地质灾害防治单位危险性评估资质甲级证书：**440320231120029**

深圳市光明区 2024 年招拍挂产业地块五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.

二〇二四年八月

SK-HJ-2023-074-002

一般·长期

深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性评估报告

职　　责	姓　名	评估证书编号	签　　名
评估人员	黄瑞平	粤2344	
	任　杰	粤2293	
	钟碧杰	粤20220026	
项目负责人	黄瑞平		
审　　核	卫　敏		
审　　定	曾江波		
单位负责人	唐伟雄		

深圳市勘察测绘院（集团）有限公司

二〇二四年八月

地址：深圳市福田区上步中路1043号深勘大厦418室

电话：0755-83755733

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

住　　所：广东省深圳市福田区上步中路 1043 号

证书编号：440320231120029

有效期至：2028年 11月 07日

资质类别：地质灾害评估和治理工程勘查设计

资质等级：甲级

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

中华人民共和国自然资源部监制

深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域
地质灾害危险性评估审查意见

2024年8月9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《深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五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：

一、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光明管理局委托，完成了深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性评估工作，评估区地质环境条件复杂程度为中等，拟建项目为较重要建设项目，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259705m^2。拍摄照片113张，地质调查点55个，收集地质资料13份，完成钻孔4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；地形地貌条件简单；地质构造条件简单；岩土性质条件中等；水文地质条件中等；现状地质灾害及不良地质现象弱发育，危害小；人类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。

四、根据现场调查结果，评估区内发育一处崩塌地质灾害，现状地质灾害弱发育，危害程度及危险性小，对本项目用地红线内建筑活动极小，建议该边坡相关管养单位及时处理，消除安全隐患。

五、预测工程建设可能引发或加剧的地质灾害为基坑边坡崩塌/滑坡和地面沉降。

预测工程建设可能引发或加剧的基坑边坡崩塌/滑坡灾害发育程度中等，危害程度及危险性中等。预测工程建设可能引发或加剧的地面沉降灾害发育程度弱，危害程度及危险性小。

预测工程建设可能遭受的地质灾害为现状边坡崩塌/滑坡和地面沉降。

工程建设可能遭受的现状边坡崩塌/滑坡灾害发育程度弱～中等，危害程度及危险性小；工程建设可能遭受的地面沉降灾害发育程度弱，危害程度及危险性小。

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，将评估区划分为危险性中等区（II）和危险性小区（III）。评估总面积约为259705m^2。危险性中等区（II）面积约为105130m^2，约占评估面积的40.48%；危险性小区（III）面积为154575m^2，约占评估面积的59.52%。

七、场地红线范围面积约为79382m^2。位于危险性中等区（II）的用地红线面积约为79382m^2，占红线面积的100%。综合评定本工程场地进行建设的适宜性为基本适宜。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，可以进行工程建设。

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、在文中添加并更新一些规范，例如《深圳市工程建设项目区域地质灾害危险性评估实施细则(试行)》；

2、补充分析周边水库、河水，对工程建设的影响；

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 8 月 9 日

深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性评估报告专家评审会评审专家名单

	姓名	职称	单位	签名
组长	王贤能	教授级高工	深圳市工勘岩土集团有限公司	
组员	龚淑云	高级工程师	深圳市地质局	
	冯书才	高级工程师	深圳市市政设计研究院有限公司	
	曹炼鹏	高级工程师	深圳市自然资源和不动产评估发展研究中心	
	许丹丹	高级工程师	深圳市勘察研究院有限公司	

地质灾害危险性评估报告质量等级评分表

项目名称:深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五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：≥90分　良好：≥75～＜90分	报告质量等级	良好
	合格：≥60～＜75分　不合格：＜60分		
审查人签字：		2024年8月9日	
专家组长签字：		2024年8月9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《深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五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。

专家组长：

2024年 8月 10 日

目　　录

前　　言 1

第一节　评估任务由来 1

第二节　评估工作的依据 1

第三节　评估的目的、任务和要求 4

第一章　评估工作概述 6

第一节　地理位置及交通 6

第二节　工程概况与征地范围 7

第三节　以往工作程度 9

第四节　工作方法和完成工程量 10

第五节　评估范围与级别的确定 14

第六节　评估的地质灾害类型 14

第二章　地质环境条件 16

第一节　区域地质背景 16

第二节　气象水文 23

第三节　地形地貌 27

第四节　地层与岩石 29

第五节　地质构造 29

第六节　岩土类型及工程地质性质 29

第七节　水文地质条件 32

第八节 人类工程活动对地质环境的影响 34

第九节　地质环境条件评估小结 35

第三章　地质灾害危险性现状评估 36

第一节　地质灾害类型及特征 36

第二节　地质灾害危险性现状评估 36

第三节　现状评估小结 37

第四章　地质灾害危险性预测评估 38

第一节　工程建设可能引发或加剧的地质灾害危险性的预测 38

第二节　工程建设可能遭受地质灾害危险性的预测 44

第三节　预测评估小结.....46

第五章　地质灾害危险性综合分区评估和防治措施.....47

第一节　地质灾害危险性综合评估原则与量化指标的确定.....47

第二节　地质灾害危险性综合分区评估.....48

第三节　建设用地适宜性评估.....49

第四节　地质灾害防治措施.....51

第五节　综合评估小结.....52

第六章　结论和建议.....53

第一节　结论.....53

第二节　建议.....54

附件：

1、照片图集

2、钻孔柱状图

3、土工试验报告

4、水质分析报告

5、土壤易溶盐分析结果

6、深圳市光明区 2024 年招拍挂产业地块五区域地质灾害分布图（1:2000）

7、深圳市光明区 2024 年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性综合分区评估图（1:2000）

前　　言

第一节　评估任务由来

深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五位于深圳市光明区玉塘街道玉律收费站东侧，处于南光高速与根玉路之间，根据《2021年深圳易发程度分区图（含深汕）》，评估地块位置处于红花山-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（C_{1-2}）、马田下石家-松岗庙仔坑-公明田寮-玉塘念坑-沙井牛过路-福永立新水库次重点防治区（B_2）。

《地质灾害防治条例》（国务院令394号）、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）、《深圳市地质灾害防治管理办法》（深圳市人民政府令第241号）规定地质灾害易发区相关的工程建设可行性研究、城市总体规划、村庄和集镇规划应当进行地质灾害危险性评估，其中《深圳市地质灾害防治管理办法》第二十条明确：“通过招标拍卖挂牌方式出让地质灾害易发区内国有土地使用权，或者出让在地质灾害（隐患）威胁范围内国有土地使用权并可能形成重大、特大地质灾害隐患的，规划国土部门在建设项目规划选址和土地预审阶段应当进行地质灾害危险性评估。”

为查明2024年招拍挂供应产业地块五区域地质灾害的发育情况，评估其地质灾害的危害程度及危险性，保护地质环境及周边建筑和人员的安全，深圳市规划和自然资源局光明管理局委托深圳市勘察测绘院（集团）有限公司对其进行地质灾害危险性评估工作。

第二节　评估工作的依据

一、法律法规

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27日；

15、广东省地质灾害防治协会“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；

16、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；

17、广东省能源局关于印发《广东省工程建设项目区域评估工作指引》的函（粤自然资源函〔2019〕1931号），2019年7月24日；

18、广东省能源局关于印发广东省工程建设项目区域评估操作规程的函（深规

划资源规〔2019〕2284号），2019年12月25日；

19、市规划和自然资源局关于印发《深圳市工程建设项目区域地质灾害危险性评估实施细则（试行）》的通知（深规划资源规〔2021〕6号），2021年9月7日。

二、规范性文件和技术标准

本次评估，执行了以下技术规范和实施细则：

1、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

2、《广东省地质灾害危险性评估实施细则》（2023年修订版）；

3、《综合工程地质图图例及色标》（GB 12328-90）；

4、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）；

5、《工程岩体分级标准》（GB/T 50218-2014）；

6、《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）；

7、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1:50000）》（DZ/T 0261-2014）；

8、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；

9、《滑坡防治设计规范》（GB/T 38509-2020）；

10、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；

11、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

12、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；

13、《泥石流灾害防治工程勘测规范》（DZ/T 0220-2006）；

14、《地质灾害防治工程监理规范》（DZ/T 0222-2006）；

15、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；

16、《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；

17、《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）；

18、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016年版）；

19、《场地地质灾害危险性评估技术要求》（T／CAGHP 025-2018）；

20、《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）；

21、《深圳市地基基础勘察设计规范》（SJG01-2010）；

22、《建筑地基基础设计规范》（DBJ 15-31-2016）；

23、《深圳市边坡工程技术标准》（SJG 85-2020）；

24、《广东省建筑基坑支护技术规范》（DBJT15-20-2016）；

25、《区域水文地质工程地质环境地质综合勘察规范（比例尺1:50000）》

（GB/T14158—93）。

三、收集参考资料

1、《深圳市区域稳定性评价》，地质矿产部（1991年）；

2、《深圳地貌》，广州地理研究所（1984～1986年）；

3、《深圳地区岩土工程的理论与实践》，中国建筑工业出版社(2000年)；

4、《深圳地质》，地质出版社（2009年）；

5、《深圳市地质灾害防治规划（2016～2025年）》（2021修订版），深圳市规划和国土资源委员会；

6、1：5万《深圳市地质图》，深圳市地质局（2013年）；

7、1：5万《深圳市水文地质图》，深圳地质建设工程公司（2007）。

第三节　评估的目的、任务和要求

一、目的

根据建设场地及其周边的地质环境条件和委托方的要求，本次评估工作的主要目的是查明2024年招拍挂供应产业地块五区域范围内及周边地质环境条件和地质灾害发育现状，对拟建工程建设过程中和建成后引发、加剧及建设工程本身遭受的地质灾害的可能性、危险性和危害程度做出评估，对工程建设用地进行适宜性评估，并提出防治措施。

二、任务和要求

1、在综合分析研究现有资料的基础上，通过地质环境综合调查，阐明工程建设用地及周边的地质环境条件基本特征，对其复杂程度作出评价，并结合拟建工程的特点，合理地确定评估等级和评估区范围。对地质环境条件复杂，已有资料不能满足地质灾害危险性评估要求时，应根据具体情况进行必要的钻探或物探工作。

2、调查并阐述评估区已发生（包括曾经发生而已经治理）的地质灾害的类型、空间分布、规模、变形活动特征、主要诱发因素与形成机制，初步评价其稳定性，对其危害范围与程度、危险性作出评估，并对前期治理工程现状、使用情况、治理效果等进行综述和评价。

3、根据拟建工程类型、规模和施工方式，在现状评估和对地质环境因素系统分析的基础上，对工程建设过程中和建成后引发、加剧及建设工程本身遭受的地质灾害的类型、分布、形成机理、可能性、发育程度、危害程度和危险性逐一作出预测评估。

4、根据评估区工程建设特点、地质环境条件和地块红线等因素，结合地质灾害现状评估和预测评估结果，确定判别区段危险性的量化指标（评价要素），对评估区进行分区、分段评估。

5、依据地质环境条件复杂程度、地质灾害危险性、防治难度和防治后产生的收益，评估建设用地适宜性。

6、根据评估区已发的和潜在的各类地质灾害特征、危害程度、危险性和产生原因，对不同类型的地质灾害提出有效的防治措施（含避让、生物防治、工程防治和监测措施等）。

第一章　评估工作概述

第一节　地理位置及交通

评估区位于深圳市光明区玉塘街道玉律收费站东侧，处于南光高速与根玉路之间，周边多为工业园区，道路四通八达，交通便利。从深圳市区可沿南光高速下光明大道、转至根玉路即可到达评估地块位置。地块中心地理坐标为：113°53'23.97"E，22°43'34.82"N。其交通位置图见图1.1-1。

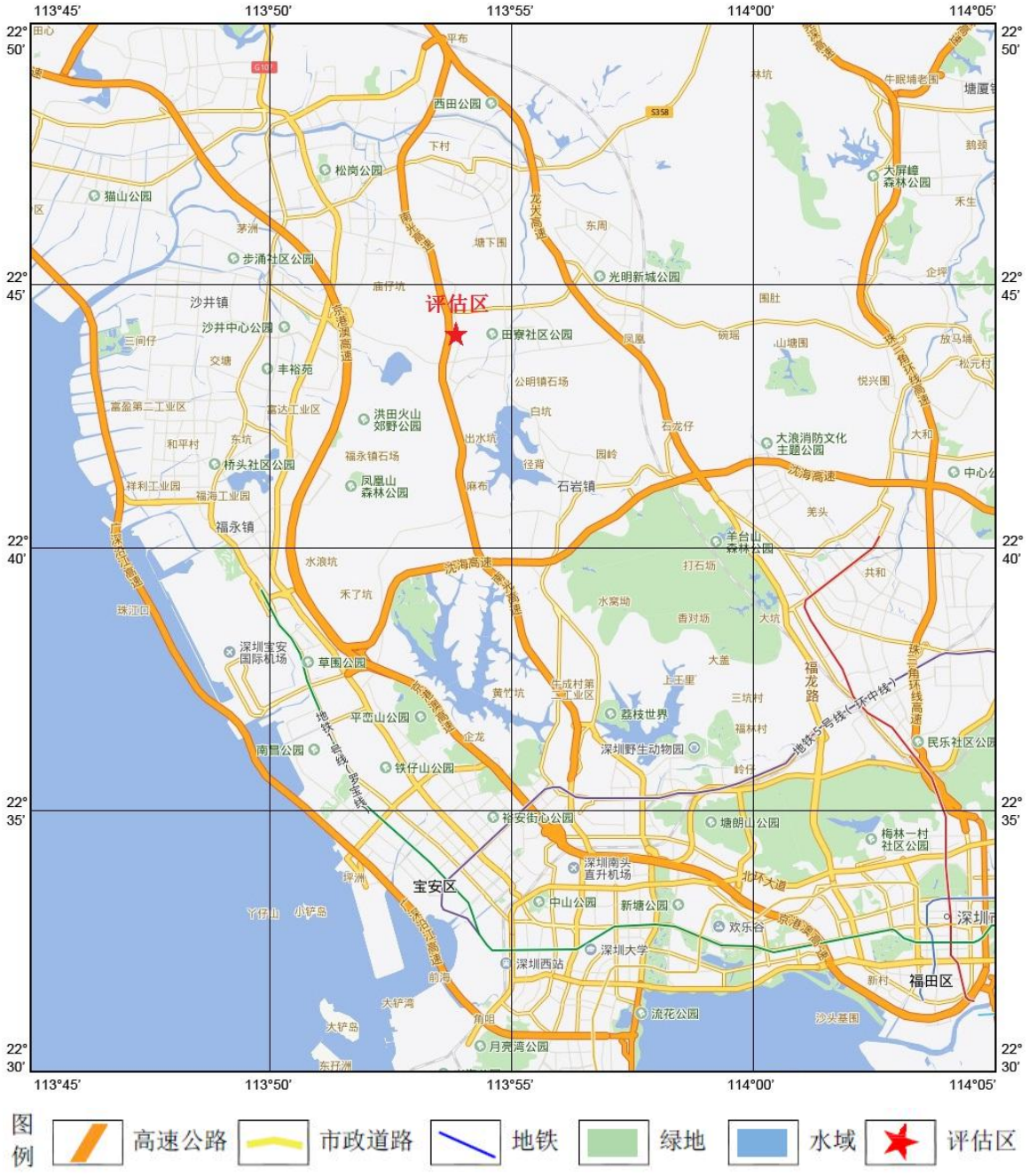


图1.1-1　评估地块交通位置图（来源百度地图）

第二节　工程概况与征地范围

一、工程概况

本项目位于[田寮&玉律&红星片区]GM04-01&02 城镇单元法定图则 02-08、02-09 和 02-10 地块，用地属性为普通工业用地，适建类型包含厂房、宿舍、仓库、小型商业、其他配套辅助设施等。地块 02-08、02-09 和 02-10 的面积分别为 26518m²、15191m² 和 37673m²，项目总用地面积为 79382m²。

图 1.2-1　地块城镇单元法定图则

地块现状地势整体上较为平坦，地块东北部分现状建筑和道路未拆除，其余地块建筑均已拆除，现状为荒地，植被覆盖。

图 1.2-2　场地现状

二、征地范围

根据深圳市规划和自然资源局光明管理局提供的红线范围，拟出让地块面积约为 79382m^2。主要地块红线拐点坐标见下表 1.2-1：

表 1.2-1　地块红线范围拐点坐标

点序号	X(m)	Y(m)	点序号	X(m)	Y(m)
JD1	2514436.639	488076.503	JD12	2514402.650	488174.485
JD2	2514448.159	488070.748	JD13	2514421.849	488164.895
JD3	2514595.163	488095.957	JD14	2514552.855	488206.603
JD4	2514598.329	488077.802	JD15	2514613.379	488212.602
JD5	2514643.726	488083.961	JD16	2514675.668	488218.473
JD6	2514700.807	488066.967	JD17	2514694.898	488240.338
JD7	2514696.943	488180.337	JD18	2514690.111	488380.794
JD8	2514676.350	488198.448	JD19	2514674.675	488395.212
JD9	2514556.871	488187.011	JD20	2514596.460	488385.733
JD10	2514428.406	488145.994	JD21	2514369.457	488315.937
JD11	2514419.038	488127.241	JD22	2514360.127	488297.069

注：本坐标为国家 2000 坐标系统。

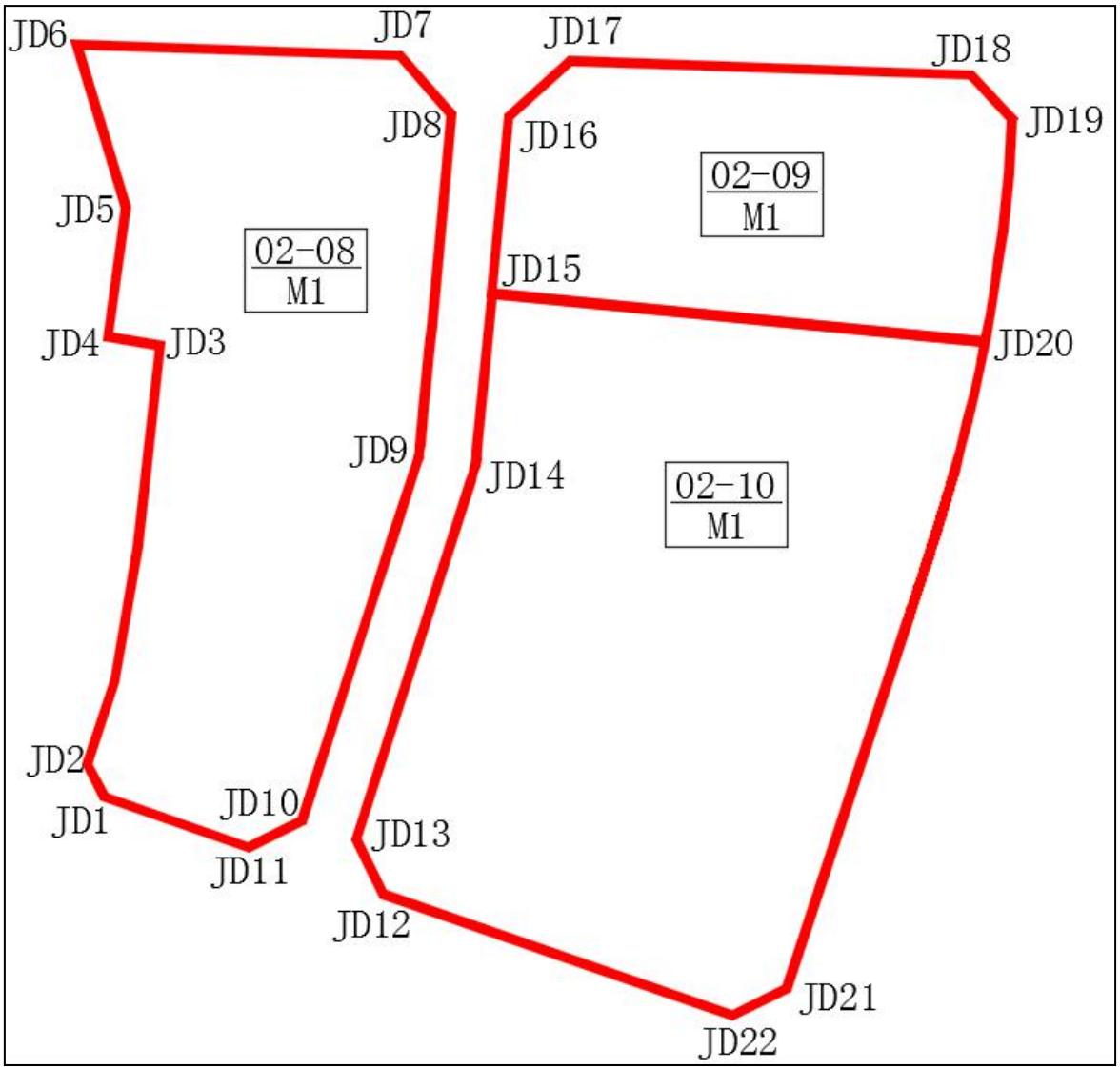


图 1.2-1　地块红线范围

第三节　以往工作程度

一、区域地质

1、《广东省区域地质志》，广东省地质矿产局（1982 年）；

2、《深圳市区域稳定性评价》，地质矿产部（1991 年）；

3、1：5 万《中华人民共和国区域地质调查报告》（沙井幅），广东地质矿产勘查开发局（1999 年）；

4、《深圳地质》，地质出版社（2009 年）；

5、1：5 万《深圳市地质图》，深圳市地质局等（2013 年）。

二、水文、工程地质

1、1：20 万《中华人民共和国区域水文地质普查》，广东省地质局（1979～1982

年）；

2、1：5万《深圳市水文地质图》，深圳地质建设工程公司（2007年）。

3、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；

四、环境地质

1、1：50万《广东省地质灾害调查》，广东省地质环境监测总站（1990～1992年）；

2、1：50万《广东省环境地质调查》，广东省地质矿产局水文工程地质一大队（1991～1993年）；

3、1：50万《国土资源遥感综合调查》，广东省地质调查院（2002年）

4、1：5万《深圳市环境地质及地质灾害调查》，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（2007年）；

5、1：5万《深圳市地质灾害防治规划（2016～2025年）》（2021年修订版），深圳市规划和国土资源委员会。

第四节　工作方法和完成工程量

一、评估工作方法及过程

本次评估工作严格按照国土资源部《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）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。评估工作大致分为收集资料并编制评估工作大纲、地质灾害综合调查和野外踏勘、资料综合整理及报告编制、报告评审四个阶段。

评估工作采用收集资料、利用已有成果资料、现场调查、综合研究相结合的方法。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、影响及进行简要分析；室内资料整理是在收集资料的基础上，结合野外实地调查，进行评估区地质环境条件评价和地质灾害危险性评估。以1:2000地形图为野外用图，评估成图比例尺为1:2000。

具体工作内容如下：

1、收集资料并编制评估工作大纲

在收集已有的气象水文、地形地貌、区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、区域稳定性、地震和详细勘察阶段岩土工程勘察报告、设计方案等资料并进行

初步分析后，编制评估工作大纲。

2、地质灾害综合调查

调查区内地质环境条件；调查区内地质灾害的发育程度及危害程度；调查和访问区域开发历史和人类活动对地质环境影响范围及程度；调查及访问区内地质灾害防治与环境保护措施及其效果。本次调查采取综合工程地质测绘、野外追踪法等方法。

3、钻探工作

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。本次完成场地钻探4孔，总进尺163.7m，采取土样12件、地下水样2件，标准贯入试验25次。根据《规范》和《细则》要求，对于区域评估原则上每平方千米不应少于2个工程地质钻孔，评估区面积约为0.26km^2，满足评估精度要求。

4、资料综合整理及报告编制

在研究已有资料和现场调查的基础上，分析论证区内构造稳定性、岩土体稳定性，对现有地质灾害的危险性和危害程度进行评估，预测工程建设可能遭受和诱发的地质灾害类型、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。综合整理分析后完成报告及图件的编制。

5、报告评审

报告完成并经内部审核修改后，提交专家组审查，并按专家意见对报告进行修改和完善。本项目地质灾害危险性评估工作按图1.4-1的程序开展：

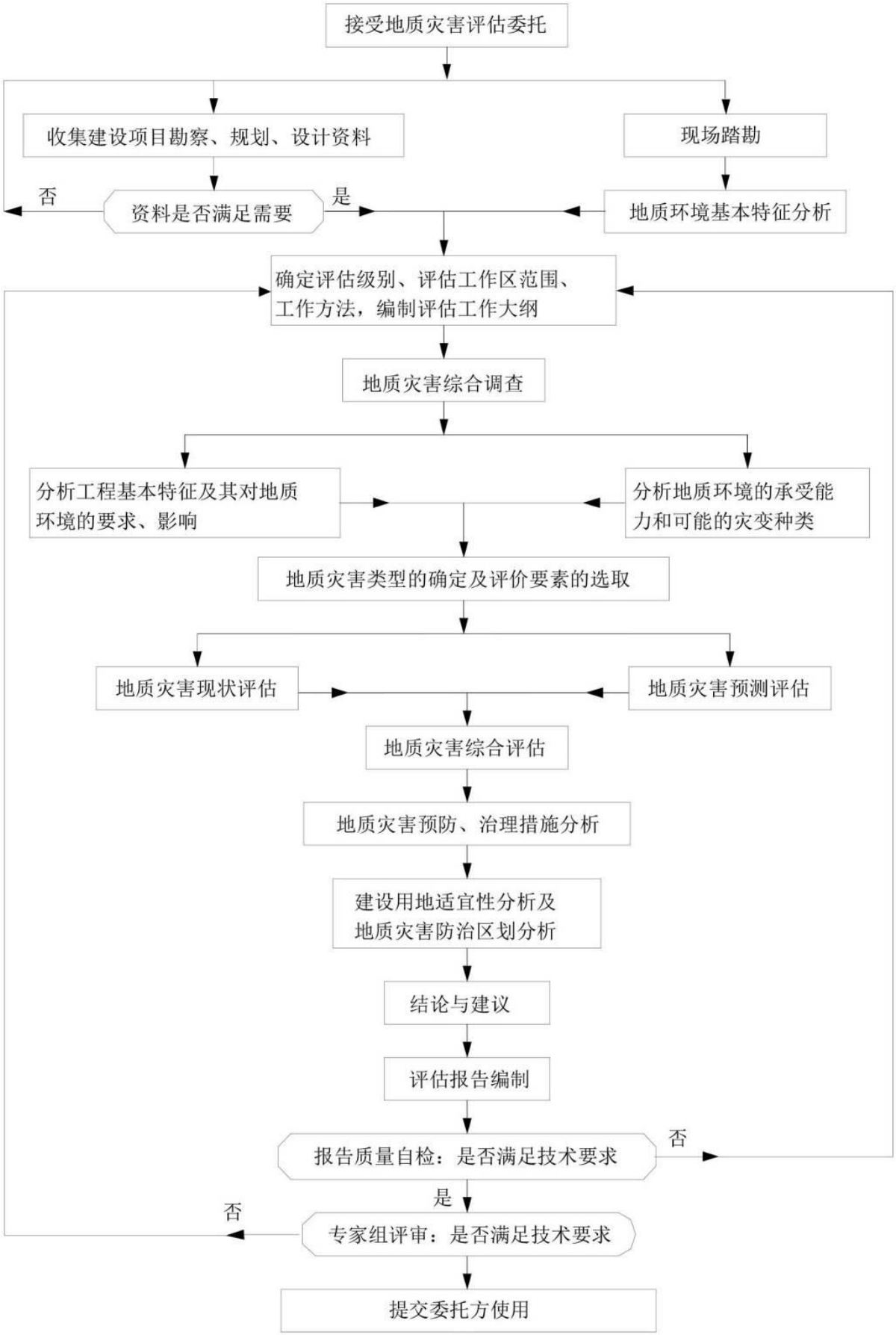


图 1.4-1　地质灾害危险性评估工作程序图

二、完成工作量

评估工作完成的工作量见表1.4-1。

表1.4-1　完成工程量统计表

项　　目		工作量	
		单位	数量
本次评估	评估区面积	m^2	259705
	地质灾害综合调查	m^2	259705
	调查线路长度	km	2.8
	各类调查点	个	56
	拍摄照片	张	113
实物工作量	钻孔	进尺（m）/个	163.7/4
	土样	件	12
	水样	件	2
	土壤易溶盐分析	件	2
收集资料	区域地质、水文地质、工程地质、环境地质资料	份	13
编制成果	1、深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性评估报告		
	2、深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害分布图		
	3、深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性综合分区评估图		

三、工作概况及工作质量评述

我司受深圳市规划和自然资源局光明管理局的委托后，于2024年6月20日～6月27日开始准备和搜集资料，6月28日～6月30日进行野外踏勘及地质灾害调查，7月4日～7月7日进行钻探工作，7月8日起进行室内试验、室内资料整理、图件编制、报告编写等工作。

本次地质灾害危险性评估工作，严格按照地质灾害危险性评估技术要求和相关规范开展，各项工作的开展严谨有序，收集资料较充分，在收集评估区各项地质调查资料成果的基础上，通过野外踏勘及野外综合地质调查，在评估区内共调查了55个地质环境点。评估区面积259705m^2，按1:2000比例成图面积为649cm^2，共56个调查点，平均在每10×10cm^2图幅面积内调查点数不少于8个，满足一级评估调查精度要求。本次工程地质勘察完成钻探4孔，钻探工作满足区域评估精度要求。上述

工作量不仅满足调查精度要求，也达到了本次评估工作目的和任务的要求。

第五节　评估范围与级别的确定

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。评估区范围考虑地形地貌条件和其他致灾因素，以地块红线向外扩100m，确定评估区的面积约259705m^2。

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。

1、工程项目重要性

2024年招拍挂供应产业地块五属于出让地块，地块面积为79382m^2，根据《广东省地质灾害危险性评估实施细则》（2023年修订版），属于较重要建设项目。

2、地质环境复杂程度

评估区区域地质背景条件中等；地形地貌条件简单；地质构造条件简单；岩土性质条件中等；水文地质条件中等；现状地质灾害及不良地质现象弱发育，危害小；人类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。（详见第二章）

3、评估等级

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。

表1.5-1　地质灾害危险性评估分级表

评估级别　地质环境条件复杂程度　建设项目重要性	复杂	中等	简单
重要建设项目	一级	一级	二级
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

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，在评估区内发育一处崩塌灾害。

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，预测地质灾害类型为崩塌/滑坡和地面沉降。

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

1、大地构造位置

拟建项目所在区域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。区域内各时代地层发育较齐全，沉积建造类型复杂，并经历了多个构造阶段发展演化历史，形成了较复杂的地质构造格局。各区域之间构造环境不同，其发展存在较大差异。区域范围可划分为2个一级大地构造单元，3个二级大地构造单元，6个三级大地构造单元。

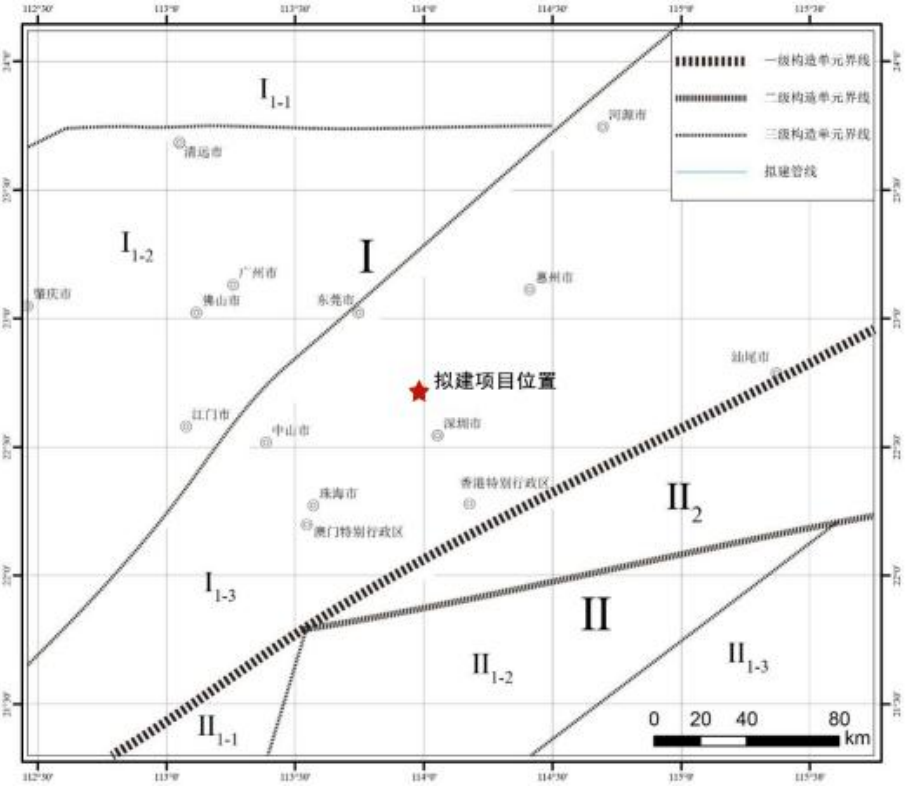


图 2.1-1　区域大地构造分区图

注： Ⅰ华南褶皱系，Ⅱ东南沿海褶皱系；$Ⅰ_1$右江地槽褶皱系，$Ⅱ_1$台湾海峡凹陷，Ⅱ2粤东－闽东隆起区；$Ⅰ_{1-1}$粤北凹陷，$Ⅰ_{1-2}$粤中凹陷，$Ⅰ_{1-3}$永梅－惠阳坳陷，$Ⅱ_{1-1}$珠三凹陷，$Ⅱ_{1-2}$中部隆褶带，$Ⅱ_{1-2}$珠二凹陷。

2、区域地层和岩石

根据区域地质资料，评估区及周边出露的地层有震旦系黄婆山组（*Zh*）、第四系

全新统冲积海积物（Qh^{alm}）和第四系全新统冲积物（Qh^{al}），出露的岩石有古生代奥陶纪早世加里东期（$\eta\gamma O_1$）和中生代白垩纪早世燕山四期（$\eta\gamma^5K_1$）。

地层由老到新描述如下：

（1）地层

1）震旦系黄婆山组（Zh）

主要分布于区域东南部，主要岩性为浅灰、灰绿、紫灰色长石云母片岩、石英片岩为主，夹堇青石黑云母石英片岩、矽线石黑云母片岩以及炭质板岩。层厚大于1150m。

2）第四系全新统冲积海积物（Qh^{alm}）

在区域西部广泛分布，由砂砾、淤泥质砂、砂质粘土、粘土、淤泥、淤泥质粘土等组成。

3）第四系全新统冲积物（Qh^{al}）

在区域内分布广泛，由砂砾、淤泥质砂、砂质粘土、粘土、淤泥、淤泥质粘土等组成。

（2）岩石

1）早奥陶纪世加里东期混合花岗岩（$\eta\gamma O_1$）

区域内广泛分布，岩性为片麻状细粒斑状黑云母二长花岗岩，似斑状结构，或花岗结构，似斑晶主要为钾长石、以及斜长石、石英。基质花岗结构。主要矿物为钾长石、斜长石、石英、黑云母。主要分布于区域西部，分布面积较广，为评估区下伏基岩。

2）中生代白垩纪早世燕山四期（$\eta\gamma^5K_1$）

主要岩性为粗中粒黑云母花岗岩，部分（粗）中粒黑云母二长花岗岩。

评估区及其邻近地区的区域地质见图2.1-2：

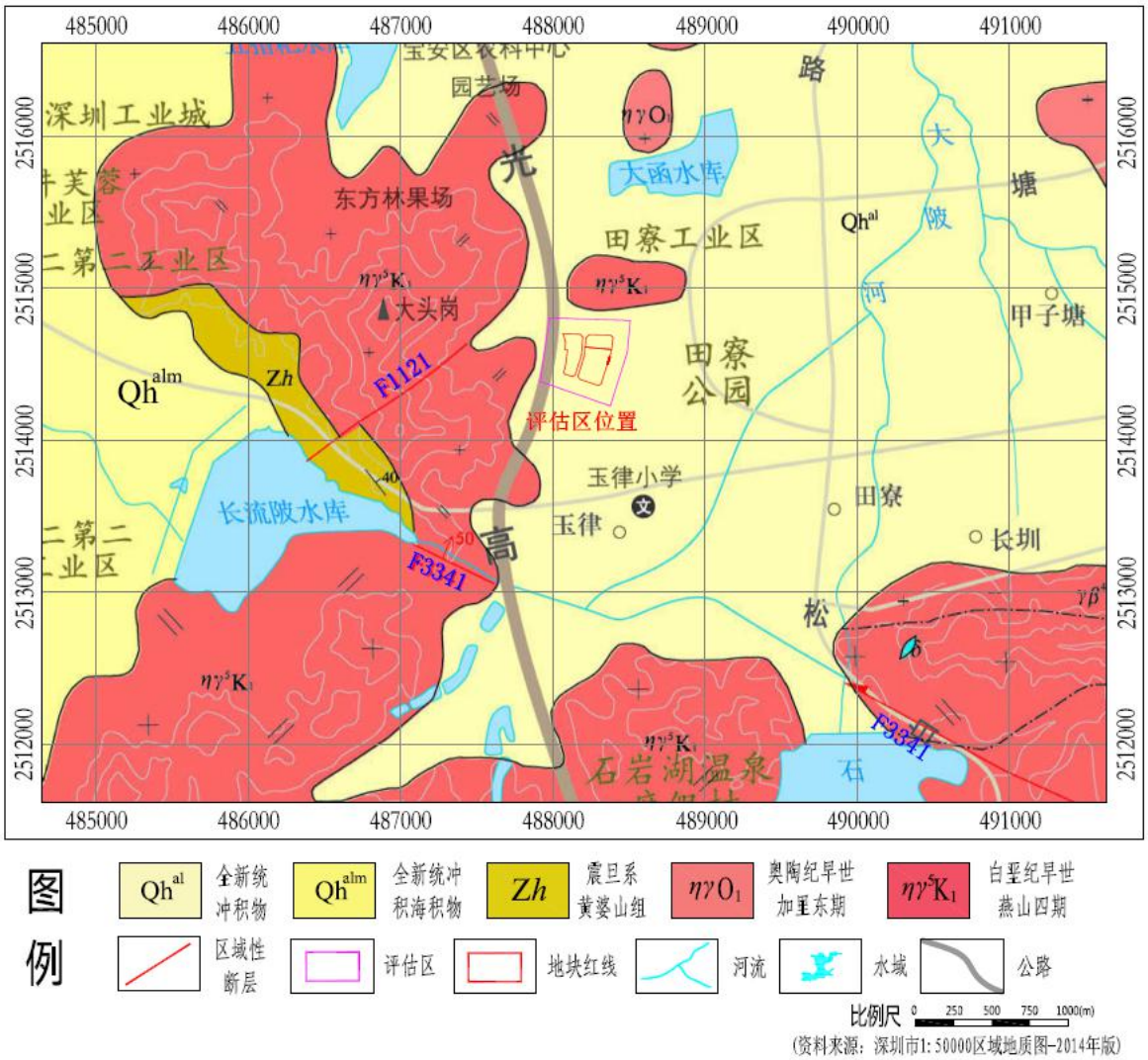


图 2.1-2　评估区区域地质图

3、区域褶皱和断裂特征

深圳市属于华南褶皱系的紫金～惠阳凹褶断束，位于东西向的高要至惠来断裂带的南侧，是北东向莲花山断裂带西北支的五华～深圳断裂亚带的南西段展布区。本区地质构造比较复杂，以断裂构造为主。褶皱构造多与断裂相伴产出，由于受到多次断裂作用及岩浆侵入的破坏，多数不太完整。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，是加里东褶皱基底的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。

拟出让地块位于珠江三角洲东南侧，区域地质构造比较复杂，且以断裂构造为主。评估区及周边地区主要断裂构造有北东向断裂（楼村断裂 F_{1121}）和北西向断裂（黄草坑顶断裂 F_{3341}），如图 2.1-2 所示。

（1）楼村断裂（雷公山断裂，F_{1121}）

该断层是区域性樟木头断裂南西延伸部分，从光明的雷公山至福永塘尾村入珠江口。区内长约25km，延续性好。走向北东50°～70°，倾向南东，倾角45°～65°。断裂形迹清晰，在航空红外及侧视雷达图像上显示出明显的色调界面，并切割微地形，表现出线性特征。在福永一带，断裂的下盘受剪切推覆作用，岩石发生了塑性变形，并伴随一系列次级裂面。在次级裂面处，主要发育韧性变形的构造片岩。构造片岩内见较多包体，呈眼球状定向排列。岩石组构格式为含强点极密的大圆环带型，指示主期构造变形为右旋逆冲推覆，中温、中压变速的韧脆性变形环境。在公明的楼村一带，除在断裂下盘带发生强烈塑性变形形成构造片岩外，断裂上盘还普遍发生硅化破碎现象。在雷公山一带，断裂下盘形成宽达30多米的构造片岩；上盘的石英砂岩亦强裂片理化，宽约25m，并在片理化基础上发生强烈硅化破碎形成的构造角砾岩。该断裂位于拟出让地块西侧约560m处。

（2）黄草坑顶断裂（水田断裂，F_{3341}）

黄草坑顶断裂走向北西310°～330°，倾向北东，倾角50°～70°。发育在中心村单元花岗岩体中，延伸长约14km，宽3～7m。主要表现为挤压破碎带，带内岩石强烈破碎、硅化，硅化强烈之处成硅质岩，宽5m，两侧为硅化碎裂岩。构造岩为碎裂岩，局部见角砾状碎裂岩。受影响的花岗岩普遍发生了绿泥石化、绢云母化蚀变。沿断裂带有岩脉充填。该断裂延至玉律被第四系覆盖，附近有温泉喷出。力学性质压扭性，成生于早白垩世后。该断裂位于拟出让地块西南侧约1.4km处。

二、新构造和全新世活动断裂

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。

三、地震

1、区域地震活动空间分布特征

本区域处于东南沿海地震带的中西段。根据广东省地震局资料，广东省及邻区的历史地震震中分布情况见图2.1-3。从整体来看，东南沿海地区的地震活动，大体呈现从沿海一带起，由东南向西北逐渐减弱。以莲花山断裂为界，南延至珠江口接珠江口外拗陷北缘断裂带，往西沿近东西向雷州半岛-遂溪断裂进入北部湾为分界线，将地震带分为外带和内带。

外带的地震活动强度远大于内带，历史上7级以上的地震均发生在外带。破坏性地震多分布在北西向断裂与北东向断裂、东西向断裂的交汇部位。

深圳地区近代地震活动多以微震和弱震为主，震级东部相对较强，西部较弱，具有频率高、烈度小、震源浅等特征。从区域地质构造上看，东部地区以深圳断裂带地震活动较强烈，西部地区以南头一带地震活动较强烈。从区域地质及地震的角度来看，线路地震活动水平较低，断裂活动性较弱，未发现全新世以来的深大活动断裂，不具备形成中、强地震危险地段的地质背景。

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Ms≥4.75级的地震序列（图2.1-4、2.1-5）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。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。

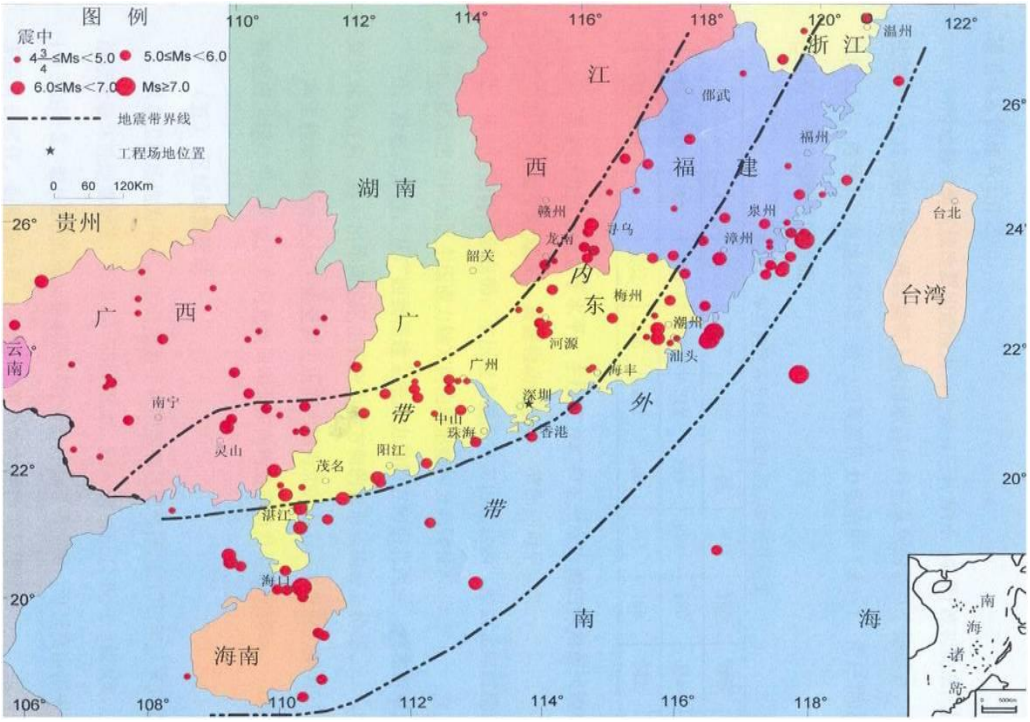


图 2.1-3　东南沿海地震震中分布图

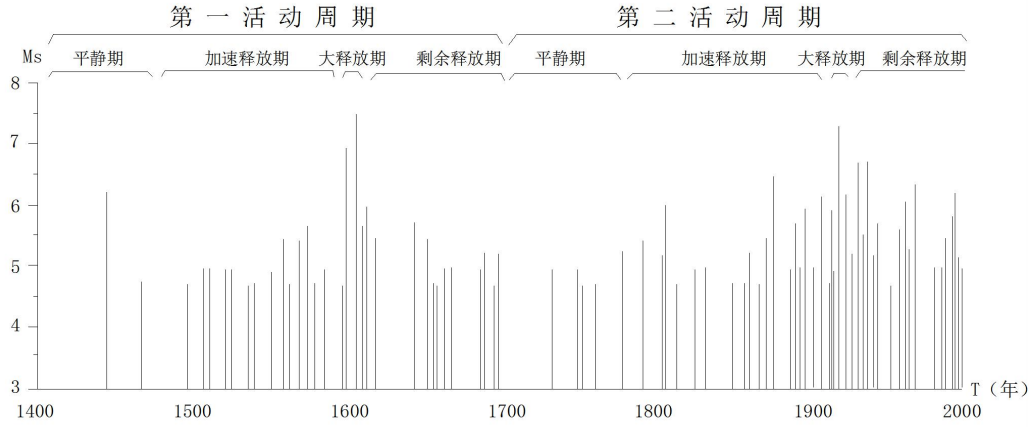


图 2.1-4　东南沿海地震带序列 Ms—T 图（Ms≥4.75，1400-1999）

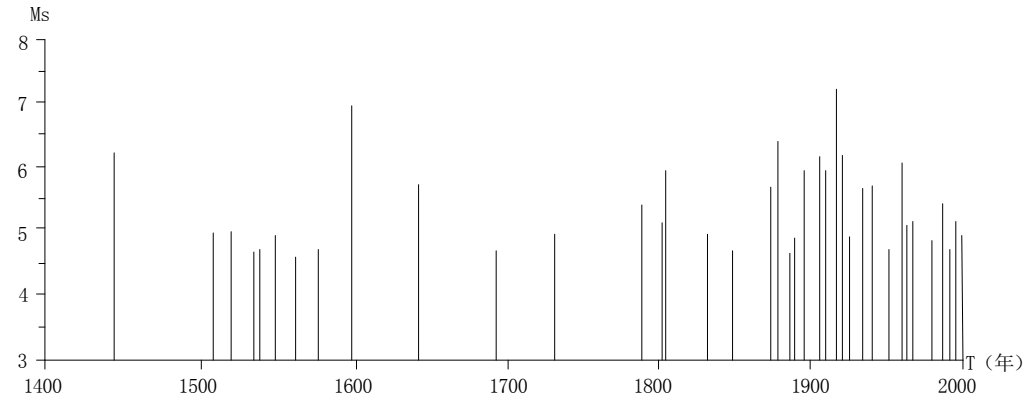


图 2.1-5　工程场地外围 250km 范围的地震 Ms—T 图（Ms≥4.75，1400-1999）

3、近场区地震活动性

据历史地震记录资料，本区绝大部分均为小于3.8级的小震。其中仅有两次为破坏性地震，都发生在本区范围以外。一次发生在1874年震中位于香港南面担杆群岛东北海域，震级5.75。另一次是1905年震中在澳门外海中，震级5.5。总观区内地震活动水平不高。据深圳—香港微地震震中分布图，沿海岸带微震震中点明显受北东和北西向两组断裂带控制，按空间分布及其出现的频率和密集程度，有如下几个特点：a.微震震中点密集分布在北西向和北东东向两组断裂带的交汇区；b.西海岸沿珠江口边缘深圳湾口、南头 附近北西向断裂带，为微震震中点的发育地带；c.北西向断裂带形成的凹槽带、断陷带附近，微震震中点出现频率较高；d.微震震中点分布以珠江口边缘北西向断裂密集带为中心，向东密集程度有逐渐减弱的趋势。

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，1567年12月30日、1599年10月10日、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级地震。深圳断裂带于1967～1980年共发生1.0≤M≤3.0级地震3次，最大震级为3级；大濠岛至大鹏湾一带1967～1980年发生1.0≤M≤3.0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，据国家地震台网测定，广东省深圳市南山区、宝安区、香港特别行政区交界14:42分发生2.8级地震。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（2016年版）的有关规定，评估区设计基本地震加速度值为0.10g，地震抗震设防烈度为7度，区域地壳稳定性属基本稳定。

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。

第二节　气象水文

一、气象

深圳市地处北回归线以南，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。

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℃（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1935.8mm，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。最大24小时滑动雨量为559.6mm（2023年9.7极端特大暴雨），最大1小时滑动雨量为142.2mm（2023.5.23）。

年降水日数144.7天，连续最长降水日数20天。

3、蒸发量

深圳年平均蒸发量为1322mm，最小年蒸发量为1107mm。

4、相对湿度

深圳年平均相对湿度74%，最小相对湿度11%，最大相对湿度可达100%。

5、风速

风速：年平均风速 2.4m/s；极端最大风速 40 m/s（为南或南南东向台风）。

风向频率：常年盛行南东东风（频率17%），北北东风（频率14%），其次为东风（频率13%）和东北风（频率11%），随季节和地形等不同，风向频率也不同。

深圳市气候数据见表2.2-1、2.2-2：

表2.2-1　深圳市各气象要素1981～2023年累年平均值

气温(℃)	相对湿度(%)	降水量(mm)	日照时数(h)	气压(hPa)	高温日数(d)
23.1	74.0	1903.9	1862.0	1008.4	4.3

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。

表2.2-2　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40年平均气温(℃)	15.5	16.5	19.3	22.8	26.2	28.2	28.9	28.7	27.8	25.3	21.5	17.0
各月40年平均最高气温(℃)	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40年平均最低气温(℃)	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40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40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	1014.0	1011.4	1008.3	1004.8	1001.6	1001.2	1000.8	1004.5	1009.7	1013.3	1016.0

注：1、1981～2010年数据来源为深圳市气象局官网，2011～2022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；4、2018年起深汕合作区纳入统计范围。

6、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^{2}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大小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1日，受超强台风苏拉影响，对深圳市产生强风雨影响，导致1人死亡、2人受伤。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202.8毫米，全市最大累计雨量469.0毫米（罗湖区东湖街道），造成公路塌陷、积水、地铁被淹以及全市范围内多处崩塌、滑坡，对深圳市造成严重影响。

二、水文

评估区周边水系一般发育，评估区北侧约900m处有一大函水库，东侧约1km处有一大陂河（茅洲河），西南侧约1.4km处有一长流坡水库。

大函水库位于茅洲河流域中，建成于1964年，主要建筑物为主坝、副坝、溢洪道及输水涵，属小型水库，主坝最大坝高为9.01m，主要用于防洪。据资料显示，其集雨面积为2.45km^2，总库容139.43万m^3，正常库容82.19万m^3，正常蓄水位为26.0m，死水位20.0m，汛限水位26.0m。

茅洲河发源于深圳境内的羊台山北麓，干流全长41.61km，它由大陂河、洋涌河、茅洲河、松岗河和东宝河5条河段（或支流）组成，几乎流经深圳半个西北部。每段支流都有自己的名字，公明当地人习惯称之为大陂河，松岗人则称它为洋涌河。

长流陂水库位于茅洲河流域中，主要建筑物为主坝、副坝、溢洪道及输水涵，属小型水库，主要用于供水、防洪。据资料显示，其面积为8.14km^2，总库容728.2万m^3，正常库容512.6万m^3，兴利库容499.0万m^3，死库容13.6万m^3，正常蓄水位为22.9m。

综上所述，评估区周边水库和河流都距离场地较远，对评估场地地下水影响有限。

评估区内有一洼地，降雨积水形成地表水池，长期不降雨则干涸，位于地块红线内，长约60m，宽约30m，面积约1800m^2，深0.5～1m，水体清澈，水质良好，与评估区地下水水力联系较为紧密。该地表水属于洼地积水，后期规划场地平整后将消除，因此可不考虑该地表水对场地的影响。

图 2.2-1　地表水

综上所述，气象对拟建工程建设影响主要为雷暴、强台风天气伴随而来的强降雨以及降雨形成的地表水流，易引发崩塌/滑坡灾害，建设工程必须做好防雷暴、强台风及排水等措施；水文对拟建工程建设影响主要可能是降雨时造成地表水体及地下水位抬高，暴雨时可能造成排水不畅和场地低洼地段水浸、内涝。总体而言，气象水文条件对工程建设影响中等。

第三节　地形地貌

根据深圳地貌图，评估区原始地貌为冲洪积平原，现状地貌形态为荒地、已建道路、工业厂房等，地势较为平坦，整体上西北侧略高于东南侧。评估区现状标高28.25～45.32m。

评估区地形详见图2.3-1、2.3-2：

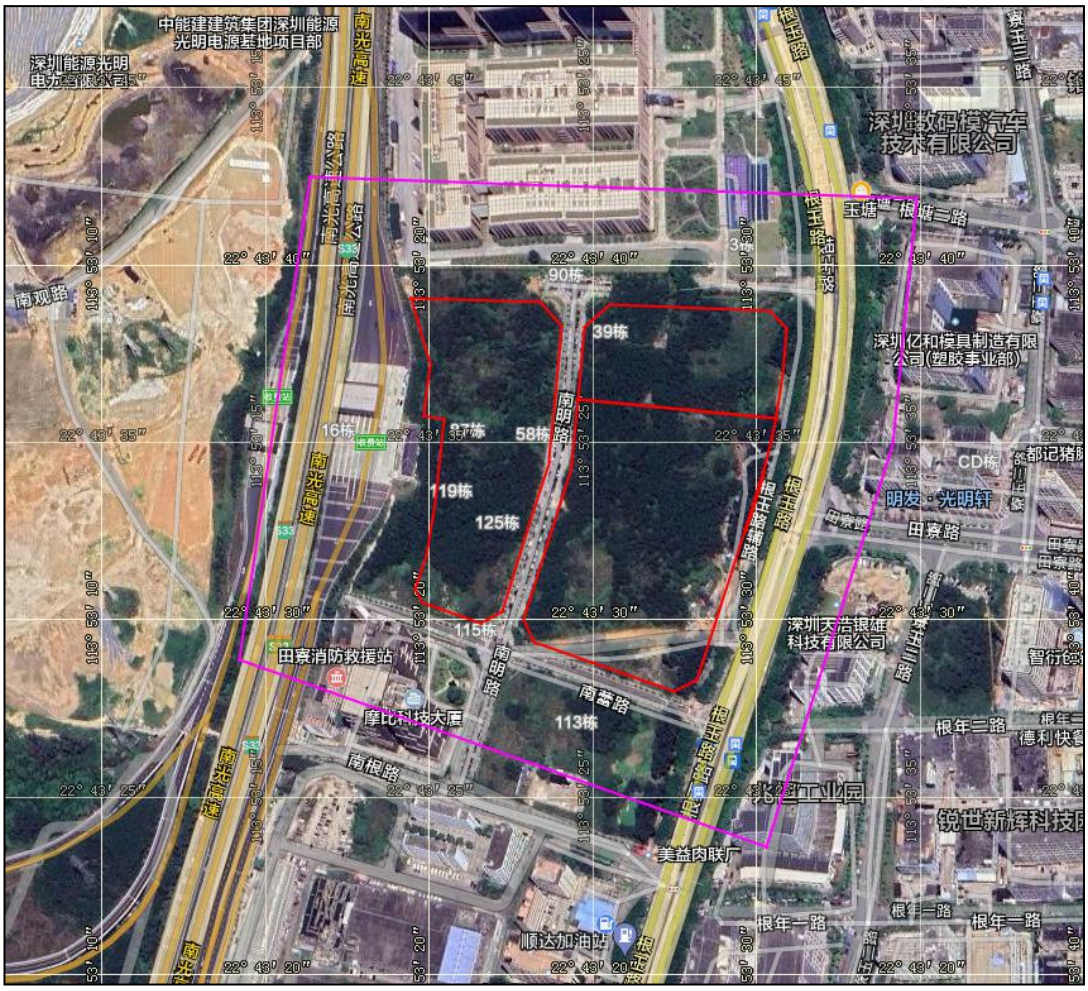


图 2.3-1　场地及周边环境卫星影像图（资料来源：奥维地图）

图 2.3-2　场地地貌实拍

综上所述，地形地貌条件复杂程度为简单。

第四节　地层与岩石

根据区域地质资料和场地钻孔揭露资料，评估区范围内上覆地层为第四系残积层（Q^{el}），下伏基岩为燕山四期花岗岩（$\eta\gamma^5K_1$）。

一、地层

第四系残积层（Q^{el}）：褐黄、褐红色，硬塑状态，由原岩风化残积而成，含有少量石英颗粒。评估区内揭露层厚8.10～11.50m。

二、岩石

评估区所处区域基岩以燕山晚期侵入岩（$\eta\gamma^5K_1$）为主，中细粒花岗结构，块状构造，主要矿物成分为钾长石、斜长石、石英、黑云母。评估区主要揭露强风化层。

综上所述，评估区地层单元较少，地层岩石条件复杂程度为简单。

第五节　地质构造

一、评估区地质构造特征

根据区域地质资料，评估区内无区域性断裂通过，收集的钻孔均未揭露断层构造，野外地质调查未发现断裂构造。

二、评估区新构造活动特征

场地所处区域稳定性较好，属较稳定区。评估区处于地震基本烈度Ⅶ度区内，区域地壳基本稳定。场地土类型为中硬土，建筑场地类别为Ⅱ类。设计特征周期为0.35s。

综上所述，评估区地质构造条件复杂程度为简单，对工程建设影响较小。

第六节　岩土类型及工程地质性质

一、岩土体类型、分布和特征

根据场地钻探成果，按照岩土体的结构、物质成份及物理力学性质及状态特征，将其划分为人工填土层（Q^{ml}）、第四系残积层（Q^{el}）和燕山四期花岗岩（$\eta\gamma^5K_1$）。

地层自上而下描述如下：

1、人工填土层(Q^{ml})

素填土（地层编号①）：褐黄、褐红等色。主要由黏性土、碎石组成，局部含水泥块及植物根系，碎石等硬杂质含量约10～30%，块径2～5cm，堆填年限基本大

于10年。稍湿～湿，松散～稍密。所有钻孔均有揭露，揭露层厚2.80～4.50m，平均厚度3.63m；层顶高程35.80～41.20m，层底高程31.30～37.70m。该层进行了6次标准贯入试验，实测标贯击数7～12击。

2、第四系残积层（Q^{el}）

粉质黏土（地层编号②）：褐黄、褐红色，硬塑状态，由原岩风化残积而成，含有少量石英颗粒，原岩结构特征局部可辨，但韧性较差，干强度较低。所有钻孔均有揭露，揭露层厚8.10～11.50m，平均厚度9.95m；层顶高程31.30～37.70m，层顶深度2.80～4.50m；层底高程23.20～26.20m，层底深度12.60～15.00m。该层进行了13次标准贯入试验，实测标贯击数12～26击。

3、燕山四期花岗岩（$\eta\gamma^5K_1$）

主要成分为钾长石、斜长石、石英、黑云母，中细粒花岗结构，块状构造。钻孔揭露其强风化层。

强风化花岗岩（地层编号③）：褐黄、褐红、灰白、紫黑等色，原岩结构基本可见，风化剧烈，裂隙发育。岩芯多呈坚硬土夹角砾状，干钻困难，遇水易软化。岩体基本质量等级为Ⅴ级。所有钻孔均有揭露，揭露层厚25.80～28.10m，平均厚度27.35m；层顶高程23.20～26.20m，层顶深度12.60～15.00m；层底高程-4.70～0.40m，层底深度40.50～41.50m。该层进行了6次标准贯入试验，实测标贯击数69～77击。

根据土工试验结果，按《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）中的有关规定，各土层承载力特征值f_{ak}和压缩模量E_s等值，建议采用表2.6-1中的数值。

二、评估区内岩土力学参数

根据室内试验结果，综合分析得出场地岩土设计参数建议值如表2.6-1所示：

表2.6-1　岩土设计参数建议值表

编号	地层名称及成因代号	天然重度 γ(kN/m^3)	抗剪强度		压缩模量 $Es_{(0.1\text{-}0.2)}$ (MPa)	地基承载力特征值 f_{ak}(kPa)
			粘聚力 c(kPa)	内摩擦角 φ(°)		
①	素填土(Q^{ml})	18.0	15.2	20	4.0	100
②	粉质黏土(Q^{el})	19.0	20.8	28.4	5.0	220
③	强风化花岗岩($\eta\gamma^5K_1$)	20.0	30	31	/	450

三、工程地质条件评述

1、岩土工程特性

评估区地层为人工填土层（Q^{ml}）、第四系残积层（Q^{el}），下伏基岩为燕山四期花岗岩（$\eta\gamma^5K_1$）。场地内各岩土层工程性质自上而下评述如下：

（1）素填土（地层编号①）：该类填土填料较不均匀，局部硬杂质粒径与分布无规律，密实程度不均匀，且竖向上差异明显，总体上处于松散状态，未经处理不宜直接作为持力层使用。

（2）粉质黏土（地层代号②）：力学性质一般，可满足一般建筑物的承载力要求。

（3）强风化花岗岩（地层代号③）：强度较高，变形小，土的工程性质较好，水理性质差，遇水易软化，承载力降低，出现砂土性质，容易出现流沙、管涌现象，可作为基础持力层。

四、潜在的不良地质条件和现象

1、不良地质作用

经过现场地质灾害调查，在评估区内未发现明显成灾点。钻孔未揭露到地下人防工程、坑道、墓穴、枯井等地下埋藏物。未发现岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、活动断裂等不良地质作用和地质灾害。

2、特殊性岩土

本场地揭露的特殊性岩土为人工填土、残积土和风化岩。

（1）人工填土

素填土：稍湿～湿，松散～稍密，主要由黏性土组成，含少量砼块、碎石。

人工填土层成分杂，均匀性差，密实程度不均，横向竖向差异均较大。该层强度较低，工程力学性质较差。尤其是夹有块石的部分，可能对基坑围护桩、基础桩施工有较大影响，会导致桩基施工偏斜，注浆不饱满等；自稳性差，在施工期间容易塌方。

（2）残积土

粉质黏土：水理性能差，遇水易软化、崩解，强度降低，进而导致基底承载力减小，基坑侧壁坍塌失稳，桩基成孔过程中出现坍塌，若以该层作为持力层，需复核其承载力是否能满足设计要求；当动水压力过大时，可能产生流土等渗透变形现象。施工时，应引起重视，应做好截水、排水工作，必要时应进行提前降水；部分区域存在强风化夹层，在选择基坑支护方式、基础形式、地基处理方法等时应注意。

（3）风化岩

强风化花岗岩：强度较高，但遇水浸泡易软化，强度降低。

综上所述，岩土体工程地质条件复杂程度为中等，对工程建设有一定影响。

第七节　水文地质条件

一、地下水类型及水位

1、地下水类型

（1）第四系孔隙水：孔隙水主要赋存于第四系松散地层中，属潜水类型。其中，素填土层为弱透水层；第四系其余土层均为黏性土，其含水量及透水性相对较差。

（2）基岩裂隙水：基岩裂隙水主要赋存于花岗岩的风化带的构造裂隙、风化裂隙内，与上部孔隙水相通，与上层孔隙水水位基本一致，水量受岩石的厚度、构造发育程度、裂隙的发育程度及裂隙内充填的泥质含量多少的影响。由于风化程度不同，风化孔隙裂隙率和连通性差异较大，其透水性具不均匀性，总体上富水性和透水性弱。

2、地下水位

根据勘察资料，场地混合稳定水位埋深1.60～6.80m，高程27.33～39.20m。场地水位受季节、降雨等因素影响较大，根据深圳地区经验，年水位变幅一般在1～3m，详尽的水位变幅应根据长期的水位观测综合确定。

二、地下水的补给、径流、排泄与动态变化

地下水主要由大气降水补给、岩土层间孔隙/裂隙侧向渗透补给。地下水位随降水量及渗入岩体水量呈动态变化，枯水季节地下水埋藏较深；雨季时，尤其是强降雨期间，一部分降雨在地表形成汇流排走，另一部分沿岩体孔隙或裂隙下渗，岩体孔隙充水，地下水位上升。

孔隙潜水的径流与排泄与地貌密切相关，孔隙潜水径流与地形倾斜方向基本一致。场地总体地形较平坦、起伏较小，地下水水平运动较缓慢。

附近民居及厂区均采用自来水，地下水开采较少，地下水的补给、径流及排泄条件基本保持天然状态。地下水排泄方式主要有2种类型：①地下水向临近含水层或河道排泄；②蒸发排泄，包括潜水土面蒸发和植物蒸腾作用。

地下水位的变化受地形、季节、大气降雨等因素影响。每年三月起随降雨量增加，水位开始逐渐上升，到六月至九月处于高水位时期（丰水期），九月以后随着降雨量减少，水位缓慢下降，到十二月至次年二月处于低水位期（枯水期）。

三、水、土腐蚀性

评估区属于湿润区，根据国家标准《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009版）附录G表G.0.1的规定，综合判定环境类型为Ⅱ类。

1、地下水的腐蚀性评价

据取自ZK3、ZK4的水样水质分析报告，按《岩土工程勘察规范GB50021-2001》（2009年版）中的有关规定判定如下：评估区内地下水对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

表2.7-1　地下水化学指标腐蚀性评价表

评价内容	对砼结构的腐蚀性						对钢筋砼结构中钢筋腐蚀性
	环境类型Ⅱ类，干湿交替			弱透水层（B）			干湿交替
试验值 / 孔号	SO_4^{2-} (mg/L)	Mg^{2+} (mg/L)	OH^- (mg/L)	pH值	侵蚀性CO_2 (mg/L)	HCO_3^- (mmol/L)	Cl^- (mg/L)
ZK3	52.17	17.06	0.00	5.95	26.15	2.74	63.58
ZK4	35.59	11.86	0.00	5.85	16.32	2.46	39.26
评价	微	微	微	微	微	微	微

2、地下水位以上土的腐蚀性评价

据取自ZK2和ZK3的土样土壤易溶盐分析报告，按《岩土工程勘察规范GB50021-2001》（2009年版）中的有关规定判定：评估区内地下水位以上土对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性，对钢结构具有微腐蚀性。

表2.7-2　地下水位以上土的化学指标腐蚀性评价表

评价内容	对砼结构的腐蚀性			对钢筋砼结构中钢筋腐蚀性	土对钢结构的腐蚀性
	环境类型Ⅱ类，干湿交替		弱透水层（B）	硬塑黏性土（A）	
试验值 / 孔号	硫酸盐SO_4^{2-}（mg/kg）	镁盐Mg^{2+}（mg/kg）	pH值	Cl^-（mg/kg）	pH
ZK2	69.21	3.77	5.70	26.09	5.70
ZK3	92.20	3.77	5.68	19.57	5.68
评价	微	微	微	微	微

四、地下水对工程建设的影响

1、地下水对基坑工程的影响

（1）恶化基坑边坡开挖施工的条件，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。

2、地下水对边坡的影响

地下水既是边坡的赋存环境，又是其组成部分。地下水既可以使土体力学性能变化，又可以作为土体中压力的组成部分。地下水位上升使得土体饱和，重度增大，水压力增大，抗剪强度降低，并且对岩土体产生物理和化学作用，使岩土体结构面软化，并改变岩土体性质。地下水的力学作用破坏边坡的平衡状态，是影响边坡变形破坏的重要因素。

综上所述，评估区的水文地质条件复杂程度为中等，对场地稳定性、工程施工有一定影响。

第八节　人类工程活动对地质环境的影响

自改革开放以来，深圳市经济快速发展，由于人类活动较强烈，城市建设工程活动极为频繁，对原始地貌改变较大。评估区原始地貌为冲洪积平原，现状地貌主要为工业园区、道路，人类活动对地形地貌景观破坏程度中等。评估区及周边主要的工程活动有：1、市政道路工程；2、地下管线敷设；3、工业厂房建设等。

综合判定评估区人类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；地形地貌条件简单；地质构造条件简单；岩土性质条件中等；水文地质条件中等；现状地质灾害及不良地质现象弱发育，危害小；人类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、发育所起的作用和性质，从而确定评估区内主导地质环境因素是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

经过现场调查，评估区内发育一处崩塌灾害（编号BT1）。

第二节　地质灾害危险性现状评估

评估区内BP3发育一处崩塌地质灾害，编号BT1。

（1）地质条件

崩塌边坡位于地块红线西侧外侧60m处，坡体主要由残积土组成。边坡长约120m，高3～4m，坡度30～40°。该处边坡采用人字形骨架护坡，坡面植被较发育。坡脚为评估地块，坡顶为南光高速。

（2）基本特征

崩塌体顺坡长约2.5m，宽约2m，厚约1m，崩塌方量约为5m^3，属微型崩塌。崩塌岩土堆积于坡脚，崩塌后缘陡倾、裸露。

（3）形成机理

该崩塌形成因素主要有：①残积土水理性能差，遇水极易软化崩解；②人字形骨架护坡防护强度不足；③持续强降雨触发。

（4）现状评估

崩塌未造成人员伤亡和明显财产损失，危害程度及危险性小。由于崩塌后缘陡倾、裸露，在持续强降雨作用下可能再次发生崩塌，威胁坡顶南光高速及往来车辆、人员安全，但由于该崩塌位于本项目用地红线外侧60m，且边坡高度仅3～4m，该崩塌对用地红线内建筑活动影响极小，建议该边坡相关管养单位及时处理，消除安全隐患。

图 3.2-1　崩塌边坡

图 3.2-2　崩塌处现状

第三节　现状评估小结

根据现场调查结果，评估区内发育一处崩塌地质灾害，现状地质灾害弱发育，危害程度及危险性小，对本项目用地红线内建筑活动极小，建议该边坡相关管养单位及时处理，消除安全隐患。

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或加剧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，综合工程项目类型、规模、施工方式等，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。

第一节　工程建设可能引发或加剧的地质灾害危险性的预测

根据规划建设场地区地质环境条件，结合规划工程类型、规模和施工方式，预测工程建设过程中或建成后，由于造成地质环境条件的改变和影响，可能引发或加剧的地质灾害类型有基坑边坡崩塌/滑坡、地面沉降。

一、基坑边坡崩塌/滑坡

本项目为招拍挂项目，地块为产业用地，因规划设计方案暂无，假定场地整平高程与周边市政道路一致，暂按建设两层地下室、基坑开挖深度按 10m 考虑。基坑具体位置暂时未知，考虑最不利情况，基坑无放坡空间，接近垂直开挖。

1、计算过程

（1）计算方法

土质边坡破坏形式是圆弧滑动，采用简化毕肖普法（Bishop 法）进行稳定性评价。

计算公式如下：

$$K_S = \frac{\sum R_i}{\sum T_i}$$

$$R_i = N_i \cdot tg\varphi_i + c_i l_i$$

$$N_i = (G_i + G_{bi})\cos\theta_i + P_{wi}\sin(\alpha_i - \theta_i)$$

$$T_i = (G_i + G_{bi})\sin\theta_i + P_{wi}\cos(\alpha_i - \theta_i)$$

式中:Ks—边坡稳定系数；

c_i—第 i 计算条块滑动面上岩土体的粘结强度标准值（kPa）；

φ_i—第 i 计算条块滑动面上岩土体的摩擦角（°）；

li—第 i 计算条块滑动面长度(m)；

θ_i—第 i 计算条块底面倾角（°）；

α_i—第 i 计算条块地下水位面倾角（°）；

G_i—第 i 计算条块单位宽度岩土体自重（kN/m）；

G_{bi}—第 i 计算条块滑体地表建筑物的单位宽度自重（kN/m）；

P_{wi}—第 i 计算条块单位宽度的动水压力（kN/m）；

N_i—第 i 计算条块在滑动面法线上的反力（kN/m）；

T_i—第 i 计算条块在滑动面切线上的反力（kN/m）；

R_i—第 i 计算条块在滑动面上的抗滑力（kN/m）。

（2）计算结果及分析

边坡稳定性状态按《深圳市边坡工程技术标准》（SJG 85-2020）中边坡稳定状态划分表（表 4.1-1、4.1-2）判定，该工程一般工况和暴雨工况下边坡稳定安全系数分别取 1.30、1.10。

表 4.1-1　边坡稳定安全系数 Fst

稳定安全系数 / 边坡工程安全等级 / 边坡类型		一级	二级	三级
永久边坡	一般工况	1.35	1.30	1.25
	暴雨工况	1.15	1.10	1.05
	地震工况	1.15	1.10	1.05
临时边坡	一般工况	1.25	1.20	1.15
	暴雨工况	1.10	1.05	1.05

注：地震工况时，安全系数仅适用于塌滑区内无重要建（构）筑物的边坡。

表 4.1-2　边坡稳定性状态划分表

边坡稳定性系数 F_s	$F_s<1.00$	$1.00\leq F_s<1.05$	$1.05\leq F_s<F_{st}$	$F_s\geq F_{st}$
边坡稳定状态	不稳定	欠稳定	基本稳定	稳定

计算结果如图4.1-1所示，无放坡空间时基坑边坡稳定性系数F_s=0.637＜1.00，判断边坡处于不稳定状态。基坑垂直开挖无支护条件下边坡处于不稳定状态，发生崩塌/滑坡的可能性大，所以基坑垂直开挖必须按照实际设计方案严格做好支护，保证支护强度满足要求。考虑到基坑垂直开挖一般都会做支护措施，综合判定基坑边坡崩塌/滑坡灾害发生的可能性中等，发育程度中等。

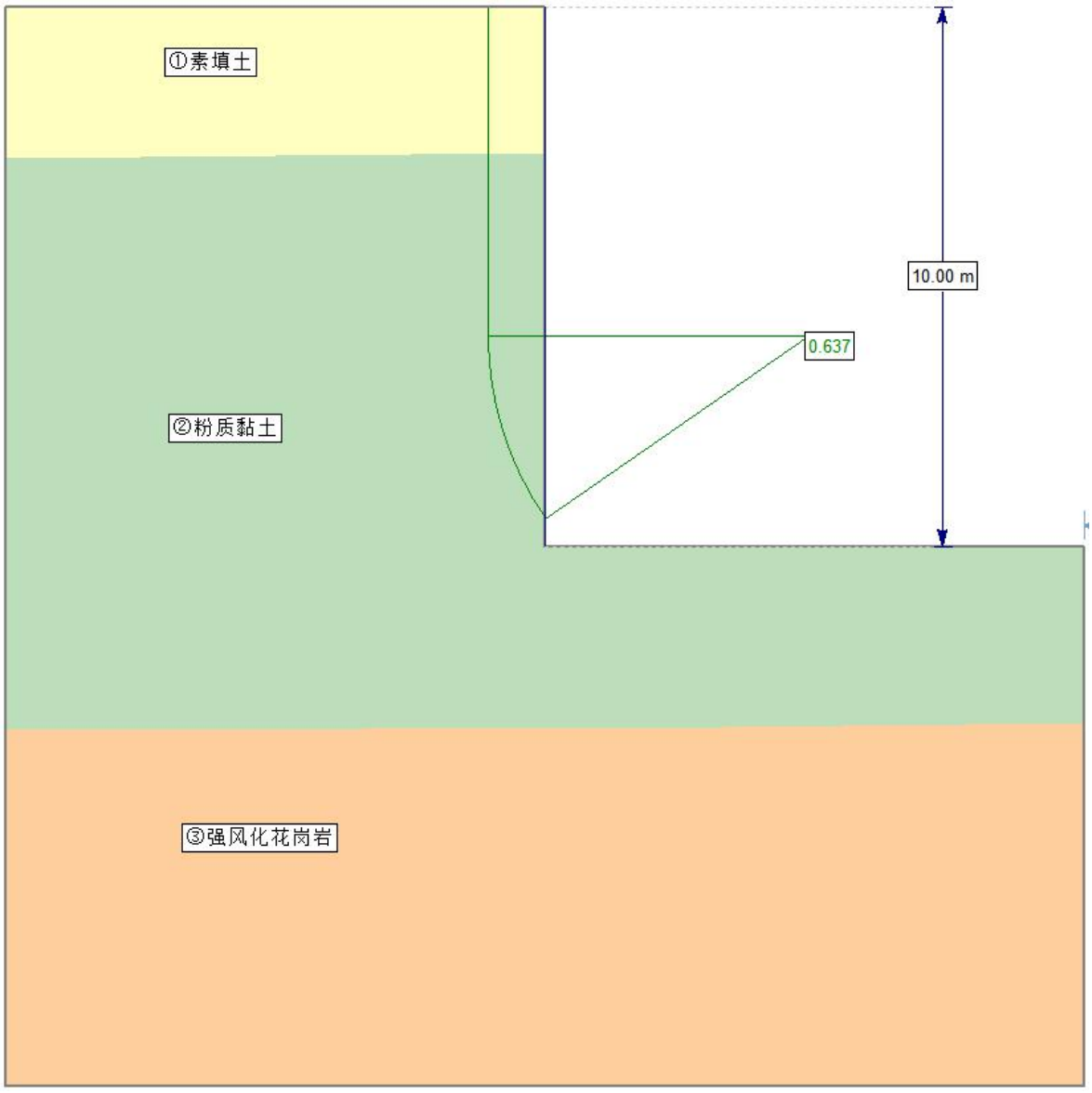


图4.1-1　无放坡空间时基坑边坡稳定性计算结果示意图（F_s=0.637）

2、崩塌/滑坡地质灾害危险性预测评估

地质灾害危险性是判别可能产生地质灾害严重程度的依据，危险性大小取决于地质灾害发育程度和受灾体被危害程度。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，依据表4.1-3、4.1-4综合评估区地质灾害的危害程度及危险性。

表 4.1-3　地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数（人）	直接经济损失（万元）	受威胁人数（人）	可能直接经济损失（万元）
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	3～10	100～500	10～100	100～500
小	≤3	≤100	≤10	≤100
注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”和“直接经济损失”指标评价。 注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。 注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。				

表 4.1-4　地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

根据计算和分析结果，基坑边坡崩塌/滑坡灾害的发育程度中等。发生崩塌/滑坡灾害主要威胁对象为施工人员及设备、周边建筑、道路、车辆及行人，预计受威胁人数10～20人，根据表4.1-3判断其危害程度为中等。综上所述，基坑边坡崩塌/滑坡灾害的发育程度中等，危害程度及危险性中等。

二、地面沉降

根据区域地质资料及钻探情况，评估区内岩土种类较少，表层素填土密实度不均，性质较差；粉质黏土遇水浸泡易软化，强度降低。地下水埋深较浅，易受暴雨天气影响。综上所述，场地在地下水、自重固结和受荷压缩情况下可能引发地面沉降。

（一）基坑降水引发的地面沉降

根据《广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023年修订版）》，地下水位下降引发的地面沉降，可采用分层总合法估算：

黏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（Es=（1+e0）/αv），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_∞—最终沉降量(mm)；

H—计算土层厚度(m)；

α_v—粘性土或粉土的压缩系数或回弹系数(MPa^{-1})；

Es—粘性土或粉土的压缩模量（MPa）；

e_0—原始孔隙比；

△p—水位变化施加于土层上的平均荷载（kPa）；

E—砂土的弹性模量（MPa）。

基坑外土中各点降水引起的附加有效应力宜采用地下水渗流分析方法按稳定渗流计算；当符合非稳定渗流条件时，可按地下水非稳定渗流计算。水位变化施加于土层上的平均荷载可按下列公式计算：

1）土层位于初始地下水位以上时，△p=0

2）土层位于降水后水位与初始地下水位之间时，$\triangle p=\gamma_w a_0$

3）土层位于降水后水位以下时，$\triangle p=\gamma_w s_i$

式中：γ_w——水的重度（kN/m^3）；

a_0——初始地下水位以下土层范围中心点至初始地下水位的垂直距离(m)；

s_i——最大地下水位降深(m)。

其计算模型如下图4.1-2所示：

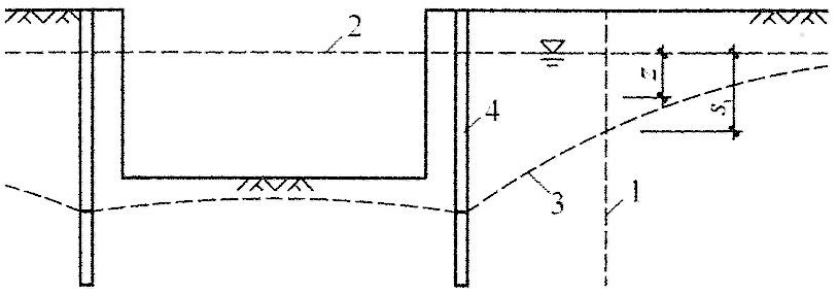


图 4.1-2　降水引起的附加有效应力计算

（1-计算剖面；2-初始地下水位；3-降水后的水位；4-降水井）

以典型钻孔ZK3为例：孔口高程为37.80m，原始水位高程为36.20m，按10m基坑考虑，坑底高程为27.80m。假定地下水符合图4.1-4所示的渗流条件，不考虑

基坑支护设置的止水帷幕对水位渗流曲线的影响。为简化计算，本文主要考虑地下水降深较大处的地面沉降，如基坑壁附近，并假设降水后基坑壁附近地下水位比基坑底低0.5m，即水位下降深度为36.20-27.80+0.5＝8.9m。初始地下水位以下土层为素填土和粉质黏土，计算参数按表2.6-1取值，计算过程和计算结果见表4.1-5。

表4.1-5　ZK3处基坑降水引起的地面沉降计算表

岩土层名称	初始水位以下厚度H（m）	压缩模量Es（MPa）	平均荷载△p（kPa）	沉降量（mm）
素填土(Q^{ml})	1.2	4.0	6	1.80
粉质黏土(Q^{el})（降水水位之上）	7.7	5.0	50.5	10.10
粉质黏土(Q^{el})（降水水位之下）	2.9	5.0	89	51.26
合计				63.16

（二）软土固结压缩引发的地面沉降

根据现场调查以及钻探情况，区域内普遍分布第四系松散土层，在上部荷载（主要为车辆和低层建筑物）附加应力的作用下，第四系松散土层的土体将发生压缩变形，形成地面沉降。沉降量分析以ZK3为代表性钻孔，附加地面荷载△p按30KPa考虑，地基基础尺寸按L=50m、B=5m考虑。

按不利因素组合原则，按分层总和法进行计算。按《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）规定，因地面沉降主要成因为地面负载，故采用如下公式计算：

$$s = \psi_s s' = \psi_s \sum_{i=1}^{n} \frac{p_0}{E_{si}} \left(z_i \overline{\alpha}_i - z_{i-1} \overline{\alpha}_{i-1} \right)$$

式中：　s——地基最终沉降量（mm）；

ψ_S——沉降计算经验系数；

s′——按分层总和法计算出的地基变形量；

n——地基压缩层（即受压层）范围内所划分的土层数；

P_0——基础底面处的附加压力（kPa）；

E_{si}——基础底面下第i层土的压缩模量（MPa）；

Z_i、Z_{i-1}——分别为基础底面至第i层和第i-1层底面的距离（m）；

$\overline{\alpha}_i$、$\overline{\alpha}_{i-1}$——分别为基础底面计算点至第i层和第i-1层底面范围内平均附加应力系数，可查《建筑地基基础设计规范》附录K。

计算出最终沉降量如下表4.1-6所示：

表4.1-6　地面沉降量计算表

地层编号	地层名称	压缩模量(MPa)	土层厚度（m）
①	素填土(Q^{ml})	4.0	2.8
②	粉质黏土(Q^{el})	5.0	10.6
③	强风化花岗岩($\eta\gamma^5K_1$)	/	/
最终沉降量（mm）			42.88

（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4.1-7。本项目地面沉降的危险性分级宜采用“累计沉降量”分级标准，基坑降水和软土固结引发的地面沉降量均小于300mm，判断评估区内地面沉降发育程度弱。

表4.1-7　地面沉降发育程度评估要素

类别	地面沉降指标	发育程度		
		强	中等	弱
区域沉降	累计沉降量（mm）	≥800	300＜～＜800	≤300
	近五年平均沉降速率（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			

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，依据表4.1-3、4.1-4综合评估区地质灾害的危害程度及危险性。主要威胁对象为拟建工程项目、地下管线、附近建筑、道路等，成灾可能性小，预计威胁人数在10人以内，因此判定工程建设可能引发或加剧地面沉降灾害危害程度小，综合判断其危险性小。

小结：预测工程建设可能引发或加剧的地质灾害为基坑边坡崩塌/滑坡和地面沉降。预测工程建设可能引发或加剧的基坑边坡崩塌/滑坡灾害发育程度中等，危害程度及危险性中等。预测工程建设可能引发或加剧的地面沉降灾害发育程度弱，危害程度及危险性小。

第二节　工程建设可能遭受地质灾害危险性的预测

根据评估区的地质环境条件，结合现场调查情况，预测工程建设中及建成后可能遭受的地质灾害类型为现状边坡崩塌/滑坡和地面沉降。

一、现状边坡崩塌/滑坡

经过现场调查，地块附近有 5 处现状边坡（编号 BP1～BP5），边坡基本概况及危险性分析详见下表 4.2-1 所示。

表 4.2-1　现状边坡概况及危险性分析

编号	位置	描述
BP1	地块北侧	采用浆砌石挡墙支护，长约 160m，高约 2m，墙顶为工业园，墙脚为评估地块，现场调查墙面未见变形、开裂和鼓胀等异常现象，现状基本稳定，发生崩塌/滑坡灾害的可能性小，危害程度及危险性小。
BP2	地块西侧南光高速玉律收费站旁	坡长约 200m，高约 5m，坡度约 40°，采用人字形骨架护坡，坡面植被发育。坡顶为南光高速玉律收费站，坡脚为评估地块。现场调查未见变形、开裂迹象，现状基本稳定，发生崩塌/滑坡灾害的可能性小，危害程度及危险性小。
BP3	地块西侧南光高速路堤	为南光高速路堤，坡长约 120m，坡高 3～4m，坡度 30～40°，采用人字形骨架护坡，坡面植被较发育。坡顶为南光高速，坡脚为评估地块。现场调查发现一处崩塌灾害（详见第三章），现状基本稳定～欠稳定，发生崩塌滑坡灾害的可能性中等，危害程度及危险性小。
BP4	地块南侧南蕾路旁	为南蕾路挡墙，长约 110m，高约 2m，采用钢筋混凝土挡墙支护，墙顶为现状南蕾路，墙脚为摩比科技大厦停车场及消防通道。墙面未见变形、开裂和鼓胀等异常现象，现状基本稳定，发生崩塌/滑坡灾害的可能性小，危害程度及危险性小。

BP5	评估地块南侧地块	该边坡为路堑边坡，修建道路开挖而成，坡长约180m，坡高约4m，坡度约40°，无支护措施，植被发育。坡顶为荒地，坡脚为道路。现场调查未见变形、开裂迹象，现状基本稳定，发生崩塌/滑坡灾害的可能性小，危害程度及危险性小。

综上所述，预测工程建设遭受现状边坡崩塌/滑坡的可能性小～中等，发育程度弱～中等，危害程度及危险性小。

二、地面沉降

地面沉降既是工程建设可能引发或加剧的灾种，也是工程建设可能遭受的灾种，上节已作分析，本节不再赘述。

工程建设可能遭受的地面沉降地质灾害的发育程度弱、危害程度及危险性小。

第三节　预测评估小结

一、工程建设可能引发和加剧的地质灾害

预测工程建设可能引发或加剧的地质灾害为基坑边坡崩塌/滑坡和地面沉降。

工程建设可能引发或加剧的基坑边坡崩塌/滑坡灾害发育程度中等，危害程度及危险性中等；工程建设可能引发或加剧的地面沉降灾害发育程度弱，危害程度及危险性小。

二、工程建设可能遭受的地质灾害

预测工程建设可能遭受的地质灾害为现状边坡崩塌/滑坡和地面沉降。

工程建设可能遭受的现状边坡崩塌/滑坡灾害发育程度弱～中等，危害程度及危险性小；工程建设可能遭受的地面沉降灾害发育程度弱，危害程度及危险性小。

第五章　地质灾害危险性综合分区评估和防治措施

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～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，分区基本原则见表5.1-1。

表5.1-1　地质灾害危险性分区表

评价要素 / 危险性分区级别	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	中等～小	中等～小	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，将评估区划分为危险性中等区（Ⅱ）和危险性小区（Ⅲ）。评估区总面积为259705m^2。危险性中等区（Ⅱ）面积为105130m^2，占评估面积的40.48%；危险性小区（Ⅲ）面积为154575m^2，占评估面积的59.52%。

具体分区情况详见表5.2-1。

表 5.2-1　地质灾害危险性综合分区表

分区位置	分区面积(m^2)及所占比例	地质环境条件复杂程度	灾害类型	现状评估			预测评估			综合评估灾害危险性分级
				灾害发育程度	灾害危害程度	灾害危险性分级	灾害发育程度	灾害危害程度	灾害危险性分级	
评估地块	105130m^2 (40.48%)	中等	基坑边坡崩塌/滑坡	不	小	小	中等	中等	中等	危险性中等区(Ⅱ区)
			地面沉降				弱	小	小	
地块周围区域	154575m^2 (59.52%)	中等	现状边坡崩塌/滑坡	弱	小	小	弱—中等	小	小	危险性小区(Ⅲ区)
			地面沉降				弱	小	小	

1、地质灾害危险性中等区(Ⅱ)

该分区面积为105130m^2，占评估区面积的40.48%。

预测该危险性分区的地质灾害为基坑边坡崩塌/滑坡、现状边坡崩塌/滑坡和地面沉降。预测基坑边坡崩塌/滑坡灾害发育程度中等，危害程度及危险性中等；预测地面沉降灾害发育程度弱，危害程度及危险性小。

2、地质灾害危险性小区(Ⅲ)

该分区面积为154575m^2，占评估区面积的59.52%。

预测该危险性分区的地质灾害为现状边坡崩塌/滑坡和地面沉降。预测现状边坡崩塌/滑坡灾害发育程度弱～中等，危害程度及危险性小；预测地面沉降灾害发育程度弱，危害程度及危险性小。

第三节　建设用地适宜性评估

一、适宜性评价标准

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危害的可能性小，引发、加剧的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	地质环境条件复杂程度中等，工程建设遭受地质灾害危害的可能性中等，引发、加剧的地质灾害的可能性和危险性中等，可采取措施予以处理，处理费用较高。
适宜性差	地质环境条件复杂程度为复杂，地质灾害发育强烈，工程建设遭受地质灾害危害的可能性大，引发、加剧的地质灾害的可能性和危险性大，地质灾害防治难度大，处理费用高。

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的地质灾害的可能性、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：

1、建设项目主要工程特点

评估地块属于出让地块，地块面积为79382m^2，为较重要建设项目。

2、地质环境条件复杂程度

评估区区域地质背景条件中等；地形地貌条件简单；地质构造条件简单；岩土性质条件中等；水文地质条件中等；现状地质灾害及不良地质现象弱发育，危害小；人类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。

3、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的地质灾害为基坑边坡崩塌/滑坡和地面沉降。

预测工程建设可能引发或加剧的基坑边坡崩塌/滑坡灾害发育程度中等，危害程度及危险性中等。预测工程建设可能引发或加剧的地面沉降灾害发育程度弱，危害程

度及危险性小。

预测工程建设可能遭受的地质灾害为现状边坡崩塌/滑坡和地面沉降。

工程建设可能遭受的现状边坡崩塌/滑坡灾害发育程度弱～中等，危害程度及危险性小；工程建设可能遭受的地面沉降灾害发育程度弱，危害程度及危险性小。

4、地质灾害防治难度和费用

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
基坑边坡崩塌/滑坡	位于基坑周围，危害对象为施工人员及设备、周边建筑、道路、车辆及行人	分级放坡、复合式土钉墙、悬臂桩、钢板桩+内支撑	常规	中～高
现状边坡崩塌/滑坡	位于地块周边现状边坡，危害对象为施工人员及设备、本项目建筑、周边建筑、道路、车辆及行人	植草防护、定期监测、巡查	常规	小～中
地面沉降	分布于整个场地，危害对象为施工人员及设备、本项目建筑、周边建筑、管线、道路、车辆及行人	压实、水泥土搅拌桩复合地基等	常规	中～高
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。				

5、采取防治措施后的工程建设可行性

采取相应措施治理后场地满足安全需要，可以进行工程建设活动。

6、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，建设用地面积约为79382m^2。位于危险性中等区（Ⅱ）的建设用地面积约为79382m^2，占建设用地面积的100%。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（见表5.3-1），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。在拟建项目施工过程中，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、基坑边坡崩塌/滑坡防治措施

（1）若基坑有放坡空间，建议按分级放坡+复合式土钉墙对基坑边坡支护；若基坑放坡条件受限，建议采用桩锚或桩撑支护。

（2）完善基坑边坡四周的排水设施，场地有地表水，地下水位较高，基坑开挖需设置止水帷幕。

（3）基坑开挖至坑底后，应尽快施工地下结构，减少坑底暴露时间。

（4）基坑施工期间应进行变形现场监测，加强施工阶段的地面监控建立预警预报系统，发现险情前兆，应及时进行处理，避免造成灾害。

2、现状边坡崩塌/滑坡防治措施

（1）建议对现状边坡加强监测、巡查，如有破损、变形加剧或新的变形，应立即采取应急措施。

（2）应定期疏通边坡排水系统，保证边坡排水顺畅。

（3）建议明确现状边坡的管养建设单位后，由责任主体单位对已发崩塌段边坡进行治理，消除地质灾害安全隐患。

3、地面沉降防治措施

（1）建议对土层进行压实处理，若仍不满足地基承载力要求，建议采用换填或水泥土搅拌桩复合地基进行处理。

（2）施工期间，对可能受影响的建（构）筑物、道路等，应按相关规范及规定进行变形观测。

（3）地基处理后，应根据不同处理方法选择监测手段进行抽检，满足标准后方

可作为地基持力层使用。

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，如表5.4-1所示：

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

据评估区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，结合表5.4-1的划分标准，将评估区整体划分为次重点防治区（B）和一般防治区（C），空间上对应于危险性中等区（Ⅱ）和危险性小区（Ⅲ）。次重点防治区（B）防治措施分为工程措施、监测措施、生物措施，一般防治区（C）防治措施为监测措施。

第五节　综合评估小结

根据地质灾害危险性分区原则，将评估区划分为危险性中等区（Ⅱ）和危险性小区（Ⅲ）。评估总面积约为259705m^2。危险性中等区（Ⅱ）面积约为105130m^2，约占评估面积的40.48%；危险性小区（Ⅲ）面积为154575m^2，约占评估面积的59.52%。

场地红线范围面积约为79382m^2。其中，位于危险性中等区（Ⅱ）的用地红线面积约为79382m^2，占红线面积的100%。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。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，可以进行工程建设。

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；地形地貌条件简单；地质构造条件简单；岩土性质条件中等；水文地质条件中等；现状地质灾害及不良地质现象弱发育，危害小；人类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。

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、根据现场调查结果，评估区内发育一处崩塌地质灾害，现状地质灾害弱发育，危害程度及危险性小，对本项目用地红线内建筑活动极小。

4、预测工程建设可能引发或加剧的地质灾害为基坑边坡崩塌/滑坡和地面沉降。

预测工程建设可能引发或加剧的基坑边坡崩塌/滑坡灾害发育程度中等，危害程度及危险性中等。预测工程建设可能引发或加剧的地面沉降灾害发育程度弱，危害程度及危险性小。

预测工程建设可能遭受的地质灾害为现状边坡崩塌/滑坡和地面沉降。

工程建设可能遭受的现状边坡崩塌/滑坡灾害发育程度弱～中等，危害程度及危险性小；工程建设可能遭受的地面沉降灾害发育程度弱，危害程度及危险性小。

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，将评估区划分为危险性中等区（Ⅱ）和危险性小区（Ⅲ）。评估总面积约为259705m^2。危险性中等区（Ⅱ）面积约为105130m^2，约占评估面积的40.48%；危险性小区（Ⅲ）面积为154575m^2，约占评估面积的59.52%。

6、用地红线面积约为79382m^2。位于危险性中等区（Ⅱ）的用地红线面积约为79382m^2，占红线面积的100%。综合评定本工程场地进行建设的适宜性为基本适宜。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，可以进行工程建设。

7、据评估区危险性分区及灾种特点，将评估区整体划分为次重点防治区（B）和一般防治区（C），空间上对应于危险性中等区（Ⅱ）和危险性小区（Ⅲ）。次重点防治区（B）防治措施分为工程措施、监测措施、生物措施，一般防治区（C）防治措施为监测措施。

第二节　建议

1、地质灾害防治工程“三同时”制度的建议，即地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。

2、工程建设和使用过程中，建立地质灾害预警系统、重点防治地段地质灾害应急预案，做到及时发现各种异常情况，并发出预警信息和及时进行治理。

3、施工中应严格按照设计图纸要求及相关规范要求进行开挖和回填，开挖宜分段进行，分段分层回填并压实。

4、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。

5、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，建议土石方开挖回填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。

6、工程挖方弃土应及时妥善地处理，避免引发次生地质灾害。在施工时宜进行必要的施工监测，并对邻近道路、构筑物、地面沉降等进行观测。另外，施工前应调查清楚工程影响范围的污水、电力、燃气等管线的具体位置及埋深，以保证在施工过程中地下管线等正常使用和施工安全，并做好应急安全措施。

7、建议明确现状边坡的管养建设单位后，由责任主体单位对已发崩塌段边坡进行治理，消除地质灾害安全隐患。

8、基坑开挖深度大于本报告的假设深度时，应重新进行基坑稳定性计算及分析评价内容。

9、本项目工程地质勘察不能替代场地岩土工程勘察，仅用于本评估项目深度要求，后续工程建设活动应单独开展场地岩土工程勘察。

10、区域评估报告时效性原则上为5年，且应与区域规划时效性一致，若评估区地质环境条件、工程建设方案、规划发生重大变化或调整时，应重新评估；在评估区域内进行重点工程、大型以上建设工程、特殊项目或生命线工程（详见下表）时，或规划建设工程重要性等级超过本项目建设工程重要性等级时，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*108m³）
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*104m³）
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*106m³）
三、生命线工程	
1	输水管道
2	输气（油）管道
3	输变电工程

照片图集

图 1　场地概貌

图 2　地块东侧

图 3　场地南侧

图 4　场地西侧

图 5　场地北侧

图 6　BT1

钻 孔 柱 状 图

工程名称	深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性评估						
工程编号	SK-HJ-2023-074-002			钻孔编号	ZK1		
孔口高程	37.60 m	坐标	X=2514691.79	开工日期	2024.7.4	稳定水位深度	2.80 m
孔口直径	127 mm		Y=488224.89	竣工日期	2024.7.4	测量水位日期	2024.7.5

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:250	地层描述	取样	标贯击数(击)	稳定水位(m)和日期
①	素填土	Q^{ml}	33.90	3.70	3.70		素填土: 黄褐, 稍密, 湿, 可塑, 褐黄、褐红等色。主要由黏性土、碎石组成, 局部含水泥块及植物根系, 碎石等硬杂质含量约10～30%, 块径2～5cm, 堆填年限基本大于10年。稍湿～湿, 松散～稍密。	TY1 1.00 TY2 3.20 TY3 5.60 TY4 7.90	=7.0 1.00-1.45 =12.0 3.20-3.65 =15.0 5.60-6.05 =16.0 7.90-8.35 =21.0 10.00-10.45	(1) 2.80 =2024.7.5
②	粉质黏土	Q^{el}	24.30	13.30	9.60		粉质黏土: 褐, 硬塑, 褐黄、褐红色, 硬塑状态, 由原岩风化残积而成, 含有少量石英颗粒, 原岩结构特征局部可辨, 但韧性较差, 干强度较低, 手捏有砂感, 属Ⅱ级普通土。			
③	强风化花岗岩	$\eta\gamma^5K_1$	-3.30	40.90	27.60		强风化花岗岩: 褐黄、褐红、灰白、紫黑等色, 原岩结构基本可见, 风化剧烈, 裂隙发育。岩芯多呈坚硬土夹角砾状, 干钻困难, 遇水易软化。岩体基本质量等级为Ⅴ级。		=70.0 14.10-14.55	

深圳市勘察测绘院(集团)有限公司	编制	胡振征	审核	审定	图号	SK-HJ-2023-074-002-ZK1

钻 孔 柱 状 图

工程名称	深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性评估						
工程编号	SK-HJ-2023-074-002			钻孔编号	ZK2		
孔口高程	41.20 m	坐标	X=2514562.15	开工日期	2024.7.6	稳定水位深度	3.60 m
孔口直径	127 mm		Y=488088.01	竣工日期	2024.7.6	测量水位日期	2024.7.7

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:250	地层描述	取样	标贯击数(击)	稳定水位(m)和日期
①	素填土	Q^{ml}	37.70	3.50	3.50		素填土: 黄褐,稍密,湿,可塑,褐黄、褐红等色。主要由黏性土、碎石组成，局部含水泥块及植物根系，碎石等硬杂质含量约10～30%，块径2～5cm，堆填年限基本大于10年。稍湿～湿，松散～稍密。	TY5 1.20	=8.0 2.00-2.45	(2)3.60 2024.7.7
②	粉质黏土	Q^{el}	26.20	15.00	11.50		粉质黏土: 褐,硬塑,褐黄、褐红色，硬塑状态，由原岩风化残积而成，含有少量石英颗粒，原岩结构特征局部可辨，但韧性较差，干强度较低，手捏有砂感，属Ⅱ级普通土。	TY6 6.20	=12.0 4.10-4.55 =15.0 6.60-7.05 =16.0 9.00-9.45 =18.0 12.00-12.45	
③	强风化花岗岩	$\eta\gamma^5K_1$	0.40	40.80	25.80		强风化花岗岩: 褐黄、褐红、灰白、紫黑等色，原岩结构基本可见，风化剧烈，裂隙发育。岩芯多呈坚硬土夹角砾状，干钻困难，遇水易软化。岩体基本质量等级为Ⅴ级。		=71.0 15.50-15.95	

深圳市勘察测绘院（集团）有限公司	编 制	胡振征	审 核		审 定		图 号	SK-HJ-2023-074-002-ZK2

钻 孔 柱 状 图

工程名称	深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性评估						
工程编号	SK-HJ-2023-074-002			钻孔编号	ZK3		
孔口高程	37.80 m	坐标	X=2514552.17	开工日期	2024.7.4	稳定水位深度	1.60 m
孔口直径	127 mm		Y=488213.53	竣工日期	2024.7.5	测量水位日期	2024.7.6

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:250	地层描述	取样	标贯击数(击)	稳定水位(m)和日期
①	素填土	Q^{ml}	35.00	2.80	2.80		素填土: 黄褐, 稍密, 湿, 可塑, 褐黄、褐红等色。主要由黏性土、碎石组成, 局部含水泥块及植物根系, 碎石等硬杂质含量约10～30%, 块径2～5cm, 堆填年限基本大于10年。稍湿～湿, 松散～稍密。	TY7 2.00	=7.0 2.00-2.45	(1)1.60 =2024.7.6
②	粉质黏土	Q^{el}	24.40	13.40	10.60		粉质黏土: 褐, 硬塑, 褐黄、褐红色, 硬塑状态, 由原岩风化残积而成, 含有少量石英颗粒, 原岩结构特征局部可辨, 但韧性较差, 干强度较低, 手捏有砂感, 属II级普通土。	TY8 5.30 TY9 7.60	=12.0 5.30-5.75 =15.0 7.60-8.05 =18.0 10.00-10.45	
③	强风化花岗岩	$\eta\gamma^5K_1$	-3.70	41.50	28.10		强风化花岗岩: 褐黄、褐红、灰白、紫黑等色, 原岩结构基本可见, 风化剧烈, 裂隙发育。岩芯多呈坚硬土夹角砾状, 干钻困难, 遇水易软化。岩体基本质量等级为Ⅴ级。		=69.0 14.00-14.45	

深圳市勘察测绘院(集团)有限公司	编制	胡振征	审核		审定		图号	SK-HJ-2023-074-002-ZK3

钻 孔 柱 状 图

工程名称	深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性评估						
工程编号	SK-HJ-2023-074-002			钻孔编号	ZK4		
孔口高程	35.80 m	坐标	X=2514409.77	开工日期	2024.7.5	稳定水位深度	2.70 m
孔口直径	127 mm		Y=488163.97	竣工日期	2024.7.5	测量水位日期	2024.7.6

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:250	地层描述	取样	标贯击数(击)	稳定水位(m)和日期
①	素填土	Q^{ml}	31.30	4.50	4.50		素填土: 黄褐, 稍密, 湿, 可塑, 褐黄、褐红等色。主要由黏性土、碎石组成, 局部含水泥块及植物根系, 碎石等硬杂质含量约10～30%, 块径2～5cm, 堆填年限基本大于10年。稍湿～湿, 松散～稍密。	TY10 0.50 TY11 3.20	=7.0 1.00-1.45 =8.0 2.00-2.45 =16.0 4.60-5.05	(1)2.70 2024.7.6
②	粉质黏土	Q^{el}	23.20	12.60	8.10		粉质黏土: 褐, 硬塑, 褐黄、褐红色, 硬塑状态, 由原岩风化残积而成, 含有少量石英颗粒, 原岩结构特征局部可辨, 但韧性较差, 干强度较低, 手捏有砂感, 属Ⅱ级普通土。	TY12 7.40	=18.0 7.40-7.85 =26.0 10.00-10.45	
③	强风化花岗岩	$\eta\gamma^5K_1$	-4.70	40.50	27.90		强风化花岗岩: 褐黄、褐红、灰白、紫黑等色, 原岩结构基本可见, 风化剧烈, 裂隙发育。岩芯多呈坚硬土夹角砾状, 干钻困难, 遇水易软化。岩体基本质量等级为Ⅴ级。		=70.0 13.60-14.05 =75.0 16.60-17.05 =77.0 19.40-19.85	

深圳市勘察测绘院(集团)有限公司	编制	胡振征	审核		审定		图号	SK-HJ-2023-074-002-ZK4

深 圳 市 勘 察 测 绘 院（集团）有 限 公 司 土 工 试 验 报 告（一）

委托单位:深圳市规划和自然资源局光明管理局　　第 1 页 共 1 页

工程名称:深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性评估　　报告编号:SK-TS-2024-149

土样编号			取样深度（m）		土样状态	休止角		土粒组成（%）									物理及力学性质																	
现场勘探点号及试样编号		室内	自	至		水上 α_c (°)	水下 α_m (°)	>20 (mm)	20至5 (mm)	5至2 (mm)	2至0.5 (mm)	0.5至0.25 (mm)	0.25至0.075 (mm)	<0.075 (mm)	0.075至0.005 (mm)	<0.005 (mm)	天然含水率 w (%)	天然密度 ρ (g/cm³)	干密度 ρ_d (g/cm³)	天然孔隙比 e_0	饱和度 S_r (%)	土粒比重 G_s	液限 W_L (%)	塑限 Wp (%)	塑性指数 I_P	液性指数 I_L	固结试验		剪切试验			有机质含量 O_m (%)	烧失量 (%)	渗透试验 k_{20} (cm/s)	土的定名 GB50021-2001(2009年版)
钻孔号	试样编号																									压缩系数 α_{v1-2} (MPa^{-1})	压缩模量 E_s (MPa)	剪切条件	凝聚力 C (kPa)	内摩擦角 φ (°)				
ZK1	1	4555	0.80	1.00	原状					16.3	26.6						12.8	1.71	1.52	0.761	44.9	2.67	31.8	19.5	12.3	<0	0.784	2.247	q	52.6	26.1				粉质黏土
ZK1	2	4556	3.00	3.20	原状					29.7	18.0						16.0	2.02	1.74	0.545	79.0	2.69	40.2	23.7	16.5	<0	0.226	6.839	q	16.9	25.9				粉质黏土
ZK1	3	4557	5.40	5.60	原状					15.7	21.0						29.8	1.89	1.46	0.847	94.6	2.69	41.4	24.6	16.8	0.310	0.334	5.528	q	35.1	20.8				粉质黏土
ZK1	4	4558	7.70	7.90	原状					16.5	16.1						31.0	1.83	1.40	0.926	90.1	2.69	44.3	28.2	16.1	0.174	0.430	4.476	q	12.5	29.8				粉质黏土
ZK2	1	4559	1.00	1.20	原状					8.1	18.1						16.0	1.82	1.57	0.708	60.6	2.68	33.7	20.3	13.4	<0	0.595	2.870							粉质黏土
ZK2	2	4560	6.00	6.20	原状					11.3	23.7						30.5	1.82	1.39	0.914	89.1	2.67	39.4	24.6	14.8	0.399	0.403	4.747	q	6.3	27.2				粉质黏土
ZK3	1	4561	1.80	2.00	原状					16.6	21.5						27.9	1.89	1.48	0.814	91.9	2.68	37.6	22.4	15.2	0.362	0.384	4.725	q	17.5	31.6				粉质黏土
ZK3	2	4562	5.10	5.30	原状					24.7	15.4						25.5	1.87	1.49	0.792	86.0	2.67	33.2	21.5	11.7	0.342	0.367	4.884							粉质黏土
ZK3	3	4563	7.40	7.60	原状					26.3	15.6						25.2	1.82	1.45	0.837	80.4	2.67	35.0	22.1	12.9	0.240	0.374	4.907	q	14.8	31.9				粉质黏土
ZK4	1	4564	0.30	0.50	原状					23.4	16.0						17.2	1.81	1.54	0.742	62.4	2.69	40.1	23.2	16.9	<0	0.382	4.562							粉质黏土
ZK4	2	4565	3.00	3.20	原状					26.8	16.8						21.8	1.85	1.52	0.758	76.8	2.67	32.9	19.4	13.5	0.178	0.432	4.065	q	11.0	29.7				粉质黏土
ZK4	3	4566	7.20	7.40	原状					27.5	21.0						11.6	2.01	1.80	0.488	63.7	2.68	40.7	24.1	16.6	<0	0.191	4.783	q	86.5	32.2				粉质黏土
			以下空白																															

说明：　一、①本报告只对来样负责；②未经本公司书面批准，不得复制检测证或报告（完整复制除外）。

二、检测过程中特殊情况的说明：

三、附件：无

检测依据：GB/T 50123—2019;(界限含水率取76g锥下沉深度10mm所对应的含水率为液限）；烧失量执行JTG 3430-2020规程

检测单位：深圳市勘察测绘院（集团）有限公司

地址：深圳市龙岗区横岗街道金泉四路1-1号101　　电话：0755—83932734

制 表：　　审 核：　　报 告 批 准：　　试 验 日 期：2024.7.18

签 字 日 期：2024.7.25　　签 字 日 期：2024.7.25　　签 字 日 期：2024.7.25　　报 告 日 期：2024.7.25

深 圳 市 勘 察 测 绘 院 (集团)有 限 公 司
水 质 分 析 报 告

委托单位:	深圳市规划和自然资源局光明管理局		
工程名称:	深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性评估		
报告编号:	SK-SF-2024-122	执行标准:YS/T 5226-2016	
样品编号:	317	分析日期:	2024.07.22
钻孔编号:	ZK3	报告日期:	2024.07.22
取样深度(m):	/	描 述:	透明

分析项目		ρ(A_mB_n) (mg/L)	分析项目		ρ($B^{Z\pm}$) (mg/L)	C($1/zB^{Z\pm}$) (mmol/L)
总硬度	以碳酸钙计	234.29	阳离子	Ca^{2+}	65.60	3.28
暂时硬度		137.30		Mg^{2+}	17.06	1.40
永久硬度		97.00		NH_4^+	/	
负硬度		0.00		K^++Na^+	22.60	0.94
总碱度		137.30	阴离子	Cl^-	63.58	1.79
酚酞碱度		0.00		SO_4^{2-}	52.17	1.09
总酸度		113.38		HCO_3^-	167.39	2.74
矿酸酸度		0.00		CO_3^{2-}	0.00	0.00
游离CO_2		99.68		OH^-	0.00	0.00
侵蚀性CO_2		26.15				
pH		5.95	矿化度		304.71	

分析说明	
	1、碱度、酸度和硬度均以$CaCO_3$计,K^++Na^+按差减法计算.
	2、本报告只对来样负责。
	3、未经本院批准,不得复制检测证或报告（完整复制除外）。
	4、其它
	5、检测单位：深圳市勘察测绘院(集团)有限公司 地址：深圳市龙岗区横岗街道金泉四路1-1号101 电话：0755-83932734

试验: 卢新士　　审核: 程建洋　　批准: 程建洋

深 圳 市 勘 察 测 绘 院 (集团)有 限 公 司
水 质 分 析 报 告

委托单位:	深圳市规划和自然资源局光明管理局		
工程名称:	深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性评估		
报告编号:	SK-SF-2024-122	执行标准:YS/T 5226-2016	
样品编号:	318	分析日期:	2024.07.22
钻孔编号:	ZK4	报告日期:	2024.07.22
取样深度(m):	/	描 述:	透明

分析项目		ρ(A_mB_n) (mg/L)	分析项目		ρ($B^{Z\pm}$) (mg/L)	C($1/zB^{Z\pm}$) (mmol/L)
总硬度	以碳酸钙计	209.37	阳离子	Ca^{2+}	64.21	3.21
暂时硬度		123.06		Mg^{2+}	11.86	0.98
永久硬度		86.31		NH_4^+	/	
负硬度		0.00		K^++Na^+	2.98	0.12
总碱度		123.06	阴离子	Cl^-	39.26	1.11
酚酞碱度		0.00		SO_4^{2-}	35.59	0.74
总酸度		140.67		HCO_3^-	150.03	2.46
矿酸酸度		0.00		CO_3^{2-}	0.00	0.00
游离CO_2		123.67		OH^-	0.00	0.00
侵蚀性CO_2		16.32				
pH		5.85	矿化度		228.91	

分析说明	
	1、碱度、酸度和硬度均以$CaCO_3$计,K^++Na^+按差减法计算.
	2、本报告只对来样负责。
	3、未经本院批准,不得复制检测证或报告（完整复制除外）。
	4、其它
	5、检测单位：深圳市勘察测绘院(集团)有限公司 地址：深圳市龙岗区横岗街道金泉四路1-1号101　电话：0755-83932734

试验: 卢新士　　审核: 程建洋　　批准: 程建洋

深 圳 市 勘 察 测 绘 院 （集团） 有 限 公 司
土壤易溶盐分析结果

报告编号：SK-TS-2024-149　　第 1 页　共 1 页

委托单位：深圳市规划和自然资源局光明管理局　　分析日期：2024.07.22

工程名称：深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性评估　　报告日期：2024.07.22

孔 号	样品编号	深度	HCO_3^-		CO_3^{2-}		SO_4^{2-}		Cl^-		Ca^{2+}		Mg^{2+}		PH
			mg/kg土	mmol/Kg土	mg/kg土	mmol/Kg土	mg/kg土	mmol/Kg土	mg/kg土	mmol/Kg土	mg/kg土	mmol/Kg土	mg/kg土	mmol/Kg土	
ZK2	4559	1.0-1.2	61.98	1.02	0.00	0.00	69.21	0.67	26.09	0.74	32.37	0.81	3.77	0.16	5.70
ZK3	4561	1.8-2.0	61.98	1.02	0.00	0.00	92.20	0.89	19.57	0.55	56.03	1.40	3.77	0.16	5.68
以下空白															

说明：一、①本中心对来样负责；②未经本中心书面批准，不得部分复制检测报告；（完整的复制除外）
二、检测过程中特殊情况的描述；
三、附件：

检测依据：GB/T 50123—2019；YS/T 5226—2016
检测单位：深圳市勘察测绘院（集团）有限公司
地址：深圳市龙岗区横岗街道金泉四路1-1号101　电话：0755-83932734

试 验：卢新　　校 核：程建萍　　批 准：程建萍

深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害分布图

比例尺1:2000　0　15　30　45　60（m）

工程地质综合柱状图

系	统	代号	柱状图	厚度(m)	岩性描述
第四系		Q^{ml}		1.2 | 2.5	素填土（地层编号①）：褐黄、褐红、灰黑等色。主要由黏性土、碎石、砾砂组成，碎石等硬杂质含量约10～30%，块径2～5cm，堆填年限基本大于10年。稍湿～湿，松散～稍密。
		Q^{el}		2.3 | 4.2	粉质黏土（地层代号②）：褐红、褐黄色，夹灰白色斑纹，含10～20%石英颗粒，稍湿，可塑～硬塑。摇震无反应，土面稍有光滑，干强度及韧性中等。
白垩纪早世燕山四期		$\eta\gamma^5K_1$			花岗岩：褐黄、褐红色、灰白色等，主要矿物成分为石英、长石及黑云母等，中细粒结构，块状构造。本次钻探揭露其强风化带。

现状地质灾害评估表

编号	位置	类型	规模	主要特征	形成条件与成因	稳定程度	威胁对象	危害程度	危险性
BT1	红线西侧60m	崩塌	崩塌体顺坡长约2.5m，宽约2m，厚约1m，崩塌方量约为5m³，属微型崩塌。	边坡长约120m，高3～4m，坡度30～40°，坡体主要由残积土和全风化岩组成，采用人字形骨架护坡。	①残积土岩水理性能差，遇水极易软化崩解；②人字形骨架护坡防护强度不足；③持续强降雨触发。	基本稳定～欠稳定	南光高速及往来车辆、人员	小	小

预测地质灾害评估表

地质灾害类型		分布范围	评估方法及过程	危害对象	危害程度	危险性
崩塌/滑坡	基坑边坡	基坑周围	采用简化毕肖普法定量计算分析	施工人员及设备、周边建筑、道路、车辆及行人	中等	中等
	现状边坡	场地周边现状边坡	定性分析	施工人员及设备、本项目建筑、周边建筑、道路、车辆及行人	小	小
地面沉降		整个评估区	用地面沉降公式进行定量计算分析	施工人员及设备、本项目建筑、周边建筑、管线、道路、车辆及行人	小	小

图　例

一、预测地质灾害及危险性

- 地面沉降
- 崩塌/滑坡
- Ⅱ 危险性中等灾害点
- Ⅲ 危险性小灾害点

二、工程地质岩组

- Q^{ml} 第四系，人工填土
- Q^{el} 第四系，残积
- $\eta\gamma^5K_1$ 燕山四期花岗岩

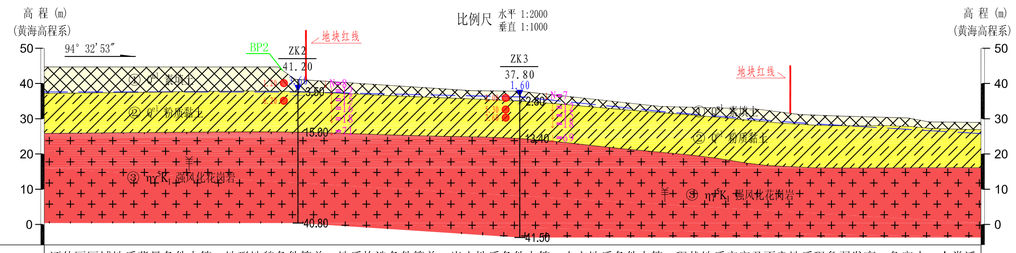
三、主要岩性

- 素填土
- 粉质黏土
- 花岗岩

四、界线及其它

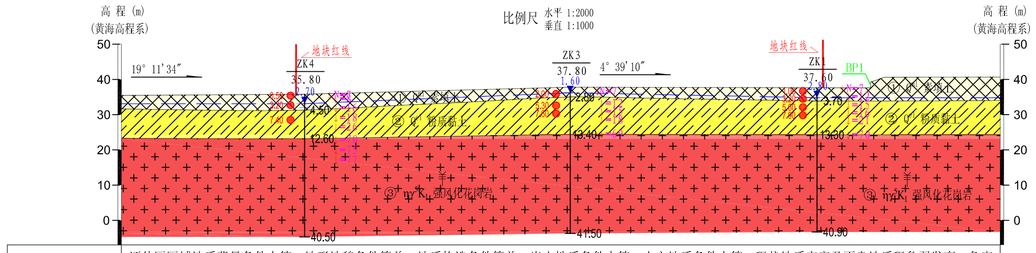
- 地块红线范围
- 评估区范围
- 1----1' 地质剖面线及编号
- 地层分界线
- ① 地层编号
- ¥ 强风化
- BP1 边坡
- 分区线
- ZK1 / 37.60 / 40.90 钻孔编号 孔深 / 孔口高程 / 地下水位

深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害分布1-1'剖面图



地质环境条件	评估区区域地质背景条件中等；地形地貌条件简单；地质构造条件简单；岩土性质条件中等；水文地质条件中等；现状地质灾害及不良地质现象弱发育，危害小；人类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。
现状地质灾害	评估区现状地质灾害弱发育，危害程度及危险性小。
预测地质灾害	

深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害分布2-2'剖面图



地质环境条件	评估区区域地质背景条件中等；地形地貌条件简单；地质构造条件简单；岩土性质条件中等；水文地质条件中等；现状地质灾害及不良地质现象弱发育，危害小；人类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。
现状地质灾害	评估区现状地质灾害弱发育，危害程度及危险性小。
预测地质灾害	

单　位	深圳市勘察测绘院（集团）有限公司		
图　名	深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害分布图		
拟　编	黄瑞平	图　号	SK-HJ-2023-074-002
制　图	黄瑞平	顺序号	1
审　核	卫　敏	比例尺	1:2000
审　定	曾江波	日　期	2024年8月
项目负责	黄瑞平	资料来源	综合

地质灾害危险性综合分区评估表

分区等级及编号	分区位置	分区面积及所占百分比	地质环境条件复杂程度	现状评估	预测评估
危险性中等区（Ⅱ）	评估地块	$105130m^2$（40.48%）	中等	现状地质灾害不发育，危害程度及危险性小。	基坑边坡崩塌/滑坡灾害发育程度中等，危害程度及危险性中等；地面沉降灾害发育程度弱，危害程度及危险性小。
危险性小区（Ⅲ）	地块周围区域	$154575m^2$（59.52%）	中等	现状地质灾害弱发育，危害程度及危险性小。	现状边坡崩塌/滑坡灾害发育程度弱～中等，危害程度及危险性小；地面沉降灾害发育程度弱，危害程度及危险性小。

建设用地适宜性评估表

分区等级及编号	区内建设场地面积及占总建设场地面积百分比	地质环境条件复杂程度	现状地质灾害	预测地质灾害	防治难度及处理费用	建设用地适宜性评估及地质灾害防治分级
危险性中等区（Ⅱ）	$105130m^2$（100%）	中等	不发育	基坑边坡崩塌/滑坡 地面沉降	中～高 中～高	基本适宜 次重点防治区

地质灾害防治等级及防治措施表

防治等级代号	主要建（构）筑物	现状地质灾害	预测地质灾害	防治措施
B	荒地、工业园、道路	不发育	基坑边坡崩塌/滑坡 地面沉降	工程措施、生物措施、监测措施
C	道路、高速收费站、工业园	弱发育	现状边坡崩塌/滑坡 地面沉降	监测措施

地质灾害防治措施说明表

防治灾害类型	发育强度、危害程度及危险性	危害对象	防治措施
基坑边坡崩塌/滑坡	发育程度中等，危害程度及危险性中等。	施工人员及设备、周边建筑、道路、车辆及行人	（1）若基坑有放坡空间，建议按分级放坡+复合式土钉墙对基坑边坡支护；若基坑放坡条件受限，建议采用桩锚或桩撑支护。 （2）完善基坑边坡四周的排水设施，场地有地表水，地下水位较高，基坑开挖需设置止水帷幕。 （3）基坑开挖至坑底后，应尽快施工地下结构，减少坑底暴露时间。 （4）基坑施工期间应进行变形现场监测，加强施工阶段的地面监控建立预警预报系统，发现险情前兆，应及时进行处理，避免造成灾害。
现状边坡崩塌/滑坡	发育程度弱～中等，危害程度及危险性小。	施工人员及设备、本项目建筑、周边建筑、道路、车辆及行人	（1）建议对现状边坡加强监测、巡查，如有破损、变形加剧或新的变形，应立即采取应急措施。 （2）应定期疏通边坡排水系统，保证边坡排水顺畅。 （3）建议明确现状边坡的管养建设单位后，由责任主体单位对已发崩塌段边坡进行治理，消除地质灾害隐患。
地面沉降	发育程度弱，危害程度及危险性小。	施工人员及设备、本项目建筑、周边建筑、管线、道路、车辆及行人	（1）建议对土层进行压实处理，若仍不满足地基承载力要求，建议采用换填或水泥土搅拌桩复合地基进行处理。 （2）施工期间，对可能受影响的建（构）筑物、道路等，应按相关规范及规定进行变形观测。 （3）地基处理后，应根据不同处理方法选择监测手段进行抽检，满足标准后方可作为地基持力层使用。

深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性综合分区评估图

比例尺1:2000 0 15 30 45 60（m）

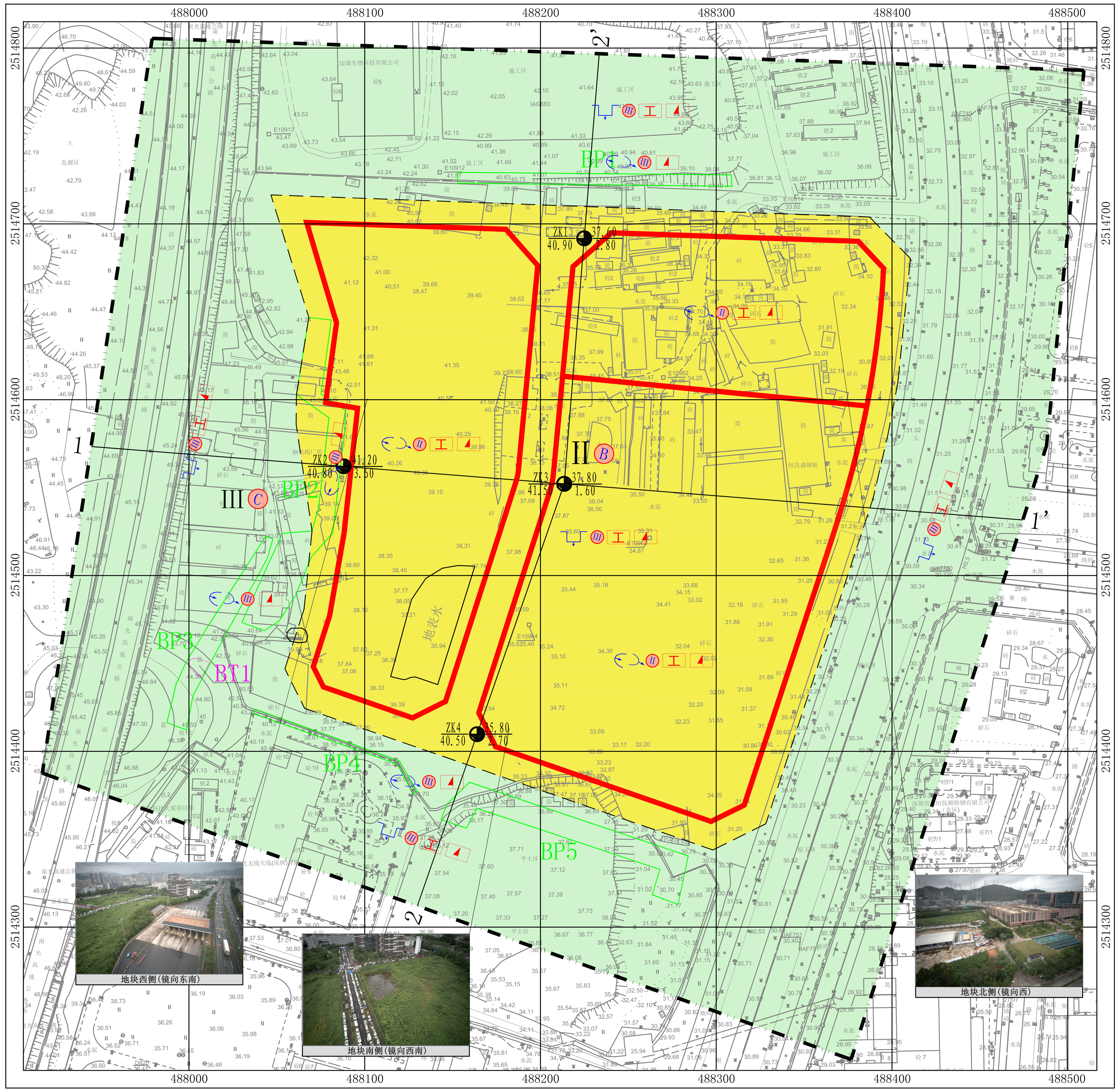


图 例

一、危险性分区
- Ⅱ 危险性中等区
- Ⅲ 危险性小区

二、预测地质灾害及危险性
- 地面沉降
- 崩塌/滑坡
- Ⅱ 危险性中等灾害点
- Ⅲ 危险性小灾害点

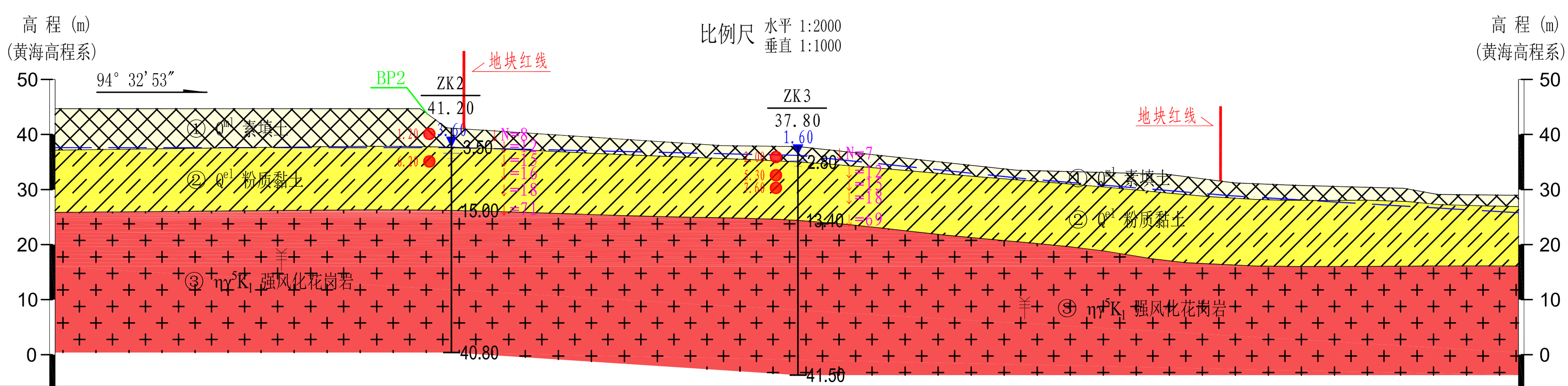
三、防治分级及措施
- B 重点防治区
- C 一般防治区
- 工 工程措施
- 生 生物措施
- 监测措施

四、工程地质岩组
- Q^{ml} 第四系，人工填土
- Q^{el} 第四系，残积
- $\eta\gamma^5K_1$ 燕山四期花岗岩

五、主要岩性
- 素填土
- 粉质黏土
- 花岗岩

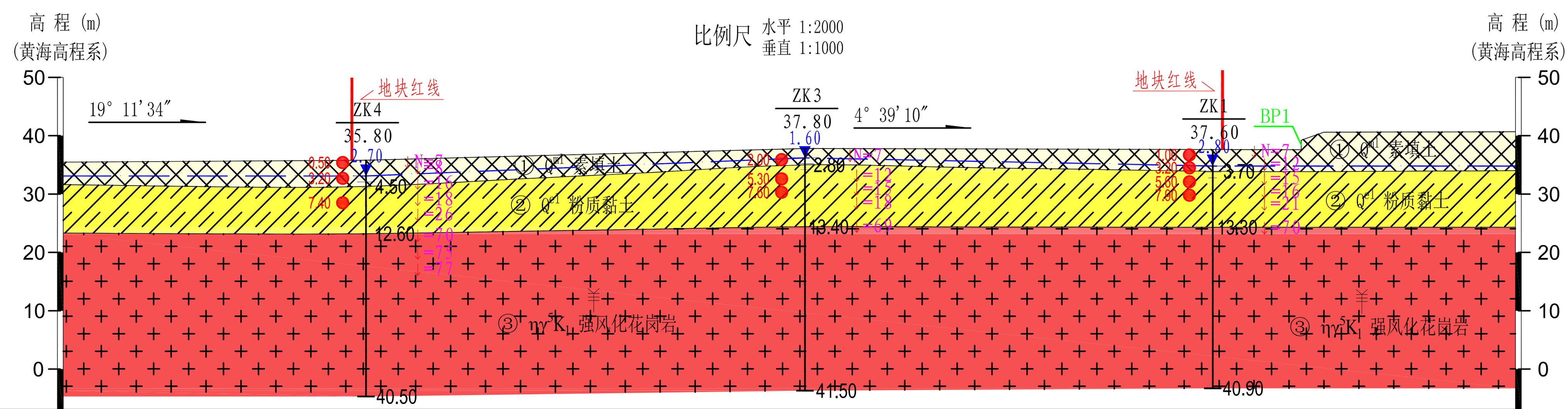
六、界线及其它
- 地块红线范围
- 评估区范围
- 1----1' 地质剖面线及编号
- 地层分界线
- ① 地层编号
- 强风化
- BP1 边坡
- 分区线
- ZK1 40.90 37.60 2.80 钻孔编号 孔深 孔口高程 地下水位

深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性综合分区1-1'剖面图



地质环境条件	评估区区域地质背景条件中等；地形地貌条件简单；地质构造条件简单；岩土性质条件中等；水文地质条件中等；现状地质灾害及不良地质现象弱发育，危害小；人类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。		
现状地质灾害	评估区现状地质灾害弱发育，危害程度及危险性小。		
预测地质灾害			
危险性综合分区	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ
防治等级及措施	C	B 工 生	C
适宜性评估		基本适宜	

深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性综合分区2-2'剖面图



地质环境条件	评估区区域地质背景条件中等；地形地貌条件简单；地质构造条件简单；岩土性质条件中等；水文地质条件中等；现状地质灾害及不良地质现象弱发育，危害小；人类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。		
现状地质灾害	评估区现状地质灾害弱发育，危害程度及危险性小。		
预测地质灾害			
危险性综合分区	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ
防治等级及措施	C	B 工 生	C
适宜性评估		基本适宜	

单 位	深圳市勘察测绘院（集团）有限公司		
图 名	深圳市光明区2024年招拍挂产业地块五区域地质灾害危险性综合分区评估图		
拟 编	黄瑞平	图 号	SK-HJ-2023-074-002
制 图	黄瑞平	顺序号	2
审 核	卫 敏	比例尺	1:2000
审 定	曾江波	日 期	2024年8月
项目负责	黄瑞平	资料来源	综合