

厦蓉扩容高速公路东肖线BK21+110~BK21+179
段左侧边坡水毁抢险工程

施 工 图 设 计

福建省交通规划设计院有限公司

二〇二三年五月

厦蓉扩容高速公路东肖线 BK21+110~BK21+179 段左侧边坡水毁抢险工程

施 工 图 设 计

项目负责人	林少尊
项目技术负责人	杨为品
项目专业审查人	罗 戌
总工程师	秦志清
公司分管领导	刘秋江
董事长	杨金栋
测设单位	福建省交通规划设计院有限公司
编制日期	二〇二三年五月

厦蓉扩容高速公路东肖线 BK21+110~BK21+179 段 左侧边坡水毁抢险工程设计说明

1. 工程背景

受连续强降雨影响，厦蓉扩容高速公路东肖线 BK21+110~BK21+179 段左侧边坡发生水毁病害，为确保公路的正常运营安全，我司受龙岩管理公司委托对该处水毁病害进行修复设计。

2. 设计依据

- (1) 委托函；
- (2) 原设计资料；
- (3) 《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）；
- (4) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- (5) 《公路养护技术规范》（JTG H10—2009）；
- (6) 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB 50086—2015）；
- (7) 《混凝土结构设计规范》（GB 50010—2010）；
- (8) 《岩土工程勘察规范（2009 年版）》（GB 50021-2001）；
- (9) 现场踏勘调绘资料。

3. 工点概况及修复设计内容

厦蓉扩容高速公路东肖线 BK21+110~BK21+179 段左侧边坡原设计为四阶边坡，第一~四阶边坡坡率均为 1:1.25，采用拱形骨架或客土喷播植草加固，第二级平台宽 4m，其余平台均宽 2m。

我司技术人员于 2023 年 3 月 31 日进行了现场踏勘，发现现场病害情况为：

BK21+110~BK21+179 段第一、二阶坡面滑塌，坡面拱形骨架防护损毁，BK21+160~BK21+170 段第一级平台下错约 1.2m，第二阶坡面流水槽断裂损坏（见图 1~图 4）。



图 1 第一阶坡脚裂缝



图 2 第一级平台开裂、下错



图 3 第二阶坡面开裂、下错



图 4 第二阶流水槽开裂、下错

在现场踏勘的基础上，综合考虑造价、施工难度等因素，具体方案如下：

①BK21+110~BK21+179 段第一级采用 1:1.0 刷坡，施做现浇 C20 砼 A 型半挡墙防护，坡脚增设仰斜式排水孔，孔长 20m，间距 5m，出水率应确保不小于 50%。

②BK21+110~BK21+179 段第一级设 4m 宽平台，第二级设 2m 宽平台，第二级边坡按 1:1.0 刷坡清除溜塌土方，坡面施打土钉，土钉长 12/9m，间距 2.0m×2.0m，坡面施做现浇 C20 砼护面墙，土钉外露 50cm 与护面墙整体浇筑，护面墙具体尺寸详见结构图。

③BK21+140 处第一、二阶坡面重新施做流水槽，顺接第三阶已有流水槽。

4. 施工注意事项

4.1 施工组织设计

在工程施工前，应对施工中的施工方法、施工工艺流程、劳动力组织和安全管理给出详细的设计，并制订相应的施工设计书。

4.2 施工放线测量

施工之前，要求按照设计图纸严格测放工程分区治理分界线位置；由于地形的复杂性和前

期测设工作的困难因素，难免存在一定的差异，如发现实测地形与设计图纸变化较大，应及时上报设计、监理及业主代表，以便进行必要的设计补充完善或修正变更。

对于加固工程结构放线，原则要求在坡面开挖成形后进行，并且，除特殊要求外，一般宜按设计桩号采用坡面拉线尺量结合水准测量放线，遇有坡面与设计差异或特殊地形地质情况，应及时通告设计、监理及业主代表，必要时进行调整或变更。

对于开挖实际揭露地层情况与设计防护加固工程不符时，应及时通知设计代表确认是否调整或变更防护加固工程措施。

4.3 排水工程施工

急流槽兼人行台阶可据汇水面积调整宽度，可由原宽 1 米调整 1.5 或 2 米，当边坡坡率陡于 1: 0.75 时（含 1: 0.75），在其两侧设镀锌钢管扶手。

地下水排水工程主要是指仰斜平孔排水工程，一般设计工程位置和数量均为原则性布设，在具体施工过程中，应根据施工揭示地层及含水状态等实际情况调整孔位、孔数和孔深，以排水孔正常出水率达 50% 以上为宜，确保平孔排水工程效果。

4.5 支挡工程施工

4.5.1 材料及要求：

挡土墙所用材料为采用 C20 混凝土。水泥应采用强度高、收缩性小、耐磨性强、标号大于 32.5 号普通硅酸盐或旋窑硅酸盐水泥，水泥的化学成分、物理性能等路用品质要求应符合有关规定。

为了防止挡土墙因地基不均匀沉降、温度变化或采用不同基础引起挡土墙裂缝而破坏，需设置变形缝（沉降缝和伸缩缝一般宽度为 2~3cm）。为保证变形缝的作用，两种接缝均须整齐垂直、上下贯通（墙顶设置混凝土护栏等构造时也应对齐贯通），并且缝两侧砌体表面需要平整，不能搭接，必要时缝两侧须修凿。接缝中需要填塞防水材料（如沥青麻絮），可贴置在接缝处已砌墙段的端面，也可在砌筑后再填塞，但均需沿墙壁内、外、顶三边塞满、挤紧，填塞深度均不得小于 15cm，以满足防水要求。

4.5.2 施工准备及放样：

挡土墙施工前应做好地表排水和安全生产的准备工作，施工前先将墙后地表的虚方全部清除，并将墙背原地面开挖成台阶状，同时必须对设挡土墙段落的横断面重新放样，若发现实地墙趾地面线与设计横断面有较大出入，应及时反馈设计部门处理。当挡土墙位于平曲线范围内时，在施工过程中应注意放样精度，使墙面顺滑过渡。

4.5.3 挡墙基坑开挖：

开挖前，应作好场地临时排水措施，雨天坑内积水应随时排干。基础的各部份尺寸、形状以及埋置深度，均应按照设计要求进行施工。基坑不得连通开挖，应采用跳槽开挖，以防基坑坍塌。

任何土质基坑，挖至标高后不得长时间暴露、扰动、浸泡，以免削弱基底承载能力。一般土质基坑，挖至接近标高时，宜保留 50cm 的厚度，在基础砌筑前再突击挖除。基坑开挖后，应采取排水措施，以免积水。

4.5.4 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，方可进行挡墙的砌筑。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。

当基础开挖后，若发现基底地质与设计情况有较大出入或岩层地基的岩层结构面存在外倾和软弱层等异常情况时，应及时反馈设计部门现场处理。

4.5.5 基础浇（砌）筑：

基坑完成后，按基底纵轴线结合横断面放线复验，确认地基承载力满足设计要求，平面位置和标高正确无误后，方可进行基础浇（砌）筑。

基础施工应注意以下几个问题：①浇（砌）筑前，应将基底表面风化、松散土石清除干净。②浇（砌）筑基础时，如基底为岩层或混凝土基础，应先将基底预留石榫，表面清洗、湿润，再浇（砌）筑，这样可使挡墙基础与基底粘结牢固，保证砌体与基底间的抗弯拉能力和抗剪能力；如基底为土质，可直铺 10cm 的砂砾垫层后再浇（砌）筑基础。③对于土质基坑或风化软岩

基坑，在雨季施工时，在于基坑挖至设计高程时，应立即浇（砌）筑。④采用台阶式基础时，台阶转折处不得砌成竖向通缝，砌体与台阶壁间的缝隙应插浆塞满。⑤当基础浇注完成且强度达到 70%后，应立即回填，采用小型压实机械分层夯实，压实度不小于 93%，并采取措施防止水渗入基底。⑥为使墙身与基础形成一个整体，基础顶面应有凹凸不平面，并在基础顶面预埋石笋，石笋采用有规格的条石（长 100cm 宽 20cm 高 20cm），石笋埋入基础 70cm，间距 1~1.5 米呈梅花形布置，以增强基础与墙身间的抗剪力。

4.5.6 墙身浇（砌）筑

若挡土墙墙身较高需分段浇（砌）筑时，在交接处需设置石笋，石笋的设置要求同上，在混凝土强度达 70%以上时方可进行下一段墙身的浇（砌）筑，浇（砌）筑前均需对交接面进行凿毛、清洗处理。

待混凝土或砂浆强度达 70%以上时，方可回填墙背填料；在满足强度的前提下，墙后填土应紧随挡墙浇（砌）筑过程进行，不允许出现挡墙施工完毕，而墙后尚未填土的情况。

挡土墙应根据渗水量在墙身适当高度布设泄水孔，泄水孔采用 $\phi 7.5$ PVC 管或其他成孔材料，孔眼间距为 2~3m，上下排交错呈品字形设置，具体间距可根据现场泄水量进行调整。

4.5.7 砌体养生：

对混凝土（砂浆）的养护应注意在混凝土（砂浆）浇筑完成后，应尽快予以覆盖和洒水养护，当强度达到 70%前，不得使其承受行人、运输工具、模板、支架等荷载。

4.7 钢花管注浆施工

4.7.1 施工机械

主要机械：1、钻机；2、套管机；3、注浆机。

成孔必须采用干法钻进，钻进时不允许加水，宜尽量选用小型潜孔钻。钻机采用 90mm 的钻头，注浆压力根据现场实施情况合理调整，注浆量不小于 40L/min，注浆流量计与压力表必须标定。

4.7.2 施工工序

测放孔位→引孔→击入钢花管→制备水泥浆液→压浆→补浆。

(1) 按设计要求间距进行孔位施放；

(2) 成孔选用小型潜孔钻进行引孔，钻孔偏斜尺寸不应大于总长度的 1%，成孔后应采用高压风冲洗孔壁；

(3) 钢花管制作好出浆孔后沿引孔位置击入填方中，应保证管体居中；

(4) 压浆浆液为纯水泥浆，采用制浆机进行浆液制备，浆液水灰比控制在 0.6~0.8，浆液应搅拌均匀，随搅随用，须在浆液达到初凝前用完；

(5) 采用压浆泵进行压浆，控制压浆压力，出现压力急剧上升或压浆管剧烈抖动应立即停止压浆，并迅速打开回浆筏门，避免漏浆。

4.7.3 注浆工艺

注浆采用孔底返浆工艺，通过（预估）注浆量与注浆压力进行双控，并结合孔口补浆保证浆液饱满。

(1) 分序开孔、埋管、注浆，注浆顺序是先注边缘孔，后注中间孔；

(2) 成孔下管后，先进行第一次注浆，待孔口排气管溢浆后，稳压 3~5 分钟，间歇 5~10 分钟后，再进行一次注浆，此时可扎住排气管，适当升高注浆压力，以加大注浆量且稳压时间不小于 5 分钟。如此往复其注浆压力达到设计确定的稳定压力，并结合孔口补浆保证浆液饱满即可结束该管的注浆工作。

(3) 注浆过程中如发现周围坡面有冒浆点，则要暂停注浆，用水玻璃水泥砂浆或干硬性砂把冒浆口堵住后再继续注浆。每一注浆孔都要按规定表格当场填写注浆记录。

4.7.4 施工注意事项

在大范围注浆前，应先做实验，结合单孔注浆量选择合适的注浆压力。

(1) 为保证水泥浆液质量，拌制时应准确配料，充分搅拌。

(2) 现场配备专业技术人员旁站，负责注浆工作全过程的质量控制，并做好注浆钻孔的编号及位置、水泥品种及标号、孔深、注浆压力、水灰比、注浆量、注浆时间和注浆孔周边情况等原始施工记录。

(3) 注浆采用孔底返浆，并多次补浆，以保证浆液饱满；孔口采用土工布，缝制止浆袋（袋

内充填锯末），以保证注浆效果。在注浆过程中，发现浆液冒出地表即冒浆时，采用如下技术措施：

- ①降低注浆压力，同时提高浆液浓度，必要时掺砂或水玻璃；
- ②限量注浆，控制单位吸浆量不超过 30~40L/min 或更小一些；
- ③采用间歇注浆的方法，即发现冒浆后就停注，待 15min 左右再注。

(4) 在注浆过程中，当浆液从附近其他钻孔流出即串浆时，采用如下技术措施加以处理：

- ①加大第一次钻孔间的孔距；
- ②在施工组织安排上，适当延长相邻两个钻孔施工时间的间隔，使前一次序孔浆液基本凝固或具有一定强度后，再开始施工后一次序钻孔，相邻同一次序孔不要在同一高程钻孔中注浆；
- ③对串浆孔或为待注孔，采用同时并联注浆的方法处理，如串浆孔正在钻孔，则停钻封闭孔口，待注浆后再恢复钻孔。

4.7.5 质量检验

(1) 施工期及工程竣工后，应对路基沉降、水平位移进行观测，通过位移收敛情况判定注浆效果。

以上未尽事宜应遵循《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB50086-2015）有关要求及省市高指有关边坡锚固工程施工与验收暂行规定办理。

4.7.6 监测

施工期监测主要采取地表位移监测（见立面布置图），以坡体变形数据来修正设计，指导施工，以确保施工安全，并且检验工程效果。运营期的监测有地表位移监测，监测周期不少于一年，监测的频率如下：

施工期间：(1) 头两个月 2 次/月，其后 1 次/月；

运营期间：原则上 1 次/月，或根据实际情况调整。

若监测数据未见明显收敛趋势应及时反馈参建各方。

4.7.7 其它

(1) 因路基变形及病害受地下水影响较大，故原则上要求在雨季之前施工完毕，以确保边

坡稳定和结构安全。

(2) 其他未尽事宜参照《福建省高速公路施工标准化管理指南（高边坡与滑坡）》相关规定。

5 施工安全注意事项

5.1 设计和施工安全法律、法规、规范及规程

- (1) 《中华人民共和国公路法》（中华人民共和国主席令[1999] 第 25 号）；
- (2) 《中华人民共和国建筑法》（中华人民共和国主席令[1997] 第 91 号）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[1989] 第 22 号）；
- (4) 《建设工程质量管理条例》（国务院令[2000] 第 279 号）；
- (5) 《建设工程勘察设计管理条例》（摘录）（中华人民共和国国务院令 第 293 号）；
- (6) 《建设工程安全生产条例》（摘录）（国务院令[2003] 第 393 号）；
- (7) 《建设工程安全生产条例》（摘录）（国务院令[2003] 第 393 号）；
- (8) 《公路工程质量管理办法》（摘录）（交通部交公路发[1999] 第 90 号）；
- (9) 《实施实施工程建设强制性标准监督规定》（摘录）（建设部令[2000] 第 81 号）；
- (10) 《交通勘察设计安全生产质量管理法规文件摘编》（福建省交通规划设计院 2007）；
- (11) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- (12) 《公路工程抗震设计规范》（JTG B02-2013）；
- (13) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；
- (14) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；
- (15) 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）；
- (16) 《公路路基施工技术规范》（JTG F10-2006）；
- (17) 《公路排水设计规范》（JTG/T D33-2012）；
- (18) 《公路土工合成材料应用技术规范》（JTG/T D32-2012）；
- (19) 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63-2007）；
- (20) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）；
- (21) 《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）；

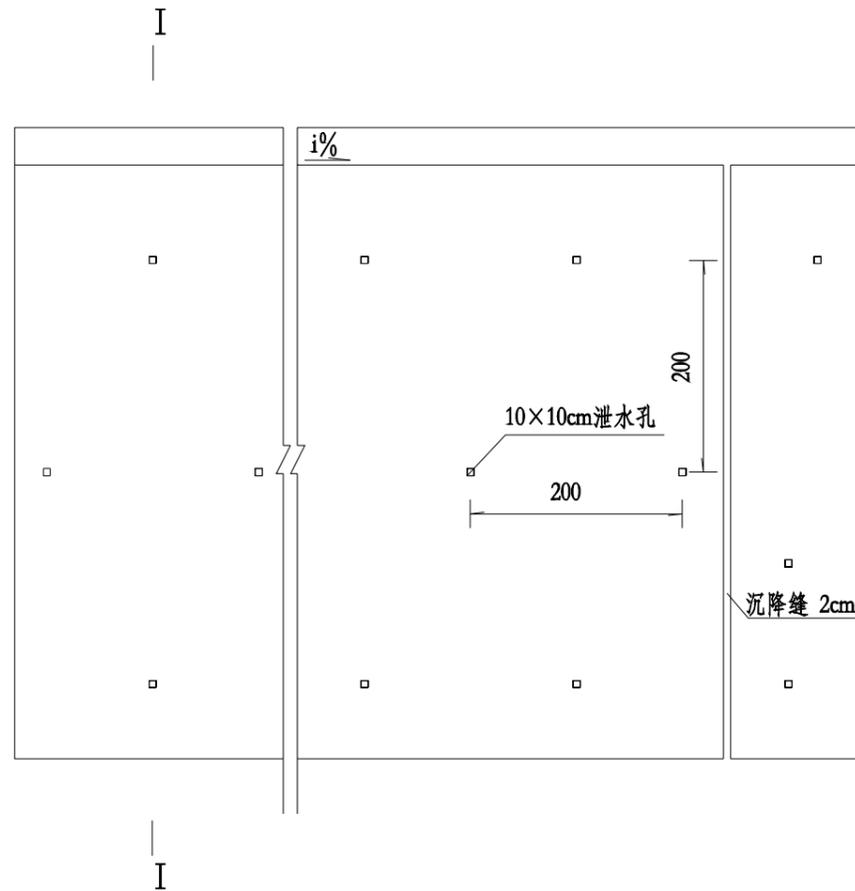
- (22) 《公路交通安全设施设计规范》(JTJ D81-2006)；
- (23) 《公路交通安全设施设计细则》(JTJ/T D81-2006)；
- (24) 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTJ D80-2006)；
- (25) 《公路交通安全设施施工技术规范》(JTJ F71-2006)；
- (26) 《公路工程安全施工技术规范》(JTJ 076-95)等；

5.2 施工安全基本原则

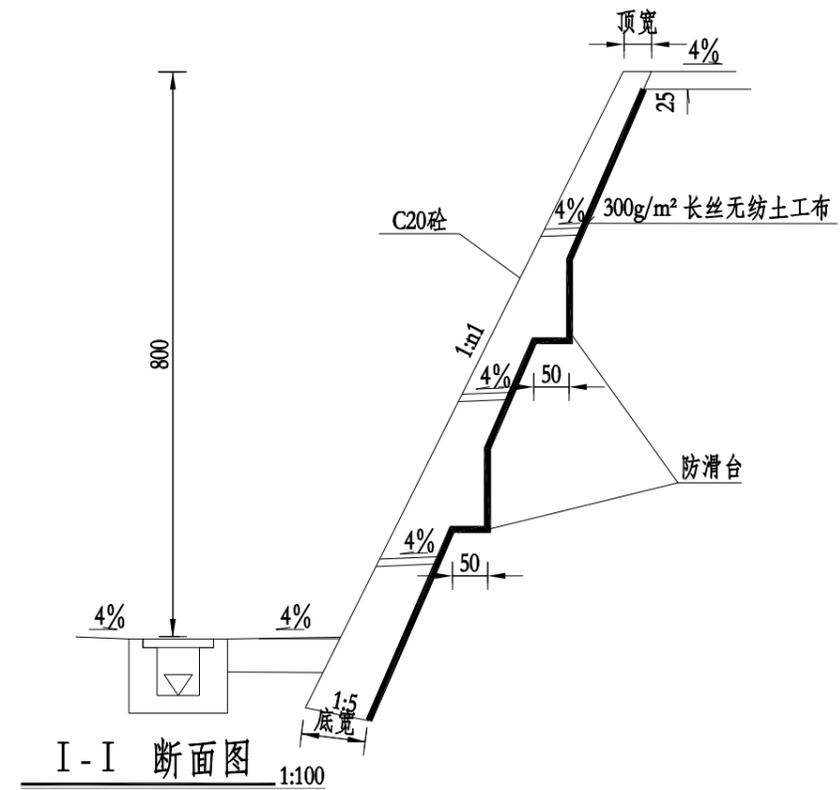
- (1) 按相关规范、规程，以设计图为准，安全文明施工；
- (2) 以监测指导施工，做好临时支护、临时排水等临时应急措施；
- (3) 如采用施工脚手架的搭设应牢固可靠，并应加设足够的支撑或拉杆以保证其稳定。高空作业应有可靠的安全保护措施，严禁施工人员不系安全带施工，安全带应系在稳定物上。
- (4) 开始施工前，安质部对施工人员进行入场安全教育、施工安全技术交底。
- (5) 施工作业期间作业人员必须戴好安全帽、系好安全带等安全防护用品。
- (6) 专设值班工程师，监督、指导施工，如发现问题、安全隐患及时处理。
- (7) 严格遵守安全生产规章制度，自觉接受监理、业主等部门监督及指导。
- (8) 施工前应进行交通安全管控，施工机具应根据现场实际情况调度。

工程数量表

边坡高度	坡率	单位	顶宽 (m)	底宽 (m)	Hj (m)	C20砼 (m³)	C20砼防滑台 (m³)/道	300g/m²长丝无纺土工布 (m²)
8	1:0.75	延米	0.6	0.9	0.6	7.67	0.18	8.0
8	1:1.0	延米	0.6	0.9	0.6	7.16	0.13	8.0

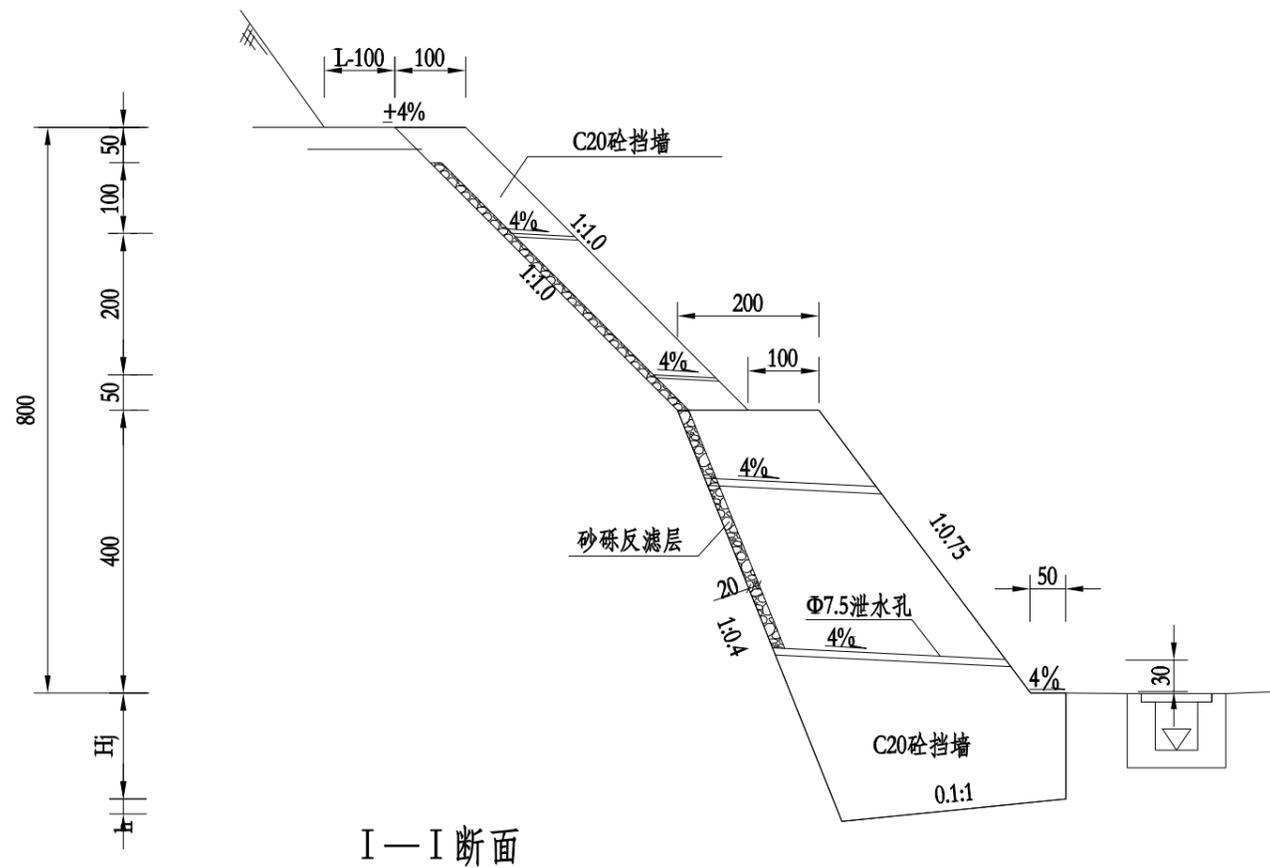


护面墙 (正视图) 1:100



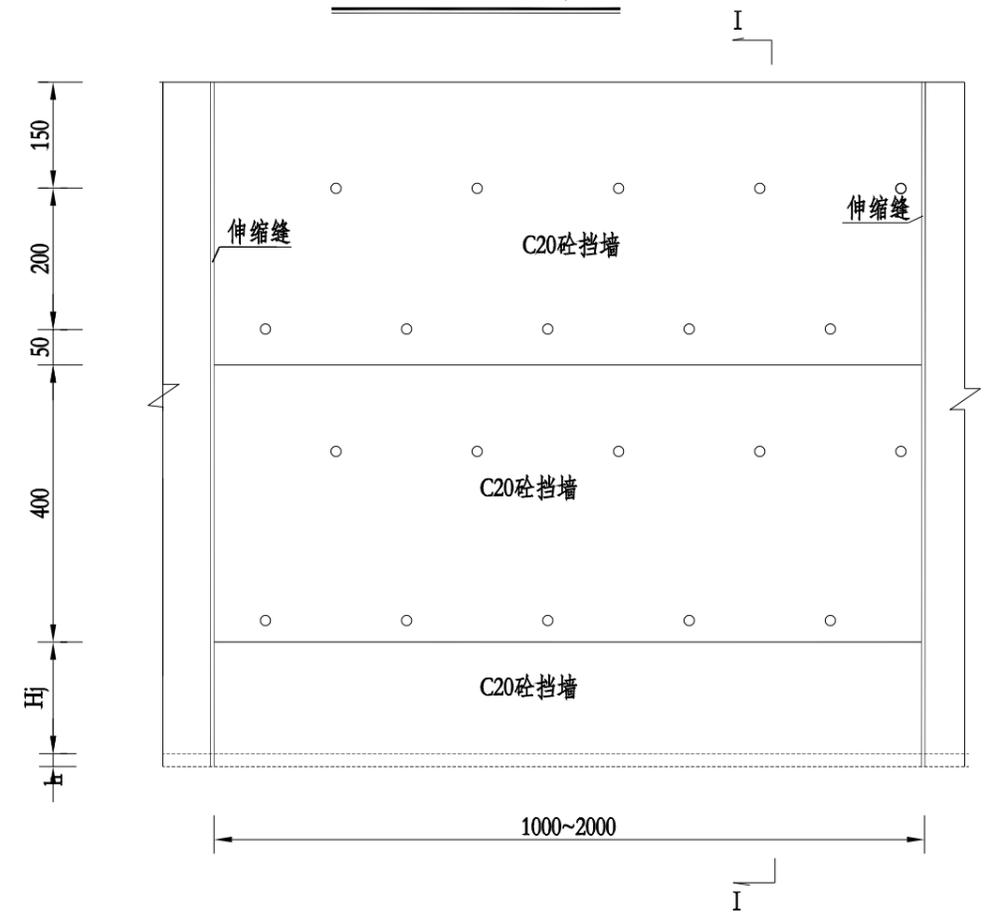
说明:

1. 本图适用于边坡稳定的石质及较破碎岩石或土夹石路堑边坡下部的坡面防护, 护面墙采用C20砼砌筑, 根据墙高和地基性质, 每隔10米设置一道沉降缝, 缝内浇填热沥青。
2. 护面墙墙背全部铺设300g/m²的长丝无纺土工布。
3. 护面墙的墙基础底面应埋入平台以下0.6m, 若现场实际情况与所要求不一致, 应酌情加深墙基础埋深深度。
4. 本图尺寸以厘米计, 比例见图注。



I—I 断面

半挡墙立面设计图



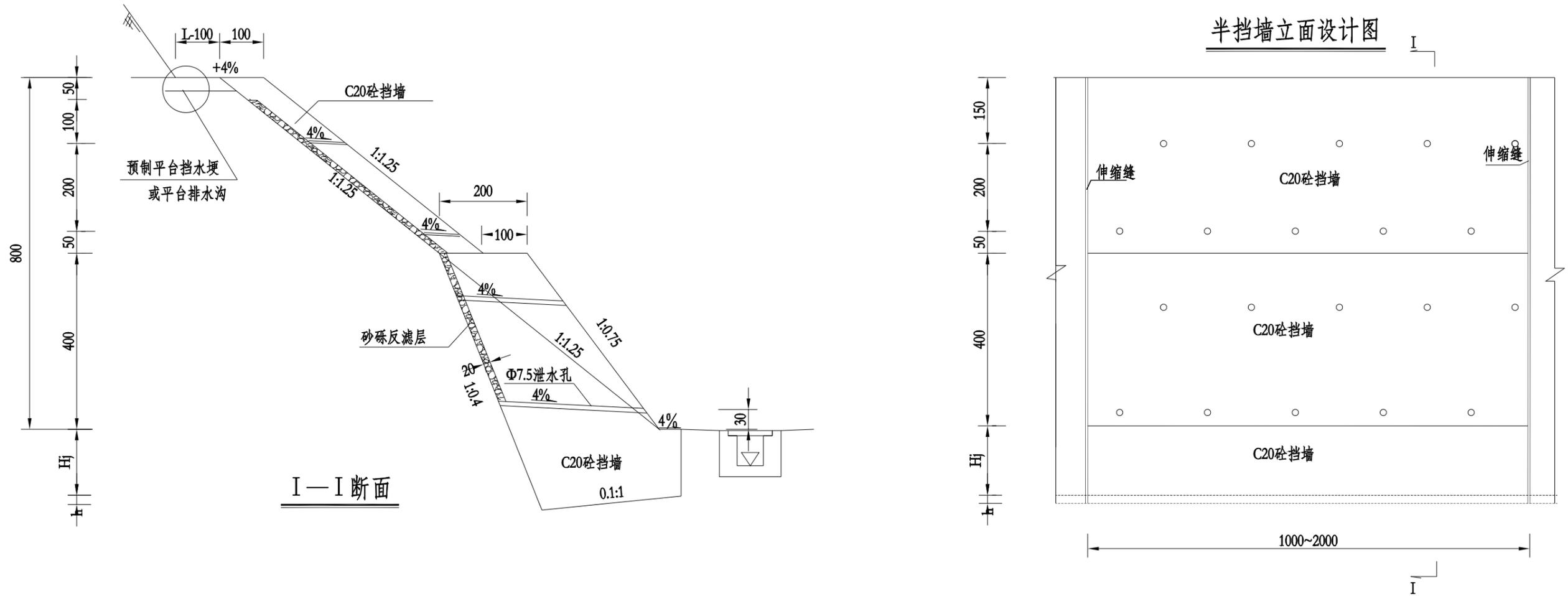
半挡墙工程数量表 (每10延米)

Hj(m)	h(m)	C20砼 (m ³)	砂砾反滤层 (m ³)	结构挖方 (m ³)
1.5	0.320	190.3	16.9	187.2

说明:

- 1、本图尺寸除注明者外均以厘米计,用于土质、强风化岩或破碎岩质边坡坡率为1:1.0的第一阶坡面支挡。
- 2、半挡墙结构挖方必须分段(不大于10M)跳槽开挖,由两侧向中间逐段施做(开挖一段即浇筑一段,待前一段浇筑完成后,方可开挖下一段)。如坡体上部有锚固工程时,原则上应在锚固工程发生作用或预张拉后,方可进行坡脚挡墙开挖施做。
- 3、墙身混凝土浇筑应振捣密实,防止出现蜂窝、麻面,混凝土浇筑后应注意及时养护,当挡墙混凝土量过大时,可分层浇筑,分层厚度不宜小于2.5m,接缝位置处,在上一层混凝土终凝前,需用片石嵌入接缝表面,做成凸齿状,嵌入的块石的标号应大于40号,以保证两层混凝土之间的结合强度,并且在下一层混凝土浇筑前,用清水冲洗干净,再浇筑下一层混凝土。
- 4、每10m设伸缩缝一道,伸缩缝采用沥青麻筋填塞,深入墙体内20cm,缝宽2cm。
- 5、半挡墙上设 $\phi 7.5$ cm PVC泄水孔,间距2m \times 2m,呈品字形交错布置。遇地下水富集,则酌情布设平孔排水。
- 6、未尽事宜,参照有关施工规范、规定。

半挡墙立面设计图

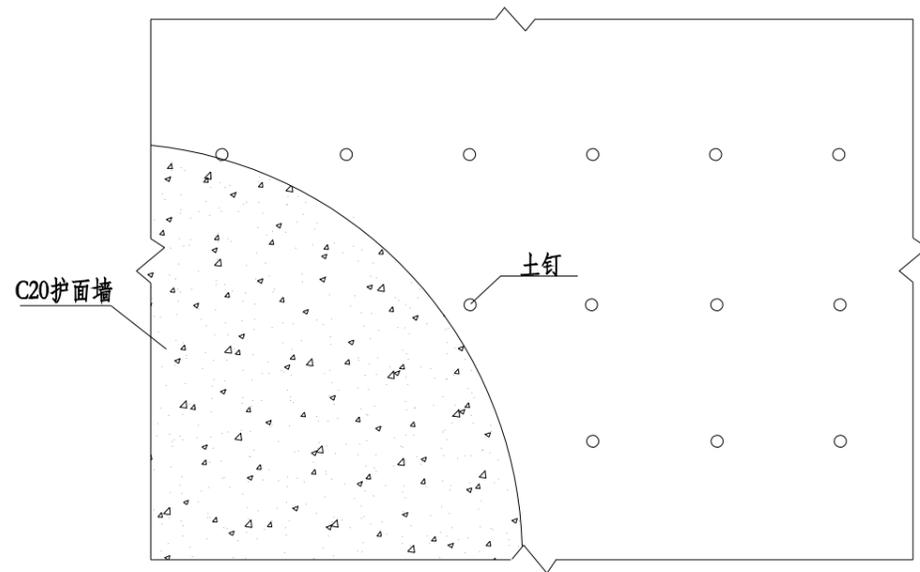


半挡墙工程数量表 (每10延米)

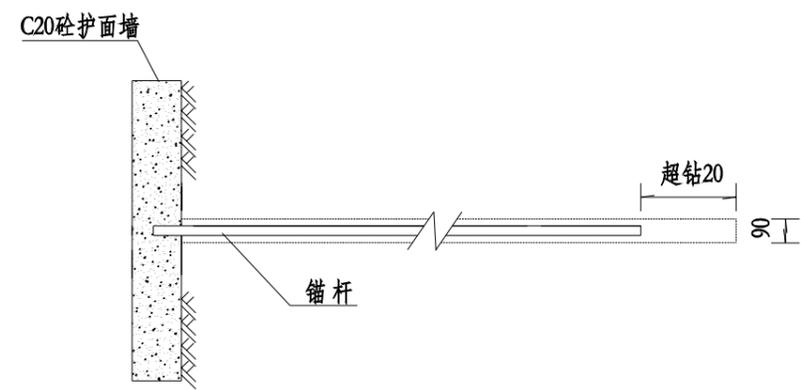
Hj(m)	h(m)	C20砼 (m³)	砂砾反滤层 (m³)	结构挖方 (m³)
1.5	0.320	190.0	17.2	127.2

说明:

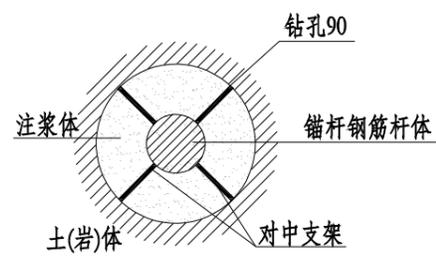
- 1、本图尺寸除注明者外均以厘米计,用于土质、强风化岩或破碎岩质边坡坡率为1:1.25的第一阶坡面支挡。
- 2、半挡墙结构挖方必须分段(不大于10M)跳槽开挖,由两侧向中间逐段施做(开挖一段即浇筑一段,待前一段浇筑完成后,方可开挖下一段)。如坡体上部有锚固工程时,原则上应在锚固工程发生作用或预张拉后,方可进行坡脚挡墙开挖施做。
- 3、墙身混凝土浇筑应振捣密实,防止出现蜂窝、麻面,混凝土浇筑后应注意及时养护,当挡墙混凝土量过大时,可分层浇筑,分层厚度不宜小于2.5m,接缝位置处,在上层混凝土终凝前,需用片石嵌入接缝表面,做成凸齿状,嵌入的块石的标号应大于40号,以保证两层混凝土之间的结合强度,并且在下一层混凝土浇筑前,用清水冲洗干净,再浇筑下一层混凝土。
- 4、每10m设伸缩缝一道,伸缩缝采用沥青麻筋填塞,深入墙体内20cm,缝宽2cm。
- 5、半挡墙上设Φ7.5cmPVC泄水孔,间距2m×2m,呈品字形交错布置。遇地下水富集,则酌情布设平孔排水。
- 6、未尽事宜,参照有关施工规范、规定。



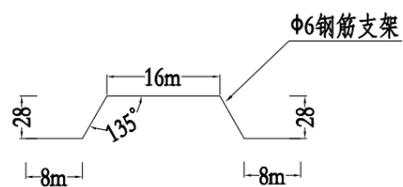
喷锚面层结构大样



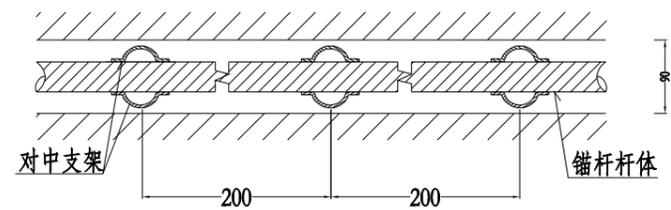
锚杆及护面墙连接构造图



锚杆横截面大样



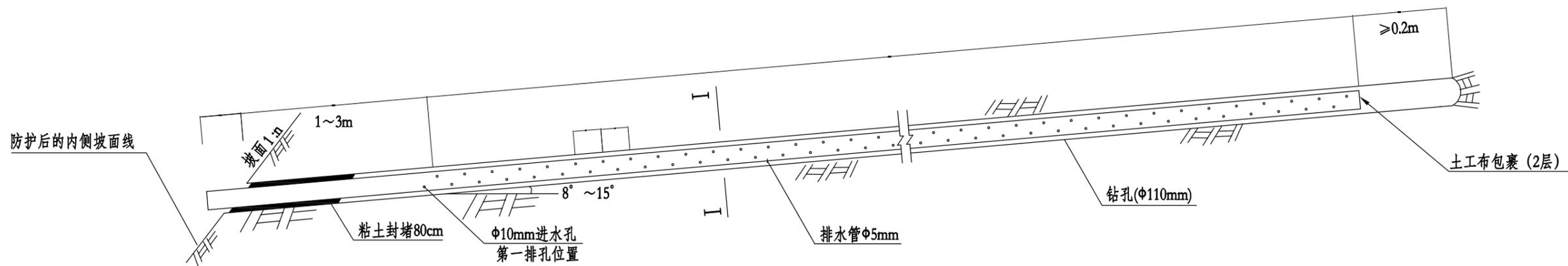
对中支架



锚杆结构大样

说明:

- 1.本图尺寸除注明者外均以厘米计。
- 2.锚杆注浆采用孔底返浆法注浆,孔口设止浆塞,注浆压力为1.5~2MPa,注浆稳压15~20分钟,补浆次数不小于3次。



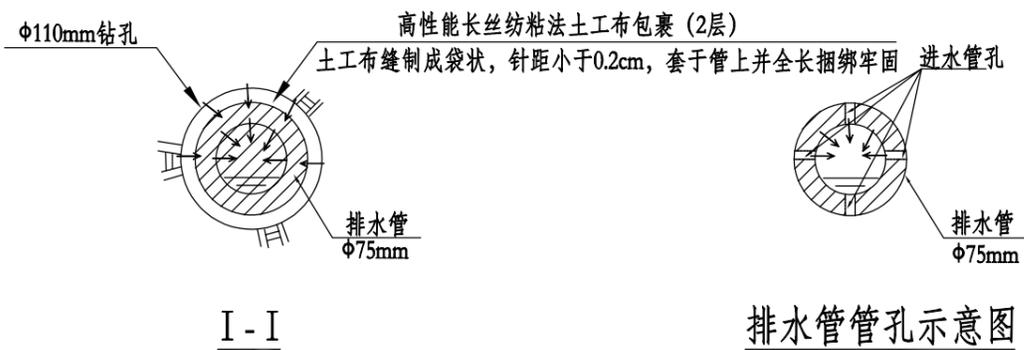
仰斜排水孔结构图

滤膜技术要求

项目	单位	技术要求
单位面积质量	g/m ²	≥110
厚度	mm	≥0.3
纵向干态抗拉强度	N/cm	≥60
横向湿态抗拉强度	N/cm	≥50
粘合缝抗拉强度	N	≥20
渗透系数	cm/s	≥5.0×10 ⁻³
等效孔径	mm	≤0.075

排水平孔工程数量表

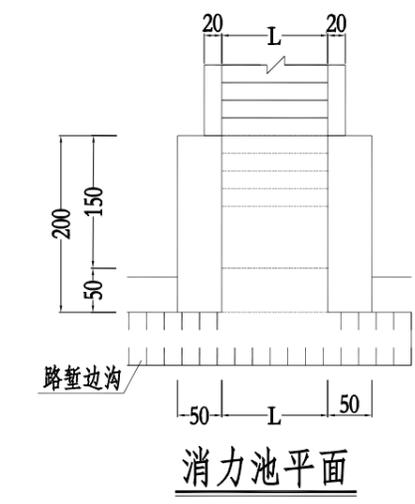
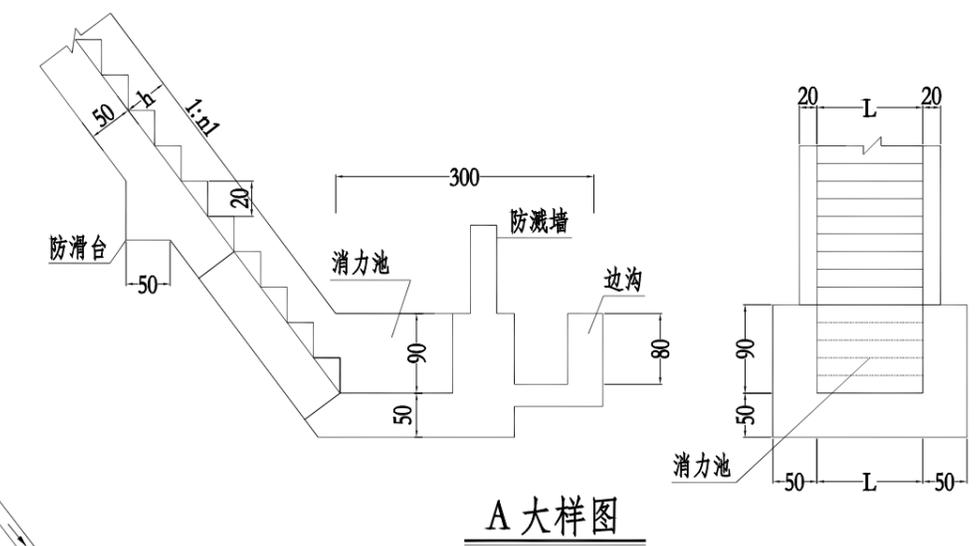
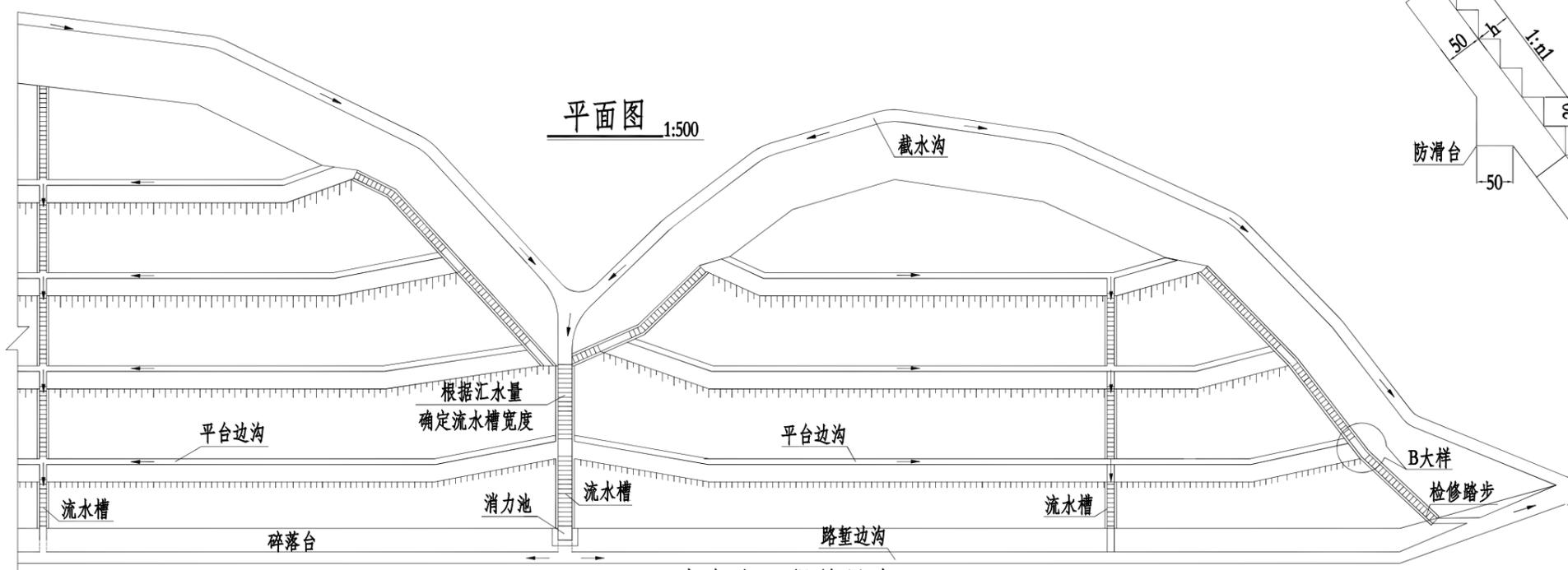
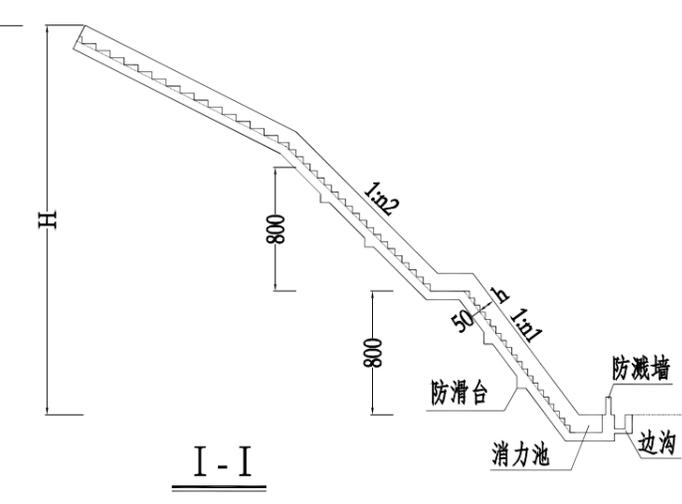
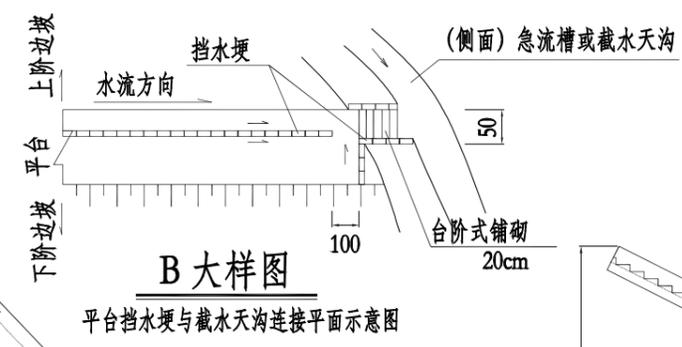
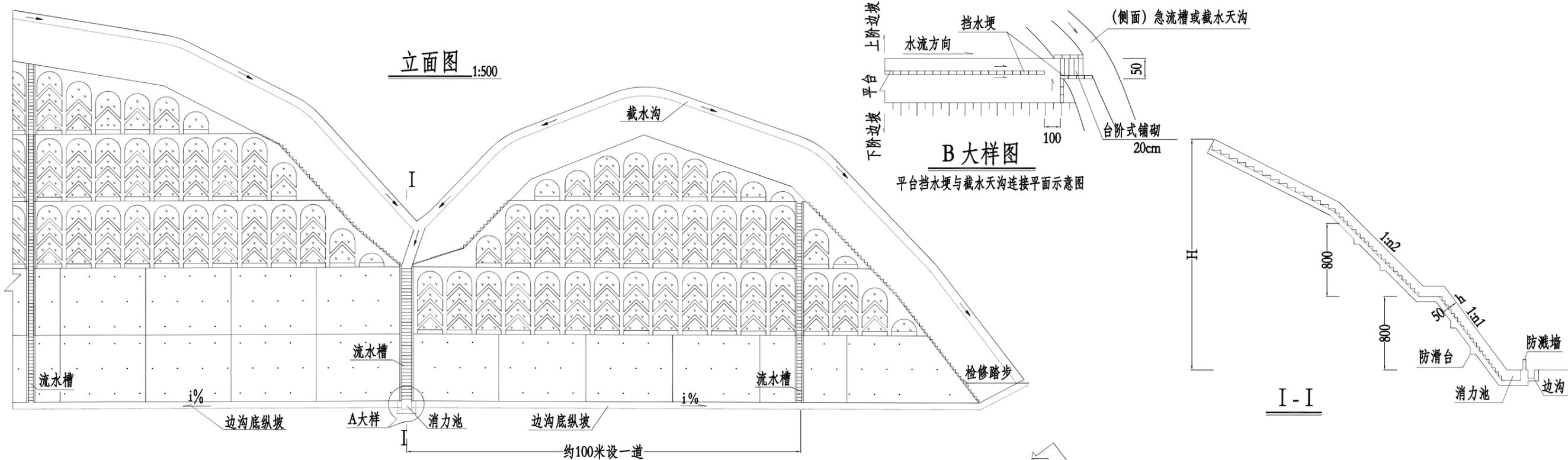
单根排水孔长度	外径Φ75mm 塑料管长度 (m)	粘土 (m ³ /根)	钻孔深度 (m)	高性能长丝纺粘法 土工布 (平方米)
L	L+0.1	0.00471	L+0.2	(0.25+0.02×2) L×2



排水管管孔示意图

附注:

- 1.本图尺寸除注明者外均以厘米计,比例见图注。
- 2.钻孔采用水平钻机钻进,如遇塌孔需跟管钻进,钻孔孔径采用Φ110MM。
- 3.排水管要求采用Φ75MM的PVC管,壁厚不小于2.5mm,管材物理力学性能指标应满足下列要求:密度1350~1550kg/m³;维卡软化温度(VST)≥79℃;纵向回缩率≤5%;二氯甲烷浸渍试验表面变化不劣于4L;拉伸屈服强度≥40MPa;落锤冲击试验TIR≤10%。
- 4.PVC管上需钻10mm的圆孔,间距50mm,并沿管周分四排均匀排列,一排在管的顶部,一排管的底部,另两排分别在管的两侧,顶底排圆孔与两侧呈交错排列。
- 5.靠近出水口边坡防护内侧线1.0~3.0米长的范围内,应设置不带孔的塑料排水管。并在距出水口边坡防护内侧线80厘米长的范围内,应用粘土堵塞钻孔与排水管之间的空隙,里端头采用滤网封堵。
- 6.为了保证排水孔的长效性,防止粘土颗粒堵塞孔眼,PVC管外裹滤膜应采用高性能长丝纺粘法土工布,物理力学性能指标应满足表中所列的技术要求。
- 7.PVC管应用土工布包裹(2层,缝制成袋状,针距小于0.2cm),分层套于管上并分别用绳子全长捆绑牢固(里端头必须封堵,以防砂土进入):套第一层土工布(缝制成袋状)→绳子全长捆绑牢固→套第二层土工布(缝制成袋状)→绳子全长捆绑牢固→放入排水孔中→用粘土堵塞钻孔与排水管之间的空隙。
- 8.一般情况下排水孔间距5m,地下水丰富及坡面出水点部位间距适当加密。另外,排水孔孔位、孔数、孔深、排水管布置的具体长度(L)和各阶的具体排数,应根据施工揭示实际地质水文情况及坡体渗水量大小调整确定,所打排水孔应保证50%以上的出水率。
- 9.图中边坡排水孔设置仅为示意,具体防护设计请详见边坡防护设计相关图件。
- 10.未尽事宜,参照有关施工规范、规定。



每延米流水槽工程数量表

流水槽尺寸	C20砼流水槽 (立方米/米)	C20砼防滑台 (立方米/道)
L=1.0米,h=0.8米	1.02+0.080n	0.175/n
L=1.2米,h=1.0米	1.20+0.096n	0.20/n
L=1.4米,h=1.2米	1.38+0.112n	0.225/n
L=1.6米,h=1.3米	1.52+0.128n	0.25/n
L=1.8米,h=1.4米	1.66+0.144n	0.275/n

注:n为边坡率1:n

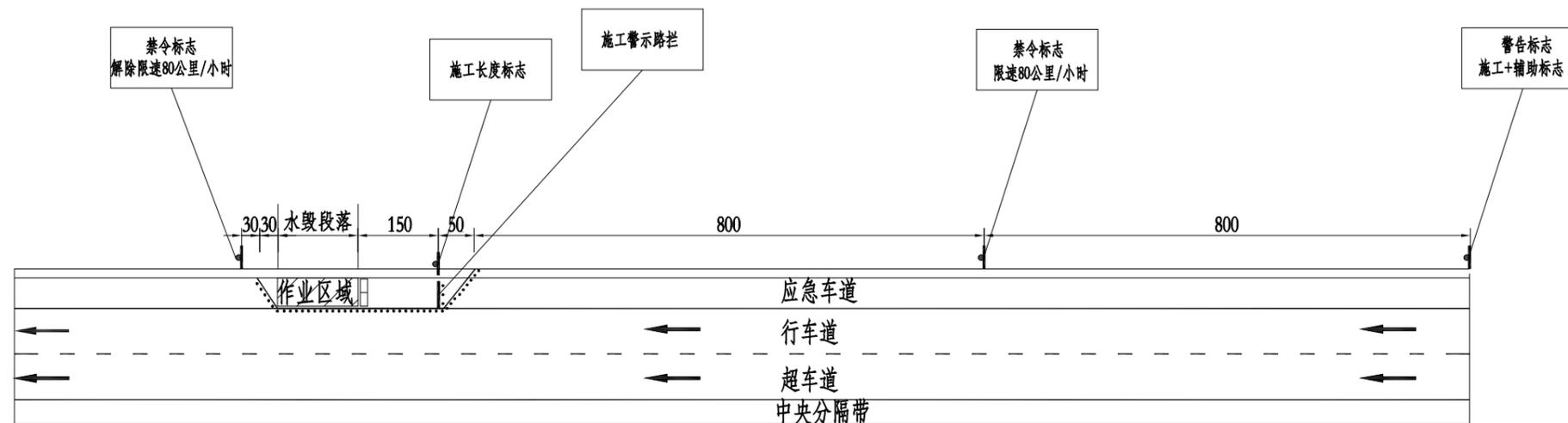
消力池工程数量表

流水槽尺寸	C20砼 (立方米/米)
L=1.0米	4.10+0.35/n
L=1.2米	4.32+0.45/n
L=1.4米	4.54+0.55/n
L=1.6米	4.76+0.65/n
L=1.8米	4.98+0.75/n

注:n为边坡率1:n

说明:

- 1、图中尺寸以厘米计,比例见图注。
- 2、坡面每约100米或山凹汇水处设置一道流水槽(兼检修踏步)。如遇坡面汇水面积较大或平台边沟纵坡较缓时可酌情增设流水槽。
- 3、L>1.0米的流水槽与边沟交接处设置消力池,以缓解水流冲击。
- 4、流水槽一般采用L=1.0米,根据坡面汇水实际情况,可选择加大的流水槽。
- 5、坡面水汇集至平台边沟后,按纵坡方向汇入流水槽或边缘检修踏步。
- 6、根据现场汇水实际情况,酌情设置防溅墙。
- 7、消力池材料选用C20混凝土。



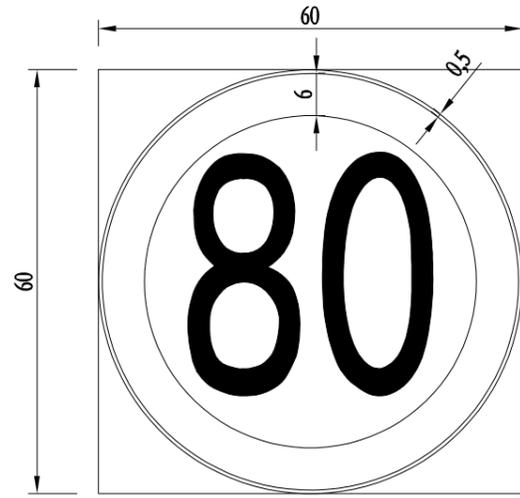
图例

-  标志牌
-  车流行驶方向
-  1500mm*800mm水马

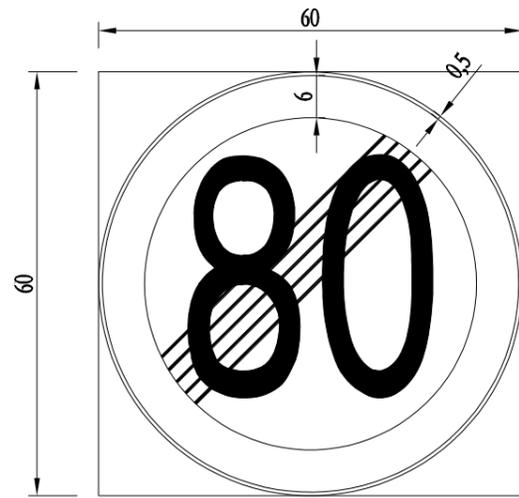
注：

- 1、图中尺寸均以m计。
- 2、图中各标志具体做法见《安全布控标志示意图》。
- 3、施工单位可根据具体路况再增设标志、标线交通导流设施。
- 4、未尽事宜详见《福建省高速公路多车道养护工程安全布控指南》。

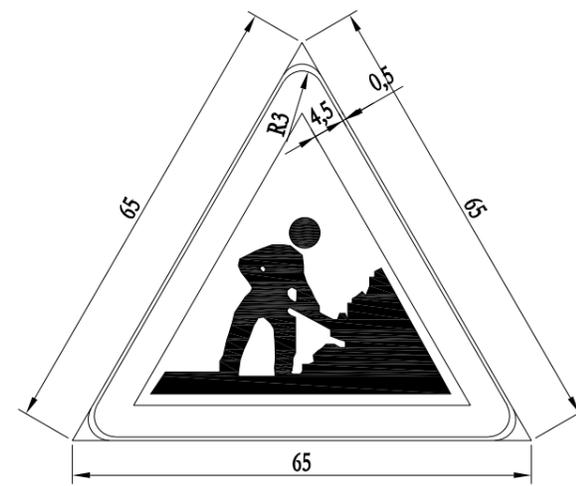
禁令标志 限速80公里/小时



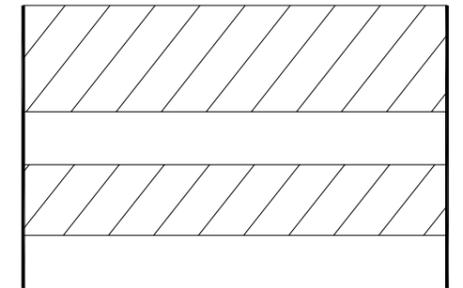
禁令标志 解除限速80公里/小时



警告标志 施工

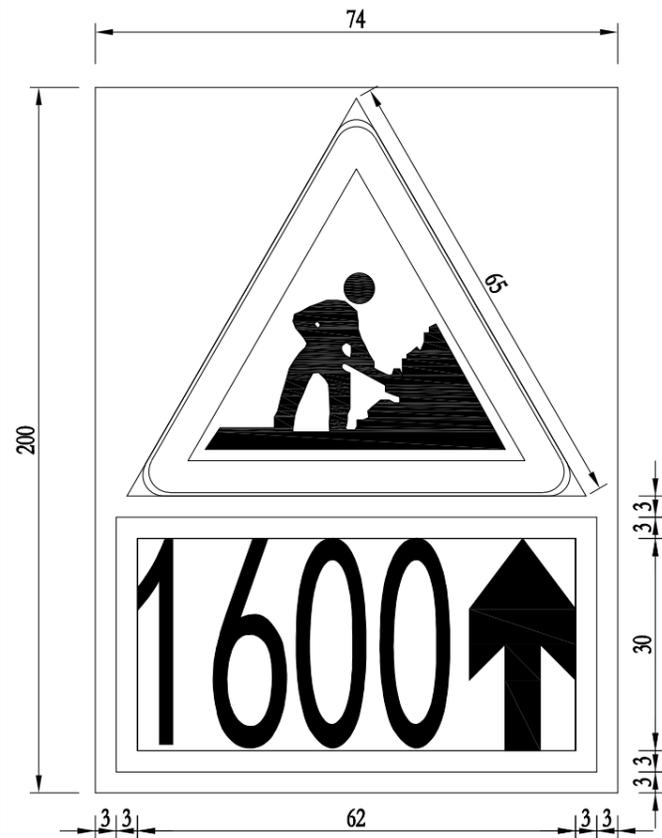


施工警示路拦

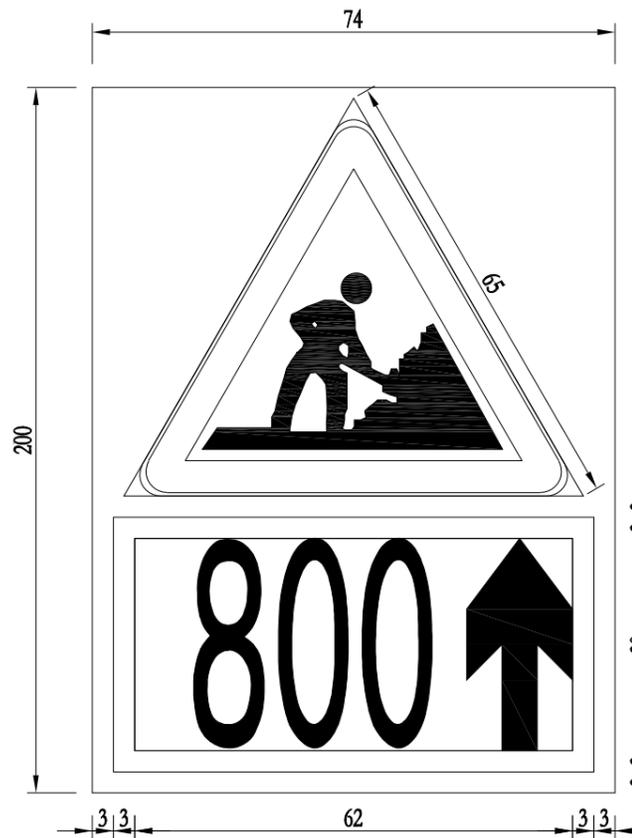


注本图均以cm为单位，比例为1:50。

警告标志 施工+辅助标志



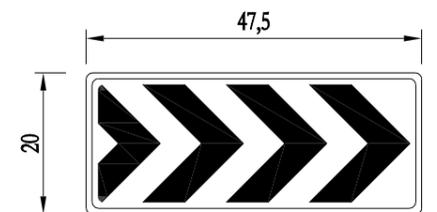
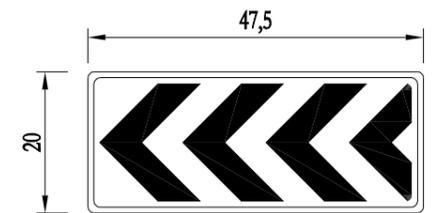
警告标志 施工+辅助标志



施工长度标志



行驶方向导向牌



交通布控数量表

厦蓉扩容高速公路水毁工程

序号	标志名称	版面内容	版面尺寸 (cm × cm)	支撑形式	布控数量												护栏安拆 (m)	备注	
					数量	铝合金面 板 (kg)	外径60mm 、壁厚4mm 无缝钢管 (kg)	铝合金滑 槽 (kg)	铝合金角 钢 (kg)	抱箍及底 衬 (kg)	法兰盘 (kg)	地脚螺栓 及紧固件 (kg)	反光膜衬 底 (m ²)	反光膜字 符 (m ²)	基础钢筋 (kg)	25号水泥 混凝土(m ³)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
东肖线BK21+110-BK21+179段左侧边坡																			
1	警告标志 施工+辅助标志		148*200	单柱	1	25.31	172.89						2.96	1.78					
2	警告标志 施工+辅助标志		148*200	单柱	1	25.31	172.89						2.96	1.78					
3	施工长度标志		148*200	单柱	1	25.31	172.89						2.96	1.78					
4	禁令标志 限速80公里/小时		120 *120	单柱	1	12.31	119.23						1.44	0.86					
5	禁令标志 解除限速80公里/小时		120 *120	单柱	1	25.31	119.23						2.96	1.78					
6	警告标志 施工		△130	单柱	1	12.31	64.58						1.44	0.86					
7	行驶方向导向牌		95*40	支架	1	2.128	67.07						2.5	1.20					
总计:		标志			7	127.99	888.78						17.22	10.04					
		可变信息标志牌			3														
		1500mm*800mm附设施工警示灯路栏			4														
		施工警示灯			10														
		1500mm*800mm水马			200														
		护栏安拆长度 (m)																	80

编制:

复核:

审核: