

目 录

1 工程与勘察工作概况.....4

1.1 工程概况4

1.2 勘察目的、任务要求和依据的技术标准.....4

1.3 岩土工程勘察等级6

1.4 岩土工程勘察范围、阶段6

1.5 勘察方法及勘察工作完成情况.....7

1.6 勘察工作质量评述8

2 场地环境与工程地质条件11

2.1 自然地理.....11

2.2 地形地貌.....12

2.3 地质构造.....12

2.4 岩层岩性.....13

2.5 水文地质条件13

2.6 不良地质作用14

2.7 特殊性岩土及有毒有害气体14

3 岩土物理力学特征14

3.1 岩土测试成果统计与分析14

3.2 岩土物理力学性质指标17

3.3 岩体基本质量等级19

3.4 土、石可挖性分类19

4 岩土工程分析评价19

4.1 不良地质作用评价19

4.2 岸坡现状稳定性分析评价19

4.3 现状斜（边）坡稳定性评价20

4.4 场地地震效应评价21

4.5 地表水和地下水作用评价22

4.6 水土腐蚀性评价23

4.7 特殊岩土及有毒有害气体评价.....23

4.8 道路工程.....24

4.9 桥涵工程.....29

4.10 隧道工程.....32

4.11 建（构）筑物.....37

4.12 地基基础评价及建议.....37

4.13 相邻建（构）筑物影响评价39

4.14 地质条件可能造成的工程风险分析39

4.15 工程建设对环境的影响评价39

4.16 场地稳定性和适宜性评价40

5 天然建筑材料.....40

6 结论及建议.....40

6.1 结论40

6.2 建议40

7 存在的问题.....41

8 附表42

8.1 利用钻孔情况附表42

8.2 边坡稳定性计算42

8.3 试验数据附表46

8.4 勘探点数据附表.....50

附表

附件：

- 1、岩石试验报告
- 2、波速测井报告

图纸：

- 1、图例
- 2、平面图（1:1000）
- 3、剖面图（1:200～1:500）
- 4、柱状图

1 工程与勘察工作概况

1.1 工程概况

1.1.1 任务由来

受工业园建设投资有限公司(以下简称“业主”)委托，我院承担盛唐路以西（六横线至七横线）区域道路三期工程岩土工程勘察工作，勘察阶段为详细勘察。本工程设计单位为中机中联工程有限公司。

1.1.2 拟建工程概况

本项目场地位于，目前盛唐路以西（六横线至七横线）区域道路一期及二期工程已实施，本次勘察设计项目为盛唐路以西（六横线至七横线）区域道路三期工程，包含三条道路，以及对 319 国道改线工程；

其中远航路起于石船大道（坐标 X=91547.14，Y=86906.49），止于石凤路（坐标 X=91979.99，Y=87213.06）；起止里程为：K0+046.260～K0+576.721 线路全长约 0.53km，设计等级一级，路幅宽度 32～38.5m；包含道路工程、远航桥和顶管工程；

石凤路起于远航路（坐标 X=91957.16，Y=87157.88），止于龙骏大道（坐标 X=91754.20，Y=88005.35）；起止里程为：K0+933.166～K1+788.465 线路全长约 0.85km，设计等级二级，路幅宽度 26～30m；全部为道路工程；

盛航路起于石船大道（坐标 X=91422.77，Y=87419.22），止于石凤路（坐标 X=91896.04，Y=87627.33）；起止里程为：K0+016.660～K0+502.124 线路全长约 0.85km，设计等级二级，路幅宽度 16～31.5m；包含道路工程、盛航桥和顶管等工程；

319 连接道西线起于现状 319 国道（坐标 X=91924.80，Y=86989.24），止于远航路（坐标 X=91947.62，Y=87167.67）；起止里程为：K0+036～K0+264.1 线路全长约 0.23km，设计等级三级，路幅宽度 10m；全部为道路工程；

319 连接道东线起于现状 319 国道（坐标 X=91769.40，Y=87725.10），止于龙骏大道（坐标 X=91736.37，Y=88001.99）；起止里程为：K0+060～K0+339.53 线路全长约 0.28km，设计等级三级，路幅宽度 10m；全部为道路工程。拟建工程特征详见表 1.1-1～表 1.1-4。

表 1.1-1 拟建道路特征一览表

序号	起止里程	长度（m）	设计标高（m）	道路类型	边坡类型及最大高度
1	远航路 K0+046.260～K0+576.721	530.5	247.7-268.7	主干路	土质和岩质；约 24m
2	石凤路 K0+933.166～K1+788.465	854.5	240.5-249.2	次干路	土质和岩质；约 13.2m
3	盛航路 K0+016.660～K0+502.124	501.2	242.182-258.9	次干路	土质和岩质；约 20.2m
4	319 连接道西线 K0+036～K0+264.1	228.1	242.17- 248.94	国道	土质和岩质；约 13.5m
5	319 连接道东线 K0+060～K0+339.53	279.5	231.2-240.2	国道	土质/约 10.7m

表 1.1-2 拟建桥涵特征一览表

序号	名称	起止里程	长度（m）	跨幅	结构形式	荷载情况	墩台情况
1	远航路桥	K0+173～K0+393	220	3×35+3×35	预制 T 梁	3.5kN/m²	矩形墩，重力式桥台
2	盛航路桥	K0+119～K0+269	150	4×35	预制 T 梁	3.5kN/m²	矩形墩，重力式桥台

表 1.1-3 拟建管道特征一览表

序号	名称	起止里程	长度（Km）	管径（mm）	设计标高（m）	埋深（m）	施工工法
1	远航路管道	YD-1～YD-13	0.40	d2600	235.1～231.1	均深 16m;最深 21m	顶进方法待定
2	盛航路管道	YD-14～YD-26	0.43	d1800	228.3-226.7	均深 16m;最深 20m	顶进方法待定

表 1.1-4 拟建支挡结构特征一览表

序号	编号	名称	类型	位置	备注
1	1#挡墙	扶壁式挡墙、桩板墙	路堤墙、路肩墙	远航路右侧 K0+070-K0+180	结合地块标高修建
2	2#挡墙	衡重式挡墙	路堤墙	远航路右侧 K0+360-K0+450	结合地块标高修建
3	3#挡墙	扶壁式挡墙	路堤墙	石凤路左侧 K1+570-K1+630	结合地面标高修建
4	4#挡墙	悬臂式挡墙	路肩墙	盛航路左侧 K0+260-K0+315	结合地块标高修建
5	5#挡墙	悬臂式挡墙	路肩墙	盛航路右侧 K0+270-K0+310	结合地块标高修建
6	6#挡墙	桩板墙	路肩墙	盛航路左侧 K0+060-K0+120	结合地面标高修建
7	7#挡墙	悬臂式挡墙	路肩墙	盛航路右侧 K0+040-K0+090、右侧 K0+110-K0+120	结合地块标高修建

1.2 勘察目的、任务要求和依据的技术标准

1.2.1 勘察目的

针对工程特点和场地岩土条件，进行岩土工程分析与评价，提供设计和施工所需的岩土参数及有关结论和建议。

1.2.2 勘察任务要求

本次勘察的任务要求有：

、取得附有坐标和地形的建（构）筑物总平面图，各拟建建（构）筑物及场区的地面整平高程，建（构）筑物的性质、规模、荷载、结构特征，可能的基础类型、尺寸和基础埋深，及对地基基础有特殊要求的有关文件。

2、搜集地下埋藏物的相关资料；搜集与工程建设相关的地质资料和环境资料。

3、查明场地不良地质作用的类型、分布、规模、成因，分析发展趋势，评价其对拟建场地的影响，提出防治措施建议及整治所需的岩土参数。

4、查明拟建工程场地地形地貌和工程影响范围内岩土层的类型、分布、工程特性；提供地基基础设计、施工所需的岩土参数。

5、对场地和地基的地震效应进行评价，提供抗震设计所需的有关参数。

6、查明对工程有影响的地表水、地下水分布特征及岩土层渗透性，提供地下水水位计其变化幅度；分析地下水对工程的影响，评价地下水和土对建筑材料的腐蚀性。

7、分析地质条件可能造成的工程风险，提出防治措施的建议。

8、结合设计进行场地工程地质条件分析评价、稳定性分析、适宜性评价；

9、编制工程勘察报告。

道路工程

1、查明沿线各区段的土基湿度状况，并划分路基干湿类型；

2、分析评价边坡稳定性，提出支挡措施建议，提供支挡结构设计和施工所需岩土参数；

3、对路桥接驳过渡段，分析桥台与路堤的变形差异特性，提出接驳段沉降协调控制的地基处理建议。

桥涵工程

1、提出可能采用的地基基础形式，并提供相应的设计与施工岩土参数；

2、搜集桥梁所跨河流流域水文资料；

3、评价拟建工程与既有地下设施之间的相互影响。

管道工程

1、提出可能采用的地基基础形式，并提供相应的设计与施工岩土参数；

2、提出管道施工工法的选择和施工建议；

3、评价拟建工程与既有地下设施之间的相互影响。

支挡工程

1、提出可能采用的基础形式，并提供相应的设计与施工岩土参数；

2、评价拟建工程与既有地下设施之间的相互影响。

1.2.3 勘察执行的技术标准

1、勘察依据

（1）与业主签订的勘察合同；

（2）业主单位提供的初设文件；

（3）设计提出的岩土工程勘察技术要求；

（4）本项目勘察纲要。

2、勘察依据的技术标准

（1）通用规范

《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021）；

《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）；

《建筑与市政地基基础通用规范》（GB 55003-2021）。

（2）项目规范

《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）；

《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）；

《工程地质勘察规范》（DBJ50/T-043-2016）；

《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）；

《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）；

《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JTJ/T87-2012）；

《土工试验方法标准》（GB/T50123-2019）；

《工程岩体试验方法标准》（GB/T 50266-2013）；

《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）；

《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

《城市桥梁抗震设计规范》（CJJ 166-2011）；

《公路工程抗震设计规范》（JTG B02-2013）；

《公路桥梁抗震设计细则》（JTG B02-01-2008）

《建设工程水文地质勘察标准》（DBJ50/T-327-2019）；

《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）；

《重庆市岩土工程勘察文件编制技术规定》（2017 年版）；

《房屋建筑和市政基础设施工程勘测文件编制深度规定》（2020 年版）；

《重庆市岩土工程勘察图例图示规定》。

1.3 岩土工程勘察等级

1.3.1 工程重要性等级划分

本项目类型有：城市道路、城市桥涵、城市管道，依据《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）第 4.1.2 条、5.1.2 条、12.1.2 条，本项目工程重要性等级为一级。

1.3.2 地质环境复杂程度

本项目场地地质环境复杂程度，依据《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）第 3.2.3 条，判断本项目场地类别为中等复杂（详见表 1.3-1）。

表 1.3-1 场地类别判定表

判定因素		场地地质环境条件	场地类别
1	地形、地貌	有两种地貌单元，一般为 10～30°	中等复杂
2	岩层倾角（°）	15～25	中等复杂
3	岩土特征	种类较多，较不均匀，性质变化较大	复杂
4	岩体完整程度	较完整	简单
5	土层厚度	>15	复杂
6	地表水、地下水对岩土体影响程度	中等复杂	中等复杂
7	不良地质作用	不发育	简单
8	破坏地质环境的人类活动	回填土质边坡高度最大为 36.7m，但面积占比较小且均已按稳定坡率放坡治理	中等复杂
9	小结		中等复杂

1.3.3 地基复杂程度

本项目场地地基复杂程度，依据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）第 3.1.3 条，判断本项目建设场地地基复杂程度为一级地基（复杂地基）。

1.3.4 勘察等级

本项目重要性等级为一级，本项目场地类别为中等复杂，依据《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）第 3.2.2 条判定：本项目勘察等级为甲级。

1.4 岩土工程勘察范围、阶段

1.4.1 勘察范围

本次勘察范围是三条道路及 319 国道改线勘察。

本次勘察范围包括建设场地及其影响场地稳定性、对工程可能造成影响的区域，满足《重庆

市房屋建筑和市政基础设施工程勘察范围暂行规定》渝建〔2013〕345 号文的相关要求，勘察范围判定详见表 1.4-1，勘察范围满足规定要求。

表 1.4-1 勘察范围判定表

判定款项		判定条件	对应判定条件的场地、边坡	判定结果
环境 边坡 及其 影响 区域	1	对于无外倾结构面控制的岩质边坡，勘察范围到坡顶线外侧的水平距离不应小于 1 倍边坡高度。	勘察范围线到坡顶线外侧的水平距离大于 1 倍边坡高度	勘察范围满足要求
	2	对于有外倾结构面控制的岩土边坡，勘察范围线应根据组成边坡的岩土性质及可能破坏模式确定，且勘察范围不应小于外倾结构面影响范围。	勘察范围大于外倾结构面影响范围	勘察范围满足要求
	3	对于可能出现土体内部滑动破坏的土质边坡，勘察范围线到坡顶外侧的水平距离不应小于 1.5 倍边坡高度。	填方边坡勘察范围到坡顶线外侧的水平距离大于 1.5 倍边坡高度	勘察范围满足要求
	4	对可能沿岩土界面滑动的土质边坡，勘察范围线应大于可能沿岩土界面滑动的土质边坡后缘边界，且还应大于可能沿岩土界面滑动的土质边坡前缘边界（即剪出口位置）	勘察范围均大于可能沿岩土界面滑动的土质边坡后缘边界，且还大于可能沿岩土界面滑动的土质边坡前缘边界	勘察范围满足要求
基坑 边坡 及其 影响 区域	1	岩质基坑边坡勘察范围线到基坑边坡外侧的水平距离不应小于其基坑深度的 1 倍。	无	/
	2	土质基坑边坡勘察范围线到基坑外侧的水平距离不应小于其基坑深度的 2 倍。	无	/
	3	当需要采用锚杆（索）支护时，勘察范围线到基坑边线外侧的水平距离不应小于其基坑深度的 2 倍。	无	/

1.4.2 勘察阶段

依据《重庆市房屋建筑和市政基础设施工程勘察阶段暂行规定》渝建〔2013〕346号文，勘察阶段判定详见表1.4-2，本项目不需要进行初步勘察,本阶段为一次性详细勘察。

表 1.4-2 勘察阶段判定—初步勘察判定表

判定款项		判定条件	对应判定条件的场地及工程指标	判定结果
场地及项目	1	在复杂场地上建设工程安全等级为一级的建设项目。	中等复杂上的一级建设项目	不需进行初步勘察
其他建设场地	1	滑坡、危岩、崩塌、泥石流、岩溶塌陷等不良地质作用较为发育，且其影响面积占建设场地 30%及以上的建设场地。	无	不需进行初步勘察
	2	场地地形坡角大于 30° 的自然土坡或地形坡角大于 60° 的自然岩坡，且其影响面积占建设场地 50%及以上的建设场地。	无	不需进行初步勘察
	3	三峡库区 175m 蓄水位（吴淞高程）岸线外侧水平距离 100 米范围内的建设场地。	无	不需进行初步勘察

	4	存在矿产采空区或地下洞室，且采空区或地下洞顶距离拟建工程最底面小于 2 倍洞跨的建设场地。	无	不需进行初步勘察
其他建设项目	1	总建筑面积大于 50 万 m²且高层建筑规模占总建筑面积的比例超过 70%的大型住宅小区。	无	不需进行初步勘察
	2	建筑高度大于 200m 的超高层建筑。	无	不需进行初步勘察
	3	总建筑面积超过 10000m²的城市轨道交通地下车站或长度大于 500 米的隧道。	无	不需进行初步勘察
	4	主跨跨径 150m 及以上的斜拉桥、悬索桥等缆索承重桥梁以及拱桥，立体交叉线路为 3 层及 3 层以上（不计地面道路及地道）的大型互通立交桥梁。	无	不需进行初步勘察

1.5 勘察方法及勘察工作完成情况

本项目采用的勘察方法有：资料搜集、工程地质测绘和调查、钻探、取样、原位测试及室内试验。

1.5.1 资料搜集情况

本次勘察主要搜集到以下资料：

1、区域地质、水文地质

（1）1977 年由四川省地矿局南江队完成的《重庆幅 1:20 万区域水文地质报告及综合水文地质图》；

（2）1986 年～1990 年由四川省地矿局二 0 八水文地质工程地质队完成 1:5 万城市区域地质调查(重庆幅)。

2、周边环境资料

（3）2018 年 8 月由我院完成的《重庆市两江新区河水沟综合治理工程工程地质勘察报告（直接详勘）》；

（4）2018 年 10 月由我院完成的《重庆市两江新区盛唐路以西（六横线至七横线）区间道路一期工程工程地质勘察报告》；

（5）2023 年 12 月由我院完成的《石船安置房二期 S14-4 地块、S15-4 地块工程工程地质勘察报告（直接详勘）》。

1.5.2 工程地质测绘和调查

以 1:500 比例地形图为底图对勘察范围进行工程地质测绘和调查，面积约 0.19km²。

1.5.3 勘探工作布置

本次勘察工作布置在充分利用既有资料的基础上进行布置，本次搜集利用工作量详见表 1.5-1。

本项目勘探工作布置主要依据《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014），勘察工作布置原则如表 1.5-2～1.5-4 所示，本次勘察工作布置共布置 263 钻孔，共计 4150m，其中控制性勘探孔数量大于勘探孔总数的 1/3。

表 1.5-1 利用收集资料汇总表

序号	工作内容	单位	数量	备注
1	钻探	m/孔	444.20/23	详见附表 1.5-1 利用孔一栏表
2	水样	组	1	
3	标贯试验	孔	3	

表 1.5-2 道路工程勘察工作布置原则

道路类型	纵向勘探点间距		勘探点深度		取样及原位测试	
	规范要求(m)	本次执行(m)	规范要求	本次执行	规范要求	本次执行
一般道路	60～80	65～75	原地面以下 2～5m，且满足场地稳定性、地震效应、沉降的计算和评价要求	一般性钻孔进入中风化基岩 3m；控制性钻孔进入中风化基岩 5m。	取样和原位测试钻孔的比例不应少于勘探孔总数的 1/2	取样和原位测试钻孔大于 1/2
挖方道路	20～75	30～50	设计路面以下 1～4m，且满足场地稳定性、地震效应、沉降的计算和评价要求	一般性钻孔进入中风化基岩 5~10m；控制性钻孔进入中风化基岩 8~15m。		
填方道路	20～70	30～50	设计路面以下 1～4m，且满足场地稳定性、地震效应、沉降的计算和评价要求	一般性钻孔进入中风化基岩 3m；控制性钻孔进入中风化基岩 5m。		
半挖半填道路	20～75	30～50	参照挖方道路、填方道路	一般性钻孔进入中风化基岩 5m；控制性钻孔进入中风化基岩 8m。		
边坡、支挡结构	20～40	20～35	进入最下层潜在滑面不小于 5m，一般挡墙进入持力层不小于 5m，锚杆挡墙进入持力层不小于 2m，悬臂桩进入嵌固段土质不小于悬臂长的 1.5 倍，岩质不小于悬臂长的 1.0 倍	一般性钻孔进入中风化基岩 5～10m；控制性钻孔进入中风化基岩 8～15m。		

备注：本次勘察工作布置原则满足《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021），对于一般道路、挖方道路、填方道路及半挖半填道路的勘察工作布置原则按《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）第 4.2.4~4.2.6 条、《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）第 5.4.3~5.4.6 条、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）执行；对于边坡工程、支挡结构的勘察工作布置原则按《工程地质勘察规范》（DBJ50/T-043-2016）第 6.3.6~6.3.10 条执行。

表 1.5-3 桥梁工程勘察工作布置原则

桥涵 类型	钻孔布置		勘探点深度		取样及原位测试	
	规范要求	本次执行	规范要求	本次执行	规范要求	本次执行
一般墩台	逐墩布置 隔柱布置	逐墩布置	进入预计基础底面以下 8～10m	一般性钻孔进入中风化基岩 18m； 控制性钻孔进入中风化基岩 20m。	取样和原位测试钻孔的比例不应少于勘探孔总数的 1/2	取样和原位测试钻孔大于 1/2
群桩基础墩台	每个墩台 4～9 个钻孔	每个墩台 6～8 个钻孔	进入预计基础底面以下 8～10m	一般性钻孔进入中风化基岩 15m； 控制性钻孔进入中风化基岩 18m。		
备注：本次勘察工作布置原则满足《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021），对于桥梁工程的勘察工作布置原则按《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）第 5.2.4～5.2.8 条、《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）第 6.4.2～6.4.4 条执行。						

表 1.5-4 管道（暗挖、明挖段）工程勘察工作布置原则

施工类型	纵向勘探点间距		勘探点深度		取样及原位测试	
	规范要求 (m)	本次执行 (m)	规范要求	本次执行	规范要求	本次执行
明挖法施工	50~100	40~60	管底以下 3~5m，且满足场地稳定性、地震效应、沉降的计算和评价要求	一般性钻孔进入中风化基岩 5~8m； 控制性钻孔进入中风化基岩 8~12m。	取样和原位测试钻孔的比例不应少于勘探孔总数的 1/2	取样和原位测试钻孔大于 1/2
顶管施工	30~60	30~45	管底以下 3~5m，且满足场地稳定性、地震效应、沉降的计算和评价要求	一般性钻孔进入中风化基岩 5~10m； 控制性钻孔进入中风化基岩 8~15m。		
备注：本次勘察工作布置原则满足《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021），对于暗挖、顶管段的勘察工作布置原则按《市政工程地质勘察规范》第 12.2.2 条~第 12.2.4 条；对于边坡的勘察工作布置原则按《工程地质勘察规范》（DBJ50/T-043-2016）第 6.3.6~6.3.10 条执行。						

本项目勘察室内试验拟进行项目如表 1.5-5 所示。

表 1.5-5 室内试验项目

工程类型	岩样室内试验	土样室内试验	水样室内试验
道路工程	抗压强度	物性、抗剪强度、压缩模量、腐蚀性	筒分析、侵蚀 CO ₂
桥涵工程	抗压强度、变形参数	物性、腐蚀性、矿物成分	筒分析、侵蚀 CO ₂
管道工程	抗压强度、变形参数	物性、抗剪强度、压缩模量、腐蚀性	筒分析、侵蚀 CO ₂

1.5.4 勘探测量系统

本项目采用：重庆市独立坐标系、1956 年黄海高程系。

测量基准利用我院在重庆主城建立的 CORS 系统，每个勘探点测放采用 RTK 测量。陆域勘探点平面偏差均小于 0.25m；高程偏差小于±0.05m。

1.5.5 完成工作量

本次勘察工作外业与 2024 年 1 月 18 日进场，于 2024 年 2 月 1 日完成外业；本次勘察完成的实物工作量详见表 1.5-6。

表 1.5-6 布置工作量与实际完成工作量汇总表

序号	工作内容		单位	布置工作量	实际完成工作量	备注
1	定点测量		组日	2	2	
2	工程地质测绘	比例尺 1:500	km ²	0.19	0.19	复杂
3		比例尺 1:2000	km ²	0.45	0.45	
4	钻探		m/孔	4150/263	4137.26/263	详见附表 1.5-2
5	土样	原状土样	件/组	19/19	19/19	取土器
6		扰动土样	件	2	2	
7	岩样		件/组	249/83	249/83	
8	水样		件	2	2	
9	抽水试验		台班	2	2	
10	动力触探试验		m/孔	50/4	49.8/4	重型
11	标准贯入试验		次/孔	18/6	18/6	
11	声波测试		m/孔	10/3	11.5/3	
13	剪切波测试		m/孔	40/2	37.4/2	
14	压水试验		段	2	2	

1.6 勘察工作质量评述

1.6.1 勘察纲要执行情况

我院接受勘察任务以后，工程人员在搜集、分析已有资料和现场踏勘的基础上，根据勘察目的、任务和现行相应技术标准的要求，针对拟建工程特点和场地工程地质条件编制了《盛唐路以西（六横线至七横线）区域道路三期工程勘察纲要》，纲要于 2024 年 1 月 16 日通过业主

组织的专家评审（见附件 1.6-1），2024 年 1 月 16 日通过专家复核（见附件 1.6-2）。勘察过程严格按照勘察纲要执行；因 ZY50 和 ZY182 紧邻市政管网和一级干线光缆，减少 ZY50 和 ZY182 钻探工作，项目负责人于 2024 年 1 月 17 日确认。

因 ZY50 和 ZY182 紧邻市政管网和一级干线光缆原因，ZY50 和 ZY182 钻孔工作未能实施，采取通过搜集相邻场地勘察资料以及地质点措施弥补；基本达到《勘察纲要》的目的。

由于设计方案多次调整，导致部分钻孔未在桥墩、挡墙或管道位置上，对勘察精度、勘察成果质量有一定影响，但现有勘察成果仍能够对场地整体控制，对勘察成果总体影响不大；对于控制薄弱段，建议通过加强施工验槽等施工地质工作以弥补，必要时进行施工勘察。

1.6.2 工程地质测绘和调查

工程地质测绘和调查以实地测绘为主，并辅以遥感技术相结合。工程地质测绘和调查范围为勘察范围及拟建工程可能影响到的区域。工程地质测绘和调查对象有：地形地貌，地层岩性及岩石风化程度，地质构造、岩体结构、结构面的性状和发育特征，水文地质，不良地质作用，人工工程活动对工程地质条件的影响，地下管网和既有建（构）筑物情况等。观测点实际位置与图上位置在图上误差均小于 2mm。综上，本次勘察工程地质测绘和调查满足规范及勘察纲要的要求，达到了预期目的。

1.6.3 勘探质量评述

每个钻孔采用 RTK 仪器测放，测放精度满足规范要求。本次勘察钻探方法：一般地层采用回转钻进工艺进行钻进；对于人工填土、碎石土、砂土等孔壁自稳性差的岩土层采用跟管或泥浆护壁钻进；对于人工填土、碎石土、砂土等取芯困难时采取双层岩芯管进行取芯；本次勘察的钻探方法选取恰当。钻孔定位满足规范要求，钻孔口径满足采样、测试和钻进工艺的要求，钻进回次及采取率（采取率：填土层 65%~80%，黏土层 90%~95%，强风化层 65%~80%、中等风化层 85%~95%。）满足岩芯鉴别、分层及勘察纲要的要求。钻孔记录及地质编录均及时按钻进回次逐段鉴定和填写，所有钻孔岩芯均拍照留存。综上，本次勘探质量满足规范及勘察纲要要求，达到了预期目的

1.6.4 原位测试及物探质量评述

1、动力触探试验

本次勘察针对填土进行了重型动力触探试验。本次试验探头直径磨损量约 0.5mm、锥尖高度磨损约 2mm，探杆偏斜度小于 1%，动落锤装置状态良好，设备使用状态正常。地面上探杆高度最大为 1.5m，锤击速率为 15~20 击/分钟，每贯入 20cm 宜转动探杆一次。综上本次勘察动力触探试

验设备符合要求、试验过程规范，试验结果真实可靠。

2、标准贯入试验

本次勘察针对黏性土、砂土进行了标准贯入试验。本次试验的贯入器靴刃口完整；自动落锤装置状态良好，设备使用状态正常。地面上探杆高度最大为 1.0m，锤击速率为 15~20 击/分钟。综上本次勘察标准贯入试验设备符合要求、试验过程规范，试验结果真实可靠。

3、声波

本次声波测试委托重庆市地质矿产勘查开发集团检验检测有限公司进行测试 WSD-2A 型声波仪，设备状态良好、测试精度满足要求，使用状态正常。本次测试采用一发双收源距 0.5m，测点距离 0.2m，孔内以水为耦合介质，岩块测试采用单发单收，使用测试段岩芯进行声波对穿测试，测试操作方法、测试仪器设备性能满足要求。

4、剪切波

本次剪切波测试委托重庆市地质矿产勘查开发集团检验检测有限公司进行测试；采用 RSM-SY7 智能工程仪进行测试，设备状态良好、测试精度满足要求，使用状态正常。由震源产生压缩波（又称 P 波）和剪切波（又称 S 波），经过土层，由在孔中的三分量检波器接收，测量间距一般为 1.0 米。测试操作方法、测试仪器设备性能满足要求。

1.6.5 取样质量评述

1、土样

本次勘察采用薄壁取土器采取 I 级土样，采用岩芯钻头采取 III 级土样。原状土样在用取土器取出后立即装入土样盒，并采用纱布条蜡封封口；每组土样均粘贴了信息完整的样品签。样品在贴签后统一放置在温度和湿度相对稳定的房间内，样品从采取至送达实验室时间均不超过一周。

2、岩样

岩样为岩芯取样，取样位置、种类及数量严格按《勘察纲要》执行；同一组试样在同一风化程度、岩层、岩性中采取。采样钻孔直径不小于 91mm，单节芯样长度大于 100mm；岩样从岩芯管中取出后立即密封并粘贴信息完整的样品签，并及时送实验室试验。

3、水样

地表水样为在场地内地表水体中直接采取，地下水水样为抽水取样。采样容器选用带磨口玻璃塞的玻璃瓶或化学稳定性好的塑料瓶，并在采样前用采样点的水连续冲洗三遍，采样时未混入杂物。简分析水样取 500ml；拟分析侵蚀二氧化碳的水样按简分析样品采集，并另采 200ml 并

加入大理石粉 2~3g，全分析水样取 3000ml。水样采集完成后立即封好瓶口，记录好取样时间、孔号、取样深度、取样人、是否加入稳定剂等信息，并粘贴在瓶身送实验室。清洁的水在 72h 内送至实验室，稍受污染或放射性水样在 48h 内送至实验室，受污染的水在 12 小时内送至实验室。

1.6.6 水文地质试验质量评述

1、稳定水位观测

所有钻孔在完孔后均抽排孔内残留水，间隔 24 小时~48 小时内观测其水位，水位测量采用钢尺水位计量测，量测精度为 1cm。

2、抽水试验

抽水试验出水量采用堰箱计量，度数精确至毫米；水位采用钢尺水位计量测，量测精度为 1cm；试验设备、仪器使用状态正常。抽水试验的孔位、试验岩土层、试验过程及试验数据采集统计分析均严格按照勘察大纲执行。

3、压水试验

压水试验设备、仪器使用状态正常，压水试验的孔位、试验岩土层、试验过程及试验数据采集统计分析均严格按照勘察纲要执行。

1.6.7 室内试验质量评述

进行室内试验及物探测试的单位均具有相应的资质并通过计量认证，所用仪器均在检验周期内、使用状态正常，符合规定，测试方法符合规范规定。试验成果加盖 CMA 计量认证标志，所提交成果合法有效。

1.6.8 钻探异常情况

本次勘察过程钻探中：填土层塌孔较严重；钻探过程中为防止塌孔、埋钻等事故发生，土层均采用跟管钻进钻进。未发生设备材料遗留在钻孔中的情况。

1.6.9 外业安全评述

1、制度保障

保证安全是保障生产的根本所在，我单位一贯奉行“以人为本,安全第一”安全管理理念，在勘察中将采用适合本工程相应的工法，严格执行体系文件和《岩土工程勘察安全规范》GB50585-2019 的规定，确保“无伤亡事故发生，杜绝重大安全事故，消灭一般事故”的安全目标。

本项目钻探开始作业前，项目现场负责人对所有现场作业人员进行技术、安全、环境保护和职业健康交底。院、部门分管安全领导不定期对项目外业安全进行检查，督促外业工作安全。

2、过程安全

为保障勘探过程安全，勘察纲要编制前调取勘察范围内的管线、地下洞室等资料，勘探孔布置均避开管线及地下洞室。在管线分布区域，钻探前采用探管仪逐孔核实孔位处地下管线，核实架空电力线、地下洞室等与钻孔的空间关系，对可疑点位在保证安全的前提下结合技术要求调整钻孔位置；必要时采取人工挖探，在挖探确认安全后再进行钻探。

为确保钻探施工环境安全，所有钻探场地均采用安全警示带或标准围挡封闭施工。本次勘察全过程无任何安全事故发生。

3、事后安全

本次勘察在钻探、原位测试、水文试验结束后对一般钻孔均采用岩芯或现场岩土封填，对有拟建隧道附近或有特殊要求的钻孔采用水泥砂浆封填，封孔质量满足要求。

1.6.10 协作与分包

本次勘察土、水室内试验、物探试验委托重庆市地质矿产勘查开发集团检验检测有限公司承担。钻探由重庆恩拓建筑劳务有限公司承担。

本次勘察所使用的设备、仪器均处于正常使用状态，室内试验设备均在检验周期内。

1.6.11 外部监管

本项目在重庆市住房和城乡建设委员会工程勘察项目信息系统登记备案，重庆两江新区建委对项目勘察进行随机抽查。业主委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司承担本项目的外业见证工作，外业全过程均进行了全程旁站见证；见证员：胡广鑫，印章号：YKJZ-2310134-0041，联系方式：17783079200。业主在项目开始后对现场工作进行 2 次检查，并在外业结束时组织了外业验收。

1.6.12 内部质量管理

我院制定了《重庆市勘测院产品质量管理办法》，规定勘察项目实行检查、审核、审定的三级质量检审制度；科技质量办公室还将随机抽查完成项目进行质量检查；内部质量管理可控。

本次勘察成果资料的编制绘图软件采用理正工程地质勘察 CAD6.7 和 AUTOCAD2008 中文版，文字编写软件采用 Microsoft word 2003。室内试验及物探测试的单位均具有相应的资质并通过计量认证，所用仪器均在检验周期内、使用状态正常，符合规定，测试方法符合规范规定。试验成果加盖 CMA 计量认证标志，所提交成果合法有效。综上本次勘察工作达到了勘察目的。

2 场地环境与工程地质条件

2.1 自然地理

2.1.1 位置及交通

本项目位于重庆市两江新区石船镇管辖，场地交通四通八达，市政主干道有两江大道、龙骏大道、盛月大道等，次一级的道路有石船大道、319 国道、博石路等，总体交通便利，工程周边交通路网详见下图 2.1-1

图 2.1-1 项目区交通位置图

2.1.2 气象特征

拟建场地属亚热带季风性湿润气候，区内的气象特征具有空气湿润，春早夏长、冬暖多雾、秋雨连绵的特点，年无霜期 349 天左右。秋季多绵雨的气候特征，冬季流域受偏北气流控制，气温低，雨量偏少。入春以后，降水天气系统逐渐加强，太平洋副高北跃西伸，副高南部的西南气流，导致孟加拉国湾，南海的水汽不断输入本区，当与高空低槽和地面冷锋相配合，或受副高与西藏高压之间的低压系统控制并持续时，低压系统中的上升运动结合局地对流运动的发展，在本区形成暴雨或大暴雨。每年 7 月～8 月，会出现持续高温，形成盛夏伏旱天气。9 月以后，太平洋副高南撤，流域内降雨又显著增加，但一般雨强较弱，形成绵绵细雨。

1、气温

工程区多年平均气温、平均最高气温、平均最低气温分别偏高 1.3℃、 1.7℃、1.6℃；近年月平均最高气温和日极端最高气温极值分别是 38℃和 43℃。

2、降水量、蒸发量

根据临近气象站近 20 年(2002-2021 年)年最大降雨量约 1452.1mm(2014 年)，年最小降雨量约 837.8mm(2011 年)，多年平均降雨量约 1180mm，日最大降雨量约 271.0 mm(2007 年)。

从多年平均降雨量的月际分布来看，降雨集中时段为 4-10 月，最大降雨量出现在 6 月，其次是 7 月、5 月、9 月，8 月、4 月、10 月也相对较多。4~10 月、5~9 月、6~8 月累积降雨量站占全年总降雨量分别约 85%、68%、43%。

3、湿度

根据临近气象站近 20 年(2002-2021 年)年平均湿度为 76.5%，平均水汽压为 17.6 hPa，最热月份相对湿度最小值出现在 2006 年，低于 50%；最冷月份相对湿度最大值出现在 2010 年约 88.3%。

4、风

根据临近气象站近 20 年的年平均风速在 1.4~2.7m/s 之间变化，多年平均约 2.1m/s；年最大风速在 8.5~15.4m/s 之间变化，约 5-7 级；年极大风速在 15.3~29.8m/s 之间变化，约 7~11 级。全年主导风向和夏季主导风向均以西北风及其临近方位(NW、 NNW、WNW)为主。

5、雾日

全年平均雾天日数 30～40 天，最大年雾天日数 148 天。

2.1.3 水文特征

经调查，工作区地表水系均为长江水系，区内主要被长江北岸一级支流御临河右岸的次级支沟——河水沟切割，位于河水沟中游河段。溪沟一般发育于铜锣山脉，明显受构造控制，多属树枝状水溪，局部也形成羽毛状水溪，多发育在低山两侧，顺斜坡流入御临河或直接注入长江。

河水沟为御临河下游右岸一级支沟，流域范围大致呈矩形，发源于铜锣山罗汉寺，大致从西北向东南流经老鸱石，熊家咀、行寺庙，最后在小石门下游汇入御临河。河水沟流域面积 10.22km²，河长 7.93km，河道平均比降 20.68‰。工程控制断面以上流域面积 7.16km²，河长 4.98km，河道平均比降 24.60‰。

根据现场调查，河水沟流量约 0.5m³/s，水深一般 0.2～1.0m，宽 2～6m，龙骏大道西侧受道路回填堵塞形成堰塞塘，水面较宽，水深可达 3～5m，宽达 80m，为雨后间歇性水沟，久雨暴雨后流量迅速增长，具有陡涨陡落特性。

河水沟河道实景图

龙骏大道西侧河水沟河道实景图

勘察期间水位 224.65m～227.33m，根据石船安置房二期（涉河边坡工程）洪水影响评价报告，本场地从盛唐路桥至地块末端沿线的百年一遇洪水位见表 2.1-1。

表 2.1-1 河水沟各断面百年一遇洪水位

地名	距离行庙桥里程（m）	P=1%；Q=102m³/s		
		项目建前（m）	项目建后（m）	差值（m）
盛唐路桥上游	1000	226.59	226.59	0.00
	1215	226.90	226.90	0.00
	1388	227.16	227.17	0.01
	1515	227.26	227.28	0.02
	1654	227.45	227.47	0.02
	1788	227.83	227.87	0.04
	1858	228.01	228.04	0.03

	1963	228.37	228.38	0.01
	2091	228.88	228.87	-0.01
	2286	229.48	229.47	-0.01
远航路上游末端	2410	230.47	230.47	0.00

2.2 地形地貌

工程区属构造剥蚀丘陵地貌，大部分保持原始地貌，局部段受人类活动改造为道路。反向坡较陡，顺向坡较缓。地形严格受地质构造控制，岭、谷相间平行，谷底宽广平缓，间或高地、平坝，纵、横冲沟较为发育。

工程区总体地势西高东低，丘包与沟槽相间分布，地势起伏较大，地面高程 224～268m，相对高差最大约 44m。沟槽地形较平缓，坡角一般 5～10°，多呈宽缓“U”型，一般宽 35～50m，发育方向大致呈南北向，呈东西高，南北低发育，纵向上沟床地形平坦、开阔，大部分为旱地、农田；丘包地形较陡，坡角一般 15～30°，局部人工挖方边坡 50°左右，丘包斜坡地段植被发育，主要为荒地，坡顶宽缓，一般呈上缓下陡，局部陡坎可达 50°。

目前，石凤路、远航路和盛航路大部分为原始地貌，主要为自然山体、农田、旱地，远航路和盛航路起点段受石船大道施工影响，形成较平坦地形，局部存在有少量挖、填方边坡。

2.3 地质构造

工程区位于川东南弧形地带，华蓥山帚状褶皱束东南部，构造骨架形成于燕山期晚期褶皱运动，区内无断裂带发育，位于铜锣峡背斜东翼（详见工程区构造纲要图）；节理（裂隙）发生与构造运动密切相关，以构造节理、层面为主，节理走向 NEE～SWW 和走向 NW～SE 两组较发育，多呈密闭型，部分为微张型，少有充填物。

工程区构造纲要图

工程区岩层产状：倾向 120～130°，倾角 15～25°，主要发育两组构造裂隙：

J1：295～305°∠50～65°，裂隙面较平整、微张，未见有充填物，间距 2～3m/条，延伸长 2～3m，结合差，为硬性结构面。

J2：50～60°∠70°～80°，裂隙面张开 0.5～2mm，较平直，未见充填物，间距 1～1.5m/条，延伸长 4～7m，结合差，为硬性结构面。

根据现场地质调查，场地内岩石层面结合很差且局部有泥化现象，为软弱结构面。

2.4 岩层岩性

2.4.1 岩土层特征

场地上覆土层有第四系全新统人工填土(Q₄^{ml})杂填土、素填土，第四系残坡积(Q₄^{el+dl})粉质黏土，第四系冲洪积(Q₄ⁱ)淤泥、砂土、卵石土；下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组(J₂s)。各地层岩性特征依新老顺序简述如下：

表 2.4-1 场地岩土特征一览表

编号	地层代号	岩土名称	厚度(m)	描述
1-0	Q ₄ ⁱ	淤泥	0.5～1.5	灰黑色、褐灰色，有臭味，含未完全分解的动植物残骸，手触有弹性和海绵感，具有一定的流动性；主要分布在北侧河水沟区域和北侧水田区域。
2-0	Q ₄ ^{ml}	素填土	0～21.6	杂色，主要由砂岩、泥岩碎块石、黏性土和砂土组成，主要为工业园区平场及石船大道修建时，采用抛填方式进行堆填；堆填时间大于 7 年。稍湿，密实程度为松散～稍密，以稍密为主，均匀性较差，块石含量 25～45%，粒径 20～200mm，最大可达 500mm；主要分布在场地南侧区域；该区域原始地貌为丘包、梯田、鱼塘。在覆盖层与基岩接触带(基岩面附近)，受地下水频繁活动的影响，常形成以软～可塑状黏性土为主、厚度 0.10～0.30m(局部可达 0.5m 以上)的软弱薄层。
2-1	Q ₄ ^{ml}	杂填土	0～8.5	主要由建筑垃圾、生活垃圾及工业废料组成，来源为原农村民房拆迁及外来弃渣，采用抛填方式进行堆填；堆填时间 3～5 年。稍湿，密实程度为稍密，均匀性差；主要呈点状、鸡窝状分布；特别是远航路 K0+500～K0+580 段。在覆盖层与基岩接触带(基岩面附近)，受地下水频繁活动的影响，常形成以软～可塑状黏性土为主、厚度 0.10～0.30m(局部可达 0.5m 以上)的软弱薄层。
3-1	Q ₄ ^{el+dl}	粉质黏土	0～6.4	紫红色，以黏土矿物为主，含少量的角砾，絮状结构；干强度中等、韧性中等、稍有光泽，无摇晃反应，软塑～可塑状；要分布在原始地貌丘包缓坡地带或低洼沟谷区域。在覆盖层与基岩接触带(基岩面附近)，受地下水频繁活动的影响，常形成以软～可塑状黏性土为主、厚度 0.10～0.30m(局部可达 0.5m 以上)的软弱薄层。
5-1	Q ₄ ^{al+pl}	粉细砂（砂土）	0.5～3.2	杂色，颗粒级配差，矿物成分主要有石英、长石等，局部夹块石和淤泥；浑圆状，稍湿，密实程度为松散～稍密，斜层理，单粒结构，黏粒含量约 5%；主要分布在河水沟河边区域。
5-2	Q ₄ ^{al+pl}	卵石	0～2.9	杂色，颗粒级配差，母岩主要为砂岩、石英岩、石灰岩等；粒径 20～200mm；呈浑圆状、圆状，空隙中充填有砂土、泥块；稍湿，密实程度为稍密～中密；主要分布在河水沟河边区域。
～～～～～角 度 不 整 合～～～～～				
7-0	J ₂ s-Sm	砂质泥岩		红色、紫红色为主，局部含青灰色团块；主要矿物成分为粘土矿物，粉砂泥质结构，中厚层状构造，主要矿物成份为粘土矿物；强风化带厚 1.6～4.5m，强风化岩芯呈碎块状，风化裂隙发育。中风化岩芯呈中柱状，局部呈柱状，节长 5～20cm，岩体较完整，岩质软。
7-1	J ₂ s-Ss	砂岩		

				灰黄色、青灰色，细～中粒结构，厚层状构造。主要矿物成分为石英、长石，含少量云母及粘土矿物。强风化带厚 0.8～3.0m，强风化岩芯呈碎块状，风化裂隙发育。岩芯中长柱状，局部呈短柱状，节长 5～25cm，岩体较完整，多为钙质胶结，局部为泥质胶结，岩质较硬。
7-2	J ₂ s-St	粉砂岩		灰黄色，粉砂泥质结构，薄～中厚层状构造。强风化带厚 1.8～4.0m，强风化岩芯呈土～碎块状，风化裂隙发育；中风化岩芯呈短柱状，裂隙较发育，完整性较差，局部用手可捏碎，侵水后易崩解，岩质极软。场地内零星分布。

2.4.2 基岩面起伏情况及基岩风化带特征

拟建场地的基岩面及基岩风化带具有起伏变化的特征，其起伏变化情况受地层岩性、地质构造、原始地貌起伏特征及城市建设对原始地貌的改造等影响。根据本次勘察结果并结合老地形图分析，基岩面埋深 0～21.6m，场地整体的基岩面随原始地形起伏，倾角 5～25°，原始地貌为斜坡沟谷地带，基岩面起伏较大，倾角 15～30°，局部陡崖带（陡坎）倾角 50～65°。场地基岩强风化带随基岩面起伏变化，厚度一般 0.8～4.5m；但在局部地形较陡的地段，基岩由于侧向风化的影响，强风化带厚度相对较大，最大可达 6.0m 以上。基岩强风化带岩体破碎，风化裂隙发育。中风化岩体较完整，裂隙较发育，均匀性较好。

2.5 水文地质条件

2.5.1 地表水特征

本项目远航路和盛航路段存在一河流：河水沟，其相关特征详见 2.1.3 节。

2.5.2 地下水特征

根据地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，场地地下水可划分为第四系松散层孔隙水和基岩裂隙水。

- 1、第四系松散层孔隙水
- 第四系松散层孔隙水主要赋存于粉质黏土、砂土、卵石土和人工填土层，以上层滞水、潜水形式存在，以上层滞水为主。上层滞水主要分布在人工填土中，水位水量有明显季节变化，无稳定水位。潜水主要位于河水沟附近的砂土、卵石及粉质黏土中，勘察期间水位 224.71m～240.03m，各钻孔孔内稳定水位详见附表 1.5-2。
- 2、基岩裂隙水
- 基岩裂隙水包括风化裂隙水和构造裂隙水。风化裂隙水分布在浅表层基岩强风化基岩中，为局部上层滞水或小区域潜水，水量小，受季节性影响大。构造裂隙水主要分布于厚层块状砂岩层中，以层间裂隙水或脉状裂隙水形式储存，泥岩相对隔水；水量稍大，动态稍稳定，综合沿线相

邻场地勘察成果及地区经验，孔隙裂隙水一般为区域性潜水或局部承压水。

3、地下水动态特征

根据已有的以往的资料和本次勘察，场地内地下水动态与降雨量关系密切，呈同步化特点；地下水位变动幅度 1.0m～3.0m；最高地下水位约 243.0m。

2.5.3 地下水补径排特征

第四系松散层孔隙水主要接受降雨、地表水体（河水沟）、地下管网渗漏补给，下渗至岩土界面沿原始地貌沟谷向下排泄，汇入河水沟中。

基岩裂隙水主要接受上层孔隙水及溪沟等地表水体补给；主要沿贯通性结构面向低洼露头排泄，整体循环较缓慢。

2.5.4 水文地质单元划分

本次水文地质单元分区的原则主要考虑水文地质条件，如含水岩组与地下水类型，地貌类型，地下水的分布，埋藏与出露特征，以及地下水补给，径流，排泄条件的差异等因素，同时应尽量考虑水文地质单元的完整性。

本项目场地都属于同一个水文地质单元，主要接受大气降雨补给，顺着原始地貌沟谷地带由南向北向河水沟处排泄。

水文地质试验成果统计分析详见 3.1.9 节，水文地质参数详见表 3.2-1。

综上：本项目水文地质复杂程度为较复杂。

2.6 不良地质作用

通过本次勘察，场地及周边未发现滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、岩溶、活动断裂等不良地质作用；无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对拟建工程不利的埋藏物。

2.7 特殊性岩土及有毒有害气体

场地内特殊岩土有：杂填土、素填土、淤泥，风化岩及残积土。上述特殊岩土的特征、分布范围、厚度等详见 2.4 节。

沿线岩土主要为人工填土、粉质黏土、砂土、砂岩、砂质泥岩，无煤层，未发现有毒有害气体，相关评价详见第 4.6.4 节。

3 岩土物理力学特征

3.1 岩土测试成果统计与分析

3.1.1 整理分析标准

本次勘察根据项目特征，岩土测试成果统计分析按同一构造部位、地貌单元、地质年代、成因类型，划分工程地质单元。

本次勘察根据项目特征，岩土测试成果统计分析按同一构造部位、地貌单元、地质年代、成因类型，划分工程地质单元。根据工程地质单元、岩土层位与参数的差异划分不同的统计单元。本次共划分统计 9 个单元，分别是远航路的砂岩、砂质泥岩、粉砂岩，石凤路的砂岩、砂质泥岩、粉砂岩及盛航路砂岩、砂质泥岩、粉砂岩。统计方法及过程按《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）14.1 节执行。

3.1.2 室内岩石试验

本次勘察远航路共采取 29 组岩样，其中砂质泥岩 16 组，砂岩 11 组，粉砂岩 2 组。

室内岩石试验剔除异常值后进行统计，统计详见附表 3.1-1～3.1-3；远航路中风化砂质泥岩天然抗压强度标准值 7.2 MPa，饱和抗压强度标准值 4.5 MPa，变异系数 0.17～0.20，变异性低等；中风化砂岩岩天然抗压强度标准值 32.7 MPa，饱和抗压强度标准值 22.1 MPa，变异系数 0.22～0.29，变异性中等；中风化粉砂岩岩天然抗压强度标准值 3.4 MPa，饱和抗压强度标准值 1.9 MPa，变异系数 0.04～0.10，变异性低等；

本次勘察石凤路共采取 27 组岩样，其中砂质泥岩 20 组，砂岩 3 组，粉砂岩 4 组。

室内岩石试验剔除异常值后进行统计，统计详见附表 3.1-4～3.1-6；石凤路中风化砂质泥岩天然抗压强度标准值 7.9MPa，饱和抗压强度标准值 4.8 MPa，变异系数 0.16～0.19，变异性低等；中风化砂岩天然抗压强度标准值 31.0 MPa，饱和抗压强度标准值 20.9 MPa，变异系数 0.08～0.10，变异性低等；中风化粉砂岩天然抗压强度标准值 2.9 MPa，饱和抗压强度标准值 1.9 MPa，变异系数 0.22～0.30，变异性中等。

本次勘察盛航路共采取 27 组岩样，其中砂质泥岩 8 组，砂岩 16 组，粉砂岩 3 组。

室内岩石试验剔除异常值后进行统计，统计详见附表 3.1-7～3.1-9；盛航路中风化砂质泥岩天然抗压强度标准值 6.7MPa，饱和抗压强度标准值 4.1 MPa，变异系数 0.13～0.14，变异性低等；中风化砂岩天然抗压强度标准值 28.9 MPa，饱和抗压强度标准值 19.7 MPa，变异系数 0.24～0.30，变异性中等；中风化粉砂岩天然抗压强度标准值 4.2 MPa，饱和抗压强度标准值 2.2 MPa，变异系

数 0.09～0.10，变异性低等。

标准值是依据规范、在概率统计基础上提出，场地内中风化岩石各抗压强度指标变异性中等～低，能客观真实反映场地岩层实际状况，与野外鉴别一致。由于成岩的物质组成、环境的差异，岩体为非均质体，在施工采样检测时，不可避免地会出现实测值与报告建议值的差异，勘察报告使用者应充分考虑岩石差异对工程的影响，尤其注意低值对设计、施工的影响。

3.1.3 室内土工试验

1、物理力学试验

本次勘察采取 19 组原状土样。

原状土样室内试验剔除异常值后进行统计，统计详见表 3.1-1。粉质黏土天然内摩擦角标准值 11.6°，饱和内摩擦角 8.7°，天然粘聚力 22.3 kPa，饱和粘聚力 14.4 kPa，变异系数 0.08～0.13，变异性低～中等。

表 3.1-1 粉质粘土物理力学实验指标统计表

土样编号	天然含水率ω	天然重度(kN/m³)	饱和重度(kN/m³)	比重(g/cm³)	天然孔隙比e₀	液限ωₗ(%)	塑限ωₚ(%)	塑性指数Iₚ	液性指数Iₗ	天然		饱和		压缩系数a₁₋₂(MPa)	压缩模量Es(Mpa⁻¹)
										内聚力C(kPa)	内摩擦角Φ	内聚力C(kPa)	内摩擦角Φ		
ZY62	20.0	20.5	20.7	2.71	0.586	28.4	16.9	11.5	0.27	24.9	11.1	15.8	7.7	0.40	3.98
ZY70	22.1	20.3	20.5	2.72	0.636	31.1	18.1	13.0	0.31	22.9	12.2	13.8	9.4	0.35	4.62
ZY95	19.3	20.5	20.8	2.70	0.571	27.2	16.4	10.8	0.27	26.5	10.0	16.8	7.3	0.33	4.81
ZY100	22.9	20.1	20.3	2.72	0.663	30.4	19.3	11.1	0.32	21.0	13.4	14.6	10.2	0.31	5.33
ZY105	19.4	20.7	20.9	2.70	0.557	27.3	16.4	10.9	0.28	25.2	11.3	16.1	8.7	0.39	4.01
ZY109	20.5	20.3	20.5	2.71	0.609	28.9	17.6	11.3	0.26	23.5	11.7	14.5	8.8	0.31	5.20
ZY113	22.3	20.2	20.4	2.72	0.647	31.1	18.0	13.1	0.33	25.3	12.8	16.3	9.5	0.39	4.17
ZY117	20.9	20.3	20.6	2.71	0.614	30.2	17.2	13.0	0.28	20.8	11.1	12.8	8.5	0.37	4.33
ZY122	22.0	20.2	20.4	2.71	0.637	28.6	17.0	11.6	0.43	19.4	13.1	12.6	10.3	0.34	4.85
ZY138	19.9	20.4	20.7	2.70	0.587	28.3	16.8	11.5	0.27	27.9	12.3	19.1	9.5	0.35	4.58
ZY142	20.8	20.5	20.7	2.71	0.597	29.0	17.5	11.5	0.29	21.2	13.5	13.3	10.8	0.37	4.37
ZY149	21.7	20.3	20.5	2.72	0.631	28.6	16.5	12.1	0.43	20.4	11.4	13.0	8.4	0.32	5.10
ZY151	20.5	20.3	20.5	2.71	0.609	29.5	16.9	12.6	0.29	22.8	12.1	16.3	9.2	0.34	4.73
ZY155	22.1	20.2	20.4	2.72	0.644	30.7	18.5	12.2	0.30	24.7	12.8	15.5	9.7	0.35	4.66
ZY157	25.9	19.6	19.8	2.73	0.754	35.6	20.7	14.9	0.35	26.9	10.6	16.8	7.9	0.48	3.68
ZY167	23.5	19.9	20.1	2.72	0.688	32.3	18.7	13.6	0.35	19.1	12.0	12.1	8.8	0.27	6.23
ZY215	21.3	20.4	20.6	2.71	0.611	30.2	18.0	12.2	0.27	26.6	12.3	17.7	8.8	0.34	4.74
ZY220	19.4	20.4	20.7	2.70	0.580	27.5	16.6	10.9	0.26	19.9	13.0	14.3	9.5	0.38	4.19
ZY227	21.9	20.3	20.5	2.72	0.633	32.0	17.5	14.5	0.30	27.0	11.0	17.0	8.5	0.45	3.59
样本数n	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
平均值x̄	21.4	20.3	20.5	2.71	0.624	29.8	17.6	12.2	0.31	23.5	12.0	15.2	9.0	0.36	4.59
标准差s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.9	1.0	1.9	0.9	—	—
变异系数δ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.12	0.08	0.13	0.10	—	—
标准值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.3	11.6	14.4	8.7	—	—
最大值	25.9	20.7	20.9	2.73	0.754	35.6	20.7	14.9	0.43	27.9	13.5	19.1	10.8	0.48	6.23
最小值	19.3	19.6	19.8	2.70	0.557	27.2	16.4	10.8	0.26	19.1	10.0	12.1	7.3	0.27	3.59

2、腐蚀性试验

本次勘察采取 2 组粉质粘土、2 组素填土送试验室作腐蚀性测试；其测试成果统计见表 3.1-2。

表 3.1-2 土的腐蚀性试验统计表

检测项目		ZY62	ZY142	ZY42	ZY229
阳离子(mg/L)	Ca²⁺	94	93	95	93
	Mg²⁺	11	13	12	13

阴离子(mg/L)	Cl ⁻	31	34	32	33
	SO ₄ ²⁻	41	46	43	46
	HCO ₃ ⁻	326	333	326	332
	CO ₃ ²⁻	0	0	0	0
PH		8.10	8.08	7.84	7.95

3.1.4 室内水样试验

本次勘察采取 2 件水样行简分析试验，利用 1 件水样试验成果，测试成果试验结果见表 3.1-3。

表 3.1-3 水室内试验统计表

检测项目		SY1	SY2	河沟
阳离子(mg/L)	Ca ²⁺	100.03	98.04	90.69
	Mg ²⁺	13.79	13.57	22.62
	K ⁺	2.93	2.85	2.34
	Na ⁺	20.60	20.36	34.51
	合计	137.35	134.82	150.16
阴离子(mg/L)	Cl ⁻	13.15	13.99	26.15
	SO ₄ ²⁻	43.35	42.84	8.17
	HCO ₃ ⁻	355.75	358.22	422.63
	OH ⁻	0.00	0.00	0.00
	CO ₃ ²⁻	0.00	0.00	0.00
	NO ₃ ⁻	/	/	
	合计	412.25	415.05	456.95
游离 CO ₂ (mg/L)		5.62	5.19	4.32
侵蚀性 CO ₂ (mg/L)		<4.0	<4.0	<4.0
矿化度(mg/L)		549.60	549.87	607.11
PH		7.69	7.63	7.78

3.1.5 动力触探试验

本次勘察选取 4 个钻孔进行了重型动力触探试验（详见附表 3.1-10~3.1-13），对试验资料进行

统计汇总详见表 3.1-4。

表 3.1-4 动力触探试验统计表

土类别	孔号	试验段(m)	平均击数	变异系数	密实度	均匀性
素填土	ZY82	0.5~8.5	6.52	0.45	松散	差
	ZY184	1.4~11.7	7.62	0.42	稍密	差
	ZY185	2.3~16.8	7.11	0.43	稍密	差
	ZY186	1.9~12.8	6.13	0.42	松散	差

根据重型动力触探试验成果：素填土层修正后动探平均锤击数: 6.13~7.62 击(剔除异常值)，变异性很高，表明场地素填土密实程度为松散~稍密，均匀性差。

3.1.6 标准贯入试验

本次勘察选择 6 个钻孔进行标准贯入试验，利用 3 个钻孔进行标准贯入试验成果；试验成果

资料汇总统计详见表 3.1-5。

表 3.1-5 标准贯入试验统计表

土类别	孔号	试验段（m）	未修正击数	状态
粉质黏土	ZY101	1.3~1.6	5	可塑
		2.3~2.6	5	可塑
		3.5~3.8	7	可塑
	Z109	1.5~1.8	6	可塑
		2.3~2.6	7	可塑
		3.6~3.9	6	可塑
	ZY113	1.2~1.5	5	可塑
		2.7~3.0	5	可塑
		3.9~4.2	7	可塑
	ZY149	1.2~1.5	5	可塑
		2.7~3.0	5	可塑
		4.1~4.4	6	可塑
	ZY156	1.5~1.8	4	可塑
		3.1~3.4	5	可塑
		4.5~4.8	6	可塑
砂土（粉细砂）	ZY167	1.5~1.8	5	可塑
		2.3~2.6	6	可塑
		3.7~4.0	7	可塑
	3ZK277	1.5~1.8	8	松散
砂土（粉细砂）	4ZK91	3.1~3.4	11	稍密
	4ZK101	5.1~5.4	9	松散

根据标准贯入试验成果：粉质黏土状态为可塑；砂土（粉细砂）密实程度为松散~稍密。

3.1.7 物探测试

1、声波

本次勘察选取 ZY47 和 ZY219 钻孔进行声波测试；测试结果统计见表 3.1-4。

表 3.1-4 声波测试成果统计表

孔号	测试范围(m)	岩性	Vp 速度范围(m/s)	Vp 平均速(m/s)	岩块声波速度(m/s)	岩体完整性系数	岩体完整程度
ZY47	0.6~2.2	强风化粉砂岩	2124~2374	2223	-----	-----	-----
	2.2~3.0	强风化砂岩	2155~2399	2251	-----	-----	-----
	3.0~6.2	砂岩	3145~3259	3230	3762	0.58~0.70	较完整
	6.2~22.5	砂质泥岩	2878~2988	2943	3468	0.56~0.69	较完整
ZY219	2.8~4.6	强风化砂岩	2329~2388	2364	3753	---	---
	4.6~8.0	砂岩	3044~3176	3110	3753	0.57~0.69	较完整

	8.0~10.0	砂质泥岩	2679~2827	3055	3349	0.55~0.68	较完整
	10.0~18.3	砂岩	3057~3223	3135	3753	0.60~0.71	较完整

根据声波测试成果：中风化砂质泥岩岩体完整系数为0.55~0.69，完整程度为较完整；中风化砂岩岩体完整系数为0.57~0.71，完整程度为较完整；根据周边工程及重庆地区经验，中风化粉砂岩完整程度为较完整。

2、剪切波

本次勘察选取了 ZY23、ZY121 和 ZY219 钻孔进行剪切波测试；测试成果统计详见表 3.1-5。

表 3.1-5 剪切波测试成果统计表

孔 号	岩土类别	测试范围(m)	Vs 速度范围(m/s)	Vs 平均速度(m/s)	Vse 平均剪切波速(m/s)
ZY23	砂土	0~3.3	110~118	114	114
	强风化砂质泥岩	3.3~4.9	634~672	653	
ZY121	素填土	0~3.3	143~163	152	152
	粉质粘土	3.3~5.4	159~164	162	162
	强风化砂岩	5.4~6.9	742~781	762	
ZY219	粉质粘土	0~2.8	153~165	159	159
	强风化砂岩	2.8~4.6	756~788	772	

根据剪切波测试成果和重庆地区经验：砂土为软弱土，粉质粘土和素填土为中软土，砂岩、砂质泥岩、粉砂岩为软质岩石。

3.1.8 水文试验

1、简易抽水试验

本次勘察选取了 2 个钻孔进行了简易孔抽水试验（见图 3.1-1），利用了 4 个钻孔抽水试验成果；抽水试验成果见表 3.1-6。

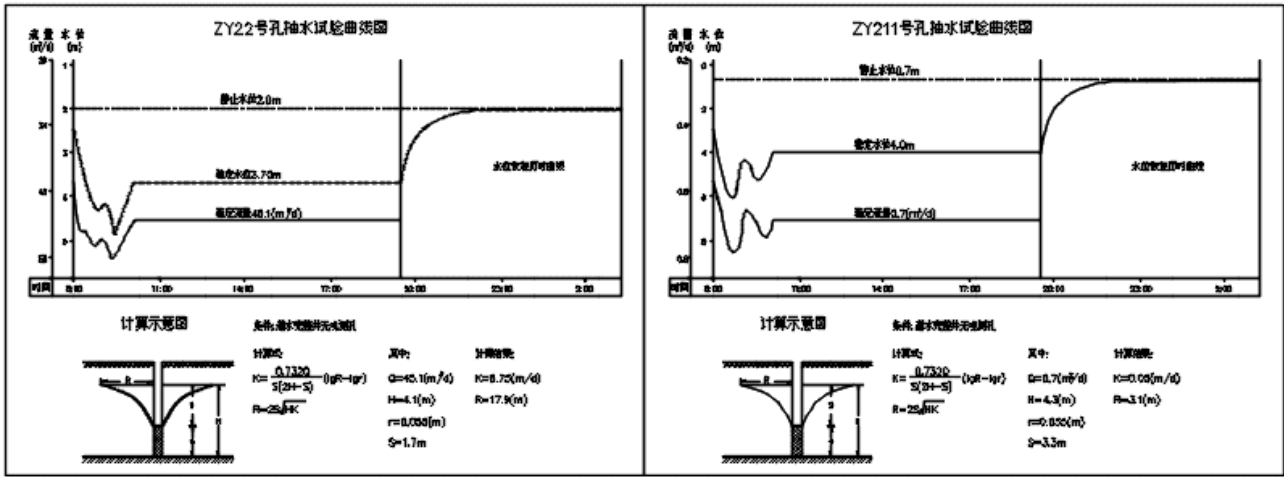


图 3.1-1 ZY22 和 ZY211 抽水试验示意图

表 3.1-6 简易抽水试验成果统计表

钻孔编号	试验地层	含水层厚度(m)	静止水位	水位	稳定流量	渗透系数
------	------	----------	------	----	------	------

			(m)	降深 SW(m)	Q (m³/d)	K (m/d)
ZY22	砂土	4.1	2.0	1.7	45.1	6.75
ZY211	粉质粘土及强风化砂岩	4.3	0.7	3.3	0.7	0.05
3ZK84	素填土	4.9	36.1	1.50	83.13	12.88
3ZK116	素填土	1.00	0.80	1.00	10.95	17.49
4ZK103	砂土	4.63	0.37	1.51	40.18	6.21
4ZK107	素填土	7.13	23.54	0.85	93.375	15.02

2、压水试验

本次勘察选取了 ZY55 和 ZY130 两个钻孔进行了压水试验；压水试验成果见表 3.1-11。

表 3.1-11 压水试验成果统计表

试验地层	钻孔编号	试验深度	岩芯性状	透水率	渗透系数	渗透性	试验段岩体
		(m)		(Lu)	(m/d)	等级	完整性评价
J ₂ s	ZY55	8.7~13.7	中~长柱状（砂岩）	0.91	0.122	弱透水	较完整
	ZY130	8.6~13.6	中~长柱状（砂质泥岩）	0.15	0.009	微透水	较完整

3、岩土渗透性分类

根据上述水文试验成果并参考拟建场地周边坡工程的水文成果，对场地内岩土层渗透系数进行取值，并参考《水利水电工程地质勘察规范》GB50487-2008 附录 F 判断：填土渗透系数为12.88~17.49m/d，为强透水层；砂土渗透系数为6.2~15.0m/d，为中等~强透水层；粉质粘土的渗透系数为0.002~0.05m/d，为弱~微透水层；场地基岩（砂质泥岩、砂岩）的渗透系数0.09~0.122m/d，为弱透水层；

3.2 岩土物理力学性质指标

1、岩土体的物性及变形指标的代表值取算术平均值；强度指标的代表值取标准值，地基承载力代表值取极限标准值。

2、依据《工程地质勘察规范》（DBJ50/T-043-2016）第 10.3.3 条，岩体的弹性模量、变形模量取岩石的弹性模量、变形模量平均值的 0.7 倍；岩体泊松比取岩石泊松比的平均值。

3、依据《工程地质勘察规范》（DBJ50/T-043-2016）10.3.4 条、10.3.5 条、10.3.6 条，岩体抗拉强度标准值取岩石抗拉强度标准值的 0.4 倍，岩体内摩擦角取岩石内摩擦角标准值的 0.9 倍，岩体粘聚力取岩石粘聚力标准值的 0.3 倍，边坡岩体、洞室围岩抗剪强度和抗拉强度标准值应乘时间效应系数 0.95；土层内摩擦角、粘聚力按试验统计标准值和相邻地块工程试验参数综合取值；岩层层面及裂隙面的黏聚力、内摩擦角根据《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）附录 E.0.1

结合地质调查与钻探揭露情况选取；岩土界面抗剪强度指标按粉质黏土的抗剪强度指标、地区经验、根据现状反应综合确定（根据边坡规范 4.2.10 条，当试验数据量不足时，一般可采用平均值乘以 0.85~0.95 的折减系数作为标准值，本次勘察折减系数取 0.90）。

4、桥涵岩质地基承载力特征值依据岩体完整性、岩体裂隙发育程度、岩石破碎程度、岩块单轴饱和抗压强度标准值查《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)表 4.3.3.-1 确定；道路岩石地基承载力特征值依据岩体完整性按《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）第 14.3.2 条、第 14.3.5 条并结合地区经验综合确定；岩质地基极限承载力标准值由岩石抗压强度标准值乘以地基条件系数，地基条件系数取 1.1 倍，岩质地基承载力特征值取地基极限承载力标准乘以 0.33 的分项系数，对于粘土岩若施工期及使用期遭受水浸泡时，应采用饱和抗压强度标准值进行折减；土质地基的地基承载力特征值依据现场测试成果、室内试验成果按《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）第 14.3.3 条、第 14.3.5 条并结合地区经验综合确定：土质地基的地基承载力特征值取地基极限承载力标准值乘以 0.5 的分项系数确定。

5、岩体水平抗力系数与土体水平抗力系数的比例系数参照《工程地质勘察规范》(DBJ50-043-2016)第 10.3.8 选用。

6、岩体、土体的与锚固体极限粘结强度标准值、岩土与挡墙基底的摩擦系数根据《市政工程地质勘察规范》DBJ50-174-2014 附录 E.0.4 并结合地区经验综合确定。

7、桩侧极限侧阻力标准值按《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）附录 E.0.5 并结合地区经验综合确定；土层的负摩阻力系数根据土体特征，根据《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）附录 E.0.6 并结合地区经验综合确定。

8、基底摩擦系数根据岩土种类、状态，结合《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）附录 E.0.4 确定。

9、渗透系数依据水文试验并结合地区经验综合确定。

10、边坡临时（永久）边坡坡率允许值：根据场地岩土条件结合《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）第 14.2.1 条、14.2.2 条确定。

11、设计参数建议值：在现场测试、室内试验的基础上根据以上原则确定，各统计单元设计参数建议值见表 3.2-1～3.2-3。

表 3.2-1 远航路岩土物理力学参数建议值

岩土名称 参数	粉质 粘土	素填土	砂土	砂质泥岩		砂岩		粉砂岩		裂隙面	岩层面	岩土 界面
				强风化	中风化	强风化	中风 化	强风 化	中风 化			
天然重度(kN/m³)	20.3	19.5	18.5	24.0*	25.6	23.5*	24.9	23.0*	24.8	/	/	/
饱和重度(kN/m³)	20.5	20.2	19.0	24.5*	25.9	24.0*	25.2	23.5*	25.1	/	/	/
饱和抗压强度标准值(MPa)	/	/		/	4.5		22.1		1.9	/	/	/
天然抗压强度标准值(MPa)	/	/		/	7.2		32.7		3.4	/	/	/
地基承载力特征值(kP a) 《公路桥涵地基与基础设计 规范》(JTG 3363-2019)	120*	现场 试验	100		400		1500		300			
地基承载力特征值(kP a) 《市政工程地质勘察规范》 (DBJ 50-174-2014)				250*	2610	300*	8000	150*	650	/	/	/
天然内摩擦角 φ (°)	11.6	28*		/	31.0*		38.0*		28*	/	/	11.5
天然内聚力 C(kPa)	22.3	5*		/	450*		1250*		350*	/	/	22.0
饱和内摩擦角 φ (°)	9.0*	25*								18	12	9.0*
饱和内聚力 C(kPa)	15.0*	3								50	20	15.0*
与锚固体极限粘结强度标准 值 (kPa)	40	30*		120	400	160	1200	100	290	/	/	/
弹性模量 (MPa)	/	/	/		1150*		4560*			/	/	/
变形模量 (MPa)	/	/	/		850*		3950*			/	/	/
泊松比 μ	/	/	/		0.37		0.13			/	/	/
岩体水平抗力系数(MN/m³)	/	/	/	/	80		420		50	/	/	/
水平抗力比例系数(MN/m⁴)	10	8		40	/	60	/	35	/	/	/	/
抗拉强度标准值 (kPa)	/	/		/	100*		370*		60*	/	/	/
挡墙基底摩擦系数	0.2	0.3		0.35	0.45	0.40	0.60	0.35	0.45	/	/	/
桩的极限侧阻力标准值 (干作业钻孔)q _{sik} (kPa)	55	40	25	150	/	180			140	/	/	/
负摩阻力系数		0.2		/	/		/		/	/	/	/
渗透系数(m/d)	0.002	17.49	6.75	0.2	0.009	0.5	0.122	0.4	0.2	/	/	/

注：带“*”的参数为重庆地区经验参数。结构面参数取值未考虑在施工期和运营期其他扰动因素影响发生变化。

表 3.2-2 石凤路和 319 连接线岩土物理力学参数建议值

岩土名称 参数	粉质 粘土	素填土	砂土	砂质泥岩		砂岩		粉砂岩		裂隙面	岩层面	岩土 界面
				强风化	中风化	强风化	中风 化	强风 化	中风 化			
天然重度(kN/m³)	20.3	19.5	18.5	24.0*	25.6	23.5*	24.9	23.0*	24.8	/	/	/
饱和重度(kN/m³)	20.5	20.2	19.0	24.5*	25.9	24.0*	25.2	23.5*	25.1	/	/	/
饱和抗压强度标准值(MPa)	/	/		/	4.8		20.9		1.9	/	/	/

天然抗压强度标准值 (MPa)	/	/		/	7.9		31.0		2.9	/	/	/
地基承载力特征值 (kP a) 《公路桥涵地基与基础设计 规范》(JTG 3363-2019)	120*	现场 试验	100		/		/		/			
地基承载力特征值 (kP a) 《市政工程地质勘察规范》 (DBJ 50-174-2014)				250*	2860	300*	7580	150*	650	/	/	/
天然内摩擦角 ϕ (°)	11.6	28*		/	31.0*		38.0*		28*	/	/	11.5
天然内聚力 C (kPa)	22.3	5*		/	450*		1250*		350*	/	/	22.0
饱和内摩擦角 ϕ (°)	9.0*	25*								18	12	9.0*
饱和内聚力 C (kPa)	15.0*	3								50	20	15.0*
与锚固体极限粘结强度标准 值 (kPa)	40	30*		120	400	160	1200	100	290	/	/	/
弹性模量 (MPa)	/	/	/		1150*		4560*			/	/	/
变形模量 (MPa)	/	/	/		850*		3950*			/	/	/
泊松比 μ	/	/	/		0.37		0.13			/	/	/
岩体水平抗力系数 (MN/m³)	/	/	/	/	80		420		50	/	/	/
水平抗力比例系数 (MN/m⁴)	10	8		40	/	60	/	35	/	/	/	/
抗拉强度标准值 (kPa)	/	/		/	100*		370*		60*	/	/	/
挡墙基底摩擦系数	0.2	0.3		0.35	0.45	0.40	0.60	0.35	0.45	/	/	/
桩的极限侧阻力标准值 (干作业钻孔) q_{sik} (kPa)	55	40	25	150	/		180		140	/	/	/
负摩阻力系数		0.2		/	/		/		/	/	/	/
渗透系数 (m/d)	0.002	17.49	6.75	0.2	0.009	0.5	0.122	0.4	0.2	/	/	/

注：带“*”的参数为重庆地区经验参数。结构面参数取值未考虑在施工期和运营期其他扰动因素影响发生变化。

表 3.2-3 盛航路岩土物理力学参数建议值

岩土名称 参数	粉质 粘土	素填土	砂土	砂质泥岩		砂岩		粉砂岩		裂隙面	岩层面	岩土 界面
				强风化	中风化	强风化	中风 化	强风 化	中风 化			
天然重度 (kN/m³)	20.3	19.5	18.5	24.0*	25.6	23.5*	24.9	23.0*	24.8	/	/	/
饱和重度 (kN/m³)	20.5	20.2	19.0	24.5*	25.9	24.0*	25.2	23.5*	25.1	/	/	/
饱和抗压强度标准值 (MPa)	/	/		/	4.1		19.7		2.2	/	/	/
天然抗压强度标准值 (MPa)	/	/		/	6.7		28.9		4.4	/	/	/
地基承载力特征值 (kP a) 《公路桥涵地基与基础设计 规范》(JTG 3363-2019)	120*	现场 试验	100		400		1400		300			
地基承载力特征值 (kP a) 《市政工程地质勘察规范》 (DBJ 50-174-2014)				250*	2430	300*	7150	150*	700	/	/	/
天然内摩擦角 ϕ (°)	11.6	28*		/	30.0*		36.0*		28*	/	/	11.5

岩土名称 参数	粉质 粘土	素填土	砂土	砂质泥岩		砂岩		粉砂岩		裂隙面	岩层面	岩土 界面
				强风化	中风化	强风化	中风 化	强风 化	中风 化			
天然内聚力 C (kPa)	22.3	5*		/	400*		1200*		350*	/	/	22.0
饱和内摩擦角 ϕ (°)	9.0*	25*								18	12	9.0*
饱和内聚力 C (kPa)	15.0*	3								50	20	15.0*
与锚固体极限粘结强度标准 值 (kPa)	40	30*		120	400	160	1150	100	300	/	/	/
弹性模量 (MPa)	/	/	/		1100*		3700*			/	/	/
变形模量 (MPa)	/	/	/		800*		3150*			/	/	/
泊松比 μ	/	/	/		0.37		0.13			/	/	/
岩体水平抗力系数 (MN/m³)	/	/	/	/	80		400		50	/	/	/
水平抗力比例系数 (MN/m⁴)	10	8		40	/	60	/	35	/	/	/	/
抗拉强度标准值 (kPa)	/	/		/	90*		370*		60*	/	/	/
挡墙基底摩擦系数	0.2	0.3		0.35	0.45	0.40	0.60	0.35	0.45	/	/	/
桩的极限侧阻力标准值 (干作业钻孔) q_{sik} (kPa)	55	40	25	150	/		180		140	/	/	/
负摩阻力系数		0.2		/	/		/		/	/	/	/
渗透系数 (m/d)	0.002	17.49	6.75	0.2	0.009	0.5	0.122	0.4	0.2	/	/	/

注：带“*”的参数为重庆地区经验参数。结构面参数取值未考虑在施工期和运营期其他扰动因素影响发生变化。

表 3.2-4 边坡放坡坡率建议值表

土类型		永久边坡		临时边坡
		H≤8m	8<H≤15m	
砂质泥岩	强风化	1:1.00	1:1.5~1.75	1:1.00 *
	中等风化	1:0.75	1:0.75	1:0.50*
砂岩	强风化	1:1.00	1:1.5~1.75	1:1.00 *
	中等风化	1:0.50	1:0.75	1:0.50*
粉砂岩	强风化	1:1.25	1:1.5~1.75	1:1.25*
	中等风化	1:1.00	1:1.25	1:1.00
素填土		H≤5m 时: 1:1.50*; 5<H≤10m 时: 1:75*; H>10m 时: 1:2.00*		1:1.50*
杂填土		H≤5m 时: 1:1.50*; 5<H≤10m 时: 1:75*; H>10m 时: 1:2.00*		1:1.50*
粉质粘土		H≤5m 时: 1:1.50*; 5<H≤10m 时: 1.75*		1:1.50*

注：上表中建议坡比值仅限于土质边坡无整体稳定性、岩质边坡无外倾结构面及粉质粘土为可塑状态时的情况下，不满足时需要根据现场实际情况进行调整。场地内砂土，自稳能力差，若需在砂土层内开挖，建议采用支档结构先支档后开挖。

3.3 岩体基本质量等级

根据室内试验、现场测试的统计结果，依据《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）第3.1.1条、3.1.7条，本项目中风岩体基本质量等级如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 岩体基本质量等级汇总表

统计单元	地质年代	岩体名称	坚硬程度	完整程度	基本质量等级
远航路	J ₂ s	粉砂岩	极软岩	较完整	V
		砂质泥岩	软岩	较完整	IV
		砂岩	软较～软硬岩	较完整	III
石凤路和 319 连接线		粉砂岩	极软岩	较完整	V
		砂质泥岩	软岩	较完整	IV
		砂岩	软较～软硬岩	较完整	III
盛航路		粉砂岩	极软岩	较完整	V
		砂质泥岩	软岩	较完整	IV
		砂岩	软较～软硬岩	较完整	III

3.4 土、石可挖性分类

根据室内试验、现场测试的统计结果，依据《市政工程地质勘察规范》（DBJ50-174-2014）的附录 A，场地内土、石可挖性分类如表 3.4-1 所示

表 3.4-1 土、石可挖性分级汇总表

土、石等级	土、石类别	土、岩名称
I	松土	软～可塑状的黏性土、淤泥、松散填土、砂土
II	普通土	硬塑状黏性土、松散～稍密填土
III	坚硬土	基岩强风化层
IV	软石	中风化的砂质泥岩、粉砂岩，块石土
V	次坚石	中风化砂岩

4 岩土工程分析评价

4.1 不良地质作用评价

本项目场地及影响范围不存在不良地质现象。

4.2 岸坡现状稳定性分析评价

根据 2018 年 8 月由我院完成的《重庆市两江新区河水沟综合治理工程工程地质勘察报告（直接详勘）》，拟建场地不存在库岸再造现象。局部地形较陡地段，建议施工过程中按 1:1.75 坡率或按基岩面倾角进行临时放坡处理。

4.3 现状斜（边）坡稳定性评价

4.3.1 现状斜坡（陡崖）稳定性分析评价

根据调查，场地内现状存在两处斜坡（陡崖），分别是远航路 K0+170～K0+250 段和盛航路 K0+120～K0+170 段。

1、其中远航路 K0+170～K0+250 段斜坡（陡崖）(见 5～8 剖面)：位于拟建桥梁下方和左侧，斜坡（陡崖）长约 100m，高约 6.0～19.0m，坡向 325～55°，坡角 35～60° (局部大于 70°)。

(1)定性分析

勘察期间根据现场走访调查，斜坡（陡崖）边坡未见开裂、变形等迹象（局部存在掉块现象），现状处于基本稳定。

(2)赤平投影分析

根据 5～8 剖面 and 极射赤平投影图(图 4.3-1~2)分析：该段整体岩层优势产状 130° ∠20°，斜坡坡向和岩层倾向大角度斜交，与裂隙 J1、J2 倾向小角度斜交，斜坡（陡崖）坡角小于裂隙倾角（局部陡坎部分大于裂隙倾角），外倾不临空属切向坡，斜坡（陡崖）基本稳定；局部较陡处或砂岩和砂质泥岩风化差异后下部局部脱空处，受裂隙、层面切割均有掉块现象。建议施工前清除不稳定块体（孤石）、放缓坡率、做好护坡处理，坡顶、底做好截、排水等措施后，可修建该道路。

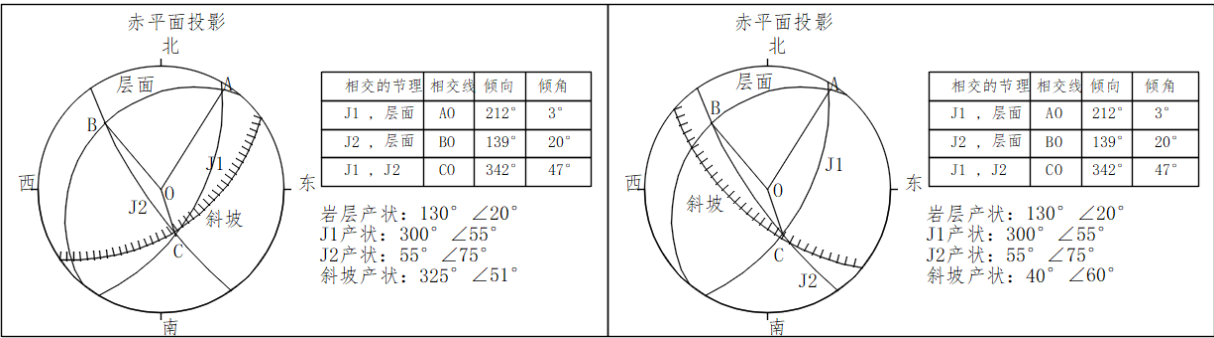


图 4.3-1 赤平投影图

图 4.3-2 赤平投影图

(3)影响稳定的主要因素

影响斜(边)坡稳定的主要因素有：

①降雨：降雨(特别是强降雨或连续降雨)将导致土体含水量大幅上升，岩土体增重；潜在破裂面抗剪强度降低，从而诱发斜坡变形破坏；故降雨是影响滑坡稳定的主要因素。

②

人类工程活动。人为前缘切坡，中后部堆载，导致斜坡稳定性下降。故人来工程活动是影响斜坡稳定的一重要因素。

③地震：在地震的水平作用及垂直作用下，极易诱发斜(边)坡发生变形，不利于斜(边)坡的稳定；地震是斜(边)坡发生变形的诱发因素之一。

综上所述，远航路 K0+170~K0+250 段斜坡（陡崖）无整体滑移垮塌风险，现状基本稳定，建议施工前清除不稳定块体（孤石）、放缓坡率、做好护坡处理，坡顶、底做好截、排水等措施后，可修建该道路。

2、盛航路 K0+120~K0+170 段斜坡（陡崖）(见 54~58 剖面)：位于拟建桥梁下方，斜坡（陡崖）长约 100m，高约 8.0~15.0m，坡向 325~345°，坡角 40~60° (局部大于 70°)。

(1)定性分析

勘察期间根据现场走访调查，斜坡（陡崖）边坡未见开裂、变形等迹象（局部存在掉块现象），现状处于基本稳定。

(2)赤平投影分析

根据 54~58 剖面 and 极射赤平投影图(图 4.3-3)分析：该段整体岩层优势产状 135° ∠15°，斜坡坡向和岩层倾向大角度斜交，与裂隙 J1 倾向小角度斜交，斜坡（陡崖）坡角小于裂隙倾角（局部陡坎部分大于裂隙倾角），外倾不临空属切向坡，斜坡（陡崖）基本稳定，局部较陡处或砂岩和砂质泥岩风化差异后下部局部脱空处，受裂隙、层面切割均有掉块现象。建议施工前清除不稳定块体（孤石）、放缓坡率、做好护坡处理，坡顶、底做好截、排水等措施后，可修建该道路。

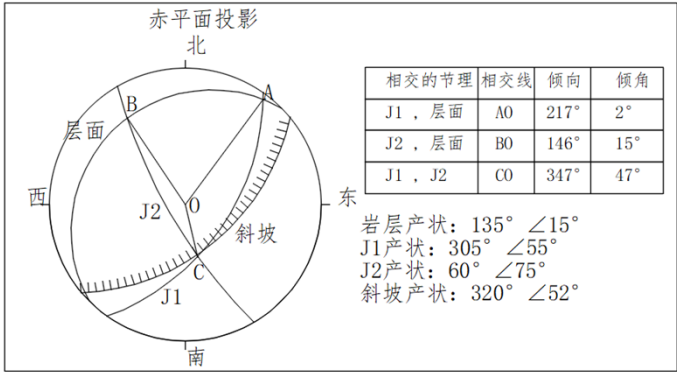


图 4.3-3 赤平投影图

(3)影响稳定的主要因素

影响斜(边)坡稳定的主要因素有：

①降雨：降雨(特别是强降雨或连续降雨)将导致土体含水量大幅上升，岩土体增重；潜在破裂

面抗剪强度降低，从而诱发斜坡变形破坏；故降雨是影响滑坡稳定的主要因素。

②人类工程活动。人为前缘切坡，中后部堆载，导致斜坡稳定性下降。故人来工程活动是影响斜坡稳定的一重要因素。

③地震：在地震的水平作用及垂直作用下，极易诱发斜(边)坡发生变形，不利于斜(边)坡的稳定；地震是斜(边)坡发生变形的诱发因素之一。

综上所述，盛航路 K0+120~K0+170 段斜坡（陡崖）无整体滑移垮塌风险，现状基本稳定，建议施工前清除不稳定块体（孤石）、放缓坡率、做好护坡处理，坡顶、底做好截、排水等措施后，可修建该道路。

4.3.2 现状边坡稳定性分析评价

根据调查，场地内现状存在两处边坡，分别是远航路和盛航路起点接石船大道处北侧填方边坡及远航路终点接石凤路处边坡。

1、其中远航路和盛航路起点接石船大道处北侧填方边坡 高 0~18.7m，坡向 5~35°，为场区平场时抛填形成，回填时间大于 7 年。边坡采用分阶放坡，坡率约 1:1.75~1:2.00，每阶高度 8m，中间设置马道，宽度 2m。

(1)定性分析

该边坡已按稳定坡率 1:1.75 分阶放坡处理，勘察期间根据现场走访调查，边坡未见开裂、变形等迹象，现状处于稳定状态。

(2)稳定性计算

根据 2023 年 12 月由我院完成的《石船安置房二期 S14-4 地块、S15-4 地块工程工程地质勘察报告（直接详勘）》，本段边坡大部分岩土界面平缓，或呈反向，边坡无整体滑移风险，现状稳定，与定性分析结论一致。

(3)影响稳定的主要因素

影响斜(边)坡稳定的主要因素有：

①降雨：降雨(特别是强降雨或连续降雨)将导致土体含水量大幅上升，岩土体增重；潜在破裂面抗剪强度降低，从而诱发斜坡变形破坏；故降雨是影响滑坡稳定的主要因素。

②人类工程活动。人为前缘切坡，中后部堆载，导致斜坡稳定性下降。故人来工程活动是影响斜坡稳定的一重要因素。

③地震：在地震的水平作用及垂直作用下，极易诱发斜(边)坡发生变形，不利于斜(边)坡的稳

定；地震是斜(边)坡发生变形的诱发因素之一。

综上所述，远航路和盛航路起点接石船大道处北侧填土边坡无整体滑移风险，现状稳定。

2、远航路终点接石凤路处填方边坡(见 23 剖面)：高 7.5～15.5m，坡向 340～25°，为外来弃渣抛填形成，回填时间 1～3 年。坡率约 1:1.0～1:1.50。

(1)定性分析

该边坡较陡（坡率约 1:1.0～1:1.50），勘察期间根据现场走访调查，边坡内部块石存在滑落、变形等迹象，现状处于欠稳定。

(2)稳定性计算

根据 23 剖面分析，本段边坡岩土界面较陡（局部较平缓或呈反向），但岩土界面较深，没有剪出口，无沿岩土界面整体滑塌条件，可能沿土体内部圆弧剪切破坏，现状欠稳定，与定性分析结论一致。

(3)影响稳定的主要因素

影响斜(边)坡稳定的主要因素有：

①降雨：降雨(特别是强降雨或连续降雨)将导致土体含水量大幅上升，岩土体增重；潜在破裂面抗剪强度降低，从而诱发斜坡变形破坏；故降雨是影响滑坡稳定的主要因素。

②人类工程活动。人为前缘切坡，中后部堆载，导致斜坡稳定性下降。故人来工程活动是影响斜坡稳定的一重要因素。

③地震：在地震的水平作用及垂直作用下，极易诱发斜(边)坡发生变形，不利于斜(边)坡的稳定；地震是斜(边)坡发生变形的诱发因素之一。

综上所述，远航路终点接石凤路处填土边坡无整体滑移风险，但边坡坡率较陡，回填质量差，现状欠稳定。但根据设计方案，本段按道路标高开挖后将对上方进行卸载，并清除不稳定块体、放缓坡率、做好护坡处理，坡顶、底做好截、排水等措施后，可修建该道路。

4.4 场地地震效应评价

4.4.1 场地地震

根据《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021 和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本建场地设计地震分组为第一组，抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

4.4.2 岩土地震稳定性评价

1、地震液化

本场地抗震设防烈度为 6 度，依据《公路工程抗震设计规范》（JTG B02-2013）、《公路桥梁抗震设计细则》（JTG B02-01-2008））第 4.3.1 条，可不进行液化判别和处理。

2、不良地质在地震作用下稳定状态

本场地无不良地质作用，故不存在不良地质作用在地震作用下失稳的问题。

3、隐伏断裂

场地范围内勘察未发现在隐伏断裂。

4.4.3 地震效应评价

1、土的类型

根据 3.1.5 节试验统计，场地内人工填土剪切波速 152m/s，为中软土；粉质黏土剪切波速 161m/s，为中软土；砂土剪切波速 114m/s，为软弱土；场地内基岩剪切波速大于 500m/s，为岩石；未来填土按压实考虑，其剪切波速取 151m/s（经验值），为中软土。

2、场地类别

依据场地覆盖层厚度、覆盖层等效剪切波速，地质、地形及地貌特征。按《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB 55002-2021)第 3.1.3 条进行场地类别划分、第 3.1.2 条进行场地地段类别划分。本场地地段类别、地段类别划分详见表 4.3-1。

表 4.3-1 场地类别划分表								
工程类型	工点类型	起止里程	覆盖层厚度(m)	等效剪切波速(m/s)	场地类别	特征后期（s）	地段类别	备注
远航路	路基	K0+046.26～K0+115	3.5～8.5	151	Ⅱ	0.35	一般地段	
		K0+115～K0+155	0.5～2.9	152	I ₁	0.25	一般地段	
		K0+155～K0+173	3.2～7.8	151	Ⅱ	0.35	一般地段	
	桥梁	K0+173～K0+393	0.5～8.0	151	Ⅱ	0.35	不利地段	边坡或陡坎边缘
	路基	K0+393～K0+460	3.2～14.3	151	Ⅱ	0.35	一般地段	
		K0+460～K0+470	0.5～2.9	152	I ₁	0.25	一般地段	
		K0+470～K0+576.721	0	>500	I ₀	0.20	有利地段	
石凤路	路基	K0+933.166～K0+965	0	>500	I ₀	0.20	有利地段	
		K0+965～K0+990	0.5～2.9	151	I ₁	0.25	一般地段	
		K0+990～K1+230	3.2～16.3	151	Ⅱ	0.35	一般地段	
		K1+250～K1+265	0.5～2.9	151	I ₁	0.25	一般地段	
		K1+265～K1+380	0	>500	I ₀	0.20	有利地段	
		K1+380～K1+400	0.5～2.9	151	I ₁	0.25	一般地段	
		K1+400～K1+710	3.1～18.6	151	Ⅱ	0.35	一般地段	
		K1+710～K1+788.465	0.5～2.4	151	I ₁	0.25	一般地段	
盛航路	路基	K0+016.66～K0+109	9.1～13.8	151	Ⅱ	0.35	一般地段	
	桥梁	K0+109～K0+269	0.5～18.4	151	Ⅱ	0.35	不利地段	边坡或陡坎边缘

	路基	K0+269~K0+435	3.1~21.8	151	Ⅱ	0.35	一般地段	
		K0+435~K0+445	0.5~2.9	152	I ₁	0.25	一般地段	
		K0+445~K0+502.124	0	>500	I ₀	0.20	有利地段	
319西连接线	路基	K0+036~K0+060	3.1~8.5	154	Ⅱ	0.35	一般地段	
		K0+060~K0+070	0.5~2.9	151	I ₁	0.25	一般地段	
		K0+070~K0+264.1	0	>500	I ₀	0.20	有利地段	
319东连接线	路基	K0+045~K0+070	3.1~4.0	151	Ⅱ	0.35	一般地段	
		K0+070~K0+140	0.5~2.9	151	I ₁	0.25	一般地段	
		K0+140~K0+330	0	>500	I ₀	0.20	有利地段	
		K0+330~K0+339.53	0~1.5	151	I ₁	0.25	一般地段	

道路施工完成后(压实处理)应对填土土层剪切波速值进行复测，并校核场地类别及特征周期等参数；待道路路基压实处理施工完后应对压实填土的剪切波速进行实测和验算。

3、措施建议

不利地段易进行绕避，无法绕避则应采取有效的工程措施，在现状边（斜）坡处应设置挡墙或清除不稳定块体等措施防止岩土体、落石的坍塌坠落危害。挡墙宜设置合理有效的伸缩缝和沉降缝，并设置完善的排水系统。

4.5 地表水和地下水作用评价

4.5.1 地表水作用评价

场地地表水主要为水田、鱼塘和河水沟，根据地形条件地表水的排泄方式主要总体自西向东径排至河沟下游以及下渗进入土体。地表主要为素填土和粉质黏土层，厚度一般 2~15m，素填土层的渗透系数大，施工阶段由于道路开挖以及挡墙桩基施工，现状地表排水系统（河水沟、水渠、涵管以及箱涵）破坏，且路基（管网沟槽）开挖以及桩基施工后低于周边场地，易在路基（管网沟槽）和桩孔内积水，导致开挖后的岩土体软化影响承载力和边坡稳定性，因此建议对该段场地的施工期间的地表积水进行抽排或设置排水沟引排，并作好场地地表硬化，截排地表水，将之引入周边排水箱涵，以减少场地范围内地下水的补给。

4.5.2 地下水作用评价

根据勘察，拟建场地的地下水主要为松散层孔隙水和基岩裂隙水，主要接受大气降水、地表水、管网渗漏等补给。在雨季，大气降水易于下渗至松散土层中形成地下水，造成地下水位上升。地下水对工程的影响主要体现在以下几个方面：

- （1）场地内地下水以上层滞水为主，水位变动较大。
- （2）在桩基施工过程中，粉质黏土在长期地下水作用下或受机械扰动会呈现“淤泥”状，砂土在施工扰动后易形成“流砂”状土体，可能存在桩孔垮孔、缩径等现象，成孔难度较大。因此

建议施工时应所好充分的抽排准备，并做好上部填土、软塑~流塑状态粉质黏土及砂土等土层的护壁措施，保障桩孔质量，可采用钢护筒或混凝土护壁等措施，特别注意在紧邻河沟、鱼塘等地表水体区域或存在稳定水位的桩孔内可采用水下混凝土浇筑保证成桩质量，采用水下混凝土浇筑时，应注意孔内、外水压差对施工质量的不利影响。

（3）顶管隧道段、明挖段以及桥台基坑开挖过程中，受施工扰动影响，可能导致结构面延伸、张开、扩大，致使上部松散层孔隙水、裂隙水沿贯通结构面渗入隧道、基坑内部，产生局部集中出水，涌水量明显增大。建议根据施工期间实际情况，选择合理的施工工艺，采取适当的处理措施，对渗水严重的呈线状或股状的渗水点加强防、排水措施或超前止水措施。

（4）明挖隧道及 U 型槽施工时应减轻对地基岩体的扰动，对基坑壁、基底渗水严重的呈线状、股状的渗水点可作注浆止水，清除因施工影响而松动的岩块及浮渣后，及时对底板进行原槽浇筑、对边墙与基坑壁之间采用混凝土捣实充填，确保混凝土与岩体之间接触良好，并做好地表防、排水措施，经上述处理后，可不考虑水浮力；如果未对基坑进行处理或四周回填不密实以及基础砼与岩石接触不良时，则需考虑抗浮，宜以地面高程低点为抗浮设防水位起算。

（5）局部基岩中的裂隙水具承压性，建议在边坡支护设计上考虑水压力的影响；边坡在施工过程中可能出现局部涌水现象，建议在坡顶及坡脚设置相应的截、排水设施，并对坡面及坡顶后缘影响范围及时封闭，同时加强边坡监测工作。

（6）本场地下水由南北两侧斜坡往中部原始沟谷区汇集，最终汇入河水沟。根据河水沟水文资料，其百年一遇洪水位为 226.59~230.47m，低于本项目管道和承台标高，因此，可不考虑抗浮设计。但根据原始地形图，本项目汇水面积大，集中暴雨时，周边大面积的大气降水向拟建场地原始沟谷区汇集，地下水汇集速度大大超过正常的排泄速度，使沟谷区内地下水水位及水量急剧增大。此外沿线河道整治工程的修建也可能阻挡或降低原始沟谷区地下水的排泄速度，将可能造成雨季时覆盖层上层滞水水位急剧上升，导致拟建管道出现倒灌渗水等现象。建议做管道的排水措施。

建议施工前进一步核实地下水情况，施工时根据基坑实际涌水量，采取适当的抽、排水措施。施工前做好暴雨或长时间降雨期间基坑涌水的应对预案，尽量安排在旱季施工。本次地下水位仅代表勘察期间地下水位，实际施工期间地下水位在暴雨或长时间降雨等因素影响下会有较大的上涨，导致地下水位对地基设计和场地岩土体造成不利影响。

4.6 水土腐蚀性评价

1、环境类别

根据场地特征，参照《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）附录 K，场地环境类别为 II 类。

2、腐蚀性判断

根据水的室内试验成果，参照《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）附录 K：场地内水对混凝土结构腐蚀性等级为微腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋腐蚀性等级为微腐蚀。

根据土室内腐蚀性试验成果统计，参照《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）附录 K：场地内土对混凝土结构腐蚀性等级为微腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋腐蚀性等级为微腐蚀，对钢结构腐蚀性等级为微腐蚀。

4.7 特殊岩土及有毒有害气体评价

4.7.1 填土评价

场地内的回填土均匀性差，压缩性高，密实程度主要为松散～稍密，具有轻微湿陷性。填土局部含有工业废料、建筑垃圾、生活垃圾，且局部含架空块石，粒径差异性较大，均匀性较差，力学性质差，不宜作为路基填料，建议杂填土清除外运。填土直接作为路基持力层易导致路面沉降量过大、差异沉降、路面开裂，甚至支挡结构失稳；建议素填土采取翻挖换填、强夯或其他处理方式进行处理。

4.7.2 软土评价

场地内软土主要为：淤泥、淤泥质土、砂土，欠固结，灵敏度中～高。直接作为地基沉降量大、稳定性差；故软土不应作为路基持力层，也不宜作为路基填料；建议清除换填

4.7.3 风化岩及残积土评价

1、残积土

残积土场地中主要为粉质黏土，力学性质差，厚薄较不均匀，力学性质随含水率增加下降较明显；遇水浸泡易出现弹簧土现象，不利于路基稳定；承载力差时不宜选作建构组物的持力层。土层薄时建议换填，土层厚度较大时建议可采用堆载预压或调整路基形式。

2、风化岩

强风化：力学性质较差，厚薄较不均匀，不宜选作桥墩、桥台基础持力层，但可作为荷载小的构筑物基础持力层。

中风化砂质泥岩、砂岩：力学性质较好，均匀性较好，宜选作路基、桥墩（台）、构筑物等基础持力层。

中风化粉砂岩：岩质极软，力学性质较差，遇水易软化，不宜作为基础持力层，建议采取桩基穿越或采取跨越避让的方式处理

4.7.4 有毒有害气体评价

根据本次勘察结合已建相邻项目的施工情况，结合场地各地层岩性条件和地区经验，场地岩土层中本身无有毒有害气体源，勘察时亦未发现有毒有害气体。但深厚填土层，成分复杂，在地下水或渗漏的污水带动下，可能会产生有毒有害气体，施工期间应进一步检查。特别注意桩孔采用人工开挖时产生有毒有害气体可能聚集造成危害，施工时应作好通风、送风工作，桩孔内严禁用明火，避免出现事故。

4.8 道路工程

4.8.1 路基干湿类型分类

依据《公路自然区划标准》（JTJ 003-86）本工程所处的自然区划为 V₂ 区。依据《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）附录 A，本场地路基临界高度见表 4.8-1。

表 4.8-1 路基临界高度表

临界深度（m）	黏质土		粉质土
	紫色土	黄壤土、现代冲击土	
H1	2.0～2.2	1.7～1.9	2.3～2.5
H2	0.9～1.1	0.7～0.9	1.4～1.6
H3	0.4～0.6	0.3～0.5	0.5～0.7

根据场地地质、水文条件和设计，按《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）4.2.1 条：本项目路基干湿类型情况如表 4.8-2 所示。

表 4.8-2 干湿类型划分表

序号	里程范围	土组	路基相对高度（m）	路基干湿类型
1	远航路	填土和粉质黏土	H>H1=2.5	干燥
2	石凤路	填土和粉质黏土	H>H1=2.5	干燥
3	盛航路	填土和粉质黏土	H>H1=2.5	干燥
4	319 连接道西线	填土和粉质黏土	H>H1=2.5	干燥
5	319 连接道东线	填土和粉质黏土	H>H1=2.5	干燥

4.8.2 分段工程地质评价

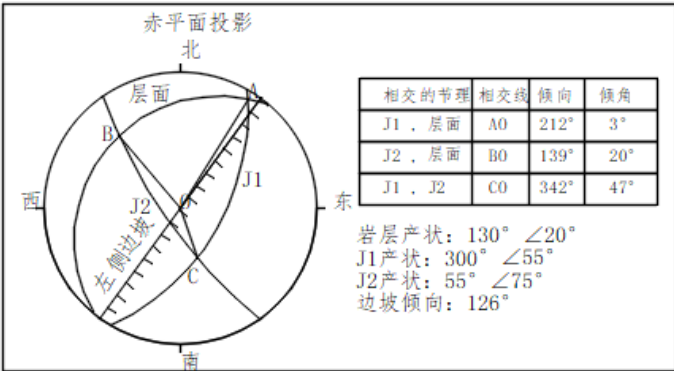
路基分段工程地质评价详见表 4.8-3~5。

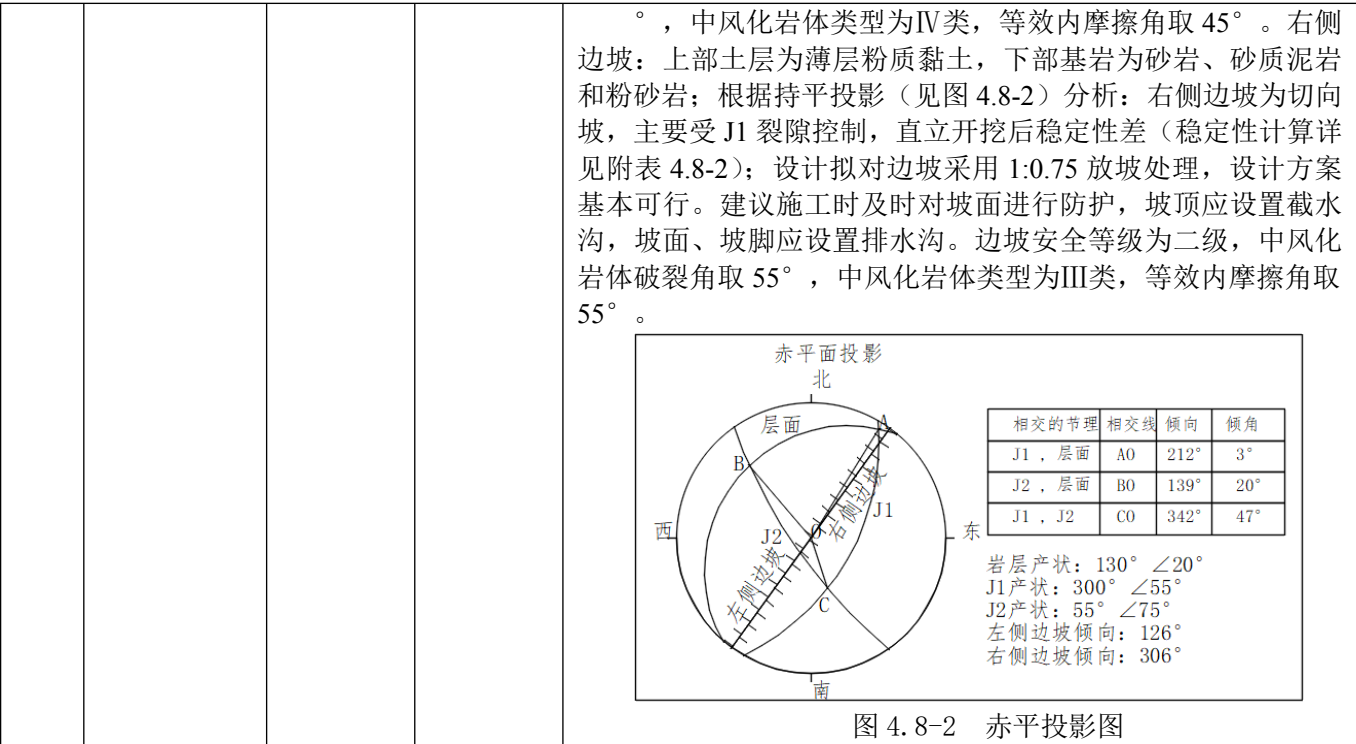
拟建道路周边紧邻石船安置房二期 S15-4 地块和 S14-4 地块项目，根据设计方案，施工顺序为先进行 S15-4 地块和 S14-4 地块项目内部地下室和小区道路施工，施工完成后进行拟建道路施工，

现根据该施工时序、沿线微地貌、地形特征并结合沿线道路的挖、填情况进行分段评价如下：

表 4.8-3 远航路路基分段工程地质评价表

序号	里程	道路类型	对应剖面	工程地质评价
1	K0+046.26～K0+173	半挖半填道路	1、2、3	本段线路现地面标高 254.1～270.5m，属斜坡地貌，上覆土层主要为素填土和粉质黏土，土层厚度约 0.5～16.8m，下伏基岩为沙溪庙组（J_{2s}）砂岩、砂质泥岩，地下水类型主要为散层孔隙水。 本段设计路面标高 263.90～267.98m；左侧挖方>2m、右侧填方高度>2m，属于半挖半填方段。线路长度约 127m，线路走向 35°，与构造线走向（40°）呈小角度（5°）相交。根据平面图、横剖面及纵剖面：按设计标高进行开挖后大部分均是填土和强风化基岩出露；基岩部分可直接作为路基持力层，填土部分回填前，应先清除地表植物、腐殖质等，并对路基主要持力层范围内的既有填土作夯实或翻挖分层碾压回填处理，再进行分层碾压回填，压实度达到相关规范及设计要求后方可作路基。 根据设计方案，道路两侧将形成高 2.0～10.9m 的岩土混合边坡。左侧边坡：上部土层为填土，下部基岩为砂质泥岩和砂岩；岩土界面较平缓（局部较陡，坡度大于 10°），土体不易沿岩土界面整体滑动，边坡高度小，稳定性较好；岩质部分根据持平投影（见图 4.8-1）分析：左侧边坡为顺向坡，主要受层面控制，直立开挖后稳定性差；由于该侧 3 剖面处边坡紧邻高压铁塔（小玉线 10KV），建议设计采用挡墙支挡，其余段可采用按层面放坡处理或挡墙支挡，并清除上部土体或对上部土体一起进行支挡，若采用支挡结构处理，应先完善场地坡顶底截排水系统，并且支挡结构施工应跳桩（槽）开挖，减小对现状岩土体扰动。边坡安全等级为二级，中风化岩体破裂角取 20°，中风化岩体类型为Ⅳ类，等效内摩擦角取 45°。右侧边坡：上部土层为粉质黏土和填土，下部基岩为砂质泥岩和砂岩；岩土界面较深或现在地面线较平缓（局部 3 剖面位置地面线以及岩土界面较陡），边坡高度小，稳定性好（局部稳定性差）；设计采用挡墙支挡，设计方案基本可行。边坡安全等级为二级。建议路基填筑前清除表层耕植土，填料、压实度等参数应满足设计及相关规范要求。需注意：该段右侧为地块排水渠，道路施工将破坏排水渠，建议施工前进行改道，保证场地及周边排水安全。提醒设计该段边坡可根据石船安置房二期地块项目设计以及施工时序优化边坡处理方式，合理组织施工，节约造价，降低风险。

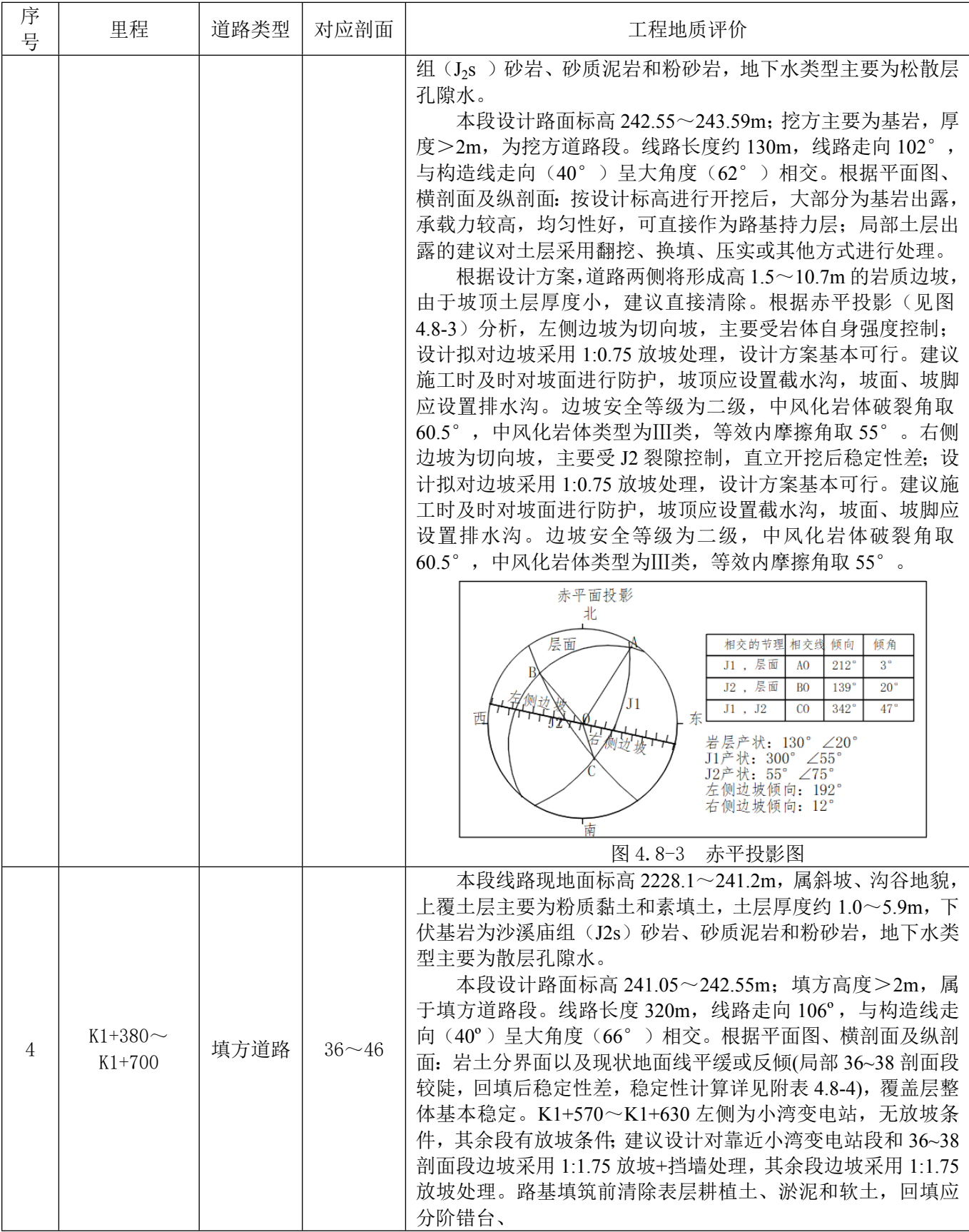
序号	里程	道路类型	对应剖面	工程地质评价																
				赤平面投影  <table><tr><th>相交的节理</th><th>相交线</th><th>倾向</th><th>倾角</th></tr><tr><td>J1，层面</td><td>A0</td><td>212°</td><td>3°</td></tr><tr><td>J2，层面</td><td>B0</td><td>139°</td><td>20°</td></tr><tr><td>J1，J2</td><td>C0</td><td>342°</td><td>47°</td></tr></table> 岩层产状：130°∠20° J1产状：300°∠55° J2产状：55°∠75° 边坡倾向：126° 图 4.8-1 赤平投影图	相交的节理	相交线	倾向	倾角	J1，层面	A0	212°	3°	J2，层面	B0	139°	20°	J1，J2	C0	342°	47°
相交的节理	相交线	倾向	倾角																	
J1，层面	A0	212°	3°																	
J2，层面	B0	139°	20°																	
J1，J2	C0	342°	47°																	
2	K0+393～ K0+460	填方道路	12、15、17	本段线路现地面标高 244.1～252.2m，属斜坡、沟谷地貌，上覆土层主要为粉质黏土，土层厚度约 1.0～5.0m，下伏基岩为沙溪庙组（J2s）砂岩、砂质泥岩，地下水类型主要为散层孔隙水。 本段设计路面标高 252.41～255.00m；填方高度>2m，属于填方道路段。线路长度 67m，线路走向 36°，与构造线走向（40°）呈小角度（4°）相交。根据平面图、横剖面及纵剖面：岩土分界面以及现状地面线平缓或反倾，覆盖层整体基本稳定。建议路基填筑前清除表层耕植土，填方边坡按 1:1.75 坡率分级放坡；回填应分阶错台、分层碾压夯实，填料、压实度等参数应满足设计及相关规范要求。																
3	K0+460～ K0+576.721	挖方道路	19、20、23、 24	本段线路现地面标高 250.1～264.5m，属斜坡地貌，上覆土层主要为素填土、杂填土和粉质黏土，土层厚度约 0.5～8.5m，下伏基岩为沙溪庙组（J2s）砂岩、砂质泥岩和粉砂岩，地下水类型主要为散层孔隙水。 本段设计路面标高 247.75～252.42m；挖方主要为填土和基岩，挖方>2m，属于挖方段。线路长度约 117m，线路走向 35°，与构造线走向（40°）呈小角度（5°）相交。根据平面图、横剖面及纵剖面：按设计标高进行开挖后大部分均是基岩出露；基岩部分可直接作为路基持力层，填土出露部分回填前，应先清除地表植物、腐殖质等，并对路基主要持力层范围内的既有填土作夯实或翻挖分层碾压回填处理，再进行分层碾压回填，压实度达到相关规范及设计要求后方可作路基。 根据设计方案，道路两侧将形成高 2.0～12.5m 的岩土混合边坡。左侧边坡：上部土层为杂填土，下部基岩为砂质泥岩和砂岩；岩土界面较平缓或反倾，土体不易沿岩土界面整体滑动，边坡高度小，稳定性较好；岩质部分根据持平投影（见图 4.8-2）分析：左侧边坡为顺向坡，主要受层面控制，直立开挖后稳定性差（稳定性计算详见附表 4.8-1）；由于 K0+460～K0+530 段左侧边坡紧邻 319 连接线西线，且两者道路高差较小（<3m），建议两者缓坡顺接，其余段边坡土层部分按 1:1.75 坡率、岩质部分按层面分级放坡处理，并及时对坡面进行防护，坡顶应设置截水沟，坡面、坡脚应设置排水沟。边坡安全等级为二级，中风化岩体破裂角取 20																



附属设施临时边坡：根据工程经验，市政道路路基及边坡施工完成后，存在市政管道沟槽开挖，一般开挖深度较小（沟槽 2m*2m），施工时一定要分段跳槽内支撑开挖（必要时先支挡再开挖），施工时应清除坡面松动及易塌落块体、及时回填，同时加强监测。

表 4.8-4 石风路路基分段工程地质评价表

序号	里程	道路类型	对应剖面	工程地质评价
1	K0+933.166～K0+960	挖方道路	23、24	参考远航路终点段评价
2	K0+960～K1+250	填方道路	25～34	本段线路现地面标高 233.1～247.2m，属斜坡、沟谷地貌，上覆土层主要为粉质黏土，土层厚度约 1.0～5.5m，下伏基岩为沙溪庙组（J2s）砂岩、砂质泥岩，地下水类型主要为散层孔隙水。 本段设计路面标高 243.59～248.42m；填方高度>2m，属于填方道路段。线路长度 290m，线路走向 106°，与构造线走向（40°）呈大角度（66°）相交。根据平面图、横剖面及纵剖面：岩土分界面以及现状地面线平缓或反倾(局部 26~28 剖面段较陡，回填后稳定性差，稳定性计算详见附表 4.8-3)，覆盖层整体基本稳定。建议路基填筑前清除表层耕植土、淤泥和软土，其中 26~28 剖面段填方边坡按 1:1.75 的坡率分阶放坡+护脚挡墙支挡或挡墙支挡，其余段按 1:1.75 坡率分级放坡处理；回填应分阶错台、分层碾压夯实，填料、压实度等参数应满足设计及相关规范规定（局部 25 剖面右侧边坡，岩土界面较陡、土层薄，建议清除）。
3	K1+250～K1+380	挖方道路	35、III	本段线路现地面标高 240.8～251.8m，属斜坡地貌，上覆土层主要为粉质黏土，土层厚度约 0.5～1.0m，下伏基岩为沙溪庙



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/156115201134010210>