

新村排水渠改造工程勘察及初步设计

岩土工程勘察报告

工程编号：24-0288-1-（006）

合同编号：院合字[2024]-0293-006-设



工程勘察专业类(岩土工程勘察、工程测量)甲级 B244016678

工程勘察专业类岩土工程乙级 B244016678

2024年09月

项目名称：新村排水渠改造工程勘察及初步设计

工程编号：24-0288-1-（006）

合同编号：院合字[2024]-0293-006-设

委托单位：广州市天河区水务设施建设中心

编制单位：广州市城建规划设计院有限公司

成果阶段：详勘

编制时间：2024年09月

资质等级：工程勘察专业类(岩土工程勘察、工程测量)甲级 B244016678

工程勘察专业类岩土工程乙级 B244016678

法定代表人：成形 高级工程师

总工程师：马智珊 教授级高级工程师

分管领导：方海龙 高级工程师

部门负责人：牛建国 高级工程师

项目(总)负责：吴广宇 工程师

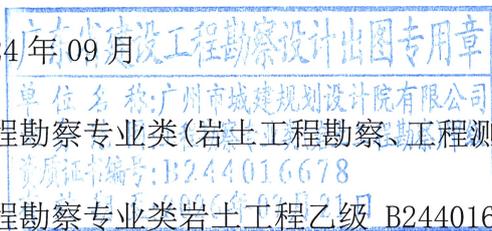
审 定：方海龙 高级工程师

审 核：牛建国 高级工程师

专业负责：吴广宇 工程师

校 核：吴魁满 工程师

编 写：黄 劲 工程师



目录

1.前言	4
1.1 工程概况	4
1.2 勘察阶段、目的、任务与技术要求	4
1.3 依据规范规程	5
1.4 勘察技术要求	6
1.5 勘察方法和完成工作量	8
1.6 勘察工作质量评述	10
2.场地环境与工程地质条件	10
2.1 气候和水文情况	10
2.2 区域地质构造及地层岩性	11
2.3 项目交通位置和地形地貌	14
2.4 工程地质条件	14
2.5 对工程不利的埋藏物的特征与分布	17
2.6 不良地质作用和特殊性岩土及评价	17
3.场地水文地质条件	17
3.1 地表水	17
3.2 地下水类型	17
3.3 地下水水位	18
3.4 地下水补给、径流与排泄	18
3.5 土层富水性及渗透性	18
3.6 地表水、地下水腐蚀性评价	19
3.7 地表土腐蚀性评价	19
4.岩土参数的统计	20
4.1 关于统计指和参数建议值的说明	20
4.2 标准贯入试验	21
4.3 室内试验	21
5.场地与地基的地震效应	21
5.1 抗震设防类别	21
5.2 场地土的类型	21
5.3 场地类别	22
5.4 场地的抗震设防烈度和设计基本地震加速度	22
5.5 软土震陷	23
5.6 地震液化问题	23
5.7 建筑抗震地段类别	23
6.岩土工程分析与评价	24

6.1 场地稳定性及适宜性评价	24
6.2 地基稳定性及均匀性评价	24
6.3 岩土地震稳定性评价	24
6.4 岩土工程特性分析与评价	24
6.5 岩土工程参数分析	25
7.地基基础方案、支护方案建议	25
7.1 天然地基方案	26
7.2 复合地基方案	26
7.3 地下水对管道设计和施工的影响评价	28
7.4 基坑（槽）支护方案建议	28
7.5 拟建管道施工对周边环境的影响	31
7.6 土、石工程分级	32
7.7 场地地质条件可能带来的工程风险	32
8.岩土工程结论与建议	33

附表

附表 1: 钻孔数据一览表.....	1 张
附表 2: 地层统计表.....	1 张
附表 3: 标准贯入试验成果统计表.....	1 张
附表 4: 土工试验成果统计表统计表.....	1 张

附图

附图 1: 工程地质图例.....	1 张
附图 2: 勘探点平面位置图.....	13 张
附图 3: 工程地质剖面图.....	17 张
附图 4: 钻孔柱状图.....	17 张

附件

附件 1: 土工试验报告.....	1 张
附件 2: 水质分析报告.....	1 张
附件 3: 土中易溶盐分析报告.....	1 张

1.前言

1.1 工程概况

受广州市天河区水务设施建设中心的委托，广州市城建规划设计院有限公司（以下简称我公司）承担“新村排水渠改造工程”的详细勘察阶段岩土工程勘察任务。

拟建项目位于广州市天河区广汕二路，交通便利。本工程范围为广汕二路范围，本工程本项目建设 d1350II 级钢筋混凝土管 213 米，钢筋混凝土箱涵 1000x1100 约 127 米，钢筋混凝土箱涵 1700×1100 约 98 米，2500x1500 明渠段清淤硬底化约 150 米。管材主要采用钢筋混凝土管，拟采用管道铺设拟采用明挖，管道埋深约 3~5m 米；明挖拟开挖深度约 5~6m。设计管内底标高约 34.11~38.75m。根据设计要求，要求地基承载力要求不小于 120kPa；地基变形允许值暂未确定。

根据《市政工程勘察规范》（CJJ 56-2012）第 3.0.1.1~3.0.1.4 条，本项目管道明挖段埋深约 3~5m，市政工程重要性等级可分为二级，场地复杂程度等级为二级，岩土条件复杂程度等级为一级，根据本项目工程重要性等级、场地复杂程度等级和岩土条件复杂程度等级综合评价，明挖段市政工程勘察等级为甲级。

1.2 勘察阶段、目的、任务与技术要求

1.2.1 勘察阶段

本次勘察为详细勘察阶段。

1.2.2 勘察目的

通过本次勘察，查明本场地范围内工程地质条件和水文地质条件，对场地稳定性作出评价，为拟建工程施工图设计提供工程地质资料及设计参数。

1.2.3 任务与技术要求

1) 勘察应对地基作出工程地质评价，为地基基础和穿越工程设计、地基处理与加固、不良地质现象的防治、深基槽开挖和排水设计等提供工程地质依据和必要的设计参数，并提出相应的建议。

2) 查明场地的地质、地貌、地层结构特征、各类土层的性质、空间分布，分析和评价地基的稳定性、均匀性和地基承载力，通过沿山或山前埋藏较浅的基岩地段，应查明对设计和

施工方案有影响的基岩分布界线、埋深及其风化破碎程度。

3)查明场地内及附近有无影响工程稳定性的不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势和危害程度，提出整治方案的建议，并提供设计、施工所需计算参数。

4)查明场地内地基各岩土层的承载力特征值、压缩模量、变形模量等物理力学性质指标、地基变形计算参数等设计所需工程资料。

5)查明场地地下水类型、埋藏条件、水位变化幅度及规律、补给及排泄条件；查明水文地质有无影响建筑场地稳定性的不良地质条件及其危害程度；判定水质和土是否对工程材料具有腐蚀性并提出防治措施。

6)提供勘察场地的抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计特征周期。判定场地类别，评价场地属于对抗震有利、不利或危险地段，提供场地土类型、覆盖层厚度、土层剪切波速等有关地震参数。

7)对可供采用的地基基础设计方案进行论证分析，提出经济合理的设计方案与施工建议。

8)对采取明挖施工方案的深埋管道段，应提供为基坑开挖的边坡稳定性计算、支护方案选择，以及基底稳定性验算所需的参数，并在基坑开挖、降水时对邻近建筑物的影响作出论证和评价；对工程设计、施工及应注意的其他岩土工程问题提出建议，提供用于计算地下水浮力的设计水位和相应参数。

9)其它未尽事宜按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）。

1.3 依据规范规程

本次勘察主要依据的规范和标准如下：

A、中华人民共和国国家标准：

《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）；

《工程勘察通用规范》（GB55017-2021）；

《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；

《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；

《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）；

《土工试验方法标准》（GB/T 50123-2019）；

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）；

《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；

《岩土工程勘察安全标准》（GB/T 50585-2019）；

《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）；

《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008) (2022 年版)；
《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)；
《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021)；
《工程测量通用规范》(GB 55018-2021)；
《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ 57-2012)。

B、中华人民共和国行业标准：

《市政工程勘察规范》(CJJ 56-2012)；
《城市测量规范》(CJJ/T8-2011)；
《软土地区岩土工程勘察规程》(JGJ 83-2011)；
《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120-2012)；
《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012)；
《建筑工程抗浮技术标准》(JGJ 476-2019)；
《水平定向钻法管道穿越工程技术规程》(CECS 382-2014)；
《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87-2012)。

C、广东省标准：

《建筑地基基础设计规范》(DBJ 15-31-2016)；
《建筑地基处理技术规范》(DBJ/T 15-38-2019)；
《建筑基坑工程技术规程》(DBJ/T 15-20-2016)；
《顶管技术规程》(DBJ/T 15-106-2015)；
《建筑工程抗浮设计规程》(DBJ/T 15-125-2017)。

D、建设部《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)；

住房和城乡建设部[2018]37 号令《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》；

住建部办公厅建办质[2018]31 号关于《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；

《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。

E、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)。

1.4 勘察技术要求

1.4.1 钻孔布置

按规范《市政工程勘察规范》(CJJ 56-2012) 第 8.4.2 条要求，布孔原则：箱涵段按约

20m 间隔距离布设钻孔，明挖路段按 50~100m 间隔距离布设钻孔，共布置钻孔 15 个，钻孔编号 XCZK1~XCZK15。本次共完成 15 个钻孔，所有钻孔均为控制孔，所有钻孔均为取样标贯钻孔，控制孔占比 100%，取样孔占比 100%，原位测试孔占比 100%，主要岩土层取样或原位测试不“应”少于 6 组（件）。

1.4.2 钻孔深度

钻孔孔深视荷载和地质复杂程度而定，原则为：

(1) 明挖管道中控制孔钻孔深度应满足开挖、地下水控制、支护设计及施工的要求，且应达到管底设计高程以下不少于 3 米；非开挖敷设管道，控制孔钻孔深度均应达到管底设计高程以下 5~10 米；

(2) 当基底下存在松软土层、厚层填土和可液化土层时，勘探深度应适当加深；如遇软土应穿透且进入下层硬土层以下 2 米，并适当调整钻孔点密度；当基底下存在可能产生流砂、潜蚀、管涌或地震液化地层时，亦应予以钻穿；如遇基岩，应达到基岩以下不小于 1.5 米；

(3) 当管道穿越河谷或河道时勘探深度应达到河床最大冲刷深度以下 5 米。

1.4.3 取样及试验要求

在控制孔中分层取样，钻探取芯以泥浆循环回转钻进方式施工，以套管或泥浆护壁；全孔取芯进行岩土层野外定名、分层。取土样进行室内土工试验。粘性土采用锤击法厚壁取土器（软土采用静压法薄壁取土器），取土质量等级为 I~II 级。

若控制性钻孔中未揭露的地层，可在相邻一般性钻孔中采取，准确记录土、岩样的取样深度与名称，原则上同一土层取样一般不少于 6~8 件。

沿管道均匀分布取水样，沿管道均匀分布在地下水位以上取一组土样进行土的腐蚀性分析。

1.4.4 原位测试

本项目原位测试主要为标准贯入试验。每层土试验次数不宜少于 6 次。

标准贯入试验：控制性勘探孔要求在每次取土样后，清孔，进行 1 次标准贯入试验；若土层较厚，宜每隔 2~3m 进行 1 次标准贯入试验；一般性勘探孔要求每隔 2~3m 进行 1 次标准贯入试验，厚度大可采用上、中、下进行控制。如果击数大于 50 击，可以停止，记录相应击数下的贯入深度。

1.5 勘察方法和完成工作量

1.5.1 勘察方法

本次勘察现场采用钻孔坐标和高程测放、钻探取芯、标准贯入试验、取样、简易水文地质观测等综合方法。

① 钻孔放样

钻孔孔位、高程由测量工程师采用 RTK 据甲方提供的平面图标示的控制点（K1：X=236645.608，Y=51390.184，H=41.99m；K2：X=236459.559，Y=51402.235，H=42.31m；K3：X=236347.349，Y=51750.699，H=39.61m）引测并进行实地测放。本工程坐标及高程系统为广州城建坐标及高程系统。

② 工程地质调查

收集拟建工程区域范围内线路穿越的自然环境、人居环境水文地质、岩土条件、微地貌等内容以及可能的地下埋藏物。

③ 野外钻探和取样

本次勘察钻探利用 XY-100 型油压钻机，采用泥浆或套管护壁，土层合金钻头回转钻进为合金钻头回转钻进，开/终孔直径分别为 130/91mm，全孔取芯进行岩土层野外定名、分层。取土样进行室内土工试验。粉质黏土层采用锤击法厚壁取土器（软土采用静压法薄壁取土器）采取，砂样采用取砂器采取，采取取土质量等级为 I~II 级（砂样为 IV 级）；取水样进行水化学简分析；取水位以上地表土样进行土的易溶盐分析，取样后及时封存、运输、送试验室。勘察主要机械设备见表 1.1 及 1.2。

主要机械设备 表 1.1

序号	设备名称	型号、规格	数量	用途
1	工程钻机及配套设备	XY-100 型	1 台	工程地质钻探
2	标贯、动探设备		1 套	标准贯入试验
3	取土器（厚壁、薄壁）	薄壁、厚壁	各 1 套	采取原状土样
4	GPS 接收器	拓普康 hiper	1 台	测放钻孔坐标高程
5	数码照相机	SONY DSC-TX10	1 台	拍摄岩土芯照片

取样方法及仪器表

表 1.2

序号	土层类别	取土器类型	土样质量等级	取样方法
1	软塑-流塑黏性土	薄壁取土器	I	静力压入
2	可塑-硬塑黏性土	回转取土器	II	回转
3	砂土、填土	回转岩芯钻探	IV	回转岩芯钻探

注：经具有岩土水室内试验资质的外委单位对黏性土层样品对比试验，厚壁取土器与三管单动取土器所取一般黏性土样品固结、强度指标基本相符，因此采用厚壁取土器采取一般黏性土样。

④原位测试工作

标准贯入试验：确定地基土承载力和变形参数以及基岩的风化程度。操作要求按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001,2009 版）执行。进行标准贯入试验时应注意：1）用自动脱钩的自动落锤法，并减小导向杆与锤间的摩阻力，避免锤击时的偏心和侧向晃动，保持贯入器、探杆、导向杆连接后的垂直度，锤击速率应小于 30 击/min，锤重 63.5 公斤并保持自由落距 76cm，超长或偏短禁止使用；2）在清除孔底残土后才进行试验，并防止塌孔；下入时不允许未达到深度就用锤击让残渣充填标贯器；3）贯入器达到孔底后需用尺量准需贯入的深度，不允许用目测或用手指度量；4）贯入器到达孔底打入土中 15cm 后开始记录每打入 10cm 的锤击数，累计 30cm 并记锤击数；如果击数已达 50 击而贯入深度未达 30cm 时，可记录 50 击的实际贯入深度，按下式换算成相当于 30cm 的标准贯入试验锤击数 N，并终止试验： $N=30 \times 50 \div \Delta S$ （ ΔS —50 击时的贯入深度（cm））。

⑤室内试验工作

室内试验工作的范围：土样试验、岩样试验、地下水样化学分析试验、土的腐蚀性分析。

土样试验项目包括：天然含水量、天然密度、土粒相对密度、粒径组成、液限、塑限、压缩系数、直接快剪（黏聚力、内摩擦角）等。

水、土样进行常规及腐蚀性含量分析。水的测试项目包括：PH 值、酸度、碱度、硬度、溶解氧、游离 CO_2 、侵蚀性 CO_2 、矿化度、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 OH^- 等。

⑥室内资料整理工作

汇集野外钻探原始记录、标准贯入试验资料、钻孔测量资料、室内土样、水样的试验资料，进行整理、检查、分析、统计后进行岩土工程勘察报告的编制。室内资料的整理采用北京理正软件设计研究所的工程地质勘察 CAD8.5PB2、CAD 及各项测试工作的专门软件对所有图件和各项岩土数据进行处理。

1.5.2 现场勘察情况及完成工作量

接受委托后，我公司组织勘察技术人员进行收集资料、现场踏勘工作，明确了勘察方案和勘察技术要求，经业主和设计同意后进行现场勘察工作，我司于 2024 年 9 月 03 日组织钻机第一次进场，至 2024 年 09 月 08 日完成 15 孔的野外外业工作，其中取土样钻孔 15 个；所有钻孔均采用黏土回填，表层采用水泥砂浆封孔。完成工作量如表 1.3 和附表 1：

实物工作量及勘察方法表

表 1.3

项 目		工 作 量	勘 察 方 法	
钻探	取土标贯钻孔	15个	174.00m	采用型钻机钻进，以套管、泥浆护壁
原位测试	标准贯入试验	23次	采用63.5kg的穿心锤，76cm的自由落距，记录连续贯入30cm的锤击数/记录连续贯入10cm的锤击数	
取样	采取土样试件	22件	其中扰动样1件	
	采取水样试件	2组		
	采取土腐试件	2件		
水位观测		15孔/30次		
孔位测放、物探		1组日		

1.6 勘察工作质量评述

本次勘察工作，实际完成了 15 个钻孔的钻探和其它原位测试工作，文明施工、安全生产全部得到落实，做到了文明施工零投诉、安全生产零伤亡。

本次勘察工作严格按我公司编制的岩土工程勘察方案进行，其中钻孔采取率、标准贯入试验、取样、土工试验等，符合技术要求和有关规程、规范的规定。

综上所述：新村排水渠改造工程岩土工程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，项目组严格按我院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。

本次详细勘察工作质量合格，勘察报告相关内容符合国家规程、规范及地方规范标准的要求，可以作为“新村排水渠改造工程”施工图设计的依据。

2.场地环境与工程地质条件

2.1 气候和水文情况

广州地处低纬，濒临南海，海洋性气候特征显著，属南亚热带季风气候区。地表接受太阳辐射量较多，同时受季风的影响,夏季海洋暖气流形成高温、高湿、多雨的气候;冬季北方大陆冷风形成低温、干燥、少雨的气候。年平均气温为 22℃左右，全市历史极端最高气温为 39.3℃，历史极端最低气温为-2.6℃；年降雨量平均为 1800 多毫米，其中 4~9 月汛期降水量占全年的 80%左右，年降水日数在 150 天左右；风向的季节性很强，春季以偏东南风较多，偏北风次多;夏季以偏东南风为盛行风；秋季由夏季风转为冬季风，盛行风向是偏北风；冬季

主要是偏北风，其次是偏东南风。

广州市位于东江、北江和西江的下游，珠江三角洲的中北部。全市河流归属珠江水系，其中东北部以山区河流为主，主要河流有流经从化市、花都区 and 白云区的流溪河，来自龙门县、流经增城市的增江及白坭河等；南部为珠江三角洲河网区，主要为西、北、东江下游水道和珠江前、后航道交织成的河网。全市集面积在 2000 平方公里以上的河流有珠江广州河道、流溪河和增江；集雨面积在 100~1000 平方公里的小河或支流有 18 条。

2.2 区域地质构造及地层岩性

2.2.1 区域构造特点

广州位于粤中褶断束，深部构造属于东西向的广州—信宜拗陷，地壳厚度 30 km，康氏面埋深 17 km。沉积盖层可分为加里东构造层，华力西—印支构造层和燕山—喜马拉雅构造层。加里东期的志留纪末造山运动使下古生界形成北东向和东西向的褶断和块断。华力西—印支期仍以广泛的复式褶皱为主，广州北部石炭—二迭系均被卷入，形成北东 20~30° 的复式褶皱和断块。燕山期有规模较大的断块和岩浆侵入并伴有宽展的褶皱，形成广泛的数百米厚的白垩系红层建造，充填了广州一带的断陷盆地。喜马拉雅运动以褶断为主，形成西部属于第三纪的三水盆地（中心位于三水市）。

广州北部及东西边缘一带分布的地层有下古生界、上古生界中三叠系、上三叠系—白垩系，还有燕山期花岗质岩和新生代火山岩出露，其余大部分地区被第四系覆盖。

1.1 广州-从化断裂

简称广从断裂，属于粤中规模较大的断裂构造带。它北起从化市良口，经街口、神岗进入广州市郊的五雷岭，再延至市内的广州中医学院、越秀山的西侧、象岗山，断裂自流花湖向南隐伏在第四系之下，经荔湾区延至黄沙、珠江南岸的石围塘伸向南海市。总体走向北 30~50° 东，倾向北西，倾角 40~60°。北段在地表有多处构造形迹，推测它的南段隐伏于珠江三角洲西部并可能延至西江大桥的九江一带。

1.2 瘦狗岭断裂

该断裂属于粤中近东西向区域性断裂构造带，是三水-罗浮山断裂带的组成部分。总体走向为近东西向，可分为东、西两段，西段走向为北 70° 西，倾向南南西，东段北 75° 东，倾向南南东，东西两段被北北西向的文冲—沙角断裂右旋错开。但另外一种解释认为该断裂与文冲-沙角断裂复合。其西段还被广从断裂截断，广从断裂以西（即三元里、瑶台一带），该断裂被第四系覆盖，以东在瘦狗岭、鸡笼岗等地的地表露头表现为断层构造岩、破碎带和动力变质带。

1.3 广三断裂

广三断裂西过河口，经青岐入肇庆永安再向高要广利行进，向东则横过三水西南镇，经南海大沥、广州，再向东与罗浮山大断裂相连。这条横贯东西的断裂发生于印支构造运动主期，其活动高峰在燕山构造期，进入喜马拉雅运动主期，它的活动能力虽大大减弱。但依然是三水沉积盆地和东莞沉积盆地沉积活动的主要控制构造，三水地区这个阶段的内陆沉积物厚达三千余米。挽近地质时期，这条断裂的活动尚未停止，它对两侧的地貌单元，区域隆起与沉陷、古构造的延伸、第四纪沉积厚度，都起着举足轻重的控制作用。

广州虽有如此多的断裂带，但依据《广东省基岩地质构造纲要图》，场区下伏基岩是稳定的；场地没有大的断裂构造带通过，没有分布复杂的褶皱构造，现场勘探时，亦未发现浅埋的全新活动断层和复杂的褶皱构造形迹，场地地质构造简单；未见活动断裂、地面沉陷、滑坡等其他不良地质现象。

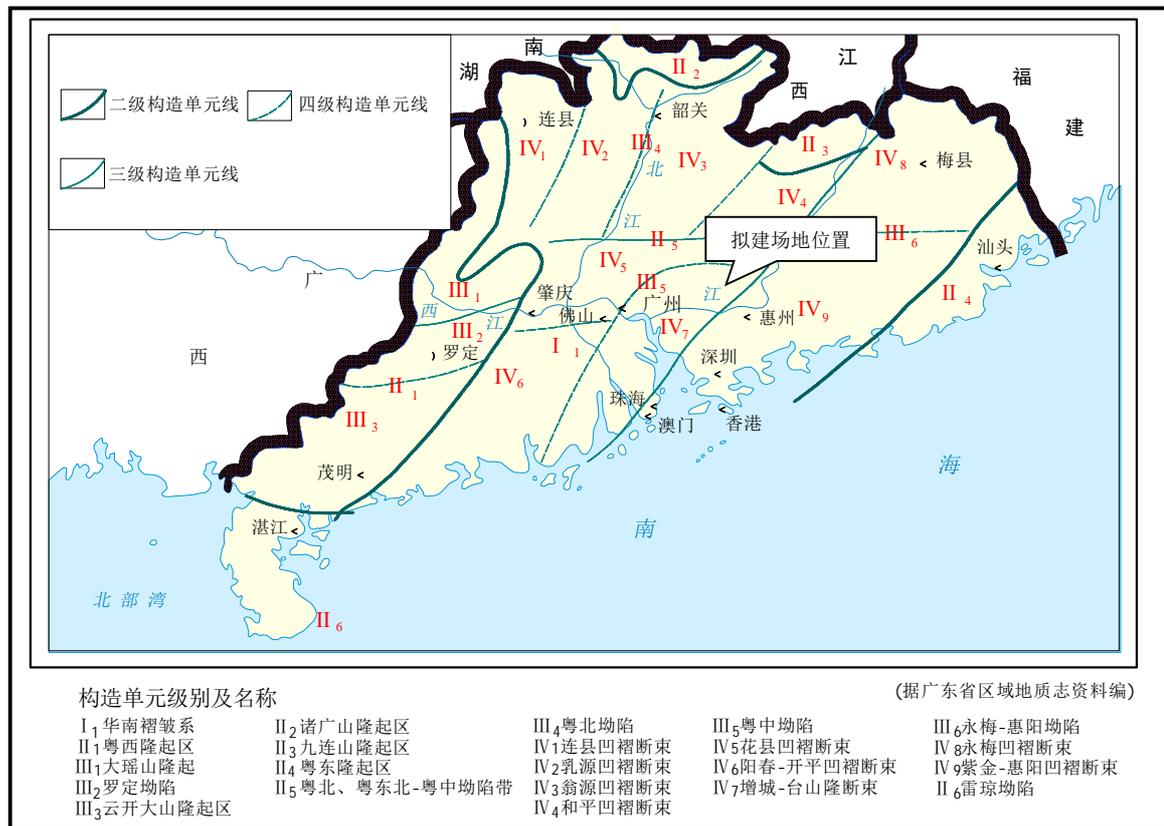


图 2.2-1 广东省构造单元示意图

2.2.2 区域地震活动

在区域范围内发生 $M \geq 4.7$ 级以上地震 35 次，其中 4.7~4.9 级地震 16 次，5.0~5.9 级地震 15 次，6.0~6.9 级地震 4 次。自 1970~2011 年，本区共记录到 $M_L 2.0$ 级以上地震近 4000 次。

综合区域各方面的研究分析认为：区内的北东向断裂规模最大，切割较深，是一组控制强震震中空间分布的控震构造。北西向断裂主要分布于沿海地区，大多数控制沿海水系的发

育和沿海港湾的形成，是中、强地震的主要发震构造。东西向断裂是深部构造的主要骨架，形成最早。北东东向断裂主要发育于滨海地区，在地貌新构造上是沿海岛链带与陆架盆地的分界线，是7级及以上地震的控震构造。

近场区历史上发生过4次破坏性地震。自1970年以来，现代地震台网观测30多年，记录到7次ML2.0以上的地震，其中6次为ML2.0~2.9级地震，最大的一次地震是1976年11月20日发生在佛山的ML3.9级地震。小震分布在近场区的东南和北部。

从地震活动性、断裂的活动性以及断裂的新构造特征来看，近场区未来仍存在发生中强地震的可能性，其中最有可能发生中强地震的地区是这些断裂的交汇处，因为在这些断裂的交汇处，历史上亦曾发生过破坏性地震和强有感地震。

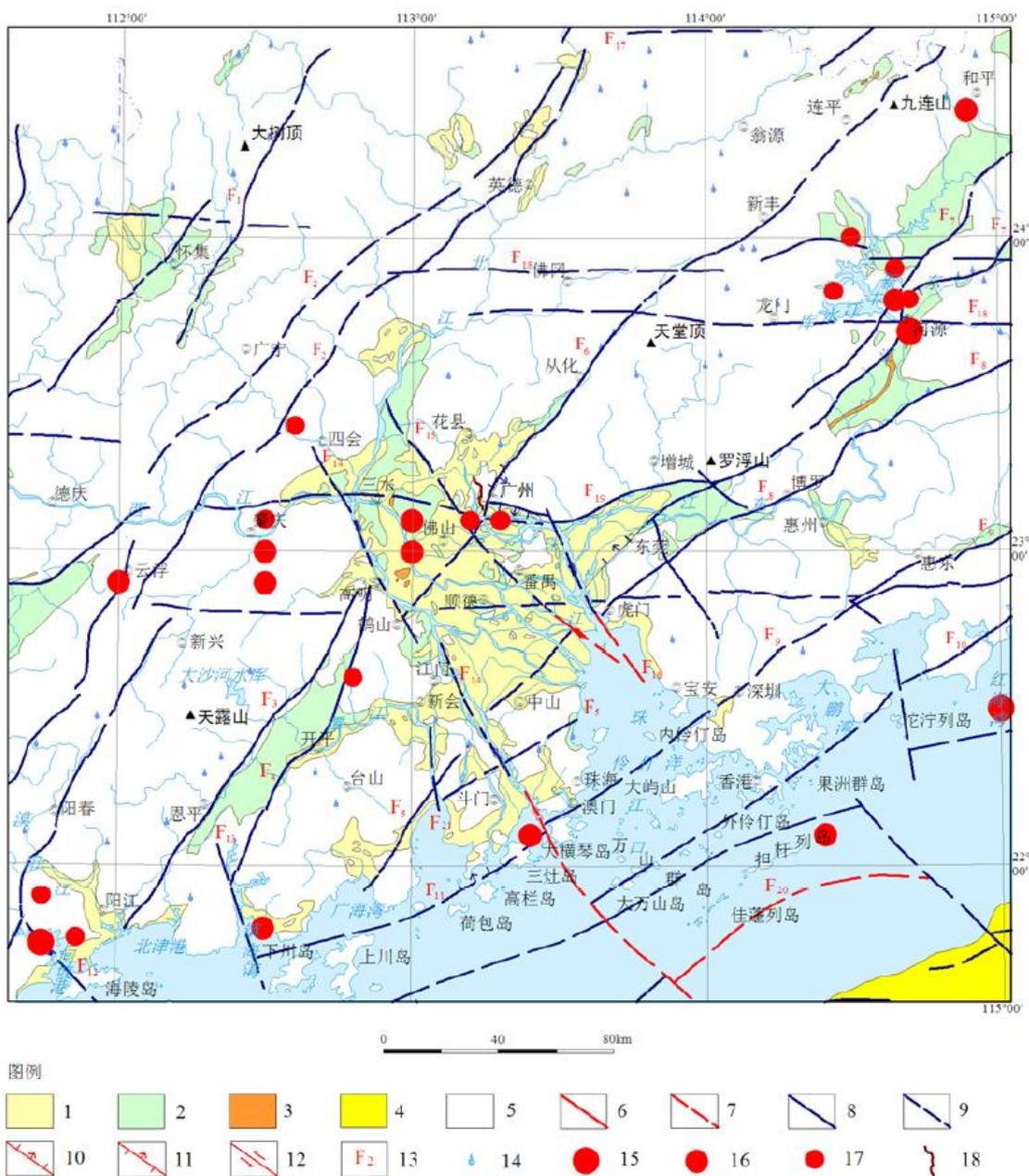


图 2.2-2 区域地震构造图 (M_s≥4.7, 1067 年至今)

图例说明:1. 第四系 2. 上白垩统一古近系 3. 喜山期火山岩 4. 南海古近系—第四系 5. 前上白垩统基岩6. 晚更新世以来活动断裂 7. 推测晚更新世以来活动断裂 8. 早、中更新世断裂 9. 推测早、中更新世断裂 10. 正断层 11. 逆断层 12. 走滑断层 13. 断裂编号 14. 温泉出露点 15. M6.0~6.9 级地震震中 16. M5.0~5.9 级地震震中 17. M4.7~4.9 级地震震中 18. 工程线路 F1 怀集—柳州断裂带、F2 四会—吴川断裂带、F3 苍城—海陵断裂带、F4 鹤城—金鸡断裂带、F5 翠亨—田头断裂带、F6 广州—从化断裂带、F7 邵武—河源断裂带、F8 紫金—博罗断裂带、F9 深圳—五华断裂带、F10 政和—海丰断裂带、F11 横琴岛—下川岛断裂、F12 洋边海断裂、F13 那扶—镇海湾断裂、F14 西江断裂带、F15 白坭—沙湾断裂带、F16 狮子洋断裂带、F17 贵东断裂带、F18 佛冈—丰良断裂带及清远—安流断裂带、F19 瘦狗岭—罗浮山断裂带、F20 滨海断裂带、F21 银洲湖断裂

近场区历史破坏性地震目录区域破坏性地震目录 表 2.2-1

编号	发震日期	震中位置		地点	精度	震级 MS	震中烈度	影响烈度
		北纬	东经					
1	1372.9.25	23.1°	113.3°	广东广州西北	3	4 _{3/4}	VI	VI
2	1683.10.10	23.1°	113°	广东南海	2	5	VI	V
3	1824.8.14	23°	113°	广东南海	3	5		V
4	1915	23.1°	113.2°	广东广州	3	4 _{3/4}	VI	VI

近场区小震目录（1970~2011年） 表 2.2-2

编号	发震时间						震中位置			震级 M	震源深度 (km)
	年	月	日	时	分	秒	北纬	东经	参考地点		
1	1975	10	15	0	13	17	23.3°	113.3°	花县	2.5	
2	1976	11	20	9	50	56.3	23°	113.13°	佛山	3.9	
3	1982	10	26	7	26	44.8	23.13°	113.25°	广州	2.5	4
4	1982	10	26	17	23	8.5	23.13°	113.25°	广州	2.7	4
5	1983	5	6	23	16	27.5	23.3°	113.17°	花县	2	
6	1999	1	4	3	23	29.3	23.3°	113.35°	广州	2.8	10
7	2000	10	22	7	12	26	23.217°	113.617°	增城	2.1	7

2.2.3 地层与岩石

根据区域地质资料，结合本次勘察结果，拟建场地地层由上至下依次为第四系人工填土层、冲积层及燕山期侵入岩（γ）花岗岩等四大层。

2.3 项目交通位置和地形地貌

拟建场地位于广州市天河区广汕二路，现主要为水泥道路，交通便利；经初步调查未发现重要的市政管线，场地环境条件一般。

场地地貌单元属珠江三角洲冲积平原地貌单元，现场地主要为水泥道路，场地钻孔高程为 39.11~41.75m，高差 2.64m。

2.4 工程地质条件

根据场地 15 个区域内的钻孔揭露，上部第四系覆盖土层主要有人工堆积成因的素填土层；第四系冲积成因的细砂、粉质黏土，基岩为燕山期（γ）花岗岩。

本报告中工程地质分层的岩土层编号仅代表物理力学性质相同或相近的层位，并不代表地质成因顺序或变化，现将钻孔揭露的土岩层按其成因及工程特性由上而下综合描述如下：

2.4.1 人工填土层 (Q^{ml})

素填土①：黄褐色，稍湿，松散状，主要由碎石和粘性土组成，为原路基修筑时堆填形成，无湿陷性，堆填时间不超过十年，工程性质不稳定，土体孔隙率较大，压缩性很高，稳定性较差。该层 15 孔有揭露，层厚 1.50~4.00m，平均厚度 3.00m，层顶埋深 0.00~0.00m（标高 39.11~41.75m），层底埋深 1.50~4.00m（标高 36.11~38.95m）。

本层共进行标准贯入试验 7 次，实测击数 $N' = 6 \sim 9$ 击，平均 7.6 击，标准值 6.6 击，经杆长修正后击数 $N' = 5.9 \sim 9.0$ 击，平均 7.6 击，标准值 6.6 击。本层取土样 8 件，土层主要物理力学性质指标见附表 4。

2.4.2 冲积层 (Q^{al})

细砂 (②₁)：灰褐色，饱和，稍密，以粉细粒为主，含多量黏粒，局部夹黏土薄层。该层仅 XCZK7 有揭露，层厚 2.90~2.90m，平均厚度 2.90m，层顶埋深 2.10~2.10m（标高 37.18~37.18m），层底埋深 5.00~5.00m（标高 34.28~34.28m）。

本层共进行标准贯入试验 2 次，实测击数 $N' = 12 \sim 14$ 击，平均 13.0 击，经杆长修正后击数 $N' = 11.4 \sim 13.2$ 击，平均 12.3 击。本层取土样 1 件，土层主要物理力学性质指标见表 2.1 及附表 4。

细砂②₁层主要物理力学性质指标表 表 2.1

层号	土名	指标					
		统计值	5~2(%)	2~0.5(%)	0.5~0.25(%)	0.25~0.08(%)	<0.075(%)
② ₁	中粗砂	统计个数	1	1	1	1	1
		最大值	5.1	8.7	11.5	61.5	13.2
		最小值	5.1	8.7	11.5	61.5	13.2
		平均值	5.1	8.7	11.5	61.5	13.2
		标准差					
		变异系数					
		统计修正系数					
		标准值					

根据土工试验、原位测试并结合地区经验，建议地基承载力特征值 $f_{ak} = 120\text{kPa}$ 。

粉质黏土 (②₂)：灰褐色，可塑-硬塑，以粘粒为主，含少量粉细粒，局部夹中、粗砂薄层，粘性一般。该层场地 15 孔有揭露，层厚 2.00~7.80m，平均厚度 6.23m，层顶埋深 1.50~5.00m（标高 34.28~38.95m），层底埋深 3.50~10.50m（标高 28.64~35.67m）。

本层共进行标准贯入试验 8 次，实测击数 $N' = 12 \sim 18$ 击，平均 15.1 击，标准值 13.9 击，

经杆长修正后击数 $N' = 10.9 \sim 16.7$ 击，平均 13.9 击，标准值 12.7 击。本层取土样 7 件，其土层主要物理力学指标统计如下表 2.2:

粉质黏土②₂层主要物理力学性质指标表 表 2.2

项 目	天然含水率	天然密度	初始孔隙比	液性指数	压缩系数	压缩模量	直接快剪		标贯击数	
	ω	ρ_o	e	I_L	a_{1-2}	E_{s1-2}	黏聚力	内摩擦角	实测击数	修正击数
	%	g/cm^3	/	/	MPa^{-1}	MPa	kPa	$^\circ$	击	击
统计个数	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8
最大值	29.1	1.94	0.937	0.38	0.44	7.26	31.3	20.7	18.0	16.7
最小值	24.5	1.80	0.746	0.14	0.25	4.40	22.2	17.5	12.0	10.9
平均值	26.2	1.87	0.835	0.25	0.32	5.82	26.3	18.9	15.1	13.9
标准差	1.6	0.05	0.067	0.08	0.07	0.97	3.40	1.12	1.885	1.833
变异系数	0.062	0.026	0.080	0.339	0.204	0.166	0.129	0.059	0.125	0.132
统计修正系数	1.046	1.019	1.059	1.251	1.151	0.877	0.904	0.956	0.916	0.911
标准值							23.8	18.1	13.8	12.6

根据土工试验结果、标贯击数并结合地区经验，建议地基承载力特征值 $f_{ak} = 180kPa$ 。

2.4.3 燕山期花岗岩风化带 (γ)

全风化花岗岩 (③)：灰白色，岩石风化完全，岩芯呈坚硬土状，原岩结构清晰。该层场地 4 孔有揭露，层厚 4.30~12.20m，平均厚度 8.15m，层顶埋深 3.50~10.50m (标高 31.01~35.67m)，层底埋深 9.80~20.30m (标高 18.81~30.35m)。

本层共进行标准贯入试验 6 次，实测击数 $N' = 42 \sim 49$ 击，平均 45.7 击，标准值 43.5 击，经杆长修正后击数 $N' = 34.2 \sim 40.3$ 击，平均 36.4 击，标准值 34.2 击。本层取土样 8 件，其土层主要物理力学指标统计如下表 2.2:

全风化花岗岩③层主要物理力学性质指标表 表 2.4

项 目	天然含水率	天然密度	初始孔隙比	液性指数	压缩系数	压缩模量	直接快剪		标贯击数	
	ω	ρ_o	e	I_L	a_{1-2}	E_{s1-2}	黏聚力	内摩擦角	实测击数	修正击数
	%	g/cm^3	/	/	MPa^{-1}	MPa	kPa	$^\circ$	击	击
统计个数	6	6	6	0	6	6	6	6	6	6
最大值	19.4	2.02	0.640	0.00	0.21	9.55	34.9	26.4	49.0	40.3
最小值	15.2	1.90	0.528	0.00	0.16	7.74	22.2	24.3	42.0	34.1
平均值	17.5	1.96	0.607		0.19	8.75	29.6	25.6	45.6	36.4
标准差	1.6	0.04	0.040		0.02	0.74	4.8	0.8	2.582	2.040
变异系数	0.091	0.021	0.066		0.101	0.085	0.162	0.030	0.057	0.038
统计修正系数	1.076	1.017	1.054		1.083	0.930	0.867	0.976	0.953	0.968
标准值							25.6	25.0	43.5	35.7

根据土工试验结果、标贯击数并结合地区经验，建议地基承载力特征值 $f_{ak} = 350kPa$ 。

2.5 对工程不利的埋藏物的特征与分布

本次勘察钻探过程中未揭露“古河道、沟浜、洞穴、古墓、防空洞、孤石及废旧基础”等不利于工程的埋藏物。

2.6 不良地质作用和特殊性岩土及评价

2.6.1 不良地质作用

根据钻孔揭露的地质资料，由于钻孔深度有限，钻探深度范围内未发现构造断裂破碎带，据区域地质图上显示亦无断裂通过本场地。拟建场地内未发现有采空区、崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用和地质灾害，当地气候条件下也不会出现积雪、雪崩、风沙等现象。

2.6.2 特殊性岩土

本项目场地的特殊性岩土为填土及风化岩，现分述如下：

(1) 人工填土层：松散，土质不均匀，物理力学性质不均一，稳定性差，开挖时容易塌落，遇水易湿陷，且土体松散，土体之间空隙空洞多，渗透性较大应采取支护措施；系新近堆填，未完成自重固结，素填土地基承载力低，在后期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，未经处理一般不可作为拟建管道的基础持力层。部分区域为混凝土面层，且含有硬杂质，会对搅拌桩施工带来较大的困难，必要时应进行清障。

(2) 风化岩：本次勘察揭露的全风化花岗岩，风化程度很剧烈，为坚硬土状，花岗岩的风化岩于拟建场地中分布不均匀，具遇水易软化、崩解的特点，对基槽开挖有较大的影响，在施工中应引起足够的重视，做好排水、防水工作。

3. 场地水文地质条件

3.1 地表水

勘察期间对拟建场地及其周边进行野外踏勘调查，未发现拟建场地内及其周边有地表水。

3.2 地下水类型

场地地下水为第四系土层中的上层滞水、孔隙水、基岩裂隙水。场地内粉质黏土含水量贫乏，为相对隔水层。

上层滞水：主要赋存于填土层，主要通过大气降水补给，天然水力坡度不大，其排泄方式主要通过向上的大气蒸发、渗流排泄，常随地表水的水位变化而变化；

孔隙潜水：主要赋存于细砂层中，上部覆盖透水的填土层，为潜水含水层，含水量一般；

补给来源主要通过上部土层渗透及地表水侧向的补给，其排泄方式主要通过渗流排泄；

孔隙承压水：赋存于第四系冲积砂层孔隙中的孔隙水，具承压性，其富水性较好，其它土层的富水性差，为相对隔水层，其补给来源为大气降水及侧向入渗补给，以地表蒸发和侧向渗流方式进行排泄。

基岩裂隙水：主要赋存于基岩风化裂隙中，含水层无明确界限，埋深和厚度不稳定，其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，渗透系数则越低，基岩风化裂隙水为微承压水，补给来源主要上部土层渗透补给，通过地层下渗、径流等方式排泄。

地下水动态变化较小，流量相对较稳定，径流较缓慢，地下水和地表水水力联系好，两者呈互补关系。

3.3 地下水水位

场地历史最高地下水埋深为现状地面，近5年内最高地下水埋深2.50m左右。勘察期间陆地钻孔测得场地地下水埋藏较浅，初见水位埋深0.70~2.20m，稳定水位埋深1.10~2.40m（标高37.04~39.47m），场地上层滞水、孔隙潜水水位与初见水位相近，承压水、基岩裂隙水水位与稳定水位相近，由于勘察外业作业时间较短，实测的稳定水位可能存在一定的误差。地下水位受季节和天气的影响而产生变化，雨季水位明显上升，旱季水位会相对下降，根据对周边场地地下水位的调查及走访，结合地区经验，本场地地下水水位变化幅度约1~3m。

3.4 地下水补给、径流与排泄

A、地下水的补给

区内地下水的补给主要靠大气降水、生活用水及涌沟、河水等地表水径流补给，以涌沟、河水等地表水侧向径流补给为主，以大气降水渗入补给为次。大气降水补给受降雨季节支配，由于年内降雨分配不均，不同季节的蒸发度、湿度不同，渗入补给量随季节而变化，雨季成为地下水的主要补给期。第四系孔隙水与大气降水关系密切，水位及水量随降雨量变化明显。

B、地下水的径流、排泄

拟建场地素填土透水性中等，细砂透水性强，粉质黏土、全风化花岗岩透水性弱；地下水由高水头向低水头以潜流的方式缓慢向低处排泄。

3.5 土层富水性及渗透性

根据我公司在该地区的邻近项目工程经验及结合本次室内渗透试验结果综合分析：人工

填土层土质不均，渗透性变化较大，素填土属中等透水层（ $K=1.2\text{m/d}$ ）、细砂属强透水层（ $K=6.0\text{m/d}$ ）、粉质黏土属弱透水层（ $K=0.01\text{m/d}$ ）、全风化花岗岩属弱透水层（ $K=0.02\text{m/d}$ ）。

3.6 地表水、地下水腐蚀性评价

根据现场调查，场地附近无污染源。

根据国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021--2001) (2009 年版)附录 G，结合本工程场地的环境地质条件，场地环境类型判定为II类；根据国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021--2001) (2009 年版)第 12.2.2 条场地地层渗透性为 A 类。

野外勘察期间，在钻孔 XCZK3、XCZK9 各取 1 组地下水进行水质腐蚀性分析，各水样腐蚀性指标详见表 3.1《场地环境水水质分析及腐蚀性评价表》及《水质分析报告》：

场地环境水水质分析及腐蚀性评价表 表 3.1

类型	孔号	主要矿物成分含量						PH 值	对混凝土结构腐蚀性		对钢筋混凝土结构中的钢筋腐蚀性	
		Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	HCO ₃ ⁻ mmol/L	侵蚀性 CO ₂ mg/L	矿化度 mg/L		II类 环境	A 类	干湿 交替	长期 浸水
		地下水	XCZK3	4.74	15.95	14.41	1.37		10.63	114	7.25	微
	XCZK9	5.83	18.43	18.25	1.29	8.16	119	7.29	微	微	微	微

根据上表，结合地区经验，地下水腐蚀性综合评价为：地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

3.7 地表土腐蚀性评价

根据国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021--2001) (2009 年版)附录 G，结合本工程场地的环境地质条件，场地环境类型判定为II类；根据国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021--2001) (2009 年版)第 12.2.2 条场地地层渗透性为 A 类。

在钻孔 XCZK5、XCZK12 中各取地下水位以上地表土样 1 件进行土质腐蚀性分析，各土样腐蚀性指标详见表 3.2《场地地表土腐蚀性评价表》及《土中易溶盐分析报告》。

场地地表土腐蚀性评价表 表 3.2

编号	PH 值	HCO ₃ ⁻ mg/kg	Cl ⁻ mg/kg	SO ₄ ²⁻ mg/kg	Mg ²⁺ mg/kg	对砼 结构 腐蚀性	对钢筋砼结构 中钢筋腐蚀性	对钢结 构的腐 蚀性
XCZK5	7.19	71	16	20	12	微	微	微
XCZK12	7.32	76	11	18	13	微	微	微

根据上表，结合地区经验，本场地地下水位以上填土的腐蚀性综合评价为：对混凝土结构具微腐蚀性；对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具微腐蚀性。

水、土对建筑材料腐蚀的防护，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）的规定。

4.岩土参数的统计

4.1 关于统计指和参数建议值的说明

关于本报告室内试验和原位测试统计中所列的标准值和平均值的使用，特作如下说明：

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14.2.4条计算，其计算公式为：

$$f_m = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n}$$

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

$$d = \frac{s_f}{f_m}$$

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。

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，可根据指标的范围值，结合地区经验，给出经验值。

本报告给出的建议值，是在结合本场地特点、附近钻孔资料及地区经验的基础上建议采用的。

本报告提供的岩土物理力学参数统计值和建议值是按《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）的有关规定，结合本场地的岩土工程特性和水文地质特点进行统计和提出的。

岩土物理力学参数指标，主要包括土的天然含水量 W 、天然孔隙比 e 、塑性指数 I_P 、液性指数 I_L 、黏聚力 C 、内摩擦角 Φ 、压缩系数 α_{1-2} 、压缩模量 E_{s1-2} 、变形模量 E_0 、标准贯入试验击数 N 等；这些物理力学参数指标是根据室内试验和原位试验的数据进行统计后按有关规

范计算和查表所获得的，其中各指标的标准值按不利组合考虑，当统计样本不足 6 个时，只提供统计平均值。

4.2 标准贯入试验

4.2.1 试验仪器及试验方法

试验采用长沙探矿机械厂生产的标准贯入器；试验方法按照现行规范标准进行试验。

4.2.2 标准贯入试验成果统计

场地各岩土层标准贯入试验击数汇总情况具体见附表 3：标准贯入试验成果统计表。其中标准贯入试验修正击数仅考虑按杆长进行修正。

4.2.3 统计结果主要应用

用标准贯入试验实测击数统计结果可定性判别每一土层的塑性状态和密实程度；用标准贯入试验修正击数统计结果查省标《建筑地基基础设计规范》（DBJ15-31-2016）中的相应条款得到承载力特征值的经验值 f_{ak} 。

4.3 室内试验

4.3.1 土的物理力学指标及粒度分析

本次勘察共采取土样 22 件，室内土工试验分析委托“广东省矿产应用研究所”完成，试验所得的物理力学性质指标具体见附表：土工试验报告，其分层统计汇总情况见附表 4：土工试验成果统计表（附表 4）。

5.场地与地基的地震效应

5.1 抗震设防类别

根据《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)2.3.1、2.3.2 条的规定，本工程建筑抗震设防类别为标准设防类。

5.2 场地土的类型

按照《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）4.1.2条、《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)3.1.3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《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)表3.1.3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

岩土层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《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）第4.1.5条，公式4.1.5-1、4.1.5-2计算。

$$v_{se} = \frac{d_0}{t} \tag{4.1.5-1}$$

$$t = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{v_{si}} \tag{4.1.5-2}$$

- 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。

土层剪切波速地区经验值表 表 5.1

层号	岩土层名称	剪切波速(m/s)	层号	岩土层名称	剪切波速(m/s)
①	素填土	100	② ₂	粉质黏土	180
② ₁	细砂	160	③	全风化花岗岩	350

场地土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度 表 5.2

测试钻孔编号	计算深度 d_0 (m)	土层的传播时间 t	土层等效剪切波速 v_{se} (m/s)	揭露覆盖层厚度 (m)	土的类型	场地类别
XCZK8	20.0	0.10900	183.49	20.3	中软土	II
XCZK12	20.0	0.10237	195.38	20.3	中软土	II

据估算结果，本场地等效剪切波速在 183.49~195.38m/s 之间，根据区域地质资料及参考周边工程项目地质资料可知，场地覆盖层厚度位于 3~50m，按照《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)相关规定可以确定：场地土类型为中软土，建筑场地类别为II类。

5.3 场地类别

根据场地岩土层分布情况，在场地内选择具有代表性的钻孔 2 个，进行钻孔内的地层剪切波速估算，其波速值 v_{se} 在 183.49~195.38m/s 之间，根据区域地质资料及参考周边工程项目地质资料可知，场地覆盖层厚度位于 3~50m，根据估算结果、结合场地覆盖层厚度，按《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)表 3.1.3 规定，建筑场地类别划分为II类。

5.4 场地的抗震设防烈度和设计基本地震加速度

拟建场地位于广州市天河区，按国家标准《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）附录 A.0.19 条，抗震设防烈度为 7 度；II类场地的地震动峰值加速度为 0.10g，设计地震分组为第

一组，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

5.5 软土震陷

本次勘察范围内并没有揭露软土，故无需进行软土震陷判别。

5.6 地震液化问题

本场地范围内部分地段发育有第四系饱和细砂②₁层，初判为液化，广州市天河区抗震设防烈度为 7 度，根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）的有关规定，应对其进一步判别。

砂土液化判别按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 4.3.4 条及 4.3.5 条的规定进行。

临界击数按下式计算：

$$N_{cr} = N_0 b [\ln(0.6 \sigma_s + 1.5) - 0.1 d_w] \sqrt{\frac{3}{r_c}}$$

液化指数按下式计算：

$$I_{IE} = \sum_{i=1}^n (1 - \frac{N_i}{N_{cri}}) d_i W_i$$

上述公式中各代号详见该规范《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 4.3.4 条及 4.3.5 条。有关计算结果详见下表

饱和砂土液化判别表

表 5.3

钻孔编号	土层编号	土层名称	地下水位 d _w	标贯深度 d _s	实测标贯击数 N	临界标贯击数 N _{cr}	折减系数	液化势判别				
								上界深度	下界深度	液化厚度 d _i	液化指数 I _{IE}	液化等级
			m	m	击	击	—	m	m	m	—	
XCZK7	② ₁	细砂	1.4	3.85	12.00	7.36	1/3	2.1	5.5	/	0.00	不液化
			1.4	4.25	14.00	7.71	1/3	2.1	5.5	/	0.00	

5.7 建筑抗震地段类别

根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），结合现场地形地貌特征及地质情况，场地内并无软弱土，场地属于对建筑抗震一般地段。

6.岩土工程分析与评价

6.1 场地稳定性及适宜性评价

本场地现地势较平坦，地貌较简单，据区域地质资料及钻探资料分析，场地范围内未发现有活动性断裂、采空区、崩塌、泥石流、滑坡、饱和砂土和粉土液化等不良地质作用；未揭露古河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等不利埋藏物，勘察场地及附近未发现有岩溶、泥石流、采空区、地面沉降等不良地质现象和地质灾害。建筑场地为对建筑抗震一般地段，场地揭露的填土，其分布广泛、厚度大，因此综合判定场地稳定性差、适宜性差。特殊性岩土经处理后或采用桩基础可消除其不利影响，处理后的场地可达到基本稳定区，较适宜本工程的建设。

6.2 地基稳定性及均匀性评价

本项目建设场地揭露的地层包括松散的素填土①；稍密的细砂②₁；可塑-硬塑的粉质黏土②₂；全风化花岗岩③。从工程地质纵断面图上看，本场地揭露的岩土类别种类较多，地层厚度变化较大，工程特性差异较大，综上所述，本项目建设场地地基均匀性较差，为不均匀地基。

由于第四系填土承载力差，在上部管道荷载下易产生不均匀沉降等，地基稳定性差；稍密的细砂、可塑-硬塑的粉质黏土承载力一般、全风化花岗岩承载力较好，可满足管道上部荷载及变形要求，地基稳定性一般。

6.3 岩土地震稳定性评价

场地素填土地震稳定性相对较差，粉质黏土、细砂地震稳定性一般、全风化花岗岩地震稳定性较好。场地填土属新近堆填，结构较松散，欠压实，一般具有均匀性差、规律性差、强度低及密实度不一等特点；场地砂土层（细砂）易产生喷砂、冒水现象，对地基的稳定性均有不利影响；场地在地震作用下无滑坡、崩塌、横向扩展等。人工填土在强震作用下有发生震陷的可能，建议对填土层进行换填压实、夯实处理；松散砂层采用水泥搅拌桩加固处理。

6.4 岩土工程特性分析与评价

(1) 素填土①：分布较广泛，松散，主要由黏性土组成，含少量硬质杂物，系新近堆填，局部区域顶部为混凝土。填土层较均匀，地基承载力较低，未经处理不可作为拟建管道的基础持力层；在设计和施工过程中应注意填土层含有较多硬杂质和混凝土地面的不利影响，作为开挖边坡土体，开挖自稳性较差，基槽开挖过程中应做好支护和止水工作。

(2) 细砂②₁: 部分分布, 连续性一般, 稍密, 地基承载力中等, 可作为拟建管道的基础持力层, 设计和施工中应注意本层在一定的动水压力条件下, 易产生流砂、管涌现象, 作为开挖土体, 开挖自稳性差, 在设计、基坑开挖施工中应给予注意, 在基坑开挖中应做好支护和止水工作, 避免涌水涌砂。

(3) 粉质黏土②₂: 场地分布广泛, 连续性一般, 可塑-硬塑, 地基承载力中等, 可作为拟建管道地基处理的基础持力层。

(4) 全风化花岗岩③: 场地局部分布, 地基承载力高, 可作为拟建管道地基处理的基础持力层。

6.5 岩土工程参数分析

根据本次勘察揭露的岩土特性, 按国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009年版)、国家标准《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)、广东省标准《建筑地基基础设计规范》(DBJ 15-31-2016), 综合各种方法测定的地基岩土参数, 结合我院在本地区工程实践经验, 提供本工程岩土工程设计参数值见表 6.1。

岩土工程设计参数表 表 6.1

地层名称	状态	地基承载力特征值 [f _{ak}] (kPa)	天然重度 γ KN/m ³	压缩模量 E _s (MPa)	变形模量 E ₀ (MPa)	直接快剪		管道与周边岩石的摩擦系数 (μ)	水泥石搅拌桩侧土的摩阻力特征值 q _{si} (kPa)	静止侧压力系数 K ₀	土体与锚固体摩阻力特征值的经验值 q _{sk} (kPa)	边坡坡率允许值 (坡高 0~5m 时)	渗透系数 K (m/d)
						黏聚力 C (kPa)	内摩擦角 Φ (°)						
素填土①	松散	/	*18.5	3.53	/	14.8	14.2	0.20	8	/	10	支护	1.20*
细砂② ₁	稍密	120	*19.5	/	*10	0	35	0.45	10	0.25	15	支护	6.00*
粉质黏土② ₂	可塑-硬塑	180	*19.0	5.82	*17	26.3	18.9	0.30	15	0.39	30	1:1.50	0.01*
花岗岩③	全风化	350	*19.5	8.75	*80	29.6	25.6	0.40	/	0.33	60	1:1.00	0.02*

注: 带*为经验值,表中 q_{sk} 值为一次常压注浆时土体与锚固体间的极限粘结强度, 当采用润滑剂时, 摩擦系数μ适当降低。

7.地基基础方案、支护方案建议

本项目拟建管道线路跨越区域范围较广, 从工程地质剖面图上看, 拟建管道埋深为 3~5m, 管底设计高程以下地层主要为素填土①、细砂②₁、粉质黏土②₂、全风化花岗岩③。根据设计要求, 拟建项目管道要求管底地基土层的地基承载力特征值 f_{ak}≥120kPa。

管底位于软弱土层素填土①中时，且厚度较大，建议采用水泥搅拌桩（高压旋喷桩）、碎石桩等方案进行处理，具体分析见表 7.1。

地基基础、基坑支护建议及设计施工中应注意的问题 表 7.1

孔号范围	管道深度处的地质情况	施工工艺	建议地基处理方式	建议基坑支护方案	设计、施工中应注意的问题
XCZK1~XCZK15	管底为素填土①、细砂② ₁ 、粉质黏土② ₂ 、全风化花岗岩③	明挖施工	当管底位于素填土①时可采用水泥搅拌桩方案进行地基处理，当管底位于细砂② ₁ 、粉质黏土② ₂ 、全风化花岗岩③可采用天然地基	建议采用放坡开挖，按坡率放坡开挖。	采用地基处理方案，应注意填土中含有较多硬杂质不利影响；基坑支护应做好支护和治水工作。

7.1 天然地基方案

如管底设计高程以下的土层能满足 $f_{ak} \geq 120 \text{kPa}$ ，且满足软弱下卧层计算时，可采用天然地基方案。

各土层的地基承载力特征值详见《岩土参数建议值表》表 6.1。如采用天然地基方案，应注意地基土不均匀性等不利影响，建议进行载荷试验以便获取各土层的地基变形模量和地基承载力特征值。

天然地基施工可行性及其对环境影响的分析和设计施工中应注意的问题

- 1、如采用天然地基方案，应注意粉质黏土泡水变软以及地基土不均匀性的不利影响。
- 2、为了尽量保持地基土的天然状态，一般不容许基槽内积水，槽底位于地下水位以下土的湿度较大、土质较软时，应先铺砂石垫层，将浮土挤紧，然后再及时封底进行基础施工工作。此外，还要注意工程施工产生的地下浑水或泥浆水对市政管网淤堵、污染城市环境或影响土地功能等等不利影响。
- 3、拟建场地周边主要为水泥道路等，应考虑降水对周边环境的影响，建议根据具体情况采取支护止水措施，确保安全。由于基坑开挖、对周边环境影响较大（土层遇水软化、地面沉降、地面开裂等），应先对基坑周边地区地层进行预加固，如采用水泥土搅拌桩及高压旋喷桩等，还应在管道周边两侧设置防震沟，并以密实粗砂回填，减少地表震动。

7.2 复合地基方案

7.2.1 水泥土搅拌桩

如工期紧急，或者对控制地基沉降要求较高的重要建（构）筑物附近，为防止地基处理对其基础产生影响，可采用水泥土搅拌桩方案；管底设计高程以下为素填土①时，可考虑采用水泥土搅拌桩（高压旋喷桩）方案进行地基处理，以处理后的土层作为桩端持力层。

水泥土搅拌法复合地基是利用深层搅拌机将水泥与地基土在原位搅拌形成圆柱状、水泥土增强体，形成水泥土复合地基以提高地基承载力；根据复合地基的工作机理，要在搅拌桩桩顶和桩间土的顶部设置一层 0.3~0.5m 厚的砂砾、碎石垫层，以利将上部传递下来的荷载均匀地分配到桩顶部和桩间土的面层，减少桩土荷载分担比，充分发挥桩间土的作用。该法适用于处理正常固结的黏性土以及无流动地下水的饱和砂土等地基。

水泥土搅拌桩复合地基法具有如下的特点：

1、施工工艺成熟，施工队伍多，加固效果好，质量可靠。施工成桩后一个月即可进行后续工作的施工。

2、施工速度快。一般一根 15m 长的水泥搅拌桩采用 4 搅 2 喷工艺的施工时间不超过 1 小时，如果工期紧可以连续 24 小时作业。施工占地小，容易组织多台机组进行会战。

3、施工不受气候影响，该地区年降雨日较多，而深层搅拌桩施工不受雨天的影响，可以大大提高施工效率，缩短施工周期。

4、施工噪声低，无振动；可用于任何软弱土层，可控制加固范围；设备较简单、轻便，机械化程度高；施工简便，无污染。

如采用水泥土搅拌桩方案，设计和施工中应注意填土中局部含有较多硬杂质，且部分场地上覆混凝土面层的不利影响。正式施工前应进行试桩，验证水泥搅拌桩施工可行性及成桩工艺。

水泥土搅拌桩施工可行性及其对环境影响的分析和设计施工中应注意的问题：

1、如采用水泥土搅拌桩方案，应注意本场地填土中夹较多硬物的不利影响；

2、搅拌桩的长度，应根据上部结构对地基承载力和变形的要求确定，并应穿透软弱土层到达地基承载力相对较高的土层；

3、桩的平面布置可根据上部结构特点及对地基承载力和变形的要求，采用柱状、壁状、格栅状或块状等加固形式。独立基础下的桩数不宜少于 4 根；

4、水泥土搅拌桩复合地基宜在基础和桩之间设置褥垫层，厚度可取 200mm~300mm。褥垫层材料可选用中砂、粗砂、级配砂石等，最大粒径不宜大于 20mm。褥垫层的夯填度不应大于 0.9。

5、水泥土搅拌桩施工现场施工前应予以平整，清除地上和地下的障碍物；复合地基施工过程中，应采用相应的措施，避免施工过程中的水泥浆、弃土以及工作噪音对周边环境造成的污染等；

6、水泥土搅拌桩施工前，应根据设计进行工艺性试桩，数量不得少于 3 根，多轴搅施

工不得少于 3 组。应对工艺试桩的质量进行检验，确定施工参数；

7、水泥土搅拌桩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，验收检验数量不少于总桩数的 1%，复合地基静载荷试验数量不少于 3 台（多轴搅拌为 3 组）。

7.2.2 复合地基承载力和单桩竖向承载力估算

1、设计时可根据广东省标准《建筑地基处理技术规范》（DBJ/T 15-38-2019）第 8.2.2～8.2.3 条的相关规定进行估算，最终单桩竖向承载力特征值应通过现场载荷试验确定：

（1）复合地基承载力特征值估算

$$f_{spk} = m \frac{R_a}{A_p} + \beta(1 - m)f_{sk}$$

式中 f_{spk} ----复合地基承载力特征值（kPa）； R_a ----单桩竖向承载力特征值（kN）
 β ----桩间土承载力折减系数； m ----面积置换率； A_p ----桩的截面积（ m^2 ）；
 f_{sk} ----桩间土天然地基承载力特征值（kPa）。

2、单桩竖向承载力特征值估算

$$R_a = u_p \sum_{i=1}^n q_{si} l_i + q_{pk} A_p$$

式中 q_{si} ----桩周第 i 层土的侧阻力特征值（kPa）；
 q_{pk} ----桩端地基土未经修正的承载力特征值（kPa）。

7.3 地下水对管道设计和施工的影响评价

地下水对管道的影晌主要包括两个方面：第一是地下水对于土体参数的影响，直接对地基土承载力产生直接影响；第二是地下水与管外壁界面摩擦力的影响，在管道施工过程中需考虑对土体扰动所产生的对侧摩阻力的影响。当管道位于砂层中，地下水较丰富，在动水压力易产生涌砂、冒水现象，易造成孔壁崩塌等，增大基槽开挖施工的困难程度，需采用碎石桩或水泥搅拌桩进行加固处理，搅拌桩兼作止水作用，防止开挖过程中突涌，造成周边地面沉降、塌陷，对周边环境产生破坏，设计时应充分考虑地下水对施工的不良影响。

7.4 基坑（槽）支护方案建议

7.4.1 基坑（槽）支护结构安全等级

拟建管道采用明挖法施工地段，开挖深度 5~6m；管道沿市政道路布置，未发现重要的市政管线，主要为输水管、污水管、电信光纤等类型地下管线，沿道路铺设，基坑开挖对其影响较小；基坑环境等级为二~三级；基坑环境保护等级为二级~三级。基坑侧壁土层主要

为素填土、细砂、粉质黏土、全风化花岗岩层，基坑支护安全等级划分为二级。根据地层结构和周边环境特点，建议基坑开挖前确保相邻建筑物地基的稳定性。

7.4.2 基坑（槽）支护、止水方案及地下水对工程的影响：

支护建议：根据场地地质条件，对管道建议采用分级放坡开挖（坡率法），当场地无法满足开挖放坡时，建议采用拉森钢板桩加钢管支撑支护。

坡率法：基坑开挖形式可采用单坡形或折线形，按坡率放坡开挖，需要时可堆砂袋压坡角，坡面可喷射砼保护，并设置泄水孔，此外，基坑周围排水应畅通，严禁地表水渗入基坑周边和冲刷坡体，在任何情况下不允许在坡脚、坡面积水，在影响边坡稳定范围内不得积水、堆载。基坑周边地面向远离基坑方向形成排水趋势，基坑外围应设置排水沟及截水沟，以保证基坑周围排水畅通。在坑顶边线一定范围内及坡面上严禁堆放弃土及建筑材料。土方运输车辆应在安全防护距离范围外行驶。

拉森钢板桩加钢管支撑支护：必要时在坑底进行被动区加固、设置搅拌桩或桩间旋喷桩止水。基坑设计时应考虑换填垫层的厚度，必要时进行被动区加固，具体支护方式设计可根据具体开挖情况确定。

地下建（构）筑物的抗浮设计水位及地下构筑物抗浮措施：建议管道的抗浮设防水位取设计地面标高，根据自重及覆土验算是否满足抗浮要求，若未满足抗浮要求时，宜根据需要采用增加管道或覆土重量等抗浮措施。

7.4.3 钢板桩支护设计施工中应注意的问题

1、钢板桩平面布置要考虑两侧建（构）筑物和周边管线的安全，应在施工前对其位置进行确认，避免损伤管线，准确放出支护桩中线、基坑内模板安装所需的最小作业宽度（1m左右）、整体刚度、土方开挖以及材料运输等因素。

2、设计时应根据本工程特性来设计钢板桩桩长、入土深度和支撑设置。

3、因钢板桩可重复使用，对于旧的钢板桩，施工前应进行整修，纠正几何偏差及按设计长度截取或拼接。

4、在正式打桩前一般要先清除地下障碍物和试桩，以掌握各项参数是否正常，打桩时从夹角的位置开始打入。

5、在插打过程中随时测量监控每块钢板桩的斜度不超过 2%，当偏斜过大不能用拉齐方法调正时，拔起重打。

6、钢板桩打入完成后先做好支撑设置和土方开挖的各项准备工作。

7、基坑回填砂砾石至管顶以上 50cm 后拔除钢板桩，以便重复使用，拔桩时采用打桩时用的振动锤拔桩。先将板桩锁口振活以减少黏附，然后边振边拔，为有利于砂砾料塌落回填拔桩后的土孔，每拔离一段距离，暂停引拔，用振动锤振动几分钟，尽量让桩孔填实，钢板桩拔除后，要进行实时监测。

7.4.4 地下水对基坑（槽）工程的影响

管道位置处于道路，基槽开挖时，应做好有效的降、排水措施，地表才采用明沟、槽排水，基坑内可采用降水井，有必要时可采用搅拌桩止水，防止大幅度降水，应避免降水不当，对周围现有建筑物、地面道路及地下各种管线造成不良影响。在降水作业前，应在本工程靠近现有建筑物一侧设置地下水位观测井，发现地下水位异常立即采取停止降水、回灌等措施，确保周围现有建筑物地下水位不受新建工程施工影响。

理论上岩土体对基坑支护结构的侧压力可分为土压力和水压力，其中静水压力取决于水位高度，所以地下水位高度对于基坑（槽）工程的支护开挖影响较大，再者地下水还可能形成渗流及超静孔隙水压力的不利影响；对于砂层在基槽开挖中，水在土中渗流所产生的动水压力，可能会产生流砂现象，就会导致地表下陷、坍塌等次生灾害发生。

7.4.5 基坑（槽）开挖对周边环境的影响及监测、施工评价建议

邻近构（建）筑物的沉降开裂：开挖的时候容易使地表产生沉降问题，从而使得邻近构（建）筑物发生沉降开裂。这种沉降位移的产生大多数与开挖顺序及工艺有关，这种沉降位移也同支护结构的变形有关，一旦支护结构发生变形，就会发现沉降位移，严重的话会使得地基土开裂。

监测、施工评价建议：

1、基坑（槽）工程的设计和施工应委托具有资质的相关单位，设计应按技术上可行、经济上合理的原则进行，并按规定对方案进行专家审查，必要时报送有关部门进行审查，施工应按设计方案要求及采购合格建筑材料进行施工。

2、建设方应委托有资质的第三方进行基坑（槽）监测，监测点及监测频率应按现行规范要求对支护结构和对周边环境进行，尤其应对邻近基坑的道路、建筑物区段的变形监测工作，如采用降水方案或地下水位有较大下降时应加大对周边建筑及周边环境的监测。当基坑监测数据超过规范规定时，设计施工应及时采取有效的防范处理措施，防止因基坑开挖造成基坑附近道路路面开裂或危及周边地下管线及建筑物的安全，甚至基坑失稳垮塌。

3、通过对监测数据的认真分析，必要时应对设计与施工进行动态调整，调整施工程序，实施动态设计和信息化施工

4、场地浅部土层力学性质差，开挖应当格外慎重，首先应按照设计方案分段分层开挖，严禁超挖；其次开挖的土方应随挖随运到远离基坑（槽）影响的区域，基坑（槽）周边堆载不得超过设计规定；开挖完成后应立即施工垫层，对基坑进行封闭，防止水浸和暴露。

5、在施工期间应对施工质量及对周围水、土环境污染等进行监测，避免施工过程中的开挖、弃土以及工作噪音对周边环境造成的污染等，编制环境保护预案。

7.5 拟建管道施工对周边环境的影响

1、拟建管道基本沿市政道路布置，位于原状道路下，施工产生的弃土及时运送，施工废水应排放到指定的地方，管槽支护开挖前，做好相关地下管线的迁移，开挖时应先用切割机在水泥路面切好槽线再经行开挖，尽可能的减少原有水泥路面的破坏，路上做好交通疏导工作，做好围挡施工警示牌等安全文明施工工作，做到尽可能减少扰民，管道铺设施工开挖可能会引起周边地面及建筑物的开裂、沉陷，应做好周边建(构)筑物的监测工作。

2、降排水设备、打桩设备、各种钻孔设备、搅拌机、挖土机、起重机以及运土车辆等都会产生噪声，对环境造成影响。这些设备可产生 100dB 以上的噪音，而一般人能接受的噪声在 40dB~70dB 之间。建议选用低噪音的施工机具和改进生产工艺，或者改变噪音源的运动方式（如用阻尼、隔振等措施降低固体发声体的振动）和采用吸音、隔音、音屏障、隔振等措施降低噪音。

3、在深基坑工程施工过程中，会产生大量废弃物，如废弃泥浆、混凝土渣等。它们会侵占周边耕地、污染水源、影响土壤性质，造成周围环境的恶化。建议开挖的弃渣大部分可用作两端填方路基的填料和护坡支挡结构的石料，多余部分本着尽量少占农田的原则，在周边工地内选择合适地段堆置，并设置挡墙及排水措施避免其产生泥石流、滑坡等次生地质灾害。

4、为防止管涌、流砂、基坑隆起或围护结构过大变形等问题，往往需要在坑底或围护结构后侧灌浆以形成加固区，而这些化学灌浆多具有不同程度的毒性，特别是有机高分子化合物，如环氧树脂、乙二胺、苯酚等，这些注浆进入土体后，通过溶滤、离子交换、分解沉淀、聚合等反应，从而不同程度的污染地下水，导致环境恶化。建议少用化学灌浆。

5、施工现场区面裸露产生浮土；泥浆、渣土和土方开挖外运溢撒；搅拌机产生的水泥粉尘等，在频繁干燥季风的吹扬搬运作用下，产生的悬浮颗粒和水泥粉尘等等，均对空气造成污染。建议采取洒水降尘措施，对现场所预留的土方堆齐，采取密目网严密遮盖措施。并经常洒水以防止浮土起尘。

6、施工时平整场区、倾卸物料、开挖基坑等原因可能会产生地形改变，从而导致水土流失。在施工过程中，大量的暴露地面和由于施工机械的运动、开挖等，引起土体很大扰动，易

造成土地侵蚀；建筑材料留在地下，为以后的建设留下隐患等，是基坑工程中常见的环境问题。建议基坑及周边一定范围内场区硬地化处理，严格文明施工，尽量避免建筑垃圾留在地下。

7.6 土、石工程分级

根据勘察成果资料和《公路工程地质勘察规范》（JTG C20--2011）附录 J 的规定，涉及土、石施工开挖问题，岩土施工工程分级如下：

1、I级松土：用铁锹挖，脚蹬一下到底的松散土层，机械能全部直接铲挖，普通装载机可满载；

2、II级普通土：部分用镐刨松，再用锹挖，脚蹬连蹬数次才能挖动的。挖掘机、带齿尖装载机可满载、普通装载机可直接铲挖，但不能满载；

3、III级硬土：必须用镐先全部松动后才能用锹挖，挖掘机、带齿尖口装载机不能满载、大部分采用松土器松动方能用铲挖装载；

4、IV级软石：部分用撬挖及大锤开挖或挖掘机、单钩裂土器松动，部分需借助液压冲击镐解碎或部分采用爆破方法开挖；

5、V级次坚石：能用液压冲击镐解碎，大部分需用爆破法开挖。

本场地岩土施工工程分级见表 7.2。

土、石工程分级表

表 7.2

层号及名称	主要工程地质特征	土、石等级	土、石类别
素填土①	松散，均匀性差，土层透水性中等，自稳能力较差	I，砼地面为IV~V	松土，砼为软石~次坚石
细砂② ₁	饱和砂土，透水性良好	I	松土
粉质黏土② ₂	可塑~硬塑，透水性弱	II	普通土
全风化花岗岩③	坚硬土状，透水性弱	III	硬土

7.7 场地地质条件可能带来的工程风险

本项目管道建设工程为明挖段，本工程基坑重要性等级定为二~三级，根据相关规定，明挖段开挖深度小于 3m 的部分属危险性较大的基坑工程，明挖段开挖深度大于 3m 但小于 5m 的部分属危险性较大的分部分项工程，开挖深度大于 5m 的部分属超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，需对地质条件可能造成的工程风险进行评价。本工程的地质风险包括：

1、场地分布有填土层（素填土①），填土层部分含有较多黏粒、砂粒，局部夹少量碎石，开挖基坑易产生崩塌失稳，应采取支护措施。部分填土层孔隙大，土质不均匀、承载力较低、自稳性差、透水性较好，其物理力学性质不均匀，为新近堆填土，部分土体本身未完成自重固结，浸水时易湿陷、崩解，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，

且局部含上层滞水，但水量一般不大，本层含有较多硬杂质，会对开挖和搅拌桩带来较大的困难；设计和施工是应采取有效措施防止填土层带来的不利影响。

2、场地地下水部分埋藏较浅，基坑开挖应做好防水、止水，管道施工开挖应注意地下水位降低引起的地面沉降。注意对开挖基坑周边的管线及建（构）筑物加强保护和监测；基坑开挖前应进一步查清基坑周边的地下管线分布情况，防止在未查明拟建管道周边地下埋藏物的情况下盲目施工支护结构和开挖基坑而造成地下电缆、管道等设备损坏，基坑土方开挖应分段、分块、分层开挖，严禁无序大开挖作业，在基坑外侧严禁堆放弃土。防止因施工工序和防范措施不当而造成邻近路面、基坑坍塌。基坑设计时应考虑换填垫层的厚度。

4、工程基槽场地内松散土层较发育，地下水和地表水丰富，基槽开挖可能造成周边地表变形大，甚至基槽塌陷、失稳；设计时应采用合理的支护和止水方案，施工注意施作质量，及时做好支撑。

5、拟建管道沿市政道路布设，在施工开挖施工时地层损失，易引起地面沉降或地面坍塌，从而导致既有建筑物开裂或倒塌等现象。应针对性采取有效的施工措施，确保周边房屋及道路的安全。在施工期间，机械设备产生的噪音对周边居住的居民会产生一定影响，建议尽量控制避开居民休息时间进行作业。

6、勘察期间经初步调查，未发现重要的市政管线，设计、施工前应调查清楚地下管线，确保地下管线安全。

7、本场地存在较多地下管线，施工过程中应予以注意，同时施工过程中对周边的土体有一定的影响，使周边土体变形，造成地下管线等变形破坏，也会对地表建（构）筑物产生不良影响，造成地面开裂、破坏及建（构）筑物的变形破坏。

8、本场地的特殊性岩土有填土、风化岩，人工填土层主要为素填土，局部松散，成分不均，承载力低，透水性中等，局部透水性强等；风化岩裂隙较多，具有遇水软化崩解、曝晒易裂的特点；建议设计施工注意其对工程的影响，并采取相关措施。

8.岩土工程结论与建议

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

1、本场地现地势较平坦，地貌较简单，据区域地质资料及钻探资料分析，场地范围内未发现有活动性断裂、采空区、崩塌、泥石流、滑坡、饱和砂土和粉土液化等不良地质作用；未揭露古河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等不利埋藏物，勘察场地及附近未发现有岩溶、

泥石流、采空区、地面沉降等不良地质现象和地质灾害。建筑场地为对建筑抗震一般地段，场地揭露的填土，其分布广泛、厚度大，因此综合判定场地稳定性差、适宜性差。特殊性岩土经处理后或采用桩基础可消除其不利影响，处理后的场地可达到基本稳定区，较适宜本工程的建设。

2、本场地地震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第一组，场地土类型为中软土，建筑场地类别为II类，设计特征周期为0.35s，根据钻探揭露，本场地为抗震一般地段。建筑抗震设防类别为标准设防类。

3、场地属冲积平原地貌，地貌较简单，揭露的地层包括松散的素填土①、稍密的细砂②₁、可塑-硬塑的粉质黏土②₂、全风化花岗岩③。本场地揭露的岩土类别种类较多，地层厚度变化较大，工程特性差异较大，综上所述，本项目建设场地地基均匀性较差，为不均匀地基。

4、按II类环境评定，地层渗透性为A类，地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。土对砼结构具微腐蚀性，对钢筋砼结构中钢筋具微腐蚀性，对钢结构具微腐蚀性。地下水、土对建筑材料腐蚀的防护，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）的规定。

5、因为勘察时间短，勘察期间正值雨季，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，场地地下水位变化幅度约1~3m。

6、管底位于软弱土层素填土①中且厚度较大时，建议采用水泥搅拌桩、碎石桩等方案进行处理。

7、应对基槽（坑）及时进行验槽，并采用轻便触探、重型动力触探及载荷试验以检查坑底地基土的均匀性、连续性，并最终确定地基土的承载力。预测地基变形特征为沉降差、不均匀沉降，管道变形特征为倾斜、局部倾斜等。

8、拟建管道管底开挖深度5~6m，基坑支护侧壁安全等级为二级，为防止基坑开挖时出现塌方、基坑底层隆起等现象，必须采用适当的基坑支护。基坑支护方案：可采用分级放坡开挖（坡率法）方案，基坑开挖形式可采用单坡形或折线形，按坡率放坡开挖，需要时可堆砂袋压坡角，坡面可喷射砼保护，并设置泄水孔，此外，基坑周围排水应畅通，严禁地表水渗入基坑周边和冲刷坡体，在任何情况下不允许在坡脚、坡面积水，在影响边坡稳定范围内不得积水、堆载；如场地无法满足开挖放坡，建议采用拉森钢板桩加钢管支撑支护，必要时在坑底进行被动区加固，设置搅拌桩或桩间旋喷桩止水，基坑设计时应考虑换填垫层的厚度，必要时进行被动区加固，具体支护方式设计可根据具体开挖情况确定，可采用井点、集水井

降水。

9、建议载荷试验由业主委托第三方检测单位进行。

10、设计及施工前，需进一步查明周边管道，施工前应对影响范围的重要建（构）造物和地下管线进行调查和监测，必要时应对影响较大的建（构）造物和地下管线进行预先加固，必要时对管线进行迁移。

11、由于勘察工作是以点代面的，很难反映出整个场地的所有工程地质条件。因此，在施工中应进行地质验槽和岩土工程监理工作。若施工过程中发现地层变化较大等异常情况，应及时通知监理、设计、勘察等各方前往现场，共同处理。

12、本报告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）进行编制，报告中的岩土参数建议值及其统计值，根据该“标准”提供，如果设计人员所需的参数超出该“标准”的范围，则应根据有关规范或规程及本报告的岩土分层特征而进行取舍。

13、本报告所述的场地岩土埋藏分布情况，仅是根据各钻孔点的钻探取芯情况归纳而成，由于地质情况的复杂及多变性，钻孔之间地段的岩土埋藏分布条件可能与本报告描述不尽一致，这种现象是合理的。本报告仅限于本场地的岩土工程条件评价，不得随意删改或挪作它用。

新村排水渠改造工程 钻孔数据一览表

附表1

序号	勘探点编号	勘探点类型	勘探深度(m)	地面标高(m)	坐标		取样个数			标贯次数(次)	地下水				工作日期		备注
					X	Y	土	岩	水		初见	稳定	开始日期	终止日期			
						原状	扰动	埋深	标高	埋深	标高	埋深	标高	开始日期	终止日期		
1	XCZK1	控制孔	10.10	40.45	236307.56	51611.49	2		0.80	39.65	1.20	39.25	2024.09.04	2024.09.04			
2	XCZK2	控制孔	10.50	41.27	236334.72	51609.97	1		1.50	39.77	1.80	39.47	2024.09.04	2024.09.04			
3	XCZK3	控制孔	10.10	40.5	236341.70	51601.27	1	1	1.20	39.30	1.60	38.9	2024.09.05	2024.09.05			
4	XCZK4	控制孔	10.30	39.58	236376.89	51602.93	1		1.70	37.88	2.00	37.58	2024.09.04	2024.09.04			
5	XCZK5	控制孔	10.50	41.05	236395.76	51613.39	1		1.60	39.45	1.90	39.15	2024.09.05	2024.09.05			
6	XCZK6	控制孔	10.50	39.14	236409.73	51606.54	1		1.70	37.44	2.10	37.04	2024.09.04	2024.09.04			
7	XCZK7	控制孔	10.50	39.28	236452.77	51604.41	1	1	1.10	38.18	1.40	37.88	2024.09.05	2024.09.05			
8	XCZK8	控制孔	20.30	39.11	236459.78	51580.81	3		1.20	37.91	1.50	37.61	2024.09.05	2024.09.05			
9	XCZK9	控制孔	9.80	39.17	236463.39	51557.78	2		0.70	38.47	1.10	38.07	2024.09.05	2024.09.05			
10	XCZK10	控制孔	10.40	40.73	236532.99	51584.63	1		1.40	39.33	1.80	38.93	2024.09.06	2024.09.06			
11	XCZK11	控制孔	10.30	41.02	236536.55	51573.01	1		2.20	38.82	2.40	38.62	2024.09.06	2024.09.06			
12	XCZK12	控制孔	20.30	41.75	236545.90	51549.73	3		2.10	39.65	2.40	39.35	2024.09.07	2024.09.07			
13	XCZK13	控制孔	10.10	41.19	236552.33	51525.56	1		1.70	39.49	1.90	39.29	2024.09.07	2024.09.07			
14	XCZK14	控制孔	9.80	40.02	236559.70	51501.67	1		2.00	38.02	2.20	37.82	2024.09.08	2024.09.08			
15	XCZK15	控制孔	10.50	41.57	236591.45	51511.20	1		2.10	39.47	2.40	39.17	2024.09.03	2024.09.03			
						21	1										

制表: 吴魁满



审核: 吴广宇



新村排水渠改造工程 地层统计表

附表2

岩土分层	岩土名称	时代与成因	顶面标高(m)	顶面埋深(m)	层底标高(m)	层底埋深(m)	厚度(m)		备注
							范围值	平均值	
①	素填土	Q ₄ ^{ml}	39.11~41.75	0.00	36.11~38.95	1.50~4.00	1.50~4.00	3.00	15孔均有揭露
② ₁	细砂	Q ₄ ^{al}	37.18	2.10	34.28	5.00	2.90	2.90	仅XCZK7有揭露
② ₂	粉质黏土	Q ₄ ^{al}	34.28~38.95	1.50~5.00	28.64~35.67	3.50~10.50	2.00~7.80	6.23	15孔均有揭露
③	全风化花岗岩	γ	31.01~35.67	3.50~10.50	18.81~30.35	9.80~20.30	4.30~12.20	8.15	4孔有揭露

说明：各土、岩层的厚度为本次勘察钻孔所揭露到的厚度。

制表：吴魁满



审核：吴广宇



标准贯入试验统计表

工程名称：新村排水渠改造工程

附表3

序号	岩土编号	岩土名称	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)	标贯原始击数场区地层统计	标贯修正击数场区地层统计
1	①	素填土	XCZK2	2.15-2.45	6.0	3.40	0.989	5.9	统计个数: 7 最大值: 9.0 最小值: 6.0 平均值: 7.6 标准差: 6.6 标准差: 1.272 变异系数: 0.168 修正系数: 0.876	统计个数: 7 最大值: 9.0 最小值: 5.9 平均值: 7.6 标准差: 6.6 标准差: 1.280 变异系数: 0.169 修正系数: 0.875
2			XCZK4	1.35-1.65	8.0	2.60	1.000	8.0		
3			XCZK6	0.95-1.25	7.0	2.20	1.000	7.0		
4			XCZK8	0.95-1.25	9.0	2.20	1.000	9.0		
5			XCZK10	1.85-2.15	8.0	3.10	0.997	8.0		
6			XCZK12	1.45-1.75	6.0	2.70	1.000	6.0		
7			XCZK14	1.85-2.15	9.0	3.10	0.997	9.0		
14	② ₁	细砂	XCZK7	3.55-3.85	12.0	4.80	0.952	11.4	统计个数: 2 最大值: 14.0 最小值: 12.0 平均值: 13.0	统计个数: 2 最大值: 13.2 最小值: 11.4 平均值: 12.3
15				3.95-4.25	14.0	5.20	0.941	13.2		
23	② ₂	粉质黏土	XCZK1	2.95-3.25	15.0	4.20	0.968	14.5	统计个数: 8 最大值: 18.0 最小值: 12.0 平均值: 15.1 标准差: 13.9 标准差: 1.885 变异系数: 0.125 修正系数: 0.916	统计个数: 8 最大值: 16.7 最小值: 10.9 平均值: 13.9 标准差: 12.7 标准差: 1.833 变异系数: 0.132 修正系数: 0.911
24			XCZK3	7.65-7.95	14.0	8.90	0.862	12.1		
25			XCZK5	4.45-4.75	18.0	5.70	0.928	16.7		
26			XCZK7	6.15-6.45	15.0	7.40	0.892	13.4		
27			XCZK9	2.15-2.45	14.0	3.40	0.989	13.9		
28			XCZK11	5.45-5.75	16.0	6.70	0.906	14.5		
29			XCZK13	5.35-5.65	12.0	6.60	0.908	10.9		
30	XCZK15	5.45-5.75	17.0	6.70	0.906	15.4				
49	③	全风化花岗岩	XCZK1	6.95-7.25	46.0	8.20	0.876	40.3	统计个数: 6 最大值: 49.0 最小值: 42.0 平均值: 45.7 标准差: 43.5 标准差: 2.582 变异系数: 0.057 修正系数: 0.953	统计个数: 6 最大值: 40.3 最小值: 34.2 平均值: 36.4 标准差: 34.2 标准差: 2.670 变异系数: 0.073 修正系数: 0.939
50			XCZK8	10.55-10.85	42.0	11.80	0.813	34.2		
51				15.95-16.25	48.0	17.20	0.741	35.6		
52			XCZK9	7.15-7.45	45.0	8.40	0.872	39.2		
53			XCZK12	12.75-13.05	44.0	14.00	0.783	34.5		
54				18.95-19.25	49.0	20.20	0.708	34.7		

制表：吴魁满

审核：吴广宇

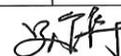



图 例

Q_4^{ml}	第四系全新统, 人工填土		初见水位	
Q_4^{al}	第四系全新统, 冲积		地层分界线	
γ	燕山期		全风化	
	素填土		原状土试样	
	粉质黏土		剖面编号	
X	细砂		土层编号	
	花岗岩	<p>原始地面线 实际地面线及标高 分层面线及标高 分层面线及标高 静止水位深度及标高 取原状土试样位置 取岩石试样位置</p>		
	地下水			
				6.80-2052.19
				6.80-2052.19
		4.50-2055.45		

工程名称: 24-0288-1-(006) 勘察阶段: 初步勘察 设计单位: 广州市城建设计院有限公司

工程名称	24-0288-1-(006)	勘察阶段	初步勘察	设计单位	广州市城建设计院有限公司
工程编号	24-0288-1-(006)	图例	详细勘察	勘察人	吴越清
工程名称	新村排水渠改造工程勘察及初步设计	审核人	黄劲	设计人	吴宇宇
日期	2024.09	比例	1:1	图号	TJL



图例
 ○ 井口型式
 ○ 井口编号
 ● 控制点

工程号	24-0288-1-(006)	工程名称	新村排水渠改造工程勘察及初步设计	勘察阶段	详细勘察	审核	黄劲	日期	2024.09
比例	1:1000	图号	PMT	设计	勘察	设计	设计		



图例

- 井口高程
- 井口编号
- 控制点

工程号 24-0288-1-(006) 详细勘察 比例 1:1000 设计 吴旭东 黄劲 审核 吴旭东 日期 2024.09

工程号	24-0288-1-(006)	详细勘察	勘察阶段						
工程名称	新村排水渠改造工程勘察及初步设计								
勘察阶段	钻孔平面布置图								
设计	吴旭东	黄劲	审核	吴旭东	黄劲	审核	吴旭东	黄劲	审核
比例	1:1000								
日期	2024.09								
图号	PMT								

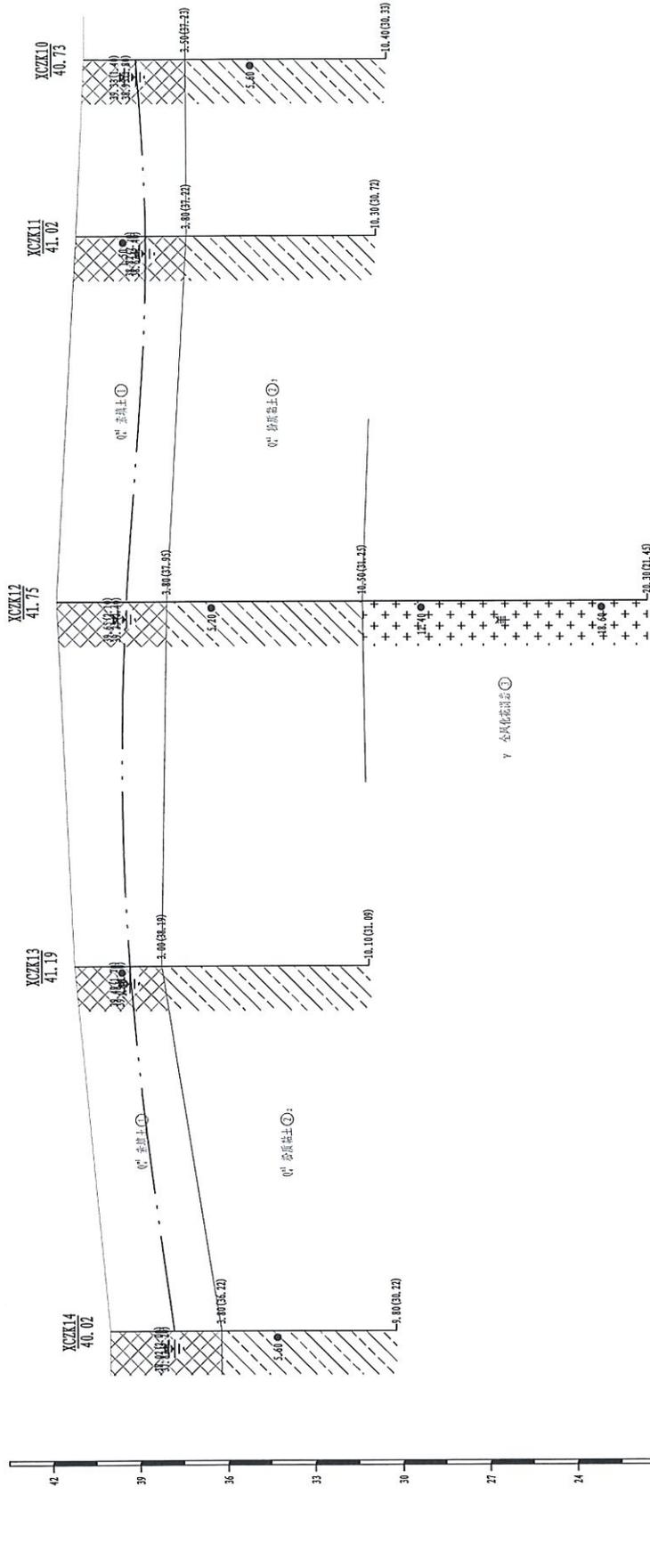
工程地质剖面图

水平比例: 1:300

垂直比例: 1:150

1-----1'

高程 (m)
(广州城建高程系)



钻孔间距 (m)	25.00	25.00	25.00	12.16
----------	-------	-------	-------	-------

工程号: 24-0288-1-(006) 比例: 1:150 日期: 2024.09

审核: 吴宇 设计: 吴宇

编制: 吴宇 校对: 吴宇

工程名称: 新村排水渠改造工程勘察及初步设计

勘察阶段: 详细勘察

剖面图

工程号: 24-0288-1-(006)

勘察阶段: 详细勘察

编制: 吴宇 校对: 吴宇

审核: 吴宇 设计: 吴宇

日期: 2024.09

图号: P00MT

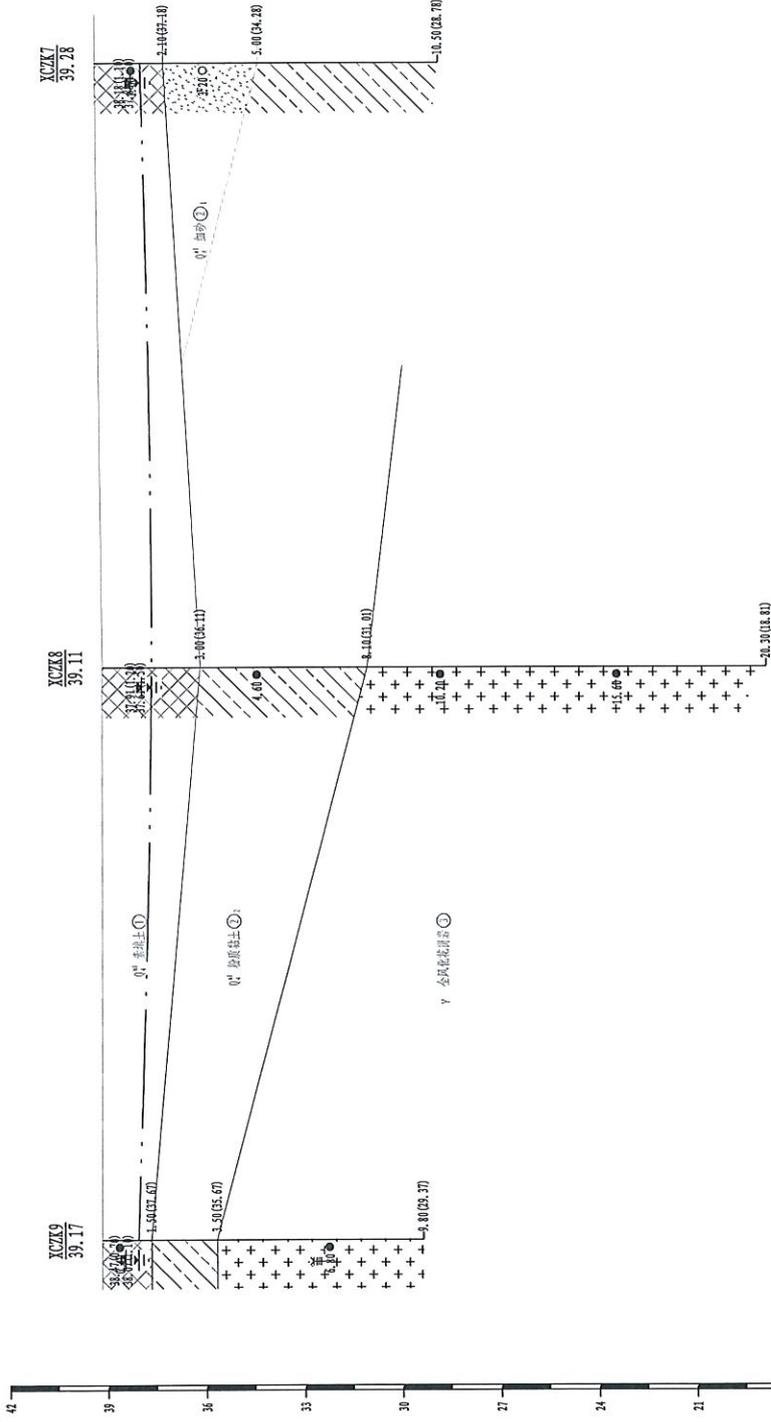


工程地质剖面图

水平比例: 1:200
垂直比例: 1:150

2-----2'

高程 (m)
(广州城建高程系)



钻孔间距 (m)

24.63

23.30

工程号	24-0288-1-(006)
详细勘察	比例
编制	日期
审核	日期

GP 广州市城建规划设计院有限公司
GUANGZHOU URBAN CONSTRUCTION PLANNING & DESIGN CO., LTD.

新村排水渠改造工程勘察及初步设计

剖面图
工程号: 24-0288-1-(006)
勘察阶段: 详细勘察

编制: 吴建清
审核: 黄劲
日期: 2024.09

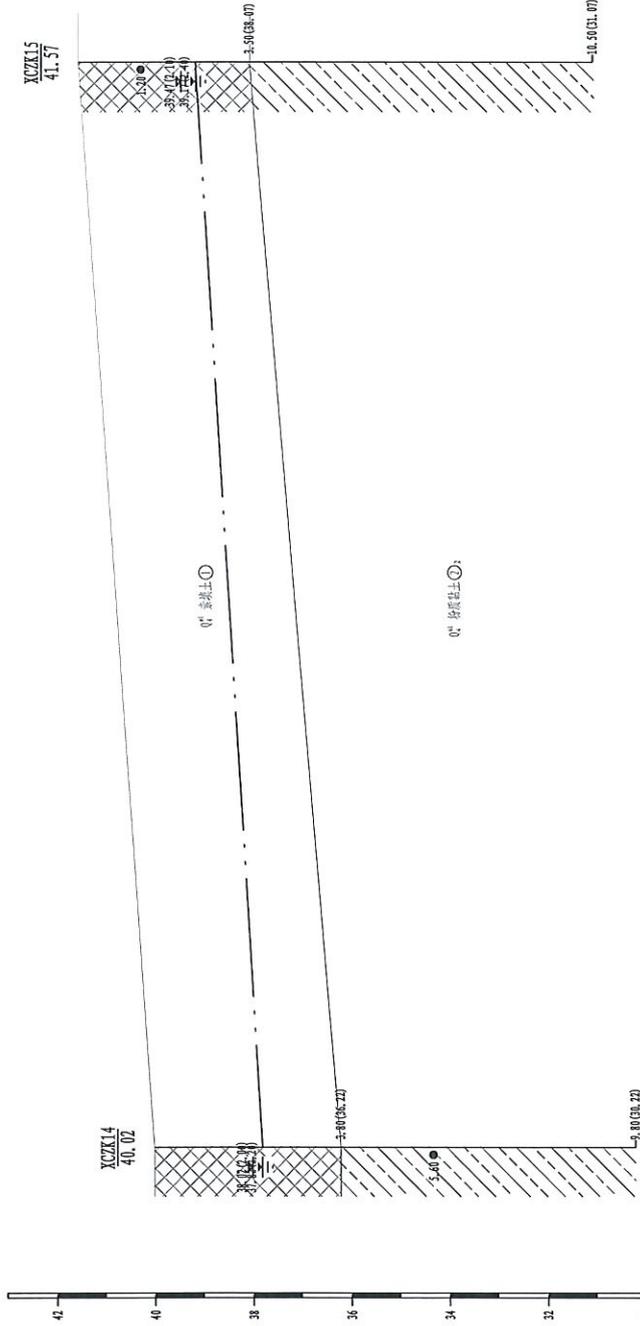
设计: 吴宇
日期: 2024.09
图号: P00MT

工程地质剖面图

3-----3'

水平比例: 1:150
垂直比例: 1:100

高程 (m)
(广州城建高程系)



钻孔间距 (m)

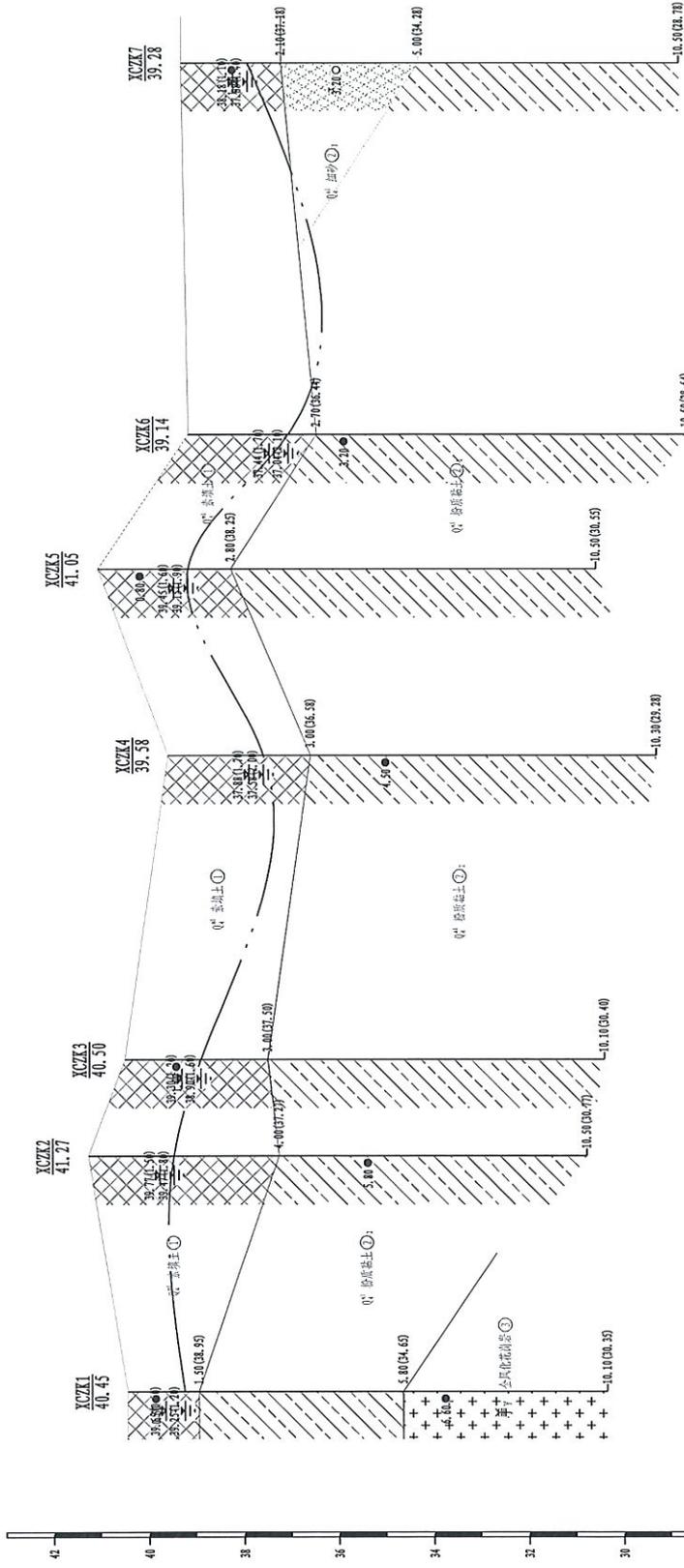
33.15

工程地质剖面图

水平比例: 1:550
垂直比例: 1:100

4-----4'

高程 (m)
(广州城建高程系)



钻孔间距 (m)	27.21	11.15	35.22	21.58	15.56	43.89
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

工程号: 24-0288-1-(006) 比例: 1:100 详细勘察

广州市城建设计院有限公司
GUANGZHOU URBAN CONSTRUCTION PLANNING & DESIGN CO., LTD.

新村排水渠改造工程勘察及初步设计

剖面图

工程编号: 24-0288-1-(006)

详细勘察

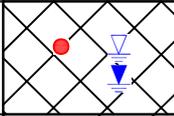
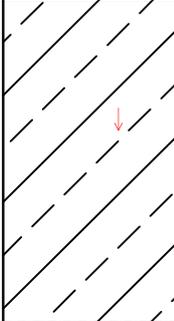
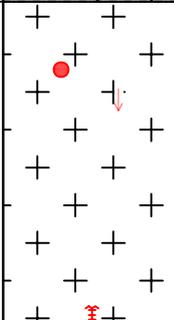
编制: 吴煜清
审核: 黄劲

设计: 吴宇 及 宇

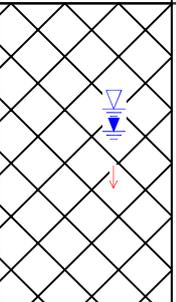
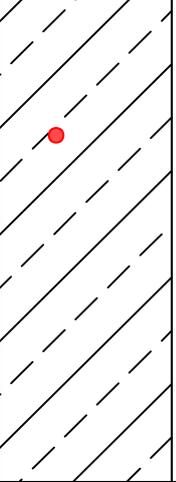
日期: 2024.09

图号: P00MT

钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK1				
孔口高程 (m)		40.45	坐标 (m)	X = 236307.56		开工日期		2024.09.04	初见水位深度 (m)		0.80
钻孔深度 (m)		10.10		Y = 51611.49		竣工日期		2024.09.04	稳定水位深度 (m)		1.20
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 1:100	岩土名称及其特征			取 样	标贯 击数 (击)	附 注
①	Q ₄ ^{al}	38.950	1.50	1.50		素填土: 黄褐色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率89%。			1 0.50-0.70		
②	Q ₄ ^{al}	34.650	5.80	4.30		粉质黏土: 黄褐色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率90%。				=15.00 2.95-3.25	
③	γ	30.350	10.10	4.30		全风化花岗岩: 灰白色, 岩石风化完全, 岩芯呈坚硬土状, 原岩结构清晰, 岩芯采取率94%。			2 6.60-6.80	=46.00 6.95-7.25	

钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK2				
孔口高程 (m)		41.27	坐标		X = 236334.72	开工日期		2024.09.04	初见水位深度 (m)		1.50
钻孔深度 (m)		10.50	坐标		Y = 51609.97	竣工日期		2024.09.04	稳定水位深度 (m)		1.80
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 1:100	岩土名称及其特征			取 样	标贯 击数 (击)	附 注
①	Q ₄ ^{al}	37.270	4.00	4.00		素填土: 黄褐色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率85%。				=6.00 2.15-2.45	
②	Q ₄ ^{al}	30.770	10.50	6.50		粉质黏土: 黄褐色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率87%。			1 5.80-6.00		

钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK3				
孔口高程 (m)		40.50	坐标		X = 236341.70	开工日期		2024.09.05	初见水位深度 (m)		1.20
钻孔深度 (m)		10.10	坐标		Y = 51601.26	竣工日期		2024.09.05	稳定水位深度 (m)		1.60
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 1:100	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	附 注	
①	Q ₄ ^{al}	37.500	3.00	3.00		素填土: 灰褐色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率82%。		1 1.00-1.20			
②	Q ₄ ^{al}	30.400	10.10	7.10		粉质黏土: 灰黄色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率88%。			=14.00 7.65-7.95		

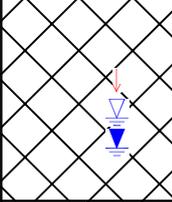
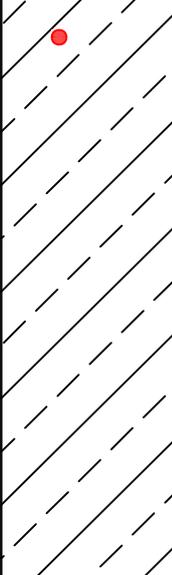
钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK4				
孔口高程 (m)		39.58	坐标		X = 236376.89	开工日期		2024.09.04	初见水位深度 (m)		1.70
钻孔深度 (m)		10.30	坐标		Y = 51602.93	竣工日期		2024.09.04	稳定水位深度 (m)		2.00
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 1:100	岩土名称及其特征			取 样	标贯 击数 (击)	附 注
①	Q ₄ ^{al}	36.580	3.00	3.00		素填土: 灰黄色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率87%。				-8.00 1.35-1.65	
②	Q ₄ ^{al}	29.280	10.30	7.30		粉质黏土: 灰黄色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率86%。				1 4.50-4.70	

钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK5				
孔口高程 (m)		41.05	坐标 (m)	X = 236395.76		开工日期		2024.09.05	初见水位深度 (m)		1.60
钻孔深度 (m)		10.50		Y = 51613.39		竣工日期		2024.09.05	稳定水位深度 (m)		1.90
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 1:100	岩土名称及其特征			取 样	标贯 击数 (击)	附 注
①	Q ₄ ^{al}	38.250	2.80	2.80		素填土: 灰黄色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率83%。			1 0.80-1.00		
②	Q ₄ ^{al}	30.550	10.50	7.70		粉质黏土: 灰黄色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率87%。				=18.00 4.45-4.75	

钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程								
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK6			
孔口高程 (m)		39.14	坐标 (m)	X = 236409.73		开工日期		2024.09.04	初见水位深度 (m)	1.70
钻孔深度 (m)		10.50		Y = 51606.54		竣工日期		2024.09.04	稳定水位深度 (m)	2.10
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 1:100	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	附 注
①	Q ₄ ^{nl}	36.440	2.70	2.70		素填土: 灰黄色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率90%。			=7.00 0.95-1.25	
②	Q ₄ ^{nl}	28.640	10.50	7.80		粉质黏土: 灰黄色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率83%。		1 3.20-3.40		

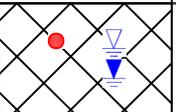
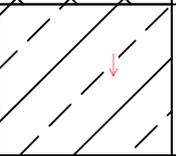
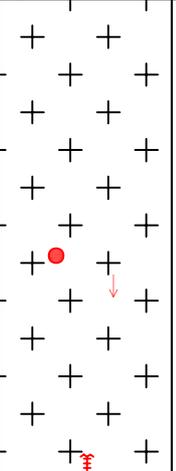
钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK7				
孔口高程 (m)		39.28	坐标 (m)	X = 236452.77		开工日期		2024.09.05	初见水位深度 (m)		1.10
钻孔深度 (m)		10.50		Y = 51604.41		竣工日期		2024.09.05	稳定水位深度 (m)		1.40
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 1:100	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	附 注	
①	Q ₄ ^{al}	37.180	2.10	2.10		素填土: 黄褐色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率89%。		1 1.00-1.20			
②	Q ₄ ^{al}	34.280	5.00	2.90		细砂: 灰褐色, 饱和, 稍密, 以粉细粒为主, 含多量黏粒, 局部夹黏土薄层, 岩芯采取率72%。		2 3.20-3.40	=12.00 3.55-3.85=14.00 3.95-4.25		
③		28.780	10.50	5.50		粉质黏土: 灰褐色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率82%。			=15.00 6.15-6.45		

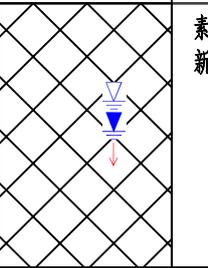
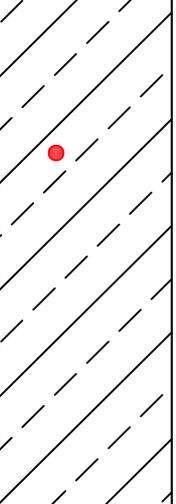
钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK8				
孔口高程 (m)		39.11	坐标		X = 236459.78	开工日期		2024.09.05	初见水位深度 (m)		1.20
钻孔深度 (m)		20.30	坐标		Y = 51580.81	竣工日期		2024.09.05	稳定水位深度 (m)		1.50
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 1:150	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	附 注	
①	Q ₄ ^{al}	36.110	3.00	3.00		素填土: 黄褐色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率86%。			=9.00 0.95-1.25		
②	Q ₄ ^{al}	31.010	8.10	5.10		粉质黏土: 黄褐色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率90%。		1 4.60-4.80			
③	γ	18.810	20.30	12.20		全风化花岗岩: 灰白色, 岩石风化完全, 岩芯呈坚硬土状, 原岩结构清晰, 岩芯采取率92%。		2 10.20-10.40	=42.00 10.55-10.85		
								3 15.60-15.80	=48.00 15.95-16.25		

钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK9				
孔口高程 (m)		39.17	坐标		X = 236463.39	开工日期		2024.09.05	初见水位深度 (m)		0.70
钻孔深度 (m)		9.80	坐标		Y = 51557.78	竣工日期		2024.09.05	稳定水位深度 (m)		1.10
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 1:100	岩土名称及其特征			取 样	标贯 击数 (击)	附 注
①	Q ₄ ^{al}	37.670	1.50	1.50		素填土: 黄褐色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率83%。			1 0.40-0.60	=14.00 2.15-2.45	
②	Q ₄ ^{al}	35.670	3.50	2.00		粉质黏土: 黄褐色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率82%。			2 6.80-7.00		
③	γ	29.370	9.80	6.30		全风化花岗岩: 灰白色, 岩石风化完全, 岩芯呈坚硬土状, 原岩结构清晰, 岩芯采取率98%。			3 7.15-7.45		

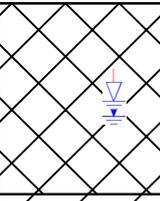
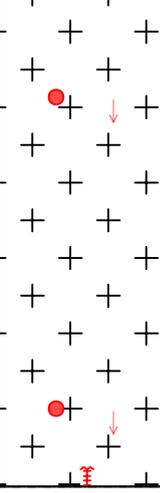
钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK10				
孔口高程 (m)		40.73	坐标 (m)	X = 236532.99		开工日期		2024.09.06	初见水位深度 (m)		1.40
钻孔深度 (m)		10.40		Y = 51584.63		竣工日期		2024.09.06	稳定水位深度 (m)		1.80
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 1:100	岩土名称及其特征			取 样	标贯 击数 (击)	附 注
①	Q ₄ ^{al}	37.230	3.50	3.50		素填土: 黄褐色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率85%。				-8.00 1.85-2.15	
②	Q ₄ ^{al}	30.330	10.40	6.90		粉质黏土: 黄褐色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率86%。			1 5.60-5.80		

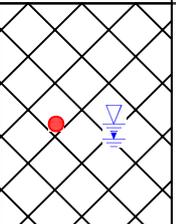
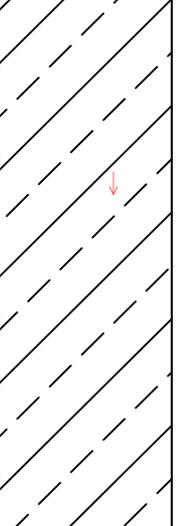
钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK11				
孔口高程 (m)		41.02	坐标 (m)	X = 236536.55		开工日期		2024.09.06	初见水位深度 (m)		2.20
钻孔深度 (m)		10.30		Y = 51573.01		竣工日期		2024.09.06	稳定水位深度 (m)		2.40
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 1:100	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	附 注	
①	Q ₄ ^{al}	37.220	3.80	3.80		素填土: 黄褐色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率87%。		1 1.50-1.70			
②	Q ₄ ^{al}	30.720	10.30	6.50		粉质黏土: 黄褐色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率89%。		-16.00 5.45-5.75			

钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程								
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK12			
孔口高程 (m)		41.75	坐标 (m)	X = 236545.90		开工日期		2024.09.07	初见水位深度 (m)	2.10
钻孔深度 (m)		20.30		Y = 51549.72		竣工日期		2024.09.07	稳定水位深度 (m)	2.40
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 1:150	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	附 注
①	Q ₄ ^{al}	37.950	3.80	3.80		素填土: 黄褐色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率84%。			=6.00 1.45-1.75	
②	Q ₄ ^{al}	31.250	10.50	6.70		粉质黏土: 黄褐色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率85%。		1 5.20-5.40		
③	γ	21.450	20.30	9.80		全风化花岗岩: 灰白色, 岩石风化完全, 岩芯呈坚硬土状, 原岩结构清晰, 岩芯采取率93%。		2 12.40-12.60	=44.00 12.75-13.05	
								3 18.60-18.80	=49.00 18.95-19.25	

钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK13				
孔口高程 (m)		41.19	坐标		X = 236552.33	开工日期		2024.09.07	初见水位深度 (m)		1.70
钻孔深度 (m)		10.10	坐标		Y = 51525.56	竣工日期		2024.09.07	稳定水位深度 (m)		1.90
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 1:100	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)	附 注	
①	Q ₄ ^{al}	38.190	3.00	3.00		素填土: 黄褐色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率88%。		1 1.50-1.70			
②	Q ₄ ^{al}	31.090	10.10	7.10		粉质黏土: 黄褐色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率84%。			=12.00 5.35-5.65		

钻孔柱状图

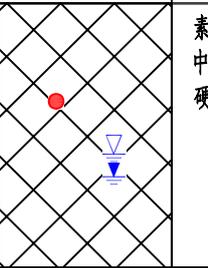
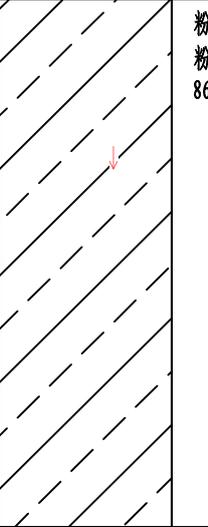
第 1 页 共 1 页

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK14				
孔口高程 (m)		40.02	坐标		X = 236559.70	开工日期		2024.09.08	初见水位深度 (m)		2.00
钻孔深度 (m)		9.80	坐标		Y = 51501.67	竣工日期		2024.09.08	稳定水位深度 (m)		2.20
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 1:100	岩土名称及其特征			取 样	标贯 击数 (击)	附 注
①	Q ₄ ^{al}	36.220	3.80	3.80		素填土: 黄褐色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率86%。				-9.00 1.85-2.15	
②	Q ₄ ^{al}	30.220	9.80	6.00		粉质黏土: 黄褐色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率82%。			1 5.60-5.80		

编图 吴魁满

审核 吴广宇

钻孔柱状图

工程名称		新村排水渠改造工程									
工程编号		新村排水渠改造			钻孔编号		XCZK15				
孔口高程 (m)		41.57	坐标 (m)	X = 236591.45		开工日期		2024.09.03	初见水位深度 (m)		2.10
钻孔深度 (m)		10.50		Y = 51511.20		竣工日期		2024.09.03	稳定水位深度 (m)		2.40
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 1:100	岩土名称及其特征			取 样	标贯 击数 (击)	附 注
①	Q ₄ ^{nl}	38.070	3.50	3.50		素填土: 灰黄色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土组成, 其中0.00-0.30m为混凝土路面, 系新近堆填土, 含少量硬质杂物, 岩芯采取率83%。			1 1.20-1.40		
②	Q ₄ ^{nl}	31.070	10.50	7.00		粉质黏土: 黄褐色, 可塑-硬塑, 以粘粒为主, 含少量粉细粒, 局部夹中、粗砂薄层, 粘性一般, 岩芯采取率86%。				-17.00 5.45-5.75	

检验检测报告

委托单位: 广州城建规划设计院有限公司

工程名称: 新村排水渠改造工程

检测批号: 2024YT0767

样品类型: 工程水 检测日期: 2024年9月18日

客户联系信息: 358837121@qq.com

收样日期: 2024年9月18日

报告日期: 2024年9月23日



试验编号		S1043		S1044		此列空白		此列空白	
送样编号		XCZK3		XCZK9					
项目	执行标准	$\rho(B^{z\pm})$	$C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})$	$\rho(B^{z\pm})$	$C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})$	$\rho(B^{z\pm})$	$C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})$	$\rho(B^{z\pm})$	$C(\frac{1}{Z}B^{z\pm})$
		(mg/L)	(mmol/L)	(mg/L)	(mmol/L)	(mg/L)	(mmol/L)	(mg/L)	(mmol/L)
阳离子	Ca ²⁺	DZ/T0064.13-2021	15.83	0.79	13.63	0.68			
	Mg ²⁺	DZ/T0064.14-2021	4.74	0.39	5.83	0.48			
	NH ₄ ⁺	DZ/T0064.57-2021	1.26	0.07	1.44	0.08			
	合计	-	-	-	-	-	-	-	-
阴离子	Cl ⁻	DZ/T0064.50-2021	15.95	0.45	18.43	0.52			
	SO ₄ ²⁻	DZ/T0064.65-2021	14.41	0.30	18.25	0.38			
	HCO ₃ ⁻		83.60	1.37	78.72	1.29			
	CO ₃ ²⁻	DZ/T0064.49-2021	0.00	0.00	0.00	0.00			
	OH ⁻		0.00	0.00	0.00	0.00			
合计	-	-	-	-	-	-	-	-	
PH值	DZ/T0064.5-2021	7.25		7.29					
游离CO ₂	DZ/T0064.47-2021	17.19	-	18.45	-				
侵蚀CO ₂	DZ/T0064.48-2021	10.63	-	8.16	-				
溶解性总固体	DZ/T0064.9-2021	114	-	119	-				

仪器设备: ①ST2100/3C 酸度计 ②721-可见分光光度计

说明: ①对本报告有意见或疑问请在一周内提出; ②本报告只对来样负责; ③未经本检测机构书面同意, 不得部分复制本报告内容; ④无签字人签字和无加盖红色检验章的报告仅供参考。

试验: 许瑞峰 审核: 刘晶晶 批准: 叶琴 批准日期: 2024.9.23

单位地址: 韶关市武江区芙蓉东路108号

电话: 0751-8530788

第 1 页共 1 页

检验检测报告

委托单位: 广州城建规划设计院有限公司

工程名称: 新村排水渠改造工程

检测批号: 2024YT0767

样品类型: 易溶盐 检测日期: 2024年9月18日

记录编号: JCB6007: 001/1

客户联系信息: 353837121@qq.com

收样日期: 2024年9月18日

报告日期: 2024年9月23日

试验编号		A0841	A0842	此列空白	此列空白		
送样编号		XCZK5	XCZK12				
取样深度 (m)		0.80-1.00	5.20-5.40				
项 目 分 析	pH值		7.19	7.32			
	碳酸根	CO ₃ ²⁻	b(CO ₃ ²⁻)(mmol/kg±)	0.00	0.00		
			ω(CO ₃ ²⁻)(g/kg±)	0.000	0.000		
	碳酸氢根	HCO ₃ ⁻	b(HCO ₃ ⁻)(mmol/kg±)	1.16	1.24		
			ω(HCO ₃ ⁻)(g/kg±)	0.071	0.076		
	氯离子	Cl ⁻	b(Cl ⁻)(mmol/kg±)	0.44	0.32		
			ω(Cl ⁻)(g/kg±)	0.016	0.011		
	硫酸根	SO ₄ ²⁻	b(SO ₄ ²⁻)(mmol/kg±)	0.21	0.19		
			ω(SO ₄ ²⁻)(g/kg±)	0.020	0.018		
	钙离子	Ca ²⁺	b(Ca ²⁺)(mmol/kg±)	0.69	0.83		
			ω(Ca ²⁺)(g/kg±)	0.028	0.033		
	镁离子	Mg ²⁺	b(Mg ²⁺)(mmol/kg±)	0.49	0.52		
			ω(Mg ²⁺)(g/kg±)	0.012	0.013		
	仪器设备: ①ST2100/3C 酸度计 ②721-可见分光光度计						
执行标准: GB/T 50123-2019							
说明: ①对本报告有意见或疑问请在一周内提出; ②本报告只对来样负责; ③未经本检测机构书面同意, 不得部分复制本报告内容; ④无签字人签字和无加盖红色检验章的报告仅供参考。							

试验: 李浩明

审核: 叶琴

批准: 刘晶晶

批准日期: 2024.9.23

新村排水渠改造工程勘察及初步设计

岩土工程勘察大纲

工程编号：24-0288-1-（006）

合同编号：院合字【2024】-0293-006-设



广州市城建规划设计院有限公司

GUANGZHOU URBAN CONSTRUCTION PLANNING & DESIGN CO., LTD.

工程勘察专业类(岩土工程勘察、工程测量)甲级 B244016678

工程勘察专业类岩土工程乙级 B244016678

2024年07月

项目名称：新村排水渠改造工程勘察及初步设计

工程编号：24-0288-1-（006）

合同编号：院合字【2024】-0293-006-设

委托单位：广州市天河区水务设施建设中心

编制单位：广州市城建规划设计院有限公司

成果阶段：详勘

编制时间：2024年07月

资质等级：工程勘察专业类（岩土工程勘察、工程测量）甲级
B244016678

工程勘察专业类岩土工程乙级 B244016678

部门负责人：牛建国（高级工程师）

项目（总）负责：吴广宇（工程师）

审 定：方海龙（高级工程师）

审 核：吴广宇（工程师）

专业负责：黄 劲（工程师）

编 写：吴魁满（工程师）

目 录

第一章 勘探方案	1
1.1 工程及地质概况	1
1.2 勘察目的	3
1.3 勘探手段及依据标准	5
第二章 工作流程和相应的工期计划	9
2.1 工作流程	9
2.2 工期进度计划	11
2.3 工期、质量保证措施	11
2.4 应急的处置程序和抢险措施	12
第三章 投入本项目的人数、工种、设备	12
3.1 本项目组织分工架构图	12
3.2 拟投入本项目的人员、工种计划表	13
3.3 拟投入本项目的设备仪器一览表	13
第四章 成果文件综合评价、内容目录	14
第五章 需要业主、设计单位配合事项	15
第六章 服务承诺	15
第七章 技术培训和职业道德教育情况	15

第一章 勘探方案

1.1 工程及地质概况

工程名称：新村排水渠改造工程勘察及初步设计

建设单位：广州市天河区水务设施建设中心

建设地点：广州市天河区广汕二路宗远丰田 4S 店门口处



场地位置示意图

本项目位于天河区广汕二路：

本项目建设 d1350II 级钢筋混凝土管 213 米，钢筋混凝土箱涵 1000x1100 约 127 米，钢筋混凝土箱涵 1700×1100 约 98 米，2500x1500 明渠段清淤硬底化约 150 米。

本工程拟采用钢板桩支护明挖法施工、铺设管道，箱涵、管道埋深约 3~5m；明挖拟开挖深度约 5-6m。地基承载力设计要求约 120KPa。本工程采用的管道材拟采用 II 级钢筋混凝土管。

据拟建项目工程特点，依据《市政工程勘察规范》（CJJ 56-2012）第3.0.1条划分：工程重要性等级为二级，场地复杂程度为二级场地，岩土条件复杂程度为一级。综合确定本次市政工程勘察等级为甲级。

1.1.2 场地地质概况

1、场地构造

根据区域地质资料，拟建场地属于华南褶皱系的粤中拗陷带之增城台山隆断束内，广从、广三、西江断裂是本区构造的基本骨架，自加里东构造阶段便开始活动，经历了海印西印支构造阶段、燕山构造阶段和喜马拉雅构造阶段，主要表现为强烈的继承性断裂活动，并引起差异断块升降。据区域地质资料，本场地位于无大的活动性断裂通过，区域构造稳定。

根据区域地质图可知，上部为第四系人工填土层、冲积层、残积层组成，下部为下燕山期侵入岩（ γ ）花岗岩。

2、地层概况

根据附近地质资料，场地地基土按成因类型分为人工填土层（ Q_4^{ml} ）；第四系冲积层（ Q_4^{al} ）粉质粘土、淤泥质土；第四系残积成因（ Q_4^{el} ）粉质粘土、粉土；基岩为燕山期侵入岩（ γ ）花岗岩。

3、水文地质概况

本场地地下水按照地下水的赋存方式可分为第四系松散层孔隙水和基岩裂隙水。

根据收集的地质资料，本场地按含水介质特征划分，场地地下水类型主要有孔隙水（上层滞水、潜水）和基岩裂隙水。孔隙水主要为上层滞水、潜水，上层滞水主要赋存于第四系人工填土中；冲积成因粉质粘土、淤泥质土及残积成因黏性土渗透性能差，属微弱含水层或相对近似隔水层；孔隙潜水，具微承压性，主要赋存于粉土层中。基岩裂隙水，基岩裂隙水主要赋存于强、中风化裂隙中，其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，渗透系数则越低，基岩风化裂隙水为微承压水。

4、不良地质与特殊性岩土

不良地质作用：根据区域地质资料及场地周边调查，未发现有活动性断裂、采空区、崩塌、岩溶、泥石流等不良地质作用。

特殊性岩土：本场地的特殊性土主要有人工填土、软土、残积土及风化岩。

(1) 人工填土未压实，密实度不均匀，需进行工程处理。

(2) 软土：软土层（淤泥质土）为冲积相淤积，含水量高，孔隙比大，压缩性高，抗剪强度低，灵敏度高的特点。

(3) 残积土及风化岩：其均具有亲水矿物，主要特征是浸水易软化、崩解，大幅度降低地基土承载力，桩基础桩底软化，造成承载力降低或构筑物桩基础不均匀沉降。

1.2 勘察目的

本次勘察的目的是为本项目的施工图设计提供详细的岩土工程勘察报告。根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）和《市政工程勘察规范》（CJJ 56-2012）等国家、省及相关行业现行的规范和标准，结合设计方提供的具体勘察技术要求，提供满足设计要求的各岩土层的物理力学性质指标及相关计算参数，具体技术要求主要包括以下内容：

1、项目范围存在需专门处理的软土层，岩土条件复杂程度为一级，管道最大埋深约 5m，根据《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）的规定详细勘察勘探点布置间距约 50-100m

2、据《建筑基坑支护规程》3.2 节以及《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）相关内容，钻孔间距宜取 15-25m。。

本项目由设计院设计人员根据工程需要布孔，共布置钻孔 15 个（根据

项目特点，该项目施工为明挖，按场复杂情度等级定为乙级，布设原则：箱涵段按约 20m 间隔距离布设钻孔，明挖路段按 50~100m 间隔距离布设钻孔。由于孔数较少，均为技术孔（作标准贯入试验/取样）。

孔钻入稳定持力层 5~8m。稳定持力层宜为硬塑粘土层或密实砂土层，当遇到基岩可适当调整钻孔深度，钻进中风化基岩约 2m 以查明基岩风化情况。钻孔深度暂定为 20m。

2、查明场地内及附近有无影响工程稳定性的不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势和危害程度，提出整治方案的建议，并提供设计、施工所需计算参数。

3、查明场地影响范围内的各岩土层类型、成因、时代、地层结构、深度、分布、工程特性、较弱土层和坚硬土层的分布及各岩土层的物理力学性质，分析和评价地基的稳定性、均匀性和地基承载力。

4、查明场地内地基各岩土层的承载力特征值、压缩模量、变形模量等物理力学性质指标、地基变形计算参数等设计所需工程资料，根据工程特点和场地地质情况，对可供采用的地基基础设计方案进行论证分析，提出经济合理的基础设计方案建议，对持力层、基础型式及埋深提出建议。

5、查明场地地下水类型、埋藏条件、水位变化幅度及规律、补给及排泄条件；查明水文地质有无影响建筑场地稳定性的不良地质条件及其危害程度；判定水质和土是否对混凝土结构具有腐蚀性并提出防治措施建议。

6、提供勘察场地的抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计特征周期。判定场地类别，评价场地属于对抗震有利、不利或危险地段，提供场地土类型、覆盖层厚度、土层剪切波速等有关地震参数。

7、查明有无可液化土层，评价其液化等级，并对液化可能性作出评价并提出防治措施的建议。

8、论证地基土和地下水在建筑施工和使用期间可能产生的变化及其对

工程和环境的影响，提供防治方案、防水设计水位和抗浮设计水位的建议。

9、场地如有不良地质现场（古河道、暗浜、暗塘、地下障碍物等），应进一步查明埋藏的古河道、沟浜、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

10、根据工程特点和场地地质情况，提出合理的基础设计方案，并提出有关基础设计所需的岩土技术参数。其它未尽事宜按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）。

1.3 勘探手段及依据标准

1.3.1 勘察主要手段

勘察方法采用钻孔坐标和高程测放、钻探取芯、标准贯入试验、波速测试、取样、简易水文地质观测，并通过对岩、土试样进行室内试验等多种综合勘察的方法，以查明拟建场地各层岩土的工程特性，提供相关设计参数；同时加强对场地的区域地质、水文地质及环境工程地质的调查。

1.3.2 执行的规程与规范

本次勘察主要执行下列国家和行业标准以及广东省标准：

1. 《市政工程勘察规范》（CJJ 56-2012）；
2. 《工程勘察通用规范》（GB55017-2021）；
3. 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；
4. 《建筑与市政工程地基基础通用规范》（GB55003-2021）
5. 《岩土工程勘察规范》GB50021-2001(2009年版)；
6. 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJT87-2012）；
7. 《工程岩体试验方法标准》（GBT 50266-2013）；
8. 《土工试验方法标准》（GBT 50123-2019）；
9. 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
10. 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）；
11. 《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020）；

12. 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》

1.3.3 管线探测

根据现场踏勘及资料收集结果，拟建场地内有可能存在地下管线（包括水管、电线电缆等）。

1、管线测量：按广州市地下管线普查技术规定，查明红线范围内所有综合管线状况，提供综合地下管线图及管线成果资料，供勘察及设计使用。

2、管线保护措施简要说明如下：

（1）认真阅读地下管线、管道图。按照管线图，观察地面的管线、管道标志，为确保不损坏地下管线，使用洛阳铲进行钻孔顶部3米范围的探测核实。

（2）钻孔开钻前，联系管线所属部门，共同进行实地查勘。并根据本工程场地内管线分布特点和管线类型，选择合适的地下管线探测仪对孔位附近的地下管线、管道和不明地下障碍物进行复核探测，以策安全。探测有效深度为5m。

（3）如万一出现损坏地下管线情况，将根据紧急预案，立即报告有关管线主管部门和建设单位，同时组织抢修，将损失减少到最低限度。并避免对建设单位造成任何不良影响。

本项目场地内地下管线较密集较复杂，本工程勘察严格按院勘察质量管理要求、《岩土工程勘察现场监控实施细则》及《关于加强勘察成果质量管理的通知》等要求执行，重视勘探过程中的安全和质量管理。

1.3.4 钻孔测放

1、严格按照设计单位的技术要求和钻孔坐标，在收到技术要求后，立即先对钻孔进行实地测放。

2、使用RTK放全部钻孔点。

1.3.5 钻探操作

1、在勘察过程中，将在钻探操作中严格执行国家标准，按勘察技术要求确定的钻孔性质、孔深、取样范围和岩土试验等要求，进行操作。确保相关钻探工作质量。

2、钻探过程中，采取措施，保证各岩土层的采取率，即：完整岩层岩芯采取率不小于 85%，强风化岩层的岩芯采取率不小于 65%，全风化岩层的岩芯采取率不小于 85%，粘性土层采取率不低于 90%，粉土层采取率不低于 80%，砂土层采取率不低于 70%。

3、钻探完成后，须经技术人员及建设单位管理人员进行孔深和采取率等技术验收，达到要求后方可终孔。

4、覆盖层和全、强风化层宜采用跟管钻进或泥浆护壁。

5、软土、饱和粘性土中如有缩孔、塌孔，应注明其位置及严重程度，并采取泥浆护壁或跟管钻进等加固孔壁措施。

6、详细记录钻进中的情况，如漏水、掉块、塌孔、埋钻、卡钻、缩孔等。准确记录水、土、砂、石样的取样深度，负责试样包装。

7、钻进过程中，记录员与施钻员密切配合，经常观察循环水颜色、成分等，若有变化，及时量测深度位置。

8、在岩芯中测量岩层和节理的倾角。仔细鉴定岩芯，按《岩土工程勘察规范》第 3 章第 2 节和有关规范要求统一岩土命名标准。

9、准确量测和记录钻进尺寸及不同岩性分层深度，认真填写钻探记录的各项内容。

10、注意观察、记录钻孔中的异常气味，如有有害气体。

1.3.6 水位测量

初见水位和稳定水位的量测，将在钻孔中直接量测。

1.3.7 岩芯拍照留存

逐孔、逐箱拍摄岩芯彩色照片，每箱岩芯应拍摄 1 张照片，照片上的标

记（工程名称、孔号、箱号、每箱起止深度、终孔深度等）应清晰。须用数码相机拍摄，以便于计算机保存、编辑。现场开孔、终孔拍摄工作视频、照片，岩芯拍摄照片。其它现场监控等要求按我院勘察质量管理通知的要求执行。

1.3.8 取样操作

取样操作、取样间距及数量严格执行《岩土工程勘察规范》相关技术要求，以便进行相关室内土工及岩石抗压试验。

各主要岩土层取样数量不少于6组，地下水水样不小于2组，地表土（易溶盐分析试样）土样不少于2组，地表水水样不少于2组（如遇地表水）。

1.3.9 室内岩土试验

室内试验执行《岩土工程勘察规范》第11章的规定，以及其他适用的规定。应根据设计需要，采取合适数量的样品，进行下述全部试验，以指导施工。

如果取有土样，则对于室内土工试验，应取得如下土工试验指标：比重、天然含水量、天然密度、天然孔隙比、饱和度，液限、塑限、液性指数、塑性指数，压缩系数、压缩模量、固结系数、渗透系数。

对于岩石样品，应进行如下岩石试验项目（物理指标）：单轴极限抗压强度（饱和/天然）。当直接测定岩石强度指标难以满足需要时，进行点荷载试验。

如果存在砂土、粉土及部分岩石强风化带样品则做颗粒级配（粒度分析），提供不均匀系数，曲率系数等参数；还提供砂土的水上、水下坡角。

如有地下水，应采取地下水试样，水的室内测试主要针对建筑物的腐蚀性指标进行简分析；采取地表土做土中易溶盐试验，用于地表土腐蚀性分析评价。

1.3.10 原位测试及其它

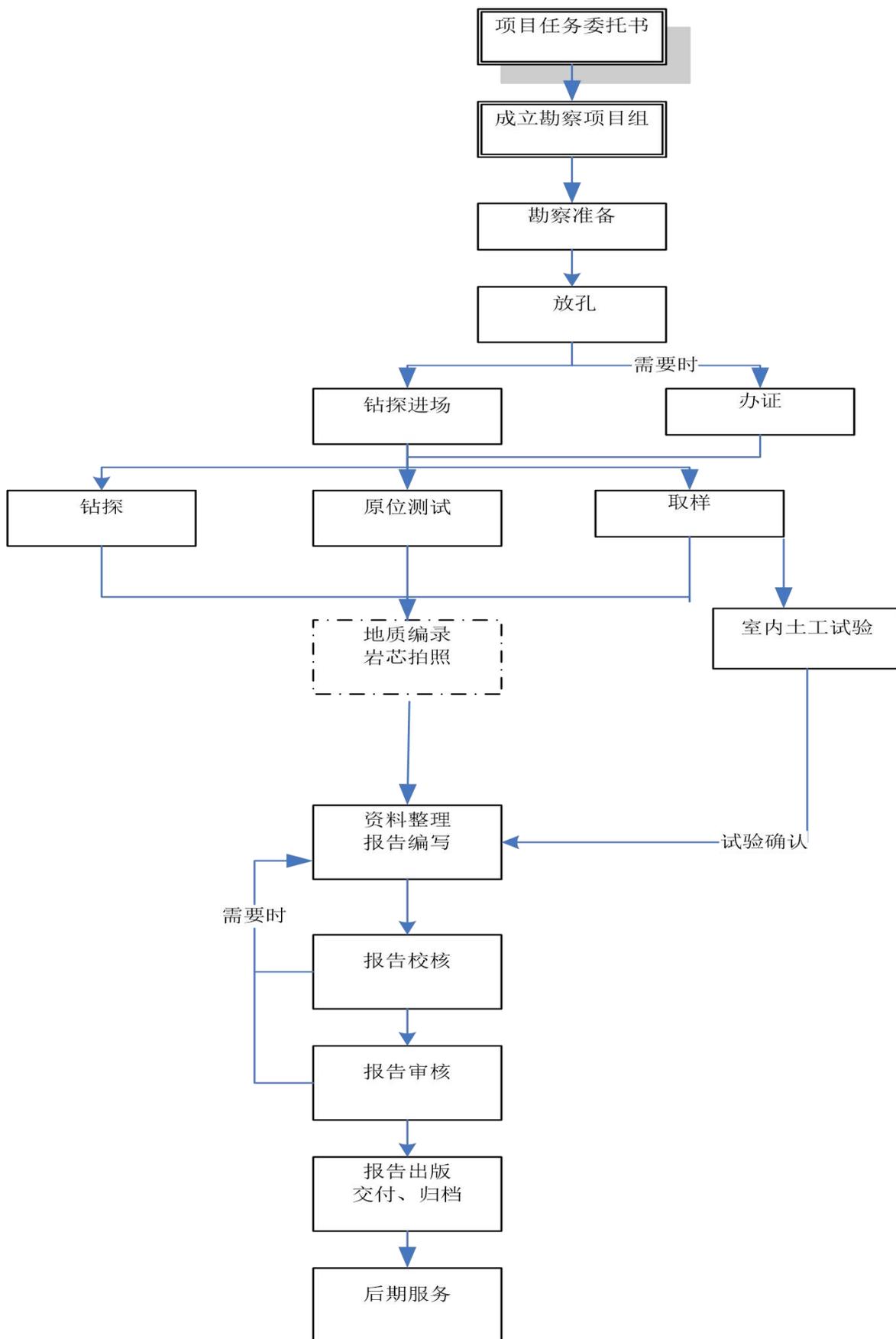
标准贯入试验：每个钻孔均按《岩土工程勘察规范》10.5条的规定进行标准贯入试验，以区分砂土密实度及全、强风化层。标准贯入试验应提供下列资料：实测击数、试验孔号、试验深度、试验的岩土层，并进行统计。

本工程为标准设防，可参考周边地区工程及本单位工程经验进行场地类别划分；本工程视设计、施工需要进行剪切波速测试试验，进而划分场地类别。

第二章 工作流程和相应的工期计划

2.1 工作流程

勘察详细的工作流程如下：



2.2 工期进度计划

建设单位要求在进行勘察工作时，在接到中标通知后，及时组织生产，加强各工种间的相互协调配合，并根据设计需要随时提供中间勘察资料，在接到建设单位书面通知 30 个工作日内（其中现场钻探、取样、原位测试等作业约 15 天，室内试验自现场作业开始同步进行，现场作业完成后 10 天内整理编制勘察报告，校审、放行、出版等约 5 天）提交勘察成果文件。进场日期以建设单位书面通知为准。

工期顺延：如发生以下情况造成竣工日期推迟，我单位将及时以书面报告形式将实际情况上报建设单位，经建设单位书面盖章确认后，工期相应顺延：

- 1、重大设计变更影响本连续施工的。
- 2、不可抗力因素影响施工的。

为按时提交合格的勘察成果给设计等单位使用，我单位将派足够的技术人员，做到钻探完成、当天的柱状图完成，并在现场基本完成勘察报告书编制。

2.3 工期、质量保证措施

成立现场勘察项目部，由项目部统一调度，认真做好施工组织工作，根据工作量和工期的要求，合理安排人员、设备，保证人员、设备、资金的合理安排和使用。

我单位会单独安排专业技术人员现场监控，以确保勘察工作质量合格。

加强与甲方、设计部门的联系，及时反馈勘察过程中出现的情况，配合设计部门的设计工作。

加强协调工作，积极联系涉及到的大型管线所属管辖部门等，确保工作的顺利进行。

2.4 应急的处置程序和抢险措施

1、处置程序

施工现场一旦发生事故时，施工现场应急救援小组应根据当时的情况立即采取相应的应急措施或进行现场抢救，同时要以最快的速度进行报警，应急救援指挥部接到报告后，要立即赶赴事故现场，组织、指挥抢救排险，并根据规定向上级有关部门报告，尽量把事故控制在最小范围内，并最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

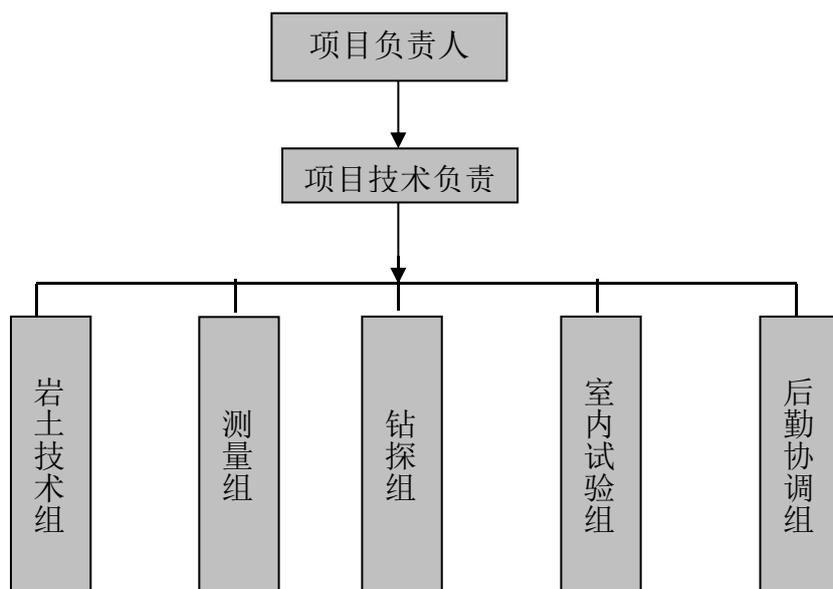
2、报警和联络方式

一旦发生事故时，施工现场应急救援小组在进行现场抢救、抢险的同时，要以最快的速度通过电话进行报警，如有人员伤亡的，要拨打“120”急救电话；如果发生火灾，应拨打“119”火警电话。同时上报院安全生产管理处。

一旦发生触电伤害事故，首先使触电者迅速脱离电源（方法是切断电源开关，用干燥的绝缘木棒、布带等将电源线从触电者身上拨离或将触电者拨离电源），其次将触电者移至空气流通好的地方，情况严重者，采用人工呼吸法和心脏按压法抢救，同时就近送医院。对于一些微小伤，工地急救员可以进行简单的止血、消炎、包扎。

第三章 投入本项目的人数、工种、设备

3.1 本项目组织分工架构图



3.2 拟投入本项目的人员、工种计划表

序号	岗位	职称	人数	从事本专业工作年限	其他配合人员人数(人)
1	项目负责人	注册岩土工程师	1人	>10年	
2	项目技术负责	勘察高级工程师	1人	>10年	
3	技术顾问	勘察高级工程师	1人	>10年	
4	现场勘察工程师	工程师	1人	>4年	2人(地质编录员)
5	原位测试工程师	工程师	1人	>6年	4人(试验技师)
6	测量工程师	工程师	1人	>6年	2人(测量技术员)
7	室内试验工程师	工程师	2人	>10年	5人(试验技师)
8	钻探机长		1人	>8年	3人(钻探技工)
9	勘察协调工程师	工程师	1人	>10年	2人(协调、安全专员)

3.3 拟投入本项目的设备仪器一览表

序号	设备仪器名称	规格型号及参数	单位	数量	质量等级
1	中文电子水准仪	DNA03	套	1	优
2	全站仪	TCA2003	台	1	优
3	工程钻机	XY-100、XY-150	台	1	优
4	薄壁取土器	TB 75A	套	1	优

序号	设备仪器名称	规格型号及参数	单位	数量	质量等级
5	薄壁取样器	91/110	套	1	优
6	二重管回转取土器(单动)		套	1	优
7	标准贯入器	外径 51/内径 35	套	1	优
8	台式电脑	戴尔	台	2	优
9	绘图仪	HP-750C	台	2	优
10	激光打印机	HP-5000LE	台	1	优
11	数码相机	柯达 CX4230	套	2	优
12	理正软件(正版授权)	6.8 版	套	3	优
13	OFFICE 系列软件(正版授权)	2003 版	套	4	优
14	Autocad 2004(正版授权)	2004 版	套	4	优

第四章 成果文件综合评价、内容目录

报告编写执行《岩土工程勘察报告编制标准》(CECS 99:98)及建设部《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)》,报告资料齐全、准确,论述全面、重点突出、建议合理,且编排合理、文字无错漏,图件准确、整洁、美观,图式符合规范,印刷清晰精美。

勘察成果内容框架目录大致如下:

- 1 工程与勘察工作概况
- 2 场地环境与工程地质条件
- 3 岩土参数统计
- 4 岩土工程分析与评价
- 5 施工建议
- 6 结论和建议

附图、附表、附件

顺序号	图、表名称	图、表编号
1	勘探点数据一览表	
2	地层统计表	
3	地层物理力学性质指标统计表	
4	综合图例	
5	钻孔平面位置图	
6	工程地质剖面图	
7	钻孔柱状图	
8	土工、岩石、易溶盐、水试验报告	
9	钻孔岩芯照片及施工场地照片	

第五章 需要业主、设计单位配合事项

在管线探测、测量放孔、钻探之前，需要业主提供既有地形图和管线资料，施工占地和用水需建设单位给予配合和协调。

第六章 服务承诺

参与施工验槽的承诺，后期的岩土工程服务，包括施工配合、基坑验槽、竣工验收等。在后期的施工过程中，若土建施工单位需要勘察单位到现场进行施工配合、基坑验槽等工作，本单位保证专门安排的项目负责人在 8 小时以内到工程现场配合工作。到工程竣工验收时，专门安排的项目负责人或项目技术负责人参与竣工验收的工作。

第七章 技术培训和职业道德教育情况

勘察项目开工前，由项目负责人召集本项目的所有技术人员召开技术交底会，明确各人的岗位职责，本项目的勘察目的、任务，勘察的技术要求，工期进度计划、勘察质量控制等各项内容。