

资质等级 甲级

证书编号 B144054439

报告编号	2024-KC-008
工程量	121.62m/4孔
勘察等级	甲级

粤北人民医院学生宿舍（北苑）改为规培医生大楼项目

# 岩土工程勘察报告

广东省建设工程勘察设计出图专用章  
单位名称: 韶关地质工程勘察院有限公司  
业务范围: 工程勘察专业类(岩土工程)甲级  
资质证书编号: B144054439  
有效期至: 2028年12月22日

(详细勘察阶段)

野外编录	林正钦	林正钦
报告编写	封铮	封铮
项目负责人	陈强	陈强
报告审核	赖政勇	赖政勇
报告审定	李祖信	李祖信
总工	李祖信	李祖信
单位技术负责	李祖信	李祖信
法定代表人	林建秋	林建秋

中华人民共和国注册土木工程师(岩土)  
姓名: 陈强  
注册号: 4405443-A15002  
有效期至: 至2024年12月



韶关地质工程勘察院有限公司

ShaoGuan Geological Engineering Reconnaissance Institute Co.LTD

地址: 韶关市武江区地质中学内

Http://www.sggk.com.cn

电话: 0751-8130704

传真: 0751-8130704

二〇二四年六月

## 目录

1 前言 .....	1
1.1 工程概况 .....	1
1.2 勘察目的及任务 .....	1
1.3 勘察方法及完成主要工作量 .....	2
1.4 执行依据、规范、规程及标准 .....	5
1.5 参考资料 .....	6
1.6 其他说明 .....	6
2 区域地质环境条件概况 .....	6
2.1 场地交通位置 .....	6
2.2 区域地形地貌 .....	7
2.3 气象概况 .....	7
2.4 水文概况 .....	7
2.5 区域地层岩石概况 .....	8
2.6 区域地质构造 .....	8
3 场地工程地质条件 .....	9
3.1 场地地形地貌 .....	9
3.2 岩土类型及主要工程特性 .....	9
4 水文地质条件 .....	13
4.1 地下水类型、埋藏条件、流向及水位变化幅度 .....	13
4.2 土层的渗透特性 .....	14
4.3 水和土的腐蚀性评价 .....	14
5 地震效应 .....	16
5.1 场地岩土剪切波速测试、土的类型 .....	16
5.2 场地类别划分 .....	16
5.3 抗震设防烈度及地震参数 .....	17
5.4 抗震地段划分 .....	17
5.5 场地砂土液化判别 .....	17
6 不良地质和特殊岩土 .....	17
6.1 不良地质作用及地质灾害 .....	17
6.2 不利埋藏物 .....	19
6.3 特殊性岩土 .....	19
7 各岩土层的物理力学参数 .....	19
7.1 统计方法 .....	19
7.2 统计数据的可靠性 .....	20
7.3 岩土设计参数选取建议 .....	20
8 岩土工程分析与评价 .....	22
8.1 地基岩土体工程力学性质评价 .....	22

8.2 地基均匀性评价 .....	22
9 地基基础选型分析与建议 .....	24
9.1 建筑物基础选型分析 .....	24
9.2 水泥土搅拌桩可行性分析 .....	25
9.3 旋喷桩可行性分析 .....	25
9.4 微型钢管桩沉桩可行性分析 .....	25
9.5 对环境的影响 .....	25
9.6 地下水对桩基设计及施工的影响 .....	26
9.7 建筑物的变形特征预测 .....	26
10 地质条件可能造成的工程风险评价 .....	26
11 结论与建议 .....	27
11.1 结论 .....	27
11.2 建议 .....	27

**附图：**

1. 勘探点平面布置图 .....	1 张
2. 工程图例 .....	1 张
3. 工程地质剖面图 .....	2 张
4. 钻孔地质柱状图 .....	4 张

**附表：**

1. 勘探孔数据一览表 .....	1 页
2. 各勘探孔分层深度、高程、层厚一览表 .....	1 页
3. 土工试验物理力学性质指标统计成果表 .....	1 页
4. 标准贯入试验成果表 .....	2 页
5. 动力触探试验成果表 .....	2 页
6. 土工试验报告 .....	1 页
7. 水质分析报告 .....	2 页
8. 土的腐蚀性测试（土的易溶盐分析）报告 .....	1 页
9. 岩石单轴抗压强度测试报告 .....	1 页
10. 《粤北人民医院医疗中心建设项目（南门急诊医技综合楼及附属建筑）拟建场地土层剪切波速测试报告》 .....	1 份
11. 岩土芯彩色照片 .....	1 套

# 1 前言

受粤北人民医院（建设单位）委托，我司承担了粤北人民医院学生宿舍（北苑）改为规培医生大楼项目拟建场地详细勘察阶段的岩土工程勘察任务。

## 1.1 工程概况

本工程拟建建筑面积351m<sup>2</sup>。占地面积为23.04m<sup>2</sup>，设计主要建筑物为粤北人民医院学生宿舍（北苑）改为规培医生大楼新增电梯2座，左右两边各1座，无地下室工程，具体详见《勘探点平面布置图》。本次完成勘察的拟建建筑物情况详见表1.1。

表1.1 建筑物一览表

建（构） 建筑物名称	设计 地坪 标高 (m)	层 数	层 高 (m)	建 构 物 等 级	结 构 类 型	对 差 异 沉 降 敏 感 程 度	建（构）建筑物基础				
							建 筑 面 积 (m <sup>2</sup> )	拟 采 用 基 础 形 式	材 料	单 柱 荷 载 (KN)	基 础 埋 深 (m)
电梯	56.75	10F	35.00	—	框架	0.002/ <i>l</i>	351	筏板	C30	1800	2.800

注：本表中数据由设计单位提供，*l*为相邻柱基的中心距离（mm）。

## 1.2 勘察目的及任务

根据拟建工程特点和场地岩土条件、勘察阶段及勘察等级，本次勘察的目的和任务是：

1、查明建筑场地范围地基岩土层的成因、年代、岩性、结构以及分布规律，尤其是基础持力层及下卧层的分布情况，分析与评价地基的稳定性及均匀性。

2、查明不良地质现象的成因、类型、分布范围、发展趋势及危害程度，并提出评价与整治所需的岩土技术参数和整治方案建议。

3、查明基岩的岩性、构造、岩面变化、风化程度，确定其坚硬程度、完整程度，判定有无洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层。

4、查明地基岩土的主要物理力学性质，提供岩土设计参数。

5、划分建筑场地土类型及建筑场地类别。为抗震设计提供抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计特征周期等地震参数，判定饱和砂土或饱和粉土的地震液化等级。

6、根据拟建场地岩土层工程地质条件，结合拟建建（构）建筑物特点，对适宜采用的基础形式及持力层作出评价、建议。

7、查明地下水的性质、补给条件、各土层的渗透性等，提供降水设计所需的计算参数和方案建议。提供地下水位及其变化幅度。评价地下水对基础设计和施工的影响，判定环境水和土对建筑材料的腐蚀性。

8、分析评价场地工程地质条件，提供场地岩土层承载力指标及地基基础处理方案的建议；提供桩基设计所需的岩土参数，提出桩的类型、施工方法等建议。

### 1.3 勘察方法及完成主要工作量

根据工程特点和勘察任务要求，本次勘察工作采用收集资料、工程地质调绘、钻探与取样、原位测试及室内土工试验相结合的综合勘察方法。

#### 1.3.1 勘察工作布置

##### (1) 勘探孔平面布置

本次勘探孔由设计单位根据现场情况并结合建筑物规划总平面图进行布置，并经过甲方确认后，由我司实施施工，由于拟建建筑物范围场地开挖，导致无法在建筑物范围内施工，故钻孔布设原则为不得偏离建筑物2m，钻孔间距控制在 $\leq 8\text{m}$ 。本次共布置钻孔4个，编号为ZK1~ZK4，其中控制性勘探孔3个，一般性勘探孔1个。单号为控制性钻孔，双号为一般性钻孔。

##### (2) 孔深控制

按设计要求及现行有关勘察规范执行：控制性勘探孔应钻入连续微风化岩不小于5m；一般性勘探孔应钻入连续微风化岩不小于3m。

##### (3) 岩土样、原位测试

素填土、黏性土层、砂层及强风化岩层要做原位标准贯入测试，碎石土需做重型动力触探测试。对于黏土层，每一主要土层原状土试样或原位测试数据不应少于6件（组）；对砂土或碎石土，取扰动土样做颗粒筛分试验。取土样孔不应少于勘探孔数的1/3，原位测试与取土样孔总数不少于勘探孔总数1/2，取岩样试验不少于6组。取地下水及地下水位以上土做腐蚀性试验各不少于2组。

##### (4) 剪切波速测试

拟建工程地上建筑物属高层建筑物，为同一地质单元内的建筑，根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)(2016年版)，本次勘察在建筑物拟建区域选取2个钻孔进行剪切波速估算。并引用同一场地实测场地土层剪切波速，结果详见附件《粤北人民医院医疗中心建设项目（南门急诊医技综合楼及附属建筑）拟建场地土层剪切波速测试报告》。

### 1.3.2 勘察、测试方法

#### (1) 勘探点测放

勘探点定位测量采用RTK及全站仪测放，共测放勘探点4个。勘探点的测量系统、钻孔定位测量点的坐标及高程由建设单位提供的现场周边控制点获得，勘探点测放采用1985国家高程系统及2000国家大地坐标系。各钻孔的平面位置详见《勘探点平面布置图》，本次勘察引测点坐标如表1.3.2：

点名	X	Y	H
A1	2743327.263	38457911.731	57.736
A2	2743332.158	38458056.680	57.738
A3	2543368.434	38457770.630	57.430

#### (2) 工程钻探

开孔孔径 $\Phi 130\text{mm}$ ，终孔孔径 $\Phi 91\text{mm}$ ，采用回转式合金、金刚石钻进施工工艺，松软土层干钻，选用优质泥浆护壁，施工机组配备固定的工程技术人员跟班作业，具体操作方法按《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009年版)第9.2.4条及《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T 87-2012)执行。

本次勘察需进行钻孔初见水位及稳定水位观测，每个钻孔水位在终孔时测量孔内初见水位，终孔一天以后量测孔内稳定水位，同时对各钻孔所采取的岩芯均进行了全孔彩照拍摄。

#### (3) 原位测试

本次原位测试为标准贯入试验及重型动力触探实验。

标准贯入试验采用 $\Phi 42\text{mm}$ 触探杆，质量为 $63.5 \pm 0.5\text{kg}$ 的穿心锤，以 $76 \pm 2\text{cm}$ 的落距，将标准规格的贯入器自钻孔底部预打 $15\text{cm}$ ，记录再打入每 $10\text{cm}$ 累计 $30\text{cm}$ 的锤击数，以判定土的力学特性，其技术要求与成果分析按《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009年版)第10.5节执行。

重型动力触探试验采用 $\Phi 42\text{mm}$ 触探杆，质量为 $63.5\text{kg}$ 的穿心锤，以 $76\text{cm}$ 的落距，将标准规格的触探头自钻孔底部预打 $15\text{cm}$ ，记录打入每 $10\text{cm}$ 的锤击数，每贯入 $1\text{m}$ ，将探杆转动一圈半，当贯入深度超过 $10\text{m}$ ，每贯入 $20\text{cm}$ 转动探杆一次；锤击速率控制每分钟 $15 \sim 30$ 击。用以判定碎石土的力学特性，其技术要求与成果分析按《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009年版)第10.4节执行。

#### (4) 取样

原状土样采用重锤少击采取，原状样取出后立即进行现场蜡封，采取防晒、防失水等措施；扰动土样通过钻取或在标贯器中采取，现场袋封，各类土样的采取均满足《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009年版)第9.4.5条要求；岩样在岩芯钻取过程中，选择具有代表性芯样，长度20~60cm，试样均及时送试验室试验。

(5) 水的简质分析及土的易溶盐试验

在钻孔内一定深度采取混合地下水样进行水质简分析，在地下水位以上取土样进行易溶盐分析。

(6) 室内测试

土工试验方法严格执行《土工试验方法标准》(GB/T 50123-2019)，岩石抗压试验执行《工程岩体分级标准》(GB/T 50218-2014)和《工程岩体试验方法标准》(GB/T 50266-2013)。一般黏性土进行常规试验，碎石土、砂土进行颗粒筛分试验，水样进行工程水质分析，岩样进行单轴抗压强度试验。室内试验工作由我司土工试验室完成。

(7) 封孔情况

每个钻孔量测稳定水位后均进行了粘土封填。

1.3.3 本次完成工作量

本次勘探共投入1台Y2B-300型工程钻机及其配套设备，于2024年6月8日~2024年6月12日进行野外勘察，室内试验于2024年6月14日完成。总体完成工作量见表1.3.3，各钻孔详细数据见附表《勘探孔数据一览表》。

表1.3.3 本次工程完成工作量一览表

项目	单位	工作量	备注
钻孔	个	4	1、野外钻探工作采用 1 台 Y2B-300 型工程钻机； 2、土样孔、原位测试孔数量均满足规范要求。
总进尺	m	121.62m	
取土试样及土工试验	件/孔	27/4	
取土的腐蚀性试样及试验	件	2	
取水试样及水质简分析	组	2	
取岩石抗压强度试验	组/孔	12/4	
标准贯入试验	次/孔	24/4	
重型动力触探实验	m/孔	6/4	
测量放孔	个	4	
量测钻孔稳定水位埋深	个	4	
钻孔岩芯照片	张	4	

### 1.3.4 质量评述

本工程实施过程中严格执行有关规程规范和本单位勘察质量管理手册及有关程序性文件的规定，严把质量关，注意生产安全及与周边环境的和谐，做到文明施工。为使本工程项目实施过程满足本单位管理体系的要求，在有针对性的进行环境因素、危险因素识别、评价的基础上，根据本项目特点，确定了本项目的质量、环境、职业健康安全目标。同时，勘察工作、原位测试和室内试验均按相关的规程规范及设计要求执行。本次勘察工作可满足详细勘察阶段的精度要求，工作质量良好。提供的地质勘察资料可作为设计、施工的工程地质依据。

### 1.4 执行依据、规范、规程及标准

- (1) 勘察合同及业主提供的建筑总平面布置及勘察任务书；
- (2) 《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009年版)；
- (3) 《高层建筑岩土工程勘察标准》(JGJ/T 73-2017)；
- (4) 《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ 57-2012)；
- (5) 《岩土工程勘察安全标准》(GB 50585-2019)；
- (6) 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)；
- (7) 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008)；
- (8) 《建筑抗震设计规范》(GB/T 50011-2010)(2016年版)；
- (9) 《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120-2012)；
- (10) 《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)；
- (11) 《岩溶地区建筑地基基础技术标准》(GB/T 51238-2018)；
- (12) 《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008)；
- (13) 《土工试验方法标准》(GB/T 50123-2019)；
- (14) 《工程岩体试验方法标准》(GB/T 50266-2013)；
- (15) 《工程岩体分级标准》(GB/T 50218-2014)；
- (16) 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T 87-2012)；
- (17) 《岩土工程勘察报告编制标准》(CECS 99:98)；
- (18) 《地下水水质检验方法》(DZ/T 0064.1~0064.80-2021)；
- (19) 《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2020年版)；
- (20) 广东省标准《建筑地基基础设计规范》(DBJ 15-31-2016)；
- (21) 广东省标准《岩溶地区建筑地基基础技术规范》(DBJ/T 15-136-2018)；

- (22)广东省标准《建筑地基处理技术规范》（DBJ/T 15-38-2019）；
- (23)《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021）；
- (24)《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55003-2021）；
- (25)《建筑与市政地基基础通用规范》（GB 55003-2021）。

### 1.5 参考资料

- (1)《广东省地震构造图集》（广东省地震局）；
- (2)《广东省地震构造概论》（广东省地震局）；
- (3)《工程地质手册》（第五版）；
- (4)中华人民共和国地质图1：5万韶关市幅（G-49-120-C）区域地质图（1995年版）。

### 1.6 其他说明

1、本报告所有附图、表中的高程及坐标系统：高程采用1985国家高程系统及坐标系采用2000国家坐标系统；

## 2 区域地质环境条件概况

### 2.1 场地交通位置

拟建场地位于韶关市武江区新华南路北侧、惠民南路东侧，现粤北人民医院学生宿舍（北苑）北侧，其东侧约300外为北江，场地交通便利。拟建场地交通位置详见图1。



图 1 拟建场地交通位置图

## 2.2 区域地形地貌

勘察场地地貌属于北江流域阶地地貌。辖区内地形复杂，丘陵、平原交错，山峦叠起，山间多封闭洼地、暗河、溶洞较多。现场地内建筑物密集，地面平整，本次勘察场地内钻孔高程介于 56.65m~56.85m，平均标高 56.75m。总体区域内地形地貌条件一般。

## 2.3 气象概况

韶关市属中亚热带湿润型季风气候区，气候宜人。一年四季均受季风影响，冬季盛行东北季风，夏季盛行西南和东南季风。四季特点为春季阴雨连绵，秋季降水偏少，冬季寒冷，夏季偏热。年平均气温 18.8℃~21.6℃，最冷月份（1月）平均气温 8℃~11℃，最热月份（7月）平均气温 28℃~29℃，冬季各地气温自北向南递增，夏季各地气温较接近。雨量充沛，年均降雨 1400~2400 毫米，3~8 月为雨季，9~2 月为旱季。日平均温度在 10℃ 以上的太阳辐射占全年辐射总量的 90%，光能、温度、降水配合较好，雨热基本同季，有利植物生长和农业生产。全年无霜期 310 天左右，年日照时间 1473~1925 小时，北部乡镇冬季每年均有降雪。

## 2.4 水文概况

辖区内属亚热带、中热带季风性气候，高温、多雨，水资源较为丰沛。河川径流主

要以降雨形式产生，属雨洪补给型的地区。据韶关市水文站提供资料显示，多年平均降雨量为1537.4毫米，径流量为59.42亿立方米，丰水年（10%）的总径流量为91.53亿立方米，平水年（50%）为56.44亿立方米，枯水年（90%）为31.53亿立方米，最枯水年（95%）为26.74亿立方米。区内建有中小型水库及塘坝工程101宗。蓄水总库容量为2639万立方米；其中，中型水库（沐溪水库）1宗，库容量1086万立方米；小（一）型水库2宗，库空量495万立方米；小（二）型水库25宗，总库容量2405万立方米；塘坝工程73宗，总库容量为237万立方米。

## 2.5 区域地层岩石概况

根据中华人民共和国地质图1：5万韶关市幅（G-49-120-C）区域地质图（1995年版）资料，场地及其附近均被第四系冲积层所覆盖，场地处于韶关芙蓉山向斜东翼，地层出露岩性主要为：石炭系芙蓉山组（C<sub>1f</sub>）及石磴子组（C<sub>1s</sub>）灰岩。

## 2.6 区域地质构造

拟建场地内以西约3km芙蓉山范围处有北北东走向的逆断层通过，断裂构造倾向东南，但没有资料记载此断裂对场地有不良影响。故勘察场区虽距断裂带较近，但场地地质构造条件不太复杂，钻孔内未发现断层、断裂迹象。断裂构造不明显，地质构造较稳定。

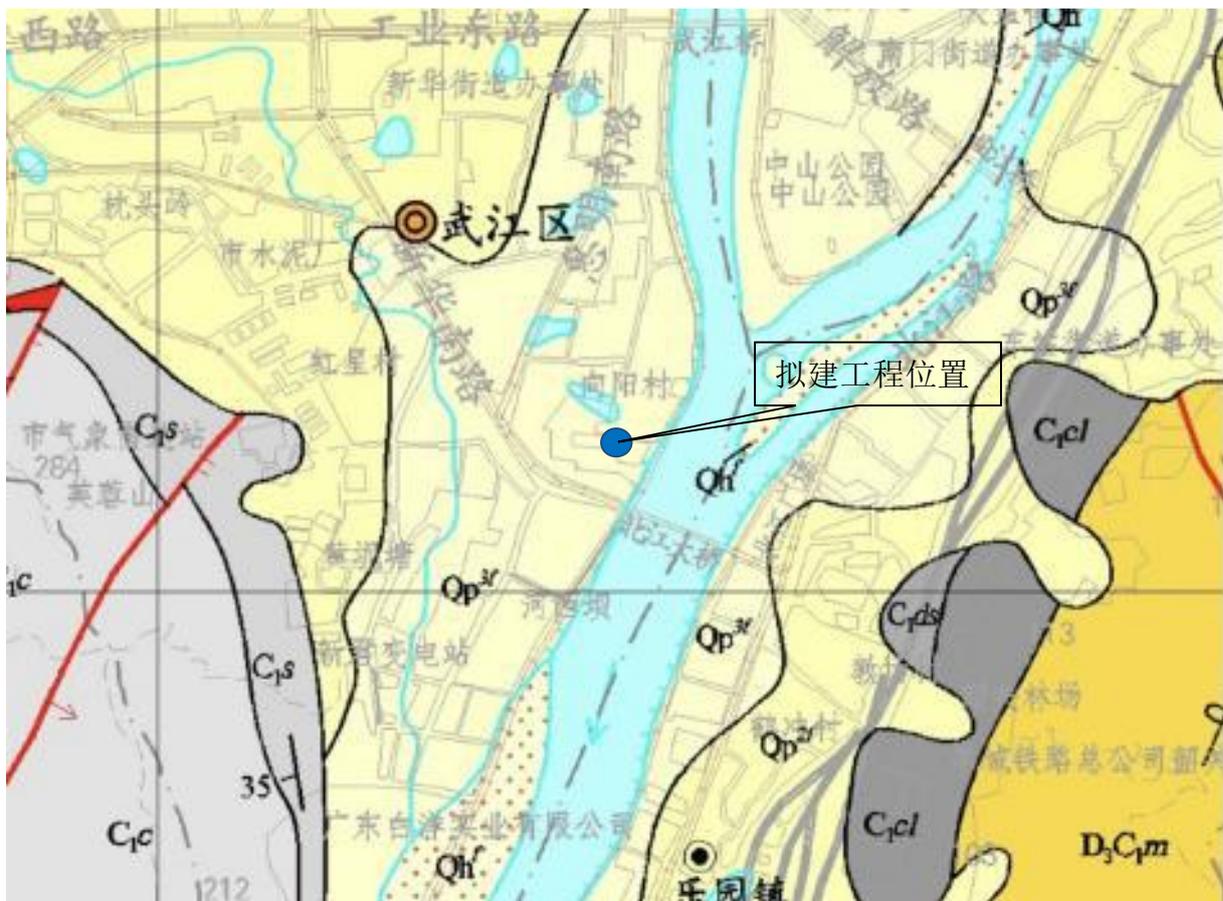


图2 区域地质图（来源于国家 1: 5 万韶关市幅（G-49-120-C）区域地质图）

### 3 场地工程地质条件

#### 3.1 场地地形地貌

拟建场地地貌为北江上游流域冲积阶地地貌，场地内建筑较密集，场地内地貌复杂程度一般，总体而言场地平整，地面起伏不大，56.65m~56.85m，平均标高56.75m。最大高差0.20m。

#### 3.2 岩土类型及主要工程特性

第四系人工填土层(Q<sup>m</sup>)、第四系淤积层(Q<sup>i</sup>)、第四系冲积层(Q<sup>al</sup>)、第四系残积层(Q<sup>el</sup>)、石炭系基岩层(C)，详见下表3.2。

表3.2拟建场地岩土单元一览表

分类	成因类型	地层代号	分层代号	岩性	状态
土层	第四系人工填土层	Q <sup>ml</sup>	1	素填土	松散状
	第四系淤积层	Q <sup>l</sup>	2	淤泥质粉质黏土	软塑状
	第四系冲积层	Q <sup>al</sup>	3-1	粉土	松散状
			3-2	粉砂	松散状
			3-3	卵石	稍密状
第四系残积层	Q <sup>el</sup>	4	粉质黏土	软可塑状	
岩层	石炭系	C	5-1	中风化灰岩	较软岩
			5-2	微风化灰岩	较硬岩

根据钻探揭露，场地内埋藏的岩土层及野外特征自上而下依次描述如下：

### 3.2.1 第四系人工填土层(Q<sup>ml</sup>)

**素填土（层序号1）：**杂色、灰褐色、灰黑色，松散状为主，局部稍有压实，主要成分为黏粒、粉粒及砂质，含少量建筑垃圾、块石等硬质物，硬质物块径3-10cm，局部大于15cm，为早期平整场地人工机械推填而成，回填时间>10年。本次勘察全部钻孔均揭露本层，其中：层厚3.70~4.30m，平均厚度4.05m；顶板标高56.65~56.85m，平均标高56.75m。

本层实测标贯试验N=5.0~6.0击，平均击数5.7击，标贯次数6次，修正后平均5.4击，标准值5.1击。

本层采土工试样6件，土工测试结果主要指标标准值：含水量w=27.8%，孔隙比e=0.87，液性指数I<sub>L</sub>=0.55，压缩系数α<sub>1-2</sub>=0.53MPa<sup>-1</sup>，压缩模量E<sub>s</sub>=3.55MPa，本层土属高压缩性土。

### 3.2.2 第四系淤积层(Q<sup>l</sup>)

**淤泥质粉质黏土（层序号为2）：**灰黑色、灰褐色，软塑状，主要成分黏粒、粉粒，局部含少量粉砂，含少量有机质，稍有光泽，干强度及韧性低，嗅有腐臭味。本次勘察共有3个孔揭露本层，其中：层厚1.30~3.50m，平均厚度2.17m；顶板埋深3.70~4.30m，平均埋深4.00m；顶板标高52.45~52.95m，平均标高52.72m。本次揭见该层的孔为：ZK2、ZK3、ZK4。

本层实测标贯试验N=3.0~4.0击，平均击数3.3击，标贯次数4次，修正后平均2.9击。

本层采土工试样4件，土工测试结果主要指标平均值：含水量w=36.7%，孔隙比e=1.02，液性指数I<sub>L</sub>=0.88，压缩系数α<sub>1-2</sub>=0.63MPa<sup>-1</sup>，压缩模量E<sub>s</sub>=3.22MPa，本层土属高压缩性土。

### 3.2.3 第四系冲积层(Q<sup>al</sup>)

**粉土（层序号为 3-1）：**浅黄色，很湿，松散状，主要成份为粉粒，次之为黏粒、粉砂，摇振反应中等，无光泽反应，干强度、韧性低。本次勘察共有 2 个孔揭露本层，其中：层厚 1.40~1.50m，平均厚度 1.45m；顶板埋深 4.20~5.00m，平均埋深 4.60m；顶板标高 51.65~52.65m，平均标高 52.15m。本次揭见该层的孔为：ZK1、ZK3。

本层实测标贯试验 $N=6.0\sim 6.0$ 击，平均击数6.0击，标贯次数2次，修正后平均5.4击。

本层采土工试样2件，土工测试结果主要指标平均值：含水量 $w=25.5\%$ ，孔隙比 $e=0.78$ ，液性指数 $I_L=0.67$ ，压缩系数 $\alpha_{1-2}=0.46\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $E_s=3.87\text{MPa}$ ，本层土属中压缩性土。

**粉砂（层序号为 3-2）：**黄褐色，饱和状态为主，松散状，主要成分为粉砂，含少量黏粒、粉粒，手搓有砾手感。本次勘察全部钻孔均揭露本层，其中：层厚 2.60~4.40m，平均厚度 3.23m；顶板埋深 5.60~7.50m，平均埋深 6.40m；顶板标高 49.25~51.25m，平均标高 50.35m。

本层实测标贯试验 $N=7.0\sim 9.0$ 击，平均击数8.2击，标贯次数6次，修正后平均6.8击，标准值6.3击。

本层采扰动土工试样6件，土工测试对样品进行筛分，颗粒大小结果平均值为：0.5~2mm占3.3%，0.25~0.5mm占18.7%，0.075~0.25mm占54.7%， $<0.075\text{mm}$ 占23.3%。

**卵石层（层序号为 3-3）：**黄褐色，饱和状态，主要为稍密状，局部为松散状，主要成分为石英及长石卵砾石，卵石颗粒形状一般呈圆形~亚圆形，粒径一般在 2~10cm，局部大于 15cm，颗粒间主要充填砂粒及少量黏粒，级配良好。本次勘察全部钻孔均揭露本层，其中：层厚 3.40~9.80m，平均厚度 5.70m；顶板埋深 9.00~10.10m，平均埋深 9.63m；顶板标高 46.65~47.75m，平均标高 47.13m。

本层实测重型动力触探试验累计深度 6.00m，实测动探试验  $N_{63.5}=5.0\sim 9.0$  击，平均击数 7.1，修正后平均 5.6 击，标准值 5.4 击。

本层采扰动土工试样 6 件，土工测试对样品进行筛分，颗粒大小结果平均值为： $>20\text{mm}$  占 62.3%，2~20mm 占 22.9%，0.5~2mm 占 6.2%，0.25~0.5mm 占 3.5%，0.075~0.25mm 占 1.9%， $<0.075\text{mm}$  占 3.1%。

### 3.2.4 第四系残积层(Q<sup>el</sup>)

**粉质黏土（层序号 4）：**黄褐色，软可塑状，主要成分为黏粒、粉粒，含少量砂粒及卵石颗粒，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇震反应。本次勘察共有 2 个孔揭露本层，其中：层厚 4.30~7.40m，平均厚度 5.85m；顶板埋深 13.50~14.50m，平均埋

深 14.00m；顶板标高 42.15~43.25m，平均标高 42.70m。本次揭见该层的孔为：ZK3、ZK4。

本层实测标贯试验 $N=8.0\sim 9.0$ 击，平均击数8.3击，标贯次数6次，修正后平均6.0击，标准值5.8击。

本层采土工试样3件，土工测试结果主要指标平均值：含水量 $w=28.1\%$ ，孔隙比 $e=0.84$ ，液性指数 $I_L=0.55$ ，压缩系数 $\alpha_{1-2}=0.41\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $E_s=4.48\text{MPa}$ ，本层土属中压缩性土。

### 3.2.5 石炭系基岩(C)

**中风化灰岩（层序号5-1）**：灰白色、灰色，隐晶质结构，薄层状构造，主要矿物成分为方解石，含少量炭质物，裂隙发育方解石脉充填，岩芯多呈碎块状、块状，少量短柱状，多见有溶蚀裂隙及溶洞发育。本次勘察全部钻孔均揭露本层，其中：层厚1.90~13.20m，平均厚度7.70m；顶板埋深13.50~21.90m，平均埋深18.25m；顶板标高34.75~43.25m，平均标高38.50m。

本层取岩样6组，饱和单轴抗压强度最大值为22.1MPa，最小值为15.3MPa，平均值18.6MPa，标准值16.4MPa，岩石破碎，属较软岩，岩体基本质量等级为V级。岩石单轴抗压强度测试统计如表3.2.3-1。

表3.2.3-1 中风化岩石饱和单轴抗压强度测试统计表

序号	送样编号	取样深度 (m)	岩石名称	岩石饱和单轴抗压强度平均值(MPa)
1	YZK1-1	20.70-21.00	灰岩	16.0
2	YZK2-1	22.10-22.40	灰岩	20.6
3	YZK3-1	22.10-22.40	灰岩	18.4
4	YZK3-2	26.10-26.40	灰岩	22.1
5	YZK4-1	18.20-18.50	灰岩	15.3
6	YZK4-2	22.70-23.00	灰岩	19.0
统计个数 n=6 个		最大值 Max=22.1	最小值 min=15.3	平均值 $\phi_m=18.6$
标准差 $\sigma_f=2.611$		变异系数 $\delta=0.141$	修正系数 $\gamma=0.884$	标准值 $\phi_k=16.4$

注：换算公式  $f_r=22.821 \times I_s(50)$ ， $f_r$ -岩石饱和单轴抗压强度， $I_s(50)$ -径为 50mm 标准试件的点荷载强度。

**微风化灰岩（层序号 5-2）**：灰白色、灰色，隐晶质结构，厚层状构造，主要矿物成分为方解石，含少量炭质物，裂隙发育方解石脉充填，岩芯较完整~完整，呈 10~30cm 柱状为主。本次勘察全部钻孔均揭露本层，其中：层厚 3.36~5.70m，平均厚度 4.46m；顶板埋深 21.70~27.80m，平均埋深 25.95m；顶板标高 28.85~35.15m，平均标

高 30.80m。

本层取岩样6组，饱和单轴抗压强度最大值为50.20MPa，最小值为36.90MPa，平均值43.1MPa，标准值39.0MPa，岩石较完整，属较硬岩，岩体基本质量等级为III级。岩石单轴抗压强度测试统计如表3.2.3-1。

表3.2.3-1 微风化岩石饱和单轴抗压强度测试统计表

序号	送样编号	取样深度 (m)	岩石名称	岩石饱和单轴抗压强度平均值(MPa)
1	YZK1-2	24.00-24.30	灰岩	38.1
2	YZK1-3	26.60-26.90	灰岩	42.7
3	YZK2-2	27.70-28.00	灰岩	50.2
4	YZK3-3	29.00-29.30	灰岩	46.3
5	YZK4-3	28.60-28.90	灰岩	36.9
6	YZK4-4	29.60-29.90	灰岩	44.6
统计个数 n=6 个		最大值 Max=50.20	最小值 min=36.90	平均值 $\phi_m=43.13$
标准差 $\sigma_f=5.030$		变异系数 $\delta=0.117$	修正系数 $\gamma=0.904$	标准值 $\phi_k=39.0$

以上岩土层的分布情况及力学性质详见“钻孔地质柱状图”、“工程地质剖面图”、“土工试验报告”、“岩石单轴抗压强度测试报告”。

## 4 水文地质条件

### 4.1 地下水类型、埋藏条件、流向及水位变化幅度

场地为冲积阶地地貌，根据地层分布、岩芯观察及钻孔简易水文地质观测。场区内地下水类型主要为潜水，按其埋藏条件可分为两种：

一是埋藏在第四系地层中的潜水，主要赋存于第四系人工填土层、第四系冲积层中，受大气降水及东侧北江河水位的影响较大，粉砂及卵石透水性较好，为含水层，水量较为丰富。受北江河水的侧向补给影响，场地内潜水位与北江河水水位存在直接联系。

二是埋藏在基岩中的岩溶、裂隙水，主要赋存在灰岩构造裂隙和岩溶中，水量的大小和径流条件受地质构造、节理裂隙及岩溶发育程度控制。因灰岩溶蚀裂隙和溶洞发育，故其水量较丰富。

两类含水层有统一的地下水位，水力联系较密切。地下水的补给源主要为大气降水

的垂直补给及东侧北江河的侧向渗透补给。场地地下水水量及水位变幅主要受季节降水量、北江河水的影响而波动，地下水位年变化幅度约 2.00~3.00m。

勘察期间，测得场地初见水位埋深 2.80m~3.10m，平均埋深 2.95m；稳定地下水位埋深 3.00m~3.30m，平均埋深 3.18m。

## 4.2 土层的渗透特性

### 4.2.1 岩土层渗透性评价指标

岩土层的透水性强弱按渗透系数k值划分如下表4.2.1：

表4.2.1岩土层的透水性强弱划分表

透水性等级	极强透水	强透水	中等透水	弱透水	微透水	不透水
k 值 (cm/s)	$K \geq 10^0$	$10^{-2} \leq k < 10^0$	$10^{-4} \leq k < 10^{-2}$	$10^{-5} \leq k < 10^{-4}$	$10^{-6} \leq k < 10^{-5}$	$k < 10^{-6}$

### 4.2.2 岩土层渗透系数建议值

根据钻探地层资料，本次勘察各岩土层渗透系数的选用，主要根据钻探所揭露岩土体特性，室内土工试验成果，并充分考虑当地工程经验综合确定，具体建议范围值主要如表4.4.2。

表 4.4.2 各岩土层渗透系数经验值

层序	岩土名称	渗透系数(cm/s)	透水率 q (lu)	透水性
1	素填土	$2 \times 10^{-2}$	/	强透水
2	淤泥质粉质黏土	$3 \times 10^{-4}$	/	弱透水
3-1	粉土	$3 \times 10^{-3}$	/	中等透水
3-2	粉砂	$3 \times 10^{-2}$	/	强透水
3-3	卵石	$1.96 \times 10^{-2}$	/	强透水
4	粉质黏土	$5 \times 10^{-6}$	/	微透水

## 4.3 水和土的腐蚀性评价

场地地处湿润区，场地环境类型属 II 类。

### 4.3.1 地下水对建筑材料的腐蚀性评价

本次勘察在场地内取地下水试样 2 组进行水质简分析，根据《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009 年版)判定地下水类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型水，综合评价地下水对混凝土结构具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀。试验详细结果及腐蚀性评价详见表

4.3.1。

表 4.3.1 地下水对建筑材料的腐蚀性判定表

分析项目	指标			水对混凝土结构的腐蚀性			水对钢筋砼结构中钢筋的腐蚀性	
	单位	ZK2	ZK4	II类环境	强透水层	弱透水层	长期浸水	干湿交替
		含量						
镁 (Mg <sup>2+</sup> )	mg/L	15.47	11.60	微	/	/	/	/
氯根(Cl <sup>-</sup> )	mg/L	31.94	23.78	/	/	/	微	微
硫酸根 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	24.08	17.36	微	/	/	/	/
氢氧根 (OH <sup>-</sup> )	mg/L	0.00	0.00	微				
铵根 (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	0.51	0.40	微	/	/	/	/
侵蚀二氧化碳 (ECO <sub>2</sub> )	mg/L	2.45	4.09	/	微	微	/	/
溶解性总固体 (矿化度)	mg/L	236.5	189.9	微	/	/	/	/
重碳酸根 (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mmol/L	3.16	2.64	/	微	/	/	/
pH	--	7.25	6.81	/	微	微	/	/

4.3.2 土对建筑材料的腐蚀性评价

本次勘察在场地内取 2 组地下水位以上土样进行土的易溶盐分析，参照《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）的有关规定，综合评价场地土对混凝土结构具有微腐蚀，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀，对钢结构具有微腐蚀。试验详细结果及腐蚀性评价详见表 4.3.2。

表 4.3.2 场地土对建筑材料的腐蚀性判定表

分析项目	指标			对混凝土结构的腐蚀性			对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性		对钢结构的腐蚀性
	单位	ZK3	ZK4	II类环境	强透水层	弱透水层	A	B	
		分析结果							
Mg <sup>2+</sup>	mg/kg	11	8	微	/	/	/	/	/
Cl <sup>-</sup>	mg/kg	53	46	/	/	/	微	微	/
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/kg	35	28	微	/	/	/	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mmol/L	146	121	/	微	微	/	/	/
OH <sup>-</sup>	mg/kg	0	0	微	/	/	/	/	/
pH	--	7.15	6.93	/	微	微	/	/	微

注：A 是指地下水位以上的碎石土、砂土，稍湿的粉土，坚硬、硬塑的黏性土；B 是湿、很湿的粉土，可塑、软塑、流塑的黏性土。

4.3.3 地下水的污染源及其可能的污染程度

根据本场地的水样分析结果，场地内地下水暂未发现有污染迹象。根据周边调查，未发现可污染地下水的污染源。

## 5 地震效应

### 5.1 场地岩土剪切波速测试、土的类型

按照《建筑抗震设计规范》(GB/T 50011-2010)(2016年版)结合本工程特点，本次勘察选择ZK1、ZK3进行估算等效剪切波速，详见表5.1：

表 5.1 地基土的等效剪切波速估计值表

层序号	岩土名称	状态	土的类型	平均剪切波速(m/s)
1	素填土	松散状	软弱土	120*
2	淤泥质粉质黏土	软塑状	软弱土	90*
3-1	粉土	松散状	中软土	160*
3-2	粉砂	松散状	软弱土	140*
3-2	卵石	稍密状	中硬土	380*
4	粉质黏土	可塑状	中软土	190*
5-1	灰岩	较软岩	岩石	700*
5-2	灰岩	较硬岩	岩石	900*
ZK1	$V_{se}=19.80/(4.2/120+1.40/160+4.40/140+9.80/380)=196.11\text{m/s}$			
ZK3	$V_{se}=20.00/(3.70/120+1.30/90+1.50/160+2.90/140+5.10/380+5.50/190)=169.87\text{m/s}$			

注：表中带\*的为经验值仅供参考。

#### 单孔剪切波波速测试

为了查明场地地基土的动力参数，并进行场地类型和场地类别划分，为场地地震反应分析提供依据，在勘察时，根据同一场地《粤北人民医院医疗中心建设项目（南门急诊医技综合楼及附属建筑）岩土工程勘察报告》，对拟建高度高 57.70m 的南门急诊医技综合楼，拟建物区域进行剪切波速实测，对应区域选择在 ZK51、ZK54 号钻孔进行了单孔横波波速测试试验，结果详见附件《粤北人民医院医疗中心建设项目（南门急诊医技综合楼及附属建筑）拟建场地土层剪切波速测试报告》。其结论成果如下：ZK51、ZK54 测试孔的土层等效剪切波速分别为 199.7m/s、249.9m/s。

### 5.2 场地类别划分

根据《建筑抗震设计规范》(GB/T 50011-2010)(2016 年版)，结合估算等效剪切波速及附近场地实测波速测试试验报告，拟建场地土类型判定为中软土，建筑场地类别为 II 类。

### 5.3 抗震设防烈度及地震参数

根据《建筑抗震设计规范》（GB/T 50011-2010）（2016 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），拟建建筑场地位于韶关市武江区，地震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组第一组，其特征周期值  $T_g=0.35s$ ，抗震设防类别属于标准设防类（丙类）。

### 5.4 抗震地段划分

拟建场地属冲积阶地地貌，对照《建筑抗震设计规范》（GB/T 50011-2010）4.1.1 条，场地土类型为中软土，判定场地属抗震一般地段。

### 5.5 场地砂土液化判别

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）4.3.2 条，场地属 6 度区域，可不进行液化判别。

## 6 不良地质和特殊岩土

### 6.1 不良地质作用及地质灾害

本次勘察过程中未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用及地质灾害现象。场区主要不良地质为岩溶，分布有隐伏溶洞。

#### 6.1.1 隐伏岩溶的发育情况概述如下：

##### （1）钻孔岩溶发育特征

本次勘察共施工 4 个钻孔，4 个钻孔均揭露到基岩，4 个钻孔均揭露有溶洞，洞高介于 0.70~4.60m 之间，平均 2.15m，顶板厚度介于 0.40~2.20m 之间，平均 0.93m，见洞隙率为  $4/4=100\%$ 。本次钻孔遇洞（隙）总高度 21.50m，线岩溶率为  $21.50/48.62=44\%$ 。在钻孔揭露垂直深度范围内，钻孔揭露以多层溶洞为主，洞内软塑状黏土及砂卵石充填。钻孔揭露的溶洞发育情况详见表 6.1。

表6.1 场区钻探揭露溶洞情况表

孔号	埋深 (m)	标高 (m)	洞高 (m)	顶板厚度(m)	充填情况
ZK1	21.00-21.70	35.85-38.15	0.70	1.20	半填软塑状粉质黏土
ZK2	14.00-15.30	42.75-41.45	1.30	0.50	半填软塑状粉质黏土及砂卵石
	15.80-20.40	40.95-36.35	4.60	0.50	半填软塑状粉质黏土及砂卵石
	22.40-24.40	34.35-32.35	2.00	2.00	半填软塑状粉质黏土及砂卵石
	25.00-26.70	31.75-30.05	1.70	0.60	半填软塑状粉质黏土及砂卵石
ZK3	22.40-25.80	34.25-30.85	3.40	0.50	半填软塑状粉质黏土及砂卵石
	26.50-27.80	30.15-28.85	1.30	0.70	半填软塑状粉质黏土及砂卵石
ZK4	18.50-20.80	38.25-35.95	2.30	0.70	半填软塑状粉质黏土及砂卵石
	23.00-24.40	33.75-32.35	1.40	2.20	半填软塑状粉质黏土及砂卵石
	24.80-27.60	31.95-29.15	2.80	0.40	半填软塑状粉质黏土及砂卵石

(2) 岩溶埋藏条件

拟建场地覆盖层厚度变化较大，岩面埋深介于 13.50~21.90m 之间，平均 18.25m，属于浅覆盖层型岩溶。

(3) 岩溶发育形态特征

据钻探揭露，隐伏岩溶发育形态主要为溶洞，其顶板岩层一般较薄，多为开口型溶洞，与上覆土层直接联系；其次为溶蚀裂隙或溶孔，多见于中风化岩内。

(4) 充填物特征

溶洞以半充填状态为主，溶洞有漏水现象。洞内充填物主要为软塑状粉质黏土及灰岩碎石，钻进时易崩解、脱落溶洞内。

(5) 岩溶发育程度分级

本次勘察未采用物探方法，主要依赖于钻探手段，因此圈定岩溶分区及划分岩溶程度分级均以钻孔见洞隙率、线岩溶率两项数据作为本场地隐伏岩溶发育程度初步分级的定量指标。钻孔见洞隙率大于 30%，或线岩溶率大于 20%时，符合其中一项者，可划分为岩溶强发育；当钻孔见洞隙率小于 10%，或线岩溶率小于 5%时，为岩溶微发育；介于强发育与微发育之间，为岩溶中等发育。

据上述指标，场地见洞隙率为 100%，线岩溶率为 44%，属岩溶强发育区。

(6) 溶洞对拟建筑物的不利影响主要如下：

- 1.在附加荷载或振动荷载作用下，溶洞顶板坍塌，使地基突然下沉；
- 2.溶洞造成岩面起伏较大，使地基不均匀下沉；
- 3.基础埋置在岩面上，其附近有溶沟、竖向溶蚀裂隙等，有可能使基础下岩层沿倾向于上述临空面的软弱结构面产生滑动；

4.由于岩溶地区复杂的地质条件，易产生新的岩土工程问题，造成地基恶化。

溶洞处理建议：设计时应考虑基础底面与下伏溶洞之间要有足够的安全厚度，处理措施如下：对溶洞灌浆加固处理，梁板跨越、或采用桩基础穿过溶洞使桩端置于稳定的持力层上。

## 6.2 不利埋藏物

根据本次勘察及现场踏勘，场地内发现有一条污水管道紧邻拟建建筑物北侧，污水管道埋深约 2.50m，管道直径约 0.40m，此外暂未发现其他埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

## 6.3 特殊性岩土

根据勘察揭示，场区内特殊性岩土主要有填土及风化岩。

(1) 人工填土：为素填土（层序号 1），全场地均有分布，松散状，稍有压实，厚度较大。为早期平整场地人工推填而成，回填时间 > 10 年，该层厚度分布不均匀，具有性质不均匀、强度低、压缩性大、变形大、孔隙大等特性，容易引起建筑物的不均匀沉降，使建筑物产生变形和裂缝，未经处理，不宜直接作为拟建建筑物的基础持力层。当采用桩基础时，桩穿过松散的厚层填土时，若桩周软弱土层产生自重固结，或大面积地面堆载，或场地地下水大量抽降，将造成软弱土下沉产生负摩擦力，因此，对桩身的稳定性有极大的影响，设计时应慎重考虑到负摩擦力对桩身带来的安全隐患问题，建议单桩承载力取值不宜过大，并应加密桩端承台。

(2) 残积粉质黏土：场地内部分钻孔揭露，呈软可塑状，物理力学性质不稳定，基础设计时当以上覆地基土作为持力层时，该层极易引起建筑物不均匀沉降，故应进行软弱下卧层沉降、变形验算。

(3) 风化岩：场地揭露基岩为中风化及微风化灰岩，揭露的中风化灰岩岩性较破碎，岩芯呈碎块状、块状为主，少量短柱状，节理裂隙发育，并伴有强发育的溶洞，力学性质变化较大，在基础设计和施工时，应注意溶洞对建筑物基础产生的不利影响。

# 7 各岩土层的物理力学参数

## 7.1 统计方法

本报告所列岩土物理力学统计指标，是指按有关规范及试验、测试要求的方法，对室内试验和原位测试的数据进行统计后所获得的指标。统计公式如下：

$$\text{平均值 } \phi_m = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i}{n} ; \text{ 标准差 } \sigma_f = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n \phi_i^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n \phi_i \right)^2}{n} \right]} ;$$

$$\text{变异系数 } \delta = \frac{\sigma_f}{\phi_m} ; \text{ 标准值 } \phi_k = \gamma_s \phi_m$$

$$\text{修正系数 } \gamma_s = 1 \pm \left\{ \frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right\} \delta$$

式中  $\phi_i$  — 岩土参数测试值

n — 参加统计的子样数

$\gamma_s$  — 统计修正系数，式中正负号按不利组合考虑。

## 7.2 统计数据的可靠性

统计数据源于试验资料，试验样品源于采样。本次勘察工作中对岩土样的采取及进行室内试验均按相关规范执行，原位测试按规范要求进行，具有较好的代表性，但因地层岩性的不均一性，各种测试方法提供各种相同数值时具有差异性。所统计的各种数值是经过分析筛选后，结合各种规范及经验值选取。

## 7.3 岩土设计参数选取建议

(1) 经过对现场的地质调查与观察、原位测试和室内测试成果的统计综合分析，按照相关规范的规定并结合地区工程经验，各岩土层的岩土参数建议值详见表 7.3.1:

表7.3.1 岩土参数建议值表

层 序 号	力学指标		岩 土 状 态	承载力 特征值 $f_{ak}$ (kPa)	天然 重度 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	凝聚 力 C (kPa)	内摩 擦角 $\phi$ (度)	压缩 模量 Es (MPa)
	土名							
1	素填土		稍压实	/	18.3	14	8.3	3.55
2	淤泥质粉质黏土		软塑状	60	17.9	16.8	6	3.22
3-1	粉土		松散状	100	18.8	18.1	11.4	3.87
3-2	粉砂		松散状	80	18.6*	/	21*	7①
3-3	卵石		稍密状	300	19.0*	/	32*	22①
4	粉质黏土		软可塑状	140	18.7	24.4	13	4.48
5-1	灰岩		中风化	1500	饱和抗压强度标准值为 16.4MPa			
5-2			微风化	5000	饱和抗压强度标准值为 39.0MPa			

注：根据广东省《建筑地基基础设计规范》DBJ 15-31-2016 第 4.4.2 条，根据本次勘察土工试验结果并结合本地区工程经验，表中承载力取特征值，压缩性指标取平均值，抗剪强度指标取标准值。带\*为经验值；带①为变形模量，单位为 MPa。

(2) 采用桩基础时，按广东省《建筑地基基础设计规范》（DBJ15-31-2016）设计参数按表 7.3.2 参考取值：

表 7.3.2 桩阻力特征值表（kPa）

层 序 号	岩 土 名 称	岩 土 状 态	钢管护壁桩		水泥土搅拌桩	
			侧阻力 $q_{sa}$	端阻力 $q_{pa}$	侧阻力 $q_{sa}$	端阻力 $q_{pa}$
						桩入土深度（m）
						≤15
3-1	粉土	松散状	10	/	8	/
3-2	粉砂	松散状	10	/	8	/
3-3	卵石	稍密状	50	1500	40	400
4	粉质黏土	软可塑状	30	/	13	/
5-1	灰岩	中风化	80	1500	/	/
5-2		微风化	100	2800	/	/

(3) 当桩穿过软弱土层、松散的厚层填土，桩负摩阻力系数按表 7.3.3 参考取值：

表 7.3.3 负摩阻力系数  $\xi_n$

土类	$\xi_n$	土类	$\xi_n$
饱和软土	0.15~0.25	含砂、贝壳饱和软土	0.20~0.30
黏性土、粉土	0.25~0.40	砂土	0.35~0.50

注：1、在同一类土中，挤土桩取表中较大值，排土桩取表中较小值。  
2、填土取表中同类土的较大值。

## 8 岩土工程分析与评价

### 8.1 地基岩土体工程力学性质评价

根据勘察结果，场地内揭露各岩土层种类较多，各岩土层的工程性质评价如下：

- 1、素填土（层序号 1）强度差，物理力学性质差，不宜作建筑物持力层；
- 2、淤泥质粉质黏土（层序号 2）强度差，物理力学性质差，不宜作建筑物持力层；
- 3、粉土（层序号 3-1）强度差，物理力学性质差，未经处理不宜作建筑物持力层；
- 4、粉砂（层序号 3-2）强度差，物理力学性质差，未经处理不宜作建筑物持力层；
- 5、卵石（层序号 3-2）强度一般，物理力学性质一般，可作低层或多层建筑物持力层；
- 6、粉质黏土（层序号 4）强度相对较差，物理力学性质不稳定，不宜作建筑物持力层；当以上覆地基土作为持力层时，该层极易引起建筑物不均匀沉降，故应进行软弱下卧层沉降、变形验算。

7、中风化灰岩（层序号 5-1）强度较高，物理力学性质较好，可作为桩基础持力层，但该岩层内溶洞强发育，在桩基施工前应进行超前钻探工作，以确保桩底持力层有足够的厚度。

8、微风化灰岩（层序号 5-2）强度较高，物理力学性质较好，可作为桩基础持力层，施工时应及时浇筑、封底。

### 8.2 地基均匀性评价

拟建场地地基持力层位于工程地质单元上，因岩土种类较多，各土层工程特性差异较大，且层厚不均，部分区域相邻钻孔的压缩层范围内岩土层界面坡度  $> 10^\circ$ ，从整个场地或建筑物来判别，地基的均匀性都属差的，属于不均匀地基。

### 8.3 场地稳定性及适宜性评价

### 8.3.1 场地稳定性评价

经场地勘察及地质调查结果，场地地势起伏不大。本次勘察揭露溶洞强发育，场地属浅覆盖型岩溶区，隐伏岩溶作用发育，岩溶工程问题较突出。根据钻孔揭露的溶洞发育情况（详见表 6.1），覆盖层以人工填土（层序号 1）、粘性土（层序号 2、4）、砂土（层序号 3-1、3-2、3-3）为主，场地不良地质作用发育，场地钻孔揭露溶洞的顶板厚度较小，溶洞以半充填为主，其充填物以软塑状的粉质黏土及砂卵石为主，对场地的稳定性影响较大。

根据《岩溶地区建筑地基基础技术规范》(DBJ/T 15-136-2018)附录 B 综合评价，场地为极不稳定场地，具体详见表 8.3.1：

表8.3.1岩溶场地稳定性划分

评判标准		场地岩溶发育情况	评判结果
场地稳定性	岩溶发育特征		
极不稳定	土洞或塌陷成群发育地段； 单一溶洞顶底高差大于10m，且无充填或半充填； 钻孔线岩溶率大于30%； 钻孔见洞隙率大于60%； 溶槽或串珠状竖向溶洞发育深度超过50m； 地表岩溶发育密度大于10个/km <sup>2</sup>	根据钻探结果显示场地内钻孔见洞隙率为100%，钻孔线岩溶率44%。	极不稳定
不稳定	岩溶强烈发育地段（极不稳定场地情形除外）； 有溶洞或塌陷发育地段； 浅层溶洞发育，洞径大，且不稳定的地段； 漏斗、溶槽等埋藏浅，并覆盖有软弱土体的地段； 岩溶水排泄不畅，可能造成场地暂时淹没地段；	/	/
中等稳定	岩溶中等发育地段	/	/
基本稳定	岩溶弱发育地段	/	/

### 8.3.2 场地适宜性评价

拟建场地属极不稳定场地，岩溶工程问题较突出；岩土种类较多，分布不均匀，工程性质差异较大，对工程建设有较大影响；水文地质条件中等，地表水、地下水的水力联系较密切，对工程建设有较程度的影响。根据广东省标准《岩溶地区建筑地基基础技术规范》(DBJ/T15-136-2018)附录 C 进行评判，岩溶地面塌陷预测分析累计指标分为 77

分，为易塌陷区，判定依据见表 8.2.3-1：

表8.3.3-1 岩溶地面塌陷预测分析参考标准

基本条件	主要影响因素	因素的水平	指标分数	得分	累计 指标分
水-塌陷动力	水位 (40分)	水位能在土、石界面上下波动	40	/	77
		水位不能在土、石界面上下波动	20	20	
覆盖层-塌陷	土的性质与土层 结构 (20分)	黏性土	10	/	
		砂性土	20	/	
		风化砂页岩	10	/	
		多元结构	20	20	
	土层厚度 (10分)	<10m	10	/	
		10~20m	7	7	
>20m		5	/		
岩溶-塌陷与储 运条件	地貌 (15分)	平原、谷地、溶蚀洼地	15	15	
		谷坡、山丘	5	/	
	岩溶发育程度(15 分)	强烈发育	15	15	
		中等发育	10	/	
		弱发育	5	/	

注：1、累计指标分≥90为极易塌陷区，71~89为易塌陷区，≤70为不易塌陷区；2、近期产生过塌陷区，累计指标分应为100；3、地表降水入渗致塌陷地区，水的指标分为40。

拟建建筑物层数较多，荷载较大。场地工程建设可能造成地面塌陷，且场地为抗震一般地段，应考虑其影响。结合广东省标准《岩溶地区建筑地基基础技术规范》(DBJ/T15-136-2018)附录 B 进行综合评判，场地适宜性为适宜性较差，但在采用合理的基础形式后，仍能作为建筑场地，判定依据见表 8.2.3-2：

表8.3.3-2 场地适宜性分级

场地适宜性	破坏后果、治理难易程度
适宜性差	工程建设可能造成大面积地面塌陷或严重社会影响的场地
适宜性较差	工程建设可能造成地面塌陷或治理难度较大场地
基本适宜	工程建设不会造成地面塌陷，治理难度一般的场地

## 9 地基基础选型分析与建议

### 9.1 建筑物基础选型分析

结合场地周边环境及地质情况、建筑物的荷载、变形要求，本着技术、经济、可行性原则，基础选型建议如下：

①复合地基：建议对素填土（层序号 1）、淤泥质粉质黏土（层序号 2）、粉土（层序号 3-1）、粉砂（层序号 3-2）进行地基加固处理，处理方法可采用钻孔高压旋喷注浆

法或水泥土搅拌桩进行加固处理，处理深度建议应达到卵石层面（层序号 3-3），具体处理厚度及深度应经过设计验算后确定，处理后的地基土应经设计复核、并经现场有效检测方法检测其承载力、变形等相关要求满足设计要求后方可作为建筑用地地基，基础形式可采用筏板基础，并以加固体为基础持力层。

②桩筏基础：桩型选用微型钢管桩，桩身直径建议选用 200mm，并以卵石（层序号 3-3）为基础持力层。

## 9.2 水泥土搅拌桩可行性分析

①水泥土搅拌桩适用于处理正常固结的淤泥、淤泥质土、素填土、黏性土（软塑、可塑）、粉土、粉细砂（松散、中密）、中粗砂（松散、稍密）、饱和黄土等土层。②水泥土搅拌桩的施工工艺分为浆液搅拌法和粉体搅拌法，可采用双轴、多轴搅拌或连续成槽搅拌形成柱状、壁状、格栅状或块状水泥土加固体。③选用该方案具有快捷、经济的优点，且该桩型设备占用空间较小，基础施工对环境无影响、污染。因此根据本场地地质条件、周边环境，采用水泥土搅拌桩是可行的。

## 9.3 旋喷桩可行性分析

①旋喷桩适用于处理淤泥、淤泥质土、黏性土（流塑、软塑、可塑）、粉土、砂土、黄土、素填土等地基。②旋喷桩施工，应根据工程需要和土质条件选用双管法和三管法，旋喷桩加固体形状可分为柱状、壁状、条状或块状。③选用该方案具有快捷、经济的优点，且该桩型设备占用空间较小，基础施工对环境无影响、污染。因此根据本场地地质条件、周边环境，采用旋喷桩是可行的。

## 9.4 微型钢管桩沉桩可行性分析

①微型钢管桩可采用 XY-150 型油压钻机沉桩，揭露的各类土层对于成桩无太大的影响，但依据同地区施工经验，因卵石层面埋深变化较大等原因，钻孔桩可能在未达到设计持力层时提前终桩、桩身倾斜等，因此在桩长满足设计要求时必须加强验桩，确定基底土性满足设计要求，并确保成孔垂直度。②微型钢管桩为端承桩或摩擦桩，挤土少。③选用该方案具有快捷、经济的优点，且该桩型设备占用空间较小，基础施工对环境无影响、污染。因此根据本场地地质条件、周边环境，采用微型钢管桩是可行的。

## 9.5 对环境的影响

采用水泥土搅拌桩或旋喷桩或微型钢管桩，该三种桩型均非属于挤土桩类型、噪音不大、振动较小，鉴于拟建物南侧紧邻现有学生宿舍（北苑），北侧为原篮球场，现较

为空旷，基础施工时应予注意已有建筑物的基础安全，且场地及周边存在较多地下管线。因此，为确保已有建筑物的基础安全及稳定性，建议基础设计时应收集、查明已有建筑物的结构特点、基础形式、承台埋深及宽度等参数。基础施工前，应查明地下管线分布情况，并做好管线迁移工作。根据调查了解，北苑楼基础形式为冲孔灌注桩基础，无地下室。因此基础施工对环境、临近建筑物及原有基础会有一些影响，建议施工时应作好有效安全防护措施，同时还应注意加强施工过程中对已有建筑物的监测工作以及环境保护。

### 9.6 地下水对桩基设计及施工的影响

勘察期间场地稳定地下水位埋深 3.00m~3.30m，平均埋深 3.18m。场地地下水在 II 类环境类型中对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋在干湿交替环境中具微腐蚀性，桩基础需采取相应的防腐措施。场地地下水主要为粉砂、卵石层孔隙水及基岩裂隙水，赋水层透水性能较强。桩基施工时，应做好防护和加固措施，防止地下水与土体相互作用，使桩基周边土体的强度和稳定性降低，引发潜蚀等问题。

### 9.7 建筑物的变形特征预测

按照规范要求地基允许变形沉降差为 0.002l，沉降量为 120mm，地基变形的特征主要为同一建筑物中相邻两个基础沉降差引起建筑物破坏，在设计和施工时可消除或减少基础沉降差；本项目拟建建筑物为 9 层，持力层选择卵石（层序号 3-2）承载力一般，应考虑不均匀沉降及变形影响。为减少地基变形，避免建筑物发生倾斜，拟建建筑物尽量采用整体基础及加强上部结构。

## 10 地质条件可能造成的工程风险评价

根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》及目前设计资料，本工程未涉及深基坑，也无人工挖孔桩等危大工程。本工程建设可能造成的其他工程地质风险主要为基槽崩塌、变形、开裂等。坑壁主要土层为素填土（层序号1）、淤泥质粉质黏土（层序号2）、粉土（层序号为3-1）。以上三层土层抗剪强度低，稳定坡角小，土体结构易被破坏，易产生坍塌等现象，因此开挖时基槽时，应提前做好相应支护方案。总体上，地质条件可能造成的工程风险性总体不大。

如本工程存在《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》中的其它危险性较大的分部分项工程，在设计时，设计单位应当在设计文中注明涉及危大工程的重点部位和环

节，提出保障工程周边环境安全和工程施工安全的意见，必要时进行专项设计；在施工时，应当在危大工程施工前编制专项施工方案，必要时还应经过专家论证。应充分考虑地质条件可能造成的工程风险，选择适宜的地基持力层作为基础或基底的支撑面。

## 11 结论与建议

### 11.1 结论

(1)本工程岩土工程问题造成工程破坏后果严重，重要性等级为二级工程(一般工程)；拟建场地原始地貌为冲积阶段地貌，地形地貌较复杂，场地起伏不大，不良地质作用岩溶强发育，场地等级为一级场地（复杂场地）；拟建场地岩土种类较多，不均匀，性质变化较大，地基等级为二级地基（中等复杂地基）。根据《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009 年版)3.1.4 条评价拟建项目岩土勘察等级为甲级。

(2)拟建场地为极不稳定场地，位于易塌陷区，属于不均匀地基，场地适宜性为适宜性较差，经治理并采用合适的基础形式后，适宜本工程建设。

(3)场地地下水对混凝土结构具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀；场地土对混凝土结构具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀，对钢结构具微腐蚀。

(4)拟建场地位于韶关市武江区，根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)(2016 年版)，拟建建筑场地地震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组第一组，场地土为中软土类型，建筑场地类别为 II 类，为抗震一般地段，其特征周期值  $T_g=0.35s$ 。

### 11.2 建议

(1)建筑物的基础选型可参照本报告中的基础选型分析。

(2)设计和施工人员使用本资料时，应按标高来考虑地层埋藏深度位置。描述的岩土层埋深、深度、厚度等均为勘察时的原地形状态下统计值。

(3)场地属覆盖型岩溶区，地下溶洞强发育，严禁场地周边开采松散层地下水和深层岩溶水，地下水位的降低可能引起较大范围的地面沉降或岩溶塌陷，对本工程天然地基与浅基础的安全是致命危害，应引起高度重视。

(4)场地内岩溶属于强发育，本次勘察场地内的岩溶调查仅以钻探手段为主，因勘探点间距较大，场地内的岩溶情况难以完全反映，必要时建议业主结合钻探的情况对场地内的岩溶现象采用多手段、多方法进行详细调查。

(5)因为勘察时间短，地下水位量测只是代表勘察期间的数据，可能与实际水位有一

定的差异。

(6)由于勘探工作是以点代面的，很难反映出整个场地的所有工程地质条件，因此，为保证工程质量，须加强鉴定基地土性，确保桩端进入稳定持力层，建议施工过程中应由专业施工员进行跟班作业。在基础施工过程中，应通知勘察、设计及其他相关单位参与验槽工作，检验开挖揭露的地质条件与工程勘察报告的一致性。并应加强地基土承载力检测工作，对桩基础应加强试桩，并指导桩基础施工，若施工过程中发现较大异常时，应及时与勘察、设计单位联系协商。

(7)由于拟建物与已有建筑物柱位相连，新增柱位的基础形式与已有建筑物的基础形式存在差异性，因此，建议设计时应加强沉降、变形要求验算，并加强结构处理措施。

(8)场地内发现有一条污水管道紧邻拟建建筑物北侧，污水管道埋深约 2.50m，管道直径约 0.40m，现场经开挖，管道走向及位置现场可精确查看，建议后期施工应对管道已予重视，在做好合理的措施后再进行施工。

(9)由于现场已经开挖基础，无施工作业面，各孔位均进行了挪动，后续施工时，若施工过程中发现较大异常时，应及时与勘察、设计单位联系协商。

# 勘探点平面布置图

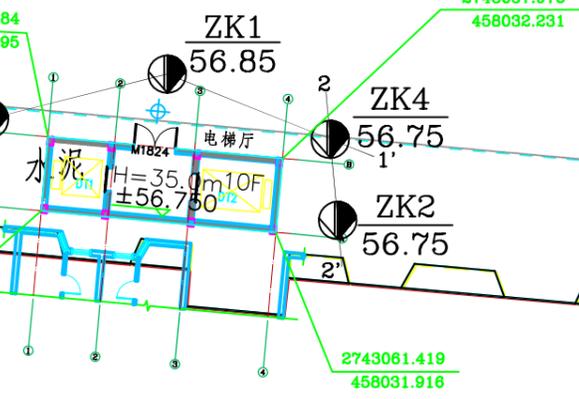
比例尺 1:100

污水处理站

市卫校

水泥

韶关市卫生学校  
支2  
北苑(9F)  
面积: 750\*9=6750



宿舍5(9F)  
面积: 320\*9=2880

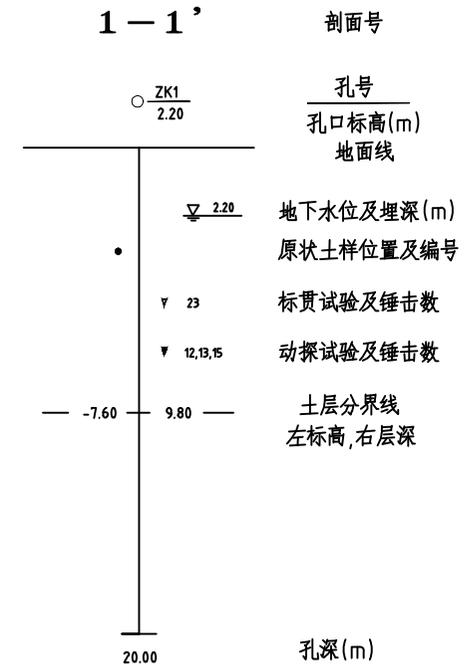
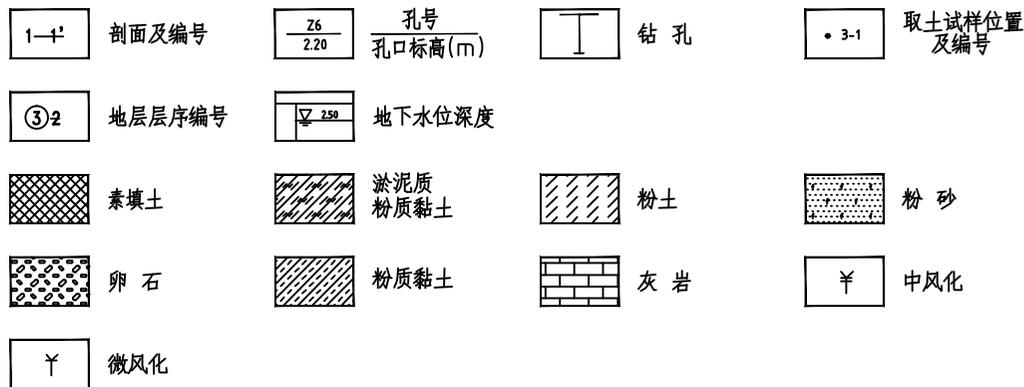
韶关市卫生学校

# 工程图例

## 平面图例

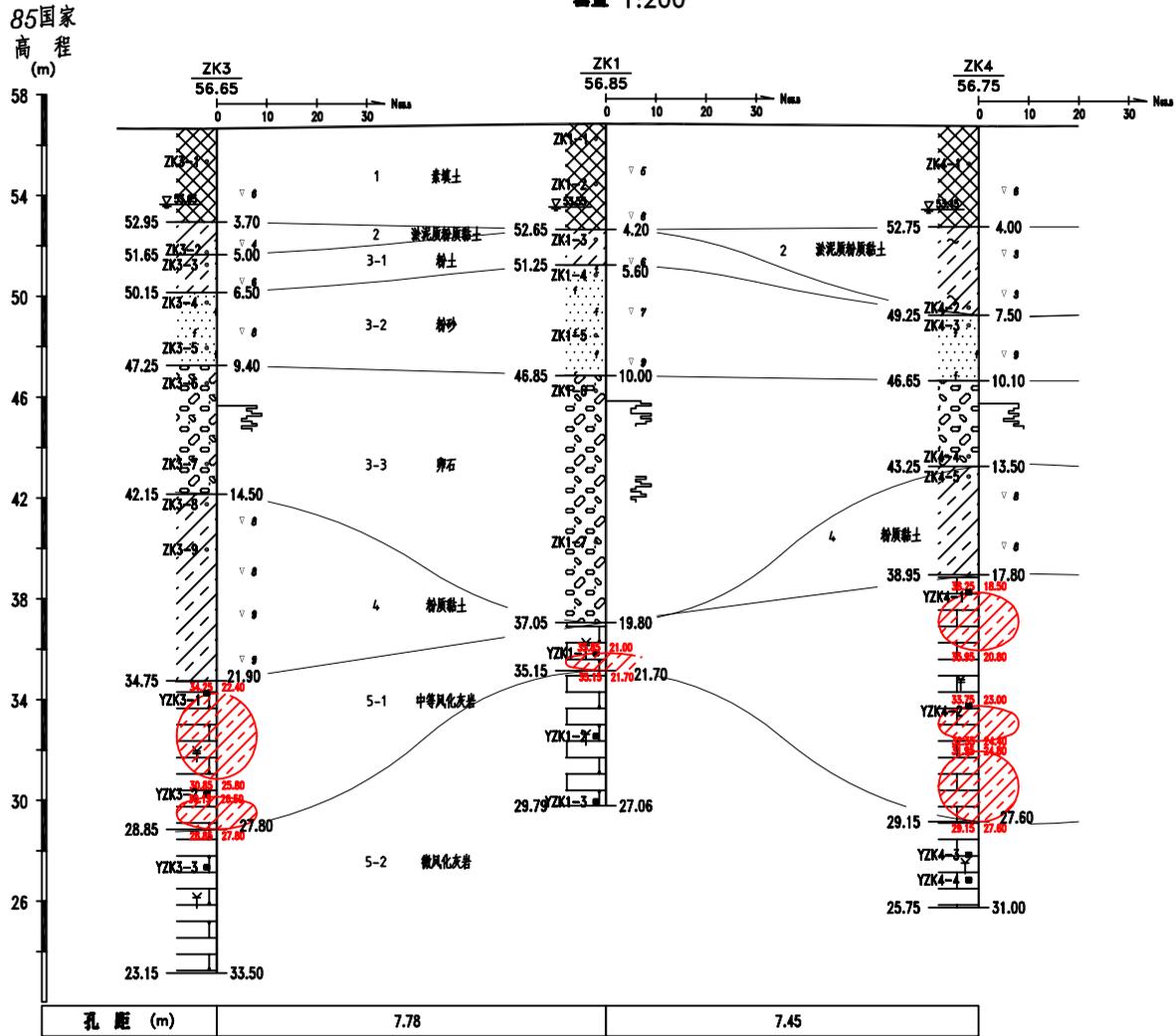


## 剖面图例



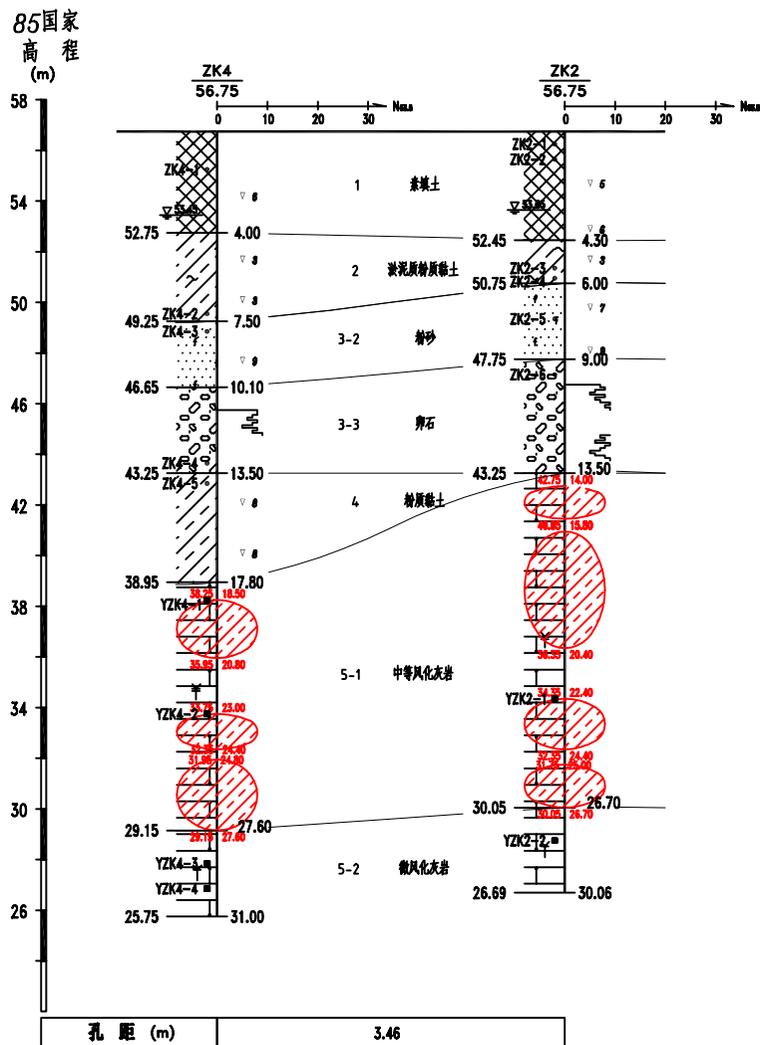
# 1-1' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:100  
垂直 1:200



## 2-2', 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:50  
垂直 1:200



# 钻孔地质柱状图

<b>工程名称</b> 粤北人民医院学生宿舍(北苑)改为规培医生大楼项目					<b>终孔深度</b> 27.06m	<b>地下水位</b>	<b>初见</b>	<b>稳定</b>										
<b>钻孔编号</b> ZK1		<b>坐标</b>	X= 2743064.18	<b>开孔直径</b> 121mm	<b>开孔日期</b> 2024/06/08	<b>深度(m)</b> 3.00	3.30	3.30										
<b>孔口高程</b> 56.85m			Y= 458025.00	<b>终孔直径</b> 93mm	<b>终孔日期</b> 2024/06/10	<b>高程(m)</b> 53.85	53.55	53.55										
<b>孔口高程</b> 56.85m				<b>终孔直径</b> 93mm	<b>终孔日期</b> 2024/06/10	<b>水位观测日期</b>	2024/6/11											
成因年代	层号	层底深度(m)	层厚(m)	层底标高(m)	柱状图比例 1:200	岩土名称及性质描述	取试样编号			动力触探			标贯试验					
							深度(m)			N <sub>63.5</sub>			N					
							10	20	30	10	20	30	10	20	30			
Q <sup>ml</sup>	1	4.20	4.20	52.65		素填土: 杂色、灰褐色、灰黑色, 松散状为主, 局部稍有压实, 主要成分为黏粒、粉粒及砂质, 含少量建筑垃圾、块石等硬质物, 硬质物块径2-10cm, 局部大于15cm, 上部0.20m为原水泥地面。	• ZK1-1 0.40-0.60											
Q <sup>el</sup>	3-1	5.60	1.40	51.25		粉土: 黄褐色、暗黄色, 松散状为主, 主要成分粉粒为主, 次之为黏粒、粉砂无光泽反应, 干强度低, 韧性低, 无摇震反应中等。	• ZK1-2 2.20-2.40											
Q <sup>el</sup>	3-2	10.00	4.40	46.85		粉砂: 黄褐色, 饱和状态为主, 松散状, 主要成分为粉砂, 含少量黏粒、粉粒, 手搓有砾手感。	• ZK1-3 4.40-4.60											
Q <sup>el</sup>	3-2	10.00	4.40	46.85		粉砂: 黄褐色, 饱和状态为主, 松散状, 主要成分为粉砂, 含少量黏粒、粉粒, 手搓有砾手感。	• ZK1-4 5.80-6.00											
Q <sup>el</sup>	3-2	10.00	4.40	46.85		粉砂: 黄褐色, 饱和状态为主, 松散状, 主要成分为粉砂, 含少量黏粒、粉粒, 手搓有砾手感。	• ZK1-5 8.20-8.40											
Q <sup>el</sup>	3-2	10.00	4.40	46.85		粉砂: 黄褐色, 饱和状态为主, 松散状, 主要成分为粉砂, 含少量黏粒、粉粒, 手搓有砾手感。	• ZK1-6 10.40-10.60											
Q <sup>el</sup>	3-3	19.80	9.80	37.05		卵石: 黄褐色, 饱和状态, 稍密状, 局部松散状, 主要成分为石英及长石卵砾石, 卵石颗粒形状一般呈圆形~亚圆形, 粒径一般在2~10cm, 局部大于15cm, 10.00-15.00m颗粒间主要充填砂粒, 15.00-19.80m颗粒间主要充填砂粒黏粒、粉粒, 级配良好。	• ZK1-7 16.40-16.60											
C	5-1	21.70 21.00 21.70	1.90 0.70	35.15 35.85 35.15		中风化灰岩: 灰白色、灰色, 隐晶质结构, 薄层状构造, 主要矿物成分为方解石, 含少量炭质物, 裂隙发育方解石脉充填, 岩芯多呈碎块状、块状, 少量短柱状, 多见有溶蚀裂隙及溶洞发育。其21.00-21.70m为溶洞, 半充填软塑状粉质黏土。	■ YZK1-1 20.80-21.00											
C	5-2	27.06	5.36	29.79		微风化灰岩: 灰白色、灰色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 主要矿物成分为方解石, 含少量炭质物, 裂隙发育方解石脉充填, 岩芯较完整~完整, 呈7~35cm柱状为主, RQD值约84%。	■ YZK1-2 24.10-24.30											
C	5-2	27.06	5.36	29.79		微风化灰岩: 灰白色、灰色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 主要矿物成分为方解石, 含少量炭质物, 裂隙发育方解石脉充填, 岩芯较完整~完整, 呈7~35cm柱状为主, RQD值约84%。	■ YZK1-3 26.70-26.90											

韶关地质工程勘察院有限公司

项目负责人

制图

校对

审核

图号

粤北人民医院学生宿舍(北苑)改为规培医生大楼项目

张松

封博

汪海明

张松

ZK1

# 钻孔地质柱状图

<b>工程名称</b> 粤北人民医院学生宿舍(北苑)改为规培医生大楼项目					<b>终孔深度</b> 30.06m	<b>地下水位</b>	<b>初见</b>	<b>稳定</b>												
<b>钻孔编号</b> ZK2		<b>坐标</b>	X= 2743057.98	<b>开孔直径</b> 121mm	<b>开孔日期</b> 2024/06/11	<b>深度(m)</b> 2.90	2.90	3.10												
<b>孔口高程</b> 56.75m			Y= 458032.23	<b>终孔直径</b> 93mm	<b>终孔日期</b> 2024/06/11	<b>高程(m)</b> 53.85	53.85	53.65												
<b>孔口高程</b> 56.75m				<b>终孔直径</b> 93mm	<b>终孔日期</b> 2024/06/11	<b>水位观测日期</b>	2024/6/12													
成因年代	层号	层底深度(m)	层厚(m)	层底标高(m)	柱状图比例 1:300	岩土名称及性质描述	取试样编号			动力触探			标贯试验							
							深度(m)			N <sub>63.5</sub>			N							
							10	20	30	10	20	30								
	1	4.30	4.30	52.45		素填土: 杂色、灰褐色、灰黑色, 松散状为主, 局部稍有压实, 主要成分为黏粒、粉粒及砂质, 含少量建筑垃圾、块石等硬质物, 硬质物块径2-10cm, 局部大于13cm, 上部0.20m为原水泥地面。	○ ZK2-1 0.30-0.50 ○ ZK2-2 0.90-1.10													
	2	6.00	1.70	50.75			○ ZK2-3 5.20-5.40 ○ ZK2-4 5.60-5.80													
	3-2	9.00	3.00	47.75			○ ZK2-5 7.20-7.40 ○ ZK2-6 9.40-9.60													
	3-3	13.50	4.50	43.25		淤泥质粉质黏土: 灰黑色、灰褐色, 软塑状, 主要成分黏粒、粉粒, 局部含少量粉砂, 含少量有机质, 稍有光泽, 干强度及韧性低, 嗅有腐臭味。														
	5-1	14.00		42.75																
		15.30	1.30	41.45		粉砂: 黄褐色, 饱和状态为主, 松散状, 主要成分为粉砂, 含少量黏粒、粉粒, 手搓有咯手感。														
		15.80		40.95																
		20.40		4.60	36.35		卵石: 黄褐色, 饱和状态, 稍密状, 局部松散状, 主要成分为石英及长石卵砾石, 卵石颗粒形状一般呈圆形~亚圆形, 粒径一般在2~10cm, 局部大于15cm, 颗粒间主要充填砂粒及少量黏粒, 级配良好。													
		22.40			34.35															
		24.40	2.00		32.35															
	25.00			31.75																
	26.70	13.20	1.70	30.05																
	26.70			30.05																
	5-2	30.06	3.36	26.69		中风化灰岩: 灰白色、灰色, 隐晶质结构, 薄层状构造, 主要矿物成分为方解石, 含少量炭质物, 裂隙发育方解石脉充填, 岩芯多呈碎块状、块状, 少量短柱状, 多见有溶蚀裂隙及溶洞发育。其中14.00-15.30m、15.80-20.40m、22.40-24.40m、25.00-26.70m为溶洞, 半充填软塑状粉质黏土及砂卵石。														
						微风化灰岩: 灰白色、灰色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 主要矿物成分为方解石, 含少量炭质物, 裂隙发育方解石脉充填, 岩芯较完整~完整, 呈10~39cm柱状为主, RQD值约81%。														

韶关地质工程勘察院有限公司		<b>项目负责</b>	<b>制图</b>	<b>校对</b>	<b>审核</b>	<b>图号</b>
粤北人民医院学生宿舍(北苑)改为规培医生大楼项目		张乾	封得	汪海明	张乾	ZK2



# 钻孔地质柱状图

<b>工程名称</b> 粤北人民医院学生宿舍(北苑)改为规培医生大楼项目					<b>终孔深度</b> 31.00m	<b>地下水位</b>	<b>初见</b>	<b>稳定</b>							
<b>钻孔编号</b> ZK4		<b>坐标</b>	X= 2743061.42	<b>开孔直径</b> 121mm	<b>开孔日期</b> 2024/06/11	<b>深度(m)</b> 3.10	3.10	3.30							
<b>孔口高程</b> 56.75m			Y= 458031.92	<b>终孔直径</b> 93mm	<b>终孔日期</b> 2024/06/12	<b>高程(m)</b> 53.65	53.65	53.45							
<b>孔口高程</b> 56.75m				<b>终孔直径</b> 93mm	<b>终孔日期</b> 2024/06/12	<b>水位观测日期</b>	2024/6/13								
成因年代	层号	层底深度(m)	层厚(m)	层底标高(m)	柱状图比例 1:300	岩土名称及性质描述	取试样			动力触探			标贯试验		
							编号			N <sub>63.5</sub>			N		
							深度(m)			10	20	30	10	20	30
	1	4.00	4.00	52.75		素填土: 杂色、灰褐色、灰黑色, 松散状为主, 局部稍有压实, 主要成分为黏粒、粉粒及砂质, 含少量建筑垃圾、块石等硬物质, 硬物块径2-10cm, 局部大于14cm, 上部0.20m为原水泥地面。	ZK4-1 1.30-1.50								
	2	7.50	3.50	49.25		淤泥质粉质黏土: 灰黑色、灰褐色, 软塑状, 主要成分黏粒、粉粒, 局部含少量粉砂, 含少量有机质, 稍有光泽, 干强度及韧性低, 嗅有腐臭味。	ZK4-2 7.00-7.20								
	3-2	10.10	2.60	46.65			ZK4-3 7.70-7.90								
	3-3	13.50	3.40	43.25		卵石: 黄褐色, 饱和状态, 稍密状, 局部松散状, 主要成分为石英及长石卵石, 卵石颗粒形状一般呈圆形~亚圆形, 粒径一般在2~10cm, 局部大于15cm, 颗粒间主要充填砂粒及少量黏粒, 级配良好。	ZK4-4 12.90-13.10								
	4	17.80	4.30	38.95			ZK4-5 13.70-13.90								
	5-1	18.50		38.25		粉砂: 黄褐色, 饱和状态为主, 松散状, 主要成分为粉砂, 含少量黏粒、粉粒, 手搓有咯手感。	YZK4-1 18.30-18.50								
		20.80	2.30	35.95											
		23.00		33.75											
		24.40	1.40	32.35											
		24.80		31.95											
	5-2	27.60	9.80	29.15	粉质黏土: 黄褐色, 软可塑状, 主要成分为黏粒、粉粒, 含少量砂粒及卵石颗粒, 稍有光泽, 干强度中等, 韧性中等, 无摇晃反应。	YZK4-2 22.80-23.00									
	27.60	2.80	29.15												
	5-2	31.00	3.40	25.75	中风化灰岩: 灰白色、灰色, 隐晶质结构, 薄层状构造, 主要矿物成分为方解石, 含少量炭质物, 裂隙发育方解石脉充填, 岩芯多呈碎块状、块状, 少量短柱状, 多见有溶蚀裂隙及溶洞发育。其中18.50-20.80m、23.00-24.40m、24.80-27.60m为溶洞, 半充填软塑状粉质黏土及砂卵石。	YZK4-3 28.70-28.90									
					微风化灰岩: 灰白色、灰色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 主要矿物成分为方解石, 含少量炭质物, 裂隙发育方解石脉充填, 岩芯较完整~完整, 呈10~39cm柱状为主, RQD值约76%。										

韶关地质工程勘察院有限公司

项目负责

制图

校对

审核

图号

粤北人民医院学生宿舍(北苑)改为规培医生大楼项目

张乾

封得

汪海明

张世勇

ZK4

### 勘探孔数据一览表

.	X坐标	Y坐标	孔口标高	勘察孔深度	地下水埋深	地下水标高	施工日期	勘探孔类型	取样数	标贯次数	动探次数
ZK1	2743064.18	458025.00	56.85	27.06	3.30	53.55	2024/06/08~2024/06/10	取土及标贯试验孔	10	5	20
ZK2	2743057.98	458032.23	56.75	30.06	3.10	53.65	2024/06/11~2024/06/11	取土及标贯试验孔	8	5	20
ZK3	2743062.28	458017.45	56.65	33.50	3.00	53.65	2024/06/12~2024/06/12	取土及标贯试验孔	12	8	10
ZK4	2743061.42	458031.92	56.75	31.00	3.30	53.45	2024/06/11~2024/06/12	取土及标贯试验孔	9	6	10
备注	1. 坐标采用国家2000坐标		2. 高程采用85国家高程								
统计结果	总孔数：4，完成孔数：4，总孔深：121.62m，孔深：27.06m~33.50m，平均孔深：30.41m										
	孔口标高：56.65m~56.85m，平均标高：56.75m										
	地下水位埋深：3.00m~3.30m，平均埋深：3.18m，地下水位标高：53.45m~53.65m，平均标高：53.58m										
	取样总数：39，其中原状样：27，扰动样：，岩样：12，标贯次数：24，动探次数：60										

制表：封铮

审核：教文勇

各勘探孔分层深度、高程、层厚一览表

层号	岩土名称	类别	ZK1	ZK2	ZK3	ZK4	统计个数	最大值	最小值	平均值
1	素填土	层面深度	0.00	0.00	0.00	0.00	4	0.00	0.00	0.00
		层面高程	56.85	56.75	56.65	56.75	4	56.85	56.65	56.75
		分层厚度	4.20	4.30	3.70	4.00	4	4.30	3.70	4.05
2	淤泥质粉质黏土	层面深度		4.30	3.70	4.00	3	4.30	3.70	4.00
		层面高程		52.45	52.95	52.75	3	52.95	52.45	52.72
		分层厚度		1.70	1.30	3.50	3	3.50	1.30	2.17
3-1	粉土	层面深度	4.20		5.00		2	5.00	4.20	4.60
		层面高程	52.65		51.65		2	52.65	51.65	52.15
		分层厚度	1.40		1.50		2	1.50	1.40	1.45
3-2	粉砂	层面深度	5.60	6.00	6.50	7.50	4	7.50	5.60	6.40
		层面高程	51.25	50.75	50.15	49.25	4	51.25	49.25	50.35
		分层厚度	4.40	3.00	2.90	2.60	4	4.40	2.60	3.23
3-3	卵石	层面深度	10.00	9.00	9.40	10.10	4	10.10	9.00	9.63
		层面高程	46.85	47.75	47.25	46.65	4	47.75	46.65	47.13
		分层厚度	9.80	4.50	5.10	3.40	4	9.80	3.40	5.70
4	粉质黏土	层面深度			14.50	13.50	2	14.50	13.50	14.00
		层面高程			42.15	43.25	2	43.25	42.15	42.70
		分层厚度			7.40	4.30	2	7.40	4.30	5.85
5-1	中风化灰岩	层面深度	19.80	13.50	21.90	17.80	4	21.90	13.50	18.25
		层面高程	37.05	43.25	34.75	38.95	4	43.25	34.75	38.50
		分层厚度	1.90	13.20	5.90	9.80	4	13.20	1.90	7.70
5-2	微风化灰岩	层面深度	21.70	26.70	27.80	27.60	4	27.80	21.70	25.95
		层面高程	35.15	30.05	28.85	29.15	4	35.15	28.85	30.80
		分层厚度	5.36	3.36	5.70	3.40	4	5.70	3.36	4.46

制表: 封锋

审核: 赖永勇

# 土工试验物理力学性质指标统计成果表

层号	岩土名称	统计项目	物理性质指标											力学性质指标								
			含水量 W %	天然重度 γ kN/m³	土粒比重 G	饱和度 Sr %	孔隙比 e	液限 WL %	塑限 Wp %	塑性指数 Ip %	液性指数 IL	土粒组成						压缩		固结快剪		
												> 20.00	20.0~2.00	2.00~0.50	0.50~0.25	0.25~0.075	0.075~0.005	压缩系数 a	压缩模量 Es	固快 C	固快 Φ	
												%	%	%	%	%	%	MPa <sup>-1</sup>	MPa	kPa	o	
1	素填土	统计个数	6	6	6	6	6	6	6	6							6	6	6	6		
		最大值	30.3	18.6	2.69	86.7	0.932	34.5	21.7	12.8	0.67							0.6	3.88	17.5	11	
		最小值	25.9	18	2.67	83.8	0.824	32.2	20.5	11.7	0.45							0.47	3.22	13.3	7.5	
		<b>平均值</b>	<b>27.8</b>	<b>18.3</b>	<b>2.68</b>	<b>85.2</b>	<b>0.873</b>	<b>33.2</b>	<b>21</b>	<b>12.2</b>	<b>0.55</b>							<b>0.53</b>	<b>3.55</b>	<b>15.3</b>	<b>9.4</b>	
		标准差	1.76	0.23	0.01	1.1	0.04	0.96	0.49	0.47	0.08							0.05	0.27	1.59	1.25	
		变异系数	0.063	0.013	0.003	0.013	0.049	0.029	0.023	0.039	0.151							0.101	0.077	0.104	0.134	
		修正系数	1.052	0.990	1.000	1.011	1.041	1.000	1.000	1.000	1.125							1.083	0.936	0.914	0.889	
<b>标准值</b>	<b>29.2</b>	<b>18.1</b>	<b>2.68</b>	<b>86.1</b>	<b>0.909</b>	<b>33.2</b>	<b>21</b>	<b>12.2</b>	<b>0.62</b>							<b>0.58</b>	<b>3.32</b>	<b>14</b>	<b>8.3</b>			
2	淤泥质粉质黏土	统计个数	4	4	4	4	4	4	4	4							4	4	4	4		
		最大值	39.5	18.2	2.65	96.8	1.072	40.1	24.1	16	0.96							0.68	3.42	18.2	7	
		最小值	33.9	17.7	2.63	94.6	0.95	36.9	22.6	14.3	0.79							0.57	3.05	15.3	4.9	
		<b>平均值</b>	<b>36.7</b>	<b>17.9</b>	<b>2.64</b>	<b>95.5</b>	<b>1.016</b>	<b>38.6</b>	<b>23.3</b>	<b>15.3</b>	<b>0.88</b>							<b>0.63</b>	<b>3.22</b>	<b>16.8</b>	<b>6</b>	
3-1	粉土	统计个数	2	2	2	2	2	2	2	2							2	2	2	2		
		最大值	26.2	18.9	2.67	87.6	0.795	29.1	19.4	9.7	0.7							0.47	3.92	19	12.7	
		最小值	24.8	18.7	2.66	86.8	0.763	28.3	18.9	9.4	0.63							0.45	3.82	17.2	10.1	
<b>平均值</b>	<b>25.5</b>	<b>18.8</b>	<b>2.67</b>	<b>87.2</b>	<b>0.779</b>	<b>28.7</b>	<b>19.2</b>	<b>9.6</b>	<b>0.67</b>							<b>0.46</b>	<b>3.87</b>	<b>18.1</b>	<b>11.4</b>			
3-2	粉砂	统计个数											6	6	6	6						
		最大值												6.4	21.4	60.1	26.4					
		最小值													15.9	49.8	19.4					
		<b>平均值</b>													<b>3.3</b>	<b>18.7</b>	<b>54.7</b>	<b>23.3</b>				
		标准差													2.82	2.02	3.83	2.59				
		变异系数													0.855	0.108	0.07	0.111				
		修正系数													1.000	1.000	1.000	1.000				
<b>标准值</b>																						
3-3	卵石	统计个数									6	6	6	6	6	6						
		最大值										72.5	27.2	7.3	4.5	2.8	4					
		最小值										57.3	14.5	5.3	2.6	1.1	2.5					
		<b>平均值</b>										<b>62.3</b>	<b>22.9</b>	<b>6.2</b>	<b>3.5</b>	<b>1.9</b>	<b>3.1</b>					
		标准差										5.8	4.45	0.77	0.71	0.55	0.52					
		变异系数										0.093	0.194	0.123	0.202	0.286	0.168					
		修正系数										1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					
<b>标准值</b>										<b>62.3</b>	<b>22.9</b>	<b>6.2</b>	<b>3.5</b>	<b>1.9</b>	<b>3.1</b>							
4	粉质黏土	统计个数	3	3	3	3	3	3	3	3							3	3	3	3		
		最大值	29.4	18.8	2.69	91.5	0.857	34.5	21.7	12.8	0.6							0.43	4.65	26	14	
		最小值	26.6	18.6	2.67	88.2	0.812	32.8	20.9	11.9	0.48							0.39	4.32	22.5	11.7	
		<b>平均值</b>	<b>28.1</b>	<b>18.7</b>	<b>2.68</b>	<b>90</b>	<b>0.836</b>	<b>33.7</b>	<b>21.3</b>	<b>12.4</b>	<b>0.55</b>							<b>0.41</b>	<b>4.48</b>	<b>24.4</b>	<b>13</b>	

制表: 封铮

审核: 蔡文勇

### 标准贯入试验成果表

钻孔号	层号	杆长 (m)	试验 深度 (m)	修正 系数	实测 击数	修正 击数	实测 击数 统计	修正 击数 统计		
ZK1	1	3.80	1.80	0.979	5	4.9	个数=6 最小值=5.0 最大值=6.0 平均值=5.7	个数=6 最小值=4.9 最大值=5.8 平均值=5.4		
		5.60	3.60	0.931	6	5.6				
ZK2		4.00	2.00	0.973	5	4.9				
		5.80	3.80	0.925	6	5.6				
ZK3		4.50	2.50	0.960	6	5.8				
ZK4		4.50	2.50	0.960	6	5.8				
统计个数		6	6	6	6	6				
最大值		5.8	3.8	0.979	6	5.8				
最小值		3.8	1.8	0.925	5	4.9				
平均值		4.7	2.7	0.955	5.7	5.4				
标准差		0.825	0.825	0.022	0.516	0.423				
变异系数		0.175	0.305	0.023	0.091	0.078				
修正系数		0.855	0.748	0.981	0.925	0.936				
标准值		4	2	0.936	5.2	5.1				
ZK2	2	7.00	5.00	0.900	3	2.7	个数=4 最小值=3.0 最大值=4.0 平均值=3.3	个数=4 最小值=2.6 最大值=3.6 平均值=2.9		
ZK3		6.50	4.50	0.910	4	3.6				
ZK4		7.00	5.00	0.900	3	2.7				
		8.60	6.60	0.868	3	2.6				
统计个数		4	4	4	4	4				
最大值		8.6	6.6	0.91	4	3.6				
最小值		6.5	4.5	0.868	3	2.6				
平均值		7.3	5.3	0.895	3.3	2.9				
ZK1	3-1	7.40	5.40	0.892	6	5.4	个数=2 最小值=6.0 最大值=6.0 平均值=6.0	个数=2 最小值=5.3 最大值=5.4 平均值=5.4		
ZK3		8.00	6.00	0.880	6	5.3				
统计个数		2	2	2	2	2				
最大值		8	6	0.892	6	5.4				
最小值		7.4	5.4	0.88	6	5.3				
平均值		7.7	5.7	0.886	6	5.4				
ZK1	3-2	9.40	7.40	0.853	7	6.0	个数=6 最小值=7.0 最大值=9.0 平均值=8.2	个数=6 最小值=6.0 最大值=7.5 平均值=6.8		
		11.40	9.40	0.820	9	7.4				
ZK2		8.90	6.90	0.862	7	6.0				
		10.60	8.60	0.833	9	7.5				
ZK3		10.00	8.00	0.843	8	6.7				
ZK4		11.00	9.00	0.827	9	7.4				
统计个数		6	6	6	6	6				
最大值		11.4	9.4	0.862	9	7.5				
最小值		8.9	6.9	0.82	7	6				
平均值		10.2	8.2	0.84	8.2	6.8				

### 标准贯入试验成果表

钻孔号	层号	杆长 (m)	试验 深度 (m)	修正 系数	实测 击数	修正 击数	实测 击数 统计	修正 击数 统计		
标准差		0.96	0.96	0.016	0.983	0.706				
变异系数		0.094	0.117	0.019	0.12	0.103				
修正系数		0.922	0.904	0.984	0.901	0.915				
标准值		9.4	7.4	0.826	7.4	6.3				
ZK3	4	17.50	15.50	0.737	8	5.9	个 数=6 最小值=8.0 最大值=9.0 平均值=8.3	个 数=6 最小值=5.7 最大值=6.3 平均值=6.0		
		19.50	17.50	0.715	8	5.7				
		21.20	19.20	0.700	9	6.3				
		23.00	21.00	0.700	9	6.3				
ZK4		16.60	14.60	0.749	8	6.0				
		18.60	16.60	0.724	8	5.8				
统计个数		6	6	6	6	6				
最大值		23	21	0.749	9	6.3				
最小值		16.6	14.6	0.7	8	5.7				
平均值		19.4	17.4	0.721	8.3	6				
标准差		2.379	2.379	0.02	0.516	0.253				
变异系数		0.123	0.137	0.028	0.062	0.042				
修正系数		0.899	0.887	0.977	0.949	0.965				
标准值		17.4	15.4	0.704	7.9	5.8				

制表：

封铮

审核：

赖文勇

### 动力触探试验成果表

钻孔号	层号	杆长(m)	试验深度(m)	修正系数	实测击数	修正击数	实测击数统计	修正击数统计
ZK1	3-3	13.10	11.10	0.8095	7	5.7	个 数=60最 小值=5.0最 大值=9.0平 均值=7.1	个 数=60最 小值=3.9最 大值=7.1平 均值=5.6
		13.20	11.20	0.7840	9	7.1		
		13.30	11.30	0.8185	6	4.9		
		13.40	11.40	0.8290	5	4.1		
		13.50	11.50	0.8275	5	4.1		
		13.60	11.60	0.7780	9	7.0		
		13.70	11.70	0.8005	7	5.6		
		13.80	11.80	0.7750	9	7.0		
		13.90	11.90	0.7855	8	6.3		
		14.00	12.00	0.8080	6	4.8		
		16.10	14.10	0.7527	8	6.0		
		16.20	14.20	0.7758	6	4.7		
		16.30	14.30	0.7624	7	5.3		
		16.40	14.40	0.7364	9	6.6		
		16.50	14.50	0.7725	6	4.6		
		16.60	14.60	0.7840	5	3.9		
		16.70	14.70	0.7576	7	5.3		
		16.80	14.80	0.7436	8	5.9		
		16.90	14.90	0.7810	5	3.9		
		ZK2	3-3	12.10	10.10	0.8245		
12.20	10.20			0.8110	8	6.5		
12.30	10.30			0.8335	6	5.0		
12.40	10.40			0.8440	5	4.2		
12.50	10.50			0.8065	8	6.5		
12.60	10.60			0.8290	6	5.0		
12.70	10.70			0.8155	7	5.7		
12.80	10.80			0.7900	9	7.1		
12.90	10.90			0.8005	8	6.4		
13.00	11.00			0.7870	9	7.1		
14.10	12.10			0.7945	7	5.6		
14.20	12.20			0.7810	8	6.2		
14.30	12.30			0.8035	6	4.8		
14.40	12.40			0.7660	9	6.9		
14.50	12.50			0.7765	8	6.2		
14.60	12.60			0.7870	7	5.5		
14.70	12.70	0.8095	5	4.0				
14.80	12.80	0.7960	6	4.8				
14.90	12.90	0.7705	8	6.2				

### 动力触探试验成果表

钻孔号	层号	杆长(m)	试验深度(m)	修正系数	实测击数	修正击数	实测击数统计	修正击数统计
ZK2	3-3	15.00	13.00	0.7570	9	6.8	个 数=60最 小值=5.0最 大值=9.0平 均值=7.1	个 数=60最 小值=3.9最 大值=7.1平 均值=5.6
ZK3		13.10	11.10	0.7975	8	6.4		
		13.20	11.20	0.8200	6	4.9		
		13.30	11.30	0.8065	7	5.6		
		13.40	11.40	0.7810	9	7.0		
		13.50	11.50	0.8155	6	4.9		
		13.60	11.60	0.8260	5	4.1		
		13.70	11.70	0.8005	7	5.6		
		13.80	11.80	0.7870	8	6.3		
		13.90	11.90	0.8215	5	4.1		
		14.00	12.00	0.7960	7	5.6		
ZK4		13.10	11.10	0.7975	8	6.4		
		13.20	11.20	0.7960	8	6.4		
		13.30	11.30	0.8065	7	5.6		
		13.40	11.40	0.8170	6	4.9		
		13.50	11.50	0.7915	8	6.3		
		13.60	11.60	0.8020	7	5.6		
		13.70	11.70	0.8245	5	4.1		
		13.80	11.80	0.7870	8	6.3		
		13.90	11.90	0.7975	7	5.6		
	14.00	12.00	0.7720	9	6.9			
统计个数		60	60	60	60	60		
最大值		17.00	15.00	0.8440	9.0	7.1		
最小值		12.10	10.10	0.7364	5.0	3.9		
平均值		14.05	12.05	0.7946	7.1	5.6		
标准差		1.30	1.30	0.02	1.32	0.97		
变异系数		0.093	0.108	0.029	0.186	0.172		
修正系数		0.980	0.976	0.993	0.959	0.962		
标准值		13.76	11.76	0.7894	6.8	5.4		

制表: **封铮**

审核: **赖文勇**



## 水质分析报告

第1页共1页

委托单位:

工程名称: 粤北人民医院学生宿舍(北苑)改为规培医生大楼项目

取样地点:

收样时间: 2024.6.8

检验时间: 2024.6.8~10 报告时间: 2024.6.14

报告批号: 24-141

检验编号: 24-S290 送样编号: ZK2

201819022821



分析结果表

序号	分析项目	结果	单位	执行标准及方法
1	总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	183.04	mg/L	DZ/T0064.15-2021(乙二胺四乙酸二钠滴定法)
2	钙(Ca <sup>2+</sup> )	47.81		DZ/T0064.13-2021(乙二胺四乙酸二钠滴定法)
3	镁(Mg <sup>2+</sup> )	15.47		DZ/T0064.14-2021(乙二胺四乙酸二钠滴定法)
4	重碳酸根(HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	192.82		DZ/T0064.49-2021(滴定法)
5	碳酸根(CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	0.00		DZ/T0064.49-2021(滴定法)
6	氢氧根(OH <sup>-</sup> )	0.00		DZ/T0064.49-2021(滴定法)
7	氯根(Cl <sup>-</sup> )	31.94		DZ/T0064.50-2021(银量滴定法)
8	硫酸根(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	24.08		DZ/T0064.65-2021(比浊法)
9	铵根(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0.51		DZ/T0064.57-2021(纳氏试剂分光光度法)
10	游离二氧化碳(fCO <sub>2</sub> )	6.60		DZ/T0064.47-2021(滴定法)
11	侵蚀二氧化碳(ECO <sub>2</sub> )	2.45		DZ/T0064.48-2021(滴定法)
12	溶解性总固体(矿化度)	236.5		DZ/T0064.9-2021(重量法)
13	重碳酸根(HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	3.16	mmol/L	DZ/T0064.49-2021(滴定法)
14	pH	7.25		DZ/T0064.5-2021(玻璃电极法)

对本报告如有意见或疑问,请在一周内提出,来函来电请注明报告批号。

- 1.本报告仅对来样负责,分析样品保留半个月。
- 2.未经本室批准不得复制本报告(完整复制除外)。

检测人: 谢瑜敏

校核人: 胡恩待

批准人: 许启聪

## 水质分析报告

第1页共1页

委托单位:

工程名称: 粤北人民医院学生宿舍(北苑)改为规培医生大楼项目

取样地点:

收样时间: 2024.6.8

检验时间: 2024.6.8~10 报告时间: 2024.6.14

报告批号: 24-141

检验编号: 24-S291 送样编号: ZK4

201819022821



分析结果表

序号	分析项目	结果	单位	执行标准及方法
1	总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	147.23	mg/L	DZ/T0064.15-2021(乙二胺四乙酸二钠滴定法)
2	钙(Ca <sup>2+</sup> )	39.84		DZ/T0064.13-2021(乙二胺四乙酸二钠滴定法)
3	镁(Mg <sup>2+</sup> )	11.60		DZ/T0064.14-2021(乙二胺四乙酸二钠滴定法)
4	重碳酸根(HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	161.06		DZ/T0064.49-2021(滴定法)
5	碳酸根(CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	0.00		DZ/T0064.49-2021(滴定法)
6	氢氧根(OH <sup>-</sup> )	0.00		DZ/T0064.49-2021(滴定法)
7	氯根(Cl <sup>-</sup> )	23.78		DZ/T0064.50-2021(银量滴定法)
8	硫酸根(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	17.36		DZ/T0064.65-2021(比浊法)
9	铵根(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0.40		DZ/T0064.57-2021(纳氏试剂分光光度法)
10	游离二氧化碳(fCO <sub>2</sub> )	11.00		DZ/T0064.47-2021(滴定法)
11	侵蚀二氧化碳(ECO <sub>2</sub> )	4.09		DZ/T0064.48-2021(滴定法)
12	溶解性总固体(矿化度)	189.9		DZ/T0064.9-2021(重量法)
13	重碳酸根(HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	2.64	mmol/L	DZ/T0064.49-2021(滴定法)
14	pH	6.81		DZ/T0064.5-2021(玻璃电极法)

对本报告如有意见或疑问,请在一周内提出,来函来电请注明报告批号。

- 1.本报告仅对来样负责,分析样品保留半个月。
- 2.未经本室批准不得复制本报告(完整复制除外)。

检测人: 谢瑜敏

校核人: 胡恩待

批准人: 许启聪



# 土的腐蚀性测试（土的易溶盐分析）报告

委托单位:

收样日期: 2024. 6. 8

报告编号: 24-141

工程名称: 粤北人民医院学生宿舍(北苑)改为规培医生大楼项目

试验日期: 2024. 6. 8-11

报告日期: 2024. 6. 14

第1页共1页

201819022821



试验编号	送样编号	取样深度 (m)	分 析 结 果 (mg/kg土)								易溶盐总量	pH	土的野外定名
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	OH <sup>-</sup>				
24-2257	ZK3	0.40-0.60	42	11	53	35	146	0	0	263	7.15	素填土	
24-2258	ZK4	0.80-1.00	37	8	46	28	121	0	0	222	6.93	素填土	
	以下空白												

执行标准: GB/T50123-2019样品加工和浸取, DZ/T0064-2021浸取液分析  
 说明: 1、本报告仅对来样负责, 如有疑问, 请于15天内提出。2、本报告签名盖章后有效, 未经本单位书面批准不得部分复制本报告。3、分析方法: 钙和镁用乙二胺四乙酸二钠滴定法; 氯用银量法; 硫酸根用比浊法; 碳酸氢根、碳酸根、氢氧根用滴定法; 易溶盐总量用重量法; pH值用玻璃电极法。

检测: 谢瑜敏

校核: 胡恩待

批准: 许启聪



粤北人民医院医疗中心建设项目（南门急诊  
医技综合楼及附属建筑）拟建场地

## 土层剪切波速测试报告



201819022821

测试人员： 黄勇 徐岭岭

报告编写： 黄勇

报告审核： 赖成勇



韶关地质工程勘察院有限公司

二〇二三年六月一日



## 一、前言

受甲方委托，韶关地质工程勘察院有限公司对该拟建场地进行了现场剪切波速原位测试，主要目的是现场测试拟建场地土层的剪切波速，划分土的类型及对场地类别作出评价。野外测试工作于 2022 年 8 月 7 日、2023 年 5 月 27 进行，共对 ZK51、ZK54 共 2 个孔进行了现场剪切波速测试。现将测试结果报告如下：

## 二、测试仪器及测试方法

1、测试仪器设备：本次测试仪器为武汉岩海工程技术开发公司研制的 RS-1616K 型动测仪。

2、测试方法及技术：场地剪切波速测试采用单孔检层法。地面激发点至井口偏移距为 1.50 米，井内测点距为 1.0 米。每测点均采用正、反向敲击激发剪切波。

现场测试依据《地基动力特性测试规范》（GB / T50269—2015），在钻孔中接收到直达波信号，由记录器记录得到的波形，经整理分析和计算得到土层的剪切波速。测试工作示意图见图 1。

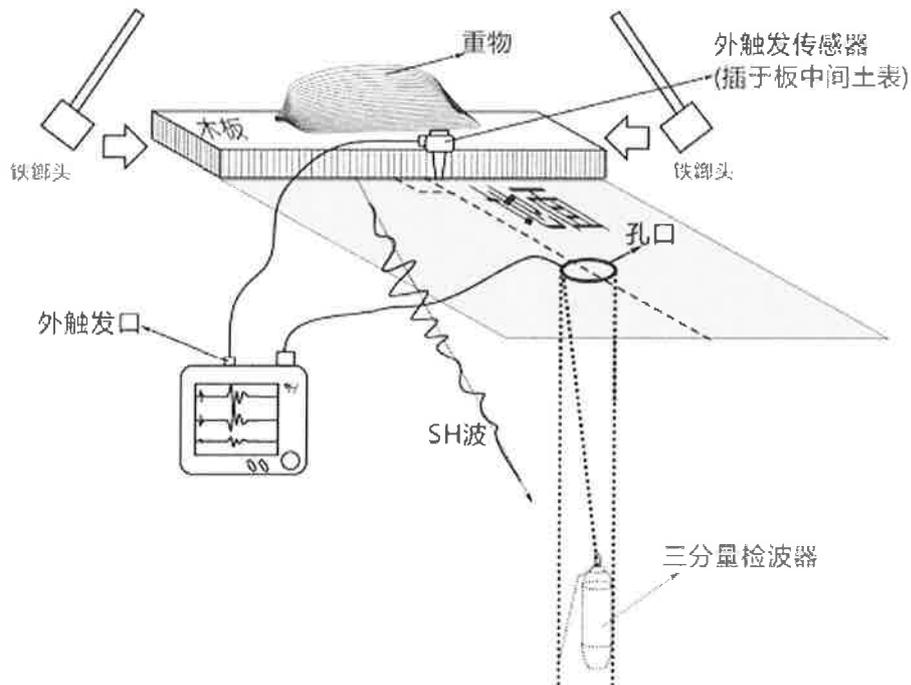


图 1 测试工作示意图

### 三、建筑场地类别、场地土类型划分

1、根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016年版)，建筑场地覆盖层厚度的确定,应符合下列要求:

a、一般情况下，应按地面至剪切波速大于 500m/s 且其下卧各层岩石的剪切波速均不小于 500m/s 的土层顶面的距离确定。

b、当地面 5m 以下存在剪切波速大于其上部各土层剪切波速 2.5 倍的土层，且该层及其下卧各层岩石的剪切波速均不小于 400m/s 时，可按地面至该土层顶面的距离确定。

c、剪切波速大于 500m/s 的孤石、透镜体，应视同周围土层。

d、土层中的火山岩硬夹层，应视为刚体，其厚度应从覆盖土层中扣除。

2、土层等效剪切波速度计算公式如下:

$$V_{se} = d_0 / t$$

$$t = \sum_{i=1}^n (d_i / V_{si})$$

式中:

$V_{se}$ ——土层等效剪切波速 (m/s) ;

$d_0$ ——计算深度(m),取覆盖层厚度和 20m 二者的较小值;

$t$ ——剪切波在地面到计算深度之间的传播时间;

$d_i$ ——计算范围内第  $i$  土层的厚度(m);

$V_{si}$ ——计算深度范围内第  $i$  土层的剪切波速(m/s);

$n$ ——计算深度范围内土层的分层数。

各类建筑场地的覆盖层厚度(m)

岩石的剪切波速或土的 等效剪切波速 (m/s)	场 地 类 别				
	$I_0$	$I_1$	II	III	IV
$V_s > 800$	0				
$800 \geq V_s > 500$		0			
$500 \geq V_{se} > 250$		<5	$\geq 5$		
$250 \geq V_{se} > 150$		<3	3~50	>50	
$V_{se} \leq 150$		<3	3~15	15~80	>80

### 土的类型划分

土层剪切波 速范围(m/s)	$V_s > 800$	$800 \geq V_s > 500$	$500 \geq V_{se} > 250$	$250 \geq V_{se} > 150$	$V_{se} \leq 150$
土的类型	岩石	坚硬土或软质岩石	中硬土	中软土	软弱土

### 四、测试结果

- 1、该拟建场地 ZK51、ZK54 共 2 个孔现场实测的土层剪切波速  $v_{si}$  的实测值见附图附表。
- 2、该拟建场地 ZK51、ZK54 共 2 个孔实测的各孔土层等效剪切波速及建筑的场地类别判定如下：

剪切波测试结果综合表

孔号	测孔深度 (m)	等效剪切波速 (m/s)	覆盖层 厚度(m)	场地土 类型	场地类别
ZK51	27.00	249.9	20.00	中软土	II
ZK54	23.00	199.7	12.10	中软土	II

### 五、结论

- 1、该拟建场地 ZK51、ZK54 共 2 个测试孔的土层等效剪切波速分别为 249.9m/s、199.7m/s。
- 2、该拟建场地的场地土类型判定为中软土，建筑的场地类别为 II 类。

### 六、附图、附表：

- 1、ZK51 孔剪切波分析成果 2 页
- 2、ZK54 孔剪切波分析成果 2 页

韶关地质工程勘察院有限公司

2023年6月1日

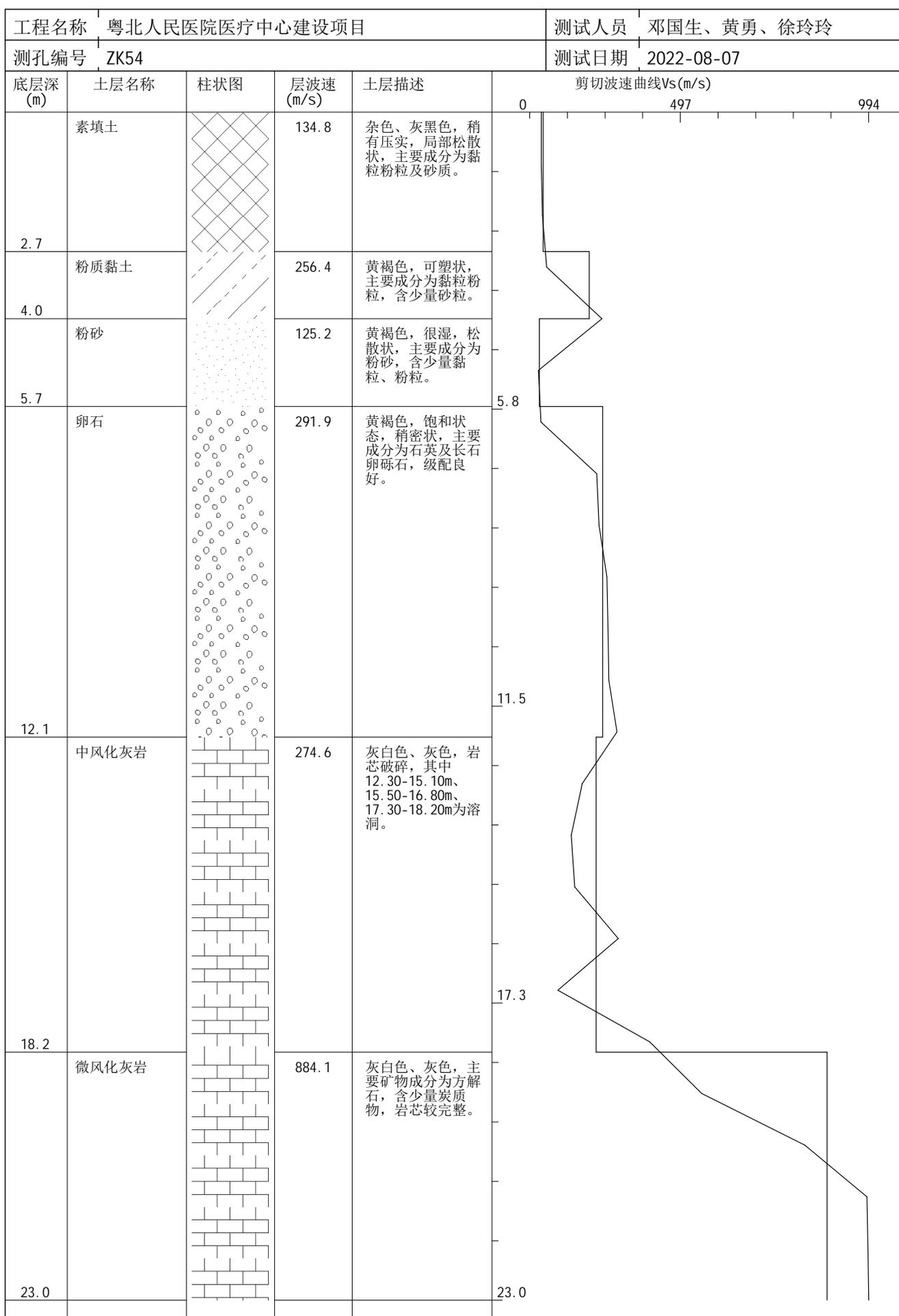
检测报告专用章



## 剪切波分析软件附图

工程名称		粤北人民医院医疗中心建设项目		测试人员		邓国生、黄勇、徐玲玲	
测孔编号		ZK51		测试日期		2023-05-27	
测点深 (m)	时长(ms)	S波波速 (m/s)	测点深 (m)	时长(ms)	S波波速 (m/s)		
1.0	14.1	128.2	15.0	69.7	332.9		
2.0	19.2	132.2	16.0	72.5	357.0		
3.0	25.3	136.9	17.0	75.0	384.6		
4.0	28.1	273.4	18.0	77.6	385.2		
5.0	31.7	248.9	19.0	80.0	417.4		
6.0	39.2	130.0	20.0	82.4	417.8		
7.0	43.2	239.7	21.0	84.0	624.5		
8.0	46.5	283.5	22.0	90.1	162.8		
9.0	49.9	287.0	23.0	95.0	201.7		
10.0	53.3	289.4	24.0	96.2	831.9		
11.0	56.6	291.0	25.0	97.2	997.1		
12.0	60.0	292.2	26.0	98.2	998.5		
13.0	63.4	293.1	27.0	99.2	999.7		
14.0	66.7	293.8					

### 剪切波分析软件附图



## 剪切波分析软件附图

工程名称			粤北人民医院医疗中心建设项目			测试人员		邓国生、黄勇、徐玲玲		
测孔编号			ZK54			测试日期		2022-08-07		
测点深 (m)	时长(ms)	S波波速 (m/s)	测点深 (m)	时长(ms)	S波波速 (m/s)					
1.0	13.9	130.1	13.0	66.1	238.1					
2.0	19.0	133.0	14.0	70.9	209.0					
3.0	24.8	144.3	15.0	75.4	218.2					
4.0	27.3	290.1	16.0	78.4	333.1					
5.0	35.2	122.3	17.0	84.2	173.7					
6.0	42.8	129.3	18.0	86.5	416.2					
7.0	46.1	276.3	19.0	88.3	553.4					
8.0	49.5	282.3	20.0	89.5	825.6					
9.0	52.7	303.1	21.0	90.5	989.4					
10.0	55.8	306.1	22.0	91.5	992.0					
11.0	59.0	308.2	23.0	92.5	994.2					
12.0	62.0	329.8								

粤北人民医院学生宿舍（北苑）改为规培医生大楼项目岩土芯照片



ZK1



ZK2



ZK3



ZK4