

望亭路加油站项目

岩土工程详细勘察报告

中华人民共和国注册土木工程师(岩土)
姓名: 卢亮
注册号: 1100761-AY032
有效期: 至2027年12月

工程勘察成果专用章
单位名称: 建设综合勘察研究设计院有限公司
证书编号: B111007619
资质范围:
工程勘察综合类甲级
有效期至2025年12月31日
北京市规划和自然资源委员会



资质等级: 勘察综合类甲级 (B111007619)

2025年7月

望亭路加油站项目

岩土工程详细勘察报告

总经理：周振鸿

总工程师：武威

审定人：武威

审核人：葛少亭

项目负责人：卢亮

中华人民共和国注册土木工程师(岩土)
姓名：卢亮
注册号：1100761-AY032
有效期：至2027年12月



工程勘察成果专用章	
单位名称：建设综合勘察研究设计院有限公司 专业负责人：徐磊	
证书编号：B111007619	
资质范围： 工程勘察综合类甲级	
有效期至2025年12月31日	资质等级
北京市规划和自然资源委员会监制	20039

建设综合勘察研究设计院有限公司
CIGIS (CHINA) LIMITED

勘察综合类甲级 (B111007619)

2025年7月

目 录

文字部分

1 前言	1
1.1 工程概况及任务来源.....	1
1.2 勘察目的和要求.....	1
1.3 勘察执行及参照的技术标准和管理规定.....	2
1.4 勘察工作方法及完成工作量.....	2
1.5 安全保证措施.....	5
1.6 环境保护措施.....	6
2 自然地理环境及区域地质构造	7
2.1 勘察场地地面环境条件与地貌特征.....	7
2.2 区域气候特征.....	7
2.3 区域构造概况.....	7
2.4 地层岩性.....	8
3 工程地质条件	9
3.1 土岩分层依据.....	9
3.2 地层结构及岩土特征.....	9
3.3 不良地质作用和特殊性岩土.....	10
4 水文地质条件	11
4.1 地表水.....	11
4.2 地下水.....	11
4.3 地下水及土的腐蚀性评价.....	12
4.4 水污染.....	12
4.5 建筑材料腐蚀性防护.....	12
5 场地和地基的地震效应	13
5.1 抗震设防类别.....	13
5.2 场地土类型及建筑场地类别.....	13
5.3 砂土液化判别.....	13
5.4 软土震陷.....	13

5.5 抗震地段类别的划分.....	13
5.6 岩土地震稳定性评价.....	13
6 场地工程地质条件评价	14
6.1 场地稳定性评价与适宜性评价.....	14
6.2 地基均匀性与稳定性评价.....	14
6.3 各岩土层工程性能评述.....	14
7 岩土设计参数和地基基础方案的建议	15
7.1 岩土物理力学指标及设计参数建议值.....	15
7.2 地基基础方案选型分析.....	16
7.3 基坑支护方案建议.....	16
7.4 工程设计相关岩土参数建议.....	17
7.5 桩基工程风险分析.....	17
7.6 工程施工对环境的影响及防治措施建议.....	18
8 地质条件可能造成的工程风险	19
9 结论与建议	20
9.1 结论.....	20
9.2 建议.....	20

1 附表

序号	附表名称	页数
1	勘探点主要数据一览表	1
2	地层统计表	1
3	岩土的物理力学性质指标统计成果表	1
4	标准贯入试验统计表	1
5	动力触探实验统计表	2

2 附图

序号	图件名称	页数
1	图例	1
2	钻孔平面布置图	1
3	工程地质剖面图	8
4	钻孔柱状图	7
5	微风化灰岩层顶等高线图	1

3 附件

序号	附件名称	页数
1	土的物理力学性质试验报告	1
2	水质简分析报告	2
3	土的易溶盐分析报告	2
4	岩芯单轴抗压试验报告	2
5	钻孔剪切波波速测试报告	7
6	岩芯及场地照片	1

1 前言

1.1 工程概况及任务来源

1.1.1 任务来源

我公司（建设综合勘察研究院有限公司）受业主（广州智都顺安能源有限公司）委托，承担了望亭路加油站项目的勘察任务，本次勘察为详细勘察阶段勘察。

1.1.2 工程概况

拟建场地位于广州市花都区新华街道，望亭路以北，天马丽苑以西，花都区新华街第九小学以南，小厨相遇餐馆以东，交通十分便利（地理位置见图 1-1）。

本项目地块面积约 3100m²，计容面积 763m²。拟新建一座加油站，主要包括两层站房 376 m²、加油棚 387 m²；加油设施主要包括加油机 4 台、油罐 4 个。加油机负责为车辆加油，设置多个油枪，油罐用于储存汽油或柴油，埋设在地下。

根据现有设计资料，本项目拟建建筑基本情况见表 1.1。



图 1-1 场地地理位置

表 1.1 拟建建筑基本情况表

序号	建筑物名称	高度(m)	地上(地下)层数	结构	对沉降敏感程度	抗震设防类别	地下室底板标高(m)
1	辅助用房	/	2F	框架	敏感	标准设防类	/
2	站房	/	1F	框架	敏感	标准设防类	/

注：基础设置由设计根据岩土、结构、荷载和抗震需要而定；地基允许变形值（相邻两柱基沉降差），中、低压缩性土取 0.002L，高压缩性土取 0.003L（L 为相邻柱基的中心距离），建筑物最终整体倾斜允许值 0.002~0.004Hg（倾斜两端沉降差与距离之比）。

1.1.3 岩土工程勘察等级

根据《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009 年版），按工程的规模和特征，以及由于岩土工程问题造成工程破坏或影响正常使用的后果，本工程重要性等级确定为二级工程（较重要）；本工程场地复杂程度为二级（中等复杂）；地基复杂等级为二级（中等复杂）。因此，确定本工程岩土工程勘察等级为乙级。

1.2 勘察目的和要求

本次勘察为详细勘察阶段勘察，勘察等级为乙级，应详细查明场地工程地质、水文地质条件及不良地质作用，提供岩土工程设计所需岩土参数，提出拟建建筑地基基础选型、基坑支护和地下水控制以及不良地质作用防治等建议。本次勘察技术要求如下：

- （1）搜集拟建工程的有关设计资料、已有勘察测绘资料、区域地质资料；
- （2）查明场地地形地貌、地质构造、地层结构及岩土层物理力学性质指标；
- （3）查明地下水埋藏条件、补排关系、地下水位及水位变幅，分析各岩土层渗透性并提供渗透系数，提供地下水的抗浮设计水位，进行地下水及地下水位以上土对建筑材料的腐蚀性评价；
- （4）查明场地内特殊性岩土、不利埋藏物，并分析其特性和对工程建设的影响，提出应对措施建议；
- （5）对场地和地基的地震效应做出评价，提供勘察场地的抗震设防烈度、设计基本地震加速度和特征周期、设计地震分组，进行场地抗震地段划分，评价场地类别、场地土类型，并判别砂土液化、软土震陷，分析地震作用影响；
- （6）查明场地不良地质作用和地质灾害的类型、成因、分布、规模，并分析其发展趋势和危害程度，提出整治方案建议；在岩溶地区，如有溶洞、溶蚀裂隙、土洞等现象存在时，应查明溶

洞或土洞的位置、埋深、大小、充填物性状等，评价其对场地和地基稳定性的影响；

(7) 对场地稳定性和建设适宜性、地基稳定性和均匀性进行评价，进行地基沉降分析，预测建筑物变形特征，提出地基处理、基础选型、基坑支护、地下水控制建议，并提供地基基础设计、基坑支护设计等所需岩土参数建议值；

(8) 论证地质条件和工程建设的相互影响、工程建设和周边环境的相互影响，并对可能存在的地质风险进行提示，提出相关措施建议；

(9) 按要求提交详细勘察报告，报告的基本内容应遵照有关标准；

(10) 未及之处按《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）相关规定。

1.3 勘察执行及参照的技术标准和管理规定

- (1) 国家标准《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021）；
- (2) 国家标准《建筑与市政地基基础通用规范》（GB 55003-2021）；
- (3) 国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）；
- (4) 国家标准《工程测量通用规范》（GB 55018-2021）；
- (5) 国家标准《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）；
- (6) 国家标准《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- (7) 国家标准《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- (8) 国家标准《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）；
- (9) 国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）；
- (10) 国家标准《土工试验方法标准》（GB/T 50123-2019）；
- (11) 国家标准《工程岩体试验方法标准》（GB/T 50266-2013）；
- (12) 国家标准《土的工程分类标准》（GB/T 50145-2007）；
- (13) 国家标准《地基动力特性测试规范》（GB/T 50269-2015）；
- (14) 国家标准《岩土工程勘察安全标准》（GB/T 50585-2019）；
- (15) 国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》（GB 50325-2020）；
- (16) 国家标准《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）；
- (17) 行业标准《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ 57-2012）；
- (18) 行业标准《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T 87-2012）；
- (19) 行业标准《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）；
- (20) 行业标准《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）；

- (21) 行业标准《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 120-2012）；
- (22) 行业标准《建筑地基检测技术规范》（JGJ 340-2015）；
- (23) 行业标准《建筑桩基检测技术规范》（JGJ 106-2014）；
- (24) 广东省标准《岩溶地区建筑地基基础技术规范》（DBJ/T 15-136-2018）；
- (25) 广东省标准《建筑地基基础设计规范》（DBJ 15-31-2016）；
- (26) 广东省标准《锤击式预应力混凝土管桩工程技术规程》（DBJ/T 15-22-2021）；
- (27) 广东省标准《静压预制混凝土桩基础技术规范》（DBJ/T 15-94-2013）；
- (28) 广东省标准《建筑基坑工程技术规程》（DBJ/T 15-20-2016）；
- (29) 广东省标准《建筑地基基础检测规范》（DBJ/T 15-60-2019）；
- (30) 住建部《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）（建质〔2020〕52号）；
- (31) 住建部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房和城乡建设部令第37号）；
- (32) 《广东省住房和城乡建设厅关于房屋市政工程危险性较大的分部分项工程安全管理的实施细则》（粤建规范〔2019〕2号）。
- (33) 主要参考资料：《工程地质手册》（第五版，工程地质手册编写委员会 2018）。

1.4 勘察工作及完成工作量

1.4.1 工作方法

我司项目管理人员对勘探现场进行危险源识别，对地下管线、地下构筑物等制定安全保证措施，有必要时通知权属单位进行现场交底；项目负责人对项目管理、钻探作业人员进行技术、环境保护、职业健康和安全交底。

本次勘察工作采用测量、管线探测、钻探与取样、原位测试（标准贯入、剪切波速测试）、室内试验（包括岩、土、水）、钻孔稳定水位观测等多种勘探手段相结合的综合勘察方法。各种勘察方法均严格按照《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）及相关规范、标准执行。

1、勘测点的定位测量及布置

(1) 勘探孔的布置

本次勘察钻孔平面布置图由业主及设计提供，详勘场地按 20m×20m 方格网布孔，并兼顾拟建（构）筑物，共布置 13 个钻孔，钻孔间距约 20m，其中控制性钻孔 7 个，一般性勘探孔 6 个，钻孔编号为 XK1~XK13，取土孔不少于钻孔的 1/2，取土孔和标贯不少于钻孔的 2/3。

(2) 勘探孔位置坐标系统及孔口高程系统

勘探点的定位及孔口高程测量采用电子全站仪和 GPS 卫星定位仪现场测放, 钻探施工结束后再采用全站仪复测各钻孔的孔口坐标和高程。本次勘察采用的坐标系为广州 2000 坐标系统, 高程系采用广州高程基准。控制点由建设单位提供, 控制点坐标及高程见表 1.4-1。

表 1.4-1 控制点坐标及高程

点号	X 坐标	Y 坐标	高程 H (m)
V501	256231.706	30018.519	/
V502	256188.025	30013.221	/
V503	256212.112	29913.057	8.993

(3) 勘探孔的深度控制原则

钻孔深度要求为: 控制性钻孔钻入中、微风化岩连续 6.0m; 一般性钻孔进入中、微风化岩 5.0m。

2、钻探与取样方法

(1) 钻探

主要是揭示地层层序、结构、岩土工程特征, 取样及孔内测试, 认识地表以下地层特征, 了解地下水情况。钻探工艺、取样、孔内测试等严格执行《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 年版) 的有关规定, 钻探操作按《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T 87-2012) 标准执行。

勘探安全保证措施: 1) 钻探作业是一种高危险的作业, 勘察工作必须高度重视钻孔安全问题; 2) 对场地危险物品、可燃气体、有毒有害物质等其它危险源进行调查; 3) 根据工作性质和劳动条例, 为职工配备或发放个人防护用品(安全帽、反光衣等); 4) 勘察现场应设置安全警示标志, 在公路边钻探时, 必须悬挂明显的施工标志, 不得随便穿过道路; 在人员车辆通行处, 夜间还应设警示灯, 下班停工后, 对钻探设备及器材设置安全防护措施; 5) 勘察现场的各种机具设备、材料、构件、设施等要堆放整齐、布置合理、标识清楚, 保持现场整洁文明, 工作区与生活区必须分开一定距离, 生活区摆放足够数量灭火器; 6) 勘探作业物体导电物体外侧边缘与架空输电线路边线之间的最小安全距离要满足《工程勘察通用规范》(GB 55017-2021) 表 4.2.4 规定; 7) 钻探机组移动时, 必须落下钻塔, 严禁整体迁移; 8) 及时对泥浆、油污、塑料、生活垃圾等废弃物进行清理, 采取有效的降尘、减噪措施, 防止污染环境; 9) 做好现场突发事件(火灾事故、触电事故、高温中暑事故、硬物高空坠落事故等) 应急处理措施。

钻探操作(含钻具规格、回次进尺、岩芯采取率、编录等项)、取样操作执行《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 年版) 第 9 章第 9.1、9.2、9.4 节的有关规定, 现场技术人员

对报表进行检查、详细记录原位试验数据, 并同步完成编录工作, 岩芯按顺序摆放, 及时鉴定、记录, 并用数码相机逐孔拍摄记录, 准确量测初见及稳定水位, 项目负责人验收签字后给予单位归档。

1) 钻探方法可参照下表执行:

岩土层	钻探方法
填土、软土、黏性土	泥浆护壁钻进
砂土	泥浆护壁钻进
残积土、基岩风化带	泥浆护壁钻进

2) 钻探回次进尺应符合下表规定:

岩土层	回次进尺 (m)
软土、黏性土	1.0~1.5
薄层黏性土与薄层砂类土互层	1.0~1.5
残积土、基岩风化带	1.0~1.5

3) 岩芯采取率符合下表要求:

岩土层	回次进尺采取率 (%)
软土、黏性土	≥90
砂土	≥70
较破碎、破碎岩体	≥65
完整、较完整岩体	≥80

终孔、封孔质量保证: 钻探过程中严格按照《岩土工程勘察安全标准》(GB 50585-2019) 中安全文明施工相关措施进行钻探, 钻孔终孔时现场进行钻探质量评定, 合格后转场至下一孔钻探。所有钻孔钻探完毕, 测量稳定水位后采用灌注水泥浆方式封孔。

(2) 取样

1) 针对不同状态的地层, 采用不同的取样设备在钻孔中采取各地层的原状试样或扰动试样, 取样前必须清除孔底残留物, 量准取样深度, 取样入土长度不得超过取土器的有效长度, 土样取出后, 两端齐筒口削平, 空隙间填以余土, 及时用蜡密封, 贴好标签, 准确记录土、岩样的取样深度与名称、取样日期及取样人姓名, 岩土样采取后标签上下与岩土试样上下保持一致; 一般黏性土采用薄壁取土器、敞口厚壁取土器锤击取样, 取土样质量等级为 I ~ II 级; 软土采用薄壁取土器取土器锤击取样, 取土样质量等级为 I 级; 砂层扰动样采用专用取砂器取样, 砂土为 IV 级。

2) 岩石取样可在钻探岩芯中刻取, 采取的毛样尺寸应满足试块加工的要求。

3) 水样: 水样在钻孔完成 24 小时后采取, 取样前, 应先抽出不少于钻孔内水柱体积二倍的水, 然后取样; 水样必须澄清, 不得含泥、砂、杂质和油污; 水样瓶必须干净, 用所取水样的水

洗涤 2~3 次方可盛取水样；取样后，瓶中应保留 1/5 空间，随即加盖并腊封，贴水样标签；每组水样为 2 瓶，分别不少于 750ml 和 500ml。其中一瓶（500ml）投放大理石粉 2~3g，摇晃溶解后随即密封，并在水样标签上注明。

4) 样品保存及运输：岩土样直立放置于温度和湿度稳定的环境中，及时送往试验室，运输过程中用特制木箱装样，并垫泡沫及海绵，运送途中行驶速度均匀，装卸尽量轻拿轻放，防震，以免土样开裂，在岩土样的包装、搬运、贮存、防护和交付等环节尽量减少人为扰动因素，确保原状样质量。

3、原位测试方法

本项目采用的原位测试为标准贯入试验和波速测试。

1) 本场地内每个钻孔均进行标准贯入试验。标准贯入试验按《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009 年版）第 10.5 条的规定进行。标准贯入试验应提供实测击数、试验孔号、试验深度、试验的岩土层，并进行统计。必要时保留适当标贯样，进行颗粒分析。

①标准贯入试验设备规格应符合有关规范的要求。标贯试验竖向间距原则上为 2 米，层厚大于 6 米时，可适当加大试验竖向间距；②标准贯入试验孔应采用回转钻进，钻至试验标高以上 15cm 处，应清除孔底残土后再进行试验，并防止涌砂或塌孔；③应采用自动脱钩的自由落锤法，并减少导杆与锤间的摩阻力，锤击时应避免偏心及侧向晃动，锤击速率应小于 30 击/min；④贯入器打入土中 15cm 后，开始记录每打入 10cm 的锤击数，累积打入 30cm 的锤击数为标准贯入击数 N' 。

2) 波速测试

测试仪器采用 ZD16 型孔中激振式波速测试仪（中地远大）及自激振式探头。方法原理：单孔法（孔中激振法），该方法是利用孔中激振方式（即孔中激发，孔中接收，不需地面敲击振源），来确定钻孔所处地层波速的一种方法。如图 1.4-1。

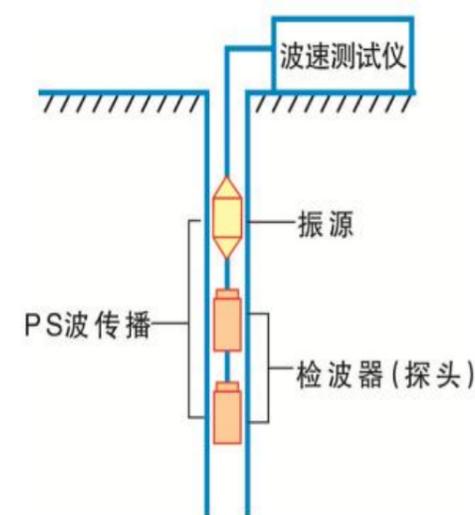


图 1.4-1

钻孔波速测试工作示意图

测试步骤如下：

将自激振式探头（即振源和检波器）放入孔中，以井液作为震源、检波器与井壁耦合的介质。震源水平激振（垂直井壁），产生作用于井壁的 P、S 波，S 波沿井壁地层传播，由两个相距 1m 的检波器先后接收并把 S 波的振动信号转换成电信号，通过电缆由主机记录显示存储。主机对转换后的电信号进行数据处理后采用两道互相关分析方法，自动计算 S 波在两道检波器间传播的时间差，从而计算出两道间的 S 波传播速度。测试顺序自下而上逐点进行，测点深度间隔 1.0m。

4、室内试验

(1) 室内试验执行《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009 年版）第 11 章的规定，土工试验一般按《土工试验方法标准》（GB/T 50123-2019）执行，岩石试验一般按《工程岩体试验方法标准》（GB/T 50266-2013）执行，其他项目应执行其适用的规定。

(2) 水质分析、腐蚀性评价执行《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009 年版）12 章的规定。水样分析一般应包括该规范 12.1.3 条所列项目，不得漏测铵盐和硝酸根离子。地下水位以上的土须进行土的腐蚀性分析。

1.4.2 勘察工作概况及完成工作量

本次勘察外业于 2025 年 6 月 28 日开始，共完成详勘钻孔 13 个。在勘察期间共组织 1 台 XY-1 型钻机进场钻探施工。室内土工试验完成部分试验。本工程勘察钻探采用套管和泥浆护壁钻进、回转取芯，在钻孔内采取了原状土样、岩样和水样，进行了孔内标准贯入试验及波速测试，所取试样进行了室内土工试验。每个钻孔完成后均采用注浆方式封孔。本次勘察实际完成详勘钻孔 13 个，本次勘察投入的机械设备详见表 1.4.2-1，实际完成的工作量详见表 1.4.2-2。

表 1.4.2-1 投入本项目的主要机械设备仪器一览表

序号	设备名称	型号规格	产地	单位	数量	备注
一	测量设备					
1	卫星定位仪	GPS	上海华测	台套	1	
2	RTK	E90	上海华测	台套	1	
二	钻探及取样设备					
1	地质钻机	XY-1	京探	台	1	
2	常规取样器			套	1	
3	薄壁取土器			套	1	
4	标准贯入器			套	1	
三	波速测试仪器设备					
1	波速测试仪	ZD16		套	1	
2	自激振式探头			套	1	
四	室内试验设备仪器					
1	数显岩石压力机			套	1	
2	固结仪			套	1	
五	其他					
1	计算机			台	1	
2	照相机			台	1	

表 1.4.2-2 勘察完成的工作量一览表

	工作项目名称	单位	数量	备注
工程测量	钻孔定位/复测	个	13/13	
	测孔口高程/地下水位	次	13/13	
	钻探进尺	m/孔	230.0/13	
	标准贯入试验	次/孔	36/13	
取样	水样	组	2	
	原状土样	件/孔	13/7	
	扰动土样	件/孔	9/7	包含 2 个易溶盐样
	岩样	件	10	
室内试验	含水率	项	13	含水率、孔隙比
	密度（环刀法）	项	13	重度、孔隙比
	比重	项	13	饱和度、孔隙比
	液限（圆锥仪法）	项	13	液限、塑性指数、液性指数

工作项目名称	单位	数量	备注
塑限	项	13	塑性、塑性指数、液性指数
颗粒分析	项	13	颗粒分析
压缩试验	项	13	压缩系数、压缩模量
剪切试验	组	13	直剪、固结快剪
土的易溶盐分析	组	2	
水质筒分析	组	2	
岩石芯单轴抗压试验	件	10	

1.4.3 勘察质量评述

本次勘察严格按照勘察大纲要求实施，包括地质编录、钻孔深度、岩芯采取率、取岩土样及水样、现场原位测试、钻孔封孔等各项工作均按设计要求及相关规范（标准）进行；所有钻孔在终孔前均由现场地质技术人员验收；在施工过程中遇到特殊地质情况及时向设计反馈并作出相应处理。所有的工作程序和手续均符合要求，取得的数据资料真实可信，提供的资料满足本阶段的要求，工程质量符合设计要求和合同约定。综上所述：望亭路加油站项目详细勘察工作从勘察现场实施到后期数据整理、报告编写均按照勘察大纲中的要求进行，项目组严格按我司质量管理体系文件的相关流程，对各勘察环节进行质量控制。勘察始终处于业主、监理的管理和监督之下，勘察各环节均有记录，整个勘察工作的质量可控，可追溯。

1.4.4 其他说明

- 1、本报告中钻孔坐标采用广州 2000 坐标系统，高程系采用广州高程基准。
- 2、本报告及图件中标准贯入试验锤击数均为实测击数 N'。
- 3、本报告所提供的剖面图中两钻孔之间的地层连线，为推测地层线，其精度仅供基础设计时参考使用，不可作为施工控制依据。

1.5 安全保证措施

- 1、在施工过程中均须召开由有关人员参加的生产安全会议，增强有关人员的安全意识。
- 2、设备、仪器操作人员必须严格遵守公司的安全操作规定。
- 3、项目管理人员须经常到施工现场检查安全工作。发现有不安全因素，应采取措施及时消除，在施工中做到安全施工、文明施工，确保质量、确保工期。
- 4、钻探质量的检查除现场技术人员把关以及配合委托方共同监督外，应严格按规范的有关要求执行。

1.6 环境保护措施

1、开工前组织现场工程技术及机台人员进行生态资源环境保护知识的学习，增强环保意识，采取有效措施，使勘察过程对环境的损害降低到最低程度。施工期不影响当地道路和交通设施的使用，不影响群众的通行，不影响当地居民的生活和工作。

2、做好生产、生活的卫生工作，保持工地整洁，防止现场泥浆外流，垃圾定点存放，定期运到环保部门指定的位置，定点投药，防止蚊蝇鼠虫滋生传播疾病。

3、钻探施工完毕后，施工人员所产生的生活垃圾（油污、电池等）、施工垃圾（泥浆等）均由现场技术人员监督打扫干净，并带离项目现场。

2 自然地理环境及区域地质构造

2.1 勘察场地地面环境条件与地貌特征

拟建望亭路加油站项目场地位于广州市花都区新华街道，望亭路以北，天马丽苑以西，花都区新华街第九小学以南，小厨湘遇餐馆以东，交通十分便利（具体位置见图 2.1-1）。根据物探资料，场地西侧为小厨湘遇餐馆，南侧为望亭路，道路及人行道分布有路灯、电信、供电、燃气、给水、污水、雨水管等重要的市政管线，管道埋深约 0.3~4.5m 不等。场地原始地貌主要为冲洪积平原，后经人类建设、场地整理形成现状场地，现场地形较平整。勘察时实测各孔孔口标高在+8.86m~+9.15m 之间，现状地表相对高差 0.29m。场地地理位置如图 2.1-1 所示，场地现状如图 2.1-2 所示。



图 2.1-1 场地地理位置（摘自百度地图）



图 2.1-2 场地景观

2.2 区域气候特征

勘察场地位于亚热带季风气候。主要特点是：季风明显，光照充足，热量丰富，雨量充沛，润湿温和，无霜期长。冬季虽有低温，但时间短暂，寒潮过后，很快回暖。夏季虽热，但少酷暑。全年全年平均气温 21.8° C。春夏季多雨，历年平均年降雨量 2031~2067mm，最大降雨量为 2200mm，最小降雨量为 1800mm，雨季降雨量集中在 4~6 月和 7~9 月，约占 80.8%，尤以 5~6 月最为集中，通常占全年降雨量的 30%~40%。夏季盛吹偏南风，冬季盛吹偏北风。花都区冬季湿度小，夏季湿度大，年平均相对湿度 80%，年平均日照 1702 小时。历年平均无霜期为 293~313 天。

常有灾害性的气象发生，主要有 3~4 月的“倒春寒”，5~6 月的“龙舟水”，以及 9~10 月的“寒露风”。还有低温阴雨、暴雨、台风、干旱等。低温阴雨成灾的时间在 2 月初至 3 月底。由于冷峰、低槽和台风影响，每年 4~8 月常出现日降雨量 80mm 以上的暴雨，且山区多于平原。每年 5 月中旬至 10 月下旬，花都区常有台风，台风盛期在 7 月下旬至 9 月上旬，受台风影响年平均 1.8 次，影响严重的平均 0.4 次，占总次数 23%。寒露风（俗称“闪山风”）是干冷的偏北风，一般出现在 9 月下旬至 10 月下旬。干旱分春旱和秋旱，春旱时段大多从 2 月至 4 月；秋旱往往重于春旱，秋旱开始时间多在 9 月中、下旬，至 10 月中、下旬结束。主要气象灾害有水灾、旱灾、低温、冷害、大风和冰雹等。

2.3 区域构造概况

根据区域地质资料，广州市位于华南准地台（一级单位）湘桂赣粤褶皱带（二级单位）粤中拗褶皱束（三级单位）的中部，建设场地范围在大地构造上位于华南褶皱系之粤中拗陷（三级构

造单元)的花县凹皱断束中(四级构造单元),经历了加里东、燕山、喜马拉雅等旋回运动,加之新华夏系构造的出现,使区域地层较为复杂,地质历史简述如下:1)准地台发展阶段:大塘期石蹬子时,地壳缓慢下降,成为开阔的浅海碳酸盐台地,测水时,地壳上升,由浅海环境渐变成三角洲环境,形成了含煤碎屑岩系,沉积物总厚度约400米,中三叠世末,印支运动发生,准地台盖层发生褶皱,形成一系列北东-北北东向,且稍具对称性的褶皱以及与之配套的走向断层,随着构造应力的持续作用,北西向断层形成,并剪切了早期形成的构造痕迹;2)大陆边缘活动阶段:印支运动后,接受内陆湖泊相沉积,印支运动地壳震荡强烈,沉积韵律发育,早期燕山运动使沉积岩发生褶皱,晚更新世地壳下降,海水到达南部神山一带,晚更新世晚期地壳上升,遭受风化剥蚀,进入全新世,地壳下降,海水到达南部新华、炭步一带,晚期,海水退出,形成现代地形地貌。

根据广州市断裂构造图(1:50000),场地附近断裂为西塘断裂组中附属断裂(赖庄断裂),为正断层,总体走向北东 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$,断面倾向北西,倾角 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$,距离本场地约3~5km,据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010)第4.1.7条,本区抗震设计设防烈度6度,该断裂为非全新活动断裂,可不考虑断裂错动对地面建筑的影响。

新构造运动:场地位于广东省中部珠江三角洲冲积平原内,区内自第三纪以来新构造运动较为频繁,燕山运动后,珠江三角洲基底基本形成,于第三纪早期开始形成侵蚀低山和丘陵地形,在地壳的新构造运动阶段,地壳再度隆起开始了新的侵蚀循环,地形遭受剥蚀,直到第四纪珠江三角洲遭受四次间歇性上升运动,形成四级阶地。

根据区域地质资料,场地位于广花盆地,场区内未见有区域断裂通过,根据本次勘察成果,场地内未揭露到有断裂迹象。场地所处的褶皱构造为花县复向斜,地层走向为北东向,场地内未发现有区域性活动断裂通过,钻探亦未揭露有断裂迹象。勘察场地地表被第四系覆盖,未见有天然露头出露。场地地质构造对拟建工程建设影响较小。

地震:据历史记载广州市地震活动水平不高,据史料记载,本市发生3~5级地震达66次,破坏性地震4.75~5.0级仅有4次。广州于1372年和1913年先后发生4.75级地震各1次,于1683年和1940年先后发生5.0级地震各1次。自1970年广东省建立台站网以来,记录到本市发生的地震为数不多,广州于1982~1983年先后发生0.6~2.0级地震5次。综观整个地区,地震活动频度不高,能级不大。



图 2.3-1 广州市断裂构造图(1:50000)

2.4 地层岩性

根据《广州市断裂构造图(1:50000)》区域地质资料,结合本次勘察结果,根据区域地质资料,结合本次勘察结果,拟建项目上部第四系覆盖土层主要有人工堆积成因(Q_4^{ml})的人工填土层、第四系冲洪积层(Q_4^{al+pl})、残积层(Q^{el});下伏基岩为石炭系(C)灰岩风化带。

3 工程地质条件

3.1 土岩分层依据

- 1、将土、岩分开分类。即分为填土、砂土、黏性土及风化岩层。
- 2、按成因时代分类。如冲洪积层、残积层，表层为人工填土层。
- 3、按土、岩性质状态分类。如软塑~可塑状粉质黏土，松散~稍密状粉细砂，基岩微风化岩带。

根据《广东省建筑地基基础设计规范》(DBJ 15-31-2016)划分灰岩残积土、全风化岩、强风化岩的标准为：残积土标准贯入试验实测击数 $N < 30$ 击，全风化岩标准贯入试验实测击数 $30 \leq N < 50$ 击，强风化岩标准贯入试验实测击数 $N \geq 50$ 击。

3.2 地层结构及岩土特征

根据钻孔揭露资料，场地岩土层按成因类型自上而下划分为：人工填土层（杂填土）、第四系冲洪积层（粉质黏土、粉细砂）、残积层（粉质黏土）及石炭系（C）灰岩微风化带等四大层。现分述如下：

1、第四系填土层（ Q_4^{ml} ）

①杂填土：松散~稍密，均匀性差，主要由黏性土、砂砾及少量角砾、砾、碎石块组成，局部为建筑及生活垃圾等，硬杂质含量为 40%~60%，粒径为 3~13cm，堆填时间小于 10 年，基本未完成自重固结。该层广泛分布，在现有钻探的钻孔中均有揭露，揭露层厚 0.60~4.50m，平均厚度 2.88m，层顶埋深 0.00m（标高 8.85~9.15m，平均层顶标高为 9.00m），层底埋深 0.60~4.50m（标高 4.40~8.46m，平均层底标高为 6.12m）。

本层进行重型动力触探试验 60 次，实测击数 $N' = 4 \sim 8$ 击，平均值 5.70 击，标准值 5.4 击，经杆长修正后击数 $N' = 3.9 \sim 7.8$ 击，平均值 5.6 击，标准值 5.3 击。

2、第四系冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）

本场地主要分为②₁粉质黏土、②₂粉细砂，现分述如下：

②₁粉质黏土：褐黄色、浅灰白色、灰黄色，可塑为主，局部软塑，主要由粉黏粒组成，韧性及干强度中等，含少量粉细砂或中粗砂，岩芯采样率约为 85%~95%。该层广泛分布，在除 XK1、XK2、XK3、XK4 号钻孔外现有钻探的钻孔中均有揭露，揭露层厚 1.10~7.60m，平均厚度 3.68m，层顶埋深 0.60~4.20m（标高 4.79~8.46m，平均层顶标高为 6.64m），层底埋深 3.90~9.30m（标高 -0.34~5.17m，平均层底标高为 2.97m）。

本层共进行标准贯入试验 10 次，实测击数 $N' = 7 \sim 15$ 击，平均值 10.5 击，标准值 9.1 击，经杆长修正后击数 $N' = 6.6 \sim 13.6$ 击，平均值 9.7 击，标准值 8.5 击。

②₂粉细砂：灰色、灰黄色、灰白色，饱和，松散~稍密，颗粒成分为石英、长石，分选性好，级配差，粒间充填少量黏粒及中砂，局部有黏性土充填。该层在现有钻探的钻孔中均有揭露，揭露层厚 1.40~7.00m，平均厚度 4.29m，层顶埋深 3.30~9.30m（标高 -0.33~5.66m，平均层顶标高为 3.57m），层底埋深 8.10~11.50m（标高 -2.60~1.05m，平均层底标高为 -0.72m）。

本层共进行标准贯入试验 13 次，实测击数 $N' = 8 \sim 11$ 击，平均值 9.5 击，标准值 9.1 击，经杆长修正后击数 $N' = 7.0 \sim 9.2$ 击，平均值 8.3 击，标准值 7.9 击。

3、第四系残积层（ Q^{el} ）

③粉质黏土：灰褐色、灰黑色，可塑，主要由粉黏粒组成，韧性及干强度中等，土质不均，含少量灰岩角砾，为下伏灰岩风化残积而成，地基土均匀性差。该层在现有钻探的钻孔中均有揭露，揭露层厚 0.90~3.00m，平均厚度 2.06m，层顶埋深 8.10~11.50m（标高 -2.60~1.05m，平均层顶标高为 -0.72m），层底埋深 9.50~13.50m（标高 -4.53~-0.65m，平均层底标高为 -2.78m）。

本层共进行标准贯入试验 13 次，实测击数 $N' = 13 \sim 15$ 击，平均值 14.2 击，标准值 13.8 击，经杆长修正后击数 $N' = 10.2 \sim 12.4$ 击，平均值 11.4 击，标准值 11.0 击。

4、石炭系（C）灰岩风化带

本场地下伏基岩为石炭系（C）灰岩，根据本次勘察揭露情况，按风化程度可分为微风化带，描述如下：

④微风化灰岩：青灰色、灰色夹灰白色，隐晶质结构，厚层状构造，节理裂隙稍发育，局部裂隙面夹炭质，方解石脉呈网状发育，岩芯呈短柱状、柱状，局部夹块状。该层属坚硬~较硬岩，岩体为较完整，岩体基本质量等级为 III 级，RQD 为 35%~50%。该层在现有钻探的钻孔中均有揭露，揭露层厚 5.20~6.60m，平均厚度 5.91m，层顶埋深 9.50~13.50m（标高 -4.54~-0.65m，平均层顶标高为 -2.78m），该层未钻穿。

本层取岩样 10 组进行饱和单轴抗压强度试验，测得饱和单轴抗压强度为 29.80~64.60MPa，平均值 42.93MPa，标准值 36.64MPa。岩石主要物理力学性质指标见表 3.2。该岩石为坚硬岩，岩体较完整，其岩体基本质量等级为 III 级。

表 3.2 灰岩单轴抗压强度统计表

统计项目	类别	④微风化灰岩
		饱和
抗压强度试验	样本数 (个)	10
	统计个数 (个)	10
	最大值	64.60
	最小值	29.80
	平均值	42.93
	标准差	10.74
	变异系数	0.25
	标准值	36.64

上述各岩土层揭露厚度、埋深、层顶与层底标高、分布情况等详见附图中“工程地质剖面图”、附图“钻孔柱状图”及附表中“地层数据统计表”。

3.3 不良地质作用和特殊性岩土

3.3.1 不良地质作用

根据区域地质资料及勘察钻孔揭露资料，拟建场地范围无断层经过，本次勘察钻孔中未揭露断裂构造；场地及临近未发现滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、活动断裂等不良地质作用，本次基岩（微风化灰岩）揭露厚度内岩溶不发育，未发现岩溶、洞穴、陡岩等不良地质现象。根据本报告“5.3 和 5.4”节评价结论，场地内无砂土液化、软土震陷问题。故本场地无不良地质作用和地质灾害现象。

3.3.2 特殊性岩土

根据钻孔资料，场地内的特殊性土主要有①杂填土、③粉质黏土。

1、杂填土

本次勘察范围内揭露的填土为杂填土，土质杂乱，成份不一，结构松散~稍压实，薄厚多变，极不均匀，其物理力学性质不均，工程性质较差，土体本身未完成自重固结，浸水时易沉陷、软化、泥化，应充分考虑填土自重固结或上部荷载作用下引起的地面沉降以及由于填土的厚度不均引起的不均匀沉降。若其沉降大于基桩的沉降时，则会对基桩产生负摩阻力。因注意本层硬杂物含量对设计和施工的不利影响。

2、残积土

本次勘察揭露的残积土为粉质黏土，由下伏石炭系灰岩风化残积而成，主要呈可塑状，一般呈上硬下软的特性，且极易发育土洞现象。这种土在地下水作用下易改变土的结构和状态，遇水

易软化、崩解，强度会迅速降低，稳定性差，承载力显著降低的特性。灰岩属可溶性岩层，岩层受水的化学和物理作用下会产生沟槽、裂隙和溶洞等岩溶现象。

3.3.3 不利埋藏物

本次勘察未揭露埋藏的古河道、暗滨、池塘、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物。场地内可能存在拆迁遗留的废旧基础和地下管线，基础工程施工时应应对上述情况予以特别注意，并采取适当的施工措施。

4 水文地质条件

4.1 地表水

根据现场踏勘，拟建场地西侧约 1.2km 为天马河，拟建场地及其临近范围未发现其他地表水系和地表水体。场地地表水主要表现为是大气降水形成的短暂面流、局部积水。

4.2 地下水

4.2.1 地下水水位及变化幅度

本项目勘察期间各钻孔中均测得有地下水，勘察期间测得各钻孔混合稳定水位埋深在 0.50m~3.30m 之间（平均埋深为 1.21m），地下水水位标高+5.76m~+8.63m（平均水位标高为 +7.79m），钻孔内实测地下水位数据详见附表 1“勘探点数据一览表”。地下水位受季节影响，年变化幅度约 2.0m~3.0m。

由于野外钻探施工期较短，勘察水位测量期间刚下过几场雨，实测的地下水混合稳定水位与设计、施工期间使用的地下水位会存在一定的差异，设计、施工时应予注意。

4.2.2 地下水类型、赋存及地层渗透性

根据地下水的含水介质，将本场地地下水主要分为第四系松散岩层孔隙水、基岩裂隙水。

第四系孔隙水主要为上层滞水和承压水：上层滞水主要赋存于人工填土中，主要靠大气降水补给，排泄条件较好，主要通过地表渗流排泄，其次为向上的大气蒸发，季节性水位变化明显，变化大，雨季水量多，旱季水量少，甚至干涸；场地内砂层（粉细砂）上部覆盖杂填土、粉质黏土，大部砂层水具承压性，为承压水，厚度较厚，补给充裕，水量较大，补给来源主要靠大气降水及上部土层渗透补给，补给量受季节的影响明显，通过地层下渗、径流等方式排泄。

基岩裂隙水：主要赋存于基岩风化裂隙中。基岩裂隙水透水性主要取决于裂隙发育程度、岩石风化程度和含泥量，风化程度越小、裂隙充填程度越大，渗透系数越低。该层裂隙水补给来源主要为上部土层渗透补给和水坑水的侧向补给，透过地层下渗、径流等方式排泄。

岩土层的渗透系数（k）取决于地层成因、结构和物质组成等，根据附近工程经验，本场地岩土层渗透系数（k）值推荐如下表 4.2.2。

表 4.2.2 渗透系数建议值表

岩土层名及成因代号	渗透系数 K(m/d)	渗透性分级
①杂填土（Q ₄ ^{ml} ）	1.2	中等透水
②1 粉质黏土（Q ₄ ^{al+pl} ）	0.01	弱透水
②2 粉细砂（Q ₄ ^{al+pl} ）	6.0	强透水
③粉质黏土（Q ^{cl} ）	0.01	弱透水
④微风化灰岩（C）	0.01	弱透水

砂土渗透稳定性评价：土体在渗透作用下，当渗透比降超过土的抗渗比降时，土体的组成和结构发生破坏，即产生渗透变形或渗透破坏，防止渗透变形可采用不透水材料或者完全阻断土中的渗流路径，或者增加渗透路径，减少水力坡降。本次勘察揭露冲洪积粉细砂有发生流砂、管涌可能性，发生突涌可能性小。

4.2.3 地下水的补给、排泄特征

场地范围内地下水位的变化与大气降水和地下水的赋存、补给及排泄关系密切。

补给：本场地内及周边没有大的地表水，地下水与地表水没有密切的水力联系，地下水的补给主要依靠大气降水后，当周边地表水位较高时，周边地下水对本场地地下水进行侧向补给。

径流：场地地下水主要为第四系承压水，其运动方式以水平径流为主。

排泄：地下水在场地内埋深较浅，浅埋区排泄方式主要为蒸发、蒸腾，且垂直交替强烈。

由于野外钻探施工期较短，勘察水位测量期间刚下过几场雨，实测的地下水稳定水位与设计、施工期间使用的地下水位会存在一定的差异，设计、施工时应予注意。

4.2.4 地下水水力作用影响

1、地下水流动（径流）会产生动水压力，渗透（渗流）会产生渗透压力，对钻（冲）孔桩成孔、地下注浆类作业、基坑开挖支护会产生一定影响，设计施工时应予以特别注意。

2、地下水对地下结构会产生浮托力（浮力），位于地下水位以下的地下结构设计时，应进行抗浮设计。

3、地下水潜水的水头压差、承压水的顶托力，在一定条件下可能会产生绕渗、管涌等不良水力作用，基坑设计时应进行相关验算。

4、地下水位下降会引起一定范围内的地面沉降，地面沉降与水位下降幅度密切相关，且具有一定的滞后性，应充分考虑地下水下降对工程的影响，采取措施控制地下水位。

4.2.5 地下结构抗浮设计水位

地下结构的抗浮设计水位，原则上应取地下基坑自施工期间到全使用期间可能遇到的最高地下水位，应根据场地地形地貌、历年最高水位、地下水补给及排泄条件等综合确定，此水位为带有预测性的可能发生的设防水位。

本场地地下水位埋深较浅，勘察期间测得各钻孔稳定水位埋深在 0.50m~3.30m 之间，平均埋深为 1.21m；地下水位标高在+5.76m~+8.63m 之间，平均水位标高为+7.79m。区域常年多雨，地下水位埋深变化受降雨影响较大，根据区域气象水文和场地地形地势，场地有可能遭遇水涝水淹现象。因此，建议本场地合理确定室外地坪标高，且抗浮设计水位取室外地坪标高以下 0.5~1.0m。

若地下结构及其上部建筑结构自重、覆土荷载无法满足抗浮设计要求时，应考虑设置抗浮锚杆或抗拔桩进行地下结构抗浮。

4.3 地下水及土的腐蚀性评价

本项目勘察期间在 XK4 和 XK9 等 2 个钻孔中各采取地下水样一组进行水质简分析试验，于 XK2、XK11 钻孔水位以上各取一组土样进行工程土易溶盐分析。

根据国家标准《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）附录 G，本场地为 II 类场地环境，地下水按地层渗透性按 A 类进行判别，地表土按地层渗透性按 B 类进行判别。根据腐蚀性分析结果，对场地地下水及土的腐蚀性综合判定结果详见表 4.3-1 及表 4.3-2。

按环境类别，该拟建场地内地下水对混凝土结构具有微腐蚀性；按地层透水性，拟建场地内地下水对混凝土结构在强透水层中具有微腐蚀性，在弱透水层中具有微腐蚀性；场地内地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水具有微腐蚀性，在干湿交替的环境中具有微腐蚀性。本场地地下水位以上土对混凝土结构为微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋为微腐蚀性，对钢结构为微腐蚀性。

表 4.3-1 地下水水质分析及腐蚀性简表

孔号	XK4	XK9
Cl ⁻ /(mg/L)	21.86	31.69
SO ₄ ²⁻ /(mg/L)	65.40	66.50
Mg ²⁺ /(mg/L)	9.93	9.82
OH ⁻ /(mg/L)	0.00	0.00
矿化度(mg/L)	171.75	257.15
侵蚀性 CO ₂ /(mg/L)	9.16	9.10
PH 值	7.31	7.39

孔号		XK4	XK9
对混凝土结构的腐蚀性	按环境类型(II)	微	微
	按地层渗透性 (A 类)	微	微
	按地层渗透性 (B 类)	/	/
对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性	长期浸水	微	微
	干湿交替	微	微

表 4.3-2 土腐蚀性评价表

孔号		XK2	XK11
取样深度(m)		0.50-0.70	0.20-0.40
Cl ⁻ /(mg/kg)		29.70	24.50
SO ₄ ²⁻ /(mg/kg)		119.00	230.00
Mg ²⁺ /(mg/kg)		4.40	5.80
PH 值		6.93	6.83
对混凝土结构的腐蚀性	按环境类型(II)	微	微
	按地层渗透性 (B 类)	微	微
对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性		微	微
对钢结构腐蚀性		微	微

注：（1）B 是指湿、很湿的粉土，可塑、软塑、流塑的黏性土；

4.4 水污染

由于本次勘察采取的水样均只进行了工程水水质分析，仅能根据水的总矿化度、pH 值、颜色、气味粗略判断水的污染程度。

地下水 PH 值 7.31~7.39，无异味，污染程度较低。勘察期间本场地未发现其他明显污染源。

4.5 建筑材料腐蚀性防护

该场地建筑材料的防护，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）的有关规定。

5 场地和地基的地震效应

5.1 抗震设防类别

拟建场地位于花都区，按国家标准《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）附录 A.0.19 条，抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）和《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）第 2.2.2 条，II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.35s。

按《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）、《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）第 2.3.1 条，拟建建筑物抗震设防类别为丙类，即标准设防类，应按该规范要求和相关文件规定设防。

5.2 场地土类型及建筑场地类别

按照《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）第 4.1.2、4.1.6 条的规定：建筑的场地类别应根据土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度按《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）表 4.1.6 划分为四类。规范 4.1.4 条规定：建筑场地覆盖层厚度的确定，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。土层的等效剪切波速按《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）第 4.1.5 条，公式 4.1.5-1、4.1.5-2 计算。

$$v_{se} = d_0 / t \quad (4.1.5-1)$$

$$t = \sum_{i=1}^n (d_i / v_{si}) \quad (4.1.5-2)$$

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 ——剪切波在地面至计算深度之间的传播时间；
 d_i ——计算深度范围内第 i 层土层的厚度（m）；
 v_{si} ——计算深度范围内第 i 层土的剪切波速（m/s）；
 n ——计算深度范围内土层的分层数。

本次勘察时场地内于 XK1、XK5、XK12 共 3 个钻孔中进行了钻孔土层波速测算，等效剪切波速 $V_{se}=146.12\sim 179.52\text{m/s}$ ，场地土类型为中软土，根据钻孔资料可知，钻孔土层底部的灰岩等效剪切波速 $V_{se}>500\text{m/s}$ ，因此本场地覆盖层厚度为土层顶面至基岩的距离，为 11.1~13.5m，根据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）第 3.1.3 条，场地类别为 II 类。本场地设计地震分组为第一组，根据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）第 4.2.2 条之表

4.2.2-2，其特征周期值为 0.35s；其水平地震影响系数的最大值按表 4.2.2-1 采用。按照《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）第 4.1 节计算等效剪切波速及建筑场地类别判定如表 5.2-1。

表 5.2-1 等效剪切波速计算及建筑场地类别判定表

钻孔编号	场地土类型	等效剪切波速 V_{se} (m/s)	揭露覆盖层厚度 (m)	建筑场地类别
XK1	中软土	146.12	13.1	II
XK5	中软土	163.57	11.1	II
XK12	中软土	179.52	13.5	II

注：根据当地经验，各土层剪切波速取值如下：①杂填土取 145m/s、②₁粉质黏土取 190m/s、②₂粉细砂取 140m/s。

5.3 砂土液化判别

本场地为 6 度抗震设防区，可不考虑饱和砂土、粉土液化的影响。

5.4 软土震陷

本场地勘察范围内未揭露软土，可以不考虑软土震陷。

5.5 抗震地段类别的划分

根据国家标准《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）第 4.1.1 条和《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）第 3.1.2 条的规定，结合本次勘察揭露的资料，场地属冲洪积平原地貌，拟建场地填土广泛分布；综合判定为建筑抗震一般地段。

5.6 岩土地震稳定性评价

场地内建筑类场地类别为 II 类，场地为建筑抗震一般地段。场地及附近也无岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、活动断裂，基岩不存在洞穴、临空面，无砂土液化及软土震陷等不良地质作用和地质灾害。本区抗震设防烈度为 6 度，较大能级地震发生可能性较小。故本场地地震稳定性影响较小。

本场地地层中砂土可不考虑液化，无软土，场地内填土在地震时可能产生较小的震陷，对地基稳定性影响较小。故本场地地基地震稳定性一般，可不针对地震稳定性进行专项地基加固。

6 场地工程地质条件评价

6.1 场地稳定性评价与适宜性评价

6.1.1 场地稳定性评价

根据报告上文所述，本工程建设场地为属冲洪积平原地貌；区域断裂现今活动性弱，对场地稳定性影响较小；场地内未揭露到有断裂迹象；场地及临近未发现滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、活动断裂等不良地质作用，本次基岩（微风化灰岩）揭露厚度内岩溶不发育，未发现岩溶、洞穴、陡岩等不良地质现象；场地抗震地段为一般地段，地震对场地稳定性较小，地震对地基的稳定性影响一般。综上所述，根据《城乡规划工程地质勘察规范》（GJJ 57-2012）第 8.2 节“场地稳定性评价”规定，本场地稳定性评价为基本稳定。

6.1.2 建设场地适宜性评价

本场地基本稳定；地面基本平整；场地岩土层种类较多，分布不均匀，局部砂层较厚，浅部杂填土成分复杂，力学性质较差，未经处理不能作为拟建物基础持力层；场地地表排水条件尚完善，地下水对工程有一定影响。综上所述，根据《城乡规划工程地质勘察规范》（GJJ 57-2012）附录 C，场地工程建设适宜性一般，较适宜作为本工程的建筑用地。

6.2 地基均匀性与稳定性评价

6.2.1 地基均匀性评价

本场地杂填土广泛分布，成分复杂；粉细砂广泛分布，局部较厚；残积粉质黏土层性质较差，局部夹灰岩角砾。综上所述，地基整体评价为不均匀地基，须进行建筑物沉降验算。

拟建建筑采用浅基础时，持力层多为粉质黏土及粉细砂层，需对浅部杂填土进行换填处理等、对粉细砂进行地基处理；采用桩基础时，须选择稳定的桩端持力层。

6.2.2 地基稳定性评价

如前所述，本场地构造稳定性为基本稳定，地震对场地稳定性影响较小，地震地基稳定性一般，综合评价本场地稳定性为基本稳定，因此，场地稳定性对地基稳定性的影响较小，影响地基稳定的主要因素为地层分布和各层岩土工程性能。

本场地内杂填土、粉细砂均广泛分布，强度较低，稳定性较差。本次钻探揭露的基岩为微风化灰岩，揭露深度内未发现各类岩溶现象；综上所述，本场地地基稳定性一般。

采用浅基础时，需对杂填土、粉细砂进行适当加固；采用钻冲孔灌注桩（包括旋挖桩）时，

应选择稳定的微风化灰岩作为桩端持力层，并需按嵌岩桩设计，且须进行超前地质钻探，并结合物探等手段进一步查明溶洞的分布情况。

6.3 各岩土层工程性能评述

本场地地层主要有人工填土层、冲洪积层、残积层及岩石风化带。各土岩层岩土工程条件评价如下：

1、①杂填土：该层在场地广泛分布，土质不均匀，承载力低，未完成自重固结，浸水稍湿陷，桩基础设计及施工中应充分考虑由此产生的负摩阻力，并要考虑填土自重固结及上部荷载引起的地面沉降。本层地基均匀性及稳定性差，不能作为基础持力层。

2、②₁粉质黏土：场地分布较广泛，可塑为主，厚度不均匀，压缩性中等，垂直分布不均匀，地基承载力中等，可作为低层建（构）筑物基础持力层。

3、②₂粉细砂：场地分布较广泛，为强透水层，松散~稍密状，水平、垂直分布不均匀，承载力低，未经处理不可作为拟建建（构）筑物的基础持力层。桩基础设计及施工中应考虑塌孔不利影响。

4、③粉质黏土：场地分布较广泛，可塑状，厚度不均匀，压缩性中等，水平、垂直分布不均匀，地基承载力中等，可作为地基处理持力层。

5、④微风化灰岩：场地广泛分布，埋深较大，力学性质好，承载力很高，良好的钻（冲）孔灌注桩桩端持力层。将该层作为钻（冲）孔灌注桩持力层时，建议采用嵌岩桩，且应采用超前钻进进一步查明桩端持力层情况，保证桩端持力层的完整稳定。

7 岩土设计参数和地基基础方案的建议

7.1 岩土物理力学指标及设计参数建议值

7.1.1 岩土的物理力学性质指标获取及统计

1、指标获取

本报告中的岩土物理力学性质指标，是根据有关规范及试验、测试要求的方法，由室内试验、现场原位测试获取的。其中：天然重度、天然含水率、液限、塑性指数、饱和度、压缩系数、压缩模量、渗透系数、粒度分析等均依据《土工试验方法标准》（GB/T50123-2019）通过室内试验取得，详见附表“土（岩）层主要物理力学性质指标统计表”；标准贯入试验击数由现场钻孔内标准贯入试验获得，剪切波速由现场在钻孔孔内进行的波速试验获得。

2、指标统计

本报告所列各岩土层物理力学统计指标，是将室内试验和原位测试取得的物理力学性质指标数据进行统计后所得。特作如下说明：

（1）统计计算公式：根据国家标准《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第14.2.5条，一般情况下，应提供岩土参数的平均值 ϕ_m 、标准差 σ_f 、变异系数 δ 、数据分布范围和数据的数量，应按第14.2.2条计算，其计算公式为：

$$\phi_m = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i}{n}$$

$$\sigma_f = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n \phi_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n \phi_i \right)^2}{n} \right]}$$

$$\delta = \frac{\sigma_f}{\phi_m}$$

式中： ϕ_i ——岩土指标的实测值；

n ——岩土指标的统计数量；

ϕ_m ——岩土指标的平均值；

σ_f ——岩土指标的标准差；

δ ——岩土指标的变异系数。

（2）统计方法说明：

1) 根据国家标准《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第14.2.5条，承载能力极限状态计算可采用岩土参数标准值；正常使用极限状态计算需要的岩土参数宜采用平均

值；评价岩体、土体性状需要的岩土参数应采用平均值。以上标准值，平均值可按本报告汇总表、统计表中各岩土参数标准值采用；

2) 正常使用极限状态计算需要的岩土参数（如压缩系数、压缩模量、渗透系数）采用指标的平均值，当其变异性较大时，可根据地区经验适当调整；

3) 评价岩、土体性状需要的岩土参数（如天然重度、天然含水率、液限、塑性指数、饱和度、相对密实度、吸水率及土层的厚度等）应采用平均值；

4) 当设计规范另有专门规定标准值的取值方法时，按有关规范执行。

5) 根据中国工程建设标准化协会标准《岩土工程勘察报告编制标准》（CECS 99:98）第7.3.6条，指标的统计数量少于6个时，不计算其标准差，并根据指标的范围值和平均值，结合地区经验，给出经验值。

7.1.2 相关设计指标建议值

1、指标建议值的提出

本报告提供各岩土层相关物理力学建议值，是根据各岩土层物理力学指标统计值，结合本场地的工程地质和水文地质特征、地区工程经验等提出的。特作以下说明：

（1）根据国家标准《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第14.2.5条，承载能力极限状态计算可采用岩土参数标准值；正常使用极限状态计算需要的岩土参数宜采用平均值；评价岩体、土体性状需要的岩土参数应采用平均值。以上标准值、平均值可按本报告汇总表、统计表中各岩土参数标准值采用；

（2）正常使用极限状态计算需要的岩土参数（如压缩系数、压缩模量、渗透系数）采用指标的平均值，当其变异性较大时，可根据地区经验适当调整；

（3）评价岩、土体性状需要的岩土参数（如天然重度、天然含水率、液限、塑性指数、饱和度、相对密实度、吸水率及土层的厚度等）应采用平均值；

（4）当设计规范另有专门规定标准值的取值方法时，按有关规范执行。

（5）残积土为特殊性土，往往难以采得反映真实状态的原状样，样品采集、运输、实验等过程中易于受扰动，造成室内试验值与报告建议值有一定偏差。因此，这类特殊性土建议值应根据原位测试、土工试验和地区经验综合确定。

2、浅基础及桩基础主要设计参数

根据室内试验及原位测试数据统计结果，结合我司及当地工程经验综合类比确定，本项目浅基础及桩基础设计主要参数建议值，详见第7.4节。

7.2 地基基础方案选型分析

根据设计提供的资料，结合本次勘察揭露地层情况、浅基础设计参数建议值、桩基设计参数建议值等，对建（构）筑物的基础选型进行分析。地基基础设计参数建议值详见报告 7.4 节相关内容。本工程拟新建一座加油站，主要包括辅助用房 2F，站房 1F，加油设施主要包括加油机 4 台、油罐 6 个，油罐埋设地下，暂定埋置深度为 4.5m。站房及辅助用房拟采用框架结构。

7.2.1 浅基础

场地基坑开挖后，基底地层主要为杂填土、粉质黏土、粉细砂。

拟建站房及辅助用房荷载不大，粉质黏土层可以作为其浅基础持力层（其承载力需要经实验计算是否满足要求），基础形式可以采用条形或筏板基础。当采用浅基础时，基底地层因开挖卸荷及在地下水浸泡软化的影响下，平板载荷试验检测时可能存在数据失真的情况，设计时应加以重视。粉细砂层为强透水，承载力低，未经处理不可作为拟建建（构）筑物的基础持力层。亦可以采用复合地基处理，利用搅拌桩、旋喷桩对浅部地层粉细砂、残积粉质黏土层进行加固处理后经检测合格作为基础持力层。

7.2.2 桩基础

残积粉质黏土埋深 9.50~13.50m。针对本项目拟建建筑物的规模及特征，结合本场地工程地质条件，综合考虑周边环境因素，对采用桩基础时可能选用的常用桩型进行分析比较如下：

1、预应力管桩可行性分析：本场地未揭露强风化岩，可以采用残积粉质黏土为桩底持力层，填土层、冲洪积层（粉细砂、粉质黏土）及残积粉质黏土具有一定的厚度，预制桩可以进入，采用预应力管桩成桩是可行的。但桩端不应进入残积土下部软塑粉质黏土内，其间多夹灰岩角砾，其优点是：工程造价低、施工方便快捷，不需要降低地下水；但缺点是：锤击沉桩噪音大，静压桩机械设备较大，对场地空间及施工平面要求高，单桩承载力相对较低，有挤土效应。

2、钻（冲）孔灌注桩分析：该类桩型适用性强，以微风化灰岩为持力层，微风化灰岩埋深 9.50~13.50m，在本场地也可以采用，优点是施工速度快、产生泥浆少、穿透能力强，可以获得更高的单桩承载力。若采用该类桩型，应注意做好桩端持力层鉴别，采取措施清除孔内沉渣，做好泥浆的排放处理，保护场地施工环境。同时，施工时应控制好泥浆比重、黏度等施工参数，对采用泥浆循环的冲孔桩，应使泥浆循环畅通且及时清理泥浆池沉渣，以防碎渣反复冲压，影响施工进度。缺点是成本较高，噪音较大。

经上述技术比选，本项目拟建加油站可采用复合地基浅基础方案，其中复合地基可以采用 CFG 桩或管桩复合地基，基础可以采用筏板基础。

表 7.2-1 拟建建筑物基础选型一览表

序号	建筑物	建议基础选型	持力层建议
1	辅助用房（2F）	浅基础	② ₂ 粉细砂（复合地基处理）
		管桩（可用）	③粉质黏土
2	站房（1F）	浅基础	② ₁ 粉质黏土
		管桩（可用）	③粉质黏土

注：①同一栋或同一建筑物应采用相同基础型式，避免不均匀沉降的发生；
②当同一建筑物采用不同基础型式或当基础置于不同地层时，应考虑不均匀沉降对建筑物带来的不利影响，并采取相应的结构处理措施；
③具体采用何种基础，设计宜根据场地地质条件、施工条件及工程重要性综合判断。

对桩端进入中、微风化岩的嵌岩桩，岩石饱和单轴抗压强度及 C1、C2 系数等参考下表 7.2-2 数值。

表 7.2-2 嵌岩桩 f_{rs} 、 f_{rp} 及 c_1 、 c_2 参数建议值表

地层名称	岩石风化程度	f_{rs} 、 f_{rp} (MPa)	c_1	c_2
灰岩	微风化	40.0	0.55	0.05

注：①当嵌岩深度小于或等于 0.5 时， c_1 乘以 0.75 的折减系数， $c_2=0$ ；
②桩端扩大头时，扩大头斜面部分取 $c_2=0$ ；
③对于中风化层作为持力层的情况， c_1 、 c_2 应分别乘以 0.75 的折减系数；
④对于冲（钻）孔桩表中数值乘以 0.7~0.9，长桩宜取低值。

7.3 基坑支护方案建议

1、**基坑工程概况：**本工程拟新建一座加油站，主要包括辅助用房 2F，站房 1F，加油设施主要包括加油机 4 台、油罐 6 个，油罐埋设地下。暂定埋置深度为 4.5m。

2、**基坑范围地质条件：**基坑开挖侧壁揭露地层主要为①杂填土、②₁粉质黏土、②₂粉细砂；基底主要位于②₁粉质黏土及②₂粉细砂中。其中，①杂填土为中等透水层，②₁粉质黏土为弱透水层，水量不大；②₂粉细砂为强透水层，延展至场外，水量较大。基坑部位地层详见“工程地质剖面图”。

3、**基坑周边环境条件：**本项目场地现状为空地，地面较平坦。本项目加油站基坑，北侧红线外为新华街第九小学，东侧为现状空地，南侧为望亭路，西侧为小厨湘遇餐馆。周边西、南侧望亭路存在较多地下管线。周边主要建构筑物均位于 3 倍基坑以外。

4、**基坑支护和地下水控制方案建议：**根据基坑规模、周边环境、地质条件、基坑深度等，综合判定本基坑支护工程安全等级为二~三级，基坑工程设计使用年限暂按 1 年考虑。基坑建议采

用钢板桩+钢管撑支护型式。坑底如出现砂层，钢板桩需要穿透砂层，基坑采用明沟排水。但应注意，基坑底揭露粉细砂层，且粉细砂较厚，水量较大，须局部加强基坑支护并设置止水帷幕，建议采用搅拌桩旋喷桩结合止水帷幕的支护和止水方案。基坑工程应按规范要求进行相关项目监测。

上述基坑支护及地下水控制方案为我司建议方案，具体方案应由建设单位委托具备岩土工程设计资质的单位提供。

7.4 工程设计相关岩土参数建议

根据野外原位测试成果、室内土工试验分析统计成果，结合工程实际经验，提供各岩土层的主要物理力学参数建议值（见表 7.4-1）、各类桩基设计参数建议值（见表 7.4-2）及复合地基设计参数建议值（见表 7.4-3）。

表 7.4-1 各层岩土的设计参数建议值表

层号	岩土名称	地基土承载力特征值 f_{ak}/f_a (kPa)	重度 γ (kN/m ³)	压缩模量 E_s (MPa)	变形模量 E_0 (MPa)	固结快剪		土体与锚固体摩阻力特征值 q_{sk} (kPa)
						黏聚力 C (kPa)	内摩擦角 ϕ (°)	
①	杂填土	/	18.0	3	/	12	10	15
② ₁	粉质黏土	150	19.0	4	14	20	15	60
② ₂	粉细砂	100	18.0	/	12	0	20	15
③	粉质黏土	150	19.0	4.5	25	20	15	70
④	微风化灰岩	6000	25.0	/	/	/	/	/

注：1、本表的岩土参数建议值，是根据钻探揭露、原位测试及室内试验，再按工程类比（工程经验）经查阅有关规范标准、手册或通过计算而提供的可用于设计的岩土参数，但设计施工时需注意岩土体的非均匀性及受施工因素等影响的降低作用。
2、根据各岩土层的状态及试验成果，结合广东省标准《建筑地基基础设计规范》（DBJ 15-31-2016）给出地基承载力特征值等参数建议值。

表 7.4-2 桩基础设计参数建议值表

层号	岩土名称	冲(钻)孔桩				地基土水平抗力系数比例系数(灌注桩) m (MN/m ⁴)	预制桩				
		桩侧摩阻力特征值 q_{sa} (kPa)	桩端阻力特征值 q_{pa} (kPa)	抗拔摩阻力折减系数 λ_i	负摩阻力系数 K_{otany}'		桩端阻力特征值 q_{pa} (kPa)		抗拔摩阻力折减系数 λ_i	负摩阻力系数 K_{otany}'	
							桩的入土深度 L(m)				
						9<L≤16	16<L≤30				
①	杂填土	10	/	/	/	8	12	/	/	/	/
② ₁	粉质黏土	25	/	0.57	/	25	30	900	1200	0.60	/
② ₂	粉细砂	10	/	0.40	/	12	14	/	/	0.42	/
③	粉质黏土	28	500	0.57	/	28	32	1500	2000	0.60	/
④	微风化灰岩	$c_1=0.55$ $c_2=0.05$	$f_{rs}, f_{rp}=40$ MPa (饱和)	0.80	/	/	/	10000		/	/

表 7.4-3 复合地基设计参数建议值表

层号	岩土名称	水泥土搅拌桩、旋喷桩	
		桩侧阻力特征值 q_{si} (kPa)	桩端阻力特征值 q_{pa} (kPa)
①	杂填土	8	/
② ₁	粉质黏土	20	150
② ₂	粉细砂	10	80
③	粉质黏土	18	150

注：搅拌桩、旋喷桩桩端阻力特征值 q_{sa} 、 q_{pa} 参数应通过现场测试确定。

7.5 桩基工程风险分析

1、针对可能采用的工程桩类型，工程地质条件可能造成的桩基础工程风险主要有：

- （1）钻（冲）孔灌注桩发生斜孔、钢筋笼上浮、桩底沉渣太厚和混凝土灌注质量达不到设计要求，增大沉降、承载力降低，致使桩基失效等。
- （2）场地水文地质条件及地下水的腐蚀性对桩基设计和施工的影响。
- （3）特殊性岩土对桩基稳定性及施工影响。
- （4）不良地质条件对地基及桩基稳定性的影响。
- （5）桩端持力层岩性风化、坚硬与完整程度变化大，选择基岩作桩基持力层时，查明持力层一定深度范围内有无临空面、破碎岩体或软弱岩层，对桩基的稳定性和安全性非常重要。

2、针对地质条件可能造成的桩基础工程风险，具体分析及主要措施建议如下：

- （1）地下水对桩基础设计及施工的影响及主要措施建议

地下水对于桩基的影响主要为以下几个方面：

- 1) 地下水对于土体物理力学性质参数的影响，这会对桩基承载力产生直接影响。
- 2) 地下水在桩孔界面的张力会扰动土体从而影响侧摩阻力和端阻力。
- 3) 当桩体穿过承压水含水层时，承压水会从桩孔短时上涌，影响桩孔内泥浆浓度，然后可能会引起桩孔泥浆下渗，应及时根据现场情况调整泥浆浓度、及时补充泥浆，避免因此产生塌孔。
- 4) 应密切注意地下水流动对水下混凝土浇灌影响，保证成桩质量。
- 5) 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，应进行建筑材料的防腐设计。

(2) 特殊性岩土对桩基的不良影响和危害及主要防治措施建议

场地的特殊性岩土主要为①杂填土、③粉质黏土。

杂填土具有土质杂乱，成份不一，结构松散~稍压实，薄厚多变，极不均匀，其物理力学性质不均，工程性质较差，浸水时易湿陷、崩解，开挖易产生坍塌和失稳，这将给钻（冲）孔灌注桩基础施工及地基加固处理造成一定影响，应按《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）第 5.4.3 条考虑负摩阻力对桩基承载力和沉降的影响。

残积土浸水易软化，由于湿水效应降低桩侧摩阻力，从而降低桩的竖向承载力，引起建筑物的不均匀沉降，破坏建筑物，施工时应采取有效防、排水措施。岩面起伏较大，对管桩施工时，易产生偏桩、断桩风险等，对灌注桩需进行超前钻探工作，加强渣样判别。

对于特殊性岩土，在桩基础施工时，在桩身采用涂层法、涂蜡法或套管法防护以降低甚至消除桩侧摩阻力及减少挤土效应。

7.6 工程施工对环境的影响及防治措施建议

本工程施工对周围环境的影响主要有以下几个方面：

1、工程施工对周围环境的影响

- (1) 施工对环境的影响：包括施工噪音污染、空气污染、余泥渣土污染等。
- (2) 施工对交通的影响：包括施工占道、出入口设置、施工车辆运输等。
- (3) 工程施工对周边环境使用及安全的影响：包括基坑开挖、支护、降水及钻（冲）孔灌注桩基础施工等对周边环境正常使用和安全的影响。

2、防治措施建议

场地北侧为新华街第九小学，南侧为望亭路，西侧为小厨湘遇餐馆，东侧为场地内部，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

(1) 确保环境质量的措施：

- 1) 合理安排施工作业时间，做好施工降噪、防噪措施，减少对场地周围居民生活的干扰。
- 2) 施工现场必须做好有效的围蔽措施，场地内应硬化地面或用防尘膜覆盖，并及时喷洒水雾，防止扬尘污染周围空气环境。
- 3) 在场地出口设置洗车槽，并及时清理泥头车通行道路；泥浆或流泥运输需采用特别车辆；一般渣土运输应使用加盖泥头车，不得超载；在合法设置的弃土场弃土，不得随意弃置；基坑内抽排水未经三级沉淀不得排入市政雨水管道，严禁排入污水管道或直接排入周边地表水体。

(2) 减小对交通安全影响的措施：

- 1) 取得交通道路占道施工、施工场地临时出入口设置许可，并做好交通疏解和占道施工安全警示。
- 2) 使用有资格的土方运输队伍和驾驶人员，文明驾驶。
- 3) 合理安排施工车辆运输时间，避开高峰期运输。
- 4) 不在场地临近道路随意停放等待进出场地的车辆，减小对居民出行影响。
- 5) 吊装作业尽量不在场外进行，吊起的重物不得在围挡外上空经过。

(3) 确保周边环境正常使用和安全使用的措施：

- 1) 钻（冲）孔灌注桩施工可能引起周围建构筑物、地下管线、道路等沉降，应做好防止桩孔塌孔的护壁措施，减小对周围环境的影响。
- 2) 深基坑工程为危险性较大的分部分项工程，严格按经审批通过的安全专项施工方案施工，采取相关安全保证措施。
- 3) 基坑施工过程，应采取措施保证支护结构施工质量，严格进行基坑及周边环境监测，建立监测预警、消警机制。
- 4) 减小基坑变形，控制好坑外地下水位，防止周边地面产生过大沉降。
- 5) 编制应急预案，准备好应急物资，建立同相关单位的协调联动机制，在基坑出现重大险情时，立即启动应急预案，采取应急抢险措施，将险情对周边环境危害降低到最小程度。

8 地质条件可能造成的工程风险

根据住建部 2018 年 5 月 22 日发布的《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房和城乡建设部令第 37 号）及住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知（建办质〔2018〕31 号），应进行地质条件可能造成的工程风险分析。

1、地质条件对基础工程可能造成的工程风险

（1）本项目拟建建筑如采用浅基础，地质条件对基础工程可能造成的风险及其处理措施主要为：

1) 杂填土在场地广泛分布，层厚变化大，均匀性差，不经处理的新近堆填土会导致不均匀沉降问题，对桩基亦会产生负摩阻力效应。

2) 场地内局部承载力较低的杂填土和粉细砂，未经处理不能作为独立基础或筏板基础的持力层，应视情况进行地基处理（如较浅时换填、较深时采用刚性桩进行复合地基处理）；

3) 粉质黏土泡水变软，施工时应做好降排水措施，严禁基槽浸水及过度扰动而降低地基的承载力；残积土具有水泡容易软化特性，桩底持力层软化会在桩顶受荷载时变形量过大，因此对管桩可采用封口形，及时封底验收。

（2）本项目拟建建筑如采用旋挖桩基础，地质条件对基础工程可能造成的风险及其处理措施，如报告“7.5 桩基工程风险分析”所述，主要为：

1) 杂填土、粉细砂中施工旋挖桩，桩孔易塌孔，可能导致桩基施工质量风险。钻孔施工前应安装好孔口护筒，调制好泥浆，并及时循环新拌制泥浆；连续紧凑施工，尽量减小空孔放置时间，及时浇筑混凝土。

2) 地下水埋深较浅，地下水控制不当极易引起工程失稳事故，威胁周边建筑物的安全，设计施工时应高度重视。

2、地质条件对基坑工程可能造成的工程风险

（1）场地内广泛分布的杂填土、粉细砂强度较低，土体自稳性较差，粉细砂水量较大，在其中开挖基坑须采取有效的基坑支护和止水措施；

（2）地下水控制不当可能引发基坑工程事故（如基坑坍塌、涌水等）、威胁周边环境安全，基坑降排（止）水设计施工时应高度重视。

3、危险性较大分部分项工程提示

拟建项目的危险性较大分部分项工程主要（或可能）有：深基坑支护与开挖、降水工程，岩溶区桩基础工程，起重吊装、脚手架等工程。这些危险性较大工程易引起安全事故，施工过程中

应重点监控，施工单位应编制相关安全专项施工方案指导现场安全施工，对超过一定规模的危险性较大工程，应组织专家论证。

9 结论与建议

9.1 结论

1、本次勘察为详细勘察阶段勘察，根据工程重要性、场地复杂程度、地基复杂程度，综合确定本项目岩土工程勘察等级为乙级。

2、拟建工程场地原始地貌主要为冲洪积平原地貌，经人类建设活动成为现状场地，现状场地地形基本平整、空旷。

3、区域构造基本稳定，场地及临近未发现滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、活动断裂等不良地质作用，本次基岩（微风化灰岩）揭露厚度内岩溶不发育，未发现岩溶、洞穴、陡岩等不良地质现象。场地内无砂土液化、软土震陷问题等不良地质作用和地质灾害现象。

4、场地地层分布自上到下分别为杂填土、粉质黏土、粉细砂、残积粉质黏土、微风化灰岩。特殊岩土为杂填土、残积粉质黏土。

5、场地内未揭露到古河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物，也未检测到有毒物质及有毒气体。

6、场地地下水类型为第四系松散岩层孔隙潜水、基岩裂隙水，各类地下水连通性较好，互为补排关系。勘察期间测得各钻孔稳定混合水位标高在+5.76m~+8.63m之间，地下水位年变幅约2~3m。地下水的环境类别、地下水及地下水位以上土对建筑材料的腐蚀性参见报告“4水文地质条件”相关内容。

7、本场地抗震设防烈度为6度，设计地震分组为第一组，场地类型为II类，地震基本加速度为0.05g，地震动加速度反应谱特征周期值为0.35s，场地抗震地段为一般地段。场地内不存在软土，可不考虑砂土液化。

8、场地稳定性为基本稳定，地基均匀性属不均匀地基。

9、根据《望亭路加油站项目氡浓度检测报告》，本场地38个测点土壤氡浓度介于299~1677Bq/m³之间，平均值为995.3Bq/m³，均小于20000Bq/m³，根据国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325-2020的4.2.3条-4.2.8条，根据本次检测的结果表明，该工程可不采取防氡工程措施。

9.2 建议

1、拟建加油站辅助用房及站房，基底地层主要为杂填土、粉质黏土、粉细砂层，可采用复合地基浅基础以粉质黏土作为基底持力层，也可以采用经复合地基处理后检测满足要求的粉细砂作

为持力层，基础型式可以采用筏板基础，浅部杂填土未经处理不可以作为持力层，或可采用管桩基础（以残积粉质黏土作为桩端持力层）；

2、采用旋挖桩基础以微风化灰岩作为桩端持力层时，建议采用嵌岩桩，并在施工前进行超前钻查明桩端持力层情况。

3、同一栋建筑宜采用相同（相近）的基础型式。采用浅基础时，建筑物高低不同位置可能产生差异沉降，无地下室建筑可考虑采用沉降缝。采用旋挖桩以微风化灰岩作为嵌岩桩持力层时，可不考虑高低建筑沉降差问题。

4、根据气象水文条件，场地可能会遭遇水涝水淹，因此，建议本场地的抗浮设防水位取建筑物的室外地坪标高以下0.5~1.0m。拟建建筑的结构自重及覆土荷载不能满足地下室抗浮要求时，可考虑设置抗浮锚杆（采用筏板基础时）或抗拔桩（采用桩基础时）。

5、充分注意特殊性岩土、岩溶现象及地下水等地质条件对工程造成的风险，充分了解本工程建设对周围环境的影响，充分了解本工程中危险性较大分部分项工程可能产生的安全风险，并针对上述事项采取相应工程处理措施、安全防范措施和应急处置措施。

6、浅基础持力层的承载力特征值应采用静载荷试验结合其它检测方法检测；复合地基承载力检验应采用复合地基静载荷试验和单桩静载荷试验检测；工程桩单桩承载力特征值可通过基桩静载试验并结合其他方法（钻芯法、低应变、高应变或超声波透射）进行检测，并由建设各方责任主体确定采用的检测方案进行检测。

7、根据基坑规模（深度）、周边环境和地质条件，本项目基坑底主要为粉质黏土及粉细砂层，地下水位较高，建议可以采用钢板桩+钢管撑支护型式。局部砂层较厚部位需要做好止水措施，可采用桩间高压旋喷桩止水结合止水帷幕。

8、基坑施工时应根据基坑周边环境及基坑支护结构型式，设置相应的基坑和周边环境监测项目，并进行人工巡查巡视，做到信息化施工。基坑监测应委托具有相应资质能力的第三方进行。

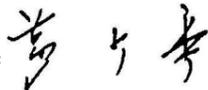
9、基础开挖、基坑开挖过程中，应加强地质观测、验桩、验槽，如遇持力层地质异常、与基坑边坡构成不利组合面等情况时，应及时通知勘察、设计、监理、业主单位共同协商解决。

勘探点一览表

工程名称：望亭路加油站项目

序号	勘探点编号	勘探点类型	钻探深度 (m)	地面高程 (m)	坐标		取样个数					初见水位		地下稳定水位		标贯 (次)	勘探开始日期	勘探终止日期
					X (m)	Y (m)	原状样	扰动样	岩样	水样	易溶盐	埋深 (m)	高程 (m)	埋深 (m)	高程 (m)			
1	XK1	取土标贯钻孔	19.30	8.90	256221.758	29921.481	1	1	3			2.70	6.20	0.80	8.10	2	2025.6.28	2025.6.28
2	XK2	标准贯入试验	17.20	9.06	256221.794	29939.953					1	2.80	6.26	2.10	6.96	2	2025.6.29	2025.6.29
3	XK3	标准贯入试验	17.80	8.96	256215.758	29921.481						2.60	6.36	0.90	8.06	2	2025.6.28	2025.6.28
4	XK4	取土标贯钻孔	19.60	8.89	256215.758	29941.481	1	1	1	1		2.50	6.39	1.30	7.59	2	2025.6.29	2025.6.29
5	XK5	取土标贯钻孔	17.70	9.15	256199.458	29922.960	3	1	1			2.90	6.25	1.70	7.45	4	2025.6.30	2025.6.30
6	XK6	标准贯入试验	14.70	8.86	256199.458	29940.960						2.60	6.26	1.30	7.55	3	2025.7.1	2025.7.1
7	XK7	取土标贯钻孔	16.70	9.07	256196.458	29915.859	2	1	1			2.50	6.57	1.10	7.97	3	2025.6.30	2025.6.30
8	XK8	标准贯入试验	15.60	9.08	256190.442	29921.481						2.30	6.78	0.70	8.38	3	2025.7.1	2025.7.1
9	XK9	取土标贯钻孔	16.80	8.99	256190.465	29942.470	2	1	1	1		2.50	6.49	0.90	8.09	3	2025.7.2	2025.7.2
10	XK10	标准贯入试验	16.80	8.91	256173.124	29921.477						2.10	6.81	0.60	8.31	3	2025.7.4	2025.7.4
11	XK11	取土标贯钻孔	19.50	9.06	256173.124	29942.428	2	1	1		1	2.90	6.16	3.30	5.76	3	2025.7.2	2025.7.2
12	XK12	取土标贯钻孔	19.70	8.96	256156.895	29921.470	2	1	2			2.10	6.86	0.50	8.46	3	2025.7.3	2025.7.3
13	XK13	标准贯入试验	18.60	9.13	256155.932	29942.251						2.30	6.83	0.50	8.63	3	2025.7.3	2025.7.3
			230.00				13	7	10	2	2					36		

制表： 

审核： 

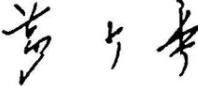
批准： 

地层统计表

工程名称：望亭路加油站项目

地层 编号	时代 成因	岩土 名称	项 次	层 厚 (m)	层顶 高程 (m)	层底 高程 (m)	层顶 深度 (m)	层底 深度 (m)
1-0-0	Q ₄ ^{ml}	杂填土	统计个数	13	13	13	13	13
			最大值	4.50	9.15	8.46	0.00	4.50
			最小值	0.60	8.85	4.40	0.00	0.60
			平均值	2.88	9.00	6.12	0.00	2.88
2-1-0	Q ₄ ^{al+pl}	粉质黏土	统计个数	9	9	9	9	9
			最大值	7.60	8.46	5.17	4.20	9.30
			最小值	1.10	4.79	-0.34	0.60	3.90
			平均值	3.68	6.64	2.97	2.38	6.06
2-2-0	Q ₄ ^{al+pl}	粉细砂	统计个数	13	13	13	13	13
			最大值	7.00	5.66	1.05	9.30	11.50
			最小值	1.40	-0.33	-2.60	3.30	8.10
			平均值	4.29	3.57	-0.72	5.43	9.72
3-0-0	Q ^{e1}	粉质黏土	统计个数	13	13	13	13	13
			最大值	3.00	1.05	-0.65	11.50	13.50
			最小值	0.90	-2.60	-4.53	8.10	9.50
			平均值	2.06	-0.72	-2.78	9.72	11.78
4-0-0	C	灰岩	统计个数	13	13	13	13	13
			最大值	6.60	-0.65	-5.85	13.50	19.70
			最小值	5.20	-4.54	-10.74	9.50	14.70
			平均值	5.91	-2.78	-8.69	11.78	17.69

制表： 

审核： 

批准： 

土的物理力学指标统计表

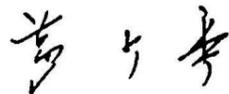
工程名称：望亭路加油站项目

岩土编号	岩土名称	统计项目	天然含水量 ω (%)	质量密度 ρ (g/cm ³)	土粒比重 G_s	天然孔隙比 e	液限 ω_L (%)	塑限 ω_p (%)	塑性指数 I_p	液性指数 I_L	压缩系数	压缩模量	直剪快剪	
											$\alpha_{0.1-0.2}$ (1/MPa)	$E_{s0.1-0.2}$ (MPa)	粘聚力 C_q (kPa) (快剪)	内摩擦角 ϕ_q (度) (快剪)
2-1-0	粉质黏土	统计个数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		最大值	31.4	1.60	2.70	0.914	38.3	22.9	16.8	0.56	0.53	7.01	35.6	18.7
		最小值	23.7	1.40	2.68	0.687	33.1	19.0	11.5	0.33	0.26	3.59	25.6	14.5
		平均值	27.7	1.50	2.69	0.800	35.7	21.1	14.5	0.44	0.37	5.16	30.2	16.1
		标准差	2.77	0.07	0.01	0.07	2.20	1.47	2.24	0.10	0.09	1.14	4.01	1.64
		变异系数	0.100	0.044	0.002	0.094	0.062	0.070	0.154	0.226	0.259	0.220	0.133	0.102
		标准值	30.01	1.44	2.68	0.86	37.48	22.35	12.68	0.53	0.44	4.22	26.88	14.78
3-0-0	粉质黏土	统计个数	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		最大值	38.3	1.58	2.70	1.086	41.9	25.4	16.7	0.78	0.69	6.14	32.3	16.9
		最小值	22.7	1.28	2.67	0.708	31.9	18.7	13.2	0.30	0.28	3.02	21.7	13.1
		平均值	28.3	1.48	2.69	0.829	36.5	21.6	15.0	0.44	0.41	4.71	26.6	15.0
		标准差	4.93	0.09	0.01	0.12	3.17	2.20	1.42	0.16	0.13	0.94	3.82	1.60
		变异系数	0.174	0.064	0.003	0.146	0.087	0.102	0.094	0.355	0.322	0.199	0.144	0.107
		标准值	31.94	1.41	2.68	0.92	38.89	23.19	13.94	0.56	0.51	4.02	23.76	13.84

制表：



审核：



批准：



标准贯入试验统计表

工程名称: 望亭路加油站项目

序号	岩土编号	岩土名称	标贯原始击数场区地层统计	标贯修正击数场区地层统计	勘探点编号	试验段深度 (m)	标贯击数 N (击/30cm)	探杆长度 (m)	校正系数	标贯修正击数 N (击/30cm)
1	2-1-0	粉质黏土	统计个数: 10 最大值: 15.0 最小值: 7.0 平均值: 10.5 标准差: 9.1 标准差: 2.369 变异系数: 0.226 修正系数: 0.868	统计个数: 10 最大值: 13.6 最小值: 6.6 平均值: 9.7 标准差: 8.5 标准差: 2.132 变异系数: 0.219 修正系数: 0.871	XK5	3.35-3.65	8.0	5.15	0.943	7.5
2					4.35-4.65	12.0	6.15	0.917	11.0	
3					2.15-2.45	12.0	3.95	0.975	11.7	
4					3.35-3.65	11.0	5.15	0.943	10.4	
5					3.15-3.45	7.0	4.95	0.948	6.6	
6					4.75-5.05	15.0	6.55	0.909	13.6	
7					5.35-5.65	11.0	7.15	0.897	9.9	
8					3.35-3.65	8.0	5.15	0.943	7.5	
9					5.35-5.65	10.0	7.15	0.897	9.0	
10					5.15-5.45	11.0	6.95	0.901	9.9	
11	2-2-0	粉细砂	统计个数: 13 最大值: 11.0 最小值: 8.0 平均值: 9.5 标准差: 9.1 标准差: 0.967 变异系数: 0.101 修正系数: 0.949	统计个数: 13 最大值: 9.2 最小值: 7.0 平均值: 8.3 标准差: 7.9 标准差: 0.665 变异系数: 0.081 修正系数: 0.960	XK1	6.35-6.65	8.0	8.15	0.877	7.0
12					6.15-6.45	9.0	7.95	0.881	7.9	
13					5.35-5.65	9.0	7.15	0.897	8.1	
14					6.35-6.65	10.0	8.15	0.877	8.8	
15					6.35-6.65	10.0	8.15	0.877	8.8	
16					5.15-5.45	9.0	6.95	0.901	8.1	
17					5.35-5.65	9.0	7.15	0.897	8.1	
18					6.15-6.45	9.0	7.95	0.881	7.9	
19					6.35-6.65	9.0	8.15	0.877	7.9	
20					8.35-8.65	11.0	10.15	0.841	9.2	
21	9.35-9.65	11.0	11.15	0.824	9.1					
22	9.85-10.15	11.0	11.65	0.816	9.0					
23	9.15-9.45	9.0	10.95	0.828	7.4					
24	3-0-0	粉质黏土	统计个数: 13 最大值: 15.0 最小值: 13.0 平均值: 14.2 标准差: 13.8 标准差: 0.801 变异系数: 0.057 修正系数: 0.972	统计个数: 13 最大值: 12.4 最小值: 10.2 平均值: 11.4 标准差: 11.0 标准差: 0.733 变异系数: 0.064 修正系数: 0.968	XK1	12.35-12.65	13.0	14.15	0.781	10.2
25					10.35-10.65	14.0	12.15	0.808	11.3	
26					11.35-11.65	15.0	13.15	0.795	11.9	
27					12.35-12.65	14.0	14.15	0.781	10.9	
28					9.35-9.65	15.0	11.15	0.824	12.4	
29					9.05-9.35	15.0	10.85	0.829	12.4	
30					9.35-9.65	13.0	11.15	0.824	10.7	
31					9.35-9.65	14.0	11.15	0.824	11.5	
32					9.35-9.65	14.0	11.15	0.824	11.5	
33					10.35-10.65	15.0	12.15	0.808	12.1	
34	12.35-12.65	15.0	14.15	0.781	11.7					
35	12.35-12.65	14.0	14.15	0.781	10.9					
36	11.15-11.45	13.0	12.95	0.797	10.4					

制表:

审核:

批准:

动力触探试验统计表

工程名称：望亭路加油站项目

序号	岩土编号	岩土名称	重型动探原始击数场区土层统计	重型动探修正击数场区土层统计	勘探点编号	试验段深度 (m)	重型动探 N63.5 (击/10cm)	探杆长度 (m)	重型动探修正 N63.5 (击/10cm)
1					XK1	1.00-1.10	4.0	2.60	4.0
2						1.10-1.20	4.0	2.70	4.0
3						1.20-1.30	5.0	2.80	4.9
4						1.30-1.40	5.0	2.90	4.9
5						1.40-1.50	7.0	3.00	6.8
6						1.50-1.60	7.0	3.10	6.8
7						1.60-1.70	6.0	3.20	5.8
8						1.70-1.80	6.0	3.30	5.8
9						1.80-1.90	5.0	3.40	4.9
10						1.90-2.00	6.0	3.50	5.8
11					2.00-2.10	5.0	3.60	4.8	
12					2.10-2.20	6.0	3.70	5.8	
13					2.20-2.30	7.0	3.80	6.7	
14					2.30-2.40	7.0	3.90	6.7	
15					2.40-2.50	6.0	4.00	5.7	
16					1.00-1.10	4.0	2.60	4.0	
17					1.10-1.20	5.0	2.70	4.9	
18					1.20-1.30	5.0	2.80	4.9	
19					1.30-1.40	6.0	2.90	5.9	
20					1.40-1.50	7.0	3.00	6.8	
21					1.00-1.10	4.0	2.60	4.0	
22					1.10-1.20	5.0	2.70	4.9	
23	1-0-0 杂填土		统计个数：60 最大值：8.0 最小值：4.0 平均值：5.7 标准差：1.097 变异系数：0.193 标准值：5.4	统计个数：60 最大值：7.8 最小值：3.9 平均值：5.6 标准差：1.052 变异系数：0.189 标准值：5.3	XK4	1.20-1.30	6.0	2.80	5.9
24						1.30-1.40	7.0	2.90	6.9
25						1.40-1.50	7.0	3.00	6.8
26						1.00-1.10	5.0	2.60	4.9
27						1.10-1.20	5.0	2.70	4.9
28					XK5	1.20-1.30	6.0	2.80	5.9
29						1.30-1.40	7.0	2.90	6.9
30						1.40-1.50	7.0	3.00	6.8
31					XK7	1.00-1.10	5.0	2.60	4.9
32						1.10-1.20	5.0	2.70	4.9
33						1.20-1.30	7.0	2.80	6.9
34					XK8	1.30-1.40	7.0	2.90	6.9
35						1.40-1.50	8.0	3.00	7.8
36						1.00-1.10	4.0	2.60	4.0
37					XK9	1.10-1.20	4.0	2.70	4.0
38						1.20-1.30	5.0	2.80	4.9
39						1.30-1.40	6.0	2.90	5.9
40						1.40-1.50	6.0	3.00	5.9
41						2.00-2.10	4.0	3.60	3.9
42						2.10-2.20	5.0	3.70	4.8
43						2.20-2.30	5.0	3.80	4.8
44						2.30-2.40	6.0	3.90	5.8
45						2.40-2.50	8.0	4.00	7.6

动力触探试验统计表

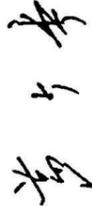
工程名称：望亭路加油站项目

序号	岩土编号	岩土名称	重型动探原始击数场区土层统计	重型动探修正击数场区土层统计	勘探点编号	试验段深度 (m)	重型动探 N63.5 (击/10cm)	探杆长度 (m)	重型动探修正 N63.5 (击/10cm)				
46	1-0-0 杂填土		统计个数：60 最大值：8.0 最小值：4.0 平均值：5.7 标准差：1.097 变异系数：0.193 标准值：5.4	统计个数：60 最大值：7.8 最小值：3.9 平均值：5.6 标准差：1.052 变异系数：0.189 标准值：5.3	XK10	1.50-1.60	4.0	3.10	3.9				
47						1.60-1.70	5.0	3.20	4.9				
48						1.70-1.80	5.0	3.30	4.9				
49					1.80-1.90	6.0	3.40	5.8					
50					1.90-2.00	7.0	3.50	6.8					
51					XK12					0.50-0.60	5.0	2.10	5.0
52										0.60-0.70	6.0	2.20	6.0
53										0.70-0.80	6.0	2.30	6.0
54										0.80-0.90	7.0	2.40	6.9
55										0.90-1.00	7.0	2.50	6.9
56										1.00-1.10	4.0	2.60	4.0
57					1.10-1.20	5.0	2.70	4.9					
58					1.20-1.30	5.0	2.80	4.9					
59					1.30-1.40	6.0	2.90	5.9					
60					1.40-1.50	6.0	3.00	5.9					

制表：



审核：



批准：



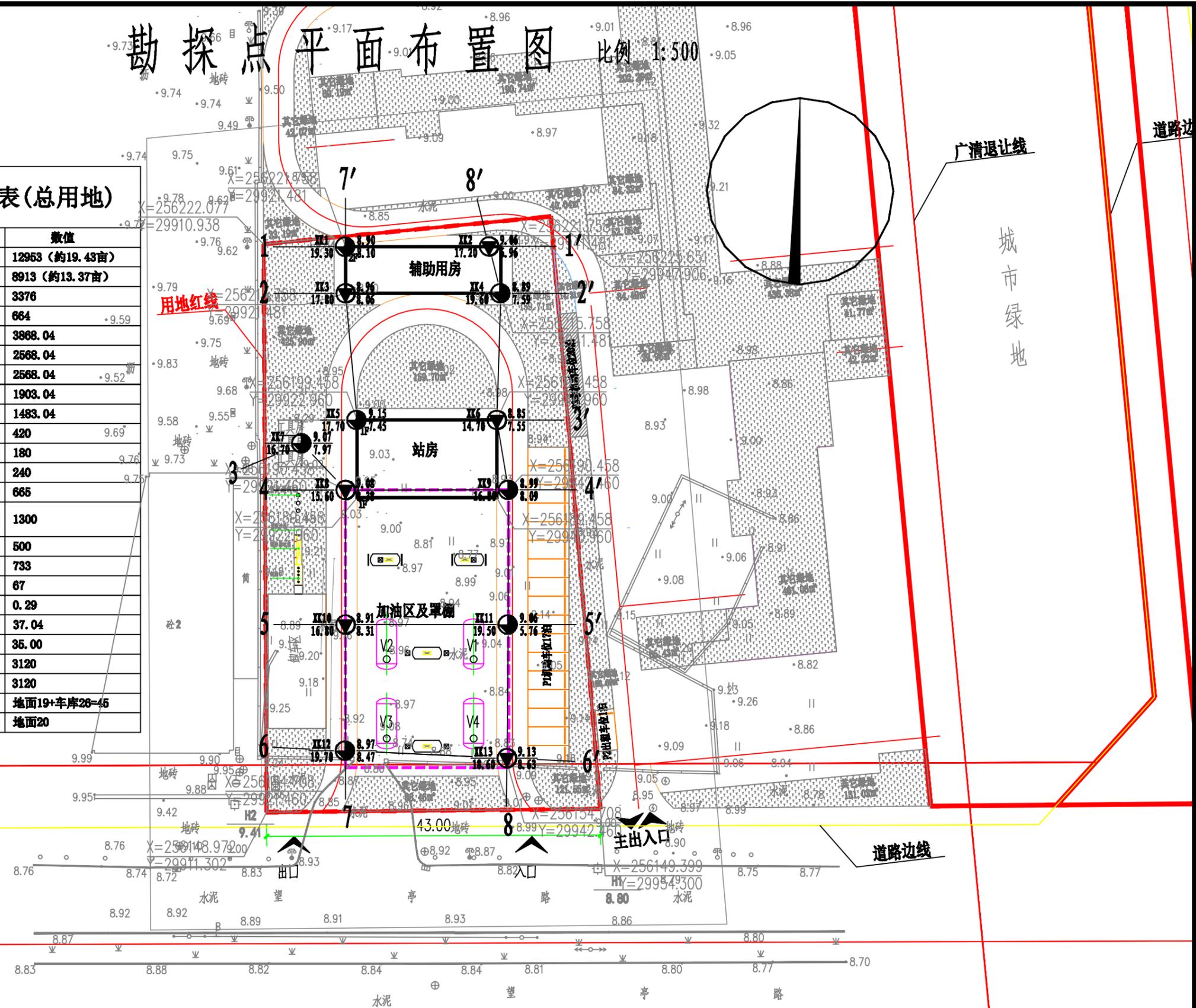
图例

 第四系人工填土层	 粉质黏土	 原状土试样	 剖面编号
 第四系冲洪积层	 粉细砂	 扰动试样	 土层编号
 第四系残积层	 灰岩	 水样	 钻孔编号  孔口高程  水位高程
 石炭系灰岩	 钻孔	 岩石试样	
 标准贯入实验孔	 地下水	 标贯试验	 已有建筑物
 取土标贯孔	 地层分界线		
 杂填土	 微风化		

勘探点平面布置图 比例 1:500

综合技术经济指标表(总用地)

项目	单位	数值
用地总面积	平方米	12953 (约19.43亩)
规划建设用地	平方米	8913 (约13.37亩)
代征城市绿地	平方米	3376
城市道路用地	平方米	664
总建筑面积	平方米	3868.04
计算容积率建筑总面积	平方米	2568.04
规划总面积	平方米	2568.04
商业	平方米	1903.04
其中		
餐厅	平方米	1483.04
加油站	平方米	420
其中		
站房	平方米	180
辅助用房	平方米	240
停车库	平方米	665
不计算容积率建筑总面积	平方米	1300
地下设备用房	平方米	500
架空层	平方米	733
屋顶梯屋及电梯机房	平方米	67
综合容积率		0.29
总建筑密度	%	37.04
绿地率	%	35.00
绿地总面积	平方米	3120
其它绿地	平方米	3120
机动车泊位数	个	地面19+车库28=45
非机动车泊位数	个	地面20

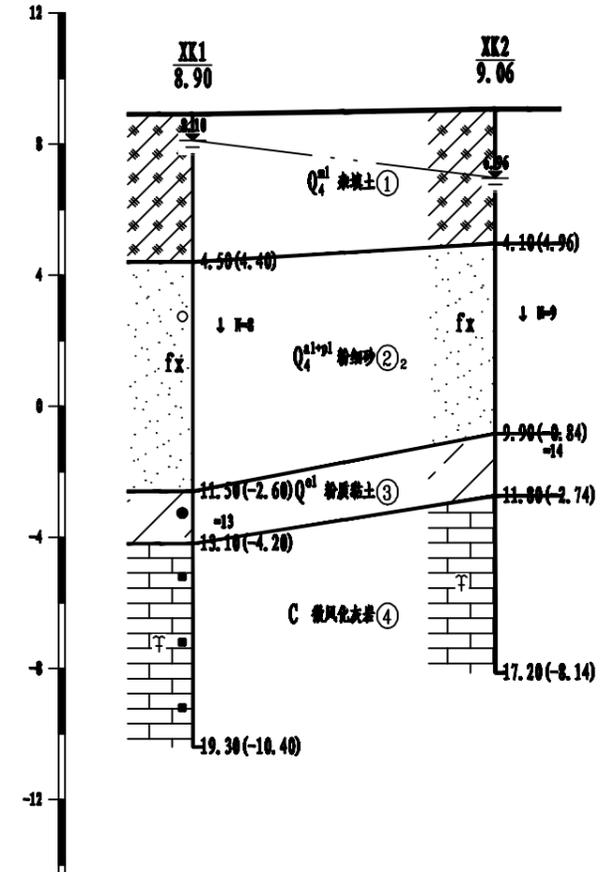


工程地质剖面图

水平比例: 1:400
垂直比例: 1:200

高程 (m)
(广州高程系)

1—1'



孔口高程 (m)	8.90	9.06
钻孔间距 (m)	18.47	

项目名称

望亭路加油站项目

CIGIS 建设综合勘察研究设计院有限公司

审核

苏峰

项目负责

李亮

制图

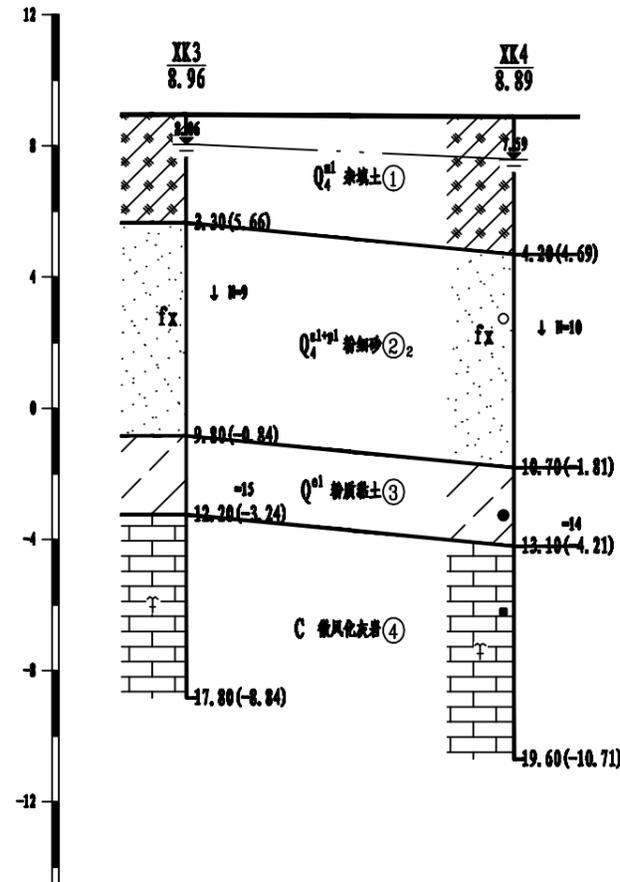
徐磊

工程地质剖面图

水平比例: 1:400
垂直比例: 1:200

2—2'

高程 (m)
(广州高程系)



孔口高程 (m)	8.96	8.89
钻孔间距 (m)	20.00	

项目名称

望亭路加油站项目

CIGIS 建设综合勘察研究设计院有限公司

审核

苏峰

项目负责

李亮

制图

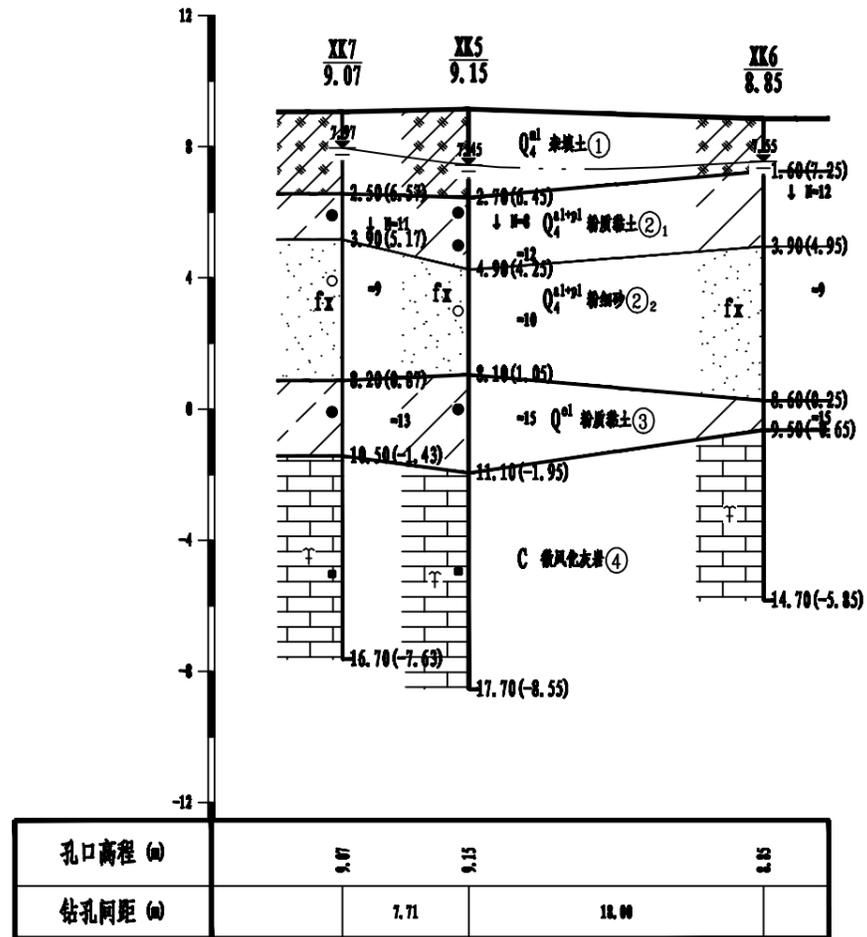
徐磊

工程地质剖面图

水平比例: 1:400
垂直比例: 1:200

高程 (m)
(广州高程系)

3—3'



孔口高程 (m)	9.07	9.15	8.85
钻孔间距 (m)		7.71	18.00

项目名称

望亭路加油站项目

CIGIS 建设综合勘察研究设计院有限公司

审核

苏峰

项目负责

李亮

制图

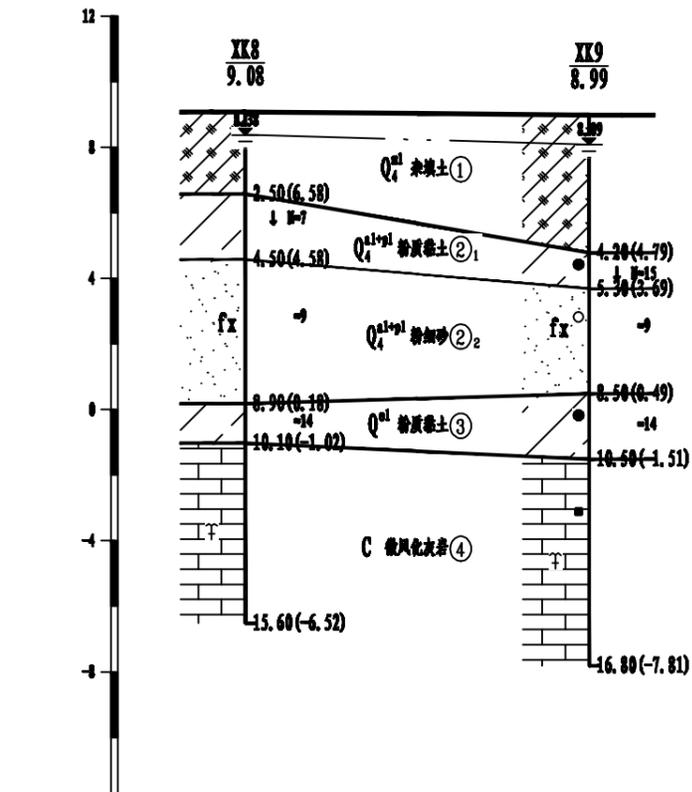
徐磊

工程地质剖面图

水平比例: 1:400
垂直比例: 1:200

4——4'

高程 (m)
(广州高程系)



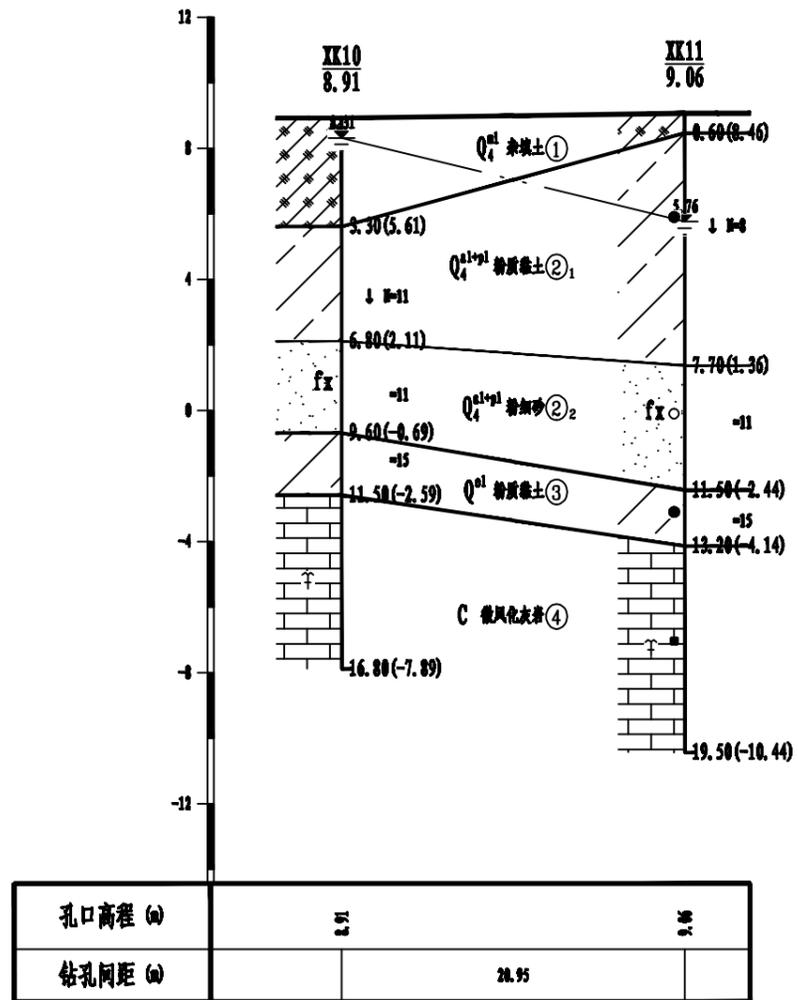
孔口高程 (m)	9.08	8.99
钻孔间距 (m)	21.99	

工程地质剖面图

水平比例: 1:400
垂直比例: 1:200

高程 (m)
(广州高程系)

5——5'



项目名称

望亭路加油站项目

CIGIS 建设综合勘察研究设计院有限公司

审核

苏峰

项目负责

李亮

制图

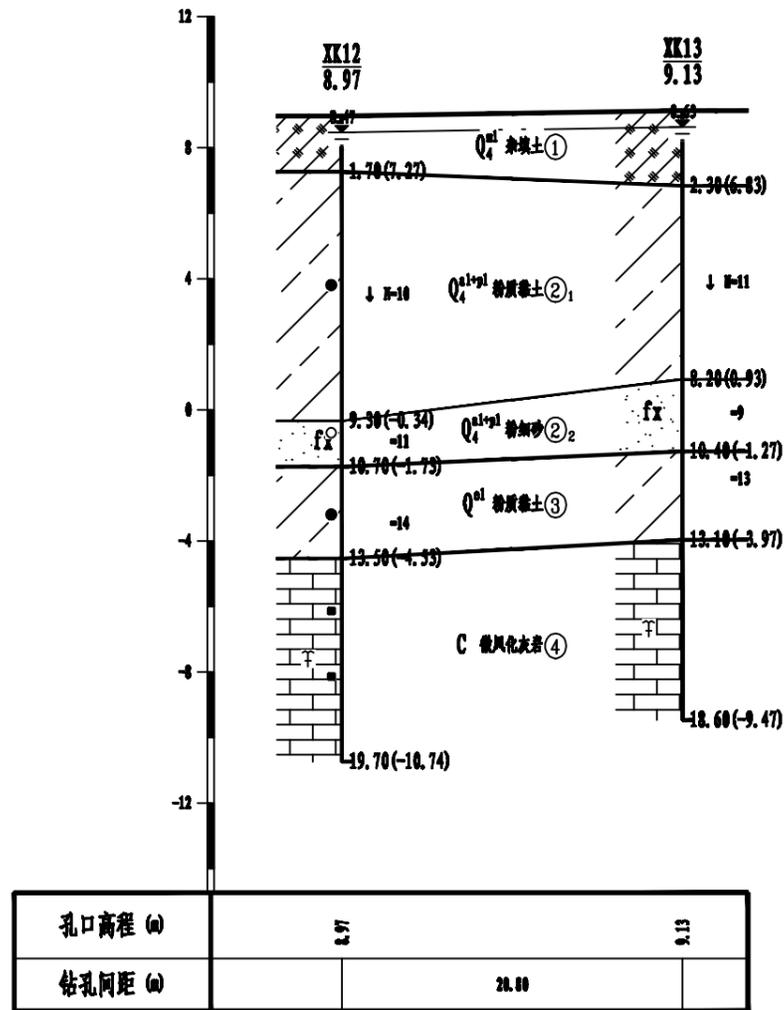
徐磊

工程地质剖面图

水平比例: 1:400
垂直比例: 1:200

高程 (m)
(广州高程系)

6——6'



孔口高程 (m)	8.97	9.13
钻孔间距 (m)	26.80	

项目名称

望亭路加油站项目

CIGIS 建设综合勘察研究设计院有限公司

审核

苏峰

项目负责

李亮

制图

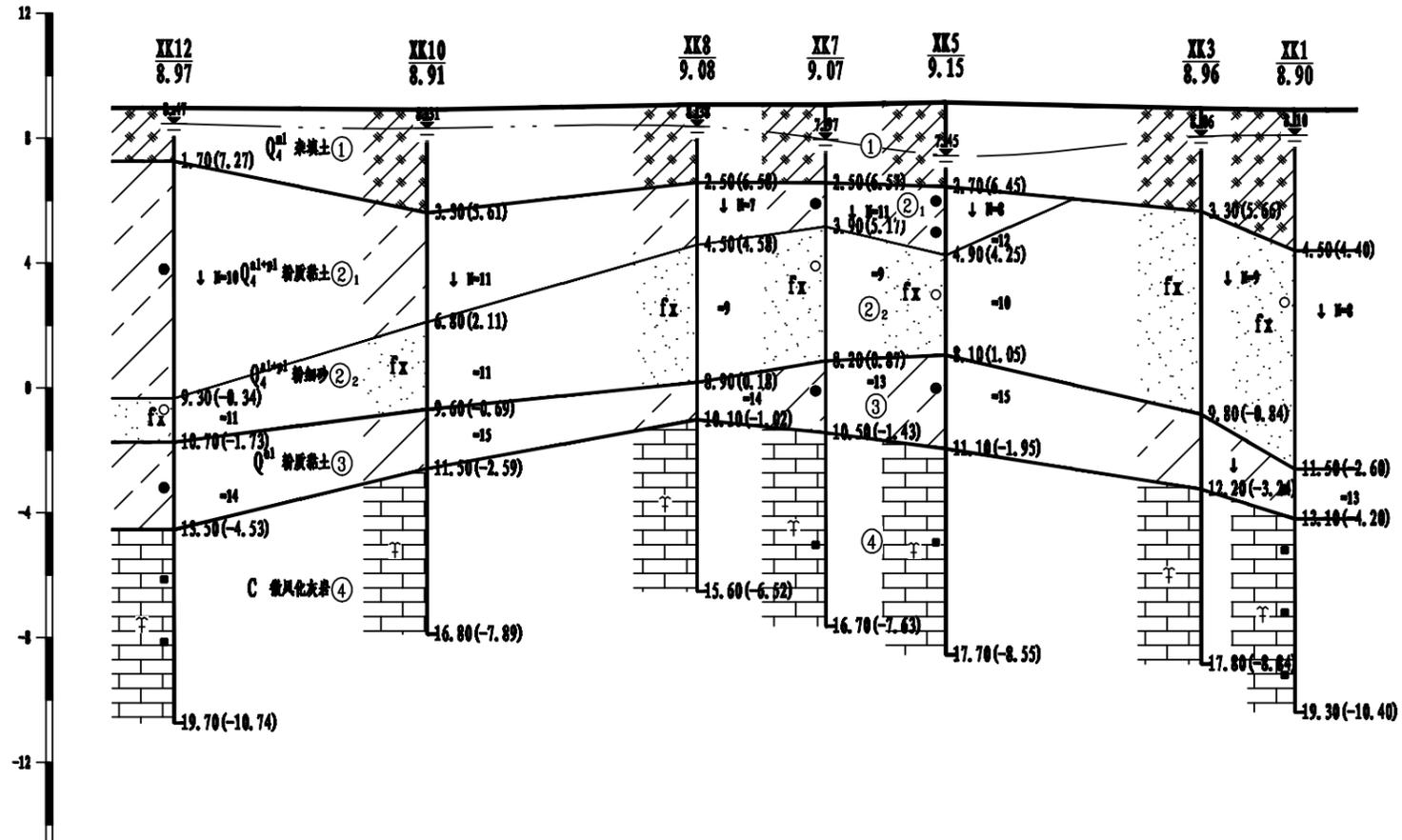
徐磊

工程地质剖面图

水平比例: 1:400
垂直比例: 1:200

7—7'

高程 (m)
(广州高程系)



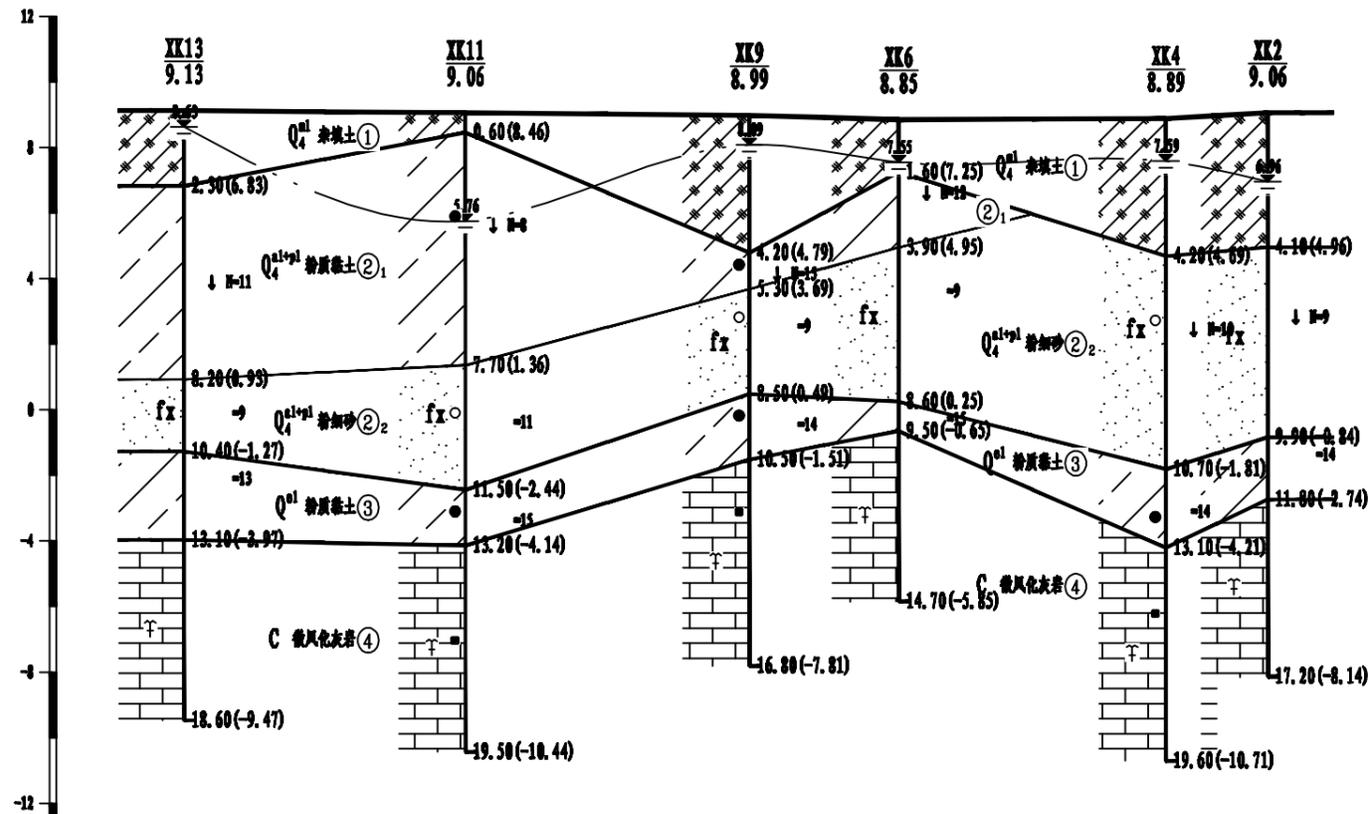
孔口高程 (m)	8.97	8.91	9.08	9.07	9.15	8.96	8.90
钻孔间距 (m)		16.23	17.32	8.23	7.71	16.37	6.00

工程地质剖面图

水平比例: 1:400
垂直比例: 1:200

8——8'

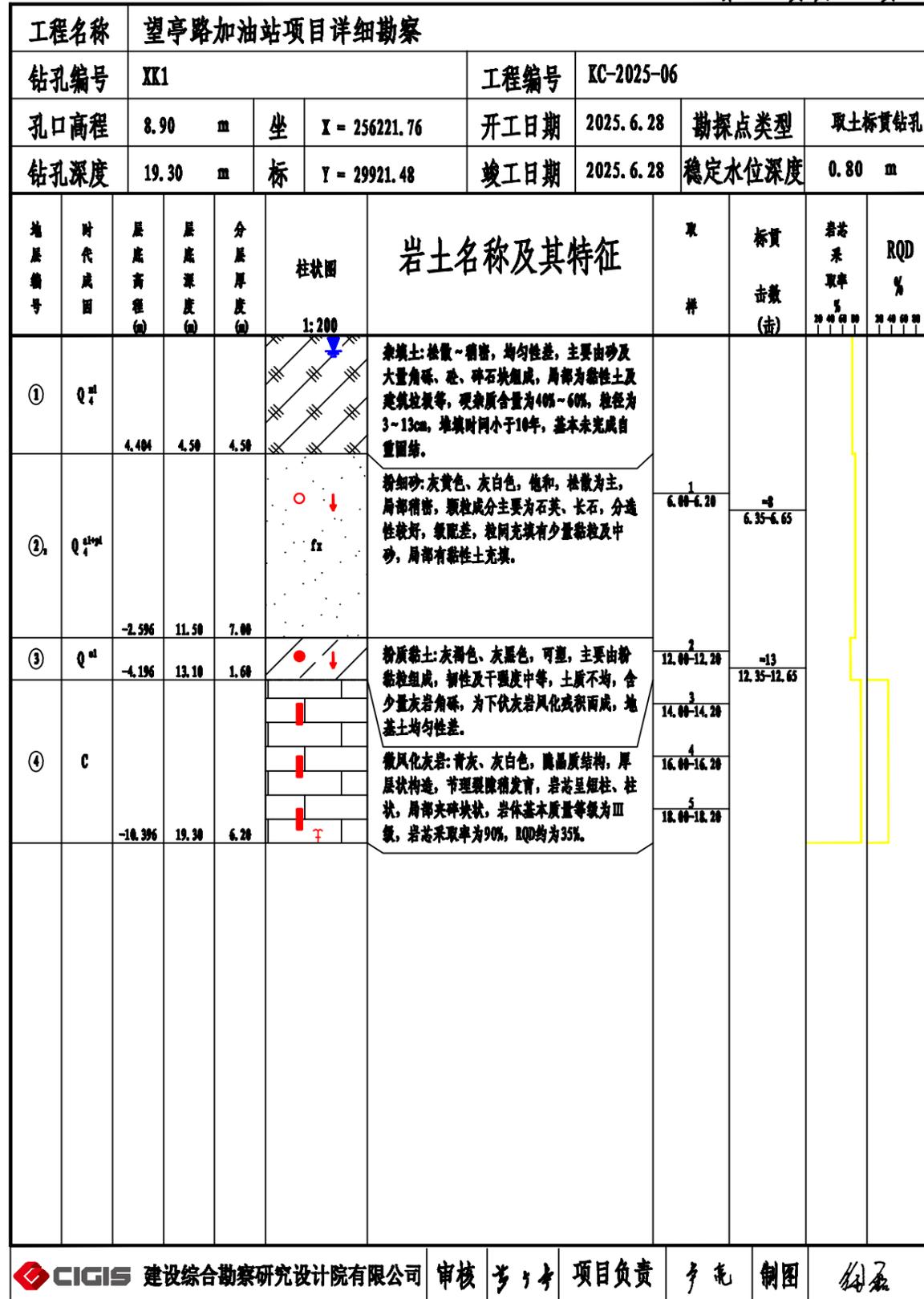
高程 (m)
(广州高程系)



孔口高程 (m)	9.13	9.06	8.99	8.85	8.89	9.06
钻孔间距 (m)		17.19	17.34	9.12	16.31	6.23

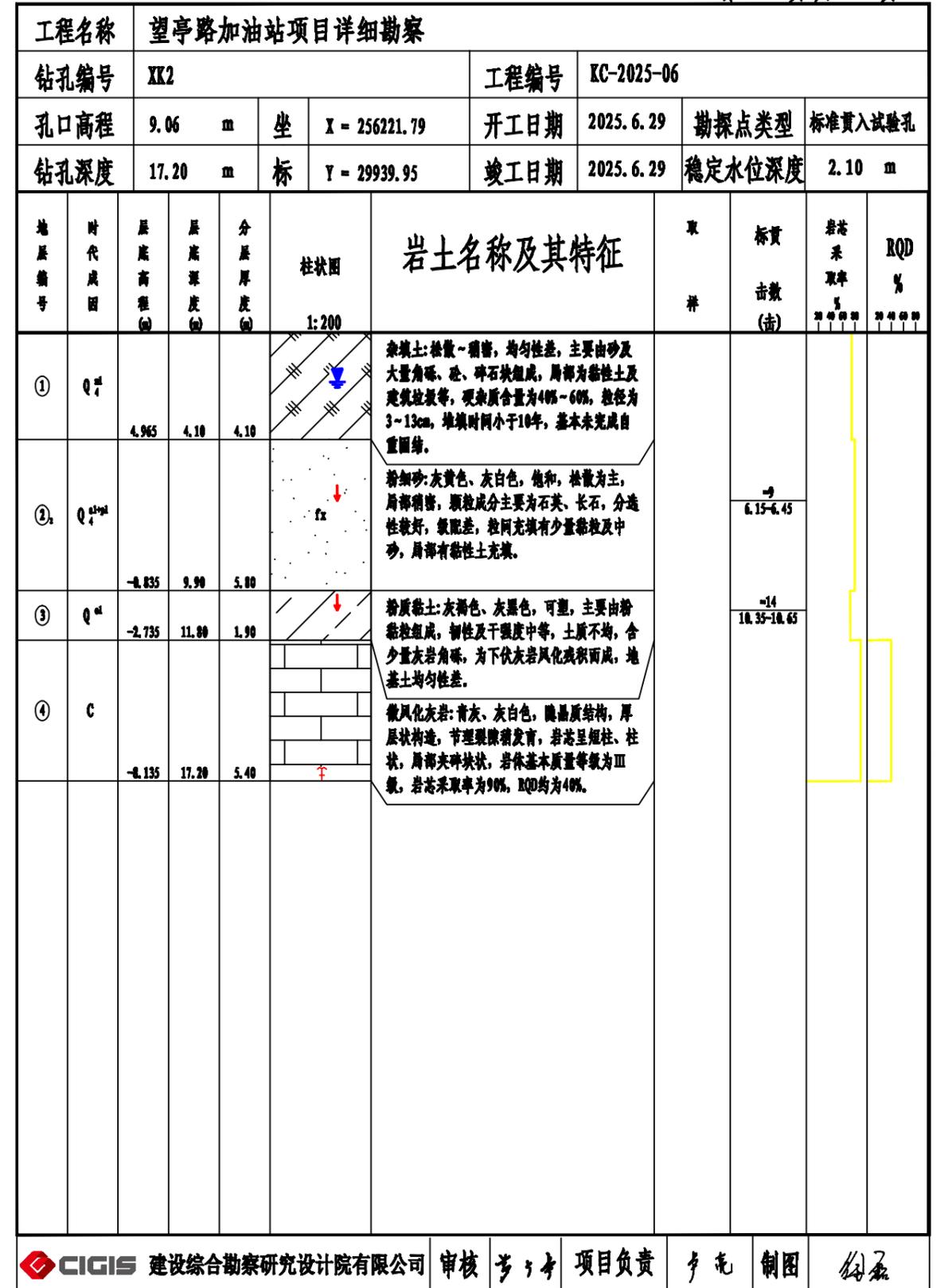
钻孔柱状图

第 1 页共 1 页



钻孔柱状图

第 1 页共 1 页



钻孔柱状图

第 1 页共 1 页

工程名称		望亭路加油站项目详细勘察													
钻孔编号		XK3			工程编号		KC-2025-06								
孔口高程		8.96	m	坐		X = 256215.76		开工日期		2025.6.28		勘探点类型		标准贯入试验孔	
钻孔深度		17.80	m	标		Y = 29921.48		竣工日期		2025.6.28		稳定水位深度		0.90 m	
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	岩芯 采取 率 %	RQD %				
①	Q ⁴ _{al}	5.656	3.30	3.30		杂填土: 松散~稍密, 均匀性差, 主要由砂及大量角砾、砾、碎石块组成, 局部为黏性土及建筑垃圾等, 硬杂质含量为40%~60%, 粒径为3~13cm, 堆填时间小于10年, 基本未完成自重固结。									
②	Q ⁴ _{pl}	-0.844	9.80	6.50		粉细砂: 灰黄色、灰白色, 饱和, 松散为主, 局部稍密, 颗粒成分主要为石英、长石, 分选性较好, 级配差, 粒间充填有少量黏粒及中砂, 局部有黏性土充填。		-9 5.35-5.65							
③	Q ⁴ _{cl}	-3.244	12.20	2.40		粉质黏土: 灰褐色、灰黑色, 可塑, 主要由粉黏粒组成, 韧性及干强度中等, 土质不均, 含少量灰岩角砾, 为下伏灰岩风化残积而成, 地基土均匀性差。		-15 11.35-11.65							
④	C	-8.844	17.80	5.60		微风化灰岩: 青灰、灰白色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 节理裂隙稍发育, 岩芯呈短柱、柱状, 局部夹碎块状, 岩体基本质量等级为III级, 岩芯采取率为90%, RQD均为40%。									

钻孔柱状图

第 1 页共 1 页

工程名称		望亭路加油站项目详细勘察													
钻孔编号		XK4			工程编号		KC-2025-06								
孔口高程		8.89	m	坐		X = 256215.76		开工日期		2025.6.29		勘探点类型		取土标贯钻孔	
钻孔深度		19.60	m	标		Y = 29941.48		竣工日期		2025.6.29		稳定水位深度		1.30 m	
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	岩芯 采取 率 %	RQD %				
①	Q ⁴ _{al}	4.690	4.20	4.20		杂填土: 松散~稍密, 均匀性差, 主要由砂及大量角砾、砾、碎石块组成, 局部为黏性土及建筑垃圾等, 硬杂质含量为40%~60%, 粒径为3~13cm, 堆填时间小于10年, 基本未完成自重固结。									
②	Q ⁴ _{pl}	-1.810	10.70	6.50		粉细砂: 灰黄色、灰白色, 饱和, 松散为主, 局部稍密, 颗粒成分主要为石英、长石, 分选性较好, 级配差, 粒间充填有少量黏粒及中砂, 局部有黏性土充填。		1 6.00-6.20	-10 6.35-6.65						
③	Q ⁴ _{cl}	-4.210	13.10	2.40		粉质黏土: 灰褐色、灰黑色, 可塑, 主要由粉黏粒组成, 韧性及干强度中等, 土质不均, 含少量灰岩角砾, 为下伏灰岩风化残积而成, 地基土均匀性差。		2 12.00-12.20	-14 12.35-12.65						
④	C	-10.710	19.60	6.50		微风化灰岩: 青灰、灰白色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 节理裂隙稍发育, 岩芯呈短柱、柱状, 局部夹碎块状, 岩体基本质量等级为III级, 岩芯采取率为95%, RQD均为50%。		3 15.00-15.20							

钻孔柱状图

第 1 页共 1 页

工程名称		望亭路加油站项目详细勘察									
钻孔编号		XK5		工程编号		KC-2025-06					
孔口高程		9.15 m	坐		X = 256199.46	开工日期		2025.6.30	勘探点类型		取土标贯钻孔
钻孔深度		17.70 m	标		Y = 29922.96	竣工日期		2025.6.30	稳定水位深度		1.70 m
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	岩 芯 采 取 率 %	RQD %	
①	Q ₄ ^{ml}	6.450	2.70	2.70		杂填土: 松散~稍密, 均匀性差, 主要由砂及大量角砾、砾、碎石块组成, 局部为黏性土及建筑垃圾等, 硬杂质含量为40%~60%, 粒径为3~13cm, 堆填时间小于10年, 基本未完成自重固结。	1 3.00-3.20	-8 3.35-3.65			
② ₁	Q ₄ ^{al+pl}	4.250	4.90	2.20		粉质黏土: 褐黄色、浅灰白色、灰黄色, 可塑为主, 局部软塑, 主要由粉黏粒组成, 韧性及干强度中等, 含少量粉细砂或中粗砂。	2 4.00-4.20	-12 4.35-4.65			
② ₂		1.050	8.10	3.20			3 6.00-6.20	-10 6.35-6.65			
③	Q ₄ ^{al}	-1.950	11.10	3.00		粉细砂: 灰黄色、灰白色, 饱和, 松散为主, 局部稍密, 颗粒成分主要为石英、长石, 分选性较好, 级配差, 粒间充填有少量黏粒及中砂, 局部有黏性土充填。	4 9.00-9.20	-15 9.35-9.65			
④	C	-8.550	17.70	6.60		粉质黏土: 灰褐色、灰黑色, 可塑, 主要由粉黏粒组成, 韧性及干强度中等, 土质不均, 含少量灰岩角砾, 为下伏灰岩风化残积而成, 地基土均匀性差。	5 14.00-14.20				
						微风化灰岩: 青灰、灰白色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 节理裂隙稍发育, 岩芯呈短柱、柱状, 局部夹碎块状, 岩体基本质量等级为III级, 岩芯采取率为90%, RQD均为40%。					

钻孔柱状图

第 1 页共 1 页

工程名称		望亭路加油站项目详细勘察									
钻孔编号		XK6		工程编号		KC-2025-06					
孔口高程		8.85 m	坐		X = 256199.46	开工日期		2025.7.1	勘探点类型		标准贯入试验孔
钻孔深度		14.70 m	标		Y = 29940.96	竣工日期		2025.7.1	稳定水位深度		1.30 m
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	岩 芯 采 取 率 %	RQD %	
①	Q ₄ ^{ml}	7.255	1.60	1.60		杂填土: 松散~稍密, 均匀性差, 主要由砂及大量角砾、砾、碎石块组成, 局部为黏性土及建筑垃圾等, 硬杂质含量为40%~60%, 粒径为3~13cm, 堆填时间小于10年, 基本未完成自重固结。		-12			
② ₁	Q ₄ ^{al+pl}	4.955	3.90	2.30		粉质黏土: 褐黄色、浅灰白色、灰黄色, 可塑为主, 局部软塑, 主要由粉黏粒组成, 韧性及干强度中等, 含少量粉细砂或中粗砂。		-9			
② ₂		0.255	8.60	4.70			3 6.00-6.20	-15 6.35-6.65			
③	Q ₄ ^{al}	-8.645	9.50	8.90		粉细砂: 灰黄色、灰白色, 饱和, 松散为主, 局部稍密, 颗粒成分主要为石英、长石, 分选性较好, 级配差, 粒间充填有少量黏粒及中砂, 局部有黏性土充填。		-15			
④	C	-5.045	14.70	5.20		粉质黏土: 灰褐色、灰黑色, 可塑, 主要由粉黏粒组成, 韧性及干强度中等, 土质不均, 含少量灰岩角砾, 为下伏灰岩风化残积而成, 地基土均匀性差。					
						微风化灰岩: 青灰、灰白色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 节理裂隙稍发育, 岩芯呈短柱、柱状, 局部夹碎块状, 岩体基本质量等级为III级, 岩芯采取率为80%, RQD均为35%。					

钻孔柱状图

第 1 页共 1 页

工程名称		望亭路加油站项目详细勘察												
钻孔编号		XX7		工程编号		KC-2025-06								
孔口高程		9.07 m	坐		X = 256196.46		开工日期		2025.6.30		勘探点类型		取土标贯钻孔	
钻孔深度		16.70 m	标		Y = 29915.86		竣工日期		2025.6.30		稳定水位深度		1.10 m	
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	岩 芯 采 取 率 %	RQD %				
①	Q ₄ ^{ml}	6.569	2.50	2.50		杂填土: 松散~稍密, 均匀性差, 主要由砂及大量角砾、砾、碎石块组成, 局部为黏性土及建筑垃圾等, 硬杂质含量为40%~60%, 粒径为3~13cm, 堆填时间小于10年, 基本未完成自重固结。	1 3.00-3.20	-11 3.35-3.65						
②	Q ₄ ^{pl}	5.169	3.90	1.40		粉质黏土: 褐黄色、浅灰白色、灰黄色, 可塑为主, 局部软塑, 主要由粉黏粒组成, 韧性及干强度中等, 含少量粉细砂或中粗砂。	2 5.00-5.20	-9 5.35-5.65						
②		0.069	0.20	4.30			3 9.00-9.20	-13 9.35-9.65						
③	Q ₄ ^{al}	-1.431	10.50	2.30		粉细砂: 灰黄色、灰白色, 饱和, 松散为主, 局部稍密, 颗粒成分主要为石英、长石, 分选性较好, 级配差, 粒间充填有少量黏粒及中砂, 局部有黏性土充填。	4 14.00-14.20							
④	C	-7.631	16.70	6.20		粉质黏土: 灰褐色、灰黑色, 可塑, 主要由粉黏粒组成, 韧性及干强度中等, 土质不均, 含少量灰岩角砾, 为下伏灰岩风化残积而成, 地基土均匀性差。 微风化灰岩: 青灰、灰白色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 节理裂隙稍发育, 岩芯呈短柱、柱状, 局部夹碎块状, 岩体基本质量等级为III级, 岩芯采取率为85%, RQD均为40%。								

钻孔柱状图

第 1 页共 1 页

工程名称		望亭路加油站项目详细勘察												
钻孔编号		XX8		工程编号		KC-2025-06								
孔口高程		9.08 m	坐		X = 256190.44		开工日期		2025.7.1		勘探点类型		标准贯入试验孔	
钻孔深度		15.60 m	标		Y = 29921.48		竣工日期		2025.7.1		稳定水位深度		0.70 m	
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	岩 芯 采 取 率 %	RQD %				
①	Q ₄ ^{ml}	6.581	2.50	2.50		杂填土: 松散~稍密, 均匀性差, 主要由砂及大量角砾、砾、碎石块组成, 局部为黏性土及建筑垃圾等, 硬杂质含量为40%~60%, 粒径为3~13cm, 堆填时间小于10年, 基本未完成自重固结。		-7 3.15-3.45						
②	Q ₄ ^{pl}	4.581	4.50	2.00		粉质黏土: 褐黄色、浅灰白色、灰黄色, 可塑为主, 局部软塑, 主要由粉黏粒组成, 韧性及干强度中等, 含少量粉细砂或中粗砂。		-9 6.15-6.45						
②		0.181	0.90	4.40			3 9.35-9.65	-14 9.35-9.65						
③	Q ₄ ^{al}	-1.019	10.10	1.20		粉细砂: 灰黄色、灰白色, 饱和, 松散为主, 局部稍密, 颗粒成分主要为石英、长石, 分选性较好, 级配差, 粒间充填有少量黏粒及中砂, 局部有黏性土充填。								
④	C	-6.519	15.60	5.50		粉质黏土: 灰褐色、灰黑色, 可塑, 主要由粉黏粒组成, 韧性及干强度中等, 土质不均, 含少量灰岩角砾, 为下伏灰岩风化残积而成, 地基土均匀性差。 微风化灰岩: 青灰、灰白色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 节理裂隙稍发育, 岩芯呈短柱、柱状, 局部夹碎块状, 岩体基本质量等级为III级, 岩芯采取率为80%, RQD均为35%。								

钻孔柱状图

第 1 页共 1 页

工程名称		望亭路加油站项目详细勘察									
钻孔编号		XK9		工程编号		KC-2025-06					
孔口高程		8.99 m	坐		X = 256190.47	开工日期		2025.7.2	勘探点类型		取土标贯钻孔
钻孔深度		16.80 m	标		Y = 29942.47	竣工日期		2025.7.2	稳定水位深度		0.90 m
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	岩 芯 采 取 率 %	RQD %	
①	Q ^{al}	4.787	4.20	4.20		杂填土：松散~稍密，均匀性差，主要由砂及大量角砾、砾、碎石块组成，局部为黏性土及建筑垃圾等，硬杂质含量为40%~60%，粒径为3~13cm，堆填时间小于10年，基本未完成自重固结。	1	-15			
② ₁	Q ^{al}	3.687	5.30	1.10		粉质黏土：褐黄色、浅灰白色、灰黄色，可塑为主，局部软塑，主要由粉黏粒组成，韧性及干强度中等，含少量粉细砂或中粗砂。	2	4.75~5.05			
② ₂		8.487	8.50	3.20			3	6.35~6.65			
③	Q ^{al}	-1.513	10.50	2.00		粉细砂：灰黄色、灰白色，饱和，松散为主，局部稍密，颗粒成分主要为石英、长石，分选性较好，级配差，粒间充填有少量黏粒及中砂，局部有黏性土充填。	3	-14			
④	C	-7.813	16.00	6.30		粉质黏土：灰褐色、灰黑色，可塑，主要由粉黏粒组成，韧性及干强度中等，土质不均，含少量灰岩角砾，为下伏灰岩风化残积而成，地基土均匀性差。	4				
						微风化灰岩：青灰、灰白色，隐晶质结构，厚层状构造，节理裂隙稍发育，岩芯呈短柱、柱状，局部夹碎块状，岩体基本质量等级为Ⅲ级，岩芯采取率为85%，RQD均为35%。					

钻孔柱状图

第 1 页共 1 页

工程名称		望亭路加油站项目详细勘察									
钻孔编号		XK10		工程编号		KC-2025-06					
孔口高程		8.91 m	坐		X = 256173.12	开工日期		2025.7.4	勘探点类型		标准贯入试验孔
钻孔深度		16.80 m	标		Y = 29921.48	竣工日期		2025.7.4	稳定水位深度		0.60 m
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	岩 芯 采 取 率 %	RQD %	
①	Q ^{al}	5.614	3.30	3.30		杂填土：松散~稍密，均匀性差，主要由砂及大量角砾、砾、碎石块组成，局部为黏性土及建筑垃圾等，硬杂质含量为40%~60%，粒径为3~13cm，堆填时间小于10年，基本未完成自重固结。					
② ₁	Q ^{al}	2.114	6.00	3.50		粉质黏土：褐黄色、浅灰白色、灰黄色，可塑为主，局部软塑，主要由粉黏粒组成，韧性及干强度中等，含少量粉细砂或中粗砂。		-11			
② ₂							8.35~8.65				
③	Q ^{al}	-0.686	9.60	2.00		粉细砂：灰黄色、灰白色，饱和，松散为主，局部稍密，颗粒成分主要为石英、长石，分选性较好，级配差，粒间充填有少量黏粒及中砂，局部有黏性土充填。		-11			
④	C	-2.586	11.50	1.90		粉质黏土：灰褐色、灰黑色，可塑，主要由粉黏粒组成，韧性及干强度中等，土质不均，含少量灰岩角砾，为下伏灰岩风化残积而成，地基土均匀性差。		-15			
						微风化灰岩：青灰、灰白色，隐晶质结构，厚层状构造，节理裂隙稍发育，岩芯呈短柱、柱状，局部夹碎块状，岩体基本质量等级为Ⅲ级，岩芯采取率为85%，RQD均为35%。					

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		望亭路加油站项目详细勘察									
钻孔编号		XK11		工程编号		KC-2025-06					
孔口高程		9.06 m	坐		X = 256173.12	开工日期		2025.7.2	勘探点类型		取土标贯钻孔
钻孔深度		19.50 m	标		Y = 29942.43	竣工日期		2025.7.2	稳定水位深度		3.30 m
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	岩 芯 采 取 率 %	RQD %	
①	Q ₄ ^{ml}	8.483	8.68	0.68		杂填土: 松散~稍密, 均匀性差, 主要由砂及大量角砾、砾、碎石块组成, 局部为黏性土及建筑垃圾等, 硬土含量为40%~60%, 粒径为3~13cm, 堆填时间小于10年, 基本未完成自重固结。	1 3.00-3.20	-8 3.35-3.65			
②	Q ₄ ^{ml}	1.363	7.70	7.10		粉质黏土: 褐黄色、浅灰白色、灰黄色, 可塑为主, 局部软塑, 主要由粉粒组成, 韧性及干强度中等, 含少量粉细砂或中粗砂。	2 9.00-9.20	-11 9.35-9.65			
③	Q ₄ ^{ml}	-2.437	11.50	3.99		粉细砂: 灰黄色、灰白色, 饱和, 松散为主, 局部稍密, 颗粒成分主要为石英、长石, 分选性较好, 级配差, 粒间充填有少量黏粒及中砂, 局部有黏性土充填。	3 12.00-12.20	-15 12.35-12.65			
④	C	-4.137	13.20	1.70		粉质黏土: 灰褐色、灰黑色, 可塑, 主要由粉粒组成, 韧性及干强度中等, 土质不均, 含少量灰岩角砾, 为下伏灰岩风化残积而成, 地基土均匀性差。	4 16.00-16.20				
		-10.437	19.50	6.30		微风化灰岩: 青灰、灰白色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 节理裂隙稍发育, 岩芯呈短柱、柱状, 局部大碎块状, 岩体基本质量等级为III级, 岩芯采取率为80%, RQD均为35%。					

钻孔柱状图

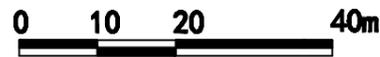
第 1 页 共 1 页

工程名称		望亭路加油站项目详细勘察									
钻孔编号		XK12		工程编号		KC-2025-06					
孔口高程		8.97 m	坐		X = 256156.89	开工日期		2025.7.3	勘探点类型		取土标贯钻孔
钻孔深度		19.70 m	标		Y = 29921.47	竣工日期		2025.7.3	稳定水位深度		0.50 m
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取 样	标贯 击数 (击)	岩 芯 采 取 率 %	RQD %	
①	Q ₄ ^{ml}	7.265	1.70	1.70		杂填土: 松散~稍密, 均匀性差, 主要由砂及大量角砾、砾、碎石块组成, 局部为黏性土及建筑垃圾等, 硬土含量为40%~60%, 粒径为3~13cm, 堆填时间小于10年, 基本未完成自重固结。	1 5.00-5.20	-10 5.35-5.65			
②	Q ₄ ^{ml}	-0.335	9.30	7.60		粉质黏土: 褐黄色、浅灰白色、灰黄色, 可塑为主, 局部软塑, 主要由粉粒组成, 韧性及干强度中等, 含少量粉细砂或中粗砂。	2 9.50-9.70	-11 9.85-10.15			
③	Q ₄ ^{ml}	-1.735	10.70	1.40		粉细砂: 灰黄色、灰白色, 饱和, 松散为主, 局部稍密, 颗粒成分主要为石英、长石, 分选性较好, 级配差, 粒间充填有少量黏粒及中砂, 局部有黏性土充填。	3 12.00-12.20	-14 12.35-12.65			
④	C	-4.535	13.50	2.00		粉质黏土: 灰褐色、灰黑色, 可塑, 主要由粉粒组成, 韧性及干强度中等, 土质不均, 含少量灰岩角砾, 为下伏灰岩风化残积而成, 地基土均匀性差。	4 15.00-15.20				
		-10.735	19.70	6.20		微风化灰岩: 青灰、灰白色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 节理裂隙稍发育, 岩芯呈短柱、柱状, 局部大碎块状, 岩体基本质量等级为III级, 岩芯采取率为80%, RQD均为35%。	5 17.00-17.20				

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

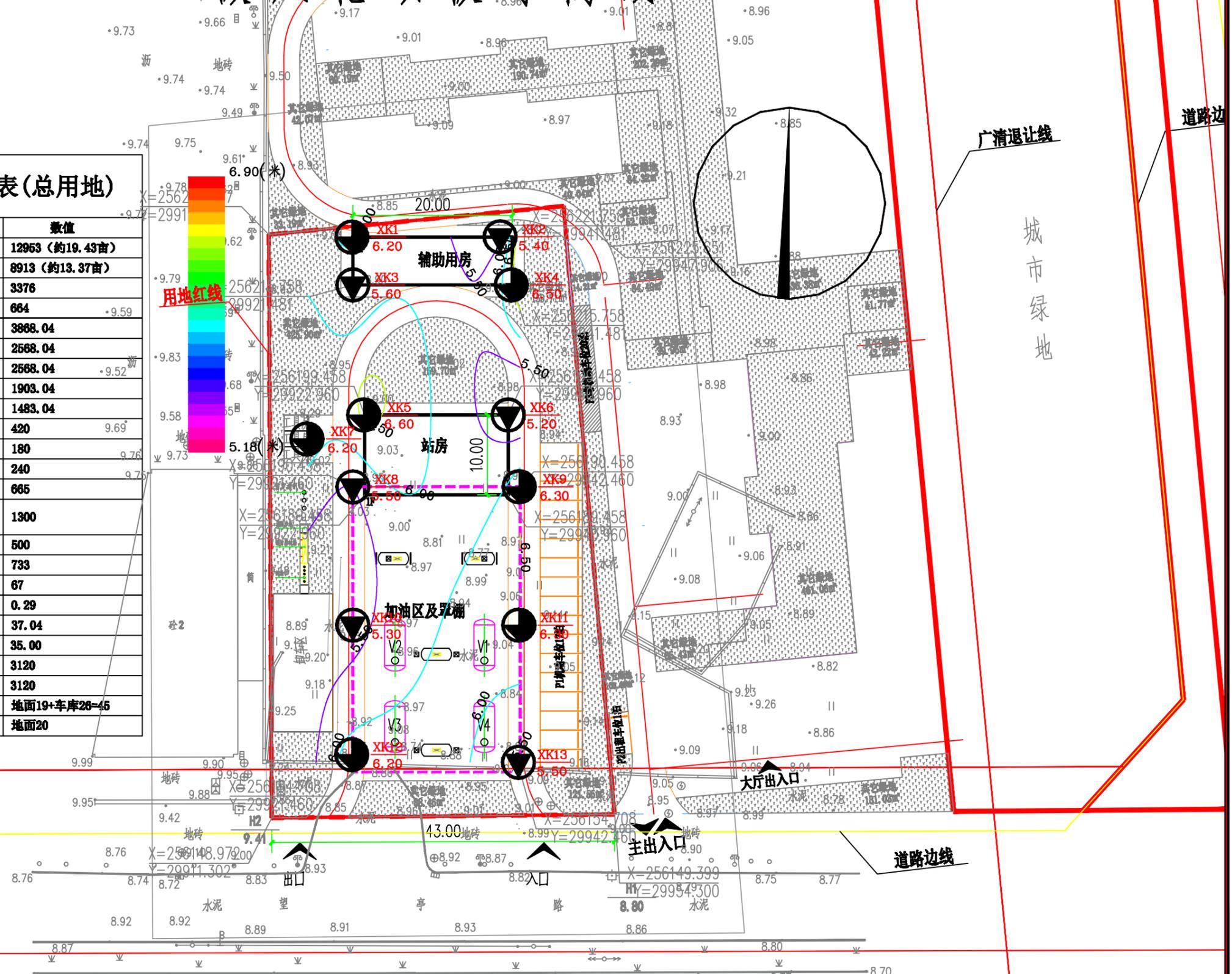
工程名称		望亭路加油站项目详细勘察									
钻孔编号		XK13		工程编号		KC-2025-06					
孔口高程		9.13 m	坐		X = 256155.93	开工日期		2025.7.3	勘探点类型		标准贯入试验孔
钻孔深度		18.60 m	标		Y = 29942.25	竣工日期		2025.7.4	稳定水位深度		0.50 m
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征		取 样	标 贯 击 数 (击)	岩 芯 采 取 率 %	RQD %
①	Q ^{al}	6.831	2.30	2.30		杂填土: 松散~稍密, 均匀性差, 主要由砂及大量角砾、砾、碎石块组成, 局部为黏性土及建筑垃圾等, 硬杂质含量为40%~60%, 粒径为3~13cm, 堆填时间小于10年, 基本未完成自重固结。					
② ₁	Q ^{al+pl}	6.931	8.20	5.90		粉质黏土: 褐黄色、浅灰白色、灰黄色, 可塑为主, 局部软塑, 主要由粉黏粒组成, 韧性及干强度中等, 含少量粉细砂或中粗砂。			-11 5.15-5.45		
② ₂						粉细砂: 灰黄色、灰白色, 饱和, 中密为主, 局部稍密, 颗粒成分主要为石英、长石, 分选性较好, 级配差, 粒间充填有少量黏粒及中砂, 局部有黏性土充填。			-9 9.15-9.45		
③	Q ^{al}	-1.269	18.40	2.20		粉质黏土: 灰褐色、灰黑色, 可塑, 主要由粉黏粒组成, 韧性及干强度中等, 土质不均, 含少量灰岩角砾, 为下伏灰岩风化残积而成, 地基土均匀性差。			-13 11.15-11.45		
④	C	-9.469	18.60	5.50		微风化灰岩: 青灰、灰白色, 隐晶质结构, 厚层状构造, 节理裂隙稍发育, 岩芯呈短柱、柱状, 局部夹碎块状, 岩体基本质量等级为III级, 岩芯采取率为80%, RQD均为35%。					



微风化顶板等高线 比例 1:500

综合技术经济指标表(总用地)

项目	单位	数值
用地总面积	平方米	12963 (约19.43亩)
规划建设用地	平方米	8913 (约13.37亩)
代征城市绿地	平方米	3376
城市道路用地	平方米	664
总建筑面积	平方米	3868.04
计算容积率建筑总面积	平方米	2568.04
规划总面积	平方米	2568.04
商业	平方米	1903.04
其中		
餐厅	平方米	1483.04
加油站	平方米	420
其中		
站房	平方米	180
辅助用房	平方米	240
停车库	平方米	665
不计算容积率建筑总面积	平方米	1300
地下设备用房	平方米	500
架空层	平方米	733
屋顶梯屋及电梯机房	平方米	67
综合容积率	—	0.29
总建筑密度	%	37.04
绿地率	%	35.00
绿地总面积	平方米	3120
其它绿地	平方米	3120
机动车泊位数	个	地面19+车库26=45
非机动车泊位数	个	地面20



项目名称

望亭路加油站项目

CIGIS 建设综合勘察研究设计院有限公司

审核

李峰

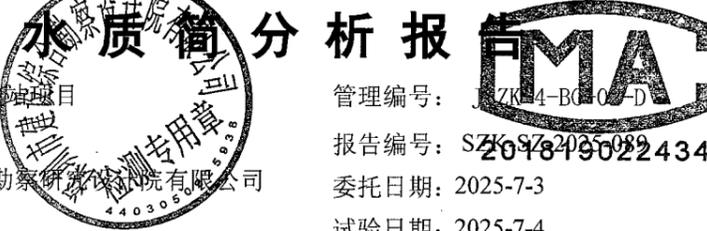
项目负责人

卢亮

制图

徐磊

深圳市建设综合勘察设计院有限公司



工程名称: 望亭路加油站项目

管理编号: JSZK4-BG-00-D

委托单位: 建设综合勘察设计院有限公司

报告编号: SZK-SZ-2025-089

委托日期: 2025-7-3

试验日期: 2025-7-4

试验编号	105	钻孔编号	XK4		取样深度(m)	1.50-1.70
分析项目	$\rho(A_m B_n)$	分析项目			$\rho(B^{Z+})$	$C(1/2B^{Z+})$
	(mg/L)				(mg/L)	(mmol/L)
总硬度	30.53	以碳酸钙计	阳离子	Na ⁺ +K ⁺	105.82	4.60
暂时硬度	30.53			Ca ²⁺	12.83	1.42
永久硬度	0.00			Mg ²⁺	9.93	0.52
负硬度	27.53			—	—	—
总碱度	58.06			合计	128.58	2.54
总酸度	32.53	阴离子	阴离子	Cl ⁻	21.86	0.87
酚酞碱度	0.00			SO ₄ ²⁻	65.40	0.35
游离CO ₂	21.74			HCO ₃ ⁻	80.85	1.32
侵蚀性CO ₂	9.16			CO ₃ ²⁻	0.00	0.00
总矿化度	171.75			OH ⁻	0.00	0.00
外观	较透明	合计	168.11	2.54		
pH	7.31	总计	296.69	5.08		

说明: 1、本报告执行YS/T 5226-2016规程。
 2、对本报告如有意见或疑问, 必须两周内提出, 请来电来函说明。
 3、本报告只对来样负责, 分析后样品只保留7天。
 4、未经本公司书面批准, 不得复印本报告(完整复印除外)。
 5、碱度、酸度和硬度均以CaCO₃计, 另Na⁺+K⁺、总矿化度均为计算值。

试验: 周丹聪 审核: 张源远 批准: 周清和 报告日期: 2025-7-5

地址: 深圳市龙华区大浪街道新石社区浪静路7号浩盛隆时尚产业园5栋1楼商铺

电话: 0755-27698143 第1页共2页

深圳市建设综合勘察设计院有限公司



工程名称: 望亭路加油站项目

管理编号: JSZK4-BG-00-D

委托单位: 建设综合勘察设计院有限公司

报告编号: SZK-SZ-2025-089

委托日期: 2025-7-3

试验日期: 2025-7-4

试验编号	106	钻孔编号	XK9		取样深度(m)	1.20-1.40
分析项目	$\rho(A_m B_n)$	分析项目			$\rho(B^{Z+})$	$C(1/2B^{Z+})$
	(mg/L)				(mg/L)	(mmol/L)
总硬度	172.17	以碳酸钙计	阳离子	Na ⁺ +K ⁺	120.82	5.25
暂时硬度	117.62			Ca ²⁺	54.83	2.87
永久硬度	54.55			Mg ²⁺	9.82	0.15
负硬度	0.00			—	—	—
总碱度	117.62			合计	185.47	4.33
总酸度	33.53	阴离子	阴离子	Cl ⁻	31.69	1.03
酚酞碱度	0.00			SO ₄ ²⁻	66.50	1.15
游离CO ₂	16.94			HCO ₃ ⁻	103.40	2.15
侵蚀性CO ₂	9.10			CO ₃ ²⁻	0.00	0.00
总矿化度	257.15			OH ⁻	0.00	0.00
外观	较透明	合计	201.59	4.33		
pH	7.39	总计	387.06	8.66		

说明: 1、本报告执行YS/T 5226-2016规程。
 2、对本报告如有意见或疑问, 必须两周内提出, 请来电来函说明。
 3、本报告只对来样负责, 分析后样品只保留7天。
 4、未经本公司书面批准, 不得复印本报告(完整复印除外)。
 5、碱度、酸度和硬度均以CaCO₃计, 另Na⁺+K⁺、总矿化度均为计算值。

试验: 周丹聪 审核: 张源远 批准: 周清和 报告日期: 2025-7-5

地址: 深圳市龙华区大浪街道新石社区浪静路7号浩盛隆时尚产业园5栋1楼商铺

电话: 0755-27698143 第2页共2页

深圳市建设综合勘察设计院有限公司

土的易溶盐分析报告



工程名称: 望亭路加油站项目
 委托单位: 建设综合勘察设计院有限公司

管理编号: SZK-4-E-01
 报告编号: SZK-TC-2025-10
 委托日期: 2025-07-05
 试验日期: 2025-07-04

深圳市建设综合勘察设计院有限公司

土的易溶盐分析报告



工程名称: 望亭路加油站项目
 委托单位: 建设综合勘察设计院有限公司

管理编号: SZK-4-G-010
 报告编号: SZK-TC-2025-105
 委托日期: 2025-07-05
 试验日期: 2025-07-04

室内试样编号	82	野外编号	XK2	取样深度(m)	0.50-0.70
土样名称	填土		土的天然含水率(%)		—
土水比	1:5		pH		6.93
分析项目	试验方法	试验结果			
		(%)	(mmol/kg土)	(mg/kg土)	
HCO ₃ ⁻	酸滴定法	0.011	1.63	98.3	
CO ₃ ²⁻		0.000	0.00	0.0	
Cl ⁻	硝酸银滴定法	0.004	1.00	29.7	
SO ₄ ²⁻	BaSO ₄ 比浊法	0.004	0.52	119.0	
Ca ²⁺	EDTA滴定法	0.005	0.92	50.1	
Mg ²⁺		0.001	0.35	4.4	

说明: 1、本报告执行GB/T50123-2019及YS/T 5226-2016规程。
 2、对本报告如有意见或疑问, 必须两周内提出, 请来电来函说明。
 3、本报告只对来样负责, 分析后样品只保留7天。
 4、未经本院书面批准, 不得复印本报告(完整复印除外)。

室内试样编号	83	野外编号	XK11	取样深度(m)	0.20-0.40
土样名称	填土		土的天然含水率(%)		—
土水比	1:5		pH		6.83
分析项目	试验方法	试验结果			
		(%)	(mmol/kg土)	(mg/kg土)	
HCO ₃ ⁻	酸滴定法	0.012	1.85	112.8	
CO ₃ ²⁻		0.000	0.00	0.0	
Cl ⁻	硝酸银滴定法	0.003	0.75	24.5	
SO ₄ ²⁻	BaSO ₄ 比浊法	0.008	1.23	230.0	
Ca ²⁺	EDTA滴定法	0.009	1.26	80.3	
Mg ²⁺		0.001	0.25	5.8	

说明: 1、本报告执行GB/T50123-2019及YS/T 5226-2016规程。
 2、对本报告如有意见或疑问, 必须两周内提出, 请来电来函说明。
 3、本报告只对来样负责, 分析后样品只保留7天。
 4、未经本院书面批准, 不得复印本报告(完整复印除外)。

试验: 周丹聪 审核: 张源远 批准: 周清和 报告日期: 2025-07-05

地址: 深圳市龙华区大浪街道新石社区浪静路7号浩盛隆时尚产业园5栋1楼商铺 电话: 0755-27698143 第1页共2页

试验: 周丹聪 审核: 张源远 批准: 周清和 报告日期: 2025-07-05

地址: 深圳市龙华区大浪街道新石社区浪静路7号浩盛隆时尚产业园5栋1楼商铺 电话: 0755-27698143 第2页共2页

深圳市建设综合勘察设计院有限公司
岩石芯样单轴抗压试验报告

委托单位	建设综合勘察设计院有限公司	管理编号:	SZK-4-BG-03-D
工程名称	望亭路加油站项目	报告编号:	201819022434
执行标准	GB/T 50266-2013	委托日期:	2025-7-3
主要检测设备	压力试验机SYE-2000	试验日期:	2025-7-4

试验编号	钻孔编号	取样深度	岩石风化程度及种类	芯样尺寸(mm)		抗压强度(MPa)	试验时样品含水状态	说明
				直径	高度			
Y3607	XK1-3	14.00-14.20	微风化灰岩	70.7	74.0	37.7	饱水面干	-----
				70.9	74.3	41.4	饱水面干	-----
				-----	-----	-----	-----	-----
Y3608	XK1-4	16.00-16.20	微风化灰岩	70.2	74.1	36.7	饱水面干	-----
				70.4	73.7	38.6	饱水面干	-----
				-----	-----	-----	-----	-----
Y3609	XK1-5	18.00-18.20	微风化灰岩	68.7	73.8	39.1	饱水面干	-----
				68.8	73.9	46.8	饱水面干	-----
				-----	-----	-----	-----	-----
Y3610	XK4-3	15.00-15.20	微风化灰岩	70.2	73.7	41.2	饱水面干	-----
				70.5	74.2	45.6	饱水面干	-----
				-----	-----	-----	-----	-----
Y3611	XK5-5	14.00-14.20	微风化灰岩	69.2	73.6	61.5	饱水面干	-----
				69.3	73.9	67.7	饱水面干	-----
				-----	-----	-----	-----	-----

说明: 1. 抗压强度非标准件参照GB/T 50266-2013换算成高径比为2:1的强度值。
2. 样品委托检测, 检测结果仅对被检测样品有效。
3. 对本报告如有意见, 必须两周内提出, 请来电来函说明。
4. 未经本院书面批准, 不得复印本报告(完整复印除外)。

制表: 周丹聪 审核: 张源远 批准: 周清和 报告日期: 2025-07-05

地址: 深圳市龙华区大浪街道新石社区浪静路7号浩盛隆时尚产业园5栋1楼商铺 电话: 0755-27698143 第1页共2页

深圳市建设综合勘察设计院有限公司
岩石芯样单轴抗压试验报告

委托单位	建设综合勘察设计院有限公司	管理编号:	SZK-4-BG-03-D
工程名称	望亭路加油站项目	报告编号:	SZK-YS-2025-107
执行标准	GB/T 50266-2013	委托日期:	2025-7-3
主要检测设备	压力试验机SYE-2000	试验日期:	2025-7-4

试验编号	钻孔编号	取样深度	岩石风化程度及种类	芯样尺寸(mm)		抗压强度(MPa)	试验时样品含水状态	说明
				直径	高度			
Y3612	XK7-4	14.00-14.20	微风化灰岩	70.7	74.0	45.7	饱水面干	-----
				70.9	74.3	50.1	饱水面干	-----
				-----	-----	-----	-----	-----
Y3613	XK9-4	12.00-12.20	微风化灰岩	70.2	74.1	53.7	饱水面干	-----
				70.4	73.7	57.7	饱水面干	-----
				-----	-----	-----	-----	-----
Y3614	XK11-4	16.00-16.20	微风化灰岩	68.7	73.8	29.1	饱水面干	-----
				68.8	73.9	30.5	饱水面干	-----
				-----	-----	-----	-----	-----
Y3615	XK12-4	15.00-15.20	微风化灰岩	70.2	73.7	31.2	饱水面干	-----
				70.5	74.2	33.9	饱水面干	-----
				-----	-----	-----	-----	-----
Y3616	XK12-5	17.00-17.20	微风化灰岩	70.2	74.0	32.3	饱水面干	-----
				70.6	73.9	37.6	饱水面干	-----
				-----	-----	-----	-----	-----

说明: 1. 抗压强度非标准件参照GB/T 50266-2013换算成高径比为2:1的强度值。
2. 样品委托检测, 检测结果仅对被检测样品有效。
3. 对本报告如有意见, 必须两周内提出, 请来电来函说明。
4. 未经本院书面批准, 不得复印本报告(完整复印除外)。

制表: 周丹聪 审核: 张源远 批准: 周清和 报告日期: 2025-07-5

地址: 深圳市龙华区大浪街道新石社区浪静路7号浩盛隆时尚产业园5栋1楼商铺 电话: 0755-27698143 第2页共2页

望亭路加油站项目详细勘察
钻孔剪切波波速测试报告



建设综合勘察研究设计院有限公司
CIGIS (CHINA) LIMITED

资质等级：勘察综合类甲级（B111007619）

2025年7月

望亭路加油站项目详细勘察
钻孔剪切波波速测试报告

总经理：周振鸿 

总工程师：武威 

审定人：武威 

审核人：葛少亭 

项目负责人：卢亮 

专业负责人：徐磊 



资质等级：勘察综合类甲级 (B111007619)

2025年7月

目 录

1、工程概况.....	1
2、工作遵循的标准.....	1
3、方法原理、现场测试及数据处理.....	1
4、测试成果.....	2

附图表：

附图：智都空港商业中心项目详细勘察钻孔剪切波波速测试成果图

1、工程概况

我公司受广州智都顺安能源有限公司委托，于2025年6月对望亭路加油站项目场地共进行了3个钻孔的土层剪切波速度测试工作。根据委托方的要求，本次测试的工作任务是：测定各岩土层的剪切波波速（ V_s ），确定拟建场地类别，为场地实际施工提供资料。

接受任务后，我公司工程技术人员于2025年6月进场，共对3个钻孔做单孔剪切波波速测试，测试工作于2025年6月完成。完成工作量如下：

表 1： 钻孔剪切波波速测试完成工作量统计表

序号	孔号	坐标	孔深 (m)	测试深度 (m)	测点数 (个)	备注
1	XK1	X=256221.758 Y=29921.481	19.30	13.0	13	
2	XK5	X=256199.458 Y=29922.960	17.70	11.0	11	
3	XK12	X=256156.895 Y=29921.470	19.70	13.0	13	
合计	3个钻孔					

备注：1) 坐标采用广州 2000 坐标系。

2、工作遵循的标准

本次测试工作，遵循如下标准：

- 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009 年版）；
- 《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）；
- 《城市工程地球物理探测标准》（CJJ/T 7-2017）。

3、方法原理、现场测试及数据处理

3.1 方法原理：单孔法（孔中激振法）

该方法是利用孔中激振方式（即孔中激发，孔中接收，不需地面敲击振源），来确定钻孔所在处地层波速的一种方法。

3.2 仪器设备

- (1) ZD16 型孔中激振式波速测试仪（中地远大）；
- (2) 自激振式探头。

仪器系统性能满足相关规范中的方法要求。

3.3 现场测试

现场测试见图 1，测试步骤如下：

将自激振式探头（即振源和检波器）放入孔中，以井液作为震源、检波器与井壁耦合的介质。震源水平激振（垂直井壁），产生作用于井壁的 P 、 S 波， S 波沿井壁地层传播，由两

个相距 1m 的检波器先后接收并把 S 波的振动信号转换成电信号，通过电缆由主机记录显示存储。主机对转换后的电信号进行数据处理后采用两道互相关分析方法，自动计算 S 波在两道检波器间传播的时间差，从而计算出两道间的 S 波传播速度。测试顺序自下而上逐点进行，测点深度间隔 1.0m。



图 1 单孔法（孔中激振法）波速测试现场示意图

3.4 数据处理

3.4.1 场地土类型

根据中华人民共和国国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）表 4.1.6，钻孔土的类型划分见附图。

3.4.2 场地类别划分

土层的等效剪切波波速为：

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

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

V_{se} ----计算深度内的土层等效剪切波波速（m/s）；

d_0 ----计算深度（m），取覆盖层厚度和 20m 两者的较小值；

t ----剪切波在地面至计算深度之间的传播时间；

d_i ----计算深度范围内第 i 土层的厚度（m）；

V_{si} ----计算深度范围内第 i 土层的剪切波波速（m/s）；

n ----计算深度范围内土层的分层数。

表 2: 场地土类型划分表

场地土类型	岩土名称和性状	剪切波 波速范围 (m/s)
岩石	岩石、较硬且完整的岩石	$V_s > 800$
坚硬土或软质岩石	破碎和较破碎的岩石或软和较软的岩石，密实的碎石土	$800 \geq V_s > 500$
中硬土	中密、稍密的碎石类土，密实、中密的砾、粗、中砂， $f_{ak} > 150$ 的黏性土和粉土，坚硬黄土	$500 \geq V_s > 250$
中软土	稍密的砾、粗、中砂，除松散外的粉细砂， $f_{ak} \leq 150$ 的黏性土和粉土， $f_{ak} > 130$ 的填土，可塑性新黄土	$250 \geq V_s > 150$
软弱土	淤泥和淤泥质土，松散的砂，新近沉积的黏性土和粉土， $f_{ak} \leq 130$ 的填土，流塑黄土	$V_s \leq 150$

** 本表摘自 GB 50011-2010 表 4.1.3 **

表 3: 工程场地类别划分表

等效剪切波波速 (m/s)	场地类别				
	I ₀	I ₁	II	III	IV
$V_{se} > 800$	0				
$800 \geq V_{se} > 500$		0			
$500 \geq V_{se} > 250$		<5	≥5		
$250 \geq V_{se} > 150$		<3	3~50	>50	
$V_{se} \leq 150$		<3	3~15	15~80	>80

** 本表摘自 GB50011-2010 第 4.1.6 条表 4.1.6 **

根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010)规定，钻孔等效剪切波波速测试成果见表 4。

3.4.3 场地地基土的卓越周期计算

单孔波速测试所得的剪切波速度是场地土在动荷载条件下对地震波传播特性的真实响应，可利用《工程地质手册（第五版）》式 6-7-5 来计算场地地基土的卓越周期。

$$T = \sum_{i=1}^n (4h_i/V_{si})$$

T ---场地地基土的卓越周期 (s)；

h_i ---第 i 层土层厚度 (m)，一般应计算至基岩面，当基岩面较深时，可计算至 30~50m；

V_{si} ---计算深度范围内第 i 土层的剪切波波速 (m/s)；

n ---计算深度范围内土层的分层数。

本场地地基土的卓越周期计算结果见表 4。本场地的特征周期可根据场地类别和设计地震分组或进行专项的地震安全性评价工作确定。

4、测试成果

望亭路加油站项目详细勘察共对 3 个钻孔进行了单孔剪切波波速测试，所测钻孔的等效剪切波波速 V_{se} 为 146.12m/s~179.52m/s，计算厚度 d_0 约 11.0m~13.0m。据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010)规定，判定该场地类别均为 II 类，场地土类型为中软土。各岩、土层剪切波波速统计成果见下表 5。

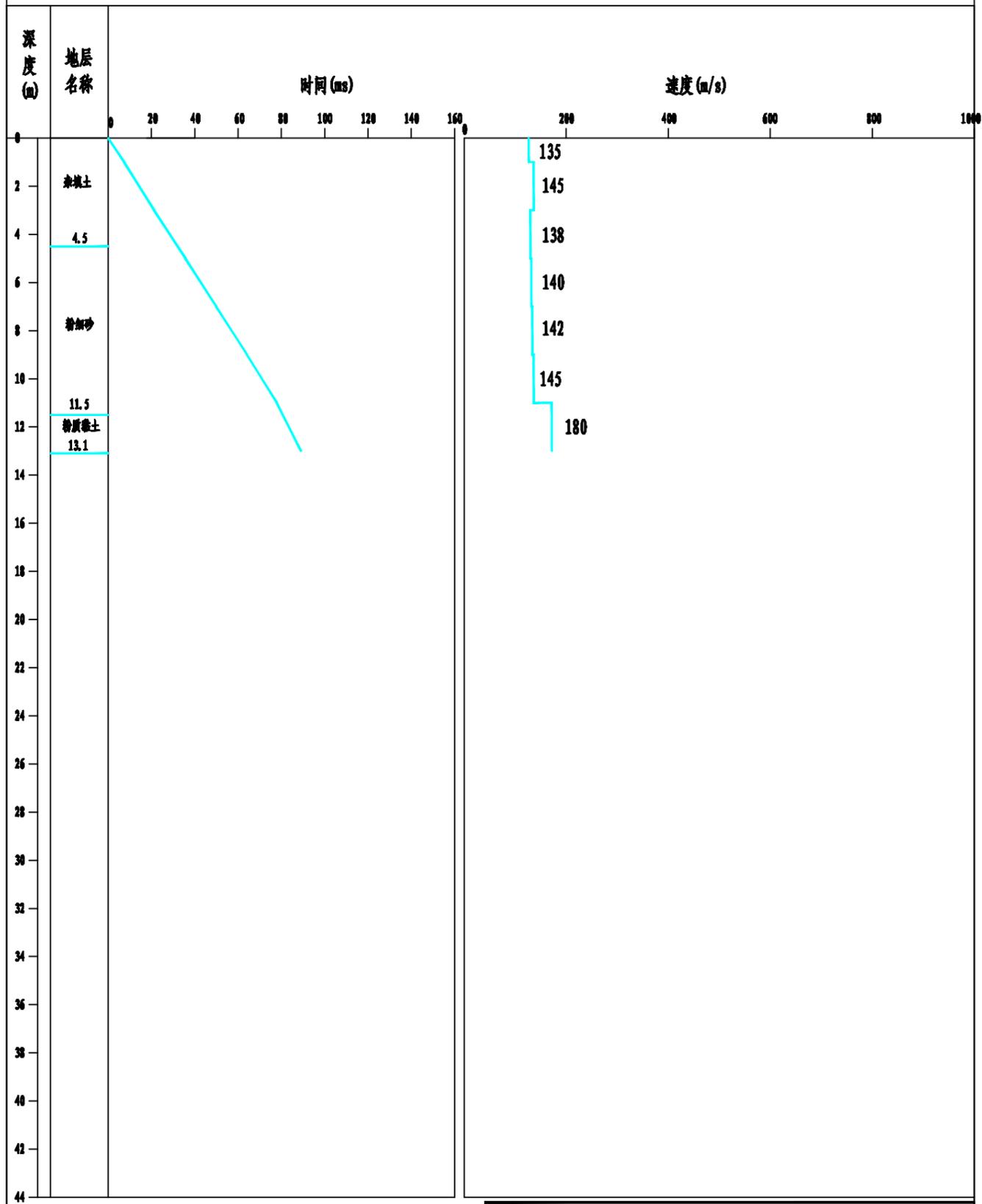
表 4: 钻孔剪切波波速测试成果一览表

钻孔编号	计算厚度 (m)	等效剪切波波速 (m/s)	场地类别	场地土类型	场地地基土的 卓越周期(s)	备注
XK1	13.0	146.12	II	中软土	0.356	/
XK5	11.0	163.57	II	中软土	0.269	/
XK12	13.0	179.52	II	中软土	0.290	/

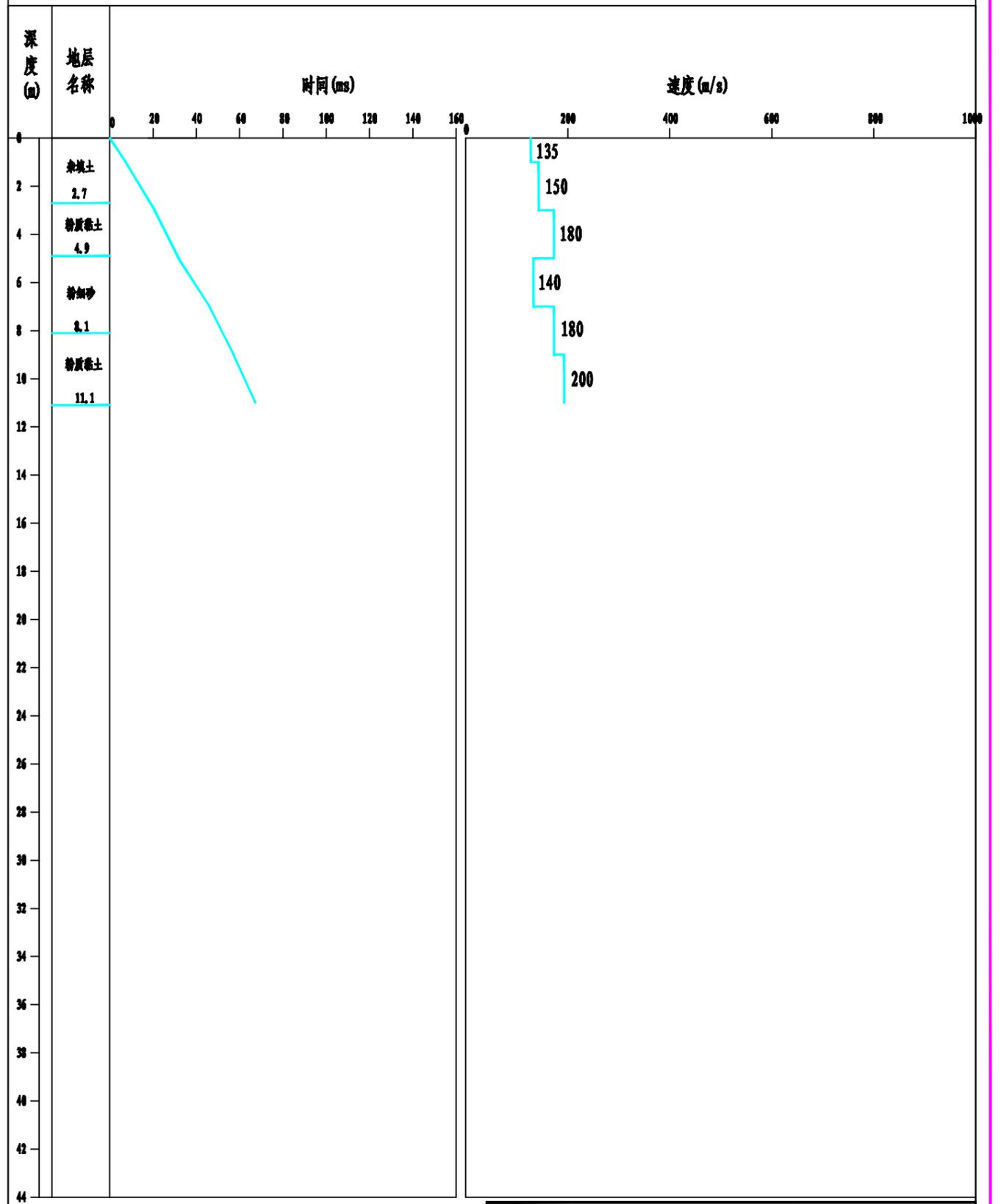
表 5: 各岩、土层剪切波波速统计表

序号	岩、土层名称	剪切波波速(m/s)	备注
1	杂填土	133-156	/
2	粉质黏土	161-221	/
3	粉细砂	135-145	/
4	残积粉质黏土	161-221	/

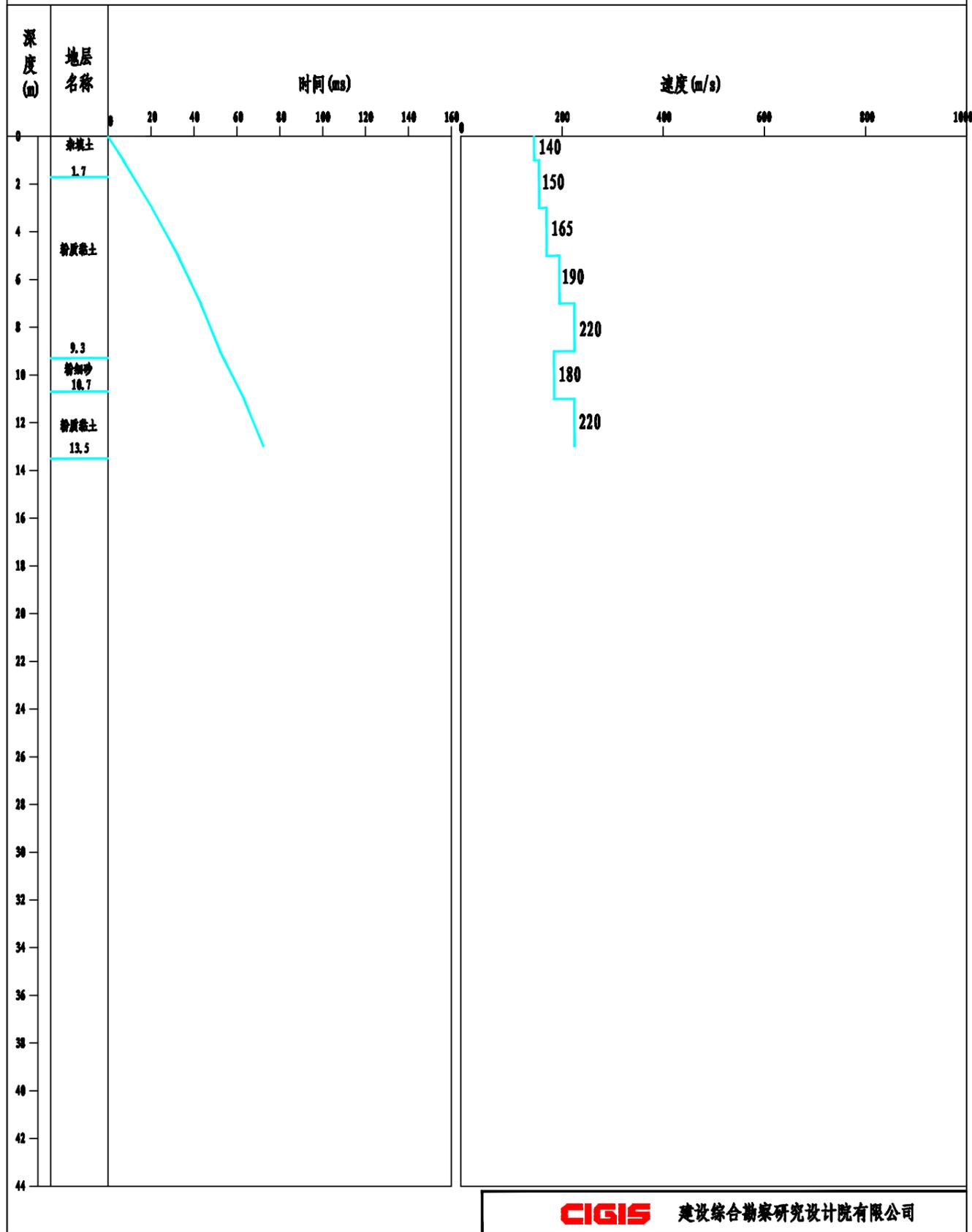
XX1号钻孔波速测试成果图



XX5号钻孔波速测试成果图



XK12号钻孔波速测试成果图



				
XK1	XK2	XK3	XK4	XK5
				
XK6	XK7	XK8	XK9	XK10
				
XK11	XK12	XK13	现场照片 1	现场照片 2
				
现场照片 3	现场照片 4	现场照片 5	现场照片 6	