

表 5-3 建设用地适宜性分级表

级别	分级说明
适宜	地质环境条件复杂程度简单，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

表 5-4 本工程建设用地适宜性分级表

危险性分区	本区用地面积 /km <sup>2</sup>	本区用地面积占总用地面积百分比	预测灾害类型	建设场地适宜性分级
II	2.49	61%	崩塌/滑坡、岩溶地面塌陷和地面沉降	基本适宜
III	1.6	39%	崩塌/滑坡、地面沉降	适宜
结论	基本适宜用地范围占总用地范围 61%，适宜用地范围占总用地范围 39%，总体评价为“基本适宜”。			基本适宜

根据建设用地适宜性综合评价，深圳市盐田区后方陆域地块2区域建设场地适宜性评价为**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拟建工程和地质环境的破坏，确保人员的安全、工程建设的正常使用，应当坚持“预防为主、避让与治理相结合和全面规划、突出重点”的原则，对不同灾种采取必要的治理方法和防护措施。本区地质灾害防治措施包括工程措施、生物措施和监测预警措施。

评估区内主要灾种为崩塌/滑坡、岩溶地面塌陷和地面沉降，针对各灾种治理措施如下：

#### （一）崩塌/滑坡

##### 1、基坑边坡崩塌/滑坡

（1）基坑开挖时应根据岩土分层和地下构筑物的情况进行专门的基坑支护

设计，对于一、二级基坑可采用排桩+内支撑或排桩+锚杆（索）支护，对二、三级基坑可采用悬臂桩、双排桩或钢板桩等支护方式，设计时应考虑到支护结构的竖向稳定性、深层稳定性、抗隆起、抗滑移的问题，且应进行专题基坑方案设计，并且要报有关建设部门组织专家进行论证审批；

（2）详细查明开挖范围内及邻近场地地下水特征，包括含水层分布规律、地下水的水位、流向、渗透系数及补给来源等水文地质资料，在此基础上做好基坑防水、止水工作；

（3）防止抽取地下水过度而导致周围建筑物因地下水位下降引起变形开裂现象，建议设计可靠稳定的基坑止水支护方案保护环境。基坑支护设计方案应进行专门设计，并按规定对方案进行专家审查；

（4）基坑侧壁土层临空面在水的淋漓、浸泡作用下极易软化，应做好防水及护面措施，在基坑开挖至设计深度后，应立即浇筑垫层，并迅速进行地下工程施工，尽可能缩短基坑暴露时间，基坑开挖后禁止在基坑四周堆放建筑材料和弃土；

（5）在基坑支护、施工和土方开挖期间，应由有经验的第三方单位进行全过程监测，进行“信息化”施工，确保基坑和周边环境安全。

## 2、现状边坡崩塌/滑坡

（1）工程建设应避免对现状边坡坡脚开挖，以免扰动坡脚土体对边坡造成不利影响；

（2）加强对现状边坡的监测，发现情况及时处理。

### （二）地面沉降

（1）加强对调查区内人工巡查、变形监测和施工区周边建筑物的变形监测；

（2）对于需要进行基坑降水的建设工程，通过采取合理的支护形式控制基坑顶部的地面沉降。施工期间可通过设置水位观测井的方式对地下水位进行有效监测。当地下水位下降过大时，可通过水位观测井对地下水进行回灌，将地下水位下降值控制在许可范围内，以达到减小地面沉降的目的；

（3）场地内分布有人工填土层，工程建设过程中对于埋深浅、厚度薄的区域，可采用换填法进行处理；对于厚度大且有一定埋深的地段，可采用碎石桩、水泥土搅拌桩或水泥粉煤灰矿桩（CFG桩）等进行处理；地基处理后应按规范要求施工质量检测工作；

(4) 在施工过程中应对场地周边道路、建筑物设置沉降、位移观测点，随施工的进行定期观测沉降及位移情况，做好监测工作，发现问题及时分析、妥善处理，确保施工过程中施工安全。

### (三) 岩溶地面塌陷

(1) 工程建设前，应采用综合地质物探和钻探相结合的方法，查明拟建工程场地岩溶埋藏、形态、规模及发育规律等，重点查明溶洞及土洞的发育、分布规律和岩溶水环境条件等，分析评价塌陷的可能性、规模及影响范围；

(2) 对基础影响深度内的土洞、溶洞，采用以砂砾、碎石、混凝土等充填或注浆等有效的工程措施进行地基处理；

(3) 灰岩地区建筑物结构应采取防塌设计，主要建筑物应采用桩基础，桩基础施工前必须进行超前钻探，采用一桩一孔或一桩多孔进行超前钻探，并确保桩端坐落在安全厚度的完整基岩之上，桩基础施工时应注意遇到溶洞时的施工安全；

(4) 加强工程地质和水文地质条件的综合研究工作，分析和预测溶洞可能发育的潜在危险地段，为全面规划和预防提供依据；

(5) 加强地下水管理，严禁在岩溶发育区范围内进行大水量、大降深地抽排地下水。监测地下水地表水位变化情况，观测塌陷的发展趋势，及时预报灾情，及时整治，减少损失；

(6) 严禁在路面上重荷堆载，运输车辆严禁超载运行；

(7) 在项目建成后，在主要建筑物设置监测系统，监测建筑物的水平及垂直位移情况；监测系统发现异常时，应及时上报并分析产生异常的原因，若是岩溶地面塌陷引起的则应及时采取措施如灌注混凝土液进行加固。

(8) 加强隐伏岩溶发育规律性研究，建立并完善地面塌陷预警、预报系统，为科学预防地面塌陷地质灾害提供技术依据。

## 二、防治分级

针对评估区地质灾害体的危险程度、稳定状态、规模大小和对建设工程的危害程度，结合危险性分区及适宜性评价结果，按轻重缓急和先后顺序，采用重点防治、次重点防治或一般防治（表 5-5）。

表 5-5 评估区地质灾害防治分级表

危险性分区	面积及所占评估区百分比 /km <sup>2</sup>	预测灾害类型	防治分级	防治措施建议
I	0.11 2%	岩溶地面塌陷、地面沉降	重点防治	工程措施、生物措施、监测措施
II	3.85 62%	崩塌/滑坡、岩溶地面塌陷、地面沉降	次重点防治	工程措施、生物措施、监测措施
III	2.24 36%	崩塌/滑坡、地面沉降	一般防治	监测措施

地质灾害危险性大（I）区预测地质灾害为岩溶地面塌陷和地面沉降，应进行重点防治，该区内针对以上灾种应采取工程措施、生物措施和监测措施；

地质灾害危险性中等（II）区预测地质灾害为崩塌/滑坡、岩溶地面塌陷和地面沉降，应进行次重点防治，该区内针对以上灾种应采取工程措施、生物措施和监测措施；

地质灾害危险性小（III）区预测地质灾害为崩塌/滑坡、地面沉降，应进行一般防治，该区内针对以上灾种应采取监测措施；

## 第六章 结论与建议

### 一、结论

1、评估区区域地质背景条件中等；地形地貌条件复杂；地质构造条件中等；岩土性质条件中等；水文地质条件中等；人类工程活动对地质环境的影响程度复杂。根据以上因素分析，对照《实施细则》中的地质环境条件复杂程度分级表，综合确定评估区地质环境条件复杂程度属于**复杂**。

2、评估项目属于规划与建设用地类型，规划用地面积约 4.09km<sup>2</sup>，按照《广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023 年修订版）》中建设项目重要性分类表，为重要建设项目。根据隐患点涉险建筑项目重要性、地质环境条件复杂程度，将深圳市盐田区后方陆域地块 2 区域地质灾害危险性评估等级定为一级。

3、通过现场调查发现，评估区未发现现状地质灾害。

4、评估区工程建设可能引发或加剧的地质灾害类型主要为崩塌/滑坡、岩溶地面塌陷和地面沉降，预测崩塌/滑坡地质灾害危害程度及危险性中等；预测岩溶地面塌陷地质灾害危害程度及危险性中等~大；预测地面沉降地质灾害危害程度及危险性小。

工程建设本身可能遭受的地质灾害为崩塌/滑坡、岩溶地面塌陷及地面沉降，预测崩塌/滑坡地质灾害危害程度及危险性小~中等；预测岩溶地面塌陷地质灾害危害程度及危险性中等~大；预测地面沉降地质灾害危害程度及危险性小。

5、综合分析评估区地质环境条件，已发和潜在地质灾害的发育特征、危害程度及分布范围，将评估区划分为 1 个地质灾害危险性大区（I）、1 个地质灾害危险性中等区（II）和 2 个地质灾害危险性小区（III<sub>1</sub>、III<sub>2</sub>）。

地质灾害危险性大区（I）：包括场地中侧，明珠大道以北部分区域，评估区面积共 0.11km<sup>2</sup>，占总评估区总面积 2%。

地质灾害危险性中等区（II）：包括场地北侧，永安-明珠一带，评估区面积共 3.85km<sup>2</sup>，占总评估区总面积 62%。区内用地红线面积 2.49km<sup>2</sup>，占总用地红线面积 61%。

地质灾害危险性小区（III）：除中等区以外区域，北山道以北（III<sub>1</sub>）和明珠大道以南（III<sub>2</sub>）部分区域，评估区面积共 2.24km<sup>2</sup>，占总评估区总面积 36%。区内用地红线面积 1.6km<sup>2</sup>，占总用地红线面积 39%。

6、深圳市盐田区后方陆域地块2区域建设场地适宜性评价为：基本适宜用地范围占总用地范围61%，适宜用地范围占总用地范围39%，总体评价为“基本适宜”。根据建设场地适宜性综合评价，深圳市盐田区后方陆域地块2区域建设场地适宜性评价为基本适宜。

7、针对评估区地质灾害体的危险程度、稳定状态、规模大小和对建设工程的危害程度，结合危险性分区及适宜性评价结果，地质灾害危险性大区需进行重点防治，地质灾害危险性中等区需进行次重点防治，地质灾害小区需进行一般防治。

## 二、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、在工程建设施工和使用过程中，做好地质灾害的防治和监测预报工作，做到及时发现、及时处理、消除隐患，减少和避免地质灾害的损失。

3、项目建设过程中应充分考虑当地的自然、社会环境，注意水土保持和生态环境保护，尽量减轻污染和对环境的破坏。

4、工程挖方弃土应及时妥善地处理，避免引发次生地质灾害。

5、本区汛期降雨强度大、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。

6、在规划区内进行工程建设时，应对具体工程项目进行专项岩土工程勘察。

7、地层连线系根据钻孔资料按一般规律进行推测。由于岩土层的不均一性及风化差异，钻孔间出现地层界线与推测结果存在差异是可能的，施工过程中应予以重视，宜加强验桩验槽工作。风化岩层中，可能存在软硬互层现象，例如全风化岩夹强风化岩，强风化岩夹中风化岩，施工时需引起足够重视。

8、本项目基坑边坡主要假设为3层地下室，后期建设过程中局部区域不排除存在大于3层基坑的建设项目，基坑边坡防治应根据具体实施方案进行专项设计。

9、本评估区收集的钻孔资料推测岩溶地面塌陷地质灾害区域，本次评估仅对收集的资料做初步整体分析，后期建设项目施工前需聘请具有资质的机构对其

进行详细的勘察，如揭露岩溶应做岩溶地面塌陷专项地质灾害勘查与设计。在后期详细勘察和工程设计施工过程中，应进一步查明溶洞/土洞的分布范围、层厚以及埋深，并采取相应工程措施以降低岩溶地面塌陷和地面沉降地质灾害对拟建工程的危害。

10、建设单位应按照评估报告提出的地质灾害防治措施和建议，加强施工期间的监测，采取切实有效的防治措施，确保工程施工和运行的安全。

11、区域评估报告时效性原则上与区域规划期一致，原则上区域评估成果时效原则上为5年，在评估区域内进行以下项目时应实行单独评估。特定区域地质环境条件或规划有重大调整时，实施单位应当组织相关领域内的专家根据变化情况论证是否需重新开展区域评估。

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