

陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸 崩塌治理工程施工图设计

设计：吴涛
校核：初明
审核：李昭
审定：吴涛

陕西地矿区研究院有限公司
二〇二六年一月

设计说明一

一. 工程概况

1. 概述

- (1) 项目名称：陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程施工图设计。
- (2) 项目地址：泾阳县王桥镇泾惠渠渠首枢纽张家山水库。
- (3) 建设单位：陕西省泾惠渠灌溉中心。
- (4) 本工程施工图中的标高单位均为 m（米）。
- (5) 本工程结构环境类别：二b。
- (6) 本工程设防护等级：渠首范围（Ⅰ区）崩塌防治工程等级为“Ⅰ级”；渠首下游范围（Ⅱ区）崩塌防治工程等级为“Ⅲ级”。

2. 周边环境

张家山水库大坝位于位于泾阳县王桥镇泾惠渠渠首枢纽张家山水库坝肩左岸，地理坐标为东经108° 34′ 25.55″，北纬34° 39′ 17.37″。水库枢纽地处基岩山区峡谷之中，两侧山体坡度陡峻，整体坡度45°~55°，植被较为稀疏。坡体部分灰岩岩体近直立，受节理裂隙切割成危岩体，受长期风化作用，降水冻融等外因加剧，在每年的雨季，斜坡上均有大小不等的孤石滚落，对下方的水坝坝体及其附属设施、道路、过往行人和车辆造成了危险。

二. 设计依据及使用规范

- 1. 《陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左端山体崩塌评估报告》，陕西地矿区研院有限公司，2022年12月；
- 2. 《陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程勘查报告(可研阶段)》陕西地矿区研院有限公司，2023年11月；
- 3. 《陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程可行性研究报告》陕西地矿区研院有限公司，2023年11月；
- 4. 《陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程勘查报告(初设阶段)》陕西地矿区研院有限公司，2024年10月；
- 5. 《陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库地形图》，陕西地矿区研院有限公司，2024年10月。

6. 主要应用规范及规程

- (1) 《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)
- (2) 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）
- (3) 《建筑边坡工程施工质量验收标准》（GB/T51351-2019）
- (4) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015版）
- (5) 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）
- (6) 《建筑变形测量规范》（JGJ8-2016）
- (7) 《滑坡防治设计规范》(GB/T 38509-2020)；
- (8) 《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T 32864-2016)
- (9) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- (10) 《崩塌防治工程设计规范》(试行)(T/CAGHP032-2018)；
- (11) 《崩塌防治工程施工技术规范》(试行)(T/CAGHP041-2018)；
- (12) 《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18-2012)
- (13) 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》(GB50086-2015)
- (14) 《锚杆检测与监测技术规程》(JGJ/T401-2017)
- (15) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-2018)；
- (16) 《砌体结构设计规范》(GB50003-2011)；
- (17) 《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)；
- (18) 《工程地质手册》(第五版)；
- (19) 《建筑施工安全检查标准》(JGJ59-2011)

7. 设计原则及要求

- (1) 在防护工程设计中，要坚持保证支护体系安全可靠、保护环境、方便施工和经济性的原则。
- (2) 防护设计，综合考虑地质条件、基坑周边环境要求、主体地下结构要求、支护结构使用期等因素，因地制宜、合理选型、优化设计、严格监控。
- (3) 支护结构采用以分项系数表示的极限状态设计法设计。
- (4) 支护结构在施工期间考虑其承载能力及变形对周边建筑安全和周边环境的影响。

三. 工程地质及水文地质概况

1. 地形地貌

泾阳县位于关中平原渭北中部，区内总体地势为西北高，东南低，地貌主要分为基岩山区、山前洪积扇、黄土台塬、冲洪积平原及河流阶地五个区。治理区地貌类型属北山低山区，属张家山，海拔452~846m。地形陡峭，呈“V”字型，中间低两侧高，沟谷切割较深，谷底为泾渭渠，总体呈南北走向(图2. 2-1)。崩塌所处山坡为大坝左岸边坡，山体主要由灰岩构成，整体坡向约255°，一般坡度在45°~55°，坡顶高程772m，坡脚高程451m，高差约321m。坡面一般覆盖约5~60cm，较缓处多为草地，灌木覆盖。山体受褶皱隆起、后期侵蚀风化作用，坡面并不平整，有沿地层层面形成的多级北倾的斜坡，其南向为与坡面高差10~30m不等的陡坎、塌陷坑，陡峭处基岩裸露，岩缝中偶有灌木生长。

2. 地层岩性

根据工程地质测绘，勘查区内出露的地层为奥陶系马家沟组(O2m2)和第四系坡残积碎石土(Q4dl+el)：

第四系坡残积碎石土(Q4dl+el)：灰黄色，稍湿，中密，碎石含量50~65%。母岩成分以灰岩为主，含少量砂岩，棱角分明，磨圆度差，粒径5~30cm不等，分选差，不均匀，粉质黏土充填。该层主要分布在山体较平缓坡面，受坡度影响厚度10~100cm不等。

中厚层状灰岩(O2m2)：灰色，微晶结构，中-厚层构造，含白云质，部门岩石表面可见刀砍纹，单层厚度10~50cm不等，部分层位厚度可达1m。岩石硬度高，属硬质岩，锤击声音清脆，该层为山体的主要构成部分。主要受结构面控制其强度，按其风化程度可划分为3带。灰岩裂隙性溶蚀风化上带：该层主要分布于灰岩表层30~120cm，陡坡应力集中处厚，缓坡处薄。岩体节理裂隙、层面溶蚀风化现象较普遍，风化裂隙发育，结构面胶结物风化蚀变明显，张开度一般3~8mm不等。岩体受节理裂隙切割为块状，完整性差，多处形成错落体。结构面间岩石组织结构无变化，表面稍有风化蚀变、锈膜浸染，基本保持了原始结构，硬度有所下降。

灰岩裂隙性溶蚀风化下带：该层主要分布于灰岩表层下30~200cm，与上带的主要差别在结构面宽度多小于3mm，胶结物有溶蚀风化现象，但溶蚀充泥、无填充的现象少见。岩体的完整性较差，强度降低不明显。

微新岩体：岩体保持新鲜色泽，仅岩石表面或局部裂隙面偶见褪色，大部分裂隙紧密、闭合或完全填充为方解石脉，个别有锈膜侵染或轻微蚀变。

3. 设计参数详见下表：

岩土体物理力学指标						
地层	天然重度	饱和重度	天然状态（结构面）		饱和状态（结构面）	
	(kN/m3)	(kN/m3)	粘聚力	内摩擦角	粘聚力	内摩擦角
			kPa	(°)	kPa	(°)
碎石土	17.1	18.5	15	30	10	25
灰岩	27.1	27.2	60	40	50	35

4. 水文地质

区内碳酸盐岩类裂隙岩溶水主要接受大气降水入渗补给。岩溶化地表溶隙密集，通常大气降水以面状渗入式补给地下水。岩溶水总的径流方向与地形坡向一致，即从西北向东南运动，径流条件较好，流向泾河。

三. 工程材料

- 1. 钢筋：Φ 为HRB400级钢筋;Φ 为HRB335级钢筋
- 2. 钢筋连接方式：搭接、焊接；
- 3. 钢筋焊接要求：EE50XX型用HRB400级钢之间的焊接，单面焊为10d，双面焊为5d，纵筋焊接接头应错开，同一段内焊接接头不应大于50%；
- 4. 混凝土：支护桩、护壁、挡土板、排水沟、主动网支柱基础C35；.
- 5. 水泥：P042.5；
- 6. 锚杆：2×15.2钢绞线；
- 7. 型钢、钢板：选用Q235钢；

四. 支护施工要求

1. 危岩清理

1) 施工总体思路是先防护后施工，先浮石后危岩石，边施工边监测，从上至下逐层清理，对于浮石采用人工撬除清理的方法，对于危岩体采用人工机械配合凿成小块，然后清除。

2) 针对浮石采取一看、二敲、三撬的作业方法，对可能随时滚落的零小危石、活石按轻重缓急定人、定时处理；

3) 对于危岩体采用机械凿孔，钢楔挤压的方法进行破碎作业。

4) 危岩治理原则：清理裂隙密度大、裂隙宽度大、填充物夹杂量大、处于顺层、悬空及凌空的部分，对于节理裂隙不影响岩石整体稳定的部位可以保留。

5) 对体量较大、整体较为完整的危岩、孤岩可采取局部支撑加固方式处理。

6) 坡面堆积体采取人工装卸转经由施工便道运出。

7) 各个危岩体具体处置方式可根据施工现场情况及条件动态调整

2. 支护桩施工：

1) 护坡桩施工严格按照设计及《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）要求进行。

2) 支护桩的施工工序为：测放桩位→桩位场地整平→锁口盘施工→开挖桩节与护壁施工→桩体钢筋绑扎→桩体混凝土浇注。

3) 支护桩要准确放线定位，采用人工挖孔方式进行挖掘，在挖孔过程中，须经常检查桩孔尺寸和平面位置，桩位误差不得大于50mm，倾斜度小于0. 5%；孔径、孔深必须符合设计及规范要求。

4) 支护桩施工前应先将桩位附近边坡或表层易滑塌部分清除，并做好桩位附近地表水的拦截工作。

5) 支护桩应跳两桩开挖，待支护桩达到设计强度50%后，再进行其他桩体的开挖。

6) 支护桩应分节开挖，每节开挖深度不超过1.0m。开挖一节，做好该节护壁，当护壁砼具有一定强度后方可开挖下一节，为了保证工期，护壁应加速凝剂。护壁各节纵向钢筋必须焊接，禁止简单绑扎。

7) 浇筑护壁砼时，必须保证护壁不侵入桩截面净空以内。桩坑开挖过程中应随时校准其垂直度和净空尺寸。

8) 支护桩施工应贯彻动态设计思想，在桩孔开挖过程中，施工方地质人员要下坑进行地质编录，核对地层岩性及滑面位置，如发现与设计不符时，应及时联系设计单位，以便及时作出设计修改。

9) 挖孔达到设计深度后，把孔底的松渣、浮土、护壁污泥、淤泥、沉淀等扰动过的软层全部清理掉，并对孔底标高、形状、尺寸、土质、岩性、入土（岩）深度等进行检验，合格后迅速封底，并保证封底厚度。

					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程			
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-1		
职责	签字	职责	签字			共 页	质 量	比 例
设计	吴涛	审定	张			第 页	Kg	
制图		项 目						
校核	张	负责人			设计说明一	陕西地矿区研院有限公司		
审核	李	2026年1月编制						

设计说明二

- 10)桩身砼应浇筑应采用导管法灌注，且单桩浇筑不得间断。
- 11)混凝土护壁上应留置爬梯。
3. 挡土板施工
- 1)挡土板面层凝土等级为C35,混凝土保护层25mm。挡土板面层厚度300mm。
- 2)挡土板分段长度21m,变形缝缝宽30mm，变形缝用沥青板填塞。
- 3)挡土板由上至下分层施工，分层厚度不大于3.5m。
- 4)挡土板钢筋代换应严格遵守《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）第5.1.1条规定，并应满足最小配筋率、钢筋间距、保护层厚度、钢筋锚固长度、接头面积百分率及搭接长度等构造要求。
- 5)挡土板受拉钢筋的最小锚固及最小搭接长度：HPB300及HRB400级纵向受拉钢筋的最小锚固长度LaE及La最小搭接长度L1E及L1见图集22G101-1第 2-3页。
- 6)挡土板施工时应按设计进行桩间土人工修面，保证混凝土厚度一致，。
- 7)挡土板留设泄水孔，泄水孔水平向间距2.5m,竖向间距2.0m，长度不小于1.0m,坡度5%。
4. 滤水管施工
- 1)滤水管采用□100PVC管、裹60目反滤布；
- 2)滤水管PVC管埋入段开口□8@200,采用对开形式；
- 3). 滤水管范围内用砂石等透水性好的材料回填。
5. 锚杆要求
- 1)锚杆采用2×15.2钢绞线；
- 2)钻孔要求孔壁顺直，成孔直径120mm，不得缩孔或坍塌；
- 3)锚杆采用的筋材必须进行表面除污、除锈处理、刷环氧防腐涂料。
- 4)注浆管宜与锚索杆体绑扎在一起，注浆管距孔底宜为100mm～200mm，注浆管的出浆孔应进行可灌密封处理。浆体应按设计配置，浆液宜选用纯水泥浆, 水灰比0.45～0.5。注浆压力，以现场试验为准，宜控制在0.5 Mpa；
- 5)锚杆轴向拉力标准值为150KN。
6. 柔性主动网施工
- 被动防护网采用RX50型被动防护网，网型DO/08/200，拦截落石撞击能为500kJ。被动防护网钢柱采用18#Q235工字钢，上下支撑绳采用φ18双绳，每隔20m左右设置φ18中间加固拉锚绳。钢柱间距4.5m，高4.0m；内设一张D0/08/150/4×4m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，在钢绳网内铺设小网孔的S0/2.2/50型格栅网。
- 1)纵横交错的φ16纵向支撑绳和φ12纵横；
- 2)网格尺寸4.0m×4.5m网格内铺设一张D0/08/300/4×4m型钢丝绳网；
- 3)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S0/2.2/50型格栅网，以阻止小尺寸岩块的塌落；
- 4)施工顺序及工艺：
- a. 对坡面防护区域的浮土及浮石进行清除；
- b. 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），并在每一孔位处凿一定深度不小于锚杆外露环套长度的凹坑，一般口径20cm，深15cm；
- c. 按设计深度钻凿锚杆孔并清孔，孔深应比设计锚杆长度长5cm以上，孔径不小于φ42；当受凿岩设备限制时，构成每根锚杆的两股钢绳可分别锚入两个孔径不小于φ35的锚孔内，形成人字形锚杆，两股钢绳间夹角为15～30°，以达到同样的锚固效果；
- d. 注浆并插入锚杆（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M20的水泥砂浆，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；
- e. 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15m时为2个，大于30m时为4个，其间为3个）绳卡与锚杆外露环套固定连接；
- f. 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支撑绳间用□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；
- g. 从上向下铺设钢绳网并缝合，缝合绳为φ8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联结。
- 4)边坡岩层破碎、松散时，钢绳锚杆可加长,或被其他类型锚杆、锚索替代。
7. 柔性被动网施工
- 1)钢柱采用18# 热轧工字钢Q235，上下支撑绳采用□16双绳，每隔20m左右设置□18中间加固拉锚绳；
- 2)钢柱间距4.5m高4.0m；内设一张D0/08/200/4×4m型钢丝绳网；
- 3)每张钢丝绳网与四周支撑绳间用缝合绳缝合联结并拉紧，在钢绳网内铺设小网孔的S0/2.2/50型格栅网；
- 4)施工顺序及工艺：
- a. 边坡清理：对坡面防护区域的浮土及浮石进行清除；
- b. 钢柱基础测量定位：测量人员应对施工图纸提供的坐标参数等进行放线
- c. 基座锚固：基础基坑开挖、混凝土基础浇筑，钢柱埋件埋设；
- d. 钢柱及上拉锚绳安装:基础及锚杆浇筑7天厚方可安装钢柱及上拉锚绳，支撑绳安装后调试钢柱倾角。
- e. 侧拉锚绳安装：
- f. 钢绳网安装：钢绳网采用菱形网孔编制方式，网孔尺寸采用 150×150 mm规格，单张网块尺寸设计为采用 4×4m 规格；
- g. 格栅安装：在钢绳网内铺设小网孔的S0/2.2/50型格栅网；

h. 减压环安装作为一种系统的过载保护构件，且其保护作用是通过自身的不可恢复变形来实现的，减压环成为了拦石网中最可能需要随时更换的构件。当减压环的伸长位移超过最大伸长量的50%，或落石直接冲击减压环使其发生变形破坏时，就需要加以更换，而这种更换一般仅针对需要更换减压环所在绳段。

8. 便道施工

1)治理区斜坡上十分陡峭，峭，需搭设施工便道方可到达施工作业；

2)主级施工便道宽度2.5m，主级施工便道最大纵坡不应大于14%，采用之字形布设，最小转弯半径不小于15.0m；

3)次级施工便道宽度2.0m最大纵坡小于30度

4)主、次施工便道需满足0.5吨工程用履带运输车通行标准。

5)便道施工前工前，清除现场路基范围内的树根、垃圾、草皮及其它杂物等。

6)测量人员应对施工图纸提供的坐标参数等进行放线。

7)在开挖前，位于边坡开挖路段要设置安全隔离防护设施，悬挂“前方施工”“车辆慢行”“边坡施工危险”等安全警示标志。

8)填筑施工要求:填料不等含有腐植土、树根、草泥有害物质；

9)路堤填筑按照路基横断面分成水平层次，逐层向上填筑，逐层填压压实，填筑时应先填路中，逐渐填至路边。

9. 绿化施工

1)在坡脚位置栽植爬山虎；

2)坡面堆积物清理完形成的裸露部位采用喷播法植草。有机基材选取有机质土、长效肥、粘结剂、保水剂及凝固剂和草籽等按一定比例组合并搅拌均匀的有机基材，通过喷播机按10cm厚度喷播在底网上，然后在其表面喷播草种。草皮长成后，根系可通过基材深入到岩体表面的节理裂隙中，起到永久固坡和美化环境的目的；

五. 质量检测

1)锚杆每个规格监测数量不等少于该规格总数的5%，且不应少于5根。

2)支护桩应进行抗压强度试验，试块数量为每根桩留置一组，每组试块3个。

3)挡土板及冠梁混凝土应进行抗压强度试验，试块数量为每台班留置一组，每组试块3个。

4)支护桩应做小应变检测：检测率100%。

六、危大工程清单及应急措施

本边坡工程属于超过一定规模的危险性较大的工程。施工前，施工单位应按照住建部〔2018〕37号令、建办质〔2018〕31号文件，对施工范围及周边环境、边坡工程本身等方面进行危险源辨识，编制相应的专项施工方案，并组织召开专家论证会，方案经论证、审批后，方可施工。本支护工程可能涉及的危险性较大工程有：石方清除、钢筋网片吊放及运输、桩机施工、锚杆钻机施工、开挖坡比过陡、边坡周围防护、边坡浸水、坡顶材料乱堆放、未按设计及规范要求进行变形观测、施工水电安全及已开挖部分的检查等。

防护工程极为复杂，影响安全的因素很多，必须随时做好应付各种可能出现的不利情况，确定合适的应急措施和预警以确保安全，施工单位在编制应急措施和预案时应注意以下几点内容。

1)施工期间，设专人定时检查边坡稳定情况，发现问题及时与设计人员联系以便及时处理。

2)对地面开裂等情况应及时封闭，防止雨水或地表水渗入。

3)现场应备有注浆设备，发现漏水点及时注浆堵漏，以保证止水效果。

4)施工现场应备有适量的麻袋、快硬水泥、水玻璃、型钢等材料及相应的发电机、水泵等施工设备。

九、监测工程

9.1 合成孔径雷达

在坝体右岸（X=3836397.212，Y=36552504.417）设置固定式微形变监测雷达（合成孔径雷达）一套（配套建设监测房），对整个左岸边坡进行监测，测量精度0.1mm，供电采用太阳能电池供电。雷达工作原理通过绕轴心旋转的转臂带动转臂顶端的宽波束天线扫过目标，目标在天线波束范围内的时间段中，天线相位中心形成圆弧轨迹，利用改进的合成孔径算法，通过该轨迹进行圆弧合成孔径成像，即可获得目标的高分辨率图像。

系统由：雷达主机、底座和云服务器组成。雷达形变监测数据在露天矿边坡应用场景下，可通过4G路由器将数据上传至服务器平台，当监测数据变化超过设定阈值后，将相关预警信息经过短信，声音报警等方式，推送给用户终端；在无4G网络情况下，可通过网线连接上位机，进行实时监控和数据查看。

雷达技术规格表																		
工作频段		K																
方位角分辨率		优于0.36°（6mrad）																
方位向覆盖		360°																
距离分辨率		优于0.3米																
探测距离		不小于5公里																
形变灵敏度		优于0.1毫米（径向）																
扫描速度		0.5~16分钟/周																
功耗		不大于50W																
工作温度		-40-55℃																
防护		IP65																
陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程																		
										标记		数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程		
										职责		签字	职责	签字				
										设计		吴涛	审定	张斌				
										制图		项	目	李响				
校核		张斌	负责人	设计说明二					陕西地矿区研院有限公司									
审核		李响	2026年1月									编制						

9.2 合成孔径雷达监测系统说明

a. 架设点选取

架设位置应满足以下的条件：

- 1) 雷达扫描时能够全面监测待扫描区域，不存在监测位置缺失；雷达与待监测区域两者之间应无遮挡，周围也没有干扰雷达运行的结构或者干扰物（干扰信号）；
 - 2) 雷达架设点周围应空旷没有遮挡；架设点要平坦能够使雷达迅速调平；
 - 3) 架设点需稳固，选取监测过程中无位移变化的点。
- b. 底座架设调平

从防护箱将三角底座取出，并根据实际情况安装上3个支脚，在确保底部稳固可靠后，用配备的工具包中的倾角仪测量底座的实时倾斜角度，通过调整三个角上的螺母高低使底座最终达到水平转态（各向倾斜角度不大于0. 05° ）。

c. 雷达架设与开机

- 1) 首先通过对现场扫描环境的观察，确定雷达的扫描区域和调整方位；
 - 2) 然后调整确认雷达天线的俯仰角以实现对待扫描区域的覆盖；
 - 4) 将其他部件从包装箱中取出，将电源适配器航插头插入转台侧面供电航插接口；
- 5) 打开雷达电源开关，等电机自动完成找零后，观察主机侧面指示灯，网络指示灯自检亮后再次常亮表示网络正常，运行状态指示灯闪烁表示雷达运行正常；通过测量得到雷达架设点的经纬度，并确定需要旋转扫描的角度、雷达扫描范围（最大和最小距离）、雷达起始角与正北方向的夹角（雷达经纬度与夹角也可通过雷达集成的测向单元获得）。

9.3 深部位移监测

（1）监测项目

本次监测核心项目为岩土体深层水平位移，监测深部土体、岩体沿水平方向的变形量、变形速率，同步记录监测深度、环境工况，辅助分析位移变化诱因。

（2）监测原理

采用固定式测斜监测原理，在监测点位钻孔埋设PVC测斜管，测斜管随周边岩土体同步产生形变；通过高精度测斜仪探头沿测斜管导槽逐点测量倾角变化，换算得出不同深度位置的水平位移量，以管底稳定岩层、土层为基准，计算累计位移、单次位移变化量，精准反映深部岩土变形特征。

（3）监测仪器及技术参数

序号	仪器设备名称	规格参数	数量	用途
1	智能测斜仪	精度±0.1mm/m，分辨率0.01°，测量深度0~100m	1台	测量深部岩土倾角、位移数据
2	PVC测斜管	外径70mm，内壁带双向导槽，耐腐蚀、抗形变	按需配置	固定监测通道，跟随土体变形
3	地质钻孔机	开孔直径≥110mm，适配土层、岩层钻孔	1台	监测点位钻孔施工，场地地形受限，可使用背包钻。
4	数据采集终端	实时存储、导出监测数据，自动生成曲线	1套	数据处理、记录归档
5	辅助工具	扶正器、封孔材料、测绳、水准仪	若干	测斜管安装、点位校准

（4）点位布置方案

本次工程在左岸微变形区域及周边设置6个深层位移监测点，深度20.0m。监测采样间距0.5m，即每0.5m采集一组深部位移数据；所有监测孔做好编号标识（JC-01、JC-02……），绘制监测点位布置图。

（5）实施流程

点位放样→机械钻孔→清孔验孔→测斜管安装→管周回填封孔→静置稳定→初始数据采集。

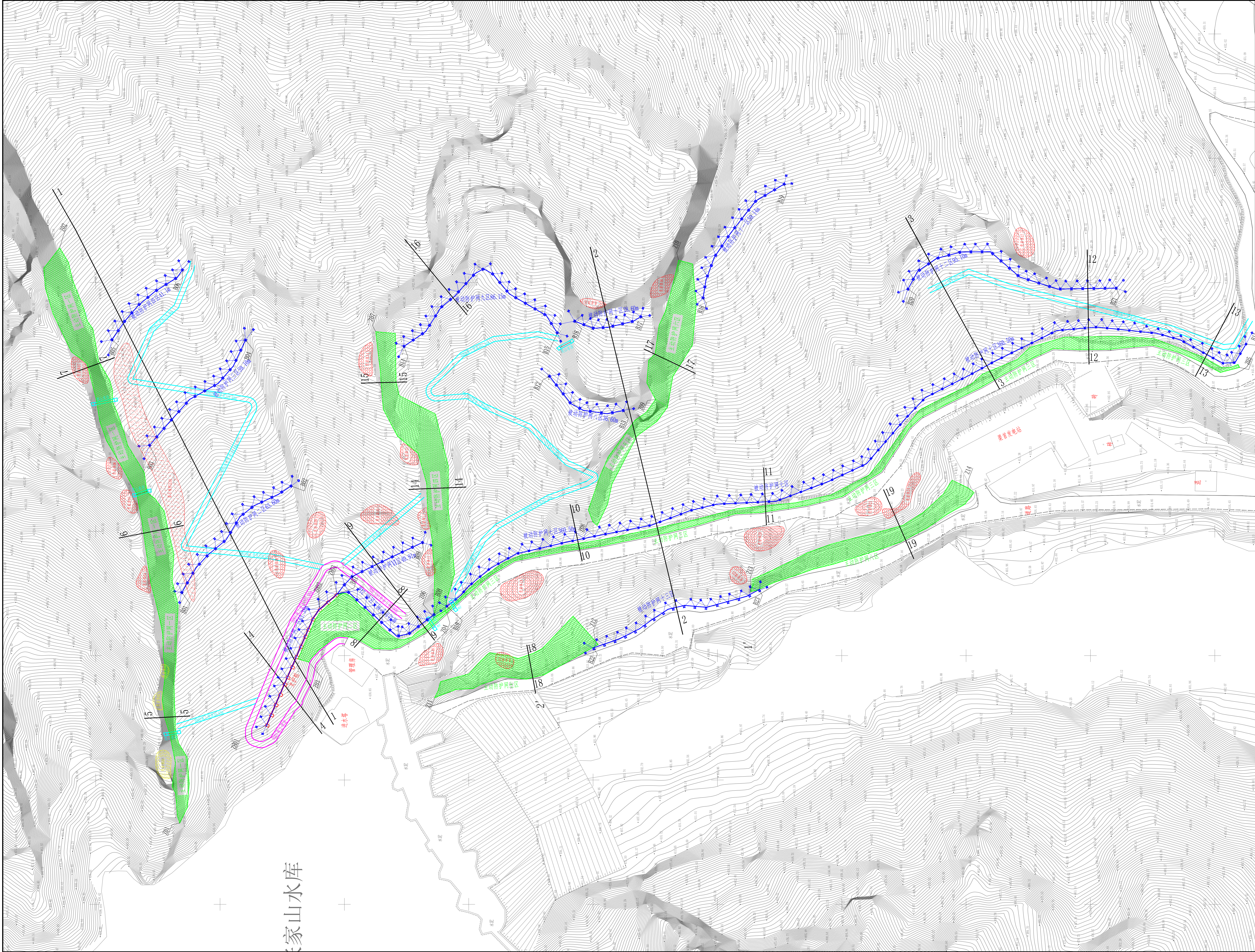
（6）监测频率

深部位移监测由施工单位实施，施工完半年内，监测宜每两周一次；其后长期监测，每月观测一次，雨季每月观测两次，监测时间应再持续至少3年，以检验防治效果。在遇暴雨期间，发现边坡或挡墙有变形迹象时，应立即缩短观测周期，及时增加观测次数。

十、其他说明：

- 1. 施工方案的设计与组织实施应该严格遵守国家和地方的各项安全生产法律法规制度，各作业工种应该遵循相关操作规程，确保安全生产，建立有效的安全生产管理网络，避免各类安全事故的发生。
- 2. 工程施工采用信息法动态施工，如施工现场条件与设计不符时，应及时反馈设计单位，做适应调整。

					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程					
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-3				
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页 第 页	质 量 Kg	比 例		
设 计		吴涛	审 定	张						
制 图			项 目	李		设计说明三				
校 核		张	负 责 人		陕西地矿区研院有限公司					
审 核		李	2026年1月	编制						



张家山水库

说明：
1. 本图采用CGCS2000国家大地坐标系，独立高程基准；
2. 2022年9月9日编制。

记录	数量	修改	批准	日期
职	责	签	字	字
设	计	审	定	目
制	图	校	核	审
校	核	审	核	核

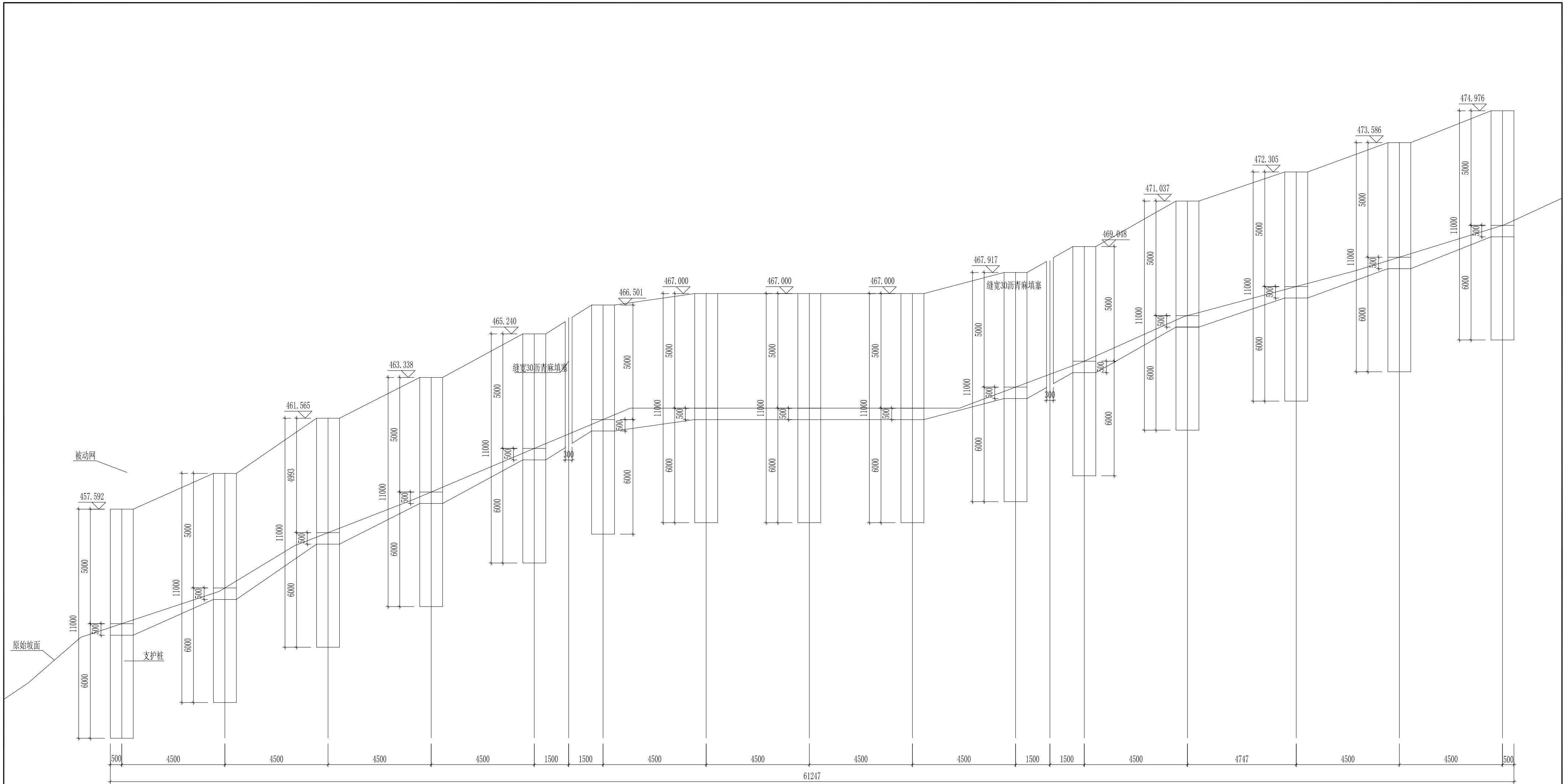
陕西省泾惠渠灌淤中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程			C2026-301-3	
崩塌治理工程		共 页	第 页	比 例
防护结构平面布置图		质量		Kg
		陕西地矿区研院有限公司		





点 号	X	Y
ZH01	3836511.921	552611.731
ZH02	3836489.897	552659.296
ZH03	3836483.105	552665.200

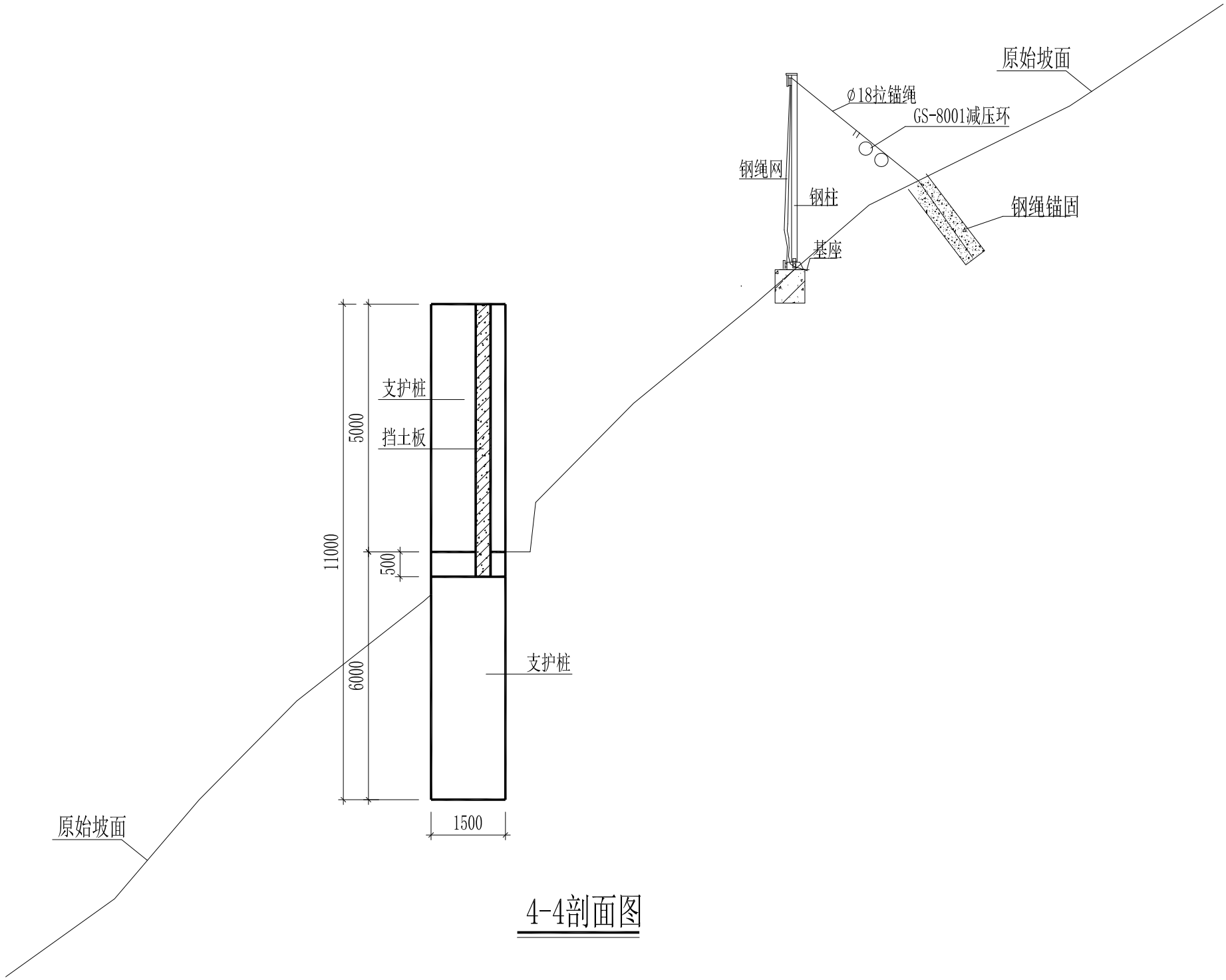
					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-5			
职责		签字	职责	签字		共 页	质 量	比 例	
设计		吴涛	审 定	张XX		第 页	Kg		
制图			项 目	李响					
校 核		张XX	负 责 人						
审 核		李响	2026年1月	编制	支护桩平面图	陕西地矿区研院有限公司			



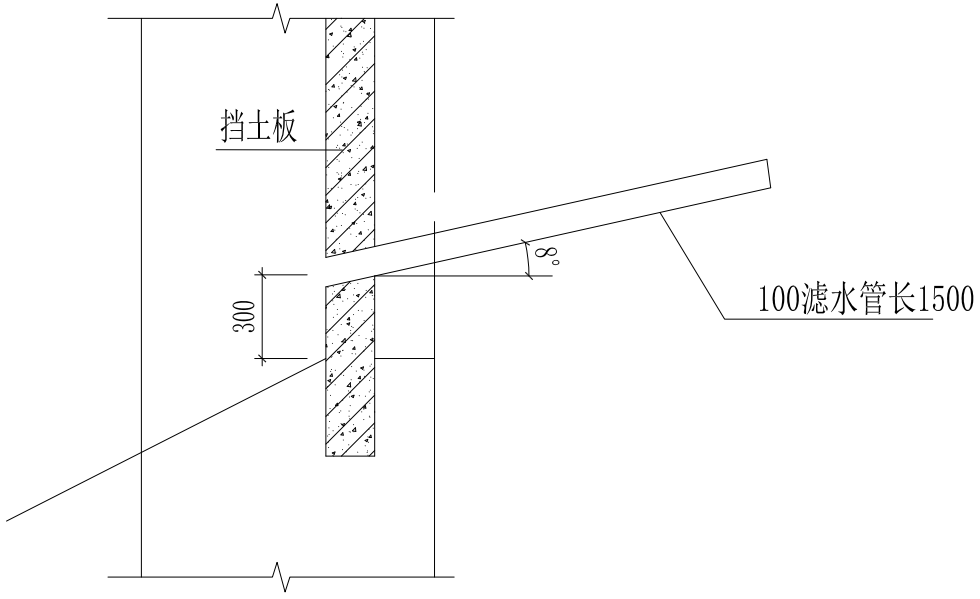
注：
1. 变形缝间护壁用沥青麻填塞。
2. 图上标注单位以mm计，高程以m计

支护桩立面图

					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程			
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-6		
职责		签字	职责	签字		共 页	质量	比例
设计		吴清	审定	张	支护桩立面图	第 页	Kg	
制图		张	项目	张				
校核		张	负责人		陕西地矿研究院有限公司			
审核		张	2026年1月	编制				



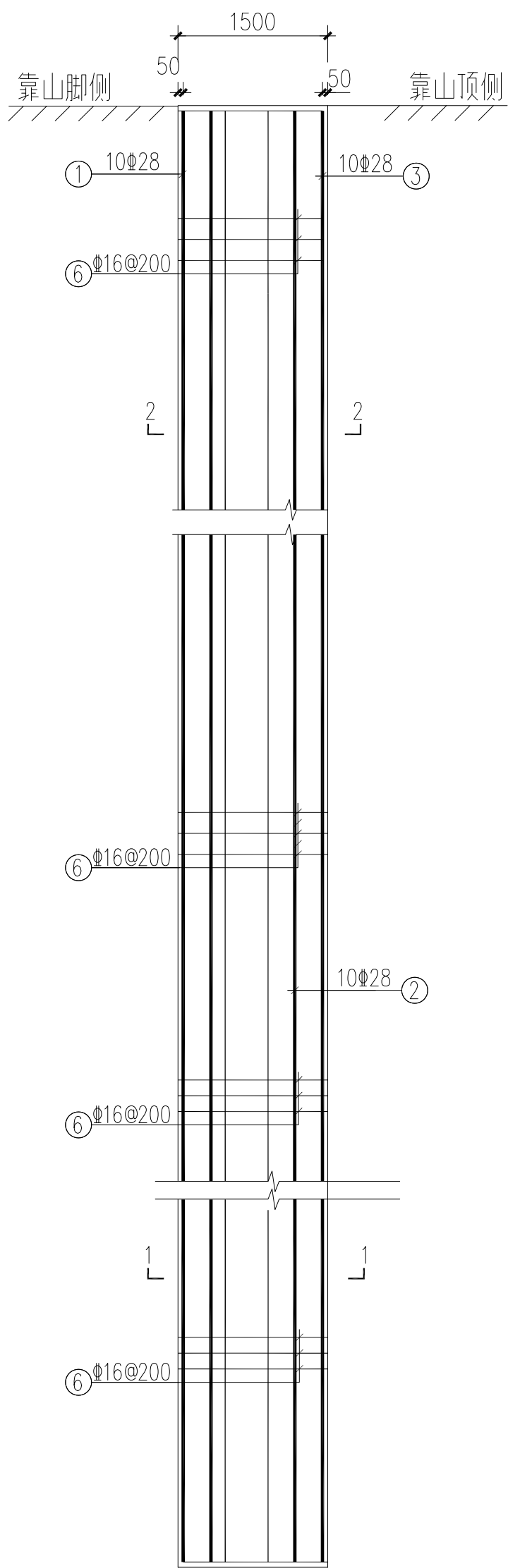
4-4剖面图



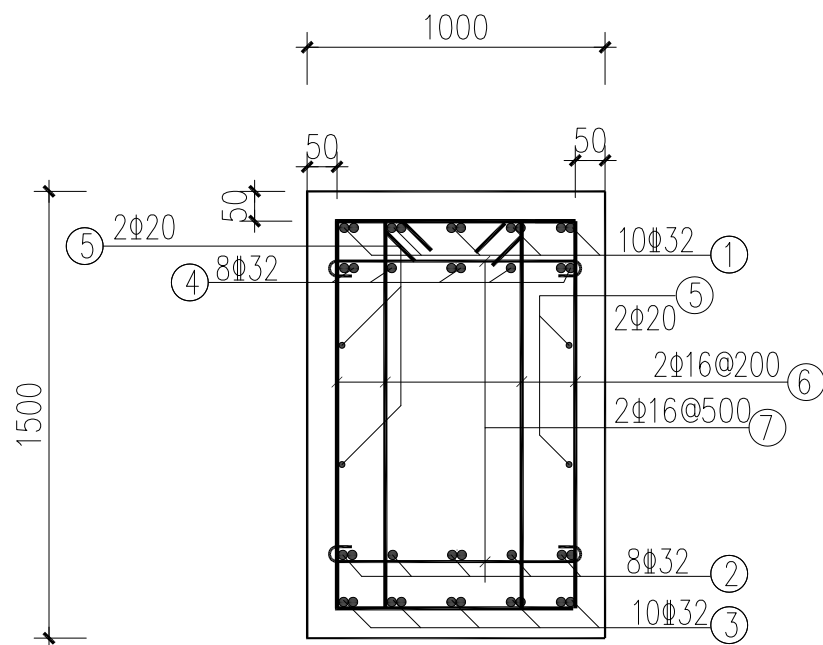
注：
1. 肋柱及挡土板混凝土强度等级C35。
2. 肋柱及挡土板钢筋保护层厚度35mm。
3. 挡土板施工时必须预留泄水孔，泄水孔间距2m，梅花形布置。

					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程			
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-7		
职责	签字	职责	签字			共 页	质 量	比 例
设计	吴涛	审定	吴涛			第 页	Kg	
制图		项 目	负责人	李响	支护桩(4-4)剖面图			
校核	李响	负责	李响	2026年1月编制				
审核					陕西地矿区研院有限公司			

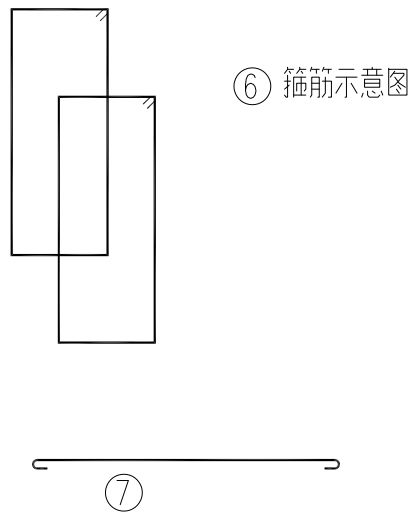
支护桩桩身结构详图



抗滑桩结构详图



1-1截面配筋详图

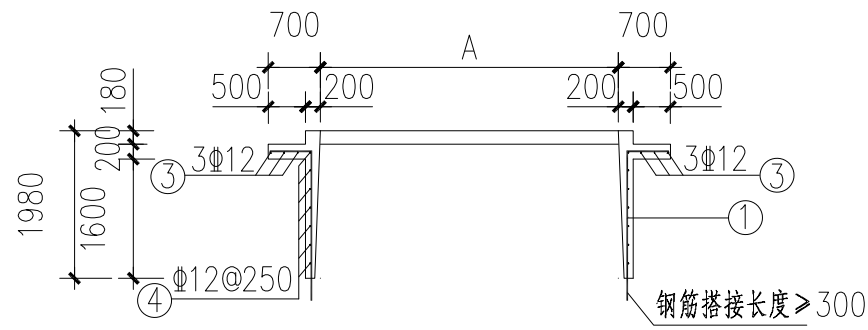


每根桩钢筋明细表

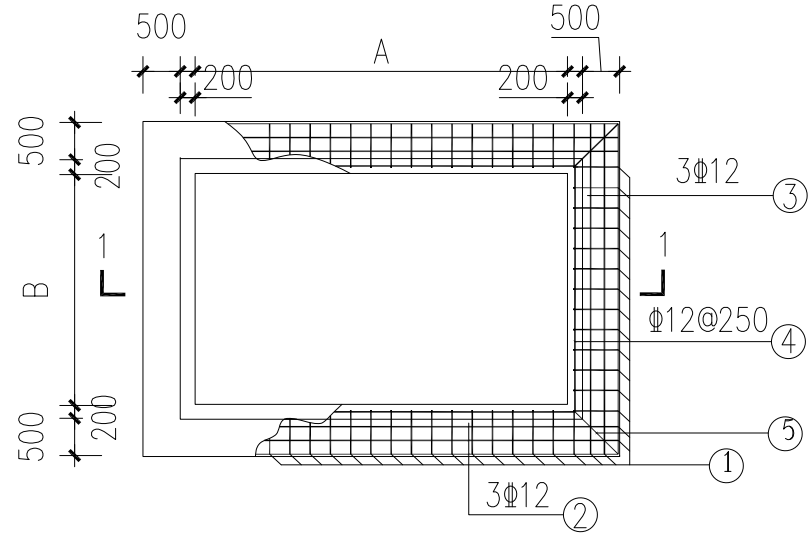
钢筋序号	钢筋示意图	规格	长度(m)	根数	总长(m)	每延米重量(kg/m)	重量(kg)
①	10900	Φ32	10.9	10	109	6.31	687.8
②	10900	Φ32	10.9	8	87.2	6.31	550.2
③	10900	Φ32	10.9	10	109	6.31	687.8
④	10900	Φ32	10.9	8	87.2	6.31	550.2
⑤	10900	Φ20	10.9	4	43.6	2.47	107.7
⑥	1400 670	Φ16	4.44	110	488.4	1.58	771.67
⑦	900	Φ16	1.26	44	55.44	1.58	87.60
汇总： 钢筋Φ32: 2476kg 钢筋Φ20: 107.70kg 钢筋Φ16: 859.27kg 合计： 钢筋 3342.97kg							

- 说明：
- 桩身砼强度为C35，纵向受力钢筋砼保护层厚度不小于50mm；
 - 纵向主筋采用机械连接，连接要求见相关规范；
 - 各种规格的钢筋长度见钢筋明细表；
 - 四肢箍筋系指两根箍筋重叠使用，且点焊，箍筋的末端应做成135°弯勾，弯勾平直段长度不小于5倍箍筋直径；
 - 图中钢筋Φ表示HRB335级钢筋，钢筋Ⅱ表示HRB400级钢筋；
 - 本图系桩身为11米的支护桩桩身结构详图
 - 支护桩开挖到设计的桩底标高，经验收合格后，应清除整平基底，浇筑100mm厚强度为C35混凝土封底；

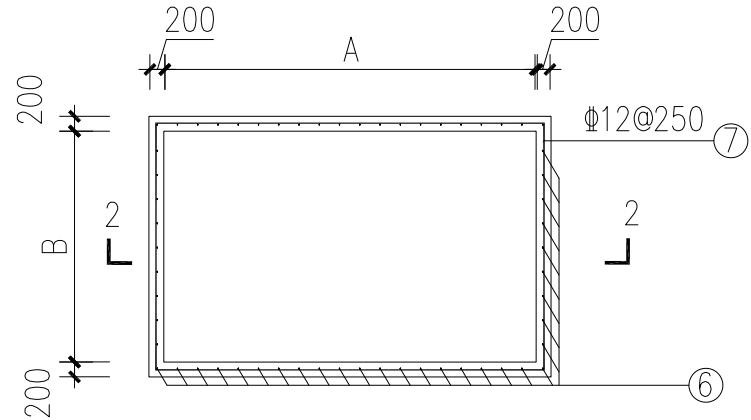
					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-8			
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页	质 量	比 例	
设 计		吴涛	审 定	张		第 页	Kg		
制 图		项	目	李		支护桩及挡土板配筋图			
校 核		李	负 责 人	李					陕西地矿区研院有限公司
审 核		李	2026年1月	编制					



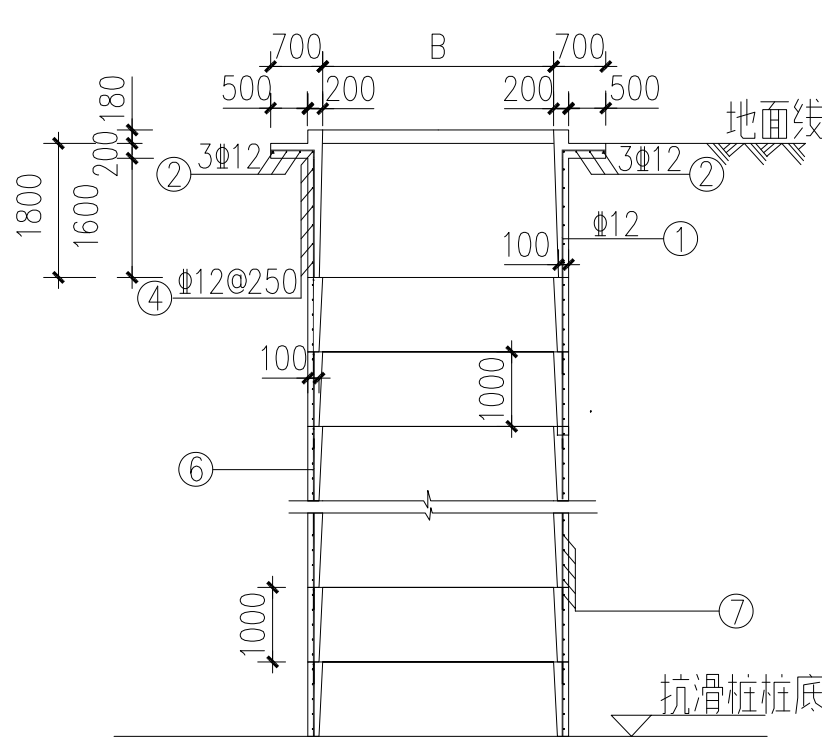
1-1剖面图



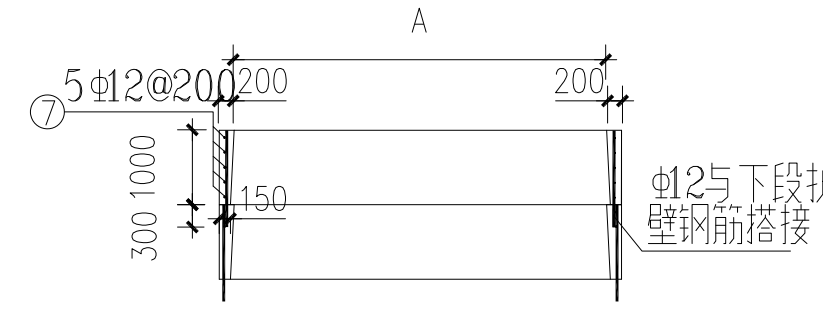
锁口盘配筋图



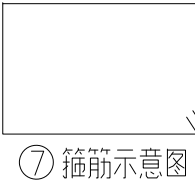
护壁配筋图



锁口及护壁纵剖面图



2-2剖面图



单根桩砼用量表	
锁口盘	护壁
4.11 m ³	1.2 m ³
锁口盘砼: 4.11m ³ 护壁砼: 1.2×6.0(米)= 7.2m ³	

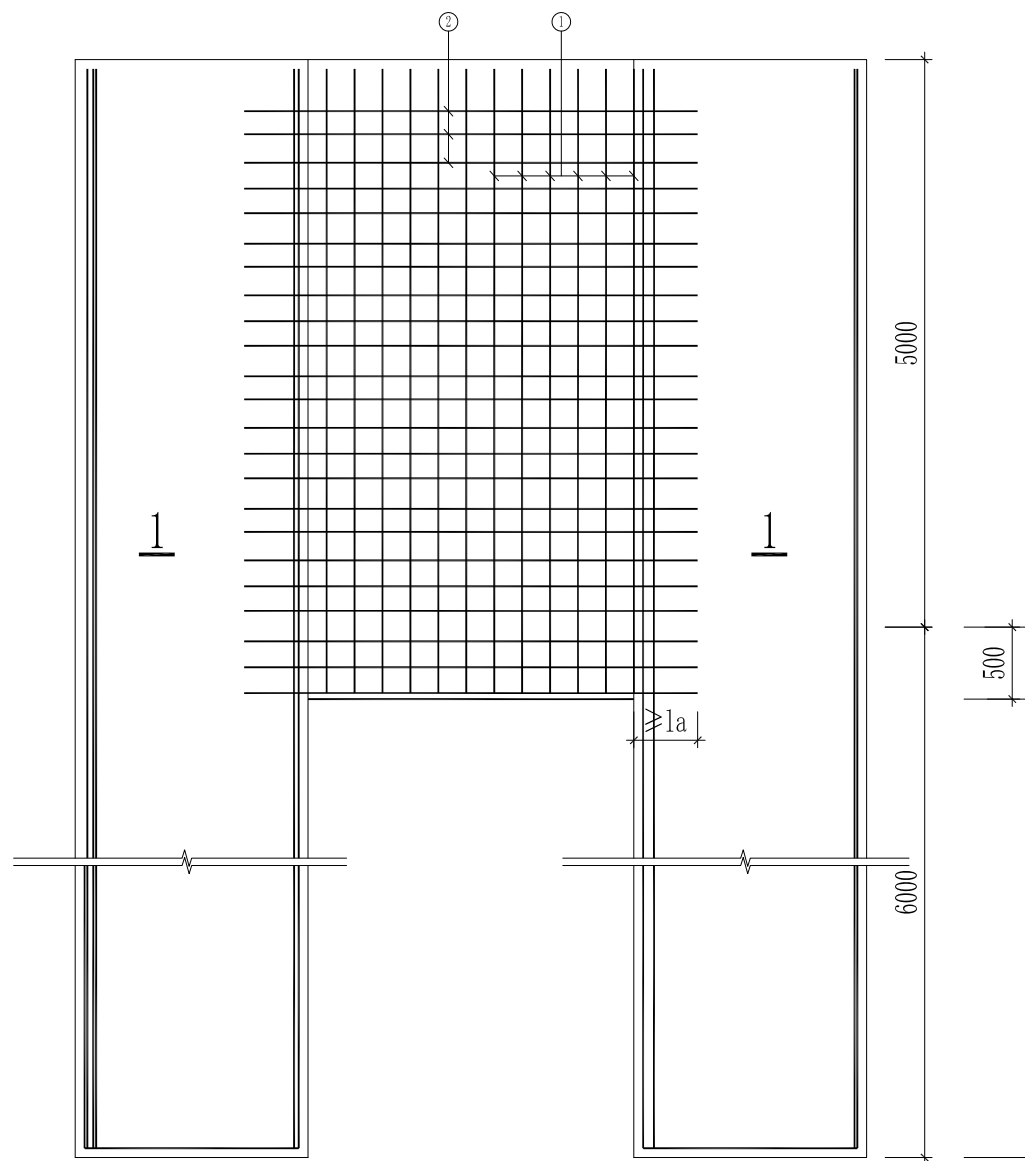
钢筋明细表						
构件名称	钢筋序号	略图(mm)	规格	长度(mm)	根数	总长(m)
锁口盘(个)	①		Φ12	2675	20	53.50
	②		Φ12	2850	6	17.1
	③		Φ12	2350	6	14.1
	④		Φ12	6120	7	42.8
	⑤		Φ12	1013	4	4.1
护壁(每米)	⑥		Φ12	1300	30	39.0
	⑦		Φ12	6120	5	30.6

单根桩护壁、锁扣盘钢筋量: 487.70kg.

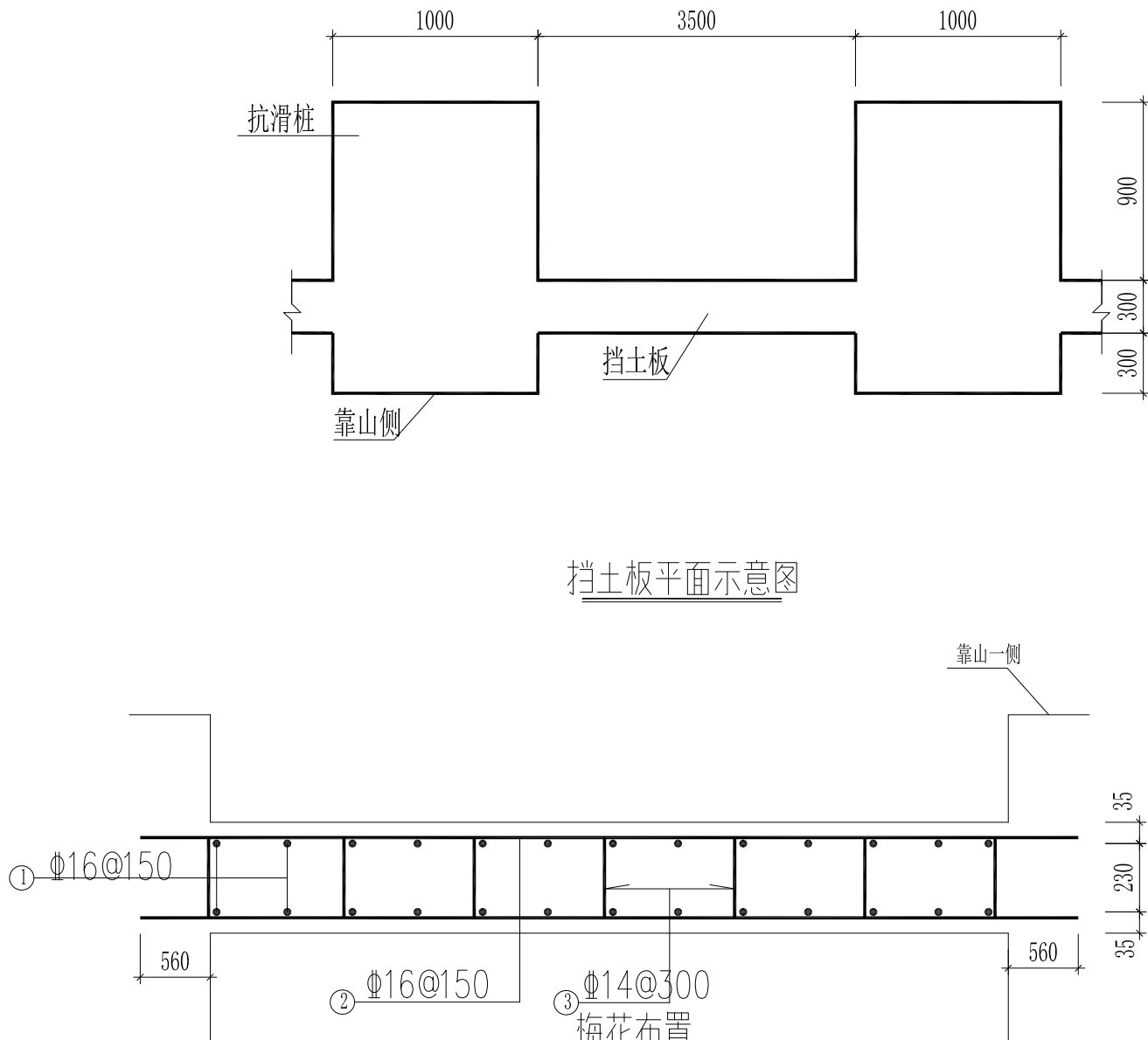
说明:

- 护壁每节长度1.0米;
- 锁口及护壁均用C35砼现场浇筑;
- 钢筋净保护层厚25mm;
- 护壁纵向钢筋按照明细表中数量均匀配置;
- 钢筋明细表中钢筋尺寸系中至中尺寸, 钢筋用量未计损耗;
- 未尽事宜参见有关规范.

陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期
职责	签字	职责	签字	
设计	吴涛	审定	李鹏	
制图	李鹏	项目	李鹏	
校核	李鹏	负责人	李鹏	
审核	李鹏	2026年1月	编制	
崩塌治理工程		C2026-301-9		
		共页	质量	比例
锁扣盘、护壁配筋图		第页	Kg	
陕西地矿区研院有限公司				



挡土板配筋图



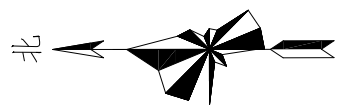
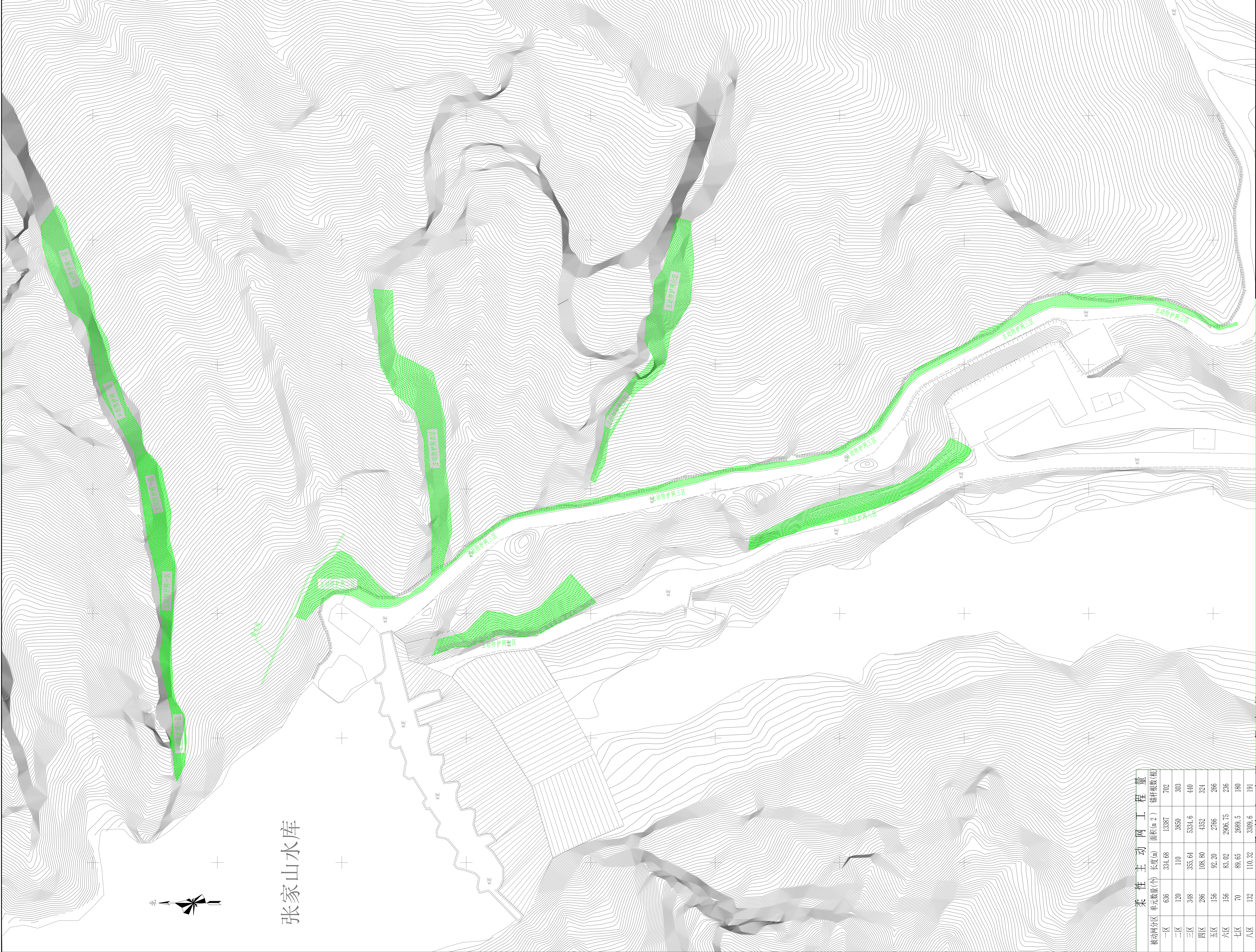
挡土板平面示意图

挡土板配筋图

单面挡土板钢筋表

钢筋 序号	略 图(mm)	规格	长度(mm)	根数	总长(m)
①	5430	Φ16	5430	46	249.78
②	2850	Φ16	4620	54	249.48
③	160 230	Φ14	550	216	118.8
钢筋Φ16: 788.83kg Φ14: 143.75kg					

					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程			
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程		C2026-301-10	
职责	签字	签字	职责	签字			共 页	质 量
设计	吴涛	审定	吴涛	吴涛	挡土板配筋图		第 页	比 例
制图	吴涛	项 目	负责人	李鹏			质量	Kg
校核	李鹏	审核	李鹏	2026年1月	编制		陕西地矿区研院有限公司	
审核	李鹏	审核	李鹏	2026年1月				



张家山水库

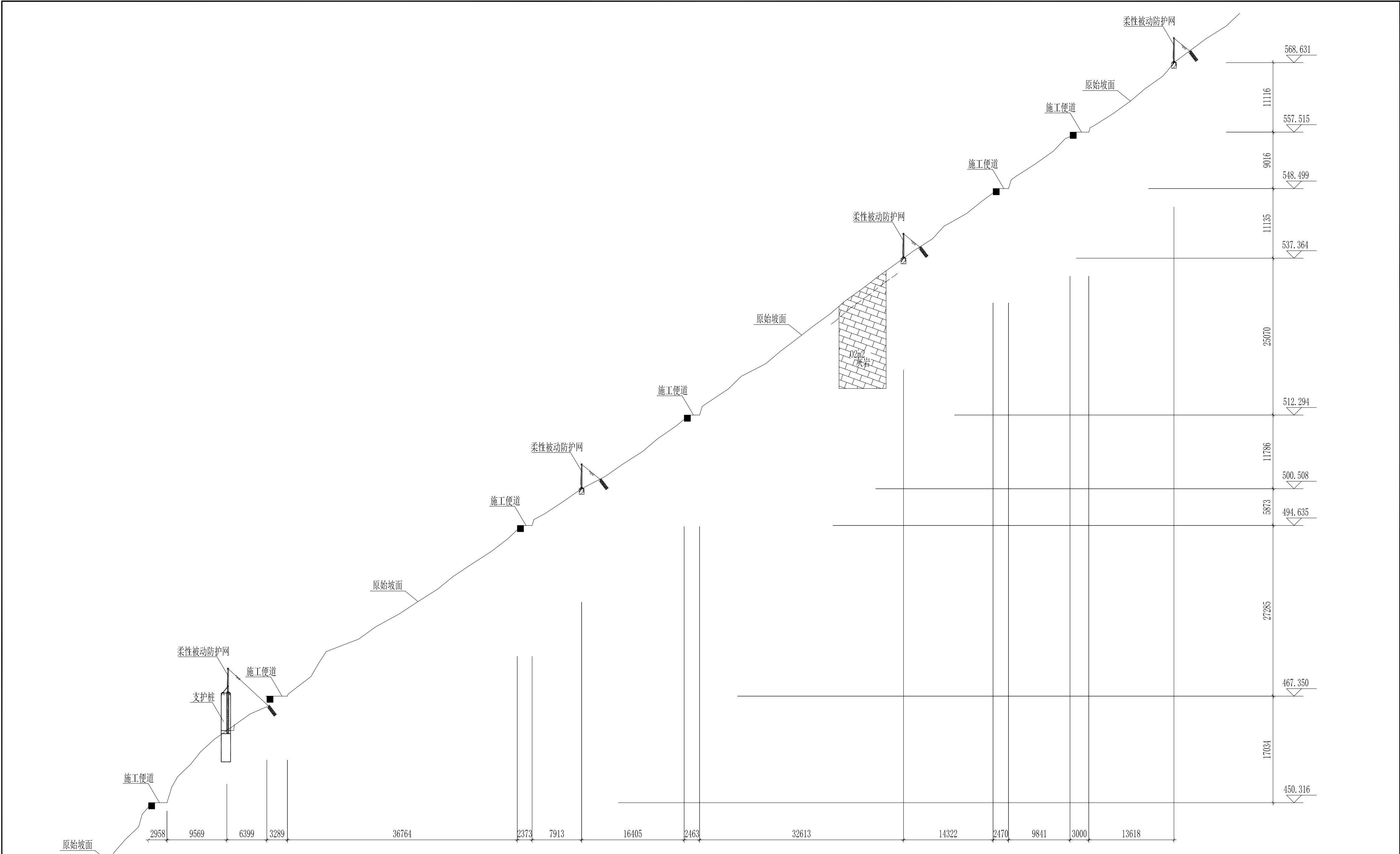
柔性主动防护网工程量				
被护网分区	单元数量(个)	长度(m)	面积(m ²)	锚杆根数(根)
一区	626	334.68	13387	702
二区	120	110	3850	303
三区	348	355.64	5334.6	440
四区	286	108.80	4352	324
五区	156	92.20	2766	266
六区	156	83.02	2906.75	236
七区	70	89.65	2689.5	180
八区	132	110.32	3309.6	191

柔性主动网工程坐标					
点号	X	Y	点号	X	Y
Z01	3836546.223	552572.720	Z06	3836443.957	552655.204
Z01	3836546.223	552572.720	Z11	3836442.288	552625.916
Z02	3836594.457	552804.010	Z07	3836467.361	552770.289
Z02	3836594.457	552804.010	Z12	3836379.110	552646.061
Z03	3836494.323	552637.399	Z08	3836380.098	552693.869
Z03	3836494.323	552637.399	Z13	3836316.636	552665.846
Z04	3836438.851	552657.206	Z09	3836354.873	552743.015
Z04	3836438.851	552657.206	Z14	3836229.116	552707.428
Z05	3836120.025	552755.893	Z10	3836345.615	552799.018
Z05	3836120.025	552755.893			

说明：
1. 本图采用CGCS2000国家大地坐标系，独立高程基准；
2. 2022年9月9日勘测。

设计	制图	审核	批准	日期
设计	制图	审核	批准	日期
设计	制图	审核	批准	日期
设计	制图	审核	批准	日期
设计	制图	审核	批准	日期

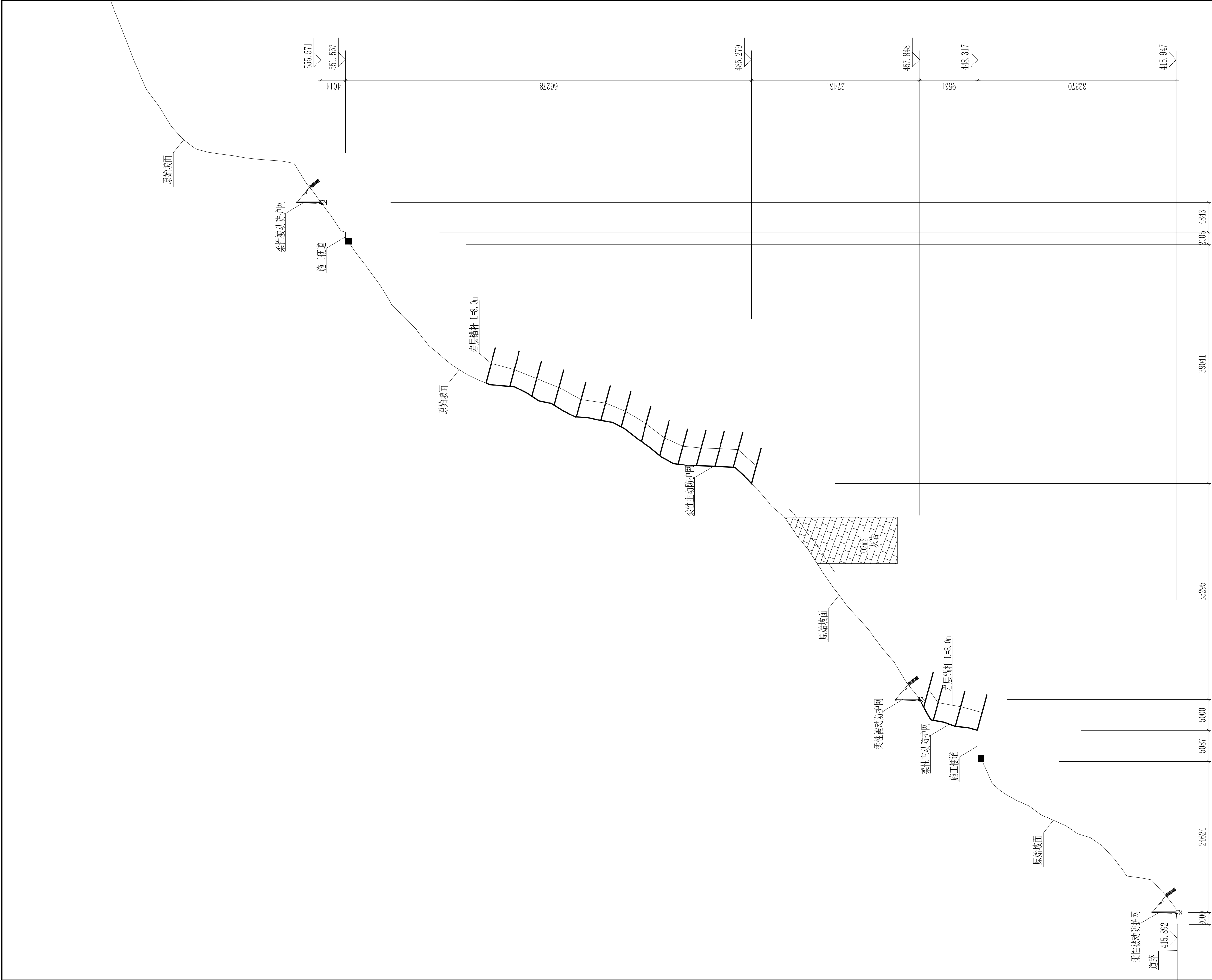
陕西省泾惠渠灌区中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程		崩塌治理工程		C2026-301-12	
柔性主动防护网平面布置图		共 页		第 页	
		质量		Kg	
		比例			
		编制		陕西地矿工程地质有限公司	



1-1剖面图

注：
1. 图上标注单位以mm计，高程以m计

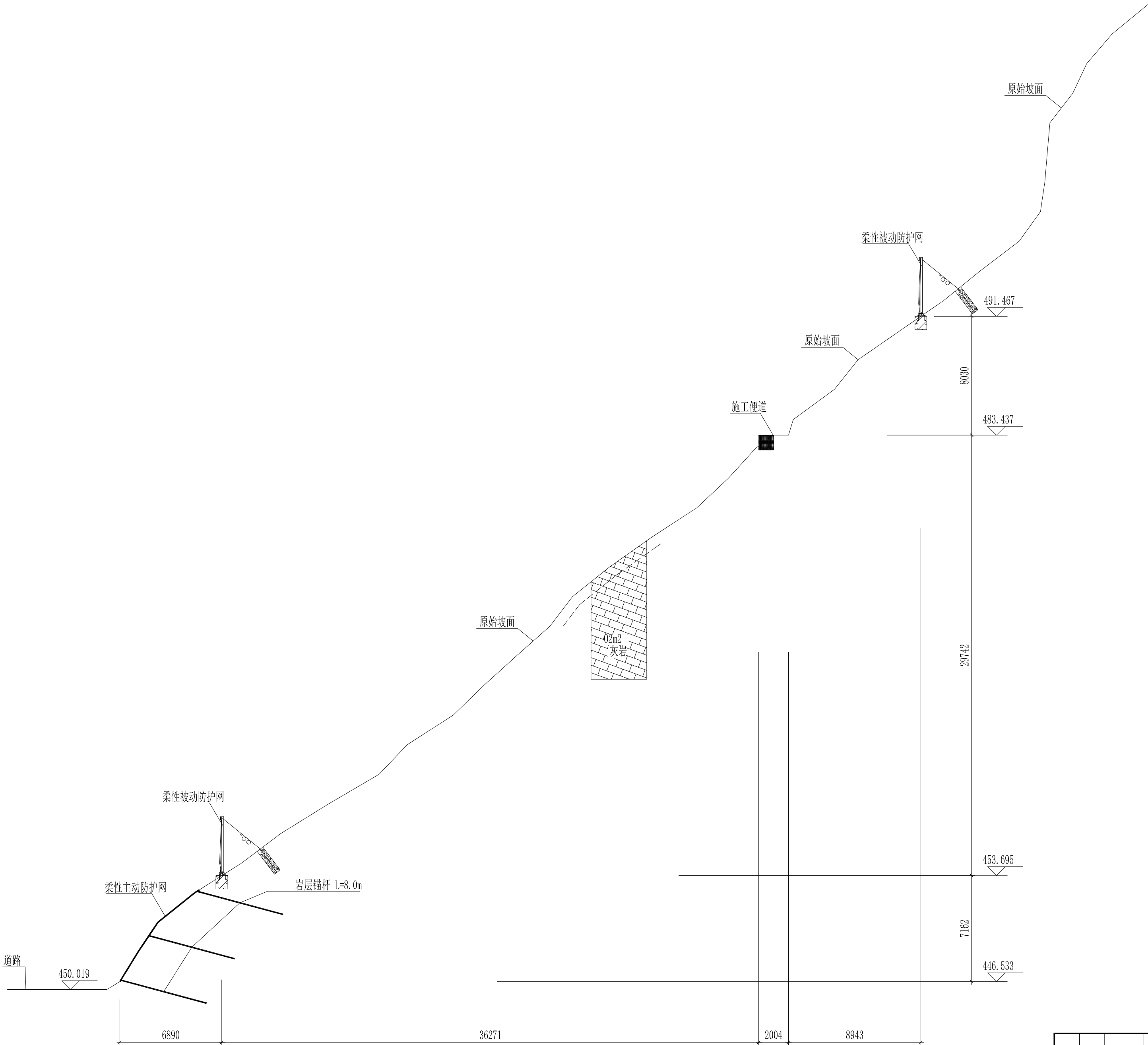
					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-13			
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页	质 量	比 例	
设 计		吴涛	审 定	吴涛		第 页	Kg		
制 图		项 目	负 责 人	李响		1-1剖面图	陕西地矿区研院有限公司		
校 核		李响	2026年1月	编制					
审 核		李响							



2-2剖面图

陕西省泾惠渠灌漑中心张家山水库左岸崩塌治理工程				C2026-301-14			
标记	数量	修改者	签字	批准者	日期	崩塌治理工程	
职	责	设计	制图	审核	校核	共 页	质 量
		号清	郭明	李略	李略	第 页	Kg
2026年1月编制						2-2剖面图	
审 核						陕西地矿区研院有限公司	

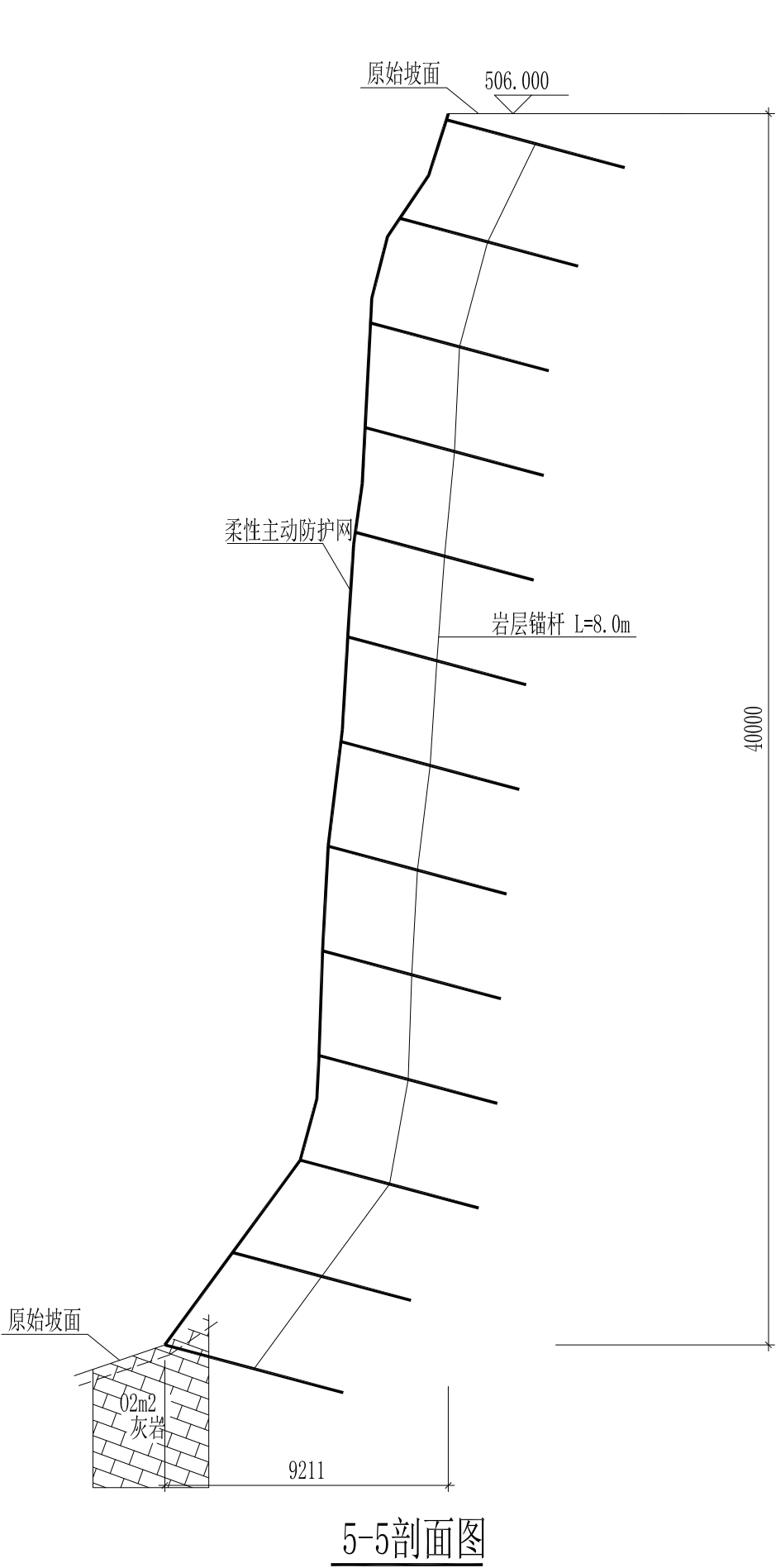
注：
1. 图上标注单位以mm计，高程以m计



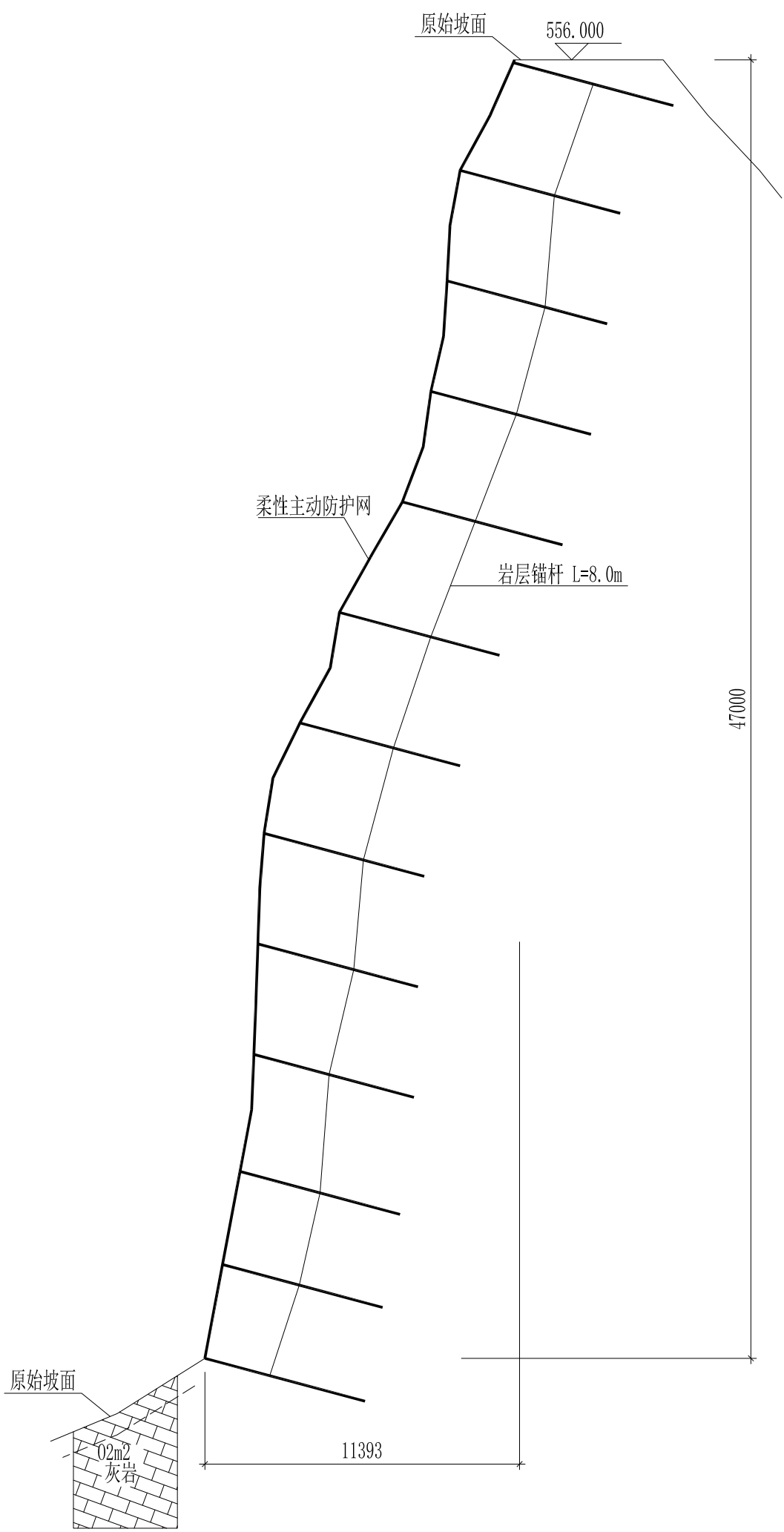
3-3剖面图

注:
1. 图上标注单位以mm计, 高程以m计

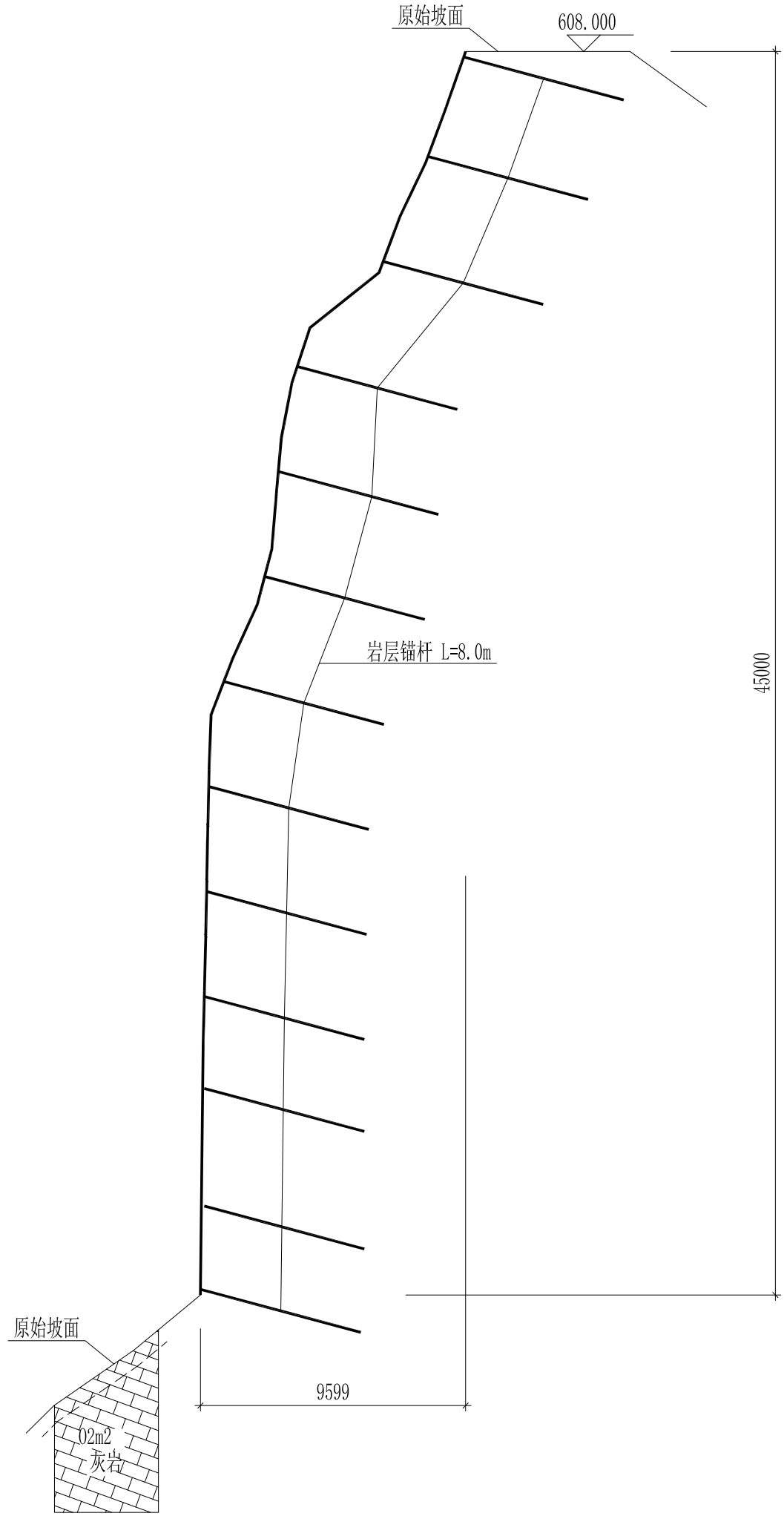
					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-15			
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页 第 页	质 量 Kg	比 例	
设 计		吴涛	审 定	张明					
制 图			项 目	李鹏		3-3剖面图			
校 核		张明	负 责 人						
审 核		李鹏	2026年1月	编制	陕西地矿区研院有限公司				



5-5剖面图



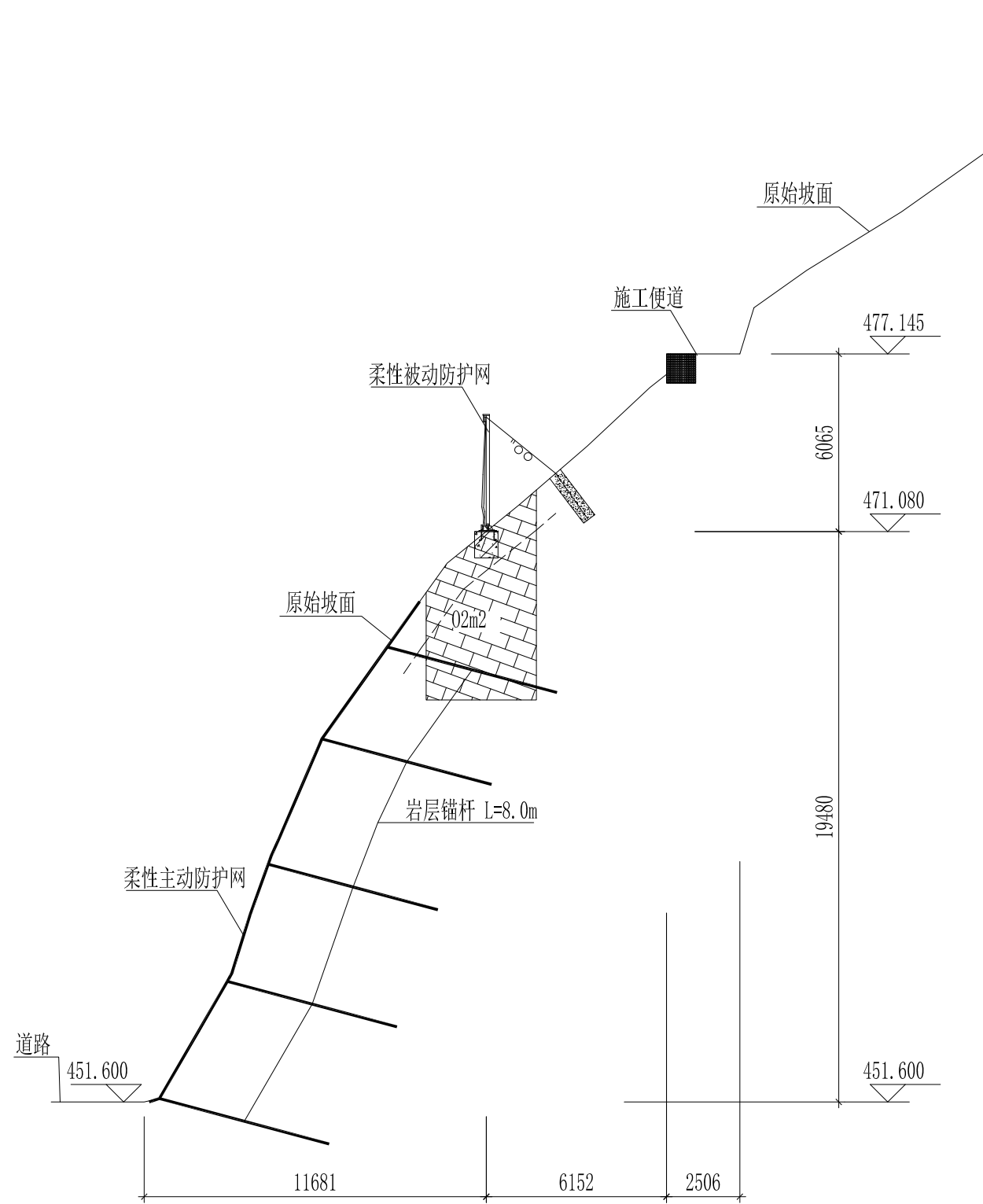
6-6剖面图



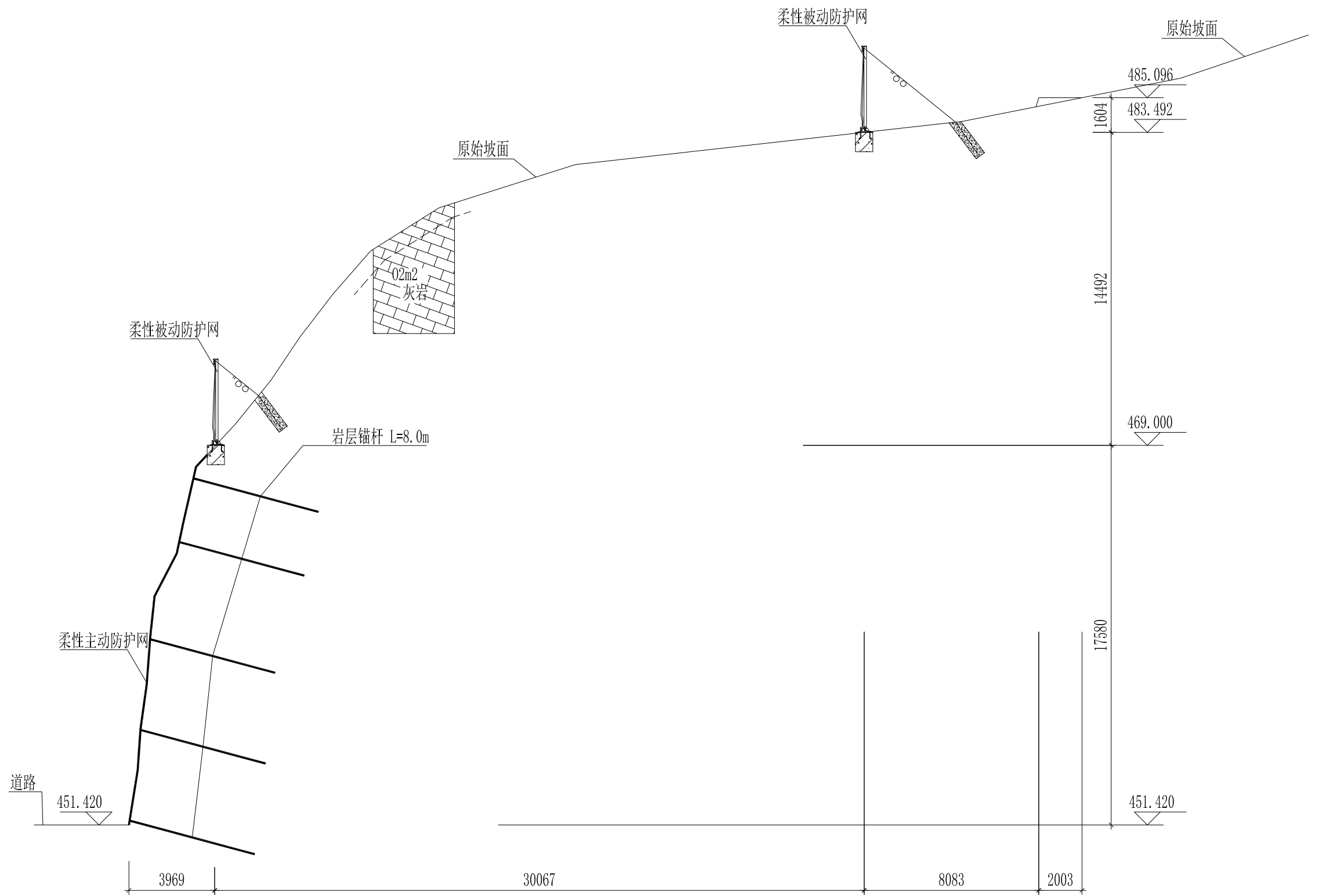
7-7剖面图

注：
1. 图上标注单位以mm计，高程以m计

					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-16			
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页	质 量	比 例	
设 计		吴涛	审 定	吴涛		第 页	Kg		
制 图			项 目	李响		5-5、6-6、7-7剖面图			
校 核		李响	负 责 人						
审 核		李响	2026年1月	编制	陕西地矿区研院有限公司				



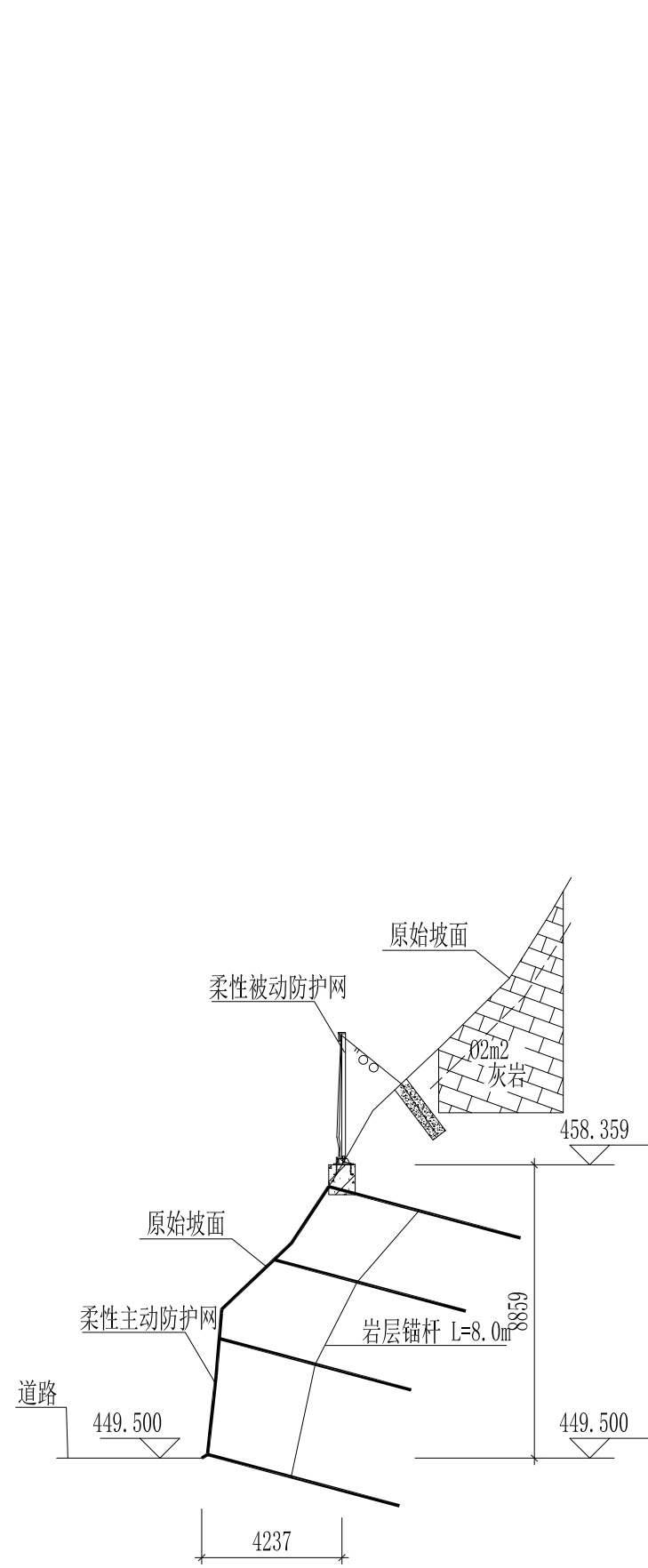
8-8剖面图



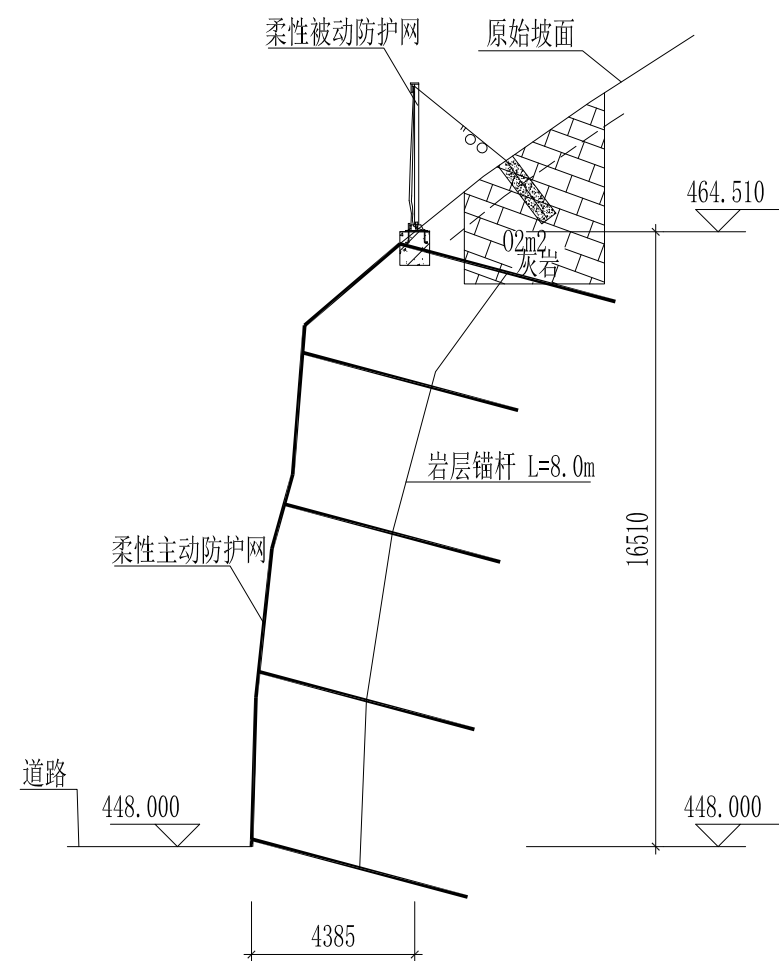
9-9剖面图

注：
1. 图上标注单位以mm计，高程以m计

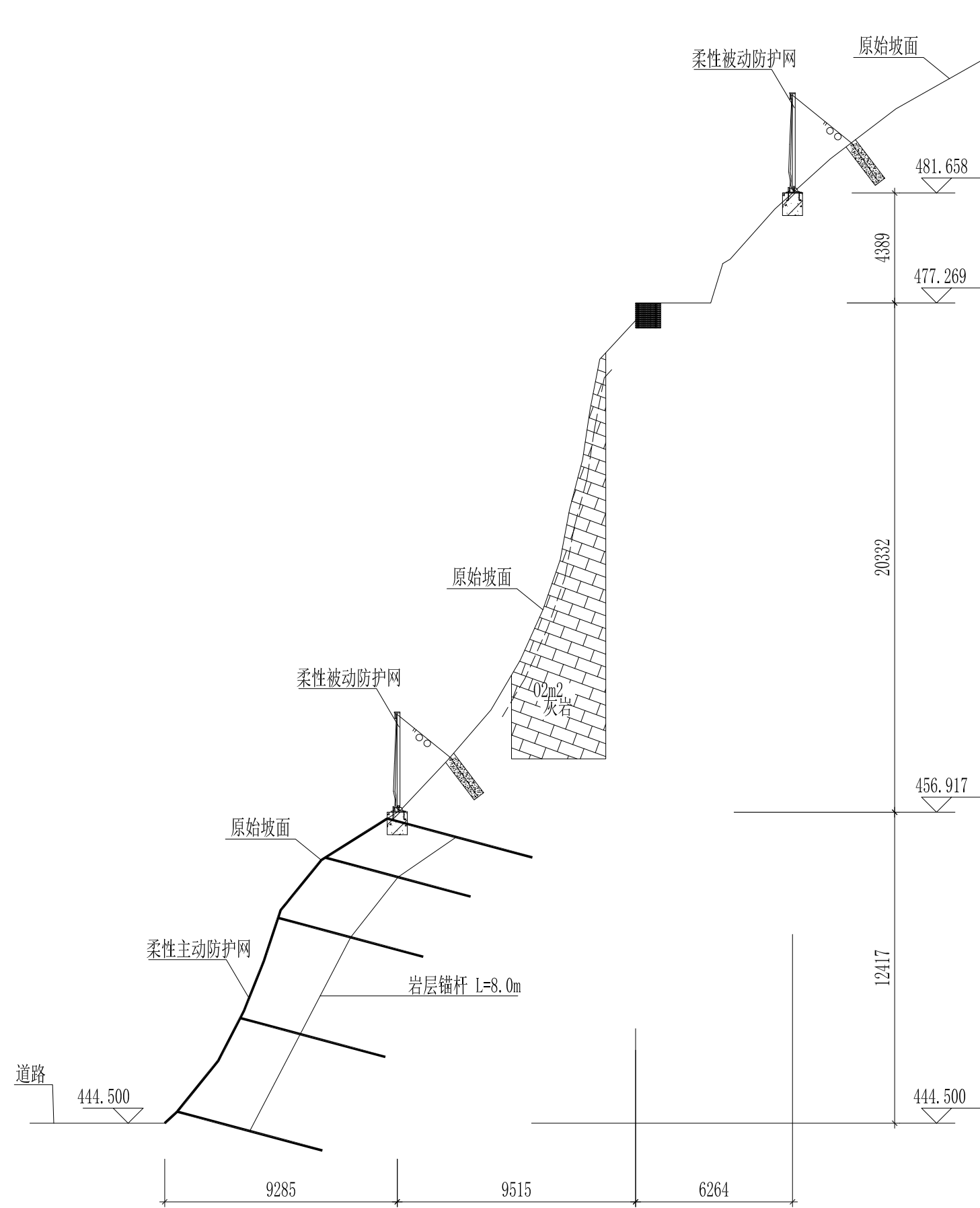
					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-17			
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页	质 量	比 例	
设 计		吴涛	审 定	吴涛		第 页	Kg		
制 图			项 目	李鹏		8-8、9-9剖面图			
校 核		李鹏	负 责 人						
审 核		李鹏	2026年1月	编制	陕西地矿区研院有限公司				



10-10剖面图



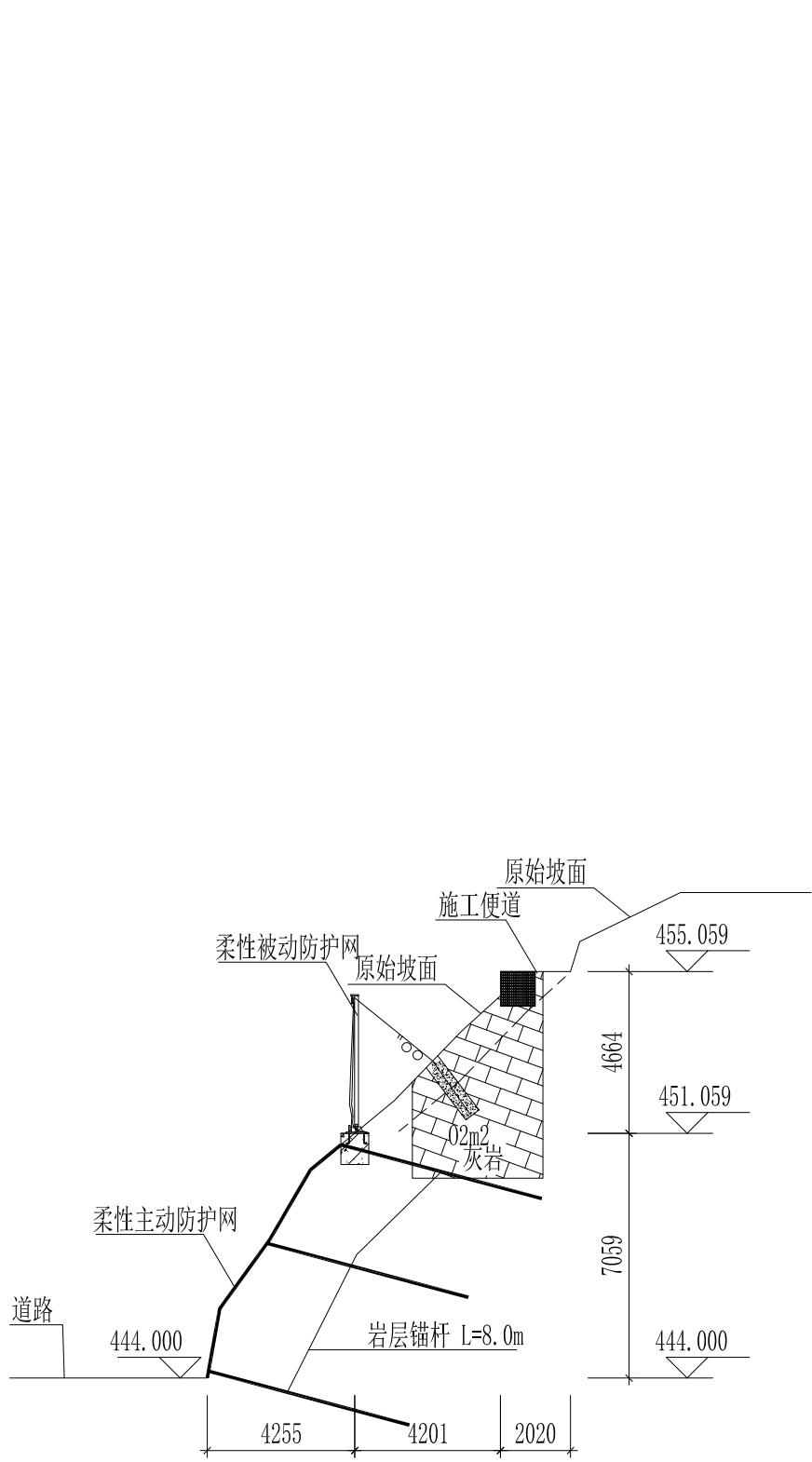
11-11剖面图



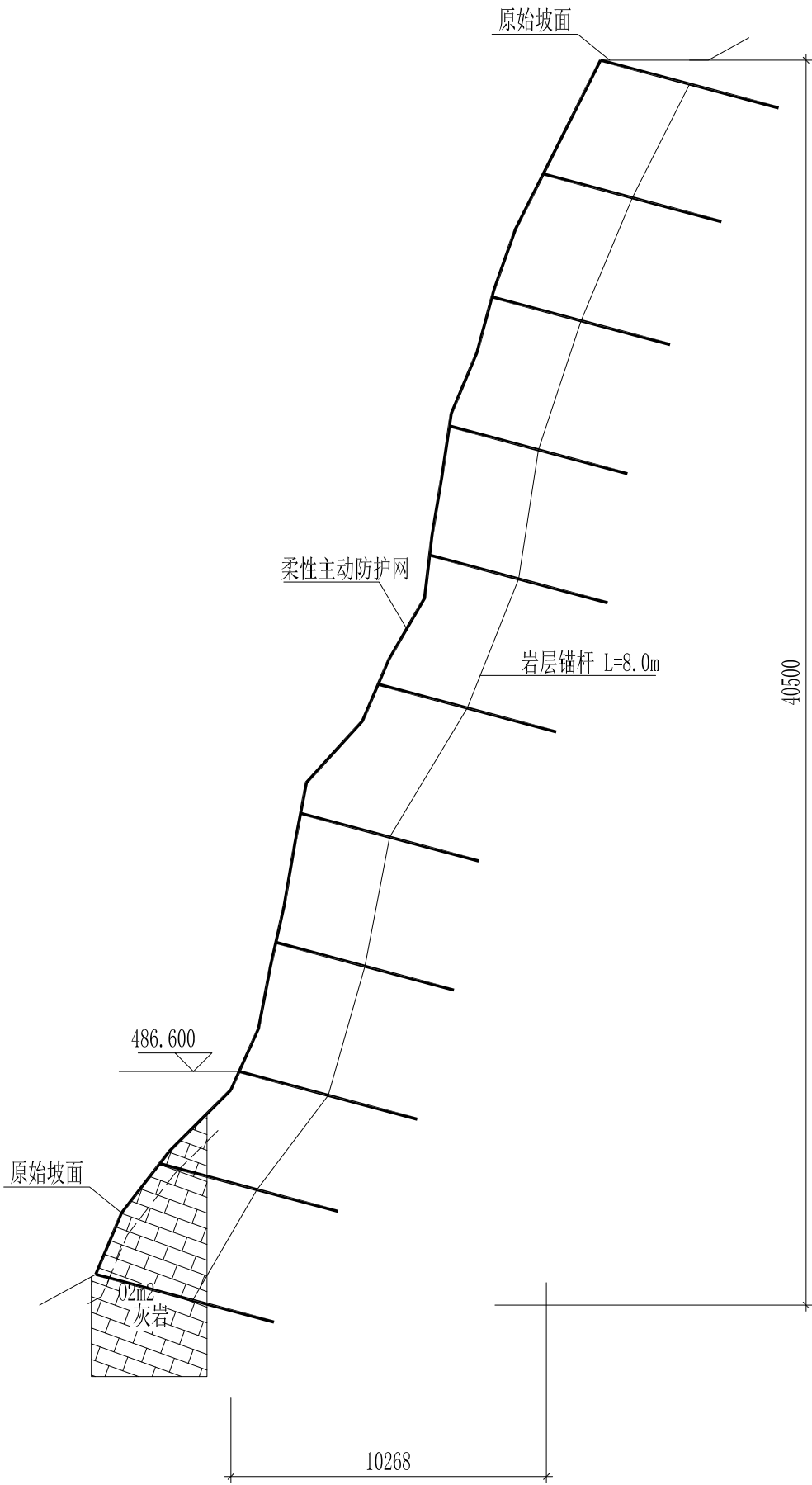
12-12剖面图

注：
1. 图上标注单位以mm计，高程以m计

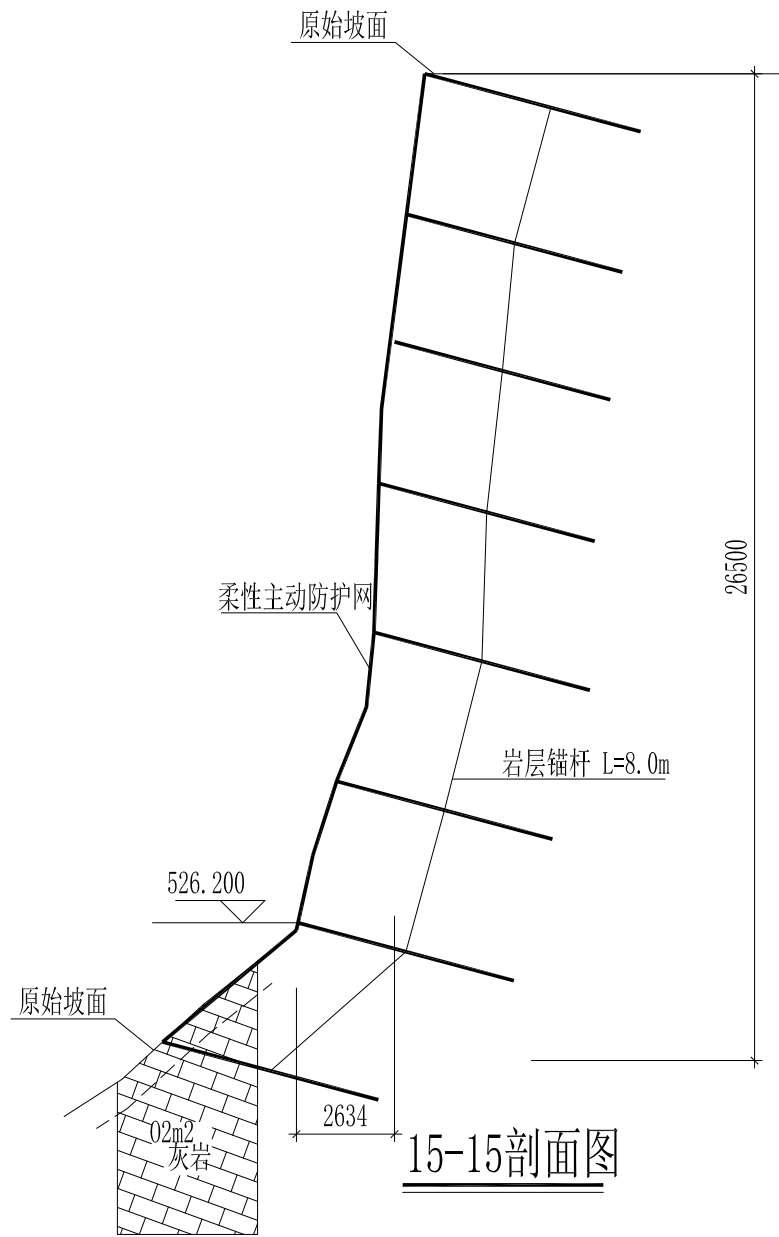
					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程			
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-18		
职责		签 字	职 责	签 字		共 页	质 量	比 例
设 计		吴涛	审 定	吴涛		第 页	Kg	
制 图			项 目	李鹏		10-10、11-11、12-12剖面图		
校 核		初次	负 责 人					
审 核		李鹏	2026年1月	编制	陕西地矿区研院有限公司			



13-13剖面图



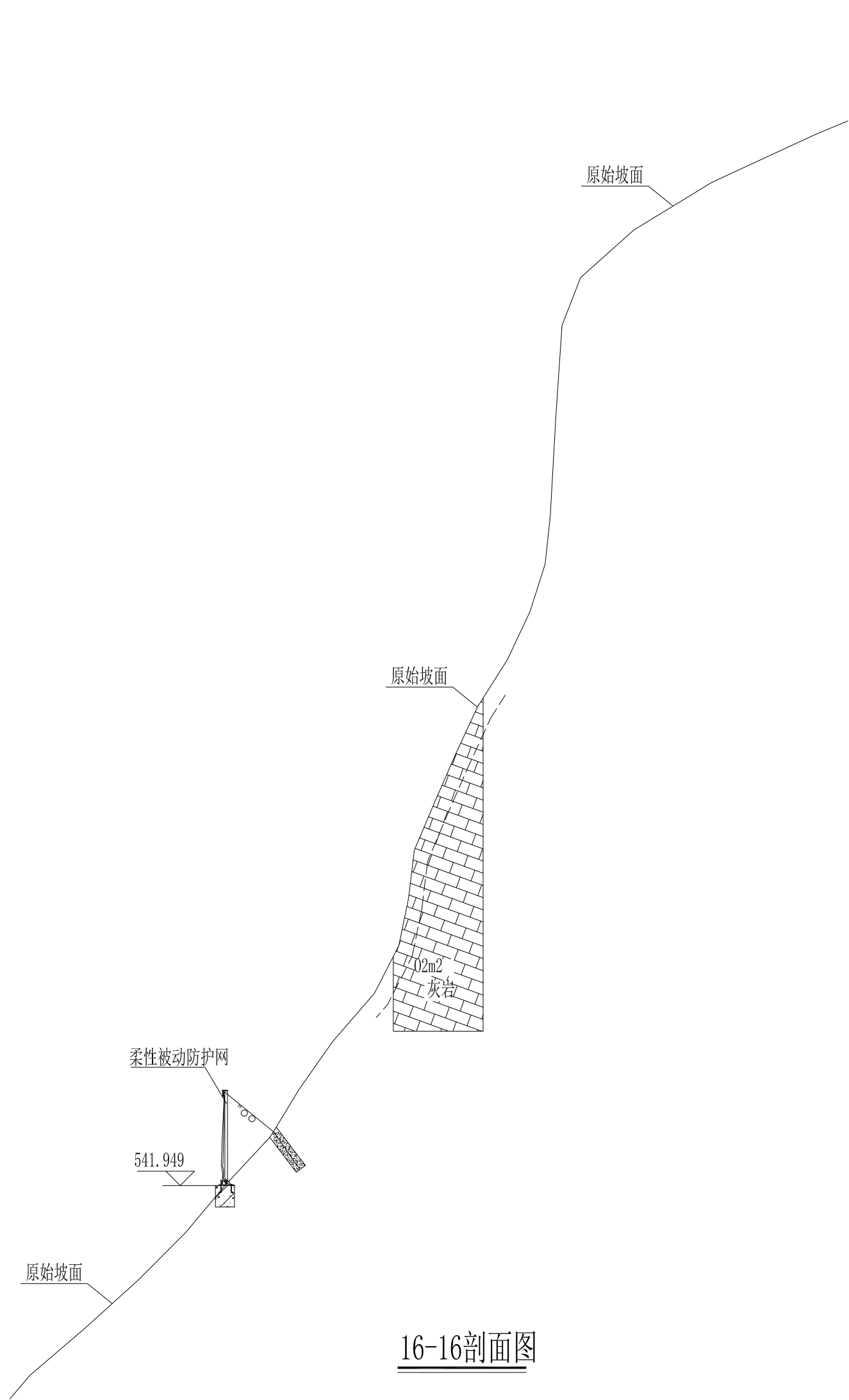
14-14剖面图



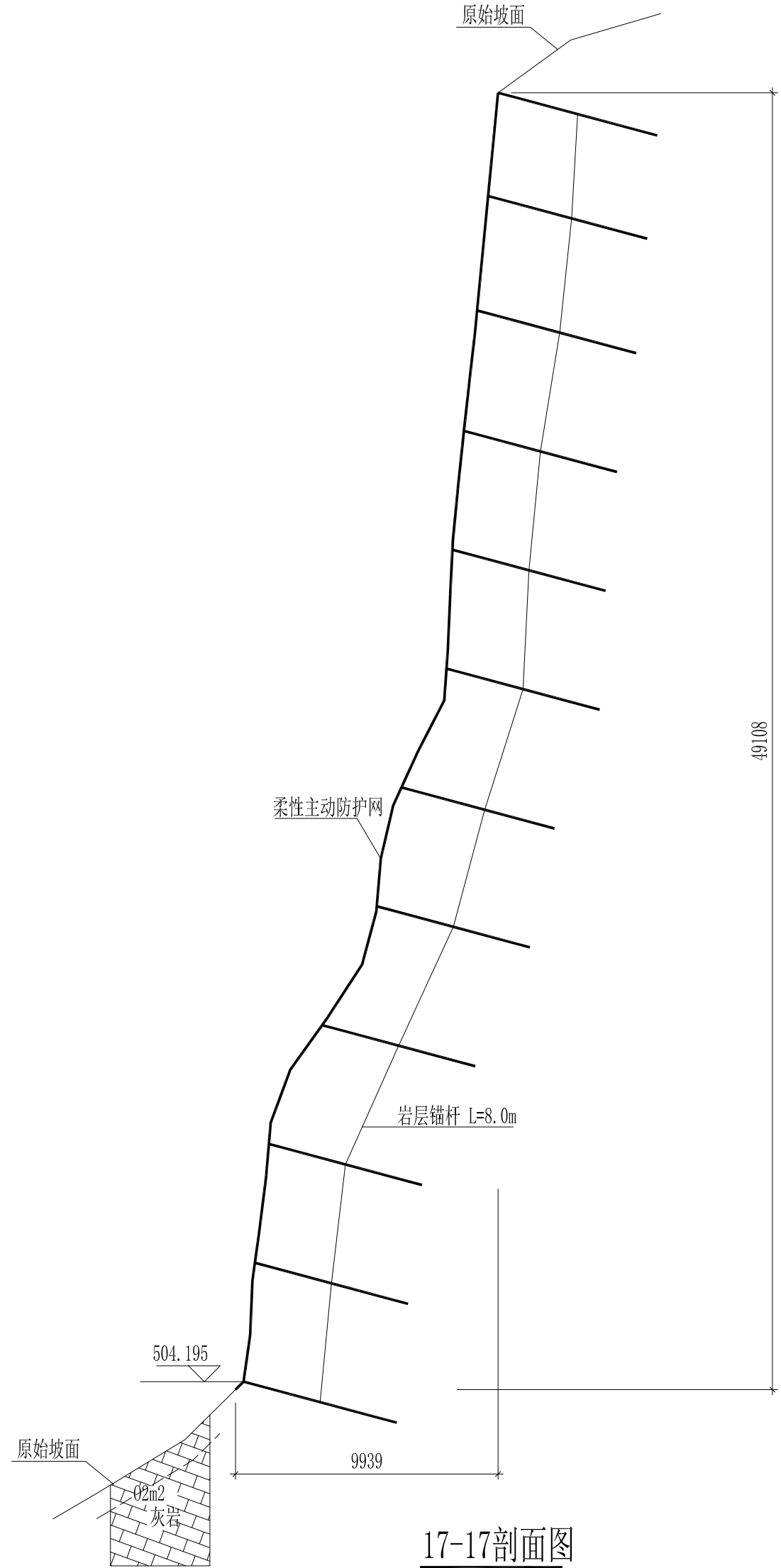
15-15剖面图

注：
1. 图上标注单位以mm计，高程以m计

					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-19			
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页	质 量	比 例	
设 计		吴涛	审 定	吴涛		第 页	Kg		
制 图		李强	项 目	李强		13-13、14-14、15-15剖面图			
校 核		李强	负 责 人						陕西地矿区研院有限公司
审 核		李强	2026年1月	编制					



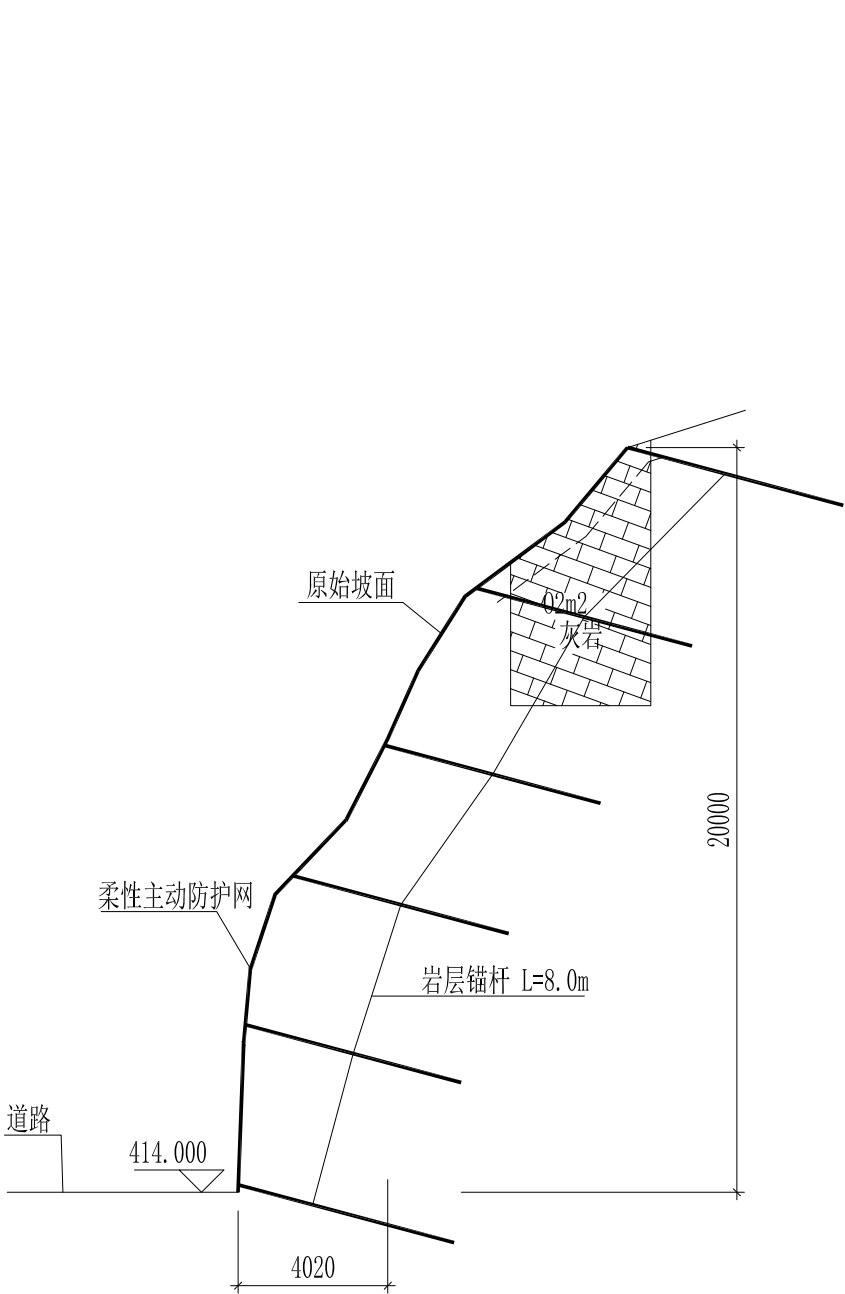
16-16剖面图



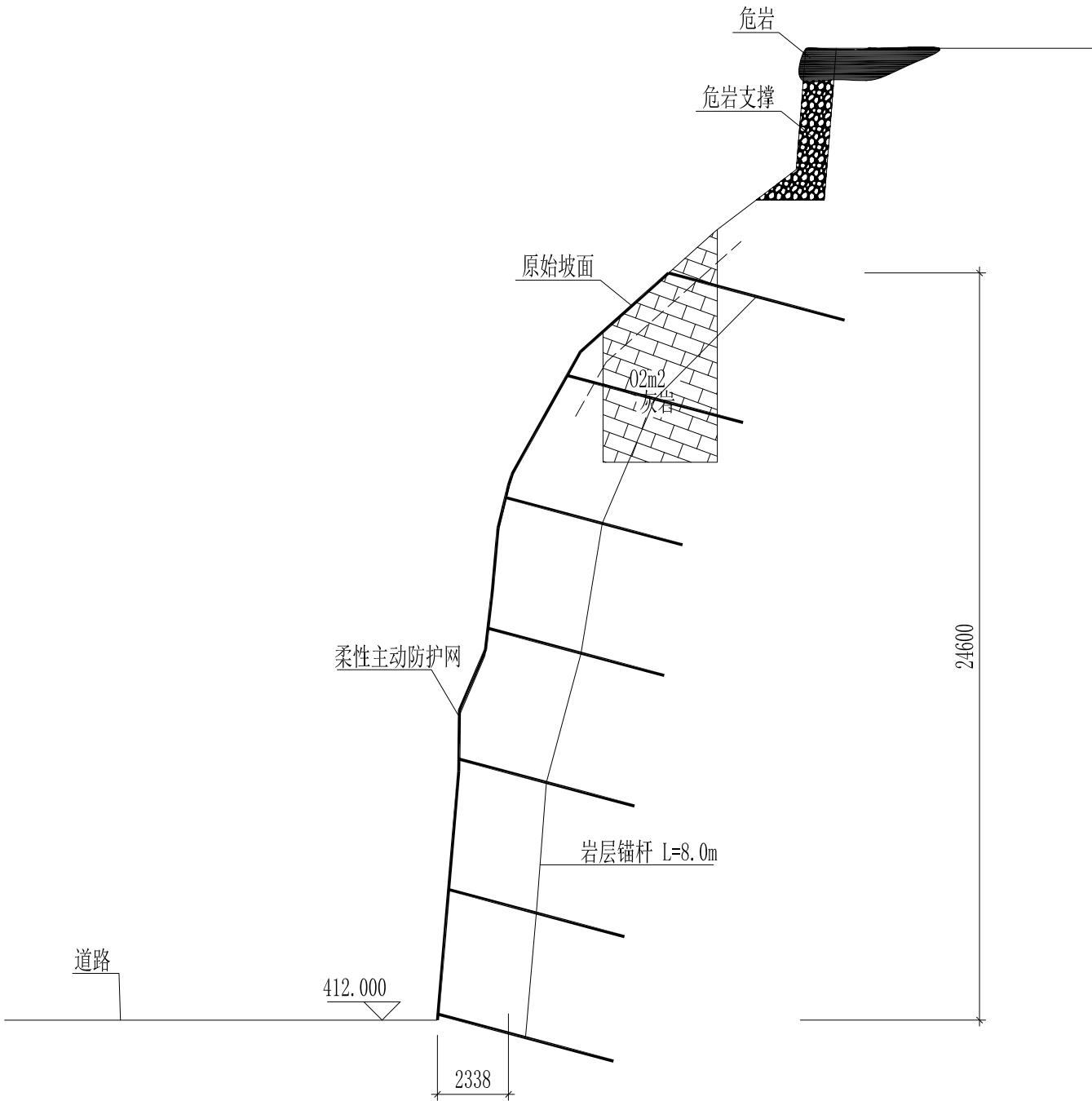
17-17剖面图

注：
1. 图上标注单位以mm计，高程以m计

					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程			
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-20		
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页 第 页	质 量 Kg	比 例
设 计		吴涛	审 定	张				
制 图			项 目	李				
校 核		张	负 责 人					
审 核		李	2026年1月	编制	16-16、17-17剖面图	陕西地矿区研院有限公司		



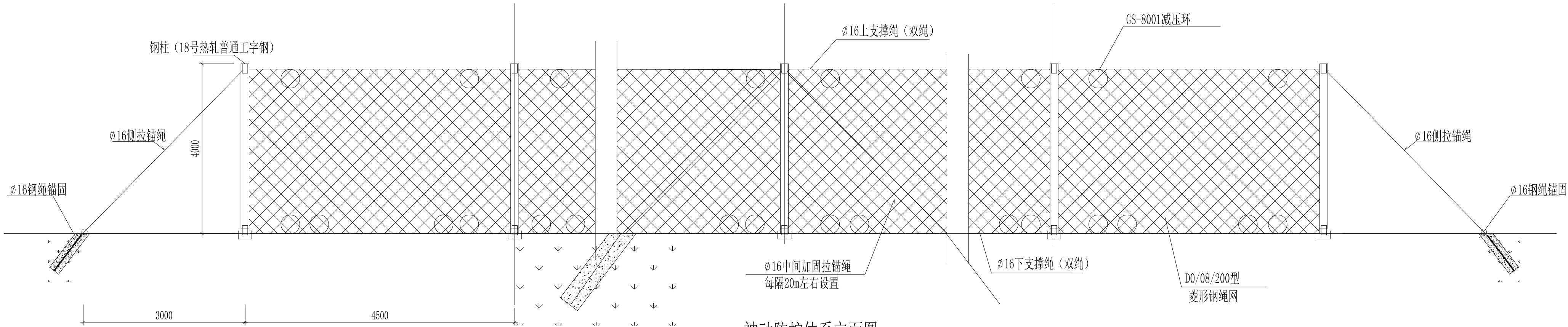
18-18剖面图



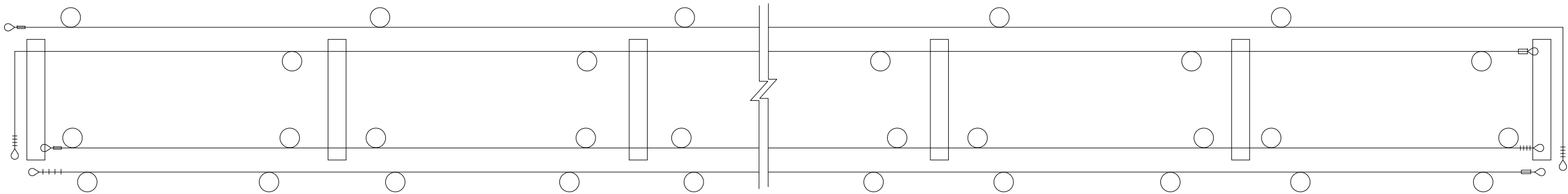
19-19剖面图

注：
1. 图上标注单位以mm计，高程以m计

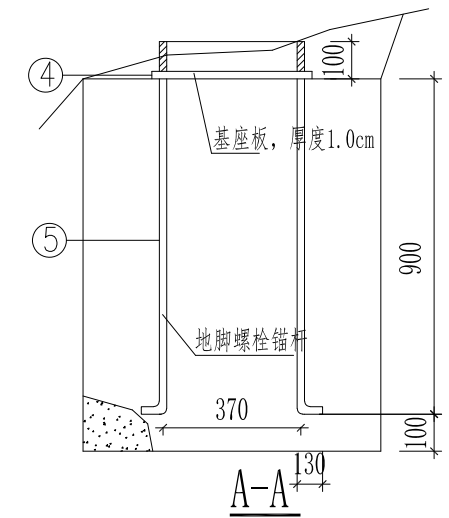
					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-21			
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页	质 量	比 例	
设 计		吴涛	审 定	吴涛					
制 图			项 目	李鹏		第 页	Kg		
校 核		李鹏	负 责 人						
审 核		李鹏	2026年1月	编制	18-18、19-19剖面图	陕西地矿区研院有限公司			



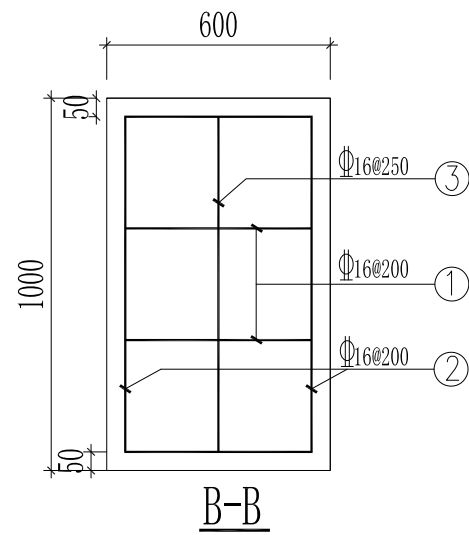
被动防护体系立面图



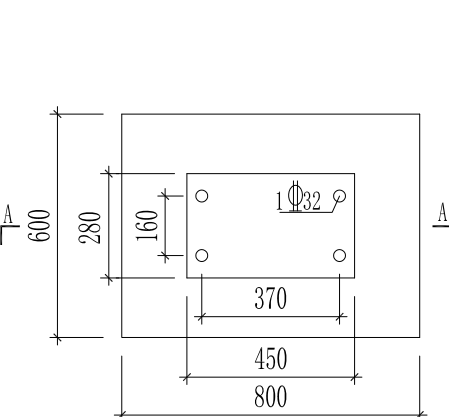
支撑绳与减压环布置图



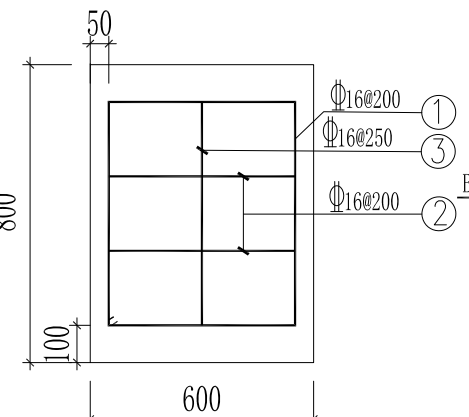
钢柱砼基础图



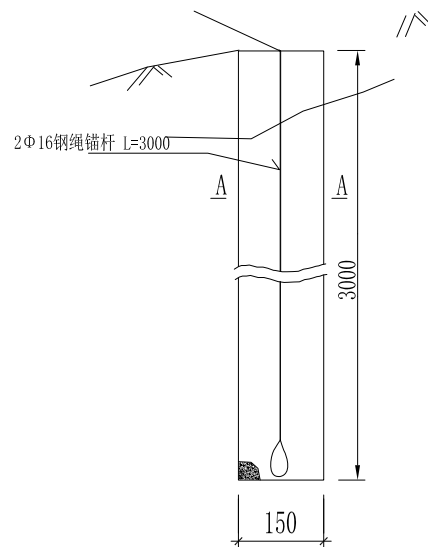
钢柱砼基础配筋图



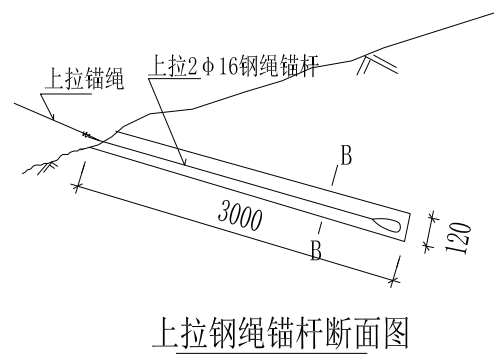
钢柱砼基础图



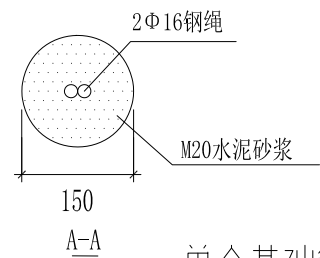
钢柱砼基础配筋图



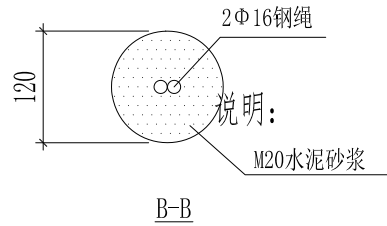
侧拉和中间加固钢绳锚杆断面图



上拉钢绳锚杆断面图



单个基础钢筋明细表



序号	钢筋示意图	规格	长度 (m)	根数	总长 (m)	每延米重量 (kg/m)	重量 (kg)
①	600 500	Φ16	2.48	5	12.4	1.58	19.60
②	900 700	Φ16	3.23	3	9.69	1.58	15.30
③	900 500	Φ16	2.83	4	11.32	1.58	11.89
④	10 450 280	钢垫板	/	/	/	/	9.90
⑤	130 900 100	Φ32	1.130	4	4.52	6.318	28.56

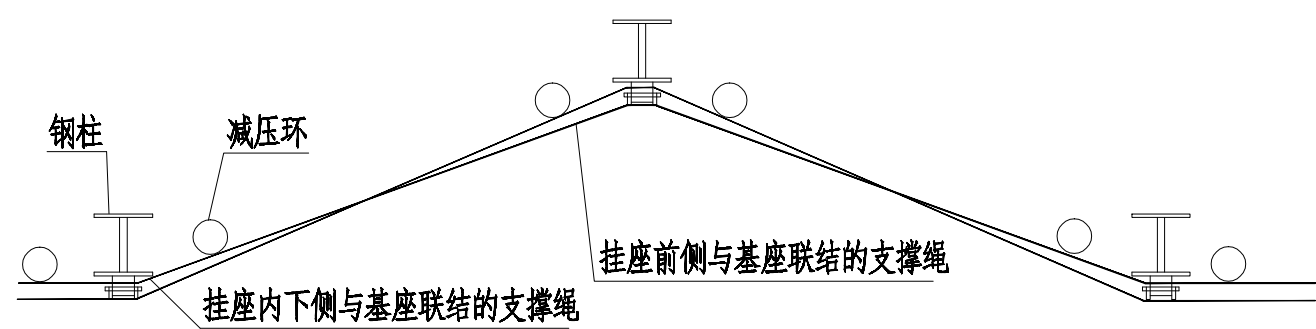
主要施工工序：

1. 锚杆及基座定位；
2. 锚墩开挖及砼灌注；
3. 基座及锚杆安装；
4. 钢柱及拉锚绳安装；
5. 支撑绳安装与调试；
6. 钢绳网的铺挂与缝合；
7. 格栅网的铺挂。

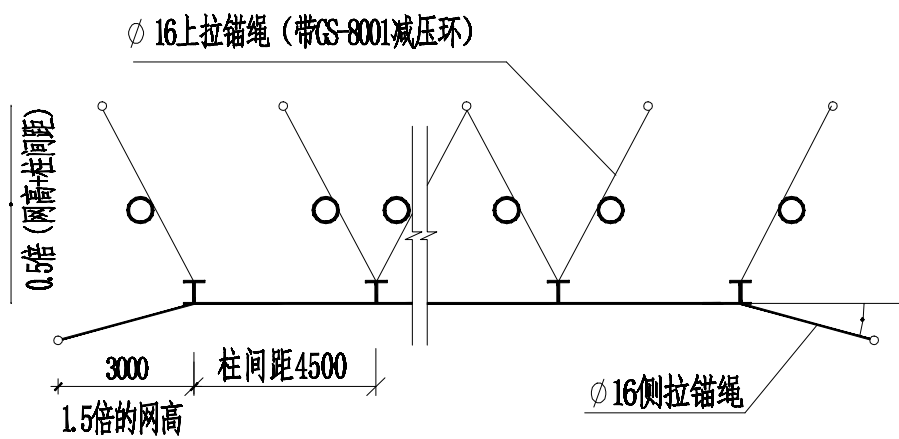
说明：

- 1、图中尺寸均以mm计。
- 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；钢柱砼基础地脚螺栓锚杆孔径不小于Φ32，基础顶面用M20水泥砂浆抹平；拉锚绳锚杆孔径不小于Φ32。
- 3、当基础位置处不能成孔的覆盖层厚度小于砼基础深度时，该段覆盖层用砼置换，下部直接钻凿锚杆孔，总长不小于设计长度，形成复合基础；
- 4、砼基础采用人工开挖，禁止爆破作业；
- 5、砼基础顶面与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、钢柱砼基础采用C35钢筋砼，钢筋保护层厚度不小于20mm；对地面上的埋入式钢柱基础和各拉锚绳锚杆基础为C35素砼；
- 8、钻孔注浆锚杆采用M20水泥浆；
- 9、地脚螺栓锚杆用Φ32螺纹钢筋加工制作，总长L=1.0m,上端丝口M27×100，并配相应垫片和螺母。

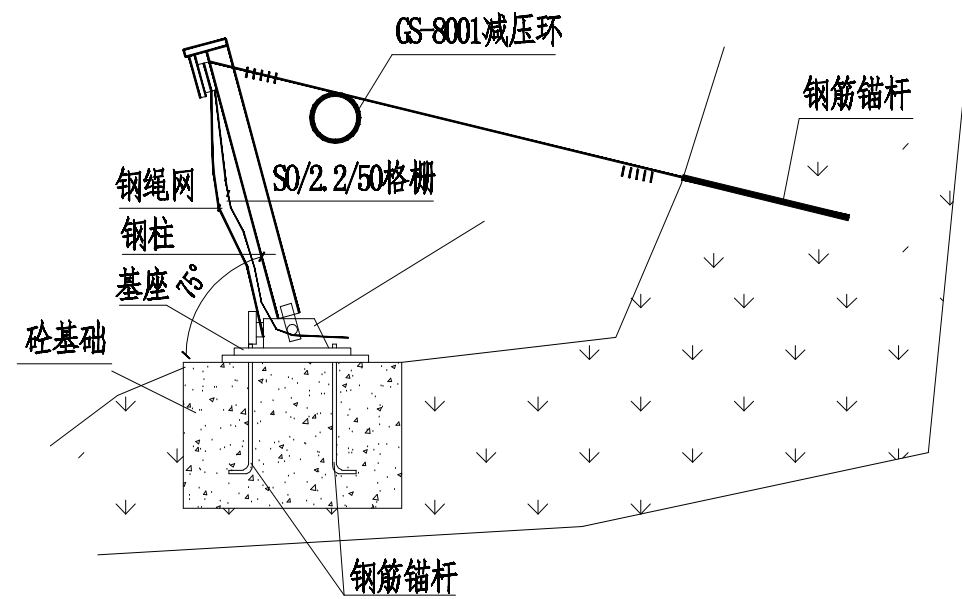
						陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程			
标记	数量	修改者	批准者	日期		崩塌治理工程	C2026-301-22		
职责	签字	职责	签字				共 页	质量	比例
设计	吴涛	审定	吴涛				第 页	Kg	
制图		项目				柔性被动防护网图一	陕西地矿区研院有限公司		
校核	张明	负责人							
审核	李伟	2026年1月	编制						



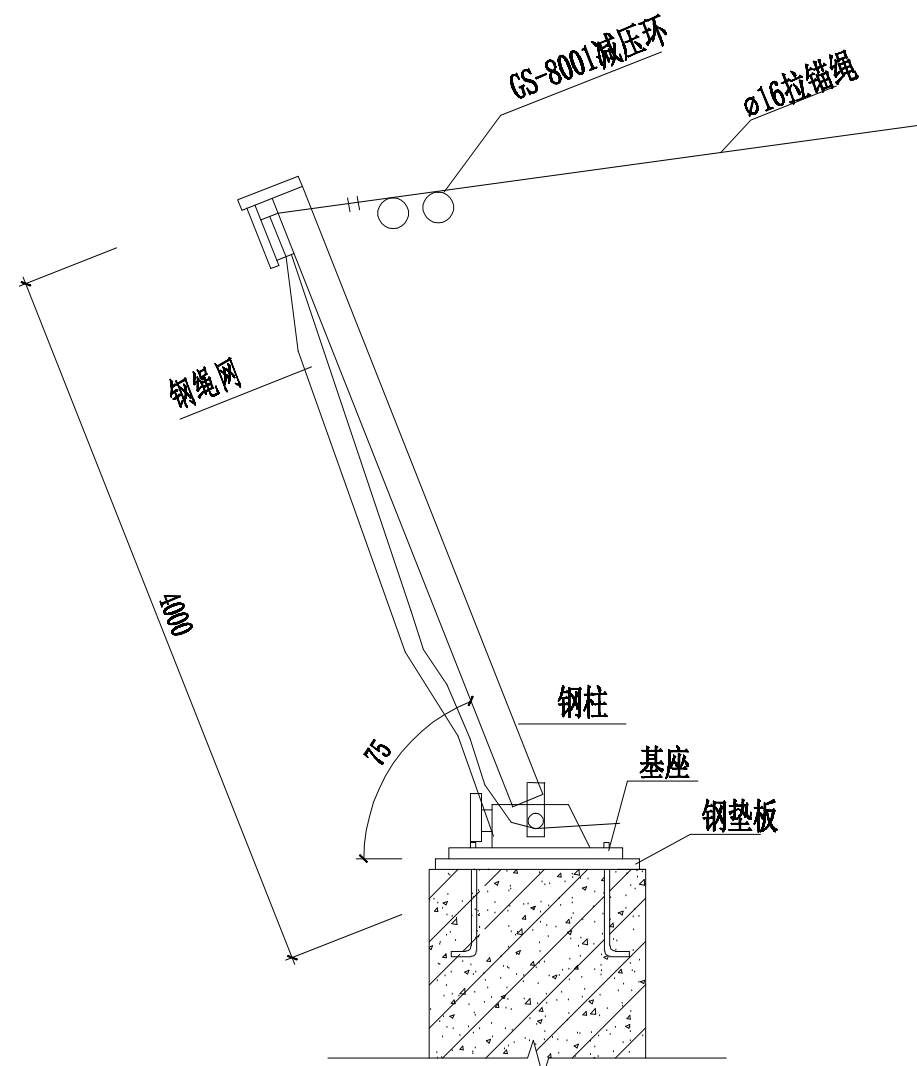
下支撑绳位置图



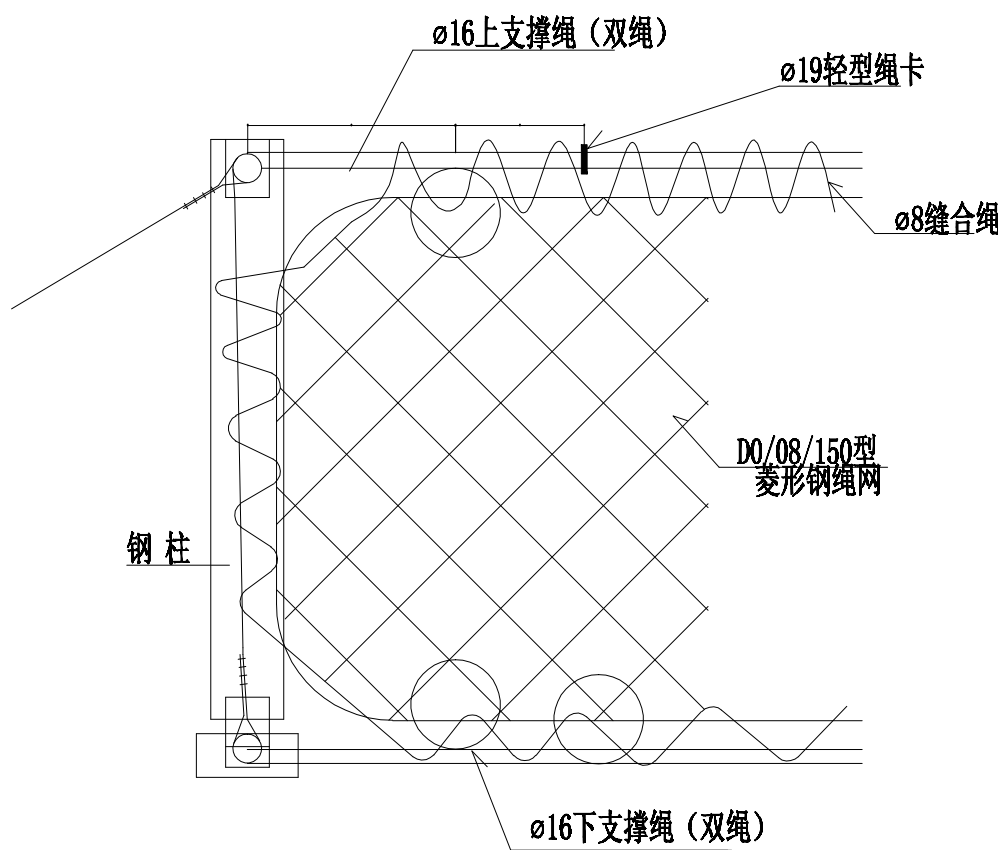
被动防护网平面图



被动防护网横断面图



被动防护体系断面图



钢绳网缝合联结图

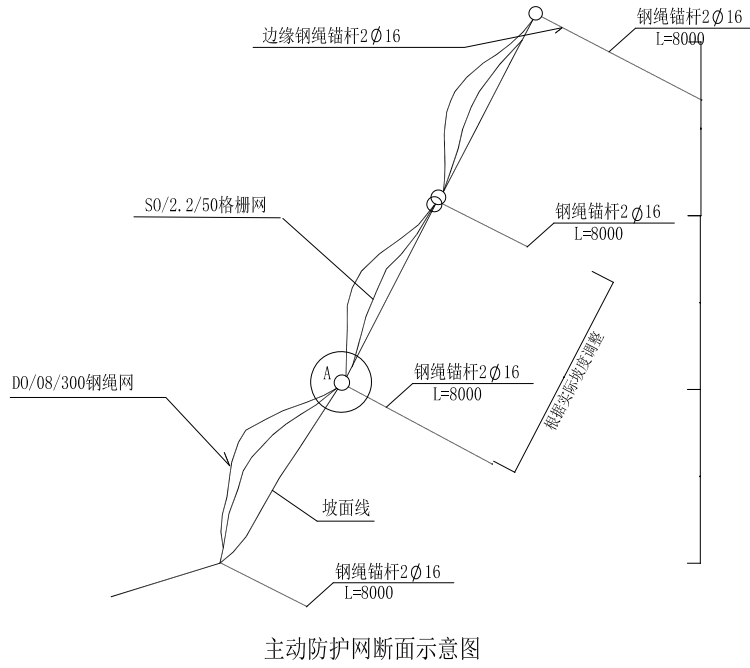
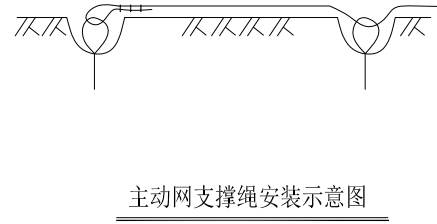
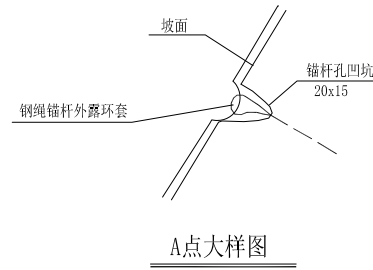
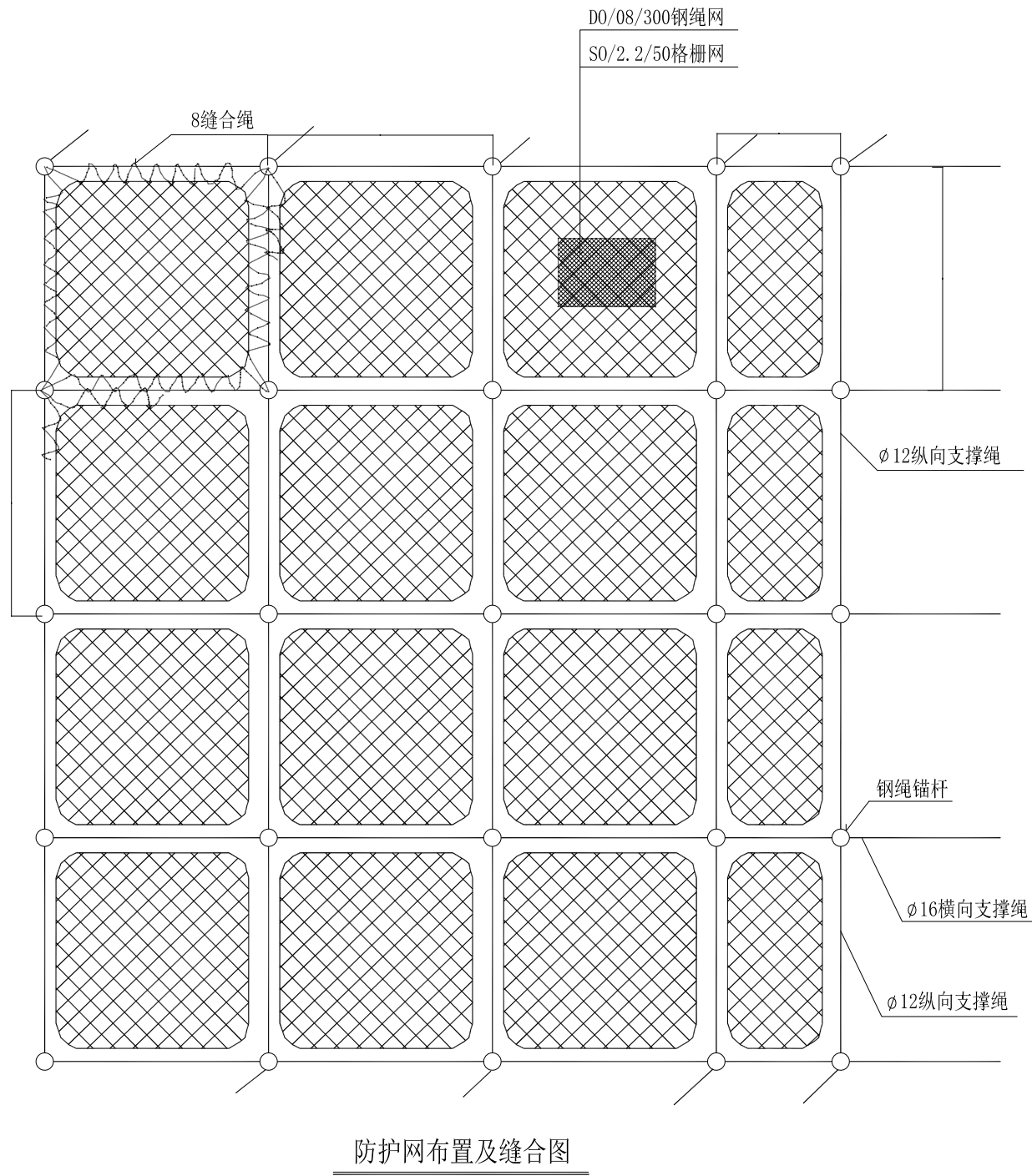
主要施工工序:

1. 锚杆及基座定位;
2. 锚墩开挖及砼灌注;
3. 基座及锚杆安装;
4. 钢柱及拉锚绳安装;
5. 支撑绳安装与调试;
6. 钢绳网的铺挂与缝合;
7. 格栅网的铺挂。

H=4.0m时每4.5m单元材料表

序号	材料	规格	单位	数量	序号	材料	规格	单位	数量
1	工字钢	18号	Kg	96.57	5	砼	C35	m³	0.96
2	钢丝绳	φ16	m	100	6	钢丝绳网	D0/08/150	m²	18
3	减压环	GS-8000	套	3	8	铁丝网	SO/2.2/50	m²	18
4	螺纹钢	Φ16	Kg	71.42	9	螺纹钢	Φ32	Kg	50.48

					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程		C2026-301-23		
职 责		签 字	职 责	签 字			共 页	质 量	比 例
设 计	晏涛		审 定	晏涛			第 页	Kg	
制 图			项 目	李响					
校 核	李响		负 责 人		柔性被动防护网图二		陕西地矿区研院有限公司		
审 核	李响		2026年1月	编制					

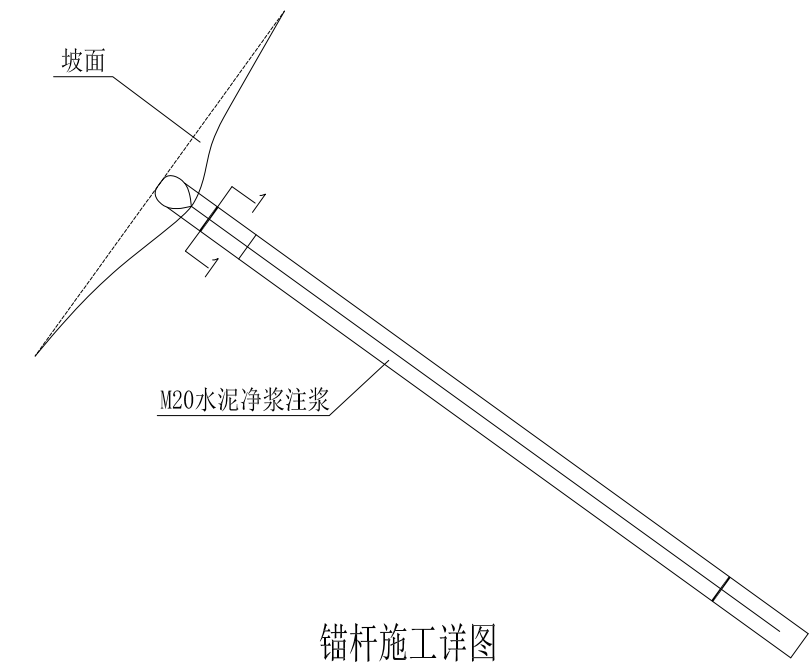


主动防护网材料工程数量表（100m²）

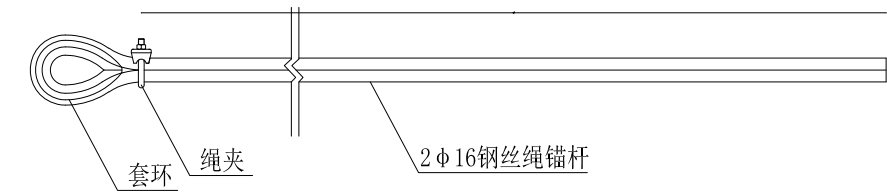
序号	材料	单位	数量	型号	规格
1	钢绳网	m ² /张	101.25/7.5	8mm	
2	φ16横向支撑绳	m	50	16mm	
3	φ12纵向支撑绳	m	50	12mm	
4	缝合绳	m	160	8mm	
5	钢绳锚杆	根	12	16mm×2	
6	绳卡	个	32	15mm	
7	绳卡	个	20	8mm	
8	扎丝	kg	0.5		
9	格栅网	张	5	50mm×50mm (网格间距)	2.4m×9.2m

- 说明：
- 1.本图中单位除注明外均以mm计。
 - 2.本图适用崩塌隐患治理。采用主动防护网加固，具体可根据实际情况适当调整。防护系统说明：纵横交错的φ16纵横向支撑绳和φ12纵横向支撑绳与4.5×4.5m正方形模式布置的锚杆相联结并进行预张拉，支撑绳构成的每个4.5×4.5m网格内铺设一张D0/08/300/3×3m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，同时，在钢绳网下铺设小网孔的S0/2.2/50型格栅网，以阻止小尺寸岩块的塌落。
 - 3.钢绳锚索长度为8.0m，锚杆间距4.5m，孔径120mm，内插2φ16的钢绳锚杆，孔内注入M20水泥浆，水灰比0.45：1。注浆压力0.5MPa。
 - 4.其余未详尽之处按相关规范执行。

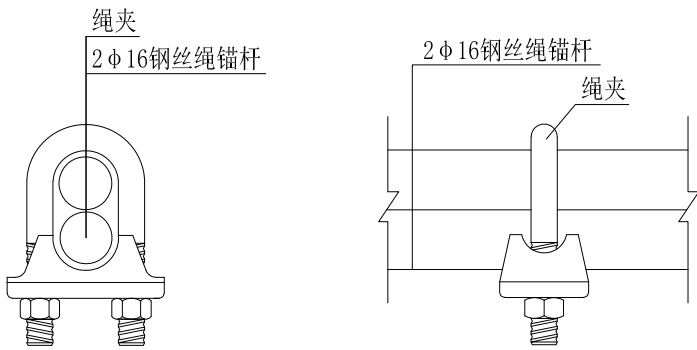
					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程					
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-24				
职责		签字	职责	签字		共 页 第 页	质 量 Kg	比 例		
设计		吴涛	审定	张						
制图		吴涛	项 目	李鹏		柔性主动防护网图一			陕西地矿区研院有限公司	
校核		张	负责人							
审核		李鹏	2026年1月	编制						



锚杆施工详图



锚杆尺寸图



1-1示意图

- 注：
- 1、本图为锚杆一般设计图，图中所有尺寸标注均以mm计。
 - 2、锚杆的设计长度为不包括套环部分的有效长度L，具体如图所示。
 - 3、锚杆成孔孔径120mm，内插2Φ16钢丝绳锚杆，孔内注入M20水泥浆液，水灰比0.45：1，注浆压力0.5MPa。
 - 4、坡面靠近顶部的位置，必须根据实际情况适当调整锚杆倾角，避免出现相邻锚杆间距过小或者出现相交的情况。
 - 6、施工过程中可根据实际地质情况，当地层进入中风化基岩层可酌情调整锚杆长度、直径和钻孔孔径，以保证工程有效。
 - 7、未尽事宜参见相关规范执行。

					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程					
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-25				
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页	质 量	比 例		
设 计		吴涛	审 定	吴涛		第 页	Kg			
制 图			项 目	李鹏		主动防护网锚杆结构图				
校 核		李鹏	负 责 人		陕西地矿区研院有限公司					
审 核		李鹏	2026年1月	编制						



张家山水库

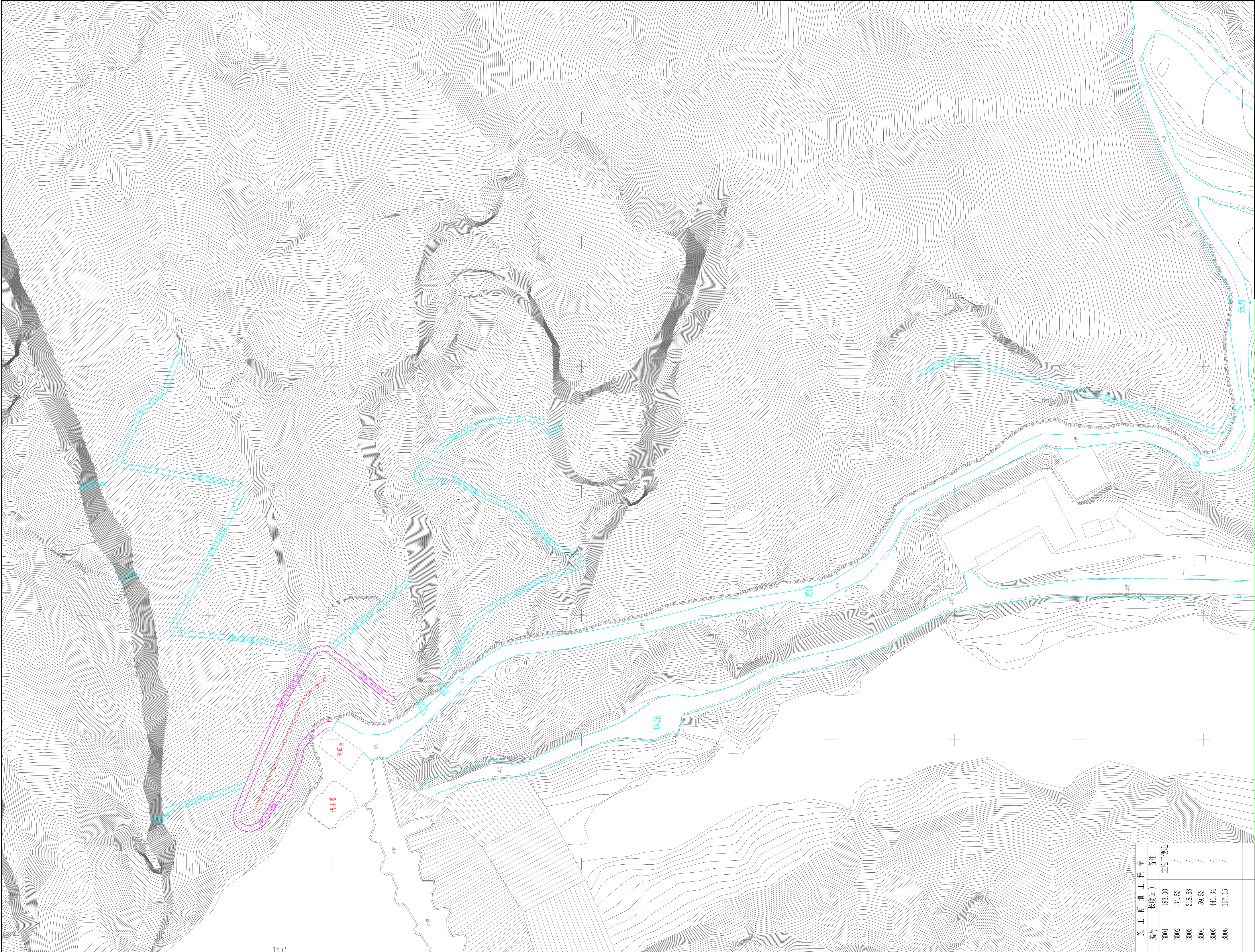
孤石清理支撑工程量		
孤石区域	工程量(m ³)	备注
1	432.36	/
2	157.56	/
3	108.07	/
4	294.44	清理
5	310.58	清理
6	286.97	清理
7	372.13	清理
8	412.94	清理
9	443.38	清理
10	349.52	清理
11	352.38	清理
12	383.46	清理
13	309.62	清理
14	418.05	清理
15	299.15	清理
16	386.30	清理
17	311.25	清理
22	277.56	清理
23	272.17	清理
18	11.500	支撑
19	18.000	支撑
20	15.200	支撑
21	12.300	支撑
24	26.000	支撑
落石清理工程量		
落石区域	面积(m ²)	工程量(m ³)
1	890.105	1456

说明：
1. 本图采用CGCS2000国家大地坐标系，独立高程基准；
2. 2022年9月9日编制。
3. 危岩治理原则：清理裂隙等度大、裂隙宽度大、填充物杂量大、处于顺层、悬空及凌空的部分，对于节理裂隙不影响岩石整体稳定的部位可以保留。
4. 对体量较大、整体较为完整的危岩、孤岩可采取局部支撑加固方式处理。
5. 各个危岩体具体处置方式可能根据施工现场情况及条件动态调整



陕西省泾惠渠灌区中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
C2026-301-26				
崩塌治理工程		共 页		质量
		第 页		Kg
陕西地矿研究院有限公司				

危岩、落石区域平面图				
修式	批准	日期	签字	签字
设计	审核	项目	负责人	负责人
制图	审核	审核	审核	审核
校核	校核	校核	校核	校核
2026年1月编制				



陕西省泾惠渠灌区张家山水库大坝左岸崩塌治理工程

崩塌治理工程

施工便道平面图

设计人: 李清

审核人: 李清

日期: 2024年1月

共 1 页

第 1 页

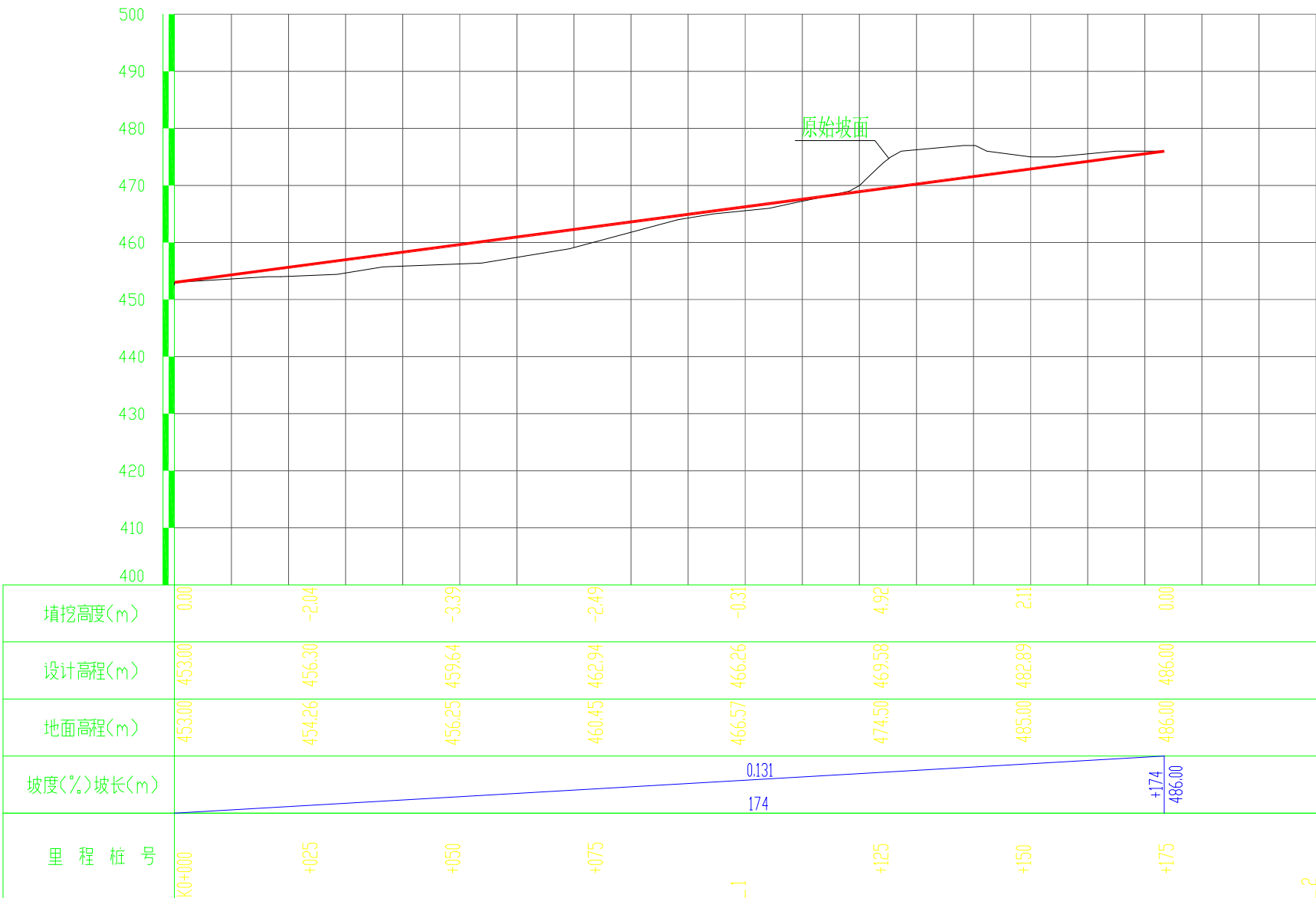
比例: 1:500

陕西地矿研究院有限公司

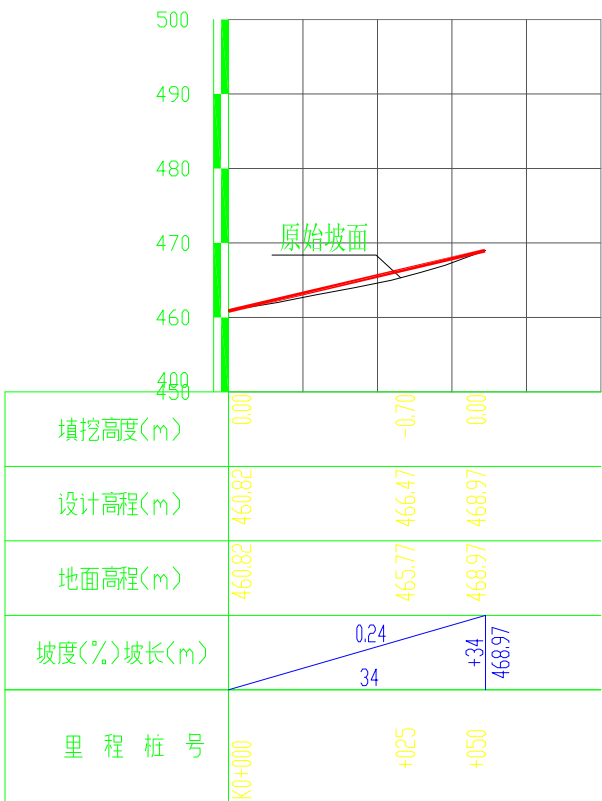
说明:

1. 本图采用CGCS2000国家大地坐标系, 独立高程基准;

2. 2022年9月9日测绘。

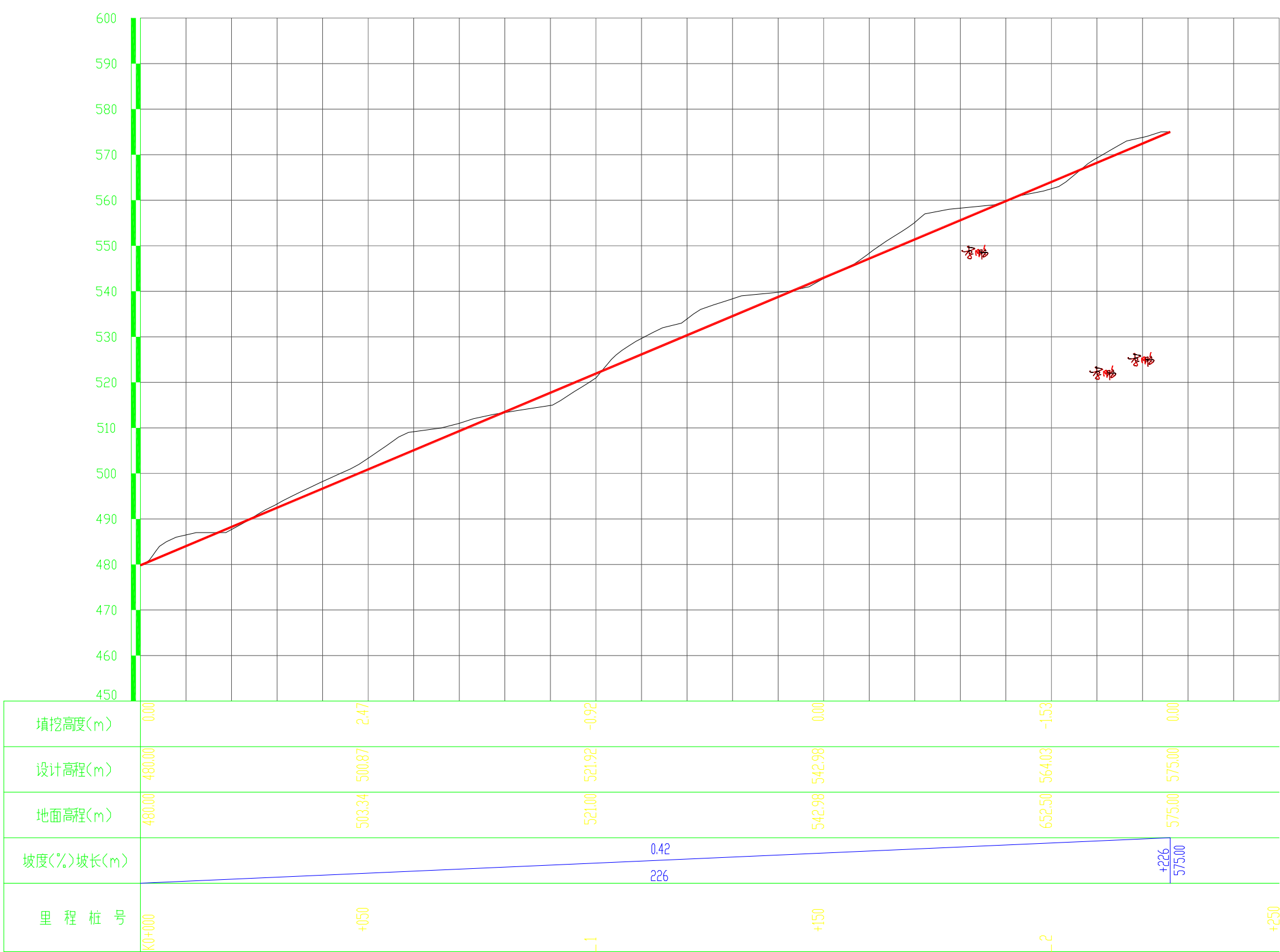


临时道路纵断面图
BD1

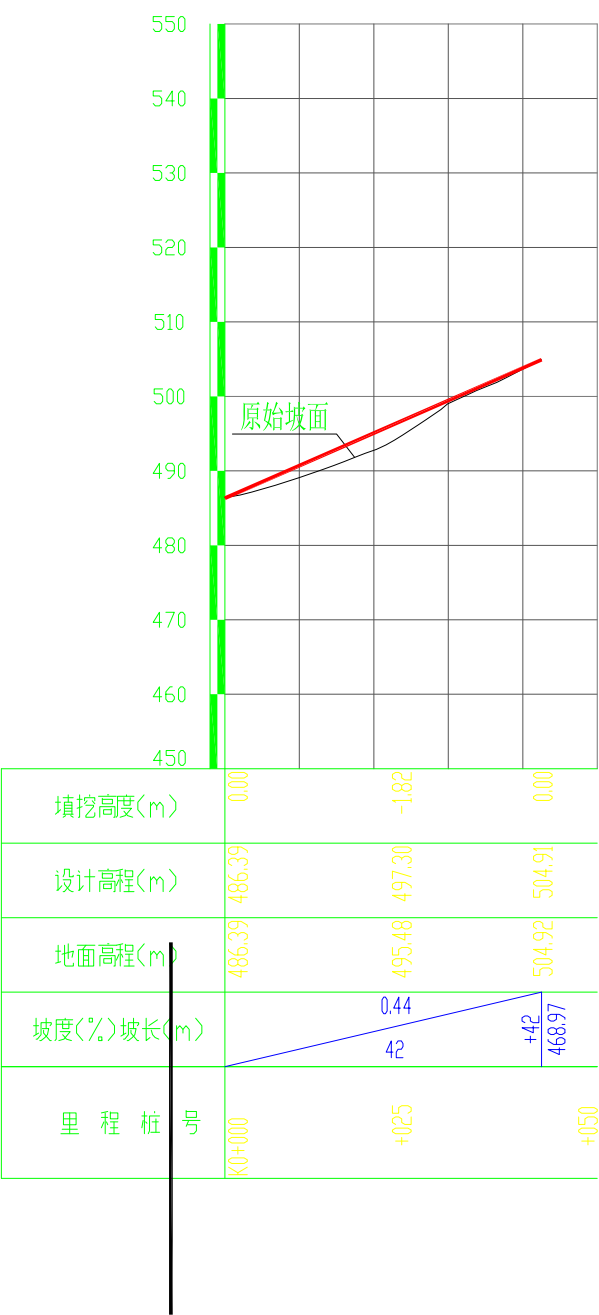


临时道路纵断面图
BD2

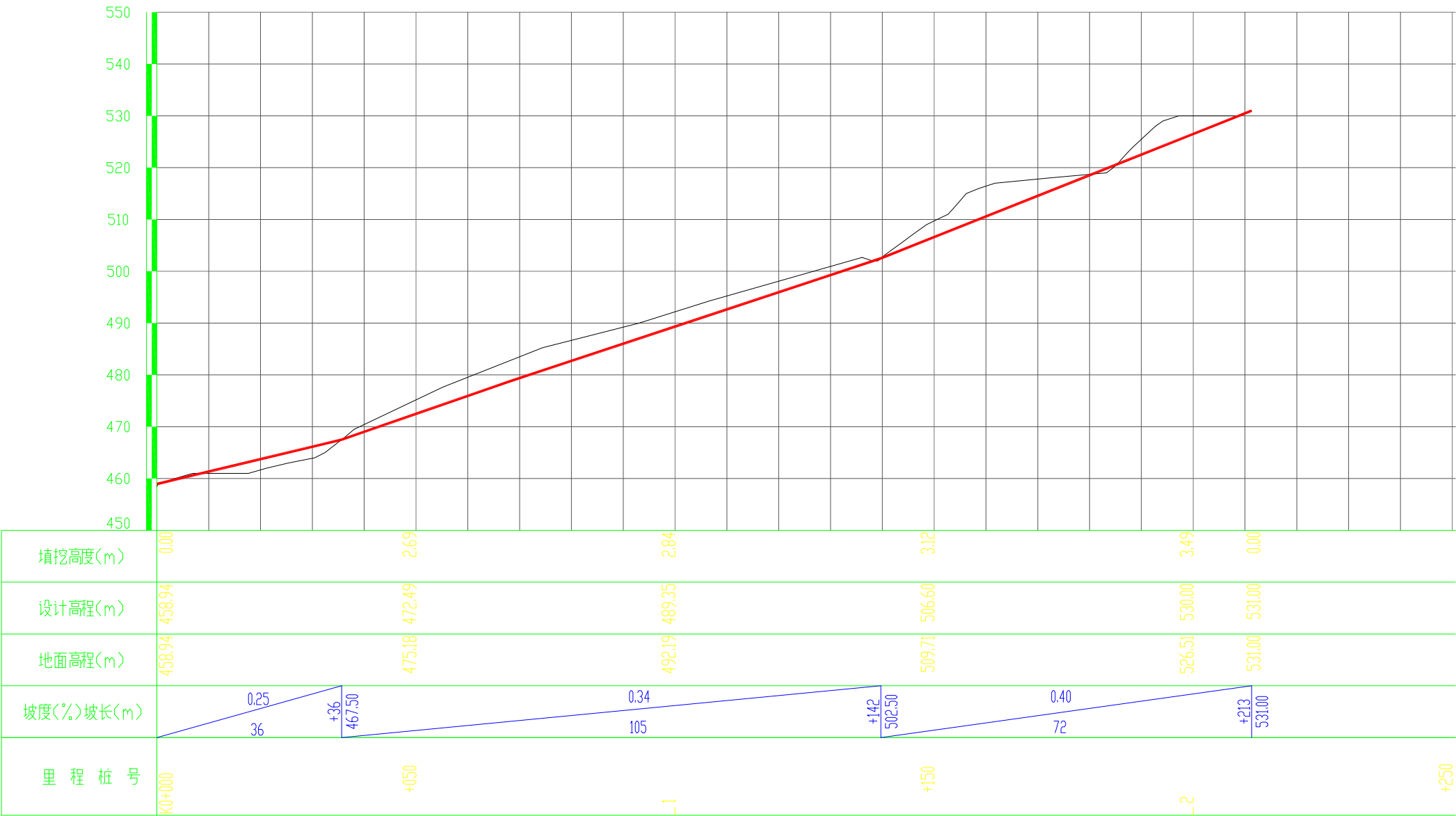
					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-28			
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页	质 量	比 例	
设 计		吴涛	审 定	吴涛		第 页	Kg		
制 图		吴涛	项 目	李鹏		陕西地矿区研院有限公司			
校 核		李鹏	负 责 人	李鹏					
审 核		李鹏	2026年1月	编制	临时道路纵断面图(一)				



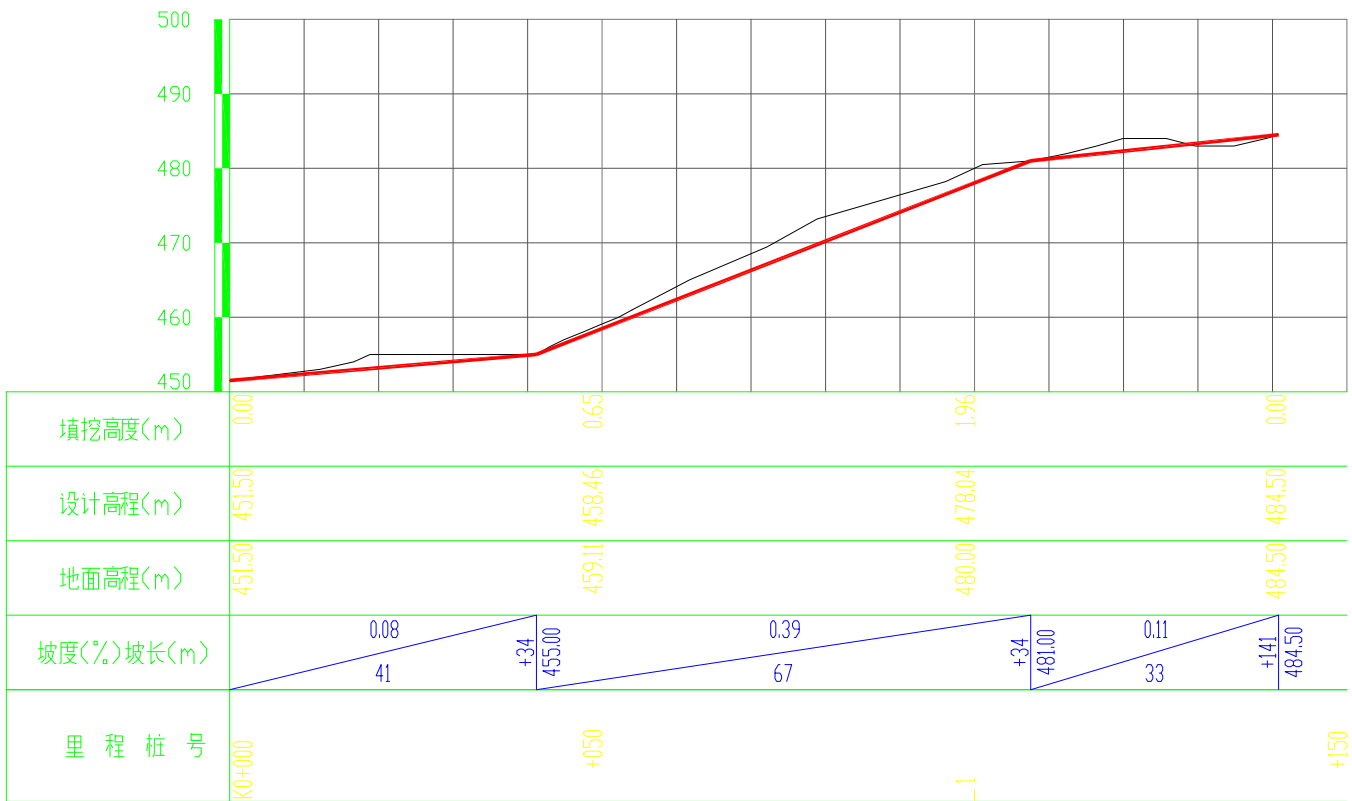
临时道路纵断面图
BD3



					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程			
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-29		
职责		签字	职责	签字		共 页	质 量	比 例
设计		吴涛	审定	张		第 页	Kg	
制图		项 目	负责人	李	临时道路纵断面图(二)	陕西地矿区研院有限公司		
校核		李						
审核		李	2026年1月	编制				

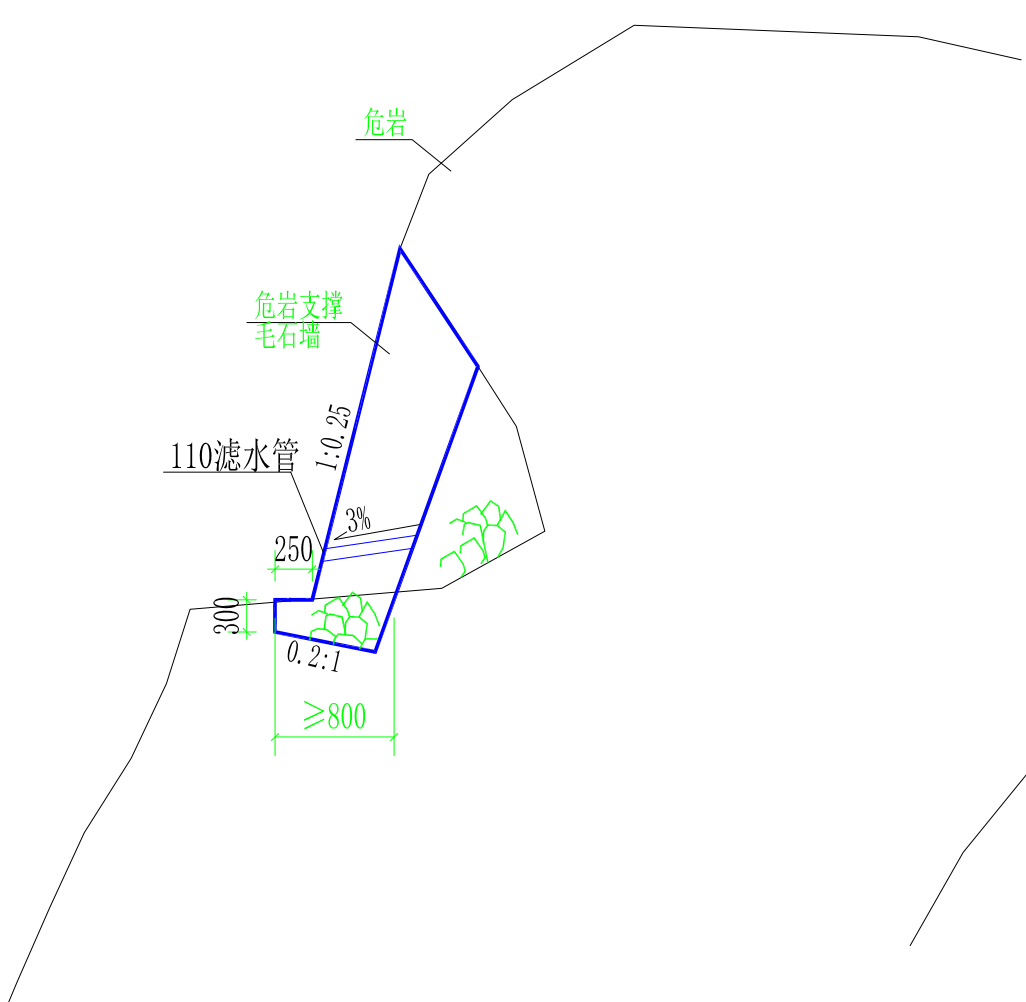


临时道路纵断面图
BD5

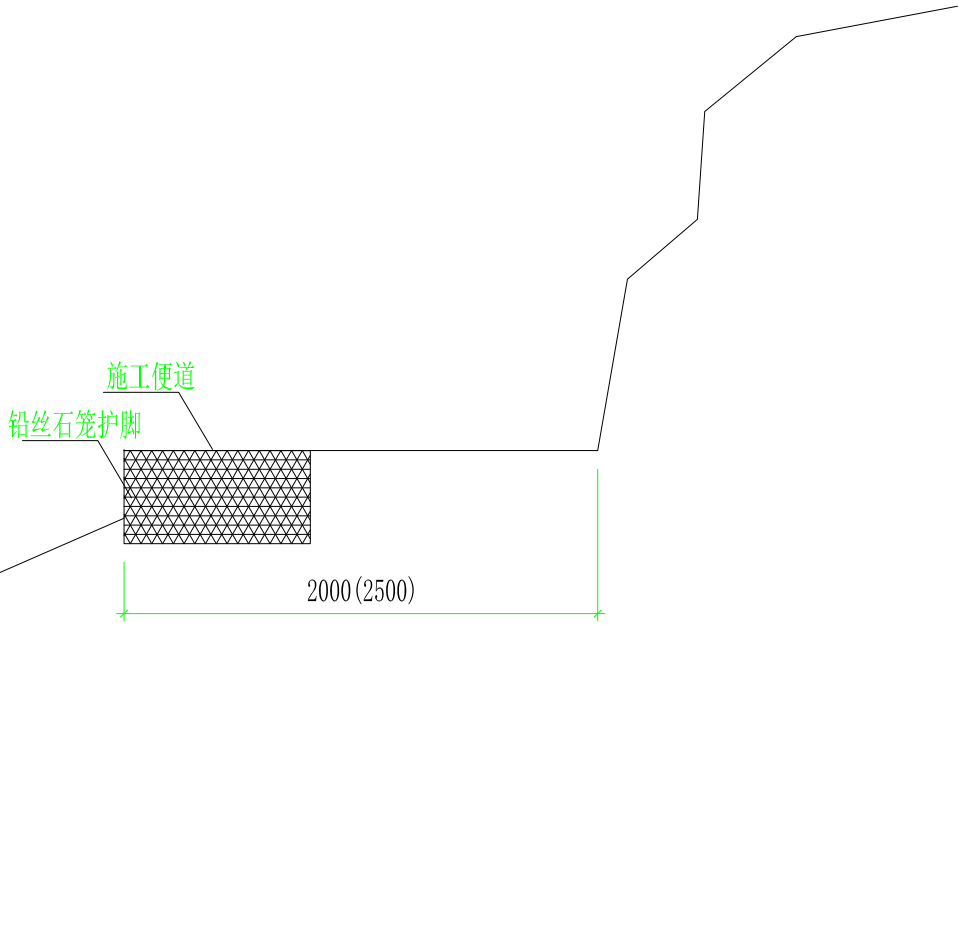


临时道路纵断面图
BD6

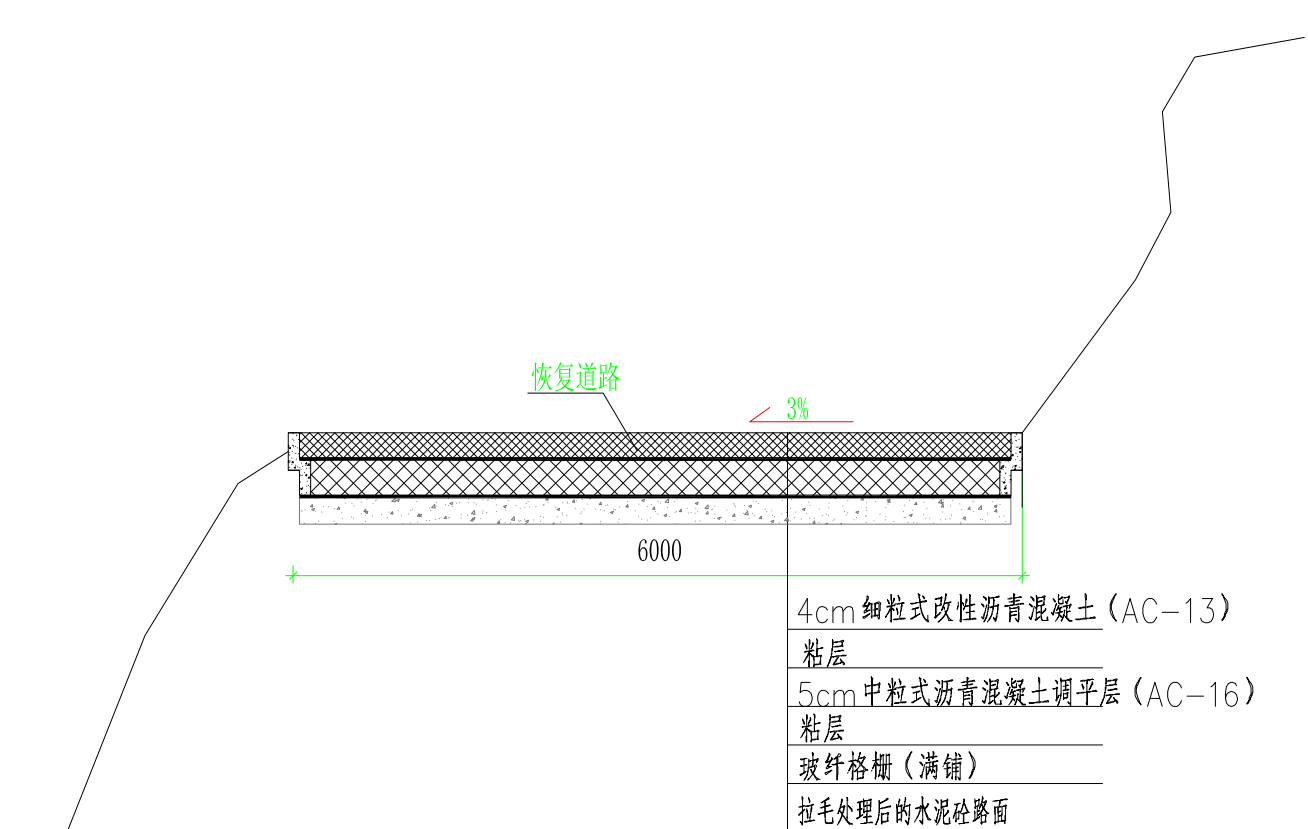
					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-30			
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页	质 量	比 例	
设 计		吴涛	审 定	张		第 页	Kg		
制 图			项 目	李		临时道路纵断面图(三)			
校 核		张	负 责 人						
审 核		李	2026年1月	编制	陕西地矿区研院有限公司				



危岩支撑示意图



临时道路断面示意图

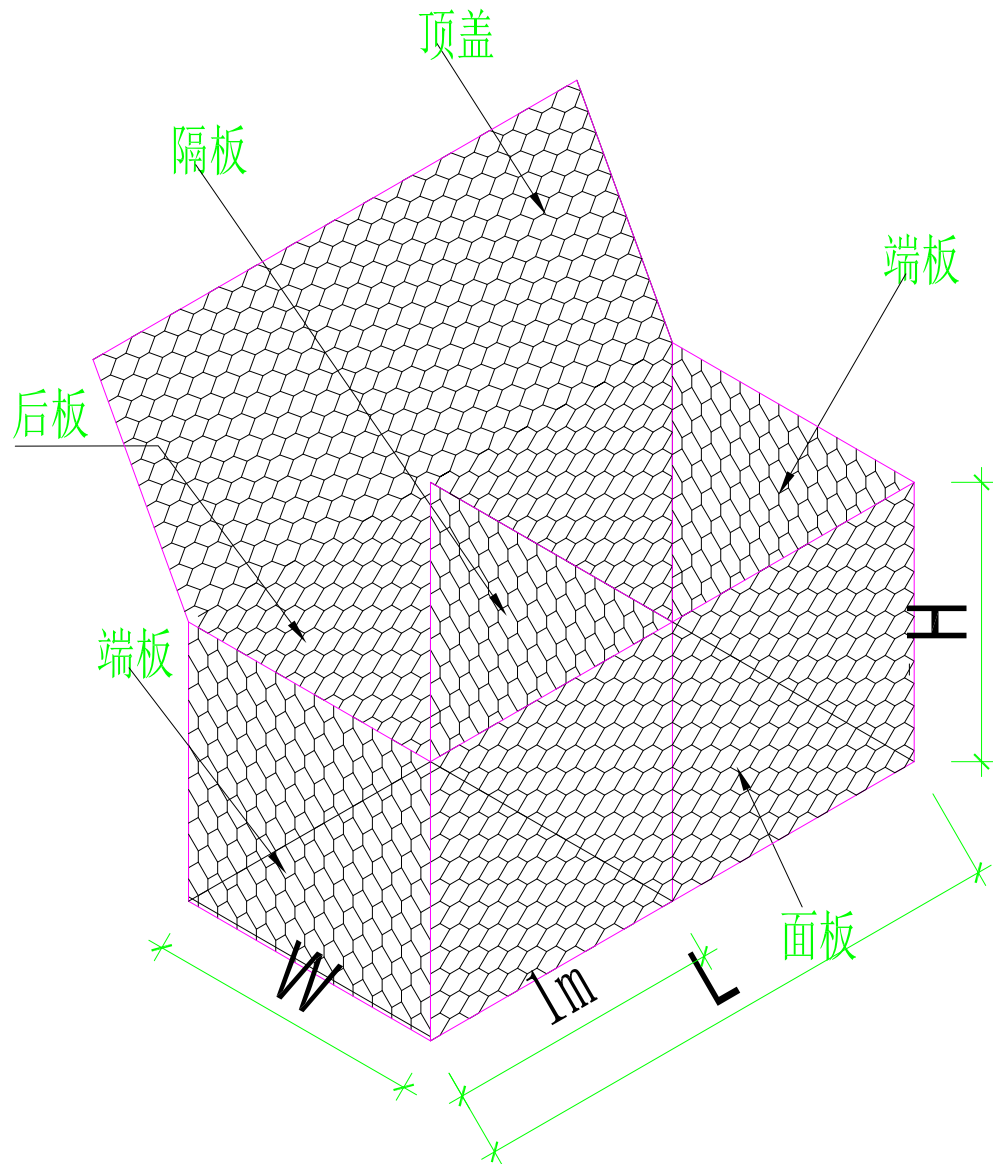


恢复道路断面示意图

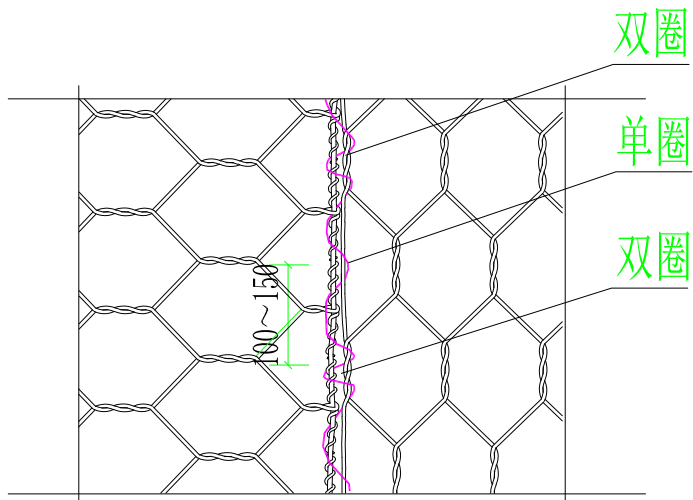
注:

- 泄水孔采用 110PVC管,泄水孔后补设置碎石反滤包
- 毛石墙Mu30M块石,M10水泥砂浆砌筑.
- 毛石墙基础厚300,基础边缘宽出200,并嵌入下层岩体.
- 主施工便道宽不小于2.5m,纵向坡度不大于14 %;其他施工便道宽不小于2.0m,纵向坡度不大于30° 。
- 施工便道断面采用半挖半填整平,挖方侧采用铅丝石笼护角,内侧用碎石回填找平。
- 主、次施工便道需满足0.5吨工程用履带运输车车通行标准。
- 进场道路总长2.3Km,施工完毕恢复进场道路,道路恢复前需破除原有受损路面,并将其送至七公里处建筑垃圾回收厂。
- 道路破除后在原有有路基上铺设20cm水稳层及15cm的沥青混凝土路面。
- 图上标注单位以mm计

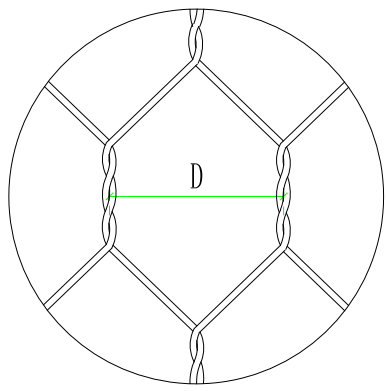
					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-31			
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页	质 量	比 例	
设 计		吴涛	审 定	张明		第 页	Kg		
制 图			项 目	李鹏					
校 核		张明	负 责 人						
审 核		李鹏	2026年1月	编制	支撑、便道、道路断面图	陕西地矿区研院有限公司			



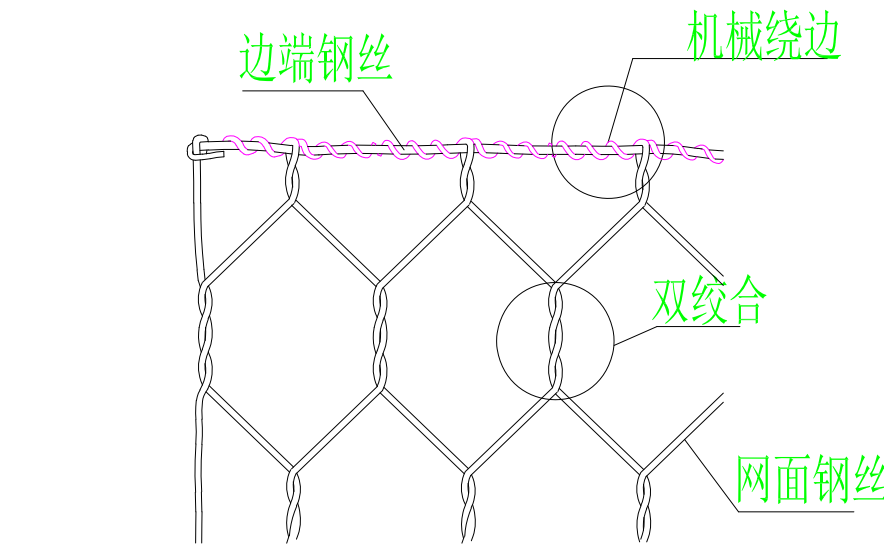
格宾构件部件图



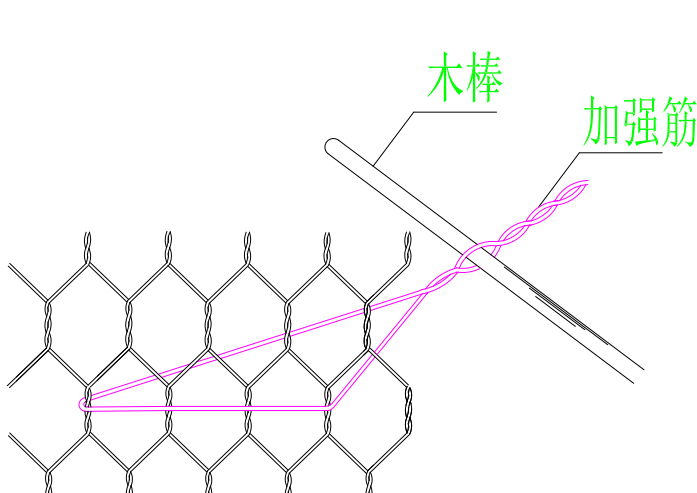
绞边示意图



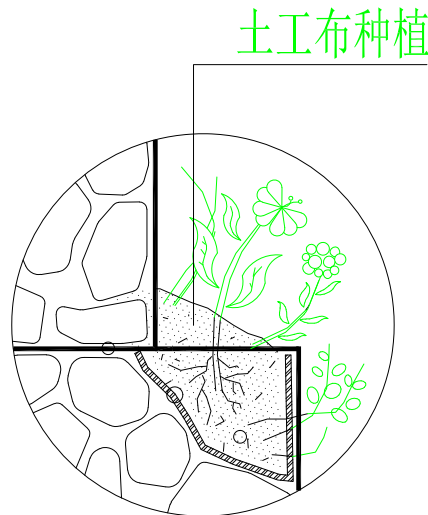
网孔示意图



机械翻边示意图



面板加强筋操作示意图



面墙绿化示意图

规格型号表

表1

规格型号	L=长 (m)	W=宽 (m)	H=高 (m)	单元格数量
G2×1×0.5ZnP	2	1	1	2

网孔型号参数表

表2

产品名称	网孔型号	D(mm)	公差	网面钢丝
格 宾	8×10	80	+16%/-4%	2.7/3.7

钢丝技术参数表

表3

钢丝类型	网面钢丝	边端钢丝	绑扎钢丝
钢丝直径(内径) mm	2.7	3.4	2.0
钢丝直径(外径) mm	3.7	4.4	3.0
钢丝直径公差(±) φmm	0.06	0.07	0.05
最小镀锌量 g/m ²	245	265	215

注：内径指的是覆塑前的线径，外径指的是覆塑后的线径。

覆塑技术参数表

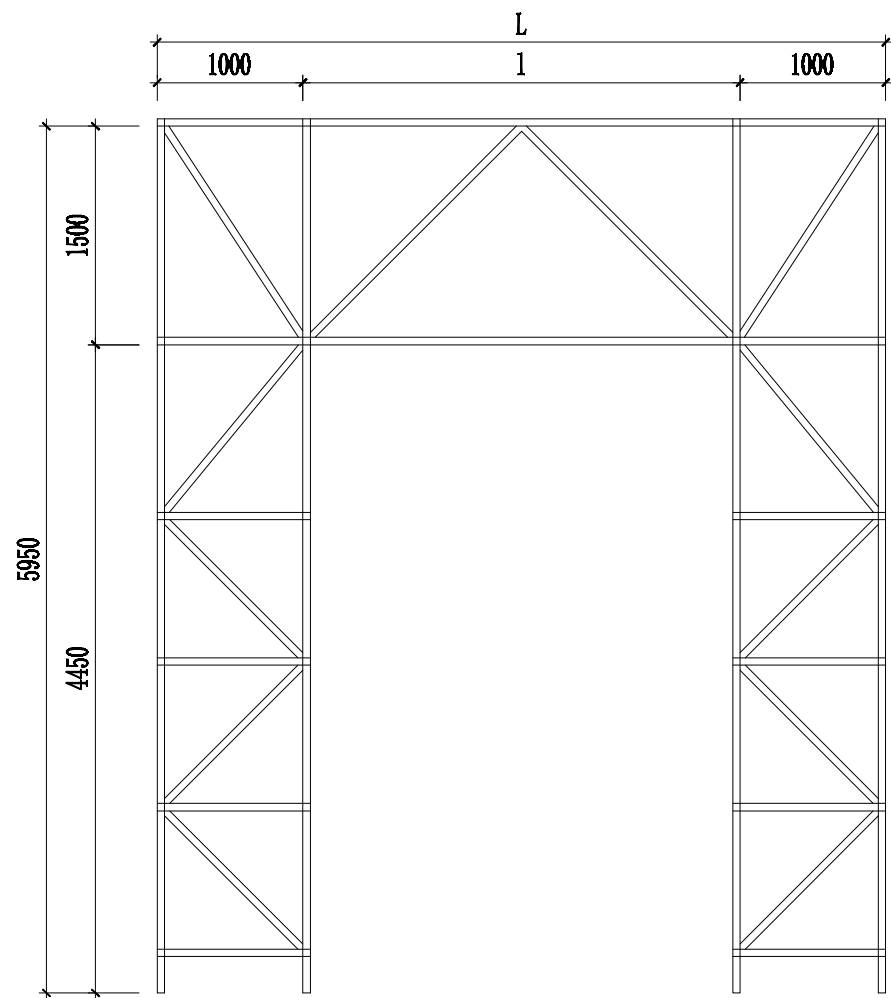
表4

指 标	技术要求	指 标	技术要求
颜 色	灰 色	拉伸强度 MPa	≥20
比重 g/mm	1.35~1.40	断裂伸长率 %	≥200
邵氏A硬度	90~100	覆塑厚度mm	0.5

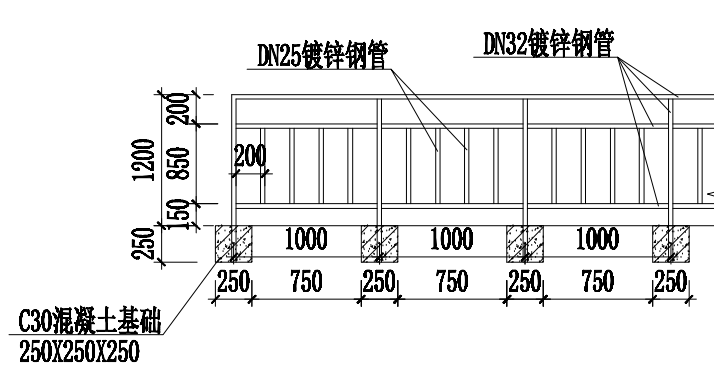
说明：

- 格宾规格见表1，内部每间隔1米采用横隔板隔成独立的单元，根据施工现场情况组合使用。长度、宽度、高度公差±5%。网孔参数见表2。
- 钢丝厚镀锌覆塑防腐处理，其它具体指标见表3、表4，镀层的粘附力要求：当钢丝绕具有4倍钢丝直径的心轴6周时，用手指摩擦钢丝，其不会剥落或开裂；
- 力学指标：网面抗拉强度为50KN/m，钢丝的抗张强度应在 350@550 N/mm 之间，延伸率不能低于10%；
- 翻边要求：网面裁剪后末端与边端钢丝的联接处是整个结构的薄弱环节，为加强网面与边端钢丝的连接强度，需采用专业的翻边机将网面钢丝缠绕在边端钢丝上≥2.5圈，不能采用手工绞。详见图示。
- 绞边要求：钢丝必须采用与网面钢丝一样材质的钢丝，为保证联接强度需严格按照间隔10~15cm单圈—双圈交替绞合；
- 面墙加强筋要求：为了避免面板受压鼓出，每层格宾靠近外侧一面都需设置加强筋，每平方米面板均匀布置4根；
- 填充石料要求：坚硬、不易风化、不易水解、不易碎的卵石或者块石。格宾填充石料粒径以100~250mm为宜。
- 为了加快绿化效果，宜在格宾面墙台阶上覆盖土层撒草籽，或者布设营养土工包种植适宜的植被；

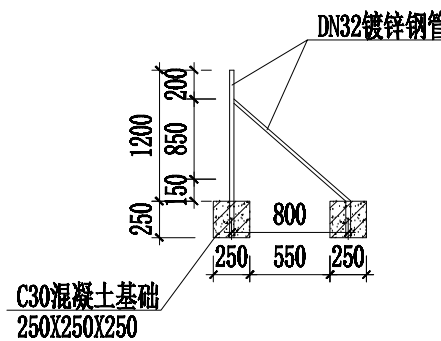
					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-32			
职 责		签 字	职 责	签 字		共 页 第 页	质 量 Kg	比 例	
设 计		吴涛	审 定	吴涛					
制 图			项 目	李响		陕西地矿区研院有限公司			
校 核		李响	负 责 人						
审 核		李响	2026年1月	编制					
					铅丝石笼图				



落石拦挡棚搭断面图



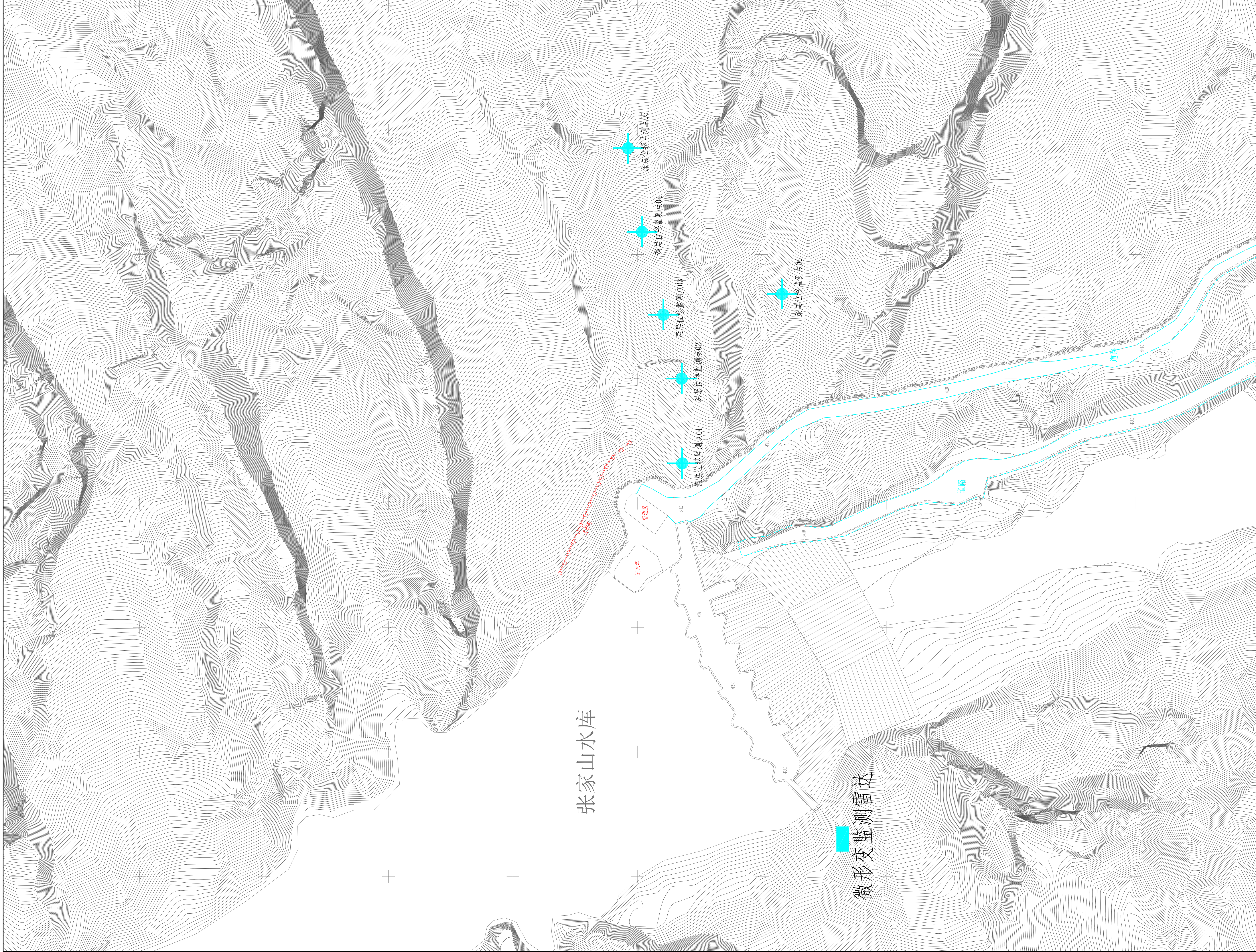
坡面防护栏杆详图



防护栏杆斜支撑详图

- 注：
- 防护栏杆为镀锌钢管，刷防锈漆处理。
 - 护栏杆斜支撑间距5000。

					陕西省泾惠渠灌溉中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程				
标记	数量	修改者	批准者	日期	崩塌治理工程	C2026-301-33			
职责		签字	职责	签字		共 页	质 量	比 例	
设计		吴清	审定	吴清		第 页	Kg		
制图			项 目	李响		陕西地矿区研院有限公司			
校核		李响	负责人						
审核		李响	2026年1月	编制	防护措施图				



说明:

1. 本图采用CGS2000国家大地坐标系, 独立高程基准;
2. 2022年9月勘测;
3. 在坝体右岸设置固定式微形变形监测雷达, 对整个左岸边坡进行监测, 测量精度0.1mm;
4. 在右岸微变形区域及周边设置6个深层位移监测点, 深度20.0m;
5. 变形监测实施方案应委托有资质的第三方进行编制及实施。

北

标注数量	修式者	批准者	日期
职责签字	设计	审核	签字
制图	设计	审核	签字
审核	设计	审核	签字

陕西省泾惠渠灌区中心张家山水库大坝左岸崩塌治理工程	
崩塌治理工程	
监测平面布置图	

C2026-301-34		
共页	质量	比例
第页	Kg	
陕西地矿区研院有限公司		