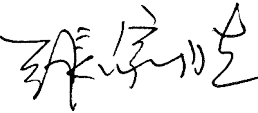
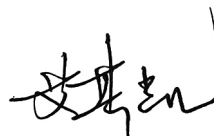
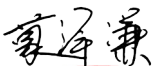


井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡 排危除险项目实施方案

中建材西南勘测设计有限公司

二零二五年六月

井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡 排危除险项目实施方案

法定代表人：	孙铁钢		职 称：	教授级高级工程师
企业技术负责人：	杜晓东		职 称：	教授级高级工程师
审 定 人：	黄文勇		职 称：	教授级高级工程师
审 核 人：	张家胜		职 称：	教授级高级工程师
项目负责人：	黄 龙		职 称：	高级工程师
项目技术负责人：	艾其凯		职 称：	高级工程师
编 写 人：	蒙泽谦		职 称：	工程师

提交单位：中建材西南勘测设计有限公司

提交时间：2025 年 6 月 26 日

资 质 等 级：地质灾害治理工程施工甲级
地 址：成都市成华区龙潭工业园区华冠路 99 号
电 话：028-86381266-703

证书编号：510020251220040
邮 编：610051
传 真：028-84111



地质灾害防治单位资质证书

单位名称： 中建材西南勘测设计有限公司

资质类别：地质灾害治理工程施工

住 所： 四川省成都市青羊区锣锅巷67号

资质等级：甲级

证书编号： 510020251220040

有效期至： 2030 年 04 月 22 日

发证机关：四川省自然资源厅

发证日期：2025 年 04 月 23 日



内审意见书:

报告编号: / 第 一 次 审 查 共 1 页, 第 1 页

工程名称	井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡排危除险方案			
承担单位	中建材西南勘测设计有限公司			
专 业	排危除险			
审查意见	一、工程概况 灾点属于井研县东林镇东光村 3 组，隐患点至井研县城经村道、乡道可直达，公路里程约 13km，总体交通较为便利。地理坐标为东经 104° 9′ 22.02″，北纬 29° 38′ 11.15″。 井研县东林镇东光村 3 组村民房屋后有两处灾害（崩塌与滑坡），崩塌位于村民屋后，地处构造剥蚀低山区，调查区地形标高在 430-400m，相对高差 30m，总体北高南低之势，受人类房屋修建等活动影响调查区内微地貌多呈平台-陡坡-缓坡。该灾害点发育一处危岩带，危岩带内划分为 4 个危岩。 危岩带位于勘查区西北侧上方，危岩带平面均呈条带状，呈东西方向展布。基岩大面积露头，第四系松散层和基岩界限明显，其中第四系覆盖层厚 1.0-1.5m。危岩带整体高 10-11m,横向宽度 35m 左右,坡向 198°，坡体坡度为 65°左右，局部较陡，基岩产状 330° ∠4°，该危岩带边坡立面面积约 0.035×104m2。该区域出露基岩为砂岩，分布高程为 424-413m，最大高差约 11m，主崩方向 198°，属顺向坡。危岩带发育有四个危岩体，主要由两组裂隙分割。 勘查区为构造剥蚀的低山区，该处微地貌呈陡坡-平台，陡坡坡度在 25° -30°左右，局部较陡，滑坡前缘为村民房屋屋后，在现场调查区域内有一个滑坡,滑坡区地形标高在 398m-394m，相对高差 4-5m。滑坡平面均呈现“箕”型，滑坡两侧边界明显有下错现象，左右侧边界以后缘变形范围端点往下延伸方向为界，剪出口位于村民房屋屋后排水沟外侧底部，滑坡坡向约 112°，岩层产状 330° ∠4°，其中滑坡纵长约 4.0m，横向宽约 25m，滑坡面积约 0.010×104，滑体平均厚度约 2.0m，滑体体积约 0.02×104m3，为小型土体滑坡 三、修改意见 1、补充滑坡堆积体范围规模描述： 2、加强用词、用语及文字校对。			
审查结论	☒ 合格 ☐ 不合格		违反强制性条文数	无
处理意见	☐ 不修改 ☒ 一般修改 ☐ 重大修改 ☐ 增加工作量		是否复审	否

井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡排危除险实施方案
评审意见

2025 年 6 月 24 日，中建材西南勘测设计有限公司邀请成都理工大学、四川省国土空间生态修复与地质灾害防治研究院及四川省核地质调查研究所等单位的专家组成专家组（名单附后），对中建材西南勘测设计有限公司项目组编制提交的《井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡排危除险实施方案》进行了评审。专家组专家在听取了汇报后，经认真评议，形成如下评审意见。

一、该灾害点位于井研县镇阳镇毛坝场村 5 组斜坡区，地理坐标为东经 103.58'15.69"，北纬 29°47'56.95"，距离井研县县城约 35 公里，距离镇阳镇约 5 公里，有乡村混凝土公路到达附近，交通条件一般。灾害点共由相距约 10m 的 2 处滑坡体组成，即 H1 滑坡和 H2 滑坡：H1 为浅表层滑坡，组成物为第四系残坡积含碎石粉质粘土，横宽约 20m，纵长约 8m，平均厚度 4m，体积约 700m³；H2 为浅表层滑坡，组成物为第四系残坡积含碎石粉质粘土，横宽约 50m，纵长约 8m，平均厚度 6m，体积约 2400m³，均为小型滑坡。

二、在 2024 年 7 月中旬的雨季，该 2 处滑坡发生整体发生滑移、倾倒，后绿的村民房屋开裂，院坝开裂下挫，上部公路拉裂下挫，公路基础土层垮塌造成路基悬空等，直接威胁斜坡区居民生命财产安全及公路交通安全，威胁 6 户 24 人，可能产生的间接经济损失约 300 万元。按《滑坡防治工程勘查规范》CDZ/T0218-2006），其潜在危害等级为三级，对其进行排危除险是必要的，紧迫程度为较紧迫。

三、项目组通过地形图测量、断面测量及工程地质测绘等手段，基本查明了灾害体的基本特征，对滑坡体进行了相关参数取值计算，编制提交的《井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡排危除险实施方案》，基本满足针对该滑坡的排危除险工程设计的要求。

- 四、修改意见：
- 1、进一步复核滑坡的边界范围、滑面深度、形状和位置。
 - 2、明确滑坡的破坏模式，细化分析其成因。
 - 3、复核参数选取及各工况拟设支挡工程处的剩余下滑力。
 - 4、统一图上与报告中的滑坡编号和代号。
 - 5、复核针对 H1 滑坡支挡工程挡土墙的体型结构及基础地层，建议尽量加大体型及埋深。
 - 6、剖面图上挡土墙应显示泄水孔和反滤层并标注。
 - 7、剖面切到新建排水沟的应显示，补充排水沟与公路交汇处接管道的连接大样图。
 - 8、补充路面修复设计。
 - 9、复核工程量和预算。

评审委员会经认真评议，认为《井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡排危除险实施方案》质量等级为“合格”。建议按专家意见修改完善后提交业主单位尽快推进下一步工作。

主任委员：刘书

2025 年 6 月 24 日

井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡
排危除险实施方案

评 审 意 见 修 改 对 照 表

2025 年 6 月 24 日，中建材西南勘测设计有限公司组织成都理工大学、四川省国土空间生态修复与地质灾害防治研究院及四川省核地质调查研究所等单位的专家组成评审委员会（名单附后），对中建材西南勘测设计有限公司编制提交的《井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡排危除险实施方案》进行了评审，报告质量为合格。针对专家提出的修改意见，我单位的修改情况如下：

序号	评审意见	修改情况
1、	进一步复核滑坡的边界范围、滑面深度、形状和位置。	已按照专家意见进行修改，具体见图件内容。
2、	明确滑坡的破坏模式，细化分析其成因；	已经按专家建议明确，详见报告第四章节。
3、	复核参数选取及各工况拟设支挡工程处的剩余下滑力；	已经按专家建议进行复核
4、	统一图上与报告中的滑坡编号和代号；	已经按专家建议修改
5、	复核针对 H1 滑坡支挡工程挡土墙的体型结构及基础地层建议尽量加大体型及埋深。	已经按专家建议进行优化
6、	剖面图上挡土墙应显示泄水孔和反滤层并标注	已补充
7、	剖面切到新建排水沟的应显示，补充排水沟与公路交汇处接管道的连接大样图	已补充，详见图件部分
8、	补充路面修复设计	已补充，详见图件部分
9、	复核工程量和预算	已复核

中建材西南勘测设计有限公司

二〇二五年六月二十四日

刘惠军



已复核！

井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡排危除险实施方案

评 审 专 家 名 单

专家组	姓名	工作单位	从事专业	职 称	签 名
组长	刘惠军	成都理工大学	水工环地质	副教授	刘惠军
成员	李冬林	四川省国土空间生态修复与地质灾害防治研究院	水工环地质	高工	李冬林
	曾四和	四川省核地质调查研究所	水工环地质	高工	曾四和

目 录

1 前 言.....6

1.1 任务由来.....6

1.2 目的任务.....6

1.3 设计依据.....6

1.4 完成工作量及质量评述.....6

2 项目的必要性与紧迫性.....6

2.1 地质灾害体灾情评价.....6

2.2 项目的必要性与紧迫性.....2

3 地质环境条件.....2

3.1 自然条件.....2

3.2 地质环境条件.....3

4 滑坡基本特征及稳定性分析.....5

4.1 基本特征.....5

4.2 变形特征.....5

4.3 物质组成及结构特征.....6

4.4 滑坡稳定性影响因素分析.....6

4.5 滑坡发育史.....7

4.6 稳定性分析.....7

5 排危除险工程设计.....9

5.1 既有防治工程评述.....9

5.2 防治目标与原则.....9

5.3 设计标准、工况和参数的确定.....9

5.4 排危除险总体设计.....10

5.5 排危除险分项设计.....10

5.6 工程量及工程预算.....12

5.7 地质灾害点进一步处置建议.....12

6 施工组织设计.....12

6.1 施工条件.....12

6.2 天然建筑材料.....12

6.3 施工方法及施工工序.....13

6.4 施工安全技术要求.....15

6.5 施工期监测.....16

6.6 施工记录.....16

6.7 施工勘察和变更原则.....16

6.8 工后运行监测.....16

6.9 施工进度安排.....16

7 结论和建议.....16

7.1 结论.....16

7.2 建议.....16

附件：计算书.....20

附 表：计算书

附 件： 《井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡排危除险方案投资预算书》

附 图：

序号	图号	图 名	比例尺	张数
1	1-1	平面图	1： 500	1
2	2-1～2-4	1-1’ -4-4’ 剖面图	1： 100	4
3	2-5~2-6	A-A’ -B-B’ 立面图	1： 100	2
4	2-7	A 型挡土墙大样图	/	1
5	2-8	A 型抗滑桩大样图	/	1
6	2-9	A 型抗滑桩护臂、锁扣大样图	/	1
7	2-10	A 型抗滑桩桩身检测大样图	/	1
8	2-11	A 型桩间板大样图	/	1
9	2-12	A 型抗滑桩与挡土板连接大样图	/	1
10	2-13	A 型桩板墙桩间板截面大样图及路面恢复图	/	1

1 前 言

1.1 任务由来

四川省自然资源厅根据国家增发国债支持灾后恢复重建和提升防灾减灾救灾能力的议案要求，组织开展全省地质灾害综合防治体系建设。井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡拟作为本次地质灾害综合治理项目。为此，井研县自然资源局委托四川乐山二零七建设工程有限公司，开展本地质灾害的排危除险工作，提交实施方案。

1.2 目的任务

本次设计的主要目的和任务是：

1、目的

排危除险工程以最大限度减少灾害损失为目的，综合考虑防治工程与当地社会、经济和环境的相关性及潜在危害的严重性，确定防治目标为：采取工程治理手段，减轻和消除灾害给村民带来的威胁。

2、任务

- (1)进一步研究滑坡特征及物理力学性质，预测破坏形式、规模和破坏机制等；
- (2)通过已有资料预测识别地质灾害危险段；
- (3)分析、计算和校核滑坡的整体稳定性和局部稳定性；
- (4)进行滑坡防治工程设计；
- (5)进行防治工程造价预算和效益评价。

1.3 设计依据

- (1) 《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；
- (2) 《岩土工程勘查规范》（GB 50021-2001，2009 版）；
- (3) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- (4) 《滑坡防治设计规范》（GB/T38509-2020）；
- (5) 《公路滑坡防治设计规范》（JTG T3334-2018）；
- (6) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- (7) 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版）；
- (8) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- (9) 《土工试验方法标准》（GB/T 50123-2019）；

- (10) 《工程岩体试验方法标准》（GB/T50266-2013）；
- (11) 《工程测量规范》（GB 50026-2017）；
- (12) 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）2015 年版；
- (13) 《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准勘查设计预算标准（修订）》（川自然资发〔2018〕9 号）；
- (14) 《地质灾害治理工程勘查方案设计书》等。

1.4 完成工作量及质量评述

我队在接到任务后，立即开展了对井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡排危除险工程的设计工作。工作主要以地形图测量、断面测量及工程地质测绘为主，其中地形图测量面积 0.04km²，精度 1：500；断面测量 6 条，总长 205m，精度 1：100，工程地质测绘面积 0.04km²，测绘比例尺 1:500，完成的工作量统计见下表 1-1：

表 1-1 完成实物工作量统计表

工作项目名称		单位	数量
工程测量	地形图测量（1：1000）	km ²	0.04
	E 级 GPS 测量	点	2
	剖面测量（1：500）	m/条	205/6
	重要地质点定位	组日	1
工程地质与地质测绘（1：1000）		km ²	0.04

2 项目的必要性与紧迫性

2.1 地质灾害体灾情评价

井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡位于井研县镇阳镇毛坝场村 5 组斜坡区，直接威胁斜坡区居民生命财产安全及公路交通安全，威胁 6 户 24 人，可能产生的间接经济损失约 300 万元。按《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218 2006）判定（见表 2-1），其潜在危害等级为三级。

据《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219 2006）相关规定（表 2-2），接受灾的危害对象、危害人数，直接或潜在经济损失、施工难度及工程投资等因素，判定见表 1.2-2，该危岩的防治工程级别为Ⅲ级。

表 2-1 危害对象等级划分

危害等级		一级	二级	三级（√）
潜在经济损失		直接经济损失>1 000 万元，或潜在经济损失>10 000 万元	直接经济损失 1000 万元～500 万元，或潜在经济损失 5 000 万元～10 000 万元	直接经济损失<500 万元，或潜在经济损失<5 000 万元
危害对象	城镇	威胁人数>1000 人	威胁人数 1 000～500 人	威胁人数<500 人
	交通道路	一、二级铁路；高速公路	三级铁路；一、二级公路	铁路支线；三级以下公路
	大江大河	大型以上水库，重大水利水电工程	中型水库，省级重要水利水电工程	小型水库，县级水利水电工程
	矿山	能源矿山，如煤矿	非金属矿山，如建筑材料	金属矿山，稀有、稀土矿

表 2-2 防治工程等级划分

级 别		I 级	II 级	III 级（√）
危害对象		县级及县级以上城市	主要集镇，或大型工矿企业、重要桥梁、国道专项设施	一般集镇、县级或中型工矿企业，省道及一般专项设施
受灾程度	危害人数/人	>1000	1000～500	<500
	直接经济损失/万元	>1000	1000～500	<500
	潜在经济损失/万元	>10000	10000～5000	<5000
施工难度		复杂	一般	简单
工程投资/万元		>1000	1000～500	<500

2.2 项目的必要性与紧迫性

该滑坡滑动后，前缘堆积大量滑坡堆积体，道路出现拉裂悬空，房屋出现开裂，对民房存在较大威胁性；滑坡体若发生进一步滑移，必将破坏民房，严重威胁后缘住户共 6 户 24 人的生命财产安全，潜在经济损失约 300 元。鉴于滑坡的稳定状态及可能造成的经济损失与社会影响，应尽快对其进行工程治理工作，及早消除隐患，确保地方的生产生活和经济建设的正常进行，因此，该项目的治理是必要的，紧迫性为较紧迫。

3 地质环境条件

3.1 自然条件

3.1.1 位置与交通

调查区位于井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外（地理坐标：东经 103° 58′ 15.69″，北纬 29° 47′ 56.95″）。距离井研县县城约 35 公里，距离镇阳镇约 5 公里。灾害点有乡村混凝土公路到达附近，交通条件一般（见图 3-1）。



图 3-1 灾害点交通位置图

3.1.2 气象与水文

1、气象

井研县属亚热带湿润季风气候区，冬无严寒，夏无酷暑，全年多阴天天气，根据井研县气象站 1980 年以来的多年气象资料统计，井研县年均气温 17℃，多年均降水量 953.88mm，最早年为 689.0mm（1996 年），最大降水量为 1260.9mm(1981 年)，降雨量多主要集中于在 5～9 月，占全年降雨量的 79.23%。且多暴雨，最大一日降雨在 1982 年 8 月 16 日，县城区 248.9mm，门坎乡达 305.2mm。

降雨是测区地质灾害的主要诱发因素，区内的地质灾害大多与降雨有关，尤其与暴雨、大暴

雨的关系密切。降雨入渗后，易在岩石层面、裂隙、断裂破碎带等形成成为软弱的易滑结构面促进斜坡的变形破坏，其还对岩土中可溶矿物产生溶蚀作用，促进岩土体的结构破坏，是岩土体失稳滑坡的重要因素。因此，降雨引起的滑坡、崩塌等地质灾害主要发生在每年的 5～9 月。

2、水文

区内水系发育，但河流大部分源近流短，水量较小、洪枯期水量变化较大。境内共发育小河 143 条，其中流域面积在 10km² 以上的 33 条，河流总长 633km。属岷江水系的有茫溪河、沙溪河、泥溪河等，流域面积 776.83 km²。属沱江水系的有卫家河，县内流域面积 63.7 km²。

茫溪河为县内主要河流，上游为研溪河，发源于井研县分全乡源流村宋家坡。经金峰、研城、千佛、三江、马踏、王村进入五通桥，汇入岷江，总长 66km 。平均流量 1.57m³/s，洪水最大流量 132m³/s。其支流殷家河、东林河、月坡河、黄钵河、磨池河年平均流量分别为 1.24 m³/s、1.36 m³/s、2.36 m³/s、0.62 m³/s、3.02m³/s 。

河流冲刷，洪水、地表、地下水体活动等对地质灾害的形成和发育具有重大影响。地表水对坡面的冲刷、下渗，地下水位升高，增加山坡土体的含水量，降低土体的稳定性；河流对坡脚的冲刷、侵蚀，易使边坡失稳。地表径流的变化与降水一致，每年 5～9 月进入汛期，降水增加地表径流增大，对边坡的冲刷和河流的侧蚀作用增强，地质灾害活动频繁。

井研县主要河流特征表 表 3-1

水系名称	河 名	流域面积 (km2)	河流长度 (m)	发源地 高程(m)	出境地 高程(m)	比 降 (‰)	年平均径流 量(m3/s)
岷 江 水 系	茫溪河	170. 4	47	540	344	6. 32	1. 57
	殷家河	65. 3	19	580	360	8. 4	1. 24
	东林河	105	20	510	355	4. 7	1. 36
	月坡河	82	15	535	352	4. 5	2. 36
	黄钵河	35. 54	24. 5	470	345	5. 1	0. 62
	磨池河	92. 6	67	460	342	1. 8	3. 02
	泥溪河	67. 2	20	620	427	9. 6	0. 97
	沙溪河	46. 8	7. 8	622	424	25. 3	0. 63
沱江 水系	卫家河	63. 4	11. 6	625	390	20. 2	0. 85

3. 2 地质环境条件

3. 2. 1 地形地貌

工程区位于井研县镇阳镇毛坝场村约 5km，地貌上属于浅切割宽谷圆缓丘陵地貌，工作区海拔高程 460~500m，高差约 40m。边坡平均坡度约 15°，局部地段为陡坎、陡坡。坡体植被较发育，

多为人工种植农作物（如玉米、柑橘等）和杂草、灌木等。

3. 2. 2 地层岩性

工作区地层主要有：

（1）第四系全新统残坡积层（Q₄^{el+dl}）

分布于斜坡体表层，主要成分为含碎块石粉质粘土，红褐色，厚约 0.5～6.0m，呈软塑~可塑状，含少量强风化砂岩砾石，一般粒径 2~3cm，约占 10-20%。

（2）侏罗系上统蓬莱镇组（J_{3p}）

岩性以砖红色、棕红色泥岩为主，滑床上有出露，薄～中厚层状构造，节理裂隙发育，强风化层厚 3～5m，岩体较破碎。岩层产状 304° ∠9°，滑床及附近陡坎有出露。

3. 2. 3 地质构造与地震

1、地质构造

工作区大地构造处于扬子准地台（Ⅰ级）四川台拗（Ⅱ级）川西台陷（Ⅲ级）东部边缘的龙泉山穹断束（Ⅳ级）的单斜构造区，新桥断层北东南西向通过工作区南东部，区域内无其他断层通过。基底岩层为白垩系下统夹关组（K_{1j}）砂砾岩和侏罗系上统蓬莱镇组（J_{3p}）砂泥岩，为平缓单斜构造（图 3-2）。

新桥断层：北东南西向通过工作区南东部，距离约 2.5Km。断层走向北东 45°，断面倾向北西，倾角 35～60°。北西盘上白垩系夹关组往南东逆冲于南东盘灌口组之上，垂直断距约 200m，两盘地层均发育牵引褶皱。在地貌上，断层南西段特征明显，项目区所在的北西盘往往成为山脊和陡崖，南东盘则多为低缓平坝。

节理裂隙：本区岩层优势产状 304° ∠9°；砂砾岩呈巨厚层～块状，层面裂隙间距 3～>5m；砂泥岩呈中厚层状，层面裂隙间距 0.2～0.5m。构造裂隙发育二组：L1 裂隙产状 240° ∠84°，裂隙张开 0.1～10mm，裂面粗糙、起伏，无胶结物，延长>5m，间距 0.5～2.0m/条；L2 裂隙产状 300° ∠80°，结构面均平直、光滑、闭合，无胶结物，裂隙间距 0.5～3.0m/条。风化裂隙呈网状发育，将岩体切割呈鲕粒状。

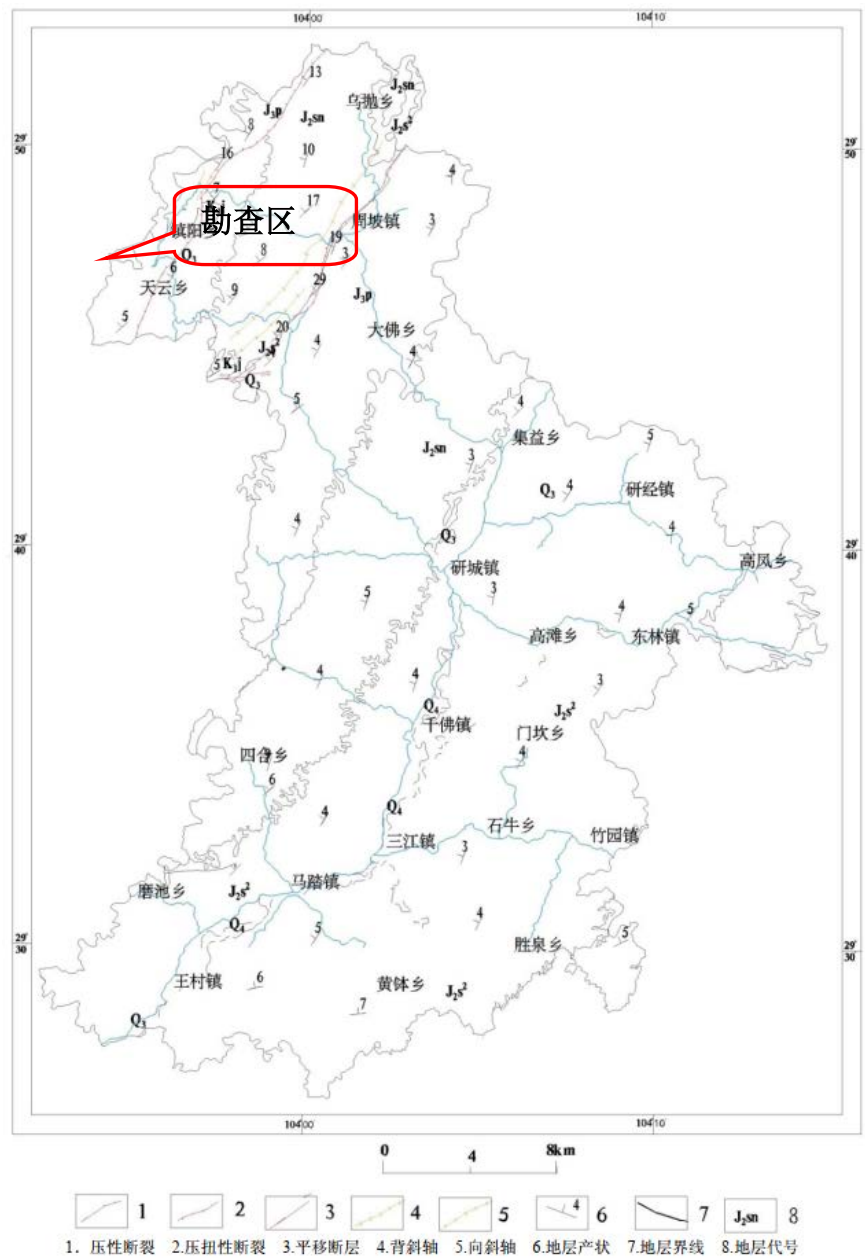


图 3-2 井研县地质简图

2、新构造运动和地震

项目区所在区域主要构造形迹的形成时期为燕山早期～喜山期。新构造运动在区内受喜山运动构造格架控制，新生界地层亦未见有褶皱和断裂现象，总体表现为以缓慢抬升为主的差异运动，剥蚀作用较强烈而堆积作用不发育，处于缓慢抬升状态，新构造运动相对较弱。

项目区地处我国地震活动强烈的南北地震带中段东侧，与活动性强烈的龙门山断裂带、鲜水河断裂带和安宁河断裂带相毗邻，近年来连续遭遇“5.12”“4.20”等强烈地震波及和叠加影响。晚近时期，邻近的新桥断层、寿保断层、丰都庙断层等构造均有不同程度的复活，历史上发生过多次中等强度的地震，其中新桥断层活动性较强，地震最大震级为5级，震中烈度Ⅵ度。

根据规范《中国地震动参数区划图 GB18306-2015》》本区镇阳镇地震烈度均为Ⅵ度，场区地震动峰值加速度为0.05g，设计地震分组为第二组。地震动反映谱特征周期为0.45s。

3.2.4 工程地质条件

区内覆盖层主要为第四系，基岩岩性为侏罗系上统蓬莱镇组（J_{3p}）泥岩，岩层多为水平或近水平。按其类型及主要工程地质特性，可划分为松散岩组和极软岩组两个工程地质岩组。

1、松散岩组

第四系残坡积、滑坡堆积含碎石粉质粘土，结构松散，呈软塑～可塑状。地基土承载力标准值100～150ka，厚0.5～6.0m。

2、极软岩组

工作区内出露的基岩主要为侏罗系上统蓬莱镇组（J_{3p}）泥岩。据现场调查及以往勘察资料，泥岩产状为304°∠9°，属极软岩，风化裂隙较发育，岩体中不利的外倾结构面不发育，整体坡体为斜交坡，岩体现状较为稳定。工程地质特性较好。

3.2.5 水文地质条件

1、地表水

工程区附近无地表河流，但在勘察区上部和下部存在多处水池，对灾害区无影响。其余地表水主要为降雨形成的坡面径流，大部分沿坡面向下径流，少部分下渗进入土体，最终汇入支沟。

2、地下水

工程区地下水储水条件及补给径流、排泄等特点分为松散孔隙水和基岩裂隙水。

（1）松散堆积层孔隙水

松散堆积层孔隙水（上层滞水）：主要分布在第四系坡残积层中，零星分布，面积小，地下水就近补给、就近排泄。本类地下水主要有两个特点：一是含水层饱水时容重增大，起到加大松散堆积体不稳定性的作用；二是地下水沿松散堆积体向下界面运移，在松散堆积物与基岩接触带附近富集，并在包气带垂直向下运移过程中淋滤、潜蚀、运移粗粒相黏粒、粉粒物质淀积于接触带，常常形成软弱结构面，为松散堆积体的活动创造了条件。

（2）基岩裂隙水

基岩裂隙水（风化带孔隙裂隙水）：浅层地下水赋存于泥岩风化带裂隙中，分布普遍，在区内泥岩风化裂隙发育，在全区均有分布，一般风化带厚度10～20m，是区内分布最广泛的浅层含水层。受风化裂隙的性状控制，含水层多呈网状分布，局部呈脉状延伸。

在斜坡中上部为地下水的补给径流区，而在斜坡中下部直至房屋后面，则逐渐过渡为地下水的赋存区和排泄区。风化带裂隙水主要为潜水。

3.2.6 人类工程活动

工作区内主要人类工程活动为农耕、房屋修建。滑坡区上部为公路和房屋，房屋区集中汇水对斜坡稳定性造成较大影响。近几年由于耕作在滑坡前缘（坡脚）开挖，形成陡坎临空面，对坡体存在扰动，也为滑坡的发生提供了条件。从总体上看该区人类工程活动强度较大。

4 滑坡基本特征及稳定性分析

4.1 基本特征

根据现场变形迹象调查，本次可将变形区分为两处滑坡体（即 H1 滑坡和 H2 滑坡）：
H1 滑坡总体滑向南西（方位角 233°）。滑坡体位于居民屋外，左右两侧以垮塌区范围控制，后缘院坝和公路开裂处，中部路面下部悬空，前缘位于斜坡区坡脚陡缓交界处，平面形态呈圆弧形，滑坡区前缘见基岩出露岩性，浅表层为第四系残坡积含碎石粉质粘土。横宽约 20m，纵长约 8m，平均厚度 4m，体积约 700m³。



H2 滑坡总体滑向南西（方位角 235°）。滑坡体位于居民屋外，左右两侧以垮塌区范围控制，后缘院坝和公路开裂处，中部路面下部悬空，前缘位于斜坡区坡脚陡缓交界处，平面形态呈圆弧形，滑坡区前缘见基岩出露岩性，浅表层为第四系残坡积含碎石粉质粘土。横宽约 50m，纵长约 8m，平均厚度 6m，体积约 2400m³。



4.2 变形特征

据现场调查，两处滑坡在 2024 年 7 月中旬的雨季，发生变形迹象，坡体上覆盖层以及生在其上的植被一起向下滑动，斜坡上部分灌木、竹子等植被连同其根部发生滑移或发生倾倒；滑塌后形成的滑坡堆积体堆积在前缘。后缘区域由于滑动造成村民房屋开裂，院坝开裂下挫，上部公路拉裂下挫，公路基础土层垮塌造成路基悬空等。在强降雨天气时，居民区集中汇水排放至坡体前缘，导致坡体土体饱和，产生滑塌。若再遇强降雨，滑坡前缘堆积体将有可能向下滑移，发生失稳，对后缘房屋和道路可能进一步拉张破坏，威胁住户生命和财产安全。

	
H1 滑坡道路区域悬空	H1 滑坡前缘垮塌
	
H1 滑坡前缘垮塌	H1 滑坡后缘拉张裂缝
	
H2 滑坡后缘拉张裂缝	H2 滑坡中部拉张下挫

	
H2 滑坡中部拉张下挫	H2 滑坡后缘房屋拉裂

4.3 物质组成及结构特征

滑坡堆积体物质和滑带土主要为第四系滑坡堆积含碎石粉质粘土。

含碎石粉质粘土：红褐色，软塑～可塑，结构松散，成分主要以粘粒和粉粒为主，局部含少量强风化泥岩碎石，厚度约 0.5-6m，上部含大量植物根系，表层附着较多随土层滑塌下来的植被，如竹子、灌木和杂草等。

滑床主要为侏罗系上统蓬莱镇组泥岩

泥岩：岩性以砖红色、棕红色泥岩为主，滑床上有出露，薄～中厚层状构造，节理裂隙发育，强风化层厚 3～5m，岩体较破碎。岩层产状 304° $\angle$ ，滑床及附近陡坎有出露。

4.4 滑坡稳定性影响因素分析

滑坡成因与其地形地貌、地层岩性、降雨及人类工程活动等多方面因素密切相关。现对滑坡形成条件、主要影响因素分述如下：

（1）地形地貌

滑坡所在斜坡坡度较陡，一般 25° ～40° ，局部地段超过 50° ；前缘为修建道路形成的陡坎，高度 6-10m，为滑坡发展提供了一定的临空条件，为滑坡形成提供了有利的地形地貌条件。

（2）地层岩性

滑坡体上覆第四系坡残积层含碎石粉质粘土，土层厚度在 0.5～6.0m 之间，土体结构强度低，在陡坡地段易发生局部失稳，为滑坡体形成提供了物质基础。在滑面附近粘粒含量较高，物理力学强度较低，在外界因素的触发下，表层的松散堆积体易下滑。

滑坡所在斜坡体为第四系松散堆积层，结构松散，有利于地表水入渗，使斜坡自重增大，抗剪强度降低，不利于斜坡保持其稳定性。故松散堆积层，为不稳定斜坡的发生提供了物质基础。

（3）降雨

雨季大量雨水沿土层及裂缝下渗，导致土体在水的浸润作用下，容重增大，抗剪强度参数降低，同时场地内不规范排水导致水体随意排放至坡体，致使斜坡的稳定性变差，诱发了斜坡的变形发生滑坡。

(4) 人类活动

滑坡体前缘为耕地，场地耕作时对坡脚进行了一定的切坡，对坡体造成了一定的扰动。

4.5 滑坡发育史

据现场调查，该滑坡为在 7 月中旬的暴雨时发生滑塌，滑坡堆积体堆积在滑坡前缘，威胁住户生命财产安全。

4.6 稳定性分析

4.6.1 稳定性宏观判断评价

通过对滑坡的成因机制、诱发因素及变形破坏模式的分析，对滑坡的稳定性做出如下宏观判断：H1 和 H2 滑坡在天然工况下（自重）处于基本稳定状态，在暴雨工况下（自重+暴雨），处于不稳定～欠稳定状态。

4.6.2 稳定性定量评价

（一）潜在面和剪出口确定

1、潜在滑面的确定

滑坡堆积体潜在可能的滑动面为堆积体与原残坡积土层间接触面中。

2、剪出口的确定

根据现场调查结合堆积体堆积情况，堆积体失稳剪出口为前缘陡坎陡缓交界处。

（二）计算方法及计算模型的选取

本次计算采用《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）附录 E 推荐公式，按照折线形滑面，运用传递系数法进行滑坡稳定性计算，具体计算公式如下：

1) 稳定性计算模型如图 4-1 所示。

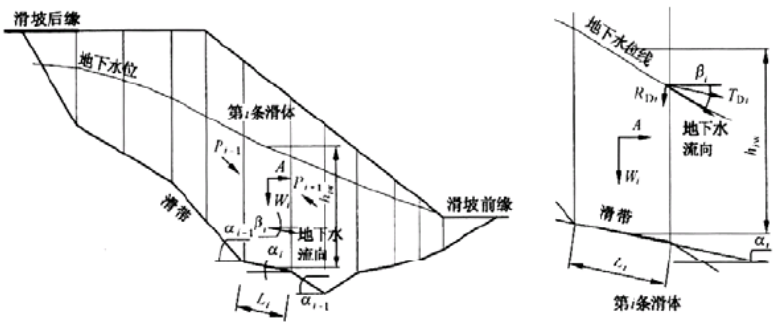


图 4-1 传递系数法（折线型滑面）计算模型

2) 稳定性计算公式

$$K_f = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} ((W_i(1-r_u) \cos \alpha_i - A \sin \alpha_i) - R_{Di}) \tan \phi_i + C_i L_i \prod_{j=i}^{n-1} \psi_j + R_n}{\sum_{i=1}^{n-1} [(W_i(\sin \alpha_i + A \cos \alpha_i) + T_{Di})] \prod_{j=i}^{n-1} \psi_j + T_n}$$

式中：

$$R_n = (W_n((1-r_u) \cos \alpha_n - A \sin \alpha_n) - R_{Dn}) \tan \phi_n C_n L_n$$

$$T_n = (W_n(\sin \alpha_n + A \cos \alpha_n) + T_{Dn})$$

$$\prod_{j=i}^{n-1} \psi_j = \psi_i \psi_{i+1} \cdots \psi_{n-1}$$

其中：

ψ_j —第 i 块的剩余下滑力传递至第 i+1 块时的传递系数（j=i）；

$$\psi_j = \cos(\alpha_i - \alpha_{i+1}) - \sin(\alpha_i - \alpha_{i+1}) \tan \phi_{i+1} ;$$

W_i —第 i 条块的重量（KN/m）；

C_i —第 i 条块内聚力（KPa）；

Φ_i —第 i 条块内摩擦角（°）；

L_i —第 i 条块滑面长度（m）；

α_i —第 i 条块滑面倾角（°）；

β_i —第 i 条块地下水线与滑面的夹角（°）；

A —地震加速度（重力加速度 g）；

K_f —稳定系数。

3) 剩余下滑推力计算公式

$$P_i = P_{i-1} \times \psi + K_s \times T_i - R_i$$

滑坡推力计算的模型如图 4-2 所示。

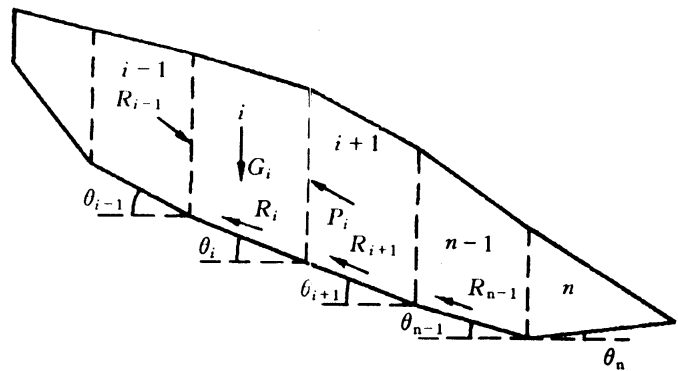


图 4-2 滑坡推力计算模型

其中：

下滑力：

$$T_i = W_i (\sin \alpha_i + A \cos \alpha_i) + \gamma_w h_{iw} L_i \cos \alpha_i \sin \beta_i \cos(\alpha_i - \beta_i)$$

抗滑力：

$$R_i = (W_i (\cos \alpha_i - A \sin \alpha_i) - N_{wi} - \gamma_w h_{iw} L_i \cos \alpha_i \sin \beta_i \sin(\alpha_i - \beta_i) \tan \phi_i + C_i L_i$$

传递系数：

$$\psi = \cos(\alpha_{i-1} - \alpha_i) - \sin(\alpha_{i-1} - \alpha_i) \tan \phi_i$$

孔隙水压力：

$$N_{wi} = \gamma_w h_{iw} L_i$$

即近似等于浸润面以下土体的面积 $h_{iw}L_i$ 乘以水的容重 γ_w ；

渗透压力平行滑面的分力：

$$T_{Di} = \gamma_w h_{iw} L_i \cos \alpha_i \sin \beta_i \cos(\alpha_i - \beta_i)$$

渗透压力垂直滑面的分力：

$$R_{Di} = \gamma_w h_{iw} L_i \cos \alpha_i \sin \beta_i \sin(\alpha_i - \beta_i)$$

当采用孔隙压力比时，抗滑力 R_i 可采用如下公式：

$$R_i = (W_i ((1 - r_u) \cos \alpha_i - A \sin \alpha_i) - \gamma_w h_{iw} L_i) \tan \phi_i + C_i L_i$$

P_i —第 i 条块推力 (KN/m)；

P_{i-1} —第 i 条块的剩余下滑力 (KN/m)；

W_i —第 i 条块的重量 (KN)；

C_i 、 ψ_i —第 i 块的内聚力 (KPa) 及内摩擦角 ($^\circ$)； ψ

L_i —第 i 条块长度 (m)；

α_i —第 i 块的滑面倾角 ($^\circ$)；

A —地震加速度 (重力加速度 g)；

K_s —设计安全系数；

r_u —孔隙压力比。

3) 各种工况下下滑力 T_i 、抗滑力 R_i 的计算式

工况 I：天然状态 (自重)

$$T_i = W_i \bullet \sin \alpha_i$$

$$R_i = W_i \bullet \cos \alpha_i \bullet \tan \phi_i + C_i \bullet L_i$$

计算中采用天然重度。

工况 II：饱和状态 (自重+暴雨) (饱和水和渗透压力)

$$T_i = W_i \bullet \sin \alpha_i$$

$$R_i = W_i \bullet \cos \alpha_i \bullet \tan \phi_i + C_i \bullet L_i$$

计算中采用饱和重度。

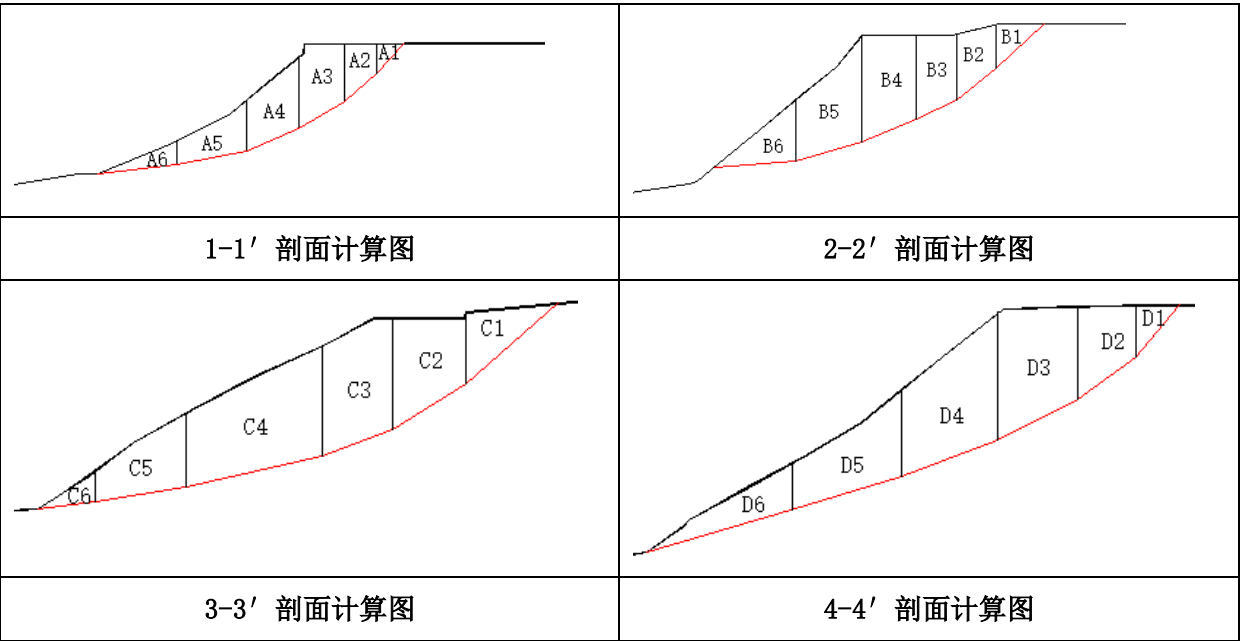
工况 III：自重+地震力

$$T_i = W_i (\sin \alpha_i + A \cos \alpha_i) + T_{Di}$$

$$R_i = [W_i (\cos \alpha_i - A \sin \alpha_i) - R_{Di}] \tan \phi_i + C_i \bullet L_i$$

(三) 计算剖面的选取

根据滑坡堆积体特征，选择 1-1'、2-2'、3-3' 和 4-4' 剖面进行稳定性计算：



（四）计算工况选择及荷载组合

根据滑坡堆积体的特点，分别选择在天然工况、暴雨饱和工况和地震工况进行计算。

（五）计算参数的选取

（1）滑体重度

堆积体（滑体）重度采用经验类比值作为计算指标。天然状态下取容重为 $\gamma_1=19.8\text{KN/m}^3$ ，饱和容重取 $\gamma_2=20.2\text{KN/m}^3$ 。

（2）滑带（面）抗剪强度参数的选择

结合地区经验类比，结合滑坡反演计算结果进行综合取值，C、 ϕ 值获取情况如下表 4-1：

取值确定	滑带土抗剪强度			
	C (kPa)	ϕ (°)	C (kPa)	ϕ (°)
	天然状态		暴雨饱和状态	
本次计算取值	8.6	11.6	7.6	10.5

（3）地震力

根据国家标准 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》的相关规定，井研县镇阳镇地震基本烈度为 7 度，工作区地震加速度值为 0.10g，水平地震力系数取 0.025。

（六）剩余下滑推力及稳定系数计算成果

通过对滑坡堆积体稳定性进行计算(计算详细过程及结果见附表 1)，按评价标准划分其稳定性结果见表 4-2。

表 4-2 滑坡堆积体稳定性计算成果汇总表							
位置	计算剖面	工况条件	稳定系数	安全系数	剩余下滑力 (KN/m)	拟设支挡处 剩余下滑力(KN/m)	稳定状态
H1 滑坡	1-1'	天然工况	1.13	1.10	0.00	20.02	基本稳定
		暴雨饱和工况	1.00	1.05	6.82	28.30	欠稳定
		地震工况	1.05	1.02	0.00	19.11	基本稳定
H2 滑坡	2-2'	天然工况	1.13	1.10	0.00	37.85	基本稳定
		暴雨饱和工况	1.00	1.05	9.09	44.84	欠稳定
		地震工况	1.03	1.02	0.00	37.43	欠稳定
	3-3'	天然工况	1.10	1.10	0.00	38.99	基本稳定
		暴雨饱和工况	1.00	1.05	10.69	42.62	欠稳定
		地震工况	1.00	1.02	5.76	36.32	欠稳定
	4-4'	天然工况	1.08	1.10	15.34	53.67	基本稳定
		暴雨饱和工况	0.97	1.05	28.42	56.51	不稳定
		地震工况	0.99	1.02	19.41	52.01	不稳定

（七）地质灾害稳定性评价

根据稳定性验算结果，H1 滑坡堆积体在天然自重工况下处于基本稳定状态，在暴雨工况下处于欠稳定状态，在地震工况下处于基本稳定状态；H2 滑坡堆积体在天然自重工况下处于基本稳定状态，在暴雨工况下处于欠-不稳定状态，在地震工况下处于欠-不稳定状态。

（八）发展变化趋势

通过对滑坡现场调查及室内分析，滑坡在天然状态下处于基本稳定状态；在暴雨、地震状态下处于不-欠稳定状态。在强降雨、地震的诱发下，随着坡体土体达到饱和，坡体稳定性进一步降低，向临空侧持续卸荷以及地表水的冲刷，前缘可能继续发生滑移，后缘裂缝将进一步增大，抗滑性进一步降低，坡体整体滑动的可能性较大。

5 排危除险工程设计

5.1 既有防治工程评述

滑坡区内无有效的滑坡防治措施，仅为人工监测及群测群防。

5.2 防治目标与原则

(1)工程治理设计与施工应与当地的社会、经济和环境发展相适应，同时应与环境保护、土地利用相结合。

(2)工程治理设计与施工应进行技术经济论证，采用先进方法技术，使工程达到安全、经济、美观和适用。

(3)在正常荷载条件下，工程治理应控制变形体的变形不超过允许范围，不产生新的变形。

(4)在特殊荷载条件下，工程治理设计与施工应能保证缓解或减轻地质体变形破坏，不产生危及人的生命财产安全的重大地质灾害。

5.3 设计标准、工况和参数的确定

5.3.1 设计标准

- 1、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219—2006)
- 2、《滑坡防治设计规范》（GB / T 38509-2020）
- 3、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）
- 4、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
- 5、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 年版
- 6、《混凝土结构设计规范》(GBJ50010—2010) 2015 年版
- 7、《混凝土结构工程施工规范》（GB50666-2011）

8、《国家三、四等水准测量规范》(GB-T12898-2009)

5.3.2 防治工程设计参数建议

参照国家相关规范规定，本治理工程等级为Ⅲ级。

1、设计工况

根据稳定性计算结果，选取最不利工况，主要考虑坡体自重、暴雨对坡体产生的影响，因此，设计工况：自重+暴雨。

2、参数的确定

按暴雨强度重现期 20 年一遇进行设计，设计工况：自重+暴雨，安全系数 Ks=1.05；

按暴雨重现期 50 年一遇进行校核，校核工况：自重+暴雨，安全系数 Ks=1.02。

3、支挡工程设计标准：

支挡工程建筑物抗滑稳定安全系数（Ks）和抗倾覆安全系数（Kt），根据场地重要性和荷载组合形式确定。

设计工况二:20 年一遇持续暴雨。

抗滑工程 $K_c \geq 1.30$ ， $K_t \geq 1.50$ 。

4、其他参数

治理工程设计参数主要为有关岩土参数，结合《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）以及地区经验综合确定。

土体物理力学指标建议值：

第四系残坡积层含碎石粉质粘土：分布于坡体表面，硬塑，其地基基本承载力根据区域经验值和规范取值，可塑状的地基基本承载力为 150～160KPa，软塑状的地基基本承载力为 80～100KPa。

下伏基岩为泥岩，斜坡陡坎有出露，为强-中风化，根据区域经验值和规范取值，地基基本承载力为 300KPa。

5.3.3 工程等级和设防标准

根据《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219—2006），综合确定该滑坡地质灾害防治工程为Ⅲ级。

5.4 排危除险总体设计

结合滑坡规模及现场地形条件，针对该滑坡（堆积体）应易于施工并能有效防治地质灾害的

支挡措施。拟在堆积体前缘选用“挡土墙和桩板墙工程+截排水沟+道路恢复”措施对两处滑坡体进行治理。即在 H1 滑坡体前缘位置设置 1 段 20m 长挡土墙，在 H2 滑坡体前缘设置一段 40m 长桩板墙。对居民区设置截排水沟排水，对滑坡损坏路面进行恢复。

①挡土墙：根据现场地形，在 H1 滑坡前缘设置一道挡土墙进行支挡。挡土墙拟采用 C20 混凝土浇筑，总长度 25.0m，挡墙高 3.5m，上顶宽度 0.8m，基础埋深不小于 0.5m，墙面坡比为 1:0.20，墙背背坡 1:0，墙底倾斜坡率 0.10:1。采用理正岩土设计软件对挡土墙进行设计验算：挡土墙设计满足要求（详见附件挡土墙验算）。挡土墙后背采用 0.2m 砂砾石层作为反滤层，滤水层上下分别采用粘土进行夯实封闭。挡土墙中设置 1 排泄水孔，坡率外倾 5%，泄水孔采用直径 100mmPVC 管，泄水管的横向间距 2.0m，距地面高为 0.5m。挡墙沉降缝与伸缩缝设在一起，间隔 10m，共设置 1 条，缝宽 20～30mm，缝内沿墙内、外、顶三边填塞沥青麻筋。

②桩板墙：总长度为 40m，共 9 根 A 型抗滑桩，A 型桩桩间距为 5m，桩长 7m，其中露出地表 2m，埋入地下 5m，桩身尺寸为 1.0m*1.2m。桩间板厚度为 0.3m，高度为 2.0m，埋入地下 0.5m。桩和板均采用 C30 砼浇筑。

③、截排水沟：排水沟总长 78m，断面尺寸为 0.4×0.4m，挖槽后采用 C20 混凝土浇筑，浇筑体厚 200mm；

④、道路恢复：对滑坡损坏的道路进行恢复，桩板墙施工完成后进行，恢复道路长度 65m，平均宽度 3.5m，面积 207 m²，采用 C20 混凝土浇筑，浇筑体厚 200mm，道路基础采用砂卵石回填压实，压实度不小于 0.97。

5.5 排危除险分项设计

（一）、挡土墙验算

（1）重力式挡墙的抗滑移稳定性：

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

$$G_n = G \cos \alpha_0$$

$$G_t = G \sin \alpha_0$$

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

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

其中：G—挡墙每延米自重（KN/m）；

Ea—每延米主动岩土压力合力(KN/m)；
α 0—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。

(2) 重力式挡墙的抗倾覆稳定性：

$$\frac{Gx_0 + E_{ax}x_f}{E_{ax}z_f} \geq 1.6$$

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

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

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

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

其中：Z—岩土压力作用点至墙踵的高度
X0—挡墙重心至墙趾的水平距离
b—基底的水平投影宽度

本次拟建挡土墙的参数详见下表 5-1，通过用理正岩土验算，挡土墙主动土压力大于滑坡下滑力，验算时取大值（即主动土压力）对挡土墙结构进行验算。抗滑移及抗倾覆稳定性计算表详见表 5-2，由结果可知，本次设计的挡土墙的抗滑移、抗倾覆稳定性满足规范要求。

表 5-1 挡土墙断面设计尺寸统计表

墙高 (m)	基础 埋深 (m)	墙顶宽度 (m)	墙底宽度 (m)	面坡 坡比	背坡 坡比	基底 坡比	支挡处剩 余下滑力	支挡处主 动土压力
3.5	0.5	0.8	1.8	1:0.2	1:0	0.1:1	28.30	44.34

表 5-2 挡土墙验算结果表

计算参数 \ 计算结果	库仑土压力		剩余下滑力	
	计算值	设计值	计算值	设计值
滑动稳定性验算 (Kc)	1.304	1.30	1.802	1.30
倾覆稳定性验算 (Ko)	3.156	1.50	2.75	1.50
基底的合力偏心距验算 (e)	0.077	0.452	0.172	0.452
地基承载力验算 (kPa)	80.327	130	87.941	130

挡土墙稳定性计算详见附件：挡土墙计算书。

(二)、桩板墙验算

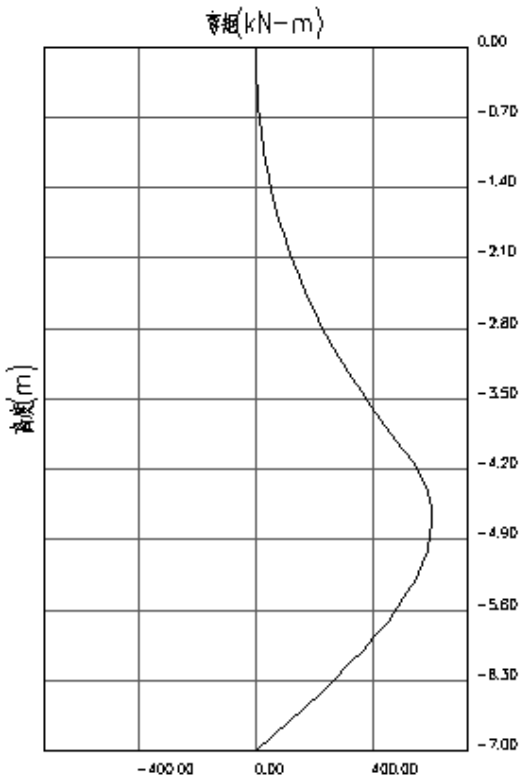
根据支挡位置剩余下滑力计算结果，详见表 4-2，故采用该区域最大剩余下滑力进行设计计算，即 q=56.51KN/m。

表 5-3 A 型抗滑桩设计参数

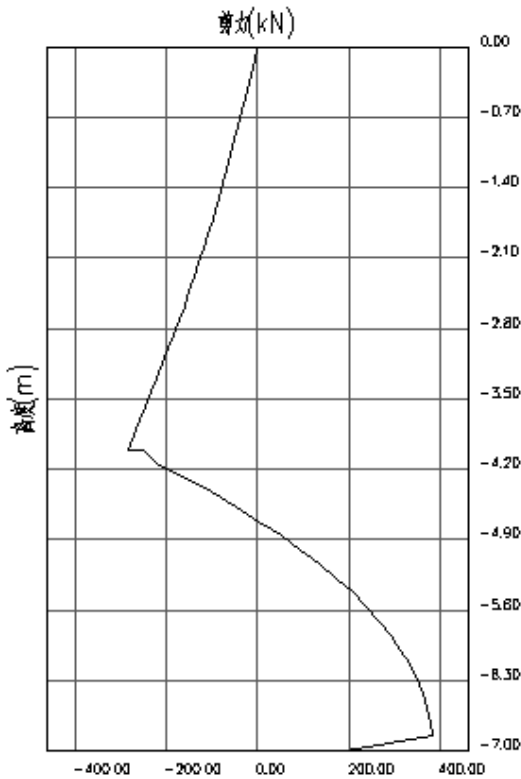
岩土参数		桩体结构参数			
随深度增加的岩质地基系数 K (MN/m²)		桩型	桩身截面	桩身总长 (m)	锚固段 (m)
强风化粉砂质泥岩	中风化粉砂质泥岩				
50	100	A1~A8 抗滑桩	1.0m×1.2m	7	3

表 5-4 A 型抗滑桩内力计算结果表

桩 型	桩 长	最大弯矩	最大剪力	桩顶位移
A1~A8 抗滑桩	7.0m	596.240kN·m	385.115kN	12mm



A1~A8 抗滑桩的桩身弯矩图



A1~A8 抗滑桩的桩身剪力图

表 5.5-7 A 型抗滑桩配筋结果表

桩 型	桩身计算断面	背侧受拉纵筋计算面配筋积 (mm²)	背侧受拉纵筋实际配筋面积 (mm²)	箍筋计算面配筋积 (mm²)	箍筋实际配筋面积 (mm²)
A1~A8 抗滑桩	4-4	2400.00	3694.8	229	461.7

具体计算书见附件---A 型桩板墙计算书。

5.6 工程量及工程预算

排危除险治理工程量见表 5-3。

表 5-3 主要工程量统计表

序号	工作内容	单位	工作量
(一)	挡土墙		
1.1	土方开挖	m³	97.5
1.2	C20 砼	m³	111.075
1.3	Φ100 排水管	m	18
1.4	沉降缝	m²	4.44
1.5	模板	m²	183.88
1.6	反滤层	m³	12.5
1.7	粘土回填	m³	15
1.8	土方外运	m³	82.5
(二)	桩板墙		
2.1	场平土方人工开挖	m3	240
2.2	土方开挖	m3	40.32
2.3	石方开挖	m3	60.48
2.4	桩身 C30 砼	m3	75.6
2.5	桩身模板	m2	246.4
2.6	桩身钢筋	t	6.543
2.7	锁口护壁砼 C25	m3	51.66
2.8	锁口护壁钢筋	t	3.42666
2.9	桩间板土方开挖	m3	15
2.10	桩间板模板	m2	96
2.11	桩间板 C30 砼	m3	14.4
2.12	桩间板钢筋	t	1.12
2.13	反滤层	m³	9.6
2.14	Φ100 排水管	m	8
2.15	粘土回填	m³	180
2.16	土石方外运	m3	160.8
2.17	截排水沟		
(三)	土方开挖	m³	37.44
3.1	C20 砼	m³	24.96
3.2	模板	m²	156
3.3	土方外运	m³	37.44
3.4	路面恢复		
(四)	混凝土破碎	m³	41.6
4.1	C20 砼	m³	41.6
4.2	砂卵石层回填	m³	104
4.3	模板	m²	11
4.4	土方外运	m³	41.6
4.5	土方开挖	m³	97.5

5.7 地质灾害点进一步处置建议

对滑坡体应加强监测，尤其是在雨季，如果发生明显变形迹象应及时通报有关部门。

6 施工组织设计

6.1 施工条件

6.1.1 交通条件

工程区交通条件一般，有水泥路面可直达工点附近。

6.1.2 供水与供电

生活用水可直接从村民家中协商取水，水质暂未发现异常，水量基本能够自给自足。施工用水需与村民进行协商调济，可就近接引生产用水供施工使用，如从坡顶水池接引。生活、施工用电可与村民协商后搭接其家中电表用电。

6.1.3 弃土转运与堆放

根据排危除险施工图设计，施工开挖的土方量应外运至附近堆场堆放，运距约在 5km，堆放高度 0.5～2.0m，不宜过高。

6.1.4 施工场地及生活临时设施

由于工程区山体坡度较陡，施工场地狭小。施工中注意现场的施工安排。施工的生活等临时设施可在工程区旁边的居民区附近开阔地带设置，也可就近利用居民闲置房屋，但生活区不可安排在滑坡范围内。

6.1.5 施工占地与征地

施工区总体上施工场地一般，涉及土地范围较小。本工程中施工占地与征地情况，临时占地约 0.5 亩，永久占地约 0.5 亩。

6.2 天然建筑材料

经过实地调查走访，水泥、钢筋、建筑用砂、石料等均可在井研县购买。相关价格如下：
水泥：32.5R，480～490 元/吨；
建筑用砂：190～200 元/ m³；
石料：190～200 元/m³。

6.3 施工方法及施工工序

6.3.1 挡土墙工程

挡土墙施工主要技术要求如下：

1、施工场地准备

- （1）测量放线，定出开挖边界线。
- （2）清除挡墙用地范围内的杂草、垃圾等所有障碍物;在基槽周围挖设排水沟，排除地表水。

2、基槽开挖

采用挖掘机进行基槽开挖，开挖长度根据现场地质情况进行分段开挖，每段 10m。

机械开挖至基底设计标高以上 20cm 时，重新进行测量放样，确定开挖正确不偏位的情况下改用人工进行基底清理，严格采用人工清理，确保基底符合相关规范要求。

3、基础施工

- （1）基础施工前，试验室进行基底承载力试验，若试验承载力达到设计承载力继续施工基础，若试验承载力达不到设计承载力要求，则对基底进行重新处理，采用换填片石、土夹石（含石量≥70%），使承载力达到设计承载力要求。
- （2）浇筑基础混凝土采用沿槽浇筑，浇筑过程中,采用自拌 C20 混凝土，严格控制配合比。
- （3）采用插入式 50 型振动棒进行振捣，混凝土振捣密实，振捣过程中快插慢抽。无漏振，无蜂窝麻面等。
- （4）混凝土浇筑完成后及时养护，防止由于内外温差过大而产生混凝土收缩开裂。在基础上墙身部分插入钢筋，使基础与墙身连接紧密。

- （5）在混凝土浇筑过程中，现场取样制作混凝土试件，标准养护 28 天后送中心试验室检测。

4、墙身浇筑

- （1）基础浇筑完成后，根据设计图及现场高程放出挡墙墙身浇筑边线。

（2）模板安装

- 1）模板采用胶合木模板，禁止使用有缺角、破损的模板。
- 2）保证混凝土结构和构件各部分设计形状尺寸和相互间位置正确。
- 3）具有足够的强度、刚度和稳定性，能承受新浇筑混凝土的重力侧压力及施工中可能产生的各项负荷。
- 4）模板的接缝不得漏浆；在浇筑混凝土前，木模板应浇水湿润，但模板内不应有积水。
- 5）模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷脱膜剂，但不得影响模板结构性能；模板使用

后应按规定修整保存。

- 6）模板之间粘贴双面不干胶带，以减小模板缝防止漏浆，以保证混凝土面的观感质量。

7）模板采用 M14×500 螺栓与预埋钢筋拉结配 D48×3.5 钢架管横、竖龙骨加固，并配以大号蝶形卡紧固，对拉螺杆按 1000×500 的间距布置，设置时将泄水孔位置与螺杆紧贴布置,紧贴模板的竖向龙骨间距不得大于 500 mm。

（3）浇筑混凝土

- 1)混凝土浇筑前应做好如下准备工作：

- a)制定浇筑工艺，明确结构分段分块的间隔浇筑顺序（尽量减少后浇带或连接缝）
- b)根据结构截面尺寸大小研究确定必要的防温防裂措施。
- c)施工前应仔细检查模板、预埋件的紧固程度。

- 2)浇筑混凝土时应符合下列要求：

- a)混凝土采用沿槽浇筑，混凝土应分层进行浇筑，不得随意留置施工缝。若分几次浇筑，施工缝处插入片石，以连接两次浇筑的混凝土。
- b)混凝土浇筑应连续进行。当因故间歇时，其间歇时间应小于前层混凝土的初凝时间或能重塑的时间。不同混凝土的允许间歇时间应根据环境温度、水泥性能。水胶比和外加剂类型等条件通过试验确定。
- c)新浇混凝土与邻接的已硬化混凝土或岩土介质间的温差不得大于 15℃。
- d)在浇筑混凝土过程中或浇筑完成时，如混凝土表面泌水较多，须在不扰动已浇筑混凝土的条件下，采取措施减少泌水。
- g)浇筑混凝土期间，应设专人检查模板稳定情况，发现有松动、变形、移位时应及时处理。
- e)自高处向模板内倾卸混凝土时，为防止混凝土离析，一般应满足下列要求：从高处直接倾卸时，混凝土倾落高度不宜超过 2m，以不发生离析为度。

3)混凝土振捣

- a)混凝土浇筑过程中，应随时对混凝土进行振捣并使其均匀密实。采用插入式 50 型振动棒进行振捣，混凝土振捣密实，振捣过程中快插慢抽。无漏振，无蜂窝麻面等。
- b)混凝土振捣过程中，应避免重复振捣，防止过振。应加强检查模板支撑的稳定性和接缝的密合情况，防止在浇捣混凝土过程中产生漏浆。
- c)采用机械振捣混凝土时，应符合下列规定：

- ①采用插入式振捣器振捣混凝土时，插入式振捣器的移动间距不宜大于振捣器作用半径的 1.5 倍，且插入下层混凝土内的深度宜未 50～100mm，与侧模应保持 50～100mm 的距离。

②当振捣完毕需要变换振捣棒在混凝土拌和物中的水平位置时，应边振动边竖向缓慢提出振捣棒，不得将振动棒放在拌和物内平拖。不得用振动棒驱赶混凝土。

③表面振动器的移动距离应能覆盖已振动部分的边缘。

④应避免碰撞模板、钢筋及其他预埋件。

⑤每一振点的振捣延续时间宜为 20～30s，以混凝土不再沉落、不出现气泡、表面呈现浮浆为度，防止过振、漏振。

d) 混凝土振捣完成后，应及时修整、抹平混凝土裸露面，待定浆后再抹第二遍并压光。抹面时严禁洒水，并应防止过渡操作影响表面层混凝土的质量。尤其要注意施工抹面工序的质量保证。

5、墙背回填及泄水孔，沉降缝设置

（1）最低一排泄水孔以下用透水性材料进行回填，每层填土厚度 20cm，回填 30cm，用人工分层夯实。

（2）当墙身混凝土达到设计强度 70%以上时进行挡墙墙背回填，以确保片石混凝土墙体的质量。

（3）墙背回填材料采用透水性填料，按 30cm 一层分层填筑夯实。

（4）墙身于地面以上部分。应严格控制泄水孔位置，保证其位置准确，横平竖直。孔内预埋 $\Phi 10\text{cm}$ PVC 管伸入墙背 10cm，端部 20cm 处用土工布包裹。最底排泄水孔下部及墙顶以下 0.5 米的范围内设夯填黏土防渗层。同时施工过程中严格控制泄水孔 5% 的流水坡度，并保证泄水孔向外排水顺畅。

（5）挡墙沿墙身方向结合墙高每隔 10m 设一道伸缩缝，缝宽 2～3cm，挡土墙沿墙顶内外三边填塞沥青麻筋，填塞深度 20cm。

6、混凝土养护

（1）混凝土养护期间，应重点加强混凝土的湿度和温度控制，及时对混凝土暴露面进行洒水养护，并保持暴露面持续湿润，直至混凝土终凝为止。

（2）混凝土带模养护期间，应采取带模包裹、浇水。通过喷淋洒水措施进行保湿、潮湿养护，保证模板接缝处不至失水干燥。为了保证顺利拆模，可在混凝土浇筑 24～48h 后略微松开模板，并继续浇水养护至拆模后。

（3）在任意养护时间，若淋注于混凝土表面的养护水温度低于混凝土表面温度，二者间温差不得大于 15℃。

（4）混凝土养护期间，对混凝土的养护过程做详细记录，并建立严格的岗位责任制。

7、混凝土拆模

混凝土拆模时的强度应符合设计要求。当设计未提出要求时，应符合下列规定：

（1）侧模应在混凝土强度达到 2.5Mpa 以上，且表面季棱角不因拆模而损失，方可拆除。

（2）混凝土的拆模时间除需考虑拆模时的混凝土强度应满足上一条的规定外，还应考虑拆模时混凝土的温度（由水泥水化热引起）不能过高，以免混凝土接触空气时降温过快而开裂，更不能在此时浇注凉水养护。混凝土内部开始降温以前以及混凝土内部温度最高时不得拆模。

（3）拆模宜按立模顺序逆向进行，不得损伤混凝土，并减少模板破损。当模板与混凝土脱离后，方可拆卸、调运模板。

（4）拆除临时埋设与混凝土中他预埋部件时，不得损伤混凝土。

（5）拆除模板时，不得影响或中断混凝土的养护工作。

（6）拆除后的混凝土结构应在混凝土达到 100% 的设计强度后，方可承受全部设计荷载。

8、挡墙的回填施工

（1）基础或墙身完成后，且当砼或圬工强度满足回填要求时，报请监理工程师检验同意后，方可进行基坑回填。

（2）回填前清除基坑内淤泥和不适用的材料，并做好排水工作。

（3）压实时对于压路机达不到的地方使用小型机具或人工夯实，回填的全过程保证结构物完好无损。

6.3.2 抗滑桩工程

1、按照相关规范、规程进行施工，确保施工安全。

2、排桩施工前应先将桩位附近或表层易滑塌部分予以清除，并做好桩位附近地表水的拦截工作。

3、施工按下列顺序进行：

（1）清理场地，按设计要求布置情况进行桩孔位置的确定，并标示；

（2）桩孔间隔性护壁开挖；

（3）施工到设计深度后验收桩孔；

（4）按设计绑扎钢筋笼，下入桩孔；

（5）浇注混凝土至设计标高；

4、排桩应每隔 2～3 桩间隔施工。任何情况下只有待桩的混凝土强度达到初凝（设计强度的 75%）以上，方可施工相邻的桩。施工时首先要做好孔口的支护工作（下护孔管或锁口等其它措

施)；施工中应作好护壁工作，并作好排水沟的防水处理。

5、钢筋笼应制作平直，防止扭曲；下入时应采取对中措施；防止对孔壁稳定不利而产生垮孔等问题；浇筑护壁混凝土时，必须保证护壁不侵入桩截面净空以内。

6、桩身混凝土应确保搅拌质量及灌注质量；全桩混凝土灌注应不间断。

7、所有桩均应按桩基平面图要求统一放样,复核无误后才能施工。

8、在桩孔施工中，应密切注意开挖及支护情况，进行必要的施工地质工作，并及时反馈设计，如发现与设计情况不符时，应及时会同监理及设计人员联系，以便及时作出设计变更。

9、 施工技术要求

- (1) 桩间土护壁措施：桩间采用现浇板，砼强度 C30。
- (2) 挖孔桩施工时，应按测放桩点开挖，平面误差不得超过 5cm，桩径误差±5cm 。
- (3) 桩身应保持垂直，支模时应严格校中。
- (4) 护圈应与土体紧密接触，护圈砼应振捣密实，护圈内钢筋由弯钩相联结。
- (5) 桩芯混凝土浇注时，应用振捣器分层振捣密实。
- (6) 应严格控制进场砼原材料的材质。
- (7) 挖孔桩施工尚应符合《建筑桩基技术规范》的有关规定。
- (8) 开孔直径为设计桩径加两倍护壁厚度，孔径容许偏差±20mm。
- (9) 孔底不允许有虚土、沉渣。
- (10) 护壁混凝土拆模时间应大于 24 小时，温度低时施工可掺加适量速凝剂,以加速砼硬化。
- (11) 护壁配筋、桩身结构及冠梁配筋见护壁桩结构图。
- (12) 桩身主筋与主筋连接必须采用焊接（焊接必须满足规范要求），焊接试验必须合格。
- (13) 钢筋笼主筋的接头必须符合施工及设计规程的要求。
- (14) 孔内必须设置应急软爬梯供人员上下；使用的电葫芦、吊笼等应安全可靠，并配有自动卡紧保险装置，不得使用麻绳和尼龙绳吊挂或脚踏井壁凹缘上下；电葫芦宜用按钮式开关，使用前必须检验其安全起吊能力；
- (15) 每日开工前必须监测井下的有毒、有害气体，并应有相应的安全防范措施；应有专门向井下送风的设备，当桩孔开挖深度超过 10m 时，风量不宜少于 25L/s；
- (16) 孔口四周必须设置护栏，护栏高度宜为 0.8m；
- (17) 挖出的土石方应及时运离空口，不得堆放在孔口边 1m 范围。

6.3.3 桩间板工程

- 1、材料：C30 混凝土（采用普通硅酸盐水泥，强度等级不应低于 42.5MPa）；钢筋网：Φ 16@200（Φ 表示 HPB235 级钢筋）；保护层厚度不小于 50mm。混凝土现浇前应按设计的配合比做混凝土试块，并做抗压试验，其强度设计值满足规范要求后，方可按设计的配合比拌制混凝土进行浇注。
- 2、现浇面板厚度 300mm。
- 3、确保桩间板钢筋与桩内预埋钢筋的焊接质量。
- 4、其余要求按相关规范执行。

6.3.4 质量检验要求

- (1)地基与基础必须满足图纸的要求。
- (2)需待挡墙和桩板墙强度达到 70%以上时，方可回填墙背填料，墙背填料应符合设计要求，并逐层填筑，逐层压实。不允许向着墙背斜坡填筑，压实时应注意勿使墙身受到较大冲击影响。
- (3)变形缝、泄水孔的位置和数量应符合图纸要求。

6.4 施工安全技术要求

- (1) 施工时必须建立施工监测网点并与变形体的监测同步进行，编制施工期间的防灾预案。当变形体出现变形迹象和失稳预兆时，及时向有关部门报告。危及施工人员安全时，及时通知施工人员按照防灾预案规定的路线撤离避险。
- (2) 严格控制非施工人员进入现场。施工人员进入现场必须戴安全帽及其他必要的安全防护用品。每日开工前必须对施工机具检查、维护及安全防护。
- (3) 施工区必须设围栏和防止地表水、雨水流入的安全设施。严禁向施工区抛掷物品。在陡坡上进行作业时要设置安全绳。
- (4) 施工中的用水、用电、用工等必须严格执行国家相关规范和标准。电气设备必须接零接地，并装设漏电保护装置，防止漏电事故的发生。
- (5) 在施工过程中，应做好各种施工和检验记录。对于发生的安全故障及其处理情况，应记录备案。
- (6) 必须委托具有地质灾害施工资质的施工资质单位进行施工。
- (7) 挡土墙施工时，临时开挖边坡尽量与墙背坡一致，基槽开挖应分段跳槽开挖，及时浇筑墙身，并做好养护。抗滑桩应跳桩开挖。

6.5 施工期监测

监测目的：在施工期开展地质灾害监测和预警预报工作，预防因施工开挖等因素的影响引发施工区斜坡变形失稳，确保施工作业人员及其他人员的安全。

排危除险施工以设置专人目视巡视监测。从开工至竣工完成的施工期间，每天或几天 1 次。雨季或出现变形加剧时应加密监测次数。

防灾预案：施工单位应根据滑坡变形破坏发生的特点及施工组织方案编制施工期突发滑坡防灾预案并作为施工组织方案的组成部分。预案中必需明确防灾责任人、监测负责人及其相关人员的分工和职责。防灾预案应实地划定危险区范围，设立危险区警戒线、警示标志、标牌，设专人值守瞭望，无关人员不得进入。应现场确定安全撤离路线和临时避险区，明确避险信号，组织在危险区施工作业的全体人员进行避险演习。根据监测预警，在出现险情征兆时及时组织撤离避险。施工单位应成立抢险救援小分队，工地现场应储备必要的救援救生设备和医疗用品。

6.6 施工记录

施工过程中做好各工序施工和检验记录并签名。对于发生的事故及其处理情况，异常地质情况等均应详细记录备案。

6.7 施工勘察和变更原则

由于勘察精度的限制及地质条件和灾害的复杂性，施工中对灾害点坡体的开挖过程作为对变形体进行再勘察、再认识的过程来进行。施工单位要及时编录施工地质情况，根据施工地质情况在必要时提出反馈、变更设计建议；以实现信息化施工，优化和提高变形体治理工程效果。

如遇到地质条件和设计资料有较大差异时，可根据情况，由施工方和工程监理反馈给设计方变更设计。

6.8 工后运行监测

监测目的：在竣工试运行期（工程竣工后至验收前这一阶段）开展专门的监测、预警预报工作，防止因工程失效或超设计标准的降雨、地震等因素的影响突发超标灾害性崩塌，确保治理区人员的安全，为治理工程竣工验收提供治理效果的监测成果。

工程效果变形监测以群测群防监测为主。工程竣工后不得少于 1 个水文年，监测频度上，旱季每月一次，雨季半月 1 次。雨季或主体治理工程变形过大、过快时应加密监测次数。

6.9 施工进度安排

各施工工程单元根据施工顺序进行施工，施工总工期为 30 天，进度安排计划见表 6—1。

表 6—1 工程施工进度计划

工 期 施工项目	第 1— 5 天	第 6— 10 天	第 11— 15 天	第 16— 20 天	第 21— 25 天	第 26— 30 天
前期准备	——					
清方		—				
挡土墙施工		——	——			
桩板墙施工		——			——	
截排水沟					——	——
道路恢复					——	——
竣工验收						——

7 结论和建议

7.1 结论

1、由于滑坡体（堆积体）在强降雨的作用下，有可能出现失稳，将直接威胁到前缘 6 户 24 人的生命财产安全，滑坡失稳潜在经济损失 300 万，因此对井研县镇阳镇毛坝场村 5 组帅淑香房外滑坡进行治理是必要的。

2、排危除险实施方案采用的主要工程措施为：桩板墙+挡土墙+截排水沟+道路恢复。

3、排危除险调查与方案设计不能替代专项地质灾害评估、勘察等，地质灾害是动态发展变化的，排危治理施工中，根据现场实际情况进行动态调整，以达技术可行，经济合理。

4、施工单位在施工放线过程中，应及时与设计单位沟通、反馈，使治理工程布置的更加合理。

7.2 建议

1、建议尽早开展该地质灾害的排危除险治理工作。

2、治理工程施工过程中存在一定的安全隐患，施工之前要做好施工组织，切实做好施工人员以及农户的保护工作。

3、施工过程中要严格按照相关技术要求进行，规范化施工。

4、在地质灾害防治前、中、后期建立系统的群测群防监测体系，健全“两表一卡”制度，落实监测责任人，遇到险情及时快速撤离至安全地带。

附件：滑坡稳定性计算书

1-1’ 剖面稳定性计算表【A 滑面】（HT1）

剖面号	工况	条块编号	滑动面倾角°	滑动面长度(m)	条块土面积(m²)	土重度(kN/m³)	条块重力(kN/m)	地面超载(kN/m)	地震力(kN/m)	粘聚力c(kPa)	内摩擦角φ(°)	法向分力N _i (kN/m)	下滑力T _i (kN/m)	抗滑力R _i (kN/m)	传递系数I	条块传递下滑力(kN/m)	总下滑力(kN/m)	条块传递抗滑力(kN/m)	总抗滑力(kN/m)	各块段稳定系数	稳定系数	稳定性安全系数	剩余推力(kN/m)
1-1’	天然工况 (工况Ⅰ)	A1	48.3	1.24	1.04	19.80	20.59			8.60	11.60	13.70	15.37	13.48	0.968	15.37	122.64	13.48	139.12	0.876	1.13	1.10	3.44
		A2	41.3	1.41	2.54	19.80	50.29	25.00		8.60	11.60	56.56	49.69	23.74	0.947	64.57		36.78		0.570		1.10	34.25
		A3	31.0	1.75	3.50	19.80	69.30			8.60	11.60	59.40	35.69	27.24	0.957	96.85		62.08		0.641		1.10	44.46
		A4	22.2	1.90	3.58	19.80	70.88			8.60	11.60	65.63	26.78	29.81	0.941	119.45		89.21		0.747		1.10	42.19
		A5	11.0	2.34	2.66	19.80	52.67			8.60	11.60	51.70	10.05	30.74	0.983	122.46		114.69		0.937		1.10	20.02
		A6	6.9	2.62	0.96	19.80	19.01			8.60	11.60	18.87	2.28	26.41		122.64		139.12		1.134		1.10	0.00
	暴雨工况 (工况Ⅱ)	A1	48.3	1.24	1.04	20.20	21.01			7.60	10.50	13.98	15.69	12.01	0.970	15.69	126.00	12.01	125.48	0.766	1.00	1.05	4.46
		A2	41.3	1.41	2.54	20.20	51.31	25.00		7.60	10.50	57.33	50.36	21.34	0.951	65.58		32.99		0.503		1.05	35.86
		A3	31.0	1.75	3.50	20.20	70.70			7.60	10.50	60.60	36.41	24.53	0.960	98.76		55.90		0.566		1.05	47.80
		A4	22.2	1.90	3.58	20.20	72.32			7.60	10.50	66.96	27.32	26.85	0.945	122.12		80.51		0.659		1.05	47.72
		A5	11.0	2.34	2.66	20.20	53.73			7.60	10.50	52.74	10.25	27.56	0.984	125.65		103.64		0.825		1.05	28.30
		A6	6.9	2.62	0.96	20.20	19.39			7.60	10.50	19.25	2.33	23.48		126.00		125.48		0.996		1.05	6.82
	地震工况 (工况Ⅲ)	A1	48.3	1.24	1.04	19.80	20.59		0.77	8.60	11.60	13.12	15.89	13.36	0.968	15.89	131.10	13.36	138.28	0.841	1.05	1.02	2.85
		A2	41.3	1.41	2.54	19.80	50.29	25.00	1.89	8.60	11.60	55.32	51.11	23.48	0.947	66.48		36.41		0.548		1.02	31.41
		A3	31.0	1.75	3.50	19.80	69.30		2.60	8.60	11.60	58.06	37.92	26.97	0.957	100.89		61.45		0.609		1.02	41.46
		A4	22.2	1.90	3.58	19.80	70.88		2.66	8.60	11.60	64.63	29.24	29.61	0.941	125.78		88.40		0.703		1.02	39.89
		A5	11.0	2.34	2.66	19.80	52.67		1.98	8.60	11.60	51.32	11.99	30.66	0.983	130.36		113.85		0.873		1.02	19.11
		A6	6.9	2.62	0.96	19.80	19.01		0.71	8.60	11.60	18.78	2.99	26.39		131.10		138.28		1.055		1.02	0.00

注：①地震力 P=0.0375×Gs(Gs=条块重力；0.0375 为综合水平地震系数)。②公路车辆荷载按荷载 25KN/m（公路—单车道）、建筑荷载按 30KN/m（单层）。

2-2’ 剖面稳定性计算表【B 滑面】（HT2）

剖面号	工况	条块编号	滑动面倾角°	滑动面长度(m)	条块土面积(m²)	土重度(kN/m³)	条块重力(kN/m)	地面超载(kN/m)	地震力(kN/m)	粘聚力c(kPa)	内摩擦角φ(°)	法向分力N _i (kN/m)	下滑力T _i (kN/m)	抗滑力R _i (kN/m)	传递系数I	条块传递下滑力(kN/m)	总下滑力(kN/m)	条块传递抗滑力(kN/m)	总抗滑力(kN/m)	各块段稳定系数	稳定系数	稳定性安全系数	剩余推力(kN/m)
2-2’	天然工况 (工况Ⅰ)	B1	42.9	2.62	1.34	19.80	26.53	10.00		8.60	11.60	26.76	24.87	28.03	0.979	24.87	167.14	28.03	188.82	1.127	1.13	1.10	0.00
		B2	38.0	1.75	2.66	19.80	52.67			8.60	11.60	41.50	32.43	23.57	0.933	56.77		51.00		0.898		1.10	12.10
		B3	25.6	1.58	3.71	19.80	73.46	25.00		8.60	11.60	88.79	42.54	31.81	0.989	95.48		79.38		0.831		1.10	26.27
		B4	22.8	2.03	6.25	19.80	123.75			8.60	11.60	114.08	47.96	40.88	0.968	142.37		119.36		0.838		1.10	37.85
		B5	15.9	2.41	6.54	19.80	129.49			8.60	11.60	124.54	35.48	46.29	0.938	173.30		161.84		0.934		1.10	29.37

		B6	4.3	2.86	3.05	19.80	60.39			8.60	11.60	60.22	4.53	36.96		167.14		188.82		1.130		1.10	0.00
	(工况II) 暴雨工况	B1	42.9	2.62	1.34	20.20	27.07	10.00		7.60	10.50	27.15	25.23	24.94	0.981	25.23	171.58	24.94	171.07	0.989	1.00	1.05	1.55
		B2	38.0	1.75	2.66	20.20	53.73			7.60	10.50	42.34	33.08	21.15	0.937	57.82		45.61		0.789		1.05	15.11
		B3	25.6	1.58	3.71	20.20	74.94	25.00		7.60	10.50	90.13	43.18	28.71	0.990	97.36		71.44		0.734		1.05	30.78
		B4	22.8	2.03	6.25	20.20	126.25			7.60	10.50	116.39	48.92	37.00	0.970	145.28		107.71		0.741		1.05	44.84
		B5	15.9	2.41	6.54	20.20	132.1			7.60	10.50	127.05	36.19	41.86	0.942	177.19		146.39		0.826		1.05	39.65
		B6	4.3	2.86	3.05	20.20	61.61			7.60	10.50	61.44	4.62	33.12		171.58		171.07		0.997		1.05	9.09
	(工况III) 地震工况	B1	42.9	2.62	1.34	19.80	26.53	10.00	0.99	8.60	11.60	26.08	25.60	27.89	0.979	25.60	181.79	27.89	187.65	1.089	1.03	1.02	0.00
		B2	38.0	1.75	2.66	19.80	52.67		1.98	8.60	11.60	40.29	33.98	23.32	0.933	59.04		50.62		0.857		1.02	11.34
		B3	25.6	1.58	3.71	19.80	73.46	25.00	2.75	8.60	11.60	87.60	45.03	31.57	0.989	100.08		78.77		0.787		1.02	24.93
		B4	22.8	2.03	6.25	19.80	123.7		4.64	8.60	11.60	112.28	52.23	40.51	0.968	151.19		118.40		0.783		1.02	37.43
		B5	15.9	2.41	6.54	19.80	129.4		4.86	8.60	11.60	123.21	40.15	46.02	0.938	186.52		160.64		0.861		1.02	31.16
		B6	4.3	2.86	3.05	19.80	60.39		2.26	8.60	11.60	60.05	6.79	36.92		181.79		187.65		1.032		1.02	0.00
注：①地震力 P=0. 0375×Gs(Gs=条块重力；0. 0375 为综合水平地震系数)。②公路车辆荷载按荷载 25KN/m（公路—单车道）、建筑荷载按 30KN/m（单层）。																							
3-3’ 剖面稳定性计算表【B 滑面】（HT2）																							
剖面号	工况	条块编号	滑动面倾角°	滑动面长度(m)	条块土面积(m²)	土重度(kN/m³)	条块重力(kN/m)	地面超载(kN/m)	地震力(kN/m)	粘聚力c(kPa)	内摩擦角φ(°)	法向分力Ni(kN/m)	下滑力Ti(kN/m)	抗滑力Ri(kN/m)	传递系数I	条块传递下滑力(kN/m)	总下滑力(kN/m)	条块传递抗滑力(kN/m)	总抗滑力(kN/m)	各块段稳定系数	稳定系数	稳定性安全系数	剩余推力(kN/m)
3-3’	(工况I) 天然工况	C1	41.2	3.40	3.00	19.80	59.40			8.60	11.60	44.69	39.13	38.41	0.949	39.13	218.76	38.41	241.49	0.982	1.10	1.10	4.62
		C2	31.2	2.66	6.10	19.80	120.7	25.00		8.60	11.60	124.70	75.52	48.47	0.947	112.66		84.93		0.754		1.10	38.99
		C3	20.8	1.58	7.37	19.80	145.9			8.60	11.60	136.42	51.82	41.59	0.963	158.45		121.98		0.770		1.10	52.31
		C4	13.0	2.29	11.7	19.80	232.6			8.60	11.60	226.69	52.33	66.23	0.984	204.90		183.68		0.896		1.10	41.71
		C5	9.2	2.81	4.60	19.80	91.08			8.60	11.60	89.91	14.56	42.62	1.000	216.23		223.40		1.033		1.10	14.45
		C6	9.2	1.73	0.80	19.80	15.84			8.60	11.60	15.64	2.53	18.09		218.76		241.49		1.104		1.10	0.00
	(工况II) 暴雨工况	C1	41.2	3.40	3.00	20.20	60.60			7.60	11.00	45.60	39.92	34.70	0.951	39.92	223.61	34.70	224.10	0.869	1.00	1.05	7.21
		C2	31.2	2.66	6.10	20.20	123.2	25.00		7.60	11.00	126.78	76.78	44.86	0.948	114.74		77.86		0.679		1.05	42.62
		C3	20.8	1.58	7.37	20.20	148.8			7.60	11.00	139.17	52.87	39.06	0.964	161.70		112.91		0.698		1.05	56.87
		C4	13.0	2.29	11.75	20.20	237.3			7.60	11.00	231.27	53.39	62.36	0.985	209.33		171.25		0.818		1.05	48.55
		C5	9.2	2.81	4.60	20.20	92.92			7.60	11.00	91.72	14.86	39.19	1.000	221.03		207.85		0.940		1.05	24.23
		C6	9.2	1.73	0.80	20.20	16.16			7.60	11.00	15.95	2.58	16.25		223.61		224.10		1.002		1.05	10.69
	(工况III) 地震工况	C1	41.2	3.40	3.00	19.80	59.40		2.23	8.60	11.60	43.23	40.80	38.11	0.949	40.80	240.83	38.11	239.89	0.934	1.00	1.02	3.51
		C2	31.2	2.66	6.10	19.80	120.7	25.00	4.53	8.60	11.60	122.35	79.39	47.99	0.947	118.12		84.17		0.713		1.02	36.32
		C3	20.8	1.58	7.37	19.80	145.9		5.47	8.60	11.60	134.47	56.93	41.19	0.963	168.74		120.86		0.716		1.02	51.26
C4		13.0	2.29	11.75	19.80	232.6		8.72	8.60	11.60	224.72	60.84	65.82	0.984	223.31	182.19		0.816		1.02		45.58	
C5		9.2	2.81	4.60	19.80	91.08		3.42	8.60	11.60	89.36	17.93	42.51	1.000	237.72	221.82		0.933		1.02		20.65	

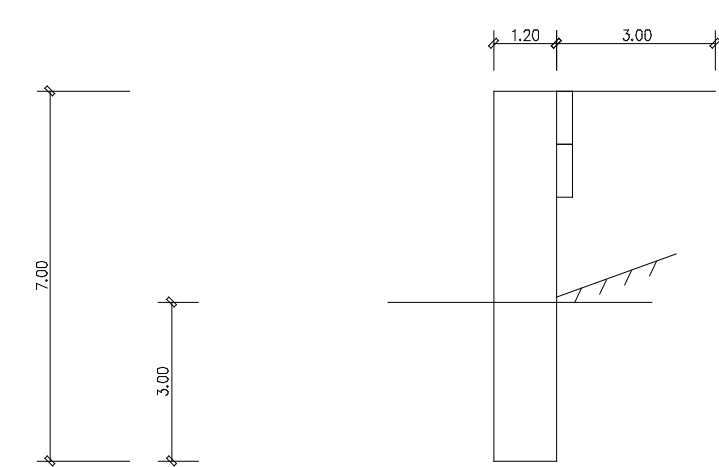
		C6	9.2	1.73	0.80	19.80	15.84		0.59	8.60	11.60	15.54	3.12	18.07		240.83		239.89		0.996		1.02	5.76
注：①地震力 P=0. 0375×Gs(Gs=条块重力；0. 0375 为综合水平地震系数)。②公路车辆荷载按荷载 25KN/m（公路—单车道）、建筑荷载按 30KN/m（单层）。																							
4-4’ 剖面稳定性计算表【B 滑面】（HT2）																							
剖面号	工况	条块编号	滑动面倾角°	滑动面长度(m)	条块土面积(m²)	土重度(kN/m³)	条块重力(kN/m)	地面超载(kN/m)	地震力(kN/m)	粘聚力 c(kPa)	内摩擦角 Φ (°)	法向分力 Ni(kN/m)	下滑力 Ti(kN/m)	抗滑力 Ri(kN/m)	传递系数 I	条块传递下滑力(kN/m)	总下滑力(kN/m)	条块传递抗滑力(kN/m)	总抗滑力(kN/m)	各块段稳定系数	稳定系数	稳定性安全系数	剩余推力(kN/m)
4-4’	天然工况 (工况 I)	D1	50.7	3.08	1.06	19.80	20.99			8.60	11.60	13.29	16.24	29.22	0.910	16.24	267.34	29.22	288.16	1.799	1.08	1.10	0.00
		D2	35.3	2.49	3.96	19.80	78.41			8.60	11.60	63.99	45.31	34.55	0.963	60.08		61.12		1.017		1.10	15.29
		D3	27.6	2.77	8.41	19.80	166.52	25.00		8.60	11.60	169.72	88.73	58.66	0.967	146.62		117.55		0.802		1.10	53.67
		D4	20.5	3.17	9.80	19.80	194.04			8.60	11.60	181.75	67.95	64.57	0.984	209.73		178.24		0.850		1.10	62.08
		D5	16.6	3.56	7.64	19.80	151.27			8.60	11.60	144.97	43.22	60.37	0.996	249.53		235.71		0.945		1.10	48.23
		D6	15.5	4.59	3.56	19.80	70.49			8.60	11.60	67.92	18.84	53.42		267.34		288.16		1.078		1.10	15.34
	暴雨工况 (工况 II)	D1	50.7	3.08	1.06	20.20	21.41			7.60	11.00	13.56	16.57	26.04	0.912	16.57	273.05	26.04	265.51	1.572	0.97	1.05	0.00
		D2	35.3	2.49	3.96	20.20	79.99			7.60	11.00	65.28	46.22	31.61	0.965	61.34		55.38		0.903		1.05	16.92
		D3	27.6	2.77	8.41	20.20	169.88	25.00		7.60	11.00	172.71	90.29	54.62	0.968	149.48		108.06		0.723		1.05	56.51
		D4	20.5	3.17	9.80	20.20	197.96			7.60	11.00	185.42	69.33	60.13	0.984	214.07		164.77		0.770		1.05	67.38
		D5	16.6	3.56	7.64	20.20	154.33			7.60	11.00	147.90	44.09	55.80	0.996	254.83		218.01		0.856		1.05	56.82
		D6	15.5	4.59	3.56	20.20	71.91			7.60	11.00	69.30	19.22	48.35		273.05		265.51		0.972		1.05	28.42
	地震工况 (工况 III)	D1	50.7	3.08	1.06	19.80	20.99		0.79	8.60	11.60	12.68	16.74	29.09	0.910	16.74	289.82	29.09	286.18	1.738	0.99	1.02	0.00
		D2	35.3	2.49	3.96	19.80	78.41		2.94	8.60	11.60	62.29	47.71	34.20	0.963	62.93		60.66		0.964		1.02	14.46
		D3	27.6	2.77	8.41	19.80	166.52	25.00	6.24	8.60	11.60	166.83	94.26	58.07	0.967	154.90		116.51		0.752		1.02	52.01
		D4	20.5	3.17	9.80	19.80	194.04		7.28	8.60	11.60	179.20	74.77	64.05	0.984	224.55		176.71		0.787		1.02	62.51
		D5	16.6	3.56	7.64	19.80	151.27		5.67	8.60	11.60	143.35	48.65	60.04	0.996	269.55		233.88		0.868		1.02	51.08
		D6	15.5	4.59	3.56	19.80	70.49		2.64	8.60	11.60	67.22	21.38	53.27		289.82		286.18		0.987		1.02	19.41
注：①地震力 P=0. 0375×Gs(Gs=条块重力；0. 0375 为综合水平地震系数)。②公路车辆荷载按荷载 25KN/m（公路—单车道）、建筑荷载按 30KN/m（单层）。																							

附件：计算书

A 型桩板式抗滑挡土墙验算

计算项目： A 型桩板式抗滑挡土墙 1

原始条件：



墙身尺寸：

- 桩总长：7.000 (m)
- 嵌入深度：3.000 (m)
- 截面形状：方桩
- 桩宽：1.000 (m)
- 桩高：1.200 (m)
- 桩间距：5.000 (m)
- 挡土板的类型数：2

板类型号	板厚 (m)	板宽 (m)	板块数
1	0.300	1.000	1
2	0.300	1.000	1

- 嵌入段土层数：1
- 桩底支承条件：铰接

计算方法：K 法

土层序号	土层厚 (m)	重度 (kN/m3)	K (MN/m3)
1	50.000	23.000	50.000

- 初始弹性系数 A：0.000 (MN/m3)
- 初始弹性系数 A1：0.000 (MN/m3)
- 桩顶锚索水平刚度：0.000 (MN/m)

物理参数：

- 桩混凝土强度等级：C30

桩纵筋合力点到外皮距离：35 (mm)

桩纵筋级别：HRB400

桩箍筋级别：HRB335

桩箍筋间距：200 (mm)

板混凝土强度等级：C30

板纵筋合力点到外皮距离：35 (mm)

板纵筋级别：HRB400

场地环境：一般地区

墙后填土内摩擦角：35.000 (度)

墙背与墙后填土摩擦角：17.500 (度)

墙后填土容重：19.000 (kN/m3)

坡线与滑坡推力：

坡面线段数：1

折线序号	水平投影长 (m)	竖向投影长 (m)
1	3.000	0.000

地面横坡角度：20.000 (度)

墙顶标高：0.000 (m)

参数名称	参数值
推力分布类型	梯形
墙后剩余下滑力水平分力	56.510 (kN/m)
梯形荷载 (q1/q2)	0.500

钢筋混凝土配筋计算依据：《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010)

注意：内力计算时，库仑土压力分项(安全)系数 = 1.000, 滑坡推力分项(安全)系数 = 1.000

第 1 种情况： 滑坡推力作用情况

[桩身所受推力计算]

假定荷载梯形分布

桩后：上部=47.092 (kN/m) 下部=94.183 (kN/m)

(一) 桩身内力计算

计算方法：K 法

背侧——为挡土侧；面侧——为非挡土侧。

背侧最大弯矩 = 596.240 (kN-m) 距离桩顶 4.714 (m)

面侧最大弯矩 = 0.000 (kN-m) 距离桩顶 0.000 (m)

最 大 剪 力 = 385.115 (kN) 距离桩顶 6.857 (m)

桩 顶 位 移 = 12 (mm)

点号	距顶距离 (m)	弯矩 (kN-m)	剪力 (kN)	位移 (mm)	土反力 (kPa)
1	-0.000	-0.000	0.000	-12	-0.000
2	0.143	0.486	-6.848	-12	-0.000
3	0.286	1.968	-13.935	-11	-0.000
4	0.429	4.479	-21.263	-11	-0.000
5	0.571	8.055	-28.832	-11	-0.000
6	0.714	12.728	-36.640	-11	-0.000

7	0.857	18.535	-44.689	-10	-0.000
8	1.000	25.508	-52.978	-10	-0.000
9	1.143	33.683	-61.507	-10	-0.000
10	1.286	43.093	-70.277	-10	-0.000
11	1.429	53.773	-79.287	-9	-0.000
12	1.571	65.758	-88.537	-9	-0.000
13	1.714	79.081	-98.028	-9	-0.000
14	1.857	93.777	-107.758	-8	-0.000
15	2.000	109.881	-117.729	-8	-0.000
16	2.143	127.426	-127.940	-8	-0.000
17	2.286	146.446	-138.392	-8	-0.000
18	2.429	166.977	-149.084	-7	-0.000
19	2.571	189.053	-160.016	-7	-0.000
20	2.714	212.708	-171.188	-7	-0.000
21	2.857	237.975	-182.600	-7	-0.000
22	3.000	264.891	-194.253	-6	-0.000
23	3.143	293.488	-206.146	-6	-0.000
24	3.286	323.801	-218.279	-6	-0.000
25	3.429	355.865	-230.653	-6	-0.000
26	3.571	389.713	-243.267	-5	-0.000
27	3.714	425.381	-256.121	-5	-0.000
28	3.857	462.902	-269.215	-5	-0.000
29	4.000	502.311	-282.550	-5	-230.835
30	4.143	537.964	-218.340	-4	-218.634
31	4.286	564.694	-157.598	-4	-206.560
32	4.429	582.992	-100.287	-4	-194.619
33	4.571	593.347	-46.367	-4	-182.815
34	4.714	596.240	4.199	-3	-171.151
35	4.857	592.147	51.453	-3	-159.628
36	5.000	581.539	95.435	-3	-148.244
37	5.143	564.880	136.184	-3	-136.997
38	5.286	542.630	173.738	-3	-125.884
39	5.429	515.241	208.136	-2	-114.898
40	5.571	483.162	239.412	-2	-104.035
41	5.714	446.837	267.600	-2	-93.285
42	5.857	406.705	292.733	-2	-82.640
43	6.000	363.199	314.837	-1	-72.091
44	6.143	316.751	333.940	-1	-61.628
45	6.286	267.788	350.064	-1	-51.240
46	6.429	216.733	363.229	-1	-40.915
47	6.571	164.008	373.451	-1	-30.641
48	6.714	110.033	380.743	-0	-20.406
49	6.857	55.225	385.115	-0	-10.196
50	7.000	-0.000	193.286	-0	-0.000

(二) 桩身配筋计算				
点号	距顶距离	面侧纵筋	背侧纵筋	箍筋
	(m)	(mm2)	(mm2)	(mm2)
1	-0.000	2400	2400	229
2	0.143	2400	2400	229
3	0.286	2400	2400	229
4	0.429	2400	2400	229
5	0.571	2400	2400	229
6	0.714	2400	2400	229
7	0.857	2400	2400	229
8	1.000	2400	2400	229
9	1.143	2400	2400	229
10	1.286	2400	2400	229
11	1.429	2400	2400	229
12	1.571	2400	2400	229
13	1.714	2400	2400	229
14	1.857	2400	2400	229
15	2.000	2400	2400	229
16	2.143	2400	2400	229
17	2.286	2400	2400	229
18	2.429	2400	2400	229
19	2.571	2400	2400	229
20	2.714	2400	2400	229
21	2.857	2400	2400	229
22	3.000	2400	2400	229
23	3.143	2400	2400	229
24	3.286	2400	2400	229
25	3.429	2400	2400	229
26	3.571	2400	2400	229
27	3.714	2400	2400	229
28	3.857	2400	2400	229
29	4.000	2400	2400	229
30	4.143	2400	2400	229
31	4.286	2400	2400	229
32	4.429	2400	2400	229
33	4.571	2400	2400	229
34	4.714	2400	2400	229
35	4.857	2400	2400	229
36	5.000	2400	2400	229
37	5.143	2400	2400	229
38	5.286	2400	2400	229
39	5.429	2400	2400	229
40	5.571	2400	2400	229
41	5.714	2400	2400	229

42	5.857	2400	2400	229
43	6.000	2400	2400	229
44	6.143	2400	2400	229
45	6.286	2400	2400	229
46	6.429	2400	2400	229
47	6.571	2400	2400	229
48	6.714	2400	2400	229
49	6.857	2400	2400	229
50	7.000	2400	2400	229

(三) 挡土板内力配筋计算

板类型号	板厚(mm)	板下缘距顶距离(m)	最大土压力(kPa)	单块板弯矩(kN-m)	单块板受拉侧纵筋面积(mm2)
1	300	1.000	11.773	36.790	600
2	300	2.000	14.127	44.148	600

=====

第 2 种情况: 库仑土压力(一般情况)

[土压力计算] 计算高度为 4.000(m)处的库仑主动土压力

第 1 破裂角: 30.254(度)

Ea=37.411 Ex=35.679 Ey=11.250(kN) 作用点高度 Zy=1.333(m)

(一) 桩身内力计算

计算方法: K 法

背侧——为挡土侧; 面侧——为非挡土侧。

背侧最大弯矩 = 303.665(kN-m) 距离桩顶 4.857(m)

面侧最大弯矩 = 0.000(kN-m) 距离桩顶 0.000(m)

最 大 剪 力 = 204.194(kN) 距离桩顶 6.857(m)

桩 顶 位 移 = 7(mm)

点号	距顶距离(m)	弯矩(kN-m)	剪力(kN)	位移(mm)	土反力(kPa)
1	-0.000	0.000	-0.000	-7	-0.000
2	0.143	0.011	-0.228	-7	-0.000
3	0.286	0.087	-0.910	-6	-0.000
4	0.429	0.293	-2.048	-6	-0.000
5	0.571	0.693	-3.641	-6	-0.000
6	0.714	1.354	-5.689	-6	-0.000
7	0.857	2.340	-8.192	-6	-0.000
8	1.000	3.717	-11.150	-6	-0.000
9	1.143	5.548	-14.563	-6	-0.000
10	1.286	7.899	-18.431	-5	-0.000
11	1.429	10.836	-22.755	-5	-0.000
12	1.571	14.422	-27.533	-5	-0.000
13	1.714	18.724	-32.767	-5	-0.000
14	1.857	23.806	-38.455	-5	-0.000
15	2.000	29.733	-44.599	-5	-0.000
16	2.143	36.570	-51.198	-4	-0.000

17	2.286	44.382	-58.252	-4	-0.000
18	2.429	53.235	-65.761	-4	-0.000
19	2.571	63.193	-73.725	-4	-0.000
20	2.714	74.321	-82.144	-4	-0.000
21	2.857	86.684	-91.018	-4	-0.000
22	3.000	100.348	-100.348	-4	-0.000
23	3.143	115.377	-110.132	-3	-0.000
24	3.286	131.836	-120.372	-3	-0.000
25	3.429	149.790	-131.066	-3	-0.000
26	3.571	169.305	-142.216	-3	-0.000
27	3.714	190.445	-153.821	-3	-0.000
28	3.857	213.275	-165.881	-3	-0.000
29	4.000	237.861	-178.396	-3	-131.845
30	4.143	260.656	-141.711	-2	-124.950
31	4.286	278.350	-106.987	-2	-118.117
32	4.429	291.223	-74.206	-2	-111.350
33	4.571	299.552	-43.349	-2	-104.651
34	4.714	303.609	-14.395	-2	-98.023
35	4.857	303.665	12.675	-2	-91.466
36	5.000	299.987	37.882	-2	-84.981
37	5.143	292.841	61.246	-2	-78.567
38	5.286	282.489	82.787	-1	-72.222
39	5.429	269.188	102.525	-1	-65.943
40	5.571	253.196	120.478	-1	-59.728
41	5.714	234.766	136.664	-1	-53.572
42	5.857	214.149	151.098	-1	-47.472
43	6.000	191.595	163.798	-1	-41.423
44	6.143	167.350	174.775	-1	-35.418
45	6.286	141.659	184.042	-1	-29.453
46	6.429	114.766	191.610	-0	-23.522
47	6.571	86.913	197.487	-0	-17.617
48	6.714	58.341	201.680	-0	-11.733
49	6.857	29.290	204.194	-0	-5.863
50	7.000	-0.000	102.516	-0	-0.000

(二) 桩身配筋计算

点号	距顶距离(m)	面侧纵筋(mm2)	背侧纵筋(mm2)	箍筋(mm2)
1	-0.000	2400	2400	229
2	0.143	2400	2400	229
3	0.286	2400	2400	229
4	0.429	2400	2400	229
5	0.571	2400	2400	229
6	0.714	2400	2400	229
7	0.857	2400	2400	229

8	1.000	2400	2400	229
9	1.143	2400	2400	229
10	1.286	2400	2400	229
11	1.429	2400	2400	229
12	1.571	2400	2400	229
13	1.714	2400	2400	229
14	1.857	2400	2400	229
15	2.000	2400	2400	229
16	2.143	2400	2400	229
17	2.286	2400	2400	229
18	2.429	2400	2400	229
19	2.571	2400	2400	229
20	2.714	2400	2400	229
21	2.857	2400	2400	229
22	3.000	2400	2400	229
23	3.143	2400	2400	229
24	3.286	2400	2400	229
25	3.429	2400	2400	229
26	3.571	2400	2400	229
27	3.714	2400	2400	229
28	3.857	2400	2400	229
29	4.000	2400	2400	229
30	4.143	2400	2400	229
31	4.286	2400	2400	229
32	4.429	2400	2400	229
33	4.571	2400	2400	229
34	4.714	2400	2400	229
35	4.857	2400	2400	229
36	5.000	2400	2400	229
37	5.143	2400	2400	229
38	5.286	2400	2400	229
39	5.429	2400	2400	229
40	5.571	2400	2400	229
41	5.714	2400	2400	229
42	5.857	2400	2400	229
43	6.000	2400	2400	229
44	6.143	2400	2400	229
45	6.286	2400	2400	229
46	6.429	2400	2400	229
47	6.571	2400	2400	229
48	6.714	2400	2400	229
49	6.857	2400	2400	229
50	7.000	2400	2400	229

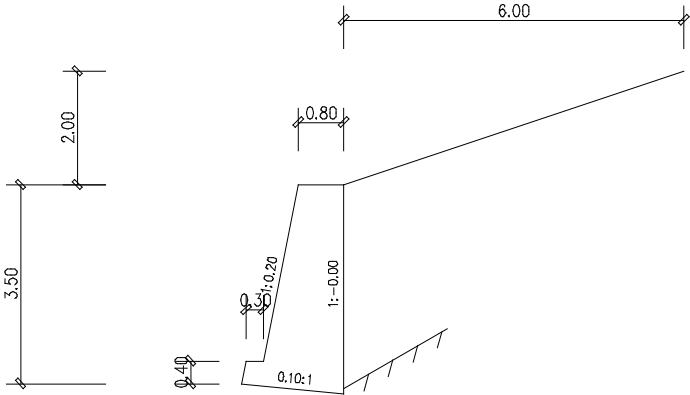
(三) 挡土板内力配筋计算

板类型号	板厚(mm)	板下缘距顶距离(m)	最大土压力(kPa)	单块板弯矩(kN-m)	单块板受拉侧纵筋面积(mm2)
1	300	1.000	4.460	13.937	600
2	300	2.000	8.920	27.874	600

A 型重力式抗滑挡土墙验算

计算项目： A 型重力式抗滑挡土墙

原始条件：



墙身尺寸：

- 墙身高：3.500(m)
- 墙顶宽：0.800(m)
- 面坡倾斜坡度：1:0.200
- 背坡倾斜坡度：1:0.000
- 采用 1 个扩展墙趾台阶：
- 墙趾台阶 b1：0.300(m)
- 墙趾台阶 h1：0.400(m)
- 墙趾台阶与墙面坡坡度相同
- 墙底倾斜坡率：0.100:1

物理参数：

- 圬工砌体容重：23.000(kN/m3)
- 墙身砌体容许压应力：2100.000(kPa)
- 墙身砌体容许剪应力：110.000(kPa)
- 墙身砌体容许拉应力：150.000(kPa)
- 墙身砌体容许弯曲拉应力：280.000(kPa)
- 圬工之间摩擦系数：0.400
- 地基土摩擦系数：0.500
- 场地环境：一般地区
- 墙后填土内摩擦角：33.000(度)
- 墙背与墙后填土摩擦角：17.000(度)

墙后填土容重：19.000 (kN/m3)

地基土容重：18.000 (kN/m3)

修正后地基土容许承载力：250.000 (kPa)

墙底摩擦系数：0.350

地基土类型：土质地基

地基土内摩擦角：30.000 (度)

坡线与滑坡推力：

坡面线段数：1

折线序号	水平投影长 (m)	竖向投影长 (m)
1	6.000	2.000

坡面起始距离：0.000 (m)

地面横坡角度：30.000 (度)

墙顶标高：0.000 (m)

参数名称	参数值
剩余下滑力	28.300 (kN/m)
推力与水平面夹角	0.000 (度)
推力作用点距墙顶的距离	2.000 (m)

第 1 种情况： 滑坡推力作用情况
[墙身所受滑坡推力]

Ea=28.300 Ex=28.300 Ey=0.000 (kN) 作用点距离墙底高度 =1.680 (m)
墙身截面积 = 4.307 (m2) 重量 = 99.061 kN

(一) 滑动稳定性验算

基底摩擦系数 = 0.350
采用倾斜基底增强抗滑动稳定性, 计算过程如下:
基底倾斜角度 = 5.711 (度)
Wn = 98.569 (kN) En = 2.816 (kN) Wt = 9.857 (kN) Et = 28.160 (kN)
滑移力= 28.160 - 9.857= 18.303 (kN)
抗滑力= (98.569 + 2.816)*0.350= 35.485 (kN)
滑移验算满足: Kc = 1.939 > 1.300
地基土摩擦系数 = 0.500

地基土层水平向:
滑移力= 28.300= 28.300 (kN)
抗滑力= (99.061 + 0.000 + 0.000 + 2.916)*0.500= 50.988 (kN)
地基土层水平向: 滑移验算满足: Kc2 = 1.802 > 1.300

(二) 倾覆稳定性验算

相对于墙趾点, 墙身重力的力臂 Zw = 1.179 (m)
相对于墙趾点, Ey 的力臂 Zx = 1.800 (m)
相对于墙趾点, Ex 的力臂 Zy = 1.500 (m)
验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性
倾覆力矩= 42.450 (kN-m) 抗倾覆力矩= 116.756 (kN-m)
倾覆验算满足: K0 = 2.750 > 1.500

(三) 地基应力及偏心距验算

基础为天然基础, 验算墙底偏心距及压应力

作用于基础底的总竖向力 = 101.385 (kN) 总弯距=74.306 (kN-m)
基础底面宽度 B = 1.809 (m) 偏心距 e = 0.172 (m)
基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 Zn = 0.733 (m)
基底压应力: 趾部=87.941 踵部=24.151 (kPa)
作用于基底的合力偏心距验算满足: e=0.172 <= 0.250*1.809 = 0.452 (m)
地基承载力验算满足: 最大压应力=87.941 <= 250.000 (kPa)

(四) 基础强度验算

基础为天然基础, 不作强度验算

(五) 墙底截面强度验算

验算截面以上, 墙身截面积 = 4.145 (m2) 重量 = 95.335 kN
相对于验算截面外边缘, 墙身重力的力臂 Zw = 1.178 (m)
相对于验算截面外边缘, Ey 的力臂 Zx = 1.800 (m)
相对于验算截面外边缘, Ex 的力臂 Zy = 1.500 (m)
法向应力检算
作用于验算截面的总竖向力 = 95.335 (kN) 总弯距=69.835 (kN-m)
相对于验算截面外边缘, 合力作用力臂 Zn = 0.733 (m)
截面宽度 B = 1.800 (m) 偏心距 e1 = 0.167 (m)
截面上偏心距验算满足: e1= 0.167 <= 0.300*1.800 = 0.540 (m)
截面上压应力: 面坡=82.531 背坡=23.397 (kPa)
压应力验算满足: 计算值= 82.531 <= 2100.000 (kPa)

切向应力检算

剪应力验算满足: 计算值= -5.463 <= 110.000 (kPa)

(六) 台顶截面强度验算

[墙身所受滑坡推力]
Ea=28.300 Ex=28.300 Ey=0.000 (kN) 作用点距离墙底高度 =1.100 (m)

[强度验算]

验算截面以上, 墙身截面积 = 3.441 (m2) 重量 = 79.143 kN
相对于验算截面外边缘, 墙身重力的力臂 Zw = 0.851 (m)
相对于验算截面外边缘, Ey 的力臂 Zx = 1.420 (m)
相对于验算截面外边缘, Ex 的力臂 Zy = 1.100 (m)
法向应力检算
作用于验算截面的总竖向力 = 79.143 (kN) 总弯距=36.187 (kN-m)
相对于验算截面外边缘, 合力作用力臂 Zn = 0.457 (m)
截面宽度 B = 1.420 (m) 偏心距 e1 = 0.253 (m)
截面上偏心距验算满足: e1= 0.253 <= 0.300*1.420 = 0.426 (m)
截面上压应力: 面坡=115.261 背坡=-3.792 (kPa)
压应力验算满足: 计算值= 115.261 <= 2100.000 (kPa)
拉应力验算满足: 计算值= 3.792 <= 150.000 (kPa)

切向应力检算

剪应力验算满足: 计算值= -2.364 <= 110.000 (kPa)

第 1 破裂角： 36.840(度)
Ea=44.342 Ex=42.405 Ey=12.964(kN) 作用点高度 Zy=1.227(m)
墙身截面积 = 4.307(m2) 重量 = 99.061 kN

(一) 滑动稳定性验算
基底摩擦系数 = 0.350
采用倾斜基底增强抗滑动稳定性, 计算过程如下:
基底倾斜角度 = 5.711 (度)
Wn = 98.569(kN) En = 17.120(kN) Wt = 9.857(kN) Et = 40.904(kN)
滑移力= 40.904 - 9.857= 31.048(kN)
抗滑力= (98.569 + 17.120)*0.350= 40.491(kN)
滑移验算满足: Kc = 1.304 > 1.300
地基土摩擦系数 = 0.500
地基土层水平向:
滑移力= 42.405= 42.405(kN)
抗滑力= (99.061 + 0.000 + 12.964 + 2.916)*0.500= 57.471(kN)
地基土层水平向: 滑移验算满足: Kc2 = 1.355 > 1.300

(二) 倾覆稳定性验算
相对于墙趾点, 墙身重力的力臂 Zw = 1.179 (m)
相对于墙趾点, Ey 的力臂 Zx = 1.800 (m)
相对于墙趾点, Ex 的力臂 Zy = 1.047 (m)
验算挡土墙绕墙趾的倾覆稳定性
倾覆力矩= 44.384(kN-m) 抗倾覆力矩= 140.092(kN-m)
倾覆验算满足: K0 = 3.156 > 1.500

(三) 地基应力及偏心距验算
基础为天然基础, 验算墙底偏心距及压应力
作用于基础底的总竖向力 = 115.689(kN) 总弯距=95.709(kN-m)
基础底面宽度 B = 1.809 (m) 偏心距 e = 0.077(m)
基础底面合力作用点距离基础趾点的距离 Zn = 0.827(m)
基底压应力: 趾部=80.327 踵部=47.578(kPa)
作用于基底的合力偏心距验算满足: e=0.077 <= 0.250*1.809 = 0.452(m)
地基承载力验算满足: 最大压应力=80.327 <= 250.000(kPa)

(四) 基础强度验算
基础为天然基础, 不作强度验算

(五) 墙底截面强度验算
验算截面以上, 墙身截面积 = 4.145(m2) 重量 = 95.335 kN
相对于验算截面外边缘, 墙身重力的力臂 Zw = 1.178 (m)
相对于验算截面外边缘, Ey 的力臂 Zx = 1.800 (m)
相对于验算截面外边缘, Ex 的力臂 Zy = 1.047 (m)
法向应力检算
作用于验算截面的总竖向力 = 108.299(kN) 总弯距=91.237(kN-m)
相对于验算截面外边缘, 合力作用力臂 Zn = 0.842(m)
截面宽度 B = 1.800 (m) 偏心距 e1 = 0.058(m)
截面上偏心距验算满足: e1= 0.058 <= 0.300*1.800 = 0.540(m)
截面上压应力: 面坡=71.707 背坡=48.626(kPa)

压应力验算满足: 计算值= 71.707 <= 2100.000(kPa)
切向应力检算
剪应力验算满足: 计算值= -0.508 <= 110.000(kPa)

(六) 台顶截面强度验算
[土压力计算] 计算高度为 3.100(m) 处的库仑主动土压力
按实际墙背计算得到:
第 1 破裂角: 36.840(度)
Ea=31.466 Ex=30.092 Ey=9.200(kN) 作用点高度 Zy=1.033(m)
[强度验算]
验算截面以上, 墙身截面积 = 3.441(m2) 重量 = 79.143 kN
相对于验算截面外边缘, 墙身重力的力臂 Zw = 0.851 (m)
相对于验算截面外边缘, Ey 的力臂 Zx = 1.420 (m)
相对于验算截面外边缘, Ex 的力臂 Zy = 1.033 (m)
法向应力检算
作用于验算截面的总竖向力 = 88.343(kN) 总弯距=49.286(kN-m)
相对于验算截面外边缘, 合力作用力臂 Zn = 0.558(m)
截面宽度 B = 1.420 (m) 偏心距 e1 = 0.152(m)
截面上偏心距验算满足: e1= 0.152 <= 0.300*1.420 = 0.426(m)
截面上压应力: 面坡=102.198 背坡=22.229(kPa)
压应力验算满足: 计算值= 102.198 <= 2100.000(kPa)
切向应力检算
剪应力验算满足: 计算值= -3.694 <= 110.000(kPa)

软件版本:理正岩土 7.0

井研县镇阳镇毛坝场村5组冲淑香房外滑坡排危除险方案

1:500

说明:

一、灾点基本情况

H1滑坡总体滑向西南(方位角233°)。滑坡体位于居民屋外,左右两侧以垮塌区范围控制。后缘院坝和公路开裂处,中部路面下部悬空,前缘位于斜坡区坡脚陡缓交界处,平面形态呈圆弧形,滑坡区前缘见基岩出露岩性,浅表层为第四系残坡积含碎石粉质粘土。横宽约20m,纵长约8m,平均厚度4m,体积约700m³。

H2滑坡总体滑向西南(方位角235°)。滑坡体位于居民屋外,左右两侧以垮塌区范围控制。后缘院坝和公路开裂处,中部路面下部悬空,前缘位于斜坡区坡脚陡缓交界处,平面形态呈圆弧形,滑坡区前缘见基岩出露岩性,浅表层为第四系残坡积含碎石粉质粘土。横宽约50m,纵长约8m,平均厚度6m,体积约2400m³。受持续降雨等很容易诱发坡体局部甚至整体滑塌。目前滑塌规模几百m³,但长期持续渗水及重力作用下导致坡体失稳后可能出现整体的滑塌。

二、治理方案措施

- 1.图中特别说明外,均以m计。
- 2.治理方案采用:H1滑坡滑坡前缘公路外侧挡土墙+H2滑坡滑坡后缘公路外侧桩板墙+排水沟+道路修复
- 3.TH1区坡脚设置A型挡土墙,挡土墙高3.5m,长25m,顶宽0.8m,背墙斜率1:0.1,墙底斜率1:0.1,面墙斜率1:0.2,墙趾高0.4m,宽0.3m,埋深不小于0.5m;抗震设防烈度7度、地震动峰值加速度0.1g,填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$,基底摩擦系数 $\mu=0.35$;
- 4.在H2滑坡民房外侧针对受威胁对象设置一排桩板墙,A1~A9,总长40m。共布置9根抗滑桩,桩长7m两,桩中心距5m,截面尺寸为1.0×1.2m,采用C30砼浇筑;嵌固段3.0-3.5m,受荷3.5-4.0m;为保障民房基础和公路的稳定,桩间设板,桩间板高1.5m,厚0.3m,桩与桩之间由板连接,构成整体,板采用外挂;板上设PVC泄水孔,直径100mm,外倾坡率5%,横向间距为2m;
- 5.桩板墙和挡墙修建完成后需对损毁道路进行修复,修复面积207m²,厚度0.2m,采用C20砼进行浇筑。
- 6.截排水沟总长78m,断面尺寸为0.4×0.4m,挖槽后采用C20混凝土浇筑,浇筑体厚200mm。
- 7.未尽事宜按相关规范执行; Q_4^{edl}

设计工作量统计表			
序号	工作内容	单位	工作量
(一) 挡土墙			
1.1	土方开挖	m ³	97.5
1.2	C20砼	m ³	111.075
1.3	Φ100排水管	m	18
1.4	沉降缝	m ²	4.44
1.5	模板	m ²	183.88
1.6	反滤层	m ³	12.5
1.7	粘土回填	m ³	15
1.8	土方外运	m ³	82.5
(二) 桩板墙			
2.1	场平土方人工开挖	m ³	240
2.2	土方开挖	m ³	40.32
2.3	石方开挖	m ³	60.48
2.4	桩身C30砼	m ³	75.6
2.5	桩身模板	m ²	246.4
2.6	桩身钢筋	t	6.543
2.7	锁口护壁砼C25	m ³	51.66
2.8	锁口护壁钢筋	t	3.42666
2.9	桩间板土方开挖	m ³	15
2.10	桩间板模板	m ²	96
2.11	桩间板C30砼	m ³	14.4
2.12	桩间板钢筋	t	1.12
2.13	反滤层	m ³	9.6
2.14	Φ100排水管	m	8
2.15	粘土回填	m ³	180
2.16	土石方外运	m ³	160.8
(三) 截排水沟			
3.1	土方开挖	m ³	37.44
3.2	C20砼	m ³	24.96
3.3	模板	m ²	156
3.4	土方外运	m ³	37.44
(四) 路面恢复			
4.1	混凝土破碎	m ³	41.6
4.2	C20砼	m ³	41.6
4.3	砂卵石层回填	m ³	104
4.4	模板	m ²	11
4.5	土方外运	m ³	41.6

拟建工程坐标一览表			
工程项目	编号	中心坐标	
		X坐标	Y坐标
挡土墙	B1	400286.9162	3298637.596
	B2	400298.7011	3298621.885
桩板墙	A1	400302.6751	3298609.33
	A2	400303.9317	3298604.257
	A3	400306.1257	3298599.675
	A4	400308.6817	3298595.453
	A5	400311.2042	3298591.136
	A6	400313.7268	3298586.819
	A7	400316.2493	3298582.502
	A8	400318.8407	3298578.174
	P1	400305.8042	3298610.3
截排水沟	P2	400332.5878	3298599.278

控制点坐标一览表				
序号	点号	北坐标(X)	东坐标(Y)	高程(H)
1	A1	400262.720	3298676.117	485.180
2	A2	400303.970	3298625.741	484.430

平面: 国家2000坐标系, 高程: 1985国家高程基准

四川省建设工程勘察出图专用章
中建材西南勘测设计有限公司
资质等级范围: 工程勘察综合资质甲级
资质证书编号: B151024827 有效期至: 2028年08月29日

中建材西南勘测设计有限公司						
项目负责	黄 龙		井研县镇阳镇毛坝场村5组冲淑香房外滑坡			
制 图	蒙 泽 谦		排危除险项目实施方案平面图			
校 核	艾 其 凯					
审 核	张 家 胜		比 例	1:500	日 期	2025.6
总 经 理	孙 铁 钢		图 号	1-1	顺 序 号	01

图例

- Q_4^{edl}

第四系残坡积层
- J_3p

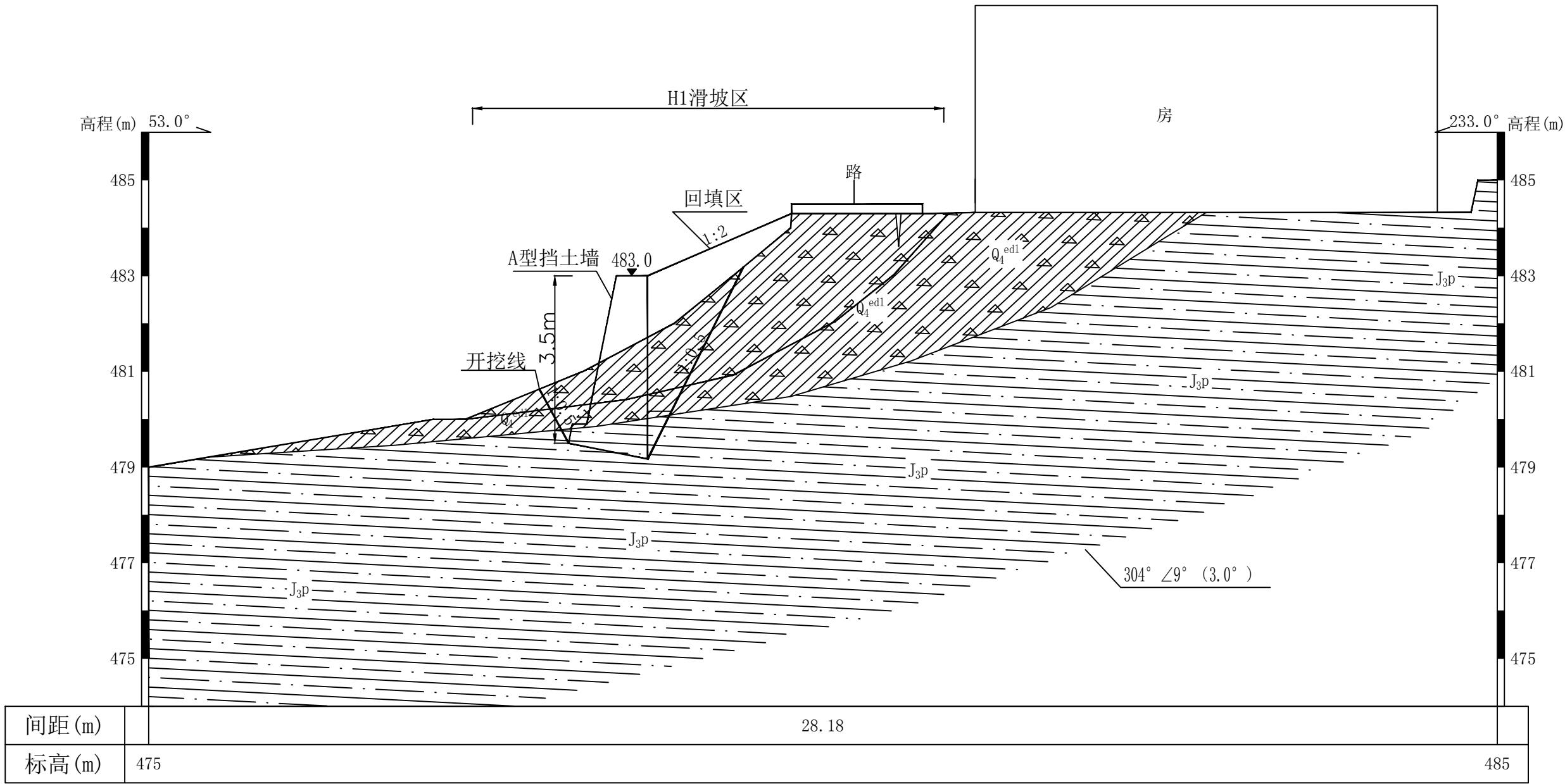
侏罗系上统蓬莱镇组
- 滑坡范围
- 桩板墙区域
- 挡土墙区域
- 施工用水取水点
- 施工用电
- 材料堆放及加工区
- 房屋
- 剖面及编号

四川省建设工程勘察出图专用章
中建材西南勘测设计有限公司
资质等级范围: 工程勘察综合资质甲级
资质证书编号: B151024827 有效期至: 2028年08月29日

中建材西南勘测设计有限公司						
项目负责	黄 龙		井研县镇阳镇毛坝场村5组冲淑香房外滑坡			
制 图	蒙 泽 谦		排危除险项目实施方案平面图			
校 核	艾 其 凯					
审 核	张 家 胜		比 例	1:500	日 期	2025.6
总 经 理	孙 铁 钢		图 号	1-1	顺 序 号	01

井研县镇阳镇毛坝场村5组帅淑香房外滑坡排危除险方案 1-1' 剖面图

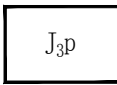
比例尺 1:100



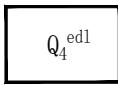
说明:

- 1.图中处特别说明外,均以m计。
- 2.治理方案采用:H1滑坡滑坡前缘公路外侧挡土墙+H2滑坡滑坡后缘公路外侧桩板墙+排水沟+道路修复
- 3.本图为H1滑坡滑坡前缘公路外侧挡土墙立面图:
- 4.TH1区坡脚设置A型挡土墙,挡土墙高3.5m,长25m,顶宽0.8m,背墙斜率1:0,墙底斜率1: 0.1,面墙斜率1:0.2,墙趾高0.4m,宽0.3m,埋深不小于0.5m;抗震设防烈度7度、地震动峰值加速度0.1g,填料内摩擦角 $\varphi=35^\circ$,基底摩擦角系数 $\mu=0.35$;
- 5.挡土墙需分段开挖,每段长度10m,严禁大开挖;
- 6.未尽事宜按相关规范执行;

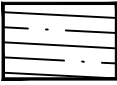
图 例



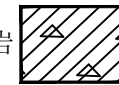
J₃p 侏罗系上统
蓬莱镇组



Q₄^{ed1} 第四系残坡积层



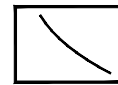
粉砂质泥岩



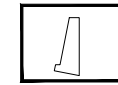
含块(碎)石
粉质粘土



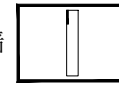
地面线及
地质界线



滑面



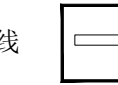
拟设挡墙



拟设桩板墙



放坡线



挡路恢复

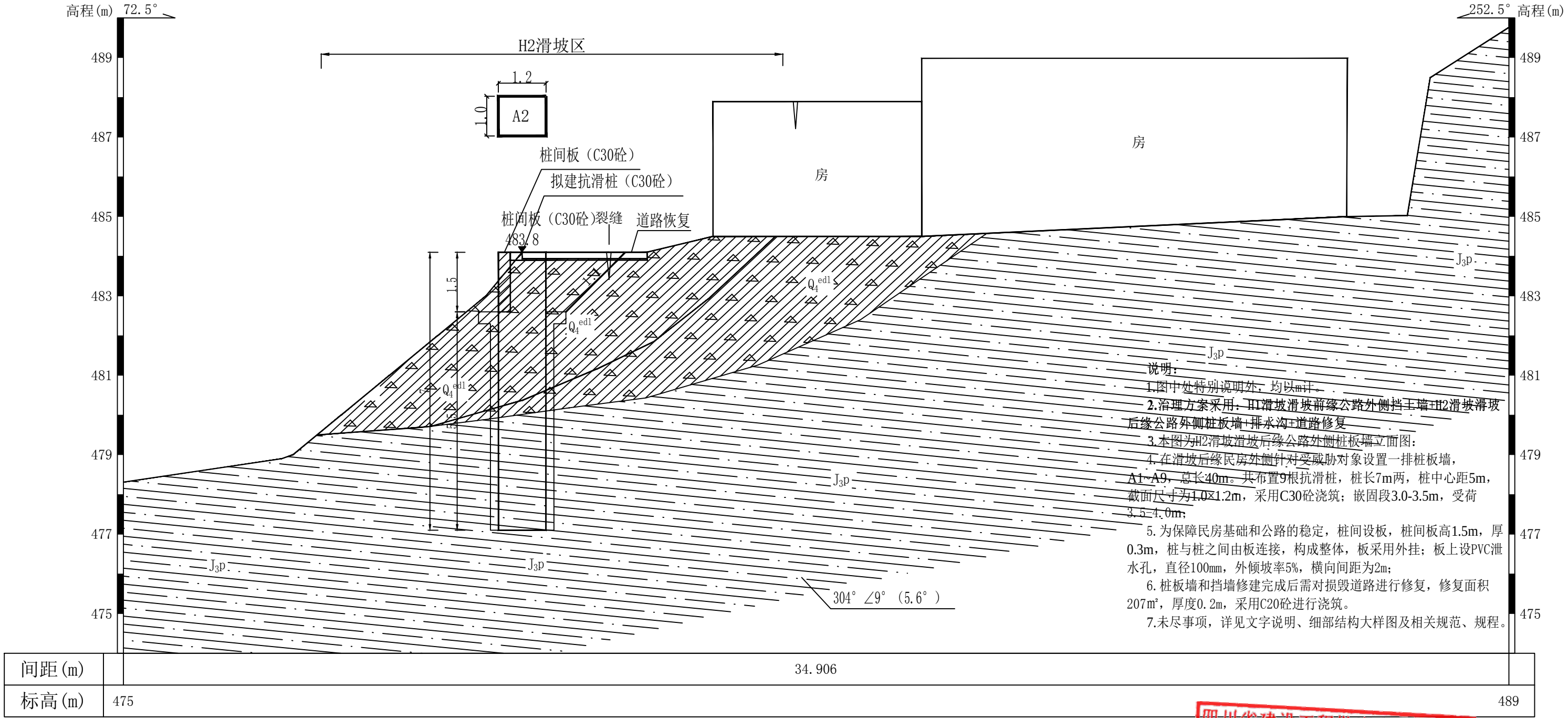


截排水沟



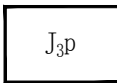
井研县镇阳镇毛坝场村5组帅淑香房外滑坡排危除险方案 2-2' 剖面图

比例尺 1:100

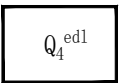


- 说明:
- 1.图中处特别说明外,均以m计。
 - 2.治理方案采用:H1滑坡滑坡前缘公路外侧挡土墙+H2滑坡滑坡后缘公路外侧桩板墙+排水沟+道路修复
 - 3.本图为H2滑坡滑坡后缘公路外侧桩板墙立面图:
 - 4.在滑坡后缘民房外侧针对受威胁对象设置一排桩板墙,A1~A9,总长40m。共布置9根抗滑桩,桩长7m两,桩中心距5m,截面尺寸为1.0×1.2m,采用C30砼浇筑;嵌固段3.0-3.5m,受荷3.5-4.0m;
 - 5.为保障民房基础和公路的稳定,桩间设板,桩间板高1.5m,厚0.3m,桩与桩之间由板连接,构成整体,板采用外挂;板上设PVC泄水孔,直径100mm,外倾坡率5%,横向间距为2m;
 - 6.桩板墙和挡墙修建完成后需对损毁道路进行修复,修复面积207m²,厚度0.2m,采用C20砼进行浇筑。
 - 7.未尽事项,详见文字说明、细部结构大样图及相关规范、规程。

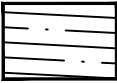
图例



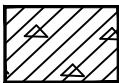
侏罗系上统
蓬莱镇组



第四系残坡积层



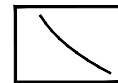
粉砂质泥岩



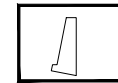
含块(碎)石
粉质粘土



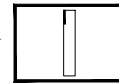
地面线及
地质界线



滑面



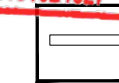
拟设挡墙



拟设桩板墙



放坡线



挡路恢复

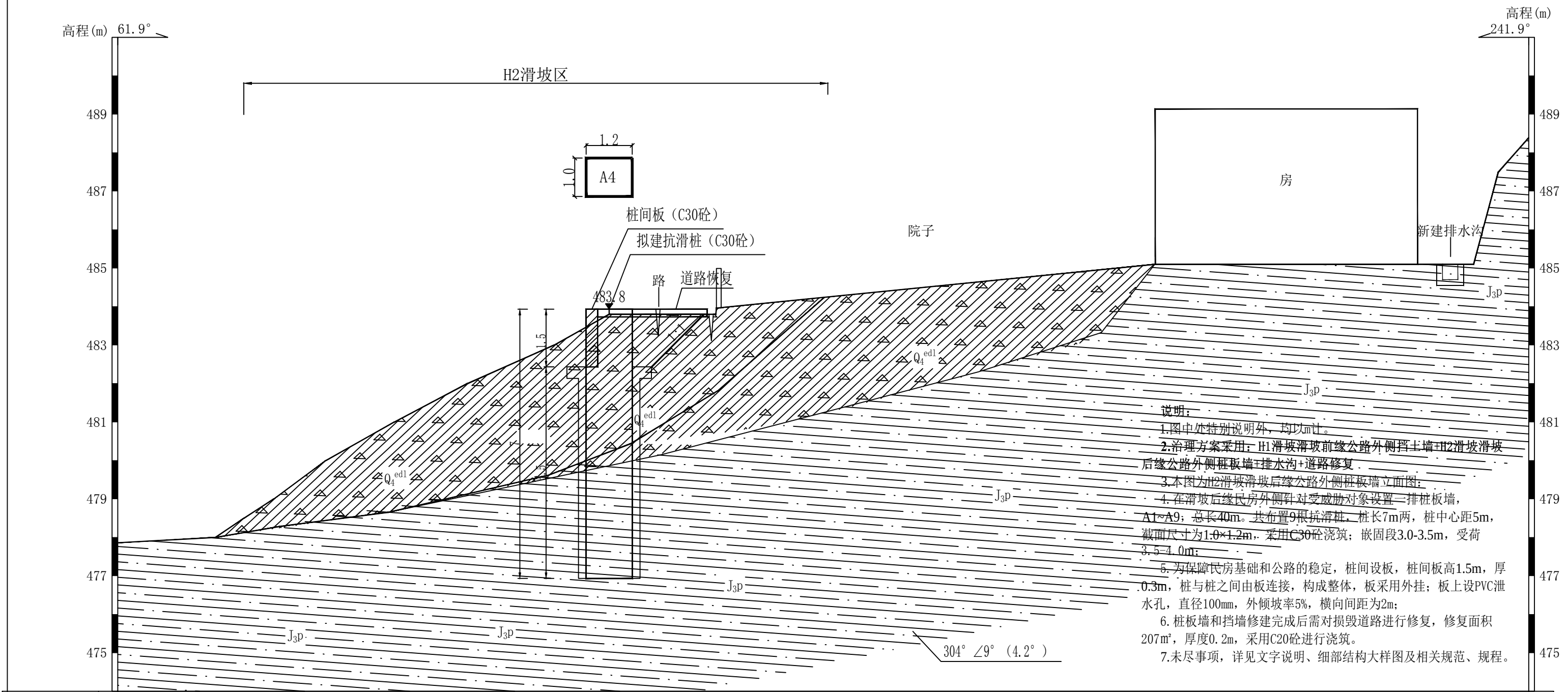


截排水沟

四川省建设工程勘察出图专用章
中建材西南勘测设计有限公司
资质等级范围:工程勘察综合资质甲级
资质证书编号: B151024827 有效期至:2028年08月29日

井研县镇阳镇毛坝场村5组帅淑香房外滑坡排危除险方案 3-3' 剖面图

比例尺 1:100



- 说明:
- 1.图中处特别说明外,均以m计。
 - 2.治理方案采用: H1滑坡滑坡前缘公路外侧挡土墙+H2滑坡滑坡后缘公路外侧桩板墙+排水沟+道路修复。
 - 3.本图为H2滑坡滑坡后缘公路外侧桩板墙立面图。
 - 4.在滑坡后缘民房外侧针对受威胁对象设置一排桩板墙, A1~A9; 总长40m。共布置9根抗滑桩, 桩长7m两, 桩中心距5m, 截面尺寸为1.0×1.2m, 采用C30砼浇筑; 嵌固段3.0-3.5m, 受荷3.5-4.0m;
 - 5.为保障民房基础和公路的稳定, 桩间设板, 桩间板高1.5m, 厚0.3m, 桩与桩之间由板连接, 构成整体, 板采用外挂; 板上设PVC泄水孔, 直径100mm, 外倾坡率5%, 横向间距为2m;
 - 6.桩板墙和挡墙修建完成后需对损毁道路进行修复, 修复面积207m², 厚度0.2m, 采用C20砼进行浇筑。
 - 7.未尽事项, 详见文字说明、细部结构大样图及相关规范、规程。

间距 (m)	36.678
标高 (m)	475

四川省建设工程勘察出图专用章
中建材西南勘测设计有限公司
资质等级范围: 工程勘察综合资质甲级
资质证书编号: B151024827 有效期至: 2028年08月29日

图 例

J _{3p}	侏罗系上统 蓬莱镇组	Q ₄ ^{ed1}	第四系残坡积层	粉砂质泥岩	含块 (碎) 石 粉质粘土	地面线及 地质界线	滑面	拟设挡墙	拟设桩板墙	放坡线	挡路恢复	截排水沟
-----------------	---------------	-------------------------------	---------	-------	------------------	--------------	----	------	-------	-----	------	------

中建材西南勘测设计有限公司

井研县镇阳镇毛坝场村5组帅淑香房外滑坡排危除险方案 3-3' 剖面图

制 图

校 核

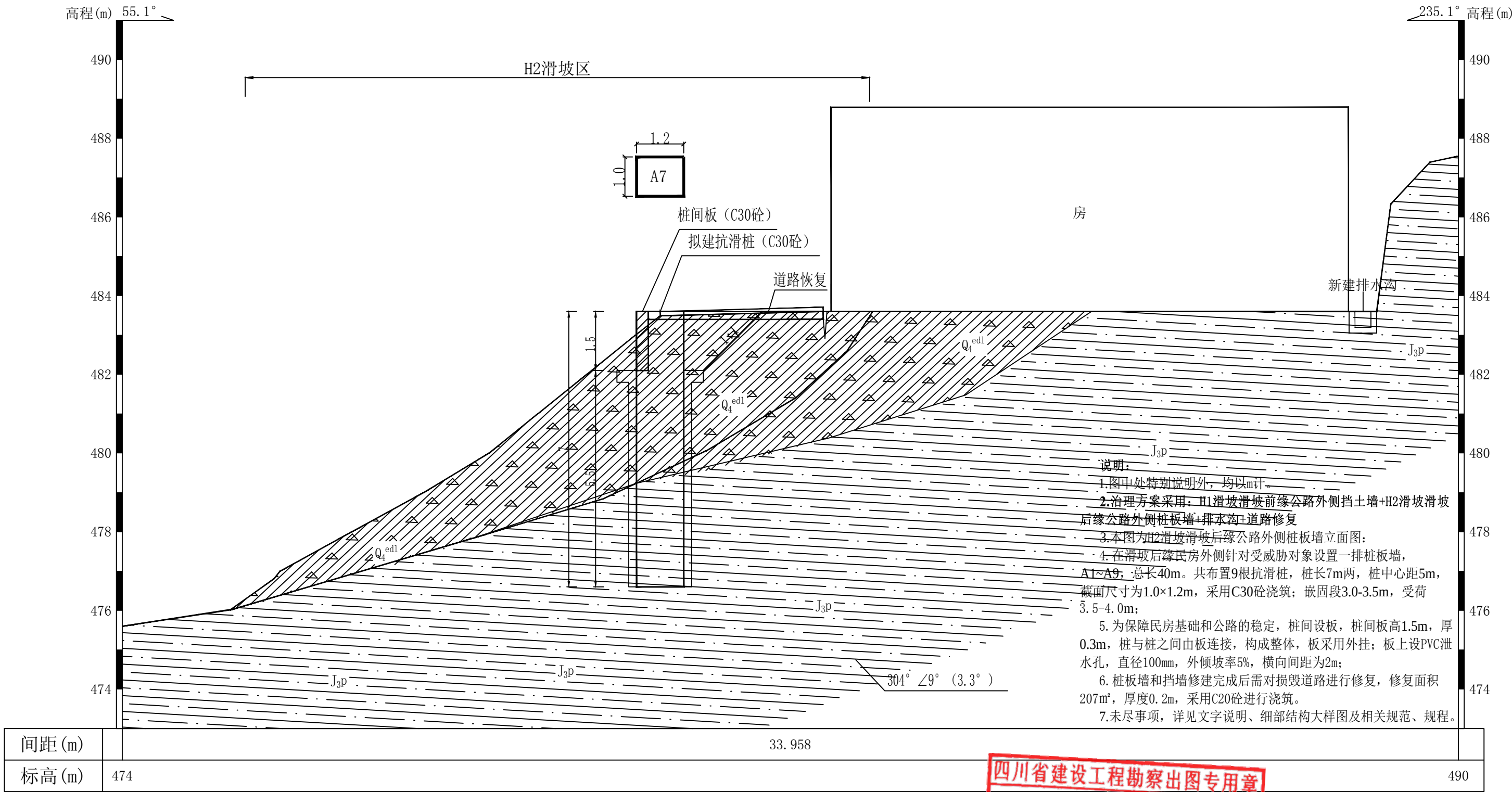
审 核

图 号

02-03

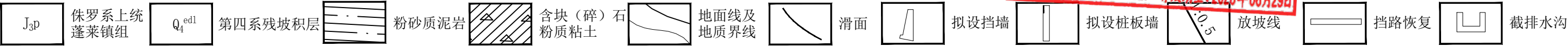
井研县镇阳镇毛坝场村5组帅淑香房外滑坡排危除险方案 4-4' 剖面图

比例尺 1:100



四川省建设工程勘察出图专用章
中建材西南勘测设计有限公司
资质等级范围:工程勘察综合资质甲级
资质证书编号: B151024827 有效期至: 2028年08月29日

图例



中建材西南勘测设计有限公司

井研县镇阳镇毛坝场村5组帅淑香房外滑坡排危除险方案 4-4' 剖面图

制图

审核

校核

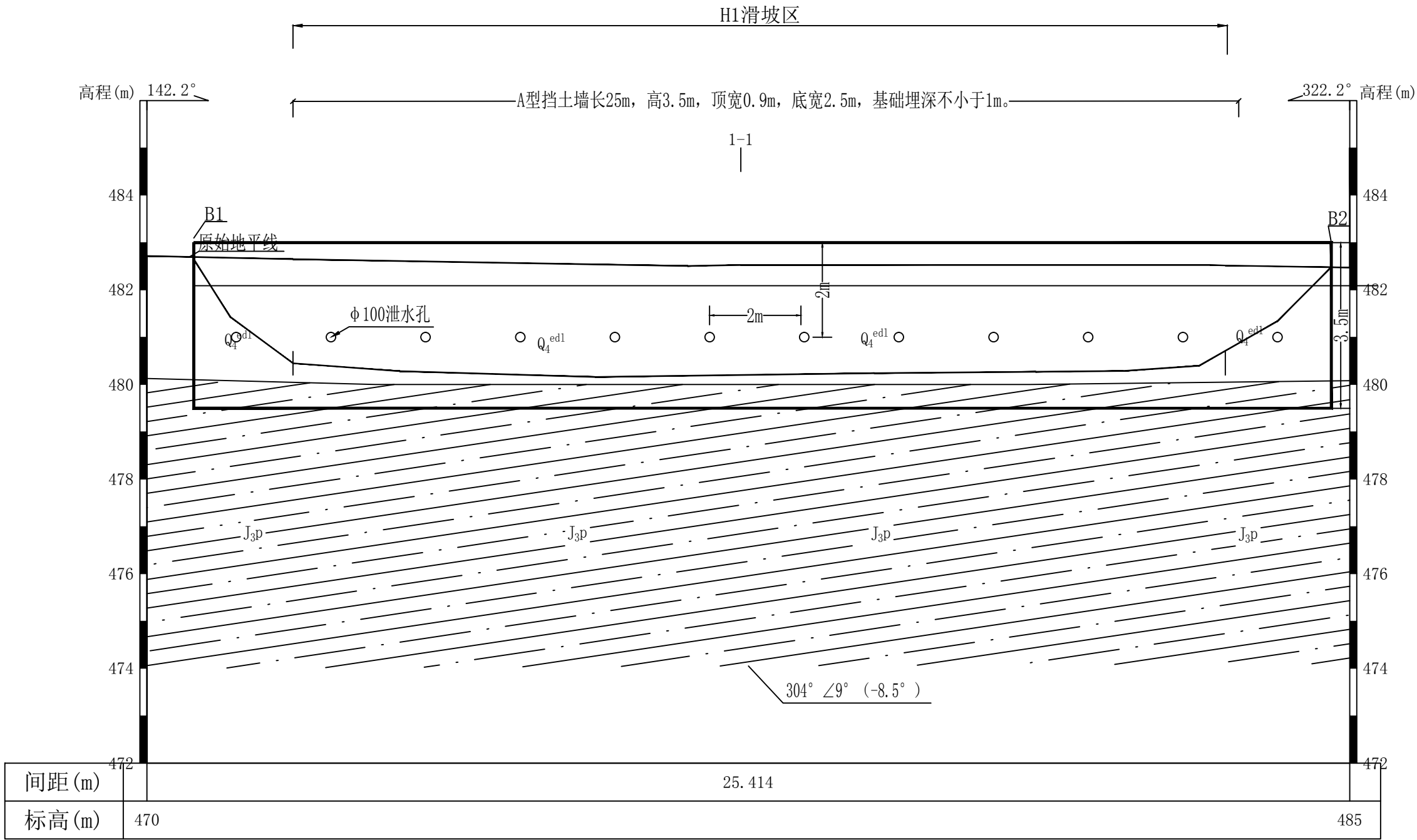
审核

图号

02-04

井研县镇阳镇毛坝场村5组帅淑香房外滑坡排危除险方案H1滑坡区A-A’ 立面图

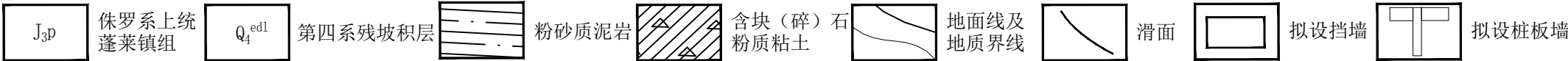
比例尺 1:100



说明:

- 图中处特别说明外，均以m计。
- 治理方案采用: H1滑坡滑坡前缘公路外侧挡土墙+H2滑坡滑坡后缘公路外侧桩板墙+排水沟+道路修复
- 本图为H1滑坡滑坡前缘公路外侧挡土墙立面图:
- TH1区坡脚设置A型挡土墙，挡土墙高3.5m，长25m，顶宽0.8m，背墙斜率1:0，墙底斜率1: 0.1，面墙斜率1:0.2，墙趾高0.4m，宽0.3m，埋深不小于0.5m；抗震设防烈度7度、地震动峰值加速度0.1g，填料内摩擦角 $\varphi=35^\circ$ ，基底摩擦角系数 $\mu=0.35$ ；
- 挡土墙需分段开挖，每段长度10m，严禁大开挖；
- 未尽事宜按相关规范执行；

图 例



中建材西南勘测设计有限公司

井研县镇阳镇毛坝场村5组帅淑香房外滑坡排危除险方案 A-A’ 立面图

制 图

王译康

校 核

姚 斌

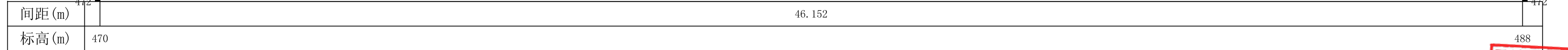
审 核

陈宇乾

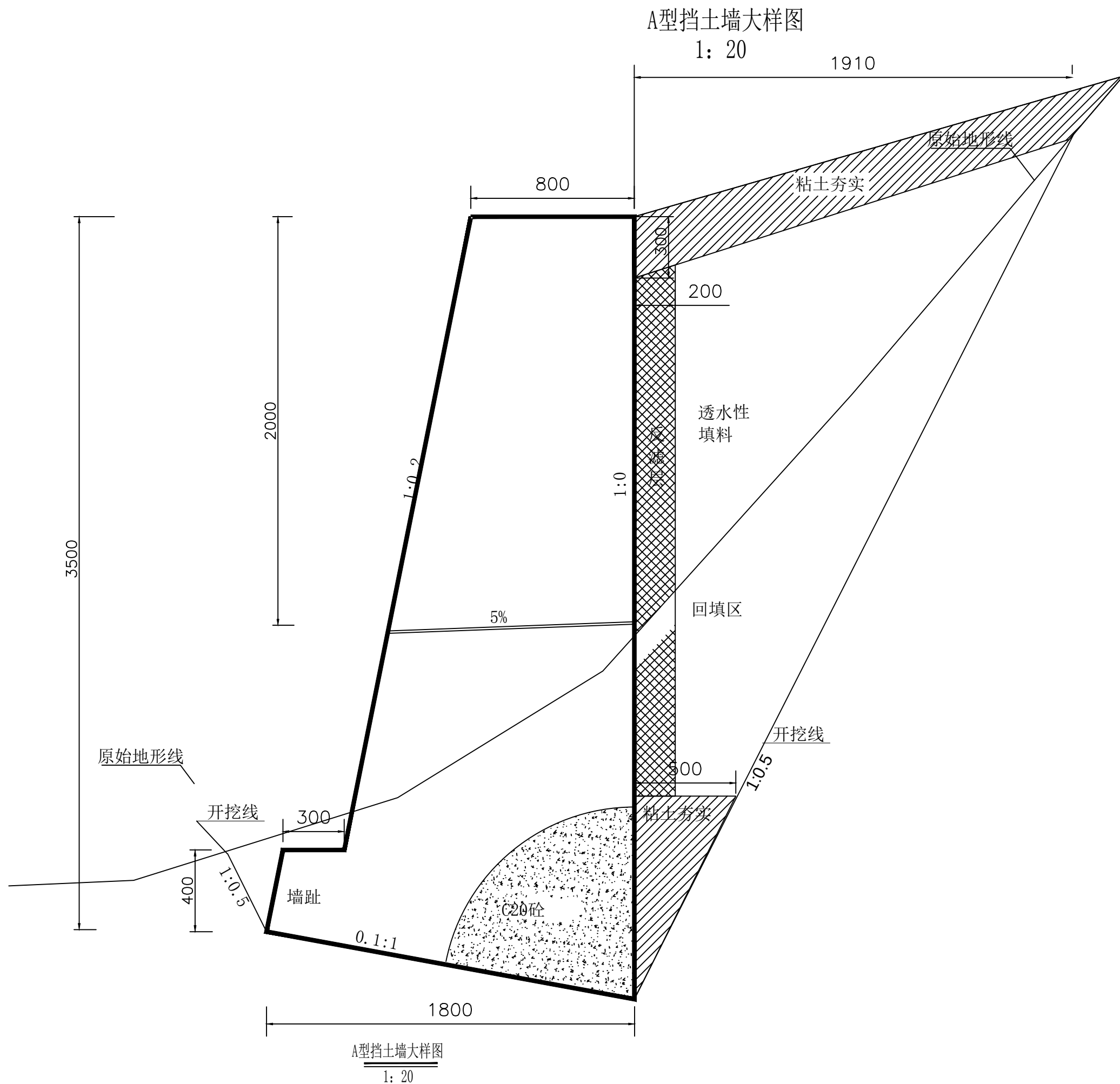
图 号

02-05

比例尺 1:100

[illegible]

02-06



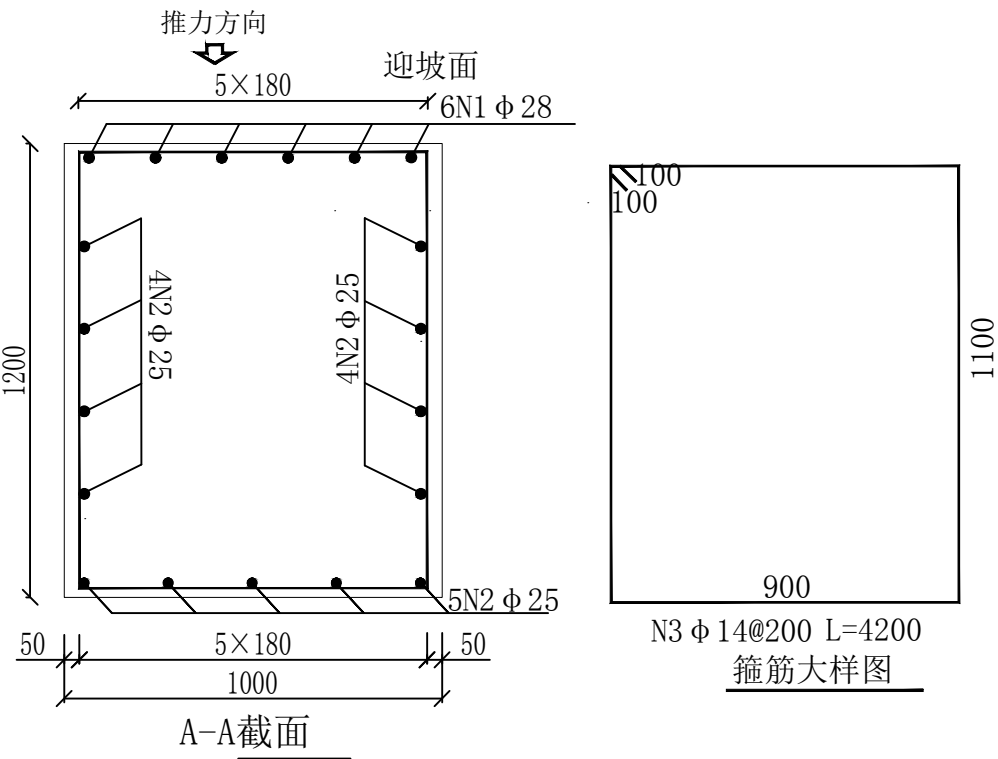
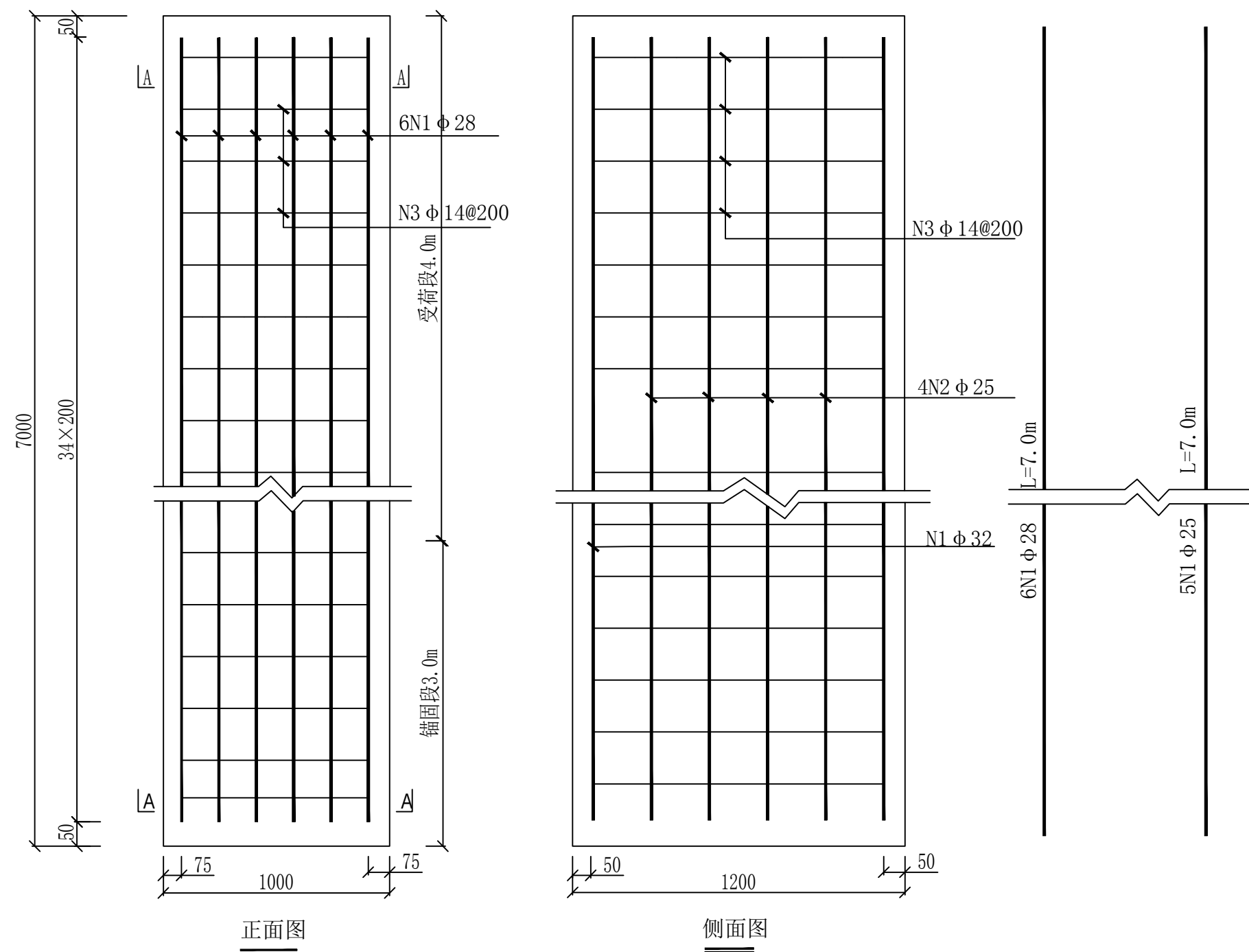
设计说明:

- 1、本图尺寸除特别注明外,其余单位均为mm;
- 2、本图采用理正设计A型重力式抗滑挡土墙,共计长25m,挡土墙墙身C20混凝土浇筑,高3.5m,顶宽0.8m,背墙斜率1:0,面墙斜率1:0.2,基底斜率0.1:1,墙趾高0.4m,宽0.3m;抗震设防烈度7度、地震动峰值加速度0.10g,填料内摩擦角 $\phi=35^\circ$,基底摩擦角系数 $\mu=0.35$,基础埋深不小于0.5m;
- 3、墙身设一排泄水孔,横间距2.0m,外斜5%,孔眼尺寸 $\phi 100\text{mm}$,泄水孔材料采用PVC管;
- 4、沿墙背填筑厚度不小于500mm的砂砾石透水材料,并采用土工布和墙后填土隔离;为防积水渗入基础,需在最低排泄水孔下部,夯填至少300mm厚的粘土隔水层;
- 5、基底力求粗糙,逆墙方向的地面坡度大于5%时,基础应作成高宽比不大于1:2的台阶,持力层为可塑-硬塑状含碎石粉质黏土层,设计基础埋深0.5m,基础开挖完成后,施工方应及时通知业主、监理和设计代表四方同时到场验槽,验槽合格后,方可进行上部挡墙施工,如遇软弱基础,应及时通知设计确认。
- 6、墙身持力层变化处设沉降缝(无变化时同样设置),缝宽3厘米,间距15m左右,墙高变化较大处,结合地基情况布置,缝中填浸透沥青的木板或沥青麻筋,填塞厚度15厘米;
- 7、施工前应做好地面排水,避免雨水沿斜面坡排汇,以保持基坑干燥。并做成不大于5%的外向坡,避免积水软化地基;
- 8、边坡及基坑开挖的临时放坡值1米内为:土层1:0.75,强风化岩石1:0.3;
- 9、墙身强度达到70%时,施工墙背填土,挡土墙墙背填料采用透水性较好的碎石土,回填前将原地面上的杂草、树根、农作物残根、腐殖土、垃圾杂物全部清除;回填时应分层填筑,分层厚度30cm,逐层碾压密实,压实度不低于95%,严禁采用大型机械碾压,可采用小型碾压机进行碾压以保证填料压实度。
- 10、挡土墙基础开挖应分段开挖浇筑,每段长度10m,不宜大断面开挖。
- 11、未尽事宜详见设计说明和相关规范(规程)。

A型挡土墙工作量表(20m)



A型抗滑桩大样图

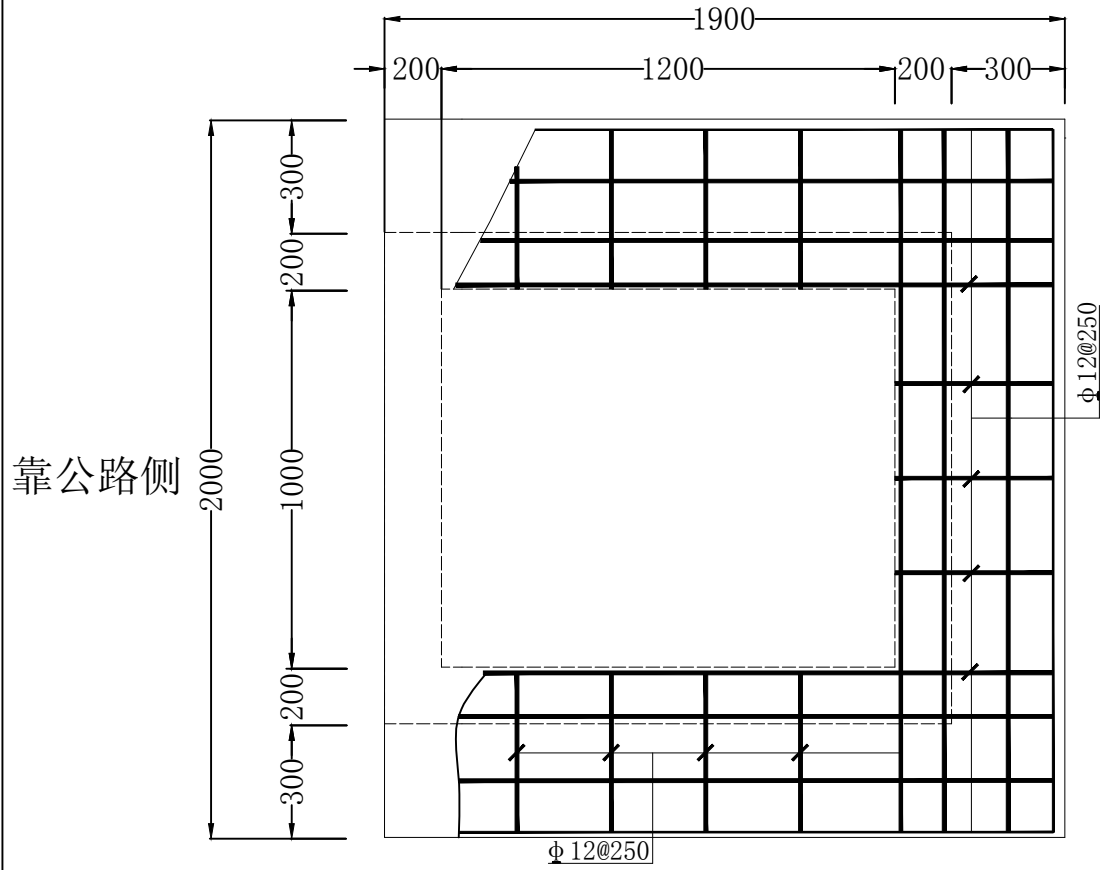


- 说明:
- 1、本图尺寸均以mm计。
 - 2、A型抗滑桩嵌入岩土体为中风化粉砂岩，桩长7.0m，其中受荷段4.0m、嵌入段3.0m，截面尺寸1.0m×1.2m，桩心距5.0m。
 - 3、以上设计为考虑钢筋搭接与损耗，钢筋均采用HRB400钢筋；
 - 4、纵筋采用钢筋直螺纹套筒连接时，接头应布置在应力较小部位，且接头必须错开，同一截面上下2m范围内接头不能超过50%；
 - 5、单根抗滑桩设置4根声测管（镀锌钢管，外径75mm，壁厚3mm），每根声测管长7.1m，A型桩共检测9根；
 - 6、抗滑桩桩孔开挖必须采用“跳挖”，每次间隔一孔，跳一挖一；
 - 7、桩身采用C30砼，桩身浇注必须连续进行，不得间断，浇筑时桩身地下部分与悬臂部分必须一次成桩，否则视为断桩；
 - 8、未尽事宜，应严格遵照国家现行相关规程规范执行。

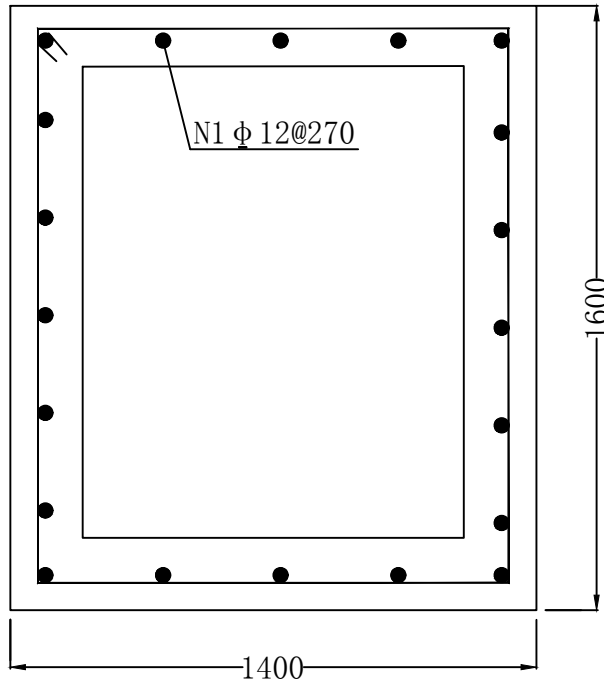
A型抗滑桩单根工程量									
钢筋类型	编号	直径 (mm)	长度 (m)	数量 (根)	总长度 (m)	每米重 (kg/m)	总重 (kg)	钢筋合计 (t)	C30砼 (m³)
HRB400	N1	28	7.00	6	42.0	4.84	203.17	0.727	8.40
HRB400	N2	25	7.00	13	91.0	3.86	350.92		
HRB400	N3	14	4.20	34	142.8	1.21	172.69		



A型抗滑桩护臂、锁扣大样图



锁口盘配筋图



护壁横截面

单米护壁工程数量表

钢筋种类	编号	直径 (mm)	长度 (m)	根数	总长度 (m)	每米重 (kg)	总重 (kg)
HRB400	N1	12	1.0	20	20.0	0.89	17.8
	N2	12	5.6	5	28.0	0.89	24.92
	N3	12	0.50	20	10.0	0.89	8.9
钢筋合计							51.62
C20护壁混凝土: 1.04m ³							

注: 钢筋材料未包括搭接用量及损耗。

说明:

- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、护壁厚度为200mm, 如地层结构松散, 可根据实际情况加厚及增加配筋, 混凝土强度等级为C20。
- 3、护壁应连续做至滑动面下1m
- 3、护壁模板拆除宜在24h后进行。
- 4、每节护壁均应在当日连续施工完毕。
- 5、本图使用于抗滑桩护壁。

单个锁口工程数量表

钢筋种类	直径 (mm)	总长度 (m)	每米重 (kg)	总重 (kg)
HRB400	12	166.8	0.89	148.45
C20锁口混凝土: 1.06m ³				

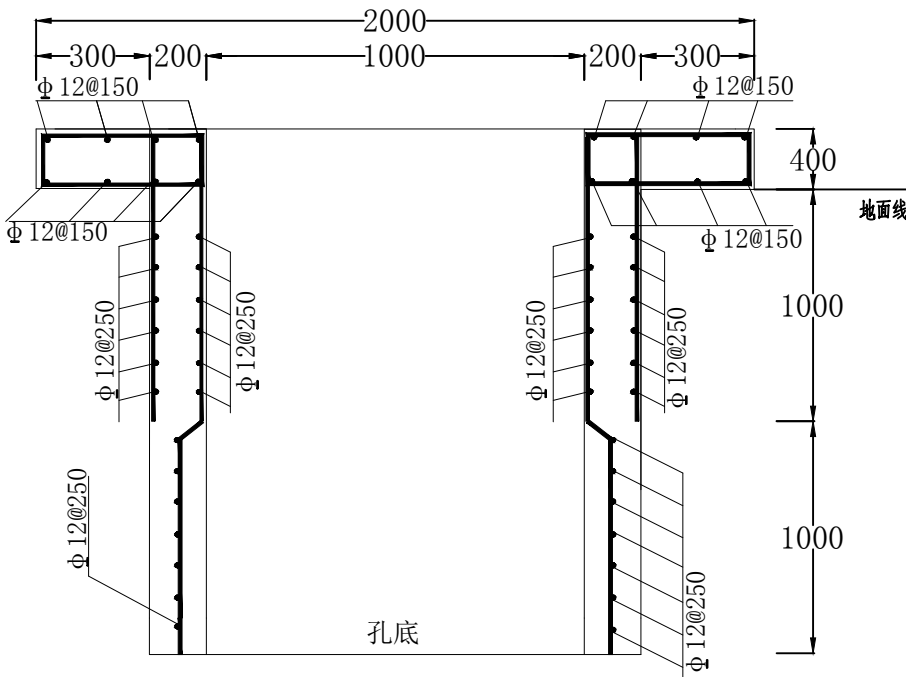
注: 钢筋材料未包括搭接用量及损耗。

设计说明:

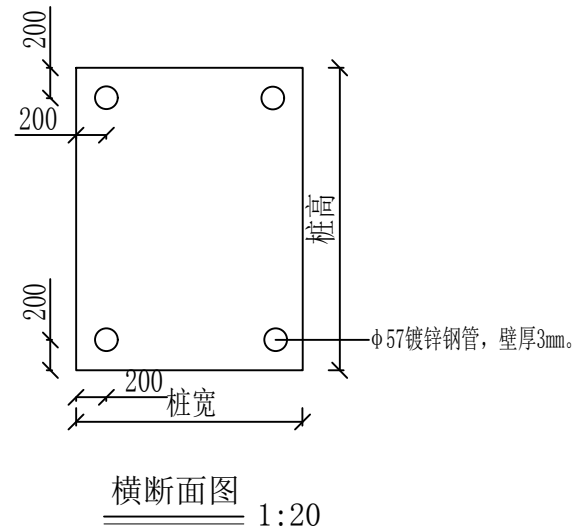
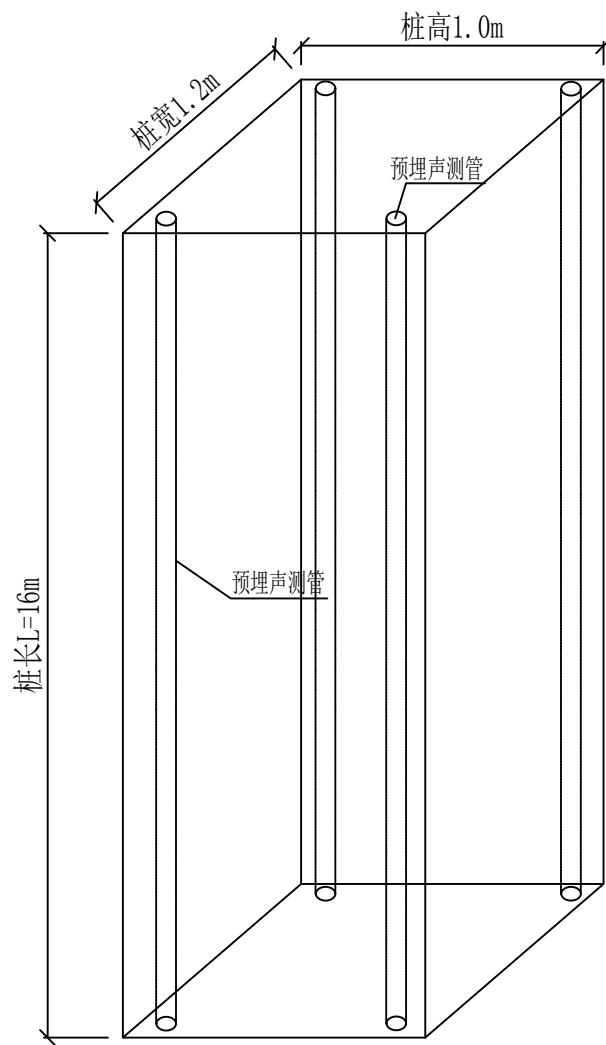
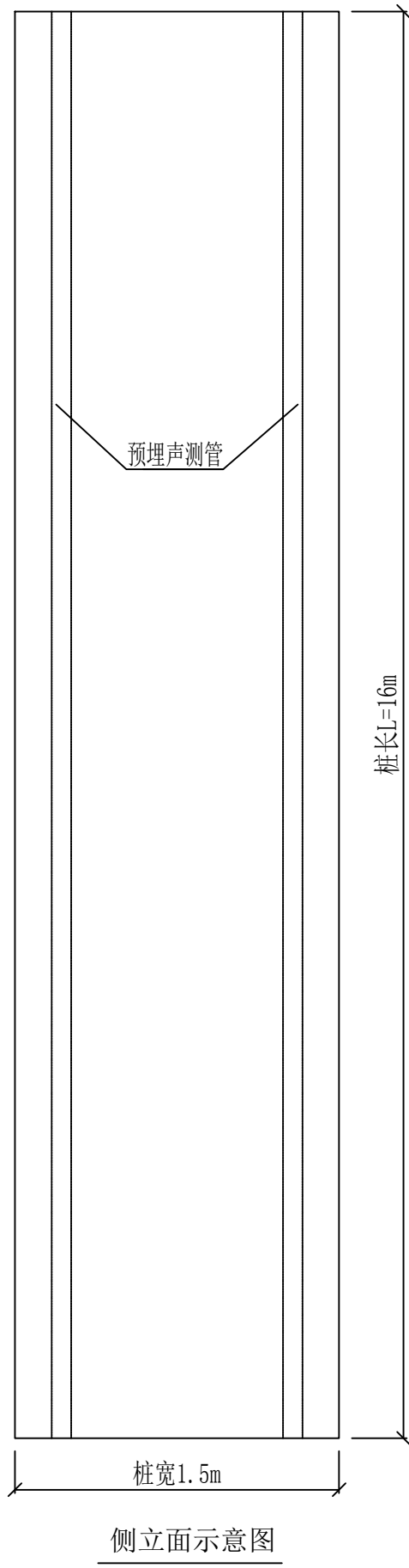
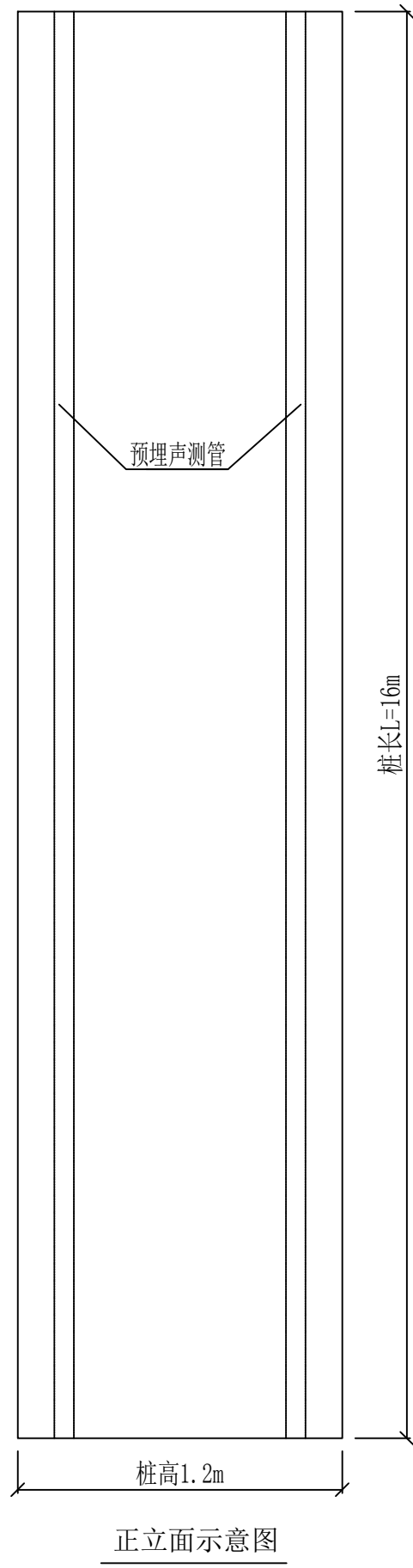
- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、混凝土强度等级为C20。
- 3、护壁模板拆除宜在24h后进行。
- 4、本图使用于抗滑桩锁口施工。



锁口盘及护壁横剖面图



锁口盘及护壁纵剖面图

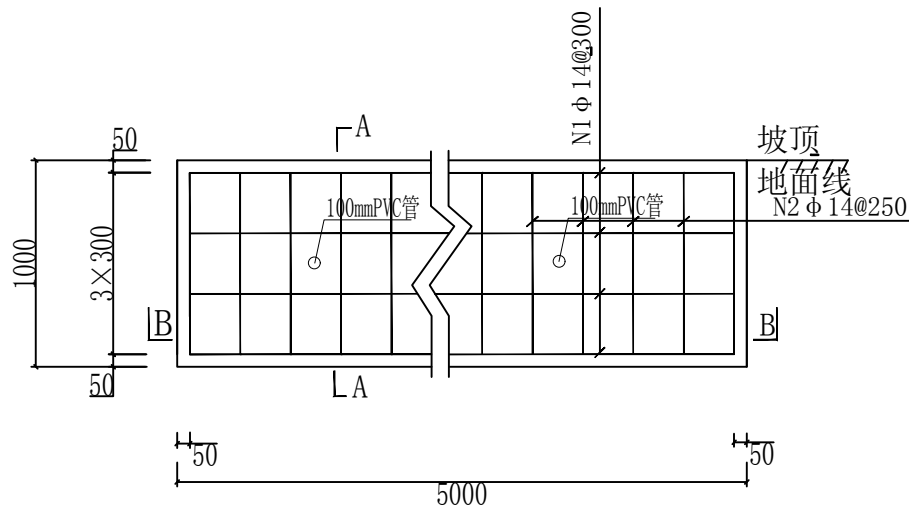


桩基检测预埋件立体示意图

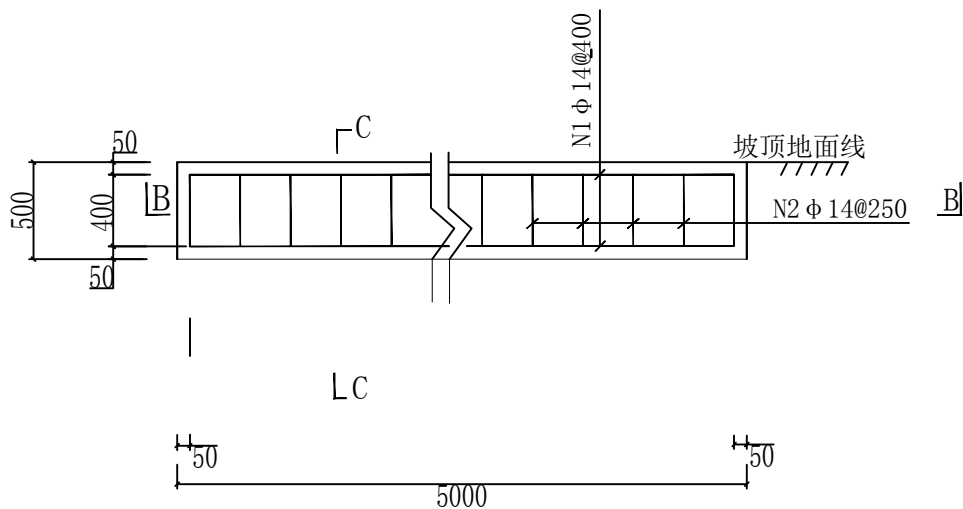
单根桩声测管					
型号	长度(m)	根数	合计(m)	单位重量(kg/m)	总重量(kg)
A型桩	7.1	4	28.4	4.0	113.6

- 说明:
- 1、本图为桩基检测管预埋示意图, 图中尺寸以mm计。
 - 2、桩基检测数量为全部抗滑桩。
 - 3、桩基检测措施为声波桩身完整性检测。





立面图



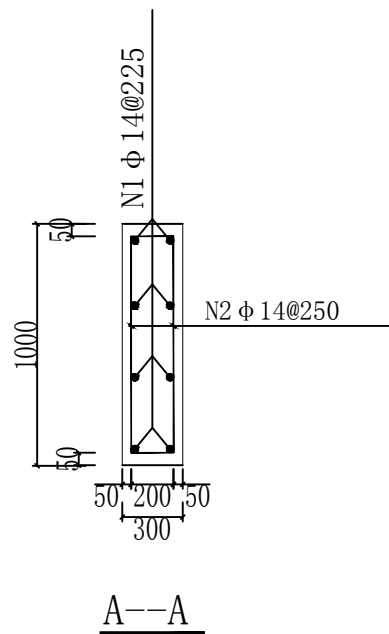
立面图

桩间板（1m高）工程数量表

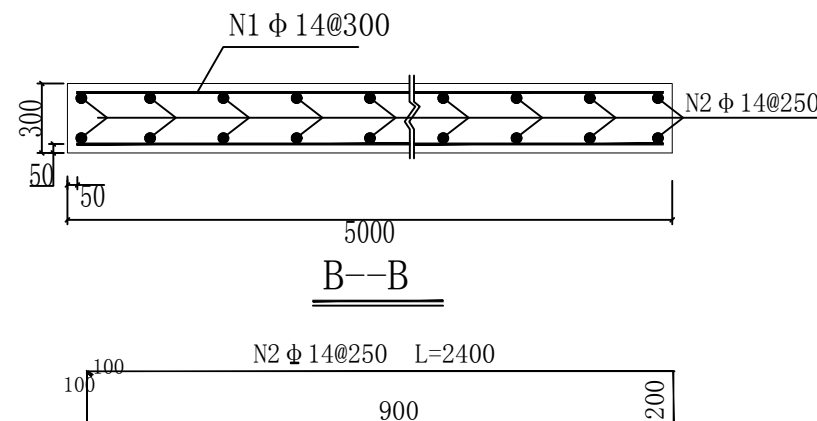
钢筋种类		编号	直径 (mm)	长度 (m)	根数	总长度 (m)	每米重 (kg)	总重 (kg)
HRB400	纵筋	N1	14	3.65	8	29.2	1.21	35.33
HRB400	箍筋	N2	14	2.40	15	36.0	1.21	43.56
钢筋合计								78.89
C30板身混凝土：1.2m³								

桩间板（0.5m高）工程数量表

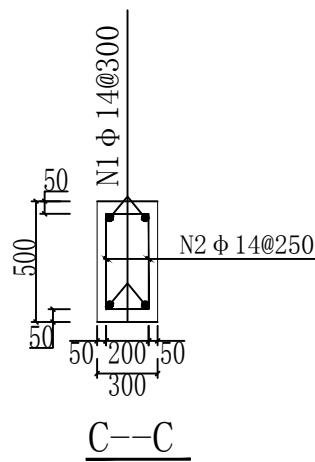
钢筋种类		编号	直径 (mm)	长度 (m)	根数	总长度 (m)	每米重 (kg)	总重 (kg)
HRB400	纵筋	N1	14	3.65	4	14.6	1.21	17.67
HRB400	箍筋	N2	14	1.40	15	21.0	1.21	25.41
钢筋合计								43.08
C30板身混凝土：0.6m³								



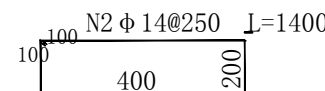
A--A



箍筋大样图



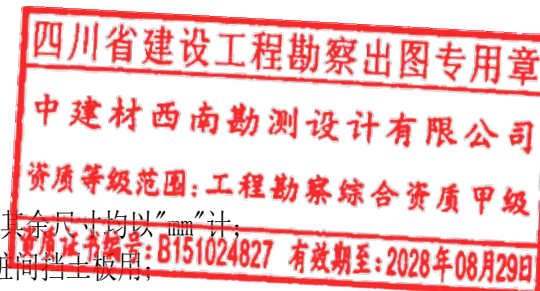
C--C

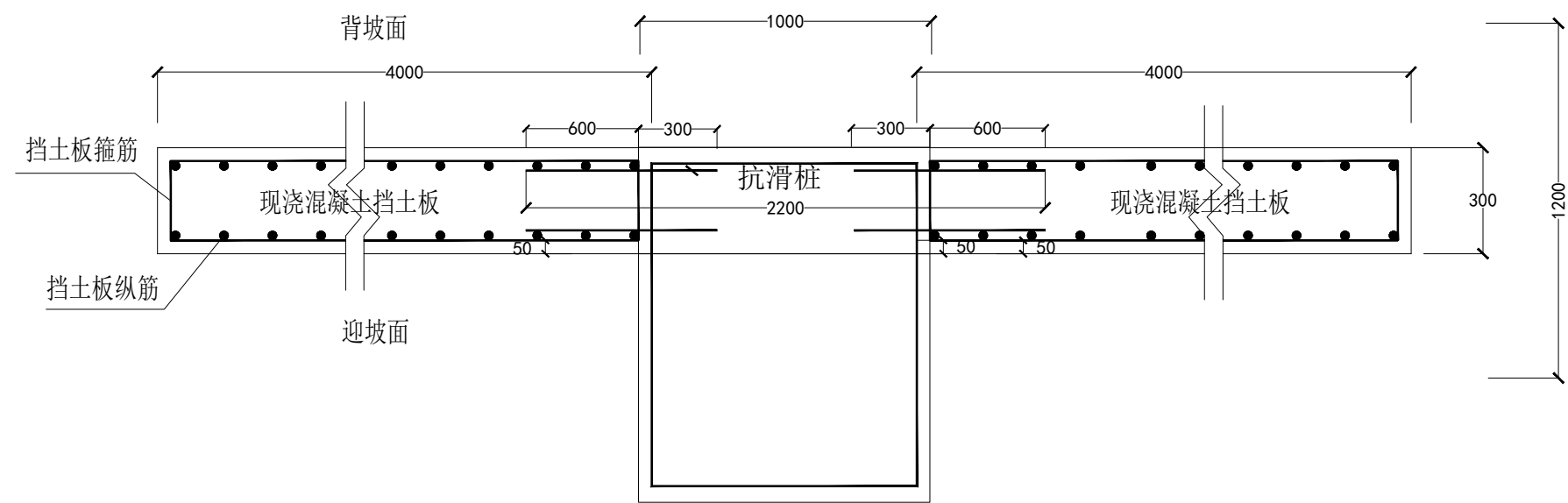


箍筋大样图

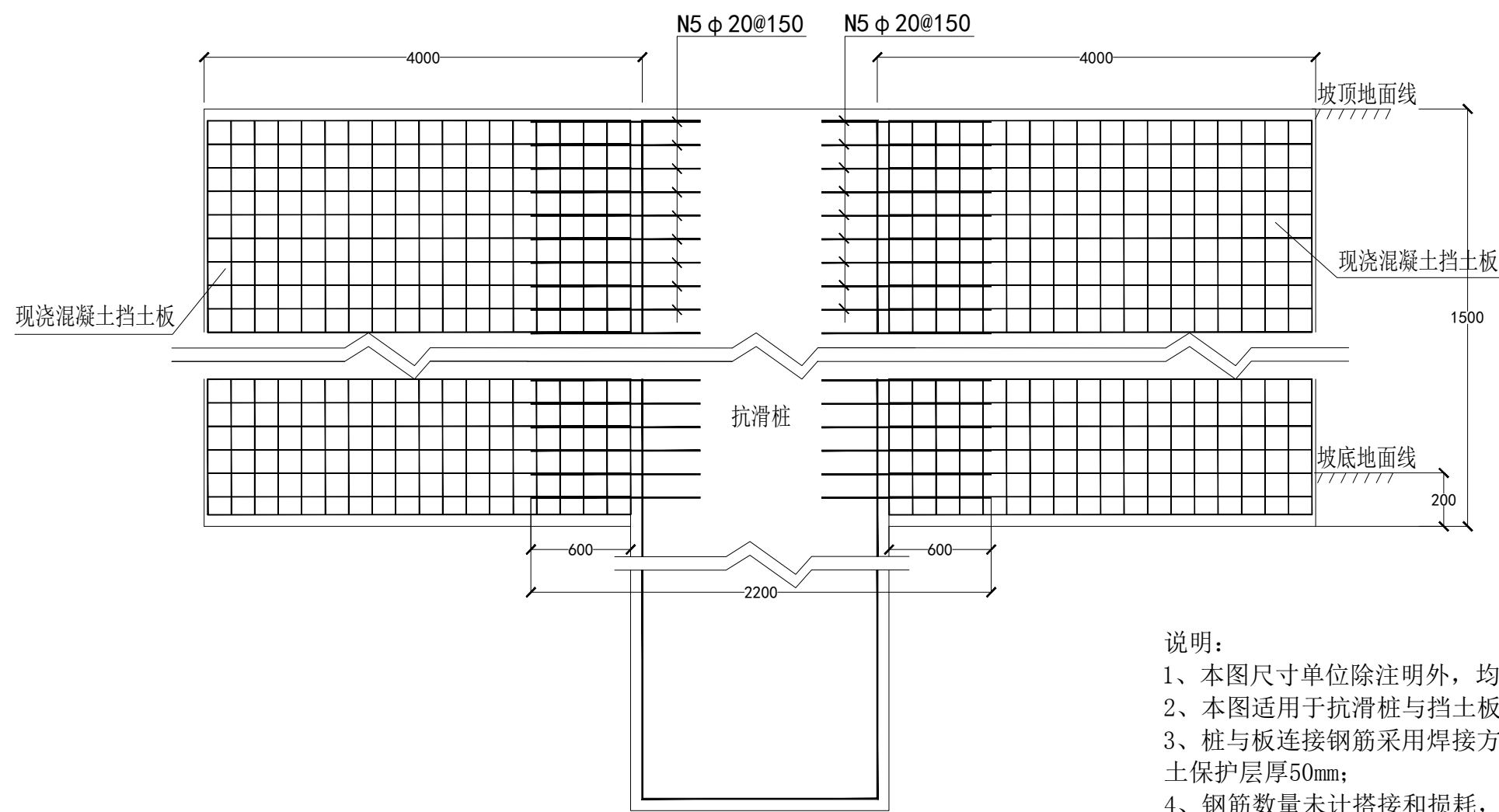
设计说明:

- 1、本图除标注单位以外,其余尺寸均以“mm”计;
- 2、本图适用于A型抗滑桩桩间挡土板;
- 3、材料:钢筋纵筋为Φ14HRB400螺纹钢,箍筋为Φ14HRB400螺纹钢,混凝土为C30;
- 4、纵向受力钢筋保护层厚度不小于50mm;
- 5、本图未尽事宜按相关规范进行。





桩板钢筋连接俯视图



桩板钢筋连接正视图

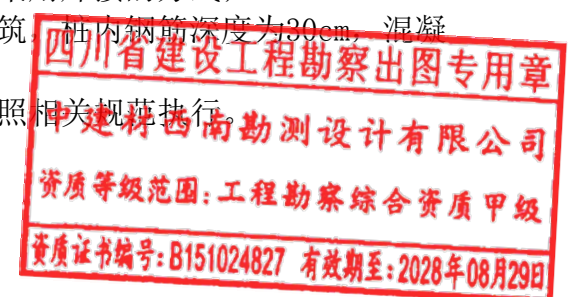
单根抗滑桩连接钢筋工程量统计表

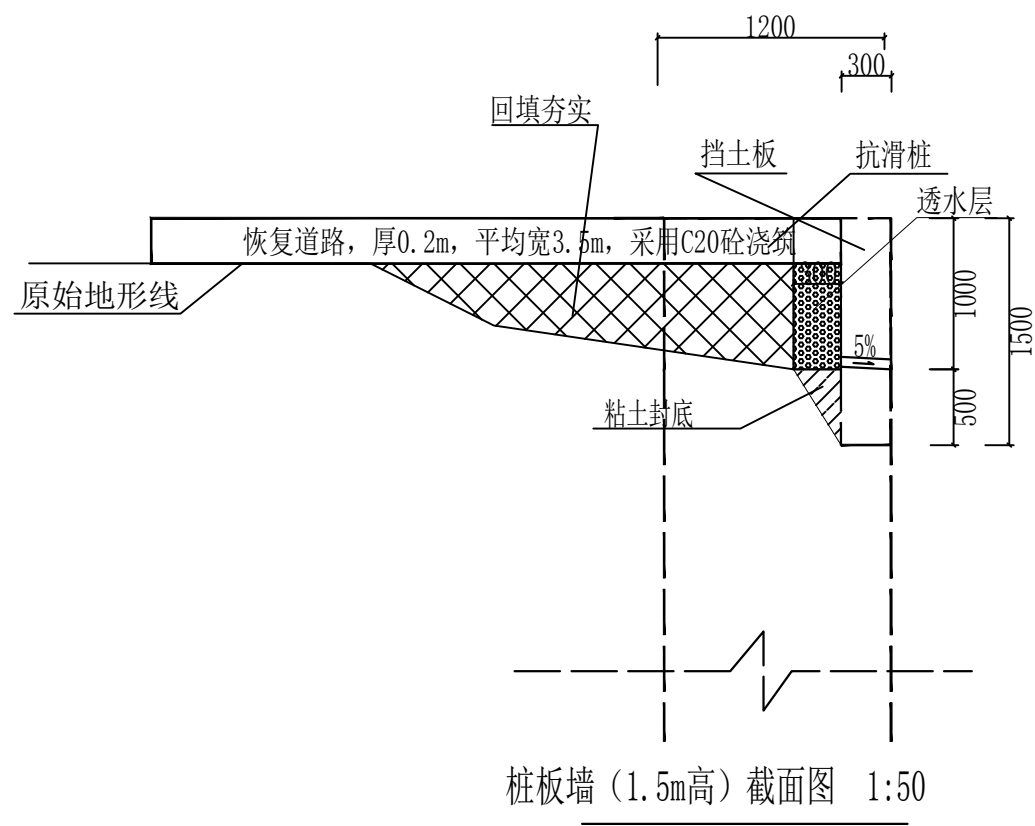
编号	钢筋型号	直径 (mm)	长度 (m)	数量 (根)	总长度 (m)	每米重 (Kg)	总重 (Kg)
N5	HRB400	20	0.9	40	36	2.466	88.776

注：单个挡板连接钢筋长度36m。

说明：

- 1、本图尺寸单位除注明外，均以“mm”计；
- 2、本图适用于抗滑桩与挡土板连接，钢筋连接处采用焊接的方式；
- 3、桩与板连接钢筋采用焊接方式，桩与板同时浇筑，桩内钢筋深度为30cm，混凝土保护层厚50mm；
- 4、钢筋数量未计搭接和损耗，未尽事宜应严格按照相关规范执行。

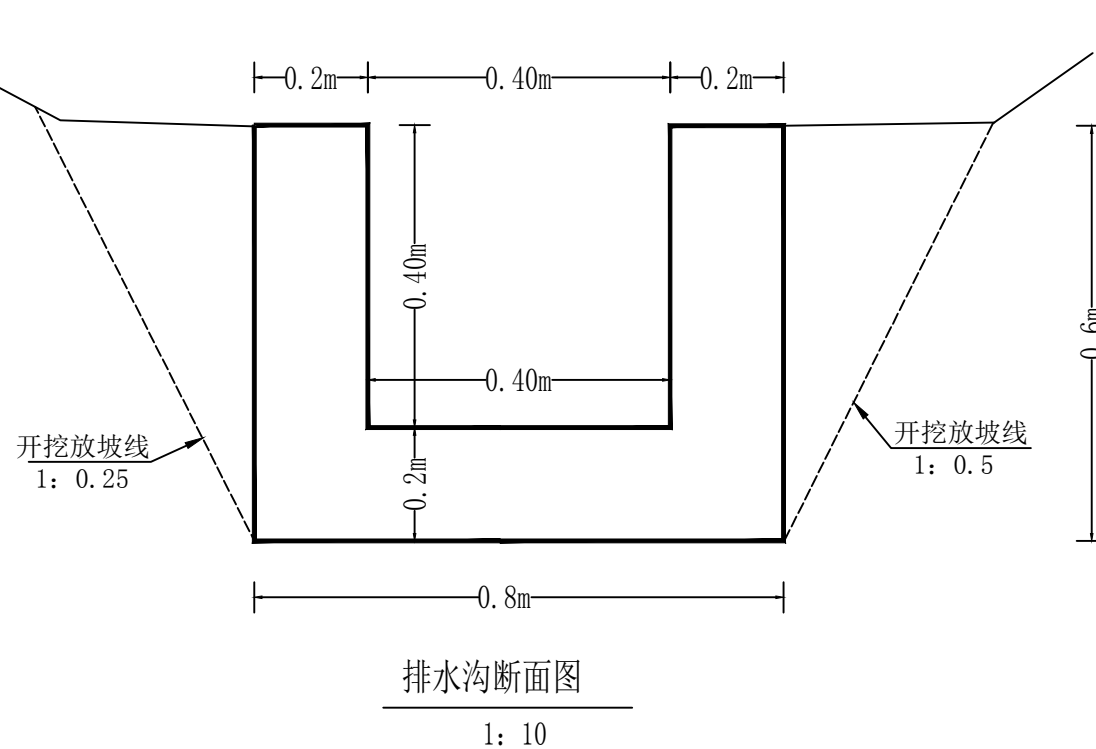




桩板墙（1.5m高）截面图 1:50

设计说明:

- 1、图中尺寸标注单位均以mm计;
- 2、本图使用于A型抗滑桩间挡土板, 桩心间距5.0m;
- 3、桩间挡土板高1.5m, 单块板厚0.3m, 长4.0m, 单板高0.5-1.0m, 采用C30钢筋混凝土浇筑, 挡土板纵向设置1排泄水孔, 横向间距2m, 采用100mmPVC管, 最下排排泄水孔离地面0.5m;
- 4、挡土板后设置砂卵石反滤层, 厚30cm, 板的顶部和底部均设置厚30cm的粘土隔水层, 泄水孔伸入滤水层50mm;
- 5、挡土板后开挖, 做好一定的支挡措施, 施工时分段施工, 根据现场地形进行调整, 避开雨季施工;
- 6、墙背填料采用透水性较好的碎石土, 回填前将原地面上的杂草、树根、农作物残根、腐殖土、垃圾杂物全部清除; 回填时应分层填筑, 分层厚度30cm, 逐层碾压密实, 压实度不低于97%, 严禁采用大型机械碾压, 可采用小型碾压机进行碾压以保证填料压实度;
- 7、施工时, 需完成抗滑桩的施工后, 才能进行挡土板的施工;
- 8、未尽事宜严格按照相关规范和标准执行。



说明:

- 1、本图除高程以“m”计外, 其余尺寸均以“mm”计;
- 2、本图截排水沟工程大样图;
- 3、截排水沟总长78m, 断面尺寸为0.4×0.4m, 挖槽后采用C20混凝土浇筑, 浇筑体厚200mm;
- 4、沟体每隔10m设置一条伸缩缝, 缝宽2cm, 缝内填沥青麻丝;
- 5、本图未尽事宜按相关规范进行。

