蓝田县三里镇乔村 9 组崩塌治理项目

施 工 图 设 计



设计单位：陕西地矿区研院有限公司

提交日期：二〇二五年十月

蓝田县三里镇乔村 9 组崩塌治理项目

施 工 图 设 计

编制单位：　　陕西地矿区研院有限公司

项目负责：　　夏秦安

设计人员：　　王涛　雒瑞豪

审　　核：　　夏秦安

总工程师：　　马中豪

单位负责人：　　范乐伟

日　　期：　　二〇二五年十月

地质灾害防治单位资质证书

仅用于蓝田县三里镇乔村9组崩塌治理项目

单位名称：陕西地矿区研院有限公司

住　　所：咸阳市秦都区滨河西路7号

证书编号：610020231110110

有效期至：2028年12月20日

资质类别：地质灾害评估和治理工程勘查设计资质

资质等级：甲级

发证机关：陕西省自然资源厅

发证日期：2023年12月20日

中华人民共和国自然资源部监制

西安市蓝田县三里镇乔村9组崩塌治理工程入库审查意见

组织评审单位	陕西省自然资源厅 陕西省财政厅	评审时间	2025年10月31日
评审意见			

2025年10月31日，陕西省自然资源厅和陕西省财政厅随机抽取专家（名单附后）组成专家组，并组织市县自然资源主管部门、技术单位，在西安召开会议，对西安市自然资源局申报纳入中央特大型地质灾害防治资金项目储备库的“西安市蓝田县三里镇乔村9组崩塌工程治理”项目进行了审查。专家组在审阅报告和听取编制单位汇报工作基础上，经讨论、质询、评议，形成审查意见如下：

1.该项目按照陕西省地质灾害防治项目有关文件要求，在搜集相关资料和现场勘查的基础上，经综合分析编写了可研报告，符合相关的技术规范、规程要求，并经过西安市自然资源局立项批复。

2.该项目由陕西地矿区研院有限公司组织开展勘查并编制了《蓝田县三里镇乔村9组崩塌治理工程勘查报告》《蓝田县三里镇乔村9组崩塌治理工程施工图设计》（以下简称《勘查报告》和《施工图设计》），并经西安市自然资源局审查通过。

3.《勘查报告》对勘查区工程地质条件及崩塌特征阐述较清楚，符合客观实际，勘查工作量和综合分析符合相关技术要求，提出的防治措施建议符合实际，结论建议合理。

4.《施工图设计》根据崩塌特征和受威胁对象的重要程度，确定的防治工程等级正确，编制依据充分、设计标准适当。主要工程量(1)削坡：土方开挖9120m³；(2)窑洞回填：土方回填634.95m³标砖砌筑53.98m³；(3)挡墙：C20混凝土浇筑2126.52m³,土方开挖1380.06m3，土方回填162.36m³:(4)截排水沟：C20混凝土浇筑109.94m³；(5)院墙修复：标砖砌筑28.80m³；(6)新建道路：C30混凝土路面203.00m³；(7)土方外运：土方10684.89m³；（8）其他工程等。工程量基本合理。

5.《施工图设计》依据《陕西省水利建筑工程预算定额》或市场实际等，预算工程治理总费用为305.48万元。预算依据充分、投资合理。

综上，《勘查报告》和《施工图设计》编制依据充分，工程措施得当、经费预算合理符合相关技术要求。按专家意见修改完善后，审查通过，同意入库。

专家组组长：李忠明

2025年11月10日

蓝田县三里镇乔村9组崩塌治理工程

入库审查专家组名单

专家组职务	姓 名	单 位	职称/职务	评审结论	签 名
组 长	李忠明	机械工业勘察设计研究院有限公司	正高级工程师	通过	李忠明
组 员	崔义发	中化地质矿山总局陕西地质勘查院	正高级工程师	通过	崔义发
组 员	秦玉虎	中煤西安设计工程有限责任公司	正高级工程师	通过	秦玉虎
组 员	刘奋军	信息产业部电子综合勘察研究院	高级工程师	通过	刘奋军
组 员	董瑞娟	西安亮丽电力集团有限公司	高级工程师	通过	董瑞娟

《蓝田县三里镇乔村9组崩塌治理项目勘查/设计/可研》内审意见

项目名称	蓝田县三里镇乔村9组崩塌治理项目		
审查单位	陕西地矿区研院有限公司	审查时间	2025.9.26
审 查 意 见			

2025年9月26日，陕西地矿区研院有限公司组织有关专家对西安市自然资源和规划局委托陕西地矿区研院有限公司编写的《蓝田县三里镇乔村9组崩塌治理项目勘查/设计/可研》（以下简称《勘查/设计/可研》）进行了审查。专家组审阅了勘查/设计/可研报告和图件，经认真质疑和讨论，形成以下审查意见：

一、主要成果

1.《勘查/设计/可研》是在充分搜集勘查区区域地质、水文地质和工程地质等资料的基础上，通过现场地质调查、1:500地形测量、地质测绘、钻探、取样和室内试验等手段（钻孔4个90m，井探4个9.9m，观测点4个），取得必要的第一手野外资料，经综合分析编写完成的，其编制依据较充分，符合相关的技术规范规程要求。

2.《勘查/设计/可研》论述了区域地理地质背景、勘查区地质环境条件，详细介绍了崩塌的类型、规模、分布特征及变形现状，对工作区的地质环境条件及崩塌特征阐述清楚。

3.《勘查/设计/可研》通过现场工程地质测绘和室内试验，结合已有经验，并参考相应规程、规范经验值，提出了物理力学性质参数，并据此对崩塌进行了稳定性计算和影响因素分析，确认崩塌在天然状态下处于稳定状态；在降雨工况下崩塌处于欠稳定-不稳定状态。其分析评价方法正确，所得的稳定性分析评价结论可信。

4.《勘查/设计/可研》根据勘查报告建议，经过综合分析，提出**“挡墙+窑洞封堵+削坡+截（排）水渠+新建道路+监测”**的工程治理方案。其工程措施适当，制定的工程施工方案及质量控制措施具体可行。

5.《勘查/设计/可研》设计的主要工程有：削坡+混凝土挡墙+窑洞封堵+院墙拆除、修复。其主要工程量为：（1）削坡9120m³；（2）窑洞封堵9处；（3）院墙修复、拆除30m；（4）挡墙198m。

6.《勘查/设计/可研》设计的工程，按照2024年《陕西省水利建筑工程预算定额》及相应配套定额，预算工程治理总费用305.48万元。其中：建筑工程费256.2万元，占总费用的83.87%；临时工程费11.66，占总费用的3.82%；独立费用28.73万元，占总费用的9.4%；预备费8.90万元，占总费用的2.91%。套用定额及费率选取正确，预算投资合理。

二、存在主要问题

1、明确本次实施的任务及工作方法；

2、可研报告补充项目区地层岩性及分布情况；

3、完善该崩塌的形成机制及影响因素，为崩塌的防治提供依据；

4、对坡脚的崩塌堆积体应增加处置措施、增加住户院墙的拆除与恢复设计工作量；

5、增加物理力学指标统计，为设计参数的提供依据；

6、补充崩塌在不同工况下计算结果；

7、补充土工试验成果表；

8、勘察照片集补充特征明显照片，删除无关内容；

9、补充完善水、土腐蚀性评价；

10、设计报告及可研报告地质情况根据地勘情况调整；

11、平面图1-1’剖面挡墙范围应包含被威胁对象蓝色线示意位置，无威胁可不设置挡墙；

12、坡面直立且坡顶具备削坡条件，建议增加削坡。

三、结论

经审查，本次《勘查/设计/可研》的目的任务明确，采用的勘查手段与方法正确，取得的野外资料较详实，报告编制依据较充分，设计标准及设计原则正确，治理工程措施适当，工程施工方案及技术保障措施可行，投资预算合理，设计图纸齐全、规范，符合自然资源部相关工程设计规程、规范要求。按公司内审意见补充、修改、完善后，同意报送业主或主管部门对《勘查/设计/可研》进行审查。

陕西地矿区研院有限公司

2025年9月26日

目　　录

1 前言 1

1.1 任务由来 1

1.2 工程区概况 1

2 地理与地质环境 1

2.1 交通位置 1

2.2 气象水文 1

2.3 地形地貌 2

2.4 地层岩性 2

2.5 地质构造与地震 2

2.6 水文地质条件 2

2.7 岩土体类型及特征 3

2.8 冻深 3

2.9 人类工程活动 3

3 崩塌特征及稳定性评价 3

3.1 崩塌特征 3

3.2 稳定性评价 3

4 设计原则和依据 3

4.1 设计原则 3

4.2 设计依据 4

5 设计条件 4

5.1 设计标准 4

5.2 抗震设防 4

5.3 地下水 4

5.4 设计参数 4

6 治理工程设计 5

6.1 设计方案 5

6.2 监测工程 6

6.3 防治工程总工作量 6

7 施工组织与管理 7

7.1 施工条件 7

7.2 施工部署 7

7.3 施工管理 7

7.4 施工注意事项与要求 9

8 投资预算 10

8.1 编制依据 10

8.2 取费标准及计算办法 10

8.3 工程投资预算 11

9 效益分析 11

9.1 经济效益分析 12

9.2 环境效益分析 12

9.3 社会效益分析 12

9.4 减灾效益分析 12

10 项目后期管理与后续工程措施建议 12

	附件、附图
1	治理工程平面部署图
2	治理工程断面设计图
3	大样图

设计说明

1 前言

1.1 任务由来

乔村 9 组崩塌位于蓝田县三里镇乔村 9 组，该崩塌现已纳入蓝田县在册地质灾害隐患点，野外编号 LaT241。现场调查发现存在两处崩塌。

2021 年，因连日降雨，坡体上部部分土体崩落，在自身重力及雨水冲刷的共同作用下，向下快速崩滑，致使坡脚村民李均厚、袁养民房后发生局部崩塌，宽约 50m，高约 10m，厚约 1-3m，树木倾倒于屋后。本次调绘仅局部区域存在土体崩落情况，崩积体堆积于屋后。目前，威胁 13 户 55 人 40 间房，潜在经济损失约 330 万元。（《蓝田县地质灾害隐患点群测群防数据库》中威胁 2 户 12 人 6 间房，潜在经济损失约 65 万元）。

为避免和减轻地质灾害造成的损失，蓝田县人民政府及各级自然资源部门均对该崩塌予以了高度的重视，多次开展了防灾避险知识培训，且在雨季多次组织受威胁群众紧急撤离，但该隐患点险情极其严峻，需尽快采取工程治理措施。为此，蓝田县自然资源规划局拟对该隐患点治理进行申报工作。

1.2 工程区概况

乔村 9 组崩塌位于蓝田县三里镇乔村 9 组，中心地理坐标 109° 21’53.1″,34° 12’37.3″。根据现场调查，乔村 9 组隐患点范围内发育两处崩塌。

崩塌 1 位于袁小鱼房后向东北至李军厚房后陡坎处，崩塌宽约 110m，高约 15m，厚约 2m，体积约 3300m³，属小型崩塌，崩塌方向为∠147° 。崩塌 2 位于余贤刚房后向东北至袁军逢房后陡坎处，崩塌宽约 120m，高约 20m，厚约 2m，体积约 4800m³，属小型崩塌，崩塌方向为∠171° 。按变形形式分类，属滑移式崩塌，主要受倾覆力矩作用，在水压力、重力的作用下发生滑移式塌落。坡体地层主要为中上更新统风积黄土。在雨季，时有崩塌体被冲刷剥落。

依据《崩塌防治工程勘查规范》(TCAGHP 011—2018)，表 1 崩塌防治工程等级表，该崩塌威胁人数约 55 人＜100 人，确定该崩塌地质灾害防治工程等级为三级，威胁设施的重要性。

2 地理与地质环境

2.1 交通位置

蓝田县位于秦岭北麓，关中平原东南部，地理坐标介于 N 33° 50′ ～34° 19′ 、E109° 07′ ～109° 49′ 之间。是西安市的一个郊县，距市区 22 千米。北部与西安市的临潼区、渭南市的临渭区、华州区相邻；以库峪河为界，西部与西安市的长安区、灞桥区毗邻；东部与洛南县和商洛市商州区接壤；南部与柞水县相接，县域面积 2006 平方千米。

治理区位于蓝田县三里镇乔村 9 组，地处蓝田县北部，距县城直线距离 10km，附近分布有沪陕高速、二马路及村村通公路，交通便利，可以满足项目建设交通运输需求。

2.2 气象水文

2.2.1 气象

蓝田县属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明，具有冬夏长、春秋短、雨热同季等特点。气温的空间分布受地形地貌的影响，各地气温差异明显，东南部山区低，丘陵、台塬次之，河谷区最高。多年平均气温 13.1℃，极端最高气温 43.3℃（1966 年 6 月 21 日），极端最低气温-17.4℃（1977 年 1 月 30 日）。

蓝田县降水具有明显的地区差异性，各地降水量分布不均，南部多于北部、东部多于西部。蓝桥镇、九间房镇、玉山镇及玉川镇为多雨区，白鹿塬则为少雨区。蓝田县年平均风速为 1.40m/s。降雨多以连阴雨和暴雨的形式降落。暴雨和连阴雨往往相伴而生，特别是长期连阴雨和暴雨，是境内滑坡、崩塌和泥石流形成的主要诱发因素之一。因此，绝大多数滑坡、崩塌、泥石流均在夏、秋两季集中发生。持续的降雨使得坡体地下水位不断上升，土体含水趋于饱和，岩土体强度降低，斜坡稳定性下降，最终导致斜坡失稳，产生滑坡和崩塌。暴雨（日降水量≥50mm）的发生期与连阴雨基本一致，相对集中于 7-9 月。暴雨平均每年 1 次，但丘陵、山区暴雨次数明显高于河谷区，山区局部地区的暴雨在夏秋两季时有发生。由于短时间内高强度的降雨来势猛、雨量大，雨水来不及下渗，坡面集流速度快，在地表径流的冲带作用下，形成坡面泥石流，最终汇聚成沟道泥石流，淤积

河床，冲毁桥梁，堵塞道路，冲毁村庄房屋，村民猝不及防，往往造成极其严重的灾害。

2.2.2 水文

蓝田县河流众多，属黄河流域渭河水系，其中灞河横穿东西，流域面积大，支流遍布山、塬、岭等地区，与全县的经济发展和人民生命财产关系密切。灞河一级支流 6 条，分别是浐河、辋川河（辋峪河）、蓝桥河（清河）、道沟峪、流峪和清峪；二级支流 6 条。县内共有流程 4 公里以上的河流 114 条，水资源比较丰富，地表水年总流量为 3.61×108m³。

灞河是蓝田的主要河流，发源于灞源镇华岔村西部，境内流程 92.6km，流域面积 1534.58km²。灞河有四大源流：清峪、流峪、峒峪和道沟峪，其左岸支流少而长，大都集中在县城以南的中上游，有辋峪河，清河（蓝桥河）；右岸支流多而短小，主要集中在横岭西南侧，有沙河沟、支家沟、十里河、白马河等。汛期一般在夏季 3 个月，径流量占全年 42.7%，枯水期在冬季 3 个月，径流量仅占 6.7%。马渡王站灞河多年平均径流量 16.94m³/s，9 月份最大径流量 35.5m³/s，1 月份最小 3.9m³/s。

2.3 地形地貌

蓝田县属骊山—秦岭间山前断陷盆地，是渭河地堑的一部分，地形南北高、中间低，整体由东南向西北倾斜，东南部为秦岭山地，中西部川塬相间，北部为黄土丘陵（骊山南麓，习称横岭），县境内最高点王顺山高程 2311m，最低点灞河河谷高程 418m，县城区高程约 470m。

蓝田县的总体地势形似簸箕，东、南、北依山靠岭，中部为平地向西扩展，灞河、浐河水系自南而西镶嵌其中，两岸发育河谷阶地；秦岭山地在境内自西而东再转北，总长 100 多公里，新老洪积扇（裙）分布于秦岭山地与灞河之间，形成本区之地势特征。从地貌上全县可分为河谷平原、山前洪积扇、黄土台塬、黄土丘陵和基岩山地等五种地貌单元。

本工程地处黄土丘陵区，总体地形呈北高南低，最高点位于北部黄土梁顶部，高程 750m，最低点位于南部居民区水泥路，高程 710m，高差约 40m,地形起伏较大。

2.4 地层岩性

根据区域地质报告结合现场调查项目区地层主要以第四系中更新统黄土(Q_2^{eol})、钙质结核层、古土壤层组成，局部表层分布杂填土和耕土。在勘探深度内，根据地基土的岩土工程地质特征，综合将地基土分为 4 个工程地质层和 1 个亚层，自上而下依次为：

①耕土 Q_4^{ml}：主要成分为粉质黏土，黄褐色为主，稍密。该土层主要分布于斜坡顶部地表，层厚介于 0.5～1.0m。

①$_1$杂填土 Q_4^{ml}：主要成分为粉质黏土，杂色，稍密，主要位于斜坡坡脚村民后院区域。层厚介于 0.4～1.0m。

①$_2$崩塌堆积体 Q_4^{ml}：主要为粉质黏土，红褐色，松散，稍湿，可塑，土质均匀，含砂量较高、疏松，主要位于斜坡坡脚村民后院区域。层厚介于 1.0～3.0m。

②黄土 Q_2^{eol}：主要成分为粉质黏土，黄褐色，稍湿，硬塑。土质均匀，孔隙不发育，中部钙质结核富集成层，共 1～3，每层厚度 20cm～30cm。该层分布整个场地，层厚介于 5.7～14.3m。

③古土壤 Q_2^{el}：主要成分为粉质黏土，棕红～褐红色，硬塑～坚硬。土质均匀，呈团粒结构，可见钙膜和少量铁锰质斑点，层底部 20cm～30cm 厚范围钙质结核富集，未成层。该层分布于整个场地，层厚介于 1.3～2.5m。

④钙质结核 Q_2^{el}：主要成分为碎、块石，灰白色，稍湿，密实，岩芯呈碎块状-短柱状。该层分布整个场地，揭露厚度介于 0.9～2.0m。

2.5 地质构造与地震

蓝田县位于秦岭纬向构造体系北秦岭加里东构造亚带北部，地跨秦岭隆起和渭河断陷盆地两个一级构造单元，东接北秦岭加里东褶皱带，北接次级构造单元骊山隆起和固市凹陷，西与西安凹陷相接，项目区内未发现区域断裂及褶皱构造，也无全新活动断裂，地质构造相对简单。区域稳定性较好。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306－2015 图 A1）、《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306－2015 图 B1）（1：400 万，2015）及《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306－2015 表 C.27）资料，项目区位于秦岭山前大断裂以北，地震动峰值加速度 0.20g，动反应谱特征周期 0.40s，对应的地震基本烈度为Ⅷ度。

2.6 水文地质条件

蓝田地下水较为丰富，但由于水文、气候、地貌、地质等因素的控制，形成了明显的地域差异性，主要分为两个水文地质区。

（1）黄土丘陵水文地质区

该区属较弱富水区，分布于横岭的丘陵地带，面积 306.14 平方公里。水位埋深大于 70 米涌水量每小时 2～10 立方米，地下水储存条件一般很差，黄土层水主要在孔洞和裂隙中运移常呈小股状流

出。水质良好。

（2）山前洪积扇裙水文地质区

秦岭北麓山前洪积扇裙区。面积 49.06 平方公里，含水层厚度一般为 5～10 米，水位埋深 2～10 米，单井出水量每小时小于 5 立方米，水质良好。

项目区地表水主要为大气降水，地下水基岩裂隙水。根据勘察报告，勘察期间，各勘探点均未见地下水。据调查分析，勘察区潜水位埋深大于 20m 以上，可不考虑其对该工程的影响。但地表水是本次崩塌形成的主要原因，须引起重视。

2.7 岩土体类型及特征

项目区岩土体主要为第四系中更新统黄土，根据土工试验结果分析，黄土不具湿陷性，工程地质性能较好。

2.8 冻深

根据《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011），该地区标准冻深小于 60cm。

2.9 人类工程活动

根据现场调查，项目区内具体表现为削坡建房，削坡取土建房行为破坏了自然斜坡的稳定性，特别是削坡所造成的的高陡边坡，极易在雨水侵蚀下形成的各种面蚀与潜蚀，崩塌的发生与发展创造了易发条件，人类工程活动对崩塌的影响较大。

3 崩塌特征及稳定性评价

3.1 崩塌特征

乔村 9 组崩塌位于蓝田县三里镇乔村 9 组，中心地理坐标 109° 21’53.1″,34° 12’37.3″。根据现场调查，乔村 9 组隐患点范围内发育两处崩塌。

崩塌 1 位于袁小鱼房后向东北至李军厚房后陡坎处，崩塌宽约 110m，高约 15m，厚约 2m，体积约 3300m³，属小型崩塌，崩塌方向为∠147°，坡顶为缓坡，坡脚为建房形成的临空面，近乎直立，整体坡度约 70°-80°，崩塌所处地貌为黄土丘陵地貌单元，岩性主要为第四系残坡积含碎石粉质黏土。2021 年汛期，李军厚房后发生局部滑塌，宽约 3m，高约 2m，厚约 2m，土体堆积于房屋墙后。房后陡坎发育 4 处窑洞，目前无人居住。按变形形式分类，初步判定该崩塌属滑移式崩塌。

崩塌 2 位于余贤刚房后向东北至袁军逢房后陡坎处，崩塌宽约 120m，高约 20m，厚约 2m，体积约 4800m³，属小型崩塌，崩塌方向为∠171°，坡顶为缓坡，坡脚为建房形成的临空面，近乎直立，整体坡度约 70°-80°，崩塌所处地貌为黄土丘陵地貌单元，岩性主要为第四系残坡积含碎石粉质黏土。2021 年汛期，袁二新房后发生局部滑塌，宽约 10m，高约 5m，厚约 5m，土体堆积于房屋墙后。房后陡坎发育 5 处窑洞，目前无人居住。按变形形式分类，初步判定该崩塌属滑移式崩塌。

3.2 稳定性评价

3.2.1 定性评价

根据野外调查结果，坡体上部黄土崩塌体前缘临空，坡度较陡，坡度约 70°-80°，局部呈直立状，坡面上节理裂隙较为发育，局部坡面陡立，崩塌体坡脚处已经有明显的崩积物。加之降雨时间集中，又多以暴雨形式出现，黄土边坡极易受雨水及地表水的破坏，表现为击溅侵蚀、细沟侵蚀、浅沟侵蚀、跌水等形式，边坡在雨水的冲刷下形成沟槽带状形式，在暴雨、地震等外因诱导下，随时有崩塌的可能。

经综合分析，按破坏模式分类，乔村 9 组崩塌为滑移式崩塌，该崩塌在天然工况下处于基本稳定-稳定状态；在降雨或地震工况下整体处于欠稳定-不稳定状态。

3.2.2 定量评价

根据勘查报告，稳定性定量计算结果如下：

三种工况下崩塌体稳定系数及稳定性评价表 **表 3-1**

工况	天然状态		暴雨状态		地震状态	
剖面编号	稳定性系数	稳定性评价	稳定性系数	稳定性评价	稳定性系数	稳定性评价
Ⅱ-Ⅱ’剖面	1.145	基本稳定	0.881	不稳定	0.816	不稳定
Ⅲ-Ⅲ’剖面	1.471	稳定	1.129	欠稳定	1.050	欠稳定

综上，该崩塌在天然工况下处于基本稳定-稳定状态；在降雨或地震工况下整体处于欠稳定-不稳定状态，定量分析与定性分析结果一致。

4 设计原则和依据

4.1 设计原则

治理设计时坚持和遵循以下基本原则：

（1）以人民为中心，通过采用工程措施或其他措施确保人民生命财产的安全；

（2）坚持与可持续发展相结合的原则；

（3）坚持与新农村建设相结合的原则；

（4）与环境保护和灾害防治相结合的原则；

（5）保护优先、防治结合的原则；

（6）统筹兼顾、突出重点的原则；

（7）一次根治、不留后患原则；

（8）保证在安全前提下的经济、合理原则。

4.2 设计依据

（1）《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；

（2）《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

（3）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

（4）《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010 2016 版）；

（5）《湿陷性黄土地区建筑标准》（GB50025-2018）；

（6）《工程测量标准》（GB50026-2020）；

（7）《滑坡防治设计规范》（GB / T38509-2020）；

（8）《崩塌防治工程勘查规范》（试行）（T/CAGHP011-2018）；

（9）《崩塌防治工程设计规范（试行）》（T/CAGHP032-2018）；

（10）《砌体结构设计规范》（GB50003－2011）；

（11）《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；

（12）《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）；

（13）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

（14）《水利水电施工组织设计规范》（SDJ338-89）；

（15）《室外排水设计规范》（GB50014-2021）；

（16）《地基与基础工程施工及验收规范》（GBJ202-83）；

（17）《滑坡防治工程施工技术规范（试行）》（T/CAGHP038-2018）；

（18）《地质灾害排水治理工程设计规范（试行）》（T/CAGHP035-2018）；

（19）《蓝田县三里镇乔村 9 组崩塌（LaT241）详细勘查报告》陕西地矿区研院有限公司，2024 年 10 月；

（20）《关于加强地质环境项目资料管理的通知》陕国土资环发[2011]60 号)。

5 设计条件

5.1 设计标准

依据《崩塌防治工程勘查规范》（T/CAGHP011—2018）表 1，该崩塌威胁人数小于 100 人，威胁设施重要性一般，综合确定该崩塌地质灾害防治工程等级为III级。

（1）按 20 年一遇的降雨强度设防，按 50 年一遇的降雨强度校核；

（2）蓝田县桥村 9 组抗震设防烈度为Ⅷ度，设计须考虑地震作用；

（3）取三种工况进行计算分析：抗滑移安全系数设计自重工况取 Kc=1.224～1.311，校核自重+暴雨工况取 Kc=1.091～1.246，校核自重+暴雨工况取 Kc=1.028～1.115。

5.2 抗震设防

蓝田县雷家湾村抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值为 0.20g。

5.3 地下水

勘查期间，各勘探点均未遇见地下水。据调查分析，勘查区潜水位埋深在 20m 以上，可不考虑其对该工程的影响。

5.4 设计参数

根据勘查报告提供边坡岩体结构面、土体抗剪强度指标标准值：粘聚力 c、内摩擦角 φ、容重 γ、基底摩擦系数 μ，如下表：

地基承载力特建议征值 **表 5-1**

地层	状态	建议值f_{ak}（KPa）
②黄土（Q_2^{eol}）	硬塑	140
③古土壤（Q_2^{el}）	硬塑-坚硬	160
④钙质结核（Q_3^{el}）	密实	260

设计参数建议值表　　表 5-2

指标 / 岩土层	天然状态			饱和状态			基底摩擦系数（μ）
	粘聚力 c（kPa）	内摩擦角 Φ（°）	容重 γ（kN/m³）	粘聚力 c（kPa）	内摩擦角 Φ（°）	容重 γ（kN/m³）	
②黄土（Q_2^{eol}）	38.9	25.4	18.8	31.0	20.3	19.7	0.3
③古土壤（Q_2^{el}）	36.1	21.4	18.9	28.7	17.0	19.7	0.3
④钙质结核（Q_3^{el}）	32.9	25.9	18.0	26.4	21.2	18.9	0.3

6 治理工程设计

本崩塌体防治工程设计本着安全可靠，技术先进，经济合理原则，根据灾害类型、规模、稳定性、变形特征、危害对象、危害程度、周边环境和施工条件，选择主动措施（排水疏干等）和被动措施（支护挡墙等），同时采取必要的监测预警措施进行防治。

根据项目区工程地质特征及变形破坏特征，治理工程推荐方案为**挡墙+窑洞封堵+削坡+截（排）水渠+新建道路+监测**，以达到消除灾害区内崩塌危害的目的。

6.1 设计方案

6.1.1 工程布置

措施 1 混凝土挡墙：该段挡墙采用 C20 砼浇筑，顶宽 0.55m，总高度 7.0m，地面以下基础埋深不小于 1.0m，墙趾台阶宽 0.6m，墙趾台阶高 0.8m，挡墙面坡坡率 1:0.25,背坡直立,底部坡比 0.1:1，墙背设 300mm×300mm 反滤层，挡墙面坡下部设置长约 1.0m 散水，厚度为 0.1m，基础底部铺设 0.3m 厚砂砾垫层，以坚硬黄土为基础持力层，挡墙墙身设泄水孔,口径 110mm,呈梅花型布置，间距 2m×2m。

措施 2 窑洞封堵：针对坡面 9 处窑洞进行封堵，回填方量 634.95m³，并在窑洞架设 φ6 钢筋，间距 0.5m，与外部挡墙相连。

措施 3 削坡：沿挡墙上部按 1：0.5 削坡，每级坡高约 10m，设 2 级平台，平台宽约 3m，削坡方量 9120m³；削坡采用自上而下挖除土方，小弯取直，大弯就势（详见施工剖面设计图），需保证排水坡度。对削坡后的坡体进行边坡修整，确保坡面整齐美观。

措施 4 截水沟：沿坡顶平台边缘、坡面及平台设置排水渠，防止雨水继续下渗，侵蚀坡体；截水沟截面尺寸详见大样图，采用 C20 砼浇筑，厚 0.2m，排水渠总长度 690m。

措施 5 新建道路：因削坡造成原有农村道路被开挖中断，为保障道路畅通，于坡顶重新修建一条农村路，道路总长 94m，结构为 18cmC30 混凝土路面+20cm 开山石渣基层，路面宽度 3.5m，路基宽度 4.5m，路面两侧分别设置 0.5m 宽土路肩。并于 L1 及 L8 两处已截断道路旁设置警示牌，提高行人及车辆安全。

6.1.2 设计说明

（1）墙体上设置泄水孔，泄水孔孔眼采用Φ110mmPVC 管，孔间距 2.0×2.0m，倾角 5%，呈梅花型布置；墙体每 10m 设置伸缩缝，缝宽 2cm，用沥青毛毡填塞，塞填深度不小于 15cm，沉降缝具体位置可根据实际情况进行调整；砂砾反滤层。鉴于边坡凹凸不平，为保证美观和施工方便，对边坡凸出部分予以开挖，对墙后凹进空间采用素土分层夯实回填，压实系数不小于 0.95，具体见挡墙大样图。

（2）截水沟：截面为矩形，尺寸为 0.45×0.3m，深 0.3m，壁厚 0.15m。截水沟地基做 15cm 厚砂砾垫层。截水沟宜根据实际地形修建，材料选用 C20 混凝土。基础开挖后应平整并夯实，压实系数不小于 0.95，施工中应保证沟底以不小于 2%的坡率向水流方向降低。

6.1.3 检算

（1）按照设计挡土墙结构尺寸及勘查报告提供的岩土参数，严格按照《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）相关规定对其进行检算，采用库仑主动土压力理论计算其主动土压力，并分别对挡土墙进行抗滑移稳定性、抗倾覆稳定性等进行检算。

$$K_s = \frac{(G_n + E_{an})\mu}{E_{at} - G_t} \geq 1.3$$

$$G_n = G\cos\alpha_0$$

$$G_t = G\sin\alpha_0$$

$$E_{at} = E_a\sin(\alpha - \alpha_0 - \delta)$$

$$E_{an} = E_a\cos(\alpha - \alpha_0 - \delta)$$

G——挡墙每延米自重（kN/m）；

Ea——每延米主动岩土压力合力(kN/m)；

α0——挡墙基底倾角（°）；

α——挡墙墙背倾角（°）；

δ——岩土对挡墙墙背摩擦角（°）；

μ——岩土对挡墙基底的摩擦系数。

抗倾覆验算 Kt：

$$K_t = \frac{Gx_0 + E_{az}x_f}{E_{az}z_f} \geq 1.6$$

$$E_{ax} = E_a \sin(\alpha - \delta)$$

$$E_{az} = E_a \cos(\alpha - \delta)$$

$$x_f = b - zc\tan\alpha$$

$$z_f = z - b\tan\alpha_0$$

z——岩土压力作用点至墙踵的高度（m）；

x_0——挡墙重心至墙趾的水平距离（m）；

b——基底的水平投影宽度（m）；

经计算，抗滑移、抗倾覆稳定性结果如表 6-1。

挡墙稳定性检算结果表　　表 6-1

挡墙形式	计算项目	抗滑稳定系数	抗滑安全系数	抗倾覆稳定系数	抗倾覆安全系数	地基应力（kpa）		偏心距(m)	
						计算值	容许值	计算值	容许值
挡墙	主动土压力	1.30	1.30	2.40	1.50	63.4	140	0.351	0.587

通过检算，得出挡墙满足抗滑移及抗倾覆要求。

（2）流量计算

根据 1:500 地形图确定边坡的截水沟的汇水面积为 F=0.15km²，根据《公路排水设计规范》（JTG D33-2012），径流系数取 0.55，最大降雨强度取 26.8mm/h。根据 DZT 0219-2006，当 F＜3km²时，

$$Q_p = \varphi S_p F \qquad (6\text{-}1)$$

式中，Q_P——设计频率地表水汇流量（m³/s）

φ——径流系数

S_p——设计降雨强度（mm/h）

F——汇水面积（km²）

计算得该坡面汇水流量为：Qp=0.61m³/s；

截排水沟过水断面计算

$$Q = WC\sqrt{Ri} \qquad (6\text{-}2)$$

式中，Q——过流量（m³/s）

W——过流断面面积（m²），

C——流速系数（m/s）

$C = R^{\frac{1}{6}}/n$，取 C=48.46（m/s）

i——水力坡降 3%

R——水力半径，R=W/X ，取 R=0.3125（m），

n——糙率（混凝土）取 0.017

经计算得，排水水沟的过水能力 Q=0.63m³/s，设计值大于地表最大汇水流量 0.61m³/s，符合要求。

6.2 监测工程

6.2.1 监测工作主要任务:对地质灾害进行变形监测，其目的为形成立体监测网、监测灾害体的变形动态，对其变形发展趋势作出预测;施工过程中进行跟踪监测，超前预报，确保施工安全;反馈设计，指导施工;

6.2.2 监测工作布置:根据设计在沿坡体埋设 4 处监测点,由监测员每月分别测量和巡查三次,观测记录坡体稳定性和排水情况。

6.2.3 监测工作内容:监测方式以专业监测和群测群防相结合，专业监测内容主要以监测点为主，群测群防内容主要以地表宏观变形监测为主。并在此基础上，结合区域周边地质灾害建立监测预警信息系统共同使用，以提高利用效率。

6.2.4 监测技术要求:做到地面巡视监测、监测数据整理、监测数据处理、监测数据分析的顺序进行，并对监测体稳定性进行综合分析评价，并对资料进行归档处理。

6.3 防治工程总工作量

工程量统计表　　表 6-2

项目名称	单位	数量
削坡	m³	9120.00

院墙拆除（30m）		m³	28.61
院墙修复（30m）	土方开挖	m³	11.70
	标砖砌筑	m³	28.80
	垫层	m³	4.50
窑洞封堵（9 处）	土方开挖	m³	23.87
	标砖砌筑	m³	53.98
	垫层	m³	9.18
	编织袋装土回填	m³	634.95
	锚杆（ф6）	t	0.42
排水沟（478m）	土方开挖	m³	372.84
	土方回填	m³	143.40
	C20 砼	m³	109.94
	垫层	m³	57.36
	模板	m²	513.12
	伸缩缝	m²	10.76
挡墙（198m）	土方开挖	m³	1380.06
	土方回填	m³	162.36
	C20 砼	m³	2126.52
	垫层	m³	188.10
	反滤层	m³	53.46
	模板	m²	3068.65
	伸缩缝	m²	201.91
	PVC 管	m	418.77
新建道路（58m）	土方开挖	m³	99.18
	开山石渣基层	m²	261.00
	C30 混凝土路面	m²	203.00
	土路肩	m³	10.44
挡水土埂坎（34m）		m³	17.00
警示牌		处	2.00
土方外运（12m）		m³	10684.89

7 施工组织与管理

7.1 施工条件

（1）交通条件

该崩塌点位于蓝田县三里镇乔村 9 组，交通运输较方便，只是施工场地有限，需要统一组织安排，实施交通管制。

（2）施工用水、用电

本工程施工及生活用水由附近河道用水供应；施工用电由网电供给。

（3）施工场地

工程区坡脚为蓝田县三里镇乔村 9 组，有村落水泥道路，坡顶为耕地，坡面植被良好，坡脚紧邻村道硬化道路，施工场地条件良好。

7.2 施工部署

根据项目法要求，结合工程的专业性质、工程规模、地形特点、施工条件和对类似工程的组织管理经验，成立治理工程项目部，作为本项目的管理机构。委派理论及实践经验丰富、业务能力强的同志担任项目经理。项目经理部下设工程管理部、质量保证部、安全环保部和综合施工作业队，项目施工的各项具体要求配备相关管理人员。

施工单位必须具备施工乙级及以上资质，监理单位必须具备监理乙级及以上资质。

7.3 施工管理

（1）组织管理

在施工现场管理中，采取各种措施，按现代化施工的客观要求组织施工，使施工现场保持良好的施工环境和施工秩序。主要措施有：

①建立健全管理组织机构。施工应在蓝田县三里镇政府统一管理下，成立以项目负责人为组长，生产、技术质量、安全、消防、保卫、材料、行政卫生管理人员为成员的文明施工管理组织。

②健全管理制度。包括：个人岗位责任制、经济责任制、检查制度、奖惩制度、会议制度和各项专业管理制度等。

③健全管理资料，做好各种管理、技术质量现场记录。

④加强技术安全教育培训工作；

⑤对施工现场各生产要素（主要是物的要素）的所处状态，不断地进行整理、整顿、清扫、清洁，并培养员工的素质及技术，实现文明施工。

⑥合理定置。将全工地施工期间所需要的物在空间上合理布置，实现人与物、人与场所、物与场所、物与物之间的最佳结合，使施工现场秩序化、标准化、规范化，体现文明施工水平。

⑦施工现场各项管理制度、操作规程、工作标准、施工现场管理实施细则等布告等应用墙报、挂板等形式，展示清楚。

⑧施工现场的管理岗位责任人采用标牌显示，以更好地落实岗位责任制，激发岗位人员的责任心，并有利于群众监督。

⑨在施工现场合理利用各种色彩、安全色、安全标志等，并实行标准化管理，有利于生产和员工的安全。

⑩将施工现场管理的各项检查结果张榜公布。

（2）技术质量管理

①以合同文件要求和设计图纸为依据，以技术规范为标准，制定项目创优规划，确定各分项目的质量管理目标和各工序的质量管理标准，以工序质量标准的实现来保证分项目质量目标的实现，以分项质量目标的实现来保证工程项目质量创优目标的实现。

②进一步建立和完善 ISO9002 质量管理和保证体系，推行 TQC 全面质量管理，积极开展群众性的 QC 小组活动，使构成整个工程的各个环节，各种因素都得到有效的控制。

③实行项目经理质量负责制和技术质量双向承包责任制，逐层签定技术质量责任状，以激发全体参与项目施工人员的创优积极性，促进工程质量的提高。

④在整个工程施工中力求做到“五不施工”（施工图未复核、测量未复核、材料未实验或无合格证、技术未交底、隐蔽工程未签证不施工）；“三不交接”（无自检记录、无施工记录、无专职质检人员签字不交接）；“三教育”（工前培训、工中指导、工后讲评）。

⑤加强现场质量控制和质量检查。按照合同文件和技术规范的规定，设立工地试验站和质量监测站，配备满足检测需要的各种测试仪器设备，对工程所用的各种材料、设备和施工的各工序进行有效的检测控制。

⑥施工中采用先进的施工工艺和精良的施工设备，不断优化施工组织设计方案，以先进的技术和科学的管理确保创优目标，使工程质量一次成优。

⑦施工人员必须虚心听取和接受技术管理人员的指导和监督，坚决执行技术人员的指示，及时落实技术人员的改进意见。协调好技术与施工配合工作，同心协力创优。

⑧作好各种试验、检测记录，为施工提供准确可靠的各种数据，收集整理工程质量和施工技术资料，及时编制竣工文件。

⑨坚持内审员制度，落实 IS09000 质量体系程序，以过程质量确保工程质量。

⑩建立施工与建设、监理、设计各方组成的质量监控网络，使整个工程在施工过程中始终处于受控状态。

（3）安全管理

①成立安全管理领导机构。项目部指定一名高级管理人员负责安全工作的组织领导、落实安全规章制度的制订和检查。各工程队成立安全小组，队主管领导任小组组长，各施工工长及后勤保障部门负责人为成员，负责日常性的安全工作的检查和落实。

②积极与地方协调联络，认真听取地方的意见，虚心接受其监督和落实。

③施工操作之前必须检查操作环境是否符合安全要求，道路是否畅通，机具是否完好、牢固，安全设施和防护用品是否齐全，经检查符合要求后才可施工。

④施工基础时，应经常检查和注意基坑边坡的土体变化情况，有无开裂、位移现象。堆放石材料应离槽（坑）边 1m 以上。

⑤挡墙砌筑高度超过施工操作面 1.2m 以上时应搭设脚手架。脚手架上堆放材料不得超过规定荷载值，同一块脚手板上操作人员不得超过两人。不准用放不稳固的工具或物品在脚手板上垫高操作，更不准在未经计算和加固的情况下，在脚手板上再随意叠搭一层脚手板。应按规定搭设安全网。

⑥在脚手架施工时，堆放材料、施工机具等物品不得超过使用荷载，否则，必须经过验算并采取有效的加固措施后，方可堆放和施工。

⑦不准站在墙顶面上划线、砖砌、刮缝、清理墙面和检查大脚垂直度等工作；修石时应面向墙面砍，并要注意防止碎石跳出伤人，垂直往上、往下人工投递石料时，要支搭站人用的宽度不小于 0.6m 的专用脚手架，并认真传递，以防伤人。

⑧不准在墙顶上或脚手架上修凿石材，以免墙体受到振动，影响墙体质量或石块掉下伤人。不

准勉强在超过胸部的墙上砌筑片石，以免不宜控制墙面垂直度、碰撞石墙或上石时失手掉下造成事故。不用的石块不得由上往下投掷，运石上下的坡道要加固定牢，并订设防滑条、栏杆扶手等。

⑨已砌好的山墙应用临时系杆（如檀条等）放置在各跨山墙上，使其连接稳定，或采用其他加固措施，雨期每天下班前应用防雨材料遮盖，以防雨水冲掉砂浆，致使砌体倒塌。

⑩加强施工人员的安全教育工作，并施行考核合格后上岗。

⑪加强施工场地的安全排查工作，对发现的安全隐患及时上报，经过采取合理有效的措施后，才能充许继续施工。

⑫施工管理人员及现场施工人员均挂牌上岗。

7.4 施工注意事项与要求

7.4.1 施工注意事项

（1）通用注意事项

①施工准备阶段，确保“三通一平”；

②城区建设，工程施工不可扰民；

③按设计单位现场技术交底放线、确定工程位置后，进行施工；

④受微地形影响，当设计与勘查结果有出入时，局部可适当调整；

⑤按设计要求进行开挖，并由施工、监理三方共同进行隐蔽工程验收，然后进行下一工序施工；

⑥由于该地区地质条件复杂，施工前应认真阅读复核设计图纸，各项工程必须严格按设计要求施工，施工中应做好放线、开挖等各项记录，在具体施工中应做到信息化施工，开挖地质情况、实际尺寸与设计情况不符时，应及时会同有关人员依据实际情况处理或通知设计人员进行指导，必要时根据具体情况调整设计；

⑦各主体工程必须严格遵循相应的施工规范，确保工程质量，施工后，按规范及设计要求进行工程验收；

⑧基槽开挖施工时，要分段跳槽进行（一般间隔 5-10m），要派专人进行施工简易监测，严格注意坡体安全，一旦发现坡体变形或遇降雨天气应立即停止作业，确定无安全危险时再进行施工；

⑨一切要求均以现行规范、规程、法规为依据，施工中，如遇设计说明不清的情况，参照相应规范、规程、法规执行。

（2）分项工程施工注意事项

①挡墙工程施工注意事项

1）按设计单位现场技术交底准确放线、确定工程位置后，进行施工；

2）挡墙基坑施工按 5～8m 一段分段跳槽开挖，严禁拉通槽，开挖一段，施工一段，待一段施工完毕后，方可开挖邻段，以保证安全；跳槽分段长度可按现场实际情况进行相应调整；

3）挡土墙基础埋深依据实际情况确定，但不得小于 1.5m；

4）墙体采用 C20 砼砌筑，每隔 10m 设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，沿墙的内、外、顶三边填塞沥青麻筋，深 0.2-0.3m；

5）墙体上按设计要求设置泄水孔，孔径 100mm，孔内放置Φ110PVC 管，进水端口伸出墙背 10cm，用透水土工布包裹；

6）施工中，应保证泄水孔顺流方向有 2%的坡度，严禁施工成平坡或倒坡；

7）严格按设计尺寸进行施工，确保护坡墙的坡度不被改变，更不能改变挡土的截面形式和尺寸；

8）墙后回填碎石土要分层夯实，夯填压度不得小于 0.95；

9）未尽事宜按有关规定执行。

②截排水工程施工注意事项

1）严格按设计放线确定工程位置后，进行施工；

2）基础开挖后应平整并夯实，压实系数不小于 0.95，沟底均铺设 15cm 厚的 3:7 的灰土垫层；

3）施工时，排水沟根据原有地势按 2%的坡度从中心向两侧倾斜降低；

4）并在设计指定位置修建跌水。具体位置、断面尺寸详见大样图；

5）未尽事宜按有关规范执行。

③监测工程施工注意事项

1）监测工程应由独立的第三方监测单位实施；

2）严格按设计放点，确定监测位置后，进行施工；

3）监测点装置完成后，应进行复测，并做好相关记录；

4）应按设计专人定期观测，做好监测记录；

5）未尽事宜按有关规范执行。

7.4.2 施工要求

（1）放线根据《施工图设计》提供的坐标、结合结构图基础外放尺寸测放。当与设计不符时，反馈给设计单位。

（2）施工前应对治理区周围管线、构筑物、基础详细调查，确认其位置、尺寸、走向、类型、使用状况等情况，采取避让和保护措施。

（3）施工前应将治理区坡顶、坡面危土体、危岩体清理平整，并采取临时疏、排水措施。

（4）施工中任何材料代换应经设计单位同意。

（5）该边坡支护采用动态设计和信息法施工，当地层条件、基础、管网等位置与埋深和设计条件不相符时应及时通知设计人员，进行设计变更。

8 投资预算

8.1 编制依据

（1）关于《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》《陕西省水利建筑工程概算定额》（2024年修正）等计价依据的批复（陕水规计发（2024）107号）；

（2）《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》、《陕西省水利建筑工程预算定额》；

（3）施工机械台班费定额采用陕西省水利厅以陕发改项目（2024）107号文颁发的《陕西省水利工程施工机械台班费定额》；

（4）《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号）；

（5）国家发展改革委、建设部《关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（发改价格[2007]670号）；

（6）国家计划委员会《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格[2002]1980号）；

（7）国家、主管部门颁发的有关条例、规定等；

（8）《测绘生产成本费用定额》（财建[2009]17号）。

8.2 取费标准及计算办法

（1）基础价格

基础价格编制按照《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定）中相关规定编制，其中具体如下：

1）人工预算单价

人工预算单价为：技工75元/工日，普工50元/工日。

2）材料预算价

材料单价：含税市场价值，次要材料以当地市场调查价为准，由于本方案工程所需材料都可就近在采购，运距短且随需随买，因此因而材料预算单价按照不含增值税（可抵扣进项税款）材料原价计算，不计材料包装费、运输保险费、运杂费及采购保管费。

其中主要材料如混凝土、砂浆、砂子、板材、汽油、柴油以规定价进单价，预算价与规定价之差在计取税金后列入单价中，材料预算单价采样除税价。

3）施工用风、水电预算价格：按照施工组织设计确定的方案进行计算。电价为1.2元/kwh，风价为0.2元/m^3，水价取费为4.0元/m^3。

（2）工程单价构成及取费标准

工程单价（建筑工程单价）是指以价格形式表示的完成单位工程量如（1m^3、1套），所耗用的全部费用，由直接费、间接费、利润和税金四部分组成，取费标准如下：

1）直接工程费：是指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动的费用。由基本直接费、其他直接费组成。

①基本直接费包括：人工费、材料费及施工机械使用费。材料费及施工机械使用费均按不含增值税进项税额的基础单价计算。

②其他直接费：建筑工程以关中地区计，按基本直接费的4.5%计算。

2）间接费：按《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》（202024版）执行，按照其他工程执行，详见表8-1。

间接费取费标准表　　表8-1

序号	工程类别	取费基础	间接费率（%）
1	土方工程	直接费	4
2	石方工程	直接费	6
3	模板工程	直接费	5
4	砾石备料工程	直接费	
5	混凝土工程	直接费	6
6	钢筋制作安装工程	直接费	5
7	其他	直接费	6

3）企业利润：是指按规定应计入建筑及安装工程费中的利润。企业利润按照其他工程计取，

按直接工程费与间接费之和的 5%计算。

4）税金

税金取建筑业增值税销项税率 9%。

（3）临时工程费

1）施工安全生产专项费

按建筑工程费*(1+其他施工临时工程费率)*2.5%计取。

2）其他施工临时工程费

其他施工临时工程费率按 2%计取。

（4）独立费用

1）建设管理费

包括建设单位开办费、建设单位人员管理费、工程建设监理费、项目建设管理经常费、招标代理费和联合试运转费等。

建设单位开办费：不计列。

建设单位人员费：按“编制规定”计算。

建设管理经常费：按“编制规定”计算。

④招标业务费：按“计价格[2002]1980 号”文规定。

⑤建设监理费：按“发改价格（2007）670 号文件和陕价行发[2007]83 号”文规定。

⑥第三方质量检测费：按“编制规定”计算。

⑦验收费：按“编制规定”中其他工程计算。

⑧咨询评审服务费：按“编制规定”中其他工程计算。

⑨工程保险费：按“编制规定”中其他工程计算。

2）生产准备费

未计入本次预算。

3）科研勘察设计费

①工程科学研究试验费：未计。

②勘察设计费：未计。

（5）预备费

基本预备费=(工程部分投资+工程部分独立费用）×基本预备费费率，基本预备费费率本项目取 3%。

8.3 工程投资预算

本项目预算总投资 305.48 万元。其中：建筑工程费 256.20 万元，占总费用的 83.87%；临时工程费 11.66，占总费用的 3.82%；独立费用 28.73 万元，占总费用的 9.4%；预备费 8.90 万元，占总费用的 2.91%。详见预算表。

工程预算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑和安装工程投资	设备费	费用	合计	占工程部分总投资(%)
1	工程部分	267.86		37.62	305.48	100
1.1	建筑工程	256.2			256.2	83.87
	削坡	3.13			3.13	1.02
	院墙拆除（30m）	0.04			0.04	0.01
	院墙修复(30m)	1.71			1.71	0.56
	窑洞封堵(9 处)	8.54			8.54	2.8
	排水沟（478m）	8.69			8.69	2.84
	挡墙（198m）	163.32			163.32	53.46
	新建道路（58m）	4.03			4.03	1.32
	挡水土埝坎	0.03			0.03	0.01
	警示牌	0.04			0.04	0.01
	土方外运（12km）	66.67			66.67	21.83
1.2	机电设备及安装工程					
1.3	金属结构设备及安装工程					
1.4	施工临时工程	11.66			11.66	3.82
	临时工程费	11.66			11.66	3.82
2	独立费用			28.73	28.73	9.4
2.1	建设管理费			28.73	28.73	9.4
3	基本预备费			8.9	8.9	2.91
	工程部分静态投资(1+2+3)	267.86		37.62	305.48	100

9 效益分析

9.1 经济效益分析

蓝田县三里镇乔村 9 组崩塌治理后一方面可消除未来因地质灾害发生所造成的财产损失和人员伤亡，减少地方政府地质灾害监测、汛期搬迁费用；该崩塌防治工程的经济效益明显。

9.2 环境效益分析

通过崩塌工程治理，整固排水系统，形成绿色屏障，减少水土流失；将对提高人民群众的生活环境质量起到至关重要的作用，彻底改造了农村环境，营造绿色农村、人文农村的氛围；消除了地质灾害威胁，充分体现政府“以人为本”，着力绿色建设和谐社会的思想。

9.3 社会效益分析

通过对该崩塌的工程治理，彻底消除崩塌灾害隐患，同时为人民群众营造一个安全舒适的生存环境。充分体现党和政府“以人为本”、“创造和谐社会”的思想，促进社会稳定。

9.4 减灾效益分析

通过对该崩塌的工程治理，首先让生活在灾害点附近的人民群众摆脱地质灾害带来的灾难困扰，使他们彻底的放下包袱，开动机器，全身心的投入构建和谐社会的社会主义建设中来；其次可以减轻政府压力，促使各级部门把主要工作精力投入到大力发展经济建设的轨道上来。

10 项目后期管理与后续工程措施建议

（1）项目完成后，要落实工程维护养护责任，遵照谁破坏、谁修复的原则，杜绝工程遭到人为破坏。

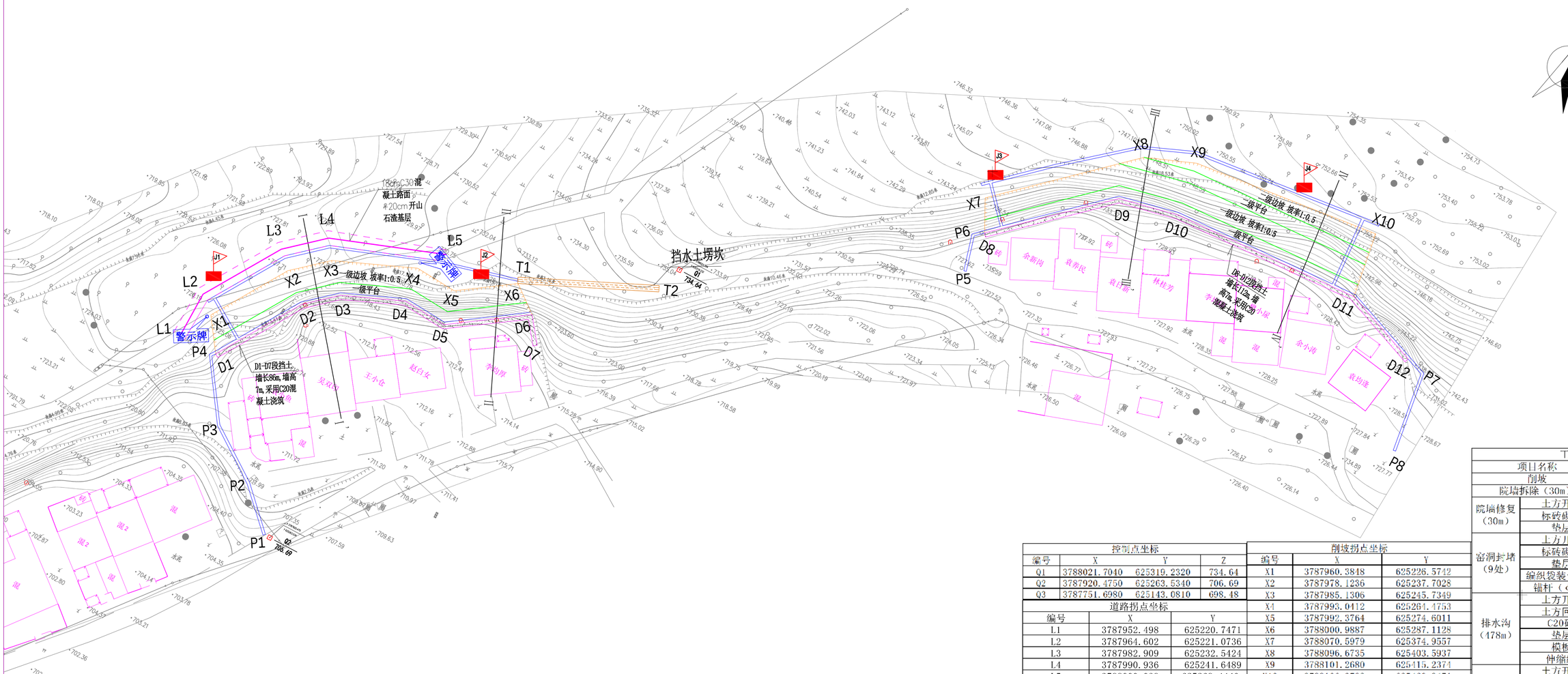
（2）落实相关责任人，继续维护工程的安全。

（3）实施单位应该建立治理工程项目的信息管理系统，对治理前、中、后的摄像、影像与相关电子文档资料进行系统管理，建档保存，为将来项目的验收、汇报工作提供原始资料。

（4）在治理过程中，如遇开挖地层与设计不符，应及时沟通进行设计变更。

乔村9组崩塌工程部署平面图

比例尺 1:500



一、治理工程 （1）支挡工程：沿崩塌区下部，村民房后设置2段挡墙，防治坡体失稳，威胁下部村民安全。墙高7.0m，采用C20砼形式，其中D1-D7段挡墙长度86m，D8-D12段挡墙长度30m；（2）排水沟工程：沿坡顶平台边缘、坡面及平台设置排水渠，防止雨水继续下渗，侵蚀坡体，总长度478m；（3）窑洞封堵：针对坡面9处窑洞进行封堵，回填方量634.95m³，在窑洞回填的支撑纵墙架设Φ6钢筋，间距0.5m，并于挡墙（局部配筋）相连；（4）削坡：沿挡墙上部按1：0.5削坡，每级坡高约10m，设1-2级平台，平台宽约3m，削坡方量9120m常规\M+5A835）院墙拆除：为保证施工顺利进行，需拆除村民房后院墙，拆除总长度30m；（6）院墙修复：施工结束后，须修复村民房后院墙，修复总长度30m；(7)新建道路：因削坡造成原有农村道路被开挖中断，为保障道路畅通，于坡顶重新修建一条农村路，道路总长58m，结构为18cmC30混凝土路面+20cm开山石渣基层，路面宽度3.5m，路基宽度4.5m，路面两侧分别设置0.5m宽土路肩。（8）土方外运：因村民房后堆积大量崩塌堆积体，且施工削坡、土方开挖回填后，仍存在多余弃土，须将弃土清运至距项目区12km外的弃土场，清运方量10684.89m常篮H0.999999x；（9）挡水土堰坎：坡顶设置一段挡水土堰坎，防治雨水直接冲刷坡体，高约0.5m，宽约1.0m；（10）警示牌：在L1及L5两处已截断道路旁设置警示牌，提高行人及车辆安全。

二、注意事项 （1)防治工程遵循“动态设计，信息法施工”原则，在施工过程中若发现设计与实际情况存在较大出入时，应及时将有关资料和信息反馈给设计单位，以便达到经济有效的治理目的；（2）施工单位在施工前，必须认真阅读设计说明和所有设计图纸，并严格按照国家有关部委颁布的现行规范和规程执行，以确保工程质量；（3）开工前应对工程布置位置进行放样，施工图上工程布置线如与实际地形不符，可根据实际地形测算后做对工程布置位置做合理调整；（4）支挡工程、截水工程、机制砖等基底需进行砂石垫层夯实，保证基础稳固、均匀，防止悬空，基底夯实工程在监理通过验收后才能进行下一步施工；（5）截排水沟需保证一定的泄水坡度，利于周边降水汇入沟渠，保证截面尺寸，使雨水顺利排出；（6）削坡工程等应圆顺衔接；（7）施工过程中必须严格按照相关规范和图纸进行；（8）其它未尽事宜按照相关规范规程执行。

控制点坐标

编号	X	Y	Z
Q1	3788021.7040	625319.2320	734.64
Q2	3787920.4750	625263.5340	706.69
Q3	3787751.6980	625143.0810	698.48

道路拐点坐标

编号	X	Y
L1	3787952.498	625220.7471
L2	3787964.602	625221.0736
L3	3787982.909	625232.5424
L4	3787990.936	625241.6489
L5	3788000.039	625268.4440

挡水土堰坎拐点坐标

编号	X	Y
T1	3788001.6312	625286.7143
T2	3788015.5143	625317.0675

截水沟拐点坐标

编号	X	Y
P1	3787920.4526	625262.0596
P2	3787929.4166	625253.0737
P3	3787938.2465	625240.4473
P4	3787952.0041	625230.9783
P5	3788053.1186	625378.8831
P6	3788061.5221	625376.5792
P7	3788082.4170	625485.6096
P8	3788063.2325	625488.3117

削坡拐点坐标

编号	X	Y
X1	3787960.3848	625226.5742
X2	3787978.1236	625237.7028
X3	3787985.1306	625245.7349
X4	3787993.0412	625261.4753
X5	3787992.3764	625274.6011
X6	3788000.9887	625287.1128
X7	3788070.5979	625374.9557
X8	3788096.6735	625403.5937
X9	3788101.2680	625415.2371
X10	3788106.3782	625460.3471

挡墙拐点坐标

编号	X	Y
D1	3787952.5142	625232.3093
D2	3787972.3002	625241.7243
D3	3787978.4698	625251.7838
D4	3787984.3185	625265.6675
D5	3787983.6526	625276.3549
D6	3787995.3167	625293.3572
D7	3787989.9053	625297.5334
D8	3788062.8289	625379.0485
D9	3788084.8237	625403.2305
D10	3788087.8867	625417.0920
D11	3788090.3630	625462.6717
D12	3788083.3908	625480.8018

工程量统计表

项目名称		单位	数量
削坡		m^3	9120.00
院墙拆除（30m）		m^3	28.61
院墙修复（30m）	土方开挖	m^3	11.70
	标砖砌筑	m^3	28.80
	垫层	m^3	4.50
窑洞封堵（9处）	土方开挖	m^3	23.87
	标砖砌筑	m^3	53.98
	垫层	m^3	9.18
	编织袋装土回填	m^3	631.95
	锚杆（Φ6）	t	0.42
排水沟（478m）	土方开挖	m^3	372.84
	土方回填	m^3	143.40
	C20砼	m^3	109.94
	垫层	m^2	57.36
	模板	m^2	513.12
	伸缩缝	m^2	10.76
挡墙（198m）	土方开挖	m^3	1380.06
	土方回填	m^3	162.36
	C20砼	m^3	2126.52
	垫层	m^2	188.10
	反滤层	m^3	53.46
	模板	m^2	3068.65
	伸缩缝	m^2	201.91
	PVC管	m	418.77
新建道路（58m）	土方开挖	m^3	99.18
	开山石渣基层	m^2	261.00
	C30混凝土路面	m^3	203.00
	土路肩	m^2	10.44
挡水土堰坎（34m）		m^3	17.00
警示牌		处	2.00
土方外运（3.5km）		m^3	10684.89

图 例 等高线及高程点 | 剖面线及编号 | 排水渠及编号 | 排水方向 | 道路 | 挡墙及编号 | 削坡范围 | 房屋 | 控制点 | 新建道路 | 监测点

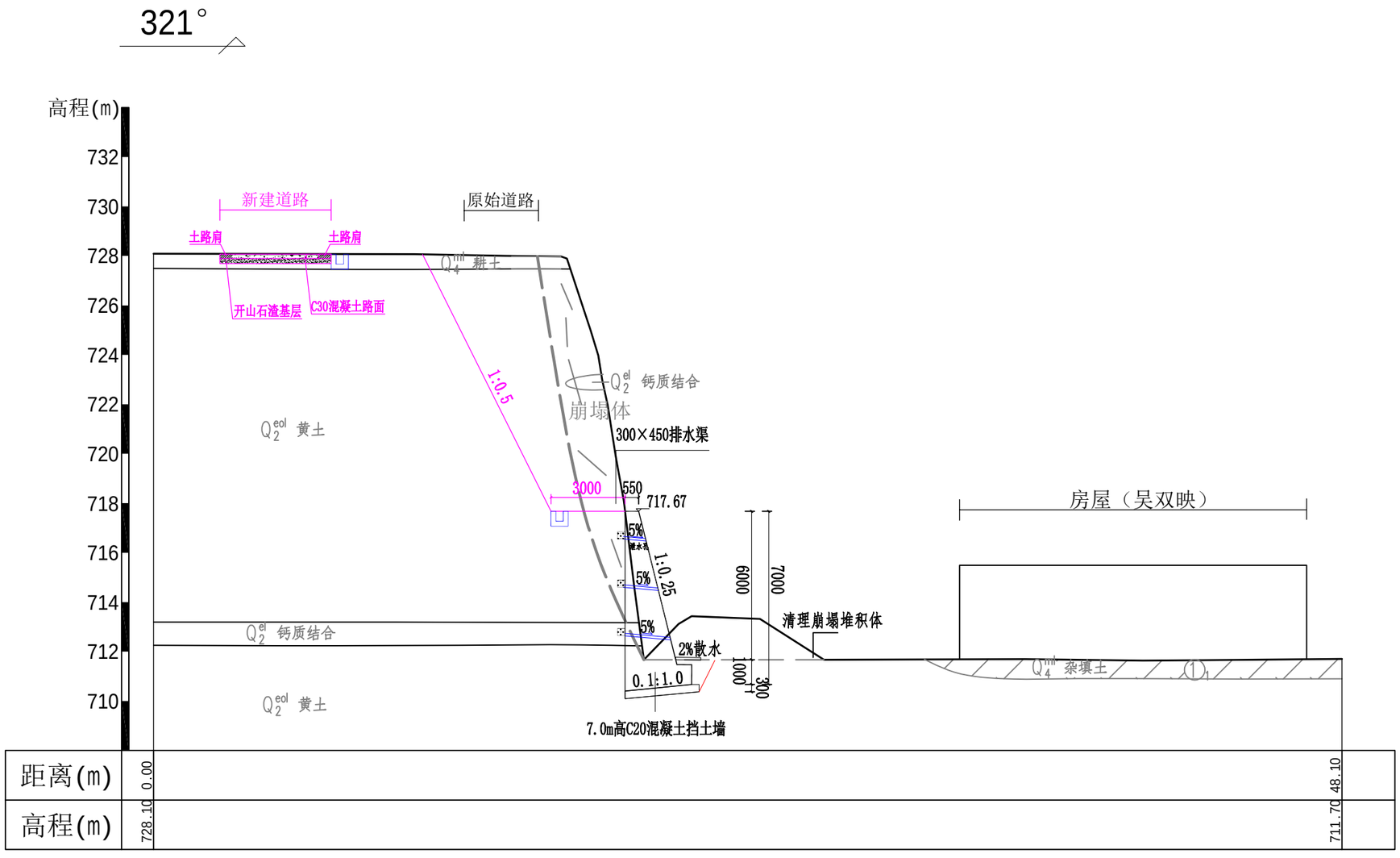
陕西地矿区研院有限公司

蓝田县三里镇乔村9组崩塌治理工程部署平面图

拟 编		图 号	1-1
制 图		比例尺	1:500
审 核	夏泰安	日 期	2025.10

乔村9组崩塌Ⅰ-Ⅰ’设计剖面图

水平比例 1:200
垂直比例 1:200



说明：

1、该段挡墙采用C20砼浇筑，顶宽0.55m，总高度7.0m，地面以下基础埋深不小于1.0m，墙趾台阶宽0.6m，墙趾台阶高0.8m，挡墙面坡坡率1:0.25,背坡直立,底部坡比0.1:1，墙背设300mm×300mm反滤层，挡墙面坡下部设置长约1.0m散水，厚度为0.1m，基础底部铺设0.3m厚砂砾垫层，以坚硬黄土为基础持力层，挡墙墙身设泄水孔,口径110mm,呈梅花型布置，间距2m×2m。挡墙上部坡面按1：0.5削坡，每级坡高约10m，设1级平台，平台宽约3m；削坡采用自上而下挖除土方，小弯取直，大弯就势（详见施工剖面设计图），需保证排水坡度；

2、沿坡顶边缘、坡面及平台设置排水渠，防止雨水继续下渗，侵蚀坡体。排水渠尺寸为0.3×0.45m，深0.45m，壁厚0.15m。截水沟地基做15cm厚砂砾垫层。截水沟宜根据实际地形修建，材料选用C20砼。基础开挖后应平整并夯实，压实系数不小于0.95，施工中应保证沟底以不小于2%的坡率向水流方向降低；

3、针对坡面窑洞进行封堵，在窑洞回填的支撑纵墙架设Φ6钢筋，间距0.5m，并于挡墙（局部配筋）相连；

4、因削坡造成原有农村道路被开挖中断，为保障道路畅通，于坡顶重新修建一条农村路，道路总长58m，结构为18cmC30混凝土路面+20cm开山石渣基层，路面宽度3.5m，路基宽度4.5m，路面两侧分别设置0.5m土路肩。

5、施工过程中必须严格按照相关规范和图纸进行；

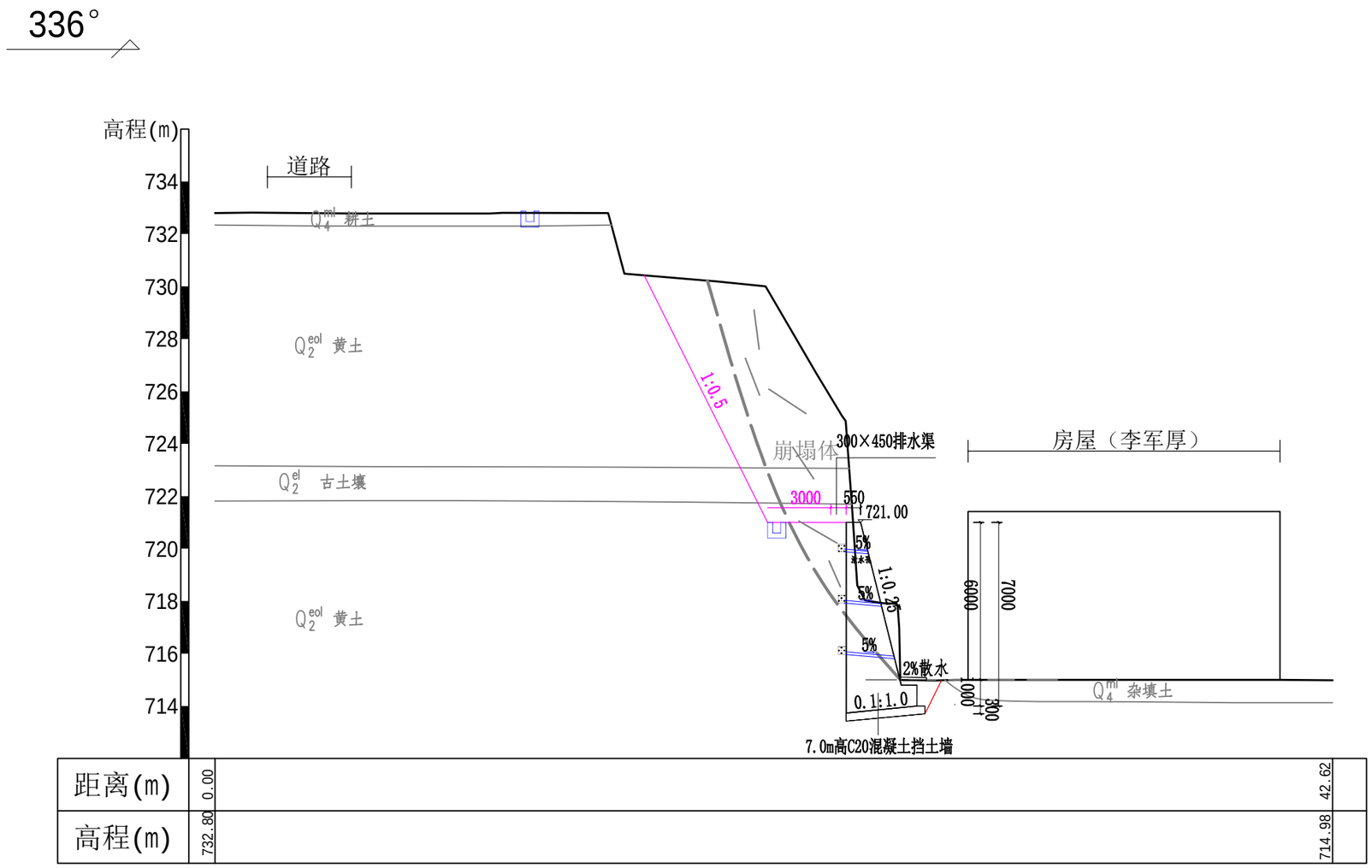
6、未尽事宜，应按设计报告和现有规范执行；

7、图示尺寸均以米为单位。

陕西地矿区研院有限公司			
Ⅰ-Ⅰ’设计剖面图			
编　制	程璇	图　号	2-1
校　对	孟涛	比例尺	1:200
审　核	夏荣安	制图日期	2025.10

乔村9组崩塌工程Ⅱ-Ⅱ’设计剖面图

水平比例 1:200
垂直比例 1:200



说明：

1、该段挡墙采用C20砼浇筑，顶宽0.55m，总高度7.0m，地面以下基础埋深不小于1.0m，墙趾台阶宽0.6m，墙趾台阶高0.8m，挡墙面坡坡率1:0.25,背坡直立,底部坡比0.1:1，墙背设300mm×300mm反滤层，挡墙面坡下部设置长约1.0m散水，厚度为0.1m，基础底部铺设0.3m厚砂砾垫层，以坚硬黄土为基础持力层，挡墙墙身设泄水孔,口径110mm,呈梅花型布置，间距2m×2m。挡墙上部坡面按1：0.5削坡，每级坡高约10m，设1级平台，平台宽约3m；削坡采用自上而下挖除土方，小弯取直，大弯就势（详见施工剖面设计图），需保证排水坡度；

2、沿坡顶边缘、坡面及平台设置排水渠，防止雨水继续下渗，侵蚀坡体。排水渠尺寸为0.3×0.45m，深0.45m，壁厚0.15m。截水沟地基做15cm厚砂砾垫层。截水沟宜根据实际地形修建，材料选用C20砼。基础开挖后应平整并夯实，压实系数不小于0.95，施工中应保证沟底以不小于2%的坡率向水流方向降低；

3、施工过程中必须严格按照相关规范和图纸进行；

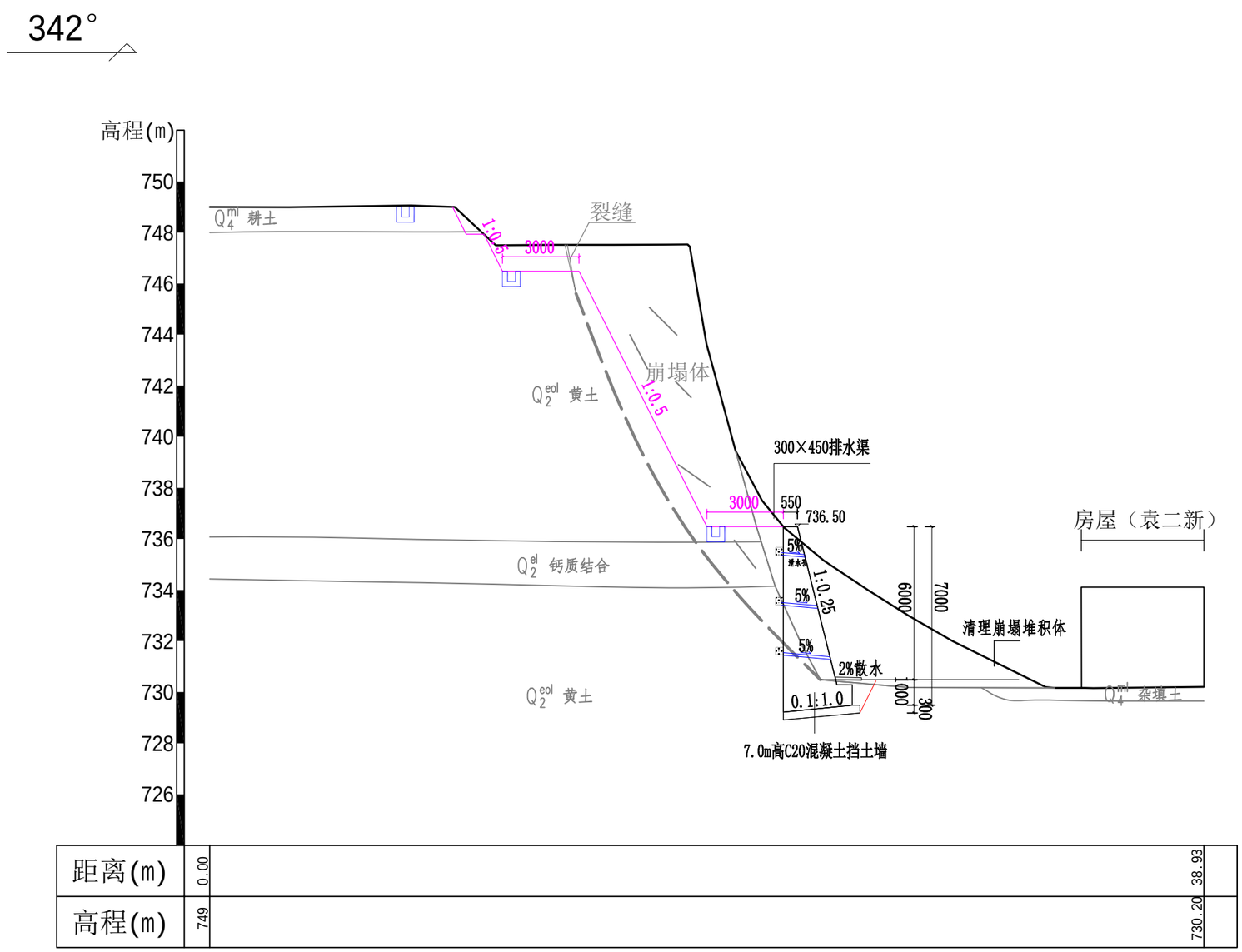
4、未尽事宜，应按设计报告和现有规范执行；

5、图示尺寸均以米为单位。

陕西地矿区研院有限公司			
Ⅱ-Ⅱ’设计剖面图			
编　　制	雒振豪	图　　号	2-2
校　　对	孟涛	比 例 尺	1:200
审　　核	夏荣安	制图日期	2025.10

乔村9组崩塌工程III-III'设计剖面图

水平比例 1:200
垂直比例 1:200



距离(m)	0.00	38.93
高程(m)	749	730.20

说明：

1、该段挡墙采用C20砼浇筑，顶宽0.55m，总高度7.0m，地面以下基础埋深不小于1.0m，墙趾台阶宽0.6m，墙趾台阶高0.8m，挡墙面坡坡率1:0.25,背坡直立,底部坡比0.1:1，墙背设300mm×300mm反滤层，挡墙面坡下部设置长约1.0m散水，厚度为0.1m，基础底部铺设0.3m厚砂砾垫层，以坚硬黄土为基础持力层，挡墙墙身设泄水孔,口径110mm,呈梅花型布置，间距2m×2m。挡墙上部坡面按1：0.5削坡，每级坡高约10m，设1-2级平台，平台宽约3m；削坡采用自上而下挖除土方，小弯取直，大弯就势（详见施工剖面设计图），需保证排水坡度；

2、沿坡顶边缘、坡面及平台设置排水渠，防止雨水继续下渗，侵蚀坡体。排水渠尺寸为0.3×0.45m，深0.45m，壁厚0.15m。截水沟地基做15cm厚砂砾垫层。截水沟宜根据实际地形修建，材料选用C20砼。基础开挖后应平整并夯实，压实系数不小于0.95，施工中应保证沟底以不小于2%的坡率向水流方向降低；

3、施工过程中必须严格按照相关规范和图纸进行；

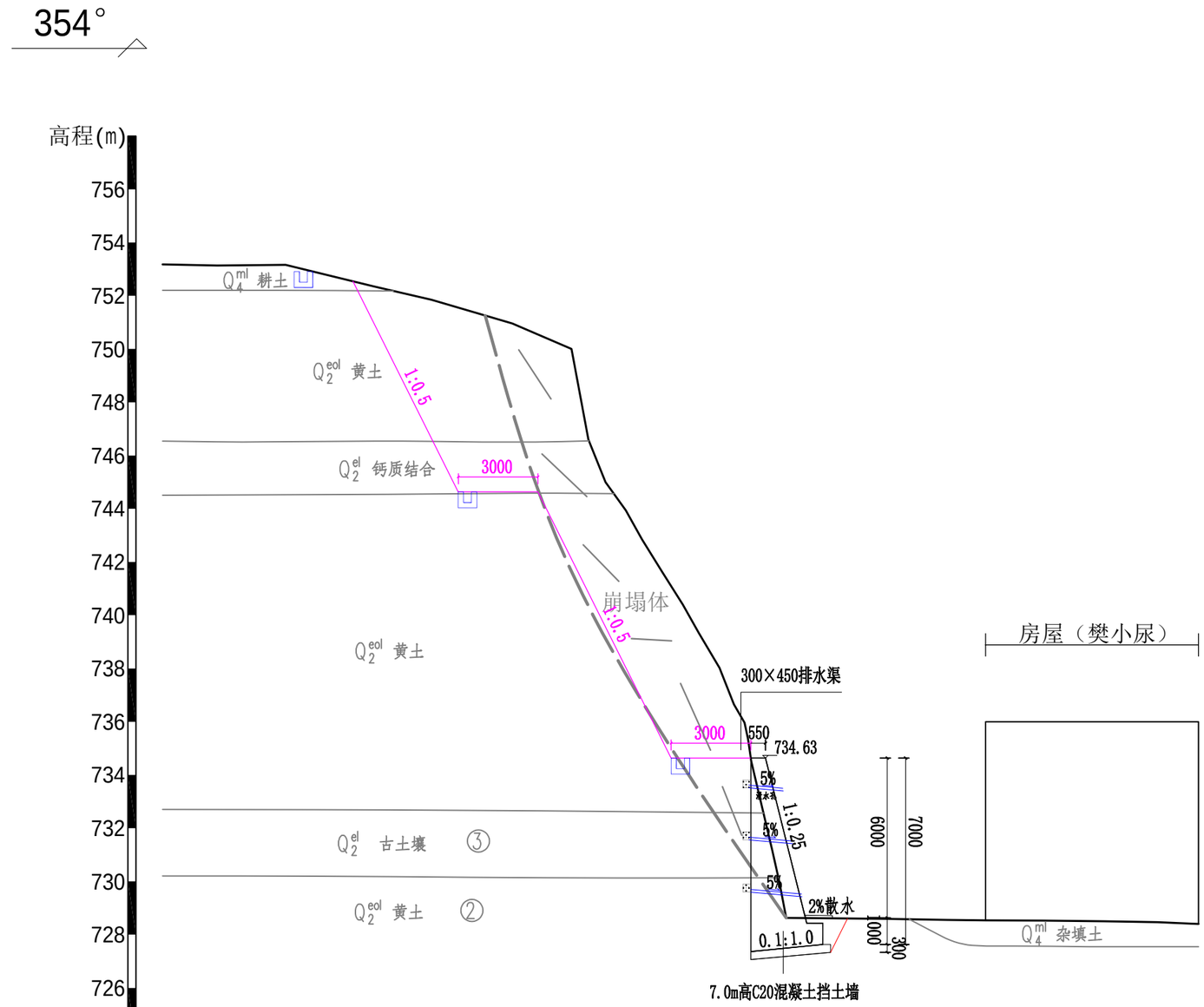
4、未尽事宜，应按设计报告和现有规范执行；

5、图示尺寸均以米为单位。

陕西地矿区研院有限公司			
III-III'设计剖面图			
编　制	韩佳楠豪	图　号	2-3
校　对	孟涛	比例尺	1:200
审　核	夏荣安	制图日期	2025.10

乔村9组崩塌工程Ⅳ-Ⅳ’设计剖面图

水平比例 1:200
垂直比例 1:200



距离(m)	0.00		38.93
高程(m)	753.18		728.40

说明：

1、该段挡墙采用C20砼浇筑，顶宽0.55m，总高度7.0m，地面以下基础埋深不小于1.0m，墙趾台阶宽0.6m，墙趾台阶高0.8m，挡墙面坡坡率1:0.25,背坡直立,底部坡比0.1:1，墙背设300mm×300mm反滤层，挡墙面坡下部设置长约1.0m散水，厚度为0.1m，基础底部铺设0.3m厚砂砾垫层，以坚硬黄土为基础持力层，挡墙墙身设泄水孔,口径110mm,呈梅花型布置，间距2m×2m。挡墙上部坡面按1：0.5削坡，每级坡高约10m，设1-2级平台，平台宽约3m；削坡采用自上而下挖除土方，小弯取直，大弯就势（详见施工剖面设计图），需保证排水坡度；

2、沿坡顶边缘、坡面及平台设置排水渠，防止雨水继续下渗，侵蚀坡体。排水渠尺寸为0.3×0.45m，深0.45m，壁厚0.15m。截水沟地基做15cm厚砂砾垫层。截水沟宜根据实际地形修建，材料选用C20砼。基础开挖后应平整并夯实，压实系数不小于0.95，施工中应保证沟底以不小于2%的坡率向水流方向降低；

3、施工过程中必须严格按照相关规范和图纸进行；

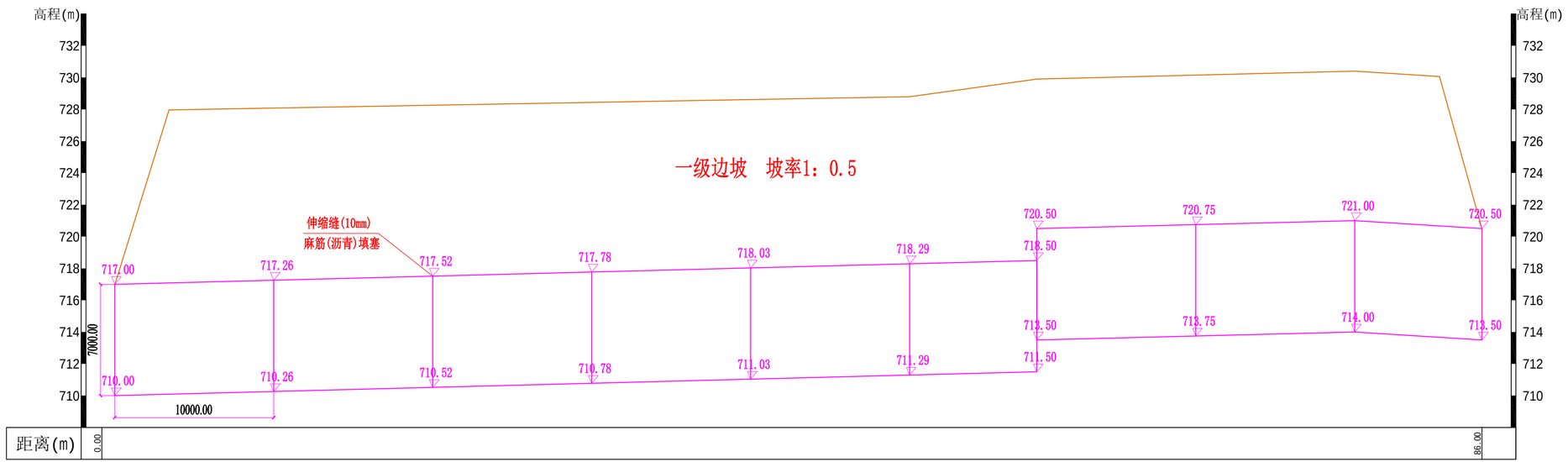
4、未尽事宜，应按设计报告和现有规范执行；

5、图示尺寸均以米为单位。

陕西地矿区研院有限公司			
Ⅳ-Ⅳ’设计剖面图			
编　制	雒嫦霞	图　号	2-4
校　对	孟涛	比例尺	1:200
审　核	夏荣安	制图日期	2025.10

挡墙、削坡工程立面图

水平比例 1:200
垂直比例 1:200



说明：

1.本图尺寸除注明外，均以毫米计。

2.治理工程（挡墙工程）：挡墙采用C20砼浇筑，顶宽0.55m，总高度7.0m，地面以下基础埋深不小于1.0m，墙趾台阶宽0.6m，墙趾台阶高0.8m，挡墙面坡坡率1:0.25,背坡直立,底部坡比0.1:1，墙背设300mm×300mm反滤层，挡墙面坡下部设置长约1.0m散水，厚度为0.1m，基础底部铺设0.3m厚砂砾垫层，以坚硬黄土为基础持力层，挡墙墙身设泄水孔,口径110mm,呈梅花型布置，间距2m×2m。挡墙上部坡面按1：0.5削坡，每级坡高约10m，设1级平台，平台宽约3m；削坡采用自上而下挖除土方，小弯取直，大弯就势（详见施工剖面设计图），需保证排水坡度；

3.每隔10m设计一条伸缩缝（沉降缝），缝宽10mm，缝内沿墙的内、外、顶三边填塞沥青麻丝；

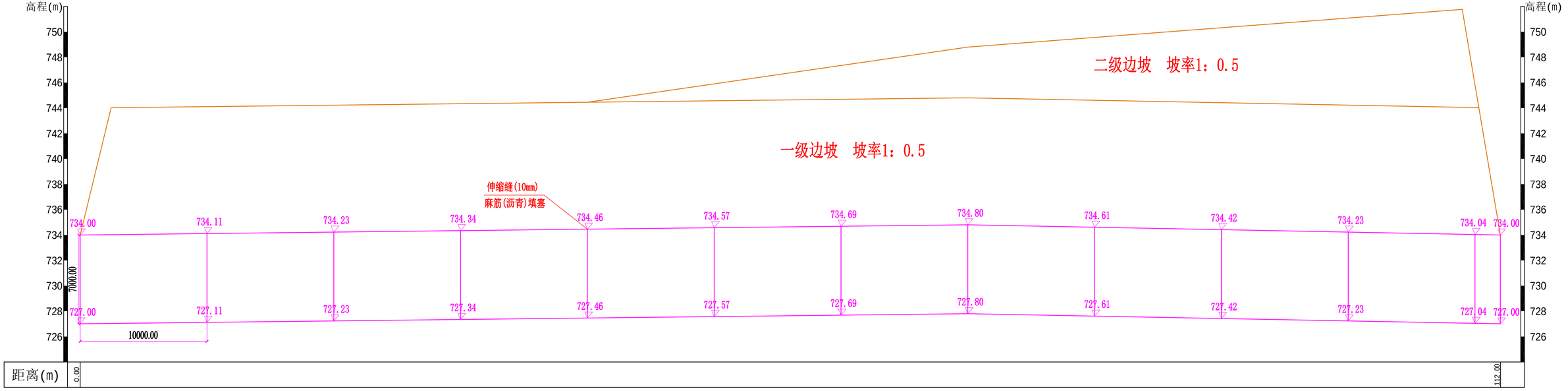
4.施工工序：①定位放线②挡墙基础开挖平整③支模、C20混凝土浇筑④回填；

5.未尽事宜严格按照相关规范执行。

陕西地矿区研院有限公司			
挡墙、削坡工程立面图			
编　制		图　号	3-1
校　对		比 例 尺	1:200
审　核		制图日期	2025.10

挡墙、削坡工程立面图

水平比例 1:200
垂直比例 1:200



说明：

1.本图尺寸除注明外，均以毫米计。

2.治理工程（挡墙工程）：挡墙采用C20砼浇筑，顶宽0.55m，总高度7.0m，地面以下基础埋深不小于1.0m，墙趾台阶宽0.6m，墙趾台阶高0.8m，挡墙面坡坡率1:0.25,背坡直立,底部坡比0.1:1，墙背设300mm×300mm反滤层，挡墙面坡下部设置长约1.0m散水，厚度为0.1m，基础底部铺设0.3m厚砂砾垫层，以坚硬黄土为基础持力层，挡墙墙身设泄水孔,口径110mm,呈梅花型布置，间距2m×2m。挡墙上部坡面按1：0.5削坡，每级坡高约10m，设1-2级平台，平台宽约3m；削坡采用自上而下挖除土方，小弯取直，大弯就势（详见施工剖面设计图），需保证排水坡度；

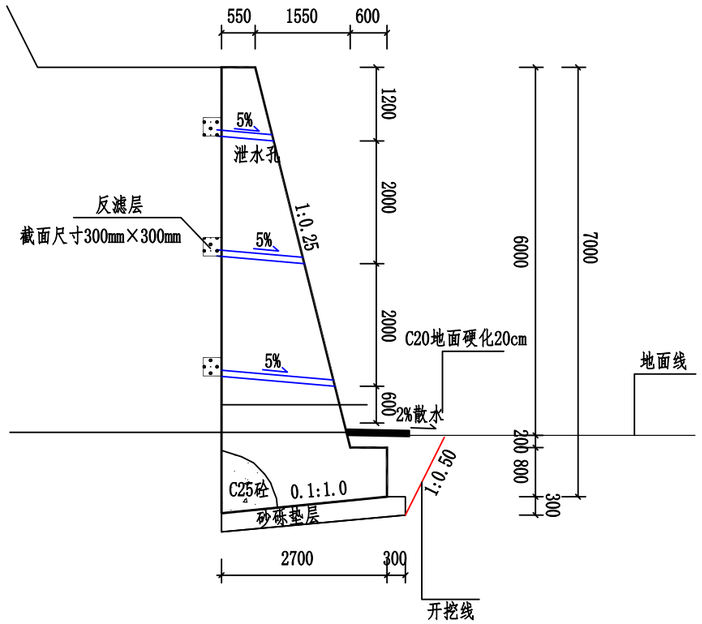
3.每隔10m设计一条伸缩缝（沉降缝），缝宽10mm，缝内沿墙的内、外、顶三边填塞沥青麻丝；

4.施工工序：①定位放线②挡墙基础开挖平整③支模、C20混凝土浇筑④回填；

5.未尽事宜严格按照相关规范执行。

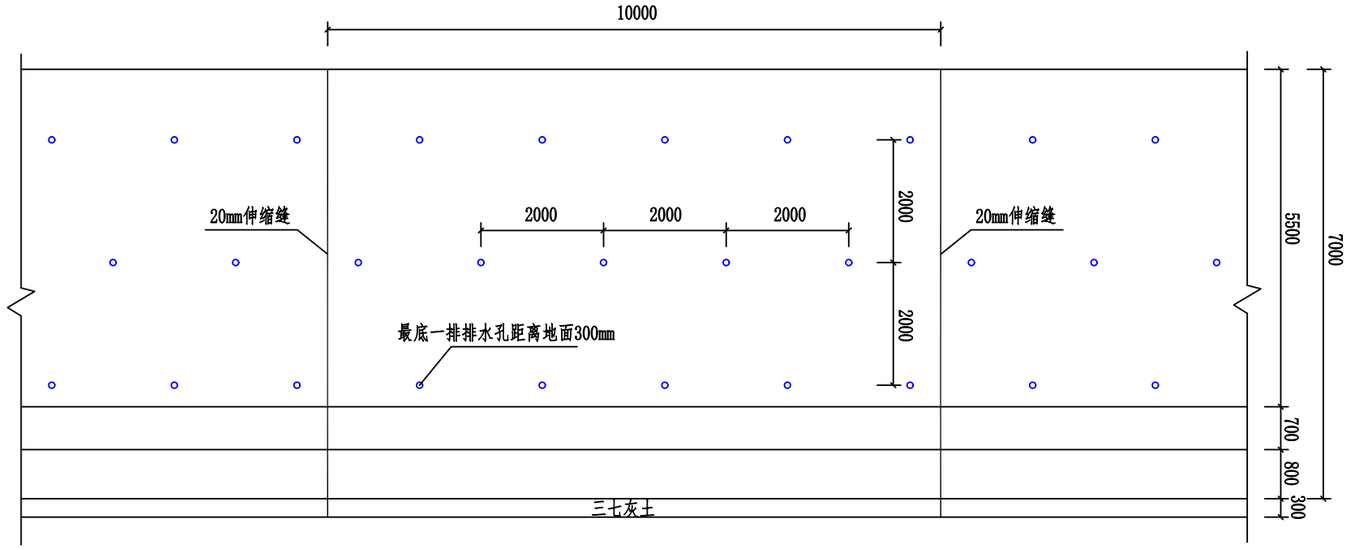
陕西地矿区研院有限公司			
挡墙、削坡工程立面图			
编　制		图　号	3-2
校　对		比例尺	1:200
审　核		制图日期	2025.10

挡土墙设计大样图



挡土墙剖面图

1:100



挡土墙正立面图

1:100

挡土墙总长198.0m

挡土墙工程量统计表

编号	名称	单位	工程量
1	土方开挖	m^3	1380.06
2	土方回填	m^3	162.36
3	C20砼	m^3	2126.52
4	垫层	m^3	188.10
5	反滤层	m^3	53.46
6	模板	m^2	3099.64
7	伸缩缝	m^2	201.91
8	PVC管	m	418.77

说明：

1、本图单位除特别标注外，均以mm计；

2、挡土墙原则上按控制点坐标进行放线，必要时根据实际地形地貌可做调整；

3、挡墙采用C20砼浇筑，顶宽0.55m，总高度7.0m，地面以下基础埋深不小于1.0m，墙趾台阶宽0.6m，墙趾台阶高0.8m，挡墙面坡坡率1:0.25,背坡直立,底部坡比0.1:1，墙背设300mm×300mm反滤层，挡墙面坡下部设置长约1.0m散水，厚度为0.1m，基础底部铺设0.3m厚砂砾垫层，以坚硬黄土为基础持力层，挡墙墙身设泄水孔,口径110mm,呈梅花型布置，间距2m×2m;

4、基坑开挖遵循自上而下分层开挖的原则，确保建基面以下的地层不受扰动和破坏。开挖轮廓和尺寸应满足设计尺寸，深度应防止欠挖、控制超挖，宽度应满足墙后填砾需要和基础施工方便，开挖误差应不大于0.2m;

5、基坑开挖时做好临时支护措施，边开挖边支护，分段开挖，不宜超过5m，保障施工安全

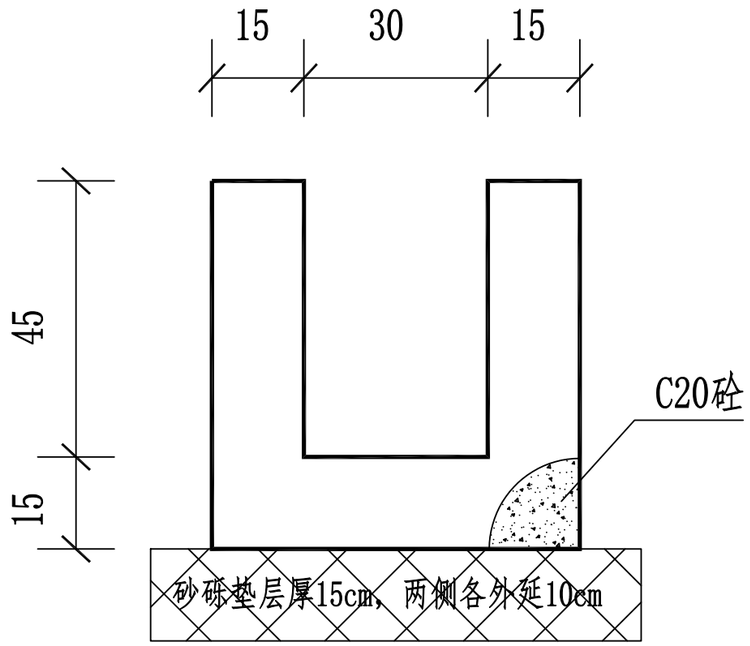
6、施工中加强验槽，确保基础持力层符合设计要求；

7、确保散水台处排水顺畅向院落自然散流，以防积水破坏挡墙结构；

8、未尽事宜按相关规程、规范执行。

陕西地矿区研院有限公司			
挡土墙设计大样图			
编　制	雒瑞鑫	图　号	4-1
校　对	孟涛	比 例 尺	1:200
审　核	夏荣安	制图日期	2025.10

截排水渠设计图



排水渠大样图 1:10

截水沟总长478.0m

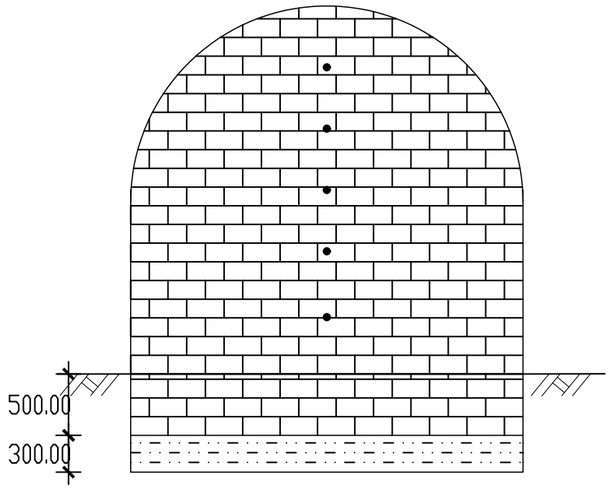
截水沟工程量统计表

编号	名称	单位	工程量
1	土方开挖	m^3	372.84
2	土方回填	m^3	143.40
3	C20砼	m^3	109.94
4	垫层	m^3	57.36
5	模板	m^2	513.12
6	伸缩缝	m^2	10.76

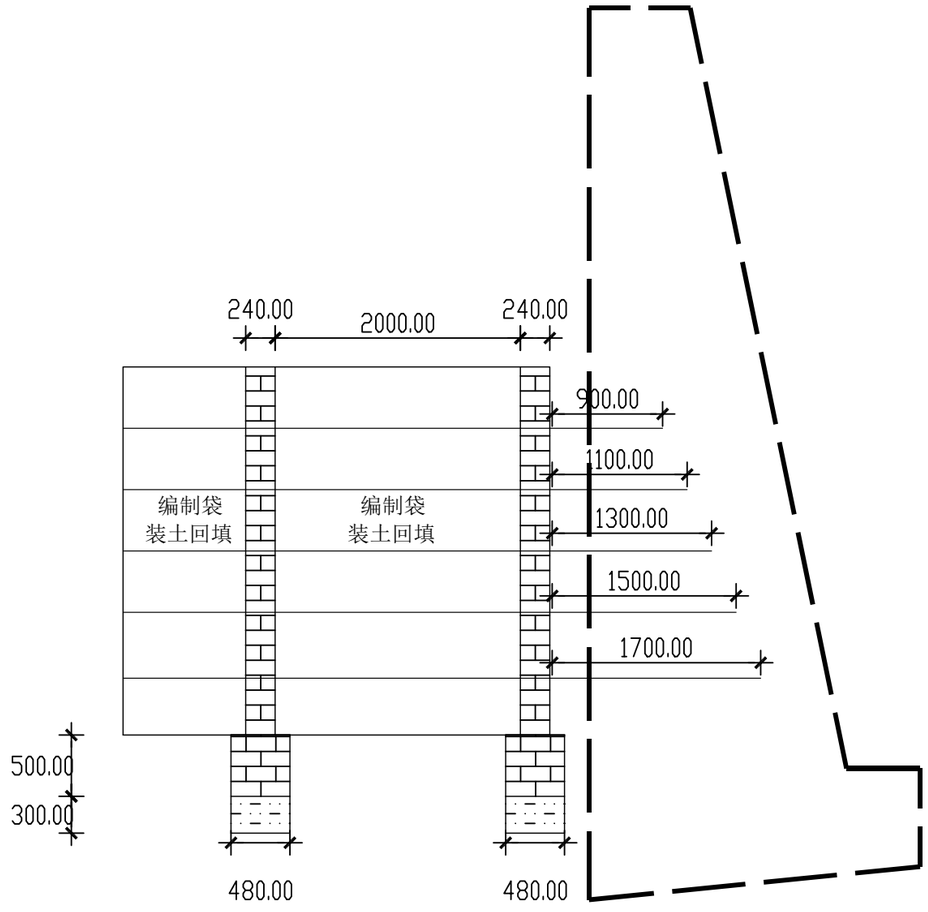
说明：
1. 图中尺寸除标注外皆以mm计。
2. 截排水沟采用C20混凝土浇筑，完成后应注意养护。
3. 截（排）水渠底部设置0.15m厚的8%砂砾垫层，垫层两边伸出渠底不少于10cm。
4. 截（排）水渠每间隔10m及转角处设置伸缩缝，伸缩缝宽度2.0cm，采用沥青木板填充密实。
5. 其它未明事宜，参照相关规范执行。

陕西地矿区研院有限公司			
截排水渠设计图			
编　　制	胡瑞鑫	图　　号	4-2
校　　对	孟涛	比 例 尺	1:200
审　　核	夏荣安	制图日期	2025.10

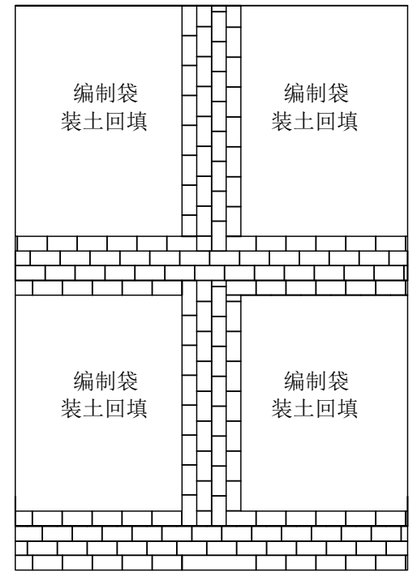
窑洞封堵设计图



窑洞封堵主视图（1：50）



窑洞封堵右视图（1:50）



窑洞封堵俯视图（1:50）

说明：

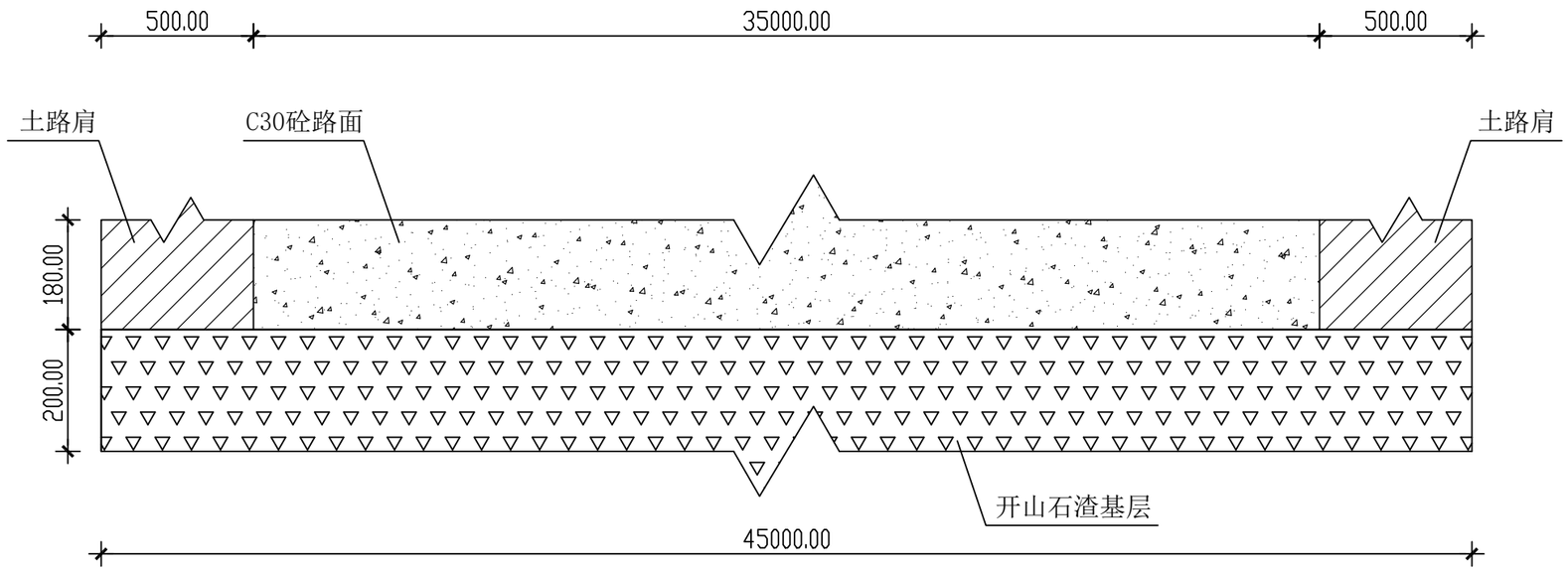
1.砖的品种，强度等级须符合设计要求，并应规格一致,有出厂证明、试验单。
2.水泥采用325号矿渣硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥。
3.回填土两侧应同时进行，防止回填时挤歪挤裂。
4. 基础大放脚的撂底尺寸及收退方法必须符合设计图纸规定，如一层一退，里外均应砌丁砖；如二层一退，第一层为条砖，第二层砌丁砖。
5.粘土砖必须在砌筑前一天浇水湿润，一般以水浸入砖四边1.5m为宜，含水率为10%～15%，常温施工不得用干砖上墙；雨季不得使用含水率达饱和状态的砖砌墙；冬期浇水有困难，必须适当增大砂浆稠度。
6.地基做30cm厚砂石垫层。在窑洞回填的支撑纵墙架设φ6钢筋，间距0.5m，并于挡墙（局部配筋）相连。
7.设专人监测窑洞稳定性，若有变形迹象立即撤出。
8.未尽之处按设计报告及相关规范执行。

窑洞封堵工程量统计表

名称	基础开挖（m^3）	标砖砌筑（m^3）	垫层（m^3）	编织袋装土回填（m^3）	φ6锚杆（t）
合计	23.87	53.98	9.18	634.95	0.42

陕西地矿区研院有限公司			
窑洞封堵设计图			
编　　制		图　　号	4-3
校　　对		比 例 尺	1:200
审　　核		制图日期	2025.10

路基、路面设计图



路基、路面设计图 1:10

新建道路总长58.0m

新建道路工程量统计表

编号	名称	单位	工程量
1	土方开挖	m^3	99.18
2	开山石渣基层	m^2	261.00
3	C30砼路面	m^2	203.00
4	土路肩	m^3	10.44

说明：

1. 图中尺寸除标注外皆以mm计。
2. 新建道路总长58m，结构为18cmC30混凝土路面+20cm开山石渣基层，路面宽度3.5m，路基宽度4.5m，路面两侧分别设置0.5m土路肩。
3. 未尽之处按设计报告及相关规范执行。

陕西地矿区研院有限公司			
路基、路面设计图			
编　　制	胡瑞鑫	图　　号	4-4
校　　对	孟涛	比 例 尺	1:200
审　　核	夏荣安	制图日期	2025.10