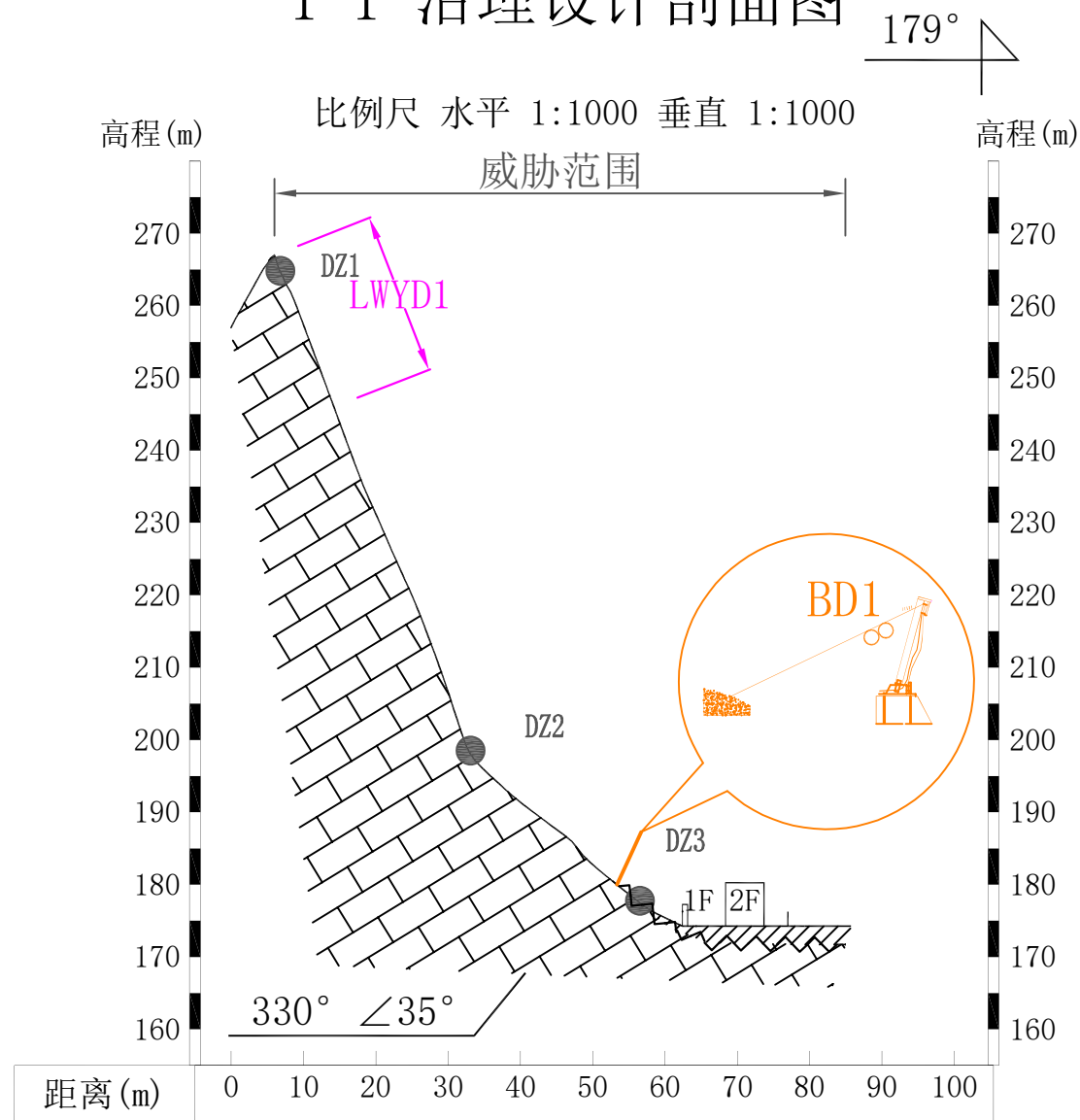
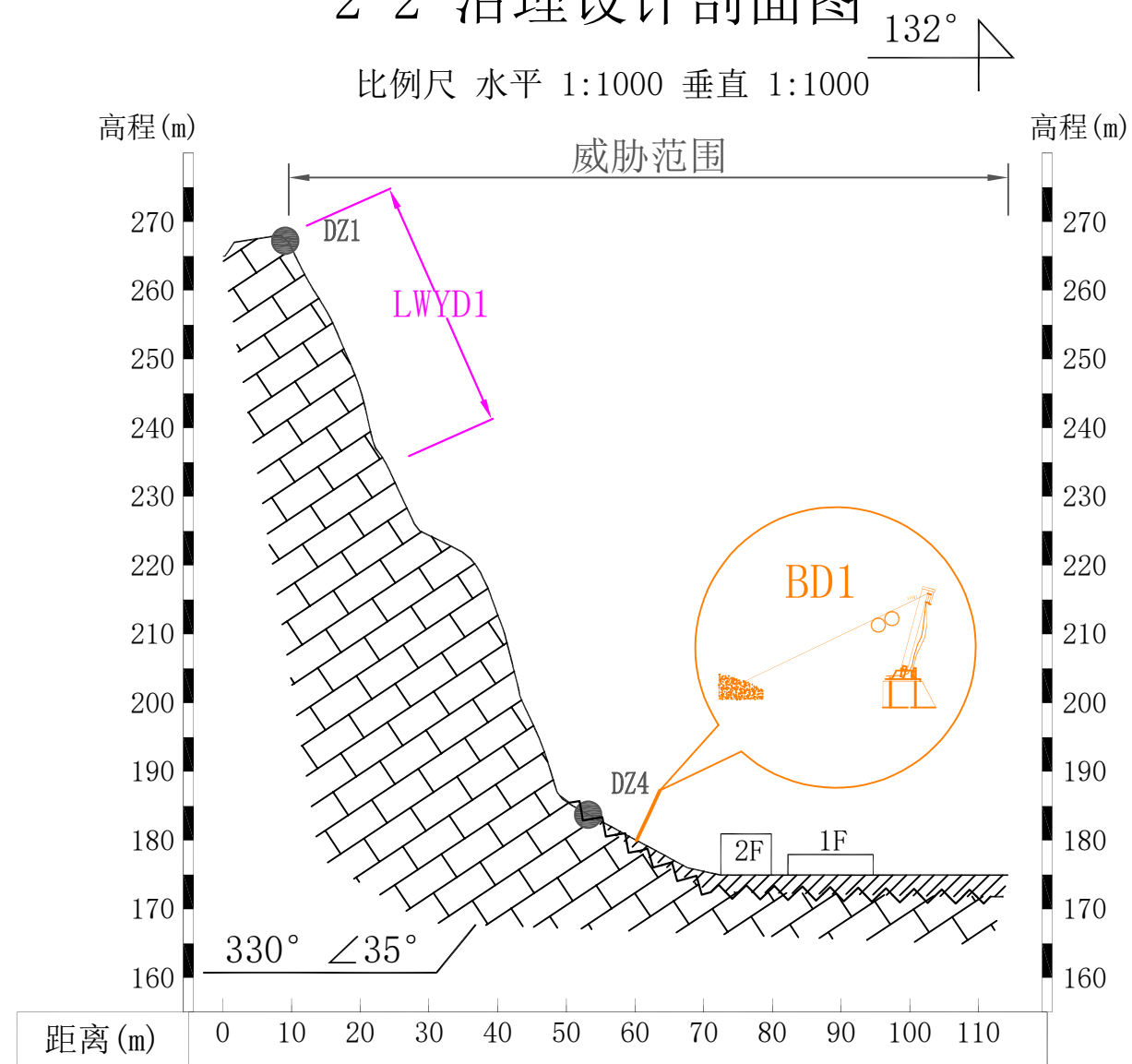
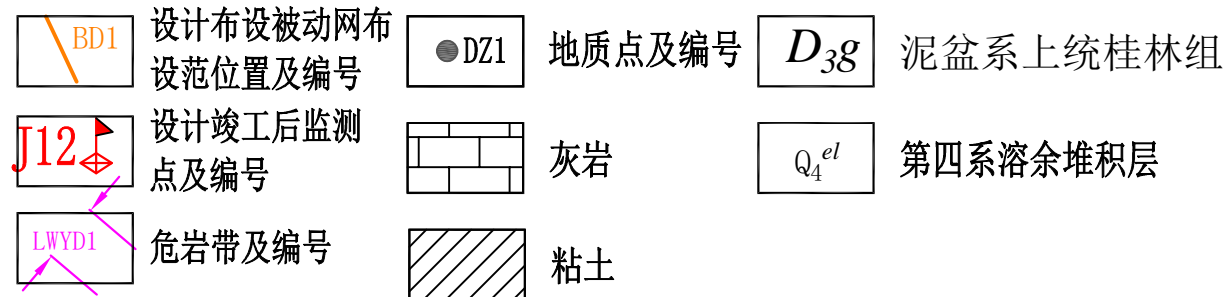


1-1' 治理设计剖面图



2-2' 治理设计剖面图

图
例

施工说明:

- 1、本次设计剖面被动防护网工程，并辅以监测措施。
- 2、被动防护网工程：对治理区LWYD1危岩带采用PPS-300/BD-A型被动防护系统拦截进行防治，被动防护网高6m, 环形网高6m，格栅网高6m。每10m设置1根钢柱，每根钢柱用锚杆和锚绳拉固，钢柱基础和拉锚锚杆采用基座注浆锚固方式。
- 3、其他按国家及行业相关规范执行。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	治理设计剖面图	图 名	1-1'、2-2' 治理设计剖面图	制 图	梁长凯	图 号	SJ2-1、2
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5

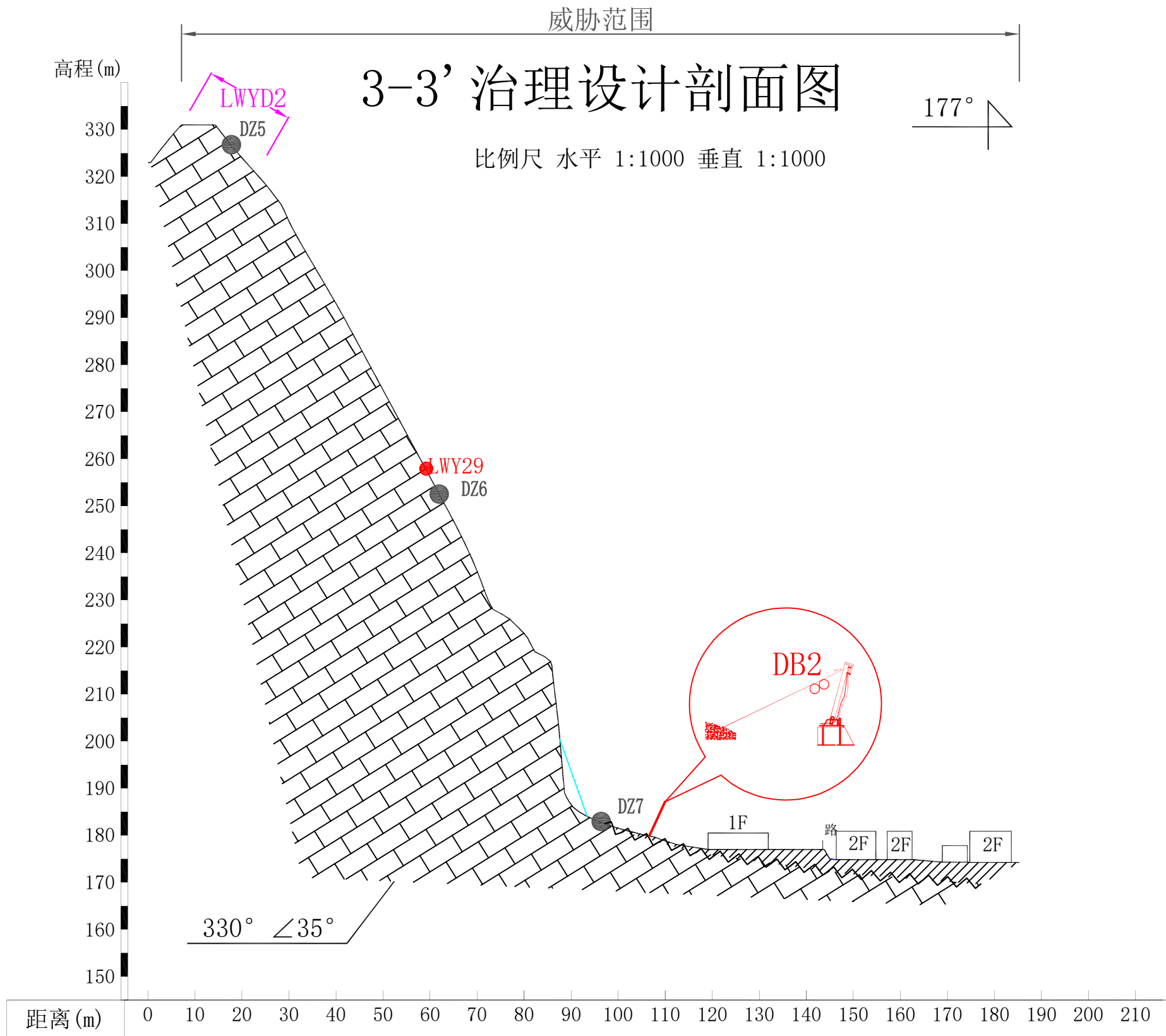
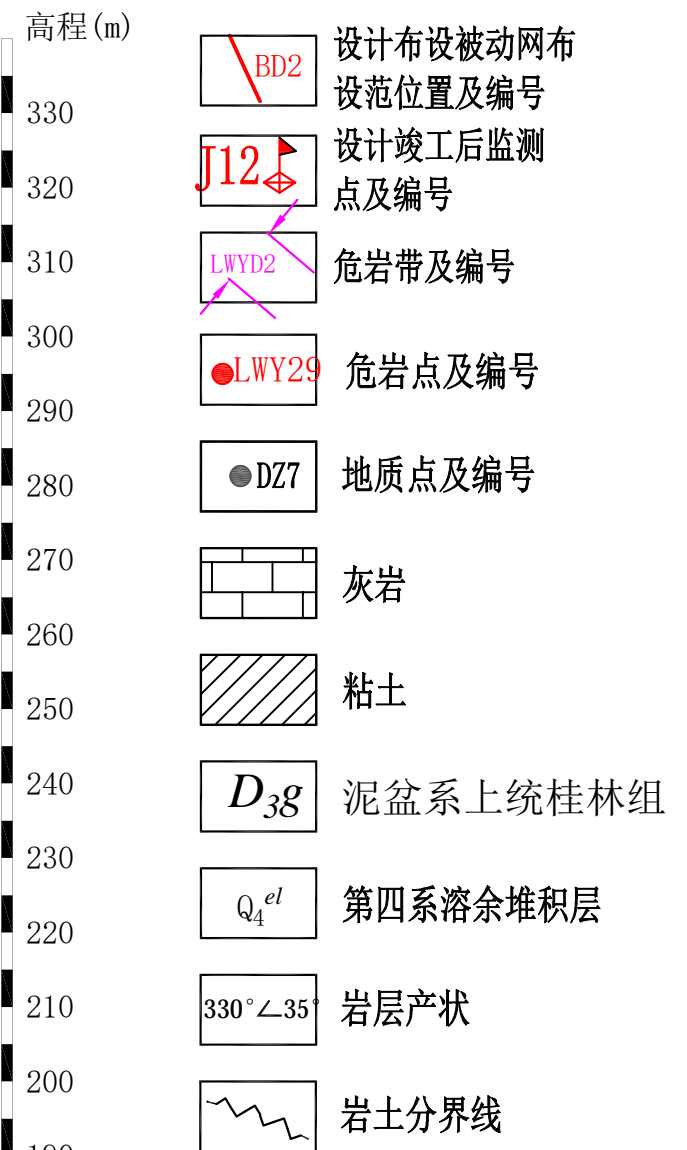


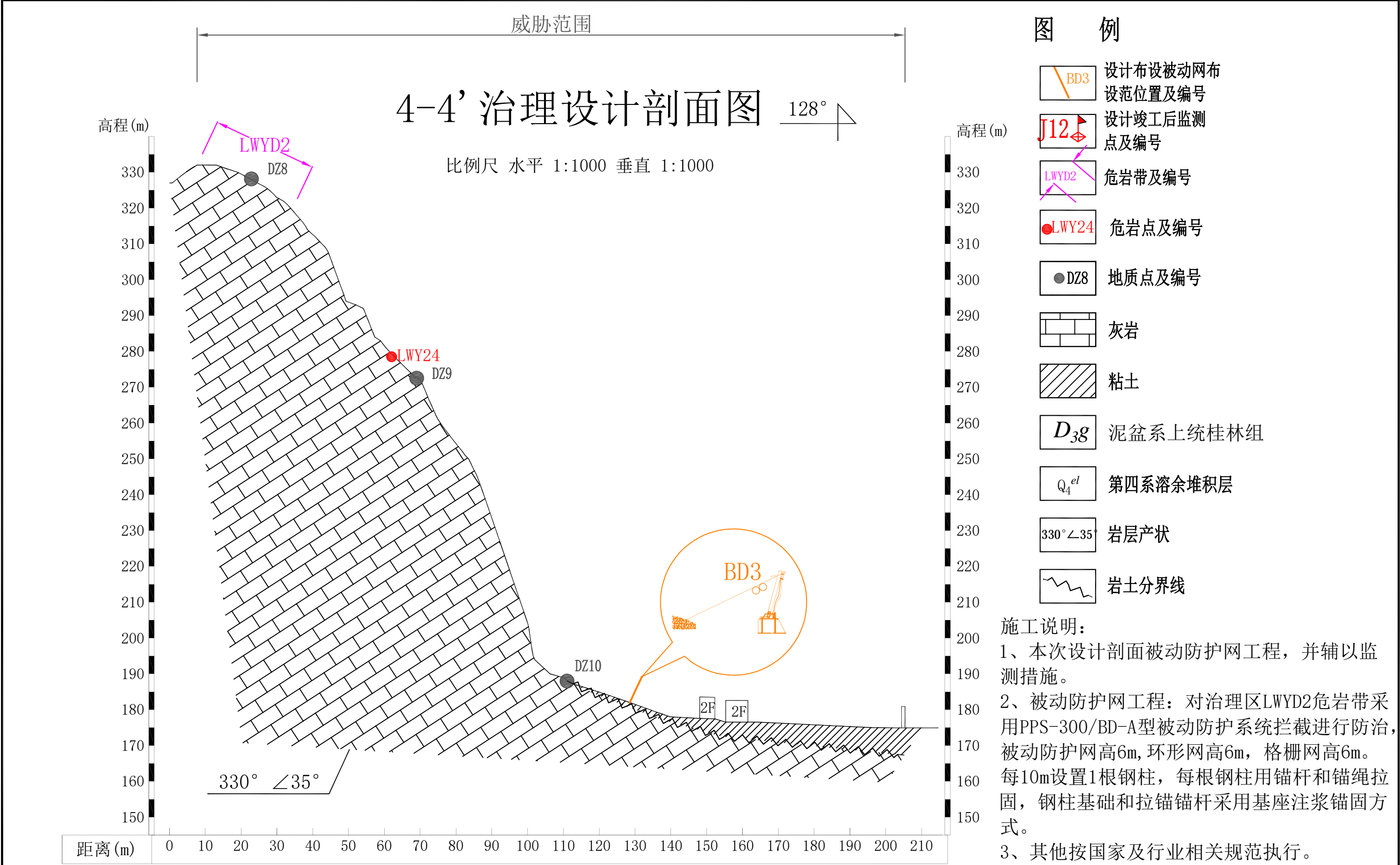
图 例



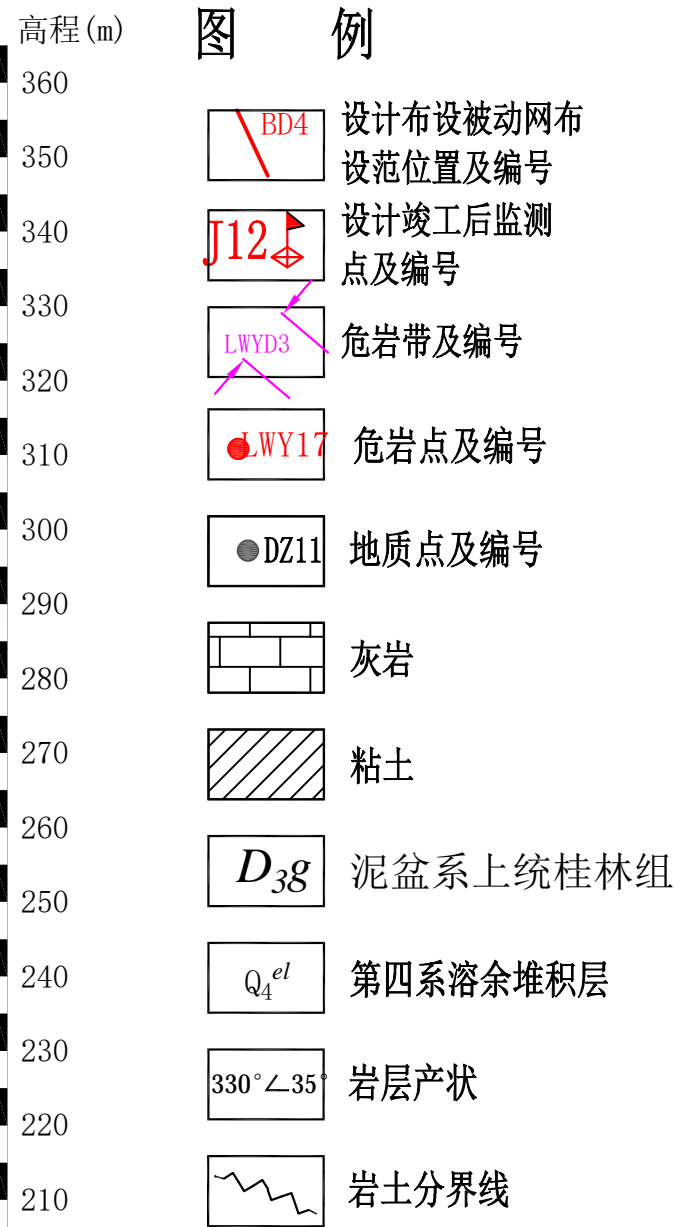
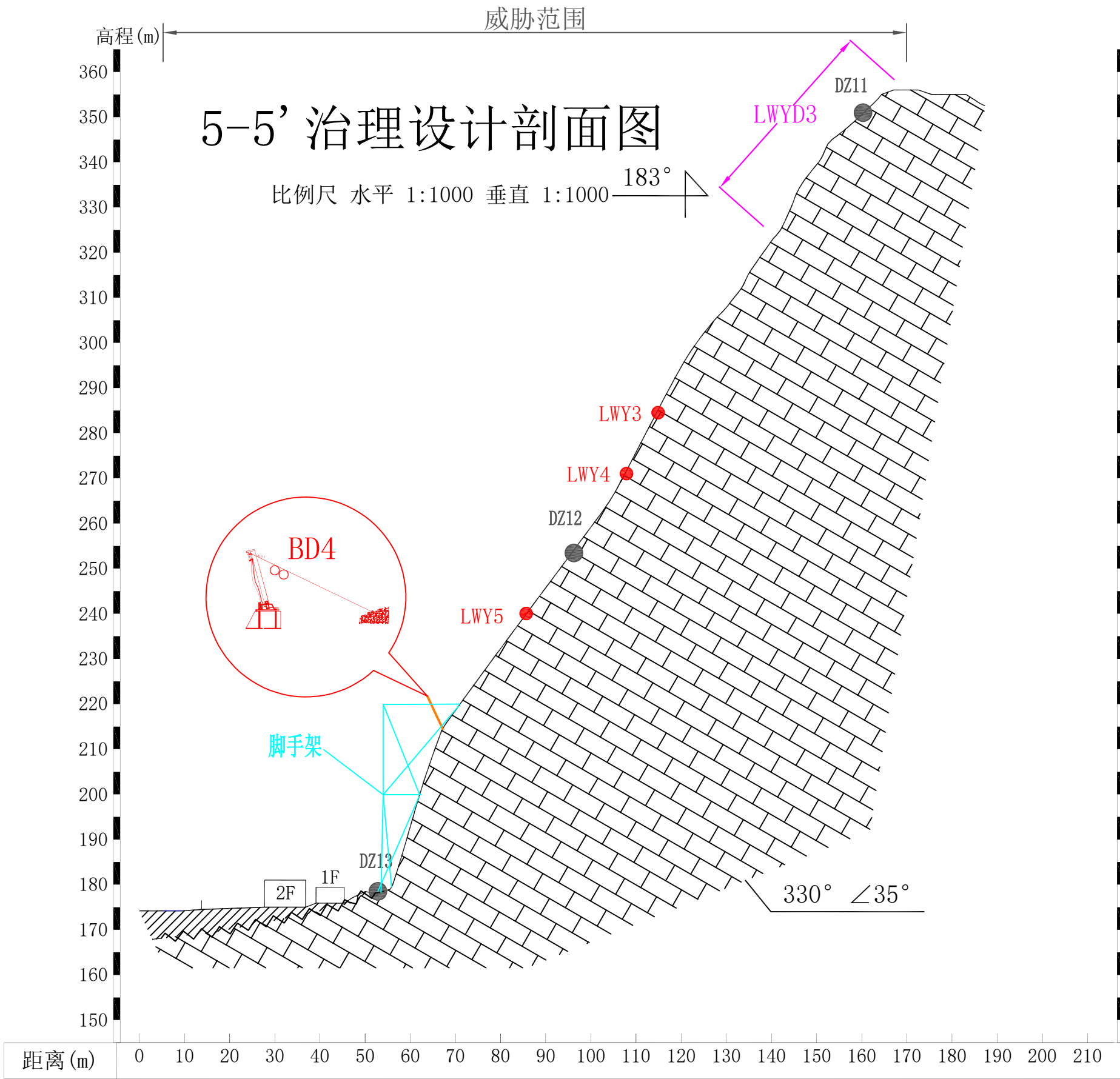
施工说明:

- 本次设计剖面被动防护网工程，并辅以监测措施。
- 被动防护网工程：对治理区LWYD2危岩带采用PPS-500/BD-A型被动防护系统拦截进行防治，被动防护网高6m，环形网高6m，格栅网高6m。每10m设置1根钢柱，每根钢柱用锚杆和锚绳拉固，钢柱基础和拉锚锚杆采用基座注浆锚固方式。
- 其他按国家及行业相关规范执行。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	治理设计剖面图	图 名	3-3' 治理设计剖面图	制 图	梁长凯	图 号	SJ2-3
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5



单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	治理设计剖面图	图 名	4-4' 治理设计剖面图	制 图	梁长凯	图 号	SJ2-4
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5



施工说明:

1、本次设计剖面被动防护网工程,并辅以监测措施。

2、被动防护网工程:对治理区LWYD3危岩带采用PPS-500/BD-A型被动防护系统拦截进行防治,被动防护网高6m,环形网高6m,格栅网高6m。每10m设置1根钢柱,每根钢柱用锚杆和锚绳拉固,钢柱基础和拉锚锚杆采用基座注浆锚固方式。

3、其他按国家及行业相关规范执行。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	治理设计剖面图	图 名	5-5' 治理设计剖面图	制 图	梁长凯	图 号	SJ2-5
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5

X比例尺 1:1000 Y比例尺 1:1000



- 施工说明:

- 1、本次设计剖面被动防护网工程，并辅以监测措施。
- 2、被动防护网工程：对治理区LWYD4危岩带采用PPS-300/BD-A型被动防护系统拦截进行防治，被动防护网高6m，环形网高6m，格栅网高6m。每10m设置1根钢柱，每根钢柱用锚杆和锚绳拉固，钢柱基础和拉锚锚杆采用基座注浆锚固方式。
- 3、其他按国家及行业相关规范执行。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	治理设计剖面图	图 名	6-6' 治理设计剖面图			制 图	梁长凯	图 号	SJ2-6
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程			校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024. 5

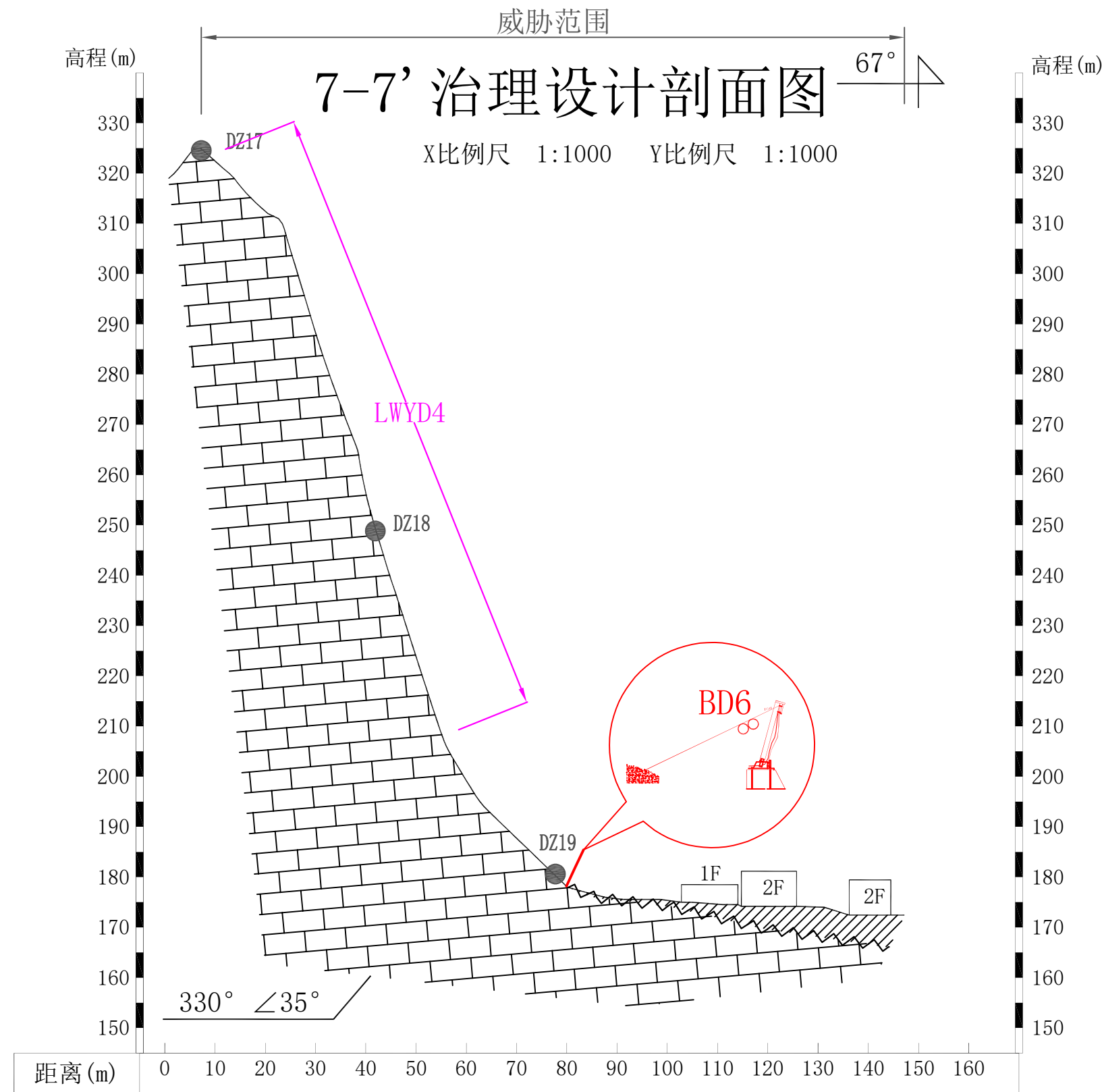


图 例

- 设计布设被动网布
设范位置及编号
- 设计竣工后监测
点及编号
- 危岩带及编号
- 地质点及编号
- 灰岩
- 粘土
- 泥盆系上统桂林组
- 第四系溶余堆积层
- 岩层产状
- 岩土分界线

施工说明：

- 本次设计剖面被动防护网工程，并辅以监测措施。
- 被动防护网工程：对治理区LWYD4危岩带采用PPS-500/BD-A型被动防护系统拦截进行防治，被动防护网高6m，环形网高6m，格栅网高6m。每10m设置1根钢柱，每根钢柱用锚杆和锚绳拉固，钢柱基础和拉锚锚杆采用基座注浆锚固方式。
- 其他按国家及行业相关规范执行。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	治理设计剖面图	图 名	7-7' 治理设计剖面图	制 图	梁长凯	图 号	SJ2-7
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5

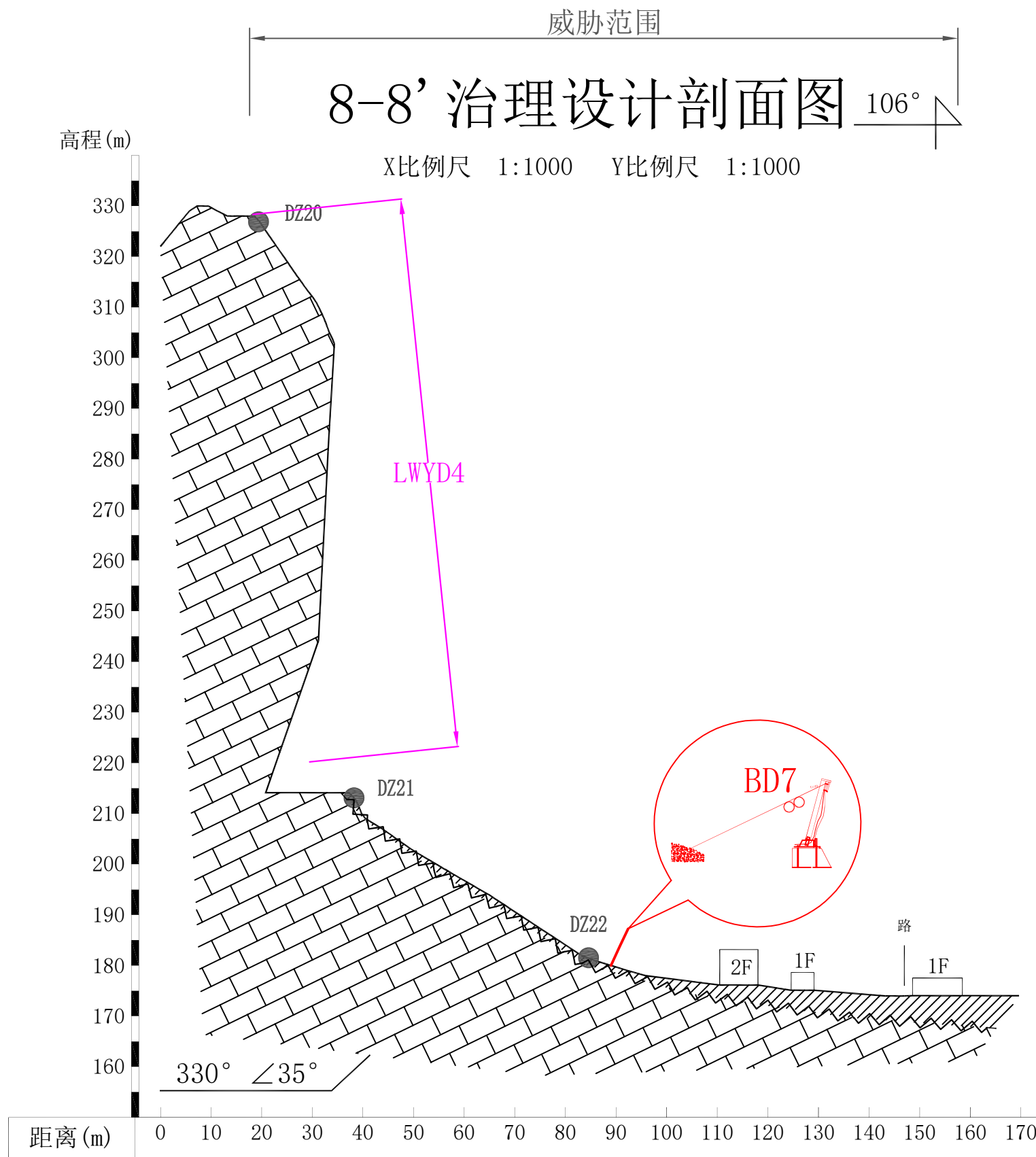


图 例

-  设计布设被动网布
设范位置及编号
-  设计竣工后监测
点及编号
-  危岩带及编号
-  地质点及编号
-  灰岩
-  粘土
-  泥盆系上统桂林组
-  第四系溶余堆积层
-  岩层产状
-  岩土分界线

施工说明:

- 本次设计剖面被动防护网工程，并辅以监测措施。
- 被动防护网工程：对治理区LWYD4危岩带采用PPS-500/BD-A型被动防护系统拦截进行防治，被动防护网高7m，环形网高7m，格栅网高7m。每10m设置1根钢柱，每根钢柱用锚杆和锚绳拉固，钢柱基础和拉锚锚杆采用基座注浆锚固方式。
- 其他按国家及行业相关规范执行。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	治理设计剖面图	图 名	8-8' 治理设计剖面图	制 图	梁长凯	图 号	SJ2-8
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5

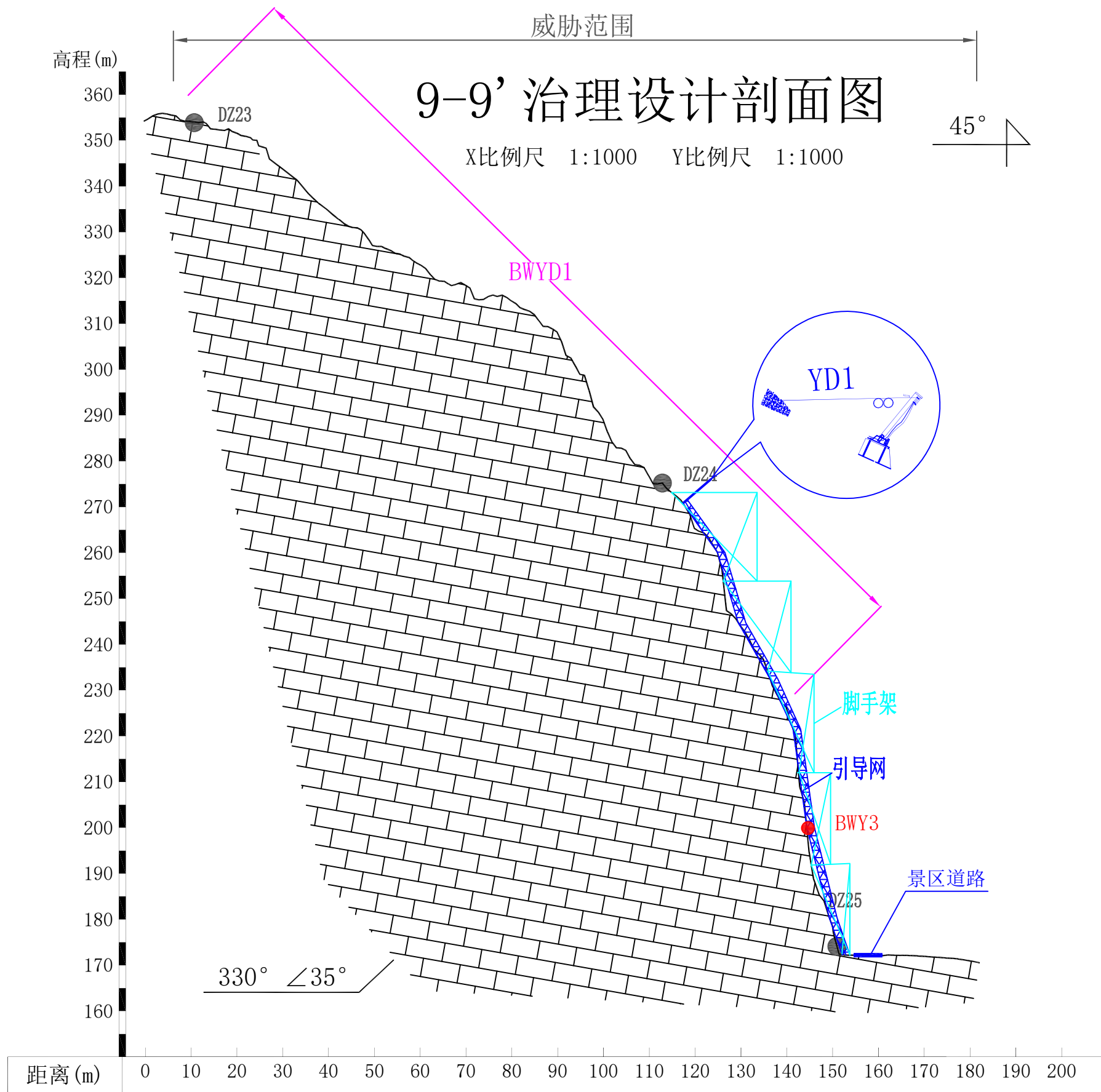
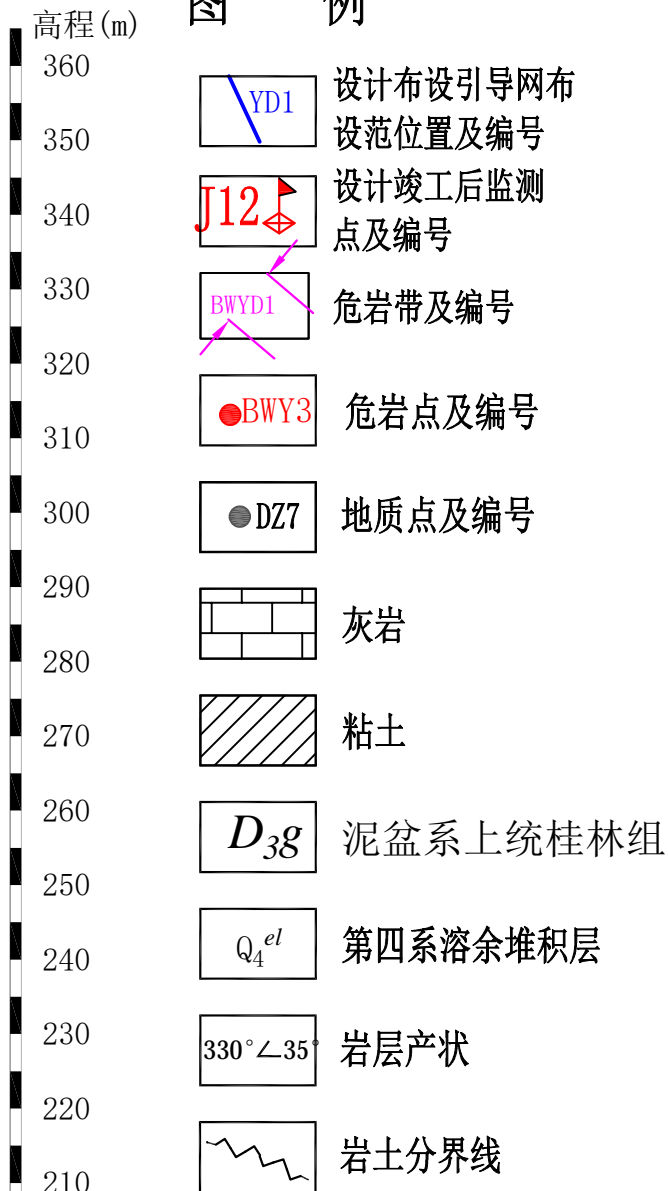


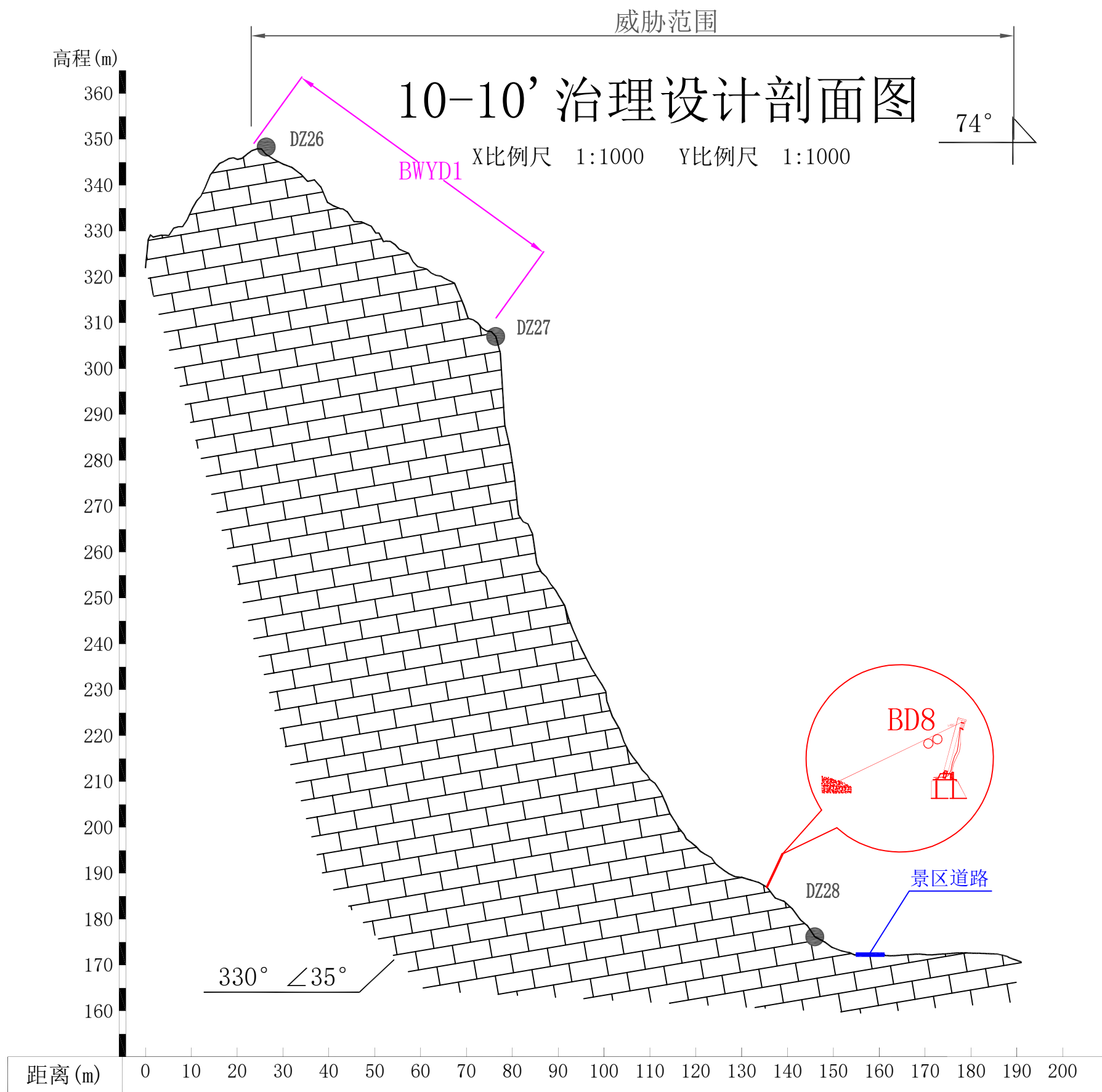
图 例



施工说明:

- 本次设计剖面张口式引导网工程，并辅以监测措施。
- 张口式引导网工程：采用分为拦截段和引导段，拦截段高6m，能级3000kj，引导段覆盖BWYD1下部延伸至陡崖脚处，系统的引导（覆盖）段面积10500m²。
- 其他按国家及行业相关规范执行。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	治理设计剖面图	图 名	9-9' 治理设计剖面图	制 图	梁长凯	图 号	SJ2-9
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5



高程(m)

360

350

340

330

320

310

300

290

280

270

260

250

240

230

220

210

200

190

180

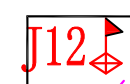
170

160

图 例



设计布设被动网布
设范位置及编号



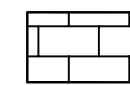
设计竣工后监测
点及编号



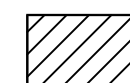
危岩带及编号



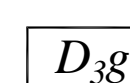
地质点及编号



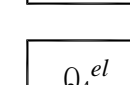
灰岩



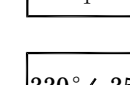
粘土



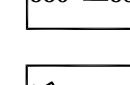
泥盆系上统桂林组



第四系溶余堆积层



岩层产状



岩土分界线

施工说明:

- 本次设计剖面被动防护网工程，并辅以监测措施。
- 被动防护网工程：对治理区BWYD1危岩带采用PPS-500/BD-A型被动防护系统拦截进行防治，被动防护网高6m，环形网高6m，格栅网高6m。每10m设置1根钢柱，每根钢柱用锚杆和锚绳拉固，钢柱基础和拉锚锚杆采用基座注浆锚固方式。
- 其他按国家及行业相关规范执行。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	治理设计剖面图	图 名	10-10' 治理设计剖面图	制 图	梁长凯	图 号	SJ2-10
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5

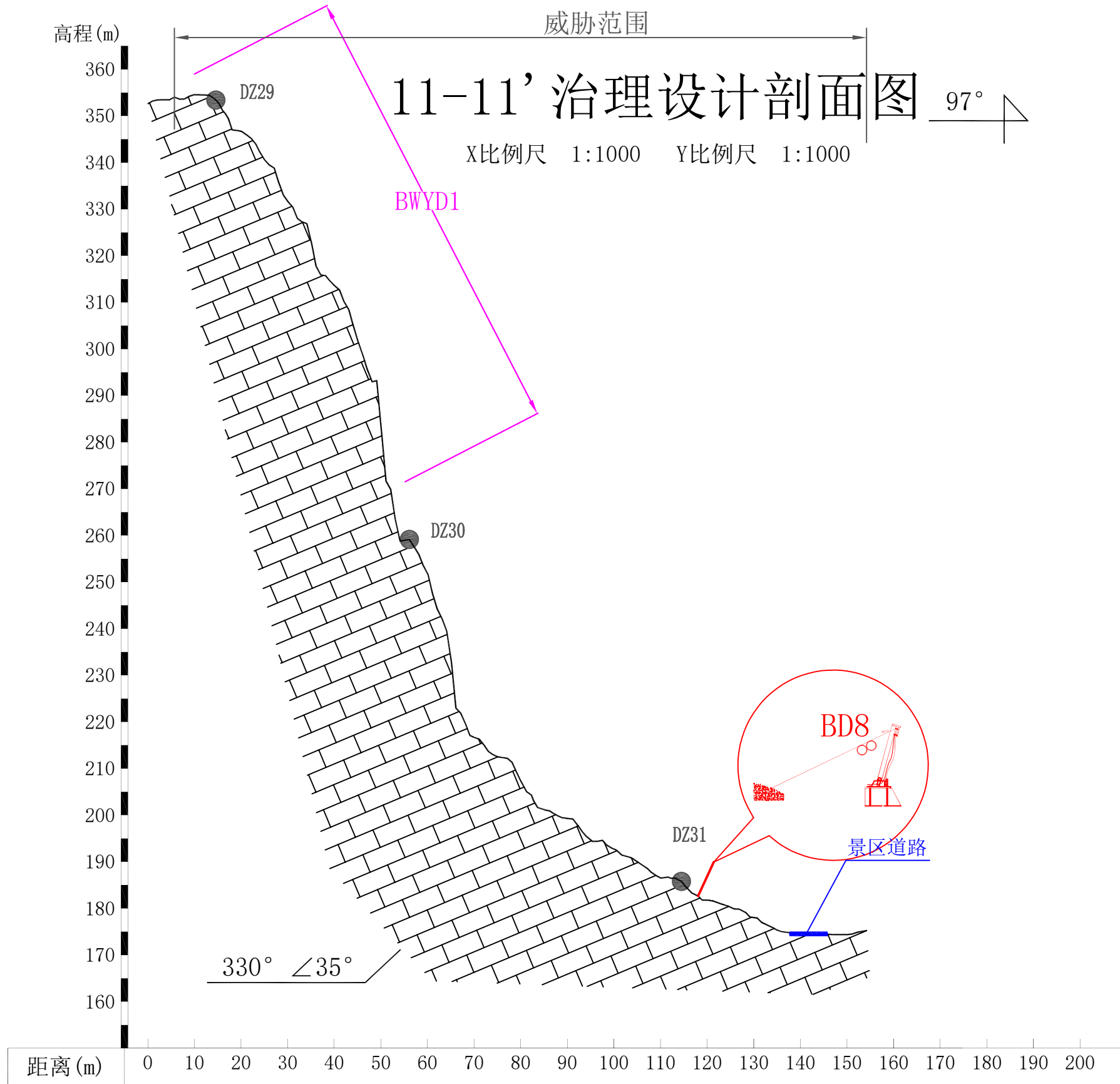


图 例

- BD8 设计布设被动网布
设范位置及编号
- J12 设计竣工后监测
点及编号
- BWYD1 危岩带及编号
- DZ29 地质点及编号
- 灰岩
- 粘土
- D_3g 泥盆系上统桂林组
- Q_4^{el} 第四系溶余堆积层
- 330° ∠ 35° 岩层产状
- 岩土分界线

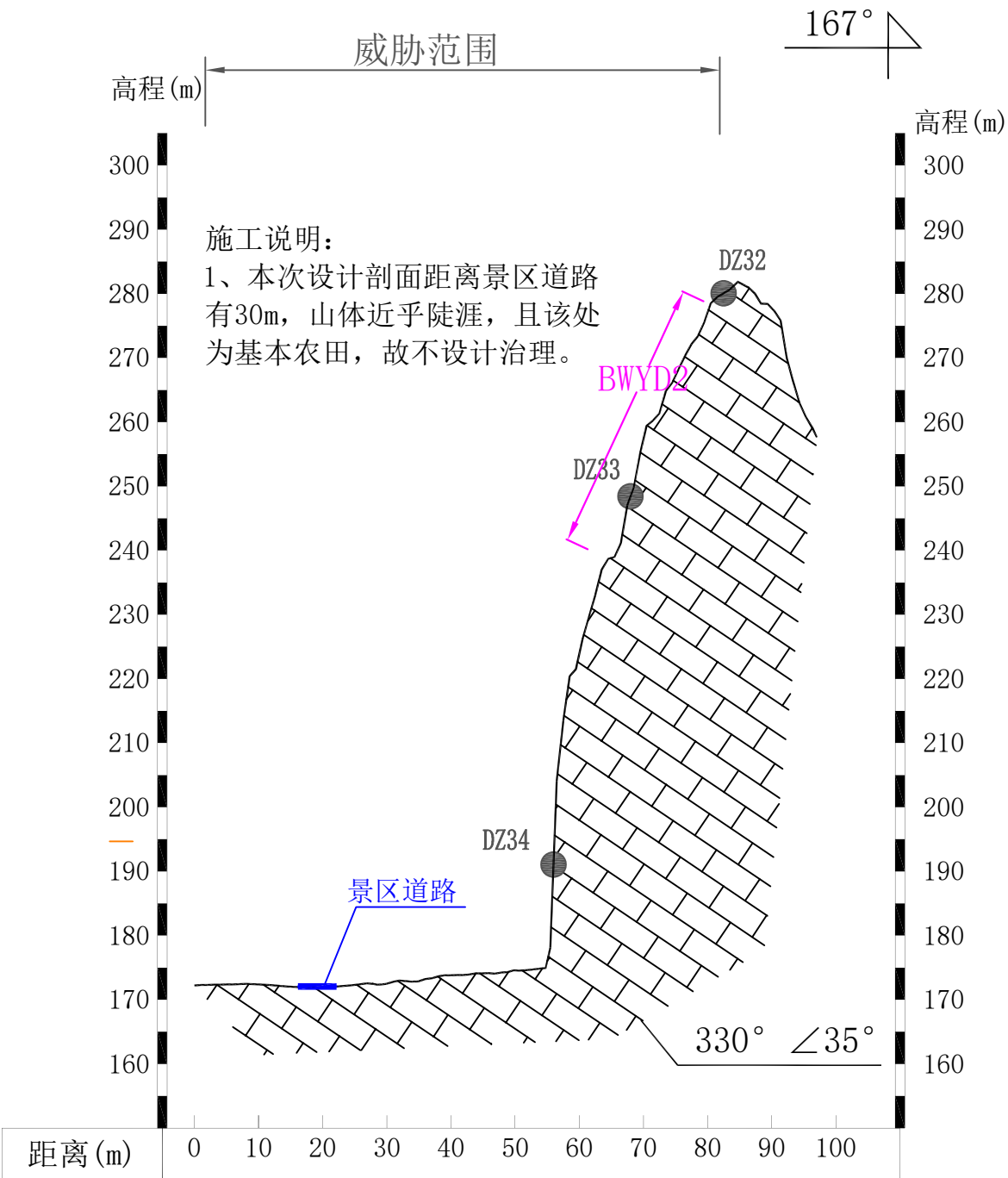
施工说明:

- 本次设计剖面被动防护网工程，并辅以监测措施。
- 被动防护网工程：对治理区BWYD1危岩带采用PPS-500/BD-A型被动防护系统拦截进行防治，被动防护网高6m, 环形网高6m，格栅网高6m。每10m设置1根钢柱，每根钢柱用锚杆和锚绳拉固，钢柱基础和拉锚锚杆采用基座注浆锚固方式。
- 其他按国家及行业相关规范执行。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	治理设计剖面图	图 名	11-11' 治理设计剖面图	制 图	梁长凯	图 号	SJ2-11
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5

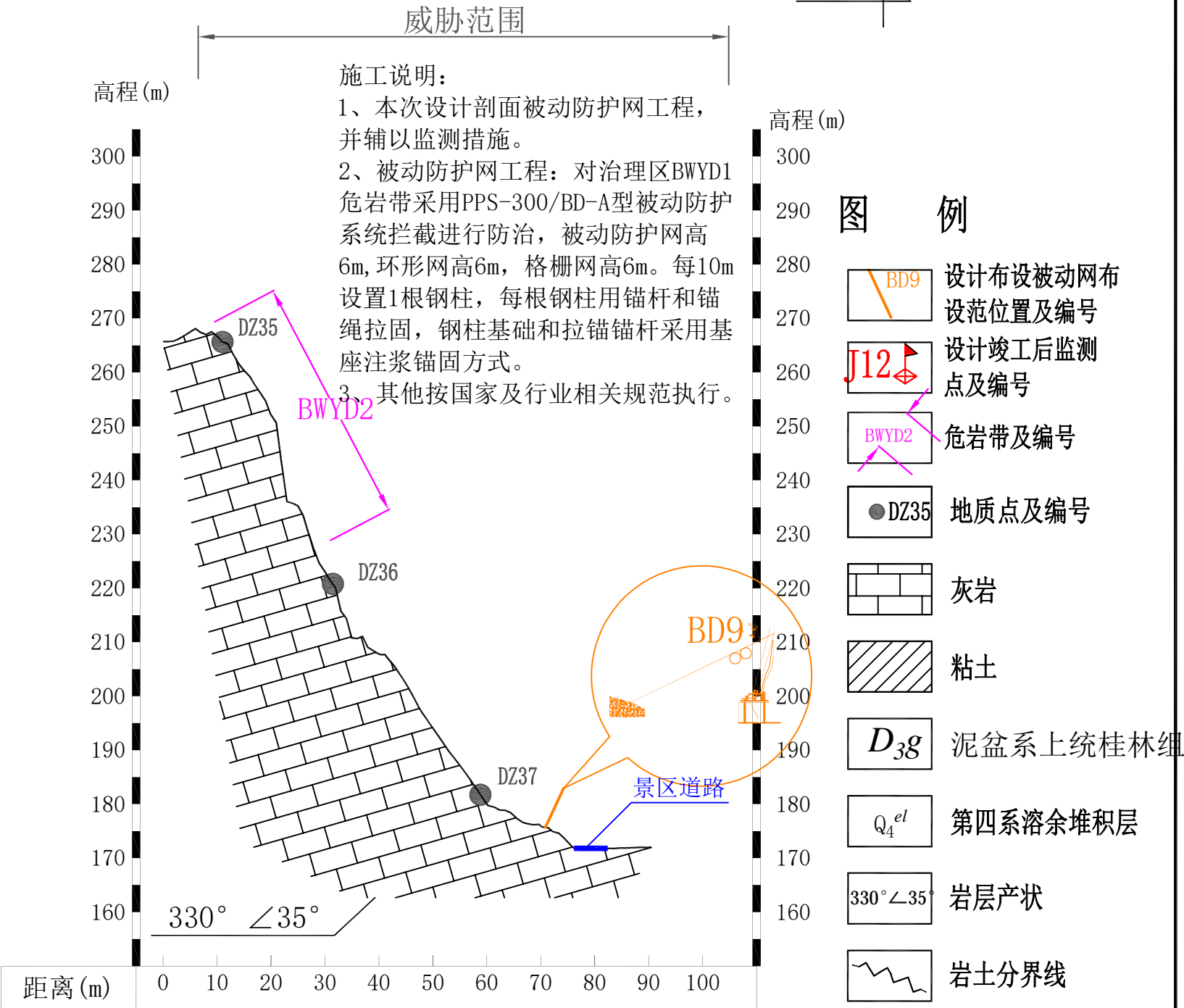
12-12' 治理设计剖面图

X比例尺 1:1000 Y比例尺 1:1000

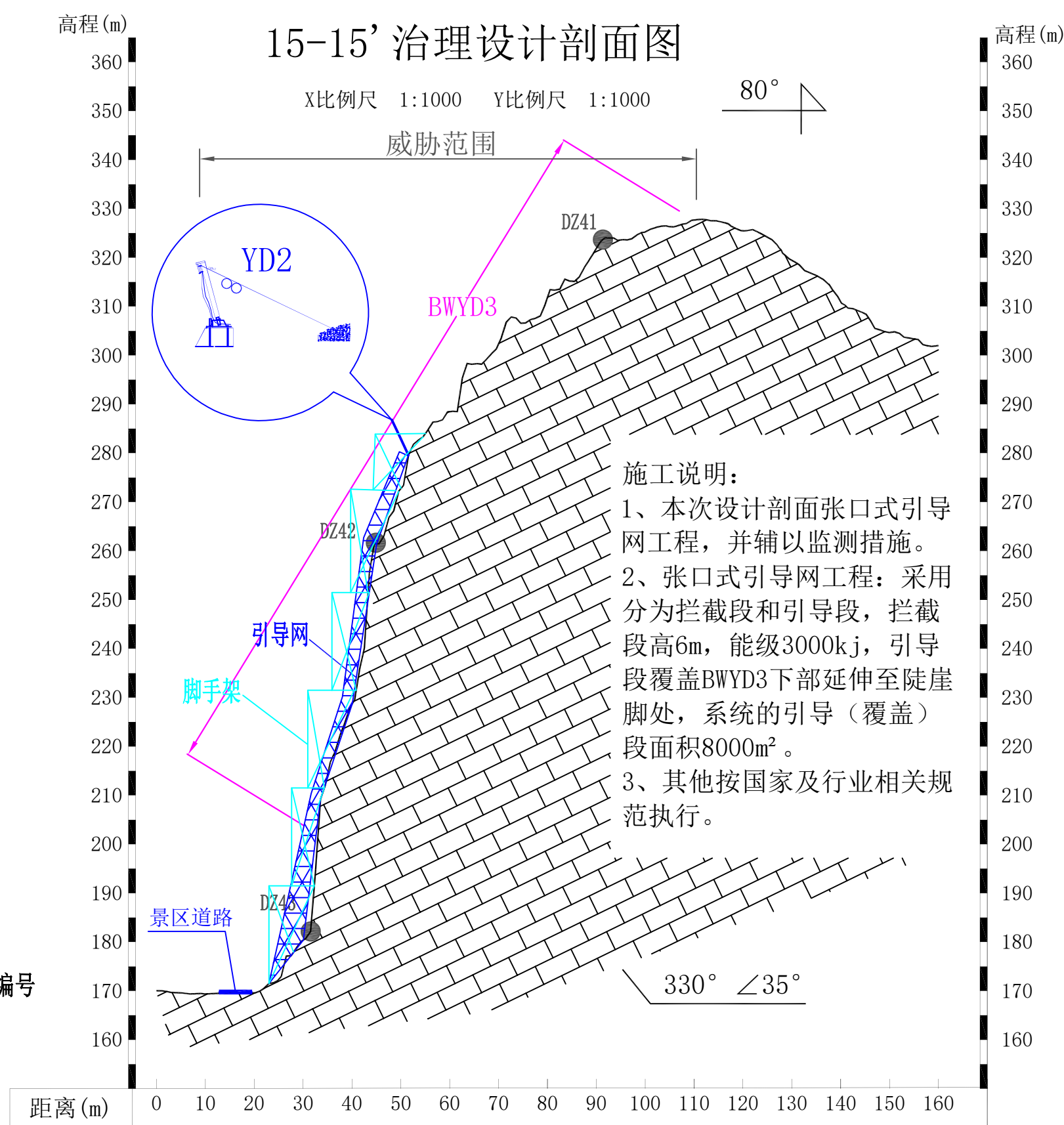
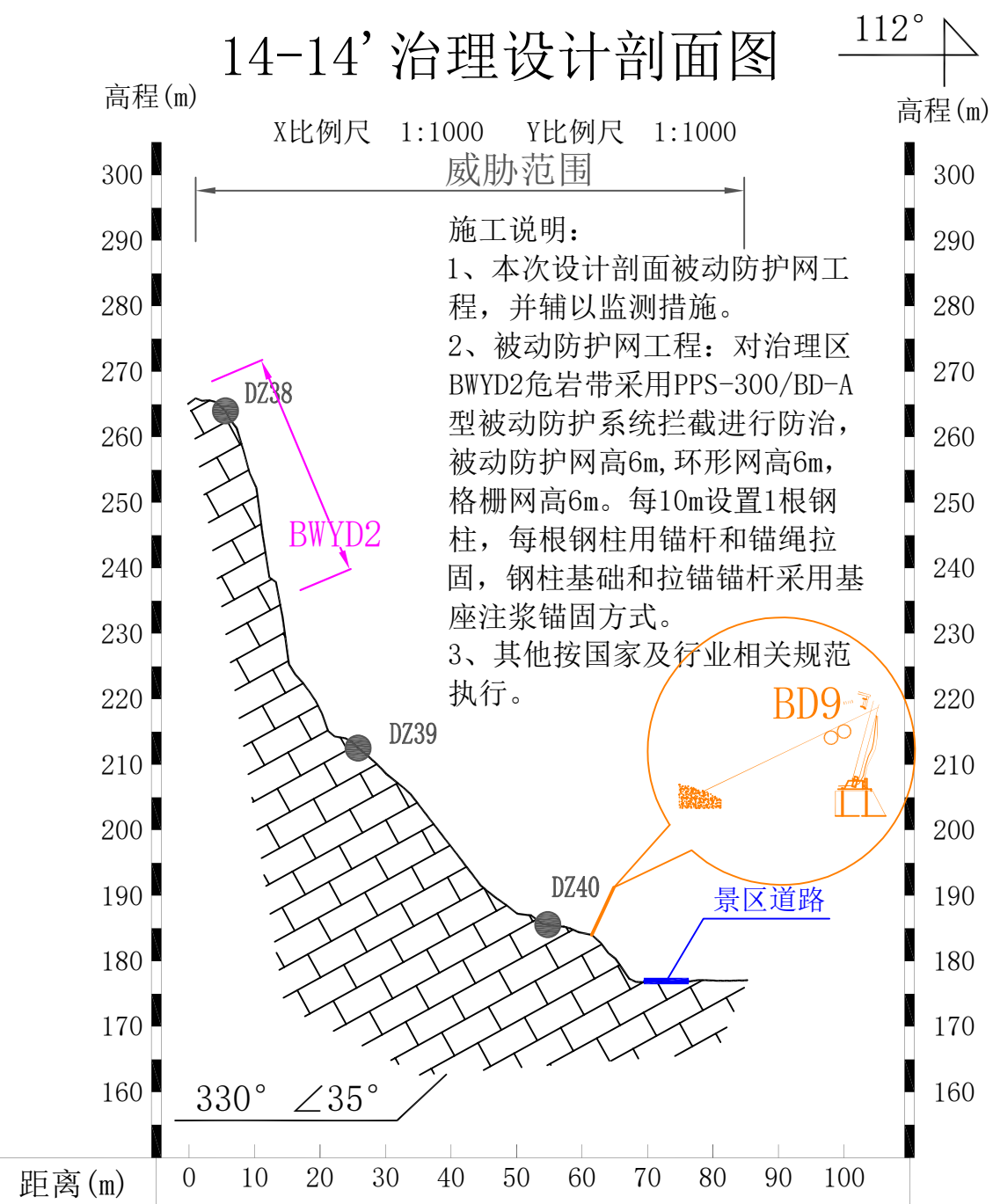


13-13' 治理设计剖面图

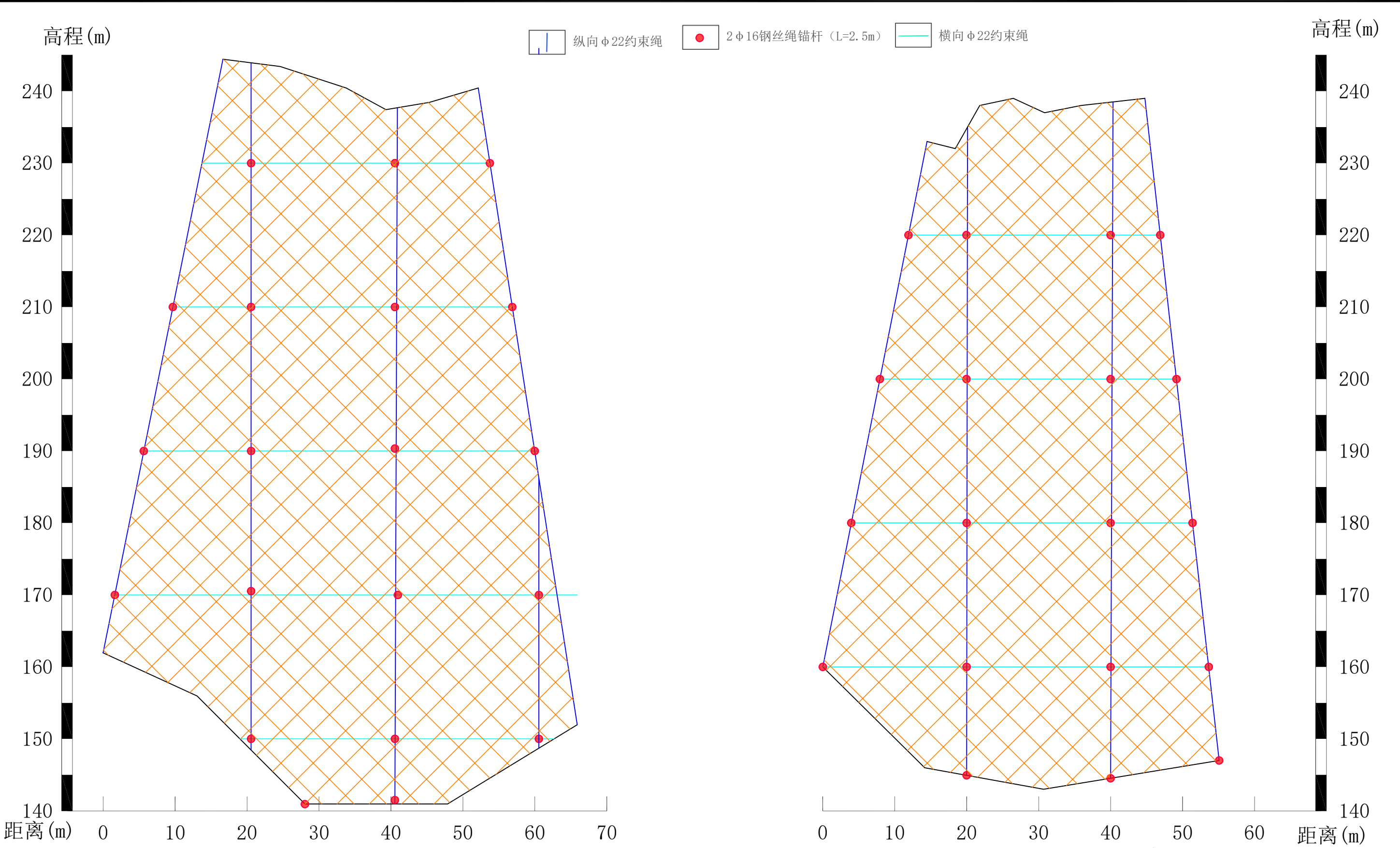
X比例尺 1:1000 Y比例尺 1:1000



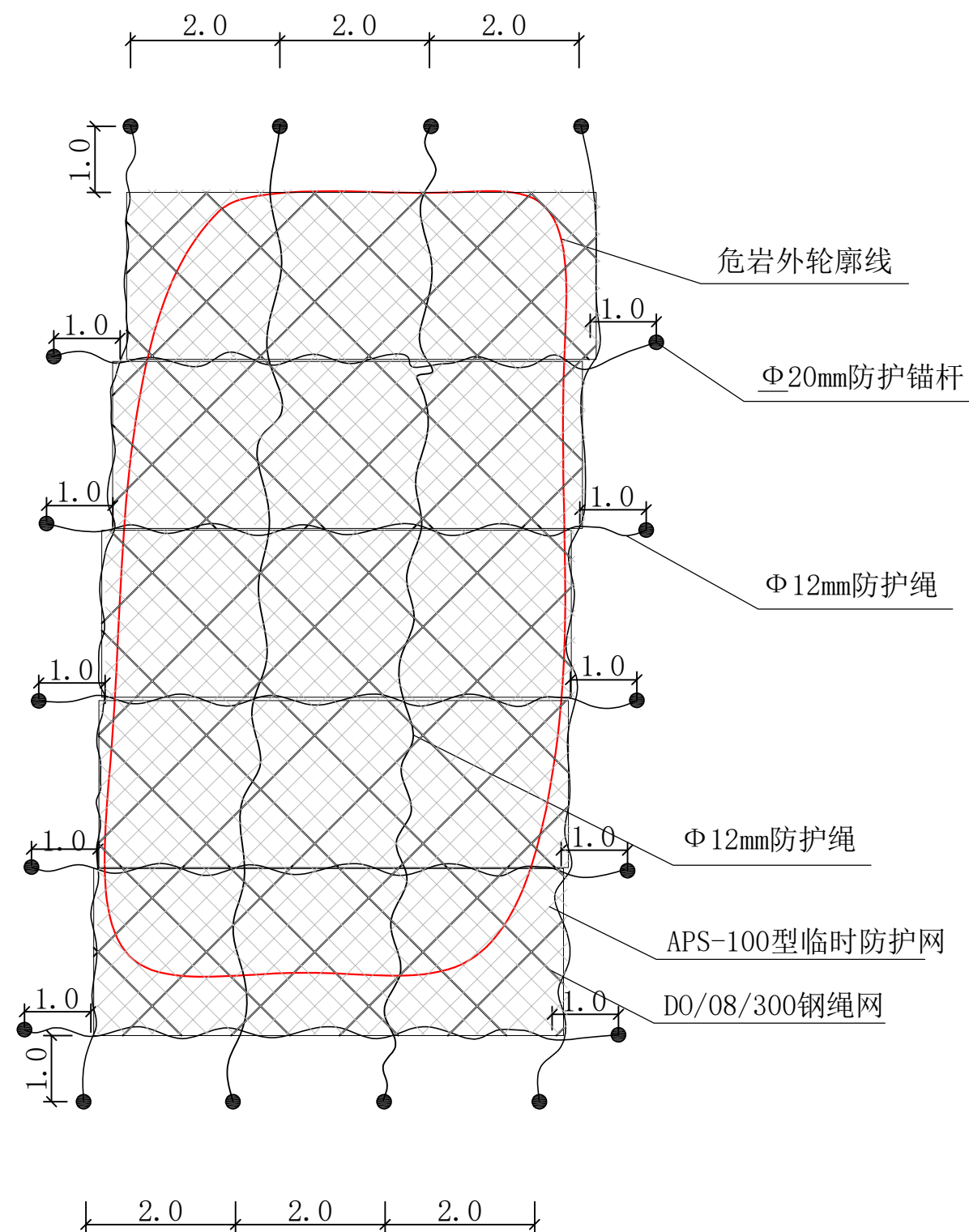
单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	治理设计剖面图	图 名	12-12'、13-13' 治理设计剖面图	制 图	梁长凯	图 号	SJ2-12、13
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5



单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	治理设计剖面图	图 名	14-14'、15-15' 治理设计剖面图			制 图	梁长凯	图 号	SJ2-14、15
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程			校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5



单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	施工图	图 名	引导网引导段立面图大样图			制 图	梁长凯	图 号	SJ4
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程			校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5



临时防护大样图

说明:

- 1、对危岩进行临时加固。根据危岩特征、规模采用钢绳网包裹加钢绳捆绑的方法。
- 2、危岩体采用 $\Phi 12\text{mm}$ 钢绳捆绑，两端与 $\Phi 20\text{mm}$ 锚杆连结固定在完整基岩上。
- 3、钢绳网包裹是防止岩体在爆破解体过和中发生崩落掉下。钢绳网分为粗网和细网。粗网规格：网眼 $300 \times 300\text{mm}$ ，用 $\Phi 8\text{mm}$ 的钢绳（冷拔低碳钢）编制成，细网规格：网眼 $50 \times 50\text{mm}$ ，用 $\Phi 2.2\text{mm}$ 的铁丝编制成。
- 4、每根 $\Phi 20\text{mm}$ 锚杆（单根锚杆锚固力 30kN ）用 $\Phi 12\text{mm}$ 钢绳连接，保证锚杆共同受力，避免受力不均匀，确保安全。锚杆长 1m ，锚杆孔径 $\Phi 42\text{mm}$ 。锚杆加固间距 10m ，长度 2.5m 。倾角 20° 。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	施工图设计图	图名	单体危岩静态破碎临时防护大样图	制图	梁长凯	图号	SJ5
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校核	白世贤	审核	江思义	审定	莫运松	日期	2024.5

设 计 说 明

一、适用条件

1. 本系统综合了被动拦石网与围护系统，拦石网拦截落石后顺着围护网覆盖范围引导至坡脚落石堆积区域(落石槽和/或拦石网、拦石墙、拦石堤等)，以避免离开本系统的落石继续侵入被保护区。适合于落石源区分散、频率发生较高，且若采用拦石网会存在较大落石清理困难的高边坡。
2. 适用于拦截3000kJ以内的落石冲击。

二、执行标准

JT/T 1328-2020《边坡柔性防护网系统》
T/CAGHP 066-2019《危岩落石柔性防护网工程技术规范》
TB/T 3449-2016《铁路边坡柔性被动防护产品落石冲击试验方法与评价》
GB/T 11263-2017《热轧H型钢和剖分T型钢》
GB/T 20118-2017《钢丝绳通用技术条件》
GB/T 20492-2019《锌-5%铝-混合稀土合金镀层钢丝、钢绞线》
GB/T 5976-2006《钢丝绳夹》
YB/T 5343-2015《制绳用圆钢丝》
GB/T 10125-2012《人造气氛腐蚀试验：盐雾试验》
GB/T 13912-2002《金属覆盖层_钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》

三、技术要点

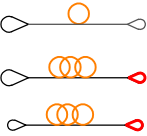
1. 系统组成：柔性网（环形网、钢丝绳栅网）、支撑系统（钢柱、基座、导引轮、连接件）、固定与连接系统（锚杆、拉锚绳、支撑绳、约束绳）和消能系统（消能绳）等组成。
2. 环形网(RN/19/3/300/5×5-9/C)：由单根3mm直径钢丝盘绕16圈制成的网孔直径为300mm，两端头间搭接长度不应小于100mm，网片公称尺寸长×宽为 5m×5~9m。编制环形网所用钢丝应符合T/CAGHP 066-2019与YB/T 5343-2015的规定，其钢丝公称抗拉强度不应低于1770MPa，采用热镀锌+5%铝+混合稀土合金，镀层等级不低于AB级，镀层重量不低于165g/m²。**R19**环形网环链破断拉力不应小于**160kN**，**R12**环形网环链破断拉力不应小于100kN。盘结成环后的钢丝不应有明显的松脱、分离现象，钢丝不应有明显的机械损伤和锈蚀现象。
3. 钢丝绳：系统中支撑绳、拉锚绳、约束绳等所用钢丝绳均应符合GB/T 20118-2017的规定，其钢丝公称抗拉强度不应低于1770MPa，热镀锌等级不低于AB级。其中支撑绳分段长度不超过60m。钢丝绳外观质量、尺寸结构、力学性能、锌层重量等均应符合标准要求。钢丝绳不应有断丝、脱丝和锈蚀现象。
4. 约束绳选用及其与柔性网的连接要求：一般建议设置下边界绳且两端锚固，尤其是覆盖段长度小于5m时，锚固点距柔性网侧边界距离不宜小于1m，系统走向长度过大时按上支撑绳分段设置；建议设置侧边界绳（纵向贯通）且下端锚固，侧边界绳与柔性网采用卸扣缝合连接；横向约束绳与纵向约束绳由现场条件设计确定，其中横向约束绳设置时其间距不宜小于10m，需分段时同下边界绳，纵向约束绳每一钢柱处或部分钢柱处设置。
5. 缝合要求：网片与上支撑绳间采用卸扣1"卸扣连接；拦截段网片间采用**5/8"**卸扣卸扣缝合连接，覆盖段网片采用**5/8"**卸扣卸扣缝合连接。
6. 钢丝绳锚杆：用直径不小于16mm的单根钢丝绳(3×7-φ16)弯折后用绳夹或铝合金紧固套管固定而成，并在固定后的环套内嵌套鸡心环。所用钢丝绳应符合GB/T 20118-2017的规定，其钢丝公称抗拉强度不应低于1770MPa，最小破断拉力不小于150kN，热镀锌等级不低于A级。
7. 钢柱系统：高度5~7m和8~9m时标准配置钢柱型钢型号分别为SP/HW250/Q235B/5~7m和SP/HW30/Q235B/8~9m,钢柱、基座的构造形式及其配套导引轮应能实现本设计防护系统的安装，并确保钢柱与基座间实现铰连接，钢柱H型钢柱体应符合GB/T 11263-2017《热轧H型钢和剖分T型钢》的规定，钢柱、基座主体热浸镀锌应符合GB/T 13912-2002的规定,镀锌层厚度不应小于85μm。
8. 消能绳：与支撑绳和上拉锚绳相连并构成其一部分的带减压环短绳段，GS-8002型号减压环在不大于**260kN**工作荷载和**1200mm**位移释放量范围内的能量吸收能力不应小于**110kJ**,消能绳分为以下三类：

- E1- 带有GS-8002减压环1个，一端为挂环，一端为无鸡心环的连接环套；为上拉锚绳的构成部分。
- E2- 带有3个GS-8002减压环，一端为挂环，一端为嵌有鸡心环的连接环套；用于支撑绳分段为三段或以上时的非边界分段（其上支撑绳不与锚杆连接）钢柱顶，连接环套与支撑绳的绳头端连接。
- E3- 带有3个GS-8002减压环，两端均为连接环套，未嵌鸡心环端与锚杆连接，嵌有鸡心环端与支撑绳的绳头端连接。

四、施工工艺及要点(详细步骤见图号ATT-DX502)

五、质量验收要点

1. 进场前质量检验
产品进场前应提供构件产品原材料的质量合格证书和配套质量检验报告。检验报告须由第三方取得**CMA**或**CNAS**、**CAL**等认证资格的检验机构或国外知名认证机构出具，检验报告也可由系统供货厂家提供，包括以下内容：
（1）冲击试验报告。拦截部分的防护能力与被动网PPS-200对应的防护能级一致，冲击试验应在行业认定的试验平台上，由第三方取得**CMA**或**CNAS**、**CAL**等认证资格的检验机构或国外知名认证机构组织进行试验并成功拦截落石，提供相应检验报告。
（2）环形网所用钢丝（具体参数要求见系统技术参数表）应按照T/CAGHP 066-2019与YB/T 5343-2015等标准规定提供外观检查、尺寸测量、镀层重量和力学性能试验（抗拉强度、环链破断拉力等）检验报告，检验报告的有效期为一年。
（3）各类规格钢丝绳（具体参数要求见系统技术参数表）应按照GB/T 20118-2017等标准规定提供外观检查、尺寸测量、镀层重量和力学性能试验（抗拉强度、最小破断拉力等）检验报告，检验报告的有效期为一年。



- （4）钢柱均为H型钢柱体，其外表质量、截面尺寸、力学性能等应符合GB/T 11263-2017的规定，钢柱、基座防腐性能应符合GB/T 13912-2002的规定并提供相应检验报告，检验报告的有效期为一年。
- （5）减压环按技术要求提供相应的检验报告，检验报告的有效期为一年。
- （6）耐腐蚀检验,系统中的钢丝、钢丝绳、卸扣等制品的防腐性能应按照GB/T 10125-2012进行中性盐雾试验，在一定试验时间后能满足规定防腐要求，并提供相应检测报告，检验报告的有效期为三年。具体如下：

- ①环形网网所用钢丝：试验时间1000小时后能满足规定防腐要求。
- ②不同直径、用途钢丝绳：试验时间350小时后能满足规定防腐要求。
- ③卸扣：试验时间480小时后能满足规定防腐要求。

2. 现场质量检验

产品进场后，监理单位应对产品质量进行检验，主要包含以下内容：

- （1）质量证明材料：检查构件产品原材料的质量合格证书和配套质量检验报告材料是否完整，内容是否完善。
- （2）安装系统配置组成、外观要求和规格尺寸等与设计图是否一致，并进行现场抽样检查。
- （3）施工方法、工艺、步骤等是否严格按设计要求进行。
- （4）锚杆施工完毕后需要收取每种类型锚杆总数的5%，且均不得少于3根进行锚杆检测。验收试验的锚杆应随机抽样。质监、监理、业主或设计单位对质量有疑问的锚杆也应抽样作验收试验。
3. 未尽事宜，严格按相关规范或标准执行。

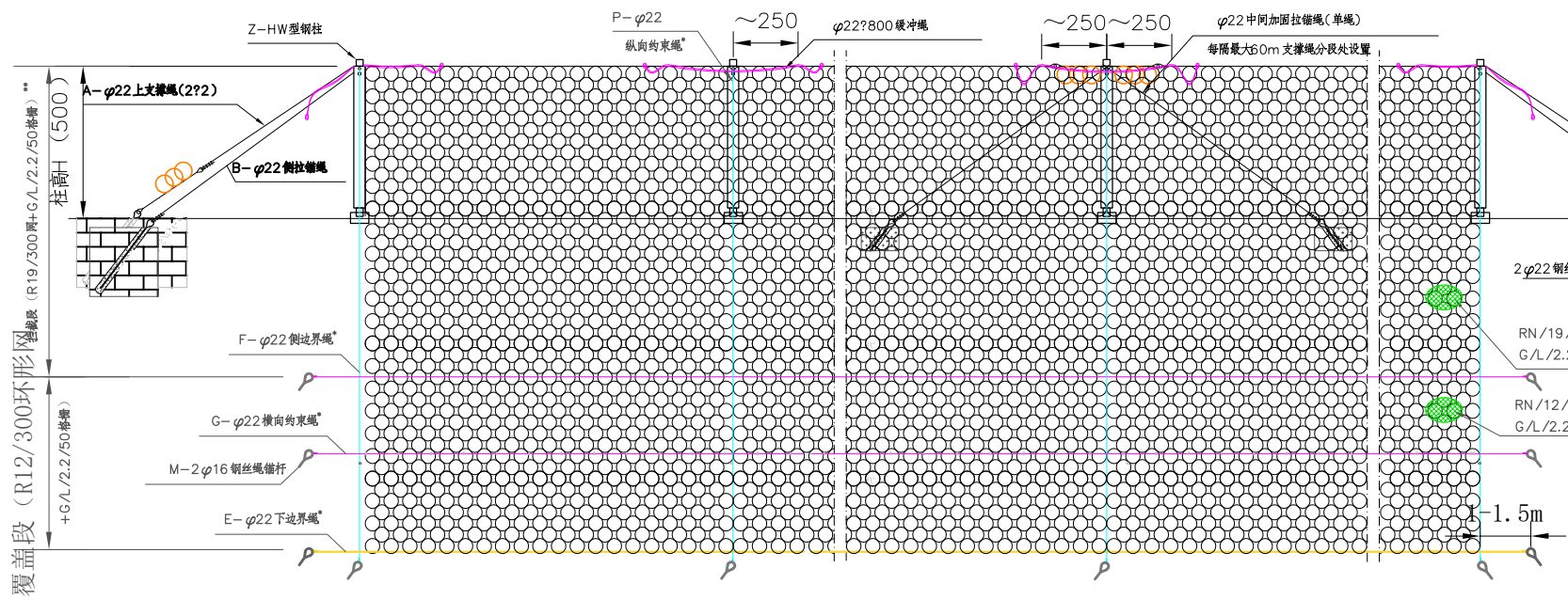
GPS-300-O型张口式引导系统技术参数表

序号	材料	规格 (mm)	备注
1	拦截段网片	R19/R12	钢绞线φ15.2/300/16, 热镀锌+5%铝+混合稀土合金, 制绳材料φ16mm; R12/R12.1用网绞线不能敷网拉力≥160kN/100kN; 盘绕破断力1000小时
2	约束绳	φ16/φ17/φ18/φ19/φ20/φ21/φ22/φ23/φ24/φ25/φ26/φ27/φ28/φ29/φ30	钢绞线φ15.2/300/16, 热镀锌+5%铝+混合稀土合金; 盘绕破断力1000小时
3	上拉锚绳	φ25/φ30 (E1/E2)	
4	侧拉锚绳	φ25/φ30	
5	下拉锚绳	φ25/φ30	
6	中间加固锚杆	φ25/φ30	
7	边界绳锚杆	φ25/φ30	钢绞线φ15.2/300/16, 热镀锌+5%铝+混合稀土合金; 盘绕破断力1000小时
8	约束绳锚杆	φ25/φ30	钢绞线φ15.2/300/16, 热镀锌+5%铝+混合稀土合金; 盘绕破断力1000小时
9	侧拉绳	φ25/φ30	
10	上拉绳	φ25/φ30	钢绞线φ15.2/300/16, 热镀锌+5%铝+混合稀土合金; 盘绕破断力1000小时
11	锚杆	SP/HW250/Q235B/5-7m; SP/HW30/Q235B/8-9m	热镀锌厚度≥85μm
12	基座	HW30/φ16	热镀锌厚度≥85μm
13	导引轮	φ16/φ17/φ18	钢绞线φ15.2/300/16, 热镀锌+5%铝+混合稀土合金; 盘绕破断力1000小时
14	消能绳锚杆	φ16/φ17/φ18	钢绞线φ15.2/300/16, 热镀锌+5%铝+混合稀土合金; 盘绕破断力1000小时

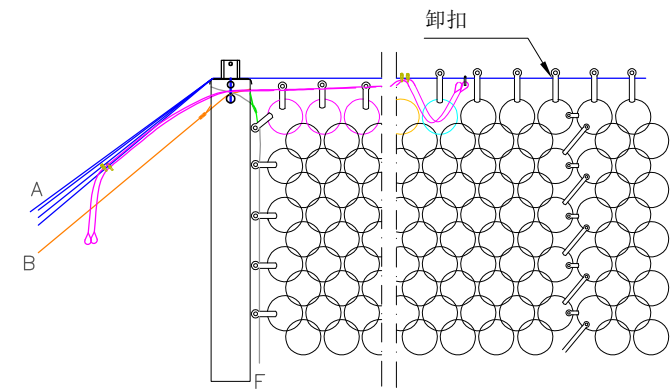
立柱高及钢丝绳锚杆长度(m)/抗拔力(kN)表

立柱高 锚杆名称 (m)	5	6	7	8	9
上支撑绳锚杆	3/80	3/80	3/80	3/80	3/80
上拉锚杆	3/80	3/80	3/80	3/80	3/80
侧拉锚杆	3/80	3/80	3/80	3/80	3/80
下拉锚杆	2.5/60	2.5/60	2.5/60	2.5/60	2.5/60
中间加固锚杆	2.5/60	2.5/60	2.5/60	2.5/60	2.5/60
边界绳锚杆	2.5/60	2.5/60	2.5/60	2.5/60	2.5/60
约束绳锚杆	2.5/60	2.5/60	2.5/60	2.5/60	2.5/60

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站			图别	施工设计图	图 名	GPS-300-O型张口式引导系统			制 图	梁长凯	图 号	SJ6-1
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程					校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024. 5

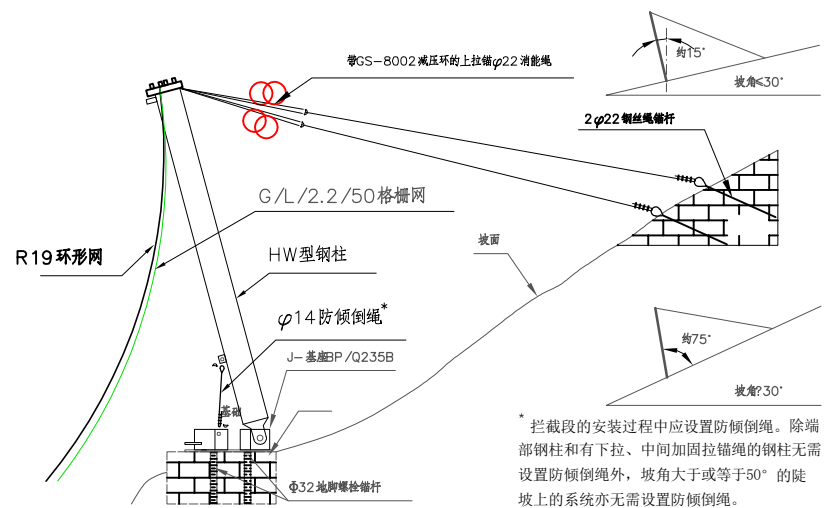
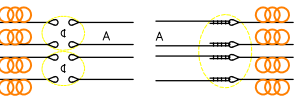
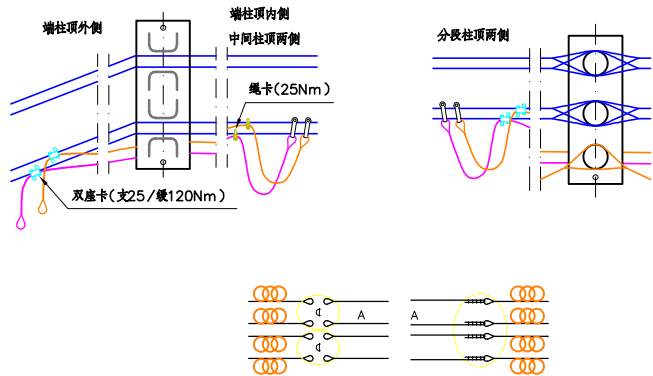


系统立面图

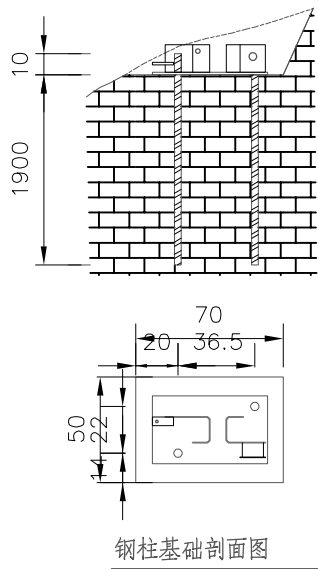


* 网片与上支撑绳间采用卸扣1"卸扣连接。
拦截段网片间采用5/8"卸扣卸扣缝合连接, 覆盖段网片采用5/8"卸扣卸扣缝合连接。

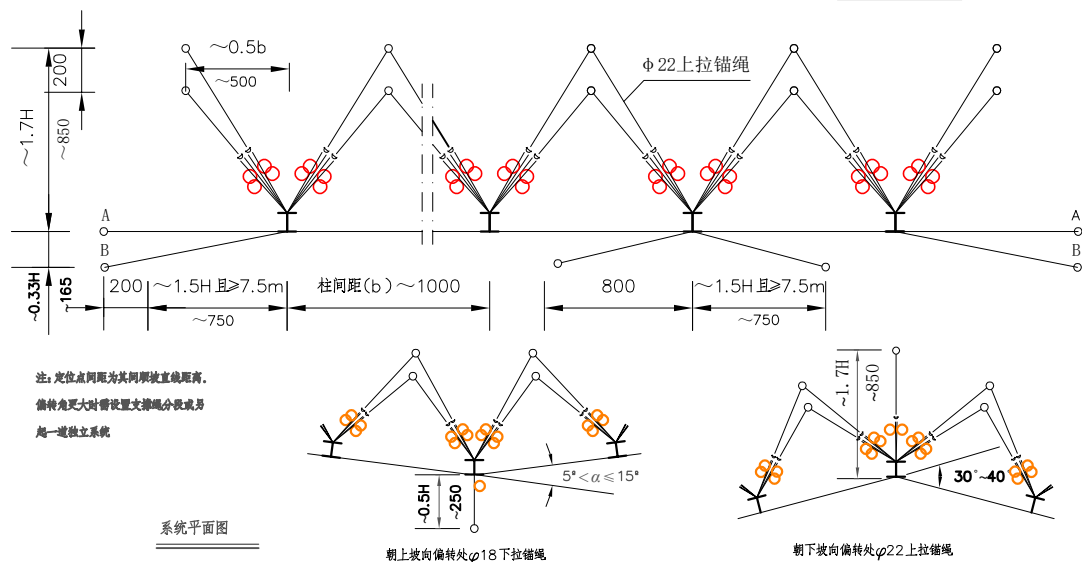
支撑绳/缓冲绳/柔性网布置连接图



系统横断面图



钢柱基础剖面图



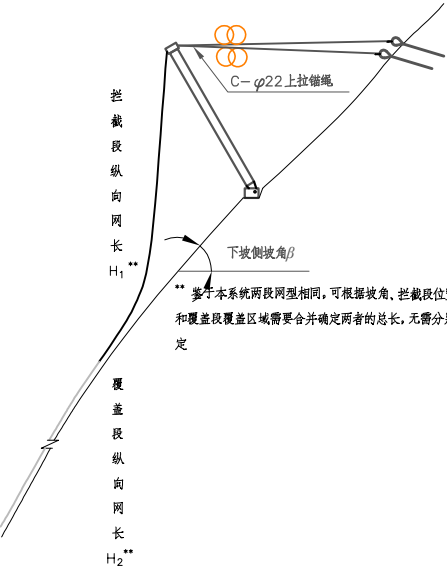
系统平面图

说明:

- 1 图中标注尺寸均以厘米为单位;
- 2 图中有关位置尺寸可根据实际地形地质情况作适当调整;
- 3 图中标明尺寸适用于高度H=6m(最小/最大高度为5/9m), 其他高度时需相应调整钢柱规格型号(H=5~7m、8~9m时标准配置钢柱型钢型号分别为SP/HW250/Q235B/5~7m、SP/HW300/Q235B/8~9m)及定位尺寸, 并根据系统高度按图中计算方式确定拉锚绳、支撑绳锚固位置;
- 4 图中钢柱砼基础仅在强破碎或土质地基时采用; 上拉锚绳、支撑绳、侧拉锚绳钢丝绳锚杆最小长度建议采用3m, 分段处中间加固锚绳钢丝绳锚杆长度采用2.5m), 边界绳和约束绳的端部锚固钢丝绳锚杆(设置时)最小长度建议采用2.5m。
- 5、侧拉锚杆每道拦截段网两侧各布置2道;
- 6、当拦截段走向改变时在拐点处应沿下坡向布置下拉锚杆用于维持防护系统的稳定。

连接用卸扣规格表

被连接构件代号	卸扣规格
E, F, G, P~R19/300, R12/300	5/8"B
Z~B+F, 2C, V+P; K~Z, J	1"B
GS-8002, A; Z~D+GS-8002, GS-8002;	1"B
L~Z	1"D



系统横断面图

单位名称

广西壮族自治区地质环境监测站

图别

施工图设计图

图名

GPS-300-0型张口式引导系统大样图

制图

梁长凯

图号

SJ6-2

工程名称

贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程

校核

白世贤

审核

江思义

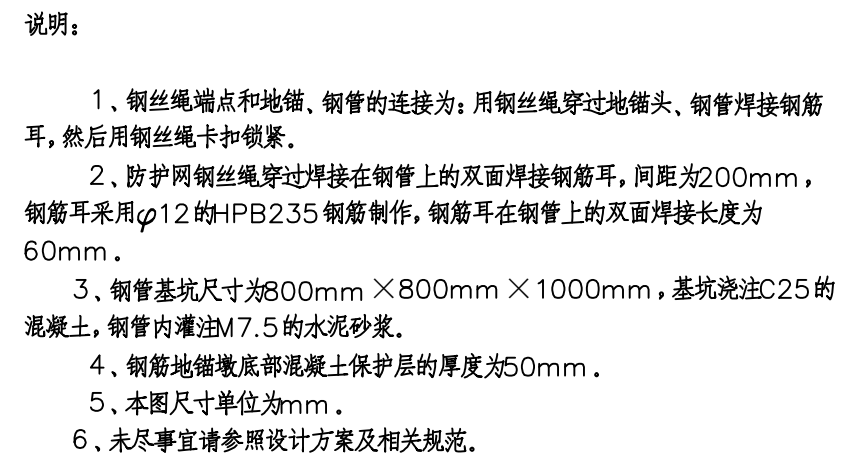
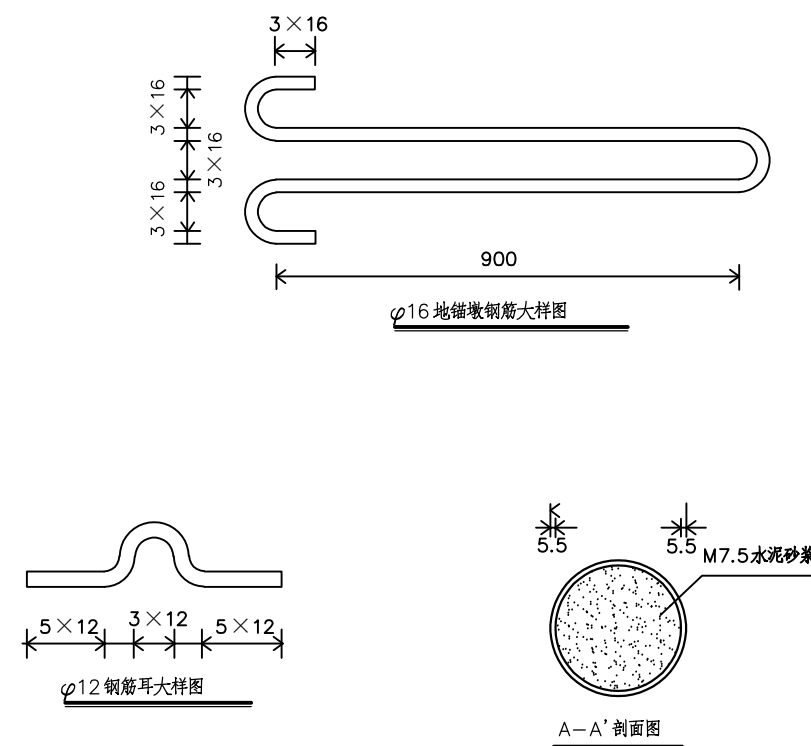
审定

莫运松

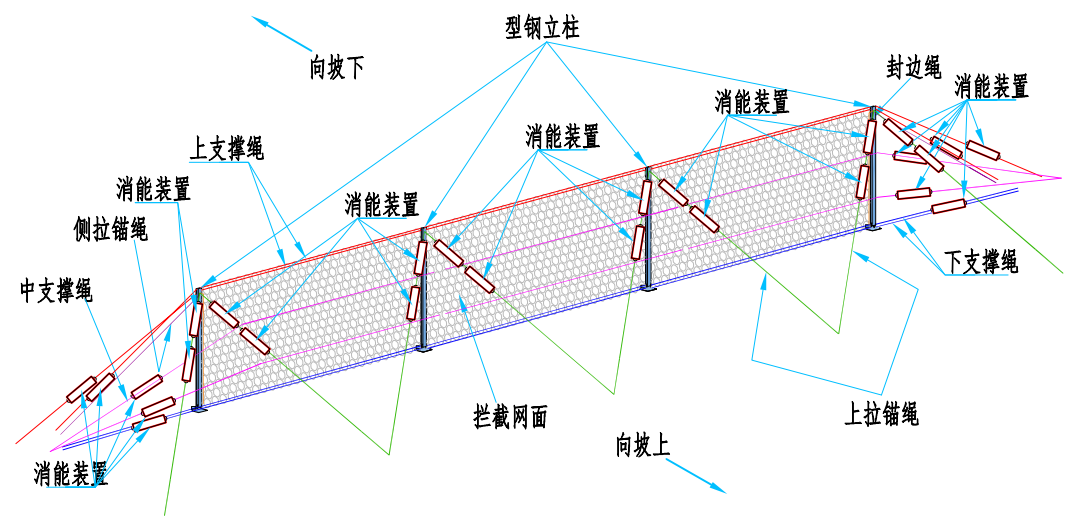
日期

2024.5

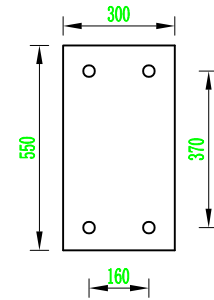
<div>施工安装顺序与方法</div> <div><div><div>1. 按布置安装标准图（图号ATT-DX501）并结合现场实际地形对锚杆孔进行测量定位。</div><div><div>1.1 系统走向（基座间连线）应尽可能为水平直线，应避开较大的地形起伏或在必要时进行平整处理（填平凹坑、整平凸起体或沿等高线放线）。当系统走向不是直线时，应根据其走向变化情况设计增加拉锚绳，或者增加或调整支撑绳分段甚至另起一道独立系统；当相邻基座高差超过1.0m时，应根据其走向变化适当设计增加柔性网的使用量。</div><div><div>1.2 柱间距标准值为10m，一般情况下允许偏差±0.2m。仅当为了避开沟坎或不适宜设置基座基础的局部地层条件、适应系统走向变化等特殊需要时，可以在8m-12m范围内进行调整。任何程度的柱间距调整或偏差，都应确保系统走向总长度和各分段长度偏差不超过±0.2m。</div><div><div>1.3 拦截段钢丝绳锚杆的位置由其与相邻基座间的顺坡距离确定，该距离标准值取决于系统拦截高度（即钢柱有效高度，具体指顺钢柱测得的上支撑绳柱顶支承点至柱脚底缘的距离），必要时允许有±0.5m的调整量，但标准位置位于下坡侧或走向线上的所有锚杆均不得位于上坡侧；覆盖段设置有约束绳且端部锚固时，锚杆位置允许有0.5m的调整。</div><div>2. 按设计钻孔孔径不小于Φ42的锚杆孔（一般在岩石地基时采用），或开挖基坑（一般在土质或强破碎地基时采用，对覆盖层不厚的地方，当开挖至基岩而尚未达到设计深度时，可在基坑内的锚孔位置处钻凿剩余深度段锚杆孔，待锚杆插入基岩并灌浆后再浇筑上部基础砼）。</div><div><div>3. 锚杆孔内插入锚杆并灌注强度等级不低于M20的水泥砂浆或纯水泥浆（建议浆体配制的水灰比宜为0.45～0.55，水泥砂浆的灰砂比宜为1.0～2.0），或者基坑内预埋锚杆并浇筑强度等级不低于C20的基础砼(亦可在浇筑基础砼后钻孔安装锚杆)。在进行张拉、紧固等工序前，砼或注浆体养护不得少于三天。</div><div><div>4. 基座安装：将基座套入地脚螺栓并拧紧螺母。</div><div>5. 钢柱及拉锚绳安装</div><div><div>5.1 将钢柱顺坡向上放置并使柱脚位于基座上（防倾倒绳连接耳板必须朝上，以确保钢柱就位后该耳板朝向下坡侧），对准铰接孔，插入铰接销管并用开口销锁定；</div><div><div>5.2 按每两根一组将组装好的上拉锚绳（偏转处有增加的上拉锚绳时为三根，每根包括：一根带单端连接环套的钢绳和两根E1消能绳，其连接处的三个连接环套用一个1”卸扣合并连接）的挂环挂到柱顶下坡侧的两个挂座管之间，然后将上拉锚绳的绳头端穿过对应的锚杆环套；</div><div><div>5.3 将侧拉锚绳挂环挂到端部钢柱顶上下坡侧的四个挂座管之间，另一端连接到端柱外的下坡侧锚杆上；</div><div>5.4 将支撑绳分段处、系统朝上坡侧偏转处的中间加固拉锚绳或下拉锚绳挂环挂到所在柱顶面下坡侧的挂座管或U形座上，绳头端穿过对应的锚杆环套；</div><div>5.5 已挂上拉锚绳的各挂座处插入销杆（销杆为带单或双螺母的螺栓，注意端柱处销杆略粗），除中间加固拉锚绳和下拉锚绳处用两个螺母稍作锁定外（之后需解开锁定置入上支撑绳再最后锁定），其余待缓冲绳就位后再用螺母锁定；</div><div>5.6 缓慢立起钢柱，通过拉锚绳的收放来按设计要求初步调整好钢柱的方位，之后用两个绳夹将拉锚绳与钢丝绳锚杆暂时连接（安装上支撑绳后可能需要再次通过拉锚绳来最终调整钢柱的方位，宜在之后安装全部绳夹并紧固）；</div><div>5.7 需设置防倾倒绳处(设置原则见安装标准图)，用5/8”卸扣和绳夹在钢柱下部的耳板与基座下坡侧U形座上的连接孔间安装防倾倒绳；</div><div>6. 分别用一个弓形卸扣将消能绳连接到其对应的钢丝绳锚杆上。</div><div>7. 上支撑绳及其缓冲绳安装</div><div><div>7.1 用一个弓形卸扣将支撑绳的环套端与已连接到对应钢丝绳锚杆或分段柱顶上的消能绳连接，从端柱或分段钢柱处开始将支撑绳穿过柱顶槽直到另一端柱或分段钢柱为止。张紧支撑绳，并再用一个卸扣将其尾绳端与已连接到钢丝绳锚杆或分段柱顶的另一对应消能绳紧固连接。</div><div><div>7.2 支撑绳分段数为三段或以上时，将每组两根的E2消能绳挂环分别挂入每一中部分段的一侧分段柱顶面的两根挂座管上；</div><div>7.3 有支撑绳分段时，将每组两根的两组E4消能绳的无鸡心环连接环套端用一个1”卸扣合并连接到端柱外最外测的锚杆A上；无支撑绳分段时，与锚杆A连接的消能绳为E3一组；</div><div>7.4 将三根上支撑绳（一端为连接环套，一端为绳头）在基座上坡侧沿系统走向对应展开，有支撑绳分段时其连接环套端用一个1”卸扣合并连接两根E2消能绳的环套端（一个卸扣内容纳五个连接环套），支撑绳无分段时，相同方法合并连接到已连接锚杆A的消能绳E3的另一端；</div></div><div><div>8. 拦截段柔性网的安装</div><div><div>8.1 为便于后续安装作业，建议在相邻钢柱间的适当高度处张拉固定一根临时行走通道绳或带。</div><div><div>8.2 柔性网的提升就位方法宜根据现场施工场地、机具（起吊滑轮组、钢丝绳、粗麻绳、葫芦、梯子等）、人力条件以及经验和习惯而定。一般宜采用以下方法：</div><div><div>8.2.1 用一根起吊绳（钢丝绳或粗麻绳）顺网孔短轴向穿过柔性网上缘第二排网孔（安装后网孔长轴向应位于顺坡纵向方向上），借助相邻钢柱用葫芦等起吊器具将柔性网上沿提升到上支撑绳水平，然后用几个卸扣将柔性网的部分上沿网孔暂时悬挂到支撑绳上（按下一工序悬挂后续网片时，宜用同一卸扣悬挂相邻网片的相邻角部网孔）。</div><div>8.2.2 重复上述步骤直到全部网片暂时悬挂到上支撑绳上为止，并侧向移动网片使其位于正确位置。</div><div>8.2.3 为便于后续缝合连接及其作业安全，宜借助备用绳或带以及卸扣、绳夹等连接件，利用柱脚或基座对网片在适当高度处（近地面附近）进行暂时约束定位（完成拦截段柔性网缝合连接后拆除这些约束）。</div><div>8.3 用卸扣逐个穿过网片上沿网孔将其缝合到支撑绳上，每个卸扣穿过一个网孔。</div><div>8.4 若设计采用有下部接续网片，则同样用几个卸扣（进入覆盖区域后，若坡角较小即网片在坡面上不会自行下滑时，可用扎丝替代）将接续网片的部分上沿网孔暂时悬挂到上排网片的下沿网孔上（底排网片需要裁短时宜在铺设后进行）。</div><div>8.5 用卸扣逐个缝合连接相邻网片的相邻边沿网孔，可采用相邻网片间无重叠的逐孔缝合方式。</div><div>8.6 用卸扣将全部上下边沿网环连接到上下支撑绳或其缓冲绳上。网环与缓冲绳、全部三根上支撑绳、全部四根下支撑绳间的连接分别用5/8”、7/8”、1”卸扣，挂网模式如下：缓冲绳区域以外的网环均连接到全部支撑绳上，支撑绳分段处柱顶为7-0-1模式，其余为4-3-1模式，模式中数字依次表示自钢柱处起，依次与缓冲绳、支撑绳（应使缓冲绳位于网的下坡侧）、缓冲绳端部两悬挂点（分别为绳夹和卸扣）间支撑绳连接的网环个数。</div></div></div></div><div><div>9. 设计采用有边界绳和约束绳时的选择性工序</div><div><div>9.1 将下边界绳或横向约束绳的一端用5个绳夹紧固连接到锚杆上，沿网片表面横向展开至另一相邻锚杆，从已紧固连接端开始每个网孔用卸扣将其与所途经的网孔连接，手动张紧（坡面凹凸时以不引起网片明显悬空为限）后同样用5个绳夹紧固连接到另一锚杆上。</div><div>9.2 将工序5中已悬挂到柱顶的侧边界绳或纵向约束绳的自由端沿网片表面顺坡向下展开至下端锚杆，并从上边缘处开始开始用卸扣将其与所途经的网孔连接，侧边界绳每个网孔连接，手动张紧（坡面凹凸时以不迫使网片悬空为限）后用5个绳夹紧固连接到另一锚杆上。</div></div><div>10. 格栅安装</div><div><div>10.1 格栅铺挂在环形网的上坡侧，应叠盖环形网沿并折到网的下坡侧约15cm，用扎丝固定到网上；</div><div>10.2 格栅底部应沿斜坡向上敷设0.5m左右，并宜用一些石块将格栅底部压住；</div><div>10.3 相邻格栅间叠盖约10cm；</div><div>10.4 用扎丝将格栅固定到环形网上，每平方米固定至少4处。</div></div><div>11. 检查与调试</div><div>主要检查以下项目，若不满足要求应进行适当调整或返工。</div><div><div>（1）钢柱方位是否明显偏离铅直面即是否明显偏向左右两侧？</div><div>（2）支撑绳和侧拉锚绳是否连接到正确的锚杆上？</div><div>（3）上支撑绳穿挂是否正确？下垂度是否小于柱间距的3%？</div><div>（4）绳夹数量和方位是否正确？紧固程度是否合适？</div><div>（5）网片间连接是否正确？</div><div>（6）边界绳和约束绳与网片间的连接是否合适？是否明显将网片强制提升悬空？</div></div></div></div></div></div></div></div></div></div></div></div></div></div></div>														
单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站				图别	施工设计图	图 名	GPS-300-0型张口式引导系统施工说明			制 图	梁长凯	图 号	SJ6-3
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程					校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5	



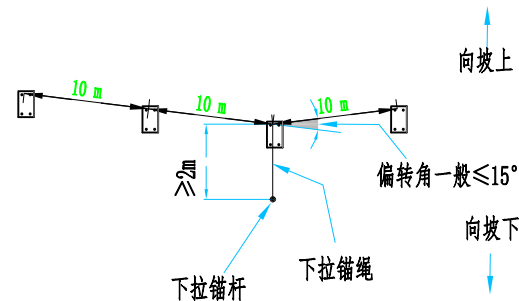
单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	施工图设计图	图 名	拦石网大样图			制 图	梁长凯	图 号	SJ6-4
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程			校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024. 5



系统三维布置示意图



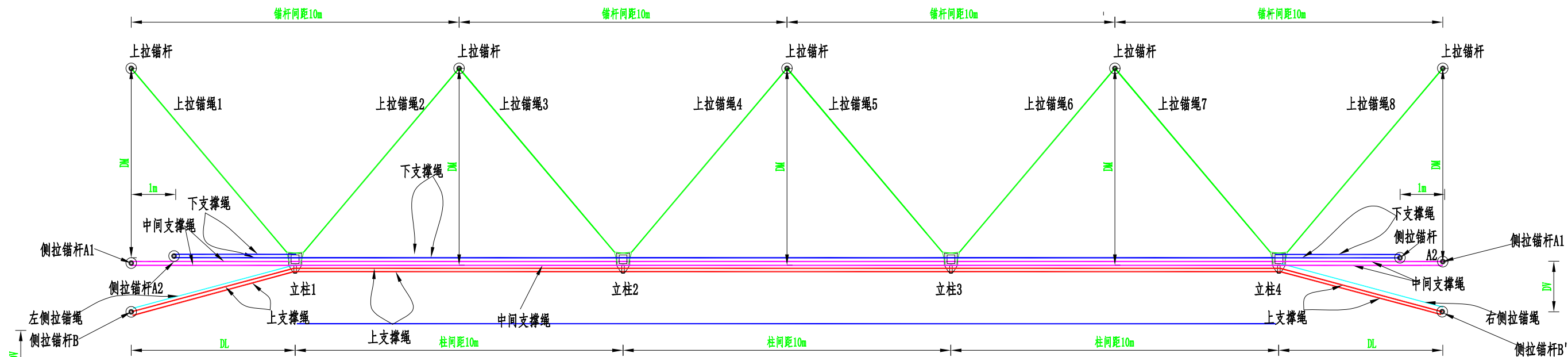
基座锚杆布孔



下拉锚杆平面布置图

DM、DV和DL值随柱高H变化表

H (m)	DM (m)	DV (m)	DL (m)
6.0	7.0	2.0	7.0
7.0	8.0	2.0	8.0



被动防护网连接钢丝绳及锚杆平面布置示意图

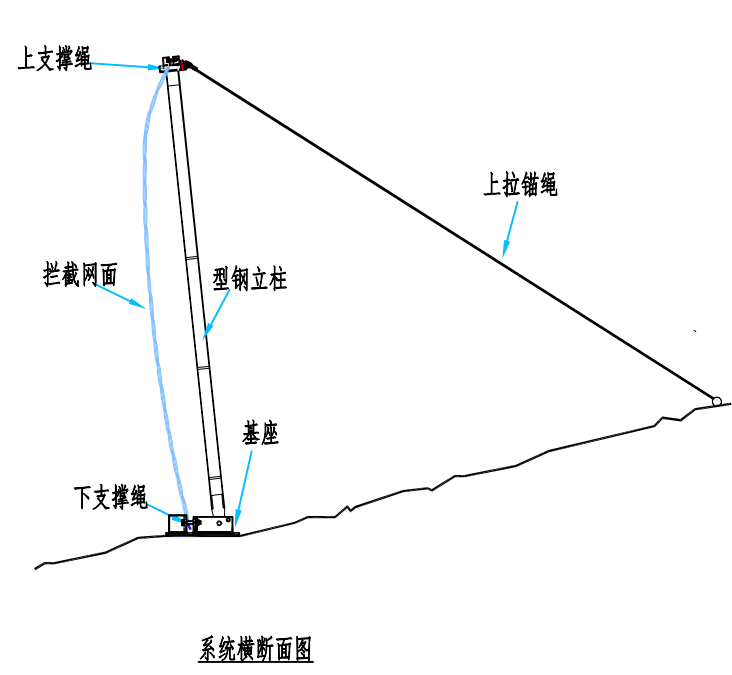
说明:

- 1、本图尺寸除注明外，均以mm计；
- 2、本图中被动防护网的总长度、跨数均为示意。
- 3、系统走向（基座间连线）应尽可能为水平直线，必须避开较大的地形起伏或在必要时进行平整处理（填平凹坑、整平凸起体或沿等高线放线）。当系统走向不是直线时，应根据其走向变化情况设计增加下拉锚绳。
- 4、本图所示为PPS-300级被动防护系统，系统中主要金属网及钢丝绳在C2类大气腐蚀环境中的预期使用寿命应不低于30年，符合JT/T 1328-2020标准；适用于最大设计防护能级为3000kJ的危岩落石的拦截工程。
- 5、由于目前没有统一的被动网结构设计图，本图仅提供被动网的一些基本布置要求，只要满足设计的能级，并能提供第三方落石冲击试验报告、盐雾试验报告、抗顶破试验报告即可满足设计要求。
- 6、锚杆的钻孔孔径及钻孔深度，应根据工程地质条件进行专项设计，并满足锚杆受力要求；侧拉锚杆抗拔力不小于300kN，钢丝绳强度等级不小于1770MPa；上拉锚杆抗拔力不小于390kN，钢丝绳强度等级不小于1770MPa；立柱基座法向抗压力不小于196kN，抗剪力不小于167kN，用地脚螺栓锚杆将基座与地基连接。
- 7、开工前应对进场材料进行抽样并送第三方检测，检测合格方可使用；个材料必须符合GB/T20118-2017、GB/T 38235-2019、YB/T4190-2018及GB/T10125-2012标准的要求。
- 8、被动防护系统大样图所示的材料构件外观形式、规格型号、技术参数仅为示意，最终以产品原型冲击试验认证报告为准进行验收。
- 9、材料进场前，供货单位应出具合格的第三方检测报告，包括：
 - （1）被动防护系统的原型冲击试验认证的能级认证报告；检测依据TB/T 3449-2016标准执行；认证能级应 $\geq 3000\text{kJ}$ 。
 - （2）钢丝绳、环形网、双绞六边形网的中性盐雾试验检测报告；检测依据GB/T10125-2012标准规定的方法执行；盐雾试验的时长不得小于1000小时，且试样表面红锈面积不得大于5%。
 - （3）被动防护系统装配的消能装置的静力学性能检测报告；检测依据JT/T 1328-2020；
 - （4）被动防护系统装配的环形网的环链拉伸破断力检测报告；检测依据JT/T 1328-2020；
- 10、其他未尽事宜按相关规范执行。

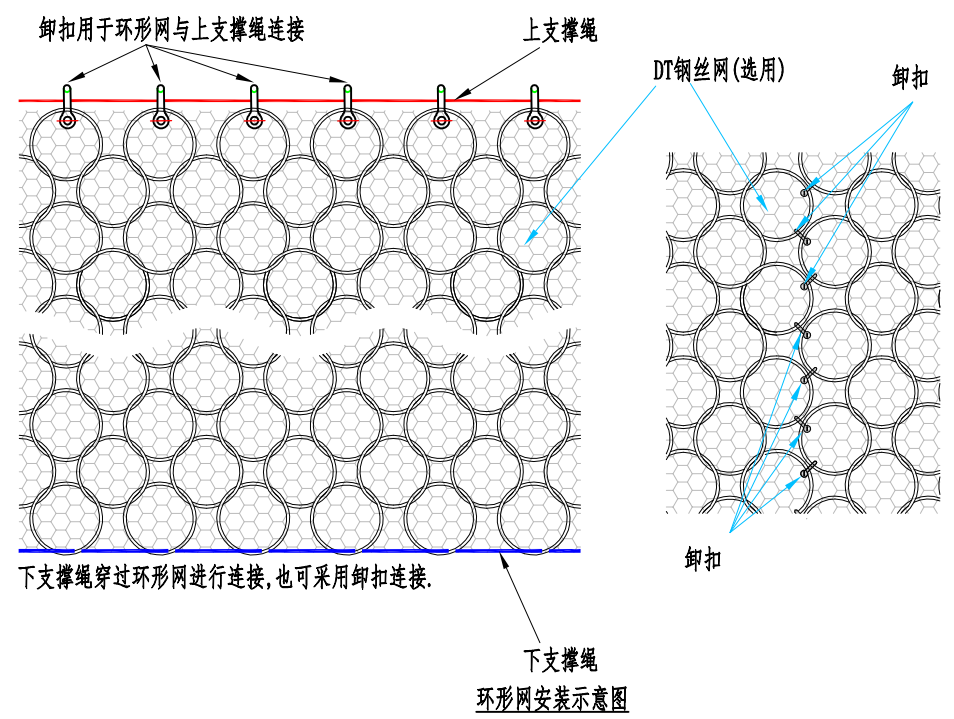
每10米3000kJ被动防护系统工程量表

工程名称	单位	工程量
被动防护网	m ²	60
基座开挖	m ³	3
基座混凝土	m ³	3
基座锚杆3m	根	4
上拉锚杆4m	根	1
侧拉锚杆4m	根	4
下拉锚杆4m	根	1

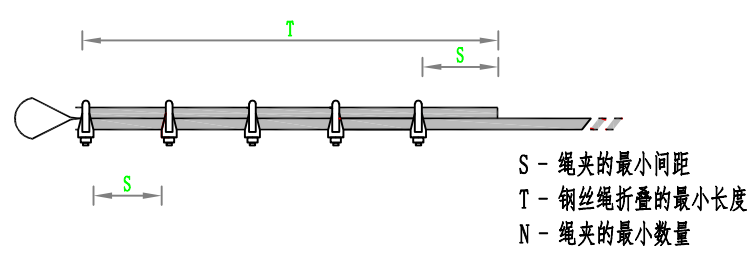
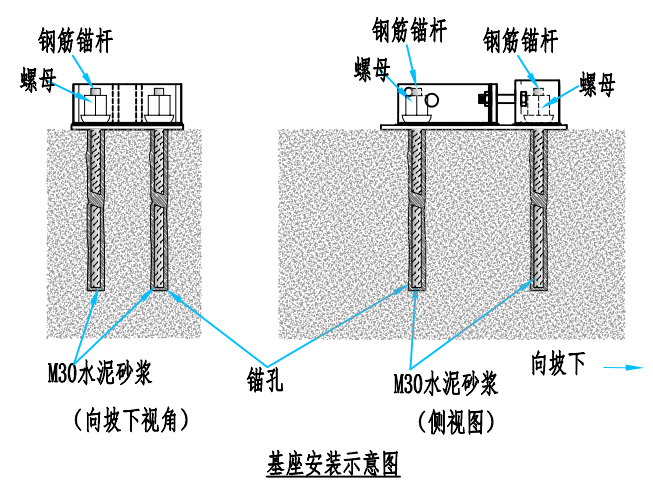
单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	施工图	图名	PPS-300型被动防护网结构大样图	制图	梁长凯	图号	SJ7-1
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校核	白世贤	审核	江思义	审定	莫运松	日期	2024.5



系统横断面图

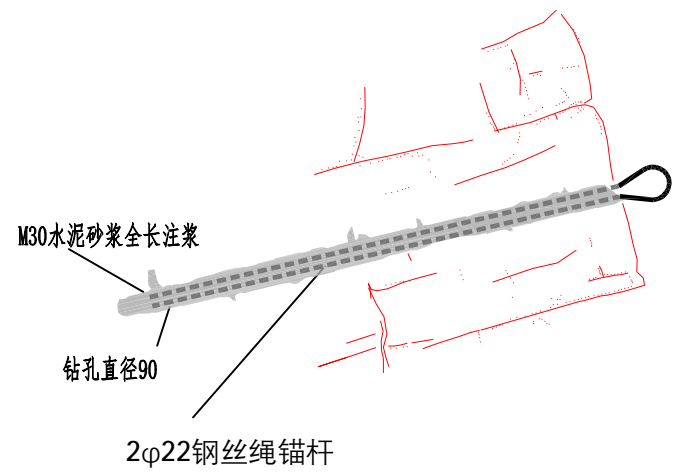


环形网安装示意图



绳夹型号	用途	S	N
3/4"	用于φ18钢丝绳	约70mm	5
7/8"	用于φ22钢丝绳	约70mm	6

绳夹安装要求



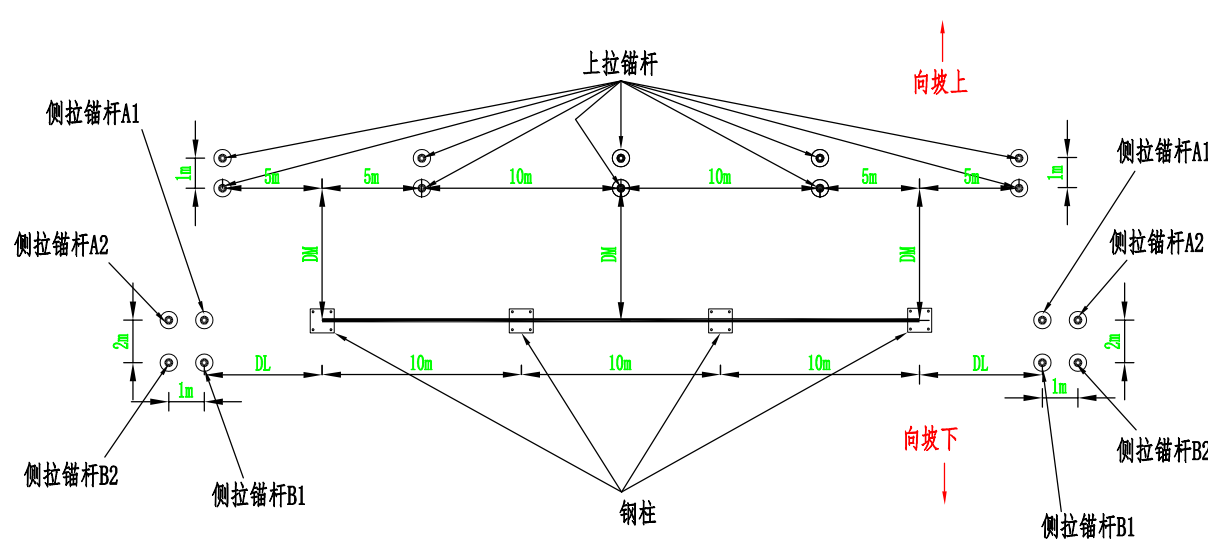
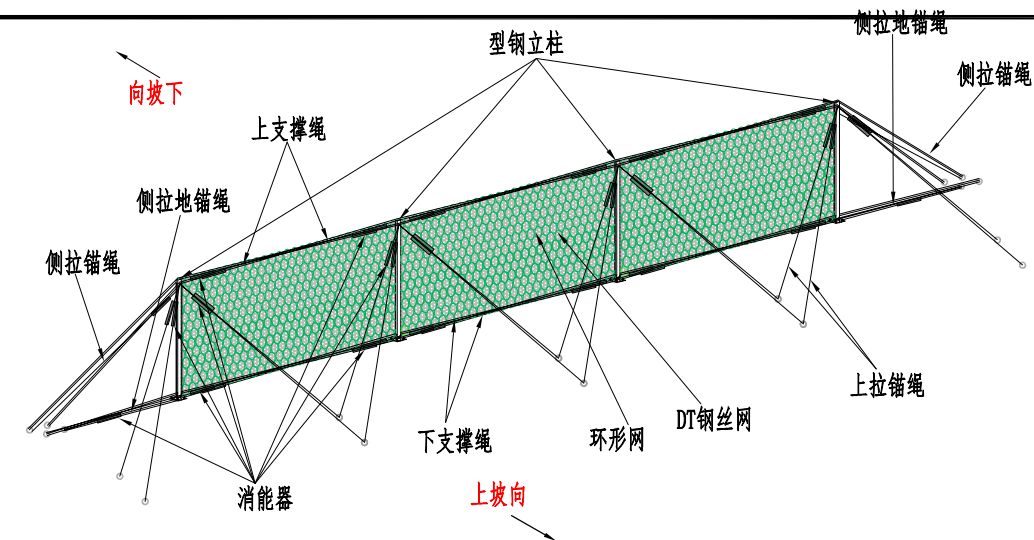
钢丝绳锚杆基础剖面图

基础位置	长度(m)	孔径(mm)	抗拔力(kN)
侧拉锚杆	3.0	110	300
上拉锚杆	4.0	110	360
下拉锚杆	4.0	110	360

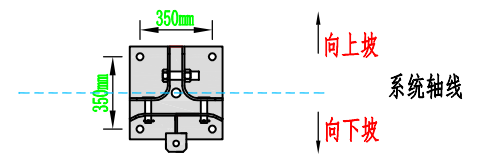
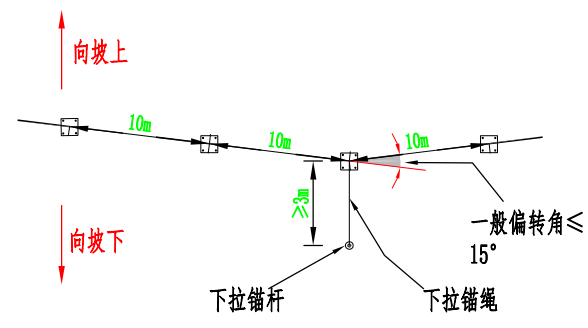
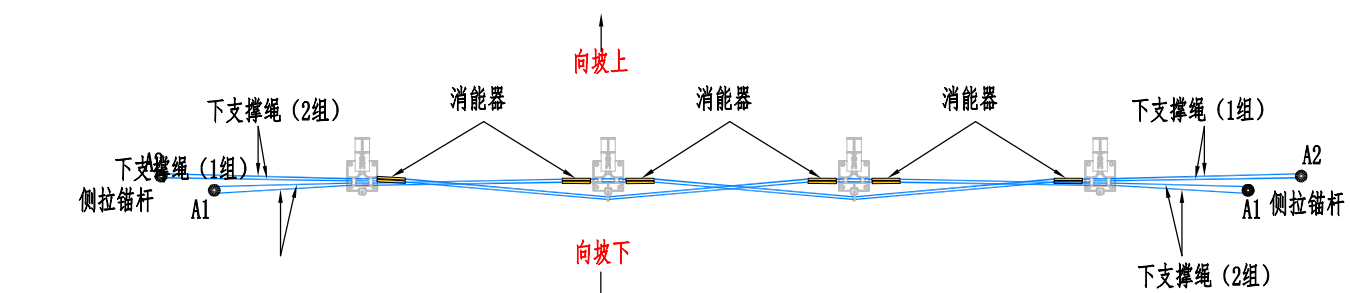
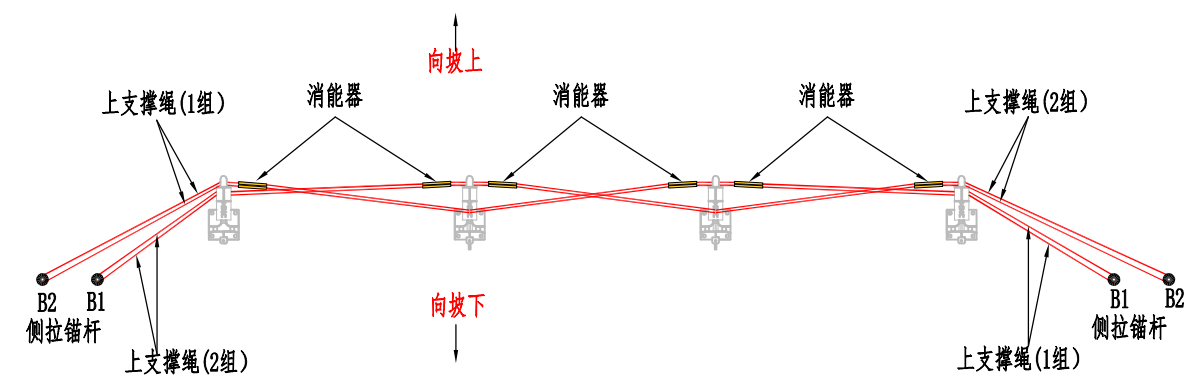
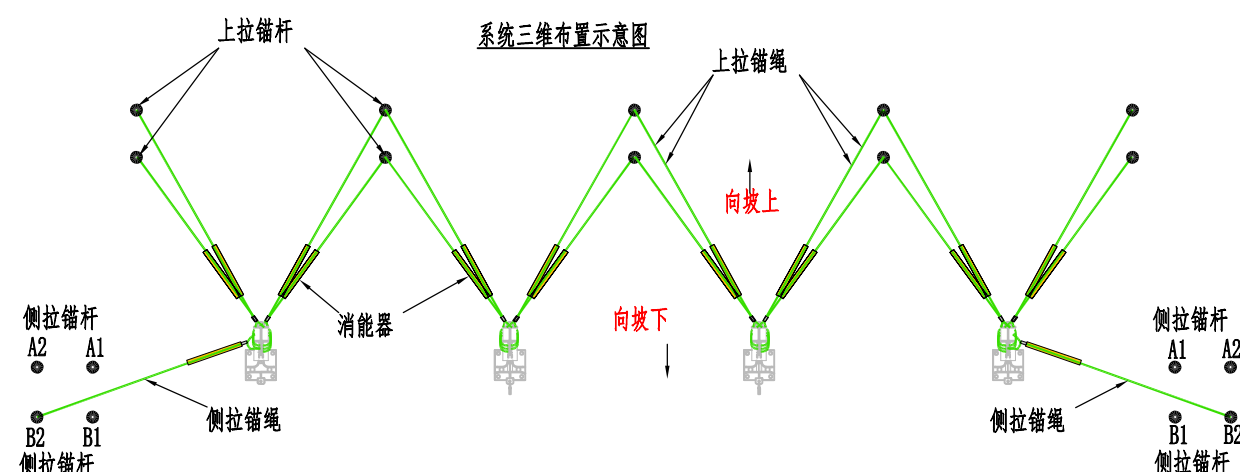
附注:

- 1、本图为最小砣基础尺寸，当基础所在位置覆盖层厚度不小于砣基础深度时采用，在确保锚固深度的前提下，可以加大砣基础尺寸；图中尺寸以mm为单位；
- 2、当基础位置处地层为基岩裸露或覆盖层很薄时直接钻凿锚杆孔，其锚杆尺寸方位与本图同；钢柱砣基础地脚螺栓锚杆孔径不小于φ75，基础顶面用M25水泥水泥砂浆抹平；拉锚锚杆孔径不小于φ110；
- 3、当基础位置处于地层为厚度小于砣基础深度的覆盖层时，覆盖层部分用砣置换，下部直接钻凿锚杆孔，形成复合基础，锚杆及锚杆孔规格同本附注2，所有钢柱基础锚杆埋入深度需≥3.0m；
- 4、砣基础采用人工开挖，禁止爆破作业；
- 5、砣基础顶面与SNS系统走向中心线处地面齐平；
- 6、钢柱基础长轴（A-A'）方向与该基础中心和其左右基础中心连线夹角的平分线方向一致；
- 7、钻孔注浆锚杆采用M30水泥砂浆或纯水泥浆；
- 8、地脚螺栓锚杆由φ32螺纹钢筋加工制作，总长L=3.0m，顶端丝口M28×100，并配相应垫片或螺母。
- 9、砣基础采用人工开挖，禁止爆破作业；图中尺寸以mm为单位。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	施工图	图名	PPS-300型被动防护网结构大样图	制图	梁长凯	图号	SJ7-2
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校核	白世贤	审核	江思义	审定	莫运松	日期	2024.5

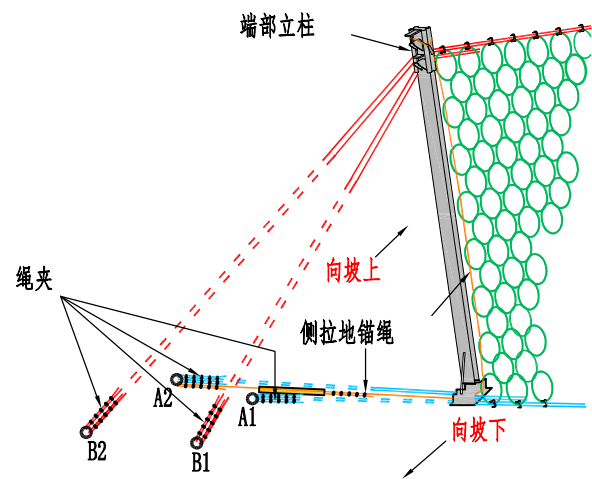


DM和DL值随柱高H变化表		
H (m)	DM (m)	DL (m)
6.0	5.0	5.0
7.0	6.0	6.0

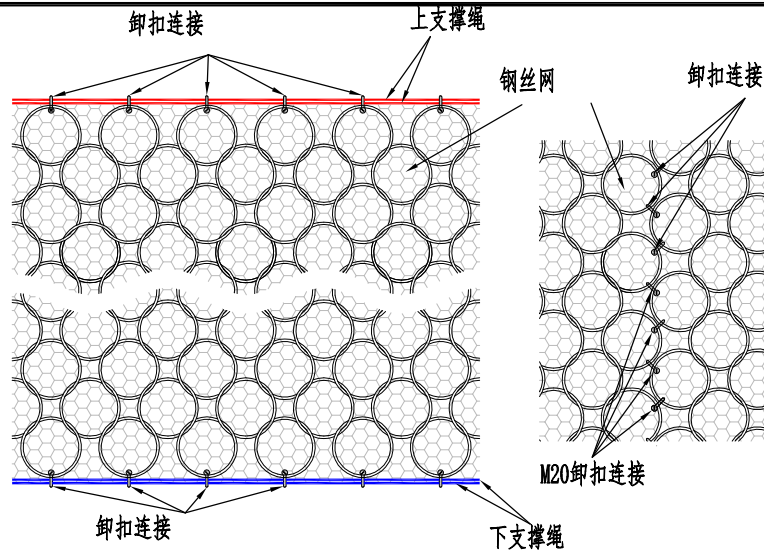


- 说明：
- 1、本图尺寸除注明外，均以mm计；
 - 2、本图中被动防护网的总长度、跨数均为示意。
 - 3、系统走向（基座间连线）应尽可能为水平直线，必须避开较大的地形起伏或在必要时进行平整处理（填平凹坑、整平凸起体或沿等高线放线）。当系统走向不是直线时，应根据其走向变化情况设计增加下拉锚绳。
 - 4、本图所示为PPS-300级被动防护系统，系统中主要金属网及钢丝绳在C2类大气腐蚀环境中的预期使用寿命应不低于30年，符合JT/T 1328-2020标准；适用于最大设计防护能级为3000kJ的危岩落石的拦截工程。
 - 5、由于目前没有统一的被动网结构设计图，本图仅提供被动网的一些基本布置要求，只要满足设计的能级，并能提供第三方落石冲击试验报告、盐雾试验报告、抗顶破试验报告即可满足设计要求。
 - 6、锚杆的钻孔孔径及钻孔深度，应根据工程地质条件进行专项设计，并满足锚杆受力要求；侧拉锚杆抗拔力不小于285kN，钢丝绳强度等级不小于1770MPa；上拉锚杆抗拔力不小于220kN，钢丝绳强度等级不小于1770MPa；立柱基座法向抗压力不小于196kN，抗剪力不小于167kN，用地脚螺栓锚杆将基座与地基连接。
 - 7、开工前应对进场材料进行抽样并送第三方检测，检测合格方可使用；个材料必须符合GB/T20118-2017、GB/T 38235-2019、YB/T4190-2018及GB/T10125-2012标准的要求。
 - 8、被动防护系统大样图所示的材料构件外观形式、规格型号、技术参数仅为示意，最终以产品原型冲击试验认证报告为准进行验收。
 - 9、材料进场前，供货单位应出具合格的第三方检测报告，包括：
 - (1) 被动防护系统的原型冲击试验认证的能级认证报告；检测依据TB/T 3449-2016标准执行；认证能级应 $\geq 5000\text{kJ}$ 。
 - (2) 钢丝绳、环形网、双绞六边形网的中性盐雾试验检测报告；检测依据GB/T10125-2012标准规定的方法执行；盐雾试验的时长不得小于1000小时，且试样表面红锈面积不得大于5%。
 - (3) 被动防护系统装配的消能装置的静力力学性能检测报告；检测依据JT/T 1328-2020；
 - (4) 被动防护系统装配的环形网的环链拉伸破断力检测报告；检测依据JT/T 1328-2020；
 - 10、其他未尽事宜按相关规范执行。

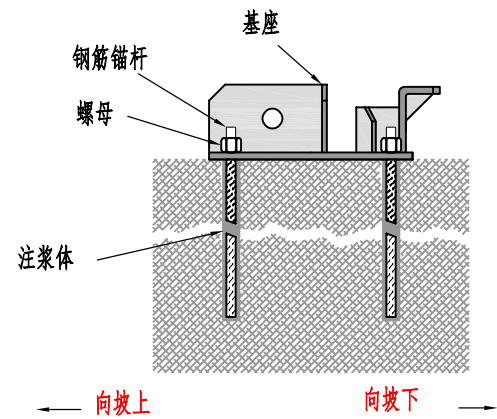
单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	施工图	图 名	PPS-500型被动防护网结构大样图			制 图	梁长凯	图 号	SJ7-3
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程			校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024. 5



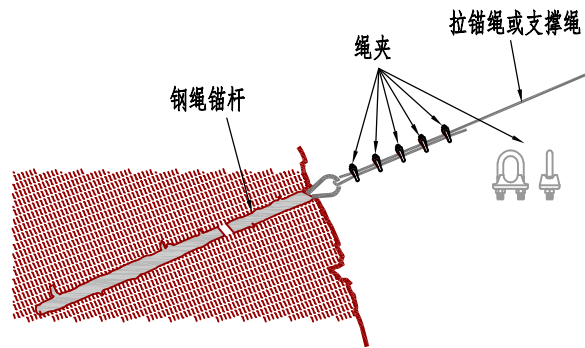
支撑绳、侧拉地锚绳连接锚杆示意图



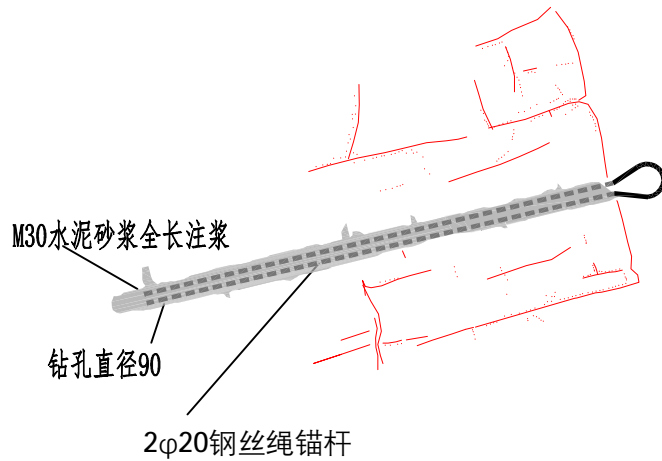
环形网安装示意图



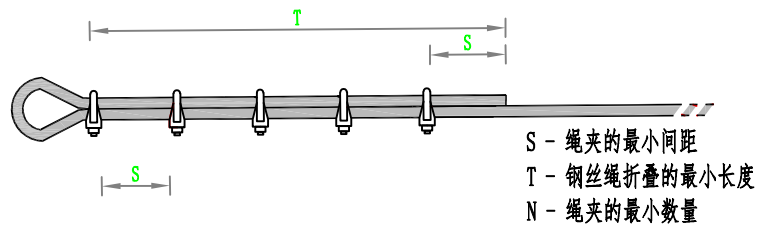
基座安装示意图



详图B: 钢丝绳与锚杆连接图



钢丝绳锚杆基础剖面图



绳夹规格	S	T	N
3/4"	135 mm	675 mm	5

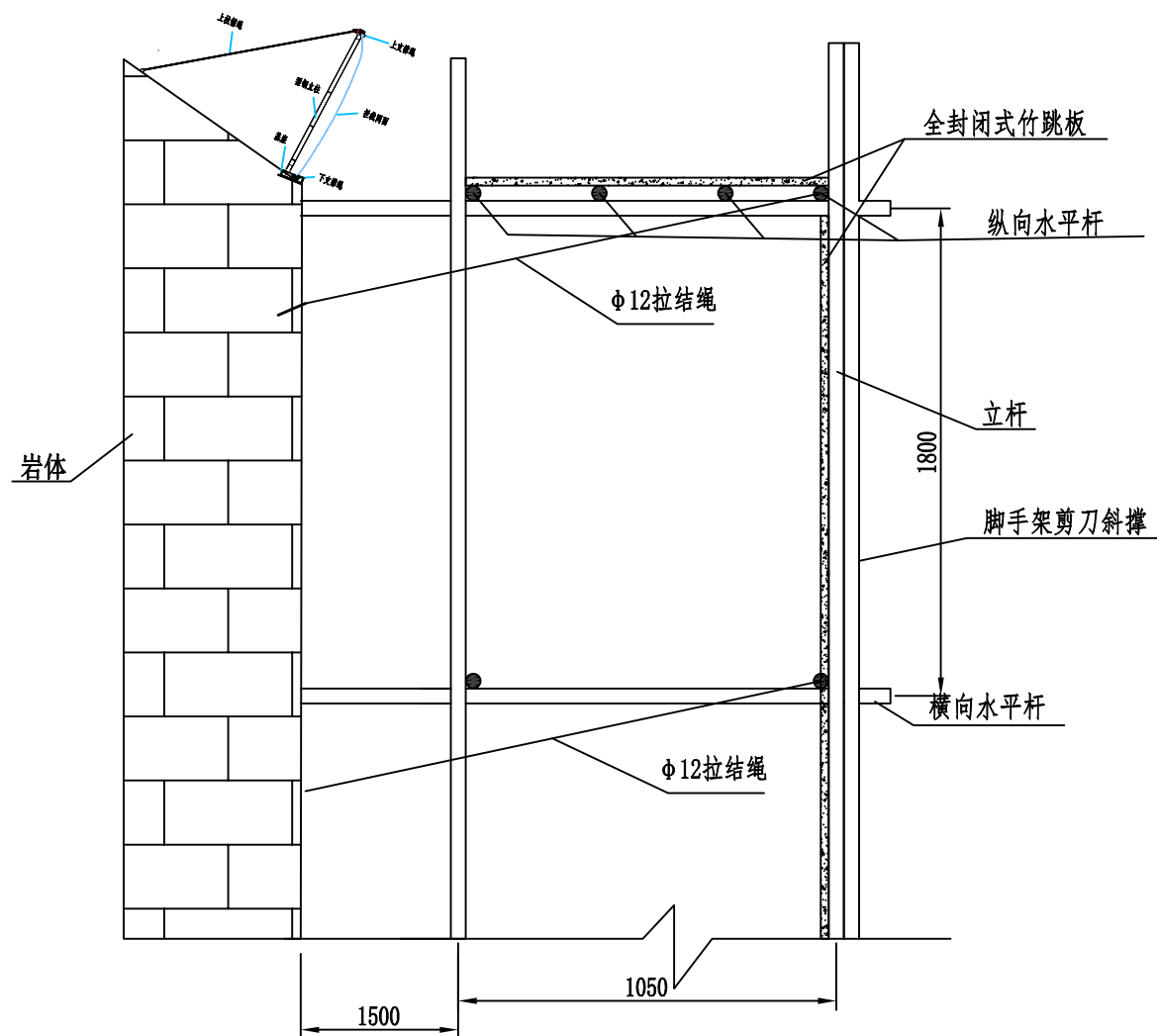
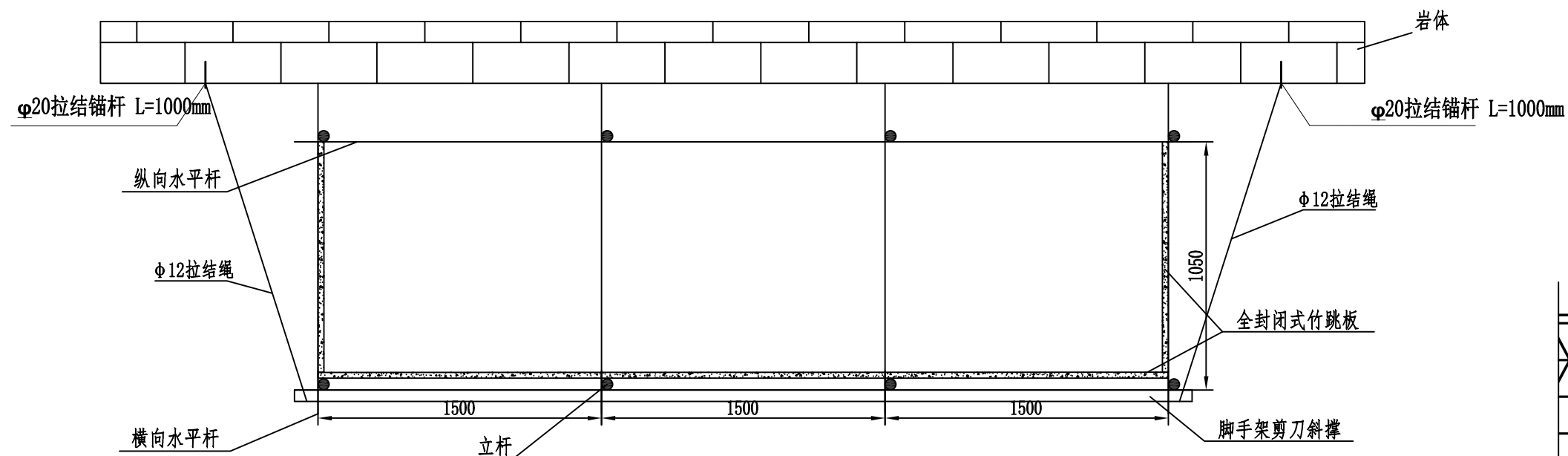
每10米5000kj被动防护系统工程量表

工程名称	单位	工程量
被动防护网	m ²	60
基础混凝土	m ³	0.066
基座锚杆3m	根	4
上拉锚杆3m	根	2
侧拉锚杆3m	根	8
下拉锚杆3m	根	1

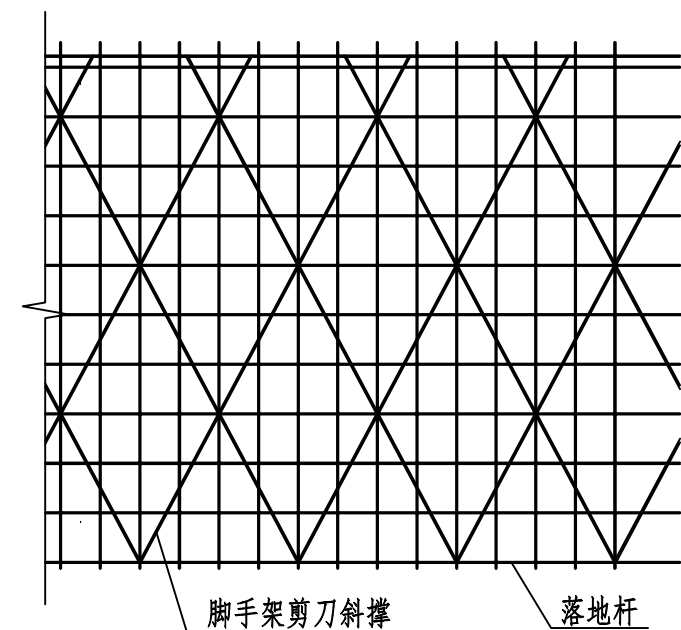
基础位置	长度(m)	孔径(mm)	抗拔力(kN)
侧拉锚杆	3.0	110	285
上拉锚杆	3.0	110	250
下拉锚杆	3.0	110	250

附注：
1、本图为最小砣基础尺寸，当基础所在位置覆盖层厚度不小于砣基础深度时采用，在确保锚固深度的前提下，可以加大砣基础尺寸；图中尺寸以mm为单位；
2、当基础位置处地层为基岩裸露或覆盖层很薄时直接钻凿锚杆孔，其锚杆尺寸方位与本图同；钢柱砣基础地脚螺栓锚杆孔径不小于 $\phi 75$ ，基础顶面用M25水泥水泥砂浆抹平；拉锚锚杆孔径不小于 $\phi 110$ ；
3、当基础位置处于地层为厚度小于砣基础深度的覆盖层时，覆盖层部分用砣置换，下部直接钻凿锚杆孔，形成复合基础，锚杆及锚杆孔规格同本附注2，所有钢柱基础锚杆埋入深度需 $\geq 2.0\text{m}$ ；
4、砣基础采用人工开挖，禁止爆破作业；
5、砣基础顶面与SNS系统走向中心线处地面齐平；
6、钢柱基础长轴（A-A'）方向与该基础中心和其左右基础中心连线夹角的平分线方向一致；
7、钻孔注浆锚杆采用M30水泥砂浆或纯水泥浆；
8、地脚螺栓锚杆由 $\phi 32$ 螺纹钢筋加工制作，总长 $L=3.0\text{m}$ ，顶端丝口 $M28\times 100$ ，并配相应垫片或螺母。
9、砣基础采用人工开挖，禁止爆破作业；图中尺寸以mm为单位。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	施工图设计图	图名	PPS-500型被动防护网结构大样图	制图	梁长凯	图号	SJ7-4
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程	校核	白世贤	审核	江思义	审定	莫运松	日期	2024.5



脚手架剖面示意图



脚手架立面图

设计说明:

脚手架施工要求:

- 1、本图除特别注明外，单位均为mm；
- 2、脚手架底部应座于稳定基岩上，并在稳定岩石上打入锚杆，将脚手架上部锚入稳定岩石上；
- 3、立杆及纵、横水平杆均采用 $\phi 48 \delta 3.5$ 钢管。

单位名称	广西壮族自治区地质环境监测站	图别	施工设计图	图 名	施工脚手架大样图			制 图	梁长凯	图 号	SJ8
工程名称	贺州市钟山县百里水墨画廊景区危岩地质灾害治理工程			校 核	白世贤	审 核	江思义	审 定	莫运松	日 期	2024.5