实，坡脚设挡墙；(2) 坍塌范围回填碎石土，坡面植草防护。	
14	K34+290~K34+360	左	二级	滑坡	(1) 削坡卸载，按10米一级坡高刷坡，坡率取1:1；(2) 第一级坡脚增设5米高挡土墙，坡面采用人字形骨架护坡；(3) 第二级坡面采用预应力锚索框架梁+植草护坡；(4) 第三、四级坡面采用砂浆锚杆框架梁+植草护坡；(5) 第五级坡面采用三维网植草+客土喷播植草护坡。	
15	K35+050~K35+100	右	二级	滑坡	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2) 轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3) 修复及完善排水系统。	
16	K36+155~K36+185	左	二级	崩塌	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2))轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3) 完善排水系统。	
17	K36+215~K36+240	左	二级	崩塌	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2))轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3) 完善排水系统。	
18	K36+270~K36+290	左	二级	崩塌	(1) 清除滑坡范围内的浮土松石；(2))轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3) 完善排水系统。	

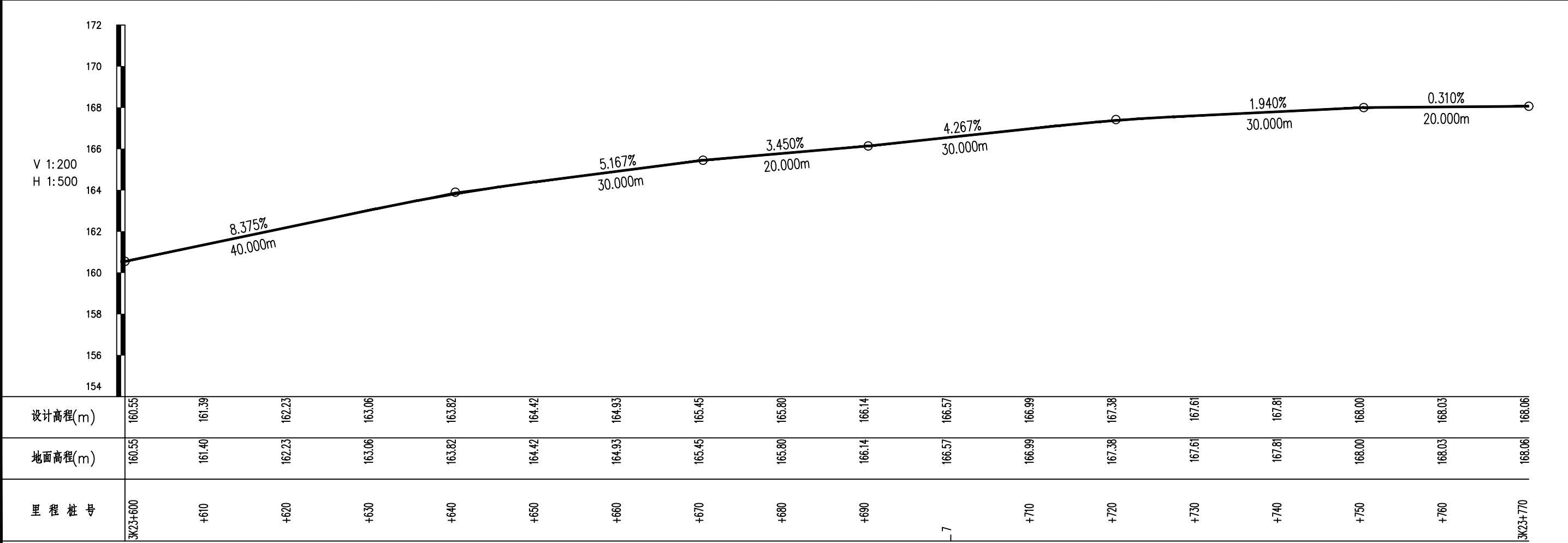
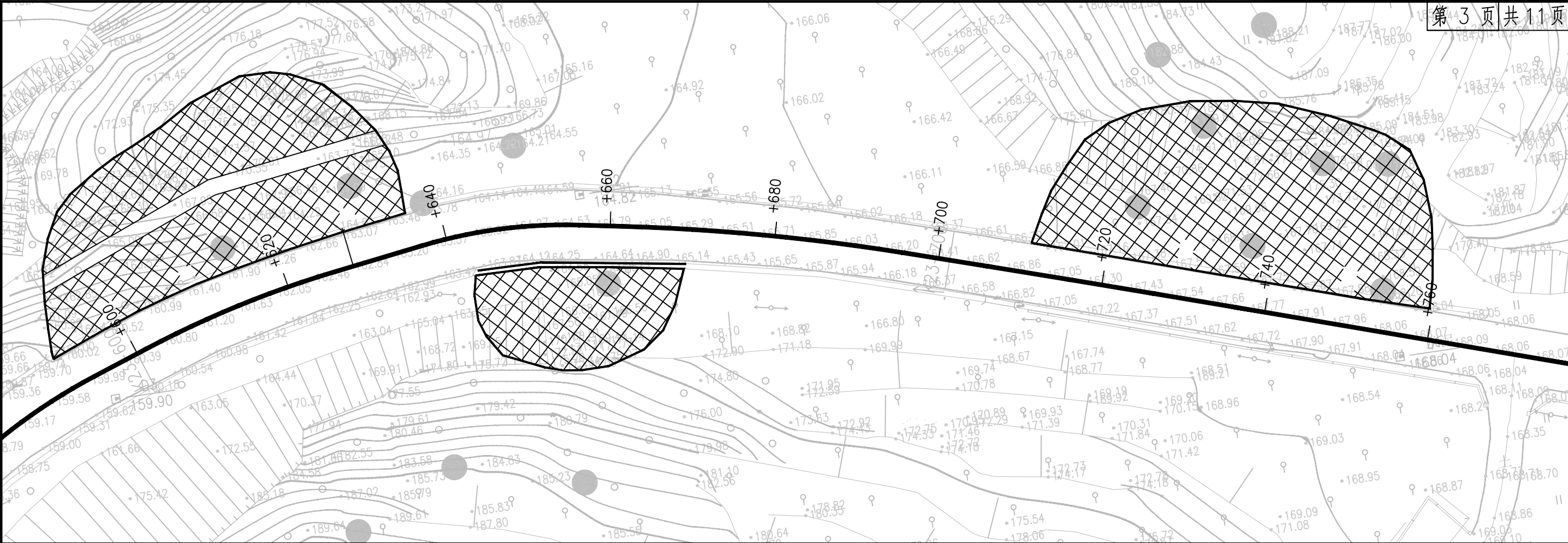
编制：何昇田

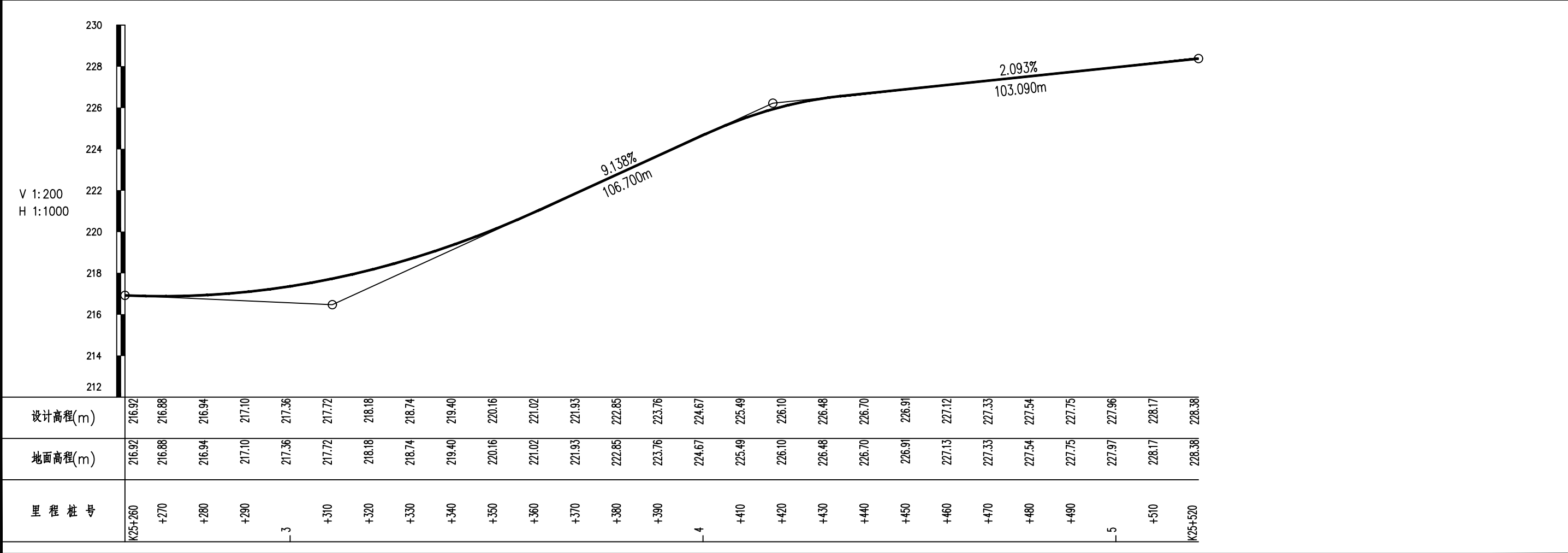
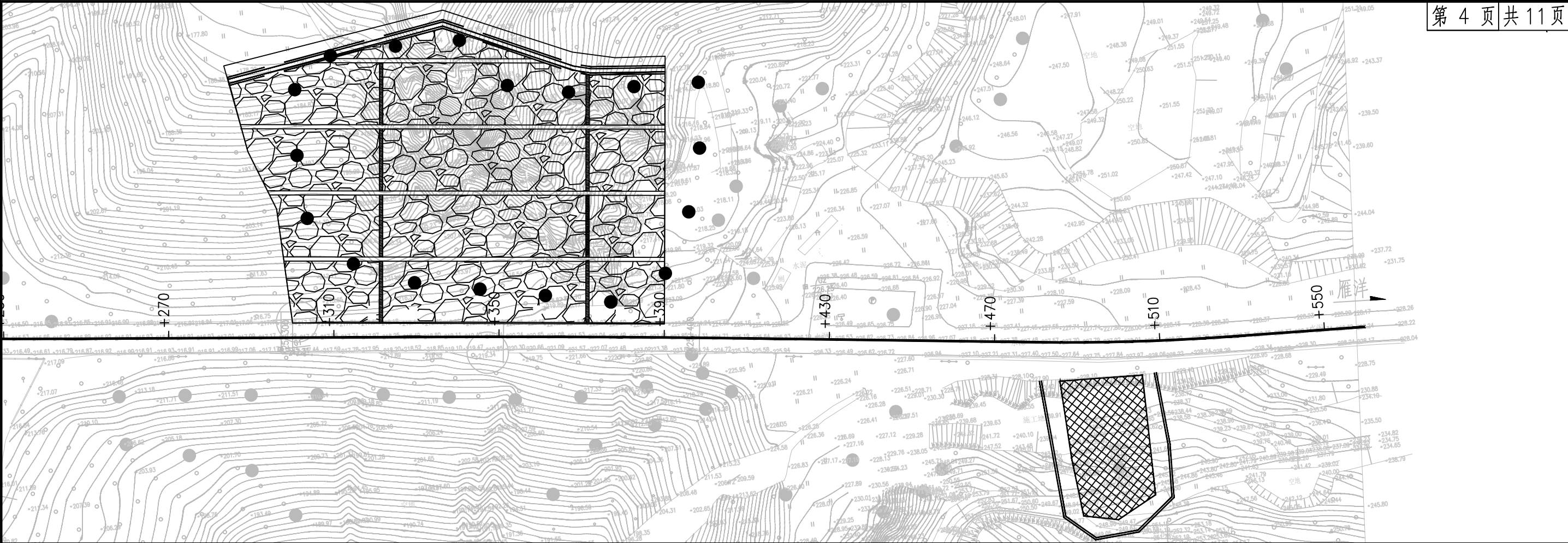
复核：王涛

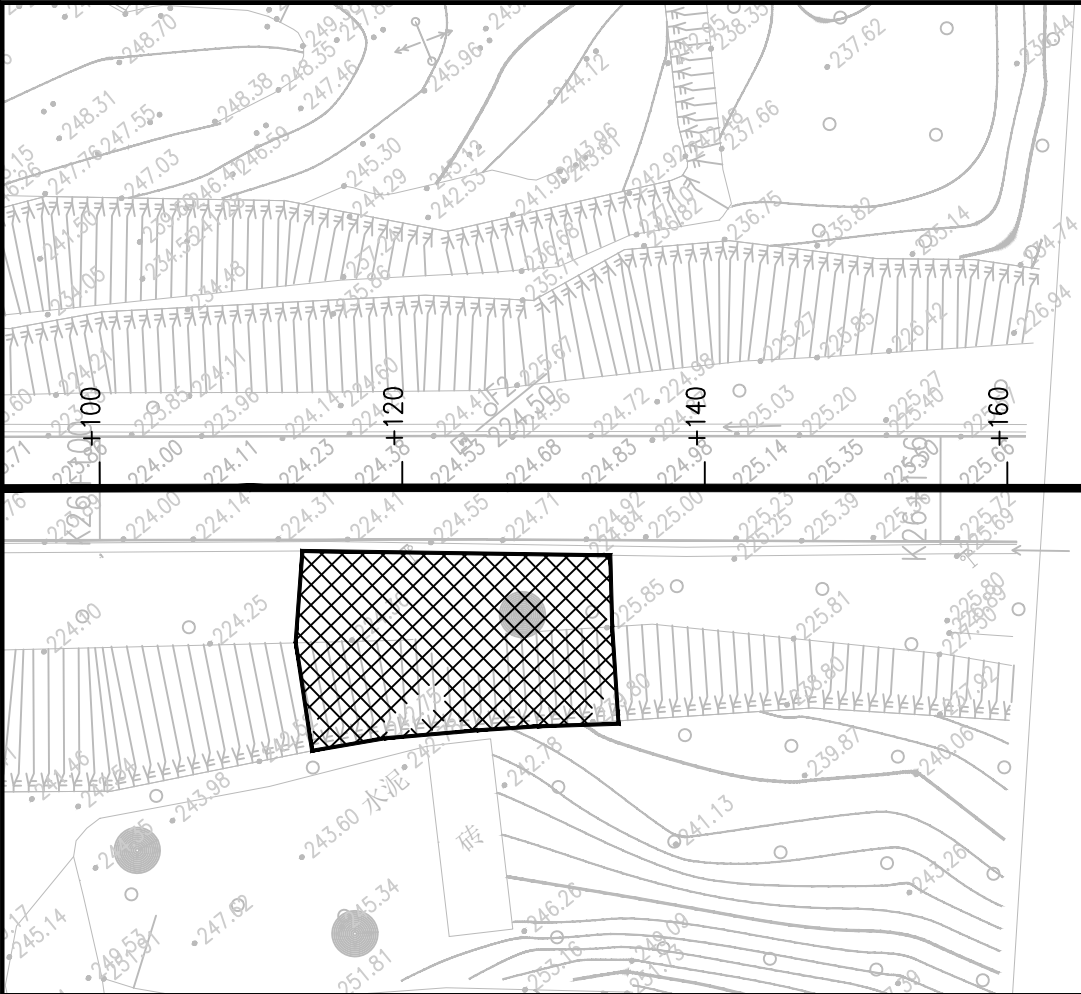
图号：S1-3

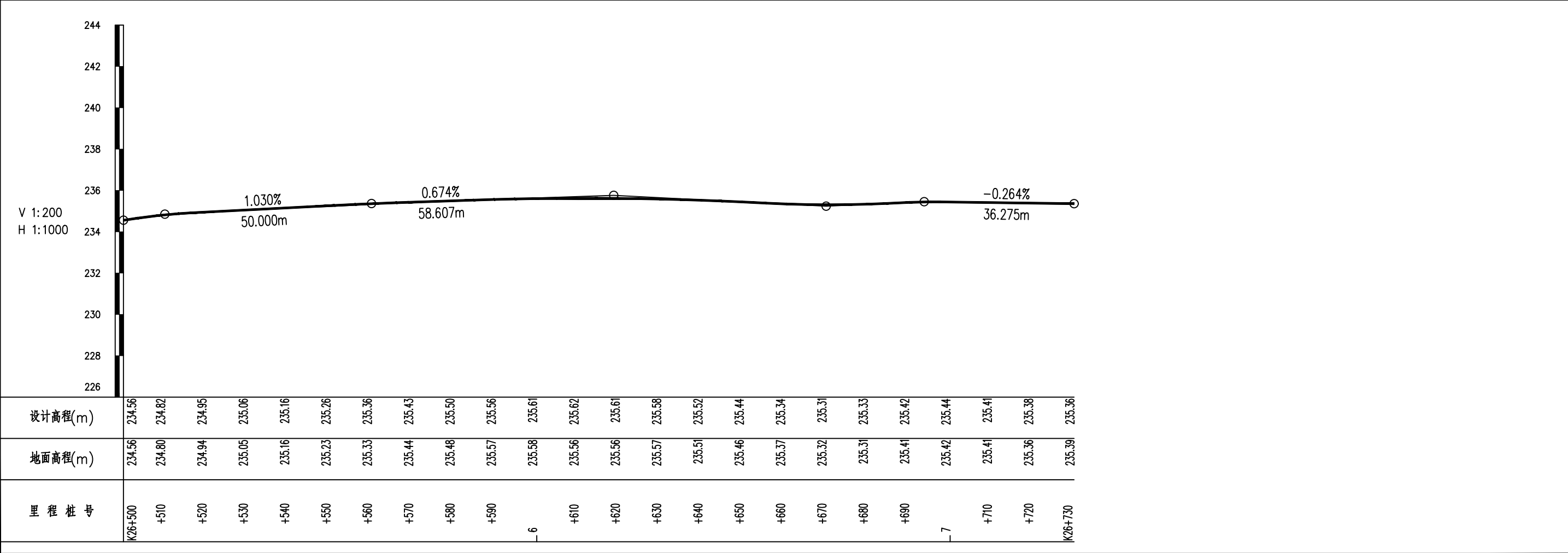
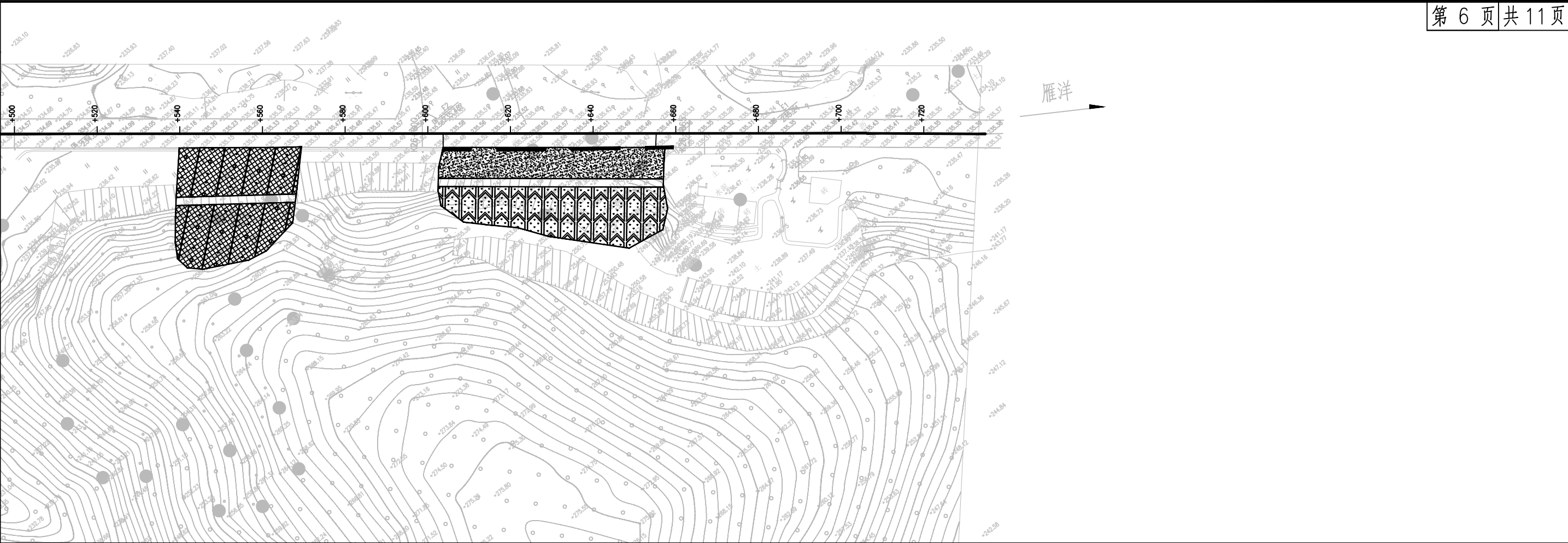


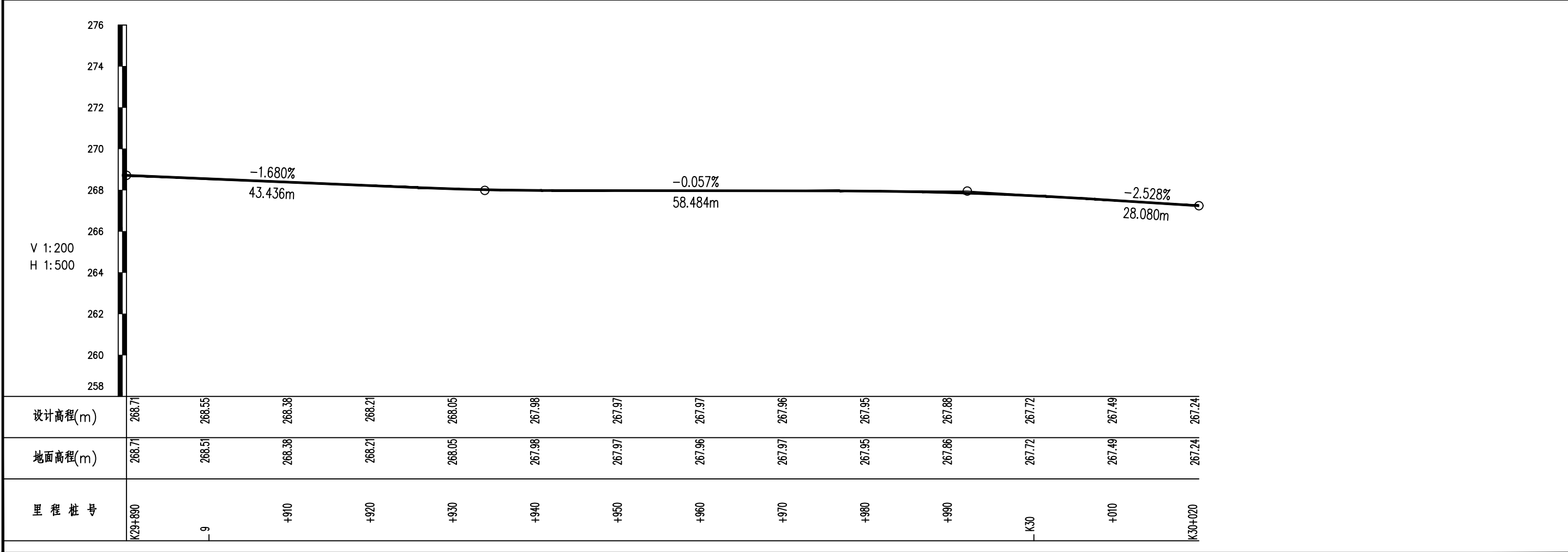
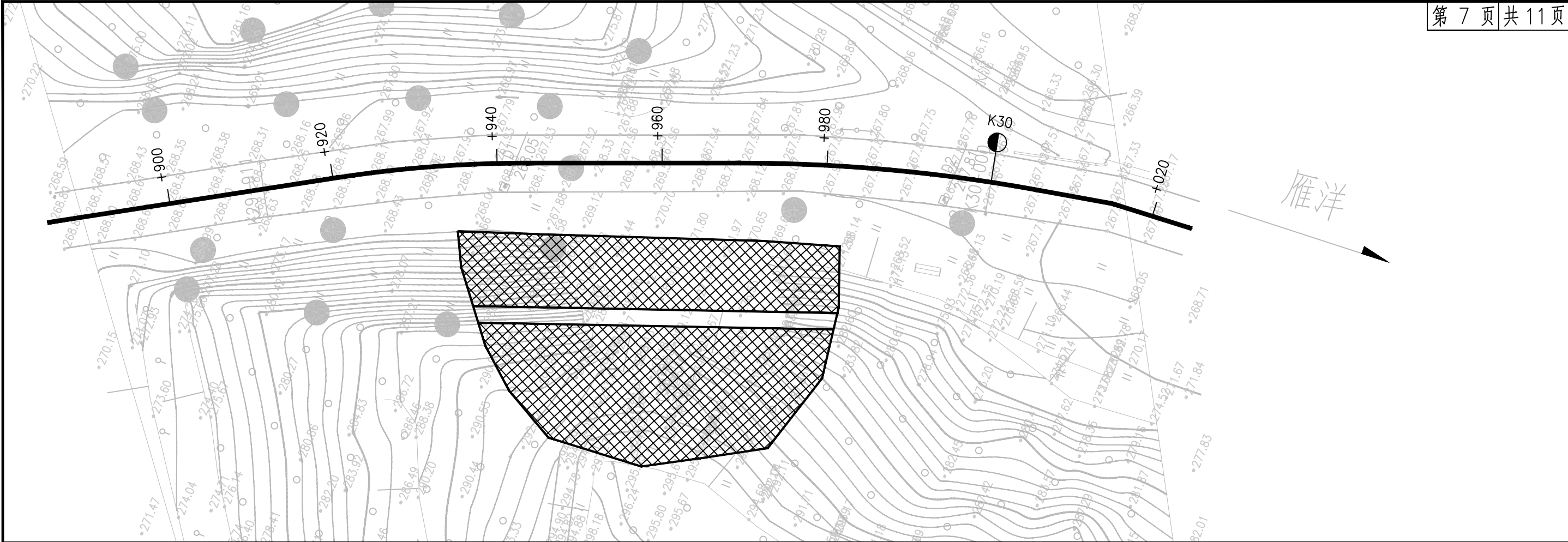


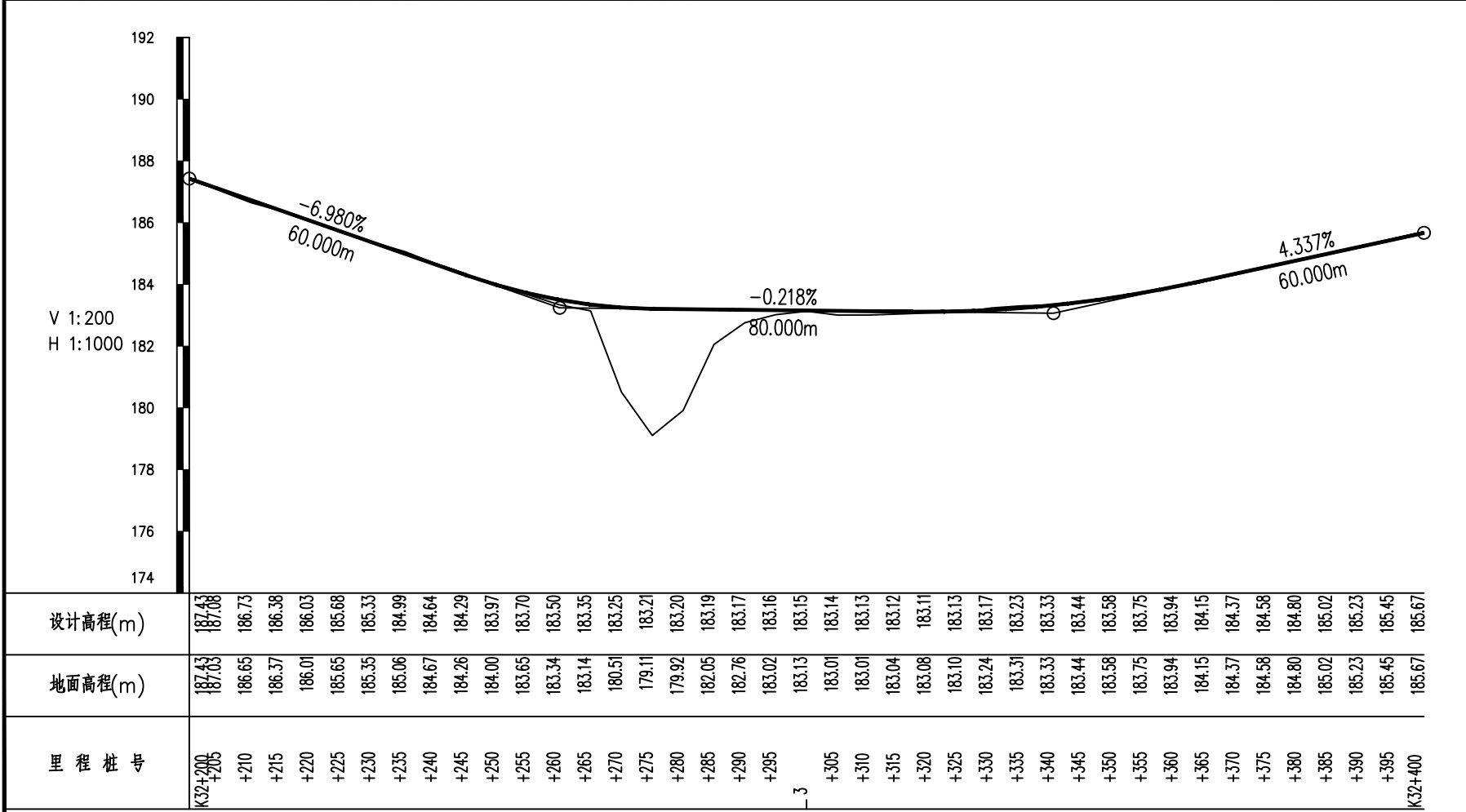
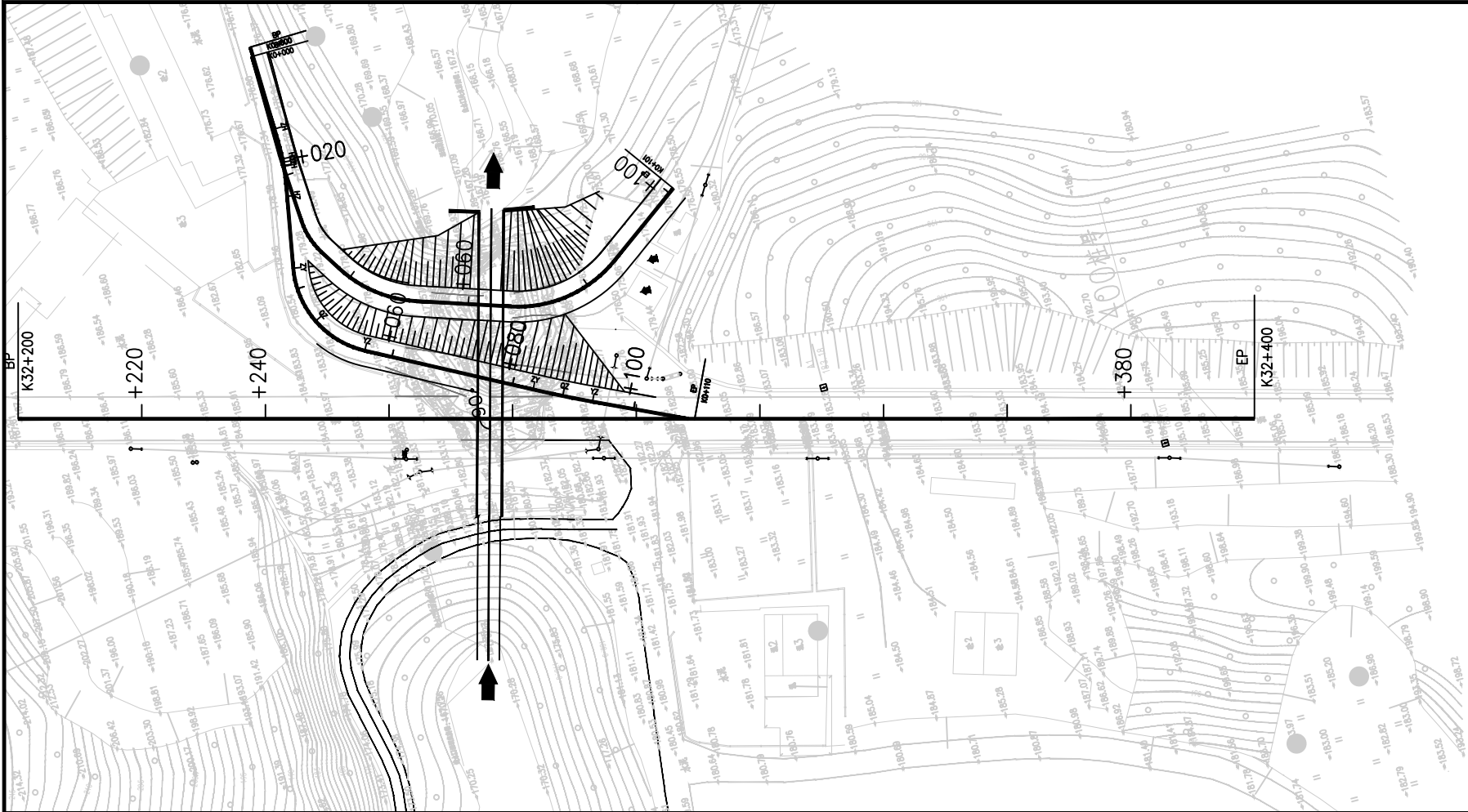


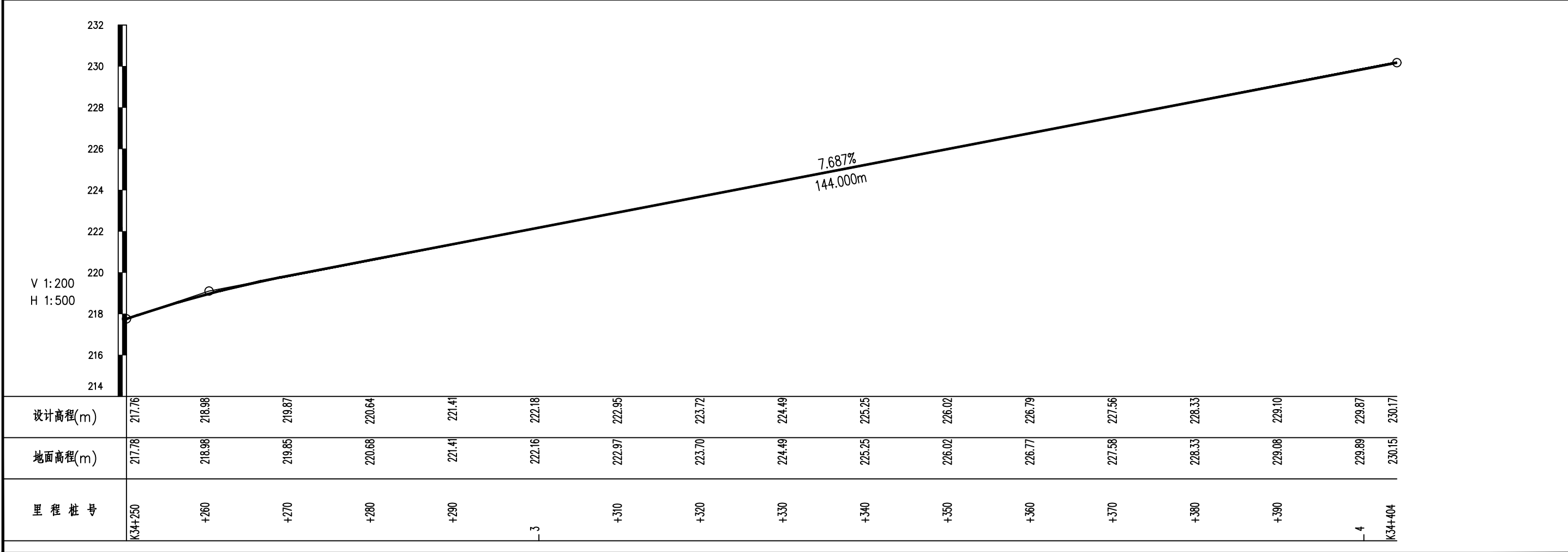
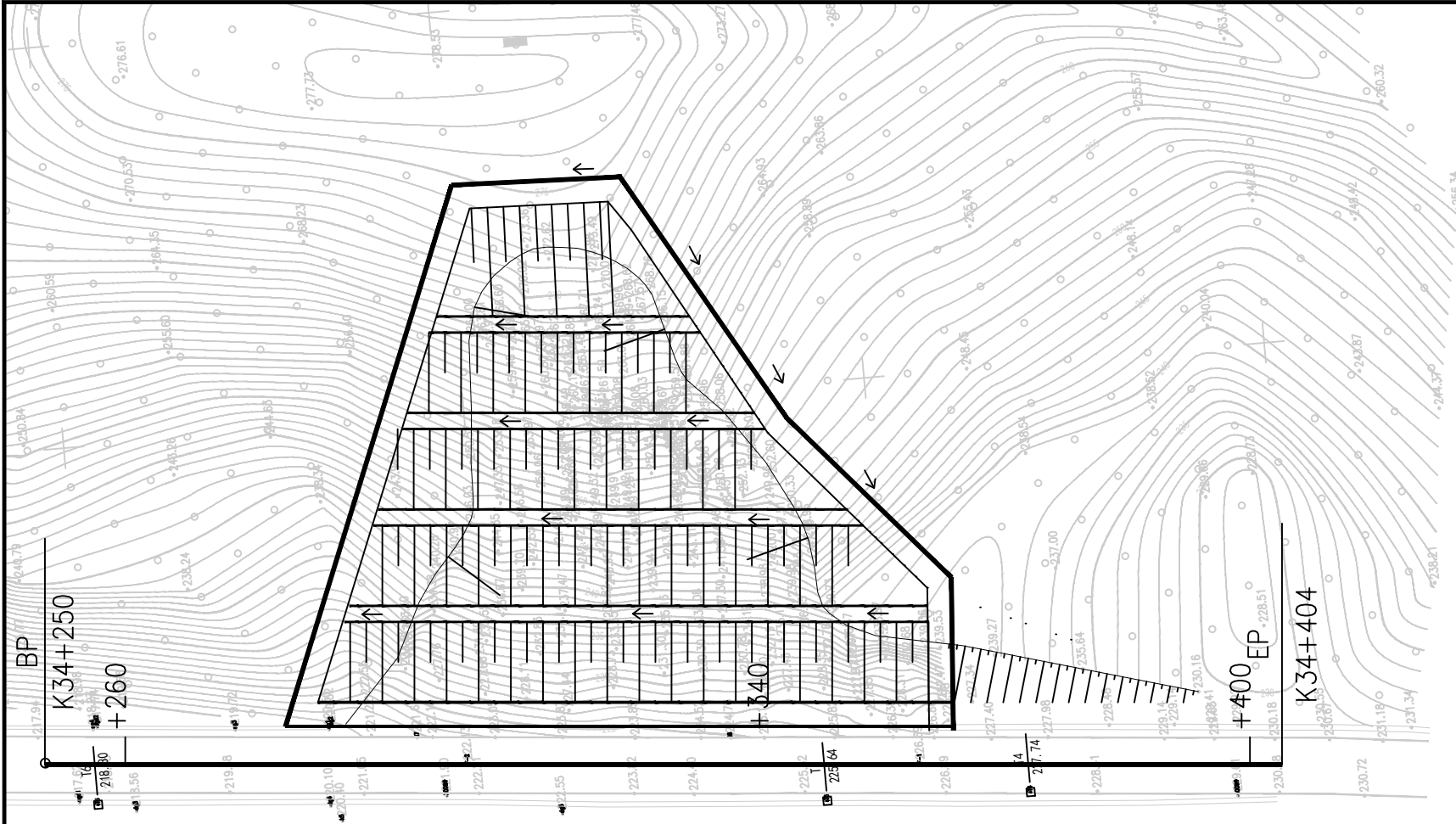


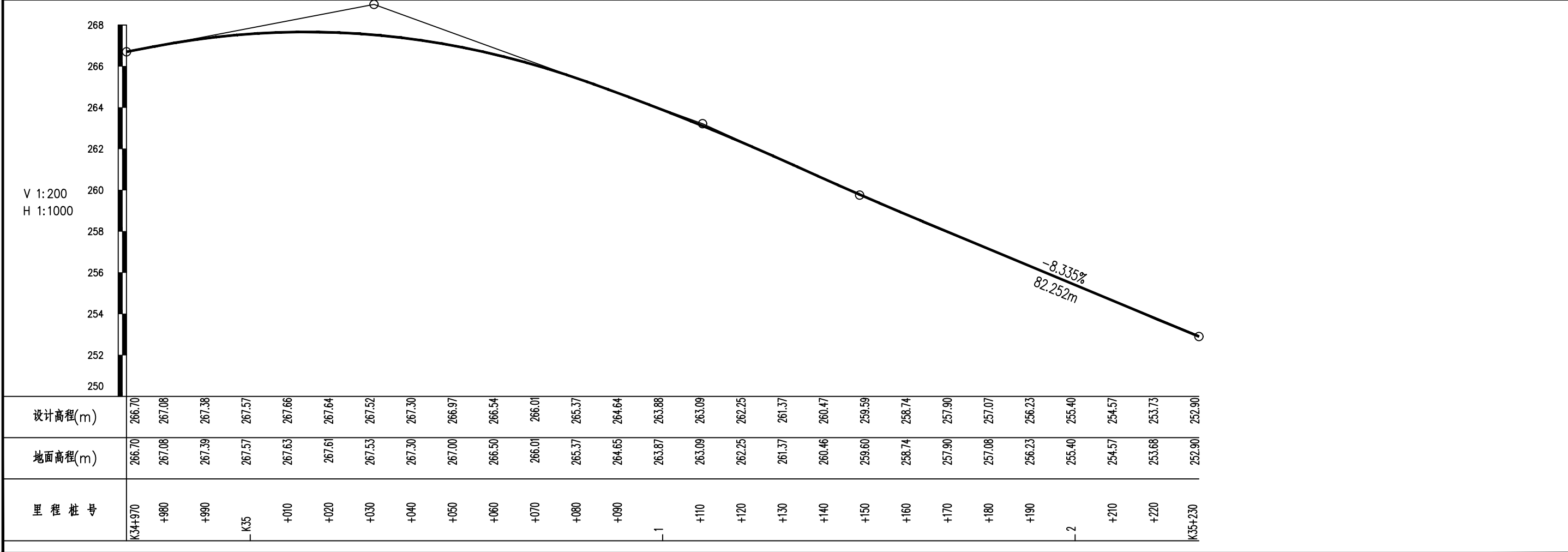
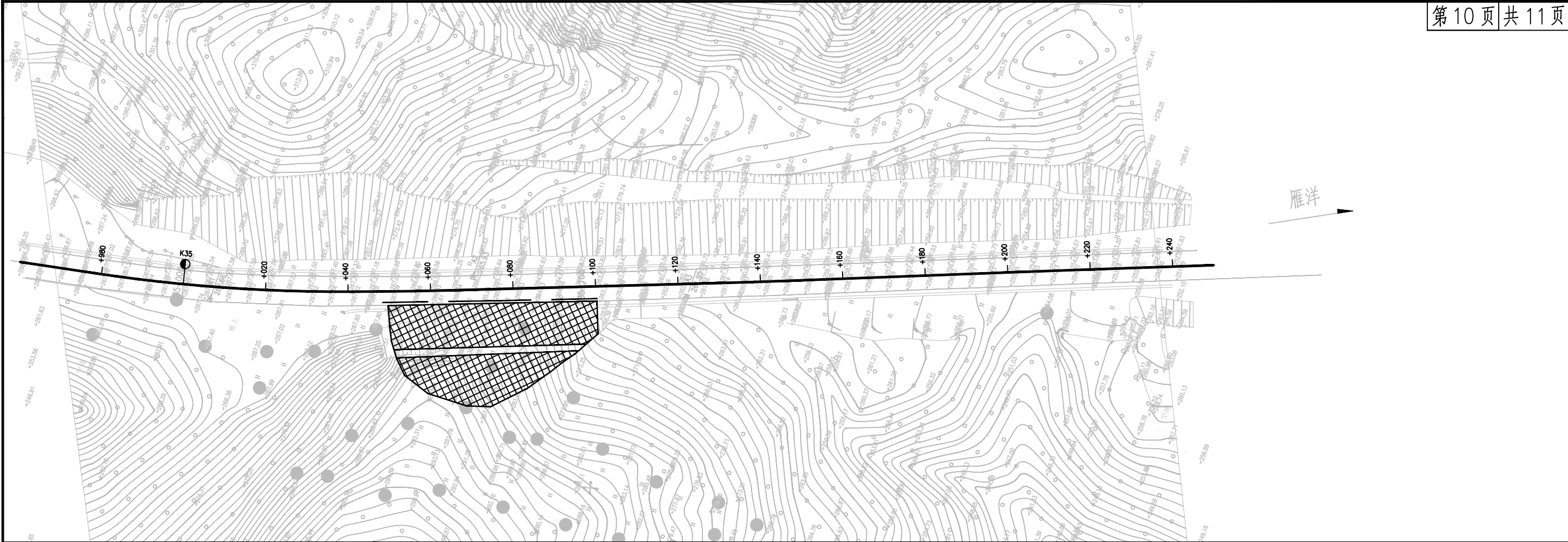


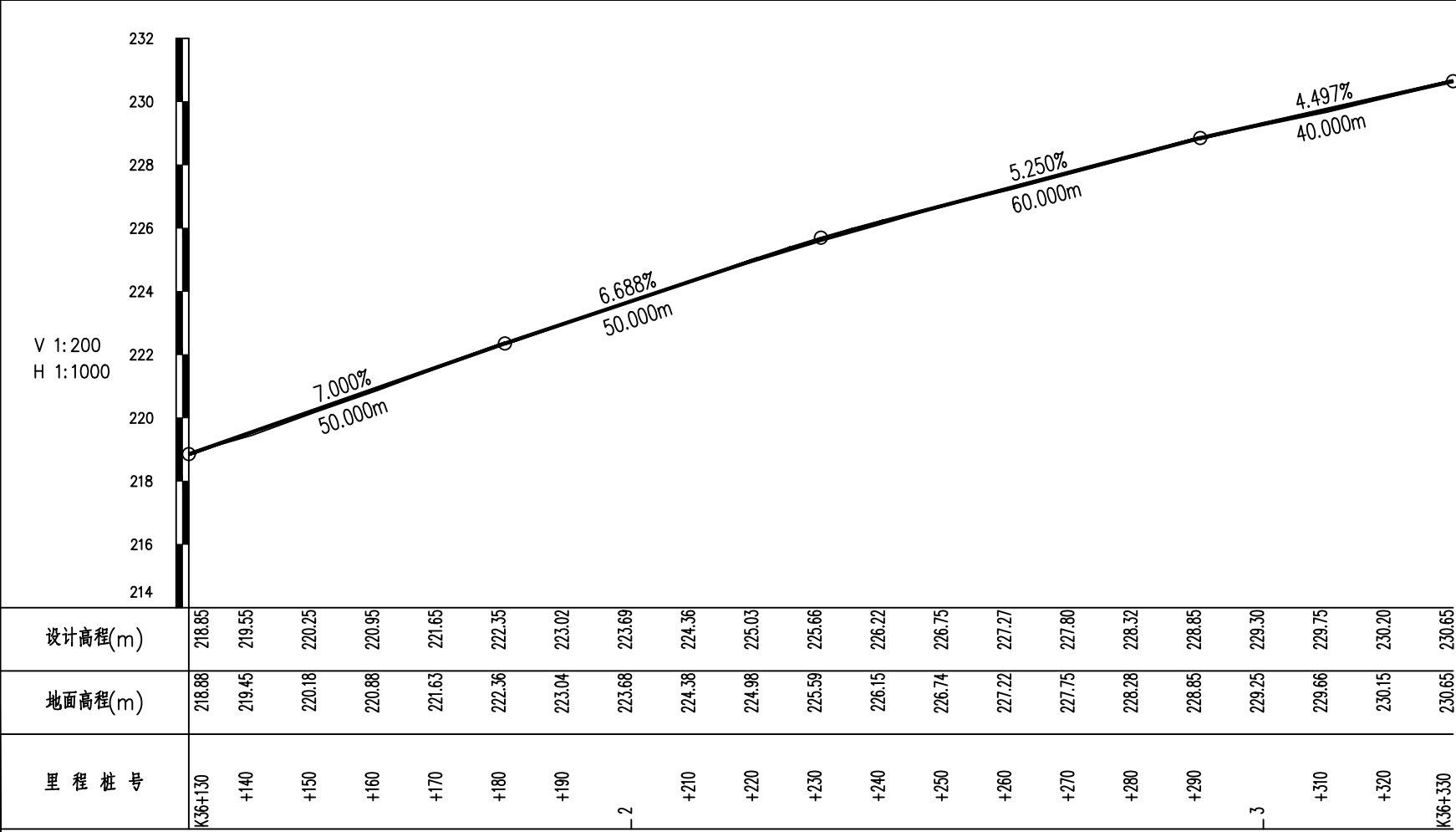
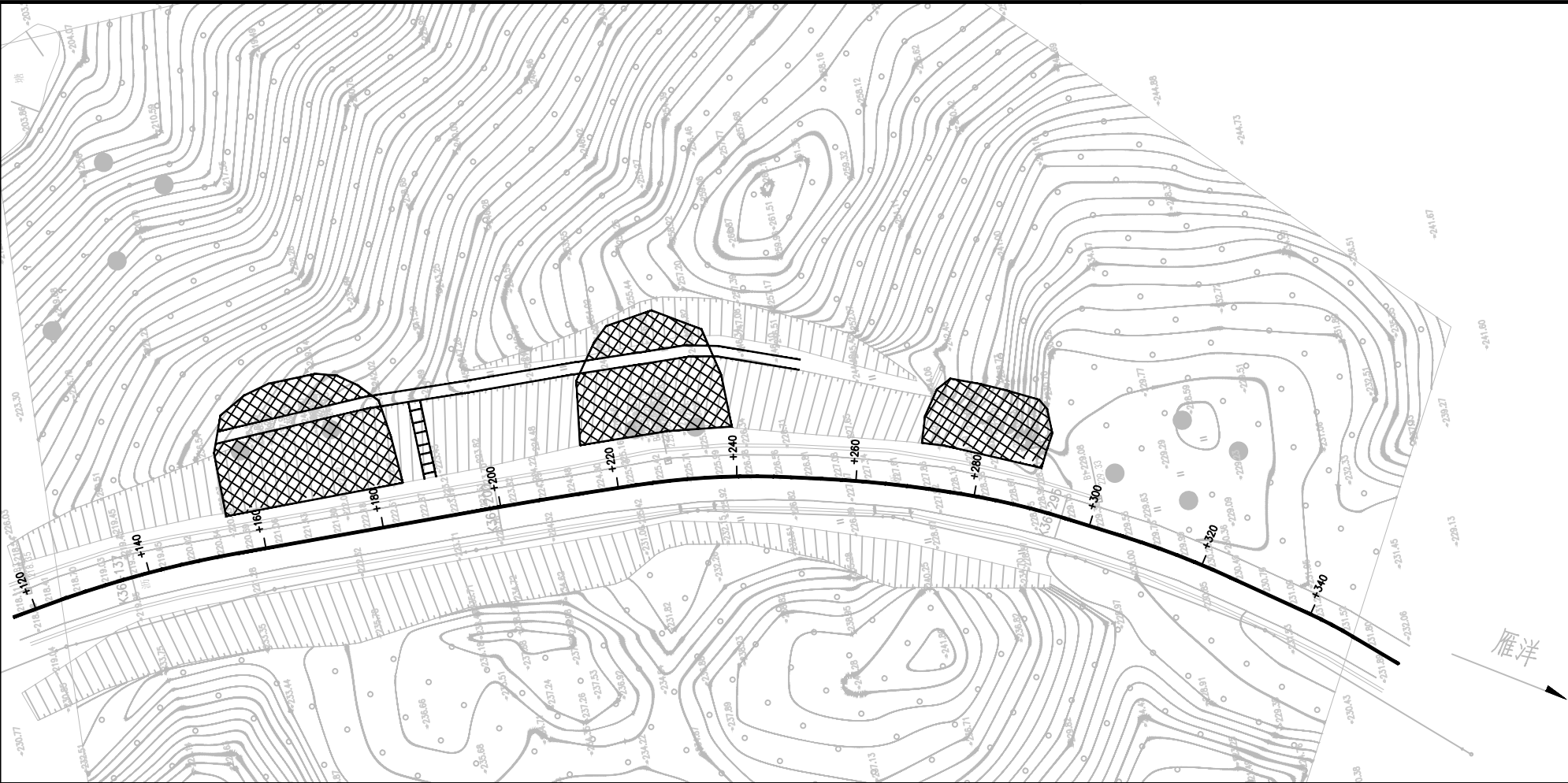












主 要 技 术 经 济 指 标 表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

第 1 页 共 1 页

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	一、基本指标			
2	公路等级		二级/三级	
3	设计速度	km/h	60/40	
4	占用土地	亩	31.36	
5	拆迁建筑物	m ²	500.00	
6	平均每公里造价	万/km	96.34	
7	总造价	万	1668.66	
8				
9	二、路线			
10	路线总长	km	17.320	
11	路线增长系数		1.250	
12	平均每公里交点数	个	15.150	
13	平曲线最小半径	m	/	
14	平曲线长占路线总长	%	25.580	
15	直线最大长度	m	/	
16	最大纵坡	%/处	/	
17	最短坡长	m	/	
18	竖曲线占路线总长	%	43.339	
19	平均每公里纵坡变更次数	次	7.143	
20	竖曲线最小半径	m		
21	凸形	m/个	/	
22	凹形	m/个	/	
23				
24	三.路基、路面			
25	路基宽度	m	7.5/12	
26	路堑边坡防护			
27	防护长度	m	681.00	
28	计价土石方数量			
29	土方	1000m ³	37.17	
30	石方	1000m ³	6.86	
31	平均每公里计价土石方	1000m ³		
32	不良地质路段	km	/	
33	防护工程及排水（砼）	m ³	731.9	

编制：何舜田

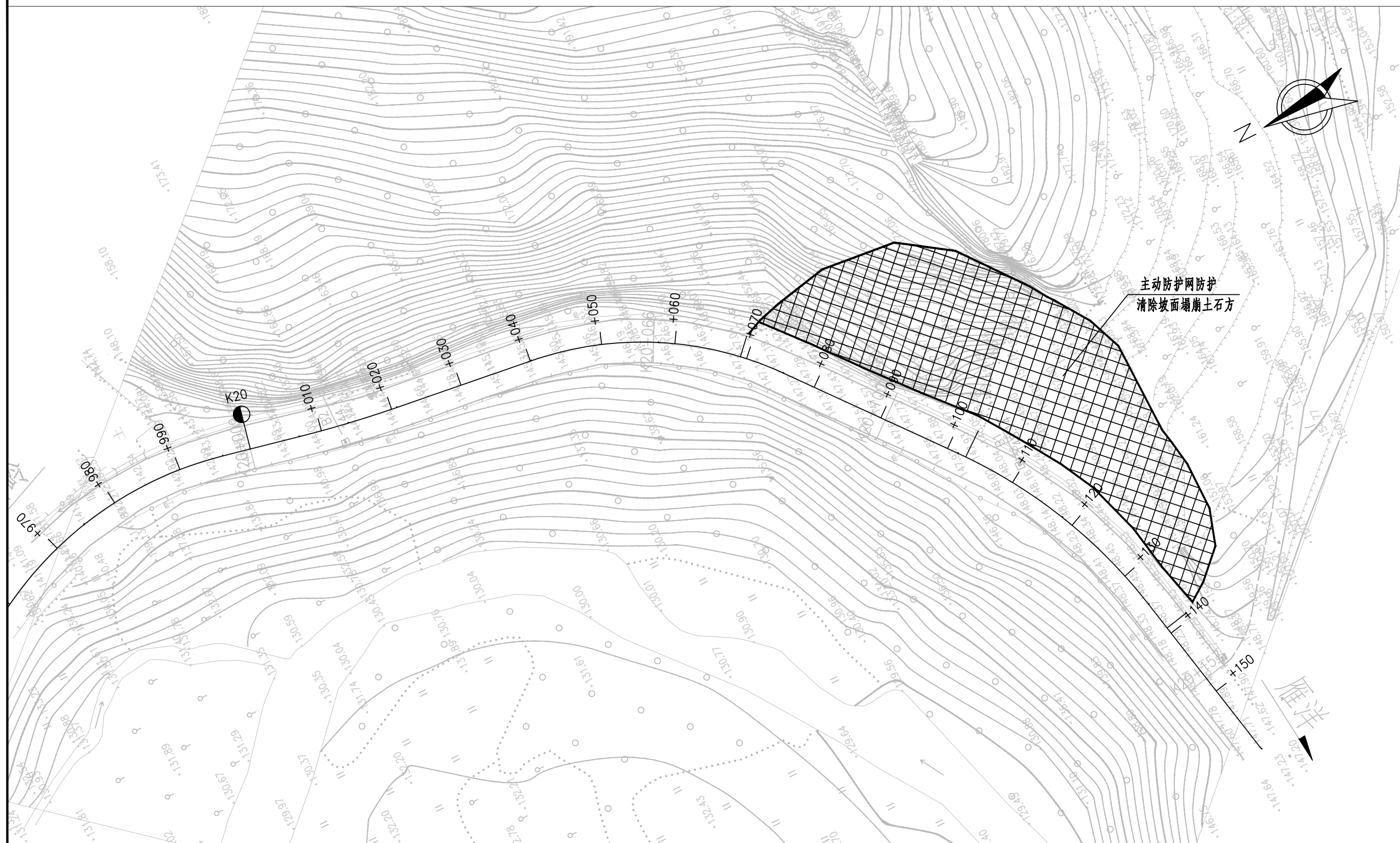
序号	指标名称	单位	数量	备注
34	水泥砼路面	m ³	/	
35				
36	四、桥梁、涵洞			
37	设计车辆荷载		/	
38	特大桥、大桥	m/座	/	
39	中桥、小桥	m/座	/	
40	平均每公里桥长	m	/	
41	涵洞	道	1	
42	平均每公里涵洞道数	道	/	
43				
44	五、隧道			
45	隧道	m/座	/	
46	平均每公里隧道长	m	/	
47				
48	六、路线交叉			
49	互通式立体交叉	处	/	
50	分离式立体交叉	座	/	
51	通道涵	处	/	
52	人行天桥	座	/	
53	平面交叉	处	/	
54				
55	七、沿线设施与其他工程			
56	安全设施	km	17.32	
57				
58				
59				
60	八、环境保护			
61	绿化工程	km	/	
62				
63				
64				
65				
66				

复核：王涛

图号：S1-5

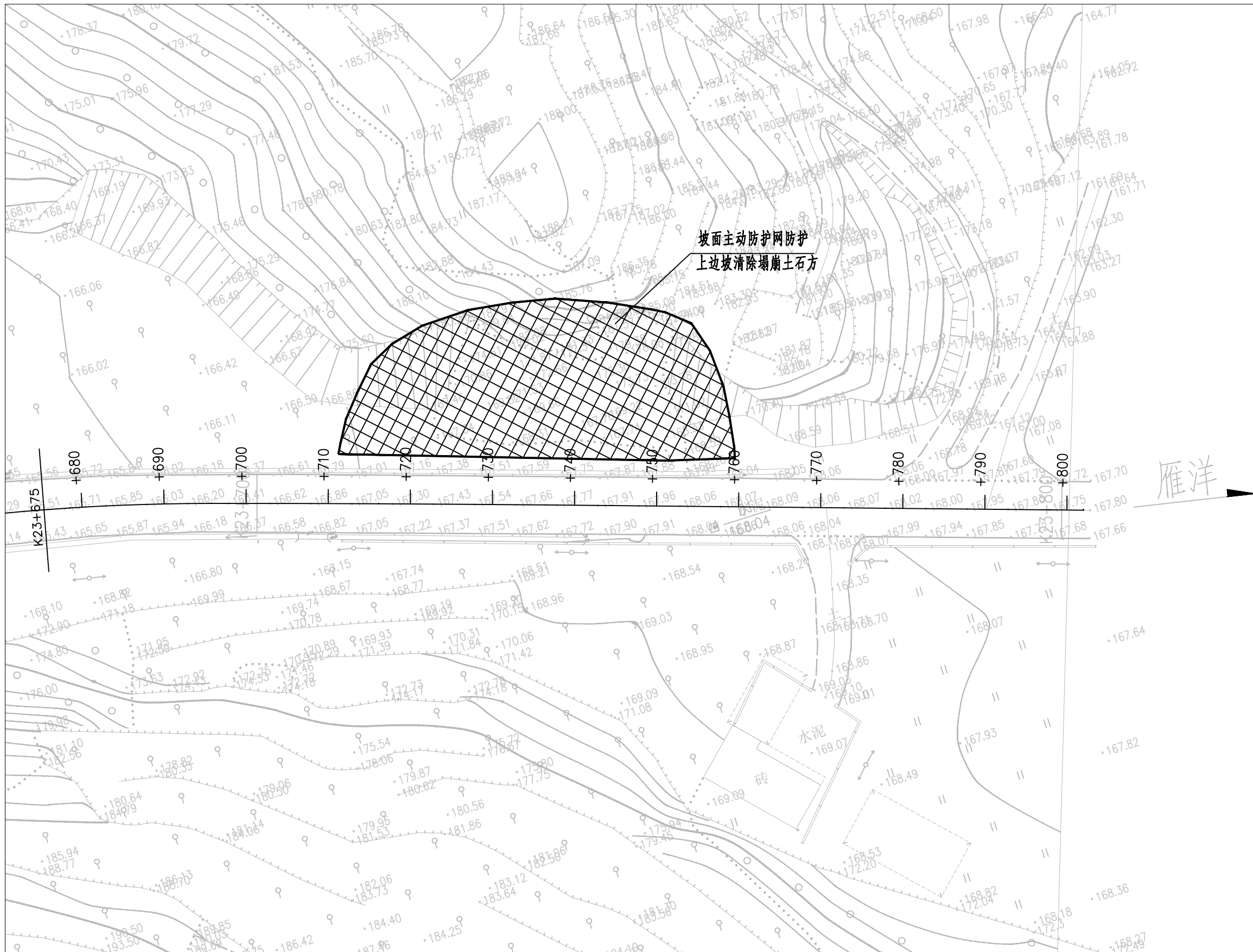


注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K19+006-K19+016。

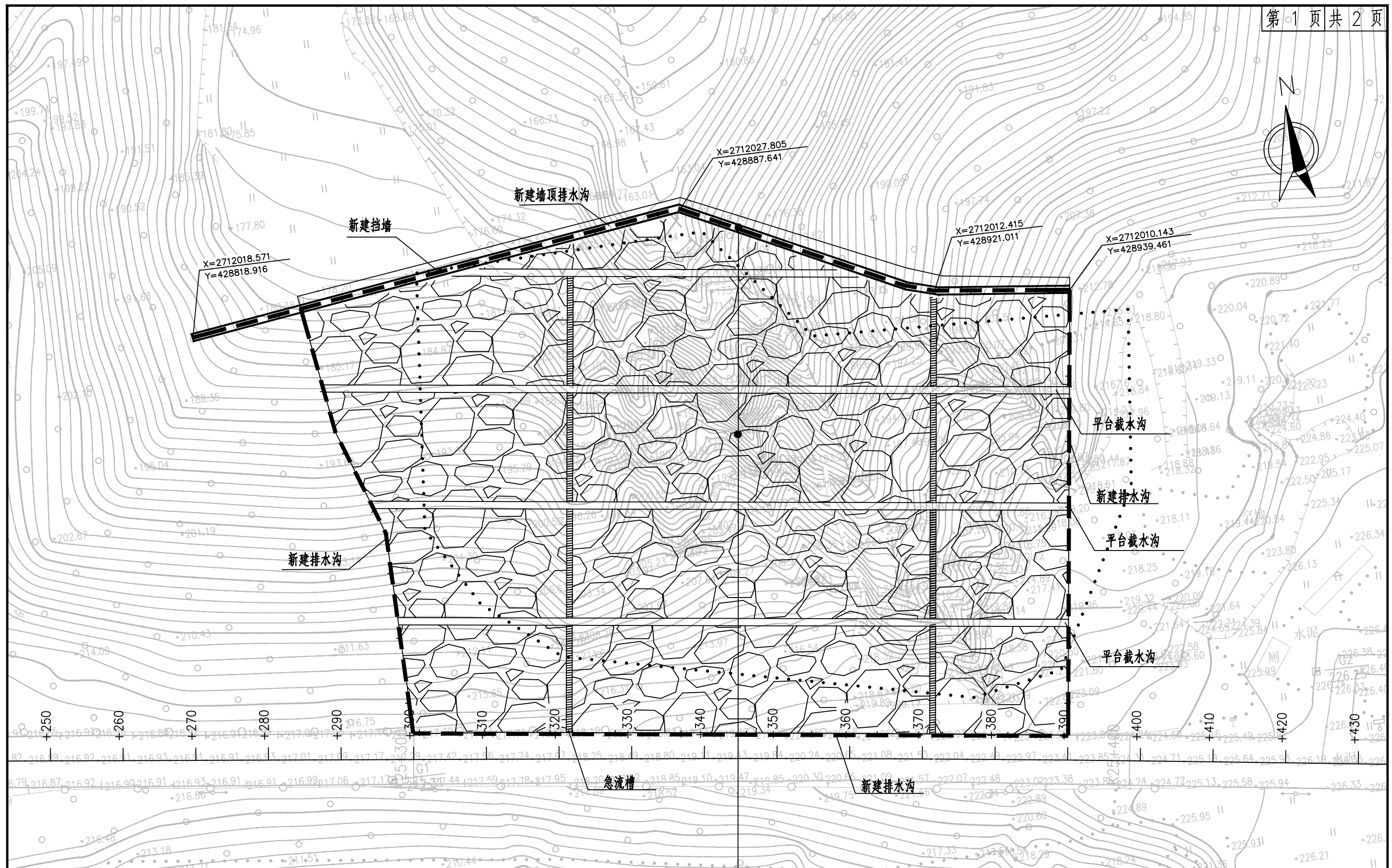


注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。

2 处治工点桩号为：K20+069~K20+139。



注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K23+710~K23+760。

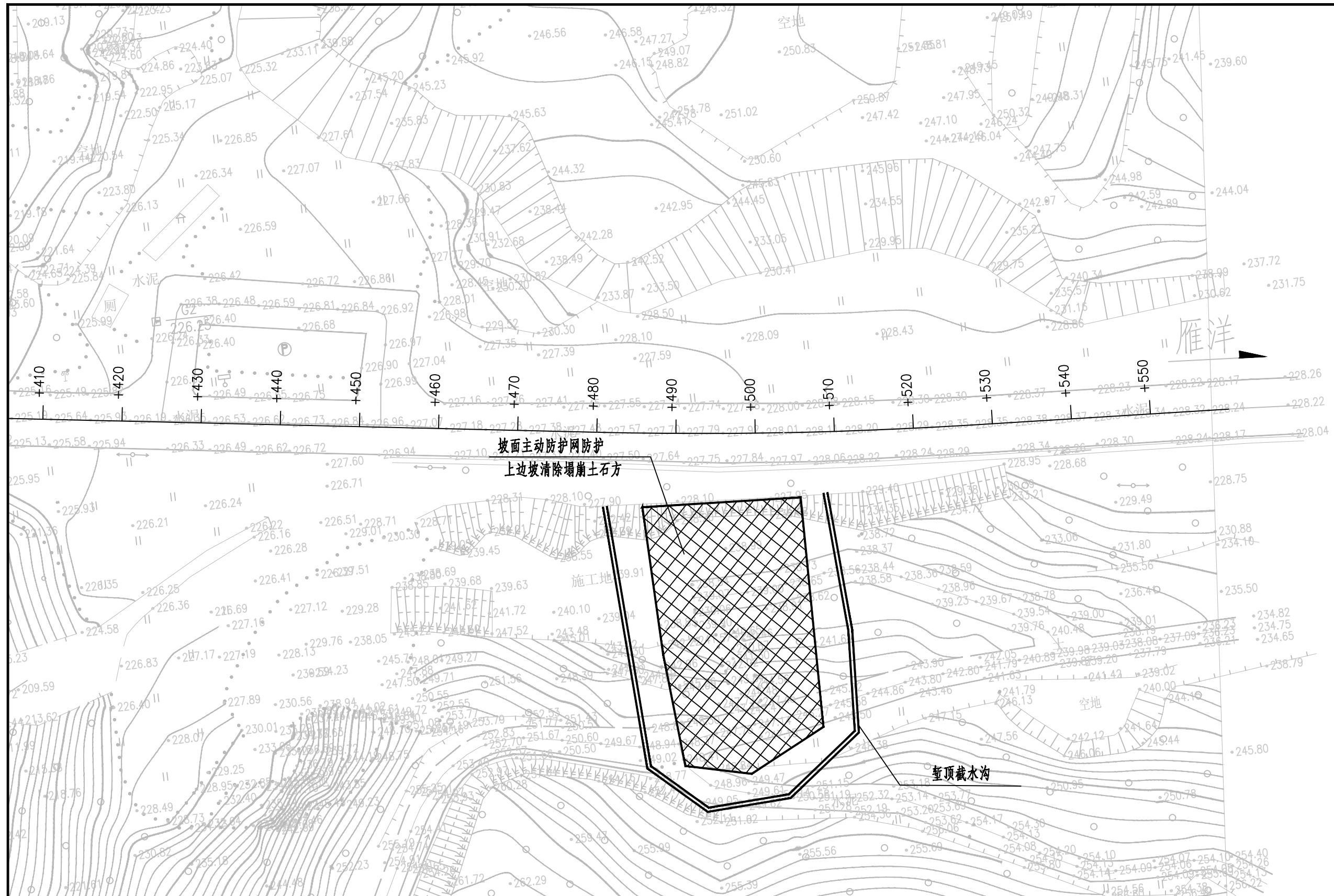


坡脚挡土墙支护

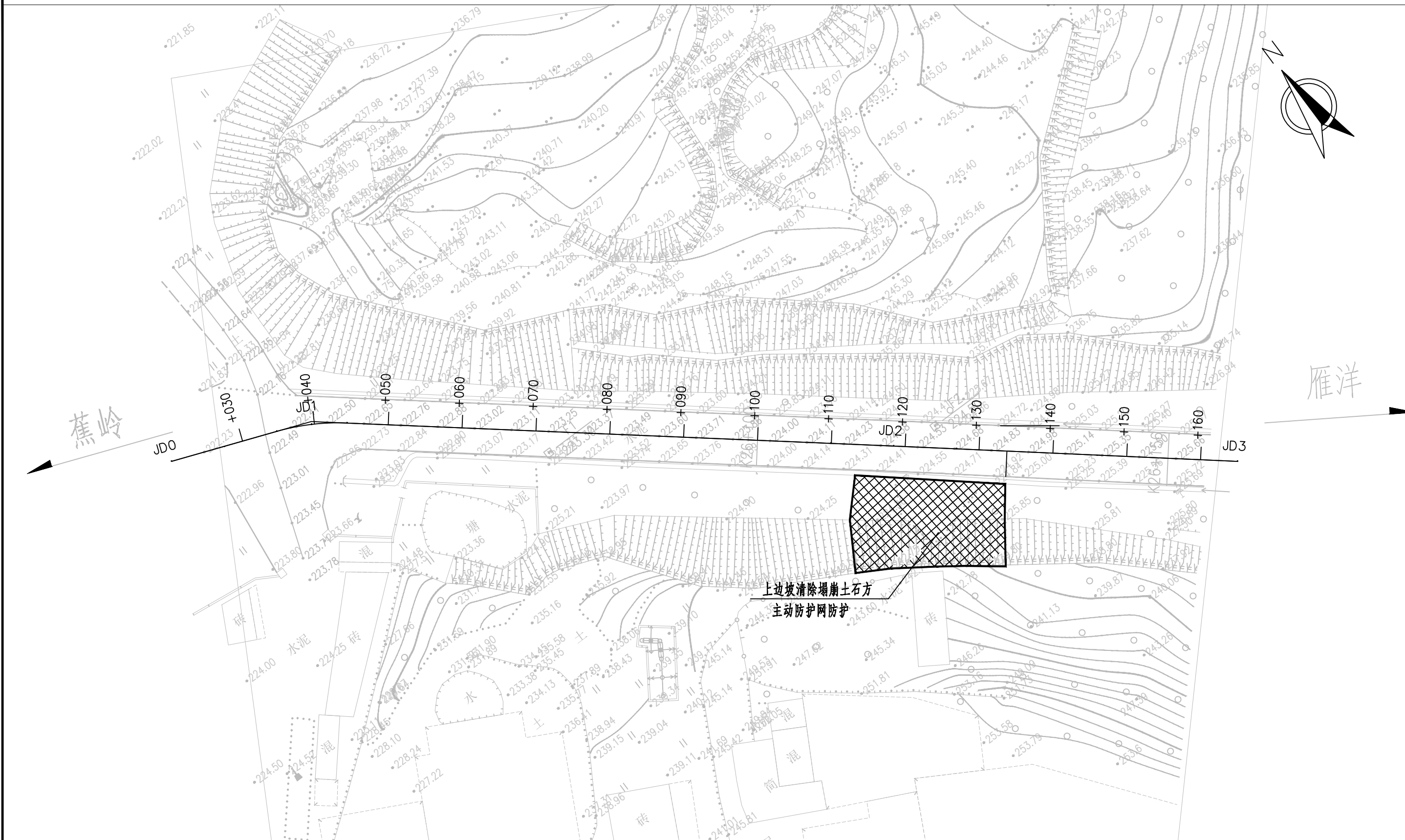
浆砌片石护坡

注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。

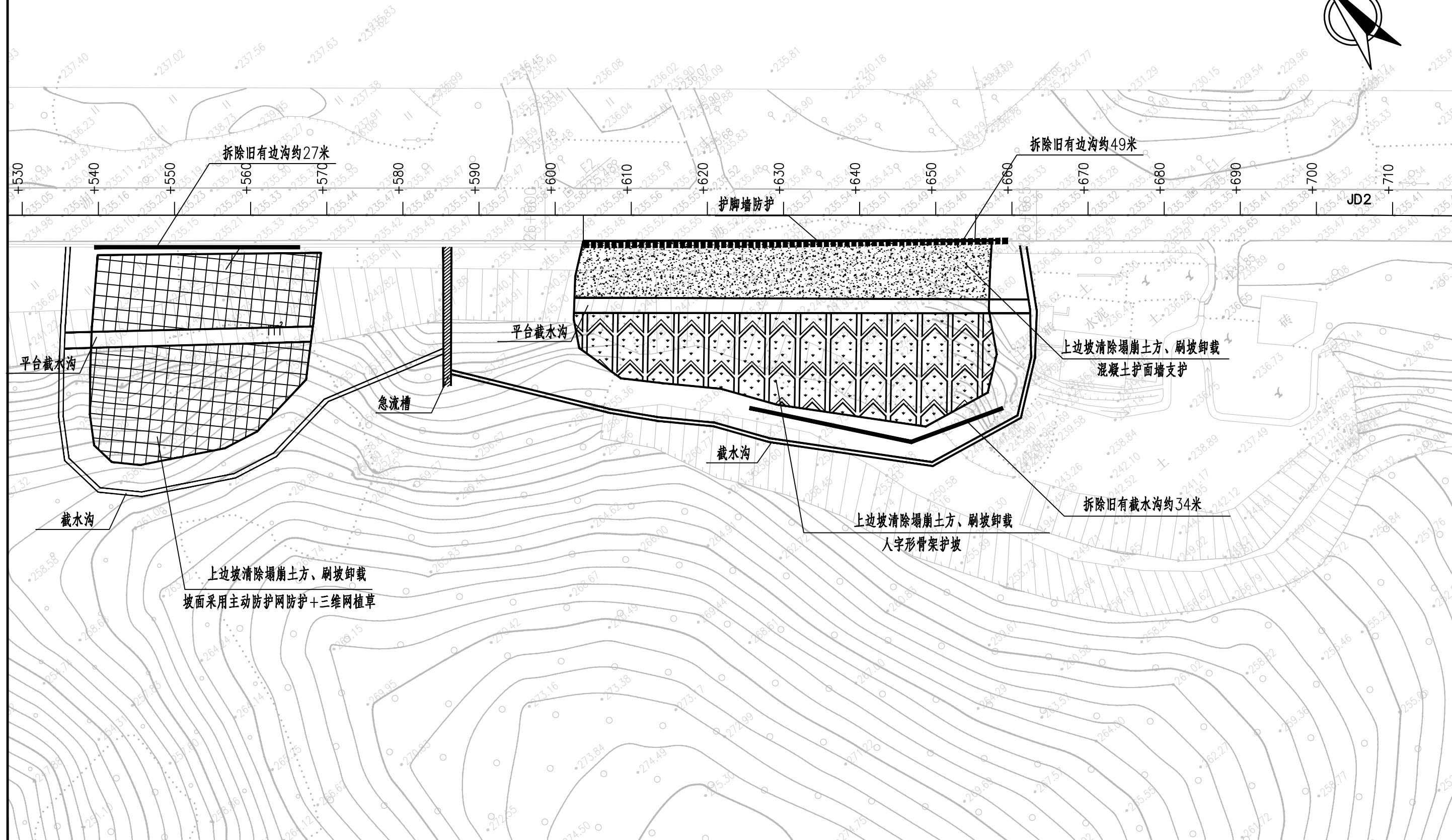
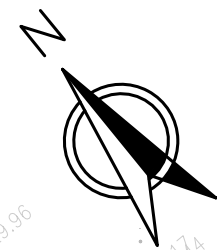
2 处治工点桩号为：K25+300~K25+390。



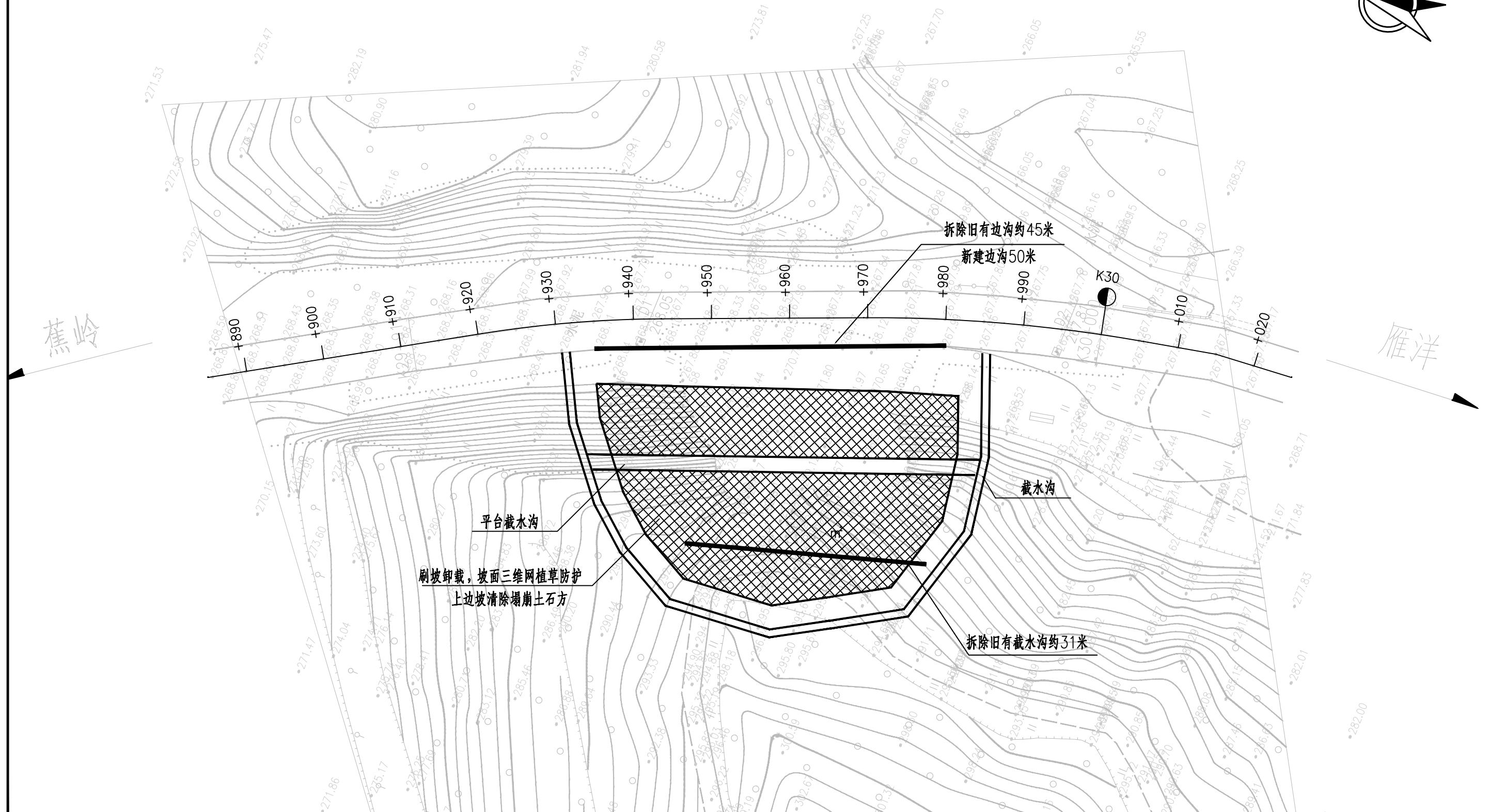
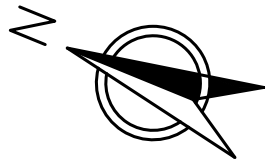
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K25+488~K25+505。



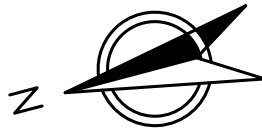
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K26+115~K26+135。



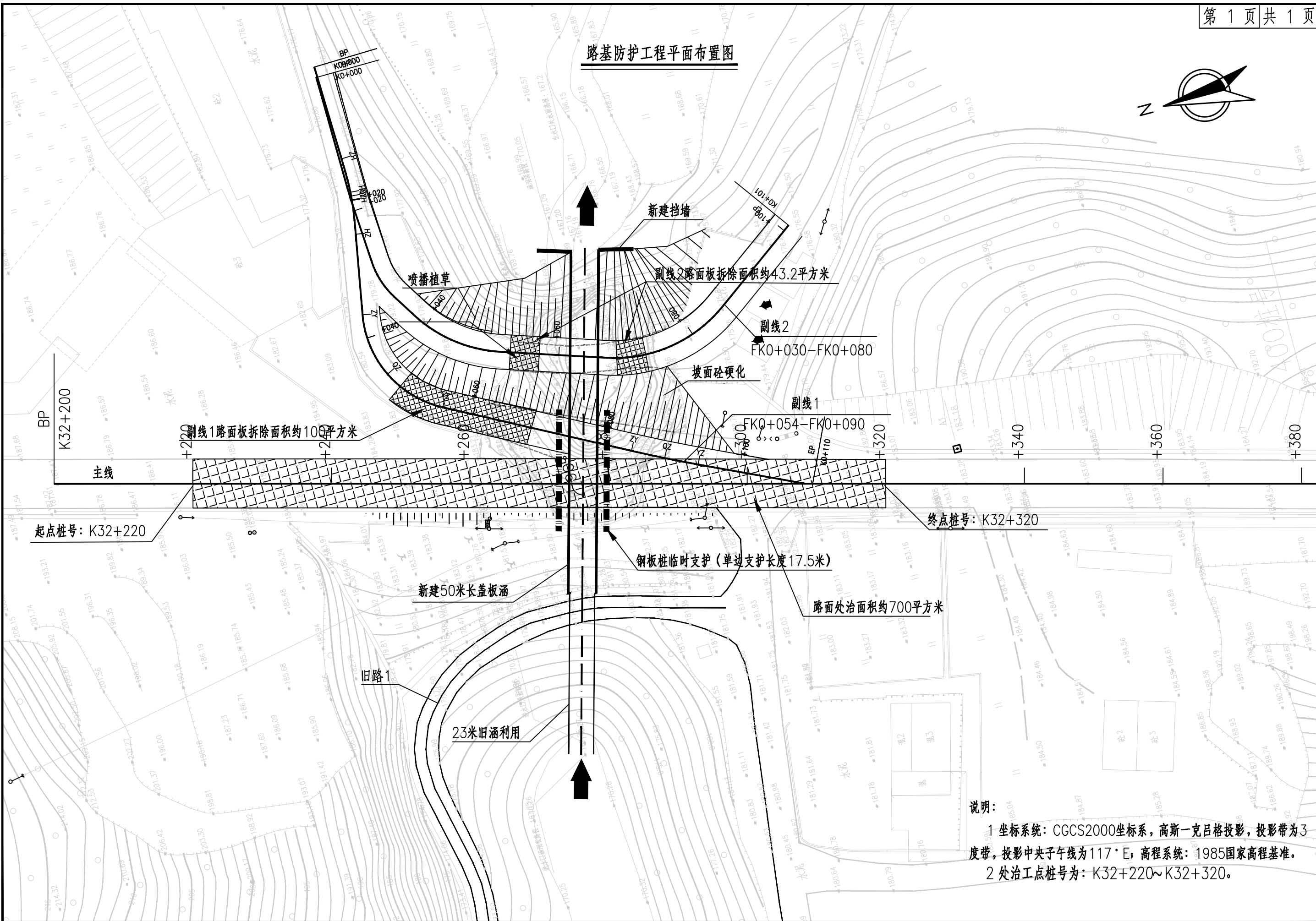
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K26+540~K26+570、K26+605~K26+660。



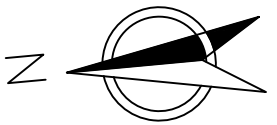
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K29+935~K29+985。



路基防护工程平面布置图

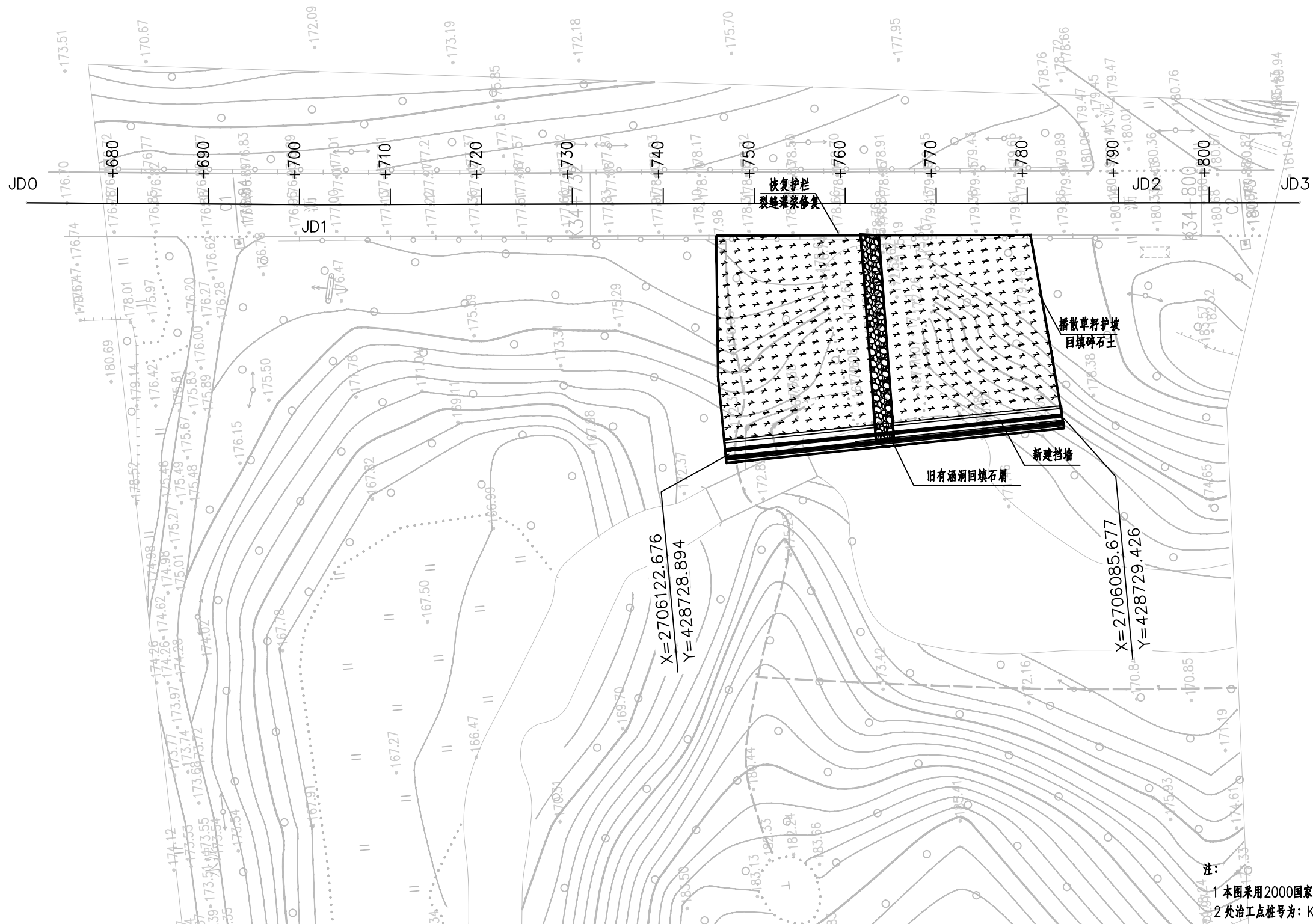


说明:
1 坐标系统: CGCS2000坐标系, 高斯-克吕格投影, 投影带为3度带, 投影中央子午线为117°E; 高程系统: 1985国家高程基准。
2 处治工点桩号为: K32+220~K32+320。



蕉岭

雁洋



注：
1 本图采用2000国家大地坐标系，1985年国家高程基准，比例1: 500。
2 处治工点桩号为：K33+750~K33+780。

广东大雄经济技术咨询有限公司

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段
灾毁恢复重建工程

公路平面总体设计图

设计

王发

复核

王发

专业
负责

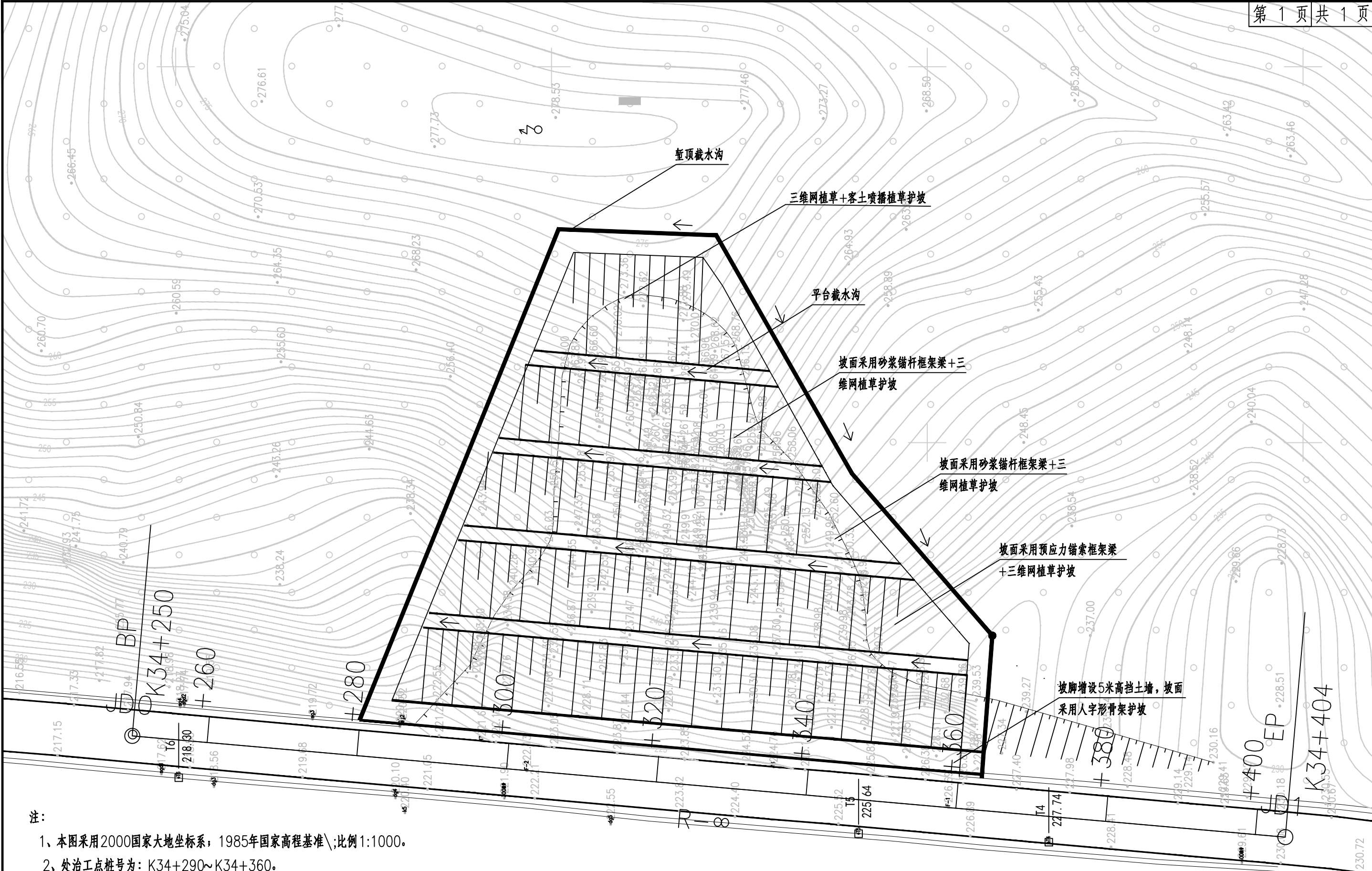
王发

审核

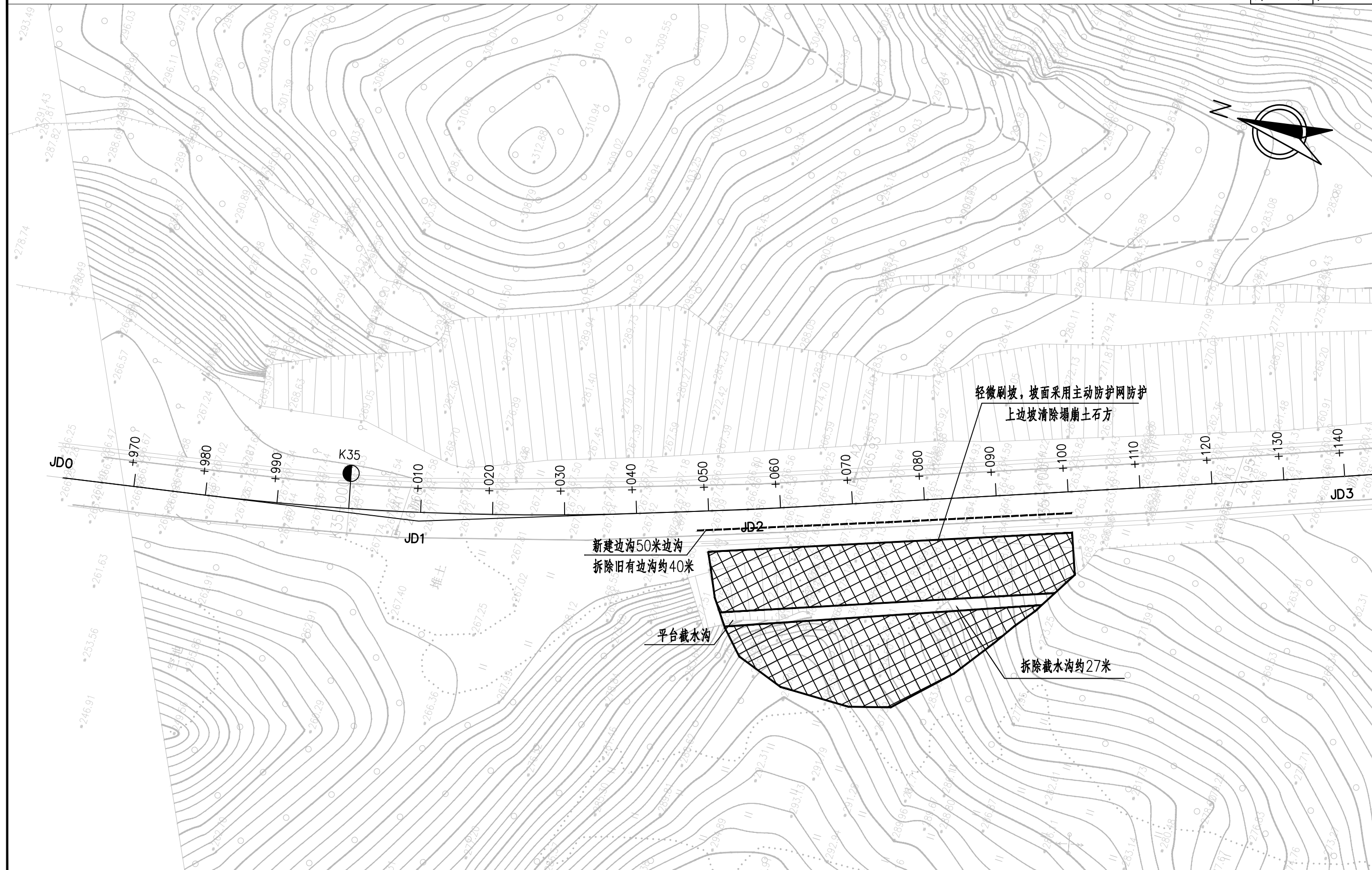
王发

图号

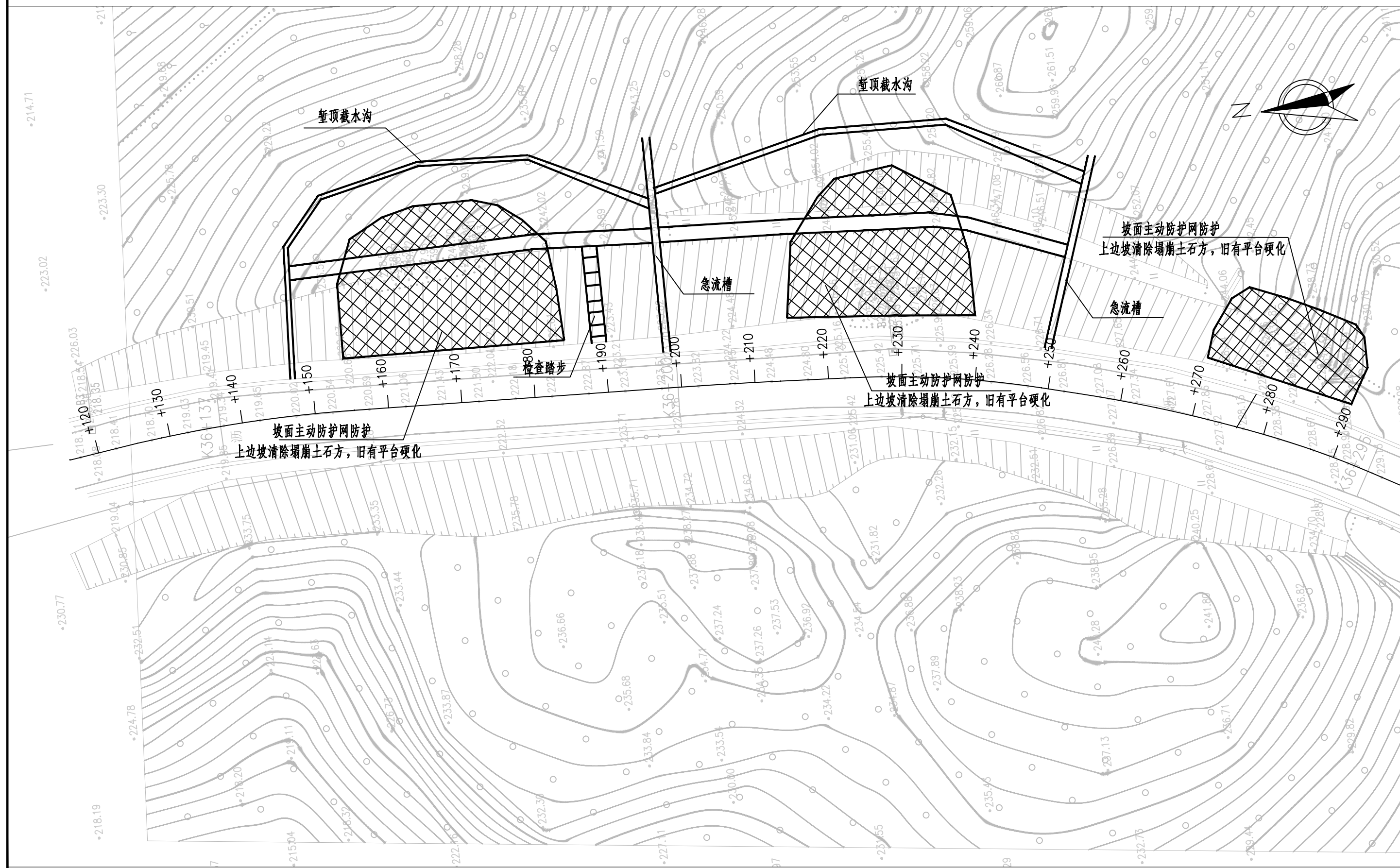
S1-6.9



注：
1、本图采用2000国家大地坐标系，1985年国家高程基准，比例1:1000。
2、处治工点桩号为：K34+290~K34+360。



注: 1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为: K35+050~K35+100。



注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K36+155~K36+185、K36+215~K36+240、K36+270~K36+290。

第二篇 路线

路线说明

一、工程概述

省道 S222 线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程程位于梅州市梅县区，路线总体呈由北往南转东走向。路段起于白渡镇横町奇，起点里程桩号 K18+960，经松口镇梓育村、德化村、四社村，终至雁洋镇鹧鸪村，终点里程桩号 K36+280；线路全长 17.32km。设计时速 60km/h（局部路段为 40km/h），公路技术等级为二级（局部路段为三级），道路标准断面为双向两车道，属于梅县县城总体规划的主要交通干线。受 2024 年 4~6 月持续强降雨影响，该路段多处出现路基下边坡塌陷及上边坡崩塌等地质灾害，导致此路段正常交通通行受阻。

二、设计标准及设计依据

2.1 设计标准

本次灾毁恢复重建工程维持项目设计技术指标不变，原公路主要技术指标如下：

表 1 主要技术标准表

起终点桩号	技术等级	路面宽度	路基宽度	设计时速
K19+006-K19+016	三级公路	6.0	7.5	40
K20+069~K20+139				
K23+590~K23+635	二级公路	7.0	8.5	60
K23+645~K23+670				
K23+710~K23+760				
K25+300~K25+390				
K25+488~K25+505				
K26+115~K26+135				
K26+540~K26+570				
K26+605~K26+660				
K29+935~K29+985				

K32+220~K32+320	二级公路	7.0	8.5	60
K33+750~K33+780				
K34+290~K34+360				
K35+050~K35+100				
K36+155~K36+185				
K36+215~K36+240				
K36+270~K36+290				

2.2 设计依据

- 1、《公路工程技术标准》JTGB01-2014
- 2、《公路路线设计规范》JTGD20-2017
- 3、《公路路基设计规范》JTGD30-2015
- 4、《公路工程水文勘测设计规范》JTGC30-2015
- 5、《道路交通标志和标线》第 2 部分：道路交通标志 GB5768.2-2022
- 6、《道路交通标志和标线》第 3 部分：道路交通标线 GB5768.3-2009
- 7、《公路交通标志和标线设置规范》JTGD82-2009
- 8、《公路交通安全设施设计细则》JTG/T D81-2017
- 9、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
- 10、《路面标线涂料》JT/T280-2022
- 11、《路面标线用玻璃珠》GB/T 24722-2020

三、沿线占地、拆迁情况

本项目用地总面积：31.36 亩（含旧有道路用地）。

公路用地范围：路基两侧排水沟至堑顶截水沟外缘 1m 处。

四、路线平面、纵断面设计

本项目道路等级整体为公路二级，局部为公路三级，本项目主要是针对灾毁路基、路堑进行恢复重建设计，对于路线设计不改变原有道路的线形指标，公路技术等级保持不变。

五、交通工程及安全设施

5.1 设计要点

针对该路段的道路特点和当地的地理、气候、环境，以及考虑到公路建设资金的合理利用等因素，本项目交通安全设施设计共包括以下内容：1. 新建标志、标牌；2. 重划标线；

5.2 交通标线

1、布设原则

标线可确保车流分道行驶，导流交通行驶方向，指引车辆在汇合和分流前驶入合适的车道，加强行驶纪律和秩序，减少事故的发生。

根据本路实际情况，确定以下标线设计原则：

1) 车道分界线：对于双车道一般路段为黄色虚线，线段长 2m，间隔 4m，线宽 0.15m；双车道禁止超车的路段为黄色实线，线宽 0.15m，**该项目车道分界线均为黄色实线。**

2) 车行道边缘线：白色实线，线宽 0.15m。

3) 在其中急弯、连续转弯的陡坡路段和其他需要减速的路段设置横向减速标线。

2、标线材料类型

标线采用热熔反光涂料，并掺有玻璃珠，其材料及配合比应符合 JT/T280《路面标线涂料》的规定。标线技术要求及施工注意事项如下：

(1) 反光标线逆反射系数（cd·lx-1·m-2）：白色标线≥150，黄色标线≥100；

(2) 一般标线标线厚度为 2.0mm（-0.10，+0.50）。

(3) 热熔涂料中至少含占总重 25%的玻璃珠，并且施工时涂布涂层后还应在其表面撒布玻璃珠。

(4) 玻璃微珠的质量应当符合《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2020）的要求。

(5) 玻璃微珠的施工质量要求：① 使用的玻璃珠必须过筛，筛除粒径不合格部分；②面撒玻璃珠应在涂料喷涂后立即进行。

(6) 1 号玻璃珠用作热熔型标线涂料的面撒玻璃珠，2 号玻璃珠用作热熔型标线涂料的预混玻璃珠。

(7) 外侧的车行道边缘线每间隔 15m 断开 8cm 的缺口以利于道路排水；

(8) 施工路面标线之前，要求路面干燥、清洁，除净杂物和灰尘；

(9) 施工时，环境温度不得低于 10℃；

(10) 车道边缘线不应侵占行车道宽度；

(11) 划标线之前，要根据设计图纸要求并结合道路平曲线要素、匝道曲线要素等实地放线，以保证标线位置精确、线形顺畅；

(12) 施工须符合《公路工程质量检验评定标准》 JTG F80/1、《公路交通安全设施施工技术规范》JTG F71 的要求。

5.3 波形梁护栏

本项目设计对损坏波形护栏进行恢复重建，采用 Gr-A-4E、Gr-C-4E、Gr-A-4C 型号护栏。

1、结构形式

路侧波形梁护栏采用钢管立柱带托架的等截面二波、三波波形梁。

2、施工注意事项

- 1) 波形梁板、立柱、托架等所用基底金属材质为碳素结构钢，其力学性能及化学成分指标应不低于 GB/T700 规定的 Q235 钢的要求。
- 2) 连接螺栓、螺母、垫圈、横梁垫片等所用基底金属材质为碳素结构钢，其抗拉强度不小于 375N/mm²。
- 3) 所有钢构件均应进行热浸镀锌处理，螺栓、螺母、垫圈、横梁垫片等
- 4) 连接件的镀锌量为 350g/m²，其余为 600g/m²。

5.4 交通工程及安全设施施工

5.4.1 标志、标线施工

1、路面清理

人工对路面清扫后，使用森林灭水机吹扫路面，路面清扫必须干净，无尘土。

2、测量放样

在路面干净的环境下，按照设计图纸进行打点，然后用清晰的乳胶材料用划线车同时放出车道边缘线以及车道分界线的水线，检查无误后再进行标线的施划工作。

3、施划标线

- 1) 道路标线施划要求路面与涂膜的粘结力强，因此在正式施划标线前在路面上涂抹底漆，底漆是由合成树脂、可塑剂、芳香族溶剂构成，涂抹底漆前将底漆调制浓

淡均匀后，用刷子或滚筒式喷洒机涂抹底漆，底漆涂洒宽度应比标线放样宽度稍宽，涂洒要均匀，每平方米涂抹 60~230g 为佳，底漆涂洒后养护至不粘车轮胎、不粘附灰尘、砂石时方可进行变下涂布作业。

- 2) 在正式施划前应先试划，以确定划线车的行驶速度，调试线宽、标线厚度、玻璃珠撒布量。调试好后，开始正式划线。

- 3) 将粉末状的涂料在溶解釜内融化，达到规定温度后将融化好的涂料装入涂敷机内开始划线，在划线的同时撒布玻璃珠。

- 4) 标线的端线与边线应垂直，误差不大于±5°，其它特殊标线，其角度与设计值不能大于±3°。

- 5) 车行道边缘线、车行道分界线、涂层厚度为 1.8mm; 减速振动标线涂层厚度为 3.5mm; 表面玻璃微珠应分布均匀，划出的标线应有良好的视觉性，宽度一致，间距相等，边缘等齐，线形规则流畅，反光效果好，与路面结合牢固。

4、修整

对于标线被污染、变色、玻璃珠撒布有堆积、涂料的喷射形状不好、飞溅及其他缺陷应及时进行修整。

5、清理

完成施划后对道路进行清理，在施工过程中，也可以边施划边清理，做到无抛、洒、滴、漏以及无污染物，机械设备无漏油漏水现象。施工队伍施划一段路面标线后应清理一段路面，保持路面清洁，要做到不污染不损坏。

5.4.2 波形梁护栏施工

1、施工准备

材料：立柱、防阻块/托架、护栏板、螺栓等需符合国标（GB/T 31439.1/2-2015）。

机具：打桩机、钻孔机、电动扳手、涂层测厚仪等。

2、立柱放样

从固定端（桥梁、隧道等）向自由端放样，避开地下管线、检查井等。弯道处用 30m 以上钢卷尺定位，确保线形与道路一致。整间距余数，自由端按 4 米倍数延伸。

3、立柱安装

土基段：优先采用打入法；石方区或填石区用钻孔法或混凝土基础。

控制要点：立柱竖直度、高程需绷线检查，偏差±10mm/m，埋深≥设计值。遇打入过深时需拔出重新施工，禁止切割或焊接立柱。

4、防阻块/托架安装

通过连接螺栓固定于立柱与护栏板间，暂不拧紧以便后续调整。

5、护栏板安装

方向：搭接方向与行车方向一致（竖孔压横孔）。顺序：从固定端开始，避免中间异形板。

特殊路段：桥梁过渡段需安装搭接板，A 级与 SB 级护栏连接注意过渡方向。

6、端头安装

端头通过高强螺栓与护栏板连接，外展埋入土体时需回填夯实。

7、线形调整与验收

整体调校线形，确保无凹凸起伏，横梁中心高度偏差±20mm。

螺栓终拧：扭矩符合规范（如 M16 螺栓 60～68N•m）。

六、施工注意事项及其他有关事项

1、标线材料要求使用凝固快，耐磨性强、使用寿命长、反光性好的热熔型涂料，所划标线应保持完整、齐全、鲜明。

2、交通工程及沿线设施的工程质量检验和评定必须符合《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1—2017）的有关规定。

3、在施工过程中，若对设计文件中的内容有疑问，应及时与设计单位沟通；若需对设计文件进行变更，必须经业主同意，按相关程序办理。

4、施工期间应与有关单位协调好管线的拆迁维护工作。

5、车行道边缘线每间隔 6m 设置 3～5cm 排水口以利于道路排水；

6、标线采用热熔反光涂料，并掺有玻璃珠，其材料及配合比应符合 JT/T280《路面标线涂料》的规定。标线技术要求及施工注意事项如下：

7、反光标线逆反射系数：白色标线≥150(cd1x-1m-2)，黄色标线≥100(cd1x-1m-2)；

8、一般标线标线厚度为 2.0mm（-0.10，+0.50）。

9、热熔涂料中至少含占总重 25%的玻璃珠，并且施工时涂布涂层后还应在其表面撒布玻璃珠。

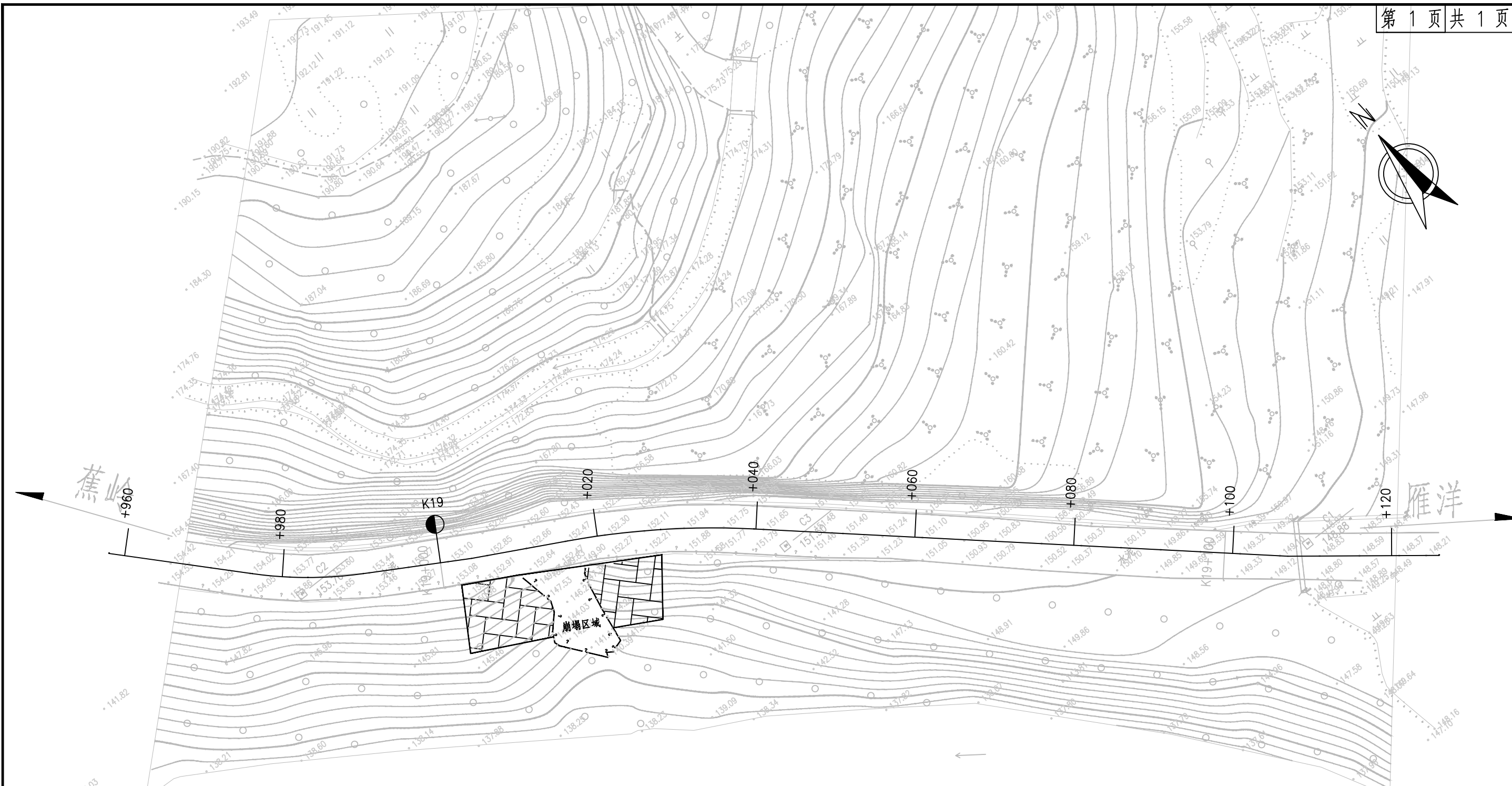
10、玻璃微珠的质量应当符合《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2020）的要求。

11、玻璃微珠的施工质量要求：① 使用的玻璃珠必须过筛，筛除粒径不合格部分；②面撒玻璃珠应在涂料喷涂后立即进行。

12、1 号玻璃珠用作热熔型标线涂料的面撒玻璃珠，2 号玻璃珠用作热熔型标

线涂料的预混玻璃珠。

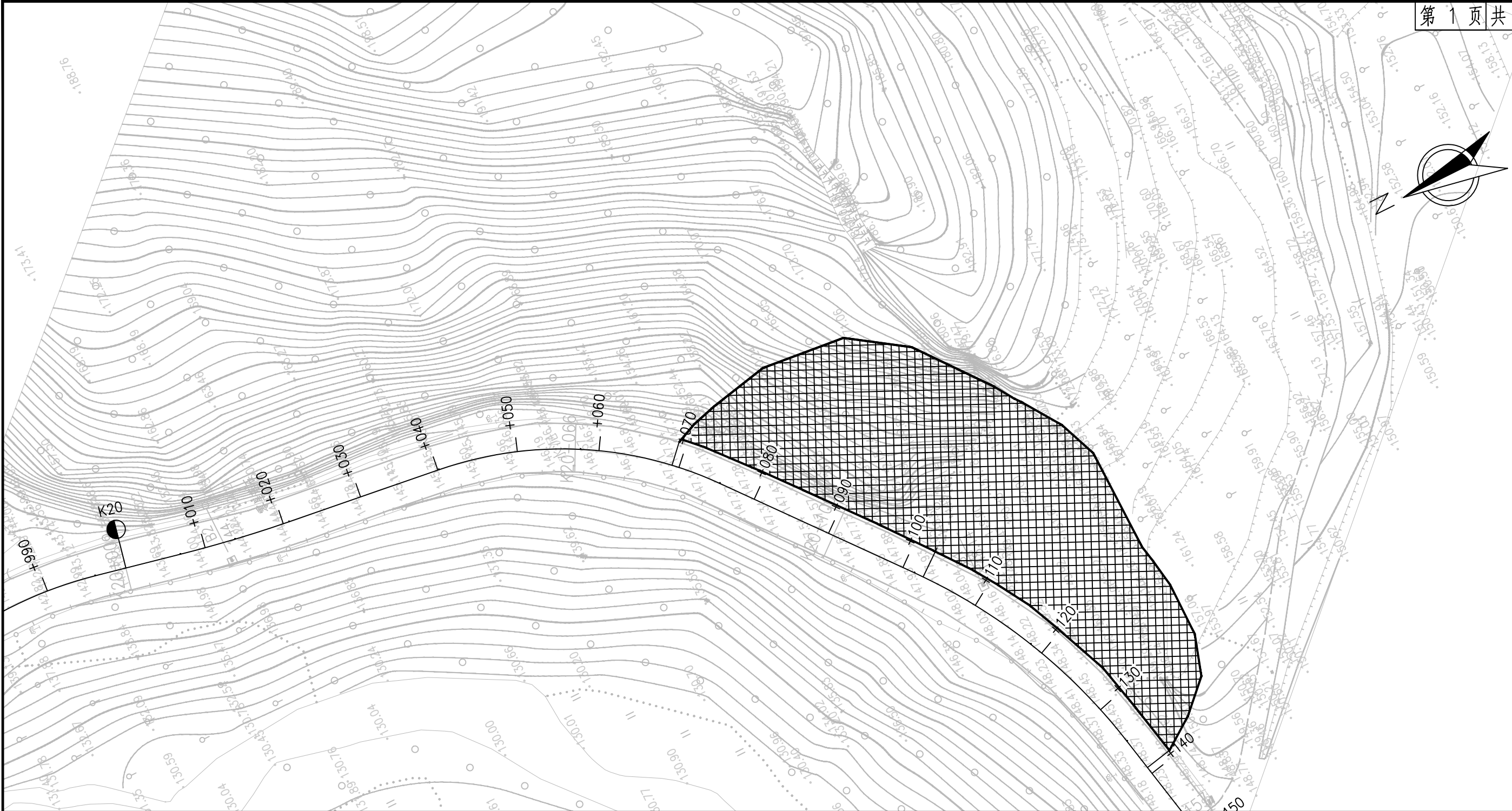
- 13、施工路面标线之前，要求路面干燥、清洁，除净杂物和灰尘；
- 14、施工时，环境温度不得低于 10℃；
- 15、车道边缘线不应侵占行车道宽度；
- 16、划标线之前，要根据设计图纸要求并结合道路平曲线要素、匝道曲线要素等实地放线，以保证标线位置精确、线形顺畅；
- 17、施工须符合《公路工程质量检验评定标准》 JTG F80/1、《公路交通安全设施施工技术规范》 JTG F71 的要求。
- 18、本设计图坐标采用国家 1980 大地坐标系，中央子午线 117° 。高程为 1985 国家高程。



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
JD0	2715862.134	426136.933	K18+958							
JD1	2715844.006	426154.517	K18+983.255	16°2′10.4″(Z)	50		7.043	13.994	0.494	0.092
JD2	2715833.653	426172.567	K19+003.972	2°15′49.3″(Y)						
JD2	2715822.514	426193.899	K19+028.037	13°11′50.3″(Y)	102		11.799	23.494	0.680	0.104
JD3	2715770.908	426253.747	K19+106.958	3°12′57.0″(Y)						
JD4	2715759.328	426268.808	K19+125.956							

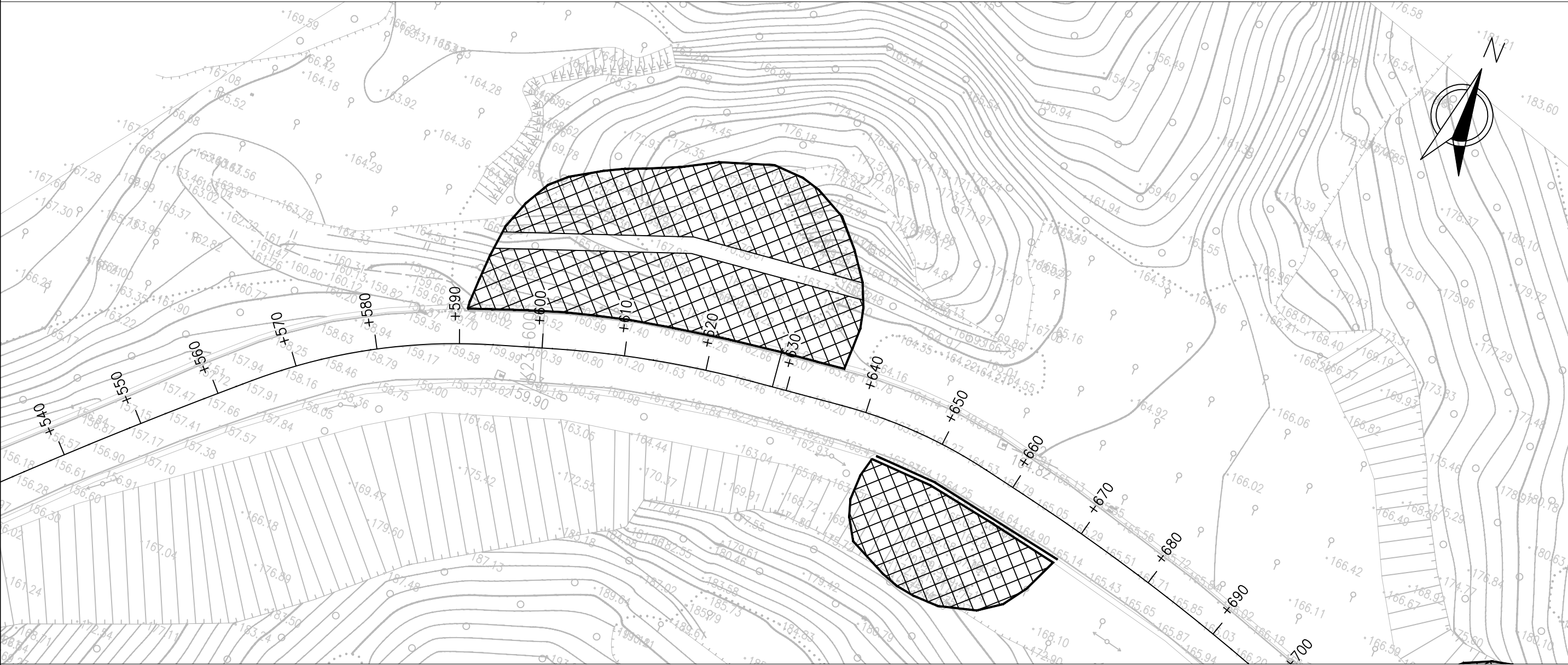
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K19+006-K19+016。



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
JD0	2715385.144	426985.219	K19+950							
JD1	2715363.918	427000.757	K19+976.305	48°33'49.9"(Y)	50		22.557	42.380	4.853	2.734
JD2	2715324.602	426992.142	K20+013.820	4°58'10.4"(Z)	160		6.943	13.878	0.151	0.009
JD3	2715280.130	426986.374	K20+058.656	43°48'52.2"(Y)	46		18.499	35.177	3.580	1.821
JD4	2715241.444	426938.251	K20+118.581	27°22'14.1"(Y)	70		17.045	33.439	2.045	0.651
JD5	2715233.110	426897.014	K20+160							

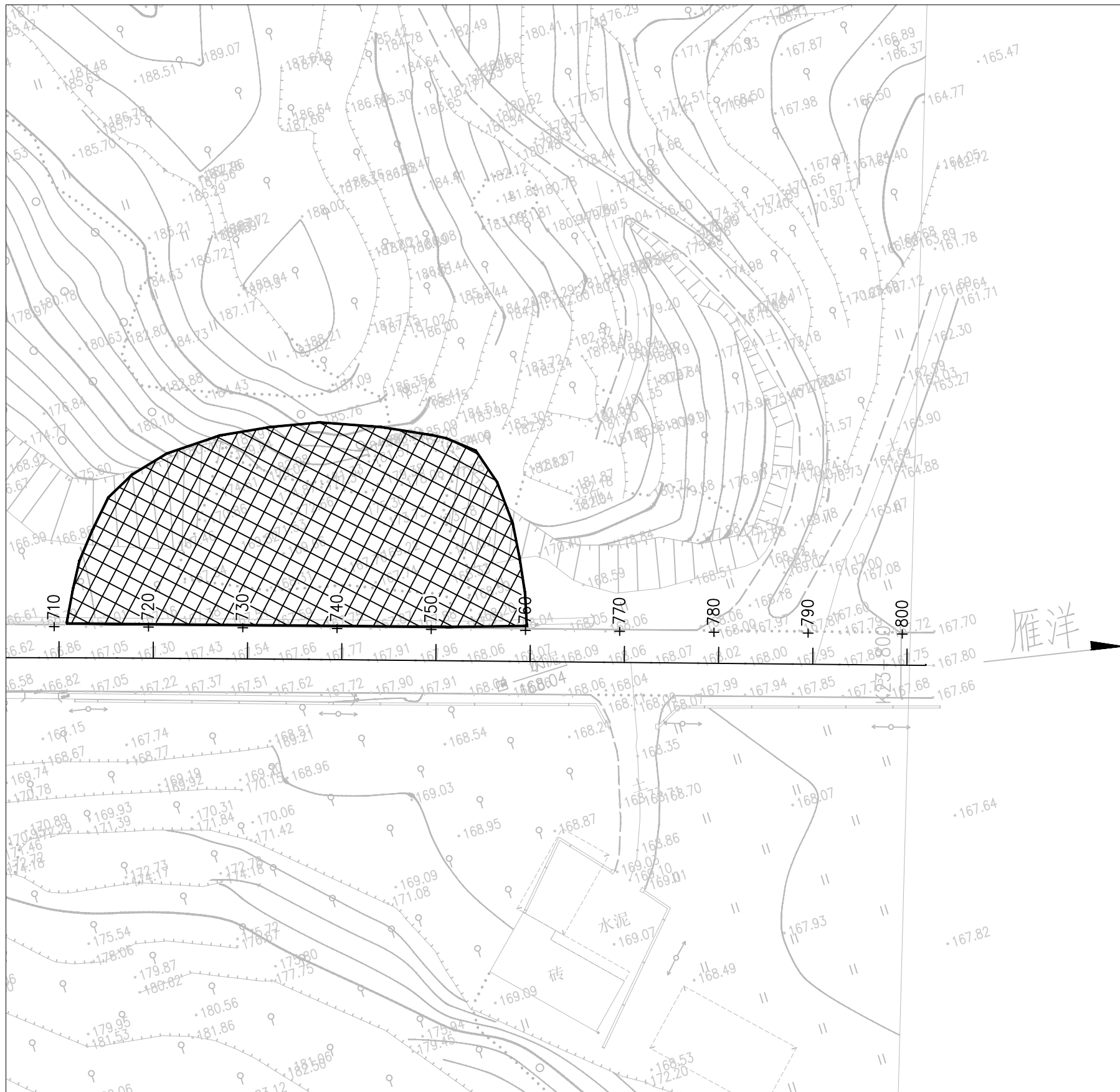
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K20+069~K20+139。



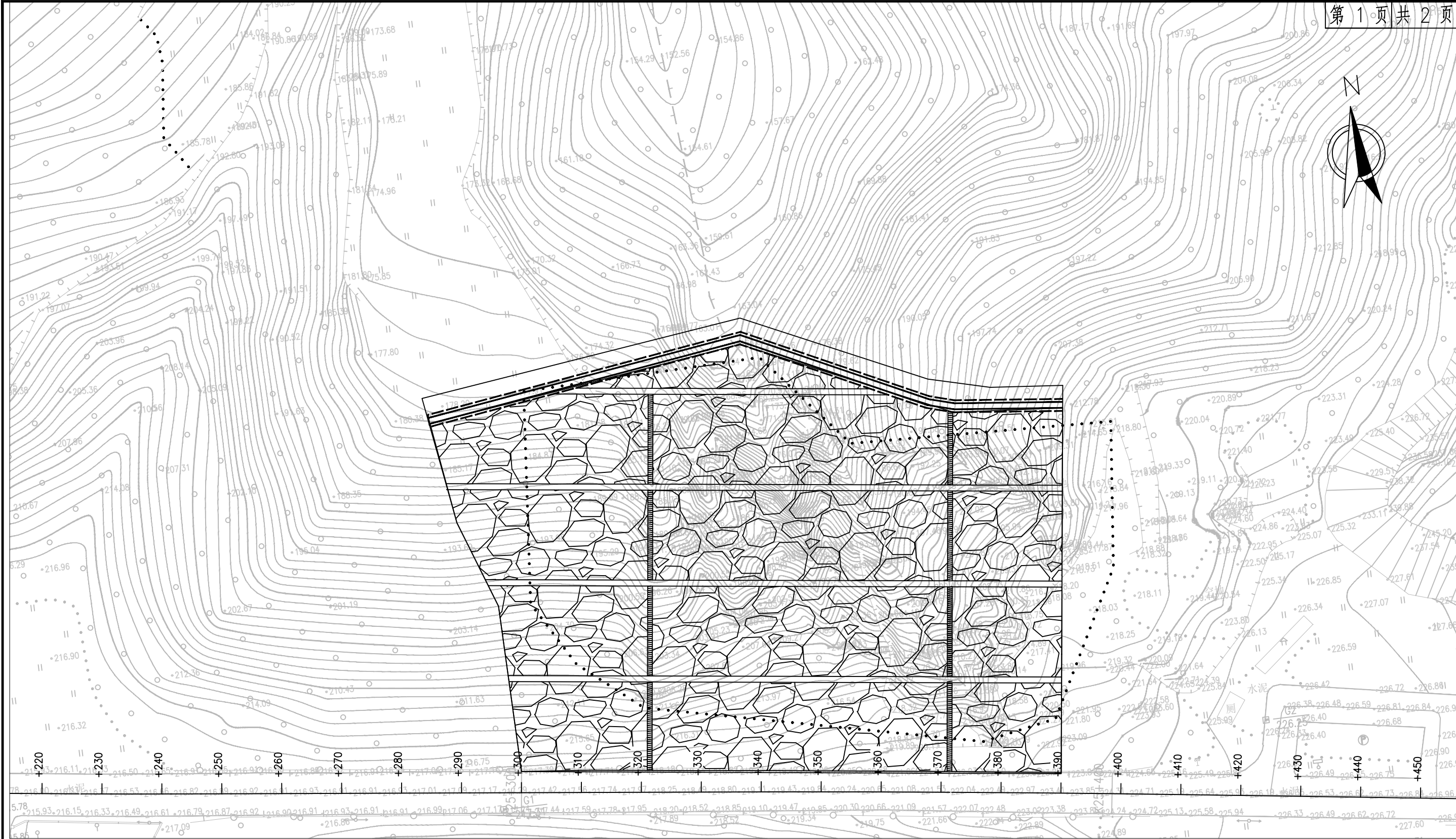
曲线元素表

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	2712877.734	427478.483	3K23+496							
JD1	2712884.300	427491.257	3K23+510.363	19°5'36.1"(Z)	75		12.614	24.993	1.053	0.234
JD2	2712912.071	427517.799	3K23+548.544	2°38'4.4"(Y)	600		13.797	27.589	0.159	0.005
JD3	2712933.416	427540.165	3K23+579.455	24°18'0.6"(Y)	70		15.071	29.688	1.604	0.453
JD4	2712944.878	427572.783	3K23+613.576	11°16'7.8"(Y)	125		12.332	24.585	0.607	0.080
JD5	2712949.548	427605.621	3K23+646.664	18°17'26.5"(Y)	60		9.659	19.154	0.773	0.164
JD6	2712943.876	427637.149	3K23+678.535	7°21'2.0"(Y)	265		17.022	33.997	0.546	0.047
JD7	2712932.528	427673.038	3K23+716.128	0°35'1.4"(Y)	4000		20.376	40.752	0.052	0.000
EP	2712905.804	427754.646	3K23+802							

注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K23+590~K23+635、K23+645~K23+670。



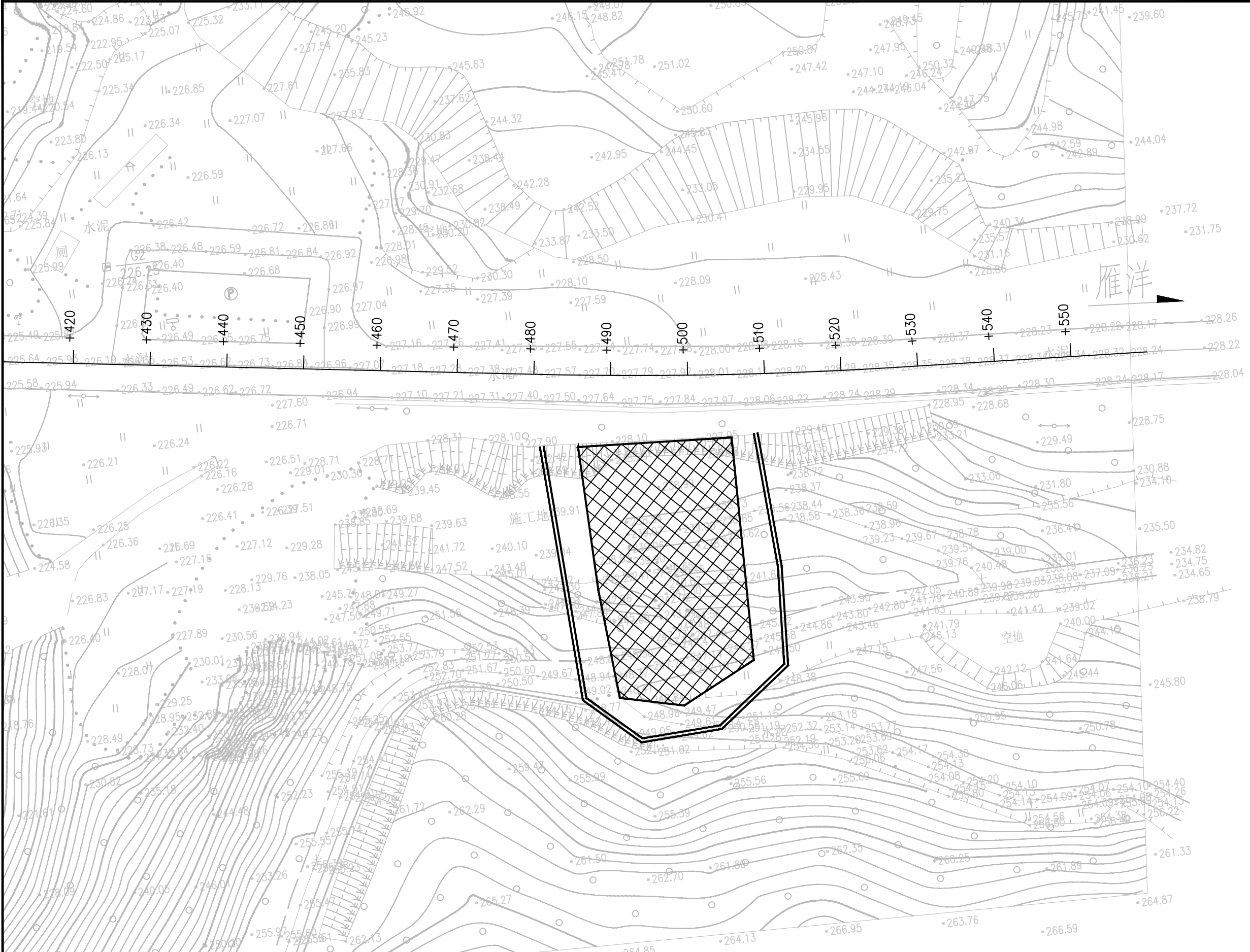
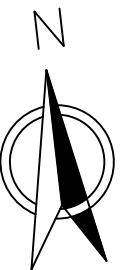
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例 1:500。
2 处治工点桩号为：K23+710~K23+760。



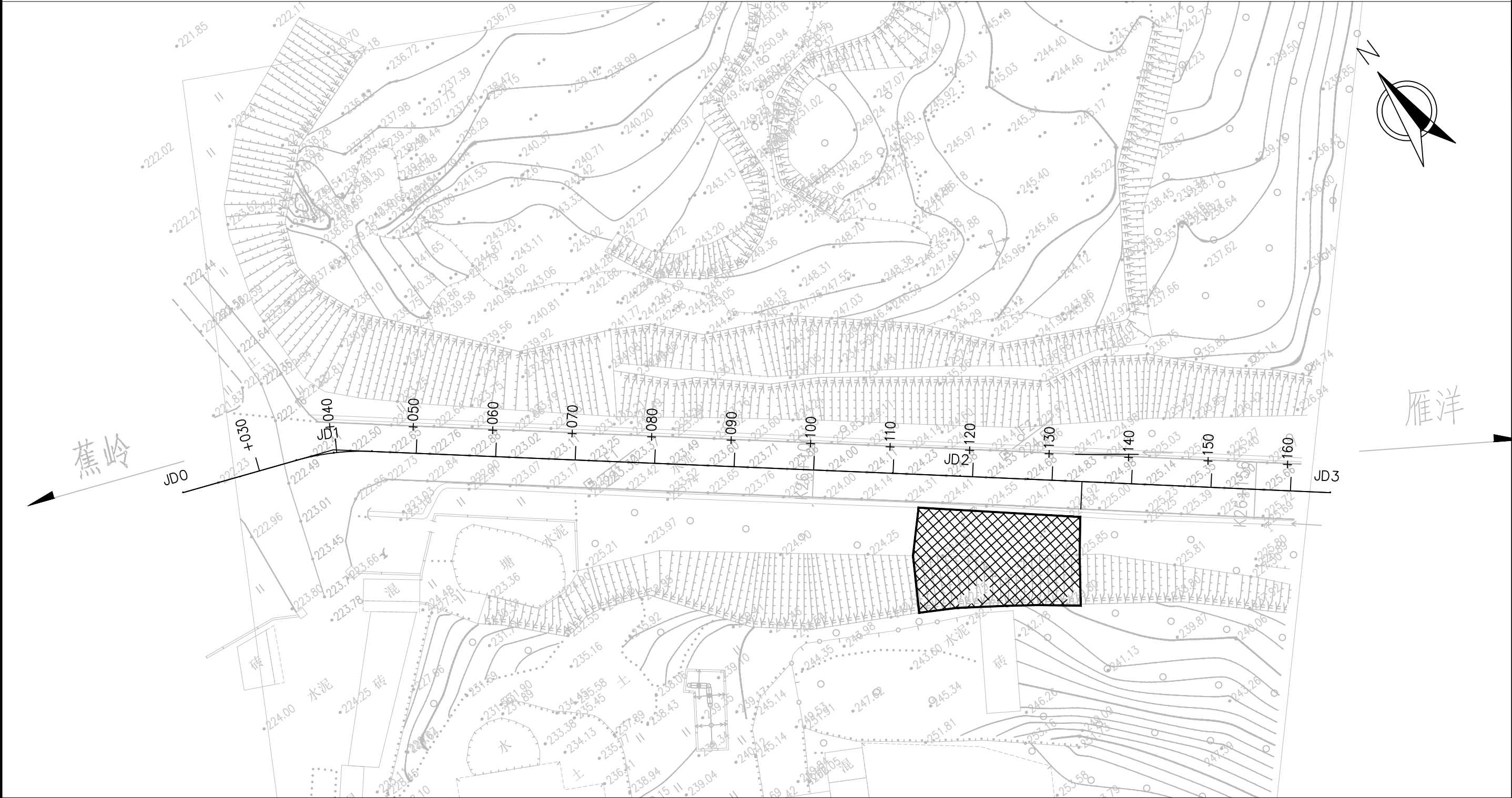
曲线元素表

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
JD0	2711969.563	428742.686	K25+200							
JD1	2711965.998	428768.746	K25+226.303	0°54'54.6"(Z)	2500		19.966	39.931	0.080	0.001
JD2	2711948.605	428913.003	K25+371.603	1°3'46.7"(Y)	4500		41.744	83.486	0.194	0.002
JD3	2711930.378	429043.726	K25+503.589	4°53'37.2"(Z)	550		23.502	46.976	0.502	0.029
JD4	2711927.381	429100.086	K25+560							

注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K25+488~K25+505。



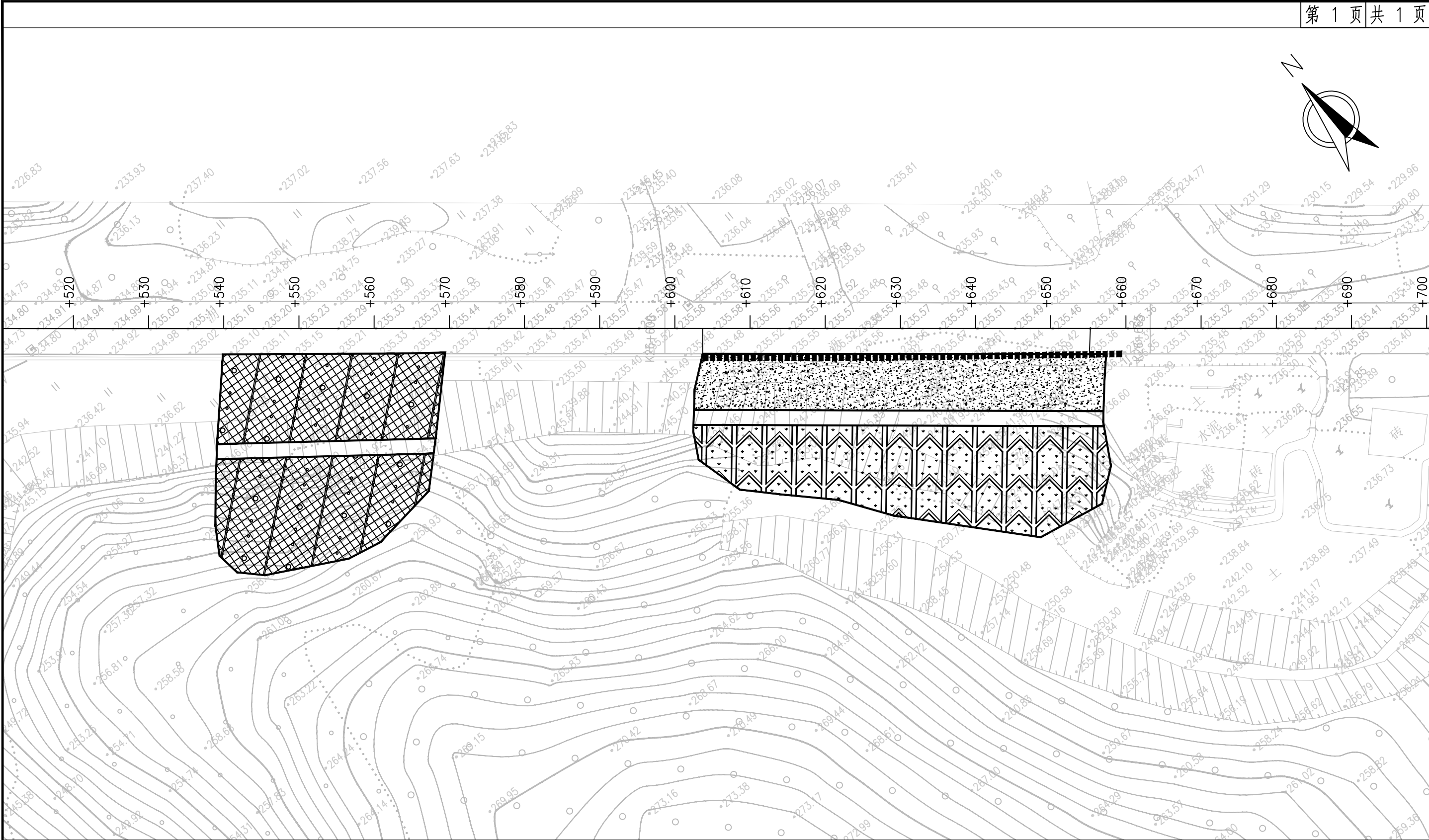
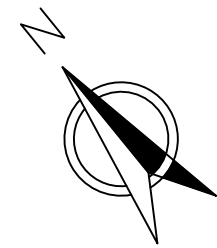
注： 1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K25+488~K25+505。



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
JD0	2711705.293	429484.755	K26+020							
JD1	2711698.306	429503.131	K26+039.659	18°17'59.6"(Y)	30		4.832	9.582	0.387	0.082
JD2	2711648.549	429564.314	K26+118.439	0°9'45.2"(Y)	6000		8.511	17.021	0.006	0.000
JD3	2711619.069	429600.354	K26+165							

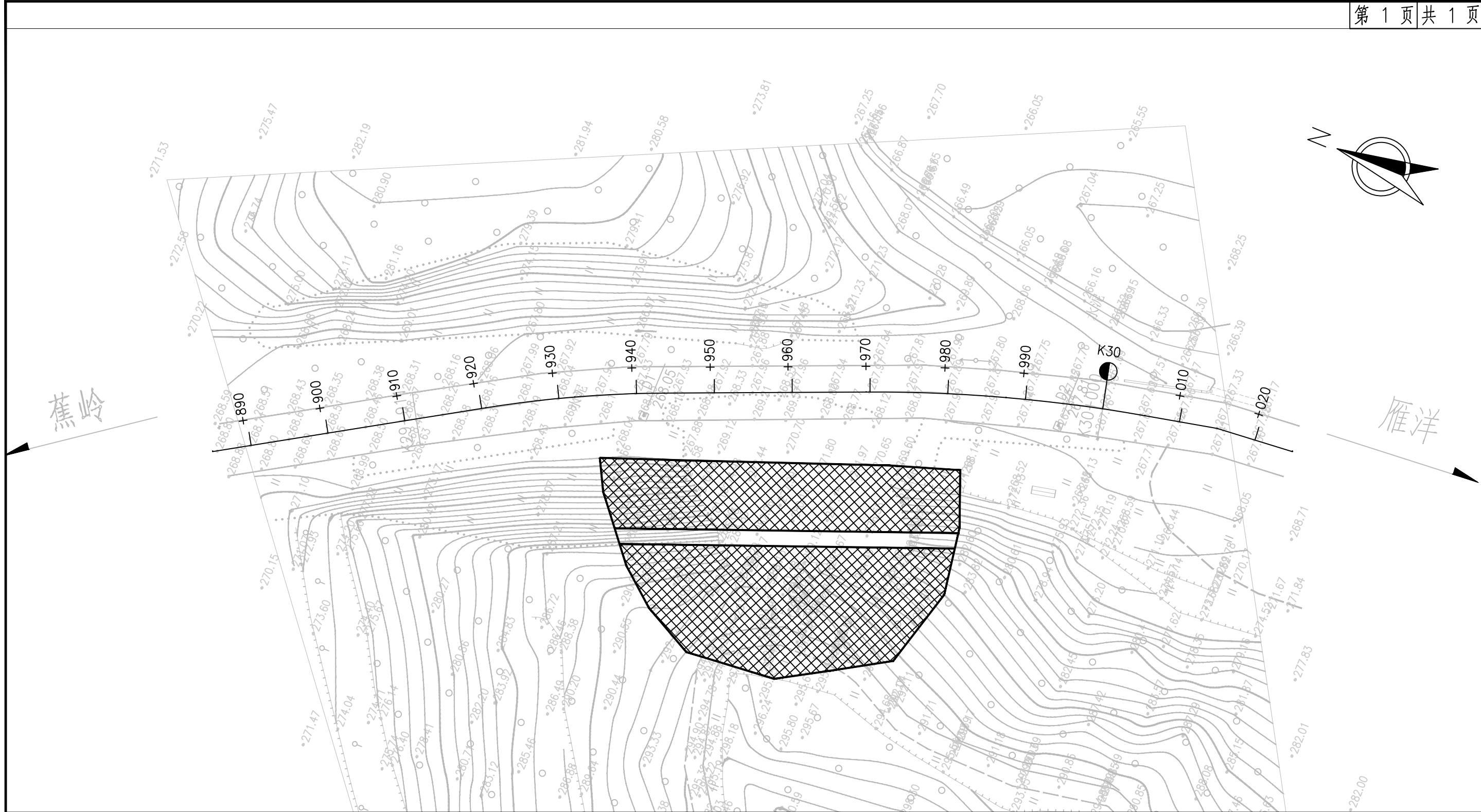
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K26+115~K26+135。



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
JD0	2711416.790	429847.914	K26+490							
JD1	2711413.509	429851.920	K26+495.178	0°8'54.7"(Y)						
JD2	2711280.257	430015.483	K26+706.149	0°22'50.2"(Y)						
JD3	2711261.887	430037.729	K26+735							

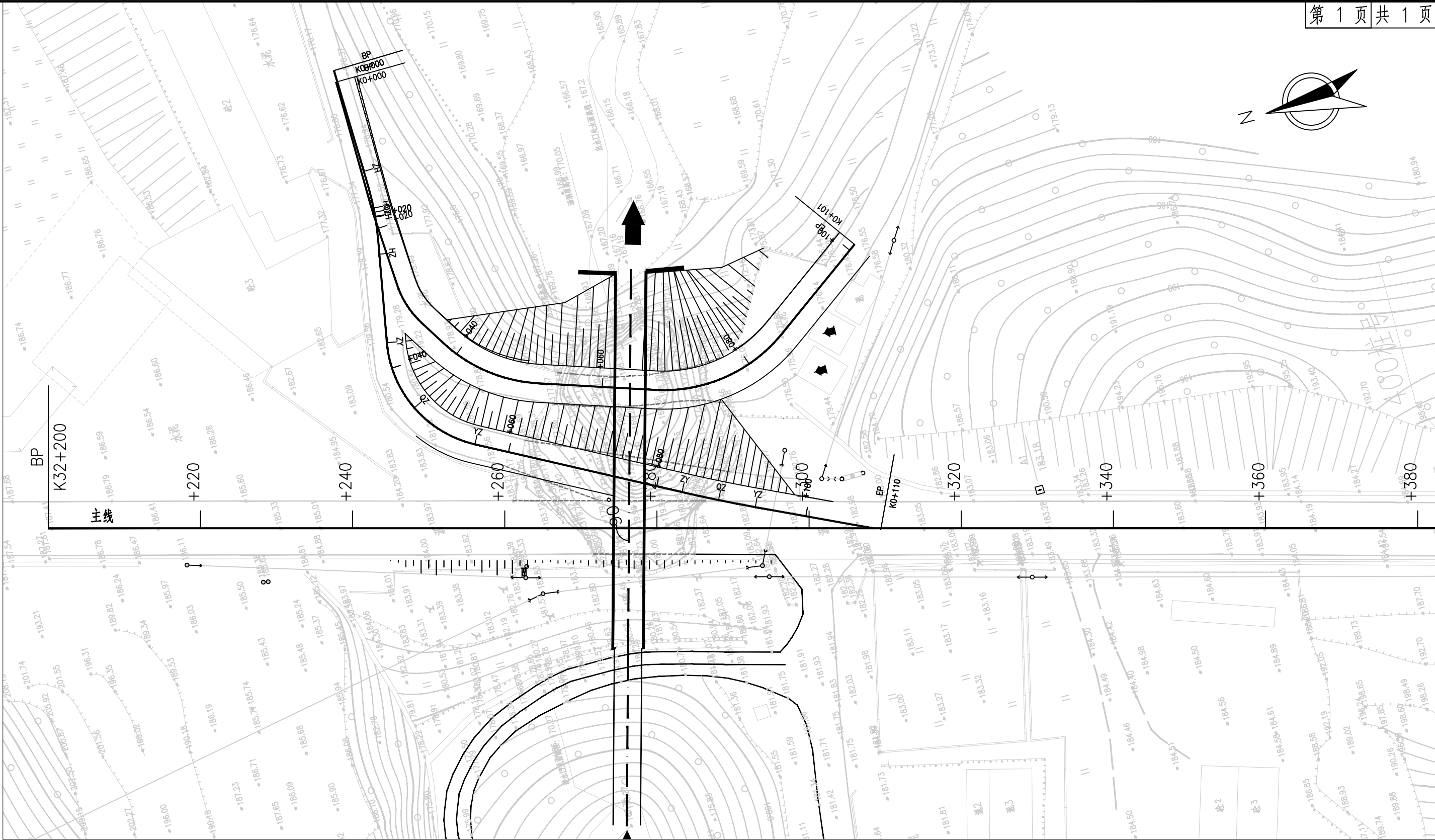
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K26+540~K26+570、K26+605~K26+660。



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
JD0	2708628.299	430460.079	K29+885							
JD1	2708588.111	430484.585	K29+932.070	8°48'10.6"(Y)	150		11.546	23.046	0.444	0.045
JD2	2708536.863	430505.887	K29+987.524	10°18'26.3"(Y)	200		18.038	35.979	0.812	0.097
JD3	2708510.012	430511.724	K30+014.905	7°7'48.9"(Y)						
JD4	2708499.957	430512.627	K30+025							

注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K29+935~K29+985。

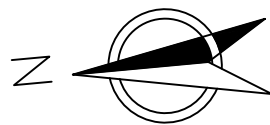


曲线元素表

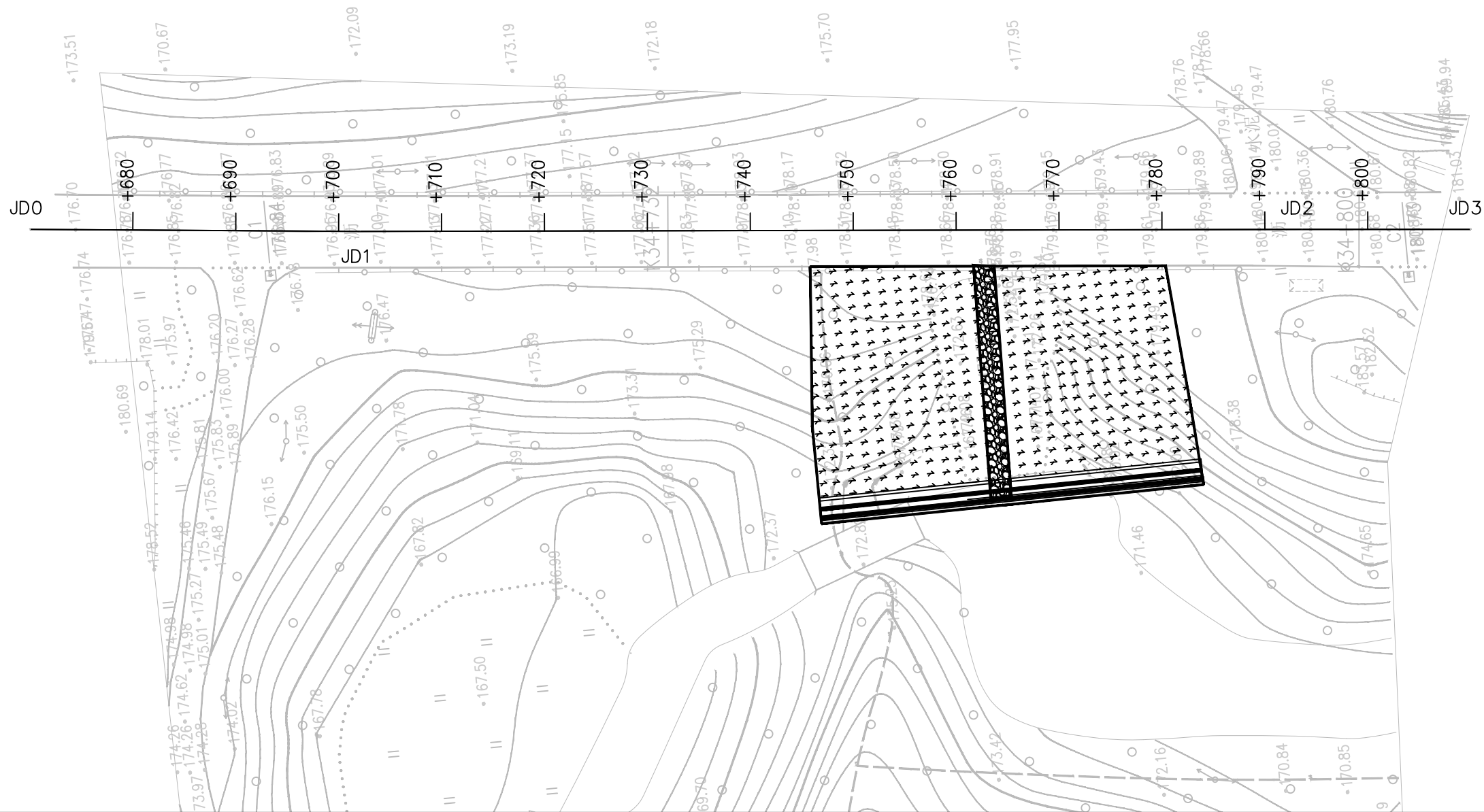
交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD0	2707615.434	429131.142	K32+200							
JD1	2707422.081	429080.008	K32+400							

说明：
1 坐标系：CGCS2000坐标系，高斯-克吕格投影，投影带为3度带，投影中央子午线为117°E；高程系统：1985国家高程基准。
2 处治工点桩号为：K32+220~K32+320。

蕉岭



雁洋



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
JD0	2706197.032	428763.538	K34+670							
JD1	2706165.064	428760.374	K34+702.124	0°29'20.5"(Y)						
JD2	2706073.915	428752.136	K34+793.644	0°6'40.7"(Y)						
JD3	2706057.629	428750.632	K34+810							

注：
1 本图采用2000国家大地坐标系，1985年国家高程基准，比例1：500。
2 处治工点桩号为：K33+750~K33+780。

广东大雄经济技术咨询有限公司

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段
灾毁恢复重建工程

路线平面图

设计

王敏

复核

王敏

专业负责

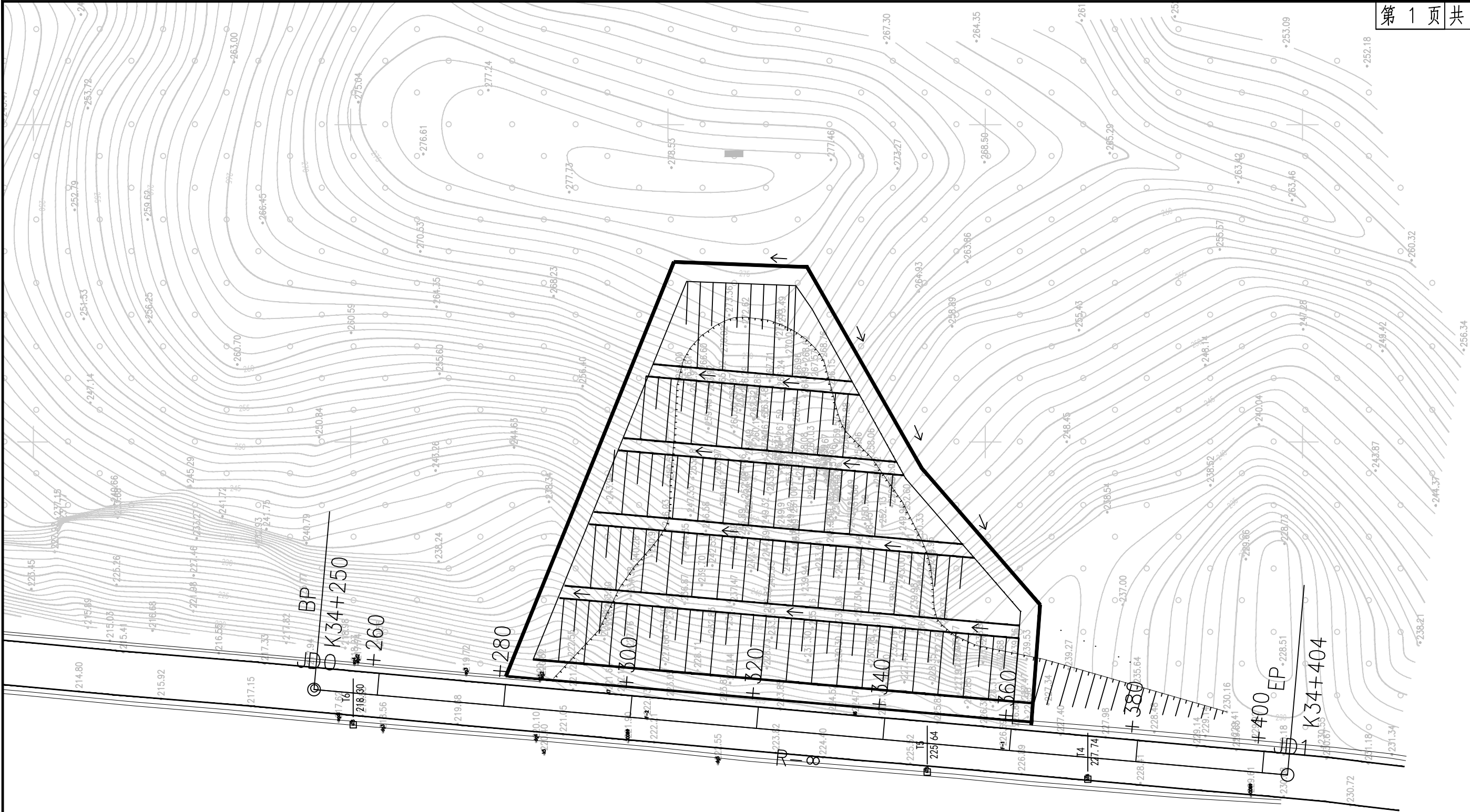
王敏

审核

王泉清

图号

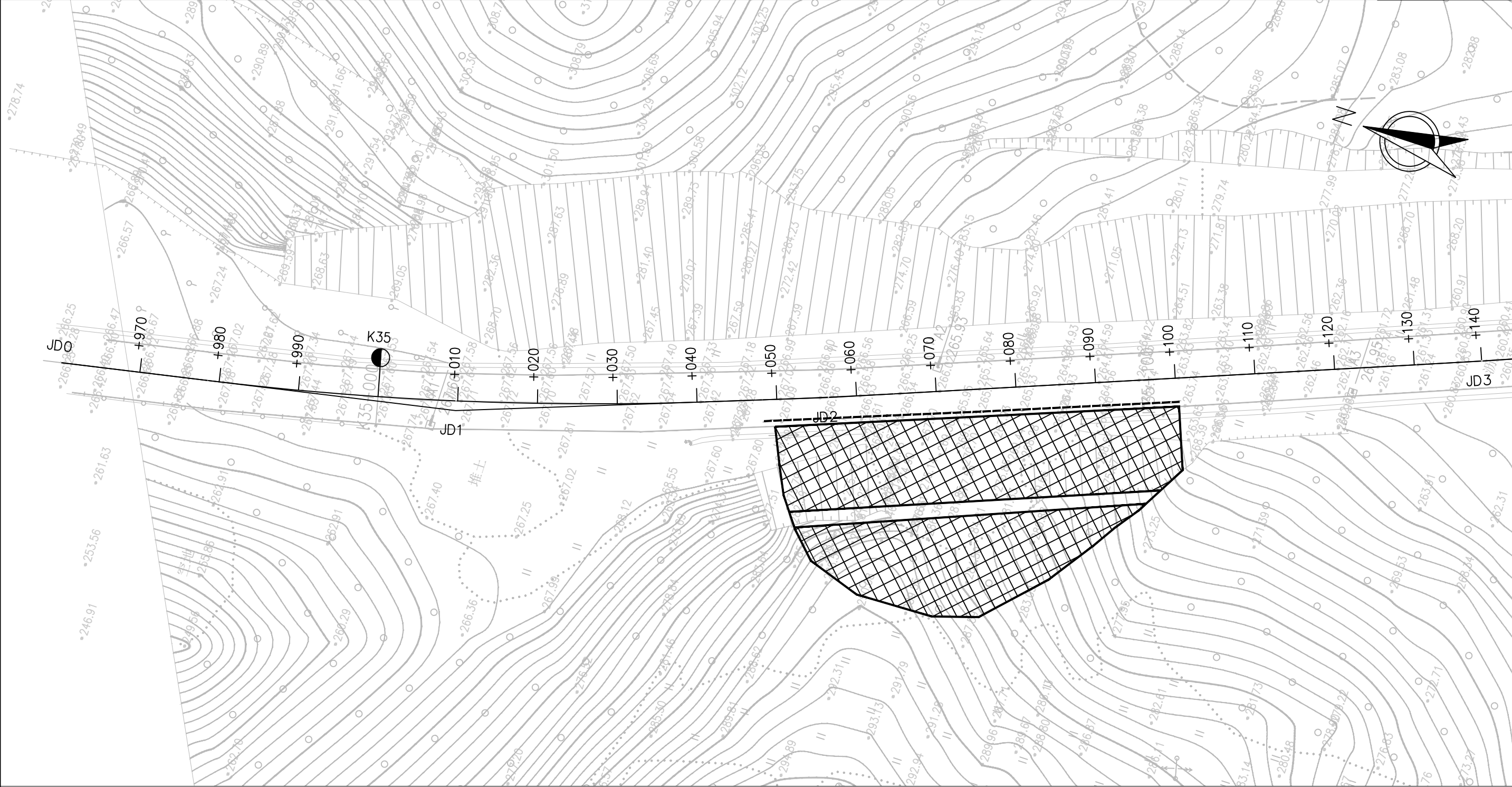
S2-2.9



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
JD0	2705605.778	428710.994	K34+250							
JD1	2705452.367	428697.530	K34+404							

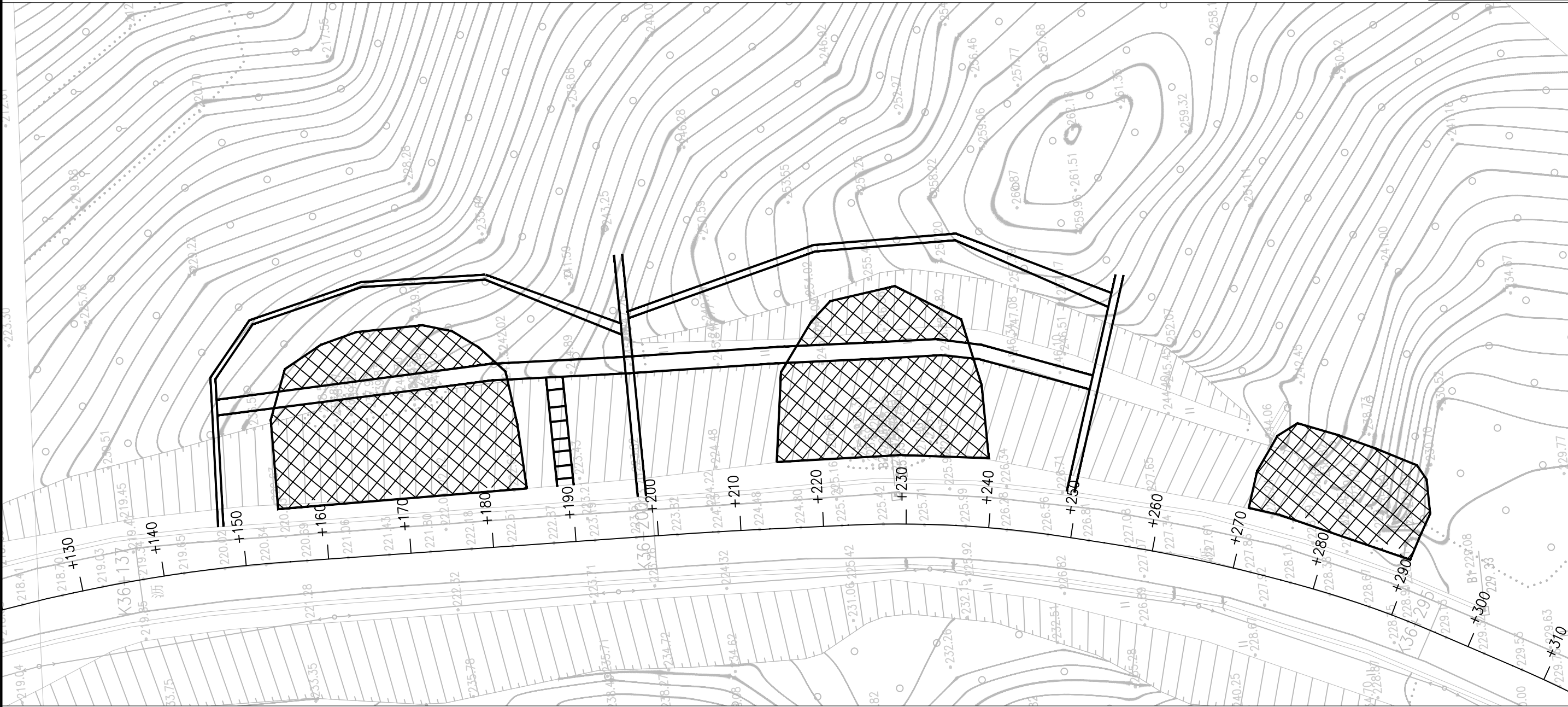
注：
1、本图采用2000国家大地坐标系；1985年国家高程基准，比例1:1000。
2、处治工点桩号为：K34+290~K34+360。



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
JD0	2704890.603	428573.152	K34+960							
JD1	2704841.687	428582.763	K35+009.851	8°55'53.9°(Z)	400		31.241	62.355	1.218	0.127
JD2	2704797.773	428598.788	K35+056.471	1°10'48.6°(Z)	800		8.239	16.478	0.042	0.001
JD3	2704721.336	428628.478	K35+138.471	0°37'21.3°(Z)	1500		8.150	16.299	0.022	0.000
JD4	2704653.581	428655.647	K35+211.471	0°12'34.2°(Y)	5000		9.141	18.282	0.008	0.000
JD5	2704617.767	428669.856	K35+250							

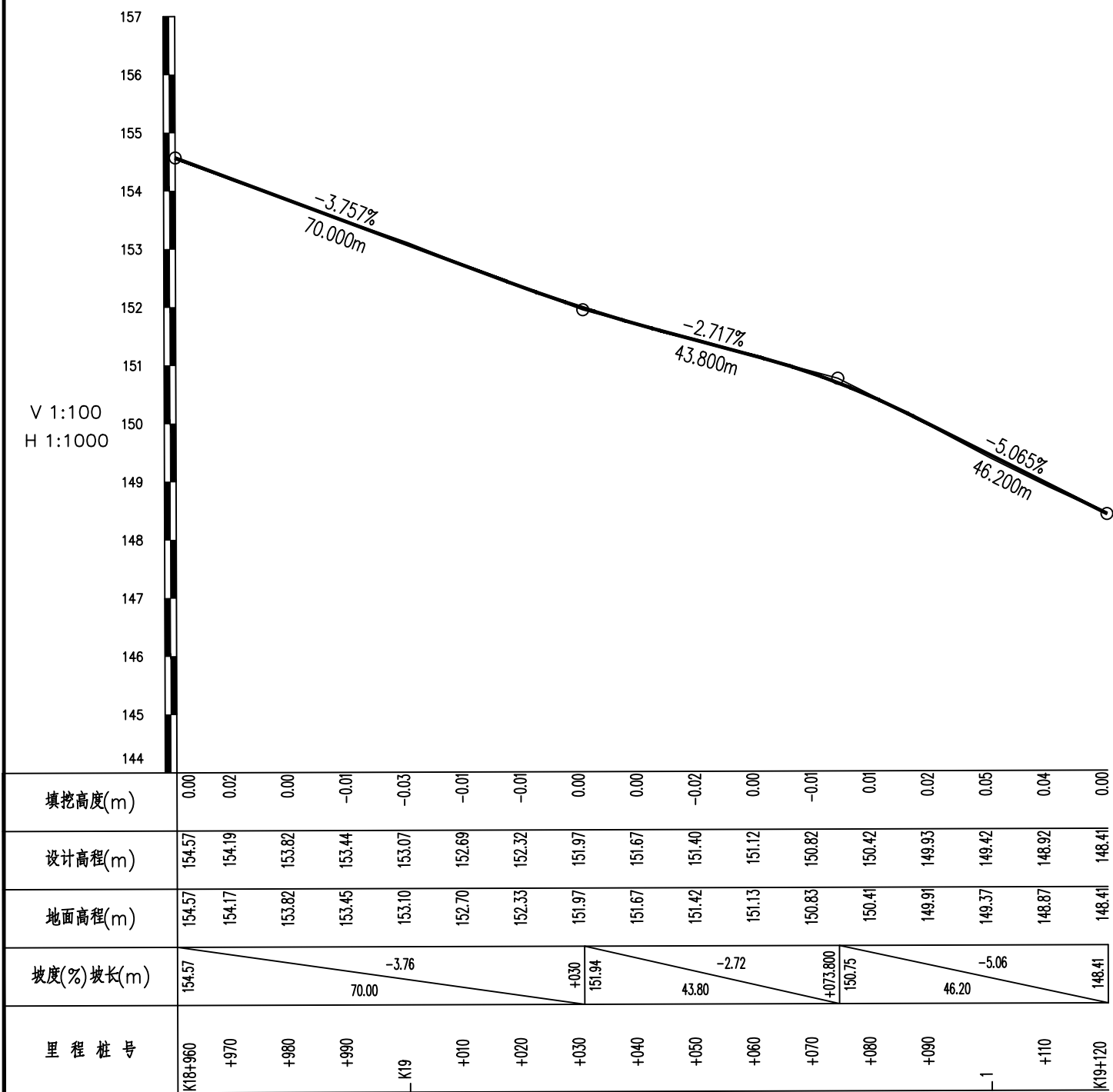
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K35+050~K35+100。

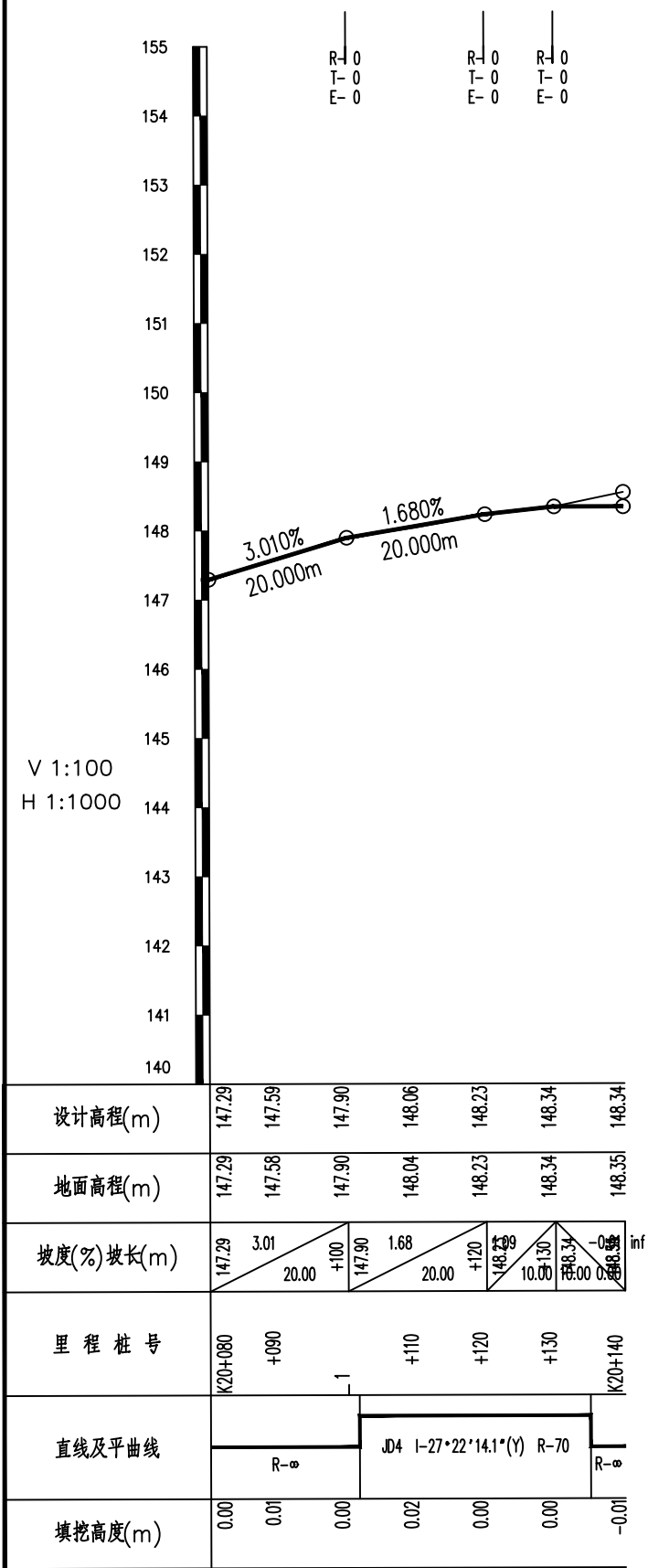


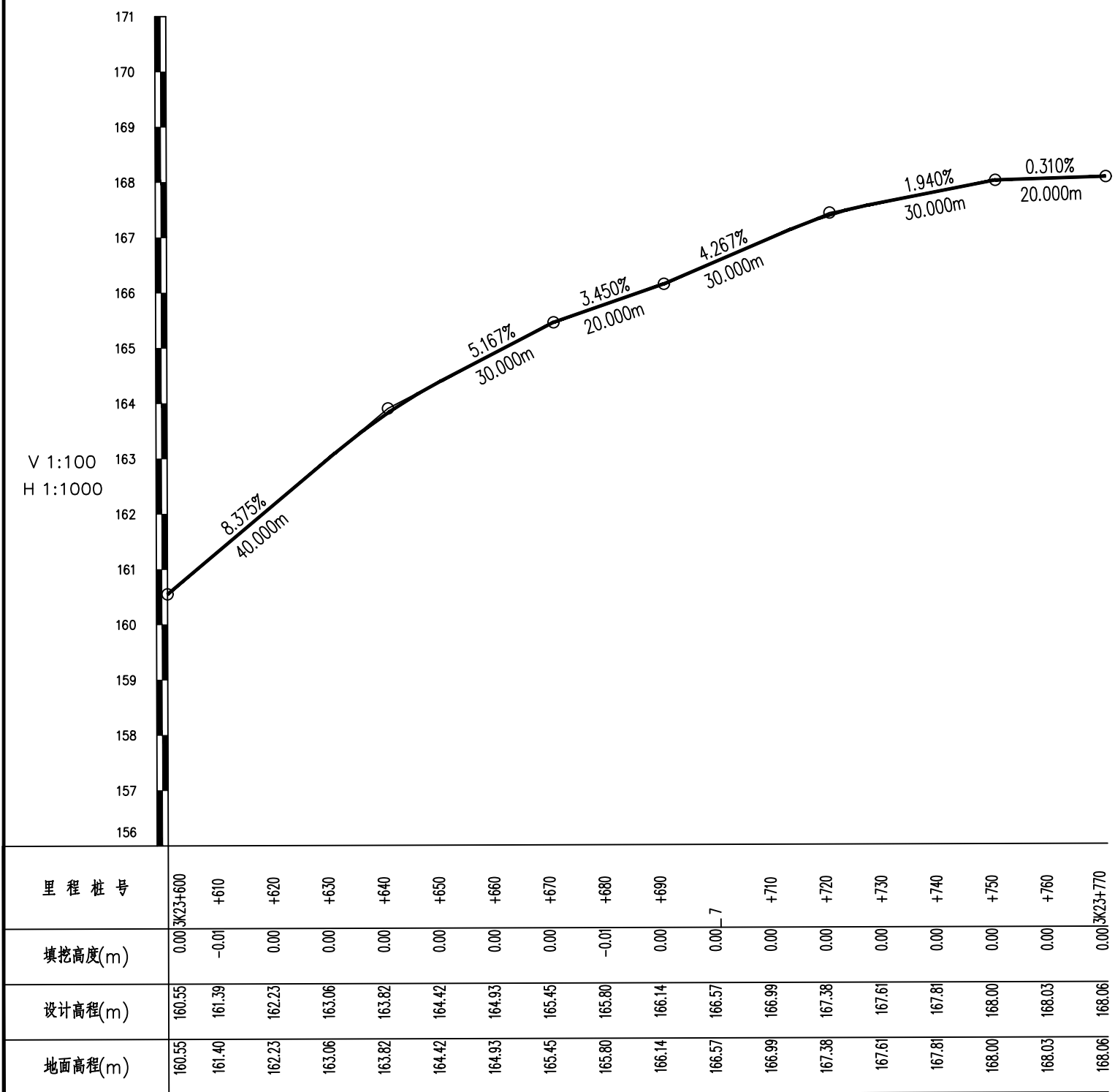
曲线元素表

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	2703851.673	428969.666	K36+116							
JD1	2703842.255	428971.023	K36+125.515	1°44'37.4°(Y)						
JD2	2703825.783	428972.886	K36+142.093	8°13'18.1°(Y)	185		13.296	26.547	0.477	0.046
JD3	2703761.274	428970.895	K36+206.587	1°19'12.2°(Y)	600		6.912	13.824	0.040	0.001
JD4	2703731.839	428969.307	K36+236.064	11°29'43.2°(Y)	130		13.085	26.082	0.657	0.088
JD5	2703703.734	428961.996	K36+265.016	6°15'21.3°(Y)	200		10.929	21.837	0.298	0.022
JD6	2703683.431	428954.267	K36+286.719	8°13'58.1°(Y)	125		8.996	17.961	0.323	0.031
JD7	2703658.229	428940.256	K36+315.523	7°21'25.0°(Y)	150		9.643	19.260	0.310	0.027
JD8	2703635.291	428923.327	K36+344.005	6°10'35.8°(Y)	75		4.047	8.085	0.109	0.008
EP	2703625.720	428914.525	K36+357							

注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K36+155~K36+185、K36+215~K36+240、K36+270~K36+290。







广东大雄经济技术咨询有限公司

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段
灾毁恢复重建工程

路线纵断面图

设计

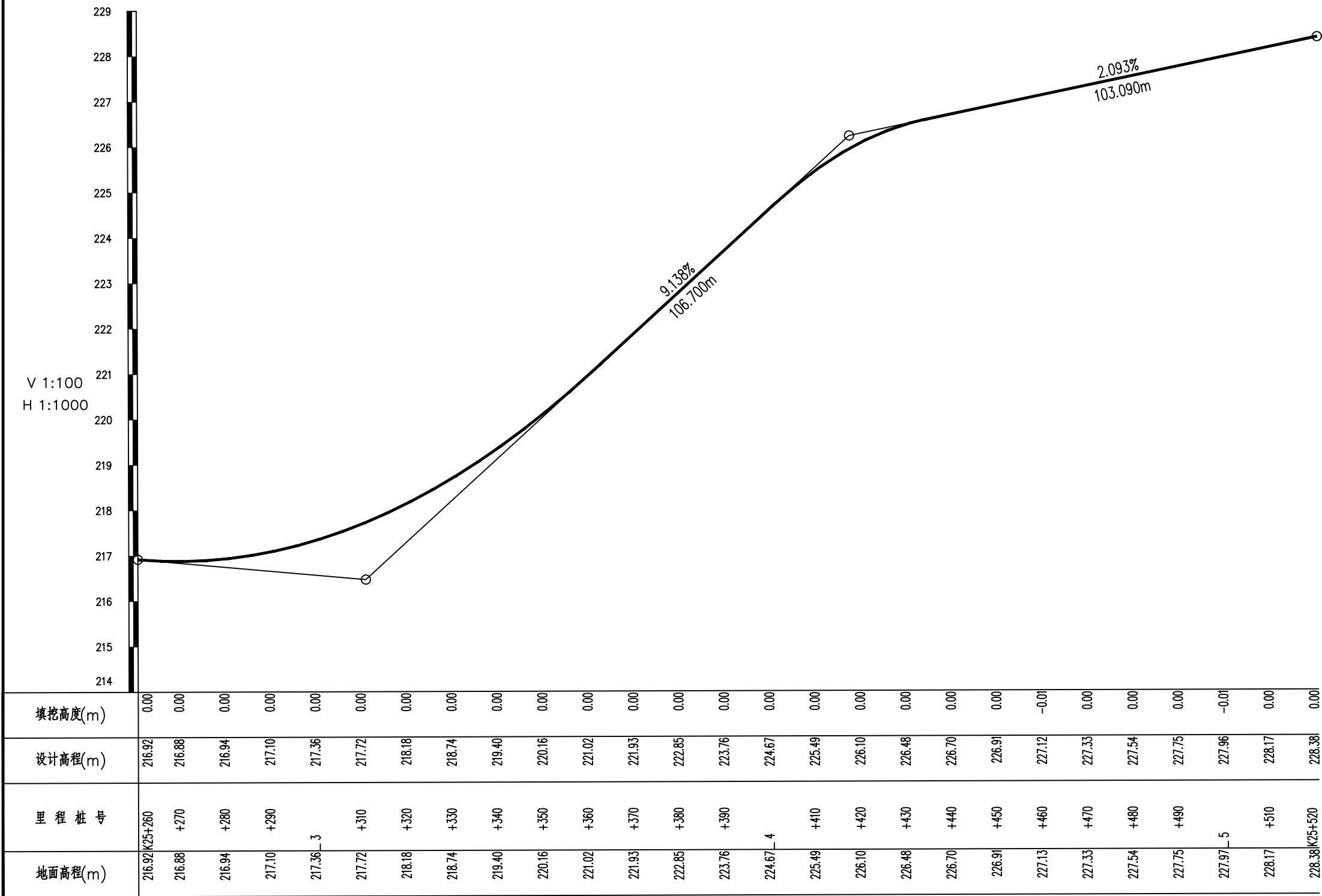
复核

专业负责

审核

图号

S2-3



广东大雄经济技术咨询有限公司

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段
灾毁恢复重建工程

路线纵断面图

设计

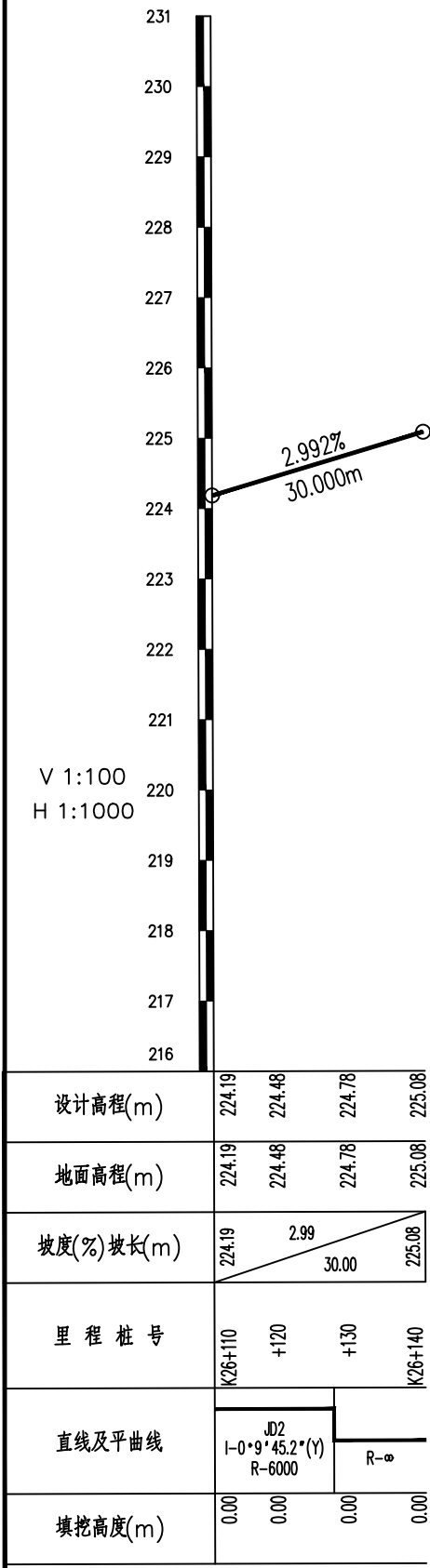
复核

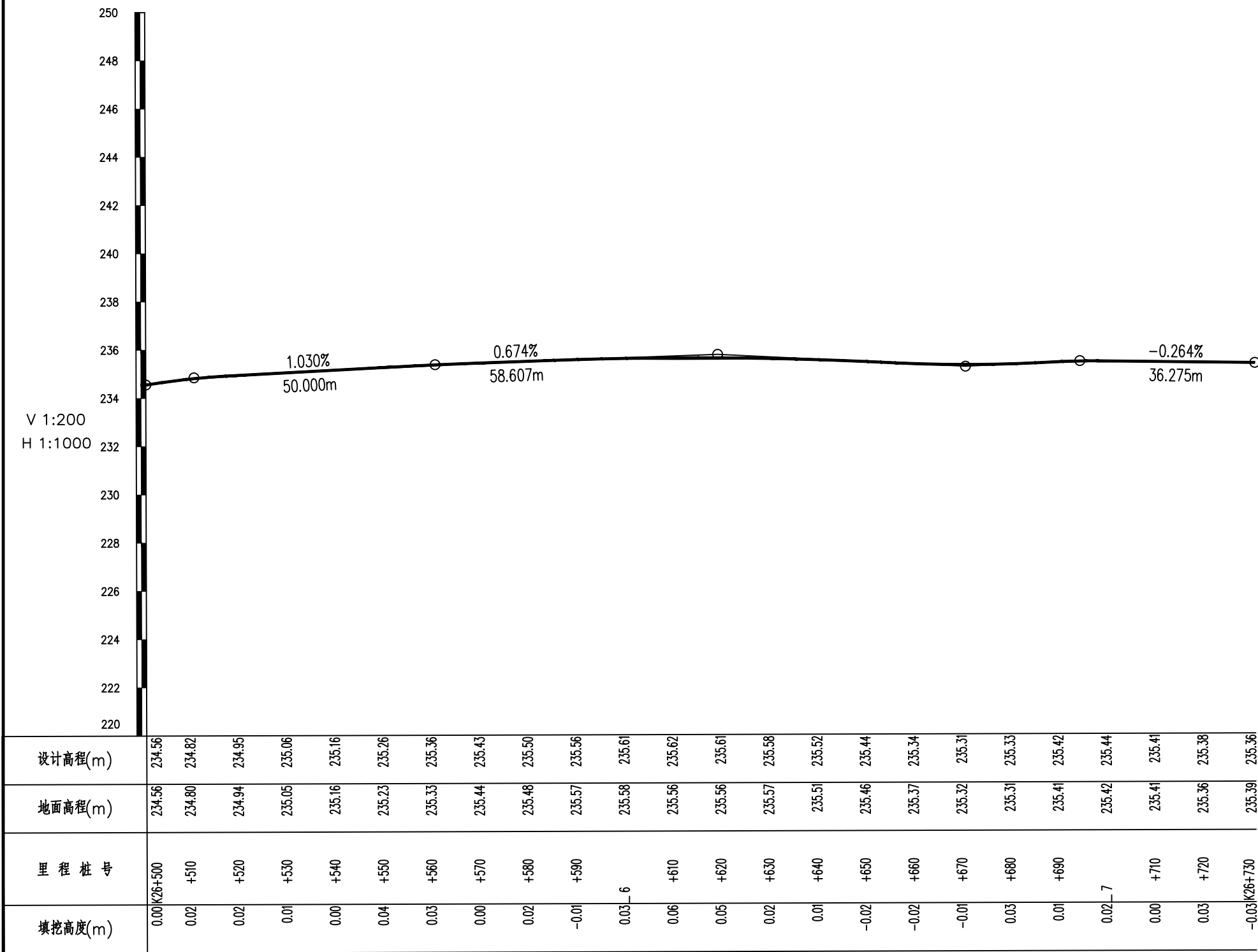
专业负责

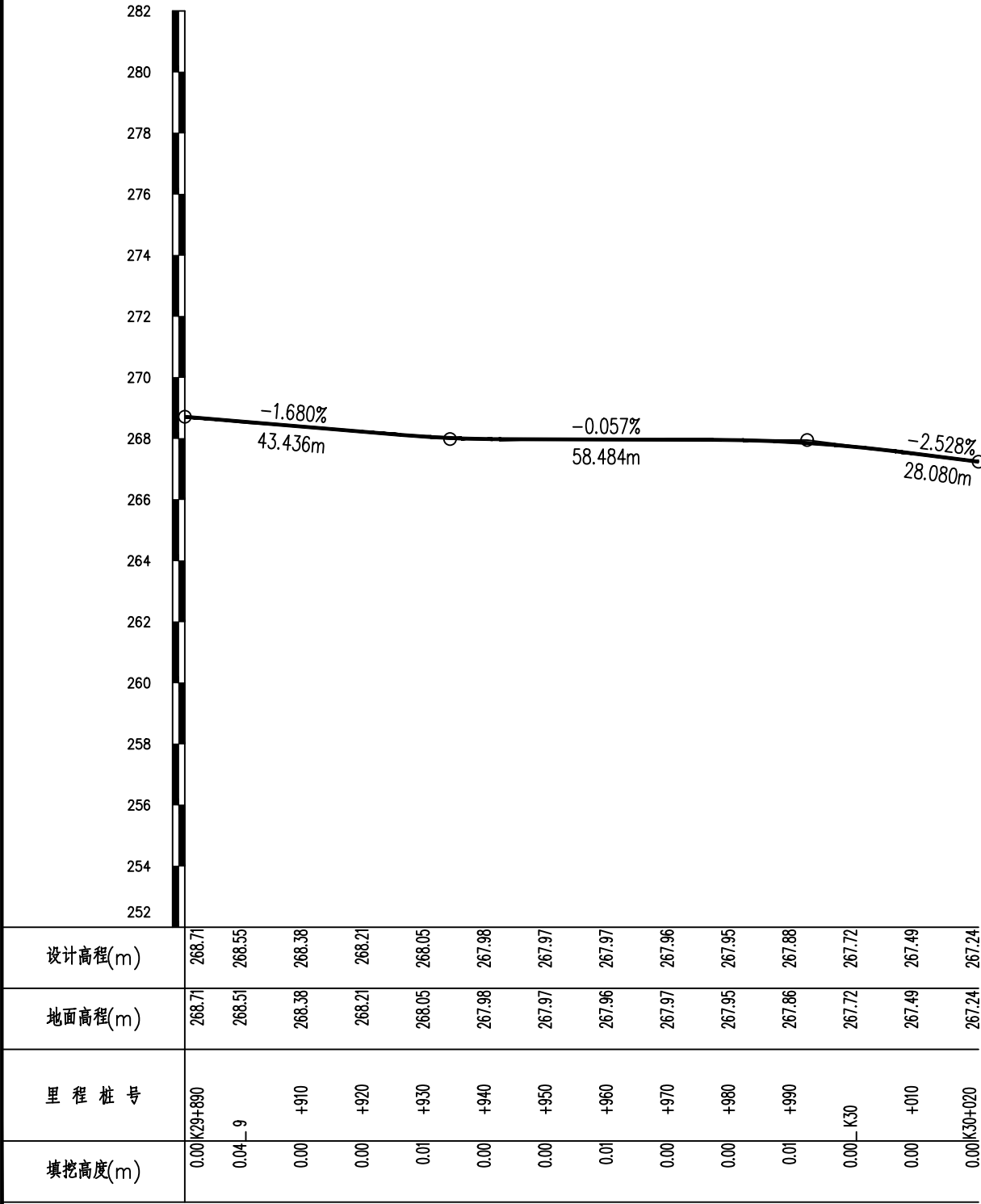
审核

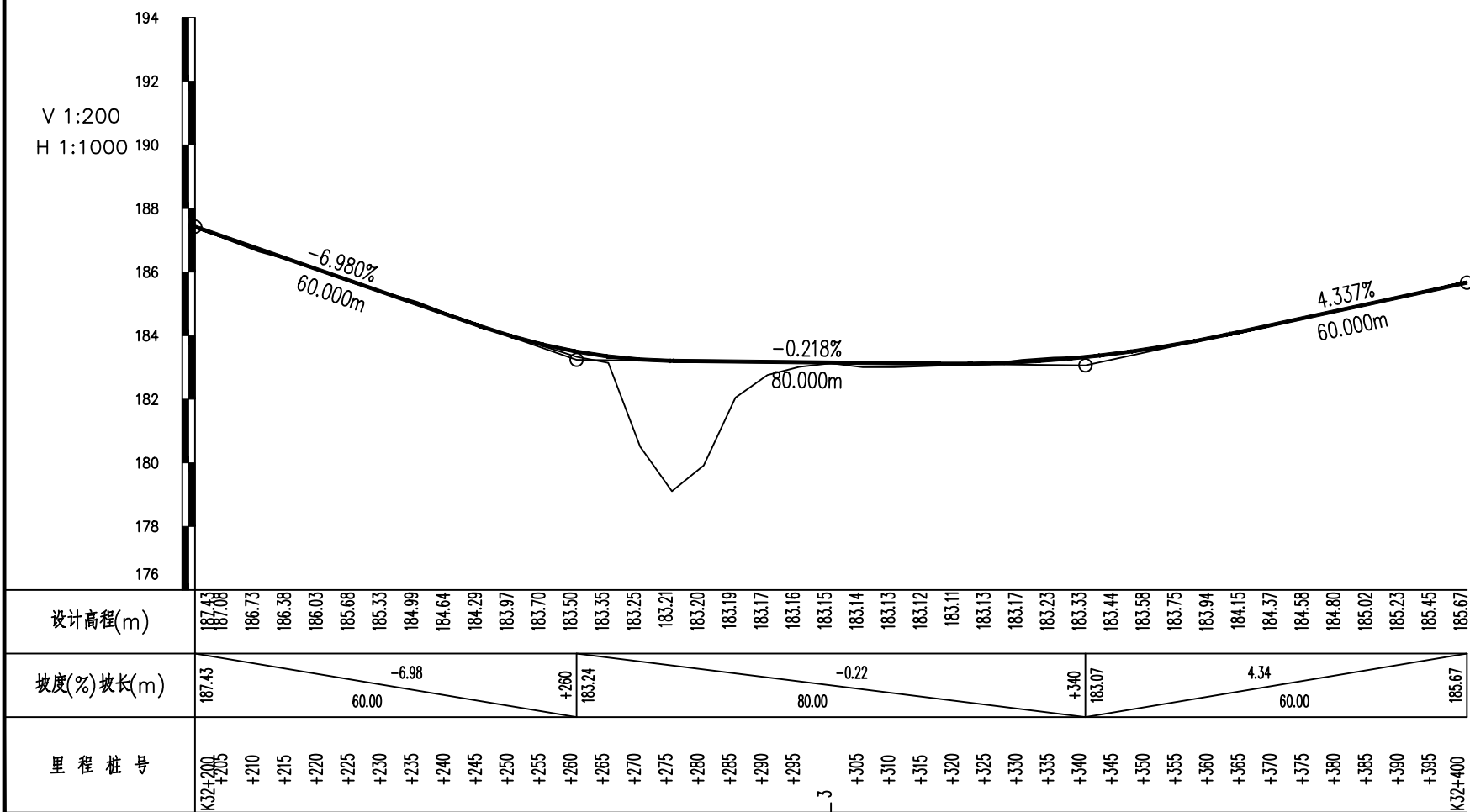
图号

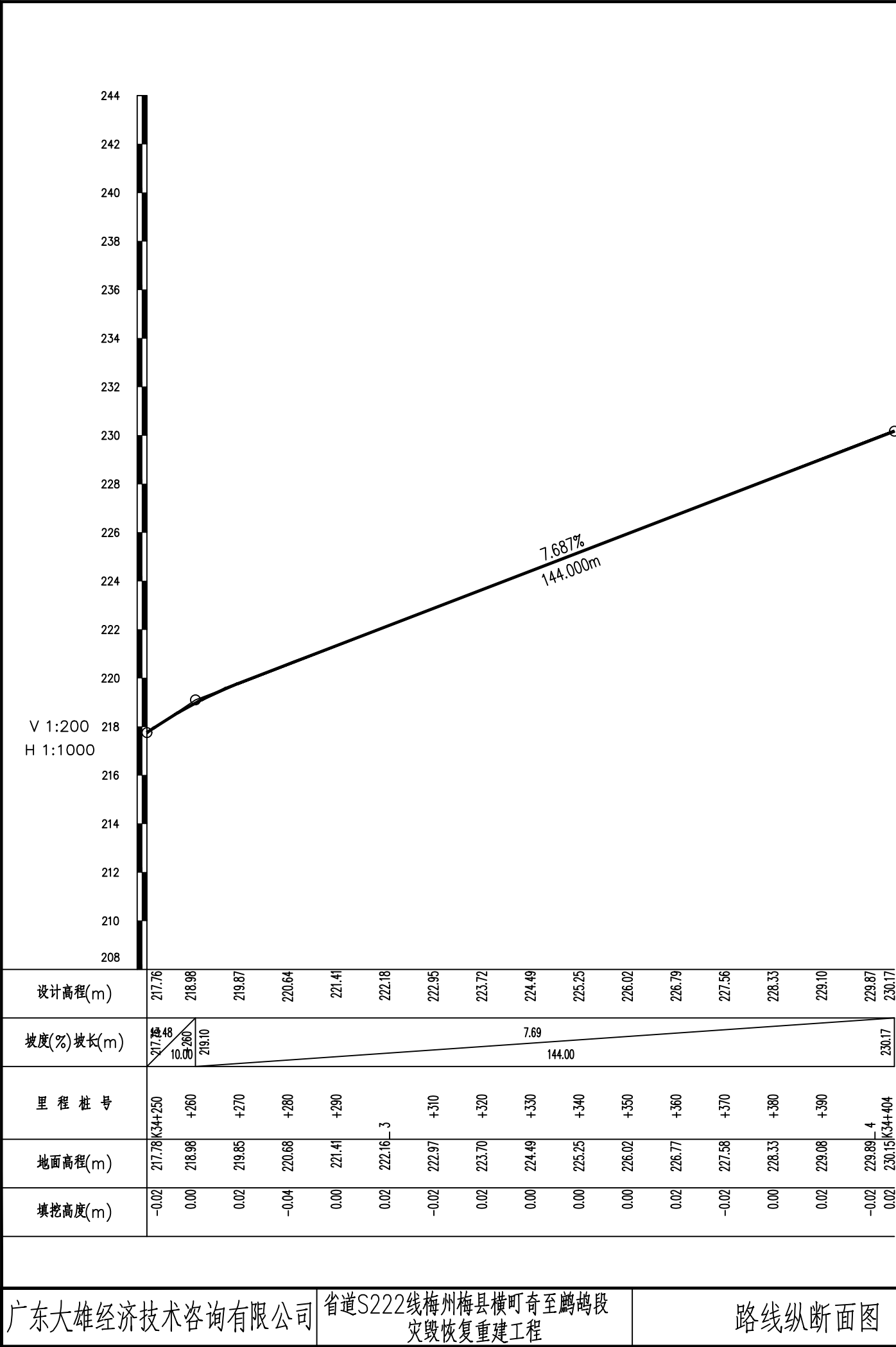
S2-3

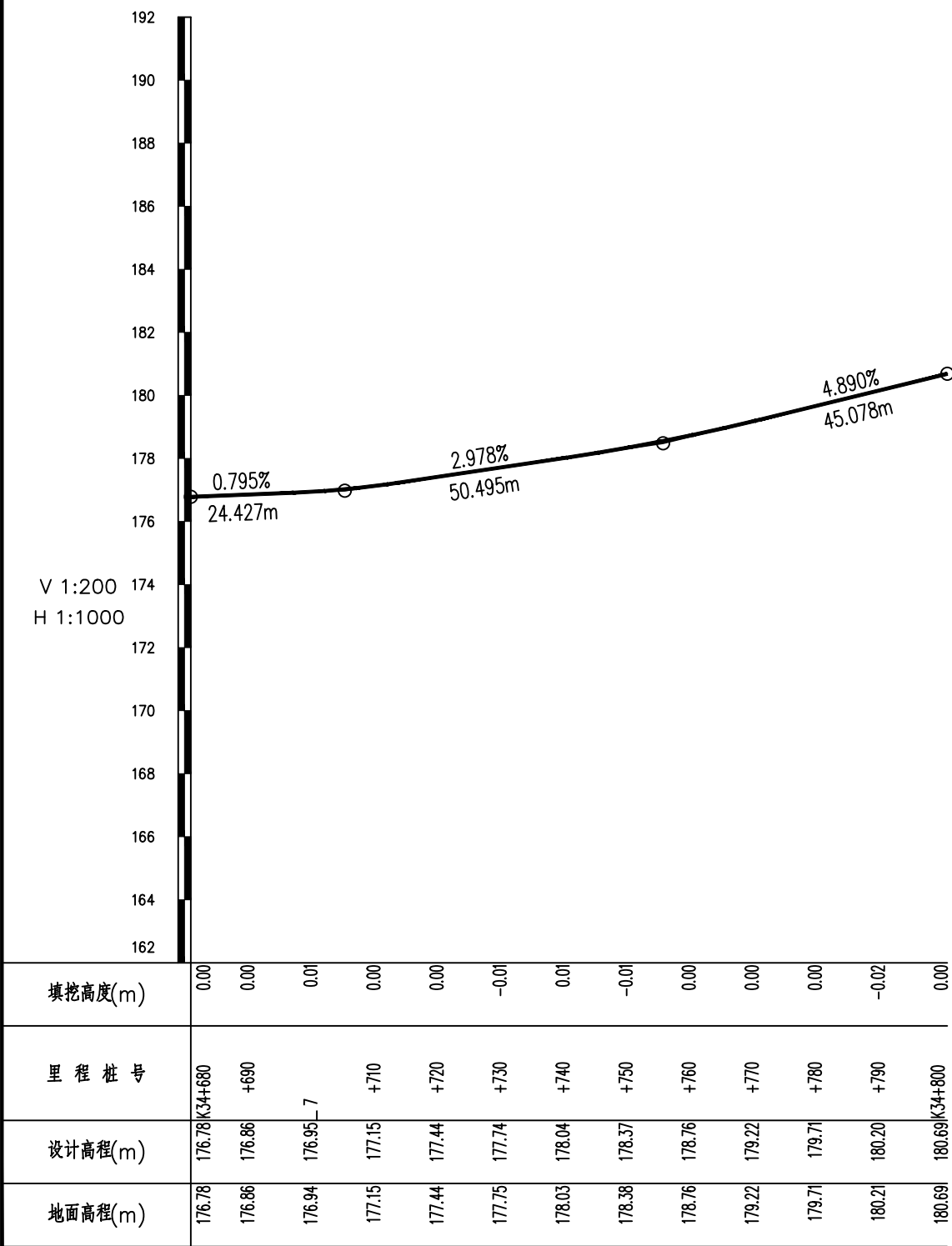


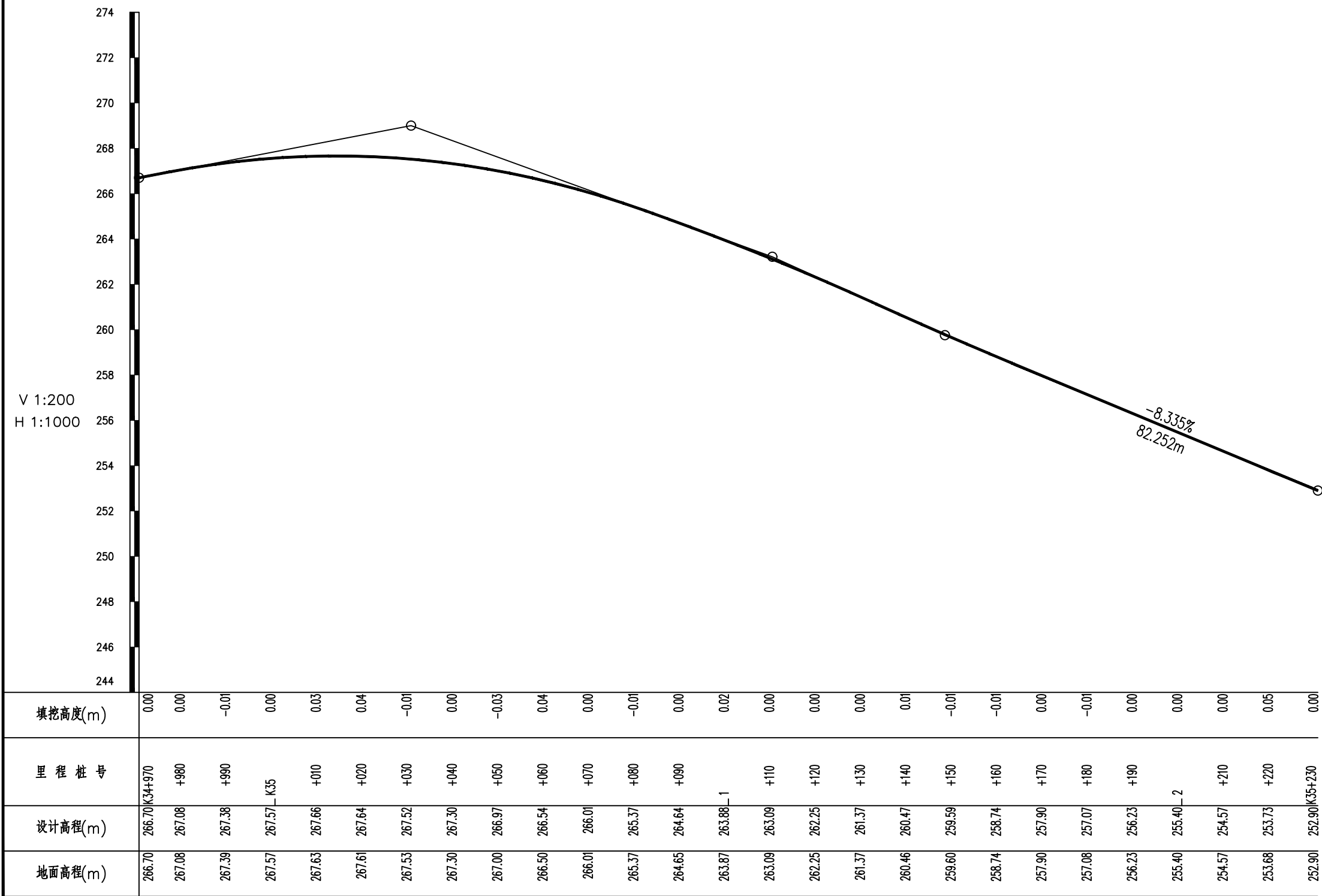


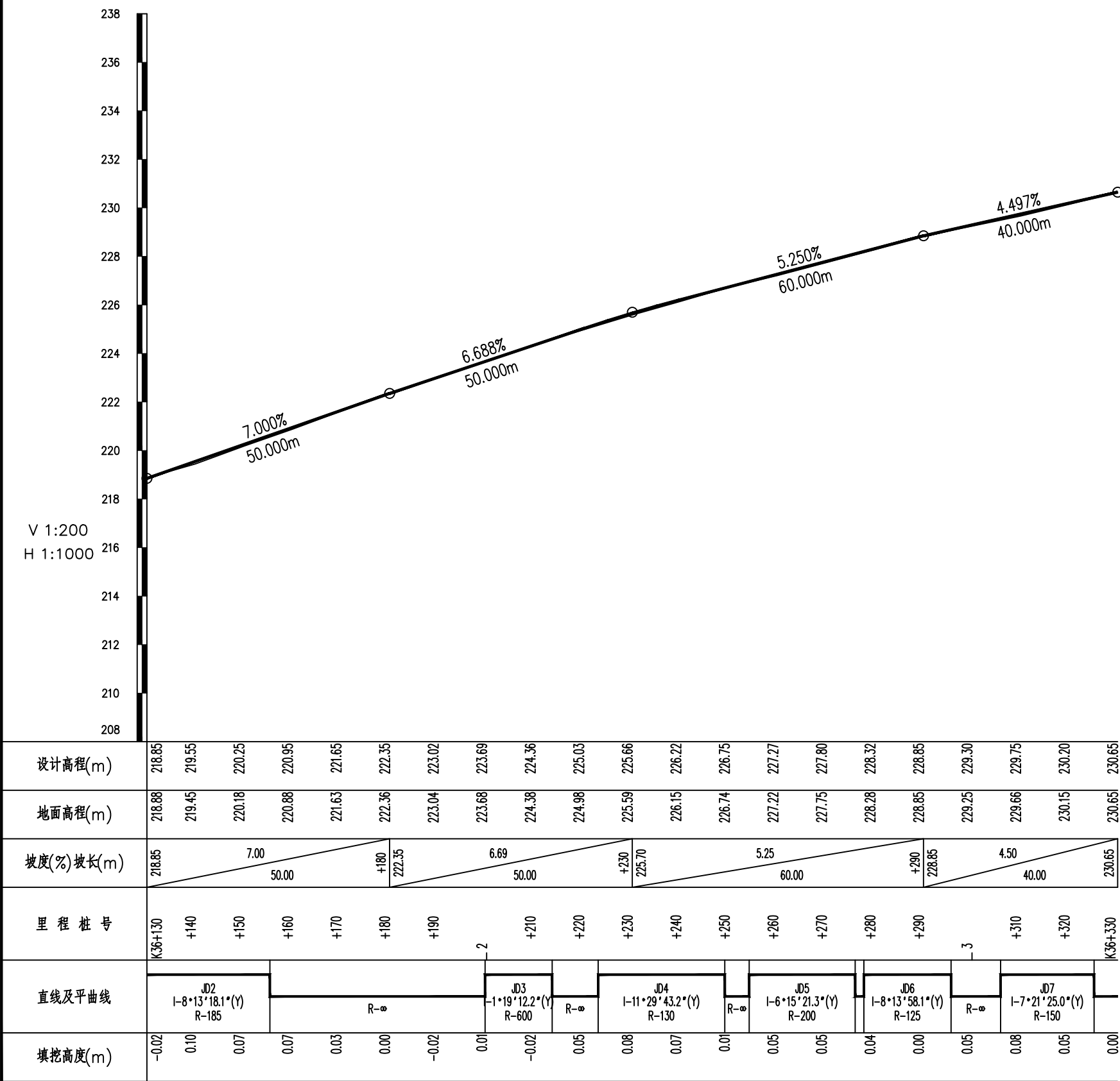


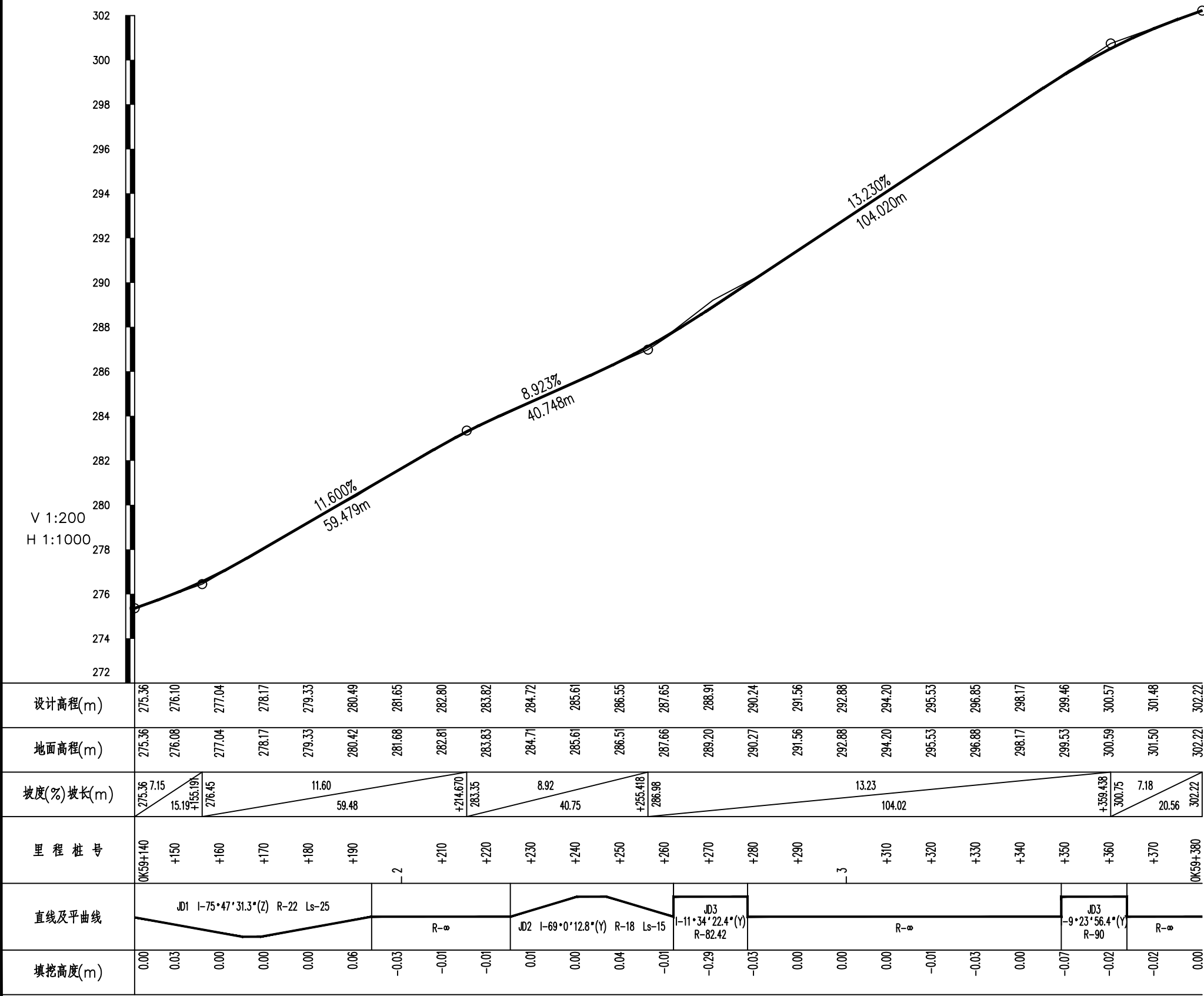


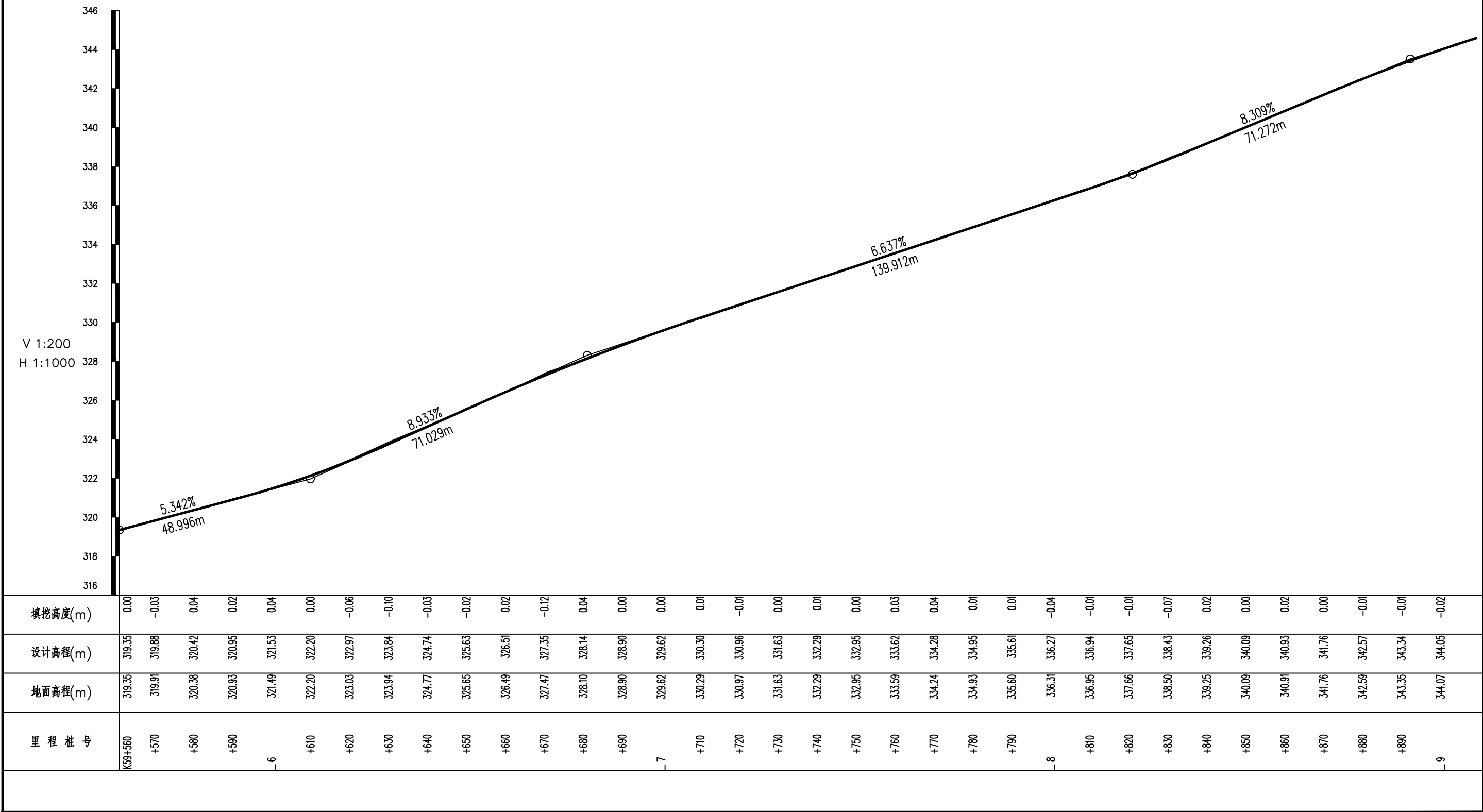












直线、曲线及转角表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

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	缓和曲	切 线	曲 线	外 距	校正值	第一缓和曲线	第一缓和曲线终	曲线中点	第二缓和曲线起	第二缓和曲线	直线段	交点间	计算方位角		
						线长度	线参数	长 度	长 度			起 点	点或圆曲线起点		点或圆曲线终点	终 点	长 (m)	距(m)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
JD0	2715862.134	426136.9327	K18+958														18.21197	25.25513	135°52'23.6"		
JD1	2715844.006	426154.5166	K18+983.255	16°2'10.4"(Z)	50			7.043	13.99423	0.4936	0.092		K18+976.212	K18+983.209	K18+990.206		13.76557	20.80872	119°50'13.2"		
JD2	2715833.653	426172.567	K19+003.972	2°15'49.3"(Z)				0			0		K19+003.972	K19+003.972	K19+003.972		12.26544	24.06481	117°34'23.9"		
JD2	2715822.514	426193.8985	K19+028.037	13°11'50.3"(Y)	102			11.799	23.49433	0.6802	0.104		K19+016.237	K19+027.984	K19+039.732		67.22626	79.02564	130°46'14.2"		
JD3	2715770.908	426253.747	K19+106.958	3°12'57.0"(Z)				0			0		K19+106.958	K19+106.958	K19+106.958		18.99856	18.99856	127°33'17.3"		
JD4	2715759.328	426268.8085	K19+125.956																		
JD0	2715385.144	426985.2195	K19+950														3.747997	26.30488	143°47'43.7"		
JD1	2715363.918	427000.757	K19+976.305	48°33'49.9"(Y)	50			22.557	42.37996	4.8526	2.734		K19+953.748	K19+974.938	K19+996.128		10.74916	40.24921	192°21'33.6"		
JD2	2715324.602	426992.1419	K20+013.820	4°58'10.4"(Z)	160			6.943	13.87762	0.1506	0.009		K20+006.877	K20+013.816	K20+020.755		19.40287	44.84468	187°23'23.2"		
JD3	2715280.13	426986.3741	K20+058.656	43°48'52.2"(Y)	46			18.499	35.17654	3.5802	1.821		K20+040.158	K20+057.746	K20+075.334		26.20125	61.74502	231°12'15.4"		
JD4	2715241.444	426938.2509	K20+118.581	27°22'14.1"(Y)	70			17.045	33.43949	2.0454	0.651		K20+101.535	K20+118.255	K20+134.975		25.02511	42.07024	258°34'29.6"		
JD5	2715233.11	426897.0143	K20+160																		
BP	2712877.734	427478.4832	3K23+496														1.749223	14.36273	62°47'47.4"		
JD1	2712884.3	427491.2573	3K23+510.363	19°5'36.1"(Z)	75			12.614	24.99313	1.0533	0.234		3K23+497.749	3K23+510.246	3K23+522.742		12.00434	38.41472	43°42'11.3"		
JD2	2712912.071	427517.7989	3K23+548.544	2°38'4.4"(Y)	600			13.797	27.58887	0.1586	0.005		3K23+534.747	3K23+548.541	3K23+562.336		2.048906	30.91648	46°20'15.7"		
JD3	2712933.416	427540.1645	3K23+579.455	24°18'0.6"(Y)	70			15.071	29.68824	1.604	0.453		3K23+564.384	3K23+579.229	3K23+594.073		7.171551	34.57443	70°38'16.2"		
JD4	2712944.878	427572.7835	3K23+613.576	11°16'7.8"(Y)	125			12.332	24.58479	0.6069	0.08		3K23+601.244	3K23+613.537	3K23+625.829						

编制：何 翔

复核：王 涛

图号：S2-4

直线、曲线及转角表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

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	缓和曲	切 线	曲 线	外 距	校正值	第一缓和曲线	第一缓和曲线终	曲线中点	第二缓和曲线起	第二缓和曲线	直线段	交点间	计算方位角	
						线长度	线参数	长 度	长 度			起 点	点或圆曲线起点		点或圆曲线终点	终 点	长 (m)	距(m)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
JD5	2712949.548	427605.6206	3K23+646.664	18° 17′ 26.5″ (Y)	60			9.659	19.15398	0.7725	0.164		3K23+637.005	3K23+646.582	3K23+656.159		11.17612	33.16745	81° 54′ 24.0″	
JD6	2712943.876	427637.1493	3K23+678.535	7° 21′ 2.0″ (Y)	265			17.022	33.99716	0.5461	0.047		3K23+661.513	3K23+678.511	3K23+695.510		5.353697	32.03479	100° 11′ 50.6″	
JD7	2712932.528	427673.0379	3K23+716.128	0° 35′ 1.4″ (Y)	4000			20.376	40.75151	0.0519	0		3K23+695.752	3K23+716.128	3K23+736.504		0.242257	37.64012	107° 32′ 52.5″	
EP	2712905.804	427754.646	3K23+802																	
JD0	2711969.563	428742.6862	K25+200														6.33656	26.30271	97° 47′ 24.1″	
JD1	2711965.998	428768.7462	K25+226.303	0° 54′ 54.6″ (Z)	2500			19.966	39.93146	0.0797	0.001		K25+206.337	K25+226.302	K25+246.268		83.59059	145.3011	96° 52′ 29.5″	
JD2	2711948.605	428913.0026	K25+371.603	1° 3′ 46.7″ (Y)	4500			41.744	83.48633	0.1936	0.002		K25+329.859	K25+371.602	K25+413.345		66.74169	131.9882	97° 56′ 16.2″	
JD3	2711930.378	429043.7262	K25+503.589	4° 53′ 37.2″ (Z)	550			23.502	46.97577	0.5019	0.029		K25+480.087	K25+503.575	K25+527.062		32.9376	56.43977	93° 2′ 39.0″	
JD4	2711927.381	429100.0863	K25+560																	
JD0	2711705.293	429484.7549	3K26+020														14.8274	19.65944	110° 49′ 10.1″	
JD1	2711698.306	429503.1307	3K26+039.659	18° 17′ 59.6″ (Y)	30			4.832	9.581803	0.3867	0.082		3K26+034.827	3K26+039.618	3K26+044.409		65.51886	78.86163	129° 7′ 9.8″	
JD2	2711648.549	429564.3141	3K26+118.439	0° 9′ 45.2″ (Y)	6000			8.511	17.02143	0.006	0		3K26+109.928	3K26+118.439	3K26+126.949		38.05039	46.56111	129° 16′ 54.9″	
JD3	2711619.069	429600.3543	3K26+165																	
JD0	2711416.79	429847.914	K26+490														5.177601	5.177601	129° 19′ 2.8″	
JD1	2711413.509	429851.9196	K26+495.178	0° 8′ 54.7″ (Z)				0			0		K26+495.178	K26+495.178	K26+495.178		210.9718	210.9718	129° 10′ 8.2″	
JD2	2711280.257	430015.4834	K26+706.149	0° 22′ 50.2″ (Y)				0			0		K26+706.149	K26+706.149	K26+706.149		28.85026	28.85026	129° 32′ 58.4″	
JD3	2711261.887	430037.729	K26+735																	

编制：何昇田

复核：王清

图号：S2-4

直线、曲线及转角表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

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	缓和曲	切 线	曲 线	外 距	校正值	第一缓和曲线	第一缓和曲线终	曲线中点	第二缓和曲线起	第二缓和曲线	直线段	交点间	计算方位角	
						线长度	线参数	长 度	长 度			起 点	点或圆曲线起点		点或圆曲线终点	终 点	长 (m)	距(m)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
JD0	2708628.299	430460.0788	K29+885																	
JD1	2708588.111	430484.5847	K29+932.070	8° 48′ 10.6″ (Y)	150			11.546	23.04608	0.4437	0.045		K29+920.525	K29+932.048	K29+943.571		35.5247	47.07046	148° 37′ 33.7″	
JD2	2708536.863	430505.8869	K29+987.524	10° 18′ 26.3″ (Y)	200			18.038	35.97929	0.8118	0.097		K29+969.486	K29+987.476	K30+005.465		25.91519	55.49928	157° 25′ 44.3″	
JD3	2708510.012	430511.7235	K30+014.905	7° 7′ 48.9″ (Y)				0			0		K30+014.905	K30+014.905	K30+014.905		9.439373	27.47769	167° 44′ 10.6″	
JD4	2708499.957	430512.6268	K30+025														10.0951	10.0951	174° 51′ 59.5″	
JD0	2707615.434	429131.1424	K32+200																	
JD1	2707422.081	429080.0077	K32+400														200.0002	200.0002	194° 48′ 48.5″	
JD0	2705605.778	428710.994	K34+250																	
JD1	2705452.367	428697.5303	K34+404														154.0005	154.0005	185° 0′ 56.0″	
JD0	2706197.032	428763.5382	K34+670																	
JD1	2706165.064	428760.3738	K34+702.124	0° 29′ 20.5″ (Z)				0			0		K34+702.124	K34+702.124	K34+702.124		32.1237	32.1237	185° 39′ 11.6″	
JD2	2706073.915	428752.136	K34+793.644	0° 6′ 40.7″ (Y)				0			0		K34+793.644	K34+793.644	K34+793.644		91.52047	91.52047	185° 9′ 51.1″	
JD3	2706057.629	428750.6322	K34+810														16.35586	16.35586	185° 16′ 31.8″	
JD1	2704841.687	428582.7633	K35+009.851	8° 55′ 53.9″ (Z)	400			31.241	62.35458	1.2181	0.127		K34+978.611	K35+009.788	K35+040.965		18.61059	49.85117	168° 53′ 3.4″	
JD2	2704797.773	428598.788	K35+056.471	1° 10′ 48.6″ (Z)	800			8.239	16.47812	0.0424	0.001		K35+048.232	K35+056.471	K35+064.710		7.266942	46.74687	159° 57′ 9.5″	
JD3	2704721.336	428628.478	K35+138.471	0° 37′ 21.3″ (Z)	1500			8.15	16.29898	0.0221	0		K35+130.322	K35+138.471	K35+146.621		65.61129	82.00021	158° 46′ 20.9″	
JD4	2704653.581	428655.647	K35+211.471	0° 12′ 34.2″ (Y)	5000			9.141	18.28245	0.0084	0		K35+202.329	K35+211.471	K35+220.612		55.70893	72.99974	158° 8′ 59.7″	

编制：何昇田

复核：王清

图号：S2-4

直线、曲线及转角表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

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	缓和曲	切 线	曲 线	外 距	校正值	第一缓和曲线	第一缓和曲线终	曲线中点	第二缓和曲线起	第二缓和曲线	直线段	交点间	计算方位角	
						线长度	线参数	长 度	长 度			起 点	点或圆曲线起点		点或圆曲线终点	终 点	长 (m)	距(m)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
BP	2703851.673	428969.666	K36+116																	
JD1	2703842.255	428971.0228	K36+125.515	1° 44′ 37.4″ (Y)				0			0		K36+125.515	K36+125.515	K36+125.515		9.515283	9.515283	171° 48′ 8.3″	
JD2	2703825.783	428972.8862	K36+142.093	8° 13′ 18.1″ (Y)	185			13.296	26.54673	0.4772	0.046		K36+128.797	K36+142.070	K36+155.343		3.281225	16.57741	173° 32′ 45.7″	
JD3	2703761.274	428970.8953	K36+206.587	1° 19′ 12.2″ (Y)	600			6.912	13.82369	0.0398	0.001		K36+199.674	K36+206.586	K36+213.498		44.33122	64.53956	181° 46′ 3.8″	
JD4	2703731.839	428969.3074	K36+236.064	11° 29′ 43.2″ (Y)	130			13.085	26.08207	0.6569	0.088		K36+222.979	K36+236.020	K36+249.061		9.481139	29.47825	183° 5′ 16.0″	
JD5	2703703.734	428961.9956	K36+265.016	6° 15′ 21.3″ (Y)	200			10.929	21.83723	0.2984	0.022		K36+254.087	K36+265.006	K36+275.924		5.025551	29.03998	194° 34′ 59.2″	
JD6	2703683.431	428954.2675	K36+286.719	8° 13′ 58.1″ (Y)	125			8.996	17.96122	0.3233	0.031		K36+277.722	K36+286.703	K36+295.684		1.798336	21.72391	200° 50′ 20.5″	
JD7	2703658.229	428940.2562	K36+315.523	7° 21′ 25.0″ (Y)	150			9.643	19.26041	0.3097	0.027		K36+305.880	K36+315.510	K36+325.140		10.19593	28.83549	209° 4′ 18.6″	
JD8	2703635.291	428923.3274	K36+344.005	6° 10′ 35.8″ (Y)	75			4.047	8.085165	0.1091	0.008		K36+339.958	K36+344.001	K36+348.043		14.8181	28.50806	216° 25′ 43.6″	
EP	2703625.72	428914.5248	K36+357														8.956882	13.00338	222° 36′ 19.4″	
JD0	2704189.216	440871.6295	0K59+135																	
JD1	2704187.404	440906.1682	0K59+169.586	75° 47′ 31.3″ (Z)	22	25	23.452	30.402	54.10205	7.3618	6.701	0K59+139.185	0K59+164.185	0K59+166.236	0K59+168.287	0K59+193.287	4.184665	34.58624	93° 0′ 10.8″	
JD2	2704265.513	440930.3634	0K59+244.656	69° 0′ 12.8″ (Y)	18	15	16.432	20.184	36.67811	4.4699	3.691	0K59+224.471	0K59+239.471	0K59+242.810	0K59+246.149	0K59+261.149	31.18448	81.77051	17° 12′ 39.5″	
JD3	2704267.397	440958.8377	0K59+269.501	11° 34′ 22.4″ (Y)	82.41881			8.352	16.64735	0.4221	0.057		0K59+261.149	0K59+269.473	0K59+277.797			28.53655	86° 12′ 52.3″	
JD3	2704255.705	441044.3291	0K59+355.732	9° 23′ 56.4″ (Y)	90			7.399	14.7639	0.3036	0.033		0K59+348.333	0K59+355.715	0K59+363.097		70.53652	86.28716	97° 47′ 14.6″	
JD4	2704246.16	441075.1881	0K59+388														24.90281	32.30136	107° 11′ 11.0″	

编制：何平田

复核：王涛

图号：S2-4

逐 桩 坐 标 表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

桩 号	坐 标		桩 号	坐 标		桩 号	坐 标		桩 号	坐 标	
	N (X)	E (Y)		N (X)	E (Y)		N (X)	E (Y)		N (X)	E (Y)
K18+960	2715860.699	426138.3252	3K23+680	2712942.985	427638.4625	K25+420	2711941.922	428960.9383	K26+540	2711385.199	429886.6698
K18+970	2715853.521	426145.2877	3K23+690	2712940.351	427648.1087	K25+430	2711940.541	428970.8425	K26+550	2711378.883	429894.4227
K18+980	2715846.445	426152.3506	3K23+700	2712937.388	427657.6595	K25+440	2711939.16	428980.7466	K26+560	2711372.567	429902.1756
K18+990	2715840.605	426160.4475	3K23+710	2712934.351	427667.1872	K25+450	2711937.779	428990.6508	K26+570	2711366.251	429909.9285
K19+000	2715835.629	426169.1217	3K23+720	2712931.29	427676.7072	K25+460	2711936.398	429000.555	K26+580	2711359.934	429917.6813
K19+010	2715830.863	426177.9105	3K23+730	2712928.206	427686.2196	K25+470	2711935.017	429010.4592	K26+590	2711353.618	429925.4342
K19+020	2715826.173	426186.7418	3K23+740	2712925.099	427695.7246	K25+480	2711933.636	429020.3634	K26+600	2711347.302	429933.1871
K19+030	2715820.802	426195.1728	3K23+750	2712921.987	427705.2281	K25+490	2711932.343	429030.2794	K26+610	2711340.986	429940.9399
K19+040	2715814.633	426203.0379	3K23+760	2712918.875	427714.7315	K25+500	2711931.231	429040.2172	K26+620	2711334.67	429948.6928
K19+050	2715808.103	426210.6112	3K23+770	2712915.763	427724.235	K25+510	2711930.3	429050.1736	K26+630	2711328.354	429956.4457
K19+060	2715801.572	426218.1845	K25+260	2711961.964	428802.2021	K25+520	2711929.55	429060.1454	K26+640	2711322.038	429964.1985
K19+070	2715795.042	426225.7578	K25+270	2711960.767	428812.1302	K26+060	2711685.42	429518.9754	K26+650	2711315.722	429971.9514
K19+080	2715788.512	426233.3311	K25+280	2711959.57	428822.0583	K26+070	2711679.111	429526.7337	K26+660	2711309.406	429979.7043
K19+090	2715781.981	426240.9044	K25+290	2711958.373	428831.9864	K26+080	2711672.802	429534.4921	K26+670	2711303.09	429987.4572
K19+100	2715775.451	426248.4777	K25+300	2711957.176	428841.9145	K26+090	2711666.492	429542.2504	K26+680	2711296.774	429995.21
K19+110	2715769.053	426256.1588	K25+310	2711955.979	428851.8426	K26+100	2711660.183	429550.0087	K26+690	2711290.457	430002.9629
K19+120	2715762.958	426264.0865	K25+320	2711954.782	428861.7707	K26+110	2711653.873	429557.7671	K26+700	2711284.141	430010.7158
K20+080	2715265.616	426968.32	K25+330	2711953.585	428871.6988	K26+120	2711647.557	429565.52	K26+710	2711277.806	430018.4524
K20+090	2715259.351	426960.5262	K25+340	2711952.377	428881.6255	K26+130	2711641.229	429573.263	K26+720	2711271.438	430026.1632
K20+100	2715253.085	426952.7323	K25+350	2711951.147	428891.5495	K26+140	2711634.898	429581.0034	K26+730	2711265.071	430033.8739
K20+110	2715247.231	426944.6343	K25+360	2711949.894	428901.4707	K26+150	2711628.566	429588.7438	K29+890	2708624.03	430462.6819
K20+120	2715242.575	426935.7939	K25+370	2711948.62	428911.3892	K26+160	2711622.235	429596.4842	K29+900	2708615.492	430467.8881
K20+130	2715239.225	426926.3808	K25+380	2711947.323	428921.3048	K26+500	2711410.463	429855.6584	K29+910	2708606.954	430473.0944
K20+140	2715237.072	426916.618	K25+390	2711946.004	428931.2175	K26+510	2711404.147	429863.4112	K29+920	2708598.417	430478.3006
3K23+660	2712947.158	427618.9073	K25+400	2711944.664	428941.1272	K26+520	2711397.831	429871.1641	K29+930	2708589.728	430483.2481
3K23+670	2712945.254	427628.7239	K25+410	2711943.301	428951.0339	K26+530	2711391.515	429878.917	K29+940	2708580.73	430487.6066

编制：何舜田

复核：王涛

图号：S2-5

逐 桩 坐 标 表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

桩 号	坐 标		桩 号	坐 标		桩 号	坐 标		桩 号	坐 标	
	N (X)	E (Y)		N (X)	E (Y)		N (X)	E (Y)		N (X)	E (Y)
K29+950	2708571.513	430491.484	K32+290	2707528.425	429108.1318	K34+280	2705575.893	428708.3712	K34+800	2706067.587	428751.5516
K29+960	2708562.279	430495.3223	K32+295	2707523.592	429106.8534	K34+290	2705565.931	428707.4969	K34+970	2704880.791	428575.0804
K29+970	2708553.044	430499.16	K32+300	2707518.758	429105.5751	K34+300	2705555.969	428706.6227	K34+980	2704870.979	428577.0107
K29+980	2708543.709	430502.7419	K32+305	2707513.924	429104.2967	K34+310	2705546.008	428705.7484	K34+990	2704861.199	428579.095
K29+990	2708534.206	430505.8527	K32+310	2707509.09	429103.0183	K34+320	2705536.046	428704.8742	K35+000	2704851.474	428581.4232
K30+000	2708524.56	430508.4848	K32+315	2707504.256	429101.74	K34+330	2705526.084	428703.9999	K35+010	2704841.81	428583.9937
K30+010	2708514.805	430510.6817	K32+320	2707499.422	429100.4616	K34+340	2705516.122	428703.1256	K35+020	2704832.214	428586.805
K30+020	2708504.937	430512.1794	K32+325	2707494.589	429099.1832	K34+350	2705506.161	428702.2514	K35+030	2704822.691	428589.8553
K32+200	2707615.434	429131.1424	K32+330	2707489.755	429097.9049	K34+360	2705496.199	428701.3771	K35+040	2704813.247	428593.1427
K32+205	2707610.6	429129.864	K32+335	2707484.921	429096.6265	K34+370	2705486.237	428700.5029	K35+050	2704803.853	428596.5714
K32+210	2707605.766	429128.5857	K32+340	2707480.087	429095.3481	K34+380	2705476.276	428699.6286	K35+060	2704794.488	428600.0787
K32+215	2707600.933	429127.3073	K32+345	2707475.253	429094.0698	K34+390	2705466.314	428698.7543	K35+070	2704785.162	428603.6865
K32+220	2707596.099	429126.0289	K32+350	2707470.42	429092.7914	K34+400	2705456.352	428697.8801	K35+080	2704775.84	428607.3072
K32+225	2707591.265	429124.7506	K32+355	2707465.586	429091.5131	K34+404	2705452.367	428697.5303	K35+090	2704766.519	428610.928
K32+230	2707586.431	429123.4722	K32+360	2707460.752	429090.2347	K34+680	2706187.081	428762.5531	K35+100	2704757.197	428614.5487
K32+235	2707581.597	429122.1938	K32+365	2707455.918	429088.9563	K34+690	2706177.129	428761.5681	K35+110	2704747.876	428618.1694
K32+240	2707576.764	429120.9155	K32+370	2707451.084	429087.678	K34+700	2706167.178	428760.583	K35+120	2704738.554	428621.7901
K32+245	2707571.93	429119.6371	K32+375	2707446.251	429086.3996	K34+710	2706157.22	428759.6648	K35+130	2704729.233	428625.4109
K32+250	2707567.096	429118.3587	K32+380	2707441.417	429085.1212	K34+720	2706147.261	428758.7647	K35+140	2704719.923	428629.0607
K32+255	2707562.262	429117.0804	K32+385	2707436.583	429083.8429	K34+730	2706137.301	428757.8646	K35+150	2704710.636	428632.7689
K32+260	2707557.428	429115.802	K32+390	2707431.749	429082.5645	K34+740	2706127.342	428756.9645	K35+160	2704701.354	428636.4907
K32+265	2707552.594	429114.5236	K32+395	2707426.915	429081.2861	K34+750	2706117.383	428756.0644	K35+170	2704692.072	428640.2125
K32+270	2707547.761	429113.2453	K32+400	2707422.081	429080.0077	K34+760	2706107.423	428755.1643	K35+180	2704682.791	428643.9343
K32+275	2707542.927	429111.9669	K34+250	2705605.778	428710.994	K34+770	2706097.464	428754.2642	K35+190	2704673.509	428647.6561
K32+280	2707538.093	429110.6885	K34+260	2705595.816	428710.1197	K34+780	2706087.504	428753.3641	K35+200	2704664.228	428651.3779
K32+285	2707533.259	429109.4102	K34+270	2705585.854	428709.2455	K34+790	2706077.545	428752.464	K35+210	2704654.944	428655.0942

编制：何昇田

复核：王涛

图号：S2-5

逐 桩 坐 标 表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

桩 号	坐 标		桩 号	坐 标		桩 号	坐 标		桩 号	坐 标	
	N (X)	E (Y)		N (X)	E (Y)		N (X)	E (Y)		N (X)	E (Y)
K35+220	2704645.653	428658.7924	K59+170	2704195.847	440904.8468	K59+600	2704223.474	441322.4997	K59+860	2704164.574	441530.9397
K35+230	2704636.358	428662.4803	K59+180	2704203.995	440910.5648	K59+610	2704230.845	441329.2564	K59+870	2704166.714	441540.6186
K36+130	2703837.798	428971.523	K59+190	2704213.308	440914.181	K59+620	2704237.916	441336.3267	K59+880	2704163.753	441550.0431
K36+140	2703827.831	428972.3132	K59+200	2704222.857	440917.1502	K59+630	2704243.688	441344.4619	K59+890	2704157.099	441557.4872
K36+150	2703817.835	428972.5637	K59+210	2704232.409	440920.1091	K59+640	2704247.325	441353.7504	K59+900	2704150.181	441564.7079
K36+160	2703807.838	428972.3324	K59+220	2704241.961	440923.068	K59+650	2704248.612	441363.6423	K59+910	2704143.177	441571.8458
K36+170	2703797.843	428972.0239	K59+230	2704251.481	440926.126	K59+660	2704247.471	441373.5522	K59+920	2704137.255	441579.8
K36+180	2703787.848	428971.7154	K59+240	2704260.098	440931.0717	K59+670	2704243.972	441382.8933	K59+930	2704136.133	441589.6107
K36+190	2703777.853	428971.407	K59+250	2704265.263	440939.4939	K59+680	2704238.32	441391.1128	K59+940	2704139.662	441598.9288
K36+200	2703767.858	428971.0984	K59+260	2704266.768	440949.3571	K59+690	2704231.235	441398.1675			
K36+210	2703757.866	428970.7012	K59+270	2704266.955	440959.3496	K59+700	2704224.069	441405.1425			
K36+220	2703747.879	428970.1728	K59+280	2704265.966	440969.2958	K59+710	2704216.823	441412.0337			
K36+230	2703737.908	428969.445	K59+290	2704264.611	440979.2035	K59+720	2704209.505	441418.8489			
K36+240	2703728.017	428967.987	K59+300	2704263.256	440989.1113	K59+730	2704202.187	441425.6642			
K36+250	2703718.267	428965.7765	K59+310	2704261.901	440999.0191	K59+740	2704194.87	441432.4795			
K36+260	2703708.612	428963.1743	K59+320	2704260.546	441008.9269	K59+750	2704187.552	441439.2947			
K36+270	2703699.087	428960.1327	K59+330	2704259.191	441018.8347	K59+760	2704180.237	441446.1136			
K36+280	2703689.718	428956.6382	K59+340	2704257.836	441028.7424	K59+770	2704172.94	441452.9513			
K36+290	2703680.597	428952.5441	K59+350	2704256.466	441038.648	K59+780	2704165.646	441459.7921			
K36+300	2703671.796	428947.7989	K59+360	2704254.383	441048.4233	K59+790	2704158.352	441466.6328			
K36+310	2703663.084	428942.8907	K59+370	2704251.479	441057.992	K59+800	2704151.712	441474.0461			
K36+320	2703654.657	428937.5105	K59+380	2704248.524	441067.5454	K59+810	2704149.05	441483.5776			
K36+330	2703646.559	428931.6437	K59+560	2704194.811	441294.8698	K59+820	2704150.96	441493.338			
0K59+140	2704188.954	440876.6226	K59+570	2704200.96	441302.6724	K59+830	2704154.042	441502.8506			
0K59+150	2704188.813	440886.6168	K59+580	2704208.465	441309.2815	K59+840	2704157.44	441512.2551			
0K59+160	2704190.622	440896.4166	K59+590	2704215.97	441315.8906	K59+850	2704161.007	441521.5975			

编制：何昇田

复核：王涛

图号：S2-5

公路用地表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

第 1 页 共 1 页

起讫桩号	长度 (m)	所属单位	永久征用土地（亩）										旧有道路 （亩）	合计 （亩）	备注
			水田	水浇地	果园	乔木林地	农用地	空地	村庄宅基地	有林地	其他林地	坑塘水面			
K19+006.0 ~ K19+016.0	10.0	梅县								0.09			0.21	0.30	
K20+069.0 ~ K20+139.0	70.0									0.54			1.27	1.81	
K23+590.0 ~ K23+635.0	45.0									0.37			0.86	1.23	
K23+645.0 ~ K23+670.0	25.0									0.11			0.27	0.38	
K23+710.0 ~ K23+760.0	50.0									0.40			0.92	1.32	
K25+300.0 ~ K25+405.0	105.0									2.48			5.77	8.25	
K25+488.0 ~ K25+505.0	17.0									0.28			0.66	0.94	
K26+115.0 ~ K26+135.0	20.0									0.11			0.26	0.38	
K26+540.0 ~ K26+570.0	30.0									0.34			0.80	1.14	
K26+605.0 ~ K26+660.0	55.0									0.51			1.19	1.70	
K29+935.0 ~ K29+985.0	50.0									0.47			1.09	1.56	
K32+220.0 ~ K32+320.0	100.0									0.09			0.21	0.30	
K33+750.0 ~ K33+780.0	30.0									0.38			0.88	1.26	
K34+250.0 ~ K34+430.0	180.0									2.25			5.25	7.50	
K35+050.0 ~ K35+100.0	50.0									0.44			1.02	1.46	
K36+115.0 ~ K36+185.0	70.0									0.25			0.58	0.83	
K36+215.0 ~ K36+240.0	25.0									0.19			0.45	0.65	
K36+270.0 ~ K36+290.0	20.0									0.10			0.24	0.34	
合 计										9.41			21.93	31.34	

编制：何昇田

复核: 王涛

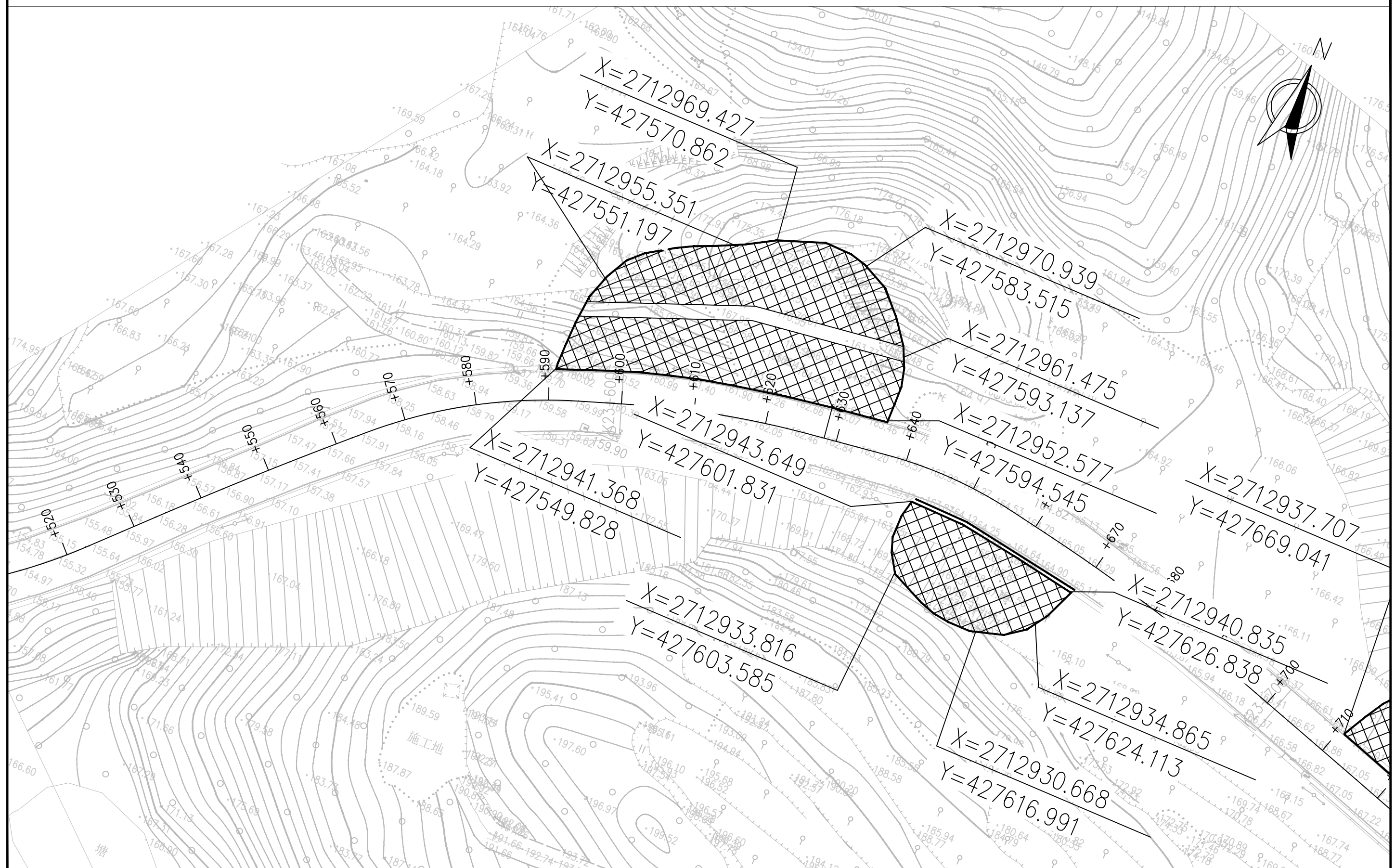
图号: S2-6



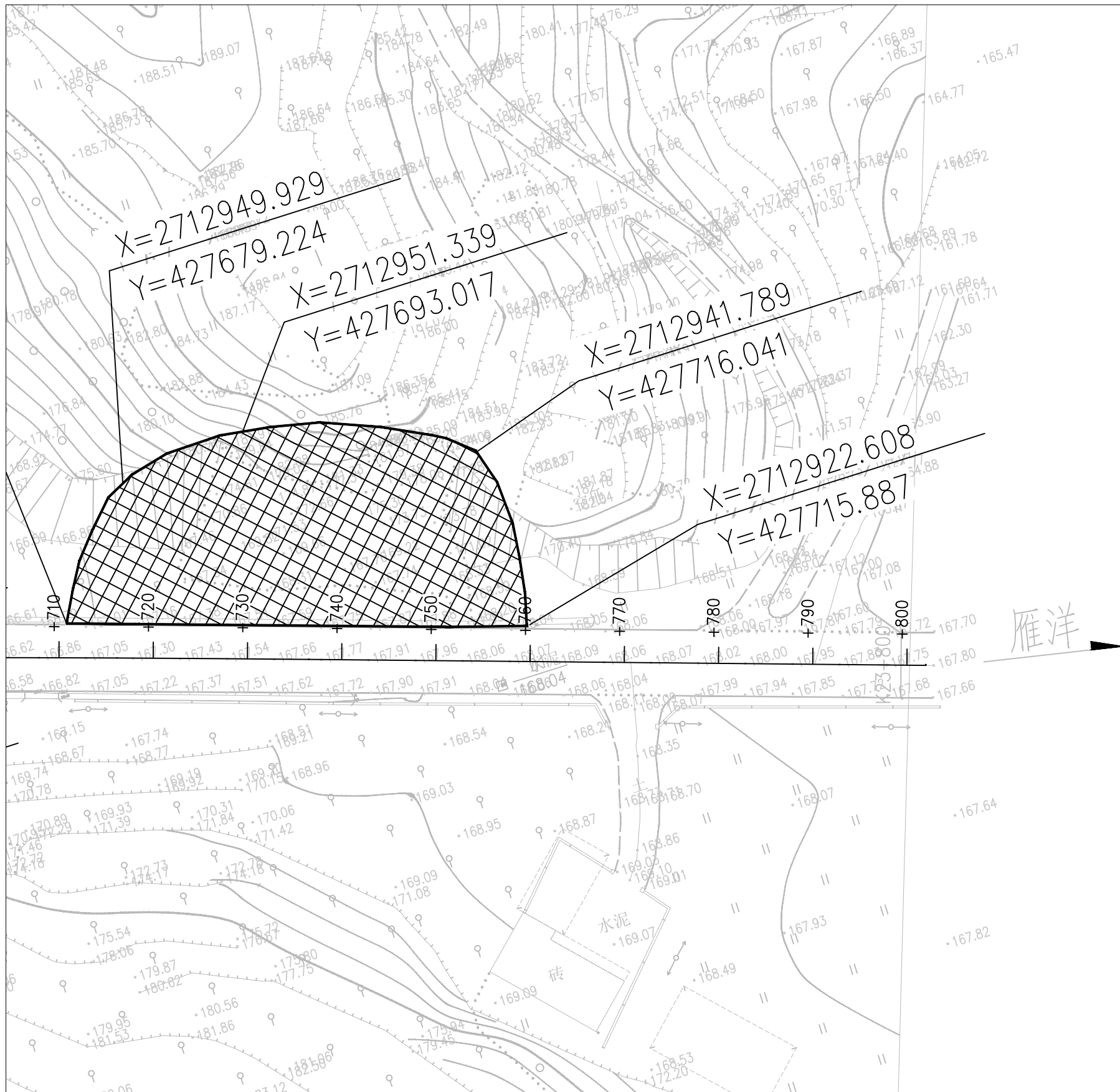
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。



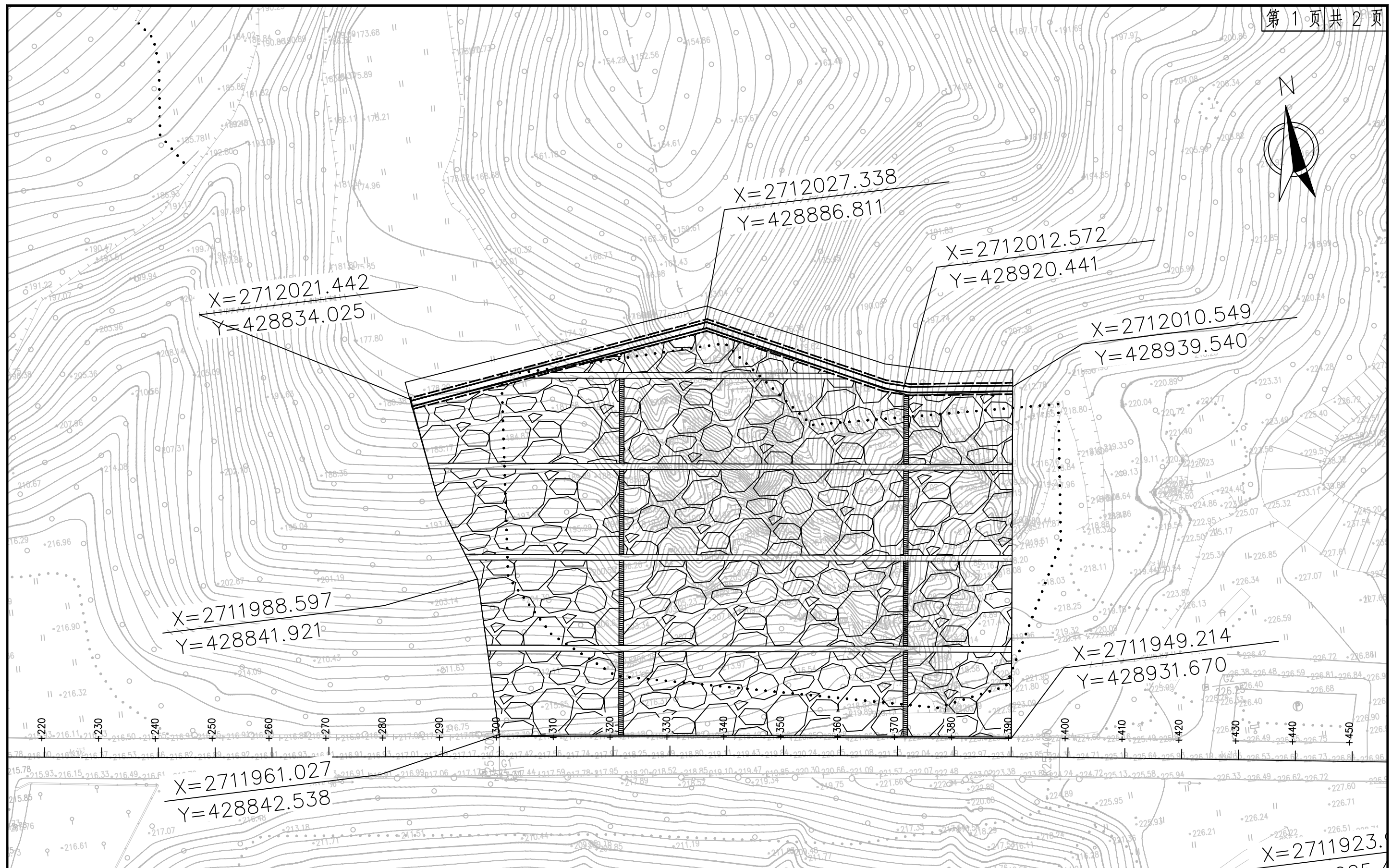
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。



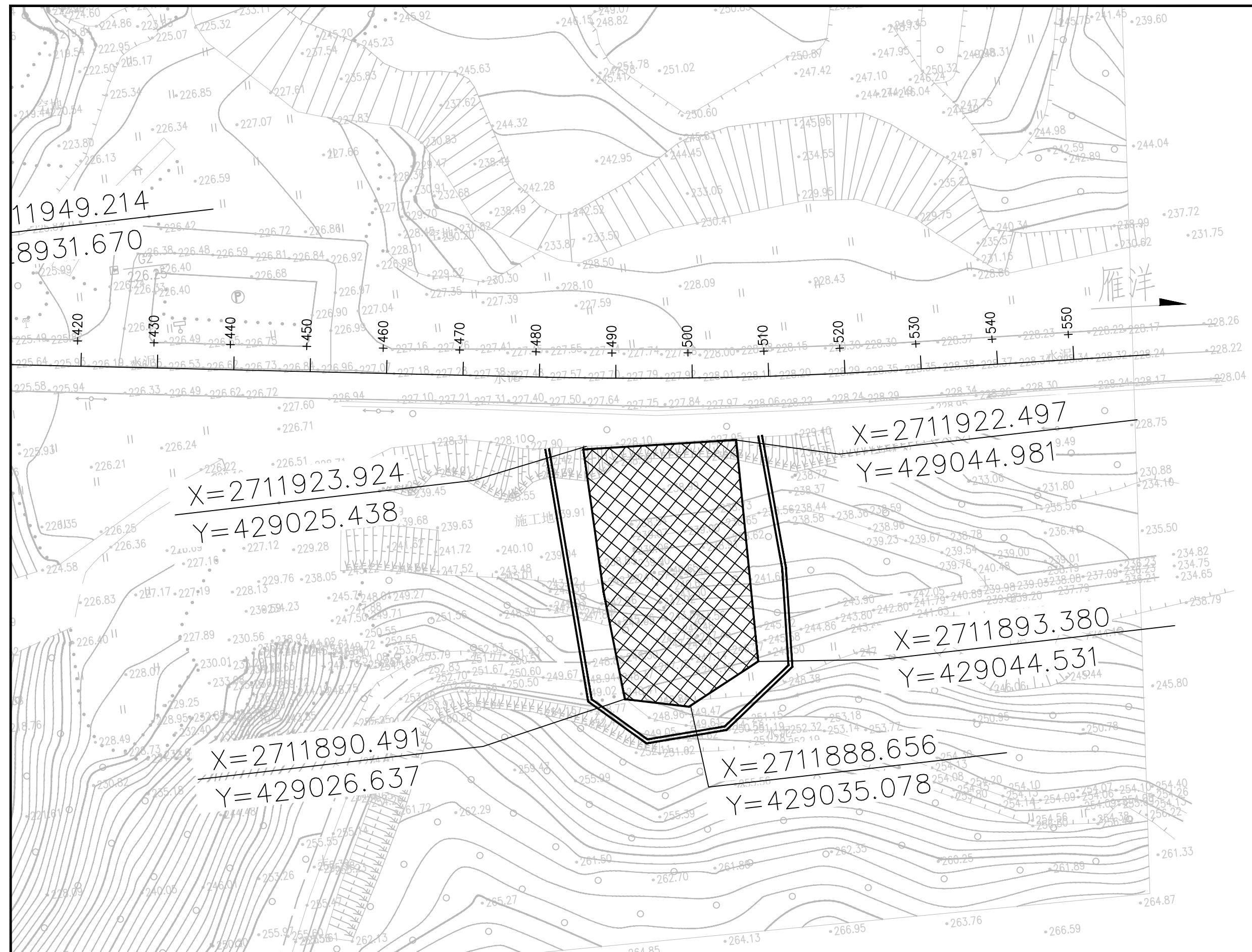
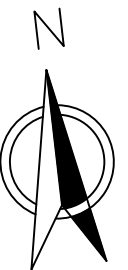
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。



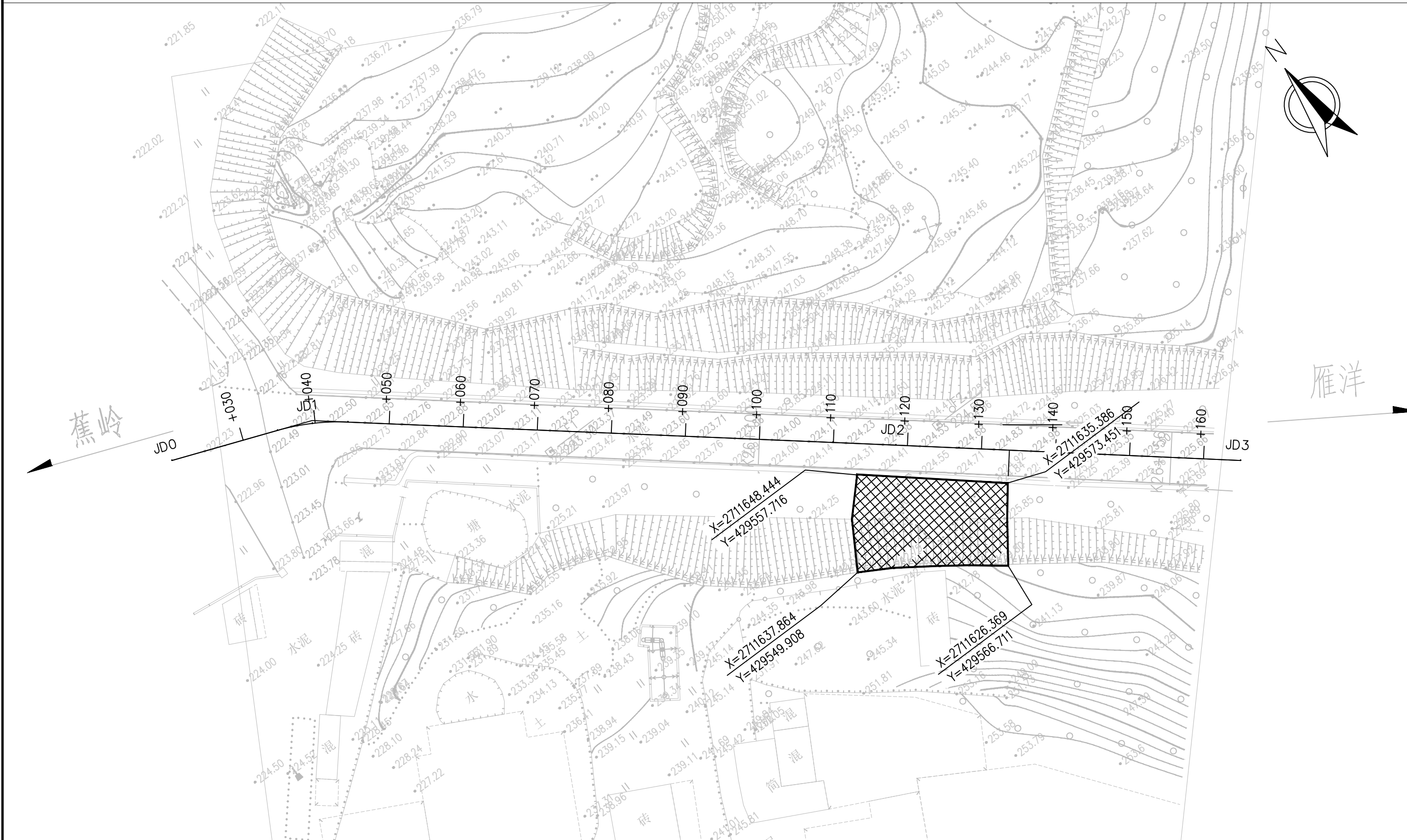
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。



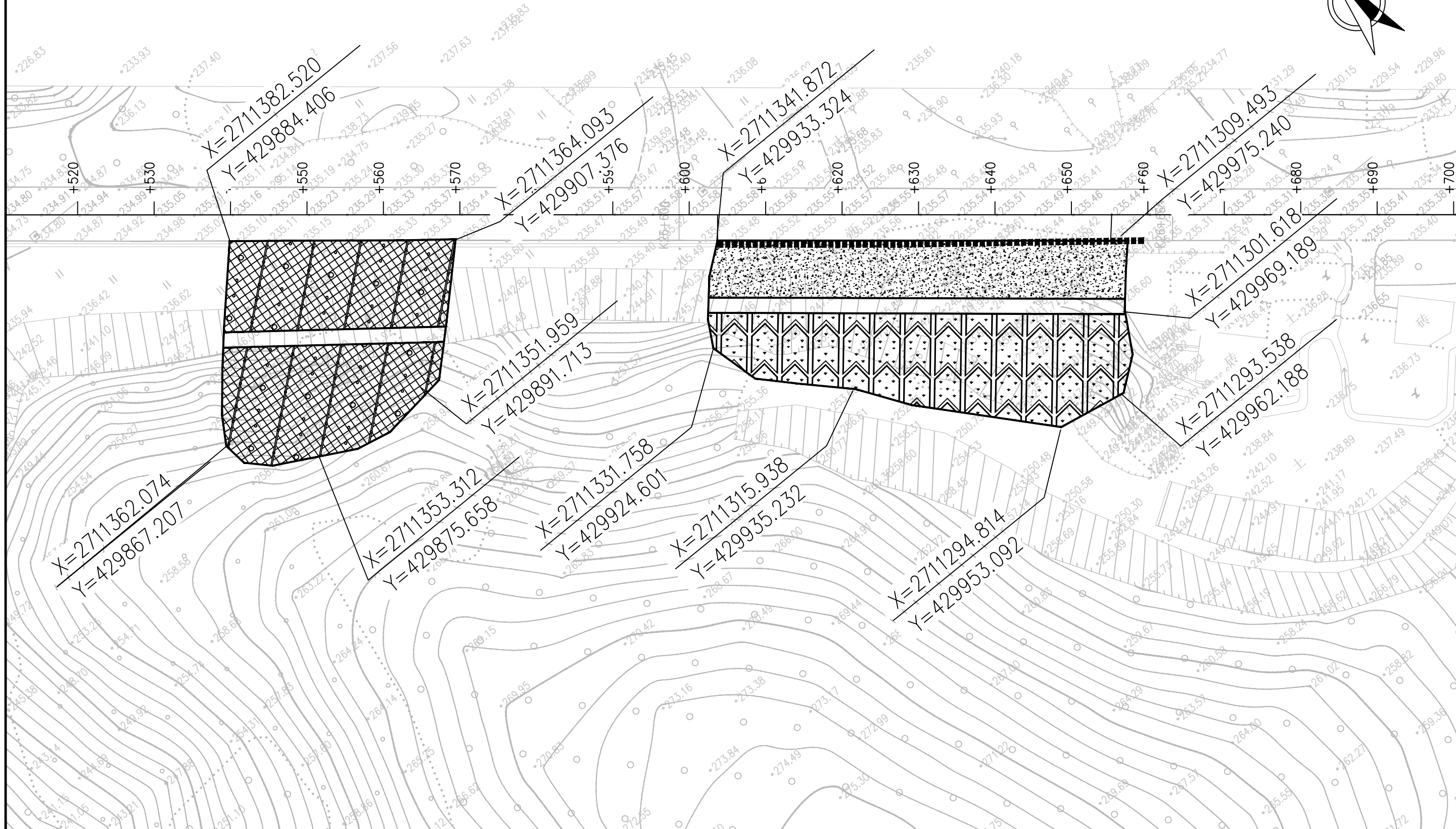
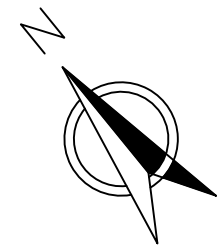
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。



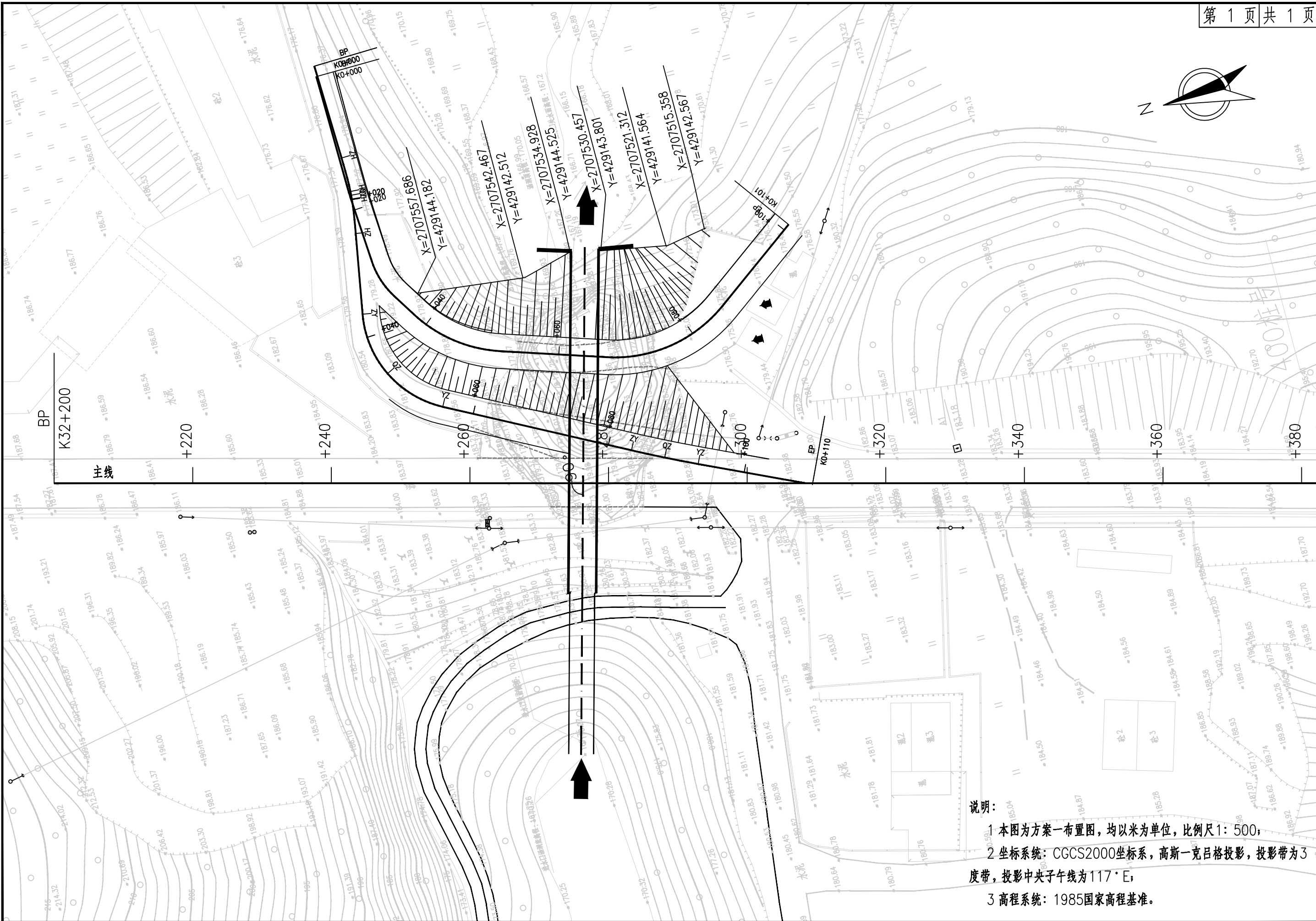
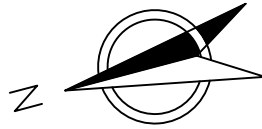
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。



注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。



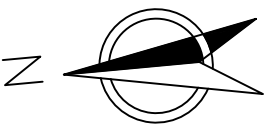
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。



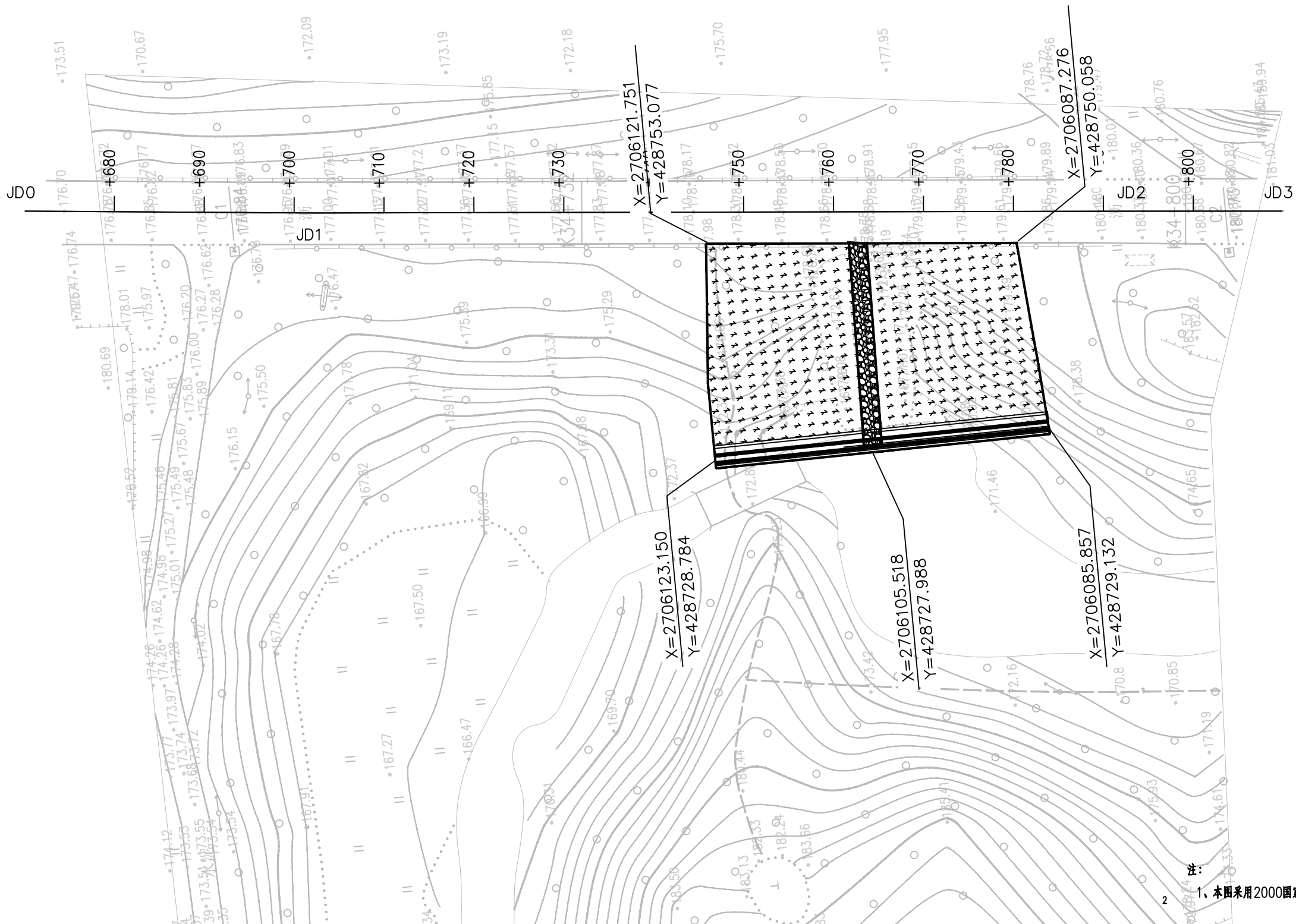
说明:

- 1 本图为方案一布置图,均以米为单位,比例尺1: 500;
- 2 坐标系: CGCS2000坐标系, 高斯-克吕格投影, 投影带为3度带, 投影中央子午线为117°E;
- 3 高程系统: 1985国家高程基准。

蕉岭



雁洋



注:

1、本图采用2000国家大地坐标系, 1985年国家高程基准, 比例1: 500。

2

广东大雄经济技术咨询有限公司

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段
灾毁恢复重建工程

公路用地表

设计

王敏

复核

王敏

专业
负责

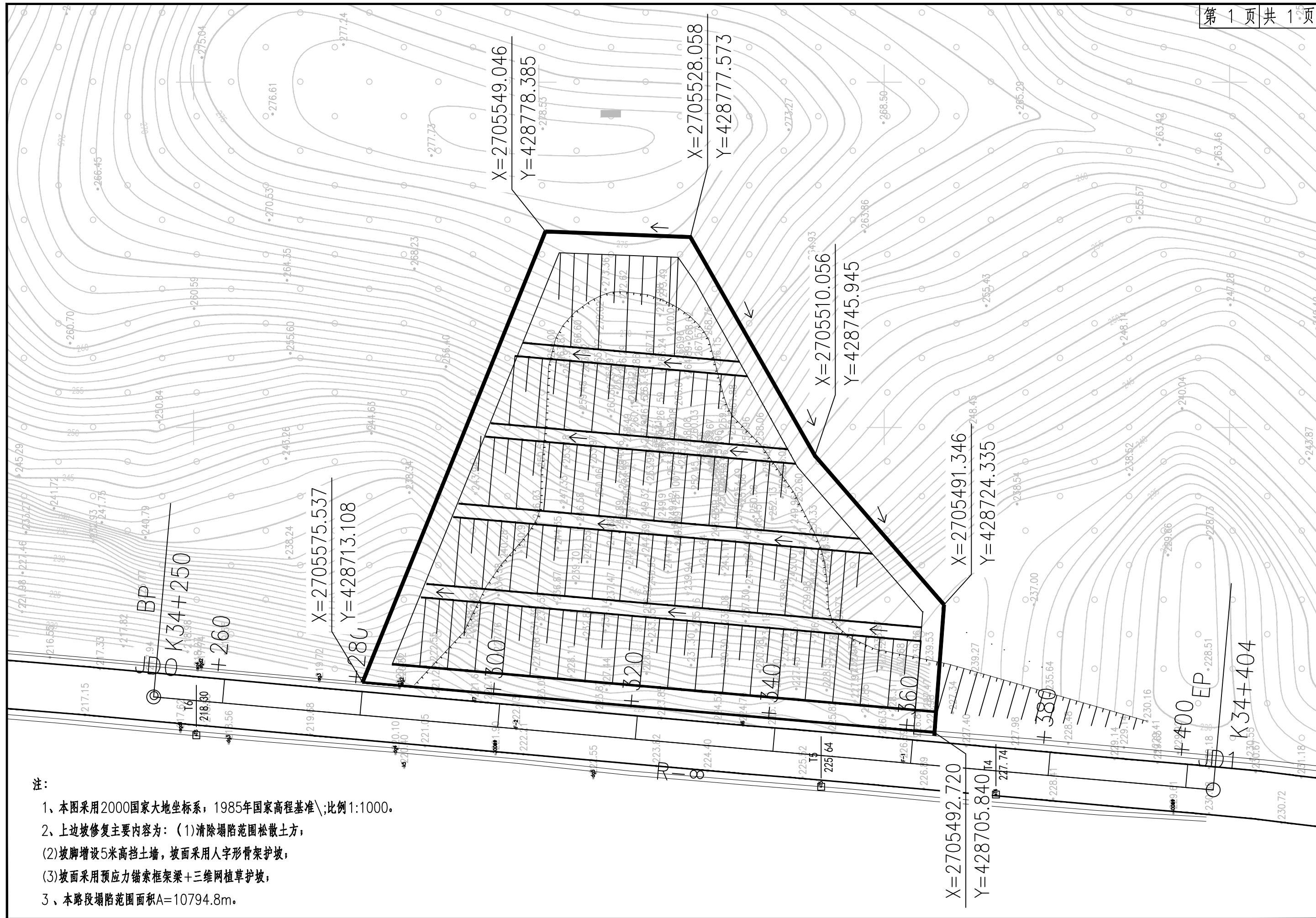
王敏

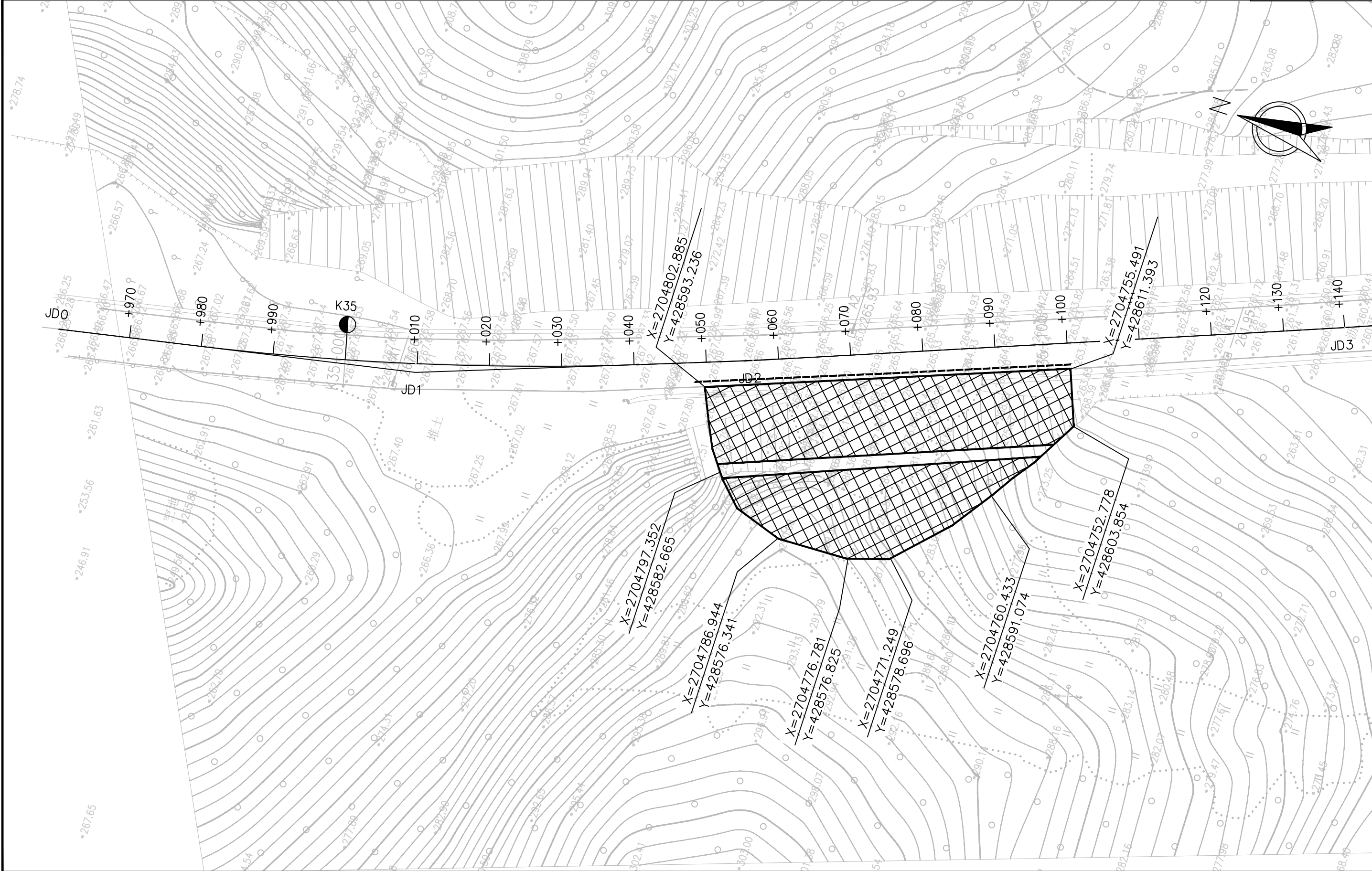
审核

王泉清

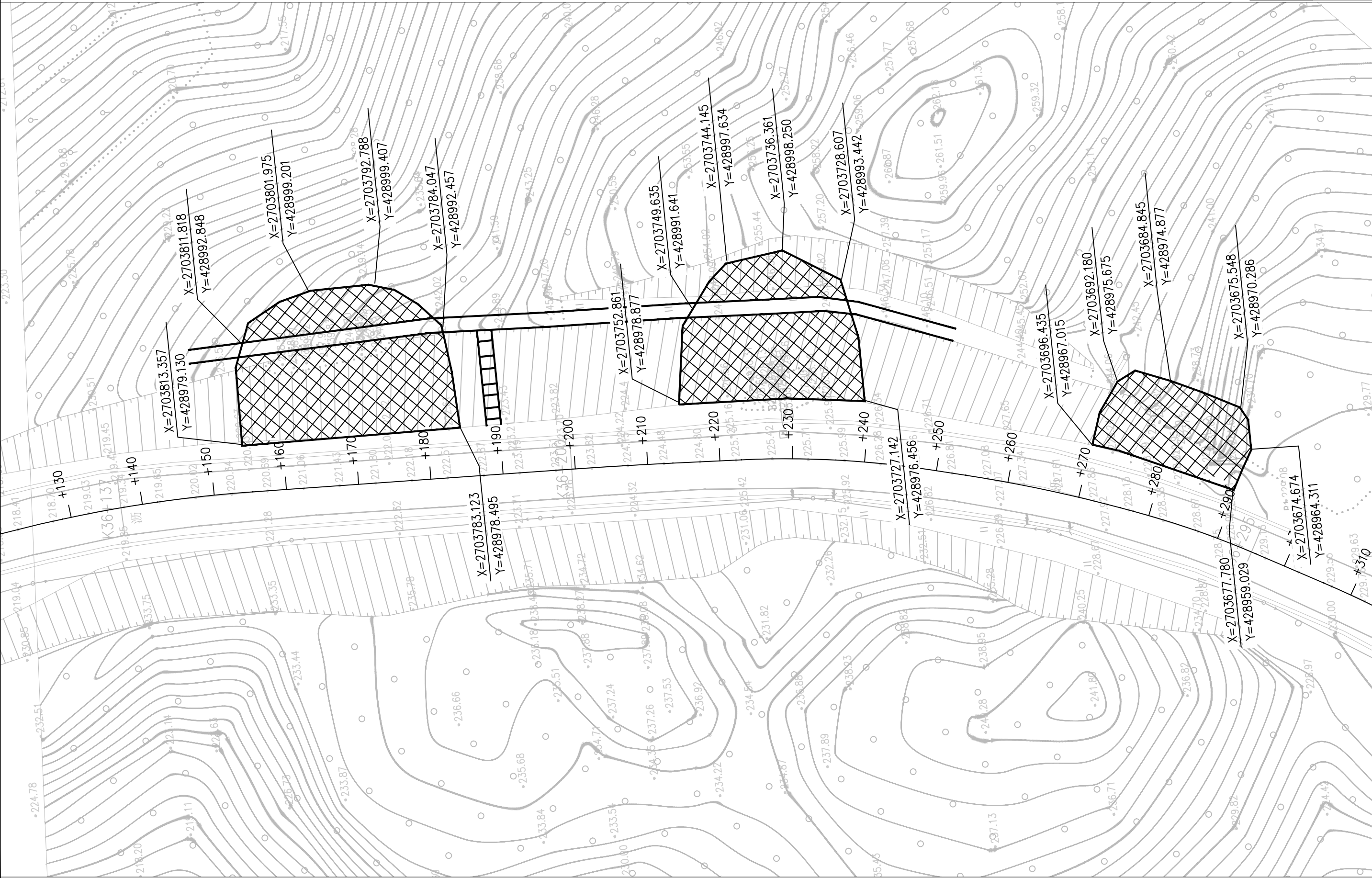
图号

S2-7.9





注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。



注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。

砍树挖根数量表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

起讫桩号	长度	面积	砍灌木林树直径在		砍灌木林树直径在		桃、李 、梨 栗、桔	松树	移栽 古树	茶 林	毛竹	青苗类别数量表				备 注
			10cm以下		10cm以上							果树	菜地	果园	苗圃	
	左	(m²)	稀(1000m²)	密(1000m²)	一般（棵）	困难 （棵）	（棵）	(棵)	（棵）	(1000m²)	（棵）	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	
K19+006.0 ~ K19+016.0	10.0	200.00	10.0		2.0											
K20+069.0 ~ K20+139.0	70.0	1205.00	61.0		13.0											
K23+590.0 ~ K23+635.0	45.0	820.00	41.0		9.0											
K23+645.0 ~ K23+670.0	25.0	255.00	13.0		3.0											
K23+710.0 ~ K23+760.0	50.0	880.00	44.0		9.0											
K25+300.0 ~ K25+405.0	105.0	7700.00	385.0		77.0											
K25+488.0 ~ K25+505.0	17.0	626.00	32.0		7.0											
K26+115.0 ~ K26+135.0	20.0	250.00	13.0		3.0											
K26+540.0 ~ K26+570.0	30.0	760.00	38.0		8.0											
K26+605.0 ~ K26+660.0	55.0	1130.00	57.0		12.0											
K29+935.0 ~ K29+985.0	50.0	1040.00	52.0		11.0											
K32+220.0 ~ K32+320.0	100.0	200.00	10.0		2.0											
K33+750.0 ~ K33+780.0	30.0	840.00	42.0		9.0											
K34+250.0 ~ K34+430.0	180.0	6200.00	310.0		62.0											
K35+050.0 ~ K35+100.0	50.0	970.00	49.0		10.0											
K36+115.0 ~ K36+185.0	70.0	555.00	28.0		6.0											
K36+215.0 ~ K36+240.0	25.0	430.00	22.0		5.0											
K36+270.0 ~ K36+290.0	20.0	225.00	12.0		3.0											
合 计：			1219.0		251.0											

编制：何平田

复核：王清

图号：S2-8

标 线 设 置 一 览 表

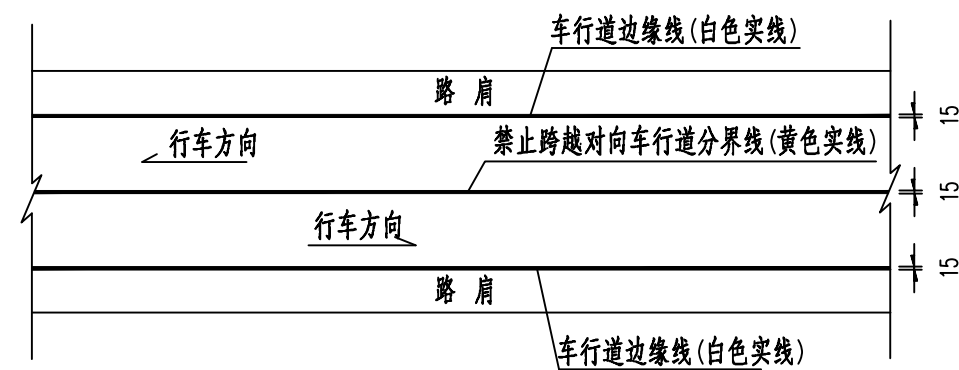
省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

序号	起讫桩号	名称	规格型号	设置长度	数 量	备 注
				(m)	(m²)	
路面线:						
1	K32+220~K32+320	路中心黄色单实线	热熔型反光标线	100	15.0	禁止跨越对向车行道分界线
2	K32+220~K32+320	车行道边缘单实线	热熔型反光标线	100	30.0	车行道边缘线
	合计				45.0	

编制：何 田

复核：王 涛

设中心黄色单实线路段标线示意图



主要工程数量表

名 称	单 位	规格型号	数 量	备 注
可跨越对向车道分界线(黄色)	m ²	热 熔 型	50	每公里
禁止跨越对向车道分界线(黄色)	m ²	热 熔 型	150	每公里
车行道边缘实线(白色)	m ²	热 熔 型	300	每公里

- 说明：
- 1 本图尺寸均以厘米为单位；
 - 2 标线材料采用白色或黄色热熔反光涂料，并掺有玻璃珠，施工时涂布涂层后立即将玻璃珠撒布在其表面,其材料及配比应符合<<路面标线涂料>>(JT/T280-2022)规定；
 - 3 其他有关事宜请按<<道路交通标志和标线>>(GB5768-2009)规定。

波形梁护栏工程数量表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

第 1 页 共 2 页

[illegible]

编制：何昇田

复核: 王涛

图号：S2-12

波形梁护栏工程数量表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

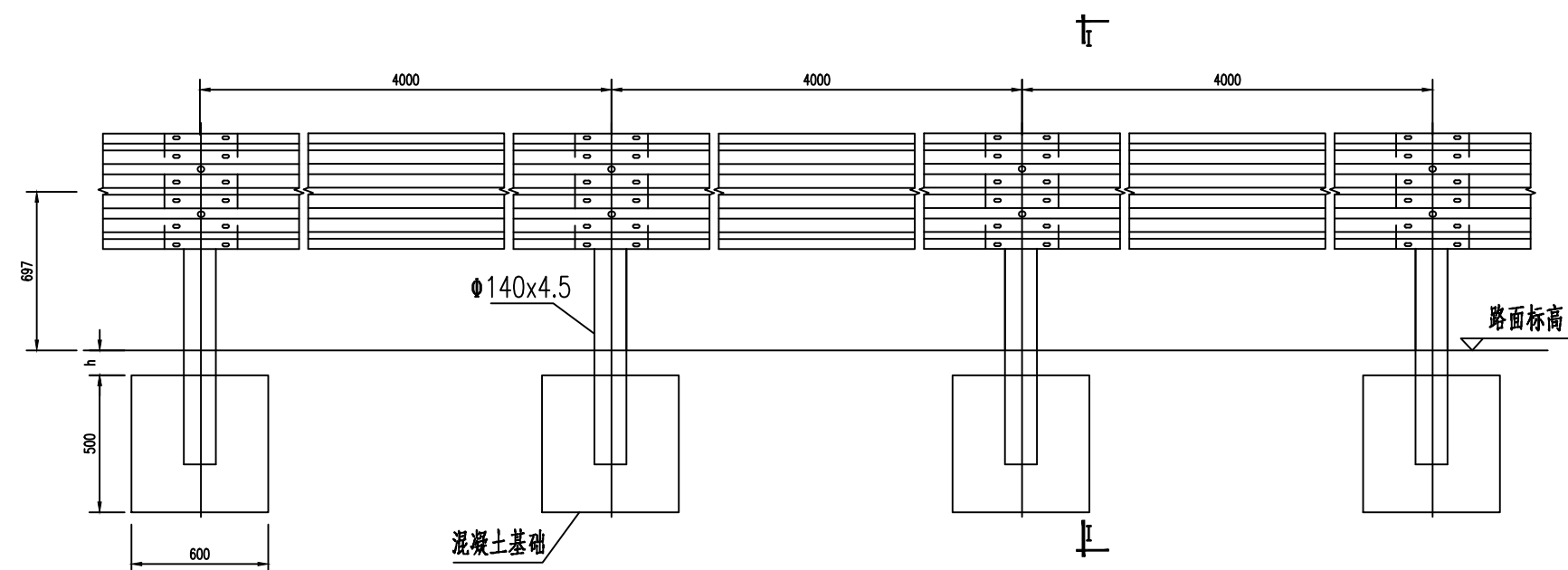
第 2 页 共 2 页

[illegible]

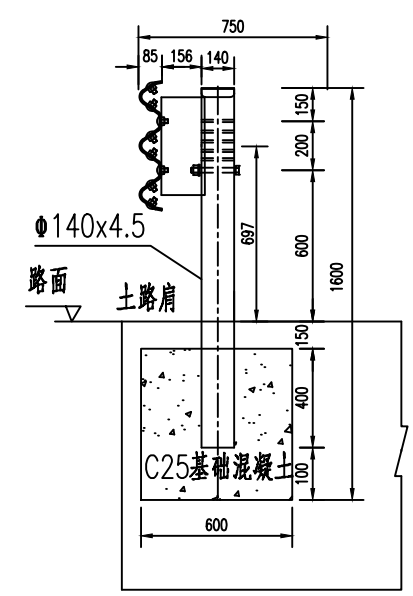
编制：何昇田

复核: 王涛

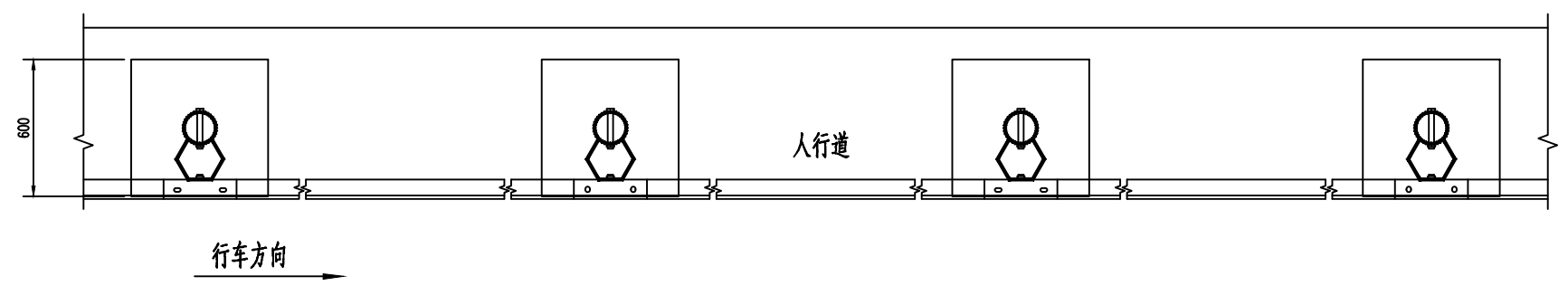
图号: S2-12



Gr-A-4C 型护栏立面图
1:30



I - I 断面
(1:30)

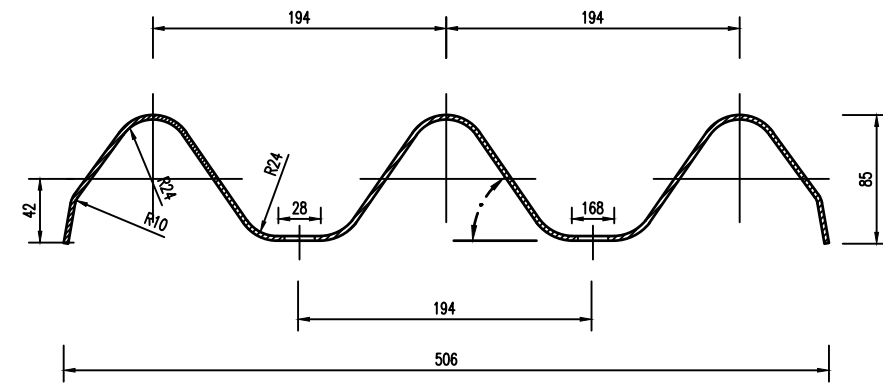


Gr-A-4C型护栏平面图
1:30

每延公里Gr-A-4C 护栏材料数量表

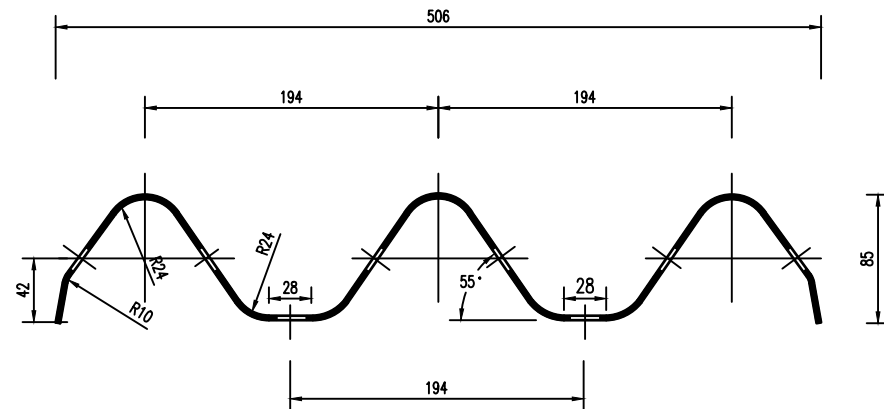
材料名称	规格 (mm)	材料	单件 (kg)	数量 (个)	总量 (kg)
PSP-2立柱	Φ140x4.5x1600	Q235	24.11	250	6027.5
三波型护栏板RTB01-1	4320×506×85×3	Q235	76.5	250	19125
防阻块BG	196×178×400×4.5	Q235	8.74	250	2185
连接螺栓	M16×50	4.8级	0.103	500	51.5
连接螺母	M16	4.8级	0.056	500	28
拼接螺栓	M16×35	8.8级	0.093	3000	279
拼接螺母	M16	8.8级	0.056	3000	168
六角头螺栓	M16×170	4.8级	0.316	500	158
垫片	Φ16×4	Q235	0.024	3750	90
防垫垫圈	1mm厚	Q235	0.024	3750	90
横梁垫片	76×44×4	Q235	0.093	500	46.5
柱帽	Φ140橡胶柱帽	橡胶		250	
C25基础混凝土					45m³

- 注：
- 1 本图尺寸以mm为单位；
 - 2 护栏板搭接方向应与行车方向一致；
 - 3 拼接螺栓抗拉力不应低于133KN；
 - 4 所有钢构件均应进行金属防腐处理，镀层厚度及工艺应满足《波形梁钢护栏》（GB/T 31439-2015）要求，材料表中未计入镀层量；
 - 5 材料数量表中未计入防腐涂层量。
 - 6 新修复的波形护栏与现状利用旧波形画虎兰搭接应紧密平顺。



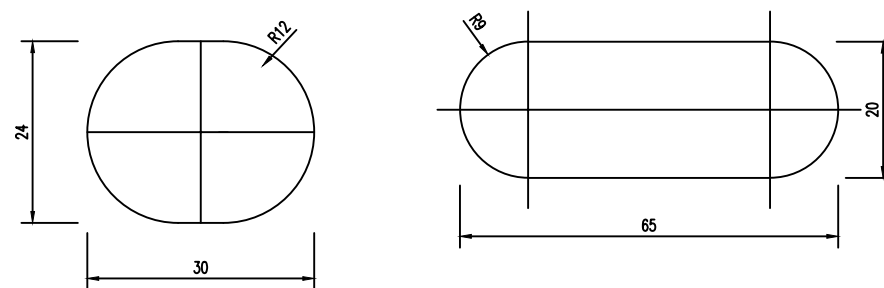
I—I剖面图

1:5



II—II剖面图

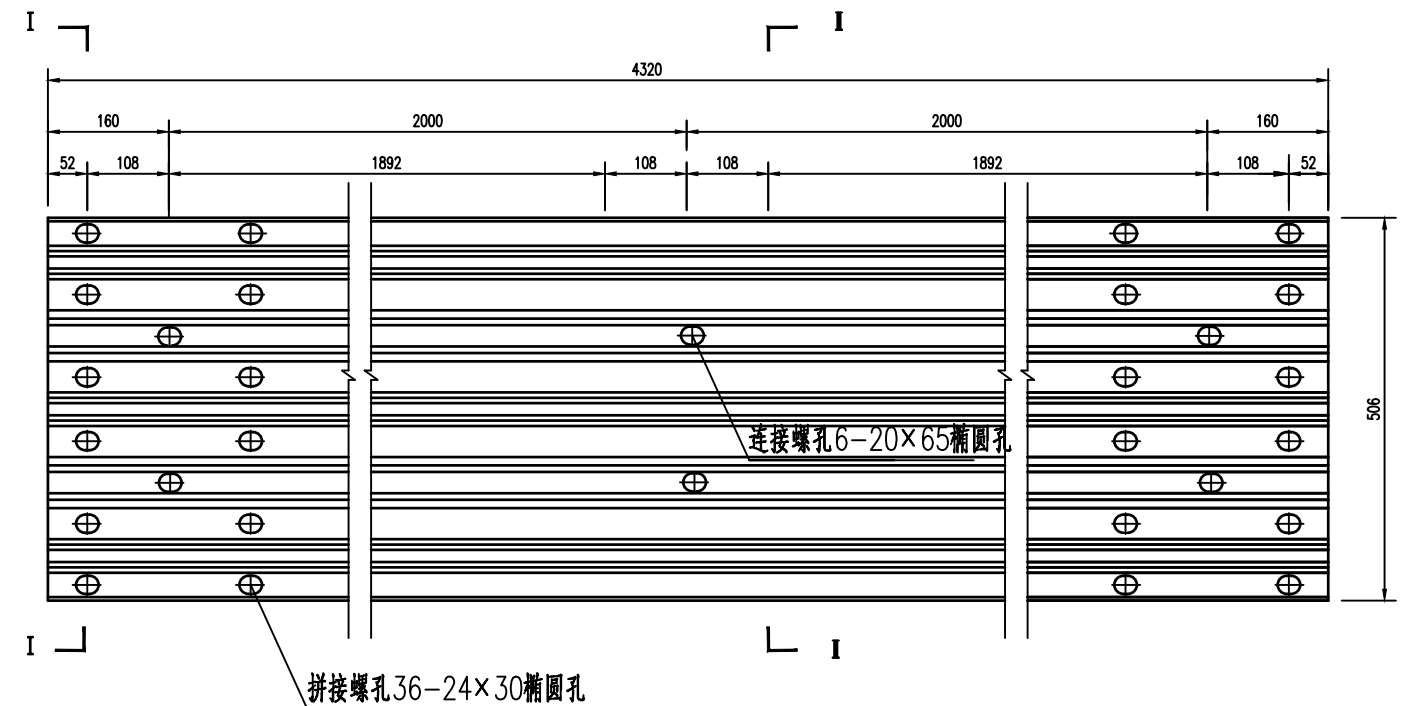
1:5



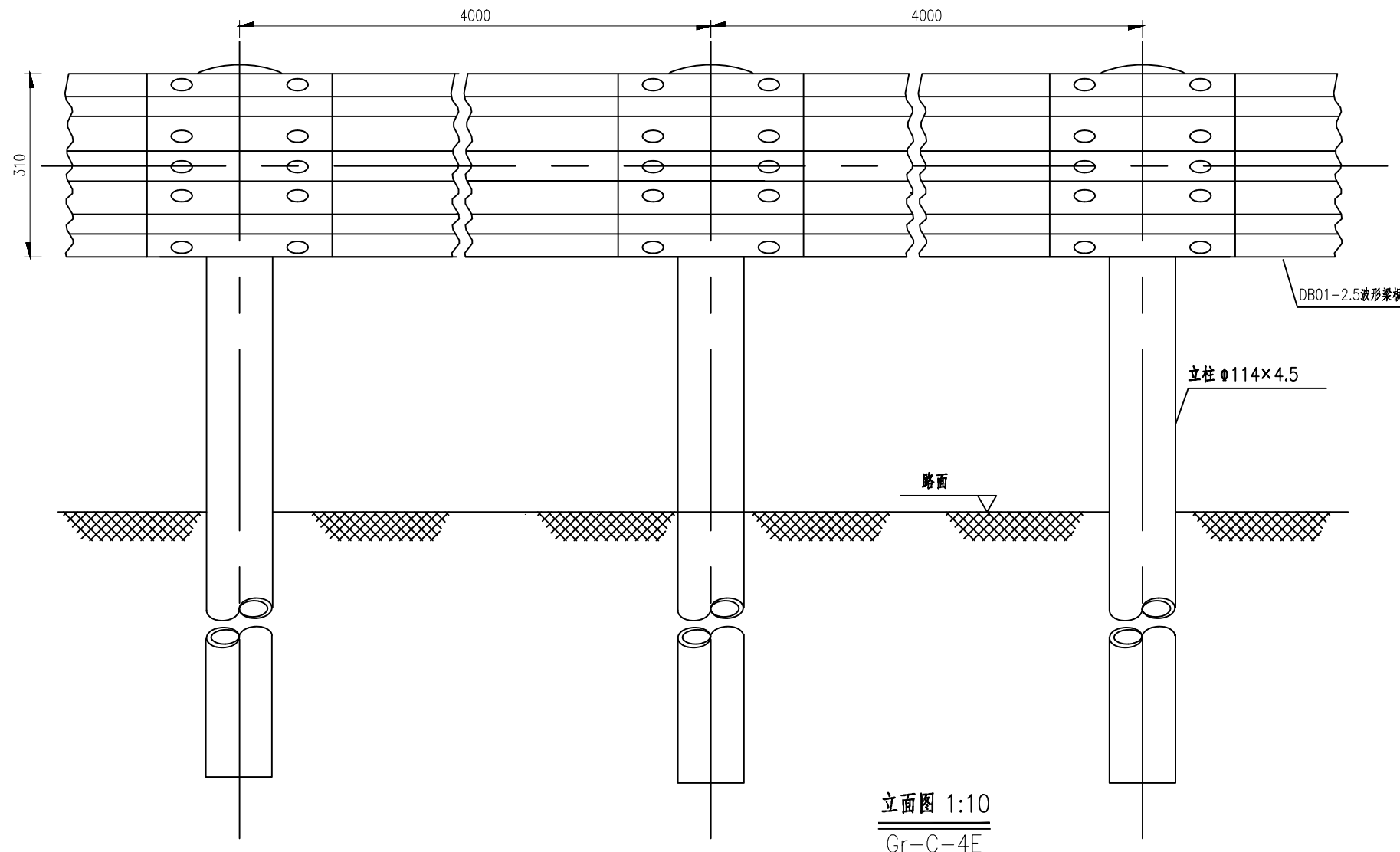
拼接螺孔、连接螺孔

1:2

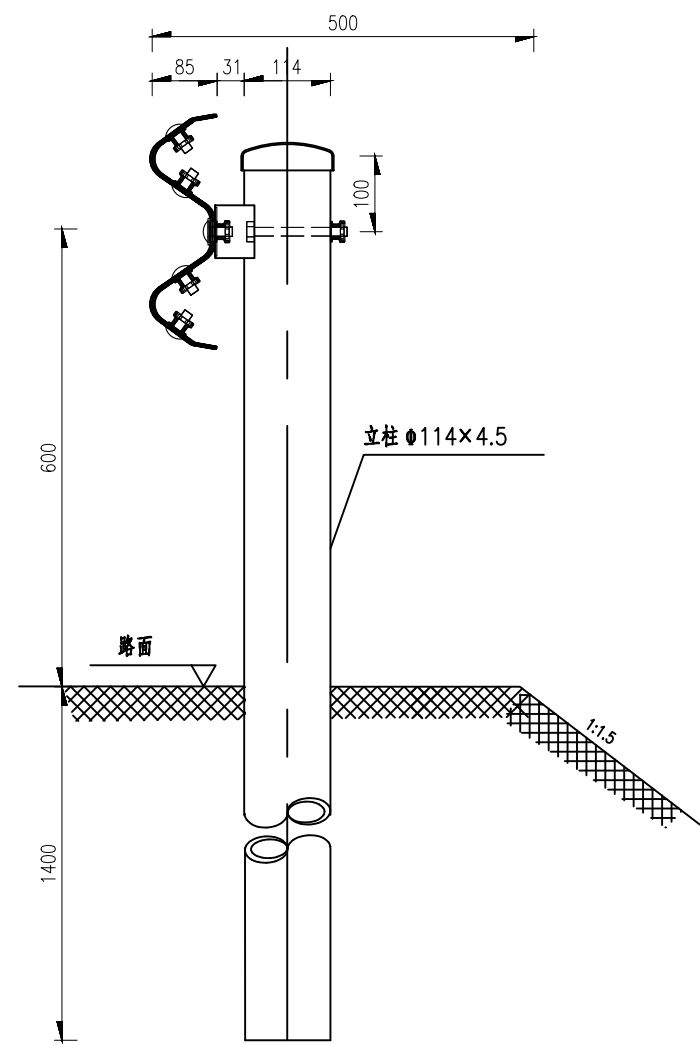
Gr-A-4C型护栏RTB01板立面图 1:10



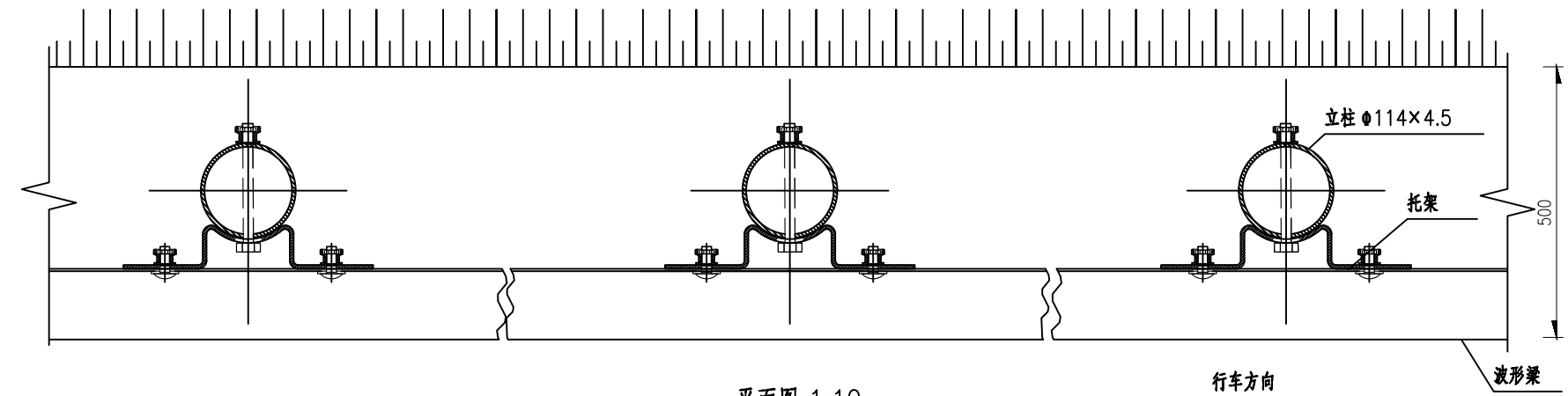
- 注:
- 1 图中尺寸单位以mm计;
 - 2 本图为普通路段三波形梁板;
 - 3 所有波形梁板应按规范要求进行防腐处理。



立面图 1:10
Gr-C-4E



侧面图 1:10
Gr-C-4E



平面图 1:10
Gr-C-4E

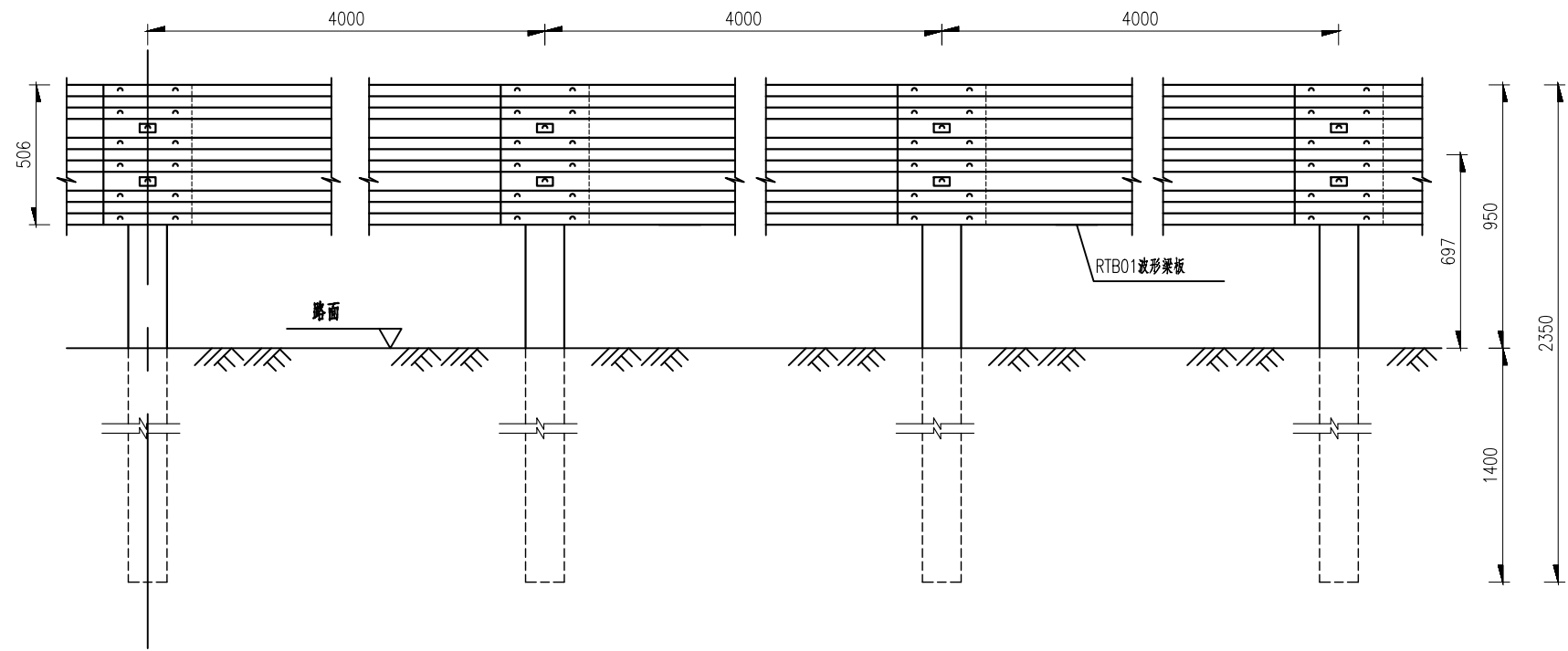
说明:

- 1、本图尺寸均以毫米为单位;
- 2、波形梁的搭接方向应与行车方向一致;
- 3、L表示调节节段,应根据现场实际情况测量确定其长度后返厂加工而成,原则上 $1\text{m} < L < 4\text{m}$;
- 4、本设计波形梁护栏代号为Gr-C-4E。

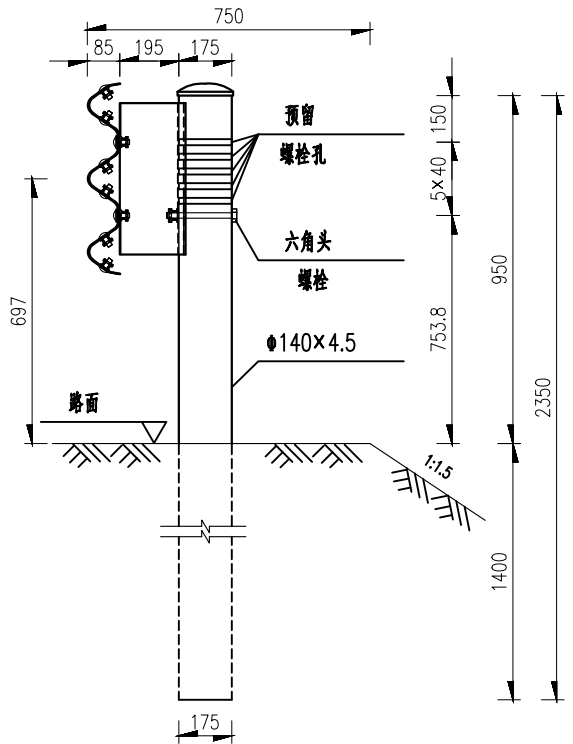
100mGr-C-4E护栏材料数量表

序号	名称	规格 (mm)	单件重 (kg)	件数	总重量 (kg)	材料
1	立柱G-T	114x4.5x2100	25.522	25根	638.05	Q235
2	柱帽	122x2	0.299	25个	7.475	Q235
3	托架T-1	300x70x4.5	1.10	25个	27.5	Q235
4	波形梁板	4320x310x85x2.5	40.97	25块	1024.25	Q235
5	拼接螺栓A1	M16x40	0.139	200套	27.8	45#钢, Q235
6	连接螺栓B1	M16x50	0.208	50套	10.4	45#钢, Q235
7	连接螺栓C1	M16x150	0.336	25套	8.4	45#钢, Q235

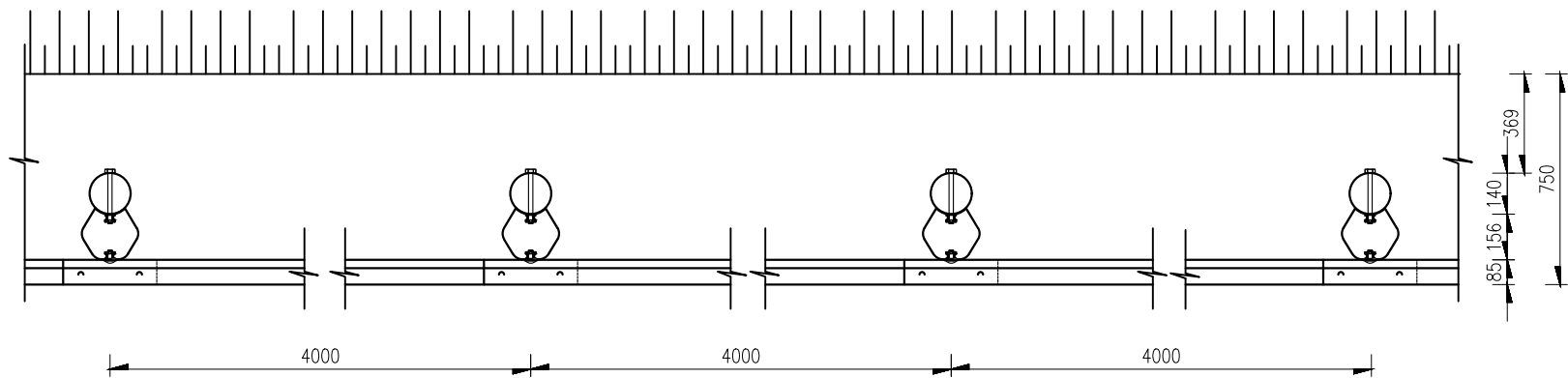
立面图 1:25
Gr-A-4E



侧面图 1:20
Gr-A-4E



平面图 1:25
Gr-A-4E



100mGr-A-4E护栏材料数量表

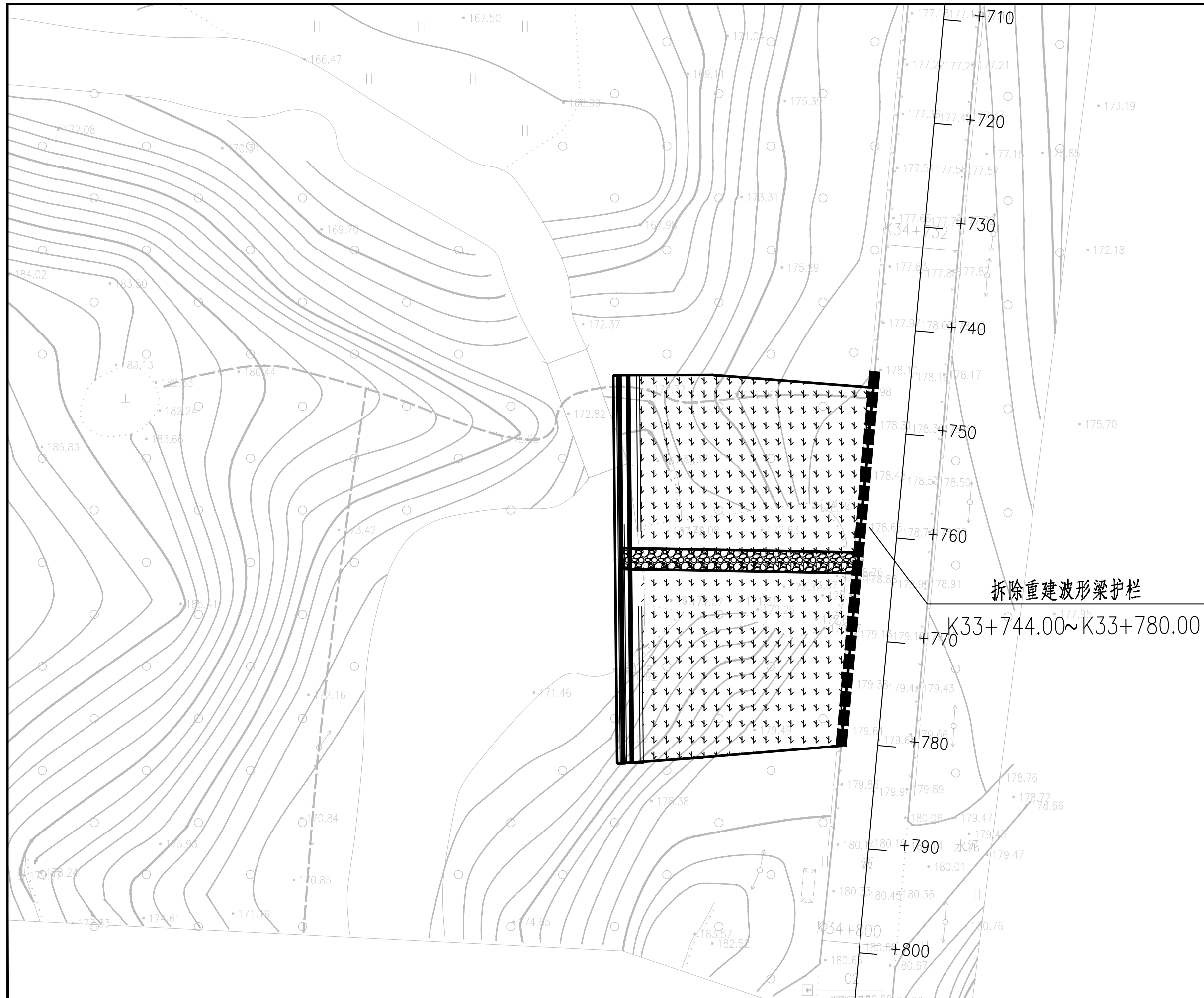
序号	名称	规格 (mm)	单件重 (kg)	件数	总重量 (kg)	材料
1	立柱PSP	140×4.5×2350	35.3422	25根	883.555	Q235
2	柱帽	148×2	0.385	25个	9.625	Q235
3	防阻块BG型	196×178×400×4.5	8.74	25个	218.5	Q235
4	波形梁板	4320×506×85×3	76.5	25块	1912.5	Q235
5	拼接螺栓A1	M16×40	0.139	300套	41.7	45号钢、Q235
6	连接螺栓B1	M16×50	0.208	50套	10.4	45号钢、Q235
7	连接螺栓C1	M16×180	0.384	25套	9.6	45号钢、Q235

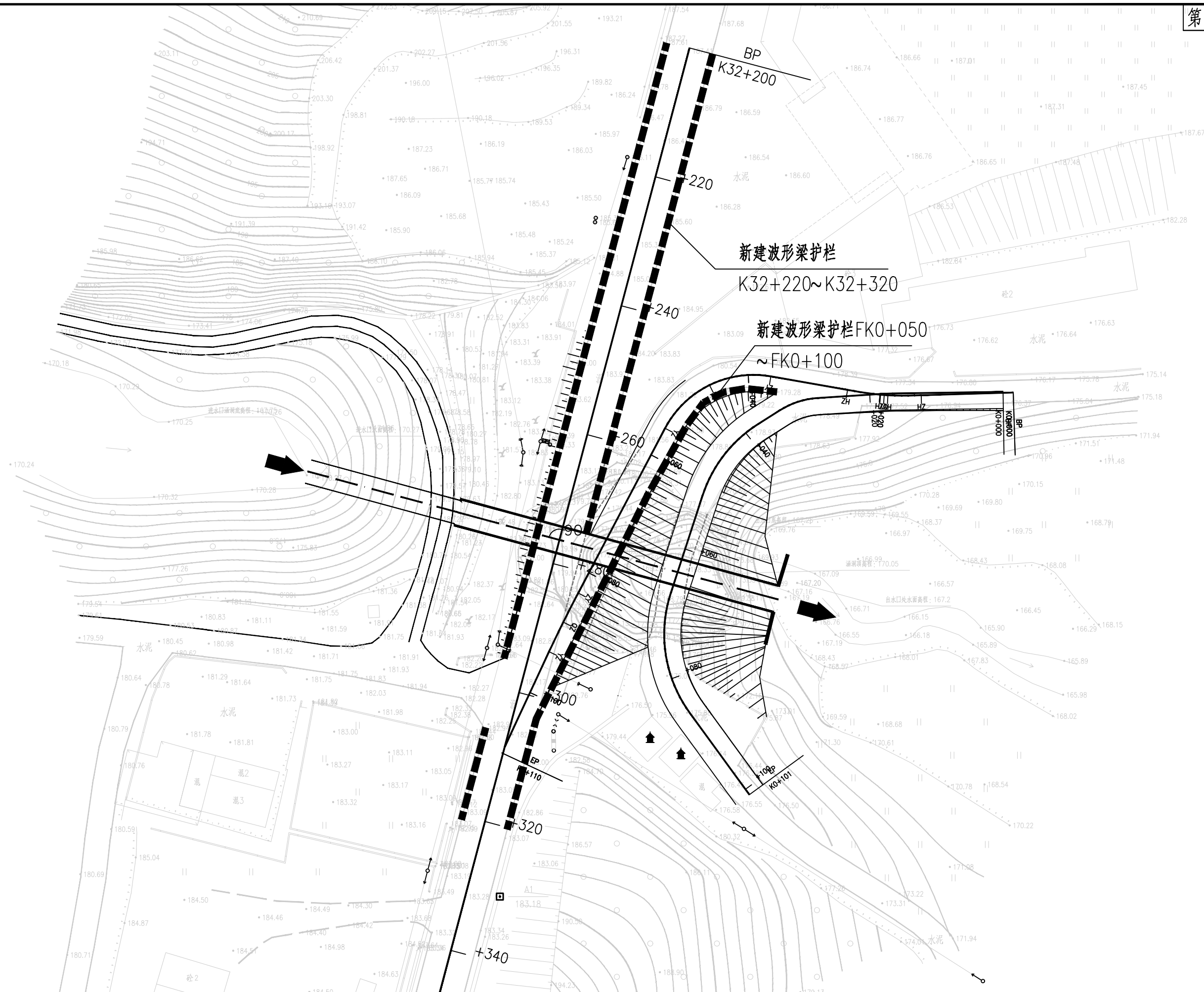
说明:

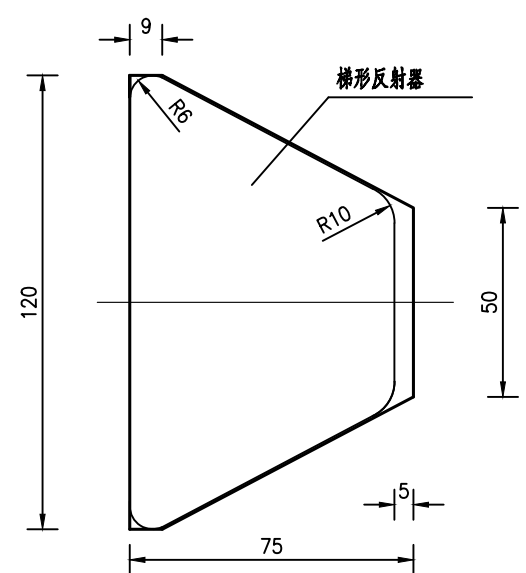
- 1 本图尺寸均以毫米为单位;
- 2 波形梁的搭接方向应与行车方向一致;
- 3 预留螺孔是为了道路在后期养护(路面提升)后,护栏高度仍能满足规范要求而预留的;其数量及间距可根据实际需要调整;
- 4 本设计波形梁护栏代号为Gr-A-4E,护栏立柱间距为4米,适用于路侧为填方(路基压实度必须达到《公路工程技术标准》JTG B01的规定)的路段;
- 5 拼接螺栓抗拉力不应低于133KN。



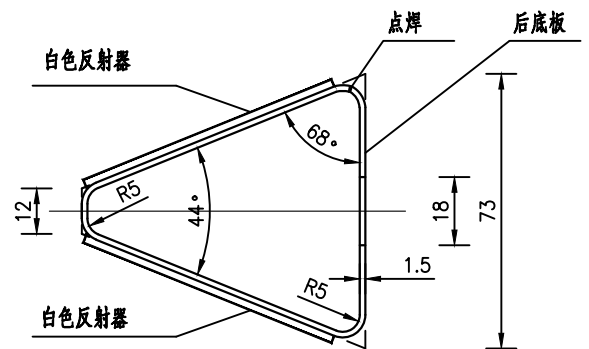
注：1 本图采用2000国家大地坐标系;1985年国家高程基准;比例1:500。
2 处治工点桩号为：K19+006-K19+016。



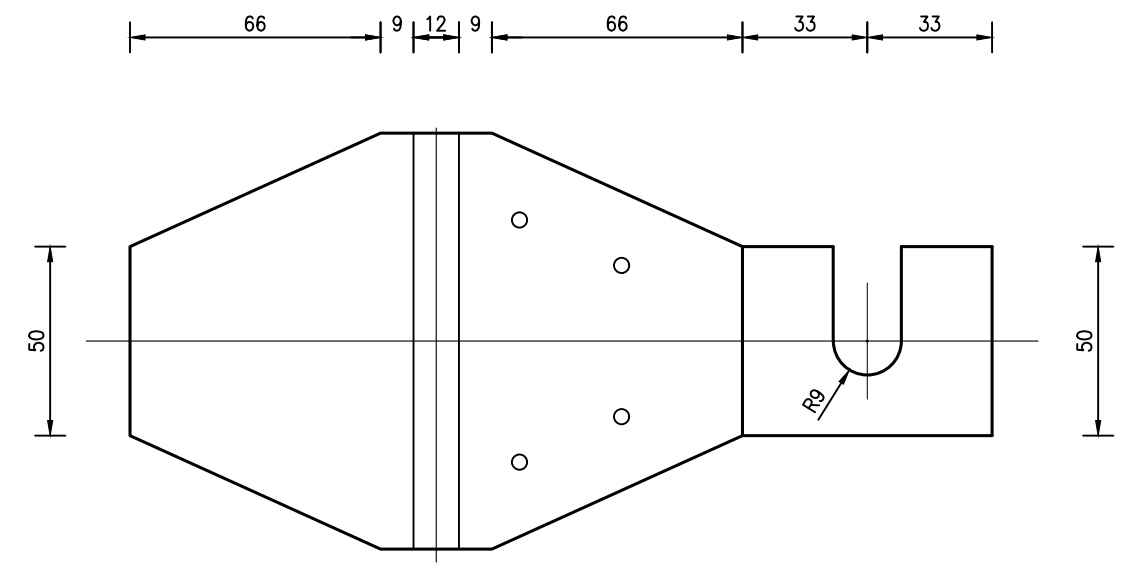




轮廓标侧面图 1:2



轮廓标平面图 1:2



轮廓标展开图 1:2
VG-De-At1



每100个轮廓标材料表

序号	名称	规格	数量	重量(kg)	备注
1	底板	1.5mm钢板	2.51m ²	29.56	热浸镀锌防腐
2	梯形反射器(单面)	白色	200块		不得使用反光膜

- 说明:
- 1.本图尺寸均以毫米计。
 - 2.本图适用于设置钢护栏路段的附着式轮廓标。
 - 3.附着式轮廓标左右对称布设,反射器颜色双面双向均为白色。
 - 4.轮廓标安装于钢护栏凹槽内时,后底板固定于板连接螺栓。
 - 5.附着式轮廓标直线段布设间距12米,曲线段适当加密。

第三篇 路基、路面及排水

路基、路面及排水设计说明

一、设计依据

1. 《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）
2. 《公路工程地质勘察规范》（JTGC20-2011）
3. 《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTGD40-2011）
4. 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGT F30—2014）
5. 《公路排水设计规范》（JTG/TD33-2012）
6. 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50—2017）
7. 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40—2004）
8. 《公路滑坡防治设计规范》（JTG/T3334-2018）
9. 《混凝土结构设计规范》（GB/T50010-2010）
10. 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）
11. 《公路工程质量检验评定标准第一册：土建工程》（JTG/F80/1-2017）
12. 《坡面防护工程设计规范》（T/CAGHP 027-2018）
13. 《边坡喷播绿化工程技术标准》（CJJT 292-2018 ）
14. 《建筑边坡工程技术规范》（附条文说明）（GB50330-2013）
15. 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006 ）
16. 《公路滑坡防治设计规范》（JTG/T 3334-2018）
17. 《公路挡土墙设计与施工技术细则》
18. 国务院《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月 1 日起实施）
19. 《广东省公路路基边坡防护及排水设计指南》

二、路基标准横断面

本项目原道路设计为双向两车道，道路等级整体为公路二级，局部为公路三级，设计行车速度为 60km/h(局部为 40km/h)。K18+960～K36+280 标准段路基宽度为 0.75 米（土路肩）+2*3.5 米(行车道)+0.75 米（土路肩）。路拱横坡：标准行车道采用 2%。

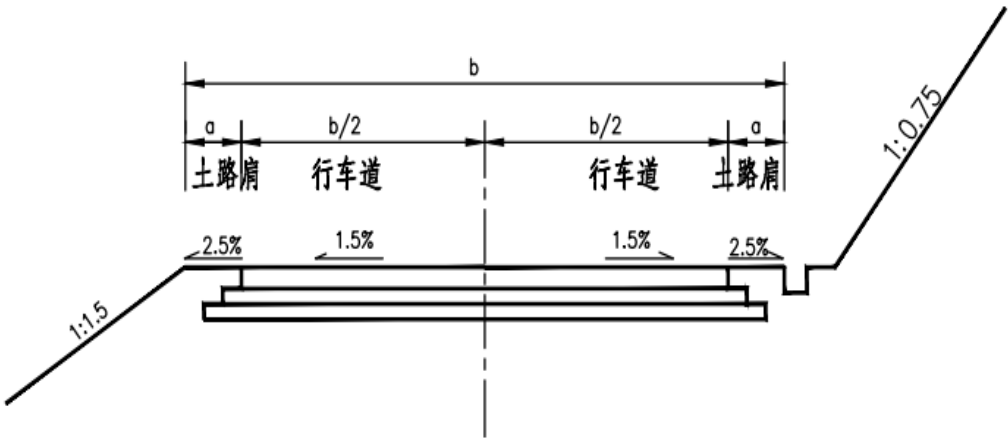


图 2-1 改造后路基标准横断面图

2.1 路基设计洪水频率

路基设计洪水频率应符合下表的规定，并应符合下列规定：

表 2-1 路基设计洪水频率

公路等级	高速公路	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路
设计洪水评率	1/100	1/100	1/50	1/25	按具体情况确定
			本项目采用值		

2.2 路基压实度标准

路基压实度应满足《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）相关要求，如下表：

表 2-2 路基压实度要求

压实项目		路面底以下深度（m）	压实度（%）		
			高速公路、一级公路	二级公路	三、四级公路
上路堤	轻、中等及重交通	0.8~1.5	≥94	≥94	≥93
	特重及重交通	1.2~1.9	≥94	≥94	-
下路堤	轻、中等及重交通	1.5 以下	≥93	≥92	≥90
	特重及重交通	1.9 以下			

三、工程地质

3.1 地形地貌

梅州市梅县区地形主要有盆地、丘陵、山地分别占总面积 22.5%、55.4%和 22.1%。境内千米以上山峰 9 座，最高阴那山五指峰 1297m，其次为王寿山 1147m。

原始地貌为残丘坡地及丘间谷地，现为山地、荒地。高差 20~30m，自然坡度约 30°

3.2 气象

梅县区，属中亚热带季风性气候。年均气温 20.4℃，最高气温 38.3℃，最低气温零下 6.4℃。年均降雨 1540.3 毫米。区域内年平均日照 2009.8 小时。主要灾害性天气为低温阴雨、台风暴雨、寒露风及干旱等。

3.3 水文

1、地表水：崩塌位于山腰位置，雨季存在一定汇水面积；边坡地段未见地表水体。

2、地下水：钻探揭露深度内，场地地下水类型主要为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水。第四系的素填土层为粘性土层，其含水量及透水性较差，属弱透水层；第四系的残积层为粘性土层，其含水量及透水性较差，属弱透水层；强风化砂岩，其裂隙发育，但多为闭合型裂隙，其含水量及透水性亦较差，属弱透

水层；中风化砂岩裂隙具不均匀且较差，因此，场地地下水较贫乏。地下水来源主要靠周边山体地下水的渗透补给，向南东方向排泄。地下水位及水量动态变化受季节性影响较大。

本次勘察仅在 ZK1~ZK4、ZK6、ZK8~ZK10 共三个孔发现地下水，其中 ZK1 稳定水位为.80m、ZK2 稳定水位为 10.30m、ZK3 稳定水位为 13.80m、ZK4 稳定水位为 14.20m、ZK6 稳定水位为 14.30m、ZK8 稳定水位为 6.30m、ZK9 稳定水位为 6.30m、ZK10 稳定水位为 10.60m，均低于崩塌坡脚 6 米以下。3、地下水与地表水的关系

本区属热带海洋性季风气候区，区内降雨量丰沛，降水量大于蒸发量，大气降水量是地下水的主要补给来源，地下水补给期在 4~9 月，消耗或排泄期是 10 月至次年 3 月，场区地下水的水量取决于地层的渗透性。

4、场地地处湿润区，场地环境类型属 II 类。

5、场地及周边未见地下水和地表水的污染源。

3.4 地层岩性

本次勘察区边坡钻探揭露反映地质结构较复杂，岩性变化较大，崩塌所在边坡浅部局部为填土层、多数为残积层、风化层覆盖，其厚度较小；场区特殊性岩土包括填土及风化岩。

1、素填土

主要分布于边坡崩塌顶部，厚度 2.50~3.50m，均匀性较差，稍密，稍湿~湿，由粘性土及 10%~15%岩石碎块组成，块径 3~8cm。强度低。

2、风化岩

强化风化砂岩岩石全场地分布，厚度大，遇水易软化，其承载力降低较明显；场地基岩岩性复杂，岩面埋深变化很大，强度差异大，节理裂隙发育。

上述各岩土层的分布，厚度变化及结构特征详见“工程地质剖面图”及“钻孔柱状图”，各岩土层的基本物理力学性质指标详见“岩土层基本物理力学性质指标统计表”（附表 1）、“土工试验成果报告”及“岩石物理力学试验报告”。

四、路堤边坡灾毁设计

本项目下边坡处治工点数量 4 个。针对 K32+220～K32+320 段路堤涵洞垮塌情况，重建一座盖板涵后路基回填压实，修复及新建所涉道路的路面、交安排水设施等。其他工点结合路段路基灾害情况，通过在路基坡脚设置混凝土挡墙结构，坍塌区域回填碎石土并压实，坡面采用喷播植草或 30cm 厚浆砌片石防护。

各工点具体处治内容如下：

表 4-1 下边坡处治工点汇总表

序号	起讫桩号	处治内容
1	K19+006～K19+016	(1)清除塌陷范围松散土石；(2)设置C25砼挡墙，挡墙外侧临近路段各10米范围喷锚支护；(3)恢复路侧波形护栏。
2	K25+300～K25+390	(1)清除塌陷范围松散土石后填土夯实，坡脚设挡墙；(2)坡面浆砌片石防护；(3)完善排水系统。
3	K32+220～K32+320	(1)旧路保持不变；(2)新建50米盖板涵；(3)对坍塌的路基进行修整、换填、压实处理；路面、交安设施恢复；(4)完善排水系统。
4	K33+748～K33+782	(1清除塌陷范围松散土石后填土夯实，坡脚设挡墙；(2)坍塌范围回填碎石土，坡面植草防护。

五、路堑边坡灾毁设计

本项目上边坡处治工点数量14个。各个工点路堑边坡防护结合灾毁情况拟采用削坡卸载、护面墙、坡脚挡墙、坡面预应力锚索、砂浆锚杆、人字形骨架、主动防护网及三维网植草相互结合进行防护。并结合地形情况新建、完善排水

设施。

各工点具体处治内容如下：

表 5-1 上边坡处治工点汇总表

序号	起讫桩号	处治内容
1	K20+069~K20+139	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护。
2	K23+590~K23+635	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3)完善排水系统。
3	K23+645~K23+670	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3)完善排水系统。
4	K23+710~K23+760	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3)完善排水系统。
5	K25+488~K25+505	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3)完善排水系统。
6	K26+115~K26+135	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护。
7	K26+540~K26+570	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)坡面采用主动防护网+三维网植草防护；(3)完善排水系统。
8	K26+605~K26+660	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)坡脚设挡墙，坡面护面墙+人字形骨架植草防护；(3)完善排水系统。
9	K29+935~K29+985	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用三维网植草防护；
10	K34+290~K34+360	(1)削坡卸载，按10米一级坡高刷坡，坡率取1:1；(2)第一级坡脚增设5米高挡土墙，坡面采用人字形骨架护坡；(3)第二级坡面采用预应力锚索框架梁+植草护坡；(4)第三、四级坡面采用砂浆锚杆框架梁+植草护坡；(5)第五级坡面采用三维网植草+客土喷播植草护坡。
11	K35+050~K35+100	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3)修复及完善排水系统。
12	K36+155~K36+185	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3)完善排水系统。
13	K36+215~K36+240	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3)完善排水系统。
14	K36+270~K36+290	(1)清除滑坡范围内的浮土松石；(2)轻微刷坡整平坡面后采用主动防护网防护；(3)完善排水系统。

六、支挡加固工程设计

目前，岩土边坡常用的支挡加固工程可分为传统的支挡体系（如：各种形式的挡土墙等）、桩进行式体系（如：一般锚固桩、预应力锚索桩、桩板墙等）和锚式体系（如：一般砂浆锚杆、预应力锚杆、预应力锚索等）。不同体系的支挡加固技术措施，既具有各自的优势，也存在一定的局限性和不足，应根据不同工点灾毁情况选用合适的支挡方式进行设计。

6.1 挡土墙

本项目于 K19+006～K19+016、K25+300～K25+390、K33+748～K33+782 处工点坡脚新建挡墙支护，挡墙主要技术要求如下：

- 1、挡土墙基底承载力要求不小于 250～450kpa；
- 2、挡墙采用 C25 混凝土，墙高 3～8 米；
- 3、挡土墙基底埋深不应小于 1m；
- 4、挡土墙分段长设置为 10～15 米，且应根据地形、地质及墙高变化情况设置沉降伸缩缝，沉降缝宽 2 厘米，采用沥青麻絮沿墙的内、外、顶三侧填塞，填塞深度约 15 厘米；
- 5、挡土墙泄水孔采用直径 10cm 的 PVC 管，水平孔间距 2 米，孔后采用双层土工布覆盖，透水土工布采用无纺布材料。

6.2 预应力锚索框架梁

本项目 K34+290～K34+360 段工点第二级边坡采用预应力锚索框架梁防护。

预应力锚索（锚式体系）：通过预应力锚索结构自身特点，锚索体锚入（锚固段）边坡一定深度，并按设计需要对锚索体施加一定张拉力，由此锚索体主动对边坡岩土产生预应力，及时平衡边坡楔形体、潜在裂面（或滑坡体）产生的下滑力，并有效扼制边坡松弛区的发展，从而达到稳定边坡的目的。预应力锚索框架梁支护结构设计参

数如下：

表 1 支护结构设计参数（安全系数取 2）

名 称	构件类型	纵横加固间距 (m)	设计总长度 (m)	锚固长度 (m)	锚固直径 (m)	设计预应 力 (KN)	锁定值 (KN)
预应力锚索(4 束)	锚索	3×2	32	10	0.15	400	280

6.3 砂浆锚杆格梁

本项目 K34+290～K34+360 段工点第三、四级边坡采用砂浆锚杆格梁防护。

锚杆钻孔直径 130mm，采用 Φ32 的螺纹钢筋。锚杆全长粘结，设计长度为 12m，设计抗拔力为 40kN/m，采用一次注浆，灌注强度为 M30 的水泥砂浆，注浆压力不小于 0.6Mpa。锚杆格梁截面尺寸 30×30cm，采用 C35 砼浇筑，每片锚杆的横梁长为 6m，施工时横梁间设置伸缩缝。顶部设置一道 30x50cm 压顶梁，C35 砼现浇而成，与纵梁相接位置设置伸缩缝。

6.4 人字形骨架护坡

本项目对 K25+300～K25+390、K34+290～K34+360 段进行边坡防护设计时，为考虑当地属于降雨多发区的情况，部分坡面采用人字形骨架护坡，框内采用三维网+客土喷播植草。人字形骨架护坡技术要求如下：

沿路线方向每 3 个人字形骨架设置一道 1cm 宽伸缩缝，同时伸缩缝应结合其它构造物（急流槽等）布置，伸缩缝用沥青麻絮填塞 25cm 深，伸缩缝设置在人字顶处。表面用 M7.5 水泥浆勾凹缝。

6.5 主动防护网系统防护

本项目为考虑 K19+960～K20+150、K23+500～K23+800、K25+488～K25+505、K26+020～K26+165、K26+530～K26+730、K34+960～K35+140、K36+120～K36+290 段

边坡易于落石的情况，部分坡面采用主动防护网系统防护。主动防护网技术要求如下：

1、主动防护网由高强度钢绳网、格栅网、钢绳锚杆及锚固基础组成，防护网由纵横交错的 $\phi 16$ 横向支撑绳和 $\phi 12$ 纵向支撑绳与间距 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ 正方形模式（边缘局部岩体较破碎部分采用 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ）布置的锚杆相联结并进行预张拉。

2、支撑绳构成的每个 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ 网格内铺设一张 D0/08/300/4 \times 4m 型钢丝绳网，钢丝绳网下铺设小网孔的 TC-65A/3/40 格栅网，以阻止小尺寸岩块的崩落或限制局部岩土体的破坏。防护网钢绳锚杆上采用 2 $\phi 16$ 型 4m 长，间距 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ 正方形模式（边缘局部岩体较破碎部分采用 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ），锚孔孔径 $\phi 60\text{mm}$ ，孔深 4.5m，注浆材料为 M30 砂浆。

3、每张钢丝绳网与四周支撑绳间用缝合绳联结并拉紧，该预张拉工艺能使系统对坡面施以一定的法向预紧压力，从而提高表层岩土体的稳定性，阻止崩塌落石的发生。

七、边坡绿化工程设计

本项目针对部分坡面滑塌、覆土层裸露的情况，采取三维网+客土喷播植草或喷播植草绿化设计，具体技术要求如下：

- 1、边坡防护采用 6cm 厚客土喷播植草防护。
- 2、采用三维网时的技术参数：厚度 $\geq 14\text{mm}$ ，网孔中心最小净空尺寸 $\geq 5\text{mm}$ ；纵、横向拉伸强度 $\geq 2.0\text{kN/m}$ ；三维网搭接宽度为 20cm，周边卷边 10-15cm；铺设土工网时应力求平整，不能褶皱。

3、考虑所有植草都应选择适合本地生长的草种；客土喷播都应掺入种子量的 0~20%的矮灌木种子混播等方式，使整个坡面营造和谐的边坡景观。

八、路基、路面排水工程设计

路基、路面排水系统由边沟、排水沟、堑顶截水沟、平台截水沟等组成。

边沟、排水沟：采用 $80 \times 80\text{cm}$ ，壁厚 20cm 的 C20 混凝土矩形边沟，用于路面排水。

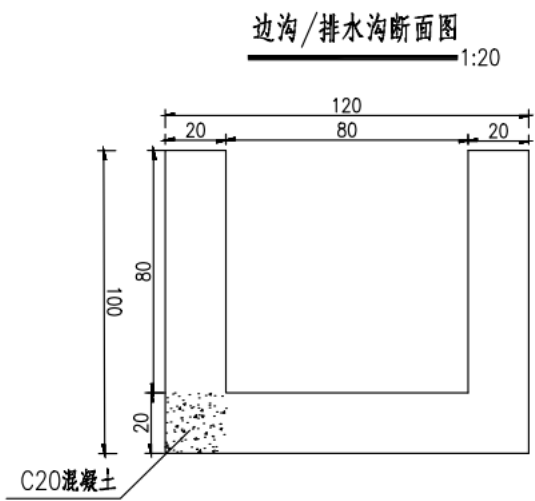


图 8-1 平台截水沟断面图

边坡排水设计主要分为坡体表面排水及坡体内部排水：

1、坡体表面排水：将坡体表面汇水全部通过平台截水沟、路堑急流槽排到堑顶截水沟。

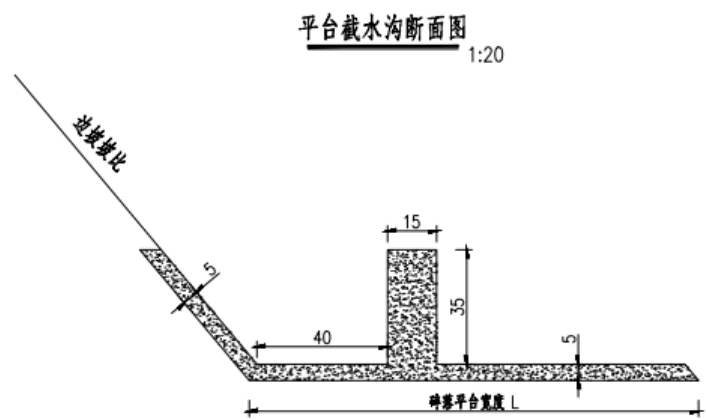


图 8-2 平台截水沟断面图

2、堑顶截水沟：坡顶设置 0.5m 深、底宽 0.5m 的堑顶截水沟，将堑顶汇水引向路基边沟。

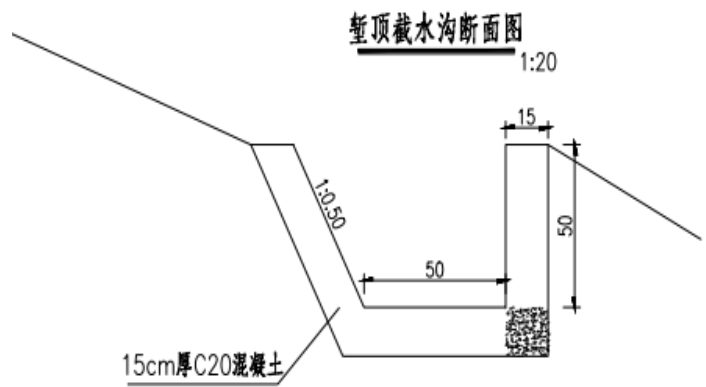


图 8-3 堑顶截水沟断面图

3、路堑急流槽：横向宽度 60cm，坡面做成消能坎形式，用于坡面排水。

4、坡体深层排水：对于地下水（孔隙水、裂隙水、断层破碎带赋水或岩溶水等）埋藏丰富的边坡采用斜孔排水的方法，疏导坡体内的水，降低地下水位，以提高坡体自身的稳定性。斜孔深 15~20m, 孔径 $\Phi 130\text{mm}$ ，斜孔有 $6^\circ \sim 10^\circ$ 向外斜率，孔内放置 $\Phi 110\text{mmPE}$ 硬式透水管。

九、路面设计

本项目对主线桩号 K32+220~K32+320 灾毁路基段整幅 25cm 厚的混凝土面板进行凿除，并挖除 18cm 厚水泥稳定碎石基层后，新建路面结构层如下：

上面层：3.5cm 厚 AC-13C 细粒式改性沥青砼。

下面层：4cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-16C。

基层：25cm 厚 5%水泥稳定级配碎石。

垫层：20cm 厚碎石垫层。

对副线 1 桩号 K0+054~K0+090、副线 2 桩 K0+030~K0+080 挖除 18cm 厚水泥稳定碎石后，新建路面结构层如下：

面层：20cmC30 水泥混凝土。

基层：18cm4%水泥稳定级配碎石。

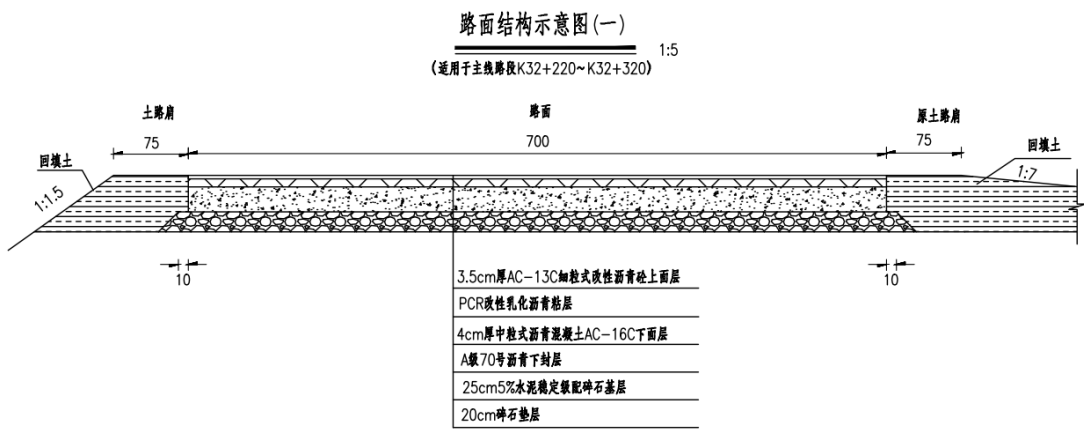


图 9-1 主线路面结构设计图

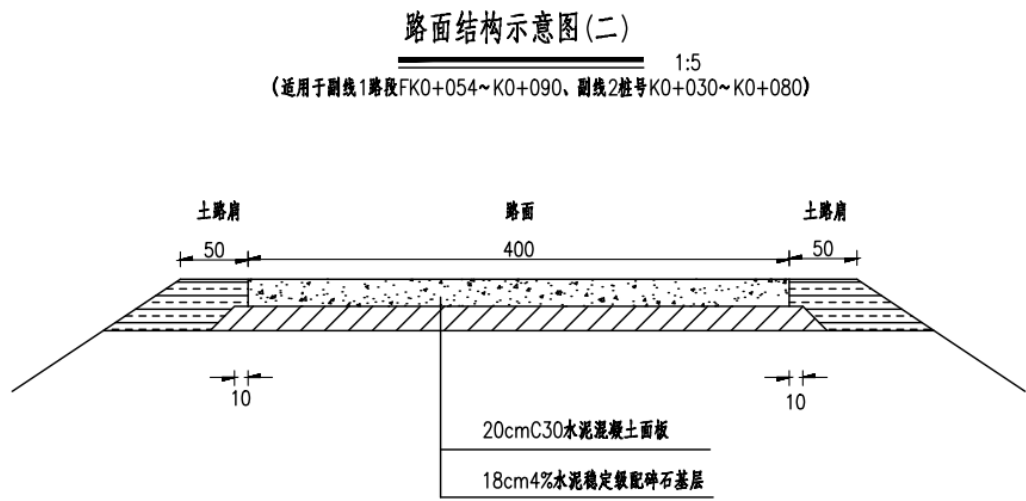


图 9-2 副线路面结构设计图

十、材料技术要求

10.1 水泥混凝土技术要求

1、水泥

面层水泥混凝土所用水泥的技术要求除应满足现行《道路硅酸盐水泥》(GB13693)或《通用硅酸盐水泥》(GB175)的规定外，各龄期的实测抗折强度、抗压强度尚应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTGF30-2014)中表 3.1.2 的规定。

水泥的成分应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTGF30-2014)中表 3.1.3 的规定。

表 1 各交通荷载等级公路面层水泥混凝土用水泥的成分要求

项次	水泥成分	重交通荷载等级	中、轻交通荷载等级	试验方法
1	熟料游离氧化钙含量 (%) ≤	1.0	1.8	GB/T176
2	氧化镁 (%) ≤	5.0	6.0	
3	铁铝酸四钙含量 (%) ≤	15.0~20.0	12.0~20.0	

4	铝酸三钙含量（%）≤	7.0	9.0	
5	三氧化硫含量 ^a （%）≤	3.5	4.0	
6	碱含量 Na ₂ O+0.658K ₂ O（%） ≤	0.6	怀疑集料有碱活性时， 0.6； 无碱活性集料时，1.0	
7	氯离子含量 ^b （%）≤	0.06		
8	混合材种类	不得掺窑灰、煤矸石、火山灰、烧黏土、煤渣， 有抗盐冻要求时不得掺石灰岩粉		

注：^a三氧化硫含量在硫酸盐腐蚀场合为必测项目，无腐蚀场合为选测项目。^b氯离子含量在配筋混凝土与钢纤维混凝土面层中为必测项目，水泥混凝土面层为选测项目。

各交通荷载等级公路面层水泥混凝土用水泥的物理指标应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTGF30-2014)中表 3.1.4 的规定。

表 2 各交通荷载等级公路面层水泥混凝土用水泥的物理指标要求

项次	水泥物理性能		重交通荷载等级	中、轻交通荷载等级	试验方法
1	出磨时安定性		雷氏夹或蒸煮法检验 必须合格	蒸煮法检验必须合格	JTGE30T0505
2	凝结时间 (h)	初凝时间 ≥	1.5	0.75	
		终凝时间 ≤	10	10	
3	标准稠度需水量 (%) ≤		28.0	30.0	
4	比表面积 (m ² /kg)		300~450	300~450	JTGE30T0504
5	细度 (80 μm 筛余) (%) ≤		10.0	10.0	JTGE30T0502
6	28d 干缩率 (%) ≤		0.09	0.10	JTGE30T0511
7	耐磨性 (kg/m ²) ≤		2.5	3.0	JTGE30T0510

2、粗集料

粗集料应使用质地坚硬、耐久、干净的碎石、破碎卵石或卵石。面层混凝土用粗

集料质最不应低于《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGF30-2014）中表 3.3.1 使用。粗集料的合成级配及单粒级级配范围宜符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGF30-2014）中表 3.3.3 的要求，不得使用不分级的统料。

表 3 碎石、破碎卵石和卵石质量标准

项次	项目	技术要求			试验方法
		I 级	II 级	III级	
1	碎石压碎值（%）≤	18.0	25.0	30.0	JTGE42T0316
2	卵石压碎值（%）≤	21.0	23.0	26.0	JTGE42T0316
3	坚固性（按质量损失计）（%）≤	5.0	8.0	12.0	JTGE42T0314
4	针片状颗粒含量（按质量计）（%）≤	8.0	15.0	20.0	JTGE42T0311
5	含泥量（按质量计）（%）≤	0.5	1.0	2.0	JTGE42T0310
6	泥块含量（按质量计）（%）≤	0.2	0.5	0.7	JTGE42T0310
7	吸水率（%）≤	1.0	2.0	3.0	JTGE42T0307
8	硫化物及硫酸盐(按 SO3 质量计)(%)≤	0.5	1.0	1.0	GB/T14685
9	洛杉矶磨耗损失（%）≤	28.0	32.0	35.0	JTGE42T0317
10	有机物含量(比色法)	合格	合格	合格	JTGE42T0313
11	岩石抗压强度	岩浆岩不应小于 100MPa；变质岩不应小于 80MPa；沉积岩不小于 60MPa			JTGE41T0221
12	表观密度（%）≥	2500			JTGE42T0308
13	松散堆积密度（%）≥	1350			JTGE42T0309
14	空隙率（%）≤	47			JTGE42T0309
15	磨光值（%）≥	35.0			JTGE42T0321
16	碱活性反应	不得有碱活性反应或疑似碱活性反应			JTGE42T0325

注:有抗冰冻、抗盐冻要求时，应检验粗集料吸水率。硫化物及硫酸盐含量、碱活性反应，岩石抗压强度在粗集料使用前应至少检验一次。洛杉矶磨耗损失、磨光值仅在要求制作露石水泥混凝土面层时检测。

粗集料应根据混凝上配合比的公称最大粒径分为 2~4 个单粒级的集料，并掺配

表 4 粗集料的级配范围

方筛孔尺寸 (mm)		2.36	4.75	9.50	16.0	19.0	26.5	31.5	37.5	试验方法
级配类型		累计筛余（以质量计）（%）								
合成级配	4.75～ 16	95～ 100	85～ 100	40～ 60	0～10	—	—	—	—	JTGE42T0302
	4.75～ 19	95～ 100	85～95	60～ 75	30～45	0～5	0	—	—	
	4.75～ 26.5	95～ 100	90～ 100	70～ 90	50～70	25～40	0～5	0	—	
	4.75～ 31.5	95～ 100	90～ 100	75～ 90	60～75	40～60	20～35	0～5	0	
单粒级级配	4.75～ 9.5	95～ 100	80～ 100	0～15	0	—	—	—	—	
	9.5～ 16.0	—	95～ 100	80～ 100	0～15	0	—	—	—	
	9.5～ 19.0	—	95～ 100	85～ 100	40～60	0～15	0	—	—	
	16.0～ 26.5	—	—	95～ 100	55～70	25～40	0～10	0	—	
	16.0～ 31.5	—	—	95～ 100	85～ 100	55～70	25～40	0～10	0	

3、细集料

细集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂（如中粗砂），不宜使用再生细集料。面层水泥混凝土用天然砂的质量标准不应低《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGF30-2014）中表 3.4.2 规定的III级天然砂。

表 5 天然砂的质量标准

项次	项目	技术要求			试验方法
		I 级	II 级	III 级	
1	坚固性（按质量损失计）（%） ≤	6.0	8.0	10.0	JTGE42T0340
2	含泥量（按质量计）（%）≤	1.0	2.0	3.0	JTGE42T0333
3	泥块含量（按质量计）（%）≤	0	0.5	1.0	JTGE42T0335
4	氯离子含量（按质量计）（%） ≤	0.02	0.03	0.06	GB/T14684
5	云母含量（按质量计）（%）≤	1.0	1.0	2.0	JTGE42T0337
6	硫化物及硫酸盐含量（按 SO ₃ 质量计）（%）≤	0.5	0.5	0.5	JTGE42T0341
7	海砂中的贝壳类物质含量（按 质量计）（%）≤	3.0	3.0	3.0	JGJ206
8	轻物质含量（按质量计）（%） ≤	1.0			JTGE42T0338
9	吸水率（%）≤	2.0			JTGE42T0330
10	表观密度（kg/m ³ ）≥	2500.0			JTGE42T0328
11	松散堆积密度（kg/m ³ ）≥	1400.0			JTGE42T0331
12	孔隙率（%）≤	45.0			JTGE42T0331
13	有机物含量(比色法)	合格			JTGE42T0336
14	碱活性反应	不得有碱活性反应或疑似碱 活性反应			JTGE42T0325

15	结晶石二氧化硅含量（%）≥	25.0	JTGE42T0324
----	---------------	------	-------------

天然砂的级配范围宜符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30-2014)中表 3.4.3 的规定。面层水泥混凝土使用的天然砂细度模数宜在 2.0～3.7 之间。

表 6 天然砂的推荐级配范围

砂分级	细度模数	方筛孔尺寸（mm）（试验方法 JTGE42T0327）							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
		通过各筛孔的质量百分率（%）							
粗砂	3.1～3.7	100	90～100	65～95	35～65	15～30	5～20	0～10	0～5
中砂	2.3～3.0	100	90～100	75～100	50～90	30～60	8～30	0～10	0～5
细砂	1.6～2.2	100	90～100	85～100	75～100	60～84	15～45	0～10	0～5

4、水

1）符合现行《生活饮用水卫生标准》(GB5749)的饮用水可直接作为混凝土搅拌与养生用水。

2）非饮用水应进行水质检验，并应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30-2014)中表 3.5.2 的的规定。

表 7 非饮用水质量标准

项次	项目	钢筋混凝土及钢纤维混凝土	素混凝土	试验方法
1	pH 值≥	5.0	4.5	JGJ63
2	CL ⁻ 含量（mg/L）≤	1000	3500	
3	SO ₄ ²⁻ 含量（mg/L）≤	2000	2700	

4	碱含量（mg/L）≤	1500	1500	
5	可溶物含量（mg/L）≤	5000	10000	
6	不可溶物含量（mg/L） ≤	2000	5000	
7	其他杂质	不应有漂浮的油脂和泡沫及明显的颜色和异味		

5、外加剂

1）面层水泥混凝土外加剂质量除应符合国家和行业现行相关标准外，尚应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/TF30-2014）中表 3.6.1 的要求。各项性能的检验方法应符合现行《混凝土外加剂》（GB8076）的规定

2）外加剂产品出厂报告中应标明其主要化学成分和使用注意事项。面层水泥混凝土的各种外加剂应经有相应资质的检验机构检验合格，并提供检验报告后方可使用。

3）外加剂产品应使用工程实际采用的水泥、集料和拌和用水进行试配，检验其性能，确定合理掺量。

4）外加剂复配使用时，不得有絮凝现象，应使用工程实际采用的水泥、集料和拌和用水进行试配，确定其性能满足要求后方可使用。

5）采用非水溶的粉状外加剂时，应保证其分散均匀、搅拌充分，不得结块。

6、接缝材料

采用浸油木板。用于水泥混凝土面层的胀缝板的高度、长度和厚度应符合设计要求，并按设计间距预留传力杆孔。孔径宜大于传力杆直径 2mm，高度和厚度尺寸偏差均应小于 1.5mm。胀缝板质量应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》

（JTGF30-2014）中表 3.9.2 规定。

表 8 胀缝板的质量标准

项目	胀缝板的种类			试验方法
	塑胶板、橡胶（泡沫）板	沥青纤维板	浸油木板	JT/T203
压缩应力（MPa）	0.2~0.6	2.0~10.0	5.0~20.0	
弹性复原率（%）≥	90	65	55	
挤出量（mm）<	5.0	3.0	5.5	
弯曲荷载（N）	0~50	5~40	100~400	

聚氨酯类常温施工式填缝料可用于各等级公路水泥混凝土路面，其质量应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGF30-2014）中表 3.9.4 规定。聚氨酯类填缝料中不得掺入碳黑等无机填料。

表 9 聚氨酯类常温施工式填缝料的质量标准

序号	项目		低模量型	高模量型	试验方法
1	表干时间（h）≤		4	4	GB/T13477.5
2	失黏~固化时间（h）≤		12	10	JT/T203
3	拉伸模量（MPa）	23℃	0.20~0.40	>0.40	GB/T13477.8
		-20℃	0.30~0.60	>0.60	
4	弹性恢复率（%）≥		75	90	JT/T203
5	定伸黏结性（23℃干态）		定伸 100%无损坏	定伸 60%无损坏	GB/T13477.10
6	（-10℃）拉伸量（mm）≥		25	15	JT/T203
7	固化后针入度（0.1mm）		40~60	20~40	JTGE20T0604
8	耐水性，水泡 4d 黏结性		定伸 100%无损坏	定伸 60%无损坏	GB/T13477.10

9	耐高温性	(60℃±2℃)×168h 倾斜 45° 表面不流淌、开裂、发黏	(80℃±2℃)×168h 倾斜 45° 表面不流淌、开裂、发黏	JTGE20T0608
10	负温抗裂性	(-40℃±2℃)×168h 弯曲 90° 不开裂	(-20℃±2℃)×168h 弯曲 90° 不开裂	JTGE20T0613
11	耐油性	93 号汽油浸泡 48h 后，在温度 23℃±3℃、湿度 50%±5%下静置 72h，延伸率下降≤20%		GB/T528
12	抗光、氧、热加速老化（采用氙弧光灯照射法）	180h 照射后，外观无流淌、变色、脱落、开裂，-10℃拉伸量不小于未老化前的 80%，与混凝土的定伸黏结试验无裂缝。		JT/T203 GB/T13477. 10

7、混凝土的配合比

- 1) 公路面层水泥混凝土的配合比设计应满足其弯拉强度、工作性、耐久性要求，兼顾经济性。
- 2) 应选用符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGF30-2014）规定的质量标准要求、性能稳定的原材料。不同的原材料组合应分别进行配合比设计。
- 3) 根据现场原材料的情况进行 28d 龄期的抗弯拉强度试验，确定水泥剂量。水泥混凝土设计参数经验参考值见《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTGD40—2011）表 E.0.3-1。

表 10 水泥混凝土强度和弹性模量经验参考值

标号			C15	C20	C25	C30	C35	C40	C50
弯拉强度 (MPa)	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
抗压强度 (MPa)	7	11	15	20	25	30	36	42	49
抗拉强度 (MPa)	0.89	12.1	15.3	1.86	2.20	2.54	2.85	3.22	3.55
弹性模量 (GPa)	15	18	21	23	25	27	29	31	33

4) 公路面层水泥混凝土的最大水灰（胶）比和最小单位水泥用量应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGF30-2014）表 4.2.4 的规定。最大单位水泥用量不宜大于 420kg/m³；使用掺合料时，最大单位胶材总量不宜大于 450kg/m³。

8、水泥稳定碎石基层

基层用水泥应符合国家技术标准的要求，初凝时间应大于 4h，终凝时间应在 6h 以上，基层压实度≥97%，7d 无侧限抗压强度≥2.5MPa。

基层集料的最大粒径分别应不超过 31.5mm 和 37.5mm，集料压碎值≤25%。集料应洁净、无杂质。集料级配要求见下表：

表 11 基层集料级配

层位	通过下列方筛孔（mm）的质量百分率（%）							
	37.5	31.5	19.0	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
基层	100	93~100	75~90	50~70	29~50	15~35	6~20	0~5

9、缝填料

宜采用改性沥青类、聚氯乙烯胶泥类、树脂类、橡胶类填缝材料，具体材料视项目施工情况而定。

路面设计应根据气候、交通量、材料资源以及公路功能的要求，合理地选择路面结构形式。要做到既满足交通量的需要，适应道路服务功能要求，又要符合当地筑路材料供应状况，适应自然条件要求，技术成熟、性能优良、造价合理。在路面方案的选择上应树立环保、全寿命周期成本理念，统筹考虑前期建设成本和后期养护费用的关系。

10.2 沥青混合料技术要求

1、基质沥青

本项目沥青混合料均采用 I-D 级 SBS 改性沥青，基质沥青采用重交通道路石油沥青 AH-70。基质沥青技术指标应满足现行规范和下表要求。

表 12 道路石油沥青的技术要求

序号	指标	单位	技术指标	试验方法
1	针入度（25℃，100g，5s）	0.1mm	60～80	T0604
2	针入度指数 PI	/	-1.5～+1.0	T0604
3	软化点（R&B）	℃	≥46	T0606
4	60℃动力粘度	Pa·s	≥180	T0620
5	135℃布氏旋转粘度	Pa·s	实测纪录	T0625
6	10℃延度（5cm/min）	cm	≥15	T0605
7	15℃延度（5cm/min）	cm	≥100	T0605
8	含蜡量（蒸馏法）	%	≤2.2	T0615
9	闪点	℃	≥260	T0611
10	溶解度（三氯乙烯）	%	≥99.5	T0607
11	密度（15℃）	g/cm3	实测纪录	T0603
12	相对密度（25℃）	g/cm3	实测纪录	T0603
13	薄膜加热试验 TFOT（163℃，5h）			T0610
14	10℃延度（5cm/min）	cm	≥6	T0605
15	15℃延度（5cm/min）	cm	≥15	T0605
16	质量变化，不大于	%	±0.8	T0609
17	针入度比	%	≥61	T0604

2、改性沥青

采用 PG76-10 改性沥青，改性剂采用 SBS 改性剂。改性沥青技术指标应满足现行规范和下表要求。

表 13 PG76-10 改性沥青的主要技术要求

序号	指标	单位	技术指标	试验方法
1	针入度（25℃，100g，5s）	0.1mm	40～60	T 0604
2	针入度指数 PI	--	≥0	T 0604
3	延度（5℃，5cm/min）	cm	≥20	T 0605
4	软化点 TR&B	℃	≥75	T 0606
5	运动粘度（150℃）	Pa·s	≤3	T 0625
6	闪点	℃	≥230	T 0611
7	溶解度	%	≥99	T 0607
8	密度（15℃）	g/cm3	实测纪录	T0603
9	相对密度（25℃）	g/cm3	实测纪录	T0603
10	弹性恢复（25℃）	%	≥85	T 0662
11	黏韧性	N·m	实测纪录	T 0624
12	韧性	N·m	实测纪录	T 0624
13	贮存稳定性：离析软化点差	℃	≤2.0	T 0661
14	动态剪切 G*/sin δ（76℃）	kPa	≥1.00	ASTHO M320-03
RTFOT 后残留物				
15	质量变化	%	≤（±1.0）	T 0610
16	残留针入度比（25℃，100g，5s）	%	≥65	T 0604
17	残留延度（5℃）	cm	≥15	T 0605
18	动态剪切 G*/sin δ（76℃）	kPa	≥2.20	JTG E20-2011 ASTHO M320-03
PAV 老化残留沥青（100℃，20h）				
19	动态剪切 G*sin δ（34℃）	kPa	≤5000	JTG E20-2011 ASTHO M320-03
20	蠕变劲度 m 值（0℃）	-	≥0.30	
21	蠕变劲度模量 S（0℃）	MPa	≤300	

3、沥青混合料用粗集料

粗集料要求采用耐磨耗性能好、粘附性能好的玄武岩、辉绿岩，应采用反击式破碎工艺生产。粗集料性能要求：必须满足下表的各项指标要求。

表 14 粗集料性能指标

序号	试验项目	单位	技术要求	试验方法
1	石料压碎值	%	≤30	T 0316
2	洛杉矶磨耗损失	%	≤35	T 0317
3	表观相对密度	g/m3	≥2.45	T 0304
4	吸水率	%	≤3.0	T 0304
5	粘附性	级	≥5	T 0616
6	针片状颗粒含量	%	≤20	T 0312
7	水洗法<0.075mm 颗粒	%	≤1	T 0310
8	软石含量	%	≤4	T 0320
9	石料磨光值 PSV	—	≥42	T 0321
10	破碎面	1 个	≥80%	T 0346
		2 个	≥60%	

粗集料的粒径规格应符合表 3-4 的要求。

表 15 面层粗集料筛分范围要求

规格	石场生产筛网尺寸 (mm)	公称粒径 (mm)	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)								
			31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6
S8	22~30	19~26.5	100	90~100	0~10	0~5					
S9	11~22	9.5~19		100	90~100		30~50	0~10	0~5		
S9F	11~18	9.5~16			100	90~100	50~70	0~10	0~5		
S10	11~15	9.5~13.2				100	90~100	0~15	0~5		
S12	6~11	4.75~9.5					100	90~100	0~15	0~5	
S14	3~6	2.36~4.75						100	90~100	0~15	0~3

4、沥青混合料用细集料

细集料应采用石灰岩中粗砂（100%破碎加工而成），应该洁净、干燥、无风化、无杂质，与沥青有良好的粘结能力中粗砂，中粗砂应采用专用制砂机加工。细集料的洁净程度，中粗砂以砂当量（适用于 0~4.75mm）或亚甲蓝值（适用于 0~2.36mm 或 0~0.15mm）。细集料质量应满足下表的要求。

表 17 沥青混合料用细集料质量技术要求

序号	指标	单位	技术要求	试验方法
1	表观相对密度	t/m3	≥2.45	T 0328
2	含泥量（小于 0.075mm 的含量）	%	≤5	T 0340
3	砂当量	%	≥50	T 0334

注：生产石屑时必须采取抽吸措施，0.075mm 通过率不得超过 10%。

细集料的粒径规格应符合表 3-6 的要求，宜将 S14 与 S16 组合使用。

表 18 沥青混合料用中粗砂规格

规格	石场生产网筛尺寸 (mm)	公称粒径 (mm)	水洗法通过各筛孔的质量百分率 (%)							
			9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S16	0~3	0~2.36	—	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~12

注：对于下面层，通过 0.075mm 筛孔的质量百分率（%）可根据实际情况适当调整为 0~15。

5、矿粉

矿粉须采用石灰岩或岩浆岩中强基性岩石等憎水性石料，经磨细制得；矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出；搅拌设备二级除尘器回收的粉料不得用作矿粉填料；矿粉应采取有效的防潮措施，以防止出现结团现象。矿粉质量应满足下表的要求。

表 19 沥青混合料用矿粉质量的技术要求

序号	指标	单位	质量要求	试验方法
1	表观密度	t/m3	≥2.45	T 0352
2	含水率	%	≤1.0	T 0103 烘干法
3	粒度范围	<0.6mm	%	100
		<0.15mm	%	90~100
		<0.075mm	%	70~100
4	外观	—	无团粒、无结块	
5	亲水系数		≤1.0	T 0353

序号	指标	单位	质量要求	试验方法
6	塑性指数	%	≤4.0	T 0354
7	加热安定性	—	实测记录	T 0355

10.3 改性沥青混合料要求

1、级配要求

级配范围见下表。

表 20 AC-13 改性沥青混合料级配范围

粒径	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
级配	100	90-100	68-85	38-68	24-50	15-38	10-28	7-20	5-15	4-8

2、混合料配合比设计技术要求

（1）马歇尔试验配合比设计的技术标准

沥青混合料马歇尔试验配合比设计技术要求见下表。

表 21 沥青混合料马歇尔试验配合比设计技术要求

序号	试验指标		单位	技术指标			
1	击实次数(双面)		次	75			
2	试件尺寸		mm	Φ 101.6mm×63.5mm			
3	空隙率 VV	深约 90mm 以内	%	4~6			
		深约 90mm 以下	%	3~5			
4	稳定度 MS 不小于		KN	8			
5	流值 FL		mm	1.5~4			
6	矿料间隙率 VMA (%) 不小于	设计空隙率(%)	相应于以下公称最大粒径 (mm) 的最小 VMA 及 VFA 技术要求 (%) (当空隙率不是整数时, 由内插确定要求的 VMA 最小值)				
			26.5		19	16	13.2
		3	11		12	12.5	13

序号	试验指标		单位	技术指标		
		4	12		13	13.5
		5	13		14	14.5
		6	14		15	15.5
7	沥青饱和度 VFA (%)		55~70		65~75	

注：对空隙率大于 5%的重载交通路段，施工时应至少提高压实度 1%。

10.4 沥青混合料性能检验技术要求

沥青面层应具有平整、密实、抗滑的品质，并具有高温抗车辙、低温抗裂，以及良好的抗水损害能力，其技术要求应符合下表的要求。

表 22 沥青混合料性能检验技术要求

序号	指标	单位	层位	标准	试验方法
1	马歇尔稳定度	KN	各层	≥8	T 0709
2	浸水残留稳定度	%	上、中面层	≥85	T 0709
			下面层	≥80	
3	冻融劈裂强度比	%	上、中面层	≥80	T 0729
			下面层	≥75	
4	动稳定度[1]（70℃，0.7MPa）	次/mm	上面层	≥3500	T 0719
			中面层	≥3000	
			下面层	≥2000	
5	肯塔堡浸水飞散损失（60℃，48h）	%	上面层	≤10	T 0733
			中、下面层	≤15	
7	单轴贯入试验，抗剪强度（60℃，1mm/min）	MPa	上面层	≥0.9	JTG E20 附录 A
		MPa	中面层	≥0.8	
8	低温弯曲试验破坏应变[2]（-10℃，50mm/min）	—	各层	≥2500	T 0715
9	渗水系数	ml/min	上面层	≤100	T 0730
			中、下面层	≤120	

10.5 沥青混合料验收技术标准

沥青混合料验收技术标准见下表。

表 23 沥青混合料验收技术标准

名称	层位	标准	试验方法
国际平整度指数	上面层 上、中面 层	$IRI \leq 2.0\text{m/km}$ $\sigma < 1.2\text{mm}$	T 0933、T 0932
横向力系数 SFC	上面层	≥ 54	T 0965
构造深度 TD（mm）	上面层	≥ 0.8	T 0961

注：（1）横向力系数 SFC60；用横向力系数测试车，在（60±1）km/h 的车速下测定；（2）路面宏观构造深度 TD（mm）用铺砂法测定。

其他各项指标应满足现行规范要求。

十一、施工工艺及技术要求

1、应贯彻“动态设计、信息化施工的原则”，建立信息反馈制度，并设置相应的边坡监测措施，将开挖过程视为再勘察的过程对待，及时进行地质编录，并注意核对地质情况，发现实际地质情况与设计不符时，或地质情况异常，应立即通报业主、监理和设计单位，以便对设计进行调整，保证工程质量和安全。

2、遵循《公路路基施工技术规范》，做好施工组织设计，严格按合理工序施工，采取先进、有效的施工方法和施工工艺。

3、坚持“分级开挖、分级支护”的原则，自上而下，开挖一级，加固防护一级，工序衔接紧凑，严禁一挖到底（（路基面）或超前开挖 1～2 级再回头做加固防护工程。

4、土石方开挖禁止大爆破施工，靠近路堑设计边坡时，如需爆破，应采用控制爆破或光面爆破方法。

5、雨季到来之前，应做好地面排水工程。雨季施工应做好组织安排，避免无序大填大挖。挖深较大的路堑高边坡，应尽量不在雨季施工。密切注意天气预报，做好边坡坡面的临时防护工作（如在坡面铺设防水塑料薄膜和修建临时排水沟），防止表

水冲刷坡面和下渗。遇地下水集中出露者应做好引排切忌盲目封堵。

6、客土喷播植草施工前应清刷坡面浮土，填补凹坑，使坡面平整。植草草种应选择适合当地生长、根系发达、枝繁叶茂的优良品种。宜采用适宜两季及两季以上生长的不同草种和灌木种子混播。

7、绿化施工单位应合理选择草种和施工季节，严格施工工艺，及时养生；验收检测标准应达到：土质边坡绿化植物覆盖率、成活率不小于 95%，岩质边坡绿化植物覆盖率、成活率不小于 80%。通过以上措施，最终实现本路段“安全、环保、和谐、舒适”的目标。

8、施工时应加强现场监控，按设计要求布设地表观测网和深部位移测斜孔以观测边坡位移、变形状况，指导设计和施工。

9、各类加固、防护工程施工技术要求和注意事项详见大样图。

10、应做好堑顶截水沟上侧沟梆与自然山坡的衔接，上侧沟梆切忌高出山坡坡面，沟梆后空隙需用土夯实或用片石封砌，防止地表水由此下渗、冲刷酿成边坡病害。

11.1 挡土墙施工

1、基坑开挖

基坑开挖前做好地面排水设施，开挖采用机械开挖，应严格按照规范要求施工，不得改缓或改陡，以免影响墙体稳定。挡土墙为倾斜基础，应准确挖、凿，不得修补。当基坑开挖中地下水渗出时，及时设置集水坑抽水，确保基坑无积水。

2、基底处理

当基底为土质（如碎石土、砂砾土、砂性土、粘性土等）时，应将其整平夯实，对受水浸泡的基底土，特别是松软的土应全部予以清除，若承载力达不到设计要求，需换以透水性和稳定性良好的材料并夯填至设计标高，方可进行防滑块与挡墙片石砼

的浇筑。对于岩石地基，若发现岩层有孔洞、裂缝，应视裂缝的张开度以水泥砂浆或小石子混凝土、水泥或其他双液型浆液等浇注饱和。基坑开挖完毕由项目部技术人员验收，主要控制项目有地基承载力、基底高程、平面位置和平面尺寸，检查合格后进行下一工序施工。

3、立模

挡土墙模板必须采用大于 1.5 平方米的定型组合钢模板，钢管支撑，纵横支撑间距不大于 70cm。模板在安装前必须打磨、并刷脱模剂。为保证浇筑过程中不出现位移、爆摸等现象，采用拉杆对模板进行加固，模板如有缝隙，应填塞严密。

4、浇筑混凝土

挡土墙混凝土设计要求配制的混凝土集中拌和，以保证混凝土的质量. 混凝土应分层浇筑，每层厚度控制在 20~30cm 之间。每层混凝土入模后，用插入式振动器充分震捣均匀，用混凝土灌车运输到现场后，用吊车吊装混凝土入模，用插入式震动棒震捣，在混凝土的浇注过程中，应符合下列规定：

- (1) 从高处直接倾卸时，其自由倾落高度不宜超过 2m，以不发生离析为度。
- (2) 浇注砼使用插入式振动器，与侧模应保持 50~100mm 的距离；插入下层砼 50~100mm；每一处振动完毕后应边振动边徐徐提出振动棒。对每一振动部位，必须振动到该部位砼密实为止，密实的标志是砼停止下沉，不再冒出气泡，表面呈现平坦、泛浆。
- (3) 砼的浇注应连续进行，如因故必须间断时，其间断时间应小于前层砼的初凝时间或能重塑的时间，砼的运输、浇注及间歇的全部时间不得超设计的规定，当需要超过时应预留施工缝。新浇混凝土与邻接的已硬化混凝土或岩土介质间的温差不得大于 15℃。
- (4) 混凝土浇筑过程中，应随时对混凝土进行振捣并使其均匀密实，振捣宜采用插入式振捣器垂直点振。

(5) 混凝土振捣过程中，应避免重复振捣，防止过振。应加强检查模板支撑的稳定性和接缝的密合情况，防止在振捣混凝土过程中产生漏浆

(6) 施工缝的位置应在砼浇注之前确定，根据墙身高度，设一到二个水平施工缝，并应按要求进行处理。

5、养护拆摸

砼采用覆盖洒水养生，洒水养生时间不少于 7 天，养生期间必须一直保持砌体表面的湿润；待混凝土达到一定强度后方可拆除模板。

6、沉降缝和泄水管设置

墙前地面线以上沿墙长及墙高方向交错设置泄水孔，间隔 2~3m。泄水孔采用直径 10cmPVC 管并用反滤土工布扎口，墙背在地面与路面之间填筑不小于 0.5m 厚的砂砾石反滤层，反滤层应设黏土或混凝土封底。

凡本说明未提及的有关设计要点、注意事项和施工要求，均按本项目相关图纸和《公路路基施工技术规范》、《公路路基设计规范》等规范的有关规定办理。

11.2 锚杆（锚索）框架梁施工顺序

锚杆施工顺序：钻孔——清孔——安装锚杆(与注浆管一起)——注浆——补浆(视实际情况而定)——施工锚杆框架。

锚索施工顺序：钻孔——清孔——下锚(与注浆管一起)——注浆——施工锚梁——张拉——锁定。

1、砂浆锚杆制作

- (1) 锚杆采用热轧螺纹钢筋，应符合国家现行标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》(GB1499) 的规定。
- (2) 锚杆钢筋连接采用对接帮焊工艺，焊接建议采用双面焊接，焊接长度不小于 5D；当采用单面焊接时，焊接长度不小于 10D。
- (3) 砂浆锚杆施工不需对锚杆进行张拉。

(4) 锚杆钢筋如需连接，采用对接双面帮焊工艺，焊接长不小于 5D。

(5) 锚杆定位筋间距 1.5m。定位筋和帮焊钢筋的焊接，应注意留出注浆管位置。

2、预应力锚索制作工艺要求

(1) 锚索材料选用 Φ15.2mm、 $f_{pk}=1860\text{MPa}$ 的高强度、低松弛预应力普通钢绞线，其力学性能必须符合现行国家标准《预应力混凝土钢绞线》（GB/T5224）的规定。锚具必须符合现行行业标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ85 的规定。

(2) 锚索编束要确保每一束钢绞线均匀排列，平直、不扭不叉，并需要除锈、除油污，对有死弯、机械损伤及锈蚀坑应剔出。

(3) 锚索扩张环建议采用工厂生产的工程塑料环，购买时注意设计锚索体钢绞线根数与扩张环孔数配套。箍环可因地制宜采用薄铁皮或铁扎丝制作。

(4) 锚索锚固段钢绞线应进行除锈处理，自由段钢绞线应涂抹黄油之后，用耐磨胶带包裹，防止注浆过程中浆液渗入管内。

(5) 锚索制作中钢绞丝应预留 1.5m 的长度，以便张拉锁定，待张拉工作完全结束后，切除多余钢绞线。采用 C30 混凝土浇注锚头。

3、钻孔

(1) 测量定位：坡面检查合格后，按设计要求测量放线测定孔位，孔位误差不得超过 ±2cm，锚孔偏斜度不应超过 5%。

(2) 钻机就位：用地质罗盘仪或量角器定向，钻杆与水平夹角为 20°，并确保钻机安放支架牢固稳定。

(3) 钻孔机具：采用空压机供风，潜孔钻无水干钻成孔，禁用水冲成孔；使用钻头直径不得小于设计孔径。

(4) 钻孔深度：为确保锚孔深度，钻孔深度大于设计深度 0.5m 以上。

(5) 特殊情况处治：钻孔速度应根据使用钻机性能和锚固地层严格控制，防止钻

孔扭曲和变径，造成下锚困难或其它意外事故；如遇地层松散、破碎时，则采用套管跟进钻孔技术；如遇塌孔、缩孔现象，立即停钻，及时进行灌浆固壁处理（灌浆压力 0.1~0.2MPa），待初凝后，重新扫孔钻进，以使钻孔完整；若遇锚孔中有承压水流出，必要时在周围适当部位设置排水孔处理。

(6) 锚孔清理：使用高压空气（风压 0.2~0.4MPa）将孔内岩粉及积水全部清除出孔外，以免降低浆体与孔壁岩土体的粘结强度。

(7) 锚孔检验：锚孔成孔结束后，须经现场监理检验合格后，方可进行下道工序。

(8) 钻孔记录：钻进过程中应对锚索孔的地层变化，钻进状态（钻压、钻速）、地下水及其它特殊情况作好现场施工记录。

4、注浆

(1) 注浆材料采用普通硅酸盐水泥。注浆前应按设计强度要求做好配合比试验。

(2) 钻孔完成后必须用高压空气（风压 0.2~0.4MPa）将孔中岩粉及积水全部清除孔外。

(3) 锚杆的锚孔内灌注 M30 水泥浆，必要时可适当添加早强剂。

(4) 要求锚固段和张拉段注浆压力均不小于 2.5MPa，浆体强度不低于 30MPa。注浆材料加入聚丙烯睛纤维（PAN），掺入量为每方 1.8~2.0kg（纤维抗拉强度不小于 700MPa）。

5、张拉锁定

(1) 锚斜托台座的承压面应平整，并与锚索的轴线方向垂直。

(2) 当锚筋体浆液凝期达到 15 天（加早强剂）~20 天和锚梁混凝土强度大于设计强度 80% 后方可进行张拉。为使框梁受力均匀，锚孔张拉顺序宜在每个框梁单元个对称张拉。

(3) 张拉作业前必须对张拉机具和仪器进行标定、调校。

(4) 锚具安装应与锚垫板和千斤顶密贴对中，千斤顶轴线与锚孔及锚筋体轴线在一条直线上，不得弯压或偏折锚头，确保承载均匀同轴，必要时用钢质垫片调满足。自由段按设计要求套高密度聚乙烯 HDPE 管，与锚固段连接处应用铅丝绑扎牢固，再用防水胶布多层绑扎，并进行防腐处理。张拉期间应采取措施避免锚具、预应力筋受雨水或养护用水浇淋，防止锚具及预应力筋出现锈蚀。

(5) 锚杆接头采用专用锚杆连接接头，不得采用焊接技术，为了使锚筋受力均匀，锚筋体应顺布平直。宜采用小千斤顶对锚筋体进行单根分别张拉，确保锚筋体平顺和均匀受力。随后应取 0.1~0.2 倍设计张拉力值对锚筋进行 1~2 次预张拉，确保锚固体各部分接触密贴，最后按设计锁定吨位张拉锁定。为防止在预应力筋张拉的时候因集中应力产生开裂及混凝土被压碎的现象，应在锚垫板后配置螺旋筋提高抗压强度。

(6) 锚筋张拉为 5 级进行，即：设计张拉力的 25%、50%、75%、100%以及 120%，除最后一级需要稳定 20~30 分钟外，其余每一级需要稳定 2~5 分钟，并分别记录各种情况（锚头位移、锚座变形、油表读数变化等）。

(7) 张拉过程中应记录伸长量与理论计算值偏差在-15%~+20%，如有异常应及时报设计处理。

锚头封锚：锚筋锁定后，做好记号，观察三天，没有异常情况即留长 10cm 后用手提砂轮机切割多余钢绞线（严禁电弧烧割）。最后用水泥浆注满锚垫板及锚头各

11.3 人字形骨架护坡施工

1、施工准备

原材料准备混凝土采用搅拌站集中拌合，截水骨架模板采用定型钢模或竹胶板。施工现场准备施工现场做好临时防排水系统、安排好临时用电、配备混凝土施工、养生设备。

2、测量放样

根据设计边坡与线路中心线的相对位置，由测量人员用全站仪放出边坡坡顶、坡脚线，边坡平台位置线，施工人员随后挂线进行边坡及平台的平整，清刷浮土、填补坑凹、并夯实坡面，坡面要平整、圆顺，然后根据设计形式、尺寸挂线放样要求放出骨架起终点侧边，底部和顶部镶边线、主骨架及人字骨架线，并洒白灰线标示。

3、基槽开挖

基槽采用人工开挖的方式，开挖时从上到下进行开挖，，并修筑方便施工人员上下的台阶。基槽开挖沿线路方向长度不能太长，能保证两个伸缩缝间混凝土施工循环就可以，在基槽开挖完后应立即进行模板支设、混凝土施工，以防止基槽暴露时间过长造成边坡坍塌，从而破坏路基实体质量。基槽挂线开挖，以确保基槽尺寸符合设计要求。基槽在开挖时，严格按照挂线施工的作业要点进行施工过程控制。一次开挖后，预留人工二次修整余地，二次修整到位，避免超挖现象，减少混凝土的超方量

4、基底检查

基槽开挖完成后及时通知架子队技术员进行验槽，自检合格报现场监理工程师验收签证；路堑边坡开挖后，应先报监理工程师现场验槽确认，如地层与设计不符，待根据现场情况及时变更其他防护形式后，才能进行下道工序施工。

5、模板安装

骨架模板采用定型钢模拼装，镶边及踏步模板采用竹胶板，模板安装时采用双面胶带纸塞缝，确保接缝良好不漏浆。模板支设完成后挂线对模板进行精调，确保模板支设尺寸符合要求。模板调整好后，对模板进行加固。模板支设好后要经技术员复核无误并报现场监理工程师确认后才能进行下道工序施工。进行混凝土浇筑前，人工清

除基槽表面松散颗粒，洒水湿润

6、浇筑骨架及镶边

混凝土采用混凝土罐车运输，吊车吊送或混凝土泵车泵送入模。混凝土运至现场后先对混凝土的工作性能进行检查，满足要求后方可进行混凝土浇筑。对于拱形骨架混凝土的施工，从坡脚处逐层向路基顶面施工，混凝土施工过程中，施工人员应采用小型振捣设备对估计及镶边混凝土进行振捣，截水缘在骨架混凝土施工完成后再进行浇筑。当混凝土强度达到 2.5MPa 后方可拆除拱形骨架侧模，侧模拆除后及时对侧面混凝土进行修整。护坡坛工与坡面密贴，防护顶面与边坡间的缝隙必须封严。

7、混凝土养生

混凝土浇筑完成终凝后及时对坡面混凝土进行土工布覆盖，洒水养护，养护期为 7d。

8、伸缩缝设置

为避免不均匀沉降，护坡沿线路方向每隔 30m（每 10 条骨架）以及地层明显变化处设置伸缩缝，缝宽 2cm，缝内塞填沥青麻筋。伸缩缝施工时应注意对骨架坡面混凝土的保护，防止沥青污染混凝土坡面，具体做法为：伸缩缝两侧坡面混凝土采用透明胶带覆盖，待沥青麻筋塞填完毕后再予揭除。

9、验收

表 1 护坡各部允许偏差、检验数量及检验方法

序号	检验项目	允许偏差	检验数量	检验方法
1	平面位置	±50mm	每段护坡抽检 4 点	
2	基底高程	±50mm	每段护坡抽检 3 点	
3	坡顶高程		每段护坡抽检 3 点	
4	骨架净距	±50mm	每段护坡抽检 6 处（上、	尺量

5	骨架宽度及边槽高度	≥设计值	中、下部各 2 处)	尺量
6	估计厚度及嵌置深度	≥设计值		尺量
7	护肩、镶边及基础厚度、宽度	≥设计值	每段护坡抽检 3 组	尺量
8	踏步宽度、厚度	≥设计值	每踏步抽检 1 处	尺量
9	坡面平整度	≤40mm	每段护坡抽检 3 点	3m 长直尺量测

11.4 主动防护网系统施工

1、材料准备

边坡防护主要材料有：横、纵向支撑绳、钢丝绳网、钢丝绳锚杆、隔栅网、缝合绳、绳卡以及其他辅助材料。

2、清坡

清除坡面防护区域内威胁施工安全的浮土及浮石，对不利于施工安装和影响系统安装后正常功能发挥的局部地形(局部堆积体和凸起体等)进行适当修整。

3、测量放线

放线测量确定锚杆孔位(根据地形条件，孔间距可有 0.3m 的调整量)，在孔间距允许的调整量范围内，尽可能在天然低凹处选定锚杆孔位；当设计目的是为了加固具有区域性潜在滑动失稳的土质或似土质边坡时，对非低凹处或不能满足系统安装后较好紧贴坡面的锚杆孔(一般连续悬空面积不得大于 5m²，否则宜增设长度不小于 0.5m 的局部锚杆，该锚杆可采用直径不小于 φ12 的带弯钩的钢筋锚杆或直径不小于 φ12 的钢丝绳锚杆)，应在每一孔位处凿一深度不小于锚杆外露环套长度并能将其容纳在内的凹坑或凹槽。且考虑到该项目土质结构较差，为了保证支撑绳的后期的稳定性，锚杆的孔位应该从边坡所在位置的背面进行测量、打孔。

4、钻孔、清孔

杆孔并清孔，孔深应大于设计锚杆长度 5cm~10cm，孔径大小为 $\phi 50$ ，锚杆应尽可能垂直于坡面，且与水平面的夹角不应小于 15° ；当局部孔位处因地层松散或破碎而不能成孔时，可以采用断面尺寸不小于 $0.4\times 0.4\text{m}$ 的 C15 砼基础置换不能成孔的岩土段。

5、注浆、插锚

注浆并插入锚杆，应采用强度等级不低于 M30 的水泥砂浆，配合比宜采用水泥：砂：外加剂：水=1：2.7：0.018：0.38。水泥宜用强度等级不低于 32.5MPa 的普通硅酸盐水泥，优先选用粒径不大于 2.5mm 的中细砂，确保浆液饱满，在进行下一道工序前注浆体养护不少于三天，边坡岩层破碎、松散时钢绳锚杆可加长。

6、支撑绳安装

安装纵、横向支撑绳，张拉紧后两端各用 4 个绳卡与锚杆外露环套紧固连接，绳卡间距宜为钢丝绳直径的 6~7 倍，其 U 形螺栓应位于尾绳段一侧。

7、铺设栅格网

从上向下铺挂格栅网，格栅网间重叠宽度不宜小于 5cm，两张格栅网间以及必要时格栅网与支撑绳间用 $\phi 1.2$ 扎丝进行扎结，当坡角小于 45° 时，扎结点间距一般不宜大于 2m，当坡角大于 45° 时，扎结点间距一般不宜大于 1m（有条件时本工序可在前一工序前完成即将格栅网置于支撑绳之下）。

8、铺设钢丝绳网

从上向下铺设钢丝绳网并缝合，缝合绳为 $\phi 8$ 钢绳，每张钢丝绳网均用一根长约 31m（ $4\times 2\text{m}$ 网时约为 27m）的缝合绳与四周支撑绳进行缝合并预张拉，缝合绳两端各用两个绳卡与网绳进行紧固连接（需要注意的是缝合绳不得直接连接到锚杆上）。钢

绳锚杆、支撑绳、钢丝绳网、缝合绳所用材质为强度不低于 1770MPa 的 WS 结构类型的高强度钢芯钢丝绳。其中钢丝绳网必须采用镀锌量大于 70g/2 的热镀锌网，钢绳网采用菱形网孔编制方式，网孔尺寸采用 $300\times 300\text{mm}$ 规格。

9、整理防护网

主动边坡防护网安装完毕后，有条件时宜用土或小石块将平铺在地面上的格栅压住，避免落石将格栅向上掀起。

11.5 路面施工

1、施工工序

施工准备→运输→摊铺与振捣→刻纹、切缝→养护

2、施工准备

（1）基层的强度、宽度、平整度、横坡度、压实度和弯沉值均达到设计要求，并经验收达到合格标准，质保资料齐全。

（2）已完成水泥砼路面试验段的施作，施工设备及作业人员的配备已到位，已总结确定施工工艺参数。

（3）水泥砼面层施工模板及配件已全部配备齐全，并完成进场验收。

（4）现场作业区域已完成测量放线，道路中线、路面边线已恢复并经复测检验，路面高程控制点已完成复核。

（5）施工现场基层顶面已完成清理，表面无碎屑、无杂物，并洒水湿润。

（6）水泥砼面层施工纵缝、横峰、角隅所需钢筋已进场且经验收合格，并且已按设计要求完成加工制作，各种接缝材料已配备到位。

3、施工方法

（1）模板的安装

采用钢模板进行施工，模板应当平直，拆、装方便，而且加载后挠度小，连接牢固、紧密、不漏浆，并按要求的坡度和线形安设。同时，模板高度与混凝土板厚相同。模板用厚钢板和角（槽）钢组合构成，接头处设置牢固的拼装配件，无错台。

在安装模板前，应根据设计图纸定出中心线和路面边缘线，模板顶面应与路面设计标高一致。模板两侧用铁钎打入基层以固定位置，接头处牢固紧密，严禁在基层上挖槽嵌入模板。安装完毕后，应检查模板相连接处的高差和模板内侧是否有错位和不平整等情况。确认安装合格后，在模板内侧表面刷涂隔离剂，以利于拆模。两侧模板安装就位后，应横跨路面拉线，并用直尺检测拉线至基层表面的距离是否满足混凝土板厚的要求，基层局部高出部分应予以凿除。

（2）水泥混凝土

本项目所需的混凝土采用商品混凝土。经调查，梅州市区域内有多家混凝土厂家可进行选购，最大运距约 27km。

（3）运料

装运混合料的容器不应漏浆并防止离析。出料及铺筑时的卸料高度不应超过 1.5M。

（4）摊铺与振捣

混凝土摊铺前，应对模板的位置、高度、润滑、支撑、稳定情况及拉杆的放置、基层平整度、润湿情况进行全面检查，确认满足要求后，即可进行混凝土的摊铺。

混凝土摊铺时要严格控制运输车辆的出料高度，随倒随铺。施工时应先铺下面半层，用插入式振捣器振实，并安置好传力杆位置，再浇捣上面半层。对混合料的振捣，

每一位置的持续时间，应以混合料停止下沉，不再冒气泡并泛浆为准，在模板旁振捣时，并应避免碰撞模板和钢筋。待插入式振捣器振捣后，接着用平板振捣器在混凝土表面全面振捣，全面振捣后用三滚轴进一步整平并提浆，最后用抹光机抹面，并进行拉毛或压槽工作。

（5）刻纹、切缝

混凝土面层应具有较大的粗糙度，即应具备较高的抗滑性能，以提高行车的安全性，为使路面具有粗糙抗滑的表面，人工修理后，用砼路面刻纹机进行刻纹处理。

切缝处理也是砼路面浇筑的关键。切缝时间掌握得当，在有效避免水泥砼收缩缝产生的同时，增加了路面外观的美观程度。一般地，当砼强度达到设计强度 25%-30% 时用切缝机进行切割，从时间上控制，一般在 10-12 小时内切割，随着气温上升和下降将有所调整。

1）横向缩缝采用切缝机施工，宜在水泥混凝土强度达到设计强度 25%~30%时进行，宽度控制在 4~6mm。横向缩缝切缝深度分为两种情况，设传力杆时不应小于面层厚度的 1/3，且不得小于 70mm。不设传力杆时不应小于面层厚度的 1/4，且不应小于 60mm。混凝土板养护期满后应及时灌缝。

2）纵向接缝的布设应视路面总宽度、行车道及硬路肩宽度以及施工铺筑宽度而定：一次铺筑宽度小于路面宽度时，应设置纵向施工缝。纵向施工缝应采用设拉杆平缝形式，上部应锯切槽口，深度宜为 30~40mm, 宽度宜为 3~8mm, 槽内应灌塞填缝料。

3）混凝土板养护期满后，缝槽应及时填缝。灌填缝料前需要清缝。填缝料的充实度根据施工季节而定，常温施工与路面平，冬期施工宜略低（凹）于板面。

（6）养护

养护	混凝土浇筑完成后应及时进行养护，可采取喷洒养护剂或保湿覆盖等方式
	在雨天或养护用水充足的情况下，可采用保湿膜、土工毡、麻袋、草袋、草帘等覆盖物洒水湿养护方式，不宜使用围水养护
	昼夜温差大于 10℃ 以上的地区或日均温度低于 5℃ 施工的混凝土板应采用保温养护措施
	养护时间应根据混凝土弯拉强度增长情况而定，不宜小于设计弯拉强度的 80%，一般宜为 14~21d。应特别注重前 7 的保湿（温）养护。

砼路面完成后应该覆盖洒水养生，养护时间视气温高低确定，高温季节不少于 14 天，低温季节在 28 天以上。养护期间，始终保持砼路面湿润，养护期间禁止车辆通行，在达到设计强度后方可开放交通。养生期结束后即进行填缝施工，并按设计要求严格选择填缝材料。

（7）填缝

缝槽在混凝土养生期满后及时进行填缝。填缝前需要将缝内小石子等杂物用钩子清，灰尘应用工具吹净或用水冲洗，填缝以前应使缝内干燥。填缝料应与混凝土缝壁粘附紧密，填缝时用沥青灌缝机慢慢进行填灌，填料应用聚氨脂焦油类，掌握适当的温度。夏季施工时，应使填缝料灌至与板面齐平，冬季施工时则应稍低于板面。总之，应保持其弹性与韧性，使整个路面整齐美观。

（8）砼路面成品保护具体措施

项目经理部成立安全成品管理小组，承包范围的成品实行统一管理，特别在浇捣后的 28 天内，采取必要的维护措施，防止人车及畜在路面上行走。

在混凝土达到设计弯拉强度 40%以后，可允许行人通过。在面层混凝土完全达到设计弯拉强度且填缝完成前，不得开放交通。

11.6 施工注意事项

- 1、施工前应对地下水及地表水水质取样复查，如发现与设计资料不符，应及时通知有关单位，严禁使用有侵蚀性水作为施工用水，施工用水应符合有关施工规范要求。
- 2、施工期间若发现地质（尤其是岩层产状、土石分界面）与施工图不符时，应及时通知有关单位。边坡施工应本着逐级开挖土石方，逐级进行加固防护，工序衔接紧凑。严禁开挖到底（路基面）或超前开挖 1~2 级再回头做加固防护工程。
- 3、应做好堑顶截水沟上侧沟槽与自然山坡的衔接，上侧沟槽切忌高出山坡坡面，沟槽后空隙需用土夯实或用片石封砌，防止地表水由此下渗、冲刷酿成边坡病害。
- 4、钢丝绳锚杆末端必须开凿凹坑，以套环不露出地表为准。
- 5、钢丝绳锚杆末端凹坑必须用混凝土封闭，且只能用混凝土封闭，不得采用砂浆替代。
- 6、纵横向支撑绳穿插完毕后必须采取有效措施予以收紧，务必使防护网紧贴岩壁。
- 7、钢丝绳锚杆灌注后三天内，严禁进行下一道工序。
- 8、施工过程中要求各道施工工序必须有详细记录。
- 9、施工所用材料(防护网、水泥)必须有出厂证明和合格证。
- 10、钻机固定牢靠，在岩层钻进反推力作用下仍能保证钻机稳定。

- 11、施工前应认真检查和处理作业区的危石，坡面清理和危石处理时必须加强安全防护，避免滚石伤人。施工机具和材料应放置在安全地带。
- 12、注浆时，注浆管应插至距孔底 50~100mm, 随砂浆的注入缓慢匀速拔出；杆体插入后，孔口必须有砂浆溢出，保证砂浆灌注饱满。
- 13、防护网进场后，必须要有相关的材料质量证明、合格证、产品质量说明书，并按有关要求随意抽查并送权威部门进行检验，产品质量符合设计要求才能进行施工。
- 14、锚杆孔孔径(Φ 50)及孔深须符合施工图纸设计要求。清孔应视不同地质条件选取合适的方法，钻孔结束后进行清理锚杆孔。当边坡岩石为铁、钙质胶结时采用水冲或气冲清理，当边坡岩石为泥质胶结时采用气冲清理。锚杆孔须清理干净。
- 15、施工单位应根据本合同段的工程组成情况，合理安排施工工序。
- 16、施工过程中需要加强对施工人员的环境意识的宣传，加强施工单位和施工人员的文明施工管理；合理处置建筑垃圾及生活垃圾。
- 17、在进行混凝土路面浇筑之前，需要对施工场地进行平整和清理，以确保道路基础牢固。同时，需要进行深度的勘测，确定路面的设计高程和横断面等信息。
- 18、在浇筑过程中，需要控制好混凝土的坍落度和振捣密度，以确保路面均匀、密实，不出现空鼓和龟裂等缺陷。同时，需要保证浇筑的连续性，避免出现接口不均匀、孔洞、水泡等情况。
- 19、混凝土浇筑完成后，需要及时采取养护措施，例如喷水养护、铺盖养护等，以确保混凝土的充分硬化和抗压强度的提高。
- 20、在混凝土浇筑过程中，需要注意施工人员的安全，特别是在高温天气下要注

- 意防暑降温，防止发生中暑等事故。同时，需要设置防护栏杆和标志牌等，确保交通安全
- 21、遵循《公路路基施工技术规范》，做好施工组织设计，严格按合理工序施工，采取先进、有效的施工方法和施工工艺。
- 22、施工中要做好土石方开挖与支挡加固工程施工的有机结合和进度协调，坚持“分级开挖、分级支护”的原则，自上而下，严格遵守开挖一级、加固防护一级的原则，工序衔接紧凑，严禁一挖到底（（路基面）或超前开挖 1~2 级再回头做加固防护工程。
- 23、土石方开挖禁止大爆破施工，靠近路堑设计边坡时，如需爆破，应采用控制爆破或光面爆破方法。
- 24、交通标志应确保全线字体统一，反光强度一致；标志面应平整完好、无起皱、开裂、缺损或凹凸变形；反光膜应尽可能减少拼接，任何标志的字符不允许拼接；交通标志的设置应与交通标线配合使用，协调一致；两块以上标志牌设置在一根支柱上时，应按警告、禁令、指示的顺序，先上后下，先左后右排列；安装设置时，应设在车辆行进正面方向最容易看见的地方，且注意交通标志版面摆放的角度。
- 25、标线材料要求使用凝固快，耐磨性强、使用寿命长、反光性好的热熔型涂料，所划标线应保持完整、齐全、鲜明。
- 26、交通工程及沿线设施的工程质量检验和评定必须符合《公路工程质量检验评定标准》（JTGF80/1—2017）的有关规定。
- 27、未尽事宜按有关规范、规定、细则的要求办理。
- 本项目施工工期为 10 个月，可根据实际情况适当调整。项目所在地每年 4 月~10 月为汛期，建议利用汛期前后的时间进行施工。

11.7 监测建议

防止突发性灾害事件的发生，以及边坡支护工程的维护提供依据。

本边坡，施工期建立以下监控测量工程：

- 1、地表位移：各级平台及堑顶处设立地表位移观测点，各级边坡观测点不宜少于 3 个。
- 2、地表位移观测采用仪器设备及精度要求按相关规程规范。
- 3、监测频率：按《路堑边坡监测示意图》大样“监测项目、数量、周期表”所示。
- 4、监测单位应及时整理每次监测数据、资料，提出边坡变形动态及趋势，并汇总成监测报告分别报送业主及设计单位。遇险情危急情况，可首先通过电话(或电传)报告，过后补送正式报告。
- 5、为达到信息化施工、动态设计的目的，对高危边坡，在施工期间应建立边坡监测系统。监测信息用于指导施工，同时可将监测成果作为动态设计的依据。
- 6、监测项目主要包括地面位移监测、深层位移(测斜)监测及人工巡视监测。人工巡视监测是一项经常性工作，应做到每天有人巡视检查。地表位移和深部位移的监测周期与降雨量相应，施工期间，旱季和少雨季节每月观测 1~2 次，雨季每周观测一次，暴雨期及雨后数天内每天观测一次，直至无明显变化为止。监测工作一般可在边坡加固工程完成六个月内或当年雨季结束后三个月如无明显位移可结束，否则需视具体情况定。
- 7、监测数据应及时整理，对数据作周期分析与相关分析，并根据分析结果及时预测预报坡体变形发展动态，及时报送业主和设计单位。对重点高危边坡和较大型的不良地质体边坡，在工程竣工后，视需要，监测系统应运行一段时间(1~2 年)，为

路 基 设 计 表

桩 号	平 曲 线		竖 曲 线		地 面 高 程 (m)	设 计 高 程 (m)	填挖高度 (m)		路 基 宽 度 (m)							以下各点与设计高之差 (m)						坡口、坡脚至 中桩距离 (m)		备 注			
									左 侧			中分带	右 侧			左 侧			右 侧								
	左 偏	右 偏	凹 型	凸 型			填	挖	W1	W2	W3	W0	W3	W2	W1	A1	A2	A3	A3	A2	A1	左 侧	右 侧				
K19+010			-3.76%	70	152.70	152.69		0.01	0.50	0.00	3.00	0.00	3.36	0.00	0.50	-0.02	-0.00	-0.00	-0.05	-0.05	-0.06	38.26	27.25				

路基设计表

[illegible]

路 基 设 计 表

桩 号	平 曲 线		竖 曲 线		地 面 高 程 (m)	设 计 高 程 (m)	填 挖 高 度 (m)		路 基 宽 度 (m)						以下各点与设计高之差 (m)						坡口、坡脚至 中桩距离 (m)		备 注						
									左 侧			中分带	右 侧			左 侧			右 侧										
	左 偏	右 偏	凹 型	凸 型			填	挖	W1	W2	W3	W0	W3	W2	W1	A1	A2	A3	A3	A2	A1	左 侧		右 侧					
K25+260	JD2 I-1*3'46.7* R-4500 Ly-83.49	K25+329.859 (ZY)	QD	50.21	216.92	216.92		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	4.70	4.40						
+270			K25+260.049		216.88	216.88		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.75	4.74						
+280			R-1000 T-50.17 E-1.26		216.47	216.94	216.94		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.75	6.68					
+290						217.10	217.10		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	4.73	9.20					
+300						217.36	217.36		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	6.05	14.02					
+310						217.72	217.72		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.11	37.25					
+320						K25+310.210	218.18	218.18	0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	11.94	11.16				
+330						JD2 I-1*3'46.7* R-4500 Ly-83.49	(ZY)	218.74	218.74		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	6.00	4.86			
+340								219.40	219.40		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.29	6.06			
+350								220.16	220.16		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.06	5.76			
+360								221.02	221.02		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.10	5.89			
+370								ZD	+360.380	221.93	221.93	0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.40	4.40	
+380			9.14%		106.7			222.85	222.85		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	4.59	4.69			
+390								223.76	223.76	0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	4.42	30.63			
+400								224.67	224.67	0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	4.47	5.10			
+410								QD	K25+400.572	225.49	225.49	0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	4.34	6.02	
+420								2.09%	103.09	226.10	226.10		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	10.23	4.90	
+430						ZD	226.48			226.48	0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	6.16	5.93		
+440						+433.248	226.70			226.70		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.90	4.88		
+450						226.91	226.91			0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.15	4.87		
+460						227.13	227.12				0.01	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	11.38	5.00		
+470						227.33	227.33			0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	6.08	5.28		
+480			227.54		227.54	0.00				0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	6.02	4.94				
+490			JD3 I-4*53'37.2* R-550 Ly-46.98		(ZY)	227.75	227.75				0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.95	5.08		
+500						227.97	227.96				0.01	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.96	12.15		
+510						228.17	228.17				0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	7.18	5.59		
+520						228.38	228.38		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.92	6.07				

路基设计表

[illegible]

路 基 设 计 表

桩 号	平 曲 线		竖 曲 线		地 面 高 程 (m)	设 计 高 程 (m)	填挖高度 (m)		路 基 宽 度 (m)							以下各点与设计高之差 (m)						坡口、坡脚至 中桩距离 (m)		备 注		
									左 侧			中分带	右 侧			左 侧			右 侧							
	左 偏	右 偏	凹 型	凸 型			填	挖	W1	W2	W3	W0	W3	W2	W1	A1	A2	A3	A3	A2	A1	左 侧	右 侧			
K32+200			-6.98% QD	60	187.43	187.43	0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+205					187.03	187.08	0.05		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+210					186.65	186.73	0.08		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+215					186.37	186.38	0.01		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+220					186.01	186.03	0.02		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+225					185.65	185.68	0.03		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+230					185.35	185.33		0.02	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+235					185.06	184.99		0.07	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+240					184.67	184.64		0.03	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+245					K32+244.784	184.26	184.29	0.03		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09				
+250						184.00	183.97		0.03	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09				
+255						183.65	183.70	0.05		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09				
+260						183.34	183.50	0.16		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09				
+265						183.14	183.35	0.20		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09				
+270				180.51	183.25	2.74		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09						
+275				ZD	179.11	183.21	4.10		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+280				+275.216	179.92	183.20	3.28		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+285					182.05	183.19	1.13		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+290					182.76	183.17	0.42		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+295					183.02	183.16	0.15		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09	4.66	4.63			
+300					183.13	183.15	0.02		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+305					183.01	183.14	0.14		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+310					183.01	183.13	0.13		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+315					183.04	183.12	0.08		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09					
+320					K32+317.229		183.08	183.11	0.04		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09			
+325							183.10	183.13	0.03		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09			
+330							183.24	183.17		0.07	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09			
+335							183.31	183.23		0.07	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09			
+340					-1000 -22.77 -0.26	183.07 K32+340	183.33	183.33		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.09	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09			

路基设计表

[illegible]

路基设计表

[illegible]

路基设计表

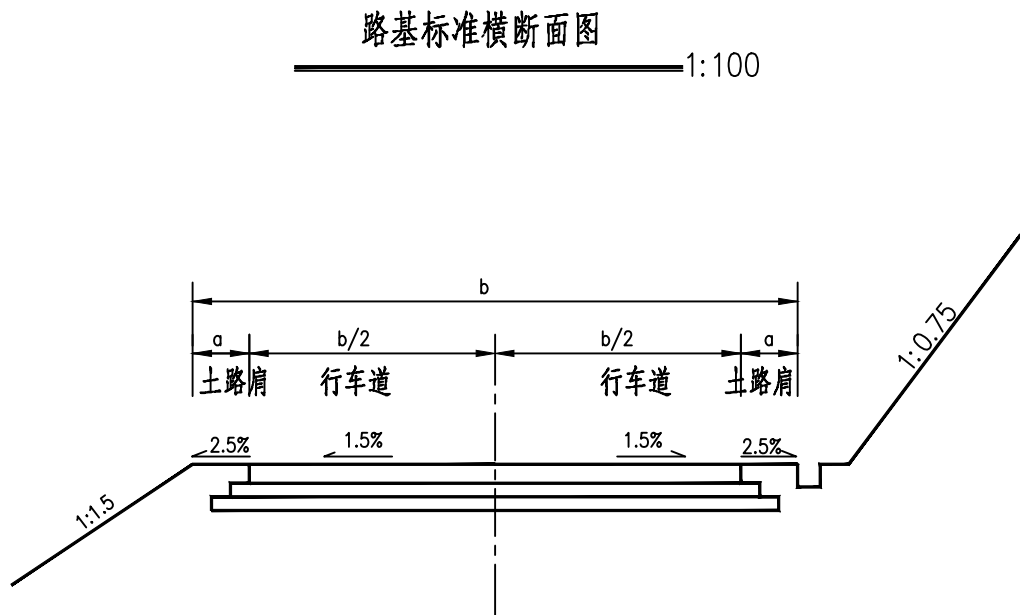
桩 号	平 曲 线		竖 曲 线		地 面 高 程 (m)	设 计 高 程 (m)	填挖高度 (m)		路 基 宽 度 (m)							以下各点与设计高之差 (m)						坡口、坡脚至 中桩距离(m)		备 注	
									左 侧			中分带	右 侧			左 侧			右 侧						
	左 偏	右 偏	凹 型	凸 型			填	挖	W1	W2	W3	W0	W3	W2	W1	A1	A2	A3	A3	A2	A1	左 侧	右 侧		
K34+970	K34+978.611	JD1 I=8°55'53.9" R=400 Ly=62.35	3.83%	QD K34+976.774	266.70	266.70	0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+980	(ZY)				267.08	267.08		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+990					267.39	267.38		0.01	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
K35+000					267.57	267.57	0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+010					267.63	267.66	0.03		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+020					267.61	267.64	0.04		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+030					K35+048.263	267.53	267.52		0.01	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07			
+040	267.30		267.30	0.00			0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07						
+050	(ZX)		267.00	266.97			0.03	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07					
+060			266.50	266.54		0.04		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07					
+070			JD2 R=800	266.01		266.01		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+080				265.37		265.37		0.01	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+090				263.22	264.65	264.64		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+100					263.87	263.88	0.02		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+110	K35+109.670				263.09	263.09		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+120					262.25	262.25		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+130			K35+130.322		261.37	261.37		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+140			JD3 (ZY)		R=4022.7 T=15.19 E=0.03	+132.562 259.76	260.46	260.47	0.01		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07		
+150			82.25	K35+147.748		259.60	259.59		0.01	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07			
+160						258.74	258.74		0.01	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07			
+170	+162.934					257.90	257.90		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07			
+180						257.08	257.07		0.01	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07			
+190						256.23	256.23		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07			
+200		K35+202.329			255.40	255.40	0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+210			(ZY)	254.57	254.57		0.00	0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07					
+220			K35+220.612	253.68	253.73	0.05		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07					
+230	252.90			252.90	0.00		0.75	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.75	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07						

路 基 设 计 表

桩 号	平 曲 线		竖 曲 线		地 面 高 程 (m)	设 计 高 程 (m)	填挖高度 (m)		路 基 宽 度 (m)							以下各点与设计高之差 (m)						坡口、坡脚至 中桩距离 (m)		备 注
									左 侧			中分带	右 侧			左 侧			右 侧					
	左 偏	右 偏	凹 型	凸 型			填	挖	W1	W2	W3	W0	W3	W2	W1	A1	A2	A3	A3	A2	A1	左 侧	右 侧	
OK59+140	OK59+164.185		QD	15.19 276.45 OK59+155.191	275.36	275.36	0.00		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.06	4.10	4.84	
+150			ZD		276.08	276.10	0.03		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	0.00	0.00	-0.01	4.24	4.60	
+160					277.04	277.04		0.00	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	0.05	0.05	0.04	6.52	5.31	
+170	+165.203	278.17		278.17	0.00		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.06	-0.06	0.06	0.06	0.05	6.77	4.54			
+180		279.33	279.33	0.00		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	0.01	0.01	0.00	4.69	5.28				
+190		280.42	280.49	0.06		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.05	6.09	5.01				
+200	(HZ)		QD	59.48 11.6% OK59+207.310	281.68	281.65		0.03	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	4.30	41.76	
+210			282.81		282.80		0.01	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	4.60	4.74		
+220			283.35		283.82		0.01	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	5.61	4.84		
+230	OK59+224.471	(ZH) OK59+239.471	ZD	40.75 8.92% +222.030	283.83	283.82		0.01	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	7.12	4.17	
+240			284.71		284.72	0.01		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.02	-0.01	-0.01	-0.05	-0.05	-0.07	4.69	6.11		
+250			285.61		285.61		0.00	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.06	0.07	0.07	-0.07	-0.07	-0.08	5.97	5.55		
+260	OK59+246.149	(HY) OK59+261.149	QD	8.92% 40.75 OK59+255.418	286.51	286.55	0.04		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.03	0.04	0.04	-0.05	-0.05	-0.07	5.58	6.09	
+270			287.66		287.65		0.01	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.06	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.07	6.92	5.34		
+280			289.20		288.91		0.29	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.00	0.01	0.01	-0.05	-0.05	-0.07	4.16	4.95		
+290				13.23% 104.02	290.27	290.24		0.03	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.04	0.06	0.06	-0.06	-0.06	-0.07	11.12	5.69	
+300			291.56		291.56		0.00	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.02	-0.00	-0.00	-0.05	-0.05	-0.07	12.70	5.41		
+310			292.88		292.88		0.00	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	17.54	6.46		
+320	OK59+348.333			13.23% 104.02	294.20	294.20	0.00		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	22.71	5.48	
+330			295.53		295.53		0.01	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07	6.48	7.93		
+340			296.88		296.85		0.03	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.05	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.07	6.61	6.02		
+350	OK59+363.097	(ZY)	QD	7.18% 20.56 OK59+374.562	298.17	298.17		0.00	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.01	0.02	0.02	-0.05	-0.05	-0.07	4.65	5.75	
+360			299.53		299.46		0.07	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.06	0.07	0.07	-0.07	-0.07	-0.08	5.61	4.84		
+370			300.59		300.57		0.02	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.06	0.07	0.07	-0.07	-0.07	-0.08	7.22	80.01		
+380					301.50	301.48		0.02	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.02	0.03	0.03	-0.05	-0.05	-0.07	20.16	4.72	
					302.22	302.22	0.00		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.05	-0.03	-0.03	-0.05	-0.05	-0.07			

路 基 设 计 表

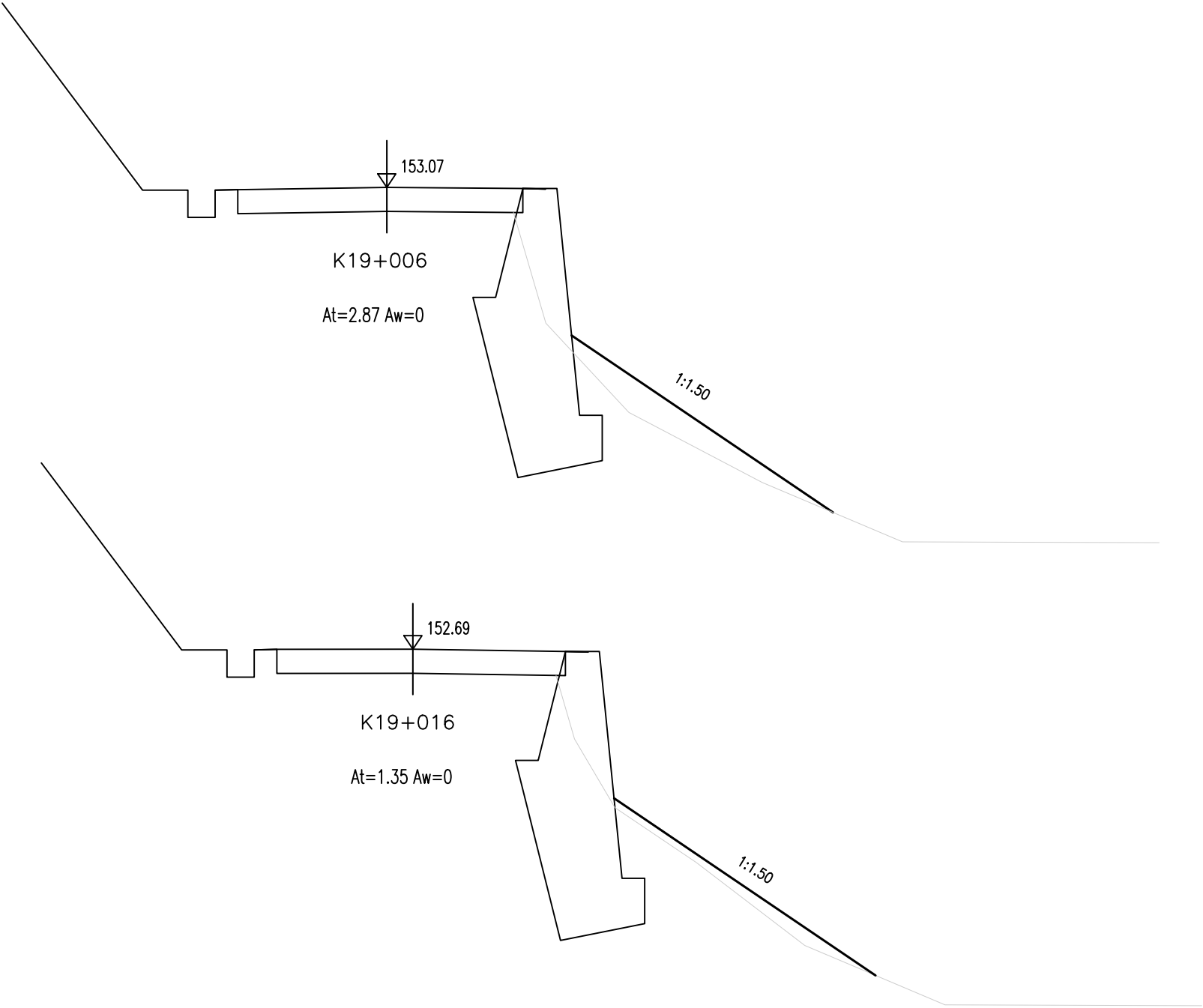
桩 号	平 曲 线		竖 曲 线		地 面 高 程 (m)	设 计 高 程 (m)	填挖高度 (m)		路 基 宽 度 (m)						以下各点与设计高之差 (m)						坡口、坡脚至 中桩距离(m)		备 注				
									左 侧			中分带	右 侧			左 侧			右 侧								
	左 偏	右 偏	凹 型	凸 型			填	挖	W1	W2	W3	W0	W3	W2	W1	A1	A2	A3	A3	A2	A1	左 侧		右 侧			
K59+560	K59+569.522	JD3 I=90°6'38.0" R=41 Ly=64.48	5.34%	49	319.35	319.35	0.00		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.06	-0.06	0.06	0.06	0.05						
+570	K59+600.223				QD	321.97	319.91	319.88		0.03	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.08	-0.07	-0.07	0.07	0.07	0.05				
+580							320.38	320.42	0.04		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.02	-0.02	-0.03				
+590							320.93	320.95	0.02		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+600			K59+591.046	K59+608.996	321.49	321.53	0.04		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07						
+610			ZD		+626.946 8.93%	71.03	QD	322.20	322.20		0.00	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07			
+620								323.03	322.97		0.06	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.05	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.07			
+630								323.94	323.84		0.10	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.03	0.04	0.04	-0.05	-0.05	-0.07			
+640				324.77				324.74		0.03	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.06	0.07	0.07	-0.07	-0.07	-0.08				
+650			K59+651.335	R-2500 T=28.69 E=0.16	325.65	325.63		0.02	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.06	0.07	0.07	-0.07	-0.07	-0.08						
+660					326.49	326.51	0.02		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.06	0.07	0.07	-0.07	-0.07	-0.08						
+670					327.47	327.35		0.12	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.06	0.07	0.07	-0.07	-0.07	-0.08						
+680					328.10	328.14	0.04		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.06	0.07	0.07	-0.07	-0.07	-0.08						
+690			K59+683.057	328.31	R-2500 T=28.69 E=0.16	328.90	328.90	0.00		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	0.00	0.01	0.01	-0.05	-0.05	-0.07					
+700			(YZ)	K59+680.025		329.62	329.62		0.00	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07					
+710			K59+701.429	ZD		+708.715	330.29	330.30	0.01		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+720			K59+754.546				330.97	330.96		0.01	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07				
+730					331.63		331.63		0.00	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07					
+740					332.29		332.29	0.01		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07					
+750	332.95			332.95	0.00		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07								
+760	(ZY) K59+765.021		6.64%	139.91	333.59	333.62	0.03		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07						
+770	K59+794.097				334.24	334.28	0.04		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07						
+780					334.93	334.95	0.01		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.06						
+790					335.60	335.61	0.01		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	0.04	0.04	0.02						
+800			(ZY)	QD	K59+807.398	336.31	336.27		0.04	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.08	-0.07	-0.07	0.07	0.07	0.06					
+810	K59+816.243		336.95			336.94		0.01	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	0.02	0.02	0.01						
+820	JD7 R=300 Ly=22.46		R-1500 T=12.54 E=0.05	K59+819.937	337.66	337.65		0.01	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07						
+830					338.50	338.43		0.07	0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07						
+840					339.25	339.26	0.02		0.50	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00	0.50	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.07						



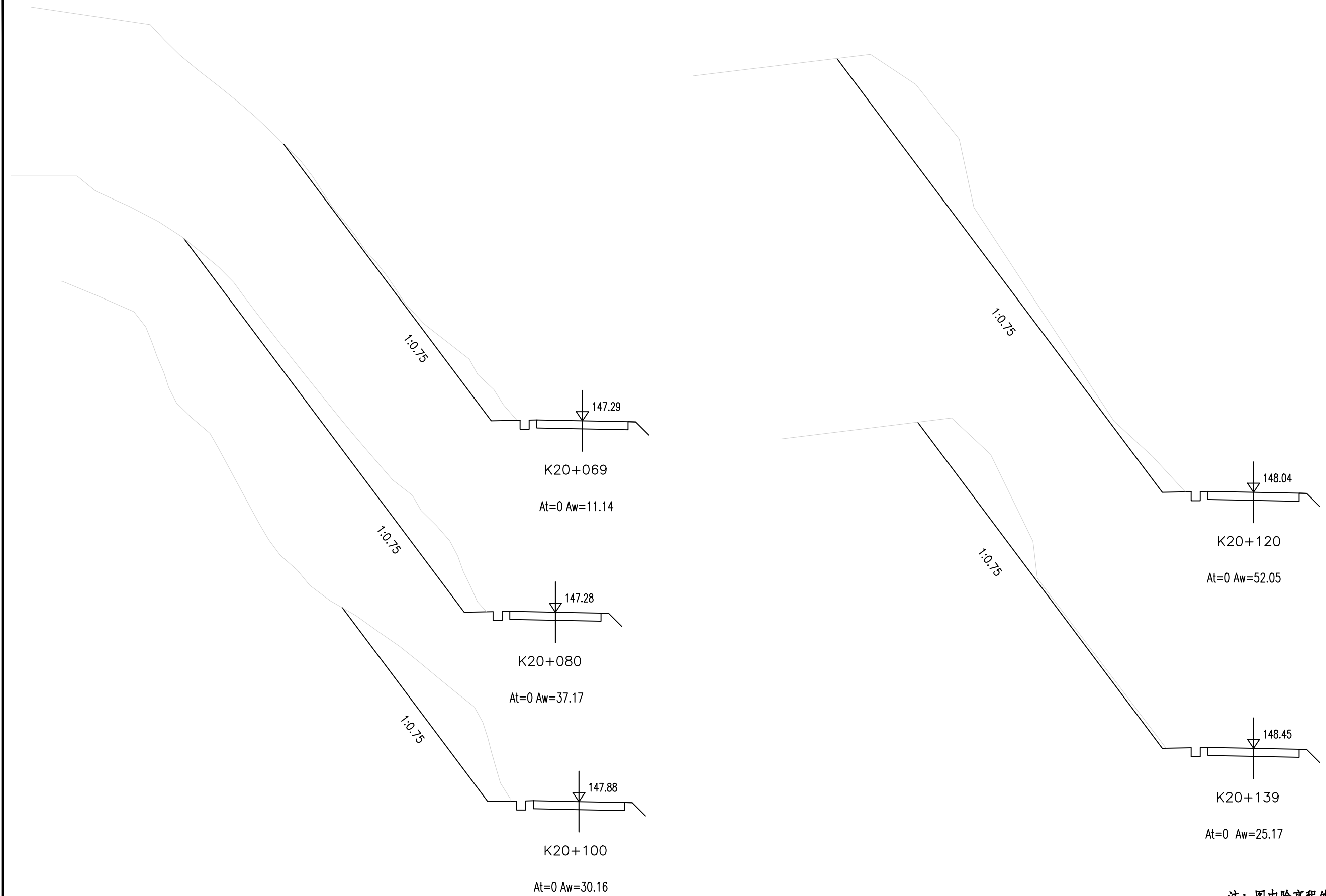
旧路概况						
路段	桩号		长度	路面宽	路肩宽	路基宽
1	K19+000	~K19+100	100.0	6.00	0.50	7.0
2	K19+960	~K20+150	190.0	6.00	0.50	7.0
3	K23+600	~K23+800	200.0	7.00	0.75	8.5
4	K25+300	~K25+400	100.0	7.00	0.75	8.5
5	K26+100	~K26+156	56.0	7.00	0.75	8.5
6	K26+500	~K26+665	165.0	7.00	0.75	8.5
7	K29+911	~K30+000	89.0	7.00	0.75	8.5
8	K32+220	~K32+320	100.0	7.00	0.75	8.5
9	K34+680	~K34+800	120.0	7.00	0.75	8.5
10	K35+000	~K35+250	250.0	7.00	0.75	8.5
11	K36+137	~K36+350	213.0	7.50	0.75	9.0

说明：

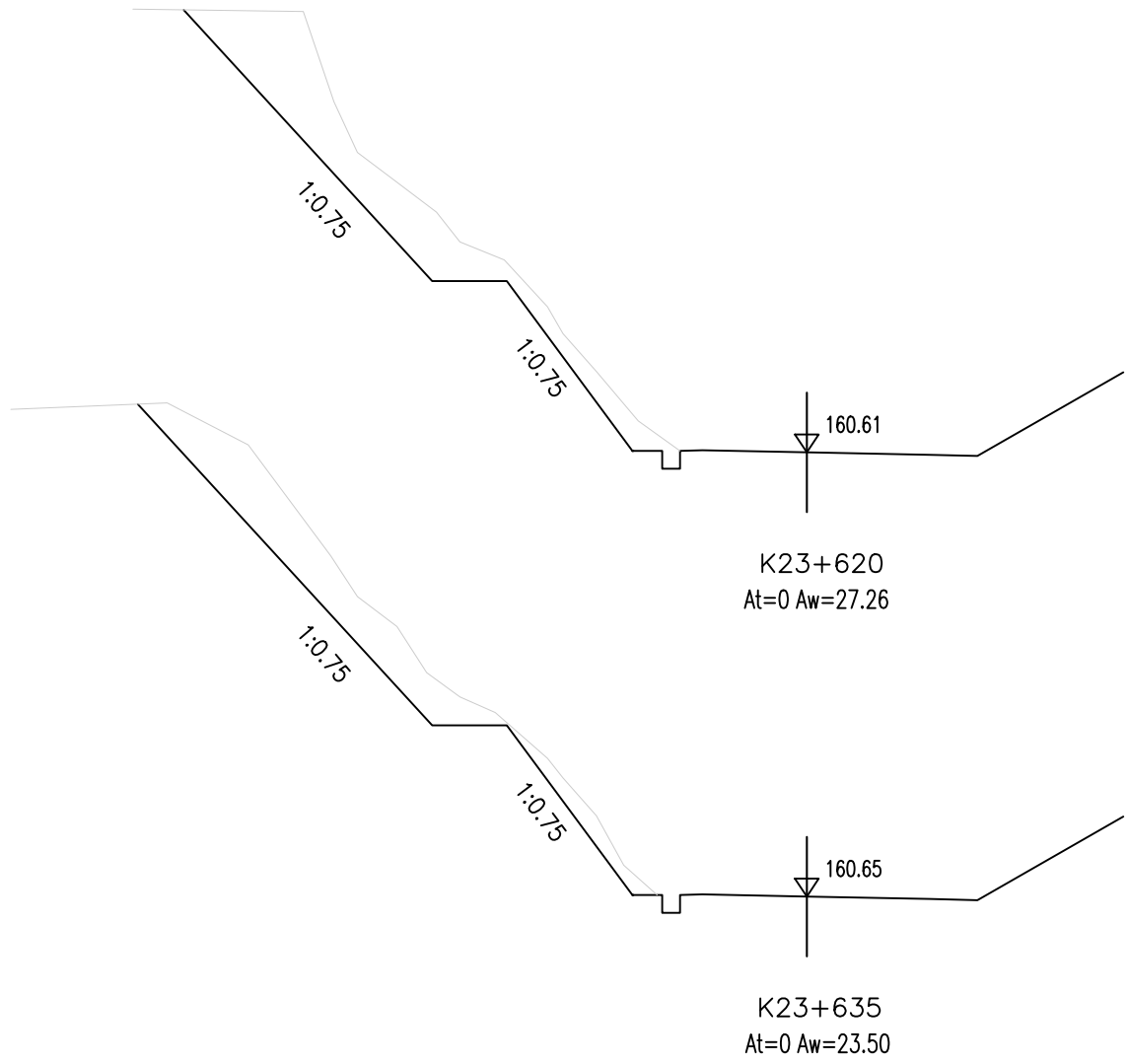
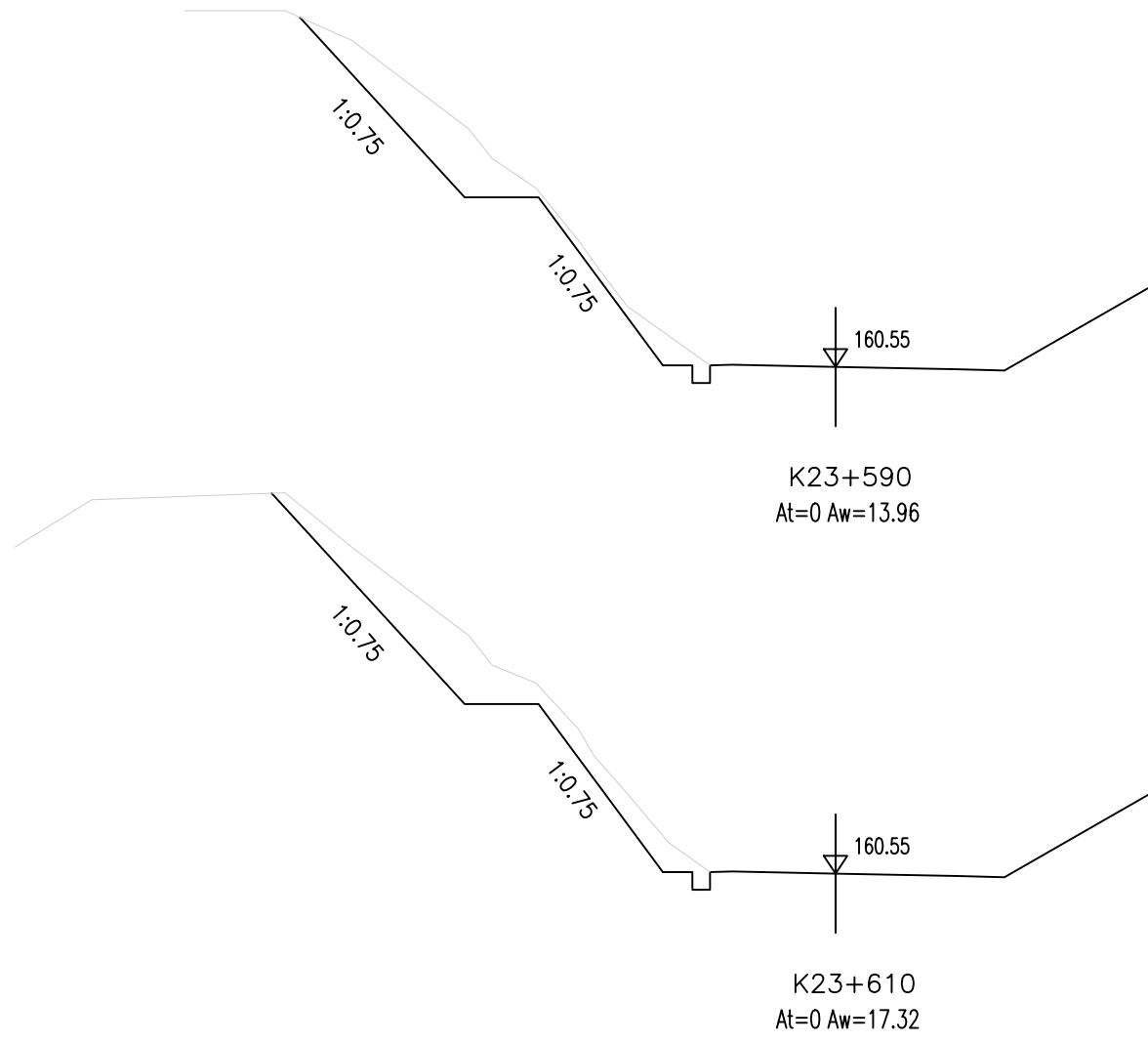
1 本图尺寸均以厘米为单位,比例如图所示。



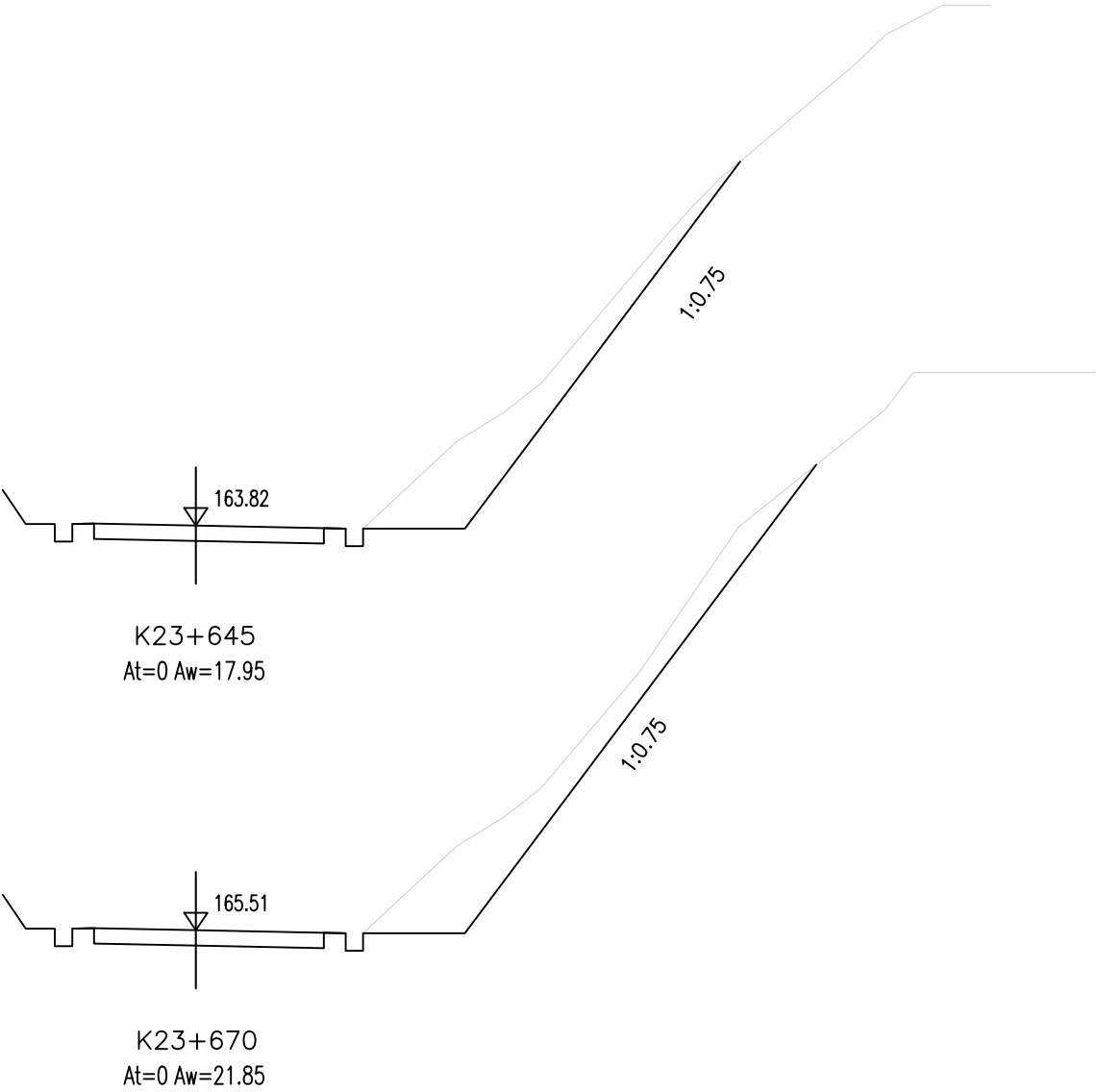
注：图中除高程外均以厘米所计。



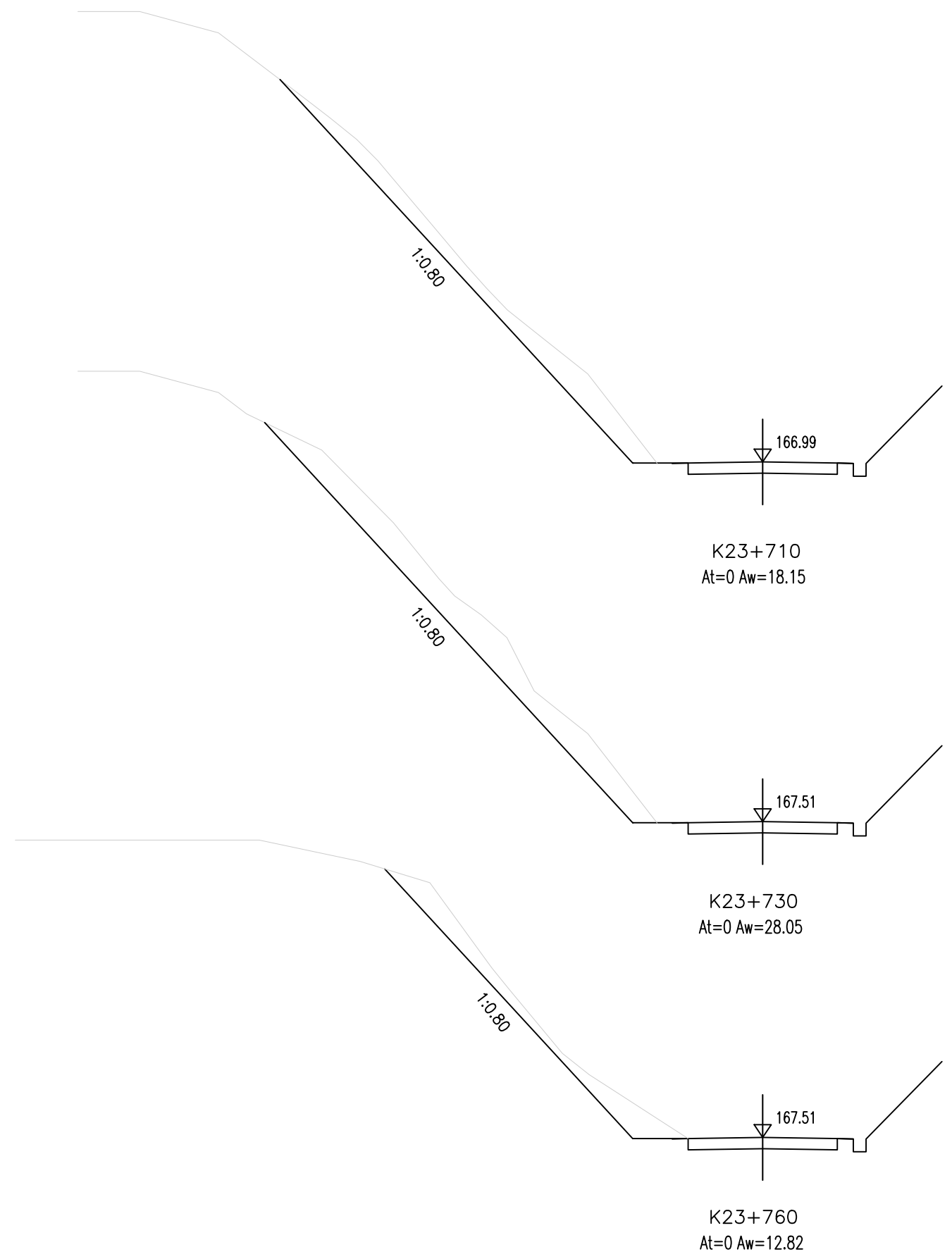
注：图中除高程外均以厘米所计。



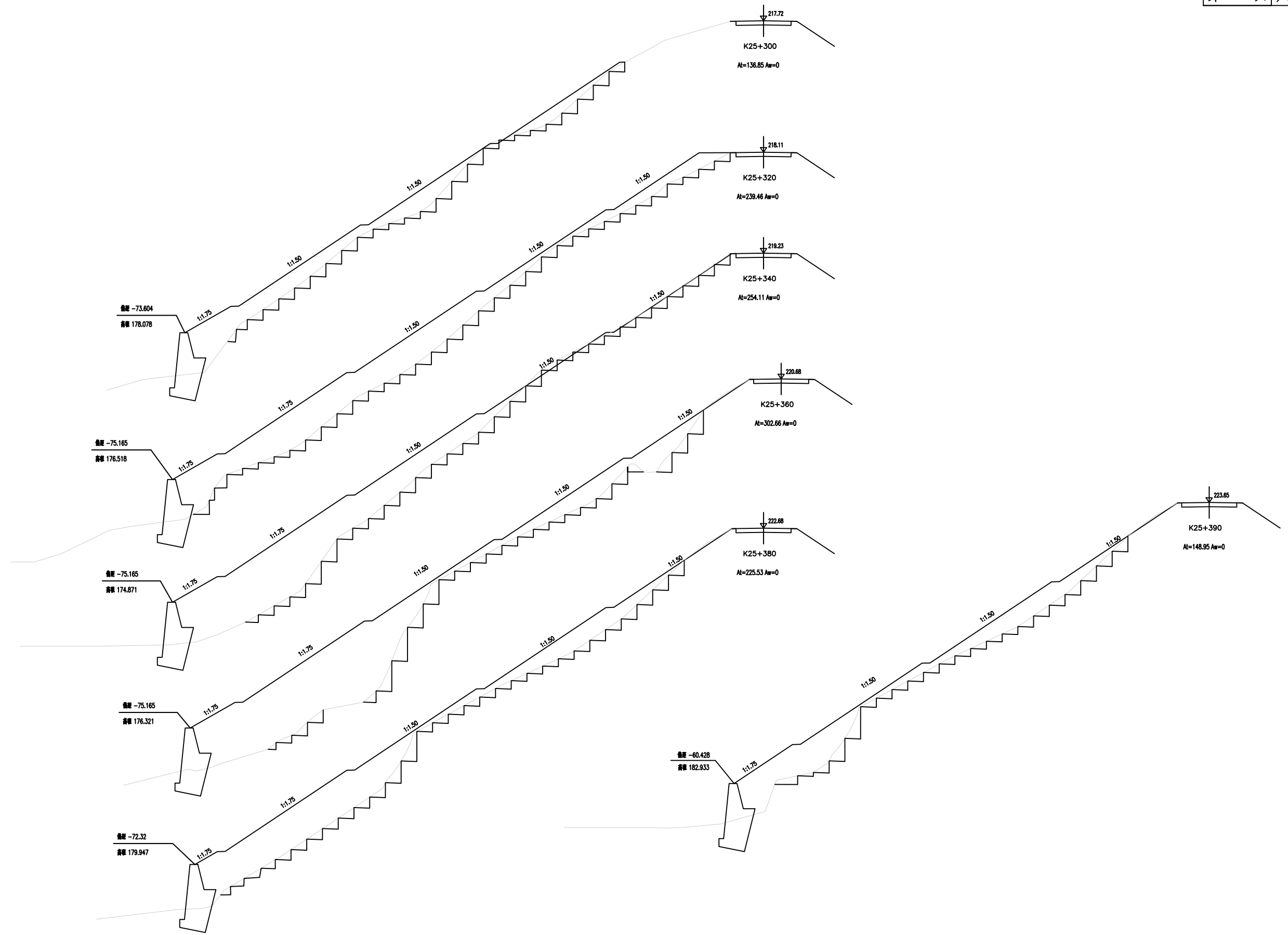
注：图中除高程外均以厘米所计。



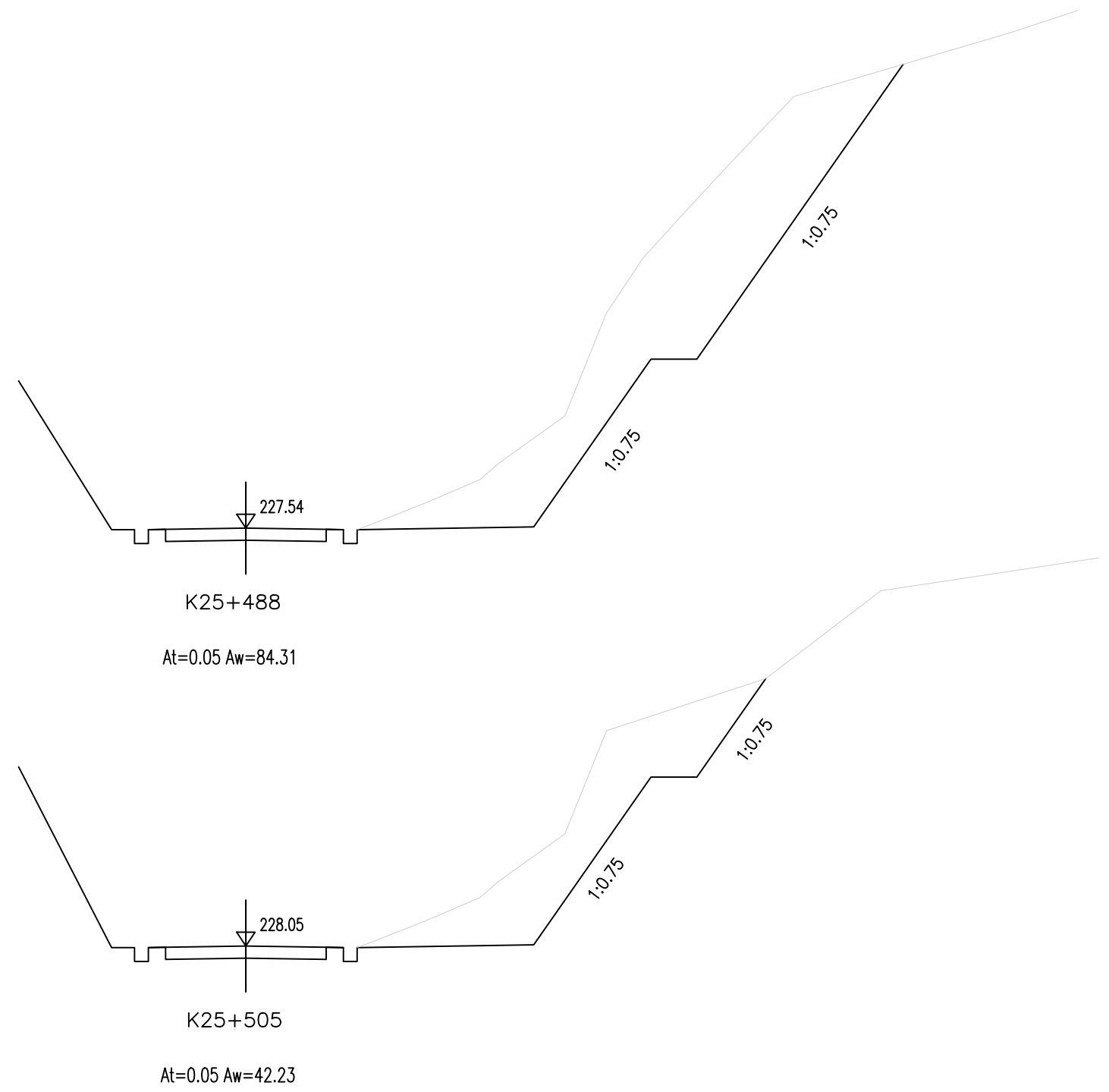
注：图中除高程外均以厘米所计。



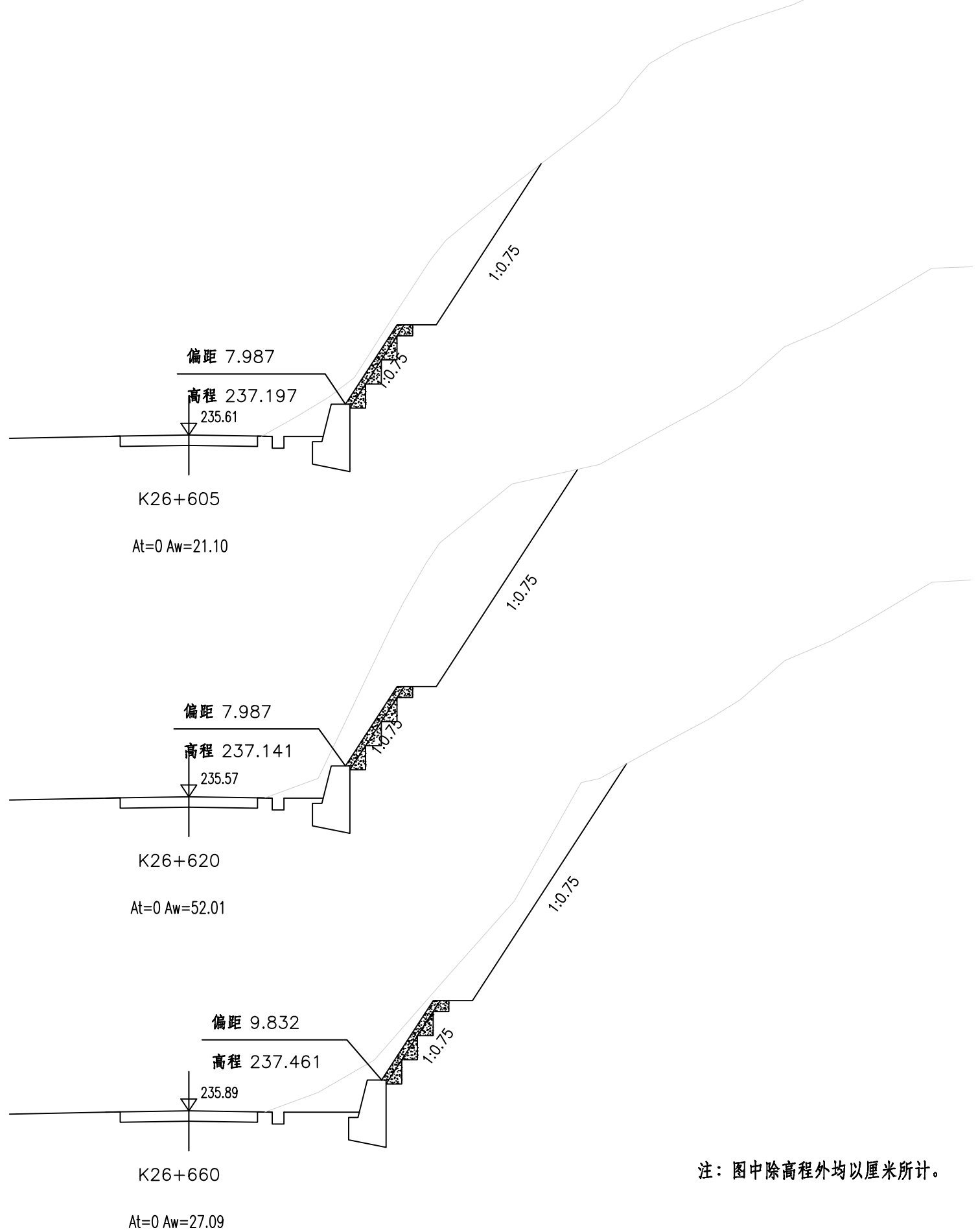
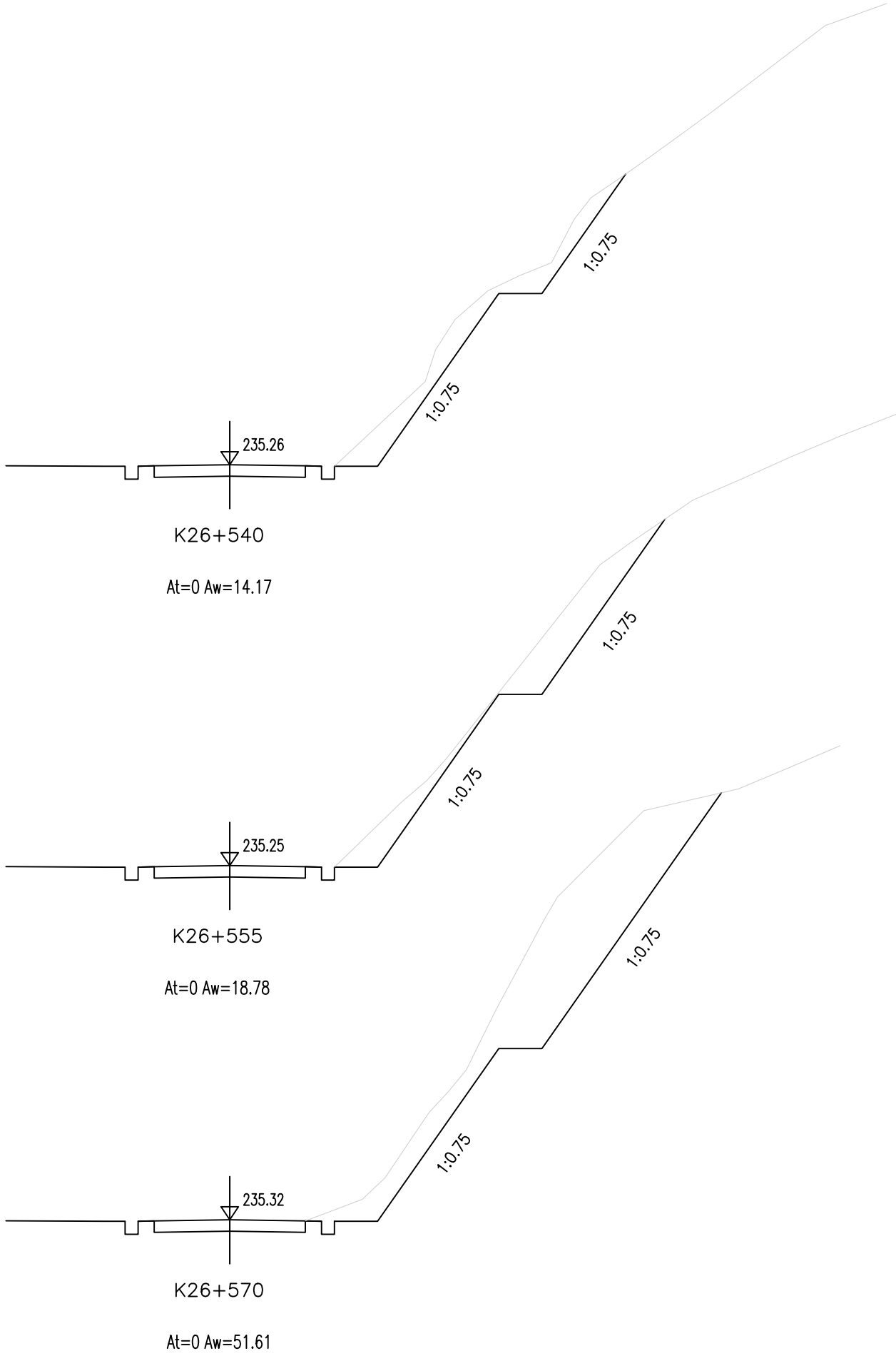
注：图中除高程外均以厘米所计。



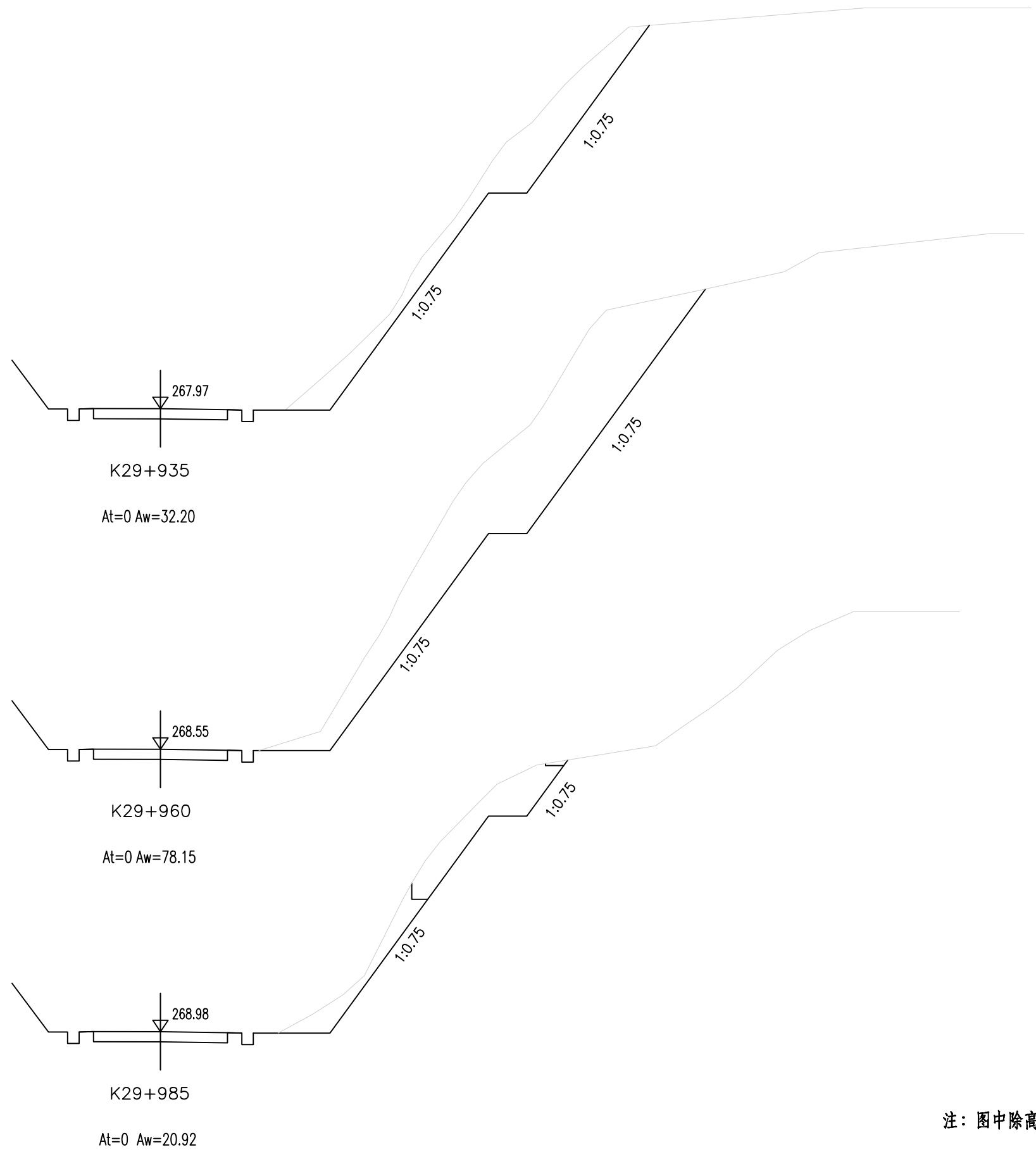
注：图中除高程外均以厘米所计。



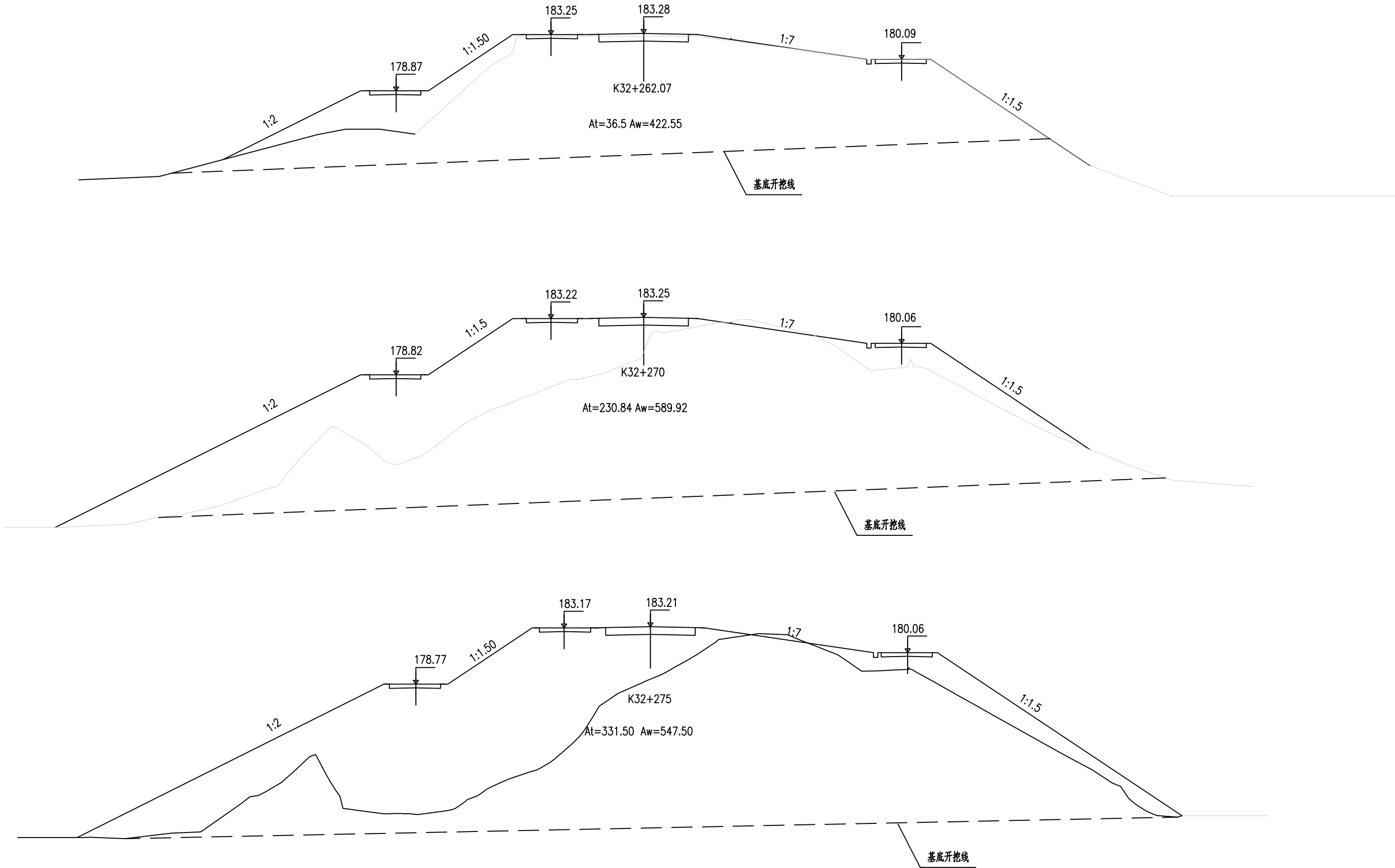
注：图中除高程外均以厘米所计。



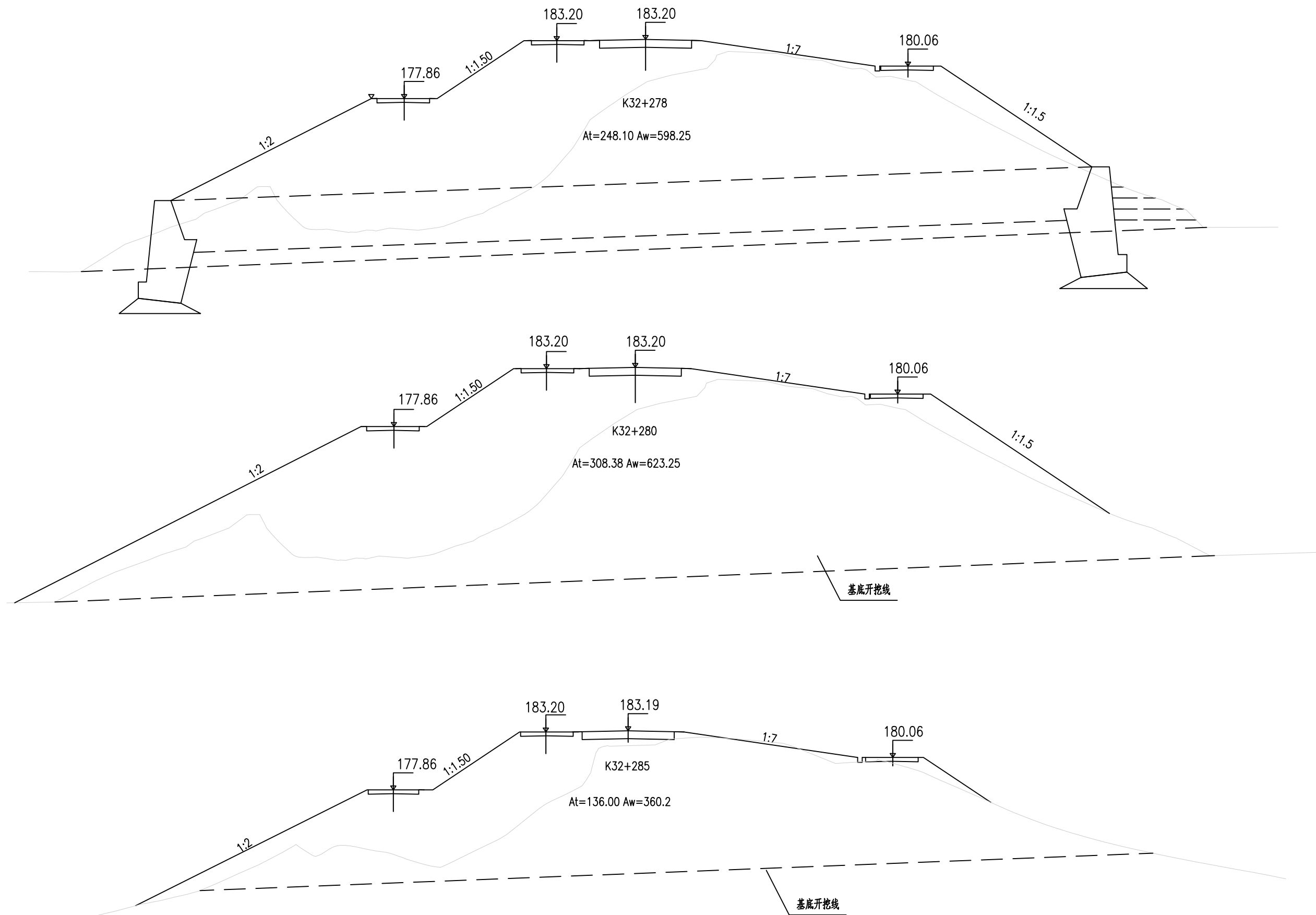
注：图中除高程外均以厘米所计。



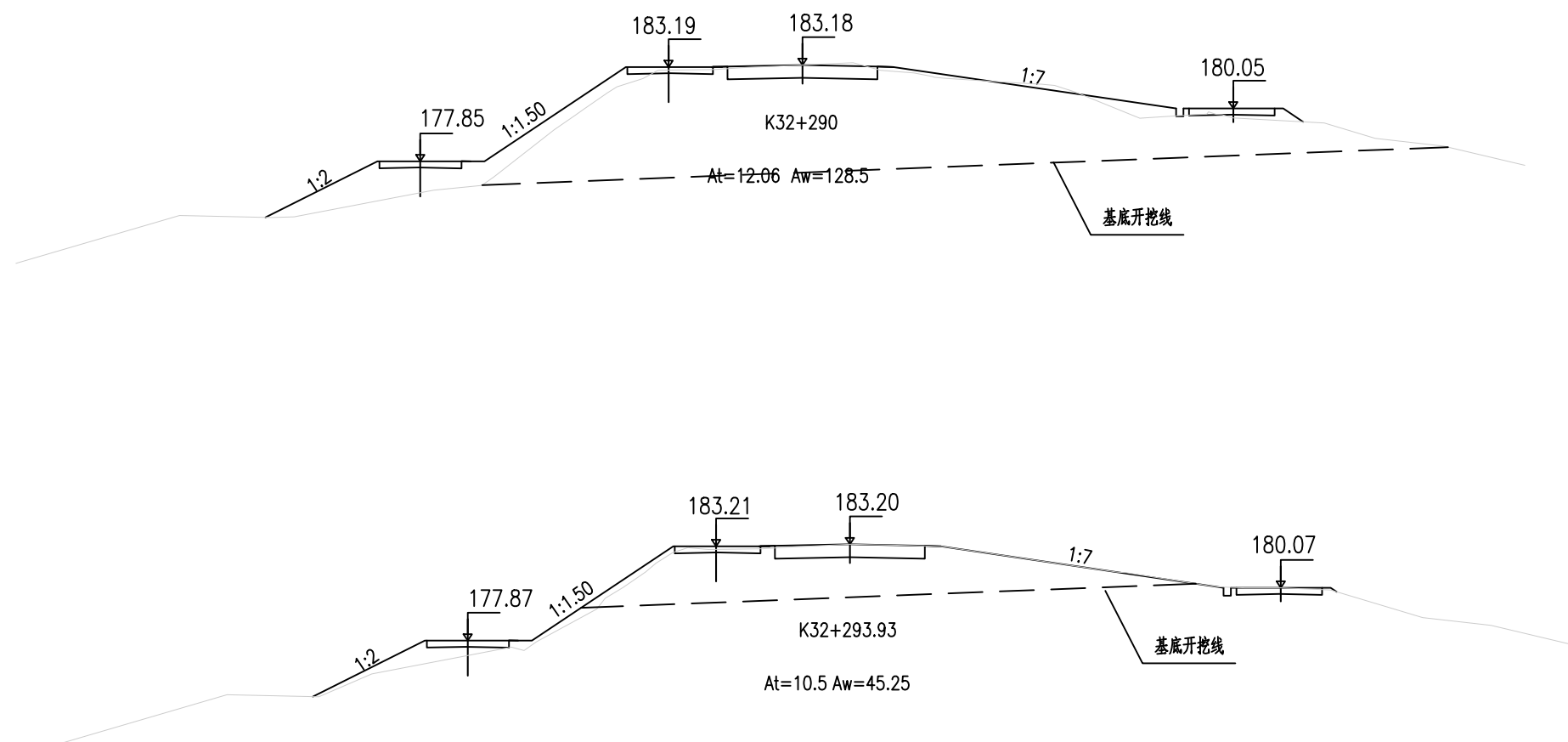
注：图中除高程外均以厘米所计。



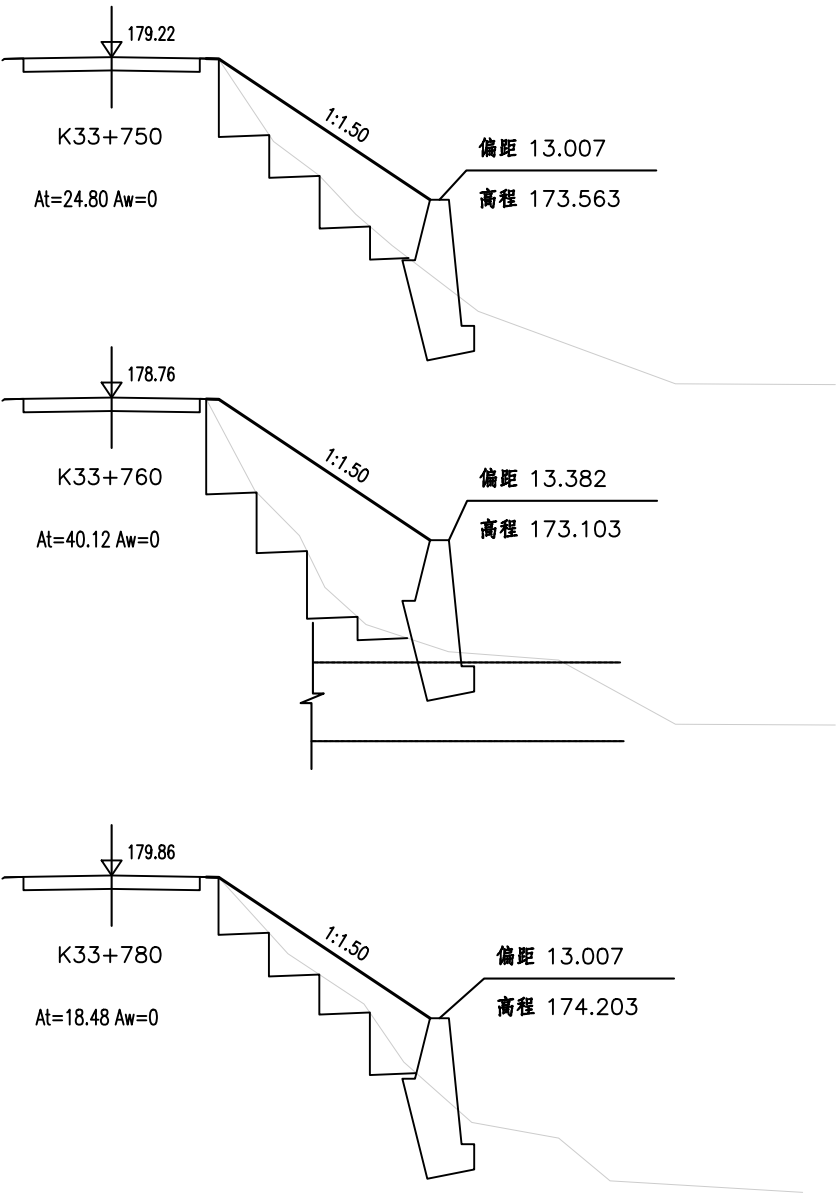
注：图中除高程外均以厘米所计。



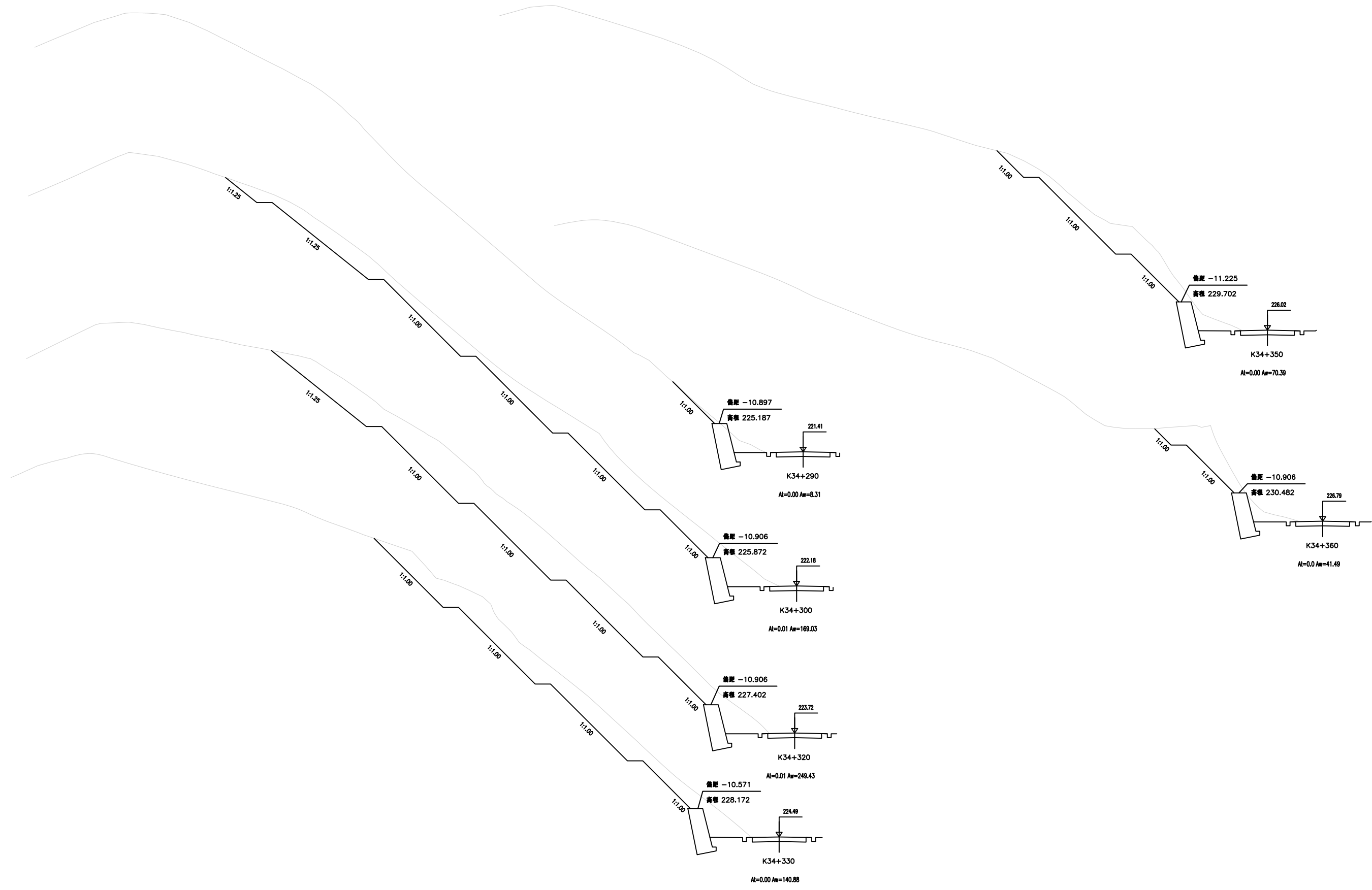
注：图中除高程外均以厘米所计。



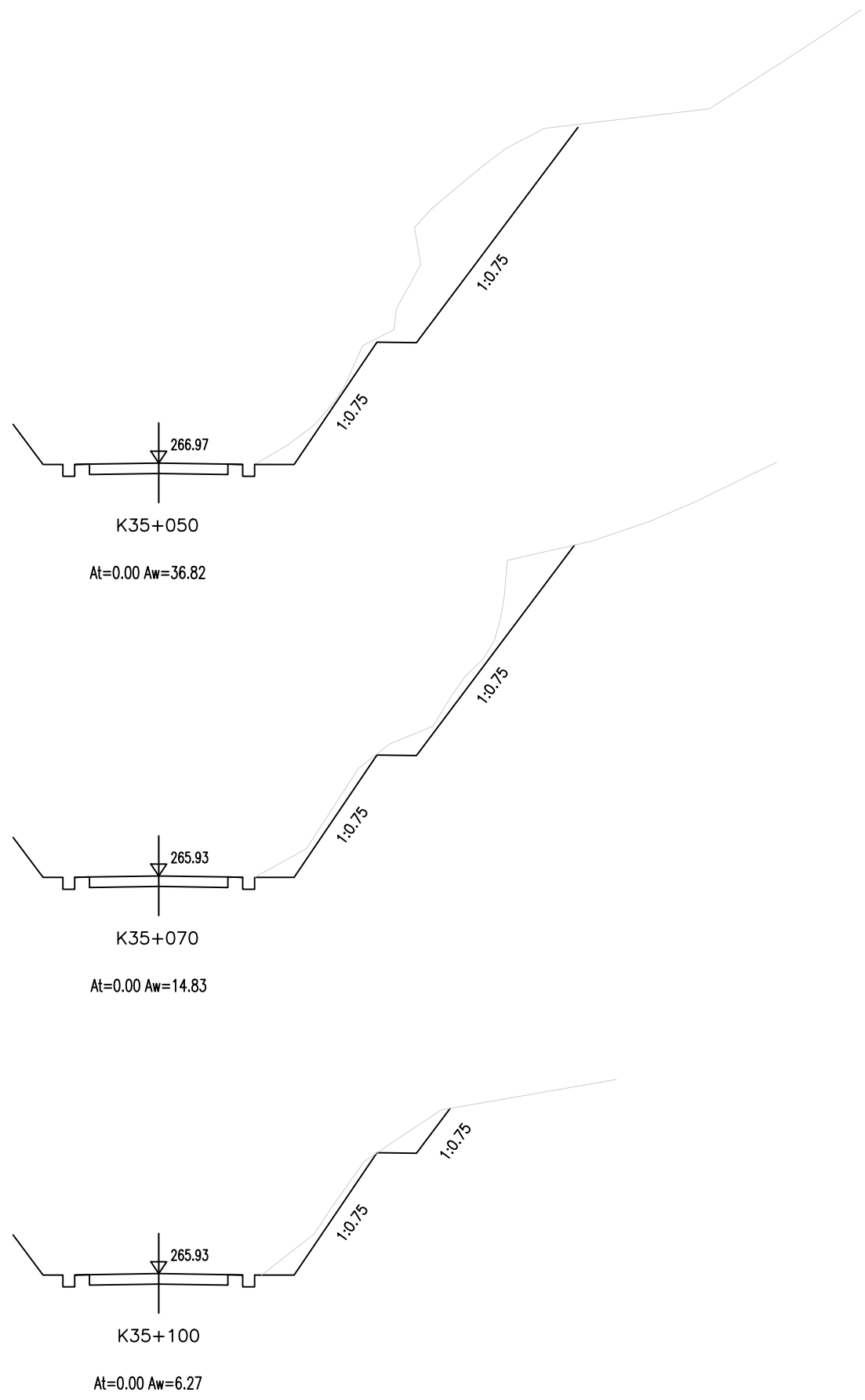
注：图中除高程外均以厘米所计。



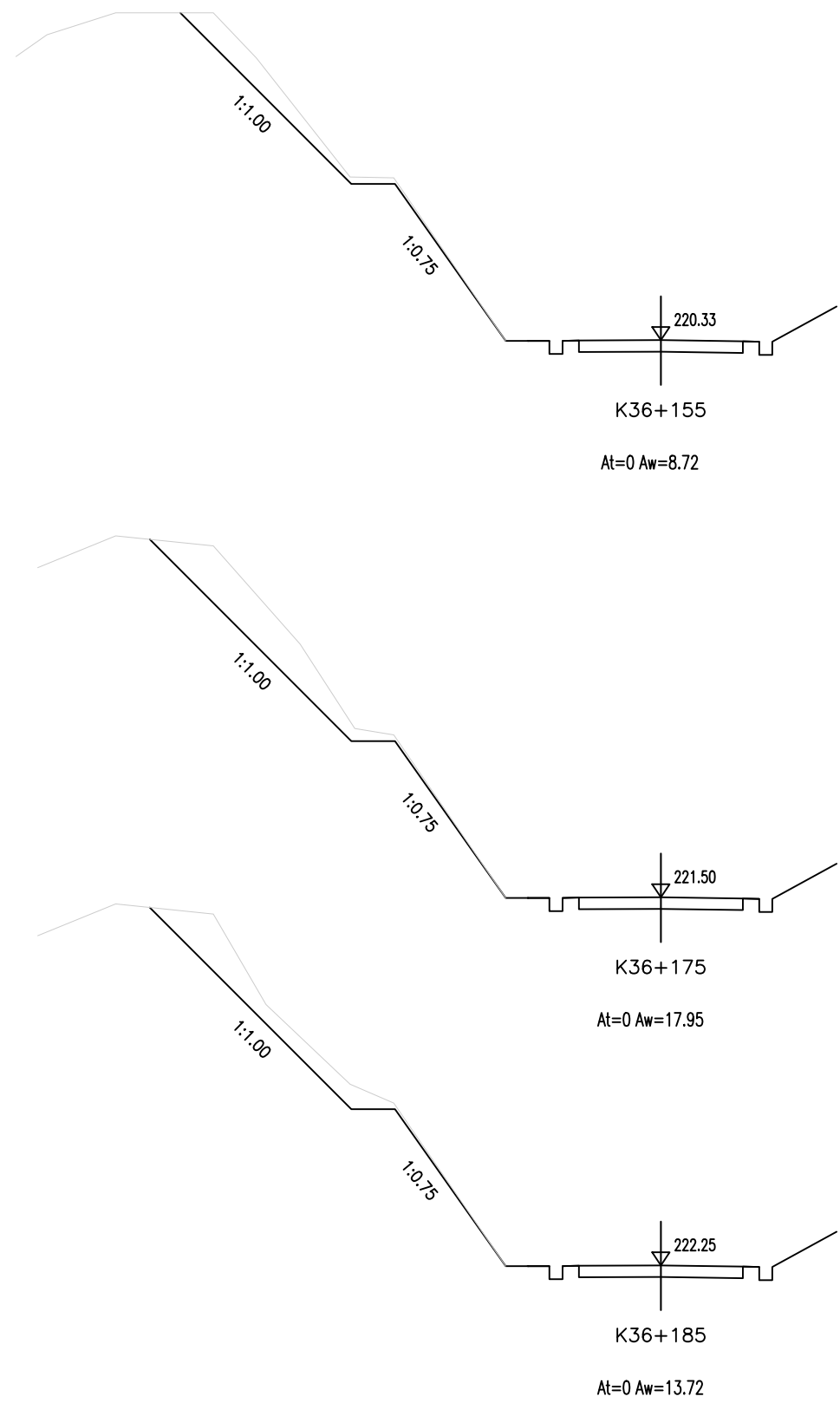
注：图中除高程外均以厘米所计。



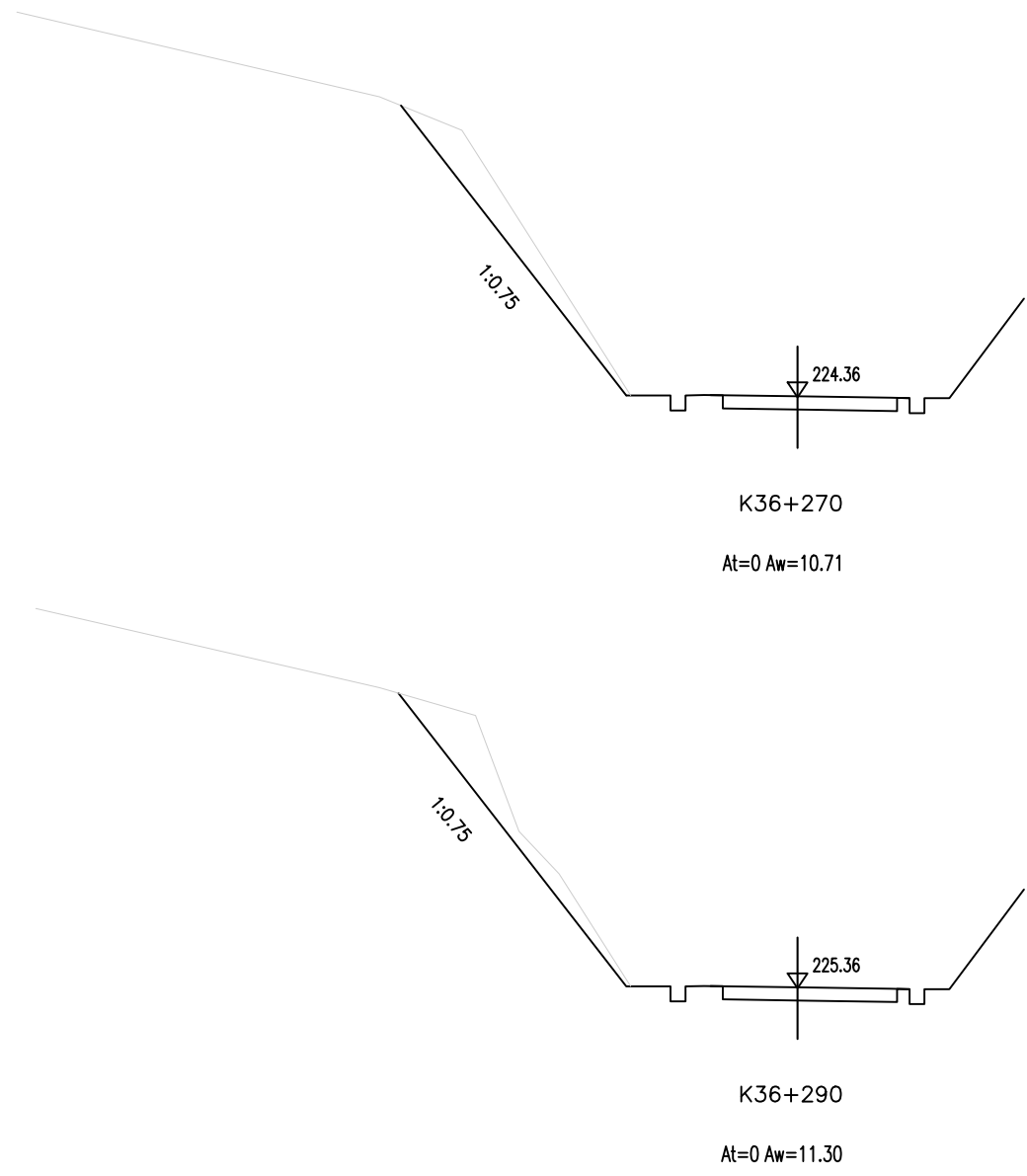
注：图中除高程外均以厘米所计。



注：图中除高程外均以厘米所计。



注：图中除高程外均以厘米所计。



注：图中除高程外均以厘米所计。

路基土石方数量计算表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

桩 号	横 断 面 面 积 (m²)		距离 (m)	挖方分类 及 数量 (m³)														填方数量 (m³)			利用方数量及调配 (m³)								备 注
				总数量	土						石						利用土方				填 缺		挖 余		远运利用及纵向调配示意				
	%	数量			%	数量	%	数量	%	数量	%	数量	%	数量	%	数量	总数量	土	石	土	石	土	石	土		石			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
K19+006		2.87																											
K19+016		1.35	10.00		10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0					21.1	16.9	4.2	16.9	4.2	-16.9	-4.2	-19.6	-3.9				
K20+069	11.14				10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
K20+080	37.17		11.00	265.7	10	26.6	40	106.3	30	79.7	20	53.1								0.0	0.0	0.0	0.0	212.6	53.1				
K20+100	30.06		20.00	672.3	10	67.2	40	268.9	30	201.7	20	134.5								0.0	0.0	0.0	0.0	537.8	134.5				
K20+120	52.05		20.00	821.1	10	82.1	40	328.4	30	246.3	20	164.2								0.0	0.0	0.0	0.0	656.9	164.2				
K20+139	25.17		19.00	733.6	10	73.4	40	293.4	30	220.1	20	146.7								0.0	0.0	0.0	0.0	586.9	146.7				
K23+590	13.96				10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
K23+610	17.32		20.00	312.8	10	31.3	40	125.1	30	93.8	20	62.6								0.0	0.0	0.0	0.0	250.2	62.6				
K23+620	27.26		10.00	222.9	10	22.3	40	89.2	30	66.9	20	44.6								0.0	0.0	0.0	0.0	178.3	44.6				
K23+635	23.50		15.00	380.7	10	38.1	40	152.3	30	114.2	20	76.1								0.0	0.0	0.0	0.0	304.6	76.1				
K23+645	17.95				10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
K23+670	21.85		25.00	497.5	10	49.8	40	199.0	30	149.3	20	99.5								0.0	0.0	0.0	0.0	398.0	99.5				
K23+710	18.15				10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
K23+730	28.05		20.00	462.0	10	46.2	40	184.8	30	138.6	20	92.4								0.0	0.0	0.0	0.0	369.6	92.4				
K23+760	12.82		30.00	613.1	10	61.3	40	245.2	30	183.9	20	122.6								0.0	0.0	0.0	0.0	490.4	122.6				
K25+300		136.85			10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
K25+320		239.46	20.00		10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0					3763.1	3010.5	752.6	3010.5	752.6	-3010.5	-752.6	-3492.2	-692.4				
K25+340		254.11	20.00		10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0					4935.7	3948.6	987.1	3948.6	987.1	-3948.6	-987.1	-4580.3	-908.2				
K25+360		302.66	20.00		10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0					5567.7	4454.2	1113.5	4454.2	1113.5	-4454.2	-1113.5	-5166.8	-1024.5				
K25+380		225.53	20.00		10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0					5281.9	4225.5	1056.4	4225.5	1056.4	-4225.5	-1056.4	-4901.6	-971.9				
K25+390		148.95	10.00		10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0					1872.4	1497.9	374.5	1497.9	374.5	-1497.9	-374.5	-1737.6	-344.5				
K25+488	84.31				10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
K25+505	42.23		17.00	1075.6	10	107.6	40	430.2	30	322.7	20	215.1								0.0	0.0	0.0	0.0	860.5	215.1				
K26+540	14.17				10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
K26+555	18.78		15.00	247.1	10	24.7	40	98.9	30	74.1	20	49.4								0.0	0.0	0.0	0.0	197.7	49.4				
K26+570	51.61		15.00	527.9	10	52.8	40	211.2	30	158.4	20	105.6								0.0	0.0	0.0	0.0	422.3	105.6				
小 计				6832		683		2733		2050		1366					21442	17154	4288	17154	4288	(17154)	(4288)	(14432)	(2579)				
累 计				6832		683		2733		2050		1366					21442	17154	4288	17154	4288	(17154)	(4288)	(14432)	(2579)				

编制：何 彬

复核：王 涛

路基土石方数量计算表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

桩 号	横 断 面 面 积 (m ²)		距离 (m)	挖 方 分 类 及 数 量 (m ³)												填 方 数 量 (m ³)			利 用 方 数 量 及 调 配 (m ³)								备 注			
				总数量	土						石								利用土方		填 缺		挖 余		远运利用及纵向调配示意					
	挖方	填方			I		II		III		IV		V		VI				土	石	土	石	土	石						
					%	数量	%	数量	%	数量	%	数量	%	数量	%	数量														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
K26+605	21.10																													
			35.00	1279.4	10	127.9	40	511.8	30	383.8	20	255.9								0.0	0.0	0.0	0.0	1023.5	255.9					
K26+620	52.01		15.00	593.3	10	59.3	40	237.3	30	178.0	20	118.7								0.0	0.0	0.0	0.0	474.6	118.7					
K26+660	27.09		40.00	1185.8	10	118.6	40	474.3	30	355.7	20	237.2								0.0	0.0	0.0	0.0	948.6	237.2					
K29+935	32.20		25.00	1379.4	10	137.9	40	551.8	30	413.8	20	275.9								0.0	0.0	0.0	0.0	1103.5	275.9					
K29+960	78.15		25.00	1238.4	10	123.8	40	495.4	30	371.5	20	247.7								0.0	0.0	0.0	0.0	990.7	247.7					
K29+985	20.92				10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
K32+262	422.55	36.50	8.00	2613.6	10	261.4	40	1045.4	30	784.1	20	522.7					1069.4	855.5	213.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2090.8	522.7					
K32+270	230.84	230.84	5.00	1405.9	10	140.6	40	562.3	30	421.8	20	281.2					1405.9	1124.7	281.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1124.7	281.2					
K32+275	331.50	331.50	3.00	1394.6	10	139.5	40	557.9	30	418.4	20	278.9					869.4	695.5	173.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1115.7	278.9					
K32+278	598.25	248.10	2.00	1221.5	10	122.2	40	488.6	30	366.5	20	244.3					556.5	445.2	111.3	0.0	0.0	0.0	0.0	977.2	244.3					
K32+280	623.25	308.38	5.00	2458.6	10	245.9	40	983.5	30	737.6	20	491.7					1111.0	888.8	222.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1966.9	491.7					
K32+285	360.20	136.00	5.00	1221.8	10	122.2	40	488.7	30	366.5	20	244.4					370.2	296.1	74.0	0.0	0.0	0.0	0.0	977.4	244.4					
K32+290	128.50	12.06	3.93	341.4	10	34.1	40	136.6	30	102.4	20	68.3					44.3	35.5	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	273.1	68.3					
K32+294	45.25	10.50			10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
K33+750		24.80	10.00		10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0					324.6	259.7	64.9	259.7	64.9	-259.7	-64.9	-301.2	-59.7					
K33+760		40.12	20.00		10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0					586.0	468.8	117.2	468.8	117.2	-468.8	-117.2	-543.8	-107.8					
K33+780		18.48			10	0.0	40	0.0	30	0.0	20	0.0								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
K34+290	8.31		10.00	886.7	10	88.7	40	354.7	30	266.0	20	177.3								0.0	0.0	0.0	0.0	709.4	177.3					
K34+300	169.03		20.00	4184.6	10	418.5	40	1673.8	30	1255.4	20	836.9								0.0	0.0	0.0	0.0	3347.7	836.9					
K34+320	249.43		10.00	1951.6	10	195.2	40	780.6	30	585.5	20	390.3								0.0	0.0	0.0	0.0	1561.2	390.3					
K34+330	140.88		20.00	1777.0	10	177.7	40	710.8	30	533.1	20	355.4								0.0	0.0	0.0	0.0	1421.6	355.4					
K34+350	70.39		10.00	426.1	10	42.6	40	170.4	30	127.8	20	85.2								0.0	0.0	0.0	0.0	340.9	85.2					
K34+360	41.49				10	0.0			30											0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
K35+050	36.82		20.00	516.5	10	51.7	40	206.6	30	155.0	20	103.3								0.0	0.0	0.0	0.0	413.2	103.3					
K35+070	14.83		30.00	316.5	10	31.7	40	126.6	30	95.0	20	63.3								0.0	0.0	0.0	0.0	253.2	63.3					
K35+100	6.27				10	0.0	40	0.0	30	0.0	40	0.0								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
K36+155	8.72		20.00	266.7	10	26.7	40	106.7	30	80.0	40	106.7								0.0	0.0	0.0	0.0	213.4	106.7					
K36+175	17.95		10.00	158.4	10	15.8	40	63.3	30	47.5	40	63.3								0.0	0.0	0.0	0.0	126.7	63.3					
K36+185	13.72																													
小 计				26818		2682		10727		8045		5449					6337	5070	1267	728	182	(728)	(182)	20609	5281					
累 计				33650				13460		10095		6815					27779	22223	5556	17882	4471	(17882)	(4471)	6177	2702					

编制：何 融

复核：王 涛

路基土石方数量计算表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

第3页 共3页

[illegible]

编制：何昇田

复核: 王涛

图号: S3-5

路基清理及上边坡防护工程数量表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

序号	起点桩号	终点桩号	位置	长度 (m)	平均高度	清理松石、浮土	砍树	挡土墙+护面墙工程量				主动防护网+三维网植草防护（6cm厚）									人字形骨架+植草防护		备注
								C25砼	挖基	碎石反滤层	10cmPVC泄水管@2m	斜长	土工网垫	播撒草籽、灌木籽	U型钢钉Φ8	方木桩	主动防护网	4m长钢绳锚杆（Φ16）			C25砼	喷播植草	
																		根数	重量	M30砂浆			
1	K20+069.0	~K20+139.0	左侧	70	22.0	360.0	12.0					28.0					1960.0	235.2	1486.5	71.8			
2	K23+590.0	~K23+635.0	左侧	45	17.5	328.5	11.0					23.0					1035.0	124.2	784.9	37.9			
	K23+645.0	~K23+670.0	右侧	25	11.0	114.8	4.0					13.8					345.0	41.4	261.6	12.6			
	K23+710.0	~K23+760.0	左侧	50	15.4	405.0	14.0					21.0					1050.0	126.0	796.3	38.5			
3	K25+488.0	~K25+505.0	右侧	17	8.0	281.7	9.0					9.1					155.2	18.6	117.7	5.7			
4	K26+115.0	~K26+135.0	右侧	20	8.0	112.5	4.0					21.0					420.0	50.4	318.5	15.4			
5	K26+540.0	~K26+570.0	右侧	30	13.8	319.5	11.0					18.0	570.0	540.0	142.8	60.0	540.0	64.8	409.5	19.8			
	K26+605.0	~K26+660.0	右侧	55	15.4	459.0	15.0	457.6	483.5	55.0	82.5	19.7									22.8	915.0	
6	K29+935.0	~K29+985.0	右侧	50	16.0	427.5	14.0					18.3	962.8	912.8	241.6	100.0							
7	K35+050.0	~K35+100.0	右侧	40	17.0	400.5	13.0					19.0					760.0	91.2	576.4	27.8			
8	K36+155.0	~K36+185.0	左侧	30	19.0	225.0	8.0					24.2					726.0	87.1	550.6	26.6			
	K36+215.0	~K36+240.0	左侧	25	12.4	180.0	6.0					16.8					420.0	50.4	318.5	15.4			
	K36+270.0	~K36+290.0	左侧	20	12.7	101.3	3.0					15.4					308.0	37.0	233.6	11.3			
	注：挡墙基坑开挖回填后多余土方均不作土方调配平衡，均需要弃运处理																						
本页小计						3715.2	124.0	457.6	483.5	55.0	82.5	247.3	1532.8	1452.8	384.4	160.0	8201.3	984.2	6219.8	300.4	22.8	915.0	

编制：何平

复核：王涛

图号：S3-6

路基清理及上边坡防护工程数量表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

序号	起讫桩号	位置	长度	清理松石、浮土 (厚度30cm)	挡土墙（5米）						三维网植草+客土喷播（6cm厚）						排水斜孔（L=30m@3m）				备 注
					C25砼	砂砾反滤层	黏土隔水层	挖基	土工布	φ100PVC管	斜长	纵向处治长度	土工网垫	撒播草籽、灌木籽	U型钢钉φ 8	方木桩	Φ130钻孔	φ110*4.5mm带孔PE硬式透水管	φ 120PVC管	土工布	
			(m)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(㎡)	(m)	(m)	(m)	(㎡)	(㎡)	(kg)	(根)	(m)	(m)	(m)	(㎡)	
1	K34+290 ～ K34+360	左侧	70.0	1050.0	856.1	35.0	10.5	2261.0	140.0	140.0	14.1	150.0	2265.0	2115.0	550.2	150.0	1423.3	1400.0	46.7	1008.0	
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9	注：挡墙基坑开挖回填后多余土方均不作土方调配平衡，均需要弃运处理																				
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
	合计:		70.0		856.1	35.0	10.5	2261.0	140.0	140.0	14.1	150.0	2265.0	2115.0	550.2	150.0	1423.3	1400.0	46.7	1008.0	

编制：何昇田

复核：王涛

路基清理及上边坡防护工程数量表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

序号	起讫桩号	位置	长度	人字形骨架护坡					纵横间距3*2.5m的预应力锚索框架梁护坡（土：软石=1:9）																锚索及锚杆施工脚手架	备 注	
				防护总长	高度	C25砼	挖基	喷播植草	墩锚					锚索								横梁	纵梁	钢筋			
									个数	挖基	C20砼垫层	C35砼	70cm长Φ76钢管套管	Φ150mm钻孔	Φ15.24钢绞线	OVM15-4型锚具	一次注浆Φ22*3mm镀锌钢管	一次注M30水泥浆	二次注浆Φ22*3mm镀锌钢管	二次注M30水泥浆	C35砼	C35砼	HRB400	HPB300			
			(m)	(m)	(m)	(m³)	(m³)	(㎡)	(个)	(m³)	(m³)	(m³)	(kg)	(m)	(kg)	(套)	(m)	(m³)	(kg)	(m³)	(m³)	(m³)	(kg)	(kg)	(㎡)		
1	K34+290 ～ K34+360	左侧	70.0	70.0	5.5	15.1	13.3	437.5	96.0	60.0	8.2	38.5	546.2	3033.0	13312.2	96.0	3033.0	164.2	7582.5	164.2	75.2	82.6	17738.0	4525.1	2375.5		
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											
10																											
11																											
12																											
13																											
14																											
15																											
16																											
17																											
18																											
	合计:		70.0	70.0	5.5	15.1	13.3	437.5	96.0	60.0	8.2	38.5	546.2	3033.0	13312.2	96.0	3033.0	164.2	7582.5	164.2	75.2	82.6	17738.0	4525.1	2375.5		

编制：何 田

复核：王 涛

路基清理及上边坡防护工程数量表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

序号	起讫桩号	位置	长度	纵横间距3*3m的砂浆锚杆框架梁护坡（土：软石=4:6）													备 注
				砂浆锚杆（φ32）					横梁（30*30cm）			纵梁(30*30cm)			C20砼护脚	压顶梁 (30*50cm)	
				Φ130mm钻孔 总深度	Φ22mm注浆 PVC管	HRB400定位 钢筋	M30水泥砂浆	HRB400锁定 钢筋	C35砼	HRB400	HPB300	C35砼	HRB400	HPB300			
				(m)	(m)	(m)	(kg)	(m³)	(kg)	(m³)	(kg)	(kg)	(m³)	(kg)			
1	K34+290 ～ K34+360	左侧	70.0	2240.0	2426.7	14134.4	89.2	1181.5	25.9	2434.6	568.7	29.0	2783.0	657.8	43.4	10.5	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
	合计:		70.0	2240.0	2426.7	14134.4	89.2	1181.5	25.9	2434.6	568.7	29.0	2783.0	657.8	43.4	10.5	

编制：何翔

复核：王涛

路基回填修复及下边坡防护工程数量表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

第 1 页 共 2 页

[illegible]

编制：何昇田

复核: 王清

图号: S3-7

路基回填修复及下边坡防护工程数量表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

第 2 页 共 2 页

[illegible]

编制：何昇田

复核：王涛

图号: S3-7

边坡塌陷具体位置

桩号	侧别	病害情况描述	处置长度(m)	处置平均高度(m)
K19+006~K19+016下边坡	右	下边坡塌陷，路侧波形护栏损坏	10.0	7.8

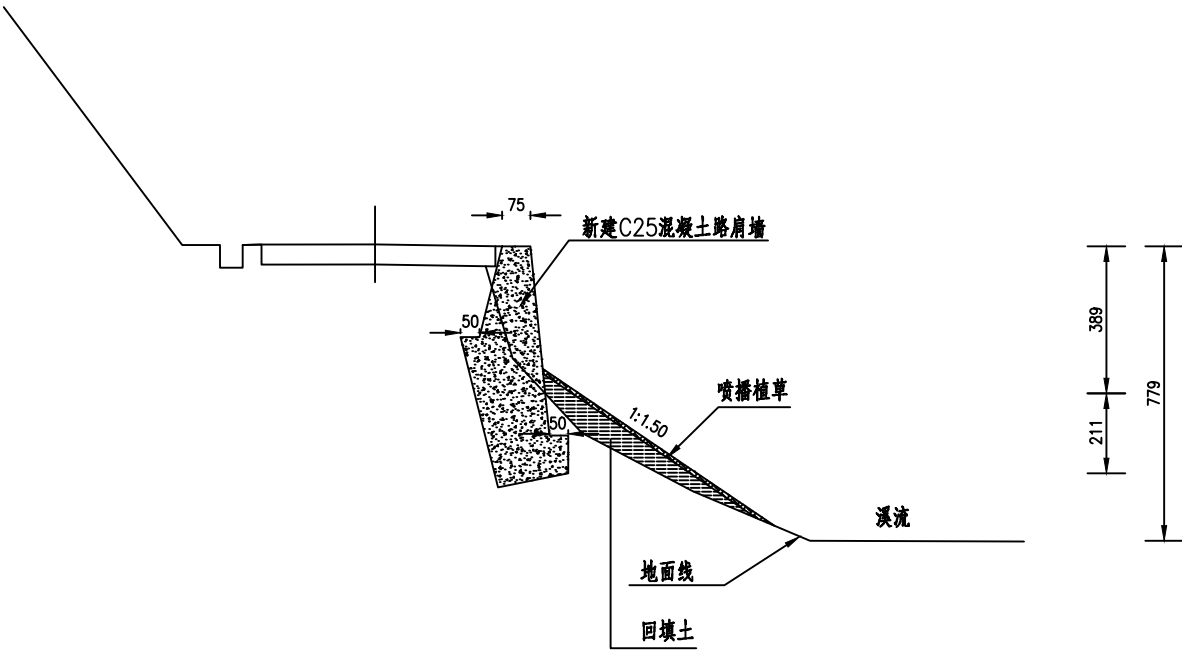


说明：1 本图除注明外，以cm计；工程量以现场实际为准。

2 处治措施：

- (1) 清除塌陷范围松散土方后原地面夯实、回填土；
- (2) 设置C25混凝土挡墙，长度10.0m，高度5m；
- (3) 挡墙外侧各10米范围挂网喷混预加固，总长30.0m，边坡防护平均高度高度7.8m；
- (4) 恢复路侧波形护栏；

K19+006~K19+016代表性横断面

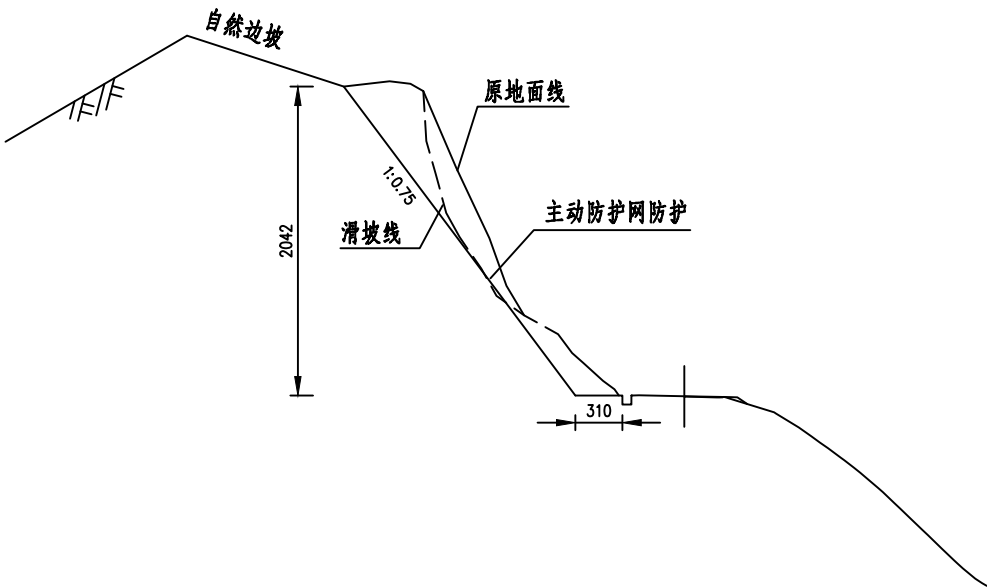


边坡塌陷具体位置

桩号	侧别	病害情况描述	处置长度(m)	处置平均高度(m)
K20+069~K20+139上边坡	左	上边坡滑塌及边沟损坏	70.0	20.4



K20+069~K20+139代表性横断面



说明： 1 除注明外，以cm计；工程量以现场实际为准。

2 处治措施：

- （1）清除滑坡范围土石方、消除边坡表面松散土石方；
- （2）整平坡面采用主动防护网进行防护；

边坡塌陷具体位置

桩号	侧别	病害情况描述	处置长度(m)	处置平均高度(m)
K23+590~K23+635上边坡	左	上边坡滑塌	45.0	17.5
K23+645~K23+670上边坡	右	上边坡滑塌	25.0	11.0
K23+710~K23+760上边坡	左	上边坡滑塌	50.0	15.4

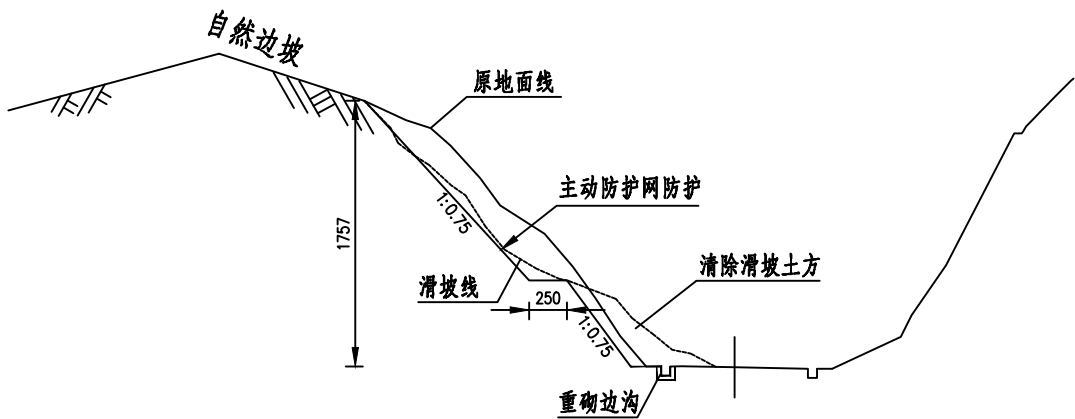


说明： 1 本图除注明外，以cm计；工程量以现场实际为准。

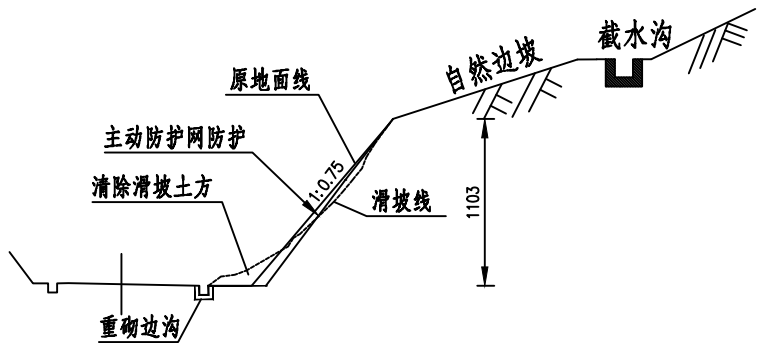
2 处治措施：

- (1) 清除滑坡范围土方、消除边坡表面松散土方；
- (1) 脱空岩体底部浇筑混凝土支撑；
- (1) 坡面采用主动防护网防护。

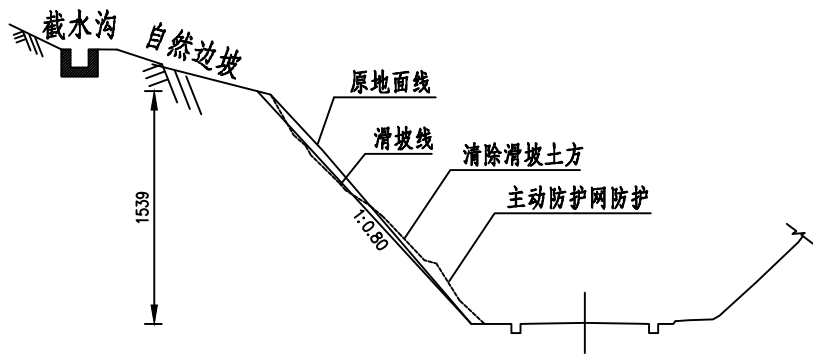
K23+590~K23+635代表性横断面



K23+645~K23+670代表性横断面

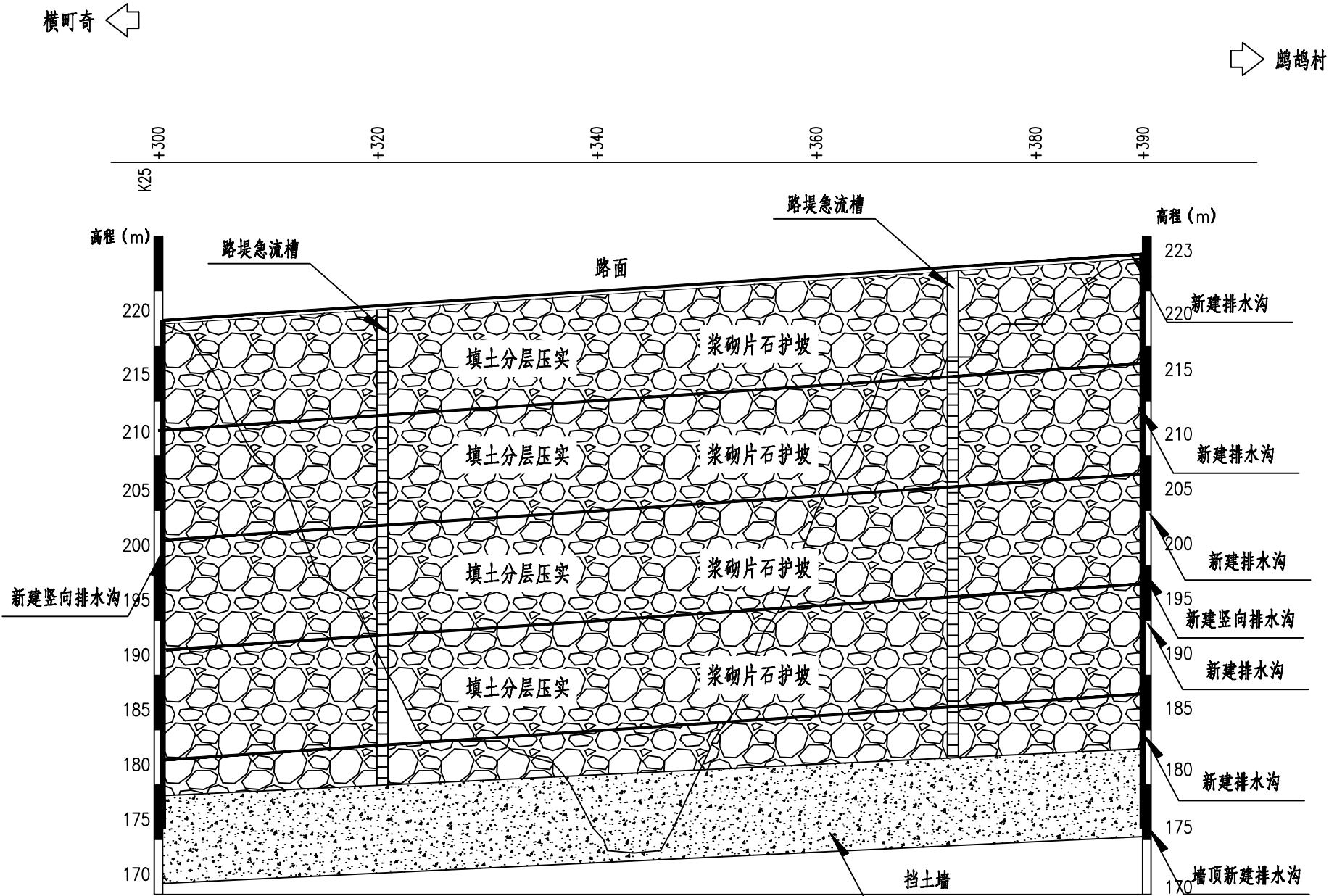


K23+710~K23+760代表性横断面



左侧高路堤边坡防护设计立面图

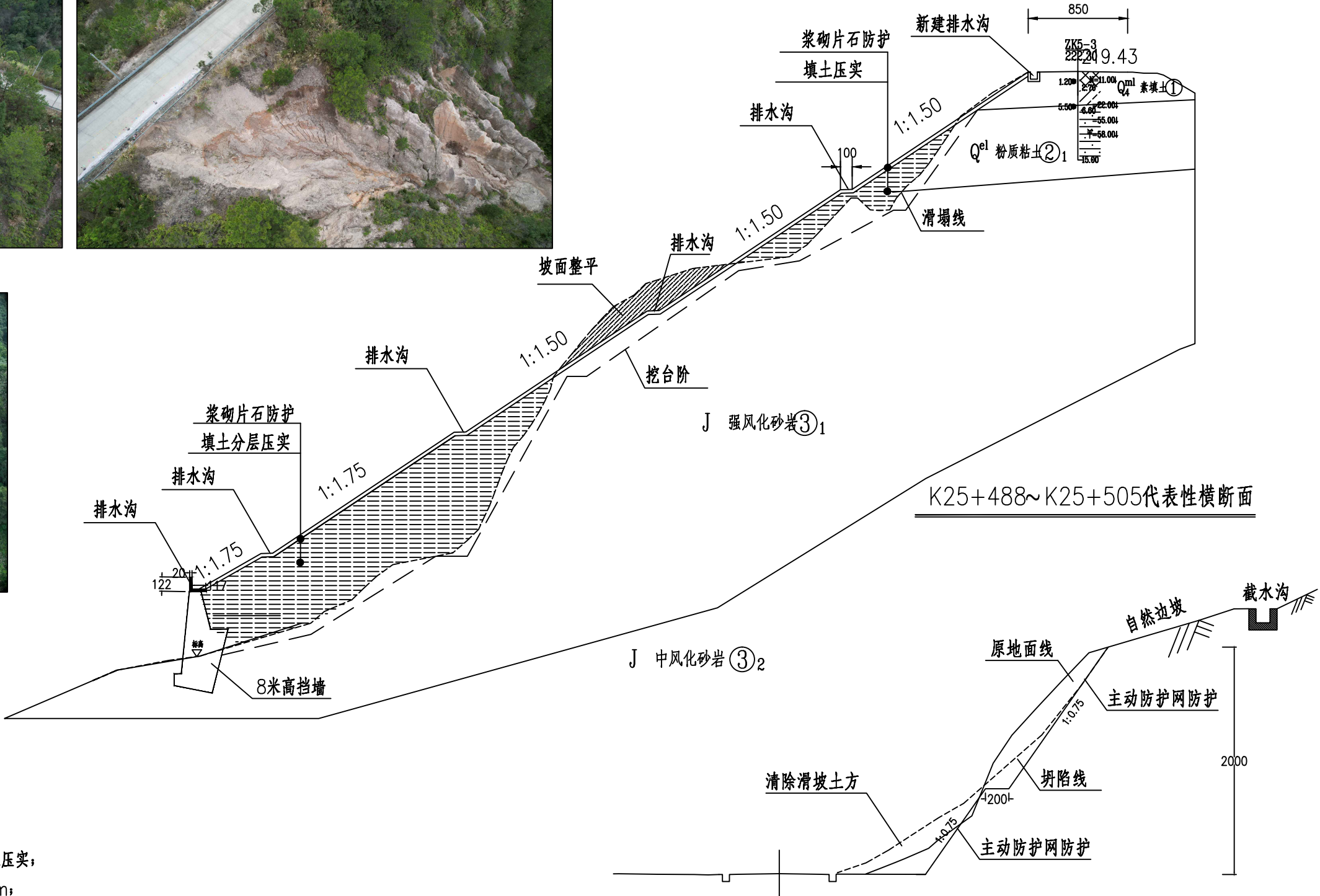
比例尺 水平1:2600 竖向1:1000



说明: 1 本图比例除注明外, 以cm计; 工程量以现场实际为准。
2 处治措施:
(1) 清除滑坡范围土方、消除边坡表面松散土方;
(2) 坡面主动防护网防护;
(3) 清除塌陷范围松散土方后原地开挖台阶、回填土压实;
(4) 设置C25混凝土挡墙, 长度125.0m, 高度8.0m;
(5) 设置30cm厚浆砌片石防护, 宽约75m, 长度约90m, 单级边坡平均防护高度10m。

桩号	侧别	病害情况描述	处置长度(m)	处置平均高度(m)
K25+300~K25+390上边坡	右	下边坡垮塌、冲刷	90.0	50.0
K25+488~K25+505上边坡	右	上边坡滑塌	17.0	20.0

K25+300~K25+390代表性横断面



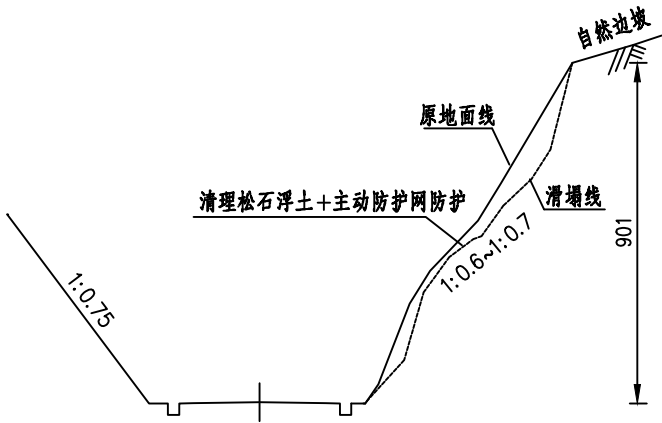
说明：1 本图比例除注明外，以cm计；工程量以现场实际为准。
2 处治措施：
(1) 清除滑坡范围土方、消除边坡表面松散土方；
(2) 坡面主动防护网防护；
(3) 清除塌陷范围松散土方后原地面开挖台阶、回填土压实；
(4) 设置C25混凝土挡墙，长度125.0m，高度8.0m；
(5) 设置30cm厚浆砌片石防护，宽约75m，长度约90m，单级边坡平均防护高度10m。

边坡塌陷具体位置

桩号	侧别	病害情况描述	处置长度(m)	处置平均高度(m)
K26+115~K26+135上边坡	右	上边坡崩塌	20.0	18.0



K26+115~K26+135代表性横断面



说明： 1 本图比例除注明外，以cm计；工程量以现场实际为准。

2 处治措施：

（1）清除滑塌范围松散松石、浮土；

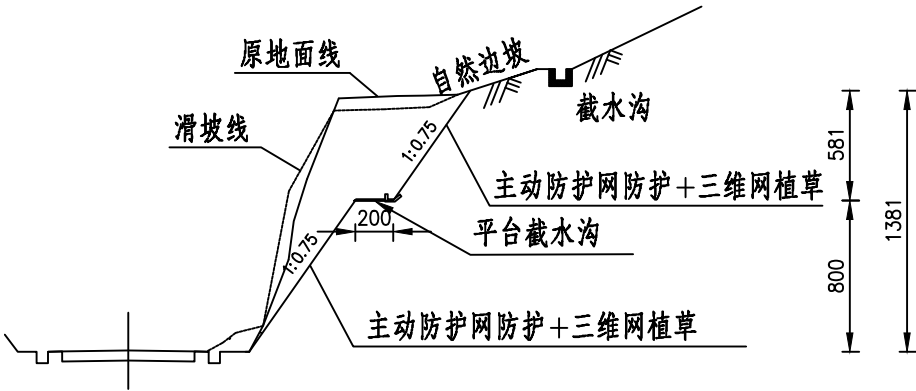
（2）坡面主动防护网防护；

边坡塌陷具体位置

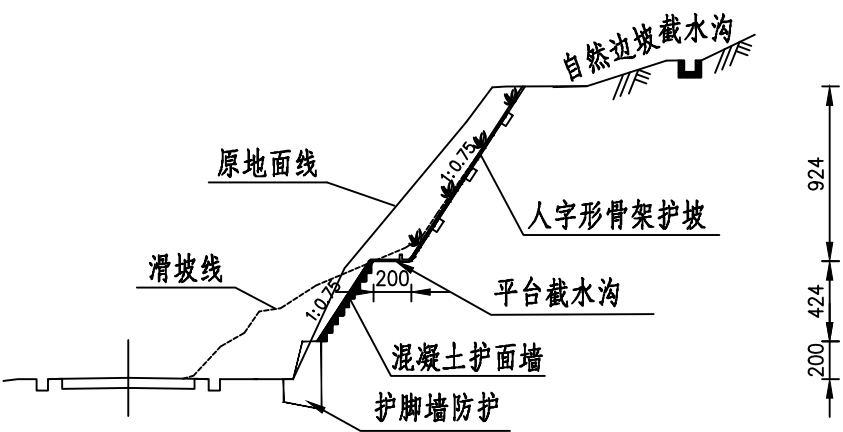
桩号	侧别	病害情况描述	处置长度(m)	处置平均高度(m)
K26+540~K26+570上边坡	右	上边坡滑塌	30.0	13.8
K26+605~K26+660上边坡	右	上边坡滑塌	55.0	15.4



K26+540~K26+570代表性横断面



K26+605~K26+660代表性横断面



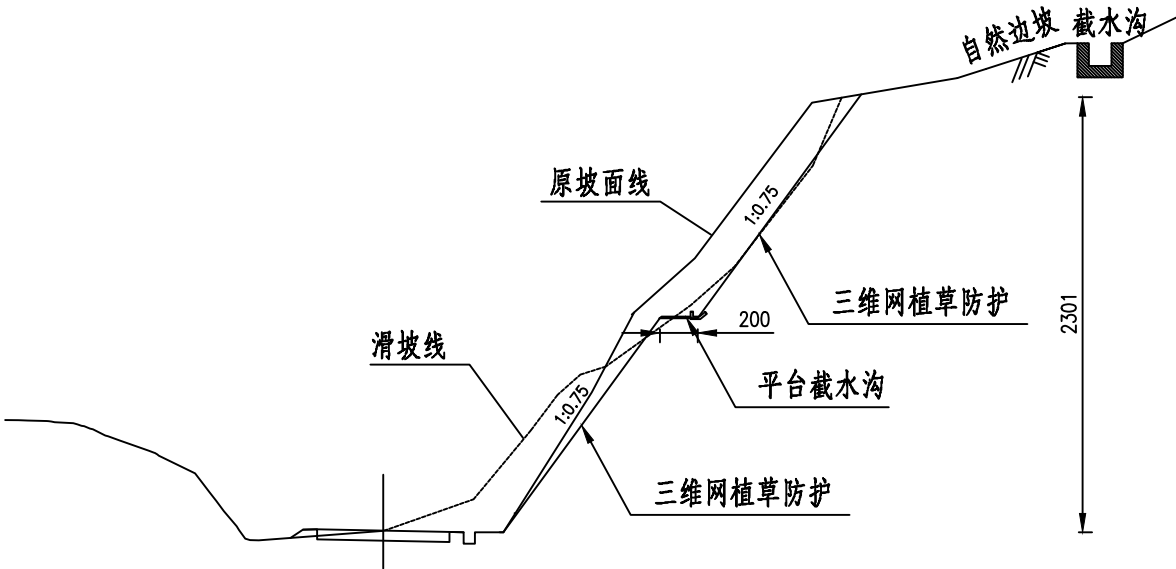
- 说明： 1 本图比例除注明外，以cm计；工程量以现场实际为准。
- 2 处治措施：
- (1) 二级边坡刷坡修整，增设急流槽集中排水，坡顶截水沟贯通相连；
 - (2) K26+540~K26+570上边坡分两级平台，每级边坡采用主动防护网+三维网植草防护；
 - (3) 严重滑塌段设20m长坡脚护脚墙，一级坡面采用混凝土护面墙防护，二级坡面采用人字形骨架护坡，中部设一道急流槽与坡顶截水沟贯通。

边坡塌陷具体位置

桩号	侧别	病害情况描述	处置长度(m)	处置平均高度(m)
K29+935~K29+985上边坡	右	上边坡滑塌及边沟损坏	50.0	23.0



K29+935~K29+985代表性横断面



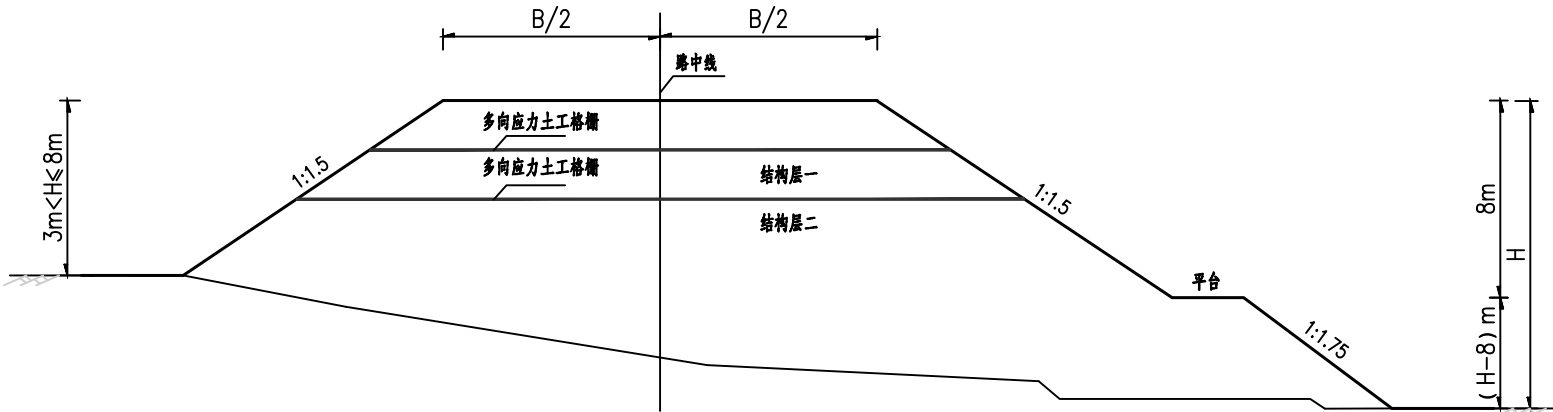
- 说明： 1 本图比例除注明外，以cm计；工程量以现场实际为准。
- 2 处治措施：
- （1）清除滑坡范围土方、消除边坡表面松散土方；
 - （2）分两级刷坡，坡面采用三维网植草防护防护；

边坡塌陷具体位置

桩号	侧别	病害情况描述	处置长度(m)	处置平均高度(m)
K32+220~K32+320路基	两侧	路基垮塌及路面断裂	100.0	15.0



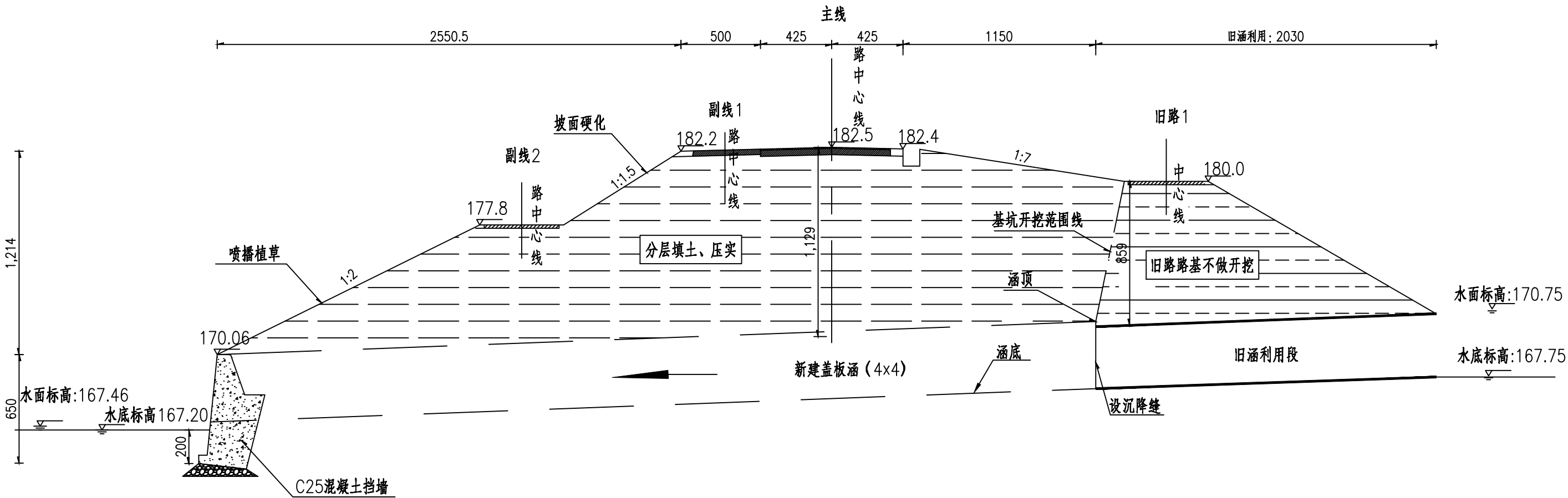
填方路基分层压实示意图



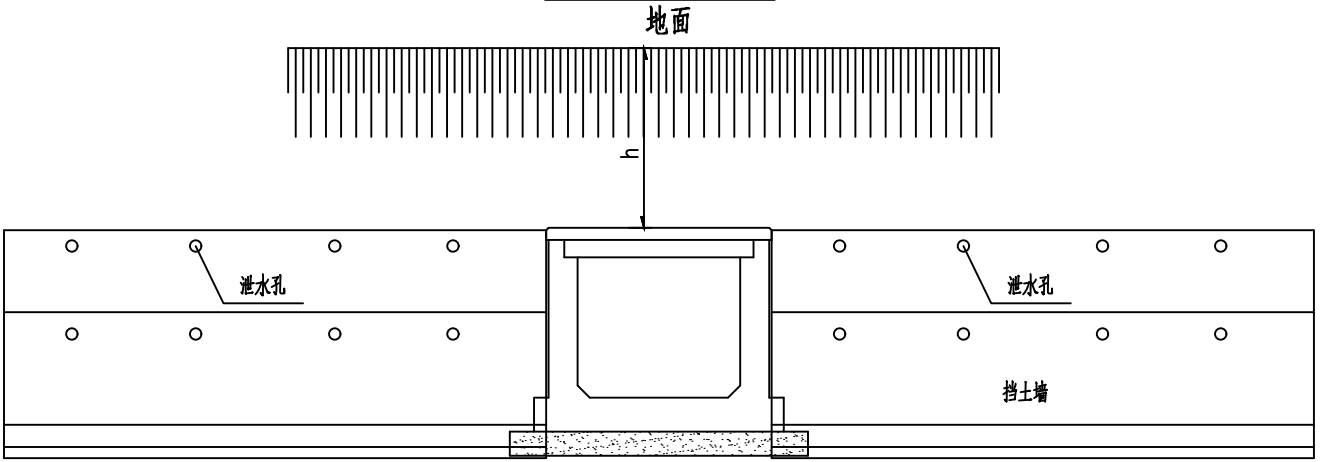
- 说明：1 本图均以厘米所计，工程量以现场实际为准；
- 2 对于坍塌的局部部位需要进行清表、回填土分层压实、整平处理；
- 3 新建涵洞与旧涵衔接处需设沉降缝，旧涵接口应提前采用水泥砂浆抹平处理；
- 4 新建涵洞基底应与旧涵纵坡保持一致，实际情况以施工为准。
- 5 处置措施：（1）新建50米盖板涵；（2）路基回填压实，新建沥青混凝土路面结构；
- （3）完善标志标线、交安设施；（4）恢复重建损坏的副线道路。

K32+220~K32+320代表性横断面

1:250



挡土墙立面示意图



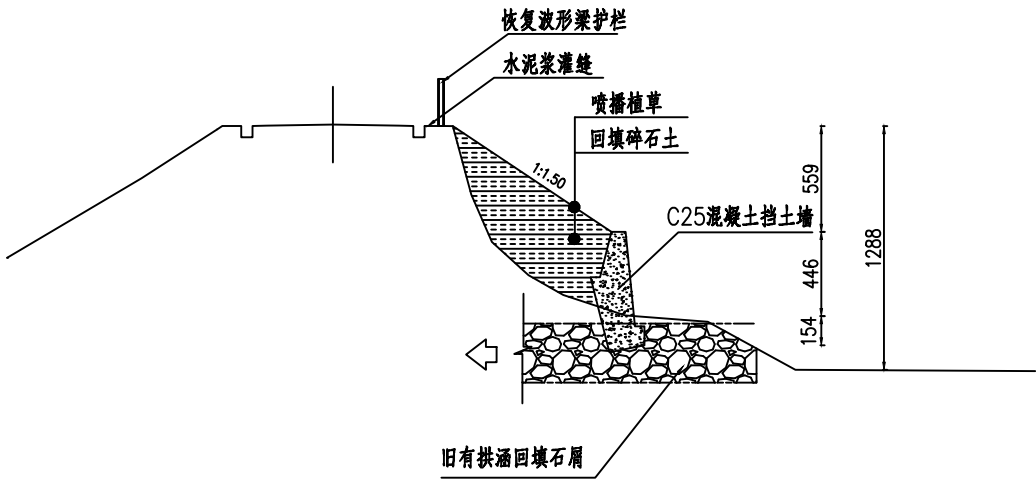
- 说明: 1 本图均以厘米所计, 工程量以现场实际为准;
- 2 对于坍塌的局部部位需要进行清表、回填土分层压实、整平处理;
- 3 新建涵洞与旧涵衔接处需设沉降缝, 旧涵接口应提前采用水泥砂浆抹平处理;
- 4 新建涵洞基底应与旧涵纵坡保持一致, 实际情况以施工为准。
- 5 处置措施: (1)新建50米盖板涵; (2)路基回填压实, 新建沥青混凝土路面结构;
- (3)完善标志标线、交安设施; (4)恢复重建损坏的副线道路。

边坡塌陷具体位置

桩号	侧别	病害情况描述	处置长度(m)	处置平均高度(m)
K33+750~K33+780下边坡	右	下边坡塌陷，路侧波形护栏损坏	20.0	12.8



K33+750~K33+780代表性横断面



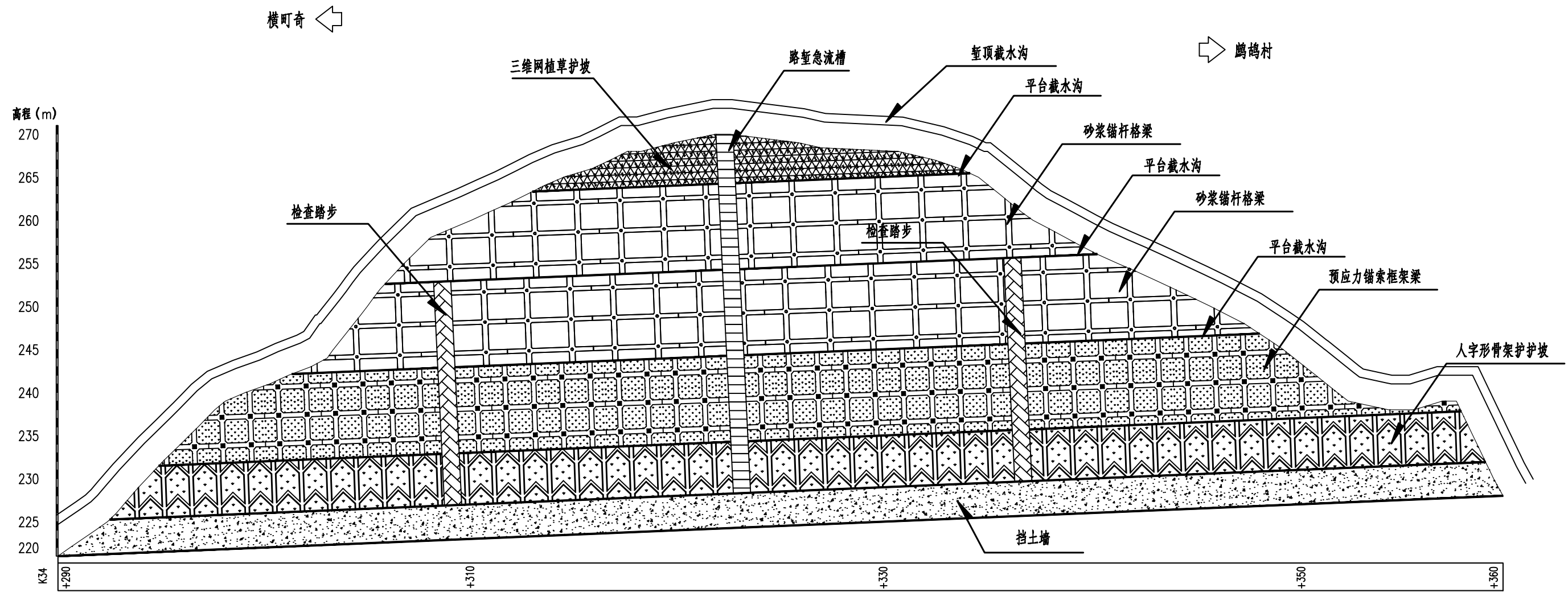
说明：1 本图比例除注明外，以cm计；工程量以现场实际为准。

2 处治措施：

- （1）清除塌陷范围松散土方后原地夯实、回填石屑；
- （2）设置C25混凝土挡土墙，长度34.0m，高度6.0m；
- （3）坡面植草护坡，长度34.m，边坡防护平均高度12.8m；
- （4）恢复路侧波形护栏，旧有拱涵回填石屑。

左侧路堑高边坡防护设计立面图

比例尺 水平1:1000 竖向1:1000



- 注：1.本图尺寸以厘米计；
2.施工基础前应对既有边坡垮塌部分进行清理；
3.若基础与既有路边水沟冲突，施工基础前先挖除既有边沟，待基础施工完成后恢复边沟。
4.由地层分布核定砂浆锚杆钻孔土：软石=4:6；预应力锚索钻孔土：软石=1:9。

边坡塌陷具体位置

桩号	侧别	病害情况描述	处置长度(m)	处置平均高度(m)
K34+290~K34+360上边坡	左	上边坡滑塌及边沟损坏	50.0	50

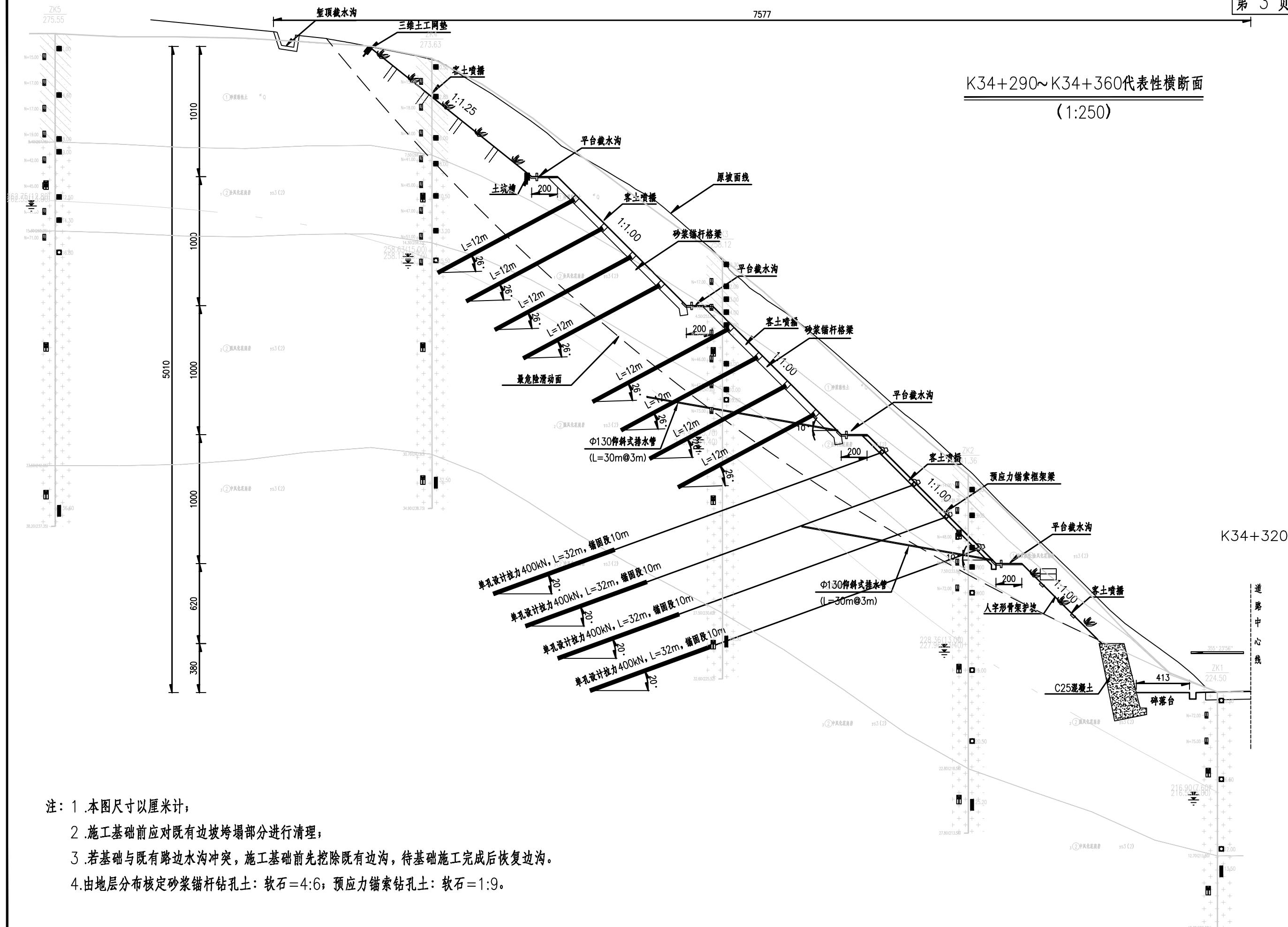


岩土层设计参数建议值表

层号	地层名称 及代号	天然状态下			饱和状态下			岩土体与锚固体 极限黏结强度标 准值 $f_{rbk}(\text{kPa})$
		重度 (kN/m³)	快剪		重度 (kN/m³)	快剪		
			黏聚力 c(kPa)	内摩擦角 φ (度)		黏聚力 c(kPa)	内摩擦角 φ (度)	
①	砂质黏性土	19.0	26.5	21.0	19.5	24.0	19.0	45
②1	全风化花岗岩	19.5	30.0	25.0	20.0	28.0	23.0	200
②2	强风化花岗岩	20.0	35.0	30.0	20.5	30.0	28.0	270
②3	中风化花岗岩	23.0	300.0	35.0	23.0	300.0	35.0	1000

注：1.重度、黏聚力、内摩擦角括号内数值为饱和状态下参数；
2.适用于注浆强度等级为 M30。

- 注：1.本图尺寸以厘米计；
2.施工基础前应对既有边坡垮塌部分进行清理；
3.若基础与既有路边水沟冲突，施工基础前先挖除既有边沟，待基础施工完成后恢复边沟。
4.由地层分布核定砂浆锚杆钻孔土：软石=4:6；预应力锚索钻孔土：软石=1:9。

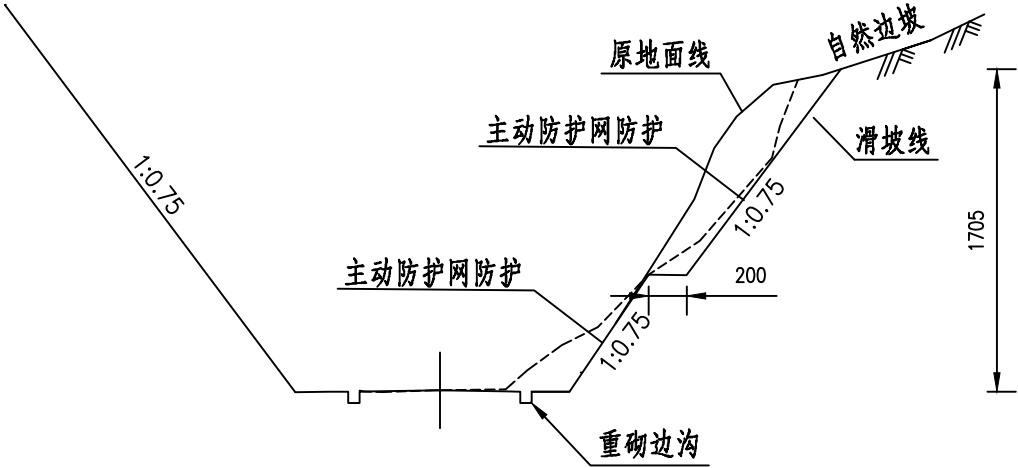


边坡塌陷具体位置

桩号	侧别	病害情况描述	处置长度(m)	处置平均高度(m)
K35+050~K35+100上边坡	右	上边坡滑塌	50.0	17.0



K35+050~ K35+100代表性横断面



说明： 1 本图比例除注明外，以cm计；工程量以现场实际为准。

2 处治措施：

（1）清除滑坡范围土方、消除边坡表面松散土方；

（2）坡面采用主动防护网进行防护；

（3）拆除损坏边沟后重砌。

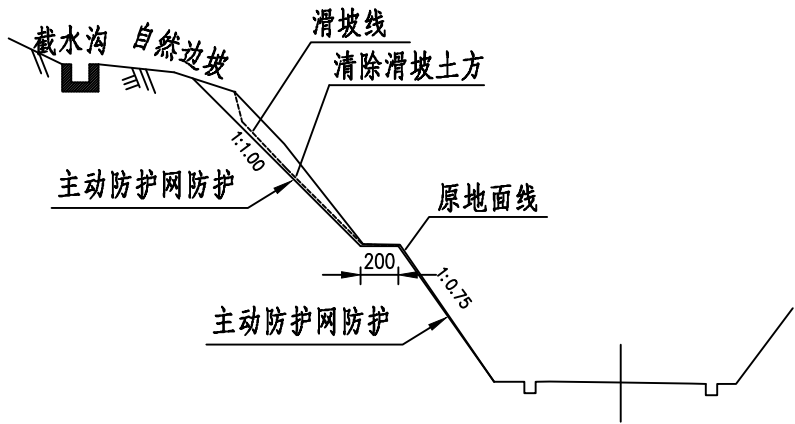
边坡塌陷具体位置

桩号	侧别	病害情况描述	处置长度(m)	处置平均高度(m)
K36+155~K36+185上边坡	左	上边坡滑塌	30.0	15.0
K36+215~K36+240上边坡	左	上边坡滑塌	25.0	12.4
K36+270~K36+290上边坡	左	上边坡滑塌	20.0	12.7

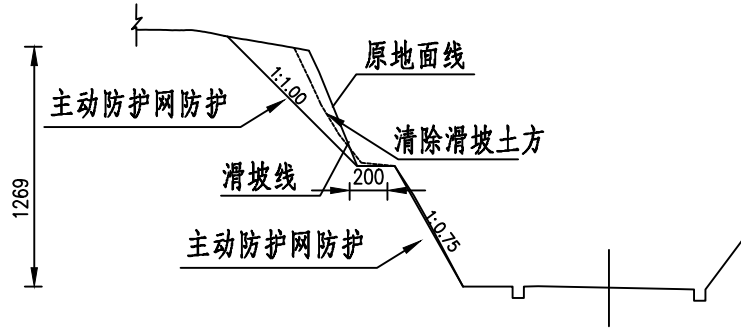


说明： 1 本图除注明外，以cm计；工程量以现场实际为准。
2 处治措施：
（1）、清除滑坡范围土方、消除边坡表面松散土方；
（2）、坡面采用主动防护网进行防护，完善排水系统；

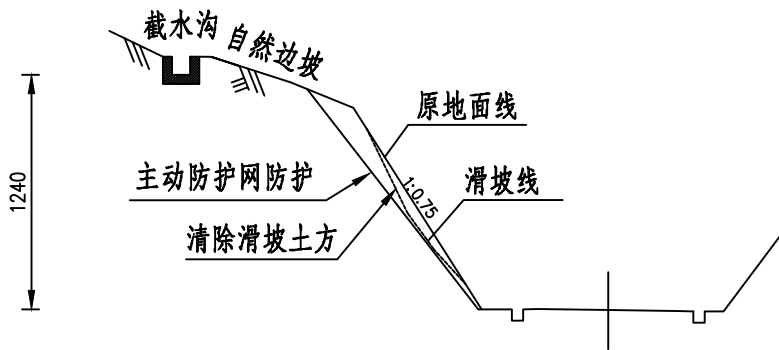
K36+155~K36+185代表性横断面



K36+215~K36+240代表性横断面

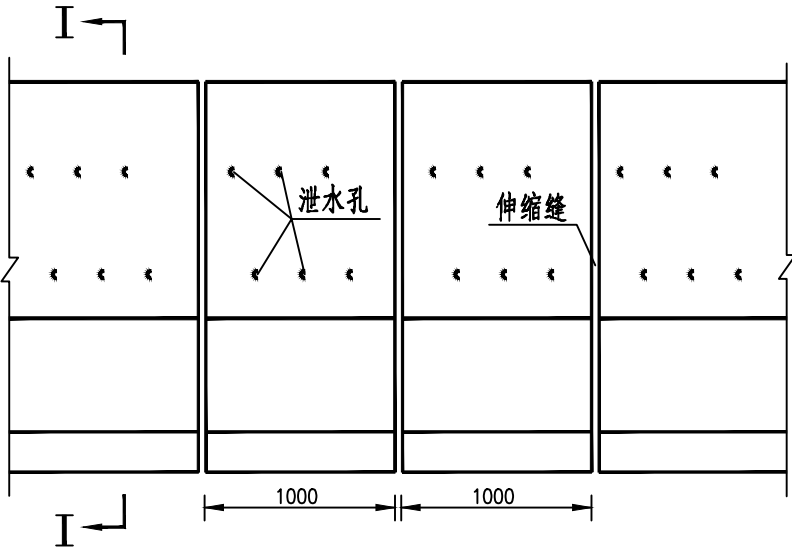


K36+270~K36+290代表性横断面



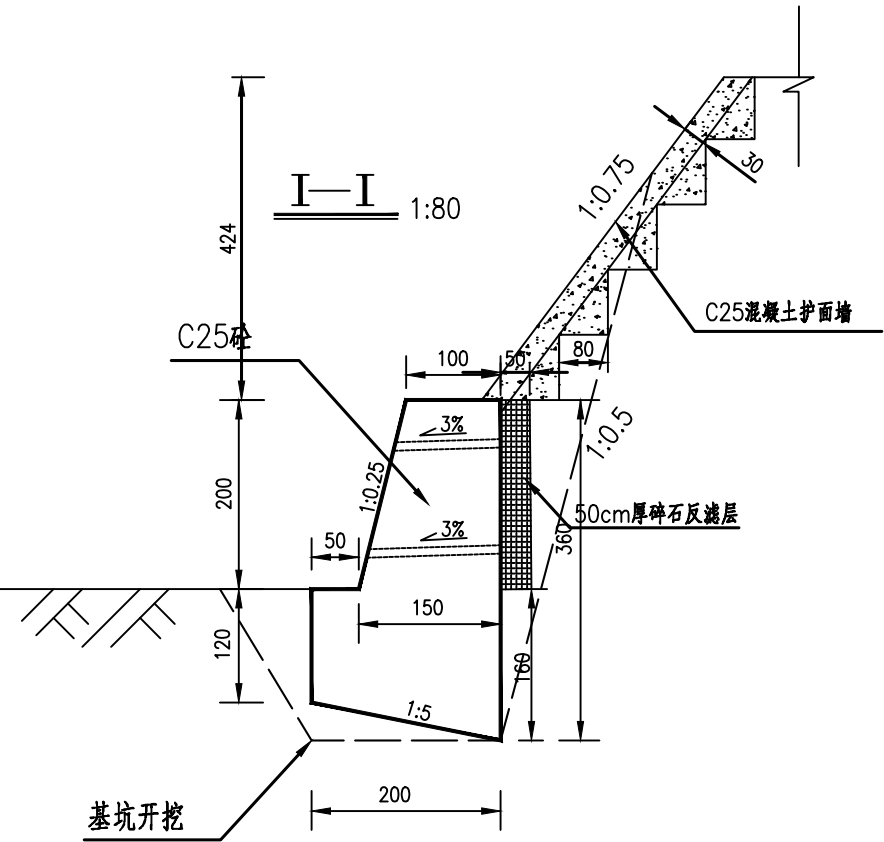
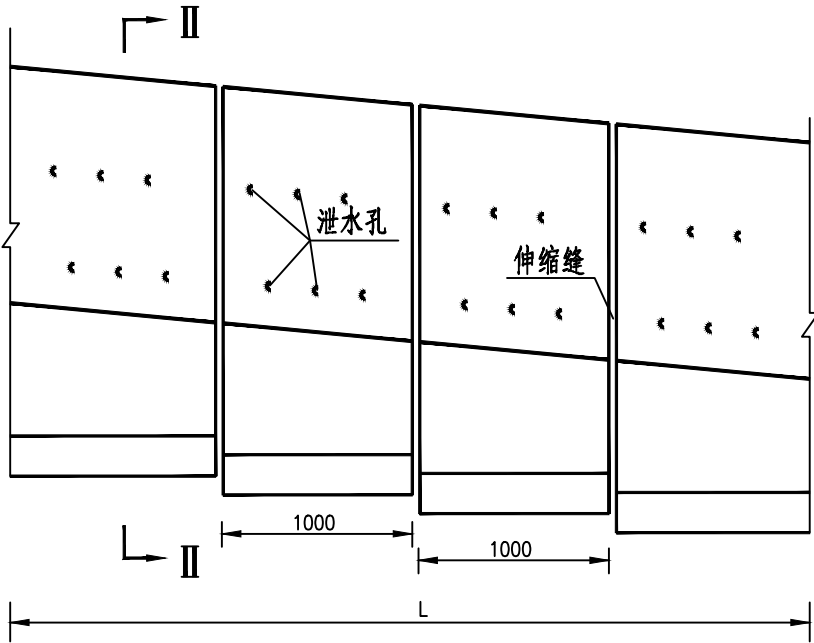
挡土墙布置图 (i<5%)

水平 1:400 ; 垂直 1:80



挡土墙布置图 (i=5%)

水平 1:400 ; 垂直 1:80



挡墙每延米工程数量表

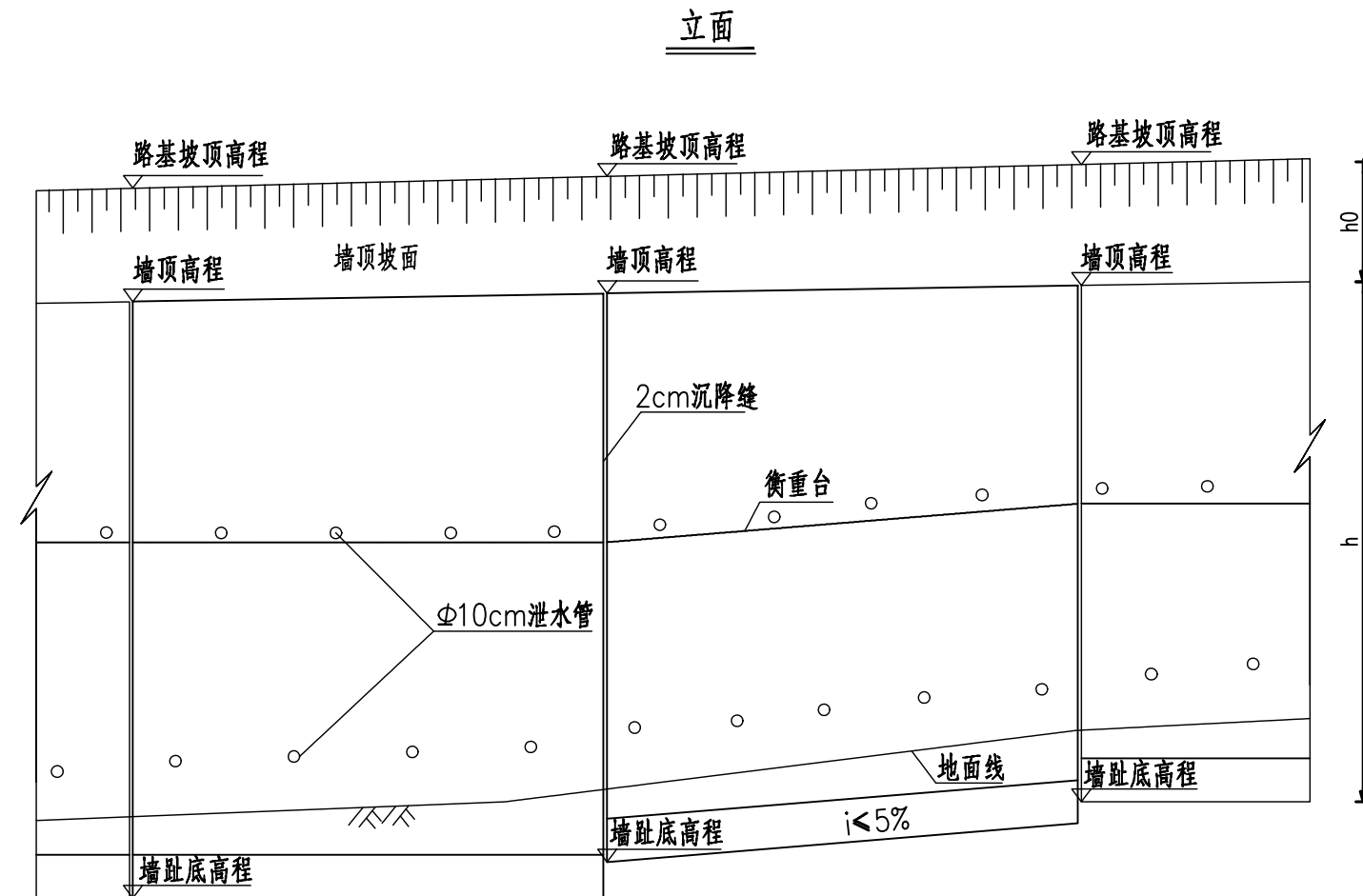
项目	单位	数量
C25混凝土	m ³ /m	5.30
挖基	m ³ /m	8.79
∅100 PVC管	m/m	3.0
碎石反滤层	m ³ /m	1.0
C25混凝土护面墙	m ³ /m	3.02

斜坡地基基础埋置条件

土层类别	墙趾底最小埋入深度X(m)	距地表水平距离Y(m)
较完整的硬质岩石	0.50	0.25-0.5
一般硬质岩石	0.60	0.60-1.50
软质岩石	1.00	1.00-2.00
土质	>1.00	1.50-2.50

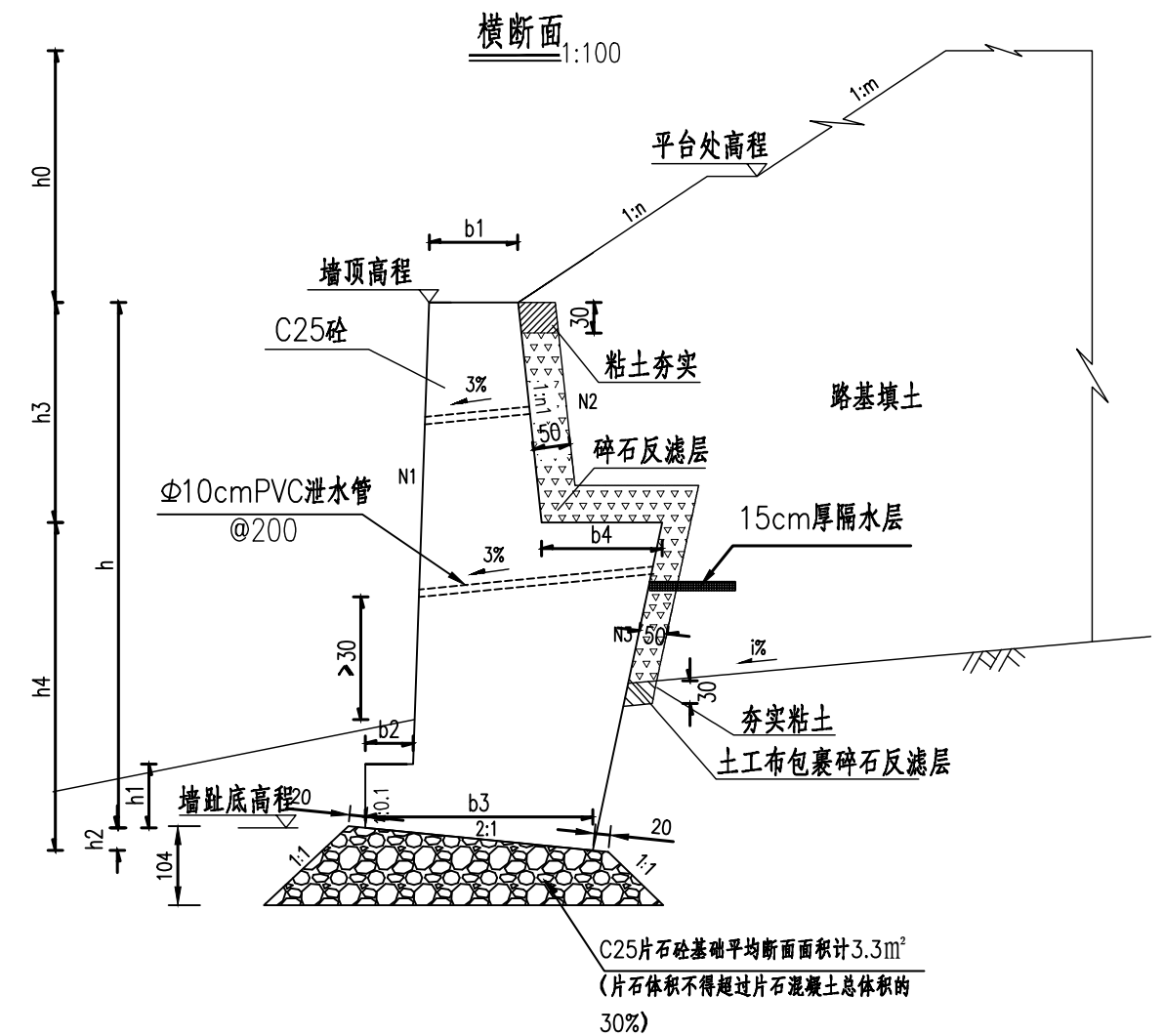
说明:

- 1 本图尺寸均以厘米为单位,比例如图所示。
- 2 挡土墙每10m设一道沉降缝,缝宽2~3厘米,采用沥青麻筋或沥青浸炼的木板填塞。
- 3 泄水孔采用%%13110cm孔,每2米设一个,最下排泄水孔应高于地面线0.3米,墙背设砂砾或碎石反滤层。
- 4 当路线纵坡i>5%时,挡墙基础采用台阶式,当路线纵坡i<5%时,挡墙基础不设台阶式。
- 5 挡土墙基础必须置于坚硬的土层或岩石地基,要求地基应力大于300KPa,如达不到要求,请及时与设计部门联系,以便采取相应的加固措施。
- 6 挡土墙施工采用一体式浇筑,且在浇筑期间严禁中断。



注：

- 1 本图尺寸除里程桩号、高程以米计及特别注明外,余均以厘米为单位。
- 2 本图为衡重式路堤挡土墙构造方案图,适用于墙高大于5m处的陡坡路堤及放坡受限路段。
- 3 墙身用C25砼砌筑,挡土墙施工采用一体式浇筑,且在浇筑期间严禁中断。墙面要求美观齐整。墙后填料为粗粒砂类土、砾类土或碎石土,填料综合内摩擦角需达到35度。
- 4 挡土墙墙后须设置30cm厚的碎石反滤层,碎石反滤层底部地面线处需设置一层厚30cm,横向宽不小于2m的粘土夯实层,挡土墙墙身须设置 $\phi 10\text{cm}$ PVC塑料排水管用泄水孔,间距为2m,上下排交错设置,其中在衡重台处须设置一排。最下排泄水孔的出水口最低位置宜高于地面30cm。在泄水孔进口处用反滤土工布包裹碎石,以利排水,反滤土工布采用SNG-PP-300-3,单块包裹布的面积不小于0.01平方米。反滤土工布材料指标应符合交通部行业标准《公路土工合成材料应用技术规范》JTGD32-2012。
- 5 沿墙身纵向每隔10~15m左右或地形突变处设计一道沉降缝,缝宽2cm,缝内填塞沥青麻筋,沿墙顶和墙身内外侧的填塞深度不小于15cm。
- 6 地面沿墙纵向的坡度不超过5%。时,挡土墙的基底宜做成不陡于5%的纵坡;若地面坡度大于5%时,将基底随地面变化做成台阶。
- 7 挡土墙端部与路堤连接时,一般采用锥坡形式;与路堑边坡连接时,挡土墙端部应嵌入路堑边坡75cm以上。当挡土墙端部与涵洞、桥台结构物相接时,相接处应设置沉降缝并衔接平顺。当挡土墙中部有涵洞穿过时,涵洞端部和出水口应加强防水、防冲刷措施。
- 8 挡土墙基底摩擦系数按0.5计算。墙底地基承载力须达到表中的规定值。
- 9 墙后填土应达到路基基本压实度要求。

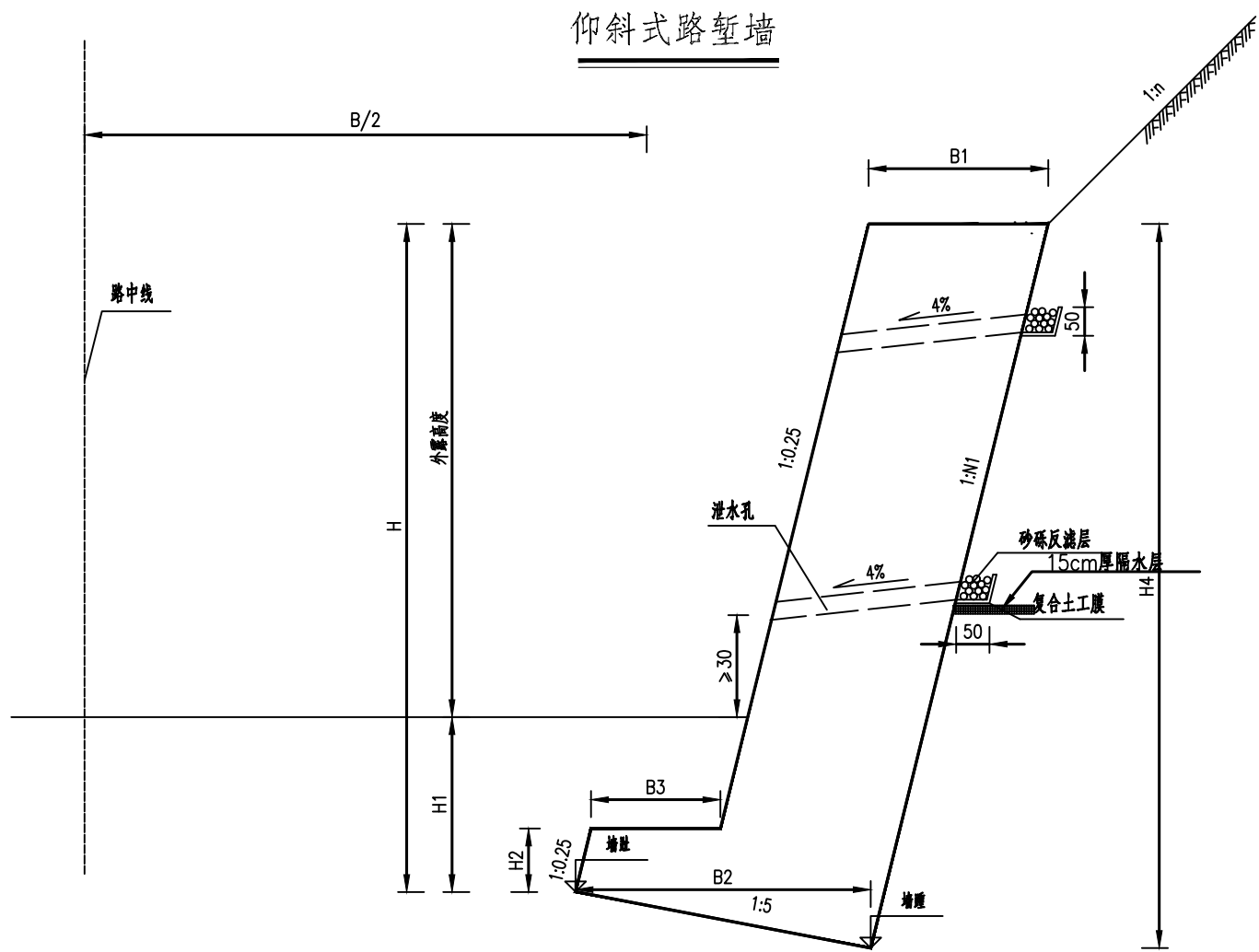


路堤挡土墙墙身尺寸表

摩擦 系数 f	填土高 H0 (m)	墙高 h (m)	墙面 面积 N1	上墙 背坡 N2	下墙 背坡 N3	尺 寸 (cm)							截面积 (m ²) C25砼	地基 承载力 (Mpa)
						b1	h3	b4	h4	b3	h1	b2		
0.5	Ht=8	6.5	0.1	0.35	-0.25	80	240	120	453.5	290	50	50	15.50	0.45

斜坡地基基础埋置条件

土层类别	墙趾底最小埋入深度X(m)	距地表水平距离Y(m)
较完整的硬质岩石	0.50	0.25—0.5
一般硬质岩石	0.60	0.60—1.50
软质岩石	1.00	1.00—2.00
土质	≥1.00	1.50—2.50



路堑墙断面尺寸一览表

序号	墙高 H (m)	挡土墙基底摩擦系数f=0.3						
		断面尺寸(m)						容许承载力 (kPa)
		墙顶宽B1	墙底宽B2	墙趾宽B3	墙趾高H2	坡度N1	埋置深度H1	
1	5.5	1.93	2.12	0.3	0.50	0.25	1.7	≥250

路堑墙每延米主要工程数量表

序号	墙高 H (m)	工程数量表				
		C25混凝土 (m³)	砂砾反滤层 (m³)	复合土工膜 (m²)	Φ10cmPVC管 (m/孔)	备注
1	5.5	12.23	0.50	2.00	1.96	

注:挖基8.56m³。

斜坡地基基础埋置条件

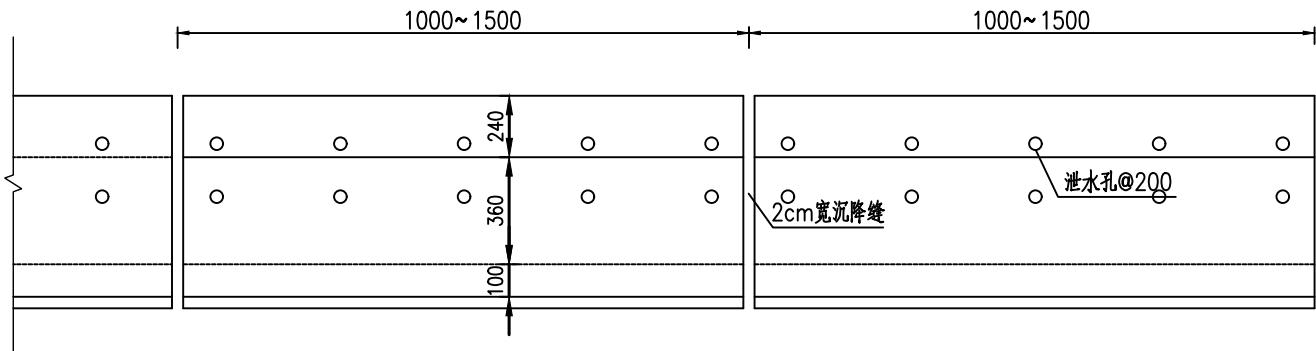
土层类别	墙趾底最小埋入深度X(m)	距地表水平距离Y(m)
较完整的硬质岩石	0.50	0.25—0.5
一般硬质岩石	0.60	0.60—1.50
软质岩石	1.00	1.00—2.00
土质	≥1.00	1.50—2.50

注：

- 1 本图尺寸除注明外均以厘米为单位。
- 2 本图适用于边坡较松散、破碎且开挖后易造成边坡不稳定的土质挖方路段。
- 3 路堑墙坡面为1: 0.25，底坡内倾1: 5，墙身采用C25混凝土浇筑。
- 4 路堑墙长度大于15m时每隔10m设置一道伸缩缝，缝宽3cm。墙体施工完成后，沿内、外、顶三侧向伸缩缝内塞填沥青麻筋，单侧填塞深度不小于15cm。
- 5 路堑墙基础埋深（墙趾处）1.5m，且座于坚实地基上。挡土墙施工采用一体式浇筑，且在浇筑期间严禁中断。
- 6 路堑墙均需设置泄水孔，墙后需设置砂砾反滤层。泄水孔间距2~3m,泄水孔采用Φ10PVC管，成梅花型上下布置，底部铺设复合土工膜。
- 7 图中未尽事宜见总说明及有关设计、施工规范。

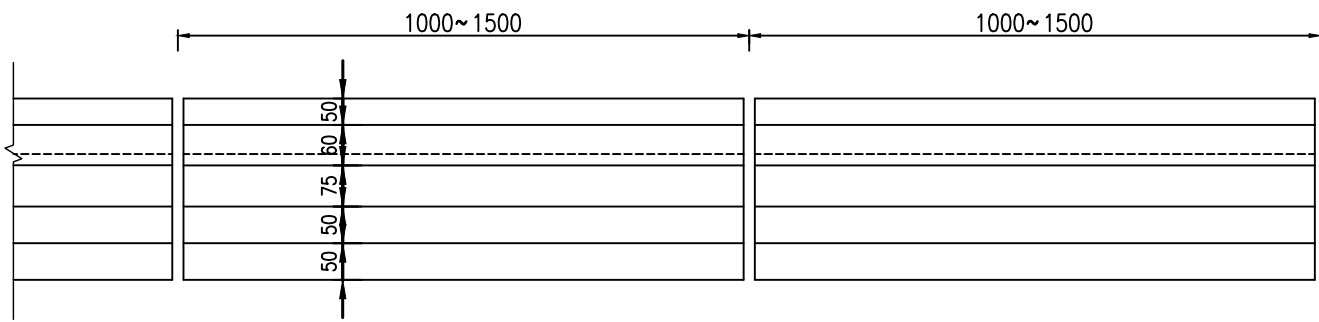
路堑挡墙立面图

1:20



路堑挡墙平面图

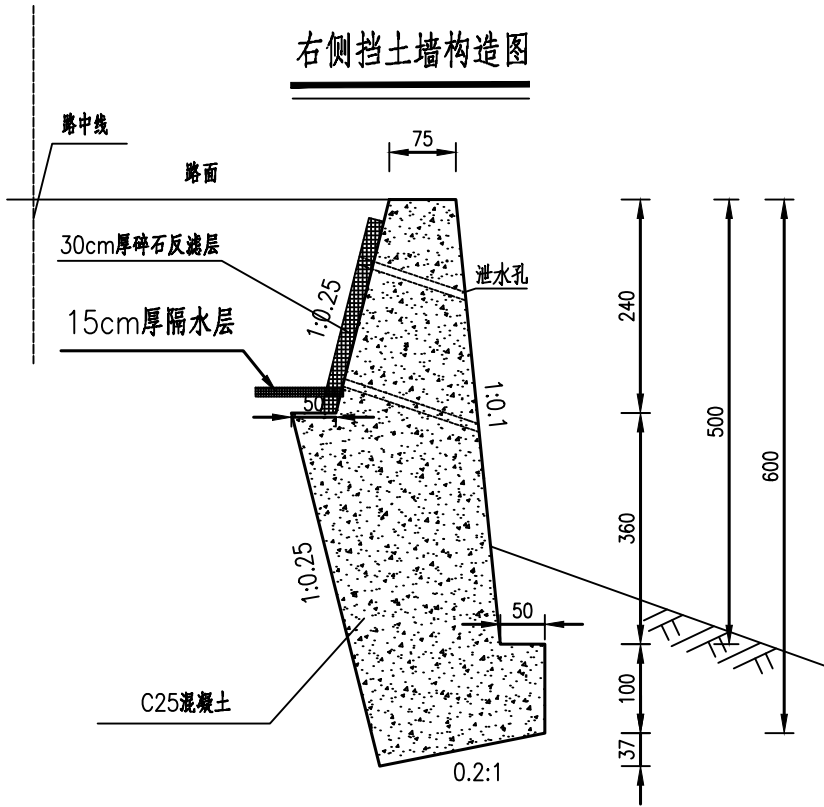
1:20



斜坡地基基础埋置条件

土层类别	墙趾底最小埋入深度X(m)	距地表水平距离Y(m)
较完整的硬质岩石	0.50	0.25-0.5
一般硬质岩石	0.60	0.60-1.50
软质岩石	1.00	1.00-2.00
土质	≥1.00	1.50-2.50

右侧挡土墙构造图



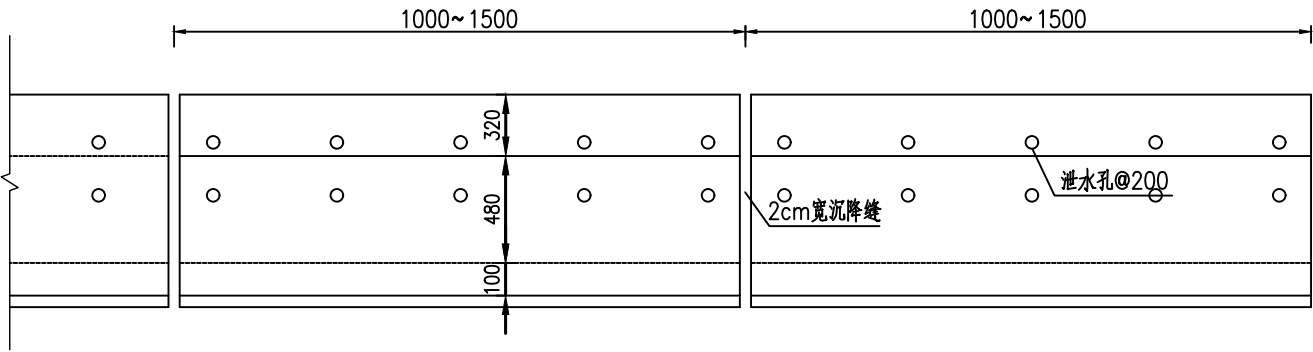
挡墙每延米工程数量表

项目	单位	数量
C25混凝土	m ³ /m	10.1
挖基	m ³ /m	14.05
基坑回填	m ³ /m	
∅100 PVC管	m/m	3.0
碎石反滤层	m ³ /m	0.30

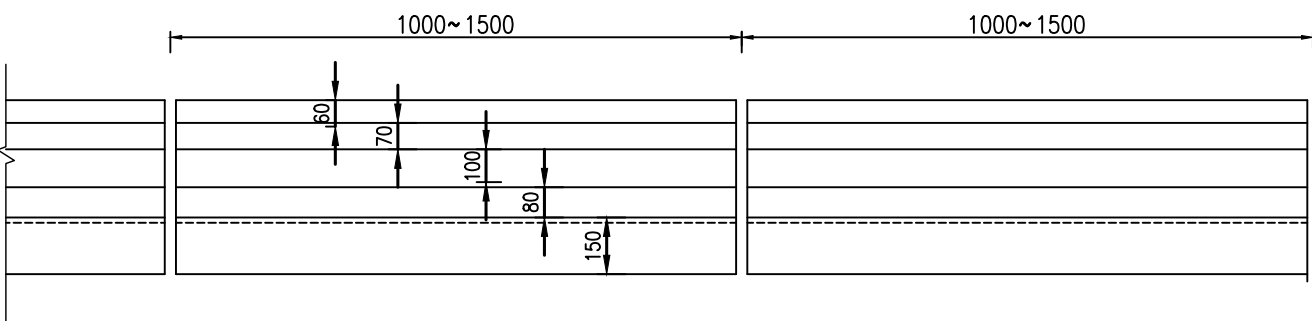
注：

- 1、本图尺寸以厘米计，
- 2、挡土墙基底承载力要求大于250kpa。
- 3、挡土墙分段长为10~15米，墙间设沉降缝宽2厘米，采用沥青麻絮沿墙的内、外、顶三侧填塞，填塞深度约15厘米，填塞量为0.17m/m。
- 4、挡墙采用C25砼。挡土墙施工采用一体式浇筑，且在浇筑期间严禁中断。
- 5、泄水孔采用直径的10cm pvc管，水平孔间距2米，孔后采用双层土工布覆盖。透水土工布为300g/m的无纺布。
- 6、在施工中应根据实际地形及位置，调整挡土墙修筑长度，并处理好挡墙端部与路边线的交接。特别是当设计的地面线与实地面线有出入时，应以实际地面线为准，做出调整。

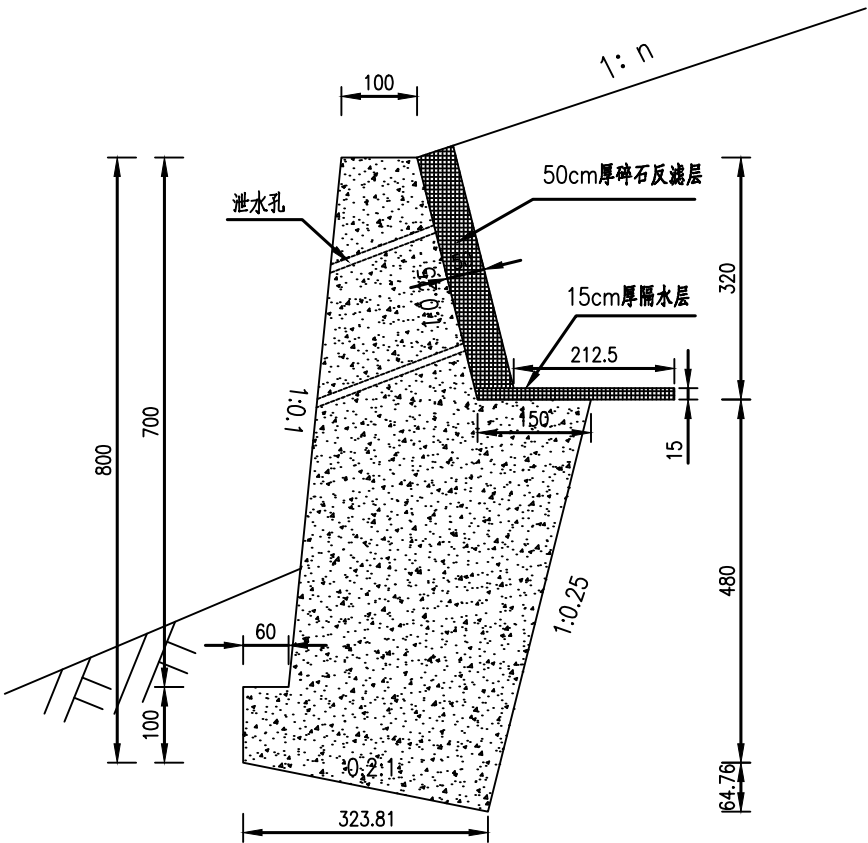
路堑挡墙立面图 1:20



路堑挡墙平面图 1:20



左侧挡土墙构造图



挡墙每延米工程数量表

项目	单位	数量
C25混凝土	m ³ /m	22.2
挖基	m ³ /m	18.0
基坑回填	m ³ /m	
∅100 PVC管	m/m	3.5
碎石反滤层	m ³ /m	1.60

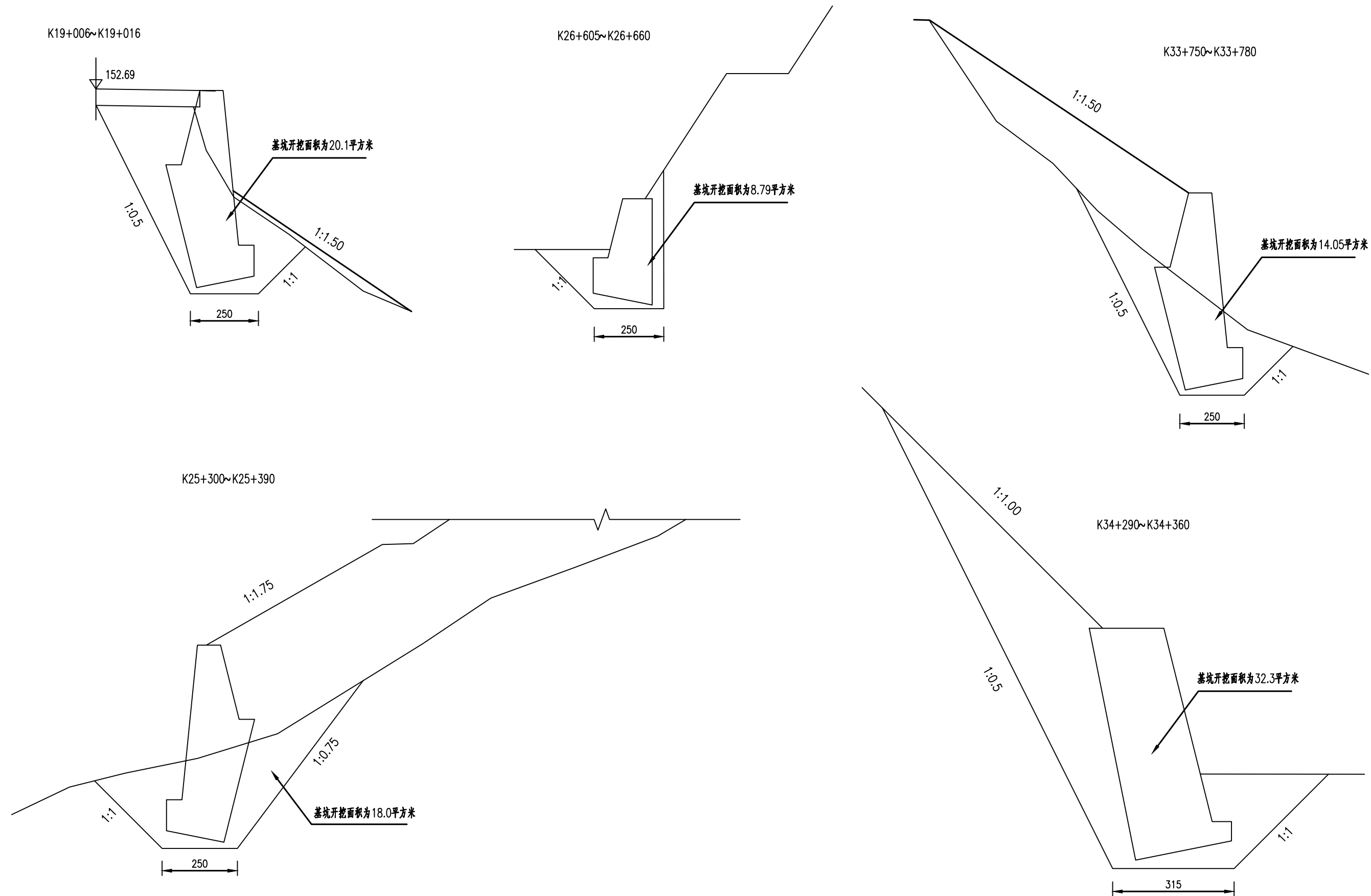
斜坡地基基础埋置条件

土层类别	墙趾底最小埋入深度X(m)	距地表水平距离Y(m)
较完整的硬质岩石	0.50	0.25-0.5
一般硬质岩石	0.60	0.60-1.50
软质岩石	1.00	1.00-2.00
土质	≥1.00	1.50-2.50

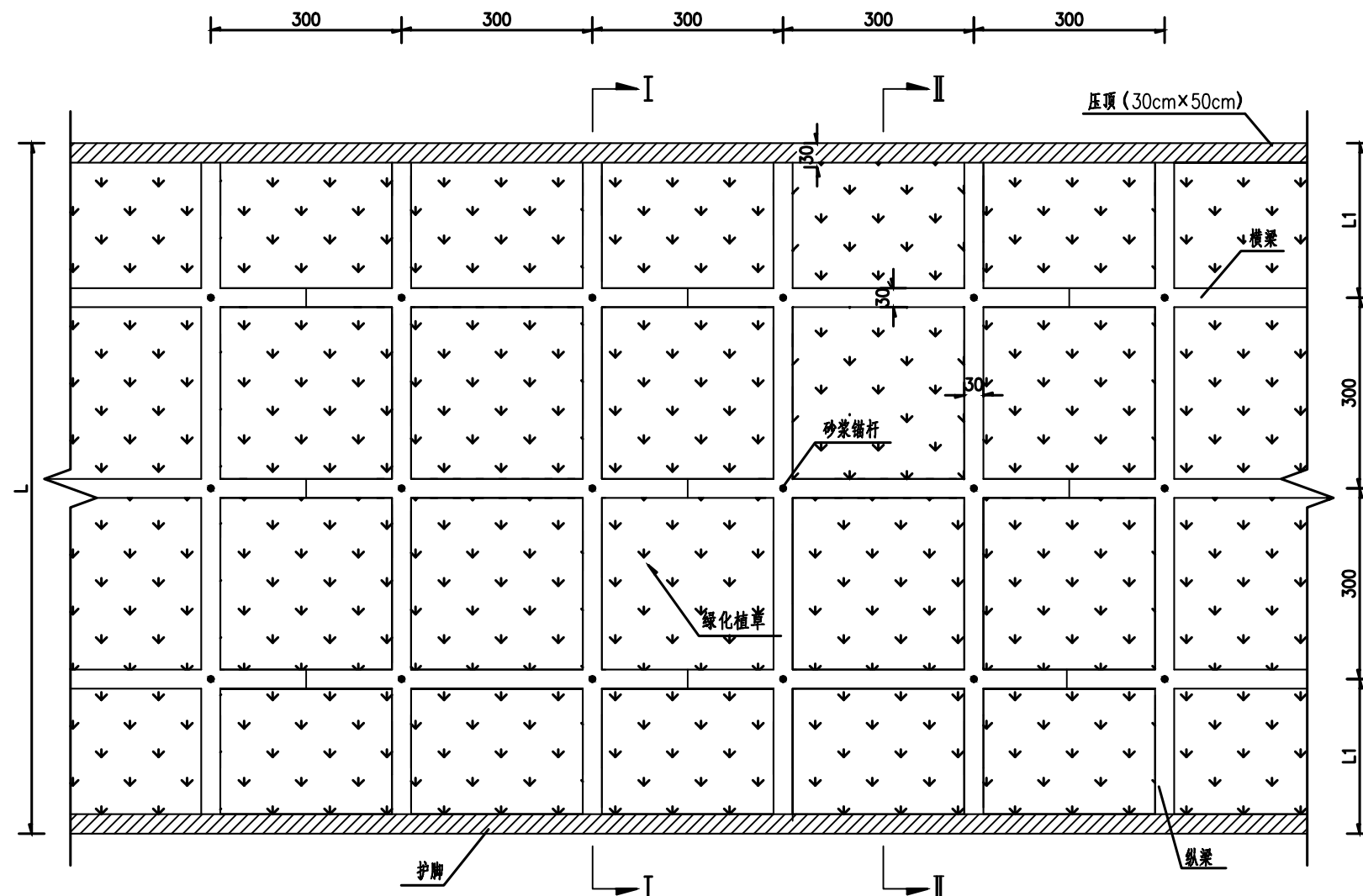
注：

- 1、本图尺寸以厘米计，
- 2、挡土墙基底承载力要求大于280kpa。
- 3、挡土墙分段长为10~15米，墙间设沉降缝宽2厘米，采用沥青麻絮沿墙的内、外、顶三侧填塞，填塞深度约15厘米，填塞量为0.17m/m。
- 4、挡墙采用C25砼。挡土墙施工采用一体式浇筑，且在浇筑期间严禁中断。
- 5、泄水孔采用直径的10cm pvc管，水平孔间距2米，孔后采用双层土工布覆盖。透水土工布为300g/m的无纺布。
- 6、在施工中应根据实际地形及位置，调整挡土墙修筑长度，并处理好挡墙端部与路边线的交接。特别是当设计的地面线与实地面线有出入时，应以实际地面线为准，做出调整。

挡墙基坑开挖设计图



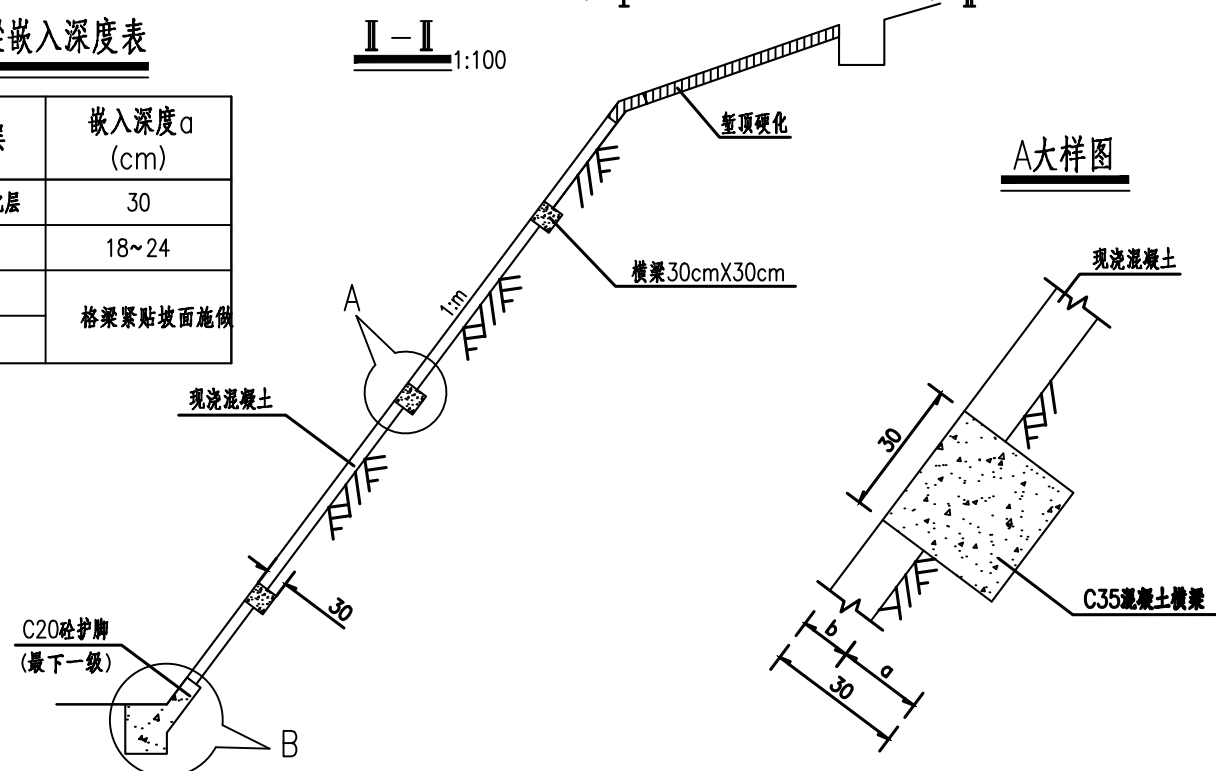
锚杆格梁植草坡面防护正视图 1:100



格梁嵌入深度表

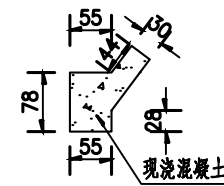
适用地层	嵌入深度 α (cm)
土质及全风化层	30
强风化层	18~24
中风化层	格梁紧贴坡面施倒
微风化层	

II – II 1:100

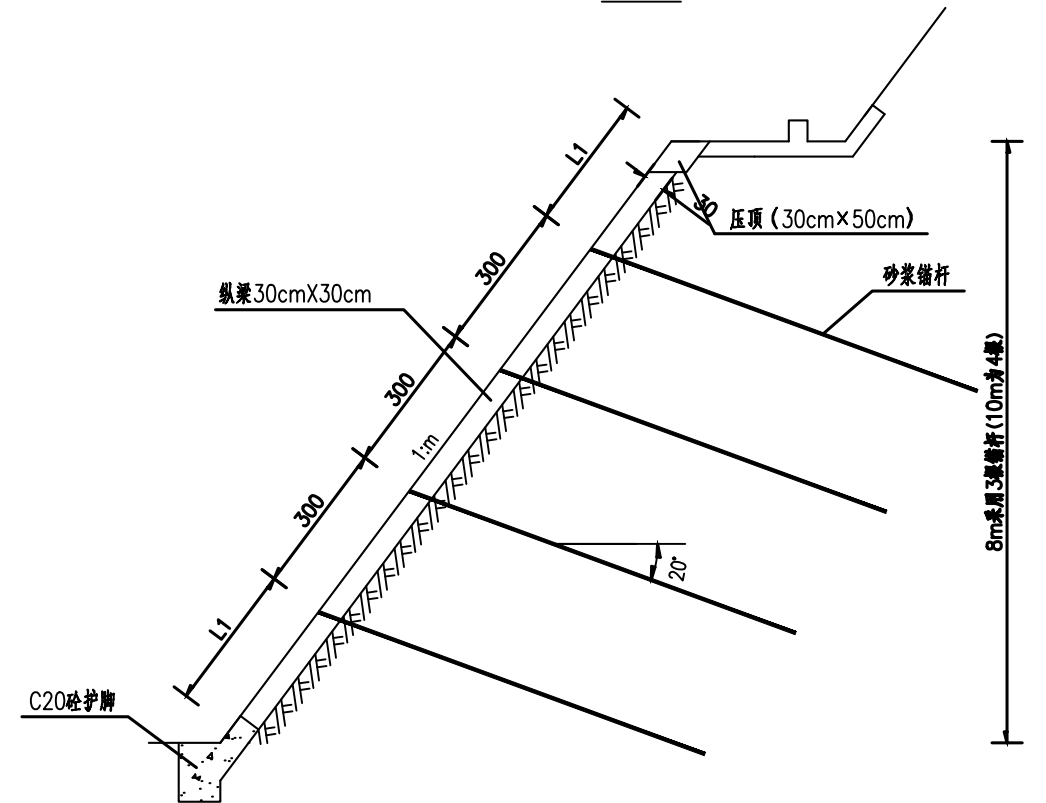


A大样图

B大样图



I - I 1:100



L1数值表

坡率	1:0.50	1:0.75	1:1.00	1:1.25
L1(m)	1.47	2.00	2.65	3.40

L1数值表

坡率	1:0.50	1:0.75	1:1.00	1:1.25
L1(m)	1.09	1.75	2.57	3.50

注：

- 1.本图尺寸以厘米为单位。
- 2.本图适用于土质、类土质、破碎、较破碎岩质等挖方边坡的浅层加固。边坡分级高度为8m和10m,设计坡率为1:0.5、1:0.75、1:1、1:1.25。
- 3.格梁截面尺寸为30cmX30cm,采用C35砼浇筑,其埋深见格梁嵌入深度表。
- 4.锚杆格梁按设计分片施工,相邻两片框架横梁接触处留2cm宽伸缩缝,用浸沥青木板填塞。
- 5.每级边坡在适当位置设置检查踏步及急流槽。
- 6.对边坡坡脚加固、边坡平台及堑顶的封闭(锁边及压顶)处理与一般挖方边坡相同。
- 7.各种绿化植草应选择适合当地生长和根系发达的草种,。根据施工季节特点做好养生,要求成活率不低于90%,为了便于养护检查,不添加灌木种子。

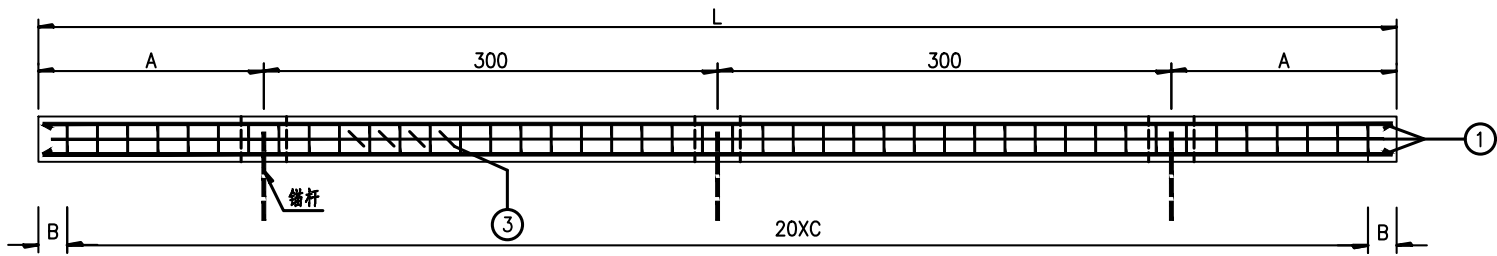
纵梁结构设计表

坡高	坡 率	L(cm)	A(cm)	B(cm)	C	D(cm)
8m	1:0.50	894	147	7	44	906
	1:0.75	1000	200	10	49	1012
	1:1.00	1130	265	15	55	1142
	1:1.25	1280	340	10	63	1292
10m	1:0.50	1118	109	9	55	1130
	1:0.75	1250	175	5	62	1262
	1:1.00	1414	257	7	70	1426
	1:1.25	1600	350	10	79	1612

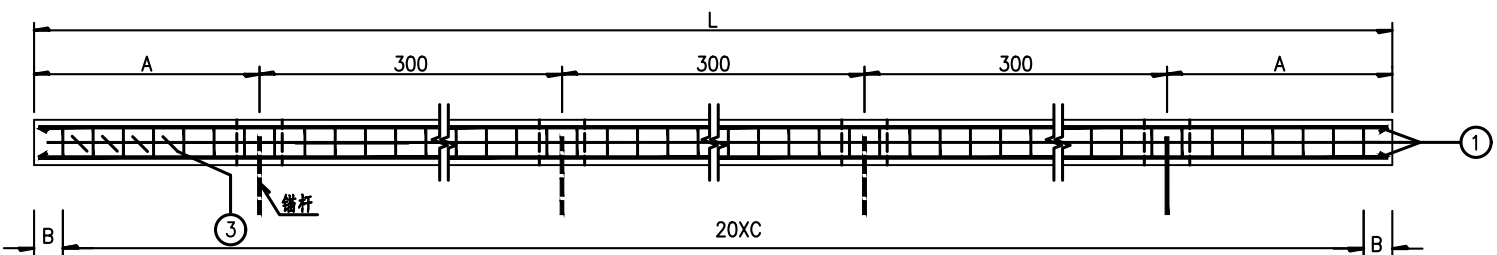
单根纵梁工程数量表

坡高	坡率	纵梁长度 L(m)	钢筋种类	钢筋 编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	共 重 (kg)	C35砼 (m³)	
8m	1:0.50	8.94	HRB400	1	12	906	6	54.4	48.3	95.0	1.07
			HRB400	2	16	906	2	18.1	28.6		
			HPB300	3	8	102	45	45.9	18.1		
	1:0.75	10.00	HRB400	1	12	1012	6	60.7	53.9	105.9	1.20
			HRB400	2	16	1012	2	20.2	31.9		
			HPB300	3	8	102	50	51.0	20.1		
	1:1.00	11.30	HRB400	1	12	1142	6	68.5	60.8	119.4	1.36
			HRB400	2	16	1142	2	22.8	36.0		
			HPB300	3	8	102	56	57.1	22.6		
	1:1.25	12.80	HRB400	1	12	1292	6	77.5	68.8	135.3	1.54
			HRB400	2	16	1292	2	25.8	40.7		
			HPB300	3	8	102	64	65.3	25.8		
10m	1:0.50	11.18	HRB400	1	12	1130	6	67.8	60.2	118.5	1.34
			HRB400	2	16	1130	2	22.6	35.7		
			HPB300	3	8	102	56	57.1	22.6		
	1:0.75	12.50	HRB400	1	12	1262	6	75.7	67.2	132.4	1.50
			HRB400	2	16	1262	2	25.2	39.8		
			HPB300	3	8	102	63	64.3	25.4		
	1:1.00	14.14	HRB400	1	12	1426	6	85.6	76.0	149.6	1.70
			HRB400	2	16	1426	2	28.5	45.0		
			HPB300	3	8	102	71	72.4	28.6		
	1:1.25	16.00	HRB400	1	12	1612	6	96.7	85.9	169.0	1.92
			HRB400	2	16	1612	2	32.2	50.9		
			HPB300	3	8	102	80	81.6	32.2		

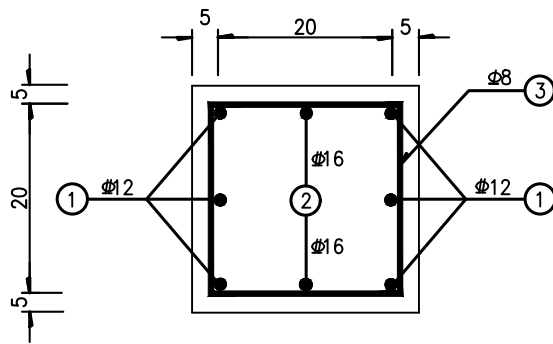
8m高边坡纵梁结构图



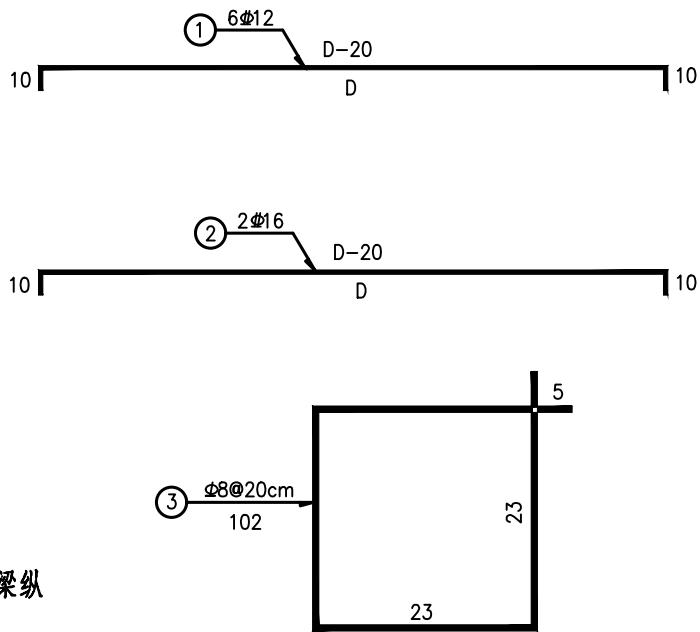
10m高边坡纵梁结构图



纵梁断面结构

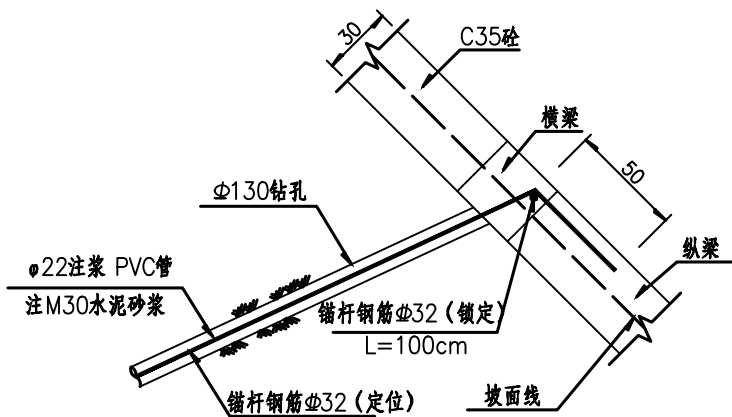


钢筋大样图

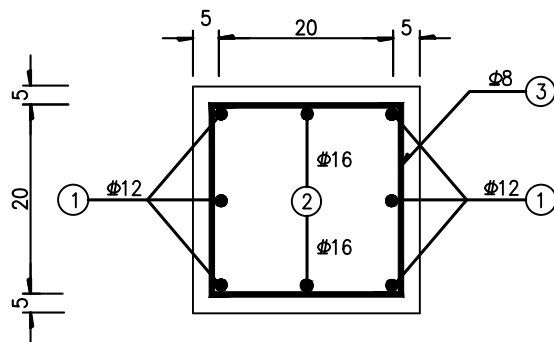


- 注:
- 1、本图尺寸以厘米计。
 - 2、本图适用于坡高为8m或10m、横梁间距3m的锚杆格梁纵梁结构设计,截面尺寸30cmx30cm。
 - 3、浇筑格梁前,要清理锚杆孔口处,并用水泥砂浆封堵。
 - 4、纵梁均采用C35砼浇筑,框架表面必须平顺美观。
 - 5、钢筋数量未计搭接损耗。

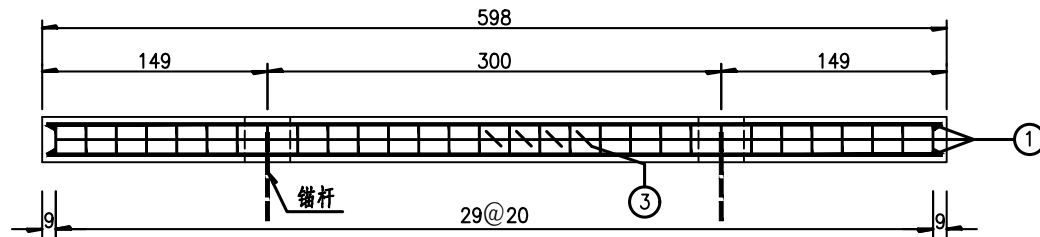
锚杆框架节点图



横梁断面结构



横梁结构

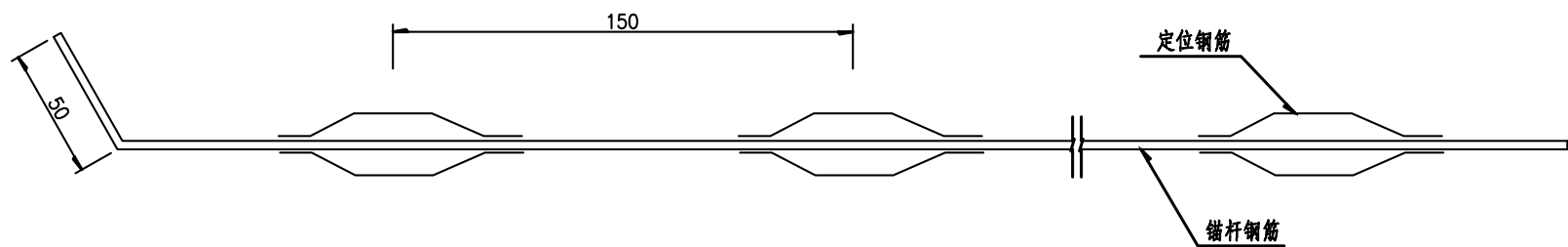


单根横梁材料用量表

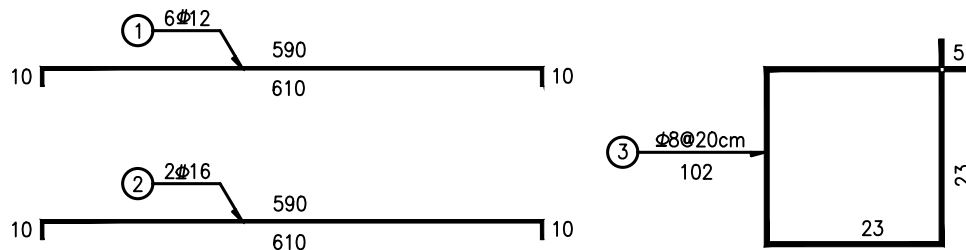
编号	钢筋种类	直径 (mm)	长度 (cm)	根数 (根)	总长度 (m)	每米重 (kg/m)	总重量 (kg)	合计 (kg)
1	HRB400	12	610	6	36.6	0.888	32.5	63.9
2	HRB400	16	610	2	12.2	1.578	19.3	
3	HPB300	8	102	30	30.6	0.395	12.1	

小计:C35混凝土0.54m³.

锚杆主筋结构图

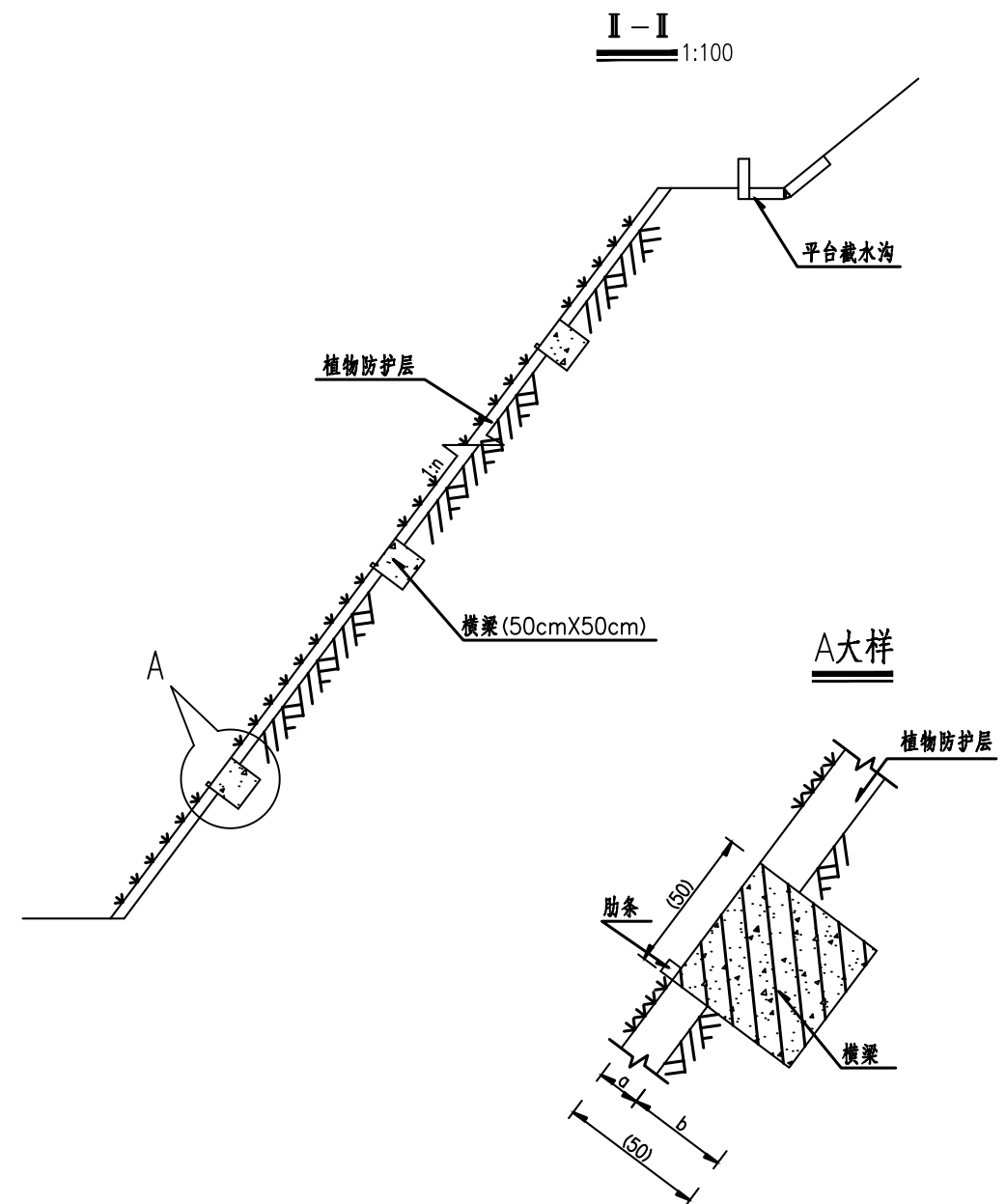
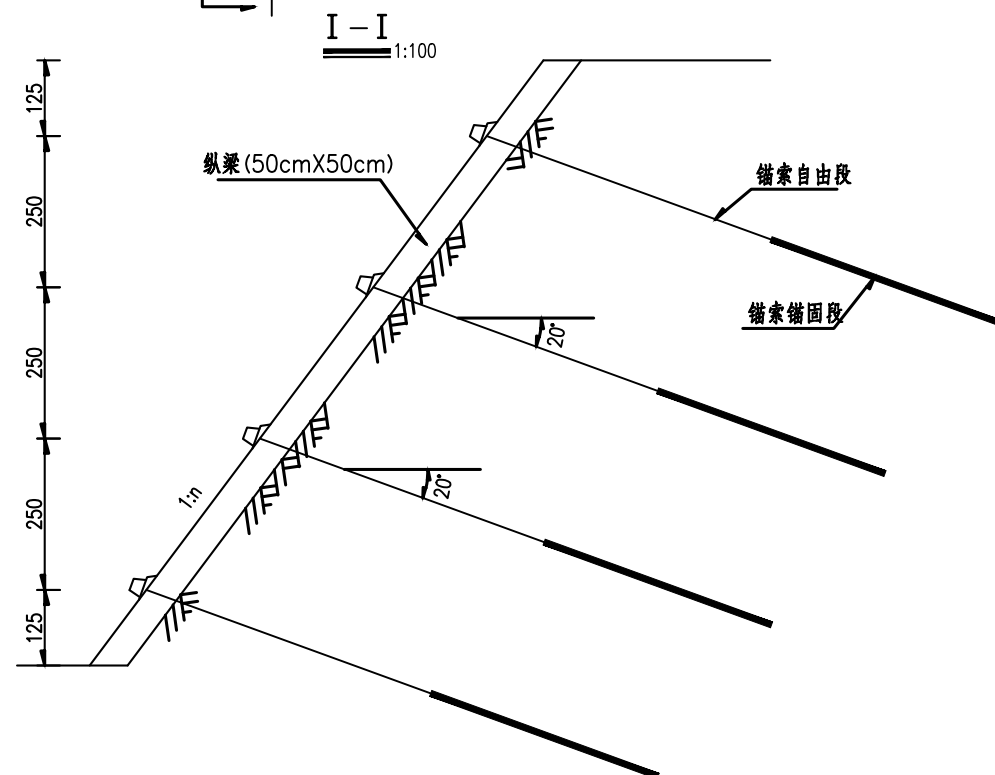
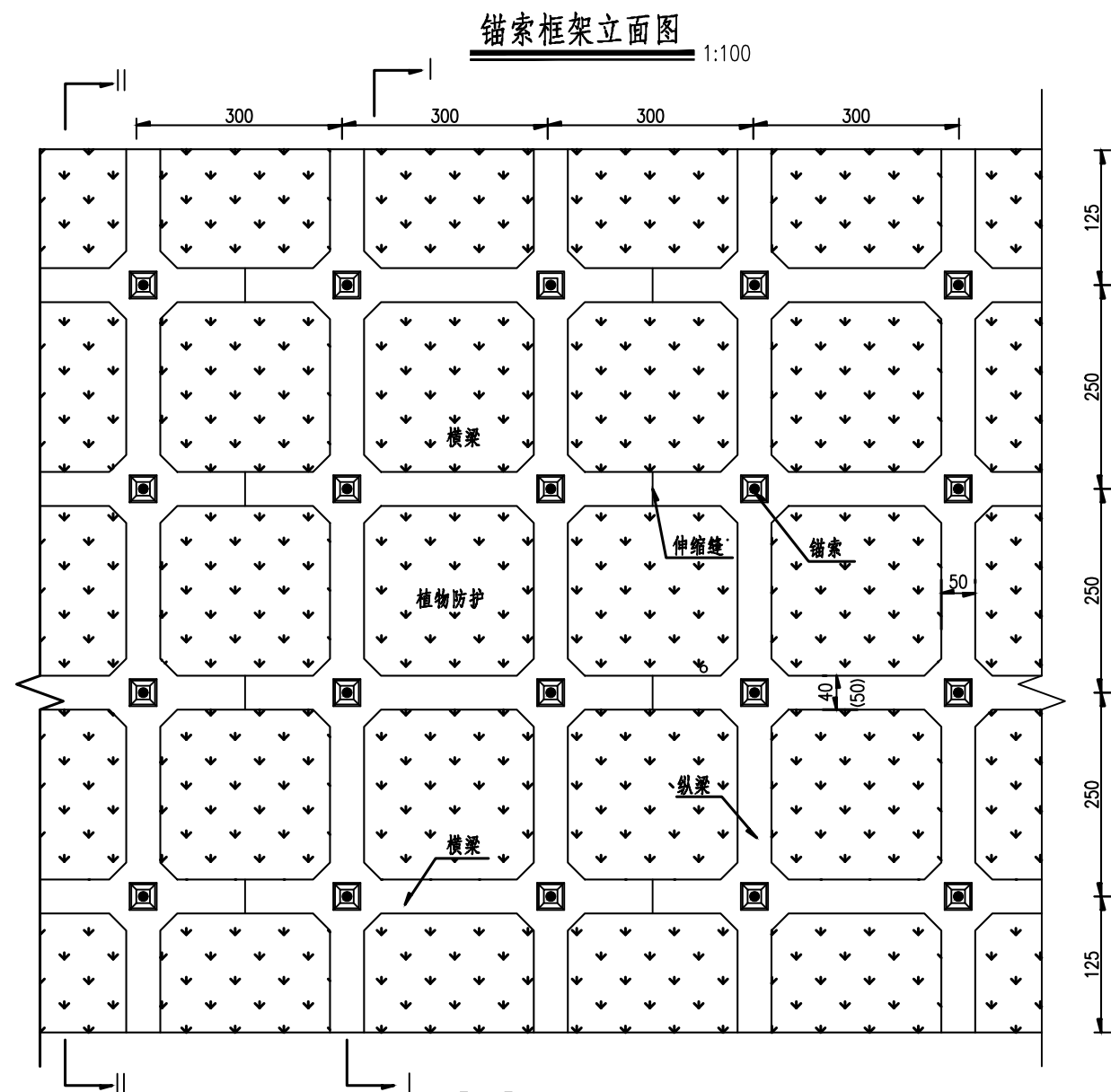


钢筋大样图



注:

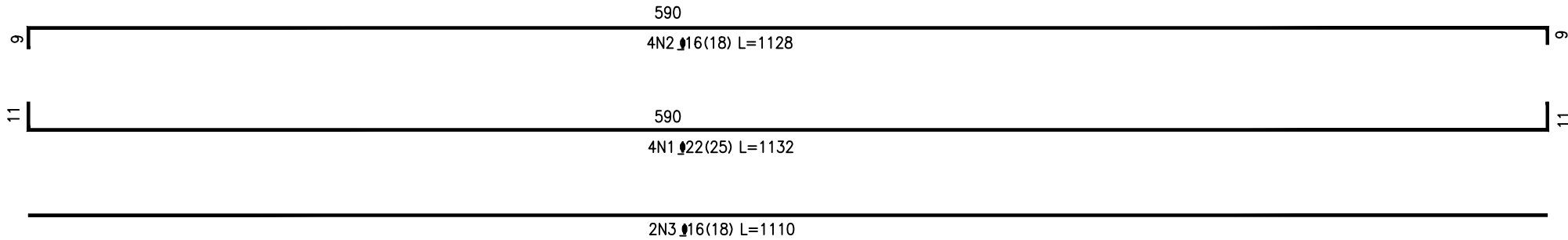
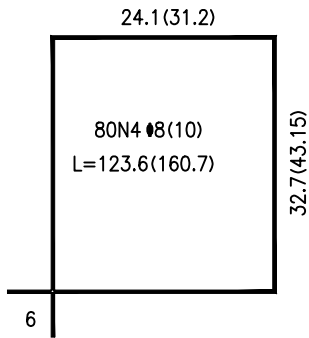
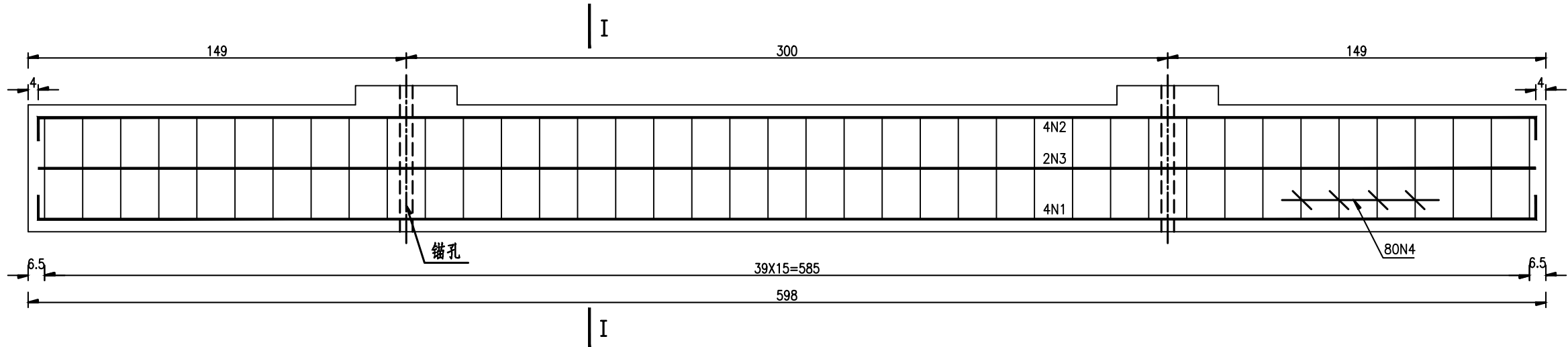
- 1、本图尺寸以厘米计。
- 2、锚杆钢筋及锁定钢筋均采用HRB400的 $\Phi 32$ 钢筋制作。
- 3、锚杆如需接长,连接采用双面帮焊,帮焊长度不小于 $5D$ (D 为锚杆钢筋直径)。
- 4、浇筑格梁前,要清理锚杆孔口处,并用水泥砂浆封堵。
- 5、横梁均采用C35砼浇筑,框架表面必须平顺美观。
- 6、本图横梁截面尺寸均采用 $30\text{cm} \times 30\text{cm}$;长度为 5.98m (适用于纵梁间距 3m)。
- 7、锚杆注浆体采用M30水泥砂浆,注浆时采用孔底返浆法,注浆过程中严禁上拔绑定的PVC注浆管,该注浆管不得重复使用,注浆完毕待浆液收缩后,孔口应进行补浆,补浆采用M30水泥砂浆,且在M30水泥砂浆中添加阻锈剂。
- 8、钢筋数量未计搭接损耗。



注:

- 1 本图尺寸均以厘米为单位。
- 2 本图适用于边坡高10m各种坡率的边坡。
- 3 横梁伸缩缝宽2cm,用沥青麻筋填塞,填塞深度10cm。
- 4 纵、横梁截面尺寸为50cmX50cm,框架梁入土深度b,对应土质和软岩为40cm\;对应硬质岩为35cm。
- 5 每级边坡在适当位置设置检查踏步(急流槽),用C20预制砼块砌筑。
- 6 各种绿化植草应选择适合当地生长和根系发达的草种。根据施工季节特点做好养生,要求成活率不低于90%。

锚索横梁结构图 1:20

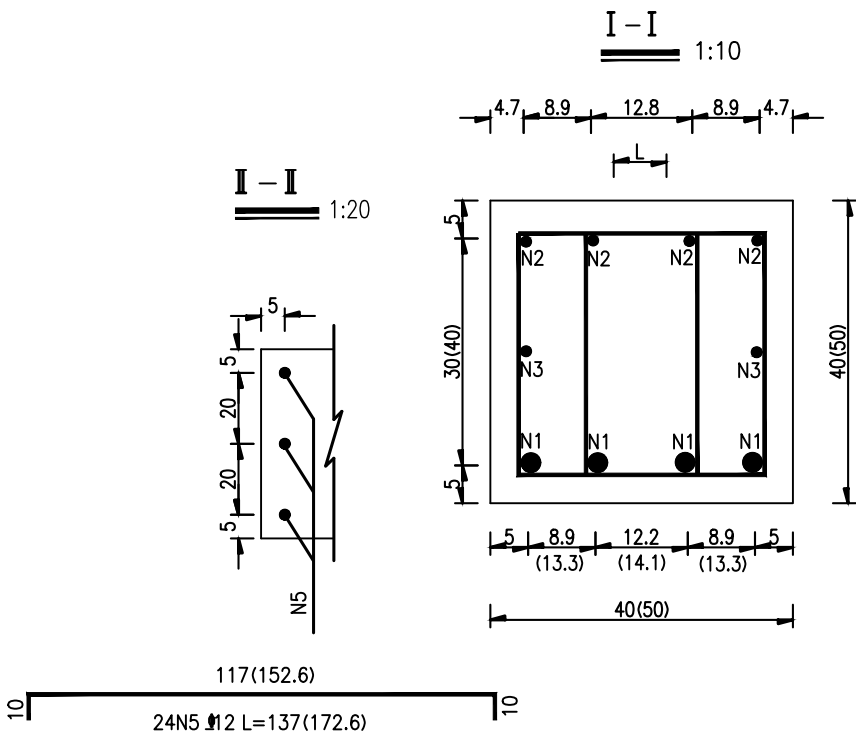
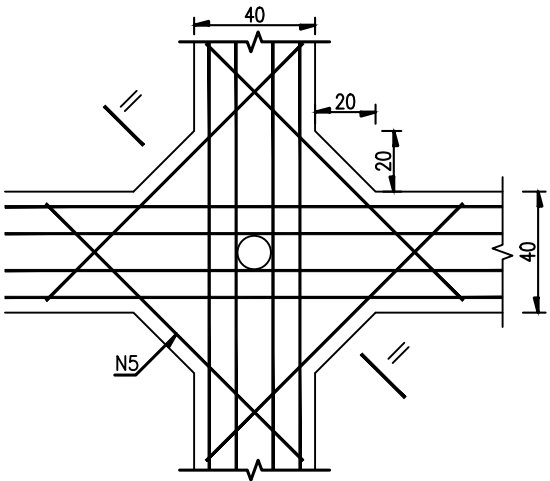


单梁材料用量表

编号	钢筋种类	直径 (mm)	单根长 (m)	根数	共 长 (m)	每米重 (kg/m)	共 重 (kg)	小 计 (kg)	合 计 (kg)
N1	HRB400	22(25)	6.12	4	24.5	2.98(3.85)	73.1(94.3)	159.3 (203.3)	198 (283)
N2		16(18)	6.08	4	24.3	1.578 (1.998)	57.0(72.2)		
N3			5.90	2	11.8				
N5		12	1.37 (1.726)	24	33.0 (41.4)	0.888	29.3 (36.8)		
N4	HPB300	8(10)	1.236 (1.607)	80	98.9 (128.6)	0.395 (0.617)	39.1 (79.3)	39.1 (79.3)	

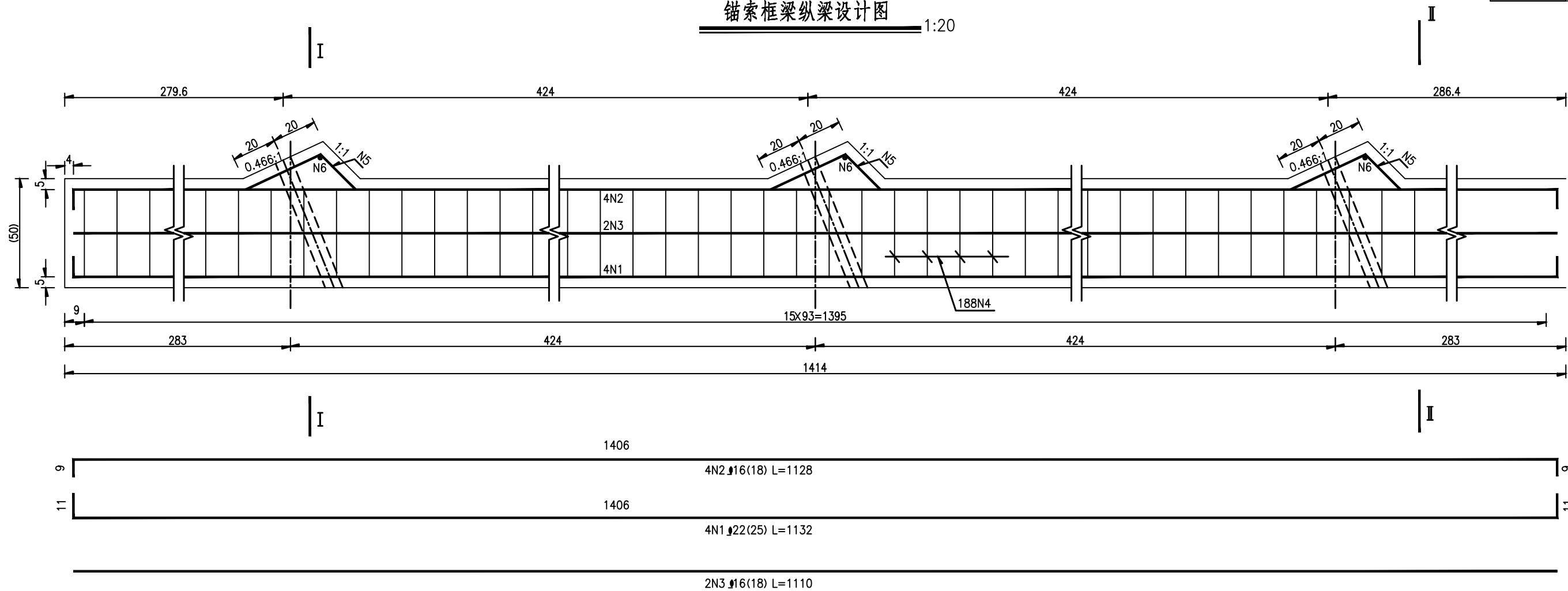
小计:C35混凝土1.0m³(1.56m³).

纵横梁衔接处构造图 1:25



- 注:
- 1 本图系纵向间距为3m的锚索横梁.
 - 2 钢筋数量未计搭接和损耗,括号内数字用于截面尺寸50cmx50cm的框架.
 - 3 本图尺寸均以cm计.
 - 4 横梁与纵梁相交处,钢筋应错开布置.
 - 5 横梁采用C35混凝土浇筑.

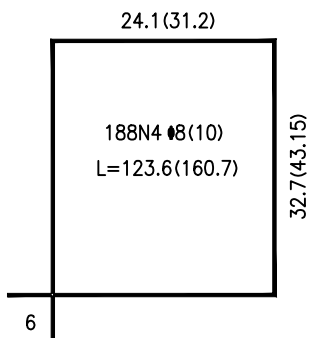
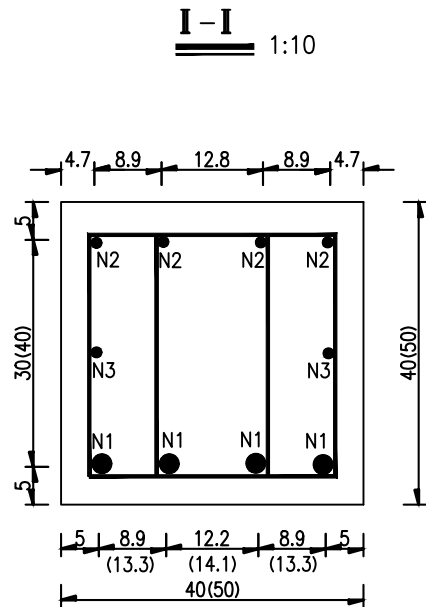
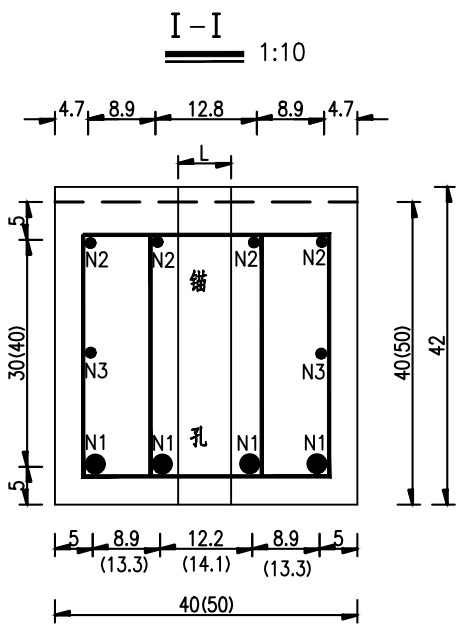
锚索框架纵梁设计图 1:20



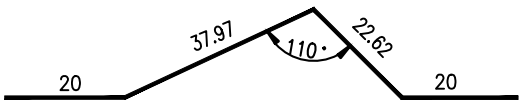
单梁材料用量表

编号	钢筋种类	直径 (mm)	单根长 (m)	根数	共 长 (m)	每米重 (kg/m)	共 重 (kg)	小 计 (kg)	合 计 (kg)
N1	HRB400	22(25)	14.28	4	57.1	2.98(3.85)	170.5(220.1)	316.3 (401.7)	408 (588)
N2		16(18)	14.24	4	57.0	1.578 (1.998)	134.3(170.0)		
N3			14.06	2	28.1				
N5		12	1.01	12	12.1	0.888	11.6		
N6			0.32	3	1.0				
N4	HPB300	8(10)	1.236 (1.607)	188	266.9 (302.1)	0.395 (0.617)	91.8 (186.4)	91.8 (186.4)	

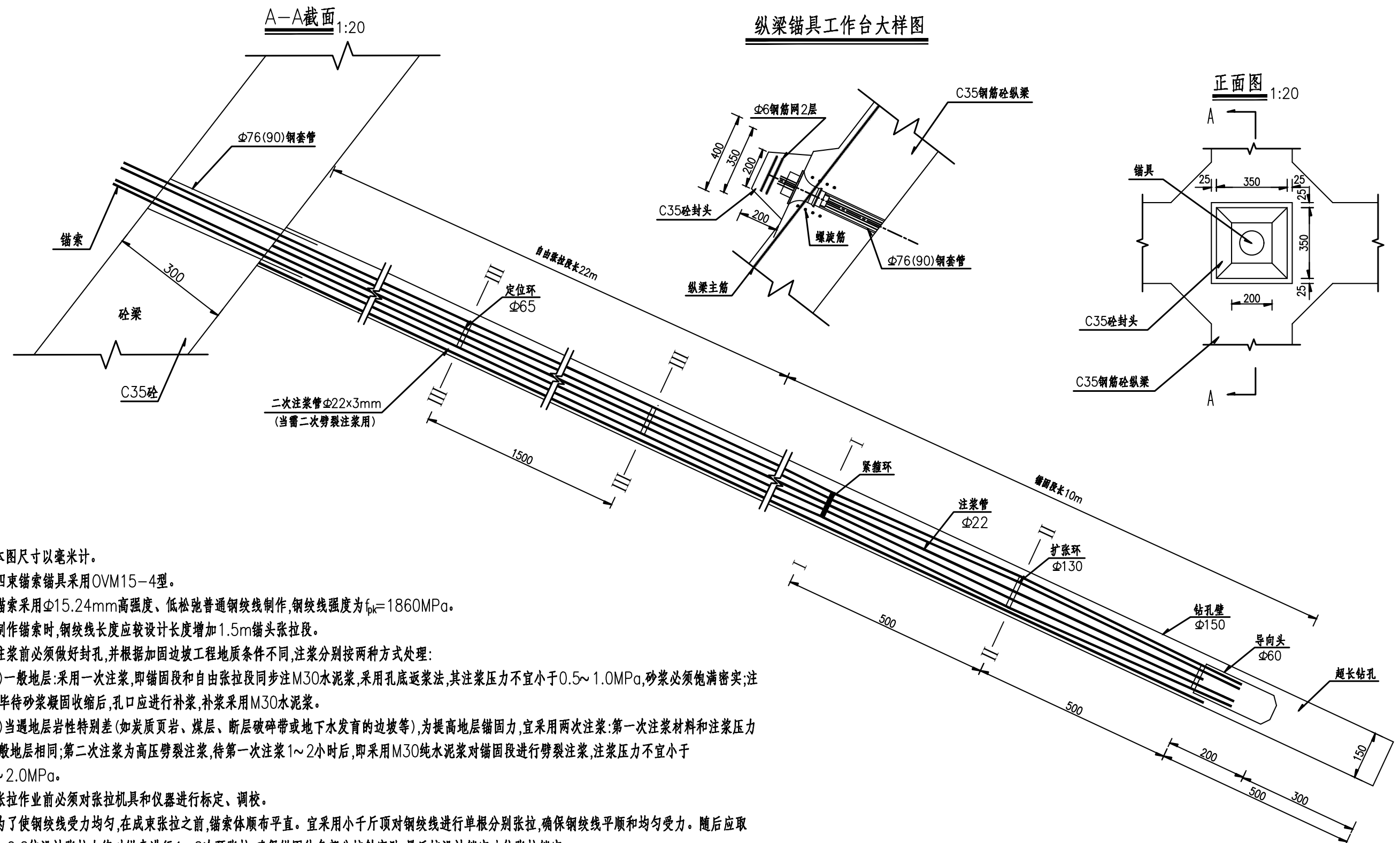
小计:C35混凝土2.30m³(3.59m³).



3N6 #12 L=32



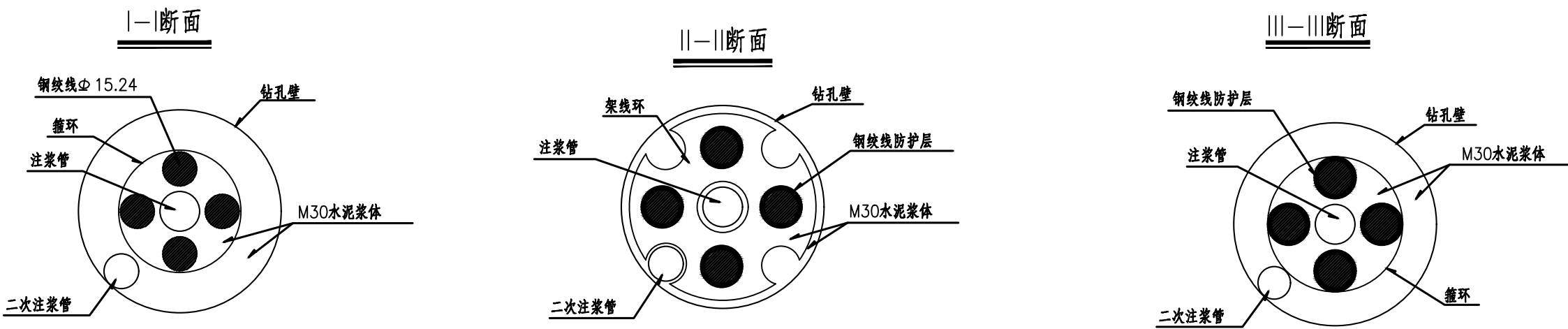
- 注:
- 1 本图适用于边坡坡率1:1、坡高为10m的锚索框架。
 - 2 钢筋数量未计搭接和损耗,括号内数字用于截面尺寸50cmx50cm的框架。
 - 3 本图尺寸除注明者外,均以cm计。
 - 4 地梁采用C35混凝土浇筑。



注:

- 1、本图尺寸以毫米计。
- 2、四束锚索锚具采用OVM15-4型。
- 3、锚索采用 $\phi 15.24\text{mm}$ 高强度、低松弛普通钢绞线制作,钢绞线强度为 $f_{pk}=1860\text{MPa}$ 。
- 4、制作锚索时,钢绞线长度应较设计长度增加 1.5m 锚头张拉段。
- 5、注浆前必须做好封孔,并根据加固边坡工程地质条件不同,注浆分别按两种方式处理:
 - 1)一般地层:采用一次注浆,即锚固段和自由张拉段同步注M30水泥浆,采用孔底返浆法,其注浆压力不宜小于 $0.5\sim 1.0\text{MPa}$,砂浆必须饱满密实;注浆完毕待砂浆凝固收缩后,孔口应进行补浆,补浆采用M30水泥浆。
 - 2)当遇地层岩性特别差(如炭质页岩、煤层、断层破碎带或地下水发育的边坡等),为提高地层锚固力,宜采用两次注浆:第一次注浆材料和注浆压力与一般地层相同;第二次注浆为高压劈裂注浆,待第一次注浆 $1\sim 2$ 小时后,即采用M30纯水泥浆对锚固段进行劈裂注浆,注浆压力不宜小于 $1.5\sim 2.0\text{MPa}$ 。
- 6、张拉作业前必须对张拉机具和仪器进行标定、调校。
- 7、为了使钢绞线受力均匀,在成束张拉之前,锚索体顺布平直。宜采用小千斤顶对钢绞线进行单根分别张拉,确保钢绞线平顺和均匀受力。随后应取 $0.1\sim 0.2$ 倍设计张拉力值对锚索进行 $1\sim 2$ 次预张拉,确保锚固体各部分接触密贴,最后按设计锁定吨位张拉锁定。
- 8、锚索张拉为5级进行,即:设计张拉力的25%、50%、75%、100%以及110%,除最后一级需要稳定 $20\sim 30$ 分钟外,其余每一级需要稳定 $2\sim 5$ 分钟,并分别记录各种情况(锚头位移、锚座变形、油表读数变化等)。
- 9、锚具工作台必须与地梁同时浇筑成整体,不能采用预制件。
- 10、锚固段扩张环与紧箍环的间距为 0.5m ,定位环的间距为 1.5m 。
- 11、注浆管采用 $\phi 22\times 3\text{mm}$ 镀锌钢管制作,在锚固段打注浆孔,孔径 5mm ,间距 30cm ,梅花形布置,并用工程胶布堵孔。
- 12、锚索锚固段钢绞线应进行除锈处理,用塑料软管套钢绞线自由段,塑料软管端头用胶布裹塞。护管内的锚索先用防锈脂浸泡,再放入塑料软管。

四束锚索断面图



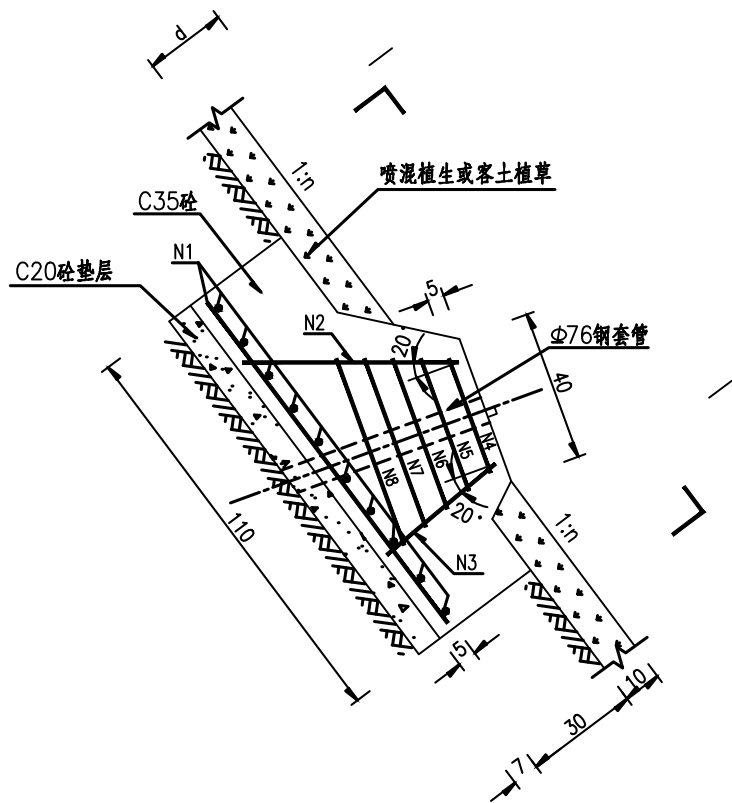
单根锚索工程数量表（32米）

Φ150mm钻孔	Φ15.24钢绞线	OVM15—4锚具	一次注浆Φ22×3mm镀锌钢管	二次注浆Φ22×3mm镀锌钢管	M30水泥浆
(m)	(m)	(套)	(m)	(m)	(m³)
32.3	130	1	32.5	32.5	1.71

第一次注浆水灰比0.5,第二次注浆水灰比0.7，每次注浆量扩大系数取1.5。

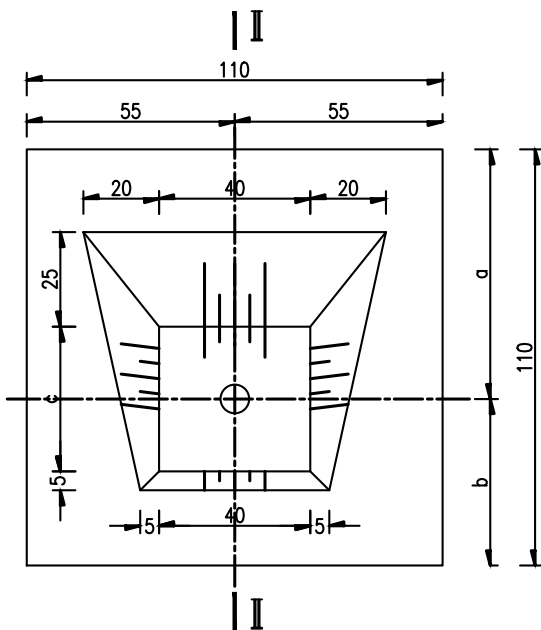
锚墩II-II剖面结构图

1:20



墩垫I-I面正视图

1:20

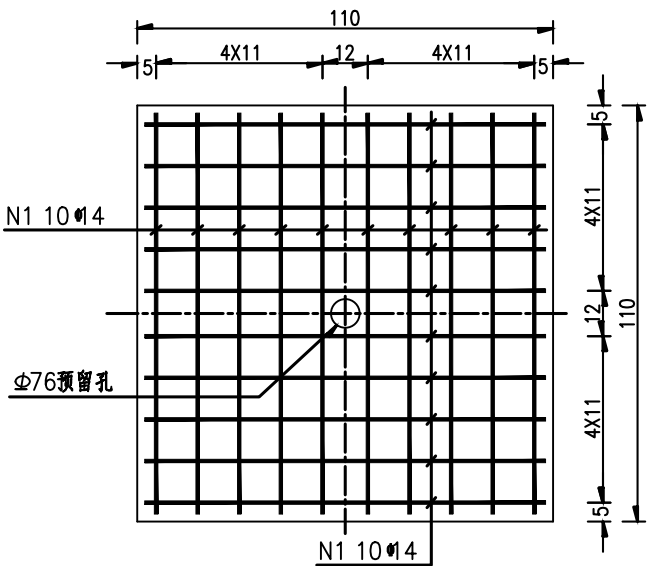


锚墩特征尺寸表

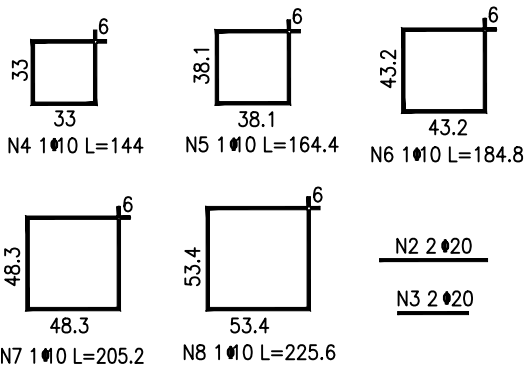
坡 率	a	b	c	d
1:0.50	59.9	50.1	39.7	15.0
1:0.75	66.0	44.0	38.3	21.6
1:1.00	77.6	32.4	36.3	26.9

N1钢筋布置图

1:20



锚墩钢筋图



单个锚墩钢筋数量表

钢筋编号		钢筋种类	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	合 计		
								1:0.50	1:0.75	1:1.00
N1		HRB400	14	106	20	21.0	25.6	30	31	31
N2	1:0.50		20	47.0	2	0.9	2.3			
	1:0.75			60.8	2	1.2	3.0			
	1:1.00			75.6	2	1.5	3.7			
N3	1:0.50			41.1	2	0.8	2.0			
	1:0.75			39.8	2	0.8	2.0			
	1:1.00			41.0	2	0.8	2.0			
N4		HPB300	10	144.0	1	1.4	0.9	6	6	6
N5				164.4	1	1.6	1.0			
N6				184.8	1	1.8	1.1			
N7				205.2	1	2.1	1.3			
N8				225.6	1	2.3	1.4			
合 计 (kg)								36	36	37

单个锚墩工程数量表

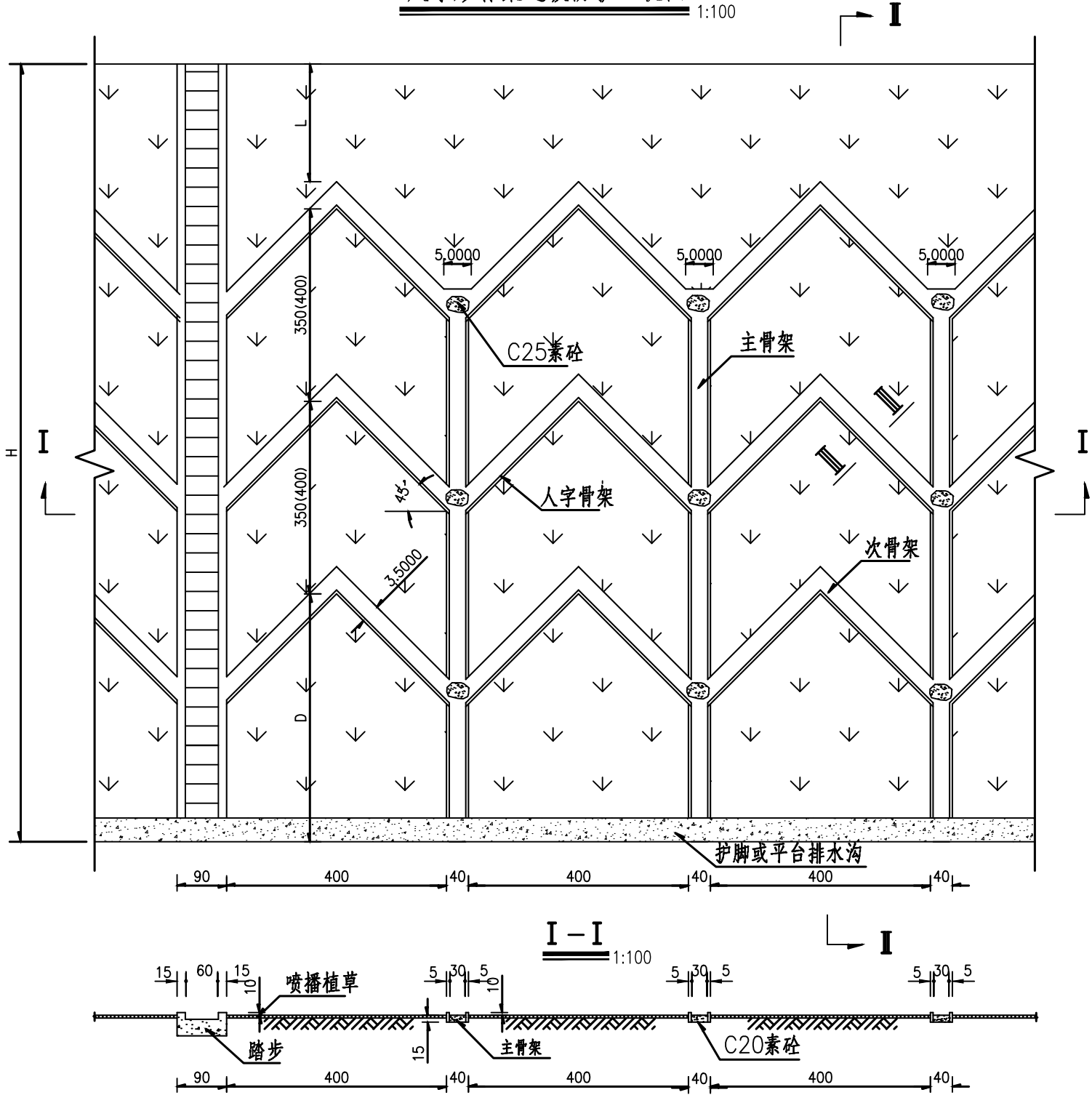
编 号	项 目	单位	数量
1	挖 基	m ³	0.625
2	C20砼垫层	m ³	0.085
3	C35砼锚墩	m ³	0.394
			0.401
			0.409
4	76mm钢套管 (管壁厚5mm)	kg	5.69
5	钢 筋	kg	35.66
			36.27
			37.06

说明:

- 1 本图尺寸、钢筋长度单位为厘米,钢筋直径以mm计。
- 2 本锚墩适用范围:完整的强风化硬质岩和弱风化软质岩,稳定性受结构面控制,单个锚墩设计吨位600KN。
- 3 锚孔孔径 $\Phi=150\text{mm}$,采用 $\Phi=15.24\text{mm}$ 、强度为1860Mpa钢绞线,配套OVM15-4锚具。锚孔内灌M30水泥浆。
- 4 锚墩采用C35砼浇筑,垫层采用C20砼浇筑。
- 5 其他有关锚索设计详见预应力锚索体设计大样图。
- 6 钢筋数量未计搭接损耗。

人字形骨架边坡防护正视图

1:100

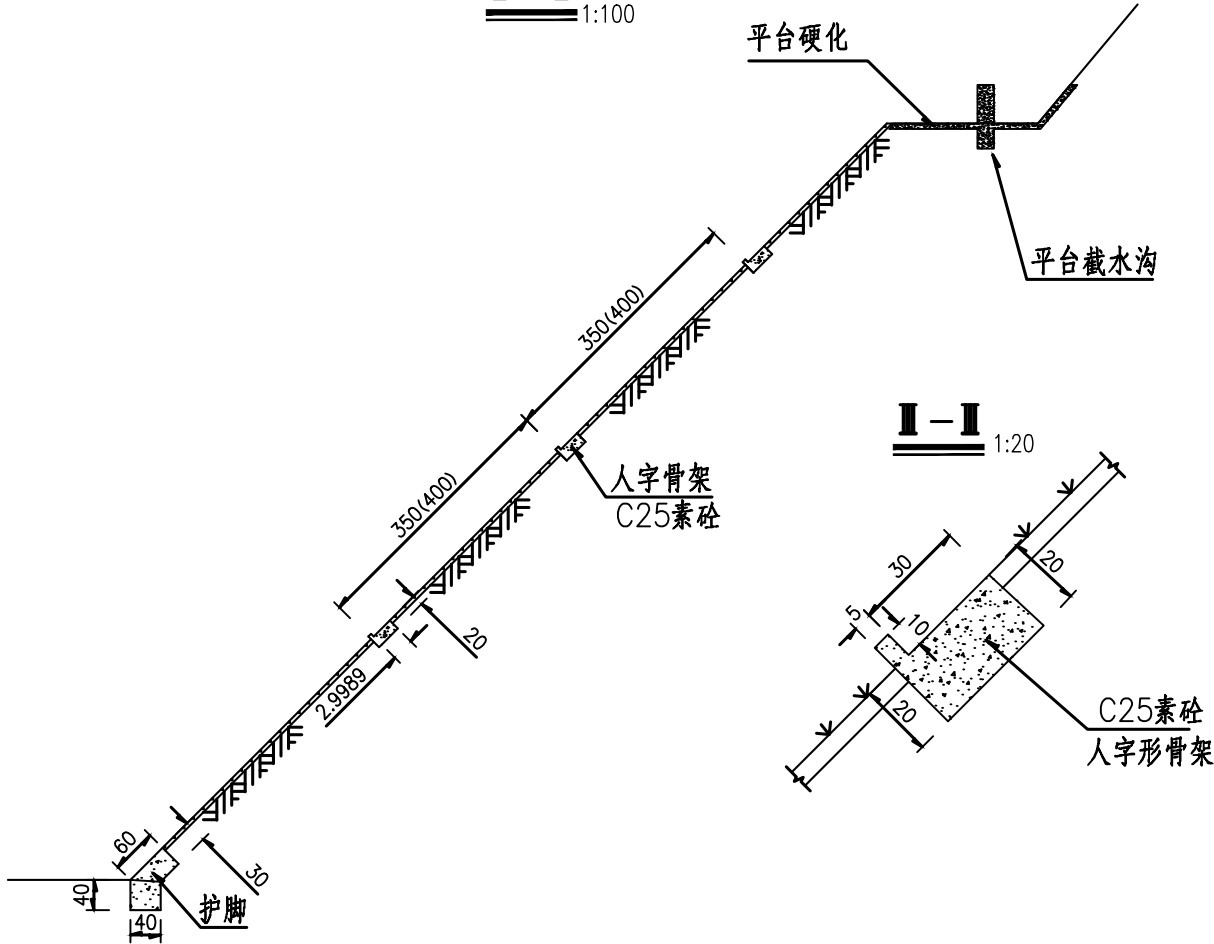


每4.4m坡长人字形骨架植物防护工程数量表

边坡高	类别 坡率	植草防护 (m ²)	挖基 (m ³)	C25素砼 (m ³)	C25砼护脚 (m ³ /m)
10	1:0.75	44.32	1.349	1.616	0.30
	1:1.00	50.03	1.523	1.824	
	1:1.25	58.24	1.538	1.838	
	1:1.50	80.25	1.553	1.852	

I-I

1:100



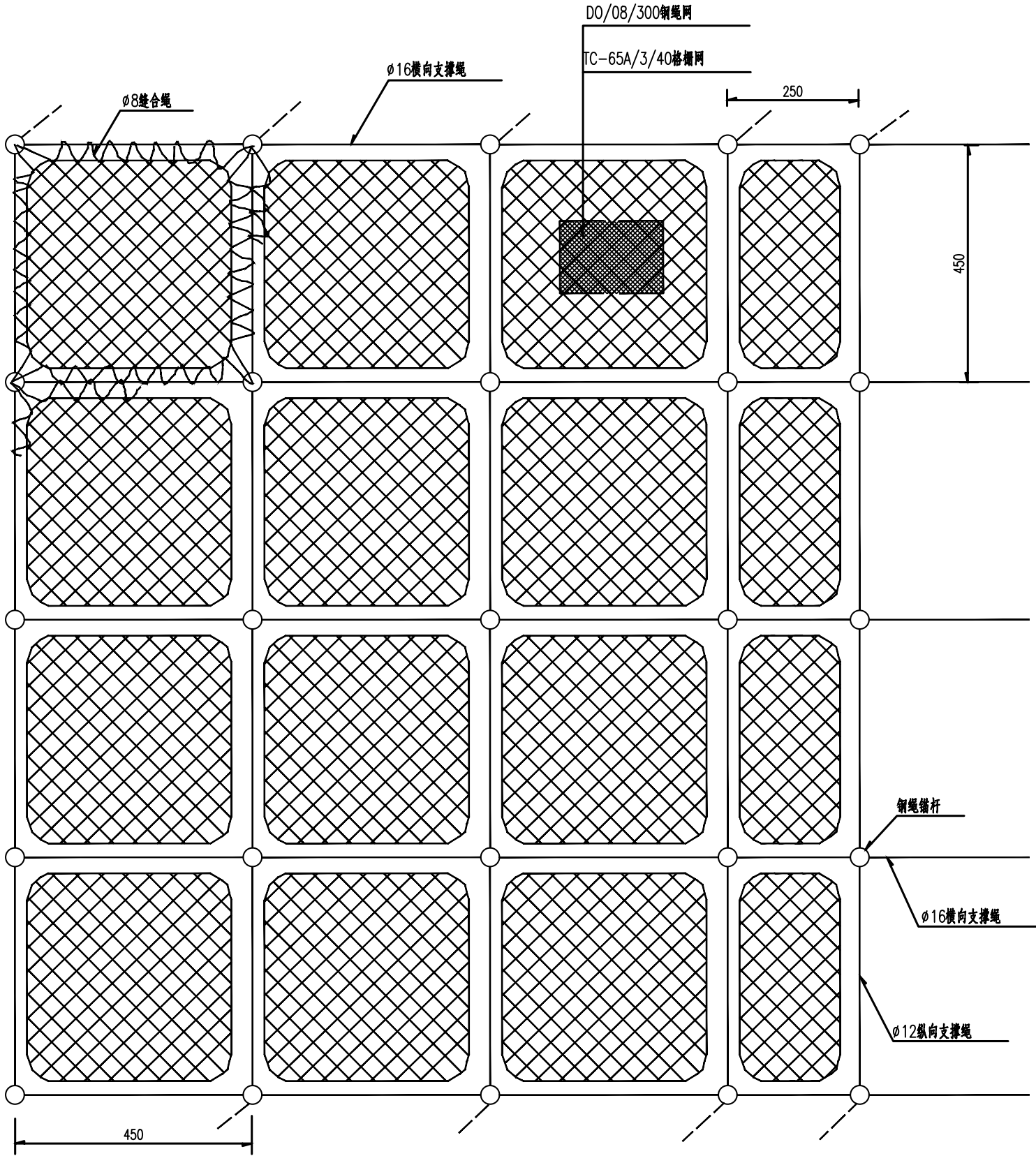
人字形骨架设计表

边坡高	坡 率	人字骨架个数 (个)	第一个骨架顺坡面 竖向间距D(m)	人字骨架顺坡面 竖向间距S(m)	顶层骨架距坡顶 竖向距离L(m)
10	1:1.00	3	5	4	0.64
	1:1.25	3	5	4	2.51

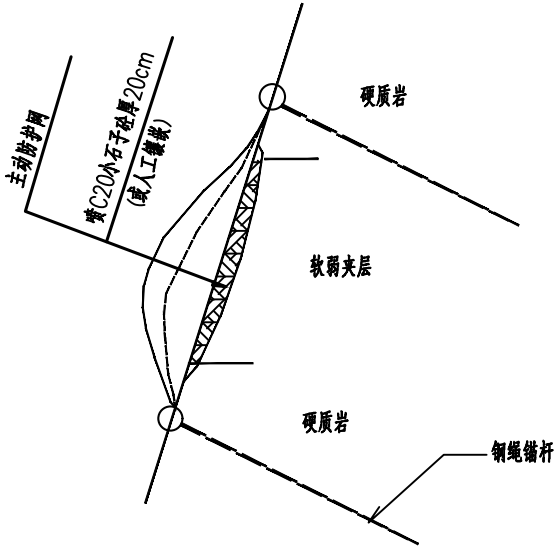
注:

- 1.本图尺寸单位均为厘米。
- 2.本图为C25素砼人字形骨架防护设计图,骨架内对应喷播植草防护。
- 3.H为边坡高度,n为边坡坡度。D应结合坡面长度和地形调整,主骨架净距一般为4m,在结合其它构造物(急流槽等)划分坡面时,净距可调整到3~6m之间,净距一般就小不就大。
- 4.沿路线方向一般每3个人字形骨架设置一道1cm宽伸缩缝,同时伸缩缝应结合其它构造物(急流槽等)布置,伸缩缝用沥青麻絮填塞25cm深,伸缩缝设置在人字顶处。表面用M7.5水泥浆勾凹缝。
- 5.人字形骨架内植草,所选草种应为当地易生草种,一般情况下宜采用喷播植草,根据季节特点做好养生,要求成活率不低于90%,依据项目情况添加0~20%的灌木种子。

系统标准布置及缝合图



软弱夹层支护示意图

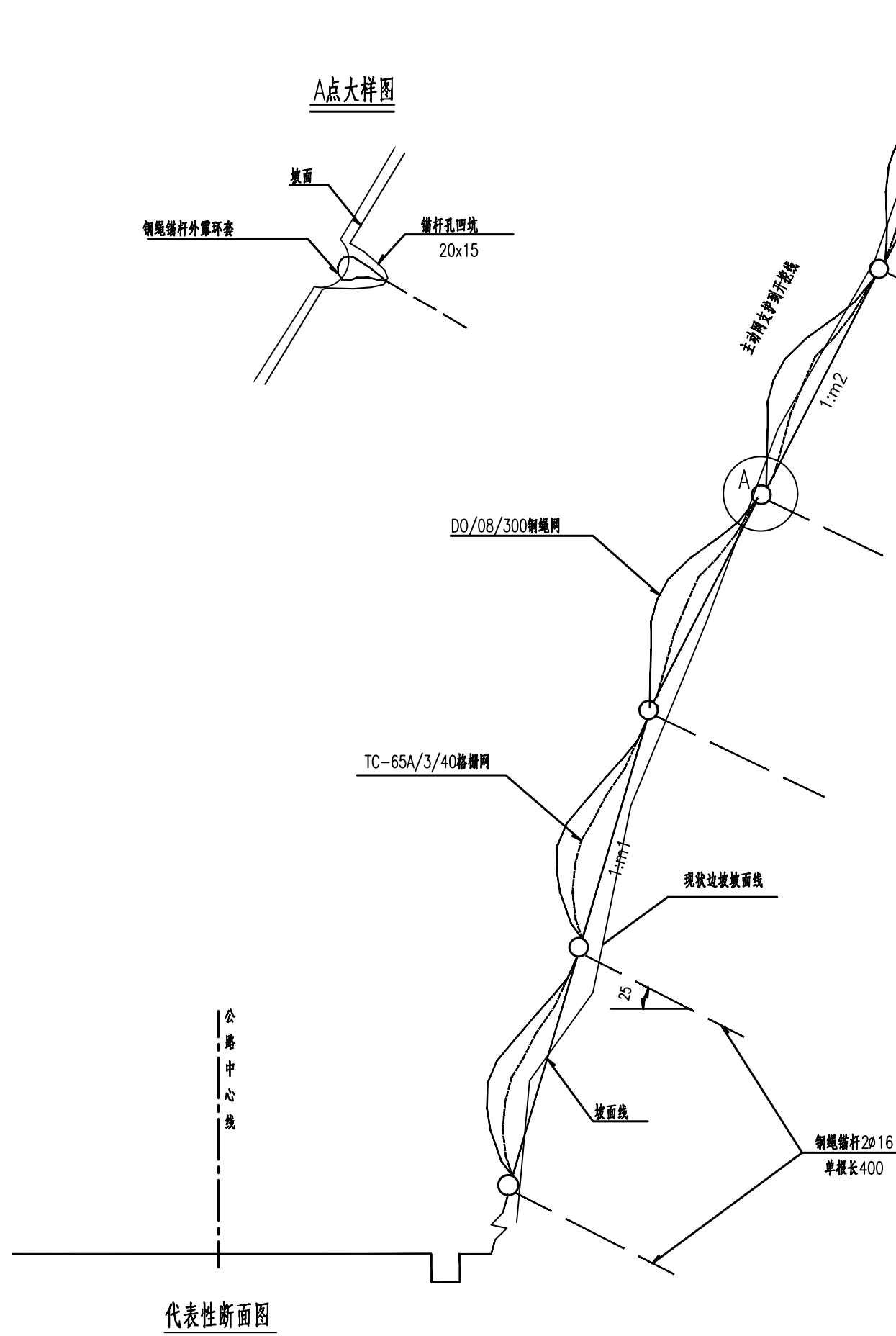


主动防护网材料工程数量表(100m2)

序号	材料	单位	数量	型号	规格
1	钢绳网	m2/张	101.25/5	Ø8mm	
2	Ø16横向支撑绳	m	50	Ø16mm	
3	Ø12纵向支撑绳	m	50	Ø12mm	
4	缝合绳	m	160	Ø8mm	
5	钢绳锚杆	根	12	Ø16mmX2	
6	绳卡	个	32	Ø15mm	
7	绳卡	个	20	Ø8mm	
8	扎丝	kg	0.5		
9	格栅网	张	5	40mmX40mm	2.4mX9.2m

注：

- 1、图中尺寸除钢绳直径和网孔规格以mm为单位外,其余尺寸均以cm为单位。
- 2、本图为主动防护网设计图,适用于路堑边坡整体稳定的弱~微风化节理裂隙发育的硬质岩(如:石灰岩、英闪长岩、片岩、板岩等)边坡防护。
- 3、交错布置的支撑绳构成的每一个挂网单元各铺设一张4mx4m的钢绳网,钢绳网下满铺格栅网。
- 4、每张钢绳网用一根Ø8的缝合绳与支撑绳缝合联结。



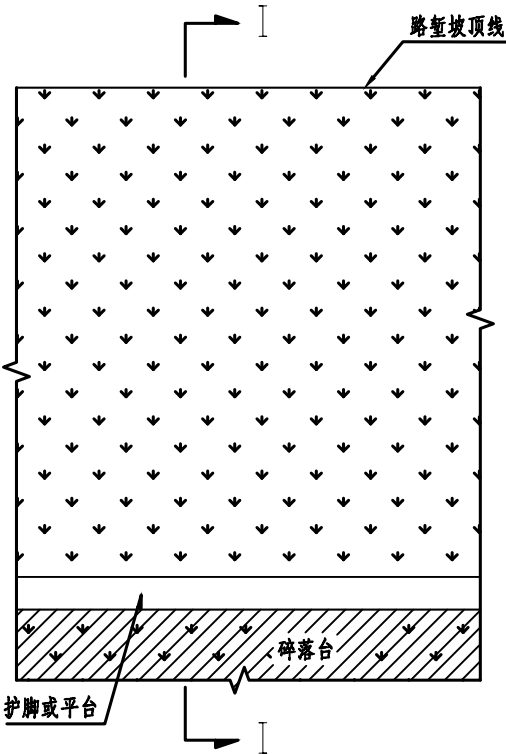
代表性断面图

主动网支撑绳安装示意图

说明:

- 1.本图中单位除直径和网孔规格以mm计外,其余尺寸均以cm计。
- 2.本图适用于主动防护系统。防护系统说明:纵横交错的 $\phi 16$ 纵横向支撑绳和 $\phi 12$ 纵横向支撑绳与 $4.5 \times 4.5 \text{m}$ 正方形模式(边沿局部根据需要有时为 $4.5 \times 2.5 \text{m}$)布置的锚杆相联结并进行预张拉,支撑绳构成的每个 $4.5 \times 4.5 \text{m}$ (或 $4.5 \times 2.5 \text{m}$)网格内铺设一张D0/08/300/4X4m(或4X2m)型钢丝绳网,每张钢丝绳网与四周支撑绳间用缝合绳缝合联结并拉紧,该预张拉工艺能使系统对坡面施以一定的法向预紧压力,从而提高表层岩土体的稳定性,尽可能地阻止崩塌落石的发生并将小部分落石限制在一定的空间内运动.同时,在钢绳网下铺设小网孔的TC-65A/3/40格栅网,以阻止小尺寸岩块的塌落。
- 3.施工顺序及工艺:(1)对坡面防护区域的浮土及浮石进行清除。(2)放线测量确定锚杆孔位(根据地形条件,孔间距可有0.3m的调整量),并在每一孔位处凿一定深度不小于锚杆外露环套长度的凹坑,一般口径20cm,深15cm。(3)按设计深度钻凿锚杆孔并清孔,孔深应比设计锚杆长度长5cm以上,孔径不小于 $\phi 50$;当受岩锚设备限制时,构成每根锚杆的两股钢绳可分别锚入孔径不小于 $\phi 35$ 的锚孔内,形成人字形锚杆,两股钢绳间夹角为 $15 \sim 30^\circ$ 。以达到同样的锚固效果。(4)注浆并插入锚杆(锚杆外露环套顶端不能高出地表,且环套段不能注浆,以确保支撑绳张拉后尽可能紧贴地表),采用不低于M30的水泥砂浆,孔内应确保浆液饱满,在进行下一道工序前注浆体养护不少于三天。(5)安装纵横向支撑绳,张拉紧后两端各用2~4个(支撑绳长度小于15m时为2个,大于30m时为4个,其间为3个)绳卡与锚杆外露环套固定连接。(6)从上向下铺挂格栅网,格栅网间重叠宽度不小于5cm,两张格栅网间的缝合以及格栅网与支撑绳间用 $\phi 1.2$ 铁丝按1m间距进行扎结,有条件时本工序可在前一工序前完成即将格栅网置于支撑绳之下。(7)从上向下铺设钢绳网并缝合,缝合绳为 $\phi 8$ 钢绳,每张钢绳网均用一根长约31m(或27m)的缝合绳与四周支撑绳进行缝合并预张拉,缝合绳两端各用两个绳卡与网绳进行固定联结。
- 4.边坡岩层破碎、松散时,钢绳锚杆可加长。
- 5.钢绳锚杆、钢丝支撑、钢丝绳网、格栅网、缝合绳所用材质为强度不低于1770Mpa的IWS结构类型的高强度钢芯钢丝绳。其中钢丝绳网必须采用镀锌量大于 70g/m^2 的热镀锌网,钢绳网采用菱形网孔编制方式,网孔尺寸采用 $300 \times 300 \text{mm}$ 规格。

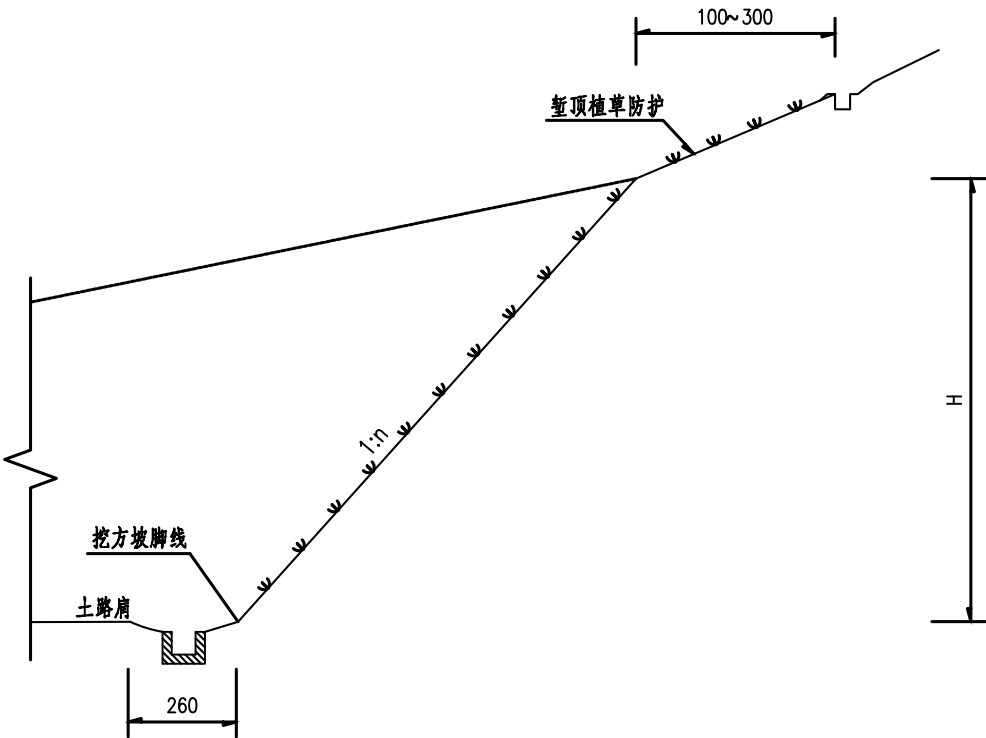
喷播植草平面图



每延米工程数量表

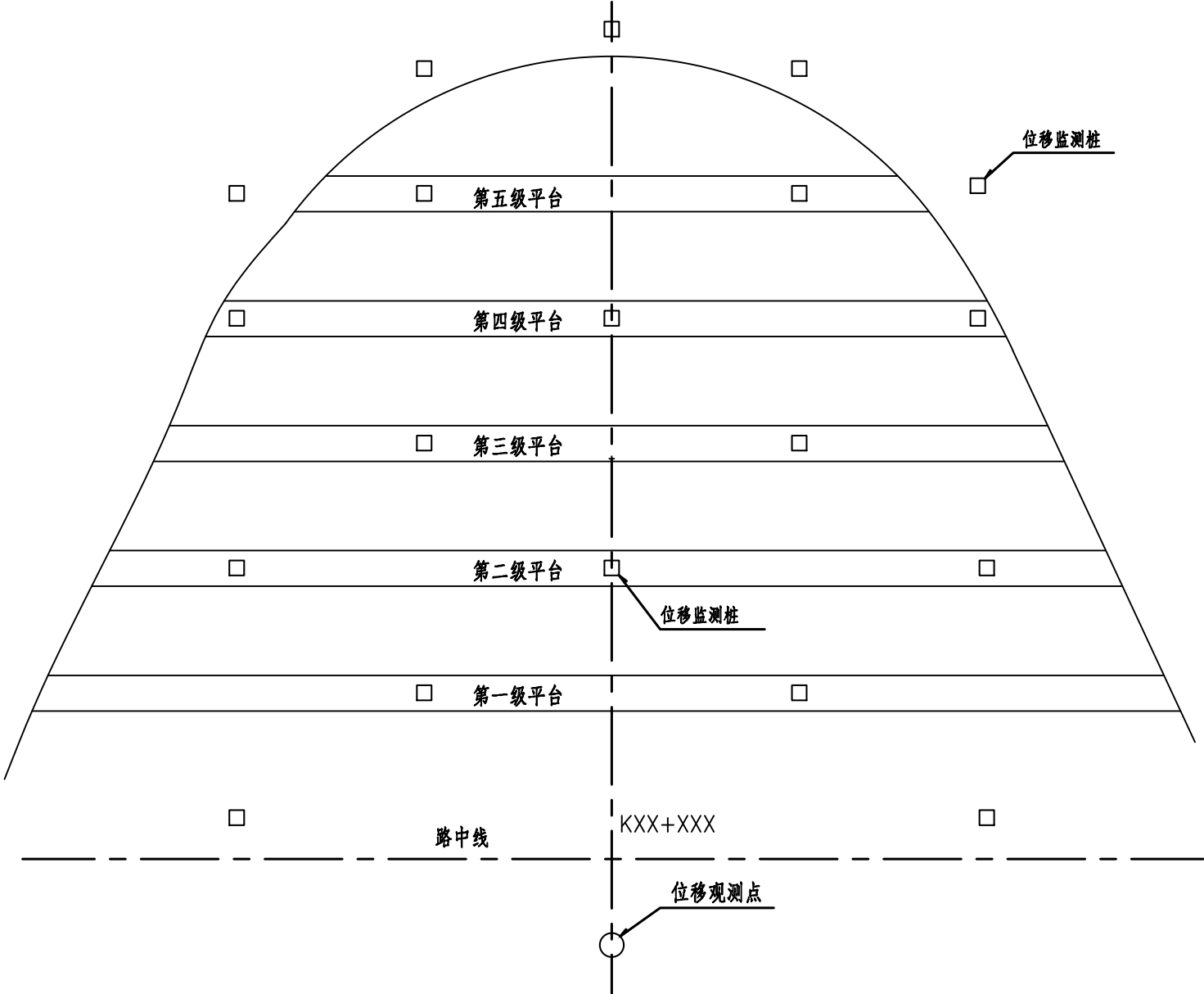
项 目	喷播植草(m ² /m)
挖方边坡	$\sqrt{1+n^2} H$

I—I



- 注：
- 1 本图尺寸均以厘米计。图中H表示边坡高度,n为边坡坡率；
 - 2 挖方边坡喷播植草下边缘以碎落台内边缘为界限；
 - 3 喷播植草所选草种应为当地易生的草种,依据项目情况添加0~20%的灌木种子。

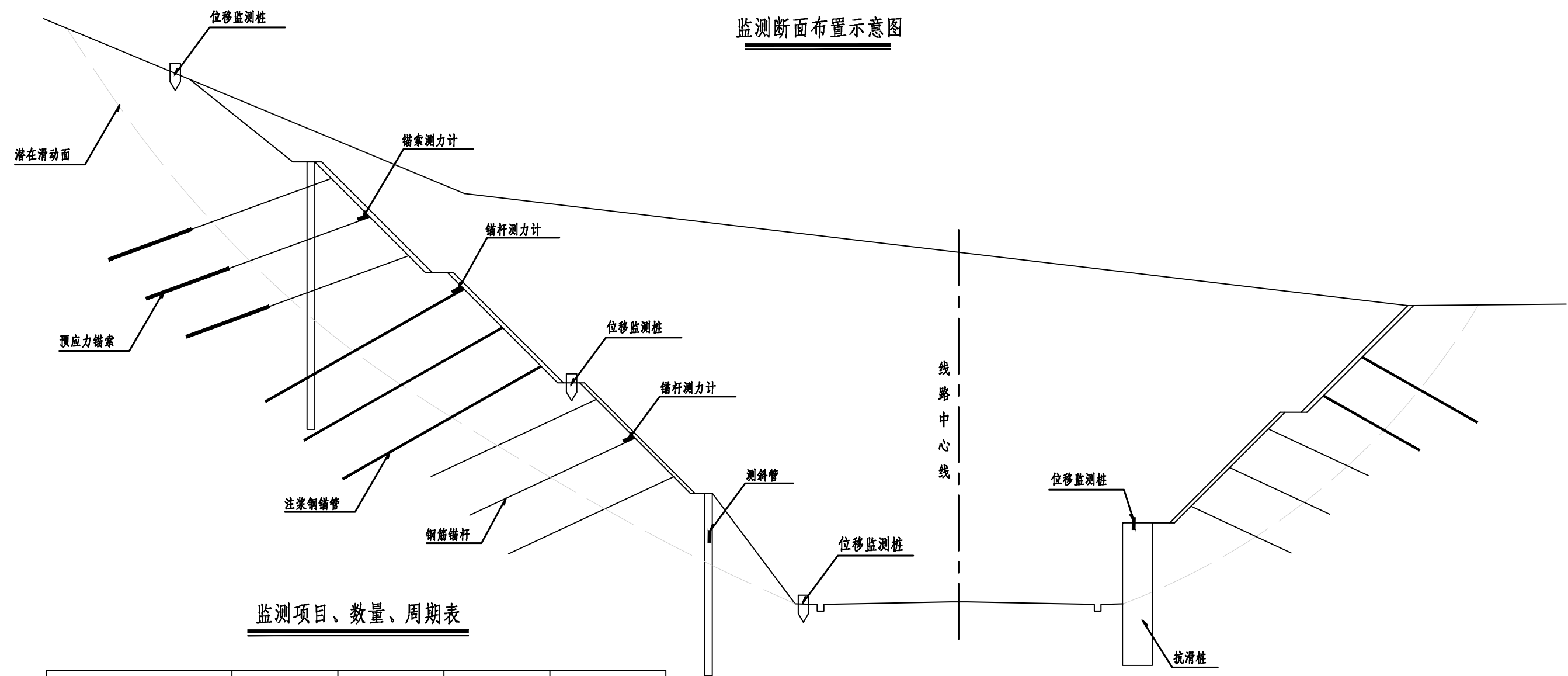
边坡变形监测点平面布置示意图



边坡变形监测点布置工程数量表

高 边 坡 监 测 工 程 数 量 表																
省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程															第 1 页 共 1 页	
序号	起讫桩号		位置	长度		深层水平位移监测				锚杆、锚索应力应变监测（运营期）		岩质边坡锚杆、锚索工后拉拔检测（运营期）		备 注		
				左	右	单次监测孔数	监测次数	钢钉测头	C15砼	单次监测孔数	监测次数	单次监测孔数	监测次数			
				(m)	(m)	(个)	(次/4个月)	(个)	(m3)	(个)	(次/4个月)	(个)	(次/6个月)			
1	25300	25390	左侧	90		10	60	80	1.6							
2	34290	34360	左侧	70		5	30	40	0.8	5	30	5	20	监测周期为两年，共24个月		
	合计:					15	90	120	2.4	5	30	5	20			

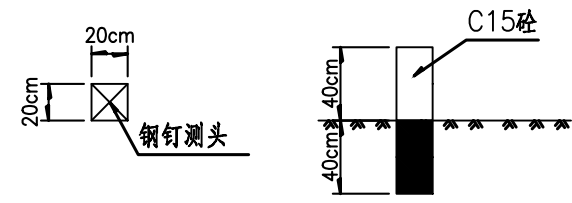
- 注：
- 1 公路高边坡是一种复杂的工程,不仅表现在边坡成因、岩性、原生构造与空间组合及其已有变形方面,而且在内外地质应力,特别是公路开挖、堆渣、排水等工程活动作用下,处在不断的风化、卸荷、构造解体与复杂的活动之中。所以在高边坡防护施工中对边坡变形、应力及防护措施进行监测,对高边坡完善防护设计、保证工程安全具有十分重要的意义。
 - 2 本图适用于高边坡(土质边坡>20m,岩质边坡>30m)和其它欠稳定的路堑边坡,监测项目主要包括边坡变形、地表位移、深层位移、锚索、锚杆应力监测,抗滑桩变形监测\;本图为示意,各段边坡应根据具体工程措施选用。
 - 3 边坡变形、地表位移监测工作可由施工单位完成,位移监测桩由施工单位现场制作\;其他监测项目应由专业监测单位承担,监测元件由监测单位准备。
 - 4 边坡变形监测主要进行坡体位移随时间、开挖进程和降雨的变化规律,观测内容,方法、时间、工作量等如下:(1)监测内容:边坡变形,观测裂缝发展情况。(2)工作方法:采用全站仪监测各固定点的坐标、高程,利用直尺量测裂缝宽度变化情况.可参考公路测试的BM点。(3)工作程序:在深挖路堑边坡(土质边坡>20m,岩质边坡>30m)范围内,从挖方边坡最高处开始设观测断面,并沿路线方向每隔40m间距向两侧布置观测断面,于断面边坡坡口线外2m处埋设位移监测桩。开挖过程中,在对应边坡平台位置埋设固定桩,直至边坡坡脚。(4)工作频率:边坡施工期间,每15天观测一次固定桩位移,雨季7天观测1次,遇强降雨及突发性暴雨应每天1次观测,边坡施工完成后至道路通车1年半时间内,每1个月观测1次,若变形明显加大,应持续监测。(5)工作量:对于一个观测点,若边坡施工期为1年,则总的观测次数约为120次(估算值)。
 - 5 位移监测桩采用C15混凝土预制,尺寸为0.2mx0.2mx0.8m,中间埋深钢钉测头。
 - 6 位移监测桩的布设可根据实际地形和施工情况作适当调整。
 - 7 位移监测桩应埋设牢固,测斜管深度应大于潜在滑动面10m。
 - 8 每根锚索、锚杆测力计及每个抗滑桩的位移桩埋设数量不少于2个。
 - 9 测试元件和设备应满足各监测项目的精度要求,并具有良好的稳定性。
 - 10 监测周期应与施工和降雨相联系,雨季和边坡开挖时应加密监测,竣工后可减少观测密度,监测时间为竣工后1~2年。
 - 11 监测数据应及时整理和分析,监测结果用于指导施工\;
 - 12 施工中应注意保护位移监测桩及其它监测元件,避免被施工机具破坏,影响观测结果。
 - 13 未尽事宜详见相关规范及规程。

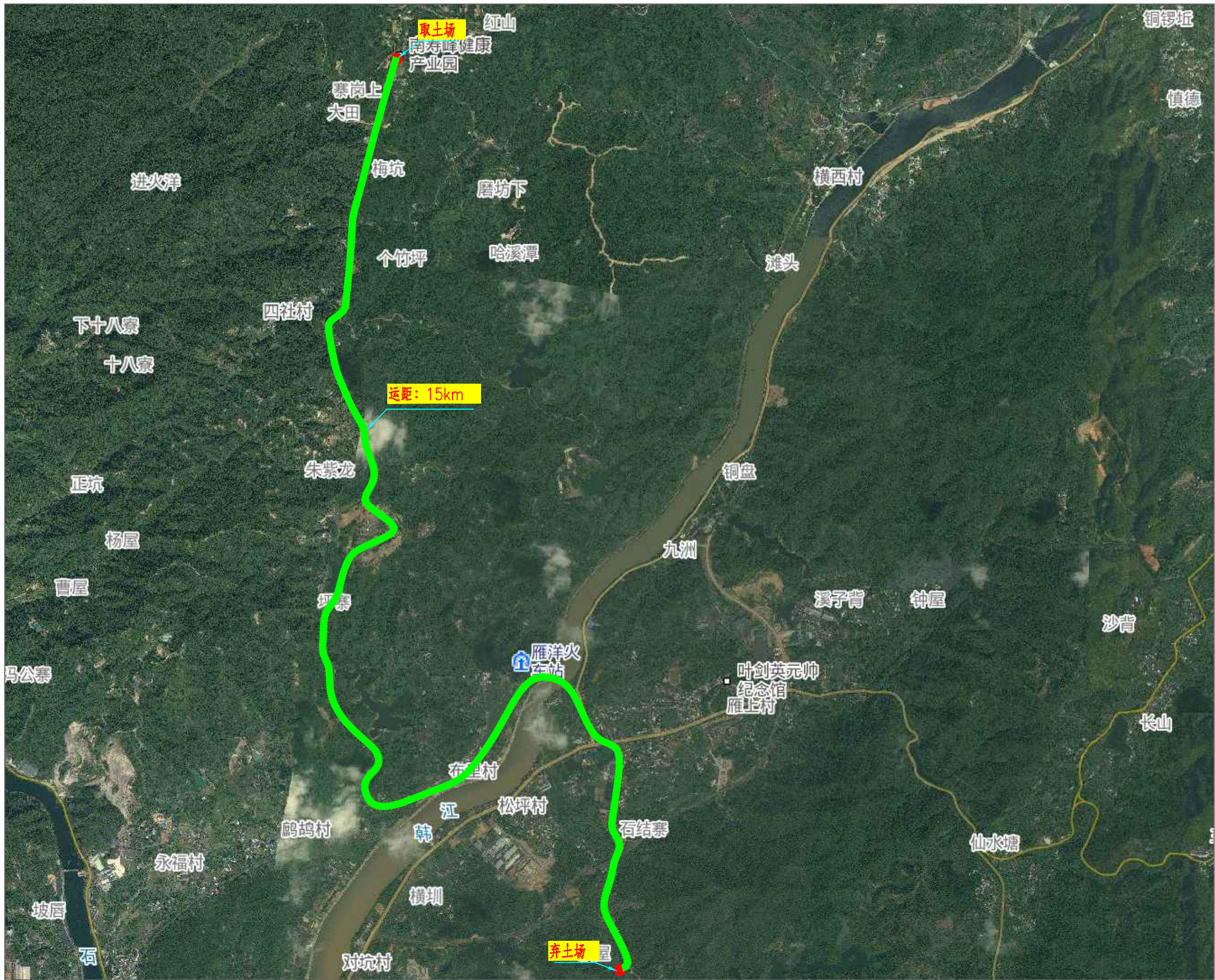


监测项目、数量、周期表

监 测 项 目		边坡变形 地表位移	抗滑桩位移	深层水平 位移	锚索、锚杆 应力监测
测 试 元 件		位移监测桩	位移监测桩	测斜管	测力计
布 置 数 量		每工点至少 2个断面， 每个断面3根	每工点至少 3根	每工点至少 1个断面， 每个断面2根	锚索、锚杆 数量的3%， 但不少于3根
正常 情况	开挖施工期及开挖 完成后一个月内	1次/15天	1次/15天	1次/15天	1次/15天
	开挖完成后一个 月至监测期	1次/30天	1次/30天	1次/30天	1次/30天
雨季 情况	雨季期间	1次/周	1次/周	1次/周	1次/周
	大、暴雨期后 3~5天内	1次/天	1次/天	1次/天	1次/天

位移监测桩大样图





运输路线: 

注: 1、场地防护、排水工程数量、临时工程数量已计入《取土坑(场)、弃土堆(场)一览表》中。

广东大雄经济技术咨询有限公司	省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段 灾毁恢复重建工程	取土场、弃土场设计图	设计	班发	复核	美良	专业负责	班发	审核	王泉清	图号	S3-17
----------------	--------------------------------	------------	----	----	----	----	------	----	----	-----	----	-------

排水系统修复工程数量表

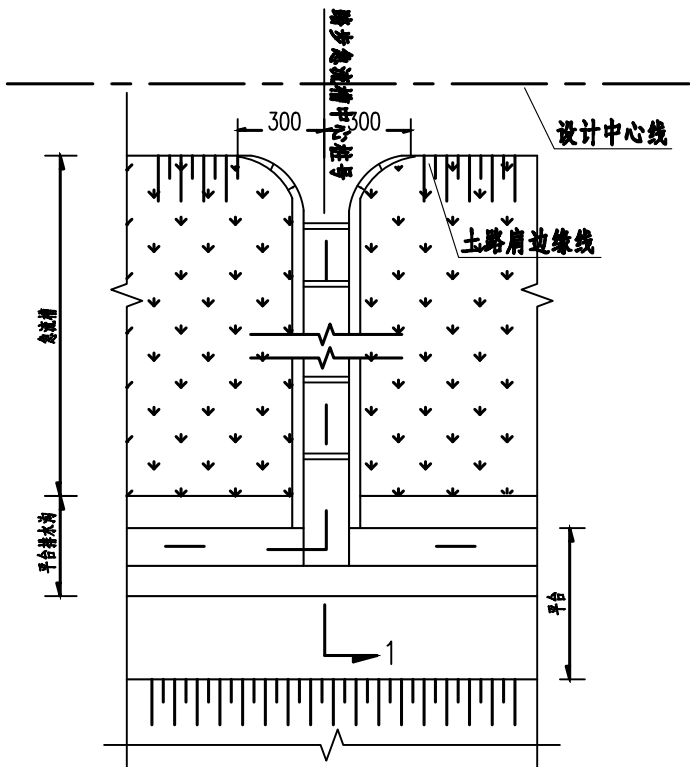
省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

序号	起讫桩号	实际长度 (m)	位置	边沟/排水沟		平台截水沟				平台C20 砼硬化	堑顶截水沟			拆除砌体旧结构物		路堑/路堤急流槽			备 注
				长度	C20砼	长度	挖基	M7.5水泥砂浆	C20砼预制块		长度	挖基	C20砼	水沟	截水沟	总斜长	挖基	C20砼	
				(m)	(m³)	(m)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m)	(m³)	(m³)	
1	K23+590.00 ~K23+630.00	40.0	左侧	40.0	22.4	64.0	4.3	2.7	12.8	8.0				28.8		20.6	15.9	15.5	
2	K23+645.00 ~K23+670.00	25.0	右侧	25.0	14.0	40.0	2.7	1.7	8.0	5.0	70.0	42.0	21.0	18.0		13.8	10.6	10.4	
3	K23+710.00 ~K23+760.00	50.0	左侧			80.0	5.4	3.4	16.0	10.0	85.0	51.0	25.5			21.0	16.2	15.8	
4	K25+300.00 ~K25+390.00	338.0	左侧	338.0	189.3											85.0	65.5	63.8	
5	K26+540.00 ~K26+570.00	30.0	右侧			48.0	3.2	2.0	9.6	6.0	48.0	15.7	0.8	21.6		15.5	11.9	11.6	
6	K26+605.00 ~K26+660.00	55.0	右侧			88.0	5.9	3.7	17.6	11.0	88.0	28.8	1.5	39.6	16.5	17.6	13.6	13.2	拆除截水沟长度约34米
7	K29+935.00 ~K29+985.00	50.0	右侧	50.0	36.0	50.0	15.6	3.3	15.0	10.0	50.0	26.2	1.4	36.0	15.0	18.3	14.1	13.7	拆除截水沟长度约45米
8	K32+220.00 ~K32+320.00	100.0	右侧							20.0									
9	K34+290.00 ~K34+360.00	70.0	左侧							14.0	240.0	144.0	72.0			85.0	65.5	63.8	
10	K35+050.00 ~K35+100.00	50.0	右侧	50.0	39.0	50.0	14.0	3.0	13.5	10.0				32.4	13.5	19.1	14.7	14.3	拆除截水沟长度约27米
11	K36+155.00 ~K36+185.00	30.0	左侧			30.0	9.3	2.0	9.0	6.0	45.0	27.0	13.5			21.7	16.7	16.3	
12	K36+215.00 ~K36+235.00	20.0	左侧			20.0	6.2	1.3	6.0	4.0	30.0	18.0	9.0			15.3	11.8	11.5	
13	K36+270.00 ~K36+290.00	20.0	左侧			20.0	6.2	1.3	6.0	4.0	30.0	18.0	9.0			11.0	8.5	8.3	
合 计		878.0		503.0	300.7	490.0	72.8	24.3	113.5	108.0	686.0	370.7	153.7	176.4	45.0	343.9	264.8	257.9	

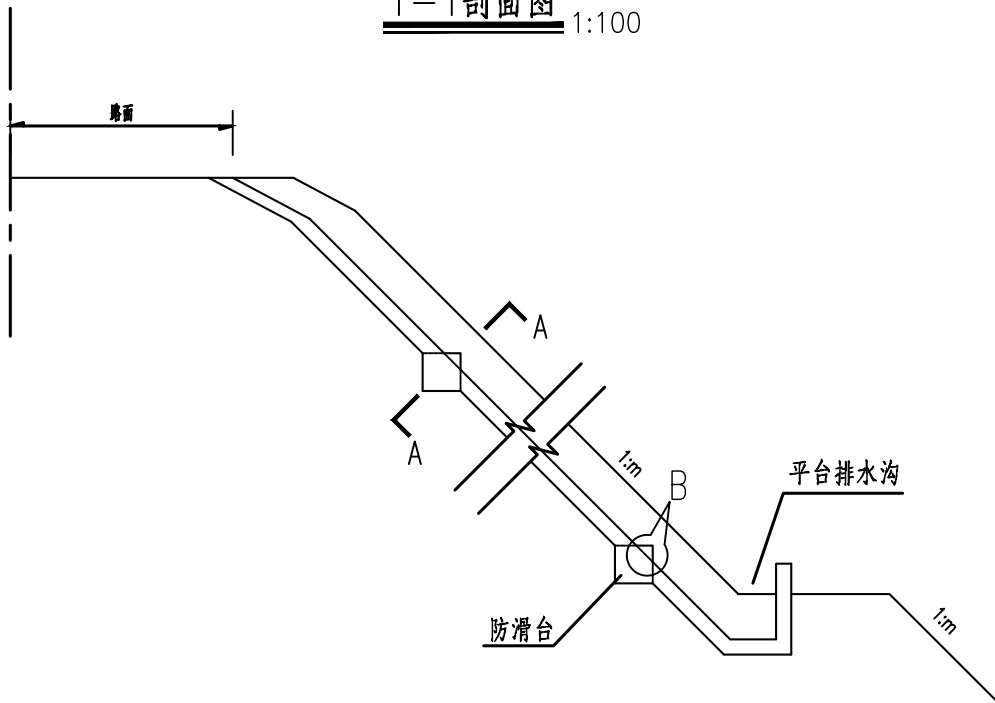
编制：何平田

复核：王清

路堤急流槽与平台截水沟连接平面图 1:100



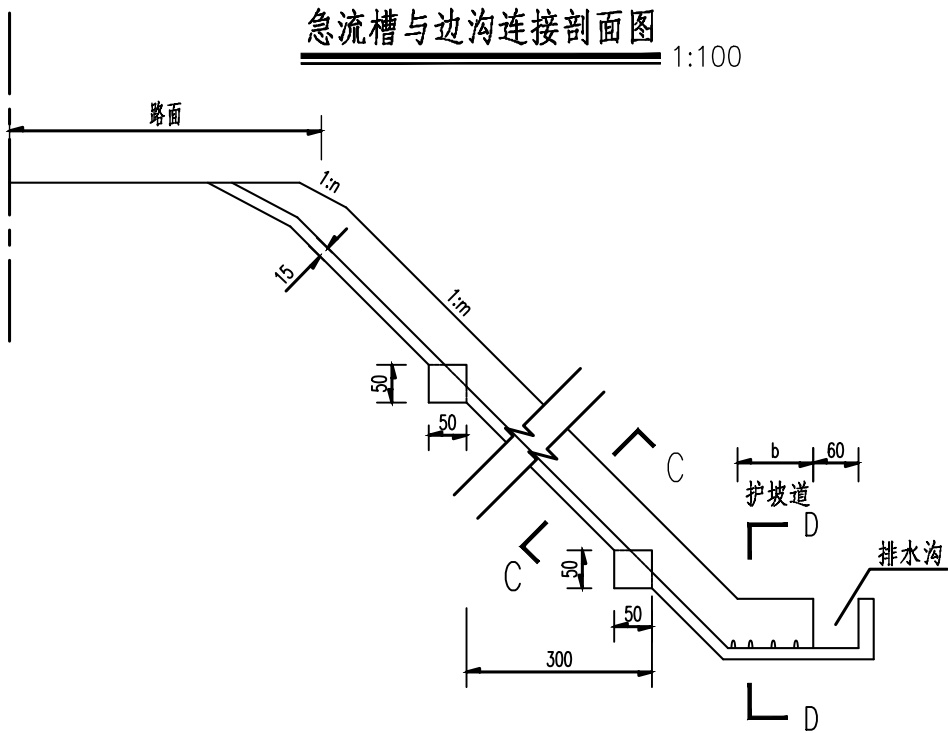
1-1剖面图 1:100



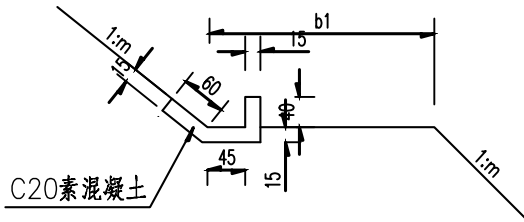
单位工程数量表

序号	工程项目	单位	C20素混凝土	挖 基
1	连接段	m ³ /个	0.41b1	0.77b1
2	急流槽	m ³ /m	0.734	0.77
3	防滑台	m ³ /个	0.2/0.14/0.11/0.09	0.2/0.14/0.11/0.09

急流槽与边沟连接剖面图 1:100

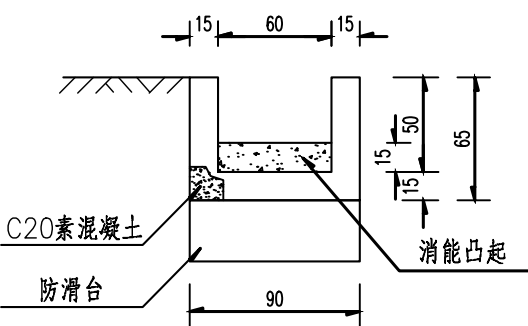


平台排水沟大样 1:100

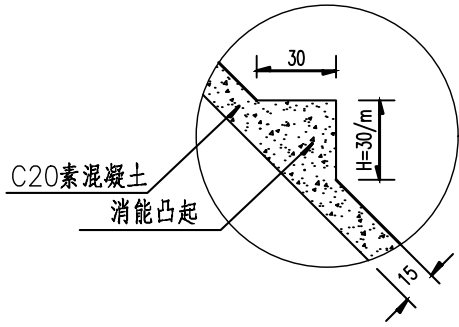


C-C 1:40

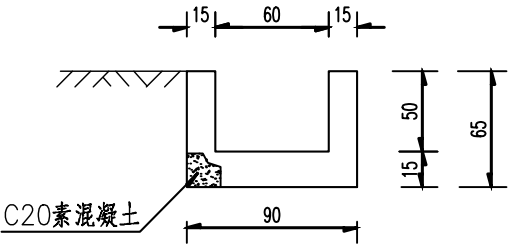
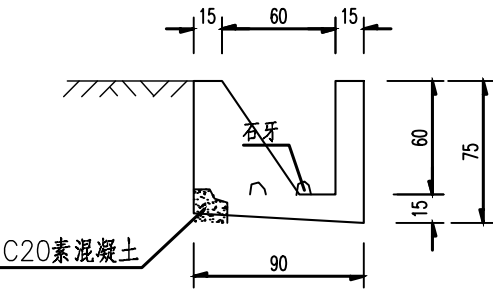
A-A 1:40



B大样 1:30



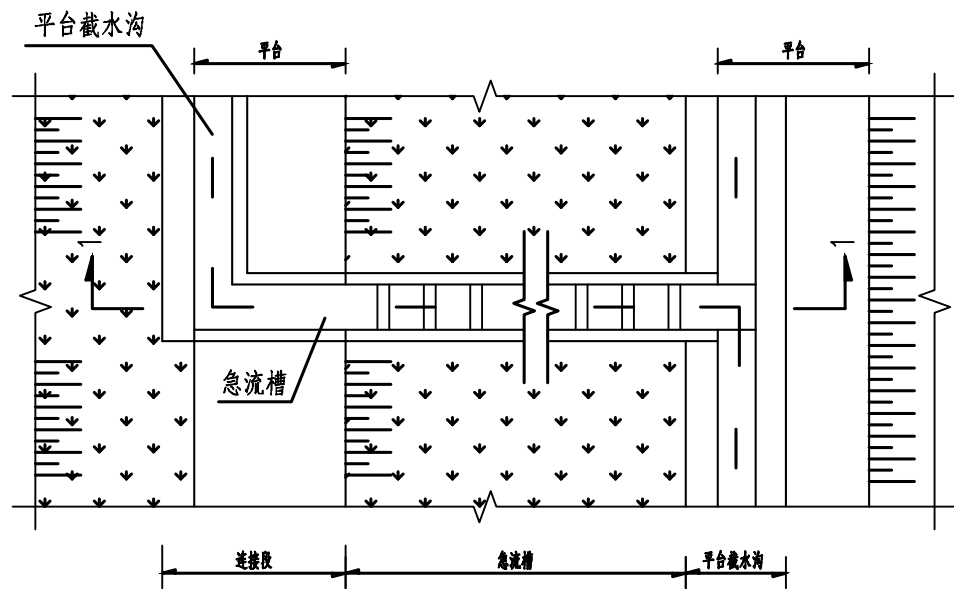
D-D 1:40



- 注:
- 1.本图尺寸除注明外,其它均以厘米计。
 - 2.采用C20素砼砌筑。
 - 3.急流槽每隔10m左右设置伸缩缝,缝内用沥青麻筋填塞。
 - 4.消力段栽砌10cm高的石牙,石牙间距0.3X0.3m。沟内消能坎每于防滑台处设置一道,横向水平间距3米。
 - 5.工程数量表中,四组数据依次相应于边坡坡率为1:0.5、1:0.75、1:1和1:1.25时的数量。

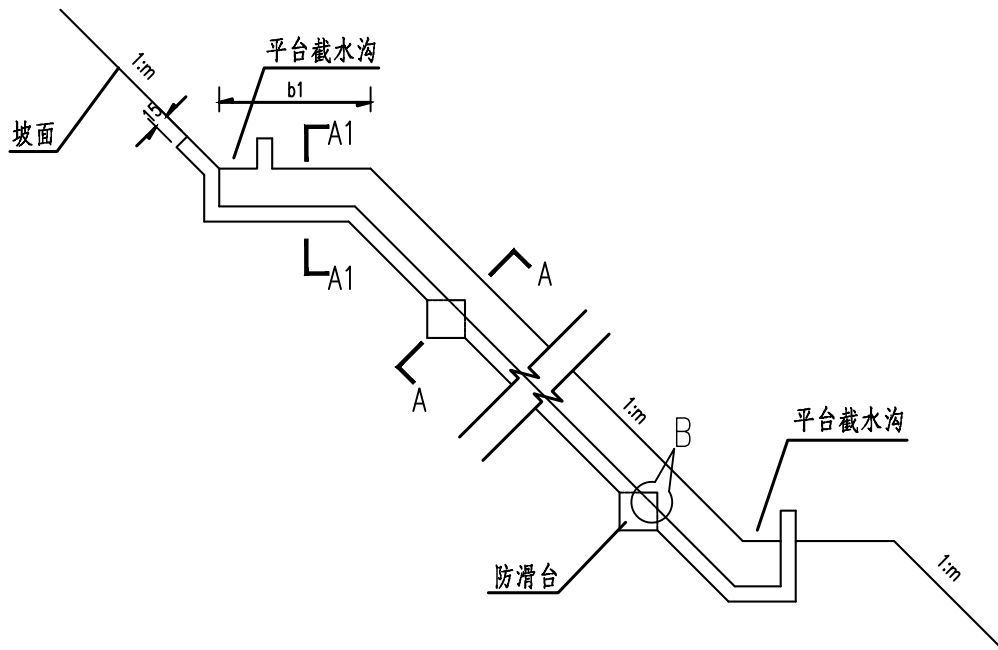
路堑急流槽与平台截水沟连接平面图

1:100



1-1剖面图

1:100

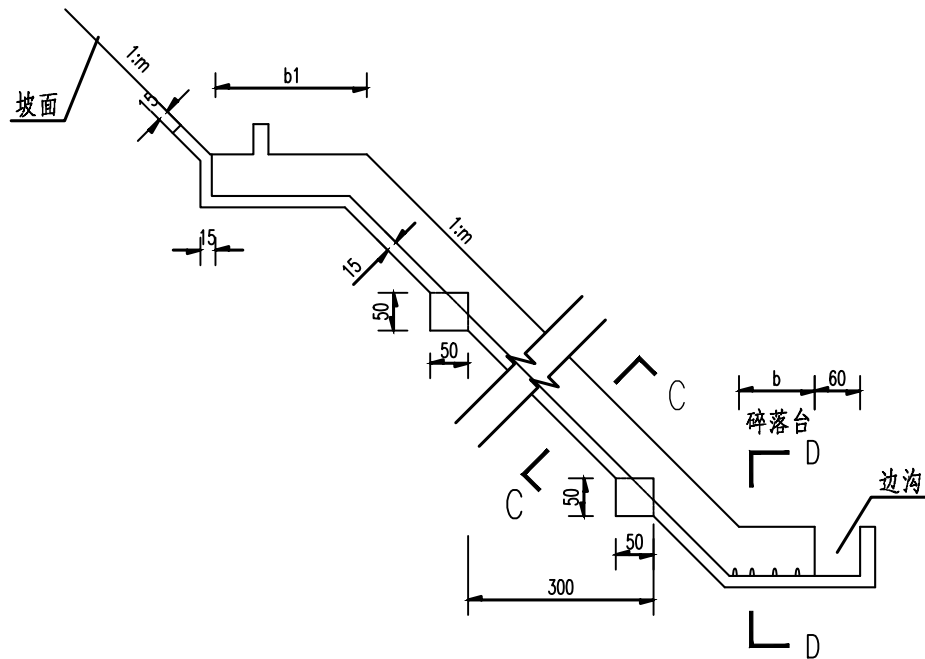


单位工程数量表

序号	工程项目	单位	C20素混凝土	挖 基
1	连接段	m ³ /个	0.41b1	0.77b1
2	急流槽	m ³ /m	0.734	0.77
3	防滑台	m ³ /个	0.2/0.14/0.11/0.09	0.2/0.14/0.11/0.09

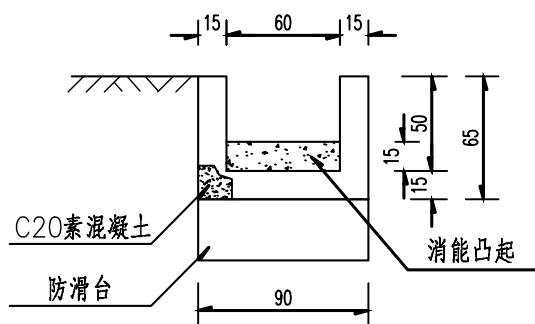
急流槽与边沟连接剖面图

1:100



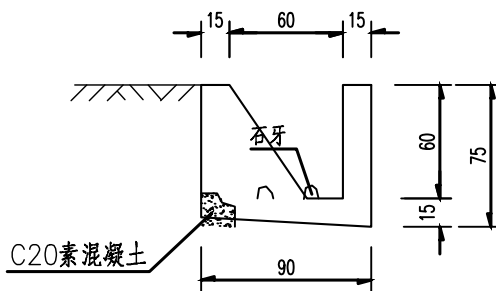
A-A(A1-A1)

1:40



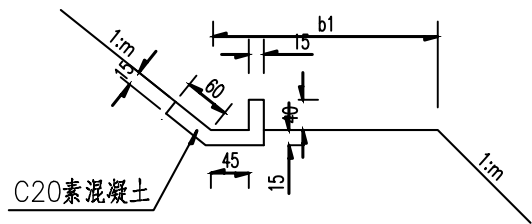
D-D

1:40



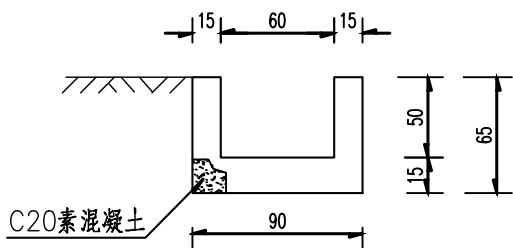
平台截水沟大样

1:100



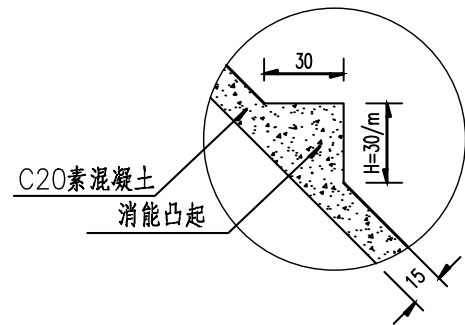
C-C

1:40



B大样

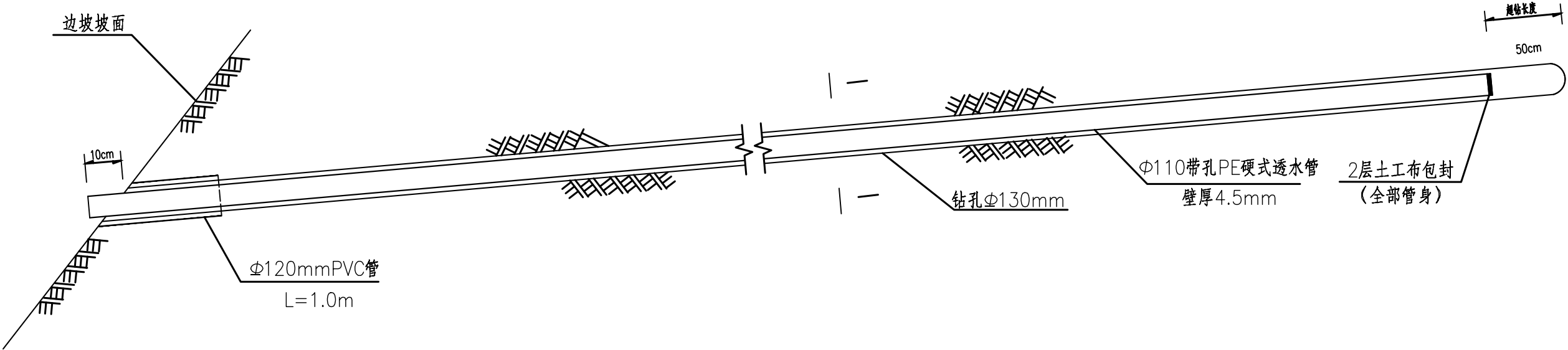
1:30



注:

- 1.本图尺寸除注明外,其它均以厘米计。
- 2.采用C20素砼砌筑。
- 3.急流槽每隔10m左右设置伸缩缝,缝内用沥青麻筋填塞。
- 4.消力段栽砌10cm高的石牙,石牙间距0.3X0.3m。沟内消能坎每于防滑台处设置一道,横向水平间距3米。
- 5.工程数量表中,四组数据依次相应于边坡坡率为1:0.5、1:0.75、1:1和1:1.25时的数量。

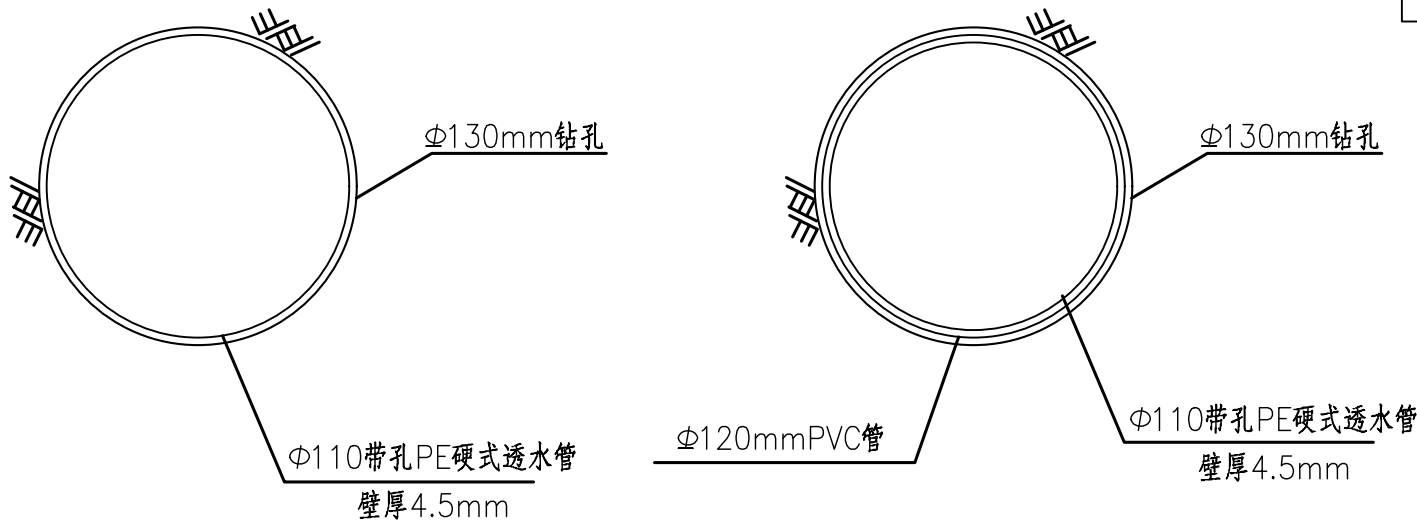
排水斜孔结构图



单个排水孔工程数量表

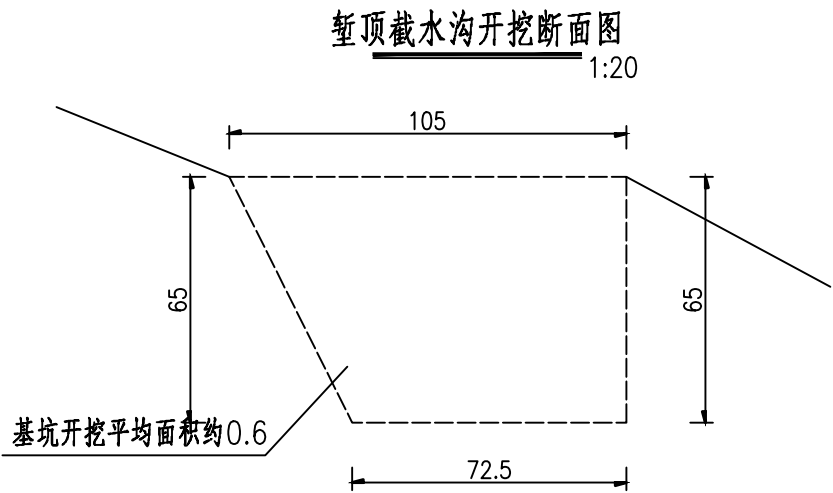
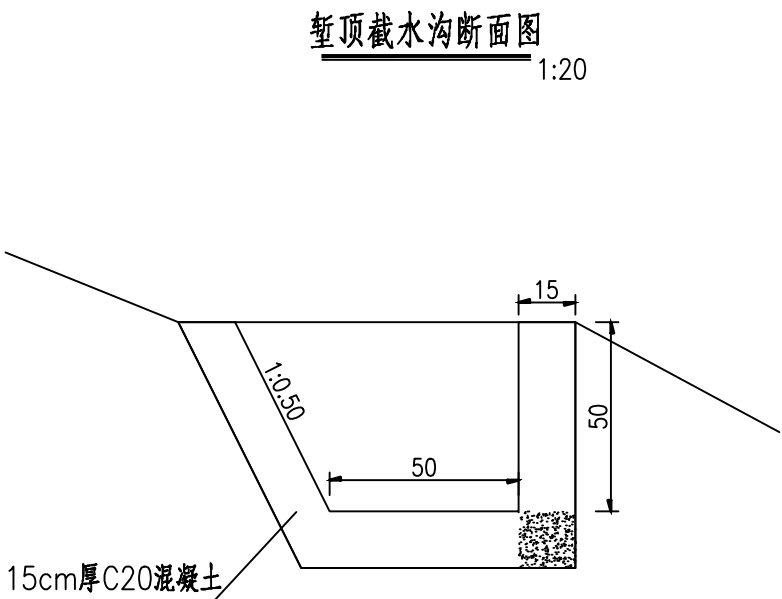
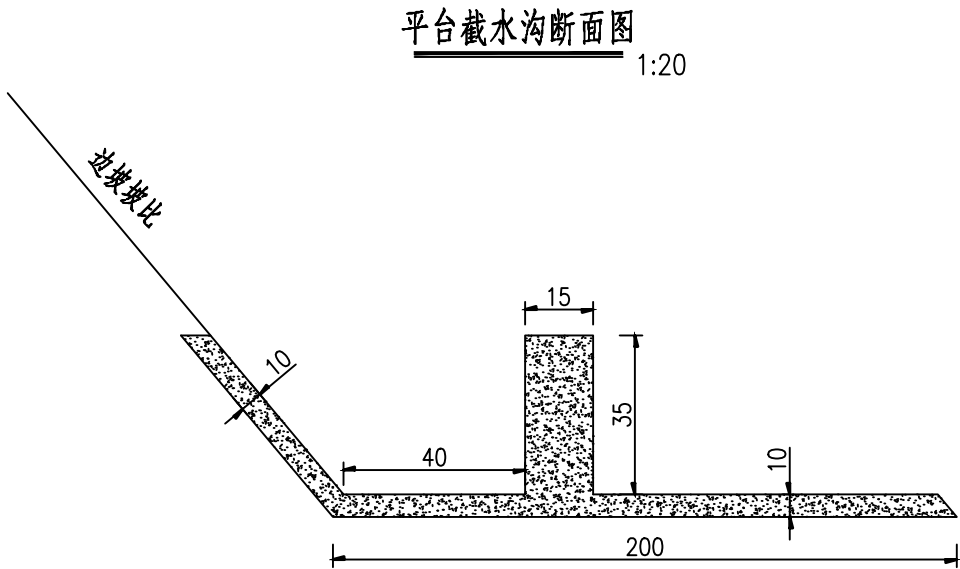
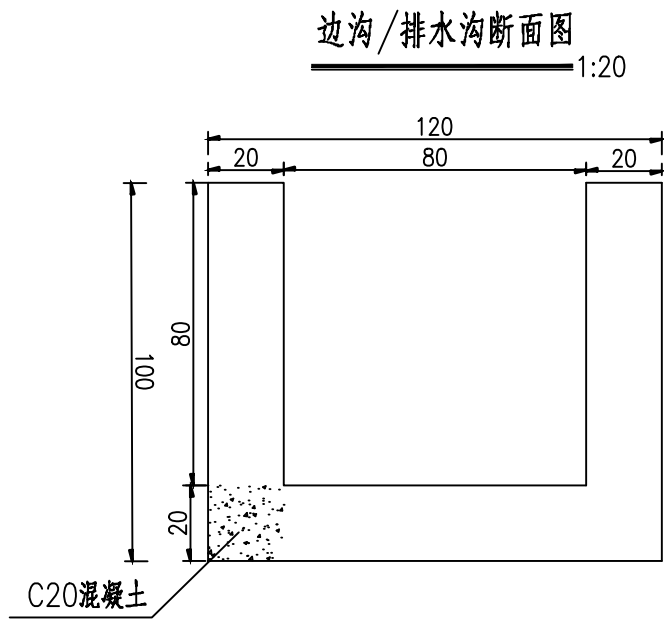
Φ110带孔PE硬式透水管 长度 (m)	Φ130钻孔 长度 (m)	透水土工布 长度 (m)	Φ120PVC管 长度 (m)
L	L+0.5	0.72L	1.0

I—I断面



注：

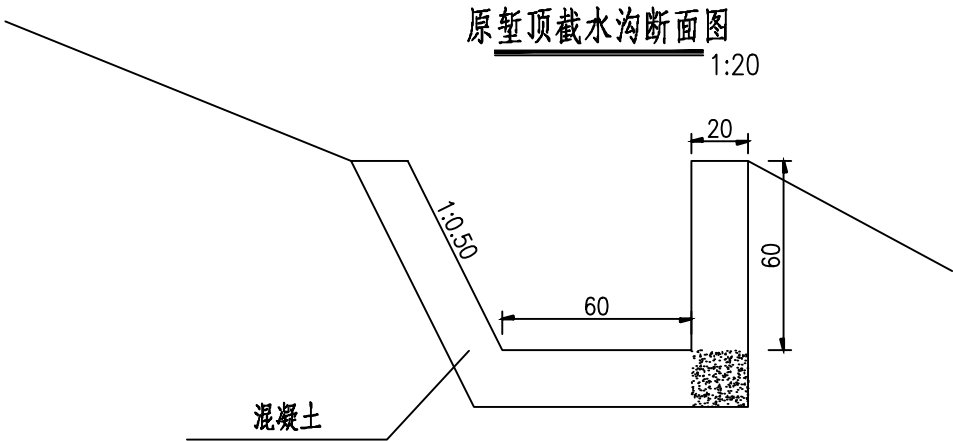
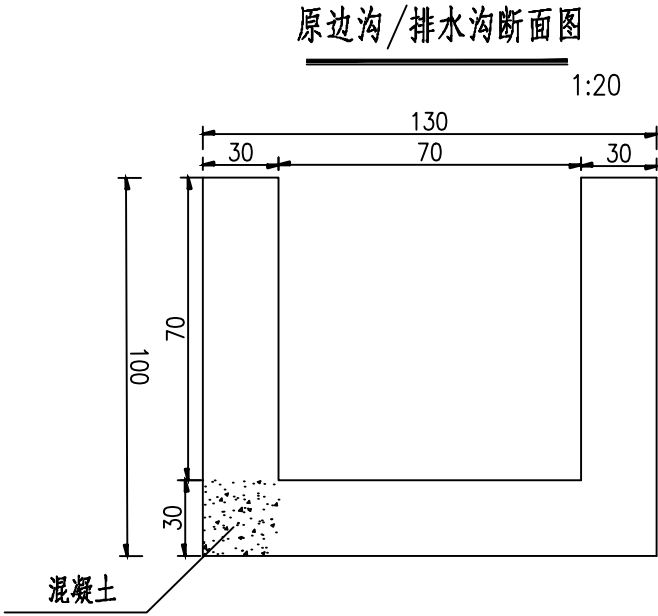
- 1、钻孔采用水平钻机钻进，如遇塌孔需套管跟进。
- 2、排水孔径130mm，孔内填充Φ110带孔PE硬式透水管，全身采用2层土工布包封。
- 3、排水孔的孔深、孔位、孔距根据施工揭示的地下水出露情况确定。
- 4、排水斜孔孔口在坡体有加固工程时，一般设于锚杆格梁或锚索框架的最下一级横梁下部，以利于排水；无加固工程时，孔口位于坡脚或边坡平台以上1.0m以内。孔口需插入长1.0mPVC管（Φ120mm）。
- 5、排水斜孔中流出的地下水，可用PVC管引出坡面，引入平台排水沟或坡脚的边沟，防止坡面冲刷。
- 6、双层土工布需现场人工包裹绑扎结实后再放入钻孔内。



每延米工程数量表

项目名称	边沟/排水沟	平台截水沟	堑顶截水沟
开挖土方/石方 (m ³ /m)	1.20	0.067	0.60
C20混凝土 (m ³ /m)	0.56		0.26
C20砼预制块 (m ³ /m)	0.56	0.2	
M7.5水泥砂浆 (m ³ /m)	0.56	0.042	

注：
1、本图尺寸均以厘米计。
2、边沟和排水沟及平台水沟设置和数量见排水工程数量表。



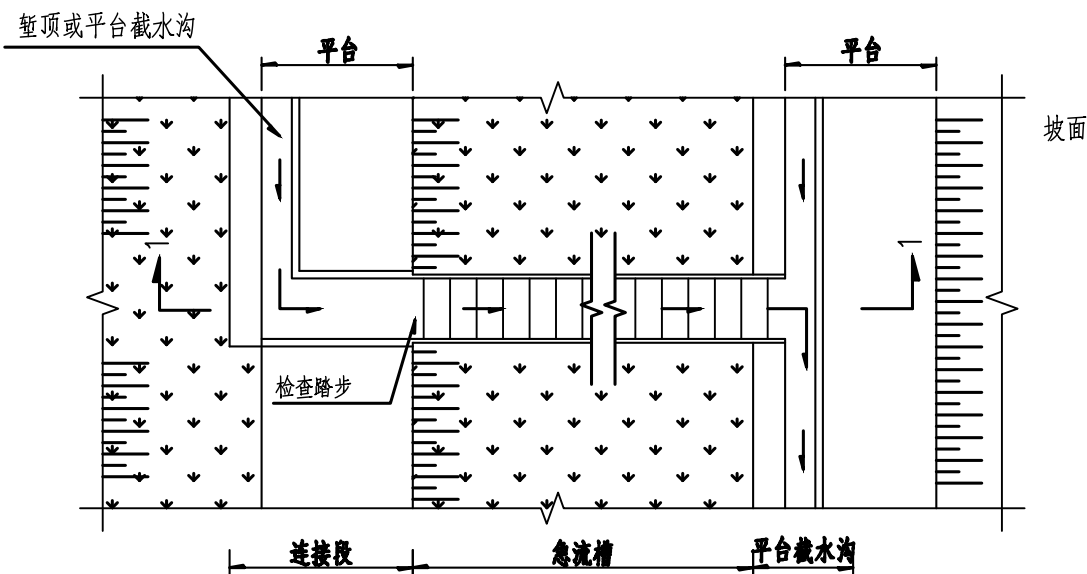
每延米工程数量表

项目名称	边沟/排水沟	埕顶截水沟
混凝土 (m ³)	0.81	0.49

注：
1、本图尺寸均以厘米计。

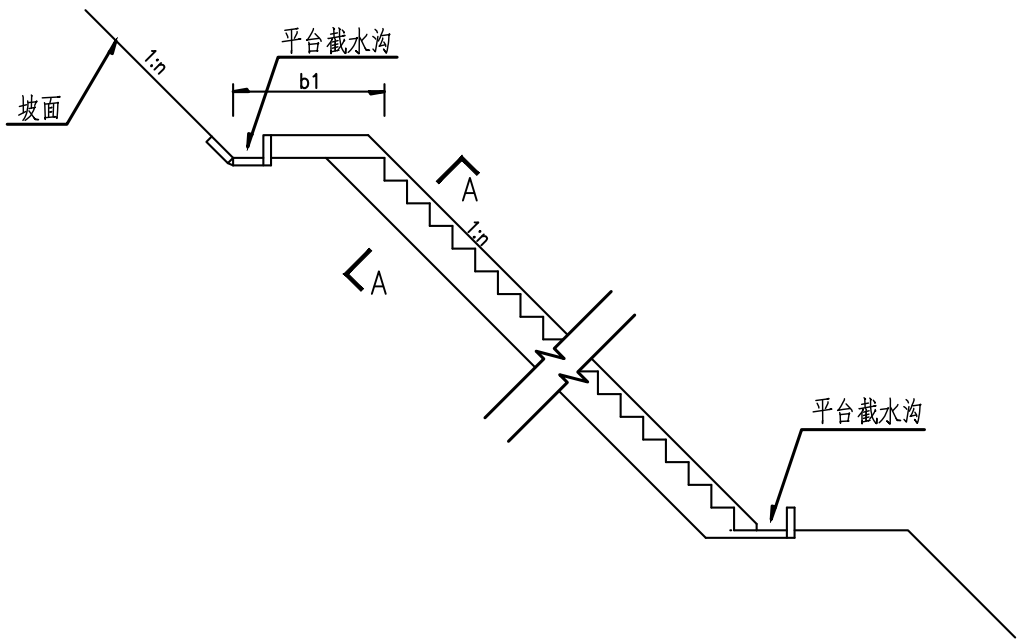
检查踏步与平台截水沟连接平面图

1:100



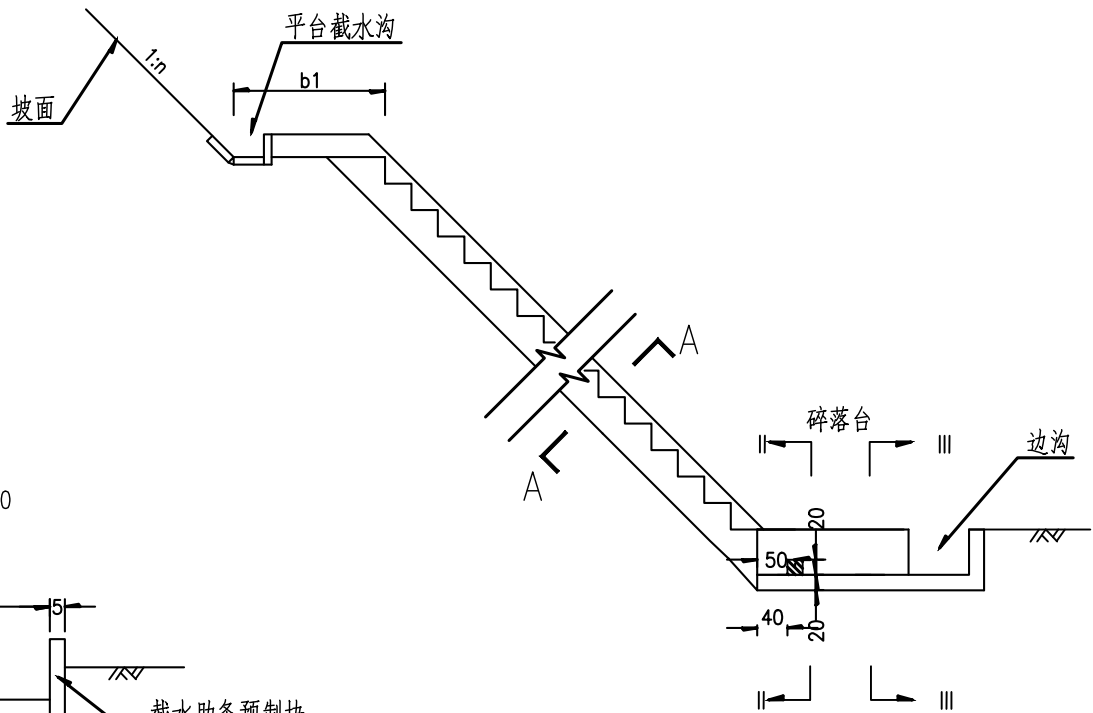
1-1剖面简图

1:100



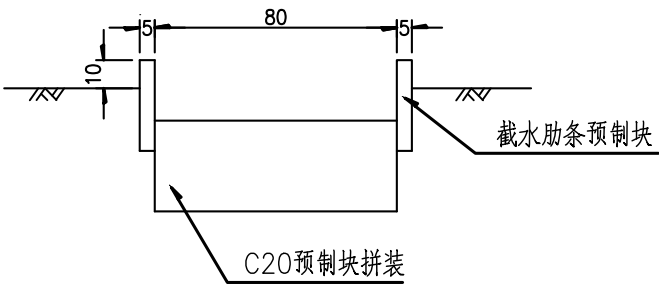
检查踏步与边沟连接剖面简图

1:100



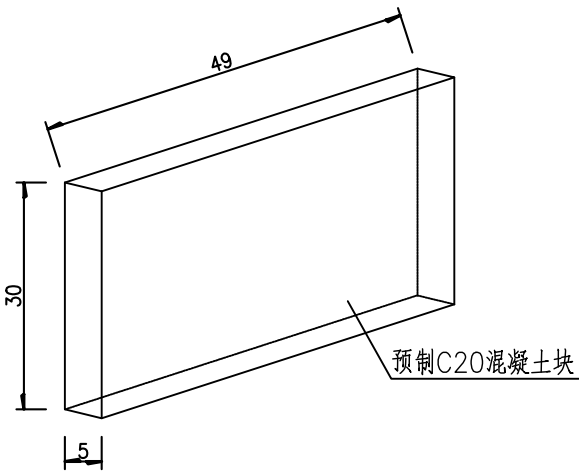
A-A

1:40



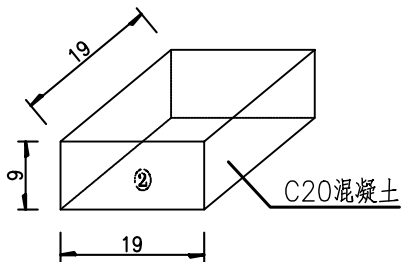
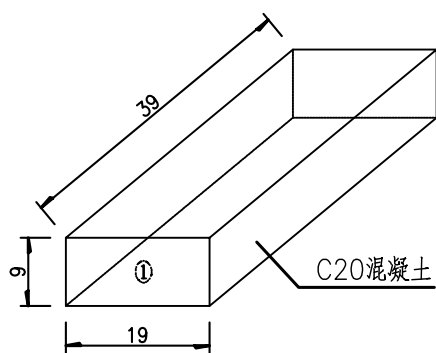
拦水肋条大样

1:10



预制块大样

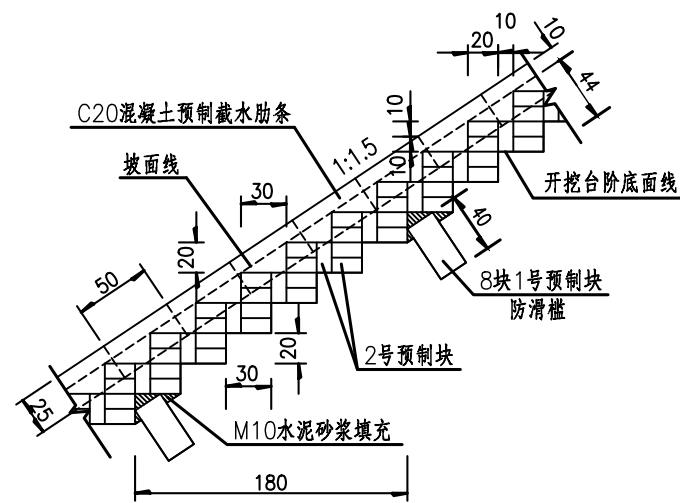
1:10



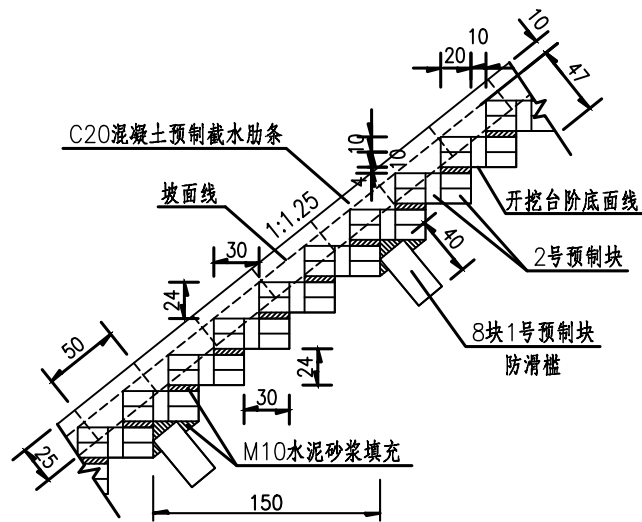
注:

- 1 本图尺寸除注明外,其它均以cm计。
- 2 剖面简图为检查踏步与平台截水沟及边沟的连接示意,不同坡率的检查踏步预制块拼接另见详图。

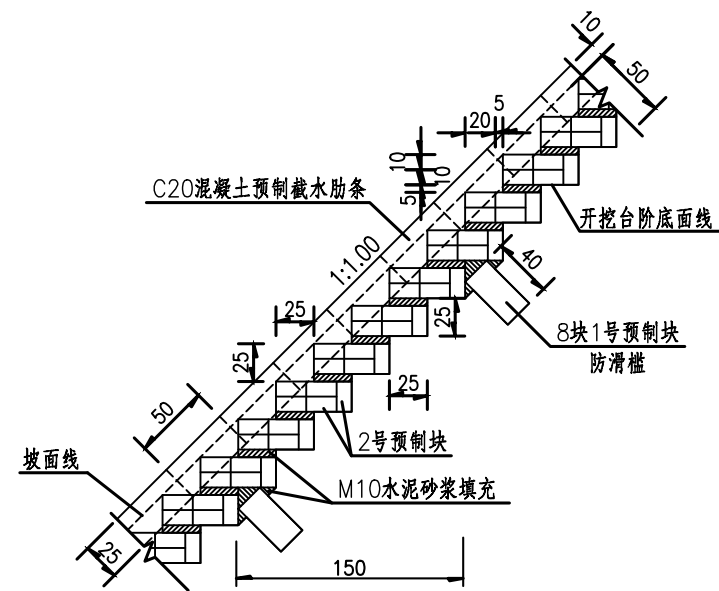
踏步剖面图
(边坡坡率1:1.5) 1:50



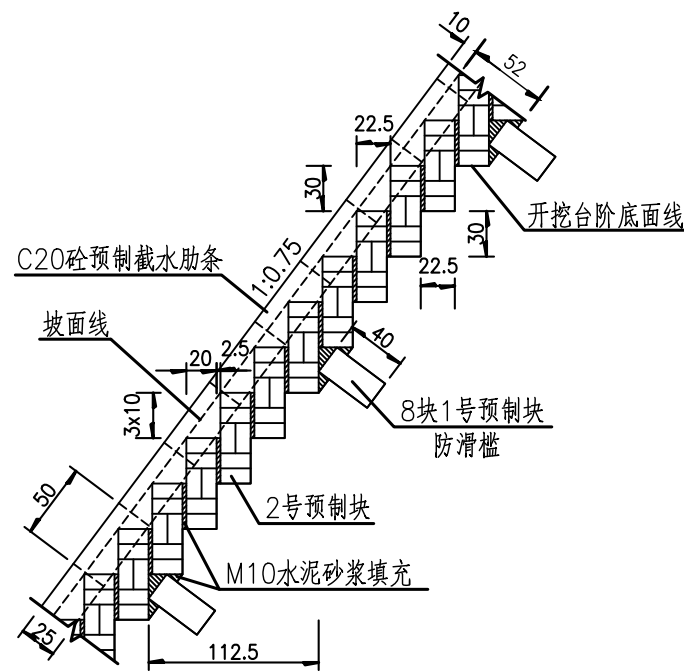
踏步剖面图
(边坡坡率1:1.25) 1:50



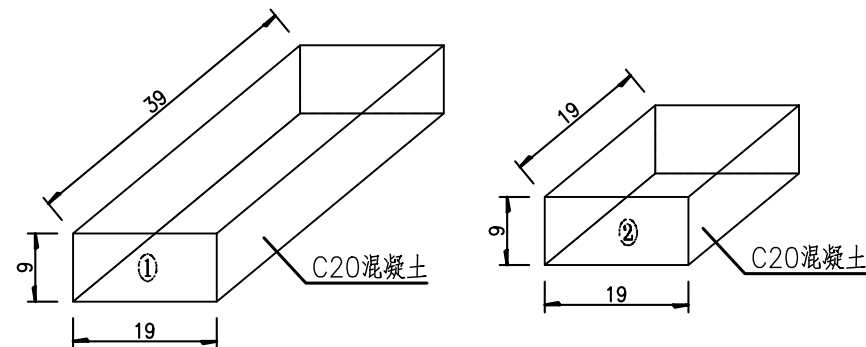
踏步剖面图
(边坡坡率1:1) 1:50



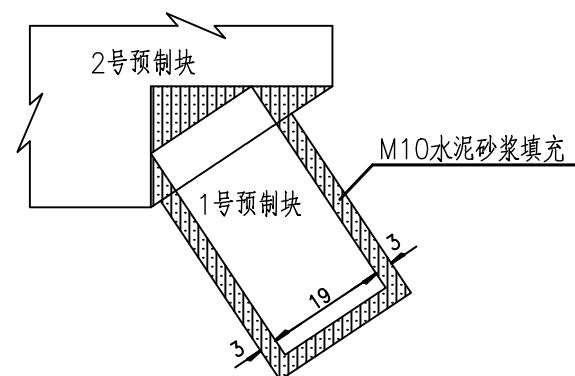
踏步剖面图
(边坡坡率1:0.75) 1:50



预制块大样 1:10



防滑坎大样 1:12.5



每延米踏步单位工程数量表

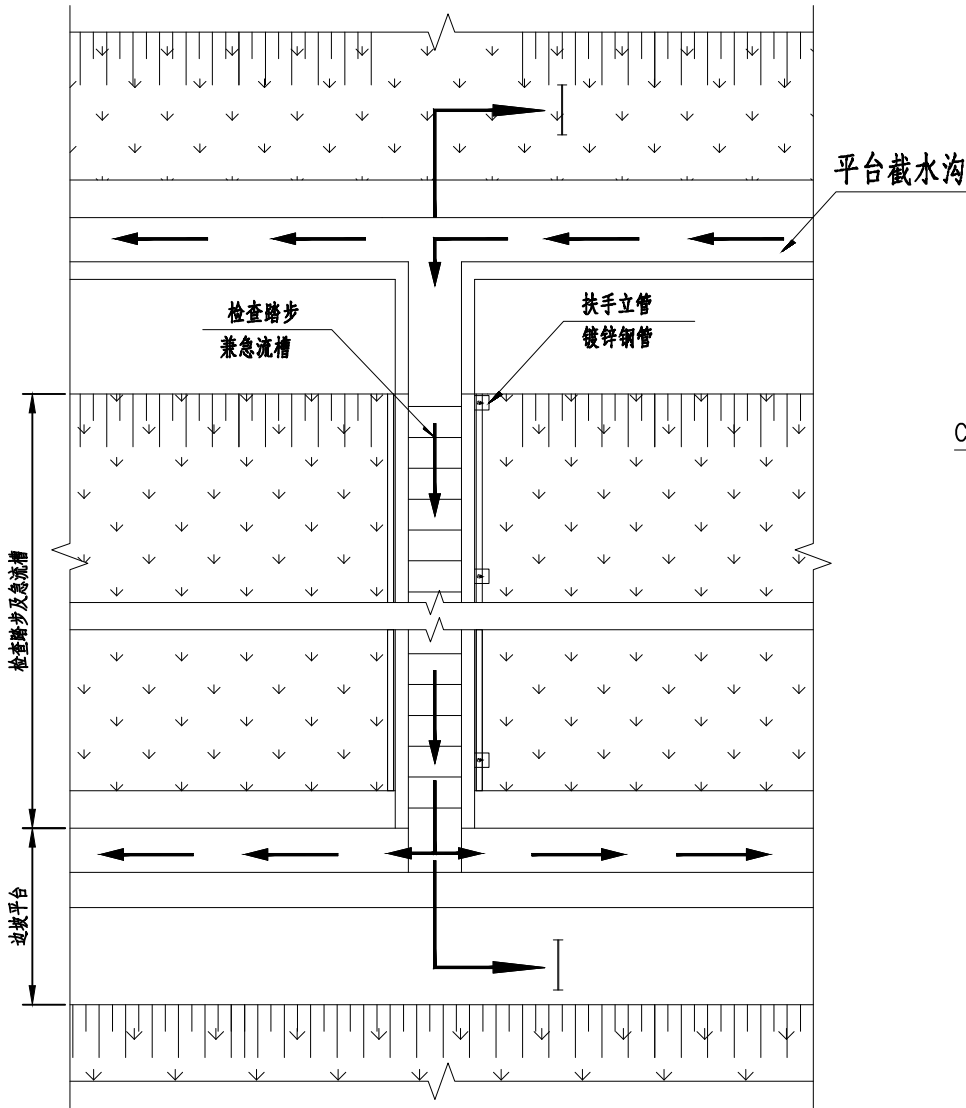
项别 坡率	挖基 (m³)	C20预制砼 (m³)	M10水泥砂浆 (m³)
1:0.75	0.397	0.237	0.088
1:1.00	0.372	0.209	0.092
1:1.25	0.367	0.197	0.080
1:1.50	0.334	0.205	0.062

注:

- 1 本图尺寸均以厘米计。
- 2 不同坡率的边坡检查踏步,分别按照一定水平距离通过调整预制块位置的方式设施一个防滑坎。
- 3 除防滑坎用1号预制块外,其余均用2号预制块拼接修筑。
- 4 预制块之间用1cm厚M10水泥砂浆粘合。
- 5 C20砼预制截水肋条的尺寸详见人字形预制砼块骨架防护图。

安全扶手与踏步连接平面图

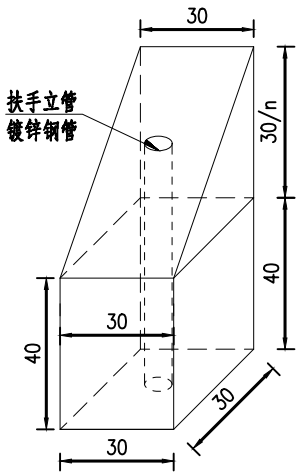
1:50



注：边坡坡率为1:n

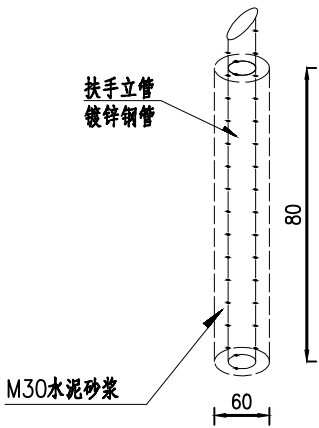
C20砼基础大样

1:20



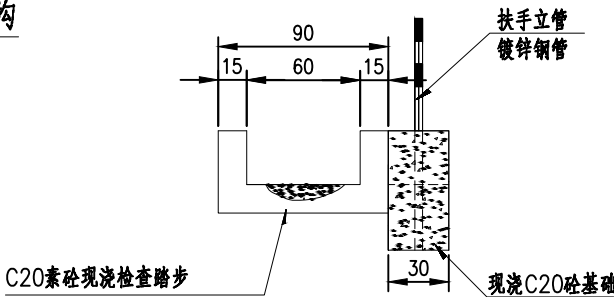
注浆基础大样

1:25



扶手立柱断面大样图 (A-A剖面图)

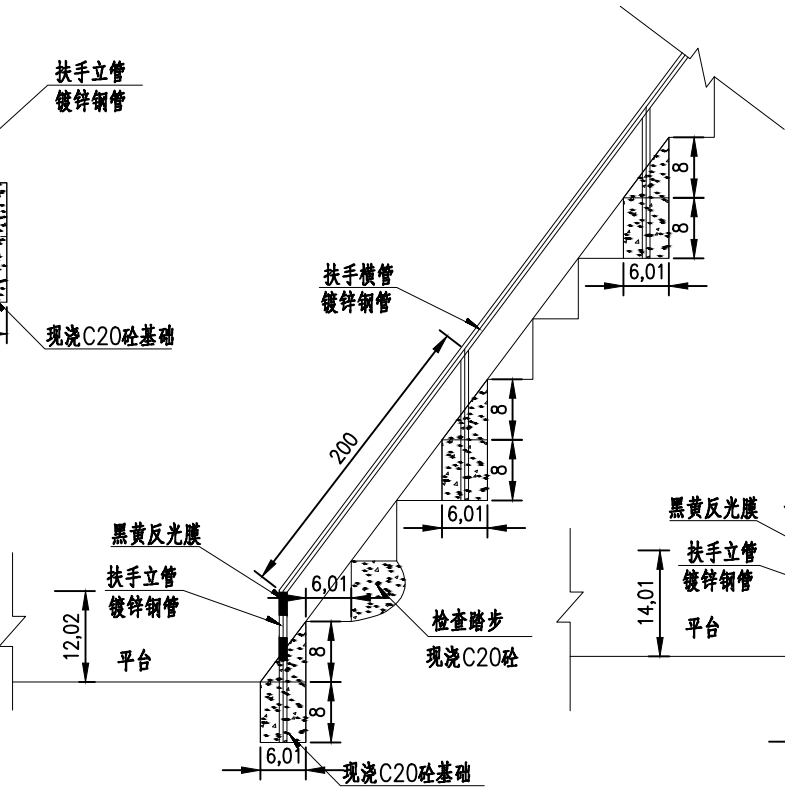
1:40



I—I剖面图

1:50

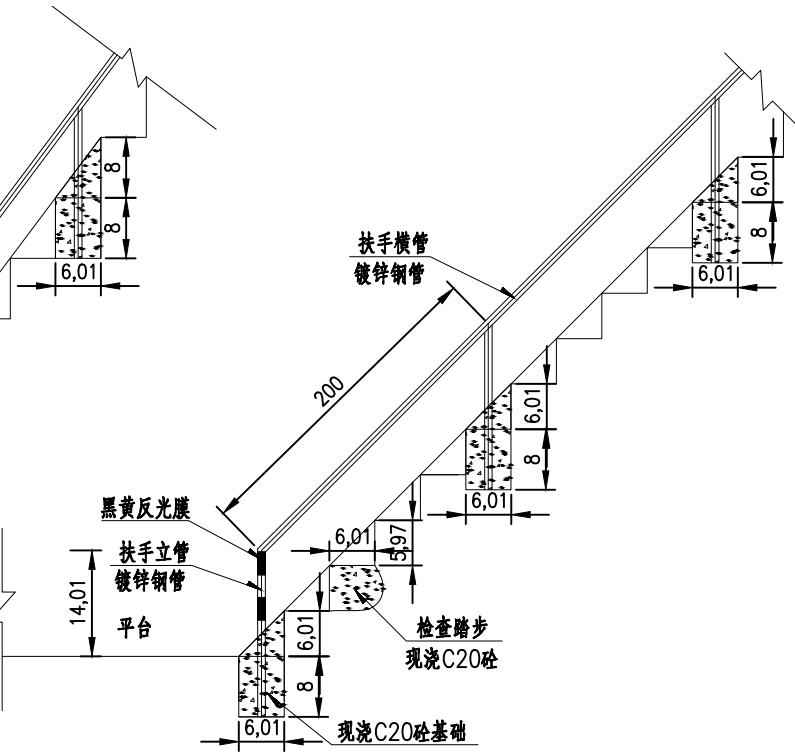
边坡坡率 (1:0.75)



I—I剖面图

1:50

边坡坡率 (1:1.0)



安全扶手工程数量表 (单侧)

坡高 (m)	坡率	扶手横管 (m)	扶手立管						黑黄反光膜 (m ²)
			C20砼基础			坡率钻孔注浆基础 (硬质岩边坡)			
			扶手立管 (m)	挖基础 (m ³)	现浇C20砼 (m ³)	扶手立管 (m)	Φ60钻孔 (m)	M30水泥砂浆 (m ³)	
8	1: 0.75	10	6.0	0.43	0.33	6.6	3.0	0.008	0.181
	1: 1.00	11.31	6.6	0.40	0.30	7.2	3.0	0.008	0.211
	1: 1.25	12.81	8.4	0.44	0.32	9.1	3.5	0.010	0.241
10	1: 0.75	12.50	7.0	0.50	0.38	7.7	3.5	0.010	0.181
	1: 1.00	14.14	8.8	0.53	0.40	9.6	4.0	0.011	0.211
	1: 1.25	16.01	10.8	0.56	0.42	11.7	4.5	0.013	0.241

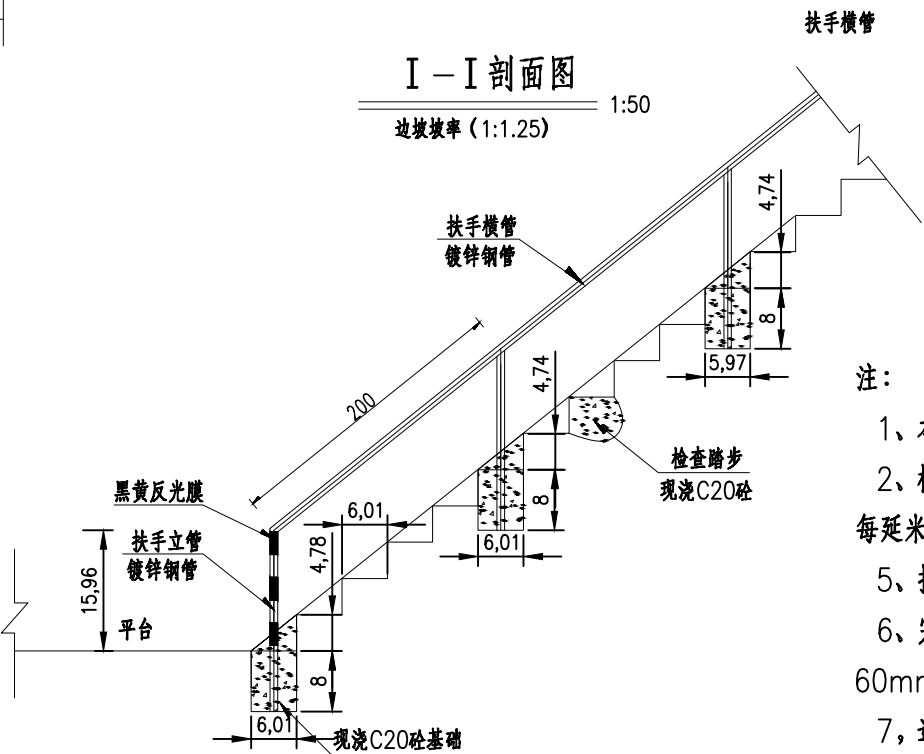
注：

- 1、本图为路堑边坡钢管扶手，除钢管直径以毫米计外，其余均以厘米计。
- 2、检修踏步钢管扶手、钢管扶手采用DN40镀锌钢管，外径48mm，壁厚3.5mm每延米4.1Kg。
- 5、扶手横管与扶手立管之间采用焊接处理。
- 6、完整中~微风化硬质岩坡面，基础可采用钻孔注浆方式形成，钻孔直径不小于60mm，孔深不小于50cm，钢管埋入深度不小于50cm。
- 7、边坡安全扶手前后两端立柱需贴黑黄反光膜。
- 8、镀锌钢管焊接处需作防锈处理，喷漆料色应与钢管颜色保持一致。

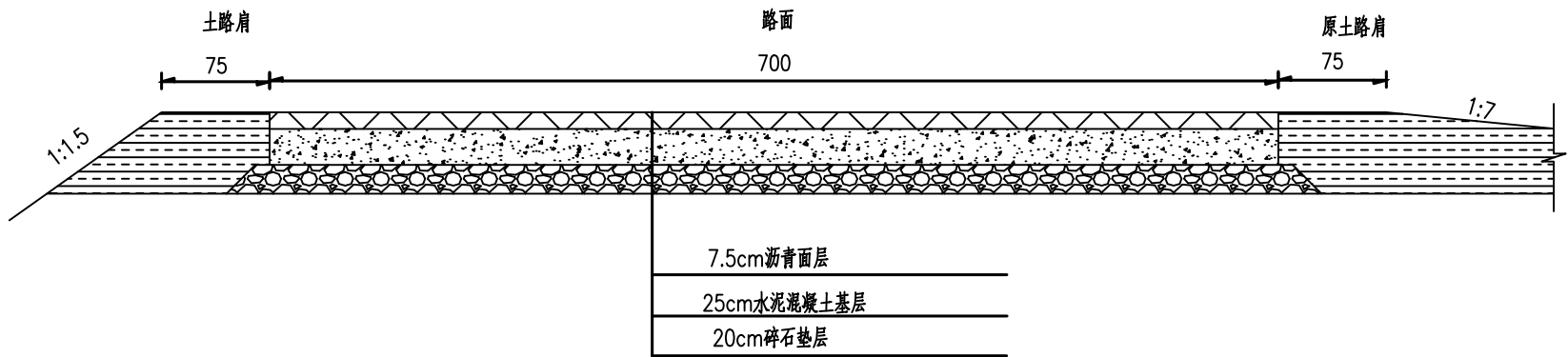
I—I剖面图

1:50

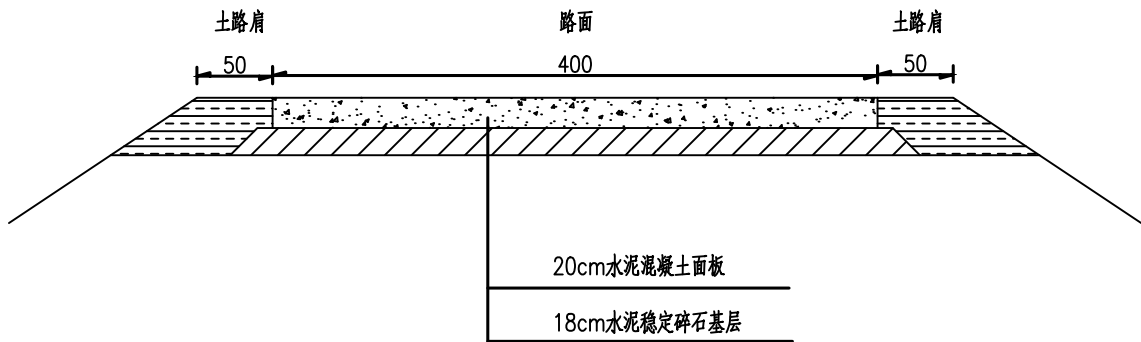
边坡坡率 (1:1.25)



旧路路面结构示意图(一)
1:5
(适用于主线路段K32+220~K32+320)



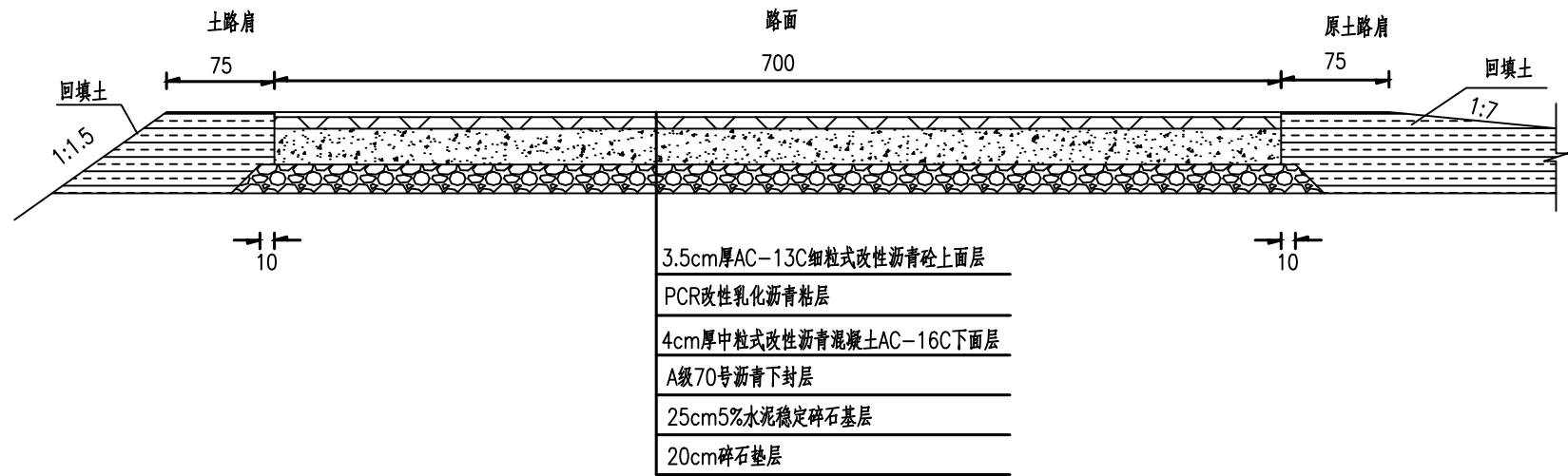
旧路路面结构示意图(二)
1:5
(适用于副线1路段FK0+054~K0+090、副线2桩号K0+030~K0+080)



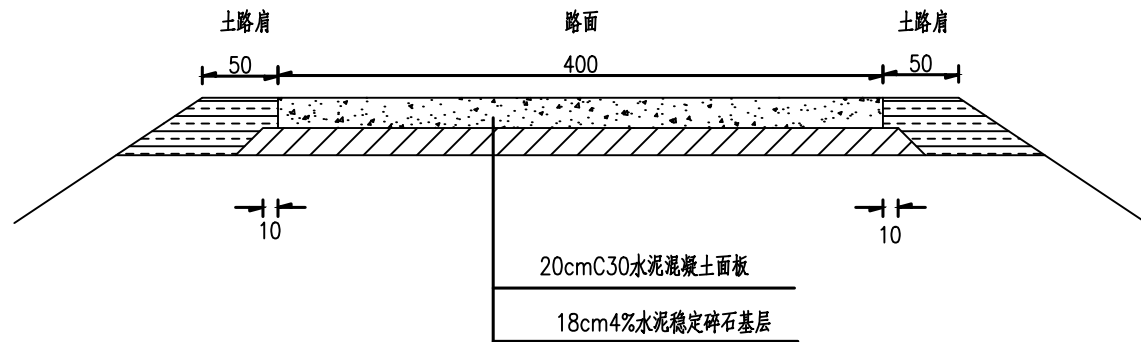
注：

- 1 本图标注单位为厘米。
- 2 对主线桩号K32+220-K32+320整幅路段25cm厚混凝土面板进行凿除，并挖除20cm碎石垫层；底基层回填采用20cm碎石垫层，基层采用25cm5%水泥稳定级配碎石基层，下面层采用4cm厚中粒式改性沥青混凝土AC-16C，上面层采用3.5cm厚AC-13C细粒式改性沥青砼。
- 3 对副线1桩号K0+054-K0+090、副线2桩号K0+030-K0+080采用C30混凝土浇筑重做，并挖除18cm厚水泥稳定碎石基层回填18cm4%水泥稳定碎石。

新建路面结构示意图(一)
1:5
(适用于主线路段K32+220~K32+320)

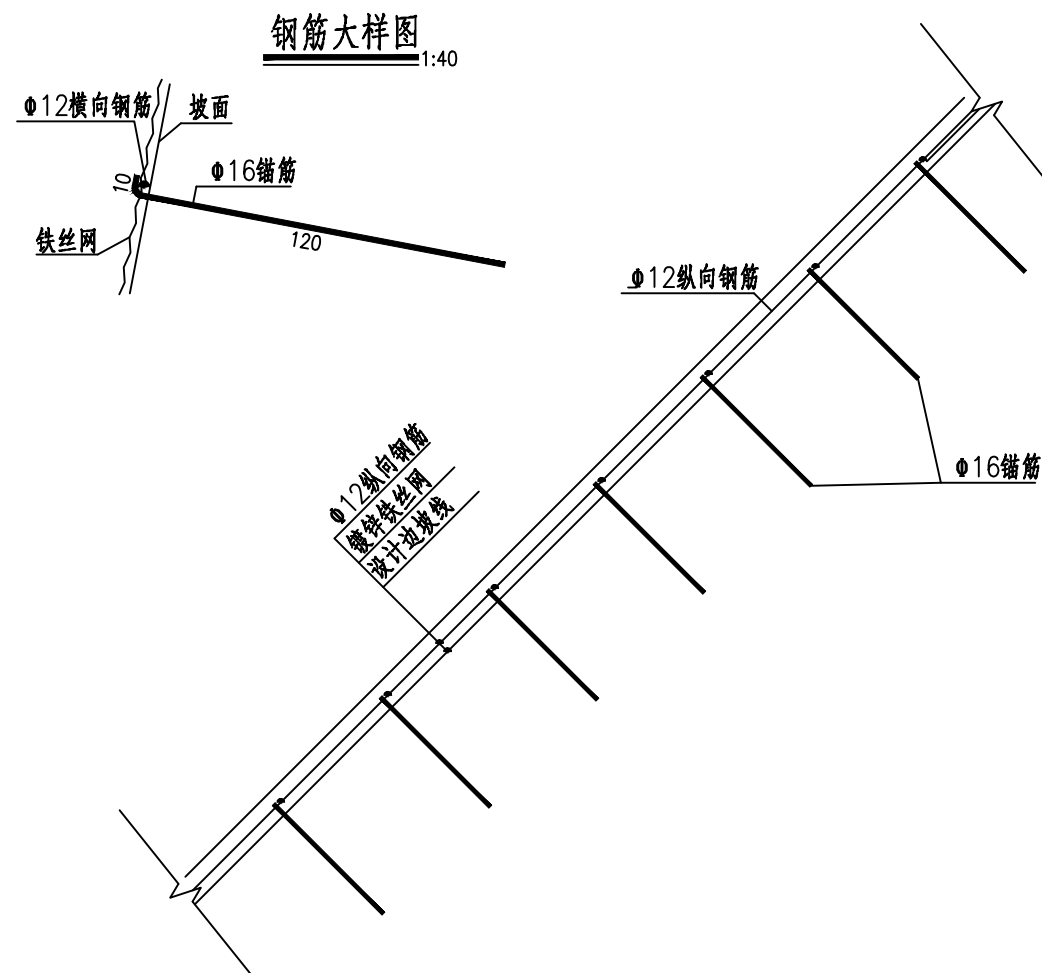
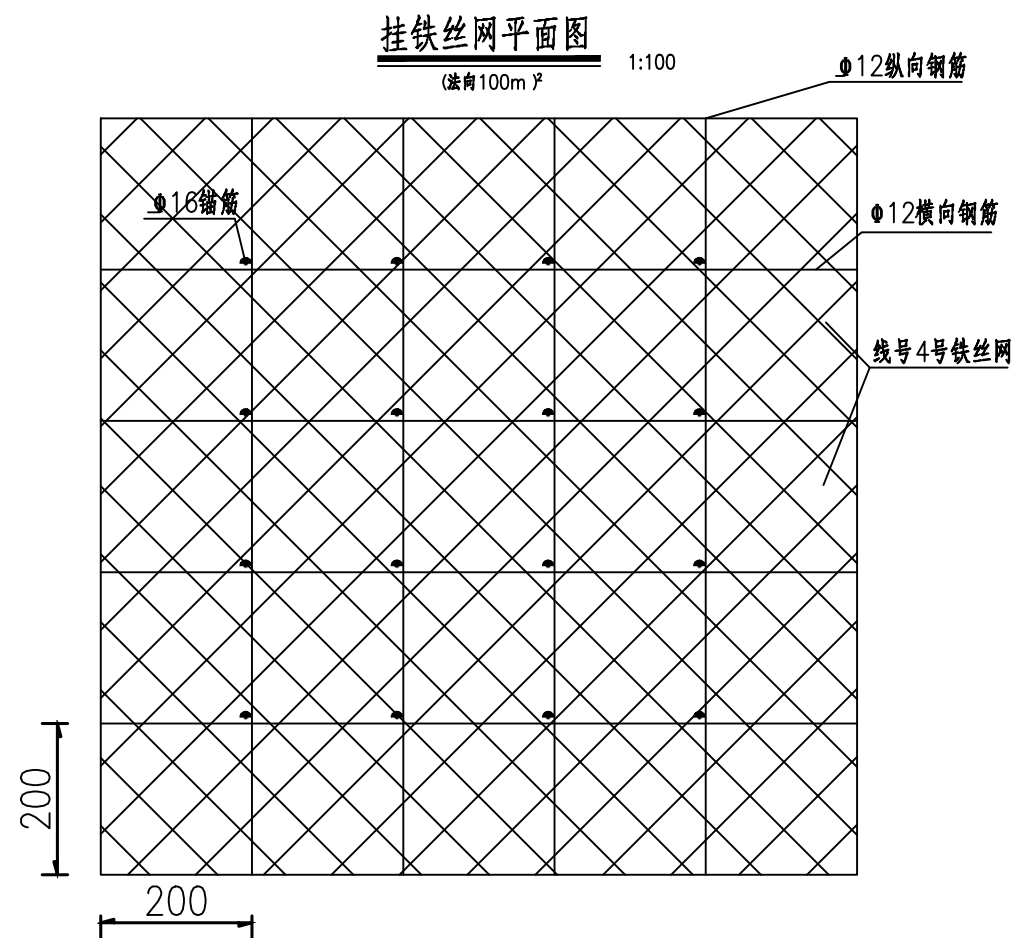


新建路面结构示意图(二)
1:5
(适用于副线1路段FK0+054~K0+090、副线2桩号K0+030~K0+080)



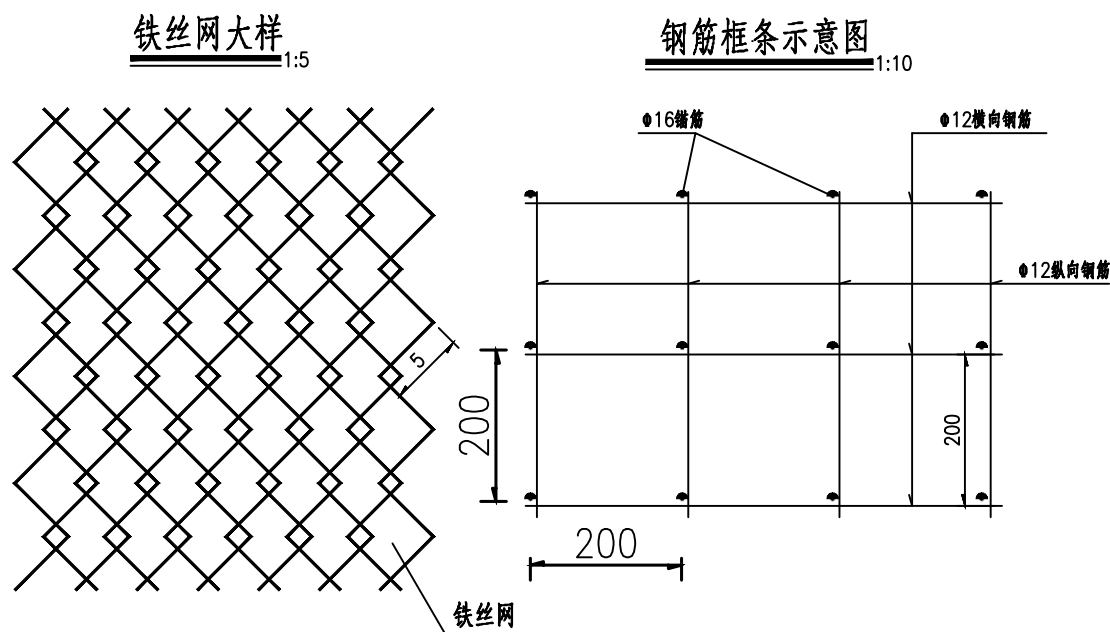
注：

- 1 本图标注单位为厘米。
- 2 对主线桩号K32+220-K32+320整幅路段25cm厚混凝土面板进行凿除，并挖除20cm碎石垫层；底基层回填采用20cm碎石垫层，基层采用25cm5%水泥稳定级配碎石基层，下面层采用4cm厚中粒式改性沥青混凝土AC-16C，上面层采用3.5cm厚AC-13C细粒式改性沥青砼。
- 3 对副线1桩号K0+054-K0+090、副线2桩号K0+030-K0+080采用C30混凝土浇筑重做，并挖除18cm厚水泥稳定碎石基层回填18cm4%水泥稳定碎石。



100平方米工程数量表

工程项目	Φ16主筋	Φ12纵横向钢筋	4号铁丝网	40mm钻孔	M30水泥砂浆
单位	根/Kg	Kg	m ²	m	m ³
数量	25/47.4	93.24	100	62.5	0.15



注:

- 1.图中尺寸除注明以及钢筋尺寸以毫米计外外以厘米为单位。
- 2.施工前应进行放线,确定开挖面。具体做法为:在修整好的路基挖方边坡坡面上先施工锚固钢筋,然后悬挂铁丝网,再施工纵、横钢筋框条并与锚筋焊接,将铁丝网与纵、横钢筋框条用线号12铁丝扎牢,同时使铁丝网与坡面的距离保持4—5cm。
- 3.挂网锚固钢筋采用风钻成孔,成孔孔径40mm,并注入M30砂浆锚固,锚筋端头露出岩面10cm,锚筋间距为2.0米。铁丝网用线号6mm铁丝编制,网孔间距5x5cm,铁丝网与岩面间保持5—7cm间隙。铁丝网搭接宽度不小于20cm。
- 4.平台构造等尺寸与相应坡面相同。各类钢筋施工前应涂刷防锈面漆。
- 5.喷混厚度15cm。

第四篇 桥梁、涵洞

桥梁、涵洞设计说明

一、桥梁、涵洞概况

省道 S222 线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程程位于梅州市梅县区，路线总体呈由北往南转东走向。路段起于白渡镇横町奇，起点里程桩号 K18+960，经松口镇梓育村、德化村、四社村，终至雁洋镇鹧鸪村，终点里程桩号 K36+280；线路全长 17.32km。设计时速 60km/h（局部路段为 40km/h），公路技术等级为二级（局部路段为三级），道路标准断面为双向两车道，属于梅县县城总体规划的主要交通干线。受 2024 年 4~6 月持续强降雨影响，该路段多处出现路基下边坡塌陷及上边坡崩塌等地质灾害，导致此路段正常交通通行受阻。

二、设计依据

- 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》JTG3362 — 2018
- 4、《公路桥梁抗震设计规范》JTG/T2231 — 01—2020
- 5、《公路工程抗震规范》（JTGB02-2013）
- 6、《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG3363 — 2019
- 7、《公路桥涵施工技术规范》JTJ/T3650—2020
- 8、《公路工程水文勘测设计规范》JTGC30-2015
- 9、《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
- 10、《公路桥涵施工技术规范》JTG/T3650-2020
- 11、《公路涵洞设计规范》JTG/T3365-02-2020

- 12、《公路工程质量检验评定标准》（JTGF80/1-2012）
- 13、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）
- 14、《建筑结构加固工程施工质量验收规范》（GB 50550-2010）
- 15、《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）
- 16、其它有关规范标准及相关技术资料

三、技术指标

- 1、孔径：4×4m；
- 2、斜交角：90°（涵洞轴线与路线法线之夹角）；
- 3、填土高度：11.2m；
- 4、荷载等级：公路一Ⅱ级；
- 5、结构设计安全等级：三级。

四、设计内容

据现场调查，K32+278 原浆砌拱涵垮塌、堵塞严重。本次设计在原桩号位置处新建一个钢筋混凝土盖板涵，全长 70 米，净跨 4 米，净高 4 米，每 5 米一节涵身。

4.1 涵洞水力计算

本项目采用流量计算方法初步计算河道汇水面积与涵洞泄水能力的匹配关系，通过现场勘察，进水口河道汇水面积约 1.5k m²。查表可知：C=0.05，Sp=110，β=1.25，入 3=0.9，计算可得：Q=25.66（m²/s）<51.03（m²/s），4*4m 孔径涵洞符合要求。

五、主要材料

- 1、盖板涵主要材料
 - （1）涵台、涵基础：C30 混凝土；碱-碳酸盐反应活性骨料和膨胀率大于 0.20%

的碱-硅酸反应活性骨料：当所采用骨料

（2）盖板：C35 混凝土，HRB400 钢筋；的碱-硅酸反应膨胀率在 0.10%~0.20% 时，混凝土中的总碱含量不宜大于 3.0kg/m³，

（3）基础底板：C30 混凝土，HRB400 钢筋；且应经碱-骨料反应抑制措施有效性试验验证合格。

（4）垫层：碎石垫层；5）混凝土拌和及养护用水应符合《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）的规定要求。

2、原材料

（1）混凝土

1）水泥：应采用品质稳定的普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥，碱含量不宜大于 0.60%，熟料中 C3A 含量不应大于 8.0%。其余技术要求尚应符合《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）的规定，不应使用其它品种水泥。

2）细骨料：应采用硬质洁净的天然中粗河砂，也可使用经专门机组生产、并经试验确认的机制砂，其细度模数宜为 2.6~3.2，含泥量不应大于 2.0%，泥块含量不应大于 0.5%（高性能混凝土），其余技术要求应符合《公路工程集料试验规程》（JTGE42-2005）的规定。

3）粗骨料：应采用坚硬耐久的碎石或卵石，空隙率宜小于 40%，压碎指标宜小于 20%，粗骨料母岩的抗压强度与混凝土设计强度之比应不小于 1.5，含泥量不应大于 1.0%，泥块含量不应大于 0.5%，针片状含量宜小于 10%；粒径宜为 5mm~20mm，连续级配，最大粒径不应超过 25mm，且不应大于钢筋最小净距的 3/4；其余技术要求应符合《公路工程集料试验规程》（JTGE42-2005）的规定。

4）选用的骨料应在施工前进行碱活性试验，应优先采用非活性骨料；不应使用碱-碳酸盐反应活性骨料和膨胀率大于 0.20%的碱-硅酸反应活性骨料：当所采用骨料的碱-硅酸反应膨胀率在 0.10%~0.20%时，混凝土中的总碱含量不宜大于 3.0kg/m³，且应经碱-骨料反应抑制措施有效性试验验证合格。

5）混凝土拌和及养护用水应符合《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）的规定要求。

6）混凝土拌和物中各种原材料引入的氯离子总量不得超过胶凝材料总量的 0.06%

7）混凝土矿物掺和料应采用性能稳定的粉煤灰，粉煤灰氯离子含量不宜大于 0.02%，其余性能应符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T1596-2017）中 I 级粉煤灰的规定。

8）外加剂应采用品质稳定、且与胶凝材料具有良好相容性的产品：减水剂宜采用高效聚羧酸高性能减水剂，性能指标应符合《混凝土外加剂应用技术规范》（GB50119-2013）的规定，减水剂掺量以及与水泥的适用性应由试验确定；引气剂和膨胀剂应分别符合《混凝土外加剂应用技术规范》（GB50119-2013）和《混凝土膨胀剂》（GB/T23439-2017）的要求。

（2）普通钢筋

普通钢筋采用 HRB400 钢筋，HRB400 钢筋应符合《钢筋混凝土用钢第二部分：热轧带肋钢筋》（GB/T1499.2-2018）的规定。

5.1 设计要点

- 1、盖板涵按无压力式涵洞设计。
- 2、新填土情况计算，填土重力对涵洞的竖向和水平压力强度系数 K、入按《公

路涵洞设计规范》（JTGT3365-02-2020）中 9.2.2 条有关规定计算选用。

- 3、由于涵顶填土高度高，可忽略不计车辆荷载对涵身的作用效应。
- 4、修正后的涵洞基底地基承载力基本容许值[fao] 要求不小于 280kpa。当涵底地基承载力基本容许值[fa]不满足要求时，应根据实际情况采用适当的方法进行处理，以达到设计要求；基底换填材料可采用采用砂砾。
- 5、涵洞台背采用透水性良好的砂砾回填，回填方式和范围详见具体图纸。
- 6、设计参数
 - （1）钢筋混凝土：重力密度为 25kN/m²。
 - （2）普通钢筋：HRB400 钢筋抗拉强度设计值为 330MPa。

六、涵洞施工注意要点及其他有关事项

- 1、涵洞放样时，应认真核对进出口高程及角度，若发现与实际沟渠底高程、角度差异过大或涵洞有可能悬空时，应及时予以调整。
- 2、施工时涵洞应设上拱度，一般涵洞的预设上拱度可按下表的数值设置；但入口流水槽面的高程不宜低于涵身中部流水槽面的高程。

基底土类别	上拱度(mm)
碎石土、砾砂、粗砂、中砂、细砂	H/80
半干硬状态的、硬塑状态的黏性土及老黄土	H/50

- 表注：
- A、H 为路线中心线处自涵洞流水槽至路面顶面的高度，单位为 mm；
 - B、当设计有规定拱度时，按照设计办理；
 - C、基底土属软塑状态的黏性土或新黄土时，上拱度可适当加大；
 - D、基底为岩石、涵顶填土厚度不足 2m 以及涵洞纵坡>5%时，可不设上拱度。

- 3、盖板混凝土浇筑应连续，一次成形，每片预制板或现浇板浇筑总时间不宜超

过 2h。

- 4、预制盖板必须在混凝土强度达到设计强度的 85%以上时才能进行脱模、移动和堆放；预制盖板堆放、吊装时应在板块端部采用两点搁置和吊装，吊点位置宜在距端部 10cm~30cm 区域内，不得将顶底面倒置；吊装时应采取措施防止预制板碰撞损坏、落梁；预制盖板的吊装设施本图册未列入，可根据工程具体情况自行考虑。
- 5、预制盖板安装后，必须清扫冲洗，充分湿润后再在板与台背间、板与板之间的缝内用 C20 小石子混凝土填满空隙。
- 6、采用现浇盖板时，盖板分块应与沉降缝严格对齐；预制盖板或现浇盖板均不应跨沉降缝铺设。
- 7、涵台和基础混凝土均须分层浇筑，浇筑厚度须满足《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020 的相关要求，新浇注混凝土与下层已浇筑混凝土的温差宜小于 20℃；浇筑基础最上层混凝土时，须与涵身梗肋或者底板以上 30cm 涵台一起浇筑。
- 8、混凝土的分层浇筑宜连续进行，因故中断间歇时，其间歇时间应小于前层混凝土的初凝时间或能重塑时间；当采用插入式振动器时，振动器应伸入下层深度（50mm~100mm）；混凝土的运输、浇筑及间歇时间须满足《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020 表 6.11.5 的规定，超出规定时间时，应按浇筑中断处理，并应留置施工缝；浇筑上层混凝土之前，须对施工缝进行如下处理：处理层混凝土表面的松弱层应予以凿除,经凿毛处理后的混凝土面，应采用洁净水冲洗干净。
- 9、盖板、涵台以及基础在浇筑混凝土过程中，应随机取样制作标准养护和施工用混凝土强度、弹性模量试件，应从构件不同部位分别进行取样；施工试件应在同样条件下振动成型、养护，28d 标准试件按标准养护办理。

10、分离式基础盖板涵的支撑梁可采用现浇或预制，当采用预制时，支撑梁与台身间预留 2cm 空隙，支撑梁安装就位后，空隙用 C20 小石子混凝土填满捣实。

11、涵洞全长范围内，每 4~6m 应设置一道沉降缝；采用 B1=4m 现浇盖板时每 4m 设置一道沉降缝；沉降缝必须贯穿整个断面（包括基础），缝宽 2cm，沉降缝的设置应与板方向平行。

12、在地基土质变化较大、基础埋置深度不一或地基承载力基本容许值[fao]发生较大变化，以及路基填挖交界处均应设置沉降缝。

13、设置于岩石地基(中风化以上)上的涵洞可不设沉降缝。

14、沉降缝施工时应采取有效措施防止台后填料随流水漏入涵内。

15、沉降缝的防水措施：① 在基础部分填塞沥青木板，并在流水面边缘填塞 5cm 热沥青浸制麻絮或灌缝胶；② 基础以上，两侧面和顶面设置三油两毡防水层，宽度为 50cm；接缝外侧以沥青木板填塞，内侧填塞 5cm 热沥青浸制麻絮或灌缝胶；③ 顶面三油两毡处理后外包粘土保护层，厚 20cm，宽 20cm。

16、涵洞外层防水措施：在涵洞与填土接触面均涂热沥青三道；进行涵洞外层防水层施工后才可进行下一步施工工序，即沥青涂抹需在回填之前进行。

17、高速公路、一级公路、二级公路路堤与涵洞连接处应设置过渡段，其长度宜按 2~3 倍路基填土高度确定；路基压实度不应小于 96%。

18、涵洞施工完成后，混凝土强度达到设计强度的 85%时，方可进行回填；洞身两侧填土应严格对称均衡水平分层夯实，其每侧长度不应小于洞身两侧填土高度的一倍，压实度不小于 96%；洞身两侧紧靠涵身部分的回填土不宜采用大型机械进行压实施工，宜采用人工配合小型机械的方法夯填密实。

19、盖板涵基底地基承载力基本容许值[fao]检测：采用轻便动力触探、静力触探等方法进行检测；检测频率一般情况下每 10-20m 布置一个断面，每个涵洞不少于三个断面，每个断面不少于三个检测点，地质条件复杂时适当加密。

为防止河床过度冲刷，应采用铺砌对河床进行处理，对倾斜较大的岩石河床，基础和铺砌可做成阶梯形；洞底和洞口铺砌必须注意平整，砂砾垫层必须均匀、密实；洞底和洞口铺砌采用两层，上层采用片石混凝土或素混凝土，下层采用砂砾垫层铺设。

(1) 未尽事宜，应符合交通部部颁《公路桥涵施工技术规范》(JTG / T 3650—2020)的要求。

6.1 其他施工注意事项

施工单位应根据本合同段的工程组成情况，合理安排施工工序，对土石方工程应选择气候条件良好的月份施工。

本路段所经路段的施工便道、工棚、堆料场应尽量利用荒废土地。

施工过程中需要加强对施工人员的环境意识的宣传，加强施工单位和施工人员的文明施工管理；合理处置建筑垃圾及生活垃圾。

K32+220~K32+320段钢筋混凝土盖板涵布置一览表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

第 1 页 共 1 页

[illegible]

编制：何昇田

复核：王涛

图号: S4-2

K32+220~K32+320段钢筋混凝土盖板涵工程数量表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

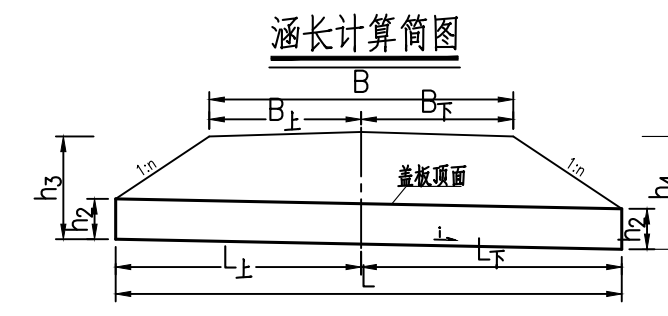
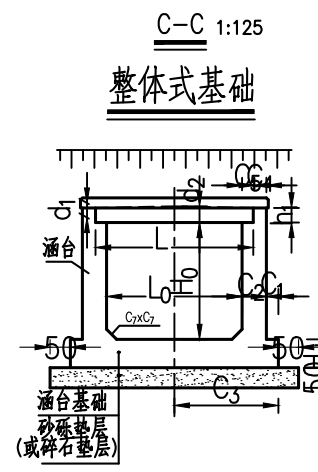
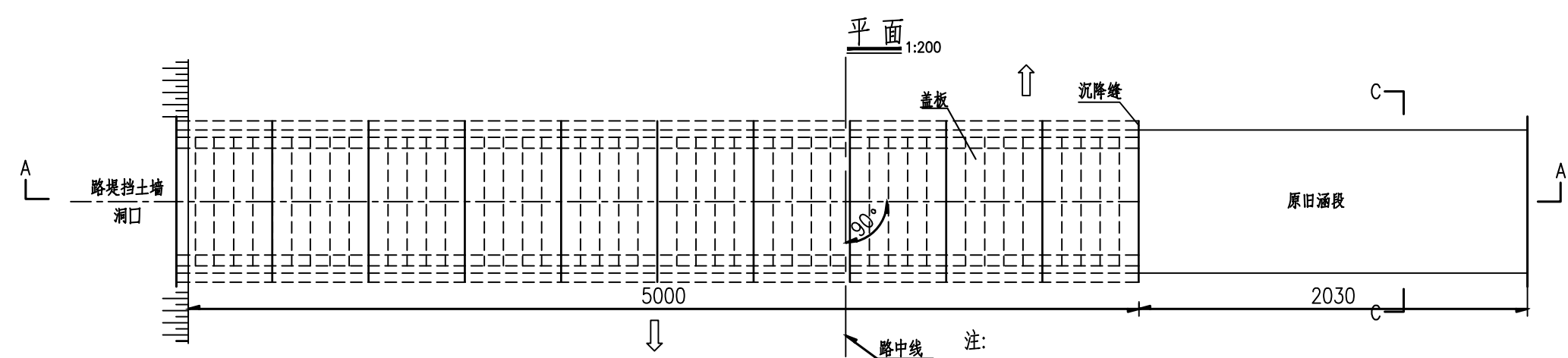
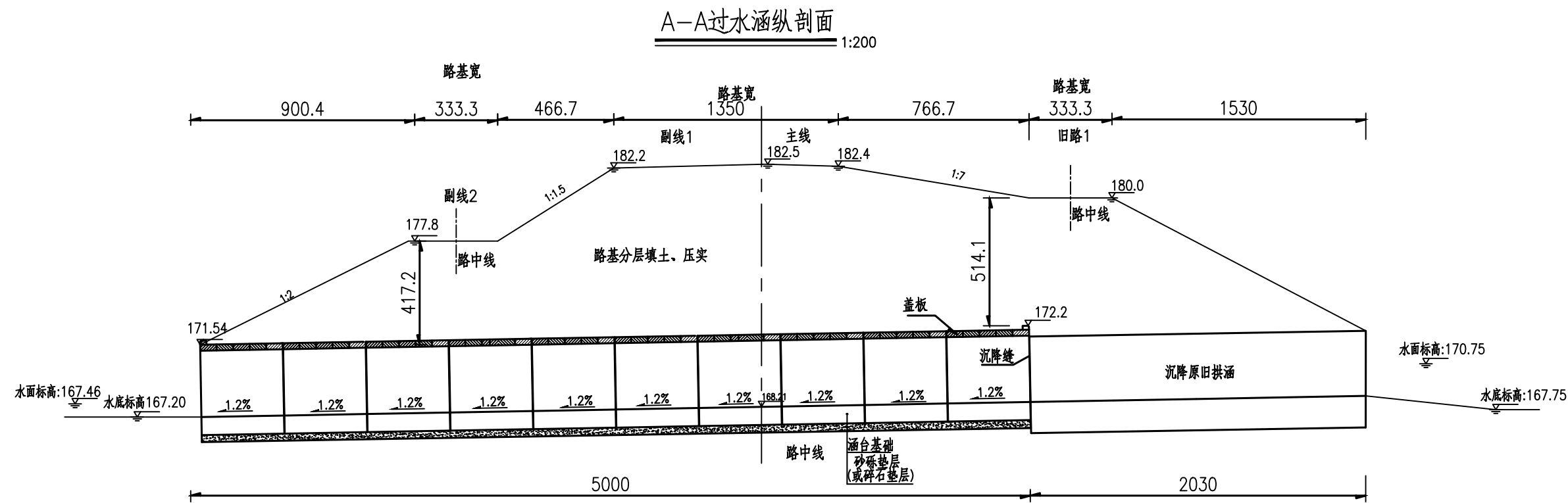
第 1 页 共 1 页

序号	中心桩号	结构类型	交角 (°)	孔数及孔径 (孔-m)	涵长 (m)	填土高 (m)	工程数量									旧涵M7.5 水泥砂浆 抹面	台背回 填砂砾	备注	
							洞 身												
							涵台	涵基础	砼缘石	盖板		基础底板	砂砾垫层	油毛毡	沥青麻絮				
							C30 (m³)	C30 (m³)	C20 (m³)	HRB400钢筋 (kg)	C35 (m³)	HRB400钢筋 (kg)	(m³)	(m²)	(m²)				(m²)
1	K32+278	钢筋混凝土盖板涵	90	1*4.0	50.0	11.2	311.5	348.0	0.9	35992.5	168.9	18550.0	175.0	607.5	90.0	100.5	2500.0		
																</			

编制：何昇田

复核: 王涛

图号:S4-3

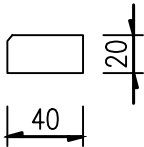


- 注:
- 1、图示尺寸均以厘米为单位。
 - 2、涵洞长度 $L_{上}=B_{上}+n(h_3-h_2)$, $L_{下}=B_{下}+n(h_4-h_2)$;
式中 $L_{上}$ 、 $L_{下}$ 分别为上、下游的涵长, 1:n为涵长方向路基边坡坡度, $n=m/\cos\theta$, 1:m为路基边坡坡度。
 - 3、上列计算公式仅在单级路基边坡下使用, 当边坡形式采用阶梯形须进行修正计算。
 - 4、通道盖板涵与过水盖板涵的型式相同, 其区别是通道盖板涵的洞口可不设河床铺砌和隔水墙, 但需根据所连接道路标准铺设路面, 并加强洞口与涵身连接处的基础。
 - 5、沉降缝的分段长度按总说明处理, 本图仅为示意。
 - 6、八字翼墙具体尺寸详见八字翼墙构造图。
 - 7、涵台后回填采用非黏性土, 回填土类型、回填方式和范围详见具体项目相关图纸。
 - 8、本图结合《钢筋混凝土盖板涵构造尺寸及数量表》使用\;0.5m \leq 填土高度 $T_h\leq$ 8.0m时, $d_1=d_2$; 8.0m $<$ 填土高度 $T_h\leq$ 20.0m时, $d_1<d_2$ 。

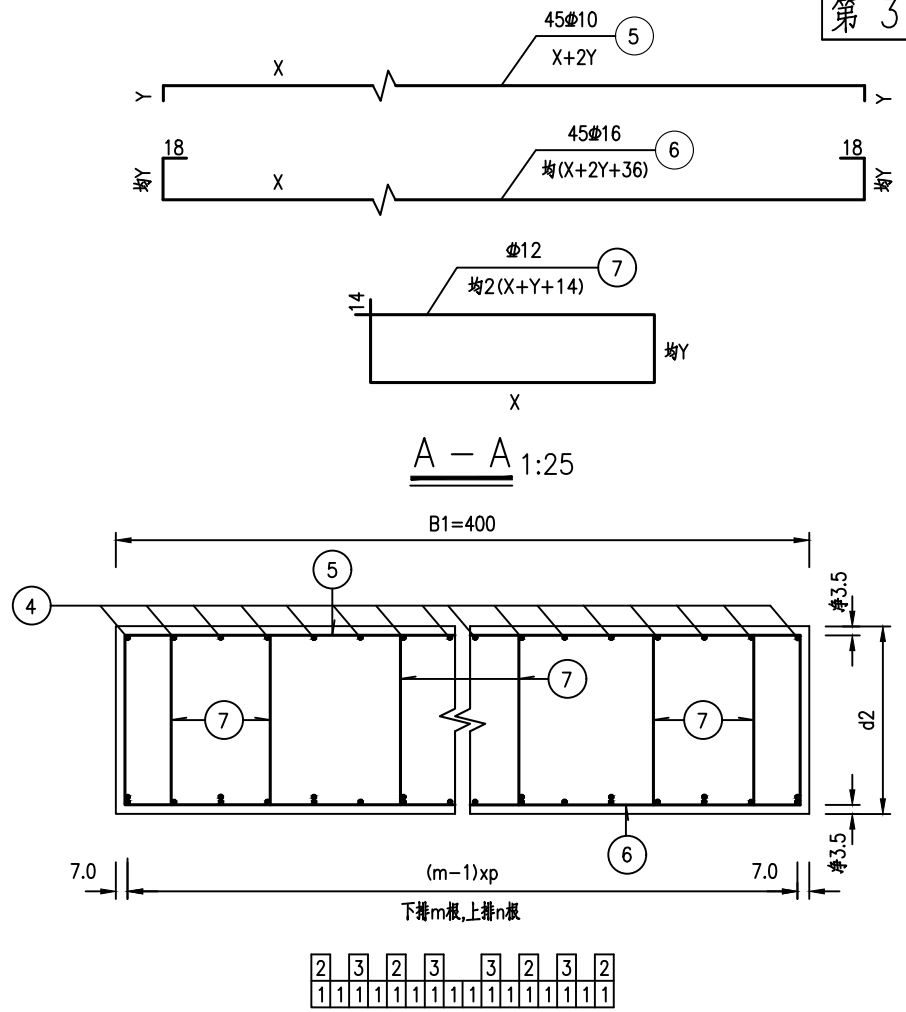
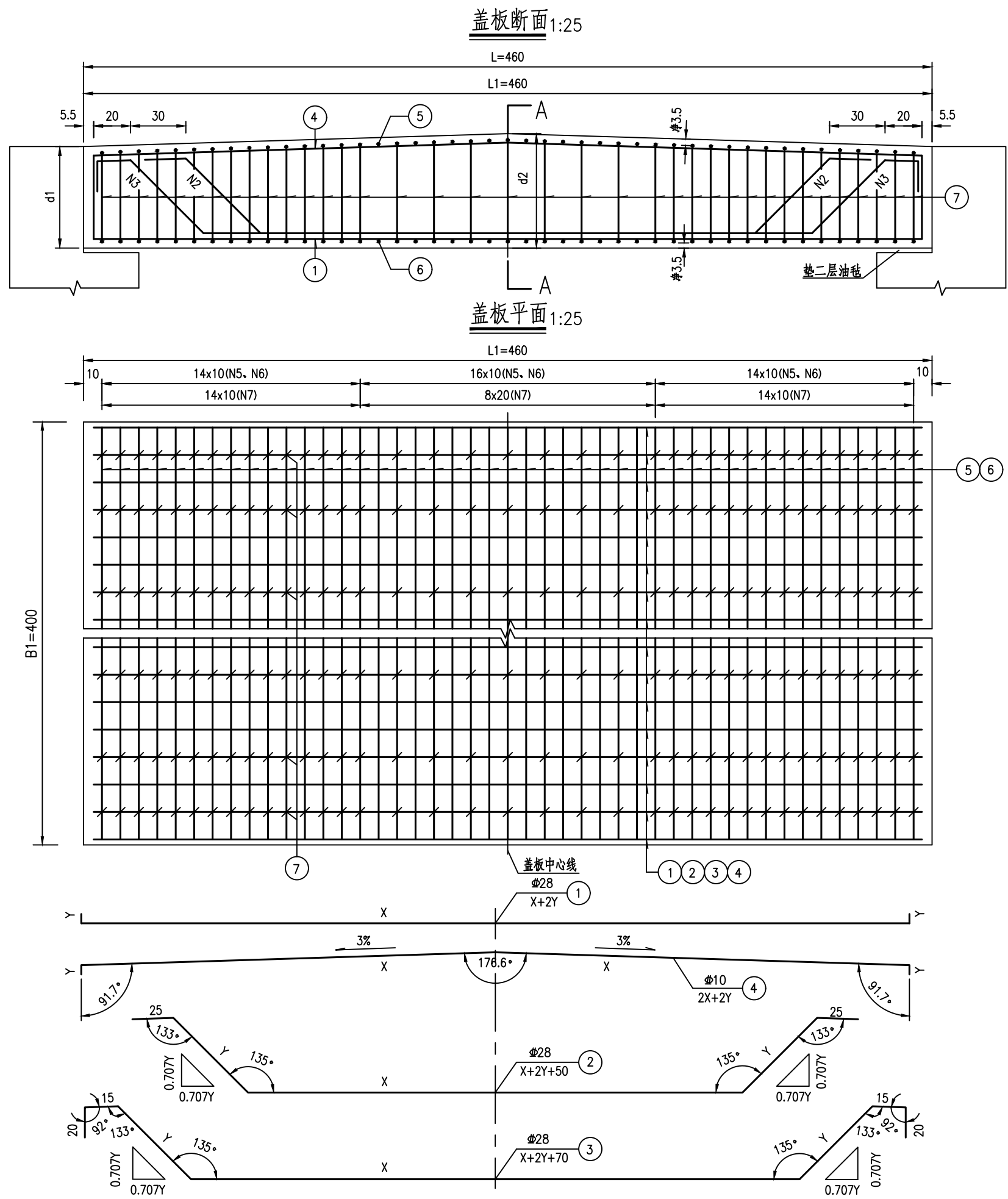
整体式基础盖板涵构造尺寸及数量表 (Lo=4.0m)

跨径 L (m)	净跨径 LO (m)	净空 HO (m)	填土高 Th (m)	盖板尺寸			涵台尺寸								地基承载力 基本容许值 fo (kPa)	材 料 数 量			
				板长L1 (cm)	d1 (cm)	d2 (cm)	h1 (cm)	C1 (cm)	C2 (cm)	C3 (cm)	C4 (cm)	C5 (cm)	C7 (cm)	Hd (cm)		C30砼涵台 (m³/m)	C30砼基础 (m³/m)	C20砼缘石 (m³/个)	砂砾垫层 (或碎石垫层) (m³/m)
4.6	4.0	4.0	0.5≤Th≤2.0	456(460)	45	45	46	20	70	290	40	30	25	110	100	6.03	6.38	0.44/cosθ	3.40
			2.0≤Th≤4.0	456(460)	45	45	46	20	70	290	40	30	25	110	100	6.03	6.38	0.44/cosθ	3.40
			4.0<Th≤6.0	456(460)	55	55	56	20	70	290	40	30	25	110	120	6.11	6.38	0.44/cosθ	3.40
			6.0<Th≤8.0	456(460)	55	55	56	20	70	290	40	30	25	110	120	6.11	6.38	0.44/cosθ	3.40
			8.0<Th≤10.0	456(460)	70	77	71	20	70	290	40	30	25	120	160	6.23	6.96	0.44/cosθ	3.40
			10.0<Th≤12.0	456(460)	70	77	71	20	70	290	40	30	25	120	160	6.23	6.96	0.44/cosθ	3.40
			12.0<Th≤14.0	456(460)	80	87	81	20	70	290	40	30	25	120	180	6.31	6.96	0.44/cosθ	3.40
			14.0<Th≤16.0	456(460)	80	87	81	20	70	290	40	30	25	140	200	6.31	8.12	0.44/cosθ	3.40
			16.0<Th≤18.0	456(460)	90	97	91	50	70	320	40	30	25	140	200	6.39	8.96	0.44/cosθ	3.70
			18.0<Th≤20.0	456(460)	90	97	91	50	70	320	40	30	25	140	250	6.39	8.96	0.44/cosθ	3.70

C20砼缘石大样图



- 注:
- 1、板长L1中,括弧内数字适用于现浇正交盖板,括弧外数字适用于预制正交盖板。
- 2、斜度θ定义见一般布置图。

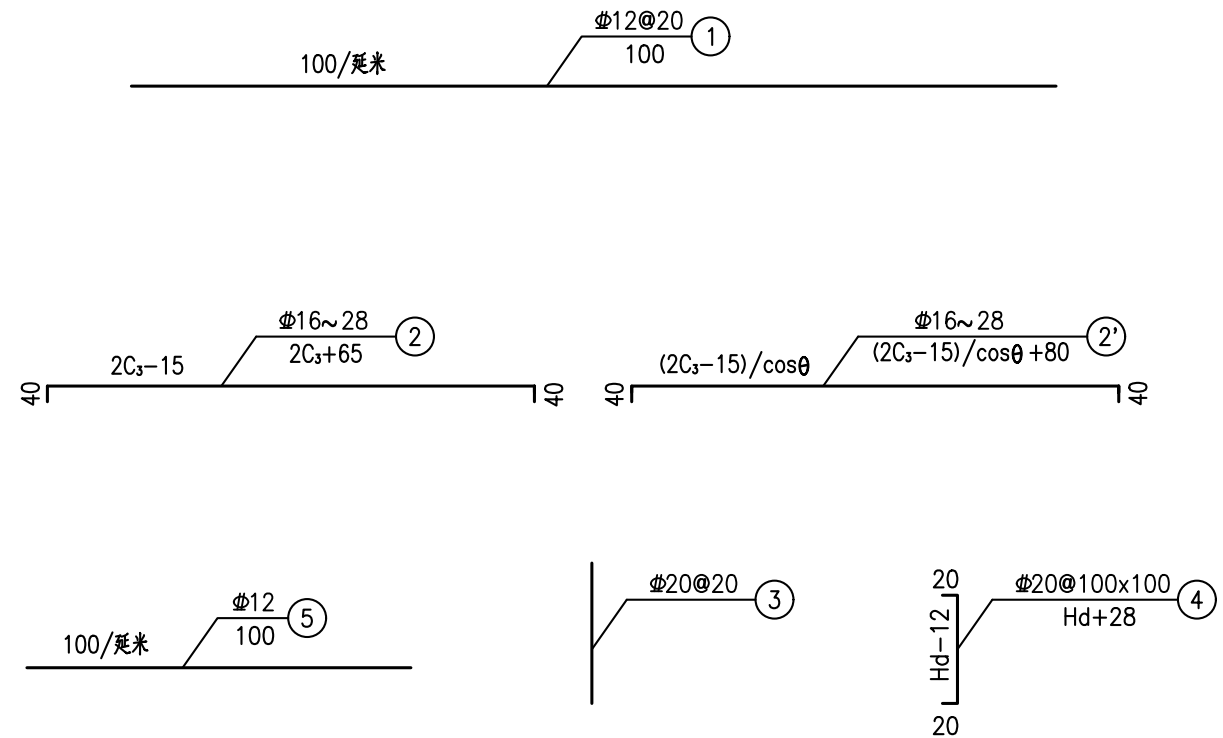
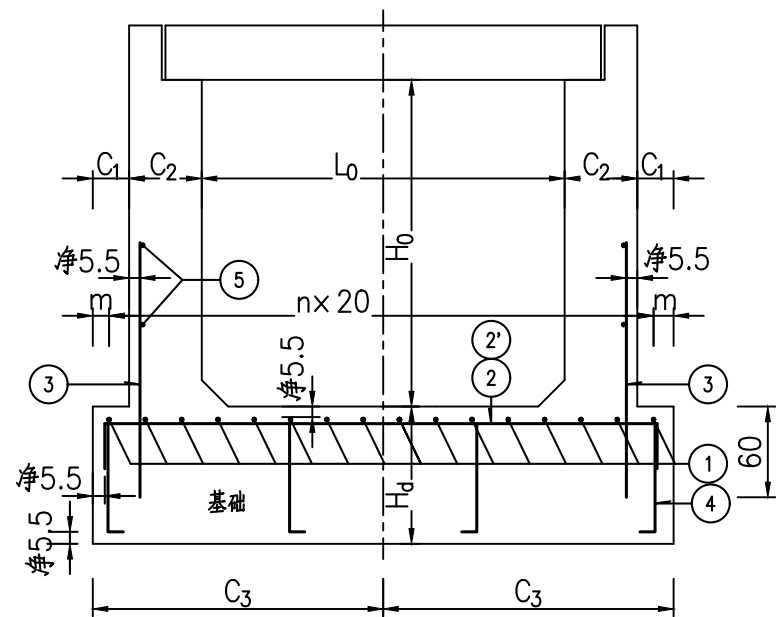


- 注:
- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,余均以厘米为单位。
 - 2、本图适用于净跨径 $L_0 = 4\text{m}$ ($8.0\text{m} < Th \leq 20.0\text{m}$) 且 $B1 = 400\text{cm}$ 的现浇正交盖板。
 - 3、图中钢筋根数仅为示意,各参数详见《钢筋混凝土盖板涵现浇正交盖板尺寸及数量表》。
 - 4、N1、N2、N4钢筋及N1、N3、N4钢筋分别焊接成骨架,采用双面焊,焊缝长度不小于 $5d$,骨架沿涵长方向均匀对称布置。
 - 5、N6钢筋勾在上层钢筋的外缘。
 - 6、N7箍筋所箍下排钢筋根数图中仅为示意,具体见数量表; $8.0\text{m} < Th \leq 12.0\text{m}$ 时沿涵长向每排均匀对称布置4根N7箍筋, $12.0\text{m} < Th \leq 20.0\text{m}$ 时沿涵长向每排均匀对称布置8根N7箍筋。
 - 7、图中净保护层厚度 3.5cm 为最外层钢筋净保护层厚度。
 - 8、图中钢筋长度为平均者仅用于计量,施工时按实际长度放样。
 - 9、当 $B1 < 400\text{cm}$ 时,可参照本图施工;钢筋布置原则如下:
 - a. 所有钢筋型号、直径、净保护层厚度、布置方式不变;
 - b. N1~N4、N7钢筋长度不变, N5、N6钢筋长度随 $B1$ 值变化;
 - c. N1~N6钢筋间距不变;
 - d. N7钢筋沿跨径方向间距不变,沿涵长方向折合每米板宽布置根数不小于相同情况下的 400cm 现浇板折合每米板宽的钢筋根数。

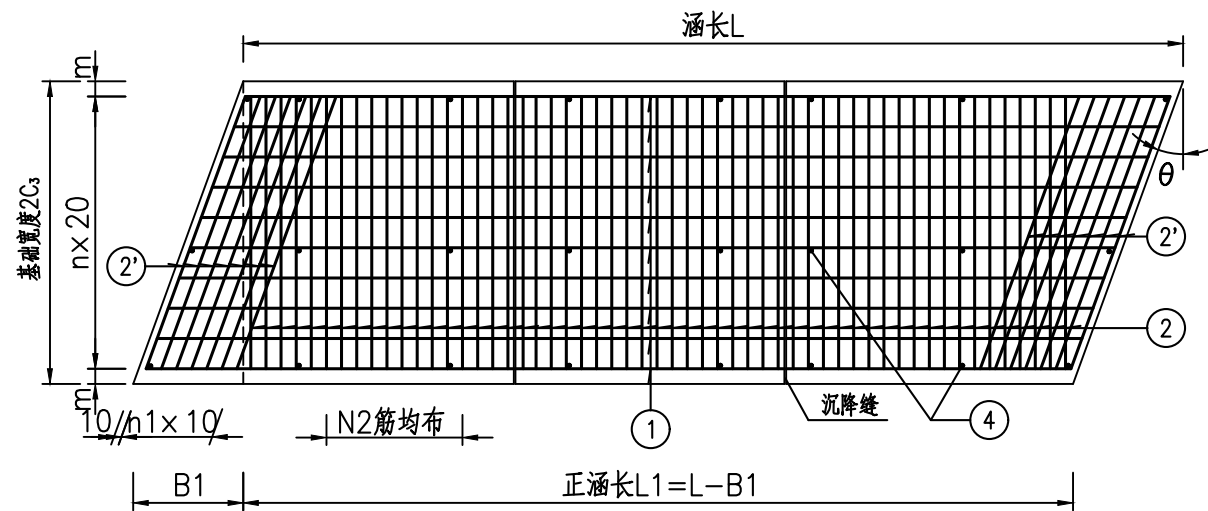
一块现浇正交盖板尺寸及数量表 (Lo=4.0m) (8.0m<填土高Th≤ 20.0m)

跨径 L (m)	净跨径 Lo (m)	板长 L1 (cm)	板宽 B1 (cm)	填土高 Th (m)	盖板厚度		(N1/N2/N3)钢筋									(N4/N5/N6)钢筋						(N7)钢筋							HRB400 钢筋总计 (kg)	C35砼 盖板 (m³)		
					d1 (cm)	d2 (cm)	编号	X (cm)	Y (cm)	间距p (cm)	直径 (mm)	长度 (cm)	下排 根数m	上排 根数n	重量 (kg)	备注	编号	X (cm)	Y (cm)	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	重量 (kg)	X (cm)	Y (cm)	直径 (mm)	长度 (cm)	根数			N7筋所箍下排 钢筋根数	重量 (kg)
4.6	4.0	460	400	8.0m<Th ≤10.0m	70	77	1	449.0	43.9	9.9	Φ28	536.8	40	--	1038.0	双排	4	224.6	43.9	Φ10	537.0	40	132.4	54.0	均64.8	Φ12	均265.8	148	6	349.2	2692.2	13.51
							2	240.7	76.6	--	Φ28	443.9	--	12	257.5		5	391.0	10.0	Φ10	411.0	45	114.0									
							3	300.7	76.6	--	Φ28	523.9	--	16	405.2		6	391.0	均65.3	Φ16	均557.6	45	396.0									
		460	400	10.0m<Th ≤12.0m	70	77	1	449.0	43.9	9.9	Φ28	536.8	40	--	1038.0	双排	4	224.6	43.9	Φ10	537.0	40	132.4	54.0	均64.8	Φ12	均265.8	148	6	349.2	2879.4	13.51
							2	240.7	76.6	--	Φ28	443.9	--	16	343.3		5	391.0	10.0	Φ10	411.0	45	114.0									
							3	300.7	76.6	--	Φ28	523.9	--	20	506.5		6	391.0	均65.3	Φ16	均557.6	45	396.0									
		460	400	12.0m<Th ≤14.0m	80	87	1	449.0	48.9	9.9	Φ28	546.8	40	--	1057.3	双排	4	224.6	48.9	Φ10	547.0	40	134.9	24.3	均74.8	Φ12	均226.4	296	3	594.9	3175.5	15.35
							2	220.7	90.8	--	Φ28	452.2	--	16	349.7		5	391.0	10.0	Φ10	411.0	45	114.0									
							3	280.7	90.8	--	Φ28	532.2	--	20	514.5		6	391.0	均75.3	Φ16	均577.6	45	410.2									
		460	400	14.0m<Th ≤16.0m	80	87	1	449.0	48.9	9.0	Φ28	546.8	44	--	1163.0	双排	4	224.6	48.9	Φ10	547.0	44	148.4	22.5	均74.8	Φ12	均222.7	296	3	585.2	3372.4	15.35
							2	220.7	90.8	--	Φ28	452.2	--	20	437.1		5	391.0	10.0	Φ10	411.0	45	114.0									
							3	280.7	90.8	--	Φ28	532.2	--	20	514.5		6	391.0	均75.3	Φ16	均577.6	45	410.2									
		460	400	16.0m<Th ≤18.0m	90	97	1	449.0	53.9	9.0	Φ28	556.8	44	--	1184.3	双排	4	224.6	53.9	Φ10	557.0	44	151.1	22.5	均84.8	Φ12	均242.7	296	3	637.8	3583.7	17.19
							2	200.7	104.9	--	Φ28	460.5	--	20	445.2		5	391.0	10.0	Φ10	411.0	45	114.0									
							3	260.7	104.9	--	Φ28	540.5	--	24	627.0		6	391.0	均85.3	Φ16	均597.6	45	424.4									
		460	400	18.0m<Th ≤20.0m	90	97	1	449.0	53.9	8.2	Φ28	556.8	48	--	1292.0	双排	4	224.6	53.9	Φ10	557.0	48	164.8	29.2	均84.8	Φ12	均256.1	296	4	672.9	3829.3	17.19
							2	200.7	104.9	--	Φ28	460.5	--	24	534.2		5	391.0	10.0	Φ10	411.0	45	114.0									
							3	260.7	104.9	--	Φ28	540.5	--	24	627.0		6	391.0	均85.3	Φ16	均597.6	45	424.4									

整体式基础钢筋断面布置图



整体式基础钢筋平面布置图



- 注:
- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,余均以厘米为单位。
 - 2、图中尺寸参数定义同《钢筋混凝土盖板涵一般布置图》。
 - 3、所有整体式基础均设锚筋N3,沿涵长方向间距为20cm,埋深60cm。
当 $H_0=2\text{m}$ 时,N3竖向长150cm;当 $H_0=3\text{m}$ 、 4m 时,N3竖向长200cm;
当 $H_0=4.5\text{m}$ 、 5m 时,N3竖向长250cm。
 - 4、N5钢筋在锚筋进入台身部分的顶部和中间各设一根。
 - 5、N1钢筋在沉降缝处断开,且须保证其与沉降缝断面有5.5cm净保护层厚度。
 - 6、N2钢筋沿涵长方向均匀布置。
 - 7、N4钢筋按100x100cm间距布置,平面布置图中仅为示意。
 - 8、本图适用于净跨径 $L_0=2\text{m}$ ($0.5\text{m} \leq T_h \leq 20.0\text{m}$)、净跨径 $L_0=4\text{m}$ ($0.5\text{m} \leq T_h \leq 20.0\text{m}$)、
净跨径 $L_0=6\text{m}$ ($0.5\text{m} \leq h \leq 10.0\text{m}$)基础底板。
 - 9、本图与《钢筋混凝土盖板涵整体式基础底板数量表》配合使用。

每延米正涵长整体式基础底板工程数量表 (Lo=4.0m) (4m<填土高Th≤ 20.0m)

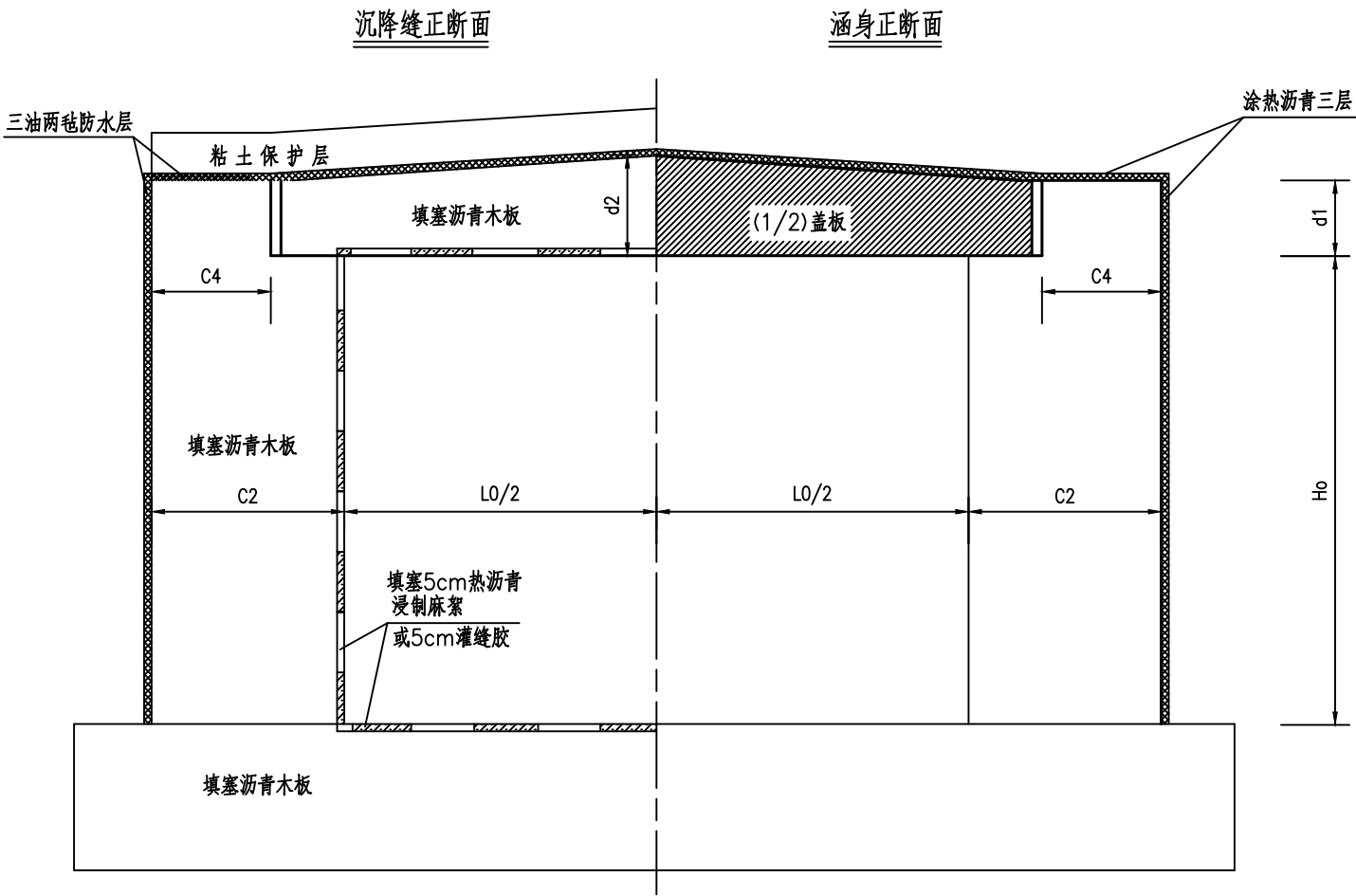
跨径 L (m)	净跨径L ₀ (m)	净空 H ₀ (m)	填土高 T _h (m)	涵台尺寸		基础参数			材 料 数 量 (每延米)																					
				C ₃ (cm)	H _d (cm)	θ (°)	m (cm)	n	N1钢筋				N2钢筋				N3钢筋				N4钢筋				N5钢筋				HRB400 钢筋总计 (kg)	C30砼 基础底板 (m ³ /m)
									直 径 (mm)	长 度 (cm)	根 数 (根)	共 重 (kg)	直 径 (mm)	长 度 (cm)	根 数 (根)	共 重 (kg)	直 径 (mm)	长 度 (cm)	根 数 (根)	共 重 (kg)	直 径 (mm)	长 度 (cm)	根 数 (根)	共 重 (kg)	直 径 (mm)	长 度 (cm)	根 数 (根)	共 重 (kg)		
4.6	4.0	4.0	4.0<T _h ≤6.0	290	110	0	10.0	28	Φ12	100.0	29	25.7	Φ20	645.0	10	159.1	Φ20	200.0	10	49.3	Φ20	138.0	12	40.8	Φ12	100.0	4	3.6	278.5	6.38
			6.0<T _h ≤8.0	290	110		10.0	28	Φ12	100.0	29	25.7	Φ20	645.0	10	159.1	Φ20	200.0	10	49.3	Φ20	138.0	12	40.8	Φ12	100.0	4	3.6	278.5	6.38
			8.0<T _h ≤10.0	290	120		10.0	28	Φ12	100.0	29	25.7	Φ25	645.0	10	248.5	Φ20	200.0	10	49.3	Φ20	148.0	12	43.8	Φ12	100.0	4	3.6	371.0	6.96
			10.0<T _h ≤12.0	290	120		10.0	28	Φ12	100.0	29	25.7	Φ25	645.0	10	248.5	Φ20	200.0	10	49.3	Φ20	148.0	12	43.8	Φ12	100.0	4	3.6	371.0	6.96
			12.0<T _h ≤14.0	290	120		10.0	28	Φ12	100.0	29	25.7	Φ25	645.0	10	248.5	Φ20	200.0	10	49.3	Φ20	148.0	12	43.8	Φ12	100.0	4	3.6	371.0	6.96
			14.0<T _h ≤16.0	290	140		10.0	28	Φ12	100.0	29	25.7	Φ25	645.0	10	248.5	Φ20	200.0	10	49.3	Φ20	168.0	12	49.7	Φ12	100.0	4	3.6	376.9	8.12
			16.0<T _h ≤18.0	320	140		10.0	31	Φ12	100.0	32	28.4	Φ25	705.0	10	271.7	Φ20	200.0	10	49.3	Φ20	168.0	14	58.0	Φ12	100.0	4	3.6	411.0	8.96
			18.0<T _h ≤20.0	320	140		10.0	31	Φ12	100.0	32	28.4	Φ25	705.0	10	271.7	Φ20	200.0	10	49.3	Φ20	168.0	14	58.0	Φ12	100.0	4	3.6	411.0	8.96

注:

1、单个涵洞工程基础底板数量:
基础底板砼总数量=每延米数量x涵长L,
N1、N3、N4、N5钢筋总数量=每延米数量x涵长L,
N2钢筋总数量=每延米数量x正涵长L1, 斜交涵洞须加两个端部N2’钢筋总数量。

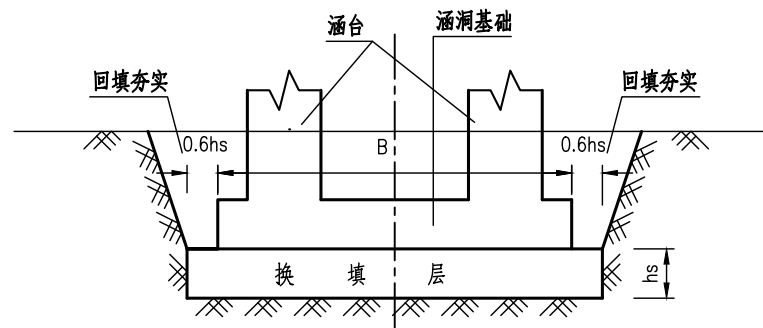
2、本图与《 钢筋混凝土盖板涵涵身及基础钢筋构造图(一) 》结合使用。

沉降缝、防水构造立面图



- 注：
- 1、图中尺寸均以厘米为单位。
 - 2、图中各符号意义：L0：净跨，d1、d2：盖板厚，C2:涵身厚度，C4:台墙顶宽度，Ho:净高。
 - 3、沉降缝的防水措施：
 - (1)基础部分填塞沥青木板，在流水面边缘填塞5cm热沥青浸制麻絮或灌缝胶；
 - (2)在基础以上，两侧面和顶面设置三油两毡防水层，油毡宽度为50cm，接缝外侧以沥青木板填塞，内侧填塞5cm热沥青浸制麻絮或灌缝胶；
 - (3)顶面三油两毡处理后外包粘土保护层，厚20cm，宽20cm。
 - 4、涵洞外层防水措施：在涵洞与填土接触部分均涂热沥青三道\;进行涵洞外层防水层施工后才可进行下一步施工工序，即沥青涂抹需在回填之前进行。

整体式基础盖板涵地基换填横断面示意图

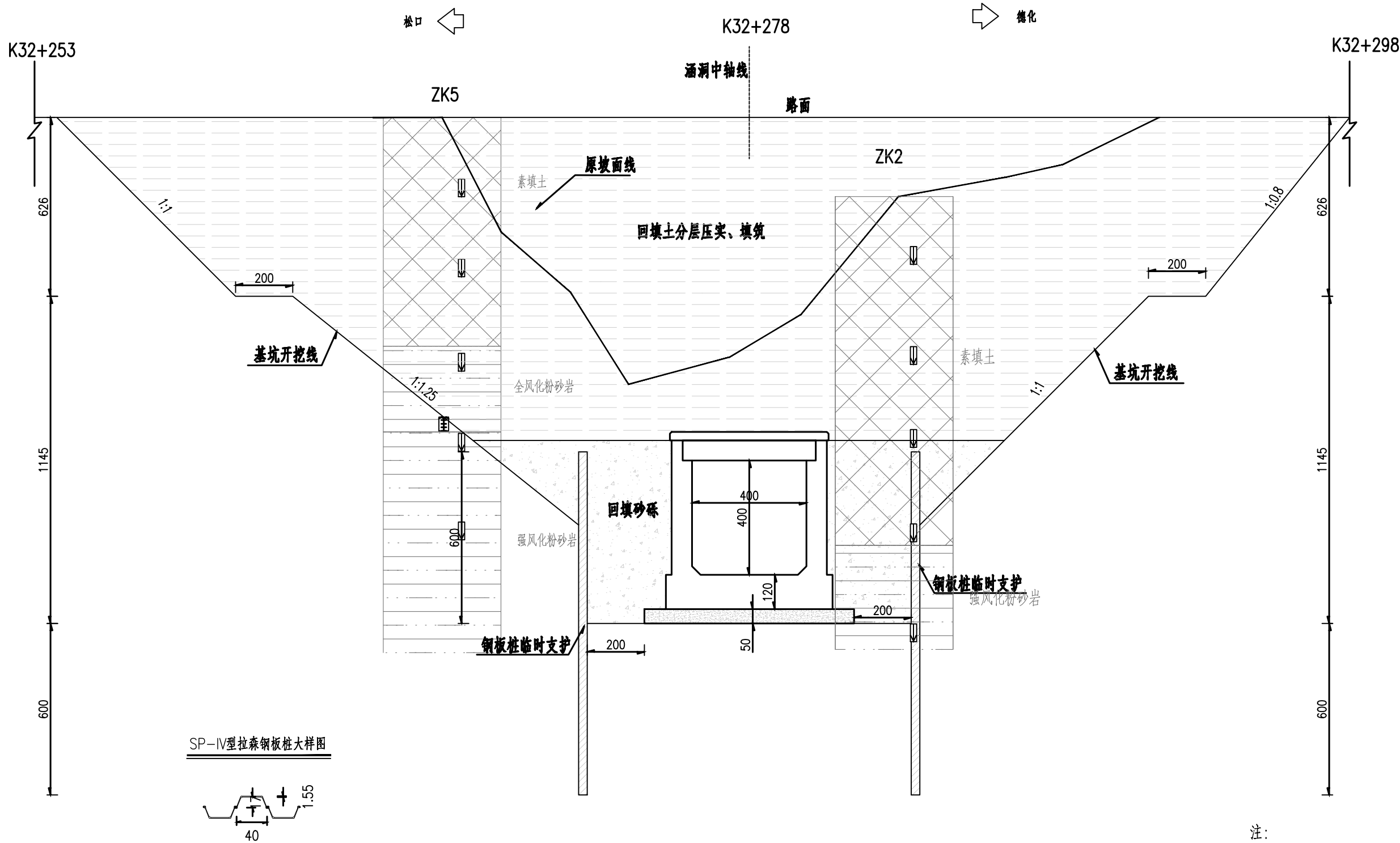


注:

- 1、本图用于处理涵洞基底的地基承载力基本容许值 f_{ao} 达不到设计要求，采用换填处理能达到要求的涵洞。
- 2、一般情况下,在满足下述要求时方宜采取此方案进行地基处理:
 - 1) 涵洞基础垫层下,地基承载力基本容许值 f_{ao} 不满足设计要求的土层一般不大于3m,局部凹陷处不大于5m。
 - 2) 软弱土层下的硬土层(持力层)的地基承载力基本容许值 f_{ao} 较高,能达到设计要求(须考虑换填层自重产生的应力)。
 - 3) 软弱土层不适合其他方法处理,或者其他方法处理的结果不能满足设计要求。
 - 4) 换填材料充足,运输方便,且换填层的地基承载力基本容许值 f_{ao} 能达到设计要求;挖除的软弱土有充足的废置空间或者加以利用。
- 3、换填深度 h_s 的确定:
 - 1) 硬土层(持力层)以上的软弱土层须全部清除。
 - 2) 要求换填厚度的最小值不小于0.5m,并不小于原设计基础垫层的厚度，基底换填时取消基础垫层。
 - 3) 若涵洞基础垫层下的软弱层厚度不大于0.5m,局部凹陷处不大于1.0m,且软弱层下为如下土层时:微、弱风化岩石,密实、中密的碎、砾石土,密实的中、粗砂土,坚硬的老黏土,应清除全部软弱层,用M7.5号浆砌片石填充硬土与基础底面间的空间,填充宽度应宽出基础50cm。
 - 4) 局部凹陷,明显不满足要求的土应清除;若是岩石中的凹陷,则应采用M15号浆砌片石填充。
 - 5) 同一涵节内的换填厚度必须相同;在地质变化剧烈时可适当调整涵洞沉降缝位置。
- 4、换填宽度的确定:一般情况下如本图所示;若局部凹陷处于换填范围的边缘,则换填范围应在局部按凹陷宽度加宽。
- 5、换填材料的选择:
 - 1) 必须能使换填层的地基承载力基本容许值 f_{ao} 大于等于设计值。
 - 2) 涵洞基底的地基承载力基本容许值 $f_{ao} \leq 200\text{kPa}$ 时,一般选用砂砾垫层;涵洞基底的地基承载力基本容许值 $f_{ao} > 200\text{kPa}$ 时,一般选用级配碎石。
 - 3) 在满足要求的情况下优先采用边坡开挖或隧道开挖的硬质石料。
 - 4) 若换填材料为碎石、级配碎石、卵石、片石,且下层土有可能在荷载作用下被挤入换填层时,则应在换填的底部设置20cm厚的中、粗砂层。
- 6、在将换填底面置于第3点之第3小点所列硬土层时,若硬土层的顶面为大于1:5、小于1:3的斜面,则在换填前应在硬土层上开挖宽高比大于1:2的台阶,台阶宽度不小于3m,并设置2%的反坡;若硬土层的顶面为大于1:3的斜面,则在换填前应在硬土层上开挖台阶,台阶高不大于1.5m,相邻的下游台阶用干砌片石砌筑至与上游台阶同高,最后形成宽度不小于3m的大台阶,再填筑换填料。
- 7、正式施工前应进行施工工艺实验,现场测定换填层的地基承载力基本容许值 f_{ao} ,以使处理效果满足设计要求。
- 8、对于基底的地基承载力基本容许值 f_{ao} 达不到设计要求且不满足第2条规定的涵洞,须采用其他处理方式,以满足设计要求。

盖板涵基坑开挖示意图

(1:100)



注:

- 1 图中尺寸均以厘米为单位。
- 2 台阶开挖应在开始回填砂砾工序后再开挖。

第十篇 筑路材料

筑路材料设计说明

一、筑路材料设计

1、石料

周边石料储量丰富，能满足工程建设对碎石、片石的需求。平均运距 10 公里。

2、砂料

沿途主要河流、河谷地堆积部分砂砾料，以石英质为主，级配较好，含泥量不高，可满足本项目用量。

4、水、电

项目区沿线河流众多、大小水库数量丰富，主要分布在线路两侧，项目水资源较丰富，水质纯净，对混凝土无侵蚀性，可直接作为工程用水。

项目沿线电网密布，用电较为方便，也可自备可移动式柴油发电机组供电。

5、水泥混凝土、路面材料

本项目所需的混凝土采用商品混凝土。可从周边购买，交通便利，运输方便；木材可就近解决。

6、其他材料

本项目所需的外购材料主要由市场供应。

二、注意事项

施工单位进场后，本着就地取材的原则，广泛调查材料、价格、运输道路、工具和费用等，做好技术经济比较，择优选用，确定料场后，会同监理工程师抽样，进行各项材料试验，合格后方可采用，施工过程中根据使用计划组织进场，力争节省投资。

沿线筑路材料料场调查表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

序号	料场名称	料场编号	道路编号	上路距离	料场说明	储 量	开采方式	运输方式	备 注
				(km)					
1	梅州市梅县区新鸿兴混凝土有限公司	1	X206县道	10.00	商品混凝土销售	丰富	购 买	汽车运输	仅供参考

编制：何 田

复核：王 涛

第十一篇 施工组织

临时工程一览表

省道S222线梅州梅县横町奇至鹧鸪段灾毁恢复重建工程

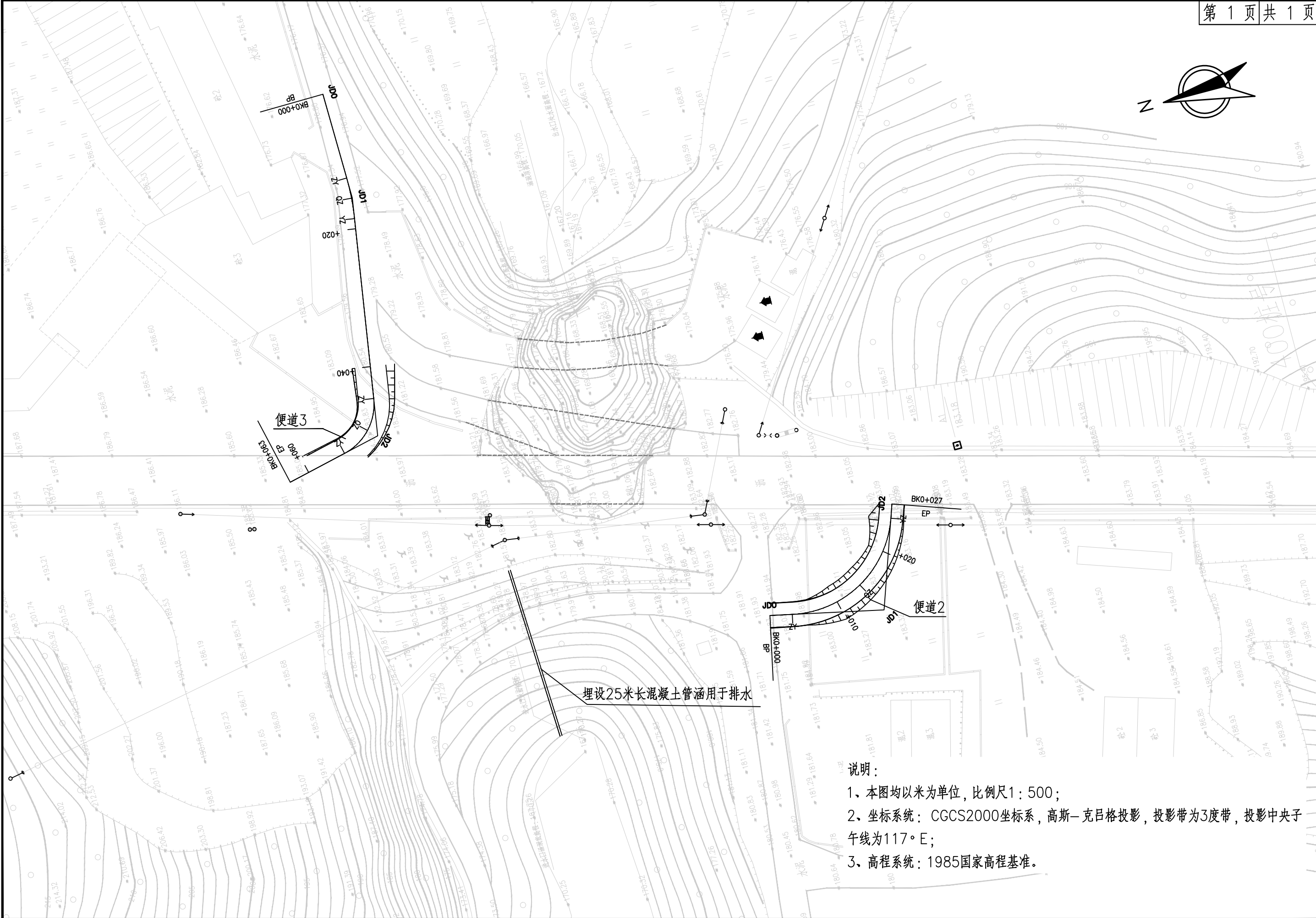
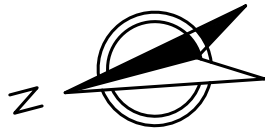
第 1 页 共 1 页

[illegible]

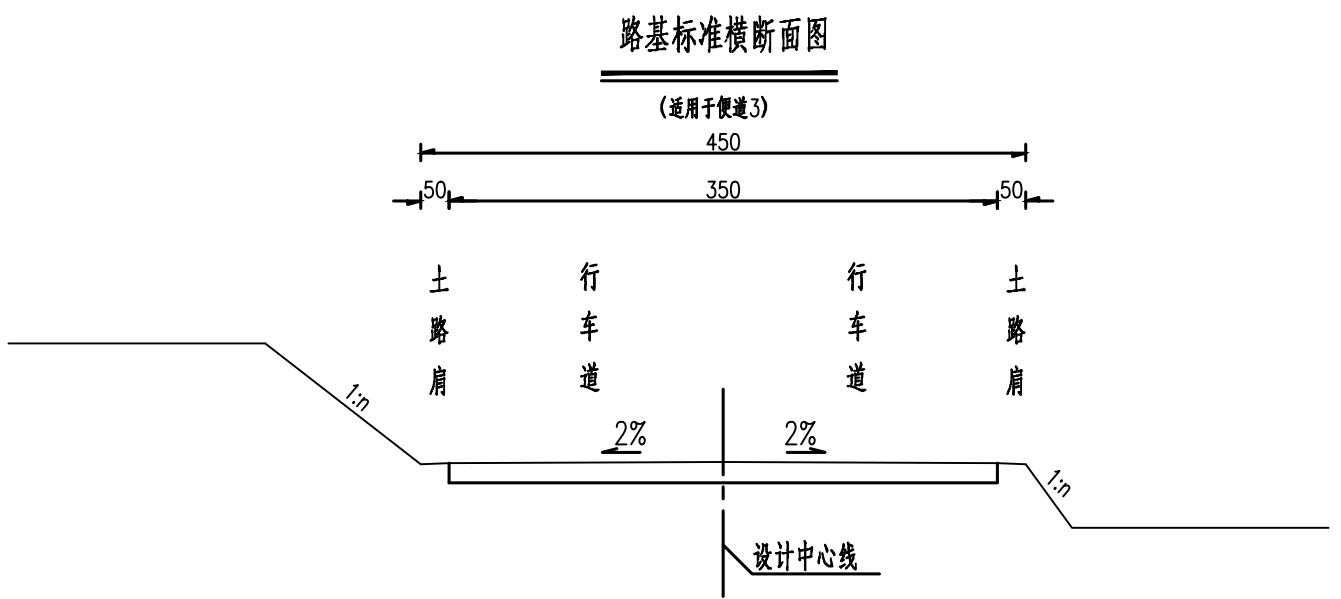
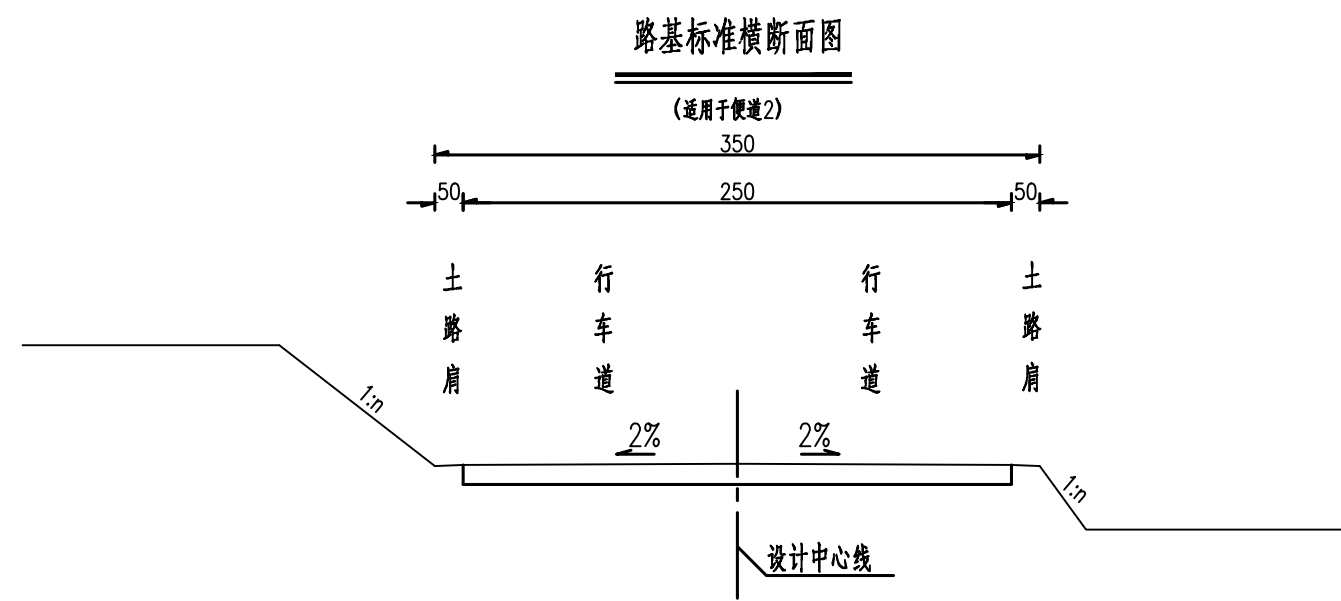
编制：何昇田

复核: 王涛

图号: S11-2



- 说明：
- 1、本图均以米为单位，比例尺1：500；
 - 2、坐标系：CGCS2000坐标系，高斯—克吕格投影，投影带为3度带，投影中央子午线为117°E；
 - 3、高程系统：1985国家高程基准。



注:

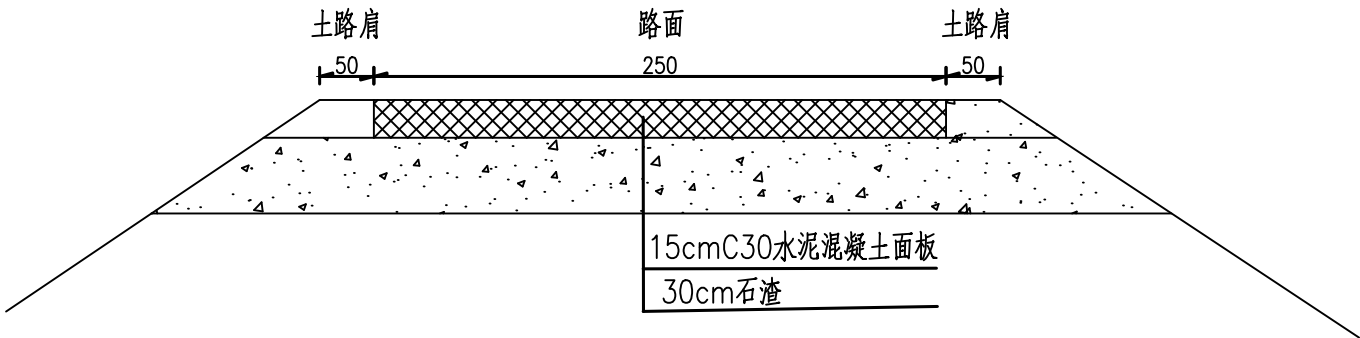
1 本图适用于便道、旧路1路基标准横断面；

2 本图尺寸如图所示单位,为厘米\；

3 本图为现状道路路基横断面图\；

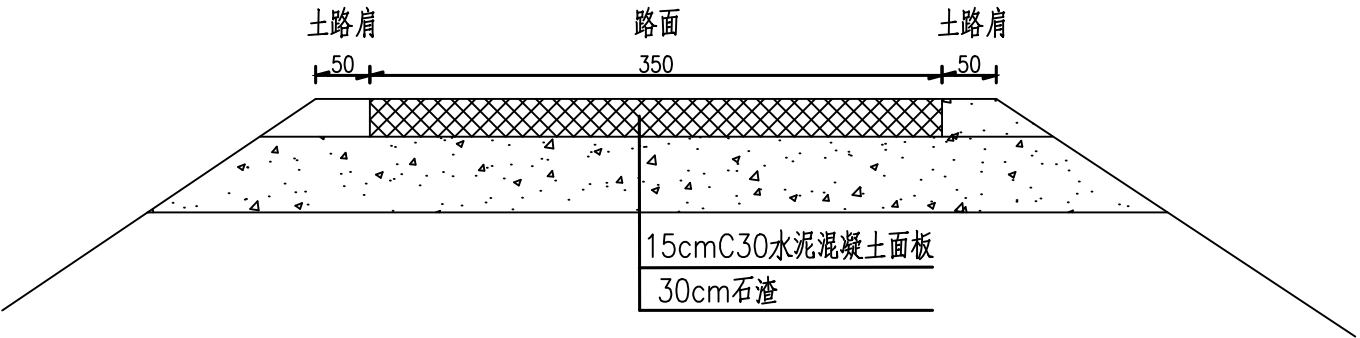
路面结构示意图(一)

(适用于便道2路段K0+020-K0+055)



路面结构示意图(二)

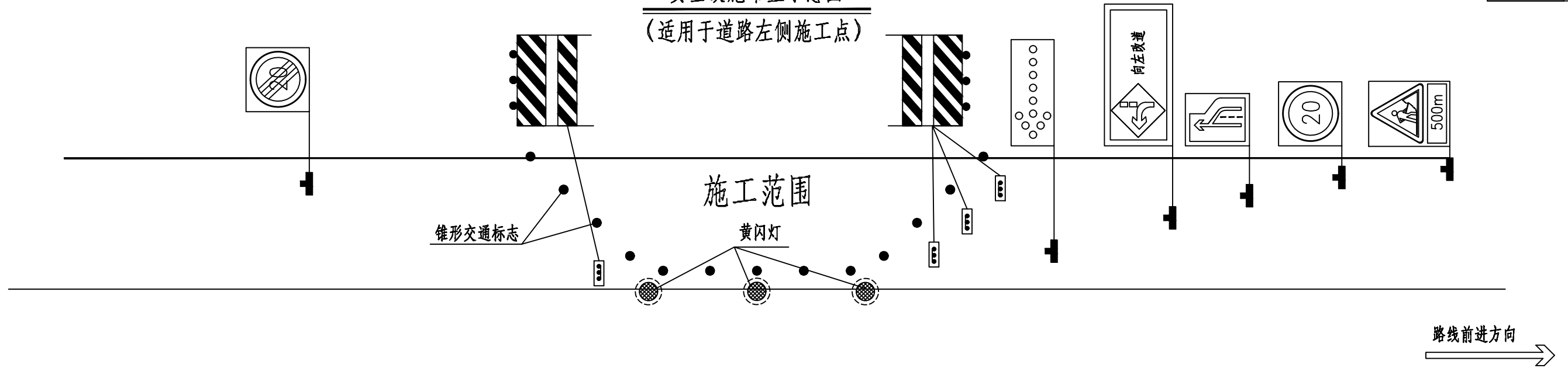
(适用于便道3路段K0+030-K0+055)



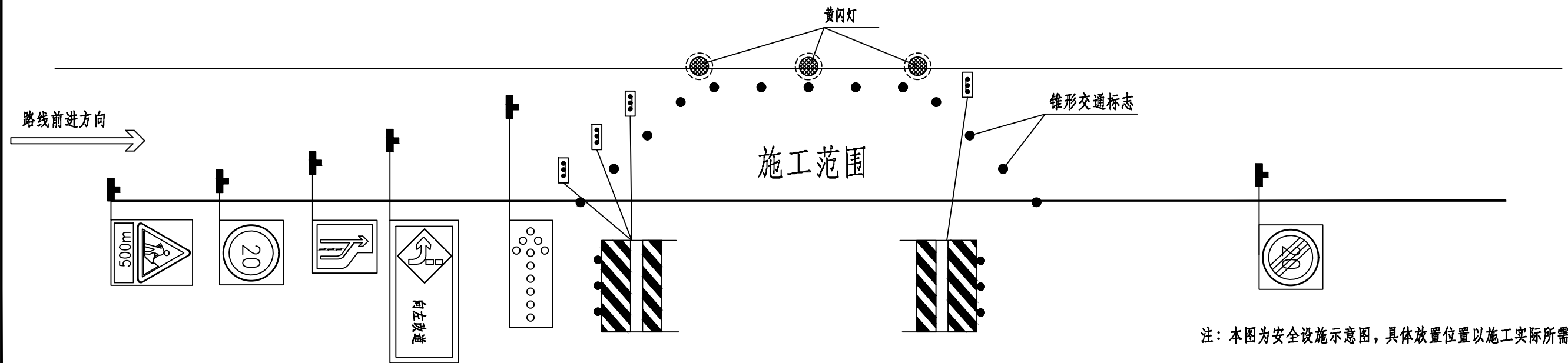
注:

1 本图标注单位为厘米\;

安全设施布置示意图
(适用于道路左侧施工点)

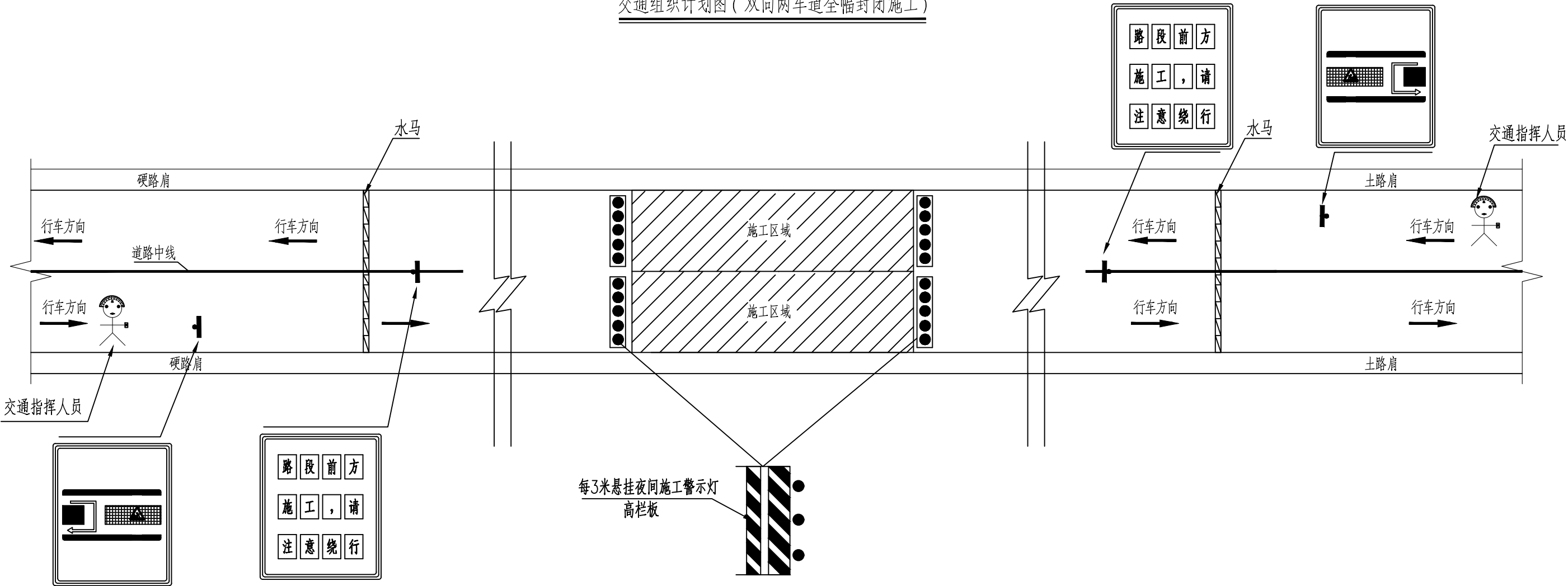


安全设施布置示意图
(适用于道路右侧施工点)



注：本图为安全设施示意图，具体放置位置以施工实际所需为准。

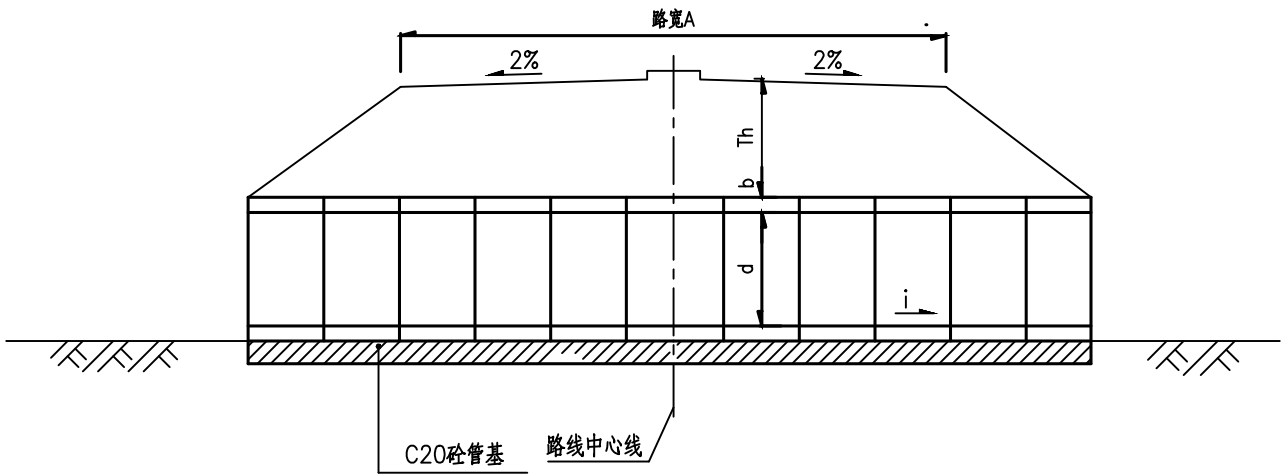
交通组织计划图（双向两车道全幅封闭施工）



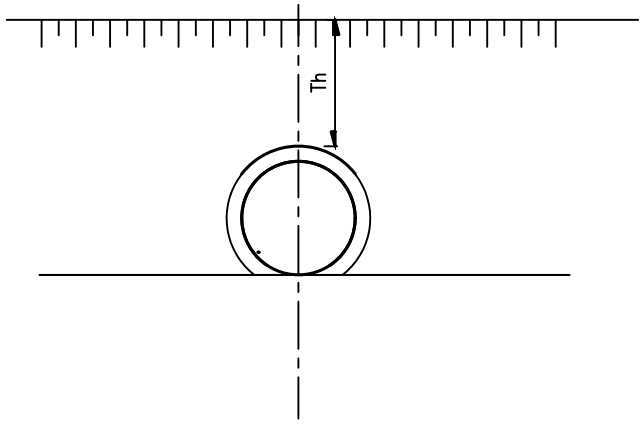
注：

- 1、本图尺寸以米为单位；
- 2、社会车辆禁止进入施工作业区，需绕行；
- 3、施工车辆只准从交通控制区域两端开口处出入，出入时应有保通人员指挥；
- 4、交通控制区域两端开口处各配备保通人员1名，负责交通指挥、标志保护等；
- 5、本图G（工作区）长度暂定300—500m，可根据实际施工进行调整，
- 6、未尽事宜，参考《道路交通标志和标线（第4部分：作业区）》（GB5768.4—2017）相关内容。

纵剖面 1:100



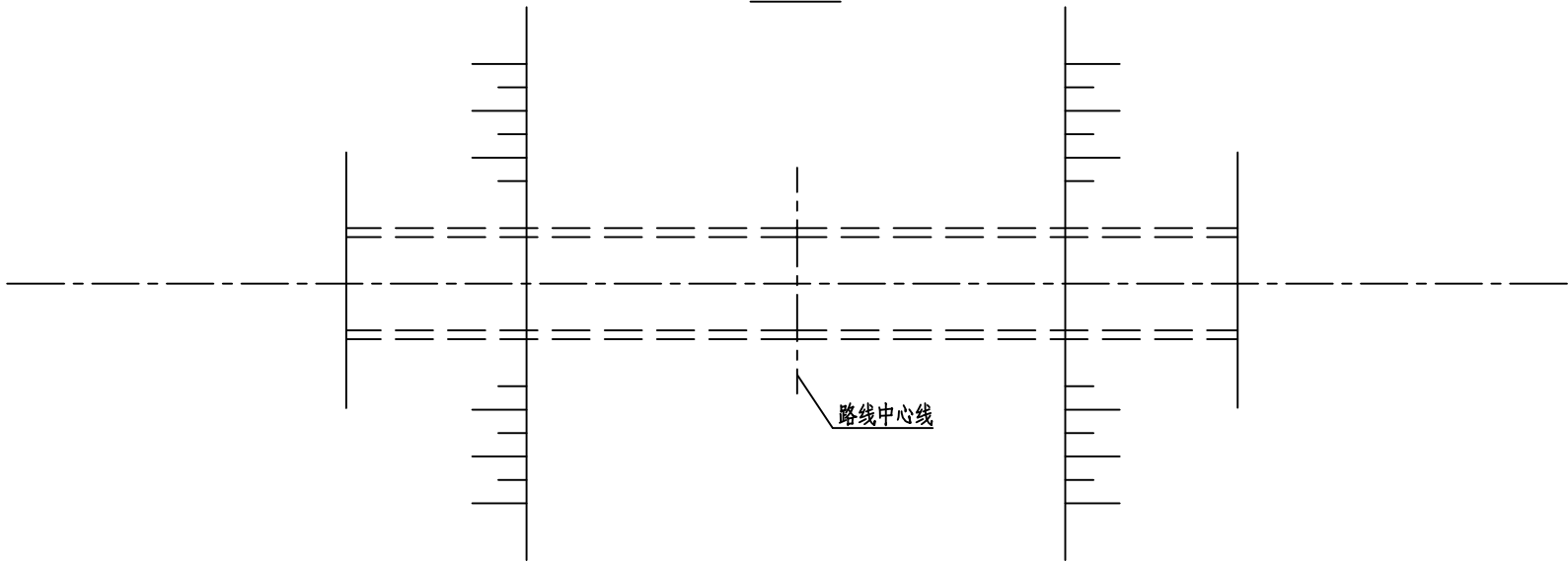
洞口立面 1:100



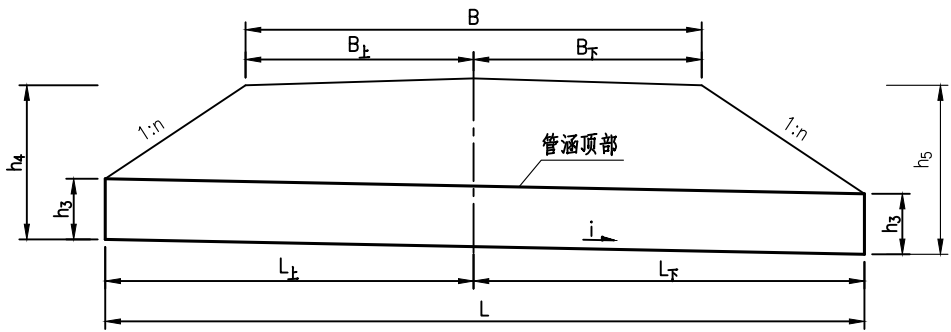
涵洞尺寸表

孔径 d (m)	管壁厚度 b (cm)	基础入土 深度h (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)
0.8	10	1500	80	132

平面 1:100



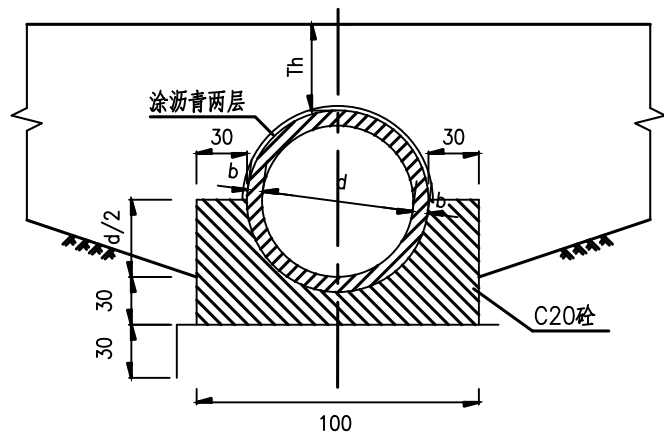
涵长计算简图



注:

- 图示尺寸均以厘米为单位。
- 涵洞长度 $L_{上}=B_{上}+n(h_4-h_3)$ ， $L_{下}=B_{下}+n(h_5-h_3)$ ；
式中 $L_{上}$ 、 $L_{下}$ 分别为上、下游的涵长， $1:n$ 为涵长方向路基边坡坡率， $n=m/\cos\theta$ ， $1:m$ 为路基边坡坡率。
- 上列计算公式仅在单级路基边坡下使用，当边坡形式采用阶梯形须进行修正计算。

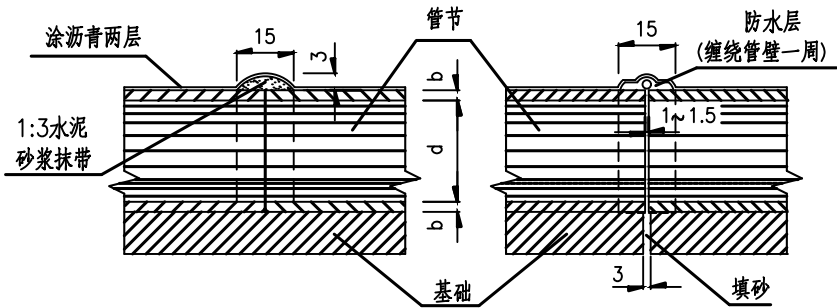
单孔涵洞管基构造 1:75



一米工程数量表

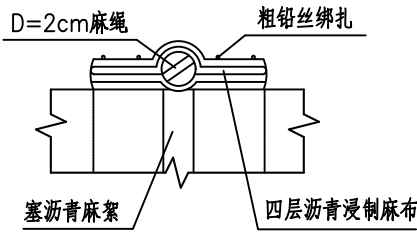
管径 d(cm)	壁厚 b(cm)	C20砼 (m ³)	挖基 (m ³)	台背回填土 (m ³)	C20基础 (m ³)	基础挖基 (m ³)
80	10	0.27	7.5	0.30	0.40	0.40

管节接头

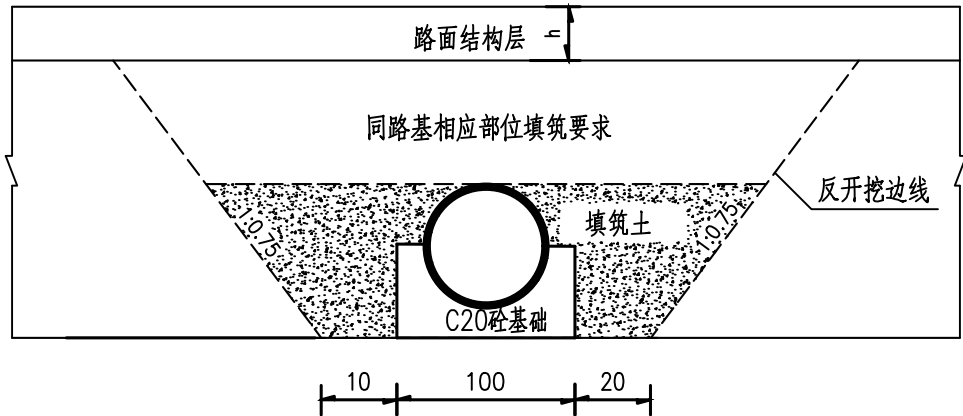


沉降缝

防水层大样

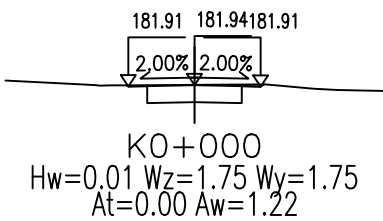
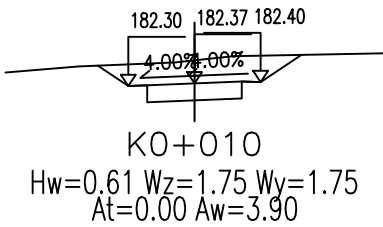
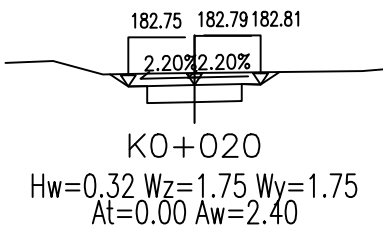
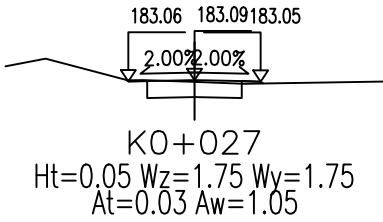


圆管涵涵背处理纵断面 1:100

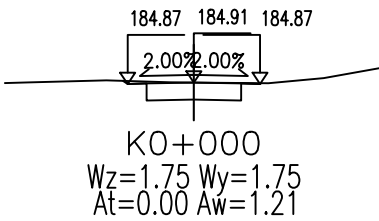
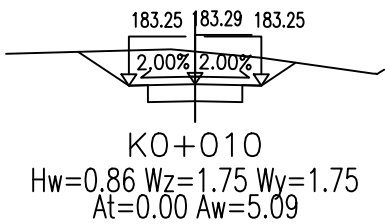
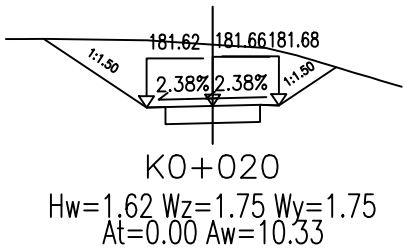
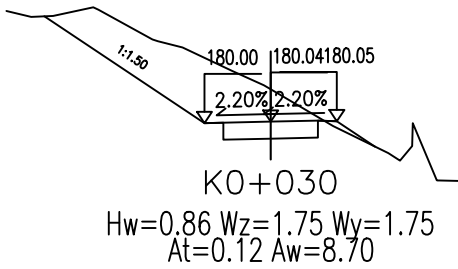
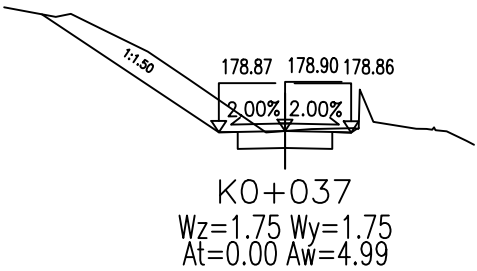


- 注:
- 1、本图尺寸单位除注明者外,均以厘米计。
 - 2、管基砼可先浇筑管节以下部分,此时注意预留安放管节坐浆砼2~3cm,待安放管节后再浇筑以上部分,并应保证新旧砼的结合及与管壁的结合。
 - 3、圆管外壁所涂沥青以及管节接头和沉降缝所用材料不作统计。

便道2



便道3



注:
1.本图比例均为1:200