

地质灾害评估和治理工程勘察设计甲级资质证书：440320231120029

# 广东省深圳市龙华区梅林关片区区域 地质灾害危险性评估报告



深圳市勘察测绘院(集团)有限公司  
Shenzhen Geotechnical Investigation & Surveying Institute (Group) Co., Ltd.

二〇二四年七月



# 广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质 灾害危险性评估报告

职 责	姓 名	证书编号	签 名
评估人员	赵 昌 龙	粤 1257	赵昌龙
	蔡 宇 廷	粤 1696	蔡宇廷
	钟 碧 杰	粤 20220026	钟碧杰
项目负责人	曾 江 波		曾江波
审 核	汪 磊		汪磊
审 定	曾 江 波		曾江波
单位负责人	唐 伟 雄		唐伟雄

深圳市勘察测绘院（集团）有限公司

二〇二四年七月

地址：上步中路深勘大厦 4 楼

电话：83755100



# 地质灾害防治单位资质证书

单位名称：深圳市勘察测绘院（集团）有限公司

资质类别：地质灾害评估和治理工程勘查设计

住所：广东省深圳市福田区上步中路1043号

资质等级：甲级

证书编号：440320231120029

有效期至：2028年11月07日



发证机关：深圳市规划和自然资源局

发证日期：2023年11月08日

# 广东省深圳市龙华区梅林关片区区域

## 地质灾害危险性评估报告

### 审查意见

2024年7月28日，深圳市勘察测绘院（集团）有限公司在深圳市组织了5位有关专家(名单附后)对深圳市勘察测绘院（集团）有限公司提交的《广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害危险性评估报告》进行了评审。评审组成员认真审阅了评估报告成果的资料，听取了评估单位的介绍。经评议及讨论后，形成如下审查意见：

深圳市勘察测绘院（集团）有限公司受深圳市规划和自然资源局龙华管理局委托，完成了广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害危险性评估报告工作，评估区地质环境条件复杂程度为中等，拟建项目为重要建设项目，根据工程重要性和评估区的地质环境条件复杂程度，确定本项目评估等级为一级。

二、评估工作是在现场调绘、收集利用已有地质环境条件资料基础上，确定评估区面积约2925945m<sup>2</sup>。收集勘察报告5份，收集勘察钻探220个孔，总进尺756m；区域地质、水文地质、环境地质报告14份；深圳地貌等其他资料3份，调查线路长度为5.3km，综合地质调查点96个。工作程度达到地质灾害评估技术要求，其技术路线和工作方法合理，采用的综合地质调查及分析方法正确，所获资料为评估报告和图件的编制提供了可靠的依据。

三、评估区区域地质背景条件中等，地形地貌条件中等，区内地质构造条件中等，岩土体性质条件中等，水文地质条件中等，现状地质灾害及不良地质现象发育小，危害小，人类工程活动对评估区地质环境条件影响中等。根据广东省地质灾害防治协会《广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023年修订版）》有关地质环境条

件分级规定，确定评估区地质环境条件复杂程度为中等。

四、评估区现状地质灾害不发育，未发现明显的地质灾害点，现状地质灾害的危害程度小，危险性小。

五、预测工程建设可能引发或加剧地质灾害类型为地面沉降。预测评估区内地面沉降灾害的危害程度和危险性小。

预测工程建设可能遭受的地质灾害现状边坡崩塌/滑坡。预测现状边坡发生崩塌/滑坡灾害的危害程度小~中等，危险性小~中等。

六、通过对评估区地质灾害危险性的现状评估、预测评估和综合评估，将评估区划分为两个区，即危险性中等区（II）和危险性小区（III），评估区总面积为 2925945m<sup>2</sup>，II 区面积合计 861176m<sup>2</sup>，占评估区总面积的 29.43%；III 区面积合计 2064769m<sup>2</sup>，占评估区面积的 70.57%。

七、据评估项目的地质环境条件及地质灾害危险性分区，本项目总用地面积 2615738m<sup>2</sup>，其中，适宜区分布于中部平坦区域，面积 1929190m<sup>2</sup>，占总工程建设面积的 73.75%，基本适宜区为除上述区块的其他区域，面积 686548m<sup>2</sup>，占总工程建设面积的 26.25%。综合评定本工程的建设场地适宜性为基本适宜。

八、结合评估区地质环境条件、地质灾害危险性、防治难度和防治效益的实际情况，提出了有针对性的防治措施和建议。可供建设单位参考采用。

九、存在问题及建议

- 1、补充区内地表水体情况；
- 2、补充断裂对工程建设影响；
- 3、细化建议治理措施；
- 4、报告及图件中的其他错漏之处，请按专家意见修改完善。

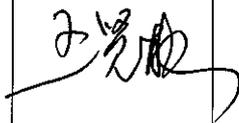
综上所述，本评价报告基础资料可靠，内容丰富，重点突出，

章节安排合理，图表较齐全，结论正确，建议合理。满足了委托方的要求，符合自然资源部和自然资源厅地质灾害危险性评估的技术要求，同意审查通过，修改完善后提交委托单位使用。报告质量等级评分 85 分（良好）。

评审专家组长：   
2024 年 7 月 28 日

广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害危险性评估专家评审会

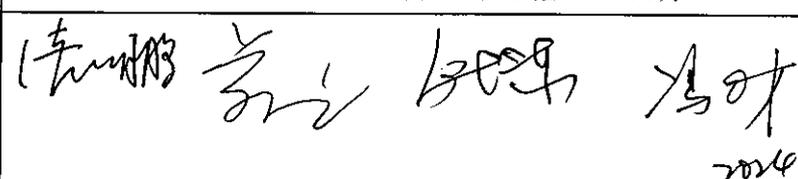
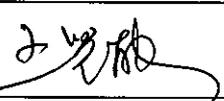
评审专家名单

	姓名	单位	职称	签名
组长	王贤能	深圳市工勘岩土集团有限公司	教授级高工	
专家组成员	冯书才	深圳市市政设计研究院有限公司	高级工程师	
	饶运东	深圳市岩土工程有限公司	教授级高工	
	蔡学文	深圳市深水水务咨询有限公司	教授级高工	
	曹炼鹏	深圳市地质环境监测中心	高级工程师	

2024年7月28日

## 地质灾害危险性评估报告质量等级评分表

项目名称:广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害危险性评估报告

项目	考评内容及要求	满分	得分
1、技术资料齐全、准确程度	(1)基础技术资料的完备程度(6分)	20分	18
	(2)文字报告、附图、附表的完备程度(8分)		
	(3)数字化成果的完备程度(6分)		
2、评估报告与原始资料的吻合程度	(1)建设工程描述的准确程度(2分)	20分	17
	(2)自然地理论述吻合程度(2分)		
	(3)气象、水文、地质、构造、地貌描述的吻合程度(4分)		
	(4)水文、工程地质论述的吻合程度(5分)		
	(5)地质灾害论述的吻合程度(5分)		
3、评估报告的综合研究水平的质量	(1)地质灾害危险性现状评估质量(7分)	30分	25
	(2)地质灾害危险性预测评估质量(8分)		
	(3)地质灾害危险性综合评估质量(8分)		
	(4)地质灾害防治措施的合理性和可操作性(7分)		
4、综合图件的质量	(1)图件设计整体性和合理性(5分)	20分	17
	(2)图件编制的准确性(5分)		
	(3)图件的可读性和美观性(5分)		
	(4)图件的数字化成果和信息系统的的质量(5分)		
5、评估报告与技术要求、细则的符合程度	(1)评估报告与实施细则的符合程度(5分)	10分	8
	(2)评估报告与有关技术要求的符合程度(5分)		
合计得分		100分	85
报告质量等级评分标准	优秀: $\geq 90$ 分 良好: $\geq 75 \sim < 90$ 分	报告质量等级	良好
	合格: $\geq 60 \sim < 75$ 分 不合格: $< 60$ 分		
审查人签字:	 2024年7月18日		
专家组组长签字:	 2024年7月18日		

注: 评估工作程序不符合规定的评估报告不得评为优秀。

## 评审报告修改审核意见

深圳市勘察测绘院（集团）有限公司根据评审专家组提出的审查意见，对《广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害危险性评估报告》进行了修改，经审核，修改报告达到了专家组的要求，同意提交委托方使用。

专家组组长：



2024年7月29日

## 目录

前 言 .....	5
第一节 评估任务由来 .....	1
第二节 评估工作依据 .....	2
第三节 评估工作的主要目的和任务 .....	5
<b>第一章 评估工作概述 .....</b>	<b>7</b>
第一节 地理位置及交通 .....	7
第二节 区域概况 .....	8
第三节 以往工作程度 .....	15
第四节 工作方法和完成工程量 .....	17
第五节 评估范围及级别的确定 .....	23
第六节 评估的地质灾害类型 .....	24
<b>第二章 地质环境条件 .....</b>	<b>25</b>
第一节 区域地质背景 .....	25
第二节 气象水文 .....	32
第三节 地形地貌 .....	36
第四节 地层与岩石 .....	37
第五节 地质构造 .....	38
第六节 岩土类型及工程地质性质 .....	39
第七节 水文地质条件 .....	42
第八节 人类工程活动对地质环境的影响 .....	46
第九节 地质环境条件评估小结 .....	46
<b>第三章 地质灾害危险性现状评估 .....</b>	<b>47</b>
第一节 地质灾害类型及特征 .....	47
第二节 地质灾害危险性现状评估 .....	47
<b>第四章 地质灾害危险性预测评估 .....</b>	<b>48</b>
第一节 工程建设可能引发或加剧地质灾害危险性的预测 .....	48
第二节 工程建设可能遭受地质灾害危险性的预测 .....	51
<b>第五章 地质灾害危险性综合评估和防治措施 .....</b>	<b>61</b>

第一节	地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定 .....	61
第二节	地质灾害危险性综合分区评估 .....	62
第三节	建设用地适宜性评价 .....	64
第四节	地质灾害防治措施 .....	66
第五节	综合评估小结 .....	67
<b>第六章</b>	<b>结论和建议 .....</b>	<b>69</b>
第一节	结论 .....	69
第二节	建议 .....	70
<b>附件:</b>		
1、照片图集		
2、评估人员资格证书		
<b>附图:</b>		
1、广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害分布图（比例尺 1:5000）		
2、广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害危险性综合分区评估图（比例尺 1:5000）		
3、广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害防治分区图（比例尺 1:5000）		

## 前 言

### 第一节 评估任务由来

梅林关片区位于龙华区民治街道，东至星河丹堤和丰泽湖山庄，西至牛咀水库，南至南坪快速，北至龙华大道、新区大道。片区地处深港科技创新中轴，是市级重点片区“龙华中轴数字产业核心区”的重要组成部分，也是落实深圳市数字经济核心区战略的主阵地。

据《深圳市地质灾害防治规划（2016~2025年）》（2023年修订版），本项目在《深圳市地质灾害易发程度分区图上》位于C1-2区（红花山-五指耙-凤凰山-石岩水库-铁岗水库-西丽水库-羊台山-梅林山崩塌、滑坡地质灾害低易发区）、D1-2区（龙华-民治-坂田地质灾害不易发区）。

根据《地质灾害防治条例》（国务院第394号令）、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号）、《关于印发广东省工程建设项目区域评估操作规程的函》（粤自然资函〔2019〕2284号）、《关于进一步加强地质灾害防治工作的通知》（粤办函〔2022〕76号）、《广东省地质灾害危险性评估实施细则》（2023年修订版）等有关规定，结合场地的地质环境条件，应对其进行区域地质灾害危险性评估。

受深圳市规划和自然资源局龙华管理局委托，由深圳市勘察测绘院（集团）有限公司承担“广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害危险性评估报告”地质灾害危险性评估工作。

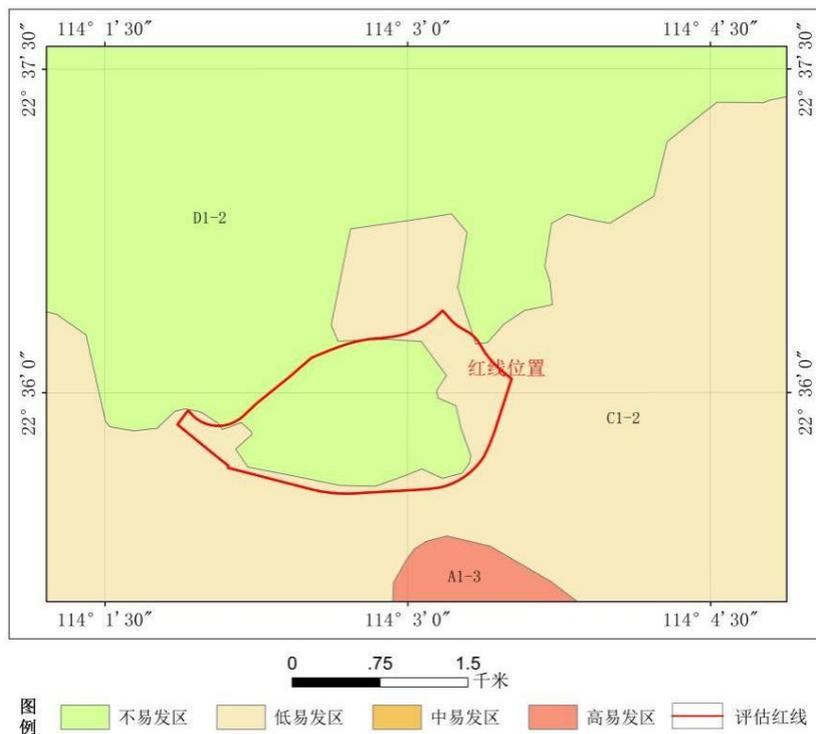


图 0-1 项目区地质灾害易发程度分区图

## 第二节 评估工作依据

### 一、法规和政策依据

- 1、国务院《地质灾害防治条例》（国务院令 394 号），2003 年 11 月 19 日；
- 2、国土资源部《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69 号），2004 年 3 月 25 日；
- 3、广东省国土资源厅《转发国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（粤国土资发[2004]63 号），2004 年 4 月 16 日；
- 4、广东省国土资源厅《关于进一步规范我省地质灾害危险性评估和矿山地质环境影响评价有关事项的通知》（粤国土资地环发[2004]137 号），2007 年 6 月 20 日；
- 5、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》国发[2011]20 号，2011 年 6 月 13 日；
- 6、广东省人民政府《转发国务院关于加强地质灾害防治工作决定的通知》（粤府〔2011〕92 号），2011 年 8 月 3 日；
- 7、国务院办公厅《国务院办公厅转发贯彻落实国务院关于加强地质灾害防

治工作决定重点工作分工方案的通知》（国办函[2011]94号），2011年9月7日；

8、广东省人民政府办公厅《广东省贯彻落实国务院关于加强地质灾害防治工作决定重点工作分工方案》（粤办函〔2011〕672号），2011年10月28日；

9、《深圳市地质灾害防治管理办法》（2012年6月4日深圳市人民政府令第241号公布，2012年8月1日实施）；

10、《关于广东省地质灾害危险性评估有关规定的通知》（粤地协字〔2013〕49号），2013年11月21日；

11、《关于取消地质灾害危险性评估备案制度的公告》（国土资发[2014]29号），2014年12月9日；

12、《关于做好取消地质灾害危险性评估备案制度衔接工作的通知》（粤国土资发[2014]232号），2014年12月29日；

13、广东省人民政府办公厅《关于印发广东省建设用地审查报批办法的通知》（粤府办[2019]11号），2019年6月10日；

14、《广东省工程建设项目区域评估工作指引》（粤自然资函〔2019〕1931号）；

15、广东省地质灾害防治协会《关于印发广东省建设工程开展地质灾害危险性评估结束两年后仍未动工的项目重新评估的补充规定的通知》（粤地协字〔2021〕8号），2021年8月30日；

16、广东省人民政府办公厅《关于进一步加强地质灾害防治工作的通知》（粤办函〔2022〕76号），2022年5月13日；

17、《关于做好〈广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023年修订版）〉实施工作的通知》（粤地协字〔2023〕7号），2023年2月17日。

## 二、规范和实施细则

本次评估，执行了以下技术规范和实施细则：

1、广东省地质灾害防治协会《广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023年修订版）》，2023年2月；

2、中国地质环境监测院《县（市）地质灾害调查与区划基本要求实施细则》，2006年修改稿；

3、《1：5万区域水文地质、工程地质和环境地质综合勘察规范》

(GB/T14158—93)；

- 4、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 5、《地质灾害排查规范》（DZ/T 0284-2015）；
- 6、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；
- 7、《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 120-2012）；
- 8、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- 9、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 10、《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；
- 11、《工程岩体分级标准》（GB/T50218-2014）；
- 12、《综合工程地质图图例及色标》（GB12328-90）；
- 13、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 14、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）；
- 15、广东省标准《建筑地基基础设计规范》（DBJ15-31-2016）；
- 16、《地质灾害防治工程监理规范》（DZ/T0222-2006）；
- 17、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）；
- 18、《深圳市边坡工程技术标准》（SJG 85-2020）；
- 19、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2016）；
- 20、《滑坡、崩塌、泥石流灾害调查规范》（1:5万）（DZ/T0261-2014）；
- 21、《广东省地质灾害特征认定和分级标准》（粤自然资源函〔2021〕1035号）。

### 三、相关文件及参考资料

- 1、1:5万《中华人民共和国区域地质调查报告》（深圳幅），广东地质矿产勘查开发局（1995）；
- 2、《工程地质手册》（第五版），中国建筑工业出版社，2017；
- 3、《水文地质手册》（第二版），中国地质调查局地质出版社，2012；
- 4、《深圳市地质灾害防治规划（2016~2025年）》（2021年修订版），深圳市规划和自然资源局（2021）；
- 5、《彩田路—新区大道连接线工程详勘》，深圳市勘察测绘院（集团）有限公司，（2010.09）。
- 6、《深圳市梅林山公园管理处梅林山公园(南区、北区)场地详细勘察阶段

岩土工程勘察报告》，深圳市勘察测绘院（集团）有限公司，（2009.10）。

7、《深圳市二线扩展区（龙华新城）市政工程新区大道、梅龙路线路初步阶段勘察岩土工程勘察报告》，深圳市勘察测绘院（集团）有限公司，（2002.08）。

8、《梅林山公园（北区）场地详细阶段岩土工程勘察报告》，深圳市勘察测绘院（集团）有限公司，（2009.03）。

9、《深圳市龙华扩展区新区大道、梅龙路勘察》，深圳市勘察测绘院（集团）有限公司，（2002.09）。

上述成果资料是本次评估工作的基础资料，也是评估工作的重要参考资料。

### 第三节 评估工作的主要目的和任务

本次评估工作旨在通过分析研究区内工程地质条件对拟建工程的影响，对地质灾害发育进行现状评估；根据区域法定图则等资料结合区内地质环境条件，综合分析研究区内规划建设与地质环境的相互影响，对规划区内工程建设可能引发或加剧和未来工程建设本身可能遭受的地质灾害进行预测评估；依据规划区的现状评估和预测评估结果，分区段划分出危险性大、中、小三个等级，进行地质灾害危险性综合分区评估，评估规划区建设场地的适宜性，分区段提出地质灾害防治措施和建议，同时划分出规划区内单个建设项目需单独和无需单独开展地质灾害危险性评估工作的区域，为行政部门开展行政审批工作提供技术性文件依据。具体工作任务和要求如下：

1、收集现有区域地质、工程地质、环境地质、水文地质以及气象、水文等方面资料，并对所收集资料进行综合分析整理，并对场地地质条件进行调查，查明环境地质条件；对地质环境复杂程度进行判断，确定地质灾害引发的主导因素、激发因素和从属因素。

2、根据拟建建设项目的特点、地质环境条件和地质灾害种类，充分考虑外围地质灾害影响的可能性，合理确定评估等级和评估范围。

3、调查评估区内地质环境条件及已发地质灾害类型、分布范围、规模、特征、稳定性、危害对象和损失情况等；通过对地质灾害危害性或危险性起决定作用的因素进行分析，判断其性质、变化，对已发地质灾害的危险性作出现状评估。

4、依据评估区地质环境条件，结合片区内用地规划、工程建设项目类型、规模等，分析工程项目在建设过程中或建成后，造成地质环境的改变及影响，预

测评估工程建设可能引发或加剧及本身可能遭受的地质灾害类型、分布范围、规模大小、危害性及危险性。

5、结合现状评估和预测评估对地质灾害危险性进行综合分析，结合工程在建设过程中或建成后引发或加剧、建设工程本身可能遭受地质灾害危险性大小进行地质灾害危险性综合分区，并对各区段的地质灾害类型、地质灾害的危害性及危险性分别进行评估。

6、根据地质灾害危险性综合评估结果，并根据地质灾害危险性、防治难度和防治效益，对建设用地适宜性进行评估。

7、针对已发和预测的地质灾害类型，遵照“预防为主，避让与治理相结合和全面规划、突出重点”的原则，提出防治措施和建议。

## 第一章 评估工作概述

### 第一节 地理位置及交通

项目场地位于深圳市龙华区南侧，北起金龙路-梅坂大道一线，南至南坪快速，西至牛咀水库，东至雅宝水库。场地范围主要为市政道路、居民楼、水库等。周边城市主干道有南坪快速、梅观高速、新区大道、梅坂大道、金龙路等，地铁4号线及6号线南北方向贯穿本场地，地铁10号线穿越区域场地东南角，场地交通条件较便利，详见交通位置图（图1.1-1），评估区位于深圳北站东南130°方向，平距1.6km，评估区场地地理坐标为：东经114°02′10″~114°03′50″，北纬22°35′22″~22°33′12″。



图 1-1-1 评估区交通位置图(来源百度地图)

## 第二节 区域概况

### 一、规划区概况

#### （一）区域背景情况

梅林关片区位于龙华区民治街道，东至星河丹堤和丰泽湖山庄，西至牛咀水库，南至南坪快速，北至龙华大道、新区大道。片区地处深港科技创新中轴，是市级重点片区“龙华中轴数字产业核心区”的重要组成部分，也是落实深圳市数字经济核心区战略的主阵地，具有通山达水、轨道汇集（轨道4、6、22号线及广深中轴城际线）等独特优势。

梅林关片区现状毛容积率约为0.43，待拆除建筑主要涉及警犬基地、戒毒所、海关、口岸、交警中队及公交总站等设施，其中：市警犬基地用地面积13.8公顷，建筑面积2.3万平方米；市第二强制隔离戒毒所用地面积8.5公顷，建筑面积9.9万平方米；海关、口岸设施用地面积4.5公顷，建筑面积0.68万平方米；交警中队用地面积0.67公顷，建筑面积0.27万平方米；公交总站、充电站等交通设施占地面积共10.7公顷。上述设施占地面积较大、土地利用低效，与片区规划定位不符，龙华区会同相关部门按照市委市政府部署要求，加快推进设施搬迁工作，为梅林关片区开发建设腾挪空间。

#### （二）区域规划情况

梅林关片区城市设计借鉴纽约哈德逊城市广场、巴黎拉德芳斯等国内外先进地区TOD模式规划建设经验，以“大湾区数字经济产业引领区，数字科创先锋示范区”为目标愿景，创造性解决原二线关口固有问题，一举打造承载科技创新及成果转化的“数字产业中枢”、串联梅林山北麓的“山海活力节点”、延伸深圳活力中轴的“山水生态地标”、临山片区产城融合示范的“三生融合社区”。

片区形成东、西两个组团，东部组团为枢纽核心区，以产业功能为主，并适当布局居住、商业及公共服务配套功能。西部组团为社区生活组团，以居住功能为主，并适当布局商业、公共服务功能，完善城市配套服务。建设包含新型产业建筑、居住建筑、公寓建筑、商业建筑、办公建筑等，并配套有公共服务配套设施、交通设施等功能，在保持规划总量不变的前提下，也结合未来城市需要预留

一定弹性空间。片区内拟新增居住人口约 2.8 万人，同时提供约 2.75 万个就业岗位，开发预计形成固定资产投资超 500 亿元，十五五末预计产值规模超 900 亿元。

### （三）区域建设目标

**一是山海连城、生态城区：**充分衔接全市山海连城体系，落实“四边”导则与岭南气候适应性要求，连接片区南侧山体、湖泊、公园，形成约 13 公里的自行车山水环线，塑造与福田、南山差异化的山水门户形象。

**二是四线换乘、活力枢纽：**地下换乘通道直线串联 4 个轨道站点、1 个公交枢纽，创造高效、舒适的换乘体验；轨道 22 号线与中轴城际线站点平行布局，构建“透得进风、看得见山”的开放式站厅，打造高品质人群集散枢纽。

**三是立体之城、复合社区：**通过轨道、梅观大道、盖板平台上下一体化、立体化设计，实现人车立体分流，营造垂直立体城市；公共平台布局商业、文化、邻里功能，集聚软件与信息技术服务业、数字总部等主导产业，再造 21 公顷城市“新基面”。

## 二、边坡概况

根据现场调查，评估区受切坡建房、修建道路、公园等工程活动影响，现状形成多处人工边坡，部分边坡已完成整治工作，如采用格沟、挡墙、放坡加截排水措施等，各边坡基本情况见下表 1.2.4:

边坡名称	边坡位置	边坡情况	边坡照片
BP1	白石龙音乐主题公园南侧、金龙路北侧，中心点坐标 X=503439、Y=2500014	评估区内 BP1 长约 350m，曲线型展布，坡高约 27m，坡度约 30~35°，倾向 200°，边坡分为 4 级，每级边坡高 6~8m，现已采用放坡支护，坡面采用绿化支护，并辅助以跌水沟及排水沟等良好的排水措施。坡顶为白石龙音乐公园，坡脚为人行道。已完成边坡治理，未见边坡变形情况。	

BP2	金龙路西南侧，牛咀水库东北侧，中心点坐标 X=503226、Y=2499922	边坡长约 95m，坡高约 5~24m，曲线型展布，坡度约 35~50°，倾向 340°，坡面裸露，未支护，人工开挖形成，主体为全~强风化花岗岩，坡顶为自然山体，存在一处电塔，坡脚为 1-2 层民房，边坡坡面未见明显破坏变形迹象。	
BP3	革新街南侧，中心点坐标 X=504106、Y=2500078	边坡长约 134m，坡高约 7.5~9m，直线型展布，坡度约 35~40°，倾向 0°，边坡采用锚杆格构梁进行支护，坡面多灌木及绿化植被，辅以完善的截排水措施，坡顶为空地，坡脚为革新街人行道，边坡未见变形情况	
BP4	新区大道北侧，中心点坐标 X=504040、Y=250000	边坡长约 160m，坡高约 3~5m，直线型展布，坡度约 30~40°，倾向 200°，人工修建道路开挖形成，主体为坡残积砾质粉质黏土，植被发育，坡顶为空地，坡脚为人行道，未见边坡变形情况。	
BP5	书香小学南侧及西侧，中心点坐标 X=504155、Y=2499943	边坡长约 297m，坡高约 7.0~10m，折线型展布，坡度约 35~45°，倾向 5°，边坡为人工开挖形成，已采用锚杆格构梁进行支护，坡顶为人行道路，坡脚为学校，边坡未见变形情况	

BP6	6 号线二期工程项目部北侧，南坪快速南侧，中心点坐标 X=504155、Y=2499943	边坡长约 600m，坡高约 6~19m，直线型展布，坡度约 35~50°，倾向 15°，人工开挖形成，主体为坡残积砾质粉质黏土及全~强风化花岗岩，边坡分为两级，每级各 10m，中间平台修建有护栏网，边坡整体修建有截排水系统，未支护，坡面多裸露，坡顶为南坪快速路，坡脚为厂房，尚未见边坡明显变形情况。	
BP7	民乐社区公园南侧、梅观路东侧，中心点坐标 X=504644、Y=2500296	边坡长约 125m，坡高约 5.0~10m，直线型展布，倾向 45°，边坡下部采用高约 5m 挡墙进行支护，上部采用锚杆格构梁进行支护，坡顶为福南中队空地，坡脚为民乐村停车场，边坡未见变形情况	
BP8	溪山美地园南侧，中心点坐标 X=505508、Y=2500436	边坡长约 170m，坡高约 10~29m，直线型展布，坡度 45~55°，倾向 345° 边坡采用锚杆格构梁进行支护，坡面绿化良好，修有完善的截排水措施，坡顶为自然山体，植被发育坡脚为溪山美地园小区道路，边坡未见变形情况	
BP9	溪山美地园南侧，中心点坐标 X=505620、Y=2500444	边坡长约 107m，坡高约 4~19m，弧线型展布，坡度 20~35°，倾向 5°，主体为坡残积砾质粉质黏土，边坡未进行支护，经人工处理开挖成多处菜地，种植有蔬菜及香蕉树，坡面绿化良好，坡顶为自然山体，植被发育，坡脚为溪山美地园小区道路及封闭工地，边坡未见变形情况	

BP10	溪山美地园 东侧新建道路 旁，中心点 坐标 X=505744、 Y=2500591	边坡为修建道路开挖形成，留存一座孤岛形成四面的边坡，边坡总长约 124m，坡高约 6~15m，坡度 45~60°，边坡未支护，坡面裸露，主体为全~强风化花岗岩，坡脚为行车道及拟建道路工地，边坡未见变形情况	
BP11	雅宝水库西 侧新建道路 旁，中心点 坐标 X=505851、 Y=2500481	边坡为修建道路开挖形成，边坡长约 124m，直线型展布，坡高约 5~18m，坡度约 30~45°，倾向 220°，已采用人字形格构梁进行支护，坡面绿化良好，并修建有完备的截排水系统，坡顶为自然山体，坡脚为拟建道路工地。	
BP12	南坪快速北 侧停车场 旁，中心点 坐标 X=505916、 Y=2500389	边坡为人工开挖形成，边坡长约 87m，折线型展布，坡高约 3~10m，坡度约 30~50°，倾向 150°，边坡主体为坡残积砾质粉质黏土，边坡采用喷砼临时支护，多破损，坡顶为自然山体，坡脚为停车场。	
BP13	南坪快速北 侧新建道路 旁，中心点 坐标 X=505786、 Y=2500307	边坡为人工修建道路开挖形成，边坡长约 65m，直线型展布，坡高约 5~11m，坡度约 35~45°，倾向 80°，边坡主体为坡残积砾质粉质黏土，边坡采用放坡支护，绿化情况良好，坡顶为空地，坡脚为行车道路	

BP14	中国石化加油站北侧及西侧，中心点坐标 X=505817、 Y=2499960	边坡为修建加油站时人工开挖形成，边坡长约 105m，折线型展布，坡高约 3~16m，坡面近直立，倾向 80°，边坡已采用锚索加桩板墙进行支护，坡体支护情况良好，未见破坏变形情况，坡顶为自然山体，坡脚为加油站	
BP15	星河丹堤入口道路北侧，中心点坐标 X=505813、 Y=2499907	边坡为人工修建小区开挖形成，长约 109m，直线型展布，坡高约 10~37m，坡度约 35~40°，倾向 80°，边坡分为两级，边坡主体为坡残积砾质粉质黏土及全~中风化花岗岩，坡脚有 1.5 高砌石挡墙，坡面绿化良好，修建有坡脚平台及坡脚排水沟，坡顶为自然山体，坡脚为小区进出道路	
BP16	星河丹堤东南角，中心点坐标 X=505632、 Y=2499911	边坡为人工修建小区别墅区开挖形成，边坡多紧贴别墅，长约 120m，曲线型展布，坡高约 6~25m，坡度约 35~55°，倾向 200°，边坡主体为坡残积砾质粉质黏土及全~中风化花岗岩，已采用锚杆格构梁及支护桩等方式进行支护，坡面绿化良好，并修建有完备的截排水系统，坡顶为自然山体，坡脚为居民楼	
BP17	星河丹堤东侧，中心点坐标 X=505503、 Y=2500252	边坡为人工修建小区别墅区开挖形成，边坡多紧贴别墅，长约 595m，曲线型展布，坡高约 3~15m，坡度约 35~50°，倾向 280°，边坡主体为坡残积砾质粉质黏土及全~中风化花岗岩，已采用锚杆格构梁或挂网喷砼等方式进行支护，坡面绿化良好，并修建有完备的截排水系统，坡顶为自然山体，坡脚为居民楼	

BP18	星河丹堤西南角，中心点坐标 X=505294、 Y=2499525	边坡为人工修建小区开挖形成，长约 270m，曲线型展布，坡高约 15~42m，坡度约 40~55°，倾向 60°，边坡主体为坡残积砾质粉质黏土及全~中风化花岗岩，已采用挂网及锚杆格构梁进行支护，坡面绿化良好，并修建有完备的截排水系统，坡顶为自然山体，坡脚为小区道路	
BP19	民乐村停车场旁，中心点坐标 X=504758、 Y=2500270	边坡为人工开挖形成，长约 72m，直线型展布，坡高约 8m，坡度约 40~50°，倾向 300°，新近已采用锚杆格构梁进行支护，坡面绿化良好，并修建有完备的截排水系统，坡脚为停车场。	

### （三）挖填方工程

现项目处于更新统筹规划前期阶段，尚无详细工程建设设计规划。场地中西部为大片平原区，地势平整，只需要进行局部场地平整，无大规模的填方工作。

后续场地中部建设规划若进行基坑开挖，为确保地下开挖施工的顺利进行和施工安全，减少或避免对周边环境的不利影响，地下开挖工程施工时应采取相应的防护措施。且本项目多余弃方应秉承“产消同步”原则，避免大规模临时堆筑。

取弃土场及临时用地应设置在荒地上，尽量不占用规划用地或控制规模少占农用地。同时做好取、弃土场的施工防护，以防止水土流失。弃土的临时堆放点应统筹安排，及时外运，避免大量堆积，在其表面进行植被覆盖，必要时设置防护工程，避免因弃土不合理堆放产生危险。

### 三、征地范围

本场地总红线面积为 2.615km<sup>2</sup>，在平面上呈不规则型，中心坐标为 X=2500031，Y=504801；用地红线见图 1-5，用地红线选择主要坐标拐角点见表 1-5。

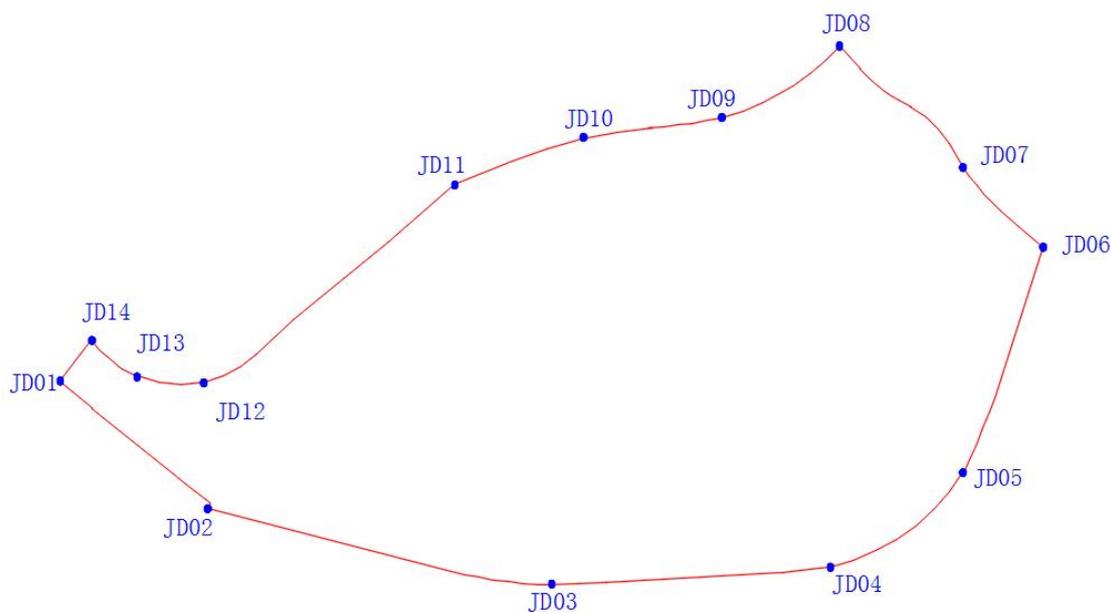


图 1-5 项目用地红线

表 1-5 用地红线范围角点坐标（国家大地 2000 坐标系）

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
JD1	503186.5771	2499969.295	JD12	505435.9744	2500945.317
JD2	503613.0712	2499599.678	JD13	505095.4756	2500737.368
JD3	504604.968	2499378.282	JD14	504699.2423	2500668.26
JD4	505409.4889	2499429.422	JD15	504325.2926	2500541.636
JD5	505792.3598	2499704.717	JD16	503601.5929	2499965.853
JD6	506022.6874	2500360.544	JD17	503410.9175	2499983.194
JD7	505790.5373	2500594.09	JD18	503279.4735	2500089.765

### 第三节 以往工作程度

评估区及其周围地区先后进行了一系列调查研究工作，内容涉及区域地质、水文地质、工程地质、矿产地质、环境地质及地形地貌等方面，区域研究程度较高，本次评估工作引用及参考的资料主要有：

#### 一、区域地质

1、1：5 万《中华人民共和国区域地质调查报告》（深圳幅），广东地质矿产勘查开发局，1998 年；

2、地质矿产部《深圳市区域稳定性评价》，1991 年地质矿产部《深圳市区域稳定性评价》编写组，1991 年。；

3、地质出版社《深圳地质》，《深圳地质》编写组，2009年。

4、1:5万《深圳市地质图》，深圳市地质局等，2014年。

## 二、水文、工程地质

1、1979~1982年，广东省地质局在深圳地区进行了1:20万区域水文地质普查，提交了区域水文地质报告及图件；

2、1992年，深圳市地质局与广东省地矿局水文工程二大队编制了深圳市经济特区工程地质图系，并提交说明书；

3、2007年，深圳地质建设工程公司提交了1:5万《深圳市水文地质图》。

## 三、环境地质

1、1990年4月~1992年3月，广东省地质环境监测总站进行了1:50万广东省地质灾害调查，提交了文字报告及图件；

2、1991年4月~1993年12月，广东省地矿局水文工程地质一大队进行了1:50万广东省环境地质调查，提交了文字报告及图件；

3、2002年1月，广东省地质调查院进行广东省1:50万国土资源遥感综合调查，提交了文字报告及图件；

4、2007年7月，深圳市勘察测绘院有限公司、深圳市勘察研究院有限公司、深圳地质建设工程公司进行了1:50000深圳市环境地质及地质灾害调查，并提交了调查报告；

5、2017年，深圳市规划和国土资源委员会完成了《深圳市地质灾害防治规划（2016-2025）》，该规划2021年进行了修订。

## 四、其他

1、《彩田路—新区大道连接线工程详勘》，深圳市勘察测绘院（集团）有限公司，（2010.09）。

2、《深圳市梅林山公园管理处梅林山公园（南区、北区）场地详细勘察阶段岩土工程勘察报告》，深圳市勘察测绘院（集团）有限公司，（2009.10）。

3、《深圳市二线扩展区（龙华新城）市政工程新区大道、梅龙路线路初步阶段勘察岩土工程勘察报告》，深圳市勘察测绘院（集团）有限公司，（2002.08）。

4、《梅林山公园（北区）场地详细阶段岩土工程勘察报告》，深圳市勘察测绘院（集团）有限公司，（2009.03）。

5、《深圳市龙华扩展区新区大道、梅龙路勘察》，深圳市勘察测绘院（集

团)有限公司, (2002.09)。

## 第四节 工作方法和完成工程量

### 一、工作方法

本次评估工作严格按照自然资源部《地质灾害危险性评估规范》和《广东省地质灾害危险性评估实施细则(2023年修订版)》要求及相关的行业技术标准执行。大致分为四个阶段:第一阶段,在收集资料的基础上进行野外踏勘、编写工作大纲;第二阶段,进行野外地质灾害综合调查;第三阶段,进行室内资料整理、报告编制和内部自审工作;第四阶段,报送专家组进行评审。

#### 1、收集资料和踏勘并编写评估

我公司自2024年7月6日接受工作要求后,随即组建项目组,收集有关资料及进行初步分析、野外踏勘和编制工作大纲三个部分。

1) 收集资料及进行初步分析:收集资料包括气象水文、区域地貌、区域地质、区域稳定性、区域地震、评估区地形和控制性规划等资料,并对收集的资料进行初步分析。

2) 野外踏勘:于2024年7月7日~7月8日进行现场踏勘,野外踏勘是初步了解工程区地质环境条件和地质灾害现状,观察工程范围及周边的地形、地貌、地层岩石、不良地质作用和地质灾害等,初步掌握地质环境条件的复杂程度,并根据有关基础资料对评估项目进行工程分析。

3) 编制工作大纲:在收集、研究区域地质环境资料、气象、水文、地质资料及有关工程的地质报告等的基础上,进行野外踏勘,根据规范结合工程需要确定所要查明的地质信息,选好路线,争取把区域内的地质信息接触到最多,了解所选线路的不良地质现象,测出范围,推算规模,编制一份详细的野外调查及室内资料整理的工作大纲。

#### 2、地质灾害综合调查

于2024年7月8日~7月11日进行野外地质调查。本次野外调查时采用追索法及穿越法(“S”型穿越)进行调查,以用地红线为中心,沿用地红线范围外扩100m或至分水岭范围内进行调查,野外调查用图比例尺为1:1000,观测点包括地貌点、地层露头点;定位测量采用亚m级手持式GPS卫星定位仪,其它

勘测工具有地质罗盘、铁锤、放大镜、皮尺和数码照相机等，用以进行岩性鉴定和拍照记录，同时对重要地质现象及地质灾害进行现场鉴定、量测，结合调查访问确定其性质、规模、影响并进行简要分析。

观测点主要有普通地质点、重要地质点（包括地貌分界点、岩性分界点、构造控制点、水文地质点）、地质灾害点等。实地调查时在重要地段加密布点控制；野外调查时采用追踪法及穿越法进行调查，对于评估范围内坡陡无路、植被繁茂地段，则沿线路附近小路进行追踪、穿越或采用无人机航测航拍。

观测点包括重要地质点及地质灾害点，主要布置在地质灾害分布段、地质构造线、岩性分界线、路堑边坡和路堤边坡点及露头良好的部位。观测点位采用奥维互动地图等卫星遥感技术进行定位，同时也结合微地形、地物通过皮尺测量等方法确定。调查时除了对观测点进行现场描述、测量并拍摄典型照片外，同时也结合调查结果初步分析已发地质灾害的性质、影响及危害程度等。

其中不稳定斜坡调查的内容包括：构成斜坡的地层岩性、风化程度、厚度、软弱夹层岩性及产状；断裂、节理、裂隙发育特征及产状；风化残坡积层岩性、厚度；山坡坡型、坡度、坡向和坡高；岩土体中结构面与斜坡坡向的组合关系。不稳定斜坡与建筑物的平面关系(如：房屋与高陡边坡的距离)。调查斜坡周围，特别是斜坡上部暴雨、地表水渗入或地下水对斜坡稳定的影响、人为工程活动对斜坡的破坏情况等。对可能构成塌、滑坡的结构面的边界条件、坡体异常情况等进行调查分析，以此判断斜坡发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的危险性及可能的影响范围。

地面沉降调查的内容包括：地面沉降区第四纪覆盖层土质及厚度、地下水基本特征及水位变化、水文地质结构等。应调查分析地面沉降区面积、累计沉降量、沉降速率、地下水开采情况、地表开裂、诱发因素、危害程度及发展趋势等。

本次野外调查用图比例尺为 1:1000，成图比例尺 1:5000，地质调查面积 2925945m<sup>2</sup>，按照规范要求每 10cm×10cm 的范围不少于 8 个地质点，至少需要地质调查点 94 个，本项目野外地质调查点共 96 个，故本次野外地质调查工作满足一级评估的技术要求。

### 3、资料综合整理及报告编制

2024 年 7 月 12 日~2024 年 7 月 24 日进行室内资料整理及报告编制，室内资料整理是在收集、研究区域地质环境资料的基础上，综合分析勘察、设计、区

域资料及本次野外调查成果，分析论证区内构造稳定性、岩土体稳定性、地面稳定性，对现有地质灾害的危险性和危害程度进行评估，预测工程建设可能引发及遭受地质灾害类型、危险性和危害程度。综合分析地质灾害现状评估和预测评估结果，进行地质灾害危险性综合评估和分区评价，对可能引发或加剧以及工程本身可能遭受的地质灾害提出防治措施建议。最终编制地质灾害危险性评估报告及图件。室内资料整理工作方法主要分三步。

1) 检查外业资料：即检查各种野外记录内容是否齐全，详细核对各种原始图件的地形地貌、建筑物分布、道路分布情况等是否符合野外实际情况，收集的资料与本次调查资料是否一致等，如出现不一致现象，分析其原因，经野外调查收集的资料，除地形变化较大之外，其它条件基本准确。

2) 资料分析整理及编写报告及图件：资料分析整理是把搜集的片断、零乱的资料按不同的研究任务和性质，采用核对考据、挑选淘汰、汇总统计加工的方法进行加工整理，核对考据是把资料进行核实、鉴定，了解它的真实性、科学性、整体性和可比等，之后，应对搜集及野外调查的资料进行选择、淘汰，在此基础上，把大量分散、零乱的、片断的同类资料综合在一起，成为一个有系统的，一目了然的统一体，以便对资料进一步研究分析。在收集、研究区域地质环境资料的基础上，综合分析勘察、设计、区域资料及本次野外调查结果，对地质环境条件复杂程度作出判别，并进行地质灾害现状评估和预测评估，最后进行地质灾害综合分区评估，据此针对各灾种提出相应的防治措施及建议，编制地质灾害危险性评估报告及图件，地质灾害分布、地质灾害危险性综合分区评估图底图为1:5000地形图，成图比例尺为1:5000。本次评估报告采用 office 软件编写，报告格式为.doc，图件编制采用 AutoCAD 编制，图件格式为.dwg。

3) 报告内审：报告编制完成后，首先交项目负责人审核，结合项目负责人意见修改完毕后；交单位技术负责人审核，根据单位技术负责人审核意见修改完善；最后送专家审查。

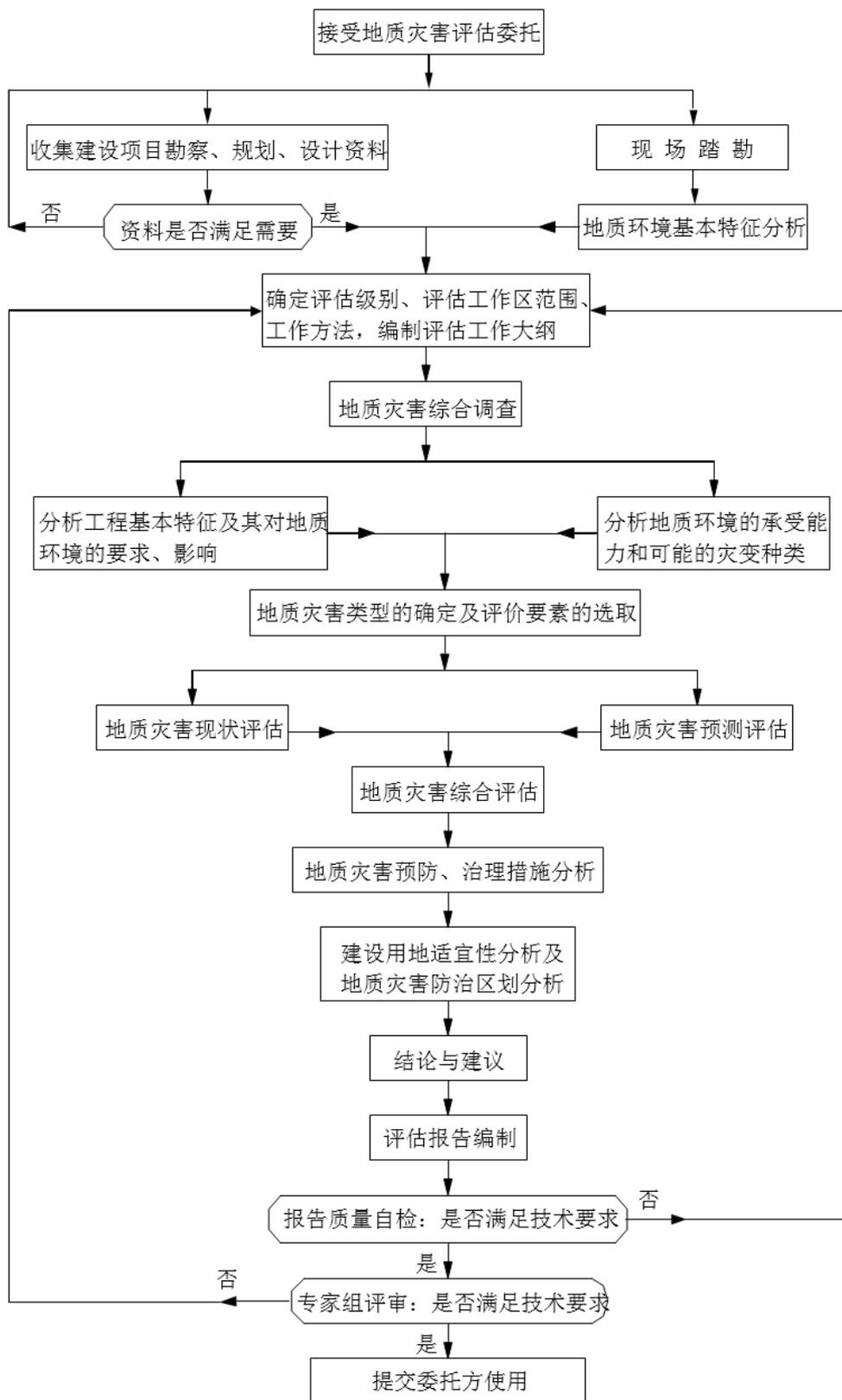


图 1-3 评估工作流程图

## 二、完成的工作量

本次工作完成的主要工作量见表 1-3。

表 1-3 完成主要工作量一览表

项 目		完成工作量	单位
综合 地质 灾害 调查	调查面积	2925945	m <sup>2</sup>
	调查路线	5.3	km
	地质点	95	个
	野外拍摄数码相片/选用相片	276/24	张
收集 资料	勘察报告	5	份
	勘察钻孔资料	220/756	孔/进尺(m)
	土样	46	件
	岩样	24	件
	标贯	77	次
	水质分析	3	组
	土的易溶盐分析	2	组
	区域地质报告	5	份
	水文地质、工程地质报告	4	份
	环境地质、地质灾害报告	5	份
其他报告	3	份	
提交 成果	广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害危险性 评估报告	1	份
	广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害分布图 (1:5000)	1	幅
	广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害危险性 综合分区评估图(1:5000)	1	幅
	广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害防治分 区图（比例尺 1:5000）	1	幅

### (1) 收集资料质量评述

收集到前期完成的资料：本次评估收集勘察报告5份，收集勘察钻探220个孔，

总进尺756m；区域地质、水文地质、环境地质报告14份；深圳地貌等其他资料3份。

收集到以上资料成果可靠，基本满足《广东省地质灾害危险性评估实施细则》（2023年修订版）的要求。

### **（2）综合地质灾害调查质量评述**

为保证野外工作的准确性，对野外所有成果与数据均进行自检，检查各种野外记录内容是否齐全，详细核对各种原始图件所划分的地层、岩性、构造、地形地貌是否符合野外实际情况，收集资料与本次调查资料是否一致等，如出现不一致现象，分析其原因。本次完成 1: 5000 综合地质灾害调查面积为 2925945m<sup>2</sup>，调查线路长度为 5.3km，综合地质调查点 96 个，拍摄彩色照片 276 张。

根据《规范》和《细则》要求，一级评估调查精度按实际材料图比例尺 1:5000，成图图面面积 10×10cm 的范围不少于 8 个调查点，本项目调查点不应少于 94 个，实际调查点为 96 个，野外调查精度满足《规范》和《细则》要求。

### **（3）提交成果质量评述**

将收集到资料、野外调查工作取得的第一手资料等资料进行了整理，确定评估因素、评估方法，得出评估结论，做出准确的工业用地适宜性评价。按照《广东省地质灾害危险性评估实施细则》（2023年修订版），进行了地质灾害危险性评估报告文本的编制和图纸的绘制。

综述，收集资料充分；野外工作方法正确，工作精度和观测点达标；工作精度基本满足《广东省地质灾害危险性评估实施细则》（2023年修订版）等相关要求；所取得的工作成果客观、可信，基本满足相关要求。

## 第五节 评估范围及级别的确定

### 一、评估区范围

按照《广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023年修订版）》的要求，评估范围应包括场地本身及地质灾害发生时可能影响的范围。本项目根据区域地质环境条件、工程项目特点及规划布局与规划范围、地质灾害的影响范围并考虑外围地质灾害对其的影响综合确定评估区的面积约 2925945m<sup>2</sup>。现场调查以 1:1000 地形图为野外用图，评估成图比例尺为 1:5000。

### 二、评估等级

按照《广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023年修订版）》的要求，评估级别根据评估区内地质环境条件复杂程度与项目的重要性来确定评估等级。

表 1.5-1 地质灾害危险性评估分级表

评估工作分级 建设项目重要性	地质环境条件 复杂程度	复杂	中等	简单
	重要建设项目		一级	<b>一级</b>
较重要建设项目		一级	一级	二级
一般建设项目		一级	二级	二级

#### 1、工程项目重要性

评估项目规划建设用地约 2.6km<sup>2</sup>，占地面积大于 2km<sup>2</sup>，参照《广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023年修订版）》建设项目重要性分类表（3-3）规定，综合评定拟建项目为重要建设项目。

#### 2、地质环境复杂程度

评估区区域地质背景条件中等；地形地貌条件中等；地质构造条件中等；地层岩石条件中等；岩土体工程地质条件中等；水文地质条件中等；人类工程活动对地质环境的影响程度中等。根据广东省地质灾害防治协会《广东省地质灾害危

险性评估实施细则（2023年修订版）》有关地质环境条件分级规定，确定评估区总体地质环境复杂程度为中等。

### 3、评估等级

评估项目属较重要建设项目，地质环境复杂程度为中等，地质灾害危险性评估等级确定为一级。

## 第六节 评估的地质灾害类型

### 一、现状地质灾害类型

经过现状地质灾害调查，评估区现状地质灾害不发育，未发现崩塌或滑坡、地面沉降、泥石流、地面塌陷、地裂缝等不良地质灾害，评估区的现状地质灾害不发育。

### 二、预测地质灾害类型

根据评估区地质环境条件，结合拟建工程项目类型、规模、施工方式及工程结构要求等，预测工程建设可能引发的地质灾害有地面沉降；本次调查过程中，工程建设范围未见大范围物源区，本建设区域发生泥石流可能性小。故工程建设本身可能遭受的地质灾害类型主要为现状边坡崩塌/滑坡、地面沉降。详细阐述见第四章地质灾害预测章节。

综上，本项目评估现状地质灾害不发育，预测地质灾害类型为地面沉降和边坡崩塌、滑坡。

## 第二章 地质环境条件

### 第一节 区域地质背景

#### 一、区域地质构造

深圳位于华南褶皱系中的紫金—惠阳凹褶断束的西南部、五华—深圳大断裂带南西段，高要—惠来东西向构造带中段的南缘地带。它是在加里东褶皱基底的基础上发展起来的晚古生代凹陷，而后被中、新生代构造叠加、改造，因此构造图象比较复杂。由于受到多期复杂的构造运动，形成了以北东向构造为主，兼有近东西向构造。

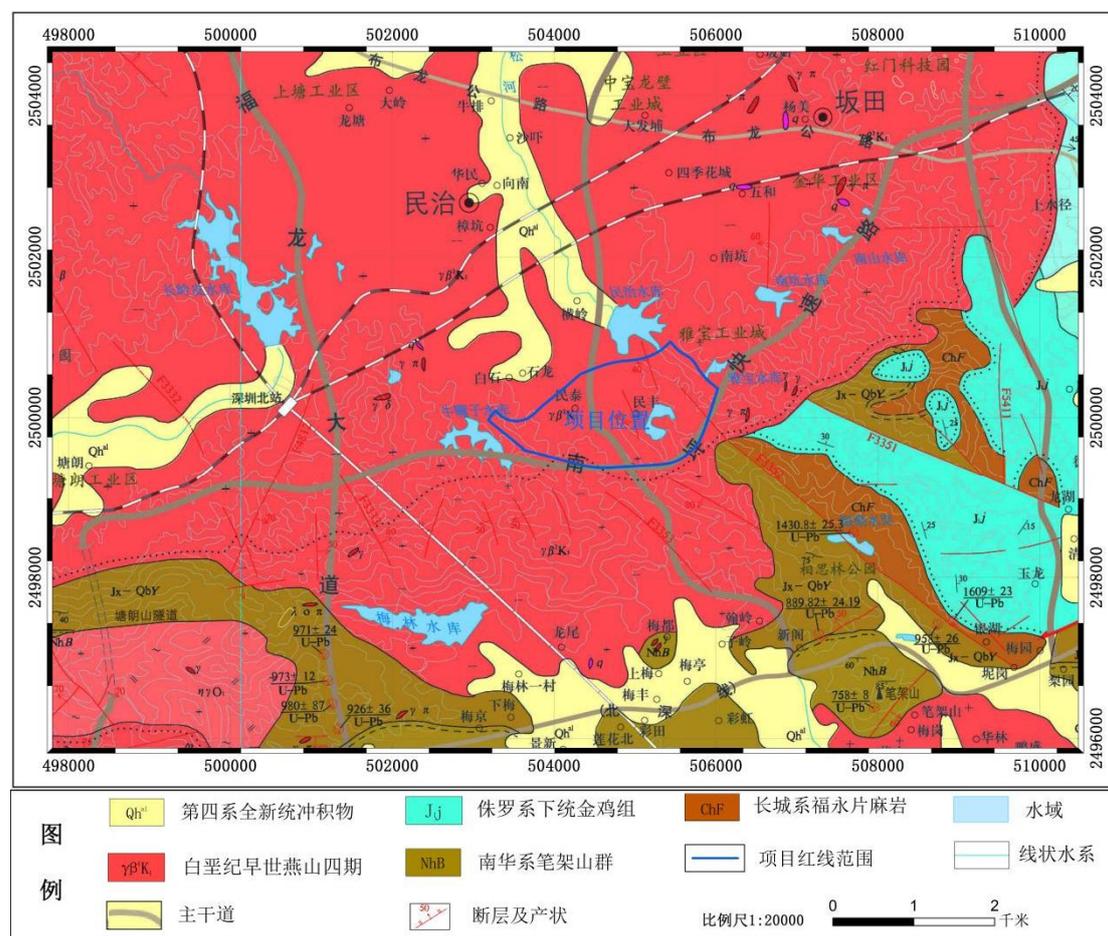


图 2-1-1 项目区区域地质图

深圳市地处中国东南沿海莲花山断裂带的南西段，东西向高要—惠来断裂带中段南缘地带，北西向珠江口大断裂北东盘，并且是莲花山断裂带北西支五华—深圳断裂带南西段展布区。区内各构造形迹的展布和组合均受上述构造的控制或影响，莲花山断裂带是影响工作区的主导地质构造。

受区域断裂带的影响，深圳市地质构造复杂，以断裂构造为主。北东向深圳断裂带斜贯全区，是区内的主导构造，对整个龙华区的地层、侵入体、变质岩分布、构造展布等具明显的控制作用；北西向断裂构造的发育程度仅次于北东向断裂，由一系列断裂束平行斜列式展布，多倾向北东，该组断裂对区内的微地貌、沟谷、溪流及泉群有较明显的控制作用；东西向断裂带在测区不甚发育，属高要—惠来断裂带南侧影响带的一部分，主要见于燕山期岩浆岩分布区，见图 2.1。南北向断裂也有零星出露，褶皱构造多与断裂相伴而生，由于受到断裂作用及岩浆侵入的破坏，多数不太完整。此外，根据遥感影像，还见有多个主要与花岗岩侵入有关的环形构造。

深圳市在大地构造上位于华南褶皱系（一级单元），粤北、粤东北—粤中拗陷（三级单元）的紫金～惠阳凹褶断束（四级单元）莲花山断裂带中，是加里东褶皱基底背景上发展起来的晚古生代凹陷，其后被中、新生代构造叠加、改造，形成以北东向断裂为主，北西及东西向断裂次之，加里东期混合岩入侵及燕山期花岗岩大面积侵入的格局。

由于受到多次断裂和岩浆作用的破坏，褶皱构造展布形式难以确定，区域构造复杂。在区域构造应力作用下，深圳市以北东向断裂为主干构造，其次为北西向断裂。深圳断裂、清林径—南澳断裂带、暗山—田头山断裂带以及横岗—盐田断裂带是区内的主导构造，控制着区内的地质构造和地貌发育。

本次项目场地范围及周边断裂主要有北西向梅林水库北断裂(F<sub>3333</sub>)、石龙坑断裂组（石龙坑断裂（F<sub>3351</sub>）、银湖断裂(F<sub>3352</sub>)、断裂(F<sub>3353</sub>））和北北东向断裂深圳北站东断裂（F<sub>4812</sub>）（见区域地质图 2-1-1）。

### 1、北西向断裂

梅林水库北断裂 F<sub>3333</sub>:属于黄京坑断裂组，走向北西 330°，倾向北东，倾角 75°。发育在中心村单元花岗岩体中，延伸长约 10km，宽 2m。断裂以挤压破碎带为主，构造岩为蚀变碎裂岩、硅化岩，蚀变为绿泥石、绢云母。裂隙发育，石英脉沿裂隙充填且具破碎现象。有多期活动特点。力学性质压—压扭性，成生于早白垩世后。位于场地西侧约 2500m，对评估场地影响较小。

石龙坑断裂 F<sub>3351</sub>:属于石龙坑断裂组，断裂走向北西 330°，倾角不清。切割中心村单元花岗岩体及下中侏罗统，延伸长约 3km，宽 20m。呈舒缓波状，构造岩主要为硅化碎裂岩，具片理化、绿泥石化、绢云母化现象，并有石英脉贯入。

力学性质压扭性，成生于早白垩世后。位于评估区东南侧 500m，对场地影响较小。

银湖断裂(F<sub>3352</sub>): 属于石龙坑断裂组，走向北西 330°，倾角不清。属于压扭性断裂，切割中心村单元花岗岩体，穿行长城系混合花岗岩与蓟县-青白口系混合岩之间，延伸长约 5km，宽 30m。呈舒缓波状，构造岩主要为硅化碎裂岩，具片理化、绿泥石化、绢云母化现象。成生于早白垩世后。本断裂穿过评估的东南角，主要存在于早白垩世燕山四期 ( $\eta \gamma^4 K_1$ ) 花岗岩。断裂穿过花岗岩，形成碎裂花岗岩，断裂周边岩体整体性差，力学性质差，对于垂直开挖的基坑边坡为不利结构面。对斜坡、边坡、基坑工程有一定的不利影响，工程建设过程中应注意采取有效防治措施，避免断裂构造带来的不利影响。

断裂 F<sub>3353</sub>: 属于石龙坑断裂组，断裂走向北西 330°，倾角不清。切割中心村单元花岗岩体及下中侏罗统，延伸长约 3km，宽 20m。呈舒缓波状，构造岩主要为硅化碎裂岩，具片理化、绿泥石化、绢云母化现象，并有石英脉贯入。力学性质压扭性，成生于早白垩世后。位于评估区西南侧 300m，对场地影响较小。

## 2、北北东向断裂

深圳北站东断裂 F<sub>4812</sub>: 属于望楼山断裂束，断裂呈北东 20° 走向展布，倾向南东，倾角 70° ~ 80°，长约 2.5km，宽 1~2m。发育于早白垩世花岗岩中。断裂面舒缓波状，构造岩为压碎花岗岩、糜棱岩化花岗岩及花岗质糜棱岩，构造透镜体成组出现。断裂切割北东向断裂，平面上作反时针向扭动。其成生时期为早白垩世后，力学性质为压扭性。位于评估区西侧 1500m，对场地影响较小。

## 二、区域地层与岩石

根据区域地质资料及场地钻探资料，评估区及周边出露的地层为第四系全新统冲积物 (Qh<sup>al</sup>)、侏罗系下统金鸡组 (J<sub>1j</sub>)、蓟县系-青白口系银湖群 (Jx-QbY)、长城系福永片麻岩 (ChF)、区域岩浆岩主要有中生代白垩纪早世燕山四期 ( $\gamma\beta^4 K_1$ ) (见区域地质图 2-1)，现由老到新叙述如下。

### (一) 地层

#### (1) 长城系福永片麻岩 (ChF)

主要岩性为上部深肉红色细中粒黑云母斑状混合花岗岩，普遍见有片岩、变粒岩、片麻岩、条带状混合岩残留体或残影体，界线模糊；下部眼球状混合岩、

条带状混合岩、条痕状混合岩、片麻状混合花岗岩、混合质黑云母片岩、黑云斜长变粒岩。未见底。厚度不详。主要分布于区域东南侧银湖山区域。

### (2) 蓟县系-青白口系银湖群 (Jx-QbY)

主要岩性为上部浅肉红色细中粒斑状黑云母片麻状混合花岗岩，常见变粒岩、石英岩、片岩、片麻岩及“石英核”残留体或残影体；中部混合质黑云斜长片麻岩、钾长混合花岗岩、斜长变粒岩、夹石榴石长石石英岩，偶夹混合质变质砂岩；下部条带状混合岩、条纹状混合岩、眼球状混合岩及混合花岗岩。层厚大于 1096m。主要分布于区域西南侧梅林山区域。主要分布于区域南侧梅林山区域。

### (3) 南华系笔架山群 (NhB)

主要岩性为上部为变质中细粒石英砂岩、石榴石石英岩、混合质变粒岩夹条带状混合岩、石英云母片岩，下部混合质黑云母斜长片麻岩，底部为灰白色厚层状中粒石英岩或变质砂砾岩。层厚大于 1080m。主要分布于区域南侧笔架山区域。

### (4) 侏罗系下统金鸡组 (J<sub>1j</sub>)

主要岩性为空晶石斑点板岩、石英砂岩、含红柱石石英砂岩、炭质粉砂质斑点板岩、含砾粗砂岩，下部为石英砂砾岩、蚀变石英砂岩、透辉石石英角砾岩。厚度大于 600m。要分布于区域东南侧银湖山区域。

### (5) 全新统冲积层 (Qh<sup>al</sup>)

冲积层一般是指洪水可以漫到的河漫滩，并可继续接受河流的沉积；冲积 I 级阶地是原来的河漫滩沉积，由于地壳运动抬升形成台阶，特大洪水也只能掩及其前缘；山间的狭窄平原、低丘台地间的浅凹地，受季节性水流的影响，形成散流或暴流沉积的冲洪积层。主要分布砾石层、含角砾粘土质砂、砾石层、含卵石砂质粘土、细砂粘土等，上粗下细结构较为明显。主要分布于区域北侧白石龙区域。

## (二) 岩石

### (1) 早白垩世花岗岩 ( $\gamma \beta^4 K_1$ )

分布于评估区整个区域，主要岩性为细粒斑状黑云母花岗岩，部分细粒斑状黑云母二长花岗岩。

## 二、区域活动性断裂与新构造运动

喜山运动以来,深圳市地壳运动以差异性断块运动和断裂的继承性活动为主,处于间歇性的隆起过程,至今仍未停息,形成多级台地、多级冲积阶地与海积阶地等一系列独特的地貌单元,并呈现西北相对较弱、东南相对较强的变化趋势。目前本区的升降运动处于轻微上升过程,据《深圳地貌》的实测资料,深圳市范围内一级阶地的上升速率为0.28~1.25mm/a,新构造运动相对微弱,区域地壳稳定性较好。

根据《深圳市区域稳定性评价》的地应力资料,浅层最大主应力值属中等值,且多与最小主应力值相近,在水平面上接近等压状态,最大剪应力值很低,表明现今地应力作用微弱。本区大陆现今以水平地应力为主,最大主应力方向为NW~SE向。通过对各主要断裂的现今地形活动量的观测发现,海丰断裂带现今活动量较大,达2.9mm/a,而五华~深圳断裂带现今活动量相对较小,仅0.1~0.6mm/a。

根据深圳市区域地质资料,区域上活动的构造即深圳断裂带,该断裂带活动性弱,最新的活动时期为晚更新世,全新世以来无明显活动趋势。断裂微弱的活动量级对评估区的影响较小。

根据区域地质资料,银湖断裂(F3352)延伸入评估场地,该断裂历史上无大的地震灾害记录,无明显的新构造活动迹象,为非活动性断裂,区域地壳稳定性为基本稳定。

## 三、地震

### 1、区域地震活动空间分布特征

评估区在区域上位于东南沿海地震活动带,历史上未发生过7级以上的强震。自1067~1999年,评估区外围250km范围内共记录到破坏性地震30次,主要分布在河源新丰江、珠江三角洲、海丰红海湾等地区。

### 2、区域地震活动时间分布特征

东南沿海地震带与工程场地外围250km范围的 $M_s \geq 4\frac{3}{4}$ 级的地震序列(图2-3、2-4)表明,两者地震活动在时间上具有明显的周期性,即以低潮期和高潮期交替出现为主要特征。

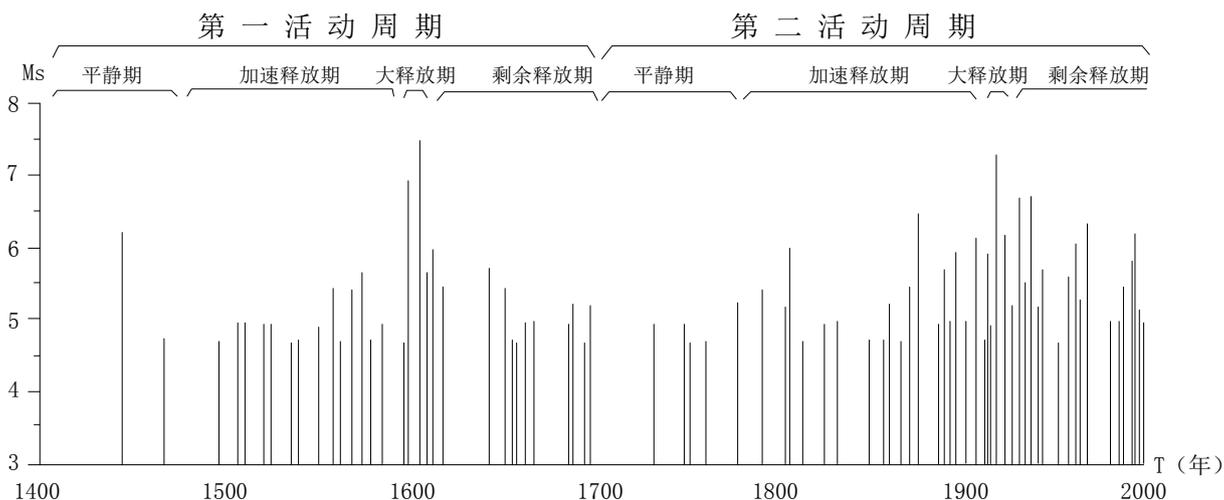


图 2-3 东南沿海地震带序列  $M_s$ — $T$  图 ( $M_s \geq 4 \frac{3}{4}$ , 1400-1999)

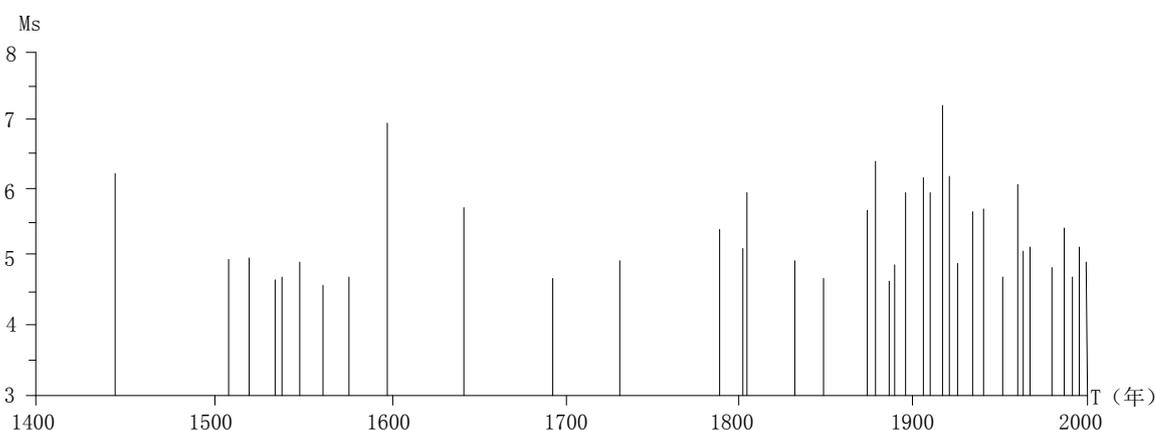


图 2-4 工程场地外围 250km 范围的地震  $M_s$ — $T$  图 ( $M_s \geq 4 \frac{3}{4}$ , 1400-1999)

自 1400 年以来明显存在着两个地震活动周期，即 1400 年至 1700 年为第一活动周期，1701 年至今为第二活动周期，每一活动周期都可以明显地划分成四个阶段，即平静阶段、加速释放阶段、大释放阶段和剩余释放阶段。1600~1605 年和 1918~1921 年分别为两个活动周期的高潮期，两者相距的时间与完整的第一活动周期所经历的时间相当一致，大约 310~320 年。目前，地震活动处于第二活动周期的剩余释放阶段，预计该活动周期将延续到 2015 年前后，然后进入第三活动周期的平静阶段。

### 3、近场区地震活动性

深圳地区（包括香港地区及邻近海域）有史以来的地震活动不断发生，其中较大的破坏性地震有：1874 年 6 月 23 日担杆岛 5.75 级地震，1905 年 8 月 12

日澳门 5.5 级地震，1882 年、1921 年、1923 年、1924 年和 1933 年香港均发生过有感地震，其中 1933 年 11 月 12 日发生的为 4 级地震；南头、深圳水库等地发生过多次有感地震，计有 1567 年 12 月 30 日的 3 级，1599 年 10 月 10 日的 3 级，1603 年 9 月 26 日、1605 年 9 月 15 日、1620 年 7 月 16 日、1770 年 9 月 2 日等均为 3 级。大濠岛至大鹏湾一带 1967-1980 年发生  $1.0 \leq M \leq 3$  级地震 18 次，最大为 1981 年 8 月 1 日大屿岛东岸发生过一次 4 级左右地震。微震活动频繁，据 1970~1999 年统计，大于里氏 1 级的微震 49 次。2010 年 11 月 19 日，深圳发生里氏 2.8 级地震。

据广东省地震局研究表明，区域地震构造应力场主应力轴普遍近于水平，震动错动面较陡，以水平错动为主，珠江三角洲海域至海丰一带，主压应力轴为  $300^\circ$  左右，受北西~南东向挤压为主。经综合分析，区内的东西向断裂是基底构造的一部分，形成最早；北东向断裂规模大，切割深，是一组控震构造。北西向断裂主要分布于沿海地区，大多数控制沿海水系的发育和沿海港湾的形成，是中、强地震的主要发震构造。北东东向断裂主要发育于滨海地区，与强震活动关系密切。深圳市可能受外围威胁的地震，主要来自南部陆缘浅海及珠江三角洲附近。发生于市区内的地震震级较小，主要应注意来自外围的地震影响。

从地震在时间和空间上的分布规律看，调查区地震活动水平较低，不具备形成中、强地震的地震地质条件，所在区域比较有利。

根据国家地震局《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年修订版），调查区地震动峰值加速度为  $0.10g$ ，特征周期值  $0.35s$ ，相应地震基本烈度为 VII 度。

综上所述，评估区处于地震基本烈度 VII 度区内，区域地壳基本稳定。区域地质背景条件中等，地质构造和地震活动对工程建设有一定影响。

## 第二节 气象水文

### 一、气象

深圳属亚热带季风气候，气候温和，日照充足，雨量充沛，但季节分配不均、干湿季节明显。夏长而不酷热，冬暖而时有阵寒；春秋季节是季风转换季节，夏秋季有台风。根据深圳市气象局资料（1981~2023），深圳地区主要气候要素特征如下。

表 2-1 深圳市各气象要素 1981-2023 年累年平均值

气温(°C)	相对湿度(%)	降水量(mm)	日照时数(h)	气压(hPa)	高温日数(d)
23.1	74	1903.9	1862.0	1008.4	4.3

表 2-2 深圳市各气象要素 1981-2023 年各月累年平均值（1-12 月）

要素\月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
各月 42 年平均气温(°C)	15.5	16.4	19.3	22.8	26.2	28.2	28.9	28.7	26.82	25.3	21.5	17.0
各月 42 年平均最高气温(°C)	21.5	22.3	24.6	27.7	29.8	32.1	33.2	33.2	32.2	30.1	26.9	23.1
各月 42 年平均最低气温(°C)	11.0	12.1	15.2	19.1	22.5	25.1	25.7	25.4	24.4	21.3	17.0	12.1
各月 42 年平均降水(mm)	30.9	47.0	71.4	144.9	244.3	330.8	306.1	353.7	232.5	75.8	37.7	28.6
各月 42 年平均日照(h)	140.9	98.9	100.1	111.6	150.4	166.9	216.5	182.2	172.8	188.7	169.4	163.7
各月 30 年平均气压(hPa)	1015.8	1014	1011.4	1008.3	1004.8	1001.6	1001.2	1000.8	1004.5	1009.7	1013.3	1016

注：1、1981-2010 年数据来源为深圳市气象局官网，2011-2023 年数据来源为历年《深圳市气候公报》；2、除气压值仅统计到 2010 年（共计 30 年），其他数值均统计到 2023 年（共计 43 年）；3、气压的统计没有进行迁站前后的高度差订正。

### 1、气温

据深圳市气象统计，深圳市多年平均气温为 23.1° C，最高月均气温 28.9° C（7 月），最低月均气温 15.5° C（1 月）；极端最高温度 38.7° C（1988 年 7 月 9 日），极端最低温度 0.2° C（1986 年 3 月 1 日）。

### 2、降雨量

深圳年平均降水量为 1903.2mm，地域分布自东向西减少，东南部年平均雨量达 2200mm 以上，西北部地区只有约 1500mm。雨量年际变化较大，最多的年份有 2747mm（2001 年），最少的年份只有 910.03mm（1963 年）。

全年雨量有 85.2%的出现在 4~9 月，其中 48%分布 7~9 月（后汛期）。月平均雨量呈单峰型，最多为 8 月，平均达 368mm，最少是 1 月，只有 30mm。日最大雨量达 557.8mm，1 小时最大雨量为 142.2mm。

### 3、气象灾害

深圳气候资源丰富，太阳能资源、热量资源、降水资源均居全省前列，但又是灾害性天气多发区，春季天气多变，盛行偏东风，常有低温阴雨、强对流、春旱等，少数年份还可出现寒潮；夏季长达 6 个多月（平均夏季长 196 天），盛行偏南风，高温多雨，受锋面低槽、热带气旋、季风云团等天气系统的影响，暴雨、雷暴、台风多发；秋季盛行东北季风，多秋高气爽的晴好天气，但由于雨水少，蒸发大，常有秋旱发生，一些年份还会出现台风和寒潮；冬季盛行东北季风，雨水稀少，大多数年份都会出现秋冬连旱，寒潮、低温霜冻也是这个季节的主要灾害性天气。

深圳的主要气象灾害有台风、暴雨等。

台风：台风是深圳发生最多、危害最大的灾害性天气。台风影响时间为每年的 5~12 月，以 6~10 月较多，尤以 7~9 月为高峰期，台风季节年平均 82 天，最长为 174 天（1974 年），最短 1 天（1968 年、1981 年、1982 年）。如 1997 年、1999 年、2000 年每年 2 次台风对深圳造成严重影响，深圳均出现 6~9 级大风并伴随有强降雨过程。

暴雨：历次台风登陆和影响都含带来强降雨或暴雨。1957 年~1998 年间有记载且危害较大的台风暴雨达 21 次，其中 1994 年“7.16”两次大暴雨产生的斜坡病害就十余处；1997 年 7 月 19 日梧桐山 100km<sup>2</sup> 范围突降特大暴雨，24 小时平均降雨 390mm，造成 130 多处山体滑坡。2005 年 5 月 19 日早晨 6-8 时，南山

站累计雨量达 177mm，凌晨 3-4 时小时雨量达 60.7mm，7-8 时再次出现强降雨，小时雨量 44.1mm。短时的强降雨加上地形的影响，造成南头出现严重的路面积水和交通堵塞，积水最深处达到 2 米。2005 年 6 月 21~24 日市气象台累计雨量达 204.9mm，深圳东部大鹏半岛连续 3 天出现 100mm 以上的大暴雨，南澳 4 天累计雨量达 557mm。24 日京九线铁路有多处险情，龙岗平湖木古宝来工业区安利嘉厂房厂区边坡发生塌方，福田和龙华油松河出现小部分河堤坍塌，深惠交界处山体滑坡造成惠阳新圩镇南坑村 4 死 4 伤。8 月 19~20 日受热带辐合带和弱冷空气的共同影响，引发了罕见的特大暴雨过程，20 日全市有 5 个自动气象站记录到超过 250mm 的日雨量，最大日雨量龙华为 304mm，9~10 时龙华 1 小时雨量高达 71mm，市气象台记录到 240mm/d 日雨量。持续强降雨诱发的大小各种类型的斜坡类地质灾害多达 500 处，死亡 5 人，直接经济损失 1.8 亿元。

2008 年深圳受 7 次台风影响，2009 年深圳受 9 次台风影响，2010 年深圳受 5 次台风影响，2011 年深圳受 6 次台风影响，2012 年深圳受 5 次台风影响，台风影响期间，给深圳市带来持续的特大、大暴雨影响，受淹、水浸、山体滑坡等灾害频发，给深圳市的生命财产安全带来了极大的危害。2014 年 5 月 11 日特大罕见暴雨，持续时间最长达 13 小时，造成全市范围内多处山体发生崩塌、滑坡。2016 年 8 月 1 日，台风妮妲过境，给深圳市带来持续的大雨、暴雨影响，8 月 10 日，龙岗区 1 处围墙在暴雨后坍塌，造成 3 死 1 伤。2019 年 4 月 11 日，深圳发生短时极端强降水天气，最大半小时雨量达 73.4mm，造成全市共 11 人死亡。

2023 年 9 月 7 日晚至 8 日早晨，受台风海葵残余环流等因素综合作用影响，深圳市普降极端特大暴雨。7 日 17 时至 8 日 06 时，深圳平均雨量 202.8mm，全市最大累计雨量 469.0mm（罗湖区东湖街道）。分别有最大 2 小时（195.8mm）、3 小时（246.8mm）、6 小时（349.7mm）、12 小时（465.5mm）四项打破了深圳市 1952 年有气象记录以来历史极值。强降雨范围超广，除南山、大鹏、坪山、深汕以外，其他 7 个区均出现 250mm 以上的特大暴雨。

## 二、水文

本项目分布范围较广，周边存在多个水库，包括牛咀水库、民治水库、民乐水库及雅宝水库。各水库水系分别图 2-2-2 所示。



图 2-2-2 建设场地周边水库水系分布图

牛咀水库属于小型水库，为一级水源地，总库容 286 万  $m^3$ ，坝顶高程 98.46m，正常蓄水位 95.46m。集雨面积 2.14 $km^2$ ，设计标准 2%，校核标准 0.2%，水库设计洪水按 50 年一遇，校核洪水位按 500 年一遇。该水库位于红线西侧，距离红线小于 100m，本水库对本场地建设工程地下水活动具有一定影响。

明治水库属于小型水库，为一级水源地，总库容 400.20 万  $m^3$ ，集雨面积 4.5 $km^2$ ，坝顶高程 82.59m，正常蓄水位 79.58m。水库位于红线北侧，距离红线小于 100m，本水库对本场地建设工程地下水活动具有一定影响。

民乐水库属于小型水库，总库容 62.78 万  $m^3$ ，集雨面积 1.08 $km^2$ ，坝顶高程 91.3m，正常蓄水位 86.8m。该水库位于红线范围内星河丹堤小区内，为地下水排泄区，本水库对本场地建设工程地下水活动具有较大影响。

雅宝水库属于小型水库，总库容 110.5 万  $m^3$ ，集雨面积 0.93 $km^2$ ，坝顶高程 65.09m，水库位于红线东侧，距离红线小于 100m，本水库对本场地建设工程地下水活动具有一定影响。

评估区内有水库库内水位的升降对评估区地下水位有一定影响，从而影响评估区内边坡或基坑的稳定性。另外，气象水文条件中最主要的不利因素为大气降水，强降雨易引发基坑、边坡崩塌等灾害，建筑工程必须做好防雷暴、防台

风及排水等措施。总体而言，评估区气象和水文条件对建设工程有一定影响，在工程规划设计中考虑相关因素可控制其影响程度。

### 第三节 地形地貌

地貌是由内、外营力相互作用的结果，龙华区可分为山地、台地、河成堆积地形，以山地和台地为主，中部观澜河沟谷两侧为冲洪积平原，冲洪积平原东西两侧依次为台地、丘陵。

本项目场地位于深圳市龙华区南侧，南侧为梅林山。场地南侧原始地貌为高丘陵地貌，北侧原始地貌为低丘陵地貌，西南侧穿插高台地地貌，人类活动及城市化建设程度较高，场地现状主要为建成市政道路、居民区及水库等，场地整体地势西南高东北低，东南侧最大地面标高为 158.8m，北侧最低地面标高为 81.7m，最大高差为 77.1m。大部分区域地面高程在 100m 以内。

综上所述，评估区地形地貌条件复杂程度为中等。

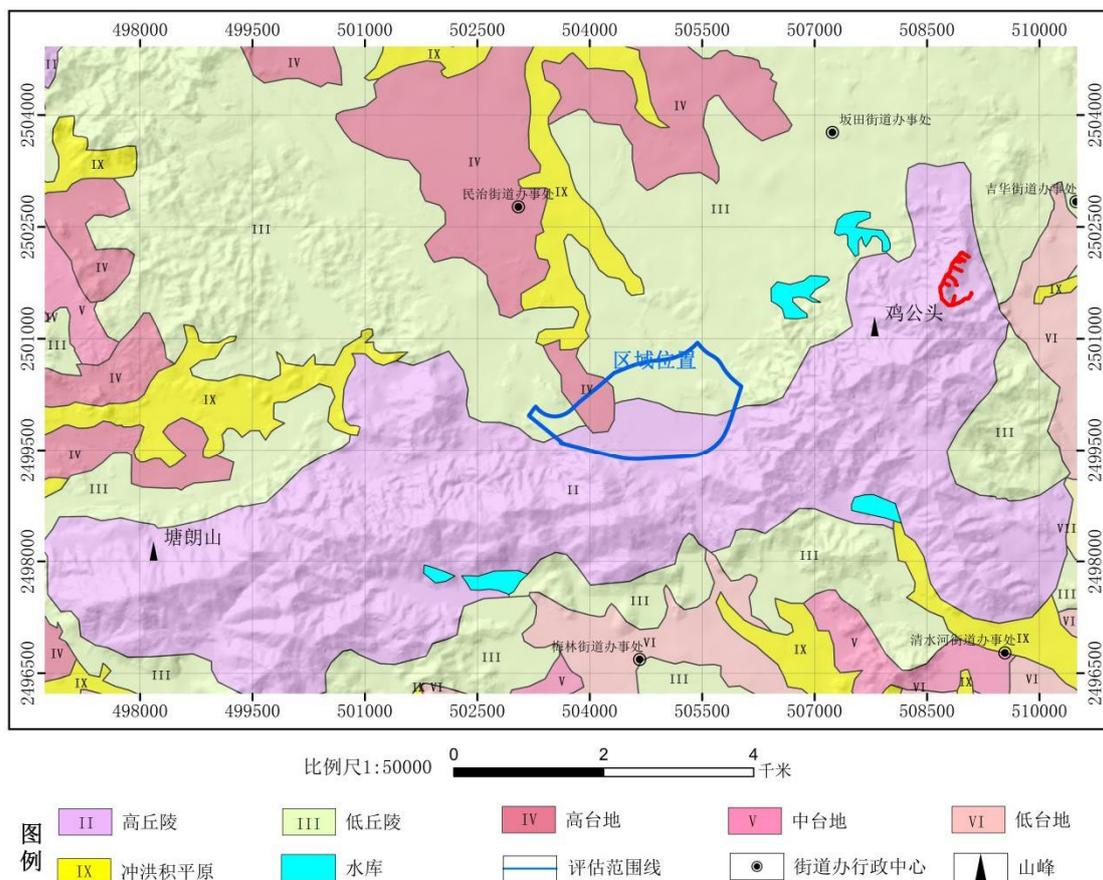


图 2-3-1 建设场地地貌划分图（资料来源：《深圳地质》）

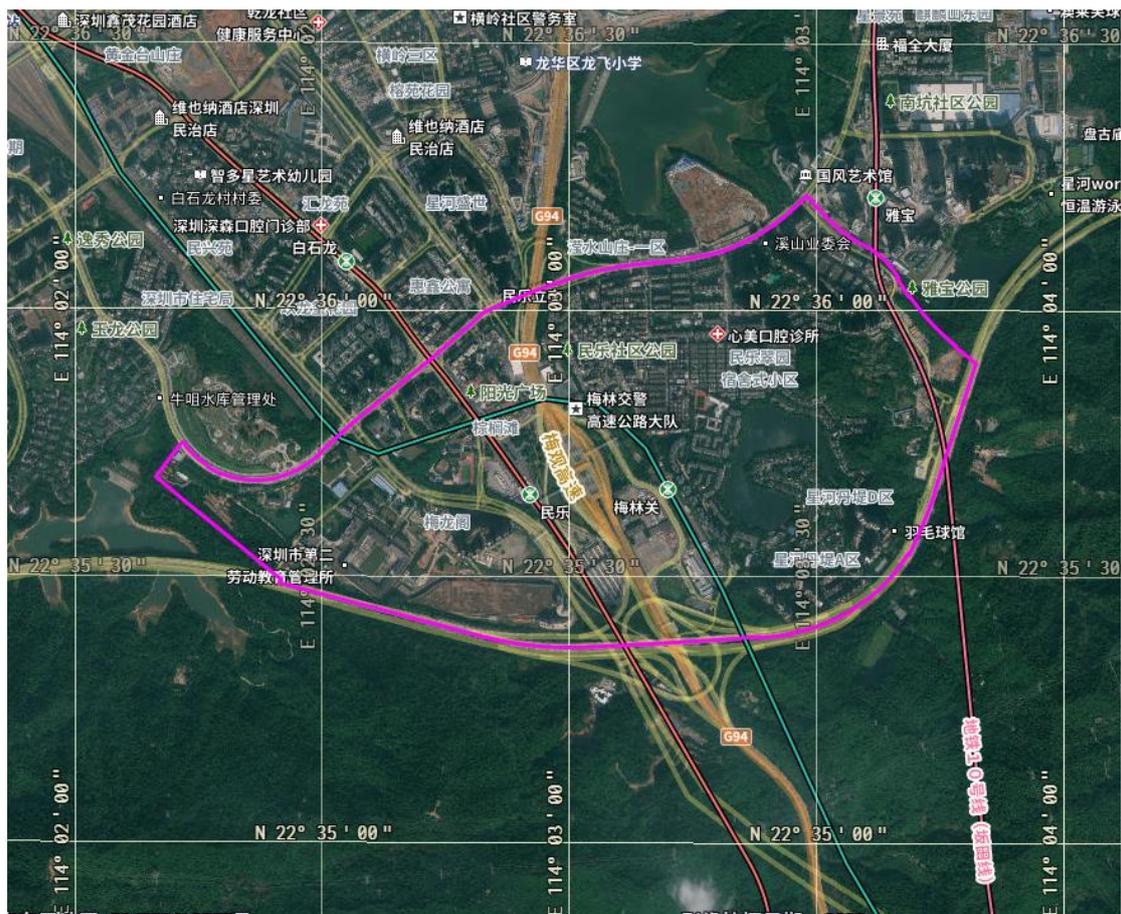


图 2-3-2 场地概貌卫星影像图

## 第四节 地层与岩石

根据区域地质资料、现场综合地质调查及收集勘探揭露资料等，评估区范围内上覆地层为残积层 ( $Q^{el}$ )、坡积层 ( $Q^{dl}$ )、冲洪积层 ( $Q^{al+pl}$ )、耕植土层 ( $Q^{pd}$ )、下伏基岩为白垩纪早世燕山四期花岗岩 ( $\gamma \beta_4 K^1$ )。区内地层岩土由老至新分述如下：

### 一、地层

#### 1、第四系层 (Q)

第四系地层主要分为残积层 ( $Q^{el}$ )、坡积层 ( $Q^{dl}$ )、冲洪积层 ( $Q^{al+pl}$ )、耕植土层 ( $Q^{pd}$ )。

##### (1) 第四系残积层 ( $Q^{el}$ )

含砾粉质黏土：褐黄、褐红、灰褐等色，由泥质粉砂岩风化残积而成，原岩结构已破坏，偶含砂岩碎块，浸水易软化。稍湿~湿，可~硬塑。光滑，摇振反应无，干强度高，韧性高。

(2) 第四系坡积层 ( $Q^{dl}$ )

粉质黏土：褐红、褐黄夹灰白色，含 10~30%砂岩碎块，块径约 1~3cm。呈网纹斑状，浸水易软化。稍湿~湿，可~硬塑。光滑，摇振反应无，干强度中等，韧性中等。

(3) 第四系冲洪积层 ( $Q^{al+pl}$ )

粗砂：灰黄~灰白色，石英质，级配一般，局部混黏性土。饱和，稍密~中密状。

(5) 第四系埋藏植物层 ( $Q^{pd}$ )

浅灰、灰黑色，主要由黏性土与腐烂植物及其根须组成，局部混砂，软塑状。

## 二、侵入岩

早白垩世燕山四期 ( $\eta \gamma^4 K_1$ ) 花岗岩：系场地南部下伏基岩，主要矿物成分为石英、长石、黑云母等，粗粒结构，块状构造。分为全、强、弱、微风化带。

综上所述，评估区地层岩石条件复杂程度为中等。

## 第五节 地质构造

### 一、地质构造

根据区域地质资料(图 2-1)，本次评估场地位于梅林水库北断裂  $F_{3333}$  西侧约 2500m，石龙坑断裂  $F_{3351}$  西北侧约 500m，断裂  $F_{3353}$  东北侧 300m，银湖断裂( $F_{3352}$ ) 穿过评估场地东南角。主要存在于早白垩世燕山四期 ( $\eta \gamma^4 K_1$ ) 花岗岩。断裂穿过花岗岩，形成碎裂花岗岩，断裂周边岩体整体性差，力学性质差，对于垂直开挖的基坑边坡为不利结构面。对斜坡、边坡、基坑工程有一定的不利影响，工程建设过程中应注意采取有效防治措施，避免断裂构造带来的不利影响。

另外，由于断裂带岩体较为破碎，可能与地表水库形成较强的水力联系，岩体遇水饱和后强度显著降低，对基坑和边坡稳定性不利，工程若遇此破碎带应特别重视。

### 二、新构造运动

区域新构造运动以差异断块升降为主要特征，形成了多级河流阶地、海成阶地、水下岸坡、断陷盆地、断块三角洲、低丘陵台地等一系列独特的地貌单元。断裂也有不同程度的活动，火山、地震、温泉的活动也与其有关。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区基本地震动峰值

加速度为 0.10g, 地震动反应谱特征周期为 0.35s, 相应的地震基本烈度为Ⅶ度区, 区域地壳基本稳定。区域上活动的构造即深圳断裂带, 该断裂带活动性弱, 最新的活动时期为晚更新世, 全新世以来无明显活动趋势。该断裂穿越建设区域东南角, 地质构造条件对工程建设具有一定影响。

综上所述, 评估区地质构造条件复杂程度为中等。

## 第六节 岩土类型及工程地质性质

### 一、岩土体类型及特征

根据区域地质资料以及收集场地周边勘察报告, 综合岩土体的结构、物质成份及物理力学性质及状态特征, 将评估区内岩土层划分为人工填土层 ( $Q^{ml}$ )、第四系埋藏植物层 ( $Q^{pd}$ )、第四系冲洪积层 ( $Q^{al+pl}$ )、第四系坡积层 ( $Q^{dl}$ )、第四系中更新统残积层 ( $Q^{el}$ ), 下伏基岩为燕山期侵入岩 ( $\gamma \beta^4 K_1$ )。地层自上而下描述如下:

#### 1、人工填土层 ( $Q^{ml}$ )

素填土[地层序号①]: 灰黄、褐黄、褐红、灰黑等色, 主要由粘性土组成, 局部夹较多碎块石及砾石, 结构呈稍密状为主, 堆积时间多大于 15 年, 均已完成固结, 厚度 0.30~15.5m。

#### 2、第四系埋藏植物层 ( $Q^{pd}$ )

埋藏植物层[地层序号②]: 灰黑、黑、灰黄等色, 含少量植物根须。很湿, 可塑~软塑。光滑, 摇振反应无, 干强度中等, 韧性中等。层厚 0.20~1.20m。

#### 3、第四系冲洪积层 ( $Q^{al+pl}$ )

(1) 黏土[地层序号③]: 褐黄、灰黄色, 局部含砂。湿, 可塑~硬塑。稍光滑, 摇振反应无, 干强度高, 韧性强。层厚 1.80~3.00m。

(2) 粗砂[地层序号④]: 褐黄、浅黄色, 主要成分为石英质, 混粘性土, 饱和, 稍密, 层厚 0.20~2.80m。

#### 4、第四系坡积层 ( $Q^{dl}$ )

粉质黏土[地层序号⑤]: 褐红、褐黄夹灰白色, 含 20%左右石英砾。稍湿, 硬塑。稍光滑, 摇振反应无, 干强度高, 韧性强。层厚 0.70~6.30m。

#### 5、第四系残积层 ( $Q^{el}$ )

砾质粉质黏土[地层序号⑥]：褐黄、褐红间灰白等色，由粗粒花岗岩风化残积而成，原岩结构已破坏，含石英砾 20~30%。干~稍湿，硬塑状。稍光滑，摇振反应无，干强度高，韧性中等。各钻孔均见及，层厚 1.90~11.90m。

#### 6、燕山期侵入岩（ $\gamma \beta^4 K_1$ ）

粗粒花岗岩：场地下伏基岩，粗粒花岗结构，块状构造，主要矿物成分为石英、长石，次为黑云母等暗色矿物。根据其风化程度的差异可将其划分为以下四层（带）：

(1) 全风化层[地层序号⑦1]：褐黄、褐红、灰白、肉红夹褐黑色，原岩结构基本破坏，尚可辨认，裂隙极发育，岩芯呈坚硬土状，手捏可碎，浸水可捏成团，偶夹有强风化岩块。钻及厚度 1.50~8.10m，层顶板标高 66.34~93.55m。

(2) 强风化层[地层序号⑦2]：褐黄、褐红、灰白、肉红夹褐黑色，风化剧烈，裂隙发育。岩芯多呈坚硬土夹块状，碎块用手可折断，遇水易软化。极软岩，岩体基本质量等级为V类。该层场地内仅钻孔 7、50 见及，未钻穿，钻及厚度 1.60~1.90m。层顶板标高 60.69~65.75m。

(3) 中风化层[地层序号⑦3]：褐黄、浅肉红、灰白色夹灰黑色，裂隙发育，裂隙面具铁染。岩芯多呈块状，少量短柱状，锤击易碎，合金钻进较难。较软岩，岩体基本质量等级为IV类，钻及厚度 0.20~4.5mm。层顶板标高 88.65~89.02m。

(4) 微风化层（地层编号⑦4）：灰白、肉红色，局部夹灰绿色，裂隙稍发育，裂隙呈闭合状。岩芯多呈短柱~长柱状，岩石锤击声脆。坚硬岩，岩体基本质量等级为III。为VI级坚石。未钻穿，揭露层厚 0.9~5.1m。

根据收集评估区周边的勘察报告成果及工程经验，各岩土层物理力学建议值见表 2-6-1。

表 2-6-1 各岩土层物理力学建议值

岩土名称及 编号	天然 重度 $\gamma$ (kN/ m <sup>3</sup> )	饱和 重度 $\gamma$ (kN/ m <sup>3</sup> )	抗剪强度				承载 力特 征值 $f_{ak}$	压缩 模量 $E_s$ <sub>(0.1-0.2)</sub>
			天然状态		饱和状态			
			摩擦 角 $\phi$ (度)	凝聚力 C(kPa)	摩擦 角 $\phi$ (度)	凝聚力 C(kPa)		
① 素填土	18.0	18.5	15	16	12	13	60	3.0
② 埋藏植物层	17.5	18.0	16	15	13	12	60	3.5
③ 黏土	18.5	19.0	15	18	12	14	120	3.5
④ 粗砂	19.0	20.0	30	0	24	0	230	20

⑤	粉质黏土	18.5	19.0	20	20	16	16	180	4.5
⑥	砾质粉质黏土	18.5	19.0	22	22	18	18	180	4.5
⑧ <sub>1</sub>	全风化花岗岩	19.0	19.5	25	20	20	16	300	9
⑧ <sub>2</sub>	强风化花岗岩	22.0	22.5	30	20	24	16	450	25
⑧ <sub>3</sub>	中风化花岗岩	26.0	26.5	32	250	30	200	800	/
⑧ <sub>4</sub>	微风化花岗岩	26.5	27	35	800	32	600	1000	/

#### 四、不良地质现象及特殊性岩土

##### 1、不良地质作用

(1) 根据调查及钻探结果，场地内未发现崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷、泥石流、采空区等不良地质作用和地质灾害。收集勘察资料中未揭露到地下人防工程、坑道、墓穴、枯井等地下埋藏物。

##### (2) 砂土液化

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016年版)和《公路工程抗震规范》(JTGB02-2013)有关条文判定进行液化判断，本场地第四系全新统冲洪积粗砂(地层编号⑤<sub>2</sub>)初判具可液化性，按标准贯入试验结果，其液化判定详见下表 2-6-2:

**表 2-6-2 地震液化(标准贯入试验)判定计算表**

孔号	地层名称	地层代号	试验深度	标贯实测值	修正标准贯入锤击数	标贯击数临界值	是否液化	液化分指数	液化指数 I <sub>EL</sub>	液化等级
			(m)	N (击)	N <sub>1</sub> (击)	N <sub>cr</sub> (击)				
YXDLZK04	粗砂	⑤ <sub>2</sub>	18.15	12	5.9	6.99	液化	0.29	0.29	轻微
YXDLZK05	粗砂	⑤ <sub>2</sub>	17.15	9	4.4	6.66	液化	0.96	0.96	轻微

根据以计算结果，综合判定本场地内：粗砂层具有液化现象，液化等级为轻微。

根据《公路工程抗震设计规范(JTJ004-89)》的有关规定，液化土层不宜直接作为路基地基，需采取措施消除液化沉陷。

根据参考附近场地剪切波速结果，软土等效剪切波速均大于 90m/s，通过《软土地区岩土工程勘察规程》(JGJ 05-2011)中 6.3.4 条有关规定，可不考虑震陷影响。

##### 2、特殊性岩土

场地范围内的特殊性岩土主要有人工填土、风化岩和残积土。

#### (1) 人工填土

高挖低填工程建设是一种在平原地区或低洼地区进行土地开发和建设的常见方法。该方法的基本原理是先挖掉高地上的土方，然后填充低地，使低地的高度达到预定高程。评估区内局部有人工填土为杂填土，填土的分布和厚度不规律，物质组成不均匀。由于填土土质不均、结构相对疏松，其自稳性能较差，易发生坍塌和不均匀地面沉降。

#### (2) 风化岩和残积土

残积层均匀性较差，强度不一，接近地表的残积土受水的淋滤作用，形成网纹结构，土质较坚硬，而其下强度较低，再下由于风化程度减弱强度逐渐增加。残积层及全风化具有遇水软化、崩解，强度急剧降低的特点，强风化岩具有软硬不均特点。

另外，在花岗岩残积层及全、强风化层中还常存在球状风化现象，夹中、微风化的花岗岩岩体。球状风化体具有很高的隐蔽性，风化球体的位置、大小、形态均具有很高的随机性，对基坑开挖、桩基施工等存在影响。

综上所述，评估区岩土水理性能较差，岩土体工程地质条件中等。

## 第七节 水文地质条件

### 一、地下水类型及其特征

#### (一) 地下水类型划分

评估区下伏地层有第四系土层、早白垩世燕山四期花岗岩类侵入岩，根据其地下水赋存介质的差异，将本项目地下水类型分为第四系松散岩类孔隙水、块状岩类裂隙水两种类型。

①第四系松散岩类孔隙水：主要赋存于第四系土层中。表层的人工填土富水性和透水性为弱~中等；黏土、含砾粉质黏土等富水性和透水性较弱；砂土的富水性和透水性较强。本类地下水分布具有不均一性和季节性，主要靠大气降水补给，在每次较大降雨历程中，土体迅速由非饱和转化为饱和状态，地下水位随降雨量变化显著；旱季土体处于半干燥状态，地下水滞留时间短，水量贫乏。因此本类地下水多具季节性，地下水分布、水位埋深随季节降雨量和地势的变化而变

化，很不稳定。

②块状岩类裂隙水：块状基岩裂隙水含水岩组主要由侵入岩构成，工作区全部分布有侵入岩体。总体上属弱含水、弱透水层。侵入岩块状基岩裂隙含水层主要为中生代的岩浆岩，以花岗岩为主，岩性以细粒斑状黑云母二长花岗岩为主，花岗岩的富水性因不同地段而异，富水性贫乏至中等，调查区分布的花岗岩组为富水性贫乏至中等的含水岩组。地下水主要靠大气降水补给及岩土层间孔隙/裂隙侧向渗流补给，地下水的排泄以侧向径流为主。水位因季节及降雨情况而异，雨季水位上升。

## （二）富水性划分

地下水富水性划分按《水文地质调查图件编制规范 第1部分：水文地质图（1:50000）》中富水性划分标准进行，主要按三个指标进行划分，松散岩类孔隙水及覆盖型基岩裂隙水按单井涌水量行划分，裸露基岩区按以地下水径流模数、泉流量进行划分（表 2-7-1）。

表2-7-1 地下水富水性划分标准

含水岩组	辨别条件			富水性等级
	单井涌水量 $q$ ( $m^3/d$ )	地下水径流模数 $M$ $L/(s \cdot km^2)$	泉流量 $Q$ ( $m^3/d$ )	
松散岩类孔隙含水岩组	1000~5000	/	/	丰富
	100~1000	/	/	中等
	<100	/	/	贫乏
层状基岩裂隙水	>100	>10	>100	丰富
	50~100	5~10	50~100	中等
	<50	<5	<50	贫乏
岩浆岩变质岩类孔隙水	>300	>10	>300	丰富
	50~300	5~10	50~300	中等
	<50	<5	<50	贫乏

根据国家建材局地质工程勘察研究院编制的《深圳市地下水资源调查与评价报告》（1998.08）和深圳市广汇源水利勘测设计有限公司、建设综合勘察研究设计院有限公司编制的《深圳市地下水禁采区、限采区划分成果报告》（2018.07），

评估区内松散岩类孔隙水为贫乏-中等、块状岩类裂隙水富水性为中等。

### 三、地下水的腐蚀性

根据收集评估区范围的勘察报告《深圳市龙华扩展区新区大道、梅龙路勘察》中钻孔 S45、S46 水样资料，地下水的腐蚀性按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）中的有关规定判定如下：对混凝土结构具微腐蚀性、对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

表 2-7-2 地下水腐蚀性评价表

水对混凝土结构的腐蚀性评价							
按环境类型 (II 类)				按地层渗透性 (B)			
腐蚀介质		SO <sub>4</sub> <sup>2~</sup>	Mg <sup>2+</sup>	OH <sup>-</sup>	Ph 值	侵蚀性 CO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>~</sup> (mmol/L)
S45	含量(mg/L)	80.00	9.76	0.00	5.77	28.48	/
S46	含量(mg/L)	70.00	10.67	0.00	6.00	28.86	/
腐蚀等级		微	微	微	微	微	/
综合评定		地下水对混凝土结构具微腐蚀性					
水对钢筋混凝土结构中钢筋腐蚀性评价							
腐蚀介质		Cl <sup>-</sup> 含量					
S45	含量(mg/L)	39.30					
S46	含量(mg/L)	25.01					
腐蚀等级 (长期浸水)		地下水对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性					

### 四、地下水对工程建设的影响

#### 1、地下水对路基的影响

评估区涉及的场内道路建设，地下水对路基的影响主要有以下几个方面。

1) 流动的地下水会对路基填料造成冲刷，长期作用的结果使路基内部出现空洞。

2) 路基为填方路基时，由于地下水流的深度变化会影响土层地下水渗透压

力的大小。当地下水位上升时，渗透压力会增大，结果导致路基稳定性降低。并且由于地下水的存在会降低土体抗剪的强度，尤其是滑动层内充满水。如果土层受到地下水的力的作用比较大，则会导致土层发生滑动，结果有可能会破坏路基的稳定性，进而引起路基滑坡现象。

## 2、地下水对基坑的影响

由于场地内包含多个水库和地表水体，地下水水位受其影响，大部份区域地下水水位较高，特别是场地内还发育穿越水库的构造带，都将给基坑工程带来不利影响。

地下水对基坑工程的主要影响有：①恶化基坑开挖施工的条件，地下水流入基坑，淹没工作面，将严重影响开挖施工的质量和效率，同时坑内排水会造成基坑周围地面沉降、变形，导致周围建筑物下沉、变形、开裂、倾斜等破坏。②造成流砂、管涌等不良现象，在颗粒细小的非黏性土中开挖基坑，由于坑内外产生水头差，导致地下水向坑内渗流，甚至产生流砂、管涌等破坏作用，严重威胁基坑工程及其周边建筑物的安全。③软化基坑周围的土质，降低坑壁、坑底岩土体的强度，产生侧壁变形甚至塌陷、滑坡等事故。④造成基坑突涌，当基坑下部有承压水时，开挖基坑减少了含水层的上覆隔水层厚度，当隔水层厚度，当隔水层厚度减少到一定限值时，则承压水将冲溃基坑底板，造成基坑开裂和发生流砂等突涌现象，严重破坏地基强度，给施工造成很大困难。⑤增大支护结构上的压力，由于地下水的存在，设计挡土墙止水结构上的水土压力增大，相应地增加基坑支护的费用和施工难度。

## 3、地下水对边坡稳定的影响

地下水主要受大气降雨补给，由于土体渗透性差，岩土体局部易形成饱水状态，致使土体容重增大，抗剪强度降低，在自重及地下水渗流作用下，易产生边坡崩塌或滑坡破坏，地下水对边坡稳定性影响显著。

地下水位下降会使周围地基土层产生固结沉降，还有抽水时土层中细颗粒同地下水一起被抽出使地基产生沉降，造成邻近建筑物或地下管线的不均匀沉降，导致建筑物开裂和危及安全。

**综上所述，评定评估区的水文地质条件复杂程度为中等。**

## 第八节 人类工程活动对地质环境的影响

建设场地原始地貌单元为低丘陵和台地地貌，局部经人工挖填改造，现地貌有均已变化。由于深圳城市发展迅速，因此评估区内人类活动较强烈、也较频繁，评估区内及周边人类工程活动增加，人类活动的影响主要表现为兴建道路、工商业区、居民区等，由于上述人类工程活动，改变了评估区及周边场地原有的地形地貌及自然环境的初始条件，使得周围地质环境逐渐发生变化。评估区东北部观澜湖高尔夫球场人类工程活动较弱，人类活动对地质环境的影响程度简单；上述其他区域为建成区，由于地铁及道路施工，人类工程活动强烈，人类活动对地质环境的影响程度中等。综上所述评估区人类工程活动对地质环境的影响程度中等。

## 第九节 地质环境条件评估小结

评估区处于地震基本烈度 VII 度区内，设计基本地震加速度值为 0.10g，全新世以来无明显活动断裂，区域地质背景条件中等；原始地貌类型为丘陵和台地地貌，地形地貌复杂程度为中等；区域内断裂构造发育，地质构造条件中等；地层岩性和岩土体工程地质条件中等；水文地质条件中等；现状地质灾害及不良地质现象不发育；周边人类工程活动对地质环境的影响程度中等。根据广东省地质灾害防治协会《广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023 年修订版）》有关地质环境条件分级规定，确定评估区地质环境条件复杂程度为中等。

综合分析各地质环境因素对评估区主要致灾地质作用的形成、发育的作用和性质，从而确定评估区内主导地质环境因素是岩土体工程地质条件和水文地质条件，潜在地质灾害激发因素为强降雨和人类工程活动，其余因素为从属因素。

### 第三章 地质灾害危险性现状评估

#### 第一节 地质灾害类型及特征

根据野外实地调查，评估区内现状未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害，现状地质灾害不发育。

#### 第二节 地质灾害危险性现状评估

地质灾害危险性现状评估主要是针对已有地质灾害的地质环境条件、规模、变形活动特征、诱发因素和形成机制，初步评价其稳定性，在此基础上对其稳定性和对威胁对象危害程度做出评估。

本次评估现状地质灾害不发育，未造成人员伤亡及任何经济损失，危害程度及危险性小。

**小结：**评估区现状地质灾害不发育。

## 第四章 地质灾害危险性预测评估

地质灾害危险性预测评估是对工程建设场地、可能危及工程建设安全的邻近场区可能引发和工程本身可能遭受的地质灾害的危险性进行评估。预测评估在对地质环境因素系统分析的基础上,判断降水或人类工程活动等激发因素下,某一个或一个以上的可调节的地质环境因素的变化,导致受灾体处于不稳定状态,预测评估地质灾害的范围、危害程度和危险性。

本次评估项目为龙华区梅林关片区,处于前期规划阶段,尚无详细的规划设计方案及建设方案,本次评估针对场地现状地质环境情况,对场地进行地质灾害评估工作。预测分析选取的评价要素主要有岩土体工程地质特征、水文地质条件、地形地貌条件、气象条件及人类工程活动条件等,本区域内无可溶碳酸盐岩类地层,无岩溶地面塌陷地质灾害。工程建设可能引发或加剧地质灾害为地面沉降,可能遭受地质灾害为现状边坡崩塌或滑坡及地面沉降地质灾害。

### 第一节 工程建设可能引发或加剧地质灾害危险性的预测

#### (一) 地面沉降

场地内局部第四系地层较厚,工程建设可能诱发地面沉降地质灾害。

#### (一) 地面沉降的类型及成因

评估区第四系土层主要为素填土、冲洪积黏土、粗砂、坡残积砾质粉质黏土等,各层厚度不等,工程力学性质不同。场地内在建设建筑及其它外部荷载作用下,与岩土自重、地下水等因素共同作用,将进一步引发地面沉降灾害。

本次评估按照勘察揭露现状地层最不利处进行区域沉降计算。计算过程如下:地面沉降可用沉降计算公式来估算,选择有代表性的彩田路北延段工程钻孔 ZXDLZK07 进行估算。根据勘察资料及工程经验,本次计算至全风化顶板,各土层埋深及压缩模量从上至下依次为:

- (1) 地层深度 0~15.5m, 层厚 13.5m, 素填土,  $E_s=3.0\text{MPa}$ ;
- (2) 地层深度 15.5~18.50m, 层厚 3.0m, 冲洪积黏土,  $E_s=3.5\text{MPa}$ ;
- (3) 地层深度 18.50~21.80m, 层厚 3.3m, 坡积粉质黏土,  $E_s=4.5\text{MPa}$ 。
- (4) 地层深度 21.8~26.30m, 层厚 4.5m, 残积砾质粉质黏土,  $E_s=4.5\text{MPa}$ 。

## （二）沉降量分析

场地主要为车载及地下水波动荷载等，施加于土层上的平均荷载按照 40kPa 考虑。按不利因素组合原则，按分层总和法进行计算。

根据《广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023 年修订版）》，地面沉降可采用分层总合法估算：

粘性土及粉土按下式计算：

$$S_{\infty} = \frac{a_v}{1 + e_0} \Delta p \times H$$

根据土力学的基本原理（ $E_s = (1 + e_0) / \alpha_v$ ），上式可转化为：

$$S_{\infty} = \frac{1}{E_s} \Delta p \times H$$

砂层按下式计算：

$$S_{\infty} = \frac{1}{E} \Delta p \times H$$

上式中， $S_{\infty}$ —最终沉降量(mm)；

H—计算土层厚度(mm)；

$\alpha_v$ —粘性土或粉土的压缩系数或回弹系数( $\text{MPa}^{-1}$ )；

$E_s$ —粘性土或粉土的压缩模量 (MPa) ；

$e_0$ —原始孔隙比；

$\Delta p$ —水位变化施加于土层上的平均荷载 (MPa) ；

E —砂土的弹性模量 (MPa) 。

总沉降量等于各土层沉降量的综合，参数取值及计算结果见表 4.1-2。

**表 4-1-1 典型处地面沉降计算参数及成果表**

岩土层	压缩/弹性模量 MPa	各土层厚度 (m)
素填土	3.0	13.5
冲积黏土	3.5	3.0
坡积粉质黏土	4.5	3.3
残积砾质粉质黏土	4.5	4.5
最终沉降量 (mm)		127.8

### （三）地面沉降的危险性评估

据《广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023年修订版）》，地面沉降地质灾害危险性分级标准表见表4-1-2。

表4-1-2 地面沉降发育程度评估要素

类别	因素	发育程度		
		强	中等	弱
区域沉降	累计沉降量（mm）	≥800	300<~<800	≤300
	近5年平均沉降速率（mm/a）	≥30	10<~<30	≤10
注：上述两项因素满足一项即可，可按由强至弱顺序确定				

计算结果表明最终沉降量为127.8mm，按照区域沉降发育程度判别，本区域地面沉降灾害发育程度小。

差异沉降分析：均匀沉降引起建筑物开裂、路面开裂或起伏不平等破坏可能性较小，然而在多数情况下，引起沉降的填土非理想状态下的均质体，地基土同一平面上任意两点之间会产生一定的沉降差，不同空间位置之间也会产生差异沉降，而一个较小的沉降差则可能导致建筑物产生严重破坏，从地质灾害的角度来说，需重视评估区内填土可能产生的压缩沉降量，但更重视在相同条件下同一建筑物在同一水平面上不同厚度填土可能产生的沉降差，导致建筑物、道路开裂、下沉等。

由于拟建场地周边主要为道路和建筑物，土的固结引发的地面沉降危害对象为居民楼、配套设施、道路、各类地下管线等建构物。由于地面沉降是一个缓慢的过程，预计造成的经济损失小于100万元，受威胁的人数小于3人，危害程度和危险性小。

## 第二节 工程建设可能遭受地质灾害危险性的预测

根据场地环境地质条件,工程可能遭受的地质灾害类型主要为现状边坡崩塌/滑坡。

场地范围内存在多处边坡,根据各个边坡在评估区的支护情况以及相对位置关系,可将区内边坡划分为19处,即BP1~BP19。部分已完成支护工作,部分尚未完成支护。其中BP3、BP5、BP8、BP11、BP16、BP17、BP18、BP19已利用锚杆格构梁完成治理,BP7、BP14已利用重力式挡墙或桩板墙等工程措施完成治理,BP1、BP13采用放坡绿化结合截排水的处理措施。本次评估工作初步判定以上已完成正式治理边坡的稳定性较好,发生崩塌或滑坡的可能性较小。现BP2、BP4、BP6、BP9、BP10、BP12、BP15该七处边坡尚未进行支护工作,本次针对尚未工程措施治理的人工开挖边坡进行定性及定量分析评价工作。

### 1、边坡稳定性分析及估算

根据边坡的形状特征、岩土地层情况,利用定性分析及定量分析分别对边坡的稳定性进行分析评价。

#### (1)崩塌或滑坡定性分析

据边坡现状及岩土体力学性质,采用工程类比法对边坡稳定性进行初步定性分析,并判定边坡的稳定状态。边坡的稳定性主要由边坡的边坡类型、高度、坡度控制。根据《深圳地质》中表2-4-20土质边坡稳定性评价标准表和深圳地区工程经验边坡稳定经验值(表4-2-1),评价结果(见表4-2-2)。

表4-2-1 边坡稳定性评价经验值表

边坡土类型	状态	坡高(m)	坡率值	稳定性划分
坡 残 积 黏 性 土	硬 塑	5-10	<1:1.25	稳定
			1:1.00-1:1.25 1:0.75-1:1.00	基本稳定 欠稳定
		10-20	>1:0.75	不稳定
			<1:1.50 1:1.25-1:1.50 1:1.00-1:1.25 >1:1.00	稳定 基本稳定 欠稳定 不稳定

边坡土类型	状态	坡高(m)	坡率值	稳定性划分
	坚硬	5-10	<1:1.00 1:0.75-1:1.00 1:0.50-1:0.75 >1:0.50	稳定 基本稳定 欠稳定 不稳定
		10-20	<1:1.25 1:1.00-1:1.25 1:0.75-1:1.00 >1:0.75	稳定 基本稳定 欠稳定 不稳定
强风化		8-15	<1:1.00 1:0.75-1:1.00 1:0.50-1:0.75 >1:0.50	稳定 基本稳定 欠稳定 不稳定
		15-30	<1:1.25 1:1.00-1:1.25 1:0.75-1:1.00 >1:0.75	稳定 基本稳定 欠稳定 不稳定
		>30	<1:1.50 1:1.25-1:1.50 1:1.00-1:1.25 >1:1.00	稳定 基本稳定 欠稳定 不稳定

表 4-2-2 边坡稳定性评价结果表

边坡编号	坡高(m)	坡度	边坡组成成分	坡率值	稳定性划分
BP02	5~24	35~50°	全~强风化花岗岩	1:1.42-1:0.839	欠稳定
BP04	3~5	30~40°	砾质粉质黏土	1:1.73-1:1.19	稳定
BP06	6~19	35~50°	砾质粉质黏土及全~强风化花岗岩	1:1.428-1:0.839	基本稳定~欠稳定
BP09	4~19	20~35°	砾质粉质黏土	1:2.74-1:1.428	稳定
BP10	6~15	45~60°	全~强风化花岗岩	1:1-1:0.577	基本稳定~欠稳定
BP12	3~10	30~50°	砾质粉质黏土	1:1.732-1:0.839	稳定~欠稳定
BP15	10~37	35~45°	砾质粉质黏土	1:1.428-1:1	欠稳定

## 2、定量分析

本次未治理边坡基本均为土质边坡,边坡稳定性分析采用边坡稳定性分析软

件圆弧法选取边坡最典型剖面进行计算。

计算工况考虑天然状态边坡稳定状态。根据《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013 表 5.3.2 的规定，参照评估区实际情况，确定本边坡工程安全等级为一级，边坡类型为一般工况永久边坡，本边坡稳定安全系数取 1.35。边坡稳定性有关岩土计算参数主要参照本次勘察实验数据及场地周边勘察报告数据取值，具体取值见表 2-6-1，计算结果见图：

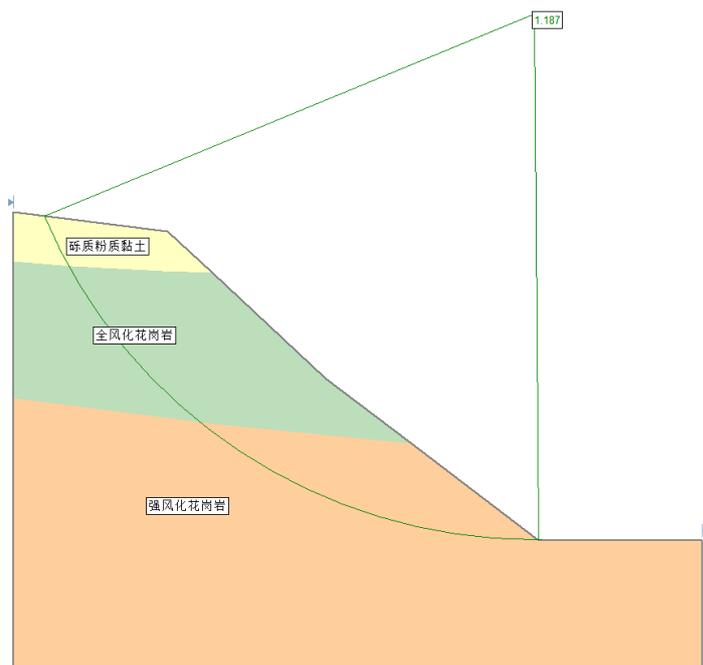


图 4-2-1.a 边坡 BP2 天然工况下稳定性计算图

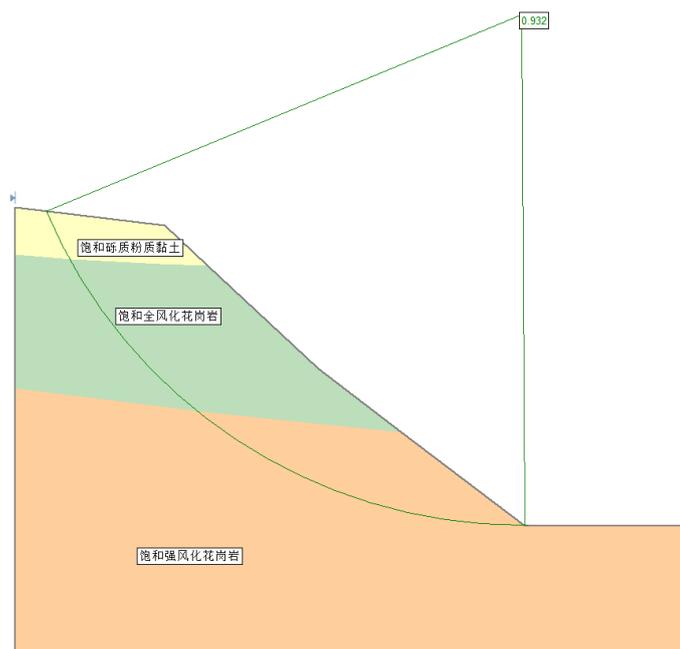


图 4-2-1.b 边坡 BP2 饱和工况下稳定性计算图

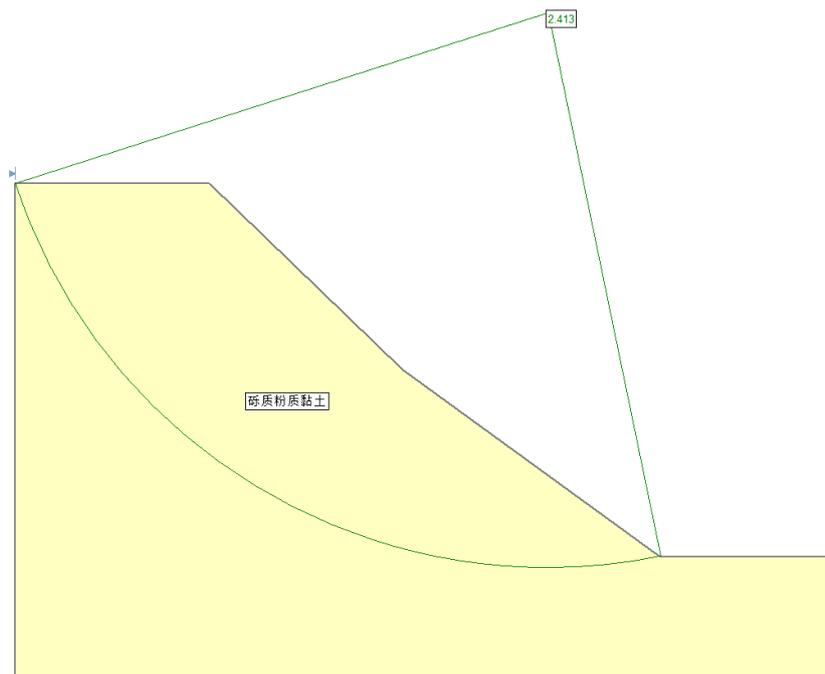


图 4-2-2.a 边坡 BP4 天然工况下稳定性计算图

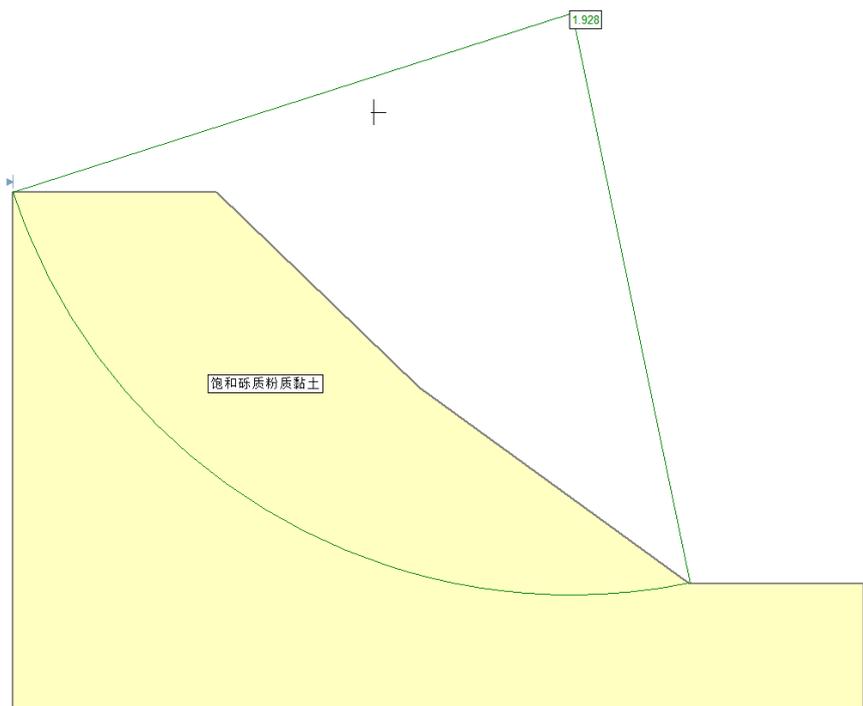


图 4-2-2.b 边坡 BP4 天然工况下稳定性计算图

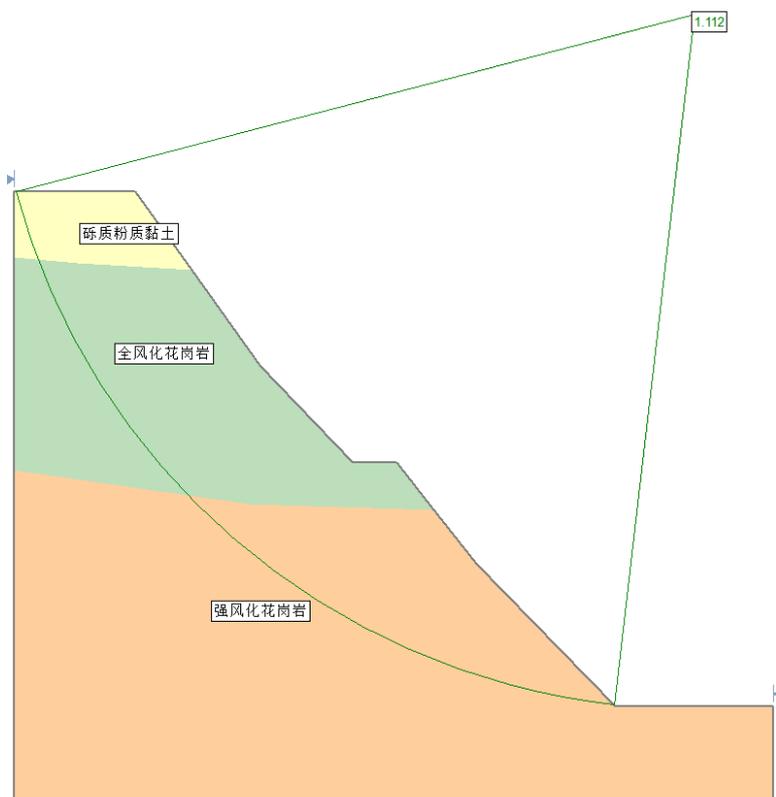


图 4-2-3.a 边坡 BP6 天然工况下稳定性计算图

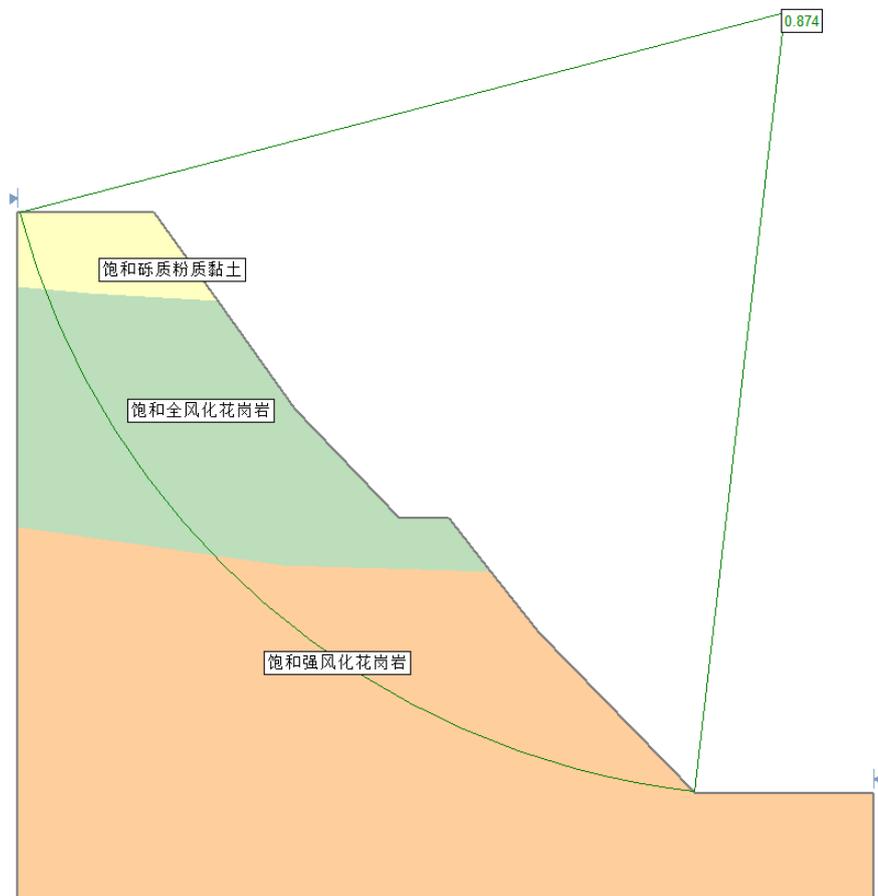


图 4-2-3.b 边坡 BP6 饱和工况下稳定性计算图

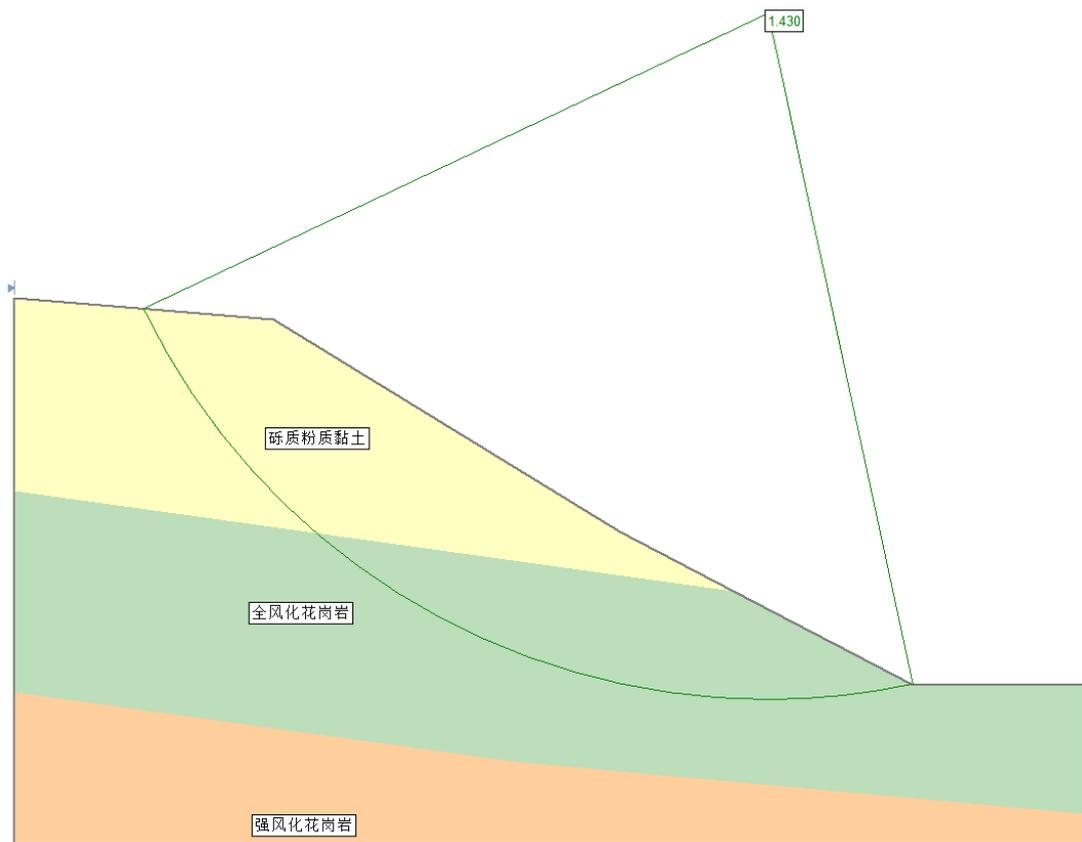


图 4-2-4.a 边坡 BP9 天然工况下稳定性计算图

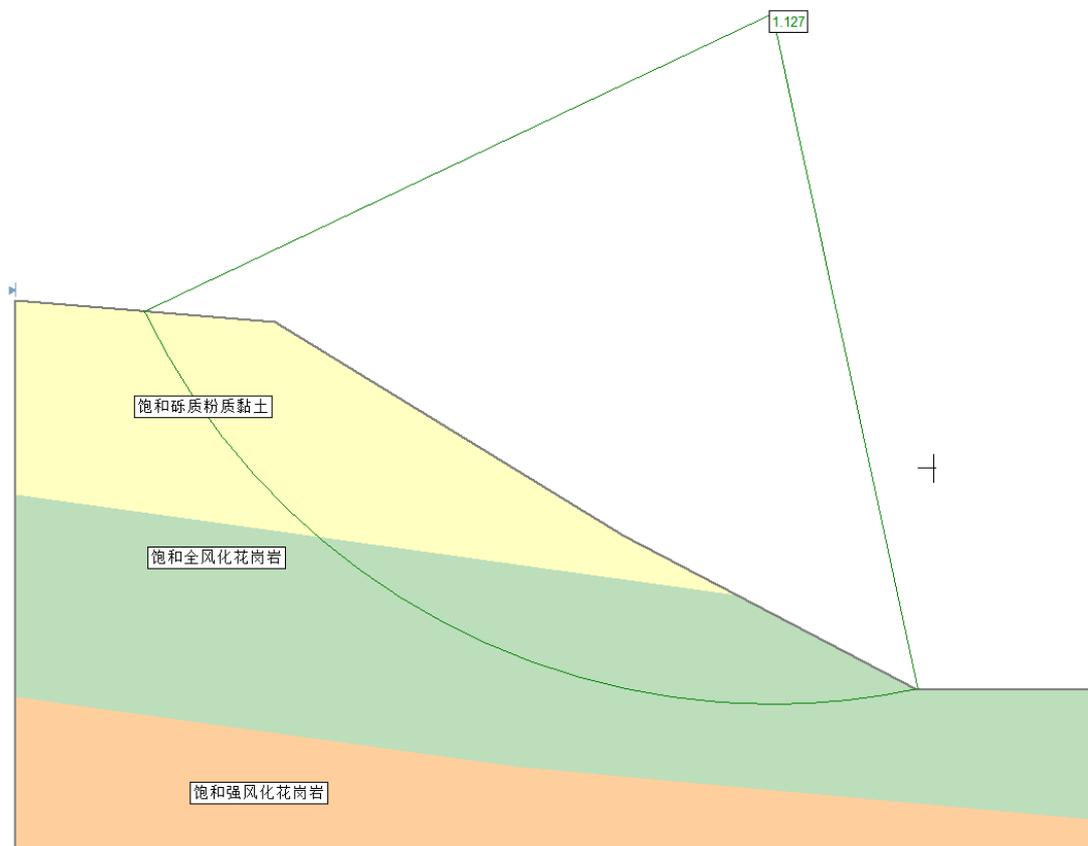


图 4-2-4.b 边坡 BP9 饱和工况下稳定性计算图

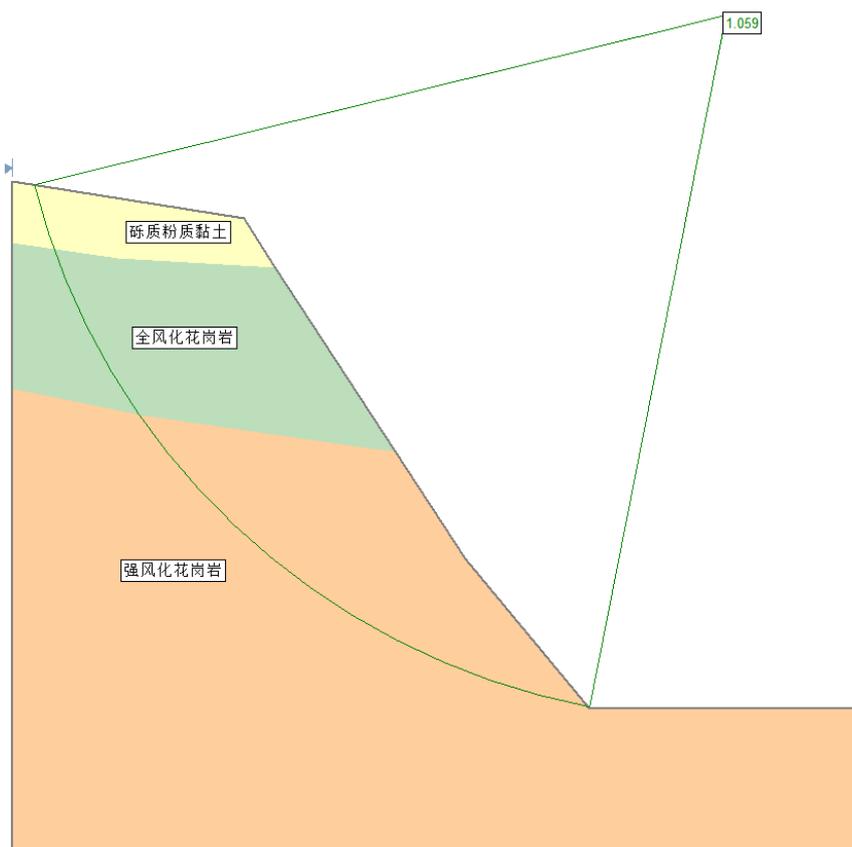


图 4-2-5.a 边坡 BP10 天然工况下稳定性计算图

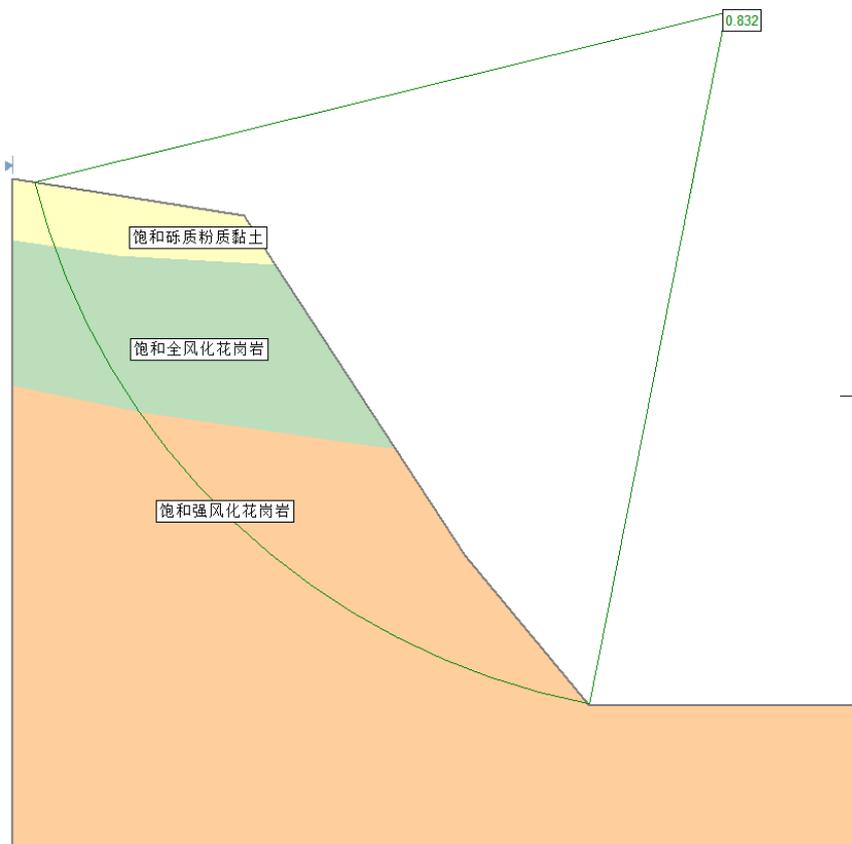


图 4-2-5.b 边坡 BP10 饱和工况下稳定性计算图

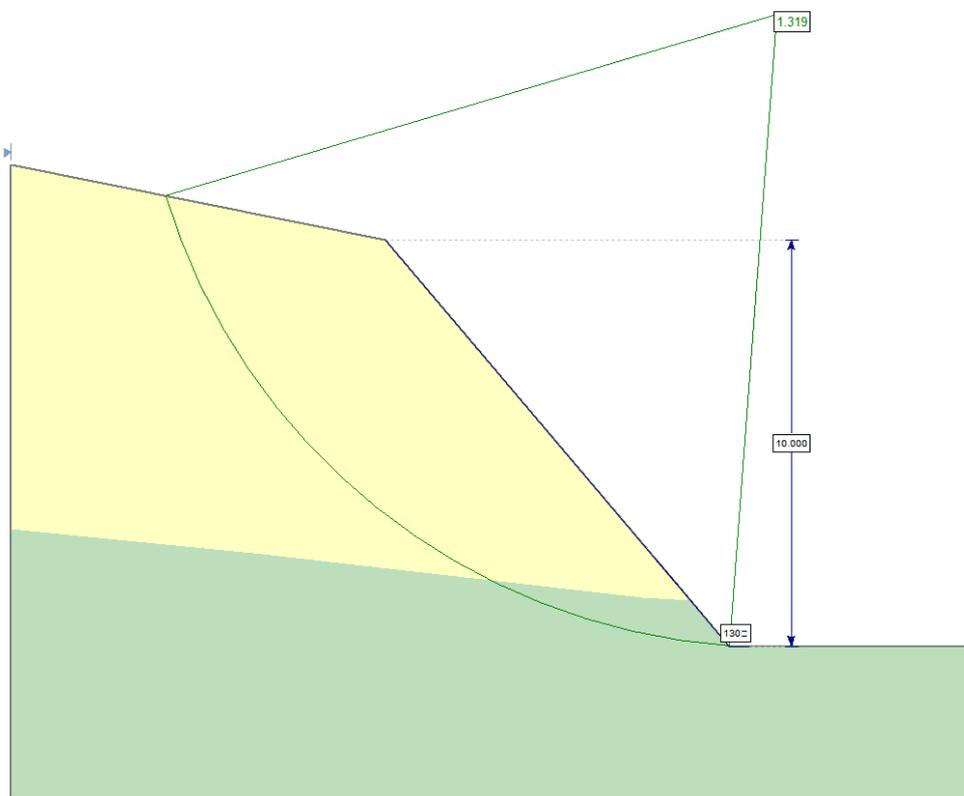


图 4-2-6.a 边坡 BP12 天然工况下稳定性计算图

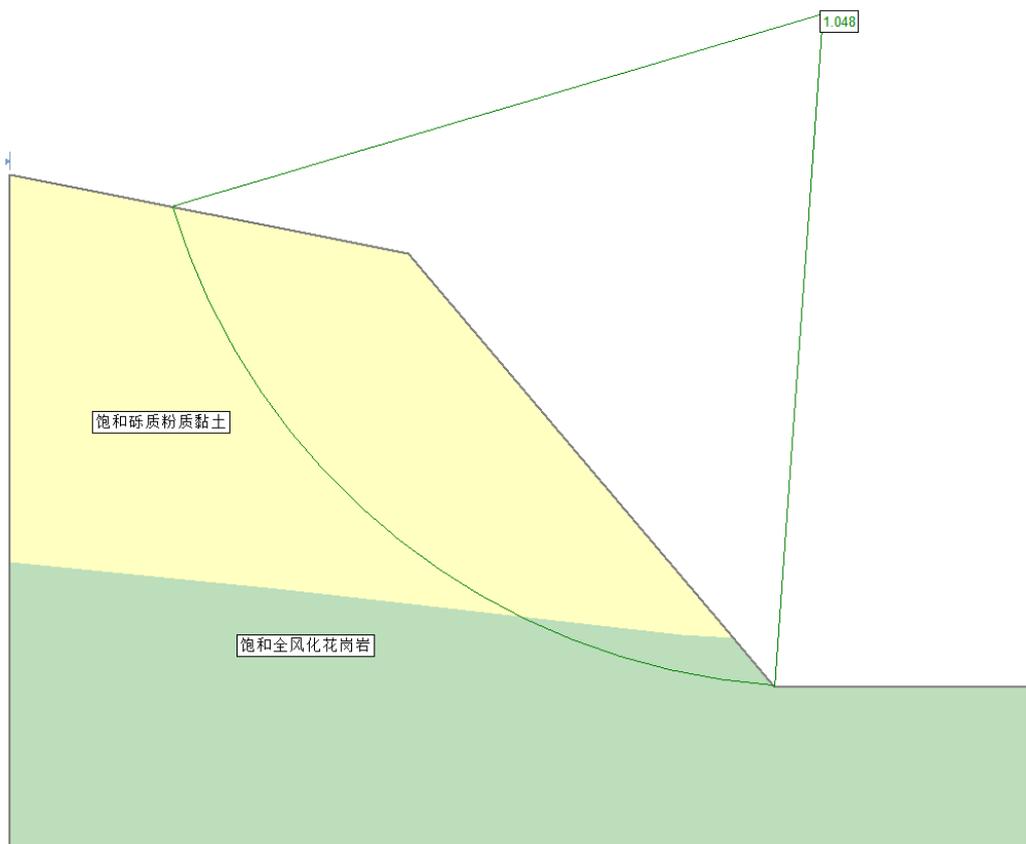


图 4-2-6.b 边坡 BP12 饱和工况下稳定性计算图

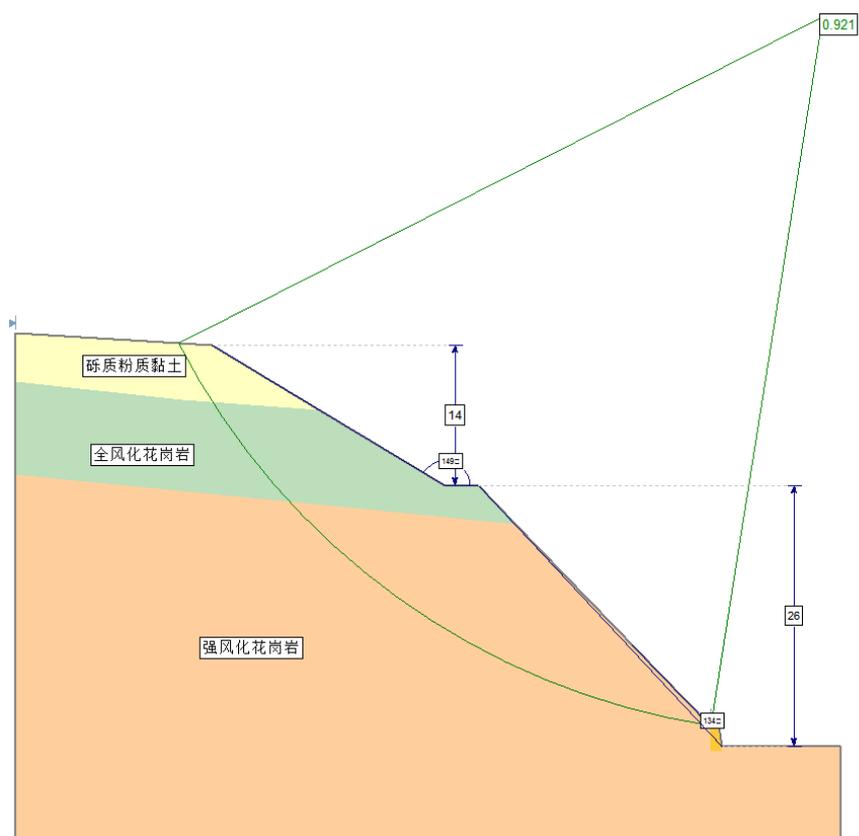


图 4-2-7.a 边坡 BP15 天然工况下稳定性计算图

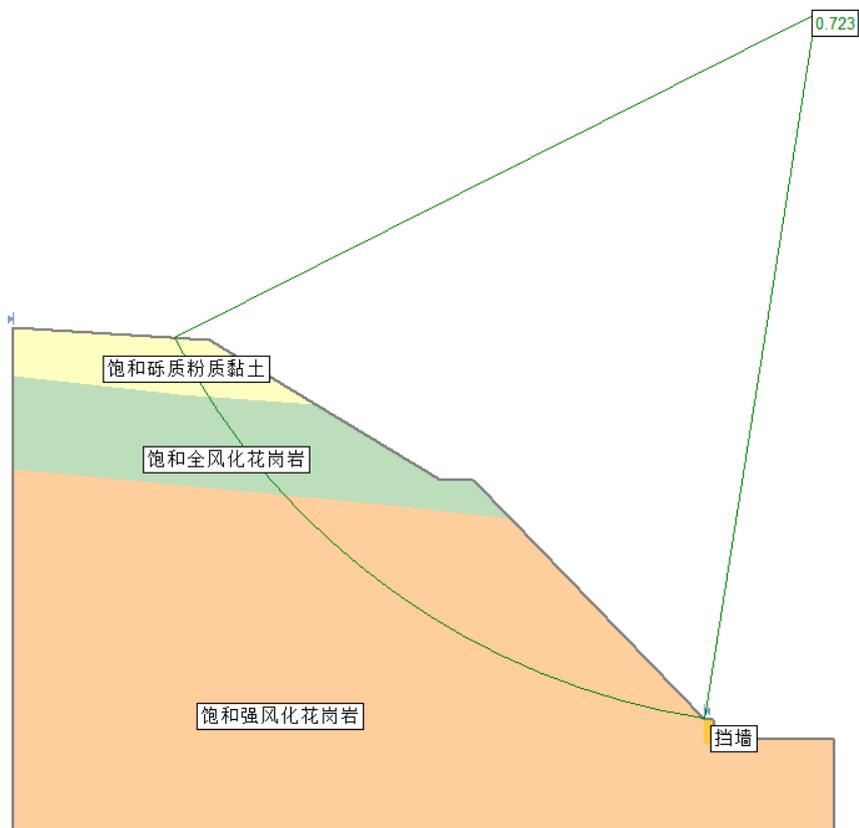


图 4-2-7.b 边坡 BP15 饱和工况下稳定性计算图

表 4-2-3 边坡计算结果表

剖面序号	天然状态		饱和状态		威胁对象	危害程度及危险性
	稳定性系数	稳定性	稳定性系数	稳定性		
BP02	1.187	基本稳定	0.932	不稳定	坡下两层居民楼及住户	危害程度中等，危险性中等
BP04	2.413	稳定	1.928	稳定	坡脚来往行人	危害程度小，危险性小
BP06	1.112	基本稳定	0.874	不稳定	坡顶市政道路及坡脚厂房	危害程度中等，危险性中等
BP09	1.430	稳定	1.127	基本稳定	坡脚小区道路及行人	危害程度小，危险性小
BP10	1.059	基本稳定	0.832	不稳定	坡脚来往车辆、施工场地及工人	危害程度中等，危险性中等
BP12	1.319	基本稳定	1.048	欠稳定	坡脚停车场及行人	危害程度中等，危险性中等
BP15	0.921	不稳定	0.723	不稳定	坡脚来往车辆	危害程度小，危险性小

根据计算结果可以看出边坡 BP04、BP09 饱和工况下处于基本稳定-稳定状态，边坡 BP02、BP06、BP10、BP12、BP15 饱和工况下处于欠稳定-不稳定状态。

边坡 BP04、BP09 发生崩塌或滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小。

边坡 BP02、BP06、BP10、BP12、BP15 发生崩塌或滑坡的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

## 二、地面沉降

工程建设可能遭受的地质灾害类型为地面沉降。

评估区内，地面沉降既是本工程建设引发灾种，也是本工程建设遭受灾种，上节已作详细分析。本节不再赘述。

工程建设可能遭受的地面沉降灾害的危害程度和危险性中等。

小结，预测工程可能引发或加剧地质灾害类型为地面沉降，发生地面沉降的危害程度及危险性小。预测工程可能遭受地质灾害类型为现状边坡崩塌/滑坡、地面沉降。预测预测工程建设可能遭受现有边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性小-中等，危害性和危险性小-中等。预测地面沉降灾害的危害程度和危险性小。

## 第五章 地质灾害危险性综合评估和防治措施

根据评估区已发生的地质灾害类型、强度和特征，以及拟建工程建设和使用过程中引发加剧及遭受的地质灾害类型、危害程度及危险性，综合评估区内地质环境条件，采用定性一半定量的评价方法确定评估区内地质灾害危险性等级，划分地质灾害危险性分区，并对建设场地适宜性进行评价。

### 第一节 地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定

依据地质灾害危险性现状和预测评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异和潜在地质灾害隐患点的分布、危险程度和受灾体对象及社会经济属性等，确定判别区段危险性的量化指标，根据“区内相似、区际相异”的原则，采用定性和半定量分析法，进行拟建工程地质灾害危险性等级分区。根据《广东省地质灾害危险性评估实施细则》2023年修订版要求，基本评价要素包括：地质环境条件复杂程度、潜在地质灾害隐患点的分布、危险程度、灾害点密度、灾害体规模、地质灾害危害程度（建筑工程性质、受威胁人口数、潜在经济损失程度）等，《细则》中的分区基本原则见表5-1-1。

表5-1-1 地质灾害危险性分区标准

评价要素 危险性分级	地质环境条件复杂性程度	地质灾害危险性程度	灾害点密度	灾害点规模	地质灾害危害程度		
					受威胁对象		潜在经济损失（万元）
					工程或建筑物	人数（人）	
危险性大区	复杂~中等	大	大~中等	大~中等	城镇或主体建筑	≥100	≥500
危险性中等区	中等~简单	中等	大~中等	大~中等	集中居民区或附属建筑物	10~100	100~500
危险性小区	简单	小	小	小	分散居民区或无其它建筑物	≤10	≤100

根据评估区地质环境条件、已发及潜在地质灾害的发育程度和危害程度，结合工程项目的类型及重要性等，综合分区指标确定如下：

**危险性大区：**地质环境条件复杂，潜在地质灾害至少有一种达到危险性大的级别，灾害发生规模中型及其以上，危害性大，危害对象为主要工程，潜在的经济损失大，危险性大。

**危险性中等区：**地质环境条件复杂~中等，潜在地质灾害至少有一种达到危险性中等级别，规模小~中等，潜在的经济损失中等，危害程度中等，危险性中等。

危险性小区：地质环境条件简单~中等，潜在的地质灾害危险性小，灾害规模小，潜在的经济损失小，危害程度小，危险性小。

## 第二节 地质灾害危险性综合分区评估

根据上述评估标准，综合考虑评估区涉及环境地质条件、存在的地质灾害、可能引发、加剧的地质灾害、受灾对象、危险性等级等内容，将评估区划为2类区，即危险性中等区(II)和危险性小区(III)。评估区总面积为2925945m<sup>2</sup>，II区面积合计861176m<sup>2</sup>，占评估区总面积的29.43%；III区面积合计2064769m<sup>2</sup>，占评估区面积的70.57%。具体分区情况详见表5-2-1。

表 5-2-1 评估区地质灾害危险性分区表

危险性分区	分区代号	分区位置	分区面积 (m <sup>2</sup> ) 及所占百分比		地质环境条件复杂程度	灾害类型	现状评估			预测评估		
							发育程度	危害程度	危险性分级	发育程度	危害程度	危险性分级
危险性中等区	II1	场地东部丘陵区，包括BP8~BP18区域及其周边	357210 (12.21%)	861176 (29.43%)	区域地质背景条件中等；原地形地貌条件中等；地质构造条件中等；地层岩石条件中等；岩土体工程地质条件中等；水文地质条件中等；人类工程活动对地质环境的影响程度中等。评估区总体地质环境条件复杂程度为中等。	崩塌/滑坡、地面沉降	-	-	-	小-中等	小-中等	小-中等
	II2	场地西南丘陵区，包括BP1、BP2、BP6区域及其周边	503966 (17.22%)			崩塌/滑坡、地面沉降	-	-	-	小-中等	小-中等	小-中等
危险性小区	III1	场地中部及北部平原区，包括BP3、BP4、BP5、BP7、BP19区域及其周边	2064769 (70.57%)	2064769 (70.57%)		地面沉降	-	-	-	小	小	小

### 一、地质灾害危险性中等区(II)

该区面积861176m<sup>2</sup>，占评估区面积的29.43%。

II1 区为场地东部丘陵区，场地东部丘陵区，包括 BP8~BP18 区域及其周边，面积 357210 m<sup>2</sup>，占评估区总面积的 12.21%。

本区地质环境条件复杂程度中等，区内现状地质灾害不发育。预测地质灾害为边坡崩塌/滑坡及地面沉降。预测边坡发生崩塌/滑坡灾害的危害程度和危险性小-中等，预测发生地面沉降的危害程度和危险性小，综合判定该区的危险性中等。

II2 区为场地西南丘陵区，包括 BP3、BP4、BP5、BP7、BP19 区域及其周边，面积 503966 m<sup>2</sup>，占评估区总面积的 17.22%。

本区地质环境条件复杂程度中等，区内现状地质灾害不发育。预测地质灾害为边坡崩塌/滑坡及地面沉降。预测边坡发生崩塌/滑坡灾害的危害程度和危险性小~中等，预测发生地面沉降的危害程度和危险性小，综合判定该区的危险性中等。

## 二、地质灾害危险性小区(III)

该区面积 2064769m<sup>2</sup>，占评估区面积的 70.57%。

III 区为场地中部及北部平原区，包括 BP3、BP4、BP5、BP7、BP19 区域及其周边，面积 2064769 m<sup>2</sup>，占评估区总面积的 70.57%。

本区地质环境条件复杂程度中等，区内现状地质灾害不发育。预测地质灾害为地面沉降。预测地面沉降灾害的危害程度和危险性小，综合判定该区的危险性小。

### 第三节 建设用地适宜性评价

#### 一、适宜性评价标准

根据《广东省地质灾害危险性评估细则（2023年修订版）》有关建设用地适宜性分区标准，确定评估区建设用地适宜性分区标准见表5-3-1。

表5-3-1 评估区建设用地适宜性分级表

级别	分类说明
适宜	地质环境复杂程度简单，工程建设遭受地质灾害和诱发、加剧地质灾害的可能性小、危险性小，易于处理，处理费用低。
基本适宜	不良地质现象发育，地质构造、地层岩性有变化，工程建设遭受和诱发、加剧地质灾害的可能性中等、危险性中等，可采取措施予以处理，处理费用较高。
适宜性差	地质灾害危险区，破坏性地震多发区、活动断裂带，软弱结构面发育区，工程建设遭受和诱发、加剧地质灾害可能性大、危险性大，防治费用高，防治难度大。

#### 二、适宜性评价

根据地质环境复杂程度、工程建设可能遭受地质灾害危害和诱发加剧地质灾害的可能性、危险性、处理难易程度和费用等，进行建设适宜性分区及评价。对建设用地进行适宜性评价如下：

##### （一）建设项目主要工程特点

评估项目规划建设用地约2.6km<sup>2</sup>，占地面积大于2km<sup>2</sup>，参照《广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023年修订版）》建设项目重要性分类表（3-3）规定，综合评定拟建项目为重要建设项目。

##### （二）地质环境条件复杂程度

评估区区域地质背景条件中等；原始地貌主要为丘陵及台地地貌，地形地貌条件中等；地质构造条件中等；地层岩石条件中等；岩土体工程地质条件中等；水文地质条件中等；人类工程活动对地质环境的影响程度中等。根据广东省地质灾害防治协会《广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023年修订版）》有关地质环境条件分级规定，确定评估区总体地质环境条件复杂程度为中等。

##### （三）建设项目引发、加剧或遭受地质灾害的可能性和危险性

预测工程建设可能引发或加剧地质灾害的类型有地面沉降，预测发生地面沉降的可能性中等，危害程度和危险性中等。

工程建设本身可能遭受的地质灾害为地面沉降及崩塌/滑坡，预测发生现状

边坡崩塌或滑坡的可能性小~中等，危害程度和危险性小~中等，发生自然斜坡崩塌或滑坡的可能性小，危害程度及危险性小，发生地面沉降的可能性中等，危害程度和危险性中等。

#### （四）地质灾害防治难度和费用

本评估区的各种地质灾害的防治难度分析见表 5-3-2。

表 5-3-2 地质灾害的防治难度评估分析表

地质灾害类型	主要发育位置及危害对象	主要防治工程技术措施	防治技术等级 ①	防治费用水平 ②
现状边坡崩塌/滑坡	场地各个边坡 BP1-BP19，威胁居民楼、工地、居民及来往车辆	监测、护脚墙+浆砌石或锚杆格构梁支护	常规	低~中
地面沉降	平原建设区域，威胁建筑及管线安全	监测、压实、换填、等	常规	低~中

①防治技术等级划分说明：特殊等级是指该类措施甚少遇到的、需进行专项研究、试验和设计的工程技术。常规等级是指该类措施普遍遇到、技术成熟、已有规范规程、可由该项目的专业队伍实施的工程技术。简单等级是指技术简单、无需专用设备和专业队伍施工的工程技术。

②防治费用水平划分标准：按综合防治措施费用占主体工程建筑费用的比例：>45%、15~45%和<15%划分为高、中、低三级。

#### （五）采取防治措施后的工程建设可行性

潜在地质灾害属常见地质灾害，对地质灾害危害性、危险性中等区，通过工程治理等科学、合理的防治措施降低潜在地质灾害对工程的威胁及危害后，方可进行工程建设。

#### （六）综合评价

按上述评价分析方法，据评估区的地质环境条件及地质灾害危险性分区，龙华区梅林关片区项目用地总面积 2615738m<sup>2</sup>，其中，适宜区分布于中部平坦区域，面积 1929190m<sup>2</sup>，占总工程建设面积的 73.75%，基本适宜区为除上述区块的其他区域，面积 686548m<sup>2</sup>，占总工程建设面积的 26.25%，根据《广东省地质灾害危险性评估实施细则》（2023 年修订版）有关规定，综合评定本工程场地进行建设的适宜性为基本适宜。

## 第四节 地质灾害防治措施

### 一、防治措施

根据《地质灾害防治条例》第二十四条“对经评估认为可能引发地质灾害或者可能遭受地质灾害危害的建设工程，应当配套建设用地地质灾害治理工程”，为防止地质灾害的发生，避免和减少地质灾害对工程和地质环境的破坏，确保工程在建设过程中顺利进行和建成后正常使用，施工过程中应当坚持预防为主、避让与治理相结合，全面规划，突出重点的原则。防治措施应符合可行性、合理性、经济性、有效性、针对性的要求。在拟更新项目施工过程中，针对可能引发加剧以及工程本身可能遭受的地质灾害提出如下具体防治措施：

#### 1、现状边坡崩塌/滑坡防治措施

- 1) 疏通边坡排水系统，使边坡排水顺畅；
- 2) 应定期进行边坡地质灾害的巡查工作，发现变形破坏迹象及时预警并采取应急措施；
- 3) 针对现状危险性小的边坡（BP04、BP09）与已经治理完成边坡（BP1、BP3、BP5、BP7、BP8、BP11、BP13、BP14、BP16、BP17、BP18、BP19）可采取定期巡查+管养的方式进行地质灾害防治，必要时可上一些监测措施。
- 4) 针对现状危险性中等的边坡（BP02、BP06、BP10、BP12、BP15），可采用锚杆格构梁或挡墙等等工程措施+截排水措施+生态复绿方式进行支护，具体支护措施以勘察设计方案为准。

#### 2、地面沉降的防治措施

- 1) 按设计要求对场地软土层进行处理；对浅埋软土换填处理，对深埋软土结合工程规划需求设置搅拌桩等复合地基处理；
- 2) 人工填筑要严格按照规范进行设计和施工。分层铺填，填铺后进行夯实，回填土密实度应达到设计要求；
- 3) 在填土很厚区域，对厂房等建筑物，当无法采用复合地基或者处理不经济时，可采用管桩基础，避免不均匀沉降对建筑物造成危害；
- 4) 对中高层区建筑物，采用桩基础或者复合地基等方案；
- 5) 合理使用井水降水，设置有效的止水帷幕，减少基坑周边荷载作用；
- 6) 建筑物在施工期间和使用期间随时监测其变形；
- 7) 加强场地截排水设计及路面防水处理。

## 二、防治分级

地质灾害防治分级标准,应充分考虑地质灾害综合分区、地质灾害危害程度、人类工程活动、受威胁人口密度以及规划建筑物情况来划分,具体划分标准见表 5-4-1。

表 5-4-1 地质灾害防治分级标准

划分标准	地质灾害防治分级		
	重点防治区	次重点防治区	一般防治区
危险性综合分区	危险性大区、危险性中等区	危险性中等区、危险性小区	危险性小区
地质灾害危害程度	受威胁人口相对多、受威胁财产相对大	受威胁人口相对较多、受威胁财产相对较大	受威胁人口相对较多、受威胁财产相对较大
人类工程活动	强	中等	弱
受威胁人口密度	大	较大	小
规划用地类型	重要建筑物	一般建筑物	分散建筑物

针对评估区范围各类地质灾害体的危险程度、稳定状态、规模大小和对工程的危害程度,结合危险性分区及适宜性评价结果,将评估区地质灾害防治划分为次重点防治区(表 5-4-2)。

表 5-4-2 地质灾害防治区段分级表

防治等级	分布范围	地质灾害类型组合	防治措施
次重点防治区(B)	危险性中等区(II)	现状边坡崩塌/滑坡	工程、生物、监测措施
一般防治区(C)	危险性小区(III)	现状边坡崩塌/滑坡、地面沉降	工程、生物、监测措施

## 第五节 综合评估小结

龙华区梅林关片区项目地质灾害危险性评估区划为划为 2 类区,即危险性中等区(II)和危险性小区(III)。评估区总面积为 2925945m<sup>2</sup>, II 区面积合计 861176m<sup>2</sup>, 占评估区总面积的 29.43%; III 区面积合计 2064769m<sup>2</sup>, 占评估区面积的 70.57%。

本项目总用地面积 2615738m<sup>2</sup>, 其中, 适宜区分布于中部平原区域, 面积 1929190m<sup>2</sup>, 占总工程建设面积的 73.75%, 基本适宜区为除上述区块的其他区域,

面积 686548m<sup>2</sup>，占总工程建设面积的 26.25%。综合评定本工程的建设场地适宜性为基本适宜。

## 第六章 结论和建议

### 第一节 结论

1、评估区区域地质背景条件中等；地形地貌条件中等；地质构造条件中等；地层岩性和岩土体工程地质条件中等；水文地质条件中等；现状地质灾害及不良地质现象不发育；周边人类工程活动对地质环境的影响程度中等。综合评定评估区地质环境条件复杂程度为中等。

综合分析评估区内各地质灾害形成机理及地质环境因素对地质灾害形成、发展所起的作用，确定主导地质环境因素为工程地质和水文地质条件，从属地质环境因素为地形地貌条件，激发地质环境因素为人类工程活动和气象条件。

2、按项目重要性、地质环境条件复杂程度，本项目评估等级确定为一级。

3、见评估区内现状未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害，现状地质灾害不发育。

4、预测工程建设可能引发或加剧地质灾害类型为地面沉降。预测评估区内地面沉降灾害的危害程度和危险性小。

预测工程建设可能遭受的地质灾害现状边坡崩塌/滑坡。预测现状边坡发生崩塌/滑坡灾害的危害程度小~中等，危险性小~中等。

5、通过对评估区地质灾害危险性的现状评估、预测评估和综合评估，将评估区划为2类区，即危险性中等区（II）和危险性小区（III）。评估区总面积为2925945m<sup>2</sup>，II区面积合计861176m<sup>2</sup>，占评估区总面积的29.43%；III区面积合计2064769m<sup>2</sup>，占评估区面积的70.57%。

6、本项目总用地面积2615738m<sup>2</sup>，其中，适宜区分布于中部平原区域，面积1929190m<sup>2</sup>，占总工程建设面积的73.75%，基本适宜区为除上述区块的其他区域，面积686548m<sup>2</sup>，占总工程建设面积的26.25%。综合评定本工程的建设场地适宜性为基本适宜。

7、根据潜在地质灾害的危害程度和地质类型的组合特征，将评估项目潜在地质灾害的防治划分为次重点防治段（B）和一般防治段（C）。危险性中等区为次重点防治区，需进行次重点防治的地质灾害种类为崩塌/滑坡、地面沉降2大类型，需采取工程措施和监测措施进行防治。危险性小区为一般防治区，需采取监测措施进行防治。

## 第二节 建议

1、本评估报告引用的场地勘察资料来源于收集场地范围历史勘探钻孔资料，不能作为本项目勘察或设计资料，若需本场地内实际地层情况，应另行开展勘察作业。

2、地质灾害的发生、发展受地质环境条件所控制，而地质环境条件是动态发展变化的，尤其是在人类工程活动的影响下，发展变化的速度和强度急剧增加，因此，建议地质灾害防治工程严格遵守“三同时”制度。拟定完备的防灾预案，做到及时发现、及时处理、消除隐患，减少和避免地质灾害的发生。

3、项目施工前可对场地进行专门探测，避免管道渗漏或周边基坑开挖水土流失等引起的地面塌陷的灾害风险；

4、本区域存在多条地铁线及多处地表水体，场地开发利用开挖时，应注意深基坑对地铁的影响，且应加强基坑的防渗，避免地表及地下水对基坑稳定性造成影响。

5、建议将地质灾害的防治和水土保持、环境整治相结合。工程建设过程中，应充分考虑周边的自然环境和社会环境，合理使用土地，避免或减轻对环境的污染和破坏，减少水土流失，做好植被绿化。

6、本项目现处于初步规划阶段尚无详细设计方案，后续若有局部基坑或边坡开挖，设计单位应根据项目勘察资料进行专项设计，并严格施工支护，避免发生危险。

7、工程挖方弃土应及时妥善地处理，避免引发次生地质灾害。

8、本区降雨强度大、雨量集中，雨季或汛期施工对周围环境所造成的影响程度远远大于少雨季节，工程受到各类地质灾害的威胁程度也大于少雨季节。因此，建议土石方开挖工程选择在少雨季节实施，倘若不能避免，必须加强预防与防治措施，同时，应加大监测力度。

9、区域评估报告时效性原则上与区域规划期一致，若评估区域地质环境条件、工程建设方案、规划发生重大变化活调整时，应重新进行评估；在评估区域内进行以下项目时应实行单独评估。

一、重点工程或大型以上建设工程	
1	机场

2	地铁、城市轨道交通
3	铁路、高速公路
4	桥梁工程（总长度>1000m）
5	隧道工程（长度>1000m）
6	水库（库容>1.0*10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> ）
二、特殊项目	
1	核电站
2	放射性设施
3	广播电视中心
4	液化石油气、煤气储备厂（容积>1.0*10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ）
5	危化品处理工程、废弃物填埋场
6	构筑物（高度>120m）
7	尾矿库（库容>1.0*10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ）
三、生命线工程	
1	输水管道
2	输气（油）管道
3	输变电工程



01 建设场地航拍图（镜像北）



02 建设场地内情况（镜像南）



03 建设场地内情况（镜像北）



04 建设场地内情况（镜像西北）



05 建设场地内情况（镜像西）



06 建设场地内情况（镜像东南）



07 建设场地内情况（镜像东北）



08 场地西侧联东路情况（镜像北）

### 附件3 评估人员资格证书

广东省地质灾害危险性评估报告编制	深圳市勘察测绘院有限公司
<b>培训证书</b>	赵昌龙 同志于二〇一六年六月二十日至二〇一六年七月四日在广州参加了广东省地质灾害防治协会“地质灾害危险性评估报告编制培训班”，经考试合格，特发此证。
	 二〇一六年七月十五日
证书编号：粤 1257	

广东省地质灾害危险性评估报告编制	深圳市勘察测绘院有限公司
<b>培训证书</b>	蔡宇延 同志于二〇一七年八月二十四日至二〇一七年八月二十五日在广州参加了第一期广东省地质灾害防治协会“地质灾害危险性评估报告编制培训班”，经考试合格，特发此证。
	 二〇一七年九月一日
证书编号：粤 1696	

广东省地质灾害危险性评估报告编制

## 培训证书



证书编号：粤 20220026

有效期：三年

深圳市勘察测绘院(集团)有限公司

钟碧杰同志于二〇二二年八月在广州参加地质灾害危险性评估报告编制培训班，经考试合格，特发此证。



二〇二二年九月二十日

广东省地质灾害危险性评估报告编制

## 培训证书



证书编号：粤 0862

深圳市勘察测绘院有限公司

汪磊同志于二〇一五年七月三十日至二〇一五年七月三十一日在广州参加了广东省地质灾害防治协会“地质灾害危险性评估报告编制培训班”，经考试合格，特发此证。



二〇一五年八月十日

广东省地质灾害危险性评估报告编制

深圳市勘察测绘院有限公司

## 培训证书



证书编号：粤 0859

曾江波同志于二〇一五年七月三十日至二〇一五年七月三十一日在广州参加了广东省地质灾害防治协会“地质灾害危险性评估报告编制培训班”，经考试合格，特发此证。



二〇一五年八月二十日

# 广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害分布图

比例尺 1:5000 0 100 200 300 400 500(m)

### 工程地质综合柱状图

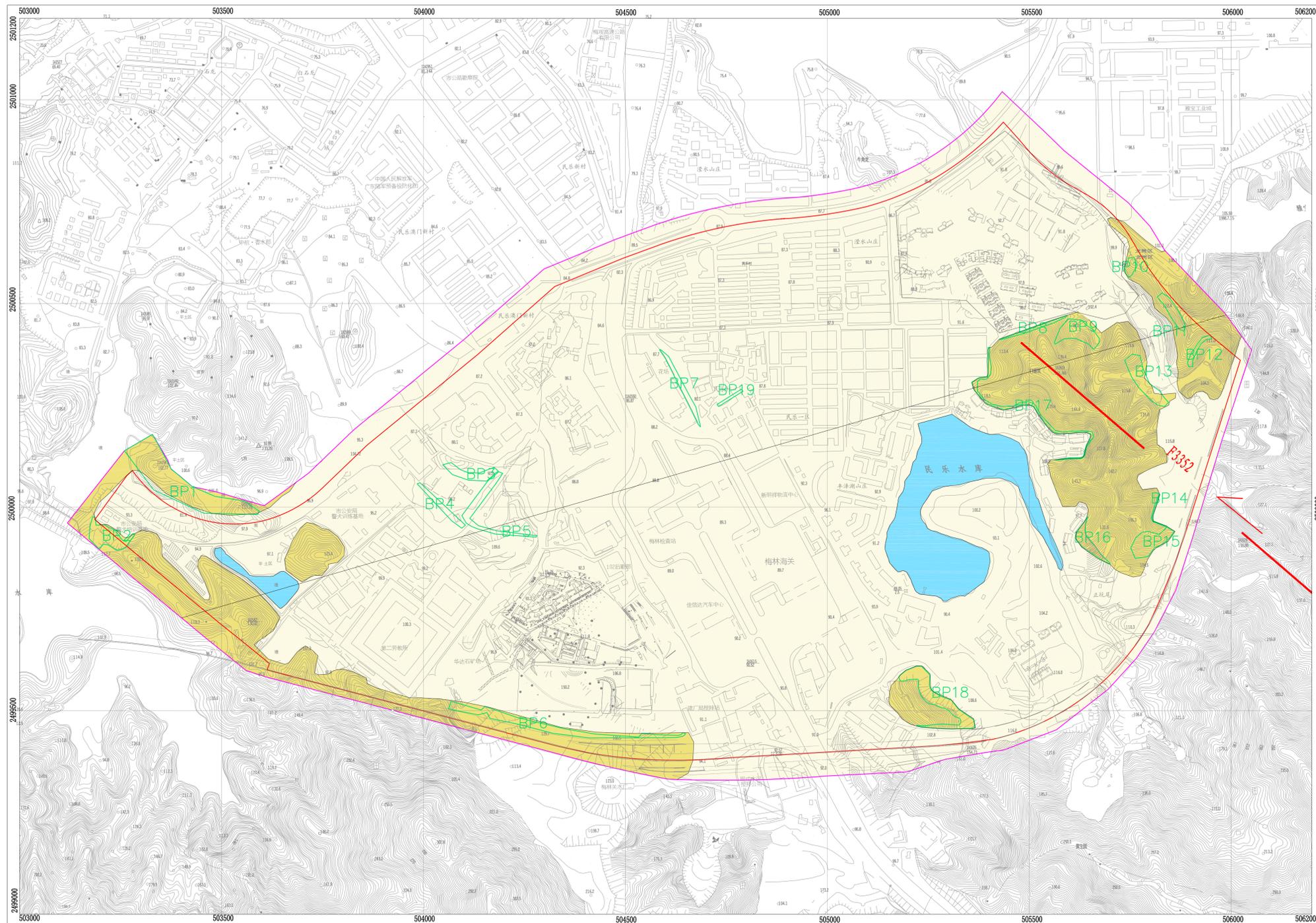
代	纪	代号	柱状图	厚度(m)	地层及岩石岩性描述
新生代	第四纪	Q <sup>m</sup>		0.3-15.5m	素填土：灰黄、褐黄、褐红、灰黑等色，主要由粘性土组成，局部夹少量碎石及砾石组成，结构呈稍密状为主，堆积时间大于15年，均已完成固结
		Q <sup>d</sup>		0.2-1.2m	埋藏植物层：灰黑、黑、灰黄等色，含少量植物根须。很湿，可塑~软塑。光滑，摇振反应无，干强度高，韧性中等。
		Q <sup>1+pl</sup>		1.8-3.0m	黏土：褐黄、灰黄色，局部含砂。湿，可塑~硬塑。稍光滑，摇振反应无，干强度高，韧性高。
		Q <sup>1+sl</sup>		0.2-2.8m	粗砂：褐黄、浅黄色，主要成分为石英质，混粘性土，饱和，稍密
		Q <sup>1</sup>		0.7-6.3m	粉质黏土：褐红、褐黄夹灰白色，含20%左右石英砾，稍湿，硬塑。稍光滑，摇振反应无，干强度高，韧性高。
		Q <sup>1</sup>		1.9-11.9m	砾质粘性土：褐黄、褐红夹灰白色，由粗粒花岗岩风化残积而成，原岩结构已破坏，含石英砾20-30%，干~稍湿，硬塑状。稍光滑，摇振反应无，干强度高，韧性中等。
早白垩世	燕山四期	n <sup>v</sup> k <sub>1</sub>		1.5-8.1m	全风化层：褐黄、褐红、灰白、肉红夹褐黑色，原岩结构基本破坏，尚可辨认，裂隙极发育，碎块用手可折断，遇水易软化。较软，岩体基本质量等级为V类。
				1.6-1.9m	强风化层：褐黄、褐红、灰白、肉红夹褐黑色，风化剧烈，裂隙发育。岩芯多呈硬土块状，碎块用手可折断，遇水易软化。较软，岩体基本质量等级为V类。
				0.20-4.5m	中等风化层：褐黄、浅肉红、灰白色夹灰黑色，裂隙发育，裂隙面具胶浆。岩芯多呈块状，少量短柱状，锤击易碎，合金钻进较难。较软，岩体基本质量等级为IV类。
				0.9-5.10m	微风化层：灰白、肉红色，局部夹灰绿色。裂隙稍发育，裂隙呈闭合状。岩芯多呈短柱~长柱状，岩石锤击声脆。坚硬，岩体基本质量等级为III类。为VI级强岩。

### 现状地质灾害评估表

类型	分布范围	成因	危险性	发展趋势
无	整个评估区	未见滑坡、崩塌、地面沉降等地质灾害	-	危害程度及危险性小

### 预测地质灾害评估表

类型	成因	位置	危害对象	危害程度及危险性
崩塌/滑放	人工开挖修建道路及居民楼	BP4、BP9	坡下道路，来往车辆及人群	小
		BP02、BP06、BP10、BP12、BP15	坡下道路、施工场地、居民楼，来往车辆及居民	中等
地面沉降	冲洪积场地并有一定厚度的回填土	主要中部及北部平原区域	居民楼、配套设施、道路、各类地下管线等构筑物	小

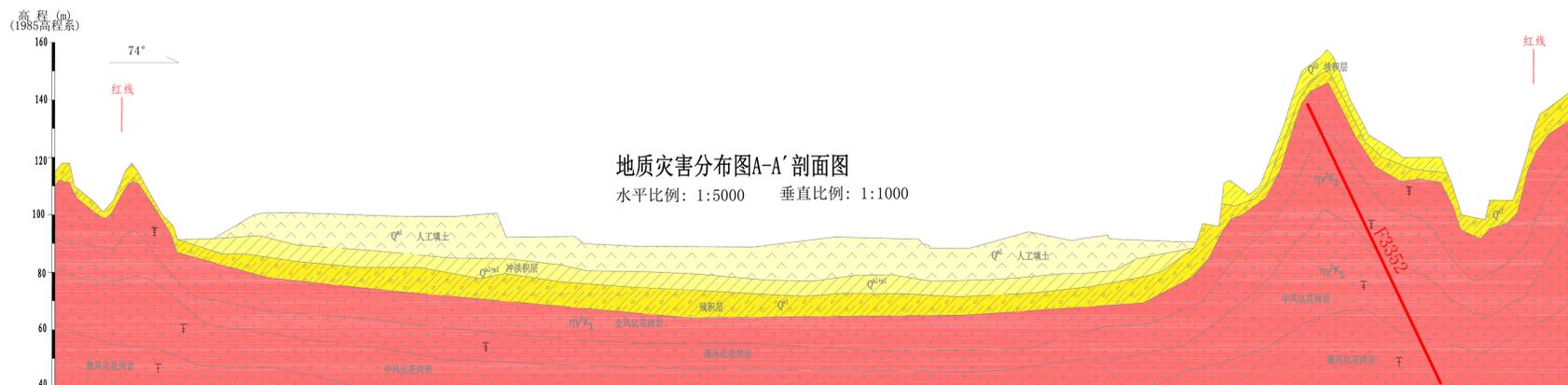


### 图例

- 一、地质灾害点
  - 危险性中等灾害点
  - 危险性小灾害点
- 二、预测地质灾害
  - 现状崩塌/滑放
  - 地面沉降
- 三、工程地质岩组
  - Q<sup>m</sup> 第四系人工填土层
  - Q<sup>d</sup> 第四系埋藏植物层
  - Q<sup>1+pl</sup> 第四系冲洪积层
  - Q<sup>1</sup> 第四系黏土层
  - Q<sup>1</sup> 第四系粉质黏土层
  - Q<sup>1</sup> 第四系粉质砂层
  - Q<sup>1</sup> 第四系含砾粉质黏土层
  - n<sup>v</sup>k<sub>1</sub> 早白垩世燕山四期
- 四、主要岩性及花纹
  - 素填土
  - 埋藏植物层
  - 黏土
  - 砾砂
  - 粉质黏土
  - 含砾粉质黏土
  - 花岗岩
- 五、界线及其它
  - BP1 边坡位置及坡编号
  - 项目红线
  - 项目评估范围线
  - 等高线及标高
  - 水域
  - 全风化
  - 强风化
  - 中风化
  - 微风化
  - 剖面线
  - 断裂

### 地质灾害分布图A-A'剖面图

水平比例：1:5000 垂直比例：1:1000



地质环境条件 评估区区域地质背景条件中等；地形地貌条件中等；地质构造条件中等；地层岩性和岩土体工程地质条件中等；水文地质条件中等；现状地质灾害及不良地质现象不发育；周边人类工程活动对地质环境的影响程度中等。综合评定评估区地质环境条件复杂程度为中等。

已发地质灾害	不发育
预测地质灾害	

单位	深圳市勘察测绘院(集团)有限公司		
图名	广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害危险性评估报告		
拟编	赵昌龙	图号	SK-HJ-2023-080-14
制图	赵昌龙	顺序号	1
审核	汪磊	比例尺	1:5000
审定	曾江波	日期	2024年7月
项目负责	曾江波	资料来源	综合

# 广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害危险性综合分区评估图

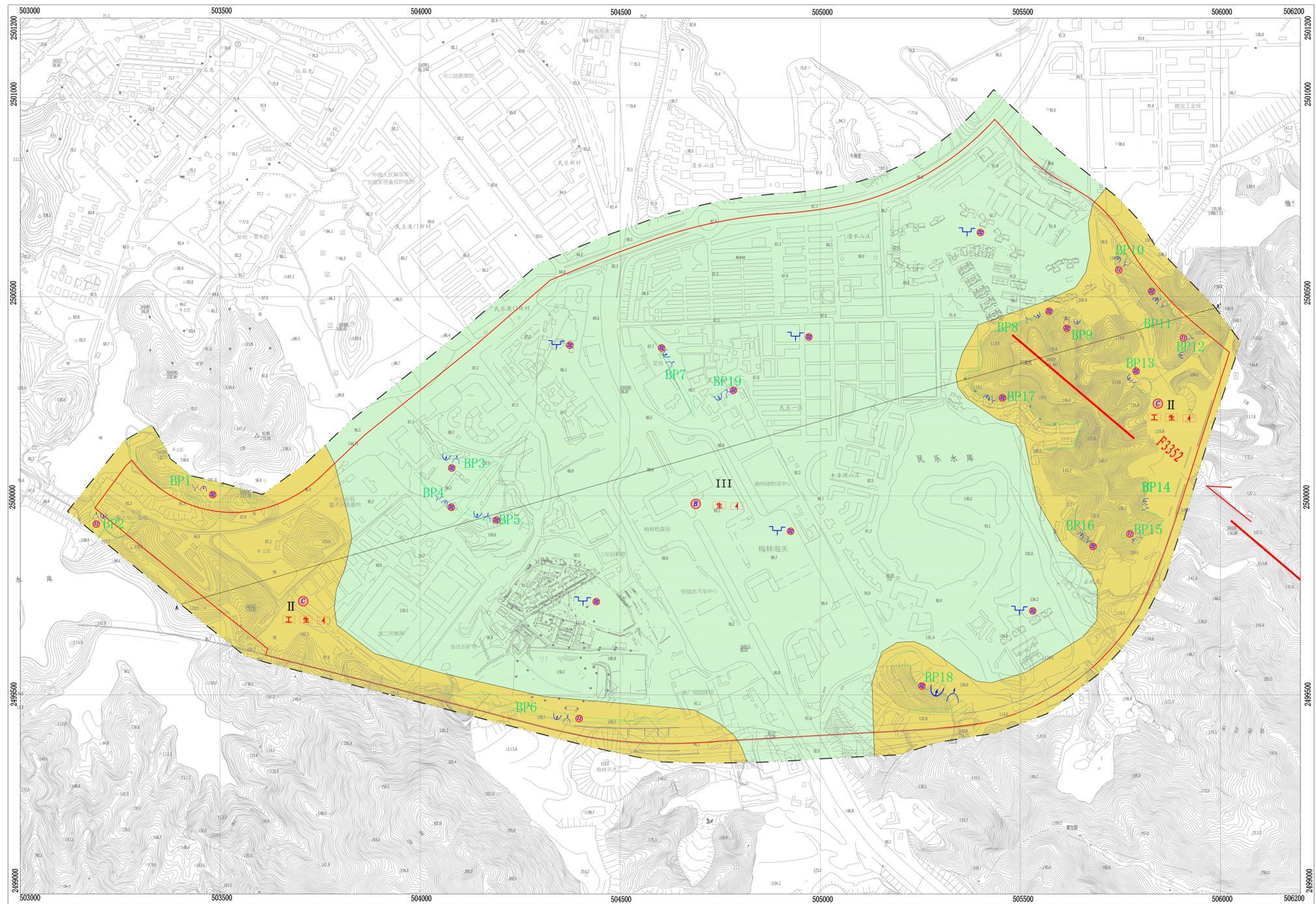
比例尺 1: 5000 0 100 200 300 400 500(m)

危险性分区	分区代号	分区位置	分区面积 (m <sup>2</sup> ) 及所占百分比	地质环境条件复杂程度	灾害类型	现状评估	预测评估	危险性分级	危险性等级
危险性中等区	II	场地东部丘陵地区, 包括BP8-BP18区域及其周边	357210 (12.2%)	86117 (29.4%)	区域地质背景条件中等; 原地地貌条件中等; 地质构造条件中等; 地层岩性条件中等; 岩土体工程地质条件中等; 水文地质条件中等; 人类工程活动对地质环境的影响程度中等; 评估区总体地质环境条件复杂程度为中等	崩塌/滑坡、地面沉降	-	-	小-中
危险性中等区	II	场地西南丘陵地区, 包括BP3、BP4、BP2、BP6区域及其周边	503966 (17.2%)	43602 (14.6%)	现状地质背景条件中等; 地质构造条件中等; 地层岩性条件中等; 岩土体工程地质条件中等; 水文地质条件中等; 人类工程活动对地质环境的影响程度中等; 评估区总体地质环境条件复杂程度为中等	崩塌/滑坡、地面沉降	-	-	小-中
危险性小区	III	场地中部及北部平原区, 包括BP5、BP4、BP5、BP7、BP19区域及其周边	206476 (70.5%)	192919 (62.7%)	现状地质背景条件中等; 地质构造条件中等; 地层岩性条件中等; 岩土体工程地质条件中等; 水文地质条件中等; 人类工程活动对地质环境的影响程度中等; 评估区总体地质环境条件复杂程度为中等	地面沉降	-	-	小

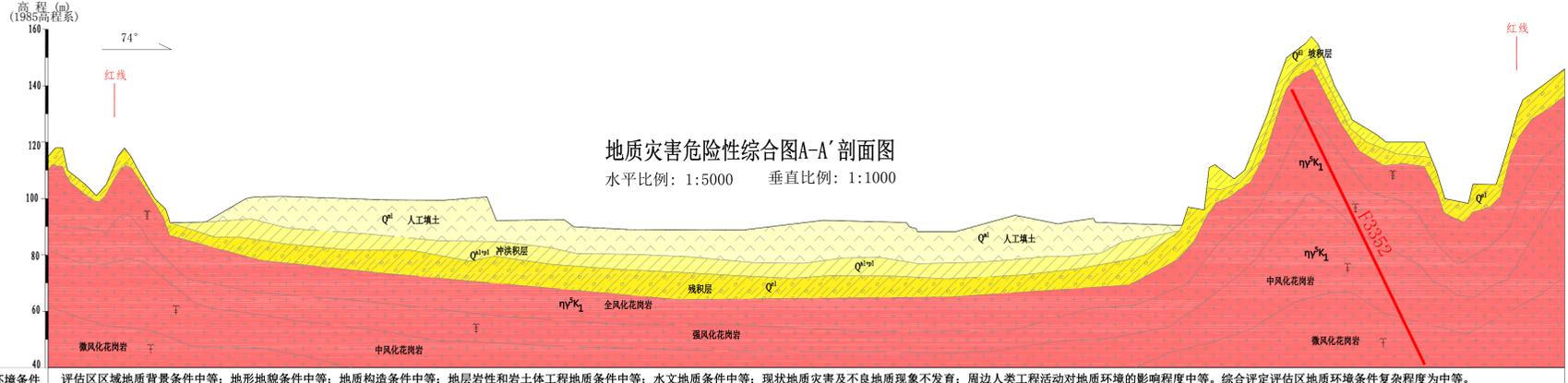
位置	危险性分区	分区面积 (m <sup>2</sup> ) (占总面积比)	现状地质灾害	预测地质灾害类型及危险性	场地的适宜性
场地东部丘陵地区, 包括BP8-BP18区域及其周边	II 1区	250546 (9.58%)	不发育	现状边坡BP8发育程度中等, 危险性中等, 可采取治理措施进行治理, 治理难度中等, 处理费用中等。	基本适宜
场地西南丘陵地区, 包括BP3、BP4、BP2、BP6区域及其周边	II 2区	43602 (16.67%)	不发育	现状边坡BP3发育程度低, 危险性小, 危险性小; 现状边坡BP4发育程度中等, 危险性中等, 危险性中等; 挖方边坡BP1、BP2发育程度中等, 危险性中等, 危险性中等; 可采取治理措施进行治理, 治理难度中等, 处理费用中等。	基本适宜
场地中部及北部平原区, 包括BP5、BP4、BP5、BP7、BP19区域及其周边	III 区	192919 (73.75%)	不发育	挖方边坡BP5发育程度低, 危险性小, 危险性小; 现状地质背景条件中等, 危险性中等, 可采取治理措施进行治理, 治理难度中等, 处理费用中等。	适宜

分区代号	面积 (m <sup>2</sup> ) 及比例	防治分区说明
A	250546 (9.58%)	该区域为地质灾害次重点防治区, 对应于地质灾害危险性中等区, 地貌类型为丘陵, 现状地质灾害不发育, 该区域预测地质灾害为现状边坡崩塌/滑坡, 地面沉降为主, 采取工程措施、生物措施、监测措施进行防治。
B	43602 (16.67%)	该区域为地质灾害次重点防治区, 对应于地质灾害危险性中等区, 地貌类型为丘陵, 现状地质灾害不发育, 该区域预测地质灾害为现状边坡崩塌/滑坡, 地面沉降为主, 采取工程措施、生物措施、监测措施进行防治。
C	192919 (73.75%)	该区域为地质灾害一般防治区, 对应于地质灾害危险性小区, 现状地质灾害不发育, 预测地质灾害为地面沉降, 采取生物措施、监测措施进行防治。

地质灾害类型	防治措施
现状边坡崩塌/滑坡	1) 疏通边坡排水系统, 坡面排水顺畅; 2) 定期对边坡地质灾害进行巡查, 发现变形破坏迹象及时预警并采取应急措施; 3) 针对现状危险性小的边坡 (BP4、BP9) 与已经治理完成边坡 (BP1、BP3、BP5、BP7、BP8、BP11、BP13、BP14、BP16、BP17、BP18、BP19) 可采取定期巡查+普修的方式进行地质灾害防治, 必要时可上一些监测措施; 4) 针对现状危险性中的边坡 (BP2、BP6、BP10、BP12、BP15), 可采用锚杆格构梁或挡土墙等工程措施+截排水措施+生态修复方式进行支护, 具体支护措施以勘察设计方案为准。
地面沉降	1) 按设计要求对场地土层进行处理; 对浅埋软土换填处理, 对深埋软土结合工程规划要求设置桩基等复合地基处理; 2) 人工填土要严格按照规范进行设计和施工, 分层填筑, 填筑后进行夯实, 回填土密实度应达到设计要求; 3) 在填土表层区域, 对厂房等建筑物, 当无法采用复合地基或者处理不经济时, 建议采用管桩基础, 避免不均匀沉降对建筑物造成危害; 4) 对中高区建筑物, 采用桩基或复合地基等方式; 5) 合理使用并水降水, 设置有效的止水帷幕, 减少基坑周边荷载作用; 6) 建筑物在施工期间和使用期间同时监测其变形; 7) 加强场地排水设计及路面防水处理。



- 图例**
- 一、地质灾害点
    - II 危险性中等区
    - III 危险性小区
    - BP 危险性中等次重点
    - BP 危险性小次重点
  - 二、预测地质灾害
    - 现状崩塌/滑坡
    - 地面沉降
  - 三、工程地质岩组
    - Q<sup>m</sup> 第四系人工填土层
    - Q<sup>d</sup> 第四系埋藏物层
    - Q<sup>al+pl</sup> 第四系冲洪积层
    - Q<sup>l</sup> 第四系坡积层
    - Q<sup>s</sup> 第四系残积层
    - γ<sup>k</sup> 早白垩世燕山四期
  - 四、主要岩性及花纹
    - 素填土
    - 埋藏植物层
    - 黏土
    - 砾砂
    - 粉质黏土
    - 含砾粉质黏土
    - 花岗岩
  - 五、界线及其它
    - BP1 边坡位置及坡编号
    - 项目红线
    - 项目评估范围线
    - 等高线及标高
    - 水域
    - 全风化
    - 强风化
    - 中风化
    - 微风化
    - 剖面线
    - 断裂



地质灾害危险性综合图A-A'剖面图  
水平比例: 1:5000 垂直比例: 1:1000

地质环境条件	评估区区域地质背景条件中等; 地形地貌条件中等; 地质构造条件中等; 地层岩性和岩土体工程地质条件中等; 水文地质条件中等; 现状地质灾害及不良地质现象不发育; 周边人类工程活动对地质环境的影响程度中等。综合评定评估区地质环境条件复杂程度为中等。		
已发地质灾害	不发育		
预测地质灾害	不发育		
危险性分区	II	III	II
防治分级及措施	B 工 生	C 生	B 工 生
适宜性评估	基本适宜	适宜	基本适宜

单位	深圳市勘察测绘院(集团)有限公司		
图名	广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害危险性综合分区评估图		
编制	赵昌龙	图号	SK-HJ-2023-080-14
制图	赵昌龙	顺序号	2
审核	汪磊	比例尺	1:5000
审定	曾江波	日期	2024年7月
项目负责	曾江波	资料来源	综合

# 广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害防治分区图

比例尺 1: 5000



工程建设适宜性评估表

位置	危险性分区	分区面积(㎡) (占总面积比)	现状地质 质灾害	预测地质灾 害类型及危险性	场地的 适宜性
场地东部丘陵 区, 包括 BP8、BP18区 域及其周边	II 1区	250546 (9.58%)	不发育	现状边坡BP2发育程度中等, 危害程度中等, 危险性中等, 可采取治理措施进行治理, 治理难度中等, 处理费用中等。	基本适宜
场地西南丘陵 区, 包括 BP1、BP2、 BP6区域及 其周边	II 2区	436002 (16.67%)	不发育	现状边坡BP5发育程度高, 危害程度小, 危险性小, 现状边坡BP4发育程度中等, 危害程度中等, 危险性中等, 挖方边坡BP1、BP2发育程度高, 危害程度高, 危险性高, 可采取治理措施进行治理, 治理难度中等, 处理费用中等。	基本适宜
场地中部及 北部平原 区, 包括 BP3、BP4、 BP5、BP7、 BP19区域及 其周边	III区	1929190 (73.75%)	不发育	挖方边坡BP3发育程度高, 危害程度小, 危险性中等, 可采取治理措施进行治理, 治理难度中等, 处理费用中等。	适宜

地质灾害重点、一般防治分区说明表

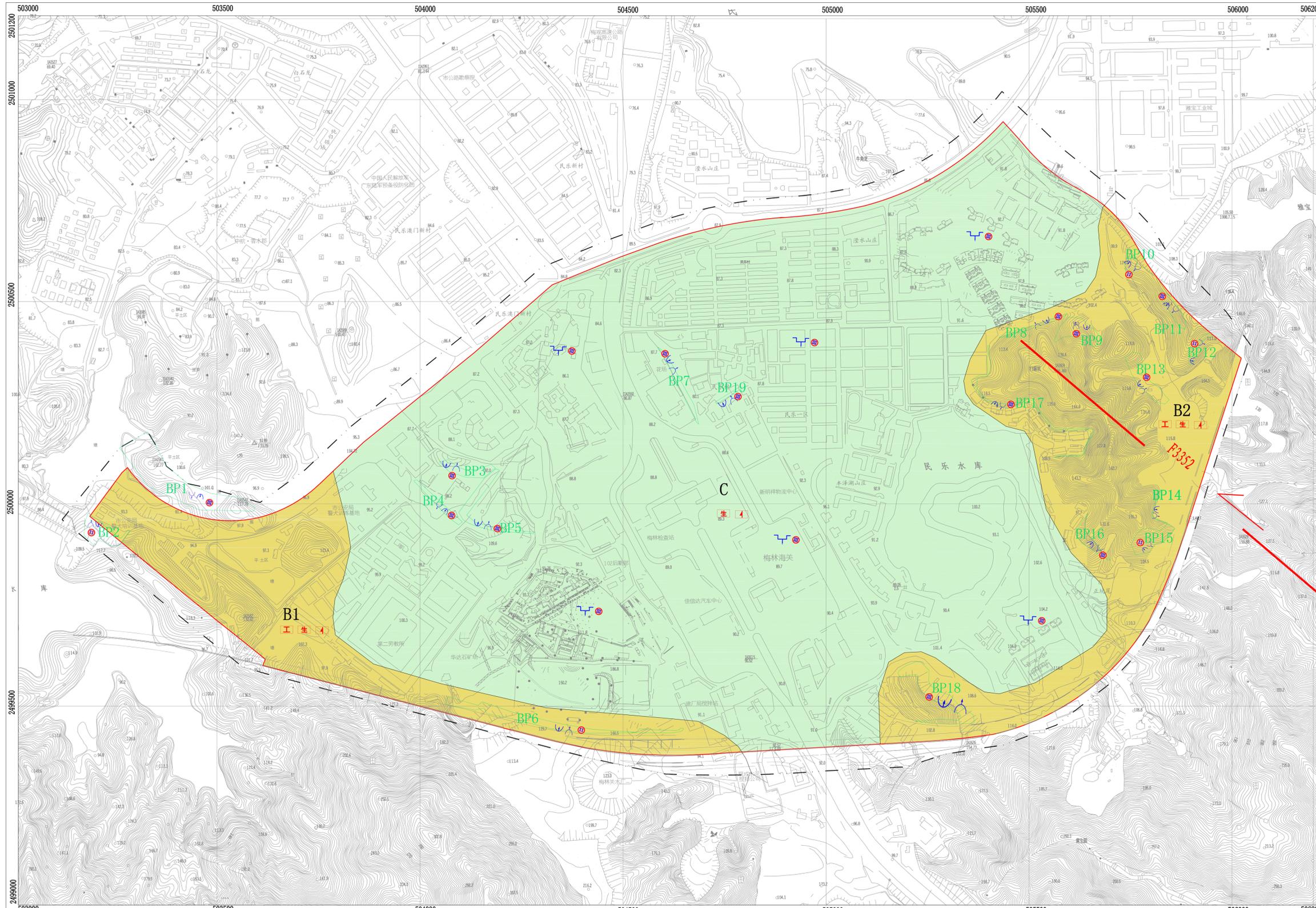
分区代号	面积(㎡) 及比例	防治分区说明
B1	250546 (9.58%)	该区域为地质灾害重点防治区, 对应于地质灾害危险性中等区, 地貌类型为丘陵, 现状地质灾害不发育, 该区预测地质灾害为现状边坡崩塌/滑坡, 地面沉降为主, 采取工程措施、生物措施、监测措施进行防治。
B2	436002 (16.67%)	该区域为地质灾害重点防治区, 对应于地质灾害危险性中等区, 地貌类型为丘陵, 现状地质灾害不发育, 该区预测地质灾害为现状边坡崩塌/滑坡, 地面沉降为主, 采取工程措施、生物措施、监测措施进行防治。
C	1929190 (73.75%)	该区域为地质灾害一般防治区, 对应于地质灾害危险性小区, 现状地质灾害不发育, 预测地质灾害为地面沉降, 采取生物措施、监测措施进行防治。

地质灾害防治措施说明表

地质灾害类型	防治措施
现状边坡 崩塌/滑坡	<ol style="list-style-type: none"> <li>疏通边坡排水系统, 使边坡排水顺畅;</li> <li>定期进行边坡地质灾害巡查工作, 发现变形破坏迹象及时预警并采取应急措施;</li> <li>针对现状危险性小的边坡 (BP04、BP09) 与已经治理完成边坡 (BP1、BP3、BP5、BP7、BP8、BP11、BP13、BP14、BP16、BP17、BP18、BP19) 可采取定期巡查+保养的方式进行地质灾害防治, 必要时可上一些监测措施;</li> <li>针对现状危险性中等的边坡 (BP02、BP06、BP10、BP12、BP15), 可采用锚杆格构梁或挡墙等等工程措施+截排水措施+生态复绿方式进行支护, 具体支护措施以勘察设计方案为准。</li> </ol>
地面沉降	<ol style="list-style-type: none"> <li>按设计要求对场地软土层进行处理; 对浅埋软土换填处理, 对深埋软土结合工程规划需求设置搅拌桩等复合地基处理;</li> <li>人工填筑要严格按照规范进行设计和施工, 分层铺填, 填铺后进行夯实, 回填土密实度应达到设计要求;</li> <li>在填土很厚区域, 对厂房等建筑物, 当无法采用复合地基或者处理不经济时, 建议采用管桩基础, 避免不均匀沉降对建筑物造成危害;</li> <li>对中高楼层建筑物, 采用桩基础或者复合地基等方案;</li> <li>合理使用井水降水, 设置有效的止水帷幕, 减少基坑周边荷载作用;</li> <li>建筑物在施工期间和使用期间同时监测其变形;</li> <li>加强场地截排水设计及路面防水处理。</li> </ol>

图例

- 一、地质灾害点
  - B2 基本适宜区
  - C 适宜区
  - II 危险性中等灾害点
  - III 危险性小灾害点
- 二、预测地质灾害
  - 现状崩塌/滑坡
  - 地面沉降
- 三、界线及其它
  - BP1 边坡位置及坡编号
  - 项目红线
  - 项目评估范围线
  - 等高线及标高
  - 剖面线
  - 断裂



单位	深圳市勘察测绘院(集团)有限公司		
图名	广东省深圳市龙华区梅林关片区区域地质灾害防治分区图		
拟编	赵昌龙	图号	SK-HJ-2023-080-14
制图	赵昌龙	顺序号	3
审核	汪磊	比例尺	1:5000
审定	曾江波	日期	2024年7月
项目负责人	曾江波	资料来源	综合