

东莞市大朗蔡边水质净化厂工程

岩土工程勘察报告

(详细勘察)



江西省勘察设计研究院有限公司

二〇二五年四月

东莞市大朗蔡边水质净化厂工程
岩土工程勘察报告
(详细勘察)

勘察单位：江西省勘察设计院有限公司
证书编号：工程勘察综合类甲级 B136005378
工程编号：GZJC-2024-006
项目负责人：盛小龙
技术负责：刘积富
报告编写：彭健
校核人：李凯
审核人：盛小龙
审定人：彭均阳
总工程师：陈保平
总经理：周云荣
提交单位：江西省勘察设计院有限公司
提交时间：二〇二五年四月

企业名称：	江西省勘察设计院有限公司
经济性质：	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）
资质等级：	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）。*****
	
勘察资质证书	
证书编号：B136005378	
有效期至：2025年05月19日	
发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部	
发证日期：2022年08月16日	
No.BZ 0016752	

目录

一、文字部分

一、文字部分 1

1 前言 1

1.1 任务依据 1

1.2 工程概况 1

1.3 勘察目的与工作任务 2

1.4 勘察依据及执行的技术标准 2

1.5 勘察等级 3

1.6 勘察工作布置与方法 3

1.7 完成工作量及质量评述 4

2 场地环境与工程地质条件 5

2.1 自然地理与现状环境 5

2.2 气象水文 5

2.3 区域地质构造 6

2.4 岩土结构及特征 8

2.5 水文地质条件 9

2.6 地震效应 10

2.7 不良地质作用、特殊岩土、地下障碍物 10

3 岩土参数统计 11

3.1 统计说明 11

3.2 室内试验指标 11

3.3 原位测试试验成果统计 12

4 地基岩土分析评价 12

4.1 场地稳定性及适宜性评价 12

4.2 地基均匀性评价 13

4.3 地层渗透性评价 13

4.4 地下水作用的评价 13

4.5 地基岩土的适宜性评价 14

4.6 岩土参数建议 15

5 建筑地基基础方案分析建议 15

5.1 基础型式与持力层 15

5.2 施工方式与可行性 17

5.3 基础施工对周边环境的影响 18

5.4 岩土设计参数建议 18

6 基坑工程 19

6.1 基坑环境及安全等级 19

6.2 基坑支护结构安全等级 19

6.3 地质条件可能造成的工程风险 20

6.4 基坑设计建议参数 20

6.5 基坑开挖与支护方案 20

6.6 地下水防治措施 21

6.7 环境保护措施 21

6.8 安全技术措施 21

6.9 基坑监测 22

6.10 基坑工程施工对环境的影响及保护建议 22

7 顶管段工程 23

7.1 顶管段工程地质评价 23

7.2 沉井基础 23

7.3 顶管工程施工注意事项 24

8 环境工程地质 25

8.1 环境对拟建工程的影响 25

8.2 拟建工程对环境的影响及防治建议 25

9 结论、建议 26

9.1 结论 26

9.2 建议 26

10 说明 27

二、附表部分

序号	表 格 名 称	附表号	页数
1	勘探点一览表	附表1	2
2	标准贯入试验统计表	附表2	5
3	地层统计表	附表3	1
4	勘探点地层一览表	附表4	2
5	物理力学指标统计表	附表5	5
6	岩石物理力学试验统计表	附表6	1

三、附图部分

序号	图 件 名 称	附图号	比 例 尺	页数
1	综合图例	1	/	1
2	勘探点平面布置图	2	1：1000	1
3	工程地质剖面图	3	水平1：250、垂直1：250	31
4	钻孔柱状图	4	1：150	24

四、附件部分

序号	附 件 名 称	附件号	套数
1	土工试验报告		2
2	易溶盐试验报告		1
3	水质分析报告		1
4	岩石物理力学试验报告		1
5	岩芯照片		3

1 前言

建设单位：东莞市水务集团建设管理有限公司

设计单位：中国市政工程东北设计研究总院有限公司

勘察单位：江西省勘察设计研究院有限公司（简称“我院”）

运营单位：东莞市石鼓净水有限公司

1.1 任务依据

受东莞市水务集团建设管理有限公司（甲方）委托，我院（乙方）于2024年12月承担了东莞市大朗蔡边水质净化厂工程拟建场地详细勘察阶段的岩土工程勘察工作。按照设计单位提出的《东莞市大朗蔡边水质净化厂工程勘察技术要求》及《勘察钻孔平面布图》，我院于2024年12月8日至2025年4月8日对东莞市大朗蔡边水质净化厂工程拟建场地进行了工程地质详细勘察工作。

1.2 工程概况

场址位于东莞市大朗镇蔡边村文城工业园东侧地块。西侧与东莞市新广闻光电科技有限公司、明玮机械(东莞)有限公司相邻，北西侧与文诚工业园相邻，东南侧为建设中东莞东莞快速路三期大朗段工程相邻，场地红线范围内主要为荒地老堆土区。具体位置详见图1.1-1。



图 1.1-1 拟建场地位置图（来源高德地图）

本项目为新建水质净化厂项目，设计处理规模4万m³/d，总变化系数Kz=1.62，土建及设备规模4万m³/d，工程用地面积约1.92ha，实际建筑可用地面积约为1.09ha，采用地面式建设形式。设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001)第二时段的一级标准中的较

严值（其中总氮要求≤10mg/L），最终执行排放标准以环评或主管部门批复文件为准。本项目出厂污泥含水率需降至60%以下。

本项目计划兴建1栋附属楼、门卫室、污泥浓缩脱水车间及加药间、鼓风机房、变配电间，无地下室。同时项目还包含粗格栅及进水泵房、细格栅及旋流沉砂池、AOA生物池、矩形二沉池、高效沉淀池、纤维板框滤池、出水明渠及中水回用泵房紫外消毒渠、生物除臭滤池等多个功能性池，拟建基坑工程最大开挖深度约 4.85m，粗格栅及进水泵房拟采用沉井基础，开挖深度约17m。新建管道工程，管道施工工艺有顶管施工和明挖敷设管道, III级混凝土管，管道埋深11.90m，焊接钢管，管道埋深12.30m。

本工程主要构（建）筑物裂缝控制等级为三级，构筑物最大裂缝宽度限值为≤0.2mm，建筑物最大裂缝宽度限值为≤0.3mm（一类环境）或0.2mm（二类a），本工程主要建(构)筑物的结构型式和平面布置见工艺平面布置图，建筑主要数据和特点详见表 1.1-1。

表 1.1-1 主要单体结构形式及基础形式

序号	单体	规格及尺寸 (L×B×H)	结构形式	基础形式
1	粗格栅及进水泵房	13.4×12.8×13.5m	池体为现浇钢筋混凝土沉井结构，池体上部设置一层框架结构	天然基础
2	细格栅及旋流沉砂池	21.5×9.9×6.65m	现浇钢筋混凝土结构	换填基础
3	流量计井	3.2×2.5×2.5m	现浇钢筋混凝土结构	
4	AOA生物池	69.0×47.4×10.5m	现浇钢筋混凝土结构	基础采用天然地基，局部换填
5	矩形二沉池	48.4×35.2×5.7m	现浇钢筋混凝土结构	水泥搅拌桩复合地基
6	高效沉淀池	28.9×21.8×7.7m	现浇钢筋混凝土结构	换填地基
7	纤维板框滤池及紫外消毒渠	16.1×11.3×6.0m	现浇钢筋混凝土结构	水泥搅拌桩复合地基
8	出水明渠及中水回用泵房	11.4×3.8×6.0m	池体为现浇钢筋混凝土结构，池体上部设置一层框架结构	水泥搅拌桩复合地基
9	污泥浓缩脱水车间及机修间	43.4×21.2×16.8m	框架结构	筏板基础+水泥搅拌桩复合地基
10	鼓风机房	12.0×8.9×7.0m	一层框架结构	座落在生物池上
11	变配电间	20.15×12.7×5.5m	一层框架结构	座落在生物池上
12	生物除臭滤池	24.5×10.0×5.5m 12.5×5.5×5.5m	现浇钢筋混凝土结构	水泥搅拌桩复台地基
13	附属楼	30.4×13.7×11.8m 单层404.48㎡，三层，无地下室	三层钢筋混凝土框架结构	天然地基+局部水泥搅拌桩地基
14	门卫室	8.4×3.4×4.0m	一层钢筋混凝土框架结构	独立基础
15	进水仪表间	6.5×3.4×4.0m		
16	其余池体基坑		放坡开挖，局部支护	----

1.3 勘察目的与工作任务

1.3.1 勘察目的

本次勘察为详细勘察阶段，目的是以各种勘察手段和方法，详细查明和分析评价建筑场地和地基的工程地质条件，为设计和施工提供所需的岩土参数，对建筑地基作出岩土工程评价，并对地基类型、基础形式、地基处理和不良地质作用的防治等提出建议。

1.3.2 工作任务

依据相关技术规范、设计相关要求及现场实际情况进行本次岩土工程勘察。本次勘察目的是旨在查明场地的工程地质条件，对场地工程地质条件作出评价，为工程设计和施工提供必要的设计参数和地质依据。具体任务要求如下：

- 1) 搜集附有坐标和地形的建筑总平面图，场区的地面整平标高，建筑物的性质、规模、荷载、结构特点，基础形式、埋置深度，地基允许变形等资料；
- 2) 通过钻探、物探、原位测试、室内试验等工作手段，查明场地内各岩土层的类型、深度、分布、工程特性和变化规律，分析和评价地基的稳定性、均匀性和承载力；
- 3) 查明不良地质作用的类型、成因、分布范围、规模、发展趋势和危害程度，提出整治方案的建议；
- 4) 查明场地内地下水的类型、埋藏条件及其对工程的影响，并提出防治方案、防水设计水位，地勘报告中明确指出本项目的抗浮设计水位标高；
- 5) 判定地下水和土对建筑材料的腐蚀性；
- 6) 查明暗藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物；
- 7) 对需要进行沉降计算的建筑物，提供地基变形计算参数,预测建筑物的变形特征；
- 8) 根据国家批准的地震动参数区划或有关的规范，提出勘察场地的抗震设防烈度、设计基本加速度和设计特征周期分区；对抗震设防烈度大于或等于6度的场地，划分场地类别，划分抗震有利、一般、不利或危险地段；划分建筑工程抗震设防分类标准；
- 9) 需要地基处理时，提出地基处理方案的建议，并提供地基处理设计和施工所需的岩土特性参数；
- 10) 论证地基土及地下水在建筑施工和使用期间可能产生的变化及其对工程和环境的影响，提出防治方案、抗浮设计水位的建议；
- 11) 当采用基岩作为桩的持力层时，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；

- 12) 未尽事宜按规范及标准执行。

1.4 勘察依据及执行的技术标准

1.4.1 勘察依据

- 1) 勘察任务书；
- 2) 拟建项目的总平面图。

1.4.2 执行标准

- 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》GB 55017-2021；
- 3) 国家标准《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003-2021；
- 4) 国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021；
- 5) 国家标准《岩土工程勘察安全标准》GB/T 50585-2019；
- 6) 国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010(2024年版)；
- 7) 国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123-2019；
- 8) 国家标准《工程岩体试验方法标准》GB/T 50266-2013；
- 9) 国家标准《工程测量通用规范》GB 55018-2021；
- 10) 国家标准《工程岩体分级标准》GB/T 50218-2014；
- 11) 行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008；
- 12) 行业标准《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012；
- 13) 行业标准《岩土工程勘察安全标准》GB/T 50585-2019；
- 14) 广东省标准《建筑地基基础设计规范》DBJ 15-31-2016；
- 15) 广东省标准《建筑地基处理技术规范》DBJ 15 38-2019；
- 16) 广东省标准《建筑基坑工程技术规程》DBJ/T 15-20-2016；
- 17) 广东省标准《市政工程勘察规范》DBJ/T 15-255-2023；
- 18) 《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)；
- 19) 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房和城乡建设部第37号令)、实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》通知(建办质〔2018〕31号文)；
- 20) 《广东省住房和城乡建设厅关于印发房屋市政工程危险性较大的部分分项工程安全管理实施细则》（粤建规范〔2019〕2号文）；

21) 其它相关规程规范。

本次勘察成果满足相关规范及设计要求，可作为拟建场地施工图设计与施工提供地质资料依据。

勘察纲要应满足本地勘任务书和相关规范、规程要求，并经勘察单位技术主管审核。

1.5 勘察等级

根据广东省标准《市政工程勘察规范》DBJ/T 15-255-2023有关规定判定：本工程重要性等级为一级，工程场地复杂程度等级为二级，岩土条件复杂程度等级为二级，岩土工程勘察等级为甲级，综合确定本次岩土工程勘察等级为甲级。

1.6 勘察工作布置与方法

1.6.1 勘察工作布置

1、勘探孔布置

本次勘察是根据甲方提供的建筑物平面图，按照相关规范规程由设计单位进行布孔，我院进一步复核，按建(构)筑轮廓线角点布置钻孔。

- 1) 水处理构筑物布孔间距：勘探孔按不大于30m布置；
- 2) 基坑边界布孔间距：勘探孔按不大于20m布置；
- 3) 基坑边线外布孔间距：勘探孔按不大于40m布置；
- 4) 管道布孔间距：钻孔间距按照100m布置，顶管按50m；

局部受场地条件影响，稍有调整。本次勘察建(构)筑物布置勘察钻孔48个（勘察察钻孔编号为ZK1～ZK48），钻孔编号及位置详见附图 2《工程平面布置图》。

2、勘探孔终孔深度的确定

本工程建(构)物的工程桩拟采用钻孔灌注桩，邻近勘探资料表明，为满足桩基在持力层比选，计划参照满足摩擦端承桩设计方案进行布置孔深。

控制性孔孔深：要求进入强风化岩层不少于8m，若遇软弱夹层则予以揭穿。

一般性孔孔深：要求进入要求进入强风化岩层不少于5m，若遇软弱夹层则予以揭穿。

利用勘探孔孔深均满足上部建(构)筑物结构荷载及基坑工程基础埋深的设计要求。

3、测试与取样

- 1) 每个技术孔选1～2个钻孔取土样，每层土均需取代表性的土样，土样的数量由土层厚度确定，一般每层土样不少于6件，要求每隔1.0m连续取样。
- 2) 现场原位测试孔数量满足不少于总孔数的1/3，且各层各类试验有效数据不少于6组

的基本要求。

- 3) 取岩土样及原位测试孔数量满足不少于总孔数的1/2。

1.6.2 勘察工作方法

针对本工程特点和场地地质条件，本次勘察主要采用工程地质测绘、钻探、标准贯入试验以及室内岩土试验等综合勘察手段。

1、地质调查测绘

调查测绘建筑物场地及其周围地形地貌，地层岩性以及有无影响工程稳定性的不良地质作用（如河道、沟滨、墓穴、防空洞、孤石等），进一步收集了场地内及附近已有的工程地质、气象等资料。

2、工程测量

勘探点测量由我院测量工程师依据设计单位提供的平面图进行实测，首先在设计提供的电子文档平面图上采用图解坐标法获取孔位坐标。所有勘探孔均采用RTK实施放样并复测。平面坐标为2000国家坐标系统，高程为1985高程。控制点坐标与高程见表1.6-1。

表 1.6-1 控制点坐标与高程见表

控制点号	X	Y	H
A1	2535037.773	38494251.353	11.88
A2	2534939.594	38494021.652	11.35

3、钻探

野外钻探严格按照《建筑工程地质勘探与取样技术规程》JGJ/T 87-2012执行。钻机采用XY-100型工程钻机。钻机就位前，对勘探点位人工开挖探槽，至地表下不少于3m，并采用洛阳铲、麻花钻探明至原状土层。钻机就位后，采用麻花钻慢速钻进至原状土深度，然后在孔口设置钢护筒护壁，护孔管径146mm，长度4.0～6.0m，再换用直径110mm钻具钻至终孔。

土层采用螺纹钻具或岩芯管钻进，回次进尺1～2m，土层采取率黏土层不低于90%，粉土不低于80%，砂性土不低于70%，碎石土层不低于50%；岩层采用岩心管单动回转钻进，回次进尺1～2m，完整岩层采取率不低于80%；破碎岩层采取率不低于65%。钻孔采用泥浆护壁。

钻探施工开、终孔前，均进行了单孔验收，严格按照相关规范对回次进尺进行把控，以保证较高的岩芯采取率。

4、取样

对粘性土采用厚壁敞口取土器采集原状土样、淤泥质土采用薄壁自由活塞敞口取土器采集原状土样，样品质量等级为Ⅱ级；扰动样及岩样采用岩芯选取法进行取样。钻孔直径一般大于取样器外径20mm，缓慢下放取土器至取土深度位置，以防孔底土层受到扰动。并采集两组地下水样及两组原状粉质粘土及两组填土土样进行对建筑材料的腐蚀性测试。采集的岩、土、水样及时密封，填写并粘贴标签，及时移交试验室。

5、原位测试

标准贯入试验：在素填土、淤泥质土、粉质粘土及强风化层中进行该项试验。试验时清除孔底残土，预打15cm后，再打入30cm并记录每打入10cm锤击数，累计打入30cm的锤击数为标准贯入试验实测击数。

6、室内岩土水试验

- 1) 岩石样：岩石试验按照《工程岩体试验方法标准》GB/T 50266-2013进行。岩石强度试验主要采用天然、饱和状态下单轴抗压试验。
- 2) 土样：土工试验严格按照《土工试验方法标准》GB/T 50123-2019执行。测试项目有土常规、压缩试验（慢速法）、剪切试验、颗粒分析。含水量采用烘干法；液塑限采用联合测定法；剪切试验采用直接快剪、固结快剪；渗透试验（水平+垂直）细粒土采用变水头法，粗粒土采用常水头法；颗粒分析采用筛析法（砂、砾）。
- 3) 特殊性试验：本次勘察场地分布有淤泥质土及淤泥质土，针对上述土层，进行有机质含量的测试。
- 4) 水、土质分析：一般水质分析，测试项目包括：PH值、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻、CO₃²⁻、侵蚀性CO₂、游离CO₂、NH⁴⁺、OH⁻、总矿化度等。易溶盐试验测试项目包括：PH值、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻、CO₃²⁻等。

7、水位的观测及水样的采集

首先在钻探过程中量测初见水位，并钻入含水层一定深度，根据含水层的渗透性，按《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009年版)要求的地下水位的稳定时间，量测钻孔揭露的地下水稳定水位，测量承压水时采取套管把上层滞水含水层完全隔开。并结合附近的敞口水井复测校核，获得场地稳定地下水位。

采取地下水以上土样进行土的腐蚀性试验，准确判定场地地下水和土对建筑材料的腐蚀性。水样的采集执行的标准：水试样代表天然条件下的水质情况；所取水试样及时试验，

放置时间不超过12小时。

8、封孔

陆上钻孔施工完毕后，均按照下列原则进行封孔：覆盖层孔段“以砂还砂，以土还土”，基岩孔段还水泥砂浆，将地面补平以恢复原貌，杜绝以后出现工程施工安全问题。

9、原始记录、影像资料

钻进过程中，严格记录各种施工数据，认真仔细分层，详实描述记录岩土层工程地质特征、地下水位变化、各孔地下水水位等。所有钻孔连续取芯，并从上至下拍照片保存。

1.7 完成工作量及质量评述

1.7.1 完成工作量

2024年12月05日接到详细勘察任务后，2024年12月05日我院立即组织技术团队开展外业工作，采用2台XY-100型钻机进行勘察钻探，我院与场地的管理单位商洽进场事宜，于2024年12月08日进场，于 2024年12月13日完成详细勘察阶段工程地质勘察钻孔的施工，共完成钻孔24个；2025年03月24日接到施工图设计阶段勘察任务后，我司2025年03月30日组织技术团队开展外业工作，于2025年04月08日完成外业工作，共完成 24个钻孔；现场进行了标准贯入试验等原位测试，采用敞口厚壁取土器采取了土样，进行了工程地质编录，同步进行室内进行水、土试样的测试，资料整理，数据统计计算，报告文、图、表的编制等。于2025年04月11日提交详细勘察成果，详细勘察阶段主要完成实物工作量详见表1.7-1。

表 1.7-1 完成实物工作量一览表

野外工作			室内工作		
项目名称	单位	工作量	项目名称	单位	工作量
完成钻探孔	m/孔	939.00 m / 48孔	常规物理性质试验	件	42
取地下水样	件	2	固结快剪试验	件	0
取原状土样	件	34	颗粒分析试验	件	16
取扰动土样	件	8	水质简分析试验	件	2
取岩样	件	6	易溶盐分析试验	件	2
标准贯入试验	次	176	岩石抗压强度	件	6
观测地下水位	孔	96	渗透试验	件	0
测放孔位	点	48	有机质测定	件	0

1.7.2 工作质量评述

本次勘察工作严格执行国家有关规程、规范及相关行业标准，采取了多种勘察手段、方法进行岩土工程地质勘察，具体采用了工程地质测绘与调查、钻探、原位测试（包括标准贯入试验）及室内岩土试验等等。勘探点平面布置及终孔深度满足详细勘察要求；孔位误差0~0.25m，高程误差±0.05m，土层回次进尺0~2.0m，其中素填土层回次进尺0.40~0.50m，岩芯采取率为50%~70%；粘性土层回次进尺1.0~2.0m，岩芯采取率为90%~98%；强风化岩层回次进尺0.5~1.0m，岩芯采取率为65%~75%；中风化岩层回次进尺1.0~2.0m，岩芯采取率为80%~90%。在勘察过程中，通过钻探等方法查明了拟建区范围内岩土层类型、埋藏深度、分布、工程特性及不良地质现象等工程地质及水文地质条件。同时还对各主要岩土层都按规范进行取样工作。标准贯入试验执行《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009年版)10.5.3~10.5.4条，数量满足规范要求。室内实验测试由具CMA认证的广东省工能检测有限公司完成，取得了较为齐全、可靠的物理力学指标。

技术质量管理严格依照我院ISO 9001：2015质量管理体系运行,原始资料自检、互检均为100%，项目组通过室内资料整理、综合分析与研究，提交了岩土工程勘察报告，经院技术部门组织的专家审查，并根据评审意见进行修改与完善。

2 场地环境与工程地质条件

2.1 自然地理与现状环境

2.1.1 地形地貌

场址位于东莞市大朗镇蔡边村文城工业园东侧地块，属丘陵，地势从西南向东倾斜，西南部偏高，东北部低，场地周边水系较为发育。其现状地面标高在10.29~16.16mm之间，早期为荒地老堆土区，场地四周有围墙切筑，近年来随着城市化建设经回填改造、拆迁，表部地形变化较大。

2.1.2 场地现状环境

场址位于东莞市大朗镇蔡边村文城工业园东侧地块。西侧与东莞市新广闻光电科技有限公司、明玮机械(东莞)有限公司相邻，北西侧与文诚工业园相邻，东南侧为建设中东莞环莞快速路三期大朗段工程相邻。地块的用地性质为其它市政公用设施用地及非市属行政办公用地，项目建设需将项目地块用地调整为污水处理用地。蔡边厂靠近大朗镇截污主干管网 WB 线及 WN 线，取水点为就近的 WB 线及 WN 线。纳污范围主要包括大朗镇的黄洋片区、富民片区、象山片区及松山湖南部片区。



图 2.1-1 场地现状

2.2 气象水文

2.2.1 气象条件

珠江三角洲地处亚热带地区，属亚热带海洋性季风气候，长夏无冬，日照充足，雨量充沛，温差振幅小，季风明显。年平均气温 21.6℃，一年中最冷为1月份，最热为 7 月份。历史最低气温-1.9℃(1963年1月15日)，年最高气温 38.2℃(1980年7月10日)。年平均日照总时数 1953.5 小时，日照率44.8%。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。平均年降雨量 1896mm，最多为 1997年，年雨量 2074.0毫米；最少为 1996年，只有 1547.4毫米。(1996~2000年)每年 6月份前多为锋面雨，7月以后以台风雨为主。降雨年内分布不均匀，约 85%集中在 4~9月，其中 4~6月为前汛期，雨量约占 46.7%，7~9月为后汛期，台风降水活跃。10月至下年 3月为少雨季节。常年风向以偏北风为主南偏北风频率 48%，偏南风频率 24%，年平均风速 2.3mS，历年平均最大风速18米 / 秒，台风平均每年 2次，最多年达 7次(1967年)，风力最大可达 11级，对南部地区影响较大。

年均无霜期 339天，1月是一年当中最冷的月份，2月1日至3月10日，是由镜头季转春季的过渡期。企石因受地形、海洋影响，境内气温与莞城相比略低，全年平均气温为 21.9℃。企石年均降雨量为 1800mm，其中12月至次年2月为全年最少月份，月平均约 30余毫米；5月至 9月为全年最多年份，月均约 300mm；10月至11月，月均约 100余毫米。

2.2.2 水文条件

东莞市境内主要河流有东江干流、东江一级支流石马河、寒溪水及东江三角洲河网等，隶属于珠江水系。石马河和寒溪水是东莞市境内2条面积超过 100km 的河流，其中寒溪水流经衔接段西侧，勘察区内地表水主要为水库、沟渠、水塘等。

1) 东江干流：东江干流发源于江西省寻邬县的桎髻钵山，流经广东省河源市龙川县合河坝后始称东江，至东莞石龙镇为东江干流，河道全长520km，河道平均比降 0.39%，主要支流自上而下有安远水、利江、新丰江、秋香江、公庄水、西枝江和石马河等。惠州市博罗县观音阁镇至东莞市石龙镇河段为东江下游河段，该河段河宽逐渐变大，水流减慢，河中沙丘多，流动性大，每次洪水过后，河床变化较大。1987年后，由于挖沙的影响，博罗站至石龙樊屋河段，河床下切较为严重，但河岸仍保持基本稳定。东江自博罗以下在东莞市的桥头镇(东江村)进入东莞境内，由东往西穿越东莞市北部，河流过石龙后分为北干流和南支流，分别由大盛和泗盛注入狮子洋，

2) 寒溪水：衔接段西侧为寒溪水河道。寒溪水位于东莞市境内北部，其上游为梅塘水，发源于大屏障山之观音髻，流域面积 720km’，河流长度 59km。从南往北注入东江干流，主流黄牛埔水先在土地庙与松木山水汇合，到神山又与仁和水相遇，之后汇入寮步水支流，最后与黄沙河相汇，穿过峡口汇入东江，为工程区主要水系。

3) 松木山水库：水库于 1958年5月动工兴建，1959 年9月建成蓄水，集雨面积为 54.2平方公里。水库按百年一遇洪水位设计，千年一遇洪水位校核，正常水位为 24.0 米，相应库容 3970 万立方米。水库主要的水工建筑物有：均质土坝 7座，总长 1134 米，坝顶高程为 27.2米，输水涵管 2条，开关为斜拉式铸铁开关，净宽 10 米的泄洪闸1座，最大排洪量为 152.2 立方米/秒。水库建成时的主要功能是灌溉和防洪，因东莞市经济飞速发展，水库的主要功能是防洪和生活供水，年供水量达4000万立方米。

场地地下水与地表水连通性较好，主要为孔隙水和裂隙水两类。尤其以孔隙水为主，赋存于及填土层及砂层中，水量相对丰富，粘性土层含水量相对较小，透水性相对较弱；裂隙水赋存于基岩裂隙中，受裂隙发育程度影响较大。地下水动态变化规律随季节变化而变化，地下水补给来源于大气降水，排泄于河流及地形低洼地带，其动态变化规律随季节变化而变化。

地下水主要补给来源为大气降水及地表水，场地原始地貌为冲洪积阶地，分布广泛、连续的砂、卵石层，为河水与场地内承压水联系的主要通道，具有良好的水力联系，且分布高程较为统一。地下水的排泄以径流为主，降雨集中季节，地下水向周边河道排泄；枯水季节地下水位低于河道水位时，则接收河水补给。

2.3 区域地质构造

2.3.1 区域地质概况

本区域地壳经历多次强烈构造运动，形成一系列规模不等、方向各异、活动时代前后不一、性质不同的断裂，主要发生在燕山期和喜山早期，到第四纪基本无活动。区内主要分布有北东、东西向、北西向三组方向的断裂构造（其主要断裂分布图见图2.3-1）。在三组构造中，北东向断裂最显著，为深大断裂构造。

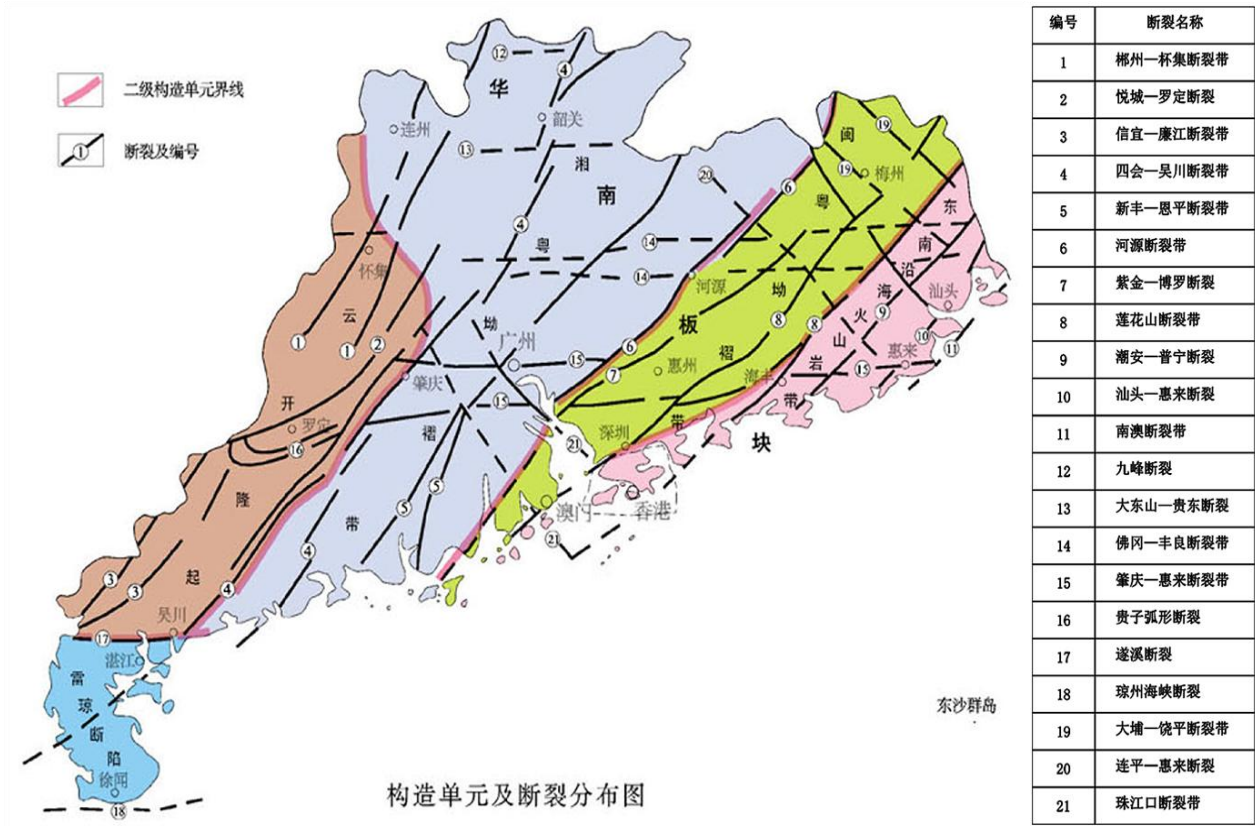


图 2.3-1 广东省构造及断裂分布图

东莞市处于中国东南沿海大陆边缘，大地构造单元主体为一般断陷盆地和珠江三角洲断陷，东部则处于平远-惠阳-台山断褶火山岩带中，地质构造条件十分复杂。其中起主导作用是紫金—博罗大断裂(7)和河源深大断裂(6)经过东莞市。东莞盆地位于东莞市西北部，整体呈北东50°～60°展布。北界岩层多倾向南东，产状120°～170°∠5°～20°，南界地层多倾向北西，倾角较缓。地貌上表现为狭长带状槽地，总体沿瘦狗岭断裂南侧展布。

1、褶皱

东莞市域内的褶皱构造为土塘向斜，位于常平镇土塘一带，轴向50°～60°，延伸长约10km，波及宽2～8km，为燕山期褶皱。

本次勘察未发现有活动性断裂从场地通过，亦无新构造活动痕迹，区域构造稳定性较好。

2、断裂

穿过东莞市的区域性断裂以北东向和北西向断裂为主，近东西向次之。北东向断裂主要为瘦狗岭断裂带、河源断裂带和紫金-博罗断裂带；北西向断裂主要包括狮子洋断裂束、佛岭断裂组和青塘断裂组；近东西断裂主要为樟洋断裂组。

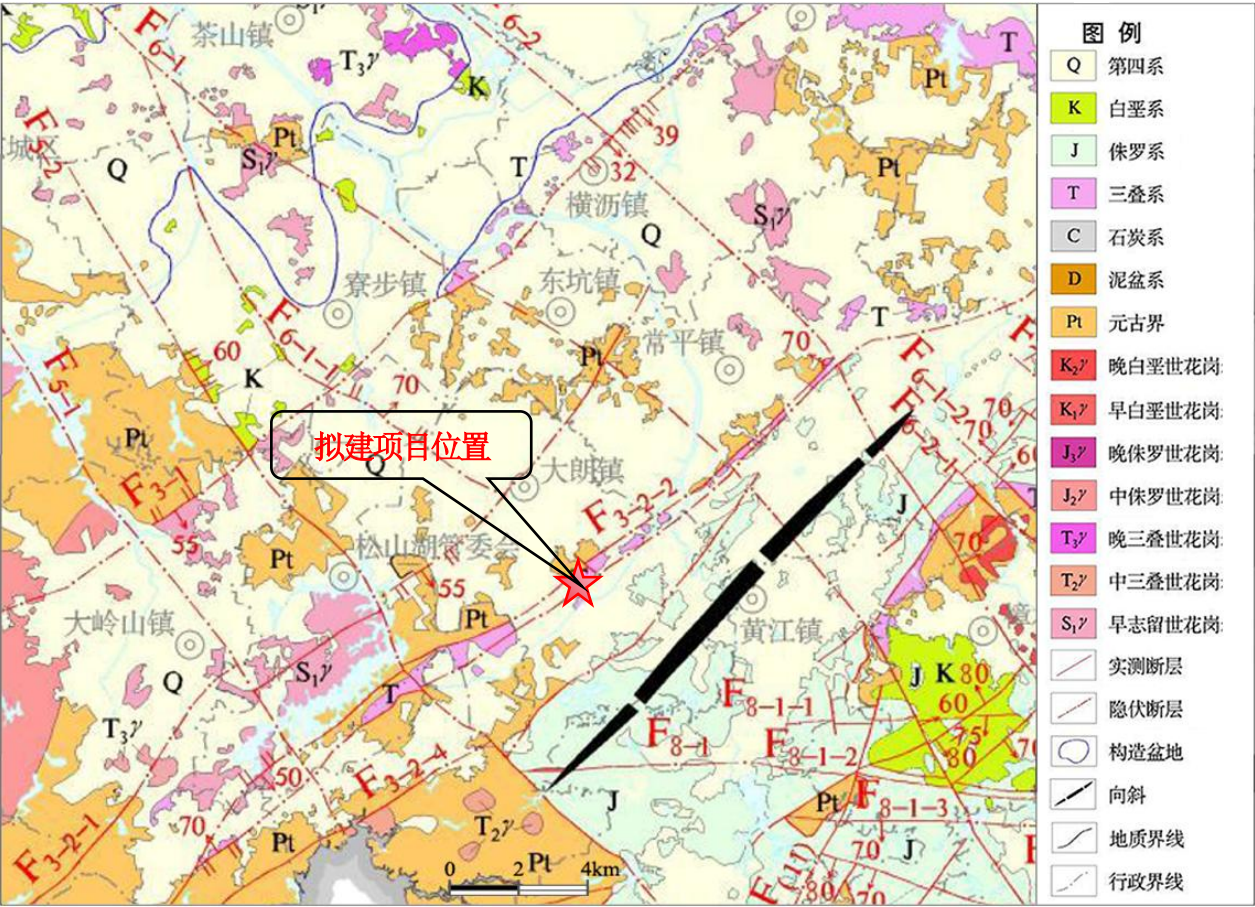


图 2.3-2 地质构造图<据东莞市地质构造图(资料性)>

根据调查及有关资料，本工程所处地段构造相对不发育。项目场地附近范围的地质构造详见图2.3-2，由图可知，场地附近主要的断裂构造为麻涌断裂(F₃₋₂₋₂)、南沙-东莞断裂(F₃₋₂₋₄)、同沙断裂(F₅₋₂)及同沙断裂(F₆₋₁)。邻近勘察场地主要断裂简述见表2.3-1。

表 2.3-1 广东省构造及断裂分布图

断裂组(带)	断裂及编号	产状及规模	场址距离
紫金-博罗断裂带	大岗山-松山湖断裂 (F ₃₋₂₋₂)	该断裂位于场址西侧3km内。延伸长度约35km，总体走向约55°，倾向南东，倾角50°～60°，为逆断层。	场址北侧约 1 km
	交椅湾-三和断裂 (F ₃₋₂₋₄)	该断裂位于场址西侧3km内。区内延伸长度约41km，总体走向40°～60°，为逆断层。	场址南侧约 3 km
佛岭断裂组	浮竹山断裂 (F ₅₋₂)	该断裂位于场址西侧10km内。延伸长度约为34km，总体整体走向约315°，倾向北东，倾角50°～60°，为正断层。	场址西侧约 5 km

青塘断裂组	油甘埔断裂 (F ₆₋₁)	该断裂位于场址西侧10km内。区内延伸长度约70km，总体走向310°～320°，倾向南西为主，局部倾向北东，倾角60°～80°，早期为逆断层，晚期为正断层。	场址东侧约 5 km
-------	---------------------------	---	------------

综上所述，紫金-博罗断裂带是区内较为重要的现代发震断裂带之一，并非全新发震断裂，大岗山-松山湖断裂(F₃₋₂₋₂)和交椅湾-三和断裂(F₃₋₂₋₄)是紫金-博罗断裂带中的分支断裂，其规模和活动性相对紫金-博罗断裂主断裂要小，由于项目场址距离该断裂较近，仍可能对项目场地产生一系列不良影响；浮竹山断裂(F₅₋₂)、油甘埔断裂(F₆₋₁)等两处活动断裂晚近期活动性较弱，对场址不利影响相对较小。根据区域地质资料，场地距深大断裂较远，未发现断裂直接通过场区的迹象，场地处于相对稳定状态。

2.3.2 区域地震

东莞地区发育有两条地震断裂，分别是紫金-博罗断裂和河源断裂。其中紫金-博罗断裂穿越虎门、大岭山、寮步、东坑、横沥、企石等多个镇街。东莞至今有仪器记录本市发生的地震9次，但震级均为2.8级以下，震级最大的一次为1973年发生的2.8级地震，没有5级以上破坏性地震记载。

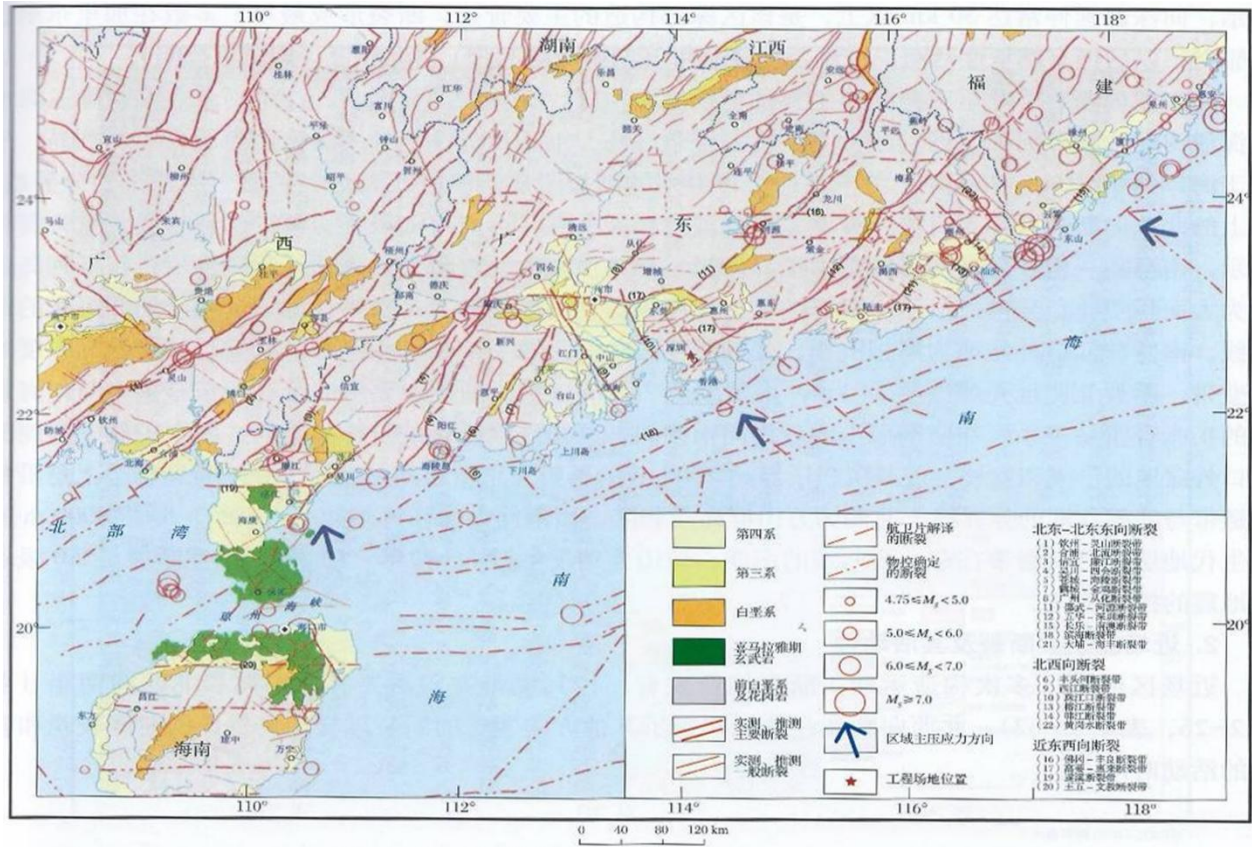


图 2.3-2 区域地震构造图<据广东省工程防震研究所（1400～2006年）>

有记录的历史上影响东莞的地震有：1962年3月19日，受河源6.1级地震影响东莞莞城地区有个别建筑轻微受损，出现墙裂，顶梁震落。1969年7月16日，阳江6.4级地震，东莞属有感范围。2004

年9月17日，阳江4.9级地震，东莞大部分镇街有震感。2006年12月26日，台湾发生7.2级地震，东莞32个镇街都有震感。2008年5月12日，四川汶川发生8.0级特大地震，东莞大部分镇街有震感。2010年3月4日，台湾高雄发生6.7级地震，东莞部分镇街有震感。2010年11月19日深圳发生2.8级地震，东莞多个镇街有震感。2012年2月16日和8月31日，河源分别发生4.8级地震和4.2级地震，东莞部分镇街均感觉到震动。2013年2月22日，河源发生4.8级地震，东莞全市震感明显。2014年4月25日、7月11日，河源市东源县分别发生3.8级和4.2级地震，东莞市大部分镇街(园区)震感明显。2016年7月31日，广西壮族自治区梧州市苍梧县发生5.4级地震，东莞市大部分镇街(园区)震感明显。2018年11月26日，台湾海峡发生6.2级地震，东莞市大部分镇街(园区)震感明显。2019年，东莞市内发生4次对东莞产生震感影响的地震事件，分别是广州市增城区4月24日25级地震、8月6日2.7级地震、8月21日2.5级地震和广西玉林北流市10月12日5.2级地震。2020年1月5日，珠海市香洲区海域发生3.5级有感地震，东莞市部分镇街(园区)有震感。

综上所述，东莞区域内历史上地震运动以微震为主，从历史地震和现今小震资料来看，近场区范围内的地震活动相对较弱，小震活动频度也相对较低。因此，拟建建筑物应按相关规范要求进行抗震设防。根据及东莞市住建局东建(2004)32号文件及《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010(2024年版)表A.0.19，本场地抗震设防烈度为6度区域，设计基本地震加速度值为0.05g，地震动加速度反应谱特征周期为0.35s，建筑物应相应抗震设防。

2.4 岩土结构及特征

根据本次实施钻孔、地质测绘调查及有关收集资料显示，场地土层按成因类型可划分为：第四系人工填土层(Q_4^{ml})、第四系冲洪积层(Q_4^{al+pl})、第四系残积层(Q_3^{el})、下伏基岩侏罗纪(J_1j)。自上而下可依次划分为①素填土、②₁粉质黏土、②₂中砂、残积层③砂质性黏土、④₁全风化粉砂岩、④₂强风化粉砂岩、④₃中风化粉砂岩。以下分别予以阐述：

1、第四系人工填土层(Q_4^{ml})：

①素填土：灰色、灰黄色、黄褐色、杂色；稍湿；稍密状；主要为级配砂土，黏性土，含少量碎石，局部为回填的块石、填石含量约15~35%，碎石粒径5~10cm，最大可达50cm；厚度不均匀，结构松散；均匀性较差、压缩性中等；具一定湿陷性；填土未经压实处理，回填时间小于5年。分布较广泛，局部缺失，本次场区勘察除ZK14~ZK15外其他钻孔均有揭露，层厚0.30~12.60m，平均层厚3.71m；层底标高3.56~11.54m，平均8.10m；层底深度0.30~12.60m，平均3.71m。该层原状取样9件，主要的物理力学指标：含水率 $\omega=28.07\%$ ，孔隙比 $e=0.88$ ，液性指数 $I_L=0.62$ ，压缩系数 $\alpha_{v1-2}=0.43MPa^{-1}$ ，压缩模量 $E_{SI-2}=4.36MPa$ ，属高压缩性(广东省标准)。统计标准贯入试验60次，

标贯实测击数 $N'=4.0\sim8.0$ 击，平均值5.8击；校正击数 $N=4.0\sim7.6$ 击，平均值5.6击。按广东省标准《市政工程勘察规范》DBJ/T 15-255-2023附录G，属Ⅱ级普通土。

2、第四系冲洪积层(Q_4^{al+pl})，依据组成成份分为以下2个亚层：

②₁粉质黏土：褐红色、褐黄色、棕黄色；呈可塑状、局部软塑状；成分以黏、粉粒为主，局部夹少量砂粒，黏性一般；干强度及韧性中等、土质均匀一般；无摇晃反应，为冲洪积成因而成。场区局部分布，呈似层状不连续分布，本次场区勘察在ZK3、ZK7~ZK9、ZK14~ZK19、ZK31~ZK32、ZK34~ZK36、ZK40及ZK45~ZK47等19个钻孔有揭露该层，层厚0.80~8.30m，平均厚度4.44m；层顶标高5.00~11.18m，平均标高8.33m；层顶埋深0.00~7.80m，平均埋深3.02m。该层原状取样9件，主要的物理力学指标：含水率 $\omega=30.02\%$ ，孔隙比 $e=0.87$ ，液性指数 $I_L=0.51$ ，压缩系数 $\alpha_{v1-2}=0.40MPa^{-1}$ ，压缩模量 $E_{SI-2}=4.63MPa$ ，属高压缩性(广东省标准)。统计标准贯入试验31次，标贯实测击数 $N'=7.0\sim12.0$ 击，平均值10.3击；校正击数 $N=6.2\sim12.0$ 击，平均值9.5击。按广东省标准《市政工程勘察规范》DBJ/T 15-255-2023附录G，属Ⅰ级松土。

②₂中砂：灰黄色、褐黄色；饱和；松散~稍密；砂粒成份以石英、长石为主，含少量粉粘粒，局部含少量细砂；颗粒不均匀；级配一般；具弱黏性；为冲洪积沉积而成。场地局部分布，呈似层状不连续分布，本次场区勘察在ZK32~ZK33、ZK36、ZK40~ZK42、ZK44~ZK45及ZK48等9个钻孔有揭露该层，层厚3.20~10.80m，平均厚度5.11m；层顶标高3.56~8.78m，平均标高5.47m；层顶埋深3.00~12.60m，平均埋深7.83m。该层扰动取样8件，试验结果见附表土工试验报告，其颗粒组成平均值：2~0.5mm19.54%，0.5~0.25mm35.15%，0.25~0.075mm28.45%，<0.075mm7.26%。统计标准贯入试验17次，标贯实测击数 $N'=9.0\sim14.0$ 击，平均值11.5击；校正击数 $N=7.4\sim11.5$ 击，平均值9.3击。按广东省标准《市政工程勘察规范》DBJ/T 15-255-2023附录G，属Ⅰ级松土。

3、第四系残积土(Q_3^{el})：

③砂质性黏土：褐红色、褐黄色；稍湿；可塑~硬塑；成份以粉粘粒为主，局部含少量强风化砂岩质砾石，母岩为粉砂岩；遇水易软化。场区局部分布，呈透镜状局部分布，本次场区勘察在ZK13、ZK17、ZK20、ZK28~ZK31、ZK39及ZK43等9个钻孔有揭露该层，层厚0.60~5.50m，平均厚度3.04m；层顶标高1.94~11.54m，平均标高7.55m；层顶埋深1.40~8.50m，平均埋深4.56m。该层原状取样8件，主要的物理力学指标：含水率 $\omega=27.08\%$ ，孔隙比 $e=0.82$ ，液性指数 $I_L=0.26$ ，压缩系数 $\alpha_{v1-2}=0.32MPa^{-1}$ ，压缩模量 $E_{SI-2}=5.85MPa$ 。统计标准贯入试验12次，标贯实测击数 $N'=13.0\sim16.0$ 击，平均值14.8击；校正击数 $N=10.7\sim14.1$ 击，平均值13.2击。按广东省标准《市政工程勘察规范》DBJ/T 15-255-2023附录G，属Ⅱ级普通土。

4、侏罗纪(J_j), 依据组成成份分为以下3个亚层:

④₁全风化粉砂岩: 褐黄色, 灰褐色;原岩结构基本破坏, 岩芯呈坚硬土柱状; 手捏易碎, 手捻岩芯呈粉末状, 干钻可钻进; 遇水易软化, 属极软岩, 岩体极破碎, 岩体基本质量等级为V级。场区局部分布, 呈透镜状局部分布, 本次场区勘察在ZK1、ZK10~ZK11、ZK22~ZK24及ZK43等 7个钻孔有揭露该层, 层厚 1.50~11.20m, 平均厚度 4.87m; 层顶标高 6.60~10.39m, 平均标高 8.36m; 层顶埋深 2.00~8.40m, 平均埋深 3.37m。该层原状取样 6件, 主要的物理力学指标: 含水率 ω =20.42%, 孔隙比 e =0.65, 液性指数 I_L =-0.05, 压缩系数 α_{v1-2} =0.2MPa⁻¹, 压缩模量 E_{s1-2} =9.12MPa。统计标准贯入试验11次, 标贯实测击数 N' =42.0~46.0击, 平均值43.7击; 校正击数 N =34.8~43.0击, 平均值38.5击。按广东省标准《市政工程勘察规范》DBJ/T 15-255-2023附录G, 属III级硬土。

④₂强风化粉砂岩: 浅红色、暗红色、棕红色; 岩石风化强烈; 结构大部分破坏; 粉砂质结构, 层状构造; 主要矿物成分为长石和石英, 长石多风化; 上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状, 下部岩芯呈块状和碎块状, 局部夹薄层中风化粉砂岩, 柱状岩芯手掰易碎, 块状和碎块状岩芯手掰不易碎; 干钻不易钻; 遇水易软化。属极软岩, 岩体极破碎, 岩体基本质量等级为V级。全场均有揭露该层, 层厚 0.60~25.30m, 平均厚度 9.26m; 层顶标高 -7.24~10.61m, 平均标高 3.73m; 层顶埋深 0.50~23.40m, 平均埋深 8.04m。统计标准贯入试验47次, 标贯实测击数 N' =51.0~58.0击, 平均值53.9击; 校正击数 N =37.1~53.0击, 平均值46.0击。该层部分钻孔未揭穿。按广东省标准《市政工程勘察规范》DBJ/T 15-255-2023附录G, 属IV级软石。

④₃中风化粉砂岩: 褐红、褐黄色; 结构部分破坏, 风化裂隙发育; 粉砂质结构; 层状构造; 矿物成分主要为石英、长石及少量云母; 岩芯多块状和碎块状, 少呈节长为5-15cm, 最大节长为35cm; 锤击声不清脆; 岩石坚硬程度属较软岩类, 岩体完整程度属破碎, 岩体基本质量等级属V类。场地局部揭露, 本次场区勘察在ZK4~ZK5、ZK8、ZK10~ZK13、ZK19、ZK21~ZK22、ZK24、ZK26~ZK28、ZK36、ZK41、ZK43及ZK48等 18个钻孔有揭露该层, 层厚 2.40~17.80m, 平均厚度 6.67m; 层顶标高 -9.88~3.12m, 平均标高 -2.95m; 层顶埋深 7.50~21.50m, 平均埋深 15.03m。该层取岩样6块, 测得其天然状态单轴抗压强度值为5.46~12.3MPa, 平均8.9MPa, 标准差2.32, 变异系数0.26, 标准强度为6.99MPa。该层未揭穿。按广东省标准《市政工程勘察规范》DBJ/T 15-255-2023附录G, 属V级次坚石。

上述各岩土层的厚度、埋深及空间展布情况详见“地质面图”、“钻孔柱状图”。原位测试指标统计值见附表 2: “标准贯入试验统计表”, 物理力学指标统计值见附表 5: “物理力学指标统计表”, 岩石物理力学统计值见附表 6: “岩石物理力学试验统计表”。

2.5 水文地质条件

2.5.1 场地地表水

场地周边水系较为发育, 地表水主要松柏朗水。主要由大气降水补给, 水流较缓。水位主要受海洋潮汐、地形地貌、大气降水及季节性等因素而变化。

2.5.2 地下水水位及其变化

本次勘察均测得地下水, 且场地整体地势变化较大, 故其地下水位埋藏。测定地下初见水位埋深为1.20~10.80m, 标高在4.23~10.86m, 测得稳定水位埋深为0.50~10.00m, 标高在4.73~11.56之间。场地对砂土层进行分层测水, 含水层为②₂中砂, 为承压水, 地下水主要受大气降水下渗及外围地下横向补给为主, 为中等透水层。本场地共有9个 (ZK32~ZK33、ZK36、ZK40~ZK42、ZK44~ZK45) 揭露②₂中砂层, ②₂中砂承压水位约为 3.30~12.90m, 平均 8.13m, 标高为 3.86~9.08m, 平均 5.77m。

由于本次勘察野外作业时间短, 测得的地下水稳定水位与长期地下水位可能存在一定差别。根据场地地形、地貌特征及区域水文地质资料, 地下水动态变化与大气降水关系密切, 具有明显季节性周期, 沿海地区受潮汐的约束, 会发生周期性升降。基岩裂隙水容易获得补给, 排泄也快, 受大气降水影响大, 具有雨多泉流量大, 天旱泉流量小的特点。地下水位变化对降水反应灵敏, 水位升降与降雨量一致。每次暴雨后水位迅速上升, 十多小时就可升到最高峰。每年6~9月为高水位期, 出现1~2 次水位高峰, 十月以后随着降雨和灌溉回归水的减少, 水位缓慢下降, 常在 1 月出现水位低谷, 水位年变幅 2.5m。

由于勘察野外作业工期较短, 实测地下水稳定水位与场区长期的最高最低地下水位会存在一定的差异, 设计、施工时应予注意。

2.5.3 地下水类型

根据区域水文地质条件及本次勘察查明, 拟建场地地下水类型可分为上层滞水、孔隙水、承压水、基岩类裂隙水等四种类型, 现分述如下:

- 1) 上层滞水: 主要赋存于第四系人工填土层中, 受土层厚度及其透水性影响较大, 富水性差, 水量较小, 水位变化大, 水力联系差。主要接受大气降水和人工灌溉的补给, 通过自身蒸发、下渗排泄。
- 2) 第四系孔隙水: 勘察场地内孔隙水主要赋存于②₁粉质黏土, 地下水主要受大气降水下渗及外围地下横向补给为主, 由于其分布不稳定, 水量不稳定, 透水性较弱, 为弱透水层。
- 3) 第四系承压水: 主要分布在②₂中砂为中等透水层, 为微承压水, 由于受上覆弱~微透水层

阻隔，地下水主要受大气降水下渗及外围地下横向补给为主，含水层补给来源丰富，含水层厚度大，水量丰富。

4) 基岩裂隙水：主要赋存于侏罗纪风化粉砂岩的节理裂隙中，接受上部含水层下渗补给及区域地下水侧渗补给，岩层受节理裂隙发育程度、连通程度及充填程度所控制，赋水性差异较大。

综上所述，项目区水文地质条件较简单，地下水与河流、鱼塘等地表水体具有较强的互补性，丰水期地下水水位上升，接受周围地表水体补给，枯水期地下水水位下降，向周围地表水体排泄。

2.5.4 补径排条件

地下水补给来源主要有大气降雨渗入补给、地表水渗漏补给和侧向径流补给三方面。大气降雨是地下水补给的主要来源。河流渗入补给，中小型水库、山塘和大面积灌溉回归水的渗漏补给，平原区周边基岩裂隙水的侧向径流补给也是地下水的重要来源。此外，沿海潮水顶托反补亦是地下水补给来源。

基岩裂隙水一部分侧向径流补给第四系孔隙水，一部分成为地下潜流（隐伏基岩裂隙水）。地下水总体由北部、东部和南部丘陵区向南西径流，缓慢向珠江口汇流，水力坡度变缓，径流速度变慢。

地下水排泄方式主要有渗入河流、潜流排泄、蒸发和植物蒸腾等。

根据周边地表水河流域的收集及调查，周边未发现存在对地下水水体的污染源。

2.6 地震效应

2.6.1 抗震设防烈度及抗震设防

按《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015及《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021条文，本区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

拟建水质净化处理厂按《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50233-2008划分，属标准设防类（丙类），抗震设防标准应不低于标准设防类。

2.6.2 场地土类型与场地类别

参考我们收集到的邻近工程场地剪切波速测试成果资料，据《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010(2024年版)，并结合当地经验估算场地内各土层的剪切波速与等效剪切波速，并结合当地类似土层的剪切波速经验数据取值，选取了本工程场地2个钻孔进行等效剪切波速估算，等效剪切波速计算深度取场地覆盖层厚度（ d_{ov} ）与20m深度二者之间的小值，等效剪切波速计算数据 V_{se} ，详见附表2.6.1代表性钻孔等效剪切波速估算表。

表 2.6-1 广东省构造及断裂分布图

钻孔 编号	素填土	粉质黏土	中砂	砂质性黏土	全风化粉砂岩	强风化粉砂岩	中风化粉砂岩	覆盖层 厚度 (m)	V_{se} (m/s)
	①	② ₁	② ₂	③	④ ₁	④ ₂	④ ₃		
土的类型	软弱土	中软土	中软土	中软土	中硬土	中硬土	软质岩石		
V_{se} (m/s)	120	160	180	200	280	350	500		
ZK18	3.2	5.2				11.6		20	207.035
ZK43	6.3			2.1	5.8	5.6	0.2	20	199.772

注：层的等效剪切波速计算深度取场地覆盖层厚度（ d_{ov} ）与20m深度二者之间的小值

根据按《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010(2024年版)表4.1.6及表5.1.4-2判定：该场地土的等效剪切波速为 199.772~207.035m/s，场地土的类型属中软土。覆盖层厚度位于3~50m之间，综合判定建筑的场地类别为 II类，本工程项目区峰值加速度值为0.05g，设计特征周期值为 0.35s。

2.6.3 液化、振陷判别

根据《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009年版)第5.7.5条及《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010(2024年版)4.3.2条，该建筑场地抗震设防烈度为 6 度，故无需进行液化判别的影响。

2.7 不良地质作用、特殊岩土、地下障碍物

2.7.1 不良地质作用

拟建场地开阔平缓，区不存在滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用；场地基岩为粉砂岩，不存在岩溶问题；无人为的地下开采活动，不存在采空区不良地质现象。

2.7.2 特殊性岩土

本场地内的特殊岩土主要为人工填土、殊积土及风化岩。

1、人工填土

1) 填土成因和特性

场地人工填土主要为①素填土。场地广泛分布、均有揭露，主要为级配砂土，黏性土，含少量碎石，局部为回填的块石、填石，碎石粒径5~10cm。该层层厚 层厚 0.30~12.60m，平均层厚 3.71m。分布在场地的浅表层，未完成自重固结，堆填年限小于5年。在外力或自重作用下会产生固结沉降。其均匀性较差，一般呈松散~稍密状。人工填土具有如下工程地质特性：

均匀性差：填土的密实程度不均匀、均匀性差，开挖后易产生坍塌和失稳。

压缩性大，强度低：填土具有中等~高压缩性，在自重压力和外力作用下会产生固结沉降变形。填土承载力较低。

湿陷性：具有一定的湿陷性。

渗透性不均匀：填土密实度不均匀，特别是填土组成物质的复杂多样性，造成填土中孔隙大并且其渗透性不均匀。

2) 填土利用与处理建议

由于填土具有以上工程特性，不能直接作为建筑物的天然地基基础持力层。若作为室内外地坪、道路路基和管线基础时，需进行验算，经验算合格满足设计要求后可作为室外地坪、道路路基。对荷载要求较小的建筑物利用填土层作为基础持力层时，需对填土进行地基处理，以经处理并经检测合格后的人工地基作为基础持力层。地基处理方法可采用旋喷桩、微型桩加固等方法进行处理。同时需要考虑人工填土层在长期自重作用以及外力作用下产生的不均匀沉降问题的影响。

由于填土自稳能力差，渗透性较大且不均匀，在基坑开挖时容易造成失稳坍塌和渗水，因此在基坑开挖时应对其进行支护和降、排或止水处理。

2、风化岩及残积土

1) 风化岩和残积土的的分布及特性

场地内基岩为粉砂岩，呈层状或似层状连续分布，由于风化程度不同，从上至下可分为残积砂质黏性土、全风化粉砂岩、强风化粉砂岩、中风化粉砂岩。各风化层之间是逐渐过渡，没有明显的分层界线。

场地钻孔均有揭露，③砂质性黏土层顶标高 1.94～11.54m，层厚 0.60～5.50m；④₁全风化粉砂岩层顶标高 6.60～10.39m，层厚 1.50～11.20m；④₂强风化粉砂岩层顶标高 -7.24～10.61m，层厚 0.60～25.30m，部分钻孔该层未揭穿；④₃中风化粉砂岩层顶标高 -9.88～3.12m，层厚 2.40～17.80m，该层未揭穿。整体来说，风化岩和残积土厚度和埋深变化大，风化不均匀，均匀性差。

天然状态下残积砂质黏性土多呈可塑～硬塑状态，不属于膨胀土，弱～微透水性，其强度从上至下逐渐增加。但由于粉砂岩残积土、全风化及土状强风化岩物质组成、粒度成分、内部构造的影响，具有遇水软化、崩解、强度急剧降低的特性。若采用钻(冲)孔桩、旋挖桩等桩型，当以上述各层作为桩端持力层，浸水时间过长时，其易软化崩解而强度降低，导致基桩承载力不满足设计要求。

2) 措施建议

- A. 当建筑物地基为同一种风化程度的岩土组成时，一般可以不考虑地基的沉降和差异沉降问题，但同一建筑物的地基为风化程度相差两的岩土组成时，应考虑不均匀沉降问题。
- B. 在地下水位以下开挖基坑时，应采取预先降水或支挡等防护措施。基坑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。

- C. 残积土和风化岩的单桩承载力应通过现场载荷试验确定。
- D. 在地基开挖过程中，应根据岩性风化程度确定稳定边坡角。
- E. 当工程基础采用单桩单柱的大直径嵌岩桩时，为保证工程质量，按规范应用超前钻逐孔对孔深下 3d 或 5m 深度范围内持力层进行检验，查明是否存在软弱夹层、破碎带。

2.7.3 地下障碍物

根据现场调查及地质钻探成果，场地及附近未发现有矿产资源及有价值文物分布，最终应以国土、矿产资源及文物管理部门提供矿产分布图或现场鉴定为准。亦未发现古河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利埋藏物。

3 岩土参数统计

3.1 统计说明

各岩、土层物理、力学指标统计按现行相关规范要求进行，统计前，剔除个别不合理偏值，然后按上述各地基岩土层逐层逐项进行统计，提供各岩土层物理力学性质指标的最大值、最小值、平均值、变异系数、样本数和标准值。

3.2 室内试验指标

- 1) 根据室内土工试验成果，对冲洪积层②₁粉质黏土、②₂中砂；③砂质性黏土，④₁全风化粉砂岩等的主要物理力学指标分别进行数理统计，统计结果见附表3.2-1(试验成果见附表)。

表 3.2-1 主要物理力学性质指标统计一览表

土层 编号 名称	统计项目	基 本 物 理 性 指 标								力 学 性 指 标			
		含 水 量	湿 密 度	干 密 度	孔 隙 比	液 限	塑 限	塑性 指数	液性 指数	天然快剪		固结指标	
										粘聚力	内摩 擦角	压缩 系数	压缩 模量
										<i>C</i>	<i>φ</i>	<i>av</i>	<i>Es</i>
		<i>W</i>	<i>ρ</i>	<i>ρ</i>	<i>e</i>	<i>W_L</i>	<i>W_p</i>	<i>I_p</i>	<i>I_L</i>	<i>kPa</i>	<i>°</i>	<i>MPa⁻¹</i>	<i>MPa</i>
① 素填 土	总数	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	最大值	31.20	1.88	1.50	0.98	35.80	21.40	14.40	0.73	15.60	13.00	0.48	4.83
	最小值	24.80	1.78	1.36	0.79	30.50	18.60	11.90	0.52	10.70	10.40	0.38	3.94
	平均值	28.07	1.83	1.43	0.88	33.09	19.77	13.32	0.62	12.71	11.67	0.43	4.36
	标准差	2.336	0.034	0.051	0.065	1.935	0.999	0.967	0.086	1.516	1.011	0.041	0.324
	变异系数	0.083	0.019	0.036	0.074	0.058	0.051	0.073	0.139	0.119	0.087	0.095	0.074
	标准值	29.53	1.81	1.40	0.92	34.29	19.14	12.71	0.67	11.76	11.03	0.46	4.16

② ₁ 粉质黏土	总数	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	最大值	32.40	1.91	1.51	0.93	39.40	22.90	16.50	0.64	25.60	14.50	0.44	5.04
	最小值	26.70	1.84	1.39	0.78	34.70	20.60	14.10	0.39	17.50	9.40	0.37	4.28
	平均值	30.02	1.87	1.44	0.87	37.72	22.12	15.60	0.51	21.79	11.69	0.40	4.63
	标准差	1.579	0.018	0.031	0.037	1.462	0.703	0.784	0.081	3.153	1.734	0.024	0.254
	变异系数	0.053	0.010	0.022	0.043	0.039	0.032	0.050	0.159	0.145	0.148	0.060	0.055
	标准值	31.02	1.86	1.42	0.89	38.64	21.68	15.11	0.56	19.81	10.61	0.42	4.47
③ 砂质性黏土	总数	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	最大值	31.60	1.93	1.56	0.92	38.80	25.50	15.10	0.50	34.90	25.40	0.44	7.05
	最小值	24.00	1.82	1.38	0.72	34.40	20.40	11.40	0.11	15.10	11.70	0.26	4.08
	平均值	27.08	1.87	1.47	0.82	36.74	23.58	13.16	0.26	24.64	19.50	0.32	5.85
	标准差	2.463	0.036	0.056	0.063	2.011	1.893	1.222	0.153	6.010	4.653	0.073	1.092
	变异系数	0.091	0.019	0.038	0.077	0.055	0.080	0.093	0.588	0.244	0.239	0.228	0.187
	标准值	28.74	1.85	1.43	0.86	38.11	22.31	12.33	0.36	20.58	16.35	0.37	5.11
④ ₁ 全风化粉砂岩	总数	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	最大值	24.70	1.99	1.69	0.75	38.40	22.30	16.20	0.22	40.60	19.80	0.29	10.14
	最小值	17.90	1.93	1.55	0.58	33.90	20.00	13.60	-0.15	23.70	11.30	0.16	6.02
	平均值	21.36	1.96	1.62	0.67	36.20	21.33	14.88	0	31.89	17.28	0.20	8.79
	标准差	2.497	0.027	0.055	0.058	1.620	0.835	0.826	0.128	5.440	3.241	0.041	1.307
	变异系数	0.117	0.014	0.034	0.087	0.045	0.039	0.056	0	0.171	0.188	0.205	0.149
	标准值	23.05	1.94	1.58	0.71	37.30	20.77	14.32	0	28.21	15.09	0.23	7.91

注：统计方法执行《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009年版)；

2) 勘察中对岩石层④₃中风化粉砂岩取样进行室内抗压试验，并进行数理统计，统计结果见附表3.2-2(试验成果见附表)。

表 3.2-2 岩石物理力学试验统计表

岩层编号及名称	状态	数据个数 <i>n</i>	最大值 <i>X_{max}</i>	最小值 <i>X_{min}</i>	平均值 <i>X_m</i>	标准差 <i>σ</i>	变异系数 <i>δ</i>	标准值 <i>X_k</i>
④ ₃ 中风化粉砂岩	天然	6	11.67	5.38	8.72	2.19	0.25	6.92

注：统计方法执行《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009年版)；

3.3 原位测试试验成果统计

标准贯入试验主要在人工填土层①素填土，冲洪积层黏土(层号 2-1)、②₂中砂；残积层③砂质性黏土，侏罗纪④₁全风化粉砂岩、④₂强风化粉砂岩等岩土层进行了原位测试。

测试成果统计见表3.3-3(统计过程见附表)。

表 3.2-2 标准贯入试验成果统一览表

土层编号	统计项目	统计数	实测最大值 (击)	实测最小值 (击)	平均值 (击)	标准差	变异系数	标准值 (击)
① 素填土	实测值	58	8.0	4.0	5.79	1.022	0.177	5.56
	修正值	58	7.6	4.0	5.59	0.836	0.150	5.40
② ₁ 粉质黏土	实测值	31	12.0	7.0	10.29	1.160	0.113	9.94
	修正值	31	12.0	6.2	9.48	1.064	0.112	9.16
② ₂ 中砂	实测值	17	14.0	9.0	11.47	1.546	0.135	10.86
	修正值	17	11.5	7.4	9.30	0.972	0.105	8.91
③ 砂质性黏土	实测值	12	16.0	13.0	14.75	1.055	0.072	14.27
	修正值	12	14.1	10.7	13.20	0.979	0.074	12.75
④ ₁ 全风化粉砂岩	实测值	11	46.0	42.0	43.73	1.555	0.036	42.99
	修正值	11	43.0	34.8	38.54	2.707	0.070	37.25
④ ₂ 强风化粉砂岩	实测值	47	58.0	51.0	53.87	1.555	0.029	53.49
	修正值	47	53.0	37.1	45.97	3.754	0.082	45.04

4 地基岩土分析评价

4.1 场地稳定性及适宜性评价

4.1.1 场地稳定性

从区域地质资料及本勘探结果显示，场地地貌属为丘陵，拟建场地及其附近无活动性断裂通过，勘察过程中未发现有断裂痕迹，不必考虑活动性断裂的影响；场地不存在滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、采空区等不良地质作用；历史上无强震遗迹记载，邻区虽弱震频繁及周围强震曾波及到勘查区，但其最高地震震级均在 6 级以下，非震中区。场地局部分布较厚填土区域(5.00～12.60m)，故场地稳定性较差，在采取有效的地基处理后基本稳定。

综合判断，场地稳定性较差，在采取有效的地基处理后基本稳定。从区域地震地质背景还是场地的工程地质总体特征而言，场地稳定。

4.1.2 场地适宜性

拟建场地构造较稳定，无动力地质作用的破坏影响，场地局部分布较厚填土区域(5.00～12.60m)，处于抗震不利地段。地下水对工程建设影响较大，周边地形起伏较大(10.29～

16.16m)。选择合适的施工方法（地基处理）对填土处理后，可以进行拟建项目的建设。综合判断，场地稳定性差，适宜性等级为适宜性差。

4.2 地基均匀性评价

场地地基土层主要由填土层、冲洪积层、残积土及风化岩等组成，场地岩土层层面埋深变化较大，在水平上和垂直上工程特性差异显著，部分地段持力层底面标高坡度大于10%。土层性质及其工程特性变化较大。填土承载力值低，受压易收缩变形，性质不均匀，经过适当地基处理后适宜进行工程建设，场地属不均匀地基。

拟建场地分布残积层③砂质性黏土、④₁全风化粉砂岩、④₂强风化粉砂岩及④₃中风化粉砂岩较浅区域，建(构)物可采用天然地基浅基础，采用④₂强风化粉砂岩及④₃中风化粉砂岩作为基础地基持力层时，其分布厚度变化小，在水平上和垂直上工程特性差异较小，为均匀地基，其稳定性好；对于填土较厚较厚填土区域(5.00～12.60m)，为不均匀地基，地基稳定性较差，建议地基处理，经处理后满足规范及设计要求，可采用处理后的复合地基为地基持力层。

4.3 地层渗透性评价

场地素填土广泛分布、均有揭露。为了进一步查清场地地下水情况，为基坑设计及基础施工提供相应的水文地质参数，对于透水性及富水性较差的土层，现场钻探施工时采取原状土样进行室内渗透试验。根据室内渗透试验结果，结合地区经验提各土层的渗透系数及渗透性表见表4.3-1。

表 4.3-1 各土层的渗透性及渗透系数表

成类	层号	名 称	状态	渗透性	渗透系数	
					垂直 k_{20} （cm/s）	水平 k_{20} （cm/s）
Q_4^{ml}	①	素填土	欠结固	中等透水	6.75E-04	4.28E-04
Q_4^{al+pl}	② ₁	粉质黏土	可塑	微透水	2.88E-05	1.84E-05
	② ₂	中 砂	松散～稍密	中等透水	8.57E-03	6.96E-03
Q_3^{cl}	③	砂质性黏土	可塑～硬塑	中等透水	5.38E-04	3.88E-04
J_1j	④ ₁	粉砂岩	全风化	中等透水	4.25E-04	1.19E-04
	④ ₂		强风化	中等透水	6.93E-03	4.68E-03
	④ ₃		中风化	/	/	/

4.4 地下水作用的评价

4.4.1 水、土腐蚀性评价

1、地下水腐蚀性评价

为评价环境水对建筑材料的腐蚀性，本次勘察在ZK1、ZK39等钻孔分别采集了2组地下水样进行水质简分析（分析结果详见附表），其判定结果详见表4.4-1。

表 4.4-1 地下水对混凝土结构、钢筋混凝土中的钢筋腐蚀性评价表

样品编号	对混凝土结构腐蚀性评价								对钢筋混凝土中钢筋的腐蚀性评价 (A类)	
	按环境类型(Ⅱ类)					按地层渗透性(A类)		评价 结果		
	SO ₄ ²⁻	Mg ²⁺	NH ⁴⁺	OH ⁻	总矿化度	PH值	侵蚀CO ₂		Cl ⁻	评价 结果
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	—	mg/L		mg/L	
微腐蚀性规定	<300	<2000	<500	<43000	<20000	>6.5	<15		<100	
ZK1	19.90	2.87	0.26	0.00	208.12	6.82	7.97	微	28.04	微
ZK39	16.58	2.86	0.31	0.00	201.84	6.75	12.35	微	31.59	微

注：根据《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009年版)12.2节判定

为评价环境水对建筑材料的腐蚀性，按《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009年版)规范相关条文，场地水按A类渗透性考虑，判定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的钢筋具微腐蚀性。根据腐蚀性情况，须对建筑材料采取相应的防护措施。

2、场地土腐蚀性评价

为评价场地土对建筑材料的腐蚀性，本次勘察取了2组填土扰动样进行了可溶盐分析(分析结果详见附表)。其判定结果详见表4.4-2。

表 4.4-2 场地土对混凝土结构、钢筋混凝土中的钢筋及钢结构腐蚀性评价表

样品编号	对混凝土结构腐蚀性评价						对钢筋混凝土中钢筋的腐蚀性评价				土对钢结构腐蚀性评价	
	按环境类型(Ⅱ类)				按地层渗透性(B类)	评价结果	A类		B类		PH值	评价结果
	SO ₄ ²⁻	Mg ²⁺	NH ⁴⁺	OH ⁻	PH值		Cl ⁻	评价结果	Cl ⁻	评价结果		
	mg/ kg	mg/ kg	mg/L	mg/L	—		mg/ kg		mg/ kg			
	<390	<3000	<750	<64500	>5. 0		<400		<250			
微腐蚀性规定	<390	<3000	<750	<64500	>5. 0		<400		<250		>5. 5	
ZK1	40	12	0	0	5. 95	微	42	微	42	微	5.95	微
ZK39	30	6	0	0	6. 19	微	28	微	28	微	6.19	微

注：根据《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009年版)12.2节判定

按《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001(2009年版)12.2有关条文：按 II 类环境，场地土按 B 类渗透性考虑，依据室内测试结果判定场地土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋及对钢结构均具微腐蚀性。根据腐蚀性情况，须对建筑材料采取相应的防护措施。

3、水污染

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

地下水PH值6.82～6.85，无异味，污染程度较低。

经现场调查，勘察期间本项目周边无对工程范围内地表水及地下水有明显影响的污染源，可忽略周边环境对地表水、地下水的污染影响。

4.4.2 抗浮评价

场址位于东莞市大朗镇蔡边村文城工业园东侧地块。场地周边水系较为发育，地表水主要松柏朗水，场地红线范围内主要为荒地老堆土区。拟建工程场地地势从西南向东倾斜，西南部偏高，东北部低，其现状地面标高在10.29～16.16mm之间。

勘察期间，测得场地稳定水位埋深0.50～10.00，标高介于4.73～11.56m，由于场地没有长期系统的地下水观测资料，也无法取得场地地下水历史最高水位资料，根据勘察期间实测最高稳定水位，考虑场区地形地貌、地理位置、地下水补给排泄条件、勘察期间由钻孔所量测得的地下水位，结合当地相关工程经验，AOA生物池、矩形二沉池抗浮设防水位建议按设计室外地坪考虑，当周边环境变化较大或设计室外地坪标高有调整时，抗浮水位也应作调整。

AOA生物池、矩形二沉池抗浮设防水位高于AOA生物池、矩形二沉池底板，AOA生物池、矩形二沉池应进行抗浮验算，当地下水浮力大于上部结构荷载(按最不利组合)时，应采取抗浮措施。抗浮措施以抗浮桩或抗浮锚杆为宜。抗浮和抗浮锚杆的抗拔承载力应通过现场抗拔静载荷试验确定。结合本地区经验，提出抗浮设计参数，详见抗浮设计参数建议值表见表4.4-1。

表 4.4-1 抗浮设计参数建议值表

抗浮工程设计等级	施工期间抗浮稳定安全系数 K_{II}	使用期间抗浮稳定安全系数 K_{III}
乙级	1.00	1.05

注：根据《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476—2019表3.0.3取值

4.4.3 地下水对桩基设计和施工的影响评价

1、在钻(冲)孔或旋挖成孔过程中，由于孔内水头高度不够，降低了静水压力，或地下水位变化过大，在成孔过程中或成孔后，孔壁容易发生坍落，影响成孔质量。基坑内外水头高差较大，桩身浇灌时容易产生缩径、断桩、夹泥等质量问题。

2、基坑内外水头高差较大，桩身浇灌时容易产生缩径、断桩、夹泥等质量问题。

3、地下水动力作用强时，场地内地下水渗流强烈，易带走尚未凝固的桩身砼中的水泥浆，使桩身砼产生大量的孔洞、蜂窝等质量问题。

4.4.4 地下水对建设工程的影响评价

1、本工程设有AOA生物池、矩形二沉池，地基基础和地下结构位于地下水位以下，对地基基础、地下结构应考虑在最不利组合情况下，地下水对结构的上浮作用。

2、风化岩和残积土遇水易软化，饱水的风化岩和残积土扰动后易泥化，承载力降低。基础设计应考虑施工期间或建筑物使用阶段地下水对基础持力层可能产生的软化作用，软化作用会使持力层强度降低，而且压缩性增大。

3、本场地环境类型属I类，场地地下水和地表水对建筑材料具有腐蚀性，桩基设计时，根据水的腐蚀性，应按照国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046和《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB5 0212-2002的规定，采取相应的防护措施。

4.5 地基岩土适宜性评价

根据钻孔资料分析，场区内地层主要为第四系人工填土层(Q_4^{ml})、第四系冲洪积层(Q_4^{al+pl})、下伏基岩侏罗纪(J_1j)。自上而下可依次划分为①素填土、②₁粉质黏土、②₂中砂、③砂质黏土、④₁全风化粉砂岩、④₂强风化粉砂岩及④₃中风化粉砂岩。其工程特性综合评价如下：

1) ①素填土：分布较广泛，局部缺失。稍湿；稍密状；主要为级配砂土，黏性土，含少量碎石，局部为回填的块石、填石，碎石粒径5～10cm，厚度不均匀，结构松散；均匀性较差、压缩性中等；为近期人工回填推压而成；存在不均匀性，具有一定的湿陷性，总体结构松散。强度低、自稳性较差、土质均匀性较差、物理力学性质差，未经处理，不宜直接作基础持力层。

2) ②₁粉质黏土：场区局部分布，呈似层状不连续分布。层顶埋深 0.00～7.80m，平均埋深 4.44m。呈可塑状、局部软塑状，具低强度、高压缩性，自稳性一般、承载力一般、土质均匀性一般、物理力学性质一般、工程性质较好，可作为桩基础的桩周摩擦层。

3) ②₂中砂：场地局部分布，呈似层状不连续分布。层顶埋深 3.00～12.60m，平均厚度 5.11m。

松散～稍密、饱和、颗粒不均匀、级配一般，承载力一般，土质均匀性一般、物理力学性质一般、工程性质较好，可作为桩基础的桩周摩擦层。

4) ③砂质性黏土：场区局部分布，呈透镜状局部分布。层顶埋深 1.40～8.50m，平均厚度 3.04m。可塑～硬塑，自稳性一般、均匀性一般、物理力学性质一般，工程性质良好，可作为桩基础的桩周摩擦层。

5) ④₁全风化粉砂岩：场区局部分布，呈透镜状局部分布。层顶埋深 2.00～8.40m，平均厚度 4.87m。硬塑，自稳性一般，强度略高，均匀性一般、物理力学性质一般，工程性质良好，可作为桩基础的桩周摩擦层。

6) ④₂强风化粉砂岩：全场均有揭露该层。层顶埋深 0.50～23.40m，平均厚度 9.26m。强度高、均匀性中等、物理力学性质稳定较好，工程地质性质较好，顶面埋深起伏变化大，顶面埋深大地段，可作拟建物桩基础持力层，但具有浸水易软化、崩解特性；也可作为桩基础的桩周摩擦层或预制桩基础持力层。

7) ④₃中风化粉砂岩：场地局部揭露。强度高，均匀性较好、物理力学性质稳定，物理力学性质良好，为高强度、低压缩性的地基土层。无软弱夹层、空洞、临空面，但顶面埋深大、起伏变化大，可作为拟建物桩基础的桩端持力层。

4.6 岩土参数建议

根据现场原位测试及室内试验成果，结合东莞地方经验，参照广东省标准《建筑地基基础设计规范》DBJ 15-31-2016及其它有关规范，结合本地区经验，提出设计所需力学参数，详见岩土工程设计参数建议值表见表4.6-1。

表 4.6-1 岩土工程设计参数建议值表

成因	层号	名 称	状态	承载力特征值	重度	压缩系数	压缩模量	变形模量	直接快剪	
				f_{ak}	γ	A_{vr-2}	E_{SI-2}	E_0	黏聚力	内摩擦角
				kPa	kN/m ³	MPa ⁻¹	MPa	MPa	kPa	度
Q_4^{ml}	①	素填土	欠结固	100	18.0	0.42	4.46	3.40	11.07	10.94
Q_4^{al+pl}	② ₁	粉质黏土	可塑	130	18.5	0.40	4.63	3.50	19.70	10.24
	② ₂	中 砂	松散～稍密	180	19.0	/	/	/	/	22.00
Q_3^{el}	③	砂质性黏土	可塑～硬塑	200	18.3	0.31	6.02	20.0	18.66	18.46

$J_l j$	④ ₁	粉砂岩	全风化	300	19.9	0.18	9.12	50.0	29.79	17.87
	④ ₂		强风化	500	24.0	27.0	27.0	100.0	28.85	25.90
	④ ₃		中风化	岩石天然抗压强度建议 $f_{rk}=6.92MPa$						

注：岩土层承载力特征值使用条件：

- （1）各岩土层承载力特征值确定的假设条件为岩土层无侧限且为均质体，空间无限展布环境。
- （2）参数表中承载力特征值是在基础埋深小于0.5m和基础宽度小于3m条件下使用，若基础深、宽大于上述条件，应进行承载力特征值的深、宽修正（碎块状、中风化不修正）。
- （3）使用各岩土层承载力特征值必须保证岩土层处于天然状态，不得有泡水及扰动现象。

5 建筑地基基础方案分析建议

5.1 基础型式与持力层

5.1.1 天然地基基础

建1座粗格栅及进水泵房、1座细格栅及旋流沉砂池、1座高效沉淀池、2座流量计井、1座AOA生物池等建(构)筑物，场地平整开挖后，揭露的土层为①素填土、②₁粉质黏土、③砂质性黏土、④₁全风化粉砂岩、④₂强风化粉砂岩、④₃中风化粉砂岩，设计拟采用天然地基，根据岩土层物理力学性质及分布情况结合本建筑物结构特征，建议如下：

- 1) 粗格栅及进水泵房
场地完成平整后，主要出露地层为④₂强风化粉砂岩，局部区域揭露有③砂质性黏土、④₁全风化粉砂岩。其中，砂质黏性土呈可塑～硬塑状，硬塑状的砂质黏性土工程性质良好，如经地基承载力、变形控制验算许可，可考虑将其作为粗格栅及进水泵房的天然地基持力层。如选用硬塑状砂质黏性土层作天然地基持力层；可挖除局部薄层可塑状砂质黏性土并采用换填，以此增强岩体的整体性。水泵房基础类型宜选用独立基础或筏板基础。
- 2) 细格栅及旋流沉砂池
场地完成平整后，主要出露地层为①素填土，局部区域揭露有④₁全风化粉砂岩。对于钻孔ZK22、ZK25附近填土层约为3.0～3.2m，浅基础难以满足要求，建议地基处理，可考虑采用换填地基或复合地基处理，处理后满足设计及规范要求后，可采用处理后的地基作为基础持力层。基础类型宜选用独立基础或筏板基础。
- 3) 高效沉淀池
场地完成平整后，主要出露地层为①素填土。对于钻孔ZK8、ZK32附近填土层约为2.9

～3.0m，浅基础难以满足要求，建议地基处理，可考虑采用换填地基或复合地基处理，处理后满足设计及规范要求后，可采用处理后的地基作为基础持力层。基础类型宜选用独立基础或筏板基础。

4) AOA生物池

场地完成平整后，主要出露地层为④₁全风化粉砂岩、④₂强风化粉砂岩。局部区域揭露有③砂质性黏土。其中，砂质黏性土呈可塑～硬塑状，硬塑状的砂质黏性土工程性质良好，如经地基承载力、变形控制验算许可，可考虑将其作为AOA生物池的天然地基持力层。如选用硬塑状砂质黏性土层作天然地基持力层；可挖除局部薄层可塑状砂质黏性土并采用换填，以此增强岩体的整体性。

5) 流量计井

场地完成平整后，场地主要揭露为②₁粉质黏土、④₁全风化粉砂岩。④₁全风化粉砂岩工程性质良好，可考虑将其作天然地基浅基础。其中，粉质黏土呈可塑状、局部软塑状，建议地基处理，可考虑采用换填地基或复合地基处理，处理后满足设计及规范要求后，可采用处理后的地基作为基础持力层。

6) 附属楼

场地完成平整后，场地主要揭露为④₂强风化粉砂岩，地层埋置较浅，可考虑将其作天然地基浅基础，基础地基持力层选④₂强风化粉砂岩。对于钻孔ZK39附近填土层约为3.2m，浅基础难以满足要求，建议地基处理，可考虑采用换填地基或复合地基处理，处理后满足设计及规范要求后，可采用处理后的地基作为基础持力层。基础类型宜选用独立基础或筏板基础。

7) 门卫室

场地完成平整后，场地主要揭露为④₁全风化粉砂岩地层埋置较浅，可采用天然地基基础，基础地基持力层选④₂强风化粉砂岩。基础类型宜选用独立基础或筏板基础。

综上所述，建(构)筑物可采用天然地基基础。需加强上部结构整体刚度，预防地基不均匀产生较大的差异沉降，同时因砂质黏性土及全～强风化粉砂岩属特殊性岩土，遇水易软化、崩解，承载力显著降低，并做好排水措施，预防岩土体受水浸泡软化。

5.1.2 复合地基础

拟建1座矩形二沉池、1座纤维板框滤池、1道出水明渠及中水回用泵房紫外消毒渠、1座污泥浓缩脱水车间及加药间、1座鼓风机房、1座变配电间等建(构)筑物，场地平整开挖

后，揭露的土层为①素填土、②₁粉质黏土、②₂中砂、③砂质性黏土、④₁全风化粉砂岩、④₂强风化粉砂岩、④₃中风化粉砂岩，根据岩土层物理力学性质及分布情况结合本建筑物结构特征，建议如下：

场地平整后，场地主要揭露为①素填土。场地局部分布填土较厚区域，地基土无法满足天然地基承载力及沉降要求，地基就会产生局部、整体剪切破坏及不均匀沉降。建议地基处理方式为强夯法夯实处理或复合地基（水泥土搅拌桩、高压旋喷桩）。处理后满足设计及规范要求后，可采用处理后的地基作为基础持力层。

由于不同持力层，其沉降差异较大，应验算各建筑物的差异沉降，建议长度及平面布置可根据上部结构荷载要求经计算确定。应按国家规范要求，进行复合地基静载试验，对复合地基承载力及变形进行检测。

5.1.3 预应力管桩基础

拟建1座污泥浓缩脱水车间及加药间、1座鼓风机房、1座变配电间，设计可采用预应力管桩基础：

场地从上到下分布的土层为①素填土、②₁粉质黏土、②₂中砂、③砂质性黏土、④₁全风化粉砂岩、④₂强风化粉砂岩、④₃中风化粉砂岩。拟建建(构)筑物可考虑采用预应力混凝土管桩，以④₂强风化粉砂岩作为桩基础持力层，桩径、桩长宜满足设计承载力要求为原则，建议选择桩径 $\phi 500\text{mm}$ 或以上、桩端进入持力层深度 2d 以上，单桩承载力按广东省标准《建筑地基基础设计规范》DBJ 15-31-2016第10.2.3 条规定计算，预估自场地平整后桩基有效桩长一般为 0.18～6.42m。且场地浅层填土含有块石、填石，最大碎石粒径约10cm，对桩长影响很大，必要时须引孔。局部地段可能桩长偏小，应降低设计单桩承载力使用。

总体上桩长变化大，主要是受强风化岩层埋深的影响，且由于管桩对土层的挤密效应，后期基桩施工的难度比前期大；对于多桩承台，由于桩基施工挤密作用，部土层受侧向挤压密实度增大后，管桩可能难以达到预估桩长，实际桩长应结合施工勘察(超前钻)资料或试桩情况综合确定；部分地段岩面凸起，易造成断桩，设计和施工应引起注意。

5.1.4 灌注桩基础

拟建1座污泥浓缩脱水车间及加药间、1座鼓风机房、1座变配电间，设计可采用大直径旋挖、钻(冲)孔灌注桩基础：

1) 鼓风机房、变配电间：建筑物位于位于AOA生物池上，根据场地地层分布情况，结合合同类工程经验、周边建筑物分布情况以及各桩型的性价比等因素，可考虑采用灌注桩基

础，以④₃层中风化粉砂岩作为桩基持力层，对于孔深范围内未揭示中风化区域，也可考虑采用以④₂层强风化粉砂岩作为桩基持力层，采用摩擦端承桩。桩径、桩长宜满足设计承载力要求为宜，建议选择桩径 $\phi 800\text{mm}$ 或以上，入完整持力层深度应不少于0.5m，桩端以下应保证有 3D～5D连续持力层厚度。

2) 污泥浓缩脱水车间及加药间：根据场地地层分布情况，结合同类工程经验、周边建筑物分布情况以及各桩型的性价比等因素，可考虑采用灌注桩基础，由于场地基岩起伏较大，同一承台桩基角度不宜大于 45°，具体桩长由设计根据拟建建筑物荷载并结合现场试桩情况确定。桩径、桩长宜满足设计承载力要求为宜，建议选择桩径 $\phi 800\text{mm}$ 或以上，入完整持力层深度应不少于0.5m，桩端以下应保证有 3D～5D连续持力层厚度。

根据场地岩土工程条件、施工可行性以及建筑结构型式，拟建鼓风机房、变配电间、污泥浓缩脱水车间及加药间建议采用灌注桩基础。具体各建筑物的推荐基础型式等信息详见表 5.1-1。设计工程师可在建筑设计方案确定后，综合考虑工期、造价等因素，择优选用基础方案。预测本工程建筑变形特征为柱间差异沉降，地基变形特征为不均匀沉降，设计需采取相应措施。

表 5.1-1 建(构)筑物基础形式建议一览表

建筑物名称	推荐基础形式	持力层	桩径（mm）	预估有效桩长（m）
污泥浓缩脱水车间及加药间	灌注桩基础	强风化岩	$\phi 800$ 或以上	11.76～16.68
鼓风机房	灌注桩基础	强风化岩	$\phi 800$ 或以上	11.76～16.68
变配电间	灌注桩基础	强风化岩	$\phi 800$ 或以上	11.76～16.68

5.2 施工方式与可行性

5.2.1 天然地基基础

可采用机械明挖方式施工，方便、简单、验槽清楚，施工至预定深度时应及时进行验槽。采用天然地基时应注意的问题：

(1)天然地基的基槽(坑)开挖后，应检验开挖揭露的地基条件是否与勘察报告一致。如有异常情况，应提出处理措施或修改设计的建议。

(2)开挖至地基持力层时，应按国家规范要求，进行地基静载试验，对地基承载力及变形进行检测，必要时按静载试验结果对承载力取值进行适当修正。

(3)岩土层若受雨水浸泡，对其承载力有较大影响，特别是砂质黏性土具有遇水软化的

特性，施工时应防止雨水浸泡，做好排水措施，地下水位应保持在基槽(坑)底面以下 0.50～1.50m。

(4)开挖达到设计深度应及时验槽，及时浇灌砼封底，防止持力层浸水软化，或暴露在空气中，产生龟裂现象，降低其承载力。

5.2.2 复合地基基础

拟建场地范围较广，基本可满足换填法及水泥搅拌桩的施工要求。素填土层夹一定量的碎石，搅拌桩施工时应将其挖除；复合地基施工过程中，应采用相应的措施，避免施工过程中的水泥浆、弃土以及工作噪音对周边环境造成的污染等，施工周期较长。

换填法处理时回填土体应分层碾压夯实，每层厚度不大于30cm；选用粉质黏土、粉土作填料时，其含水量宜为最优含水量；填筑材料应满足规范要求；施工完后应进行压实度、平整度、弯沉等项目检测；换填垫层施工质量检验应分层进行，并应在每层的压实系数符合设计要求后铺填上层；对地基沉降有严格限制的建筑，应计算垫层自身的变形。垫层下卧层的变形量可按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）的规定进行计算。

5.2.3 预应力管桩基础

采用预应力管桩基础应注意的问题：

(1)为减少沉桩阻力或减轻对周围环境影响，在沉桩过程中可选用预钻孔、冲孔、振动等辅助沉法。

(2)桩基施工时，应保证桩身竖直、不出现倾斜。

(3)大规模施工前，应按规定试桩，确定最终贯入度。

(4)场地浅层填土含有块石、填石，最大碎石粒径约10cm，且自场地平整后大部分地段强风化岩埋藏较浅，对管桩有一定影响，容易产生断桩，管桩施工时可能导致有效桩长过短，管桩施工过程中可能需要引孔。

(5)应采取有效措施，防止挤土效应给已施工管桩基础及周边建筑(构)筑物带来不利影响，应合理安排施工工序。

(6)本项目场地较小，基坑范围有限，基坑开挖后管桩施工难度较大，管桩从现状地面施工时由于场地浅表层存在填石,管桩从现状地面施工遇到填石等硬夹块时会导致沉桩困难，甚至会出现断桩现象。

(7)桩基施工完后，宜按国家标准要求，进行桩基动测检测和静载荷试验。

综上所述，本项目不建议采用管桩，如需考虑采用管桩，管桩设计及施工时应考虑挤土效应可能会对周边建筑(构)筑物带来不利影响、从现状地面施工时沉桩困难等不利因素和基坑开挖后对管桩的扰动可能导致管桩承载力失效等因素的影响。当采用预应力管桩时，需先进行试桩，确定其可行性，当有效桩长不满足设计要求时，可采用引孔等措施。

5.2.4 灌注桩基础

灌注桩基础可采用冲击成孔或旋挖成孔施工。可采用泥浆护壁或钢护筒护壁，避免桩周土层坍塌等而造成危害人身安全的事故发生。中风化岩岩石较坚硬，旋挖桩机施工难以挖掘，钻冲桩施工进度缓慢。

钻(冲)孔灌注桩基础施工应注意的问题：

- (1) 灌注桩施工应在基坑开挖前进行。
- (2) 场地强～中风化岩持力层埋深较悬殊，桩长差异较大。
- (3) 桩基施工时，应严格按照国家标准要求执行，保证桩身竖直、不出现倾斜，桩施工要注意造孔的垂直度，防止偏心。
- (4) 桩基施工前，建议根据规范要求进行现场试桩，以核实施工条件、相应的桩尖标高、单桩承载力以及穿透硬夹层的可能性，以指导全面施工；并以桩的静载荷试验成果最终确定单桩竖向承载力特征值。
- (5) 孔底沉渣厚度应符合规范或设计要求。

5.3 基础施工对周边环境的影响

场址位于东莞市大朗镇蔡边村文城工业园东侧地块，属丘陵，地势从西南向东倾斜，西南部偏高，东北部低，场地周边水系较为发育。其现状地面标高在10.29～16.16mm之间，早期为荒地老堆土区，场地四周有围墙切筑，环境复杂，对基础安全文明施工要求高。

5.3.1 天然地基基础

采用天然地基浅基础，基础施工时应做好排水和余泥渣土的清运工作，土方开挖及运输对周边环境有一定影响，应做好防尘降噪工作。

5.3.2 复合地基基础

水泥搅拌桩施工时，搅拌机持续运转产生的噪声在近距离内可达到较高分贝，对周边环境噪声污染较为明显。

地基处理施工过程中会产生大量废水，搅拌桩施工产生的水泥浆废水、基坑排水等。若这些废水未经处理直接排放，会对周边水体造成污染，影响水生生物生存环境，破坏生

态平衡。

水泥浆废水中含有大量的水泥颗粒和添加剂成分，若直接排入水体，会改变水体的酸碱度和悬浮物含量，对水生生物的生存和繁殖产生不利影响。

水泥搅拌桩施工过程中，若水泥浆泄漏到周边土壤中，可能会改变土壤的物理化学性质，影响土壤中微生物的生存环境，进而影响土壤的肥力和生态功能。长时间大量的水泥浆泄漏还可能导致土壤板结，降低土壤的透水性和透气性。

5.3.3 预应力管桩基础

当采用 PHC 桩时，随着大量桩体的打入，预制桩的挤土效应将会使周边的地表和深层土体发生水平向和垂直向的位移，将可能对周边已建的建(构)筑物、道路、地下管线以及桩基产生不利影响，甚至引起地面沉降、管线拉断、桩基发生倾斜、断桩。为避免桩基施工的挤土效应产生的不利影响，桩基础施工时应合理采用施工顺序,合理控制施工速度,必要时应采取一定的措施(如限制打桩速率、设置地面隔震沟、预钻孔等方法)，加强监测，做到信息化施工。

5.3.4 灌注桩基础

灌注桩造成的另一个环境问题是泥浆对环境的污染问题，由于采用泥浆作业，特别是在易于自然造浆的黏土层钻进，往往会产生大量的高黏度、高密度的废泥浆，加上排除的大量钻渣，如果处理不当很容易造成附近水质污染。

采用钻(冲)孔或旋挖灌注桩时，成孔后应及时进行水下混凝土浇注，应采取有效措施，防止桩端持力层浸水软化，桩基承载力变低。地下水作用对基施工影响较大，特别对钻孔桩易造成孔壁崩塌等，钻探过程中应采取有效措施避免对成桩质量的影响。

钻(冲)孔桩或旋挖施工作业有一定噪音，且在进行冲孔作业时，冲击锤的强烈冲击产生的冲击波会对附近建构筑物产生一定的影响，应采取有效措施减振降噪，如降低冲程、低锤、密击、控制施工时段等。采用泥浆护壁时，泥浆外流会对环境造成影响，废弃的泥浆应进行清理，不得污染环境。

5.4 岩土设计参数建议

5.4.1 地基基础设计参数

根据本工程的设计需要,提供了桩基设计参数(桩侧阻力特征值 q_{sa} 、桩端阻力特征值 q_{pa})的设计参数，详见桩基础主要设计参数建议值见表5.4-1。

表 5.4-1 桩基础主要设计参数建议值一览表

成因	层号	岩 土 名 称	预制管桩(kPa)			水下钻(冲)、旋挖灌注桩（kPa）			水泥搅拌 桩侧摩阻 力特征值 q_{si}
			桩侧摩阻 力特征值 q_{sa}	桩端阻力特征值 q_{pa}		桩侧摩 阻力特 征值 q_{sa}	桩端阻力特征值 q_{pa}		
				L≤9	9<L≤16		L≤15	15<L	
Q_4^{ml}	①	素 填 土	10			8			10
Q_4^{al+pl}	② ₁	粉质黏土	35			28			20
	② ₂	中 砂	25			20			25
Q_3^{el}	③	砂质性黏土	40			30			35
J_1j	④ ₁	粉砂岩	50	2000		40	400	600	--
	④ ₂		80	3000		70	600	800	--
	④ ₃		岩石天然抗压强度建议 $f_{rk}=6.92MPa$						

注：

- （1）各岩土层承载力特征值确定的假设条件为岩土层无侧限且为均质体，空间无限展布环境；
- （2）泥浆护壁钻(冲、旋挖)孔灌注桩侧摩阻力宜取较低值；
- （3）灌注桩单桩承载力特征值依据广东省《建筑地基基础设计规范》DBJ 15-31-2016公式 10.2.4 进行估算。在嵌岩深度大于 0.5m 及桩端沉渣厚度小于 50mm 的情况下，C1、C2建议值为：C1=0.4，C2=0.04。当设计条件或实际施工情况有变化时，C1、C2值按该规范表 10.2.4 进行调整。
- （4）若灌注桩基础采用泥浆护壁时，需考虑泥浆护壁对桩侧摩阻力的不利影响，设计需参照广东省标准《建筑地基基础设计规范》DBJ 15-31-2016表10.2.3-1及现场荷载试验进行复核。

管桩的桩侧摩阻力特征值应根据土（岩）层的埋深，将上表中 q_{sa} 乘以以下表修正系数：

表 5.2-3 管桩的桩侧摩阻力特征值修正系数表

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

5.4.2 负摩阻力

场地普遍分布素填土，考虑到在长期自重固结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。桩基设计时可采取适当增加桩端进入持力层的深度或加大桩径等措施提高桩基承载力，减轻负摩阻力对桩基承载力产生的不利影响。结合地区经验，其负摩阻力和抗拔系数建议值列于表5.4-3。

表 5.4-3 桩侧摩阻力特征值修正系数表

成类	层号	名 称	负摩阻力系数		抗拔摩阻力折减系数	
			预制管桩	灌注桩	预制管桩	灌注桩
Q_4^{ml}	①	素填土	0.25	0.25	0.60	0.60
Q_4^{al+pl}	② ₁	粉质黏土	0.28	0.25	0.65	0.60
	② ₂	中 砂	0.37	0.35	0.45	0.40
Q_3^{el}	③	砂质性黏土	0.32	0.30	0.65	0.60
J_1j	④ ₁	全风化花岗岩	/	/	0.65	0.60
	④ ₂	强风化花岗岩	/	/	0.70	0.65

注：（1）负摩阻力系数参照广东省标准《建筑地基基础设计规范》DBJ 15-31-2016表10.2.10-2取值；

（2）抗拔摩阻力折减系数参照广东省标准《建筑地基基础设计规范》DBJ 15-31-2016表10.2.11-2取值；

场地内的人工填土，在使用期会对桩周产生负摩阻力，如果采用桩基础，则对桩会产生下拉力，会产生相应的桩侧负摩阻力，设计时应充分考虑桩侧负摩阻力对桩承载力的影响。为消减对桩的负摩阻力和建筑物施工期间人工填土自重固结沉陷对地下管线及构筑物造成影响，宜对填土采取相应措施加固，或对软土进行预处理。

6 基坑工程

6.1 基坑环境及安全等级

拟建基坑工程最大开挖深度约 4.85m，粗格栅及进水泵房拟采用沉井基础，开挖深度约17m。根据建设单位资料及现场调查，西侧与东莞市新广闻光电科技有限公司、明玮机械(东莞)有限公司相邻，北西侧与文诚工业园相邻，东南侧为建设中东莞环莞快速路三期大朗段工程相邻，场地红线范围内主要为荒地老堆土区。根据周边环境条件调查，基坑开挖对周边已有建筑物及市政道路影响较大，场地基坑环境等级为一级。根据广东省标准《建筑基坑工程技术规程》DBJ/T 15-20-2016中第3.2.1条判断：基坑工程安全等级为一级到二级。

6.2 基坑支护结构安全等级

拟建基坑工程最大开挖深度约 4.85m，粗格栅及进水泵房拟采用沉井基础，开挖深度

约17m，属深基坑，西侧与东莞市新广闻光电科技有限公司、明玮机械(东莞)有限公司相邻，北西侧与文诚工业园相邻，东南侧为建设中东莞环莞快速路三期大朗段工程相邻。根据基坑破坏后果的严重性，广东省标准《建筑基坑工程技术规程》DBJ/T 15-20-2016中第3. 2. 2条判断，本基坑的支护结构的安全等级为一级到二级。

6.3 地质条件可能造成的工程风险

拟建基坑工程最大开挖深度约 4.85m，粗格栅及进水泵房拟采用沉井基础，开挖深度约17m，依据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房和城乡建设部第37号令）、实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》通知(建办质〔2018〕31号文)，本项目基坑工程属于“超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围”，基坑土方开挖时若不采取处理措施，易导致边坡失稳及坑底隆起等不良岩土工程问题，对土方开挖、基底承载力及基坑的稳定性会产生不利影响。

6.4 基坑设计建议参数

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》DBJ 15-31-2016、广东省标准《建筑基坑工程技术规程》DBJ/T 15-20-2016及其他有关规范和当地建筑经验，场地内各地层当作天然地基时的工程特性指标建议采用表6. 4-1数值：

表 6.4-1 基坑侧壁岩土层工程特性指标及允许坡度值

成因	层号	名 称	地基变形计算		基坑支护设计				
			压缩模量	变形模量	重度	黏聚力	内摩擦角	土对挡土墙基底的摩擦系数	土层坡度允许值
			$ESI-2$	E_0	γ	C	ϕ	μ	坡高
			MPa	MPa	kN/m³	kPa	度		5米内
Q_4^{ml}	①	素填土	4.46	3.40	18.0	11.07	10.94	0.20	1： 1.50
Q_4^{al+pl}	② ₁	粉质黏土	4.63	3.50	18.5	19.70	10.24	0.25	1： 1.50
	② ₂	中 砂	/	/	19.0	/	22.0	0.15	--
Q_3^{el}	③	砂质性黏土	6.02	20.0	18.3	18.66	18.46	0.30	1： 1.15
J_1j	④ ₁	全风化粉砂岩	9.12	50.0	19.9	29.79	17.87	0.45	1： 1.00
	④ ₂	强风化粉砂岩	27	100.0	24.0	28.85	25.90	0.55	1： 0.75
	④ ₃	中风化粉砂岩						0.60	1： 0.50

注：

- (1) 土对挡土墙基底的摩擦系数参考广东省标准《建筑地基基础设计规范》DBJ 15-31-2016表8. 6. 7-2取值。
- (2) 土层坡度允许值参考广东省标准《建筑基坑工程技术规程》DBJ/T 15-20-2016表6. 2. 1取值。
- (3) 粘聚力 C 和内摩擦角Φ参考本章“岩土工程设计参数建议值表”表 4. 5-1 取值。

6.5 基坑开挖与支护方案

6.5.1 基坑支护设计参数

按广东省标准《建筑基坑工程技术规程》DBJ/T 15-20-2016及广东省标准《建筑地基基础设计规范》DBJ 15-31-2016及相关规范，结合类似场地经验，基坑支护及抗浮设计技术参数表参考表6. 5-1。

表 6.5-1 基坑支护及抗浮设计技术参数表

成因	层号	岩 土 名 称	状态	土的天然重度 γ (kN/m ³)	锚杆的岩土极限 粘结强度标准值 q_{sk} (kPa)		土钉与土体之间极 限粘结强度标准值 q_{sk} (kPa)		土体与锚 固体摩阻力 特征值 q_{sk} (kPa)	渗透系数	
					一次 常压 注浆	二次 压力 注浆	成孔 注浆 土钉	打入 钢管 土钉		垂直 k_{20} (cm/s)	水平 k_{20} (cm/s)
Q_4^{ml}	①	素填土	欠结固	18.0	16	30	15	20	10	6.75E-04	4.28E-04
Q_4^{al+pl}	② ₁	粉质黏土	可塑	18.5	30	45	30	35	20	2.88E-05	1.84E-05
	② ₂	中 砂	松散～稍密	19.0	55	70	45	50	20	8.57E-03	6.96E-03
Q_3^{el}	③	砂质性黏土	可塑～硬塑	18.3	65	85	50	55	30	5.38E-04	3.88E-04
J_{ij}	④ ₁	粉砂岩	全风化	19.9	80	120	—	—	40	4.25E-04	1.19E-04
	④ ₂		强风化	24.0	150	200	—	—	60	6.93E-03	4.68E-03

注：

- (1) 锚杆的岩土极限粘结强度标准值参考《建筑基坑工程技术规程》DBJ/T 15-20-2016表14. 2. 4取值；
- (2) 土钉与土体之间极限粘结强度标准值参考《建筑基坑工程技术规程》DBJ/T 15-20-2016表10. 2. 3取值；
- (2) 土体与锚固体摩阻力特征值参考《广东省建筑地基基础设计规范》DBJ 15-31-2016表5. 2. 6条取值。
- (3) 渗透系数参考本章“各土层的渗透性及渗透系数表”表4. 3-1取值。

6.5.2 基坑开挖涉及土层分析

拟建基坑工程最大开挖深度约 4.85m，粗格栅及进水泵房拟采用沉井基础，开挖深度约17m。基坑各侧地层主要为①素填土、②₁粉质黏土、②₂中砂、③砂质性黏土、④₁全风化粉砂岩、④₂强风化粉砂岩、④₃中风化粉砂岩，基坑各侧面的地质模型可按相应建筑边

线剖面所对应的地层结构确定。

6.5.3 基坑支护方案建议

拟建基坑工程最大开挖深度约4.85m，结合周边环境、场地地质条件，有放坡空间的开挖可采用放坡率支护，无放坡空间的建议用放坡施工或钢板桩支护型式进行支护或采用灌注桩加锚索或 SMW 工法桩结合锚索的方案。基坑开挖前需进行基坑稳定性验算，具体方案由基坑设计单位确定。

拟建粗格栅及进水泵房拟采用沉井基础，开挖深度约17m。①素填土结构松散、土质不均匀、施工前考虑进行加固处理。①素填土、②₂中砂、③砂质性黏土、④₁全风化粉砂岩、④₂强风化粉砂岩等岩土层透水性一般，可考虑采用排水下沉法施工。结合周边环境、场地地质条件，建议用钻孔灌注桩围护墙支护或地下连续墙加内支撑支护的方案。基坑开挖前需进行基坑稳定性验算，具体方案由基坑设计单位确定。

6.6 地下水防治措施

6.6.1 地下水对基坑稳定性影响

场地地下水稳定水位标高为 4.73～11.56m，基坑开挖应采用截水或降水措施。根据场地环境条件建议基坑采用截水措施，可考虑采用高压旋喷桩或水泥土搅拌桩截水相结合的截水方案，截水帷幕需穿越可透水层进入下部黏性土层一定深度，截水帷幕需形成闭合帷幕，基坑内可设置集水井，采用明沟集排水。

6.6.2 地下水控制

基坑开挖施工时，将会遇到地下水（上层滞水），但由于地层原因，其水量小。当基坑侧壁出现分层渗水时，可按不同高程设置导水管、导水沟、集水井等构成明排系统。

排水沟和集水井宜布置在拟建建筑基础边净距 0.40m以外，排水沟边缘离开边坡坡脚不应小于 0.30m；在基坑四周或每隔 30～40m应设一个集水井；

排水沟底面应比基坑面低 0.30～0.40m，集水井底面应比沟底面低 0.50m以上。

进入集水井中的水，再通过抽水设备进行排水。同时考虑到地下水量与雨季有一定的关系，因此，施工时间尽可能的选择在下半年9月至次年2月。

6.6.3 支护和地下水控制措施的建议

该区域表层分布的①素填土、②₂中砂、③砂质性黏土、④₁全风化粉砂岩，透水性较强，强降雨期间发生大面积渍水时，地表水下渗，通过坑底板水力连通，会对坑底造成托浮破坏，后果是底板开裂渗水，影响其正常使用功能。若处理不好，可能产生基坑上浮，故应采取合理的疏、排、

止水措施，防止上层水源渗入坑底板以下，造成坑底上浮现象。

设计时需验算抗浮稳定性，可通过增加配重或设置抗浮锚杆。当采用抗浮锚杆时，其抗拔承载力应通过现场抗拔试验确定。建议补充隔水帷幕、井点降水等隔排水措施，建议在基坑设计与施工过程中，对基岩裂隙水的渗透稳定性进行详细验算，并采取相应的止水、排水措施，以确保基坑工程的安全。同时，在整个基坑施工期间，构建全面监测体系，对基岩裂隙水水位、承压水水头以及坑底岩土体变形进行实时监测，强调严禁坑边堆载及加强监测等措施。抗浮设计水位可按设计路面标高来考虑。

基坑开挖施工过程中应加强基坑周边土体变形观测工作，采用信息法施工，进行全程质量监控。

6.6.4 建议抗浮设计水位

拟建建(构)筑物的设计与施工，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，根据本地区的经验，抗浮设防水位建议按设计室外地坪考虑，当周边环境变化较大或设计室外地坪标高有调整时，抗浮水位也应作调整。

6.7 环境保护措施

- 1、防止大气污染措施：施工阶段所有人车通行道路、材料加工场、堆场予以硬化处理，并及时对道路进行淋水处理；建筑结构内施工垃圾应采用封闭处理。
- 2、防止对水污染措施：确保雨水管网和施工污水管网分开使用；现场统一规划排水沟、沉淀池等；加强对现场油类产品和化学用品的管理。
- 3、防止施工噪音污染措施：对现场产生强噪音的设备采取半围护或围护措施；根据日夜要求，合理安排设备施工时间；禁止鸣笛减少噪音污染。

6.8 安全技术措施

- 1、软弱岩土处理措施
 - 1) 根据软弱岩土的力学性质和基坑深度，设计合理的支护结构，减小支护结构的变形。
 - 2) 对坑底及坑壁的软弱岩土进行加固处理，可采用深层搅拌桩或高压旋喷桩等方法，提高岩土的强度和抗变形能力。通过在软弱土层中形成强度较高的桩体，与周围土体共同作用，增强地基的承载能力和稳定性。
 - 3) 在施工过程中，对基坑及周边环境进行实时监测，包括支护结构的变形、沉降，周边建筑物和地下管线的位移等。设置合理的监测预警值，当监测数据超过预警值时，及时采取相应的措施，确保施工安全。
- 2、承压水层应对措施

1) 在基坑开挖前，通过布置降压井对承压水进行预降压，将承压水位降至基坑开挖面以下一定深度，减小承压水对抗底的压力。降压过程中要密切监测水位变化，确保降压效果满足施工要求，同时避免因过度降压对周边环境造成不利影响。

2) 对抗底的隔水层进行加固处理，提高其抗渗性能和强度，增加隔水层的厚度和稳定性，阻止承压水的渗漏和突涌。

3、流土管涌渗漏变形防治

1) 确保止水帷幕的施工质量，使其具有良好的止水效果。在施工前，应对场地的地质条件进行详细勘察，根据地层情况选择合适的止水帷幕形式和施工工艺。在施工过程中，严格控制施工参数，加强质量检测，如采用注水试验、超声波检测等方法，检查止水帷幕的完整性和止水性能。

2) 在基坑边坡和坑底，尤其是砂性土部位，设置反滤层。反滤层可采用分层铺设的砂石料或土工织物，其作用是阻止土颗粒被水流带走，同时保证水能顺利排出，从而防止流土和管涌的发生。

3) 在基坑周边和内部设置水位观测井和土体变形监测点，实时监测地下水位变化和土体变形情况。一旦发现水位异常波动或土体变形超过预警值，应立即停止施工，分析原因并采取相应的措施，如及时封堵渗漏点、调整降水方案等。

6.9 基坑监测

在基坑施工时，为确保周边建筑物的安全，保证工程质量和安全生产，需对基坑进行监测，以便及时了解变形状况，分析变形原因，预测未来变形，预防事故，基坑开挖做到信息化。基坑施工过程中应控制支护结构和周围土体的变形，防止基坑变形过大而影响周围环境，工程桩基础。

1、现场监测项目

本基坑安全等级按一级，边坡土体顶部的水平位移及沉降，支护结构的水平位移，基坑周围地表裂缝，支护结构的裂缝，周边构筑物的裂缝及沉降，基坑周边地下管线，水渠，排污管道变位及渗漏情况。

观测点的布置宜沿基坑周边每隔 15~20m 设置水平位移和垂直沉降观测点，周围建筑物沉降点的布置宜沿基坑周边 3 倍坑深范围内，可根据建筑物形状设点。基坑监测要求可参照《广东省建筑基坑支护工程技术规程》(DBJ/T 15-20-97)第 19.1 条有关要求进行；基坑监测要求可参照国家标准《建筑基坑工程监测技术规范》(GB 50497-2009)第 16 条有关

要求进行。

2、变形控制值

本基坑监测的内容主要为水平位移和沉降观测以及土体侧向变形。基坑支护结构的水平位移，最大水平位移不允许超过 30mm(0.002H)。周围地面沉降变形不允许超过20mm(0.0015H)。变形预警值为可控制值 70%，日位移率 1-2mm/天范围内，邻近建筑物沉降量不大于 5mm。

3、抢险应急措施

基坑开挖前，应预计事故发生的可能性，作好基坑抢险加固的准备工作。基坑监测信息反馈系统的建立，反压土料的来源及运输，储备止水堵漏的必要器材，平时需备足加固用的钢材、槽钢、水泥、草袋、木桩等抢险材料。

1) 在施工过程中派专人观察基坑的变形情况，以掌握基坑的变形情况。

2) 当基坑变形较大时，可根据实际情况采用相应的处理应急措施，以确保施工安全。

3) 当基坑周边地面、周边建筑物出现接近预警沉降或位移情况时，及时通知甲方，监理，设计有关人员，并积极采取撑，堵回填，减（载）等措施进行抢险，确保周边建筑物的安全。

4、信息化施工

在施工过程中，由于其不确定的因素多，加之地质条件的变化，因此经常可能会遇到突发事件，给施工带来较大困难，设计和施工人员应根据具体情况，修改和完善设计和施工方案，即采用动态设计与信息化施工。

6.10 基坑工程施工对环境的影响及保护建议

6.10.1 基坑开挖对周围环境影响的分析与预估

基坑开挖后存在边坡，在支护结构失败或施工开挖过程中，易发基坑边坡崩塌、滑坡问题，施工时应分层开挖，开挖台阶不宜过大，要及时进行支护，基坑完成后要进行基坑监测，应做好应急预案，当发生变形过大时，应及时处理。建筑物变形过大。造成建筑物变形过大的原因，与自身结构、基坑所在地的工程地质条件和水文地质条件都有一定的关系，并且因个体及替其他条件不同而造成变形风险程度不同。

6.10.2 基坑工程的环境保护措施

保护基坑周边的环境首先应采取措施减小基坑的变形，从而减小基坑工程施工对周边环境的影响。其次，可从基坑变形的传播途径上采取措施，切断或减小土体变形对周边环境的影响。第三，还可从提高基坑周边环境的抵抗变形能力方面采取措施，减小建(构)筑物、地下管线或设施的变形。

1、减小基坑的变形的措施

1) 围护结构施工方面的措施

围护结构的施工可能会涉及到钻孔，钻孔、开挖导致土体中的应力释放而引起周围土体变形。可采取如下措施：钻孔灌注桩施工中可采用套打、提高泥浆比重、采用优质泥浆护壁、适当提高泥浆液面高度等措施提高灌注桩成孔质量、控制孔壁坍塌、减小孔周土体变形。

2) 基坑开挖方面的措施

(1) 基坑工程开挖方法、支撑顺序应与设计工况相一致，并遵循“先撑后挖、及时支撑、分层开挖、严禁超挖”的原则。

(2) 应根据基坑周边的环境条件、支撑形式和场内条件等因素，合理确定基坑开挖的分区及其顺序。

(3) 对面积较大的基坑，土方宜采用分区、对称开挖和分区安装支撑的施工方法，尽量缩短基坑无支撑暴露时间。

(4) 对于面积较大的基坑，可根据支撑的布置形式等因素，采用盆式开挖或岛式开挖的方式施工，并结合开挖方式及时形成支撑和基础底板。

(5) 对于饱和软粘土地层中的基坑工程，每个阶段挖土结束后应立即架设支撑等挡土设施，以避免流变的发生。

(6) 同一基坑内不同区域的开挖深度有较大差异时，可先挖至浅基坑标高，施工浅基坑的垫层、有条件时宜先浇筑形成浅基坑基础底板，然后再开挖较深基坑的土方。

(7) 采用机械挖土时，为防止坑底土体的扰动，避免降低被动区土体的强度，应保留200mm~300mm 厚的土采用人工挖平。

(8) 严格控制坑外地表超载。

2、从基坑变形的传播路径上，可采取隔断方法来减小基坑施工对周边环境的影响。隔断法可以采用树根桩、注浆加固等构成墙体，墙体主要承受施工引起的侧向土压力和差异沉降产生的摩阻力，亦可用以隔断地下水降落曲线。

3、对被保护的地下管线可采取迁移、加固等措施。

7 顶管段工程

7.1 顶管段工程地质评价

根据钻探结果，本项目顶管段穿越土层为①素填土、②₁粉质黏土、②₂中砂、③砂质性黏土、④₁全风化粉砂岩、④₂强风化粉砂岩、④₃中风化粉砂岩，目前最常用管施工工艺有：（

手工或机械）掘进式施工工艺、土压平衡式施工工艺、泥水衡式施工工艺、挤压式或网格式施工工艺。设计单位应根据场地管道的地层和地下水的特点、管材、管径、管道用途、覆土厚度等主要控制因素，同时还要考虑施工环境、技术能力、施工设备等，综合分析选择适用的管施工工艺。

沿线场地分布地基土层中，除部分①素填土不宜直接作为管道地基持力层外，其余各地基岩土层可作为拟建管道地基持力层。

根据场地的地质和水文条件，建议选用泥水平衡式顶管施工工艺。顶管施工时应做好支护、排水、通风排气等工作。并对周围管壁空隙及时填实或加固，避免可能产生的塌方、地下水突涌或破坏管道基底等不良现象。控制前进速率，防止软硬土层变化时前进方向偏移。同时残积土及风化岩强度较高，可采取触变泥浆减阻，顶管施工会产生一定的地表变形，注意采取合理的施工工艺，并做好沿线建(构)筑物和地下管线的监测、保护工作。

本报告提出的岩土承载力数据均为经验值，建议进行现场载荷试验以确定持力层承载力满足设计要求。

7.2 沉井基础

7.2.1 涉及地层分析

根据设计方案及钻探结果，本项目穿越障碍物采用顶管施工，拟采用沉井基础，沉井处分布土层为①素填土、②₁粉质黏土、②₂中砂、③砂质性黏土、④₁全风化粉砂岩、④₂强风化粉砂岩，①素填土局部为回填的块石、填石，碎石粒径5~10cm，厚度不均匀，结构松散、均匀性较差、具一定湿陷性，施工前考虑进行加固处理。

7.2.2 施工方案比选

根据钻探揭露，拟建沉井施工涉及到的土层为①素填土、②₂中砂、③砂质性黏土等土层为中等透水层，可考虑采用降水下沉法施工。

7.2.3 沉井施工评价

拟建顶管井的施工可采用沉井施工的方法，根据场地地质条件，沉井施工范围内的地基土主要为素填土、可塑状黏性土及砂质黏性土，局部为强风化粉砂岩，沉井施工可行，但应做好相应的施工方案。

7.2.4 沉井施工方案及设计参数

沉井建议采用不排水下沉、水下封底的方式施工。

井壁厚度除考虑其结构强度、抗渗、刚度和抗浮需要外，尚应根据沉井有足够的自重能顺利下沉的条件确定。沉井设计时，沉井的下沉系数一般应控制在 1.15~1.25 之间。为计算沉井的下沉系

数，根据本次勘察结果，场地内各地层当作天然地基时的工程特性指标建议采用表7. 2-1数值：

表 7.2-1 顶管工程特性指标建议

成因	层号	名 称	状态	沉井外壁与土体间的单位摩阻力	触变泥浆减阻管壁与土的平均摩阻力		
					f		
				kPa	kN/m^2		
					混凝土管	钢管	HDPE管
Q_4^{ml}	①	素填土	欠结固	10	/	/	/
Q_4^{ml+pl}	② ₁	粉质黏土	可塑	12	4.0	3.0	2.4
	② ₂	中 砂	松散～稍密	15	8.0	7.0	5.6
Q_3^{el}	③	砂质性黏土	可塑～硬塑	20	5.0	4.0	3.2
J_{ij}	④ ₁	粉砂岩	全风化	25	1.2	1.0	0.8
	④ ₂		强风化	30	1.5	1.2	1.0

7.2.5 沉井施工应注意的问题

- 1、由于场地上部素填土局部为回填的块石、填石，碎石粒径5～10cm，厚度不均匀，结构松散；均匀性较差，为防止地基不均匀下沉引起井身裂缝，应先对上部地基土进行处理、再进行沉井制作。处理方式可采用砂、砂砾、碎石、灰土垫层，再分层压实。
- 2、沉井浇灌应分段对称均匀浇灌，每层30cm，以免造成不均匀沉降；井壁有抗渗要求时，上下节井壁接缝应设置凸形水平缝。
- 3、由于本次沉井壁预留管道连接的孔洞，为避免下沉时泥水和地下水大量涌入井内，影响施工操作；同时较大孔洞会造成沉井每边重量不等、使沉井易产生倾斜，在下沉前必须进行处理。处理方式在洞口预埋钢框、螺栓，用钢板、方木封闭，孔洞中填与孔洞混凝土重量相等的砂石或铁块配重；对进水窗应一次做好，内侧用钢板封闭。
- 4、沉井水下封底时，应保证沉井下沉基本稳定，将井底浮泥清洗干净，新老混凝土用水针冲刷净，并抛毛石、铺碎石垫层。封底混凝土达到所需强度后方可从井内抽水。封底厚度应满足抗浮稳定性计算的要求，各工作井、接收井抗浮水位可分别取各自井位处场地自然地面标高。
- 5、沉井施工应请有施工经验的单位进行专项设计，确保刃脚、井壁、板底等各项指标能满足施工要求。沉井施工建议尽量避开雨季。

- 6、拟建顶管工作井、接收井的施工可采用沉井施工的方法，根据场地地质条件，沉井施工范围内的地基土主要为填土、粉质黏土及砂土，总体来说沉井施工可行。

7.3 顶管工程施工注意事项

- 1、由于场地地质条件复杂，施工前应详细了解工程地质状况，根据地层情况制定相对应井段的施工方案，确定施工参数，尤其是地质变层处，应提前制定方案，调整施工参数，确保变层处能顺利顶进。
- 2、顶管施工经过砂层时，由于顶管机的震动，会降低其承载力，造成“叩头”事故，同时砂土过多的置换亦会造成地面的沉降，建议施工时对砂层制定切实可行的方案。
- 3、在顶管施工中，应采用同步压浆或二次压浆方式进行壁后注浆，使管壁空隙及时回填，与管体周围土体凝结在一起，改善管体结构的受力状态和防水效能，提高顶管管道周围岩土稳定性，在顶管机端头进行加固，确保顶管机安全进出管道。
- 4、顶管工程洞顶上覆土层①填土厚度较大，结构松散，开挖时可能存在洞顶稳定和地面沉降问题，请注意防范，必要时采取加固措施。
- 5、选择经验丰富、管理到位的施工队伍，做好编制专项施工方案、办理相关手工手续等准备工作。
- 6、认真做好施工技术交底工作，使现场技术管理人员及每位工人清楚各道工序的施工过程及要点。
- 7、认真编制好施工方案、技术措施及纠偏措施，确保管道的顺利顶进。加强操作控制，使顶管均匀平稳，受力均匀，尽可能减少顶进过程中的倾斜、偏移、扭转，防止管壁出现裂缝、变形。顶管施工过程中穿越不同土层界面时，土质不均，软硬不一，在其界面顶进时易发生顶偏等事故，因此在顶管施工施工过程中，应采用平衡性能较好的顶管工具管，并且勤纠微调，及时纠偏，防治事故发生。
- 8、顶进过程中，应严格控制顶力在允许的范围内，并留有足够的安全系数；顶管控制在质量标准范围以内，如果在顶进过程中，发现方向失控，应该立即停止顶进，逐级上报，经研究同意后，方可以继续顶进。长距离顶管施工中，可通过在顶进管道内加设中继间来减小主顶压力，增加一次顶进距离。设计单位可根据每段顶进的距离、土层的实际情况，合理布置中继间。
- 9、根据顶管段的地质条件，顶管穿越砂层、以及软可塑黏土层，同时由于砂层中含水层，地下承压水位较高，建议建议施工时选用泥水平衡式顶管井，如需减少管壁阻力，

可在管壁周围压注触变泥浆，同时应另加化学稳定剂，施工时应注意选择合适的施工工艺，防止涌水、涌砂现象的产生；建议洞口加固，止水止淤。

10、局部地段强～中风化粉砂岩埋深较浅，粉砂岩地段顶进时，应适当降低顶进速度，避免过快顶进导致刀盘磨损加剧或管节受力不均产生破裂。密切关注顶进压力变化，可能是遇到坚硬岩石或障碍物，需及时停机检查处理。

11、粉砂岩地段顶管施工时，管节受到的摩擦力较大，易造成管节表面磨损甚至破裂，要采取有效的管节保护措施，严格控制顶管的轴线偏差，避免管节因偏斜而承受额外的应力。

12、粉砂岩中可能存在裂隙水，可能会影响施工安全和工程质量，施工前需采取有效的降水措施，降低地下水位至施工底面以下一定深度。同时，在顶管过程中，要加强对地下水的监测，防止地下水涌入工作井或顶管通道。

13、顶管工程实施，必须委托有相应资质等级的单位进行设计、施工、监测，并应严格遵循国家有关规定执行。

8 环境工程地质

8.1 环境对拟建工程的影响

1、拟建场址位于东莞市大朗镇蔡边村文城工业园东侧地块。西侧与东莞市新广闻光电科技有限公司、明玮机械(东莞)有限公司相邻，北西侧与文诚工业园相邻，东南侧为建设中东莞环莞快速路三期大朗段工程相邻，基坑边线距南侧东莞环莞快速路最小距离为50.0m，基坑开挖时东莞环莞快速路权属单位确认进度。

2、场地周边现状为建设中东莞环莞快速路三期大朗段工程、厂房和办公楼，对沉降有严格的要求，需通过布设在重要建筑物影响范围内的沉降、倾斜监测点，监测其变形值，该变形值不得超过相应规范的允许值。

8.2 拟建工程对环境的影响及防治建议

8.2.1 地下工程对周边环境的影响

拟建场地主要位于东莞市大朗镇蔡边村文城工业园东侧地块，周边为道路、厂房和办公楼，在修建过程中，可能引起的环境地质（地质灾害）问题如下：

1、弃渣堆放引起的问题

开挖过程中，需要弃置一定量的土石，弃置土石堆放不当，易受雨水冲刷流失，破坏

环境，需引起重视。建议尽量减少大挖大填，减少对沿线地形地貌的破坏，把修建道路给周围环境带来的负面影响降到最低程度；建议土(石)应有序堆放、弃置。

2、对已有市政设施的损害问题

在场地附近开挖可能会对建设中东莞环莞快速路三期大朗段工程及路边埋设的已有的市政道路造成损害。建议施工进场前，进一步查明已有地下市政设施的分布范围，防止施工中对已有地下市政设施的破坏。

8.2.2 建设期间对环境的影响

基坑开挖、降水施工和桩基施工会对场地周边的地下土体、水环境的影响明显。如经过预测，建筑物受到的影响比较严重，则要采取相应的处理措施，以保证建筑物的正常使用或安全。处理措施一般可分为施工保护措施和工程措施。

施工措施：施工保护措施，指通过对施工参数的优化来减少对建筑物的不利影响。城际铁路沿线附近的建筑物保护，应首先把重点放在施工保护措施上。在施工前，首先根据经验选取施工参数，然后通过对地面变形和对建筑物影响的预测，优化选取和本工程相适宜的施工参数，合理搭设脚架和立模；施工时，通过信息化施工，进一步优化施工参数，精心控制地层变形，使其不至于影响周围建筑物的正常使用或安全。

工程措施：工程措施主要指通过诸如隔断、土体加固、托换等工程方法来保护对地面变形比较敏感且影响后果比较严重的建筑物。

时空效应法是为解决深基坑整体稳定和坑周地层位移控制问题而提出的方法，即在基坑施工过程中，每个开挖步骤的开挖空间几何尺寸、围护墙无支撑暴露面积和时间等施工参数对基坑变形具有明显的相关性。考虑时空效应的施工步骤的主要特点是：根据基坑规模、几何尺寸、围护墙体及支撑结构体系的布置、基坑地基加固和施工条件，按照“分层、分块、对称、平衡、限时”的原则确定施工方案。

8.2.3 施工震动、噪音对居民房屋及生活的影响

本工程主体结构拟采用大量钻孔灌注桩等钻孔桩，这些工程施工过程中会发出较大的噪音，施工震动一般较小。无特殊情况时，一般要适当控制夜间施工的时间，并做好相关协调工作。

8.2.4 施工对人车通行的影响

本工程大部分施工均在同一场地内，桩基施工和土建施工期间将封闭施工场区，对周边道路交通影响较小，施工一旦开展大量的施工设备进出将会影响周边居民出入交通环境，

增加附近相关道路交通压力。为此，施工前应进行专项交通组织设计，以便尽可能降低对交通的影响。

8.2.5 地质条件可能造成的工程风险评价

1、对拟建基坑工程的风险分析

1) 根据本项目设计方案，主要工程为新建水质净化厂项目的建设，在既有市政管道上铺设，局部开挖深度较深，软弱岩土抗剪强度低，如果基坑支护措施不当，地质条件可能造成的工程风险为基坑失稳，具体表现为滑塌，危害周边行人和行车安全。

2) 场地广泛分布有厚度人工填土层，基坑开挖施工时，坑壁主要为填土，易造成坍塌、流土等地质灾害，因此施工时应采取必要的支护措施。地基处理深度不足时，易造成后期的工后沉降，引起路面开裂、构筑物下沉等不良后果。但不排除沿线其他地段有机质含量更高的可能，因此搅拌桩施工前应进行试桩，确定合适的水泥水灰比。

3) 随着基坑开挖深度增加，基底软弱土层在卸荷作用下会产生向上的隆起变形。过大的隆起可能破坏基底土体结构，影响后续基础施工，且隆起导致的周边地层移动可能对临近地下管线造成损坏。

4) 场地发育第四系孔隙水、承压水，地下水与之存在一定的水力联系，地下水位的变化对环境最大的影响是引起软弱土层固结沉降，从而引起地面沉降，对邻近建(构)筑物及地下管线造成影响。

5) 当基坑开挖至承压水层以上一定深度时，若承压水水头压力大于上覆土层有效自重压力，承压水可能冲破基坑底部土体，发生突涌现象。突涌会导致基坑内大量涌水涌砂，淹没基坑，破坏基底土体，严重影响施工进度，甚至引发周边地层塌陷。

6) 基坑围护结构若存在缺陷，承压水可能通过这些薄弱部位渗漏进入基坑，增加基坑内排水难度，长时间渗漏还可能导致围护结构外侧土体流失，引起周边地面沉降。

7) 在建设方案实施前，应做好充分研究，详细了解工程范围内的土层分布及物理力学性质，并请有资质的单位对基坑做好专项支护设计。

2、对顶管工程的风险分析

1) 软弱岩土无法为顶管提供足够的承载能力，顶管施工完成后，管道在自身重力及上部荷载作用下，可能逐渐下沉，导致管道坡度改变，影响排水或其他输送功能，严重时可能造成管道破裂。

2) 软弱岩土力学性质不均匀，顶管过程中顶管机易受到不均匀的侧向力，导致顶管方向难以控制，出现管道偏离设计轴线的情况，影响工程质量。

3) 顶管机在穿越承压水层时，若密封措施不当，承压水可能大量涌入顶管机工作仓，形成喷涌

现象，会影响顶管施工进度，还可能导致顶管机设备损坏，危及施工人员安全。

4) 承压水压力作用下，顶管管节接口处若密封不严，易发生渗漏，长期渗漏可能导致周边土体流失，引起地面沉降，影响周边环境安全。

5) 顶管施工过程中对土体的扰动可能改变地层原有水力条件，在顶管周围形成较大水力梯度，地层土颗粒级配不良，可能引发流土、管涌现象，造成顶管周围土体空洞，导致管道周围土体坍塌，使顶管施工无法正常进行。

6) 局部地段强～中风化粉砂岩埋深较浅，顶管时会产生较大阻力，可能超出顶管设备的顶进能力，导致顶进困难，若强行顶进，可能使管道出现裂缝、变形，甚至破坏，还可能对周边地层产生过大扰动，引发地面沉降或隆起。

7) 粉砂岩遇水可能会发生软化现象，尤其是强风化粉砂岩，顶管施工过程中地下水处理不当，一旦粉砂岩软化，会改变地层力学性质，同时也会影响已铺设管道的稳定性。

8) 强～中风化粉砂岩的力学性质差异，顶管过程中易出现不均匀阻力，导致顶管方向难以精确控制，可能出现管道偏离设计轴线的情况，影响工程质量。

9 结论、建议

9.1 结论

1、本工程重要性等级为一级，工程场地复杂程度等级为二级，岩土条件复杂程度等级为二级，岩土工程勘察等级为甲级，综合确定本次岩土工程勘察等级为甲级。

2、从区域地质资料及本次勘探结果显示，拟建场地及其附近无活动性断裂通过，勘察过程中未发现有断裂痕迹，不必考虑活动性断裂的影响；场地不存在滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、采空区等不良地质作用。

3、本区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，场地土的类型属中软土。综合判定建筑的场地类别为 I 类，设计特征周期为 0.35s。

按《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008第3.0.2条划分，属标准设防类，抗震设防标准应不低于标准设防类。

4、场地土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋及对钢结构均具微腐蚀性；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的钢筋具微腐蚀性。

9.2 建议

1、场地土方开挖时，应根据工程地质条件、支护结构设计等因素合理确定土方开挖方

案，应分层分段平均往下开挖，并应注意随时检查，严禁在坡顶超堆荷载；土方开挖施工过程中，应做好排水措施，可采用明沟排水法。

2、当采用预应力管桩时，需先进行试桩，确定其可行性，当有效长不满足设计要求时，可采用引孔等措施。

3、建议对基坑及周边建(构)筑物应加强监测，避免因基坑开挖和地下水位下降而对周边已有建(构)筑物造成下沉、拉裂等不良现象。

4、当基坑开挖至设计标高后，作为持力层的地基土承载力特征值建议采用平板载荷试验加以校核，满足设计要求方可施工，并应按规范要求对建筑物地基进行变形验算。

5、场地内基岩面起伏变化较大，岩面坡度较陡，端承桩桩底持力层较难控制，因此，建议在桩基施工前进行超前钻探工作，以进一步确定桩端底持力层的稳定性，并保证嵌岩深度达到设计要求。

6、桩基施工应严格按设计要求规范施工，整个场区施工完成后应按规定进行质量检测，检测方法可采用抽芯、声波及动测等方式。

7、对于顶管，可考虑采用泥水平衡式顶管施工工艺，顶管施工时应做好支护、排水、通风排气等工作。并对周围管壁空隙及时填实或加固，避免可能产生的塌方、地下水突涌或破坏管道基底等不良现象。控制前进速率，防止软硬土层变化时前进方向偏移。同时残积土及风化岩强度较高，可采取触变泥浆减阻，顶管施工会产生一定的地表变形，注意采取合理的施工工艺，并做好沿线建(构)筑物和地下管线的监测、保护工作。对于沉井，可考虑采用排水下沉，沉井封底后，在井内设备尚未安装、上部结构尚未施工时，沉井上浮处于最不利阶段。沉井靠结构自重和井壁土摩擦力一般能克服地下水上浮力的影响，但需

8、进行抗浮验算，当验算不满足要求时，可考虑增加配重抗浮。

9、桩基工程应根据《岩土工程勘察规范》 GB50021-2001 (2009版)第13. 2. 2条的有关规定，应通过试钻或试打，检验岩土条件是否与勘察报告一致。当与勘察报告差异较大时，建议进行施工勘察。地基基础施工过程中若遇重大问题应及时通知勘察、设计、监理、施工、业主等各方人员共同研究解决。

10、应根据广东省《建筑地基基础设计规范》DBJ/T 15-31-2016，对桩基应按第13. 2. 10条的有关要求，结合桩的类型和实际需要采用钻孔抽芯法、声波透射法、低应变或高应变法进行检测，并由建设各方责任主体确定采用的检测方案进行检测。

11、建议施工前应查明地下管线的分布，施工进予以注意或采取保护措施。

12、施工前及时通知我方进行施工交底，如遇地质突变，及时通知我方进行验槽，必要时建议进行补勘。

10 说明

1、报告中“工程地质剖面图”中地形线，基本以各勘探孔孔口标高，结合地形图连结而成。

2、勘探孔孔口标高及位置，系采用国家2000大地坐标系，1985国家高程。

勘探点一览表																				附表1	
工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程																			
序 号	勘探点 编 号	勘探点 类 型	勘 探 深 度 (m)	地 面 标 高 (m)	坐 标 (m)		取 样 数				标 贯 次 数 (次)	地 下 水 位						工 作 日 期		备 注	
					X (A)	Y (B)	土		岩	水		初 见		静 止		承 压					
							原	扰				埋 深	标 高	埋 深	标 高	埋 深	标 高	开 始 日 期	终 止 日 期		
1	ZK1	取土、取水标贯钻孔	16.00	11.71	2534931.842	38494038.910	3			1	3	2.50	9.21	1.80	9.91			2024.12.12	2024.12.12		
2	ZK2	标准贯入试验孔	13.30	12.57	2534888.779	38494030.863					2	2.50	10.07	2.00	10.57			2025.04.07	2025.04.07		
3	ZK3	标准贯入试验孔	15.20	10.59	2534913.452	38494044.510					3	2.60	7.99	2.00	8.59			2025.04.08	2025.04.08		
4	ZK4	标准贯入试验孔	20.20	12.06	2534922.245	38494056.660					2	1.20	10.86	0.50	11.56			2024.12.12	2024.12.12		
5	ZK5	取岩石试样的钻孔	25.60	12.08	2534937.245	38494068.120	1		2		2	5.70	6.38	5.10	6.98			2024.12.11	2024.12.11		
6	ZK6	标准贯入试验孔	20.30	11.89	2534951.142	38494084.470					2	4.60	7.29	4.00	7.89			2024.12.12	2024.12.12		
7	ZK7	标准贯入试验孔	20.00	11.69	2534964.566	38494102.700					4	4.50	7.19	3.70	7.99			2024.12.11	2024.12.11		
8	ZK8	取土标贯钻孔	25.50	11.61	2534976.406	38494117.120	2				3	4.90	6.71	4.20	7.41			2024.12.11	2024.12.11		
9	ZK9	标准贯入试验孔	20.30	11.50	2534991.598	38494129.200					4	3.40	8.10	2.70	8.80			2024.12.11	2024.12.11		
10	ZK10	标准贯入试验孔	15.50	12.39	2534904.011	38494032.701					2	2.60	9.79	2.00	10.39			2025.04.07	2025.04.07		
11	ZK11	标准贯入试验孔	15.70	10.78	2534887.894	38494048.050	2				3	3.40	7.38	2.70	8.08			2025.04.06	2025.04.06		
12	ZK12	标准贯入试验孔	18.20	10.80	2534893.845	38494057.770					3	3.20	7.60	2.50	8.30			2025.04.04	2025.04.04		
13	ZK13	标准贯入试验孔	20.50	14.84	2534908.463	38494071.980					4	5.90	8.94	5.20	9.64			2024.12.12	2024.12.12		
14	ZK14	标准贯入试验孔	16.00	10.41	2534929.035	38494092.518					3	2.60	7.81	2.00	8.41			2025.04.07	2025.04.07		
15	ZK15	标准贯入试验孔	15.40	10.58	2534943.047	38494103.470					3	2.80	7.78	2.10	8.48			2025.04.07	2025.04.07		
16	ZK16	标准贯入试验孔	15.40	10.40	2534954.631	38494121.990					4	2.60	7.80	2.00	8.40			2025.04.07	2025.04.07		
17	ZK17	标准贯入试验孔	15.50	10.54	2534968.291	38494133.910	2				5	2.70	7.84	2.00	8.54			2025.04.06	2025.04.06		
18	ZK18	取土标贯钻孔	25.20	11.86	2534985.096	38494150.747	2				4	5.70	6.16	5.00	6.86			2024.12.10	2024.12.10		
19	ZK19	标准贯入试验孔	20.40	11.00	2534995.066	38494157.109					4	5.10	5.90	4.40	6.60			2024.12.09	2024.12.09		
20	ZK20	取土标贯钻孔	20.30	11.03	2535004.534	38494162.702	3				2	5.20	5.83	4.50	6.53			2024.12.09	2024.12.09		
21	ZK21	取岩石试样的钻孔	25.80	11.12	2535018.597	38494184.340	1		2		2	3.80	7.32	3.10	8.02			2024.12.10	2024.12.10		
22	ZK22	标准贯入试验孔	22.70	10.71	2534858.435	38494040.628	2				6	3.50	7.21	2.90	7.81			2025.04.07	2025.04.07		
23	ZK23	标准贯入试验孔	13.40	10.75	2534871.004	38494041.009					4	1.70	9.05	1.20	9.55			2025.04.06	2025.04.06		
24	ZK24	标准贯入试验孔	22.80	10.76	2534840.806	38494042.720					3	2.50	8.26	1.90	8.86			2025.04.08	2025.04.08		
25	ZK25	标准贯入试验孔	12.80	10.61	2534855.627	38494052.037					2	2.80	7.81	2.10	8.51			2025.04.08	2025.04.08		
26	ZK26	标准贯入试验孔	15.80	10.42	2534867.345	38494063.398					2	2.90	7.52	2.20	8.22			2025.04.07	2025.04.07		
27	ZK27	标准贯入试验孔	25.30	10.62	2534879.806	38494073.170					2	2.90	7.72	2.30	8.32			2025.04.03	2025.04.03		
28	ZK28	取土标贯钻孔	25.50	15.26	2534890.246	38494086.370	3				4	6.80	8.46	6.00	9.26			2024.12.13	2024.12.13		
29	ZK29	标准贯入试验孔	15.50	10.39	2534911.086	38494104.194					2	3.20	7.19	2.30	8.09			2025.04.07	2025.04.07		
30	ZK30	标准贯入试验孔	12.50	10.29	2534927.871	38494119.919					4	2.90	7.39	2.30	7.99			2025.04.06	2025.04.06		
31	ZK31	标准贯入试验孔	15.40	10.44	2534941.276	38494137.100	2				5	3.00	7.44	2.40	8.04			2025.04.06	2025.04.06		
32	ZK32	标准贯入试验孔	16.00	10.52	2534956.838	38494145.920	1	1			5	2.90	7.62	2.30	8.22	10.70	4.52	2025.04.06	2025.04.06		

勘探点一览表																				附表1	
工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程																			
序 号	勘探点 编 号	勘探点 类 型	勘 探 深 度 (m)	地 面 标 高 (m)	坐 标 (m)		取 样 数				标 贯 次 数 (次)	地 下 水 位						工 作 日 期		备 注	
					X (A)	Y (B)	土		岩	水		初 见		静 止		承 压					
							原	扰				埋 深	标 高	埋 深	标 高	埋 深	标 高	开 始 日 期	终 止 日 期		
33	ZK33	取土标贯钻孔	22.00	14.92	2534974.108	38494162.861		2			6	7.80	7.12	7.20	7.72	13.20	5.32	2024.12.12	2024.12.12		
34	ZK34	取土标贯钻孔	25.20	11.83	2534983.702	38494169.530	3				4	7.60	4.23	7.10	4.73			2024.12.10	2024.12.10		
35	ZK35	标准贯入试验孔	20.30	10.98	2534991.691	38494176.957					4	4.80	6.18	4.20	6.78			2024.12.10	2024.12.10		
36	ZK36	标准贯入试验孔	20.30	11.04	2535007.079	38494193.514					4	5.90	5.14	5.20	5.84	8.40	5.84	2024.12.10	2024.12.10		
37	ZK37	标准贯入试验孔	20.00	11.06	2535027.415	38494211.010					1	5.70	5.36	5.00	6.06			2024.12.09	2024.12.09		
38	ZK38	标准贯入试验孔	25.80	11.11	2535043.067	38494211.790					1	4.80	6.31	4.30	6.81			2024.12.10	2024.12.10		
39	ZK39	取土、取水标贯钻孔	20.40	11.17	2535044.188	38494226.600				1	4	1.50	9.67	1.00	10.17			2024.12.13	2024.12.13		
40	ZK40	标准贯入试验孔	18.60	12.78	2534827.545	38494055.096					5	6.80	5.98	6.00	6.78	10.40	5.58	2025.04.08	2025.04.08		
41	ZK41	取岩石试样的钻孔	25.20	15.33	2534930.901	38494148.250	1	2	2		6	8.10	7.23	7.30	8.03	15.00	4.83	2024.12.13	2024.12.13		
42	ZK42	标准贯入试验孔	20.40	11.78	2535010.151	38494211.310					5	5.00	6.78	4.10	7.68	10.20	8.78	2024.12.11	2024.12.11		
43	ZK43	取土标贯钻孔	25.20	15.00	2534822.650	38494067.300	4				6	6.50	8.50	5.70	9.30			2024.12.08	2024.12.08		
44	ZK44	取土标贯钻孔	26.00	16.16	2534961.920	38494197.010	1	2			9	8.10	8.06	7.30	8.86	23.40	3.56	2024.12.08	2024.12.08		
45	ZK45	标准贯入试验孔	20.00	15.60	2534875.978	38494174.893	1	1			6	10.80	4.80	10.00	5.60	15.20	4.60	2025.04.06	2025.04.06		
46	ZK46	标准贯入试验孔	15.60	11.18	2535055.951	38494224.154					4	3.20	7.98	2.50	8.68			2025.04.08	2025.04.08		
47	ZK47	标准贯入试验孔	15.50	11.11	2535022.835	38494199.250					4	3.30	7.81	2.60	8.51			2025.04.08	2025.04.08		
48	ZK48	标准贯入试验孔	20.50	11.61	2534783.459	38494039.091					4	2.80	8.81	2.30	9.31	10.00	6.21	2025.04.04	2025.04.04		
	合 计		939.00				34	8	6	2	176										

标准贯入试验统计表								附表2	
工程名称	东莞市大朗蔡边水质净化厂工程								
岩土 编 号	勘探 点 编 号	岩 土 名 称	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)	按锤击数N判定	
								砂土 密实度	粘性土 稠度状态
1-0	ZK1	素填土	1.65-1.95	5.0	3	1.000	5.0	松散	
1-0	ZK2	素填土	1.65-1.95	6.0	3	0.988	5.9	松散	
1-0	ZK3	素填土	1.65-1.95	6.0	3	0.988	5.9	松散	
1-0	ZK4	素填土	1.65-1.95	4.0	3	1.000	4.0	松散	
1-0	ZK5	素填土	1.65-1.95	6.0	3	1.000	6.0	松散	
1-0	ZK6	素填土	1.65-1.95	6.0	3	1.000	6.0	松散	
1-0	ZK7	素填土	1.65-1.95	6.0	3	0.988	5.9	松散	
1-0	ZK8	素填土	1.65-1.95	5.0	3	0.988	4.9	松散	
1-0	ZK9	素填土	1.65-1.95	6.0	3	0.988	5.9	松散	
1-0	ZK10	素填土	1.65-1.95	6.0	3	0.988	5.9	松散	
1-0	ZK11	素填土	1.65-1.95	6.0	3	0.988	5.9	松散	
1-0	ZK12	素填土	1.65-1.95	5.0	3	0.988	4.9	松散	
1-0	ZK12	素填土	3.65-3.95	6.0	5	0.935	5.6	松散	
1-0	ZK13	素填土	1.65-1.95	5.0	3	0.988	4.9	松散	
1-0	ZK14	素填土	1.15-1.45	5.0	2	1.000	5.0	松散	
1-0	ZK16	素填土	1.65-1.95	6.0	3	0.988	5.9	松散	
1-0	ZK17	素填土	1.65-1.95	5.0	3	0.988	4.9	松散	
1-0	ZK18	素填土	1.65-1.95	5.0	3	0.988	4.9	松散	
1-0	ZK19	素填土	1.65-1.95	7.0	3	1.000	7.0	松散	
1-0	ZK19	素填土	3.65-3.95	8.0	5	0.948	7.6	松散	
1-0	ZK21	素填土	1.65-1.95	5.0	3	1.000	5.0	松散	
1-0	ZK22	素填土	1.65-1.95	6.0	3	1.000	6.0	松散	
1-0	ZK23	素填土	1.65-1.95	6.0	3	1.000	6.0	松散	
1-0	ZK24	素填土	1.65-1.95	6.0	3	1.000	6.0	松散	
1-0	ZK25	素填土	1.65-1.95	6.0	3	1.000	6.0	松散	
1-0	ZK26	素填土	1.65-1.95	6.0	3	1.000	6.0	松散	
1-0	ZK27	素填土	1.65-1.95	6.0	3	0.988	5.9	松散	
1-0	ZK28	素填土	1.65-1.95	7.0	3	0.988	6.9	松散	
1-0	ZK28	素填土	3.65-3.95	8.0	5	0.935	7.5	松散	
1-0	ZK30	素填土	1.65-1.95	6.0	3	0.988	5.9	松散	
1-0	ZK31	素填土	1.65-1.95	4.0	3	0.988	4.0	松散	
1-0	ZK32	素填土	1.65-1.95	4.0	3	0.988	4.0	松散	
1-0	ZK33	素填土	1.65-1.95	6.0	3	0.988	5.9	松散	
1-0	ZK33	素填土	3.65-3.95	7.0	5	0.935	6.5	松散	
1-0	ZK33	素填土	6.65-6.95	8.0	8	0.871	7.0	松散	
1-0	ZK34	素填土	1.65-1.95	5.0	3	1.000	5.0	松散	
1-0	ZK35	素填土	1.65-1.95	4.0	3	1.000	4.0	松散	
1-0	ZK35	素填土	3.65-3.95	5.0	5	0.948	4.7	松散	
1-0	ZK36	素填土	1.65-1.95	5.0	3	1.000	5.0	松散	
1-0	ZK39	素填土	1.65-1.95	6.0	3	0.988	5.9	松散	
1-0	ZK40	素填土	1.65-1.95	5.0	3	1.000	5.0	松散	
1-0	ZK40	素填土	3.65-3.95	6.0	5	0.948	5.7	松散	
1-0	ZK41	素填土	1.65-1.95	5.0	3	0.988	4.9	松散	
1-0	ZK41	素填土	3.65-3.95	6.0	5	0.935	5.6	松散	
1-0	ZK41	素填土	6.65-6.95	7.0	8	0.871	6.1	松散	

标准贯入试验统计表								附表2	
工程名称	东莞市大朗蔡边水质净化厂工程								
岩土 编 号	勘探 点 编 号	岩 土 名 称	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)	按锤击数N判定	
								砂土 密实度	粘性土 稠度状态
1-0	ZK41	素填土	9.65-9.95	8.0	11	0.819	6.6	松散	
1-0	ZK42	素填土	1.65-1.95	6.0	3	1.000	6.0	松散	
1-0	ZK43	素填土	1.65-1.95	5.0	3	1.000	5.0	松散	
1-0	ZK43	素填土	3.65-3.95	6.0	5	0.948	5.7	松散	
1-0	ZK44	素填土	1.65-1.95	5.0	3	1.000	5.0	松散	
1-0	ZK44	素填土	3.65-3.95	6.0	5	0.948	5.7	松散	
1-0	ZK44	素填土	6.65-6.95	7.0	8	0.881	6.2	松散	
1-0	ZK44	素填土	9.65-9.95	8.0	11	0.827	6.6	松散	
1-0	ZK45	素填土	1.65-1.95	4.0	3	0.988	4.0	松散	
1-0	ZK45	素填土	3.65-3.95	5.0	5	0.935	4.7	松散	
1-0	ZK45	素填土	6.65-6.95	6.0	8	0.871	5.2	松散	
1-0	ZK48	素填土	1.65-1.95	5.0	3	1.000	5.0	松散	
1-0	ZK48	素填土	3.65-3.95	6.0	5	0.948	5.7	松散	
统 计 结 果	样本数（个）			58			58		
	最大值			8.0			7.6		
	最小值			4.0			4.0		
	平均值			5.79			5.59		
	标准差			1.022			0.836		
	变异系数			0.177			0.150		
	标准值			5.56			5.40		
2-1	ZK3	粉质黏土	3.65-3.95	10.0	5	0.935	9.4		软可塑
2-1	ZK7	粉质黏土	3.65-3.95	10.0	5	0.935	9.4		软可塑
2-1	ZK7	粉质黏土	6.65-6.95	11.0	8	0.871	9.6		硬可塑
2-1	ZK8	粉质黏土	3.65-3.95	11.0	5	0.935	10.3		硬可塑
2-1	ZK9	粉质黏土	3.65-3.95	11.0	5	0.935	10.3		硬可塑
2-1	ZK9	粉质黏土	6.65-6.95	12.0	8	0.871	10.5		硬可塑
2-1	ZK14	粉质黏土	3.15-3.45	10.0	4	0.961	9.6		软可塑
2-1	ZK15	粉质黏土	1.65-1.95	10.0	3	0.988	9.9		软可塑
2-1	ZK15	粉质黏土	3.65-3.95	11.0	5	0.935	10.3		硬可塑
2-1	ZK16	粉质黏土	3.65-3.95	9.0	5	0.935	8.4		软可塑
2-1	ZK16	粉质黏土	6.65-6.95	10.0	8	0.871	8.7		软可塑
2-1	ZK17	粉质黏土	3.65-3.95	10.0	5	0.935	9.4		软可塑
2-1	ZK17	粉质黏土	6.65-6.95	11.0	8	0.871	9.6		硬可塑
2-1	ZK18	粉质黏土	3.65-3.95	10.0	5	0.935	9.4		软可塑
2-1	ZK18	粉质黏土	6.65-6.95	11.0	8	0.871	9.6		硬可塑
2-1	ZK19	粉质黏土	6.65-6.95	11.0	8	0.871	9.6		硬可塑
2-1	ZK31	粉质黏土	3.65-3.95	8.0	5	0.935	7.5		软可塑
2-1	ZK31	粉质黏土	6.65-6.95	9.0	8	0.881	7.9		软可塑
2-1	ZK32	粉质黏土	3.65-3.95	9.0	5	0.935	8.4		软可塑
2-1	ZK34	粉质黏土	3.65-3.95	10.0	5	0.948	9.5		软可塑
2-1	ZK34	粉质黏土	6.65-6.95	11.0	8	0.881	9.7		硬可塑
2-1	ZK35	粉质黏土	6.65-6.95	12.0	8	0.881	10.6		硬可塑
2-1	ZK36	粉质黏土	3.65-3.95	10.0	5	0.948	9.5		软可塑
2-1	ZK40	粉质黏土	6.65-6.95	7.0	8	0.881	6.2		软可塑
2-1	ZK45	粉质黏土	9.65-9.95	12.0	11	0.819	9.8		硬可塑

标准贯入试验统计表								附表2		
东莞市大朗蔡边水质净化厂工程										
工程名称	岩土编号	勘探点编号	岩土名称	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)	按锤击数N判定	
									砂土密实度	粘性土稠度状态
2-1	ZK46		粉质黏土	1.65-1.95	9.0	3	1.000	9.0		软可塑
2-1	ZK46		粉质黏土	3.65-3.95	10.0	5	0.948	9.5		软可塑
2-1	ZK46		粉质黏土	6.65-6.95	11.0	8	0.881	9.7		硬可塑
2-1	ZK47		粉质黏土	1.65-1.95	10.0	3	1.000	10.0		软可塑
2-1	ZK47		粉质黏土	3.65-3.95	11.0	3	1.000	11.0		硬可塑
2-1	ZK47		粉质黏土	6.65-6.95	12.0	3	1.000	12.0		硬可塑
统计结果	样本数（个）				31			31		
	最大值				12.0			12.0		
	最小值				7.0			6.2		
	平均值				10.29			9.48		
	标准差				1.160			1.064		
	变异系数				0.113			0.112		
	标准值				9.94			9.16		
2-2	ZK32		中砂	6.65-6.95	10.0	8	0.881	8.8	松散	
2-2	ZK32		中砂	9.65-9.95	11.0	11	0.827	9.1	稍密	
2-2	ZK33		中砂	9.65-9.95	9.0	11	0.819	7.4	松散	
2-2	ZK33		中砂	12.65-12.95	13.0	14	0.777	10.1	稍密	
2-2	ZK36		中砂	6.65-6.95	13.0	8	0.881	11.5	稍密	
2-2	ZK40		中砂	9.65-9.95	11.0	11	0.827	9.1	稍密	
2-2	ZK41		中砂	12.65-12.95	13.0	14	0.777	10.1	稍密	
2-2	ZK42		中砂	3.65-3.95	10.0	5	0.948	9.5	松散	
2-2	ZK42		中砂	6.65-6.95	11.0	8	0.881	9.7	稍密	
2-2	ZK42		中砂	9.65-9.95	12.0	11	0.827	9.9	稍密	
2-2	ZK44		中砂	12.65-12.95	11.0	14	0.784	8.6	稍密	
2-2	ZK44		中砂	15.65-15.95	12.0	17	0.744	8.9	稍密	
2-2	ZK44		中砂	18.65-18.95	13.0	20	0.706	9.2	稍密	
2-2	ZK44		中砂	21.65-21.95	14.0	23	0.700	9.8	稍密	
2-2	ZK45		中砂	12.65-12.95	13.0	14	0.784	10.2	稍密	
2-2	ZK48		中砂	6.65-6.95	9.0	8	0.881	7.9	松散	
2-2	ZK48		中砂	9.65-9.95	10.0	11	0.827	8.3	松散	
统计结果	样本数（个）				17			17		
	最大值				14.0			11.5		
	最小值				9.0			7.4		
	平均值				11.47			9.30		
	标准差				1.546			0.972		
	变异系数				0.135			0.105		
	标准值				10.86			8.91		
3-0	ZK13		砂质黏性土	3.65-3.95	14.0	5	0.935	13.1		硬可塑
3-0	ZK13		砂质黏性土	6.65-6.95	15.0	8	0.871	13.1		硬可塑
3-0	ZK17		砂质黏性土	9.65-9.95	13.0	11	0.819	10.7		硬可塑
3-0	ZK20		砂质黏性土	3.65-3.95	15.0	5	0.935	14.0		硬可塑
3-0	ZK28		砂质黏性土	6.65-6.95	16.0	8	0.871	13.9		硬塑
3-0	ZK29		砂质黏性土	1.65-1.95	13.0	3	0.988	12.8		硬可塑
3-0	ZK30		砂质黏性土	3.65-3.95	14.0	5	0.935	13.1		硬可塑
3-0	ZK30		砂质黏性土	6.65-6.95	15.0	8	0.881	13.2		硬可塑
3-0	ZK31		砂质黏性土	9.65-9.95	15.0	11	0.827	12.4		硬可塑

标准贯入试验统计表								附表2		
东莞市大朗蔡边水质净化厂工程										
工程名称	岩土编号	勘探点编号	岩土名称	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)	按锤击数N判定	
									砂土密实度	粘性土稠度状态
3-0	ZK39		砂质黏性土	3.65-3.95	15.0	5	0.935	14.0		硬可塑
3-0	ZK39		砂质黏性土	6.65-6.95	16.0	8	0.871	13.9		硬塑
3-0	ZK43		砂质黏性土	6.65-6.95	16.0	8	0.881	14.1		硬塑
统计结果	样本数（个）				12			12		
	最大值				16.0			14.1		
	最小值				13.0			10.7		
	平均值				14.75			13.20		
	标准差				1.055			0.979		
	变异系数				0.072			0.074		
	标准值				14.27			12.75		
4-1	ZK1		全风化粉砂岩	3.65-3.95	43.0	5	0.948	40.8		坚硬
4-1	ZK11		全风化粉砂岩	3.65-3.95	46.0	5	0.935	43.0		坚硬
4-1	ZK22		全风化粉砂岩	3.65-3.95	42.0	5	0.948	39.8		坚硬
4-1	ZK22		全风化粉砂岩	6.65-6.95	43.0	8	0.881	37.9		坚硬
4-1	ZK22		全风化粉砂岩	9.65-9.95	45.0	11	0.827	37.2		坚硬
4-1	ZK22		全风化粉砂岩	12.65-12.95	46.0	14	0.777	35.8		坚硬
4-1	ZK23		全风化粉砂岩	3.65-3.95	42.0	5	0.948	39.8		坚硬
4-1	ZK23		全风化粉砂岩	6.65-6.95	43.0	8	0.881	37.9		坚硬
4-1	ZK24		全风化粉砂岩	3.65-3.95	44.0	5	0.948	41.7		坚硬
4-1	ZK43		全风化粉砂岩	9.65-9.95	42.0	11	0.827	34.8		坚硬
4-1	ZK43		全风化粉砂岩	12.65-12.95	45.0	14	0.784	35.3		坚硬
统计结果	样本数（个）				11			11		
	最大值				46.0			43.0		
	最小值				42.0			34.8		
	平均值				43.73			38.54		
	标准差				1.555			2.707		
	变异系数				0.036			0.070		
	标准值				42.99			37.25		
4-2	ZK1		强风化粉砂岩	6.65-6.95	54.0	8	0.881	47.6		坚硬
4-2	ZK2		强风化粉砂岩	3.65-3.95	52.0	5	0.935	48.6		坚硬
4-2	ZK3		强风化粉砂岩	6.65-6.95	53.0	8	0.881	46.7		坚硬
4-2	ZK4		强风化粉砂岩	3.65-3.95	55.0	5	0.948	52.1		坚硬
4-2	ZK5		强风化粉砂岩	3.65-3.95	52.0	5	0.948	49.3		坚硬
4-2	ZK6		强风化粉砂岩	3.65-3.95	55.0	5	0.948	52.1		坚硬
4-2	ZK7		强风化粉砂岩	9.65-9.95	53.0	11	0.819	43.4		坚硬
4-2	ZK8		强风化粉砂岩	6.65-6.95	52.0	8	0.871	45.3		坚硬
4-2	ZK9		强风化粉砂岩	9.65-9.95	54.0	11	0.819	44.2		坚硬
4-2	ZK10		强风化粉砂岩	3.65-3.95	52.0	5	0.935	48.6		坚硬
4-2	ZK11		强风化粉砂岩	6.65-6.95	58.0	8	0.871	50.5		坚硬
4-2	ZK12		强风化粉砂岩	6.65-6.95	54.0	8	0.871	47.0		坚硬
4-2	ZK13		强风化粉砂岩	9.65-9.95	54.0	11	0.819	44.2		坚硬
4-2	ZK14		强风化粉砂岩	6.15-6.45	54.0	7	0.891	48.1		坚硬
4-2	ZK15		强风化粉砂岩	6.65-6.95	54.0	8	0.871	47.0		坚硬
4-2	ZK16		强风化粉砂岩	9.65-9.95	55.0	11	0.819	45.1		坚硬
4-2	ZK17		强风化粉砂岩	12.15-12.45	55.0	13	0.791	43.5		坚硬

标准贯入试验统计表								附表2	
工程名称	东莞市大朗蔡边水质净化厂工程								
岩土 编 号	勘探 点 编 号	岩 土 名 称	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)	按锤击数N判定	
								砂土 密实度	粘性土 稠度状态
4-2	ZK18	强风化粉砂岩	9.65-9.95	53.0	11	0.819	43.4		坚硬
4-2	ZK19	强风化粉砂岩	9.65-9.95	53.0	11	0.819	43.4		坚硬
4-2	ZK20	强风化粉砂岩	6.65-6.95	51.0	11	0.819	41.8		坚硬
4-2	ZK21	强风化粉砂岩	3.65-3.95	54.0	5	0.948	51.2		坚硬
4-2	ZK22	强风化粉砂岩	15.65-15.95	56.0	17	0.737	41.3		坚硬
4-2	ZK23	强风化粉砂岩	9.65-9.95	56.0	11	0.827	46.3		坚硬
4-2	ZK24	强风化粉砂岩	6.65-6.95	53.0	8	0.881	46.7		坚硬
4-2	ZK25	强风化粉砂岩	3.65-3.95	53.0	5	0.948	50.2		坚硬
4-2	ZK26	强风化粉砂岩	3.65-3.95	53.0	5	0.948	50.2		坚硬
4-2	ZK27	强风化粉砂岩	3.65-3.95	55.0	5	0.935	51.4		坚硬
4-2	ZK28	强风化粉砂岩	9.65-9.95	53.0	11	0.819	43.4		坚硬
4-2	ZK29	强风化粉砂岩	3.65-3.95	52.0	5	0.935	48.6		坚硬
4-2	ZK30	强风化粉砂岩	8.65-8.95	54.0	9	0.853	46.0		坚硬
4-2	ZK31	强风化粉砂岩	11.15-11.45	55.0	12	0.804	44.2		坚硬
4-2	ZK32	强风化粉砂岩	11.15-11.45	53.0	12	0.804	42.6		坚硬
4-2	ZK33	强风化粉砂岩	15.65-15.95	55.0	17	0.737	40.6		坚硬
4-2	ZK34	强风化粉砂岩	9.65-9.95	53.0	11	0.827	43.9		坚硬
4-2	ZK35	强风化粉砂岩	9.65-9.95	55.0	11	0.827	45.5		坚硬
4-2	ZK36	强风化粉砂岩	9.65-9.95	52.0	11	0.827	43.0		坚硬
4-2	ZK37	强风化粉砂岩	1.65-1.95	51.0	3	0.988	50.4		坚硬
4-2	ZK38	强风化粉砂岩	1.65-1.95	53.0	3	0.988	52.4		坚硬
4-2	ZK39	强风化粉砂岩	9.65-9.95	54.0	11	0.819	44.2		坚硬
4-2	ZK40	强风化粉砂岩	12.65-12.95	55.0	14	0.784	43.1		坚硬
4-2	ZK41	强风化粉砂岩	15.65-15.95	56.0	17	0.737	41.3		坚硬
4-2	ZK42	强风化粉砂岩	12.65-12.95	53.0	14	0.784	41.6		坚硬
4-2	ZK43	强风化粉砂岩	15.65-15.95	57.0	17	0.744	42.4		坚硬
4-2	ZK44	强风化粉砂岩	24.65-24.95	53.0	26	0.700	37.1		坚硬
4-2	ZK45	强风化粉砂岩	15.65-15.95	55.0	17	0.744	40.9		坚硬
4-2	ZK46	强风化粉砂岩	9.65-9.95	57.0	11	0.819	46.7		坚硬
4-2	ZK47	强风化粉砂岩	8.15-8.45	53.0	3	1.000	53.0		坚硬
统 计 结 果	样本数（个）			47			47		
	最大值			58.0			53.0		
	最小值			51.0			37.1		
	平均值			53.87			45.97		
	标准差			1.555			3.754		
	变异系数			0.029			0.082		
	标准值			53.49			45.04		

地层统计表																		附表3	
工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程																	
地层	时代	岩土	项	层厚	层顶高程	层底高程	层顶深度	层底深度	地层	时代	岩土	项	层厚	层顶高程	层底高程	层顶深度	层底深度	备 注	
编号	成因	名称	次	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	编号	成因	名称	次	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)		
①	Q_4^{ml}	素填土	统计个数	46	46	46	46	46	② ₁	Q_4^{al+pl}	粉质黏土	统计个数	19	19	19	19	19		
			最大值	12.60	16.16	11.54	0.00	12.60				最大值	8.30	11.18	6.61	7.80	11.00		
			最小值	0.30	10.29	3.56	0.00	0.30				最小值	0.80	5.00	1.70	0.00	3.80		
			平均值	3.71	11.81	8.10	0.00	3.71				平均值	4.44	8.33	3.90	3.02	7.45		
② ₂	Q_4^{al+pl}	中砂	统计个数	9	9	9	9	9	③	Q_3^{el}	砂质性黏土	统计个数	9	9	9	9	9		
			最大值	10.80	8.78	2.64	12.60	23.40				最大值	5.50	11.54	8.39	8.50	10.30		
			最小值	3.20	3.56	-7.24	3.00	8.40				最小值	0.60	1.94	0.24	1.40	2.00		
			平均值	5.11	5.47	0.36	7.83	12.94				平均值	3.04	7.55	4.51	4.56	7.60		
④ ₁	J_{lj}	全风化粉砂岩	统计个数	7	7	7	7	7	④ ₂	J_{lj}	强风化粉砂岩	统计个数	48	48	48	48	48		
			最大值	11.20	10.39	8.89	8.40	14.20				最大值	25.30	10.61	3.12	23.40	26.00		
			最小值	1.50	6.60	-3.49	2.00	3.50				最小值	0.60	-7.24	-14.69	0.50	7.50		
			平均值	4.87	8.36	3.49	3.37	8.24				平均值	9.51	4.22	-5.29	7.55	17.06		
④ ₃	J_{lj}	中风化粉砂岩	统计个数	18	18	18	18	18											
			最大值	17.80	3.12	-3.11	21.50	25.80											
			最小值	2.40	-9.88	-14.68	7.50	15.50											
			平均值	6.67	-2.95	-9.63	15.03	21.71											

勘探点地层一览表					附表4			
工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程						
时代成因		Q_4^{ml}	Q_4^{al+pl}	Q_4^{al+pl}	Q_3^{el}	J_{lj}	J_{lj}	J_{lj}
地层名称		素填土	粉质黏土	中砂	砂质黏性土	全风化粉砂岩	强风化粉砂岩	中风化粉砂岩
地层编号		① ₁	② ₁	② ₂	③	④ ₁	④ ₂	④ ₃
ZK1	层厚(m)	2.00				4.00	10.00	
ZK2	层厚(m)	2.60					10.70	
ZK3	层厚(m)	3.00	1.00				11.20	
ZK4	层厚(m)	3.40					11.40	5.40
ZK5	层厚(m)	3.30					17.00	5.30
ZK6	层厚(m)	3.00					17.30	
ZK7	层厚(m)	2.20	7.20				10.60	
ZK8	层厚(m)	2.90	3.30				9.20	10.10
ZK9	层厚(m)	2.00	6.00				12.30	
ZK10	层厚(m)	2.00				1.50	9.30	2.70
ZK11	层厚(m)	2.70				3.10	5.20	4.70
ZK12	层厚(m)	5.70					4.10	8.40
ZK13	层厚(m)	3.30			3.70		9.90	3.60
ZK14	层厚(m)	1.80	2.00				12.20	
ZK15	层厚(m)		4.50				10.90	
ZK16	层厚(m)	2.50	6.20				6.70	
ZK17	层厚(m)	2.50	4.70		3.10		5.20	
ZK18	层厚(m)	3.20	5.20				16.80	
ZK19	层厚(m)	6.00	3.10				8.90	2.40
ZK20	层厚(m)	1.90			4.10		14.30	
ZK21	层厚(m)	3.00					18.00	4.80
ZK22	层厚(m)	3.00				11.20	1.90	6.60
ZK23	层厚(m)	2.30				6.00	5.10	
ZK24	层厚(m)	3.20				2.50	4.80	12.30
ZK25	层厚(m)	3.50					9.30	
ZK26	层厚(m)	3.00					6.60	6.20
ZK27	层厚(m)	2.80					4.70	17.80
ZK28	层厚(m)	6.20			3.00		12.30	4.00
ZK29	层厚(m)	1.40			0.60		13.50	
ZK30	层厚(m)	3.00			5.50		4.00	
ZK31	层厚(m)	3.00	5.50		1.50		5.40	
ZK32	层厚(m)	3.00	3.00	4.70			5.30	
ZK33	层厚(m)	9.60		3.60			8.80	
ZK34	层厚(m)	3.20	6.00				16.00	
ZK35	层厚(m)	4.30	4.80				11.20	
ZK36	层厚(m)	3.20	2.00	3.20			7.60	4.30
ZK37	层厚(m)	0.80					19.20	
ZK38	层厚(m)	0.50					25.30	
ZK39	层厚(m)	3.20			3.80		13.40	

勘探点地层一览表						附表4		
工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程						
ZK40	层厚(m)	6.40	0.80	3.20			8.20	
ZK41	层厚(m)	10.50		4.50			4.00	6.20
ZK42	层厚(m)	3.00		7.20			10.20	
ZK43	层厚(m)	6.30			2.10	5.80	5.60	5.40
ZK44	层厚(m)	12.60		10.80			2.60	
ZK45	层厚(m)	7.80	3.20	4.20			4.80	
ZK46	层厚(m)		8.30				7.30	
ZK47	层厚(m)	0.30	7.50				7.70	
ZK48	层厚(m)	5.40		4.60			0.60	9.90

物理力学指标统计表																												附表4	
工程名称			东莞市大朗蔡边水质净化厂工程																										
附表4-1：素填土(层序号为1-0)物理力学指标统计表																													
编号		取样深度 m h _i ~ h _j	天 然 状 态 指 标							稠 度 指 标				直剪快剪q		固结指标		颗粒组成(%)						花岗岩残积土		定名执行标准 GB50021—2001 (2009年版)			
实 验 编 号	野 外 编 号		含水率	土粒比重	湿密度	干密度	孔隙度	孔隙比	饱和度	液 限	塑 限	塑性指数	液性指数	黏聚力	内摩擦角	压缩系数	压缩模量	>20	20~2	2~0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.075	< 0.075	细粒 土含 水率	细粒土 液性 指数				
			ω	G _s	ρ ₀	ρ _d	n	e ₀	S _r	W _L	W _p	I _p	I _L	C	φ	a _{v1-2}	E _{s1-2}							ω _f	I _L				
			%	/	g/cm ³		%	/	%	%	%	%	/	/	kPa	°	MPa ⁻¹							MPa	mm		mm	mm	mm
T04	ZK5-1	2.80 - 3.00	29.70	2.68	1.80	1.4	48.200	0.9	85.5	34.3	20.3	14.0	0.67	11.700	10.40	0.5	4.0									素填土			
T05	ZK8-1	2.30 - 2.50	24.80	2.69	1.85	1.5	44.900	0.8	81.9	30.5	18.6	11.9	0.52	12.000	11.90	0.4	4.8									素填土			
T012	ZK21-1	2.50 - 2.70	29.30	2.69	1.80	1.4	48.200	0.9	84.6	35.8	21.4	14.4	0.55	13.900	13.00	0.4	4.8									素填土			
T013	ZK28-1	5.80 - 6.00	26.50	2.70	1.87	1.5	45.200	0.8	86.6	32.3	19.3	13.0	0.55	10.700	12.90	0.4	4.6									素填土			
T021	ZK41-1	7.80 - 8.00	31.20	2.68	1.78	1.4	49.400	1.0	85.8	35.0	20.8	14.2	0.73	11.500	12.50	0.5	4.1									素填土			
T028	ZK44-1	4.80 - 5.00	25.50	2.68	1.88	1.5	44.100	0.8	86.6	31.4	18.8	12.6	0.53	15.600	10.60	0.4	4.5									素填土			
T01	ZK11-1	1.30 - 1.50	30.60	2.69	1.82	1.4	48.200	0.9	88.5	34.9	20.5	14.4	0.70	13.900	10.50	0.5	4.2									素填土			
T05	ZK22-1	1.20 - 1.40	26.30	2.70	1.85	1.5	45.700	0.8	84.2	31.2	19.0	12.2	0.60	12.800	11.50	0.4	4.3									素填土			
T011	ZK45-1	5.80 - 6.00	28.70	2.69	1.83	1.4	47.100	0.9	86.6	32.4	19.2	13.2	0.72	12.300	11.70	0.5	3.9									素填土			
总数			9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9												
最大值			31.20	2.70	1.88	1.50	49.40	0.98	88.50	35.80	21.40	14.40	0.73	15.60	13.00	0.48	4.83												
最小值			24.80	2.68	1.78	1.36	44.10	0.79	81.90	30.50	18.60	11.90	0.52	10.70	10.40	0.38	3.94												
平均值			28.07	2.69	1.83	1.43	46.78	0.88	85.59	33.09	19.77	13.32	0.62	12.71	11.67	0.43	4.36												
标准差			2.336	0.008	0.034	0.051	1.851	0.065	1.874	1.935	0.999	0.967	0.086	1.516	1.011	0.041	0.324												
变异系数			0.083	0.003	0.019	0.036	0.040	0.074	0.022	0.058	0.051	0.073	0.139	0.119	0.087	0.095	0.074												
标准值			29.53	2.68	1.81	1.40	47.95	0.92	86.77	34.29	19.14	12.71	0.67	11.76	11.03	0.46	4.16												
修正系数			1.052	0.998	0.988	0.977	1.025	1.046	1.014	1.036	0.968	0.954	1.087	0.926	0.946	1.059	0.954												

物理力学指标统计表																												附表4	
工程名称			东莞市大朗蔡边水质净化厂工程																										
附表4-2：粉质黏土(层序号为2-1)物理力学指标统计表																													
编号		取样深度 m h _i ~ h _j	天 然 状 态 指 标							稠 度 指 标				直剪快剪q		固结指标		颗粒组成(%)						花岗岩残积土		定名执行标准 GB50021—2001 (2009年版)			
实验 编 号	野 外 编 号		含水率	土粒比重	湿密度	干密度	孔隙度	孔隙比	饱和度	液 限	塑 限	塑性指数	液性指数	黏聚力	内摩擦角	压缩系数	压缩模量	>20	20~2	2~0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.075	< 0.075	细粒 土含 水率	细粒土 液性 指数				
			ω	G _s	ρ ₀	ρ _d	n	e ₀	S _r	W _L	W _p	I _p	I _L	C	φ	a _{v1-2}	E _{s1-2}							ω _f	I _L				
			%	/	g/cm ³		%	/	%	%	%	%	/	/	kPa	°	MPa ⁻¹							MPa	mm		mm	mm	mm
T06	ZK8-2	5.80 - 6.00	30.30	2.68	1.87	1.4	46.400	0.9	93.7	38.8	22.5	16.3	0.48	25.400	9.90	0.4	4.8									粉质黏土			
T07	ZK18-1	4.80 - 5.00	30.70	2.68	1.87	1.4	46.600	0.9	94.2	39.0	22.7	16.3	0.49	25.600	13.00	0.4	4.6									粉质黏土			
T08	ZK18-2	7.80 - 8.00	32.40	2.68	1.84	1.4	48.100	0.9	93.6	38.0	22.5	15.5	0.64	17.500	9.40	0.4	4.4									粉质黏土			
T018	ZK34-1	4.80 - 5.00	26.70	2.69	1.91	1.5	43.900	0.8	91.6	34.7	20.6	14.1	0.43	25.200	13.20	0.4	4.4									粉质黏土			
T019	ZK34-2	7.00 - 7.20	29.70	2.68	1.87	1.4	46.200	0.9	92.7	37.5	22.2	15.3	0.49	20.100	11.40	0.4	4.7									粉质黏土			
T020	ZK34-3	8.80 - 9.00	29.30	2.71	1.88	1.5	46.400	0.9	91.9	39.4	22.9	16.5	0.39	21.200	14.50	0.4	5.0									粉质黏土			
T03	ZK17-1	5.00 - 5.20	30.80	2.69	1.87	1.4	46.900	0.9	93.9	36.5	21.6	14.9	0.62	17.500	10.50	0.4	4.3												
T07	ZK31-1	6.20 - 6.40	29.30	2.71	1.88	1.5	46.400	0.9	91.9	37.2	21.8	15.4	0.49	21.400	10.60	0.4	4.8												
T09	ZK32-2	4.80 - 5.00	31.00	2.68	1.87	1.4	46.700	0.9	94.7	38.4	22.3	16.1	0.54	22.200	12.70	0.4	4.8												
总数			9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9												
最大值			32.40	2.71	1.91	1.51	48.10	0.93	94.70	39.40	22.90	16.50	0.64	25.60	14.50	0.44	5.04												
最小值			26.70	2.68	1.84	1.39	43.90	0.78	91.60	34.70	20.60	14.10	0.39	17.50	9.40	0.37	4.28												
平均值			30.02	2.69	1.87	1.44	46.40	0.87	93.13	37.72	22.12	15.60	0.51	21.79	11.69	0.40	4.63												
标准差			1.579	0.013	0.018	0.031	1.093	0.037	1.135	1.462	0.703	0.784	0.081	3.153	1.734	0.024	0.254												
变异系数			0.053	0.005	0.010	0.022	0.024	0.043	0.012	0.039	0.032	0.050	0.159	0.145	0.148	0.060	0.055												
标准值			31.02	2.68	1.86	1.42	47.10	0.89	93.83	38.64	21.68	15.11	0.56	19.81	10.61	0.42	4.47												
修正系数			1.033	0.997	0.994	0.986	1.015	1.027	1.008	1.024	0.980	0.969	1.099	0.909	0.907	1.038	0.966												

物理力学指标统计表																												附表4	
工程名称			东莞市大朗蔡边水质净化厂工程																										
附表4-3：中砂(层序号为2-2)物理力学指标统计表																													
编号		取样深度 m h _i ~ h _j	天 然 状 态 指 标							稠 度 指 标				直剪快剪q		固结指标		颗粒组成(%)						花岗岩残积土		定名执行标准 GB50021—2001 (2009年版)			
实 验 编 号	野 外 编 号		含水率	土粒比重	湿密度	干密度	孔隙度	孔隙比	饱和度	液 限	塑 限	塑性指数	液性指数	黏聚力	内摩擦角	压缩系数	压缩模量	>20	20~2	2~0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.075	< 0.075	细粒 土含 水率	细粒土 液性 指数				
			ω	G _s	ρ ₀	ρ _d	n	e _o	S _r	W _L	W _p	I _p	I _L	C	φ	a _{v1-2}	E _{s1-2}							ω _f	I _L				
			%	/	g/cm ³		%	/	%	%	%	%	/	/	kPa	°	MPa ⁻¹							MPa	mm		mm	mm	mm
T016	ZK33-1	10.80 ~ 11.00																	11.5	25.2	24.3	28.6	10.4			中砂			
T017	ZK33-2	11.80 ~ 12.00																	10.6	16.5	35.1	30.1	7.7			中砂			
T022	ZK41-2	11.80 ~ 12.00																	6.9	13.8	45.4	25.5	8.4			中砂			
T023	ZK41-3	13.80 ~ 14.00																	10.0	17.3	36.9	30.4	5.4			中砂			
T029	ZK44-1	13.80 ~ 14.00																	13.2	20.8	30.2	29.0	6.8			中砂			
T030	ZK44-2	17.80 ~ 18.00																	11.7	25.5	20.4	36.2	6.2			中砂			
T010	ZK32-2	7.80 - 8.00																	5.9	20.8	39.6	28.1	5.6						
T012	ZK45-2	12.20 - 12.40																	7.0	16.4	49.3	19.7	7.6						
总数																			8	8	8	8	8						
最大值																			13.20	25.50	49.30	36.20	10.40						
最小值																			5.90	13.80	20.40	19.70	5.40						
平均值																			9.60	19.54	35.15	28.45	7.26						
标准差																			2.669	4.273	9.913	4.664	1.648						
变异系数																			0.278	0.219	0.282	0.164	0.227						
标准值																			7.80	16.65	28.45	25.30	6.15						
修正系数																			0.812	0.852	0.809	0.889	0.847						

物理力学指标统计表																												附表4	
工程名称			东莞市大朗蔡边水质净化厂工程																										
附表4-4：砂质性黏土(层序号为3-0)物理力学指标统计表																													
编号		取样深度 m h _i ~ h _j	天 然 状 态 指 标							稠 度 指 标				直剪快剪q		固结指标		颗粒组成(%)						花岗岩残积土		定名执行标准 GB50021—2001 (2009年版)			
实验 编号	野外 编号		含水率	土粒比重	湿密度	干密度	孔隙度	孔隙比	饱和度	液 限	塑 限	塑性指数	液性指数	黏聚力	内摩擦角	压缩系数	压缩模量	>20	20~2	2~0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.075	< 0.075	细粒 土含 水率	细粒土 液性 指数				
			ω	G _s	ρ ₀	ρ _d	n	e _o	S _r	W _L	W _p	I _p	I _L	C	φ	a _{v1-2}	E _{s1-2}							ω _f	I _L				
			%	/	g/cm ³		%	/	%	%	%	%	/	/	kPa	°	MPa ⁻¹							MPa	mm		mm	mm	mm
T09	ZK20-1	2.30 ~ 2.50	31.60	2.66	1.82	1.4	48.000	0.9	91.1	38.8	25.5	13.3	0.46	15.100	16.30	0.4	4.6		6.1	22.6	7.9	6.0	57.4	39.5	1.1	砂质黏性土			
T010	ZK20-2	4.50 ~ 4.70	29.50	2.67	1.83	1.4	47.100	0.9	88.6	38.2	24.8	13.4	0.35	18.800	19.20	0.4	5.4		8.3	18.6	10.6	10.5	52.0	35.9	0.8	砂质黏性土			
T011	ZK20-3	5.80 ~ 6.00	27.10	2.67	1.85	1.5	45.500	0.8	86.8	38.7	25.5	13.2	0.12	23.600	19.70	0.3	7.1		11.4	13.9	10.4	6.3	58.0	32.2	0.5	砂质黏性土			
T014	ZK28-2	7.50 ~ 7.70	26.30	2.67	1.86	1.5	44.800	0.8	86.4	38.2	24.8	13.4	0.11	34.900	25.40	0.3	7.0		9.4	22.8	8.4	10.9	48.5	33.1	0.6	砂质黏性土			
T015	ZK28-3	8.80 ~ 9.00	25.30	2.68	1.88	1.5	44.000	0.8	86.3	34.5	23.1	11.4	0.19	27.000	23.80	0.3	6.2		11.4	21.2	13.2	7.3	46.9	31.7	0.8	砂质黏性土			
T024	ZK43-1	7.80 ~ 8.00	25.40	2.66	1.87	1.5	43.900	0.8	86.2	34.4	22.9	11.5	0.22	27.000	23.60	0.3	6.0		7.9	19.9	9.1	6.5	56.6	30.6	0.7	砂质黏性土			
T04	ZK17-2	8.00 - 8.20	27.40	2.68	1.90	1.5	44.400	0.8	92.1	34.4	20.4	14.0	0.50	23.200	11.70	0.4	4.1			6.1	10.2	11.3	72.4			粉质黏土			
T08	ZK31-2	9.20 - 9.40	24.00	2.68	1.93	1.6	41.900	0.7	89.1	36.7	21.6	15.1	0.16	27.500	16.30	0.3	6.6			8.5	13.2	14.1	64.2			粉质黏土			
总数			8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		6	8	8	8	8	6	6				
最大值			31.60	2.68	1.93	1.56	48.00	0.92	92.10	38.80	25.50	15.10	0.50	34.90	25.40	0.44	7.05		11.40	22.80	13.20	14.10	72.40	39.50	1.05				
最小值			24.00	2.66	1.82	1.38	41.90	0.72	86.20	34.40	20.40	11.40	0.11	15.10	11.70	0.26	4.08		6.10	6.10	7.90	6.00	46.90	30.60	0.51				
平均值			27.08	2.67	1.87	1.47	44.95	0.82	88.33	36.74	23.58	13.16	0.26	24.64	19.50	0.32	5.85		9.08	16.70	10.38	9.11	57.00	33.83	0.74				
标准差			2.463	0.008	0.036	0.056	1.922	0.063	2.308	2.011	1.893	1.222	0.153	6.010	4.653	0.073	1.092		2.086	6.476	1.989	2.988	8.363	3.304	0.188				
变异系数			0.091	0.003	0.019	0.038	0.043	0.077	0.026	0.055	0.080	0.093	0.588	0.244	0.239	0.228	0.187		0.230	0.388	0.192	0.328	0.147	0.098	0.254				
标准值			28.74	2.66	1.85	1.43	46.26	0.86	89.88	38.11	22.31	12.33	0.36	20.58	16.35	0.37	5.11		7.36	12.32	9.03	7.09	51.34	31.09	0.58				
修正系数			1.061	0.998	0.987	0.974	1.029	1.052	1.018	1.037	0.946	0.937	1.397	0.835	0.839	1.154	0.874		0.810	0.738	0.870	0.778	0.901	0.919	0.790				

物理力学指标统计表																												附表4	
工程名称			东莞市大朗蔡边水质净化厂工程																										
附表4-5：全风化粉砂岩(层序号为4-1)物理力学指标统计表																													
编号		取样深度 m h _i ~ h _j	天 然 状 态 指 标							稠 度 指 标				直剪快剪q		固结指标		颗粒组成(%)						花岗岩残积土		花岗岩残积土细粒土天然含水率			
实验 编 号	野 外 编 号		含水率	土粒比重	湿密度	干密度	孔隙度	孔隙比	饱和度	液 限	塑 限	塑性指数	液性指数	黏聚力	内摩擦角	压缩系数	压缩模量	>20	20~2	2~0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.075	< 0.075	细粒 土含 水率	细粒土 液性 指数				
			ω	G _s	ρ ₀	ρ _d	n	e ₀	S _r	W _L	W _p	I _p	I _L	C	φ	a _{v1-2}	E _{s1-2}							ω _f	I _L				
			%	/	g/cm ³		%	/	%	%	%	%	%	/	/	kPa	°	MPa ⁻¹	MPa	mm	mm	mm	mm	mm	mm		%	/	
T01	ZK1-1	2.30 ~ 15.00	22.60	2.68	1.94	1.6	41.000	0.7	87.3	37.7	22.3	15.4	0.02	31.400	16.50	0.2	9.4									粉质黏土			
T02	ZK1-2	4.40 ~ 9.00	19.80	2.69	1.98	1.7	38.600	0.6	84.8	36.5	21.3	15.2	-0.10	38.300	19.70	0.2	9.6									粉质黏土			
T03	ZK1-3	5.60 ~ 10.00	19.50	2.71	1.98	1.7	38.900	0.6	83.1	33.9	20.3	13.6	-0.06	33.200	18.80	0.2	9.1									粉质黏土			
T025	ZK43-2	8.80 ~ 17.00	19.40	2.69	1.98	1.7	38.300	0.6	83.9	35.9	21.2	14.7	-0.12	28.700	19.80	0.2	10.1									粉质黏土			
T026	ZK43-3	11.50 ~ 15.00	23.30	2.69	1.93	1.6	41.800	0.7	87.2	36.9	21.9	15.0	0.09	30.100	19.00	0.2	8.6									粉质黏土			
T027	ZK43-4	13.00 ~ 17.00	17.90	2.67	1.99	1.7	36.800	0.6	82.1	33.9	20.0	13.9	-0.15	40.600	19.60	0.2	7.9									粉质黏土			
T02	ZK11-2	5.30 - 5.50	23.70	2.68	1.93	1.6	41.800	0.7	88.5	38.4	22.2	16.2	0.09	29.100	13.50	0.2	9.5									粉质黏土			
T06	ZK22-2	6.20 - 6.40	24.70	2.70	1.93	1.6	42.700	0.7	89.5	36.4	21.4	15.0	0.22	23.700	11.30	0.3	6.0									粉质黏土			
总数			8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8												
最大值			24.70	2.71	1.99	1.69	42.70	0.75	89.50	38.40	22.30	16.20	0.22	40.60	19.80	0.29	10.14												
最小值			17.90	2.67	1.93	1.55	36.80	0.58	82.10	33.90	20.00	13.60	-0.15	23.70	11.30	0.16	6.02												
平均值			21.36	2.69	1.96	1.62	39.99	0.67	85.80	36.20	21.33	14.88	0.00	31.89	17.28	0.20	8.79												
标准差			2.497	0.012	0.027	0.055	2.107	0.058	2.693	1.620	0.835	0.826	0.128	5.440	3.241	0.041	1.307												
变异系数			0.117	0.004	0.014	0.034	0.053	0.087	0.031	0.045	0.039	0.056	0.000	0.171	0.188	0.205	0.149												
标准值			23.05	2.68	1.94	1.58	41.42	0.71	87.60	37.30	20.77	14.32	0.00	28.21	15.09	0.23	7.91												
修正系数			1.079	0.997	0.991	0.977	1.036	1.059	1.021	1.030	0.974	0.962	0.000	0.884	0.873	1.138	0.899												

岩石物理力学试验统计表								附表5	
工程名称	东莞市大朗蔡边水质净化厂工程								
实验编号	取样编号	取 样 深 度 (m)	试验 状态	试样规格		破坏 荷载	抗 压 强 度		
				高	直径		单值	校正值	
				mm	mm		kN	MPa	MPa
Y01	ZK5-Y1	22.00 ~ 22.60	天然	133.9	71.0	34.1	8.61	8.6	
Y02	ZK5-Y2	23.40 ~ 24.00	天然	145.4	71.3	40.7	10.2	10.2	
Y03	ZK21-Y1	22.00 ~ 22.60	天然	124.8	69.4	20.6	5.46	5.4	
Y04	ZK21-Y2	24.00 ~ 24.60	天然	118.1	70.3	29.5	7.59	7.4	
Y05	ZK41-Y1	19.60 ~ 20.20	天然	118.9	68.6	34.2	9.26	9.1	
Y06	ZK41-Y2	23.00 ~ 23.60	天然	96.8	69.2	46.2	12.3	11.7	
统 计 结 果	样本数（个）						6	6	
	最大值						12.3	11.67	
	最小值						5.46	5.38	
	平均值						8.90	8.72	
	标准差						2.32	2.19	
	变异系数						0.26	0.25	
	标准值						6.99	6.92	


平面图和剖面图图例


一、平面图图例

$\frac{ZK44}{26.00}$ $\frac{16.16}{8.86}$ 钻孔编号 孔口高程
勘探深度 水位高程

 取土标贯钻孔

 鉴别孔

 取土、取水标贯钻孔

 取岩石试样的钻孔

 标准贯入试验孔

二、剖面图图例

Q_4^{m1} 第四系全新统,人工填土

J_1j 侏罗系下统鸡组

 中砂

 钻孔

 地层分界线


 岩样

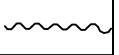
 中等风化

Q_4^{al+pl} 第四系全新统,冲洪积


 素填土

 砂质黏性土

 地下水

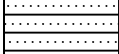
 岩土分界线

 标贯试验

 强风化

Q_3^{el} 第四系上更新统,残积


 粉质黏土

 粉砂岩

$\frac{ZK44}{16.16}$ 孔口标注

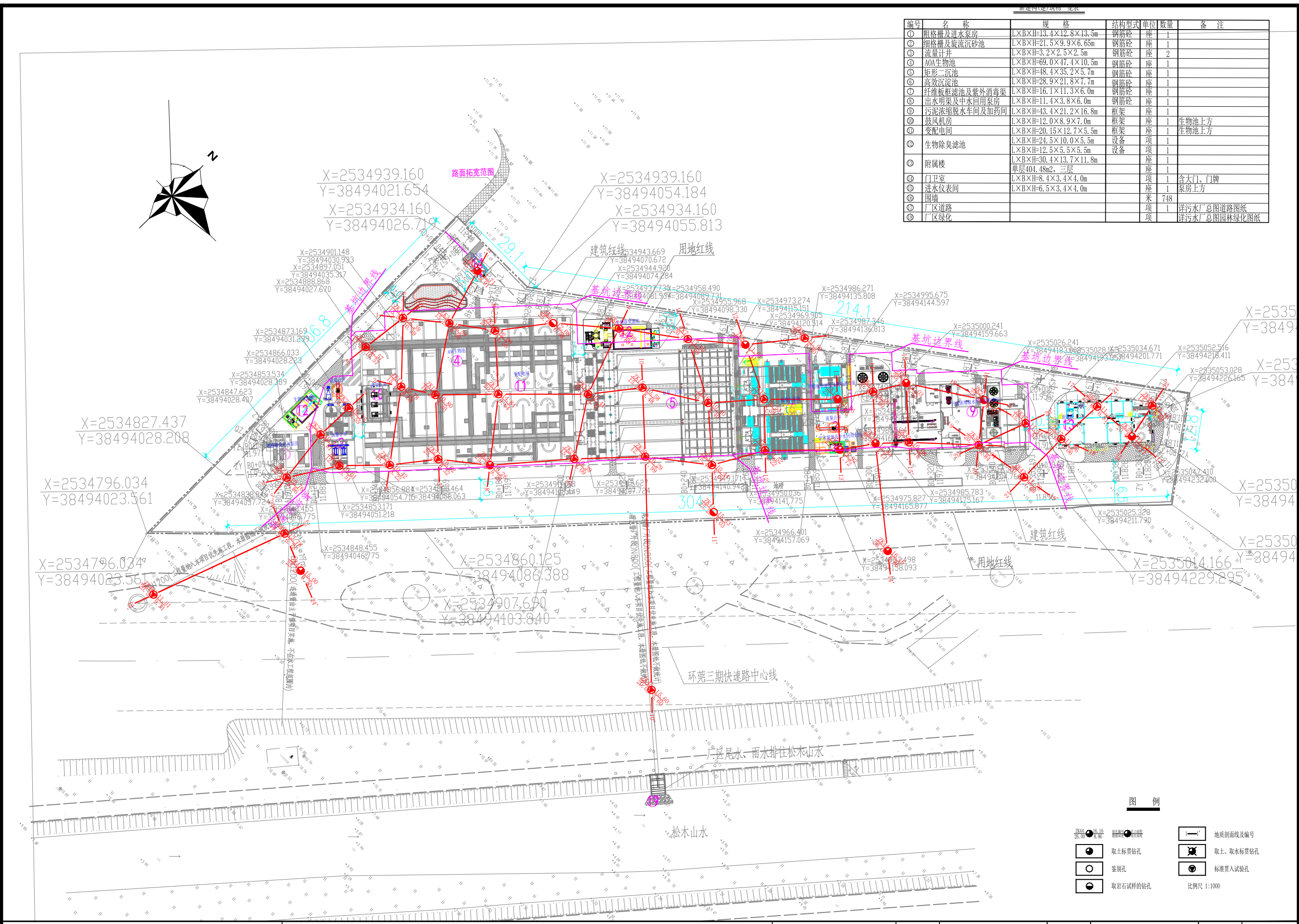
 扰动样

$\textcircled{3}_1$ 地层编号

 全风化



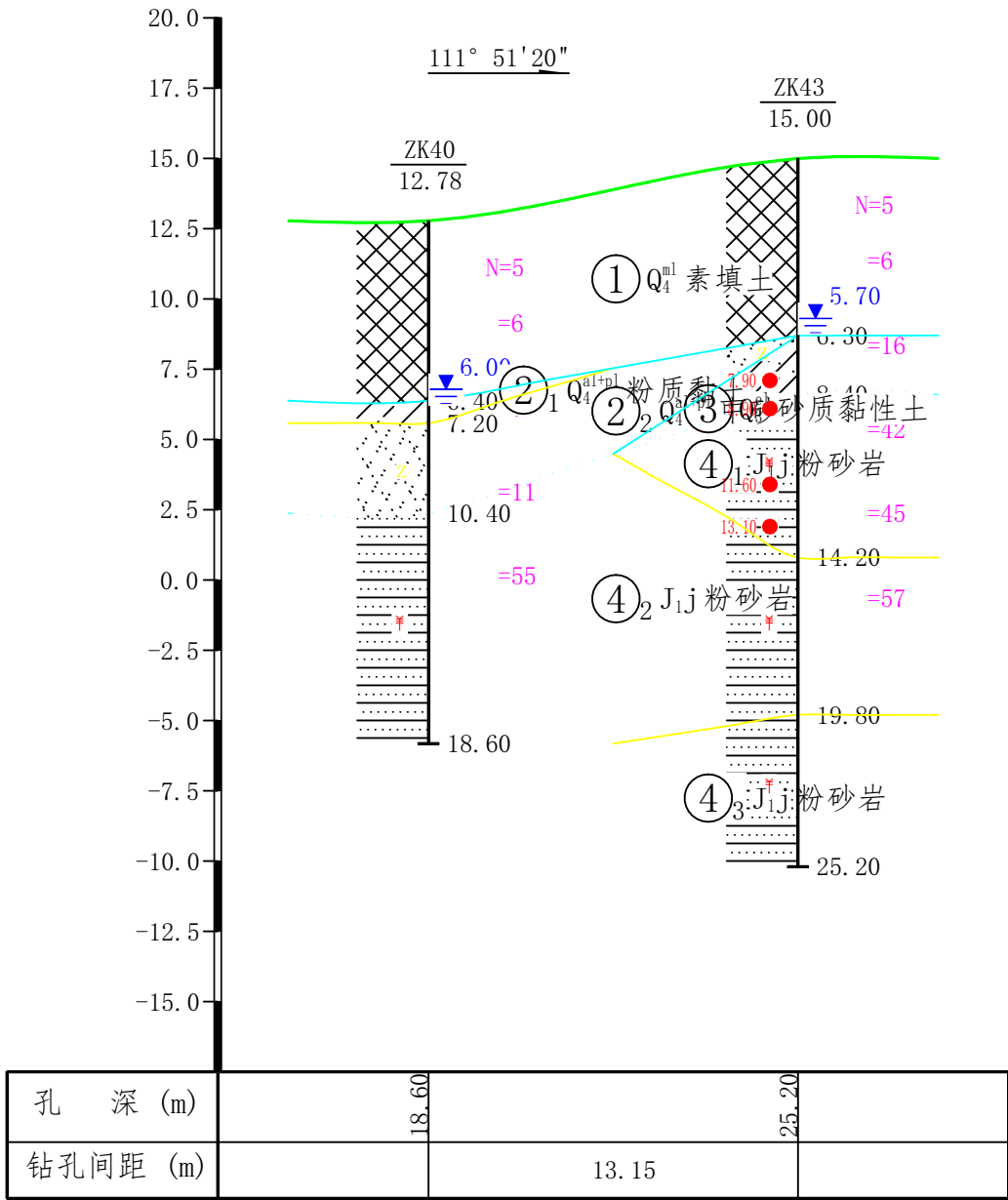
编号	名称	规格	结构形式	单位	数量	备注
①	粗格栅及进水泵房	L×B×H=13.4×12.8×13.5m	钢筋砼	座	1	
②	细格栅及旋流沉砂池	L×B×H=21.5×9.9×6.65m	钢筋砼	座	1	
③	流量计井	L×B×H=3.2×2.5×2.5m	钢筋砼	座	2	
④	A0A生物池	L×B×H=69.0×47.4×10.5m	钢筋砼	座	1	
⑤	矩形二沉池	L×B×H=48.4×35.2×5.7m	钢筋砼	座	1	
⑥	高效沉淀池	L×B×H=28.9×21.8×7.7m	钢筋砼	座	1	
⑦	纤维板框滤池及紫外消毒渠	L×B×H=16.1×11.3×6.0m	钢筋砼	座	1	
⑧	出水明渠及中水回用泵房	L×B×H=11.4×3.8×6.0m	钢筋砼	座	1	
⑨	污泥浓缩脱水车间及加药间	L×B×H=43.4×21.2×16.8m	框架	座	1	
⑩	鼓风机房	L×B×H=12.0×8.9×7.0m	框架	座	1	生物池上方
⑪	变配电间	L×B×H=20.15×12.7×5.5m	框架	座	1	生物池上方
⑫	生物除臭滤池	L×B×H=24.5×10.0×5.5m	设备	项	1	
⑬	附属楼	L×B×H=12.5×5.5×5.5m	设备	项	1	
⑭	门卫室	L×B×H=30.4×13.7×11.8m	单层404.48m2, 三层	座	1	
⑮	门卫室	L×B×H=8.4×3.4×4.0m		项	1	含大门、门牌
⑯	进水仪表间	L×B×H=6.5×3.4×4.0m		座	1	泵房上方
⑰	围墙			米	748	
⑱	厂区道路			项	1	详污水厂总图道路图纸
⑳	厂区绿化			项	1	详污水厂总图园林绿化图纸



工程地质剖面图 24-----24'

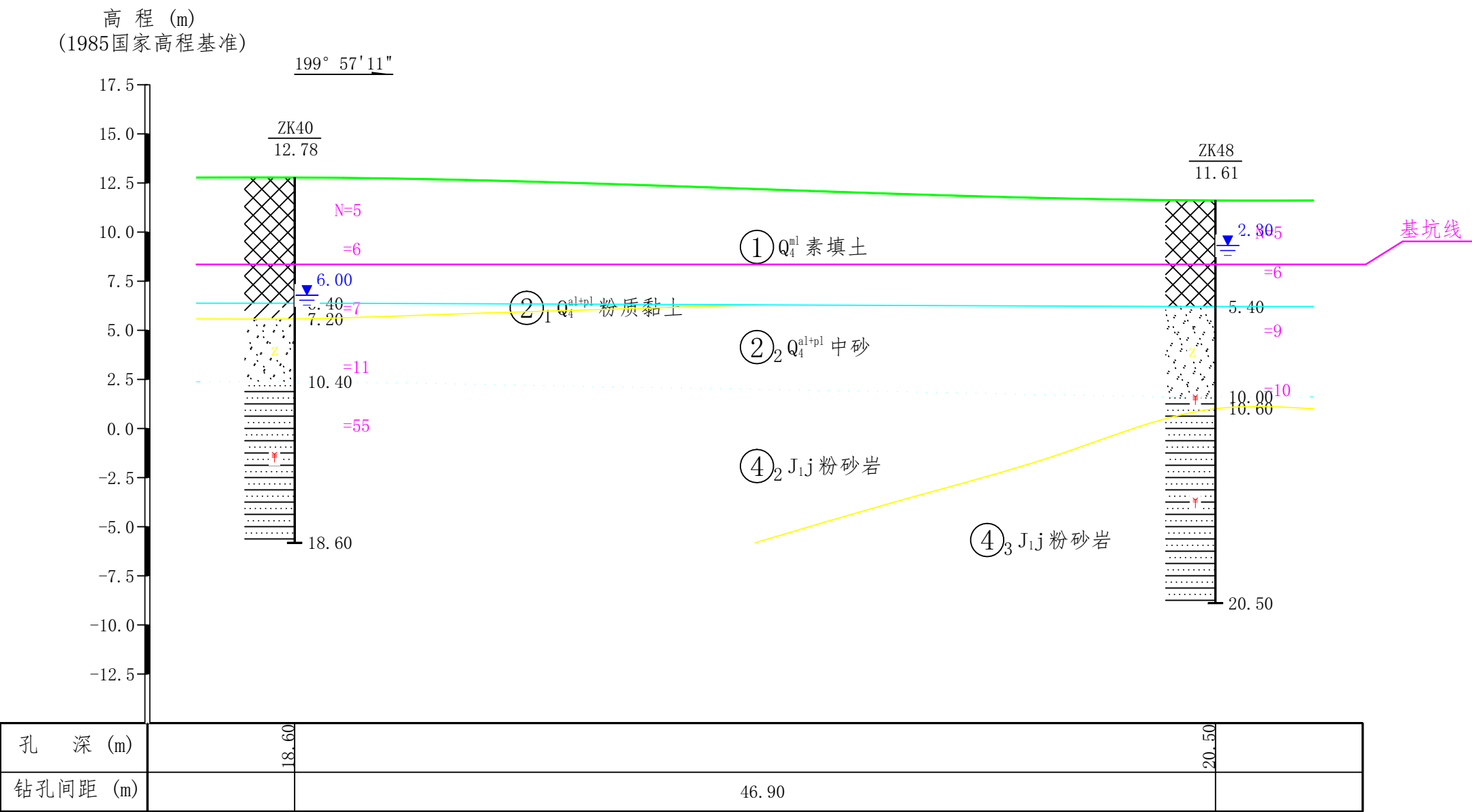
比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250

高程 (m)
(1985国家高程基准)



工程地质剖面图 23-----23'

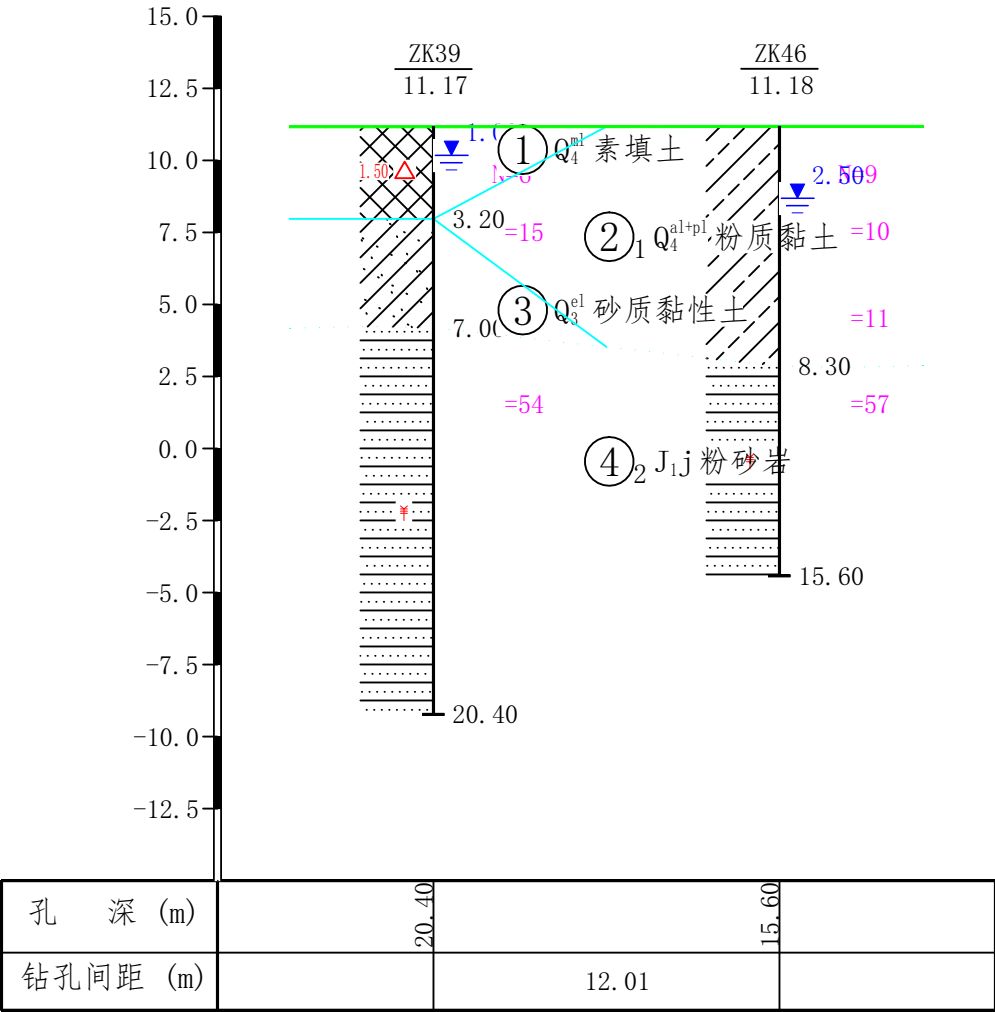
比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



工程地质剖面图 22-----22'

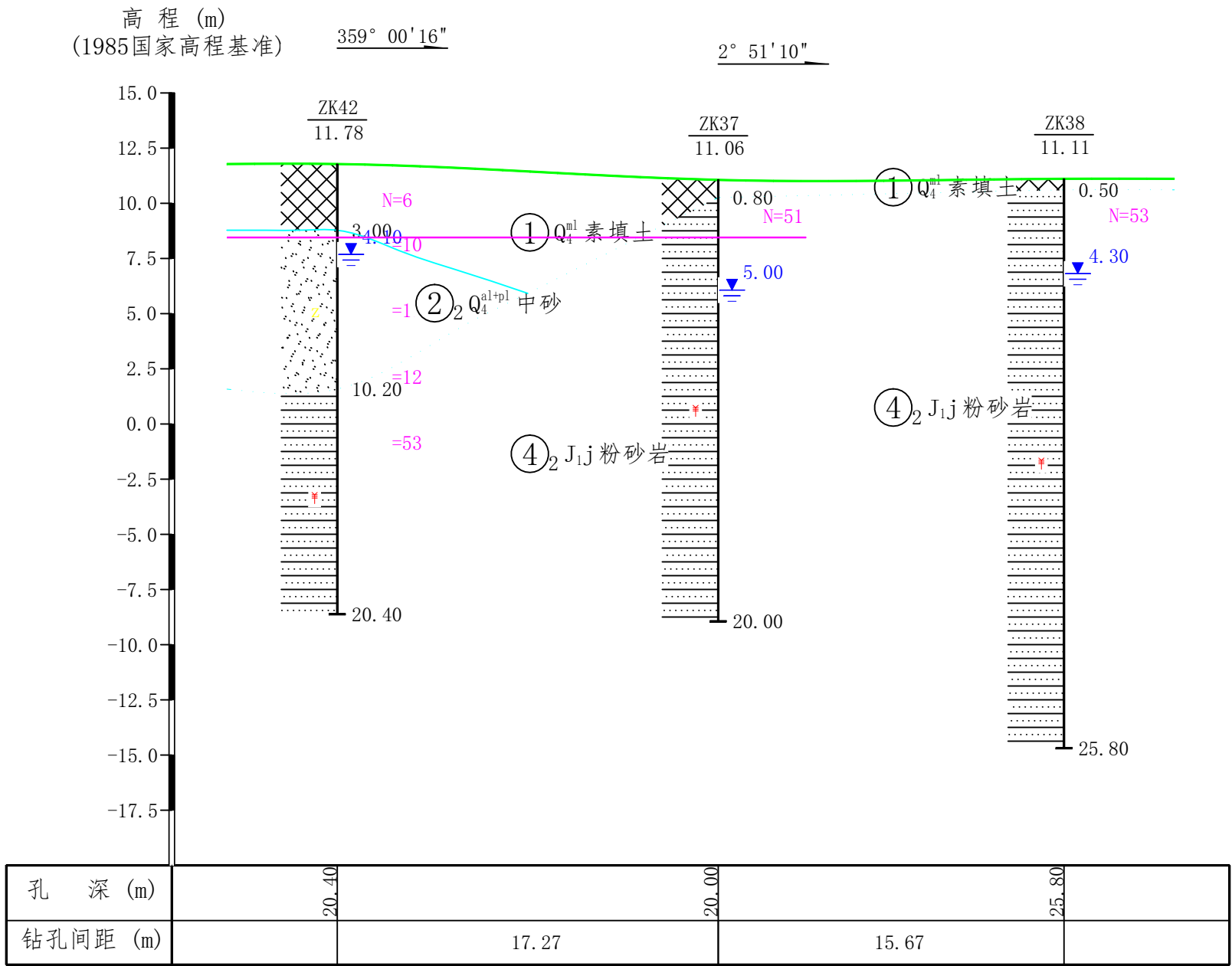
比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250

高程 (m)
(1985国家高程基准) 348° 15' 13"



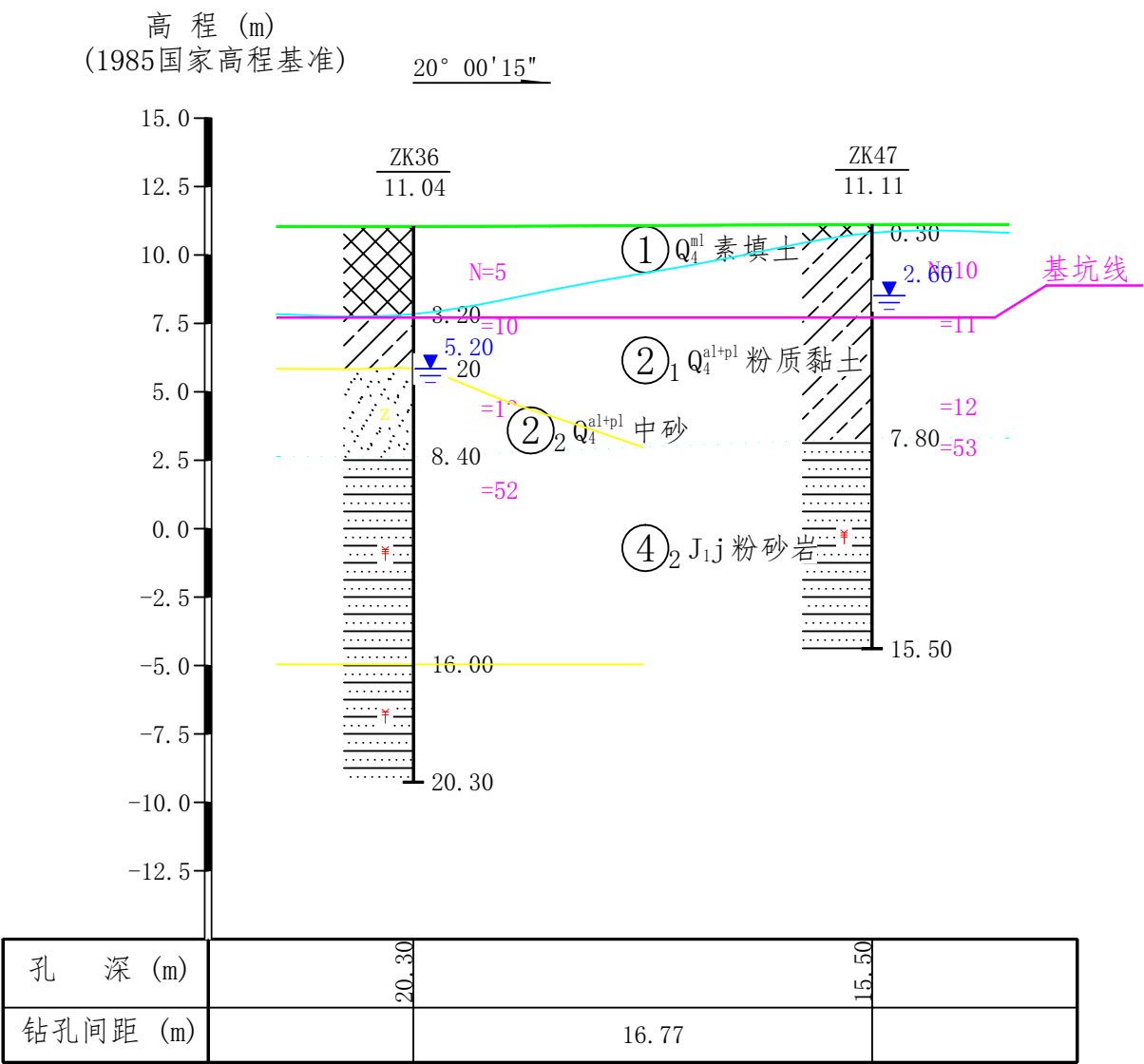
工程地质剖面图 21-----21'

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



工程地质剖面图 20-----20'

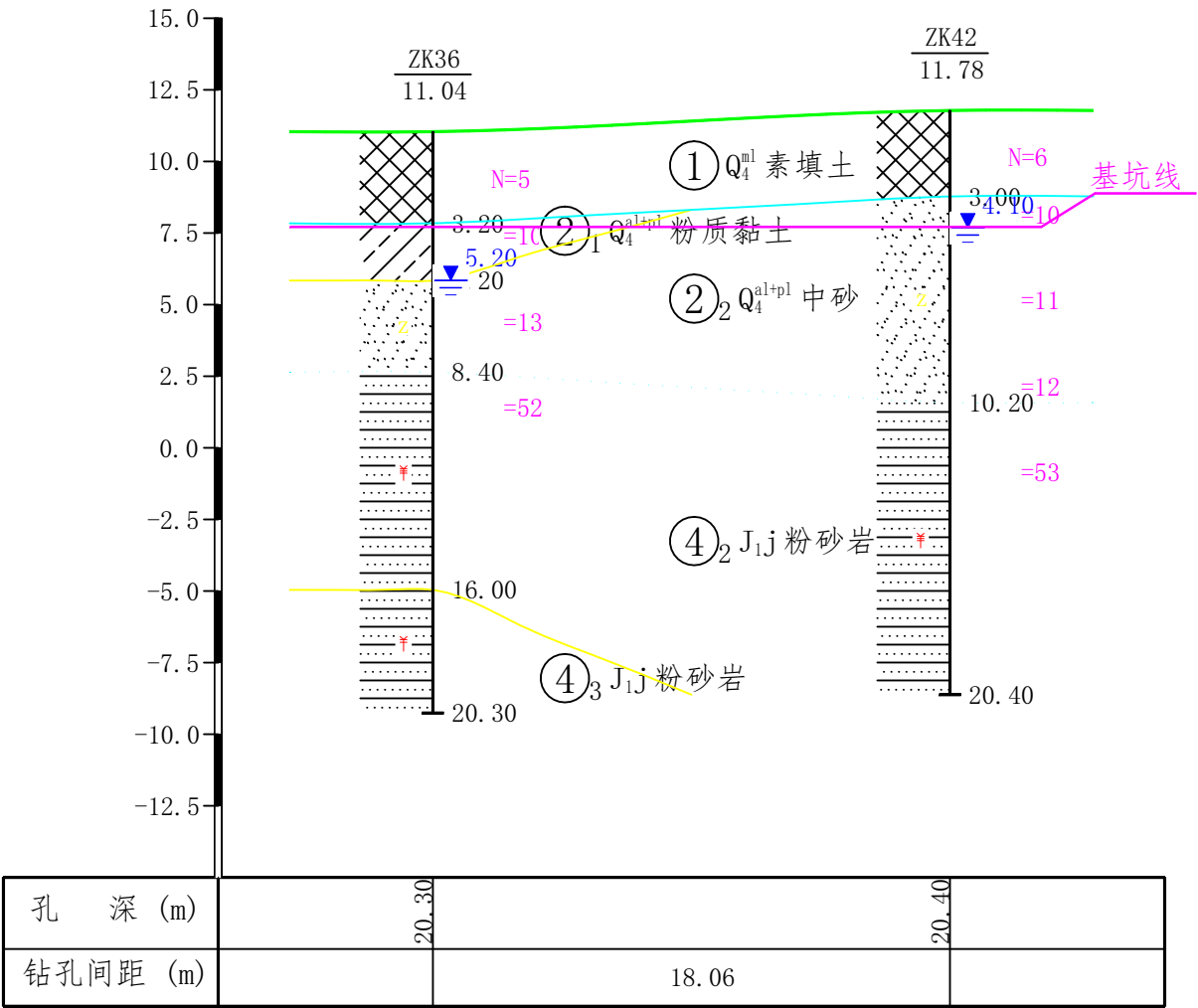
比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



工程地质剖面图 19-----19'

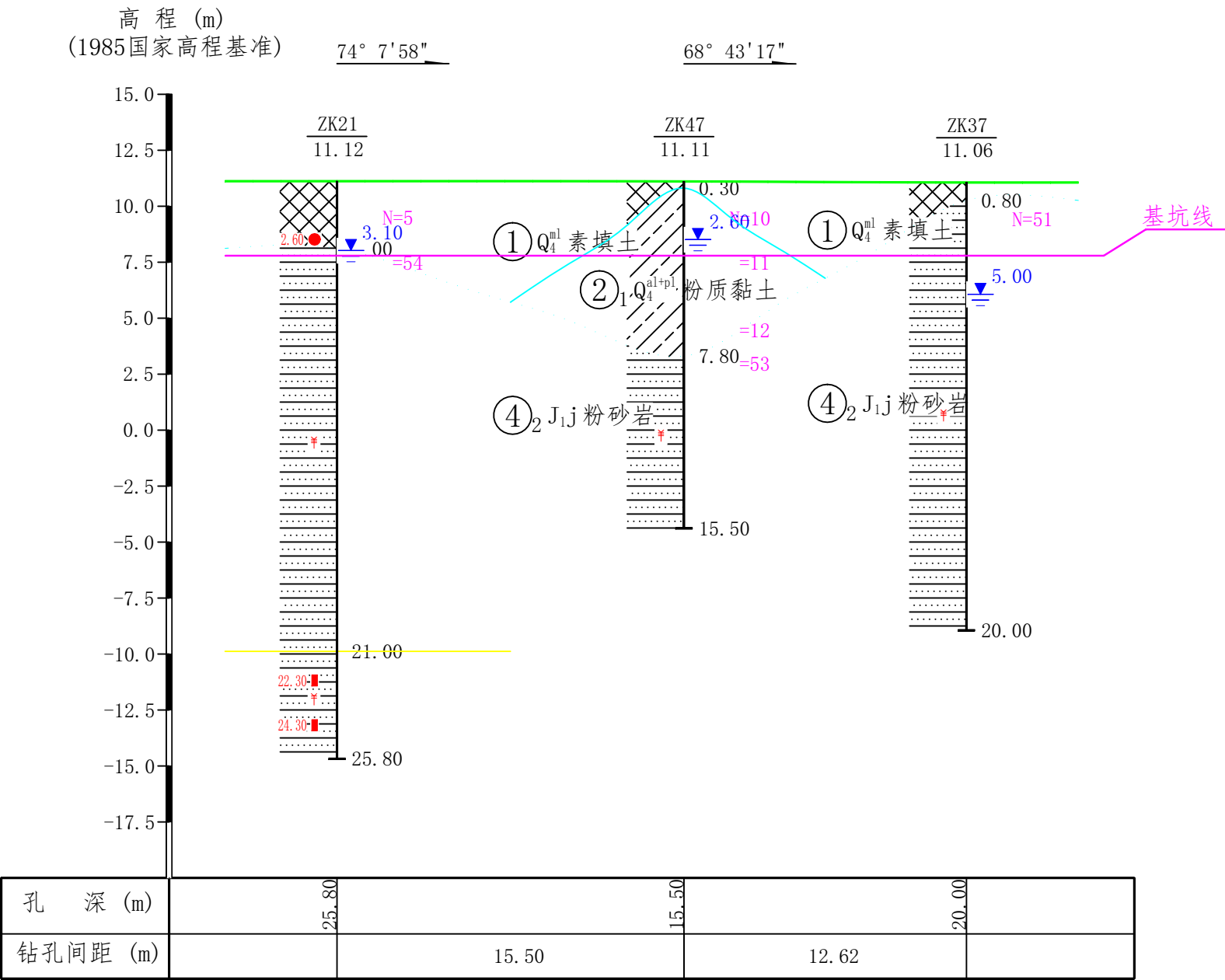
比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250

高程 (m)
(1985国家高程基准) 80° 12' 21"



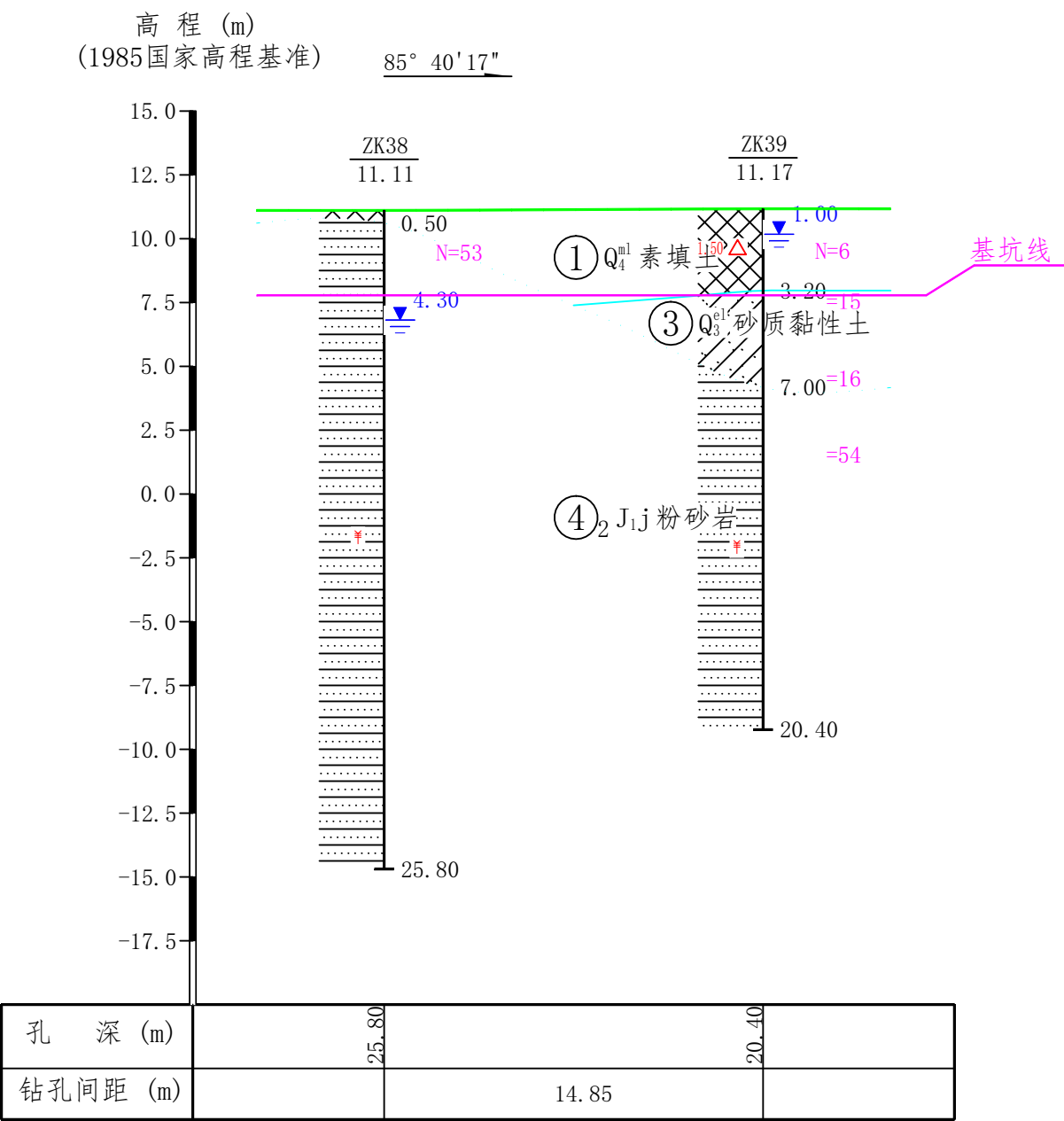
工程地质剖面图 18-----18'

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



工程地质剖面图 17-----17'

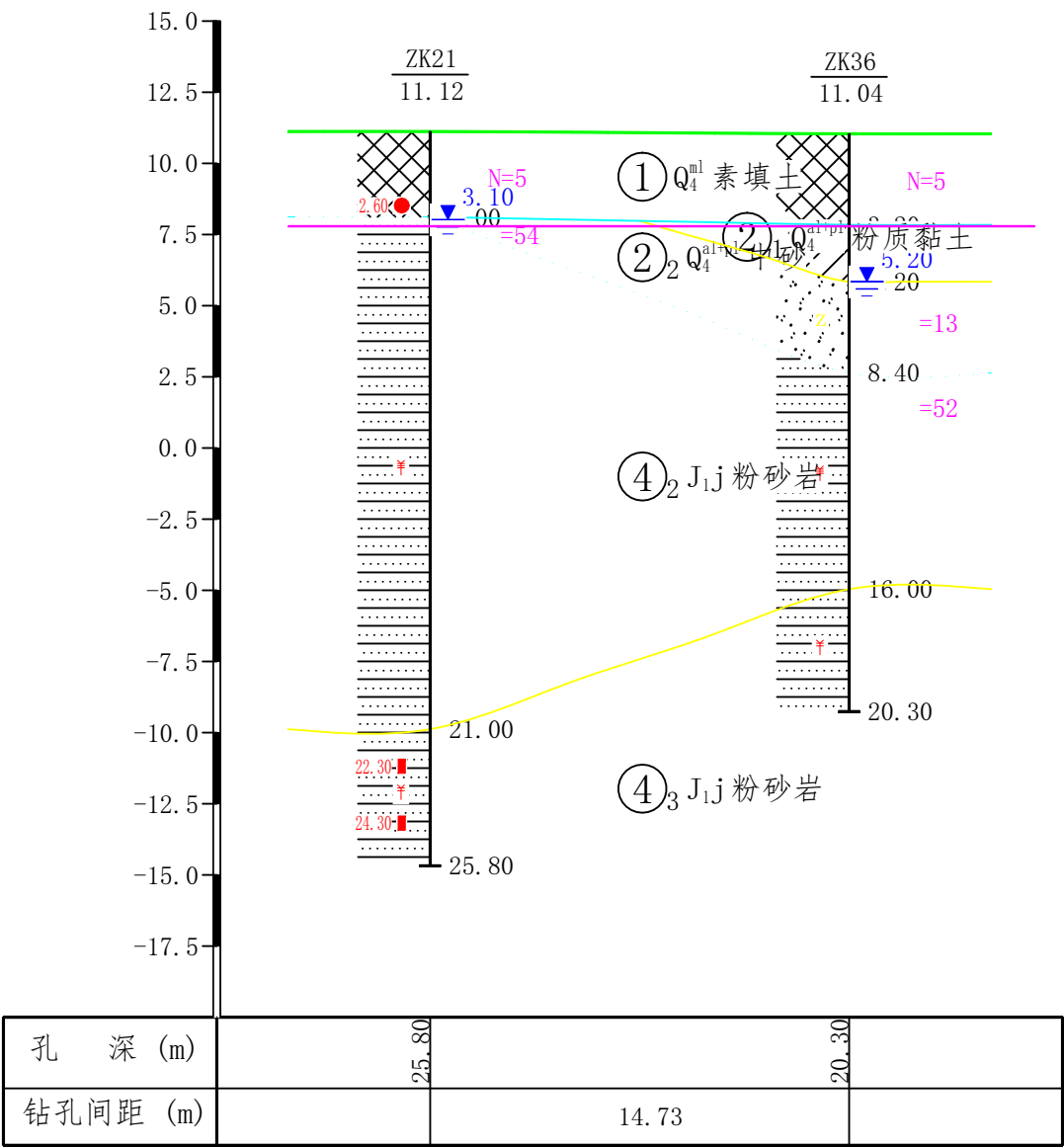
比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



工程地质剖面图 16-----16'

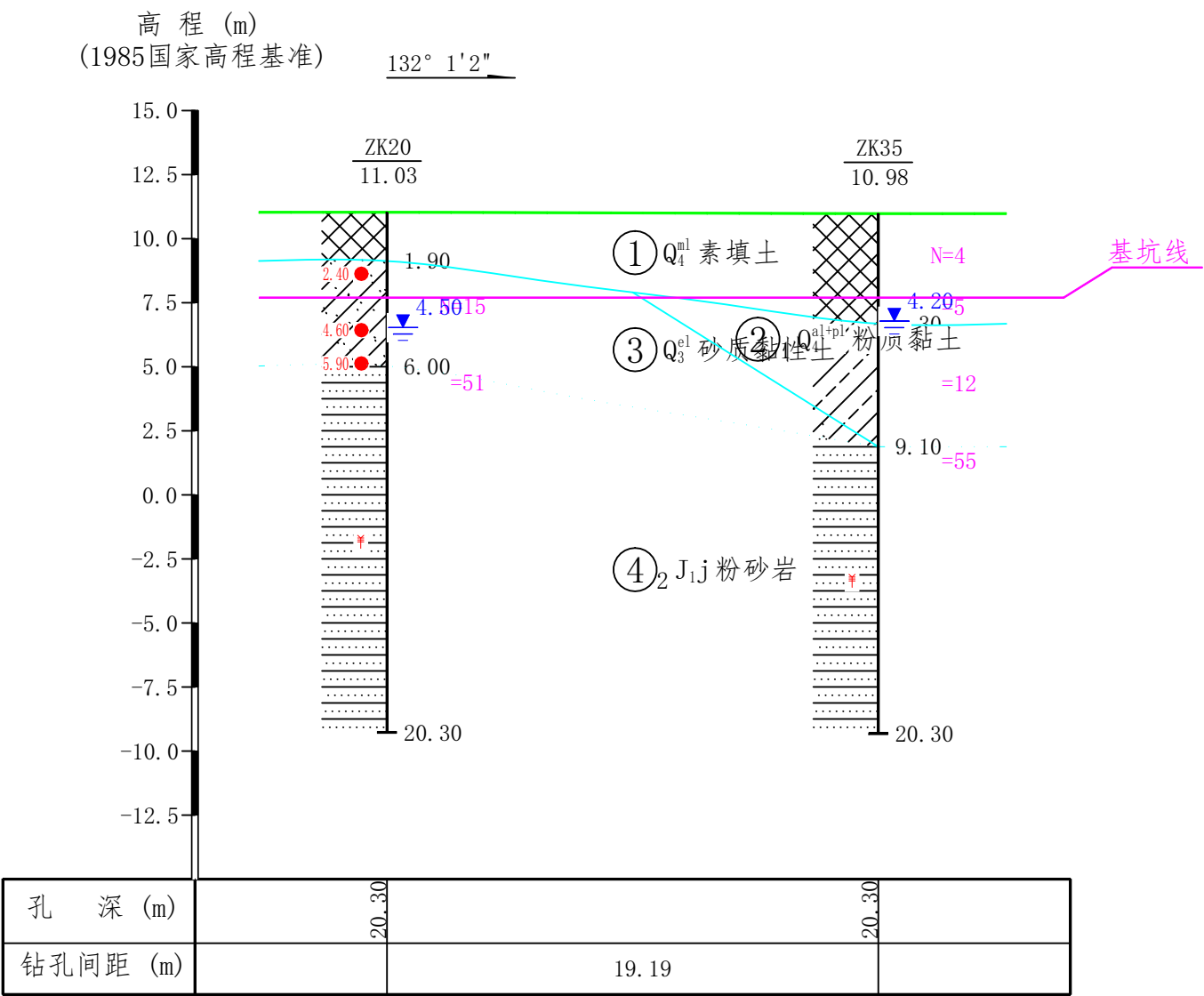
比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250

高程 (m)
(1985国家高程基准) 141° 27' 46"



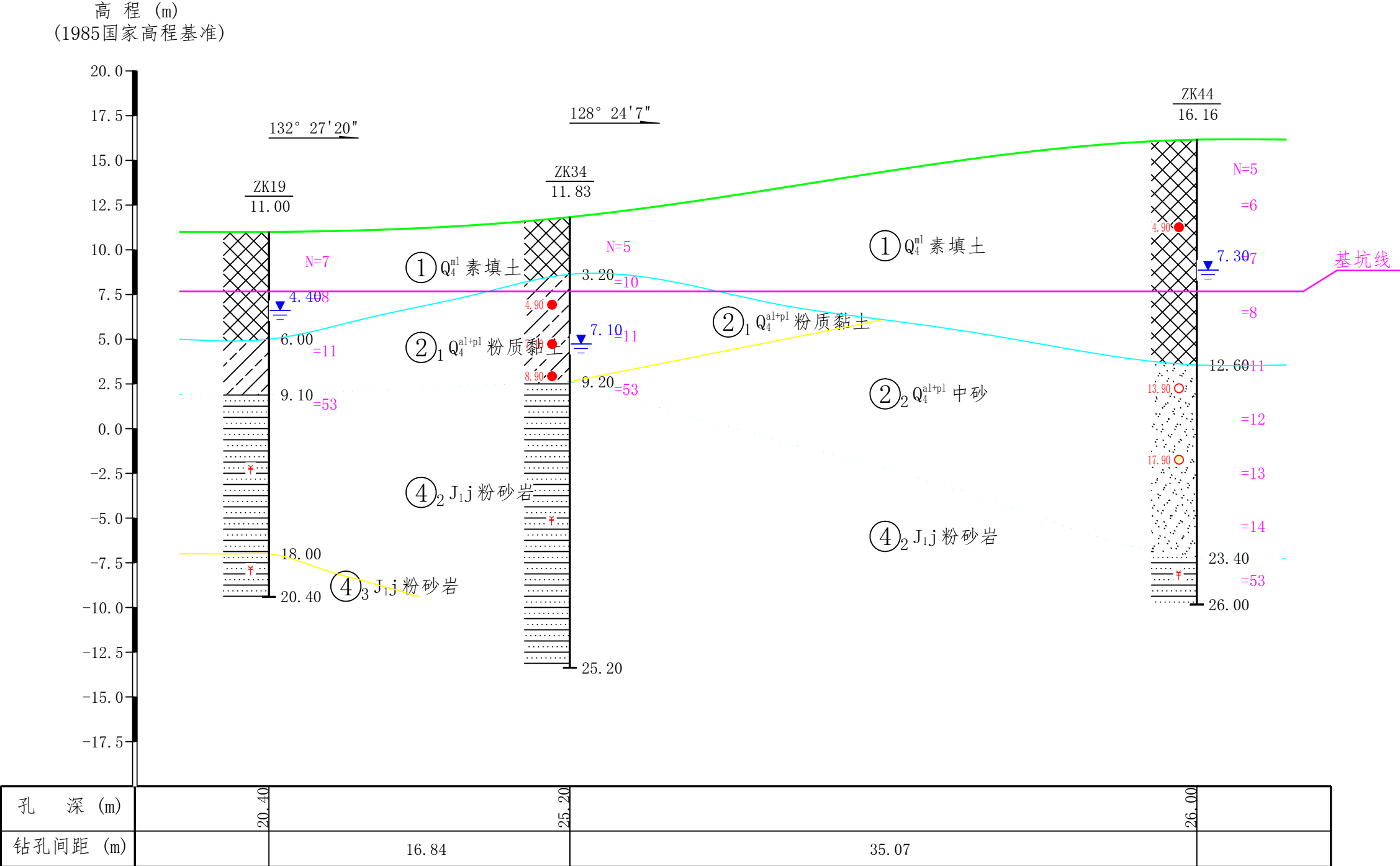
工程地质剖面图 15-----15'

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



工程地质剖面图 14-----14'

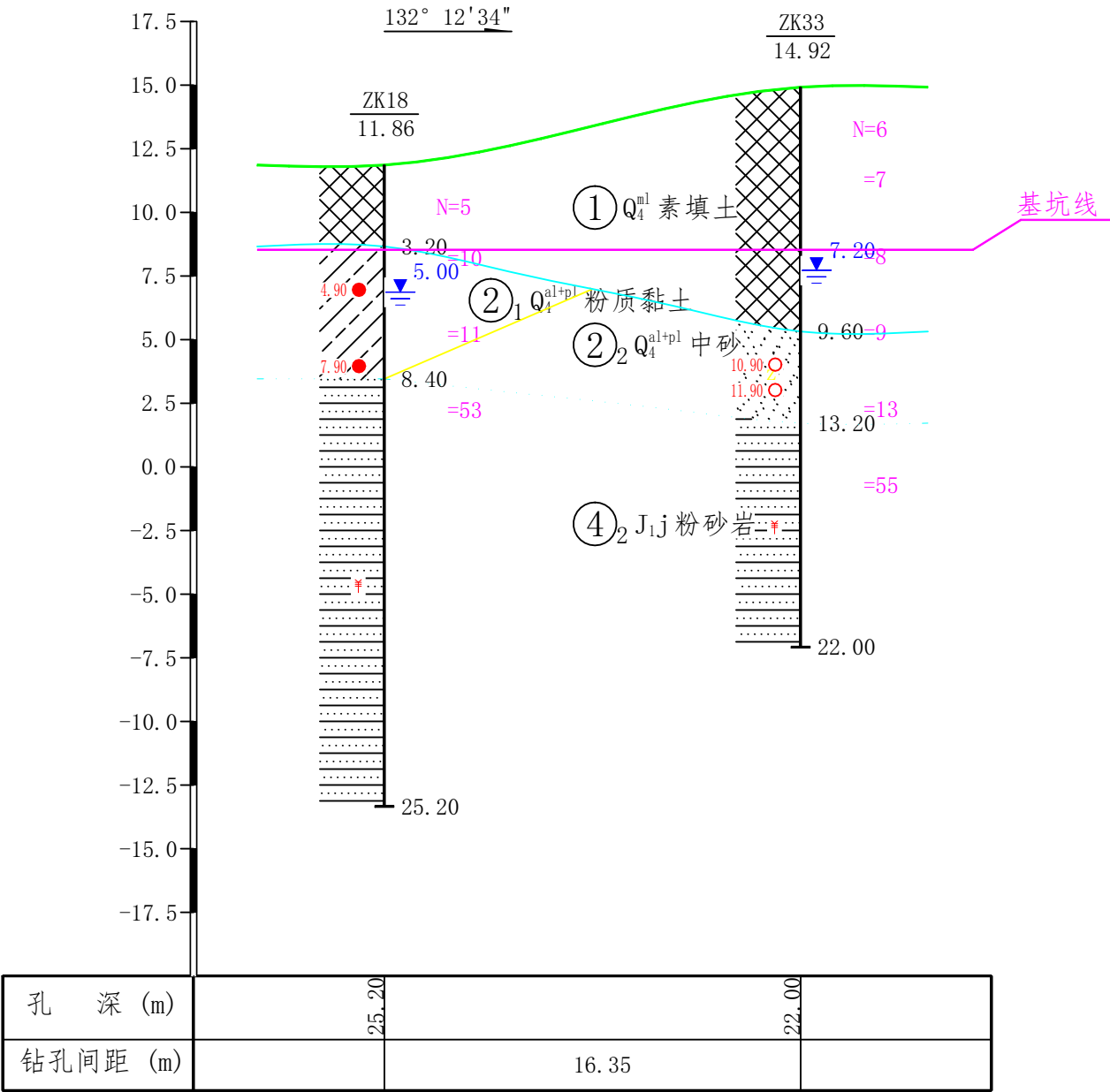
比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



工程地质剖面图 13-----13'

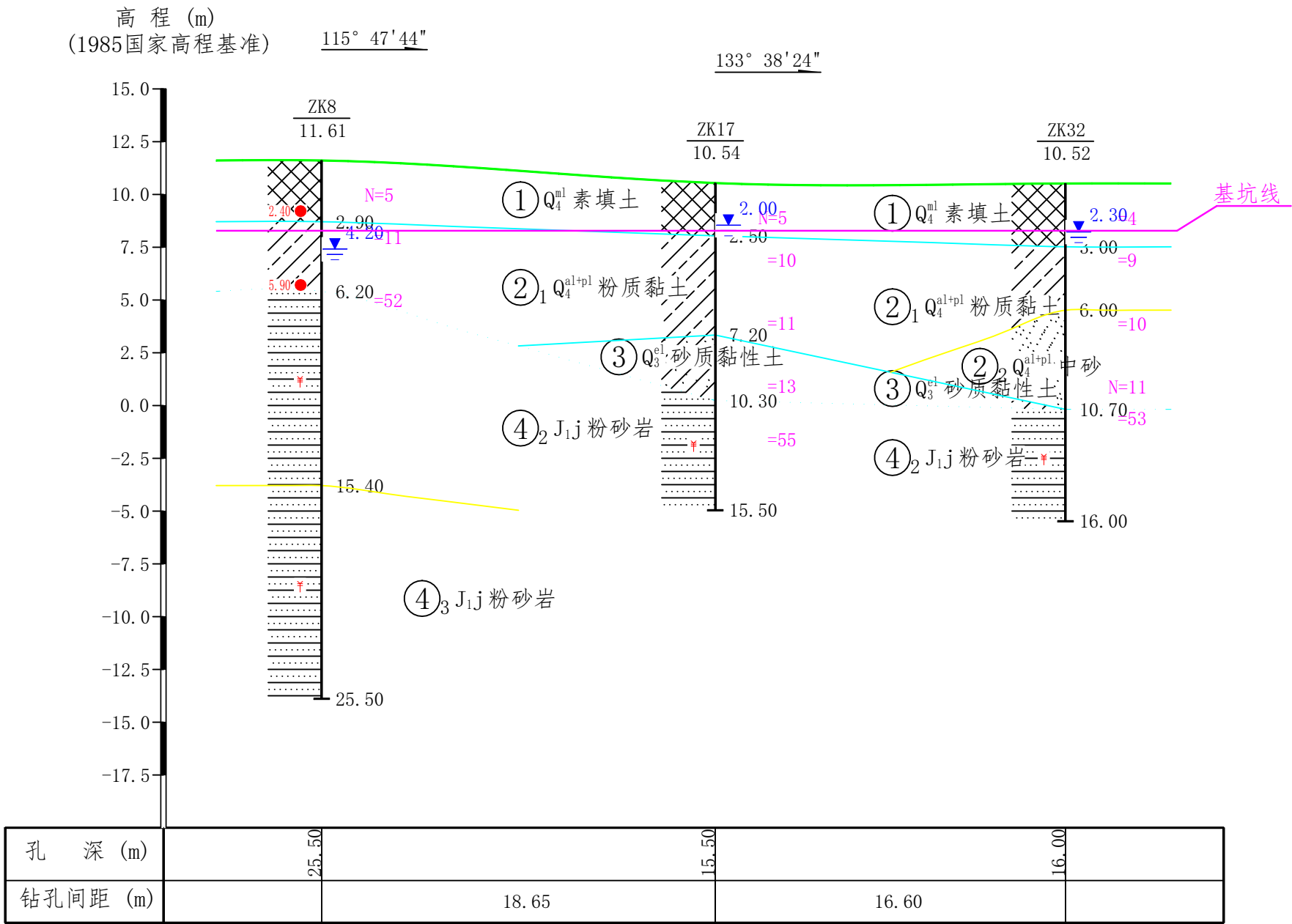
比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250

高程 (m)
(1985国家高程基准)



工程地质剖面图 12-----12'

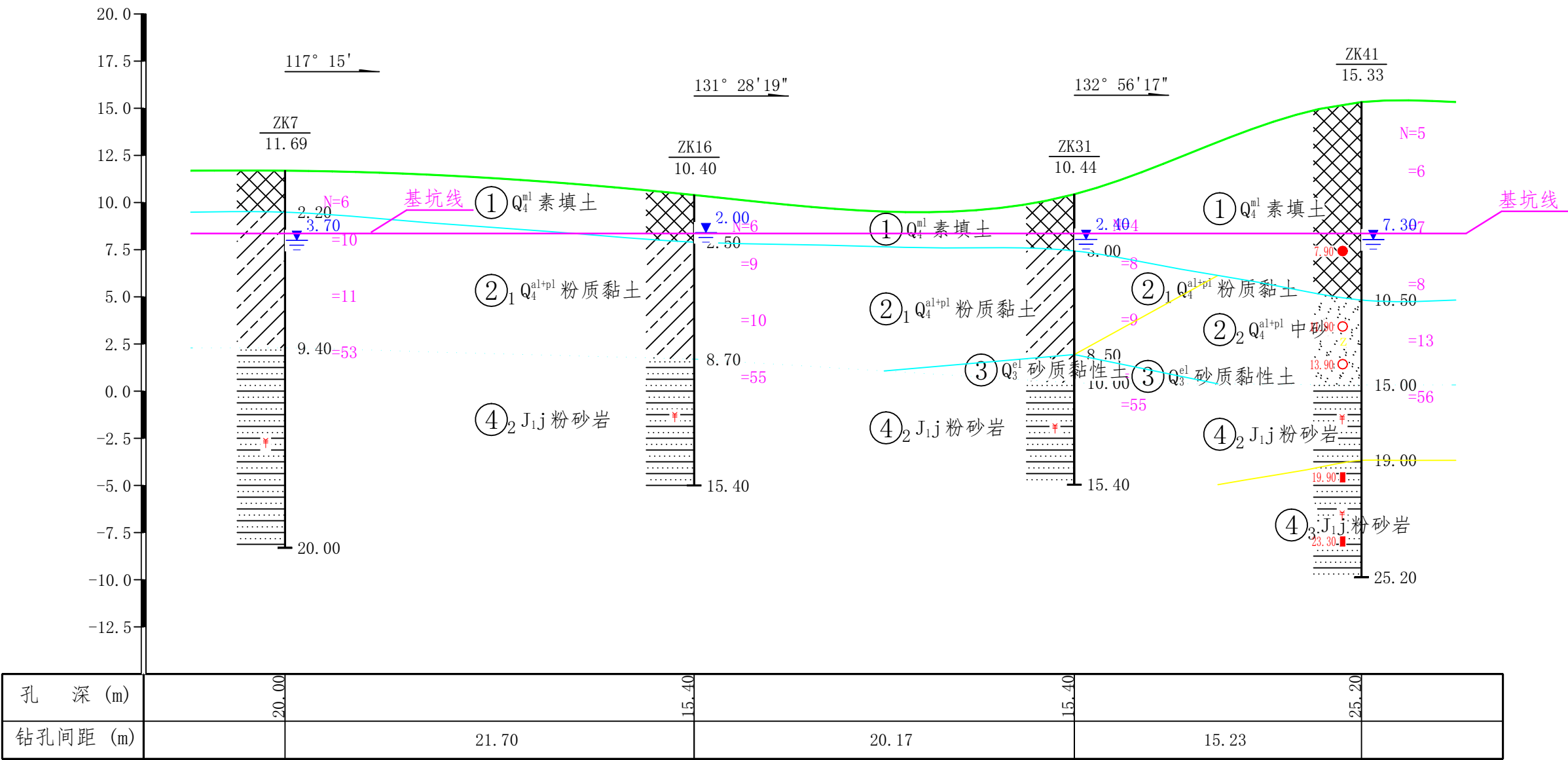
比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



工程地质剖面图 11-----11'

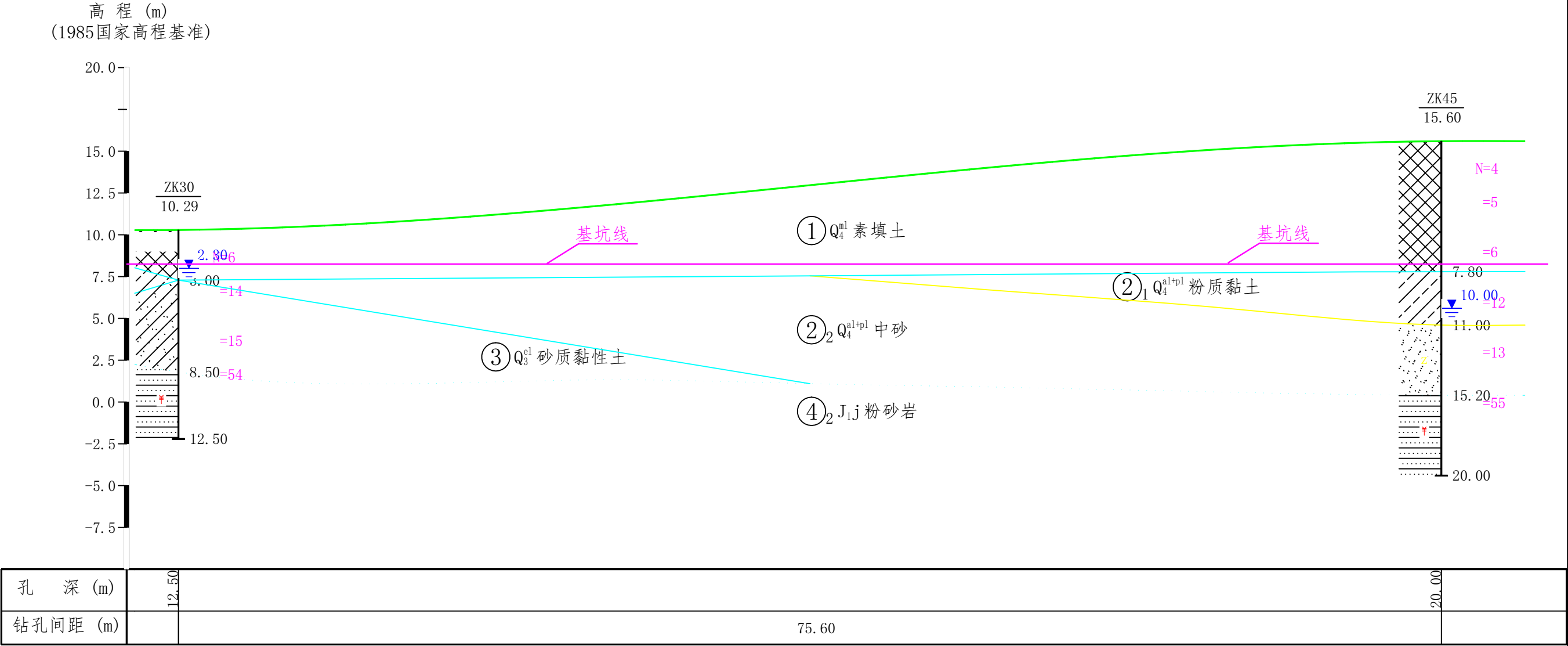
比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250

高程 (m)
(1985国家高程基准)



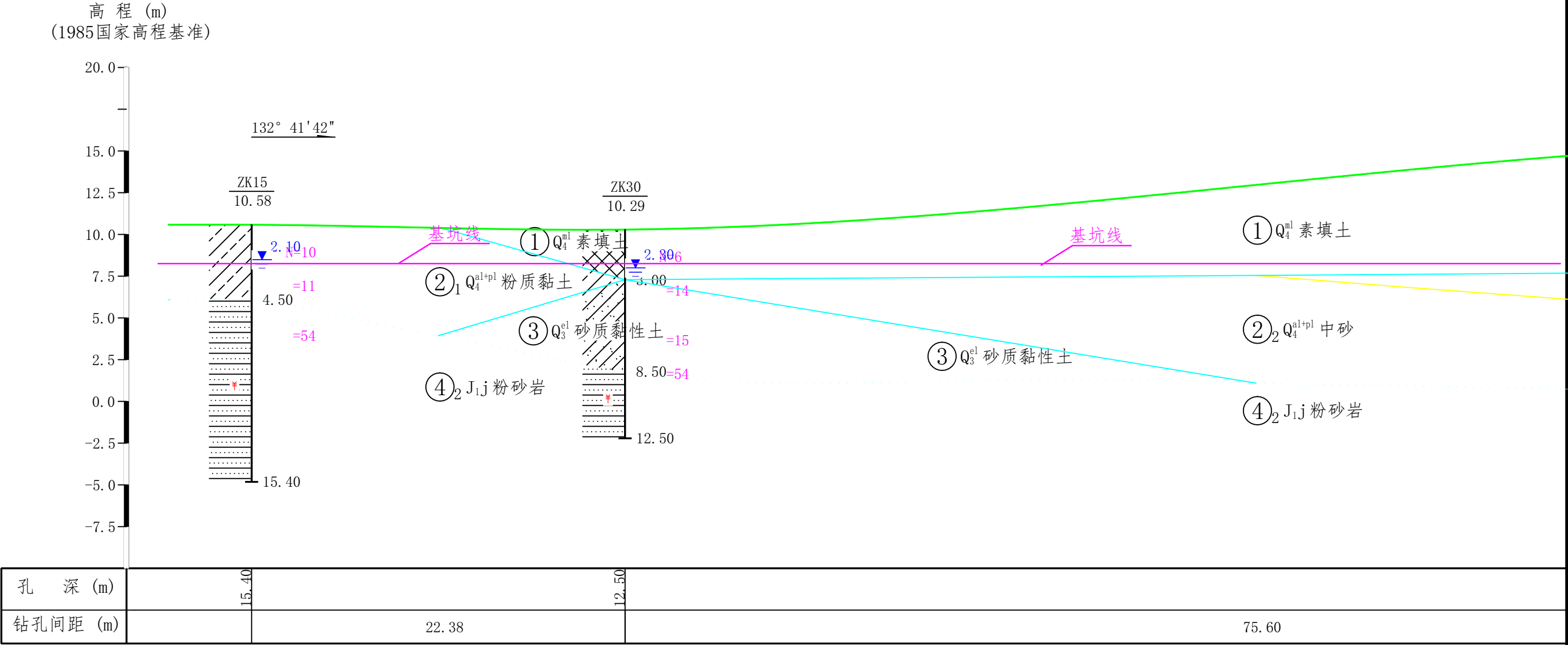
工程地质剖面图 10-----10' (2/2)

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



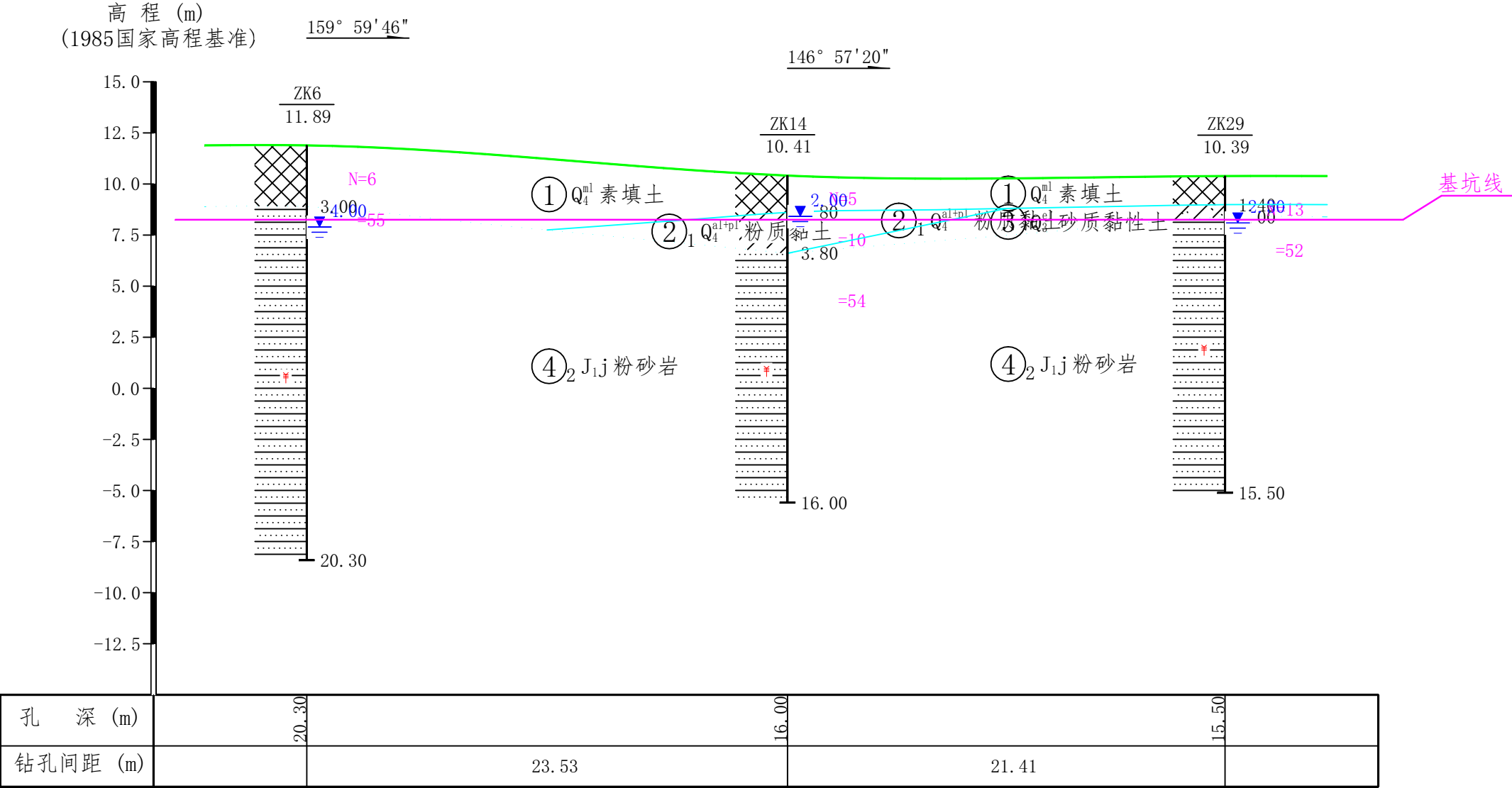
工程地质剖面图 10-----10' (1/2)

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



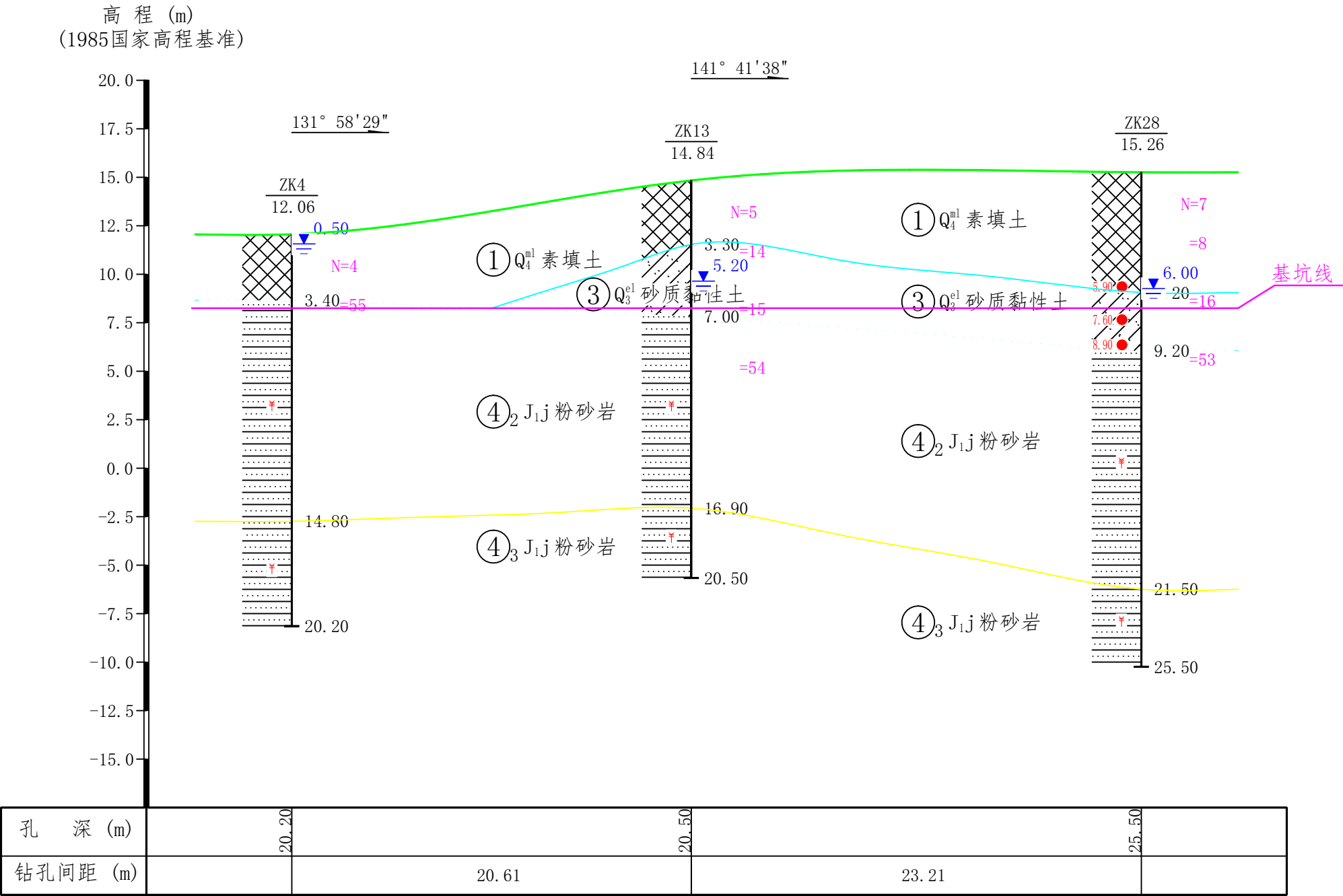
工程地质剖面图 9-----9'

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250

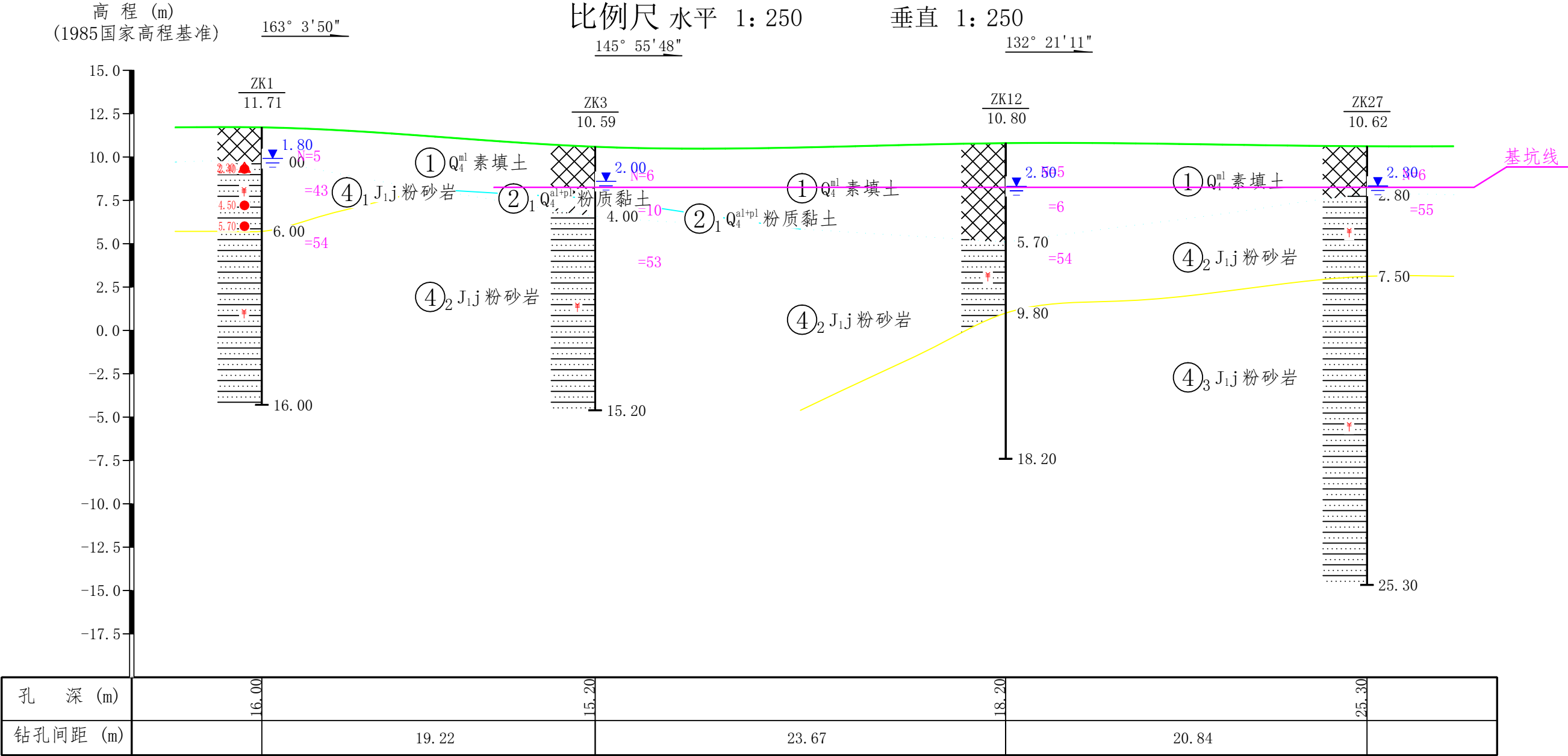


工程地质剖面图 8-----8'

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250

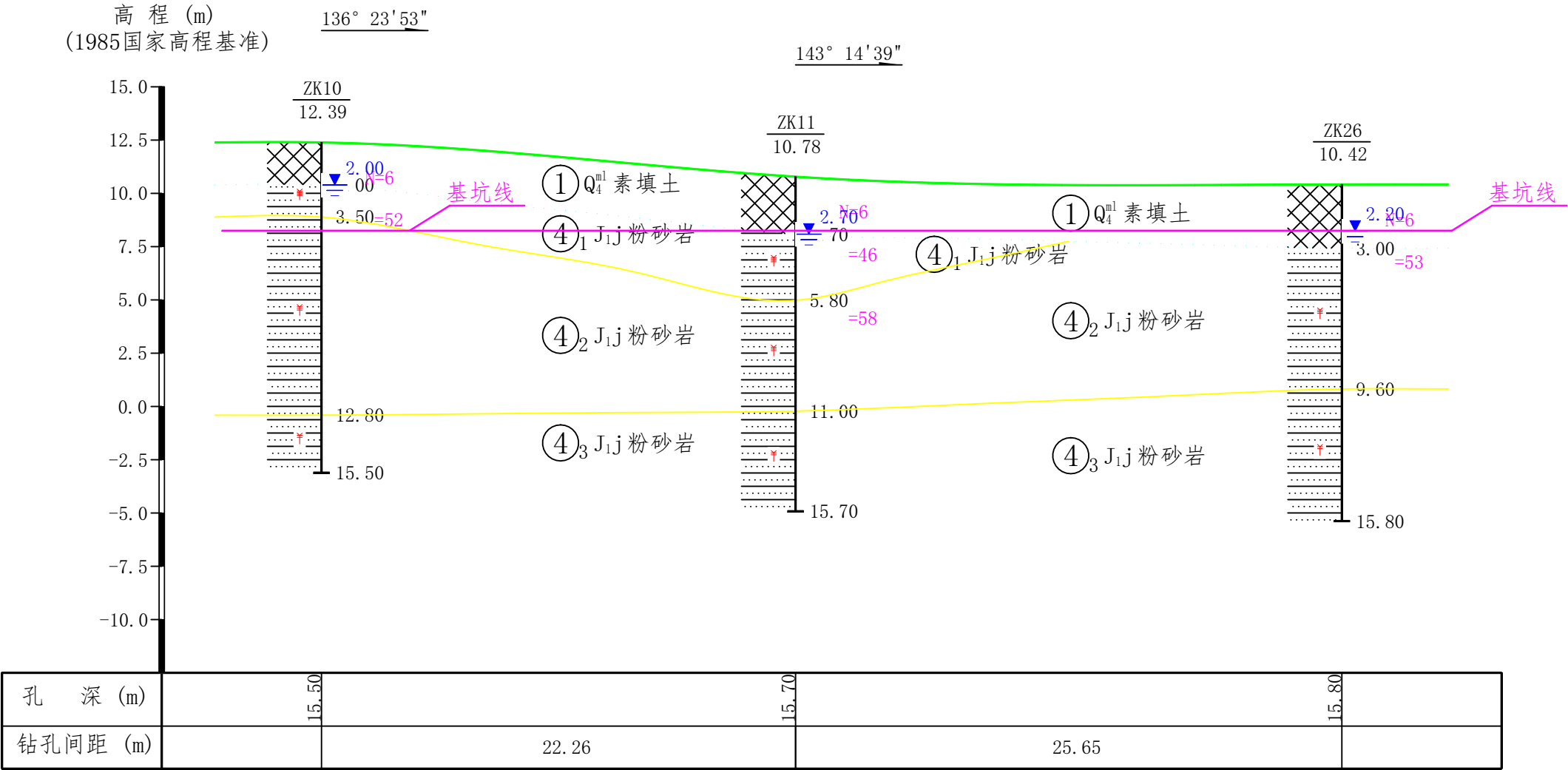


工程地质剖面图 7-----7'



工程地质剖面图 6-----6'

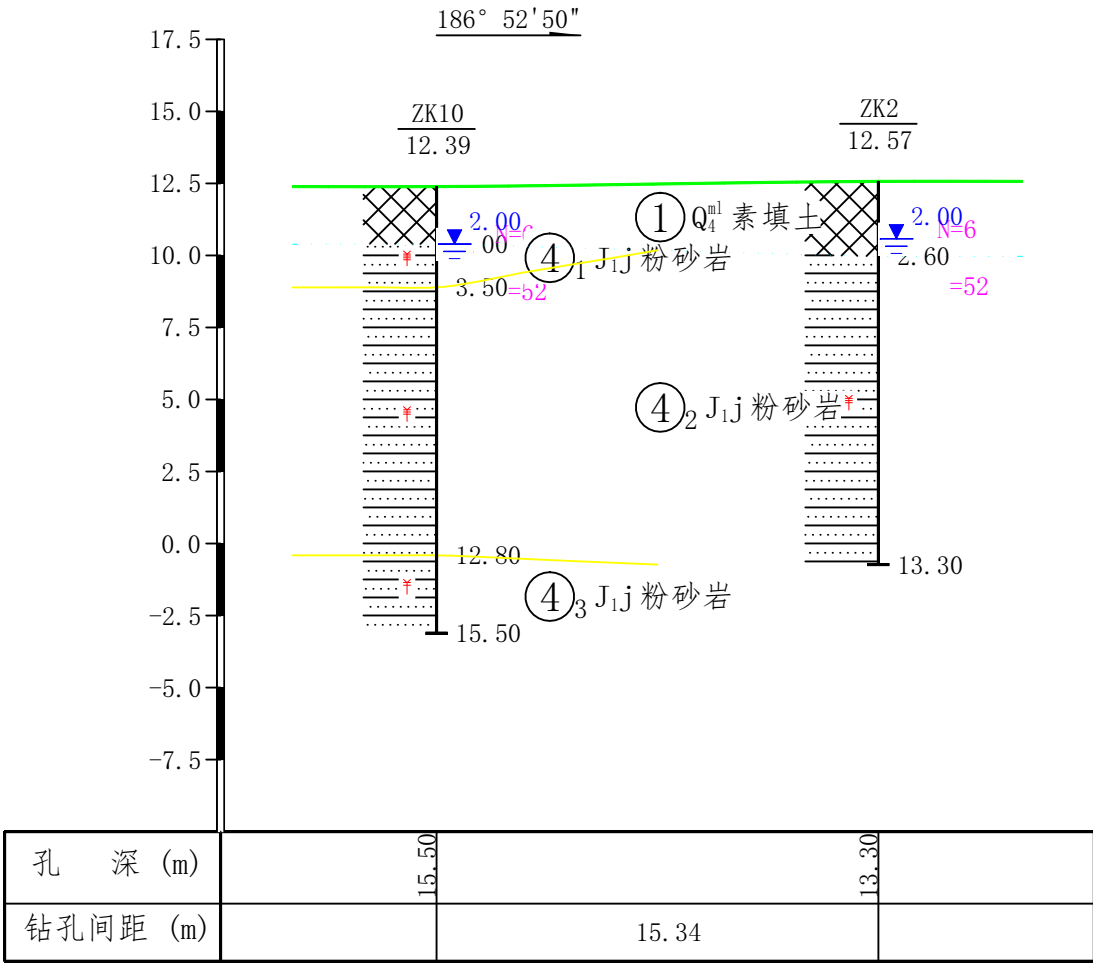
比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



工程地质剖面图 5-----5'

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250

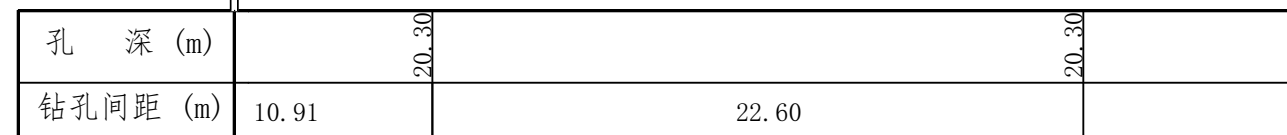
高程 (m)
(1985国家高程基准)



$$4 \text{-----} 4', \quad (4/4)$$

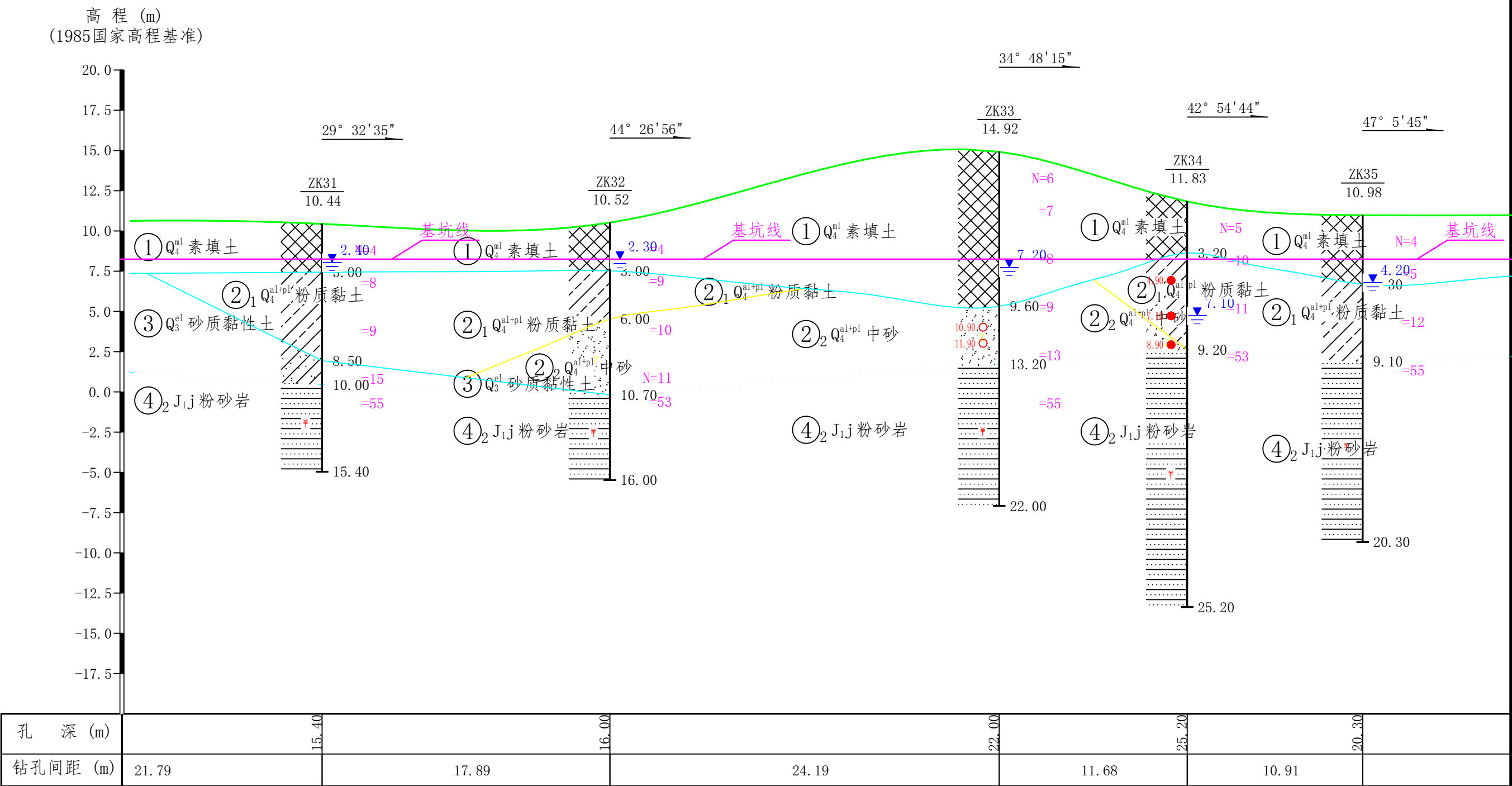
垂直 1: 250

高程 (m)
(1985国家高程基准)



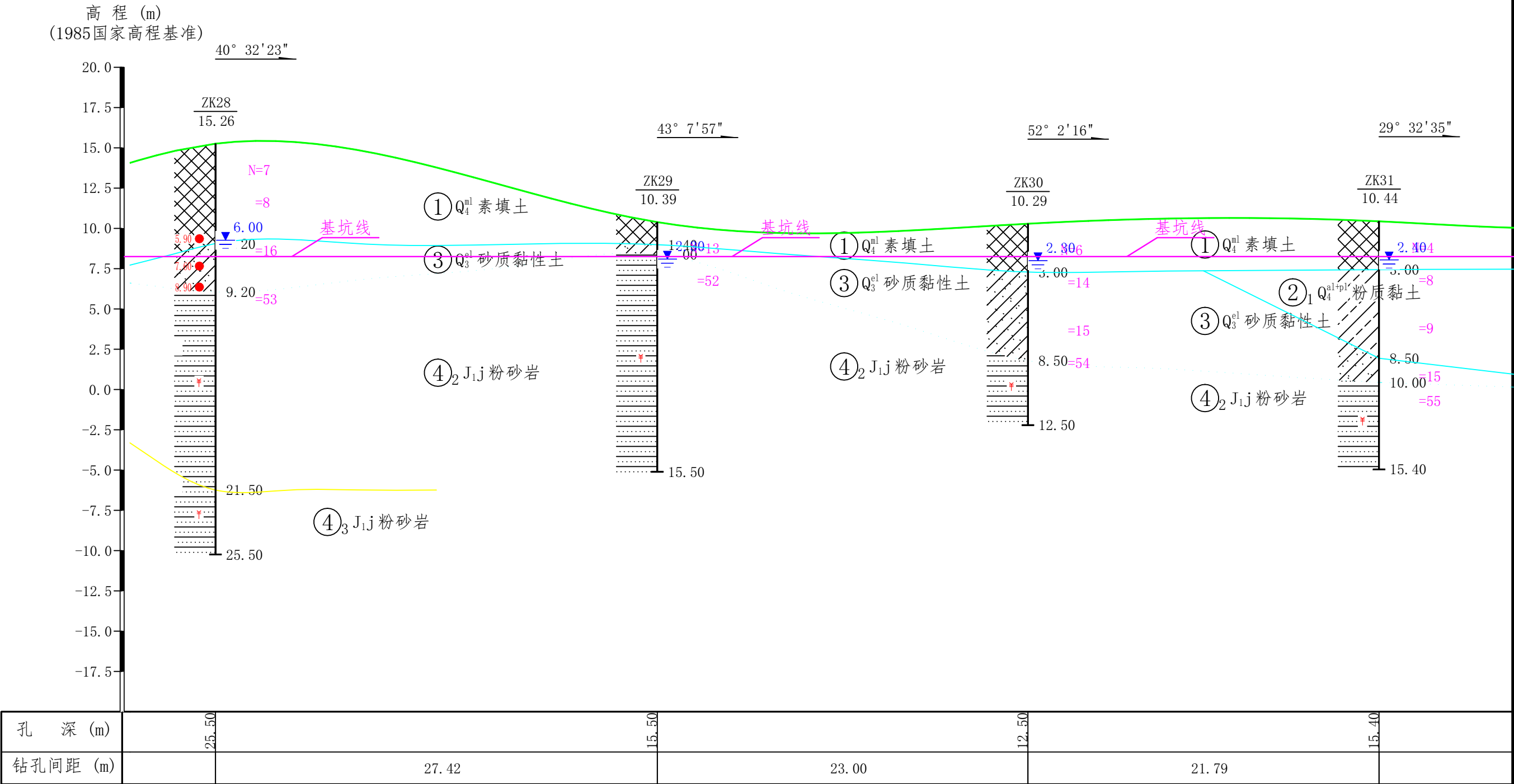
工程地质剖面图 4-----4' (3/4)

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



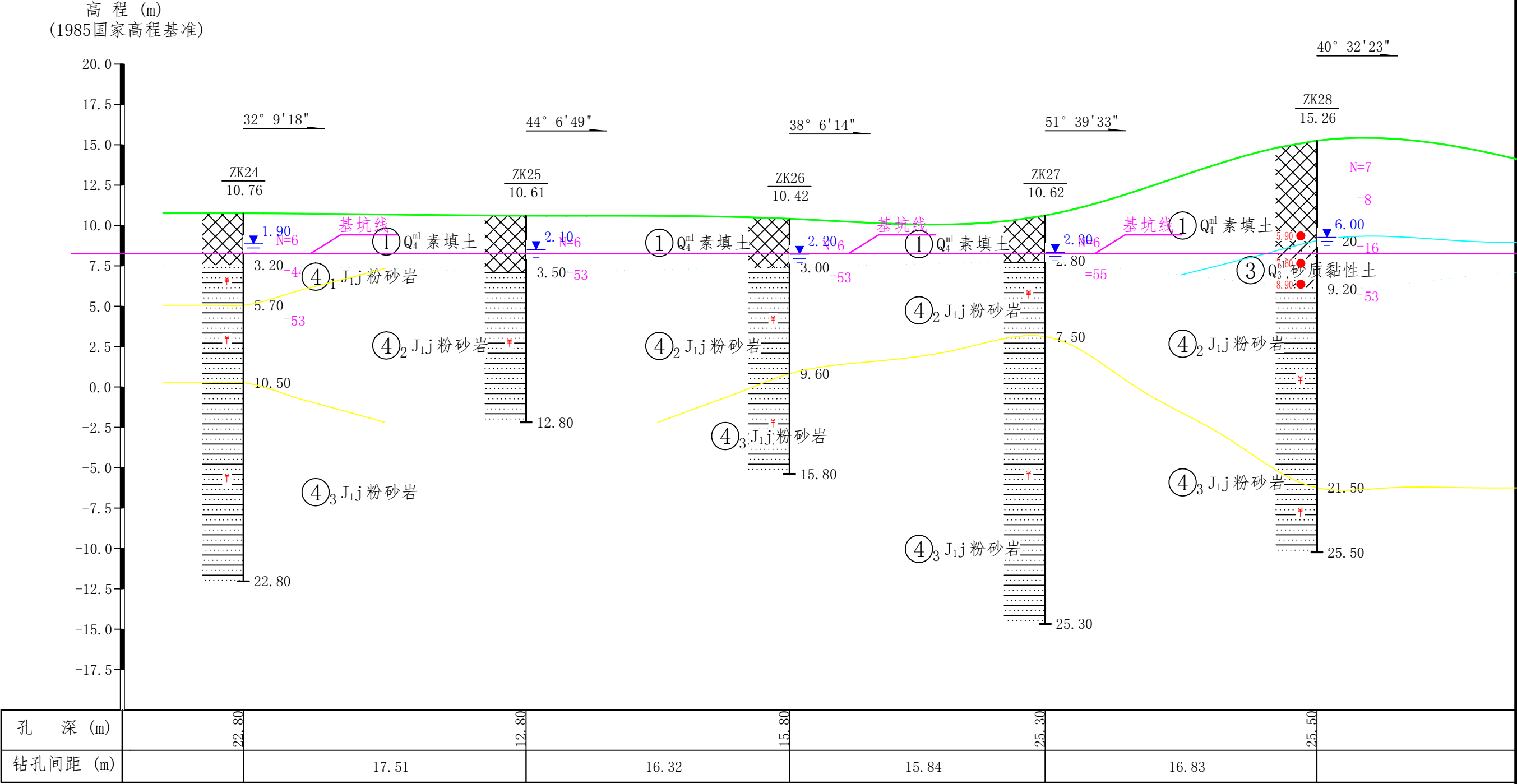
工程地质剖面图 4-----4' (2/4)

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



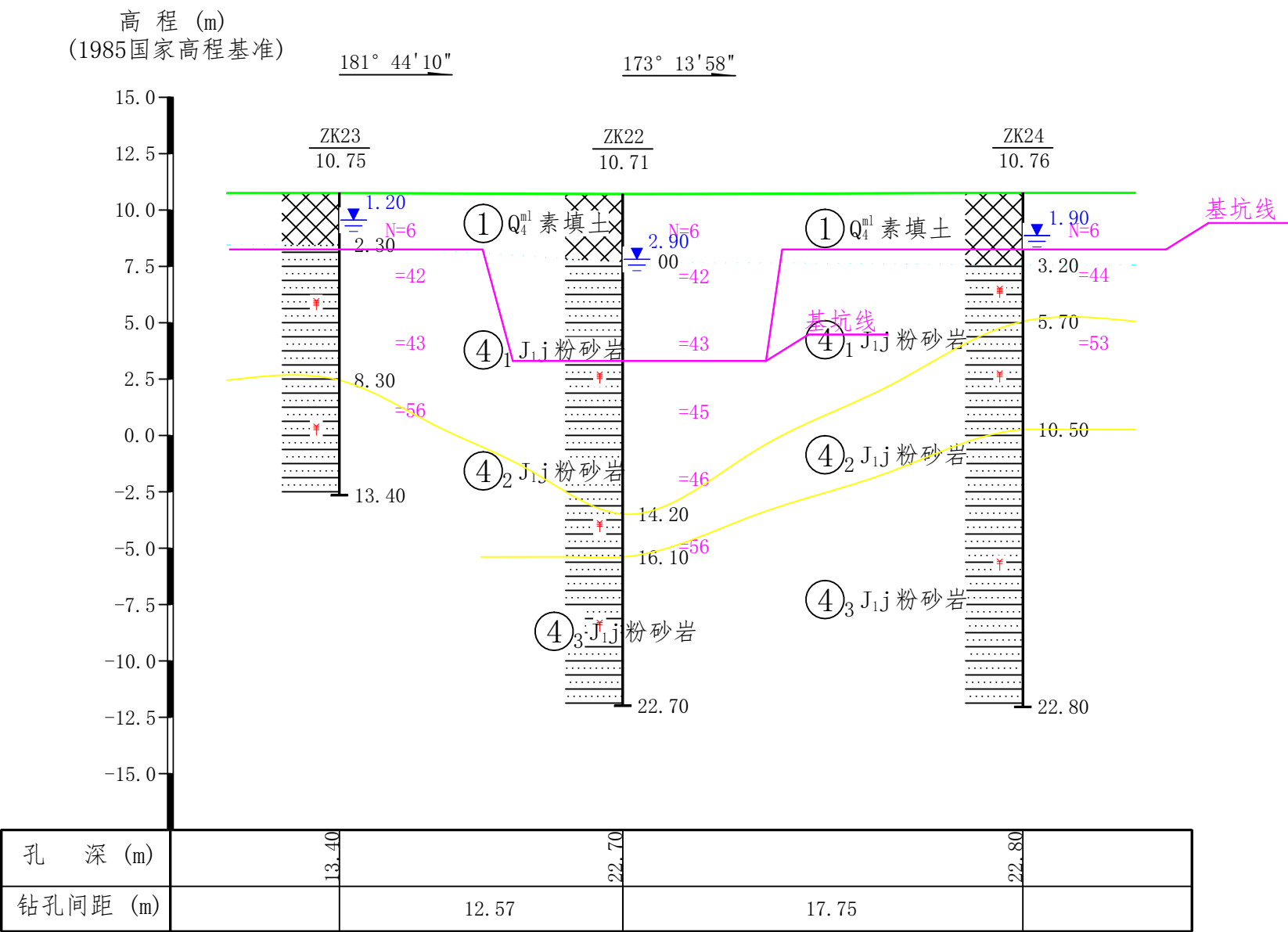
工程地质剖面图 4-----4' (1/4)

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



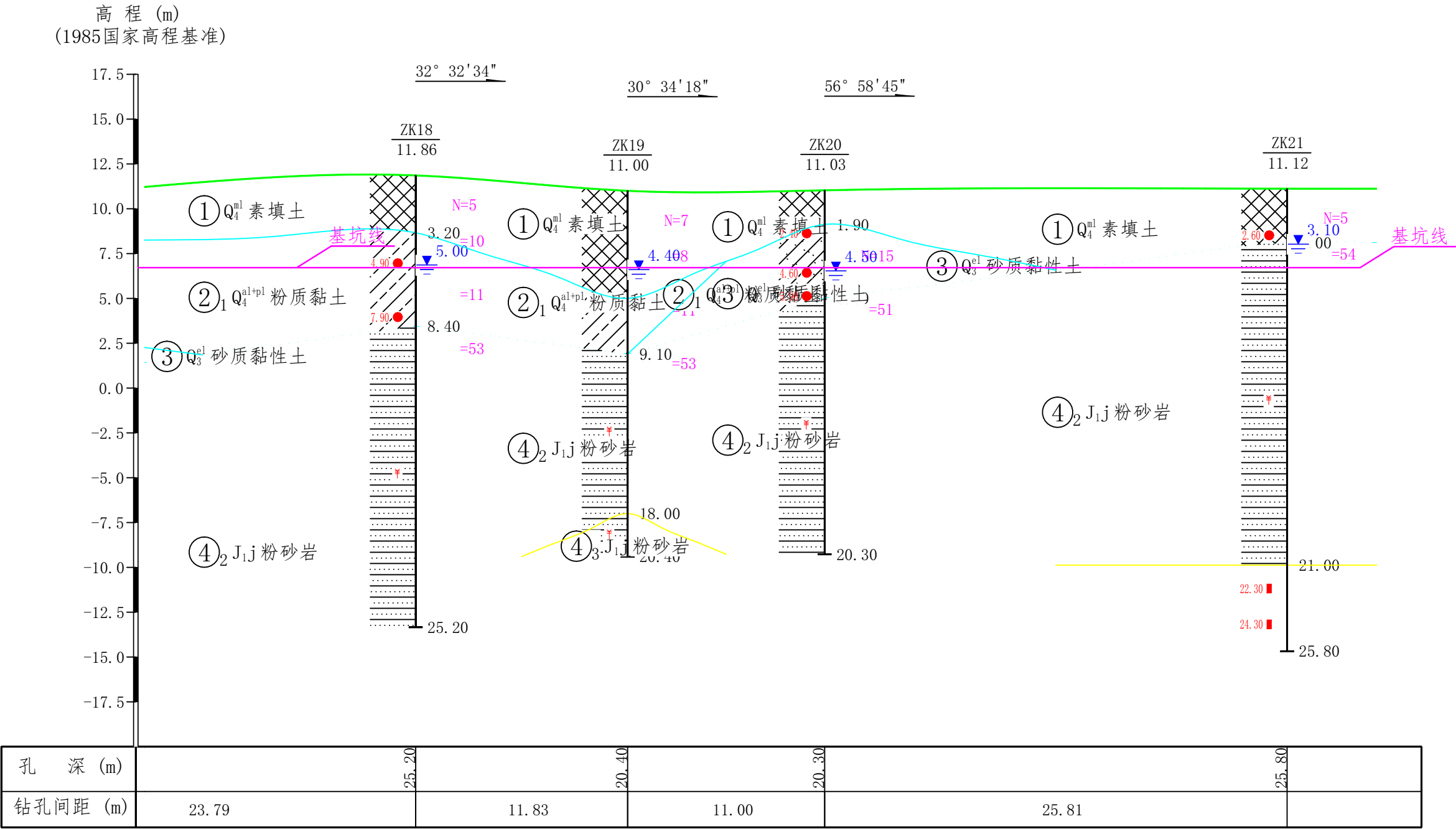
工程地质剖面图 3-----3'

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



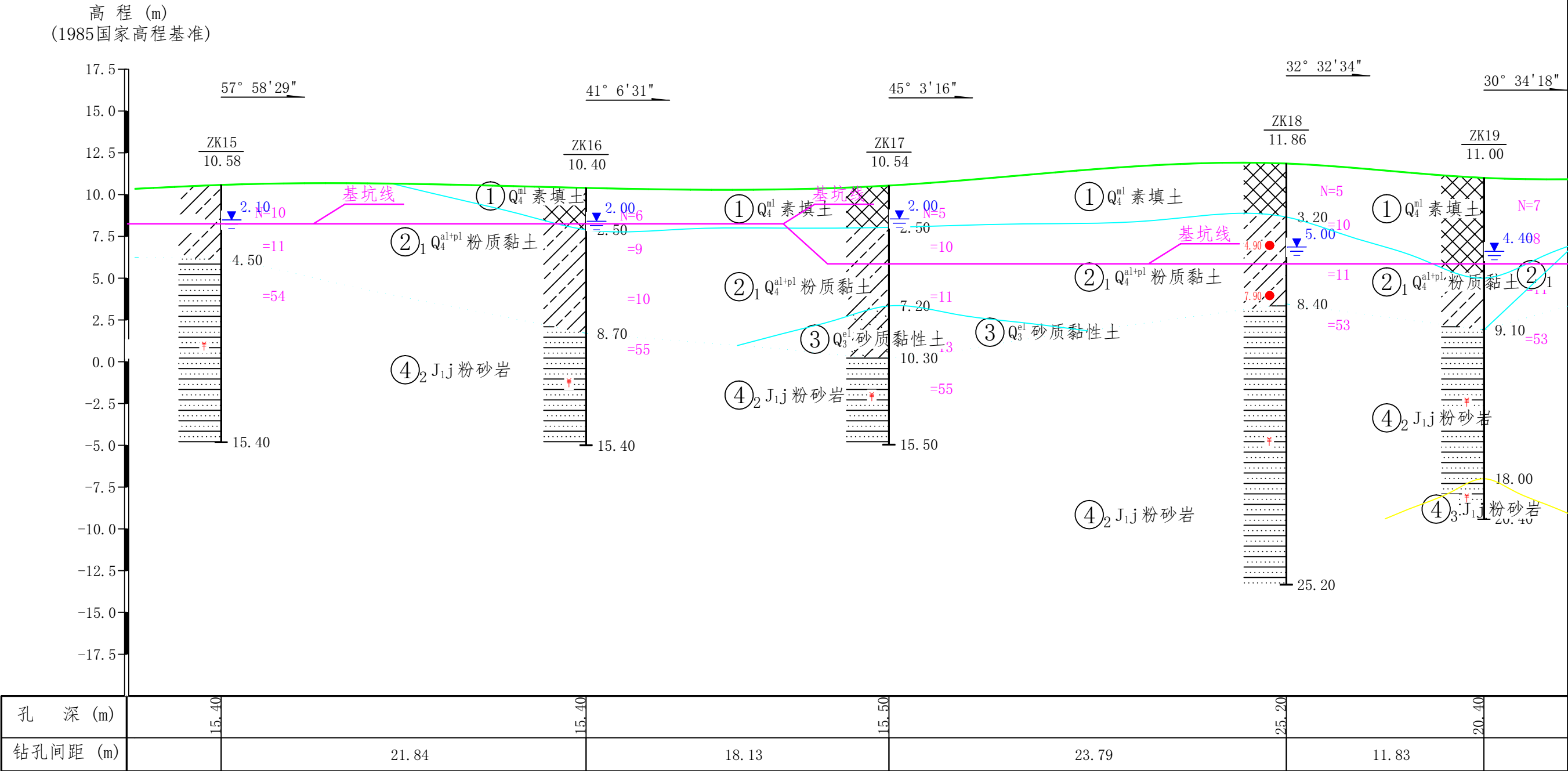
工程地质剖面图 2-----2' (3/3)

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



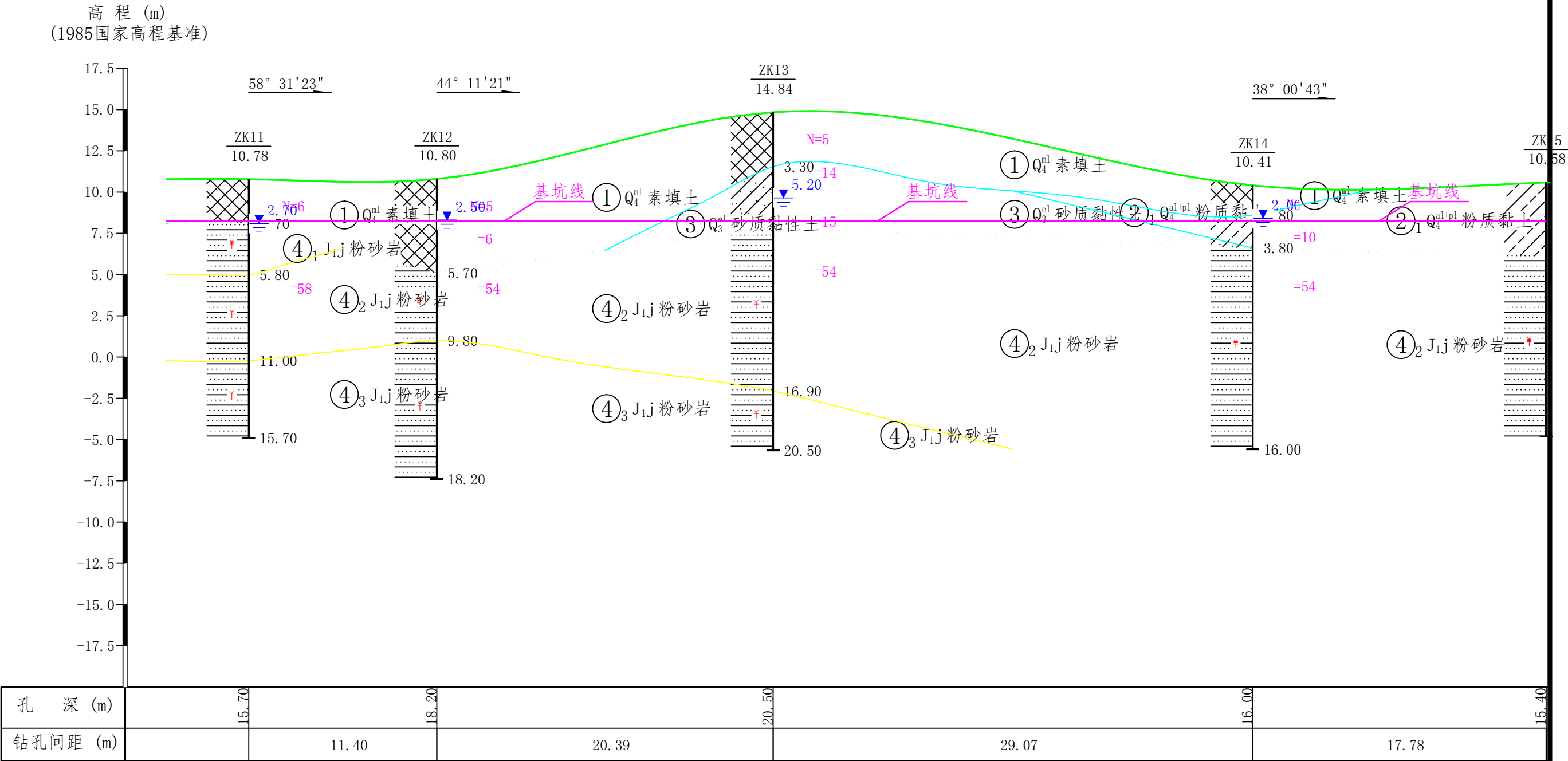
工程地质剖面图 2-----2' (2/3)

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



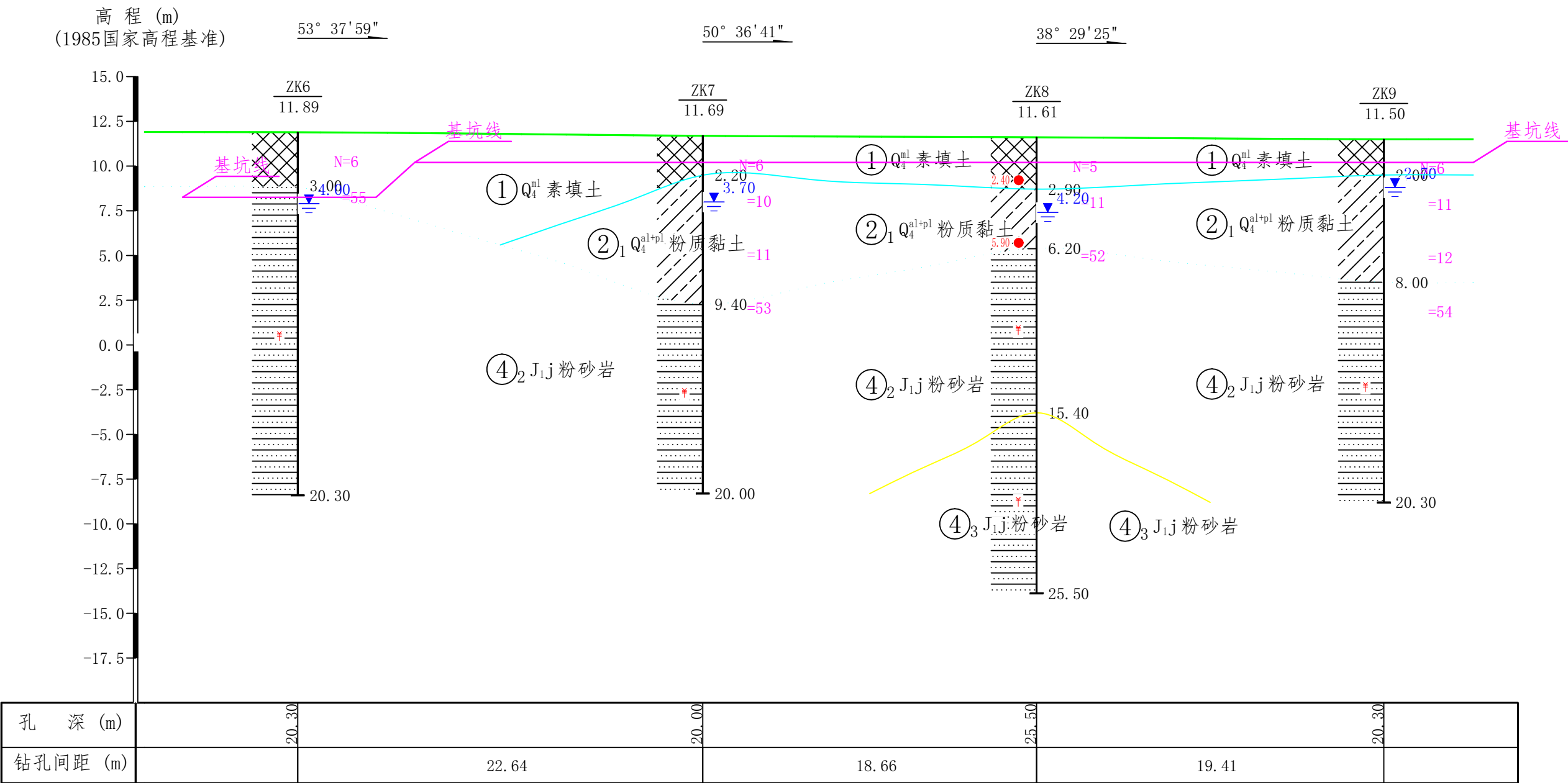
工程地质剖面图 2-----2' (1/3)

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



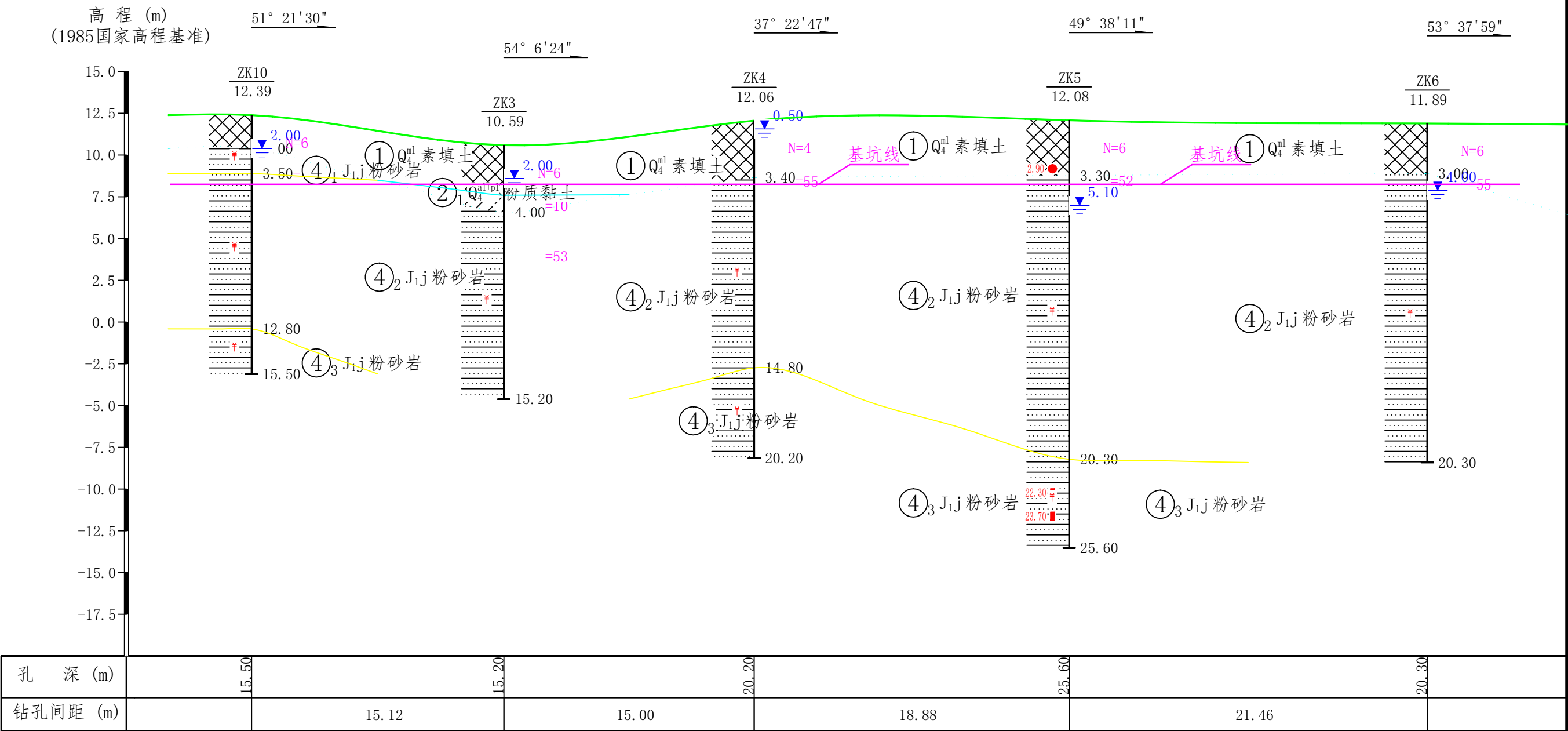
工程地质剖面图 1-----1' (2/2)

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



工程地质剖面图 1-----1' (1/2)

比例尺 水平 1: 250 垂直 1: 250



钻孔柱状图

第 1 页 共 1

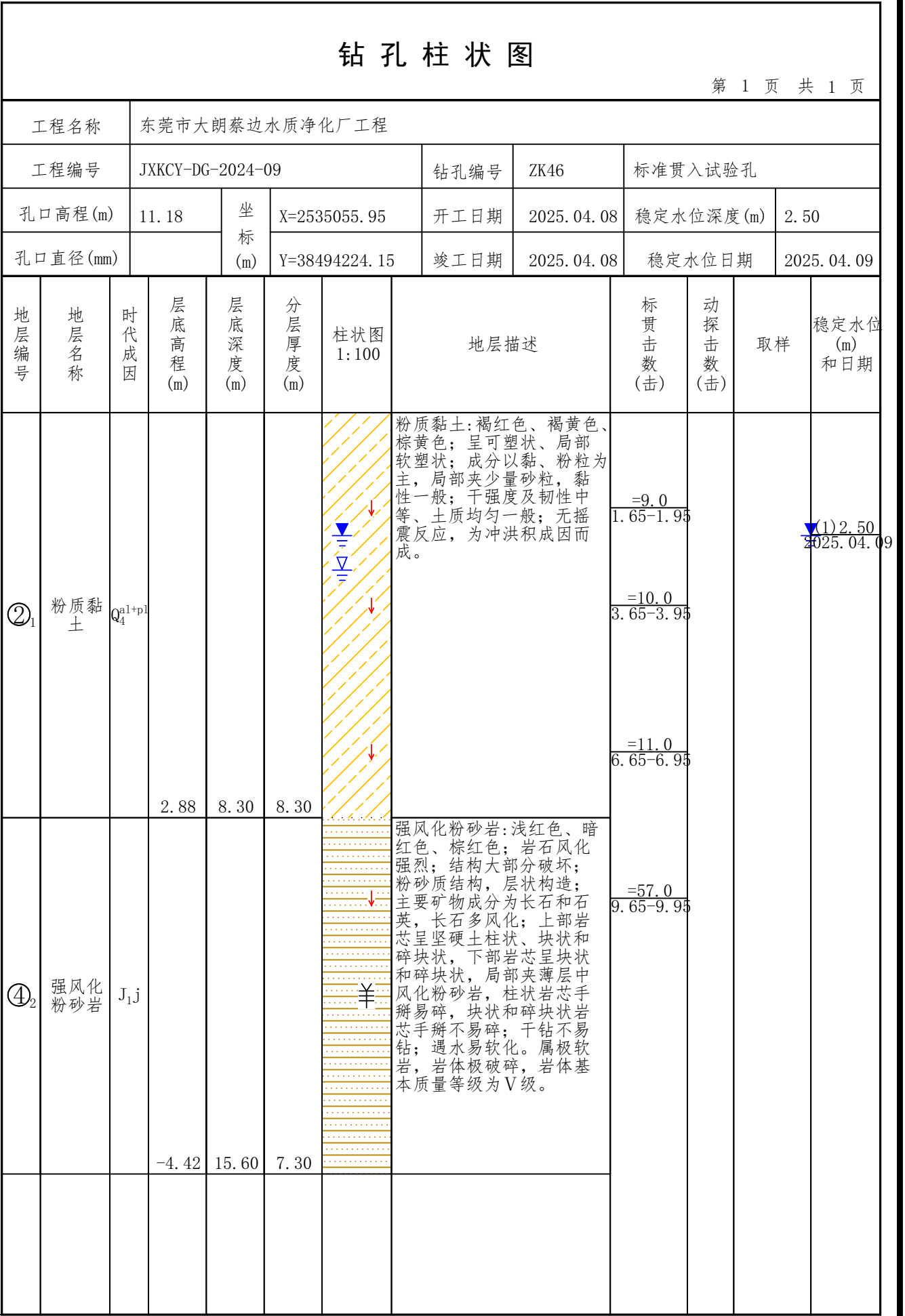
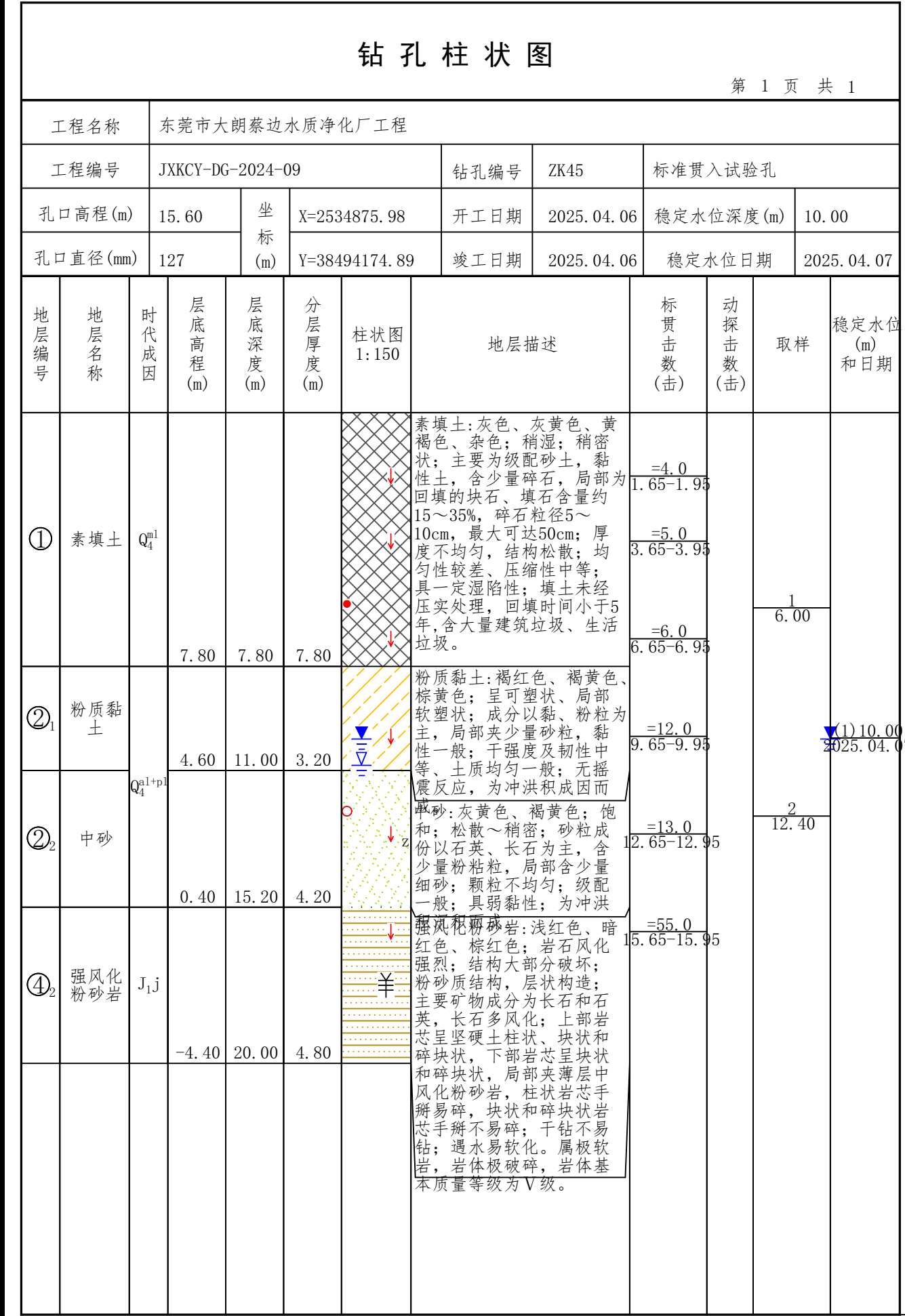
工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK47		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		11.11	坐标 (m)	X=2535022.83	开工日期	2025.04.08		稳定水位深度(m)	2.60		
孔口直径(mm)				Y=38494199.25	竣工日期	2025.04.08		稳定水位日期	2025.04.09		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{ml}	10.81	0.30	0.30		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5年。	=10.0 1.65-1.95			▼(1)2.60 2025.04.09
② ₁	粉质黏土	Q ₄ ^{al+pl}					粉质黏土:褐红色、褐黄色、棕黄色;呈可塑状、局部软塑状;成分以黏、粉粒为主,局部夹少量砂粒,黏性一般;干强度及韧性中等、土质均匀一般;无摇震反应,为冲洪积成因而成。	=11.0 3.65-3.95			
			3.31	7.80	7.50		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中手风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=12.0 6.65-6.95			
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}						=53.0 8.15-8.45			
			-4.39	15.50	7.70						

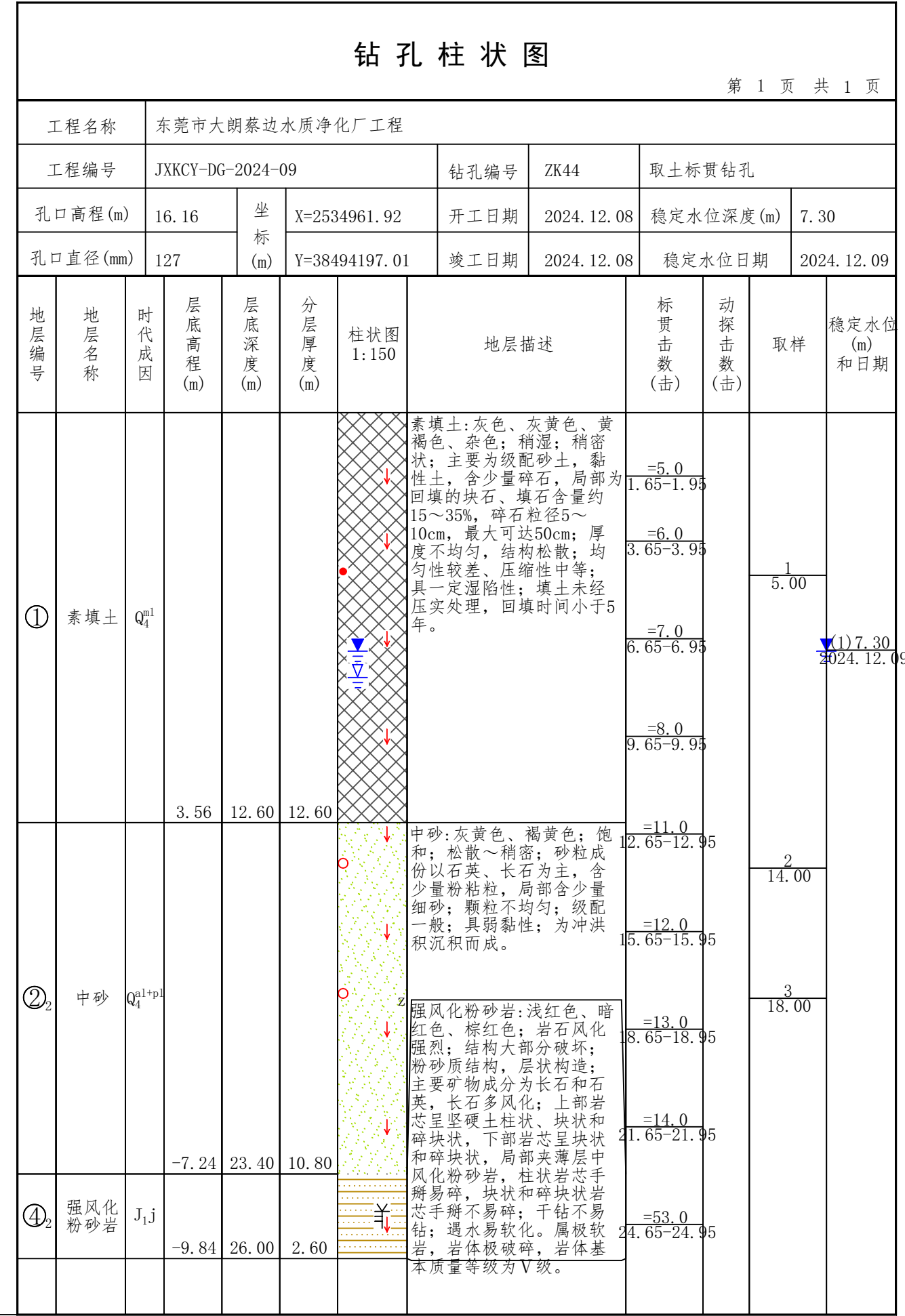
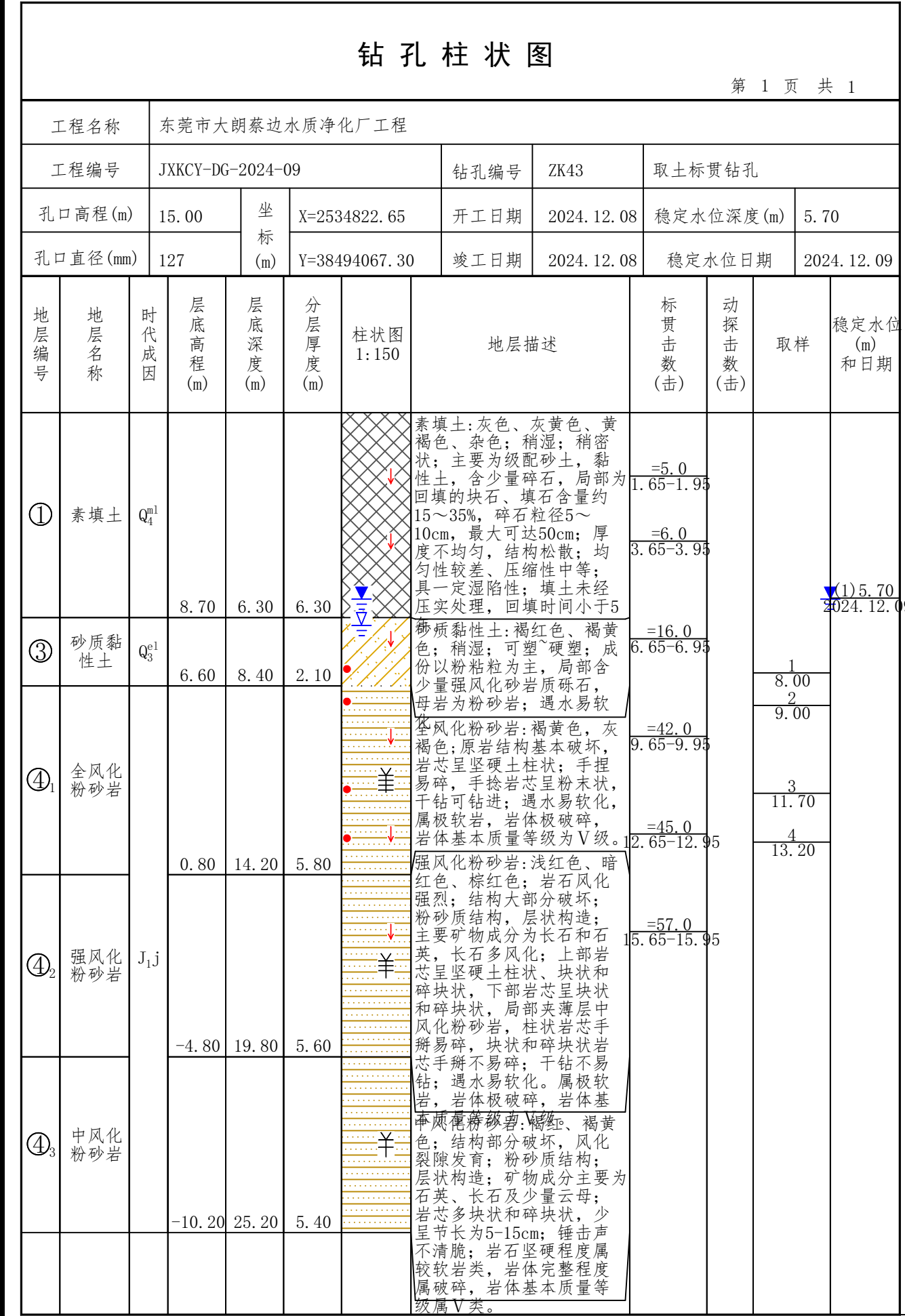
钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK48		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		11.61	坐标 (m)	X=2534783.46	开工日期	2025.04.04		稳定水位深度(m)	2.30		
孔口直径(mm)				Y=38494039.09	竣工日期	2025.04.04		稳定水位日期	2024.04.05		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{ml}					素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5年。	=5.0 1.65-1.95			▼(1)2.30 2024.04.05
② ₂	中砂	Q ₄ ^{al+pl}	6.21	5.40	5.40		中砂:灰黄色、褐黄色;饱和;松散~稍密;砂粒成分以石英、长石为主,含少量粉粘粒,局部含少量细砂;颗粒不均匀;级配一般;具弱黏性;为冲洪积成因而成。	=6.0 3.65-3.95			
④ ₂	强风化粉砂岩		1.61	10.00	4.60		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中手风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=9.0 6.65-6.95			
④ ₃	中风化粉砂岩	J _{1j}	1.01	10.60	0.60			=10.0 9.65-9.95			
			-8.89	20.50	9.90		中风化粉砂岩:褐红、褐黄色;结构部分破坏,风化裂隙发育;粉砂质结构;层状构造;矿物成分主要为石英、长石及少量云母;岩芯多块状和碎块状,少呈节长为5-15cm;锤击声不清脆;岩石坚硬程度属较软岩类,岩体完整程度属破碎,岩体基本质量等级属V类。				

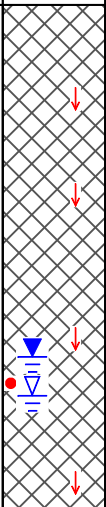
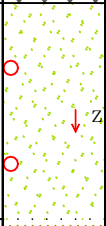
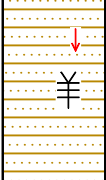
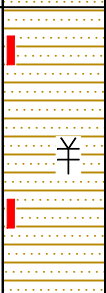






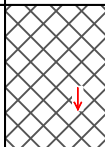

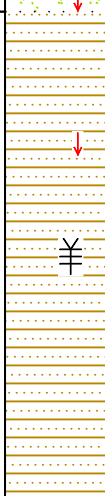
钻孔柱状图

第 1 页 共 1

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK41		取岩石试样的钻孔			
孔口高程(m)		15.33	坐标 (m)	X=2534930.90	开工日期	2024.12.13		稳定水位深度(m)	7.30		
孔口直径(mm)		127		Y=38494148.25	竣工日期	2024.12.13		稳定水位日期	2024.12.14		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{m1}	4.83	10.50	10.50		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5年。 中砂:灰黄色、褐黄色;饱和;松散~稍密;砂粒成份以石英、长石为主,含少量粉粘粒,局部含少量细砂;颗粒不均匀;级配一般;具弱黏性;为冲洪积沉积而成。	=5.0 1.65-1.95 =6.0 3.65-3.95 =7.0 6.65-6.95 =8.0 9.65-9.95			▼(1)7.30 2024.12.14
② ₂	中砂	Q ₄ ^{al+pl}	0.33	15.00	4.50		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=13.0 12.65-12.95		1 8.00 2 12.00 3 14.00	
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	-3.67	19.00	4.00		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=56.0 15.65-15.95			
④ ₃	中风化粉砂岩		-9.87	25.20	6.20		中风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。			Y1 20.20 Y2 23.60	

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK42		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		11.78	坐标 (m)	X=2535010.15	开工日期	2024.12.11		稳定水位深度(m)	4.10		
孔口直径(mm)		127		Y=38494211.31	竣工日期	2024.12.11		稳定水位日期	2024.12.12		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{m1}	8.78	3.00	3.00		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5年。 中砂:灰黄色、褐黄色;饱和;松散~稍密;砂粒成份以石英、长石为主,含少量粉粘粒,局部含少量细砂;颗粒不均匀;级配一般;具弱黏性;为冲洪积沉积而成。	=6.0 1.65-1.95 =10.0 3.65-3.95 =11.0 6.65-6.95 =12.0 9.65-9.95			▼(1)4.10 2024.12.12
② ₂	中砂	Q ₄ ^{al+pl}	1.58	10.20	7.20		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。				
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	-8.62	20.40	10.20		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。				



江西省勘察设计研究院有限公司

东莞市大朗蔡边水质净化厂工程

工程地质柱状图

编写

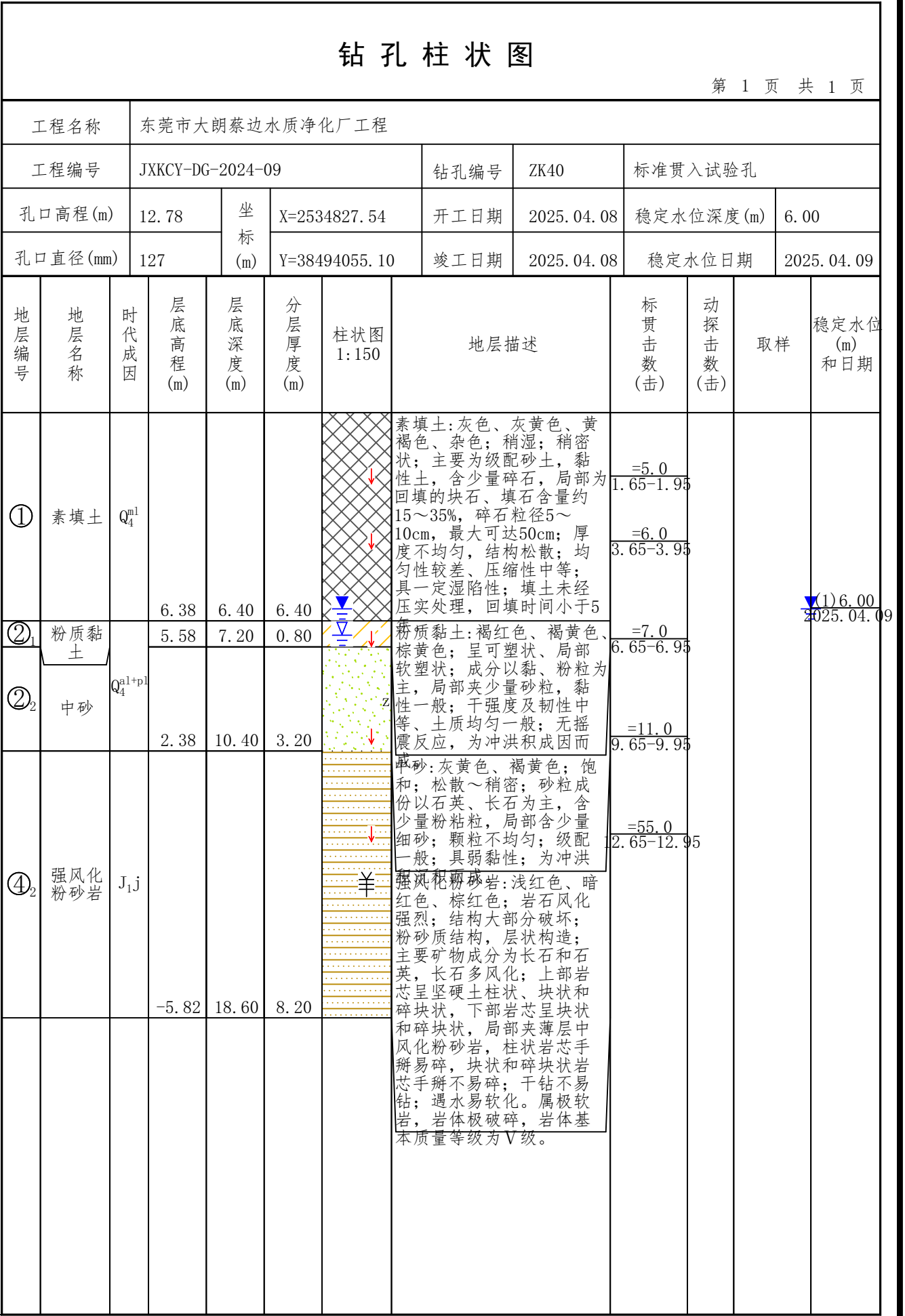
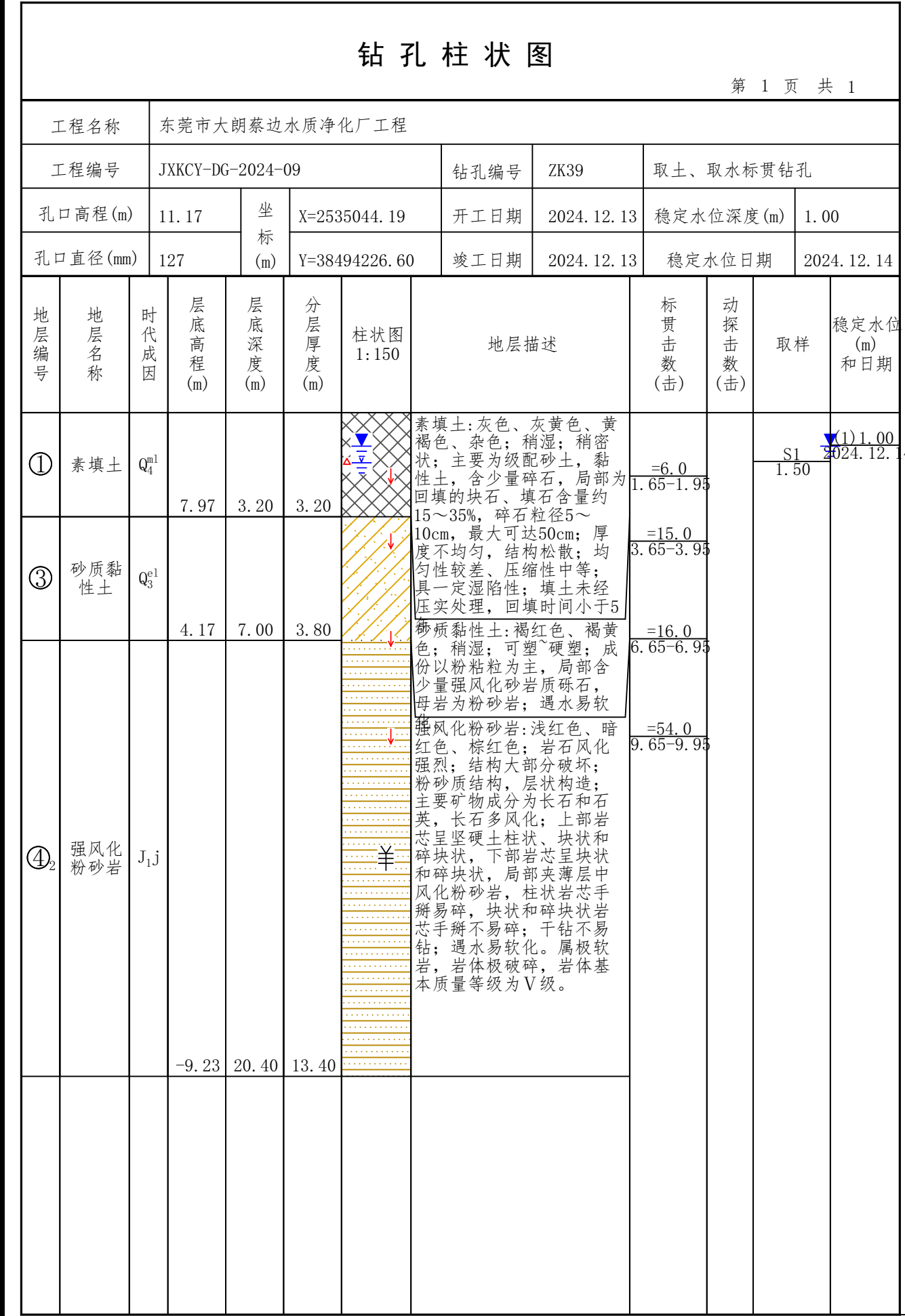
彭健

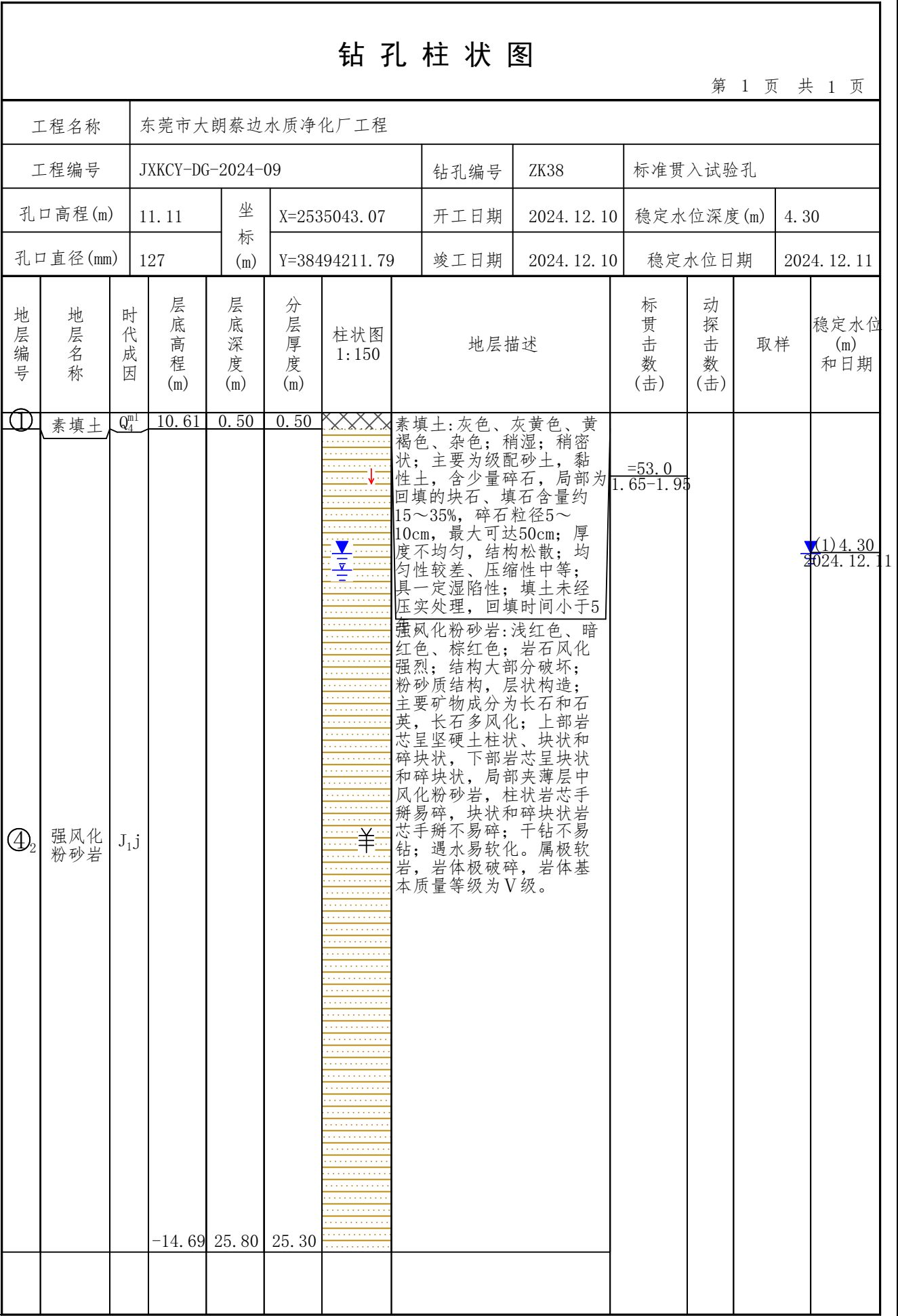
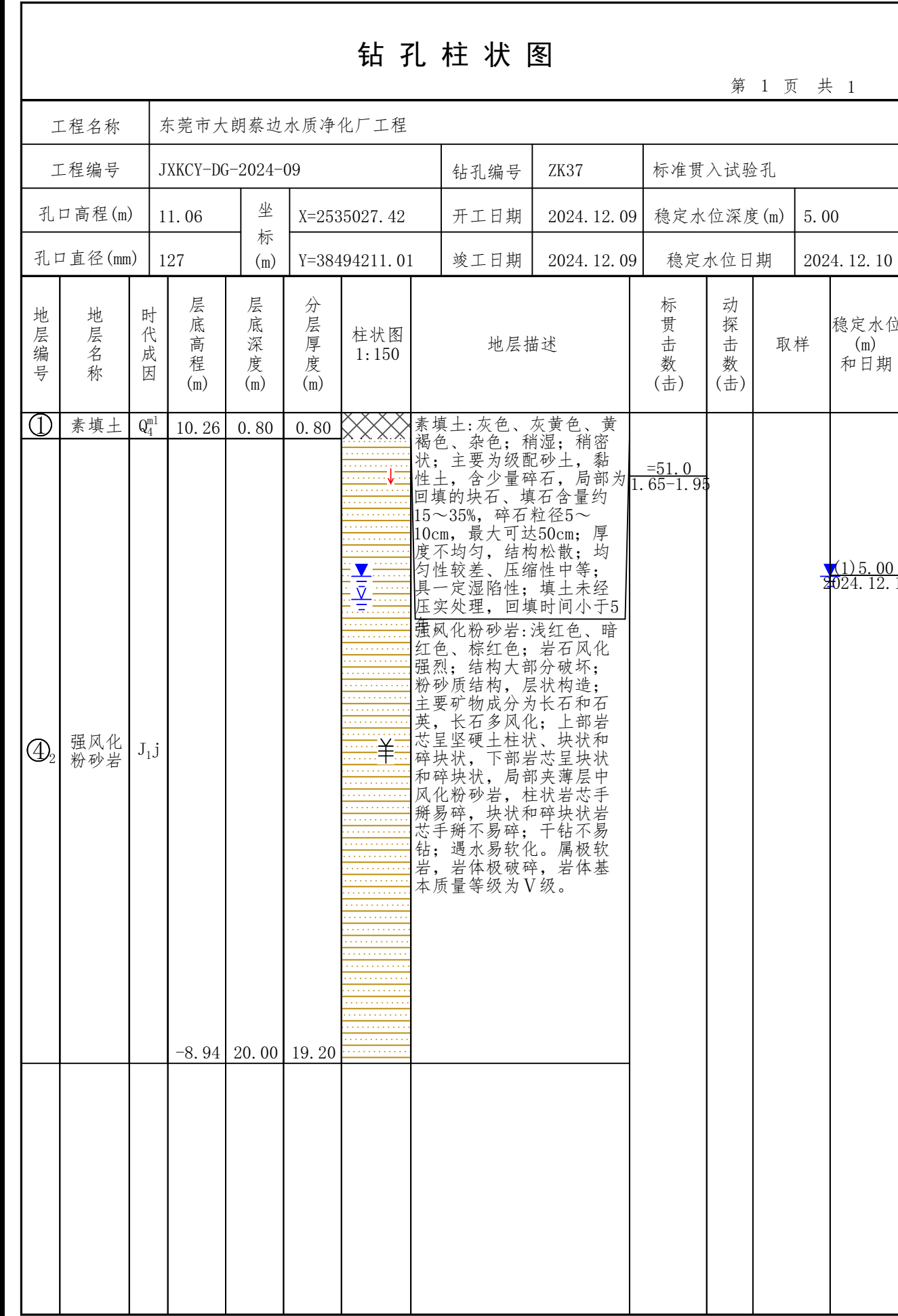
校核

李凯

图号

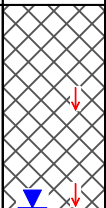
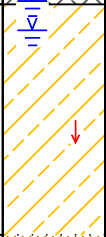
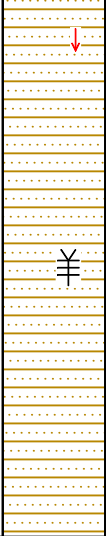
4-21





钻孔柱状图

第 1 页 共 1

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK35		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		10.98	坐标 (m)	X=2534991.69	开工日期	2024.12.10		稳定水位深度(m)	4.20		
孔口直径(mm)		127		Y=38494176.96	竣工日期	2024.12.10		稳定水位日期	2024.12.11		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q_4^{ml}	6.68	4.30	4.30		素填土: 灰色、灰黄色、黄褐色、杂色; 稍湿; 稍密状; 主要为级配砂土, 黏性土, 含少量碎石, 局部为回填的块石、填石含量约15~35%, 碎石粒径5~10cm, 最大可达50cm; 厚度不均匀, 结构松散; 均匀性较差、压缩性中等; 具一定湿陷性; 填土未经压实处理, 回填时间小于5年。	=4.0 1.65-1.95			▼(1)4.20 2024.12.11
② ₁	粉质黏土	Q_4^{al+pl}	1.88	9.10	4.80		粉质黏土: 褐红色、褐黄色、棕黄色; 呈可塑状、局部软塑状; 成分以黏、粉粒为主, 局部夹少量砂粒, 黏性一般; 干强度及韧性中等、土质均匀一般; 无摇震反应, 为冲洪积成因。	=12.0 6.65-6.95			
④ ₂	强风化粉砂岩	J_{1j}	-9.32	20.30	11.20		强风化粉砂岩: 浅红色、暗红色、棕红色; 岩石风化强烈; 结构大部分破坏; 粉砂质结构, 层状构造; 主要矿物成分为长石和石英, 长石多风化; 上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状, 下部岩芯呈块状和碎块状, 局部夹薄层中风化粉砂岩, 柱状岩芯手掰易碎, 块状和碎块状岩芯手掰不易碎; 干钻不易钻; 遇水易软化。属极软岩, 岩体极破碎, 岩体基本质量等级为V级。	=55.0 9.65-9.95			



江西省勘察设计研究院有限公司

东莞市大朗蔡边水质净化厂工程

工程地质柱状图

编写

彭健

校核

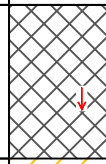
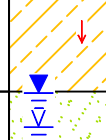
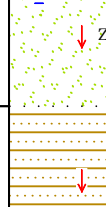
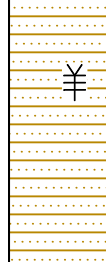
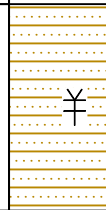
李凯

图号

4-18

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK36		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		11.04	坐标 (m)	X=2535007.08	开工日期	2024.12.10		稳定水位深度(m)	5.20		
孔口直径(mm)		127		Y=38494193.51	竣工日期	2024.12.10		稳定水位日期	2024.12.11		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q_4^{ml}	7.84	3.20	3.20		素填土: 灰色、灰黄色、黄褐色、杂色; 稍湿; 稍密状; 主要为级配砂土, 黏性土, 含少量碎石, 局部为回填的块石、填石含量约15~35%, 碎石粒径5~10cm, 最大可达50cm; 厚度不均匀, 结构松散; 均匀性较差、压缩性中等; 具一定湿陷性; 填土未经压实处理, 回填时间小于5年。	=5.0 1.65-1.95			
② ₁	粉质黏土	Q_4^{al+pl}	5.84	5.20	2.00		粉质黏土: 褐红色、褐黄色、棕黄色; 呈可塑状、局部软塑状; 成分以黏、粉粒为主, 局部夹少量砂粒, 黏性一般; 干强度及韧性中等、土质均匀一般; 无摇震反应, 为冲洪积成因。	=10.0 3.65-3.95			
② ₂	中砂		2.64	8.40	3.20		中砂: 灰黄色、褐黄色; 饱和; 松散~稍密; 砂粒成分以石英、长石为主, 含少量粉粘粒, 局部含少量细砂; 颗粒不均匀; 级配一般; 具弱黏性; 为冲洪积成因。	=13.0 6.65-6.95			
④ ₂	强风化粉砂岩	J_{1j}	-4.96	16.00	7.60		强风化粉砂岩: 浅红色、暗红色、棕红色; 岩石风化强烈; 结构大部分破坏; 粉砂质结构, 层状构造; 主要矿物成分为长石和石英, 长石多风化; 上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状, 下部岩芯呈块状和碎块状, 局部夹薄层中风化粉砂岩, 柱状岩芯手掰易碎, 块状和碎块状岩芯手掰不易碎; 干钻不易钻; 遇水易软化。属极软岩, 岩体极破碎, 岩体基本质量等级为V级。	=52.0 9.65-9.95			
④ ₃	中风化粉砂岩		-9.26	20.30	4.30		中风化粉砂岩: 褐红、褐黄色; 结构部分破坏, 风化裂隙发育; 粉砂质结构; 层状构造; 矿物成分主要为石英、长石及少量云母; 岩芯多块状和碎块状, 少呈节长为5-15cm; 锤击声不清脆; 岩石坚硬程度属较软岩类, 岩体完整程度属破碎, 岩体基本质量等级属V类。				

钻孔柱状图

第 1 页 共 1

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK33		取土标贯钻孔			
孔口高程(m)		14.92	坐标 (m)	X=2534974.11	开工日期	2024.12.12		稳定水位深度(m)	7.20		
孔口直径(mm)		127		Y=38494162.86	竣工日期	2024.12.12		稳定水位日期	2024.12.13		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^m	5.32	9.60	9.60		素填土: 灰色、灰黄色、黄褐色、杂色; 稍湿; 稍密状; 主要为级配砂土, 黏性土, 含少量碎石, 局部为回填的块石、填石含量约15~35%, 碎石粒径5~10cm, 最大可达50cm; 厚度不均匀, 结构松散; 均匀性较差、压缩性中等; 具一定湿陷性; 填土未经压实处理, 回填时间小于5年。	=6.0 1.65-1.95 =7.0 3.65-3.95 =8.0 6.65-6.95			▼(1)7.20 2024.12.13
② ₂	中砂	Q ₄ ^{al+pl}	1.72	13.20	3.60		中砂: 灰黄色、褐黄色; 饱和; 松散~稍密; 砂粒成份以石英、长石为主, 含少量粉粘粒, 局部含少量细砂; 颗粒不均匀; 级配一般; 具弱黏性; 为冲洪积成因。	=9.0 9.65-9.95 =13.0 12.65-12.95		1 11.00 2 12.00	
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	-7.08	22.00	8.80		强风化粉砂岩: 浅红色、暗红色、棕红色; 岩石风化强烈; 结构大部分破坏; 粉砂质结构, 层状构造; 主要矿物成分为长石和石英, 长石多风化; 上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状, 下部岩芯呈块状和碎块状, 局部夹薄层中风化粉砂岩, 柱状岩芯手掰易碎, 块状和碎块状岩芯手掰不易碎; 干钻不易钻; 遇水易软化。属极软岩, 岩体极破碎, 岩体基本质量等级为V级。	=55.0 15.65-15.95			

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK34		取土标贯钻孔			
孔口高程(m)		11.83	坐标 (m)	X=2534983.70	开工日期	2024.12.10		稳定水位深度(m)	7.10		
孔口直径(mm)		127		Y=38494169.53	竣工日期	2024.12.10		稳定水位日期	2024.12.11		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^m	8.63	3.20	3.20		素填土: 灰色、灰黄色、黄褐色、杂色; 稍湿; 稍密状; 主要为级配砂土, 黏性土, 含少量碎石, 局部为回填的块石、填石含量约15~35%, 碎石粒径5~10cm, 最大可达50cm; 厚度不均匀, 结构松散; 均匀性较差、压缩性中等; 具一定湿陷性; 填土未经压实处理, 回填时间小于5年。	=5.0 1.65-1.95 =10.0 3.65-3.95		1 5.00	
② ₁	粉质黏土	Q ₄ ^{al+pl}	2.63	9.20	6.00		粉质黏土: 褐红色、褐黄色、棕黄色; 呈可塑状、局部软塑状; 成分以黏、粉粒为主, 局部夹少量砂粒, 黏性一般; 干强度及韧性中等、土质均匀一般; 无摇震反应, 为冲洪积成因。	=11.0 6.65-6.95 =53.0 9.65-9.95		2 7.20 3 9.00	▼(1)7.10 2024.12.11
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	-13.37	25.20	16.00		强风化粉砂岩: 浅红色、暗红色、棕红色; 岩石风化强烈; 结构大部分破坏; 粉砂质结构, 层状构造; 主要矿物成分为长石和石英, 长石多风化; 上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状, 下部岩芯呈块状和碎块状, 局部夹薄层中风化粉砂岩, 柱状岩芯手掰易碎, 块状和碎块状岩芯手掰不易碎; 干钻不易钻; 遇水易软化。属极软岩, 岩体极破碎, 岩体基本质量等级为V级。				



江西省勘察设计研究院有限公司

东莞市大朗蔡边水质净化厂工程

工程地质柱状图

编写

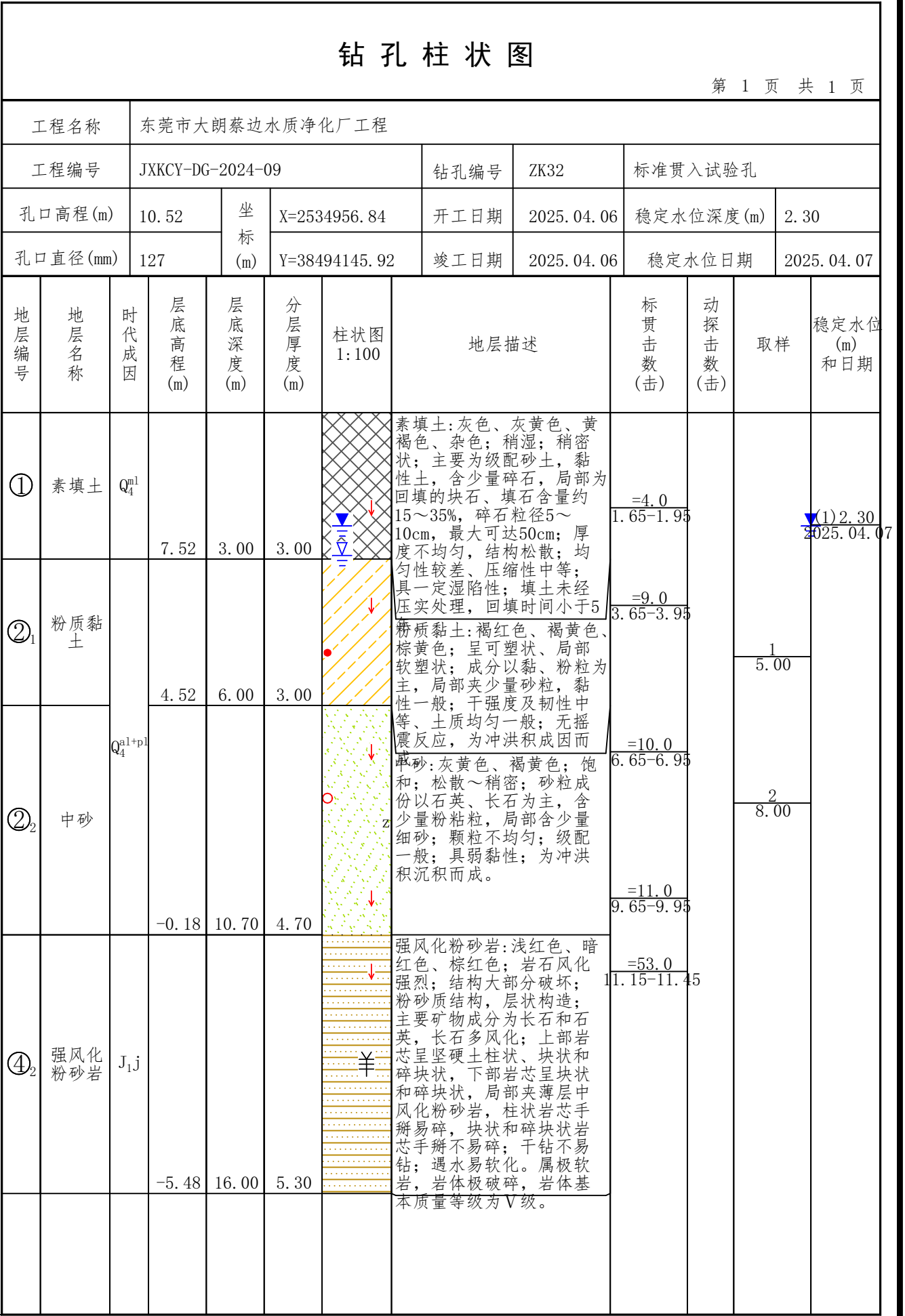
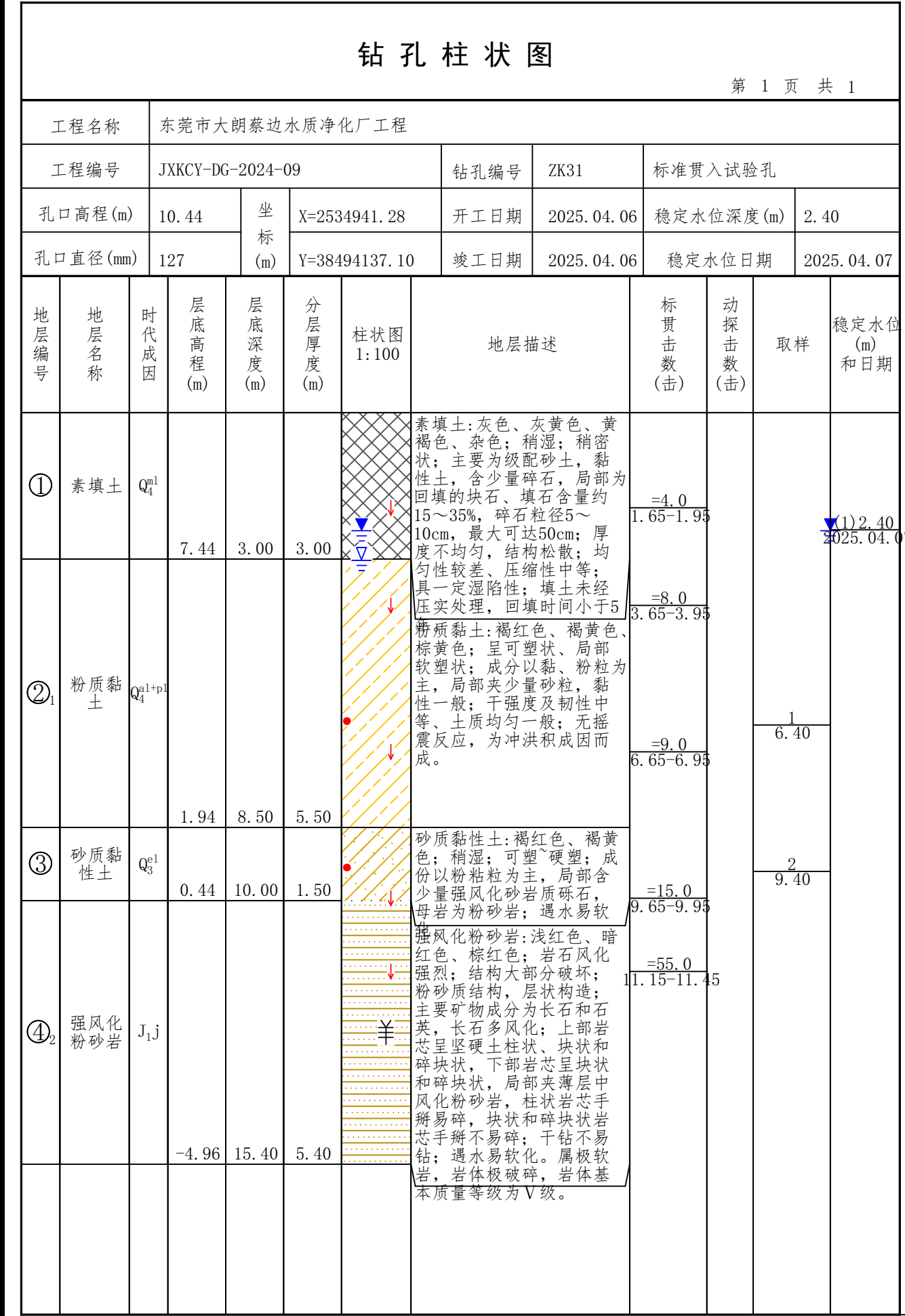
彭 健

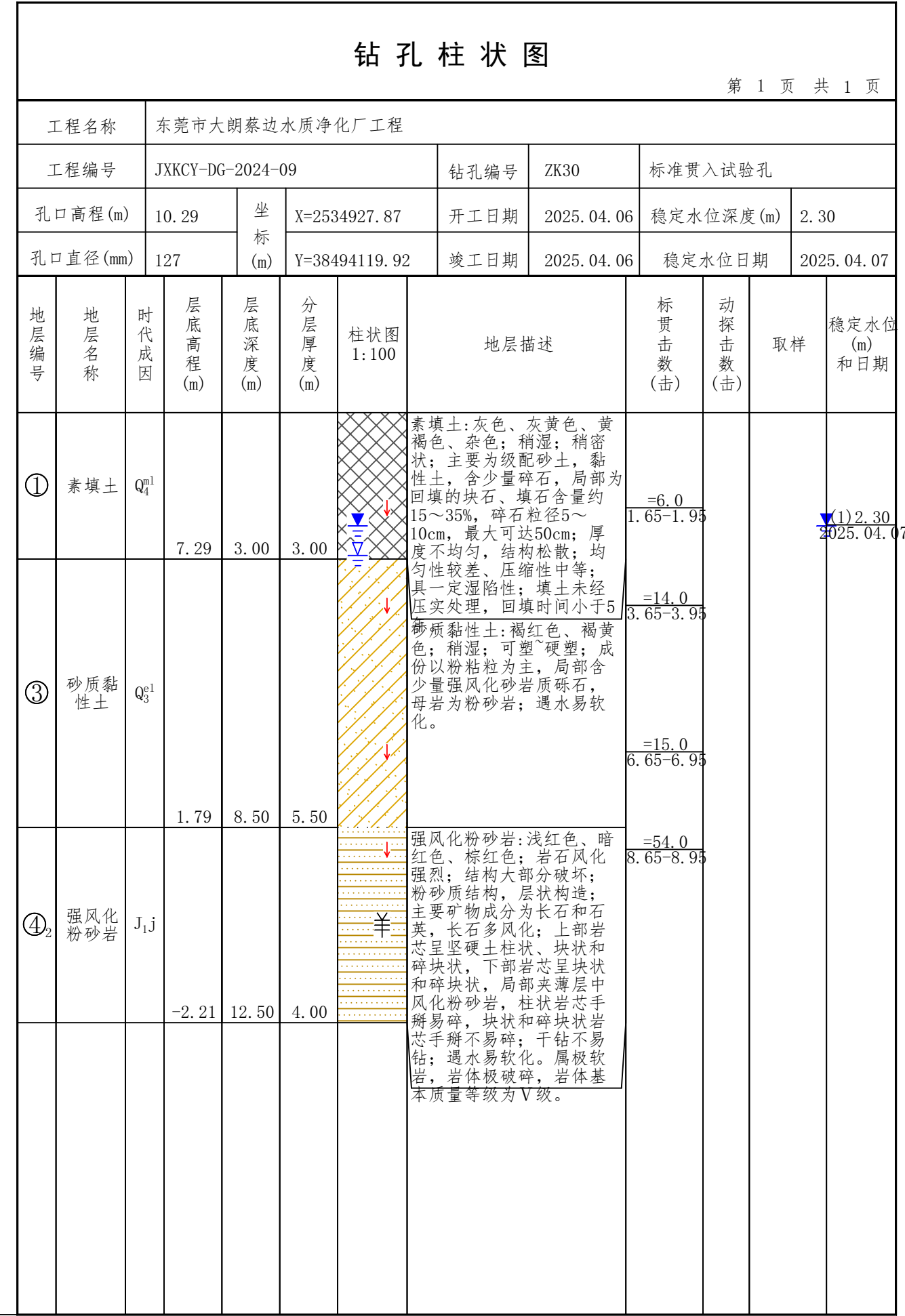
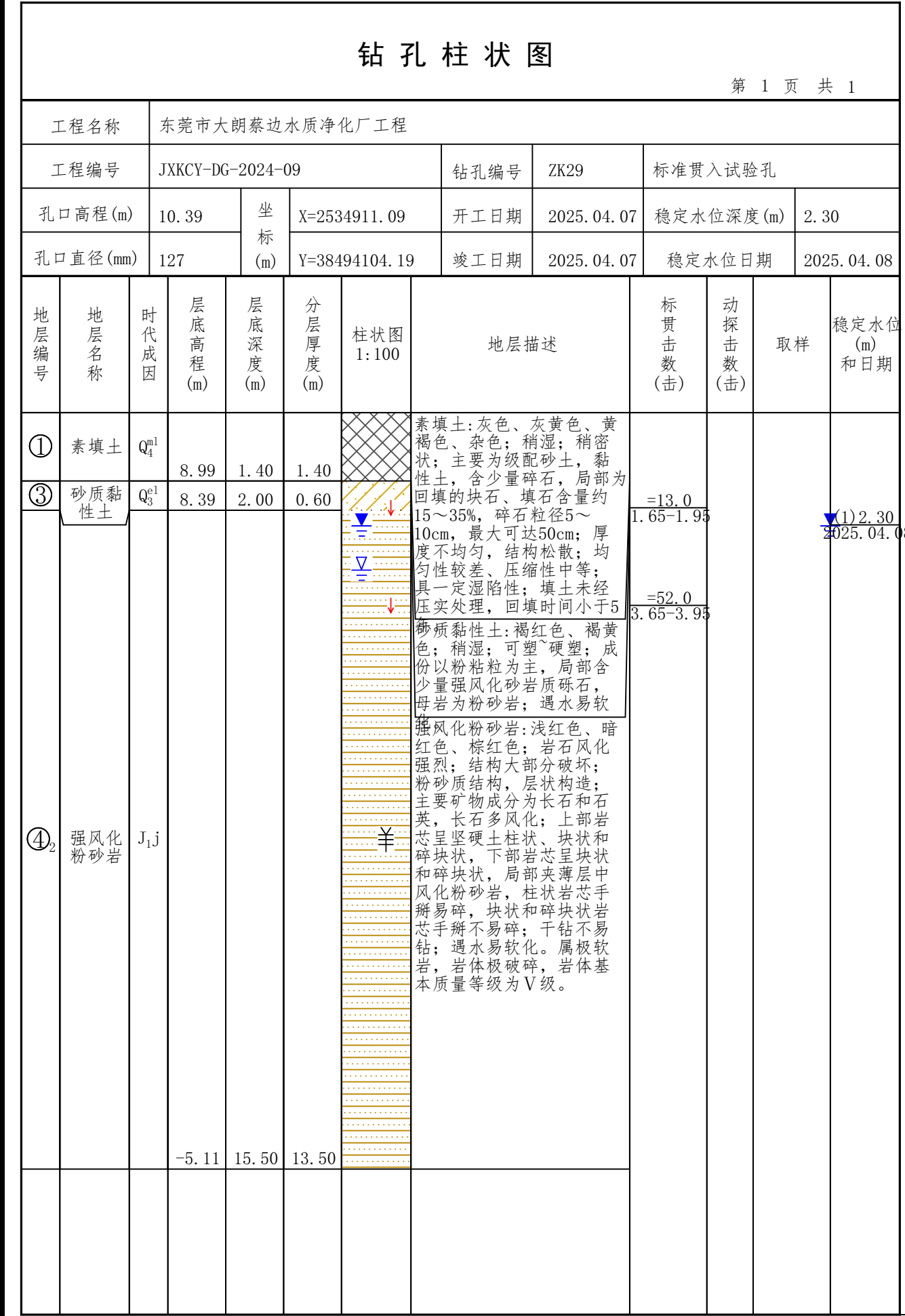
校核

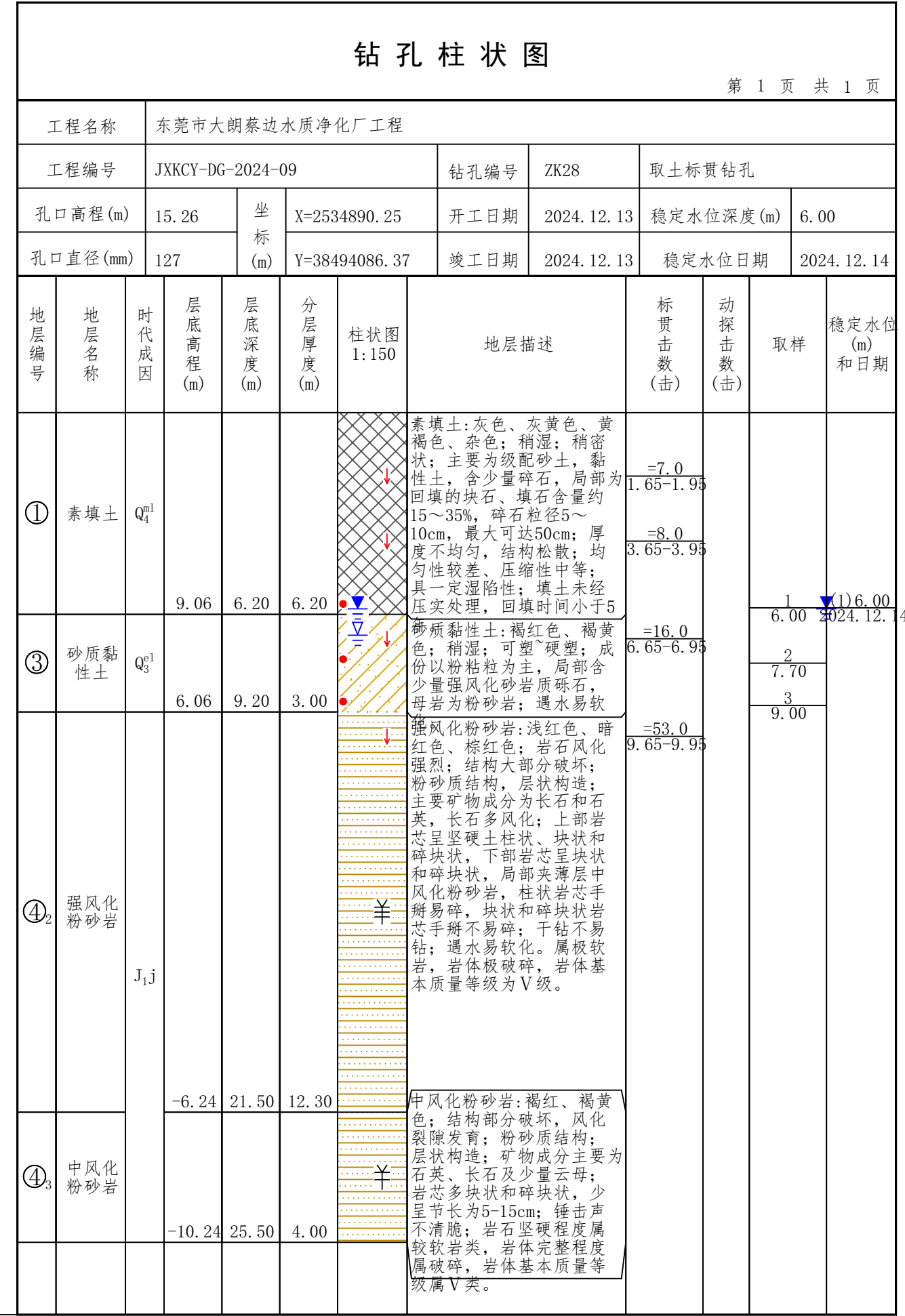
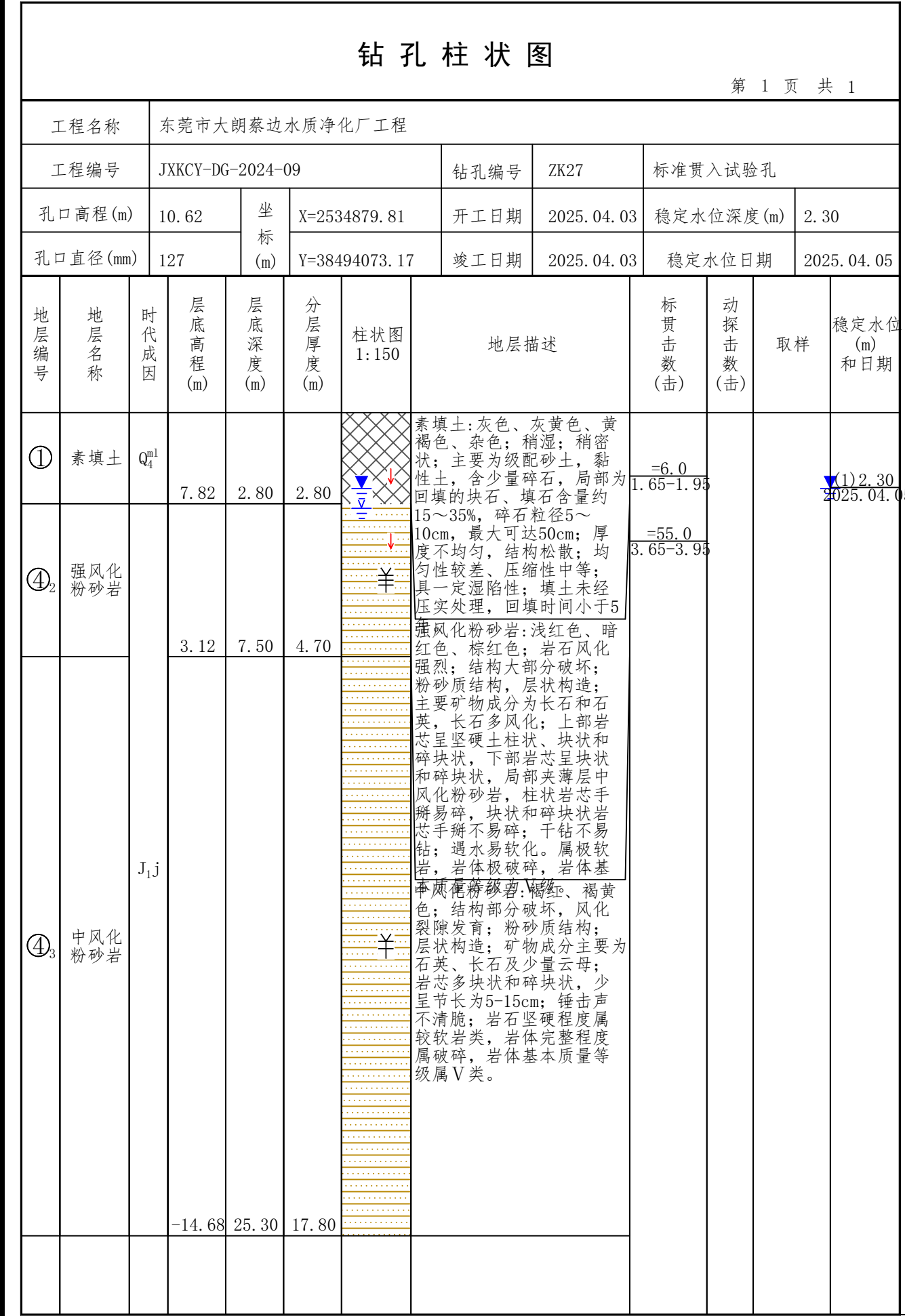
李 凯

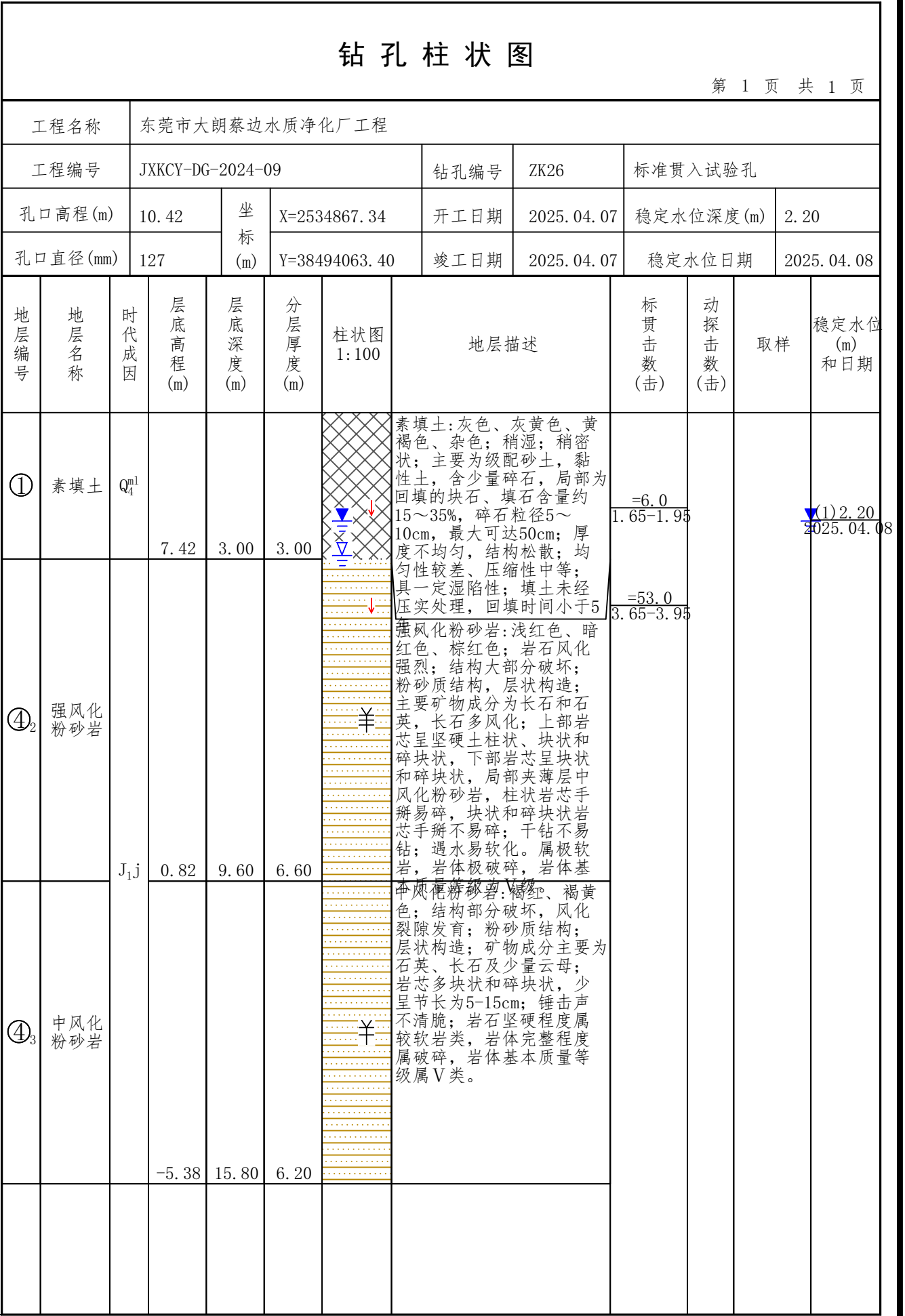
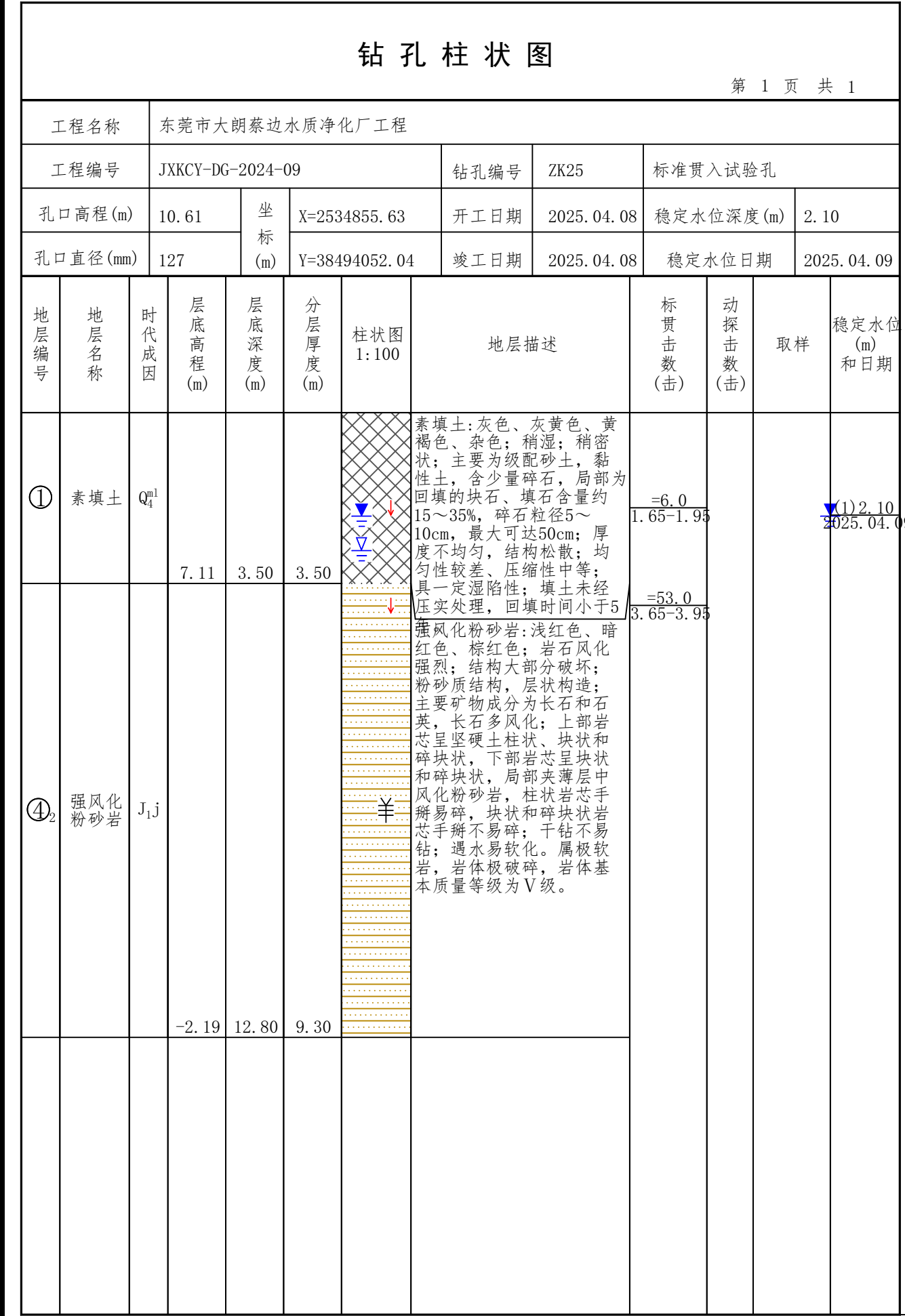
图号

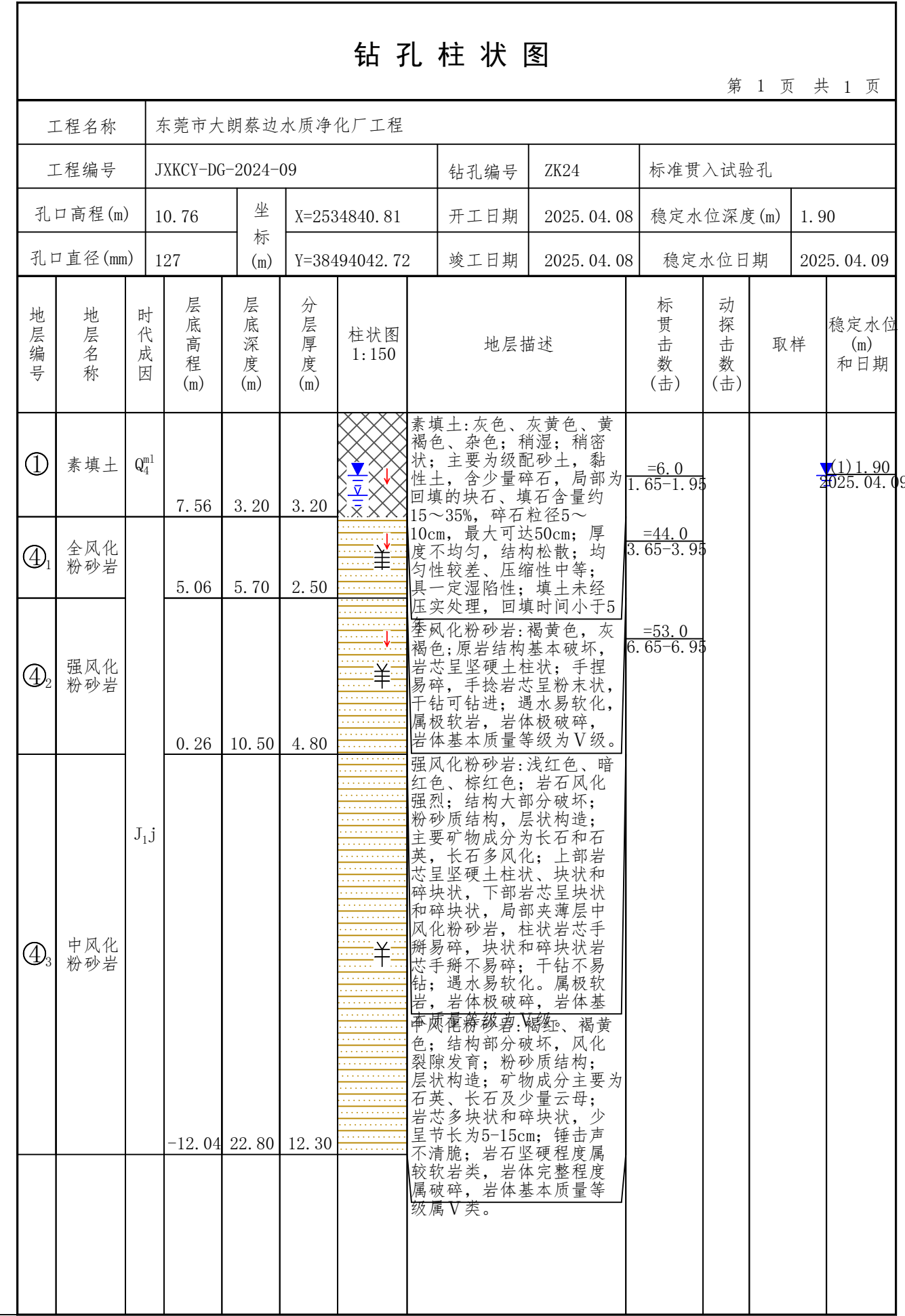
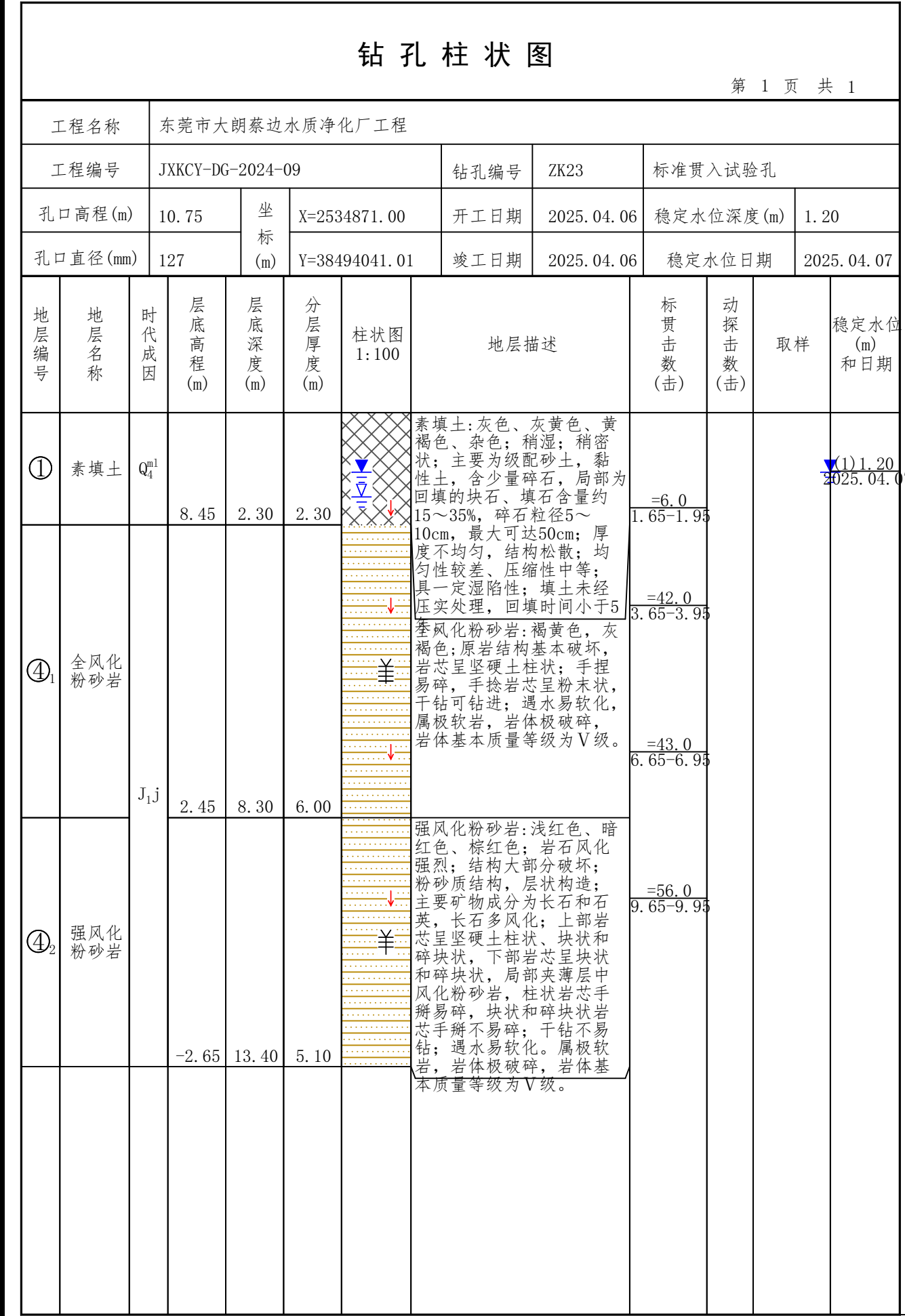
4-17











钻孔柱状图

第 1 页 共 1

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK21		取岩石试样的钻孔			
孔口高程(m)		11.12	坐标 (m)	X=2535018.60		开工日期	2024.12.10		稳定水位深度(m)	3.10	
孔口直径(mm)		127		Y=38494184.34		竣工日期	2024.12.10		稳定水位日期	2024.12.11	
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{pl}	8.12	3.00	3.00		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5	=5.0 1.65-1.95		1 2.70	(1)3.10 2024.12.11
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}					强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=54.0 3.65-3.95			
④ ₃	中风化粉砂岩		-9.88	21.00	18.00		中风化粉砂岩:褐红、褐黄色;结构部分破坏,风化裂隙发育;粉砂质结构;层状构造;矿物成分主要为石英、长石及少量云母;岩芯多块状和碎块状,少呈节长为5-15cm;锤击声不清脆;岩石坚硬程度属较软岩类,岩体完整程度属破碎,岩体基本质量等级属V类。			Y1 22.60	
			-14.68	25.80	4.80					Y2 24.60	

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK22		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		10.71	坐标 (m)	X=2534858.44		开工日期	2025.04.07		稳定水位深度(m)	2.90	
孔口直径(mm)		127		Y=38494040.63		竣工日期	2025.04.07		稳定水位日期	2025.04.08	
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{pl}					素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5	=6.0 1.65-1.95		1 1.40	(1)2.90 2025.04.08
④ ₁	全风化粉砂岩	J _{1j}	7.71	3.00	3.00		全风化粉砂岩:褐黄色,灰褐色;原岩结构基本破坏,岩芯呈坚硬土柱状;手捏易碎,手捻岩芯呈粉末状,干钻可钻进;遇水易软化,属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=42.0 3.65-3.95			
④ ₂	强风化粉砂岩		-3.49	14.20	11.20		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=43.0 6.65-6.95		2 6.40	
④ ₃	中风化粉砂岩		-5.39	16.10	1.90		中风化粉砂岩:褐红、褐黄色;结构部分破坏,风化裂隙发育;粉砂质结构;层状构造;矿物成分主要为石英、长石及少量云母;岩芯多块状和碎块状,少呈节长为5-15cm;锤击声不清脆;岩石坚硬程度属较软岩类,岩体完整程度属破碎,岩体基本质量等级属V类。	=45.0 9.65-9.95			
			-11.99	22.70	6.60			=46.0 12.65-12.95			
								=56.0 15.65-15.95			



钻孔柱状图

第 1 页 共 1

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK19		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		11.00	坐标 (m)	X=2534995.07	开工日期	2024.12.09		稳定水位深度(m)	4.40		
孔口直径(mm)		127		Y=38494157.11	竣工日期	2024.12.09		稳定水位日期	2024.12.10		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{ml}	5.00	6.00	6.00		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5	=7.0 1.65-1.95 =8.0 3.65-3.95			▼(1)4.40 2024.12.10
② ₁	粉质黏土	Q ₄ ^{al+pl}	1.90	9.10	3.10		粉质黏土:褐红色、褐黄色、棕黄色;呈可塑状、局部软塑状;成分以黏、粉粒为主,局部夹少量砂粒,黏性一般;干强度及韧性中等、土质均匀一般;无摇震反应,为冲洪积成因	=11.0 6.65-6.95			
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	-7.00	18.00	8.90		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=53.0 9.65-9.95			
④ ₃	中风化粉砂岩		-9.40	20.40	2.40		中风化粉砂岩:褐红、褐黄色;结构部分破坏,风化裂隙发育;粉砂质结构;层状构造;矿物成分主要为石英、长石及少量云母;岩芯多块状和碎块状,少呈节长为5-15cm;锤击声清脆;岩石坚硬程度属较软岩类,岩体完整程度属破碎,岩体基本质量等级属V类。				

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK20		取土标贯钻孔			
孔口高程(m)		11.03	坐标 (m)	X=2535004.53	开工日期	2024.12.09		稳定水位深度(m)	4.50		
孔口直径(mm)		127		Y=38494162.70	竣工日期	2024.12.09		稳定水位日期	2024.12.10		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{ml}	9.13	1.90	1.90		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5				
③	砂质黏性土	Q ₃ ^{e1}	5.03	6.00	4.10		砂质黏性土:褐红色、褐黄色;稍湿;可塑~硬塑;成份以粉粘粒为主,局部含少量强风化砂岩质砾石,母岩为粉砂岩;遇水易软化	=15.0 3.65-3.95			▼(1)4.50 2024.12.10
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	-9.27	20.30	14.30		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=51.0 6.65-6.95			



钻孔柱状图

第 1 页 共 1

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK17		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		10.54	坐标 (m)	X=2534968.29	开工日期	2025.04.06		稳定水位深度(m)	2.00		
孔口直径(mm)		127		Y=38494133.91	竣工日期	2025.04.06		稳定水位日期	2025.04.07		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	地层描述	标贯击数 (击)	动探击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{pl}	8.04	2.50	2.50		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5	=5.0 1.65-1.95			▼(1)2.00 2025.04.07
② ₁	粉质黏土	Q ₄ ^{al+pl}					粉质黏土:褐红色、褐黄色、棕黄色;呈可塑状、局部软塑状;成分以黏、粉粒为主,局部夹少量砂粒,黏性一般;干强度及韧性中等、土质均匀一般;无摇震反应,为冲洪积成因而成。	=10.0 3.65-3.95		1 5.20	
③	砂质黏性土	Q ₃ ^s	3.34	7.20	4.70		砂质黏性土:褐红色、褐黄色;稍湿;可塑~硬塑;成份以粉粘粒为主,局部含少量强风化砂岩质砾石,母岩为粉砂岩;遇水易软化。	=11.0 6.65-6.95		2 8.20	
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	0.24	10.30	3.10		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=13.0 9.65-9.95			
			-4.96	15.50	5.20			=55.0 12.15-12.45			

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK18		取土标贯钻孔			
孔口高程(m)		11.86	坐标 (m)	X=2534985.10	开工日期	2024.12.10		稳定水位深度(m)	5.00		
孔口直径(mm)		127		Y=38494150.75	竣工日期	2024.12.10		稳定水位日期	2024.12.11		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯击数 (击)	动探击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{pl}					素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5	=5.0 1.65-1.95			
② ₁	粉质黏土	Q ₄ ^{al+pl}	8.66	3.20	3.20		粉质黏土:褐红色、褐黄色、棕黄色;呈可塑状、局部软塑状;成分以黏、粉粒为主,局部夹少量砂粒,黏性一般;干强度及韧性中等、土质均匀一般;无摇震反应,为冲洪积成因而成。	=10.0 3.65-3.95		1 5.00	▼(1)5.00 2024.12.11
			3.46	8.40	5.20		粉质黏土:褐红色、褐黄色、棕黄色;呈可塑状、局部软塑状;成分以黏、粉粒为主,局部夹少量砂粒,黏性一般;干强度及韧性中等、土质均匀一般;无摇震反应,为冲洪积成因而成。	=11.0 6.65-6.95		2 8.00	
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}					强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=53.0 9.65-9.95			
			-13.34	25.20	16.80						



江西省勘察设计研究院有限公司

东莞市大朗蔡边水质净化厂工程

工程地质柱状图

编写

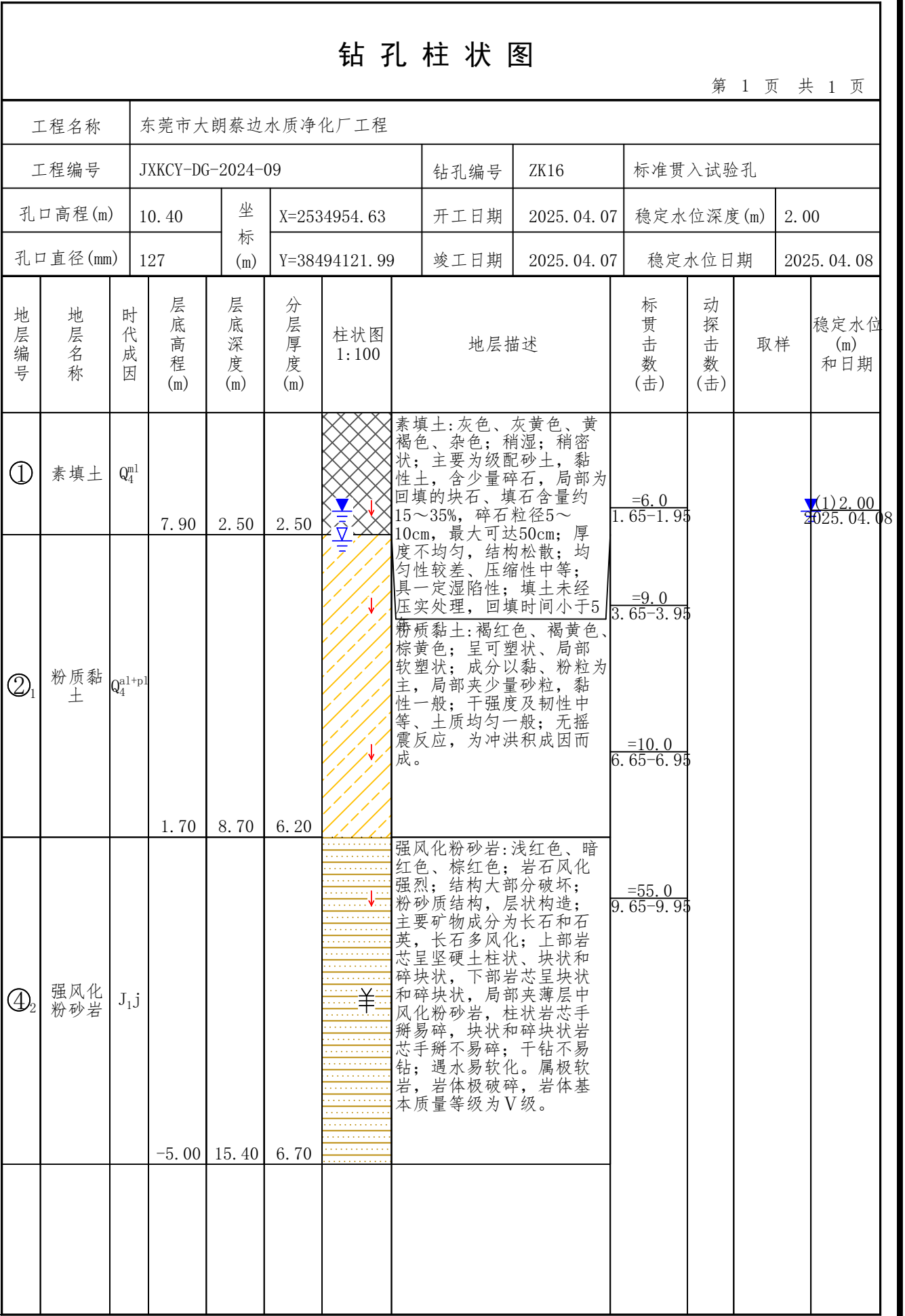
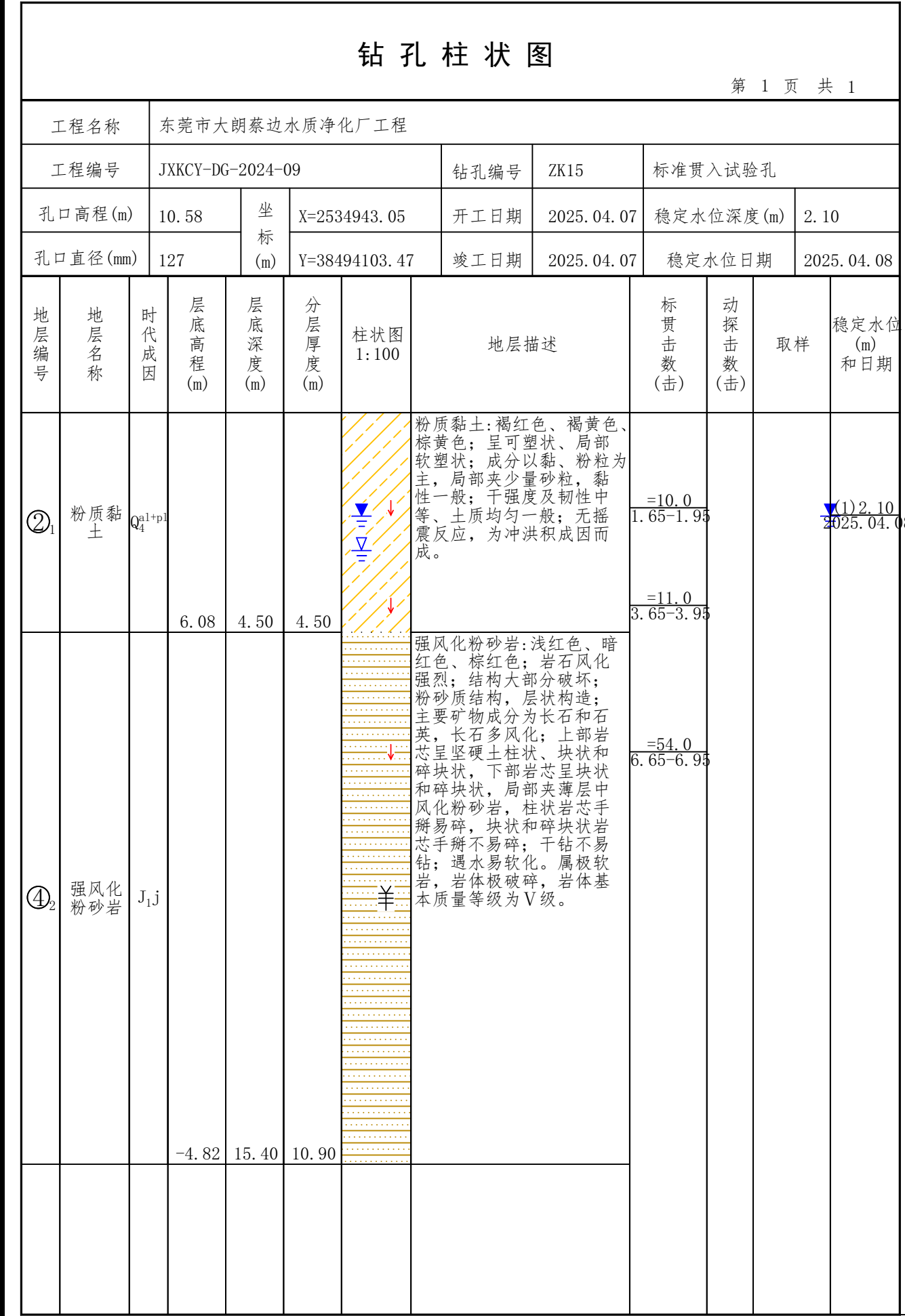
彭健

校核

李凯

图号

4-09



钻孔柱状图

第 1 页 共 1

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK13		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		14.84	坐标 (m)	X=2534908.46	开工日期	2024.12.12		稳定水位深度(m)	5.20		
孔口直径(mm)		127		Y=38494071.98	竣工日期	2024.12.12		稳定水位日期	2024.12.13		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{m1}	11.54	3.30	3.30		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5	=5.0 1.65-1.95			
③	砂质黏性土	Q ₃ ^{s1}	7.84	7.00	3.70		砂质黏性土:褐红色、褐黄色;稍湿;可塑~硬塑;成份以粉粘粒为主,局部含少量强风化砂岩质砾石,母岩为粉砂岩;遇水易软	=14.0 3.65-3.95			▼(1)5.20 2024.12.13
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	-2.06	16.90	9.90		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=15.0 6.65-6.95			
④ ₃	中风化粉砂岩		-5.66	20.50	3.60		中风化粉砂岩:褐红、褐黄色;结构部分破坏,风化裂隙发育;粉砂质结构;层状构造;矿物成分主要为石英、长石及少量云母;岩芯多块状和碎块状,少呈节长为5-15cm;锤击声不清脆;岩石坚硬程度属较软岩类,岩体完整程度属破碎,岩体基本质量等级属V类。	=54.0 9.65-9.95			

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK14		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		10.41	坐标 (m)	X=2534929.04	开工日期	2025.04.07		稳定水位深度(m)	2.00		
孔口直径(mm)		127		Y=38494092.52	竣工日期	2025.04.07		稳定水位日期	2025.04.08		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{m1}	8.61	1.80	1.80		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5	=5.0 1.15-1.45			▼(1)2.00 2025.04.08
② ₁	粉质黏土	Q ₄ ^{al+pl}	6.61	3.80	2.00		粉质黏土:褐红色、褐黄色、棕黄色;呈可塑状、局部软塑状;成分以黏、粉粒为主,局部夹少量砂粒,黏性一般;干强度及韧性中等、土质均匀一般;无摇震反应,为冲洪积成因而	=10.0 3.15-3.45			
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	-5.59	16.00	12.20		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=54.0 6.15-6.45			



江西省勘察设计研究院有限公司

东莞市大朗蔡边水质净化厂工程

工程地质柱状图

编写

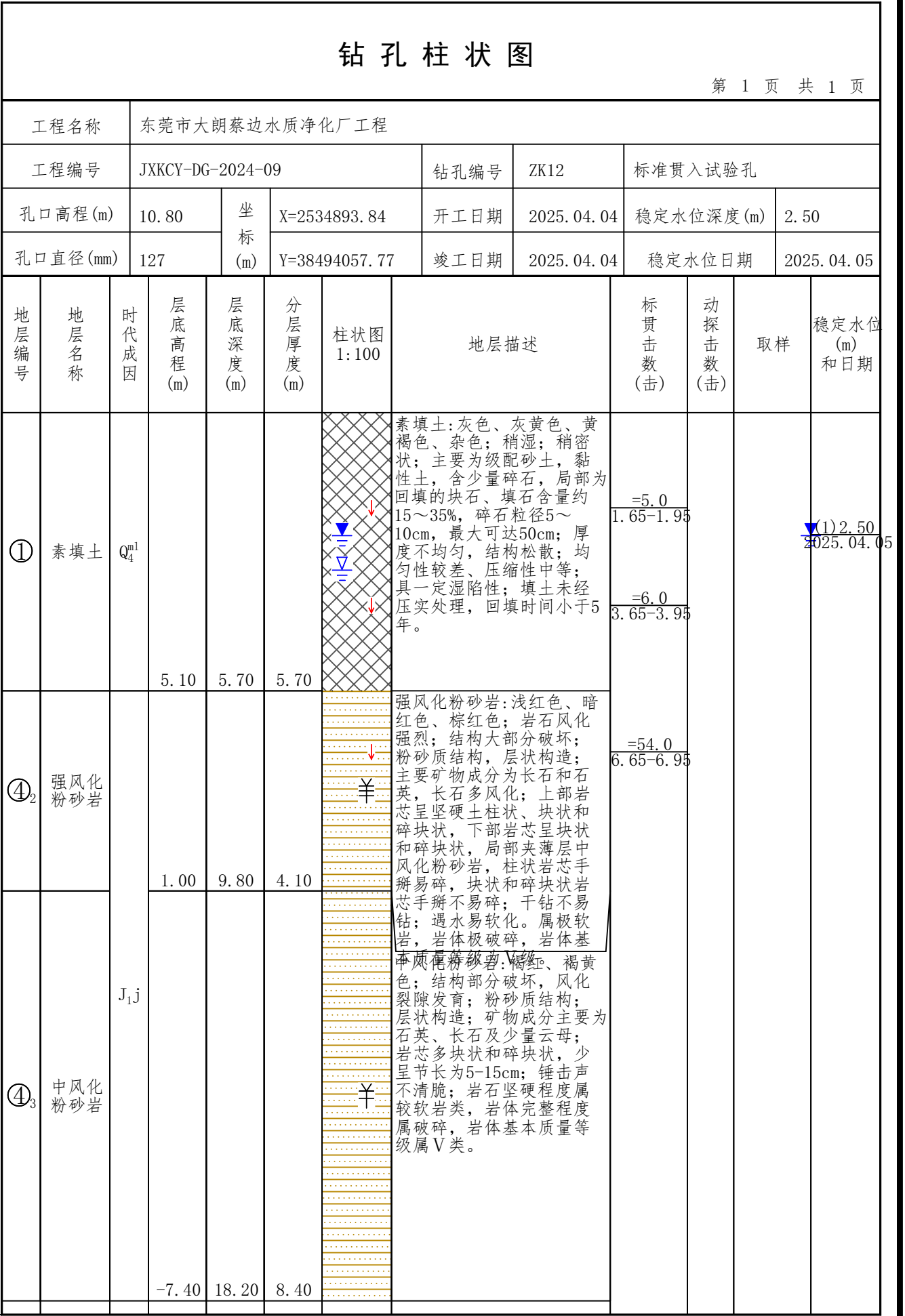
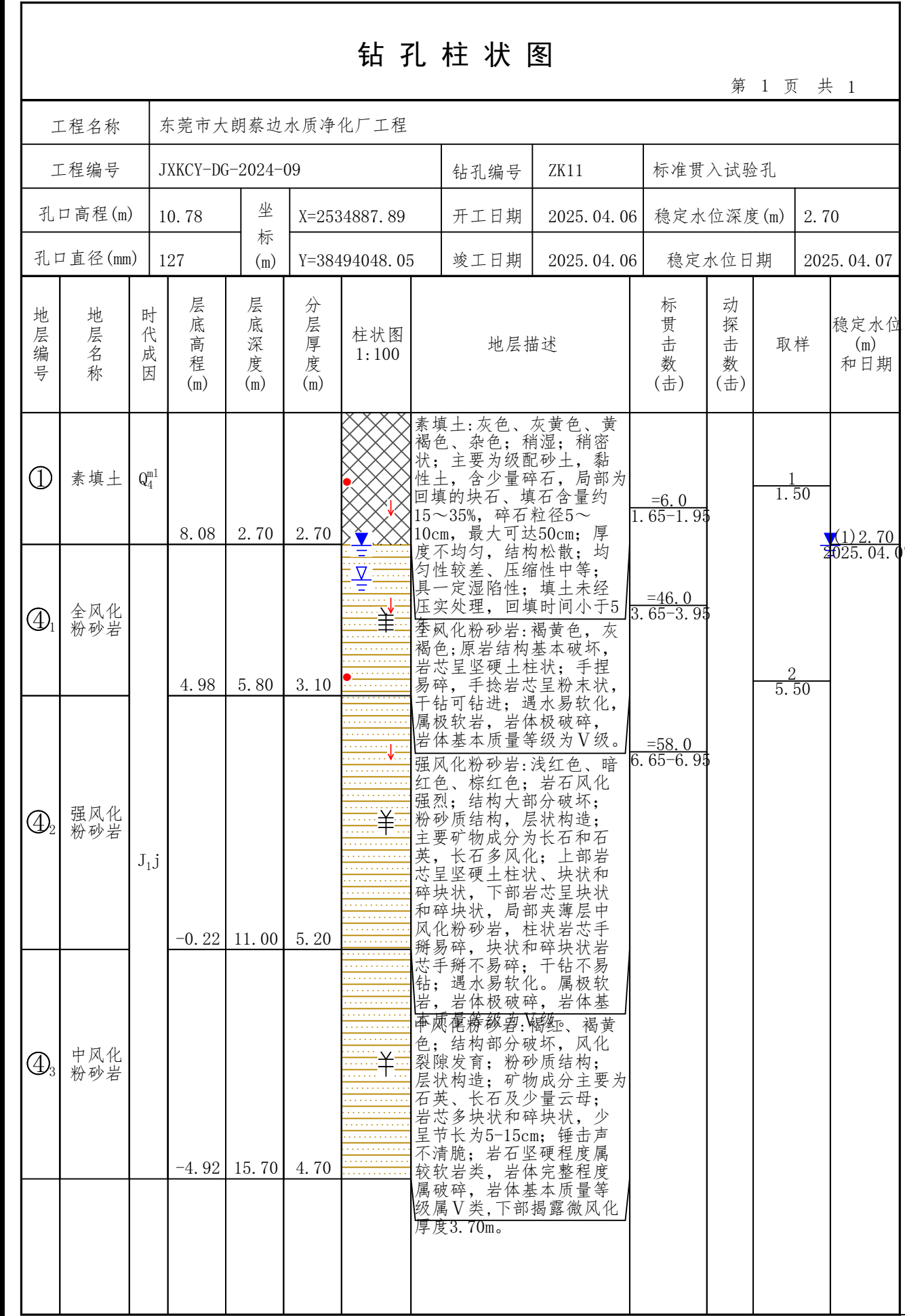
彭 健

校核

李 凯

图号

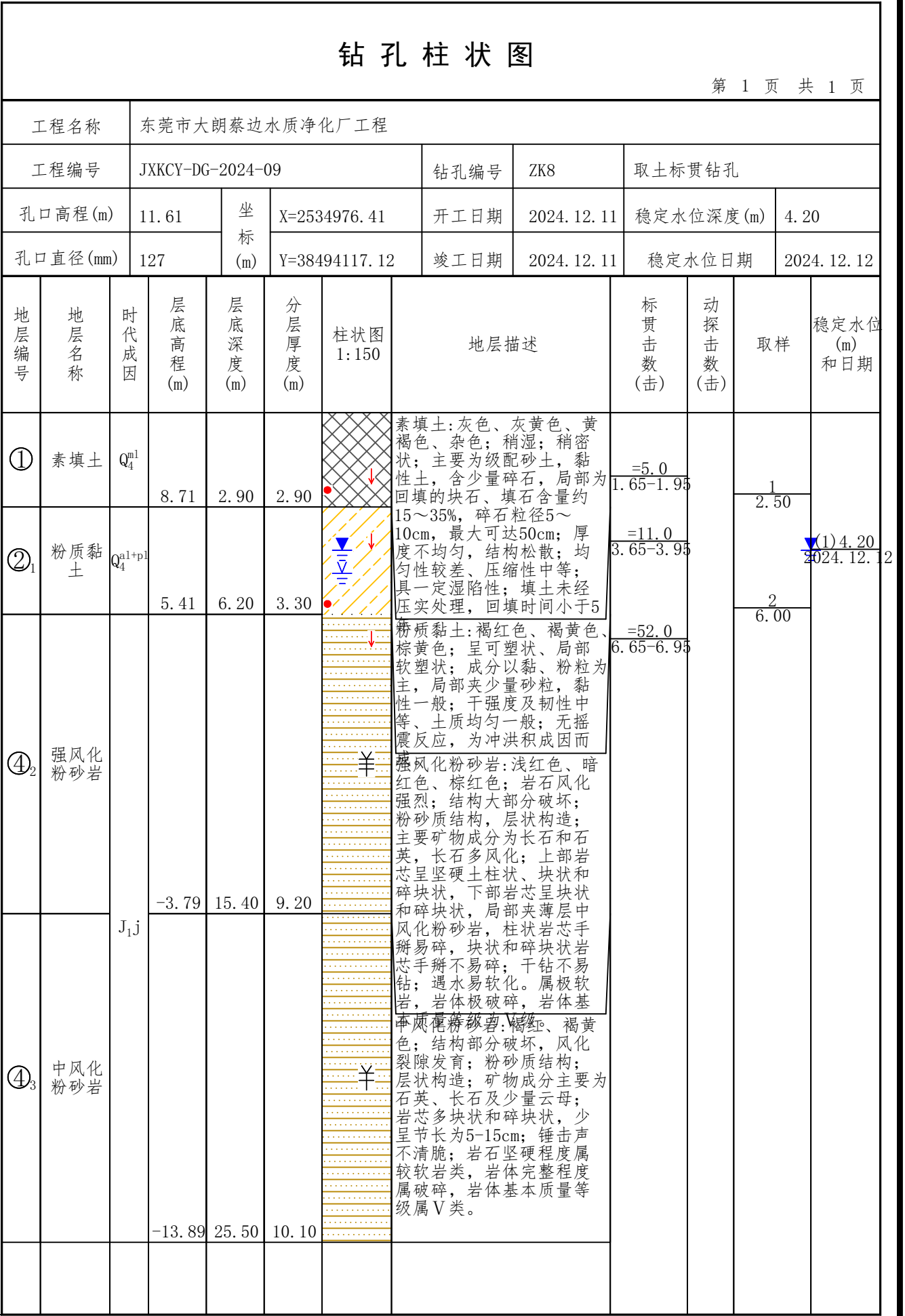
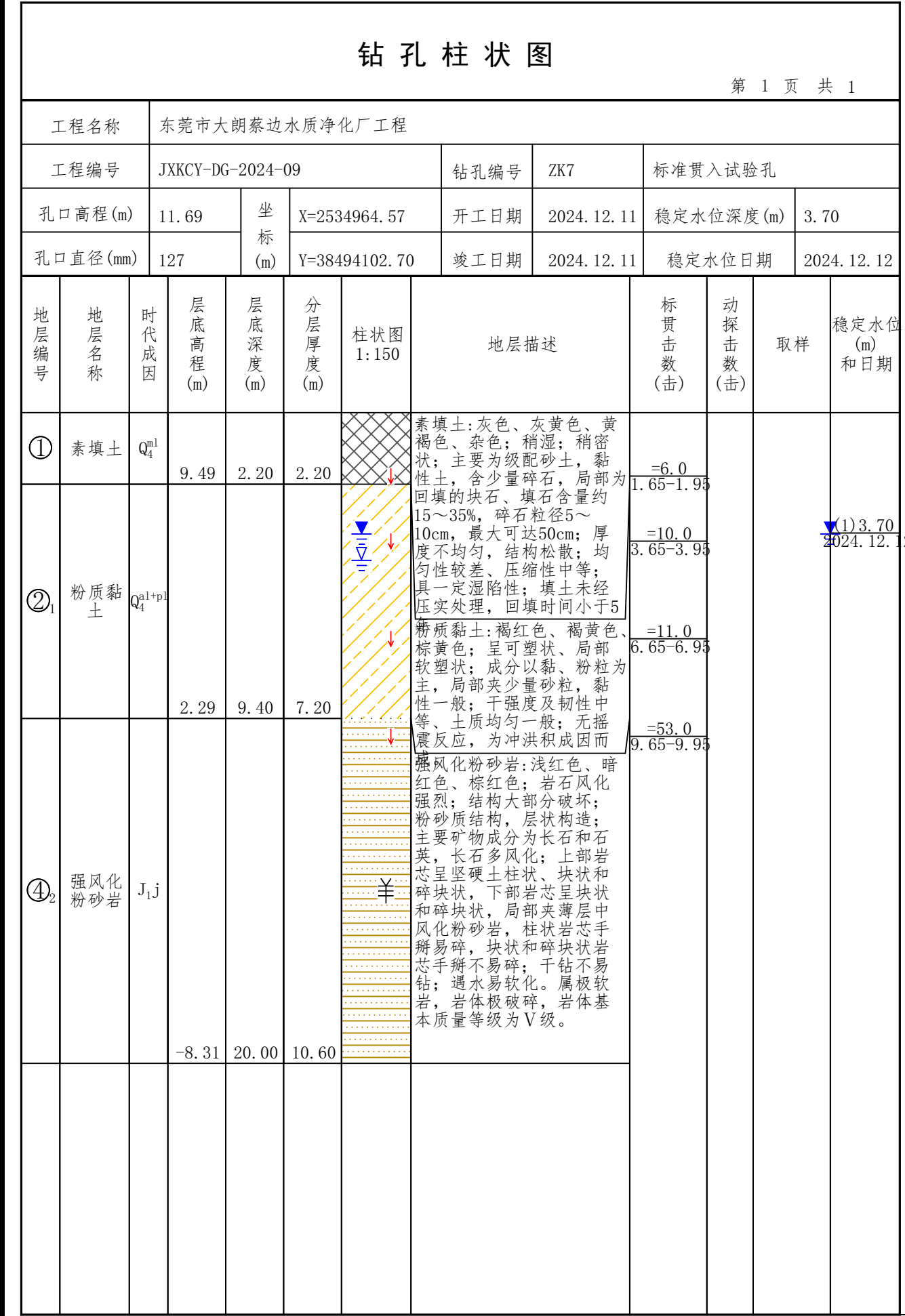
4-07



钻 孔 柱 状 图																第 1 页 共 1			
工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程																	
工程编号		JXKCY-DG-2024-09				钻孔编号		ZK9		标准贯入试验孔									
孔口高程(m)		11.50		坐标 (m)	X=2534991.60		开工日期		2024.12.11		稳定水位深度(m)		2.70						
孔口直径(mm)		127			Y=38494129.20		竣工日期		2024.12.11		稳定水位日期		2024.12.12						
地层 编号	地层 名称	时代 成因	层底 高程 (m)	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	柱状图 1:150	地层描述				标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期					
①	素填土	Q ₄ ^{m1}	9.50	2.00	2.00		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5				=6.0 1.65-1.95			▼(1)2.70 2024.12.12					
② ₁	粉质黏土	Q ₄ ^{al+pl}					粉质黏土:褐红色、褐黄色、棕黄色;呈可塑状、局部软塑状;成分以黏、粉粒为主,局部夹少量砂粒,黏性一般;干强度及韧性中等、土质均匀一般;无摇震反应,为冲洪积成因				=11.0 3.65-3.95								
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	3.50	8.00	6.00		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。				=12.0 6.65-6.95								
											=54.0 9.65-9.95								
			-8.80	20.30	12.30														

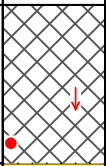
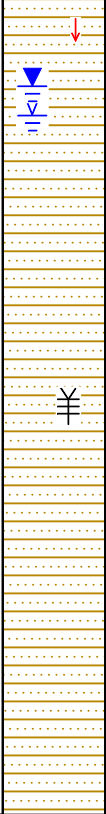
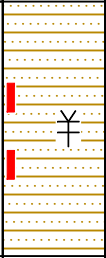
钻 孔 柱 状 图																第 1 页 共 1 页			
工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程																	
工程编号		JXKCY-DG-2024-09				钻孔编号		ZK10		标准贯入试验孔									
孔口高程(m)		12.39		坐标 (m)	X=2534904.01		开工日期		2025.04.07		稳定水位深度(m)		2.00						
孔口直径(mm)		127			Y=38494032.70		竣工日期		2025.04.07		稳定水位日期		2025.04.08						
地层 编号	地层 名称	时代 成因	层底 高程 (m)	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	柱状图 1:100	地层描述				标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期					
①	素填土	Q ₄ ^{m1}					素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5				=6.0 1.65-1.95			▼(1)2.00 2025.04.08					
④ ₁	全风化粉砂岩	J _{1j}	10.39	2.00	2.00		全风化粉砂岩:褐黄色,灰褐色;原岩结构基本破坏,岩芯呈坚硬土柱状;手捏易碎,手捻岩芯呈粉末状,干钻可钻进;遇水易软化,属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。												
④ ₂	强风化粉砂岩		8.89	3.50	1.50		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。				=52.0 3.65-3.95								
④ ₃	中风化粉砂岩		-0.41	12.80	9.30		中风化粉砂岩:褐红、褐黄色;结构部分破坏,风化裂隙发育;粉砂质结构;层状构造;矿物成分主要为石英、长石及少量云母;岩芯多块状和碎块状,少呈节长为5-15cm;锤击声不清脆;岩石坚硬程度属较软岩类,岩体完整程度属破碎,岩体基本质量等级属V类。												
			-3.11	15.50	2.70														

江西省勘察设计研究院有限公司		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程				工程地质柱状图		编写		彭 健		校核		李 凯		图号		4-05	
----------------	--	----------------	--	--	--	---------	--	----	--	-----	--	----	--	-----	--	----	--	------	--



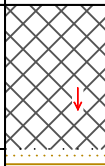
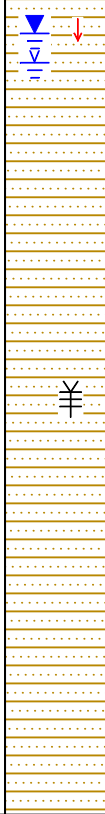
钻孔柱状图

第 1 页 共 1

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK5		取岩石试样的钻孔			
孔口高程(m)		12.08	坐标 (m)	X=2534937.25		开工日期	2024.12.11		稳定水位深度(m)	5.10	
孔口直径(mm)		127		Y=38494068.12		竣工日期	2024.12.11		稳定水位日期	2024.12.12	
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯击数 (击)	动探击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{m1}	8.78	3.30	3.30		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5	=6.0 1.65-1.95		1 3.00	
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	-8.22	20.30	17.00		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=52.0 3.65-3.95			▼(1)5.10 2024.12.12
④ ₃	中风化粉砂岩		-13.52	25.60	5.30		中风化粉砂岩:褐红、褐黄色;结构部分破坏,风化裂隙发育;粉砂质结构;层状构造;矿物成分主要为石英、长石及少量云母;岩芯多块状和碎块状,少呈节长为5-15cm;锤击声不清脆;岩石坚硬程度属较软岩类,岩体完整程度属破碎,岩体基本质量等级属V类。			Y1 22.60 Y2 24.00	

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK6		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		11.89	坐标 (m)	X=2534951.14		开工日期	2024.12.12		稳定水位深度(m)	4.00	
孔口直径(mm)		127		Y=38494084.47		竣工日期	2024.12.12		稳定水位日期	2024.12.13	
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯击数 (击)	动探击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ^{m1}	8.89	3.00	3.00		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5	=6.0 1.65-1.95			
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	-8.41	20.30	17.30		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=55.0 3.65-3.95			▼(1)4.00 2024.12.13



江西省勘察设计研究院有限公司

东莞市大朗蔡边水质净化厂工程

工程地质柱状图

编写

彭健

校核

李凯

图号

4-03

钻孔柱状图

第 1 页 共 1

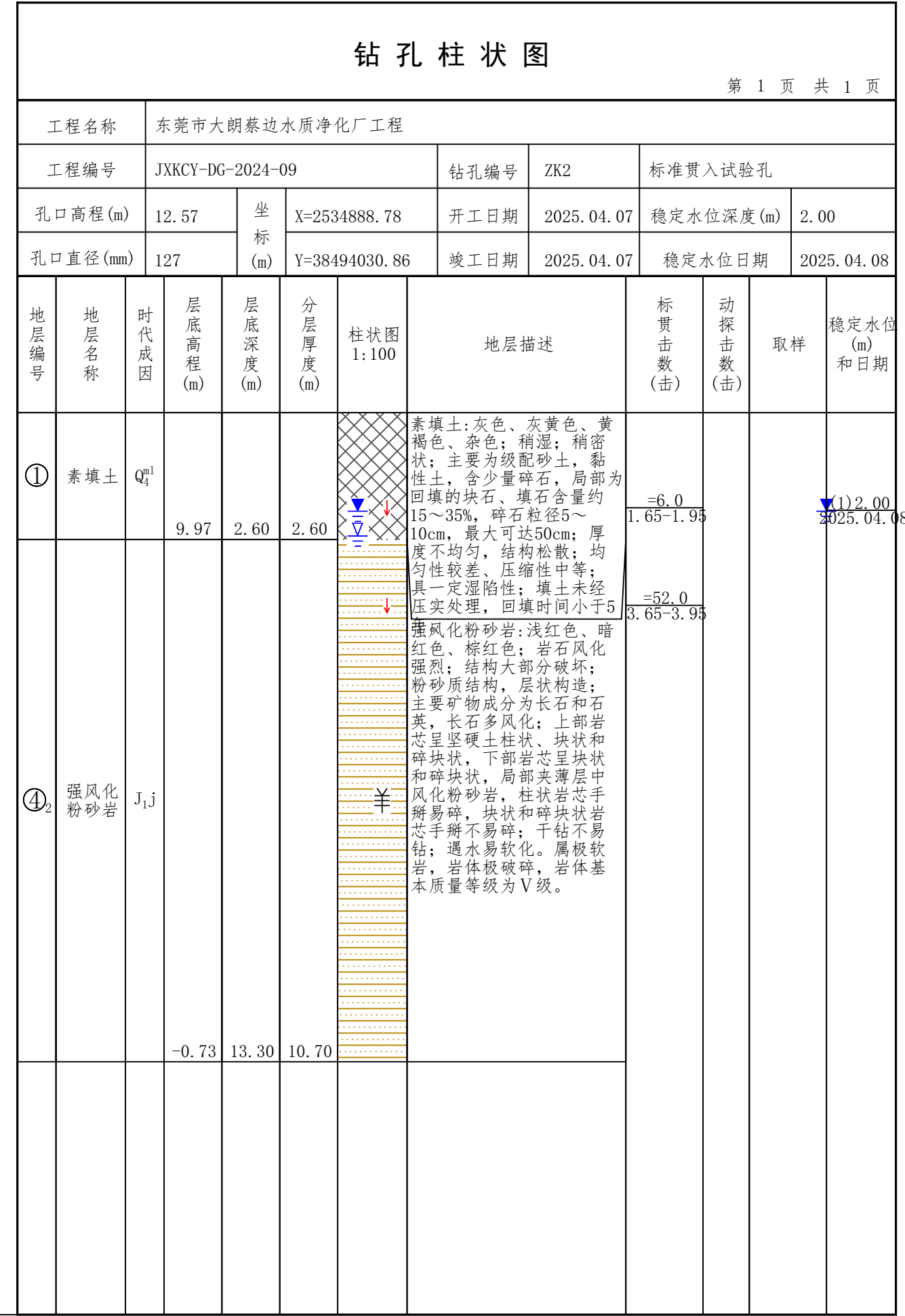
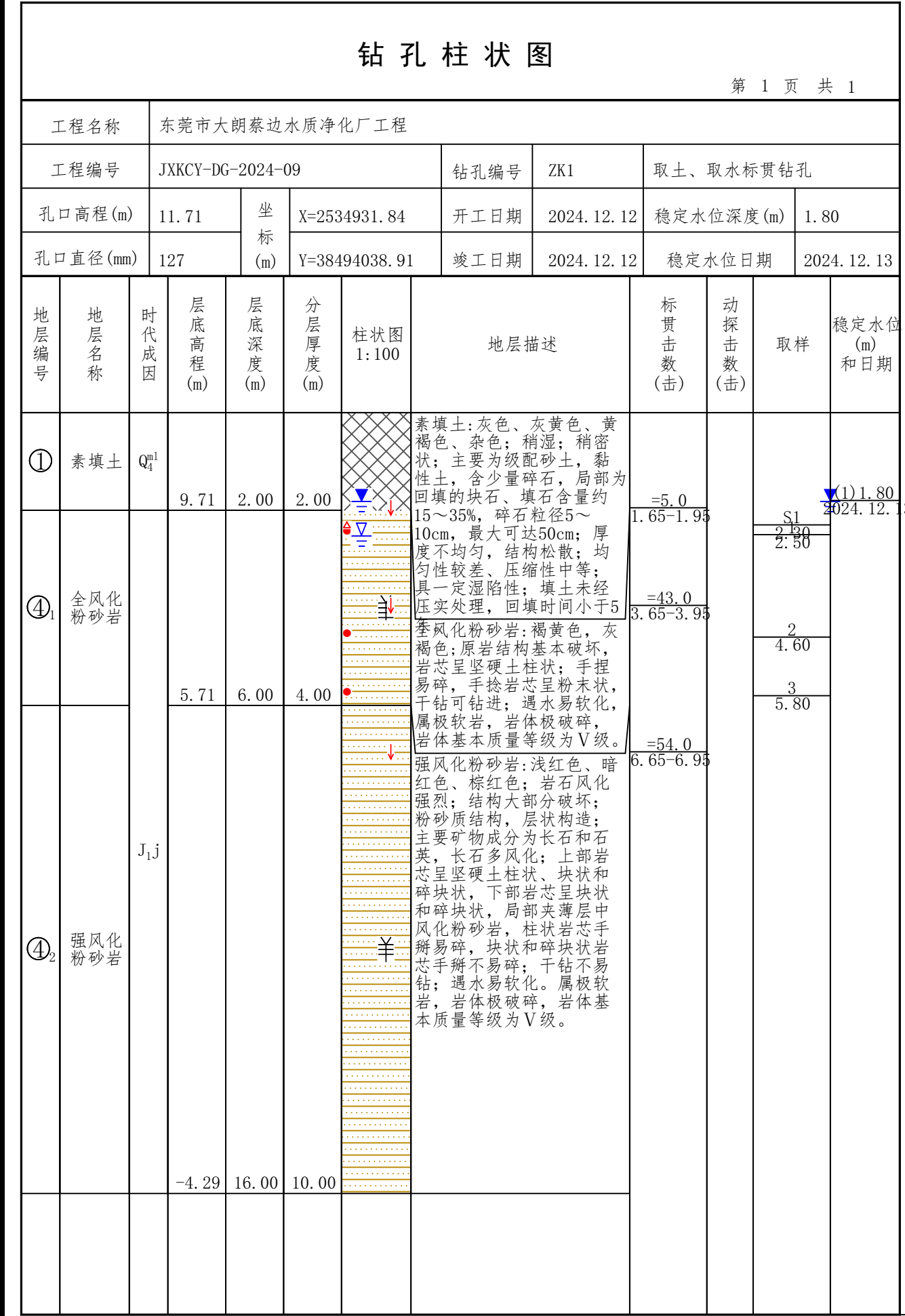
工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK3		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		10.59	坐标 (m)	X=2534913.45	开工日期	2025.04.08		稳定水位深度(m)	2.00		
孔口直径(mm)		127		Y=38494044.51	竣工日期	2025.04.08		稳定水位日期	2025.04.09		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ⁿ¹	7.59	3.00	3.00		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5	=6.0 1.65-1.95			▼(1)2.00 2025.04.09
② ₁	粉质黏土	Q ₄ ^{al+pl}	6.59	4.00	1.00		粉质黏土:褐红色、褐黄色、棕黄色;呈可塑状、局部软塑状;成分以黏、粉粒为主,局部夹少量砂粒,黏性一般;干强度及韧性中等、土质均匀一般;无摇震反应,为冲洪积成因而	=10.0 3.65-3.95			
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	-4.61	15.20	11.20		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=53.0 6.65-6.95			

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		东莞市大朗蔡边水质净化厂工程									
工程编号		JXKCY-DG-2024-09			钻孔编号	ZK4		标准贯入试验孔			
孔口高程(m)		12.06	坐标 (m)	X=2534922.25	开工日期	2024.12.12		稳定水位深度(m)	0.50		
孔口直径(mm)		127		Y=38494056.66	竣工日期	2024.12.12		稳定水位日期	2024.12.13		
地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯 击数 (击)	动探 击数 (击)	取样	稳定水位 (m) 和日期
①	素填土	Q ₄ ⁿ¹	8.66	3.40	3.40		素填土:灰色、灰黄色、黄褐色、杂色;稍湿;稍密状;主要为级配砂土,黏性土,含少量碎石,局部为回填的块石、填石含量约15~35%,碎石粒径5~10cm,最大可达50cm;厚度不均匀,结构松散;均匀性较差、压缩性中等;具一定湿陷性;填土未经压实处理,回填时间小于5	=4.0 1.65-1.95			▼(1)0.50 2024.12.13
④ ₂	强风化粉砂岩	J _{1j}	-2.74	14.80	11.40		强风化粉砂岩:浅红色、暗红色、棕红色;岩石风化强烈;结构大部分破坏;粉砂质结构,层状构造;主要矿物成分为长石和石英,长石多风化;上部岩芯呈坚硬土柱状、块状和碎块状,下部岩芯呈块状和碎块状,局部夹薄层中风化粉砂岩,柱状岩芯手掰易碎,块状和碎块状岩芯手掰不易碎;干钻不易钻;遇水易软化。属极软岩,岩体极破碎,岩体基本质量等级为V级。	=55.0 3.65-3.95			
④ ₃	中风化粉砂岩		-8.14	20.20	5.40		中风化粉砂岩:褐红、褐黄色;结构部分破坏,风化裂隙发育;粉砂质结构;层状构造;矿物成分主要为石英、长石及少量云母;岩芯多块状和碎块状,少呈节长为5-15cm;锤击声不清脆;岩石坚硬程度属较软岩类,岩体完整程度属破碎,岩体基本质量等级属V类。				





工程名称: 东莞市大朗蔡边水质净化厂工程

委托单位:

202119020138			天然状态指标							稠度指标				直剪快剪		固结指标		渗透系数	有机质	颗粒组成(%)							十类定名 按GB50021-2001(2009年版)		
序号	实验编号 GN24264DZ-	野外编号	取样深度 m	含水率	土粒比重	湿密度	干密度	孔隙度	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数	粘聚力	内摩擦角	压缩系数			压缩模量	>20	20~2	2~0.5	0.5~0.25	0.25~0.075	<0.075		细粒土含水率	细粒土液性指数
				ω	G _s	ρ_h	ρ_d	n	e _o	S _r	ω_L	ω_p	I _p	I _L	C	φ	a _{v1-2}			E _{s1-2}								k ₂₀	W _u
				l ₄ ~ l ₅	%	/	g/cm ³		%	/	%	%	%	/	/	kPa	°	MPa ⁻¹	MPa	cm/s	%							%	/
1	T01	ZK1-1	2.30 - 2.50	22.6	2.68	1.94	1.58	41.0	0.694	87.3	37.7	22.3	15.4	0.02	31.4	16.5	0.18	9.41											粉质黏土
2	T02	ZK1-2	4.40 - 4.60	19.8	2.69	1.98	1.65	38.6	0.628	84.8	36.5	21.3	15.2	-0.10	38.3	19.7	0.17	9.58											粉质黏土
3	T03	ZK1-3	5.60 - 5.80	19.5	2.71	1.98	1.66	38.9	0.636	83.1	33.9	20.3	13.6	-0.06	33.2	18.8	0.18	9.09											粉质黏土
4	T04	ZK5-1	2.80 - 3.00	29.7	2.68	1.80	1.39	48.2	0.931	85.5	34.3	20.3	14.0	0.67	11.7	10.4	0.48	4.02											素填土
5	T05	ZK8-1	2.30 - 2.50	24.8	2.69	1.85	1.48	44.9	0.815	81.9	30.5	18.6	11.9	0.52	12.0	11.9	0.38	4.78											素填土
6	T06	ZK8-2	5.80 - 6.00	30.3	2.68	1.87	1.44	46.4	0.867	93.7	38.8	22.5	16.3	0.48	25.4	9.9	0.39	4.79											粉质黏土
7	T07	ZK18-1	4.80 - 5.00	30.7	2.68	1.87	1.43	46.6	0.873	94.2	39.0	22.7	16.3	0.49	25.6	13.0	0.41	4.57											粉质黏土
8	T08	ZK18-2	7.80 - 8.00	32.4	2.68	1.84	1.39	48.1	0.928	93.6	38.0	22.5	15.5	0.64	17.5	9.4	0.44	4.38											粉质黏土
9	T09	ZK20-1	2.30 - 2.50	31.6	2.66	1.82	1.38	48.0	0.923	91.1	38.8	25.5	13.3	0.46	15.1	16.3	0.42	4.58			6.1	22.6	7.9	6.0	57.4	39.5	1.05		砂质黏性土
10	T010	ZK20-2	4.50 - 4.70	29.5	2.67	1.83	1.41	47.1	0.889	88.6	38.2	24.8	13.4	0.35	18.8	19.2	0.35	5.40			8.3	18.6	10.6	10.5	52.0	35.9	0.83		砂质黏性土
11	T011	ZK20-3	5.80 - 6.00	27.1	2.67	1.85	1.46	45.5	0.834	86.8	38.7	25.5	13.2	0.12	23.6	19.7	0.26	7.05			11.4	13.9	10.4	6.3	58.0	32.2	0.51		砂质黏性土
12	T012	ZK21-1	2.50 - 2.70	29.3	2.69	1.80	1.39	48.2	0.932	84.6	35.8	21.4	14.4	0.55	13.9	13.0	0.40	4.83											素填土
13	T013	ZK28-1	5.80 - 6.00	26.5	2.70	1.87	1.48	45.2	0.826	86.6	32.3	19.3	13.0	0.55	10.7	12.9	0.40	4.57											素填土
14	T014	ZK28-2	7.50 - 7.70	26.3	2.67	1.86	1.47	44.8	0.813	86.4	38.2	24.8	13.4	0.11	34.9	25.4	0.26	6.97			9.4	22.8	8.4	10.9	48.5	33.1	0.62		砂质黏性土
15	T015	ZK28-3	8.80 - 9.00	25.3	2.68	1.88	1.50	44.0	0.786	86.3	34.5	23.1	11.4	0.19	27.0	23.8	0.29	6.16			11.4	21.2	13.2	7.3	46.9	31.7	0.75		砂质黏性土
16	T016	ZK33-1	10.80 - 11.00																		11.5	25.2	24.3	28.6	10.4				中砂
17	T017	ZK33-2	11.80 - 12.00																		10.6	16.5	35.1	30.1	7.7				中砂
18	T018	ZK34-1	4.80 - 5.00	26.7	2.69	1.91	1.51	43.9	0.784	91.6	34.7	20.6	14.1	0.43	25.2	13.2	0.41	4.35											粉质黏土
19	T019	ZK34-2	7.00 - 7.20	29.7	2.68	1.87	1.44	46.2	0.859	92.7	37.5	22.2	15.3	0.49	20.1	11.4	0.40	4.65											粉质黏土
20	T020	ZK34-3	8.80 - 9.00	29.3	2.71	1.88	1.45	46.4	0.864	91.9	39.4	22.9	16.5	0.39	21.2	14.5	0.37	5.04											粉质黏土

批准: 袁仲伦 校对: 李新 编制: 梁有容

说明: 1、含水率采用烘干法; 密度采用环刀法; 土粒比重采用比重瓶法; 液塑限采用液塑限联合测定法, 液限为 76g 推入土深 10mm 时的含水率; 剪切试验采用直接剪切法; 固结试验采用快速法; 细粒土渗透试验采用变水头法; 粗粒土渗透试验采用常水头法; 颗粒分析采用筛析法。2、对本报告有意见或疑问须在三天内提出; 3、本报告只对来样负责; 4、部分复印本报告无效。

广东省公路检测有限公司 地址: 东莞市东城街道金丰岭商住小区三街 9 号 102 房

广东省工能检测有限公司 地址：东莞市东城街道金米岭商住小区三街9号102房

[illegible]

批准: 袁仲伦 校对: 李 明 编制: 李 明

说明:1、含水率采用烘土法;密度采用环刀法;土粒比重采用比重瓶法;液塑限采用液塑限联合测定法,液限为76g锥入土深10mm时的含水率;剪切试验采用直接剪切法;固结试验采用快速法;细粒土渗透试验采用变水头法;粗粒土渗透试验采用常水头法;颗粒分析采用筛析法。2、对本报告有意见或疑问请在三天内提出。3、本报告只对来样负责。4、部分复印本报告无效。

广东省工能检测有限公司 地址:东莞市东城街道金土岭商住小区三街9号102房

工程名称：东莞市大朗蔡边水质净化厂工程

委托单位：

委托日期：2024-12-13

◇报告编号：GN24264DZ

签发日期：2024-12-16

202419020138 实验编号：GN24264DZ~			TF1		TF2									
送样编号			ZK1		ZK39									
取样深度(m)			0.5		0.5									
分析项目		符号	分析结果		分析结果		分析结果		分析结果		分析结果		分析结果	
			ρ(B) mg/kg±	c(B) mmol/kg±	ρ(B) mg/kg±	c(B) mmol/kg±	ρ(B) mg/kg±	c(B) mmol/kg±	ρ(B) mg/kg±	c(B) mmol/kg±	ρ(B) mg/kg±	c(B) mmol/kg±	ρ(B) mg/kg±	c(B) mmol/kg±
pH			5.95		6.19		/							
阳离子	钙离子	Ca ²⁺	12	0.30	20	0.50	/							
	镁离子	Mg ²⁺	12	0.49	6	0.25	/							
阴离子	氯离子	Cl ⁻	42	1.18	28	0.79	/							
	硫酸根	SO ₄ ²⁻	40	0.42	30	0.31	/							
	碳酸氢根	HCO ₃ ⁻	36	0.59	30	0.49	/							
	碳酸根	CO ₃ ²⁻	0	0.00	0	0.00	/							
说明	①本报告执行标准 GB/T 50123-2019；pH采用电位法；钙离子、镁离子EDTA法；氯离子采用硝酸银滴定法；硫酸根采用EDTA络合滴定法；碳酸氢根、碳酸根采用双指示剂中和滴定法；②对本报告有意见或疑问须在三天内提出；③本报告只对来样负责；④部分复印本报告无效。													

批准：李南容

校对：李南容

编制：袁仲伦

广东省工能检测有限公司
地址：东莞市东城街道金玉岭商住小区三街9号102房

工程名称：东莞市大朗蔡边水质净化厂工程

委托单位：

委托日期：2024-12-13

◇报告编号：GN24264DZ

签发日期：2024-12-16

202419020138 实验编号：GN24264DZ~			S1		S2									
送样编号			ZK1		ZK39									
分析项目		符号	分析结果		分析结果		分析结果		分析结果		分析结果		分析结果	
			ρ(B) mg/L	c(B) mmol/L	ρ(B) mg/L	c(B) mmol/L	ρ(B) mg/L	c(B) mmol/L	ρ(B) mg/L	c(B) mmol/L	ρ(B) mg/L	c(B) mmol/L	ρ(B) mg/L	c(B) mmol/L
pH			6.82		6.75		/							
阳离子	铵离子	NH ₄ ⁺	0.26	0.014	0.31	0.017	/							
	钙离子	Ca ²⁺	16.27	0.406	16.68	0.416	/							
	镁离子	Mg ²⁺	2.87	0.118	2.86	0.118	/							
阴离子	氯离子	Cl ⁻	28.04	0.791	31.59	0.891	/							
	硫酸根	SO ₄ ²⁻	19.90	0.207	16.58	0.173	/							
	碳酸氢根	HCO ₃ ⁻	79.38	1.301	75.13	1.231	/							
	碳酸根	CO ₃ ²⁻	0.00	0.000	0.00	0.000	/							
	氢氧根	OH ⁻	0.00	0.000	0.00	0.000	/							
游离二氧化碳		fCO ₂	16.19	/	17.37	/	/							
侵蚀二氧化碳		ECO ₂	7.97	/	12.35	/	/							
溶解性总固体		—	168.43	/	164.27	/	/							
矿化度		—	208.12	/	201.84	/	/							
总硬度		以CaCO ₃ 计	52.45	/	53.45	/	/							
说明	①本报告执行标准：DZ/T 0064-2021；pH采用玻璃电极法；铵离子采用纳氏试剂分光光度法；钙离子、镁离子、总硬度采用乙二胺四乙酸二钠滴定法；氯离子采用银量滴定法；硫酸根采用乙二胺四乙酸二钠-钡滴定法；碳酸氢根、碳酸根、氢氧根、游离二氧化碳、侵蚀二氧化碳采用滴定法；溶解性总固体采用重量法；②对本报告有意见或疑问须在三天内提出；③本报告只对来样负责；④部分复印本报告无效。													

批准：李南容

校对：李南容

编制：袁仲伦

广东省工能检测有限公司
地址：东莞市东城街道金玉岭商住小区三街9号102房

东莞市大朗蔡边水质净化厂工程



ZK1



ZK2



ZK3



ZK4



ZK5



ZK6



ZK7



ZK8



ZK9



ZK10



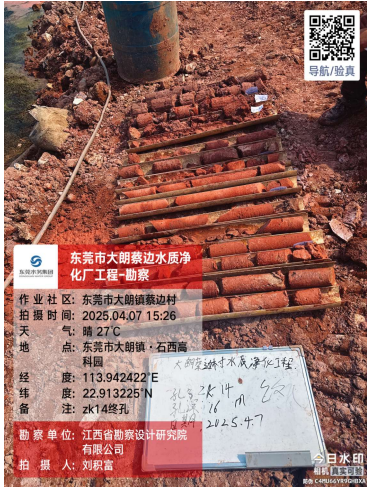
ZK11



ZK12



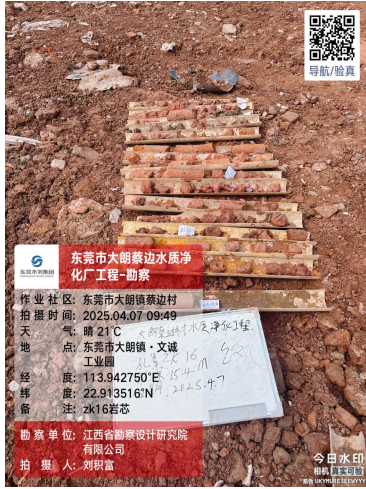
ZK13



ZK14



ZK15



ZK16



ZK17



ZK18

东莞市大朗蔡边水质净化厂工程



ZK19



ZK20



ZK21



ZK22



ZK23



ZK24



ZK25



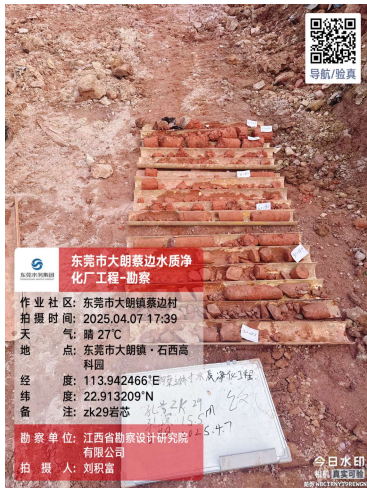
ZK26



ZK27



ZK28



ZK29



ZK30



ZK31



ZK32



ZK33



ZK34



ZK35



ZK36

东莞市大朗蔡边水质净化厂工程



ZK37



ZK38



ZK39



ZK40



ZK41



ZK42



ZK43



ZK44



ZK45



ZK46



ZK47



ZK48