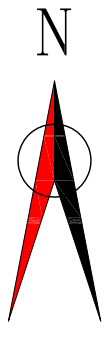


德保县足荣镇义备村堂那屯滑坡地质灾害治理工程设计总平面图

1: 500



设计总说明:

根据滑坡现场情况、地质条件及周围环境状况，经验算、分析比较，并经我公司技术论证后，采用削坡+锚拉式桩板挡墙+三维植被网护坡工程/网喷+截排水工程以及植物绿化对滑坡进行综合治理。即在治理区滑坡后缘、左侧及右侧修建截水沟工程，拦截滑坡上部雨水下渗；在治理区沿坡脚一线居民房后设置一道锚拉式桩板挡墙，对潜在滑坡起抗滑作用；对锚拉式桩板挡墙上方坡面进行削坡减载，1-1剖面桩顶后方边坡削坡回填压实后最终坡比1:1.66，坡面采用三维植被网护坡；2-2剖面位于已滑区域，桩顶后方削坡回填压实后最终坡比1:2.0，中间设置3.0m宽平台，顶部设置1.0m宽平台，与滑坡周界下错台阶区域按1:1.5坡比削坡后的边坡相衔接，坡面采用三维植被网护坡；3-3剖面桩顶后方边坡削坡回填压实后最终坡比1:1.5，坡面采用三维植被网护坡；2-2和3-3剖面之间的土房后方陡坎区按1:1.7坡比回填压实，坡面采用三维植被网护坡；施工便道1上方边坡按1:1.0削坡，待便道回填后再削坡至1:1.5，之后坡面采用三维植被网护坡；施工便道2下方边坡施工时按1:1.5削坡，坡面采用三维植被网护坡；对治理区西段紧挨居民房西侧区域、施工便道1和施工便道2之间边坡按1:1.0削坡，并采用网喷护坡治理；坡脚区域在居民房后方采用机械开挖出约6.0~8.0m宽施工空间，为后期滑坡堆积体清运、坡脚排水沟施工提供操作及安全空间，开挖土方经施工便道2清运；坡脚排水沟采用矩形断面，内径尺寸400mm×400mm（宽×深），沟壁及沟底厚度均为0.2m，采用C25混凝土浇筑，沟体两侧及底部设置15cm厚砂垫层。

设计锚拉式桩板挡墙总长93.0m，由预应力锚索+抗滑桩+桩间挡板+桩顶连系梁组成，抗滑桩共计22根，连系梁顶标高均为+506.0m，抗滑桩采用直径1.5m圆桩，Z01-Z15桩长19m共15根、Z16-Z22桩长14m共7根，采用旋挖桩施工；桩后采用0.4m厚钢筋混凝土挡板，Z01-Z16桩中心距4.0m，Z16-Z22桩中心距5.0m，桩顶采用1.5m×1.0m连系梁相互连接，形成整体锚拉式桩板挡墙；桩间挡板后方利用开挖土石方分层回填压实，分层回填厚度≤30cm，采用小型振动碾或蛙式打夯机压实，平台区域压实度≥92%，30°边坡区域压实度≥90%，桩周50cm范围采用人工夯实，防止机械碰撞桩体，回填后坡面及平台满足后续护坡、排水工程施工及场地通车等使用要求；锚索布置在桩顶连系梁及下方，施工需在挡土板混凝土强度达到70%设计强度（养护时间≥7天）后，先进行桩后分层回填压实，再开展锚索施工；设计锚索总计37根，均采用5根Φ15.2mm 1×7结构1860MPa级钢丝绳制作，钻孔孔径130mm，锚索倾角20°；Z01-Z15号桩各布置2束预应力锚索，共30根，单束长28m，上束位于桩顶连系梁中心位置，下束设于距桩顶3.0m处桩身；Z16-Z22号桩各布置1束预应力锚索，共7根，单束长20m，挡土板浇筑时需预留锚索孔；沿桩板式抗滑挡墙顶部设置连续安全防护栏，防护高度1.2m，采用不锈钢管焊接成型；平台布置C25预制混凝土U型槽排水沟，净空尺寸30cm×30cm，壁厚10cm，单节长度50cm，沟体两侧及底部设置15cm厚砂垫层；桩后平台采用播撒乡土混合草籽+爬山虎藤本植物攀援的复合绿化模式。本滑坡治理工程按Ⅱ级防护工程设计，采用信息化设计、信息化施工；设计要求各支护段与锚拉式桩板挡墙相互协调、接顺，连接处平顺对接；对场地周边设置警告标示，布置半径50m的警戒线防护区；搭设脚手架及工作台后绑扎竹跳板，实行封闭作业。

控制点坐标表			
KZD1	368711.71	2582763.85	485.69
KZD2	368775.37	2582780.30	486.64
KZD3	368851.91	2582796.12	497.02

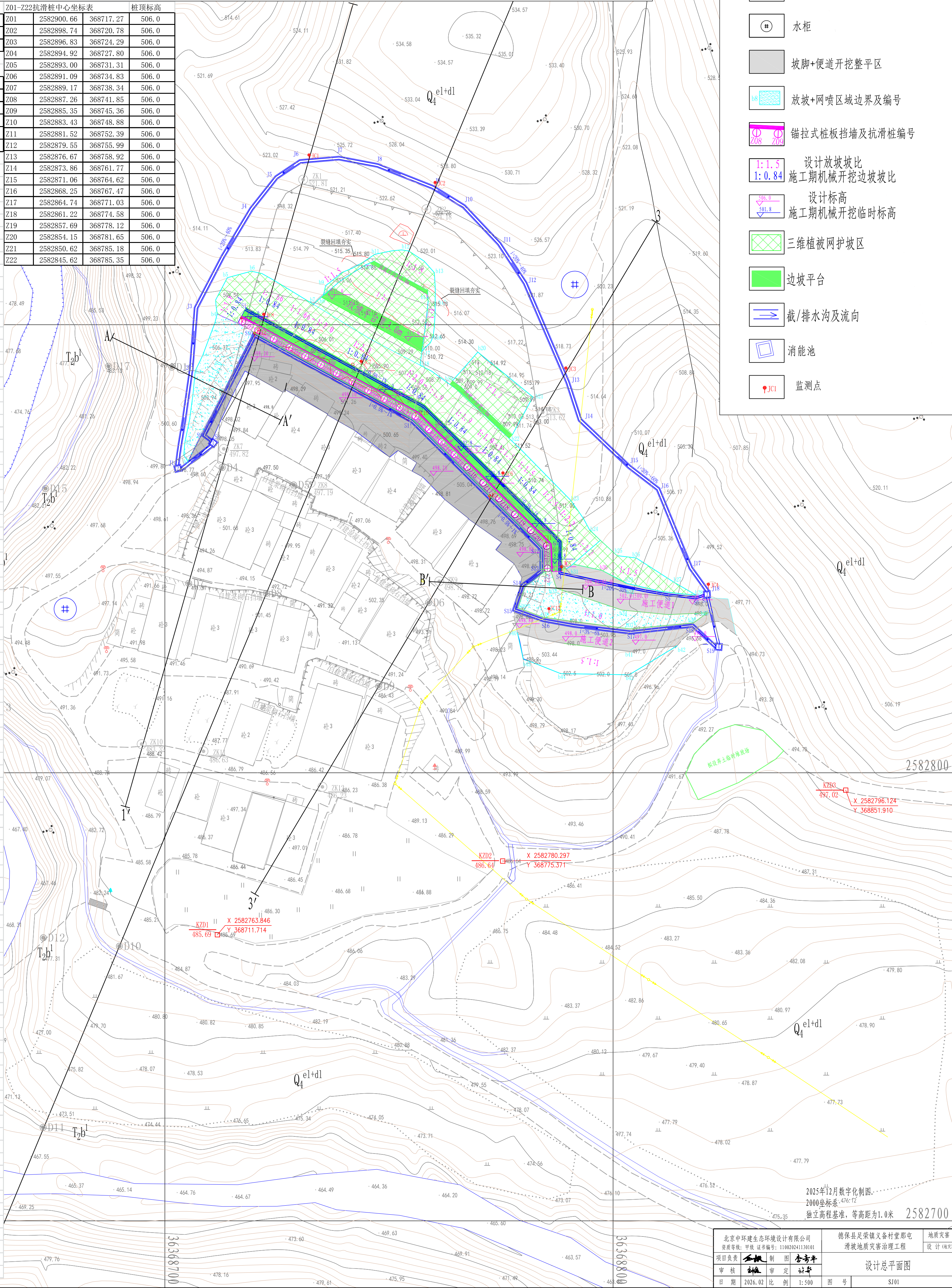
4.0m宽放坡平台拐点坐标表				平台标高
T1	2582900.31	368716.22		506.0
T2	2582903.87	368718.16		506.0
T3	2582882.19	368757.95		506.0
T4	2582851.73	368788.68		506.0
T5	2582844.98	368788.63		506.0
T6	2582844.85	368784.63		506.0

截水沟拐点坐标表			
J1	2582868.71	368702.72	
J2	2582890.09	368705.83	
J3	2582903.75	368706.91	
J4	2582925.86	368719.27	
J5	2582932.91	368724.84	
J6	2582936.49	368730.18	
J7	2582937.24	368738.85	
J8	2582935.61	368747.46	
J9	2582930.73	368759.79	
J10	2582926.43	368766.76	
J11	2582918.11	368774.63	
J12	2582909.30	368780.43	
J13	2582887.18	368789.93	
J14	2582878.72	368792.74	
J15	2582868.33	368803.64	
J16	2582863.35	368810.09	
J17	2582845.72	368817.39	
J18	2582840.63	368821.06	

平台排水沟拐点坐标表			
S1	2582903.43	368717.92	
S2	2582881.76	368757.69	
S3	2582851.54	368788.18	
S4	2582844.58	368788.13	
S5	2582839.69	368812.42	
S6	2582839.02	368818.51	
S7	2582839.58	368820.16	

坡脚排水沟拐点坐标表			
S8	2582874.21	368710.21	
S9	2582875.28	368708.76	
S10	2582897.57	368720.10	
S11	2582878.46	368755.18	
S12	2582849.83	368784.06	
S13	2582845.07	368784.04	
S14	2582841.82	368779.76	
S15	2582836.38	368777.95	
S16	2582834.09	368784.39	
S17	2582831.33	368803.88	
S18	2582832.86	368817.77	
S19	2582828.20	368822.77	

边坡及施工便道放坡边界坐标表			
b1	2582869.51	368705.17	
b2	2582873.72	368704.45	
b3	2582889.71	368706.77	
b4	2582902.40	368711.66	
b5	2582910.51	368713.94	
b6	2582911.94	368719.31	
b7	2582904.54	368733.13	
b8	2582906.13	368734.91	
b9	2582908.71	368735.86	
b10	2582913.78	368745.75	
b11	2582915.71	368746.79	
b12	2582916.42	368754.46	
b13	2582911.63	368760.13	
b14	2582906.73	368758.67	
b15	2582904.76	368760.31	
b16	2582897.41	368759.85	
b17	2582893.92	368757.31	
b18	2582890.97	368756.98	
b19	2582886.68	368763.59	
b20	2582893.90	368769.83	
b21	2582883.88	368782.11	
b22	2582874.64	368776.81	
b23	2582860.77	368790.58	
b24	2582854.13	368794.74	
b25	2582848.46	368800.88	
b26	2582847.95	368805.15	
b27	2582842.48	368813.65	
b28	2582839.57	368818.54	
b29	2582842.24	368803.17	
b30	2582845.20	368797.47	
b31	2582844.35	368790.54	
b32	2582840.24	368802.85	
b33	2582841.19	368787.36	
b34	2582836.31	368802.01	
b35	2582835.70	368821.03	
b36	2582833.48	368817.96	
b37	2582832.13	368803.71	
b38	2582834.74	368784.43	
b39	2582836.81	368778.80	
b40	2582831.28	368778.66	
b41	2582827.09	368803.70	
b42	2582828.33	368814.27	
b43	2582821.87	368803.60	
b44	2582822.19	368788.34	
b45	2582825.48	368779.97	

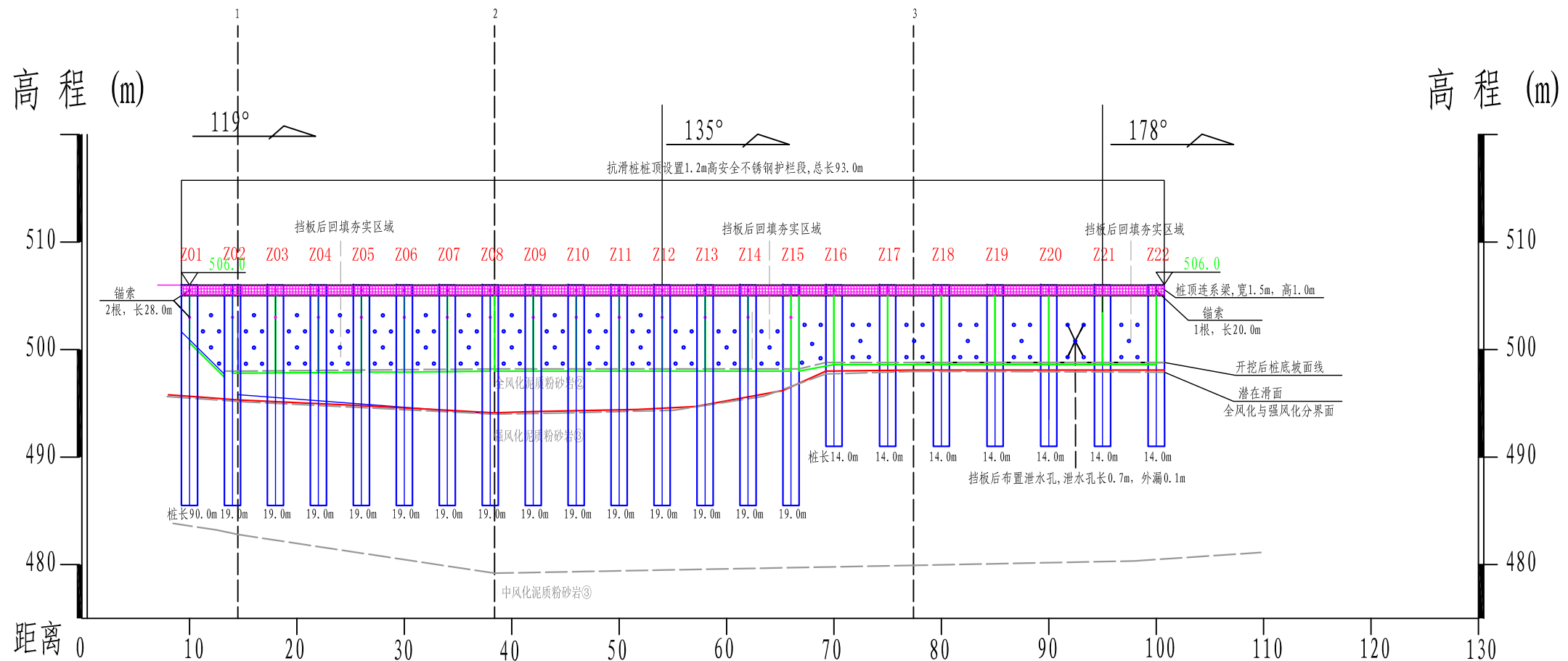


图例

- Q_4^{el+dl} 第四系残坡积层
- T_2^{b1} 三叠系中统百逢组下段
- I—I' 剖面线及其编号
- 等高线
- 村道水泥路
- 边坡陡坎
- 建筑物
- 坟
- 水柜
- 坡脚+便道开挖整平区
- 放坡+网喷区域边界及编号
- 锚拉式桩板挡墙及抗滑桩编号
- 设计放坡坡比
施工期机械开挖边坡坡比
- 设计标高
施工期机械开挖临时标高
- 三维植被网护坡区
- 边坡平台
- 截/排水沟及流向
- 消能池
- 监测点

2025年12月数字化制图:
2000坐标系, 476.12
独立高程基准, 等高距为1.0米

北京中建华生态环境设计有限公司 资质等级: 甲级 证书编号: 11020204131001			德保县足荣镇义备村堂那屯 滑坡地质灾害治理工程			地质灾害 设计 (08)
项目负责人	制图	审核	审核	审核	审核	
日期	2026.02	比例	1:500	图号		S101



锚拉式桩板挡墙治理立面图 1:500

锚拉式桩板挡墙设计说明:

1、施工顺序: 开挖桩基平台、平台后方边坡削坡→施工抗滑桩→桩间挡土板→桩顶连系梁→桩后分层回填压实→锚索施工→桩顶护栏。

2、抗滑桩: 布置22根圆形抗滑桩, 桩顶连系梁顶部统一标高506.0m, 桩径1.5m, 桩身混凝土强度等级C30, 钢筋保护层厚度75mm。其中, Z01-Z15号桩桩长19.0m, Z16-Z22号桩桩长14.0m (桩顶联系梁部分不计入桩长); Z01-Z15号桩桩前悬臂段高7.8-8.0m, 桩体进入坡脚以下地层约12.0m, 嵌固段位于强风化粉砂质泥岩层长度8.0-9.0m (嵌固段均在大气影响急剧层深度2.7m以下); Z16-Z22号桩桩前悬臂段高6.2m, 桩体进入坡脚以下地层约7.8m, 嵌固段位于强风化粉砂质泥岩层长度5.0m (嵌固段均在大气影响急剧层深度2.7m以下)。

3、桩土挡: 挡土板布置于抗滑桩后方, 总长90.0m, 板厚0.4m, 混凝土强度等级C30, 钢筋保护层厚度30mm; 根据桩中心距分为4.0m宽 (Z01-Z16号桩间) 和5.0m宽 (Z16-Z22号桩间) 两种类型, 板高随地形高差调整, 配置双层双向钢筋网提升整体性, 增设泄水孔与反滤包保障排水防堵。桩后挡板底部嵌入自然地面以下0.2m, 封闭桩间空隙, 防止土体溜塌及地表水冲刷; 挡板顶部伸入冠梁0.1m, 避免脱开漏土, 保证面板与冠梁连接紧密, 另外Z01-Z16号后距桩顶1.5m处设有锚索, 挡土板浇筑时需预留锚索孔; 4.0m宽挡板板高6.1-7.2m, 5.0m宽挡板板高统一为6.4m, 确保挡板与地形贴合, 无空隙漏土。泄水孔采用Φ75mm PVC管, 单根长0.7m, 外倾5%; 4.0m宽挡板每块布置6个泄水孔, 5.0m宽挡板每块布置5个泄水孔, 均配套反滤包防止淤堵, 本工程挡土板采用钢筋笼+模板整体吊装后现场现浇施工方案。

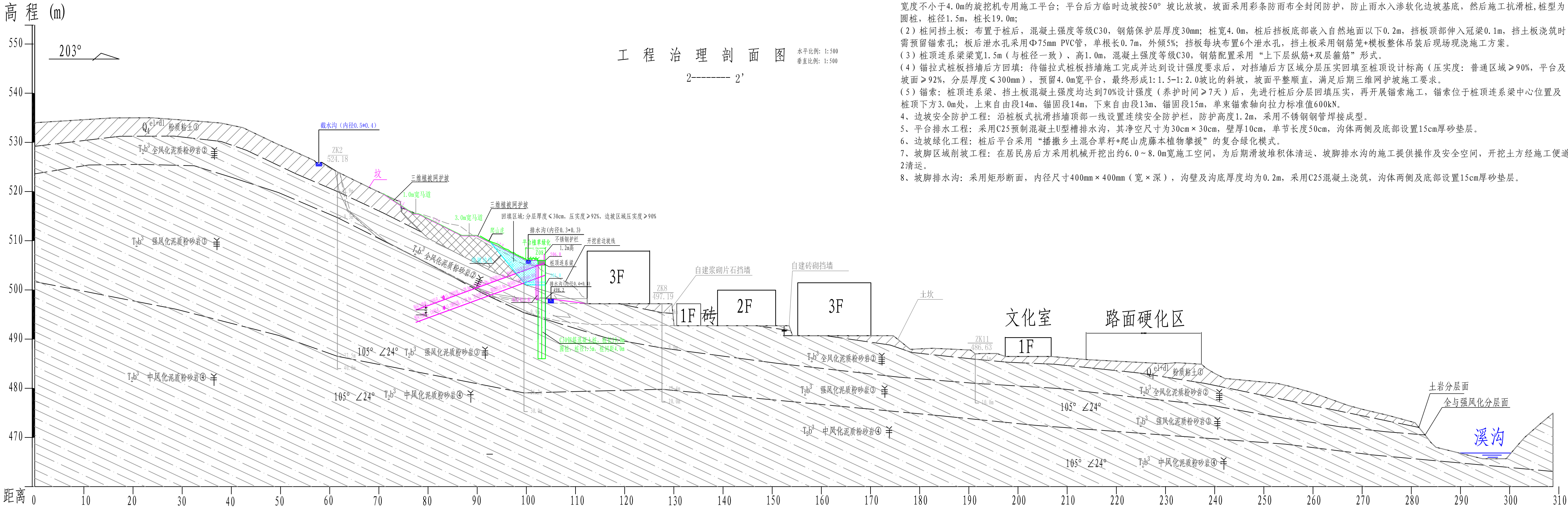
4、桩顶连系梁: 桩顶连系梁沿抗滑桩顶通长布置, 总长93.0m, 梁宽1.5m (与抗滑桩桩径一致)、高1.0m, 混凝土强度等级C30, 钢筋保护层厚度40mm; 钢筋配置采用上下层纵筋+双层箍筋形式, 主要作用为将各抗滑桩连成整体, 协调桩体受力、避免单桩受力不均, 同时为挡土板提供顶部支撑, 增强挡墙整体稳定性。挡土板顶部嵌入连系梁内0.1m, 按设计要求绑扎联系梁钢筋, 保证钢筋保护层厚度。

5、锚索: 锚索总计37根, 均采用5根Φ15.2mm 1×7结构1860MPa级钢绞线制作, 钻孔孔径130mm, 锚索倾角20°; Z01-Z15号桩各布置2束预应力锚索, 共30根, 单束长28m, 上束位于桩顶连系梁中心位置, 自由段14m、锚固段14m, 下束设于距桩顶3.0m处桩身, 自由段13m、锚固段15m, 单束锚索轴向拉力标准值600kN; Z16-Z22号桩各布置1束预应力锚索, 共7根, 单束长20m, 位于桩顶连系梁中心位置, 自由段14m、锚固段14m, 锚索轴向拉力标准值213.4kN。

5、滑坡段抗滑桩施工前增设临时支护体系, 采用I12工字钢竖向承重+I10型钢横撑拉结+45°斜撑+竹跳板, 形成立体框架防漏土结构, 顶部平台区域满铺35m×5m承重钢板分散重型机械荷载, 防止作业区土体沉降。

6、边坡安全防护工程: 沿桩板式抗滑挡墙顶部一线设置连续安全防护栏, 设计总长度93.0m, 防护高度1.2m, 采用不锈钢钢管焊接成型。

北京中环建生态环境设计有限公司 资质等级: 甲级 证书编号: 110020241130101		德保县足荣镇义备村堂那屯 滑坡地质灾害治理工程		地质灾害 设计 (地灾)
项目负责人	制 图	锚拉式桩板挡墙立面图		
审 核	审 定			
日 期	2026.02	比 例	1:500	图 号 SJ02



设计说明:

1、截水沟: 采用矩形断面设计, 内径尺寸500mm×400mm (宽×深), 沟壁及沟底厚度均为0.2m, 采用C25混凝土浇筑, 沟体两侧及底部设置15cm厚砂垫层。

2、三维植被网护坡: 对平台后方放坡分层压实形成1:2.0坡比的斜坡、滑坡周界削坡回填压实后的1:1.5坡比的斜坡及边坡平台进行三维植被网护坡, 三维植被网采用EM4型, 网体铺设完成后进行人工撒播草籽, 草籽选用适配本地生长的品种, 并配加肥料。

3、锚拉式桩板挡墙: 锚索+抗滑桩+挡土板+桩顶连系梁组成。

(1) 抗滑桩: 设计桩孔采用旋挖机开挖, 沿施工便道1至抗滑桩设置段采用机械开挖至桩顶标高, 锚拉式桩板挡墙设置区域的现状边坡削至距地面3.0m高度, 同步预留宽度不小于4.0m的旋挖机专用施工平台; 平台后方临时边坡按50°坡比放坡, 坡面采用彩条防雨布全封闭防护, 防止雨水入渗软化边坡基底, 然后施工抗滑桩, 桩型为圆柱, 桩径1.5m, 桩长19.0m;

(2) 桩间挡土板: 布置于桩后, 混凝土强度等级C30, 钢筋保护层厚度30mm; 桩宽4.0m, 桩后挡板底部嵌入自然地面以下0.2m, 挡板顶部伸入冠梁0.1m, 挡土板浇筑时需预留锚索孔; 板后泄水孔采用Φ75mm PVC管, 单根长0.7m, 外倾5%; 挡板每块布置6个泄水孔, 挡土板采用钢筋笼+模板整体吊装后现场现浇施工方案。

(3) 桩顶连系梁宽1.5m (与桩径一致)、高1.0m, 混凝土强度等级C30, 钢筋配置采用“上下层纵筋+双层箍筋”形式。

(4) 锚拉式桩板挡墙后方回填: 待锚拉式桩板挡墙施工完成并达到设计强度要求后, 对挡墙后方区域分层压实回填至桩顶设计标高 (压实度: 普通区域 ≥ 90%, 平台及坡面 ≥ 92%, 分层厚度 ≤ 300mm), 预留4.0m宽平台, 最终形成1:1.5-1:2.0坡比的斜坡, 坡面平整顺直, 满足后期三维网护坡施工要求。

(5) 锚索: 桩顶连系梁、挡土板混凝土强度均达到70%设计强度 (养护时间 ≥ 7天) 后, 先进行桩后分层回填压实, 再开展锚索施工, 锚索位于桩顶连系梁中心位置及桩顶下方3.0m处, 上束自由段14m、锚固段14m, 下束自由段13m、锚固段15m, 单束锚索轴向拉力标准值600kN。

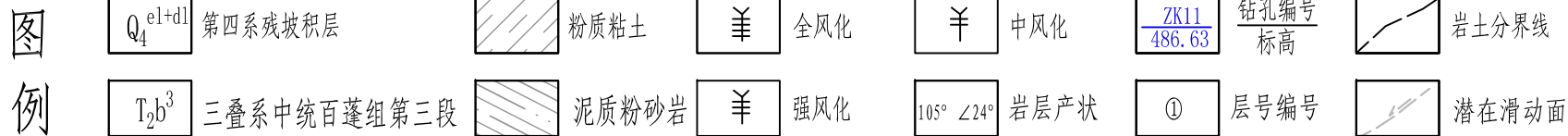
4、边坡安全防护工程: 沿桩板式抗滑挡墙顶部一线设置连续安全防护栏, 防护高度1.2m, 采用不锈钢管焊接成型。

5、平台排水工程: 采用C25预制混凝土U型槽排水沟, 其净空尺寸为30cm×30cm, 壁厚10cm, 单节长度50cm, 沟体两侧及底部设置15cm厚砂垫层。

6、边坡绿化工程: 桩后平台采用“播撒乡土混合草籽+爬山虎藤本植物攀援”的复合绿化模式。

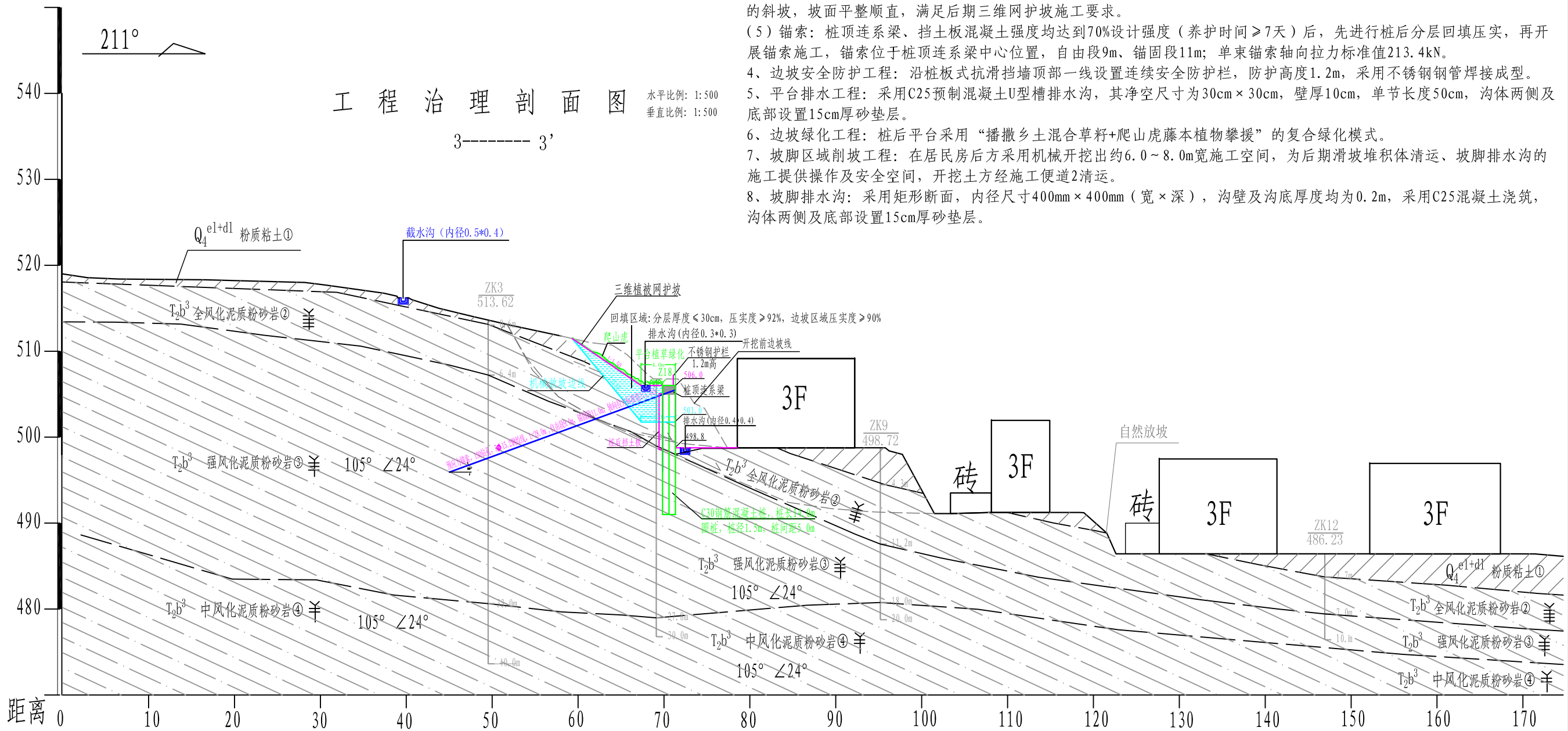
7、坡脚区域削坡工程: 在居民房后方采用机械开挖出约6.0~8.0m宽施工空间, 为后期滑坡堆积体清运、坡脚排水沟的施工提供操作及安全空间, 开挖土方经施工便道2清运。

8、坡脚排水沟: 采用矩形断面, 内径尺寸400mm×400mm (宽×深), 沟壁及沟底厚度均为0.2m, 采用C25混凝土浇筑, 沟体两侧及底部设置15cm厚砂垫层。



北京中环建生态环境设计有限公司 资质等级: 甲级 证书编号: 110020241130101		德保县足荣镇义备村堂那屯 滑坡地质灾害治理工程	地质灾害 设计 (地灾)
项目负责人:	制图:	2-2' 工程治理剖面图	
审核:	审定:	日期: 2026.02	比例: 1:500
图号: SJ04			

高程 (m)



图例

Q_4^{el+dl}

第四系残坡积层

粉质粘土

全风化

中风化

ZK12 486.23

钻孔编号
标高

岩土分界线

T_2b^3

三叠系中统百蓬组第三段

泥质粉砂岩

强风化

105° ∠24°

岩层产状

①

层号编号

潜在滑动面

北京中环建生态环境设计有限公司
资质等级: 甲级 证书编号: 110020241130101

德保县足荣镇义备村堂那屯
滑坡地质灾害治理工程

地质灾害
设计 (地灾)

项目负责
审核

制图
审定

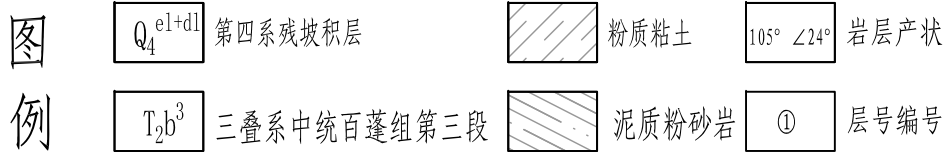
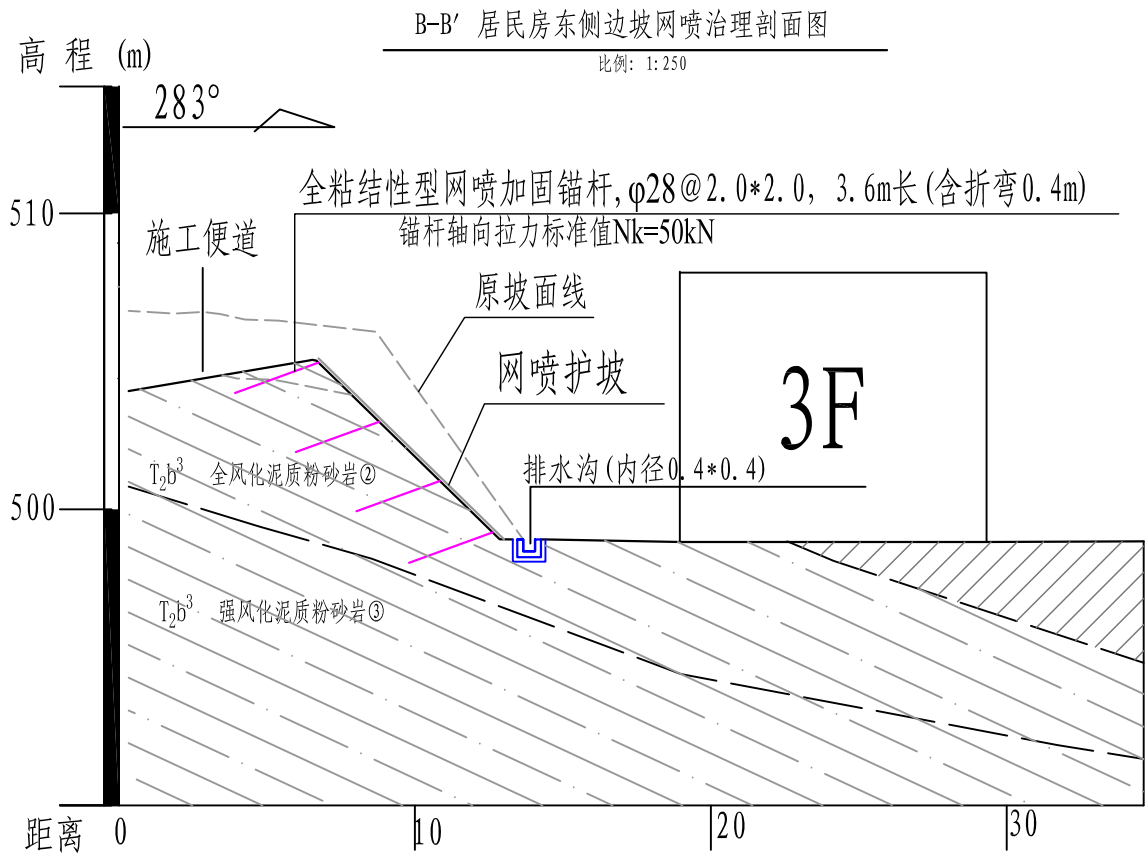
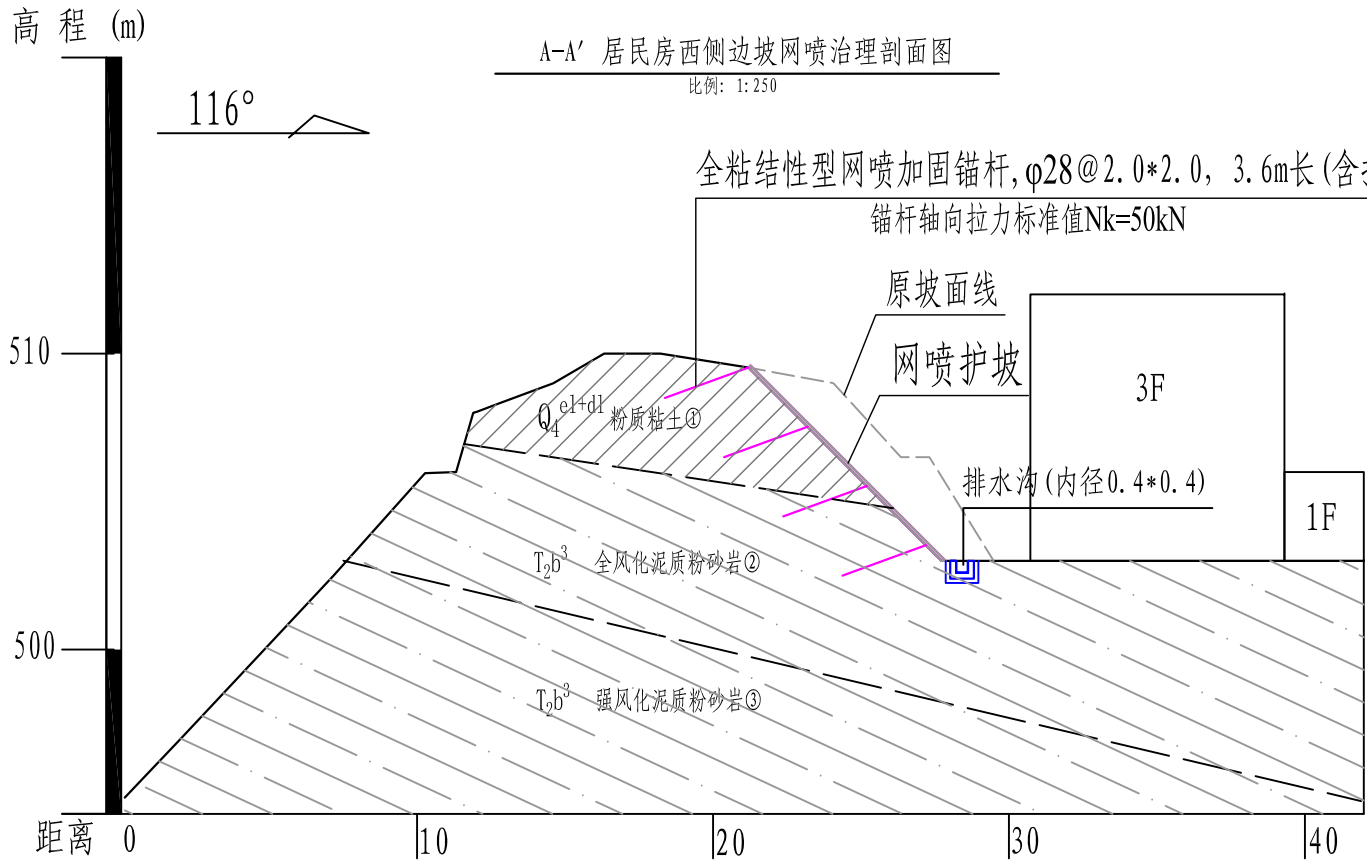
3-3' 工程治理剖面图

日期 2026.02

图号 SJ05

设计说明:

- 截水沟: 采用矩形断面设计, 内径尺寸500mm×400mm (宽×深), 沟壁及沟底厚度均为0.2m, 采用C25混凝土浇筑, 沟体两侧及底部设置15cm厚砂垫层。
- 三维植被网护坡: 按分层压实后1: 1.5的坡比进行三维植被网护坡, 三维植被网采用EM4型, 网体铺设完成后进行人工撒播草籽, 草籽选用适配本地生长的品种, 并配加肥料。
- 锚拉式桩板挡墙: 锚索+抗滑桩+挡土板+桩顶连系梁组成。
(1) 抗滑桩: 设计桩孔采用旋挖机开挖, 沿施工便道1至抗滑桩设置段采用机械开挖至桩顶标高, 锚拉式桩板挡墙设置区域的现状边坡削至距地面2.8m高度, 同步预留宽度不小于4.0m的旋挖机专用施工平台; 平台后方临时边坡按50° 坡比放坡, 坡面采用彩条防雨布全封闭防护, 防止雨水入渗软化边坡基底, 然后施工抗滑桩, 桩型为圆桩, 桩径1.5m, 桩长14m;
(2) 桩间挡土板: 布置于桩后, 混凝土强度等级C30, 钢筋保护层厚度30mm; 桩宽5.0m, 桩后挡板底部嵌入自然地面以下0.2m, 挡板顶部伸入冠梁0.1m, 挡土板浇筑时需预留锚索孔; 板后泄水孔采用Φ75mm PVC管, 单根长0.7m, 外倾5%; 挡板每块布置5个泄水孔, 挡土板采用钢筋笼+模板整体吊装后现场现浇施工方案。
(3) 桩顶连系梁梁宽1.5m (与桩径一致)、高1.0m, 混凝土强度等级C30, 钢筋配置采用“上下层纵筋+双层箍筋”形式。
(4) 锚拉式桩板挡墙后方回填: 待锚拉式桩板挡墙施工完成并达到设计强度要求后, 对挡墙后方区域分层压实回填至桩顶设计标高 (压实度: 普通区域 ≥ 90%, 平台及坡面 ≥ 92%, 分层厚度 ≤ 300mm), 预留4.0m宽平台, 最终形成1: 1.5坡比的斜坡, 坡面平整顺直, 满足后期三维网护坡施工要求。
(5) 锚索: 桩顶连系梁、挡土板混凝土强度均达到70%设计强度 (养护时间 ≥ 7天) 后, 先进行桩后分层回填压实, 再开展锚索施工, 锚索位于桩顶连系梁中心位置, 自由段9m、锚固段11m; 单束锚索轴向拉力标准值213.4kN。
- 边坡安全防护工程: 沿桩板式抗滑挡墙顶部一线设置连续安全防护栏, 防护高度1.2m, 采用不锈钢钢管焊接成型。
- 平台排水工程: 采用C25预制混凝土U型槽排水沟, 其净空尺寸为30cm×30cm, 壁厚10cm, 单节长度50cm, 沟体两侧及底部设置15cm厚砂垫层。
- 边坡绿化工程: 桩后平台采用“播撒乡土混合草籽+爬山虎藤本植物攀援”的复合绿化模式。
- 坡脚区域削坡工程: 在居民房后方采用机械开挖出约6.0~8.0m宽施工空间, 为后期滑坡堆积体清运、坡脚排水沟的施工提供操作及安全空间, 开挖土方经施工便道2清运。
- 坡脚排水沟: 采用矩形断面, 内径尺寸400mm×400mm (宽×深), 沟壁及沟底厚度均为0.2m, 采用C25混凝土浇筑, 沟体两侧及底部设置15cm厚砂垫层。



设计说明:

1、边坡削坡; 设计对2个网喷治理区域采用1:1.0坡比进行放坡, 放坡后采用挂网喷射混凝土进行坡面防护, Z22号抗滑桩至两条施工便道之间区域: 以居民房区东侧边坡底部至施工便道2内侧坡底边线为支护底边线; Z02号抗滑桩至居民房西侧陡坎区: 以整平标高线为支护底边线。

2、挂网喷射混凝土防护设计: 采用砂垫层+挂网喷射混凝土+浅层加固锚杆的联合防护体系, 核心设计要求及参数如下:

砂垫层设置: 在网喷坡面与喷射混凝土面层之间全层设置100mm厚中粗砂垫层, 以缓冲土体胀缩变形, 降低喷射混凝土面层开裂风险; 若施工铺设中粗砂垫层时发生垫层溜滑、滑移现象, 采用普通编织袋充填中粗砂后满铺坡面, 再进行砂垫层整体铺设, 确保垫层铺设厚度均匀、坡面铺设稳定, 避免垫层变形溜滑影响防护效果。

喷射混凝土面层: 喷射采用C25裂混凝土, 厚度为100mm, 通过密实的混凝土面层封闭坡面、阻隔雨水入渗, 降低干湿循环对边坡浅层土体的胀缩影响, 同时在喷砼面层表面涂刷渗透结晶型防水涂料, 强化坡面防渗效果;

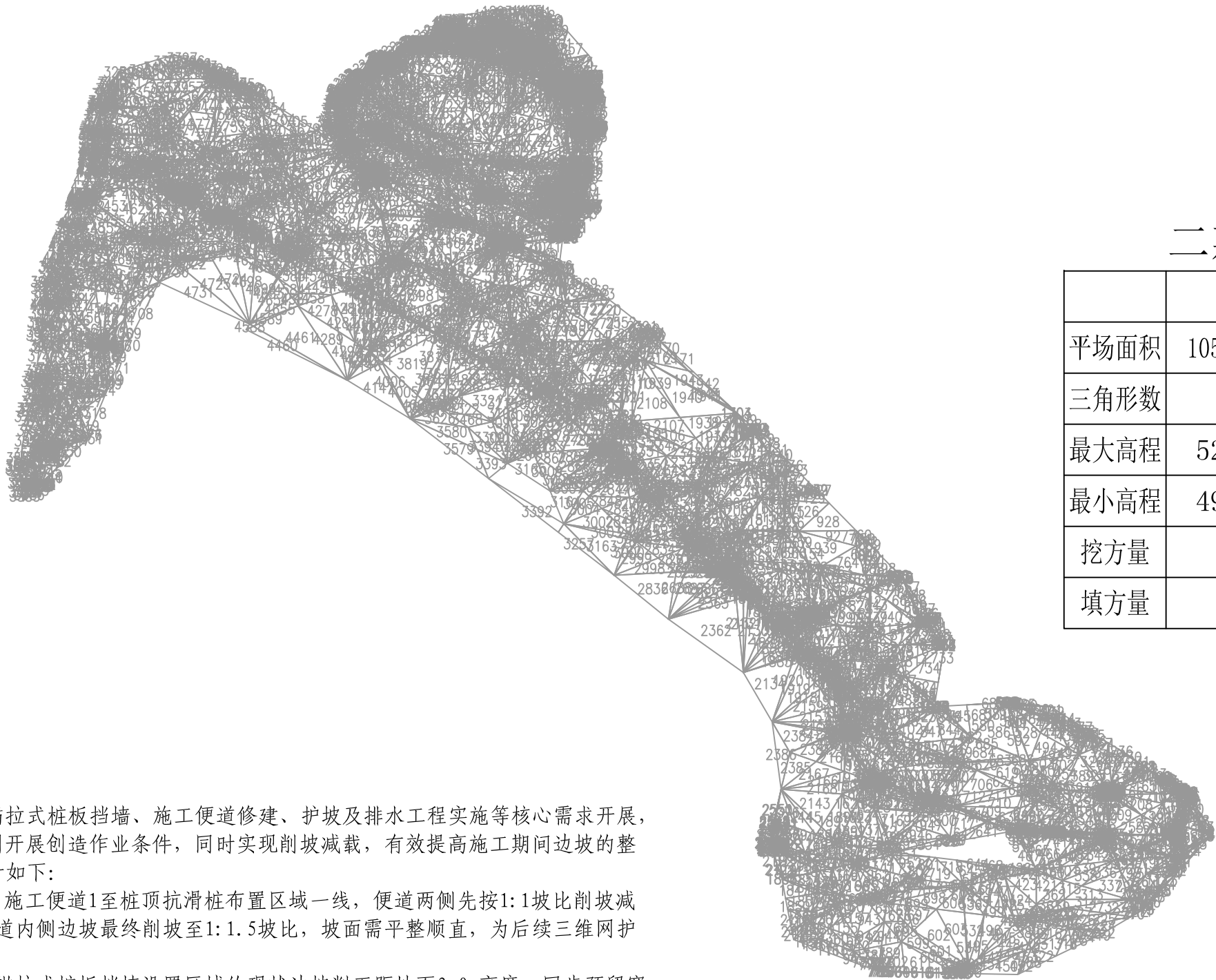
钢筋网片: 采用 $\phi 8@150 \times 150$ mm单层HPB300钢筋网片, 配置于喷射混凝土面层内, 与锚杆外露段绑扎连接, 形成整体受力结构, 增强混凝土面层的整体性和抗裂性, 防止面层局部破损。

3、网喷边坡浅层加固锚杆设计: 设计布置3.0m系统锚杆, 锚杆穿过大气影响急剧层深度2.7m, 并深入稳定土层约0.3m, 将易胀缩松动的浅层土体锚固于下部稳定地层, 设置系统锚杆主要用于约束浅层膨胀土的胀缩变形、加固坡面土体、固定挂网喷护面层, 不属于承担边坡整体抗滑受力构件, 仅作为坡面表层加固与变形约束措施使用。

锚杆设计参数: 采用全长粘结型锚杆, 杆体选用 $\Phi 28$ HRB400级螺纹钢筋, 单根锚杆总长度3.6m(含外露弯折段0.4m, 穿过网喷层0.1m, 穿过砂垫层0.1m, 穿过大气影响急剧层深度2.7, 锚入下部稳定土层0.3m), 锚杆钻孔直径110mm, 钻孔倾角20°, 锚杆按水平、竖向间距均为2.0m梅花形布置, 锚杆外露段弯折90°, 弯折长度0.4m, 与坡面钢筋网片绑扎连接, 单根锚杆轴向拉力标准值按50kN控制,

3、泄水孔设计: 排出坡体内部积水, 降低地下水对坡体的浸润作用, 减小膨胀土遇水软化、胀缩变形的风险, 保障坡体长期稳定, 在喷射混凝土坡面按 $2.0m \times 2.0m$ 梅花形布置泄水孔, 与锚杆布置间距一致。泄水孔采用 $\Phi 50$ mm PVC管, 单根管长60cm, 泄水孔仰坡坡度不小于5%, 确保坡体积水顺利排出; 泄水孔孔背设置 $0.3m \times 0.3m \times 0.3m$ 立方体反滤包, 反滤包内填筑级配砂石(卵石40%、碎石30%、中粗砂30%), 级配连续、渗透性能良好, 反滤包外侧包裹无纺土工布, 防止土体颗粒进入泄水孔造成堵塞。

北京中环建生态环境设计有限公司		德保县足荣镇义备村堂那屯		地质灾害
资质等级: 甲级 证书编号: 110020241130101		滑坡地质灾害治理工程		设计(地灾)
项目负责人	制	图	A-A' /B-B' 边坡网喷治理剖面图	
审核	审	定		
日期	2026.02	比例	1:250	图号 SJ06



二期间土方计算

	一期	二期
平场面积	10503.4 平方米	3377.4 平方米
三角形数	1121	384
最大高程	523.095 米	519.200 米
最小高程	492.270 米	496.000 米
挖方量	10513.6 立方米	
填方量	0.0 立方米	

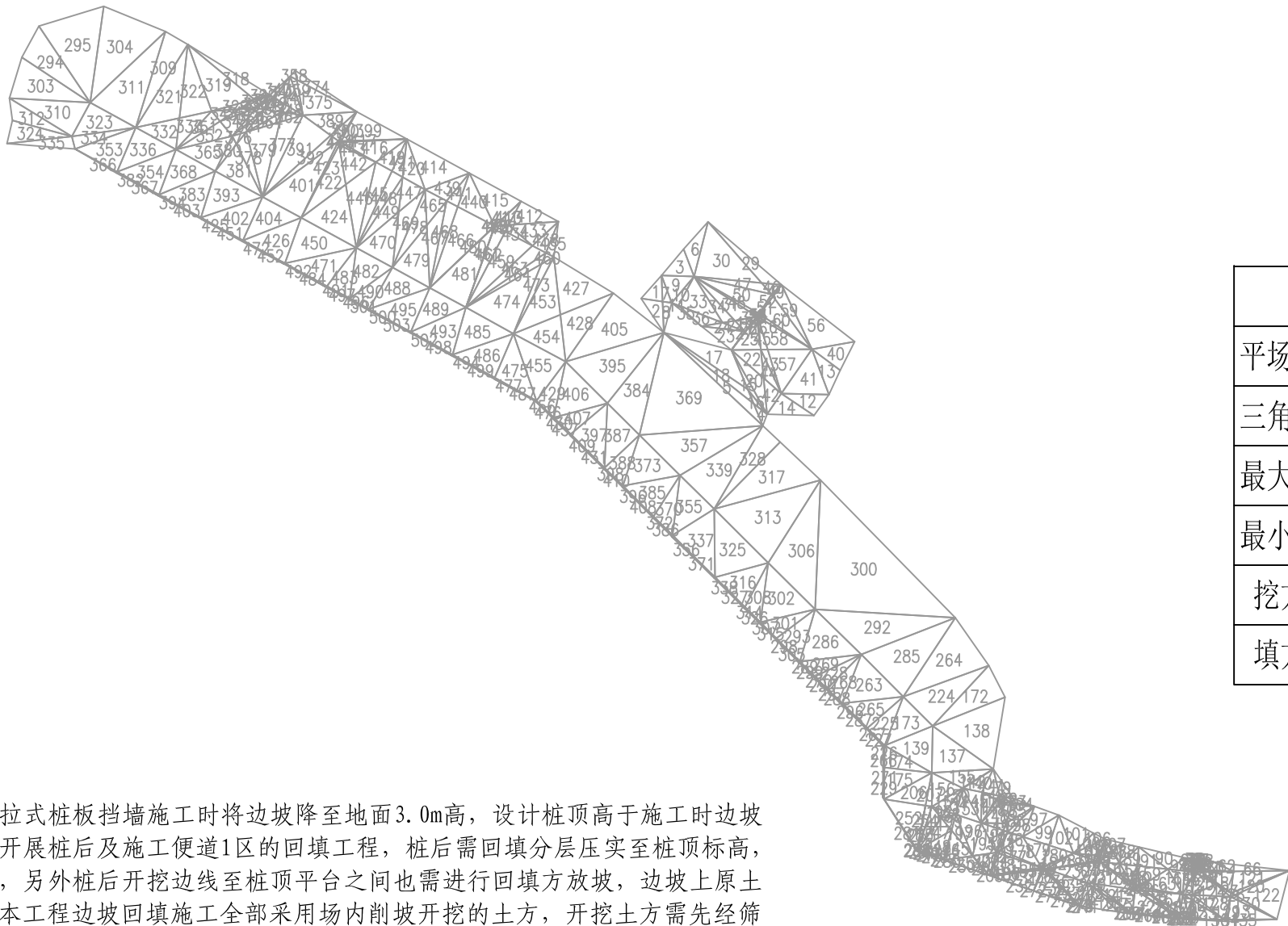
设计说明:

本滑坡治理工程削坡施工围绕锚拉式桩板挡墙、施工便道修建、护坡及排水工程实施等核心需求开展，通过针对性削坡，为各工序顺利开展创造作业条件，同时实现削坡减载，有效提高施工期间边坡的整体稳定性。各区域机械削坡设计如下：

- 1、施工便道1削坡：削坡范围为施工便道1至桩顶抗滑桩布置区域一线，便道两侧先按1:1坡比削坡减载；待便道1回填完成后，将便道内侧边坡最终削坡至1:1.5坡比，坡面需平整顺直，为后续三维网护坡施工提供作业条件。
- 2、旋挖桩施工作业区削坡：将锚拉式桩板挡墙设置区域的现状边坡削至距地面3.0m高度，同步预留宽度不小于4.0m的旋挖机专用施工平台；平台后方临时边坡按50° 坡比放坡，坡面采用彩条防雨布全封闭防护，防止雨水入渗软化边坡基底。
- 3、H1护坡区削坡减载：H1滑坡周界区域按1:1.5坡比削坡减载，H1滑坡核心区域按1:2.0坡比放坡，削坡后坡面需整体平整，满足后期三维网护坡施工的斜面要求。
- 4、施工便道2削坡：削坡范围为施工便道2至桩底区域，施工便道1与便道2之间按1:1坡比削坡，为后续网喷护坡提供平整作业面；便道2外侧按1:1.5坡比削坡，坡面平整顺直，适配后期三维网护坡施工。
- 5、坡脚排水设置削坡区：沿居民房后方至锚拉式桩板挡墙之间区域进行机械场地整平削坡，以居民房后方基础标高为整平基准，保证场地排水顺畅，为坡脚排水沟的测量、放线及施工提供合规场地条件。
- 6、居民房西侧边坡削坡：对位于抗滑桩西段坡脚的居民房西侧边坡进行削坡减载，边坡按1:1.0坡比放坡，通过削坡消除边坡陡坎带来的安全隐患，兼顾周边建（构）筑物安全。

综上，本次采用专业测绘软件，对边坡施工前现状地形标高与设计施工后地形标高进行对比分析，完成土方量计算，经计算机械总挖方量为10513.6m³。

北京中环建生态环境设计有限公司			德保县足荣镇义备村堂那屯		地质灾害
资质等级：甲级 证书编号：110020241130101			滑坡地质灾害治理工程		设计(地灾)
项目负责	孙振	制 图	李奇平	机械削方土方量计算图	
审 核	孙振	审 定	李奇平		
日 期	2026.02	比 例	见图	图 号	SJ07



二期间土方计算

	一期	二期
平场面积	3545.6 平方米	1618.2 平方米
三角形数	406	219
最大高程	519.200 米	515.000 米
最小高程	496.000 米	498.000 米
挖方量	0.0 立方米	
填方量	4087.2 立方米	

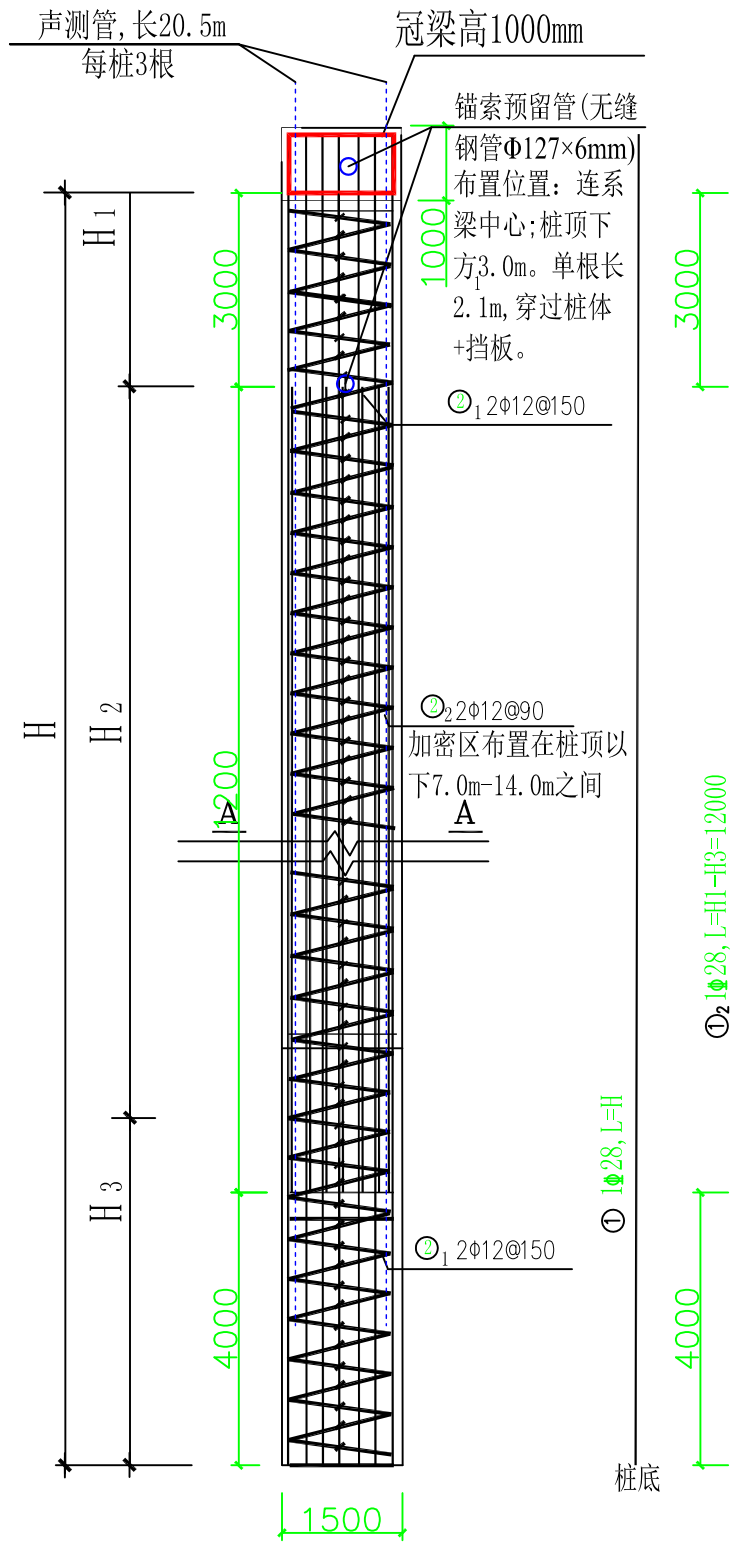
设计说明:

根据治理区设计治理方案，锚拉式桩板挡墙施工时将边坡降至地面3.0m高，设计桩顶高于施工时边坡地面，结合后期施工需求，需开展桩后及施工便道1区的回填工程，桩后需回填分层压实至桩顶标高，边坡回填至可通车的边坡坡度，另外桩后开挖边线至桩顶平台之间也需进行回填方放坡，边坡上原土方区域也需回填至原始坡面。本工程边坡回填施工全部采用场内削坡开挖的土方，开挖土方需先经筛分处理，剔除粒径大于15cm的块石、杂物，控制含水率在18%-22%最优范围，严禁过干、过湿土料直接回填；所有回填区域均采用分层压实工艺，分层回填厚度≤30cm，采用小型振动碾或蛙式打夯机压实，平台区域压实度≥92%，30°边坡区域压实度≥90%，桩周50cm范围采用人工夯实，防止机械碰撞桩体，回填后坡面及平台需满足后续护坡、排水工程施工及场地通车等使用要求，各区域回填设计如下：

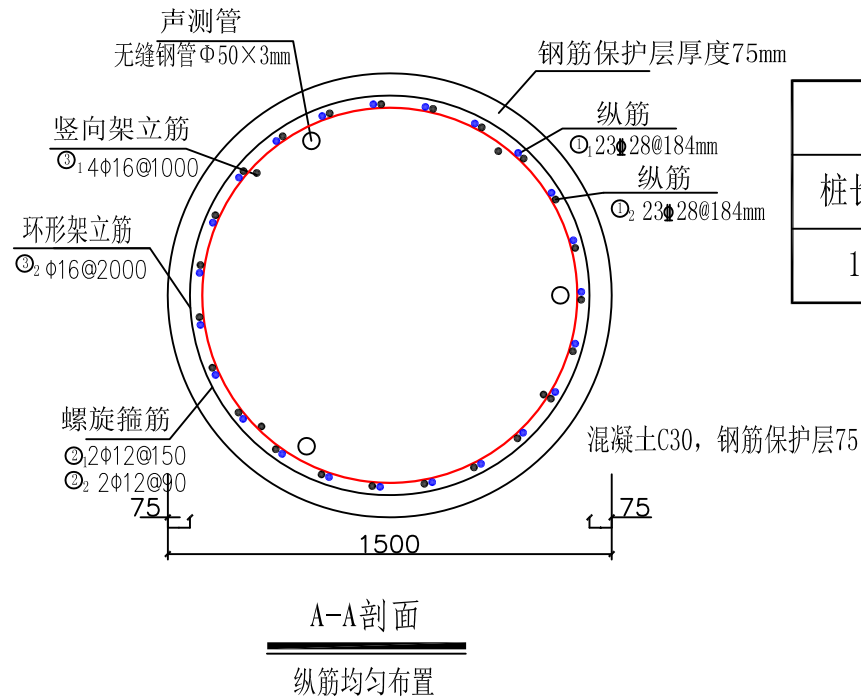
- 1、锚拉式桩板挡墙后方回填：待锚拉式桩板挡墙施工完成并达到设计强度要求后，对挡墙后方区域按上述要求分层压实回填至桩顶设计标高；挡墙顶部预留宽度不小于4.0m的缓坡平台，平台需平整，为平台排水沟施工提供作业条件；平台后方开挖边线至平台区域同步按要求分层压实回填，最终形成1:1.5-1:2.0坡比的斜坡，坡面平整顺直，满足后期三维网护坡施工要求。
- 2、施工便道1回填：施工便道1顶部对应桩顶区域，随桩后回填施工同步开展便道回填，便道顶部按要求回填至桩顶设计标高，从便道顶部至近底部区域按约15°坡度整体顺坡回填，严格执行分层压实要求，回填后便道需满足通车及后期施工设备通行要求。
- 3、坡体土方后方回填：坡体原土方拆除后，对该切坡形成的建（构）筑物区域，按原始地面标高并遵循上述回填要求分层压实回填；回填后该区域最终形成约1:1.7坡比的边坡，坡面平整，为后续三维网护坡施工提供合规斜面，消除原土方切坡形成的6.0m高陡坎安全隐患。

综上，本次采用专业测绘软件，对边坡施工前现状地形标高与设计施工后地形标高进行对比分析，完成土方量计算，经计算总填方量为4087.2m³。

北京中环建生态环境设计有限公司		德保县足荣镇义备村堂那屯		地质灾害
资质等级：甲级 证书编号：110020241130101		滑坡地质灾害治理工程		设计(地灾)
项目负责	孙振	制 图	李奇平	土方回填工程量计算图
审 核	孙振	审 定	李奇平	
日 期	2026.02	比 例	见图	图 号
		SJ08		



直径1.5m抗滑桩大样 1: 50



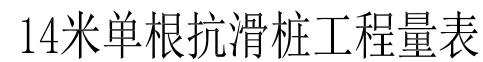
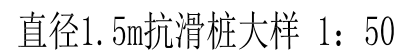
直径1.5米抗滑桩钢筋布置参数			
桩长H (mm)	H ₁ (mm)	H ₂ (mm)	H ₃ (mm)
19000	3000	12000	4000

- 说明：
- 抗滑桩施工时必须跳桩开挖，待一批桩浇注完成后才能开挖下一批桩；
 - 抗滑桩必须一次浇注完成，否则视为断桩处理；
 - 材料：混凝土：抗滑桩为C30，
钢筋：Φ为HPB330圆钢，„Φ为HRB400螺纹钢；桩纵筋加密区2根为一束，非加密区一束；
 - 除特殊注明外，标注尺寸单位为毫米。
 - 该图为1-1和2-2剖面段桩配筋图。

19米单根抗滑桩工程量表

项 目		钢筋编号	直径(mm)	根数	每根长度(mm)	总重量(Kg)	备注
抗滑桩	钢 筋	① ₁	28	23	20000	2225.02	竖筋
		① ₂	28	23	12000	1335.01	竖筋
		② ₁	12	2	347770	617.64	箍筋
		② ₂	12	2	338346	600.90	箍筋
		③ ₁	16	4	20000	126.40	架立筋
		③ ₂	16	10	4000	63.20	架立筋
C30混凝土						33.6 m ³	
桩体其他预埋件工程量及说明							
声测管无缝钢管Φ50×3mm, 每个孔3根, 长度高出地面0.5m, 单根成20.5m, 总长61.50m							
声测管封口钢板Q235B δ=5mm, 每根底部1块, 共3块, 3块×0.6kg/块=1.8kg, 封闭防混凝土进入							
声测管套管无缝钢管Φ57×3mm (Q235B) , 套管长度500mm/根, 3根×0.5m=1.5m, 节间连接用							
锚索预留管2条长2.1m(无缝钢管Φ127×6mm), 穿过桩体+挡板, 总长4.2m							
锚垫板及钢板Q235B 400×400×20mm与锚索管垂直焊接, 2块/桩							

北京中环建生态环境设计有限公司		德保县足荣镇义备村堂那屯		地质灾害
资质等级: 甲级 证书编号: 110020241130101		滑坡地质灾害治理工程		设计 (地灾)
项目负责人	制	图	19.0m抗滑桩设计大样图	
审核	审	定		
日期	2026.02	比例	见图	图号 SJ09



- 1、抗滑桩施工时必须跳桩开挖，待一批桩浇注完成后才能开挖下一批桩；
- 2、抗滑桩必须一次浇注完成，否则视为断桩处理；
- 3、材料：混凝土：抗滑桩为C30，
钢筋： f 钢筋： ϕ 为HPB330圆钢， Φ 为HRB400螺纹钢；桩纵筋加密区2根为一束，非加密区一束；
- 4、除特殊注明外，标注尺寸单位为毫米。
- 5、该图为3-3剖面段桩配筋图。

桩体其他预埋件工程量及说明

声测管无缝钢管 $\Phi 50 \times 3\text{mm}$, 每个孔3根, 长度高出地面0.5m, 单根成15.5m, 总长46.5m

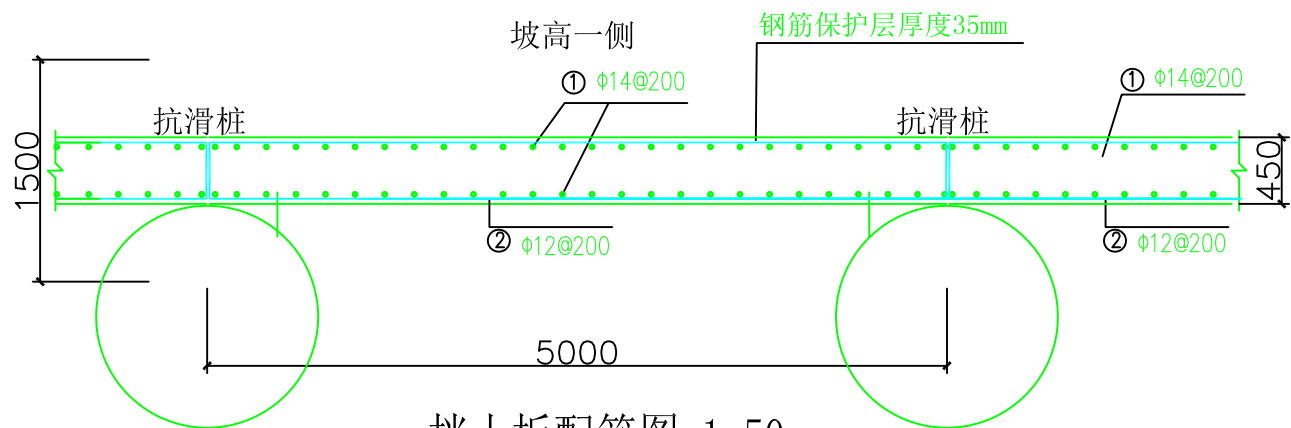
声测管封口钢板Q235B $\delta=5\text{mm}$, 每根底部1块, 共3块, $3\text{块} \times 0.6\text{kg}/\text{块}=1.8\text{kg}$, 封闭防混凝土进入

声测管套管无缝钢管 $\Phi 50 \times 3\text{mm}$ (Q235B), 套管长度 $500\text{mm}/\text{根}$, $3\text{根} \times 0.5\text{m} = 1.5\text{m}$, 节间连接用

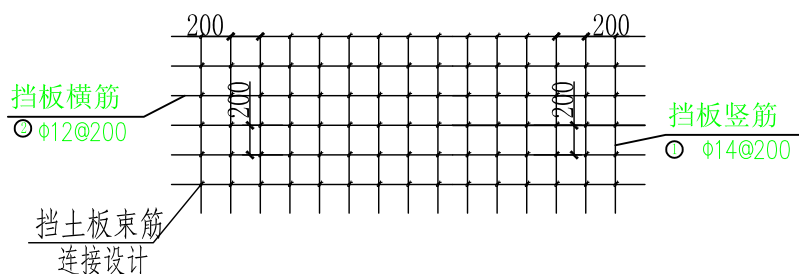
锚索预留管1条长2.1m, (无缝钢管 $\Phi 127 \times 6\text{mm}$), 穿过桩体+挡板, 总长2.1m

锚垫板及钢板Q235B 400×400×20mm与锚索管垂直焊接, 1块/桩

北京中环建生态环境设计有限公司				德保县足荣镇义备村乡那屯		地质灾害	
资质等级: 甲级 证书编号: 110020241130101				滑坡地质灾害治理工程		设计(地灾)	
项目负责人: 李永平		制图: 李永平		14.0m抗滑桩设计大样图			
审核: 李永平		审定: 李永平					
日期: 2026.02		比例: 见图		图号: SJ10			



挡土板配筋图 1:50



挡土板筋配筋大样图

5. 0m宽每米高挡土板工程量表

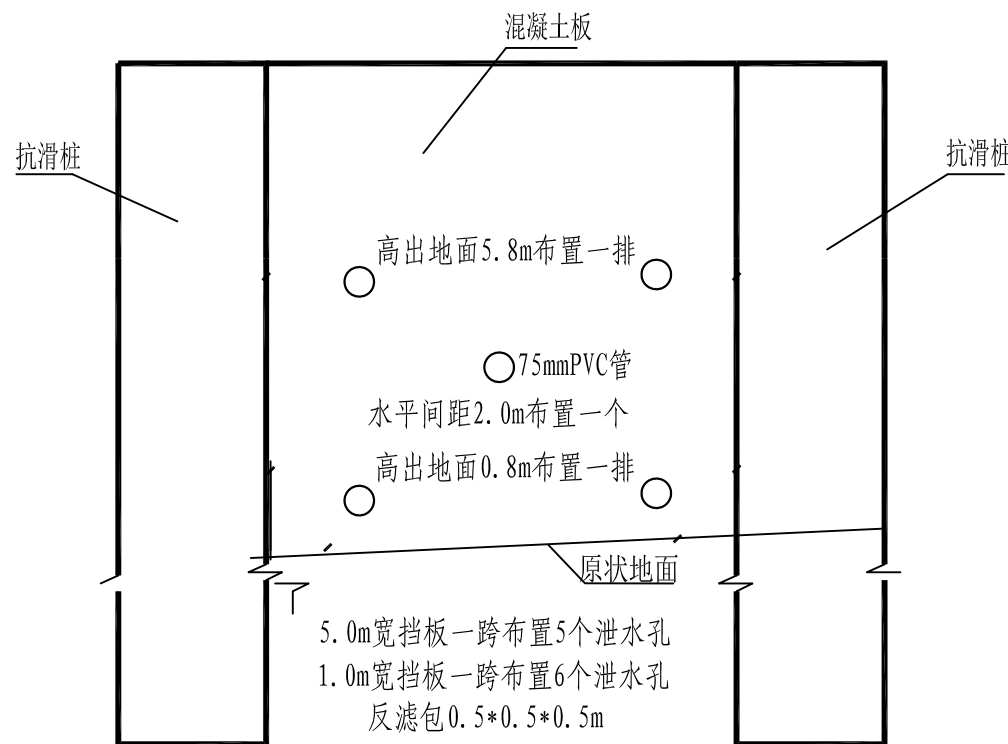
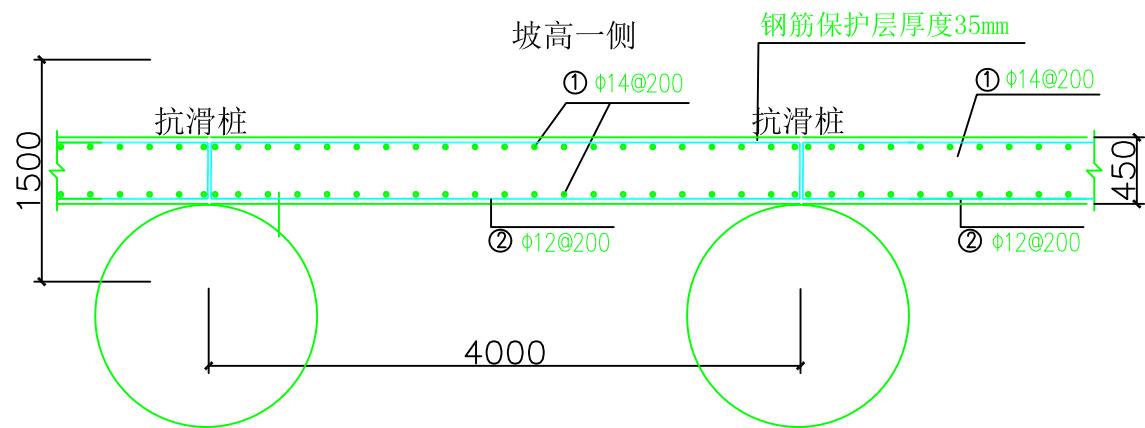
项 目		钢筋编号	直径(mm)	根数	每根长度(mm)	总重量(Kg)
挡土板	A ₃ 钢筋	①	14	52	1000	62.92
		②	12	12	5000	53.28
	C30混凝土					2.0m ³

4. 0m宽每米高挡土板工程量表

项 目		钢筋编号	直径(mm)	根数	每根长度(mm)	总重量(Kg)
挡土板	A ₃ 钢筋	①	14	42	1000	50.82
		②	12	12	4000	42.62
	C30混凝土					1.58m ³

说明:

- 材料: 混凝土: 挡土板为C30, 钢筋: Φ 为HPB330圆钢, 热轧带肋钢筋, 二级钢;
- 挡土板为现浇板, 置于抗滑桩中间;
- 挡土板保护层厚度为30mm;
- 除特殊注明外, 标注尺寸单位为毫米;

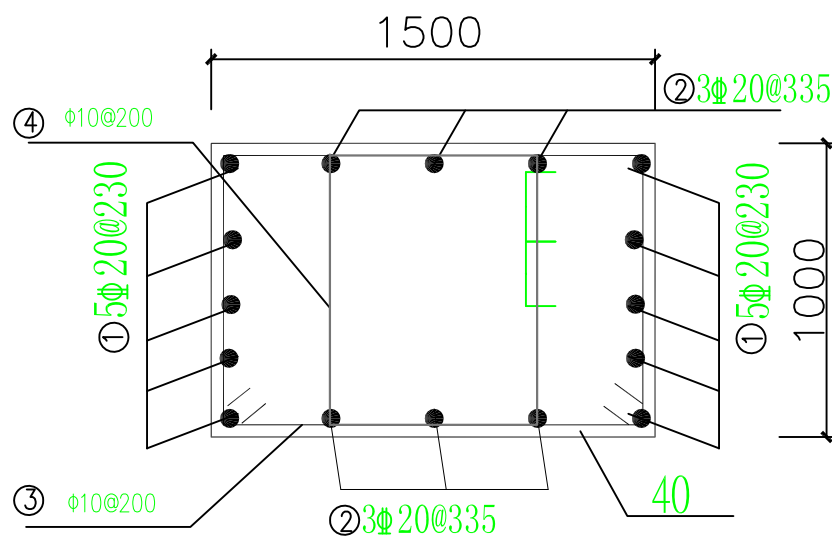
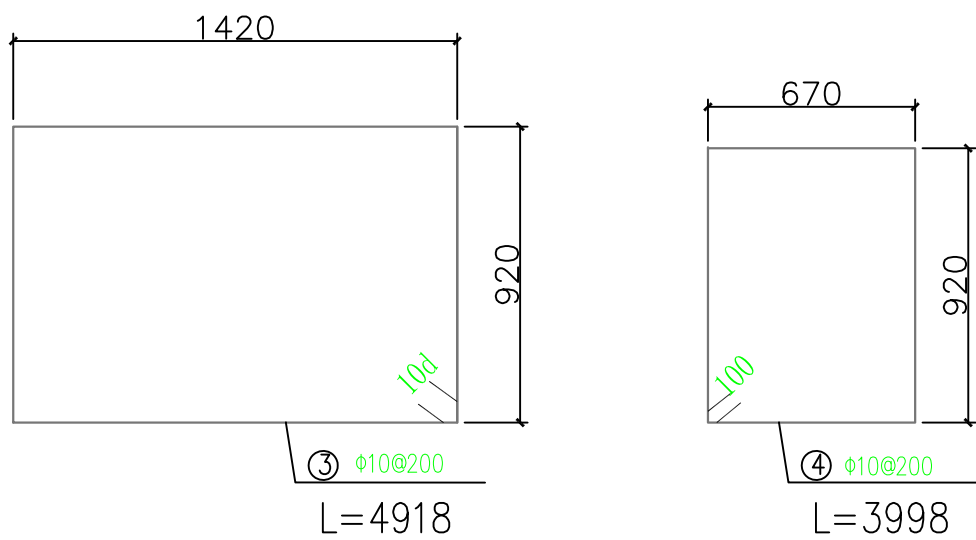


泄水孔长0.7m, 外漏0.1m, 深入反滤包0.25m

桩间挡土板说明:

- 抗滑桩桩体混凝土养护不少于7天, 强度达到设计强度70%以上, 方可进行下道工序施工, 严禁提前开挖扰动。
- 开挖桩后挡板槽, 采用小型挖掘机在抗滑桩后侧开挖挡板基槽, 严格控制槽宽、槽深, 不得超挖、不得扰动桩身及边坡土体。
- 采用旋挖钻机自带吊机整体吊装挡板钢筋笼及侧面模板, 同步预埋Φ100PVC泄水孔, 定位准确、固定牢固, 确保后续浇筑不跑模、不漏浆。
- 挡板混凝土分段、连续浇筑, 振捣密实, 与抗滑桩有效连接, 形成整体挡土结构。
- 挡板混凝土养护不少于7天, 强度达到设计强度70%以上, 方可进行桩后回填。
- 桩后采用原状土分层回填、分层压实, 回填至泄水孔位置时设置土工布碎石反滤包, 防止孔口堵塞; 回填完成后形成4m宽平台及15°~30°内侧边坡。

北京中环建生态环境设计有限公司 资质等级: 甲级 证书编号: 110020241130101			德保县足荣镇义备村堂那屯 滑坡地质灾害治理工程		地质灾害 设计(地灾)
项目负责	制 图	李奇平	挡土板设计大样图		
审 核	审 定	许 芳			
日 期	2026.02	比 例	见图	图 号	SJ11



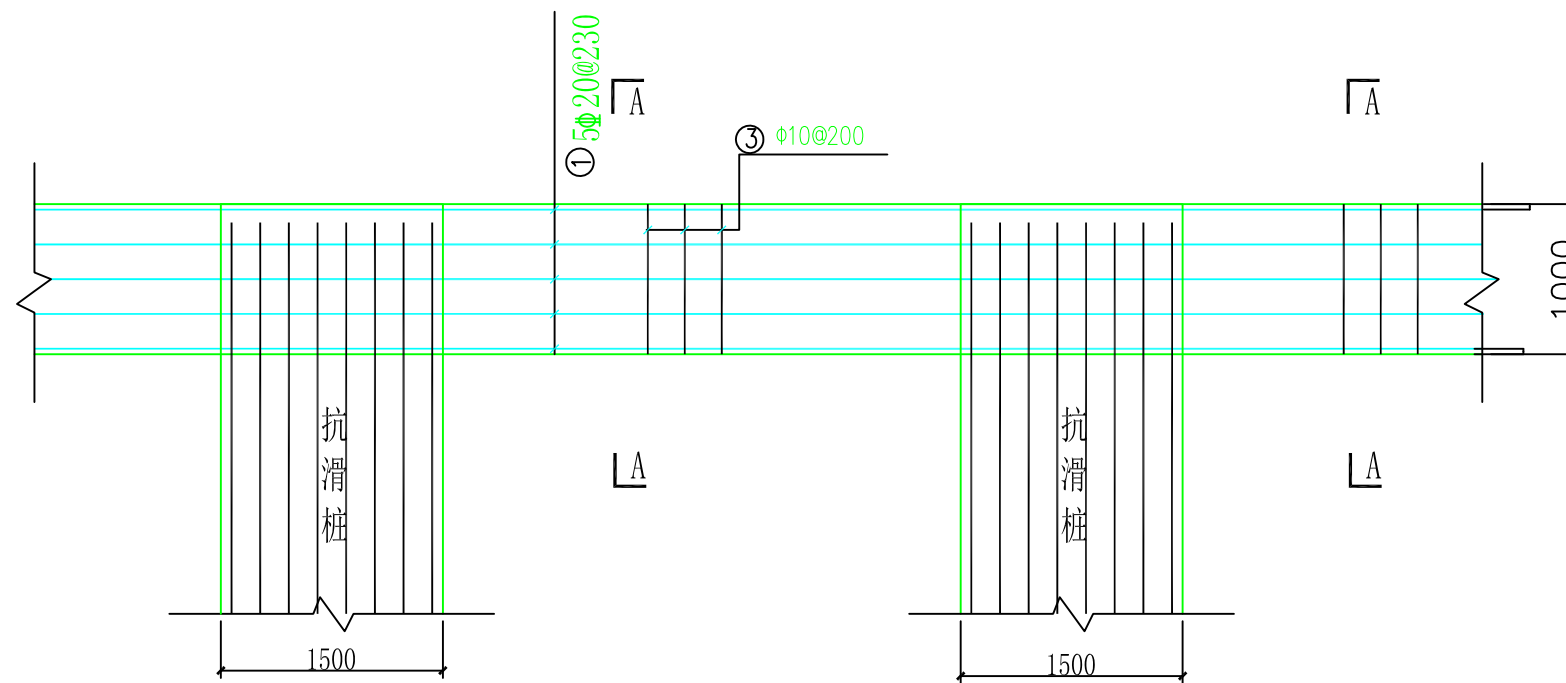
A-A冠梁
混凝土C30, 钢筋保护层30

每米桩顶连系梁工程量表

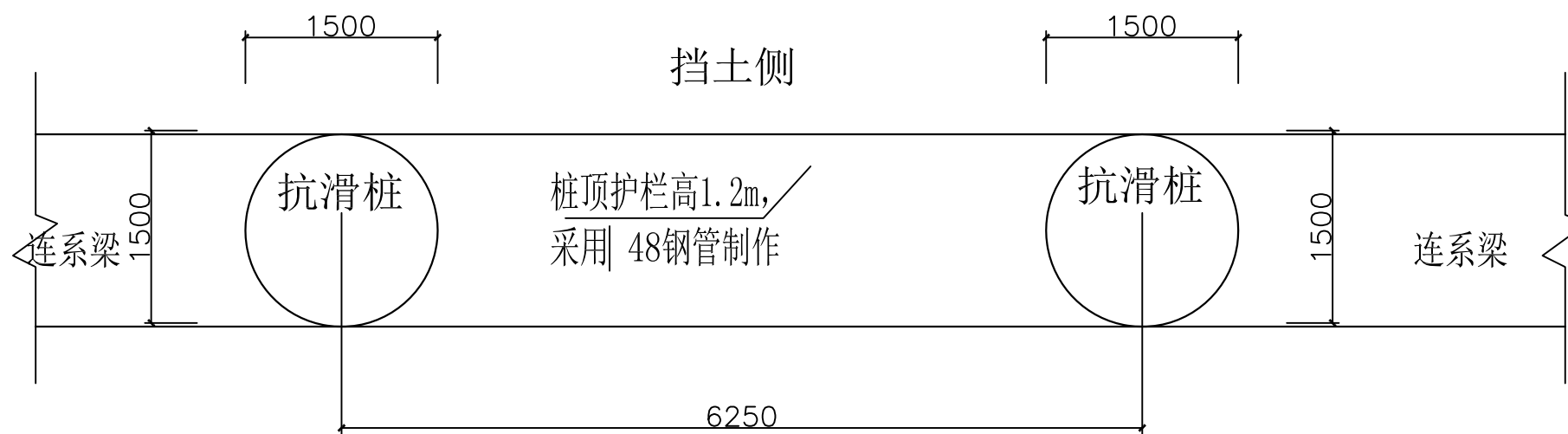
项 目	钢筋编号	直径(mm)	根数	每根长度(mm)	总重量(Kg)
钢 筋	①	20	10	1000	24.70
	②	20	6	1000	14.82
	③	10	5	4918	15.37
	④	10	5	3998	12.33
C30混凝土					1.5m ³

说明:

- 1、桩顶连系梁为现浇梁，置于抗滑桩上部；挡土板为现浇板，置于抗滑桩中间；Φ为HRB400钢筋,热轧带肋钢筋； 三级钢；⊙ 为HPB300钢筋,热轧光圆钢筋，一级钢；
- 2、桩顶连系梁保护层厚度为40mm;
- 3、除特殊注明外，标注尺寸单位为毫米；
- 4、未尽事宜按照相关规范规定执行。

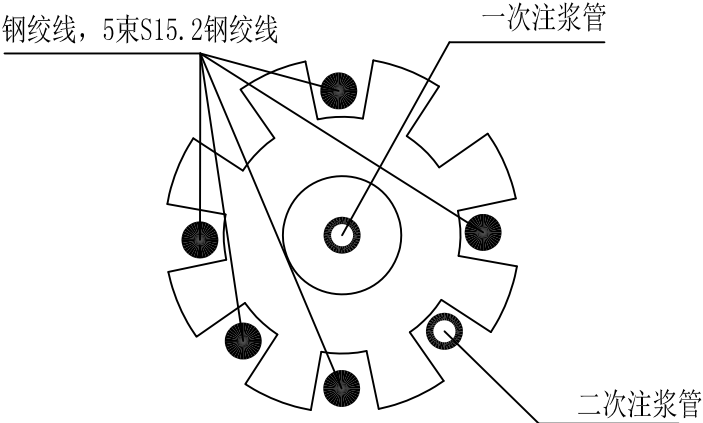


桩顶连系梁配筋图 1:50



桩顶连系梁平面布置图 1:50

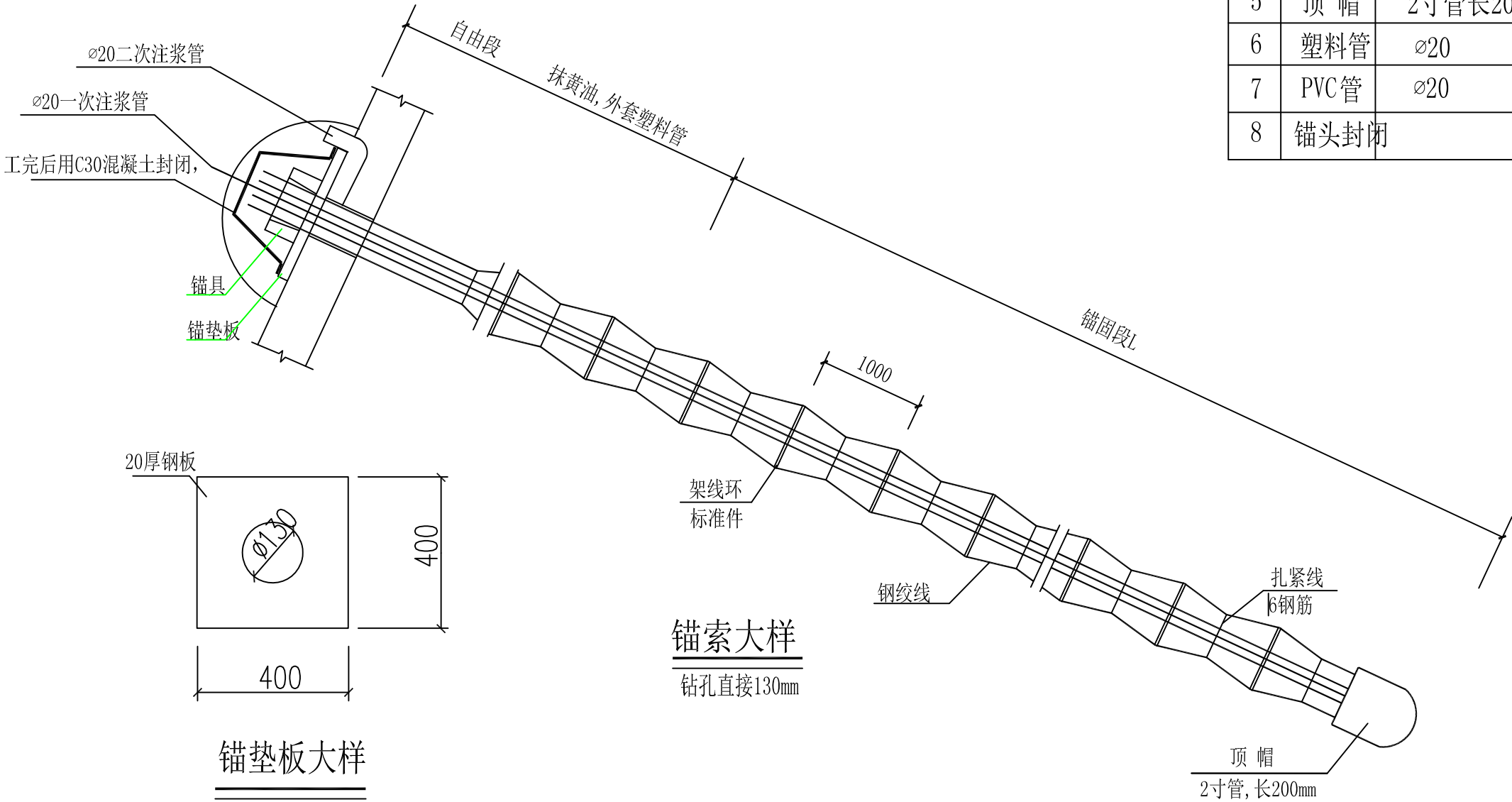
北京中环建生态环境设计有限公司 资质等级：甲级 证书编号：110020241130101				德保县足荣镇义备村堂那屯 滑坡地质灾害治理工程		地质灾害 设计(地灾)
项目负责	孙永	制 图	李奇平	桩顶连系梁设计大样图		
审 核	孙永	审 定	李奇平			
日 期	2026.02	比 例	见图	图 号	SJ12	



架线环大样

单根锚索构件一览表

序号	名称	规格	数量	单重	备注
1	钢绞线	5束S15.2钢绞线			
2	锚具		1		标准件
3	架线环				现场制作
4	扎紧线	6钢筋			
5	顶帽	2寸管长200	1	0.75	
6	塑料管	∅20	3 (4)		
7	PVC管	∅20	2		内径
8	锚头封闭				



锚索大样

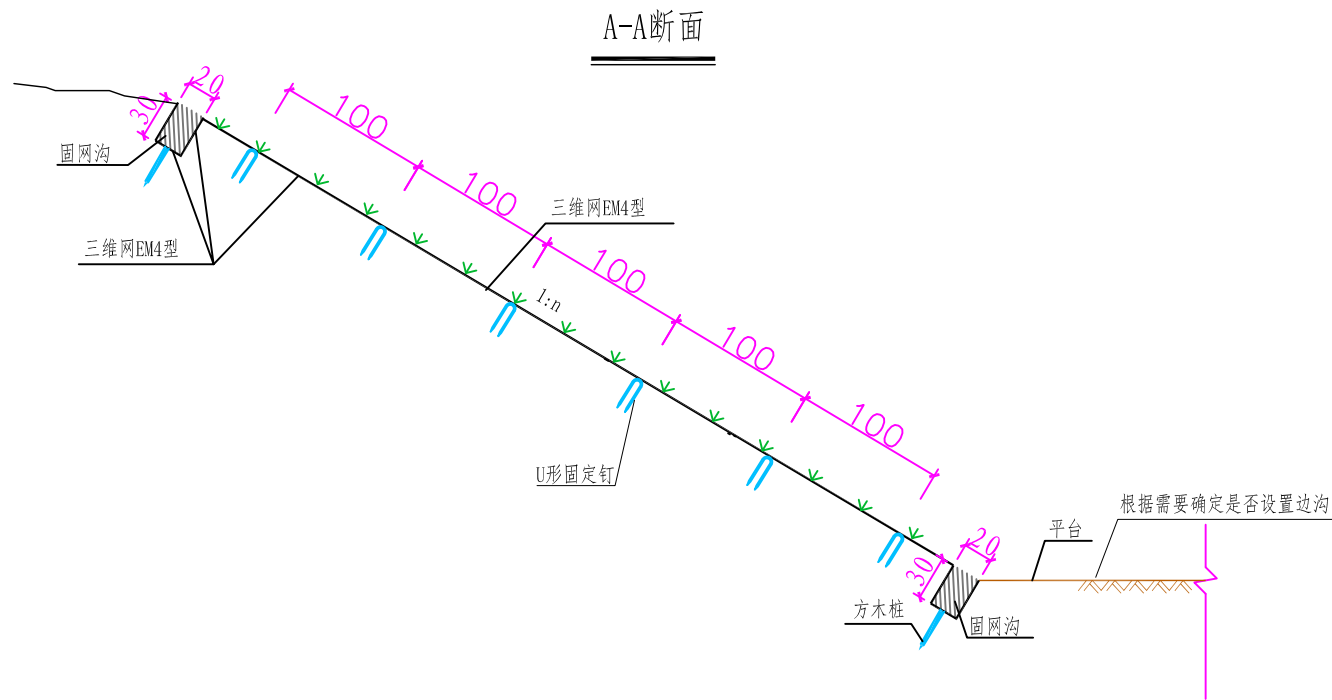
钻孔直径130mm

锚垫板大样

封锚尺寸：直径600mm×厚度150mm，内配Φ16 HRB400钢筋骨架（1圈直径550mm环形筋 + 4根120mm长径向筋，十字形布置）

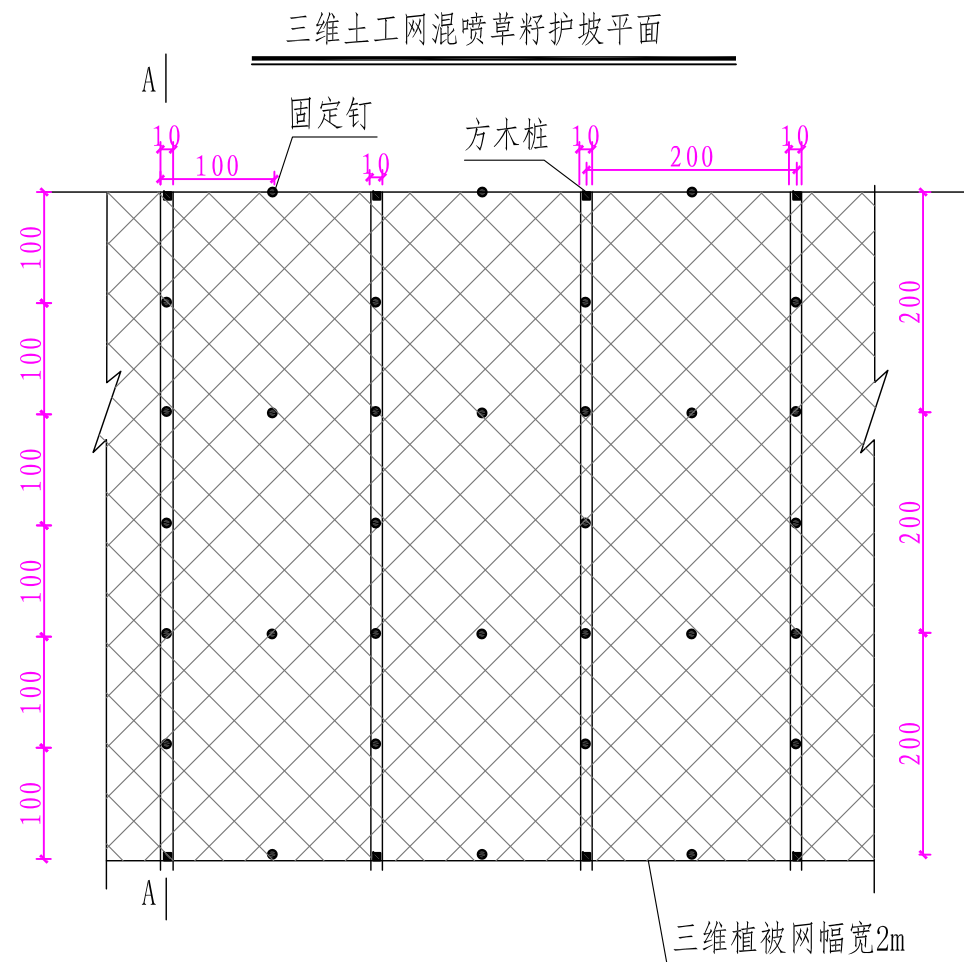
- 封锚混凝土：采用C30混凝土，浇筑成直径600mm、厚度150mm的圆形封头，完全覆盖锚具及锚垫板
- 径向筋：4根Φ16 HRB400钢筋，长120mm，一端弯折20mm焊在锚垫板外侧，外露100mm呈十字形分布
- 环形筋：1圈Φ16 HRB400钢筋，直径550mm，焊在径向筋外露端，形成整体骨架。
- 注浆管处理：一次/二次注浆管在封锚前截断，管口用砂浆封堵，防止杂物进入。
- 防腐要求：封锚混凝土表面需平整，无裂缝，确保锚具和钢绞线不外露、不生锈。

北京中环建生态环境设计有限公司			德保县足荣镇义备村堂那屯		地质灾害
资质等级：甲级 证书编号：110020241130101			滑坡地质灾害治理工程		设计 (地灾)
项目负责人	制	图	锚索设计大样图		
审核	审	定			
日期	2026.02	比例	见图	图号	SJ13

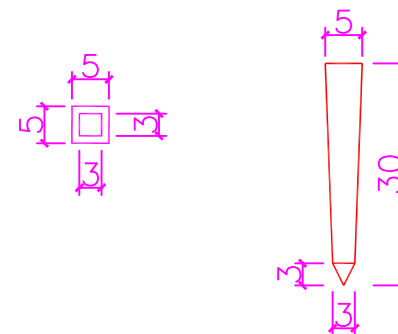


工程数量表

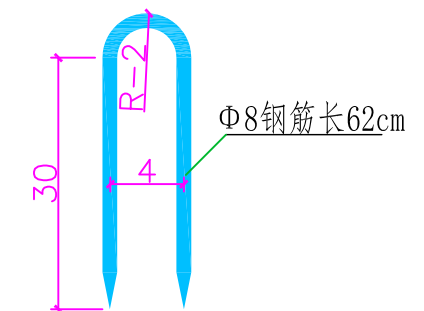
工程项目	材料	单 位	数 量	备 注
三维植被网	三维网EM4型	m ² /100m ²	110	含搭接损耗
	固定钉HPB300Φ8	kg/100m ²	18.37	U形钢筋固定钉，长62cm
	人工撒播植草	m ² /100m ²	100	按边坡净面积计
	回填改良土	m ³ /100m ²	10	沟槽及铺设层回填
固网沟	方木桩	根/100m	100	坡顶/坡脚固网沟固定用
	挖方	m ³ /100m	12	含固网沟、边坡修整挖方
	填方	m ³ /100m	12	含固网沟、边坡修整填方



方木桩大样



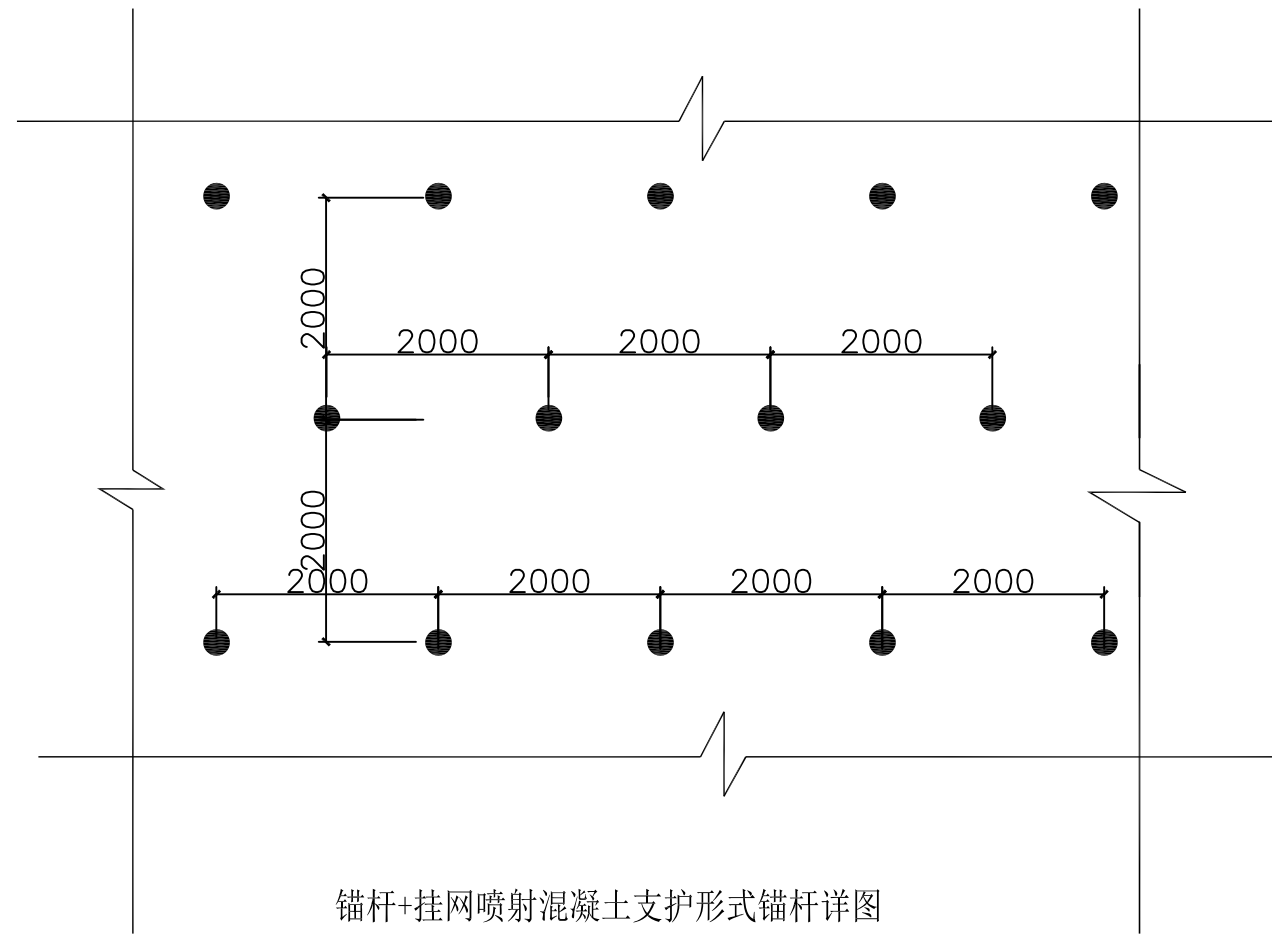
U形固定钉大样



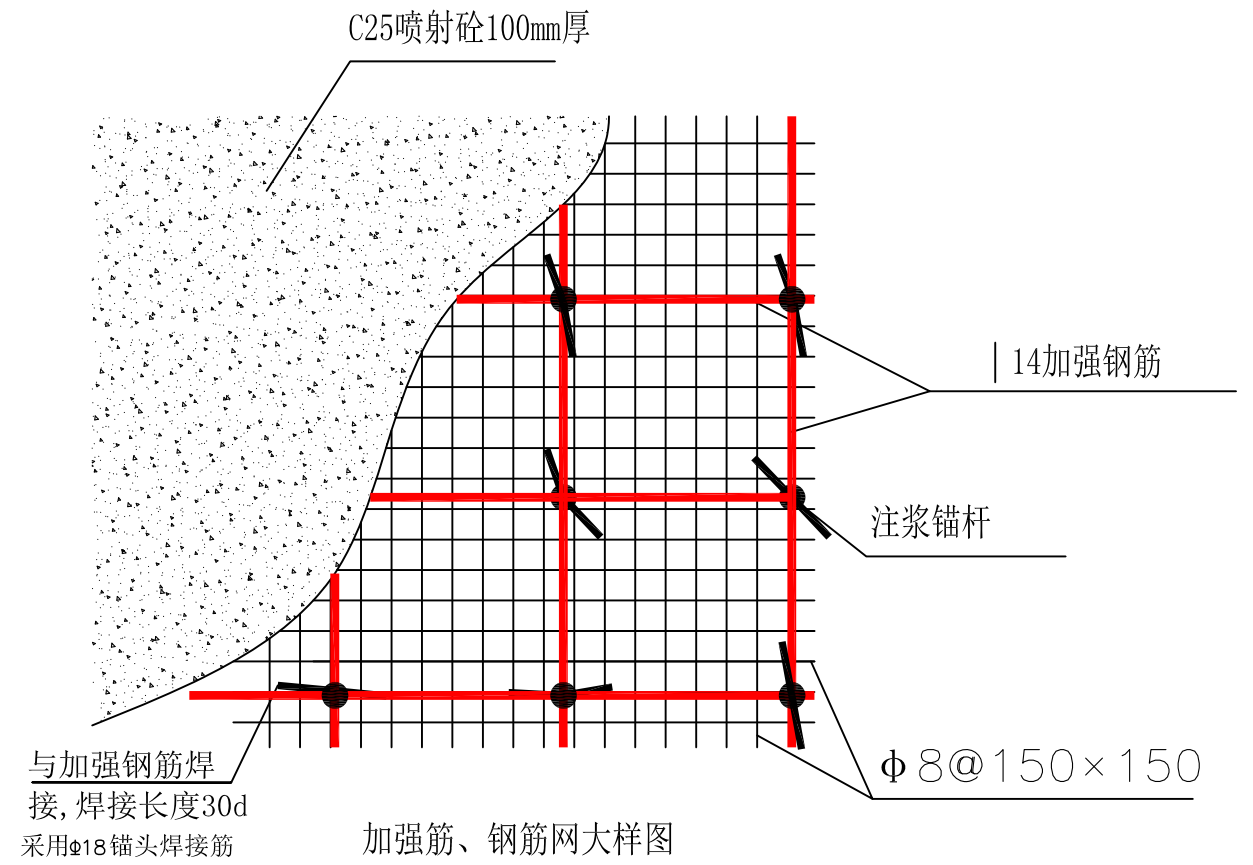
注：

- 1、本图以米计；钢筋直径以毫米计；其余均以厘米计。
- 2、本图为三维植被网人工撒播草籽防护设计图，三维网为EM4型、幅宽2m，纵横向搭接≥20cm。
- 3、土工网撒播草籽施工方案：先整平边坡，在坡顶及坡脚处分别开挖宽20cm、深30cm的沟槽，将土工网铺设于槽内，用方木桩固定并填土夯实，再从坡顶自上而下铺设土工网，其纵横向搭接长度不小于20cm，三维土工网每平方米用一个U形固定钉，搭接部位每隔100cm用钢钉固定，待土工网铺设完毕再播草籽。
- 4、坡顶/坡脚沟槽开挖、土工网铺设（自上而下）的施工逻辑；铺设土工网时应力求平整，不褶皱；播草籽宜采用机械喷播，并结合本地条件选择草籽，配加肥料。

北京中环建生态环境设计有限公司 资质等级：甲级 证书编号：110020241130101			德保县足荣镇义备村堂那屯 滑坡地质灾害治理工程		地质灾害 设计(地灾)
项目负责人	制	图	三维植被网护坡大样图		
审核	审	定			
日期	2026.02	比例	见图	图号	SJ14

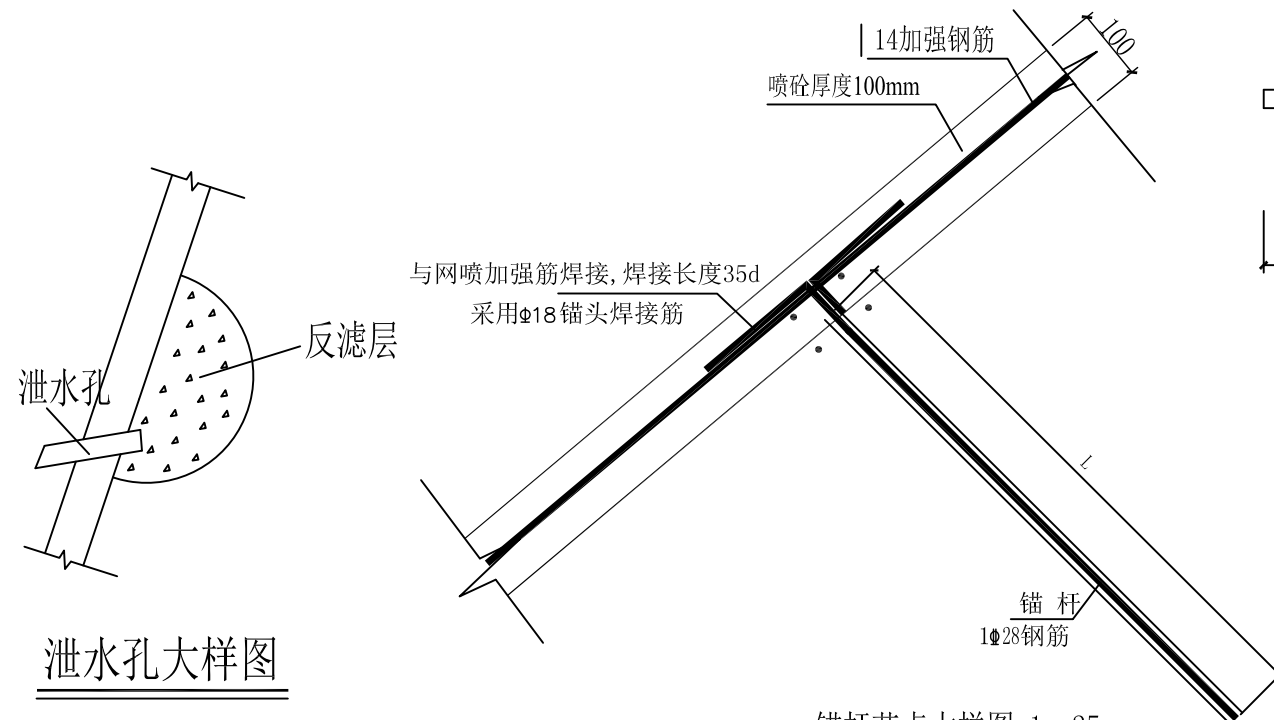


锚杆+挂网喷射混凝土支护形式锚杆详图



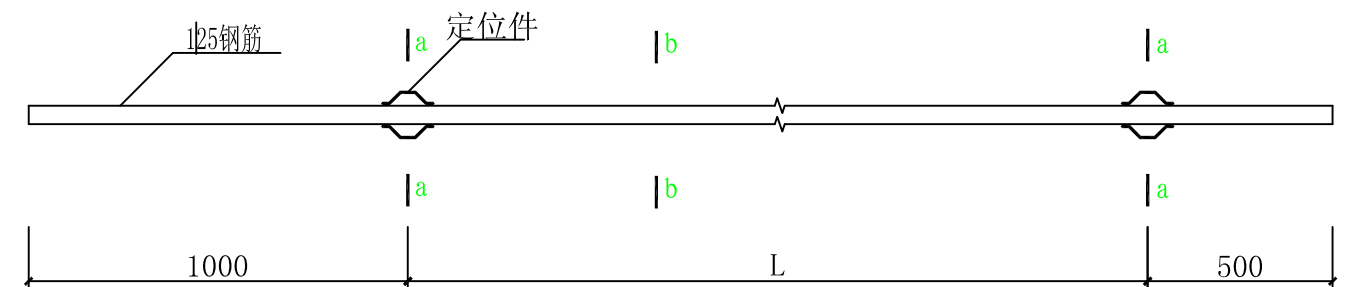
加强筋、钢筋网大样图

锚杆弯折90°，长度400mm



泄水孔大样图

锚杆节点大样图 1: 25



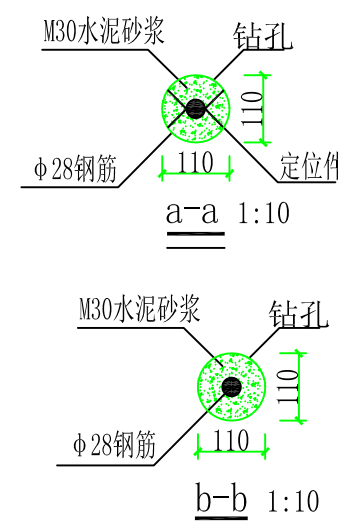
(锚杆L范围内定位件每2000设置一个)
锚杆制作示意图 1:20

说明:

- 1、锚杆杆体材料选用1Φ28螺纹钢筋，锚杆长度L=3.6m，外露段90°折弯0.4m，成孔直径为110mm，间距@2.0m，与水平夹角20°。孔内用水灰比为1:0.40~1:0.50的纯水泥浆回填灌注，压力控制在0.05~0.1MPa，以保证灌浆饱满。
- 2、挂网喷射混凝土支护采用C25混凝土，喷射应均匀，厚度100mm。
- 3、本图尺寸除特殊注明外，均以毫米计。

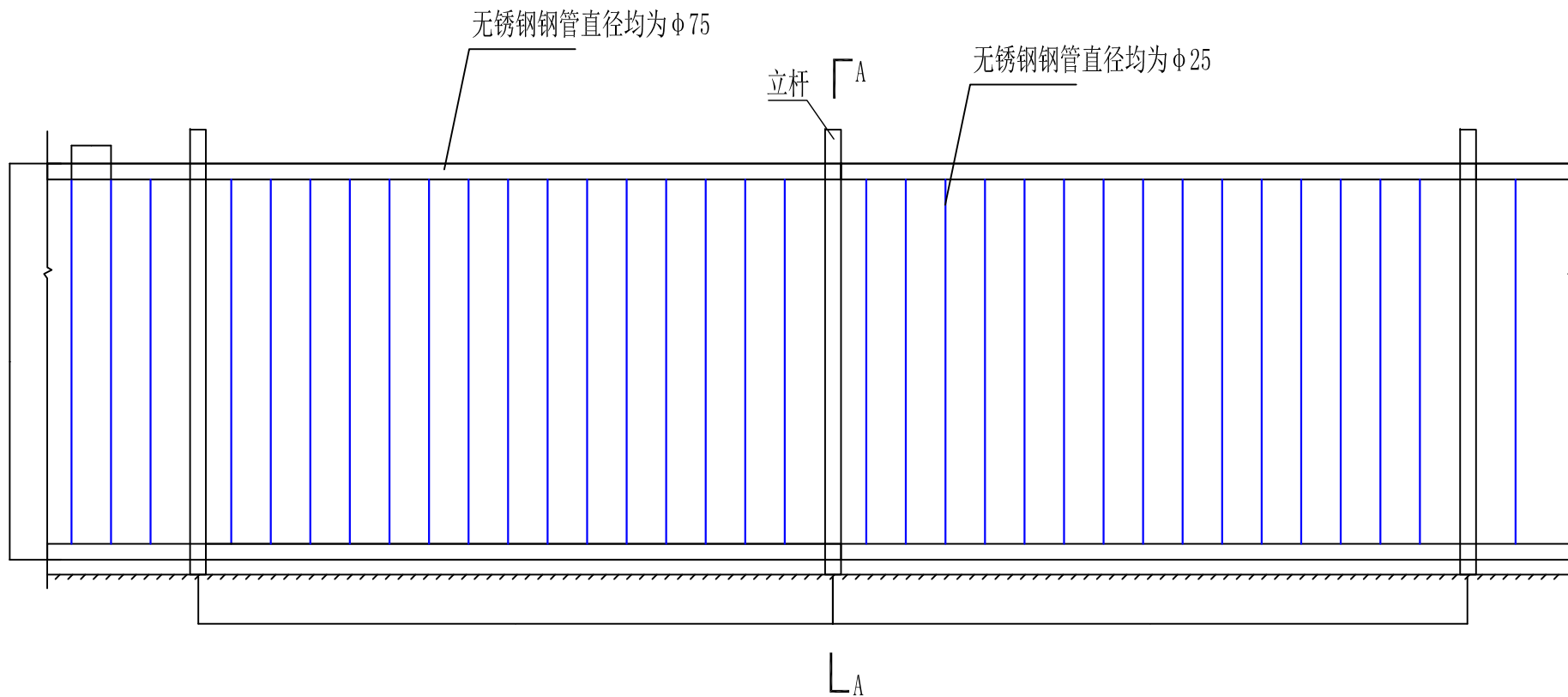
说明:

1. 坡面按2m（竖向间距）×2m（横向间距）布设泄水管；
2. 泄水管长600mm，采用Φ50PVC管制作，入土部分不得少于350mm，土内部分钻Φ5花眼，外包60目尼龙网，泄水管倾角15°。
3. 反滤层填粒径20碎石。

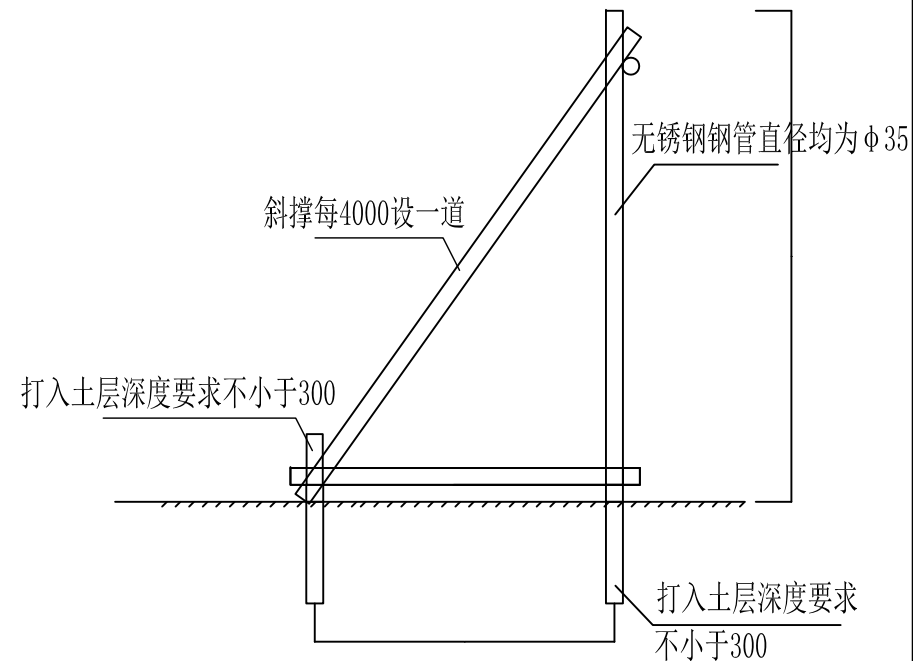


定位件大样 1:5

北京中环建生态环境设计有限公司		德保县足荣镇义备村堂那屯		地质灾害
资质等级: 甲级 证书编号: 110020241130101		滑坡地质灾害治理工程		设计(地灾)
项目负责人	制	图	挂网喷射混凝土设计大样图	
审核	审	定		
日期	2026.02	比例	见图	图号
				SJ15



挡墙顶部护栏立面图



A-A剖面

桩顶护栏安全防护栏工程数量表

项 目	直 径 (mm)	长 度 (m)	根 数	共 长 (m)
横杆	φ 75	20	2	40
长立杆	φ 35	1.5	5	7.5
短立杆	φ 35	0.4	5	2
斜撑	φ 35	1.5	5	7.5
水平撑	φ 35	0.9	5	4.5
竖杆	φ 25	1.2	95	114

北京中环建生态环境设计有限公司 资质等级：甲级 证书编号：110020241130101		德保县足荣镇义备村堂那屯 滑坡地质灾害治理工程		地质灾害 设计 (地灾)
项目负责	李青平	制 图	李青平	桩顶平台边缘安全护栏构造图
审 核	李青平	审 定	李青平	
日 期	2026. 02	比 例	见图	图 号 SJ17