

东莞市望洪污水处理厂二期工程 岩土工程勘察报告

勘察阶段：详细勘察(补充 1)

项目编号：2023GD538SS

报告编号：24Y013-3







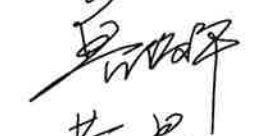


上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

2024年04月

东莞市望洪污水处理厂二期工程 岩土工程勘察报告

勘察阶段：详细勘察(补充 1)
项目编号：2023GD538SS
报告编号：24Y013-3

集团董事长(总院法定代表人)	张 亮	
集团总工程师	张 辰	
勘察设计院院长	李 蕾	
勘察设计院总工程师	周黎月	
审定/审核人	鲁俊平	
项目负责人	黄 星	
报告编写人	王晨阳 黄 星	

中华人民共和国注册土木工程师(岩土)
姓 名：黄 星
注册号：31200001-AY066
有效期：2024年12月

勘察报告发出
负责人
周黎月

工程勘察综合类甲级
证书编号：B131000017
上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
2024年04月

岩土工程勘察报告发出
专用章
资质证书号：B131000017
有效期至2025年05月19日止
上海市勘察设计行业协会统一颁发

目 录		
1、前言.....	1	附表
1.1、工程概况	1	(1) 附表 1: 勘探点一览表 (1 张)
1.2、工程性质	1	附图
1.3、勘察依据及采用主要规范规程.....	1	(1) 附图 1: 勘探点平面布置图 (1 张)
1.4、勘察目的和要求.....	2	(2) 附图 2: 工程地质剖面图 (2 张)
1.5、勘察工作量布置及勘察工作方法.....	2	(3) 附图 3: 钻孔柱状图 (3 张)
1.6、完成工作量	3	附件
2、场地环境与工程地质条件	4	(1) 附件 1: 土工试验报告 (1 张)
3、岩土工程分析与评价	4	(2) 附件 2: 岩芯照 (1 张)
3.1、场地稳定性与适宜性评价.....	4	
3.2、地基土稳定性与均匀性评价.....	4	
3.3、地基土的分析评价.....	4	
3.4、沉井施工	5	
3.5、顶管工程	6	
4、危大工程风险提示	7	
5、结论与建议	7	
6、说明.....	8	

东莞市望洪污水处理厂二期工程岩土工程详细勘察（补充1）报告

1、前言

1.1、工程概况

东莞市望洪污水处理厂二期工程位于望牛墩镇朱平沙村，南部紧邻洪梅镇，西部紧邻倒运海，污水厂红线面积 73997.60 m²，厂内现状预留用地约为 3.876ha，拟建本期厂区用地为不规则的长方形地块，地块东西向总长约 157m，南北向总长约 231m。本期新建场地位于现状污水厂西侧，场地地形地势较为平坦。工程建设规模 6 万 m³/d，采用地上式建设形式，地基变形允许值为 100mm。拟建工程位置见图 1.1-1。

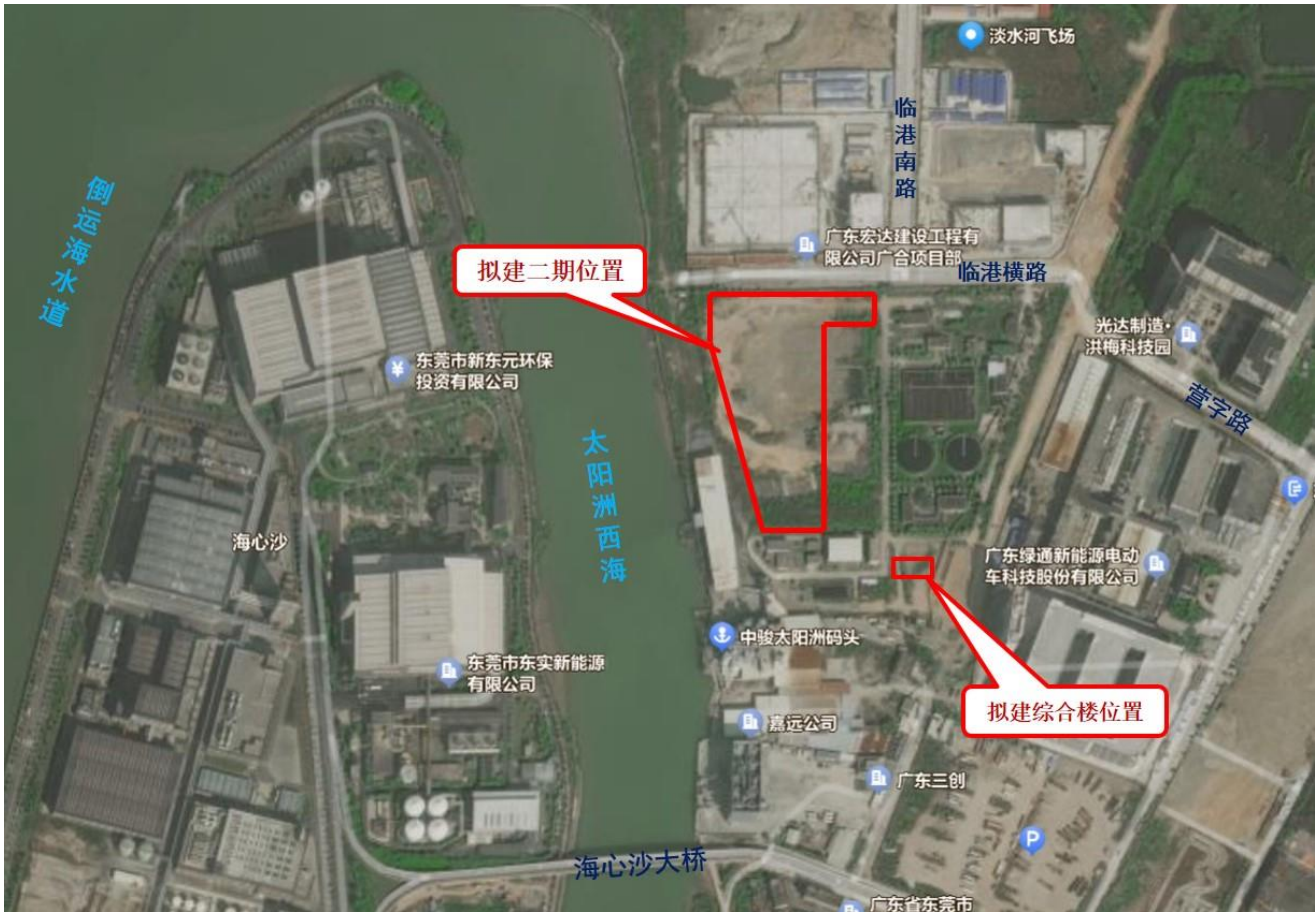


图 1.1-1：项目场地地理位置示意图

本项目建设单位为东莞市石鼓污水处理有限公司，代建单位为东莞市水务集团建设管理有限公司，设计单位为上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司。受业主委托，上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司承担本项目的勘察工作，勘察阶段为详细勘察。

1.2、工程性质

本次东莞市望洪污水处理厂二期补充勘察内容主要为进出厂水管。具体建（构）筑物性质详见下表。

表 1.2-1：顶管井性质一览表

序号	名 称	内 净 尺 寸	埋 深	基础形式
1	出水顶管工作井 WD1	Ø6m	5.67m	沉井施工
2	出水顶管接收井 WD2	Ø9m	4.2m	沉井施工
3	顶管接收井 JCW-1	Ø9m	9.0m	沉井施工
4	顶管工作井 JCW-2	Ø9m	9.0m	沉井施工
5	顶管工作井 JCW-3	Ø9m	9.1m	沉井施工

表 1.2-2：设计变更涉及管道性质一览表

序号	管段名称	直 径	长 度	埋 深	施 工 方 式
1	WD1~WD2 段	Φ 1800	63.5m	5.6~4.2m	顶管
2	JCW-1~JCW-2 段	Φ 1500	16m	9.0~9.0m	顶管
3	JCW-2~JCW-3 段	Φ 1500	65.4m	9.0~9.1m	顶管
4	JCW-3~进厂段	Φ 1500	95.4m	9.1~9.2m	顶管

1.3、勘察依据及采用主要规范规程

1.3.1 勘察依据

- （1）东莞市望洪污水处理厂二期工程勘察设计中标通知书；
- （2）本工程总平面图；地质勘察技术要求。

1.3.2 执行的技术标准和规范

本工程主要执行规范、规程具体如下：

- （1）国家标准：

《工程勘察通用规范》(GB55017-2021);

《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021);

《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021);

《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009 年版);

《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011);

《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);

《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008);

《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019);

《工程岩体试验方法标准》(GB/T50266-2013);

《工程岩体分级标准》(GB/T50218-2014);

《岩土工程勘察安全标准》(GB/T50585-2019);

《工程测量标准》(GB50026-2020);

《民用建筑工程室内环境污染控制标准》(GB50325-2020);

《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) 行业及协会标准:

《市政工程勘察规范》(CJJ56-2012);

《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012);

《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012);

《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012);

《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008);

《软土地区岩土工程勘察规程》(JGJ83-2011);

《建筑与市政工程地下水控制技术规范》(JGJ111-2016);

《建筑工程抗浮技术标准》(JGJ476-2019);

《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87-2012);

(3) 广东省地方标准:

《市政工程勘察规范》(DBJ/T15-255-2023);

《建筑地基基础设计规范》(DBJ15-31-2016);

《建筑地基处理技术规范》(DBJ/T15-38-2019);

《建筑基坑工程技术规程》(DBJ/T 15-20-2016)

《建筑工程抗浮设计规程》(DBJ/T 15-125-2017)。

1.4、勘察目的和要求

本次补充勘察的目的是：补充查明涉及进出厂水管的顶管井及顶管段场地的工程地质、水文地质条件，为上述拟建顶管井及顶管段施工图设计补充提供地质参数和依据。

1.5、勘察工作量布置及勘察工作方法

1.5.1 勘探孔布置

根据国家标准《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009 年版)、行业标准《市政工程勘察规范》(CJJ56-2012)、广东省《市政工程勘察规范》(DBJ/T15-255-2023) 结合设计要求，按详细勘察阶段要求进行勘察方案布置。

根据行业标准《市政工程勘察规范》(CJJ56-2012) 有关规定：室外管道工程详细勘察对于场地或岩土条件复杂程度等级为二级、顶管勘探点的间距为 30~50m。管道走向转角处、工作井（室）宜布置勘探点。

根据广东省《市政工程勘察规范》(DBJ/T15-255-2023) 有关规定：室外管道工程详细勘察对于场地和岩土条件复杂程度等级为二级、工程重要性等级为一级时勘探点的间距为 30~50m。顶管井井径或边长不小于 10m 的工作井和接收井，宜布置 2 个~4 个勘探点，矩形井勘探点宜布置在井的角点，圆形井勘探点宜沿周边均匀布置；若井径或边长小于 10m，勘探点可布置在井位中心。

根据上述规定，本工程顶管井位置各布置 1 个勘探点，顶管段勘探孔间距控制在 40m 左右。

1.5.2 勘探孔深度确定

本工程勘探孔孔深根据各建（构）筑物不同的基础形式、埋深、荷载大小、施工工艺分别考虑，并结合设计要求综合确定，满足设计对地基稳定、变形、基坑围护及方案比选等要求。本次勘探孔深度确定原则如下：

- (1) 明挖法管道及井位勘探孔深度应满足基坑支护、地下水控制设计要求，且应不小于 2 倍基坑开挖深度和不少于管底以下 5m。
- (2) 非开挖法敷设的管道，勘探孔深度应达到管底以下 5m~10m。

根据以上原则，同时考虑设计方案荷载要求，本工程 WD1、WD2 井位勘探孔深度定为 20.0m；JCW-1~JCW-3 井位勘探孔深度定为 25.0m；顶管段勘探孔深度定为 15.0m。

1.5.3 勘察工作方法

为满足上述勘察任务要求，结合实际地形、地质情况，按照《市政工程勘察规范》（CJJ 56-2012）的规定，本次勘察采用了工程地质调绘、钻探、原位测试（标贯等）及室内试验相结合的综合勘察方法，具体如下：

（1）工程地质调查与测绘

在区域地质图的基础上，结合临近场地相关勘察资料，采用测绘提供的 1：1000 的场地地形图作为工作底图，对本工程场地进行了全面的工程地质调绘工作，主要调查研究地形、地貌特征，划分地貌单元、构造单元，分析各地貌单元的形成过程及其与地层、构造、场地稳定性的因果关系；调查不良地质发育情况。

（2）钻孔测放

本次勘察采用 2000 国家大地坐标系（中央子午线 114 度）、1985 国家高程基准，钻孔测放采用坐标控制。

表 1.5-2：控制点一览表

点号	坐标 X（m）	坐标 Y（m）	高程 H（m）
K1	2545948.781	38458711.270	2.989
K3	2545773.197	38458372.519	2.534

根据钻孔坐标及业主提供的控制点 K1、K3 为基准点（详见表 1.6-2），采用南方启航 H8 型 RTK 卫星测量仪器进行钻孔放样工作。钻孔完成后采用南方卫星导航仪器进行孔口坐标、标高测量。平面坐标最大误差控制在 25cm 之内，高程允许误差满足±5cm 的精度要求。

（3）钻探

针对本工程场地具体地层岩性，采用 XY-100 型钻机，对第四系土层采用回转钻进，对厚层填土采用套管护壁；对于岩层冲击困难时，采用回转钻进，泥浆护壁；岩芯采用单管回转钻进方法，回次进尺控制在 2m 以内，钻孔直径为 110mm。各钻孔均经过现场工程师检查和验收合格后方可终孔。

在预定深度取原状土样，采取原状土样的质量等级均达到国家标准《岩土工程勘察规范》

（GB 50021-2001、2009 年版）规定的I~II级的要求。岩芯采取率详见下表。地下水位以上土层采用干钻，以下泥浆护壁，孔底无虚土，取样、测试位置准确。钻孔结束后，及时采用岩芯及黏土进行回填，并每 0.5m~1.0m 分层压实。

表 1.5-3：各岩土层岩芯采取率要求一览表

土层类型	取芯率（不低于）	土层类型	取芯率（不低于）
黏性土	90%	破碎岩层	65%
粉砂性土	70%	完整岩层	80%
碎石土	50%	/	/

（4）原位测试

主要采用标准贯入试验等综合手段在钻孔中进行现场试验，原位测试的数量满足有关现行的规范、规程要求。

标准贯入试验：主要用于确定素填土均匀性、密实度及黏性土状态，判定砂土的液化势。采用自由脱钩的自由落锤法进行锤击，锤击速率小于 30 击/min，当贯入器打入土中 15cm 后开始记录每打入 10cm 的锤击数，累计打入 30cm 的锤击数为标准贯入试验锤击数 N。当锤击数已达 50 击而贯入深度未达 30cm 时，则记录 50 击的实际贯入深度，并换算成相当于 30cm 的标准贯入试验锤击数 N，并终止试验。

（5）取样及室内试验：

- 岩土试验项目系根据工程性质、地基土性质及均匀性等因素确定，本工程具体试验项目为：
- 1）土常规物理性质试验：测定土的一般物理性质指标，用于土类定名，评价其物理性质。
 - 2）土的抗剪强度试验（直剪快剪）：测定地基土强度参数 c_q 、 ϕ_q 值，计算地基土强度，为基坑围护设计提供参数。
 - 3）土压缩试验：测定地基土的压缩系数和压缩模量，用于分层评价地基土变形特性和进行沉降验算。对软土提供先期固结压力 p_c 值，采用高压固结试验（慢速法）。
 - 4）软土无侧限抗压强度试验：对基坑开挖影响范围内的软黏性土层进行无侧限抗压强度试验并提供灵敏度指标 S_t 。

1.6、完成工作量

本工程外业调绘及勘探施工于 2024 年 4 月 11 日~2024 年 4 月 13 日完成，土工试验 2024 年 4 月 20 日完成。完成的主要工作量详见下表 1.7-1、表 1.7-2：

表 1.7-1：外业勘探工作量统计一览表

野外工作		
项目名称	数量	工作量 (m)
取土试样孔（陆域）	6 个	118.90m
标准贯入试验	12 个	
测量孔口标高	6 个	
取原状土样	20 件	
取扰动样	8 件	

表 1.7-2：土试工作量统计一览表

室内工作	
试验项目	数量(项)
含水率	20
比重	20
密度	20
液限	20
塑限	20
直剪快剪	20
固结压缩	20
颗粒分析	8

2、场地环境与工程地质条件

根据本次补勘揭露的土层情况，与详勘报告基本一致。相关工程地质分析和评价可参见详勘报告，地层情况详见工程地质剖面图及钻孔柱状图。

3、岩土工程分析与评价

3.1、场地稳定性与适宜性评价

根据本次勘察成果及地质调查，拟建场地岩土层结构较复杂，岩土种类不多，有不同岩性

分布，层厚不稳定，地质构造稳定，区域上无发震断裂通过，未发现其他不利埋藏物（孤石、墓穴等），拟建场场地及钻孔控制深度范围内未发现岩溶、滑坡、泥石流、危岩及崩塌、采空区、地面沉降等不良工程地质作用，场地处于相对稳定区。场地浅部分布一定厚度软土和粉细砂（液化土层），属抗震不利地段，按《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）第 8.2 条划分场地稳定性差。场地除分布有软弱土及液化土层外，未发现其他对工程有明显不良影响的地质作用存在，场地属于抗震不利地段，按《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）划分，工程建设适宜性差。经过合适的地基与基础设计，可进行本工程建设。

3.2、地基土稳定性与均匀性评价

拟建场地分布的地层主要有填土、淤泥质土、砂性土、粉质黏土。其中①层填土层沉积时间短、成分复杂、结构松散，为不稳定地层；②₁层、②₃层淤泥质土，为软土，状态差，力学性质差，为不稳定地层；②₂层、②₄₋₁层粉细砂，为液化土层，状态较差，力学性质较差，为不稳定地层；②₄层粉质黏土、②₅层中粗砂，状态较好，力学性质较好，为稳定地层；③₁层粉质黏土（残积层）现状稳定，在遇水情况下易软化、崩解，使承载力降低，变得不稳定。

拟建场区上部土层层面埋深及层厚存在较大差异，局部地层起伏较大，呈现均匀性差，为不均匀地基。

3.3、地基土的分析评价

本工程拟建场地内分布的土层自上而下可划分为 4 大类及若干亚层，各地基土情况分析如下：

- ①₁层杂填土，局部分布，主要由碎石、碎砖、砼块及黏性土组成，表层含少量植物根茎，该层土组成较为复杂，均匀性差，工程性质较差，该层不可直接作为天然地基持力层。
- ①₂层素填土，主要为黏性土，夹少量碎石，表层含少量植物根茎，未经压实，未完成自重固结，土质不均，工程性质较差，该层未经处理不可直接作为天然地基持力层。
- ①₃层填砂，主要为砂性土，松散，夹少量碎石，表层含少量植物根茎，未经压实，未完成自重固结，土质不均，工程性质较差，该层未经处理不可直接作为天然地基持力层。
- ②₁层淤泥质土，含有机质，腐植物，为软土，状态差，力学性质差，欠固结，需进行地基处理，以满足设计地基承载力和沉降要求。
- ②₂层粉细砂，松散～稍密，为液化土层，强度一般，工程性质较差，采取消除或部分消

- 除地基液化沉陷措施后可考虑作为建（构）筑物基础持力层。
- ②₃层淤泥质土，②_{4.1}层粉细砂，仅局部分布，且力学性质较差，。
 - ②₄层粉质黏土，状态较好，力学性质较好，在满足承载力及沉降要求的前提下，是拟建建（构）筑物良好的桩基持力层。该层局部含泥钙质结核。
 - ②₅层中粗砂，状态较好，力学性质较好，在满足承载力及沉降要求的前提下，是拟建建（构）筑物良好的桩基持力层。该层底部局部含卵石，局部含量较高。
 - ③₁层粉质黏土（残积土），状态较好，力学性质较好，该层局部分布。

3.4、沉井施工

3.4.1 沉井工程涉及岩土层分析

本工程顶管井 WD1、WD2 井埋深分别为 5.7m、4.2m；JCW-1、JCW-2、JCW-3 井埋深分别为 9.0、9.0、9.1m；均拟采用沉井施工。

根据设计要求，顶管井基坑拟采用沉井结构，不排水下沉。沉井主要涉及①₃层填砂、①₂层素填土、②₁层淤泥质土、②₂层粉细砂、②₃层淤泥质土、②₄层粉质黏土；基底主要位于②₁层淤泥质土、②₂层粉细砂、②₃层淤泥质土、②₄层粉质黏土中。

拟建沉井下沉时，由于填土土性不均匀、土层层面起伏较大，可能会发生沉井倾斜、偏斜等现象；软土强度低，可能会发生沉井突沉、超沉等现象；砂土较厚，可能会发生流砂、涌水现象，建议采用不排水下沉，施工时应予以注意并采取相应预防措施。施工时应先清除表层①层，确保沉井施工正常进行。

3.4.2 沉井外壁与土体摩阻力建议

当沉井下沉时，沉井井壁与土体摩阻力建议见下表 3.6-1。

表 3.6-1：井壁与土摩阻力建议

层序	土层名称	井壁与土体单位摩阻力（kPa）
② ₁	淤泥质土	10
② ₂	粉细砂	15
② ₃	淤泥质土	12
② ₄	粉质黏土	15

3.4.3 地下水对沉井的影响

拟建场地分布地下水主要为浅部孔隙潜水及岩层中的基岩裂隙水，对基坑工程的影响具体分析如下：

（1）孔隙潜水及基岩裂隙水对基坑稳定性影响

本工程顶管井基坑埋深较大，同时地下水位埋深较浅，基础结构受到的水浮力较大，需考虑抗浮稳定性影响，由于顶管井尺寸较小，一般可通过结构自重或配重来克服。

（2）承压水突涌问题

本工程顶管井拟采用沉井结构，采用不排水下沉，同时承压水埋藏也比较深，影响不大，故可不考虑承压水突涌问题。

（3）抗浮水位

勘察期间测得场地地下稳定水位埋深介于 0.70~3.30m，标高为 0.45~2.59m（1985 国家高程系）。地下水类型主要为赋存于浅部土层中的孔隙潜水，水量随季节变化大，水位变化较大。综合考虑勘察期间实测水位、场地地形、地貌、地下水补给、排泄条件、含水层顶板标高等因素，并考虑到南方地区的降雨特征，建议抗浮设防水位按场地设计室外地坪高程计取。

3.4.4 沉井工程设计、施工注意事项

- （1）沉井常遇到的问题有：突然下沉、涌砂、倾斜和偏移、不能顺利下沉。
- （2）防止突然下沉可采取适当加大下沉系数、控制挖土深度、结构上合理分隔，设置一定数量的底梁或采用泥浆套法或壁后压气法，以减小摩擦力等措施。
- （3）浅部地层强度低，第一节沉井制作时，刃脚处可设置砂垫层或素砼垫层，确保沉井稳定。
- （4）下沉时应均匀对称挖土，以防止沉井偏斜。若发生偏斜，可调整挖土先后次序和方法；采取偏心压重，部分壁外冲水等措施。
- （5）沉井设计和施工时通常用下沉系数（沉井施工阶段自重与阻止下沉的井壁四周土的摩擦力、刃脚踏面阻力等的比值）估算沉井能否顺利下沉，一般要求下沉系数为 1.10~1.25。当下沉系数不满足时，需采取上述减小摩擦力的方法，以及增加重量等措施。如在下沉中发生重量不够时，也可采用壁外冲水和井内抽水、加压重、接高井壁等措施。
- （6）沉井在施工和使用阶段，将受到土压力、水压力、浮力、摩擦力、底面反力、自重以及施工荷载等作用，沉井结构的设计计算应满足各阶段的受力要求，保证沉井结构有足够的强

度和刚度以及防水能力。

3.5、顶管工程

3.5.1 顶管施工涉及土层及分析

根据设计方案，本次补勘涉及顶管段管径为Φ1500～Φ1800，管道 WD1～WD2 段管底埋深主要为 5.6～4.2m，JCW-1～进厂段管底埋深为 9.0～9.2m。根据本次勘察揭示，顶管施工主要在③淤泥质粉质黏土、③T 层灰色砂质粉土、④层灰色淤泥质黏土中顶进，E17#～E18#段管段顶管涉及⑤1 层灰色黏土、⑤2 层灰色砂质粉土。具体各段顶管穿越土层详见下表。

表 3.5-1：顶管施工涉及土层一览表

序号	名称	管道	管径（mm）	管道埋深（m）	涉及土层
1	WD1～WD2 段	顶管	Φ1800	5.6～4.2m	② ₁ 、② ₂
2	JCW-1～JCW-2 段	顶管	Φ1500	9.0m	② ₃ 、② ₄
3	JCW-2～JCW-3 段	顶管	Φ1500	9.0～9.1m	② ₂ 、② ₃ 、② ₄
4	JCW-3～进厂段	顶管	Φ1500	9.1～9.2m	② ₂ 、② ₄

顶管施工涉及各土层性质及对顶管顶进施工影响分析如下：

- ②₁层、②₃层淤泥质土，流塑，强度较低，渗透性差，含水量高、压缩性高、灵敏度高，顶进阻力较小，但顶管曲线顶进过程中，容易偏离管轴线。
- ②₂层粉细砂，强度较高，渗透性较好，在水动力条件下易产生流砂现象、坍塌容易导致开挖面失稳。
- ②₄层粉质黏土，可塑为主，相对状态较好、稳定性较好。

此外，②₁层和②₂层、②₃层和②₄层、②₂层和②₃层等软硬土层界面处，顶管顶进时易偏离设计轴向，施工时应予以注意。

3.5.2 顶管机的选择

顶管施工最重要的是维持开挖面的水土压力平衡，防止流砂、涌土、抵抗地下水浮力，顶管机的选择应和管侧土的工程特性相适应。根据工程经验，常用的顶管机类型有土压平衡顶管机、泥水平衡顶管机。两类顶管机性能比较见下表：

表 3.5-2：顶管机施工性能比较表

序号	顶管机类型	适用土类	优点	缺点
1	土压平衡顶管机	软粘土、粘性土、粉性土，增加添加剂后，可用于砂土	适用范围广； 能保持开挖面稳定，有利于地面沉降控制； 可在较薄的覆盖层下施工； 弃土为干土，运输处理方便。	在砂土中必须添加粘土或土体改良剂，提高施工成本； 开挖面遇到较大障碍物时无法处理； 地下水位较高时，砂性土中施工要防止螺旋输送机出泥喷发。
2	泥水平衡顶管机	粘性土、粉性土、渗透系数不大于 10 ⁻³ cm/s 的砂性土，辅以机械平衡措施，可用于在淤泥及淤泥质土中	适用范围广，最适合于渗透系数小于 10 ⁻³ cm/s 的砂性土； 挖掘面稳定，有利于控制地面沉降； 弃土采用管道排放，施工速度快，可以连续出土。	弃土运输和存放比较困难； 大口径泥水平衡式顶管作业场地大，不宜在场地狭窄区域使用； 渗透性大的土层需添加稳定剂，否则容易产生塌方； 粘性重的土层，泥水分离困难，成本高； 不适用于有较大石块或障碍物的土层。

本工程东总管顶管埋深一般为 5.6～4.2m 以及 9m 左右，顶管主要在淤泥质土、粉细砂和黏性土中顶进，结合上表分析，本工程顶管建议采用土压平衡顶管机。

3.5.3 顶管施工

1）顶管工作井后背土体加固

顶管顶进过程中，工作井后背需承受很大的反力，尤其是大口径长距离顶管施工。工作井后背处土体由于受施工扰动，强度降低，抗力难以满足顶管要求，因此对顶管后背土体应采取加固措施，如对后背土体进行土体注浆加固、设置钢板桩、树根桩等。

2）触变泥浆减阻

顶管施工中为减少管壁和土体之间的摩擦，常在管壁周边压注触变泥浆，形成具有一定厚度的泥浆套，利用其的支承作用平衡水土压力，防止土体坍塌，利用其润滑作用以减少管壁与土体之间的摩阻力。

长距离顶管施工过程中由于施工工期较长，泥浆失水将会导致触变泥浆失效，故需在管道沿线，每隔一定的距离设置补浆孔，及时补充新的触变泥浆。

3）顶管穿墙

顶管穿墙需特别注意防止坍方，穿墙时产生坍方和穿墙处土体稳定性有关。由于顶管穿墙处主要为淤泥质土或粉细砂，粉细砂容易产生流砂或管涌、淤泥质土承载力较低，往往产生坍方。故顶管穿墙时要迅速，必要时可对墙外土体进行加固，如降水、深层搅拌、旋喷加固等，以增强穿墙处土体的稳定性。



3.5.4 顶管施工与周围环境的相互影响

1) 周边环境对顶管施工的影响

当在顶管推进线路上有地下管线或地下障碍物时，将影响顶管的推进，甚至需调整线路方案进行避让。拟建顶管位于厂区内，穿越构筑物基础时，应采取有效的保护措施。

2) 顶管施工对周边环境的影响

顶管施工挤压、扰动土体，会引起一定的地面沉降，对周围建（构）筑物、地下管线产生影响。顶管施工不可避免会引起地面沉降，对周围建（构）筑物、地下管线产生影响。拟建场地为厂区内，地下管线较多，顶管施工过程中应尽量减少沉降，使沉降控制在最小范围内。沉降的控制需根据产生沉降的原因采取相应的对策。管线设计时应结合物探资料排查，选定合理的线路方案，保证避让既有建构筑物基础、地下管线等地下障碍物，必要时进行提前清障工作。顶管施工时应采取合理的施工工艺，制定有效的保护措施，并在施工过程应加强监测工作。

3) 减少地面沉降的措施

- 根据不同土质合理选择顶管机具：根据本场地工程地质条件，可选择土压平衡、泥水平衡。
- 加强管理，严格避免人为的超量出泥。
- 尽量避免大角度纠偏。
- 减小触变泥浆的厚度，必要时顶管后期采用迟凝泥浆置换触变泥浆。

3.5.5 设计、施工中应注意的问题

1) 拟建场地地下水埋藏较浅，浅层潜水由于顶管开挖出土产生水头差而渗流，②₂层粉细砂易产生流砂，对顶管施工不利。施工时，应采取合理的施工工艺进行防范。

2) 顶管顶进过程中，工作井后背需承受的反力较大。工作井后背处土体由于受施工扰动，强度降低，抗力可能不满足顶管要求，可考虑对顶管后背土体采取适当的加固处理，如注浆、钢板桩等。

3) 由于顶管穿墙处主要为松散粉细砂，局部涉及淤泥质土，粉粉细砂容易产生流砂或管涌，淤泥质土承载力较低，往往容易产生坍方。故顶管穿墙时要迅速，必要时可对墙外土体进行加固，如采用注浆、深层搅拌桩、旋喷加固等，以增强穿墙处土体的稳定性。

4) 顶管施工不可避免会引起地面沉降，对周围建（构）筑物、地下管线产生影响。拟建场地沿线地下管线较多，顶管施工过程中应尽量减少沉降，使沉降控制在最小范围内，并加强

施工监测。

5) 由于本工程沿线存在地下管线，因此设计、施工前应进行物探工作，查明沿线管线的埋深、走向等，设计时进行避让，必要时提前进行管线迁改工作。

6) 顶进过程防止顶偏，特别是软硬土层交界面上顶进时，做好监测跟踪工作，同时加强对周围重要建（构）筑物和地下管线的监测保护工作。

3.5.6 工程监测建议

顶管顶进过程中需对周边环境进行监测，主要监测内容有：地表变形监测、周边地下管线变形监测及周边建筑物变形监测等。当有发生危险的前兆，应立即通知施工单位，停止施工并及时采取相应措施。

4、危大工程风险提示

根据拟建场地地层分布情况，结合本工程拟建建（构）筑物性质及基础类型，对本工程涉及的岩土工程风险提示及对策如下：

顶管施工过程中，②₁层淤泥质土、②₂层粉细砂极易产生坍塌；②₂层粉细砂在水动力条件下，易产生流砂现象，易发生地面变形过大和周边已建建构筑物不均匀沉降及地下管线破坏等风险。施工过程中应加强监测工作，做到动态设计和信息化施工。做好应急预案，加强施工过程中的管理工作。

5、结论与建议

（1）经本次勘探，拟建场地地下未发现采空区，附近不存在滑坡、危岩、活动断裂、地裂隙、泥石流、水库坍塌、地面塌陷、岩溶等不良地质作用，孔深范围内也未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物，场地浅部分布一定厚度软土和液化土层，属抗震不利地段，场地稳定性差、工程建设适宜性差，但经过合适的地基与基础设计，可适宜于本工程建设。

（2）根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版），结合本次勘察资料，拟建场地为Ⅲ类场地，为抗震不利地段。

（3）根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010、2016年版本）和《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）有关条

文,拟建工程场地抗震设防烈度为VII度,设计地震分组为第一组,III类场地设计基本地震加速度值为0.125g,III类场地基本地震加速度反应谱特征周期为0.45s。

拟建工程建议按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010、2016年版)的相关规定进行抗震设防。

(4)根据液化判别结果,本场地②₂层为液化土层,场地液化等级为中等,拟建场地需考虑地震液化问题。

场地分布有软土,根据一期提标工程波速成果,本场地淤泥质土的平均剪切波速大于90m/s,场地可不考虑软土震陷问题。

(5)本场地未见滑坡、崩塌等不良地质现象。本路线特殊性岩土为填土、软土、风化岩。各特殊性岩土层评价及整治详见第“2.8不良地质和特殊性岩土”章节。

(6)本工程顶管井可采用沉井施工,拟建沉井下沉时,由于填土土性不均匀、土层层面起伏较大,可能会发生沉井倾斜、偏斜等现象;软土强度低,可能会发生沉井突沉、超沉等现象;砂土较厚,可能会发生流砂、涌水现象,建议采用不排水下沉,施工时应予以注意并采取相应预防措施。施工时应先清除表层①层,确保沉井施工正常进行。

本工程顶管建议采用土压平衡顶管机,施工过程中做好监测跟踪工作,同时加强对周围重要建(构)筑物和地下管线的监测保护工作。

(7)建议建设单位组织勘察设计施工交底,并及时通知我司参加。

(8)本工程开挖施工时,应及时通知我勘察单位技术人员参加验槽工作。

6、说明

(1)剖面图中地面线系根据勘探孔孔口标高、结合平面地形图所示地物绘制而成,非实测地面线。

(2)本补充报告未尽事宜详见《东莞市望洪污水处理厂二期工程岩土工程勘察报告(详勘)》

(报告编号:24Y013-2)。



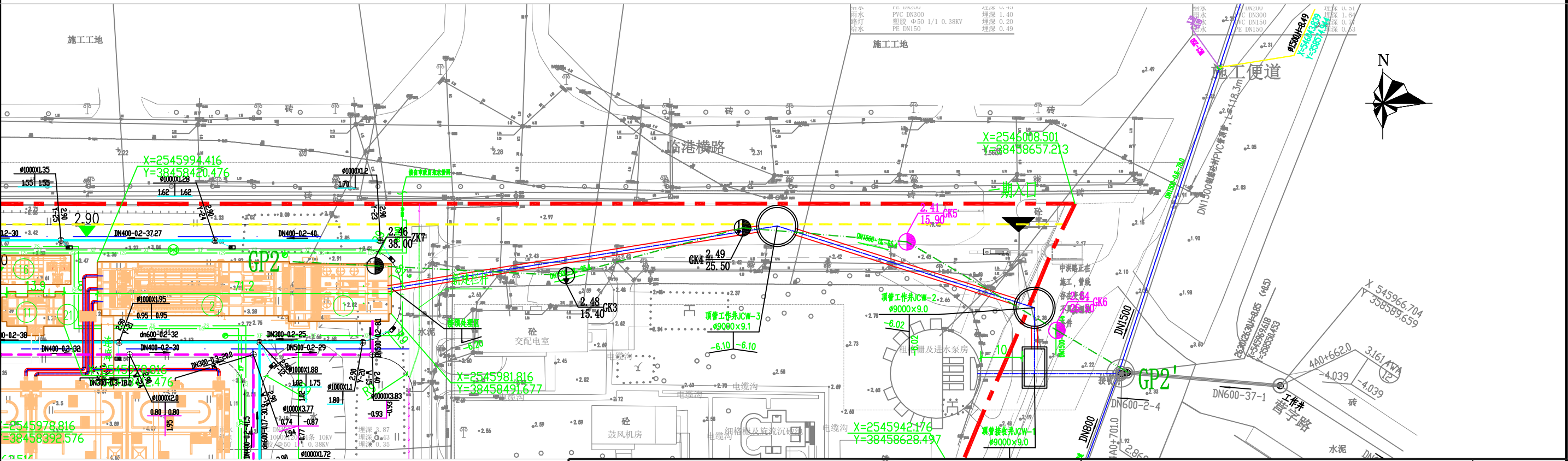
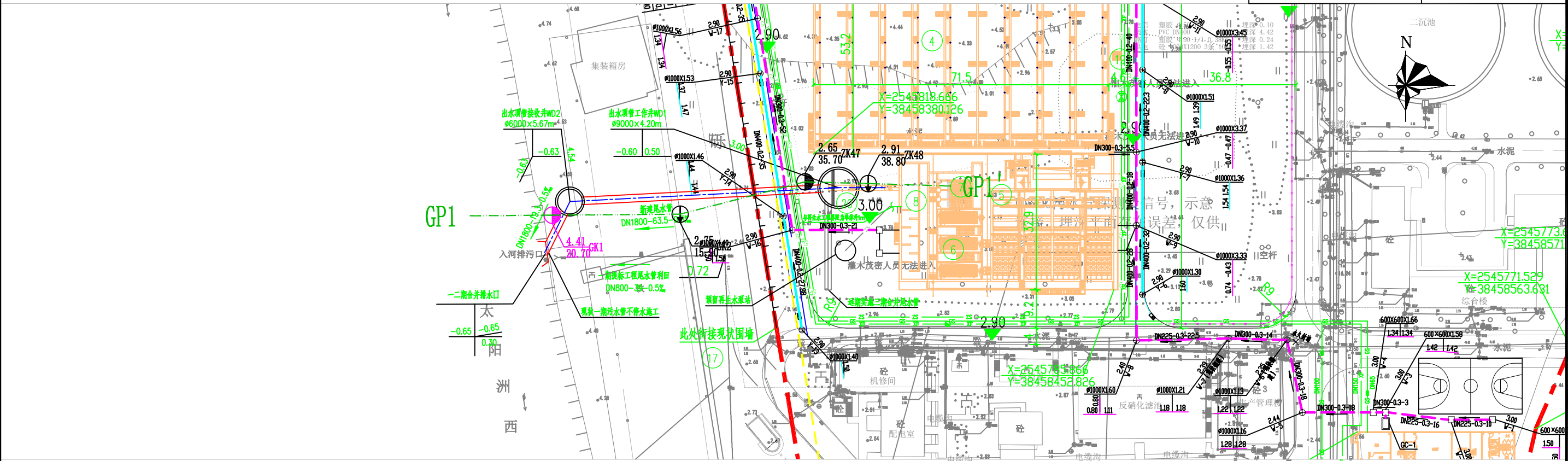
附表1：勘探点主要数据一览表

工程名称：东莞市望洪污水处理厂二期工程

序号	勘探点编号	勘探点类型	坐标		孔口 标高 (m)	钻探 深度 (m)	取样个数				标 贯 (次)	地下水位				勘探 开始 日期	勘探 终止 日期
			X (m)	Y (m)			原 状 样	扰 动 样	岩 样	水 样		潜水					
												初见 埋深 (m)	初见 标高 (m)	稳定 埋深 (m)	稳定 标高 (m)		
1	GK1	取土孔	2545803.86	38458316.87	4.41	20.70	6	2				2.30	2.11	2.00	2.41	2024.4.12	2024.4.12
2	GK2	标贯孔	2545804.10	38458347.82	2.75	15.90					2	0.50	2.25	0.30	2.45	2024.4.12	2024.4.12
3	GK3	标贯孔	2545991.08	38458534.04	2.48	15.40					2	1.90	0.58	1.60	0.88	2024.4.13	2024.4.13
4	GK4	取土标贯孔	2546002.65	38458576.74	2.49	25.50	4				8	1.80	0.69	1.60	0.89	2024.4.13	2024.4.13
5	GK5	取土孔	2545999.25	38458616.56	2.41	15.90	2	2				2.00	0.41	1.90	0.51	2024.4.13	2024.4.13
6	GK6	取土孔	2545977.80	38458652.86	2.54	25.50	8	4				1.00	1.54	0.80	1.74	2024.4.11	2024.4.11

编制： 

校核： 



图例

● 标高(m) 孔号 取土孔
⊙ 标高(m) 孔号 标贯孔
⊖ 标高(m) 孔号 取土标贯孔

SMEDI 上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

东莞市望洪污水处理厂二期工程
勘探点平面位置图

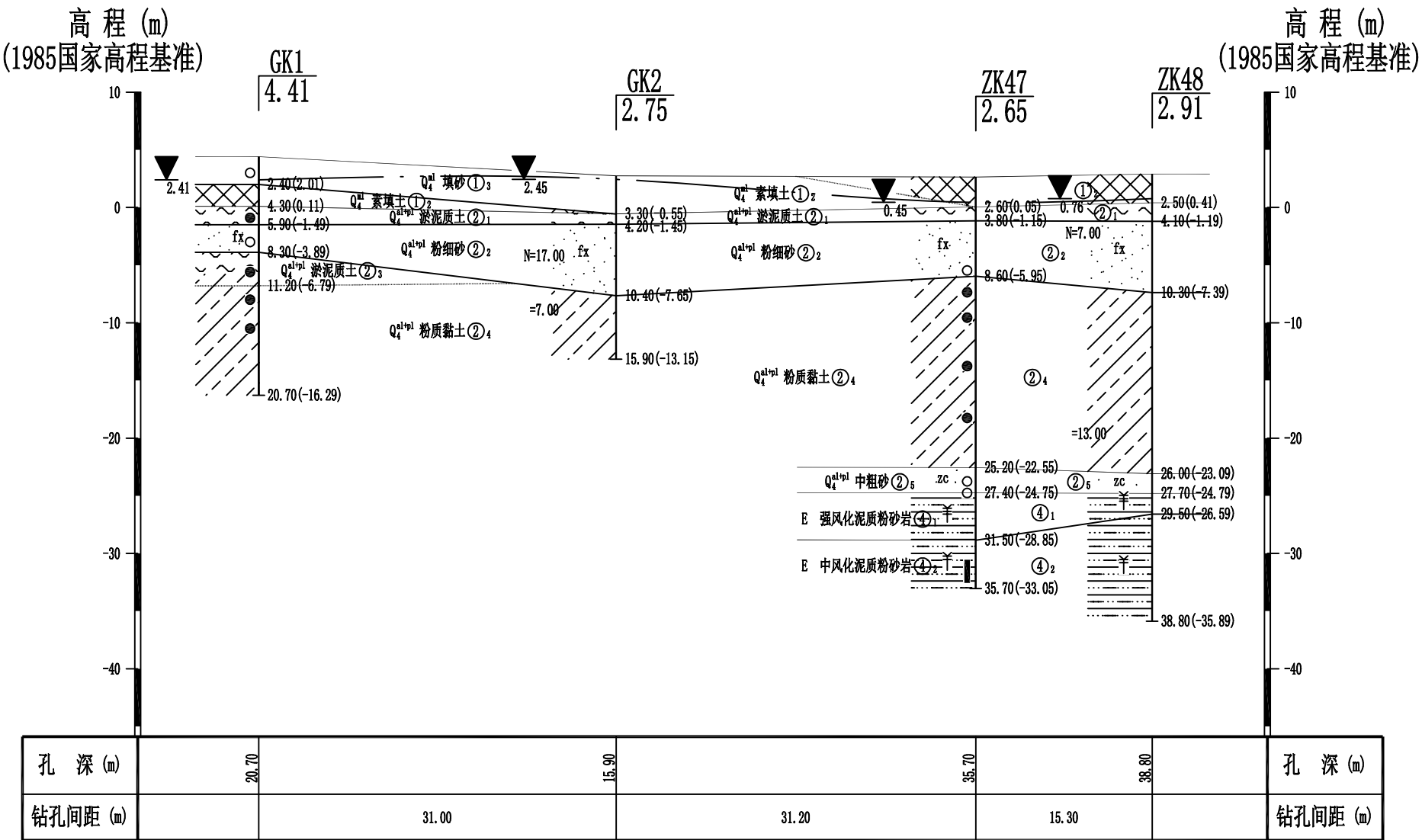
勘察阶段
详细勘察

审 核		项目负责人		比 例	1:1000
		校 核		日 期	2024. 04

GP1 工程地质剖面图

水平 1:500

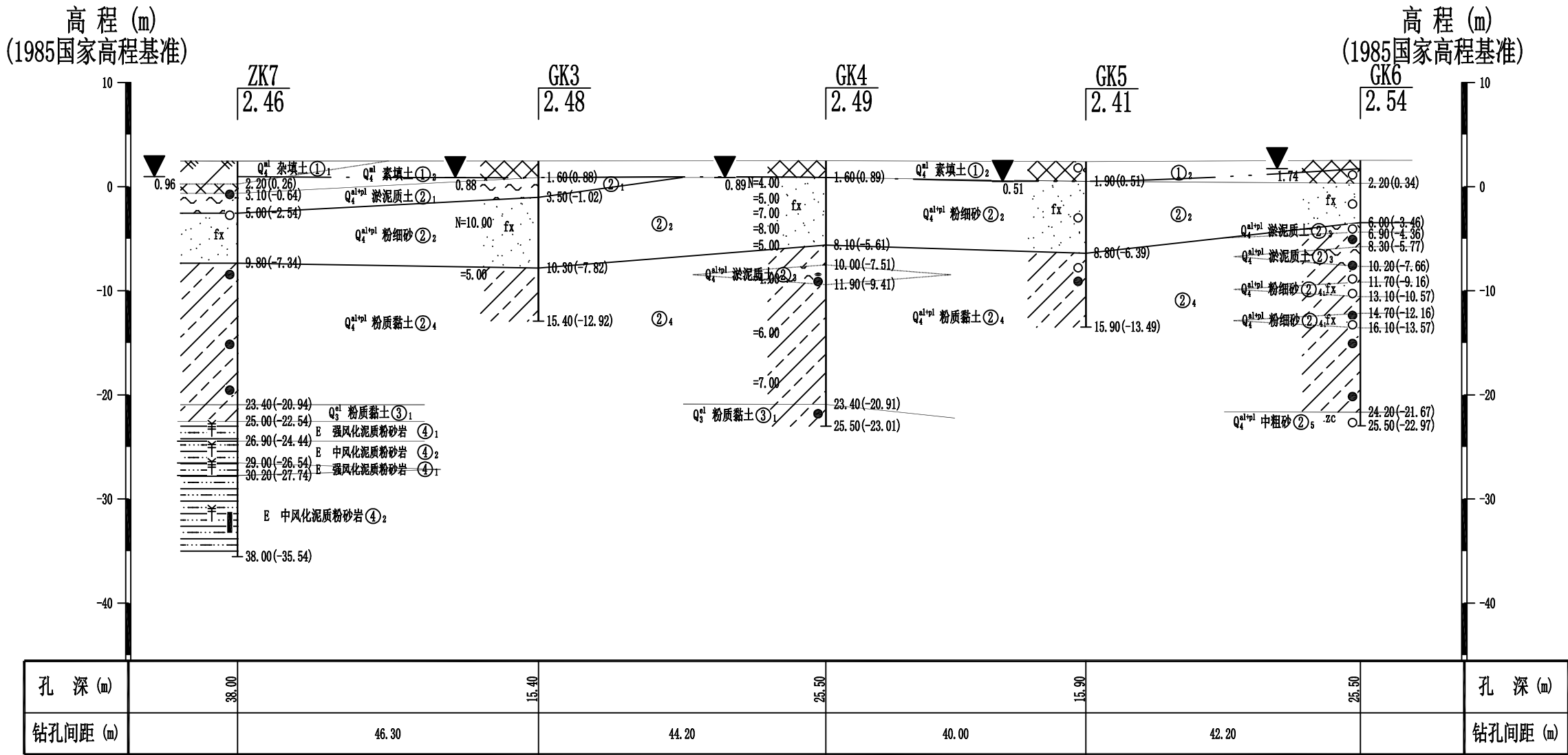
垂直 1:500



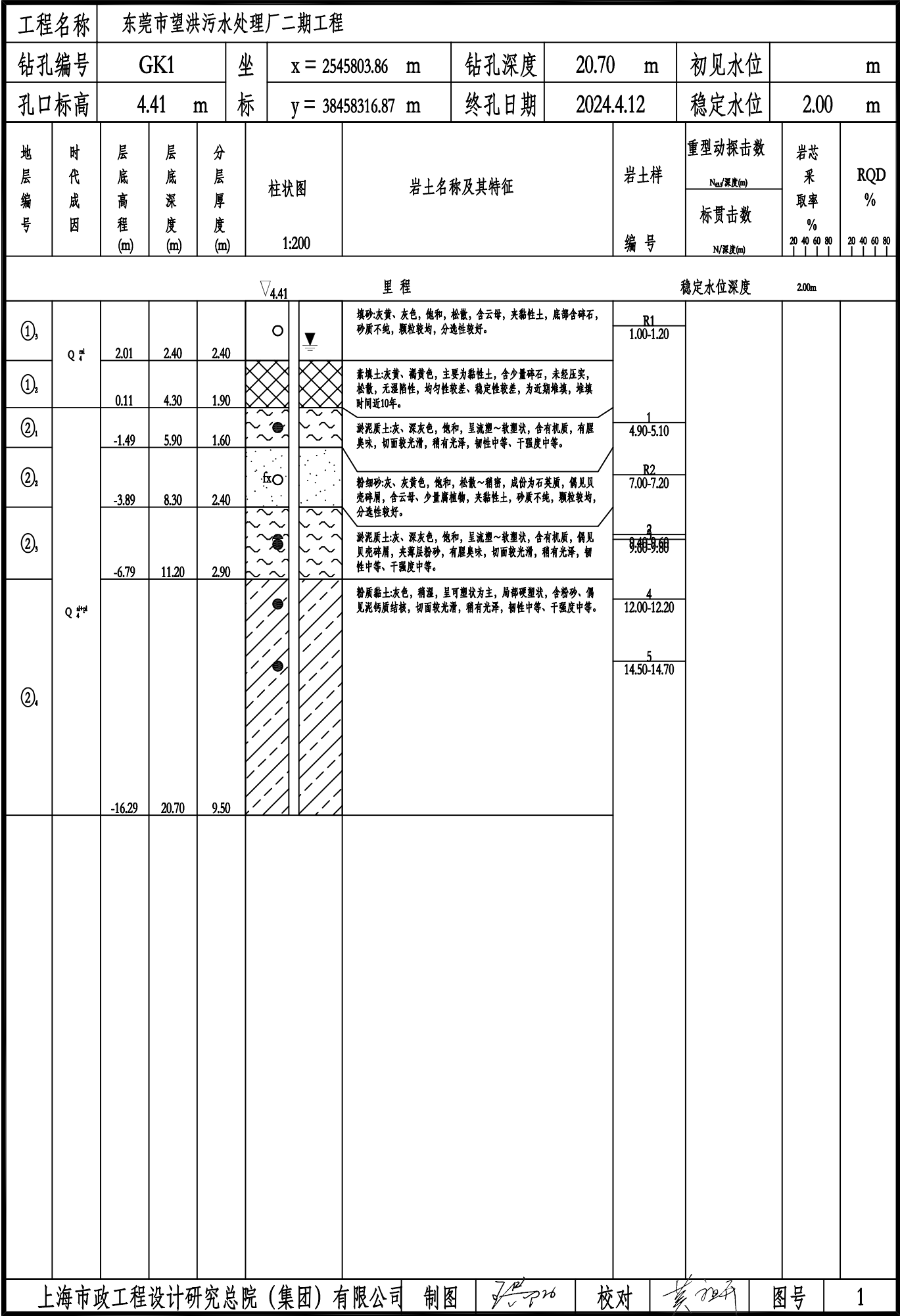
GP2 工程地质剖面图

水平 1:800

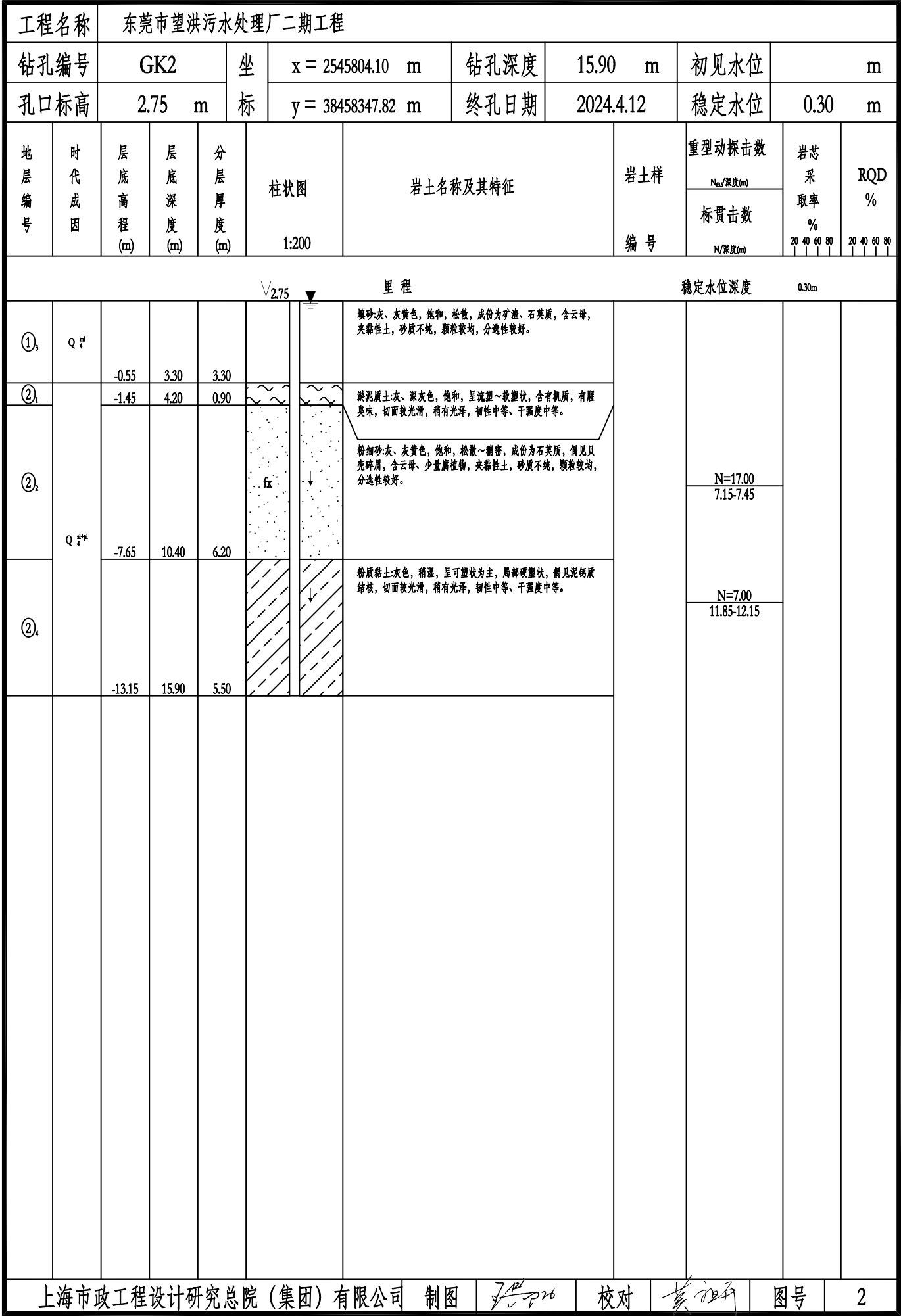
垂直 1:500



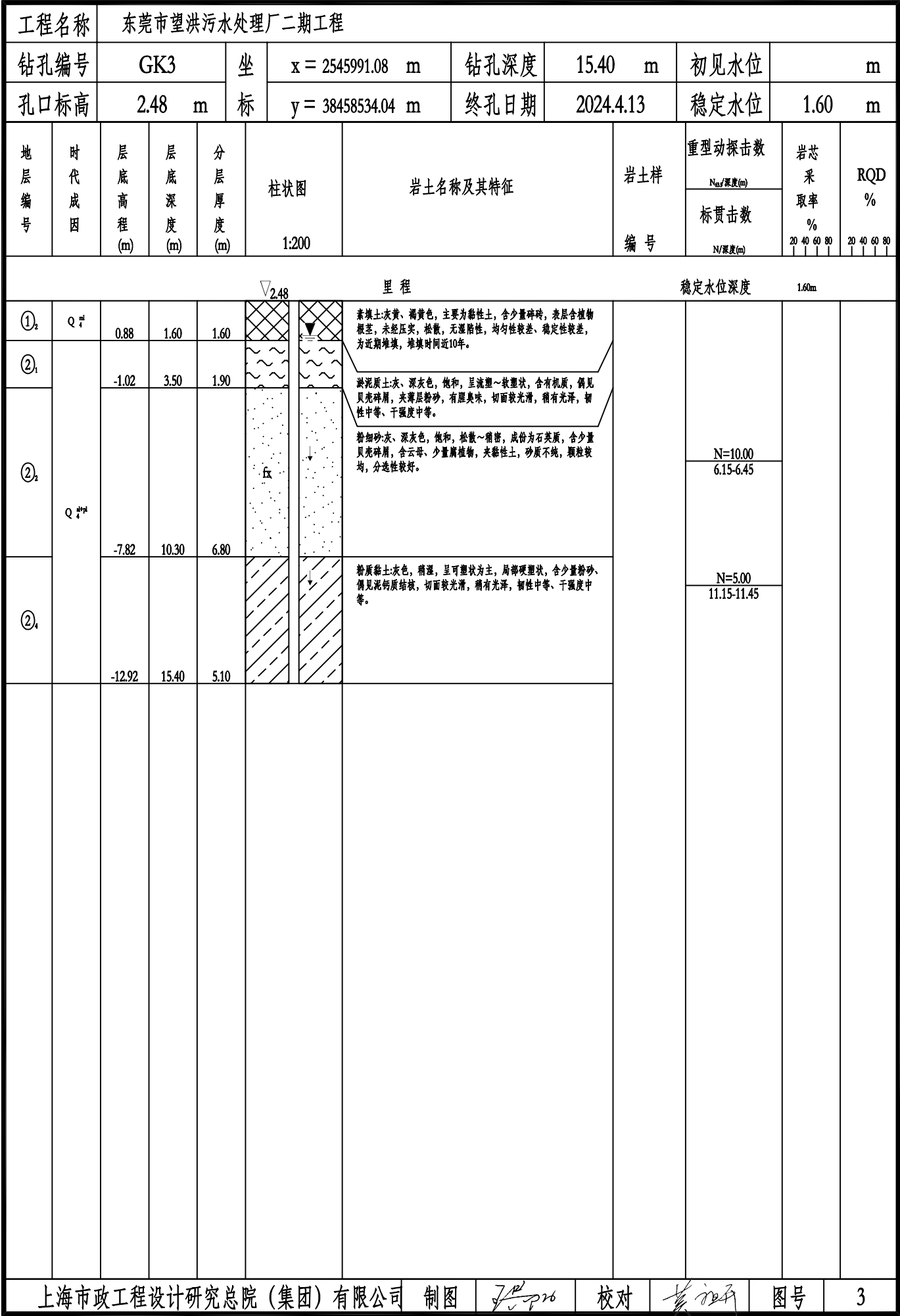
钻孔柱状图



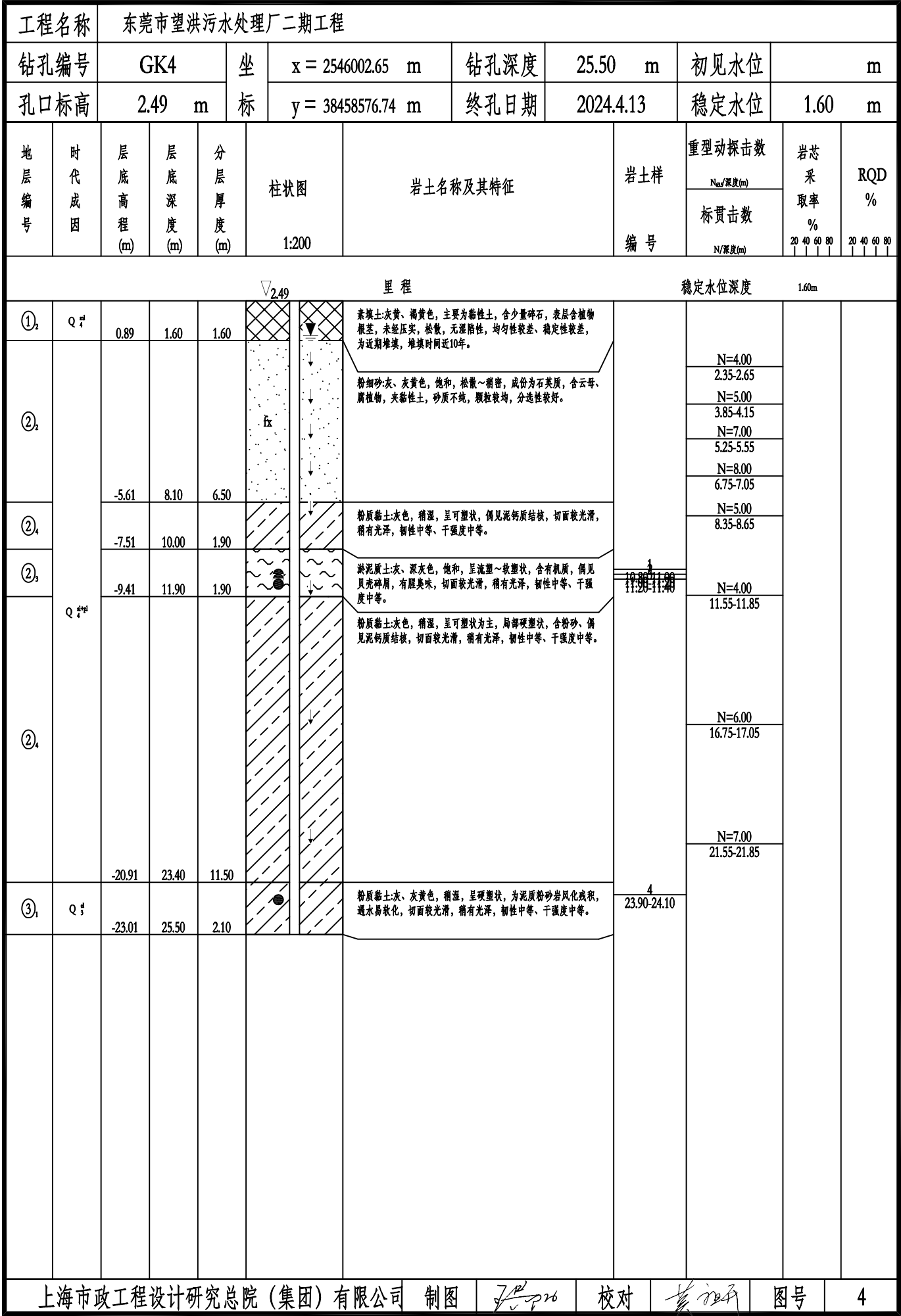
钻孔柱状图



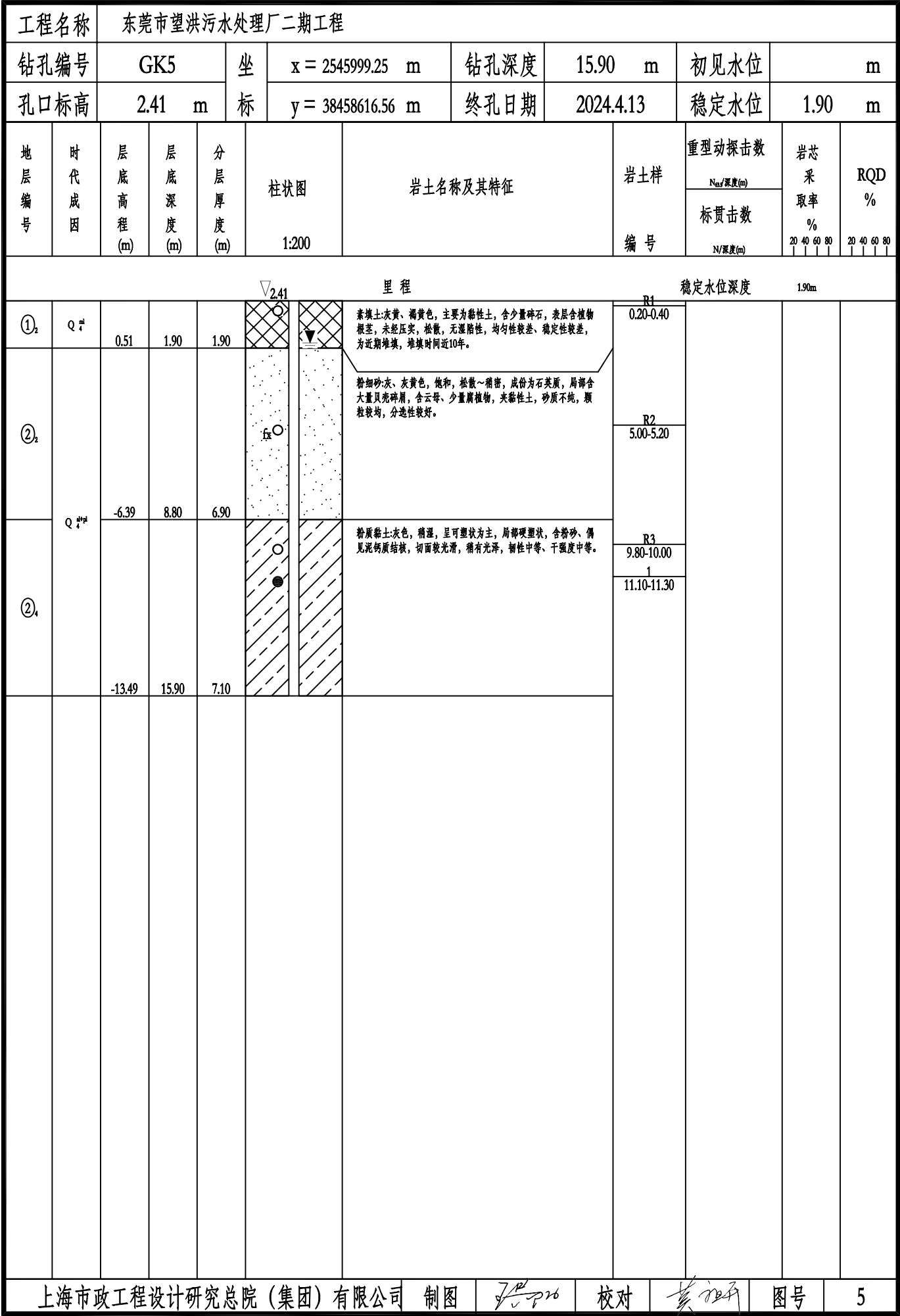
钻孔柱状图



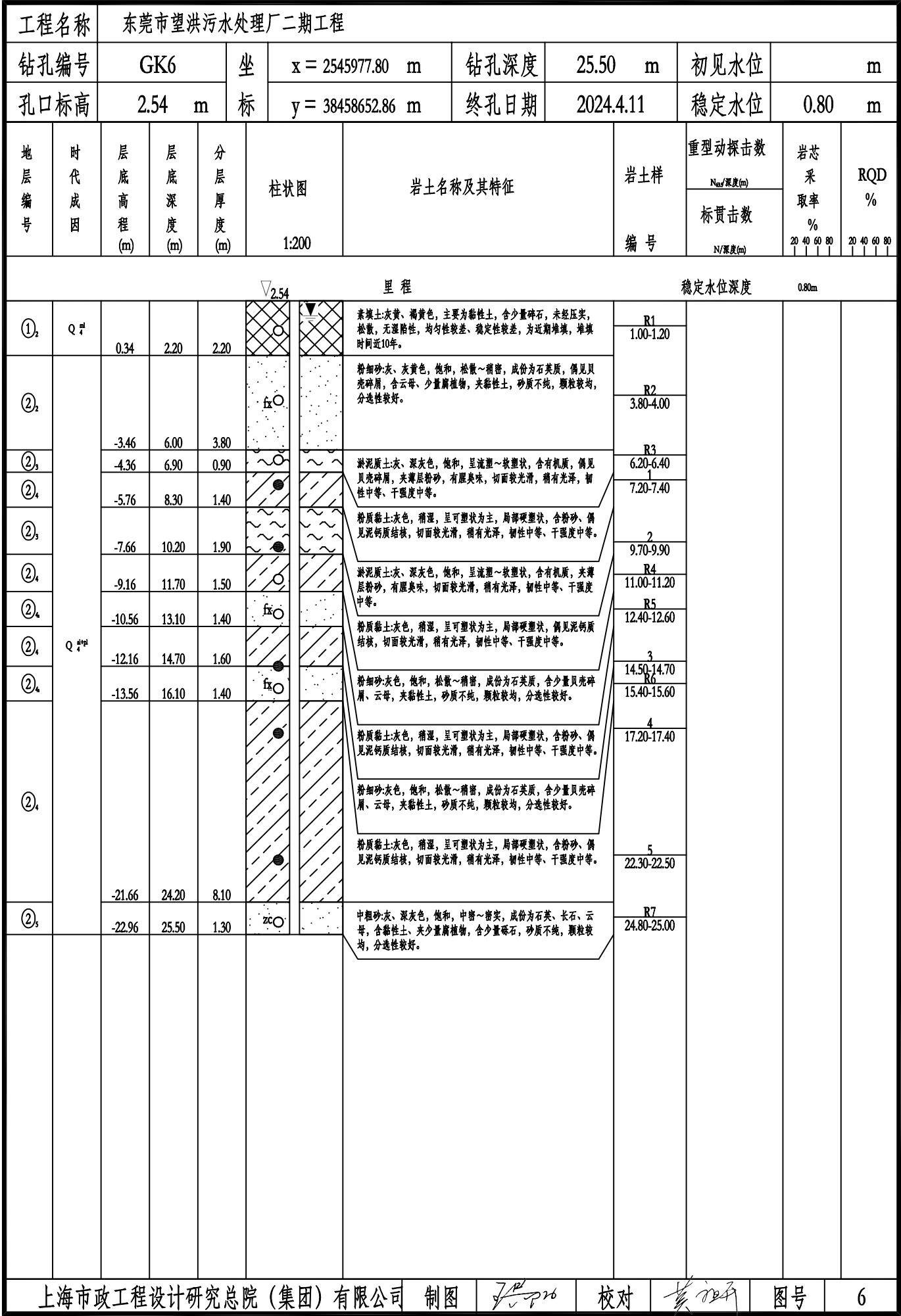
钻孔柱状图



钻孔柱状图



钻孔柱状图



土工试验报告



委托单位: 上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
工程名称: 东莞市20040106二期工程

客户联系信息: 39554491@qq.com
检测批号: 2024YT0296 检测日期: 2024年4月15日

记录编号: JCBG006: 001/1
收样日期: 2024年4月15日
报告日期: 2024年4月20日

试验编号		取样编号		取样深度		天然状态性质指标				稠度指标				固结指标		直接快剪		土粒组成											备注																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
						含水率 w (%)	土粒比重 G_s	湿密度 ρ_o g/cm ³	干密度 ρ_d g/cm ³	饱和度 S_r	孔隙比 e	孔隙率 n (%)	液限 w_l (%)	塑限 w_p (%)	塑性指数 I_p	液性指数 I_L	压缩系数 a_{v1-2} MPa ⁻¹	压缩模量 E_{s1-2} MPa	粘聚力 c kPa	内摩擦角 ϕ (°)	卵石或碎石			圆砾或角砾			砂粒			粉粒	平均粒径 d_{50} mm	不均匀系数 C_u	曲率系数 C_c	渗透系数 k_{20} cm/s	水土比 a a'	自由膨胀率 (%)	有机质 (%)	按GB 50021-2001定名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
																					粗	中	细	粗	中	细	粗	中											细																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
																																								粒 径 大 小																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																								200-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-0.5	0.5-0.25	0.25-0.075	<0.075																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
T09047	GK6-1	1.00-1.20	22.5	2.73	1.86	1.52	77	0.798	44.4	34.3	21.0	13.3	0.11	0.39	4.61	24.5	17.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

仪器设备: ①GYS-2 型数显式土壤液塑限联合测定仪 ②GZQ-1 型全自动气压固结仪(16联) ③ZJ型应变控制式直剪仪 ④SCout-Pro型电子天平。

执行标准: GB/T50123-2019

说明: ①液限指76g锥下沉10mm所对应的含水率; ②对本报告有任何疑问, 请在一周内提出, 本报告只对来样负责; ③未经本检测机构书面同意, 不得部分复制本报告内容, 完整复制除外; ④无签字人签字和无加盖红色检验章的报告对外无效, 仅供参考。

试验: 陈伟强 审核: 叶玲

批准: 刘晶晶

批准日期: 2024.4.20

单位地址: 韶关市武江区芙蓉东路108号

电话: 0751-8530788

附件 2：岩芯照片



GK1



GK2



GK3



GK4



GK5



GK6