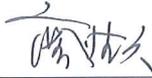
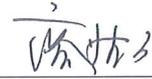
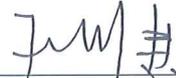
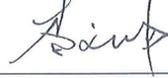


广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程

岩土工程勘察报告

(详细勘察)

责任表		
职责	姓名	签名
项目负责	李文坤	
地质编录	廖胜天	
报告编写	廖胜天	
报告审核	王喜顺	
报告审定	李文坤	
技术负责人	李小破	
院长	魏国灵	



广东省工程勘察院

GUANGDONG ENGINEERING INVESTIGATION INSTITUTE

工程勘察证书等级:综合甲级 证书编号: B144055499

统一社会信用代码: 91440000455862889Q

地址: 广州市广州大道北 743 号

二〇二四年一月

目 录

1 前言	1
1.1 工程概况	1
1.2 勘察目的及要求	1
1.3 勘察执行标准	2
1.4 勘察工作布置、勘察方法和完成情况	3
2 自然地理与区域地质	6
2.1 地理位置	6
2.2 气象与水文	7
2.3 区域地质概况	9
2.4 区域地壳稳定性与地震	11
3 场地工程地质条件	12
3.1 地形地貌及周边环境	12
3.2 岩土层构成及其分布特征	13
3.3 岩土层的物理力学性质指标	14
3.4 水文地质条件	17
3.5 不良地质作用与特殊性岩土	20
4 场地地震效应	21
4.1 场地抗震设防标准	21
4.2 场地土的类型与场地类别	21
4.3 场地抗震地段划分	22
4.4 砂土液化及软土震陷	22
5 岩土工程评价及建议	23
5.1 场地稳定性、适宜性评价	23
5.2 地基土工程性质分析与评价	23
5.3 地基稳定性、均匀性评价及变形特征	24

5.4 地基土的物理力学指标建议值 24

5.5 地基基础方案和设计参数建议 25

5.6 基础设计施工注意事项 28

5.7 地下水对桩基设计及施工的影响 29

5.8 特殊性岩土对桩基础的危害程度及防治措施 30

5.9 基础施工对环境的影响 31

5.10 场地地质条件可能造成的工程风险 31

6 结论与建议 31

6.1 结论 32

6.2 建议 33

附表、附图、附件

序号	图表号	名称及内容	数量（页/张）	备注
1	附表 1	勘探点一览表	1	
2	附表 2	地层统计表	1	
3	附表 3	标准贯入试验统计表	1	
4	附图 1	图例	1	
5	附图 2	钻孔平面布置图	1	
6	附图 3	工程地质剖面图	5	5 条
7	附图 4	钻孔柱状图	8	8 孔
8	附件 1	土工试验报告	1	
9	附件 2	岩石抗压强度试验报告	1	
11	附件 3	土的腐蚀性测试（土的易溶盐分析）报告	1	
12	附件 4	水质分析报告	1	
13	附件 5	岩芯照片	1	8 孔
14	附件 6	剪切波速试验报告	10	1 册

1 前言

1.1 工程概况

受广东省储备粮管理集团有限公司东莞直属库的委托，我院承担其拟建的广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程项目的岩土工程勘察任务，本次勘察为详细勘察阶段岩土工程勘察。

本项目位于东莞市麻涌镇漳澎村新港南路 18 号，拟建 1 个 1000 吨油罐、1 个 2000 吨油罐、3 个 3000 吨油罐，未设地下室。

表1.1-1 拟建工程概况

建（构）筑物名称	层数	建筑高度（m）	设计地坪标高（m）	结构类型	设计拟用的基础型式	基底压力	其他情况说明
3000t 油罐	1	19.5	±0.000	钢制储罐	桩筏	平均压力 300KPa	
2000t 油罐	1	18.0	±0.000	钢制储罐	桩筏	平均压力 250KPa	
1000t 油罐	1	14.5	±0.000	钢制储罐	桩筏	平均压力 200KPa	

本工程的重要性等级为二级，场地复杂程度为二级（中等复杂场地），地基复杂程度为二级（中等复杂地基），确定本次勘察的岩土工程勘察等级为乙级。

1.2 勘察目的及要求

本次勘察的主要目的是查明场地的工程地质和水文地质条件，为拟建工程提供设计所需的岩土工程资料。根据设计部门提出勘察任务书，参照现行国家及广东省有关规范的要求，确定的勘察技术要求如下：

（1）查明场地地形地貌、地层及地质构造，评价场地的整体稳定性及建筑适宜性；

（2）查明场地岩土层的类别、结构、分布特征及工程特性，分析、评价地基的

稳定性、均匀性，提供设计所需的地基土物理力学指标值；

（3）查明场地不良地质作用的成因、分布、规模、发展趋势，并提出防治措施的建议；查明埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物；

（4）查明场地地下水类型，埋藏、补给条件及其变化幅度，评价环境水对建筑材料的腐蚀性以及对拟建工程的影响；

（5）提供地震影响基本参数，确定建筑场地类别，分析场地地基土层液化的可能性；

（6）提供符合场地工程地质条件、经济技术合理可行的基础设计方案及所需的岩土参数；

（7）当采用桩基础时,应查明基岩的岩性、构造、岩面变化、风化程度,确定其坚硬程度、完整程度和基本质量等级,判定有无洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层；

（8）除上述说明外，尚需执行《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009年版)中的相关规范。

1.3 勘察执行标准

本次勘察工作主要执行以下规范、规程：

- (1) 国家标准《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001、2009年版）；
- (2) 国家标准《工程勘察通用规范》（GB55017-2021）；
- (3) 国家标准《岩土工程勘察安全规范》（GB50585-2019）；
- (4) 国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (5) 国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；
- (6) 国家标准《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）；
- (7) 国家标准《工程测量通用规范》（GB55018-2021）；
- (8) 国家标准《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010、2016年版）；
- (9) 国家标准《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)；
- (10) 国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008)；

- (11) 国家标准《土工试验方法标准》(GB/T 50123-2019);
- (12) 国家标准《土的工程分类标准》(GBT 50145-2007);
- (13) 国家标准《工程岩体分级标准》(GB 50218-2014);
- (14) 行业标准《建筑工程地质勘探与取样技术规范》(JGJ/T 87-2012);
- (15) 行业标准《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008);
- (16) 广东省标准《建筑地基基础设计规范》(DBJ15-31-2016);
- (17) 广东省标准《建筑地基处理技术规范》(DBJ/T15-38-2019);
- (18) 协会标准《岩土工程勘察报告编制标准》(CECS 99:98);
- (19) 住建部《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2020年版)。
- (20) 勘察合同和业主批复的设计要求等文件。

1.4 勘察工作布置、勘察方法和完成情况

1.4.1 勘察工作布置

根据建设单位提供的钻孔平面布置图及设计单位提出的勘察技术要求，本次勘察共布设钻孔 8 个，控制性钻孔 6 个，一般性钻孔 2 个，钻孔基本按建筑物中心点布置，孔间距约 6m，具体位置及钻孔编号见附图 2“钻孔平面布置图”。

勘探钻孔深度控制原则：钻孔孔深进入微风化岩不少于 5m。

1.4.2 勘察方法

为满足相关规范和技术要求，本次勘察采用了收集场地周边资料、野外地质调查、工程钻探、原位测试和室内土工试验相结合的勘察方法。

1、搜集资料及工程地质调查

通过搜集拟建工程的有关文件、工程场地范围的地形图，在此基础上进行野外工程地质调查，查明场地及其周围一定区域内的环境条件、地形地貌、地质构造、地层岩性、第四系的分布、岩体特征、岩层产状及水文地质条件等。

2、工程测量

根据钻孔平面布置图采用中海达 V8 双星 RTK 进行钻孔定位和孔口高程测量，钻孔坐标及高程测放以引测点（J1: X= 2541407.299, Y=453568.317, H=4.054; J2: X= 2541650.429, Y= 453475.722, H=4.054; J3: X= 2541814.802, Y=453890.503, H=5.083）（2000 国家大地坐标系，85 国家高程基准）测放，钻孔坐标具体数据详见钻孔柱状图中坐标数据栏。

3、钻探

使用 XY-1A 型油压钻机进行野外钻探，钻孔开孔口径 127mm，正常钻进口径 108 或 91mm。对第四系土层和全风化、强风化岩采用干钻、泥浆循环泥浆或套管护壁，冲击或回转钻进，全孔连续取芯，回次进尺不超过 2~3m，以保证岩芯采取率；岩芯按回次摆放，填写岩芯标签；钻探记录中各项内容的原始记录做到正确、完整、可靠、清晰。钻探作业完成后，进行简易水文观测，量测各孔孔内地下水的稳定水位，并按规定回填钻孔。

4、原位测试

（1）标准贯入试验：主要在黏性土、粉土、砂土和全、强风化岩中进行，利用自动脱钩的自由落锤法，落距为 76cm，锤重 63.5kg。

标准贯入试验记录试验孔号、试验深度、杆长、试验的岩土层、实测击数。标准贯入试验时清除孔底残土后才进行试验，并防止塌孔。贯入器达到孔底后需量测准备贯入的深度。贯入器打入 15cm 后，开始记录每打入 10cm 的锤击数，累计打入 30cm 的击数作为标贯试验的击数。在贯入过程中如果锤击数 $N' \geq 50$ 击，而贯入深度未达 30cm 时，将记录实际贯入深度并终止试验。

（2）剪切波速试验：波速测试采用单孔检层法，测试仪器采用武汉建科科技有限公司制造的 WAVE2000 场地振动测试仪。测试时，要求测试钻孔垂直，孔壁光滑，激振板应紧贴地面，探测头贴壁良好，测绳深度标记准确，测试仪器处于正常工作状态；井内测点距为 1.0~2.0m，且在分层处加密。试验时用木锤或适宜的铁锤分别水平敲击水平放置孔口的木板两端，地表产生的剪切波经地层传播，由孔内三分量检波器的水平向检波器接收 SH 波信号，然后读取正、反两方向的实测波形，

找出波形交叉点，读取初至波传播时间，进而计算出各测点(层)剪切波速值及其它相关参数。

5、取样

(1) 取原状土样：一般粘性土使用国产 $\Phi 108/89\text{mm}$ 标准取样器，采用重锤少击法或压入法；软土采用薄壁取土器连续快速静力压入法，样品质量达到 I 级。土样取出后及时将样盒密封、贴好标签；扰动样：砂土、碎石土取原位扰动样。

(2) 取岩样：岩芯从钻具中取出，立即采取具代表性的试样，并用黏胶带进行密封、贴好标签。

(3) 取水试样：在钻孔内采取混合地下水样进行工程简分析。采取的水试样能代表天然条件下的水质情况。取样后，瓶中应保留 1/5 空间，随即加盖并腊封，贴水样标签。每组水样为 2 瓶，各瓶分别不少于 750ml 和 500ml。其中一瓶投放大理石粉 2~3g，摇晃溶解后随即密封。

所有样品均应妥善保管好，并及时送回实验室进行试验。

6、室内试验

根据工程性质有针对性地进行室内试验。通过室内试验，确定地基土的相关物理力学性质指标，为岩土工程综合评价提供依据：

(1) 一般物性指标试验：测定土的一般物理性质指标，包括含水量、重度、比重、液限、塑限、塑性指数、液性指数等项目，用来判定土的一般物理性质。

(2) 固结试验：测定地基土的压缩模量、压缩系数、固结系数等变形参数，用来判定土的压缩性。

(3) 直剪试验：测定地基土的直接剪切强度指标，综合确定地基土的抗剪强度。

(4) 颗粒分析：确定砂土名称及颗粒组成，提供水上、水下坡角等。

(5) 岩石试验：提供岩石单轴抗压强度（天然或饱和）。

(6) 水、土的腐蚀性试验：水样做工程水质简分析，土样做腐蚀性分析，为评价地下水、土对建筑材料的腐蚀性。

1.4.3 勘察工作完成情况

我院于 2024 年 1 月 17 日先后安排相关人员及 1 台 XY-1A 型工程钻机进场，进行野外调查、钻探和原位测试，至 2024 年 1 月 20 日完成全部 8 个钻孔野外作业。

具体完成实物工作量见表 1.4-1。

表 1.4-1 完成工作量一览表

序号	项目	工作内容	单位	工程量	备注
1	钻孔测量	钻孔定位及孔口高程测量	孔	8	
2	钻探	施工钻孔	m/孔	294.20/8	
		控制性钻孔	m/孔	219.60/6	
		一般性钻孔	m/孔	74.60/2	
3	原位测试	标准贯入试验	次	25	
		剪切波速试验	m/孔	109.90/3	
4	室内 试验	土工试验	组	20	
		岩样抗压	组	16	
		水质分析	组	2	
		易溶盐分析	组	2	
5	报告	岩土工程勘察报告	册	8	

本次勘察采用了野外地质调查、钻探、原位测试及室内试验等综合方法，整个勘察过程均按国家、省、行业相关规范和委托方要求进行，报告编制严格按规范进行综合整理、分析，成果资料符合国家有关规范要求，提交的勘察成果可作为拟建工程基础设计和施工的工程地质依据。

2 自然地理与区域地质

2.1 地理位置

拟建场地位于东莞市麻涌镇漳澎村新港南路 18 号，场地西侧为狮子洋、南侧为淡水河，区内市政道路发达，交通便利，具体位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 交通位置图

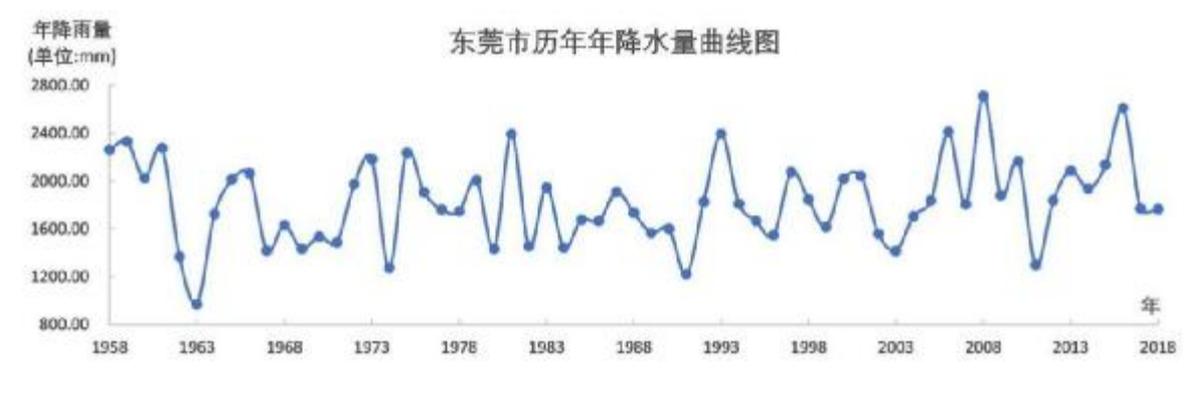
2.2 气象与水文

2.2.1 气象

东莞市南亚热带季风气候显著，具有长夏无冬，光照充足，热量丰富，气候温暖，温度变幅小，雨量充沛，干湿季明显的特点，但也常受到热带气旋、暴雨、洪涝、干旱、寒潮、低温阴雨、强对流等气象灾害的侵袭。

据历年统计资料，东莞市年平均气温 22.4℃，极端最高气温 38.7℃，极端最低气温-0.5℃。累年平均降水量为 1802.5 毫米，年降水量最多是 2008 年的 2711.2 毫米，最少是 1963 年为 972.1 毫米。月降水量年内分布不均匀，干湿季节明显，年中 6 月份降水量最多，为 336.0 毫米，12 月份降水量最少，只有 27.3 毫米。年内降水量分布呈双峰型，即 6 月份为主雨峰，8 月份为次雨峰。4~9 月份为全年降水量的集中期，其降水量占全年降水量的 82%，其中 4~6 月份为第一个多雨季节（称为前汛期），其降水量占全年降水量的 43%；7~9 月份为第二个多雨季节（称为后汛

期），其降水量占全年降水量的 39%。11 月至翌年 2 月为旱季，降雨量相对稀少，仅占全年的 10%，日降雨量 < 10%。



东莞市累年平均各月降水量表 (单位: 毫米)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
降水量	37.5	61.3	83.1	191.5	266.9	336.0	241.4	271.7	184.5	65.3	31.3	27.3	1802.5

东莞市历史上最大 24 小时雨量为 545.4mm，发生于 1981 年 6 月 30 日 5 时至 7 月 1 日 5 时。近年极端强降雨有增多趋势，2005 年 5 月 25 日凌晨莞城局地大暴雨，一小时雨量达 109.3mm，是历史上记录到的最大 1 小时降雨量；2006 年 7 月 14~17 日的持续性暴雨过程；2008 年 5 月下旬到 6 月中旬，遭遇了 1957 年以来最严重的“龙舟水”天气过程，31 天总雨量达 950mm，是历史同期的近 3 倍，创历史新高，尤其是 6 月 13 日凌晨五点到早上八点三小时雨量为 219.4mm，突破了东莞市三小时最大雨量的历史纪录。

区内以季风为主，冬天多北风，风力 2~4 级，风力风向较稳定。11 月份至翌年 1 月份，多有寒潮伴有冷空气大风，每年的 7~9 月有 2~3 次的台风和热带风暴，最大风力可达 11~12 级，并伴随暴雨狂潮，造成江河暴涨，洪涝成灾，具有较大的灾害性。

2.2.2 水文

东莞市地处东江下游，北濒东江，西临狮子洋，境内河流纵横交错，属珠江三角洲河网地带。市境内 96% 属于东江流域，主要支流有石马河、寒溪河、东引运河。东江自博罗而下，由东向西穿越东莞市北部，至石龙过境干流河长 35 km，石龙后分为北干流和南支流，分别由大盛和泗盛注入珠江狮子洋，河长分别为 38 km 和 39.5 km。

东江干流博罗以上集雨面积 2535 km²，多年平均天然径流量 244.6 亿 m³。

邻近主要的河道为狮子洋，位于场区西面，全长 41 公里，河宽一般为 2~4 公里，水深一般为 5~15 米，为口内潮汐通道的主体，由于沙湾水道和东江各汉河汇入，径流量增大，占北江径流量的 60~70%，占东江和流溪河径流量的全部，但潮流量更大，黄埔-新沙港一带的涨潮流量达 3000~15000 立方米/秒，通常涨潮流量与径流量之比达 0.5~15 倍。洪水季节，该河段仍为淡水控制，枯季则有咸水侵入，通常可达黄埔新沙港区。根据有关实测资料，狮子洋东莞河段涨潮最大流速为 1.0 米/秒，平均流速为 0.5 米/秒，平均潮差约 1.6 米，属弱潮型河口。

2.3 区域地质概况

场地所在区域按四级构造单元划分属华南褶皱系--粤北、粤东北-粤中拗陷带—粤中拗陷—增城-台山隆断束。在地质构造上，东莞位于罗浮山断缘的北东向博罗大断裂南西部、东莞断凹盆地中，经历了加里东、海西—印支、燕山和喜马拉雅山各期构造运动，加之大规模频繁的岩浆侵入和喷发活动，区内构造错综复杂。

加里东构造阶段以紧密褶皱为主，形成全形准线状褶皱山系，由下古生界变质岩系构成；海西—印支构造阶段前期为轻微震荡运动，后期为较强烈的构造运动，形成中等紧促的连续褶皱；燕山构造阶段前期以褶皱为主、北东向大断裂为次的造山运动，中后期形成平缓开阔对称微凹向斜盆地或轻微挠曲；喜马拉雅构造阶段为造陆断块运动，同时产生挠曲，使上白垩统及第三系形成宽阔平缓的微凹状盆地或平缓褶曲。

2.3.1 褶皱

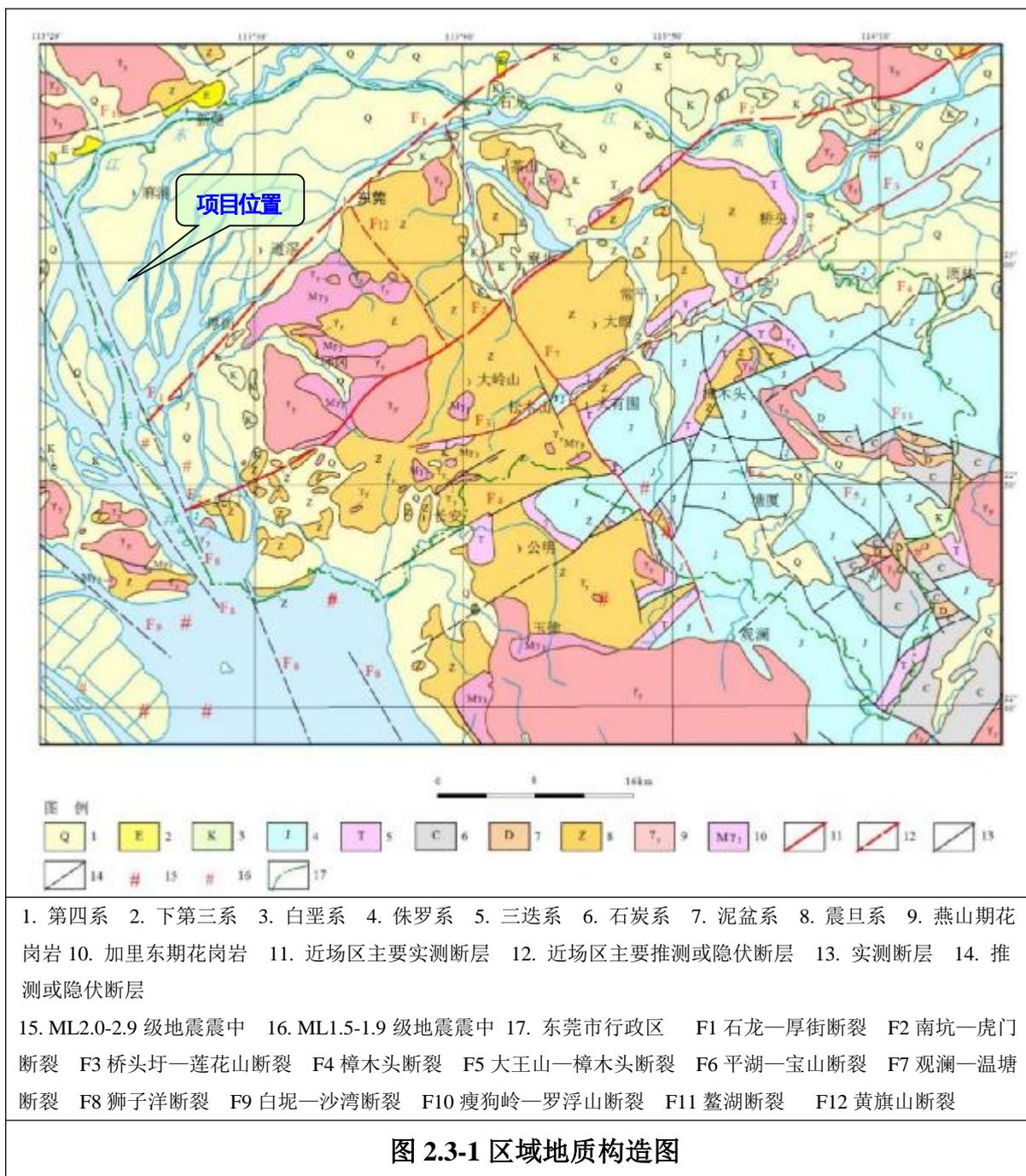
各构造期褶皱方向、类型各不相同。加里东期为全形准线或不甚标准的褶皱，海西—印支期为中等紧促的连续褶皱，轴向以北东为主，两翼倾角一般为 30~50°；燕山期褶皱分布零散，规模不一，轴向呈北东、北西和南北向；喜马拉雅构造期有在燕山期已形成的东莞盆地在此期继续发展，东莞盆地第三系岩层向盆地中心倾斜，倾角 15~25°。

2.3.2 断裂

根据区域地质资料，东莞地区断裂构造较复杂。加里东期断裂已被后期断裂所

模糊且复杂化；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；燕山期前期断裂为北东—北东东向，多为逆断层，延伸较长，后期断裂以北西向为主，多为逆断层，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，改变原来逆断层性质为正断层等。

邻近勘察场地主要断裂为北东向的狮子洋断裂（F8），简述如下：



狮子洋断裂（F8）：该断裂为区域性隐伏大断裂，北起广州黄埔地区，经狮子洋、虎门延入内伶仃洋，往南在香港大濠岛可见踪迹，全长 150km，正断层，总体走向 NW30~50°W，倾向南西，倾角 50~85°。狮子洋断裂在中更新世中期至晚更新世早期曾多次明显活动，至现今仍有一定活动性，在断裂东侧珠江三角洲海陆交互沉积变得较厚，断裂西侧软土沉积明显变薄。在虎门威远北面村，断层北东盘为下古生代浅变质岩，西南盘为侏罗系砂砾岩，断层在该处产状为 N40~50°W/75°SW，断裂带宽约 8~10m，由硅化岩和角砾岩组成，在主断裂上盘面约 100 多米的范围内，出现多条宽约 0.1~1.0m 的断裂。

上述断裂为非全新世活动的隐伏断裂，且离场地有一定距离，可不考虑对拟建工程的影响。

2.4 区域地壳稳定性与地震

在白垩纪时期，燕山运动导致大量花岗岩侵入及大规模的断裂作用，使本区域形成了内陆盆地。渐新世至中新世的喜马拉雅运动第一幕又使地壳发生强烈变形，并抬升遭受剥蚀。始于上新世的喜马拉雅运动第二幕表现为强烈的继承性断裂活动，并在晚更新世早期引起断块差异升降。由于总体上以沉降为主，于晚更新世中期本区域演化成断陷盆地，至此平原基底形成。随着后期的海侵，第四系开始沉积。根据它们的沉积相可判断出两个沉积旋回，分别与晚更新世以来的两次海侵对应。因此，本区域的形成和发育是新构造运动与海侵共同作用的结果，其中新构造运动为本区域创造了沉积基底，而海侵则提供了沉积物。在这个过程中，新构造运动起了决定性作用，既影响三角洲的沉积又控制河道的演变。

2.4.1 新构造运动

本区域位于南海北部被动大陆边缘，无火山活动，地震活动较弱，因此地壳相对来说是稳定的。然而因受南海扩张的影响，华南沿海断裂发育，特别是北东向和近东西向的基底断裂。珠江三角洲受断裂的切割，形成多个垂向上具有不同运动方向或运动速率的断块，使得本地区的新构造运动以断裂活动和断块差异升降运动为主要特征。据 1954~1989 年的地壳形变测量，珠江三角洲以沉降为主（速率 1.5~2.0 mm/a），其邻区则以上升为主。这一特征可能从晚更新世一直持续到现在，为该地区的沉积作

用创造了条件。

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（或同一断裂的不同段）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所截切。在早全新世时期以1.0 mm/a 的速率抬升，晚全新世转为沉降运动，沉降速率1.8 mm/a；1954~1989 年所测得的垂直形变速率为- 2.0 mm/a。断陷内的第四系平均厚度在15~20m 左右。

2.4.2 区域地震

区域范围内发生 $M \geq 4.7$ 级地震 22 次，其中 4.7~4.9 级 12 次，5.0~5.9 级 8 次，6.0~6.9 级 2 次，最大一次地震是 1962 年 3 月 19 日河源 6.1 级地震。区域范围内东部的河源、西部的珠江三角洲地区以及南部海域是中强地震多发区。区域内地震活动表现了继承性，即现代小震的活跃部位，也是历史上强震的发生地，如河源等地。

区域内及其附近的中强地震震源深度一般为 5~23km，1962 年河源 6.1 级地震宏观深度为 5km。本区地震均属发生于地壳内的浅震，区域现阶段基本处在北西—南东向水平主压构造应力场中。根据区域潜在震源区综合划分图，工程区位于东莞潜在震源区，该区历史上没有破坏性地震记载，近年来小震活动也不多，震级上限为 5.5 级，历史地震对工程场地的影响均未超过 5 度。

3 场地工程地质条件

3.1 地形地貌及周边环境

拟建项目地貌单元属珠江三角洲海陆交互相冲积平原地带，场区内地形较平坦。现为空地，现地面标高 3.93~4.06m，北面为已建油罐，其余各面为围墙，周边环境较简单。



图 3.1-1 工程区全貌图

3.2 岩土层构成及其分布特征

根据钻孔揭露，场地内分布的岩土层主要有第四系人工填土层（ Q_4^{ml} ）、海陆交互沉积层（ Q_4^{mc} ），残积层（ Q^{el} ），基岩为古近系泥岩（E），其分布特征按自上而下的顺序描述如下：

1、人工填土层（ Q_4^{ml} ）

素填土（层号①）：整个场地均有分布。褐灰、褐黄色，稍湿，松散，主要粘性土、砂粒及碎石块组成，顶部含 10cm 砣，堆填时间 10~15 年。层顶标高 3.93~4.06m，平均 4.02m；层厚 2.50~3.10m，平均 2.69m。

2、海陆交互沉积层（ Q_4^{mc} ）

淤泥质土（层号②）：整个场地均有分布。灰黑色，饱和，软塑，主要成分为粉、黏粒，含少量有机质，局部含较多粉细砂。层顶标高 0.93~1.49m，平均 1.33m；层顶埋深 2.50~3.10m，平均 2.69m；层厚 9.00~10.60m，平均 10.09m。

3、残积层（ Q^{el} ）

粉质黏土（层号③）：整个场地均有分布。灰黄、褐红色，硬塑，主要成分为

黏粒，为下伏基岩风化残积土，黏性一般，遇水易软化。层顶标高-9.57~-7.54m，平均-8.75m；层顶埋深 11.60~13.60m，平均 12.78m；层厚 1.10~3.70m，平均 1.56m。

3、古近系基岩（E）

场地内基岩为古近系泥岩，按风化程度分由上至下可划分为强风化、中风化及微风化岩带，详述如下：

（1）强风化泥岩（层号④1）：整个场地均有分布，为场区主要岩土层。灰黄、褐红、深灰色，岩石风化强烈，裂隙发育，岩芯上部呈半岩半土状，下部以岩块状为主，手折易断，遇水易软化，失水易开裂，局部地段夹有中风化岩硬层。按岩石坚硬程度分类属极软岩，按岩体完整程度划分属极破碎，岩体基本质量等级为V级。层顶标高-13.27~-8.74m，平均-10.32m；层顶埋深 12.80~17.30m，平均 14.34m，层厚 5.20~9.10m，平均 7.82m。

（2）中风化泥岩（层号④2）：整个场地均有分布，为场区主要岩土层。褐红、深灰色，泥质结构，中厚层状构造，裂隙较发育，岩芯呈块状、短柱状为主，失水易开裂。本层属软化岩石，按岩石坚硬程度划分属软岩，按岩体完整程度划分属破碎，岩体基本质量等级为V级。层顶标高-18.47~-17.84m，平均-18.14m；层顶埋深 21.90~22.50m，平均 22.16m，揭露层厚 6.60~9.80m，平均 8.70m。

（3）微风化泥岩（层号④3）：全部钻孔揭露此层。褐红、深灰色，泥质结构，中厚层状构造，裂隙稍发育，岩芯呈柱状，少量短柱状、长柱状，节长 5-35cm，失水易开裂，岩质稍硬。本层属软化岩石，参考邻近工程软化系数为 0.61。按岩石坚硬程度划分属软岩，按岩体完整程度划分属较完整，岩体基本质量等级为IV级。层顶标高-27.91~-25.07m，平均-26.84m；层顶埋深 29.10~31.90m，平均 30.86m，揭露层厚 5.60~6.70m，平均 5.91m。

各岩土层的特征及分布情况详见附图“工程地质剖面图”、“钻孔柱状图”及附表 2“地层统计表”。

3.3 岩土层的物理力学性质指标

本次勘察主要在填土、海陆交互相沉积的淤泥质土、残积粉质黏土采取 20 组原状样，在中风化、微风化岩中取 16 组岩样，室内土工试验委托广东省东莞地质工程

勘察院实验室完成。

岩土参数的统计采用剔除 $\pm 3\sigma$ 超差、修正系数法的数理统计方法，求出各层土物理力学指标，包括样本的数量、最大值、最小值、平均值、标准差、变异系数、标准值；各指标的标准值，按不利组合考虑；当数据少于6个时，只统计范围值和平均值。报告中岩土参数选用值：抗剪强度等力学指标取标准值，地基承载力取特征值，其它指标取平均值。

根据对现场原位测试和室内试验成果的综合统计，各岩土层的物理力学性质统计如下：

3.3.1 室内土工试验指标

(1) 土层的主要物理力学指标

根据20组原状土样测试结果，剔除异常数据后，各主要岩土层的主要物理力学指标统计见表3.3-1。

表 3.3-1 土层主要物理力学性质指标统计表

岩土层名称及层号	统计项目	密度		含水率	孔隙比	液性指数	压缩系数	压缩模量	直接快剪		查表的承载力特征值
		湿	干						粘聚力	内摩擦角	
		ρ_0	ρ_d	ω	e_0	I_L	a_{v1-2}	E_{s1-2}	C_q	ϕ_q	f_{ak}
		g/cm ³		%	/	/	MPa ⁻¹	MPa	kPa	°	kPa
素填土①	样本总数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	83.9
	最大值	1.81	1.40	31.0	0.956	0.72	0.64	3.74	13.9	16.2	
	最小值	1.77	1.37	27	0.907	0.55	0.51	2.98	9.2	12.8	
	平均值	1.80	1.39	29.3	0.923	0.65	0.58	3.35	11.6	14.0	
	标准差	0.015	0.013	1.404	0.021	0.064	0.045	0.269	1.89	1.29	
	变异系数	0.008	0.009	0.048	0.023	0.099	0.079	0.080	0.16	0.09	
	标准值	1.78	1.38	30.4	0.941	0.70	0.61	3.13	10.1	12.9	

续表 3.3-1 土层主要物理力学性质指标统计表

岩土层名称及层号	统计项目	密度		含水率	孔隙比	液性指数	压缩系数	压缩模量	直接快剪		查表的承载力特征值		
		湿	干						粘聚力	内摩擦角			
		ρ_0	ρ_d									C_q	ϕ_q
		g/cm ³										%	/
淤泥质土 ②	样本总数	8	8	8	8	8	8	8	8	8	62.8		
	最大值	1.74	1.19	55.9	1.434	1.52	1.39	3.11	9.1	21.8			
	最小值	1.61	1.06	42	1.176	1.21	0.70	1.75	4.5	4.0			
	平均值	1.69	1.12	50.5	1.313	1.42	0.98	2.45	5.8	7.2			
	标准差	0.039	0.048	4.657	0.090	0.107	0.228	0.438	1.48	6.02			
	变异系数	0.023	0.043	0.092	0.068	0.076	0.233	0.179	0.25	0.84			
	标准值	1.66	1.09	53.6	1.373	1.49	1.13	2.16	4.8	3.1			
粉质黏土 ③	样本总数	6	6	6	6	6	6	6	5	5	162.6		
	最大值	1.89	1.51	48.2	1.378	0.78	0.65	11.05	38.4	22.8			
	最小值	1.61	1.11	21	0.758	0.00	0.16	3.66	20.7	10.8			
	平均值	1.77	1.37	30.4	0.966	0.22	0.34	7.26	30.5	19.1			
	标准差	0.114	0.198	12.074	0.304	0.346	0.209	2.928	6.53	4.79			
	变异系数	0.064	0.144	0.397	0.315	1.595	0.621	0.403	0.21	0.25			
	标准值	1.68	1.21	40.4	1.217	0.50	0.51	4.84	24.3	14.6			

(2) 岩石强度指标统计

在中风化、微风化岩中采集 16 组岩石样品进行天然状态单轴抗压强度测试，测试结果详见岩石抗压强度试验报告，统计结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 岩石单轴抗压强度试验指标统计表

岩土层名称及层号	状态	样本总数	最大值 (MPa)	最小值 (MPa)	平均值 (MPa)	标准差	变异系数	标准值 (MPa)
中风化泥岩④2	天然	8	12.20	3.61	7.07	2.747	0.389	5.21
微风化泥岩④3	天然	6	16.70	6.56	11.25	3.543	0.315	8.85
	饱和	2	14.20	10.50	17.90	/	/	/

3.3.2 原位测试指标

(1) 标准贯入试验指标统计

标准贯入试验测试主要应用于素填土、黏性土及全、强风化岩层的强度测定，测试结果分层统计见表 3.3-3。

表 3.3-3 标准贯入试验力学性质指标 N 统计表

岩土层名称及层号	试验次数	范围值(击)		平均值(击)		标准差 σ_f		变异系数 δ		标准值(击)		按省标查承载力 f_{ak} (kPa)
		实测	修正	实测	修正	实测	修正	实测	修正	实测	修正	
素填土①	7	3~5	2.9~4.9	3.8	3.7	0.690	0.667	0.179	0.176	3.3	3.3	/
淤泥质土②	8	2~3	1.7~2.5	2.2	1.9	0.102	0.374	0.009	0.189	2.6	1.7	/
粉质黏土③	2	18~19	13.6~13.8	18.5	13.7	/	/	/	/	/	/	334
强风化泥岩④1	8	66~71	47.1~51.5	68.3	49.7	1.598	1.175	0.023	0.016	67.3	47.5	>660

3.4 水文地质条件

3.4.1 地表水

场地南面邻近淡水河，地下水与地表水有较强的水力联系，在丰水期地表水补给地下水，枯水期地下水向周边河谷排泄，地表水对地下水位影响较大。

3.4.2 地下水

本区雨量充沛，为地下水的渗入补给提供了充足水源。由于地下水位埋藏浅，受海潮影响，地下水循环交替作用迟缓。

1、地下水类型

场地地下水主要为赋存于第四系松散层的孔隙水和基岩裂隙水两种类型。

(1) 第四系松散层孔隙水

场地第四系覆盖层中的海陆交互相沉积淤泥质土、残积粉质黏土，属弱~极微透水层，其富水性及透水性均较差；素填土层多为黏性土、砂粒和碎石块等堆填，透水性中等，在降水时可形成临时性上层滞水，无统一连续的地下水位，其水量与降水强度、降水时间有密切联系。

(2)基岩裂隙水

赋存于强、中、微风化岩的构造裂隙和风化裂隙中。场地基岩裂隙较发育，但多充填泥质，其连通性一般较差，其水量较贫乏，基岩裂隙水为承压水，水位埋藏较深，对工程影响相对较小。

2、地下水的补、迳、排条件及动态特征

区内地下水主要补给来源接受地表水侧向补给、大气降水的下渗补给，其迳流条件较差，水力交替缓慢，地下水自东北向西南，缓慢地向周边河谷排泄。本次勘察观测到地下水初见水位埋深 0.80~1.10m，平均 0.95m；高程 3.20~3.61m，平均 3.36m；稳定水位埋深 1.10~1.50m，平均 1.32m，高程 2.82~3.22m，平均 2.99m。场区地下水位、水量受降水、季节等因素影响较大，地下水年变化幅度约 1.5~2.5m，施工期间应注意观测地下水因降雨影响产生的动态变化。

3.4.3 水文地质参数

根据岩土层的性状，参考类似地层资料及地区经验，建议各岩土层的渗透系数见表 3.4-1。

表 3.4-1 渗透系数建议值表

层号	①	②	③	④1	④2	④3
地层名称	素填土	淤泥质土	粉质黏土	强风化泥岩	中风化泥岩	微风化泥岩
渗透性	中等透水	极微透水	微透水	中等透水	中等透水	弱透水
渗透系数 k (m/d)	0.5	0.0005	0.001	0.8	0.5	0.3

3.4.4 地下水、土的腐蚀性评价

经调查场地的地下水受到一定程度的污染，本次勘察在 BK1、BK8 钻孔各取 1 组水样，在 BK1、BK8 钻孔地下水位以上土层各取 1 组土腐蚀性分析样，按照《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001, 2009 版)12.2 节进行地下水及土的腐蚀性评价。场地地下水位以下土层综合考虑属弱透水层 B，地下水位以上土层属弱透水层 B，场地环境类型为 II 类。主要腐蚀性指标和评价见表 3.4-2~表 3.4-3。

表3.4-2 地下水对建筑材料腐蚀性评价表

类型		腐蚀介质	单位	含量		判定腐蚀等级
				BK1	BK8	
对砼结构	环境类型 (II)	SO ₄ ²⁻	mg/L	137.00	151.20	微
		Mg ²⁺	mg/L	48.20	55.35	微
		NH ₄ ⁺	mg/L	/	/	微
		OH ⁻	mg/L	0.00	0.00	微
		总矿化度	mg/L	1402.72	1780.26	微
	地层渗透性 (B)	pH 值	/	6.75	6.51	微
		侵蚀性 CO ₂	mg/L	8.79	5.91	微
		HCO ₃ ⁻	mmol/L	4.748	5.600	/
对钢筋砼结构中钢筋	长期浸水	Cl ⁻	mg/L	592.55	812.56	微
	干湿交替					中

注：表中 B 是指弱透水层中的地下水；弱透水层是指粉土和黏性土。

表 3.4-3 土对建筑材料腐蚀性评价表

类型		腐蚀介质	单位	含量		判定腐蚀等级
				BK1	BK8	
对砼结构	环境类型 (II)	SO ₄ ²⁻	mg/kg	34.0	39.0	微
		Mg ²⁺	mg/kg	12.0	10.0	微
	地层渗透性 (B)	pH 值	/	6.59	6.41	微
对钢筋砼结构中钢筋	(B)	Cl ⁻	mg/kg	95.0	118.0	微
对钢结构		pH 值	/	6.59	6.41	微

注：B 是指弱透水土层。

综合评价：

1、场地地下水对混凝土结构具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水下具微腐蚀，在干湿交替下具中等腐蚀；

2、场地土对混凝土结构具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀。

本工程无钢结构的建（构）筑物，地下水、场地土对建筑材料腐蚀的防护应按

现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》的规定执行。

3.5 不良地质作用与特殊性岩土

3.5.1 不良地质作用

不良地质作用主要有岩溶、滑坡、危岩、崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、地震液化、活动断裂等。根据野外调查和钻探情况，场地地形平坦，不存在不利地形地貌，未发现除地震液化和软土震陷外的不良地质作用。

3.5.2 特殊性岩土

特殊性岩土包括湿陷性土、红黏土、软土、混合土、填土、多年冻土、膨胀岩土、盐渍岩土、风化岩和残积土、污染土等。场区内分布的特殊性岩土主要有填土、软土、风化岩及残积土。

1、填土

场地普遍分布，厚度较小，堆填时间超过 5 年，结构松散，物理力学性状差，抗剪强度低，压缩性高，承载力低，遇水易泥化、软化、湿陷，长期沉降量大。该层自稳能力差，对开挖边坡的稳定性有不利影响；对于桩基础会对桩身产生负摩阻力，对桩基础的稳定作用和水平抗力的发挥均有不利影响。拟建附属建筑物、道路和地面若处在厚层填土上，会产生较大的沉降量和不均匀沉降，易发生开裂等问题。人工填土通过合理地基处理后可消除沉降量大、侧向滑动等问题。

2、软土

软土主要为第四系海陆交互相沉积的淤泥质土层，场地普遍分布，埋藏浅，厚度大，具含水量高、孔隙比大、透水性差、强度低、压缩性高、灵敏度高特征，易产生流变或触变。当其受到扰动时，软土层的海绵状、絮状结构易受破坏，抗剪强度和承载力随之大幅下降，易产生侧向滑移、不均匀沉降，引起地面或建筑物下陷。对于桩基础施工该土层在震动条件下，对成孔灌注桩易造成桩身缩径，对挤土桩易产生地面隆起，造成破坏。在软土变形沉陷时对桩身产生负摩阻力，对桩基础的稳定作用和水平抗力的发挥均有不利影响；对开挖的边坡稳定性影响大。

3、风化岩及残积土

场地的风化岩普遍分布，埋藏较深，厚度较大，风化岩都具有遇水软化的特性，

采取合适的施工措施，如灌注桩成孔后及时浇灌混凝土，预应力管桩基础采用封口型桩尖或压桩时用细石混凝土封底则对工程影响较小。

表 3.5-1 特殊性岩土一览表

地层名称	层号	分布范围	主要性状及影响
填土	①	整个场地分布	厚度较小，松散，抗剪强度低，自重固结沉降较大，易发生地面开裂，自稳能力差，对开挖边坡的稳定性有不利影响，对桩身产生负摩阻力，对桩基础的稳定作用和水平抗力的发挥均有不利影响。
淤泥质土	②	整个场地分布	埋藏较浅，厚度大，含水量高、孔隙比大、透水性差、强度低、压缩性高、灵敏度高特征，结构破坏易引起地面或建筑物下陷、开裂；对成孔灌注桩易造成桩身缩径；沉陷时对桩身产生负摩阻力，对桩基础的稳定作用和水平抗力的发挥有不利影响；对开挖的边坡稳定性影响大。
风化岩及残积土	③、④1	整个场地分布	埋深较大，物理力学性状较好，具有遇水软化的特性，采取合适的工程措施对本项目影响较小。

4 场地地震效应

4.1 场地抗震设防标准

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及东建【2004】32号文件，本工程场地抗震设防烈度为7度，基本地震动峰值加速度值为0.10g，设计地震分组为第一组。按照《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）及《建设工程抗震管理条例》确定建筑工程抗震设防类别为一般设防类（丙类）。

4.2 场地土的类型与场地类别

本次勘察采用单孔检层法进行现场土层剪切波速度测定，共完成BK1、BK3、BK7，3个有代表性钻孔剪切波速测试工作，测试成果统计见表4.2-1，详细测试资料见附件《建筑场地剪切波速测试报告》。

据测试结果，①素填土为软弱土；②层淤泥质土为软弱土；③层残积粉质粘土为中硬土；④1层强风化泥岩为坚硬土或软质岩石；④2层中风化泥岩为岩石；④3

层微风化泥岩为岩石。本场地等效剪切波速在 132.18~143.41m/s 之间，场地土类型为软弱土，1000t 油罐场地覆盖层厚度为 17.30m，建筑场地类别为 III 类，地震动峰值加速度根据规范修正调整为 0.125g，特征周期 0.45s；2000t~3000t 油罐场地覆盖层厚度为 12.80~14.30m，平均为 13.91m，建筑场地类别为 II 类，特征周期 0.35s。拟建工程按相关规定进行抗震设防。

表 4.2-1 场地等效剪切波速统计表

序号	测试孔编号	20米深度范围内等效剪切波速 (m/s)	土的类型	覆盖层厚度 (m)	测试点建筑场地类别
1	BK1	143.41	软弱土	17.30	III
2	BK3	132.60	软弱土	12.80	II
3	BK7	132.18	软弱土	13.80	II

4.3 场地抗震地段划分

按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 4.1.1 条规定划分，工程场地对建筑抗震属不利地段。通过地基处理或采用桩基础，可进行本工程建设。

4.4 砂土液化及软土震陷

1、砂土液化

场地未分布砂土，无砂土液化问题。

2、软土震陷

场地分布的软土厚度平均 10.09m，在地震作用下，软土可能产生震陷，根据行业标准《软土地区岩土工程勘察规程》（JGJ 83-2011）第 6.3.4 条评价，本场地剪切波速试验结果，淤泥质土层的剪切波速最小值大于 7 度区的临界等效剪切波速（ v_{se} ）90m/s，因此采用天然地基的构筑物可不考虑软土震陷影响。

5 岩土工程评价及建议

5.1 场地稳定性、适宜性评价

场地附近分布的断裂为非全新世活动断裂，且离场地有一定距离，本次勘探钻孔未揭露到破碎带等明显断裂形迹，除基岩裂隙发育外，未见断裂直接通过；场地地形较平坦，无滑坡、崩塌、泥石流产生条件，未发现采空区、地下洞穴。场地分布较厚软弱土层，为对建筑抗震不利地段，判定本场地属稳定性较差场地，工程建设适宜性较差。采用地基处理及桩基础可进行本工程建设。

5.2 地基土工程性质分析与评价

1、素填土（①）：场地普遍分布，厚度较小，堆填时间 10~15 年，松散状，土质不均匀，遇水易软化、湿陷，长期沉降量大，易造成地面下沉开裂，自稳能力差，对开挖边坡的稳定性有不利影响，对桩身产生负摩阻力，不能直接作基础持力层；

2、淤泥质土（②）：场地普遍分布，厚度大，分布稳定，流塑，易产生侧向滑移、不均匀沉降，引起地面或建筑物下陷，对成孔灌注桩易造成桩身缩径，对挤土桩易产生地面隆起，变形沉陷时对桩身产生负摩阻力，对桩基础的稳定作用和水平抗力的发挥均有不利影响，对开挖的边坡稳定性影响大，不能直接作基础持力层；

3、粉质黏土（③）：场地普遍分布，埋深及厚度变化大，硬塑状，土质均匀较好，因埋深较大，分布不连续，不能作基础持力层；

4、强风化泥岩（④1）：场地普遍分布，埋深大，分布较稳定，承载力较高，工程地质性状较好，强度一般随深度增加而增高，可作为预应力混凝土管桩基础持力层；

5、中风化泥岩（④2）：场地普遍分布，埋深大，分布较稳定，承载力高，工程地质性状较好，岩体较破碎，可作旋挖或钻（冲）孔灌注桩基础持力层。

6、微风化泥岩（④3）：场地普遍分布，埋深大，分布较稳定，承载力高，工程地质性状好，为旋挖或钻（冲）孔灌注桩基础良好的持力层。

5.3 地基稳定性、均匀性评价及变形特征

根据钻探资料，场地内岩土层较简单，上部分布厚层软弱土层，作为天然地基的地基稳定性差；可作为桩基础持力层的强风化、中风化、微风化岩整个场地均有分布，分布连续稳定，厚度较大，层面起伏较小，其工程性质较好，勘探深度范围内未发现空洞、临空面和软弱夹层，地基稳定性相对较好。

场地岩土层埋深变化较小，各层地基土的压缩性变化较大，作为桩基础持力层的强、中风化岩层面部分地段起伏坡度大于 10%，场地地基属不均匀地基。

拟建建筑物地基的变形特征主要为沉降量、沉降差和倾斜等，其地基变形允许值应符合《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)表 5.3.4 规定。桩基础的沉降不得超过建筑物沉降允许值。

5.4 地基土的物理力学指标建议值

根据室内土工试验及现场原位测试结果，并参照了地区经验值确定了场地岩土的工程特性指标建议值，具体见表 5.4-1。

表 5.4-1 地基土主要物理力学指标建议值表

层号	地层名称	状态	承载力特征值 f_{ak} (kPa)	天然重度 γ (kN/m ³)	E_{s1-2} (MPa)	E_0 (MPa)	直接快剪	
							粘聚力 c_q (kPa)	内摩擦角 Φ_q (°)
①	素填土	松散	80	18.0	3.10	/	10.0	12.0
②	淤泥质土	流塑	60	16.9	2.10	/	4.8	3.1
③	粉质黏土	硬塑	180	17.7	4.80	/	24.3	14.6
④1	强风化泥岩	半岩半土状、 碎块状、饼状	450	20.5*	/	110	35.0*	25.0*
④2	中风化泥岩	较破碎	1000	23.0*	/	/	/	/
④3	微风化泥岩	较完整	2500	23.5*	/	/	/	/

注：带“*”号者为经验值。

5.5 地基基础方案和设计参数建议

5.5.1 拟建建筑物地基基础方案建议

根据拟建建筑物的结构及荷载条件，和拟建场地的岩土工程条件，对拟建建筑物的地基基础方案分析和建议如下：

该场地原地貌为冲积地段，较为开阔，第四系填土及冲积软弱土层十分发育（淤泥与砂层很厚），基础开挖后，基底多为淤泥，工程性质差，承载力及变形均不能满足要求，因此，不能采用天然地基浅基础，建议采用桩基础。

场地普遍分布淤泥、淤泥质土及砂层，根据《广东省建设厅关于限制使用人工挖孔灌注桩的通知（粤建管字[2003]49号）》文件，不能使用人工挖孔灌注桩。

桩基选型分析对比如下：

1、预应力混凝土管桩

优点：单桩承载力高，承载力设计值要比同样直径的沉管灌注桩、钻孔灌注桩和人工挖孔桩高；沉桩质量可靠，桩身质量可靠，操作简单，易控制，在承载力、抗弯性能上易得到保证；施工周期短，工程造价便宜；机械化施工程度高，现场整洁，施工环境好，容易做到文明施工，安全生产。

缺点及局限性：挤土效应显著，如果周边有建筑或者敏感的市政管线，影响较大；打入式锤击沉桩产生噪音；对密实粗砂层、卵石层穿透能力较差，遇到填土中较大砼块、孤石等障碍物难以处理，在强风化岩层埋藏浅的地段有效桩长不足。

2、旋挖或钻（冲）孔灌注桩

优点：对各种地层适应性高；桩径不受限制，单桩承载力高；施工过程无挤土，无振动，噪声小，对邻近建筑物及地下管线危害较小，对场地各种地层适应能力较强。

缺点及局限性：工程造价比预应力混凝土管桩高，施工周期也较长；会产生大量的泥浆渣土，处理难度大，对环保要求高；施工对现场道路要求较高；成桩质量控制较困难。

根据周围环境、施工条件及地基岩土层的特征综合对比，本场地宜优先考虑预应力管桩，以强风化岩（④1）为桩端持力层，预计桩长为14~19m；也可考虑选用旋挖或钻（冲）孔灌注桩，建议以中风化岩（④2）作为桩端持力层，预计桩长为31~

34m。

有关桩基础设计参数见表 5.5-1~表 5.5-2。

表 5.5-1 桩基础设计参数表

层号	土层名称	预应力管桩			旋挖或钻（冲）孔灌注桩		
		桩侧摩阻力特征值 q_{sa} (kPa)	桩端阻力特征值 q_{pa} (kPa)		桩侧摩阻力特征值 q_{sa} (kPa)	桩端阻力特征值 q_{pa} (kPa)	
			桩入土深度（m）			桩入土深度（m）	
			L≤16	L>16		L≤15	L>15
①	素填土	12	/	/	10	/	/
②	淤泥质土	10	/	/	8	/	/
③	粉质黏土	30	/	/	26	/	/
④1	强风化泥岩	80	3500	4000	70	/	/
④2	中风化泥岩	/			按嵌岩桩设计参数		
④3	微风化泥岩	/			按嵌岩桩设计参数		

注：表中预应力管桩的 q_{pa} 适用打入式桩，若为静压桩 q_{pa} 按相应数值乘以 0.9 使用。

桩基设计时，实际采用的单桩承载力设计值和沉降量应以现场单桩竖向荷载试验结果为准。

1、有关预应力混凝土管桩或以强风化岩作持力层的成孔灌注桩的单桩竖向承载力特征值，可按广东省标准《建筑地基基础设计规范》（DBJ15-31-2016）中第 10.2.3 条 10.2.3 式进行估算。

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

式中： q_{sia} —第 i 土层桩侧的摩阻力特征值；

l_i —第 i 土层的厚度；

u —桩身截面周长；

A_p —桩截面面积。

预应力管桩侧阻力标准值应根据土（岩）层的埋深，将表 5.5-1 中 q_{sa} 乘以表 5.5-2

修正系数。

表 5.5-2 预制桩修正系数表

土（岩）层埋深 h (m)	≤ 5	10	20	≥ 30
修正系数值	0.8	1.0	1.1	1.2

2、以中风化或微风化岩作持力层的旋挖或钻（冲）孔灌注桩的单桩竖向承载力特征值，可根据建议的桩基设计参数，按广东省标准《建筑地基基础设计规范》（DBJ15-31-2016）中第 10.2.4 条 10.2.4 式估算。

$$R_a = m \left(q_{sia} l_i + u_p c_2 f_{rs} h_r + c_1 f_{rp} A_p \right)$$

式中： l_i —第 i 土层的厚度；

q_{sia} —第 i 土层桩侧的摩阻力特征值；

u —桩身截面周长；

u_p —桩嵌岩段截面周长；

h_r —嵌岩深度；

A_p —桩截面面积，对扩底桩取扩大头直径计算桩截面面积；

f_{rs} 、 f_{rp} —分别为桩侧岩层和桩端岩层的岩样天然湿度单轴抗压强度；

C_1 、 C_2 —系数，根据持力层基岩完整程度及沉渣厚度等因素而定，按下表（表 5.5-3）取用。

表 5.5-3 嵌岩桩设计参数（岩石抗压强度、系数 C_1 、 C_2 值）建议

地 层	指 标	岩石天然抗压强度 f_r (MPa)	C_1	C_2
中风化泥岩④2		5.0	0.32	0.032
微风化泥岩④3		8.0	0.40	0.040

注：1.桩端扩大头时，扩大头斜面部分取 $C_2=0$ ；2.当桩端嵌入基岩深度 $h_r < 0.5m$ 时，取 $C_2=0$ 。

进行桩基方案设计时，实际采用的单桩承载力设计值和沉降量应以现场单桩竖向载荷试验结果为准，桩基设计应要求桩端进入持力层不小于 1 倍桩径。

5.5.3 负摩阻力

场地普遍分布填土、淤泥质土，在长期自重固结、地下水水位变化或地面堆载的条件下，容易固结下沉并对桩身产生下拉的摩擦力，结合地区经验，其负摩阻力系数 $K_0 \tan \phi'$ 建议值素填土管桩取 0.30，灌注桩取 0.25；淤泥质土管桩取 0.25，灌注桩取 0.20。

5.5.4 沉（成）桩可行性分析

1、预应力管桩

- a. 以强风化岩作持力层时预计超过 14 米，能满足预应力管桩的有效桩长要求；
- b. 沉桩穿越地层主要为人工填土和海陆交互相沉积的淤泥质土、残积土，能达到预定强风化岩持力层，强风化岩以下无软弱层；
- c. 场地相对开阔，承载力满足施工桩机的行走要求；
- d. 采取静力压桩的施工方式可避免噪音、振动对周围环境影响。

2、旋挖或钻(冲)孔灌注桩

- a. 中、微风化岩层分布广泛，厚度较大，强度高，力学性质稳定，可满足拟建建筑物桩基础桩端承载力设计要求；
- b. 对各种地层适应能力较强，施工过程对邻近建筑物及地下管线危害较小，适合本场地岩土特点，采取适当的施工工艺，成桩困难不大；
- c. 场地相对开阔，承载力满足施工桩机的行走要求。
- d. 采用有效的施工方式可有效减少泥浆排放，减轻对环境的污染。

5.6 基础设计施工注意事项

1、预应力管桩基础

①设计预计桩长是根据场地地基岩土层的顶板埋深情况及其原位试验结果确定，实际桩长可根据现场沉桩时的贯入度或终压力值进行控制；

②预应力管桩在群桩施工中的挤土效应可能引起很高的超孔隙水压力，容易引起土体的隆起、水平位移，特别是在软土区，易造成桩的位移和桩顶的偏移，并对邻近的建（构）筑物和管线造成破坏。为防止或减轻上述影响及危害，建议通过设计合理的桩间距或设置防震沟等，并确定合理的打桩休止时间、控制沉桩速度及布

置一定数量的应力释放钻孔等其他施工措施，来减少挤土量，降低超孔隙水压力等措施，防止产生不良环境岩土工程问题；

③强风化层遇水易软化，应采用封闭型桩尖或在施工过程中向桩底灌注细石混凝土进行封底；

④当沉桩过程如遇地质条件异常的部位，不要强行施打，应与勘察、设计部门联系解决，必要时补充钻探予以查明，以免造成桩头损坏，桩身超过疲劳强度或桩身开裂，影响桩基质量；

⑤由于场地分布较厚的淤泥质土，沉桩时会引起很高的超孔隙水压力，使桩上浮，宜采取复打（压）措施。

2、旋挖或钻(冲)孔灌注桩基础

①旋挖或钻(冲)孔灌注桩的桩径及桩端嵌岩深度，可根据建筑物单桩设计承载力大小及有关桩基础设计参数综合确定，其终孔标准可参考工程地质剖面图、钻孔柱状图，并结合现场钻进速率及所得渣（芯）样进行确定；

②旋挖或钻(冲)孔灌注桩基础施工过程中，必须严格按施工程序进行，要认真做好桩孔的护壁工作；经有关技术人员现场鉴定、确认桩基持力层及嵌入持力层深度满足设计要求，并确保孔底沉渣厚度不超过规范求，方可进行下一步工序；

③旋挖或钻(冲)孔灌注桩基施工过程中，应及时将渣土、余泥脱水运走，避免污染周边环境；

④场地分布松散人工填土、淤泥质土，桩基础施工易产生缩径、塌孔、桩体夹泥等现象，施工时应采取适宜的护壁措施，严格控制泥浆比重、粘度，合理选择冲击钻头重量和冲击技术参数，保证孔壁的稳定性。桩基施工时应尽量缩短成孔时间，以减少泥皮效应对桩侧摩阻力产生影响。桩基施工应将孔底沉渣严格控制在规范许可范围内，确保成桩质量。

5.7 地下水对桩基设计及施工的影响

拟建场地内地下水水位埋藏较浅，桩基设计及施工时应注意以下几点：

1、预应力管桩施工时会在软土中产生较高的超孔隙水压力，容易对软土层的结构造成破坏，使软土隆起和侧向位移，造成已完成的桩基上浮、倾斜、断桩等问题。

2、旋挖或钻（冲）孔灌注桩施工时会一定程度内改变地下水的动水压力，影

响地基土的结构，容易产生垮孔现象，在浇灌混凝土时容易产生离析，应做好相应的防护措施。

3、在桩基设计及施工过程中应考虑由地下水引起的潜蚀、流土、管涌可能性，应做好止水防护或工程降水措施。

4、施工时抽排地下水会使填土、软土固结沉降，对桩基产生负摩阻力，对周边已建建筑物有一定影响，应做好对已建建筑物的沉降监测措施，避免抽排地下水时引起已有建筑周边地坪沉降或地基不均匀沉降等不良现象。

5、场地地下水对混凝土结构具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水下具微腐蚀，在干湿交替下具中等腐蚀。桩基设计应按国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》的规定采取相应的防护措施，混凝土的强度等级、水灰比、抗渗性、保护层厚度和桩承台埋深等应符合有关规定。对于中等及强腐蚀场地，应选用 AB 型或 B 型、C 型管桩，并应根据不同的腐蚀性等级采用相应的防腐措施。

5.8 特殊性岩土对桩基础的危害程度及防治措施

本场地特殊性土主要为人工填土、软土、残积土和风化岩，对桩基的影响分析如下：

1、人工填土对桩身产生负摩阻力，对桩基础的稳定作用和水平抗力的发挥均有不利影响，可通过换填或压（夯）实消除影响。旋挖或钻（冲）孔灌注桩在填土中施工易产生垮孔、漏浆现象，影响成桩质量，造成安全事故，施工时可增大泥浆比重、粘度，既能增加钻孔速度，又不易垮孔，而且能增加孔桩周围土的密实度，有利于工程质量的保证；当采用预应力管桩时，素填土夹杂的硬块对桩基础的沉桩影响较大，容易导致偏桩、爆桩，影响工程质量，遇到异常情况应在施工勘察中进一步查明，必要时采用预钻孔沉桩工艺。

2、软土的应变变形很大，沉桩时对土体的挤压会影响相邻桩基，若桩身的抗裂弯矩小，极易导致断桩，因此在软土中慎用薄壁管桩，施工配桩时，尽量选择长桩，减少焊接接头。

由于软土的固结时间较长，且桩体快速压入会使土的性质剧变，土体的压缩变形加大，造成桩的位移和桩顶的偏移，并对邻近的建（构）筑物和管线造成破坏，

建议通过设计合理的桩间距或设置防震沟等，并确定合理的打桩休止时间、控制沉桩速度及布置一定数量的应力释放钻孔等其他施工措施减轻危害。旋挖或钻（冲）孔灌注桩在软土中成孔时易产生缩径现象，影响成桩质量，可增大泥浆比重。

3、残积土、强风化层遇水易软化，采用预应力管桩应采用封闭型桩尖或在施工过程中向桩底灌注细石混凝土进行封底；在旋挖或钻（冲）孔灌注桩施工时，成孔时间过长会使相应岩土层软化，强度降低，容易造成塌孔，成孔完成后应及时浇注混凝土。

5.9 基础施工对环境的影响

1、基础施工期间，运浆运料车辆会对周边环境产生影响，在施工过程中应注意泥浆对环境的污染，运浆运料车辆应注意保洁，防止污染路面，离开施工场地时，应对车辆进行冲洗，避免将污泥带出工地，污染道路。

2、施工噪音对周边环境影响较大，在施工过程中应注意控制机器噪音对环境的影响，尽可能减少扰民，预应力管桩沉桩建议采用静压方式。

3、桩基础施工中主要使用旋挖或钻(冲)孔灌注桩机或锤击打桩机，在施工过程中震动较大，应采取防震措施，防止机械震动对周边居民生活及建筑物的影响。

4、旋挖或钻(冲)孔灌注桩施工，由于排放较多泥浆，会对周边地下水产生一定影响。

5.10 场地地质条件可能造成的工程风险

1、场地分布较厚软土层，抗剪强度极低，压缩性高，承载力低，容易造成场地地坪和道路下沉开裂，建议进行处理。

2、桩基施工时产生的震动和对岩土层的扰动，可能对邻近的建（构）筑物和管线造成破坏。

3、旋挖、钻（冲）孔灌注桩施工时在填土层可能产生塌孔、缩径、桩体夹泥等质量问题。

6 结论与建议

6.1 结论

1、邻近场地的断裂为非全新世活动断裂，可不考虑断裂对工程的影响。本场地属稳定性较差场地，工程建设适宜性较差，通过地基处理或桩基处理后适宜本工程建设。

2、本场地的抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值0.10g，设计地震分组为第一组；场地土的类型为软弱土，1000t油罐场地建筑场地类别为III类，地震动峰值加速度根据规范修正调整为0.125g，特征周期0.45s；2000t~3000t油罐建筑场地类别为II类，特征周期0.35s。按照《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）及《建设工程抗震管理条例》确定建筑工程抗震设防类别为一般设防类（丙类）。

3、场区于地下水位埋藏浅，富水性一般，水量和水位受季节、气候影响较大，地下水年变化幅度约1.5~2.5m。地下水对混凝土结构具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水下具微腐蚀，在干湿交替下具中等腐蚀；场地土对混凝土结构具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀。

4、场地未分布对工程有影响的不良地质作用，主要特殊性岩土为人工填土、软土、残积土及风化岩，其中人工填土厚度较小，结构松散，抗剪强度低，压缩性高，承载力低，遇水易泥化、软化、湿陷，长期沉降量大，易造成地面下沉开裂，自稳能力差，对开挖边坡的稳定性有不利影响，对桩身产生负摩阻力，对桩基础的稳定作用和水平抗力的发挥均有不利影响；软土埋藏浅，厚度大，具含水量高、孔隙比大、透水性差、强度低、压缩性高、灵敏度高特征，易产生流变或触变，易产生侧向滑移、不均匀沉降，引起地面或建筑物下陷，对成孔灌注桩易造成桩身缩径、塌孔，软土变形沉陷时对桩身产生负摩阻力，对桩基础的稳定作用和水平抗力的有不利影响；对开挖的边坡稳定性影响大。

5、拟建建筑物建议采用预应力管桩基础，选用强风化岩(④1)层作为端桩持力层，预计桩长14~19m。地基方案及相关设计参数参照第5.5节内容。

6.2 建议

1、采用桩基时建议通过试桩确定沉桩参数并进行桩基静载荷试验，确定单桩竖向极限承载力标准值，对桩基设计参数进行校验。

2、场地中风化岩中可能存在软弱夹层，当采用旋挖、钻（冲）孔灌注桩时，施工前建议进行超前钻以进一步查明持力层及下卧层的情况。

3、基础完成后应按现行规范要求进行检测。

（以下无正文）

勘探点一览表

工程名称：广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程

附表1

序号	钻孔编号	钻孔类型	钻探深度(m)	坐标		孔口标高(m)	取样个数					标贯(次)	地下初见水位		地下稳定水位		勘探开始日期	勘探终止日期
				X(m)	Y(m)		原状样	扰动样	土腐样	水样	岩样		埋深(m)	标高(m)	埋深(m)	标高(m)		
1	BK1	控制性钻孔	34.70	2541635.518	38454130.740	4.03	3		1	1	2	4	0.70	3.33	1.10	2.93	2024.1.17	2024.1.17
2	BK2	控制性钻孔	36.80	2541641.439	38454147.050	4.06	3				2	4	0.90	3.16	1.20	2.86	2024.1.17	2024.1.17
3	BK3	一般性钻孔	37.70	2541652.837	38454166.200	4.06	1				2	2	0.80	3.26	1.20	2.86	2024.1.18	2024.1.18
4	BK4	控制性钻孔	37.50	2541644.961	38454167.470	3.99	3				2	3	0.80	3.19	1.10	2.89	2024.1.18	2024.1.18
5	BK5	控制性钻孔	35.50	2541659.915	38454184.210	4.06	3				2	3	0.90	3.16	1.20	2.86	2024.1.19	2024.1.19
6	BK6	一般性钻孔	36.90	2541651.024	38454184.420	3.93	1				2	3	0.80	3.13	1.10	2.83	2024.1.19	2024.1.19
7	BK7	控制性钻孔	37.50	2541667.095	38454202.460	4.06	3				2	3	0.90	3.16	1.20	2.86	2024.1.20	2024.1.20
8	BK8	控制性钻孔	37.60	2541658.188	38454202.950	3.99	3		1	1	2	3	0.80	3.19	1.10	2.89	2024.1.20	2024.1.20
合计			294.20				20	/	2	2	16	25						

制表：廖胜天 

审核：王喜顺 

地层统计表

工程名称: 广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程

附表2

地层 编号	时代 成因	岩土 名称	项 次	层 厚 (m)	层顶 高程 (m)	层底 高程 (m)	层顶 深度 (m)	层底 深度 (m)	备 注
①	Q ^{ml}	素填土	统计个数	8	8	8	8	8	
			最大值	3.10	4.06	1.49	0.00	3.10	
			最小值	2.50	3.93	0.93	0.00	2.50	
			平均值	2.69	4.02	1.33	0.00	2.69	
②	Q ₄ ^{mc}	淤泥质土	统计个数	8	8	8	8	8	
			最大值	10.60	1.49	-7.54	3.10	13.60	
			最小值	9.00	0.93	-9.57	2.50	11.60	
			平均值	10.09	1.33	-8.75	2.69	12.78	
③	Q ^{el}	粉质黏土	统计个数	8	8	8	8	8	
			最大值	3.70	-7.54	-8.74	13.60	17.30	
			最小值	1.10	-9.57	-13.27	11.60	12.80	
			平均值	1.56	-8.75	-10.32	12.78	14.34	
④1	E	强风化泥岩	统计个数	8	8	8	8	8	
			最大值	9.10	-8.74	-17.84	17.30	22.50	
			最小值	5.20	-13.27	-18.47	12.80	21.90	
			平均值	7.82	-10.32	-18.14	14.34	22.16	
④2	E	中风化泥岩	统计个数	8	8	8	8	8	
			最大值	9.80	-17.84	-25.07	22.50	31.90	
			最小值	6.60	-18.47	-27.91	21.90	29.10	
			平均值	8.70	-18.14	-26.84	22.16	30.86	
④3	E	微风化泥岩	统计个数	8	8	8	8	8	
			最大值	6.70	-25.07	-30.67	31.90	37.70	
			最小值	5.60	-27.91	-33.64	29.10	34.70	
			平均值	5.91	-26.84	-32.75	30.86	36.78	

制表: 廖胜天

审核: 王喜顺

标准贯入试验统计表

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	BK1	1.65-1.95	5.0	3.75	0.980	4.9	①	素填土	
2		6.05-6.35	2.0	8.15	0.877	1.8	②	淤泥质土	
3		16.05-16.35	19.0	18.15	0.729	13.8	③	粉质黏土	
4		18.55-18.85	67.0	20.65	0.704	47.1	④1	强风化泥岩	
5	BK2	1.55-1.85	4.0	3.65	0.983	3.9	①	素填土	
6		6.05-6.35	3.0	8.15	0.877	2.6	②	淤泥质土	
7		13.75-14.05	18.0	15.85	0.759	13.7	③	粉质黏土	
8		16.65-16.95	66.0	18.75	0.723	47.7	④1	强风化泥岩	
9	BK3	6.05-6.35	2.0	8.15	0.877	1.8	②	淤泥质土	
10		14.05-14.35	68.0	16.15	0.755	51.3	④1	强风化泥岩	
11	BK4	1.55-1.85	3.0	3.65	0.983	2.9	①	素填土	
12		8.25-8.55	3.0	10.35	0.838	2.5	②	淤泥质土	
13		16.05-16.35	70.0	18.15	0.729	51.0	④1	强风化泥岩	
14	BK5	1.65-1.95	4.0	3.75	0.980	3.9	①	素填土	
15		5.75-6.05	2.0	7.85	0.883	1.8	②	淤泥质土	
16		16.05-16.35	68.0	18.15	0.729	49.5	④1	强风化泥岩	
17	BK6	1.15-1.45	3.0	3.25	0.993	3.0	①	素填土	
18		6.05-6.35	2.0	8.15	0.877	1.8	②	淤泥质土	
19		16.35-16.65	71.0	18.45	0.726	51.5	④1	强风化泥岩	
20	BK7	1.65-1.95	4.0	3.75	0.980	3.9	①	素填土	
21		5.75-6.05	2.0	7.85	0.883	1.8	②	淤泥质土	
22		15.95-16.25	69.0	18.05	0.730	50.3	④1	强风化泥岩	
23	BK8	1.55-1.85	4.0	3.65	0.983	3.9	①	素填土	
24		7.75-8.05	3.0	9.85	0.846	2.5	②	淤泥质土	
25		15.75-16.05	68.0	17.85	0.732	49.8	④1	强风化泥岩	

制表：廖胜天

审核：王喜顺

图 例

Q_4^{nl} 人工填土
 粉质黏土
 地层分界线
 标贯刺点法

Q_4^{mc} 海陆交互沉积
 泥岩
 微风化
 1—1' 剖面编号

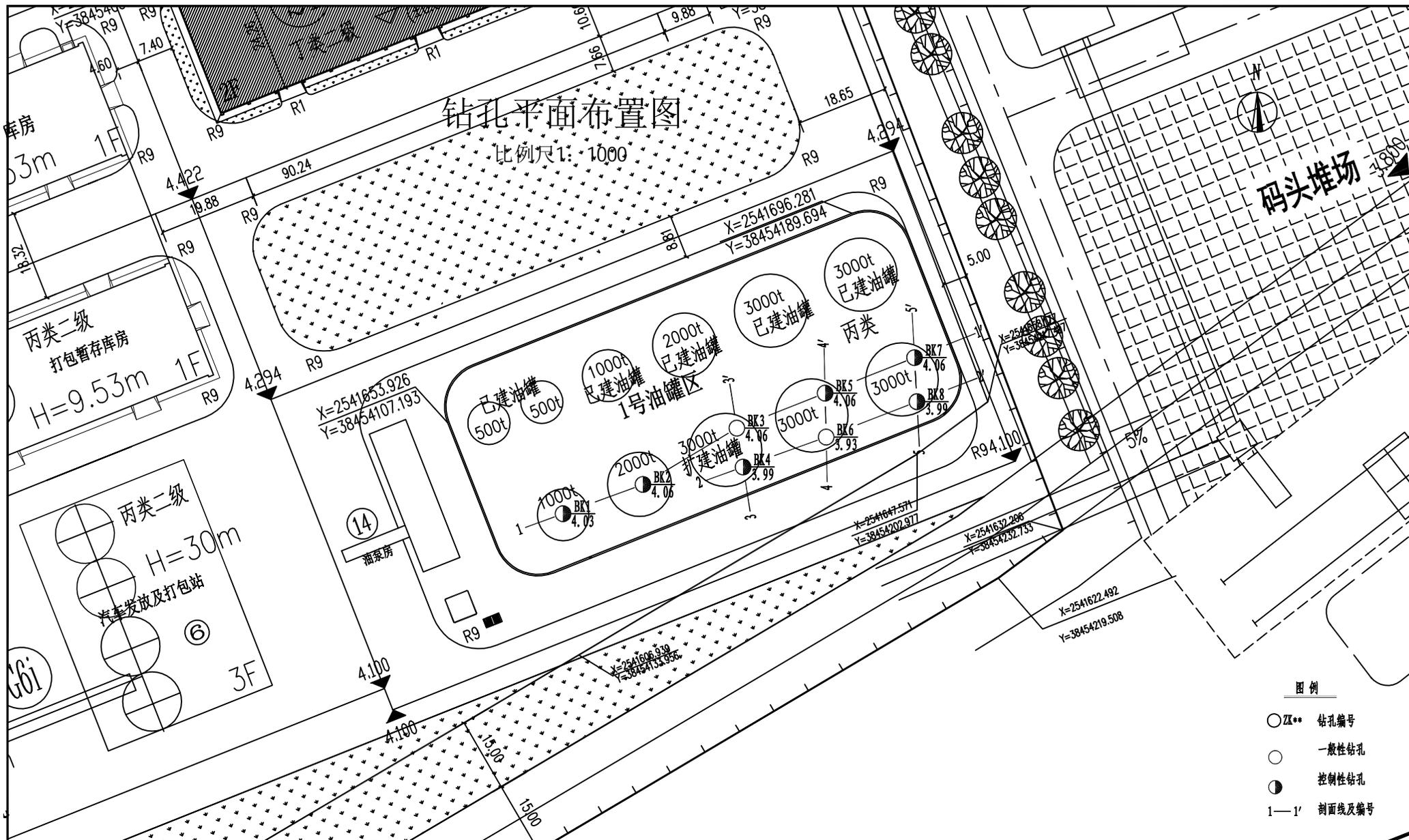
E 古近系
 钻孔
 中等风化
 ③₁ 土层编号

Q^{el} 残积
 地下水
 强风化

实际地面线
 分层界线及标高
 静止水位深度及标高
 取原状土试样位置
 取岩石试样位置

素填土
 初见水位
 原状土试样

淤泥质土
 标贯试验
 岩石试样



钻孔平面布置图

比例尺 1:1000

码头堆场

图例

- ZK** 钻孔编号
- 一般性钻孔
- 控制性钻孔
- 1—1' 剖面线及编号



广东省工程勘察院

地址：佛山禅城区...
电话：0757-8333333

工程名称

广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程

制图

潘福来

潘福来

审核

王喜顺

王喜顺

图号

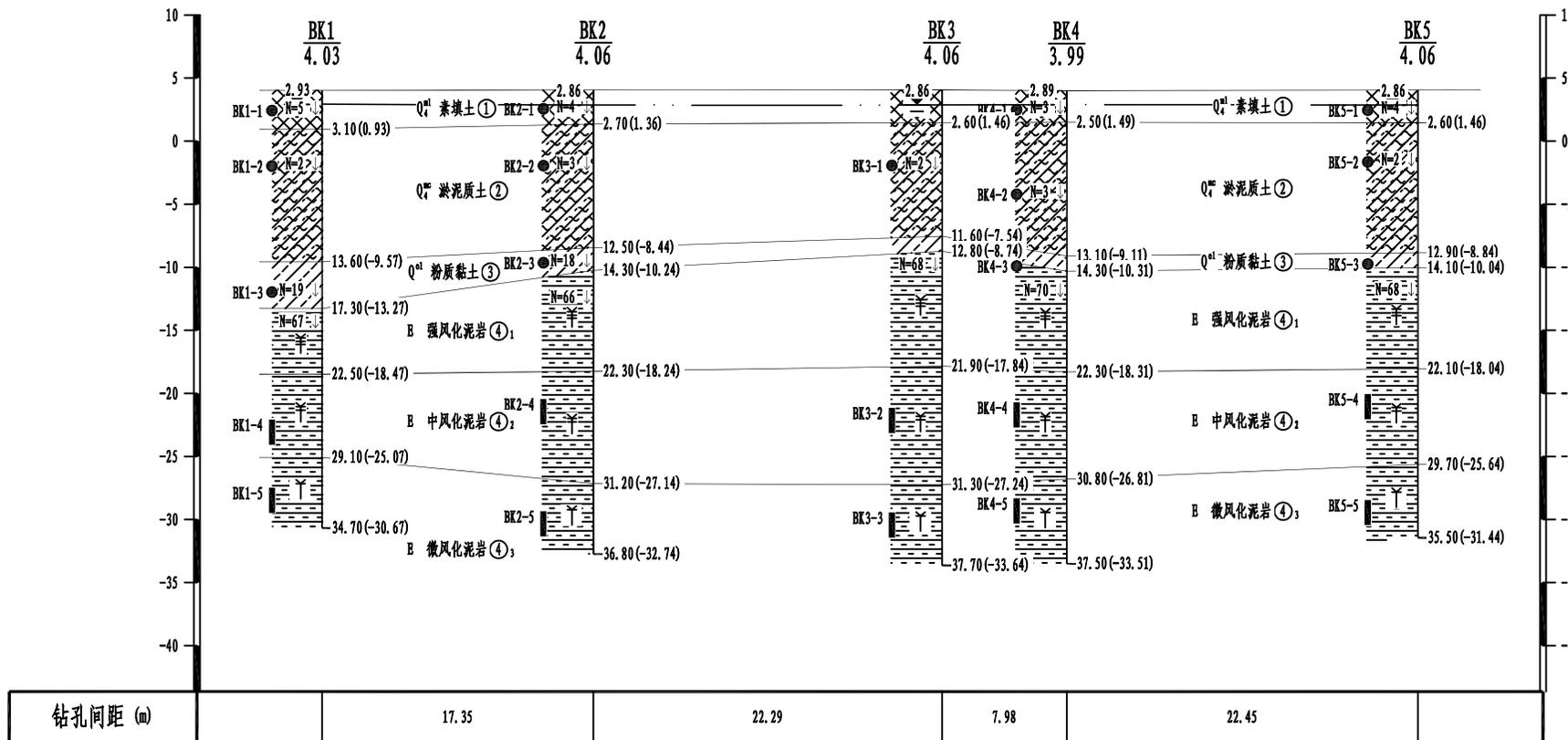
PMT01

工程地质剖面图

水平比例: 1:400
垂直比例: 1:500

1-----1'

高程 (m)
(1985国家高程基准)



广东省工程勘察院

证书等级: 综合甲级
编号: B144055499

工程名称

广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程岩土工程勘察

制图

廖胜天

审核

王喜顺

图号

DP 01

审核

图号

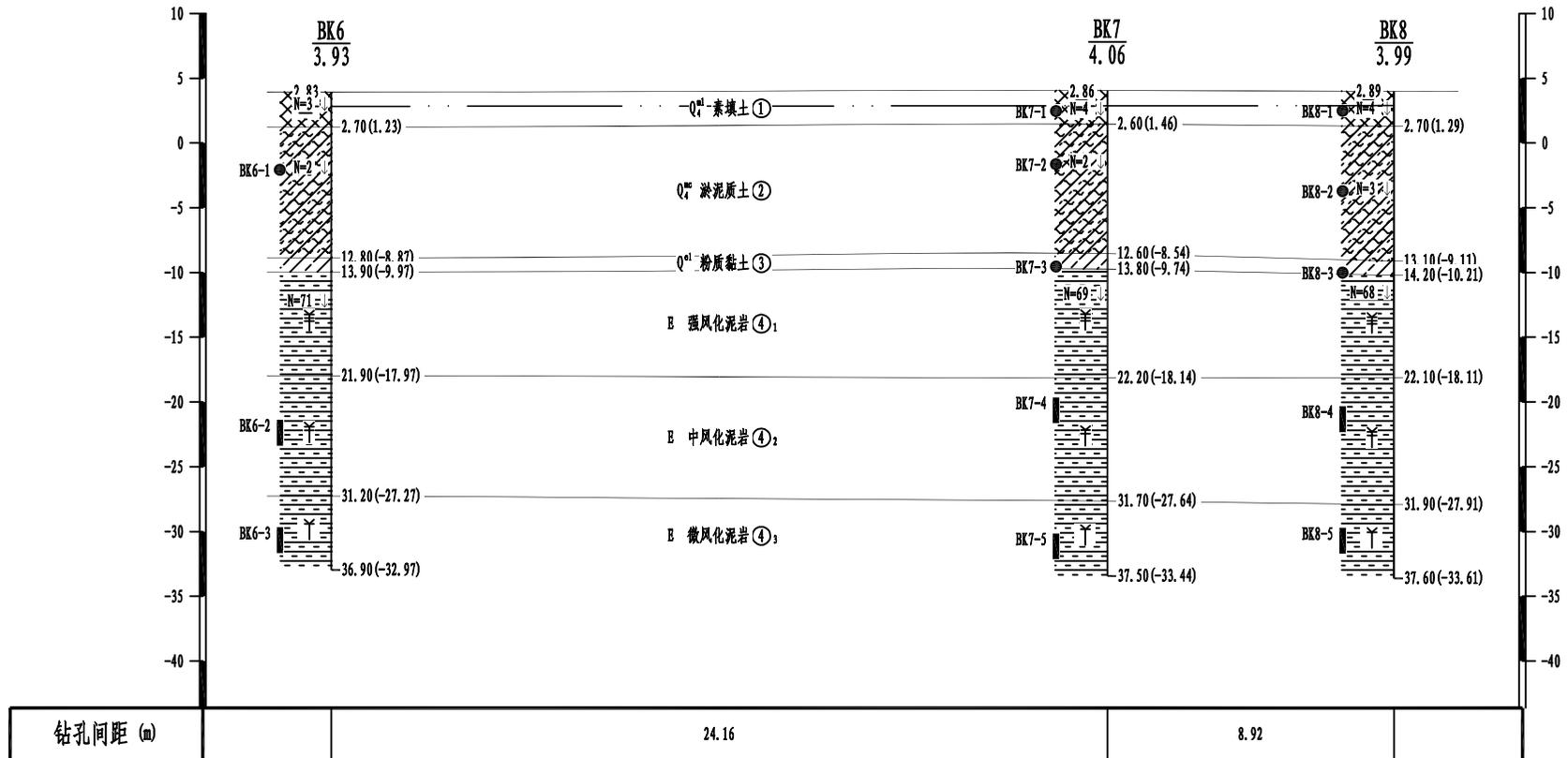
DP 01

工程地质剖面图

水平比例: 1:200
垂直比例: 1:500

2-----2'

高程 (m)
(1985国家高程基准)



广东省工程勘察院

证书等级: 综合甲级
编号: B144055499

工程名称

广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程岩土工程勘察

制图

廖胜天

设计人

审核

王喜顺

校对

图号

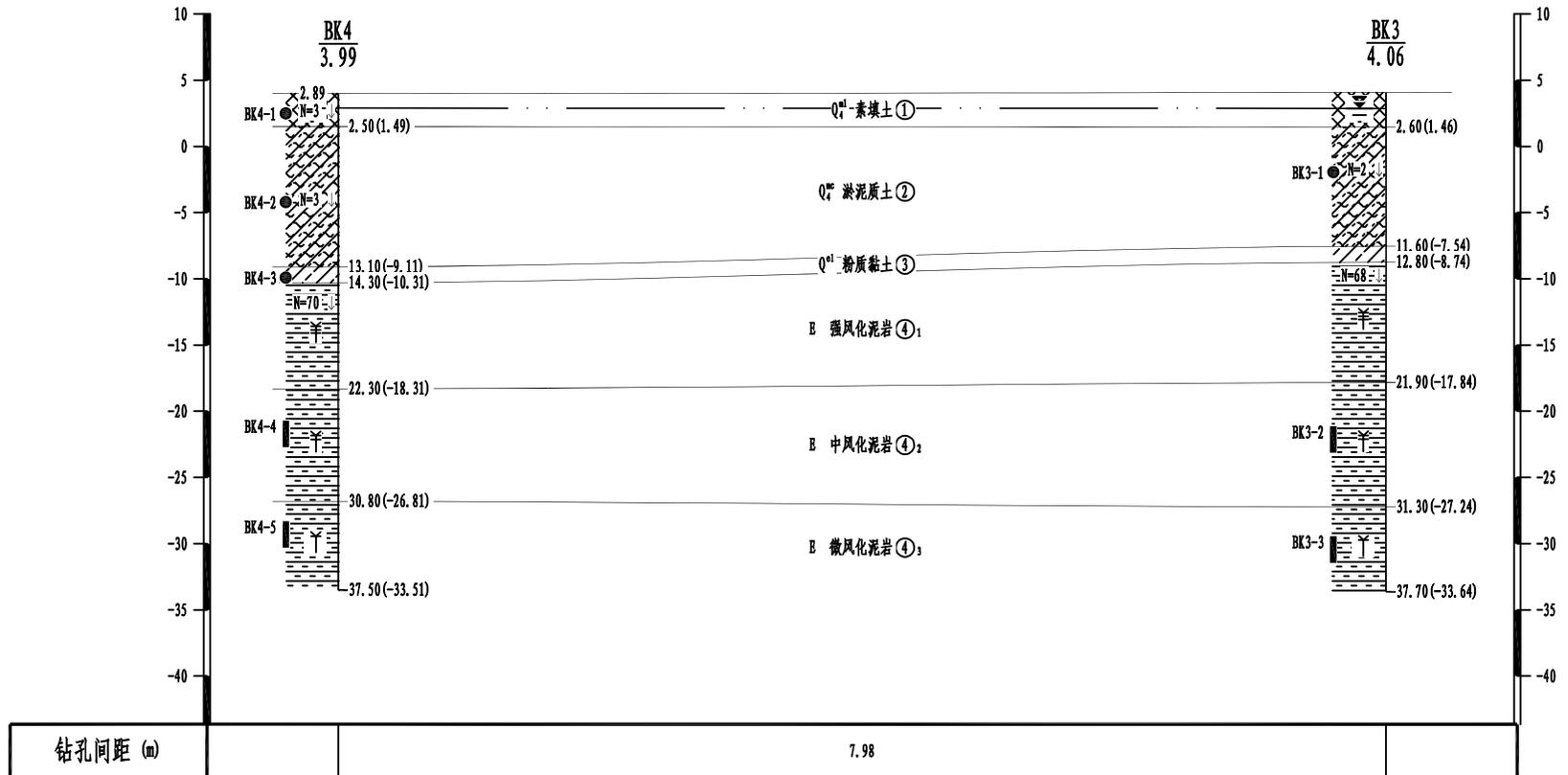
DP 02

工程地质剖面图

水平比例: 1:50
垂直比例: 1:500

3-----3'

高程 (m)
(1985国家高程基准)



广东省工程勘察院

证书等级: 综合甲级
编号: B144055499

工程名称

广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程岩土工程勘察

制图

廖胜天

审核

王喜顺

图号

DP 03

图号

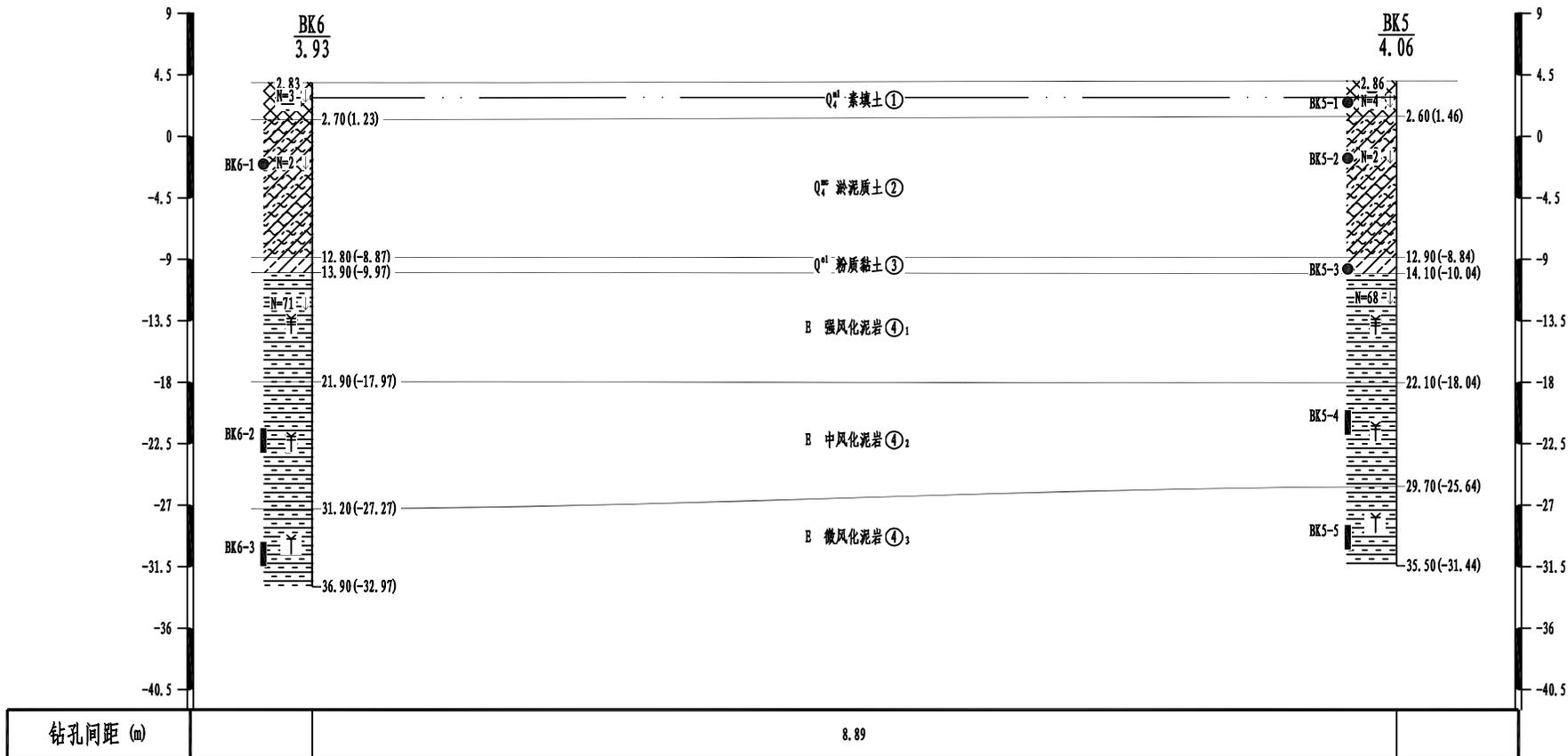
DP 03

工程地质剖面图

水平比例: 1:50
垂直比例: 1:450

4-----4'

高程 (m)
(1985国家高程基准)



广东省工程勘察院

证书等级: 综合甲级
编号: B144055499

工程名称

广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程岩土工程勘察

制图

廖胜天

审核

王喜顺

图号

DP 04

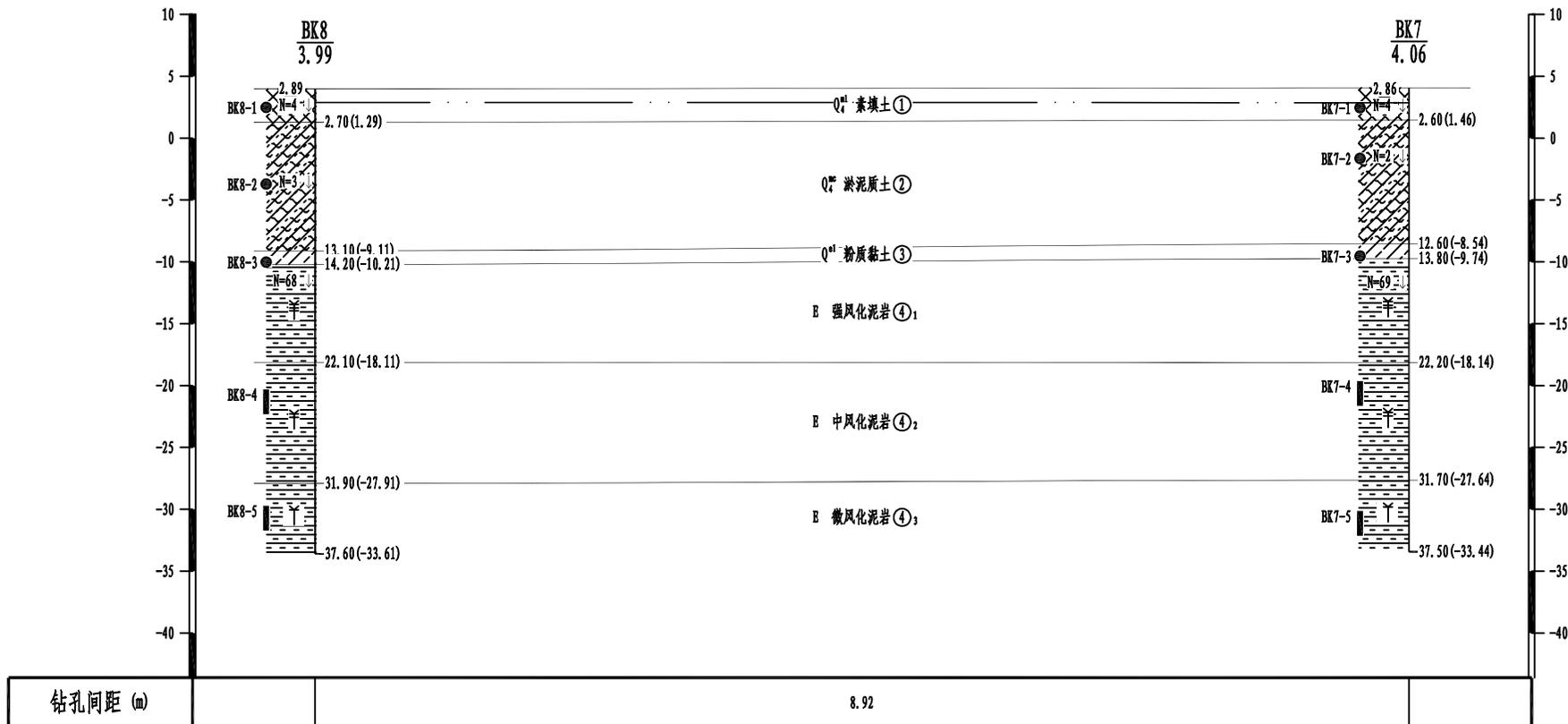
DP 04

工程地质剖面图

水平比例: 1:50
垂直比例: 1:500

5-----5'

高程 (m)
(1985国家高程基准)



广东省工程勘察院

证书等级: 综合甲级
编号: B144055499

工程名称

广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程岩土工程勘察

制图

廖胜天

审核

王喜顺

图号

DP 05

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程							
工程编号		SKDGFY2024-008		钻孔编号		BK1			
孔口高程 (m)		4.03	坐标 (m)	X = 2541635.518	开工日期	2024.1.17	初见水位深度 (m)	0.70	
钻孔直径 (mm)		110		Y = 38454130.740	竣工日期	2024.1.17	稳定水位深度 (m)	1.10	
时代成因	地层编号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征		标贯测试	取 样
								实测击数(击) 测试深度(m)	取样编号 取样深度(m)
Q ⁴	①	0.93	3.10	3.10		素填土: 褐灰、褐黄色, 稍湿, 松散, 主要粘性土、砂粒及碎石块组成, 顶部含10cm砂, 堆填时间10~15年。		=5 1.65-1.95	BK1-1 1.20-1.40
Q ⁴	②	-9.57	13.60	10.50		淤泥质土: 灰黑色, 饱和, 软塑, 主要成分为粉、黏粒, 含少量有机质, 局部含较多粉细砂。		=2 6.05-6.35	BK1-2 5.60-5.80
Q ^{el}	③	-13.27	17.30	3.70		粉质黏土: 灰黄色, 硬塑, 主要成分为黏粒, 为下伏基岩风化残积土, 黏性一般, 遇水易软化。		=19 16.05-16.35	BK1-3 15.60-15.80
E	④ ₁	-18.47	22.50	5.20		强风化泥岩: 褐红、深灰色, 岩石风化强烈, 裂隙发育, 岩芯上部呈半岩半土状, 下部以岩块状为主, 手折易断, 遇水易软化, 失水易开裂。		=67 18.55-18.85	
	④ ₂	-25.07	29.10	6.60		中风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙较发育, 岩芯呈块状、短柱状为主, 失水易开裂。			BK1-4 26.10-26.30
	④ ₃	-30.67	34.70	5.60		微风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙稍发育, 岩芯呈柱状, 少量短柱状、长柱状, 节长5-25cm, 失水易开裂, 岩质稍硬。			BK1-5 31.50-31.70



广东省工程勘察院

证书等级: 综合甲级
编号: B144055499

制图: 廖胜天

审核: 王喜顺

图号: ZZT01

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程						
工程编号		SKDGFY2024-008		钻孔编号		BK2		
孔口高程 (m)		4.06		坐标		X = 2541641.439		
钻孔直径 (mm)		110		坐标		Y = 38454147.050		
				开工日期		2024.1.17		
				竣工日期		2024.1.17		
				初见水位深度 (m)		0.90		
				稳定水位深度 (m)		1.20		
时代成因	地层编号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	标贯测试	取样
Q ^{nl}	①	1.36	2.70	2.70		素填土: 褐灰、褐黄色, 稍湿, 松散, 主要粘性土、砂粒及碎石块组成, 顶部含10cm砂, 堆填时间10~15年。	=4 1.55-1.85	BK2-1 1.10-1.30
Q ^{mc}	②	-8.44	12.50	9.80		淤泥质土: 灰黑色, 饱和, 软塑, 主要成分为粉、黏粒, 含少量有机质, 局部含较多粉细砂。	=3 6.05-6.35	BK2-2 5.60-5.80
Q ^{el}	③	-10.24	14.30	1.80		粉质黏土: 灰黄色, 硬塑, 主要成分为黏粒, 为下伏基岩风化残积土, 黏性一般, 遇水易软化。	=18 13.75-14.05	BK2-3 13.30-13.50
E	④ ₁	-18.24	22.30	8.00		强风化泥岩: 灰黄、褐红、深灰色, 岩石风化强烈, 裂隙发育, 岩芯上部呈半岩半土状, 下部以岩块状为主, 手折易断, 遇水易软化, 失水易开裂。	=66 16.65-16.95	BK2-4 24.50-24.70
	④ ₂	-27.14	31.20	8.90		中风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙较发育, 岩芯呈块状、短柱状为主, 失水易开裂。		
	④ ₃	-32.74	36.80	5.60		微风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙稍发育, 岩芯呈柱状, 少量短柱状、长柱状, 节长5-20cm, 失水易开裂, 岩质稍硬。		



广东省工程勘察院

证书等级: 综合甲级
编号: B144055499

制图: 廖胜天

审核: 王喜顺

图号: ZZT02

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程						
工程编号	SKDGFY2024-008			钻孔编号	BK4		
孔口高程 (m)	3.99	坐标 (m)	X = 2541644.961	开工日期	2024.1.18	初见水位深度 (m)	0.80
钻孔直径 (mm)	110		Y = 38454167.470	竣工日期	2024.1.18	稳定水位深度 (m)	1.10
时代成因	地层编号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:250	岩土名称及其特征	标贯测试 取样
Q ⁴	①	1.49	2.50	2.50		素填土: 褐灰、褐黄色, 稍湿, 松散, 主要粘性土、砂粒及碎石块组成, 顶部含10cm砾, 堆填时间10~15年。	=3 1.55-1.85 BK4-1 1.10-1.30
Q ⁴	②	-9.11	13.10	10.60		淤泥质土: 灰黑色, 饱和, 软塑, 主要成分为粉、黏粒, 含少量有机质, 局部含较多粉细砂。	=3 8.25-8.55 BK4-2 7.80-8.00
Q ⁴	③	-10.31	14.30	1.20		粉质黏土: 褐红色, 硬塑, 主要成分为黏粒, 为下伏基岩风化残积土, 黏性一般, 遇水易软化。	=70 16.05-16.35 BK4-3 13.50-13.70
E	④ ₁	-18.31	22.30	8.00		强风化泥岩: 褐红、深灰色, 岩石风化强烈, 裂隙发育, 岩芯上部呈半岩半土状, 下部以岩块状为主, 手折易断, 遇水易软化, 失水易开裂。	BK4-4 24.70-24.90 BK4-5 32.30-32.50
	④ ₂	-26.81	30.80	8.50		中风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙较发育, 岩芯呈块状、短柱状为主, 失水易开裂。	
	④ ₃	-33.51	37.50	6.70		微风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙稍发育, 岩芯呈少量短柱状、长柱状, 节长5-25cm, 失水易开裂, 岩质稍硬。	



广东省工程勘察院

证书等级: 综合甲级
编号: B144055499

制图: 廖胜天

审核: 王喜顺

图号: ZZT04

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程							
工程编号	SKDGFY2024-008			钻孔编号	BK5			
孔口高程 (m)	4.06	坐标 (m)	X = 2541659.915	开工日期	2024.1.19	初见水位深度 (m)	0.90	
钻孔直径 (mm)	110		Y = 38454184.210	竣工日期	2024.1.19	稳定水位深度 (m)	1.20	
时代成因	地层编号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	标贯测试 取样	
Q ⁴	①	1.46	2.60	2.60		素填土: 褐灰、褐黄色, 稍湿, 松散, 主要粘性土、砂粒及碎石块组成, 顶部含10cm砾, 堆填时间10~15年。	实测击数(击) 测试深度(m) =4 1.65-1.95	取样编号 取样深度(m) BK5-1 1.20-1.40
Q ⁴	②	-8.84	12.90	10.30		淤泥质土: 灰黑色, 饱和, 软塑, 主要成分为粉、黏粒, 含少量有机质, 局部含较多粉细砂。	=2 5.75-6.05	BK5-2 5.30-5.50
Q ⁴	③	-10.04	14.10	1.20		粉质黏土: 灰黄色, 硬塑, 主要成分为黏粒, 为下伏基岩风化残积土, 黏性一般, 遇水易软化。		BK5-3 13.40-13.60
E	④ ₁	-18.04	22.10	8.00		强风化泥岩: 灰黄、褐红、深灰色, 岩石风化强烈, 裂隙发育, 岩芯上部呈半岩半土状, 下部以岩块状为主, 手折易断, 遇水易软化, 失水易开裂。	=68 16.05-16.35	
	④ ₂	-25.64	29.70	7.60		中风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙较发育, 岩芯呈块状、短柱状为主, 失水易开裂。		BK5-4 24.10-24.30
	④ ₃	-31.44	35.50	5.80		微风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙稍发育, 岩芯呈柱状, 少量短柱状、长柱状, 节长5-25cm, 失水易开裂, 岩质稍硬。		BK5-5 32.50-32.70



广东省工程勘察院

证书等级: 综合甲级
编号: B144055499

制图: 廖胜天

审核: 王喜顺

图号: ZZT05

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程													
工程编号		SKDGFY2024-008		钻孔编号		BK6									
孔口高程 (m)		3.93		坐标		X = 2541651.024		开工日期		2024.1.19		初见水位深度 (m)		0.80	
钻孔直径 (mm)		110		坐标		Y = 38454184.420		竣工日期		2024.1.19		稳定水位深度 (m)		1.10	
时代成因	地层编号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征						标贯测试		取样	
												实测击数(击)	测试深度(m)	取样编号	取样深度(m)
Q ⁴	①	1.23	2.70	2.70		素填土: 褐灰、褐黄色, 稍湿, 松散, 主要粘性土、砂粒及碎石块组成, 顶部含10cm砂, 堆填时间10~15年。						=3	1.15-1.45		
Q ⁴	②	-8.87	12.80	10.10		淤泥质土: 灰黑色, 饱和, 软塑, 主要成分为粉、黏粒, 含少量有机质, 局部含较多粉细砂。						=2	6.05-6.35	BK6-1	5.60-5.80
Q ^{el}	③	-9.97	13.90	1.10		粉质黏土: 灰黄色, 硬塑, 主要成分为黏粒, 为下伏基岩风化残积土, 黏性一般, 遇水易软化。									
	④ ₁	-17.97	21.90	8.00		强风化泥岩: 灰黄、褐红、深灰色, 岩石风化强烈, 裂隙发育, 岩芯上部呈半岩半土状, 下部以岩块状为主, 手折易断, 遇水易软化, 失水易开裂。						=71	16.35-16.65		
E	④ ₂	-27.27	31.20	9.30		中风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙较发育, 岩芯呈块状、短柱状为主, 失水易开裂。								BK6-2	25.30-25.50
	④ ₃	-32.97	36.90	5.70		微风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙稍发育, 岩芯呈柱状, 少量短柱状、长柱状, 节长5-22cm, 失水易开裂, 岩质稍硬。								BK6-3	33.60-33.80



广东省工程勘察院

证书等级: 综合甲级
编号: B144055499

制图: 廖胜天

审核: 王喜顺

图号: ZZT06

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程							
工程编号		SKDGFY2024-008		钻孔编号		BK7			
孔口高程 (m)		4.06		坐标		X = 2541667.095			
钻孔直径 (mm)		110		坐标		Y = 38454202.460			
				开工日期		2024.1.20			
				竣工日期		2024.1.20			
				初见水位深度 (m)		0.90			
				稳定水位深度 (m)		1.20			
时代成因	地层编号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:250	岩土名称及其特征		标贯测试	取样
								实测击数(击) 测试深度(m)	取样编号 取样深度(m)
Q ⁴	①	1.46	2.60	2.60		素填土: 褐灰、褐黄色, 稍湿, 松散, 主要粘性土、砂粒及碎石块组成, 顶部含10cm砂, 堆填时间10~15年。	=4 1.65-1.95	BK7-1 1.20-1.40	
Q ⁴	②					淤泥质土: 灰黑色, 饱和, 软塑, 主要成分为粉、黏粒, 含少量有机质, 局部含较多粉细砂。	=2 5.75-6.05	BK7-2 5.30-5.50	
Q ⁴	③	-8.54	12.60	10.00		粉质黏土: 褐红色, 硬塑, 主要成分为黏粒, 为下伏基岩风化残积土, 黏性一般, 遇水易软化。		BK7-3 13.20-13.40	
E	④ ₁	-9.74	13.80	1.20		强风化泥岩: 灰黄、褐红、深灰色, 岩石风化强烈, 裂隙发育, 岩芯上部呈半岩半土状, 下部以岩块状为主, 手折易断, 遇水易软化, 失水易开裂。	=69 15.95-16.25	BK7-4 23.70-23.90	
						中风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙较发育, 岩芯呈块状、短柱状为主, 失水易开裂。			
	④ ₂					微风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙稍发育, 岩芯呈柱状, 少量短柱状、长柱状, 节长5-35cm, 失水易开裂, 岩质稍硬。	BK7-5 34.20-34.40		
		-18.14	22.20	8.40					
		-27.64	31.70	9.50					
		-33.44	37.50	5.80					



广东省工程勘察院

证书等级: 综合甲级
编号: B144055499

制图: 廖胜天

审核: 王喜顺

图号: ZZT07

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程							
工程编号		SKDGFY2024-008		钻孔编号		BK8			
孔口高程 (m)		3.99		坐标		X = 2541658.188			
钻孔直径 (mm)		110		坐标		Y = 38454202.950			
				开工日期		2024.1.20			
				竣工日期		2024.1.20			
				初见水位深度 (m)		0.80			
				稳定水位深度 (m)		1.10			
时代成因	地层编号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:250	岩土名称及其特征		标贯测试	取样
Q ₄ ^{al}	①	1.29	2.70	2.70		素填土: 褐灰、褐黄色, 稍湿, 松散, 主要粘性土、砂粒及碎石块组成, 顶部含10cm砂, 堆填时间10-15年。		=4 1.55-1.85	BK8-1 1.10-1.30
Q ₄ ^{ml}	②	-9.11	13.10	10.40		淤泥质土: 灰黑色, 饱和, 软塑, 主要成分为粉、黏粒, 含少量有机质, 局部含较多粉细砂。		=3 7.75-8.05	BK8-2 7.30-7.50
Q ₄ ^{pl}	③	-10.21	14.20	1.10		粉质黏土: 褐红色, 硬塑, 主要成分为黏粒, 为下伏基岩风化残积土, 黏性一般, 遇水易软化。		=68 15.75-16.05	BK8-3 13.60-13.80
E	④ ₁	-18.11	22.10	7.90		强风化泥岩: 灰黄、褐红、深灰色, 岩石风化强烈, 裂隙发育, 岩芯上部呈半岩半土状, 下部以岩块状为主, 手折易断, 遇水易软化, 失水易开裂。		=68 15.75-16.05	BK8-4 24.30-24.50
	④ ₂	-27.91	31.90	9.80		中风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙较发育, 岩芯呈块状、柱状为主, 局部短柱状, 失水易开裂。			
	④ ₃	-33.61	37.60	5.70		微风化泥岩: 褐红、深灰色, 泥质结构, 中厚层状构造, 裂隙稍发育, 岩芯呈柱状, 少量短柱状、长柱状, 节长5-20cm, 失水易开裂, 岩质稍硬。			



广东省工程勘察院

证书等级: 综合甲级
编号: B144055499

制图: 廖胜天

审核: 王喜顺

图号: ZZT08



广东省东莞地质工程勘察院有限公司
土工试验报告

委托单位: 广东省工程勘察院

工程名称: 广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程岩土工程勘察

收样日期: 2024/1/20



Table with columns: 样品编号, 取样深度, 含水率, 湿密度, 干密度, 比重, 天然孔隙比, 孔隙度, 饱和度, 界限含水率指标, 压缩指标, 剪切指标, 休止角, 细粒液性指数, 颗粒组成, 土的分类名称. Rows include samples T24-26-1 to T24-26-20.

说明:1、本报告试验方法执行GB/T50123—2019标准。2、液限为76g锥入土10mm时的含水率。3、<0.075mm含量包含粘粒。4、对本报告如有疑问或意见, 必须在一周内提出, 来函来电请注明本报告编号。5、本报告只对来样负责, 测试后样品保留一周。6、未经本院书面批准不得复制本报告(完整复印除外)。

批准/职务: [Signature]

校核: [Signature]

检测: [Signature]

检测地址: 广东省东莞市万江街道简沙洲路15号
注册地址: 广东省东莞市万江街道简沙洲路15号301室

表格编号: DGKC/I01: 2019C



201819023118

委托单位: 广东省工程勘察院

广东省东莞地质工程勘察院有限公司

易溶盐试验报告



工程名称: 广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程岩土工程勘察

收样日期: 2024/1/20

第1页 共1页

试验编号	送样编号	取样深度(m)	分析项目							土的名称
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	pH	
			mg/kg土							
R24-26-1	BK1	0.50 — 0.70	45	12	95	34	151	0	6.59	素填土
R24-26-2	BK2	0.60 — 0.80	32	10	118	39	128	0	6.41	素填土
以下空白										
执行标准	《土工试验方法标准》GB/T 50123-2019									
说明	1. 对本报告如有疑问或意见, 必须在一周内提出, 来函来申请注明本报告编号。									
	2. 本报告只对来样负责, 测试后样品保留一周。									
	3. 未经本院书面批准不得复制本报告(完整复印除外)。									

批准/职务:

校核:

检测:

检测地址: 广东省东莞市万江街道简沙洲路15号
注册地址: 广东省东莞市万江街道简沙洲路15号301室

电话: 0769-28633109



岩石单轴抗压强度检测报告

201819023118

委托单位: 广东省工程勘察院

第1页共1页

报告编号: Y2024-0026

收样日期: 2024/1/20

工程名称: 广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程岩土工程勘察

签发日期: 2024/1/26

实验编号	送样编号	取样深度(m)	试件尺寸(mm)		破坏荷载(kN)	单轴抗压强度(MPa)			校正值(MPa)
			直径	高		试验状态			
						天然	烘干	饱和	
Y24-26-1	BK1-4	26.10 - 26.30	67.1	116.2	29.3	8.28			8.12
Y24-26-2	BK1-5	31.50 - 31.70	67.9	143.5	56.8	15.7			15.7
Y24-26-3	BK2-4	24.50 - 24.70	69.8	136.2	46.7	12.2			12.2
Y24-26-4	BK2-5	33.40 - 33.60	68.1	141.0	39.7	10.9			10.9
Y24-26-5	BK3-2	25.20 - 25.40	70.0	140.8	13.9	3.61			3.61
Y24-26-6	BK3-3	33.50 - 33.70	69.2	132.5	24.8	6.60			6.56
Y24-26-7	BK4-4	24.70 - 24.90	67.2	113.4	15.6	4.40			4.30
Y24-26-8	BK4-5	32.30 - 32.50	68.0	141.5	31.5	8.67			8.67
Y24-26-9	BK5-4	24.10 - 24.30	68.9	99.5	23.4	6.28			5.99
Y24-26-10	BK5-5	32.50 - 32.70	67.5	85.9	64.0			17.9	16.7
Y24-26-11	BK6-2	25.30 - 25.50	68.0	98.3	33.6	9.25			8.83
Y24-26-12	BK6-3	33.60 - 33.80	68.0	118.7	31.6	8.71			8.55
Y24-26-13	BK7-4	23.70 - 23.90	67.9	105.8	22.3	6.15			5.94
Y24-26-14	BK7-5	34.20 - 34.40	68.0	132.7	45.4	12.5			12.5
Y24-26-15	BK8-4	24.30 - 24.50	68.0	105.8	28.4	7.82			7.55
Y24-26-16	BK8-5	33.70 - 33.90	68.0	127.5	38.1			10.5	10.4
以下空白									
执行标准	《工程岩体试验方法标准》GB/T50266-2013								
说明	1. 对本报告如有疑问或意见, 必须在一周内提出, 来函来电请注明本报告编号。 2. 本报告只对来样负责, 测试后样品保留一周。 3. 未经本院书面批准不得复制本报告(完整复印除外)。								

批准/职务:

校核:

检测:

检测地址: 广东省东莞市万江街道简沙洲路15号

注册地址: 广东省东莞市万江街道简沙洲路15号301室

电话: 0769-28633109



广东省东莞地质工程勘察院有限公司

水质分析检验报告



委托单位: 广东省工程勘察院

工程名称: 广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程岩土工程勘察

收样日期: 2024/1/20

签发日期: 2024/1/26

报告编号: S2024-0026

检验编号: S24-26-1

送样编号: BK1

分析结果表

序号	分析项目	结果		序号	分析项目	结果	
		mg/L	mmol/L			mg/L	——
1	钙离子(Ca ²⁺)	152.30	3.800	9	游离二氧化碳(fCO ₂)	41.22	
2	镁离子(Mg ²⁺)	48.20	1.983	10	侵蚀二氧化碳(ECO ₂)	8.79	
3	铵离子(NH ₄ ⁺)	——	——	11	总硬度(以CaCO ₃ 计)	578.76	
4	重碳酸根(HCO ₃ ⁻)	289.71	4.748	12	溶解性总固体(矿化度)	1402.72	
5	碳酸根(CO ₃ ²⁻)	0.00	0.000	13	pH值	——	6.75
6	氢氧根(OH)	0.00	0.000				
7	氯离子(Cl ⁻)	592.55	16.715				
8	硫酸根(SO ₄ ²⁻)	137.00	1.426				
执行标准	《地下水水质分析方法》DZ/T0064-2021						
说明	1. 对本报告如有疑问或意见, 必须在一周内提出, 来函来电请注明本报告编号。						
	2. 本报告只对来样负责, 测试后样品保留一周。						
	3. 未经本院书面批准不得复制本报告(完整复印除外)。						

批准/职务:

校核:

检测:



201819023118

水质分析检验报告



委托单位: 广东省工程勘察院

工程名称: 广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程岩土工程勘察

收样日期: 2024/1/20

签发日期: 2024/1/26

报告编号: S2024-0026

检验编号: S24-26-2

送样编号: BK8

分析结果表

序号	分析项目	结果		序号	分析项目	结果	
		mg/L	mmol/L			mg/L	——
1	钙离子(Ca ²⁺)	187.23	4.671	9	游离二氧化碳(fCO ₂)	35.23	
2	镁离子(Mg ²⁺)	55.35	2.277	10	侵蚀二氧化碳(ECO ₂)	5.91	
3	铵离子(NH ₄ ⁺)	——	——	11	总硬度(以CaCO ₃ 计)	695.36	
4	重碳酸根(HCO ₃ ⁻)	341.71	5.600	12	溶解性总固体(矿化度)	1780.26	
5	碳酸根(CO ₃ ²⁻)	0.00	0.000	13	pH值	——	6.51
6	氢氧根(OH ⁻)	0.00	0.000				
7	氯离子(Cl ⁻)	812.56	22.921				
8	硫酸根(SO ₄ ²⁻)	151.20	1.574				
执行标准	《地下水水质分析方法》DZ/T0064-2021						
说明	1. 对本报告如有疑问或意见, 必须在一周内提出, 来函来电请注明本报告编号。						
	2. 本报告只对来样负责, 测试后样品保留一周。						
	3. 未经本院书面批准不得复制本报告(完整复印除外)。						

批准/职务:

校核:

检测:



BK1



BK2



BK3



BK4



BK5



BK6



BK7



BK8



施工照片

广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程

建筑场地剪切波速测试报告

报告编写：廖胜天

报告审核：王喜顺

总工程师：李小破

院 长：魏国灵

广东省工程勘察院

2024年01月

一、前言

本次波速测试工作根据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)(2016年版)的有关规定进行, 目的为提供钻孔的土层剪切波速, 确定场地土类型和建筑场地类别。

野外测试工作于2024年1月17日至20日进行, 共进行3个钻孔的剪切波速试验, 钻孔编号为BK1、BK3和BK7。

本项目工作技术要求:

- 1、测定场地20米或场地覆盖层厚度(取二者的较小值)的等效剪切波速;
- 2、确定场地土类型及场地类别。

二、检测设备、基本原理及测试方法

1、检测设备

检测设备采用武汉建科科技有限公司制造的WAVE2000场地振动测试仪, 该系统由井下三分量地震检波器、触发器、振动测量放大器、AD/DA数据采集及记录器(电脑)构成。仪器性能指标如下:

- ? 采样通道数: 4道(3道采样, 1道触发)
- ? 采样点数: 512、1024、2048、4096(地脉动测量样点最大64k)
- ? 采样间隔: 最小30 μ s
- ? 通频带: 0.5Hz~4000Hz
- ? 延时: 0~500ms
- ? 外观: 黑色主机箱, 内置工业级控制微机
- ? 显示屏: 640 \times 480点阵液晶显示屏
- ? 工作温度: 0 $^{\circ}$ C~+50 $^{\circ}$ C
- ? 供电电源: 交流220V50Hz, 直流12V 5A

2、测试基本原理及测试方法:

测试采用单孔检层法, 用木锤或适宜的铁锤分别水平敲击水平放置孔口的木板两端, 地表产生的剪切波经地层传播, 由孔内三分量检波器的水

平向检波器接收 SH 波信号，然后读取正、反两方向的实测波形，找出波形交叉点，读取初至波传播时间，进而计算出各测点(层)剪切波速值及其它相关参数。测试时在孔中放置三分量检波器由下而上逐点接收弹性波初至，测点距根据钻孔土岩层厚度而定，一般为 1~2m，在分层处适当加密。

为了检查测量结果准确性，每剖面测量完成后回点重复测试 1~2 个测点，测试结果两次初至时间相差符合要求。其测试精度均符合国家有关规范要求。测试工作现场联接示意图见图 1。

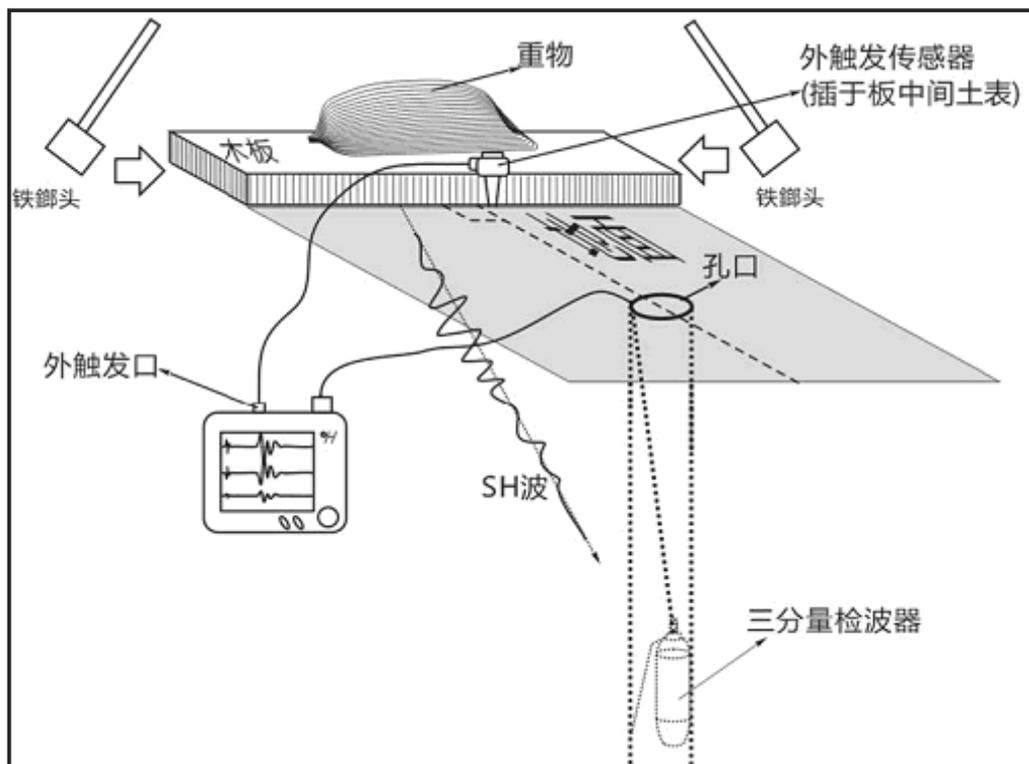


图 1 单孔波速测试示意图

三、资料整理

1、分析整理方法

对野外采集的数据回放并判读 S 波，计算出波 $V_{P(S)} = \Delta H / \Delta t_{P(S)}$ ，根据钻孔地质资料和波速值，作波速直方图 $V_s - H$ 。

根据各钻孔测试的波速值和地质资料计算出钻孔各土层的平均波速值。

土层的等效剪切波速，按下列公式计算：

$$v_{se} = \frac{d_0}{t}$$

$$t = \sum_{i=1}^n \left(\frac{d_i}{v_{si}} \right)$$

式中 v_{se} ——土层等效剪切波速度；
 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传播时间；
 d_i ——计算深度范围内第 i 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。

相邻两测点地层波速计算公式为：

$$v_i = \frac{H_i - \frac{H_{i-1}}{H_i} \sqrt{s^2 + H_i^2}}{t_i - \frac{H_{i-1}}{H_i} \frac{\sqrt{s^2 + H_i^2}}{\sqrt{s^2 + H_{i-1}^2}} t_{i-1}}$$

式中： v_i 是第 $i-1$ 点至第 i 点土层的剪切波速(m/s)；
 H_i 是第 i 点的深度(m)；
 H_{i-1} 是第 $i-1$ 点的深度(m)；
 s 是激振板中心到孔中心的距离(m)；
 t_i 为第 i 点的剪切波到时(s)；
 t_{i-1} 为第 $i-1$ 点的剪切波到时(s)。

2、评价标准和依据

依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010，2016年版)中的有关规定进行，按剪切波速度划分场地土类型和建筑场地类别的标准见表 1 和表 2。

表 1 土的类型划分

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

表 2 各类场地的覆盖层厚度(m)

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

四、测试结果

各测试孔 20 米深度范围或场地覆盖层厚度内等效剪切波速及建筑场地类别见表 3。

表 3.钻孔等效剪切波速及建筑场地类别汇总表

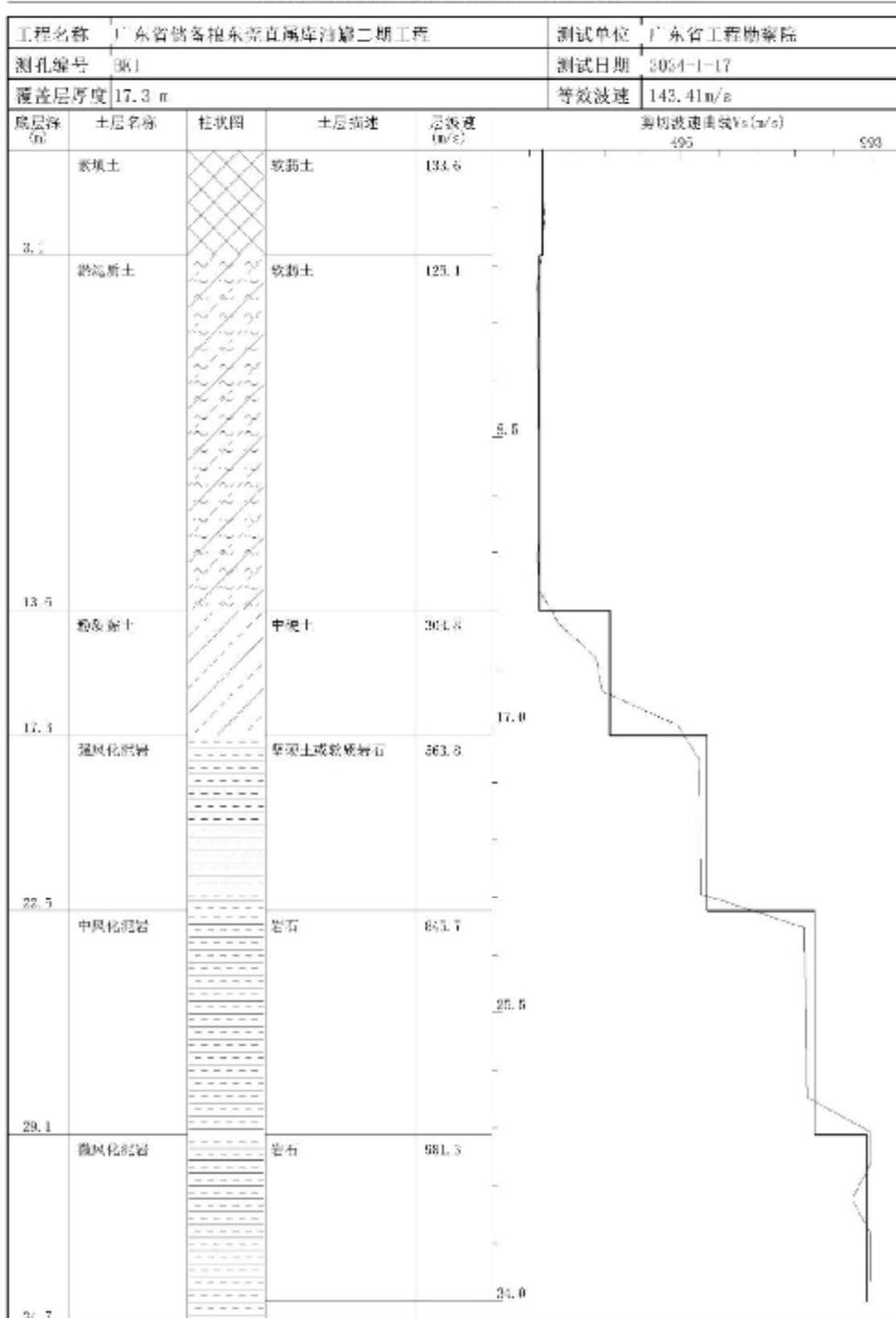
序号	测试孔编号	等效剪切波速 v_{se} (m/s)	土的类型	覆盖层厚度 (m)	建筑场地类别
1	BK1	143.41	软弱土	17.30	III
2	BK3	132.60	软弱土	12.80	II
3	BK7	132.18	软弱土	13.80	II

各测试钻孔的土层剪切波速 v_{si} 的测试值见剪切波分析成果附图-波速直方图和时距深度表。

五、结论

各测试钻孔的等效剪切波速为 132.18~143.41m/s，判定场地土的类型为软弱土，测孔覆盖层厚度 12.80~17.30m，建筑场地类别为 II~III 类。

剪切波分析成果附图波速直方图波速直方图



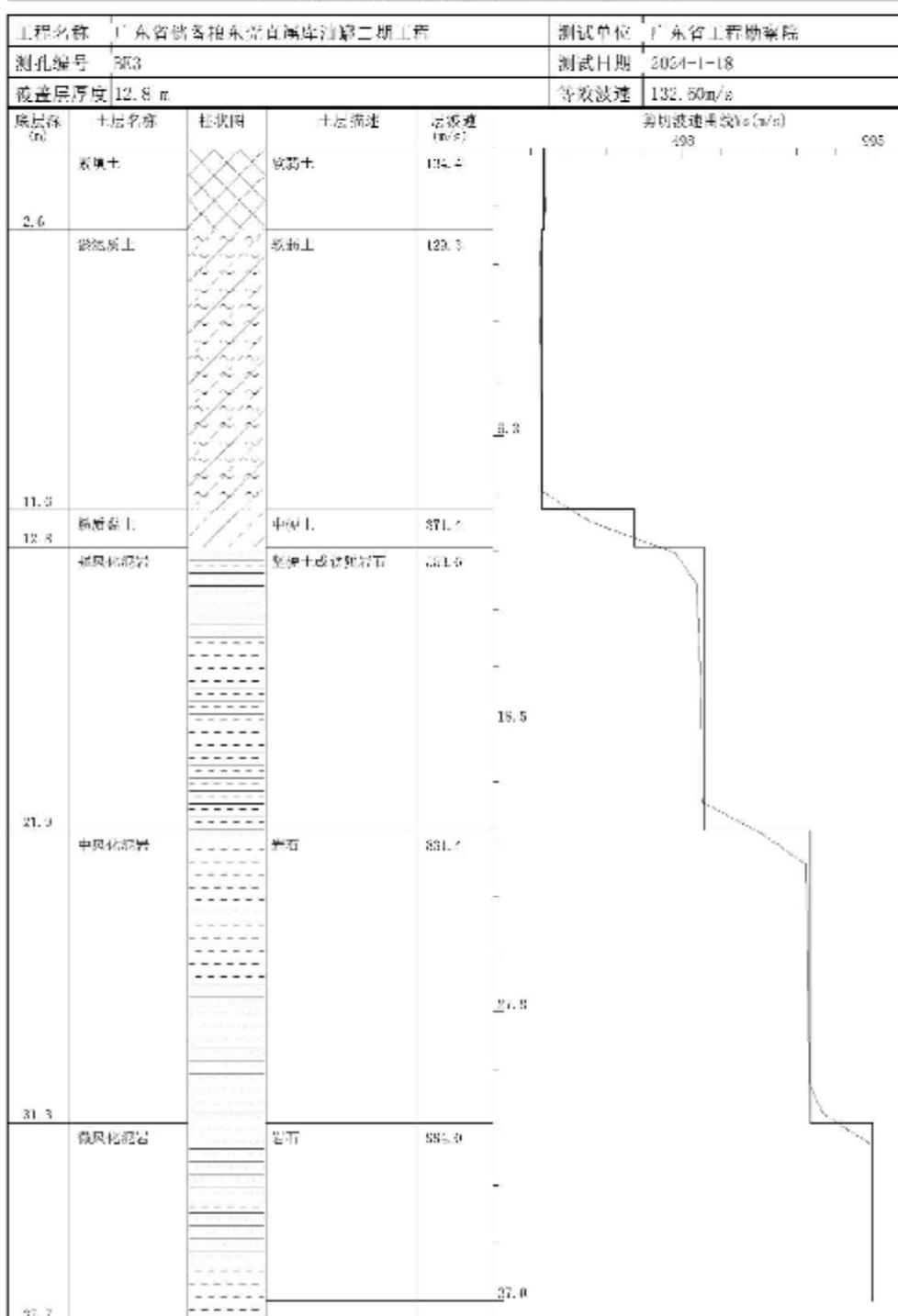
第2页

剪切波分析成果附图波速直方图时距深度表

工程名称		广东省各類东涌直隸岸注儀二期工程						测试单位		广东省工程勘察院	
测点编号		BK1						测试日期		2024-1-17	
测点深度 (m)	走时 (ms)	纵波 (m/s)	测点深度 (m)	走时 (ms)	纵波 (m/s)	测点深度 (m)	走时 (ms)	纵波 (m/s)	测点深度 (m)	走时 (ms)	纵波 (m/s)
1.0	13.6	132.8	10.0	86.4	128.6	19.0	122.6	844.4	28.0	126.2	824.6
2.0	18.4	139.4	11.0	88.2	132.9	20.0	124.4	845.8	29.0	126.2	888.4
3.0	25.0	150.9	12.0	96.4	121.6	21.0	126.2	847.1	30.0	127.2	988.5
4.0	32.9	119.7	13.0	104.4	124.1	22.0	128.0	848.2	31.0	128.3	948.7
5.0	40.6	122.3	14.0	110.0	140.6	23.0	129.2	817.6	32.0	128.3	901.3
6.0	58.6	121.6	15.0	118.6	273.1	24.0	130.4	819.7	33.0	130.3	905.0
7.0	56.6	122.6	16.0	117.0	289.6	25.0	131.6	821.2	34.0	141.3	992.7
8.0	64.6	122.7	17.0	119.0	137.7	26.0	132.8	822.5			
9.0	72.6	133.2	18.0	120.3	342.5	27.0	134.0	823.8			

图2-5

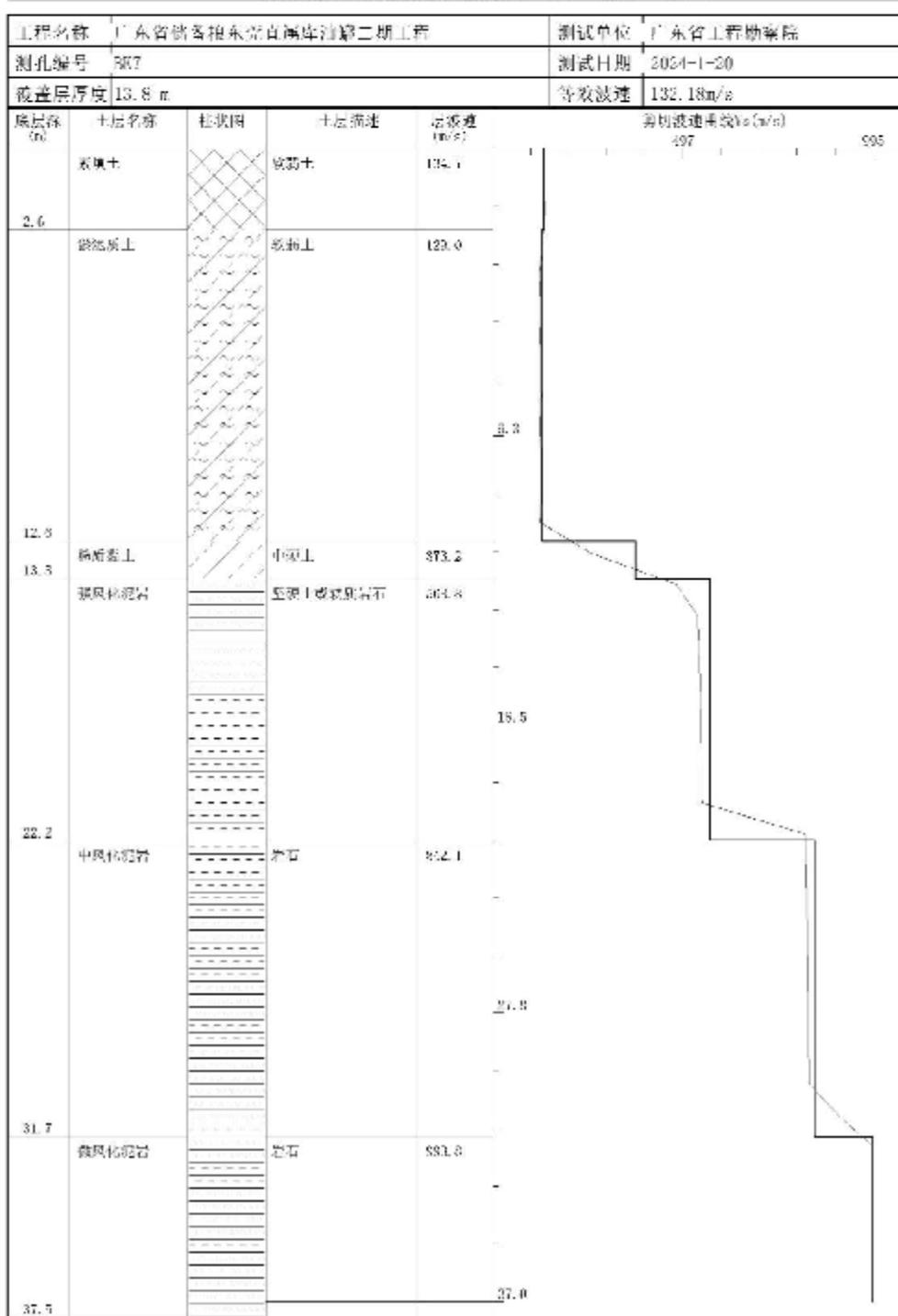
剪切波分析成果附图波速直方图波速直方图



剪切波分析成果附图波速直方图时距深度表

工程名称		广东省各類东岸直隸岸法橋二期工程						测试单位		广东省工程勘察院	
测孔符号		B63						测试日期		2024-1-18	
测点深度 (m)	走时 (ms)	波速 (m/s)	测点深度 (m)	走时 (ms)	波速 (m/s)	测点深度 (m)	走时 (ms)	波速 (m/s)	测点深度 (m)	走时 (ms)	波速 (m/s)
1.0	13.2	158.8	11.0	87.4	128.9	21.0	167.6	148.8	31.0	116.8	823.7
2.0	18.2	158.2	12.0	91.2	128.8	22.0	169.0	158.7	32.0	127.8	902.6
3.0	23.2	128.8	13.0	98.2	128.5	23.0	110.2	820.4	33.0	121.8	932.2
4.0	32.9	122.4	14.0	26.6	133.7	24.0	111.4	821.0	34.0	122.5	902.7
5.0	40.6	122.3	15.0	36.8	137.6	25.0	112.6	823.2	35.0	123.5	904.2
6.0	48.4	127.0	16.0	38.6	140.8	26.0	113.8	825.8	36.0	124.8	904.7
7.0	56.2	125.0	17.0	100.4	142.9	27.0	115.0	828.2	37.0	126.8	905.1
8.0	64.0	125.8	18.0	102.2	144.8	28.0	116.2	826.0			
9.0	71.8	126.9	19.0	104.0	146.3	29.0	117.4	826.7			
10.0	79.6	126.8	20.0	105.8	147.8	30.0	118.6	827.3			

剪切波分析成果附图波速直方图波速直方图



剪切波分析成果附图波速直方图时距深度表

工程名称		广东省各類东岸直隸岸法橋二期工程						测试单位		广东省工程勘察院		
测孔符号		BK7						测试日期		2024-11-20		
测点深度 (m)	走时 (ms)	波速 (m/s)	测点深度 (m)	走时 (ms)	波速 (m/s)	测点深度 (m)	走时 (ms)	波速 (m/s)	测点深度 (m)	走时 (ms)	波速 (m/s)	
1.0	13.4	154.5	11.0	87.2	128.9	21.0	113.6	841.1	31.0	120.5	902.1	
2.0	18.4	157.2	12.0	96.2	124.6	22.0	114.8	817.8	32.0	126.5	993.2	
3.0	25.0	158.9	13.0	99.0	257.6	23.0	116.0	819.7	33.0	127.5	932.8	
4.0	32.6	122.6	14.0	101.0	431.3	24.0	117.2	821.2	34.0	128.5	903.4	
5.0	40.2	126.3	15.0	102.8	530.3	25.0	118.4	822.6	35.0	129.5	903.9	
6.0	48.0	127.0	16.0	104.6	530.6	26.0	119.6	823.7	36.0	130.6	904.4	
7.0	55.8	128.1	17.0	106.4	542.6	27.0	120.8	824.7	37.0	131.5	994.8	
8.0	63.6	128.8	18.0	108.2	544.1	28.0	122.0	825.6				
9.0	71.6	133.2	19.0	110.0	545.1	29.0	123.2	826.9				
10.0	79.4	138.7	20.0	111.8	547.6	30.0	124.4	828.9				

岩土工程勘察任务书

(适用于房屋建筑工程)

一、工程概况及勘察总体要求

工程名称： 广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程

建设单位： 广东省储备粮管理集团有限公司东莞直属库

场地位置： 东莞市麻涌镇漳澎村新港南路 18 号

勘察阶段： 初步勘察阶段、 详细勘察阶段。(在内打“√”)

勘察等级： 特级、 甲级、 乙级、 丙级。(在内打“√”)

1、拟建建（构）筑概况

建（构）筑物名称	层数	建筑高度(m)	建筑面积(m ²)	设计地坪标高(m)	结构类型	设计拟用的基础型式	基底压力	其他情况说明
3000t 油罐	1	19.5	/	±0.000	钢制储罐	桩筏	平均压力 300KPa	
2000t 油罐	1	18.0	/	±0.000	钢制储罐	桩筏	平均压力 250KPa	
1000t 油罐	1	14.5	/	±0.000	钢制储罐	桩筏	平均压力 200KPa	

2、建筑基坑概况

地下室层数： / 层，地下室底板标高： / m，基坑开挖深度： / m。

3、建筑边坡、挡墙概况

边坡长度： / m，边坡高度： / m。

挡墙长度： / m，挡墙高度： / m。

4、场地周边环境条件（在□内打“√”）

R建（构）筑物、□古文物保护点、□道路、□堤岸、□地铁、

□城际轨道、□边坡

地下管线：**R**无、□有。

□其它设施：_____无_____。

5、需解决的主要技术问题（在□内打“√”）

R基础类型、**R**基础持力层、□斜坡或边坡附近建（构）筑物稳定性、

R地基稳定性、**R**地基均匀性、**R**地基变形、□抗浮水位、□基坑支护、

□基坑降水、□边坡支护、□挡土墙。

□查明填方区及深厚软土分布区，对是否需要做地面压实处理或地基处理给出意见及建议。

□其它：_____无_____。

二、勘察技术具体要求（在□内打“√”）

1、一般要求

R1.1 钻孔深度要求：进入微风化岩不少于 5 米。

1.2 初步勘察要求：

□初步查明拟建场地地质构造、地层结构、岩土工程特性、地下水埋藏条件。

□初步查明不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势，并对场地的稳定性做出评价。

□初步判定水和土对建筑材料的腐蚀性。

□对抗震设防烈度等于或大于 6 度的场地，对场地和地基的地震效应

做出初步评价。

□对可能采取的地基基础类型、基坑开挖与支护、工程降水方案进行初步分析评价。

1.3 详细勘察要求：

R查明拟建场地内岩土层的类型、深度、分布、工程特性，分析和评价地基的稳定性、均匀性和承载力。

R查明不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势和危害程度，提出整治建议。

R查明埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

R查明场地地下水的埋藏条件，提供地下水位及其变化幅度。

R判定水和土对建筑材料的腐蚀性。

R提供建筑的场地类别，作出场地地震稳定性评价，滑坡、崩塌、液化和震陷特性评价。

R施工所需的岩土参数。

R对建筑地基作出岩土工程评价，并对地基类型、基础形式、地基处理等提出建议。

2、桩基勘察要求

R查明基岩的岩性、构造、岩面变化、风化程度、确定其坚硬程度、完整程度和基本质量等级，判定有无洞穴、临空面、破碎岩体和软弱夹层。

R评价地下水、松散地层、特殊性地基土对桩基设计和施工的影响。

R提供可选的桩基类型和桩端持力层；提出桩长、桩径方案建议。

R对欠固结土、液化土和大量堆载的工程，分析产生负摩阻力的可能性，提供负摩阻力系数。

R评价成桩可行性，论证桩的施工条件及其对环境的影响。

3、建筑基坑勘察要求

查明基坑开挖有关的场地条件、土质条件和工程条件。

提出基坑设计所需的岩土计算参数和支护结构选型的建议。

提出地下水控制方法、计算参数和施工措施的建议。

提出抗浮设计水位及抗浮措施、设计参数。

进行专门的水文地质勘察，提供地下水控制设计所需的水文地质参数。

提出施工阶段的环境保护和监测工作建议。

4、建筑边坡、挡墙勘察要求

地貌形态，岩土类型、工程特性，覆盖层厚度，基岩面的形态和坡度。

岩体主要结构面的类型、产状、延展情况、闭合程度、充填情况、充水情况、力学属性和组合关系，主要结构面与临空面的关系，是否存在外倾结构面。

地下水的类型及动态变化，岩土的透水性和地下水的出露情况。

地区气象条件，汇水面积、坡面植被，地表水对坡面、坡脚的冲刷情况。

岩土的物理力学性质和软弱结构面的抗剪强度等岩土设计所需的岩土参数。

评价边坡的稳定性，提出潜在不稳定边坡的整治措施及监测建议。

5、地基处理勘察要求

针对可能的地基处理方案，提供地基处理设计和施工所需的岩土特性参数。

预测所选地基处理方法对环境和邻近建筑物的影响。

提出地基处理方案的建议。

6、室内土工试验要求

R常规试验（包括土的密度、含水量、界限含水量、固结试验）。

特殊试验：颗粒分析试验；击实试验；固结快剪试验；

无侧限抗压强度试验；有机质试验；渗透试验；

高压固结试验；酸碱度试验；**R**易溶盐试验；

R水质简分析；**R**岩石单轴抗压强度试验；

岩石点荷载试验；_____试验；

三轴剪切试验_____（填 UU、CU、CD）。

其它试验要求：_____无_____。

7、现场测试、试验工作要求

R标准贯入试验；**?**动力触探试验；

R剪切波速测试；地面脉动测试；

静力触探试验；十字板剪切试验；

抽水试验；**?**土壤氡浓度检测；

其它_____。

8、补充要求

勘察单位可根据实际情况调整勘探点位置。

当地质情况变化较大时，勘察单位应与委托方协商，调整勘察技术要求，进一步查明地层分布情况。

_____。

三、随任务书附下列图件和资料

(1) 红线图；

(2) 地形图；

(3) 建筑总平面图；

(4) 勘探布点图；

(5) 地下管线探测资料。

注：建筑总平面图应包含拟建建（构）筑物轮廓、地下室边线，设计标高，建筑层数和建筑高度等设计参数。

勘察单位： 广东省工程勘察院



建设单位： 广东省储备粮管理集团有

限公司东莞直属库



项目负责人：李文坤 

电 话：13622650270

日 期：2024年1月12日

项目负责人： 

电 话：18024333023

日 期：2024年1月12日

广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程岩土工程勘察任务书

设计单位：郑州中粮科研设计院有限公司

(公章)



项目负责人：李飞龙

电 话：13503814930

日 期：2024 年 1 月 12 日

广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程

勘察纲要

工程名称： 广东省储备粮东莞直属库油罐二期工程

工程地点： 东莞市麻涌镇漳澎村新港南路 18 号

编 写： 廖胜天 

审 核： 李文坤 

勘察单位：广东省工程勘察

日期：2024 年 1 月 16 日

1、工程概况：

本项目位于东莞市麻涌镇漳澎村新港南路 18 号，拟建 1 个 1000 吨油罐、1 个 2000 吨油罐、3 个 3000 吨油罐。

2、勘察依据和任务要求

2.1、勘察工作执行的规程、规范：本次勘察工作主要执行以下规范、规程：

- (1) 国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001、2009 年版)；
- (2) 国家标准《工程勘察通用规范》(GB55017-2021)；
- (3) 国家标准《岩土工程勘察安全规范》(GB50585-2019)；
- (4) 国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；
- (5) 国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)；
- (6) 国家标准《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021)；
- (7) 国家标准《工程测量通用规范》(GB55018-2021)；
- (8) 国家标准《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010、2016 年版)；
- (9) 国家标准《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)；
- (10) 国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008)；
- (11) 国家标准《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013)；
- (12) 国家标准《土工试验方法标准》(GB/T 50123-2019)；
- (13) 国家标准《土的工程分类标准》(GBT 50145-2007)；
- (14) 国家标准《工程岩体分级标准》(GB 50218-2014)；
- (15) 行业标准《市政工程勘察规范》(CJJ56-2012)；
- (16) 行业标准《建筑工程地质勘探与取样技术规范》(JGJ/T 87-2012)；
- (17) 行业标准《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008)；
- (18) 广东省标准《建筑地基基础设计规范》(DBJ15-31-2016)；
- (19) 广东省标准《建筑地基处理技术规范》(DBJ/T15-38-2019)；
- (20) 广东省标准《建筑基坑工程技术规程》(DBJ/T15-20-2016)；
- (21) 协会标准《岩土工程勘察报告编制标准》(CECS 99：98)；
- (22) 住建部《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2020 年版)。

2.2、勘察任务要求：

本次勘察的主要目的是查明场地的工程地质和水文地质条件，为拟建工程提供设计所需的岩土工程资料。根据设计部门提出勘察任务书，参照现行国家、行业及广东省有关标准的要求，确定的勘察技术要求如下：

- (1) 调查场地不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展情况和危害程度。
- (2) 查明拟建工程场地地形地貌和工程影响范围内岩土层的类型、分布、工程特性，调查对工程不利的地下埋藏物。
- (3) 查明对工程有影响的地下水分布特征，分析地下水对工程的影响，评价地下水和土对建筑材料的腐蚀性。
- (4) 分析地质条件可能造成的工程风险，提出防治措施的建议，提供设计和施工所需的岩土参数。
- (5) 查明基岩的岩性、构造、岩面变化、风化程度，确定其坚硬程度、完整程度和质量等级，对地基承载力进行评价。
- (6) 查明是否存在河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石、溶洞土洞等对工程不利的埋藏物。
- (7) 查明场地内有无不良的地质作用，如地震液化的砂土、软土等，其分布范围、埋深、厚度及其工程地质特性，并提出防治措施。
- (8) 根据相关规范确定场地抗震设防烈度、设计基本地震加速度、划分场地类别、划分对抗震有利、不利或危险地段。
- (9) 应对地基作出工程地质评价，为地基基础和设计、地基处理与加固、不良地质现象的防治、设计等提供工程地质依据和必要的设计参数，并提供相应的建议。
- (10) 根据场地的工程地质条件和水文地质条件，对场地地基稳定性和适宜性作出评价，对可采用的地基基础选型进行论证；评价成桩可能性，论证桩的施工条件及其对环境和邻近建筑物的影响。
- (11) 根据建筑物荷载和场地工程地质、水文地质情况，提供地基变形计算参数，对各岩土层的承载力和变形作出评价，提出经济合理的地基基础方案建议，并提出地基基础设计所需的岩土技术参数。

3、勘察方法、工作量布设和技术要求

根据上述要求，在分析该场地附近勘察资料及现场踏勘的基础上，确定本次勘察采用钻探、标贯试验及现场取岩、土、水试样作室内试验相结合的方法，综合评价场地岩土工程条件。

1) 勘探点测放：勘探孔放样依工程总平面布置图，利用计算机技术求解出各钻孔的坐标，现场采用全站仪施测。坐标系统为大地球区坐标系，孔口地面高程为 1985 国家高程基准。

2) 钻探工作：现场钻探预计使用 2 台 XY-1A 型液压岩芯钻机，地下水位以上采用干钻（锤击）方式，地下水位以下采用泥浆护壁或套管跟管钻进。在强风化岩及其以上地层中使用硬质合金钻头、中风化基岩使用金刚石钻头回转钻进，全取岩芯。认真逐项填写钻探记录，及时准确填写钻探班报表，准确记录钻探进尺、岩性、土层分层深度和采样位置，正确放置岩芯标签，厚度大于 0.5m 时必须分层、描述。在软土或砂土中进行钻探时，如有缩孔、塌孔等异常现象，应注明其位置及严重程度。岩芯采取率：要求填土、砂土、强风化破碎带一般>65%，软土、粉土、粘性土、残积土类>80%。

钻探施工原则上按《建筑工程地质钻探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）执行，岩土分类定名按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 版）执行。在各孔完成相关测试后，用原孔所取岩芯样分层夯实回填。

3)、标准贯入试验：原位测试采用标准贯入试验。严格按《标准贯入试验操作规程》执行标贯(动力触探)试验采用自由落锤，穿心锤、钻杆、标贯器(探头)应垂直且在同一条直线上。地面下 1.5m(或过填土)以下开始标贯试验，记录试验深度，试验按 15cm，10cm、10cm、10cm 格式记录锤击数，标明杆长。所有技术孔试验间距不超过 2.5m，一般地质孔在无特殊要求，仅作分层时可根据实际情况减少试验次数，地层变化小且均匀时可间隔 3-4m 标贯一次，本次勘察在粘性土、砂层、残积土、全风化岩、强风化岩层中进行标贯试验，原则上按每 1-2m 进行一次，遇夹层须加密每一回次进行一次标贯试验，每个回次钻进深度一般不超过 3 米，若遇土层厚度小地层变化大时，应加密进行标贯试验。开孔 1.5m 位置、强风化层及每层土(厚度大于 50cm)必须至少标贯试验 1 次。标贯试验进行至实测击数≤50 击，当实测击数>50 击，而贯入深度小于 30cm 时，记录贯入深

度后终止试验。

4)、试样采取：要求不带水开孔，基础底面标高以下开始分层取原状土常规(岩)样及土的腐蚀性样。在粘性土、残积土中使用厚壁取土器重锤少击法采取原状土样，砂层取标贯器中扰动样，每层土不少于 6 组。取得样品应立刻密封并贴好标签，放置阴凉处，并在班报表上记录好，在 2 天内送实验室进行测试，样品在运输过程严格包装，不得振动。终孔 24 小时后可统一测量钻孔稳定水位埋深。在有代表性地段选择 2 孔取水样。

5) 室内土工试验：室内土工试验按《土工试验方法标准》(GB/T0123-2019) 执行。原状土样试验项目为：含水量、重度、比重、液限、塑限、压缩、直剪、固快；残积土增做颗粒分析试验；地下水试样做水质简分析。

6) 地下水位观测：采用测钟对初见水位和稳定水位进行了观测。场地内选择代表性钻孔进行了分层地下水位观测。

7) 勘察工作量及孔深要求：

根据建设单位提供的钻孔平面布置图及设计单位提出的勘察技术要求，本次勘察共布设钻孔 8 个，其中控制性钻孔（取样标贯孔）6 个，一般性钻孔（标贯试验孔）2 个。具体位置及钻孔编号见附图“钻孔平面布置图”。

勘探钻孔深度控制原则：钻孔深度要求入微风化不少于 5 米。

4、工期、质量目标及保证措施

1、工期

得到业主单位入场通知后，将投入的钻探机具及人员进场, 及时开展工作。根据钻探工作量及施工进度安排, 本次钻探计划安排 XY-1A 型油压钻机共 2 台, 后期会根据施工进度情况, 再考虑是否需要增加作业钻机入场, 计划总工期 15 天。钻探采用跟管冲击或回转钻进工艺, 确保按进度计划完成外业钻探任务。在外业钻探的同时, 将所取土试件及时送试验室进行室内土工试验工作。现场技术人员每天将终孔的钻探记录及原位测试成果及时检查、整理分析, 为室内资料整理做好前期准备工作。将根据现场的实际情况, 在满足勘察设计规范要求的前提下, 尽量创造条件完成可以完成的钻孔, 对于确实无法完成的钻孔, 待场地条件具备后再安排钻机进场完成余下钻孔。为满足业主及设计方的需要, 可以结合已经完成的钻孔勘察钻孔资料, 提供阶段性成果报告。

2、质量目标

勘察成果质量满足《岩土工程勘察规范（GB50021-2001）（2009 年版）》及施工图审查的要求，产品优良率百分之百。

3. 质量保证措施

勘察过程中，严格按国家现行规程、规范及行业标准执行，保证勘察成果质量满足国标《岩土工程勘察规范》及施工图审查的要求。为此，要求勘察全过程严格按我司程序文件及相应作业指导书执行，外业钻探人员持证上岗，钻探及原位测试符合工程地质钻探操作规程。由经验丰富的工程地质高级工程师担任项目负责人，配备 1 名地质助理工程师负责现场钻探编录及质量检查工作，每个钻孔完成后，由机长和编录员签名确认。内业资料整理全部由计算机利用勘察软件分析、整理、出图，做到图面清晰整洁、文字报告内容详实，提供的设计参数准确、可靠，分析论证合理，基础方案及施工建议切实可行。

4、现场技术服务

1、 勘察服务承诺

1) 勘察过程中，根据工程的岩土工程条件（或工作现场地形地貌、工程水文地质条件）及技术规范要求，及时与业主沟通，有必要时向业主提出修改勘察工作的意见。

2) 勘察过程中，将根据业主要求，提交本工程岩土工程勘察的阶段性成果，以满足设计不同阶段的要求，并根据设计的反馈意见对原勘察方案进行适当调整。

2、勘察结束后进一步的专业技术服务承诺

1) 将在勘察的基础上，根据掌握的区域水文地质资料以及自然和人为因素对工程场区地下水的影响，提供本工程设防水位确定的依据，向设计单位提供地下室抗浮验算的建筑设防水位，为设计论证提供决策依据。

2) 根据本工程的建筑平面及结构特点，建筑荷载分布不均，建筑物的不均匀沉降是本工程地基基础方案选定的关键，根据国家标准《建筑地基基础规范》规定，本建筑物应进行上部结构、基础与地基的共同作用分析，以预测拟建建筑物的实际沉降分布和基础整体内力分布，从而为地基基础方案的设计提供依据。

3) 将就本工程的实施积极配合业主选定的工程设计单位和施工单位的工作，

负责解决设计和施工中涉及到的勘察方面的问题，在施工过程中，遇到地质条件变化较大、地质条件复杂或设计有补充要求，需要进行施工勘察时，将及时满足设计与施工的需要。

5)在设计单位进行设计的过程中，可进行必要的技术咨询工作，密切配合设计单位工作，解决设计中遇到的岩土工程问题。

5、其它事项

拟建场地的钻探施工条件、生活用水、用电，希望委托单位能协助我司，妥善解决，为勘探提供基础性的施工条件。