

广东省皮肤性病防治中心（南方医科大学皮肤
病医院）白云院区建设项目

岩土工程勘察报告

（初步勘察阶段）

责 任 表		
职 责	姓 名	签 署
报告编写	龙键鹏	
报告审核	韩 云	
总工程师	李小破	李小破
院 长	魏国灵	魏国灵



工程勘察资质证书等级：综合甲级 证书编号：B144055499

统一社会信用代码：91440000455862889Q

地址：广州大道北 743 号

二〇二二年八月 广州

目 录

一、前言	1
二、场区地形地貌和地质构造	4
三、岩土层划分及其物理力学性质	4
四、地下水	6
(一) 气候特征	6
(二) 地下水赋存	7
(三) 地层的渗透系数	7
(四) 地下水的腐蚀性评价	8
(五) 土的腐蚀性评价	8
五、岩土工程地质评价及建议	9
(一) 场地稳定性评价	9
(二) 溶洞分布规律	11
(三) 特殊性岩土	12
(四) 不良地质作用及地质灾害	12
(五) 地基的均匀性及基础持力层的适宜性评价	13
(六) 地基稳定性及均匀性评价	13
(七) 分析和预测建筑物的变形特征	13
六、建议基础类型及参数	14
七、基坑支护方案评价	22
八、地质条件可能造成的工程风险	24
九、结论	25
十、建议及其它	26

附表

附表 1、勘察工作量一览表·····	1 张
附表 2、各岩土层顶面标高、埋深及厚度统计表·····	1 张
附表 3、各岩土层土工试验汇总统计表·····	1 张
附表 4、各岩土层标准贯入试验统计表·····	1 张
附表 5、岩石物理力学性质指标统计表·····	1 张
附表 6、饱和砂土地震液化判别表·····	1 张

附件

1、图例·····	1 张
2、钻孔平面布置图·····	1 张
3、等高线图·····	1 张
4、工程地质剖面图（4 条）·····	4 张
5、钻孔柱状图（6 孔）·····	6 张
6、土工试验报告·····	1 张
7、岩石抗压强度试验报告·····	1 张
8、水质分析报告（2 件）·····	1 张
9、土中易溶盐分析报告（2 件）·····	1 张
10、岩芯照片（6 幅）·····	1 张

一、前言

我院受南方医科大学皮肤病医院（甲方）的委托，承担广东省皮肤性病防治中心（南方医科大学皮肤病医院）白云院区建设项目初步勘察阶段岩土工程勘察。广东省皮肤性病防治中心（南方医科大学皮肤病医院）白云院区建设项目位于白云湖科技城的核心区，石井街道地铁 8 号线亭岗站南附近、石沙路西侧、白云三线南侧。北侧为盛禾水悦城、西侧为广东科贸职业学院、东侧有白云湖公园、南侧为大面积自建居民区。

工程概况：规划总用地面积 52541m²，总建筑面积 106976m²，地下建筑面积 4850m²。拟建防治科研综合楼为 7 层，建筑高度 40.8m；门急诊综合楼为 5 层，建筑高度 27.8m；住院综合楼为 17 层，建筑高度为 80.4m；污水处理站为 1 层，建筑高度 4.5m；裙楼 1~4 层，地下室 2 层，深度 10.0m。采用框架结构及剪力墙结构。工程重要性等级为一级，场地等级为一级场地(复杂场地)，大面积分布填土、风化岩、岩溶等特殊岩土，地基等级为一级地基(复杂地基)，岩土工程勘察等级为甲级，建筑物抗震设防类别为乙类。由业主提供 1:500 钻孔平面布置图及如下初步勘察要求：

1、本次勘察为初步勘察阶段，共布置钻孔 6 个，均为控制性钻孔。钻孔深度进入微风化岩层 5m。

2、初步查明建筑物范围内的各层岩土的类型、深度、分布、工程特性和变化规律，并对地基的稳定性及承载力特征值作出评价。

3、初步查明地下水的埋藏条件和侵蚀性，必要时还应查明地层的渗透性水位变化幅度及规律。

4、初步判定地基土及地下水在建筑物施工和使用中可能产生的变化及

影响，并提出防治建议。

5、提供不良地质现象的防治工程所需的计算指标及资料。

6、查明场地抗震设防烈度。

7、初步查明桩基持力层基岩的岩性、构造、岩面变化、风化程度，确定其坚硬程度、完整程度和基本质量等级，判定有无洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层。提供桩基计算力学性能参数以及施工桩型的可能性。

8、评价地下水对桩基设计及施工的影响，评价各种岩层成桩的可能性，论证桩基施工条件及其对环境的影响。

9、在岩洞地区，如有溶洞、溶蚀裂隙、土洞等现象存在时，应注意其对地基稳定性的影响，查明溶洞或土洞的位置、埋深、大小、充填物性状等并对场地稳定性和适宜性做出评价。

我院接受任务后，着手编制了勘察方案，采用钻探全孔采芯，原位测试及原状土样分析的综合勘察方法进行勘察，采用薄壁取土器用压入法对软塑状土等取土样，土试样质量等级为Ⅰ级，采用回转取土器对砂层、硬塑状土等取样，土试样质量等级为Ⅱ级；采用岩芯钻头取岩样。于2022年7月23日组织1台100型油压钻机进场施工，至2022年7月30日完成广东省皮肤性病防治中心（南方医科大学皮肤病医院）白云院区建设项目初步勘察阶段的现场勘察测试工作。按要求完成6个钻孔，孔深26.70m（ZK2）～41.90m（ZK3），本次勘察完成的工作量见表1。有关钻孔数据详见附表1：

完成工作量一览表

表 1

勘察项目	钻孔数量(6)	钻探进尺(m)		土样 (组)	岩样 (组)	土化样 (件)	水样 (件)	标贯试验 (次)	定点测量 (孔/次)	岩土芯拍 照(幅)
	控制性钻孔	总进尺	平均 孔深							
初勘工程量	6	191.80	31.97	20	6	2	2	31	6	6

岩、土、水样测试分析均由我院实验室完成，钻孔位置及坐标根据甲方提供的下列控制点（坐标为广州 2000 坐标系统，高程为广州城建高程系）采用全站仪引测。

V302（X： 239227.951、Y： 33147.977、H=9.700m）；

V303（X： 239297.872、Y： 33242.266、H=8.370m）。

本次勘察的试验资料及钻探成果，均按有关岩土工程勘察规范和设计勘察要求进行。场地勘察施工、资料整理及报告编写，是按《工程勘察通用规范》（GB55017-2021）、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 版）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011 国标、DBJ15-31-2016 省标）、《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ72-2017）、《岩溶地区建筑地基基础技术标准》（GB/T51238-2018）、《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）、《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）、《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）、《建筑基坑支护工程技术规程》（DBJ/T15-20-2016）、《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）、《土工试验方法标准》（GB/T50123-2019）、《土的工程分类标准》（GB / T50145-2007）、《工程测量标准》（GB50026-2020）、《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB50046-2018）、《混凝土结构耐久性设计标

准》（GB/T50476-2019）、《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）、《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）、《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）、《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（住房和城乡建设部 2020 年版）等中的有关规定进行，成果可作为拟建建筑物基础初步设计的工程地质依据。

二、场区地形地貌和地质构造

广东省皮肤性病防治中心（南方医科大学皮肤病医院）白云院区建设项目位于白云湖科技城的核心区，石井街道地铁 8 号线亭岗站南附近、石沙路西侧、白云三线南侧。北侧为盛禾水悦城、西侧为广东科贸职业学院、东侧有白云湖公园、南侧为大面积自建居民区。地貌属珠江三角洲冲积平原区，场区内地形较平坦，现地面标高 6.85(ZK6)~7.38m(ZK1)，相对高差 0.53m。

地质构造:查阅广州市构造地质资料，场区及附近无明显的新构造活动迹象，区域构造稳定性属基本稳定区。

三、岩土层划分及其物理力学性质

根据 6 个钻孔揭露所取得的地质资料，经综合整理，将场地岩土层自上而下划分为:人工填土(Q^{ml})、冲积层(Q^{al})、残积层(Q^{el})、石炭系基岩(C_{1dc})等四大类，现分述如下:

(一) 人工填土层(Q^{ml}): 岩土层编号 1

土性为杂填土，呈灰褐色等色，湿，松散，主要由砖块、碎石、砂组成，顶部 0.20~0.30m 为砼块。该层取土样 6 组，其主要物理力学性质指标平均值为: $\omega=3.9\%$ ；标贯试验 6 次，实测击数 $N' = 7 \sim 9$ 击，平均 7.8 击，标准值为 7.2 击。

该层在场地中 6 个钻孔均有揭露，层厚度 3.40m(ZK5) ~6.00m(ZK1)，平均厚度 5.02m，顶面标高 6.85(ZK2)~7.38m(ZK6)。

(二) 冲积层 (Q^{al})

该层由淤泥质粉细砂、中粗砂组成，现按土性及沉积顺序由上至下分述：

1、淤泥质粉细砂：岩土层编号2-1

该层以粉细砂为主，灰褐色、灰黑色等色，饱和，松散状，含有机质，局部含淤泥质。取粉细砂样7组，水上坡角 $38^{\circ}\sim 39^{\circ}$ ，水下坡角 $32^{\circ}\sim 33^{\circ}$ ；标贯试验13次，实测击数 $N' = 6\sim 9$ 击，平均7.6击，标准值为7.3击。推荐地基承载力特征值 f_{ak} 取140kPa。

该层在场地中6个钻孔均有揭露，层厚度2.20(ZK6)~13.90m(ZK1)，平均厚度6.98m，顶面标高1.06(ZK1)~3.76m (ZK5)。

2、中粗砂：岩土层编号2-2

该层以粗砂为主，灰色、灰白色、灰褐色等色，饱和，稍密状，分选性一般，局部含砾砂。取中粗砂样5组，水上坡角 $40^{\circ}\sim 41^{\circ}$ ，水下坡角 $35^{\circ}\sim 36^{\circ}$ ；标贯试验10次，实测击数 $N' = 12\sim 13$ 击，平均12.6击，标准值为12.2击。推荐地基承载力特征值 f_{ak} 取180kPa。

该层在场地中6个钻孔有4个孔揭露，层厚度8.30(ZK2)~10.60m(ZK6)，平均厚度9.33m，顶面标高-3.53(ZK4)~-0.12m (ZK6)。

(三) 风化残积层 (Q^{el})：岩土层编号 3

该层由灰岩风化而成的粉质粘土，灰黑色等色，稍湿，硬塑状，粘性一般，遇水易软化，含灰岩碎屑。该层取土样 2 组，其主要物理力学性质指标平均值为： $\omega = 13.7\%$ ， $e_0 = 0.574$ ， $a_{1-2} = 0.599\text{MPa}^{-1}$ ， $E_s = 2.63\text{MPa}$ ， $C = 24.6\text{kPa}$ ， $\varphi =$

18.1°。标贯试验 2 次，实测击数 $N=17\sim 18$ 击，平均 17.5 击。推荐地基承载力特征值 f_{ak} 取 200kPa。

该层在场地中6个钻孔有2个孔揭露，层厚度0.80(ZK3)~2.30m(ZK5)，平均厚度1.55m，顶面标高-12.33 (ZK3)~-6.54m (ZK5)。

（四）石炭系(C_{1dc})：岩土层编号 4-1

石炭系基岩，岩性为灰岩，本次只揭露到微风化岩带。

灰色、灰黑色等色，隐晶质结构，层状构造，岩芯呈柱状，少量块状，岩质新鲜坚硬，局部存在裂隙，少数岩芯侧面见溶蚀现象（溶孔或小溶槽），岩芯多见灰白~白色网格状或树枝状方解石细脉。本层钻孔中揭露有溶洞。取 6 组微风化岩岩样，测得岩石饱和单轴极限抗压强度组值 23.3~66.7MPa，平均 43.2 MPa，标准值为 30.3 MPa。推荐岩石饱和单轴极限抗压强度标准值 f_{rk} 取 30MPa。属较软岩~坚硬岩，岩体基本质量等级为III。

该层在场地中6个钻孔均有揭露，局部分布两层，单层厚度0.50(ZK3)~5.50m(ZK5)，平均厚度2.98m，顶面标高-29.43(ZK3)~-8.84m(ZK5)。

以上各岩土层顶面标高、埋深及厚度统计表详见附表 2。

以上各土层土工试验汇总统计表见附表 3。

以上各岩土层标准贯入试验统计表详见附表 4。

以上各岩层岩石物理力学性质统计表详见附表 5。

四、地下水

（一）气候特征

广州市地区地处亚热带，属海洋季风性气候。全年降水丰沛，雨季明显，日照充足。夏季炎热，冬季一般比较温暖。

在季风环流控制下，旱季（9月至次年3月）受大陆冷高压影响，吹偏北风，天气干燥，降水较少；雨季（4月至8月）受海洋气流的影响，吹偏南风，天气炎热，降水量大。

每年5~10月是热带气旋活动的季节；7~10月，热带气旋影响和袭击的可能性较大，是盛行季节。

广州市降水量大于蒸发量，大气降水是地下水的主要补给来源；降雨量在年内分配很不均匀，多集中在汛期（每年4~9月份），约占全年总降雨量的70~90%，最大月雨量大部分发生在5、6月间。10月~次年3月为地下水消耗期和排泄期。

（二）地下水赋存

场地基岩残积粉质粘土层、微风化层为不透水~弱透水层，可视为相对隔水层（纵横方向上的相变尖灭除外），只有淤泥质粉细砂层、中粗砂层为相对含水层，砂层地下水直接补给基岩裂隙水，地下水丰富。地下水受大气降水和地表水补给，以蒸发方式排泄，钻探期间测得各孔初见地下水位埋深0.30~0.80m，稳定地下水位埋深0.50~1.00m，水位标高5.97~6.58m，基岩裂隙水与砂层孔隙水水力联系密切，两含水层水位基本相同，水位变幅在1.00~3.00m，场地内地下水具有微承压性质，建议抗浮设防水位建议值为建筑物的室外地坪标高。

（三）地层的渗透系数

根据国家标准《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009版)，结合《供水水文地质勘察规范》(GB50027-2001)，并引用《工程地质手册》（第五版）的相关内容，根据收集到的水文地质资料和地区经验，各岩土分层的简要水

文地质特征、渗透系数建议详见表 2。

水文地质参数建议值

表 2

地层		建议渗透系数 k (m/d)	渗透性评价
1	人工填土	2.50	中等透水
2-1	淤泥质粉细砂	5.00	中等透水
2-2	中粗砂	10.00	强透水
3	粉质粘土	0.01	微透水
4-1	微风化灰岩	0.50	弱透水

（四）地下水的腐蚀性评价

勘察期间在 ZK2、ZK5 孔内采取地下水样 2 件作水质分析(见表 3)，按《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009 版)中有关地下水的腐蚀性评价方法和判定标准，场区环境类型为Ⅱ类，地层渗透性为 A 类，场区地下水对混凝土结构具微腐蚀性；在长期浸水和干湿交替环境下，场区地下水对砼中的钢筋具微腐蚀性。

水质分析成果汇总表

表 3

孔号	PH	Cl ⁻ (mg/L)	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	Ca ²⁺ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	侵蚀性 CO ₂ (mg/L)	游离性 CO ₂ (mg/L)	矿化度 (mg/L)	对 砼 的 腐 蚀 性	对 砼 中 钢 筋 的 腐 蚀 性
ZK2	7.89	19.21	40.85	2.57	33.81	10.81	0.00	2.35	218.76	微	微
ZK5	7.84	16.24	26.49	2.27	34.68	7.38	0.00	2.14	178.52	微	微

（五）土的腐蚀性评价

本次勘察在 ZK2、ZK5 孔内采取土化学样 2 件(见表 4)，按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 版)中有关评价方法及标准判定，场区环境类型为Ⅱ类，地层渗透性为 A 类，场区土对砼结构具微腐蚀性；在长期浸水和干湿交替环境下，场区土对砼中的钢筋具微腐蚀性；对钢结构具微腐蚀性。

土中易溶盐分析成果汇总表

表4

取样	阳离子含量			阴离子含量				PH 值	对砼 腐蚀性	对砼 中钢 筋腐 蚀性	对钢 结构 的腐 蚀性
	Ca ²⁺	Mg ⁺	Na ⁺ +K ⁺	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻				
	mg/Kg±	mg/ Kg±	mg/Kg±	mg/Kg±	mg/Kg±	mg/Kg±	mmol /Kg±				
ZK2	104.40	16.56	/	0.00	29.82	133.51	3.54	7.69	微	微	微
ZK5	173.20	18.24	/	0.00	26.27	174.81	2.42	8.59	微	微	微

水及土对建筑材料的防腐，应符合国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB50046-2018)的规定。

根据《混凝土结构耐久性设计标准》(GB/T50476-2019)评定，该区段环境作用等级：氯化物环境的作用等级和除冰盐等其它氯化物环境的作用等级均低于III-C 轻微级，化学腐蚀环境作用等级低于V-C 中度级，不需要在设计中特别考虑。材料要求及材料保护厚度，按《混凝土结构耐久性设计标准》(GB/T50476-2019)的规定。

五、岩土工程地质评价及建议

(一) 场地稳定性评价

1、根据 6 个钻孔揭露，在钻探深度范围内，尚未发现岩层受强烈挤压扭曲和明显的断裂构造形迹。另查阅 1：5 万广州地区基岩地质图，没有区域性断裂从场地通过，地质构造稳定性条件较好。该场地稳定，适宜于建筑。

2、按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010 (2016 年版))中有关划分，场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组，设计特征周期为 0.35s。

3、本工程重要性等级为一级，场地等级为一级场地(复杂场地)，地基等级为一级地基(复杂地基)，本工程岩土工程勘察等级为甲级。

4、建筑工程抗震设防类别：按《建筑工程抗震设防分类标准》

（GB50223-2008），建筑物抗震设防类别为乙类。

5、根据国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010（2016 年版）)规定，在 7 度地震烈度的条件下，按标准贯入试验方法进行液化判别。经计算判定，液化（标贯）钻孔数的 6 个，轻微液化钻孔数为 3 个，中等液化钻孔数为 1 个，严重液化钻孔数为 2 个。根据计算结果综合判定：场地浅部松散状淤泥质粉细砂层在 7 度地震作用下具液化趋势，其液化等级为严重液化。具体详见附表 6：饱和砂土地震液化判别表。

6、根据区域地质资料及钻探资料显示，本场地未发现有湿陷性土、污染土和含有有毒气体的土层，但揭露到了溶洞及可液化砂土，按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010（2016 年版））对场地划分的原则判定：本场地为建筑抗震设计不利地段。

7、场区内存在残积土为特殊土，遇水极易软化崩解。

8、场地中岩土层分布不均匀，同一标高岩土力学性质差异较大，为不均匀地基；场地存在溶洞及可液化砂土，地基的稳定性较差。

9、根据钻探揭露的地层特征和各岩土层剪切波速，按国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)第 4.1.3～4.1.6 条规定，一般按等效剪切波速来确定土的类型，土层的等效剪切波速计算公式如下：

$$v_{se} = d_0 / \sum_{i=1}^n (d_i / v_{si})$$

式中 v_{se} ——土层的等效剪切波速（m/s）；

d_0 ——计算深度（m），取覆盖层厚度和 20m 二者的较小值；

d_i ——第 i 层土层的厚度（m）；

v_{si} ——第 i 层土层的剪切波速（m/s）；

n — 计算深度范围内土层的分层数。

现在本场地内选取 2 个具有代表性的钻孔进行波速测试，计算其等效剪切波速，将计算结果及建筑场地类别列于下表 5：等效剪切波速值计算结果及建筑场地类别表。

等效剪切波速值计算结果及建筑场地类别判定表

表 5

钻孔编号	ZK3	ZK5
覆盖层厚度 (m)	20.20	16.00
等效剪切波速 v_s (m/s)	155.33	152.61
场地土类型	中软土	中软土
建筑场地类别	II	II

按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010（2016 年版））中 4.1.3 条规定，判定本场地土的类型属为中软土，根据该规范 4.1.6 条建筑的场地类别划分标准，建筑场地类别属于 II 类，场地地震峰值加速度值为 **0.10g**，特征周期 **0.35s**。

（二）溶洞分布规律

场地 6 个钻孔均存在溶洞，见洞率为 100%，岩溶为强发育。场地基底岩石为可溶性灰岩，在地下水流的渗流作用下，地下水沿裂隙及含有炭质薄膜相对软弱的灰岩岩层走向流动，使基岩缓慢溶蚀而形成，浅部基岩与上部孔隙水活动交替较强烈，因此，溶洞多分布于浅部基岩中，随着溶洞的扩展，地下水的交替作用，上覆土层不断崩落而形成土洞，因此，土洞及溶洞之间存在密切的关系，存在土洞的地段，其附近必有溶洞或溶隙存在。钻探揭露溶洞主要为无充填溶洞。随着垂向深度的增加，地下水交替活动减弱，岩石裂隙亦极为少见，溶洞分布也随之减少。溶洞对桩基潜在一定的危害性，但

钻（冲）孔桩桩基穿过溶洞嵌入连续的微风化岩或连续厚度较大的微风化岩中，上覆的溶洞对桩基稳定性影响甚微。场地中溶洞的分布详见表 6。

溶洞统计表

表 6

钻孔编号	溶洞			备注
	微风化岩顶面厚度	顶底深度	垂向高度	
	m	m	m	
ZK1	0.90	20.80~25.20	4.40	半充填粉细砂及碎岩块。
ZK2	0.60	19.10~21.50	2.40	半充填中砂及碎岩块。
ZK3	1.00	21.20~23.50	2.30	半充填软塑状粘性土及碎岩块。
	0.50	24.00~36.50	12.50	半充填软塑状粘性土及碎岩块。
ZK4	1.40	21.10~22.30	1.20	半充填中砂及碎岩块。
ZK5	2.60	18.60~21.70	3.10	半充填软塑状粘性土及碎岩块。
	3.30	25.00~27.00	2.00	半充填软塑状粘性土及碎岩块。
ZK6	1.50	19.60~22.60	3.00	半充填中砂及碎岩块。
	0.70	23.30~27.10	3.80	半充填中砂及碎岩块。

（三）特殊性岩土

1、人工填土：场地表层为杂填土。主要由砖块、碎石、砂组成，顶部 0.20~0.30m 为砼块，土质极不均匀。场地人工填土层厚度比较大，孔隙比大，压缩性大而承载力低，其强度受各种水浸泡软化作用后明显降低。为 2020 年附近工地施工的弃土，填土时未经任何处理。本场地内广泛分布有人工填土层，填土成分各处不同，该层为未压实状态，成分较均匀。为中等偏高压缩性，工程性质不稳定，未经处理加固，不宜作为天然地基持力层，基底开挖后可能产生失稳、坍塌，块石可造成沉桩困难，后期沉降给桩基带来负摩阻力。设计、施工应注意。

2、残积土：其孔隙比常较大，液性指数较小，压缩性较低，遇水易软化、崩解，导致地基承载力降低。

（四）不良地质作用及地质灾害

在揭露深度范围内,未发现断裂构造痕迹、滑坡、危岩、凹陷、溶洞等不良地质现象,不存在河道、沟浜、墓穴等对工程不利的埋藏物,但揭露有灰岩地区的溶洞,地层稳定性较差。

(五) 地基的均匀性及基础持力层的适宜性评价

1、人工填土(Q^{ml}):湿,呈松散状,承载力低,不均匀,均匀性差,一般不能作为拟建建筑物的基础持力层。

2、冲积层(Q^{al}):

2-1 淤泥质粉细砂,松散状,为严重可液化砂土,层位较稳定,承载力一般,均匀性差, $f_{ak}=140kPa$,不能作为拟建物桩基础持力层。

2-2 中粗砂,稍密状,为轻微可液化砂土,层位不稳定,承载力一般,均匀性差, $f_{ak}=180kPa$,一般可作为低层建筑物的桩基基础持力层。

3、残积土层(Q^{el}):粉质粘土,呈硬塑状,层位不稳定,均匀性差, $f_{ak}=200kPa$,可根据建筑物荷载与下伏基岩一起考虑作为桩基持力层。

4、微风化灰岩(C_{1dc}):承载力高,层位较稳定,均匀性差,微风化灰岩 $f_{tk}=30MPa$,为拟建建筑物理想的桩基持力层。

(六) 地基稳定性及均匀性评价

场地无断裂通过,上部土层较弱,下部为稳定的微风化岩,采用桩基础,桩尖深入下部地层时,地基稳定。场地区域为土层覆盖,从整个场地地质勘察结果来看,层位分布不均匀,层面起伏及层厚变化较大,为不均匀地基,由于地基变形会造成建筑物的倾斜和不均匀沉降。

(七) 分析和预测建筑物的变形特征

根据地基土的均匀性,结合拟建物的荷载特点,拟建物的变形特征从持

力层分析一般表现为地基不均匀沉降，但考虑持力层为不均匀地基，若不能有效处理，将会导致基础不均匀下沉，致使拟建物产生不均匀沉降，导致梁板开裂、失稳等不良后果，施工设计时可根据岩土层的分布特征对不均匀地基采取相应的结构（增大基宽、调整设计标高、增强建筑物的整体性或进行地基处理）等措施，以应对拟建物的不均匀沉降等事故的发生。

六、建议基础类型及参数

场地含水砂层发育，地下水丰富，现根据场地岩土工程地质条件，结合拟建建筑物的荷载要求，建议基础类型采用如下方案：

1、复合地基方案

场地中部分建筑物荷载要求不高地基处理可采用 CFG 桩等，场地内人工填土层(Q^{ml})，松散状，密实度不均匀。冲积层(Q^{al}) 松散状可液化淤泥质粉细砂及中粗砂，若未经处理不宜作为持力层。CFG 桩的桩端需穿过人工填土层，以微风化层作桩端持力层。有关设计参数建议值见表 9。

地基土承载力数据一览表 表 7

地层代号	层序号	岩土性	状态	推荐承载力特征值 $f_{ak}(\text{kPa})$	压缩模量 $E_{s1-2}(\text{MPa})$
Q ^{ml}	1	杂填土	松散	/	/
Q ^{al}	2-1	淤泥质粉细砂	松散	140	/
	2-2	中粗砂	稍密	180	/
Q ^{cl}	3	粉质粘土	硬塑	200	2.6
C _{1ds}	4-1	灰岩	微风化	6000	/

注：压缩模量为土工试验统计值。

复合地基应进行复合地基载荷试验或单桩静载荷试验，并考虑不同土层的压缩沉降和建筑物的变形差异问题。

2、预制桩方案

若桩基荷载大，对沉降要求严格，可选用预制桩基础。预制桩选择静力压桩和打入式高强度预应力管桩，以微风化岩作为持力层，建议桩长为 15m～20m（从地面算起），桩径为 400～600mm。场地为灰岩地区，局部地段淤泥质粉细砂层及中粗砂层较厚，基底为灰岩，施工时应予以注意，以免造成折断桩身或偏位。

预制桩各岩土层承载力建议值一览表 表 8

层号	岩性	状态	推荐承载力特征值 f_{ak} (kPa)	负摩阻力系数 $K_0 \tan \phi'$	预制桩		
					桩侧摩阻力特征值 q_{sa} (kPa)	桩端承载力特征值 q_{pa} (kPa)	
						桩入土深度(m)	
						9<L≤16	16<L≤30
1	杂填土	松散	/	0.35	10	/	/
2-1	淤泥质粉细砂	松散	140	0.40	30	/	/
2-2	中粗砂	稍密	180	0.45	35	/	/
3	粉质粘土	硬塑	200	0.35	35	/	/
4-1	微风化灰岩	短柱、块状	6000	/	按桩混凝土设计强度控制		

注：①上表数据可作为单桩承载力计算之用，实际单桩承载力按试桩确定；②本场地层分布不均匀，桩长在不同部位可能变化较大，终桩条件应以贯入度来控制，地质剖面图作指导。③鉴于微风化灰岩的抗压强度高，建议单桩承载力设计值可按桩混凝土设计强度控制。

静力压入桩或打入式管桩单桩竖向承载力特征值应通过静载试验来确定。桩端入土深度应根据设计桩长结合现场施工贯入度予以严格控制，但应确保一定的桩长。初步设计的单桩竖向承载力特征值 R_a 可按式估算：

$$R_a = q_{pa} \cdot A_p + U_p \sum q_{sia} l_i$$

式中： q_{pa} 、 q_{sia} —桩端端阻力、桩侧摩阻力特征值见表 8

A_p —桩底端横截面面积（ m^2 ）

U_p —桩身周边长度（ m ）

l_i —第 I 层土的厚度（ m ）。

采用混凝土预制管桩时应注意如下事项：

(1) 由于桩周存在欠固结土（人工填土），应考虑桩侧负摩阻力对桩承载力及沉降的影响，将负摩阻力作为附加下拉荷载进行桩的承载力设计，其负摩阻力估算可参考《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）中公式 5.4.4-1、表 5.4.4-1 及表 5.4.4.2 数值。其负摩阻力系数取值详见表 8

(2)、桩基工程正式施工前，建议选择 2~3 根桩进行现场试桩，以核实施工条件、相应的桩尖标高、单桩承载力以及穿透硬夹层的可能性，以指导全面施工；

(3)、当全面施工时，应注意桩的挤土效应对相邻桩和邻近已建工程的影响，应采用有效措施减小挤土效应；

(4)、压桩施工过程中，当桩端遇到硬物时，不能强压，避免发生断桩；

(5)、采用预制桩施工，建议进行详细勘察或超前钻指导施工。

3、旋挖、钻（冲）孔桩方案

采用旋挖、钻（冲）孔桩方案，桩尖须穿过人工填土层、冲积层、残积层、以微风化岩带作为桩基持力层，桩长根据设计单桩承载力大小而定。建议桩长为 18m~38m（从地面算起），桩径为 1000~2000mm。并需结合旋挖、钻（冲）孔桩的时效和取岩屑鉴定，旋挖、（钻（冲）孔桩时效通过试桩测定），桩尖入岩深度视岩层的可旋挖、钻（冲）性和设计荷载而定，一般为 0.5~1.5D(D 为桩径)。

单桩竖向承载力特征值可按式计算：（省标 DBJ15-31-2016）

$$R_a = R_{sa} + R_{ra} + R_{pa}$$

$$R_{sa} = u \sum q_{sia} L_i$$

$R_{ra}=u_pC_2f_{rs}h_r$

$R_{pa}=C_1f_{rp}A_p$

式中：R_{sa}—桩侧土总摩阻力特征值；
R_{ra}—桩侧岩总摩阻力特征值；
R_{pa}—持力岩层总端阻力特征值；
u_p—桩嵌岩段截面周长；
L_i—桩周第 i 层土的厚度；
h_r—嵌岩深度，当岩面倾斜时以低点起计；
A_p—桩截面面积，对扩底桩取扩大头直径计算桩截面面积；
f_{rs}、f_{rp}—分别为桩侧和桩端岩层的岩样天然湿度单轴抗压强度；
C₁、C₂—系数，根据持力层基岩完整程度及沉渣厚度确定，建议微风化岩 C1 取 0.35，C2 取 0.04。

按规范公式 $Q\leq \psi_c f_c A_p$ 验算桩身混凝土强度。

式中：ψ_c—工作条件系数，水下灌注桩取 0.7；
f_c—桩身混凝土轴心抗压强度设计值；
Q—相应于荷载效应基本组合时的单桩竖向力设计值；

旋挖、钻(冲)孔桩各岩土层承载力建议值一览表 表 9

地层 代号	层序号	岩土性	状态	推荐承载力 特征值 f_{ak} (kPa)	旋挖、钻（冲）孔桩或 CFG 桩	
					桩周摩阻力 特征值 q_{sa} (kPa)	桩端承载力 特征值 q_{pa} (kPa)
Q ⁿ¹	1	杂填土	松散	/	8	/
Q ^{a1}	2-1	淤泥质粉细砂	松散	140	25	/
	2-2	中粗砂	稍密	180	30	/
Q ^{e1}	3	粉质粘土	硬塑	200	30	/
C _{1dc}	4-1	灰岩	微风化	6000	$f_{rk}=30\text{MPa}$ ，C ₁ =0.35，C ₂ =0.04	

基础施工中注意事项：

（1）、场区地下水位埋深浅，基岩富水性不均匀，地下水丰富，基础施工过程中时应采取必要措施。

（2）、旋挖、钻（冲）桩至设计深度，应注意旋挖、钻（冲）桩对桩底持力层的影响。

（3）、对场地中未揭露的土、溶洞，建议采用钻探及物探等手段探明。

（4）、场地中土、溶洞发育，对建筑物存在潜在的危害，建议进行灌砂、注浆等方法处理。

（5）、采用旋挖、钻(冲)孔桩桩基施工，建议进行详细勘察或超前钻指导施工。

上述方案的最后确定，须通过对拟建建筑物的结构，荷载大小的分布及经济合理的前提下，在确保建筑物安全使用的前提下择优选取。

4、抗拔摩阻力折减系数

场地抗浮设防水位建议按设计地面标高。对于地下构筑物应进行抗浮验算，应满足下式要求：

$$\frac{W}{F} \geq 1.05$$

式中：W——地下室自重及其土作用的永久荷载标准值的总和；

F——地下水浮力（静水压力计算，按抗浮设防水位水头压力计算）。

当不满足上式要求时，须进行抗浮设计，地下室抗浮可采用抗拔锚杆或设置抗拔桩。

地下室开挖应采取抗浮措施，当基坑承受拔力时，应按下列方法进行抗拔力的验算：

a.基桩的抗拔极限承载力宜通过现场单桩上拔静载试验确定；

b.当未进行单桩抗拔试验又无可靠经验时，单桩抗拔承载力特征值可按
下式计算：

$$R_{ta} = u_p \sum \lambda_i q_{sia} l_i + G_0$$
（规范 DBJ15-31-2016 式 10.2.11-1）

式中： G_0 ——桩自重，地下水位以下取有效重度计算；
 q_{sia} ——桩侧土摩阻力特征值；
 u_p ——桩周长， $u_p = \pi d$ ，对于扩底桩（扩底直径为 D ）；可《DBJ15-31-2016》规范按表 10.2.11-1 取值；
 l_i ——桩周第 i 层土的厚度；
 λ_i ——抗拔摩阻力折减系数，可按表 10 取值。

抗拔摩阻力折减系数表 表 10

层号	岩土名称	土与桩摩阻力特征值 q_{sia}		抗拔摩阻力折减系数 λ_i	岩土体与锚固体摩阻力标准值 q_s (kPa)
		预制桩	旋挖、钻(冲)孔桩		
1	杂填土	10	8	/	8
2-1	淤泥质粉细砂	30	25	0.35	25
2-2	中粗砂	35	30	0.50	30
3	粉质粘土	35	30	0.60	30
4-1	微风化灰岩	/	/	0.80	/

注：表中土体与锚固体的摩阻力标准值 q_s 值是采用一次常压灌浆工艺计算值，当采用二次灌浆工艺时可适当提高。

5、成桩可行性分析及对环境的影响

广东省皮肤性病防治中心（南方医科大学皮肤病医院）白云院区建设项目位于白云湖科技城的核心区，石井街道地铁 8 号线亭岗站南附近、石沙路西侧、白云三线南侧。北侧为盛禾水悦城、西侧为广东科贸职业学院、东侧有白云湖公园、南侧为大面积自建居民区。地貌形态属珠江三角洲冲积平原区，地形较平坦，交通较便利。场地内地下有高压电缆、煤气、通信、给排水、供热管道等障碍物，场地周边有市政管线。场地内岩土层自上而下分别为人工填土、淤泥质粉细砂、中粗砂、残积粉质粘土、下伏基岩为微风化

岩。

鉴于本场地溶洞发育和岩面埋深变化大，且溶洞均为半充填溶洞，对旋挖、钻（冲）孔施工困难大，工期和造价不易控制。从场地施工条件及地层情况分析，高层部分建议采用刚性桩复合地基+筏板基础，以微风化灰岩层为桩端持力层，选用 $\Phi 500\text{mm}$ 预应力管桩作加强体，采用静压施工，单桩承载力建议取不大于 1600kN 。筏板设计时，应验算地基承载力和变形，并调整其形心与建筑物的重心应重合。为了减少压桩时出现过多的破损，建议适当加密钻孔，以便指导管桩时配桩以及终桩。管施工必须各按照有关规程规范的要求，满足设计的桩长、终压力值和稳压等条件，保证施工质量。采用本方案只要施工得当，管桩的破损率可控制在一个较合理水平上，因而工期与投资的控制较好。

基坑开挖施工过程中，地下水可能渗透出来降低土的强度造成基坑坍塌，地下水的流出可能造成施工的困难，产生地面不均匀沉降等；砂土及基岩裂隙水具有微承压性，压桩时对桩基产生浮托力，形成虚的承载力，导致桩基隆起；灌注桩成桩时因泥浆护壁，泥浆水位较高，对地下水的可能产生压力倒灌，可能对地下水存在污染；以上情况均应注意。

上述方案的最后确定，须通过对拟建建筑物的结构，荷载大小的分布及经济合理的前提下，在确保建筑物安全使用的前提下择优选取。

6、桩施工和地下水对桩基础及环境的影响

桩基施工出碴可能产生扬尘，影响环境。施工时震动对既有建筑物会有不利影响，噪音会对周边居民产生一定影响。因此施工单位应根据可能对环境造成不利的影响，采取相应的措施，精心组织、文明施工，尽量减少对环境的破坏和影响。环境保护建议：

(1) 施工现场必须做好有效的围闭措施，以确保施工安全和文明施工。

(2) 施工时应严格按照国家和地方有关环保及卫生方面的规定，禁止废渣、废气、废水等随意排放。

(3) 施工应做好防噪声措施，尽量减少对居民生活的干扰。

(4) 采取有效措施，最大限度降低震动对既有建筑物的不利影响。

桩基施工建议：

(1) 单桩竖向承载力特征值的确定要考虑填土层，因其欠固结，对桩侧会产生一定的负摩阻力，对桩的承载力有一定影响。

(2) 人工填土层主要由砖块、碎石、砂组成，欠压实，采用静压式预应力管桩基础施工时，应考虑成桩时的挤土效应对邻近桩、建（构）筑物、道路和地下管线等产生的不利影响，对于密集桩群施工顺序应自中间向两个方向或向四周对称施压、当一侧毗邻建筑物时，由毗邻建筑物处向另一方向施压等，必要时在拟建建筑物四周开挖消能槽沟。

(3) 桩基础对环境的影响：由于施工工艺和方法的原因，桩基础施工往往会对周边环境产生较大的影响，比如在施工时产生的振动、挤土效应等。

①振动的影响：目前，桩基础的形式多种多样，施工方法也不尽相同。有些桩基础施工对周围环境影响较大，如在夯锤击桩的施工中，打桩振动容易造成附近建筑物墙体、地面等出现裂缝；钻孔灌注桩虽可以避免上述不良影响，若当桩穿过砂层时，若未能及时用泥浆护孔，则会造成涌砂、塌孔等，对周围已有建筑物构成威胁。因此，在城市建筑密集区，对桩基础施工方法进行选择时，应尽量避免采用振动或锤击式桩基础。

② 挤土效应是指桩入土时挤开相应体积的土体，在桩周土体中产生较

高的超孔隙水压力。经扰动的土体极易蠕动，表现为地表、浅层和深层土体发生竖向和水平位移。大量的土体位移会导致邻近建筑物基础的上抬、结构的变形、地坪和墙面的开裂。

主要的处理措施如下:①合理设计打桩的顺序，打桩顺序在很大程度上决定了挤土效应的大小。在场地一侧有邻近建筑物时，应背离建筑物由近向远处打桩；在场地空旷的条件下，应按先中央后周围，由里及外的顺序打桩；区域大时，采用跳打可使邻近建筑物变形趋于均衡，减少差异变形，防止或减少建筑物的倾斜；区域小时，采用间隔打桩，可减少土体侧向挤压力。②设置垂直排水通道，可加快超孔隙水压力的消散，减少挤土现象。③预钻孔打桩及开挖防挤沟，其目的是进一步隔断打桩引起的挤土压力及超孔隙水压的传递途径和减少浅层土的积压，从而可以起到减少对邻近浅埋管线和基础的影响。

(4) 地下水对混凝土结构具微腐蚀性，建议按规范采取防腐措施。强风化岩持力层属特殊性岩土，浸水易软化，地下水沿桩身向下渗透造成持力层变软，管桩基础应密封桩尖，旋挖桩、钻（冲）孔灌注桩成孔后应及时浇筑混凝土等措施。

七、基坑支护方案评价

根据拟建建筑物地下室为2层，开挖深度约10.0m考虑（自设计地坪标高算起），属危险性较大的分部分项工程。基坑开挖岩土层自上而下分别为杂填土、淤泥质粉细砂、中粗砂、残积粉质粘土，下伏基岩为微风化灰岩。场地北侧为盛禾水悦城、西侧为广东科贸职业学院、东侧有白云湖公园、南侧为大面积自建居民区。场地内地下有高压电缆、煤气、通信、给排水、供

热管道等障碍物，场地周边有市政管线。在大量开挖前认真做好基坑坑壁支护和防渗工作，只有淤泥质粉细砂层、中粗砂层为相对含水层，地下水直接补给岩溶水，地下水丰富。因此建议采用地下连续墙或排桩式挡墙加做高压旋喷桩，以防止地下水位下降造成地面沉降，危害公共设施及旧建筑物。根据勘察的场地岩土工程地质条件，现提出以下两种方案：

1、采用地下连续墙

采用地下连续墙，该方案结构刚度大，整体性好，变形小，安全度好，按总土压力和动水压力计算，满足墙体抗倾伏、抗滑移要求来设计墙体厚度、刚度及入土岩的深度，墙体力求进入微风化岩，根据地下连续墙的应用目的，决定应有功能计算。如施工后能成为地下结构的外墙兼作防渗则较为理想。为确保墙体的安全与稳定，辅以锚杆或钢支撑，则更为理想。

该方案的关键在于：地下水的控制、周边环境的保护、施工面稳定、变形的控制和整体稳定性的控制。

（2）采用排桩式挡墙

采用密排式钻孔桩，按总土压力和动水压力采用悬臂结构来设计桩长，桩径和桩尖入土岩的深度。为达到防渗，可在墙背后的桩间岩土处加做高压旋喷桩（或深层搅拌桩），形成止水帷幕。但填土中有砼块及碎石等对止水墙的施工带来困难。为确保墙体的安全与稳定，须辅以锚杆或钢支撑。

该方案的关键在于：地下水的控制、变形的控制和整体稳定性的控制。

建议本项目基坑安全等级为一级。根据具体情况，为安全起见，建议对基坑支护进行专项设计。

上述两方案最后选定，须以经济造价，挡土结构的功能、工期、环境因

素等综合考虑，在保证基坑稳定和施工安全的情况下，权衡利弊，择优选用。

综合场地地质情况、各项岩土测试结果、地区经验及相关资料等，对本场地基坑支护设计岩土参数建议值见表 11。

基坑支护设计岩土参数建议值表 表 11

层号	岩土名称	湿密度 ρ g/cm ³	直接快剪		岩土体与锚固体极限结强度标 准值 q_s (kPa)
			粘聚力 c kPa	内摩擦角 $\varphi(^{\circ})$	
1	素填土	/	/	/	16
2-2	淤泥质粉细砂	1.95	/	28	50
2-3	中粗砂	2.00	/	35	60
3	粉质粘土	1.94	24	18	60
4-1	灰岩	/	/	/	/

注：表中土体与锚固体的极限粘结强度 q_s 值是采用一次常压灌浆工艺计算值，当采用二次灌浆工艺时可适当提高。

八、地质条件可能造成的工程风险

本次基坑开挖深度约 10.0m，基坑周边环境复杂。根据住建部发布《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》，本基坑工程局部属于危险性较大的分部分项工程。根据工程实际及工程周边环境资料，本场地的地质条件可能造成的工程风险主要有以下三方面。

1、建设场址风险：（1）、地质灾害风险场地存在影响拟建场地稳定性的不良地质作用岩溶土洞。工程建设过程中，未对岩溶土洞进行处理或处理不当的情况下，工程建设活动可能引起岩溶土洞塌陷，造成地面塌陷。相应对策则是对溶、土洞进行探边并进行充填灌浆处理。岩溶洞隙、土洞的分布范围、规模、埋深、充填情况、发育条件及稳定性评价、并进行处理。（2）、地震安全性风险：本场地属抗震不利地段，存在地震安全风险，可采用桩基穿透。

2、地基基础风险：（1）、地基强度不足和变形超限风险：浅层土地基承

承载力不足，建议采用桩基础。建筑控制变形按省标《建筑地基基础设计规范》（DBJ15-31-2016）执行。（2）基坑失稳坍塌和流砂突涌风险：本场地基坑开挖深度大，发生突涌的可能性大，局部位置可能产生流砂，建议做好坑内排水措施，部分位置进行搅拌桩止水。（3）、桩基施工中机械陷落：场地溶洞、土洞发育，顶板厚度较小，溶、土洞洞体稳定性较差，成桩过程中可能出现机械陷落的风险。具体措施可采用提前对岩溶进行充填注浆处理，降低塌陷风险。（4）、岩溶发育地基承载力不足：由于土、溶洞的坍塌作用和地下水的溶滤作用，在灰岩岩面土层常具上硬下软的特点，中上部土层承载力往往比岩面土层的承载力高，岩面土层常出现流塑状或松散状，构成软弱夹层或下卧层，地基承载力不足，影响地基稳定安全。具体处理措施建议见 5.4.3 节。（5）、地下结构上浮风险：按勘察时地下水位实测结果，大部分地段基坑底板位于地下水位之下，雨季时地下水位尚可能升高，地下结构有上浮风险，施工及使用过程中应注意采取抗浮措施，施工阶段可止水和降水，使用过程中建议采用抗拔桩或抗拔锚杆。

3、周边环境风险：基坑范围及 3 倍基坑深度范围内有市政道路及管线，周边环境风险较大。

九、结论

1、根据场地区域地质资料，结合本次勘察结果，拟建场地未发现有影响场地稳定性的其他不良地质，场地基本稳定，适宜拟建建筑物的建设。

2、根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）(2016 年版)，本地段抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度为 0.10g，特征周期为 0.35s，结合本次勘察结果，按照《建筑抗震设计规范》

(GB50011-2010)(2016 年版)有关标准判定:建筑场地土类型为中软场地土,建筑场地类别为Ⅱ类,建筑场地的抗震地段划分为不利地段。

3、场地中主要埋藏有砂层孔隙水及基岩裂隙水,为微承压水,地下水位埋深较浅,基岩富水性不均匀。场区地下水环境类型为Ⅱ类,地层渗透性为 A 类,场区地下水对混凝土结构具微腐蚀作用;在长期浸水及干湿交替环境下,场区地下水对砼中的钢筋具微腐蚀性。场区土对砼结构具微腐蚀性;在长期浸水及干湿交替环境下,场区土对砼中的钢筋具微腐蚀性;对钢结构具微腐蚀性。

4、基坑支护设计方案必须由具有岩土工程设计资质的专业单位提出,建议进行专项的基坑支护设计,并选择具有丰富施工经验的专业化队伍进行施工,制定切实可行的施工方案和应急预案。按规范进行基坑监测和采取围闭等措施减少对环境的影响。

5、若采用旋挖、钻(冲)孔桩,建议在桩基施工前进行施工超前钻,进一步查明微风化岩层及溶洞,对大直径桩或荷载较大的桩进行一桩一孔的施工超前钻,以便确保桩端以下 3~5 倍桩径范围内有无软弱夹层、临空面等。

十、建议及其它

本报告主要从工程的角度,阐述拟建场地普遍存在的工程地质特征。关于本初勘报告建议,设计人员可采纳被认为适用于工程的部分。

- 1、本报告坐标采用广州 2000 坐标系,高程为广州城建高程系。
- 2、鉴于场地基岩顶面起伏较大,若采用桩基,桩基施工遇复杂地质情况时,建议进行详细勘察阶段勘察工作。

- 3、基础施工,必须严格执行有关规程、规范,桩基础应加强施工管理

及成桩质量监控，并开展试桩工作，以确定成桩参数，指导桩基施工。鉴于场地地质情况的复杂性，施工后基础检测应按规范抽检频率上限进行。

4、基础采用类型确定后，地基承载力特征值及单桩承载力通过现场载荷试验确定，也可按有关规范进行计算。确定拟采用设计参数满足工程设计需要后再进行大面积工程桩的施工。

5、本次勘察为初步勘察阶段勘察，建议进行详细勘察阶段勘察和施工阶段勘察工作。