

2024 年沈海高速公路 BK1856+062~BK1856+112 边坡维修处治工程

施 工 图 设 计

(第一册 共一册)

福建省高速技术咨询有限公司

二〇二四年五月

2024 年沈海高速公路 BK1856+062~BK1856+112 边坡维修处治工程

施工图设计

(第一册 共一册)

项目负责人	
项目技术负责人	
项目审查人	
公司技术负责人	
公司分管领导	
公司主管领导	
设计单位	福建省高速技术咨询有限公司
设计证书	公路行业（公路、交通工程）专业甲级A135030817
设计时间	2024年5月



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A135030817

有效期: 至2028年04月27日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称: 福建省高速技术咨询有限公司

经济性质: 有限责任公司(法人独资)

资质等级: 公路行业(公路、交通工程)专业甲级。

发证机关



2023年04月27日

No.AZ 0102456

第一篇 总体设计

目 录

1 概述	2
1.1 工程概况	2
1.2 测设经过	2
1.3 审查意见及执行情况	2
2 设计依据及采用的规范、标准	2
3 方案设计	3
3.1 BK1856+062~BK1856+112	3
4 主要工程技术及施工工艺	3
4.1 挂网喷锚	3
4.1.1 材料	3
4.1.2 施工工艺	3
4.1.3 注意事项	4
5 工程质量保证体系	4
5.1 质量控制	4
5.1.1 混凝土	4
5.1.2 砂浆强度	4
5.1.3 喷射混凝土强度	4
5.1.4 喷砼厚度	4
5.2 工程质量保证措施	4
6 安全保障措施	5
7 文明施工	5
8 应急预案	5
9 其他	6

设计总说明

1 概述

1.1 工程概况

沈海高速公路福宁段北起闽浙交界的福鼎汾水关，途经福鼎、霞浦、福安、宁德，南接罗宁高速公路，于2003年6月建成通车，道路起点桩号为K1843+000，终点桩号为K1984+164，路线全长141.164km。全线均为双向四车道，设计行车速度为80km/h。

本次边坡维修处治设计工点位于沈海高速公路福宁段BK1856+062~BK1856+112。项目地理位置如图1-1所示。



图 1-1

1.2 测设经过

受福建省高速公路集团有限公司宁德管理分公司（以下简称“业主”）委托，福建省高速技术咨询有限公司（以下简称“我司”）于2024年4月24日组织技术骨干成立项目小组，前往沈海高速

公路福宁段BK1856+062~BK1856+112开展现场调查。于5月28日完成施工图设计。

1.3 审查意见及执行情况

专家组审查意见详见附件一，审查意见执行情况如下：

1、对边坡的整体情况进一步深入调查研究。

【执行情况】：按意见执行。已对边坡现场调查踏勘。

2、应明确锚杆拔力设计值和抗拔力实验内容。

【执行情况】：本次设计非预应力锚杆，为被动防护。

3、补充边坡锚杆挂网喷射混凝土施工质量标准。

【执行情况】：按意见执行。已规定挂网喷锚施工质量标准，详见设计说明5。

4、建议完善排水系统。

【执行情况】：经踏勘，现场排水系统相对良好。

5、补充原材料规范和设计要求；

【执行情况】：按意见执行。补充原材料规范和设计要求。

2 设计依据及采用的规范、标准

- (1) 《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90-2015）；
- (2) 《公路养护工程质量检验评定标准》（JTG 5220-2020）；
- (3) 《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）；
- (4) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）；
- (5) 《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）；
- (6) 《工程结构加固材料安全性能鉴定技术规范》（GB 50728-2011）；
- (7) 《公路工程地质勘察规范》（JTG/T C20-2011）；
- (8) 《公路路基设计规范》（JTG/T D30-2015）；
- (9) 《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）；
- (10) 《公路路基养护技术规范》（JTG 5150-2020）；
- (11) 《高速公路边坡工程养护技术规范》（DB35/T 2092-2022）；
- (12) 《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》（GB 50843-2013）；
- (13) 《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）；
- (14) 《福建省高速公路占道施工作业交通安全管理规定》。
- (15) 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ130-2011）；
- (16) 《福建省高速公路占道施工作业交通安全管理规定》。

3 方案设计

3.1 BK1856+062~BK1856+112

1、工点概况

该处边坡为右侧四级路堑边坡，病害位于三级边坡，原设计采用坡面喷射混凝土防护，现状如图1-2所示：



图 1-2

根据现场踏勘，该工点三级边坡存在两处喷射混凝土防护表面风化剥落，一处长度为8米，高度8米，另一处长度为4米，高度8米。考虑其可能进一步出现剥落的情况，对交通安全的影响，故对两处剥落面及中间松散部位进行局部重新防护，并对第三级、第四级边坡进行整体防护。

2、处治方案

- 清理剥落面，对两处混凝土剥落部位采用10cm厚C20混凝土挂网喷锚进行防护；
- 凿除原喷射混凝土防护共8米，对凿除部位采用10cm厚C20混凝土挂网喷锚进行防护；
- 对第三级、第四级边坡采用主动防护网进行防护。

4 主要工程技术及施工工艺

4.1 挂网喷锚

4.1.1 材料

1、材料准备

- 水泥标号不低于325号，其性能指标应符合现行的水泥标准，对每批水泥应做试验检验。
- 细集料应选用中砂或粗砂，粗集料采用砾石或碎石，粒径不大于15mm。
- 可以使用速凝、早强等外加剂，但喷射砼的各项指标不得低于设计要求。
- 水要使用澄清水，水质应满足砼拌制用水要求。
- 配合比应符合下列规定：

- ①水泥: 砂石: =1:4-1:4.5
- ②砂率0.4—0.45
- ③W/C=0.4-0.45
- ④速凝剂掺量应通过试验确定。

2、作业条件

(2)坡面清理后，做相应的排水措施，保证工作面清洁无杂物、无积水方可回施工。

4.1.2 施工工艺

施工工艺流程

清理坡面 → 搭架 → 锚杆孔及排水孔成孔 → 下锚杆 → 绑扎钢筋网 → 喷射砼养生 → 拆排架。

1、清理坡面：

将坡面上的危石、杂草、树木、松土、浮渣清理，并用高压水冲洗坡面，并使岩面保持一定湿度。

2、搭架

喷射砼是高空作业，所以要求排架必须牢固稳定，必须备有安全绳及安全防护网。

3、锚杆孔及排水孔成孔

除满足设计要求外，还要注意成孔角度，锚杆孔尽量垂直于自然坡面，利于挂网，排水孔要水平位置上仰10°，以保证排水通畅。

4、下锚杆

成孔后先进行注浆，注浆用砂浆配合比，其中水泥: 砂为1:1-1:2,水灰比宜为0.38-0.45。锚杆使用前应平直、除锈、除油。注浆时若孔上无砂浆溢出应及时补浆，之后插入锚杆，注意锚杆稳定后，不要随意敲击，3天内不准悬挂重物。

5、绑扎钢筋网

铺设钢筋网时要随坡面起伏而变化。搭接要牢固，并注意与锚杆连接牢固。

6、喷射砼

喷射砼前还要做好排水孔保护，以保证喷射后排水通畅。喷前受喷面要设立控制喷射厚度的标志，喷射时应分段，分片由下而上进行，先凹后凸进行作业，并不得漏喷。喷射砼每次喷射厚度5cm，喷射距离80-100cm。喷射时做20-25cm圆圈运行，一圈压一圈，应尽量避免回弹，不流不淌。

7、养生

喷射终凝后2小时即开始养生，养生期不得少于14天。

4.1.3 注意事项

- 1、喷射砼厚度不得小于设计厚度。
- 2、气温低于5℃，或大风妨碍射手进行工作时应停止喷射。
- 3、喷射时应按图纸要求设置伸缩缝。
- 4、每段工程应对锚杆进行抗拔试验

5 工程质量保证体系

5.1 质量控制

在本工程施工中，应严格组织管理体系和科学严谨的质量体系来保证工程质量。

- (1) 工程质量严格按照工程制定，并经甲方和监理工程师认可的施工方案执行，严格按国家有关技术规范、规程、标准控制施工。
- (2) 根据施工程序，每一道工序均安排专人负责，并记录好每道工序的原始数据和操作记录。
- (3) 对每一道工序所采用的原材都要经过有资质的实验室进行检测，检测合格方可使用。
- (4) 配合比配料时必须采用准确的计量工具，严格按照设计配方配料施工。

5.1.1 混凝土

本项目所用混凝土强度应达到下表要求：

表5-1 混凝土强度标准值(N/mm²)

强度种类	混凝土强度等级							
	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50
f_{ck}	10.0	13.4	16.7	20.1	23.4	26.8	29.6	32.4
f_{tk}	1.27	1.54	1.78	2.01	2.20	2.39	2.51	2.64

5.1.2 砂浆强度

- 1、评定水泥砂浆的强度，应以标准养护28d的试件为准。试件为边长7.07cm的立方体。试件6件为1组，所取组数应符合下列规定：
 - (1) 不同强度等级及不同配合比的水泥砂浆应分别制取试件，试件应随机制取，不得挑选。
 - (2) 重要及主体砌筑物，每工作班制取2组。
 - (3) 一般及次要砌筑物，每工作班可制取1组。
- 2、水泥砂浆强度的合格标准
 - (1) 同标号试件的平均强度不低于设计强度等级。
 - (2) 任意一组试件的强度最低值不低于设计强度等级的75%。
 - (3) 实测项目中，水泥砂浆强度评为合格时得满分，不合格时得零分

5.1.3 喷射混凝土强度

- 1、喷射混凝土抗压强度系指在喷射混凝土板件上，切割制取边长为10cm的立方体试件，在标准养护条件下养护28d，用标准试验方法测得的极限抗压强度，乘以0.95的系数。
- 2、每喷射50~100m混合料或小于50m混合料的独立工程，不得少于一组材料或配合比变更时需重取试件。
- 3、喷射混凝土强度的合格标准
 - (1) 同批试件组数 $n>10$ 时：
 - 试件抗压强度平均值不低于设计值；
 - 任一组试件抗压强度不低于0.85设计值。
 - (2) 同批试件组数 $n<10$ 时：
 - 试件抗压强度平均值不低于1.05设计值；
 - 任一组试件抗压强度不低于0.9设计值。
- 4、实测项目中，喷射混凝土抗压强度评为合格时得满分，不合格时得零分。

5.1.4 喷砼厚度

每10m检查1个断面，每3m检查1点，用凿孔或激光断面仪确定厚度，其中厚度要求见下表。

表5-2 喷砼厚度质量标准

检查点最小厚度 (cm)	检查点平均厚度 (cm)	60%检查点厚度 (cm)
>0.6倍设计厚度	>设计厚度	>设计厚度

5.2 工程质量保证措施

- (1) 在确保工程质量、安全生产的前提下，优化施工进度计划，动态管理，合理组织，严格控制关键线路节点，确保工期目标。
- (2) 采用性能完好的机械设备并配齐数量，设现场专业机修班组，定期检查、调试。
- (3) 现场职工及劳务认真挑选，确保现场施工人员的岗位技能水平及劳动数量满足工期要求。
- (4) 根据施工进度控制统筹计划及时合理编制工程施工进度计划，直至落实到小时工作安排。
- (5) 泄水孔位置，孔距符合设计要求，孔内通畅。
- (6) 混凝土的配合比应符合试验规定，混凝土表面应平整、密实、无蜂窝麻面现象。
- (7) 喷射混凝土施工要求对受喷面上的松动岩块和风化土进行彻底清理
- (8) 喷混凝土终凝 2 小时后即开始喷水养护，14 天内保持湿润状态，并不得受水流床刷。
- (9) 为减少回弹，喷嘴带工作面的距离，应保持在 80-100cm，喷射角度控制在 96 正负 5 以内，喷头按螺旋行迹 直径 300mm，左右，一圈一圈的移动，混凝土喷射完成后应保证喷射面平

整，润湿光滑，无干痂和滑移现象，控制厚度的标志提前做好。

(10) 网喷混凝土应采用分片、分段，自下而上依次进行，每片区应留 30cm 暂不喷射，并做成斜面形状，以利于施工搭接。

(11) 石子的最大粒径不得大于 15mm，水泥采用 325 普通硅酸盐水泥，混合料搅拌一个采用强制式搅拌机，坍落度应控制在 8-12cm，砂子采用中粗砂，细度模数大于 2.5 级配良好且必须通过筛选，以免喷射混凝土是引起管路堵塞，只有送检混合料送检测定的强度、初凝时间、安定性等指标全部合格后才能使用。

(12) 施工用水不得使用污水，不得使用高铝水泥。

(13) 喷区每 10-15m 设一宽度为 2-3cm 纵向伸缩缝 缝内塞填泡沫板或沥青木板

(14) 喷砼时应对孔口进行临时堵塞棉纱或稻草保护措施。

(15) 空压机、注浆机等应由持有上岗证的专职人员进行操作

6 安全保障措施

1、坚持“安全第一、预防为主”的原则，加强安全生产宣传教育，增强全员安全生产意识，建立健全各项安全生产的管理机构和安全生产管理制度，配备专职及兼职安全检查人员。

2、参加施工的人员，必须接受安全技术教育，熟知和遵守本工种的各项安全技术操作规程，进行安全技术考核，合格者方准上岗操作。

3、操作人员上岗，必须按规定穿戴防护用品。施工负责人和安全检查员应随时检查劳动防护用品的穿戴情况，不按规定穿戴防护用品的人员不得上岗。

4、所有施工机具设备均应定期检查，保证其经常处于完好状态；不合格的机具、设备和劳动防护用品严禁使用。

5、进入施工现场的人员，必须配戴安全帽。

6、施工作业时严禁抛掷，施工现场应做到材料堆放整齐。

7、遇有大雾天、雨天等恶劣气候影响施工安全时，禁止进行作业。

8、施工现场的安全管理应由施工单位负责。从业人员应办理相关手续，签订劳动合同，进行安全培训，工程施工前，必须对施工作业人员进行书面安全技术交底

9、施工现场临时用电必须按照国家现行标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46的有关规定执行。

10、施工过程中，当发生重大险情或生产安全事故时，及时排除险情、组织抢救、保护事故现场，并向有关部门报告。此过程由安全管理小组负责。

7 文明施工

1、工程施工有关的机械或车辆应在施工封闭范围内停放；严禁机械或车辆占用道路及出入口，使用时现场时应有专人指挥。

2、工程施工时，应降低对周围环境的污染，减少施工垃圾。

3、工程完工后，施工方应及时将施工垃圾清运出场，做到不积压。

4、当遇有易燃、可燃物及保温材料时，严禁明火作业。

5、不得在施工现场焚烧油毡、橡胶、油漆、垃圾以及其他产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质。

8 应急预案

8.1 应急处置基本原则

1、坚持“以人为本，预防为主”的原则；

2、坚持“保护人员优先，保护环境优先”的原则；

3、坚持“统一领导，紧急处置，快速反应，分级负责，协调一致、消除危险”的原则；

4、坚持“常备不懈、统一指挥、高效协调、持续改进”的原则。

8.2 成立应急指挥机构小组

1、组长职责：发布或解除启动项目部应急救援预案，指挥应急救援。

2、副组长：协助组长负责应急救援的具体指挥工作，协调各应急小组及成员的具体行动，并实施决策。

8.3 预防及预警

1、危险源监控

项目部组织编写专项施工方案，由专业工程技术人员进行技术交底，专职安全员负责监督检查，现场负责人员进行全过程的盯岗监控，严格执行“三检制”。

(1) 施工前必须编制、审批施工组织设计或施工方案。在施工过程中，如果必须改变施工方法，调整施工顺序，必须先修改、补充施工组织设计，并以书面形式将修改、补充意见通知施工部门。

(2) 施工技术负责人要根据方案和《安全技术规程》向作业人员进行安全技术交底。

(3) 施工区周围要设立围栏、挂警告牌，并设专人监护，严禁人员逗留。

(4) 施工过程中，施工负责人必须统一指挥。按施工方案施工。

2、预警行动

(1) 施工现场任何人只要发现事故或可能导致事故发生的险情后，都要立即以最快的方式，

如运用固定电话、手机或口头等形式发出警报，通知项目负责人、安质员和现场所有施工作业人员实施避险。

(2) 项目负责人、安质员接到预警信息后，立即组织现场作业人员避险，在条件允许的情况下，尽量采取办法切断“事故危险源”，密切关注事态发展状态和趋势，同时由项目负责人上报公司应急救援指挥部，启动公司应急救援预案，并按照预案做好应急准备工作。

(3) 在应急救援指挥机构的统一领导下，根据事故险情，编制事故灾害防治方案，明确防范的对象、范围，提出防治措施，确定防治责任人。

(4) 对可能引起重特大安全事故的险情，经项目部应急救援指挥机构核实后，应当在发现险情后2小时内报告公司应急救援指挥部和工程所在地人民政府。

8.4 应急处置

1、应急指挥

(1) 当施工现场发生无法或不易控制的安全生产事故时，启动项目部专项应急预案。项目部应急救援指挥中心接到响应级别事故报告后，经对事故严重程度核实后，判断是否有能力组织救援。

(2) 项目部应急救援指挥中心通知应急指挥人员和工作组，停止手头一切工作，立即到位，通报事故情况，按照各职能小组人员分工组织救援。

2、应急行动

(1) 指挥人员到达现场后，立即了解现场事故情况，划定安全和危险区域，设立标志，实行现场保护，安全警戒，疏导人员和车流，保障救援道路的畅通，维护好现场秩序。

(2) 按本预案规定职责明确各应急工作组救援任务,组织救援。

(3) 对事故现场进行调查取证，因抢救人员、防止事态扩大、恢复生产及疏通交通等原因，需要移动现场物件的，应当做好标志，采取拍照、摄像、绘图等方法详细记录事故现场原貌，妥善保存现场重要痕迹、物证。

8.5 处置措施

1、坍塌事故应急处置措施

当出现坍塌时，应立即用撬棍支起或用起重设备自上而下吊起坍塌重物，固定稳定后，营救出受伤人员，同时，清除抢救区域危墙体、构筑物、构件等。同时，确定被埋人员的位置，营救出被埋人员严禁使用机械开挖，救出后进行现场简单急救，然后送往医院救助或拨打120。

2、高处坠落伤害事故应急处置措施

当发现有人从高处坠落摔伤，首先应观察伤员的神志是否清醒，随后看伤员坠落时身体着地部位，再根据伤员的伤害程度的不同，组织救援。

3、物体打击伤害事故应急处置措施

当发生物体打击伤害事故时，首先观察伤员受伤部位，失血多少，对于一些微小伤，工地急救员可以进行简单的止血、消炎、包扎。伤势严重者，急救人员边抢救边就近送医院。

9 其他

1、施工过程中应严格按照规范要求进行交通组织施工作业，保证施工安全。

2、为了保证工程的施工质量，应严格按照设计图纸及相关规范要求进行施工过程控制，不满足规范要求的不得进行下一步施工工序。

3、尽量避开雨天施工。

4、施工时如现场遇到特殊问题，施工方应与各方进行沟通并将处理方案及时反馈。

5、在施工中要杜绝破坏草木植被，保持原来的生态环境，要制定环保措施，严格遵守国家有关环境保护法令，认真检查、监督各项环保工作的落实。对职工进行环保知识教育，自觉遵守环保的各项规章制度，并接受当地政府及环保部门的监督。

6、其它未尽事宜，请参考相关技术标准规范执行。

附件1

2024年沈海高速公路BK1856+062~BK1856+112边坡维修处治工程施工图设计审查专家组意见

2024年5月22日，宁德管理分公司在宁德组织召开2024年沈海高速公路BK1856+062~BK1856+112边坡维修处治工程施工图设计审查会。与会专家认真听取了设计单位汇报，对文件进行了详细探讨，形成专家组意见如下：

一、总体评价

施工图设计文件内容基本齐全，设计深度符合规范要求，经修编后，可作为下阶段指导施工的文件。

二、建议与意见

- 1、对边坡的整体情况进一步深入调查研究。
- 2、应明确锚杆拔力设计值和抗拔力实验内容。
- 3、补充边坡锚杆挂网喷射混凝土施工质量标准。
- 4、建议完善排水系统。
- 5、补充原材料规范和设计要求。

专家组：



2024年5月22日

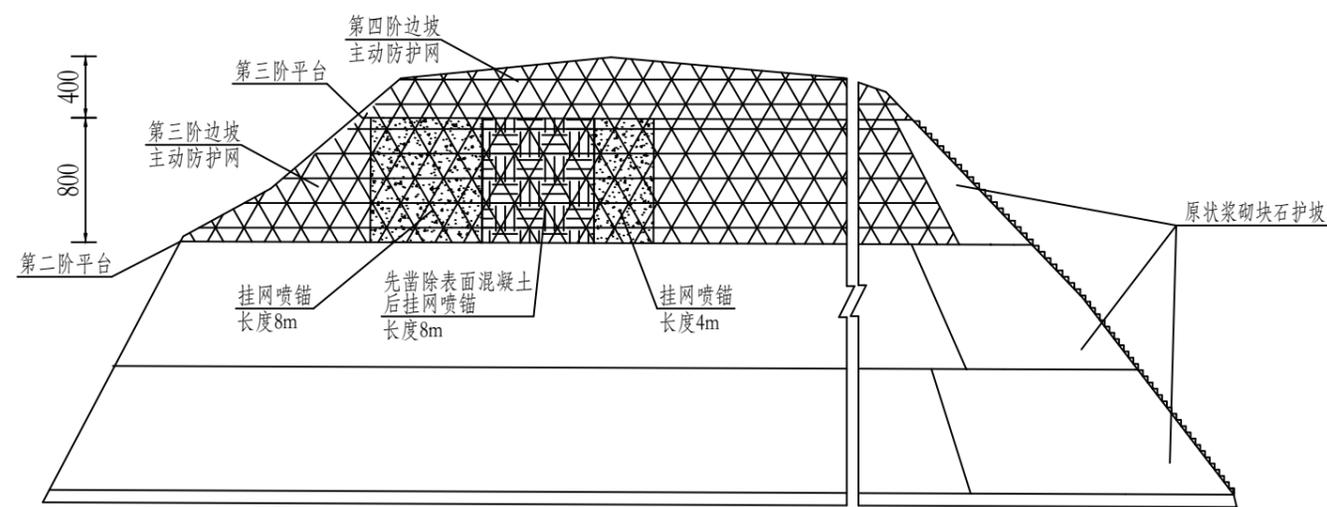


第二篇 路基工程

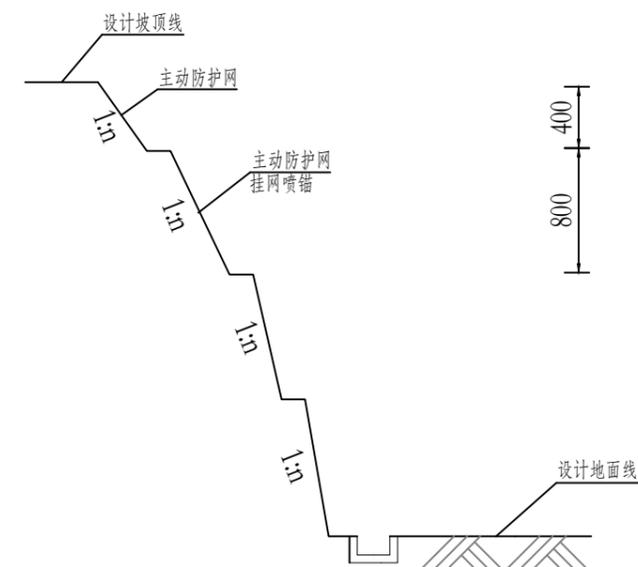
01 BK1856+062~BK1856+112

工程数量表

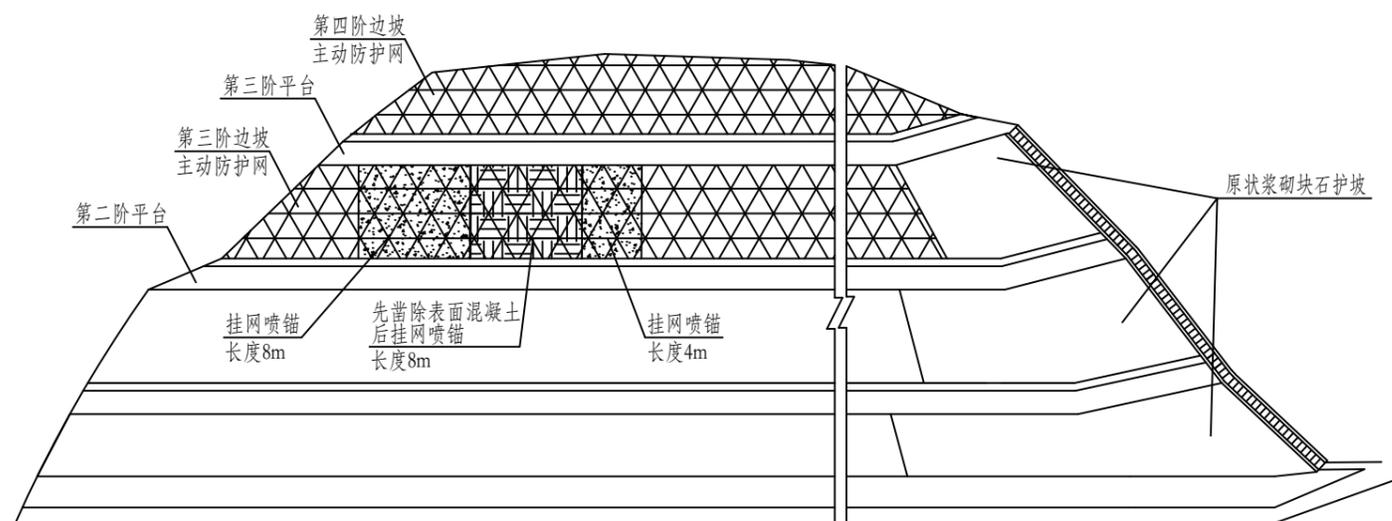
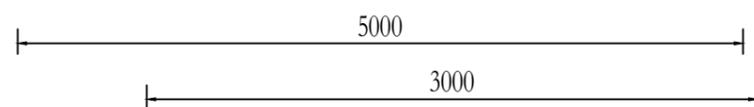
序号	位置	工程名称	主要尺寸及说明 (必要时绘示意图)			工程数量															安全布控	备注	
			位置	坡高	长	C20砼	M30水泥 砂浆	HPB300 钢筋	HRB400 钢筋 (锚杆)	Φ10cm PVC泄水管	钻孔	凿除 混凝土	钢绳网	支撑绳	缝合绳	钢绳锚杆	绳卡 (15mm)	绳卡 (8mm)	扎丝	格栅网			
			/	m	m	m ³	m ³	kg	kg	m	m	m ³	m ²	m	m	根	个	个	Kg	张			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
2	BK1856+062~BK1856+112	挂网喷锚	第三级	8	8.0	6.40	2.62	313.60	752.00	31.68	198.40										20		
3		挂网喷锚	第三级	8	8.0	6.40	2.62	313.60	752.00	31.68	198.40	1.92											
4		挂网喷锚	第三级	8	4.0	3.20	1.31	156.80	376.00	15.84	99.20												
5		主动防护网	第三级	8	50.0									400.00	395.06	790.12	63	126	79	1.98		20	
6		主动防护网	第四级	4	30.0									120.00	118.52	237.04	26	38	24	0.59		6	
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
合计						16.00	6.56	784.00	1880.00	79.20	496.00	1.92	520.00	513.58	1027.16	89	164	103	2.57	26	20		



立面图

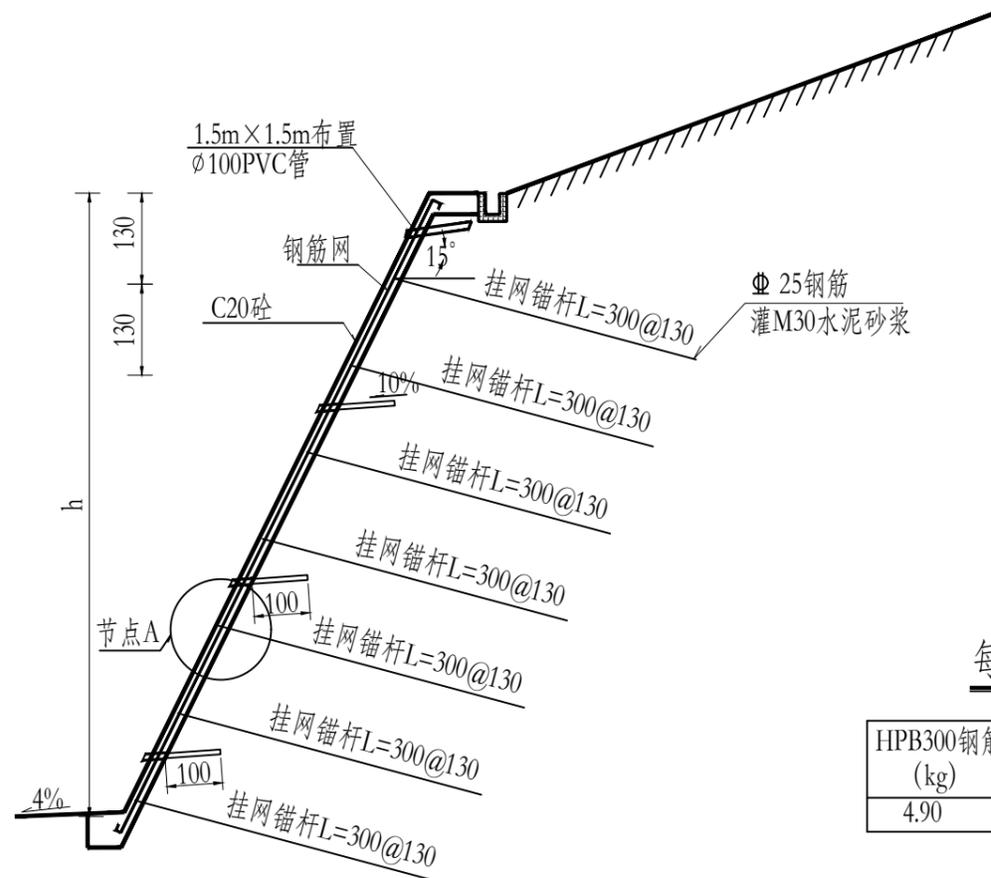


剖面图

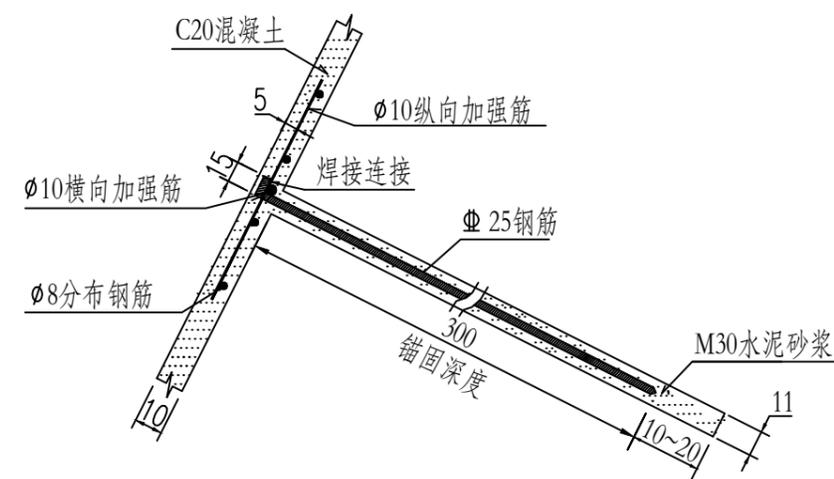


平面图

- 说明:
- 1、本图为沈海高速公路BK1856+062~BK1856+112边坡防护修复设计图。
 - 2、图中防护修复位置仅为示意，具体位置及坡脚线、坡率根据现场实际情况进行调整。
 - 3、图中尺寸均以cm计。



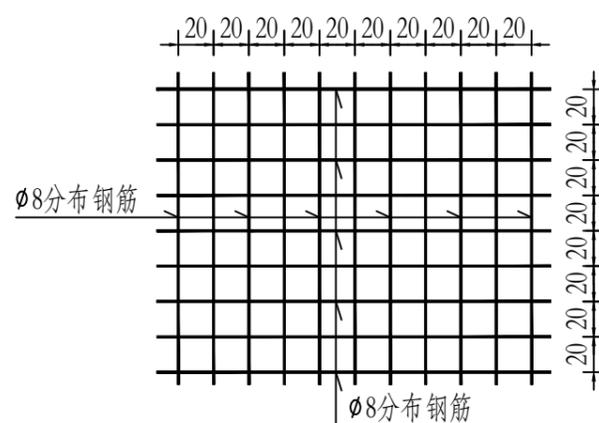
锚喷支护



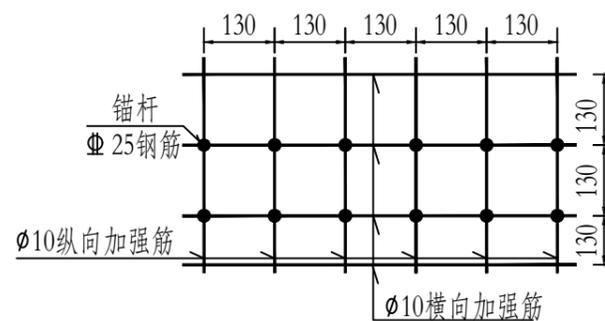
节点A大样图

每平方米挂网喷锚支护工程数量表

HPB300钢筋 (kg)	HRB400锚杆钢筋 (kg)	C20混凝土 (m ³)	钻孔 (m)	M30水泥砂浆 (m ³)	泄水孔 (个)
4.90	11.75	0.1	3.1	0.041	0.45



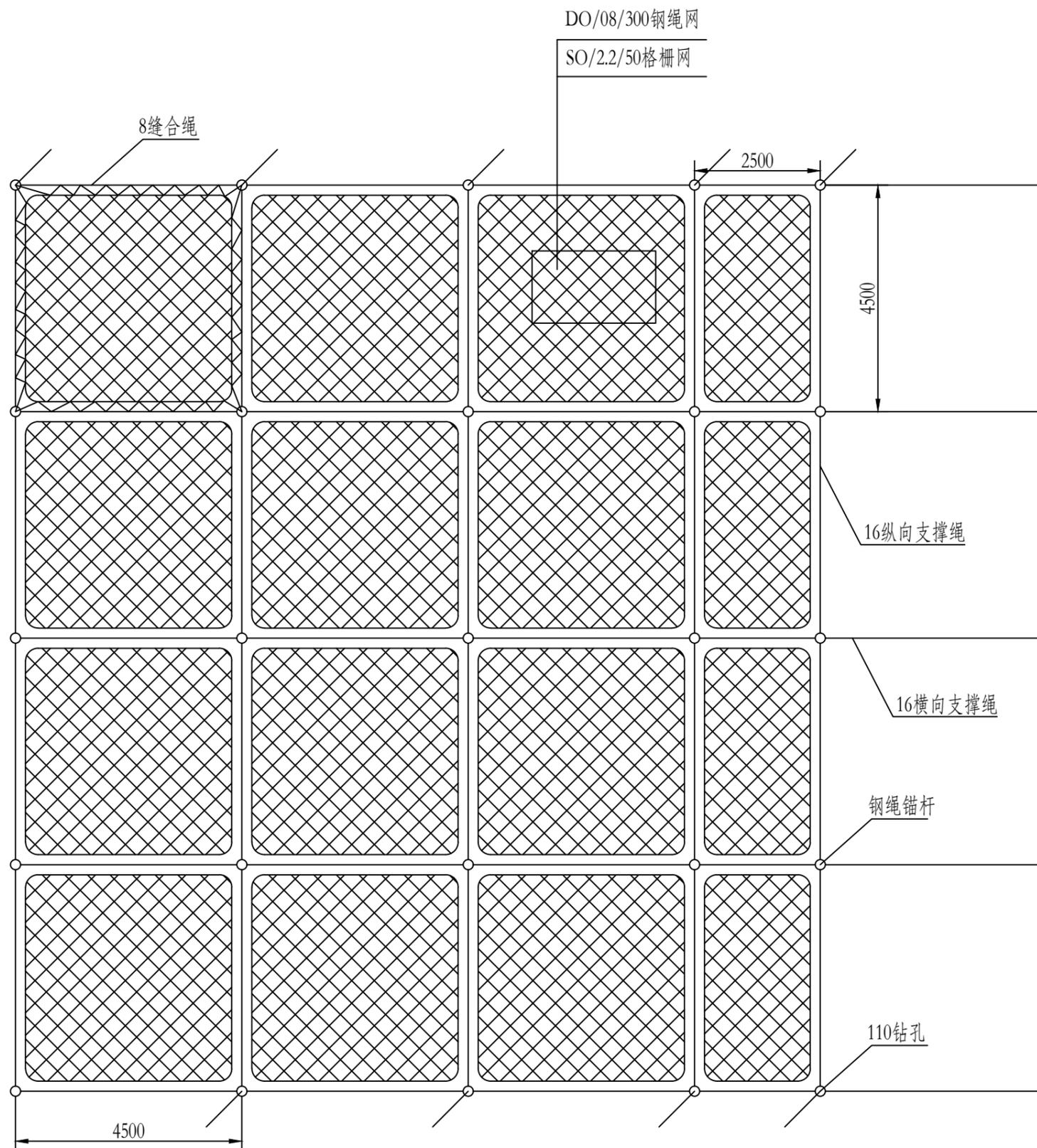
纵向、横向分布钢筋网平面示意图



纵向、横向加强钢筋网平面示意图

说明:

- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外余均以cm计,具体工程量根据现场实际支护范围确定。
- 2、锚杆采用25钢筋,锚杆长度3.0m,锚杆与Ø10纵向加强钢筋焊接连接,纵向、横向加强筋采用绑扎搭接。
- 3、坡面布置Ø8分布钢筋,纵、横间距0.2m,分布钢筋与加强钢筋通过绑扎连接。
- 4、坡面喷射C20混凝土,厚0.1m,分二次喷成,喷射均匀,钢筋不外露;坡面按1.5m×1.5m布置泄水孔,泄水孔管采用直径10cmPVC管。
- 5、锚杆钻孔直径110mm,孔内灌注M30水泥砂浆,注浆采用孔底注浆法,注浆压力宜为0.2MPa,注浆时要注意边坡变化,以随时调整注浆压力。
- 6、施工过程中要有专人负责观察边坡变化情况并做好临时边坡防护措施,以确保施工安全。
- 7、未尽事项,参照有关施工规范、规程。



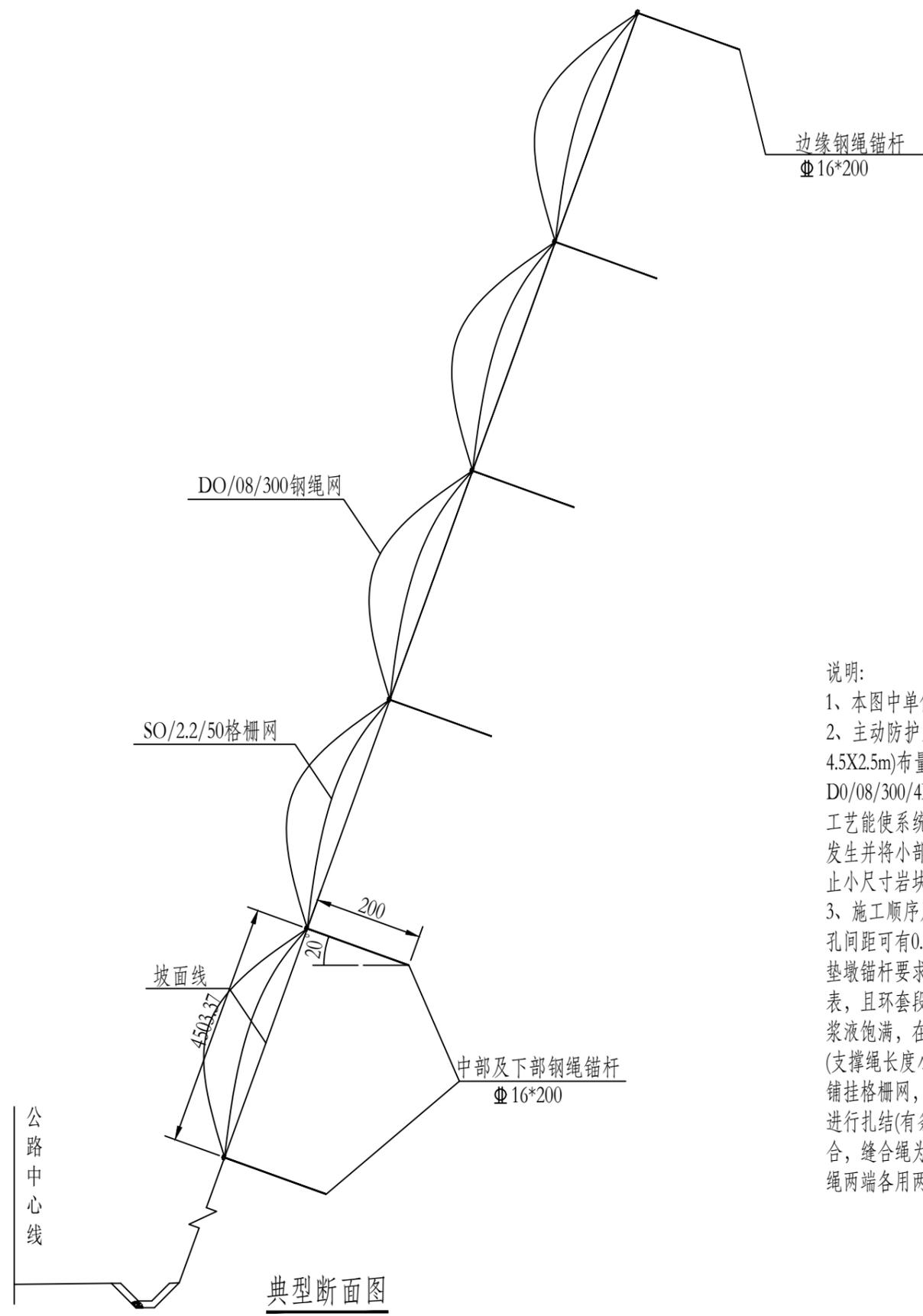
系统标准布置及缝合图

主动防护网材料工程数量表 (101.25 m²)

序号	材料	单位	数量	型号	规格
1	钢绳网	平方米/张	105.25/5	8mm	
2	支撑绳	米	100	16mm	
3	缝合绳	米	200	8mm	
4	钢绳锚杆	根	16	16mm*2	
5	绳卡	个	32	15mm	
6	绳卡	个	20	8	
7	扎丝	Kg	0.5		
8	格栅网	张	5	50mm*50mm (网格间距)	2.4*9.2m

说明:

- 1、图中尺寸除钢绳直径和网孔规格以毫米为单位外,其余尺寸均以厘米为单位。
- 2、交错布置的支撑绳构成的每一个挂网单元各铺设一张4m*4m或2m*4m的钢绳网, GPS2型系统钢绳网下满铺格栅网。
- 3、每张钢绳网用一根8的缝合绳与支撑绳缝合联结。
- 4、本图适用于边坡整体稳定的硬质岩或碎块石土边坡防护。
- 5、主动防护网为定型产品,按主动网面积计算工程数量。



说明:

- 1、本图中单位除直径和网孔规格以m计外，其余尺寸均以cm计。
- 2、主动防护系统说明:纵横交错的16纵横向支撑绳与4.5X4.5m正方形模式(边沿局部根据需要有时为4.5X2.5m)布量的锚杆相联结并进行预张拉，支撑绳构成的每个4.5X4.5m(或4.5X2.5m)网格内铺设一张DO/08/300/4X4m(或4X2m)型钢丝绳网，每张钢丝绳网与四周支撑绳间用缝合绳缝合联结并拉紧，该预张拉工艺能使系统对坡面施以一定的法向预紧压力，从而提高表层岩土体的稳定性，尽可能地阻止崩塌落石的发生并将小部分落石限制在一定的空间内运动，同时，在钢绳网下铺设小网孔的SO/2.2/50型格栅网，以阻止小尺寸岩块的塌落。
- 3、施工顺序及工艺:①对坡面防护区域的浮土及浮石进行清除。②放线测量确定锚杆孔位(根据地形条件，孔间距可有0.3m的调整量)。③结合垫墩锚杆位置，按设计深度钻凿锚杆孔并以高压气清孔，孔深和孔径按垫墩锚杆要求进行。④在插入压力注浆锚杆主筋的同时插入钢绳锚杆(钢绳锚杆外露环套顶端不能高出地表，且环套段不能注浆，以确保支撑绳张拉后尽可能紧贴地表)，采用M30水泥砂浆压力注浆，孔内应确保浆液饱满，在进行下一道工序前注浆体养护不少于三天。⑤安装纵横向支撑绳，张拉紧后两端各用2~4个(支撑绳长度小于15米时为2个，大于30米时为4个，其间为3个)绳卡与锚杆外露环套固定连接。⑥从上向下铺挂格栅网，格栅网间重叠宽度不小于5cm，两张格栅网间的缝合以及格栅网与撑绳间用1.2铁丝按1m间距进行扎结(有条件时本工序可在前一工序前完成即将格栅网置于支撑绳之下)。⑦从上向下铺设钢绳网并缝合，缝合绳为8钢绳，每张钢绳网均用一根长约31m(或27m)的缝合绳与四周支撑绳进行缝合并预张拉，缝合绳两端各用两个绳卡与网绳进行固定连接。

