

东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工
艺改造工程（东部片区）--谢岗三厂外 10KV
电源
岩土工程详细勘察报告



深圳市长勘勘察设计有限公司

证书等级：工程勘察综合类甲级 证书编号：B144055545

地址：深圳市深南东路 1108 号福德花园 A 座三楼

电话：0755-25794521 25790030 传真：0755-25790032

网址：<http://szckkc.com>

东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工 艺改造工程（东部片区）--谢岗三厂外 10KV 电源

岩土工程详细勘察报告

法定代表人：丁进选

总 经 理：高 峰

技术负责人：康巨人

副总工程师：李剑波

审 定 人：李剑波

审 核 人：刘思佳

项目负责人：刘思佳

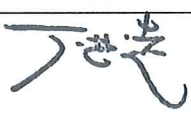





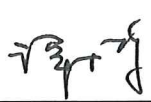
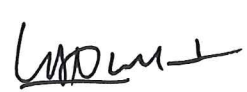

工程技术负责：谭 博

深圳市长勘勘察设计有限公司


二〇二三年九月

东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造
工程（东部片区）--谢岗三厂外 10KV 电源

岩土工程详细勘察
工程质量职责表

职 责	姓 名	签名
法 定 代 表 人	丁进选	
总 经 理	高 峰	
总 工 程 师	康巨人	
审 定 人	李剑波	
审 核 人	刘思佳	
项 目 负 责 人	刘思佳	
工程技术负责	谭 博	
工程技术人员	熊衍文	
	李 靖	

企业名称	深圳市长勘勘察设计有限公司		
详细地址	广东省深圳市罗湖区深南东路1108号福德花园裙楼3层西侧		
建立时间	2001年06月20日		
注册资本金	1502万元人民币		
统一社会信用代码 (或营业执照注册号)	91440300729869413Y		
经济性质	有限责任公司(国有控股)		
证书编号	B144055545-6/1		
有效期	至2025年05月19日		
法定代表人	丁进选	职务	执行董事
单位负责人	丁进选	职务	总经理
技术负责人	康巨人	职称或执业资格	教授级高级工程师
备注: 原资质证书编号: 190029-KJ			

工程勘察综合资质甲级。 可承担各类建设工程项目的岩土工程、水文地质勘察、工程测量业务(海洋工程勘察除外);其规模不受限制(岩土工程勘察丙级项目除外)。*****	
---	---

目 录

文字部分

1	前 言	1
1.1	工程来由	1
1.2	拟建工程概况	1
1.3	勘察目的	1
1.4	技术要求	1
1.5	勘察执行的技术标准	2
1.6	勘察等级	4
1.7	勘察工作布置与勘察方法	5
1.7.1	勘察工作布置	5
1.7.2	勘探设备	5
1.7.3	勘察方法	6
1.8	勘察完成工作量	9
1.9	勘察质量评述	10
1.10	有关说明	11
2	气象、水文、地质构造和地震	11
2.1	气象	11
2.2	水文	12
2.3	地质构造	12
2.4	地震	13
3	场地工程地质条件	14
3.1	场地位置及地形地貌	14
3.2	场地环境	14
3.3	地层岩性	15
3.4	不利埋藏物	16
3.5	不良地质作用与地质灾害	16
3.6	特殊性岩土	17
3.6.1	填土	17
3.6.2	软土	17
3.6.3	风化岩和残积土	18
3.7	场地与地基地震效应	18
3.7.1	建筑抗震设防	18
3.7.2	建筑场地类别	19
3.7.3	地基土液化	19
3.7.4	软土震陷	19
3.7.5	建筑场地抗震地段的划分	20
3.7.6	地震稳定性评价	20

3.8	地表水	20
3.9	地下水	20
3.9.1	地下水的类型及其特征	20
3.9.2	地下水位及其变化	21
4	岩土工程分析与评价	21
4.1	岩土参数分析和选定	21
4.1.1	岩土参数统计方法	21
4.1.2	原位测试指标	23
4.1.3	岩土参数统计及选用	23
4.2	岩土参数的可靠性和适用性评价	1
4.3	岩土性质及均匀性评价	1
4.4	场地的稳定性和适宜性评价	2
4.5	地基均匀性和稳定性评价	2
4.6	地下水、土对建筑材料的腐蚀性	2
4.7	岩土施工工程分级	4
4.8	环境条件评价	4
5	管道工程分析评价	5
5.1	管道岩土工程分析及施工选型	5
5.2	工作井、接收井分析	6
5.3	管道抗浮设计水位	7
5.4	施工注意事项及防治建议	7
5.5	地条件可能造成的工程风险及建议	7
6	结论与建议	9
6.1	结论	9
6.2	建议	9

图表部分

序号	图表名称	图号	张（页）数
1	勘探点主要数据一览表	2023.0.02.048-7-1	1
2	土工试验成果表	2023.0.02.048-7-2	2
3	e~P 曲线图	2023.0.02.048-7-3	1
4	水质分析报告	2023.0.02.048-7-4	2
5	易溶盐含量试验报告	2023.0.02.048-7-5	1
6	图 例	2023.0.02.048-7-6	1
7	勘探点平面配置图	2023.0.02.048-7-7	2
8	工程地质剖面图	2023.0.02.048-7-8	1
9	钻孔柱状图	2023.0.02.048-7-9	6
10	标准贯入试验成果表	2023.0.02.048-7-10	1

附件部分

- 1) 勘察任务书及附图
- 2) 岩芯照片

1 前 言

1.1 工程来由

受东莞市水务集团供水有限公司委托，按上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司提出的《东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程东部片区)--谢岗三厂外 10KV 电源岩土工程勘察技术要求》及布孔图，我公司于 2023 年 9 月 6 日对拟建场地进行了岩土工程勘察野外工作。

1.2 拟建工程概况

东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程东部片区)--谢岗三厂外 10KV 电源位于东莞市谢岗镇东莞市水务集团有限公司谢岗分公司谢岗三水厂北侧。

本项目为新建一段 10KV 电力管道，设计敷设电线约 560m，其中谢岗三厂内长度约 173m，谢岗三水厂外长度约 387m。本次主要对场外段进行勘察，勘察段拟建管道设计管径为 DN150mm，采用管道材质为 HDPE 管或 MPP 管，拟主要采用明挖施工及拖拉管施工，明挖段电缆底埋深约 1.2m，拖拉管段长度约 60m，电缆底埋深约 1.2~3.0m。

1.3 勘察目的

本次勘察的主要任务是查明设计管线的工程地质、水文地质条件，为施工图设计和施工提供各项岩土性质指标、岩土的强度参数、变形参数、地基承载力的建议值，地下水水位情况，对可能危害本工程稳定的不良地质作用和危害程度等做出评价建议。

1.4 技术要求

根据上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司提出的《东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程东部片区)--谢岗三厂外 10KV 电源岩土工程勘察技术要求书》，本项目岩土工程勘察技术要求

如下：

1.查明沿线各地段的地质、地貌、地层结构特征、各类土层的性质、空间分布。必要时应对地基承载力进行评价；管道穿越公路、河谷地段，应查明地貌特征，穿越断面的地层结构、各土层的工程地质特性。

2.查明沿线各地段的不良地质现象的成因、类型、性质、空间分布范围、发生和诱发条件、发展趋势及危害程度，并提出整治措施建议。

3.查明地下水的类型、埋藏条件，查明含水层范围、颗粒组成、渗透系数、补给来源，判定环境水、土对管道和井的建筑材料的腐蚀性。

4.查明沿线各地段暗埋的河、湖、沟、坑的分布范围、埋深及其覆盖层的工程地质特性。

5.查明沿线地段的松软地层，可能产生潜蚀、流沙、管涌和地震液化地层的分布范围、埋深、厚度及其工程地质特性。

1.5 勘察执行的技术标准

本次勘察依据主要为有国家、行业及地方的技术标准、规程、规范、有关规定和业主提供的任务书、技术要求：

1.5.1 国家规范、标准

- 1 《工程勘察通用规范》GB 55017-2021；
- 2 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003-2021；
- 3 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021；
- 4 《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009 年版)；
- 5 《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011；
- 6 《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010(2016 年版)；
- 7 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50023 -2008；
- 8 《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015；

- 9 《工程测量标准》 GB 50026-2020;
- 10 《岩土工程勘察安全标准》 GB/T 50585-2019;
- 11 《土工试验方法标准》 GB/T 50123-2019;
- 12 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T 50046-2018;
- 13 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB 12523-2011;
- 14 《建筑基坑工程监测技术标准》 GB 50497-2019。

1.5.2 行业规范、规程、标准

- 1 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》 JGJ/T 87-2012;
- 2 《岩土工程勘察术语标准》 JGJ/T 84-2015;
- 3 《城乡规划工程地质勘察规范》 CJJ 57-2012;
- 4 《建筑工程抗浮技术标准》 JGJ 476-2019;
- 5 《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120-2012;
- 6 《建筑地基处理技术规范》 JGJ 79-2012 ;
- 7 《软土地区岩土工程勘察规程》 JGJ 83-2011;
- 8 《城市地下管线探测技术规程》 CJJ 61-2017;
- 9 《建筑地基检测技术规范》 JGJ 20340-2015;
- 10 《市政工程勘察规范》 JGJ 20340-2015;

1.5.3 地方规范、规程、标准

- 1 广东省标准《建筑地基基础设计规范》 DBJ 15-31-2016;
- 2 广东省标准《建筑基坑工程技术规程》 DBJ/T 15-20-2016;
- 3 广东省标准《建筑工程抗浮设计规程》 DBJ/T 15-125-2017;
- 4 广东省标准《顶管技术规程》 DBJ/T 15-106-2015;

1.5.4 政策、规定

- 1 《建设工程勘察质量管理办法》（2021 修订） 中华人民共和国住房和城乡建设部令第 53 号
- 2 《建设工程抗震管理条例》；
- 3 《房屋建筑和市政工程基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020 年版）；

4 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房城乡建设部令第 37 号);

5 《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。

1.5.5 合同、委托书

- 1 岩土工程勘察合同;
- 2 设计单位提供的《岩土工程勘察任务委托书》及《勘探点平面布置图》。

1.5.6 参考资料

《工程地质手册》第五版;

1.5.7 规范的使用说明

1 根据中华人民共和国住房和城乡建设部有关文件规定, 强制性工程建设规范具有强制约束力, 是保障人民生命财产安全、人身健康、工程安全、生态环境安全、公众权益和公众利益, 以及促进能源资源节约利用、满足经济社会管理等方面的控制性底线要求, 工程建设项目的勘察必须严格执行。

2 在本次勘察过程中, 工作量的布置与实施、岩土工程问题分析与预测等将在满足国家现行规范规定及标准的基础上, 严格执行国家强制性标准。

3 房屋建筑勘察执行国家和行业的相关标准, 当不同规范规定、标准发生不一致时, 则以强制性工程建设规范的规定为准。

4 推荐性工程建设标准、地方标准与强制工程建设规范协调配套, 当地方标准技术要求高于国家和行业的相关标准, 或国家和行业的相关标准没有明确要求时, 执行地方标准。

5 报告的编制满足相关的编制深度规定和审查要点要求。

1.6 勘察等级

由于本工程主要施工方法为明挖施工或拖拉管施工, 依照《市政

工程勘察规范》(CJJ56-2012), 拟建采用拖拉管施工段的工程重要性等级为一级, 拟建采用明挖施工段的工程重要性等级为三级; 场地复杂程度、岩土条件复杂程度为二级, 综合考虑, **本工程市政工程勘察等级为甲级。**

1.7 勘察工作布置与勘察方法

1.7.1 勘察工作布置

本项目勘察钻孔的数量及位置由设计单位确定, 工作量布置原则及钻孔深度要求如下:

1 本次勘察的勘探点布置, 由设计单位确定, 沿设计管道沿线按 30~105m 的间距布置钻孔。钻孔编号为 DY-1~DY-6。各钻孔均为控制性勘探点。

2 钻孔深度要求: 明挖段钻孔进入管底设计高程以下不于 3m, 拖拉管段钻孔进入管底设计高程以下不于 5m; 当管道穿越软弱土层时, 一般孔应完全穿过该土层并往下加深 1m~2m。

3 取样和原位测试孔 6 个, **除淤泥质黏土层场地内仅 2 个钻孔揭露, 且揭露厚度小**, 非主要土层外, 场地其它地层的原状土试样或原位测试数据均**不少于 6 件(组)**。

勘探点的布置、勘探孔深度、采取岩土试样和原位测试数量等均满足相关规范要求。

1.7.2 勘探设备

根据项目的勘察技术要求, 结合本项目的勘察方法, 本次**勘察外业投入**的主要勘探设备如下:

表 1.7-2 主要勘探设备一览表

序号	设备、仪器名称	型号	单位	数量	用途	备注
1	油压回转钻机	北探 XY-1A	台	1	钻探设备标准贯入试验	
2	泥浆泵	无锡 BW160	台	1		
3	双管单动	Φ76	套	1		
4	单动三重管回转取土器	/	套	1	取样设备	
5	固定活塞薄壁取土器	TB 100	套	1		
6	标准贯入试验设备	/	套	1		
7	重型动力触探设备	N _{63.5}	套	1	重型动力触探试验	
8	管线探测仪	雷迪 RD8000	台	1	地下管线探测	
9	GNSS 接收机	天宝 R8(5mm+0.5p pm)	台	1	测量放点	

1.7.3 勘察方法

根据勘察目的及任务要求，结合拟建建（构）筑物的特点，本次勘察在收集了区域气象、水文、区域地质、地质构造、水文地质及区域地震资料的基础上，采用钻探施工、原位测试、水文地质测试、室内岩、土、水试验分析等勘察方法和手段，整理并综合分析评价各方法获取的信息，按照规范规定要求编写完成岩土工程勘察报告。

1.7.3.1 勘探点测放

勘探点位置按照设计钻孔坐标，根据场地周边控制点坐标，使用 GPS 施放全部钻孔点，并测量各钻孔高程。全部钻孔钻探完毕后再利用仪器重新测量各勘探孔的坐标和孔口高程，作为编制资料的依据。

勘探点测量采用 2000 国家大地坐标系，1985 年国家高程系，按《工程测量标准》GB50026-2020 进行测量。其控制点情况如下：

表 1.7.3.1 控制点坐标及高程表

控制点号	X 坐标	Y 坐标	高程(m)	备注
K01	2541148.825	38509452.032	11.020	
K02	2540824.024	38509332.867	18.360	

1.7.3.2 地球物理勘探

地球物理勘探是以地下岩土层(或地质体)的物性差异为基础，通过仪

器观测自然或人工物理场的变化，确定地下地质体的空间展布范围(大小、形状、埋深等)并测定岩土体的物性参数。地球物理勘探是间接的勘探方法，本次勘察主要进行地下管线探测。

地下管线探测是为了查明各类地下管线的位置、走向、埋深及井深，了解管线材质、管径(或断面尺寸)等，为钻探施工、工程设计和施工提供地下管线基础资料。

在地下管线探测中，对于雨污水管的探测采用直接测量法，利用 L 尺伸入管内，对雨污水管径及进深进行直接测量。对于电力、电信、供水、燃气等工业管道的探测使用主动源法，即利用物探仪人工施加特定率的电磁场信号，再利用发射机接收相同率的信号，从而进行物探工作。主要有直接法、夹钳法和感应法三种探索测方式。

1.7.3.3 钻探施工

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及地下水情况。采用地下管线探测仪进行孔位处地下管线探测，确认孔位处无地下管线等障碍物及地上障碍物后，XY-100 型钻机就位，采用跟管、泥浆护壁钻进。地下水位以下采用回转钻进方法。钻探工艺、取样、孔内测试等严格执行《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87—2012)的有关规定。准确量测稳定水位。钻孔终孔时现场进行钻探质量评定，合格后移到下孔钻探。

1.7.3.4 取样

本次勘察，取样严格按《建筑工程地质勘探与取样技术规程》JGJ/T87-2012 的有关规定执行，采取土试样质量等级满足试验内容的要求。

软土样采用薄壁取土器；可~硬塑土层采用单动三重管回转取土器；地下水试样在钻孔内直接采集瞬间水样，代表天然条件下的水质情况。

岩土试样采取后及时密封，并填贴标签，标签上下应与土试样上下一致。岩土试样密封后置于温度及湿度稳定的环境中，不得暴晒。土试样直立放置，严禁倒放或平放。运输岩土试样时，应将试样装入箱内，并用柔

软缓冲材料填实。

水试样应及时送验，水试样不超过试验项目要求的放置时间。

1.7.3.5 原位测试

本次勘察根据岩土条件、设计对岩土参数的要求、地区经验和测试方法的适应性等因素，在勘察过程中进行了标准贯入试验和静力触探试验等原位测试。

标准贯入试验：采用 63.5kg 的穿心锤，以 76cm 的自由落距，将标准贯入器在钻孔内预先打入 15cm，再继续打入 30cm，并记录其实测锤击数 N' ，从而获得标准贯入试验锤击数实测值 N' ，按规范规定进行钻杆长度修正后，获得标贯锤击数修正值 N 。

1.7.3.6 地下水位量测

本次勘探在钻孔中直接量测初见水位和稳定水位。为了量测初见水位，初见水位以上采用干钻的方式，以干钻过程中的土样由湿到很湿带水时的标高或深度为其初见水位。稳定水位的间隔时间按地层的渗透性确定，对砂土和碎石土不得少于 0.5h，对粉土和黏性土不得少于 8h。对多层含水层分别测量各含水层稳定水位，在钻穿第一含水层并进行稳定水位观测之后，采用套管隔水，抽干孔内存水，变径钻进，再对下一含水层进行水位观测。

本项目对于单层地下水稳定水位一般在钻孔完成后 24h 量测。

1.7.3.7 勘探编录

在钻探作业过程中同步完成钻探编录，编录按钻进回次逐项填写，不得事后追记。

现场钻探编录由经过专业培训的描述员或工程技术人员承担，司钻员和描述员应在钻探记录上签字，并由勘察项目负责人签字验收。

勘探编录严格按《建筑工程地质勘探与取样技术规程》JGJ/T 87—2012、《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009 年版)等标准的规定执行。

勘探重要过程、钻探岩芯用数码相机拍摄记录，以便于地质资料的保存、传输、分析研究、综合整理和后期工作的需要。

1.7.3.8 室内试验

现场所取样品及时送试验室，试验项目和试验方法，根据工程要求和岩土性质的特点确定。其具体操作和试验仪器符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123-2019和国家标准《工程岩体试验方法标准》GB/T50266-2013的规定。

1 土的室内试验包括土的物理性质试验、土的压缩—固结试验和土的抗剪强度试验。对于室内土工试验，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，直接剪切试验(包括快剪 q_c 、值)、。

2 水对混凝土结构腐蚀性的测试项目包括：pH值、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、侵蚀性 CO_2 、总矿化度；土对混凝土结构腐蚀性的测试项目包括：pH值、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 的易溶盐(土水比1：5)分析。

1.7.3.9 室内资料整理

室内资料整理对区域地质资料、钻孔测量资料、野外钻探原始记录、原位测试资料、室内试验资料等资料进行整理、检查、分析、确认无误后，用于岩土工程勘察报告的编制。

室内资料整理采用专业的理正勘察软件(GICAD9.0)和测试工作专用分析软件，进行数据统计和图件处理形成成果图表，按相关规范要求编制完成岩土工程勘察报告。

1.8 勘察完成工作量

本次勘察累计完成的实物工作量请参见表 1.8：

表 1.8 勘察实物工作量统计表

序号	项 目		单位	本次工作量	备注
1	勘探	钻 孔	m/孔	52.70 m/6 孔	
2	原位 测试	标准贯入试验	次/孔	32 次/6 孔	
3		地下水位量观测	次/孔	6 次/6 孔	
4	取土、 水试样	采取原状土样	件/孔	25 件/6 孔	
5		采取水试样	件	2 件	
6		土的腐蚀性测试试样	件/孔	2 件/2 孔	
7	室内试验	土的物理性质试验	件	25	
8		土的压缩试验	项	25	
9		土的直接剪切试验	组	25	
10		水质分析	件	2	
11		土腐蚀性试验	件	2	
12	其他	测量定点	点	6	
13		拍摄场地及地质岩芯照片	张	6	

1.9 勘察质量评述

本次勘察工作针对拟建工程性质及场地实际情况，结合业主、设计单位任务要求，严格执行有关规范规定、勘察纲要进行，采用了工程地质测绘和调查、工程测量、钻探、物探、原位测试及室内试验等手段。在勘察过程中，我公司严格进行了全面质量管理，认真贯彻实施我公司的质量体系文件和勘察技术要求，做好勘察过程控制和质量记录，做到事前指导、中间检查、事后验收，严格按国家有关强制性工程建设规范、钻探作业任务书、质量管理系列标准程序施工。每道工序都由技术人员跟踪把关，钻探作业技术人员跟班编录，各项资料在野外均进行了自检和互检，并经项目负责人验收，原始资料能如实反映实际情况，资料收集准确、及时、齐全、可靠。经室内综合研究整理后提交的岩土工程勘察报告资料完整、真实准确、数据无误、图表清晰、结论有据、建议合理，并因地制宜，重点突出，有明确的工程针对性。

综上所述，本次工作勘察质量符合规范要求，达到了详勘的目的，可作为设计和施工的依据。

1.10 有关说明

- 1 本次勘察钻孔的数量及位置由设计和建设单位确定，工作量由建设单位委派的现场工程师签证确认。
- 2 受场地地形条件和场地障碍物的影响，在征得建设和设计单位同意后，对部分钻孔进行了适当的移位，并将移位后的钻孔坐标进行了实测。移位后的钻孔间距满足设计和规范的要求。
- 3 勘探点测量成果采用 2000 国家大地坐标系及 1985 国家高程基准，按《工程测量标准》（GB50026-2020）测量。
- 4 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。
- 5 报告中提供的标准贯入试验中，锤击数实测值为 N' ，经杆长修正后为 N 。
- 6 野外施工完成后，对钻孔采用水泥浆进行封孔处理，并清理场地，使之恢复原状。
- 7 本次勘察满足我公司质量、环境及职业健康安全管理体系要求，未发生环境污染和健康安全事故。

2 气象、水文、地质构造和地震

2.1 气象

东莞市（23°02'N，113°45'E）属热带和亚热带季风气候区，濒临南海，海洋和大陆均对东莞气候有非常明显的影响，长夏无冬，日照充足，雨量充沛，温差振幅小，季风明显。1996~2000 年，年平均气温为 23.1℃。最暖为 1998 年，年平均气温为 23.6℃；最冷为 1996 年，年平均气温为 22.7℃。一年中最冷为 1 月份，最热为 7 月份。年极端最高气温 37.8℃（出现在 1999 年 8 月 20 日），年极端最低气温 3.1℃（出现在 1999 年 12 月 23 日）。日照时数充足，1996~2000 年平均日照时数为 1873.7 小时，占全年可照时数的 42%。其中，2000 年，日照时数最多，达 2059.5 小时，

占全年可照时数的 46%；最少是 1997 年，仅有 1558.1 小时，占全年可照时数的 35%。一年中 2~3 月份日照最少，7 月份日照最多。雨量集中在 4~9 月份，其中 4~6 月为前汛期，以锋面低槽降水为多。7~9 月为后汛期，台风降水活跃。1996~2000 年年平均雨量为 1819.9 毫米。最多为 1997 年，年雨量 2074.0 毫米；最少为 1996 年，只有 1547.4 毫米。常受台风、暴雨、春秋干旱、寒露风及冻害的侵袭。台风是东莞主要的灾害性天气之一，年平均有 2-3 个台风对东莞带来影响。盛行东风、东北风次之，瞬间风速最大 12 级（35 米/秒），平均风速最大 10 级（26 米/秒）。

2.2 水文

东莞地区属珠江及东江水系河网区，地势低平，河叉交错，多浅滩，区内水系含砂量低，汛期长，洪峰高等特点，每年 4~9 月份为汛期，汛期流量占年径流量的 83%左右。东莞市主要河流有东江、石马河、寒溪水。市境 96%属东江流域，东江干流自东北角博罗县、惠阳市之间入境后，沿北部边境自东向西行至桥头新开河口，有发源于宝安区的石马河流入，至企石有企石河流入。至石龙分出南支流后，北干流续流至石滩，与来自增城的支流汇流，经市境石碣、高埗、中堂、麻涌的大盛注入狮子洋；南支流斜向西南，在峡口接纳来自市境中部的寒溪水，峡口以下有三支较小的支流牛山水、蛤地水和小沙河，自东向西汇，入流经石碣、莞城、道滘、厚街、沙田于泗盛注入狮子洋。北干流与南支流之间为东江三角洲的河网区。

2.3 地质构造

根据区域地质资料，东莞地区断裂构造较复杂。加里东期已被后期断裂所模糊切复杂化；海西-印支期断裂早期为北西向，晚期为北东-北东东向。一般长 10~20km，断距数百米或千米以上；燕山期断裂为北东-北东东向，多为逆断层，延伸较长，后期断裂以北西向为主，长度 10-30km，断距数百米至千米；喜马拉雅期主要为使燕山期北东向断裂复活，改变原

来的逆断层性质为正断层等。

邻近工程区主要断裂为瘦狗岭-罗浮山断裂、石龙-厚街断裂，简述如下：

瘦狗岭-罗浮山断裂：是珠江三角洲中-新生代沉积盆地的北缘边界断裂带，走向为北东向至近东西，倾向为南南东或南，倾角为 45° - 60° ，常见有数十米宽的硅化带、挤压带或构造压碎岩与构造角砾岩带。断裂形成与中生代，燕山运动中期活动强烈，导致断裂北升南降，控制南侧红色盆地的生成和发展。

石龙-厚街断裂：是东江三角洲新生代断陷盆地的南缘边界断裂，隶属于河源深大断裂带。沿东江方向经石龙、厚街、沙田进入狮子洋，该断裂也是地下咸淡水的分界线。部分断裂带硅质岩、糜棱岩相当发育，并可见大小不等石英脉穿插其中，断面产状 $NE40^{\circ} \angle 70^{\circ}$ ，为逆断层。北西盘由上白垩系和古近系红层组成，南东盘由前震旦系地层及燕山期花岗岩组成。目前至少有两处可见次断裂构造行迹，一处位于樟村附近，另一处在沙田赖家庄。

珠江三角洲以大型的 NE、NW 及近 EW 向断裂为界，并受其控制，内部则由相互交错的次级断裂分割成若干断块。由于不同断裂在运动强度和方向上不同，从而导致了各断块之间发生差异升降。其中东江断陷以东莞凹陷为中心，被罗浮山断裂、石龙-厚街断裂和狮子洋断裂带切割。

2.4 地震

近场区内历史上没有破坏性地震记录，自 1970 年广东省建立地震台网观测之后 30 多年以来，所记录到大于 2 级的地震有 12 次，最大均不超过 3 级；东莞区域内历史上地震以微震为主，一般震级为 1~3 级，东莞于 1372~1621 年间发生过 7 次有感地震，邻近的深圳在 1567~1770 年间发生过 6 次有感地震，其中 1969 年 12 月发生 $M=2.5$ 级地震，1970~1975 年在深圳、南头、九龙、沙头角、大亚湾及东莞长安镇等地发生过 11 次地震，震级为 1~2.4 级，由此可见，场址周围的地震活动性总体较弱，

处于构造相对稳定阶段。

3 场地工程地质条件

3.1 场地位置及地形地貌

拟建场地位于东莞市谢岗镇谢岗三水厂外道路，周围主要为居民楼、厂房或空地，现状为道路，周边环境较复杂。



图 3.1 勘察场地地理位置示意图（源自百度地图 2022 年 11 月）

拟建场地原始地貌属丘间洼地，后经人工改造，原始地形业已改变，场地地势稍有起伏，测得各钻孔孔口标高介于 10.98~18.36m。

3.2 场地环境

拟建管线西侧与东侧均为居民楼或厂房。场地周边各类管网密集，周边埋设有雨水、污水、电力、给水等地下管线，埋深约 0.10~6.05m。场地

周边地下管线位置及埋深等详细情况详见场地地下管线探测报告。

3.3 地层岩性

根据勘察结果，拟建场地内分布的地层主要有第四系人工填土层、第四系冲洪积层、**下伏基岩为侏罗系凝灰质砂岩**。按照其野外特征自上而下分述如下：

3.3.1 第四系人工填土层 (Q^{ml})

素填土①：褐红、灰黄、灰白等杂色，主要由黏性土、碎石、石英砂砾等硬杂质组成，碎石粒径 2~5cm，棱角状，硬杂质含量>25%，稍湿，呈稍密状态，局部呈松散状，表层 0.3m 为砟。密实度不均匀，堆填年限大于 5 年，基本完成自重固结。该层岩芯采取率介于 75~85%。所有钻孔遇见该层，其顶面标高介于 10.98~18.36m，层厚 2.50~4.10m。

3.3.2 第四系冲洪积层 (Q_4^{al+pl})

淤泥质黏土②₁：深灰、灰黑等色，湿，流塑状态。含少量有机质，具腥臭味，湿~很湿。摇振无反应，土面光滑，干强度及韧性中等。该层岩芯采取率介于 90~95%。场地内仅 DY-1、DY-2 钻孔遇见该层，其顶面埋深介于 3.20~4.10m，顶面标高介于 6.92~7.78m，层厚 2.20~3.30m。

粉质黏土②₂：褐黄、灰黄色，湿，呈可塑状态。含 5~15% 的粉细砂，摇震无反应，稍有光泽，干强度及韧性中等。该层岩芯采取率介于 90~95%。场地内仅 DY-1、DY-2、DY-3、DY-4、DY-6 钻孔遇见该层，其顶面埋深介于 2.50~6.30m，顶面标高介于 4.72~15.26m，层厚 0.80~4.00m。

3.3.3 侏罗系凝灰质砂岩层 (J_1ln°)

侏罗系凝灰质砂岩：碎屑结构，斑杂构造，主要由长石、石英、云母等矿物组成，本次勘察揭露全风化、强风化二带。分述如下：

全风化凝灰质砂岩③₁：褐黄、褐色，风化剧烈，原岩结构已基本破坏，但尚可辨认，除石英外其余大部分已风化成砂土状，遇水易软化、崩解，合金易钻进。属极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级分类为 V 类。

该层岩芯采取率介于 85~95%。场地内仅 DY-1、DY-3、DY-3、DY-6 钻孔遇见该层，其顶面埋深介于 5.10~6.50m，顶面标高介于 5.31~13.26m，层厚 2.50~3.90m。

强风化凝灰质砂岩③₂：褐黄、灰褐色，风化强烈，原岩结构大部分破坏，矿物成分变化显著，长石手捏呈粉砂状，岩芯多呈坚硬土柱状，泡水易软化，少呈块状强风化块，手掰易碎，合金可钻进。属极软岩，岩体破碎，岩体基本质量等级属 V 级。该层岩芯采取率介于 85~95%。所有钻孔遇见该层，其顶面埋深介于 2.80~7.10m，顶面标高介于 3.92~11.00m，层厚 1.50~5.80m。

以上各地层的分布规律、埋藏特征详见“工程地质剖面图”及“钻孔柱状图”[图号：2023.0.02.048-7-8、9]。

3.4 不利埋藏物

根据本次勘察结果及资料收集，场地内未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程有影响的不利埋藏物。

场地内及周边埋藏有电力、电信、给水、雨水及污水管道，具体埋藏情况详见建设单位提供的场地地下管线探测报告，设计及施工时需注意。

3.5 不良地质作用与地质灾害

不良地质作用与地质灾害包括岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、地裂缝、地震液化、活动断裂等。

通过本次勘察及工程地质调查，场地无全新活动断层通过，近场区的断裂没有全新世活动的迹象，不会对本工程场地的稳定性产生影响，场地地质构造基本稳定；场地地基影响范围内不存在岩溶地层；建筑场地比较平坦开阔，不存在滑坡、危岩和崩塌的地质条件；场地无发生泥石流的形成条件；场地附近无采矿活动，也没有可以开采的矿产分布，因此，没有采空区及地裂缝分布；场地附近无开采地下水活动，地面沉降不明显；场地抗震设防烈度 6 度区，可不考虑砂土液化和软土震陷影响。

总体来说，场地不存在不良地质作用和地质灾害。

3.6 特殊性岩土

3.6.1 填土

素填土①在拟建场地内广泛分布，呈稍湿，稍密状态，堆填时间大于 5 年。该层基本完成自重固结，**无湿陷性**，承载力较低，力学性质不均匀，稳定性差，开挖后易产生坍塌和失稳。填土主要为道路修建修建时堆填而成。素填土力学性质不均匀，**当采用填土作为拟建管道持力层，设计单位因进行验算并复核**，工作井开挖时，应采取支护措施进行处理。

3.6.2 软土

3.6.2.1 软土的成因及特征

场地内揭露的软土为**冲洪积层淤泥质黏土**。

淤泥质黏土在场地内**局部分布**，灰、灰黑色，含有机质（有机质含量 2.73%~3.57%），稍具腥臭味，含贝壳屑，流塑，局部软塑状态，厚度 2.20~3.30m，具高含水量、高孔隙比、高压缩性、低强度等特点。

软土具有如下工程地质特性：

1 触变性：当原状土受到振动或扰动以后，由于土体结构遭破坏，强度大幅度降低。

2 流变性：软土在长期荷载作用下，除产生排水固结引起变形外，在剪应力作用下还会发生缓慢而长久的剪切变形，对管道地基沉降及地基稳定性均有不利影响。

3 高压缩性：软土属高压缩性土，压缩系数大而压缩模量小，极易因其体积的压缩而导致地面和管道沉降量大。

4 低强度：软土地基的承载力很低。

5 低透水性：软土的含水量虽然很高，但透水性差，特别是垂直向透水性更差，属微透水或不透水层。

6 不均匀性：由于沉积环境的变化，土质均匀性差，作为管道地基易产生不均匀沉降。

该层地基承载力低，不宜直接作为管道基础持力层。当基槽、工作井、检查井开挖此层时，易失稳滑塌，应采取安全措施。

3.6.2.2 软土利用与处理建议

- 1 由于软土地基承载力低，不宜作为管道基础持力层。
- 2 当基坑(槽)开挖到软土时，由于软土的特殊性质，容易产生沉降和变形，造成基坑(槽)失稳滑塌和对周边环境的影响，因此，必须采取可靠的措施。当周边有建(构)筑物和地下管线时，宜设置截水帷幕止水；软土基坑(槽)围护结构施工，应采取合适的施工方法，减少对软土的扰动，控制软土位移对周边环境的影响。基坑开挖时应按分层、分段、对称、均衡、适时的原则开挖。

3.6.3 风化岩和残积土

3.6.3.1 风化岩和残积土的分布及特性

场地基岩为凝灰质砂岩，由于风化程度不同，从上至下可分为全风化凝灰质砂岩、强风化凝灰质砂岩。各风化层之间是逐渐过渡，没有明显的分层界线。整体来说，全风化和强风化岩厚度和埋深变化大，风化不均匀，均匀性差。

3.6.3.2 风化岩对工程的影响及措施建议

- 1 由于全风化及强风化岩浸水后易软化、崩解，强度急剧降低，稳固性较差，将对基坑(槽)的开挖产生不利影响。
- 2 在地下水位以下开挖基坑(槽)时，应采取预先降水或支挡等防护措施。基坑(槽)开挖到设计持力层时应及时验槽确认，并迅速清底、浇灌混凝土垫层封底，以免持力层受扰动或长时间暴露、浸水而降低强度。
- 3 在基坑(槽)开挖过程中，应根据岩性风化程度确定稳定边坡角。

3.7 场地与地基地震效应

3.7.1 建筑抗震设防

拟建场地位于东莞市谢岗镇，根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)、《中国地震动参数区划图(GB18306-2015)》

东莞市住建局“关于我市建设工程抗震设计有关问题的通知(东建[2004]32号)”规定,拟建场区抗震设防烈度为 6 度,设计基本地震加速度值为 0.05g,设计地震分组属第一组。

3.7.2 建筑场地类别

对场地土的类型及建筑场地类别的划分如下:

1、土类型划分和剪切波速值

根据本次勘察结果,结合场地附近勘察经验,场地内各地层土的类型和估算各地层的剪切波速如下表 3.7.2-1;剪切波速测试钻孔的土层等效剪切波速计算详见表 3.7.2-2:

表 3.7.2-1 场地各土的类型和剪切波速表

岩土名称及编号	土的类型	剪切波速估算值 v_s (m/s)
素填土①	软弱土	140
淤泥质黏土② ₁	软弱土	110
粉质黏土② ₂	中软土	200
全风化凝灰质砂岩③ ₁	中硬土	350
强风化凝灰质砂岩③ ₂	软质岩石	510

表 3.7.2-2 建筑场地类别结果

钻孔编号	覆盖层厚度 (m)	计算厚度 (m)	覆盖层深度范围内等效剪切波速 (m/s)	场地类别	土的类型
DY-1	7.10	7.10	$V_{se}=133.2$	II	软弱土
DY-4	4.50	9.50	$V_{se}=154.4$	II	中软土

场地等效剪切波速为 $V_{se} \leq 150\text{m/s}$ 或 $250\text{m/s} \geq V_{se} > 150\text{m/s}$ 覆盖层厚度介于 4.5~50m,依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)第 4.1.6 条和第 5.1.4 条,建筑场地类别可按 II 类考虑,设计特征周期为 0.35s;土的类型为软弱土~中软土。

3.7.3 地基土液化

拟建场区抗震设防烈度为 6 度,可不考虑砂土液化影响。

3.7.4 软土震陷

拟建场区抗震设防烈度为 6 度,可不考虑软土震陷影响。

3.7.5 建筑场地抗震地段的划分

根据本次勘察结果，场地存在软弱土，按《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021 第 3.1.2 条的规定：拟建管道场地建筑抗震属于不利地段。

3.7.6 地震稳定性评价

场地内软土无震陷，未发现砂土液化、崩塌和滑坡等不良地质，场地稳定性较好。

3.8 地表水

根据现场调查，场地地貌属丘间洼地，后经人工改造，原始地貌已经改变。拟建场地（DY-6 钻孔）东侧最近 16.8m 处有鱼塘，勘察期间水深 0.5~1.5m，场地附近地表水系对场地影响较小。

3.9 地下水

3.9.1 地下水的类型及其特征

勘察时，场地内各钻孔均遇见地下水，根据地下水的埋藏条件，地下水类型为潜水；按照含水介质类型，地下水类型可分为孔隙水和裂隙水。

孔隙潜水赋存于第四系松散堆积层孔隙中。第四系人工堆积层，水量不均，受降雨影响明显。素填土属中等富水，属弱~中等透水层；淤泥质黏土和粉质黏土属弱透水层，富水贫乏。

基岩裂隙水主要赋存于凝灰质砂岩各风化带的风化裂隙和构造裂隙中，其含水性和透水性受岩体的结构和构造、基岩风化程度、裂隙发育程度、裂隙贯通性等影响，基岩裂隙水含水性和透水性具非均一性，岩体的节理、裂隙发育地带，地下水相对富集，透水性也相对较好。基岩裂隙水未形成连续、稳定的水位面，局部基岩裂隙水略具有微承压性。整体上基岩属弱含水、弱透水性地层。

3.9.2 地下水补给、径流、排泄

地下水的主要补给来源为大气降水，补给量受大气降雨量及入渗系数

的影响；地下水的另一重要补给为地表水（鱼塘）侧向补给，这种补给主要发生在丰水季节，地表水（鱼塘）位高于其两侧地带的潜水位，通过孔隙向潜水面侧流。

地下水排泄主要有地下水泄流和蒸发排泄两种形式：地下水泄流是地下水分散排入河流等地表水体；蒸发排泄包括潜水土面蒸发和植物叶面蒸发。

地下水径流是联结补给与排泄的中间环节，地下水径流方向受地形地貌控制，根据场地条件，及地表水系分布情况，地下水大致径流流向为从南向北径流。

根据本次勘察结果，各地层均可按弱透水性地层考虑，场地环境类型属 II 类。

本次勘察时，未见场地内或场地附近存在对地下水和地表水的污染源。

3.9.2 地下水位及其变化

本项目勘察为枯水期，测得地下水稳定水位埋藏深度为 1.40~2.90m，标高介于 9.52~15.46m。

潜水水位具有明显的丰、枯水期变化，受季节影响明显。丰水期地下水水位上升，枯水期地下水水位下降。由于场地没有长期系统的地下水观测资料，因此，无法取得场地地下水历史最高水位、近 3~5 年最高地下水水位等资料。根据区域水文地质调查结果及场地的地形条件，场地多年地下水稳定水位变化幅度可按 1.00~2.00m 考虑。

4 岩土工程分析与评价

4.1 岩土参数分析和选定

4.1.1 岩土参数统计方法

岩土性质指标的统计按岩土层位进行，对本勘察场地各岩土层指标分别进行统计。按《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）岩土

参数统计要求计算岩土参数的平均值 ϕ_m 、标准差 σ_f 、变异系数 δ 和标准值 ϕ_k 。求得平均值和标准差之后，可舍弃带有粗差的数据后重新统计，剔除粗差采用正负三倍标准差法，将离差大于 $\pm 3\sigma_f$ 的数据舍弃，个别数据由于岩土层的不均匀性或为夹层而造成数据离散性明显较大的，也予以剔除。如求得的标准差和变异系数过高，应检查原因，必要时应考虑重新划分统计单元。

指标数量少于 6 个时一般只计算其平均值；对土的粒度分析成果等数值无实际意义，不进行计算。

有关参数的平均值 ϕ_m 、标准差 σ_f 、变异系数 δ 、标准值的计算公式如下：

平均值：

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

标准差：

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

变异系数：

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

岩土参数标准值：

$$\phi_k = \gamma_s \phi_m$$

统计修正系数值：

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

注：式中正负号按不利组合考虑，如抗剪强度指标的修正系数应取负值。

式中 ϕ_m —岩土参数的平均值；

n —参加统计的子样数；

σ_f —岩土参数的标准差；

δ —岩土参数的变异系数；

γ_s —统计修正系数。

4.1.2 原位测试指标

1 本次勘察共进行了 32 次标准贯入试验，其试验结果详见“工程地质剖面图”、“钻孔柱状图”及“标准贯入试验成果统计表”[图号：2023.0.02.048-7-10]，试验结果统计详见表 4.1-1：

表 4.1-1 标准贯入试验结果统计表

统计项目 地层名称		统计数	最小值	最大值	平均值	标准差	变异系数	标准值
素填土①	实测击数 N	7	9.0	12.0	11.0	1.000	0.091	10.3
	修正击数 N'	7	8.9	11.7	10.7	0.881	0.082	10.1
淤泥质黏土② ₁	实测击数 N	6	2.0	3.0	2.3	0.516	0.221	1.9
	修正击数 N'	6	1.8	2.7	2.1	0.440	0.211	1.7
粉质黏土② ₂	实测击数 N	8	4.0	14.0	11.9	3.314	0.279	9.6
	修正击数 N'	8	3.7	12.7	10.5	2.903	0.276	8.6
全风化凝灰质砂岩③ ₁	实测击数 N	5	41.0	47.0	44.2	--	--	--
	修正击数 N'	5	35.9	39.1	37.8	--	--	--
强风化凝灰质砂岩③ ₂	实测击数 N	6	71.0	79.0	73.7	3.077	0.042	71.1
	修正击数 N'	6	61.0	67.7	64.3	2.658	0.041	62.1

4.1.3 岩土参数统计及选用

根据本次勘察，按照岩土参数的统计方法，对场地内各岩土层的物理力学参数进行了统计，第四系各土层及全风化、强风化岩的物理力学性质指标统计详见表 4.1-2。

4.2 岩土参数的可靠性和适用性评价

本次勘察取样质量符合规范要求，原位试验、室内试验等均按相关规范、规程操作。本次勘察测试成果资料均按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 年版) 第 14.2 节要求进行统计分析。统计分析表明：因素填土①和粉质黏土②₂液性指数 I_L 变异系数较大（大于 0.3）的，这主要是因为土层成分的不均匀所致；其他地层数据离散性较小，反映分层较为合理。因此，本次勘察各试验数据具有代表性，能正确反映岩土在特定条件下的性状，能满足岩土工程设计计算的精度要求，可以作为岩土参数选取的依据。

4.3 岩土性质及均匀性评价

根据本次勘察结果，结合岩、土物理力学统计表，场地内各岩土层的工程性质评价如下：

1 第四系人工填土层 (Q^m) 素填土①：广泛分布于场地，层厚 2.50~4.10m，堆填年限大于 5 年，其空间分布不均匀，成份主要为黏性土。受原始地形影响，底面起伏较小，其堆填无序，空间分布不均，密实程度不均，属均匀、稳定性差的地基土。当管道开挖揭露该层时，应进行支挡及安全措施。当设计管道底部位于地下水位以下时，应注意地下水的影响，做好基槽排水措施。

2 第四系冲洪积层 (Q_4^{al+pl}) 淤泥质黏土②₁：在场地内局部分布，厚度介于 2.20~3.30m，多呈流塑状态。该层空间分布不均匀，土质较均匀，稳定性差。此层具有高压缩性，强度低，工程性质差。

3 第四系冲洪积层 (Q_4^{al+pl}) 粉质黏土②₂：在场地内广泛分布，厚度介于 0.80~4.00m，呈可塑状态。属弱透水性地层，承载力稍高，压缩性中等，此层可作为拟建管道持力层及下卧层。

4 侏罗系凝灰质砂岩 (J_1ln^c)：本次勘察揭露其全风化、强风化两带。全风化凝灰质砂岩③₁、强风化凝灰质砂岩③₂ 厚度变化较大，空间分布不均匀，力学性质较均匀，属稳定性较好但均匀性较差的地

基土；此层具有较高强度和低压缩性，工程性质较好，适宜作为拟建管道的持力层或下卧层。

4.4 场地的稳定性和适宜性评价

根据区域地质资料及勘察结果，本场地未发现断层破碎带，本地区的区域地壳稳定性等级属稳定区。场地内未发现滑坡、泥石流、危岩和崩塌等影响场地稳定性的不良地质作用和地质灾害。场地内及其附近无人工的采空区、地面沉降，不存在岩溶作用。场地建筑抗震属不利地段。本场地为**基本稳定场地**；场地内岩土种类较多，分布不均匀，工程性质差，根据《城市规划工程地质勘察规范》（GJJ57-2012）附录 C，**较适宜进行本工程的建设**。

4.5 地基均匀性和稳定性评价

根据本次勘察结果，场地原始地貌为珠江三角洲冲洪积平原，场地地层包括第四系人工填土素填土①、第四系冲洪积淤泥质黏土②₁、粉质黏土②₂、全风化凝灰质砂岩③₁、强风化凝灰质砂岩③₂，各岩土层起伏较大，为不均匀地基。

根据本次勘察结果，场地内没有发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物。拟建场地存在人工填土和淤泥淤泥质黏土，在长期自重固结或外力作用下会产生沉降。当管道基础在满足地基承载力和变形要求的条件下，不会发生地基失稳现象，地基稳定。

4.6 地下水、土对建筑材料的腐蚀性

本次勘察在 DY-1、DY-4 号钻孔采取两件地下水样，在 DY-1、DY-4 号钻孔各采取了 1 件地下水位以上的土试样，进行了室内水和土腐蚀性试验。

根据本次勘察所取水样试验和土腐蚀性试验结果，按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）(2009 年版)有关标准进行水和土对建筑材料的腐蚀性判定，其判定结果详见下表 4.6-1、表 4.6-2：

表 4.6-1 环境水腐蚀性判定表

孔号	分析项目	指标		水对混凝土结构的腐蚀性				水对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性	
		单位	含量	I 类环境	II 类环境	强透土层	弱透土层	长期浸水	干湿交替
DY-1	SO ₄ ²⁻	mg/L	7.20	微	微	/	/	/	/
	Mg ²⁺	mg/L	4.98	微	微	/	/	/	/
	总矿化度	mg/L	91.77	微	微	/	/	/	/
	pH 值	/	6.72	/	/	微	微	/	/
	侵蚀性	mg/L	8.36	/	/	微	微	/	/
	HCO ₃ ⁻	mmol/L	1.31	/	/	微	/	/	/
	Cl ⁻	mg/L	10.28	/	/	/	/	微	微
DY-4	SO ₄ ²⁻	mg/L	8.65	微	微	/	/	/	/
	Mg ²⁺	mg/L	7.41	微	微	/	/	/	/
	总矿化度	mg/L	82.32	微	微	/	/	/	/
	pH 值	/	6.68	/	/	微	微	/	/
	侵蚀性	mg/L	6.16	/	/	微	微	/	/
	HCO ₃ ⁻	mmol/L	1.17	/	/	微	/	/	/
	Cl ⁻	mg/L	9.22	/	/	/	/	微	微

表 4.6-2 土对建筑材料的腐蚀性判定表

孔号	分析项目	指标		土对混凝土结构的腐蚀性			土对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性		土对钢结构的腐蚀性
		单位	含量	II 类环境	强透水性土层	弱透水性土层	A	B	
DY-1	SO ₄ ²⁻	mg/kg	15.36	微	/	/	/	/	/
	Mg ²⁺	mg/kg	6.60	微	/	/	/	/	/
	pH 值	/	6.63	/	微	微	/	/	微
	Cl ⁻	mg/kg	32.66	/	/	/	微	微	/
DY-4	SO ₄ ²⁻	mg/kg	11.04	微	/	/	/	/	/
	Mg ²⁺	mg/kg	9.96	微	/	/	/	/	/
	pH 值	/	6.85	/	微	微	/	/	微
	Cl ⁻	mg/kg	58.93	/	/	/	微	微	/

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

根据水质分析结果，按《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001)(2009 年版)中有关标准判定：场地环境类型属 II 类。场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性。

场地地下水位以上的土对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结

构中钢筋具微腐蚀性，按 pH 值考虑，土对钢结构具微腐蚀性。

4.7 岩土施工工程分级

根据勘察结果，参见《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB50307-2012 附录 F 岩土施工工程分级的规定，拟建工程场地岩土施工工程分级见下表 4.7。

表 4.7 岩土施工工程分级表

层序	岩土名称	主要工程地质特征	土、石等级	土、石类别
①	素填土	褐红、灰黄、灰白等杂色，主要由黏性土、碎石、石英砂砾等硬杂质组成，碎石粒径 2~5cm，棱角状，硬杂质含量 >35%，结构稍密，稍湿	II	普通土
② ₁	淤泥质黏土	深灰、灰黑等色，湿，流塑状态。含少量有机质，具腥臭味，湿~很湿。摇振无反应，土面光滑，干强度及韧性中等	II	普通土
② ₂	粉质黏土	褐黄、灰黄色，稍湿，呈可塑状态，局部呈软塑状态。摇震无反应，稍有光泽，干强度及韧性中等	II	普通土
③ ₁	全风化凝灰质砂岩	褐黄、褐色，风化剧烈，原岩结构已基本破坏，但尚可辨认，除石英外其余大部分已风化成砂土状，遇水易软化、崩解，合金易钻进。属极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级属 V 级。	III	硬土
③ ₂	强风化凝灰质砂岩	褐黄、灰褐色，风化强烈，原岩结构大部分破坏，矿物成分变化显著，长石手捏呈粉粉砂状，岩芯多呈坚硬土柱状，泡水易软化，少呈块状强风化块，手掰易碎，合金可钻进。属极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级属 V 级。	III	硬土

4.8 环境条件评价

拟建场地位于东莞市谢岗镇谢岗三水厂北侧。场地周边建筑物密集，环境条件较复杂。设计与施工应充分考虑对周边建筑及地下管网等的影响，以及施工噪音、泥浆、震动、粉尘、污水、尾气、固体废弃物等对周围环境产生不利影响。

1 场地范围及周边存在给水、污水、雨水、电力及电信等地下管道，应考虑对地下管线带来的不利影响，并采取相应的保护措施。

2 工作井施工过程中，弃土运输过程中泥水影响道路整洁。土石方

挖填应尽量避免雨季，对废弃土石方应及时外运，并在外运时按规范采取喷淋、遮掩等措施，以免造成沿途污染。

3 地下水控制措施不当会对周围环境产生影响，施工过程中抽排地下水可能造成大面积、大幅度地下水位下降，将会引起地面的沉降，对已有建筑、道路及地下管线带来影响。施工过程中应采用措施防止地下水位下降。

4 拟建场地临近工厂及居民生活区，工程建设时，将会产生噪声，应控制施工噪音，特别是在靠近工厂、居民建筑附近，应限制夜间施工，以免影响居民正常生产和生活。噪声应符合现行国家标准《建筑施工场界噪声限值》（GB12523）的有关规定。

5 施工场地应实行雨水、污水分流。沿道路两边铺设雨水、污水收集管，雨水、污水经收集后分别排至各自的管道系统。施工期所产生的污水，应通过市政管道管理部门指定的排向污水系统，排出前应作沉淀及分离处理。

5 管道工程分析评价

5.1 管道岩土工程分析及施工选型

根据本次勘察结果，结合管道的相关设计参数，管道岩土工程分析及施工选型：

表 5.1 地基评价与施工建议表

钻孔编号	拟建管道管径 150mm	管道埋深	工程地质特征	评价与建议	支护建议	监测建议
DY-3~DY-5	施工方法为拖拉管施工	1.2~3.0m	1、地貌单元属丘间洼地，现状地面标高约为 11.81~13.80m，场地地势稍有起伏，钻孔稳定地下水位埋深为 1.70~2.40m，高程为 10.11~11.40m； 2、场地主要地层为素填土①、粉质黏土② ₂ 、全风化凝灰质砂岩③ ₁ 、强风化凝灰质砂岩③ ₂ ； 3、管道穿越的主要地层为素填土①。	素填土①性质较差，承载力和变形量满足设计要求时，可作为拟建管道基础持力层，不满足设计要求时应进行地基处理，可采用局部换填。	1、工作井和接收井开挖建议逆作护壁法支护。 2 如设计管道底部位于地下水位以下，应注意地下水的影响，做好沟槽止水、排水措施	1、周围地下管线位移。 2、周围建（构）筑物变形竖向位移、水平位移、裂缝。
DY-1~DY-3、DY-5~DY-5	施工方法为明挖施工	1.20	1、地貌单元属冲洪积，现状地面标高约为 10.98~18.36m，场地地势起伏较大，钻孔稳定地下水位埋深为 1.40~2.90m，高程为 9.52~15.46m； 2、场地主要地层为素填土①、淤泥质黏土② ₁ 、粉质黏土② ₂ 、全风化凝灰质砂岩③ ₁ 、强风化凝灰质砂岩③ ₂ ； 3、管道穿越的主要地层为素填土①。	拖拉管施工过程中需考虑填土层的不利影响	沟槽开挖建议对槽壁采用放坡或钢板桩进行支护。	

综合表 5.1，当设计施工方式为拖拉管和明挖施工时，穿越的地层为素填土①等地层，拖拉管施工过程中需考虑填土层的不利影响；如素填土①作为管道持力层不满足设计要求时，应进行地基处理，处理方式可采用局部换填等措施。

5.2 基槽支护分析

根据设计要求，工作井（兼检查井）和工作（接收）井深度为 1.2m。工作（接收）井开挖和施工时，应进行支护，并采取相应的止水措施。各工作（接收）井基坑支护建议见表 5.2。

工作井（兼检查井）、工作（接收）井和明挖段深度为 1.2m，基坑位现状道路，周边埋设有雨水、污水、电力、给水等地下管线，埋深约 0.10~6.05m，基槽底地层为素填土，基坑支护安全等级三级，可采用放坡或钢板桩支护，采用分段疏水措施（抽水泵抽水），做好排水措施后对周边环境的影响不大。

基坑开挖与支护必须采用信息法施工，在支护结构体和周边建筑物上均应设观测点，适时观测并将观测结果适时反馈。基坑开挖与支护结构设计时必须要有应急预案。

基坑监测应委托第三方有资质的单位承担。施工单位也应对基坑顶水平位移、地面垂直沉降及周边建构筑物、地下设施进行有效监测。

5.3 管道抗浮设计水位

拟建管道的设计与施工，还应考虑地下水浮托力的影响。在进行抗浮设计及基槽稳定性验算时，一般宜考虑近一个或数个水文年中的最高地下水位，根据本次勘察，结合本地区的工程经验，管道抗浮设防水位建议按现状路面标高以下 0.50m 考虑。抗浮措施可采用增加覆盖层厚度或管道内配重。

5.4 施工注意事项及防治建议

1 施工过程中将产生噪音、粉尘、泥浆、尾气、固体废弃物等环境污染，施工前应与相关部门做好协调工作。

2 施工前应根据场地内及场地周边地下管网的分布情况，采取相应的保护改迁措施，以免造成损坏。

3 拖拉管施工时，由于机械震动，会加快填土、淤泥质黏土的固结沉降，可能会引发地面沉降，施工过程中应进行监测，制定切实可行方案；由于场地基岩起伏较大，对顶管施工产生不利影响，施工过程应注意。

5.5 地条件可能造成的工程风险及建议

本项目场地存在人工填土、软土等特殊土；场地地下水位局部

埋深较浅。当拟建管道采用脱拉管施工时，施工中可能会引发地面沉降及坍塌，建议脱拉管施工时制定切实可行方案。

根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 37 号）的规定，基坑工程、脱拉管工程属于危险性较大的分部分项工程。必须加强管理：

1 根据场地地质条件和周边环境条件，本工程管道工作井、接收井支护，须请具有相应资质的设计单位进行专门的岩土工程设计。

2 工作井、接收井开挖施工前，建设或施工单位应准确收集场地周边各类设施和建（构）筑物基础资料，包括供水、排水、供电、煤气、通信等管线的分布和性状图，以便指导施工，并对因建设工程施工可能造成损害的毗邻建（构）筑物和地下管线等采取专项保护措施，以免在施工过程中发生损坏。

3 工作井、接收井支护、土石方开挖、降水工程应当编制专项方案，超过一定规模的危险性较大的工作井支护、土方开挖、降水工程、顶管施工专项方案应当组织专家论证。

4 工作井、接收井开挖的顺序、方法必须与设计要求一致，并遵循“先撑后挖、分层开挖、严禁超挖”的原则。

5 实行动态设计和信息化施工。工作井、接收井开挖应根据设计要求进行监测。在工作井、接收井开挖和施工过程中，应对管道工作井、接收井支护结构顶部水平位移和顶部沉降、工作井、接收井底部位移和隆起量、周边建（构）筑物沉降、重要地下设施的沉降和位移、支护结构的裂缝、周边建（构）筑物的裂缝、地下水位等进行监测，以便发现问题及时处理。

6 施工设备、主要配套设备和辅助系统安装完成后，应经试运行及安全性检验，合格后方可脱拉管作业。

7 管道内设计的水平运输设备、注浆系统、喷浆系统以及其他辅助系统应满足施工技术要求和安全、文明施工要求。

8 脱拉管施工中容易遭到伤害的三种情况分别是：重物打击、

触电、有毒气体伤害，应制定发生这些伤害时的应急预案。

6 结论与建议

6.1 结论

1 根据区域地质资料及勘察结果，**基本稳定场地，较适宜进行本工程的建设。**

2 本地区的抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组属第一组，设计基本地震加速度值为 0.05g。拟建场地的建筑场地类别为 II 类，设计特征周期为 0.35s；拟建管道场地对建筑抗震属于不利地段。

3 根据水质分析结果，按《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001)(2009 年版)中有关标准判定：场地环境类型属 II 类。场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中钢筋具有弱腐蚀性。

场地地下水位以上的土对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，按 pH 值考虑，土对钢结构具微腐蚀性。

6.2 建议

1 根据本次勘察结果，结合工程特点，拟建管道分析与建议详见 5.1 章节。

2 根据本次勘察结果，参照广东省标准《建筑地基基础设计规范》(DBJ15-31-2016)、《市政工程勘察规范》(CJJ56-2012)及其他有关规范和当地建筑经验，场地内各地层工程特性指标建议采用表 6.2-1 数值，摩阻力与摩擦系数建议值 6.2-2：

表 6.2-1 地基土的工程特性指标

岩土名称	指标	状态	天然重度 (kN/m ³)	承载力 特征值 f _{ak} (kPa)	压缩 模量 E _s (MPa)	变形 模 量 E ₀ (MPa)	渗透 系数 K (cm/sec)	基底与 土的摩 擦系数
Q ^{ml}	素填土①	松散~稍密	18.2	100	3.5	8	4.0×10 ⁻⁵	—
Q ₄ ^{al+pl}	淤泥质黏土②	流塑	17.0	65	2.0	3	1.0×10 ⁻⁶	—
	粉质黏土② ₂	可塑	18.5	160	4.5	18	1.0×10 ⁻⁵	0.25
J ₁ ln°	全风化凝灰质砂岩③ ₁	30≤N' < 50	19.5	350	6.5	90	1.0×10 ⁻⁴	0.40
	强风化凝灰质砂岩③ ₂	50≤N'	22.0	550	—	150	5.0×10 ⁻⁴	0.45

注：1 当基础砌置于不同地层或地基持力层厚度、性质变化较大时应考虑差异沉降对建(构)筑物的影响。

2) 素填土①未经专门处理不能作为永久性建筑物之天然地基，表中所列素填土①的承载力特征值指标仅供作为道路路基、管道基础及复合地基验算时计算地基强度使用。

表 6.2-2 摩阻力与摩擦系数建议值

地层	指标	状态	沉井外壁与 土体间的单 位摩阻力 (kPa)	管道基底 与土层的 摩擦系 数	管道外壁与土层的单 位面积平均摩阻力 f _k (采用触变泥浆) (kN/m ²)
					玻璃纤维增强塑料管
Q ^{ml}	素填土① ₃	松散~稍密	18	0.20	1.5
Q ₄ ^{al+pl}	淤泥质黏土② ₁	流塑	12	0.15	0.5
	粉质黏土② ₂	可塑	20	0.20	1.6
J ₁ ln°	全风化凝灰质砂岩③ ₁	30≤N' < 50	50	0.40	20
	强风化凝灰质砂岩③ ₂	50≤N'	90	0.50	35

3 根据本次勘察结果有关标准及其他相关规范，当进行工作井、接收井开挖与支护设计时，有关土层及岩层的工程特性指标可参考表 6.2-3 数值：

表 6.2-3 基槽支护岩土层工程特性指标

地 层		指 标	状态	天然重度 (kN/m ³)	快剪指标		土质边坡允许坡高 及坡率允许值		岩土体与 锚固体极 限黏结强 度标准值 (kPa)
					内摩擦角 φ (°)	凝聚力 C (kPa)	允许坡 高 (m)	坡率允 许值	
Q ^{ml}		素填土①	松散~稍密	18.2	10	12	4	1:1.50	22
Q ₄ ^{al+pl}		淤泥质黏土② ₁	流塑	17.0	6	10	/	/	15
		粉质黏土② ₂	可塑	18.5	15	20	5	1:1.25	45
J ₁ ln ^c		全风化凝灰质砂岩 ③ ₁	30≤N' < 50	19.5	25	28	8	1:1.00	100
		强风化凝灰质砂岩 ③ ₂	50≤N'	22.0	30	35	8	1:0.75	160

注：表中所提供岩土体与锚固体极限黏结强度标准值为一次常压注浆条件下的参考值，采用二次压力注浆时，可适当提高。

4 根据本次勘察，结合本地区的工程经验，管道抗浮设防水位建议按现状路面标高以下 0.50m 考虑。抗浮措施可采用增加覆盖层厚度或管道内配重。

5 场地内市政管网较多，建议在基础施工前，根据场地内及场地周边地下管网的分布情况，采取相应的保护改迁措施，以免造成损坏。

6 在工作井、接收井和脱拉管作业施工过程中应根据设计要求进行监测，实施动态设计和信息化施工。

7 管线施工过程中，应加强施工验槽工作，及时解决在施工中可能出现的岩土工程问题，如有必要进行补充勘察或者施工勘察。

勘探点一览表

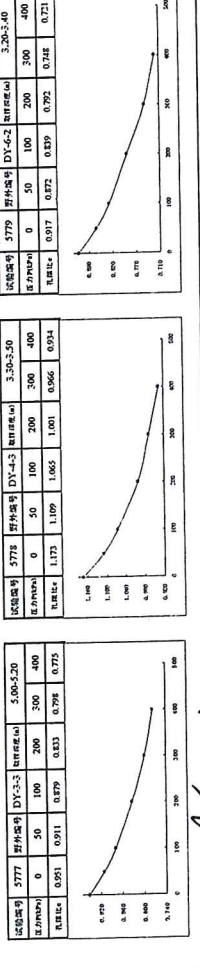
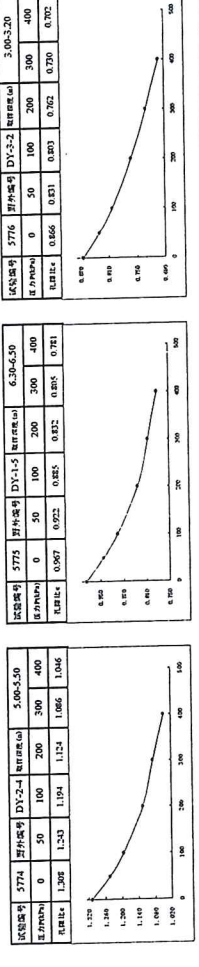
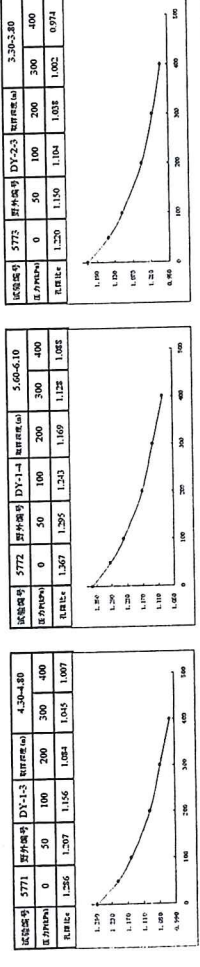
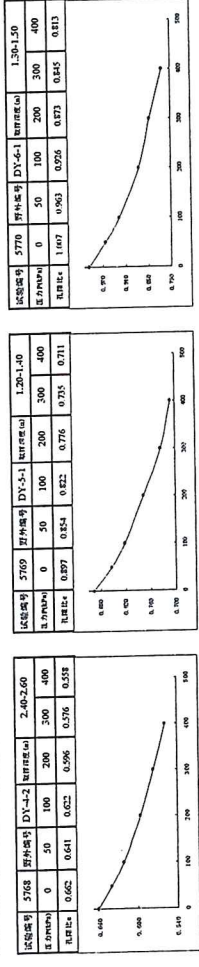
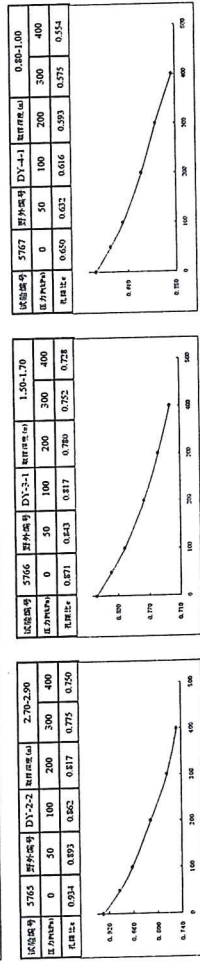
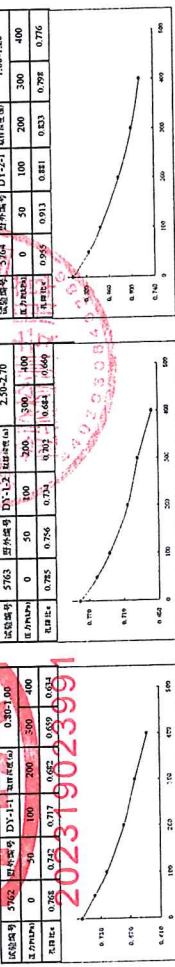
工程名称：东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程（东部片区）—谢岗三厂外10KV电源岩土工程详细勘察

勘探点 编号	勘探点类型	坐标		孔口高 程	勘探深 度	取样件数			地下水位			标贯试验 次数	动探 深度	备 注
		X	Y			原状样	扰动样	水样	稳定水位 埋深	稳定水位 高程	稳定水位日 期			
				m	m							件	件	
DY-1	取土标贯钻孔	2541108.79	38509451.47	11.02	8.60	5			1.50	9.52	2023.9.7	6		2000国家大地 坐标系, 1985 国家高程
DY-2	取土标贯钻孔	2541040.74	38509434.07	10.98	9.00	4		1	1.40	9.58	2023.9.7	7		
DY-3	取土标贯钻孔	2540969.72	38509419.77	11.81	9.00	5			1.70	10.11	2023.9.7	5		
DY-4	取土标贯钻孔	2540941.67	38509409.24	12.84	8.50	3		1	1.90	10.94	2023.9.7	4		
DY-5	取土标贯钻孔	2540912.15	38509401.61	13.80	8.60	1			2.40	11.40	2023.9.7	4		
DY-6	取土标贯钻孔	2540831.76	38509332.90	18.36	9.00	7			2.90	15.46	2023.9.7	6		
合计					52.70	25		2				32		
K01	控制点	2541148.825	38509452.032	11.020										
K02	控制点	2540824.024	38509332.867	18.360										

e-p 曲线图

工程名称: 东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备更新改造工程东片区-谢岗三厂10KV电源

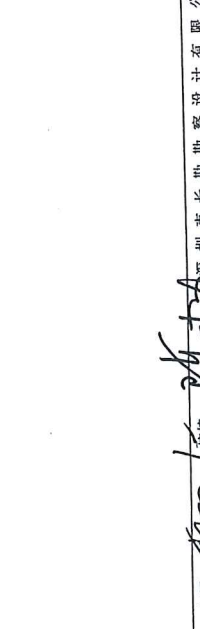
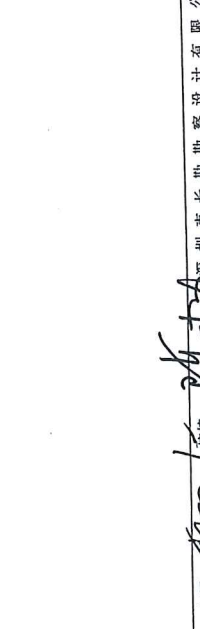
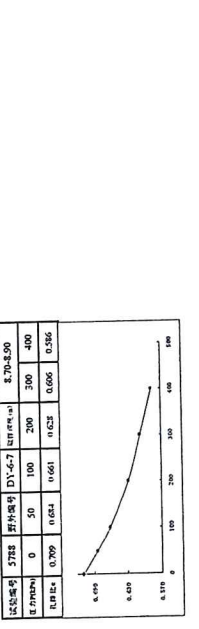
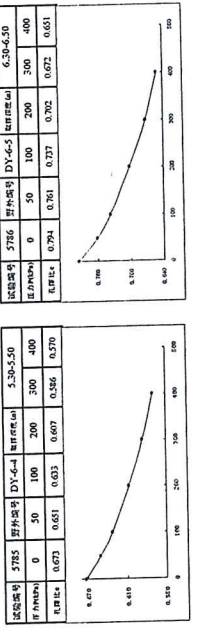
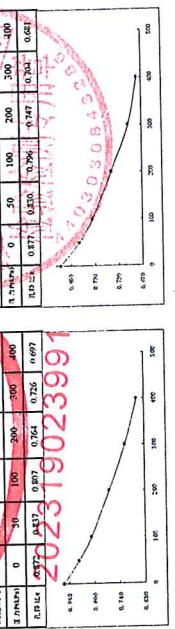
报告日期: 2023年10月16日



e-p 曲线图

工程名称: 东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备更新改造工程东片区-谢岗三厂10KV电源

报告日期: 2023年10月16日



水质分析报告

管理编号: CK2015-2-15-30

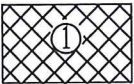
委托单位: 东莞市水务集团供水有限公司		试验标准: YS/T5226-2016	
工程名称: 东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造		报告编号: 2023.0.02.048-7 .SH. 2 / 2	
钻孔编号: 2023.0.02.048-7 -4- 1 / 2		图 号: 2023.0.02.048-7 -4- 2 / 2	
取水日期: 2023年9月7日		取水日期: 2023年9月7日	
分析日期: 2023年9月8日		分析日期: 2023年9月8日	
报告日期: 2023年9月9日		报告日期: 2023年9月9日	
水源种类: 地下水		水源种类: 地下水	
分析项目		分析项目	
测试结果		测试结果	
单位		单位	
含量		含量	
mg/L		mg/L	
mmol/L		mmol/L	
K ⁺ +Na ⁺		K ⁺ +Na ⁺	
Ca ²⁺		Ca ²⁺	
Mg ²⁺		Mg ²⁺	
合计		合计	
Cl ⁻		Cl ⁻	
SO ₄ ²⁻		SO ₄ ²⁻	
HCO ₃ ⁻		HCO ₃ ⁻	
CO ₃ ²⁻		CO ₃ ²⁻	
OH ⁻		OH ⁻	
合计		合计	
总 计		总 计	
12.50		6.50	
16.84		14.84	
4.98		7.41	
34.32		28.75	
10.28		9.22	
7.20		8.65	
79.94		71.39	
97.42		89.26	
131.74		118.01	
0.50		0.26	
0.84		0.74	
0.41		0.61	
1.75		1.61	
0.29		0.26	
0.15		0.18	
1.31		1.17	
1.75		1.61	
3.50		3.22	
pH值		pH值	
总酸度		总酸度	
矿酸酸度		矿酸酸度	
总碱度		总碱度	
酚酞碱度		酚酞碱度	
游离二氧化碳		游离二氧化碳	
总矿化度		总矿化度	
总硬度		总硬度	
碳酸盐硬度		碳酸盐硬度	
非碳酸盐硬度		非碳酸盐硬度	
侵蚀性CO ₂		侵蚀性CO ₂	
注: 酸度、碱度及硬度以CaCO ₃ 计。		注: 酸度、碱度及硬度以CaCO ₃ 计。	
说明: ①本报告只对来样负责。未经本公司书面批准, 不得部分复制本检测报告。		说明: ①本报告只对来样负责。未经本公司书面批准, 不得部分复制本检测报告。	
②K ⁺ +Na ⁺ 、总矿化度为计算结果, 其数值仅供参考。		②K ⁺ +Na ⁺ 、总矿化度为计算结果, 其数值仅供参考。	
地址: 深圳市罗湖区清平路13号1栋		地址: 深圳市罗湖区清平路13号1栋	

批准人:

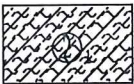
报告审核人:

报告编写人:

图 例



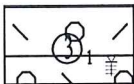
素填土



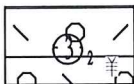
淤泥质黏土



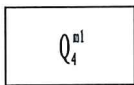
粉质黏土



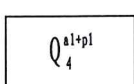
全风化凝灰质砂岩



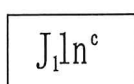
强风化凝灰质砂岩



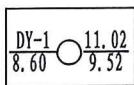
第四系人工填土层



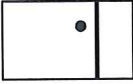
第四系冲洪积层



侏罗系



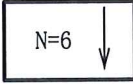
钻孔编号 孔口高程
勘探深度 水位高程



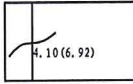
采取原状土样处



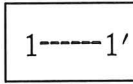
地下水(标高)



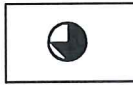
标贯试验处及
实测锤击数



地层界线
[深度(标高)]



地质剖面线及编号



取土标贯钻孔

制 图

审核

审核

审核

工程技术负责

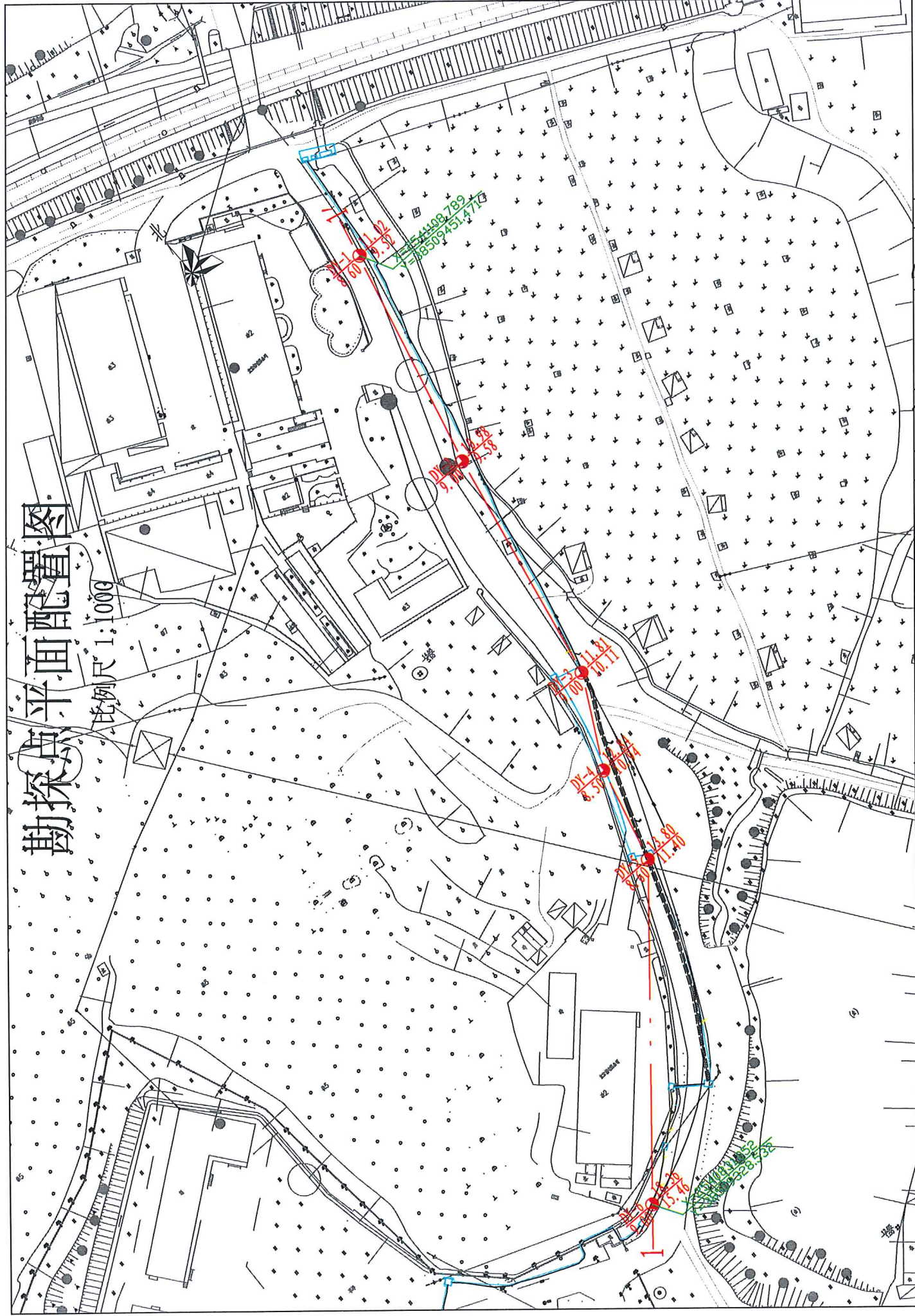
图 号

2023. 0. 02. 048-7-6

2023. 0. 02. 048-7-6

勘探点平面配置图

比例尺 1:1000



工程名称

东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程（东部片区）-谢岗三厂外10KV电源

制图

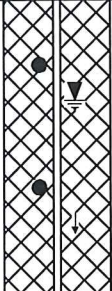
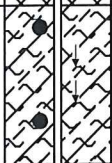

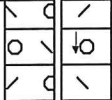
审核

工程技术负责人

图号

2023.0.02.048-7-7

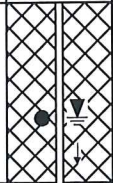

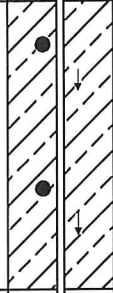
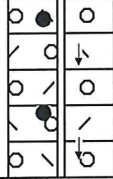
钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程东部片区)-谢岗三厂外10KV电源					钻孔编号		DY-1			
孔口高程		11.02 m		坐 标	x=2541108.79		开工日期	2023.9.6		稳定水位深度	1.50 m	
孔口直径		127.00 mm			y=38509451.47		竣工日期	2023.9.6		测量水位日期	2023.9.7	
成因时代	地层编号	层底深度(m)	层厚(m)	层底高程(m)	柱状图 比例尺 1:100 ▽11.02	地层名称及其特征				岩芯采取率 %	取样位置 m	标贯击数 (击/30cm)
Q ₄ ^{nl}	①	4.10	4.10	6.92		素填土:褐红、灰黄、灰白等杂色,主要由黏性土、碎石、石英砂砾等硬杂质组成,碎石粒径2~5cm,棱角状,硬杂质含量>25%,稍湿,呈稍密状态,局部呈松散状,表层0.3m为砂。				20 40 60 80 	DY-1-1 0.80-1.00	N=9.0 1.25-1.55
											DY-1-2 2.50-2.70	N=12.0 2.95-3.25
Q ₄ ^{al+pl}	②	6.30	2.20	4.72		淤泥质黏土:灰黄、深灰、灰黑等色,湿,流塑状态。含少量有机质,具腥臭味,湿~很湿。振荡无反应,土面光滑,干强度及韧性中等。				20 40 60 80 	DY-1-3 4.30-4.50	N=2.0 4.65-4.95
	②	7.10	0.80	3.92							DY-1-4 5.60-5.80 DY-1-5 6.30-6.50	N=2.0 5.15-5.45
	③	8.60	1.50	2.42		粉质黏土:褐黄、灰黄色,湿,呈可塑状态,局部呈软塑状态。含5~15%的粉细砂,振荡无反应,稍有光泽,干强度及韧性中等。				20 40 60 80 	N=12.0 6.75-7.05 N=72.0 7.55-7.85	
						强风化凝灰质砂岩:褐黄、灰褐色,风化强烈,原岩结构大部分破坏,矿物成分变化显著,长石手捏呈粉细砂状,岩芯多呈坚硬土柱状,泡水易软化,少呈块状强风化块,手掰易碎,合金可钻进。						
制 图		3-16		审 核	刘		工程技术负责		图 号		2023.0.02.048-7-9-1/6	

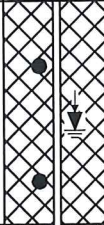
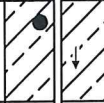
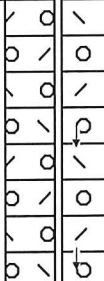
钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程东部片区)-谢岗三厂外10KV电源					钻孔编号	DY-2				
孔口高程		10.98 m		坐 标	x=2541040.74		开工日期	2023.9.6		稳定水位深度	1.40 m	
孔口直径		127.00 mm			y=38509434.07		竣工日期	2023.9.6		测量水位日期	2023.9.7	
成因时代	地层编号	层底深度(m)	层厚(m)	层底高程(m)	柱状图 比例尺 1:100 ▽10.98	地层名称及其特征			岩芯采取率 %	取样位置 m	标贯击数 (击/30cm)	
Q ^{al} ₄	①	3.20	3.20	7.78		素填土:褐红、灰黄、灰白等杂色,主要由黏性土、碎石、石英砂砾等硬杂质组成,碎石粒径2~5cm,棱角状,硬杂质含量>25%,稍湿,呈稍密状态,局部呈松散状,表层0.3m为砂。			20 40 60 80 	DY-2-1 1.00-1.20	N=11.0 1.45-1.75	
	②	6.50	3.30	4.48		淤泥质黏土:灰黄、深灰、灰黑等色,湿,流塑状态。含少量有机质,具腥臭味,湿~很湿。摇振无反应,土面光滑,干强度及韧性中等。				DY-2-2 2.70-2.90	N=2.0 3.65-3.95	
		③	9.00	2.50		1.98	粉质黏土:褐黄、灰黄色,湿,呈可塑状态。含5~15%的粉细砂,摇震无反应,稍有光泽,干强度及韧性中等。含较多砂粒,局部夹薄层粉砂。			DY-2-3 3.30-3.50	N=2.0 3.65-3.95	
										DY-2-4 5.00-5.20	N=3.0 4.45-4.75	
											N=3.0 5.35-5.65	
											N=3.0 6.15-6.45	
											N=12.0 7.15-7.45	
											N=14.0 8.45-8.75	
制 图		300		审 核	邓		工程技术负责		76	图 号	2023.0.02.048-7-9-2/6	

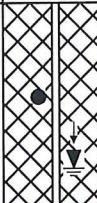

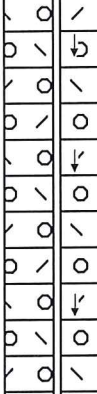




钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程东部片区)-谢岗三厂外10KV电源					钻孔编号		DY-3			
孔口高程		11.81 m		坐 标	x=2540969.72		开工日期	2023.9.6		稳定水位深度	1.70 m	
孔口直径		127.00 mm			y=38509419.77		竣工日期	2023.9.6		测量水位日期	2023.9.7	
成因时代	地层编号	层底深度(m)	层厚(m)	层底高程(m)	柱状图 比例尺 1:100 ▽11.81	地层名称及其特征				岩芯采取率 %	取样位置 m	标贯击数 (击/30cm)
Q ₄ ^{nl}	①	2.50	2.50	9.31		素填土:褐红、灰黄、灰白等杂色,主要由黏性土、碎石、石英砂砾等硬杂质组成,碎石粒径2~5cm,棱角状,硬杂质含量>25%,稍湿,呈稍密状态,局部呈松散状,表层0.3m为砂。					DY-3-1 1.50-1.70	N=11.0 1.95-2.25
						粉质黏土:褐黄、灰黄色,湿,呈可塑状态,局部呈软塑状态。含5~15%的粉细砂,摇震无反应,稍有光泽,干强度及韧性中等。					DY-3-2 3.00-3.20	N=12.0 3.45-3.75
Q ₄ ^{al+pl}	②	6.50	4.00	5.31		全风化凝灰质砂岩:褐黄、褐色,风化剧烈,原岩结构已基本破坏,但尚可辨认,除石英外其余大部分已风化成砂土状,遇水易软化、崩解,合金易钻进。					DY-3-3 5.00-5.20	N=14.0 5.45-5.75
											DY-3-4 6.70-6.90	N=42.0 7.15-7.45
	③	9.00	2.50	2.81							DY-3-5 8.00-8.20	N=47.0 8.45-8.75
制图		7.10		审核	2011.5		工程技术负责		7.10		图号	2023.0.02.048-7-9-3/6

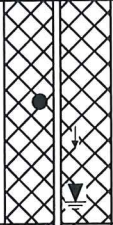
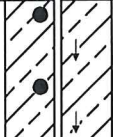
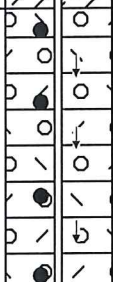



钻 孔 柱 状 图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程东部片区)-谢岗三厂外10KV电源					钻孔编号	DY-4				
孔口高程		12.84 m		坐 标	x=2540941.67		开工日期	2023.9.6		稳定水位深度	1.90 m	
孔口直径		127.00 mm			y=38509409.24		竣工日期	2023.9.6		测量水位日期	2023.9.7	
成因时代	地层编号	层底深度(m)	层厚(m)	层底高程(m)	柱状图 比例尺 1:100 ▽12.84	地层名称及其特征			岩芯采取率 %	取样位置 m	标贯击数 (击/30cm)	
Q ₄ ^{nl}	①	3.10	3.10	9.74		素填土:褐红、灰黄、灰白等杂色,主要由黏性土、碎石、石英砂砾等硬杂质组成,碎石粒径2~5cm,棱角状,硬杂质含量>25%,稍湿,呈稍密状态,局部呈松散状,表层0.3m为砼。			20 40 60 80 	DY-4-1 0.80-1.00	N=11.0 1.25-1.55	
										DY-4-2 2.40-2.60		
Q ₄ ^{al+pl}	②	4.50	1.40	8.34		粉质黏土:褐黄、灰黄色,湿,呈可塑状态,局部呈软塑状态。含5~15%的粉细砂,摇震无反应,稍有光泽,干强度及韧性中等。				DY-4-3 3.30-3.50	N=4.0 3.75-4.05	
	③	8.50	4.00	4.34		强风化凝灰质砂岩:褐黄、灰褐色,风化强烈,原岩结构大部分破坏,矿物成分变化显著,长石手捏呈粉细砂状,岩芯多呈坚硬土柱状,泡水易软化,少呈块状强风化块,手掰易碎,合金可钻进。					N=71.0 6.25-6.55	
											N=75.0 7.95-8.25	
制 图		j-r		审 核	刘 杰	工程技术负责		F-10	图 号	2023.0.02.048-7-9-4/6		

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程东部片区)-谢岗三厂外10KV电源					钻孔编号		DY-5			
孔口高程		13.80 m		坐 标	x=2540912.15		开工日期	2023.9.6		稳定水位深度	2.40 m	
孔口直径		127.00 mm			y=38509401.61		竣工日期	2023.9.6		测量水位日期	2023.9.7	
成因时代	地层编号	层底深度(m)	层厚(m)	层底高程(m)	柱状图 比例尺 1:100 ▽13.80	地层名称及其特征				岩芯采取率 %	取样位置 m	标贯击数 (击/30cm)
Q ^{al} ₄	①	2.80	2.80	11.00		素填土:褐红、灰黄、灰白等杂色,主要由黏性土、碎石、石英砂砾等硬杂质组成,碎石粒径2~5cm,棱角状,硬杂质含量>25%,稍湿,呈稍密状态,局部呈松散状,表层0.3m为砂。					DY-5-1 1.20-1.40	N=11.0 1.65-1.95
						强风化凝灰质砂岩:褐黄、灰褐色,风化强烈,原岩结构大部分破坏,矿物成分变化显著,长石手捏呈粉细砂状,岩芯多呈坚硬土柱状,泡水易软化,少呈块状强风化块,手掰易碎,合金可钻进。						N=71.0 3.55-3.85
③		8.60	5.80	5.20								N=74.0 5.15-5.45
												N=79.0 7.15-7.45
制图				审核			工程技术负责			图号	2023.0.02.048-7-9-5/6	

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程东部片区)-谢岗三厂外10KV电源					钻孔编号		DY-6				
孔口高程		18.36 m		坐 标	x=2540831.76		开工日期	2023.9.6		稳定水位深度	2.90 m		
孔口直径		127.00 mm			y=38509332.90		竣工日期	2023.9.6		测量水位日期	2023.9.7		
成因时代	地层编号	层底深度(m)	层厚(m)	层底高程(m)	柱状图 比例尺 1:100 ▽18.36	地层名称及其特征			岩芯采取率 %	取样位置 m	标贯击数 (击/30cm)		
Q ₄ ^{al}	①	3.10	3.10	15.26		素填土:褐红、灰黄、灰白等杂色,主要由黏性土、碎石、石英砂砾等硬杂质组成,碎石粒径2~5cm,棱角状,硬杂质含量>25%,稍湿,呈稍密状态,局部呈松散状,表层0.3m为砂。				DY-6-1 1.30-1.50	N=12.0 1.75-2.05		
Q ₄ ^{al+pl}	②	5.10	2.00	13.26		粉质黏土:褐黄、灰黄色,湿,呈可塑状态,局部呈软塑状态。含5~15%的粉细砂,摇震无反应,稍有光泽,干强度及韧性中等。				DY-6-2 3.20-3.40	N=13.0 3.65-3.95		
	③	9.00	3.90	9.36		全风化凝灰质砂岩:褐黄、褐色,风化剧烈,原岩结构已基本破坏,但尚可辨认,除石英外其余大部分已风化成砂土状,遇水易软化、崩解,合金易钻进。				DY-6-3 4.20-4.40	N=14.0 4.65-4.95		
										DY-6-4 5.30-5.50	N=41.0 5.75-6.05		
										DY-6-5 6.30-6.50	N=45.0 6.75-7.05		
										DY-6-6 7.60-7.80	N=46.0 8.05-8.35		
										DY-6-7 8.70-8.90			
制 图				审 核			工程技术负责				图 号	2023.0.02.048-7-9-6/6	

标准贯入试验成果表

工程名称：东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程（东部片区）-谢岗三厂外10KV电源岩土工程详细勘察

序号	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)	岩土编号	岩土名称	备注
1	DY-1	1.25-1.55	9.0	3.29	0.992	8.9	①	素填土	
2		2.95-3.25	12.0	5.09	0.944	11.3			
3	DY-2	1.45-1.75	11.0	3.69	0.982	10.8			
4	DY-3	1.95-2.25	11.0	4.19	0.968	10.7			
5	DY-4	1.25-1.55	11.0	3.39	0.990	10.9			
6	DY-5	1.65-1.95	11.0	3.79	0.979	10.8			
7	DY-6	1.75-2.05	12.0	3.97	0.974	11.7			
8	DY-1	4.65-4.95	2.0	7.00	0.900	1.8	② ₁	淤泥质黏土	
9		5.15-5.45	2.0	7.37	0.893	1.8			
10	DY-2	3.65-3.95	2.0	5.90	0.923	1.8			
11		4.45-4.75	2.0	6.69	0.906	1.8			
12		5.35-5.65	3.0	7.60	0.888	2.7			
13		6.15-6.45	3.0	8.37	0.873	2.6			
14	DY-1	6.75-7.05	12.0	8.89	0.862	10.3	② ₂	粉质黏土	
15	DY-3	3.45-3.75	12.0	5.49	0.934	11.2			
16		5.45-5.75	14.0	7.59	0.888	12.4			
17	DY-4	3.75-4.05	4.0	5.79	0.926	3.7			
18	DY-6	3.65-3.95	13.0	5.87	0.924	12.0			
19		4.65-4.95	14.0	6.79	0.904	12.7			
20	DY-2	7.15-7.45	12.0	9.37	0.854	10.2			
21		8.45-8.75	14.0	10.59	0.834	11.7			
22	DY-3	7.15-7.45	42.0	9.37	0.854	35.9	③ ₁	全风化凝灰质砂岩	
23		8.45-8.75	47.0	10.67	0.832	39.1			
24	DY-6	5.75-6.05	41.0	7.99	0.880	36.1			
25		6.75-7.05	45.0	8.59	0.868	39.1			
26		8.05-8.35	46.0	9.89	0.845	38.9			
27	DY-1	7.55-7.85	72.0	9.79	0.847	61.0	③ ₂	强风化凝灰质砂岩	
28	DY-4	6.25-6.55	71.0	8.39	0.872	61.9			
29		7.95-8.25	75.0	10.19	0.840	63.0			
30	DY-5	3.55-3.85	71.0	5.69	0.928	65.9			
31		5.15-5.45	74.0	7.39	0.892	66.0			
32		7.15-7.45	79.0	9.19	0.857	67.7			

钻孔岩芯照片

 <p>东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程（东部片区）-谢岗三厂外电 10KV电源-钻探</p> <p>钻孔编号: DY-1 拍摄时间: 2023.09.06 13:48 天气: 多云 28°C 地点: 东莞市·威林实业 经度: 114.092113°E 纬度: 22.968924°N 备注: 请输入内容...</p> <p>设计单位: 上海市政工程设计研究院 总院(集团)有限公司 勘察单位: 深圳市长勘勘察设计有限公司 拍摄人: 陈梦翔</p>	 <p>东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程（东部片区）-谢岗三厂外电 10KV电源-钻探</p> <p>钻孔编号: DY-2 拍摄时间: 2023.09.06 13:35 天气: 多云 28°C 地点: 东莞市·威林实业 经度: 114.091981°E 纬度: 22.968424°N 备注: 请输入内容...</p> <p>设计单位: 上海市政工程设计研究院 总院(集团)有限公司 勘察单位: 深圳市长勘勘察设计有限公司 拍摄人: 陈梦翔</p>
<p>DY-1</p>	<p>DY-2</p>
 <p>东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程（东部片区）-谢岗三厂外电 10KV电源-钻探</p> <p>钻孔编号: DY-3 拍摄时间: 2023.09.06 12:30 天气: 多云 28°C 地点: 东莞市·威林实业 经度: 114.091785°E 纬度: 22.967638°N 备注: 请输入内容...</p> <p>设计单位: 上海市政工程设计研究院 总院(集团)有限公司 勘察单位: 深圳市长勘勘察设计有限公司 拍摄人: 陈梦翔</p>	 <p>东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程（东部片区）-谢岗三厂外电 10KV电源-钻探</p> <p>钻孔编号: DY-4 拍摄时间: 2023.09.06 12:25 天气: 多云 28°C 地点: 东莞市·威林实业 经度: 114.092044°E 纬度: 22.967193°N 备注: 请输入内容...</p> <p>设计单位: 上海市政工程设计研究院 总院(集团)有限公司 勘察单位: 深圳市长勘勘察设计有限公司 拍摄人: 陈梦翔</p>
<p>DY-3</p>	<p>DY-4</p>
 <p>东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程（东部片区）-谢岗三厂外电 10KV电源-钻探</p> <p>钻孔编号: DY-5 拍摄时间: 2023.09.06 11:12 天气: 阴 27°C 地点: 东莞市·华尔特科技工业园 经度: 114.091340°E 纬度: 22.966751°N 备注: 请输入内容...</p> <p>设计单位: 上海市政工程设计研究院 总院(集团)有限公司 勘察单位: 深圳市长勘勘察设计有限公司 拍摄人: 陈梦翔</p>	 <p>东莞市供水设施更新改造项目-水厂设备及工艺改造工程（东部片区）-谢岗三厂外电 10KV电源-钻探</p> <p>钻孔编号: DY-6 拍摄时间: 2023.09.06 10:53 天气: 多云 28°C 地点: 东莞市·铁凌电脑 经度: 114.091022°E 纬度: 22.966496°N 备注: 请输入内容...</p> <p>设计单位: 上海市政工程设计研究院 总院(集团)有限公司 勘察单位: 深圳市长勘勘察设计有限公司 拍摄人: 陈梦翔</p>
<p>DY-5</p>	<p>DY-6</p>

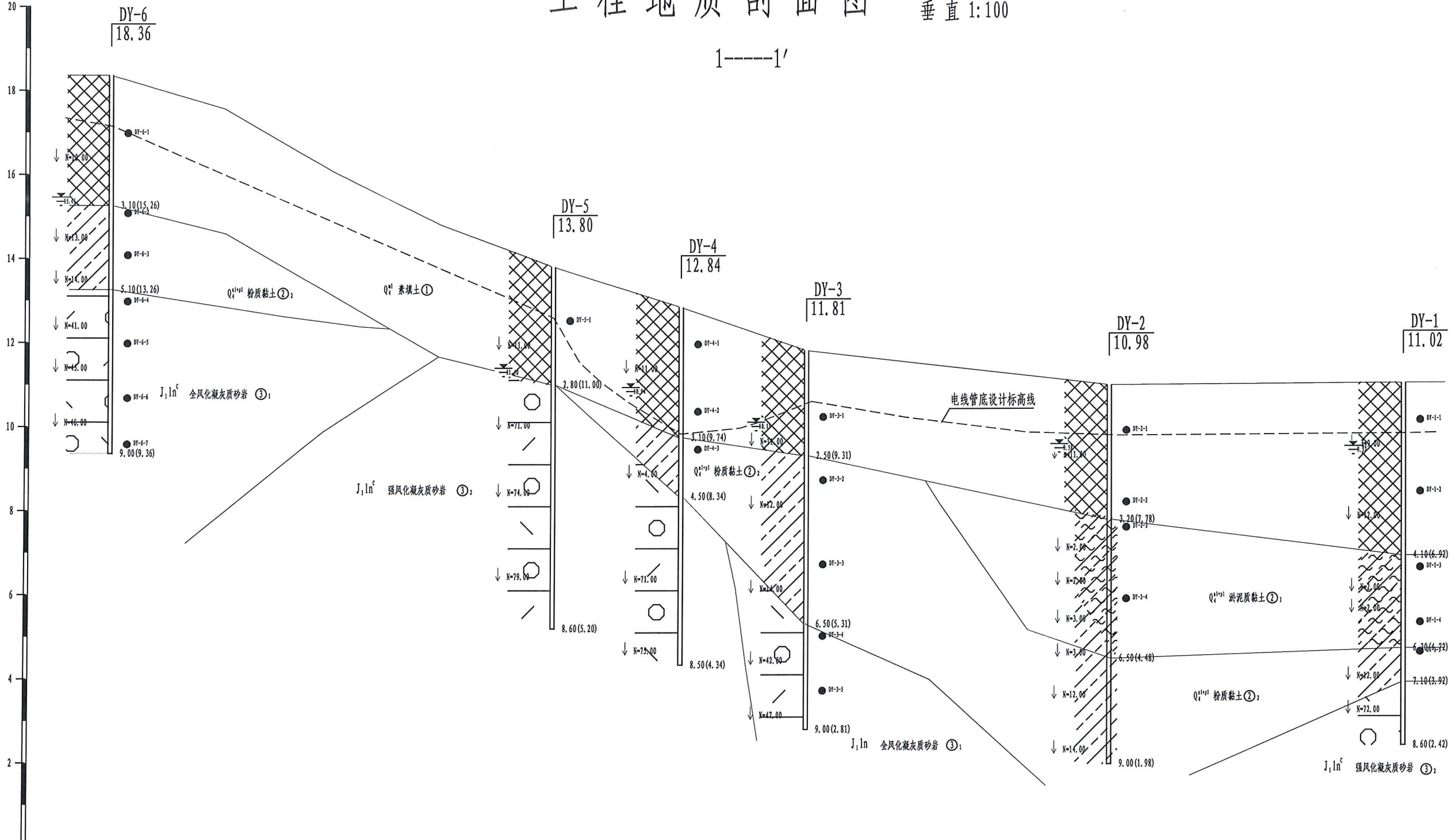
表 4.1-2 各岩土层物理力学性质统计表

统计项目 地层		指标名称	天然含水量 W (%)	天然密度 ρ (g/m³)	比重 G	饱和度 Sr	孔隙比 e	液限 WL (%)	塑限 WP (%)	塑性指数 Ip	液性指数 IL	压缩系数 a _{0.5-1} (MPa) ⁻¹	压缩模量 Es (MPa)	压缩系数 a ₁₋₂ (MPa) ⁻¹	压缩模量 Es (MPa)	快 剪		有机质含量 (g·kg ⁻¹)
																内摩擦角 Φ (度)	凝聚力 C (kPa)	
Q ^{ml} 素填土①	统计件数		9	9	9	9	9	9	9	9	7			9	9	9	9	
	最大值		31.8	1.92	2.68	91.0	1.007	40.5	24.8	15.7	0.61			0.53	7.2	26.1	37.0	
	最小值		18.3	1.74	2.64	71.0	0.650	30.3	18.5	11.8	0.01			0.23	3.8	13.7	21.0	
	算术平均值		25.7	1.82	2.65	81.6	0.837	37.5	23.0	14.5	0.32			0.38	5.1	20.1	28.0	
	标准差		4.556	0.071	0.012	5.897	0.127	2.980	1.866	1.127	0.211			0.102	1.145	4.396	6.042	
	变异系数		0.177	0.039	0.005	0.072	0.152	0.079	0.081	0.078	0.666			0.267	0.225	0.219	0.216	
	标准值													0.32	4.4	17.3	24.2	
Q ^{al+pl} 淤泥质黏土② ₁	统计件数		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	最大值		51.8	1.74	2.64	100.0	1.367	49.6	30.1	19.5	1.11	1.04	2.4	0.74	3.4	7.1	28.0	36.1
	最小值		46.3	1.68	2.62	98.0	1.220	45.9	28.3	17.6	1.02	0.92	2.3	0.66	3.2	5.4	20.0	27.3
	算术平均值		49.0	1.71	2.63	99.3	1.295	47.6	29.2	18.4	1.07	0.99	2.3	0.71	3.3	6.4	24.3	32.5
	标准差																	
	变异系数																	
	标准值																	
Q ^{al+pl} 粉质黏土② ₂	统计件数		6	6	6	6	6	6	6	6	6			6	6	6	6	
	最大值		40.5	1.87	2.68	96.0	1.173	43.7	26.7	17.0	0.81			0.64	4.6	17.4	36.0	
	最小值		30.2	1.72	2.66	86.0	0.866	39.4	24.1	15.3	0.31			0.41	3.4	11.6	24.0	
	算术平均值		33.2	1.82	2.67	92.7	0.958	41.1	25.1	16.0	0.50			0.49	4.1	14.8	28.5	
	标准差		3.731	0.058	0.010	3.559	0.113	1.690	1.068	0.627	0.174			0.084	0.446	2.330	5.541	
	变异系数		0.112	0.032	0.004	0.038	0.118	0.041	0.043	0.039	0.347			0.172	0.110	0.157	0.194	
	标准值													0.42	3.7	12.9	23.9	
J ₁ ln ^c 全风化凝灰质砂岩③ ₁	统计件数		6	6	6	6	6	6	6	6	4			6	6	6	6	
	最大值		27.7	1.99	2.68	97.0	0.877	39.6	24.5	15.2	0.38			0.49	6.4	23.3	40.0	
	最小值		23.4	1.81	2.66	84.0	0.673	36.5	22.2	14.2	0.14			0.26	3.8	17.6	26.0	
	算术平均值		25.2	1.91	2.67	89.3	0.758	38.3	23.5	14.8	0.20			0.35	5.2	20.7	35.0	
	标准差		1.459	0.071	0.010	5.820	0.076	1.205	0.838	0.437				0.080	0.901	2.048	5.060	
	变异系数		0.058	0.037	0.004	0.065	0.100	0.031	0.036	0.030				0.230	0.173	0.099	0.145	
	标准值													0.28	4.5	19.0	30.8	
备注		1. 有个别异常物理力学性质指标未参加统计；2. 液性指数<0 者未参与统计。																

高程 (m)
(1985国家高程基准)

工程地质剖面图

水平 1:1000
垂直 1:100



孔口高程 (m)	18.36	13.80	12.84	11.81	10.98	11.02
钻孔间距 (m)		105.75	30.50	29.95	72.45	70.24
工程地质特征	地貌单元属珠江三角洲冲洪积平原, 本剖面位于谢岗三厂外, 拟建管道为电力管, 施工方法为明挖施工或拖拉管; 拖拉管 (DY-3~DY-5 钻孔区域), 其余区域采用明挖施工, 明挖段管道埋深约1.2m, 拖拉管段管道埋深约1.2~3.0m, 管道底主要地层为素填土, 当素填土的承载力和变形满足设计要求时, 可作为管道基础持力层。					