

说 明

一、适用条件

本图主要适用于四姑娘山高峰、二峰安装被动防护网项目,其中大峰安装被动防护网60m,高3m;二峰安装被动防护网200m,高3m,均为RXI-050型,防护能量500 kJ。

二、结构组成

结构组成:钢柱、钢丝绳、金属网和消能装置。

三、技术要求

1、钢柱:由型钢制作而成。钢柱表面需采用防腐处理,镀层平均厚度不小于85 μm。

2、系统所用钢丝绳应符合GB/ T 20118《一般用途钢丝绳》标准的规定,其钢丝强度不应低于1770 MPa,热镀锌等级不低于AB级。

3、环形网:钢丝应符合标准YB/ T 5343《制绳用钢丝》,强度不低于1770 MPa,采用锌+5%铝+混合稀土合金,符合GB/ T20492《锌-5%铝-混合稀土合金镀层钢丝、钢绞线》标准中A级规定。

4、钢丝网编织用钢丝应符合YB/ T 5294《一般用途低碳钢丝》的规定,防腐符合GB/ T 20492《锌-5%铝-混合稀土合金镀层钢丝、钢绞线》标准中A级规定。金属网抗顶破力不小于20 kN。

5、减压环:GS-8001型,适用于φ16- φ18的钢绳,GS-8002型,适用于φ20- φ24钢绳。

6、钢丝绳锚杆:上拉、下拉、侧拉和中间加固拉钢丝绳锚杆采用φ16mm双股3 X7钢丝绳制作,完整硬质岩中不小于2.5m,破碎硬质岩及软质岩中不小于3m。

7、锚杆抗拔力:锚固后抗拔力根据冲击试验确定,且不小于60 kN。

8、地脚锚杆端头部分以及垫片、螺母出厂前和安装完成后均应做防锈处理。

9、钢柱锚固分A、B两类:

A类:当基础地层为硬质岩或完整弱风化软质岩时:

钢柱地脚锚杆长1.0m,直接钻凿孔径不小于φ49的锚孔,钻孔深1.0m,宜采用水泥砂浆(水泥浆)从孔底反压注浆,保证注浆密实饱满,水泥砂浆强度不低于M30,地下或地表水有侵蚀性时,根据环境作用等级注浆材料掺加粉煤灰或选用相应的抗侵蚀性水泥。

B类:当基础地层为土层或风化破碎软质岩时:

钢柱设现浇砼基础,并与预埋的地脚锚杆(长度1.0m)锚固,混凝土强度等级根据环境作用等级选用相应标号且不低于C25,砼基础顶面采用水泥砂浆(水泥浆)抹平。钢柱混凝土基础顶面与拦石网系统走向中心线处地面齐平,在墙顶时与墙顶边坡平台齐平,且应避开平台截水沟位置。长轴方向应与相邻两基坑所处位置方向保持平衡。基础采用垂直掏槽方式施工,宜选择在旱季、晴天施工,同时应及时预埋地脚锚杆并浇注混凝土。

10、钢丝绳锚杆采用直接钻凿锚孔的方式锚固,钻孔直径不应小于φ49,孔深应超出锚杆锚固长度20 cm,宜采用水泥砂浆(水泥浆)从孔底反压注浆,保证注浆密实饱满。无侵蚀性环境下,注浆材料一般选用强度不低于M30水泥砂浆(水泥浆);地下或地表水有侵蚀性时,根据环境作用等级注浆材料掺加粉煤灰或选用相应的抗侵蚀性水泥。

11、被动防护网的设置位置、钢柱高度、注浆材料等级要求、基础型式等应详见具体工点设计图。

四、施工工艺要求

1、被动防护系统布置宜沿等高线走向,以能最大程度拦截滚石为原则。

2、钢柱基座放线时,各钢柱基座位置尽可能设在同一等高线上,相邻钢柱基座间高差宜控制在0.5m内。

3、锚杆水泥砂浆(水泥浆)宜从孔底反压注浆,保证注浆密实饱满。

4、基础采用人工垂直掏槽方式施工,宜选择在旱季、晴天施工。

5、防护网在安装时,若系统走向长度较大,应考虑支撑绳分段。当消能装置沿支撑绳分段配置时分段长度不宜大于60m,当消能装置仅在支撑绳端部配置且其最大有效工作载荷不超过与其相连的钢丝绳最小破断力之和的50 %时,分段长度不应大于80m。

6、消能装置不宜安装在钢柱之间,距钢柱距离应保证消能装置可以完全发挥功效。

7、低凹地面之间空洞最低点与下支撑绳有距离时采用金属网或钢丝绳进行填补。

8、用钢丝绳将钢丝网与环形网固定,每平方米固定不少于4处,每张钢丝网连接处应叠盖5cm。

五、质量验收要点

1、防护网产品进场前,生产厂家应提供产品质量合格证书、冲击试验报告、防腐试验报告,以及钢丝、钢丝绳、钢柱型钢等原材料的合格证或检验证书。

(1)冲击试验报告。冲击试验须在通过铁路行业认定的试验平台上,按照标准TB/ T3449 《铁路边坡柔性被动防护产品落石冲击试验方法与评价》,由第三方机构组织进行。试验报告应符合TB/ T 3449标准要求,应包含产品配置图-冲击前后图片资料等。

(2)耐腐蚀检验(检验报告有效期二年):

①钢丝绳:镀层厚度均应获GBT 1839《钢产品镀锌层质量试验方法》规定测量。同时按GB/ T 10125《人造气氛腐蚀试验:盐雾试验》规定,进行中性盐雾试验,试验时间210小时后能满足规定防腐要求,应提供通过国家认可的检测报告。

②钢丝:按GB/ T 4956《磁性金属基体上非磁性覆层厚度测量 磁性法》规定,检测镀层重量。同时按GB/ T 10125《人造气氛腐蚀试验:盐雾试验》规定,进行中性盐雾试验,试验时间800小时后能满足规定防腐要求,应提供通过国家认可的检测报告。

③钢柱、基座:按GB/ T 4956《磁性金属基体上非磁性覆层厚度测量 磁性法》检测镀层厚度。

④连接构件:绳卡、卸扣等,按GB/ T 10125《人造气氛腐蚀试验:盐雾试验》规定,进行中性盐雾试验,试验时间300小时后能满足规定防腐要求,应提供通过国家认可的检测报告。

2、防护网产品进场后,监理单位应检查产品质量证明材料、系统配置、外观质量和部件的几何尺寸,并抽查锚杆抗拔力。

(1)检查质量合格证书和配套质量检验报告等质量证明材内容的规范性和完整性。

(2)产品外观应无变形、无损伤、无锈蚀。

(3)抽检产品系统结构组成(含配置)与冲击试验报告(含试验模型)和设计施工图是否一致。

(4)钢柱、金属网、钢丝绳、锚杆等部件的几何尺寸是否符合设计要求。

(5)锚杆抗拔力检测,要求每个工点检测数量不少于3组。

六、图中除明确标注外,所有标注单位均为mm。

七、材料运距说明

场地海拔高、空气稀薄,无机械进场条件;沟口到老牛园子距离11公里,采用拖拉机运输。老牛园子到大峰大本营4公里,到二峰大本营5公里,骡马托运平均运距4.65km;大峰营地人工转运60m被动网材料到施工地方两公里。二峰营地人工转运200m被动网材料到施工地方六公里,人工转运综合平均距离4.5km。沿线地质以千枚岩、板岩、变质砂岩、花岗岩风化碎石坡为主,坡度大、坡面松散,雨季泥泞、冬季结冰,施工及材料转运难度极大。

主材:镀锌钢管、5mm

黄麻绳、被动防护网、4.2.5

水泥、中砂、二级配碎石按小金县四姑娘山镇当期建材批发价计取;

转运分段划分

1. 拖拉机转运段(沟口 -- 老牛园子,运距 11km)

道路具备拖拉机通行条件,钢管、砂石、水泥、防护网等大批量主材统一采用拖拉机运输至老牛园子中转点。

2.

骡马驮运段(老牛园子

--

大峰

/

二峰大本营,综合平均运距

4.65km,10到30°4km,30°以上0.65km)

路况:成熟山间马道,表层覆盖高山草甸腐殖土,下伏千枚岩、板岩风化碎石;坡面平均坡度 6°~25°,局部陡坡最大 30°;钢管、砂石、水泥、水桶、麻绳等大宗物资通过骡马驮运至两处大本营。

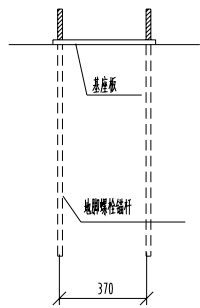
3. 纯人工背运段(各峰大本营至边坡施工点位)

1)大峰营地至 60m 段被动防护网施工点:人工转运距离 2km;

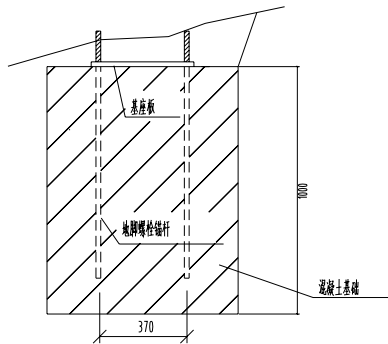
2)二峰营地至 200m 段被动防护网施工点:人工转运距离 6km;

全线人工综合平均转运距离 4.5km,10到30°3km,30°以上1.5km;

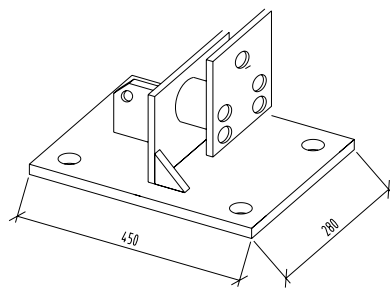
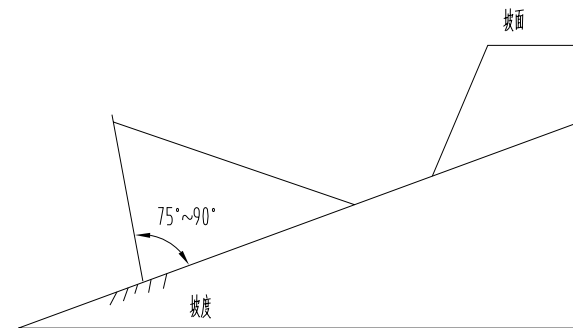
路况:仅人行窄碎石山脊通道,基底为花岗岩、碎裂板岩,无马道通行条件;坡面坡度 10°~42°,冲顶区域坡度陡峭,马匹无法通行,边坡零星材料全部依靠人工背负转运。



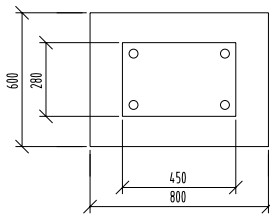
基础形式A



基础形式B

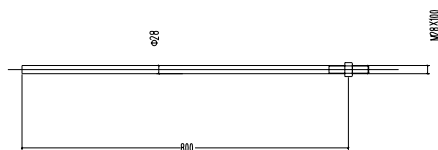


基座

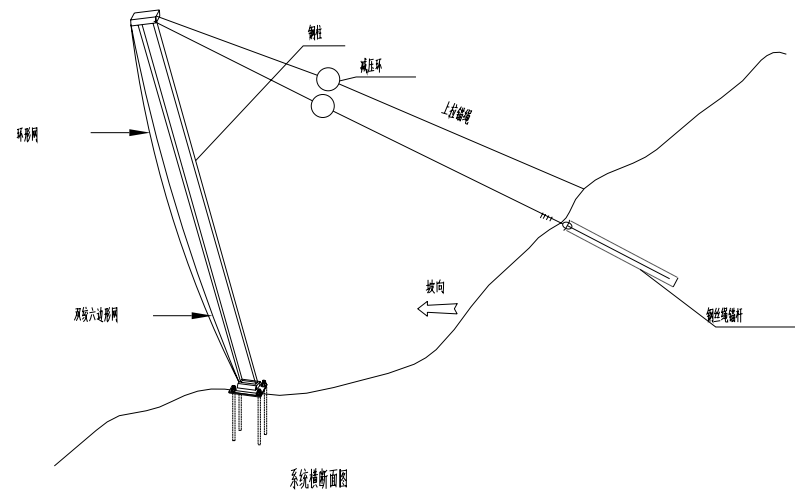


钢立柱基础图(C25混凝土)

当基础所在位置地基土承载力小于150kPa时,应加大地基基础尺寸和埋深。



地脚螺栓

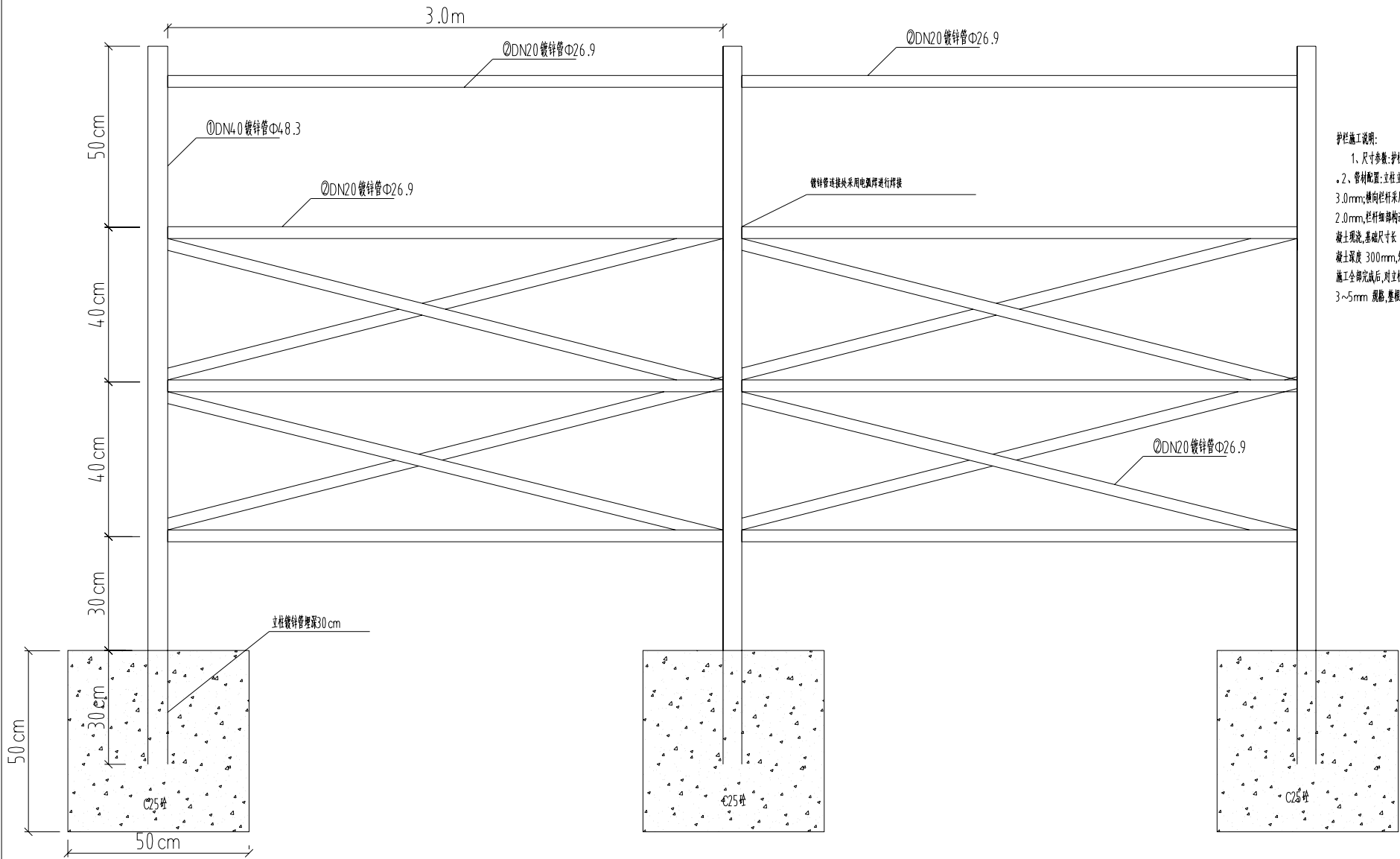


被动柔性防护系统主要构件配置表(3m柱高)

序号	材料	型号	规格	备注
1	镀锌钢丝绳	F5/3/300	3mX5m	丝-5%铝-混合稀土合金,截面245g/m²
2	高强度钢网	GAZ2.D/50 X60	2.6mX10.2m	丝-5%铝-混合稀土合金,截面275g/m²
3	立柱	HMW25 X125	H=3m	镀锌层平均厚度不小于85 μm
4	上拉锚绳		φ14	镀锌A级绳
5	中间加筋锚绳		φ16	镀锌A级绳,分段连接处需在中间设锚绳
6	锚杆锚固绳		φ20	镀锌A级绳
7	边拉固定绳		φ16	镀锌A级绳
8	上支绳绳		φ20	镀锌A级绳
	下支绳绳		φ20	镀锌A级绳
9	钢丝绳锚杆		2 φ16	镀锌A级绳
10	基座		280mmX450mm	镀锌层>85 μm
11	地脚螺栓		∠28 X1000-M27 X100	
12	下侧拉绳		φ16	镀锌A级绳
13	减压环		GS-8001、GS-8002	

注:卸扣、减压环、绳卡等构件因各种型号产品不同,采用规格和型号也不同,因此由具体的生产厂家提供。

护栏结构大样图



四川永盛置信工程咨询有限公司	项目名称	四姑娘山大峰、二峰安装被动防护网	图 名	被动柔性防护网(500kJ) 施工说明2	拟 编	陈思嘉	校 核	张会明	审 核	王 飞	图号	01	日期	2026.6
----------------	------	------------------	-----	----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	--------