

漳永高速公路水毁抢险工程

施工图设计

福建省交通规划设计院有限公司

二〇二二年七月

漳永高速公路水毁抢险工程

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	二〇二二年七月

漳永高速公路水毁抢险工程设计说明

1.工程背景

受连续强降雨影响，漳永高速公路芦芝大桥漳州台（BK66+152~BK66+187 段）下边坡及 AK14+302~AK14+318 段边坡发生水毁病害，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）《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）；
- （3）《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- （4）《公路养护技术规范》（JTG H10—2009）；
- （5）《混凝土结构设计规范》（GB 50010—2010）；
- （6）《岩土工程勘察规范（2009 年版）》（GB 50021-2001）；
- （7）《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）；
- （8）现场踏勘调绘资料。

3.工点概况

- （1）漳永高速公路芦芝大桥漳州台（BK66+152~BK66+187 段）下边坡

受连续强降雨影响，漳永高速公路芦芝大桥漳州台（BK66+152~BK66+187 段）下边坡发生塌方，土方侵入掩盖桥下民房，坡顶发现横向裂缝，坡顶外侧排水沟损毁。严重威胁邻近居民人身财产安全。



图 1 漳永高速公路芦芝大桥漳州台（BK66+152~BK66+187 段）下边坡塌方



图 2 坡顶裂缝



图 3 坡顶水沟损毁

- （2）AK14+300~AK14+340 段边坡

受降雨影响，AK14+300~AK14+340（运营桩号）段边坡第二阶发生溜塌。



图 3 坡面溜塌



图 4 土体堆积

4.修复设计内容

（1）漳永高速公路芦芝大桥漳州台（BK66+152~BK66+187 段）下边坡

在现场踏勘的基础上，结合原设计资料，综合考虑造价、施工难度等因素，具体方案如下：

①清除 BK66+152~BK66+187 段下边坡溜塌土方并修整坡面。

②以现有挡墙顶标高为控制点，设置 2.5m~3m 宽平台，按 1:1.0 放坡，边坡高度 8m，第二级设置 2m 宽平台，按 1:1.0 放坡，坡面采用 10cm 厚喷射 C20 砼+预应力锚索框架防护。

③修复坡顶排水沟（尺寸 50cm×50cm，壁厚 30cm），确保排水流畅，桥下新增一道排水沟，具体位置详见设计图，框架底部新增一排排水平孔，应确保出水率不小于 50%。

（2）AK14+300~AK14+340 段边坡

在现场踏勘的基础上，结合原设计资料，综合考虑造价，施工难度等因素，具体方案如下：

①清除 K14+300~K14+320 段边坡溜塌土方并修整坡面。

②溜塌坡面采用挂网锚喷防护，锚杆长 4.3m，间距 1.5m×1.5m，喷射 12cm 厚 C20 砼。

③坡脚新增一排排水平孔。

6. 施工注意事项

6.1 施工组织设计

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

6.2 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。

6.4 锚固工程施工

6.4.1 一般规定

由于锚固工程主体为地下隐蔽工程，且工程质量与施工技术密切相关，要求严格按照有关锚固工程施工与验收技术规范和质量检验评定标准进行，确保边坡稳定和结构安全。

对于素喷、锚喷工程参照现行有关规范或规定执行；对于锚索、锚杆工程参照 “高速公路边坡锚固工程施工及验收技术暂行规定” 办理。

对已进行中线、水平、横断面复测的边坡，按设计图纸确定并标示预应力锚杆（索）的位置，并依据设计要求进行编号，施工完成后应将编号采用红色油漆统一印模标示于混凝土框架上，编号规格为文字高度 20cm，格式为“边坡阶数-锚孔位置-孔号，如第二级边坡、第 24 号孔的上、中、下位置的锚孔，编号为：2-S-24,2-Z-24,2-X-24”；锚杆（索）框架结构编号格式为“边坡阶数-框架编号，如第二级边坡、第三片框架，编号为：2-3”。编号位置应一致，锚孔编号标示于锚孔右侧（地梁、锚墩、十字梁等视具体情况而定）、框架编号标示于下侧横梁的中部。

锚固工程施工前，锚杆（索）应集中制作。施工单位要根据工程具体情况，确定锚固工程工作场区的数量，原则上 2km 以内的边坡锚固工程施工（或距离不超过 1km 的相邻边坡，锚杆（索）数量超过 2000m），需建一个锚杆（索）集中组装场地。锚杆（索）集中组装场地应硬化，搭设工作棚，具备防雨条件，长度须大于锚杆（索）制作长度的 2m 以上；工作棚面积需满足机械设备、原材料集中堆放，锚杆（索）集中制作、成品集中存放；预应力锚杆（索）的制作须搭设锚杆（索）组装架，高度不低于 50cm。

边坡开挖施工过程中，结合边坡稳定情况，须对锚杆（索）进行预张拉。锚杆（索）的预张拉通常采用轨枕或槽钢等构件作为坡面反力抑制结构，预张拉宜在锚孔注浆施工完成 7 日后进行，预张拉力值不宜超过设计拉力值的 30%。框架和地梁砼施工时，应按设计框架或地梁间隔解除预张拉，逐片浇灌框架或地梁混凝土，并进行张拉锁定，严禁大面积一次性解除预张拉。若施工工序或现场实际条件受限，暂不能对其及时进行张拉锁定的，须于地梁或框架混凝土浇灌完成 7 日后进行预张拉，预张拉力值不超过设计拉力值的 50%。

预应力锚杆（索）张拉锁定后 48h 内，若发现预应力损失大于锚杆（索）拉力设计值的 10%

时，应进行补偿张拉。

6.4.2 施工工序

锚杆（索）施工的内容包括施工准备、造孔、锚杆（索）制作与安装、注浆、砼结构钢筋制安、锚杆（索）张拉锁定、验收、封锚等 7 个环节，具体步骤见图 4.6-1。其中有两个主要环节，一是锚孔成孔，二是锚孔注浆，锚孔成孔的技术关键是如何防止孔壁坍塌、卡钻；注浆的技术关键是如何将孔底的空气、岩（土）沉渣和地下水排出孔外，保证注浆饱满密实。

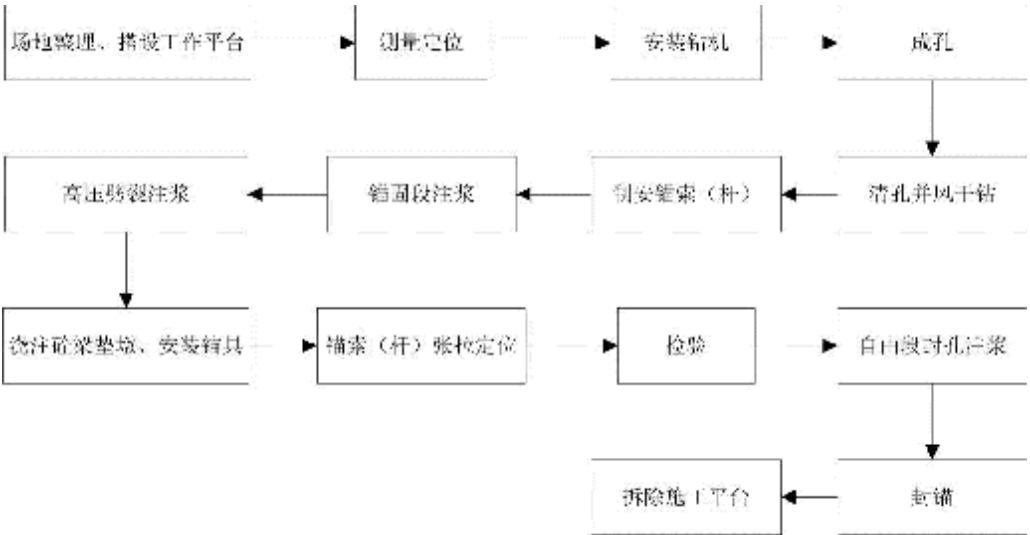


图 4.6-1 预应力锚杆（索）施工工序

注：上图为使用自由段无套管的预应力筋时采用二次注浆的基本施工工序，若采用自由段带套管的预应力筋时，宜在锚固段长度和自由段长度内采取同步一次性全段注浆，并且，高压劈裂压浆仅限于设计要求提高地层锚固力或其它特殊要求采用。

6.4.3 施工准备

进行预应力锚索（杆）施工前应做好施工组织设计，明确施工方法、施工工艺、工序流程、人员组织和施工设备、材料、试验、监测安排及安全、质量管理。接着，申请单项工程开工，开工条件包括开工报告、锚筋材料试验、浆体材料试验、配合比试验、相关机械设备等。并应注意张拉设备及有关机具应进行标定。在单项工程开工申请批复后，按设计要求先进行锚索（杆）基本试验，即抗拔拉破坏试验。在基本试验锚孔施工完成后，在锚固浆体达到 28 天龄期且锚墩砼强度达到 80%后进行试验。

基本试验的目的在于验证设计采用的工作锚索（杆）的性质和性能、施工工艺、设计质量、设计合理性以及所提供的安全储备，同时考虑有关搬运、储存、安装和施工过程中抗物理破坏的能力。

锚索（杆）施工前，应根据锚固地层、锚固吨位做破坏性抗拔试验。试验孔长度及锚固段长度详见立面设计图；试验孔具体位置应由监理和设计代表现场确定，使试验孔可代表工程孔锚固地层实际情况。试验孔自由段不注浆，锚固段与自由段之间设置止浆袋，锚固段外侧应设引排气管，排气管伸入锚固段内 5~10cm，其注浆方法与充满标准和工程孔相同。试验时应记录各级荷载及锚头位移等详细数据，并在工程锚索（杆）施工前及时向设计单位提交试验报告，以验证与调整设计。

安装锚索（杆）前，应先进行钻孔深度、钻孔倾角、锚索（杆）长度的检验；然后安装经现场监理检验制作合格的锚索（杆）并注浆；锚索（杆）施工完毕后，按规范要求进行锚索（杆）验收试验和长度检验。

6.4.4 锚孔钻造

（1） 锚孔放样：根据锚固工程施工设计图要求，将锚孔位置准确放样于坡面，孔位纵横误差不得超过 50mm。对于特殊困难场地，需经设计、监理单位同意，在确保坡体稳定和结构安全的前提下，适当放宽定位精度或调整锚孔位置。

（2） 钻孔设备：钻孔机具应根据锚固地层的类别、锚孔孔径、锚孔深度、以及施工场地条件等选择。锚孔钻造应采用潜孔钻机或锚杆钻机冲击成孔，未经设计允许不得采用地质钻机成孔。

（3） 钻机就位：锚孔钻进施工，应搭设满足相应承载能力和稳固条件的脚手架，根据坡面放样孔位准确安装固定钻机，并严格认真进行机位调整，确保钻孔纵横误差不得超过 50mm，高程误差不得超 100mm，钻孔倾角和水平方向角应符合设计要求，倾角和水平方向角允许误差为 ±1.0°。

（4） 钻进方式：锚孔钻进须采用无水干钻，严禁带水钻进；钻孔速度应根据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。

（5） 钻进过程：钻进施工过程中需对锚孔的地层变化、钻进状态（钻压、钻速）、地下水及其它特殊情况进行现场记录。遇到塌孔、缩孔等不良钻进现象时，应立即停钻，并及时进行固壁灌浆处理（灌浆压力 0.1~0.2MPa），待水泥砂浆初凝后，重新扫孔钻进；或采用钻孔跟

管钻进的施工技术。

- (6) 孔径孔深：钻头直径不得小于设计孔径，钻孔深度须大于设计深度 0.2m。
- (7) 锚孔清理：钻孔达到设计深度后，不能立即停钻，须稳钻 1~2min。钻孔结束后，需使用高压空气（风压 0.2~0.4MPa）将孔内岩粉及杂质全部清除出孔外。
- (8) 锚孔检验：锚孔成孔后，须经现场监理检验合格，方可进行下道工序。孔径、孔深检查一般采用设计孔径的钻头和标准钻杆在现场监理旁站的条件下验孔，要求验孔过程中钻头平顺推进，不产生冲击或抖动，钻具验送长度满足设计锚孔深度，退钻要求顺畅，用高压空气（风压 0.2~0.4MPa）吹验不存明显飞贱尘碴及水体现象。同时要求复查锚孔孔位、倾角和水平方向角，全部锚孔施工分项工作合格后，即可认为锚孔检验合格。（锚孔底部的偏斜应满足设计要求，可用钻孔测斜仪控制和检测。）

4.6.5 锚杆（索）制作与安装

锚筋下料应整齐准确，误差不大于±50mm，预留张拉段钢绞线长度 1.5m，钢筋锚杆 0.5m。

设计预应力锚索为压力分散型锚索，其锚筋材料采用无粘结高强度低松弛钢绞线，对钢绞线不同单元和钢筋锚接头进行醒目可靠的标记。下料还应注意各单元锚索长度是不同的，钢绞线一律采用机械切割下料。

挤压头的组装，挤压套、挤压簧安装准确，挤压顶推进应均匀充分，施工中应严格控制钢绞线挤压套挤压工艺，并抽样 3%进行检测，确保单根挤压强度不低于 200kN。

组装载体时应定位准确，挤压套通过螺栓在载体和限位片之间栓接牢固。架线环间距为 1.0~1.5m，应准确定位、绑接牢固，锚孔孔口位置必须设置一个架线环。注浆管穿索安装准确定位，绑扎结实牢固，应深入导向帽 5~10cm。导向帽可点焊固定于最前端承载板上，并应留有溢浆孔，保证孔底返浆。所有的钢质部分均应均匀涂刷防腐油漆。

对于高强精轧螺纹锚杆，锚固段对中支架若点焊不当，将损伤杆体强度，故应与自由段一样，用套筒触角支架绑接定位。并对其自由段按设计要求进行防腐和隔离措施处理。

锚筋体摆放顺直，不扭不叉，排列均匀。锚筋体经检验合格后，方可运输至相应孔位进行安装。水平运输时，各支点间距不小于 2m，且转弯半径不宜太小；垂直运输时，除主吊点外，其它

吊点应使锚筋体快速安全脱钩。锚筋体安装时应按设计倾角和方位平顺推进，严禁抖动、扭转和串动，防止中途散束和卡阻。安装完成后，不得随意敲击锚筋或悬挂重物。锚筋体的安装，必须在现场监理旁站的条件下进行。

6.4.6 锚孔注浆

一般宜选用灰砂比 1:1~1:2，水灰比 0.45~0.5 的水泥砂浆或水灰比 0.45~0.5 的纯水泥浆，必要时可以加入一定量的外加剂。**其中锚固段遇土质或砂土状强风化岩层且富水时应采用二次高压劈裂注浆法来提高地层锚固力。**

注浆材料要求严格按照经试验合格的配比备料，注浆浆液应严格按照配合比搅拌均匀，随拌随用，浆体强度不低于 40Mpa。锚孔注浆必须采用孔底返浆方法（注浆压力一般为 2.0Mpa 左右），直至孔口溢出新鲜浆液，严禁抽拔注浆管或孔口注浆；如发现孔口浆面回落，应在 30 分钟内进行孔底压注补浆 2~3 次，确保孔口浆体充满。在注浆作业开始和中途停止较长时间再作业时，应用水或水泥稀浆润滑注浆泵及注浆管路。注浆过程应认真做好现场施工注浆记录，每批次注浆都应进行浆体强度试验，试件不得小于两组。浆体未达到设计强度的 70%时，不得在锚筋体端头悬挂重物和拉绑碰撞。锚孔钻造完成后应及时进行锚筋体安装和锚孔注浆，原则上不得超过 24 小时。当采用二次劈裂注浆提高地层锚固力时，以浆体强度控制开始劈注时间（一次注浆体强度为 5Mpa），需在二次注浆管的锚固段内设花孔和封塞，二次注浆的高压注浆管应采用镀锌铁管或钢管。注浆材料加入聚丙烯腈纤维（PAN），掺入量为每方 1.8~2.0kg(纤维抗拉强度不小于 910MPa)，其技术指标详见表 4.6-1 聚丙烯腈纤维技术指标表。对锚孔注浆施工，应严格执行有关施工规定和设计要求，监理应全过程旁站，确保锚固工程质量。

表 4.6-1 聚丙烯腈纤维（PAN）技术指标表

项目名称	单位	技术指标
抗拉强度	Mpa	>910
弹性模量	Mpa	>17100
断裂延伸率	%	>15
密度	g/cm³	≥1.18
熔点	°C	>220
单丝当量直径	μ m	13，偏差≤±10%
长度	mm	6，偏差≤±10%
抗碱能力	抗拉强度的保持率不小于 99%	
耐热稳定性	良好	
外观质量	形状	束状丝，腰果形截面

	色差	基本一致
	手感	柔软
	未牵引丝	不允许有
	洁净度	无污染

6.4.7 锚筋张拉锁定

在注浆浆体与台座混凝土强度达到设计强度 80%以上时，方可进行张拉锁定作业。如为选定进行验收试验的锚孔，应在达到设计强度的条件下，待验收试验结束并经检验合格后再进行。验收试验的锚孔应由监理工程师、设计代表现场确定。

锚斜托台座的承压面应平整，并与锚筋的轴线方向垂直。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同轴一线，确保承载均匀。锚筋的张拉必须采用专用设备，设备在张拉作业前应进行标定，锚具、夹片等检验合格后方可使用。

锚索正式张拉前，应取 10～20%的设计张拉荷载，对其预张拉 1～2 次，使其各部位接触紧密，钢绞线完全平直。

对于压力分散型锚索，因各单元锚索长度不同，张拉应注意严格按设计次序分单元采用差异分步张拉，根据设计荷载和锚筋长度计算确定差异荷载，并根据计算的差异荷载进行分单元张拉。

压力分散型锚索各单元差异伸长量和差异荷载增量计算公式（以三单元共六束压力分散型锚索为例）如下。

差异伸长量：

$DL_{1-2} = DL_1 - DL_2, \quad DL_{2-3} = DL_2 - DL_3$

$DL_1 = \frac{S}{E} L_1, \quad DL_2 = \frac{S}{E} L_2, \quad DL_3 = \frac{S}{E} L_3$

$S = \frac{P}{A}$

差异荷载增量：

$DP_1 = EA \frac{DL_{1-2}}{L_1} \times 2$

$DP_2 = (EA \frac{DL_{2-3}}{L_2} + EA \frac{DL_{2-3}}{L_1}) \times 2$

其中： L_1, L_2, L_3 ---分别为第一、二、三单元锚索的长度,且 $L_1 > L_2 > L_3$;

DL_1, DL_2, DL_3 ---各单元锚索在给定最终张拉(设计锁定)荷载作用下的伸长量；

DL_{1-2}, DL_{2-3} ---各单元锚索在给定最终张拉(设计锁定)荷载作用下的差异伸长量；

S ---给定最终张拉(设计锁定)荷载作用下钢绞线束应力；

P ---给定最终张拉(设计锁定)荷载作用下单根钢绞线束荷载；

A ---单根钢绞线束的截面面积；

E ---钢绞线的弹性模量；

DP_1, DP_2 ---分步差异张拉之第一、二级级张拉荷载增量。

锚索的预应力在补足差异荷载后分 5 级按有关规范或规定施加，即设计荷载的 25%，50%，75%，100%和 110%。在张拉最后一级荷载时，应持荷稳定 10～15min 后卸荷锁定。锚索锁定后 48 小时内，若发现明显的预应力损失现象，则应及时进行补偿张拉。

6.4.8 锚孔验收封锚

验收试验的目的是检验施工质量是否达到设计要求，也称现场验收试验或质量控制试验，它是针对所有工程锚索(杆)进行的；通过验收试验，可获知锚索(杆)受力大于设计荷载时的短期锚固性能，以及满足设计条件时锚索(杆)的安全系数。将验收试验结果与基本试验结果进行恰当的对比，可作为锚索(杆)长期性能评价的参考。

验收试验设备和方法：

- (1) 试验设备包括张拉千斤顶、油压表、油泵和用于连接它们的高压油管，以及相关变形量测系统和固定设施。张拉设备投入正式使用前，应由具有相应资质的计量单位进行标定，且在有效期内，并应绘制压力表读数与系统出力曲线。
- (2) 验收试验对张拉系统的精度要求一般较高，试验时对锚索施加应力和变形需要几种设备同时进行测定，如精度较高的油压表、压力传感器、千分表、油标卡尺、挠度计等。
- (3) 验收试验可选择下述两种方式之一进行试验：

① 业主委托具有相关试验经验业绩的边坡锚固工程专业单位或部门进行验收试验。

② 在有关业主、监理和设计代表的指导和监督下由施工单位组织进行验收试验。
- (4) 验收试验应按有关规范和规定要求认真做好记录，并提交试验报告，供工程验收使用。

验收试验的规定和要求：

①验收试验锚索(杆)数量不少于工程锚索(杆)总数的 5%，且不得少于 3 根。验收试验锚索(杆)孔位应在指定边坡或项目工程全部工程锚索(杆)范围内由业主、监理和设计代表根据普遍性和代表性的原则进行随机抽样。

②验收试验应分级加荷，起始荷载宜为锚索(杆)设计荷载的 30%，分级加荷值分别为设计荷载的 0.5、0.75 、1.0、1.2、1.33 和 1.5 倍，最大试验荷载不能大于锚筋承载力标准值的 0.8 倍。对于压力分散型锚索，要求以设计最大试验张拉荷载计算补足差异伸长量（张拉荷载）后同步张拉至锚索(杆)设计荷载的 30%作为起始荷载。如果最大差异张拉荷载大于设计荷载的 30%，则以最大差异张拉荷载作为起始荷载。

③验收试验中，当荷载每增加一级，均应持荷稳定 10min，并记录位移读数。最后一级试验荷载也应维持 10min。如果在历时 10min 内位移超过 1mm，则该级荷载应再维持 50min，并在 15、20、25、30、45 和 60min 时记录其位移量。

④验收试验中，从 50%设计荷载到最大试验荷载之间所测得的总位移量，应当超过该荷载范围内锚筋自由段长度的预应力筋理论弹性伸长量的 80%，且小于自由段与 1 / 2 锚固段长度之和的预应力筋的理论弹性伸长值。对于压力分散型锚索，锚固段应视为零，其自由段应分单元按实际全长计算。大量的工程实践表明，对于土质或类土质及破碎锚固地层，考虑锚孔轴向压缩与锚固段孔壁剪切变形特性，其实测上限值一般比理论上限值偏大 5~10%，应具体情况具体分析。

⑤在最后一级荷载作用下的位移观测期内，锚头位移稳定，即在历时 10min 内位移不超过 1mm，或者 2h 蠕变量不大于 2mm。

⑥如果试验结果同时满足上述④、⑤两款条件，则认为验收试验锚索(杆)合格；如发现一孔试验锚索(杆)不能同时满足上述④、⑤两款条件，则需增加抽样三孔锚索(杆)进行验收试验，直至验收试验锚索(杆)全部同时满足上述④、⑤两款条件，方可认为验收试验锚索(杆)合格。不合格锚孔数不得超过工程锚孔总数的 5%。

如果发现验收试验锚索(杆)不合格，则应及时上报有关部门并调查分析产生原因，根据实际情况具体分析，对指定验收工程锚索做如下处理：

(a)报废或重新安装；

(b)降低锚固力使用；

(c)进行补救性重新张拉等其它特殊处理措施。

⑦在全部工程锚索(杆)经抽样进行验收试验并符合上述有关规定和要求条件后，方可按照有关设计要求张拉锁定程序进行张拉锁定和封锚工作。对验收试验锚索(杆)一般应从 1.50 倍设计荷载全部退荷至零后，再重新进行张拉锁定作业。

锚索（杆）张拉完成后应及时对锚头进行补浆和封锚，外锚头应用与锚梁同标号的砼封头，以防锈蚀破坏。对于锚具和锚梁等空隙的补浆应作为锚头防腐的一项关键工序在现场监理旁站的条件下认真进行，补浆管应插入锚梁底面以下进行返式补充注浆，直至补浆孔溢浆为止。对于锚具及锚筋外露部分应严格进行去锈除油后并及时采用与锚梁同标号混凝土进行封锚。

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。

预应力锚索（杆）工程属于隐蔽性强的岩土工程，其施工工艺复杂性及技术难度使得非专业施工队伍难以保证其施工质量，故应安排具有岩土工程专项资质或地质灾害防治施工资质与相当施工经验和良好业绩的专业队伍承担。

6.5 支挡工程施工

6.5.1 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。

6.5.2 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。

6.5.3 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。

6.5.4 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。

6.5.5 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。

6.5.6 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 Φ 7.5PVC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。

6.5.7 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。

6.6 挂网锚喷工程施工

- （1）施工中应根据现行《锚杆喷射混凝土支护技术规范》的有关规定要求进行；
- （2）施工前应清除坡面各处浮石或孤石，对突出坡面＞10cm 的岩土应予以削平，以求坡面平整，并清除坡面草皮树根；
- （3）在喷射混凝土前，应用水或高压风管将岩面上的粉尘和杂务物冲洗干净；
- （4）混凝土要拌和均匀，应采用强制式搅拌机在短时间内完成，混凝土中骨料最大粒径不

得超过 10mm;

(5) 喷射混凝土施工结束后七天内, 应向喷面层洒水养护, 上、下午各一次, 若遇晴天还应增加洒水次数 1~2 次, 为加快初凝时间, 可适当加掺速凝剂;

(6) 坡面上设 $\varnothing$ 7.5cmPVC 泄水孔, 管外裹滤膜, 采用高性能长丝纺粘法土工布; 泄水孔间距间距 2m $\times$ 2m, 呈品字形交错布置。

(7) 钢筋网采用单片捆扎预制后悬挂, 对不规则边缘可采用叠置或异型挂网。

(8) 施工中应加强工程监理, 严格执行各有关施工技术规范, 以确保工程质量。

7 施工安全注意事项

7.1 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);

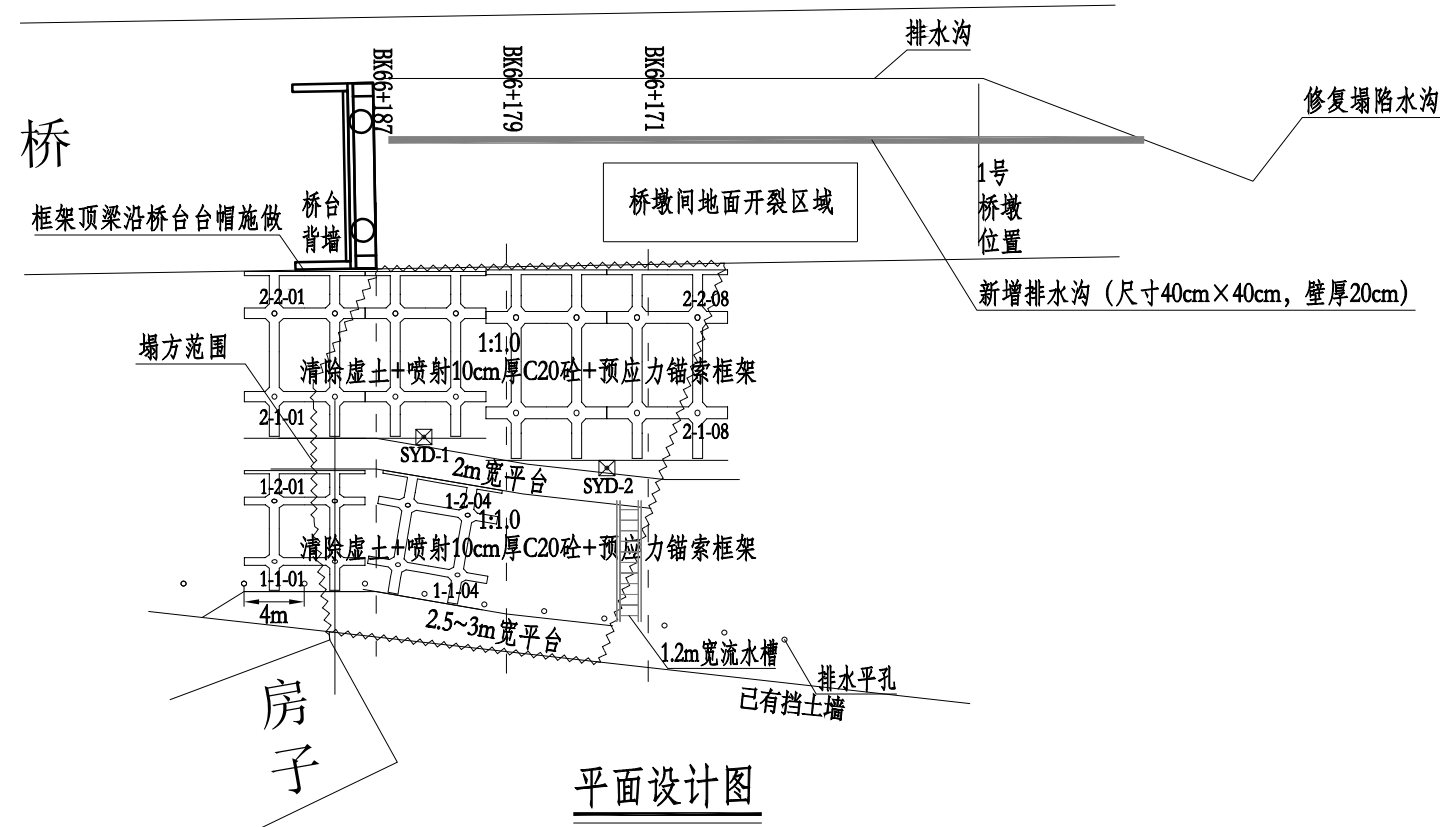
(25) 《公路交通安全设施施工技术规范》(JTJ F71-2006);

(26) 《公路工程安全施工技术规范》(JTJ 076-95)等;

7.2 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。

漳永高速公路芦芝大桥漳州台 (BK66+152~BK66+187段) 下边坡水毁抢险工程设计图



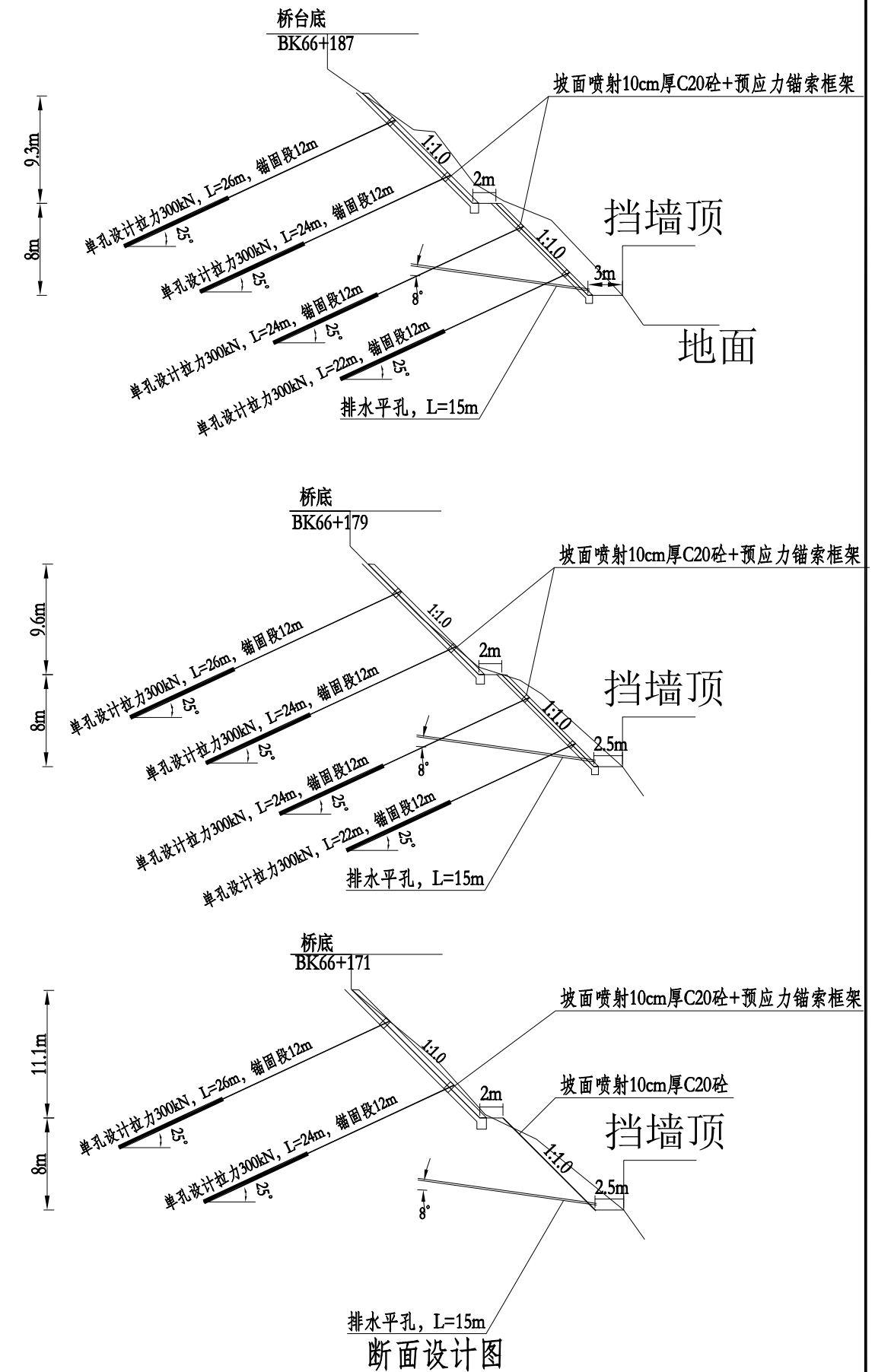
锚固加固工程锚固参数表

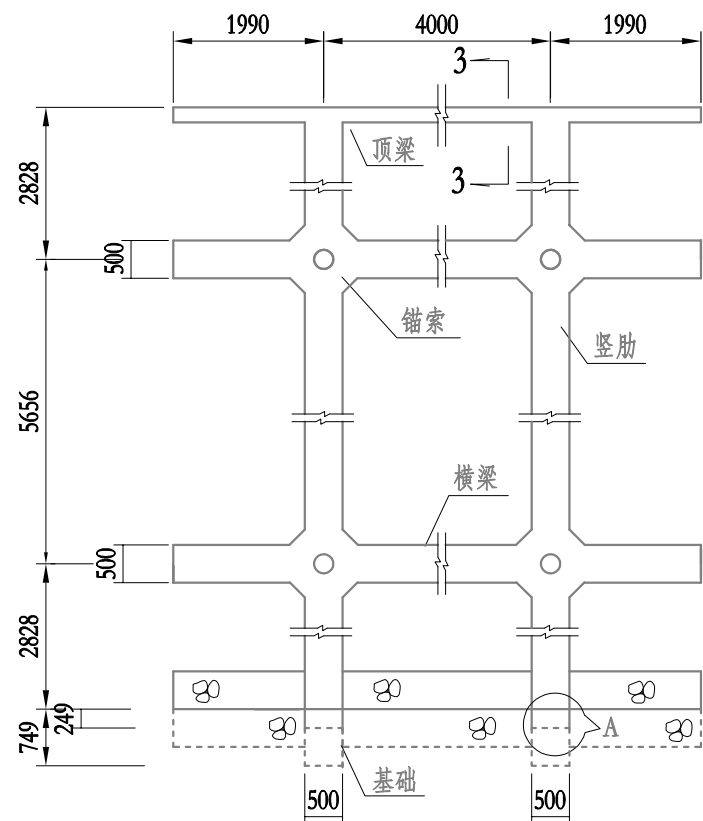
类型	位置	编号	总长	锚固长度	设计拉力	钻孔角度 (下倾)	主要锚固段地层	备注
			(m)	(m)	(kN)			
预应力锚索框架	第一阶第一排	1-1-01~1-1-04	22	12	300	25°	砂土状~碎块状强风化花岗岩	满布
预应力锚索框架	第一阶第二排	1-2-01~1-2-04	24	12	300	25°	砂土状~碎块状强风化花岗岩	满布
预应力锚索框架	第二阶第一排	2-1-01~2-1-08	24	12	300	25°	砂土状~碎块状强风化花岗岩	满布
预应力锚索框架	第二阶第二排	2-2-01~2-2-08	26	12	300	25°	砂土状~碎块状强风化花岗岩	满布

说明：锚索（杆）编号如 a-b-c，a 为边坡阶数；b 为排数；c 为第 c 根锚索（杆）。

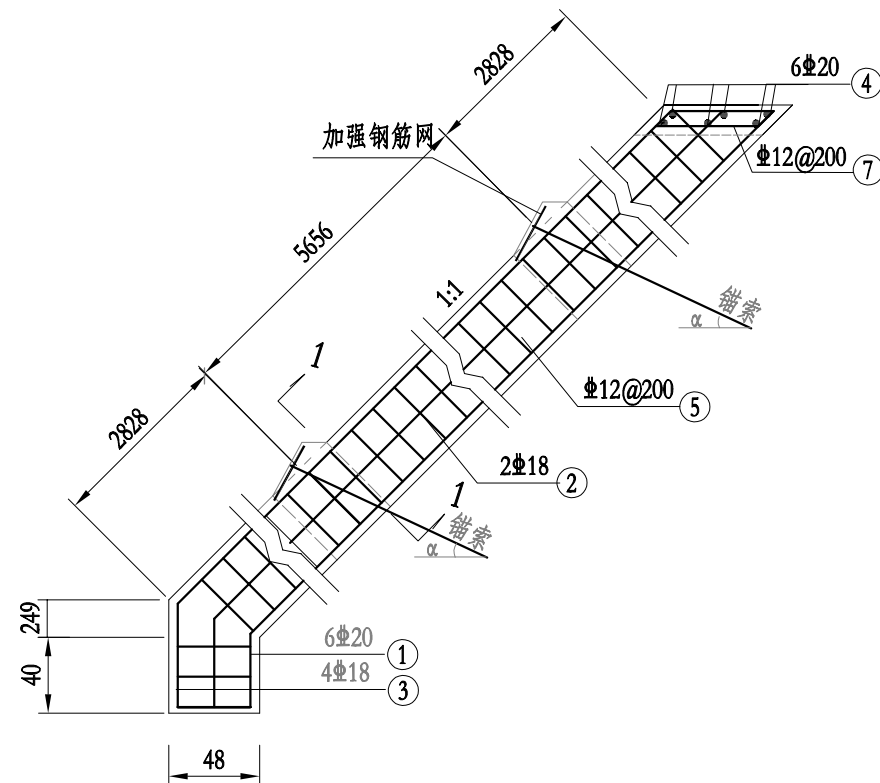
附注:

- 1、本图尺寸标注注明者外均以m计。
- 2、施工前应先清除坡面溜塌虚土并修整坡面。
- 3、平台采用10cm厚C20砼封闭；溜塌坡面采用喷射10cm厚C20砼+预应力锚索框架防护。
- 4、SYD-1~SYD-2为锚索试验孔，钻孔孔径 $\Phi 130\text{mm}$ ，4束钢绞线锚索，锚索长度为24m，锚固段为12m。
- 5、锚索框架中锚索钻孔孔径 $\Phi 130\text{mm}$ ，4束钢绞线锚索，设计拉力300kN。
- 6、修复坡顶后缘排水沟，水沟尺寸 $60\text{cm} \times 60\text{cm}$ ，壁厚30cm，采用C20砼现浇。
- 7、桥下新增一道排水沟（尺寸 $40\text{cm} \times 40\text{cm}$ ，壁厚20cm），位置如图所示，接入已有排水沟。
- 8、第一阶设置排水平孔，长15m，间距4m，可以根据现场情况适当调整间距及打设长度，但应确保出水率不小于50%。
- 9、未尽事宜参照相关规范和规定办理。

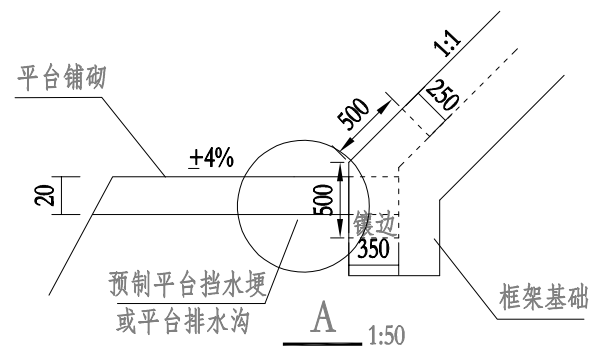




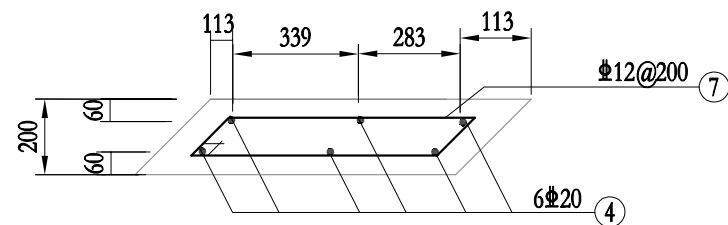
框架法向投影图 1:100



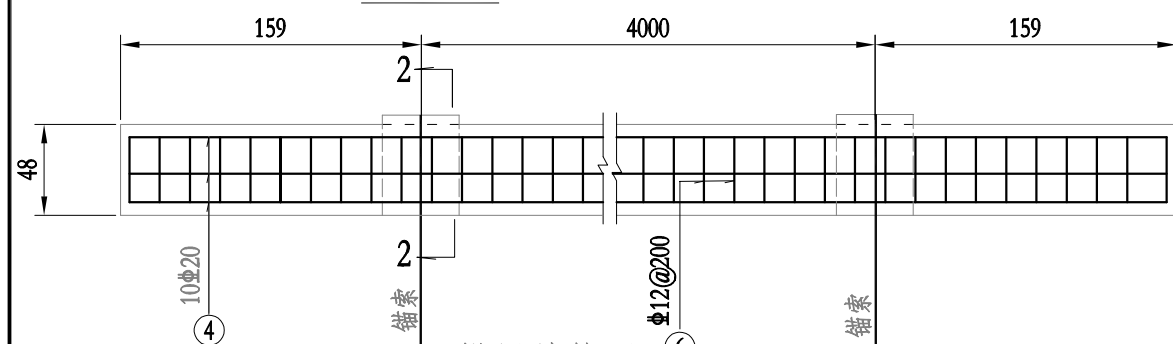
竖肋结构图 1:50



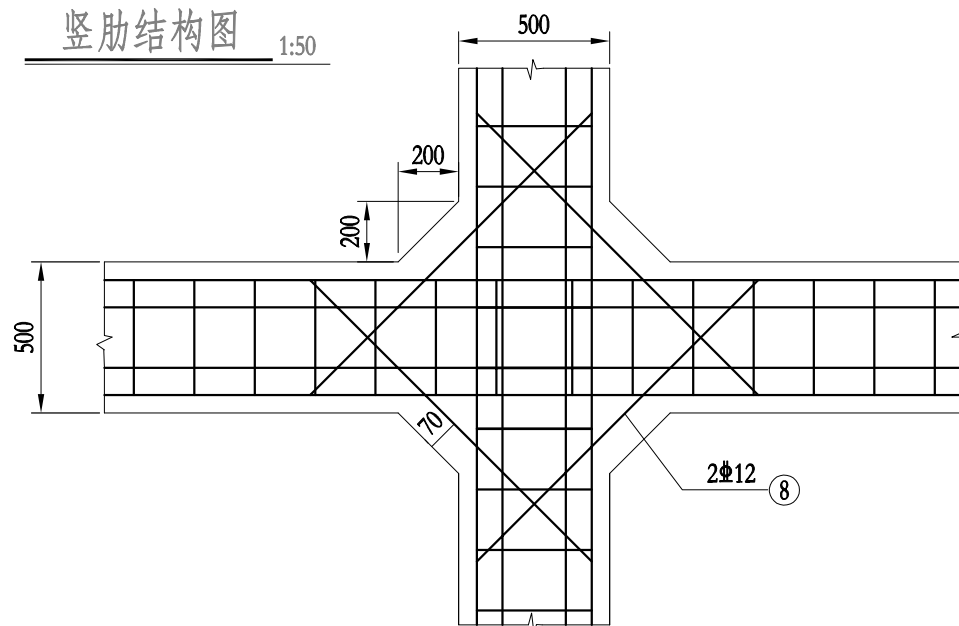
A 1:50



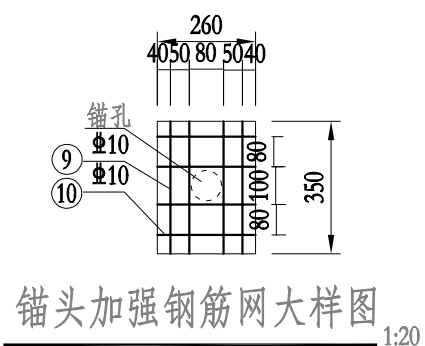
3-3 1:20



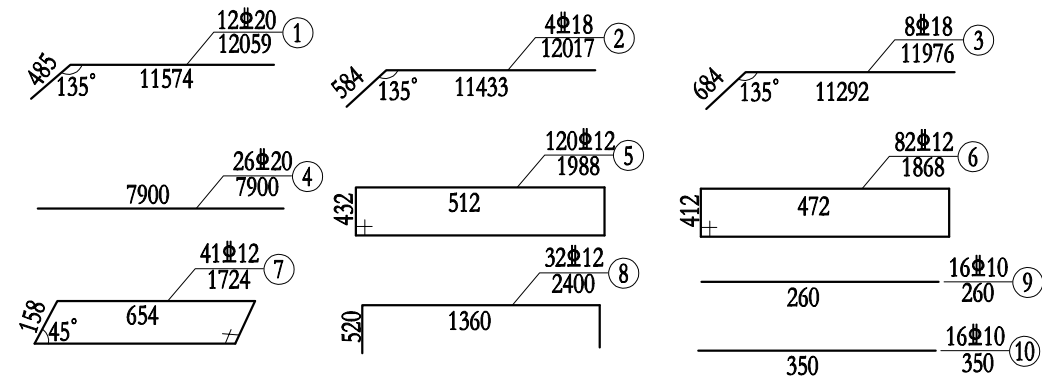
横梁结构图 1:50



节点结构图 1:25

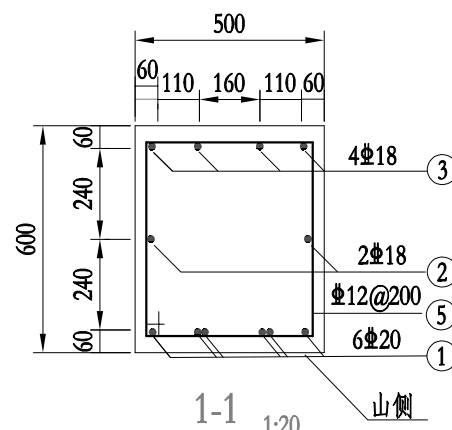


锚头加强钢筋网大样图 1:20

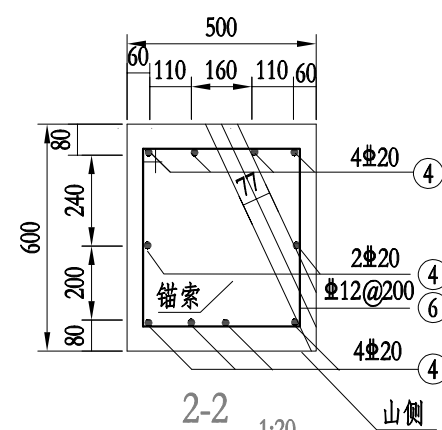


框架工程数量明细表

钢筋 编号	直 径 (mm)	单根长Si (m)	根数Pi (根)	总 长 (m)	单位重 (kg/m)	总 重 (kg)
1	Φ20	12.059	12	144.7	2.470	357.4
2	Φ18	12.017	4	48.1	2.000	96.2
3	Φ18	11.976	8	95.8	2.000	191.6
4	Φ20	7.900	26	205.4	2.470	507.3
5	Φ12	1.988	120	238.6	0.888	211.9
6	Φ12	1.868	82	153.2	0.888	136.0
7	Φ12	1.724	41	70.7	0.888	62.8
8	Φ12	2.400	32	76.8	0.888	68.2
9	Φ10	0.260	16	4.2	0.617	2.6
10	Φ10	0.350	16	5.6	0.617	3.5
合 计	HRB400钢筋:1.638T			C30砼: 12.83m³		
	结构挖方: 7.61 m³			砂浆调平层:23.17m²		



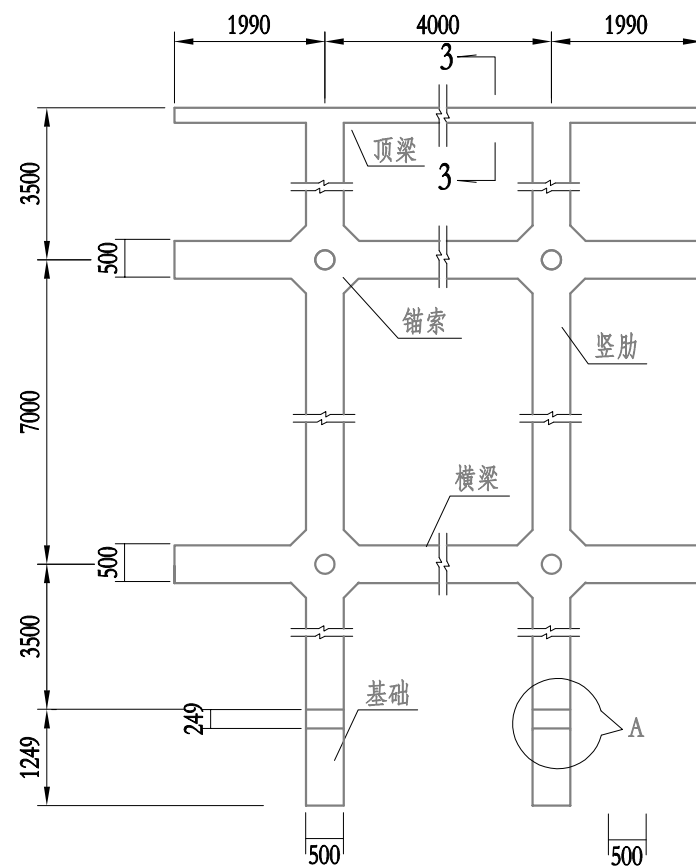
1-1 1:20



2-2 1:20

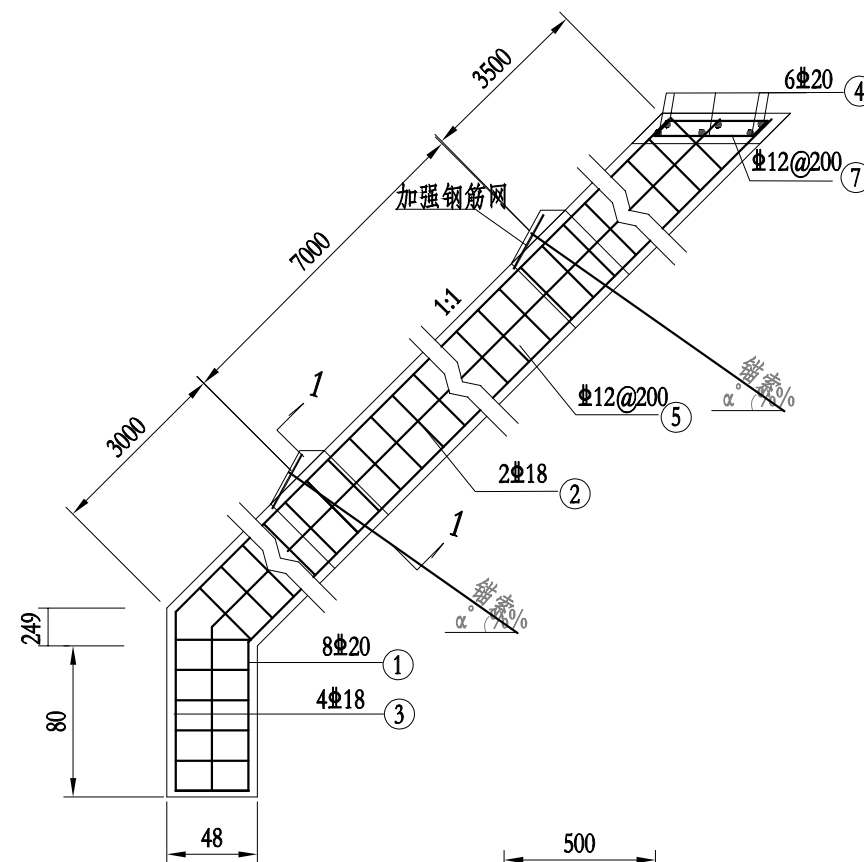
说明:

- 图中尺寸除注明者外均以mm计, 锚索下倾角 α 详具体工点设计图。
- 本图为宽8m, 高8m, 1: 1.0锚索框架结构图, 预应力锚索 (4束) 设计拉力为300~350KN。
- 框架采用C30砼浇筑, 竖肋基础先铺垫5cm厚砂垫层, 再进行钢筋制安。若锚索与框架箍筋相干扰, 可局部调整箍筋间距及横梁主筋位置。
- 硬质岩石边坡开挖凸出或凹进均不应大于20cm; 软质岩石则不应大于10cm, 否则应进行坡面处理, 并按现场实际情况调整钢筋长度。
- 框架嵌入坡面35cm外露25cm; 框架刻槽后采用厚2~5cm的水泥砂浆进行基底调平, 遇局部架空采用C30砼嵌补。
- 框架间设厚2cm变形缝, 用浸沥青木板填塞。
- 锚固节点处混凝土应采用小型震动棒从多方向进行多次振捣保证混凝土密度可以满足结点处受压要求。
- 未尽事宜, 参照有关施工规范、规定。

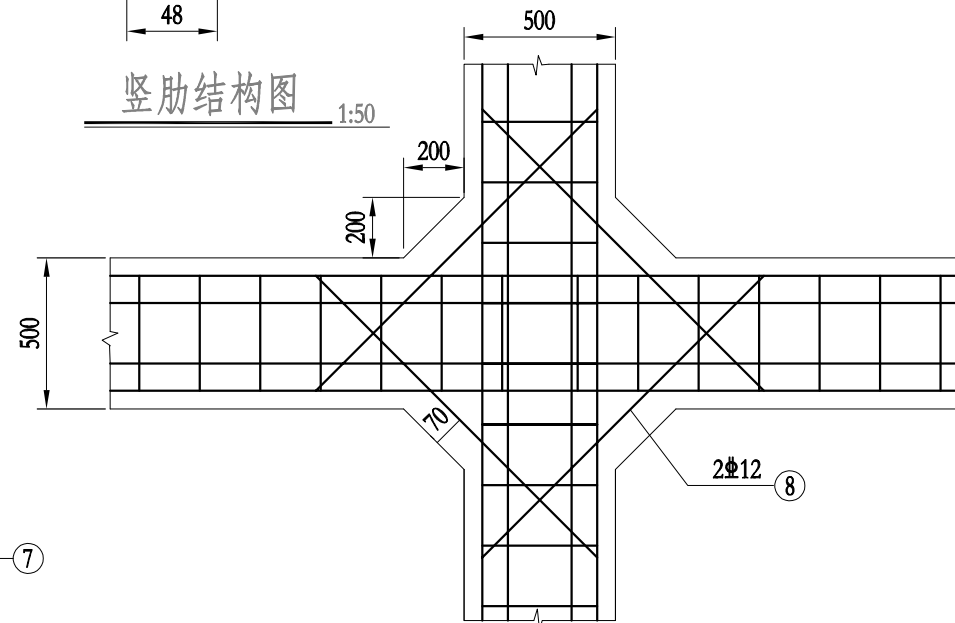


框架工程数量明细表

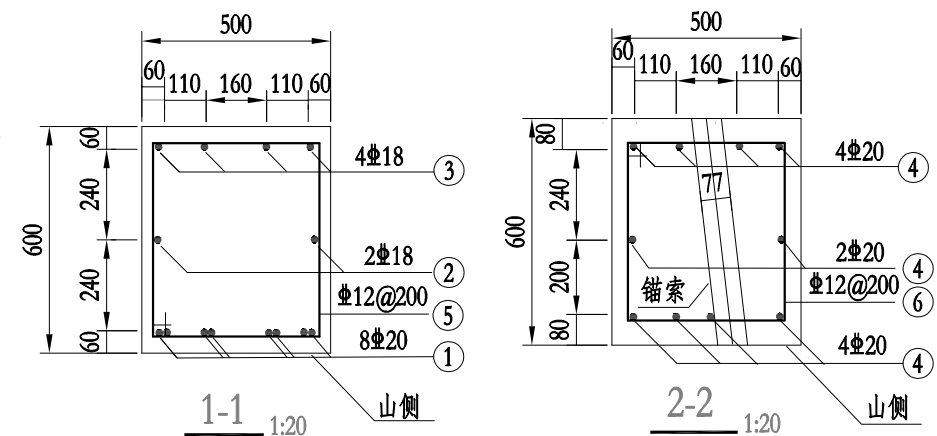
钢筋编号	直径 (mm)	单根长Si (m)	根数Pi (根)	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ20	15.375	16	246.0	2.470	607.6
2	Φ18	15.333	4	61.3	2.000	122.6
3	Φ18	15.292	8	122.3	2.000	244.6
4	Φ20	7.900	26	205.4	2.470	507.3
5	Φ12	1.948	154	300.0	0.888	266.4
6	Φ12	1.868	82	153.2	0.888	136.0
7	Φ12	1.560	41	64.0	0.888	56.8
8	Φ12	2.400	32	76.8	0.888	68.2
9	Φ10	0.260	16	4.2	0.617	2.6
10	Φ10	0.350	16	5.6	0.617	3.5
合计	HRB400钢筋:2.016T 结构挖方: 9.84 m³			C30砼: 14.64m³ 砂浆调平层:23.2m²		



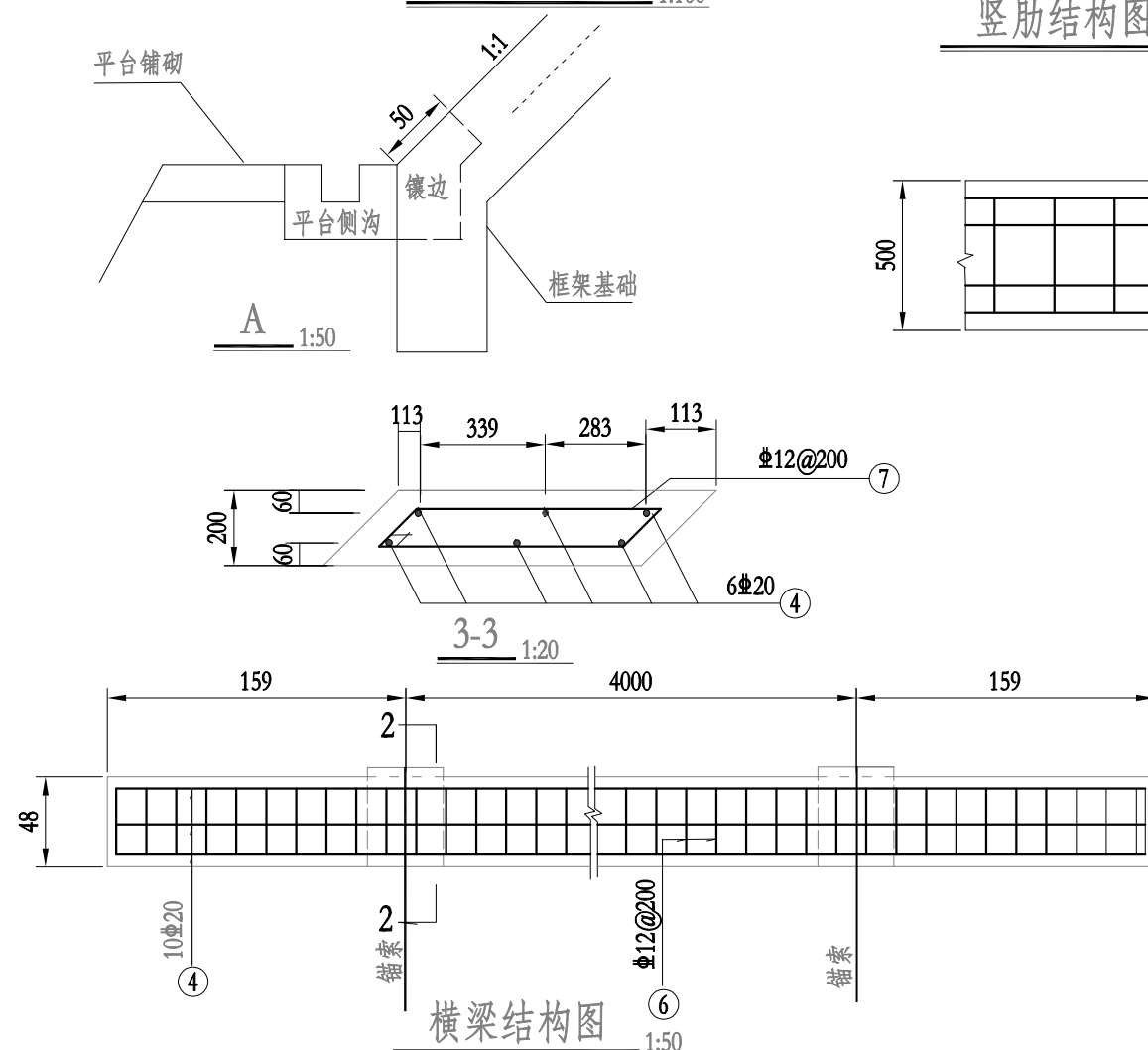
竖肋结构图 1:50



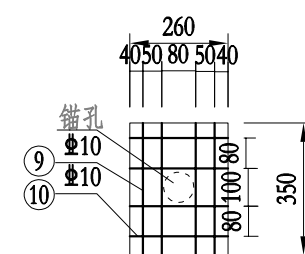
节点结构图 1:25



锚头加强钢筋网大样图 1:20



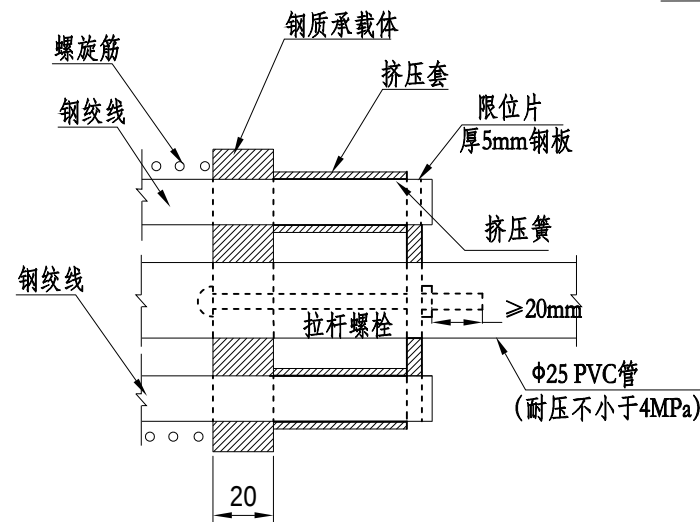
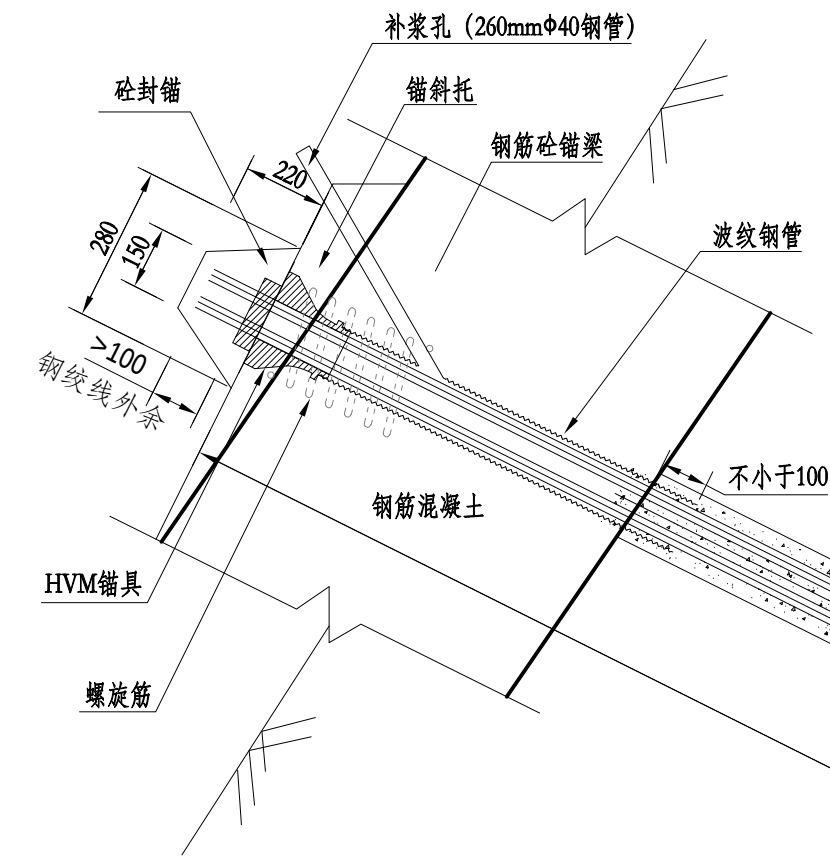
横梁结构图



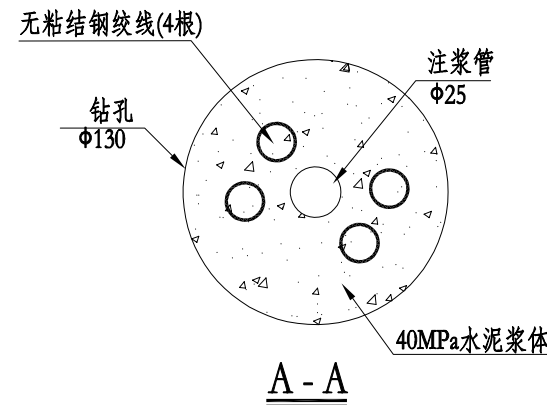
锚头加强钢筋网大样图 1:20

说明:

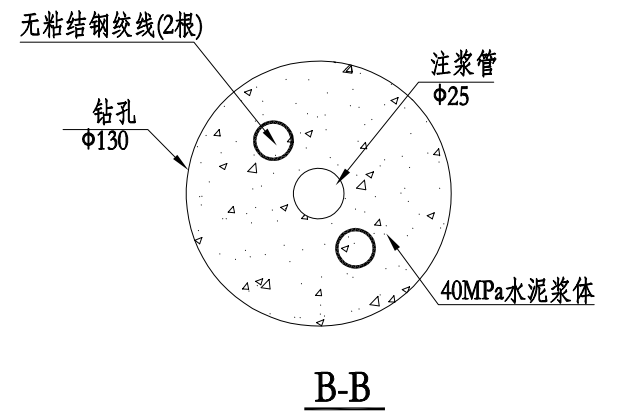
- 1、图中尺寸除注明者外均以mm计，锚索下倾角 α 详见具体工点设计图。
- 2、本图为宽8m，高10m1:1.0锚索框架结构图，预应力锚索（4索）设计拉力为300~350KN。
- 3、框架采用C30砼浇筑，竖肋基础先铺垫5cm厚砼垫层，再进行钢筋制安。若锚索与框架箍筋相干扰，可局部调整箍筋间距及横梁主筋位置。
- 4、硬质岩石边坡开挖凸出或凹进均不应大于20cm；软质岩石则不应大于10cm，否则应进行坡面处理，并按现场实际情况调整钢筋长度。
- 5、框架嵌入坡面35cm，外露25cm；框架刻槽后采用厚2~5cm的水泥砂浆进行基底调平，遇局部架空采用C30砼嵌补。
- 6、框架间设厚2cm变形缝，用浸沥青木板填塞。
- 7、锚固节点处混凝土应采用小型震动棒从多方向进行多次振捣保证混凝土密度可以满足结点处受压要求。
- 8、未尽事宜，参照有关施工规范、规定。



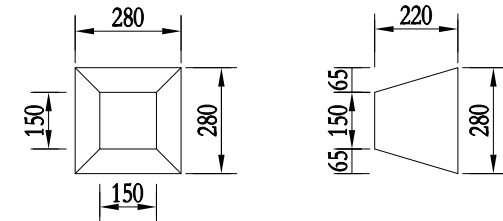
B大样图



A-A



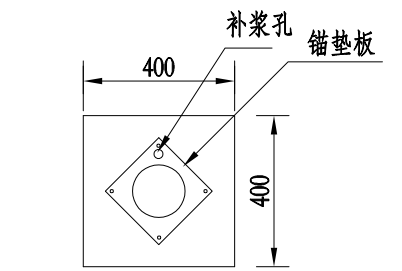
B-B



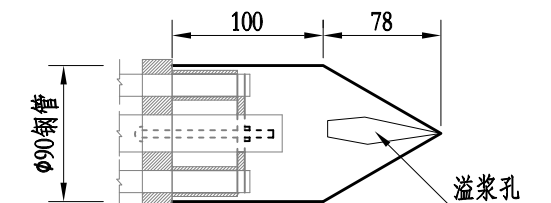
锚头封锚大样图

锚头封锚数量

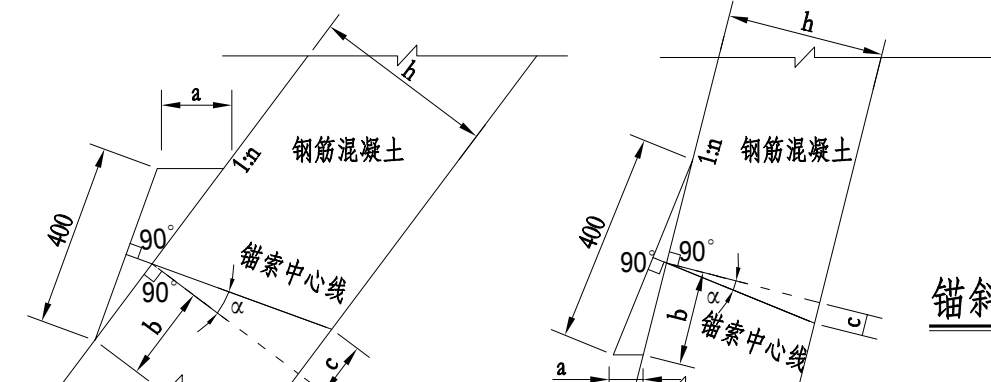
混凝土(M ³)	0.0105
----------------------	--------



锚斜托表面法向视图



导向帽大样图

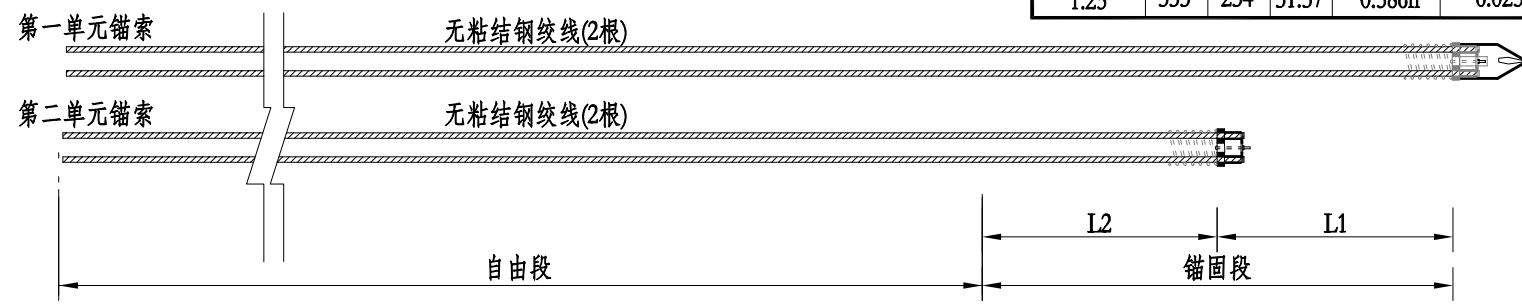


锚斜托侧视图 (n>0.33时)

锚斜托侧视图 (n≤: 0.33时)

锚斜托顶宽及混凝土数量表 (锚索下倾角为20° 时)

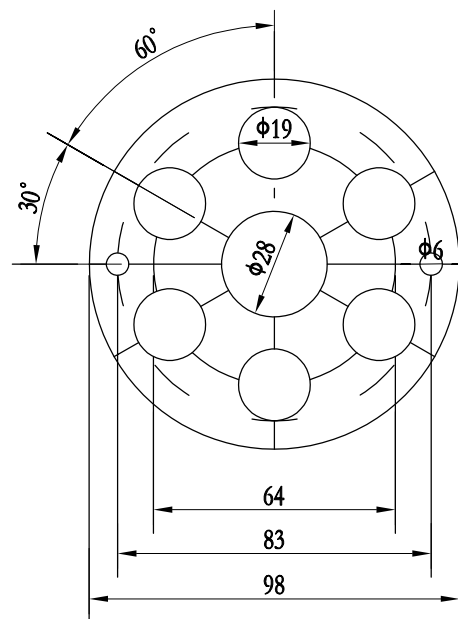
坡率 (n)	a	b	α	c(=h*tgα)	混凝土(m ³)
0.25	12	186	5.96°	0.104h	0.001
0.33	42	196	1.73°	0.030h	0.003
0.5	51	200	6.56°	0.115h	0.004
0.75	145	209	16.87°	0.303h	0.011
1	239	221	25.04°	0.432h	0.018
1.25	333	234	31.37°	0.586h	0.025



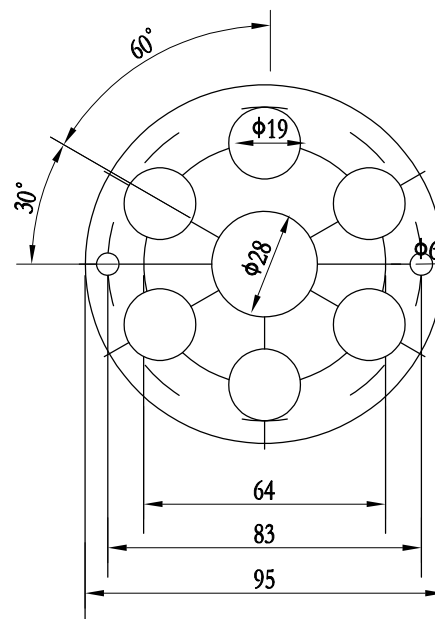
各单元锚索示意图

- 1.图中尺寸标注均以毫米计,设计拉力为450~500KN。
- 2.本图压力分散型锚索由二个单元锚索组成,每个单元锚索分别由2根无粘结钢绞线内锚于钢质承载体组成(钢绞线通过特制的挤压簧和挤压套对称地锚固于钢质承载体上,要求其单根的连接强度大于200KN)。
- 3、各单元锚索的锚固长度分别为L1、L2,共同组成复合型锚索的锚固段。
- 4.注浆材料加入聚丙烯腈纤维 (PAN), 掺入量为每方1.8~2.0kg(纤维抗拉强度不小于910MPa)。
- 5.钢绞线为直径15.24mm、强度1860MPa的高强度低松弛无粘结钢绞线。
- 6.锚固段所在地层为土质且地下水发育,若采用二次高压劈裂注浆,高压注浆管(要求采用镀锌铁管或钢管)从钢质承载体中间通过,普通注浆管可绑缚于承载体边上。

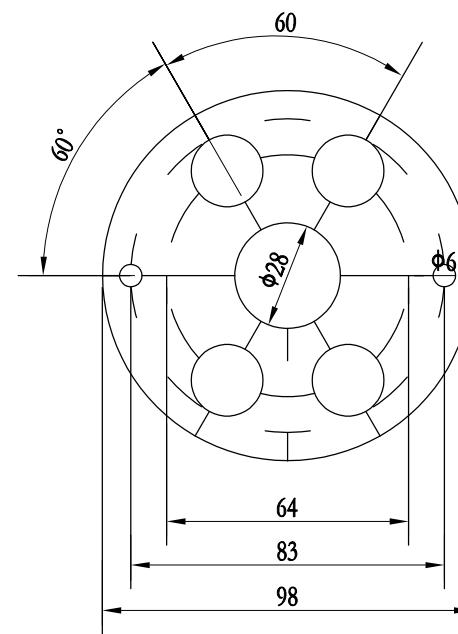
- 7.钢质承载板要求采用45号钢材加工制作,其厚度不小于2cm。
- 8.当钢筋混凝土梁为预制结构时,锚斜托的底宽(2b)及顶宽可适当调整。
- 9.锚索张拉锁定后,应先在锚垫板补浆孔补浆,再进行外锚头封锚。
- 10.未尽事项,参照有关施工规范、规定办理。



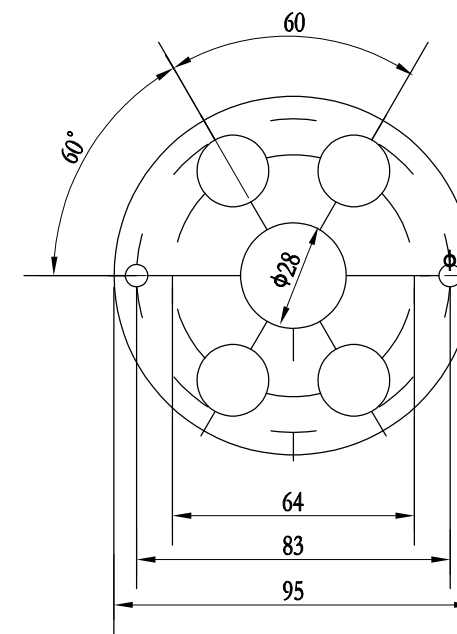
六孔单元载体



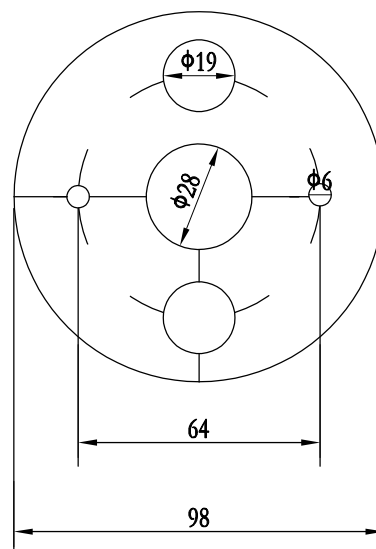
六孔单元限位片



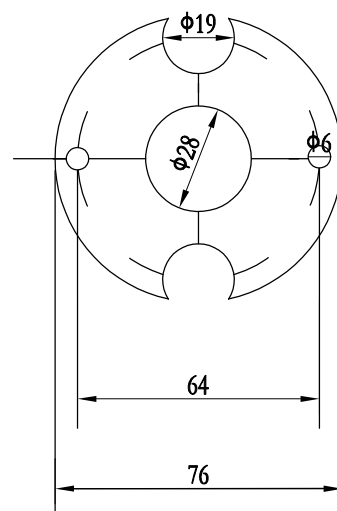
四孔单元载体



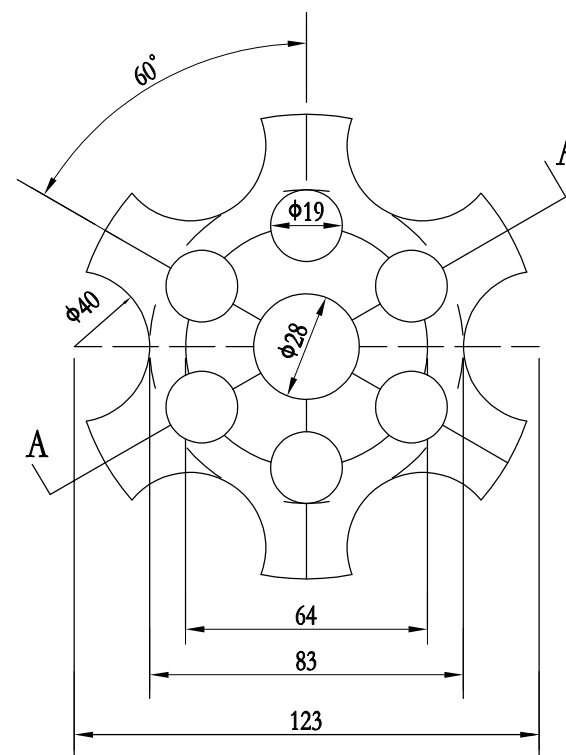
四孔单元限位片



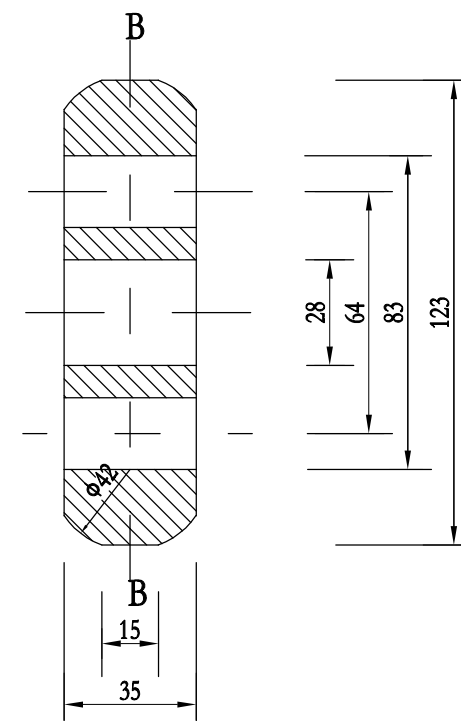
二孔单元载体



二孔单元限位片



B-B

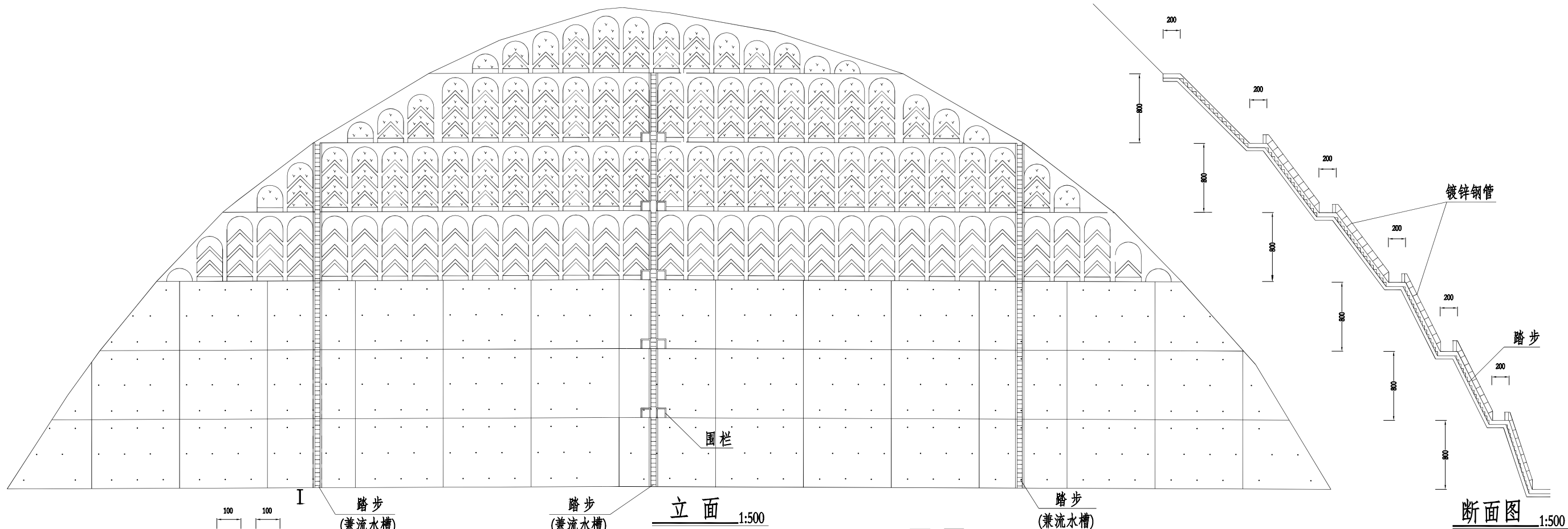


A-A

钢绞线架线环

附注:

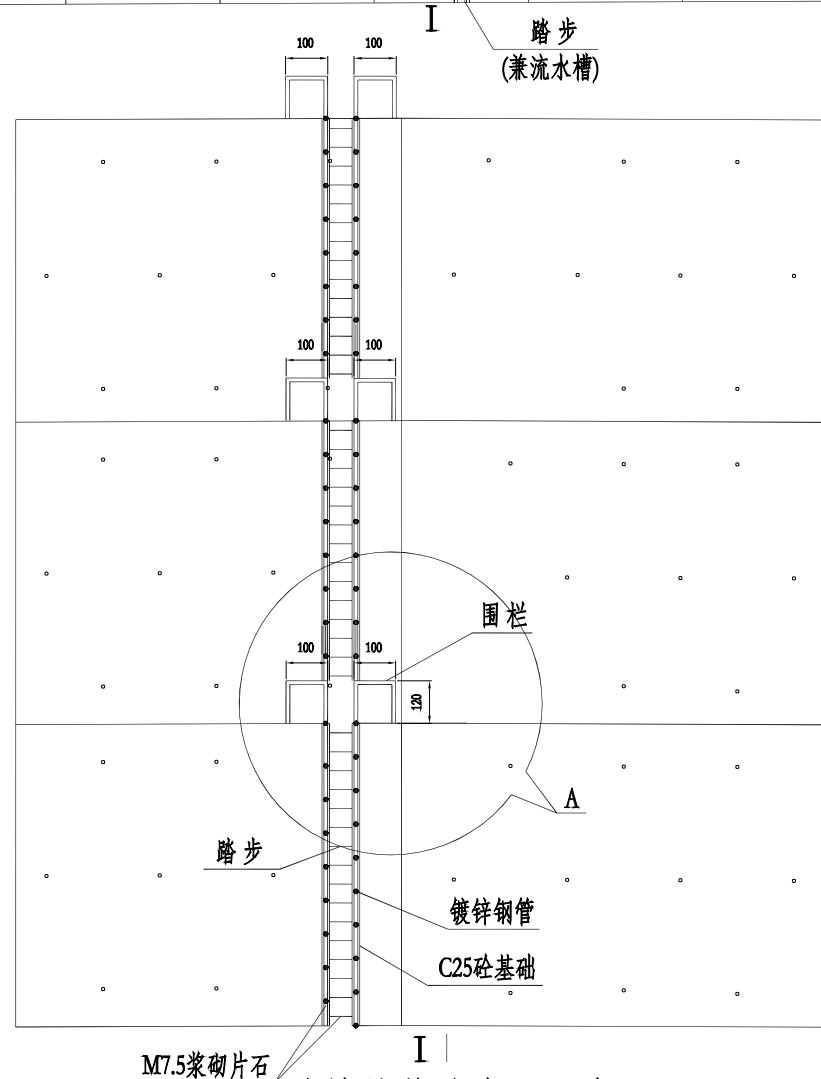
- 1、本图尺寸标注除注明者外均以毫米计。
- 2、本图适用于4~6束压力分散型锚索。
- 3、钢绞线架线环建议采用高强塑料制做,要求其材料强度不低于30MPa。
- 4、钢质承载板要求采用45号钢材加工制作,其厚度不小于2cm。



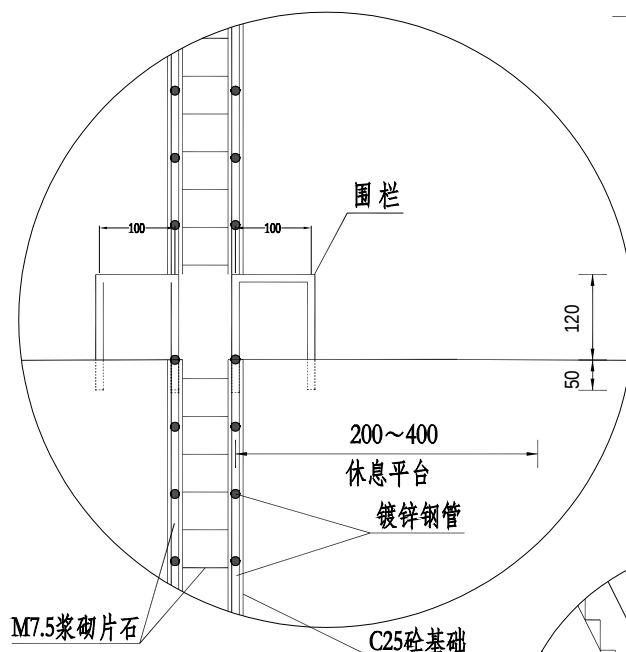
- 说明:
- 1、本图适用于路堑边坡两侧无法设置检修踏步的高陡边坡,并需设置检修踏步和
钢管扶手的路堑段。为检修方便一处坡面只设置一处钢管扶手,
 - 2、检修踏步两侧均设钢管扶手;
 - 3、钢管扶手采用 $\Phi 50\text{mm}$ 壁厚2.5mm镀锌钢管,基础采用C25砼基础。
 - 4、钢管扶手焊接头应做防锈处理。
 - 5、本图除钢筋直径外,其余尺寸均以毫米计。

工程数量表 (每阶高8m时)

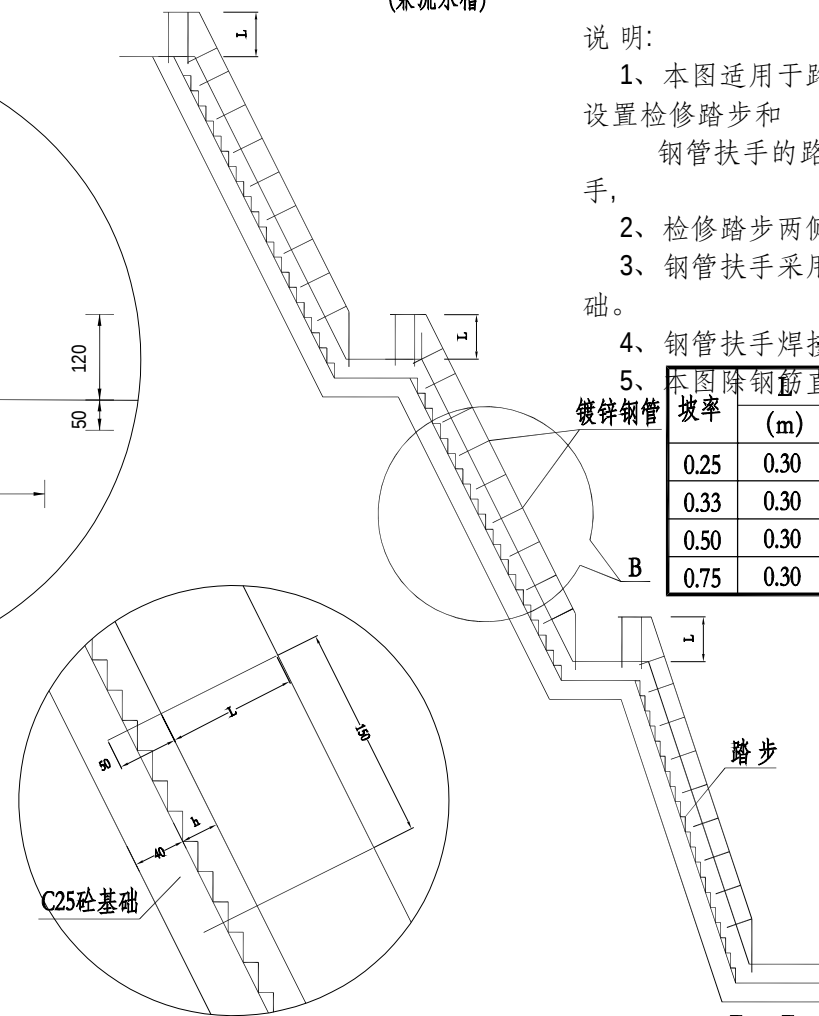
坡率	镀锌钢管 (m)	镀锌钢管 (m/阶)	C25砼基础 (m³/阶)	Φ8钢筋 (kg/阶)	Φ16钢筋 (kg/阶)	备注
0.25	0.30	46.0	2.32	58.74	61.22	双侧扶手
0.33	0.30	46.8	2.34	59.46	61.96	双侧扶手
0.50	0.30	52.4	2.50	63.66	66.34	双侧扶手
0.75	0.30	60.4	2.80	71.20	74.20	双侧扶手



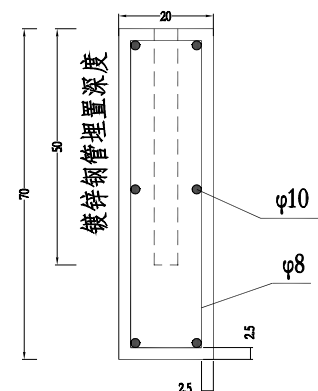
边坡检修踏步立面布置



A 大样

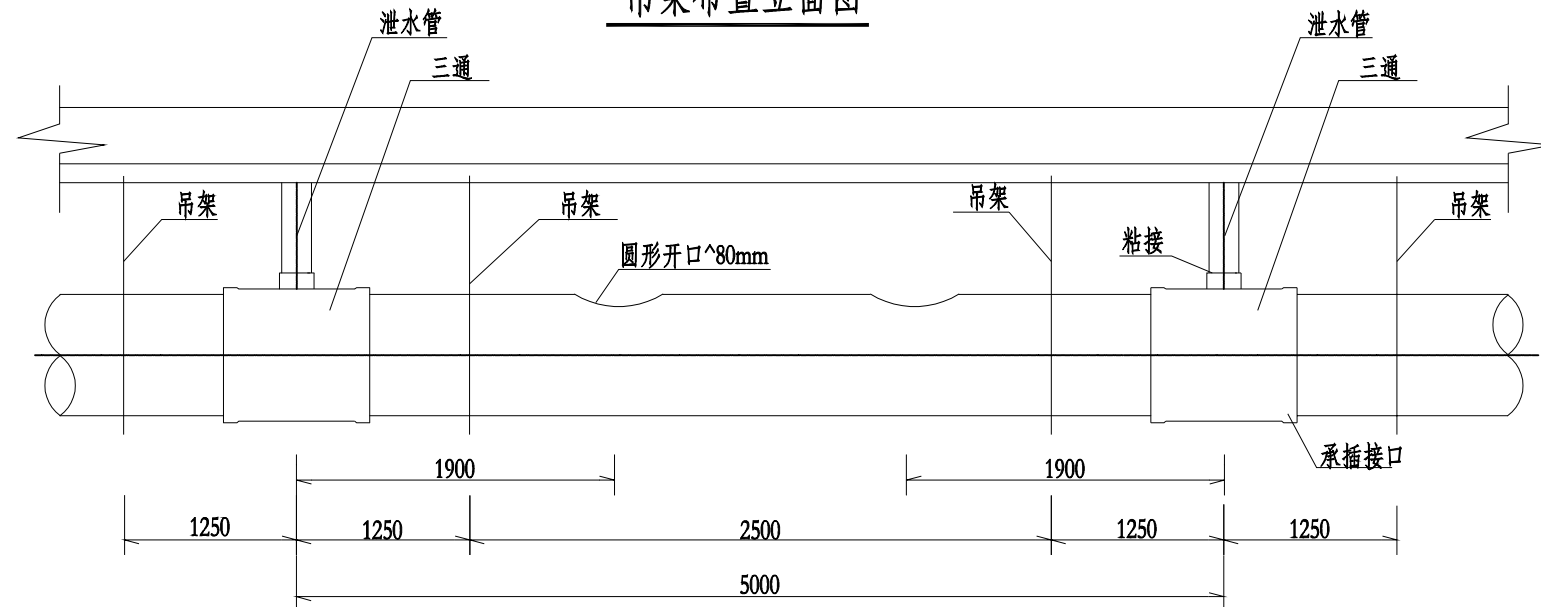


B 大样



砼基础配筋图 注:箍筋间距为20cm

吊架布置立面图



每5米吊架工程数量表

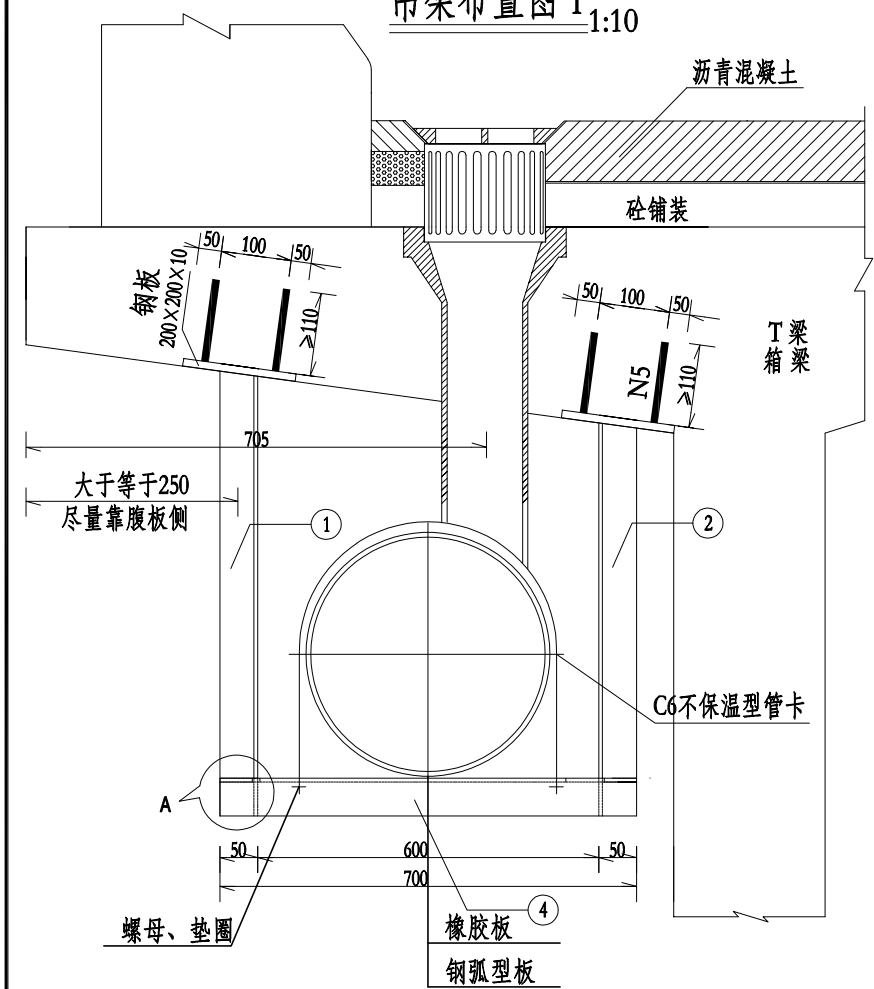
编号	尺寸 (mm)	每根长 (cm)	根数	总长 (m)	每米重 (kg/m)	总重 (kg)
1	L70*6	平均90	2	1.8	6.41	11.54
2	L70*6	平均80	2	1.6	6.41	10.26
3	□200*10		4		3.14	12.6
4	L70*6	70	2	1.4	6.41	8.97
5	Φ12	53	8	4.24	0.888	3.8
6	C6不保温型管卡		2			
合计	Q235B钢材: 43.4 kg			HRB400钢筋: 3.8 kg		

翼缘剖切与竖杆咬接焊牢 A大样

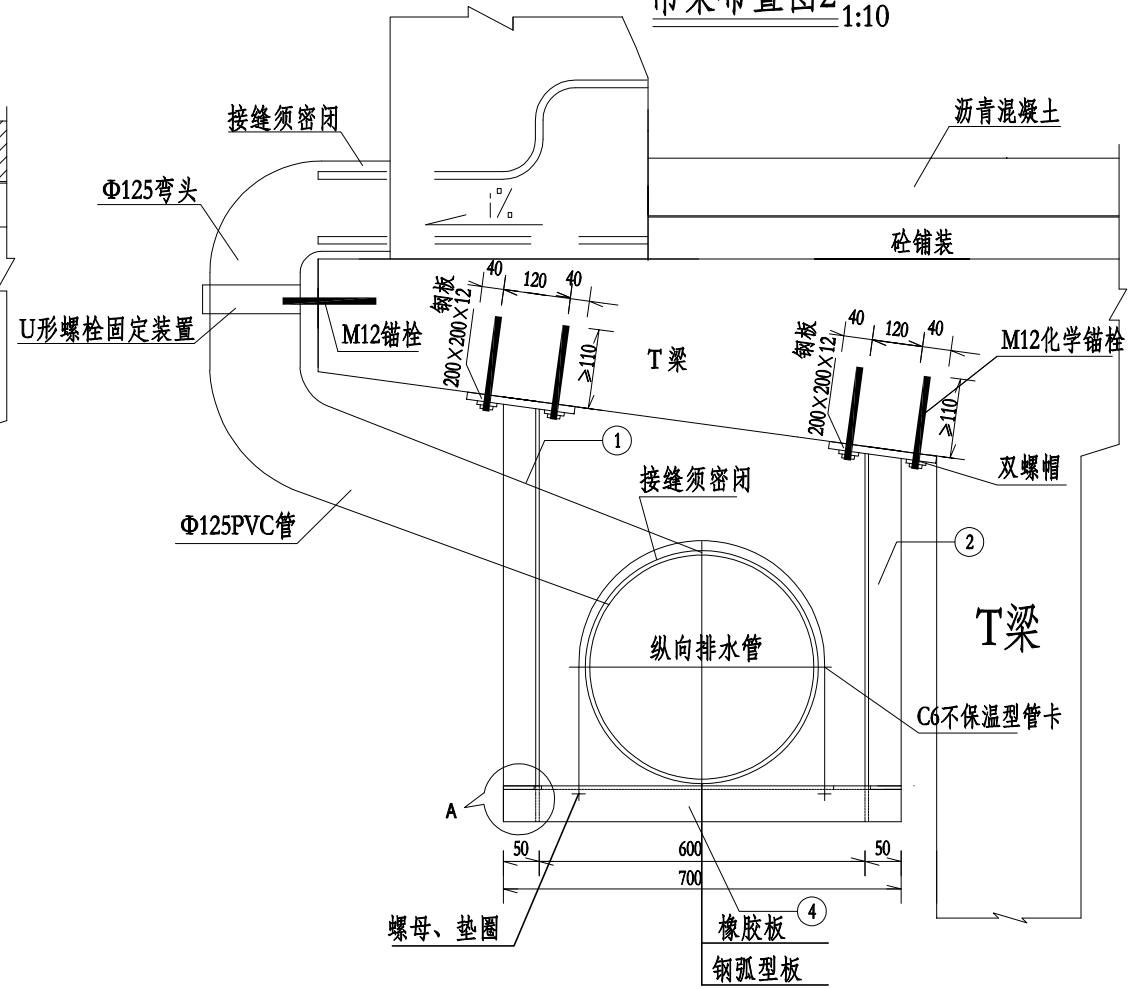
单个横向排水管与PVC管的连接材料数量

编号	规格 (mm)	每根长 (cm)	数量	每米重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ125PVC管 (含弯头)	100	1		
2	□40*4	37	1	1.256	0.46
合计	Q235B钢材: 0.46 kg 螺帽: 4个 M12化学锚栓: 2套 Φ125PVC管: 100cm				

吊架布置图1 1:10



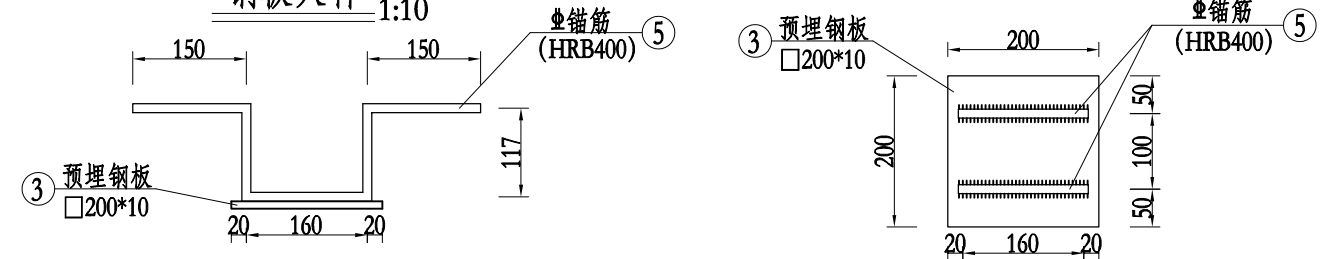
吊架布置图2 1:10



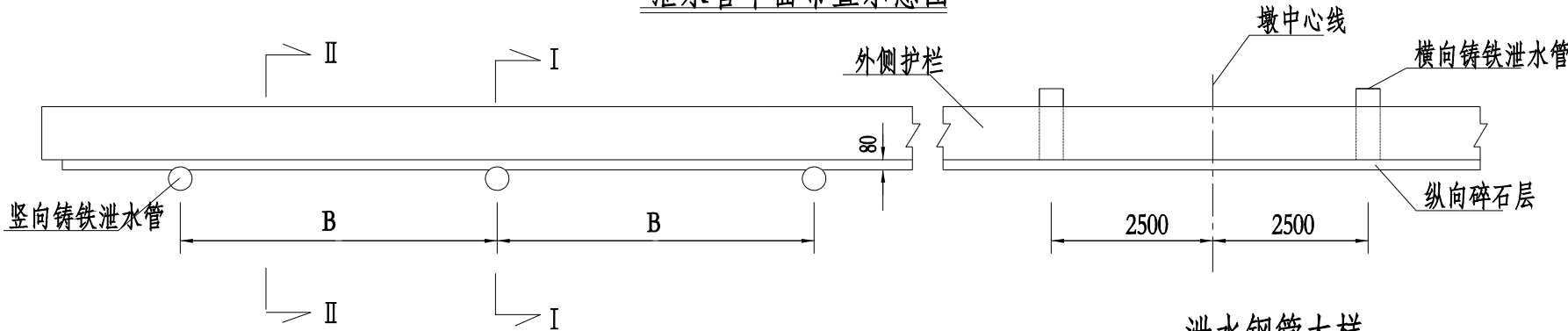
附注:

- 1.本图尺寸以mm计。
- 2.原设计行车道竖向泄水管按每5米设置一道，增设集水管每5米设2付吊架，具体布置见吊架大样图。施工前应详细排查现场泄水管的实际安装情况，根据实际情况调整吊架布置。
- 3.N1、N2、N3、N4钢材及N5钢筋之间连接为满焊，焊条选用E43系列，焊缝厚度为6mm,焊缝等级为三级。
- 4.N3钢板钢板为预埋钢板，支架N1、N2、N4应先焊接形成整体构件后再与N3钢板焊接安装在桥上。吊杆N1、N2的长度根据现场情况确定，应保证支撑角钢N4水平以及纵向集水管安装后水流顺畅。
- 5.集水管采用硬聚氯乙烯排水管(防紫外线管材)，承插接口。
- 6.管卡大样详见国标图集03S402-35的C6不保温型管卡，每套管卡数量包括圆钢管卡、钢弧形板、橡胶板及螺母垫圈。
- 7.所有的预埋件及支架型钢在安装前都应进行热浸镀锌处理，锌层的要求及试验方法等应满足《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》(GB 13912-2002)。热浸锌后，表面涂刷环氧云铁底漆两道(总厚度大于80μm)，聚氨酯面漆一道(厚度大于50μm)。
- 8.运营期间，对支架应进行定期检查及维修，以防止钢材腐蚀及吊架掉落等影响结构安全。

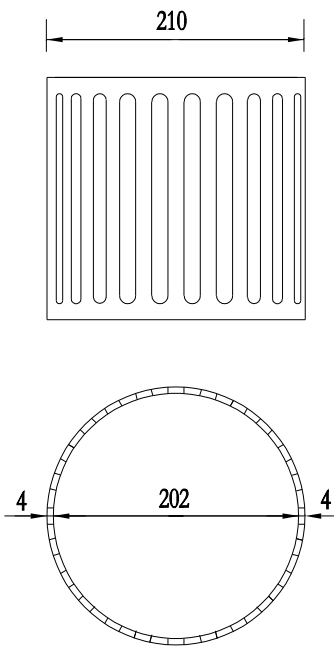
钢板大样 1:10



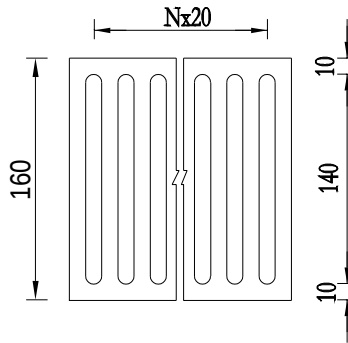
泄水管平面布置示意图



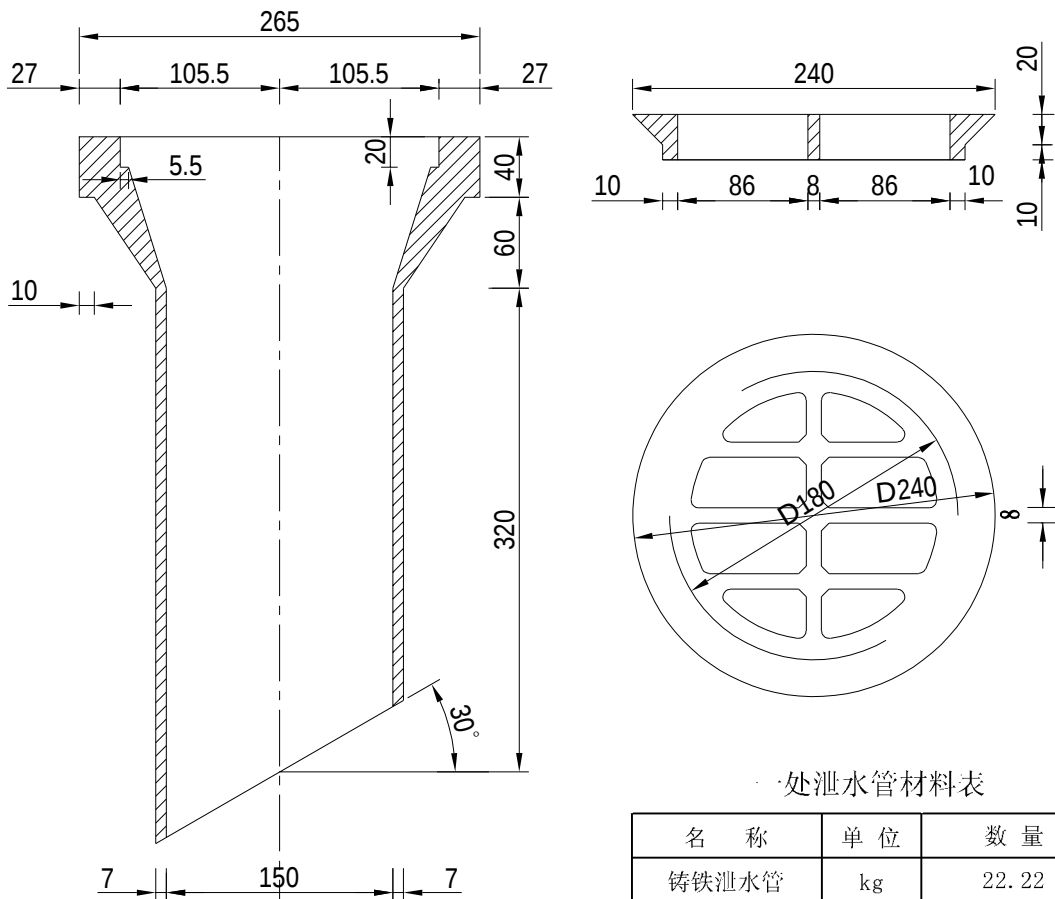
泄水钢管大样



泄水钢管展开大样



铸铁泄水管大样图



一处泄水管材料表

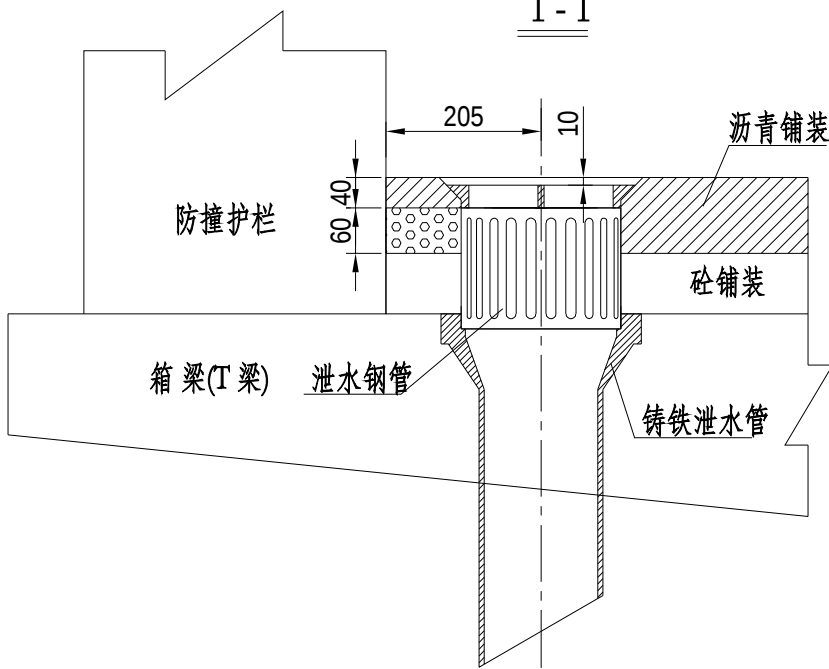
名 称	单 位	数 量
铸铁泄水管	kg	22. 22
泄水钢管	kg	1. 88
补强钢筋	kg	4. 80

说明:

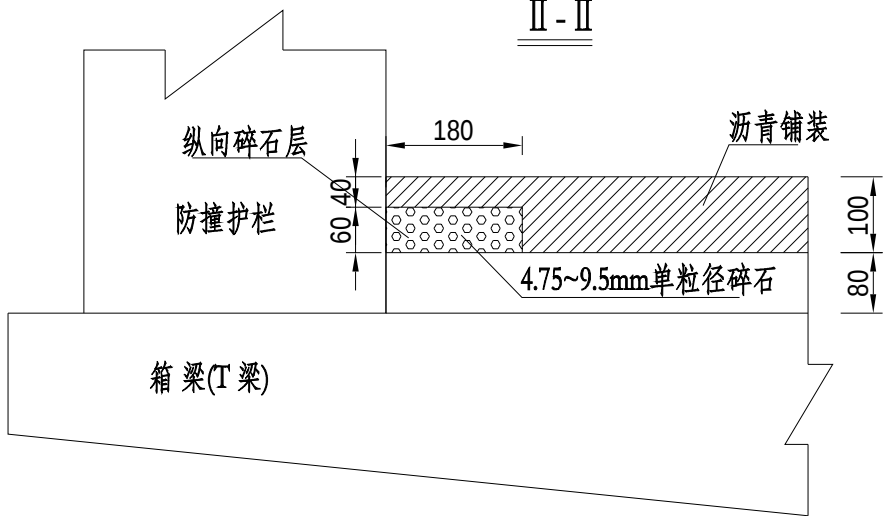
- 1、图中尺寸均以毫米为单位。
- 2、进水口补强钢筋须与T梁钢筋绑扎连接。
- 3、本图适用于T梁和矮箱。
- 4、墩顶处泄水管为横向铸铁泄水管，其余均设置竖向铸铁泄水管。
- 5、下坡方向伸缩缝处必须设置一对泄水管，以排下坡方向沥青层内的渗水。
- 6、当翼板钢筋与泄水管相干扰时，可适当挪动翼板钢筋。
- 7、本图适用范围:

间距	4车道	6或8车道	桥上有凹曲线低点段落
B	5000	2500	根据排水计算确定

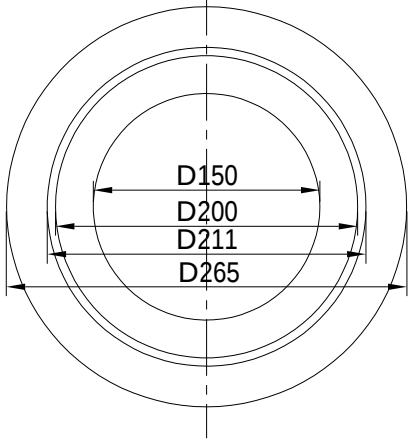
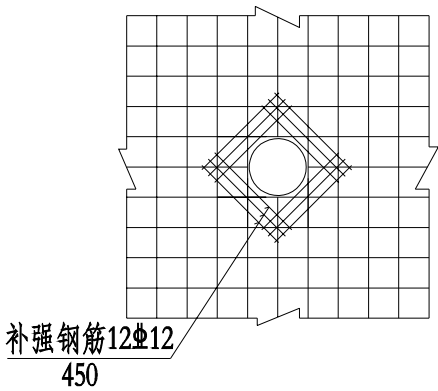
I - I

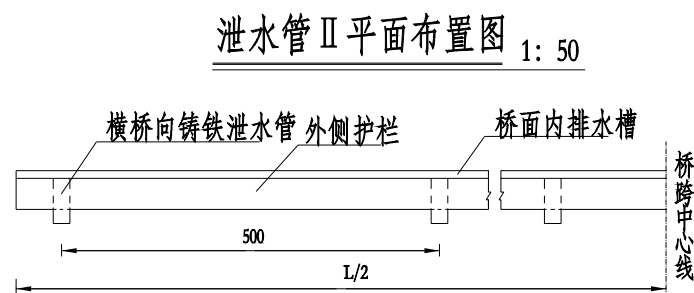
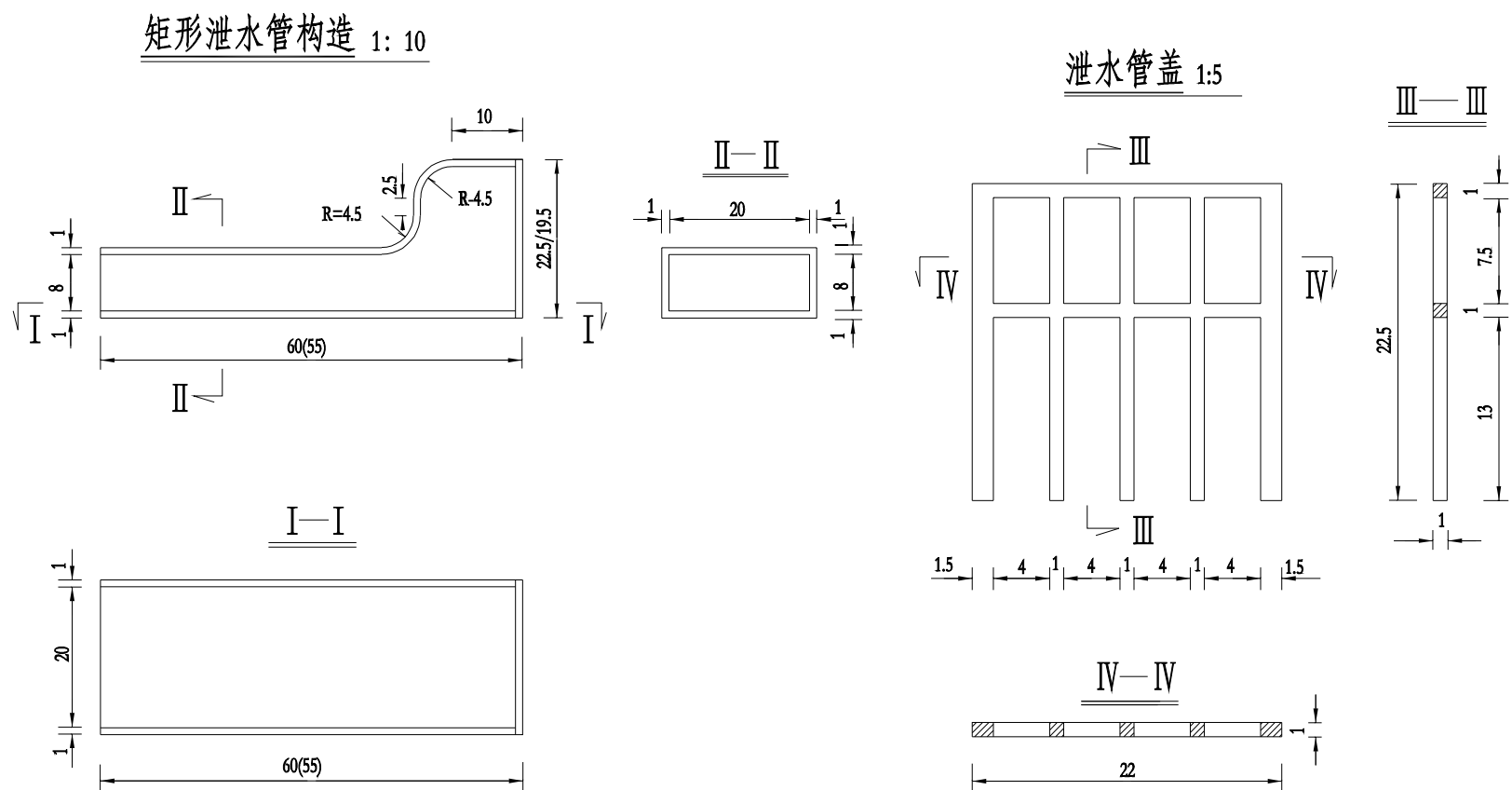
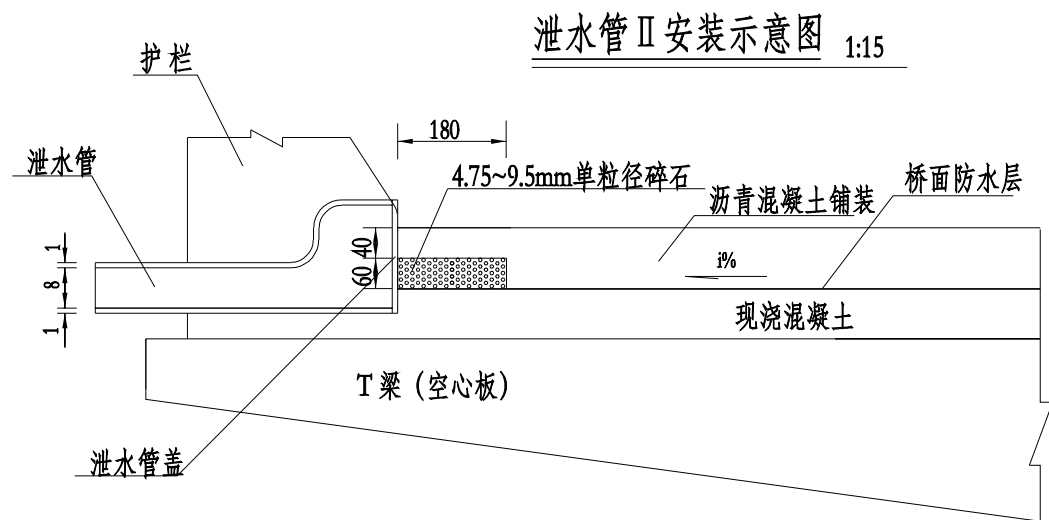


II - II



进水口砂铺装补强钢筋示意

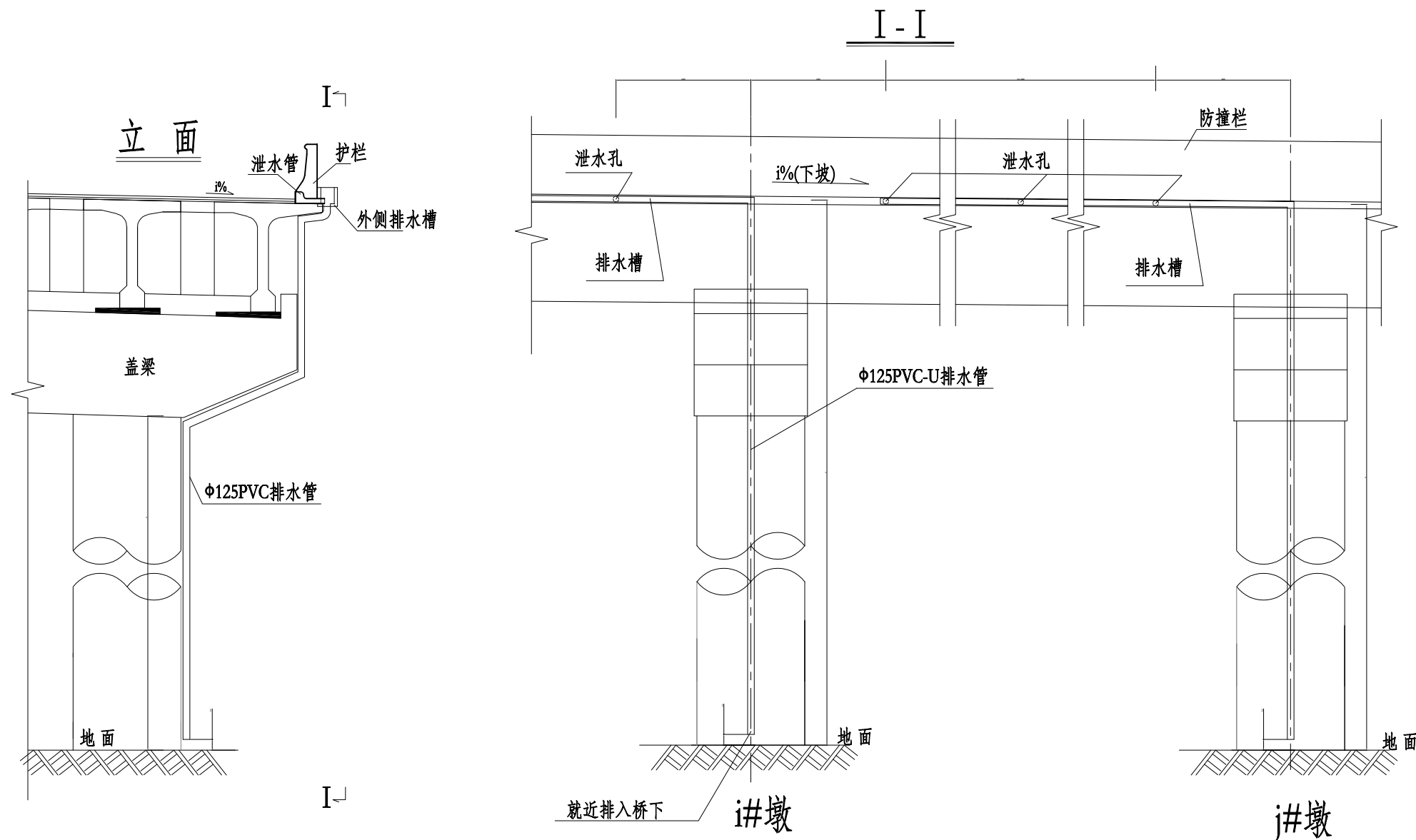




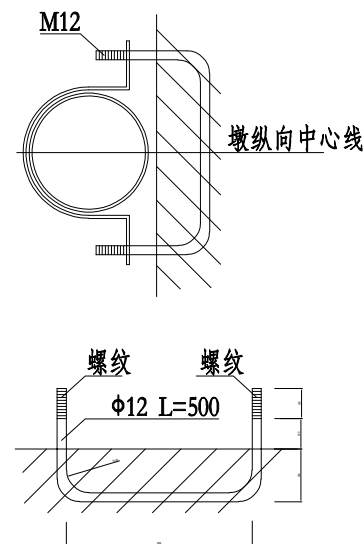
一处泄水管Ⅱ材料表

名 称	单 位	数 量
铸铁泄水管	kg	37

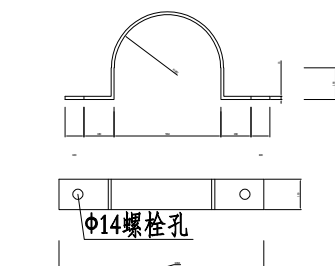
- 附注:
- 1、本图尺寸均以厘米为单位。
 - 2、本图适用于空心板及T梁。
 - 3、括号内数值适用于设有排水槽的泄水管。
 - 4、斜线下方数值适用于T梁，上方数值适用于空心板。
 - 5、下坡方向伸缩缝砟边上必须设置一对泄水管，以排下坡方向沥青砟内的渗水。
 - 6、每米碎石的数量为0.011立方米。



泄水管U形螺栓固定装置 (1: 10)



U形螺栓固定装置大样图 (1: 5)

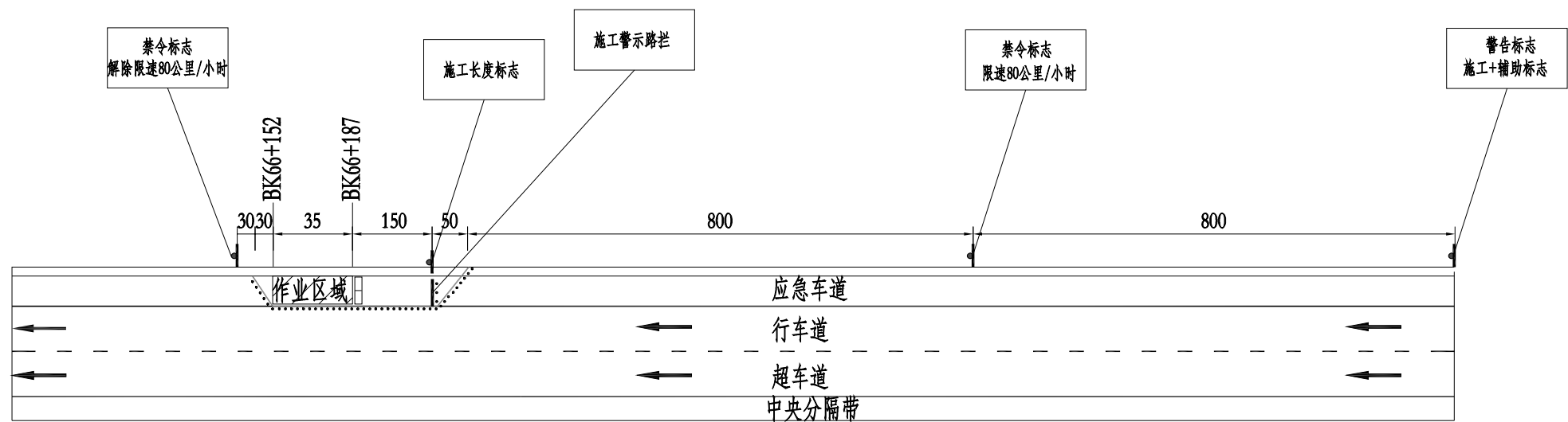


集水管单个固定装置工程数量表

类型	名称	规格	长度	数量	单位重	总重
		mm	mm	个	Kg/个	Kg
用于固定排水管	螺母	M12		2	0.0277	0.0554
	螺栓	12	500	1	0.445	0.445
	板长	4x40	455	1	0.572	0.572
小计						1.0724

说明:

- 1、本图尺寸单位除集水管固定装置零件以毫米计外，余均以厘米计。
- 2、排水管出入口均位于桥面横坡下坡端护栏内侧。
- 3、左右幅桥墩各设一套排水管路系统。
- 4、桥墩施工时应注意预埋泄水管U形螺栓钢筋，固定装置每隔2米设一个。
- 5、i%为桥面纵坡。
- 6、桥面泄水管位置应避开顶板横向钢束。
- 7、桥面侧向砼排水管通过纵向排水槽将桥面的排水汇入排水管，进而引到地面。
- 8、排水管采用硬聚氯乙烯（防紫外线管材），Φ125PVC-U排水管长度根据桥梁具体情况计算数量。



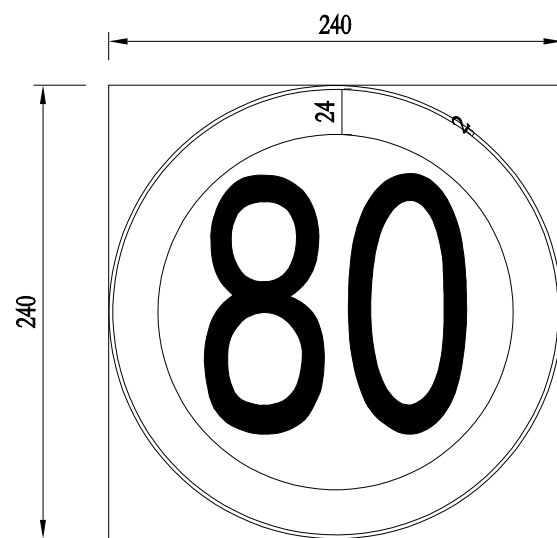
图例

-  标志牌
-  车流行驶方向
-  1500mm*800mm水马

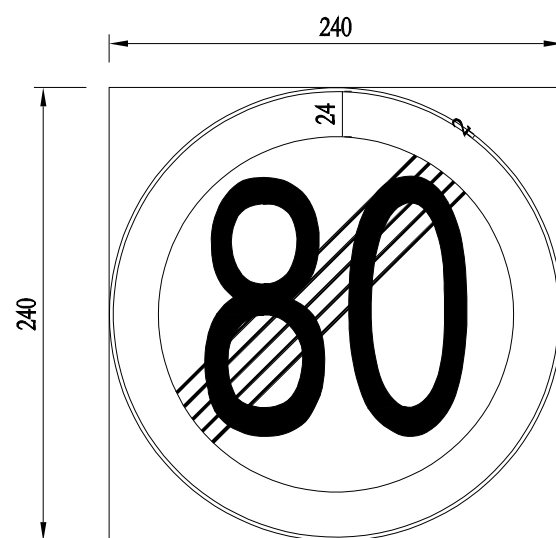
注：

- 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》。

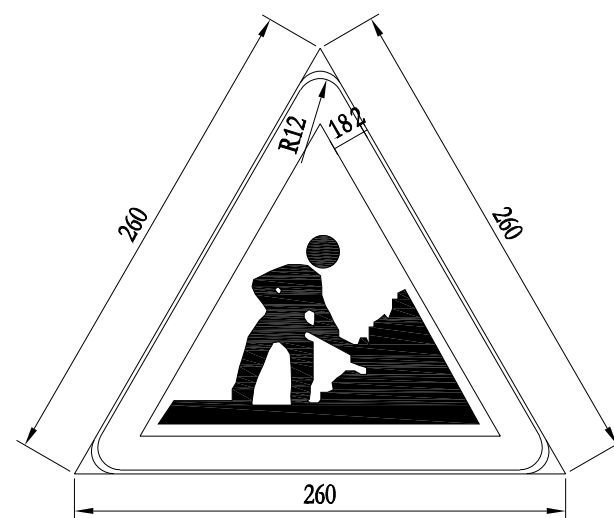
禁令标志 限速80公里/小时



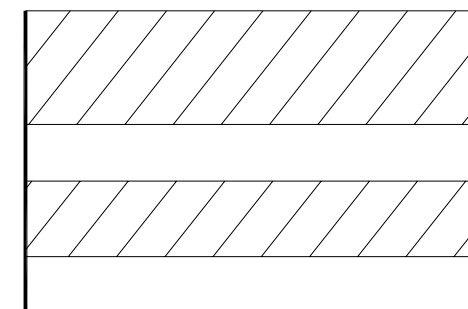
禁令标志 解除限速80公里/小时



警告标志 施工

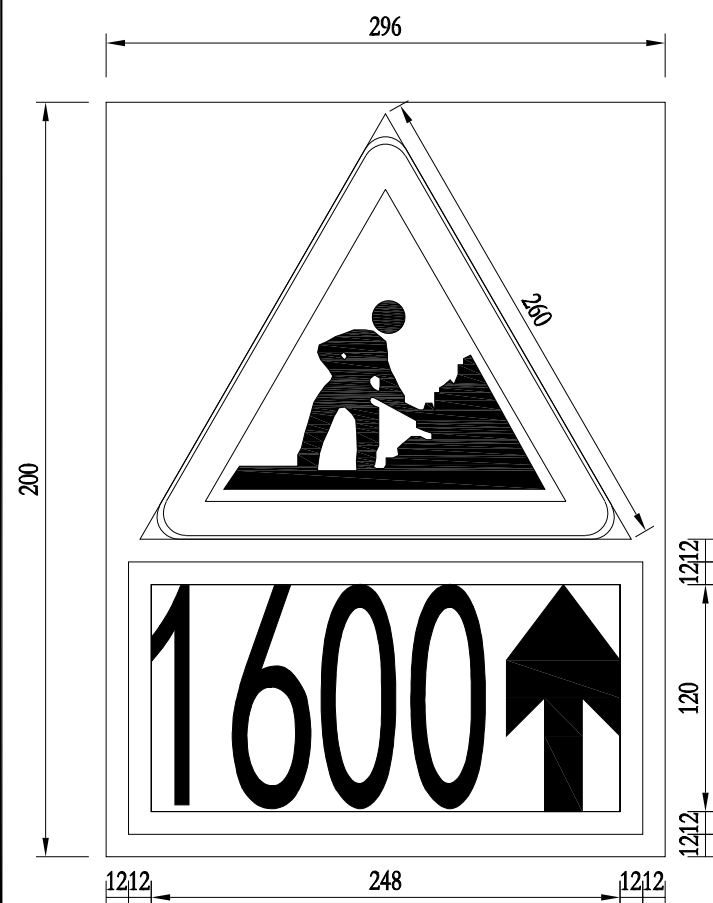


施工警示路栏

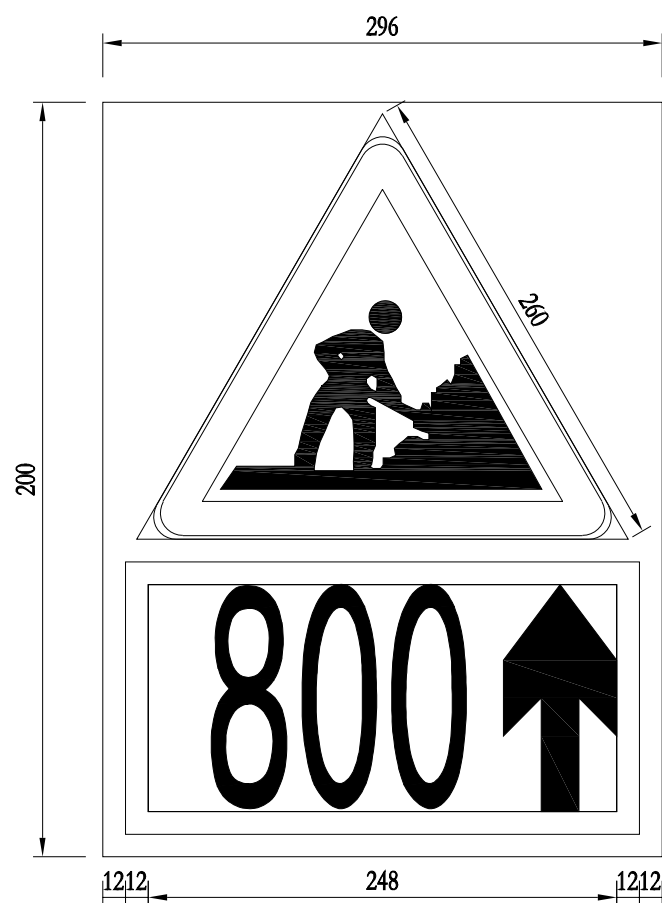


注本图均以cm为单位，比例为1:50。

警告标志 施工+辅助标志



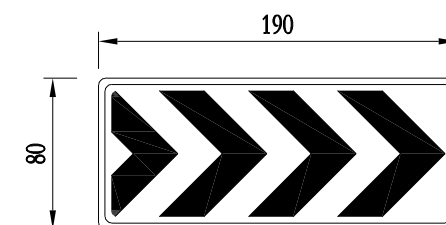
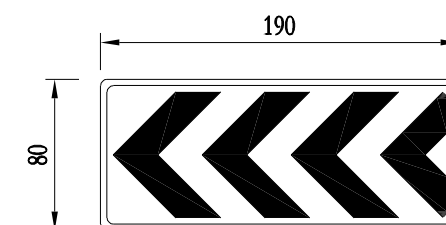
警告标志 施工+辅助标志



施工长度标志



行驶方向导向牌



水毀搶險工程數量表

漳永高速水毁抢险工程

第1页，共1页

[illegible]

路基防护工程数量表

(检修踏步兼流水槽及跨沟搭板工程)

漳永高速水毁抢险工程

第 1 页 共 1 页

序 号	起 讫 桩 号 或 中 心 桩 号	工程名称	流水槽宽度 (不含侧壁)	主要状况简述	数量	分 项 工 程 数 量													备 注	
						C20现浇砼 踏步及流 水槽	M10水泥 砂浆垫层	C20现浇 砼防滑 平台	路堤边沟跨沟搭板				挖 基		路堑边坡检修踏步钢管扶手					
									HPB300 钢筋	HRB400 钢筋	C25砼 盖板	油毛毡	土方	石方	栏面 长度	镀锌 钢管	C25砼 基础	HPB300 钢筋		
						(处)	(<u>m³</u>)	(m³)	(m³)	(<u>kg</u>)	(<u>kg</u>)	(<u>m³</u>)	(<u>m²</u>)	(m³)	(m³)	(m)	(m)	(m³)	(kg)	
BK66+152~BK66+187段下边坡																				
1	BK66+172.	路堑踏步	净宽1.2米	左侧 高度8.0米	1	<u>7.94</u>	1.3							10.2		26.8	71.1	3.20	164.3	
	本段小计					<u>7.94</u>	<u>1.3</u>							<u>10.2</u>		<u>26.8</u>	<u>71.1</u>	<u>3.2</u>	<u>164.3</u>	
																</				

编制:

复核:

审核：

交通布控数量表

漳永高速公路水毁抢险工程

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 (m²)	反光膜字符 (m²)	基础钢筋 (kg)	25号水泥混凝土(m³)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	BK66+152~BK66+187段边坡																	
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)																

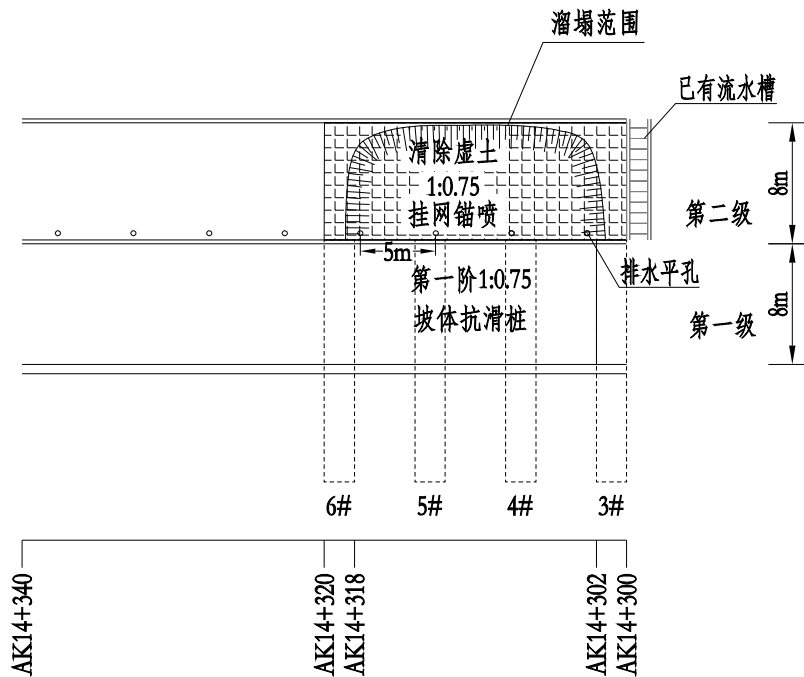
编制：

复核：

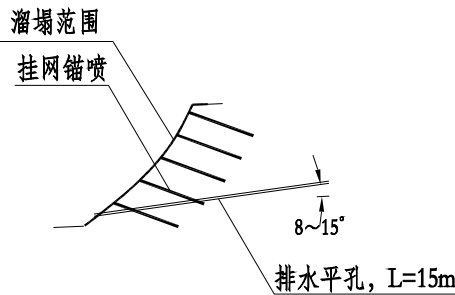
审核：

S30漳永高速（运营桩号）AK14+300~AK14+340段边坡水毁工程设计图

漳平



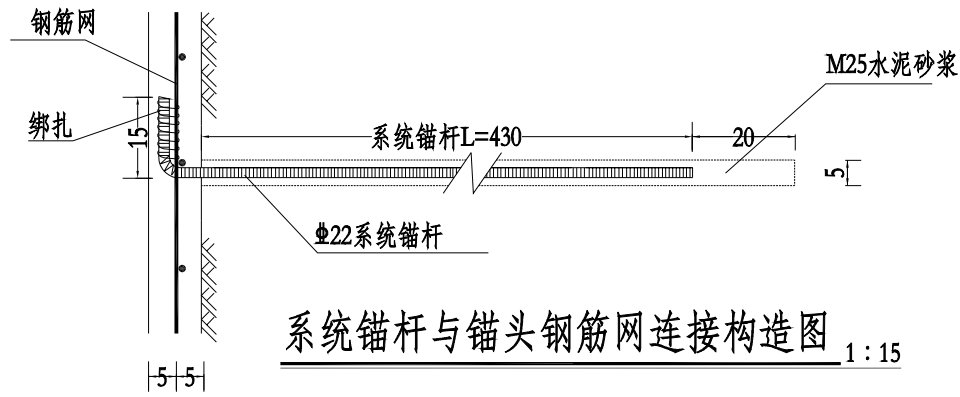
立面设计图



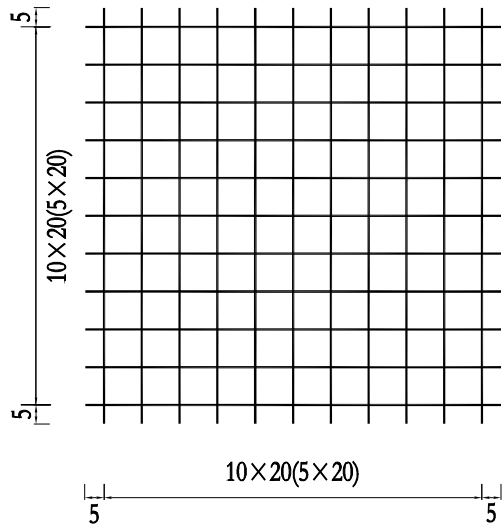
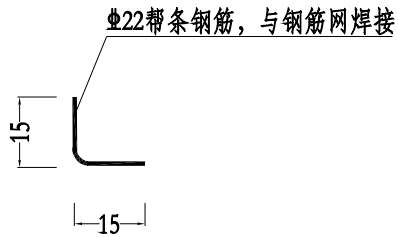
AK14+310断面设计图

附注：

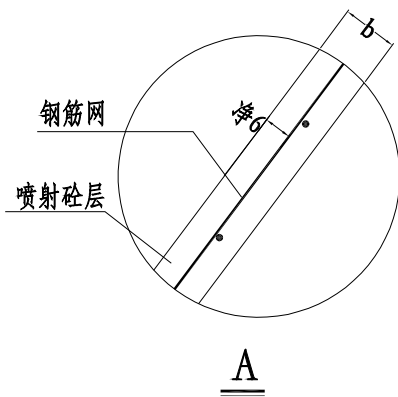
- 1、本图尺寸标注除注明者外均以m计。
- 2、施工前应先清除坡面溜塌虚土并修整坡面。
- 3、溜塌段落采用挂网锚喷防护，锚杆长4.3m，间距1.5m×1.5m，喷射12cm厚C20砼，施做喷射混凝土及钢筋网时应增加一米的包边范围。
- 4、第二级设置排水平孔，长15m，间距5m，可以根据现场情况适当调整间距及打设长度，但应确保出水率不小于50%。
- 5、未尽事宜参照相关规范和规定办理。



系统锚杆与锚头钢筋网连接构造图 1:15



钢筋网配筋图 (单片) 1:20

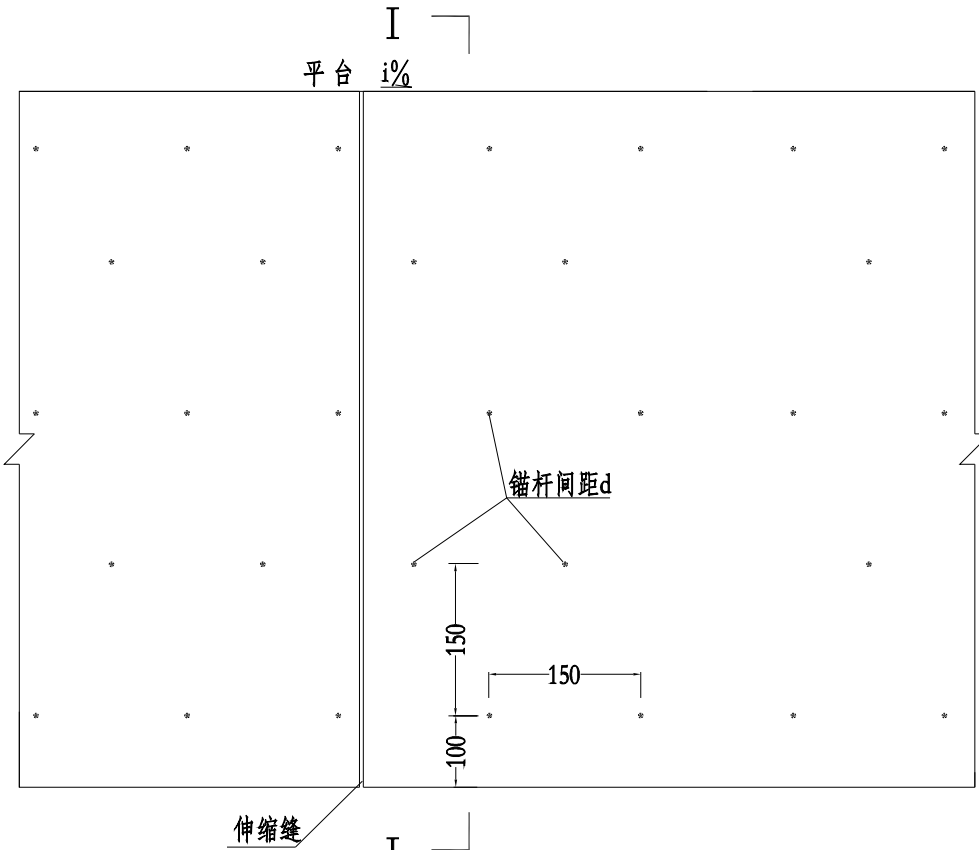


每片钢筋网材料数量表

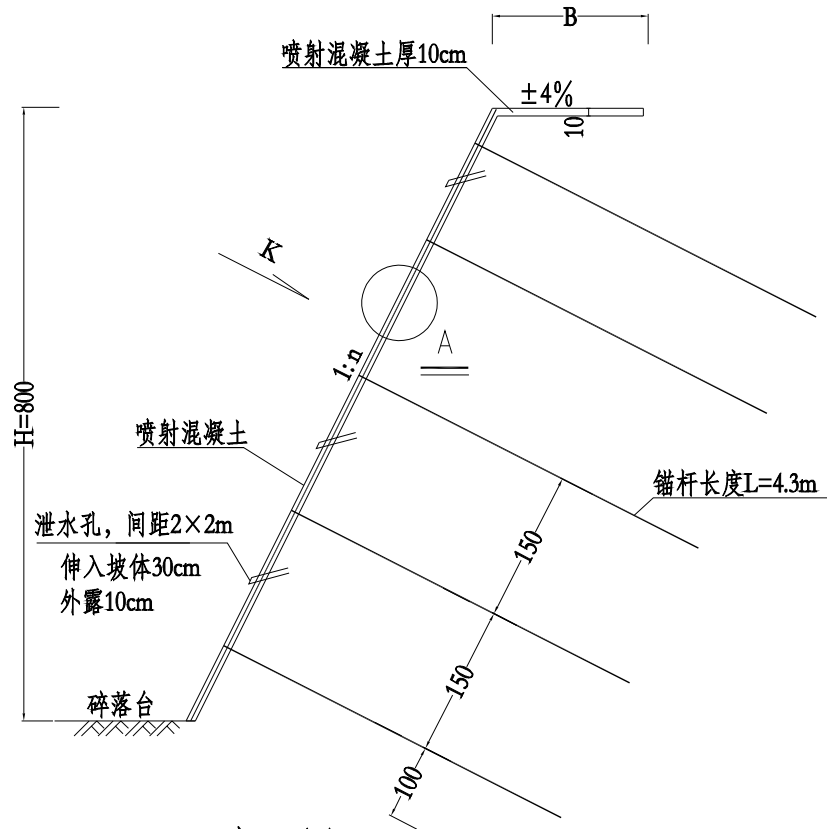
钢筋网规格(片)	编号	钢筋规格	每根长(cm)	总数	共长(m)	共重(Kg)
200cm	1	Φ8	210	22	46.2	18.25
	I 级钢筋合计: 18.25 Kg					
100cm	1	Φ8	110	12	13.2	5.21
	I 级钢筋合计: 5.21 Kg					

每平方米坡面砼数量表

喷射砼厚度(cm)	C20 水泥砂浆喷射砼坡面(m³/m²)	C20 水泥砂浆喷射砼平台(m³/m²)
b=6cm	0.06	0.10
b=8cm	0.08	
b=10cm	0.10	
b=15cm	0.15	



锚固钢筋网喷射混凝土K视图 1:100



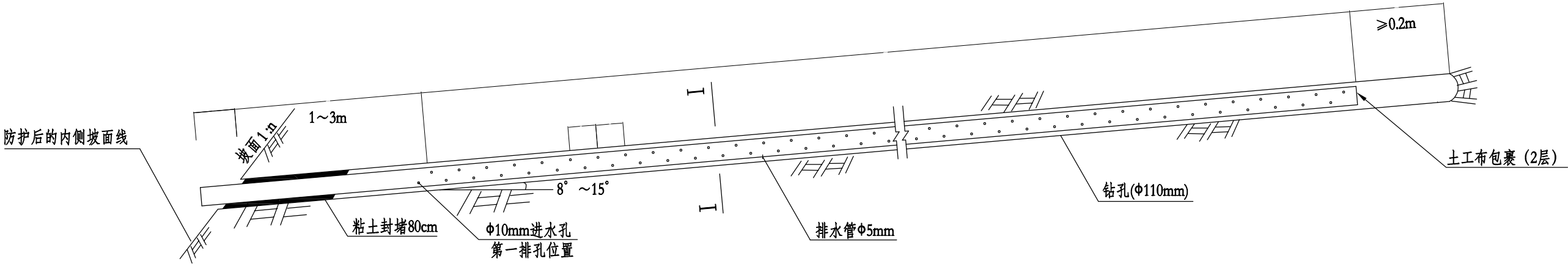
I - I 断面图 1:100

施工注意事项:

- 1、施工中应根据现行《锚杆喷射混凝土支护技术规范》的有关规定要求进行;
- 2、边坡开挖到设计坡面后(超挖允许误差为10cm以内),应清除坡面各处浮石或孤石,对突出坡面>10cm的岩土应予以削平,以求坡面平整,并清除坡面草皮树根;
- 3、在喷射混凝土前,应用水或高压风管将岩面上的粉尘和杂物物冲洗干净;
- 4、混凝土要拌和均匀,应采用强制式搅拌机在短时间内完成,混凝土中骨料最大粒径不得超过10mm;
- 5、喷射混凝土施工结束后七天内,应向喷面层洒水养护,上、下午各一次,若遇晴天还应增加洒水次数1~2次。施工中应加强工程监理,严格执行各有关施工技术规范,以确保工程质量。

施工注意事项:

- 1、图中尺寸除注明者外均以cm计;
- 2、坡面采用C20混凝土喷射,为加快初凝时间,可适当加掺速凝剂;
- 3、加固坡体采用全坡面封闭,充填坡面所能出现的裂缝,阻止裂缝扩展,以提高坡面稳定性;
- 4、锚杆设计抗拉力50KN,锚杆安全系数K=3.0;设计为M20砂浆全长锚固结构,锚杆长度为4.3m,锚杆孔应比锚杆深20cm;
- 5、坡面上设Φ7.5cmPVC泄水孔,管外裹滤膜,采用高性能长丝纺粘法土工布;泄水孔间距间距2m×2m,呈品字形交错布置。
- 6、钢筋网采用单片捆扎预制后悬挂,对不规则边缘可采用叠置或异型挂网。
- 7、施做喷射混凝土及钢筋网时应考虑一米的包边范围。



仰斜排水孔结构图

滤膜技术要求

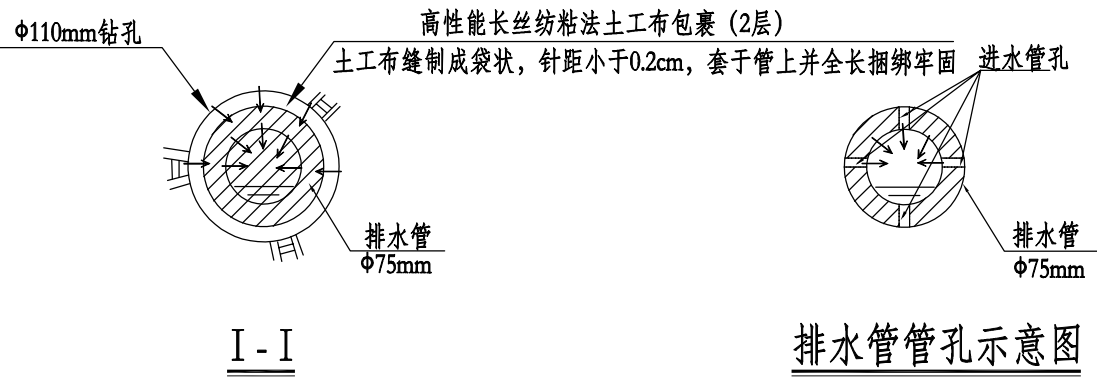
滤膜	项目	单位	技术要求
	单位面积质量	g/m^2	≥ 110
	厚度	mm	≥ 0.3
	纵向干态抗拉强度	N/cm	≥ 60
	横向湿态抗拉强度	N/cm	≥ 50
	粘合缝抗拉强度	N	≥ 20
	渗透系数	cm/s	$\geq 5.0 \times 10^{-3}$
	等效孔径	mm	≤ 0.075

排水孔工程数量表

单根排水孔长度	外径 $\Phi 75\text{mm}$ 塑料管长度(m)	粘土($\text{m}^3/\text{根}$)	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	$(0.25+0.02 \times 2) L \times 2$

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 $\Phi 110\text{MM}$ 。
- 3.排水管要求采用 $\Phi 75\text{MM}$ 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 $1350\sim 1550\text{kg/m}^3$;维卡软化温度(VST) $\geq 79^\circ\text{C}$; 纵向回缩率 $\leq 5\%$;二氯甲烷浸渍试验表面变化不劣于4L;拉伸屈服强度 $\geq 40\text{MPa}$;落锤冲击试验TIR $\leq 10\%$ 。
- 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,一排在管的底部,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。



水毀搶險工程數量表

漳永高速水毁抢险工程

第1页，共1页

[illegible]

坡体排水工程数量表

漳永高速水毁抢险工程

第 1 页 共 1 页

[illegible]

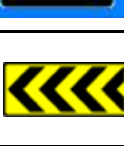
编制：

复核:

审核：

交通布控数量表

漳永高速公路水毁抢险工程

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 (m²)	反光膜字符 (m²)	基础钢筋 (kg)	25号水泥混凝土(m³)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	AK14+300~AK14+340段边坡																	
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			180													
		护栏安拆长度 (m)															20	

编制：

复核：

审核：