

2024 年开化县转大线灾毁修复工程

一阶段施工图设计

第一册 共一册



浙江科峰工程规划设计研究有限公司

二〇二四年七月

2024 年开化县转大线灾毁修复工程

一阶段施工图设计

项目负责人：杨廷新

部门负责人：张永强

总工程师：王军

总经理：张永强

设计单位：浙江科峰工程规划设计研究有限公司

等 级：公路行业（公路）专业乙级

发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部

编 号：A133030711

目 录

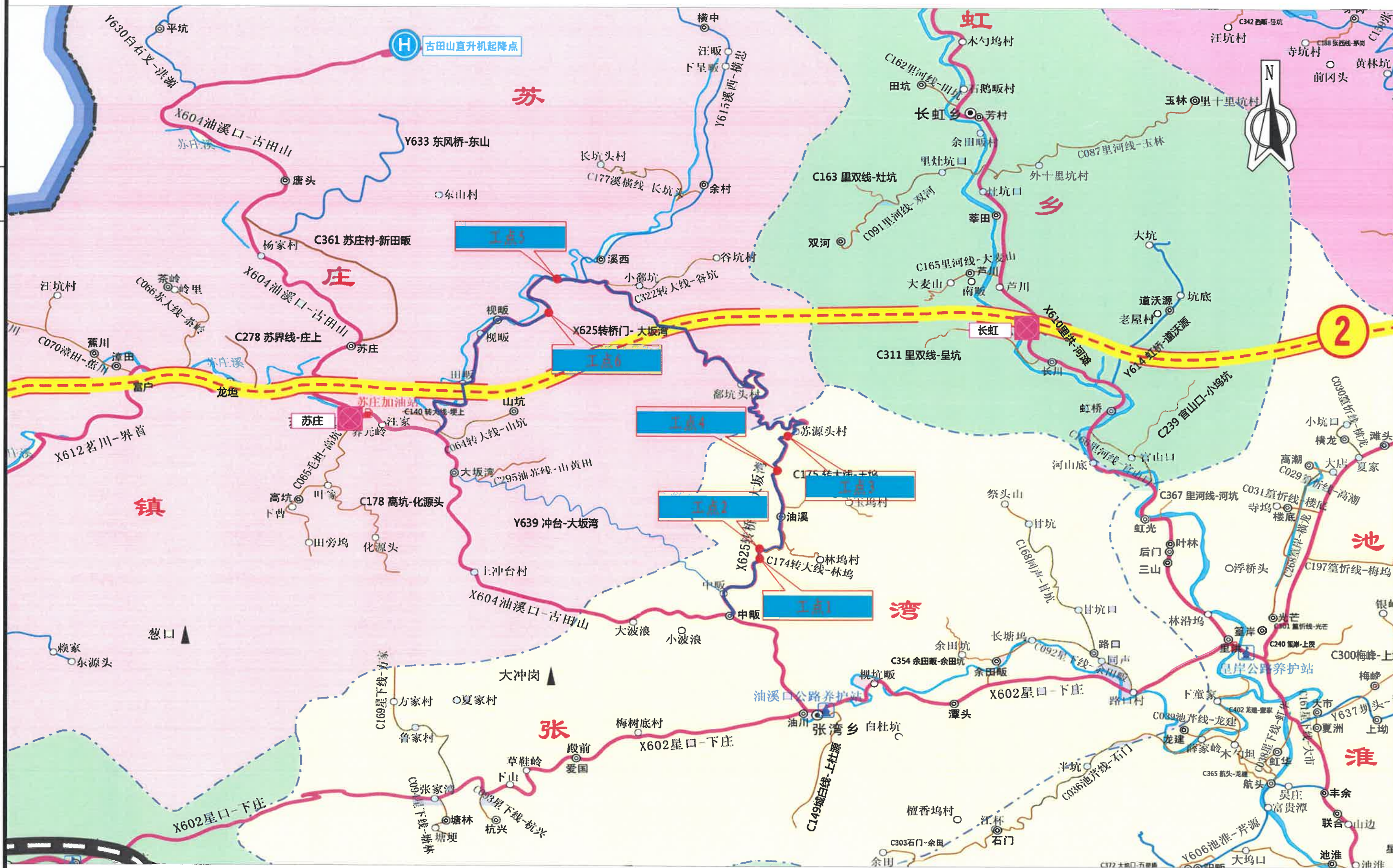
工程名称: 2024年开化县转大线灾毁修复工程

[illegible][illegible]

第一篇 总体设计

项目地理位置图

图例



说明书

一、概述

1.1 工程概况

受近来雨季影响，X625 转大线县道 K1+775-K1+825 处出现边坡崩塌情况，沿线 K4+470、K16+500、K16+900 多处挡土墙倒塌，以及 K2+000-K2+075 和 K5+130-K5+285 两处急弯路段视距不佳且偶有落石对村民出行及车辆运输安全构成威胁。路面管养单位在发现路基破坏第一时间已经采取塌方清理、部分道路隔离措施，避免造成车辆和人员的损失，并及时组织相关技术人员到现场踏勘。经我公司技术人员现场踏勘，对边坡滑坡原因进行了多方面分析，结合现场地质情况对边坡隐患点进行了防护设计。同时，针对视距不佳且有落石的急弯路段进行了改造设计。

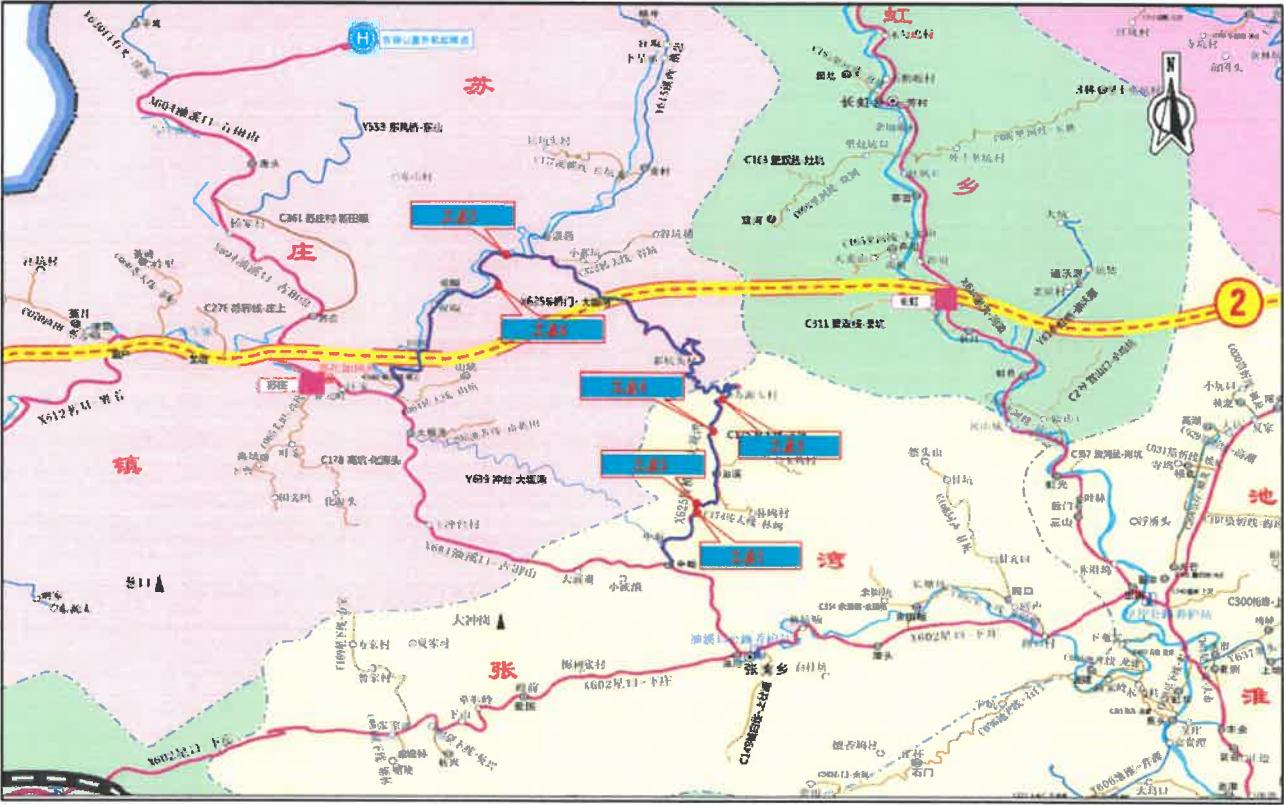


图 1-1 项目地理位置图

1.2 自然地理概况

本项目位于衢州市开化县，县域的 85% 为山地，素有“九山半水半分田”之称。拥有钱江源国家森林公园和古田山国家级自然保护区，森林覆盖率 80.9%。全年空气质量达到国家二级以上标准，地表水水质达到国家 I 类水标准。开化气候温暖湿润，降雨量 1814 毫米，日照时数 1712.5 小时。属中亚热带（北缘）季风气候，气候温暖湿润，雨量丰沛，四季分明。多年平均气温 16.6℃，空间上大致为南高北低，极端最高气温 41.3℃，极端最低气温 -11.2℃。年平均降水量 1830.8mm，降水分布不均，西部多、东部少，其中汛期（4-9）月降水量 1233.5mm，梅汛期（5-7 月上旬）降水集中，平均降水量 744.9mm，占全年 46.7%。7-9 月受副热带高压影响，天气炎热，午后常有强对流天气出现，但同时又容易出现高温干旱。年平均蒸发量 1259.0mm，1-2 月、12 月蒸发量最少，7-8 月蒸发量最大。年平均日照时数 1679.8 小时，1-3 月日照最少，7-8 月日照最多。年平均风速为 1m/s，最多风向 NNE，日极大风速为 31.8m/s（11 级）。

二、设计依据、规范及技术标准

2.1 任务依据

- 1. 设计委托书；
- 2. 本项目现场调查资料。

2.2 设计规范依据

本工程设计的依据、参考规范及技术标准如下：

- 1. 《公路路基养护技术规范》（JTG 5150-2020）；
- 2. 《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）；
- 3. 《公路工程设计标准》（JTG B01-2014）；
- 4. 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）；
- 5. 《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）；

- 6. 《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）；
- 7. 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；
- 8. 《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671-2021）；
- 9. 《道路交通标志和标线》（GB 5768-2017）；
- 10. 《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）；
- 11. 《公路滑坡防治设计规范》（JTG/T 3334-2018）；
- 12. 《滑坡防治设计规范》（GB/T 38509-2020）；
- 13. 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 14. 《公路排水设计规范》（JTG/T D33-2012）。
- 15. 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；
- 16. 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；
- 17. 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）；
- 18. 《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）
- 19. 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）
- 20. 《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）
- 21. 《公路路基路面现场测试规程》（JTG 3450-2019）
- 22. 《公路工程集料试验规程》（JTG 3432-2024）；
- 23. 《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTG 3441-2024）；
- 24. 《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）。

三、边坡现状及专项处治设计

3.1 工点一：K1+775-K1+825 右侧边坡

（1）边坡现状

本次塌方点为崩塌地质灾害点，据现场踏勘、测量、分析，初步判断该边坡崩塌是由于岩体弯折破坏发生。该边坡为典型岩质边坡，岩质以泥岩为主，层理、产状明显，坡顶全风化层厚度较小，岩层整体倾向朝向道路，倾角 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，经长期风化、冻融作用，层间间隙加大，整体性下降，岩层在重力作用下发生顺层滑坡。

经现场测量，受崩塌影响范围沿路线防护长度约 50m，隐患边坡最高点与路面高差约 40m；边坡坡率为 1: 0.3 ~ 1: 1.0，塌方后现状坡面整体稳定，局部存在崩塌风险。



图 3.1 现场照片

（2）专项处治设计

通过对现状塌方边坡的分析，本次设计采用在坡脚设置路堑挡土墙+被动防护网以阻挡落石，坡面上部裂隙发育岩体进行开挖清理，坡顶 3m 范围内进行植被清理，新建挡土墙并设置不小于 2m 宽平台，路堑挡土墙长度为 50 米，墙高 $H=4$ 米，墙身采用 C20 片石混凝土，被动防护网固定在挡土墙顶部，被动防护网长度为 50 米，防护网尺寸为 $10m \times 5m$ （宽 $\times$ 高）。拆除原水沟，设置 1m 宽碎落台，新建 40×40 矩形沟，在 K1+830 处设置一直径 1m 的圆管涵，保证排水通畅。在挡墙边种植爬山虎，保证坡面绿化的同时，避免水土流失。

应采用信息化施工方法，边坡开挖及防护过程中应及时了解地质情况，并应及时做好坡体的监测工作，若现场地质情况与设计不符或边坡稳定性不足时，须及时反馈，以便动态调整设计。

K1+775-K1+825 原路面结构为 5cmAC-16C 中粒式沥青混凝土面层+5cmAC-16C 中粒式沥青混凝土面层+20cm 水泥稳定碎石基层，灾害点路面损坏路段铣刨上面层 5cmAC-16C 中粒式沥青混凝土，后回铺 5cmAC-16C 中粒式沥青混凝土。

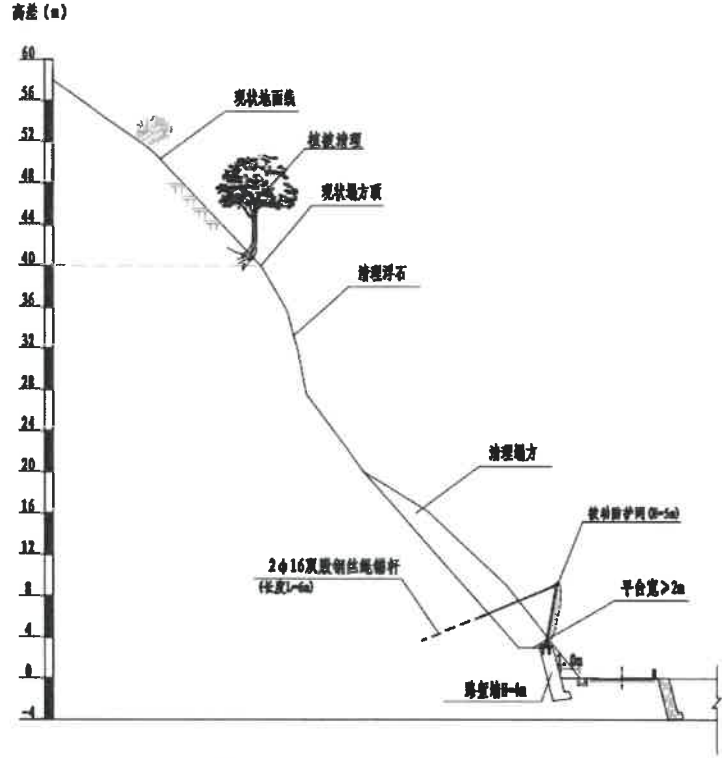


图 3.2 边坡防护示意图

3.2 工点二：K2+000-K2+075 右侧边坡

(1) 边坡现状

该路段为急弯路段，现状边坡平均高度 6m，最大高度约 11m，边坡为典型岩质边坡，岩质以泥岩为主，地表植被发育，以灌木为主，覆盖层为残坡积碎石土，层厚 0.5~0.8m。现状路面宽度 4~5.5m，据附近居民反应，该路段为事故多发路段，车辆交汇时极易发生碰撞，影响行车安全。



图 3.3 现场照片

(2) 专项处治设计

通过对现状边坡的测量分析，拟对该路段进行边坡土石方开挖、路基拼宽，边坡开挖坡度为 1:0.5，开挖时老路路面回铺 0.5m 厚碎石土，对路面进行保护，施工完成后清除；路基拼宽 2m，拼宽段路面结构为 5cmAC-16C 中粒式沥青砼+粘层+20cmC30 水泥砼+15cm 级配碎石，拼宽部分坡度与原路面一致；K2+000-K2+040 拼宽后恢复土沟，宽度与原土沟一致，并在路面侧设置 0.25m 宽、0.5m 深的 C20 现浇砼沟壁，以防路基冲刷。K2+040-K2+075 在坡脚设 H=1.0m 的仰斜式路堑墙，外设 40×40L 形沟。



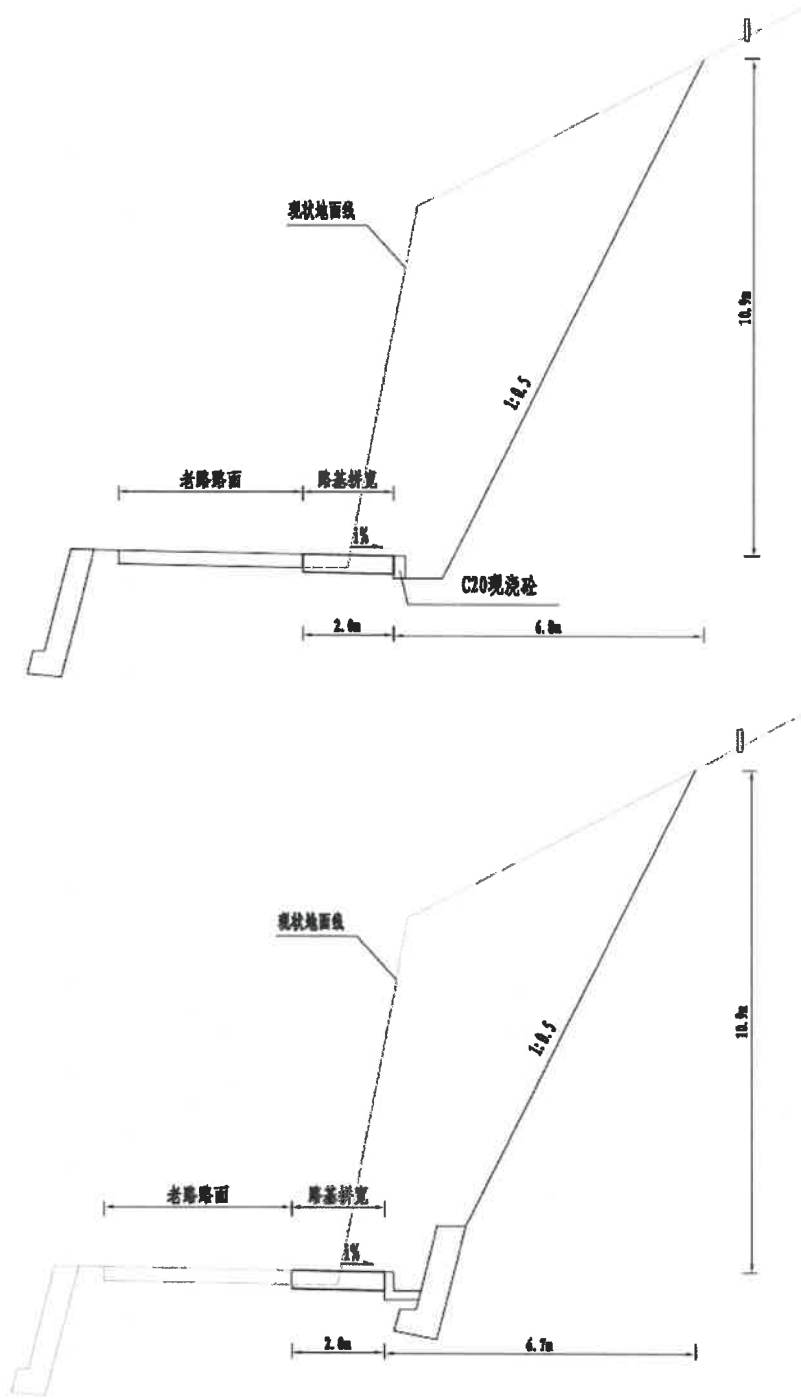


图 3.4 边坡处治示意图

3.3 工点三：K5+130-K5+285 右侧边坡

(1) 边坡现状

该路段 K5+130-K5+200 为急弯路段，现状边坡平均高度 3m，最大高度约 5m，边坡为典型岩质边坡，岩质以泥岩为主，地表植被发育，以灌木为主，覆盖层为残坡

积碎石土，层厚 0.5~0.8m。K5+230-K5+285 也为急弯路段，现状路面宽度 4~5.5m，据附近居民反应，该路段为事故多发路段，车辆交汇时极易发生碰撞，影响行车安全。



图 3.5 现场照片

(2) 专项处治设计

根据现场调查，拟对 K5+130-K5+200 路段进行边坡土石方开挖、路基拼宽，边坡开挖坡度为 1:0.5，开挖时老路路面回铺 0.5m 厚碎石土，对路面进行保护，施工完成后清除；路基拼宽 2m，拼宽段路面结构为 5cmAC-16C 中粒式沥青砼+粘层+20cmC30 水泥砼+15cm 级配碎石，拼宽部分坡度与原路面一致；拼宽后恢复土沟，宽度与原土沟一致，并在路面侧设置 0.25m 宽、0.5m 深的 C20 现浇砼沟壁，以防路基冲刷。K5+230-K5+285 路段右侧路基拼宽 2m，结构与 K5+130-K5+200 路段一致。

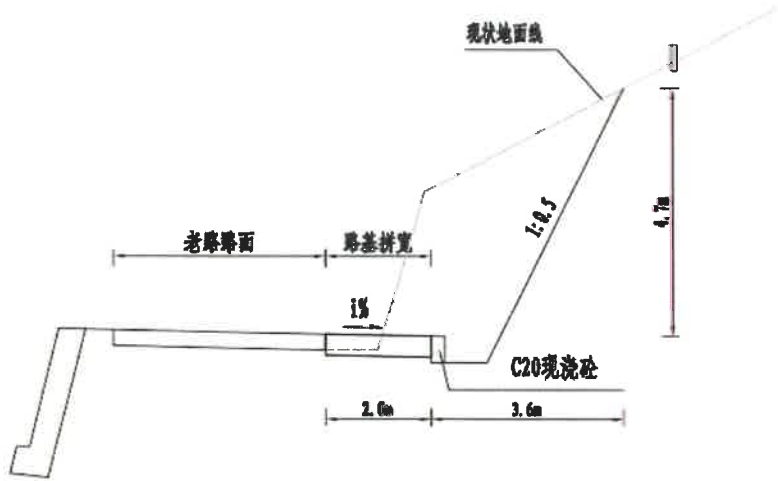


图 3.6 边坡处治示意图

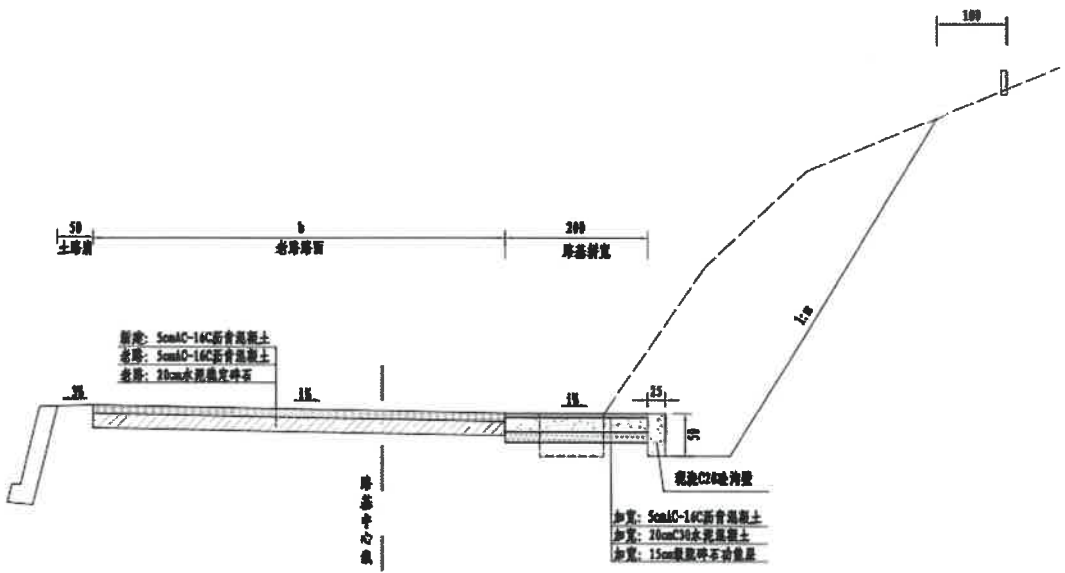


图 3.7 路基拼宽横断面图

3.4 工点四：K4+470~K4+480

K4+470~K4+480 灾毁点主要为左侧沿河挡土墙坍塌。拟针对进行路肩墙拆除重建，墙高 H 为 8.0m，长度 10m。



图 3.8 工点四现场照片

3.5 工点五：K16+500~K16+505

K16+500~K16+505 灾毁点主要为左侧沿河挡土墙坍塌。拟针对进行路肩墙拆除重建，墙高 H 为 7.0m，长度 5m。



图 3.9 工点五现场照片

3.5 工点六：K16+900~K16+905

K16+900~K16+905 灾毁点主要为左侧挡土墙坍塌。拟针对进行路肩墙拆除重建，墙高 H 为 3.5m，长度 5m。



图 3.10 工点六现场照片



图 3.11 工点四、五、六挡土墙修复

四、设计要点

4.1 挡土墙设计

本次设计的仰斜式路堑墙墙身采用 C20 片石混凝土，片石含量不超过 20%。墙体设置泄水孔，间距 2.0m，采用 $\phi 8\text{cm}$ PVC 管，泄水孔应上下交错布置。挡墙每隔 10 米设置一道沉降缝，缝宽 2cm，缝内用沥青麻絮填塞，墙体设置泄水孔，间距 2.0 米。

本次设计的仰斜式路肩墙墙身采用 M7.5 浆砌块石砌筑，石料强度不低于 30Mpa，块石薄边厚度应大于 20cm，并采用 C20 砼对挡墙进行压顶，压顶砼厚度为 10cm，施工缝间隔为 3.0m，缝宽 1.0cm。挡土墙墙基置于地基上，基础埋置深度不小于 1.0m；地基承载力必须满足设计要求，否则需进行换填或补强处理。

三维复合排水网技术要求：排水网由无纺土工布+排水芯材+防渗土工膜组成，排水网单位面积质量 $\geq 1200\text{g/m}^2$ ，厚度 $\geq 7\text{mm}$ ，纵向导水率大于 $1.2 \times 10^{-3}\text{m}^2/\text{s}$ ；其中无纺布双向断裂 6.1kN/m ，CBR 顶破强力 $\geq 1.0\text{kN}$ ，法向渗透系数 $\geq 0.3\text{cm/s}$ ；芯材厚度 $\geq 5\text{mm}$ ，纵向抗拉强度 $\geq 10\text{kN/m}$ ；芯材与无纺布的剥离强度 $\geq 0.3\text{kN/m}$ 。

施工注意事项：

- 1、挡墙基础开挖应严格按照埋深控制。
- 2、挡墙基坑开挖到位后，施工单位会同各相关部门应验槽合格后方可进行下一步施工。
- 3、挡墙墙后填料应采用透水性较好的材料，墙背回填需待混凝土强度强度达要求方可进行，墙背填料应符合设计要求，回填应逐层填筑，逐层夯实。在距墙背 0.5~1.0m 以内，不宜用重型振动压路机碾压。夯实时注意勿使墙身受较大冲击影响。
- 4、墙址处的基坑在墙身砌筑一定高度后应及时回填夯实，并做成外倾斜坡，以免积水下渗影响墙身的稳定。
- 5、挡墙应错缝砌筑。
- 6、挡土墙墙后填料应在片石砼强度达 75%以上，方可填筑夯实，填料要求及地基承载力均应满足设计要求。浆砌块石挡土墙墙后填料应在浆砌圬工强度达 75%以上，方可填筑夯实，墙后宜填筑透水性较好的填料。

7、除满足上述设计要求外，未尽事项请按照《公路路基施工技术规范》要求执行。

4.2 土石方开挖技术要求

- 1) 土石方开挖按下列顺序进行：
对边坡修坡时，在保证按设计要求的坡顶线及坡度的基础上尽量减少土方的开挖。土方的开挖顺序为从上至下，分区分段进行。形成坡度后应结合人工清坡，清除坡面凹凸不平土层、要求坡面尽量平整。
- 2) 土方开挖从上至下分层逐段进行，分层高度不宜超过 3m，随时将坡面作成一定坡度，当边坡高度大于 8m 时，应边开挖边坡并进行支护，禁止一次开挖到底。机械开挖宜预留 20~50cm 保护层，人工开挖至设计位置。
- 3) 禁止在不利于边坡稳定的区域内临时弃土、停放设备等加载活动。禁止在暴雨和保水状态下施工作业。
- 4) 施工时根据本设计，结合实际地形进行测量放线，在坡度变化处设控制点。土石方开挖前，应对坡顶及坡脚控制点坐标及高程进行复核，如与设计不符，应及时通知设计单位进行调整。

5) 土方开挖过程中出现异常变形迹象时应立即暂停施工并及时反馈信息，通知设计单位及时处理。

4.3 被动防护网

本次设计所用的被动防护网类型为 CTR05/07/B 型落石防护栅栏，其极限防护能量级为 500kJ 设计高度为 5 米。

- 技术要求：
- 1. HEA 网：网孔尺寸为 300mm×300mm，钢绳 $\phi 8\text{mm}$ （6×7+IWS），强度等级为 1770N/mm²，AB 级热镀锌；
 - 2. 六边形双绞合钢丝网：网孔 8×10，网面钢丝直径为 $\phi 2.7\text{mm}$ ，最小镀锌量 $\geq 245\text{g/m}^2$ ；
 - 3. 钢丝绳： $\phi 12\text{mm}$ 和 $\phi 16\text{mm}$ （6×19+IWS），强度等级 1770N/mm²，AB 级热镀锌；

- 4. 钢柱：直径 $\phi 114.3\text{mm}$ ，厚度 4mm，Q235B；
 - 5. 基座：250×600×10mm，Q235B；
 - 6. 基座锚杆：采用一端车螺纹的 HRB335 钢筋制作。钢筋直径 $\phi 25\text{mm}$ ，外露螺纹规格 M24×150mm。硬岩质基础，锚杆整长 1m；松散土质基础锚杆整长 2.5m。
 - 7. 钢丝绳锚杆：由 $\phi 16\text{mm}$ 钢丝绳制成的双股钢丝绳锚杆。详见“钢丝绳锚杆一般设计图”。硬岩质基础锚杆有效长度取 2m；松散土质基础锚杆有效长度取 3m。
- 主要施工工序：
- 1. 基座钢筋锚杆及钢丝绳锚杆定位；
 - 2. 预埋基座钢筋锚杆；
 - 3. 预埋钢丝绳锚杆；
 - 4. 基座及锚固安装；
 - 5. 钢柱及拉锚绳安装与调试；
 - 6. 支撑绳安装与调试；
 - 7. HEA 钢绳网的铺挂和缝合；
 - 8. 六边形双绞合钢丝网的铺挂。

- 注意事项：
- 1. 如受地形限制，栅栏轴线无法按直线展开布置，除标准布置中的锚杆点位以外，还需在轴线偏转的钢柱基座处，增加设置下拉锚杆及下拉锚绳。下拉锚杆的具体点位按照“系统偏转平面布置图”进行布置。下拉锚杆的长度不得短于 2m，可采用与上拉锚杆相同的钢丝绳锚杆或普通钢筋锚杆（但需在外露段有弯钩）。下拉锚杆非系统标准配件，需另外采购或自备。
 - 2. 基座应坐落在坚硬平整的基础上。若现场场地为松散土层，应按照“松散土层基础找平层”进行找平处理。
 - 3. 钢丝绳锚杆钻孔孔径不小于 90mm；地脚螺栓锚杆钻孔孔径不小于 40mm。
 - 4. CTR05/07/B 落石防护栅栏的施工安装应在专业厂家施工指导人员的指导下进行。

五、路面材料及相关技术要求

5.1 沥青混凝土面层

本项目所采用的沥青混凝土为：AC-16C 中粒式沥青混凝土。

沥青混凝土设计参数详见各县道《路面结构设计图》。

对混合料的原材料技术要求及施工要求详见《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）、《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）。

5.1.1 沥青混合料材料要求

本工程根据公路等级、气候及交通条件，上面层细粒式沥青混凝土、中面层（或下面层）中粒式沥青混凝土及下面层粗粒式沥青混凝土面层混合料配合比设计采用马歇尔试验方法，采用密级配粗型沥青混合料（C 型）。沥青混凝土的压实度以马歇尔密实度作为标准密度，表面层的压实度为不小于 98%。

沥青混合料的配合比设计应遵循《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40 - 2004）的有关规定执行，必须进行热拌沥青混合料的目标配合比、生产配合比及生产配合比验证三个阶段，确定矿料级配及最佳沥青用量。

沥青混合料的配合比设计施工时必须根据地区温度情况和实践成功的经验，通过现场配合比试验及试拌试铺验证后执行。

沥青混合料的矿料级配应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)的相关级配要求。

表 5.1 密级配沥青混合料矿料级配范围表

类型	通过下列方孔筛（mm）的质量百分率（%）											
	26.5	19	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-16C		100	90-100	76-92	60-80	34-62	20-48	13-36	9-26	7-18	5-14	4-8

注：此表中沥青混合料的矿料设计级配范围供施工单位生产时参考，实际工程施工时采用的矿料级配曲线应该根据工程所采用的具体材料及达到规范的指标要求进行调整。

表 5.2 密级配沥青混合料马歇尔试验技术标准

技术标准 沥青混合料	击实次数(双面) (次)	稳定度 MS (kN)	流值 FL (mm)	空隙率 VV (%)	矿料间隙率 VMA (%)		有效沥青饱和度 VFA (%)
AC-16C	50	≥ 5	2 ~ 4.5	3 ~ 6	当 VV=2%	≥ 11.5	65 ~ 75
					当 VV=3%	≥ 12.5	
					当 VV=4%	≥ 13.5	
					当 VV=5%	≥ 14.5	
					当 VV=6%	≥ 15.5	

5.1.2 目标配合比设计阶段

- ★ 确定各矿料的组成比例，使合成的矿料混合料级配符合设计和规范的要求。
- ★ 确定沥青的最佳油石比。
- ★ 配合比检验，沥青混合料的残留稳定度等使用性能技术指标的检验必须足设计和规范的要求。

具体指标见下表：

表 5.3 沥青混合料性能试验技术要求表

项目	AC-16C
1、高温抗车辙试验（60℃）	
动稳定度，大于（次/mm）	1000
2、水稳定性试验	
浸水马歇尔残留稳定度比，大于（%）	80
冻融劈裂残留稳定比，大天（%）	75
3、低温弯曲试验（-10℃，50mm/min）	
破坏应变，不小于(μ ε)	2000
4、室内渗水试验	
渗水系数，不大于(mL/min)	60
构造深度（mm）	≥ 0.55

5.1.3 生产配合比设计阶段

(1) 确定各热料仓矿料和矿粉的用量。必须从二次筛分后进入各热料仓的矿料取样进行筛分，根据筛分结果，通过计算，使矿质混合料的级配接近目标配合比，以确定各热料仓矿料和矿粉的用料比例，供拌和机控制室使用。同时反复调整冷料仓进料比例，以达到供料均衡。

(2) 确定最佳沥青用量。取目标配合比设计的最佳沥青用量 OAC 和 $OAC \pm 0.3\%$ ，取以上计算的矿质混合料，用试验室的小型拌和机拌制沥青混合料进行马歇尔（旋转压实）试验，检验沥青混合料体积性质，确定最佳沥青用量。生产配合比确定的最佳沥青用量与目标配合比确定的最佳沥青用量之差应不超过 0.2 个百分点。

(3) 生产配合比设计检验。用以上生产配合比试拌沥青混合料，进行沥青混合料性能的检验，必须符合设计和规范的要求。

5.1.4 生产配合比验证阶段

用生产配合比进行试拌，沥青混合料的技术指标合格后铺筑试铺段。取试铺用的沥青混合料进行旋转压实检验、马歇尔试验检验和沥青含量，检验标准配合比矿料合成级配中，至少应包括 0.075mm、2.36mm、4.75mm 及公称最大粒径筛孔的通过率接近目标配合比级配值，并避免在 0.3mm ~ 0.6mm 处出现驼峰。由此确定正常生产用的标准配合比。

沥青混合料的配合比设计施工时必须根据地区温度情况和实践成功的经验，通过现场配合比试验及试拌试铺验证后执行。

沥青混合料的施工温度宜通过 135℃ 及 175℃ 条件下测定的粘度 - 温度曲线按《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 5.2.2 - 1 的规定确定。

5.1.5 沥青原材料技术要求

粗集料

粗集料应采用反击式破碎机生产的石料，为保证本工程路面质量，上面层粗集料建议采用辉绿岩、石灰岩类，下面层应尽量采用石灰岩类，对于选用的石料，应按《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）规定的方法检验其与沥

青的粘附性；面层石料粘附性须达到 4 级，对于达不到要求的石料，可优先考虑掺加干燥的消石灰粉作为填料的一部分来加强其粘附性，或掺加抗剥离剂。

粗集料应该洁净、干燥，表面粗糙。严禁出现材料脏、粉尘多、含泥量大、针片状颗粒含量高，级配不规格等严重影响路面质量的隐患。粗集料的各项指标须符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中 4.8.3 款的相关要求。

表 5.4 沥青面层用粗集料质量技术要求

项 目			单位	质量要求
石料压碎值，不大于		表面层	%	30
		其他层	%	30
磨光值，不小于		表面层	-	42
洛杉矶磨耗损失，不大于			%	28
表面相对密度，不小于			-	2.45
吸水率，不大于			%	2.0
对沥青的粘附性，不小于		表面层	级	5
		其他层	级	4
坚固性，不大于			%	12
石料针状颗粒 含量，不大于	混合料	表面层	%	12
		其他层	%	15
	粒径大于 9.5mm	表面层	%	10
		其他层	%	12
	粒径小于 9.5mm	表面层	%	15
		其他层	%	18
水洗法<0.075mm 的颗粒含量，不大于		表面层	%	0.8
		其他层	%	1.0
软石含量，不大于		表面层	%	2.5
		其他层	%	3.5

细集料

沥青面层细集料应采用坚硬、洁净、干燥、无杂质、并有适当级配的 100%破碎机制砂组成，粒径应小于 2.36mm。细集料优先选用石灰、辉绿岩等岩质，不得选用酸性岩质，不能采用石屑，严禁采用山场下脚料，相应技术指标要求见下表。

表 5.5 沥青面层用细集料质量技术要求

指 标	单位	上面层	下面层
表观相对密度，不小于		2.45	
坚固性（>0.3mm 部分），不小于	%	12	
含泥量（小于 0.075mm 的含量），不大于	%	3	
砂当量，不小于	%	60	
亚甲蓝值，不大于	g/kg	5	
棱角性（流动时间），不小于	s	30	

填料

填料须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净。可用水泥替代部分小于 0.075mm 的矿粉，以提高集料与沥青的粘附性，水泥用量为矿粉总用量的 1.5 % ~ 2.0 %，水泥采用标号 425 的水泥。严禁回收拌和机的粉尘使用。各项指标须符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中 4.10 款的相关要求。

表 5.6 沥青混合料用机制砂或石屑规格

指 标	单位	上面层	下面层
表观密度，不小于	t/m3	2.45	
含水量，不大于	%	1	
粒度范围	小于 0.6mm	%	100
	小于 0.15mm	%	90 ~ 100
	小于 0.075mm	%	75 ~ 100
外观		无团粒结块	
亲水系数		<1	

指 标	单位	上面层	下面层
塑性指数	%	<4	
加热安定性		实测记录	

注：当生产石屑采用喷水抑制扬尘工艺时，应特别注意含粉量不得超过表中要求。

沥青和乳化沥青

根据工程区的气候、分区及交通等使用要求，單面沥青采用道路石油进口沥青，标号为 A 级 70 号，质量要求见下表；改性乳化沥青质量要求见下表。沥青性能指标必须满足质量要求，在此基础上应保证各批量检测指标之间的稳定，避免各项指标波动过大，对工程质量造成影响。

表 5.7 70 号 A 级道路石油沥青的质量要求

指 标	单位	AH-70
针入度(25℃,5s,100g)	0.1mm	60 ~ 80
针入度指数 PI[1]	-	-1.5 ~ +1.0
软化点(R&B)	℃	≥ 46
60℃动力粘度	Pa.s	≥ 180
10℃延度	cm	≥ 20
15℃延度	cm	≥ 100
蜡含量(蒸馏法)	%	≤ 2.2
闪点	℃	≥ 260
溶解度	%	≥ 99.5
密度(15℃)	g/cm3	实测记录
薄膜加热试验 TFOT (或 RTFOT)后残留物[2]		
质量变化	%	≤ ± 0.8
残留针入度比(25℃,5s,100g)	%	≥ 61
残留延度（10℃）	cm	≥ 6

注：[1]试验方法按照现行《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）规定的方法执行。用于仲裁试验求取 PI 时的 5 个温度的针入度关系式的相关系数不得小于 0.997。

[2]老化试验以 TFOT 为准，也可以采用 RTFOT 代替。

表 5.8 改性乳化沥青（PCR）的质量要求

试验项目		单位	技术要求
破乳速度			快、中裂
粒子电荷			阳离子
道路沥青标准粘度计		s	8 ~ 25
恩格拉粘度计			1 ~ 10
筛上筛余量（1.18mm 筛）		%	不大于 0.1
与粗集料的粘附性，裹覆面积			不小于 2/3
蒸发残留 物性质	残留物含量，不小于	%	50
	针入度（100g,25℃,5s）	0.1mm	40 ~ 120
	延度（5℃）	不小于 cm	20
	软化点	不小于 ℃	50
	弹性恢复（25℃，1h）	不小于 %	60
	溶解度（三氯乙烯），	不小于 %	97.5
常温贮存 稳定	1d	不大于 %	1
	5d	不大于 %	5

施工机械与质量检测仪器的准备工作

1. 必须配备齐全的施工机械和配件，做好开工前的保养、调试和试机。沥青混凝土上面层采用机械化连续摊铺作业，因而必须配备以下主要施工机械(一个施工点)。

1) 间歇式沥青混合料拌和机，总拌和能力能满足施工进度要求，配有热储料仓。全部生产过程由计算机自动控制，配有良好的打印装置。拌和机应配备良好的二级除尘装置和木质素纤维添加装置。

2) 沥青混合料摊铺机 2 台(其中一台备用)。

3) 非接触式平衡梁装置两套(4 只)。

4) 压路机：静重不小于 10T 双钢轮压路机 1 台(其中带振动压路机不少于 1 台)，25T 轮胎压路机 1 台，18 ~ 20T 轮胎压路机 1 台，小型手扶振动压路机 1 台。

5) 载重量 15T 以上的自卸汽车应配备充足，运力有富余。

2. 必须配备性能良好、精度符合规定的质量检测仪器，并配备足够的易损部件。

主要仪器设备如下：

- 1) 针入度仪
- 2) 延度仪
- 3) 软化点仪
- 4) 沥青混合料马歇尔试验仪、沥青混合料大马歇尔试验仪
- 5) 马歇尔试件击实仪、大马歇尔试件击实仪
- 6) 试验室用沥青混合料拌和机
- 7) 脱模器
- 8) 沥青混合料离心抽提仪（带矿粉离心加速沉淀仪）
- 9) 沥青路面用标准筛（方筛孔）
- 10) 集料压碎值试验仪
- 11)烘箱（至少两台）
- 12)试模（不少于 12 只，LSM-25 尺寸为 152.4*95.3mm）
- 13) 恒温水浴
- 14)冰箱
- 15) 路面取芯机
- 16)路面平整度仪
- 17)砂当量仪

- 18)真空法最大相对密度试验仪
- 19)旋转压实仪

5.2 粘层

沥青层与沥青层之间必须洒布粘层油。

粘层油采用改性乳化沥青,所使用的基质沥青标号宜与主层沥青混合料相同，沥青用量为 0.3~0.6kg/m²，并通过试洒确定。喷洒的粘层油必须均匀雾状，在路面全宽度内均匀分布成一薄层，不得有洒花漏空，也不得有堆积。喷洒不足的要补洒，喷洒过量的应刮除。

粘层油层在当天洒布，等乳化沥青破乳、水分蒸发完全后，紧跟着铺上面一层沥青混合料，确保粘层不被污染。

在正式摊铺前，应彻底清除表面的污染物及松散颗粒，并洒布粘层油。

粘层油喷洒后严禁车辆和行人通行。

5.3 AC 类沥青混凝土施工注意事项

5.3.1 把好原材料质量关

- 1) 要注意粗细集料和填料的质量，对不合格的矿料，不准运进拌和厂。
- 2) 堆放各种矿料的地坪必须硬化，并具有良好的排水系统，避免材料被污染；各品种材料间应用墙体隔开，以免相互混杂。
- 3) 细集料及矿粉必须覆盖，细料潮湿将影响喂料数量和拌和机产量。
- 4) 矿物质纤维及木质素纤维的保管、存放、运输过程中均不得受潮。

5.3.2 关于沥青混合料配合比设计的统一规定

- 1) 对同一拌和厂两台拌和机，如果使用相同品种的矿料，可使用同一目标配合比。目标配合比需经驻地监理工程师审核，总监代表审查，报总监批准后才能进行生产配合比设计。如果某种矿料产地、品种发生变化，必须重新进行目标配合比设计。
- 2) 每台拌和机均应进行生产配合比设计，由驻地监理工程师审核，总监代表审查报总监批准后，才能进行试拌和试铺。

5.3.3 沥青混合料的拌制

- 1) 严格掌握沥青和集料的加热温度以及沥青混合料的出厂温度。集料温度应比沥青温度高 10—15℃，热混合料成品在贮料仓储存后，其温度下降不应超过 10℃，沥青混合料的施工温度范围见下表。

表 5.9 常规沥青混合料的施工温度

沥青加热温度	165℃-175℃
混合料出厂温度	正常范围 170℃-185℃，超过 190℃者废弃
混合料运输到现场温度	不低于 165℃
摊铺温度	不低于 160℃
初压开始温度	不低于 150℃
复压最低温度	不低于 130℃
碾压终了表面温度	不低于 90℃

注：1、所有检测用温度计应采用半导体数显温度计并及时送当地计量部门检定，或在监理监督下用标准温度计标定；2、所有温度检测均应按正确的方法操作，避免温度计探头位置不当使测得温度不真实。③碾压温度是指碾压层内部温度。3、拌和楼控制室要逐盘打印沥青及各种矿料的用量和拌和温度，并定期对拌和楼的计量和测温进行校核；每天应用拌和总量检验各种材料的配比和沥青混合料油石比的误差。

5.3.4 拌和时间由试拌确定

拌和时间及加料次序参照下表选用，必须使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料，并以沥青混合料拌和均匀为度。

表 5.10 建议的拌和时间及加料采用次序

加矿料 加矿粉	干拌 约 10S	加沥青	湿拌 约 40S	出料
总生产时间约 60—70s				

- 1) 要注意目测检查混合料的均匀性，及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析、析漏等现象。如确认是质量问题，应作废料处理并及时予以纠正。在

生产开始以前，有关人员要熟悉本项目所用各种混合料的外观特征，这要通过细致地观察室内试拌的混合料而取得。

2) 要严格控制油石比和矿料级配，避免油石比不当而产生泛油和松散现象。调整矿粉填加方式，避免矿质混合料中小于 0.075mm 颗粒偏低的现象出现。每台拌和机开拌后每天上午、下午各取一组混合料试样做马歇尔试验和抽提筛分试验，检验油石比、矿料级配和沥青混合料的物理力学性质。

3) 混合料不得在储料仓中长时间储存，以不发生沥青析漏为度。

4) 每天结束后，用拌和楼打印的各料数量，进行总量控制。以各仓用量和各仓筛分结果，在线检查矿料级配；计算平均施工级配和油石比，与设计结果进行校核；以每天产量计算平均厚度，与路面设计厚度进行校核。

5.3.5 沥青混合料的运输

1) 采用数字显示插入式热电偶温度计（必须经常标定）检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度。插入深度要大于 150mm。在运料卡车侧面中部设专用检测孔，孔口距车箱底面约 300mm。

2) 拌和机向运料车放料时，汽车应前后移动，分几堆装料，以减少粗集料的分离现象。

3) 沥青混合料运输车的运量应较拌和能力和摊铺速度有所富余，摊铺机前方应有五辆运料车等候卸料。

4) 运料车应用完整无损的双层篷布覆盖，卸料过程中继续覆盖直到卸料结束取走篷布，以资保温防雨或避免污染环境。

5) 连续摊铺过程中，运料车在摊铺机前 10~30cm 处停住，不得撞击摊铺机。卸料过程中运料车应挂空档，靠摊铺机推动前进。

5.3.6 沥青混合料的摊铺

1) 连续稳定的摊铺，是提高路面平整度最主要措施。宜采用两台摊铺机梯队摊铺，以提高摊铺层均匀性和压实度。摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度，按 2—4m/min 左右予以调整，通常不超过 3m/min。不应

任意以快速摊铺几分钟，然后再停下来等下一车料。切忌停铺用餐，争取做到每天收工停机一次。

2) 摊铺机应调整到最佳工作状态，调试好螺旋布料器两端的自动料位器，并使料门开度、链板送料器的速度和螺旋布料器的转速相匹配。螺旋布料器的料量应高于螺旋布料器中心，使熨平板的挡料板前混合料在全宽范围内均匀分布，并在每天起步前就应将料量调整好，再实施摊铺，避免摊铺层出现离析现象；并随时分析、调整粗细料是否均匀，检测松铺厚度是否符合规定。摊铺前应将熨平板预热至规定温度（不低于 100℃），摊铺时熨平板应采用中强夯等级，使铺面的初始压实度不小于 85%。摊铺机熨平板必须拼接紧密，不许存有缝隙，防止卡入粒料将铺面拉出条痕。

3) 要注意摊铺机接料斗的操作程序，以减少粗细料离析。摊铺机集料斗应在刮板尚未露出，尚有约 10cm 厚的热料时，下一辆运料车即开卸料，做到连续供料，并避免粗料集中。积极采取措施，尽量做到摊铺机不拢料，以减少面层离析。

4) 摊铺应选择当日高温时段进行。摊铺遇雨时，立即停止施工，并清除未压实成型的混合料。遭受雨淋的混合料应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

5.3.7 沥青混合料的压实

沥青混合料的压实是保证沥青面层质量的重要环节，应选择合理的压路机组合方式及碾压步骤。为保证压实度和平整度，初压应在混合料不产生推移、开裂等情况下尽量在摊铺后较高温度下进行，碾压温度应符合下表的规定。

初压、复压宜用钢轮振动压路机碾压，碾压应遵循紧跟、慢压、高频、低幅的原则进行。不得在低温状态下反复碾压，防止磨掉石料棱角、压碎石料，破坏石料嵌挤。必须有足够数量的压路机，初压和复压均不宜少于 2 台。碾压段的长度控制在 20m~30m 为宜。

在初压和复压过程中，宜采用同类压路机并列成梯队压实，不宜采用首尾相接的纵列方式。

压路机应以均匀速度碾压。压路机适宜的碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而别，可参照下表通过试铺确定。

表 5.13 压路机碾压速度 (km / h)

压路机类型	初压	复压	终压
静载钢轮压路机	2—3	2.5—5	2.5—5
钢轮振动压路机	2—4	4—5	—

路面摊铺后应抓紧碾压，由专人负责指挥协调各台压路机的碾压路线和碾压遍数，使摊铺面在较短时间内达到规定压实度，且碾压温度符合表的规定。

为避免碾压时混合料推挤产生拥包，碾压时应将驱动轮朝向摊铺机；碾压路线及方向不应突然改变；压路机起动、停止必须减速缓行，不准刹车制动。压路机折返应呈梯形，不应在同一断面上。

在当天碾压的尚未冷却的沥青混凝土层面上，不得停放压路机或其他车辆，并防止矿料、油料和杂物散落在沥青层面上。

要对初压、复压、终压段落设置明显标志，便于司机辨认。对松铺厚度、碾压顺序、碾压遍数、碾压速度及碾压温度应设专岗检查，使面层做到既不漏压也不超压。如碾压过程中发现有沥青马蹄脂上浮或石料压碎、棱角明显磨损等过碾压的现象时，应停止碾压。

应向压路机轮上喷洒或涂刷含有隔离剂的水溶液，喷洒应呈雾状，数量以不粘轮为度。

压实完成 24 小时，AC 类沥青混凝土压实完成 12 小时后，方能允许施工车辆通行。

5.3.8 施工接缝的处理

1) 纵向施工缝：对于采用两台摊铺机成梯队联合摊铺方式的纵向接缝，应在前部已摊铺混合料部分留下 10~20cm 宽暂不碾压作为后高程基准面，并有 5~10cm 左右的摊铺层重叠，以热接缝形式在最后作跨接缝碾压以消除缝迹。上中层纵缝应错开 15cm 以上。

2) 横向施工缝：全部采用平接缝。用三米直尺沿纵向位置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺脱离接触处定出接缝位置，用锯缝机割齐后铲除；继续摊铺时，应将接缝锯切时留下的灰浆擦洗干净，涂上少量粘层沥青，摊铺机熨平板从

接缝后起步摊铺；碾压时用钢筒式压路机进行横向压实，从先铺路面上跨缝逐渐移向新铺面层。

5.3.9 施工阶段的质量管理

- 1) 原材料的质量检查：包括沥青、粗集料、细集料、填料、木质絮状纤维、抗剥剂等。
- 2) 混合料的质量检查：油石比、矿料级配、稳定度、流值、空隙率；混合料出厂温度、运到现场温度、摊铺温度、初压温度、碾压终了温度；混合料拌和均匀性。
- 3) 上面层质量检查：厚度、平整度、宽度、横坡度、压实度、偏位；摊铺的均匀性。同时还应进行构造深度和摆式摩擦系数的跟踪检测。
- 4) 上面层渗水系数的合格率宜不小于 90%，当合格率小于 90%时，应加倍频率检测，如检测结果仍小于 90%，需对该段面层进行处理。

沥青混凝土加铺前，应用相应机械彻底清除路表散粒、浮土、杂物等，使工作面上干燥、整洁，再洒布粘层沥青，粘层沥青用量可视实际施工情况、沥青品种等，通过试洒确定。施工中应通过施工组织计划，使多层沥青混凝土加铺层之间的摊铺间隔时间不至过长，以免污染已铺设的沥青混凝土表面；若已铺设沥青混凝土表面受污染，则须清洁表面并浇洒粘层沥青。

5.4 水泥混凝土路面材料

- 1)水泥
公路面层水泥混凝土采用普通硅酸盐水泥水泥含量不得少于 300kg /m3 (非冰冻地区)或 320kg/m3 (冰冻地区)。高温期施工宜采用普通型水泥，低温期施工宜采用早强型水泥。
- 2)砂
细集料，应使质地坚硬、耐久、洁净的天然砂或机制砂。砂的细度模数不宜小于 2.5，砂质量标准采用 II 级。
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/T F30--2014）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。
- 3)碎石

粗集料，应使质地坚硬、耐久、干净的碎石，破碎卵石或卵石，集料公称最大粒径不应大于 26.5mm，使用 II 级粗集料。

4)水

水应洁净、不含有害杂质，饮用水可直接使用。

5)混凝土配合比

应根据现场原材料的情况进行配合比试验确定。

6)钢筋

水泥混凝土、钢筋混凝土及连续配筋混凝土面层所用钢筋、钢筋网、传力杆拉杆等必须满足《钢筋混凝土用热轧肋钢筋》（GB/T 1499.2）等相关技术规范的规定。

钢筋不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀。配筋混凝土路面与桥面用钢筋宜采用环氧树脂涂层或防锈漆涂层等保护措施。

5.5 级配碎石功能层的设计与施工

集料必须清洁，不含有机物、块料或团状的土块、杂物及其他有害物质。

粗集料：应采用耐久、坚硬的岩石轧制而成的优质碎石，单个颗粒的最大粒径不大于 53mm。

细集料：即 4.75mm 以下料，宜采用石屑，细集料必须洁净、干燥，其质量技术要求见下表。

水：应洁净，不能含有有害物质，来自可疑水源的水应该按照《公路工程水质分析操作规程》要求进行试验，一般可以采用饮用水。

5.6 施工技术要求

水泥混凝土路面的施工

1.水泥混凝土路面施工技术要求

水泥混凝土路面要严格按照《公路水泥混凝土路面施工技术规范》要求进行施工。

1)、基层表面应清扫干净，摊铺面板位置应洒水湿润，但不得积水。

2)、混凝土摊铺可采用小型机具铺筑，摊铺前应对模板的位置、标高、润滑和支撑稳固情况应符合要求；传力杆、拉杆等应经正确安设。拌合物摊铺均匀后，用插

入式振捣器进行振捣，平板振动器和振动梁配合进行振捣成型。振捣器振动时间不宜少于 30s，插入角度宜为 30° ~ 45° 。

3)、其它未尽事宜均应严格按照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》进行。

2 水泥混凝土搅拌

1)、应根据拌合物的粘聚性、均匀性及强度稳定性试拌确定最佳拌合时间，单立轴式搅拌机总拌合时间宜为 80 ~ 120S，全部原材料到齐后的最短纯拌时间不宜短于 40S，连续双卧轴搅拌楼的最短拌合时间不宜短于 40S，最长总拌合时间不应超过高限值的 2 倍。

2)、混凝土拌合过程中，不得使用沥水、夹冰雪、表面沾染尘土和局部暴晒过热的砂石料。

3)、拌合物质量检验与控制应符合下列要求，低温或者高温天气施工时，拌合物出料温度宜控制在 10° C ~ 35° C，并应测定原材料温度、拌合物温度、坍落度损失率和凝结时间等，搅拌过程中，拌合物质量检验与控制应符合下表规定。

3、水泥混凝土的运输

1)、可选配车况良好、载重量 5 ~ 20t 的自卸车，自卸车后的挡板应关闭紧密，运输时不漏浆撒料，车箱板应平整光滑。远距离运输时宜选配混凝土罐车。总运力应比总拌合略有富余，确保新拌混凝土在规定时间内运到摊铺现场。

2)、运输到现场的拌合物必须具有适宜摊铺的工作性。

4、混凝土拌合物的运输除应满足上述规定外，尚应符合下列技术要求：

1) 运送混凝土的车辆装料前，应清净厢罐，洒水润壁，排干积水。装料时，自卸车应挪动车位，防止离析。搅拌楼卸料落差不应大于 2m。

2) 混凝土运输过程中应防止漏浆、漏料和污染路面，途中不得随意耽搁。自卸车运输应减小颠簸，防止拌合物离析。车辆起步停车应平稳。

3) 超过上表规定的摊铺允许最长时间的砼不得用于路面摊铺。

烈日、大风、雨天、和低温天远距离运输时，自卸车应遮盖混凝土，罐车宜加温隔热套。

4) 使用自卸车运输混凝土最远运输半径不宜超过 20km。

5) 运输车辆模板或导线区掉头或者错车时, 严禁碰撞模板或基准线, 一旦碰撞, 应告知测工重新测量纠偏。

6) 车辆倒车及卸载时, 应有专人指挥。卸载应到位, 严禁碰撞摊铺机和前场施工设备及测量仪器。卸料完毕, 车辆应迅速离开。

六、施工组织计划

6.1 施工组织

1、施工方法及工期的确定

根据本工程的特点, 主要工作量为路基防护。施工前需根据相应的工作确定相应的施工方法、施工设备及施工安排。作为路基工程的施工, 前期的材料准备是重中之重, 应根据施工进度要求进行合理备料。

2、对劳动力和施工机具的选择

施工单位需根据各施工内容的不同要求、工程量和施工工艺要求确定各路基、路面等施工队伍和施工机具, 施工机械需选用精度高, 易操作的设备, 同时考虑施工高峰期人员和机械的使用要求, 将视月、季度计划安排动态调配, 以使劳力不均衡系数满足要求。

3、材料供应和临时工程的安排

本工程关键性工程为沥青砼路面施工, 围绕重点施工项目确定主要材料供求、加工位置, 合理确定项目部和工区位置, 以此更加方便施工和保证施工质量。

4、施工准备工作

根据工程需要设置合理施工现场, 铺设所需施工便道和电力通讯设置, 以此保证工程进度和质量要求。

另项目部需根据工程整体需要选址和设置, 以方便工程管理和实际施工操作。

6.2 交通安全管理措施

根据本项目的工程特点, 本次考虑全封闭道路的施工组织方案。

6.2.1 交通安全管理原则特点

交通安全管理原则的几个特点:

1、效率优先、兼顾公平, 以系统的思想, 全局的考虑, 保证路网上车辆的运行;

2、施工作业路段交通管制要结合大中修工程施工作业的特点、时间和周期、交通量、经济效益等因素, 施工路段内交通标志的设置必须合理、前后统一, 起到引导车流平稳变化的作用;

3、施工交通组织方案确定后, 尽量避免经常性的和大幅度的几何性的调整, 如车道变窄、弃用车道、主要道路渐变等;

4、当工程结束后, 应及时拆除所有的交通控制设施, 当施工作业出现短期停止作业时, 必须及时拆除和更新不合适的交通控制设施;

5、施工预告路段必须在下游施工作业路段所有的设施撤离后才能撤除, 以确保交通安全;

6、施工路段周边路段需要作相应的交通分流措施, 疏导因施工引起的交通压力。

6.2.2 施工区交通安全管理措施

施工区交通安全管理原则有以下几点: 安全原则, 便民原则, 分离原则, 连续性、一致性原则。

1、施工区路段交通标志标线设置

工程施工作业区交通标志作用是提示驾驶员和管理交通, 一般包括道路施工安全标志、警告标志、禁令标志和指示标志等。导致工程施工作业区交通紊乱的原因是施工作业占用道路资源, 使道路局部路段车道数减少及通行能力下降, 引起车辆变换车道、合流、跟驰行驶等复杂的驾驶行为。在工程施工作业区应根据驾驶员的交通行为来设置交通标线。

2、施工区人员交通组织措施

①.施工人员交通组织措施由于交通功能的需要, 加之施工技术和管理方式不断改进, 在开放交通的环境中进行的施工项目和夜间施工项目越来越多, 这也大大增加了施工作业人员的安全隐患。因此为确保施工人员在施工作业区的安全, 首先需要提高施工管理水平。施工人员应穿着具有高度识认性的服装。在施工作业前, 要着重对施工人员进行在靠近车辆的情况下如何工作的训练, 提高其自我安全保护的能力。

施工作业区的布置须提前进行规划，考虑各种可能的活动需要以及可能发生的干扰，并且还需要进行方案的必选和优化。此外，还可以采取以下交通组织措施：

a.施工作业区的边缘必须利用锥形桶等设施进行明确的标识，并且要明显地勾勒出交通线路，以保证施工车辆与人员的安全进出。

b.悬空与地下设施必须进行定位并且加以标识，以防止对车辆与人员构成危险。
速度控制。施工区严格遵守速度限制是保护施工人员以及社会车辆的重要安全措施。比如，确定施工区所需要的适当的速度限制标准，必要时可调低原来道路的限速值；另外可设置临时的雷达测速装置，同时加强执法，以控制车速。

c.隔离措施。根据交通流的流量和速度、施工人员与车流的距离、施工区的线形、施工的类型与持续时间，以及施工区是否有障碍物等因素，决定是否采用将施工作业区与交通流完全分隔的措施。实施完全分隔可利用临时的隔离栅、后部设置标志牌的卡车或其他类似设施。

d.其他措施。保护施工人员安全的其他措施包括：扰动带、闯入警告设施、视频监控设施、可变信息板等，应根据施工地点的具体风险程度选择使用。

②.为了确保行人安全，可采用如下交通组织措施：

a.在施工区前方设置临时标志，引导行人改变通常的行走路线，甚至绕行。在施工区主动型的安全措施中，对行人而言，第一规则是“使行人避开施工区域”。

b.建立系统的标志、信息板、警告标识、标线，以完整的信息发布为行人提供安全指导。同时，要求施工人员承担为行人提供交通咨询，并规劝其不安全行为的义务。

c.在施工车辆行进线路的前方，以及作业机械的前方设置警告标志，提醒行人有可能出现的车辆或者障碍。

d.尽量保持人行道的通畅与良好的隔离。如果需要阻断人行道，必须提前设置醒目的警告标志，并提供绕行信息。

e.必要时应画出标线，以指引行人通道的轮廓。

6.3 施工区车辆交通安全管理措施

1、途径车辆交通组织措施车辆在通过施工区时，即使在没有任何实现障碍的情况下，也会与其他车辆发生碰撞，或者在穿行过程中非常缓慢，大幅度降低运行效率，

为“安全”付出过高的代价。此外，行经施工区的车辆经常与其他车辆的碰撞过程中，又发生了与隔离设施、交通标志、施工车辆与器材，或者与施工人员及其他行人碰撞的事故。在施工区交通事故中，追尾碰撞比例最高，这是由于前车突然减速或停车而造成的。为确保施工区行经车辆的安全，可采取以下措施：

①增强施工区的警告标志，这可以保持驾驶员的警觉。通过交通电台等手段宣传通过施工区的安全驾驶行为，保持正常的行驶路径。

②通过辅助的、临时的信息板，通知驾驶员在夜间正确使用夜灯，并注意前面车辆的刹车灯。

③设置提前预警，并且多次提醒的交通标志，及时告知驾驶员并进入正确的行车道，使其对车道封闭的方位有正确的把握。

④提示驾驶员适当增大车距。

⑤在施工区严格执行速度限制。

⑥增加临时信息板，提醒驾驶员，施工人员可能就在紧邻其车辆的地方。

⑦驾驶员自身应当遵守施工区的换车道规则，只有在确认交通流状况允许的情况下才变化车道。

⑧可采用的交通标志包括：前方施工标志、双向行驶标志、绕路提示、施工区结束标志、行车道变窄标志等。

七、预算

7.1 编制依据

浙江省交通厅〔2005〕224号《浙江公路养护工程预算编制办法》；

浙江省交通厅〔2005〕224号《浙江省公路养护工程预算定额》；

浙江省交通厅〔2005〕224号《浙江省公路养护工程机械台班费用定额》；

浙江省交通运输厅《转发交通运输部2018年第86号公告的通知》（浙交〔2019〕116号）；

交通部2018年第86号《公路工程预算定额》(JTG/T 3832-2018)；

交通部2018年第86号《公路工程机械台班费用定额》(JTG/T 3833-2018)；

本项目设计图纸。

7.2 取费标准

1、人工费

套用《浙江省公路养护工程预算定额》的按 35.75 元/工日执行；借用《公路工程预算定额》(JTG/T 3832-2018)部分，根据浙江省交通运输厅《转发交通运输部 2018 年第 86 号公告的通知》（浙交〔2019〕116 号）人工费（含机械工）单价按 127.66 元/工日计列。

2、材料价格

钢筋、水泥、沥青、砂石料等主要材料参照浙江省交通厅工程定额站发布的《浙江交通建设工程质监与造价》2024 年 6 月衢州市（开化县）含税材料价格信息；土工塑料制品价格及其他外购材料参考《浙江交通建设工程质监与造价》发布的 2024 年第一季度衢州市含税材料价格信息；其他未尽事宜根据浙江省内市场调查情况综合确定。

3、机械使用费

各机械台班均按《浙江省公路养护工程机械台班费用定额》计取，其中人工、燃料、水、电按本工程材料单价计列。

4、其它工程费

- （1）冬季施工增加费按准二区标准取费，雨季施工增加费按 II 区 7 个月标准取费。
- （2）海岛施工增加费不计。
- （3）夜间施工增加费，施工辅助、基本费用计；
- （4）行车干扰工程施工增加费按本工程按实际交通量计；
- （5）工地转移距离，按 70km 转移里程为基数；主副食运费补贴综合里程按 3km 计。职工探亲、职工取暖、财务费用、辅助生产计。

5、利润、税金

利润按 4.5%计取；税金按 3.41%计算。

6、公路养护工程其他费用

（1）养护工程管理费:按浙江省交通厅〔2005〕224 号《浙江公路养护工程预算编制办法》进行计取。

（2）养护工程监理费:按浙江省交通厅〔2005〕224 号《浙江公路养护工程预算编制办法》进行计取。

（3）养护工程前期工作费:

公路养护工程设计费：根据相关合同或编规规定计取；

公路养护工程勘察、路况检测费：根据浙江省交通厅〔2005〕224 号《浙江公路养护工程预算编制办法》计取。

7、预留费用

（1）工程造价上涨预留费：不计列。

（2）预备费：按 3%计列。

7.3 采用的公路工程造价软件名称及版本号

本项目采用同望软件 WECOST 软件 V10.8.3 进行编制。

7.4 本工程造价金额

本工程养护工程预算总费用 100.2377 万元，其中养护工程费 112.0868 万元。

第二篇 专项设计

专项处治工程数量表 (边坡防护)

工程名称: 2024年开化县转大线灾毁修复工程

第 1 页 共 1 页

[illegible]

编制: 杨芝珩

复核: 

图号: S2-1-1

专项处治工程数量表 (路基路面)

工程名称: 2024年开化县转大线灾毁修复工程

第 1 页 共 1 页

[illegible]

编制: 杨晓光

复核: 

图号: S2-1-2

涵 洞 一 览 表

工程名称: 2024年开化县转大线灾毁修复工程

第 1 页 共 1 页

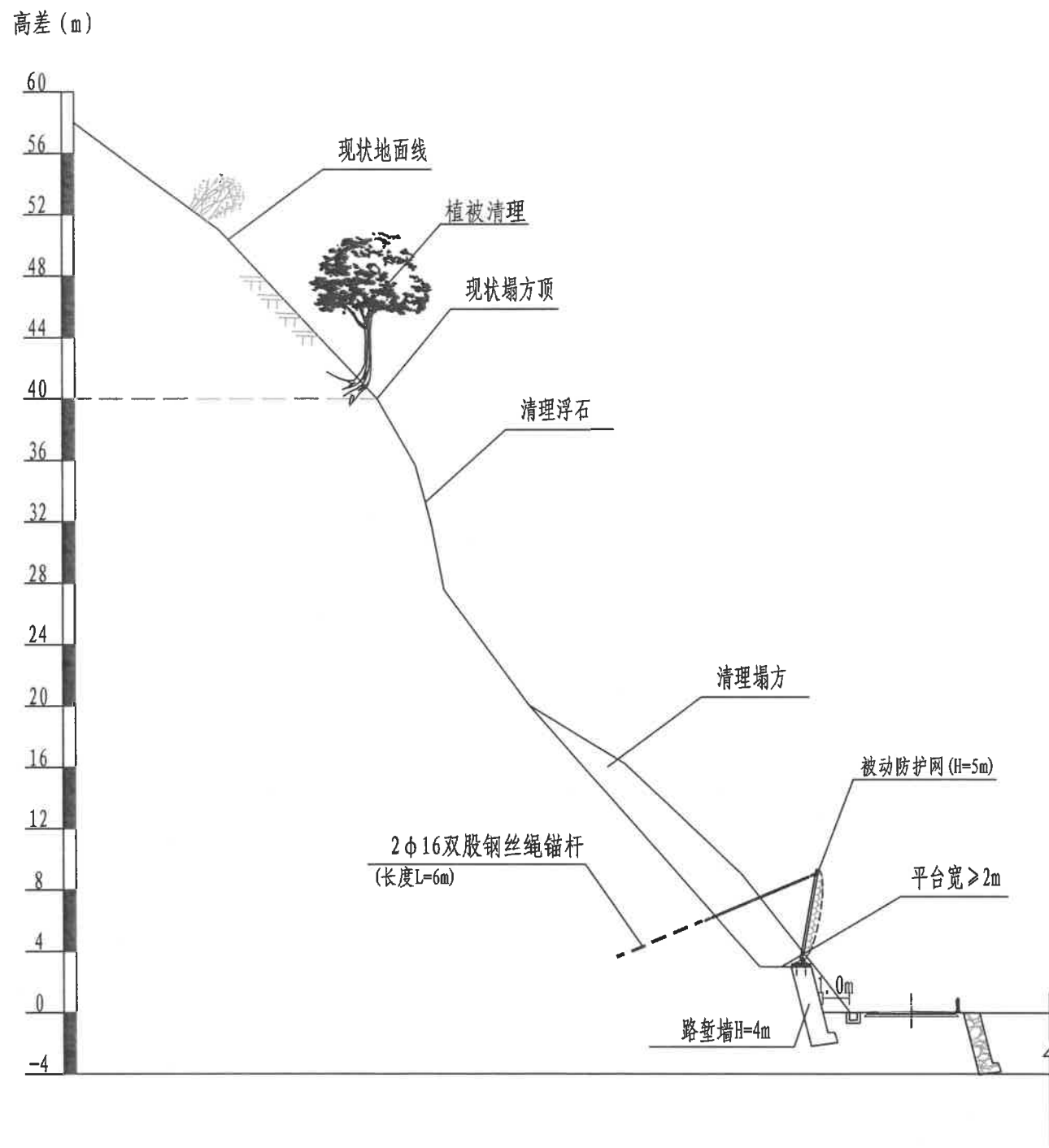
[illegible]

附注: p为排水; g为灌溉; rt为人通; jt为机通; qt为汽通;涵底纵坡为拟定,以从左向右为正,纵坡值可根据实际情况调整。

编制: 杨廷和

复核: 

图号: S2-1-3



工点1 K1+775-K1+825

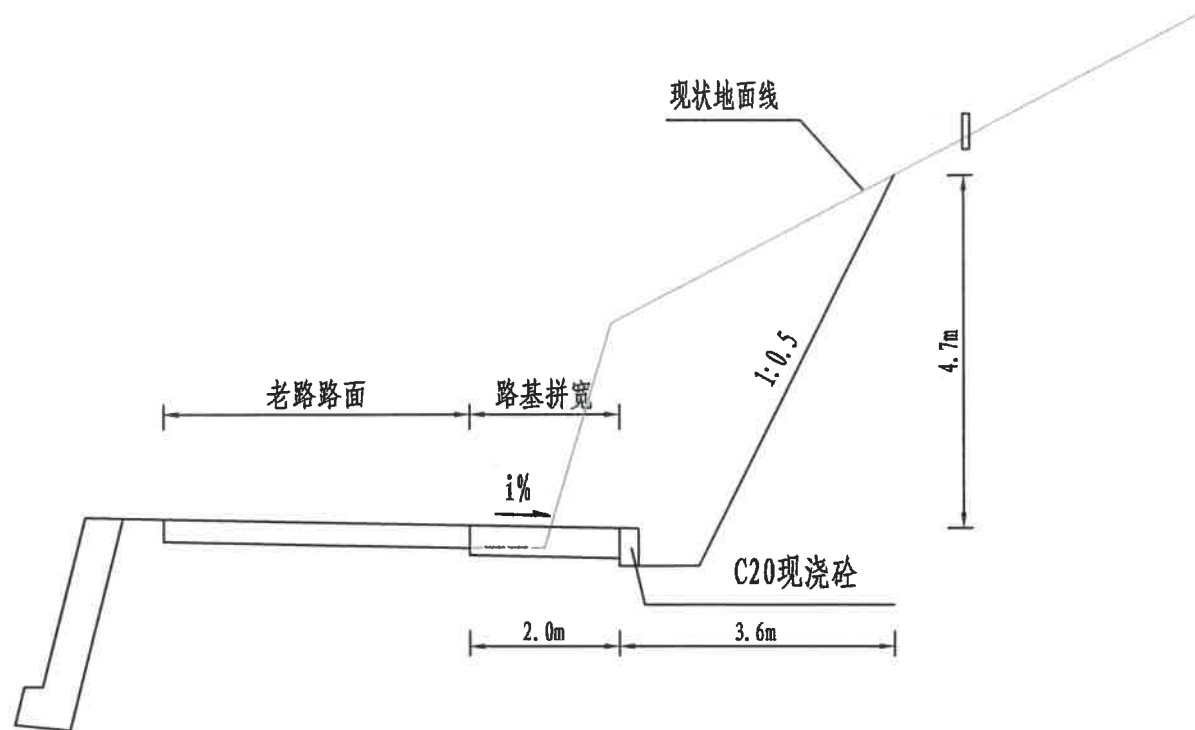
说明:

- 1、本图尺寸均以m为单位;
- 2、比例尺为1: 400;
- 3、图中构造物布置仅为示意, 具体设计另见详图。



处治措施一览表

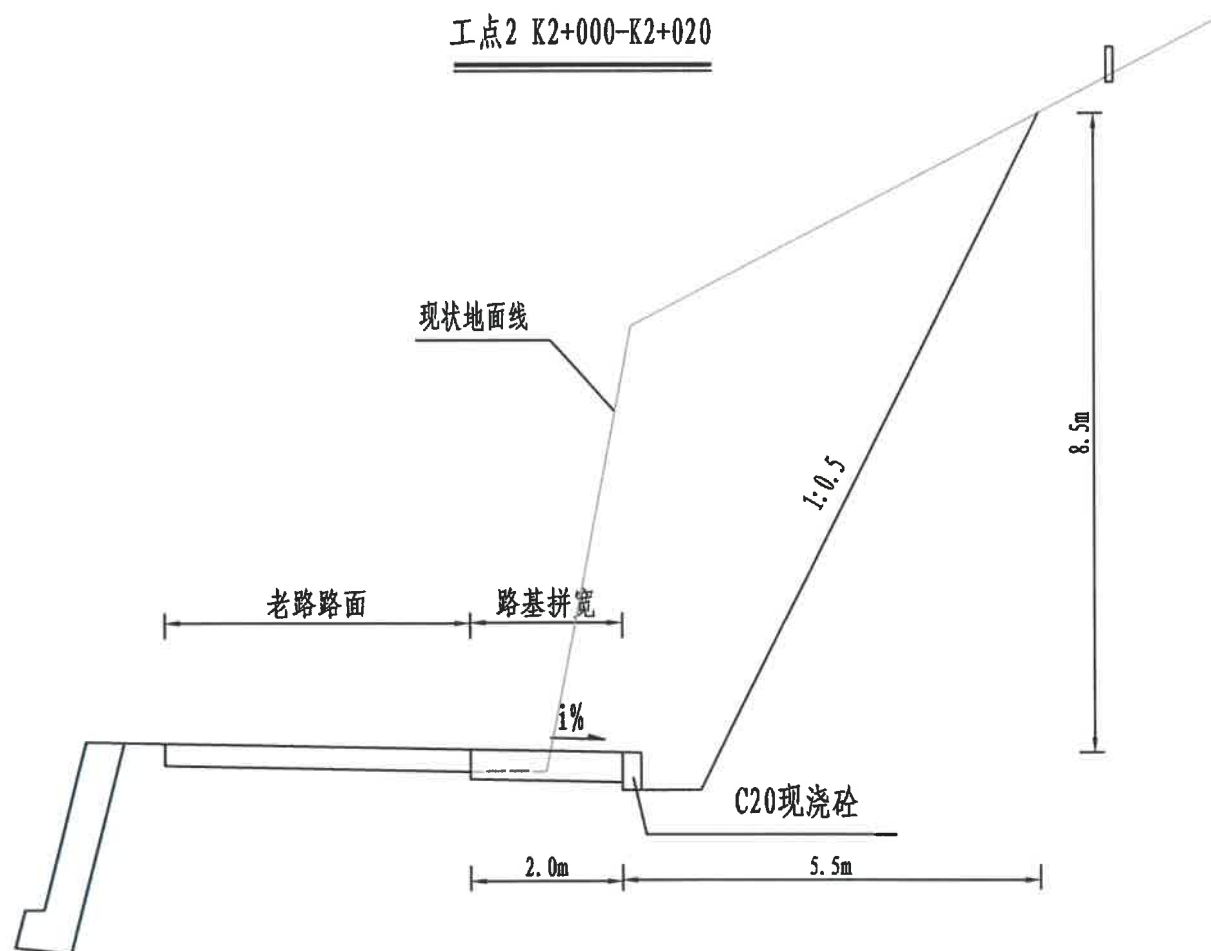
分项名称	工点位置	处治措施
路面	工点1: K1+775-K1+825	回铺0.5m厚碎石土, 对路面进行临时保护, 施工完成后清除
施工平台		施工便道填筑高度与平台齐平, 材料利用边坡开挖土石方, 施工完成后清除
被动防护网		坡面清理浮石, 坡顶植被清理, 挡墙边设≥2m宽平台, 施做被动防护网
挡土墙		新建路堑墙, 墙身采用C20片石混凝土, 长度50m, 墙高H=4m
水沟		拆除原水沟, 新建40×40矩形沟, 水沟至挡墙边设1m宽碎落台



工点2 K2+000-K2+020



工点2 K2+000-K2+020现场照片



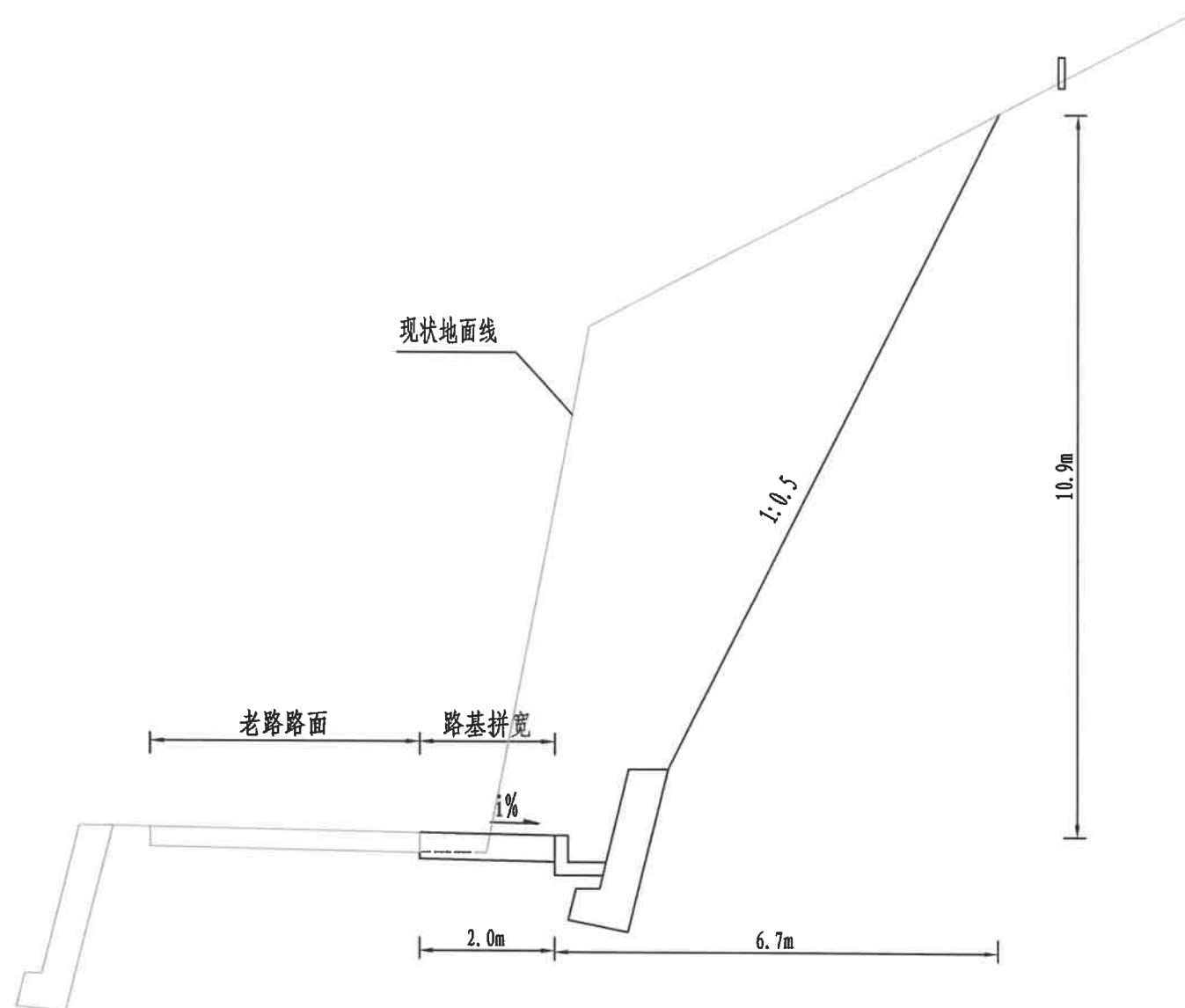
工点2 K2+020-K2+040



工点2 K2+020-K2+040现场照片

说明:

- 1、本图尺寸均以m为单位;
- 2、比例尺为1: 100;
- 3、图中构造物布置仅为示意, 具体设计另见详图。
- 4、卸载区域按现场实际岩石裂隙发育情况确定。



工点2 K2+040-K2+075



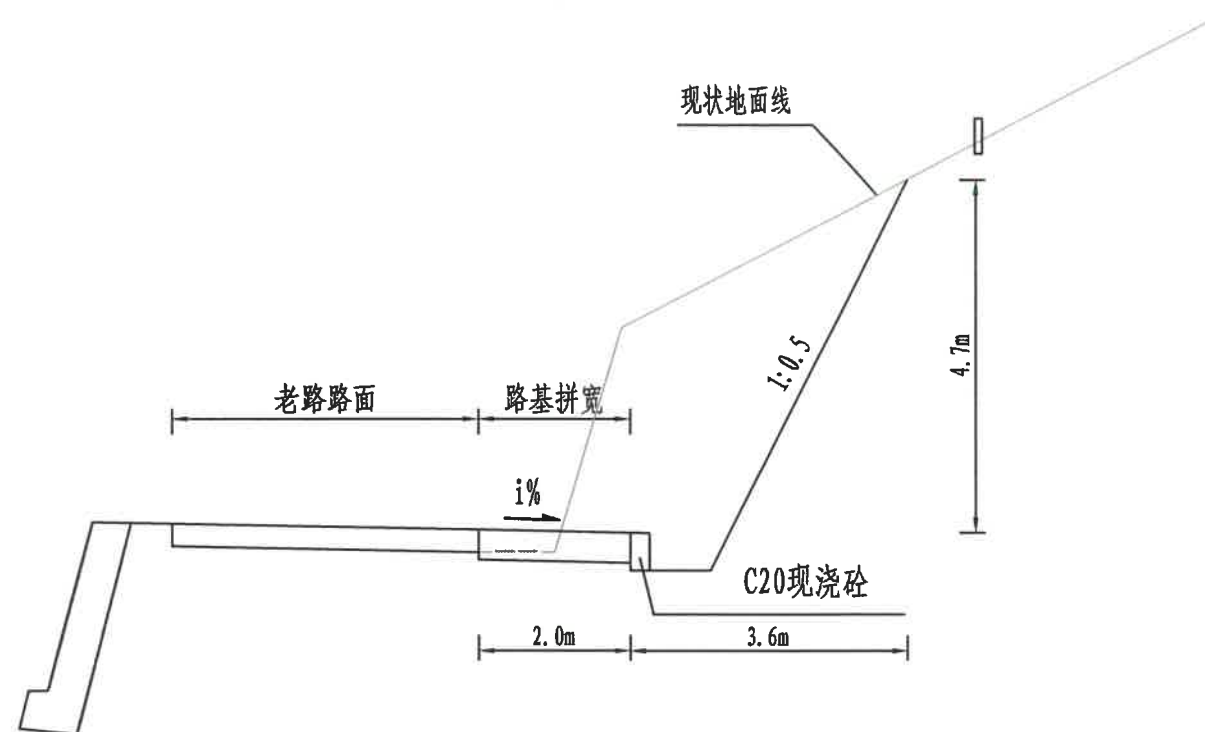
工点2 K2+040-K2+075现场照片

处治措施一览表

分项名称	工点位置	处治措施
路基拼宽	工点2: K2+000-K2+075	路基拼宽部分挖土石方, 按1: 0.5放坡, 加铺15cm级配碎石+20cm水泥砼+5cmAC-16C沥青砼
水沟	工点2: K2+000-K2+040	原1m宽土沟恢复, 路侧修筑0.25m宽、0.5m深C20砼沟壁
仰斜式路堑墙	工点2: K2+040-K2+075	坡脚新建H=1.0m的路堑墙, 挡土墙边新建40×40L形沟

说明:

- 1、本图尺寸均以m为单位;
- 2、比例尺为1: 100;
- 3、图中构造物布置仅为示意, 具体设计另见详图。
- 4、卸载区域按现场实际岩石裂隙发育情况确定。



工点3 K5+130-K5+200

处治措施一览表

分项名称	工点位置	处治措施
路基拼宽	工点3: K5+130-K5+200	路基拼宽部分挖土石方, 按1: 0.5放坡, 加铺15cm级配碎石+20cm水泥砼+5cmAC-16C沥青砼
路面		老路路面回铺0.5m厚碎石土, 对路面进行临时保护, 施工完成后清除
水沟		原1m宽土沟恢复, 路侧修筑0.25m宽、0.5m深C20现浇砼沟壁
路基拼宽	工点3: K5+230-K5+285	道路右侧路基拼宽2m, 挖除原路肩土方, 加铺15cm级配碎石+20cm水泥砼+5cmAC-16C沥青砼

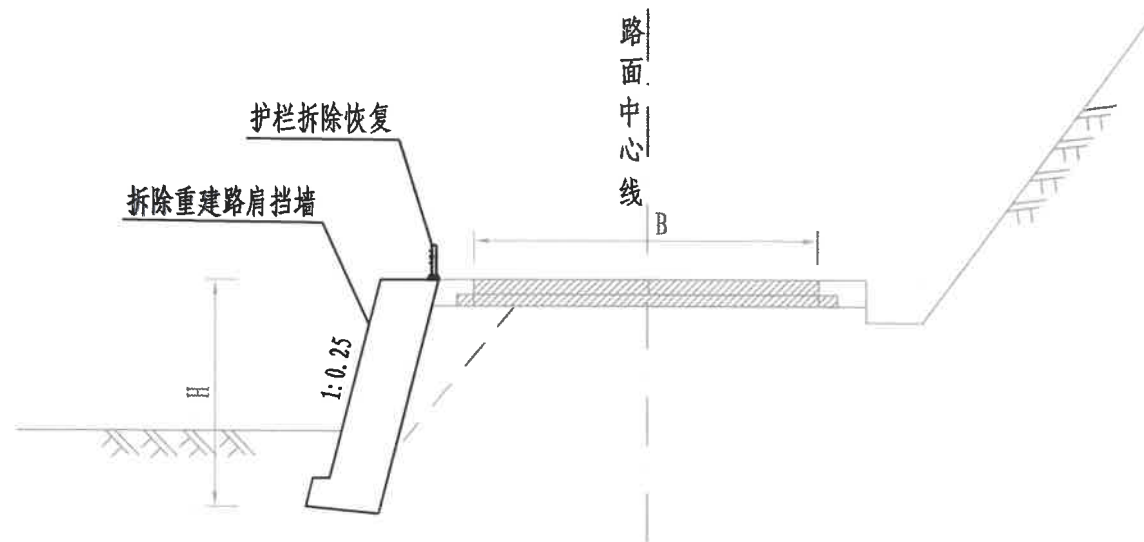


工点3 K5+130-K5+200现场照片



工点3 K5+230-K5+285现场照片

- 说明:
- 1、本图尺寸均以m为单位;
 - 2、比例尺为1: 100;
 - 3、图中构造物布置仅为示意, 具体设计另见详图。
 - 4、卸载区域按现场实际岩石裂隙发育情况确定。



工点4 K4+470-K4+480现场照片



工点5 K16+500-K16+505现场照片

处治措施一览表

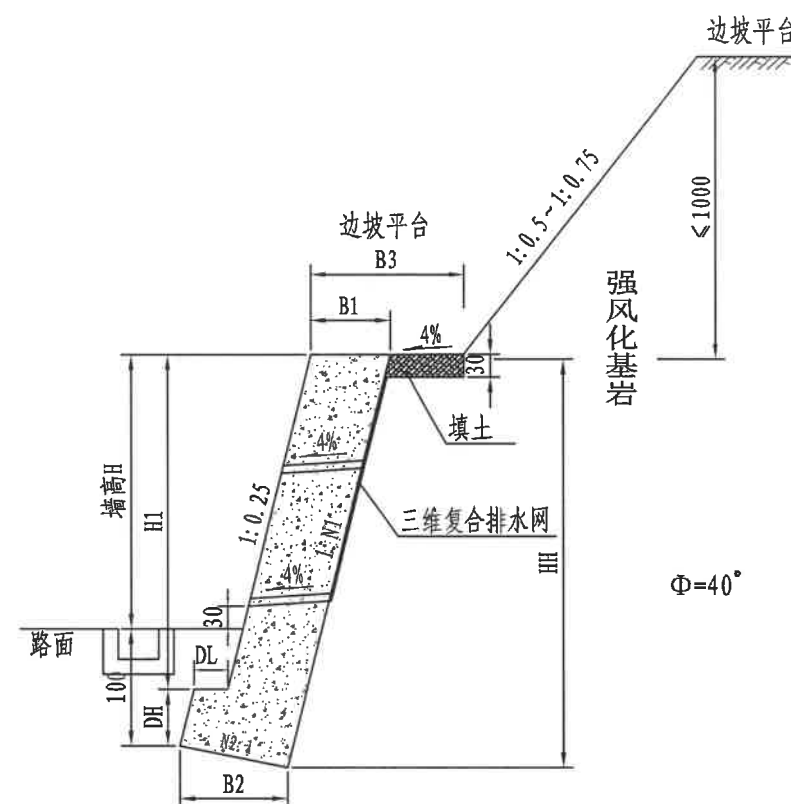
分项名称	工点位置	处治措施
仰斜式路肩墙	工点4: K4+470-K4+480	拆除原损毁挡土墙, 重建路肩墙, 墙高H为8.0m
护栏		拆除恢复Gr-B-4E护栏, 波板利用
仰斜式路肩墙	工点5: K16+500-K16+505	拆除原损毁挡土墙, 重建路肩墙, 墙高H为7.0m
护栏		拆除恢复Gr-B-4E护栏, 波板利用
仰斜式路肩墙	工点6: K16+900-K16+905	拆除原损毁挡土墙, 重建路肩墙, 墙高H为3.5m



工点6 K16+900-K16+905现场照片

说明:

- 1、本图尺寸均以m为单位;
- 2、图中构造物布置仅为示意, 具体设计另见详图。



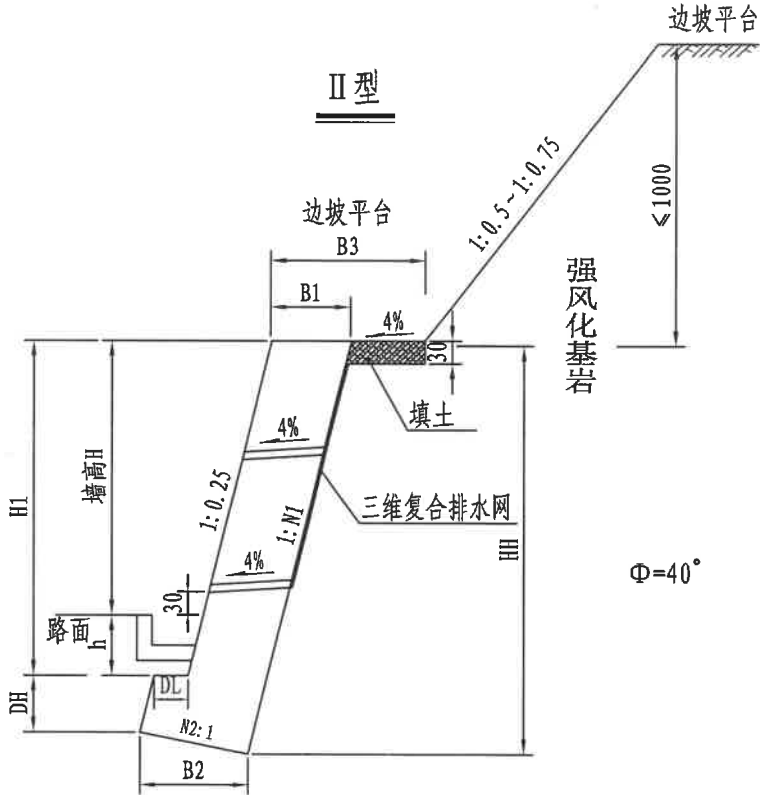
挡墙尺寸及每延米工程数量表

序号	挡墙型式	挡墙尺寸										每延米工程数量			地基承载力 (kPa)
		墙高H (m)	H1 (m)	HH (m)	B1 (m)	B2 (m)	B3 (m)	N1	N2	DL (m)	DH (m)	圬工体积 (m³ / m)	φ 8cmPVC泄水管 (m)	三维复合排水网 (m²)	
1	路堑挡墙 基础埋深 100cm	2	2.5	3.21	0.8	1.05	1.0	0.25	0.2	0.30	0.50	2.67	0.44	2.36	150
2		3	3.5	4.27	1.1	1.33	1.3	0.25	0.2	0.30	0.50	4.74	1.21	3.39	190
3		4	4.5	5.34	1.5	1.71	2.0	0.25	0.2	0.30	0.50	7.96	1.65	4.42	220
4		5	5.5	6.40	1.8	2.00	2.1	0.25	0.2	0.30	0.50	11.37	2.97	5.45	240
5		6	6.5	7.46	2.1	2.29	2.4	0.25	0.2	0.30	0.50	15.40	3.47	6.48	250

说明:

- 1、本图为仰斜式路堑挡墙示意图,图中尺寸以cm计。
- 2、图中h表示挖方边沟深度,本表中暂按h=100cm计算,墙高H为路基边线标高距离挡墙顶面的高度。
- 3、浆砌挡墙取值及工程数量表中,断面尺寸取值的前提为:地基承载力根据岩质实际情况进行确定,墙身采用C20片石混凝土,片石含量不超过20%。墙体设置泄水孔,间距2.0m,采用 $\phi 8\text{cm}$ PVC管,泄水孔应上下交错布置。
- 4、挡墙每隔10米设置一道沉降缝,缝宽2cm,缝内用沥青麻絮填塞,墙体设置泄水孔,间距2.0米。
- 5、本图适用于边坡挖方路段,墙顶以上强风化层厚度 $>10\text{m}$ 或全风化层厚度 $>10\text{m}$ 则需要重新验算挡墙尺寸。
- 6、对于不同地质路段应重新验算挡墙应力。
- 7、三维复合排水网技术要求:排水网由无纺土工布+排水芯材+防渗土工膜组成,排水网单位面积质量 $\geq 1200\text{g/m}^2$,厚度 $\geq 7\text{mm}$,纵向导水率大于 $1.2 \times 10^{-3}\text{m}^2/\text{s}$;其中无纺布双向断裂6.1kN/m, CBR顶破强力 $\geq 1.0\text{kN}$,法向渗透系数 $\geq 0.3\text{cm/s}$;芯材厚度 $\geq 5\text{mm}$,纵向抗拉强度 $\geq 10\text{kN/m}$;芯材与无纺布的剥离强度 $\geq 0.3\text{kN/m}$ 。
- 8、本图适用于工点一: K1+1775-K1+825。

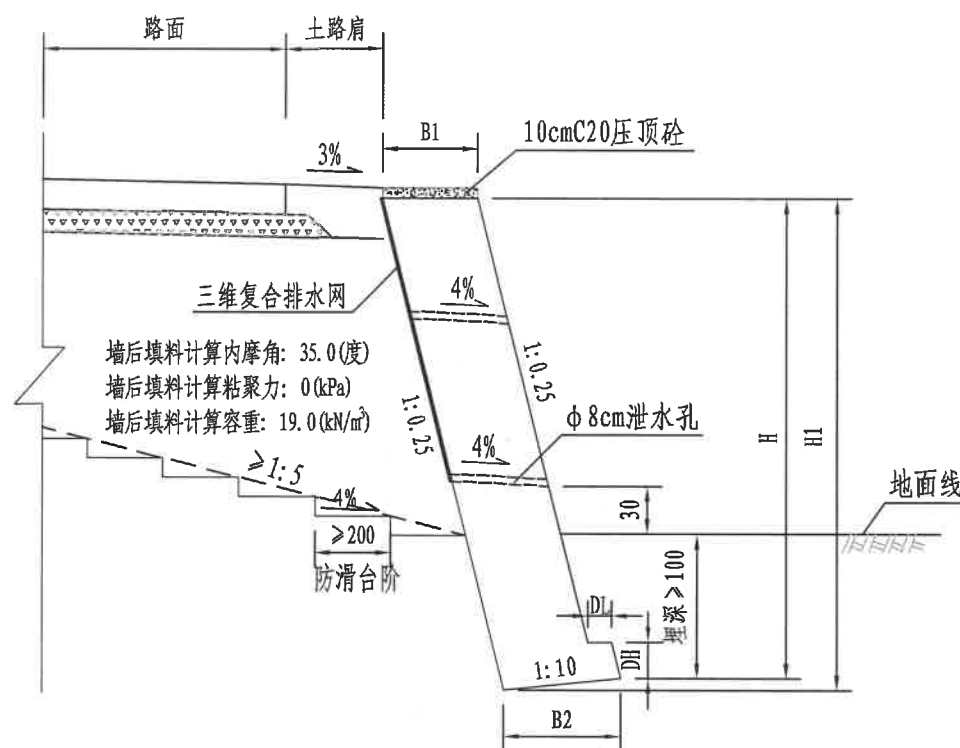
挖方边坡仰斜式路堑挡土墙设计图



挡墙尺寸及每延米工程数量表

序号	挡墙型式	挡墙尺寸										每延米工程数量			地基承载力 (kPa)
		墙高H (m)	H1 (m)	HH (m)	B1 (m)	B2 (m)	B3 (m)	N1	N2	DL (m)	DH (m)	圬工体积 (m³ / m)	φ 8cmPVC泄水管 (m)	三维复合排水网 (m²)	
1	II型 路堑挡墙 h=80cm	1	1.8	2.51	0.8	1.05	1.0	0.25	0.2	0.30	0.50	2.11	0.44	1.03	130
2		2	2.8	3.51	0.8	1.05	1.0	0.25	0.2	0.30	0.50	2.91	0.44	2.36	150
3		3	3.8	4.57	1.1	1.33	1.3	0.25	0.2	0.30	0.50	5.07	1.21	3.39	190
4		4	4.8	5.64	1.5	1.71	1.8	0.25	0.2	0.30	0.50	8.41	1.65	4.42	220
5		5	5.8	6.70	1.8	2.00	2.1	0.25	0.2	0.30	0.50	11.91	2.97	5.45	240
6		6	6.8	7.76	2.1	2.29	2.4	0.25	0.2	0.30	0.50	16.03	3.47	6.48	250

- 说明:
- 1、本图为仰斜式路堑墙示意图, 图中尺寸以cm计。
 - 2、浆砌挡墙取值及工程数量表中, 断面尺寸取值的前提为: 地基承载力根据岩质实际情况进行确定, 墙身采用C20片石混凝土, 石料强度不低于30Mpa, 片石含量不超过20%, 石料应完整、清洁, 质地坚硬, 不得有剥落层和裂纹, 片石最小边厚宜大于15cm, 吸水率<10%。墙体设置泄水孔, 间距2.0m, 采用φ 8cmPVC管, 泄水孔应上下交错布置。
 - 3、挡墙每隔10米设置一道沉降缝, 缝宽2cm, 缝内用沥青麻絮填塞, 墙体设置泄水孔, 间距2.0米。
 - 4、本图适用于边坡挖方路段, 墙顶以上强风化层厚度>10m或全风化层厚度>10m则需要重新验算挡墙尺寸。
 - 5、对于不同地质路段应重新验算挡墙应力。
 - 6、三维复合排水网技术要求: 排水网由无纺土工布+排水芯材+防渗土工膜组成, 排水网单位面积质量≥1200g/m², 厚度≥7mm, 纵向导水率大于1.2×10⁻³m²/s; 其中无纺布双向断裂6.1kN/m, CBR顶破强力≥1.0kN, 法向渗透系数≥0.3cm/s; 芯材厚度≥5mm, 纵向抗拉强度≥10kN/m; 芯材与无纺布的剥离强度≥0.3kN/m。
 - 7、本图适用于工点二: K2+040-K2+075。

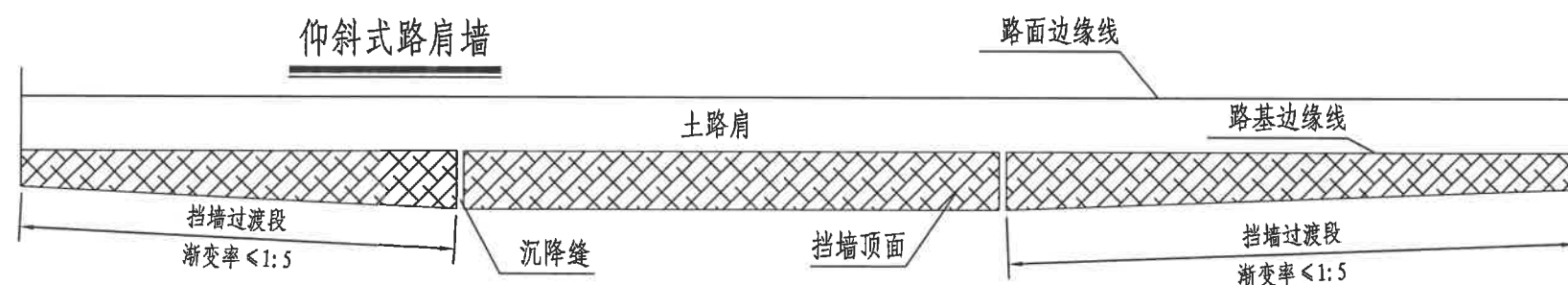


仰斜式路肩墙每延米工程数量表

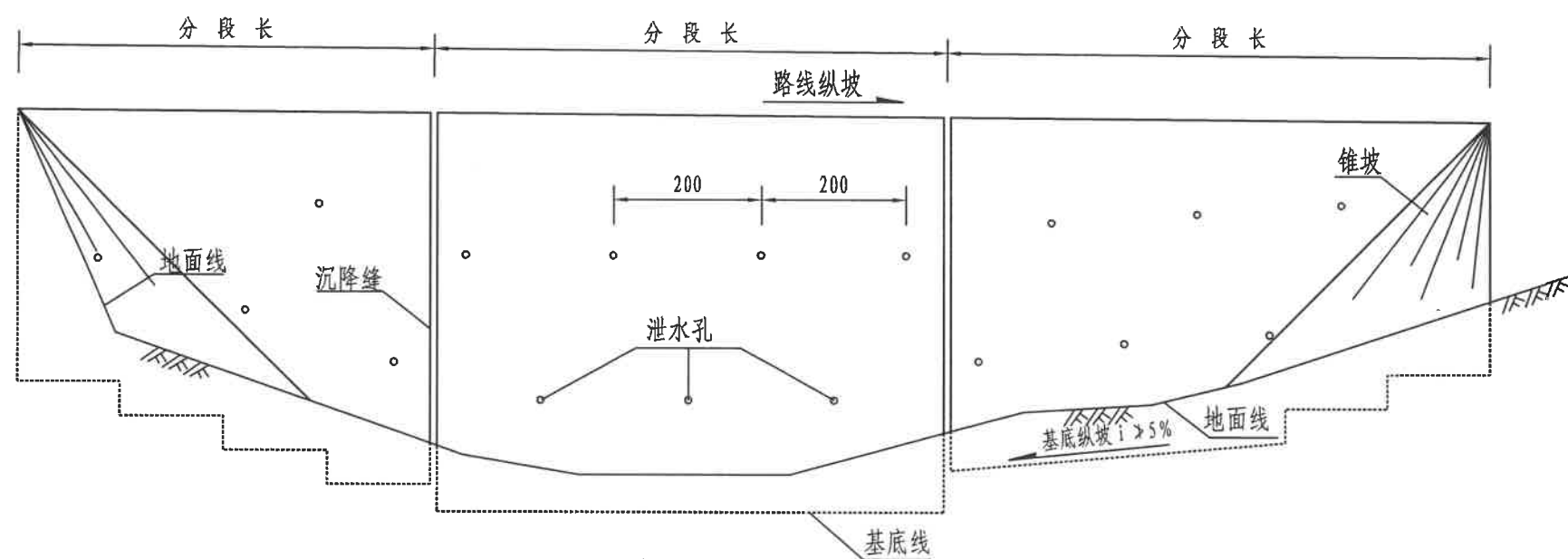
工程名称	内摩擦角 ϕ	墙高 H m	H1 m	断面尺寸及圬工体积									地基承载力 kPa
				DH m	DL m	B1 m	B2 m	圬工体积 m^3/m	$\phi 8cm$ PVC管 m/m	三维复合排水网 m^2/m	C20压顶砼 m^3/m	挖基 m^3/m	
仰斜式路肩墙	35°	2.0	2.08	0.50	0.25	0.60	0.83	1.36	0.33	1.02	0.06	1.56	90
		2.5	2.59	0.50	0.25	0.70	0.93	1.92	0.39	1.54	0.07	1.68	100
		3.0	3.10	0.50	0.25	0.80	1.03	2.58	0.44	2.05	0.08	1.79	120
		3.5	3.61	0.50	0.25	0.90	1.12	3.34	0.50	2.27	0.09	1.91	130
		4.0	4.12	0.50	0.25	1.00	1.22	4.20	1.10	3.08	0.10	2.03	150
		4.5	4.65	0.60	0.40	1.10	1.46	5.30	1.21	3.60	0.11	2.32	170
		5.0	5.16	0.60	0.40	1.20	1.56	6.37	1.32	4.11	0.12	2.45	180
		5.5	5.67	0.60	0.40	1.30	1.66	7.53	1.43	4.63	0.13	2.57	200
		6.0	6.18	0.60	0.40	1.40	1.76	8.80	2.31	5.15	0.14	2.69	220
		6.5	6.69	0.60	0.40	1.50	1.85	10.17	2.48	5.66	0.15	2.82	240
		7.0	7.20	0.60	0.40	1.60	1.95	11.64	2.64	6.18	0.16	2.94	270
		8.0	8.22	0.60	0.40	1.80	2.15	14.88	2.97	7.21	0.18	3.19	300
		9.0	9.23	0.70	0.50	1.90	2.34	17.73	4.18	8.24	0.19	3.45	330

注：挡土墙材料为M7.5浆砌块石砌筑时，应采用C20砼对挡墙顶面进行压顶，压顶砼厚度为10cm。

仰斜式路肩墙



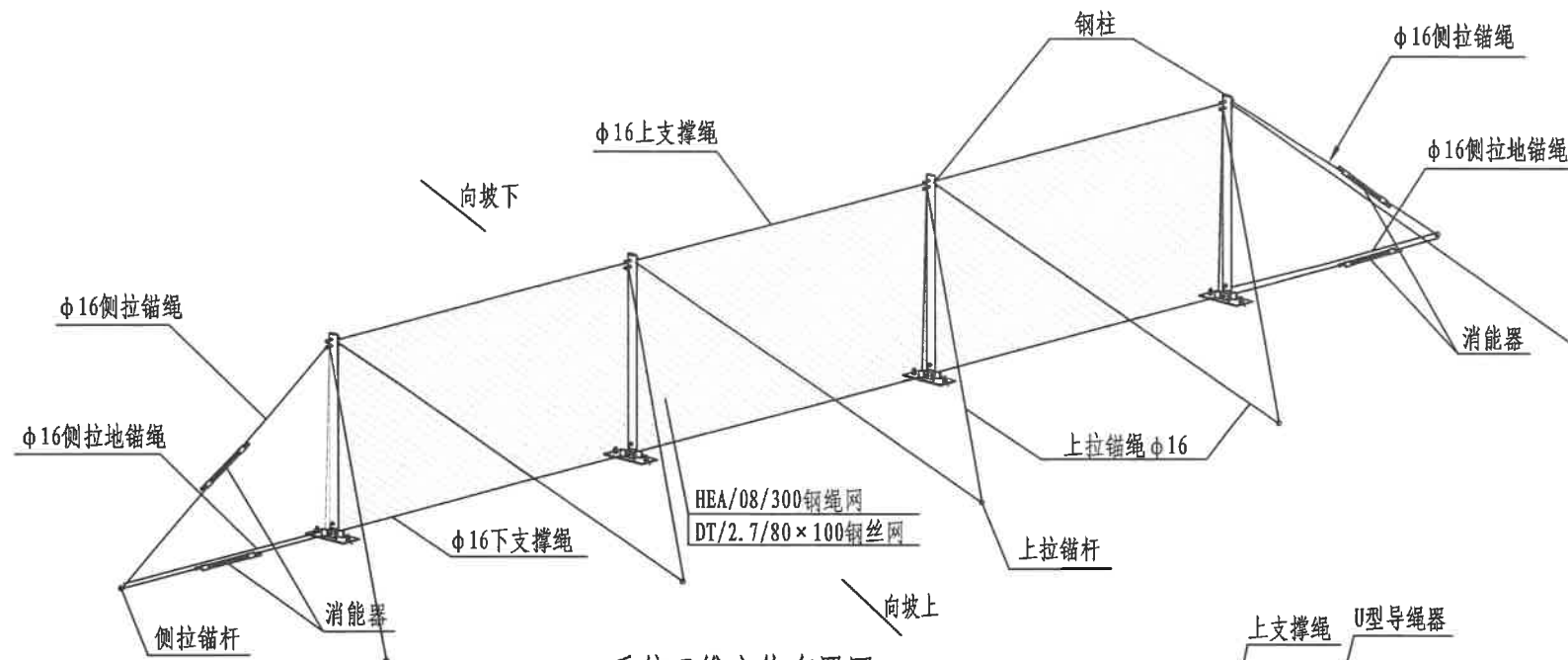
挡墙平面示意图



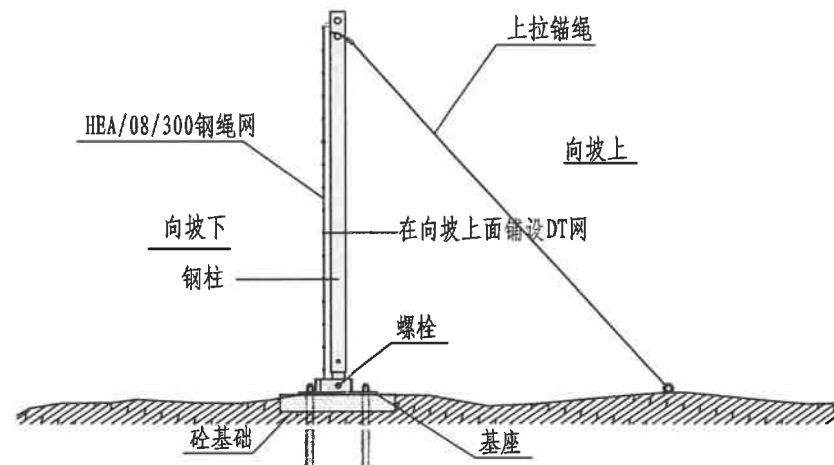
立面图

说明：

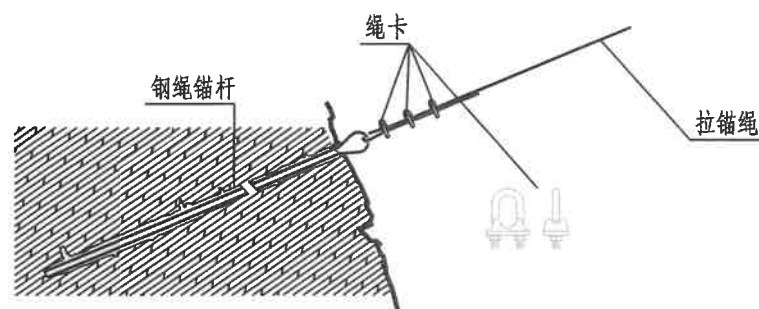
- 1、本图为仰斜式路肩墙，图中尺寸除注明外均以cm计。
- 2、挡土墙墙基置于地基上，基础埋置深度不小于1.0m；地基承载力必须满足设计要求，否则需进行换填或补强处理。
- 3、挡土墙墙身采用M7.5浆砌块石砌筑，石料强度不低于30Mpa，块石薄边厚度应大于20cm，并采用C20砼对挡墙进行压顶，压顶砼厚度为10cm，施工缝间隔为3.0m，缝宽1.0cm。
- 4、挡土墙每隔10m设置一道沉降缝，缝宽2cm，墙体设置泄水孔，间距2.0m，采用 $\phi 8cm$ PVC管，泄水孔应上下交错布置。
- 5、挡土墙墙后填料应在浆砌圬工强度达75%以上，方可填筑夯实，墙后宜填筑透水性较好的填料。
- 6、三维复合排水网技术要求：排水网由无纺土工布+排水芯材+防渗土工膜组成，排水网单位面积质量 $\geq 1200g/m^2$ ，厚度 $\geq 7mm$ ，纵向导水率大于 $1.2 \times 10^{-3}m^2/s$ ；其中无纺布双向断裂6.1kN/m，CBR顶破强力 $\geq 1.0kN$ ，法向渗透系数 $\geq 0.3cm/s$ ；芯材厚度 $\geq 5mm$ ，纵向抗拉强度 $\geq 10kN/m$ ；芯材与无纺布的剥离强度 $\geq 0.3kN/m$ 。
- 7、墙址处地面有纵坡时，挡土墙基底宜做成不大于5%的纵坡；但地基为岩石时，为减少开挖，可在纵向可做成台阶，台阶尺寸随地形变动，但高宽比不大于1:2。
- 8、施工中不同高度的挡墙平面相接时，挡墙外边线应结合挡墙墙身尺寸及现场地形条件设置挡墙过渡段，过渡段渐变率应不大于1:5，避免出现平面错台的情况。
- 9、其他未尽事宜按现行规范予以执行。



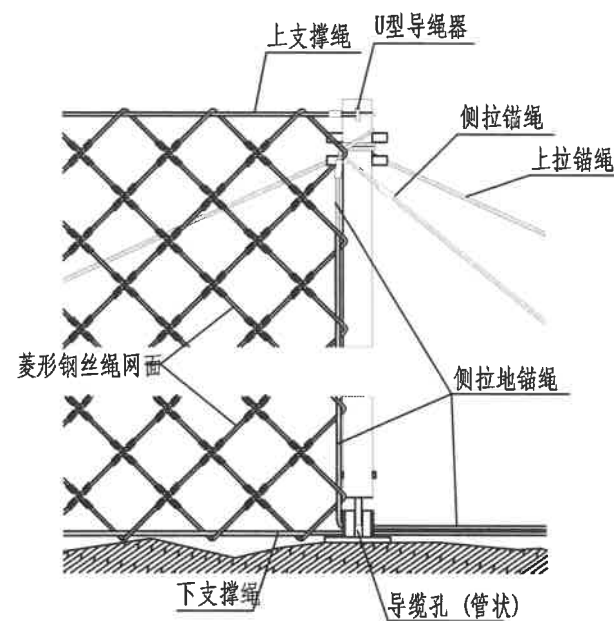
系统三维立体布置图



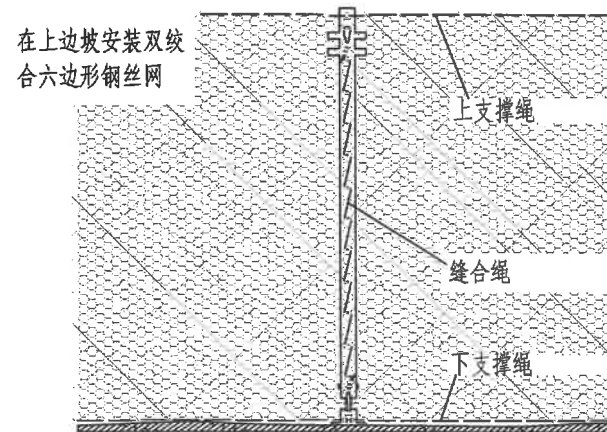
系统横断面图



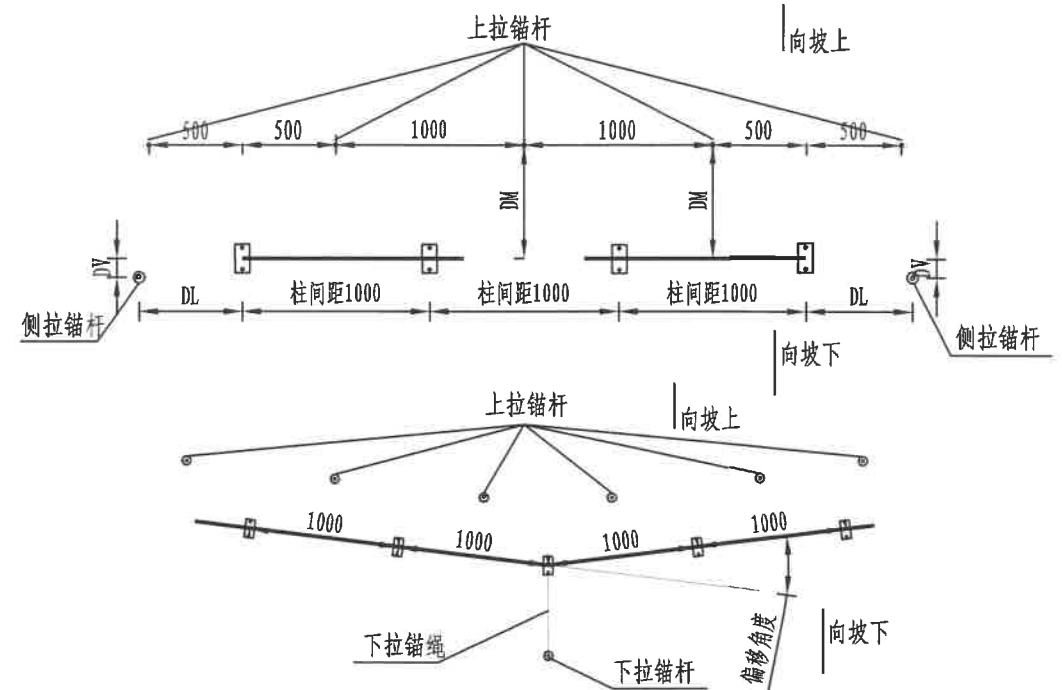
拉锚绳与锚杆之间的连接



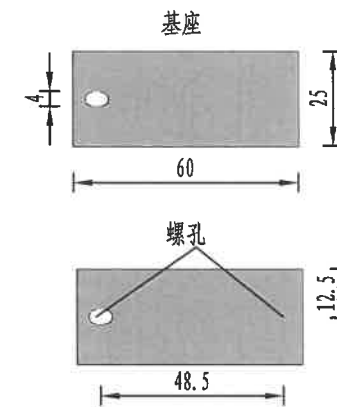
端部钢柱钢丝绳安装图



网面连接示意图



系统平面布置图



基座布置图

DM、DV 和 DL 值随柱高变化表

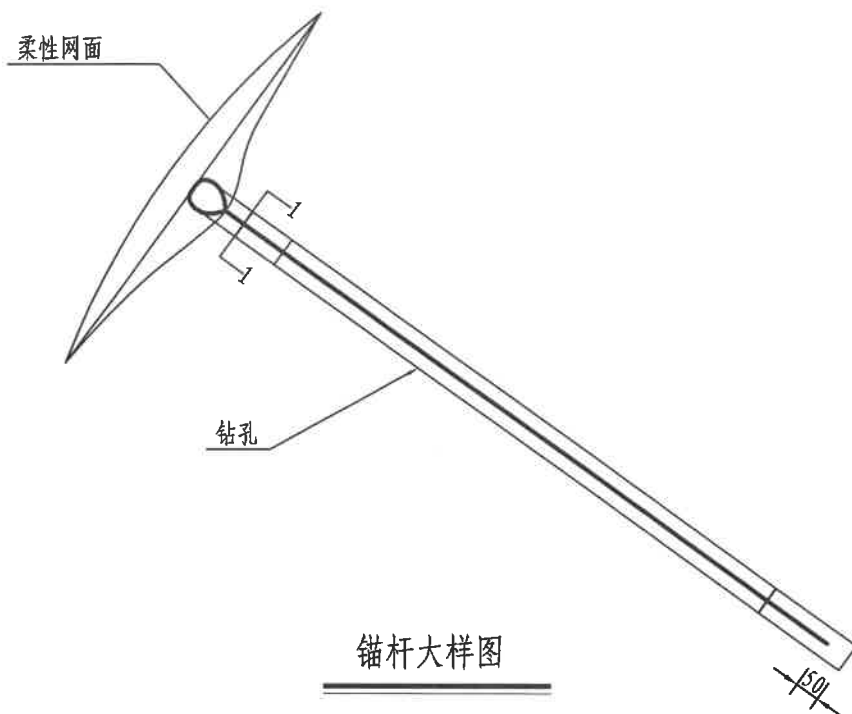
H (m)	DM (m)	DV (m)	DL (m)
3.0	3.5	1.0	3.5
4.0	4.5	1.0	4.5
5.0	5.5	1.0	5.5

说明:

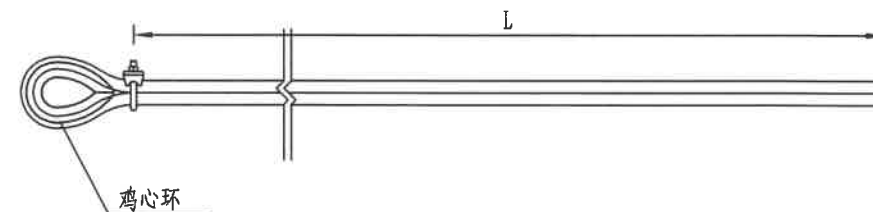
- 图中尺寸除材料规格以mm计外均以cm为单位;
- CTR05/07/B型落石防护栅栏的极限防护能量级为500kJ, 设计拦截高度为Hm (请根据设计的实际拦截高度需求按上表进行修改H的值。)
- 技术要求
 - HEA网: 网孔尺寸为300mm×300mm, 钢绳φ8mm (6×7+IWS), 强度等级为1770N/mm², AB级热镀锌;
 - 六边形双绞合钢丝网: 网孔8×10, 网面钢丝直径为φ2.7mm, 最小镀锌量≥245g/m²;
 - 钢丝绳: φ12mm和φ16mm (6×19+IWS), 强度等级1770N/mm², AB级热镀锌;
 - 钢柱: 直径φ114.3mm, 厚度4mm, Q235B;
 - 基座: 250×600×10mm, Q235B;
 - 基座锚杆: 采用一端车螺纹的HRB335钢筋制作。钢筋直径φ25mm, 外露螺纹规格M24×150mm。硬岩质基础, 锚杆整长1m; 松散土质基础锚杆整长2.5m。
 - 钢丝绳锚杆: 由φ16mm钢丝绳制成的双股钢丝绳锚杆。详见“钢丝绳锚杆一般设计图”。硬岩质基础锚杆有效长度取2m; 松散土质基础锚杆有效长度取3m。

主要施工工序:

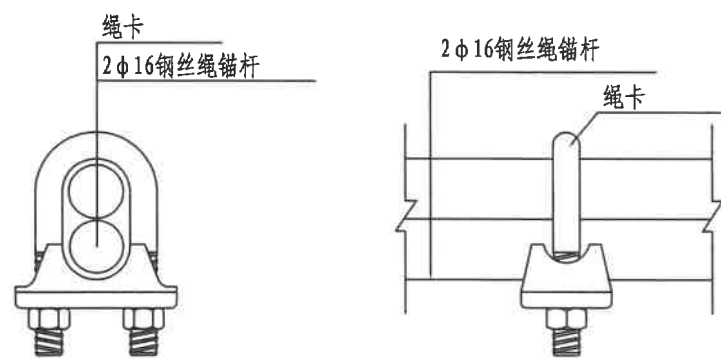
- 基座钢筋锚杆及钢丝绳锚杆定位;
- 预埋基座钢筋锚杆;
- 预埋钢丝绳锚杆;
- 基座及锚固安装;
- 钢柱及拉锚绳安装与调试;
- 支撑绳安装与调试;
- HEA钢绳网的铺挂和缝合;
- 六边形双绞合钢丝网的铺挂。



锚杆大样图



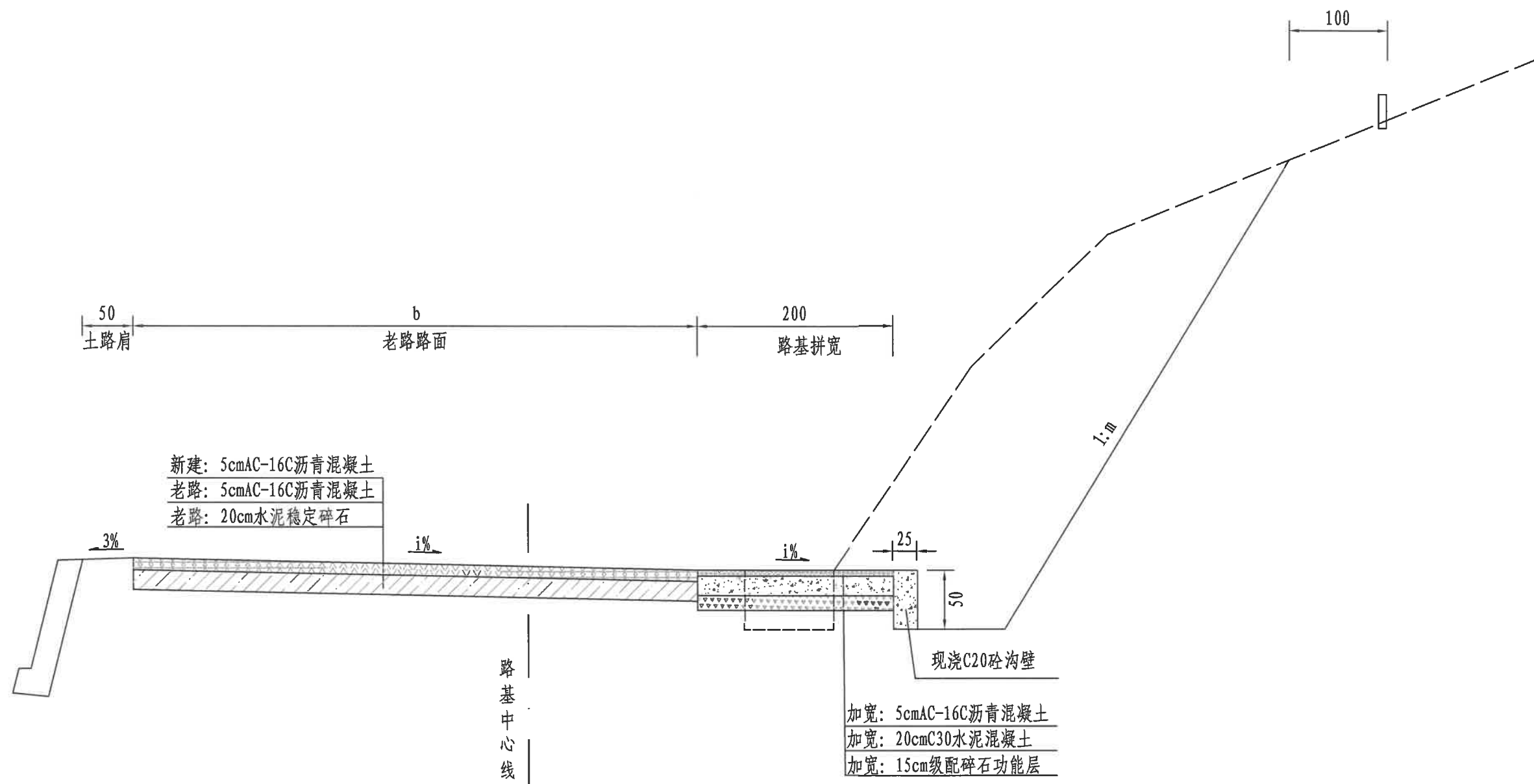
钢丝绳锚杆尺寸图



1-1示意图

说明:

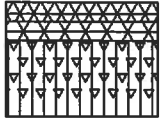
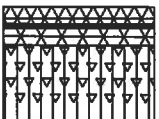
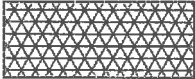
- 1、本图尺寸除注明以外，其余均以cm计。
- 2、锚杆的设计长度为不包括鸡心环部分的有效长度L，具体如图所示。
- 3、钢丝绳锚杆是将单根钢丝绳从中点处弯折，在弯折处嵌入鸡心环并用绳卡或铝合金紧固套管固定的防护网专用柔性锚杆。
- 4、所用钢丝绳直径 $\phi 16\text{mm}$ ，结构型号6x19+IWS，采用镀高尔凡（5%铝锌合金+稀土元素）防腐处理，镀层等级不低于AB级。钢丝绳的尺寸、结构、力学指标、镀层等级符合GB/T 20118-2006标准的要求，锌铝合金镀层的技术要求符合GB/T 20492-2006标准的要求。
- 5、钢绳锚杆环形处需装备鸡心环（符合GB/T 5974.1-2006）并用绳卡（符合GB/T 5976-2006）固定，在钻孔灌满水泥砂浆后，直接插入钻孔。
- 6、钢绳锚杆应该尽量垂直于坡面，当坡面靠近路堑顶部时，必须根据实际情况适当调整锚杆倾角，以避免出现相邻锚杆间距过小或者出现相交的情况。
- 7、施工过程可根据实际地质情况，酌情调整锚杆长度、直径和钻孔孔径，以保证工程有效。
- 8、未尽事宜参见相关规范执行。



改造后路基标准横断面图

桩号	现状路面b	改造后路面宽度 (含土路肩硬化)
K2+000-K2+075	4-5.5m	详见路基标准横断面图
K5+130-K5+200	4-5.5m	
K5+230-K5+285	4-5.5m	

说明：
1、本图尺寸以厘米计。
2、拼宽路面的坡度与现状道路一致。
3、图中构造物布置仅为示意，具体设计另见详图。

路面类型	沥青混凝土路面
自然区划	IV6a
干湿类型	干燥、中湿
位置	路面
处理方式	铣刨原路面上面层，原路面结构回铺
路面结构	原路面结构  原：5cmAC-16C中粒式沥青混凝土面层 原：5cmAC-16C中粒式沥青混凝土面层 原：20cm水泥稳定碎石基层 改造后路面结构 粘层  回铺：5cmAC-16C中粒式沥青混凝土面层 原：5cmAC-16C中粒式沥青混凝土面层 原：20cm水泥稳定碎石基层
所属路段	转大线：K1+775-K1+825水毁处治路段
图例	 沥青混凝土  水泥稳定碎石

说明：

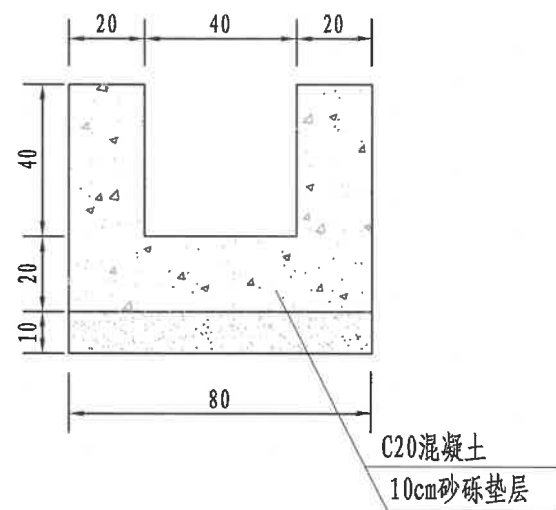
1. 本图尺寸以cm计。

2. 设计依据：《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)及省厅有关文件的要求。

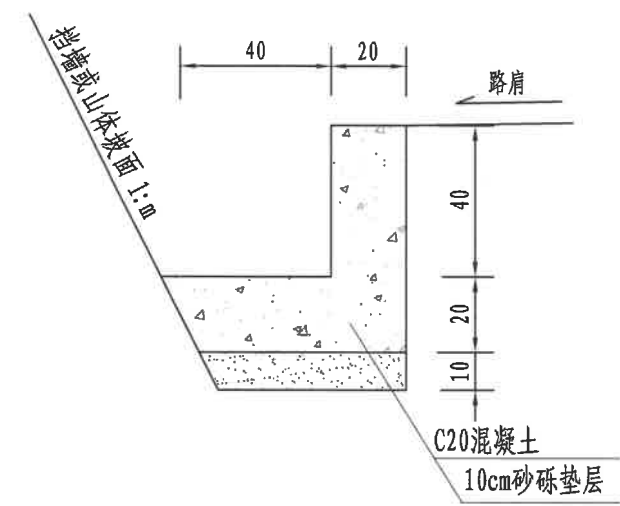
3. 沥青混合料类型：沥青混凝土路面上面层采用AC-16C型中粒式沥青混凝土，下面层采用AC-16C型中粒式沥青混凝土。

4. 沥青混合料集料集配和用量需通过试验确定，沥青宜采用70号A级道路石油沥青，其各项指标均应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)表4.6.2和设计文件的要求。

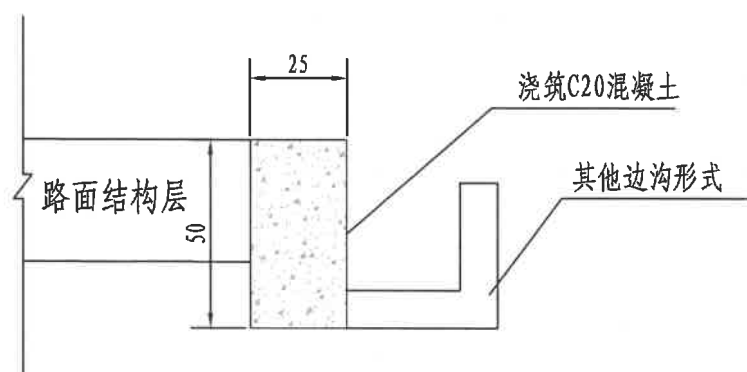
5. 沥青混凝土各面层层间应设置粘层，粘层油采用改性乳化沥青。



40×40矩形沟



40×40L形沟



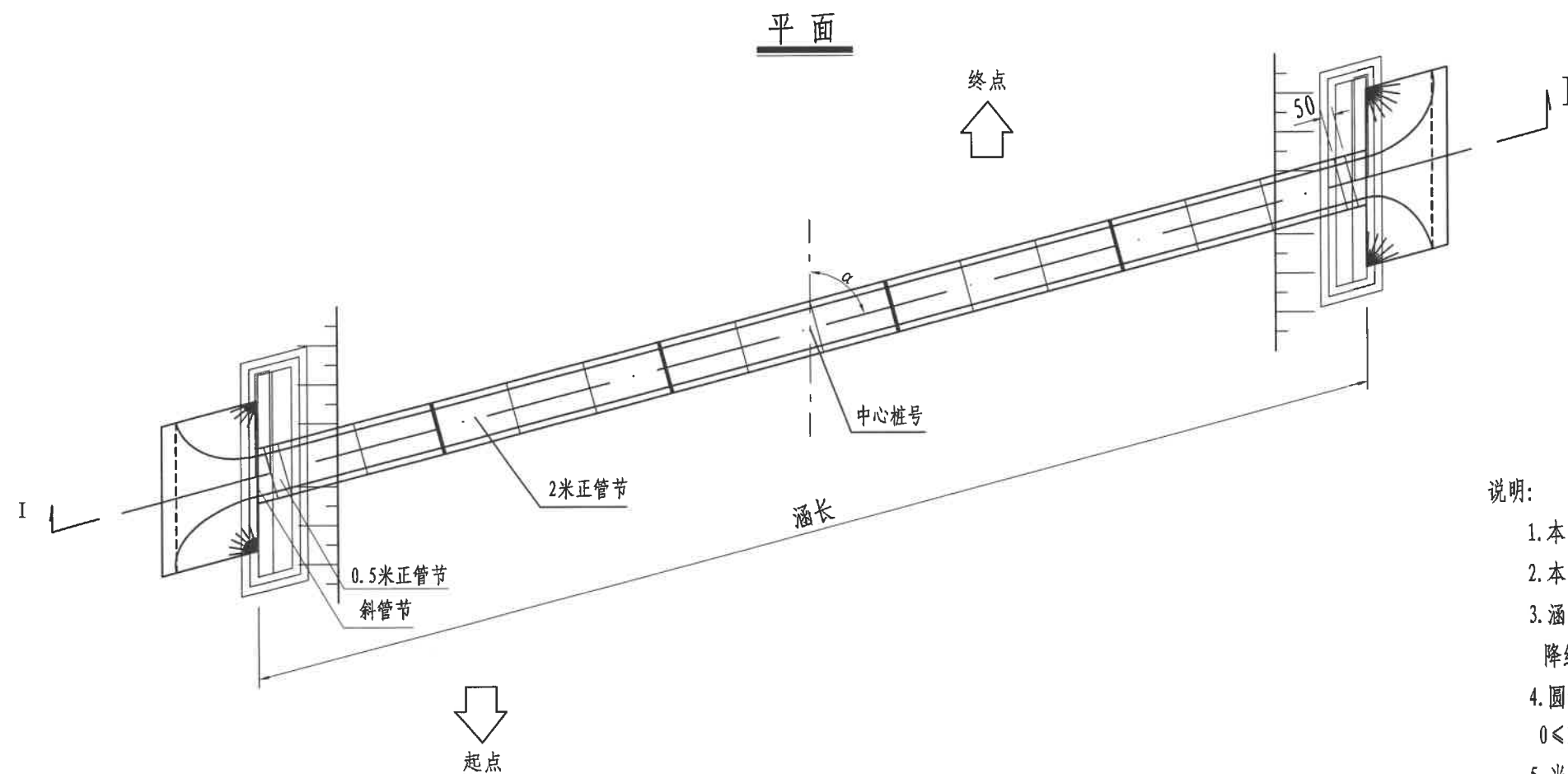
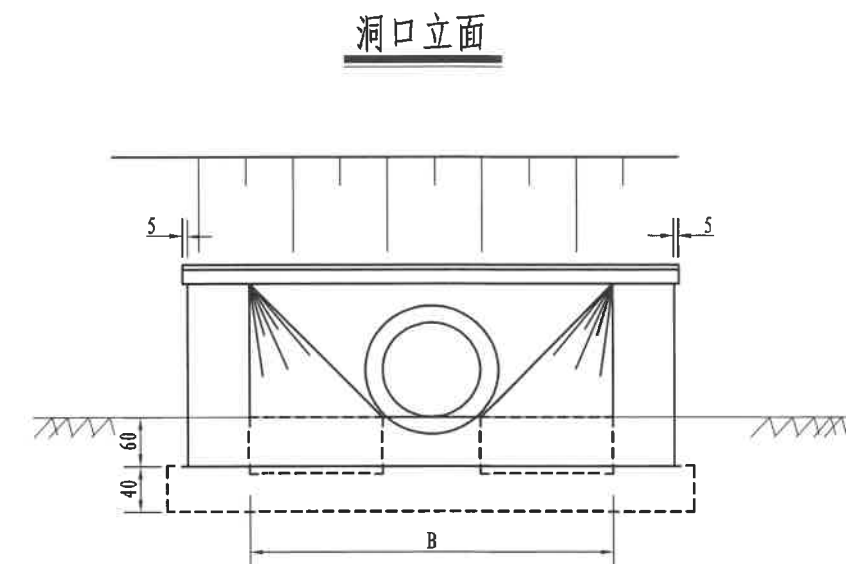
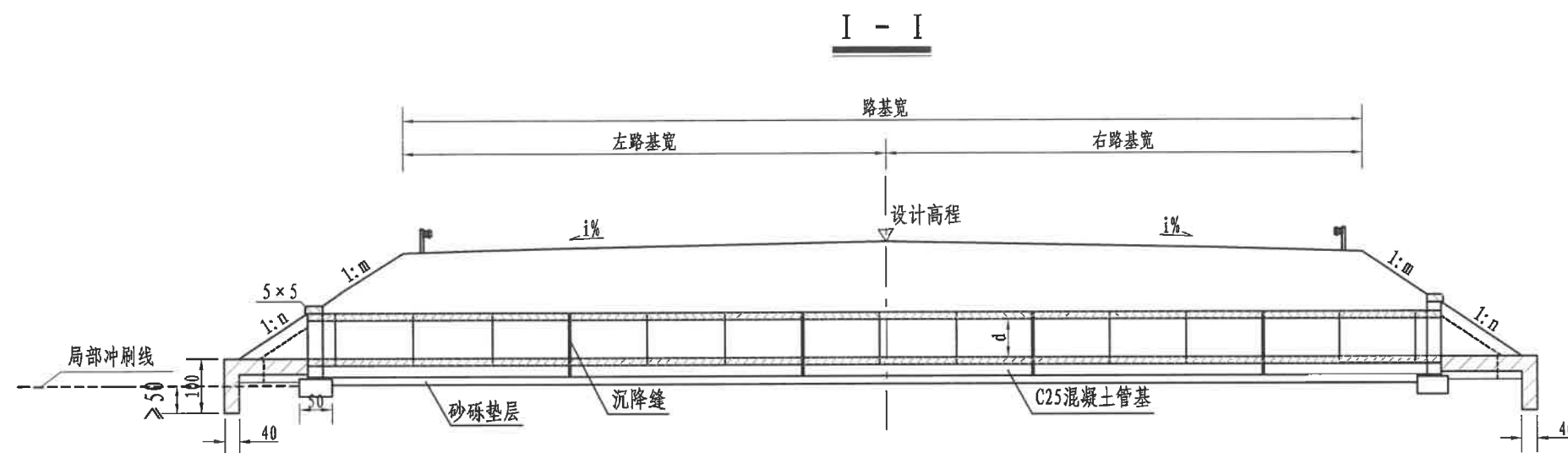
50×25沟壁

每延米工程数量表

数量 名称	项目	砂砾垫层 (m³)	C20混凝土 (m³)	挖方 (m³)	备 注
40×40矩形沟		0.08	0.32	0.56	
40×40L形沟		0.06	0.20	0.42	
50×25沟壁			0.13	0.13	

说明:

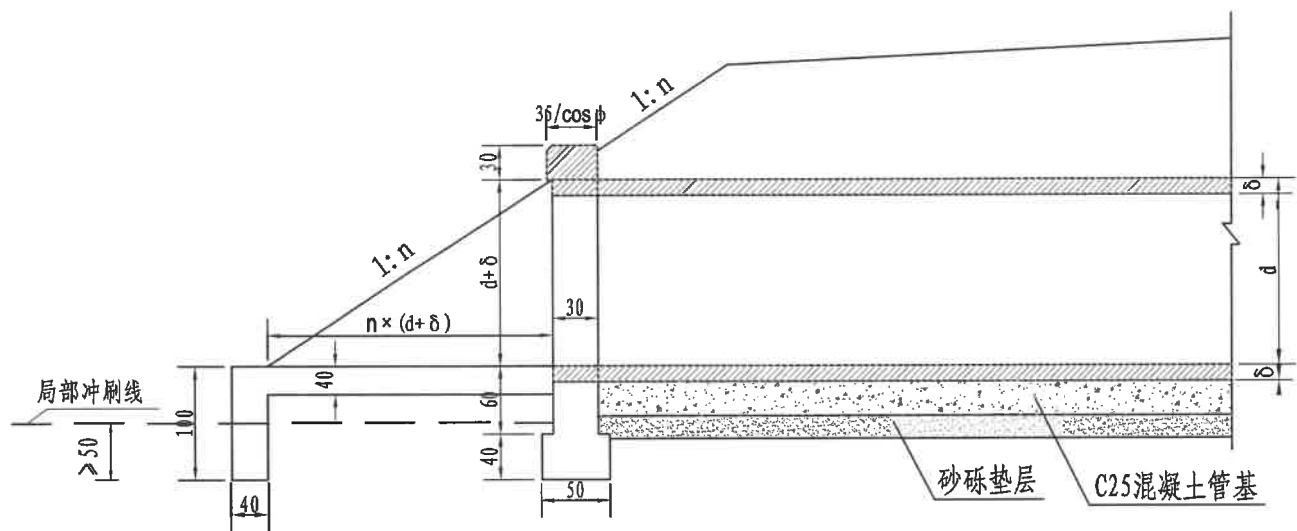
- 1、本图尺寸以厘米计。
- 2、根据实际条件采用相应水沟尺寸。
- 3、沟身高度应根据流水纵坡调整。



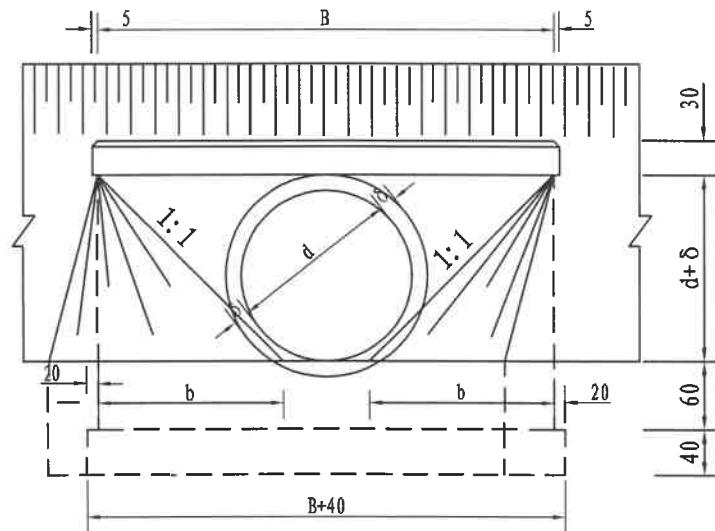
说明:

1. 本图尺寸除标高外,余均以厘米计。
2. 本图中的d表示管径。
3. 涵洞全长范围内每4~6米设一道沉降缝,高路基边缘下的洞身及基础均应设置沉降缝,其沉降缝与涵洞中心线垂直。
4. 圆管涵填土高度h与基础承载力特征值 f_{ao} 对应为:
 $0 \leq h < 4m$, $f_{ao} \geq 160kPa$ 。
5. 当圆管涵洞口为挡墙时,则不需要设端墙以及锥坡。

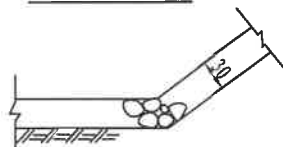
洞口纵断面



洞口立面



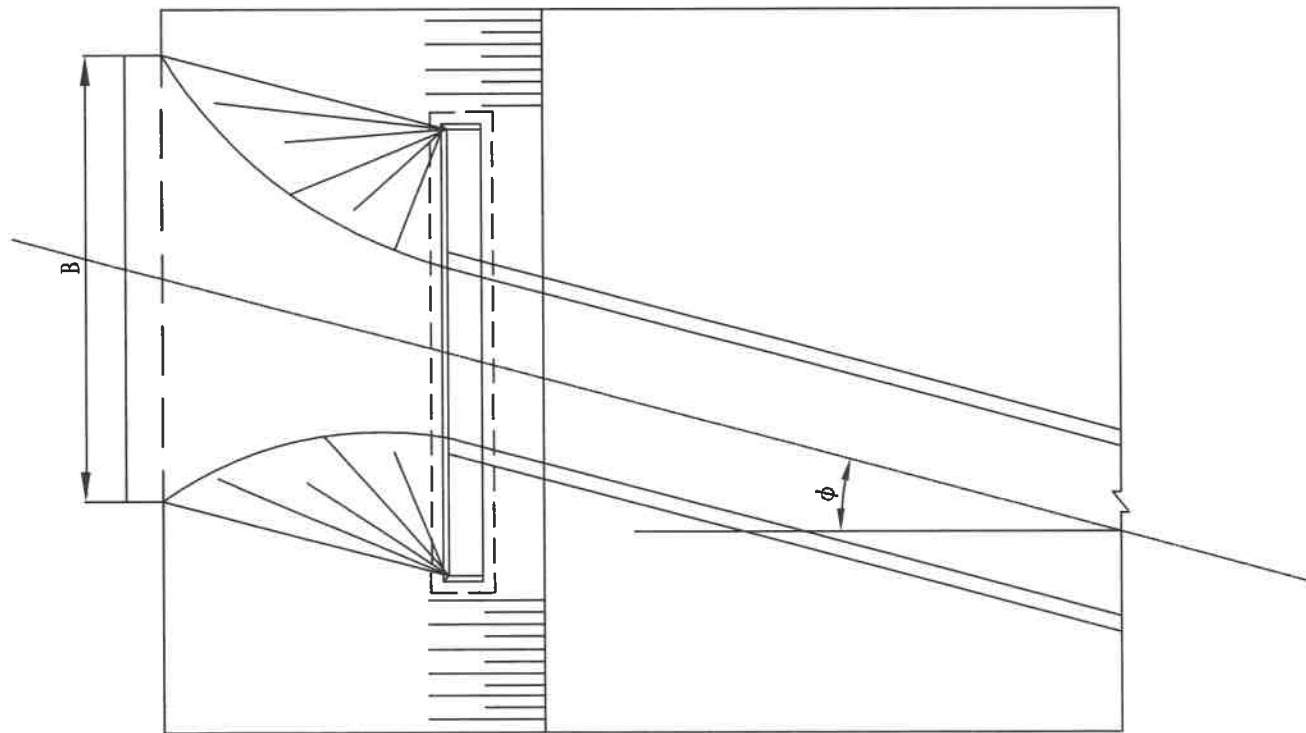
锥坡断面



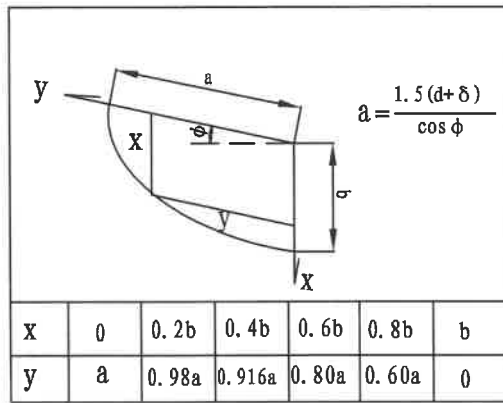
尺寸表

孔径d (cm)	涵洞斜角	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
	项目										
100	B (cm)	261	262	265	271	278	288	302	319	341	370
	b (cm)	110	110	112	114	117	121	127	134	144	156

洞口平面



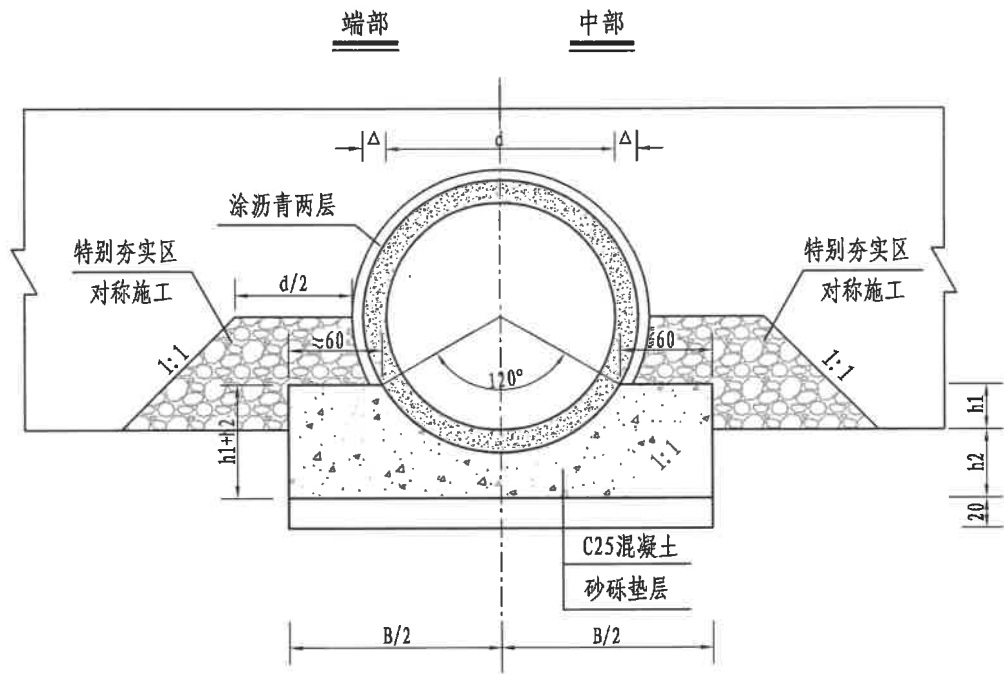
锥坡平面坐标表



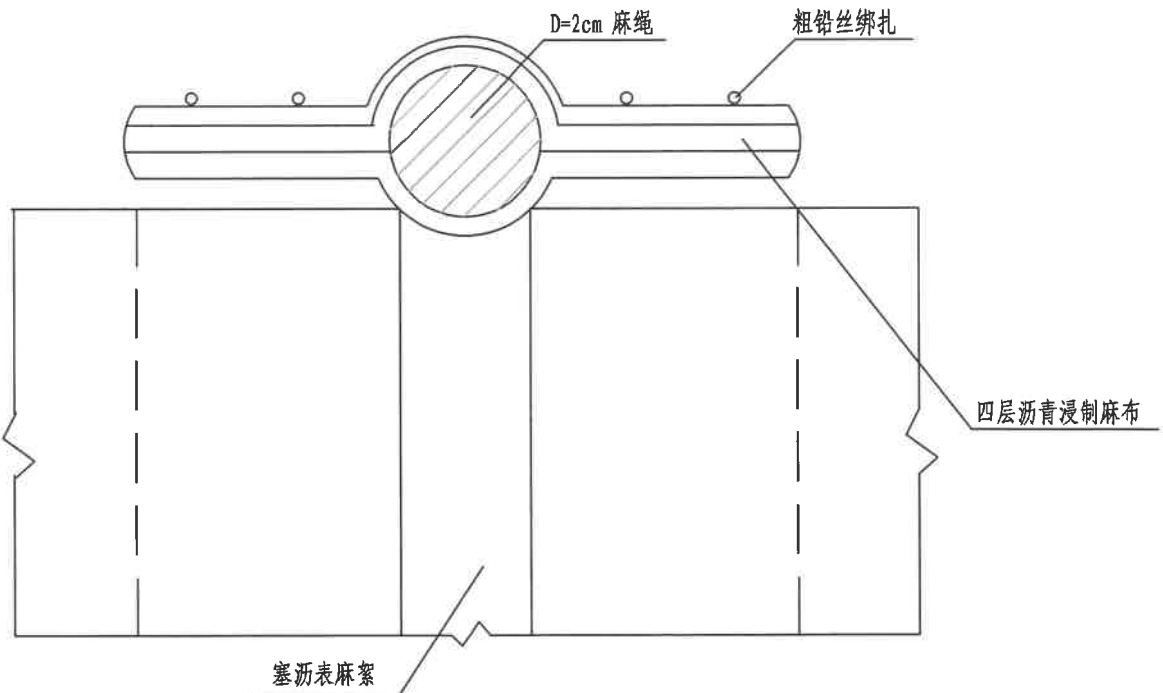
说明:

1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 洞口两侧路堤边坡可视实际情况增加铺砌长度。
3. 尺寸b放样以锥坡面在管端与管壁内缘相切为准。

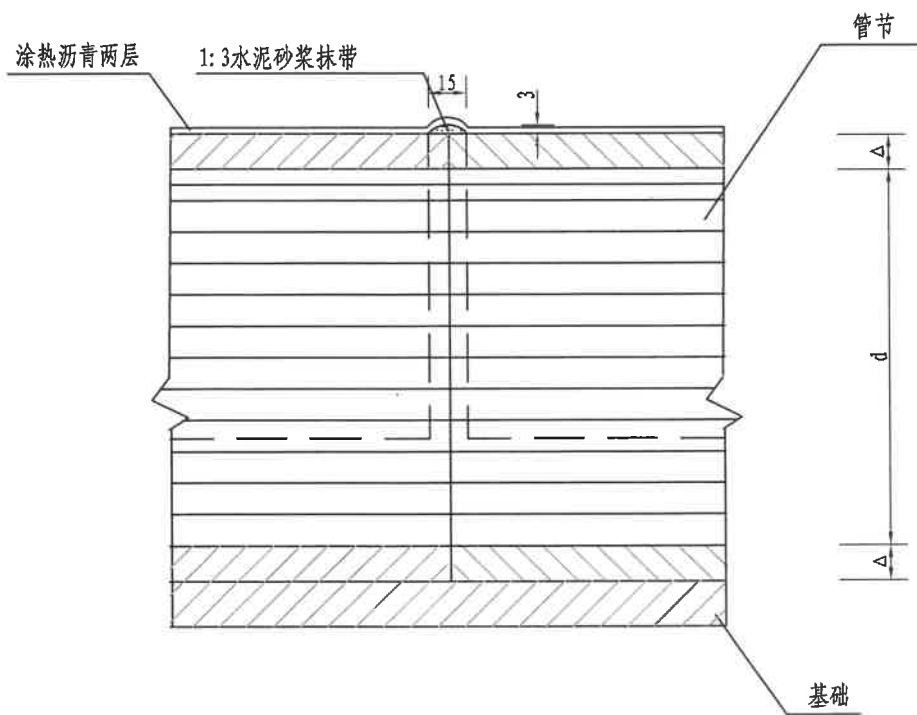
涵身横断面



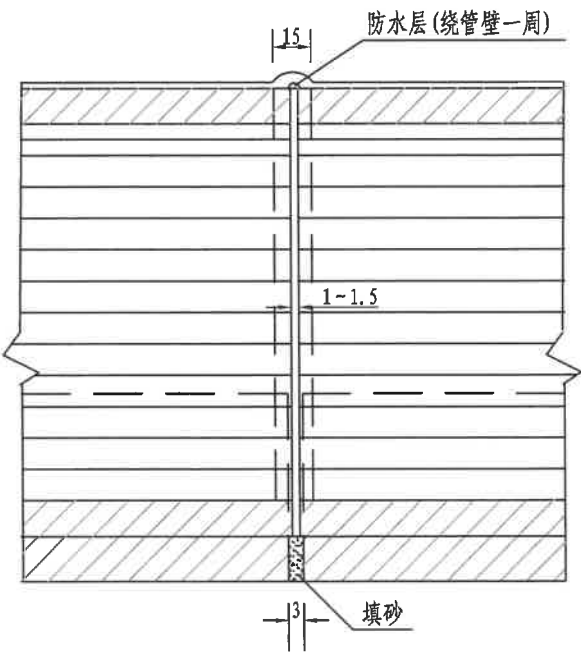
防水层大样



管节接头



沉降缝



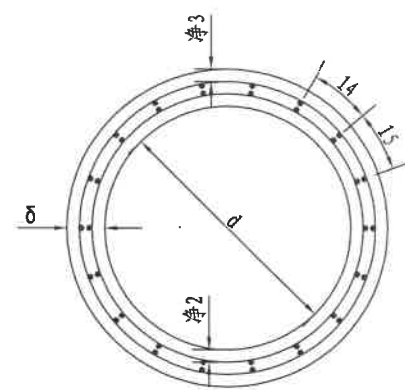
每米管基工程数量表

管基每米 工程数量表	孔 径
	100 (cm)
Δ	12
B	228
h1	19
h2	32
C25混凝土 (m ³)	0.927
砂砾垫层 (m ³)	0.456

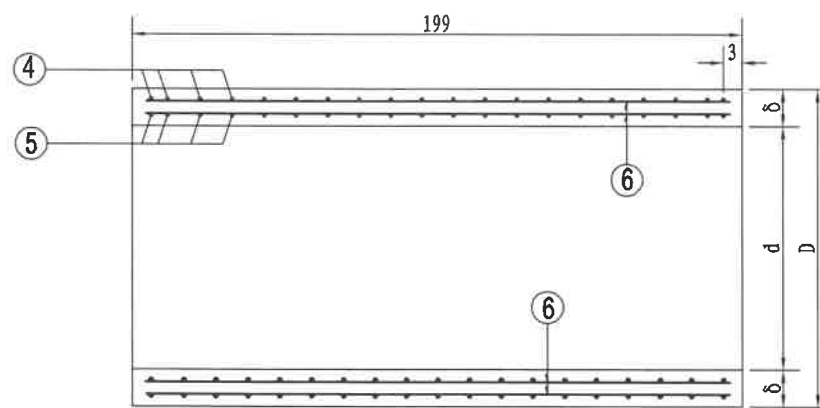
说明:

- 图中尺寸以cm为单位。
- 圆管涵填土高度h与基础承载力特征值 f_{ao} 对应为: $0 \leq h < 4m$, $f_{ao} \geq 160kPa$ 。
- 特别夯实区系指管中心以下的填土, 夯实度应在96%以上。
- 如果C25混凝土以下原地基为砂砾, 且地基承载力特征值满足该填土高度级别要求, 则可不设砂砾垫层。

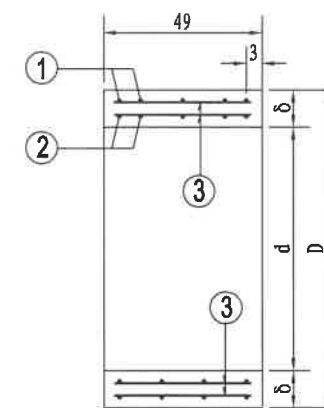
管节横断面



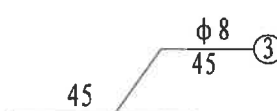
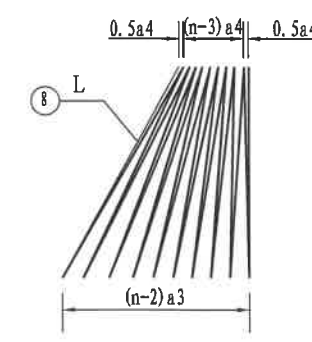
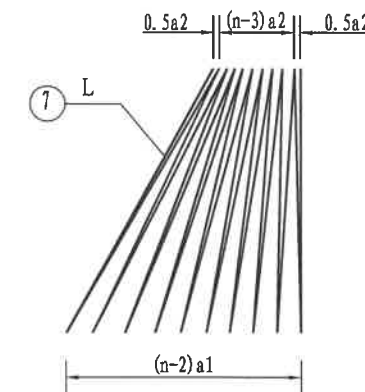
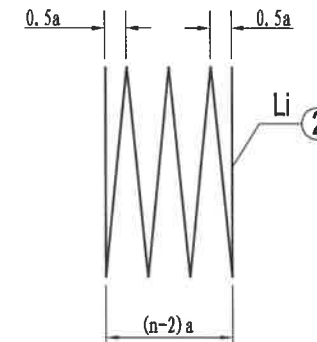
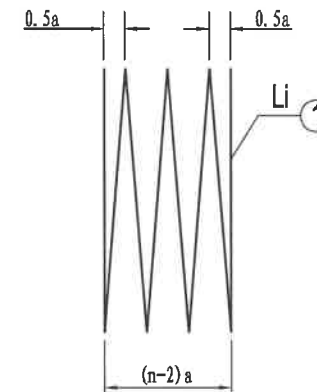
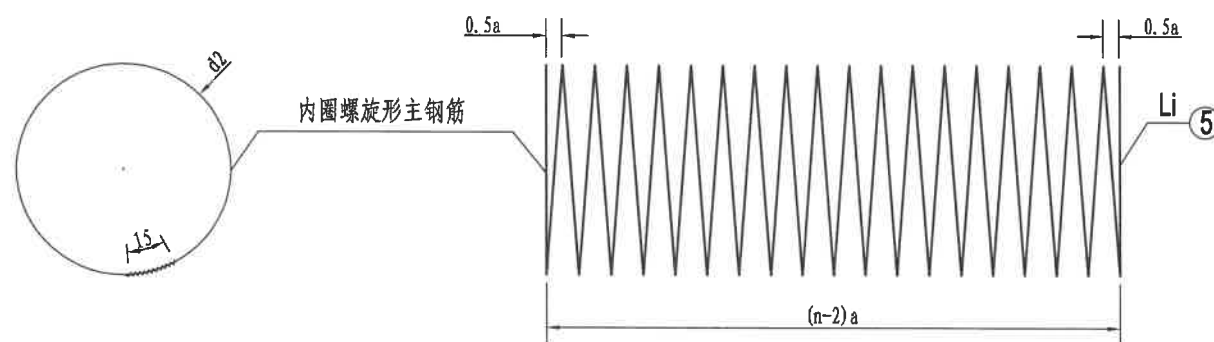
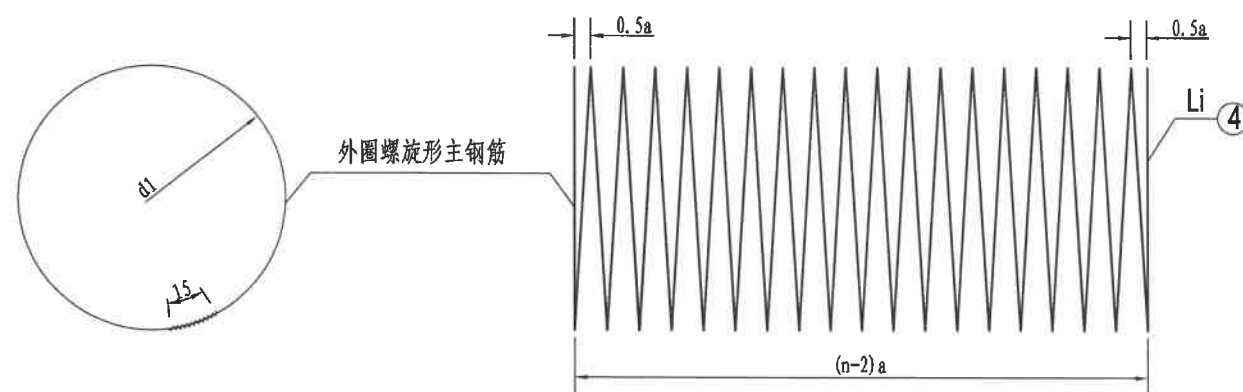
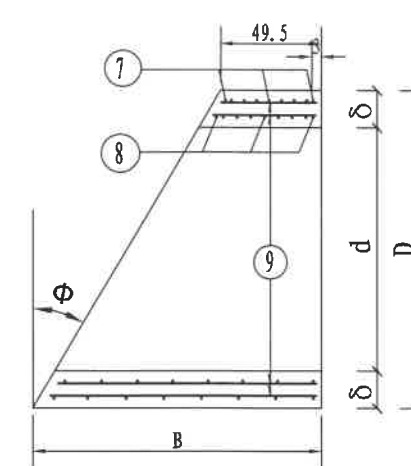
2米正管节纵断面



0.5米正管节纵断面



斜管节纵断面



说明:

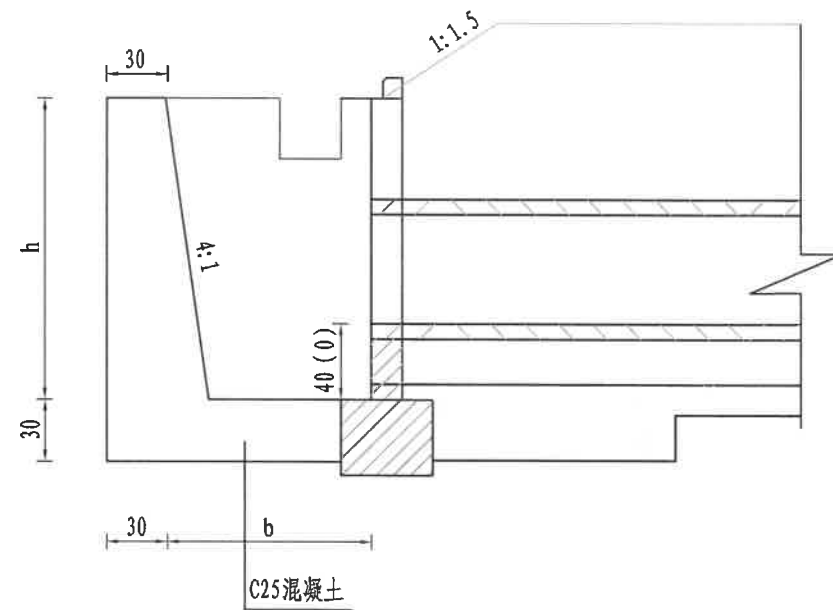
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米计。
2. 螺旋钢筋末端封闭用15cm厘米铅丝绑扎,绑扎铅丝重量按总重量5%计,其重量未列入本表。
3. 施工拆模时,为区别洞顶填土高度不同的管节,应在管节表面注明适用的洞顶填土高度值。
4. 图中1、2、4、5、7、8号筋的n值表示其圈数。
5. 图中各参数详见《每个管节尺寸及工程数量表》。

图
表

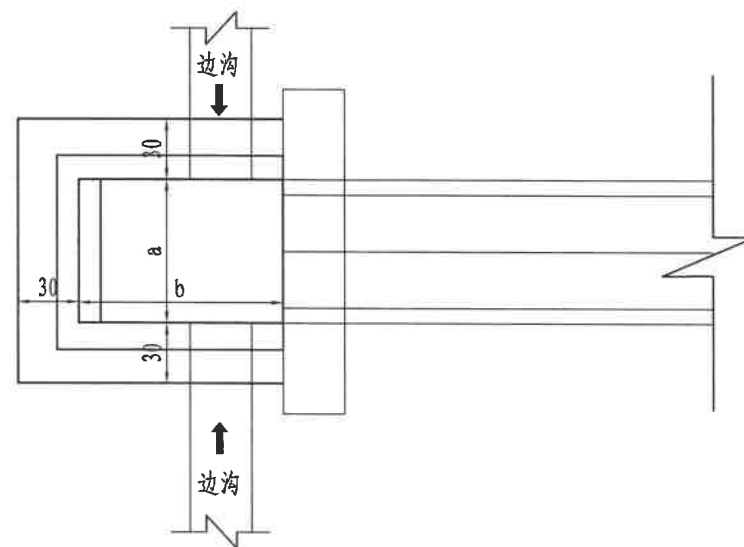
1.0m圆管涵每个管节尺寸及工程数量表

管 节 长 度 (m)	管壁厚度 δ (cm)	外 径 D (cm)	涵顶填土 高度H (m)	钢筋 编号	钢筋 直径 (mm)	a (cm)	d1或d2 (cm)	钢 筋 数量n (根)	钢筋长度 L (cm)	钢 筋 总 长 (m)	重 量 (kg)	总重 (kg)	C35 混凝土 (m3)	每 个 管节重 (kg)
0.5	12	124	0.5<H≤4	1	Φ8	10.8	117.2	6	2240	22.40	8.85	16.92	0.21	517
				2	Φ8	10.8	106.8	6	2044	20.44	8.07			
				3	Φ8	—	—	48	45	21.60	8.53			
			4<H≤6	1	Φ8	8.6	117.2	7	2608	26.08	10.30	19.70		
				2	Φ8	8.6	106.8	7	2379	23.79	9.40			
				3	Φ8	—	—	48	45	21.60	8.53			
			6<H≤8	1	Φ10	7.2	117	8	2971	29.71	18.33	35.11		
				2	Φ10	7.2	107	8	2720	27.20	16.78			
				3	Φ8	—	—	48	45	21.60	8.53			
			8<H≤10	1	Φ10	6.1	117	9	3338	33.38	20.60	39.45		
				2	Φ10	6.1	107	9	3056	30.56	18.85			
				3	Φ8	—	—	48	45	21.60	8.53			
2	12	124	0.5<H≤4	4	Φ10	12.1	117	18	6649	66.49	41.03	78.57	0.84	2101
				5	Φ10	12.1	107	18	6084	60.84	37.54			
				6	Φ8	—	—	48	195	93.60	36.97			
			4<H≤6	4	Φ10	10.7	117	20	7384	73.84	45.56	87.24		
				5	Φ10	10.7	107	20	6756	67.56	41.68			
				6	Φ8	—	—	48	195	93.60	36.97			
			6<H≤8	4	Φ10	9.7	117	22	8119	81.19	50.09	95.93		
				5	Φ10	9.7	107	22	7428	74.28	45.83			
				6	Φ8	—	—	48	195	93.60	36.97			
			8<H≤10	4	Φ10	8.0	117	26	9589	95.89	59.16	113.29		
				5	Φ10	8.0	107	26	8772	87.72	54.12			
				6	Φ8	—	—	48	195	93.60	36.97			

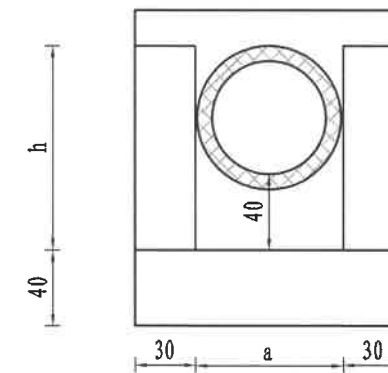
洞口纵断面



洞口平面



洞口立面



跌水井工程量表

序号	跌水井尺寸 (长×宽×深)	C25混凝土 (m³)	开挖土石方 (m³)	备注
1	1.3m×1m×1.6m	3.2	12.7	适用于φ1.0m圆管涵

说明:

1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 洞口可视实际情况增加铺砌长度。
3. h-跌水井井身高度, a-为底部长度, b-为底部宽度, 根据实际情况做调整。
4. 涵洞进口端墙仅为示意。
5. 土石方开挖量仅为跌水井范围工程量, 地面线较高时, 跌水井高度以上部分工程量, 应另行考虑。
6. 图中括号内数据适用于φ0.5m圆管涵。
7. 图中镀锌钢格栅板井盖形式采用可敞开型, 规格采用采用G505/30/100G; 即: 采用钢板G, 横截高度为50mm, 厚度为5mm/扁钢与扁钢之间的距离是30mm/扁钢连接杆的距离为100mm/采用热镀锌表面处理, 要求镀锌量大于350g/m², 钢材采用Q235; 材料等需满足YB/T4001.1-2019钢格板国家标准, GB702-2008钢材标准, GB/T 13912-2020热浸镀锌标准;

第三篇 施工交通组织

临时交通组织工程数量表

工程名称: 2024年开化县转大线灾毁修复工程

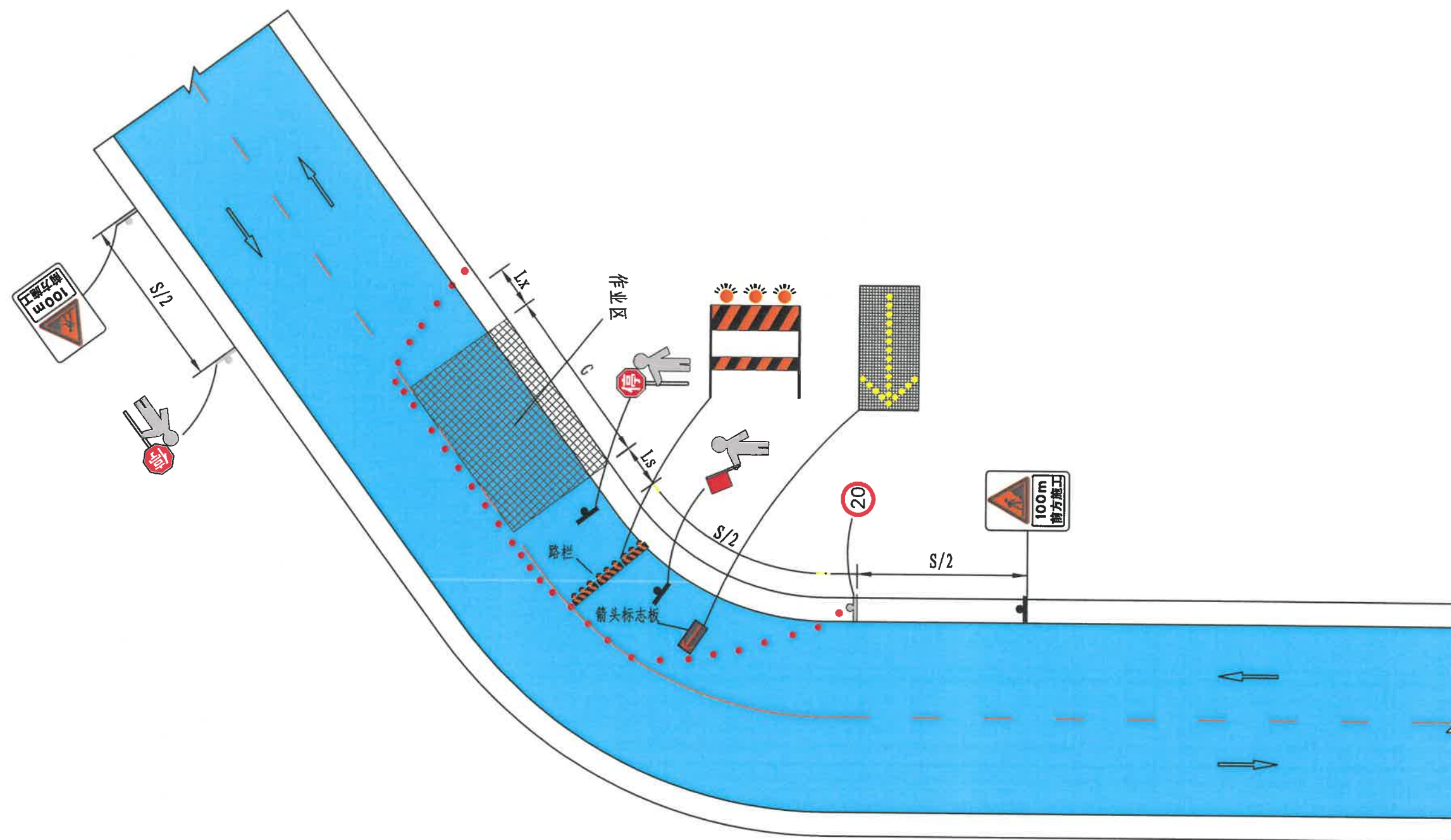
[illegible]

编制: 杨芝明

[illegible]

复核: 

图号: S3-1



曲线段施工时设施布设图

说明:

- 1、本图为示意图，尺寸均以米为单位。
- 2、本图适用于四级公路双向两车道封闭一个车道施工工况的交通组织措施。
- 3、临时标志的图形、文字应符合《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)中的规定，标志反光膜不宜低于II类。
- 4、标志及设施设置距离需严格按《道路交通标志和标线 第4部分：作业区》(GB 5768.4-2017)、《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)的要求设置。
- 5、施工方需编制详细的临时交通组织方案，并报交警部门审批，并按交警批复后的方案进行实施，以确保安全。

第四篇 施工图预算

总预算表

养护工程名称:2024年开化县转大线灾毁修复工程

编制范围:2024年开化县转大线灾毁修复工程

项	目	节	工程或费用名称	单位	数量	预算金额（元）	技术经济指标	各项费用比例（%）	备注
一	1		第一部分公路养护工程费	公路公里	0.3	1002377	3341256.67	89.43	
			K1+775-K1+825	km	0.05	538501	10770020	48.04	
			路基工程	km	0.05	466099	9321980		
		1	场地清理			8714			
		1.1	清理与掘除			8714			
		1.1.1	伐树挖根（直径10cm以上）	棵	200	8714	43.57		
		2	填挖方			65570			
		2.1	土石方清理	m3	2888	65570	22.7		
		3	排水工程			25662			
		3.1	40×40cm矩形边沟（C20混凝土）	m3	25.6	22959	896.84		
		3.2	混凝土水沟拆除	m3	24	2703	112.63		
		4	防护工程			366153			
		4.1	仰斜式路堑墙（C20片石混凝土）	m3/m	398 / 50	315570	792.89 / 6311.40		
		4.2	被动防护网（CTR05/07/B型）	m2	250 / 50	49883	199.53 / 997.66		
		4.3	景观工程	m2		700			
		4.3.1	爬山虎	株	100	502	5.02		
		4.3.2	种植土	m3	8	198	24.75		
		2	路面工程	km	0.05	33133	662660		
		1	铣刨5cm沥青砼	m2	440	2896	6.58		
		2	粘层	m2	440	1400	3.18		
二	3	3	回铺5cmAC-16C中粒式沥青砼	m2	440	28837	65.54		
			桥涵工程	km	0.05	23502	470040		
		1	圆管涵			23502			
		1.1	1-Φ1.0m钢筋混凝土圆管涵（含施工图详图所有工程量）	m/道	8 / 1	23502	2937.75 / 23502.00		
		4	临时工程	km	0.05	15767	315340		
		1	临时交通组织	km	0.05	15767	315340		
			K2+000-K2+075	km	0.075	198843	2651240	17.74	
		1	路基工程	km	0.075	155021	2066946.67		
		1	场地清理			2178			
		1.1	清理与掘除			2178			
		1.1.1	伐树挖根（直径10cm以上）	棵	50	2178	43.56		
		2	填挖方			83913			
		2.1	挖土方	m3	667	11576	17.36		
		2.2	挖石方	m3	1245	72337	58.1		
		3	排水工程			10349			
		3.1	水沟修复（C20混凝土）	m3	12	10349	862.42		
		4	防护工程			58581			
		4.1	II型仰斜式路堑墙	m3	74 / 35	58581	791.64 / 1673.74		
		2	路面工程	km	0.075	38895	518600		
		1	挖土方	m3	60	1041	17.35		
		2	15cm级配碎石	m2	160.7	6672	41.52		
		3	20cm水泥混凝土	m2	153	20865	136.37		

总预算表

养护工程名称:2024年开化县转大线灾毁修复工程
编制范围:2024年开化县转大线灾毁修复工程

项	目	节	工程或费用名称	单位	数量	预算金额（元）	技术经济指标	各项费用比例（%）	备注
		4	粘层	m2	153	487	3.18		
		5	回铺5cmAC-16C中粒式沥青砼	m2	150	9830	65.53		
	3		临时工程	km	0.075	4927	65693.33		
		1	临时交通组织	km	0.075	4927	65693.33		
三			K5+130-K5+285	km	0.155	113553	732600	10.13	
	1		路基工程	km	0.155	45118	291083.87		
		1	场地清理			2178			
		1.1	清理与掘除			2178			
		1.1.1	伐树挖根（直径10cm以上）	棵	50	2178	43.56		
		2	填挖方			30662			
		2.1	挖土方	m3	245	4252	17.36		
		2.2	挖石方	m3	455	26410	58.04		
		3	排水工程			12278			
		3.1	水沟修复（C20混凝土）	m3	15.7	12278	782.04		
	2		路面工程	km	0.155	64822	418206.45		
		1	挖土方	m3	100	1736	17.36		
		2	15cm级配碎石	m2	267.7	11115	41.52		
		3	20cm水泥混凝土	m2	255	34776	136.38		
		4	粘层	m2	255	811	3.18		
		5	回铺5cmAC-16C中粒式沥青砼	m2	250	16384	65.54		
	3		临时工程	km	0.155	3613	23309.68		
		1	临时交通组织	km	0.155	3613	23309.68		
四			K4+470-K4+480	km	0.01	86271	8627100	7.70	
	1		路基工程	km	0.01	82066	8206600		
		1	防护工程			82066			
		1.1	仰斜式路肩墙	m3	149 / 10	63229	424.36 / 6322.90		
		1.2	挡墙拆除	m3	119	5566	46.77		
		1.3	墙背回填（宕渣）	m3	104	13271	127.61		
	2		临时工程	km	0.01	4205	420500		
		1	临时交通组织	km	0.01	4205	420500		
五			K16+500-K16+505	km	0.005	34260	6852000	3.06	
	1		路基工程	km	0.005	33603	6720600		
		1	防护工程			33603			
		1.1	仰斜式路肩墙	m3	58 / 5	26173	451.26 / 5234.60		
		1.2	挡墙拆除	m3	47	2198	46.77		
		1.3	墙背回填（宕渣）	m3	41	5232	127.61		
	2		临时工程	km	0.005	657	131400		
		1	临时交通组织	km	0.005	657	131400		
六			K16+900-K16+905	km	0.005	30949	6189800	2.76	
	1		路基工程	km	0.005	30292	6058400		
		1	防护工程			30292			
		1.1	仰斜式路肩墙	m3	58 / 10	24393	420.57 / 2439.30		

编制：复核：

总预算表

养护工程名称:2024年开化县转大线灾毁修复工程

编制范围:2024年开化县转大线灾毁修复工程

第 3 页共 3 页

01表

[illegible]

编制：

复核：