

磨房沟尾矿库新建值班室

# 岩土工程勘察报告



四川省鑫冶岩土工程有限公司  
Sichuan xinye geotechnical engineering ltd.,co.

二〇二五年十二月

# 企业法定代表人申明

## 磨房沟尾矿库新建值班室 岩土工程勘察管理报告

本人郑重声明：

本单位此次出具的《磨房沟尾矿库新建值班室岩土工程勘察报告》及其附件材料的全部内容是真确准确的。我知道报送虚假的资料严重的违法行为，此次报送的勘察文件及其附件材料如有虚假，本单位及本人愿接受建设行政主管部门及其他有关部门依法给予的处罚。

我单位对磨房沟尾矿库新建值班室岩土工程勘察建设场地进行了全程管理，并对四川省鑫冶岩土工程有限公司勘察企业出具的该项目勘察报告中布孔数量、位置、孔距、原始记录、试验数据、取样等内容进行了核实，其内容真确有效。

（管理单位盖章）

2025 年 12 月

单位法定代表人：



2025 年 12 月

磨房沟尾矿库新建值班室  
岩土工程勘察报告

勘察阶段：详细勘察

勘察等级：乙级

工程编号：2025-XY-0851

2025年11月26日~2025年12月8日

四川省鑫冶岩土工程有限公司

提交单位：

法定代表人：

总工程师：

审 定：

审 核：

项目负责：

技术负责：

编 写：

提交日期：

陈伟姚

文海帆

文海帆

杨达勇

彭 勇

黄卫新

黄卫新



文海帆

文海帆

杨达勇

彭 勇

黄卫新

黄卫新

(教授级高级工程师、注册岩土工程师)

(高级工程师)

(高级工程师)

(注册岩土工程师)

(注册岩土工程师)

(高级工程师)

(工程师)

2025年12月8日

施工图审查机构：

资 质 等 级： 工程勘察专业类甲级

工商注册地址： 彭州市天府中路新民西街19号

单 位 住 址： 郫县郫筒镇凉水村一里东街249号

电 话： 028-86106903

证书编号： B151024529

邮政编码： 611730

E-mail: xyyt2005@163.com

传 真： 028-86103025

## 目 录

<b>1 前言</b> .....	<b>-1-</b>
1.1 拟建工程概况.....	-1-
1.2 勘察目的、任务和技术要求.....	-1-
1.3 勘察工作依据及技术标准.....	-1-
1.4 勘察工作布置、方法、工作量及勘察工作质量评述.....	-2-
<b>2 场地工程地质条件</b> .....	<b>-3-</b>
2.1 地理位置及交通概况.....	-3-
2.2 气象与水文概况.....	-3-
2.3 地形地貌.....	-4-
2.4 区域地质构造特征及地震.....	-4-
2.5 地层岩性.....	-5-
2.6 水文地质条件及水、土腐蚀性评价.....	-5-
2.7 不良地质作用及对工程不利的埋藏物.....	-6-
2.8 冻土评价.....	-6-
2.9 特殊性岩土.....	-6-
<b>3 岩土参数分析与选用</b> .....	<b>-6-</b>
3.1 岩石的物理力学性质.....	-6-
3.2 岩石的物理力学性质.....	-7-
3.3 岩土物理力学参数取值.....	-7-
<b>4 场地稳定性及地震效应评价</b> .....	<b>-7-</b>
4.1 场地的地震烈度及设防.....	-7-
4.2 场地土类型和场地类别划分.....	-7-
<b>5 场地和地基评价</b> .....	<b>-8-</b>
5.1 场地和地基的稳定性及适宜性评价.....	-8-
5.2 地基土均匀性评价.....	-8-
5.3 各岩土体物理力学性质评价.....	-8-
<b>6 地基基础方案评价</b> .....	<b>-9-</b>
6.1 天然地基评价.....	-9-
6.2 桩基础评价.....	-9-
6.2.1 桩基础必要性评价.....	-9-
6.3 基础方案建议.....	-11-
6.4 基坑降水及支护.....	-11-
6.5 预测建筑的变形特征.....	-11-
6.6 环境的影响分析与评价.....	-11-
6.7 地质条件可能造成的工程风险.....	-12-
6.8 其它工程问题.....	-12-

6.9 岩土工程设计和施工中应注意事项.....	-12-
<b>11 结论与建议</b> .....	<b>-13-</b>
6.1 结 论.....	-13-
6.2 建 议.....	-13-

### 7 报告附件及图件

序号	图件名称	张 数	图号
1	土工试验报告	1 份	/
2	勘探点平面布置图	1	K1-1
3	剖面图	4	K2-1~K2-3
4	柱状图	2	K3-1~K3-2

## 1 前言

### 1.1 拟建工程概况

拟建磨房沟尾矿库新建值班室地处甘孜藏族自治州九龙县魁多乡境内，交通较为方便。建筑占地面积 1804 m<sup>2</sup>，主要为值班室，无地下室，具体概况见表 1.1-1。

表 1.1-1 主要建筑特征表

名称	安全等级	高度及层数 (m/F)	拟采用结构形式	拟采用基础形式	预计桩基承台基础埋深(m)	预计最大荷载 (kPa)	预计整平标高(±0.00) (m)	建筑物对下沉的敏感要求	地基变形允许值	
									沉降量 (mm)	倾斜值
值班室	三级	3.20/1F	钢筋混凝土框架结构	桩基础	1.00	70	2554.00	不敏感	200	0.004

接受业主通知后，我公司随即组织技术人员进行实地踏勘。根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 年版) 的 3.1 节规定，并结合本工程的特点及区域地质资料情况，本工程重要性等级为二级、场地等级为二级、地基等级为二级，因此本工程勘察等级为乙级。

我公司受业主委托，对其拟建场地进行岩土工程勘察，为设计、施工提供岩土工程勘察资料。

### 1.2 勘察目的、任务和技术要求

#### 1.2.1 勘察目的

本次勘察阶段为勘察，通过现场踏勘、钻探和室内试验工作，查明建筑场地的工程地质特征，为设计、施工提供岩土工程资料。

#### 1.2.2 勘察任务

1 查明建筑场地各岩土层的成因、时代、地层结构和均匀性以及特殊性岩土的性质，尤其应查明基础下软弱和坚硬地层分布，以及各岩土层的物理力学性质。

2 判明影响场地和地基稳定性的不良地质作用和特殊性岩土的有关问题；调查了解古河道、洞穴或其它人工地下设施；判明特殊性岩土对场地、地基稳定性的影响。抗震设防区应评价建

筑场地类别，场地属抗震有利、一般、不利或危险地段，液化、震陷可能性。

3 查明地下水类型、埋藏条件、补给及排泄条件、腐蚀性、静止水位；提供季节变化幅度和各主要地层的渗透系数；提供基坑开挖工程应采取的地下水控制措施，当采用降水控制措施时，应分析评价降水对邻近建筑及周围环境的影响。

4 查明拟建场地持力层和主要受力层的分布，对其承载力和变形特性作出评价和预测，提供可采用的承载力，并进行变形计算，提供地基变形计算参数，预测建筑物的变形特征，提供基础方案的合理建议。

5 预测及提出设计、施工过程中可能出现的岩土工程问题，并提供防治及处理建议；

6 提供设计、施工所需的岩土工程资料和参数，并对基坑工程的设计、施工方案提出意见。

### 1.3 勘察工作依据及技术标准

1.3.1 项目业主提供的相关资料：总平面图及相关文件

1.3.2 国家标准

- 1 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 年版)；
- 2 《工程勘察通用规范》GB55017-2021；
- 3 《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021)；
- 4 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)；
- 5 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)；
- 6 《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010) 2024 年版；
- 7 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)；
- 8 《冻土地区建筑地基基础设计规范》(JGJ118-2011)；
- 9 《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019)；
- 10 《工程测量标准》(GB50026-2020)；
- 11 《岩土工程勘察安全标准》(GB50585-2019)；
- 12 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- 13 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008) 等。

### 1.3.3 行业标准

- 1 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）；
- 2 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）；
- 3 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；
- 4 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- 5 《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020年版）
- 6 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》建设部【2018】37号文

### 1.4 勘察工作布置、方法、工作量及勘察工作质量评述

#### 1.4.1 勘察工作方法

##### 1) 踏勘

对拟建场地进行踏勘，搜集场地附近有关工程地质资料及当地的建筑经验，查明场地的地形地貌、地层岩性、水文条件及物理地质现象，并确定勘察手段和勘察工作量。

##### 2) 勘探点的布置及勘探深度

沿拟建物的轮廓线交点及主要受力点共布置勘探点4个，其中控制性钻孔2个，采用植物胶护壁全取芯钻进；一般性钻孔2个，采用XY-100型钻机钻进；勘探点间距6.20~19.50m，孔深12.20~15.20m；以上工作均满足规范要求。钻孔位置详见《勘探点平面布置图》。

##### 3)、勘探点的施测

工作内容为钻孔定位及实测工程地质断面。本次测量仪器采用RTK，根据业主提供的控制点图幅G1(X=2947.321, Y=1842.349); G2(X=2966.255, Y=1849.213, H=2560.20)进行测放。采用独立坐标系，假设高程基准。后期建设中，应将本项目采用的独立坐标系、假设高程分别与2000坐标系控制点、1985国家高程基准进行联测，以建立坐标转换关系。

##### 4) 钻探施工

采用SH30-2A型冲击钻机和XY-100型回旋钻机进行钻探施工，对各孔土层和岩层进行全断面取芯观察，以查明各岩土体结构性质，鉴别岩土类别及特性，确定地层分界。钻孔开孔孔径 $\phi 127\text{mm}$ 或 $\phi 130\text{mm}$ ，终孔孔径 $\phi 91\text{mm}$ 或 $\phi 94\text{mm}$ ，碎石土层采取率60~65%，基岩层采取率60~92%。

##### 5) 现场原位测试

$N_{120}$ 超重型动力触探试验：着重对碎石土层进行了连续测试，结合钻探取芯描述对比，以确定场地土的厚度，变形参数和承载力等工程设计参数。

6) 室内试验：采取碎石土试样、岩样进行室内土工试验。试验依据：《工程岩体试验方法标准》GB/T50266-2013、《土工试验方法标准》GB/T50123-2019。

7) 水文地质观测：主要在钻孔内采用电测水位计进行地下水水位测量。

8) 质量、安全、环境交底

外业工作前，项目负责人及时向全体作业人员进行勘察技术交底、安全、环境交底。外业工作期间，现场勘察人员严格执行技术标准和有关规定及管理制度，按照岗位责任制，各司其职，相互配合，以勘察方案确定的内容、方法、进度和技术要求，做好各项外业工作。

9) 勘察前及过程中作业安全

在开展现场勘探作业前，必须进行全面的危险源识别。这主要包括查清作业区域内的地下管线（如燃气、电力、给排水）、地下构筑物、架空电力线路等位置，同时还要排查是否存在滑坡、崩塌、溶洞等不良地质作用，以及地下可能存在的可燃气体、有毒物质或污染土层。

针对识别出的风险，首先应落实管理与技术措施。勘察项目负责人需对作业人员进行详细的安全技术交底。作业现场必须设置明显的安全警示标志，夜间需设警示灯；对于架空输电线路，必须严格遵守规定的最小安全距离（如电压550kV时需保持20m以上），严禁违规操作。若涉及水域或爆破等特殊作业，还需制定专项安全方案，如设置爆炸隔离带或配备水上救生设施。

在作业过程控制方面，要求作业人员必须佩戴劳动保护装备并持证上岗。对于设备迁移，非车装机组严禁整体迁移，必须落下钻塔。在进行工程物探爆破作业时，需确定危险边界并部署警戒，确保人员撤离至安全区。水域作业则需控制船速，确保设备安装牢固，防止意外发生。

在作业过程噪音控制：尽可能选用低噪音机械设备，车辆进入现场禁止鸣笛。扬尘治理：主要采用循环水施工，有效抑制扬尘产生。

10) 勘探现场作业及完成后的现场处理

①为保护生态环境，预防场地污染，勘探作业完成后，项目部对泥浆、油污、电池、生活垃圾等污染物进行了清理。

②钻孔终孔及各项测试试验完成后，本项目未设置长期地下水观测及需保留的钻孔按规范的要求对钻孔进行回填封孔，本工程采用的场地粉土对钻孔进行回填捣实

#### 1.4.2 完成工作量

本次勘察野外作业采用 SH30-2A 型冲击钻机和 XY-100 型回旋钻孔进行钻探施工，于 2025 年 11 月 26 日进场，11 月 30 日完成全部野外作业，前后完成全部工作量详见表 1.4-1。

表 1.4-1 勘察工作量统计汇总表

工作项目名称		单位	数量	说明	
工程测量	工程测绘	km <sup>2</sup>	0.1	采取土试样和原位测试的勘探孔的数量为 4 个。 本场地为碎石、片岩层，因此只取碎石扰动样及岩样。 控制性钻孔数量占总数的 1/3 以上，为 2 个。	
	钻孔定位	孔	4		
钻探	钻探总进尺	m/孔	68.90/4		
	全取芯进尺	m/孔	68.90/4		
水位观测		次/孔	8/4		
现场试验	N <sub>120</sub> 动力触探试验	m/孔	28.50/4		
	取扰动样	件/孔	6/4		
	取岩样	组/孔	9/4		
室内试验	土样	岩石试验	组		9
		颗分试验	件		6
		腐蚀性	件	2	
	水样	件	/		

#### 1.4.3 勘察工作质量评述

本次勘察综合采用了工程地质调查、钻探、原位测试、取样试验等勘察方法，完成的实物工作量完全达到规范要求，工程地质钻探采用套筒及植物胶护壁钻进，钻进中严格控制回次进尺，岩芯采取率达符合要求。其精度满足详勘阶段的勘探要求。试验工作按有关规范要求进行，试验方法正确，资料可信。

整个勘察工作做到了有条不紊，文明施工、安全生产。所有原始资料进行了自检、互检和抽样检查工作，第一手资料真实、准确、齐全，成果报告内容全面、评价理由充分、结论建议科学可行，工程质量良好。

勘探、取样、测试和试验仪器设备均保持正常使用状态。测试和试验仪器均在标定的有效期内使用。

本次勘察严格按照现行《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 版）进行勘察工作，勘探点的布置、取样、钻探均满足规范要求，本次勘察控制性钻孔数大于总钻孔数的 1/3，取土样及原位测试钻孔数量大于总孔数的 1/2，以上工作量满足《岩土工程勘察规范（GB50021-2001）（2009 版）》条文要求，勘察报告进行了自审、公司内部审核，因此勘察质量满足施工设计要求。

## 2 场地工程地质条件

### 2.1 地理位置及交通概况

拟建场地位于四川省甘孜藏族自治州九龙县魁多乡境内，有乡道及通往矿区道路直达场地，但道路窄小、曲折，不利于大型机器设备通行。

### 2.2 气象与水文概况

拟建场地属川西高原气候区，主要受高空西风和西南季风影响，干湿季节分明，由于地处川藏高原南缘，地形复杂，高差悬殊。年平均气温由北向南呈递增趋势。每年 5~10 月份为雨季，降雨量约占全年降水量的 90~95%，降雨天数占全年降雨日的 80%左右，具有雨日多、连续时间较长的特点。特强降水周期约 30 年，强降雨具强季节性，多集中在 6~9 月，约占全年降雨的 75%。设于九龙县城的九龙气象站，可代表工区气象特征。据九龙县气象站 1953 年至今的资料分析，勘察区多年平均降雨量 900.6mm。多年平均气温 8.84℃，月平均最高气温 17.3℃，月平均最低气温 3.25℃，极端最高气温 31.7℃，极端最低气温 -15.6℃。年均无霜期天，最长可达 293 天。多年平均蒸发量 1746mm。多年平均相对湿度 3%。多年平均风速 2.60m/s，平均最大风速 20.70m/s，相应风向 SE。

全县水资源极为丰富，县内主要河流年流量合计 155.6×10<sup>9</sup>m<sup>3</sup>（除雅砻江），水能可开发装机容量 157.9×10<sup>4</sup>kw。其中九龙河开发潜力较大，全长 128km，由北向南至文家坪注入雅砻江，落差 2500m，最高流量 200m<sup>3</sup>/s，理论蕴藏发电量 103.9×10<sup>4</sup>kw。踏卡河自北而南，在乌拉溪偏桥流入九龙河，全长 73 km，铁厂河、湾坝河、三岩龙河、洪坝河均属常年性河流，河床纵跌比降大，具有发展电力的良好前景。雅砻江自北而南流经上团、八窝龙、三岩龙三乡后，绕经木里县复转向北从子耳、魁多、烟袋、朵洛、小金等乡流过，流长 86km。

### 2.3 地形地貌

拟建场地为构造剥蚀高中山地貌，拟建场地地势变化较大，总体上北高南低。拟建场地位于边坡中部，场地标高介于 2547.17~2553.82m，相对高差约 6.65m，地面坡度 30°~40°。

### 2.4 区域地质构造特征及地震

拟建场地位于川滇南北向构造带以西的贡嘎山断块西南缘，在大地构造部位上属松潘~甘孜地槽褶皱范畴的贡嘎山断块。

贡嘎山断块周边均为多期继承性活动的断裂带所切割，其北东、南东侧分别为磨西（鲜水河）断裂带、小金河断裂带，西侧及西南侧分别是玉龙稀断裂带、甘孜~理塘断裂带。断块内断裂构造不发育，构造形式以褶皱为主，场区内及其周边有玉龙稀断裂、铁厂河背斜、滴痴山背斜、九龙向斜等褶皱。

#### [1] 玉龙稀断裂：

包括三岩龙、八窝龙和合合台子断裂，北起康定南西向南西延伸，经汤古、八窝龙等地与理塘断裂相接，全长 170km，距工程区最近平距约 40km，总体产状为 N10°~30°W/SW∠70°~78°，断裂带宽约 120m，为逆冲断裂。地貌标志明显，该断裂控制了老第三纪上乌组（Es）红层与第四纪盆地的发育，并可见到三叠系浅变质砂片岩逆冲于老第三纪上乌组红层之上。在六巴乡瓦夏村附近可见该断裂从晚更新世~全新世的洪积台地通过，形成高约 1~15m 的断层陡坎。沿断层带有温泉分布，迄今共发生过 3 次 Ms≥5 级地震，其中最大一次为 1975 年康定六巴发生的 6.2 级地震，表明该断裂现今仍具有一定的活动性。

#### [2] 九龙向斜

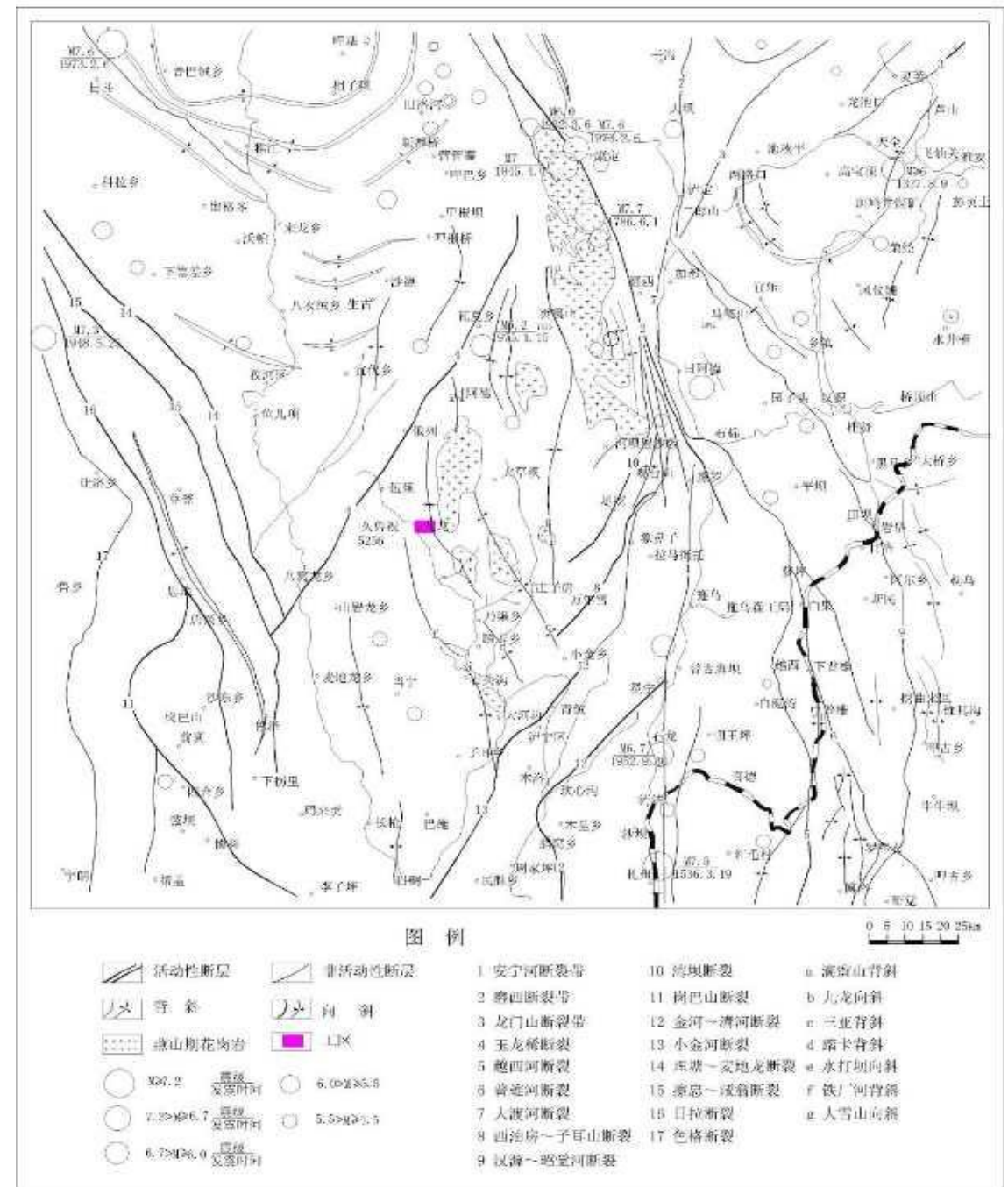
北起瓦灰山，经九龙县城向南延至踏卡以东，展布于九龙河中、上游两岸。轴线长 60km 以上，由三叠系上统地层组成，核部为新都桥组，两翼为侏倭组。轴线成 S 型扭曲，总体走向 NNW，SW 翼倾角 60°~80°，NE 翼倾角 40°~60°，SW 翼在烂碛一带渐变为倒转向斜，倾向 SW，倾角 60°~86°，并且次级褶曲较发育。工程区即位于九龙向斜南端之西翼。

#### [3] 滴痴山背斜

位于九龙河左岸的滴痴山，横穿踏卡河，轴线走向为 NNW 向，北端以 20° 倾角向 NNW 倾没，核部地层为燕山期花岗岩，两翼为三叠系地层，岩层倾角 50°~60°。

#### [4] 铁厂河背斜

北起出隆沟，向南延至铁厂河一带，轴线走向为 NNW，长约 40 余 km，核部地层为：北段为三叠系上统杂谷脑组，南段为二叠系下统甲黄沟群，两翼均为三叠系地层。轴面倾向北东，南西翼岩层正常，北东翼倒转，两翼小褶曲发育。



区域地质构造略图

工程区位于鲜水河地震带与安宁河地震带交接部位之西南侧。根据历史记载，工程区及其外围共发生过  $M_s \geq 4.7$  级以上破坏性地震 162 次，其中 7.0~7.3/4 级地震 12 次，6.0~6.9 级地震 21 次，5.0~5.9 级地震 91 次，4.7~4.9 级地震 39 次。最大的一次地震为 1786 年康定、泸定和磨西之间 7.3/4 级地震。上述中、强震发生时，工程区多次遭受波及影响，但因为山区地形地貌使地震烈度衰减快，对工区的最大影响烈度为 VI 度。

拟建场地位于九龙复式向斜的东翼。拟建场地 10km 范围内无断层、断裂通过，场地稳定。

## 2.5 地层岩性

本次勘察表明，在场地勘探深度范围内的地层主要由第四系全新统残坡积松散碎石 ( $Q_4^{el+dl}$ ) 及下伏奥陶系下统下段 ( $O_1^1$ ) 片岩等组成，现自上而下分述如下：

①松散碎石 ( $Q_4^{el+dl}$ )：灰黄杂色，松散，稍湿，成分以片岩、千枚岩为主，不均匀，骨架颗粒排列混乱，大部分不接触，母岩呈强~中风化状，粒径一般 20~90mm，大者可达 200mm 以上，含量约 50~55%，磨圆度差，呈棱角状，碎石骨架间被粉粒、及少量角砾充填，充填物含量约为 45~50%。1 击  $< N_{120}$  击数/10cm  $\leq 3$  击；整个场地均有分布，层厚 6.40~8.50m。

②中风化片岩 ( $O_1^1$ )：灰白、青灰色，其矿物成分主要为长石、石英，片状构造，变晶结构。风化裂隙较发育，均匀，结构面较清晰，锤击易碎，用镐难挖掘，岩芯钻方可钻进，岩芯较完整，多呈长柱状，少量短柱状及碎块状，RQD=60~85%不等。属较软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级 IV 级。产状为  $115^\circ \angle 25^\circ$ 。层顶埋深 6.40~8.50m，揭露厚度 6.70~13.40m，此层未揭穿。

上述各岩土层的埋藏条件及分布情况详见《工程地质剖面图》及《工程地质柱状图》。

## 2.6 水文地质条件及水、土腐蚀性评价

### 2.6.1 地下水类型及其赋存条件

#### 1、地表水

勘察期间该场地内无地表水通过。

#### 2、地下水

勘察期间（2025 年 11 月）为枯水期，每年 1~3 月为枯水期，6~9 月为丰水期，其余时间为平水期，根据现场地质调绘、钻探结果及相关水文地质资料，勘察区地下水类型简单，根据地下水赋存条件，场地地下水类型为孔隙潜水和基岩裂隙水。

孔隙潜水：碎石层为孔隙潜水的主要含水层，其主要补给源是地下水的侧向径流及大气降水，以向地下径流方式排泄。勘察期间，勘察钻孔深度范围内未见孔隙潜水。

基岩裂隙水主要接受雨季上部松散土体下渗补给，下渗补给下部含水层或侧向径流排泄。岩性主要为片岩，强风化片岩中裂隙较发育但贯通性较差，地下水贫乏，埋藏深，水量较小，对工程建设影响小，勘察钻孔深度范围内未见基岩裂隙水。

综上所述，勘察区地表水不易富集，地下水较贫乏。勘察期间为枯水期，未测得地下水。地下水位年变幅约 3.0~5.0m 左右，在历年 7、8、9 月可能会遇见地下水。

### 2.6.2 地下水腐蚀性

勘察期间勘探深度未测得地下水水位，根据区域地质资料可知，拟建场地地表水和地下水为重碳酸钙、硫酸钙型淡水，地下水、地表水对混凝土及混凝土结构中的钢筋均微腐蚀性。

### 2.6.3 土的腐蚀性

为评价场地土对建筑材料的腐蚀性，本次勘察在场地内采集土样 2 件，根据试验成果对照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 年版) 第 12.2 节的评价标准进行评判。勘察期间勘探深度范围内未见地下水，当采用桩基时，桩基基底标高高于地下水最大埋深高程，场地环境类型应为 III 类，(详见表 2.6-3)。

表 2.6-3 土腐蚀性判定表

评价类型	腐蚀介质	测试值	环境类型	评价标准	腐蚀等级	评价结果
混凝土结构	$SO_4^{2-}$ (mg/kg)	127~131	III 类	$<650$	微	微腐蚀性
	$Mg^{2+}$ (mg/kg)	26~31		$<4500$	微	
	pH 值	7.47~7.51	A	$>6.5$	微	
钢筋混凝土结构中的钢筋	$Cl^-$ (mg/kg)	29~30	A	$<400$	微	微腐蚀性
备注	按(GB50021-2001) (2009 年版) 12.2 评价					

根据取样测试的腐蚀性成果知，场地内地下水对砼具微腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；根据钻探结果及土的腐蚀性试验，场地土对混凝土结构具微腐蚀性，对混凝土中钢筋具微腐蚀性。

本项目地面下无钢结构，故土对钢结构的腐蚀性不作评价。

水、土对建筑材料腐蚀的防护，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046）的规定。

### 2.7 不良地质作用及对工程不利的埋藏物

勘察场地地势开阔，无滑坡、崩塌、地面沉陷、岩溶、泥石流等不良地质作用，场地及周边无地灾点，未发现古河道、墓穴、沟浜、防空洞、孤石等对工程不利的地下埋藏物。

### 2.8 冻土评价

根据《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）附录 F 及附录 G “中国季节性冻土标准冻深线图”及冻胀性分类的规定，拟建场地标准冻深 0.60m。

据走访和收集资料：拟建场地所在区域冻结期为 11 月底至来年 3 月底。

现据《冻土工程地质勘察规范》（GB50324-2014）和《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）附录 G 和第 5.1.8、5.1.9 条对标准冻深范围内季节性冻土评价如下：

#### [1] 季节性冻土的类型

标准冻深范围内地层主要为松散碎石；距冻结面的最小距离  $hm \geq 1.0m$ ，估算平均冻胀率  $\eta \leq 1$ ，其标准冻深范围内松散碎石冻胀类型为不冻胀，冻胀等级为 I 级。

其下覆片岩埋深大于标准冻深，冻胀类型为不冻胀。

#### [2] 季节性冻土地基的场地冻结深度

季节性冻土地基的场地冻结深度的计算按《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）第 5.1.7 进行，如下：

$$z_d = z_0 \cdot \psi_{zs} \cdot \psi_{zw} \cdot \psi_{ze}$$

式中  $z_0$  为场地标准冻深，取值 0.60m

$\psi_{zs}$  为土的类别对冻结深度的影响系数，取值 1.40

$\psi_{zw}$  为土的冻胀性对冻结深度的影响系数，取值 1.00

$\psi_{ze}$  为环境对冻结深度的影响系数，取值 1.00

$z_d = 0.60 \times 1.40 \times 1.00 \times 1.00 = 0.84m$ 。

拟建场地地层以坡积成因为主；属季节性冻土区，其分布范围为地表，地表未见冻胀鼓丘和融沉洞穴；以少冻冻土为主，无岛状冻土分布；标准冻深 0.60m，极端冻深小于 0.80m，属工

程地质相对较好区域。基础埋深须大于标准冻深和设计冻深。

### 2.9 特殊性岩土

本工程特殊性岩土为全新统残坡积松散碎石土和中风化片岩。

①松散碎石( $Q_4^{chd}$ )：灰黄杂色，松散，稍湿，成分以片岩、千枚岩为主，不均匀，骨架颗粒排列混乱，大部分不接触，母岩呈强~中风化状，粒径一般20~90mm，大者可达200mm以上，含量约50~55%，磨圆度差，呈棱角状，碎石骨架间被粉粒、及少量角砾充填，充填物含量约为45~50%。1击<N120击数/10cm≤3击；整个场地均有分布，层厚6.40~8.50m。可不作处理。

②中风化片岩 ( $O_1^1$ )：灰白、青灰色，其矿物成分主要为长石、石英，片状构造，变晶结构。风化裂隙较发育，均匀，结构面较清晰，锤击易碎，用镐难挖掘，岩芯钻方可钻进，岩芯较完整，多呈长柱状，少量短柱状及碎块状，RQD=60~85%不等。属较软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级IV级。产状为  $115^\circ \angle 25^\circ$ 。层顶埋深 6.40~8.50m，揭露厚度 6.70~13.40m，此层未揭穿。中风化片岩承载力较高，压缩性较低，工程性质较好，不需进行特殊处理，可作拟建建筑物基础持力层。

## 3 岩土参数分析与选用

### 3.1 岩石的物理力学性质

本次勘察对场地内松散碎石进行了超重型动力触探试验，并取样进行颗粒分析，用以测定其承载力及变形模量指标，辅以进行工程地质分层，其统计结果分别见表 3.1-1、表 3.1-2。本工程只布置 4 个钻孔，松散碎石段次为 4 段。

表 3.1-1 超重型动力触探试验成果统计表

土层名称	$N_{63.5}$ 击数(击/10cm)						
	统计段数 n	范围值	平均值 $\Phi_n$	标准差 $\sigma_f$	变异系数 $\delta$	统计修正系数 $\Phi_i$	修正值 $\Phi_k$
松散碎石	4	1~4	2.8	/	/	/	2.8
注：变异系数 $\delta = \sigma_f / \Phi_n$ 统计修正系数 $\Phi_i = 1 - \left[ \frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right] \delta$							

表 3.1-2 颗分试验成果统计表

土名	颗粒组成百分比 (%)					
	松散碎石	砾石	砂 粒			粘 粒
	粒径大小 d (mm)					
	> 20	20 ~ 2	2 ~ 0.5	0.5 ~ 0.25	0.25 ~ 0.075	< 0.075
松散碎石	50.7 ~ 56.8	18.6 ~ 29.3	5.2 ~ 13.9	4.4 ~ 8.2	4.1 ~ 5.1	2.4 ~ 8.4

### 3.2 岩石的物理力学性质

本次勘察采取基岩进行天然抗压强度试验，试验结果符合已掌握的客观规律和地区特点，成果资料可信，试验数据采用概率理论进行统计，岩石性质指标的统计均遵照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 年版) 相关条款进行统计分析有关要求，统计结果详见下表。

本次勘察取片岩样 9 组。

表 3.2-1 中风化片岩力学性质指标统计表

样品名称	统计项目	天然密度 $\rho_0$ (g/cm <sup>3</sup> )	天然单轴抗压强度标准 值 (MPa)	饱和单轴抗压强度标准 值 (MPa)
中风化片岩	样本个数	9	27	27
	最大值	2.59	25.7	25.4
	最小值	2.51	21.4	17.2
	平均值 $\phi_m$	2.55	23.70	20.97
	标准差	0.028	1.527	2.429
	变异系数	0.011	0.064	0.116
	修正系数	0.993	0.978	0.961
	标准值	2.53	23.19	20.16

场地勘察深度内见中风化片岩，其基本质量等级分类见表 3.2-2。

表 3.2-2 岩体基本质量等级分类表

岩石名称	岩石的坚硬程度	岩体完整程度	岩体基本质量等级
中风化片岩	较软岩	较完整	IV级

### 3.3 岩土物理力学参数取值

根据测试结果，并结合地区勘察经验与邻近场地勘察资料综合分析，提出场地各岩土物理力学指标建议值见表 3.3-1。

表 3.3-1 各岩土层物理力学指标建议值表

项目 指标 土名	重度 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	承载力特 征值 fak (kPa)	压 缩 模 量 Es (MPa)	变 形 模 量 (MPa)	岩石天然 单轴抗压 强度标准 值 MPa	岩石饱和 单轴抗压 强度标准 值 MPa	基床系 数 (MN/m <sup>3</sup> )	基底摩 擦系数	抗剪强度	
									内聚力 C(kPa)	内摩擦 角 $\Phi$ (°)
松散碎石	20.0*	170	4*	6*	/	/	20*	0.40	2.0*	22*
中风化片岩	25.3	800	/	25*	23.19	20.16	55*	0.45	800*	38*

注：“\*”为经验值。  
抗剪强度指标其试验方法采用快剪。

## 4 场地稳定性及地震效应评价

### 4.1 场地的地震烈度及设防

根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010) 2024 年版、《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，场地(甘孜藏族自治州九龙县魁多乡)，地震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，特征周期 0.45s，设计地震分组第三组。

### 4.2 场地土类型和场地类别划分

#### 4.2.1 土类型判定

根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010) 2024 年版条文第 4.1.3 条判定，本场地内松散碎石土属中软土，中风化片岩为坚硬土。

#### 4.2.2 场地类别划分

根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010) 2024 年版条文第 4.1.5 条，选取钻孔 ZK1、ZK3 对场地土层等效剪切波速计算以确定场地类别，中风化片岩为坚硬土，场地覆盖层厚度取至中风化片岩顶面。根据设计方案工程建设不进行开挖或回填，不改变现状地形，因此按现状地形进行估算。

表 4.2-1 值班室 ZK1 土层等效剪切波速计算成果表

土的类型	承载力特征值 $f_{sk}$ (kPa)	各土层土的平均厚度 $d_i$ (m)	土层剪切波速 $v_s$ (m/s)	剪切波传播时间 $t_i$ (s)	土层等效剪切波速 $v_{se}$ (m/s)	场地类别
松散碎石	170	6.90	200	0.0345	计算公式 $v_{se}=d_0/t$ =200.00m/s	II
计算厚度 ( $d_0$ ) 及波的传播时间 ( $t$ )		$d_0=6.90m$		0.0345		

表 4.2-2 值班室 ZK3 土层等效剪切波速计算成果表

土的类型	承载力特征值 $f_{sk}$ (kPa)	各土层土的平均厚度 $d_i$ (m)	土层剪切波速 $v_s$ (m/s)	剪切波传播时间 $t_i$ (s)	土层等效剪切波速 $v_{se}$ (m/s)	场地类别
松散碎石	170	8.50	200	0.0425	计算公式 $v_{se}=d_0/t$ =200.00m/s	II
计算厚度 ( $d_0$ ) 及波的传播时间 ( $t$ )		$d_0=8.50m$		0.0425		

根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010) 2024 年版条文第 4.1.6 条可知：等效剪切波速 200.00m/s，场地覆盖层厚度 (6.40~8.50m) 介于 3.00~50.00m，建筑的场地类别为 II 类。

#### 4.2.3 土抗震液化特性评价

场地内无可液化地层，可不考虑液化影响。

#### 4.2.4 抗震设防类别及标准

根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010) 2024 年版表 4.3.6 及《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)，拟建建筑抗震设防类别为丙类，其标准应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用，达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标。

#### 4.2.5 场地抗震地段的划分及对不利地段采取的措施建议

拟建场地地势比较开阔，拟建场地无滑坡、崩塌、地面沉陷等不良地质现象，根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010) 2024 年版 4.1.1 条判定，根据设计方案工程建设不进行开挖或回填，拟建物位于边坡中部，为抗震不利地段。拟建物处于建筑抗震不利地段时，应考虑避让措施，无法避让时，应采取采用桩基础进行调整等措施。

根据《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021) 3.1.1 第 4 条，对处于边坡边缘等不利地段，尚应提供相对高差、坡角、场地距边坡距离等参数的勘测结果，该边坡地面高程 2446~2778m，相对高差约 332m，坡角 20°~30°，局部达 30°~40°。拟建值班室位于边坡中部，距坡顶约 300m，距坡脚约 100m。

#### 4.2.6 工程场地的地震稳定性能评价

拟建场地无滑坡、崩塌、泥石流、地面沉陷等不良地质现象，场地整体稳定。

本场地无可液化地层，可不考虑液化影响，也不考虑液化引发的横向扩展对建筑物的影响。

根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 年版) 5.7.11 条，场地抗震设防烈度为 8 度，各岩土体承载力特征值大于 100kPa，故可不考虑震陷影响。

### 5 场地和地基评价

#### 5.1 场地和地基的稳定性及适宜性评价

##### 5.1.1 场地的稳定性与适宜性评价

场区地质构造简单，地层较平缓，无断裂通过，相对稳定，拟建场地地势较为平坦，地貌单一，场地无断裂、滑移等影响工程稳定性的不良地质作用，拟建场地稳定。适宜建筑。

##### 5.1.2 地基的稳定性分析与评价

影响地基稳定性的因素，主要的是场地的岩土工程条件、地质环境条件、建(构)筑物特征等。

勘察揭露场地地层为松散碎石、中风化片岩层。采用桩基础，以片岩为桩端持力层，地基稳定。

#### 5.2 地基土均匀性评价

拟建物预计基础埋深 1.00m，基底标高 2553.00m，基底以下地层为松散碎石、片岩，持力层层面坡度大于 10°，属不均匀地基土。

#### 5.3 各岩土体物理力学性质评价

根据原位测试、室内试验结果，结合钻探取样鉴别，对场地内钻探深度范围内的土层性质作如下评价：

- 1) 松散碎石土层承载力一般，层面坡度大于  $10^\circ$ ，不宜作拟建物基础持力层；
- 2) 中风化片岩：场地内连续分布，厚度较大，工程性能良好，承载力较高，是拟建物良好的基础持力层。

## 6 地基基础方案评价

### 6.1 天然地基评价

拟建物为 1F，无地下室，根据钻探揭露，拟建场地地层为松散碎石、片岩组成。根据工程地质剖面图揭示结合设计基础埋深，松散碎石承载力一般，层面坡度大，不宜作为拟建物基础持力层；中风化片岩，力学性能较好，承载力较高，可以作为拟建物基础持力层。

拟建物位置基岩埋深较深，层面高差大，采用天然地基，以基岩作基础持力层开挖量大，因此不建议采用天然地基。

拟建场地位于边坡中部，场地标高介于 2547.17~2553.82m，相对高差约 6.65m。根据设计方案，工程建设不进行开挖或回填，设计  $\pm 0.00=2554.00\text{m}$ ，远高于现状地面高程，因此基础形式建议采用桩基。

### 6.2 桩基础评价

#### 6.2.1 桩基础必要性评价

因场地持力层顶面高差大。直接采用天然地基已不能满足部分拟建物的荷载要求，故需采用桩基础。可根据场地岩土工程条件、建筑物性质、开挖深度及已有施工经验，综合推荐，相对安全可行的桩基类型有预制桩（预应力管桩）、冲（钻）孔或旋挖灌注桩、大直径人工挖孔灌注桩，无论采取何种桩基类型，均可选择中风化片岩层作为桩端持力层。

#### 6.2.2 预制桩（预应力管桩）

##### 1. 预制桩（预应力管桩）可能性分析

预制桩（预应力管桩）需穿透上层松散碎石土，成桩较困难。

##### 2. 预制桩（预应力管桩）成桩施工条件

施工设备便于运输吊装方便，接桩快捷、施工速度快，工效高，工期短、桩身耐打，穿透力强、施工文明，现场整洁、成桩质量较可靠、不需要降水，施工条件良好。

##### 3. 预制桩（预应力管桩）成桩对环境的影响

施工过程中产生的噪音大，挤土量大，对环境有一定影响，建议施工方合理安排施工时段，减少对公司正常生产、生活造成的影响。因该场地碎石土较厚、强风化片岩可能会因风化不均匀而难以穿越，不适宜采用。

##### 4. 地下水对预应力混凝土管桩设计及施工的影响

预应力混凝土管桩施工时，可能会引起地下水水位上升，但地下水压力会随时间逐渐消退，最终会稳定到施工前的地下水状态，但存在短期效应。地下水压力升高对挤土类桩成桩有一定的影响，但影响较小。同时地下水会对挤土类桩的桩侧摩阻力的发挥产生较大影响，主要为地下水会降低桩侧摩阻力，导致单桩承载力下降，但影响程度和土质、地下水的特征有关。

#### 6.2.3 冲（钻）孔或旋挖灌注桩

##### 1. 冲（钻）孔或旋挖灌注桩可能性分析

冲（钻）孔或旋挖灌注桩需穿透上层松散碎石土、强风化片岩，施工难度一般，成孔较容易。

##### 2. 冲（钻）孔或旋挖灌注桩成桩施工条件

冲（钻）孔或旋挖灌注桩不受降水条件限制，穿透能力强，成桩有一定难度、能穿透各种地层，桩长灵活，在一定范围内，桩径可随承载力要求而改变，单桩承载力高，可采取水下灌注混凝土桩体，可对孔底、桩侧后注浆提高桩的承载力。但成孔过程中，需要大量水制造泥浆，碎石土层易孔底沉渣，孔壁泥皮，会降低桩的承载力，施工条件较差。如采取该成桩方式，应采取辅助措施降低孔底沉渣。

##### 3. 冲（钻）孔或旋挖灌注桩成桩对环境的影响

该施工方法需动用大型设备，造价较高、相对工期较长、排污及噪音对环境的影响较大，施工中应考虑相应的处理措施降低排污及噪音对周边环境的影响。

##### 4. 地下水对 冲（钻）孔或旋挖灌注桩成桩设计及施工的影响

地下水在混凝土未凝固前，地下水波动，在桩身或桩周形成渗流通道，地下水不断将渗流通道周围混凝土中的水泥砂浆冲刷，导致桩身周围或桩心处出现混凝土离析、蜂窝等严重缺陷，并存在沿桩土间隙往外返水等现象，对拟建物的安全留下安全隐患。（冲）钻孔灌注桩（旋挖桩）施工不仅受施工场地限制，而且积水和污泥也较多，不仅导致场地泥泞，施工条件恶化，影响安全和文明生产，而且长时间积水将导致场地土软化，强度降低，影响后续施工。而且受地下水的影响，钻孔易于坍塌、桩身混凝土质量缺陷、桩侧摩阻力降低等。

### 6.2.4 大直径人工挖孔灌注桩

#### 1. 大直径人工挖孔灌注桩成桩可能性分析

大直径人工挖孔灌注桩成桩需穿透上层覆盖层，施工难度较大，但劳动强度较大，成桩较困难。

#### 2. 大直径人工挖孔灌注桩成桩施工条件

成孔质量稳定可靠，可彻底清孔，孔底无沉渣，可直观检查持力层，因此，质量稳定性高。对松散碎石可在场地四周进行管井降水，可保证施工质量和施工安全。护壁质量要求较高，容易带来安全隐患，从而造成安全事故。所以施工条件差，采用人工挖孔桩基础时，应进行一柱一孔的施工勘察，工期长。总体来说施工条件一般。

#### 3. 地下水对大直径人工挖孔灌注桩设计及施工的影响

大直径人工挖孔灌注桩施工前，应先进行管井降水措施，水位应至少降至桩基开挖面以下 0.50m，确保桩孔及人员的安全，避免桩孔垮塌。若桩孔开挖时，桩孔内还有少量地下水，还应进行桩孔内降水措施，避免桩孔垮塌。孔内降水，宜采用低电压潜水泵，以确保施工人员的安全。

#### 4. 大直径人工挖孔灌注桩成桩对环境的影响

拟建场地地势较为平坦，施工过程中产生的噪音小，排土量较大，对环境的影响较小，但场地松散碎石厚度较大，孔壁稳定性差，安全风险相对较高，应谨慎采用人工挖孔桩。

### 6.2.5 特殊性岩土对桩基危害防治建议

场地内特殊性岩土为全新统残坡积松散碎石土和中风化片岩，本工程拟采用人工挖孔桩，碎石呈松散状态，易坍塌。坍塌风险防范措施为超前地质勘探、护壁施工标准化、动态监测等。

### 6.2.6 各岩土对桩基施工的影响

拟建场地位于边坡中部，以松散碎石、中风化片岩为主，桩基施工可能存在漏浆，充盈系数过大现象；施工时应加强地质灾害危险意识，预防地震险情，若存在漏浆，充盈系数过大，可适当调整混凝土配比、复合浆液（水泥 + 化学浆液）、水泥基浆液改良、套管隔离法等采取防漏浆等措施。

### 6.2.7 桩基参数评价

#### 1) 桩基参数建议

综合以上因素，由于场地限制较多，各种桩基施工方法均具有较多施工难点，综合选取难点较少的桩基施工方案为建议方案，考虑到本场地工程地质条件及周边环境，采用预应力管桩

施工可能无法穿越块石；采用旋挖钻孔灌注桩振动和噪音较低，必要时可采用钢套筒护壁或泥浆护壁作业，采用泥浆护壁时，应采取可靠措施对废旧泥浆进行处理，以降低对环境的污染程度，在穿越块石时可能存在一定难度；采用大直径人工挖孔灌注桩施工周期长，安全风险大。总体来说，因本工程建筑面积小，且进场道路窄小、曲折，不利于大型机器设备通行，因此采用人工挖孔桩施工最为适宜，桩基参数选取见表 6.2-1。

表 6.2-1 桩基指标建议值表

项目 土名	人工挖孔桩		地基土水平抗力系数的比例系数 m (MN/m <sup>4</sup> )	地基系数		抗拔系数	天然单轴抗压强度标准值 (MPa)	饱和单轴抗压强度标准值 (MPa)	土层放坡建议值
	极限侧阻力标准值 q <sub>sik</sub> (kPa)	极限端阻力标准值 q <sub>pk</sub> (kPa)		水平方向 (MN/m <sup>3</sup> )	竖向方向 (MN/m <sup>3</sup> )				
松散碎石	170	4000	60*	/	/	0.6	/	/	1:1.75
中风化片岩	800	3500	/	60	100	0.6	23.19	20.16	1:0.50

#### 2) 桩长建议

本工程从工程特点、单桩承载力要求、质量控制、工程造价、场地水文地质条件及场地施工条件等多方面综合优选，结合场地地质情况、当地施工经验，采取桩基础时需采取桩基试桩和静载试验进行单桩承载力的校核与检验后选取适宜的桩端持力层，建议桩长按照桩端进入桩端进入中风化片岩层不少于 1.5d 的深度控制。

### 6.2.8 桩基施工要求

(1) 施工时应根据施工图、场地工程地质条件及施工环境编制施工组织设计，精心组织对施工中可能出现的问题有充分的认识和应对措施，并应满足《建筑地基基础设计规范》(GB50007—2011)、《建筑地基处理技术规范》(JGJ79—2012)、《建筑桩基技术规范》(JGJ94—2018)及其它相关技术规程的相关要求，确保工程质量和施工安全。

(2) 施工前应按施工方案进行试成孔，桩机就位时，钻杆应保持垂直稳固、位置准确，施工中随时检查调校，且钻进过程中随时检查钻头保径装置、钻头直径、钻头磨损情况，不能保证成孔质量时应及时更换。

(3) 钻进过程中应根据地质情况控制下钻、提钻的升降速度及进尺速度，成孔采用跳挖方式，钻头倒出的渣土距桩孔口应大于 6m，并及时清除外运，且钻井过程中，随时清理孔口积土，遇塌孔、缩孔等异常情况时，及时处理；终孔前根据地勘报告核对桩基持力层位置，达到设计深度时，应及时清除孔

底残渣，孔口应予保护，允许偏差应满足相关规定。

(4) 基础施工期间应设置沉降观测点，观测施工期间基础周边陡坎、边坡、场地地面、在建建（构）筑物环境等变形情况，以及建筑物基础的沉降变化等情况，且施工时应采取相应的防治措施，避免施工期间产生污染。

(5) 施工时应应对场地周边的历史文物或近代优秀建筑等重要建筑物、地下商场、地下通道、地下车库、人防、管线、共同沟进行详细调查和访问，并策划应对措施，避免因工程活动造成影响。

### 6.2.9 桩基设计及施工应注意的问题

根据《建筑地基基础设计规范》（GB5007-2011）第 10.2.12 条，“对混凝土灌注桩，应提供施工过程中有关参数，包括原材料的力学性能检验报告，试件留置数量及制作养护方法、混凝土抗压强度试验报告，钢筋笼制作质量检查报告。施工完成后尚应进行桩顶标高、桩位偏差等检验”。

### 6.2.10 桩基检测

据《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）要求，工程桩成桩满足保养期后，应委托具备相应资质的检测单位，依据规范要求对工程桩应进行桩身完整性检验和竖向承载力检验；承受水平力较大的桩应进行水平承载力检验，抗拔桩应进行抗拔承载力检验。

### 6.3 基础方案建议

综合以上分析，值班室可采用桩基础，采用人工挖孔桩，以中风化片岩层作为桩端持力层。

### 6.4 基坑降水及支护

#### (1) 基坑降水

勘察期间（2025 年 11 月）为枯水期，每年 1~3 月为枯水期，6~9 月为丰水期，其余时间为平水期，根据现场地质调绘、钻探结果及相关水文地质资料，勘察区地下水类型简单。

地下水主要接受雨季上部松散土体下渗补给，下渗补给下部含水层或侧向径流排泄。下伏基岩为片岩，片岩中裂隙较发育但贯通性较差，地下水贫乏，勘察钻孔深度范围内未见地下水；施工前，应对地下水水位进行复核，当基坑、人工挖孔桩开挖出现少量的地下水时，宜采用集水井或集水坑明排的方式进行降水。

地下水水量小，基坑降水对场地影响小，可不采取措施。

#### (2) 场地内及周边的环境概况

拟建工程位于甘孜藏族自治州九龙县魁多乡境内，拟建场地目前为荒地，场地较为空旷，

具备开挖条件。

### (3) 基坑支护

拟建场地整平后，预计基坑最大开挖深度约 1.00m；根据《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）第 3.1.3 条，基坑安全等级为三级。考虑到场地周边条件，建议采用可采用放坡或锚喷支护措施，支护方案应进行专项岩土工程设计。设计所需岩土参数见表 5.5-1。

土方开挖方法建议：基坑采用放坡开挖。

地下与基础工程的抗剪强度指标其试验方法采用天然快剪，施工过程中，还应做好环境保护、监测等措施。

表 5.5-1 基坑工程相关参数建议值表

岩土名称	坑壁开挖自然放坡安全坡比 建议值	岩土层与锚固体极限粘结强度标准 值 qsk (kPa)
松散碎石	1:1.75	55
中风化片岩	1:0.50	450

在基坑开挖前，应选好土方堆放地点。基坑开挖土方应及时运走，不能在基坑边堆放，以免引起边坡变形而发生危险。

### 6.5 预测建筑的变形特征

根据《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）3.0.3 条，拟建物为钢结构，建筑物层数为 1F，各土层坡度大于 10%，拟建物采用桩基础，以中风化片岩作为桩端持力层，可不作地基变形验算，建筑变形在允许范围之内。

### 6.6 环境的影响分析与评价

拟建工程位于甘孜藏族自治州九龙县魁多乡境内，场地局部地段距周边建（构）筑物较近，本工程施工对周边环境有一定影响，故应加强施工组织方案的编制和具体实施工作。

在施工过程中可能会遇到的对环境污染和影响且需注意问题：

(1) 施工期间由于施工机械产生的废气及施工场地作业和运输过程产生的扬尘会对大气产生一定的污染。应采取：对施工工地进行有效围挡；减少弃土的临时堆放及时清运；注意控制单车弃土的装载量；施工场地洒水等有效措施。

(2) 施工期间所使用的施工机械主要有：挖掘机、推土机、压路机、装载机等，这些机械作业时会产生振动和噪声，可能对附近人员造成一定影响。建议可通过对施工现场的合理布局、

科学管理、文明施工及尽可能远离声环境敏感点等措施有效地控制施工期间产生的振动和噪声。

(3) 对施工期间产生的固体废弃物液体污染源, 应采用严格管理手段, 减少建筑垃圾的生成量, 控制建筑垃圾的不合理流向, 以便控制固体废弃物对环境造成的影响, 避免引发新的环境问题。

### 6.7 地质条件可能造成的工程风险

根据住房和城乡建设部令第 37 号《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》和建办质【2018】31 号住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知, 本工程人工挖孔桩属危险性较大的分部分项工程。相关责任主体应做好危大工程的专项施工方案及其论证工作, 做好施工、监理及验收工作, 有效防范生产安全事故。

根据勘察结果, 结合本工程拟建物特点分析, 场地地质条件可能造成的工程风险主要有:

A、基坑(槽)及土方施工风险及其防治措施: 基坑内土方开挖边坡稳定性或支护结构稳定性对周围环境的影响。加强支护结构的监测, 超过预警值立即进行处理; 严格按施工组织设计中的土方开挖方案进行施工。

建议主体施工单位应做好危大工程的专项施工方案及其论证工作, 做好施工、监理及验收工作, 有效防范生产安全事故。

### 6.8 其它工程问题

拟建场地为构造剥蚀高中山地貌, 拟建场地地势变化较大, 总体上北高南低。拟建场地所在边坡地面高程 2446~2778m, 相对高差约 332m, 地面坡度 20°~30°, 局部达 30°~40°。边坡植被发育, 以乔木为主。地层主要为碎石, 下伏片岩。边坡长度约 500m, 拟建场地位于边坡中部, 场地标高介于 2547.17~2553.82m, 相对高差约 6.65m, 地面坡度 30°~40°。

拟建场地及周边无崩塌、滑坡等不良地质作用, 现状无地面沉降、开裂等变形迹象。

根据设计方案, 工程建设不进行开挖或回填, 本工程拟采用桩基础, 以中风化片岩作桩端持力层, 拟建物不对上部覆盖层加载, 不改变边坡现状, 对边坡影响小。

建议对该边坡进行专项勘察, 并根据边坡勘察成果采取相应的防护措施。若须采取防治措施, 则需在边坡治理设施完成并通过验收合格后, 方能进行该项目建设。

## 6.9 岩土工程设计和施工中应注意事项

### 6.9.1 基础施工

基础施工前, 建议根据设计要求、场地条件和施工季节, 作好施工组织设计。雨季前完成防洪沟及排水沟等工程, 使排水畅通。施工用水应妥善管理, 临时水池、洗料场、搅拌站等的设置宜远离建筑物, 且作好防水措施, 防止施工用水流入基槽内。

基槽施工可采取分段快速作业, 施工过程中, 基槽不应曝晒或浸泡。被水浸泡后的软弱层和被扰动了的土必须清除。基础施工出设计地坪标高后, 基坑应及时回填并分层夯实。

工程建设对环境的影响分析与评价

(1) 基槽开挖土石方应及时运走, 不能在基坑边任意堆放, 运土时保证土石方不随意掉落;

(2) 施工期间由于施工机械产生的废气及施工场地作业和运输过程产生的扬尘会对大气产生一定的污染。应采取: 对施工工地进行有效围挡; 施工场地洒水等有效措施。

(3) 施工期间所使用的施工机械作业时将产生振动和噪声, 可能对附近人员造成一定影响。建议可通过对施工现场的合理布局、科学管理、文明施工及尽可能远离声环境敏感点等措施有效地控制施工期间产生的振动和噪声。

(4) 对施工期间产生的固体废弃物液体污染源, 应采用严格管理手段, 减少建筑垃圾的生成量, 控制建筑垃圾的不合理流向, 以便控制固体废弃物对环境造成的影响, 避免引发新的环境问题。

### 6.9.2 岩土工程监测

基槽开挖应全程进行监测, 根据《建筑基坑工程监测技术规范》(GB50497-2009) 要求, 需布置合理的监测对象和监测项目, 监测时间间隔根据施工进度而定。进行基槽开挖, 将不可避免在周围地面产生变形影响, 严重时危及相邻建(构)筑物及地下设施的安全。因此, 在基础施工过程中, 宜先对周围建筑物、道路等进行前期调查, 施工时应对其进行变形观测, 以便必要时采取应急措施。当监测变形量超过有关标准或监测结果变化速率较大时需加密监测次数。有事故征兆时, 应连续监测, 同时结合现场巡查。

基础施工中应重视施工验槽, 基坑开挖完成后应及时通知勘察、设计、质检等单位现场进行检验, 复核勘察成果的准确性, 检查施工、降水及支护质量, 对出现的问题及时解决。

## 11 结论与建议

### 6.1 结论

- 1、拟建场地地形平坦，地貌单一，交通便利，无不良地质作用，场地稳定，较适宜建筑。
- 2、场地抗震设防烈度为 8 度，设计地震分组为第三组，设计地震加速度值为 0.20g，特征周期 0.45s，场地类别为 II 类，场地属抗震不利地段。
- 3、场地地下水主要为赋存于松散碎石层中的孔隙型潜水及片岩中基岩裂隙水。
- 4、地下水、场地土对砼及砼中钢筋具有微腐蚀性，水、土对建筑材料腐蚀的防护，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046）的规定。
- 5、场地内无可液化地层，可不考虑液化影响，也不考虑液化引发的横向扩展对建筑物的影响。

### 6.2 建议

- 1、场地各岩土体物理力学指标及承载力建议值采用表 3.3-1。
- 2、拟建物基础持力层选择可按照章节 6.3 选择，宜根据具体情况调整。
- 3、基础施工中严禁对已建物、道路等造成不利影响，基础开挖形成的人工边坡应及时支护，同时应制定与实施适宜的降水、排水措施，特别是下雨后基坑内的截水、防水、排水工作，严禁水对地基土的浸润、浸泡，应及时封闭。
- 4、基坑开挖时忌暴晒及浸水。地基基槽（坑）验槽后，应及时对基槽（坑）进行封闭，并采取防止水浸、暴露和扰动基底土的措施。
- 5、当以基岩作桩端持力层或基础持力层时，桩基础或独立基础施工基础落差较大时，相邻（桩）基础应满足抗滑稳定性的要求，以保证相邻（桩）基础的稳定性。当相邻（桩）基础传力大于 45° 时，应进行认证后满足稳定性要求方能实施。  
如采用桩基础，宜进行“一桩一孔”施工勘察。  
据《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）要求，工程桩成桩满足保养期后，应委托具备相应资质的检测单位，依据规范要求对工程桩应进行桩身完整性检验和竖向承载力检验；承受水平力较大的桩应进行水平承载力检验，抗拔桩应进行抗拔承载力检验。
- 6、因拟建场地表层为松散碎石，地面坡度较大，在降雨时形成的地表水冲刷作用下易产生落石、滚石等，造成安全隐患，建议在枯水期进行施工。

7、本报告已根据既定的建筑设计方案结合相关规范，完成了岩土工程勘察工作。报告中钻孔间地层为推断地层，地质异常在施工开槽后可能被揭露出来，故地基施工时，如有地质异常或建筑设计方案有调整时应通知勘察、设计、监理等单位汇商研究，必要时作施工勘察。工程有如下情况：如场地条件改变、位置变化、设计规模变化等，本报告失效。如项目未及时实施，遇相关规范修改，本报告已不能满足新规范要求时，请建设单位按新规范要求补充勘察或重新勘察

8、本报告可作为建筑物施工图设计的地质依据。

# 检测 报告

212301060300

品正(检)字(2025)报告(YT2512054)号

检测人: 张瑜

审核人: 张瑜

批准人: 张瑜

委托单位: 四川省鑫冶岩土工程有限公司

工程名称: 磨房沟尾矿库新建值班室

检测项目: 颗粒分析、岩石天然密度、天然及饱和抗压强度、易溶盐

样品类别: 土样、岩样

样品数量: 6件、9件

送样日期: 2025年12月01日

报告日期: 2025年12月05日

### 报告声明:

- 1、报告无 CMA 资质专用章、检验检测专用章无效。
- 2、报告无检测人、审核人、批准人签字无效。
- 3、未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）本报告。
- 4、复制报告未重新加盖 CMA 资质专用章、检验检测专用章无效。
- 5、报告涂改、换页无效，无骑缝章无效。
- 6、委托方对所提供的所有资料的真实性和完整性负责。
- 7、对该检测报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向我方提出，逾期不予受理。



四川省品正检测技术有限公司  
Sichuan Pinzheng Testing Technology Co., Ltd.



地址: 四川省成都经济技术开发区(龙泉驿区)车城东三路255号1号楼1-4层  
电话: 028-89145566  
网址: www.sepzjc.com

邮编: 610105  
传真: 028-82378676  
E-mail: sepzjc@163.com





四川省品正检测技术有限公司  
易溶盐检测结果报告

检测批号: YT2512054

工程名称: 磨房沟尾矿库新建值班室

第4页 共4页  
报告日期: 2025年12月05日  
检验检测专用章

试验编号	取样编号	取样深度(m)	野外定名	土对混凝土结构、混凝土结构中钢筋腐蚀性							pH值
				Ca <sup>2+</sup> mg/kg	Mg <sup>2+</sup> mg/kg	Cl <sup>-</sup> mg/kg	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/kg	OH <sup>-</sup> mg/kg	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/kg	
T01	ZK1-T-1	2.2-2.4	碎石	59	26	30	131	-	-	244	7.51
T06	ZK4-T-2	5.4-5.6	碎石	47	31	29	127	-	-	235	7.47

以下空白


试验依据: GB/T50123-2019 《土工试验方法标准》

备注: 试验仅对收到的来样负责。

编制: 肖啸

# 勘探点平面布置图

1: 250

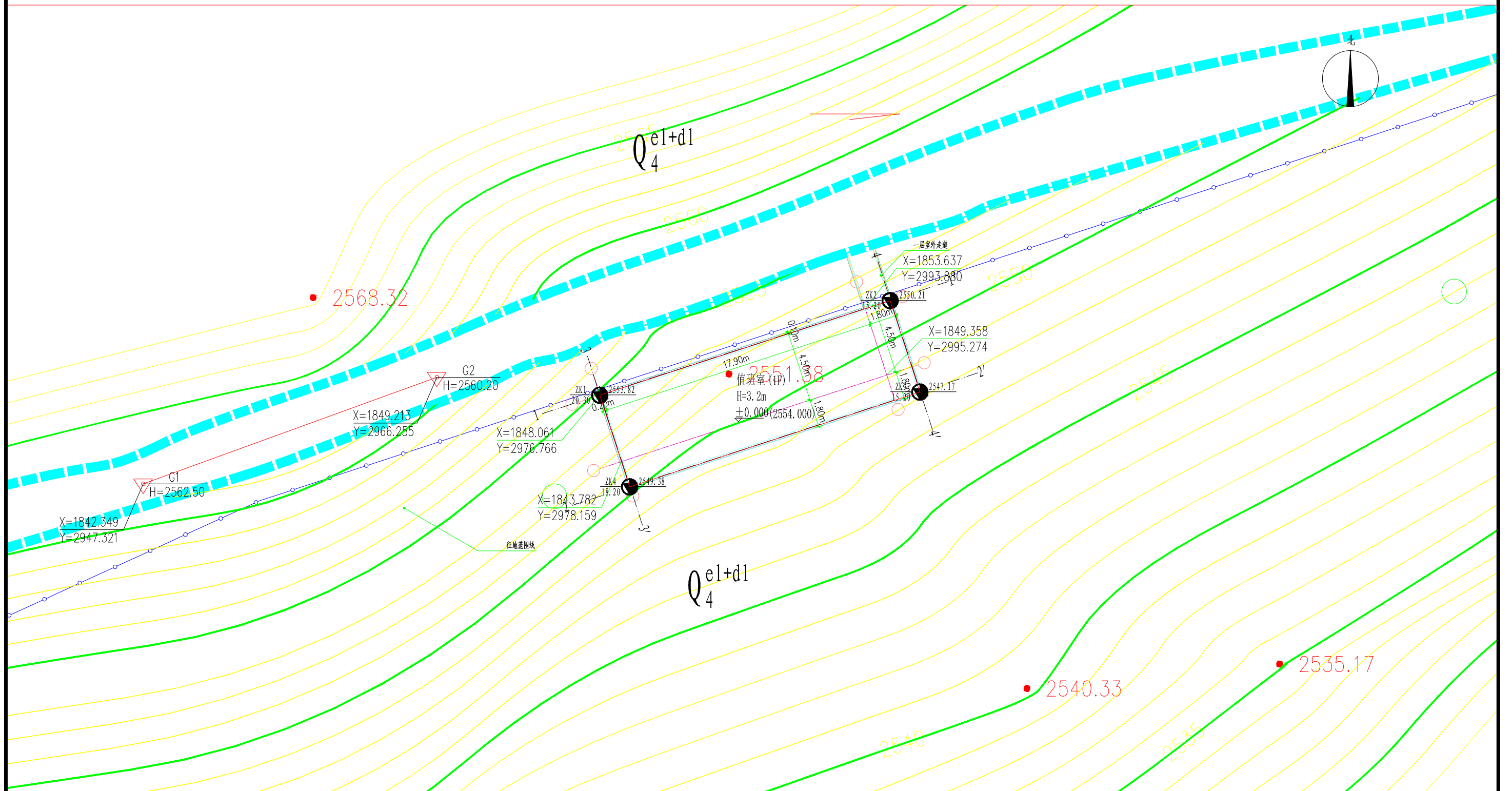


图 例

- 动探钻孔
- 取土样试样孔
- 标贯试验孔
- 建筑物
- 控制性孔
- 坐标控制点
- |       |        |             |
|-------|--------|-------------|
| ZK35  | 521.17 | 钻孔编号   地面标高 |
| 11.60 | 515.37 |             |
- 剖面线及编号

备注:

- 1、本图依据建设单位提供的电子版红线图绘制
- 2、本图采用独立坐标系统和假设高程基准。所示尺寸均以米计。

**四川省鑫冶岩土工程有限公司**  
 Sichuan xinye geotechnical engineering co.,ltd.

磨房沟尾矿库新建值班室勘探点平面布置图

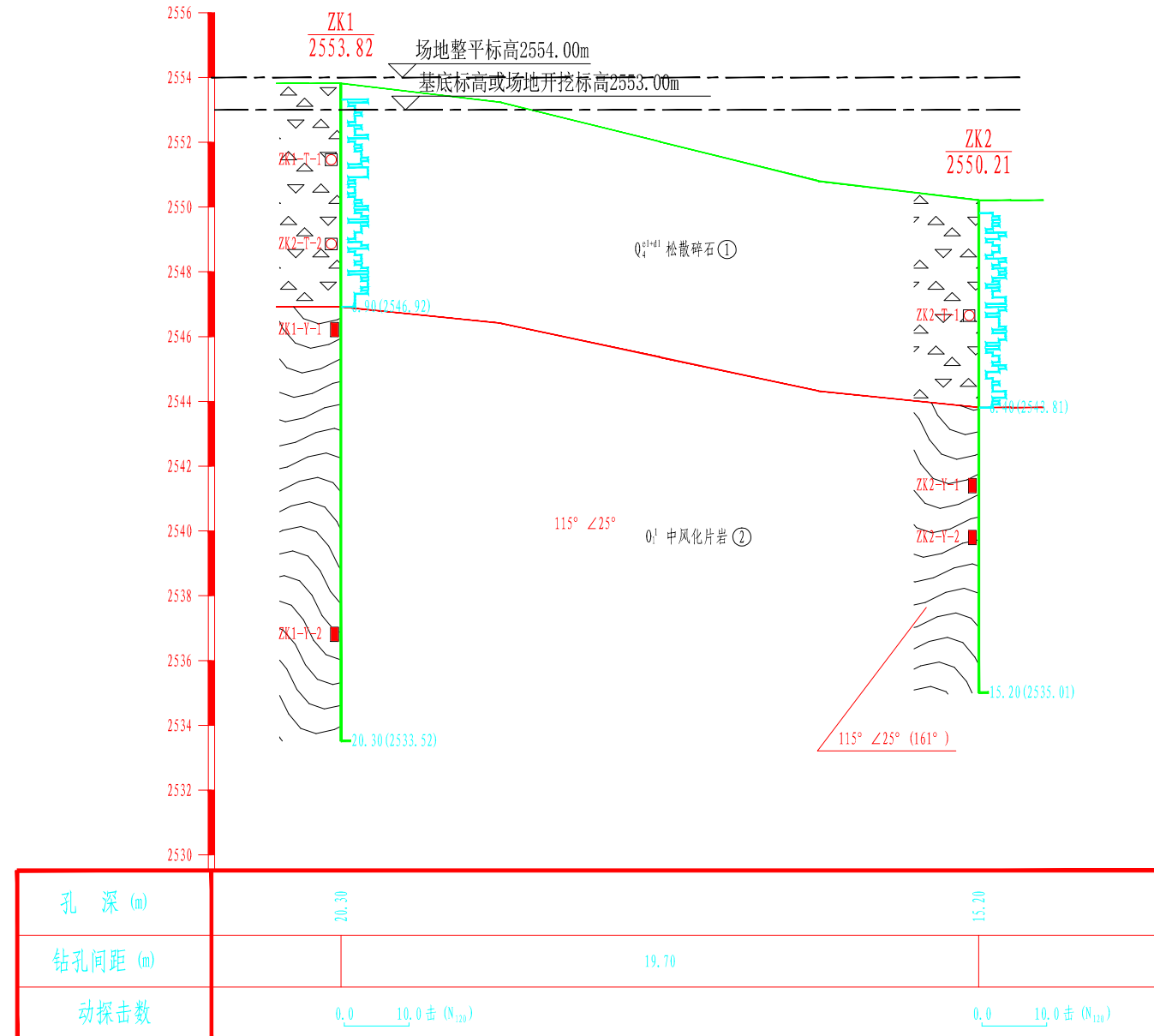
审定	文海帆		审核	杨达勇	
项目负责人	彭勇		拟编	黄卫新	
校对	马磊		图号	K1-1	
比例尺	1:250		日期	2025. 12	

# 工程地质剖面图

水平比例: 1:200  
垂直比例: 1:200

高程 (m)  
(假设高程系统)

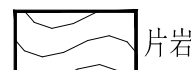
1-----1'



图例



碎石



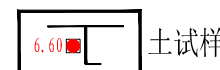
片岩



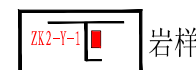
地层分界线



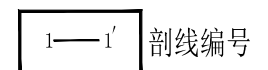
动力触探



土试样



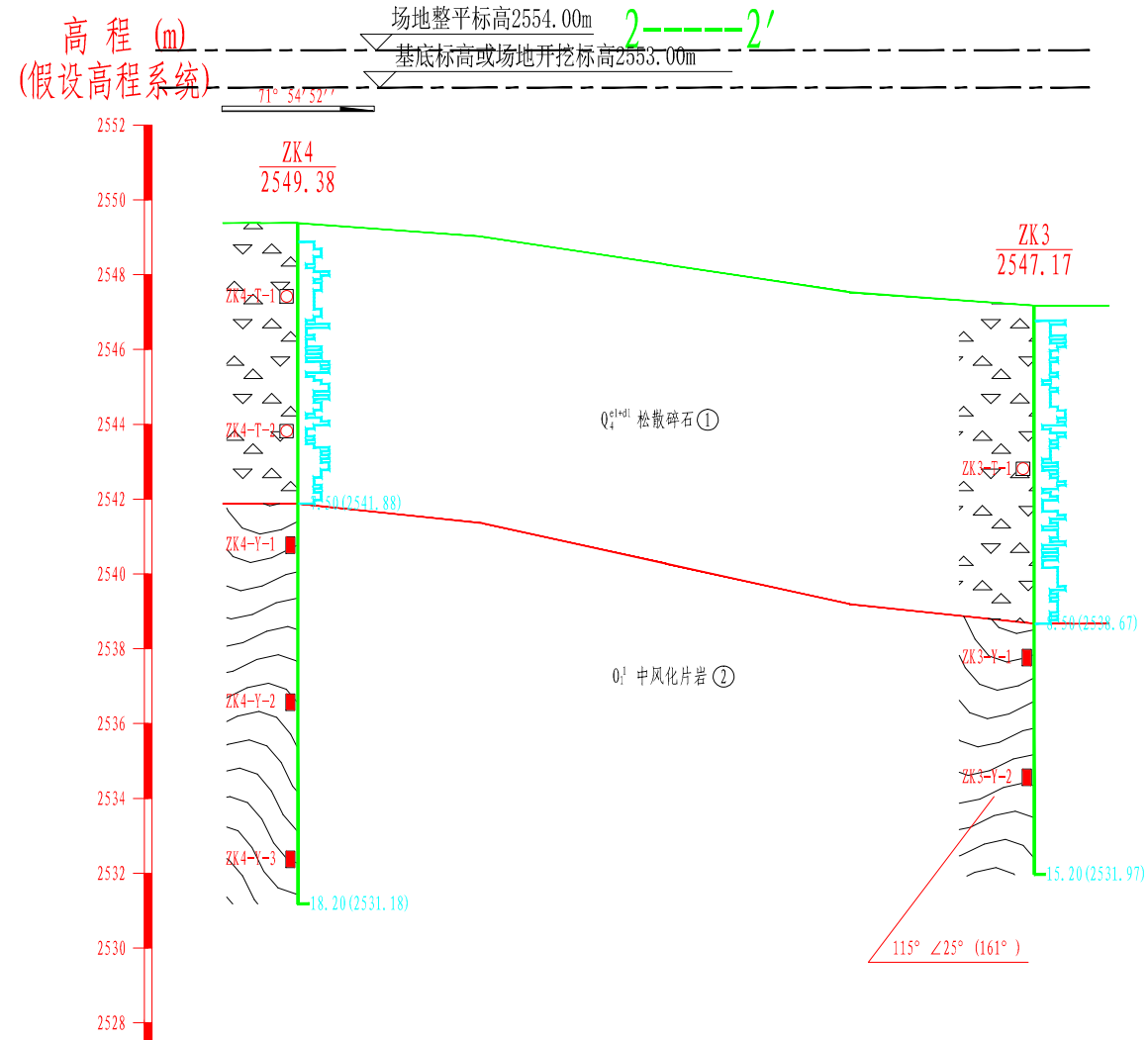
岩样



剖面编号

# 工程地质剖面图

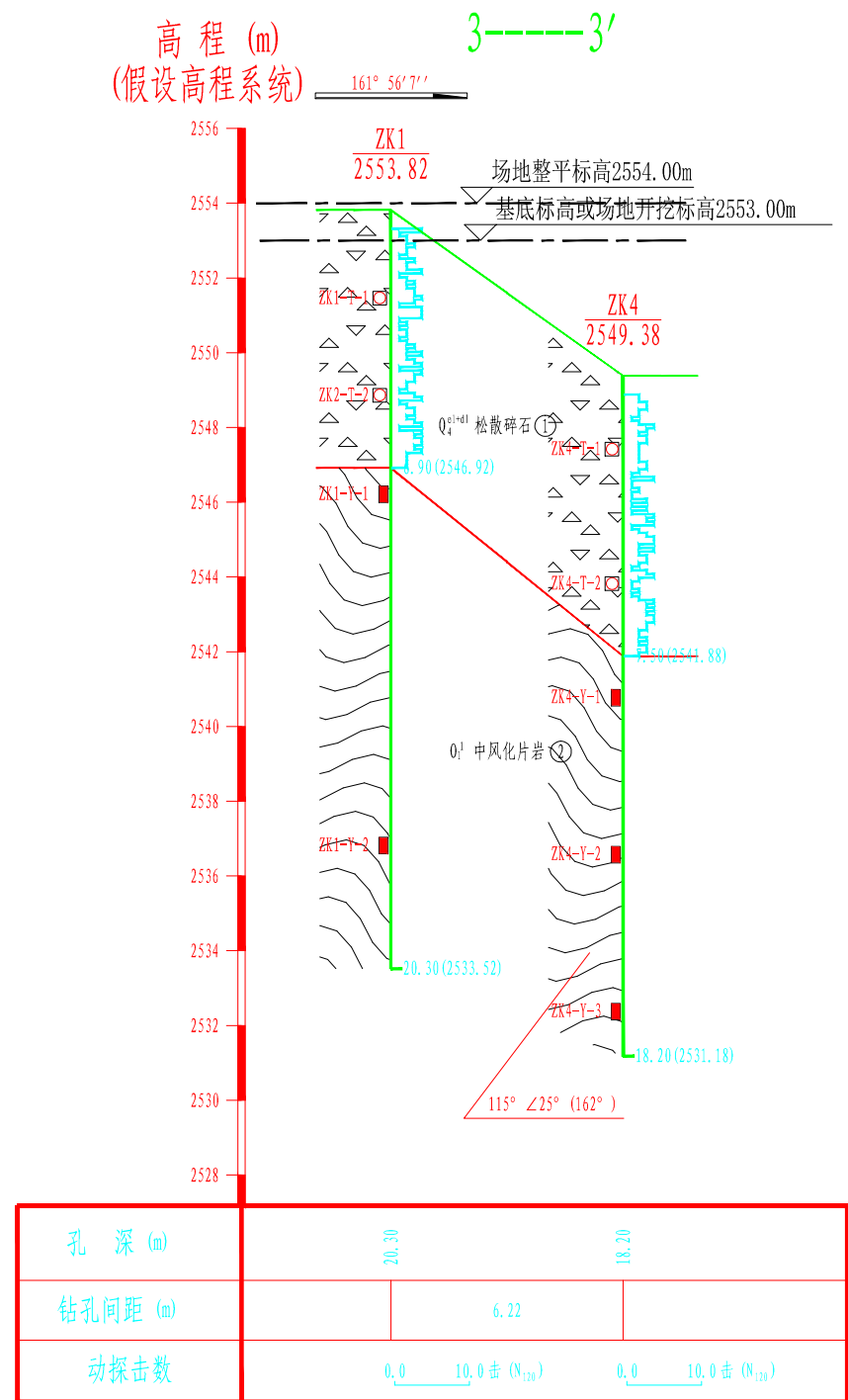
水平比例: 1:200  
垂直比例: 1:200



孔深 (m)	18.20	15.20
钻孔间距 (m)	19.69	
动探击数	0.0 ~ 10.0 击 (N <sub>120</sub> )	0.0 ~ 10.0 击 (N <sub>120</sub> )

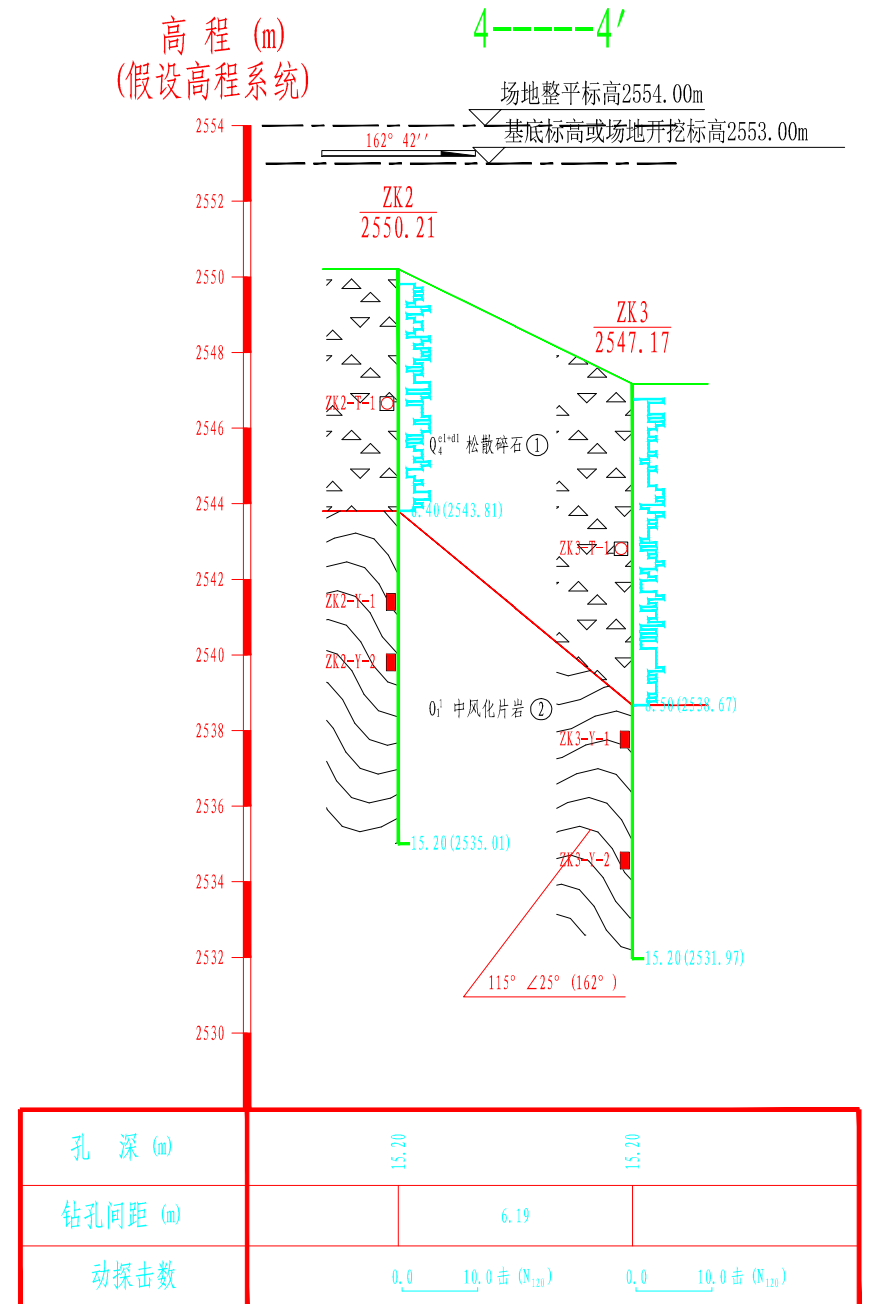
# 工程地质剖面图

水平比例: 1:200  
垂直比例: 1:200



# 工程地质剖面图

水平比例: 1:200  
垂直比例: 1:200

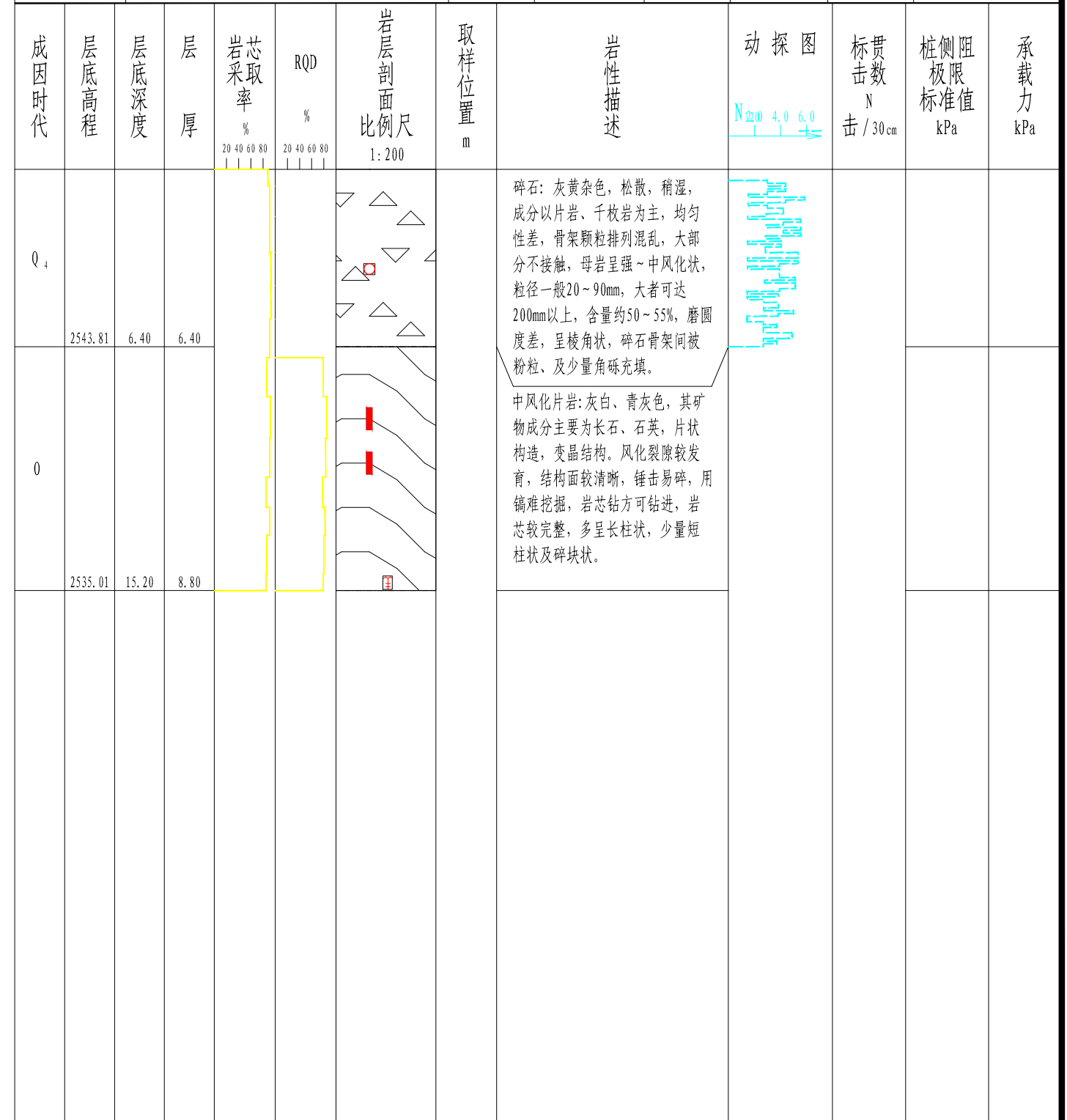
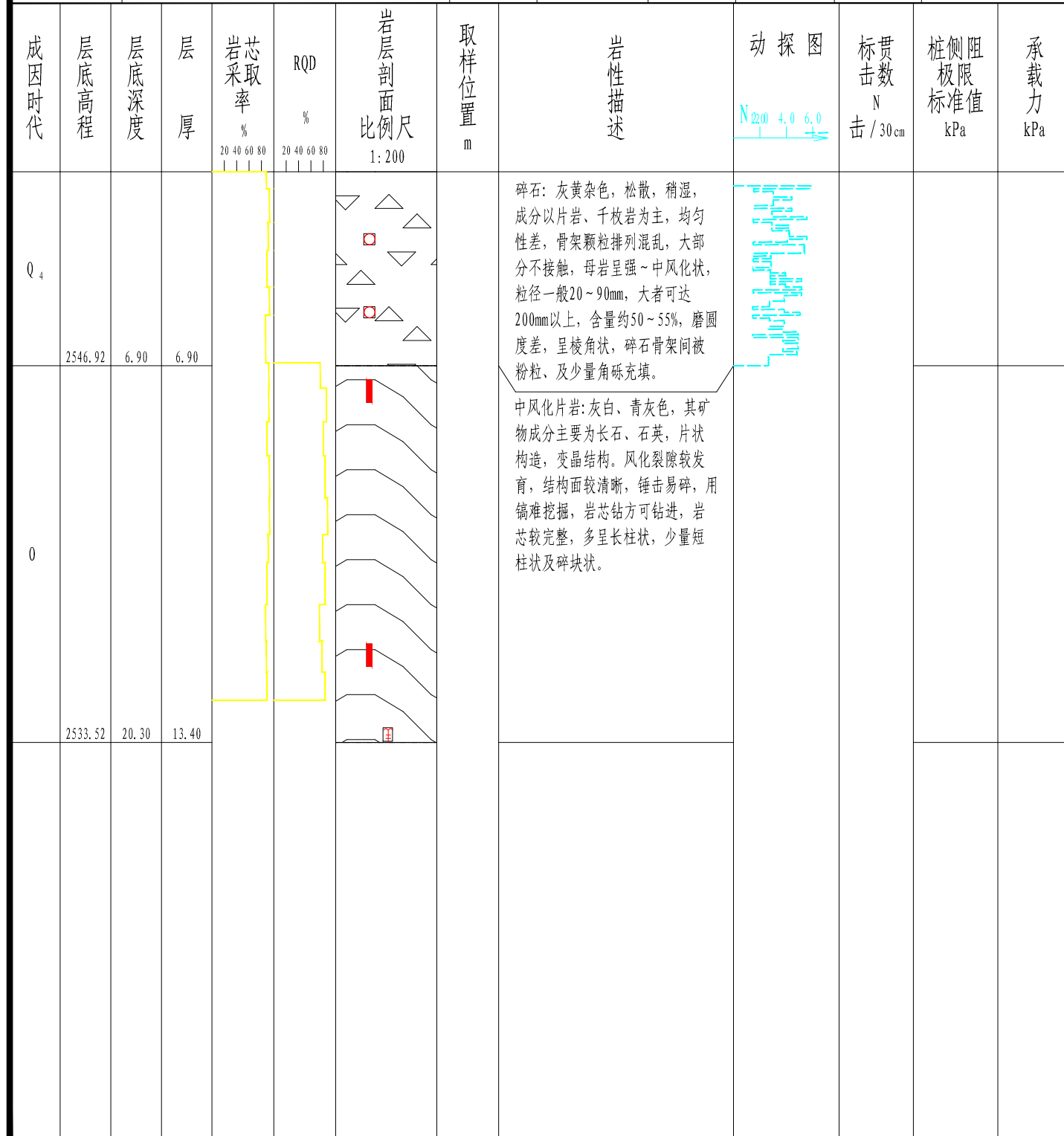


# 钻孔地质柱状图

# 钻孔地质柱状图

工程名称	磨房沟尾矿库新建值班室				勘探孔编号	ZK1
工点名称	孔口高程	2553.82 m	钻孔深度	20.30 m	钻机型号	
里程	套管长度	m	护壁方式	植物胶护壁	初见水位	m
					稳定水位	m
孔口坐标	X= 2976.77	Y= 1848.06	开孔直径	127.00 mm	终孔直径	91 mm
					开工日期	2025.11.26
					测量日期	2025.11.26

工程名称	磨房沟尾矿库新建值班室				勘探孔编号	ZK2
工点名称	孔口高程	2550.21 m	钻孔深度	15.20 m	钻机型号	
里程	套管长度	m	护壁方式	植物胶护壁	初见水位	m
					稳定水位	m
孔口坐标	X= 2995.50	Y= 1854.15	开孔直径	127.00 mm	终孔直径	91 mm
					开工日期	2025.11.27
					测量日期	2025.11.27



# 钻孔地质柱状图

# 钻孔地质柱状图

工程名称	磨房沟尾矿库新建值班室				勘探孔编号	ZK3
工点名称	孔口高程	2547.17 m	钻孔深度	15.20 m	钻机型号	
里程	套管长度	m	护壁方式	植物胶护壁	初见水位	m
					稳定水位	m
孔口坐标	X= 2997.41	Y= 1848.26	开孔直径	127.00 mm	终孔直径	91 mm
					开工日期	2025.11.28
					测量日期	2025.11.28

工程名称	磨房沟尾矿库新建值班室				勘探孔编号	ZK4
工点名称	孔口高程	2549.38 m	钻孔深度	18.20 m	钻机型号	
里程	套管长度	m	护壁方式	植物胶护壁	初见水位	m
					稳定水位	m
孔口坐标	X= 2978.69	Y= 1842.15	开孔直径	127.00 mm	终孔直径	91 mm
					开工日期	2025.11.29
					测量日期	2025.11.29

