

湖南省湘澧盐化有限责任公司  
提质升级技术改造项目锅炉房  
岩土工程详细勘察报告

湖南博联检测集团有限责任公司

2025年11月



# 湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造 项目锅炉房 岩土工程详细勘察报告

勘察阶段：详细勘察

勘察等级：乙级

工程编号：KC2025021

资质等级：工程勘察专业类（岩土工程）乙级 B243015751

法定代表人：谭 玮

技术负责人：王 杰

项目负责人：王 杰

审定人：王 俊

审核人：刘方亮

报告编写人：汪上恒

提交单位：湖南博联检测集团有限责任公司

提交日期：2025 年 11 月

中华人民共和国注册土木工程师(岩土)  
姓名：王 杰  
注册号：建检18-AY542  
有效期：至2025年12月

# 目 录

## 文字部分

1	概 述	1
1.1	任务来源	1
1.2	工程概况及勘察等级	1
1.3	勘察目的、任务要求	1
1.4	勘察执行的技术标准	2
1.5	勘察布置及完成的工作量	3
1.6	勘察工作说明	4
2	场地环境条件	6
2.1	自然地理特征	6
2.2	区域地质特征	6
2.3	不良地质作用	7
3	场地岩土工程特征	8
3.1	岩土分层及其特征	8
3.2	岩土的物理力学性质	8
3.3	不利埋藏物与特殊性岩土	12
4	水文地质条件	14
4.1	地下水的赋存与动态	14
4.2	场地土的腐蚀性评价	14
4.3	岩土层渗透性评价	16
5	场地和地基的地震效应	17
5.1	建筑场地类别	17
5.2	建筑抗震地段划分	17
6	场地岩土工程条件分析评价	19
6.1	场地的稳定性、适宜性评价	19
6.2	岩土工程参数分析评价及建议值表	19
6.3	地基基础评价	20
6.4	地质条件可能造成的工程风险	22
6.5	设计与施工注意事项	22
6.6	检验与监测	23
6.7	工程风险评述	24
7	结论与建议	25
7.1	结论	25
7.2	建议	25
7.3	需注意的问题	26

## 图表部分

序号	图 表 名 称	编 号	张数
1	建筑物与勘探点平面位置图	KC2025021-1	1
2	工程地质剖面图	KC2025021-2	4
3	钻孔柱状图	KC2025021-3	4
4	勘探点一览表	KC2025021-4	1
5	标准贯入试验统计表	KC2025021-5	1
6	土的基本性质试验成果总表	KC2025021-7	4
7	水质分析报告	KC2025021-8	2
8	易溶盐分析报告	KC2025021-9	3

## 附录部分

- 1、工程地质勘察任务书
- 2、项目负责人授权书、承诺书
- 3、资质证书

# 1 概 述

## 1.1 任务来源

受湖南省湘澧盐化有限责任公司的委托，湖南博联检测集团有限责任公司（以下简称我公司）承担了湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房的岩土工程详细勘察任务。

本次勘察工作严格按照长沙有色冶金设计研究院有限公司（项目设计单位）提供的《湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房勘察任务书》（见附件）和勘察合同的要求进行，现已完成勘察任务书和勘察合同中的工作任务，在对勘察、试验和测试成果进行汇集、检查和统计分析之后，编制了本勘察报告。

## 1.2 工程概况及勘察等级

拟建项目由湖南省湘澧盐化有限责任公司筹建，项目位于常德市津市市襄阳街办事处盐矿社区，拟建层数为5层，为小型工业建筑。拟建建筑物的主要特征见表1.2-1。

拟建建筑物特征一览表

表 1.2-1

拟建物名称	设计±0 (m)	层数	结构类型	建筑高度	基础埋深 (m)	对差异沉降的敏感程度	建筑物单位荷重 (KN/m <sup>2</sup> ) 或单柱荷重 (KN)	工程重要性等级
锅炉房	55.75	5	钢筋混凝土框架	30.0	-2.5	敏感	2000kN	二级

根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）第3.1节之规定，拟建建筑物为5层工业建筑，其工程重要性等级不高于二级；场地内地形平坦，场地等级为二级（中等复杂场地）；地基的岩土种类较少，均匀，性质变化较小，地基等级为二级（中等复杂地基）。据此确定岩土工程勘察等级为乙级。

## 1.3 勘察目的、任务要求

本次勘察是施工图设计阶段的详细勘察，其目的是提供拟建场地的建（构）筑物的详细的岩土工程资料，为设计、施工提供所需的岩土参数，对建筑地基做出岩土工程评价，并对地基类型、基础形式、基坑工程、地基处理以及不良地质作用的防治等提出建议。

根据长沙有色冶金设计研究院有限公司提供的勘察任务委托书，结合《工程勘察通用规范》（GB55017-2021）第3节，本次勘察工作的任务要求如下：

1) 应取得附有座标及地形的建筑物总平面布置图，各建筑物的地面整平标高，建筑物的性质，规模，结构特点，可能采取的基础形式，尺寸，预计埋置深度，对地基基础设计的特殊要求等；

2) 查明不良地质作用的类型。成因、分布范围、发展趋势和危害程度，并提出整治方案的建议和相关岩土工程参数；

3) 查明建(构)筑范围内岩土层的类型、深度，分布、工程特性，分析和评价地基的稳定性。均匀性和承载力，提出满足设计，施工所需的岩土参数；

4) 对需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；

5) 查明埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物；

6) 查明地下水的埋藏条件，提供地下水位及变化幅度；应论证地下水在施工和生产期间可能产生的变化和对工程和环境的影响；

7) 判定水和土对建筑材料的腐蚀性；

8) 对桩基应提供设计所需的岩土技术参数，并确定桩的承载力特征值；提出柱的类型，长度和施工方法等建议；

9) 评估场地和地基地震效应，提供场地类别和岩土地震稳定性评价；

10) 对深基坑开挖、基坑支护设计应提供稳定计算和设计所需的岩土技术参数；论证和评价基坑开挖、降水等对邻近工程的影响。

## 1.4 勘察执行的技术标准

1) 《湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房》合同及勘察任务书；

2) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）；

3) 《工程勘察通用规范》（GB55017-2021）；

4) 《湖南省岩土工程勘察标准》（DBJ43/T 512-2020）；

5) 《岩土工程勘察安全标准》（GB/T50585-2019）；

6) 《工程测量通用规范》（GB55018-2021）；

7) 《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）；

- 8) 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)；
- 9) 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T 87-2012)；
- 10) 《土工试验方法标准》(GB/T 50123-2019)；
- 11) 《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011-2010) (2024 年版)；
- 12) 《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)；
- 13) 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)；
- 14) 《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008)；
- 15) 《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120-2012)；
- 16) 《建筑工程抗浮技术标准》(JGJ 476-2019)；
- 17) 《建筑与市政工程地下水控制技术规范》(JGJ 111-2016)；
- 18) 《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012)；
- 19) 《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2020 年版)；
- 20) 《湖南省房屋建筑和市政基础设施工程岩土工程勘察文件编制技术规定》；
- 21) 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(建办质〔2018〕31 号)；
- 22) 《1:20 万常德幅区域地质报告》；
- 23) 其他相关的规范规程。

## 1.5 勘察布置及完成的工作量

### 1.5.1 勘探孔布置及深度

本次勘察的勘探点由设计单位布置。孔位主要按建(构)筑物轮廓线和角点布设,钻孔间距约为为 16.0~24.0m,共布置钻孔 8 个,钻孔编号为 ZK1~ZK8,钻孔勘探点位置详见附图:《建筑物与勘探点平面位置图》(图号:KC2025021-1)。

本次勘探孔的深度依据《岩土工程勘察规范》、《工程勘察通用规范》执行,勘探孔深需满足地基承载力、抗拔承载力评价的要求及满足地基液化评价深度要求,并超过地基变形计算深度。如在预定深度内遇到软弱下卧层,再适当加深。

### 1.5.2 勘察及地质调查方法

本次勘察方法以钻探为主,辅以原位测试、室内试验和工程地质调查。工程地质调查工作是在收集资料的基础上,采用现场踏勘和访问群众的方法,对场地的地形地貌、地质构造、不良地质现象等内容进行调查,调查范围在拟建场地外扩 500 米范围内。钻

探采用 XY-100 型钻机，套管或泥浆护壁；原位测试采用了标准贯入试验和重型圆锥动力触探试验；室内试验为土工试验、水质分析及土质分析试验等。

I、II 级原状土试样采用薄壁敞口取土器以间断静压方式或重锤少击方式采取，扰动样从岩芯管中采取；地下水样采用在钻孔中抽取方式采取。岩土试样采取后及时装入取样盒中，并用透明胶带进行密封，在运输岩土试验时，将试样装入塑料箱内，并用柔软缓冲材料填实。对采取的土、水试样依据国家、行业及地方相关规范规程进行室内分析试验。土工试验按照《土工试验方法标准》（GB/T 50123-2019）及《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021）第五节执行；水质和土质分析试验参照该规范第 12.1 节要求执行。现场原位标准贯入和重型圆锥动力触探试验按照《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009 年版）第 10.4、第 10.5 节及《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021）第五节执行。

### 1.5.3 完成的工作量

在前期开展了现场踏勘和资料搜集的基础上，于 2025 年 10 月 27 日至 2025 年 11 月 02 日完成了现场勘察外业工作。完成的工作量见表 1.5.3：

完成工作量统计

表 1.5.3

序号	工作内容		完成工作量
1	工程地质钻探		203.80m/8 孔
2	原位测试	标准贯入试验	1 次/1 孔
		重型圆锥动力触探	13.30m/7 孔
3	取样	原状土试样	6 件/3 孔
		扰动土试样	12 件/6 孔
		水质分析试样	2 件/2 孔
		土的腐蚀性分析试样	6 件/2 孔
4	室内试验	室内土工试验	18 件
		室内水质分析	2 件
		易溶盐分析	6 件
5	测量定点		16 次（含复测）
6	地下水位观测		4 次

## 1.6 勘察工作说明

1) 本次勘察的勘察工作量、勘探孔布置等是在经建设单位批准后执行的。

2) 本次勘察勘探点是根据委托方提供的控制点坐标和高程进行测放, 其中平面坐标采用 2000 国家大地坐标系, 高程系统采用 1985 国家高程基准。所有钻孔均在钻探施工之后复测坐标及高程。采用的控制点成果如表 1.6 所示。

控制点成果表

表 1.6

点号	坐标 (m)		标高 (m)
	X	Y	
KZ1	3277803.731	583582.303	54.98
KZ2	3277781.780	583724.591	54.51

3) 所有钻孔在施工完成并经检验之后, 均采用原土进行分层夯实回填。

4) 本次勘察严格按照《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009 年版)、《工程勘察通用规范》(GB 55017-2021)、《勘察纲要》的要求等实施, 包括钻探、地质编录、钻孔深度、取土样和水样、现场原位测试、钻孔封孔等各项工作均按相关规范及设计要求进行, 所有的工作程序和手续均符合要求, 取得的数据资料真实可信, 提供的资料满足详细勘察阶段的要求。

## 2 场地环境条件

### 2.1 自然地理特征

#### 2.1.1 地形地貌特征

拟建湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房位于常德市津市市襄阳街办事处盐矿社区，场地地势较平坦，地面高程为 55.53m~55.84m 左右。拟建项目地貌单元属为澧水河右岸高阶地范畴。

#### 2.1.2 气候特征

拟建场地属中亚热带季风湿润气候区，气温温和，雨量充沛，冬冷夏热，四季分明。据津市市气象局历年观测统计资料，全年平均气温 16.4℃，极端最高气温 40.7℃，极端最低气温-15℃。最冷月(1月)的月平均气温 1.6℃，最热月(7月)的月平均气温 29.7℃。无霜期 240~303 天，有效日照时数 1300~1600 小时。年降雨量 1417~1718mm，场区年均降雨量 1634.0mm，日最大降雨量(暴雨)240mm；年蒸发量 970~1400mm，年降雨日 138~180 天，年平均相对湿度 77.93%，冰冻出现在 12 月中至次年 2 月，最大积雪深度 180mm。年主导风向为西北风，年平均风速 1.6m/s，最大风速 17m/s，瞬时最大风速 30m/s。

#### 2.1.3 水文条件

拟建场区内无地表水系(体)分布。场区外地表水系主要为澧水河，澧水河位于拟建场地北侧，距拟建场地约 700 米，河宽约 300m，常年有水流，河床纵坡降 1%左右，沿河两岸已修建干砌石防洪堤。

本次勘察仅在部分钻孔中遇见上层滞水，未见潜水、承压水等其他性质地下水，上层滞水主要赋存在杂填土中，水量较小，对工程建设影响较小，基础施工时可采用集水明排处理。

### 2.2 区域地质特征

根据区域地质资料，工程区断块隆起山(如太阳山)和蚀余岛状弧形山(如太浮山)；东部为沅、澧水下游及洞庭湖平原区；西南部为雪峰山余脉，组成中山区。由此构成区内南、北高，中间低，两山夹一凹的基本地貌轮廓。常德市地貌的形成，自远古代武陵运动以来，已经受多次构造运动。远古代末，市境为一广阔的古海槽，受加里东运动的

影响，武陵山区随江南古陆上升，海水退出。此时，常德、临澧、石门等县成为陆地。印支运动，使全区海水全部退出，基本上结束海相沉积的历史。燕山运动，奠定了区内地貌轮廓的基础骨架，大致和今日相仿。新构造运动对现在地形影响最大，使西部地区继续上升，导致侵蚀作用强烈，形成构造地貌。中部常、桃盆地上升微弱或稳定，引起强烈的堆积和微弱的侵蚀、剥蚀、形成流水地貌；东部地区间歇沉陷，湖积盛行，加上人为因素的影响形成湖积~人为地貌和生物地貌。整个地势由西向东部倾斜，地貌类型呈中山，中低山或山原，低山~侵蚀剥蚀丘陵，岗地-流水堆积平原和湖积围垦平原的顺序展布，地貌上属洞庭湖淤积平原，地形平坦、宽阔。

### 2.3 不良地质作用

根据区域地质资料、场地现场地质调查和钻探揭露，本场地内未发现不良地质作用及崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降及地裂缝等地质灾害，场地内无采矿活动和地下水开采，现状条件下场地稳定性较好。拟建场地内无高陡边坡，工程建设也不会形成高陡边坡，无诱发或加剧各类地质灾害的条件，场地地质环境条件相对良好。

## 3 场地岩土工程特征

### 3.1 岩土分层及其特征

根据勘探结果，场地揭露土层为人工填土层、第四系上更新统层，自上而下可分为三层，现综述如下：

#### 1) 杂填土 ( $Q_4^{ml}$ ) 层位编号①

杂色，稍湿，松散~稍密状态，主要成分为黏性土，局部地段以煤渣为主，含少量建筑垃圾和碎石、岩块，块径最大约 20cm，为拟建场地原建筑修建时整平回填，填料主要来源于周围厂房修建和周边边坡开挖弃土，回填时间超过 30 年，已完成自重固结，无湿陷性。场地内所有地段均有分布，揭露层厚介于 1.00m~3.20m，平均揭露层厚 1.99m。

#### 2) 含碎石粉质黏土 ( $Q_3^{dl}$ ) 层位编号②

褐黄色、褐红色，硬塑状，捻面光滑，稍有光泽，无摇振反应，干强度及韧性中等，无摇振反应，含 30%~40%左右的碎石，粒径 30~80mm，呈棱角状、次棱角状，局部含块石，最大块约 30cm。场地内所有地段均有分布，揭露层厚介于 1.40m~7.00m，平均揭露层厚 3.17m。

#### 3) 含砾粉质黏土 ( $Q_3^{el+dl}$ ) 层位编号③

褐红色，硬塑状态，主要成分为黏性土及砂岩质砾石，砾石含量约占总量的 20%~30%，砾石磨圆度差，一般粒径为 10mm~25mm，极个别达 50mm，干强度及韧性中等，切面稍有光泽，无摇振反应，局部夹强、中风化岩块，岩块最大块径约 45cm。场地内所有地段均有分布，本次勘察未揭穿，平均揭露层厚 21.30m。

以上各地层的分布规律、埋藏深度、揭露厚度及岩性特征详见附图：《工程地质剖面图》及《钻孔柱状图》（图号：KC2025021-2、3）。

### 3.2 岩土的物理力学性质

#### 3.2.1 岩土物理力学性质试验

根据本次勘察结果，本场地内各土层的原状土取土情况和原位测试情况详见表 3.2.1：

取土试料、原位测试孔数情况说明

表 3.2.1

土层名称	取土试料情况			原位测试情况		
	可取样 勘探孔数量	实际取样 勘探孔数量	比值	可原位测试 勘探孔数量	实际原位测试 勘探孔数量	比值
杂填土①	/	/	/	/	/	/
含碎石粉质黏土②	8	6 (扰)	75.0%	8	7 (重触)	87.5%
含砾粉质黏土③	8	6 (原)	75.0%	8	1 (标贯)	12.5%
	8	6 (扰)	75.0%	8	4 (重触)	50%

说明：1、场地内含碎石粉质黏土②中碎石的含量高达 30%~40%，未能获得原状土试样，故勘察时仅采取其扰动样进行含水率、界限含水率以及颗粒分析试验，同时采用重型圆锥动力触探试验加以查明其物理力学性质，原位测试钻孔数量大于所见孔数的 1/2。

2、本次勘察在含砾粉质黏土中多次尝试标准贯入试验，由于该层中圆砾含量较高并存在中风化岩块，最终在该层中仅完成一次标准贯入试验（ZK1）。

### 3.2.2 物理力学指标统计方法

根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）中 14.2.2 条，对本勘察场地各岩土层指标分别进行统计。在进行统计时，各岩土层指标数据的粗差别除原则上采用三倍标准差法，个别数据由于岩土层的不均匀性或为夹层而造成数据离散性明显较大的，也予以剔除。有关参数的平均值  $\phi_m$ 、标准差  $\sigma_f$ 、变异系数  $\delta$ 、标准值  $\phi_k$  的计算公式如下：

计算平均值：

$$\phi_m = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i}{n} \quad (6.3.1-1)$$

计算标准差：

$$\sigma_f = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n \phi_i^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n \phi_i \right)^2}{n} \right]} \quad (6.3.1-2)$$

计算变异系数：

$$\delta = \frac{\sigma_f}{\phi_m} \quad (6.3.1-3)$$

计算岩土参数标准值：

$$\phi_k = \gamma_s \phi_m \quad (6.3.1-4)$$

计算统计修正系数值：

$$\gamma_s = 1 \pm \left\{ \frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right\} \delta \quad (6.3.1-5)$$

式中：

$\phi_m$ —岩土参数的平均值

$n$ —参加统计的子样数

$\sigma_f$ —岩土参数的标准差

$\delta$ —岩土参数的变异系数

$\gamma_s$ —统计修正系数，式中正负号按不利组合考虑室内试验统计指标

### 3.2.3 室内土工试验结果

为查明场地地层的力学性能，本次勘察在场地采取了6件原状土试样、12件扰动试样共计18件试样，按国家现行标准《土工试验方法标准》（GB/T50123-2019）进行了室内土的物理力学性质试验。其试验结果详见附表：《土工试验成果表》（图号：KC2025021-7）。

根据试验结果，拟建场地内土层的主要物理力学性质指标统计及颗粒分析成果统计见表3.2.3-1~3.2.3-3。

土层的主要物理力学性质指标统计表

表 3.2.3-1

土性	统计指标	天然状态土的物理性质指标					土粒比重	土的液塑性				土的压缩性		土的抗剪强度（快剪）	
		含水率	密度		孔隙比	饱和度		液限	塑限	塑性指数	液性指数	压缩系数	压缩模量	凝聚力	摩擦角
			湿	干											
		$\omega$	$\rho$	$\rho_d$	$e$	$S_r$		$G_s$	$\omega_l$	$\omega_p$	$I_p$	$I_L$	$a_{1-2}$	$E_{s1-2}$	$C_q$
%	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	-	%	-	%	%	%	-	MPa <sup>-1</sup>	MPa	kPa	°		
含碎石粉质黏土②	统计数	6													
	最大值	21.8	/	/	/	/	/	34.3	20.0	15.8	0.19	/	/	/	/
	最小值	18.3	/	/	/	/	/	31.5	15.8	14.3	0.07	/	/	/	/
	平均值	20.1	/	/	/	/	/	33.3	18.0	15.2	0.14	/	/	/	/
	标准差	1.34	/	/	/	/	/	0.97	1.34	0.61	0.04	/	/	/	/
	变异系数	0.07	/	/	/	/	/	0.03	0.07	0.04	0.29	/	/	/	/
	修正系数	1.06	/	/	/	/	/	1.03	1.06	1.03	1.24	/	/	/	/
标准值	21.3	/	/	/	/	/	34.3	19.1	15.7	0.17	/	/	/	/	

土层的主要物理力学性质指标统计表

表 3.2.3-2

土性	统计指标	天然状态土的物理性质指标				土粒比重	土的液塑性				土的压缩性		土的抗剪强度(快剪)			
		含水率	密度		孔隙比		饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数	压缩系数	压缩模量	凝聚力	摩擦角	
			湿	干												
		$\omega$	$\rho$	$\rho_d$	$e$		$S_r$	$G_s$	$\omega_l$	$\omega_p$	$I_p$	$I_L$	$a_{1-2}$	$ES_{1-2}$	$C_q$	$\Phi_q$
		%	$g/cm^3$	$g/cm^3$	-		%	-	%	%	%	-	$MPa^{-1}$	MPa	kPa	°
含砾粉质黏土③	统计数	6														
	最大值	21.7	2.02	1.69	0.706	87	2.73	34.1	19.3	14.9	0.18	0.21	9.3	31.6	19.3	
	最小值	17.7	1.96	1.60	0.615	68	2.71	31.4	16.5	12.6	0.08	0.18	8.1	28.5	16.9	
	平均值	20.0	1.99	1.64	0.657	83	2.72	32.1	18.0	14.1	0.14	0.19	8.7	30.4	18.3	
	标准差	1.53	0.02	0.03	0.03	7.31	0.01	1.00	1.09	0.92	0.04	0.01	0.51	1.13	0.87	
	变异系数	0.08	0.01	0.02	0.05	0.09	0.00	0.03	0.06	0.07	0.29	0.05	0.06	0.04	0.05	
	修正系数	1.07	0.99	1.02	1.04	1.07	1.00	1.03	1.05	1.06	1.24	1.04	0.95	0.97	0.96	
标准值	21.4	1.97	1.67	0.683	89	2.70	33.1	18.9	14.9	0.17	0.20	8.3	29.5	17.6		

颗粒分析成果统计表

表 3.2.3-3

粒径统计项目	>20mm 颗粒含量 (%)	20~2mm 颗粒含量 (%)	2~0.075mm 颗粒含量 (%)	<0.075mm 颗粒含量 (%)	样本/层位
最大值	13.22	25.66	15.40	56.24	6/含碎石粉质黏土②
最小值	8.55	17.71	12.83	50.63	
平均值	11.42	21.61	14.22	52.74	
最大值	11.36	20.52	24.18	58.10	6/含砾粉质黏土③
最小值	0.00	13.66	12.83	55.30	
平均值	6.79	17.30	19.40	56.51	

### 3.2.4 标准贯入试验结果

为查明场地勘探深度范围内各土层的工程性能,本次勘察在含砾粉质黏土③共进行标准贯入试验 1 次,其试验结果详见附表:《标准贯入试验成果表》(图号:KC2025021-5),并将实测锤击数标绘于《工程地质剖面图》和《钻孔柱状图》(图号:KC2025021-2、3)中。测试结果统计如表 3.2.4:

标准贯入试验锤击数统计表

表 3.2.4

土性	样本数	实测锤击数 N 变化范围(击)	变异系数	统计修正系数	击数标准值(击)
含砾粉质黏土③	1	29	/	/	/

### 3.2.5 重型圆锥动力触探试验结果

为查明含碎石粉质黏土②和含砾粉质黏土③的均匀性及密实度，本次勘察已在 7 个钻孔内进行了 13.30m 的重型圆锥动力触探试验，其测试结果统计如表 3.2.5：

重型圆锥动力触探锤击数统计表

表 3.2.5-1

孔号	厚度 (米)	实测击数(N <sub>63.5</sub> )			修正击数(N <sub>63.5</sub> )			击数平均值	土层
		最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值		
ZK1	0.6	9.0	14.0	11.7	8.6	13.1	11.0	含碎石粉质黏土②	
ZK2	0.8	10.0	15.0	12.5	9.3	13.6	11.4		
ZK3	1.0	9.0	16.0	13.0	8.3	14.3	11.8		
ZK4	0.6	9.0	15.0	12.2	8.3	13.4	11.0		
ZK5	1.0	9.0	14.0	12.0	8.5	12.9	11.1		
ZK6	0.9	10.0	15.0	12.4	9.4	13.8	11.5		
ZK8	0.8	11.0	17.0	14.1	10.4	15.7	13.2		
ZK1	2.0	11.0	17.0	13.7	8.4	10.9	9.7	含砾粉质黏土③	
ZK5	1.0	13.0	18.0	15.4	10.0	13.0	11.4		
ZK6	2.5	10.0	21.0	15.4	8.6	10.9	10.1		
ZK8	2.0	12.0	18.0	14.6	8.3	11.8	10.1		

注：1、重型圆锥动力触探试验锤击数按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)附录 B 表 B.0.1 进行修正。

2、重型圆锥动力触探试验统计方法：先单孔统计平均值，后将单孔平均值乘以试验地层厚度，再将所有试验的乘积相加后除以试验孔地层的总厚度，得到厚度加权平均值。

## 3.3 不利埋藏物与特殊性岩土

### 3.3.1 不利埋藏物

在本次勘探的范围与深度内，未发现埋藏的墓穴、防空洞、滨沟、暗塘、孤石及土洞等对工程不利的埋藏物，考虑到其中一些规模较小的埋藏物有可能分布在钻孔之间，建议基础开挖时注意观察并视需要做补充探查和处理。

### 3.3.2 特殊性岩土

场地内的特殊性土为杂填土①和含砾粉质黏土③。

杂填土①：其土质松散~稍密，物理力学性质较差，压缩性中等偏高，承载力低。其存在会给施工增加些许困难，施工时建议清除。具调查，杂填土为拟建场地原建筑设计时整平形成，填料大部分为黏性土，其堆填时间大于 30 年。

含砾粉质黏土③：属特殊性岩土地层，普遍分布，具浸水易软化，具有遇水扰动后

强度显著降低等特性，开挖后应尽快施工完成，避免长时间暴露降低其强度。

## 4 水文地质条件

### 4.1 地下水的赋存与动态

#### 4.1.1 地表水

拟建场地内无地表水。

#### 4.1.2 地下水类型、补给与排泄

本次勘察仅在部分钻孔（ZK4、ZK5）中发现上层滞水，未发现潜水、承压水或其他类型地下水。

上层滞水赋存于杂填土中，勘察期间水量较小，水位不连续。受大气降水、生活废水的补给，以大气蒸发、地下径流等方式排泄。其水位受季节性变化影响较大，丰水季节水量增大，枯水季节水量小，一般无统一稳定水位。对基础开挖有一定影响，可采用明沟加集水井抽排水。勘察期间上层滞水初见水位埋深0.50~1.20m，相当于标高54.58~55.21m，实测稳定埋深0.30~1.00米，相当于标高54.78~55.41m。其动态主要受气候因素影响，据调查地下水水位变化幅度约2m。

### 4.2 场地土的腐蚀性评价

#### 4.2.1 场地环境类型

按照《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第12.2节及附录G有关规定，结合本工程的特点和场地的地下水特征，地下水的腐蚀性评价按II类环境类型考虑。

#### 4.2.2 水的腐蚀性评价

本次勘察对场地内钻孔ZK4，ZK5采取的2件水试样进行室内水的腐蚀性试验，其结果详见“水质分析报告”（KC2025021-6），根据《岩土工程勘察规范（GB50021-2001）（2009年版）第12.2.1条、第12.2.2条和第12.2.4条关于场地土对建筑材料的腐蚀性评价标准，场地内土对建筑材料的腐蚀性评价结果见下表：

水质腐蚀性评价一览表

表 4.2.2

水样编号 评价项目	评价指标	水样类型		
		试验结果		
		上层滞水	评价标准	评价
按环境类型为Ⅱ类水对混凝土结构的评价	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 含量 (mg/L)	16.1、16.2	<300	微
	Mg <sup>2+</sup> 含量 (mg/L)	5.97、5.63	<2000	微
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 含量 (mg/L)	1.63、1.22	<500	微
	OH <sup>-</sup> 含量 (mg/L)	0.034、0.031	<43000	微
	总矿化度	351.5、340.5	<20000	微
按地层渗透性水对混凝土结构的评价	PH 值	7.3、7.4	>6.5	微
	侵蚀性 CO <sub>2</sub> (mg/L)	3.3、1.1	<15	微
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 含量 (mmol/L)	2.61、2.51	>1.0	微
对钢筋混凝土中钢筋的腐蚀性评价	CL <sup>-</sup> 含量 (mg/L)	16.4、16.2	<100	微

备注：（1）该场地上层滞水为 A（A 为强透水层中地下水）；

（2）场地环境类型为Ⅱ类；

（3）该场地环境为干湿交替浸水环境。

根据水质分析结果，按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）中第 12.2 节有关腐蚀性评价标准判定：场地内地下水对混凝土结构的腐蚀性等级为微，对钢筋混凝土结构中的钢筋的腐蚀性等级为微。

#### 4.2.3 土的腐蚀性评价

本次勘察在钻孔 ZK1，ZK4 采取 6 件土料进行了土的腐蚀性分析，试验分析结果见附表：“土质分析报告表”（KC2025006-8）。根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）第 12 章的有关规定进行综合判定如下（见表 4.2.3）。

土对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价

表 4.2.3-1

试验项目	杂填土①	评价	含碎石粉质黏土②	评价	含砾粉质黏土③	评价
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	13.6、16.0	微	1.04、6.91	微	11.7、1.56	微

备注：（1）杂填土①为 B 类地层，含碎石黏土②和含砾粉质黏土③为 A 类地层。

按环境类型土对混凝土结构的腐蚀性评价

表 4.2.3-2

试验项目	杂填土①	评价	含碎石粉质黏土②	评价	含砾粉质黏土③	评价
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	137.0、224.0	微	2.44、65.4	微	67.0、7.60	微
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	0.16、1.01	微	0.17、1.47	微	0.40、0.21	微

备注：场地环境类型为Ⅱ类。

按地层渗透性土对混凝土结构的腐蚀性评价

表 4.2.3-3

试验项目	杂填土①	评价	含碎石粉质黏土②	评价	含砾粉质黏土③	评价
PH	6.6、6.7	微	7.1、7.1	微	6.9、6.8	微

备注：（1）杂填土①、含碎石黏土②和含砾粉质黏土③为 B 类地层。

根据土质分析结果，按照《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009 年版）中第 12.2 节有关腐蚀性评价标准判定：场地土对混凝土结构的腐蚀性等级为微，对混凝土结构中的钢筋的腐蚀性等级为微。

#### 4.2.4 建筑材料腐蚀性防护

地下水及土对建筑材料腐蚀性的防护，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB50046-2018）的规定。

### 4.3 岩土层渗透性评价

#### 4.3.1 岩土层渗透性

勘察场地探深范围内岩土层的渗透性评述如下：

- 1) 杂填土①：主要成分以黏性土为主，结构稍密。具有弱透水性，透水性不均匀，随密实度不同相差较大。
- 2) 含碎石粉质黏土②：硬塑状，微透水性，为场地内的相对隔水性地层。
- 3) 含砾粉质黏土③：硬塑状，微透水性，为场地内的相对隔水性地层。

## 5 场地和地基的地震效应

### 5.1 建筑场地类别

从本次勘察结果及相关资料可知，本场地第四系覆盖层厚度 $>5\text{m}$ ，根据《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）（2024年版）以及《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）有关规定，勘察时选取场地内2个钻孔进行了单孔剪切波速测试，拟建场地内各土层剪切波速如表5.1-1。据测试结果，从设计地坪标高（55.75m）计算本场地的等效剪切波速平均值为263.56m/s，土的类型为中硬场地土，建筑场地类别为II类。等效剪切波速估算如表5.1-2：

场地土的剪切波速统计

表 5.1-1

土层名称	$V_{si}(\text{m/s})$	土的类型
杂填土①	143.60-144.82	软弱土
含碎石粉质黏土②	282.32-298.20	中硬土
含砾粉质黏土③	286.53-295.56	中硬土

等效剪切波速计算表及场地类别划分

表 5.1-2

岩土分层	$D_i(\text{m})$	$V_{si}(\text{m/s})$	$T_i(\text{s})$	$V_{se}(\text{m/s})$	场地类别
杂填土①	2.04	144.21	0.014	263.56	II
含碎石粉质黏土②	3.11	290.26	0.011		
含砾粉质黏土③	14.85	291.05	0.051		

拟建场地处于常德市津市市向阳街道，场地的建筑场地类别为II类。根据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）、《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）（2024年版）及《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本区抗震设防烈度为7度，设计基本地震动峰值加速度为0.10g，设计地震分组为第一组，拟建场地地震动加速度反应谱特征周期为0.35s。

### 5.3 建筑抗震地段划分

根据勘察结果，场地及附近无断裂破碎带，在勘探深度范围内也未发现有采空区，当拟建场地平整至设计标高后，场地无条状突出的山嘴、无高耸孤立的山丘；没有位于陡坡、陡坎和边坡的边缘，也无液化土层。根据地形地貌和地质条件，结合场地内各主

要持力层厚度变化等岩土条件，按《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）（2024年版）第 4.1.1 条判定：拟建建筑物区域处于抗震一般地段。

## 6 场地岩土工程条件分析评价

### 6.1 场地的稳定性、适宜性评价

区域稳定性：本次勘察结果表明，拟建场地范围内岩土层结构相对较简单，构造迹象不明显，区域上无发震断裂通过，未发现活动性断裂带，区域稳定性评价为稳定。

场地稳定性：拟建场区无活断层、滑坡、崩塌、泥石流、塌陷、地面沉降及采空区等不良地质作用和地质灾害，场地内无液化土层，为抗震一般地段。综合分析，拟建场地为基本稳定场地。

场地适宜性：拟建场地未发现大的构造活动断裂带，场地稳定性为基本稳定场地，场地内存在特殊土层即杂填土①，土层承载力较差，不可直接用于本工程的建设，建议对杂填土①进行夯实或清除并采用适宜的基础形式，处理达到要求后可以保证场地与地基的稳定性，场地较适宜拟建建筑物建设。

### 6.2 岩土工程参数分析评价及建议值表

#### 6.2.1 岩土参数的可靠性与适用性评价

本次勘察原状土试样的采取、储运等严格按照现行相关规范进行，取样和原位测试的层位、数量具有代表性，各种试验手段选择恰当，操作方法符合规范要求。勘察测试成果按照《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第14.2节要求进行统计和分析。提交的岩土参数是可靠的，可以用于施工图设计。

#### 6.2.2 岩土参数的建议

根据室内土工试验和现场原位测试结果，并结合邻近场地类似工程经验，场地主要岩土层参数建议值见表6.2.2：

各岩土层主要物理力学指标值

表 6.2.2-1

土（岩）层 名称	地基土 （岩）承 载力特征 值 $f_{ak}$ (kPa)	重度 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	压缩 模量 $E_s$ (MPa)	直剪（快剪）		渗透系数 $K$ (cm/s)	临时放坡坡比	
				内摩擦角 $\phi$ (°)	粘聚力 $C$ (kPa)		$H \leq 5m$	$5 < H \leq 10m$
杂填土①	/	18.0	/	/	/	$2.0 \times 10^{-5} \times$	1:1.75	1:2.00
含碎石粉质黏土②	220	20.0*	8.5*	18*	30*	$7.0 \times 10^{-6} \times$	/	/
含砾粉质黏土②	220	19.7	8.3	17.6	29.5	$7.0 \times 10^{-6} \times$	/	/

注：1、采用表中承载力特征值时应进行载荷试验校核，表中带“\*”号的为经验数据。

桩基础设计建议参数一览表

表 6.2.2-2

岩土名称	极限侧阻力标准值 (kPa)		极限端阻力标准值 (kPa)			
	预应力管桩	旋挖钻孔灌注桩	预应力管桩		旋挖钻孔灌注桩	
			9<l≤16m	16<l≤30m	10≤l<15m	15≤l<30m
杂填土①	20	15	/	/	/	/
含碎石粉质黏土②	90	85	/	/	/	/
含砾粉质黏土②	90	85	3500	5000	1200	1400

注：1、特征值可按上表一半取值；

2、采用上表数据时，建议进行试桩并采用静载荷试验校核。

## 6.3 地基基础评价

### 6.3.1 地基稳定性评价

拟建场地位于同一地貌及工程地质单元，根据对场地平面分布的钻孔揭露，场区内无断裂构造及新构造运动迹象，在深度范围内无埋藏的古河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对地基稳定不利的埋藏物，根据拟建建筑物设计荷载，场地内有可供选择的基础持力层。

### 6.3.2 地基土特性评述

杂填土①：全场分布，松散~稍密，其力学性质较差，压缩性中等偏高，属特殊性地层，未经处理或检测不能作为场地建筑地坪及建（构）筑物基础持力层。

含碎石粉质黏土②：全场分布，硬塑，工程力学性能较好，其强度中等，压缩性中等偏低，工程力学性能较好，可作为多层建筑物的基础持力层。

含砾粉质黏土③：全场分布，硬塑，工程力学性能较好，其强度中等，压缩性中等偏低，工程力学性能较好，厚度较厚，但其局部埋藏较深，可作为拟建建筑物的桩基础持力层。

### 6.3.3 地基均匀性评价及基础方案分析评述

#### 6.3.3.1 地基均匀性评价及基础方案分析

根据本次勘察结果结合拟建建筑物结构形式及荷载情况，拟建建筑物地基均匀性分析及基础建议如下表：

地基均匀性评价及建筑物基础方案建议

表 6.3.3

建筑物名称	±0.00 (m)	参考剖面	设计±0 标高以下地层情况	地基均匀性评价	基础方案建议
湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房	55.75	1-1' ~ 5-5'	勘察范围内为杂填土 ①、含碎石粉质黏土 ②和含砾粉质黏土 ③。	当采用浅基础形式以含碎石粉质黏土②为持力层时，基底以下地层厚度不均匀，层底坡度>10%，为不均匀地基。当采用桩基础时以含砾粉质黏土③为持力层时，为均匀地基。	建议拟建锅炉房采用天然基础，以含碎石粉质黏土②为持力层，局部埋深较深地段可将杂填土挖除，采用素混凝土回填。也可采用桩基础，以含砾粉质黏土③为持力层。

### 6.3.3.2 桩基方案比选

根据拟建建（构）筑物的结构特点，结合场地工程地质条件，较适合本项目的桩型有：预应力管桩和旋挖钻孔灌注桩，各桩型的特点为：

预应力管桩：优点是：①施工速度快，工期短；②桩端阻力相对较大，单位承载力造价相对较低；③成桩质量较可靠；④施工场地无泥浆污染；⑤可后注浆。缺点是：锤击管桩对周边噪音影响较大，而静压管桩设备荷载大。本场地含碎石粉质黏土②和含砾粉质黏土③中均含大块径岩块，管桩施工无法直接穿过，可采用旋挖钻机进行引孔，但拟建建筑离场地东侧已有建筑最近距离约 5m，还需要考虑管桩施工产生的挤土效应是否对已有建筑产生影响。此桩型需慎重考虑。

旋挖钻孔灌注桩：优点是：①振动小、噪音低；②施工速度较快；③施工场地内移动机械方便；④桩径、孔深可调范围大且方便，适宜进行变刚度调平设计时采用；⑤可后注浆。缺点是：①泥浆污染场地环境；②稳定液管理不当时易产生塌孔和缩颈；③沉渣处理较困难。此桩型适宜本场地。

综上比选，建议本项目拟建锅炉房可采用旋挖钻孔灌注桩，以含砾粉质黏土③为桩端持力层。桩长应由设计人员根据荷载计算确定。

在桩基础施工前，应根据设计要求进行试桩，以确定桩长、桩径。拟建建筑物和拟安装设备桩基础的具体桩长及桩端持力层的选择应根据设计要求而定。桩基施工前，建议通过试桩确定单桩承载力及基桩的适应性。

### 6.3.4 基础施工对周边环境及建筑的影响

场地及其周边交通便利，方便大型机械设备作业。场地较空旷、无障碍物，施工作业空间充足。基础施工时可能造成振动、噪声、扬尘、尾气、固体废弃物等环境污染问题。施工过程中无需抽排地下水及地表水，造成地面沉降的可能性小。

采用天然地基浅基础施工时，北、东、南均为空旷场地，西侧距离已建厂房最近距离约 5.0m，该厂房采用桩基础，基础基槽开挖对周围建筑基本无影响。

采用旋挖钻孔灌注桩以泥浆护壁成孔成桩时将会产生泥浆，泥浆处理不当可能堵塞市政管网并污染周边环境，建议采用干作业法钢护筒护壁成孔。旋挖成孔时将产生弃土，需对弃土进行覆盖和湿法作业，防止扬尘污染。

若采用预应力管桩施工，需要进行旋挖引孔作业，同时由于预应力管桩为挤土桩，会导致周边地面隆起，从而引起道路隆起、管线开裂渗（泄）漏、建筑物地基隆起开裂等问题，若采用锤击式预应力管桩，沉桩振动将影响西侧建筑的稳定性。可于拟建场地与周边建（构）筑物之间设置卸荷孔，消除其不利影响。必要时，应对周边建（构）筑物进行监测。

另外，无论采用何种基础形式，基础施工产生的废土在土方外运时应合理规划运输路线及弃土场，运输车辆应采取相应措施避免运输过程中渣土掉落污染市政道路及周边环境

## 6.4 地质条件可能造成的工程风险

6.4.1 基槽开挖时，基槽侧壁土层为杂填土①，杂填土呈松散~稍密状态，含煤渣、砖渣，混凝土块等散体填料，开挖时易垮塌，影响施工安全。

6.4.2 场地内无地表水体，但局部地段杂填土①中含上层滞水，勘察期间水量较小，但暴雨季节上层滞水水量可能会变大，同时场地内汇集的地表水也可能对基础施工造成不利影响，建议采取相应的截、排水措施，尽量选择在枯水季节施工。

6.4.3 采用取土型桩基础时，因场地杂填土、含碎石粉质黏土和含砾粉质黏土遇水、扰动易垮孔，施工时建议采用干作业成空或者采用钢护筒护壁。

6.4.4 根据调查，拟建场地内存在废弃钢筋混凝土基础，新建建筑基础施工前应进行排障工作。

## 6.5 设计与施工注意事项

6.5.1 槽（桩基）开挖施工后要及时检验，并应及时通知我公司技术人员验槽（桩）。

6.5.2 开挖至设计地坪标高时，对设计标高以下填土应进行夯实处理，对基底土层应及时封底或硬化，避免将底板以下岩土体因长时间暴露地表，降低其强度。

6.5.3 不论采用何种基础形式和以何地层作为基础持力层，均应进行载荷试验校核各项岩土参数，进行载荷试验时，建议进行破坏性试验，以获取岩土的真实承载能力及变形模量。

6.5.4 若采用旋挖钻孔灌注桩，旋挖桩扩底时难以清渣，禁止采用机械扩底。

6.5.5 当同一场地存在不同深度的基础时，建议先进行深基础施工，再进行浅基础施工，避免深基础施工对浅基础造成不良影响。

## 6.6 检验与监测

### 6.6.1 检验

#### 6.6.1.1 天然地基

##### 1) 地基持力层验核

天然地基的基槽开挖后，应及时通知我司检验开挖揭露的地基条件是否与勘察报告、设计要求一致。当发现地质条件与勘察报告和设计文件不一致、或有异常情况时，应结合地质条件及时提出处理措施，必要时应进行施工勘察。

##### 2) 持力层承载力检验

本报告表 6.2.2-1 中各地层的承载力特征值系根据原位测试与室内试验成果、各土层野外特征结合工程经验确定。当开挖至基础持力层时，建议依据《建筑地基检测技术规范》（JGJ340-2015）相关要求对其进行静载荷试验，复核表 6.2.2-1 中基础持力层的承载力特征值适用性。

#### 6.6.1.2 桩基工程

##### 1) 承载力检验

根据《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014），本工程桩基础应进行单桩竖向抗压静载荷试验确定桩身承载力，其检测数量应满足该规范的要求。

##### 2) 桩身强度及完整性检测

根据《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）、《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014），本工程桩基工程应进行成（沉）桩质量评价，完整性检测方法可根据所选用的桩型采用低应变法、声波透射法。

当一种检测方法不能全面评价基桩完整性时，应采用两种或两种以上的检测方法。

### 6.6.2 监测

按《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011），综合拟建建筑物地基基础设计等

级，应按照《建筑变形测量规范》（JGJ8-2016）要求在本建筑物施工期间和使用期间进行变形观测。

## 6.7 工程风险评述

根据“住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知建办质[2018]37号文”的要求，根据设计地坪标高整平后，本项目形成的基槽局部开挖深度超过3米（最大约3.1m），属于危大工程，且基坑侧壁土体为杂填土，稳定性较差，存在着基坑侧壁坍塌的风险。基坑开挖的弃土应及时清运，严禁在基坑周边堆载。宜选择在少雨季节施工，并采取有效防水措施，防止雨水和地表水对基坑侧壁的冲蚀和坑底的浸泡，避免基坑滑塌和地基土质劣化。应认真研究和编制施工组织方案并组织专家论证，选择在少雨季节施工，并尽可能缩短工期，以预防风险的发生。同时，施工中应科学组织，精细管理，不要随意更改设计和施工方案，并认真开展监测和预报工作。监测项目建议按《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120-2012第8.2节中二级基坑的要求执行。若监测中发现有指标异常，应立即上报和处理，以期及时地控制和化解工程风险。

## 7 结论与建议

### 7.1 结论

1) 拟建场地除了可能受地震作用影响外,无其他不良地质作用,勘探孔未遇到不利埋藏物,场地内也无液化土层,场地基本稳定,较适宜建筑。

2) 在本次勘察范围和深度内,共分布有杂填土①、含碎石粉质黏土②、含砾粉质黏土③共计三个岩土层。其中杂填土①为表层软弱土层,全场分布;含碎石粉质黏土②硬塑状态,全场分布;含砾粉质黏土③硬塑,全场分布。各土层的物理力学性质指标详见表 3.2.3-1~3.2.3-3。

3) 本次勘察仅在部分钻孔中发现上层滞水,水量较小,多雨季节会变丰富。地下水的动态均具有随季节变化的特征。

4) 拟建场地为建筑抗震一般地段;建筑的场地类别为 II 类。

5) 场地内的地下水(上层滞水)和土对混凝土结构的腐蚀性等级均为微;对混凝土结构中的钢筋的腐蚀性等级也均为微。

### 7.2 建议

1) 拟建建筑物基础形式建议详见表 6.3.3。若采用桩基础,桩的极限侧阻力标准值( $q_{sik}$ )及桩的极限端阻力标准值( $q_{pk}$ )建议采用表 6.2.2-2 中的推荐值;若采用天然地基浅基础,地基设计参数建议采用表 6.2.2-1 中的推荐值。

2) 建议基础施工期间加强施工验槽工作,且须按规范要求持力层检验,以便及时发现与解决施工中可能遇到的岩土工程问题。

3) 桩基础施工前建议先进行试桩,以便更精准地确定单桩竖向承载力。成桩后宜用低应变法检验桩身质量即桩身完整性,用静载法检测单桩竖向承载力。

4) 当基础开挖到设计高程时应及时检测和验槽确认,并迅速清底、浇灌混凝土垫层封底,以免基底土体受扰动或长时间暴露、浸水而降低强度。

5) 根据《建筑变形测量规范》JGJ8-2016 要求,在工程开工之初及竣工后的一定时期内,应根据设计图纸的安排做好沉降观测策划工作,制定沉降观测方案,对于符合条件的应委托有资质的第三方单位进行观测,适时埋设观测点,如发现问题时,应及时通知勘察、设计人员进行分析处理。

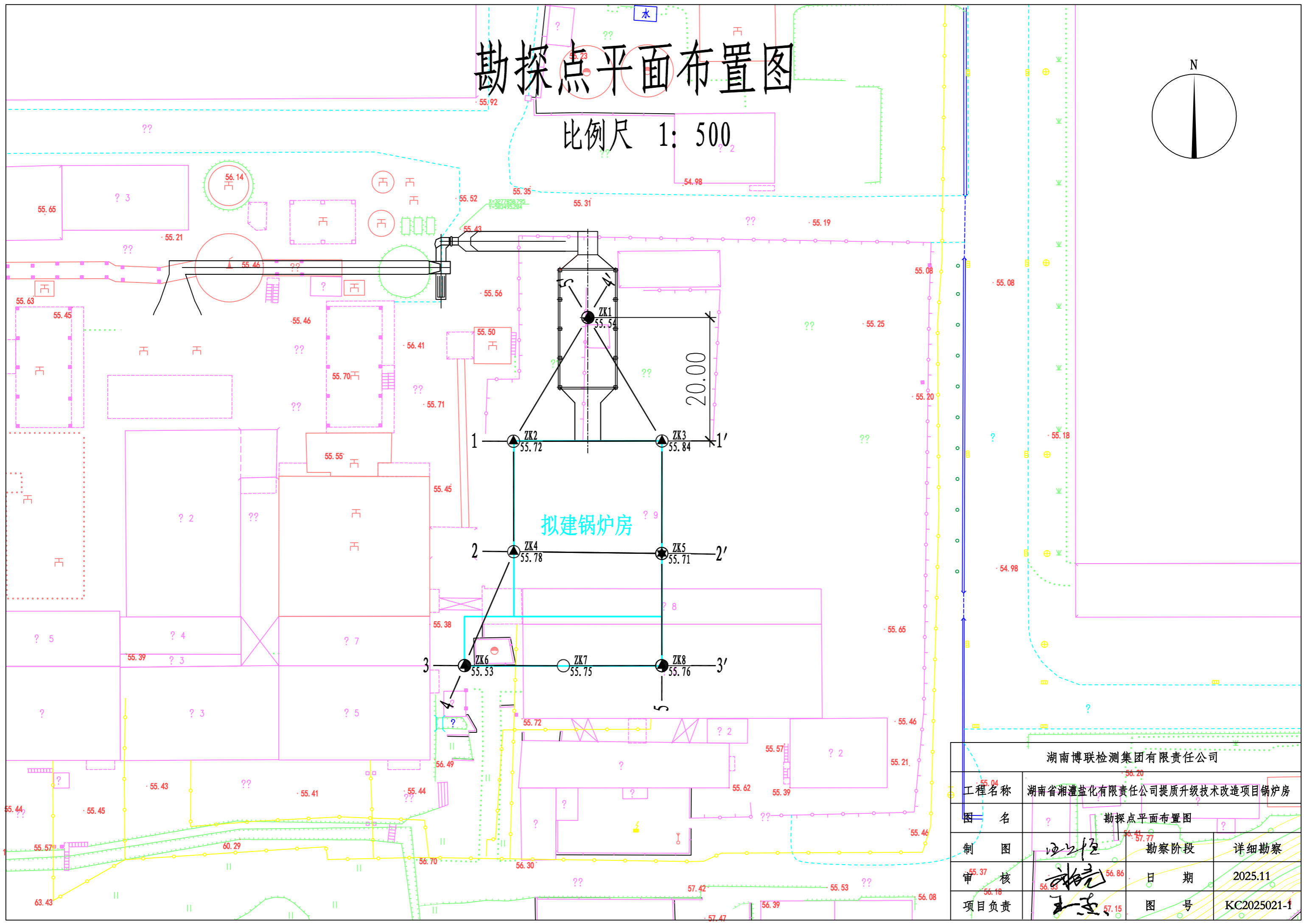
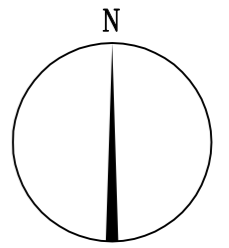
6) 本报告主要根据钻探成果对场地进行岩土工程评价, 钻孔之间的地质情况是根据规范和原理推定的, 有可能与实际情况有一定的差异, 若施工过程中发现差异较大, 应进行施工勘察。

### 7.3 需注意的问题

本次勘察依本规划设计布点图进行, 若规划调整(拟建构造物位置、设计地坪标高等), 则应及时通知我公司, 我公司将据规划变更情况重新评估本资料的适应性以便作出是否应进行补充勘察的建议。

# 勘探点平面布置图

比例尺 1:500



湖南博联检测集团有限责任公司			
工程名称	湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房		
图名	勘探点平面布置图		
制图	王亚	勘察阶段	详细勘察
审核	王亚	日期	2025.11
项目负责	王亚	图号	KC2025021-1

# 工程地质剖面图 1-----1'

比例尺 水平 1:100 垂直 1:300

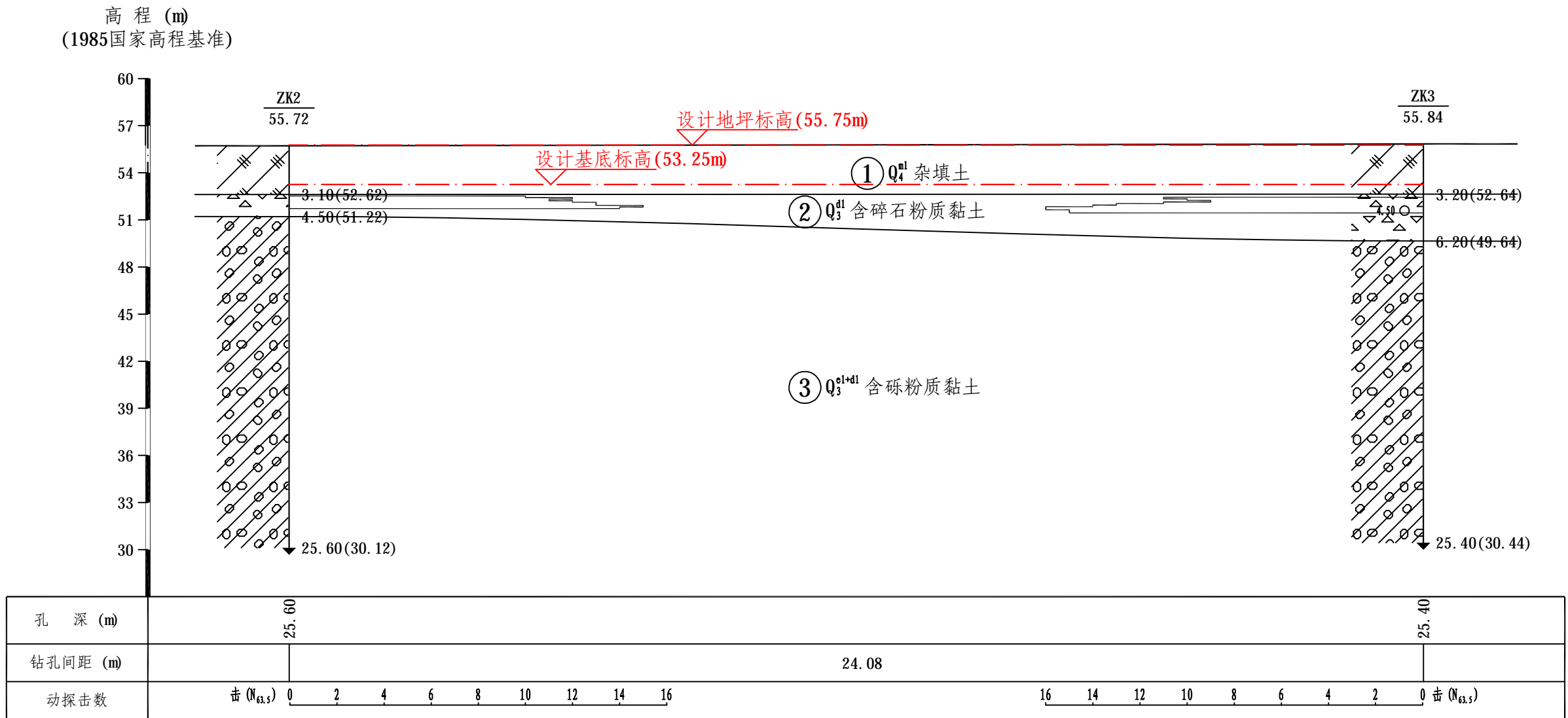


图 例

- |                           |           |       |         |
|---------------------------|-----------|-------|---------|
| $Q_4^I$ 第四系全新统,人工填土       | 含砾粉质黏土    | 地下水   | 扰动样     |
| $Q_3^{dl}$ 第四系上更新统,坡积     | 含碎石粉质黏土   | 孔口标注  | 动探直方图   |
| $Q_3^{sl+dl}$ 第四系上更新统,残坡积 | 钻孔        | 地层分界线 | 标贯试验    |
| 杂填土                       | 圆锥动力触探试验孔 | 原状样   | ③1 地层编号 |

勘察单位	湖南博联检测集团有限责任公司			
工程名称	湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房	勘察阶段	详细勘察	
图 名	工程地质剖面图1-1'	比 例	水平1: 100	垂直1: 300
绘 图	江江	审 核	日期	2025. 11
			图 号	KC2025021-2/1

# 工程地质剖面图 2-----2'

比例尺 水平 1:100 垂直 1:250

高程 (m)  
(1985国家高程基准)

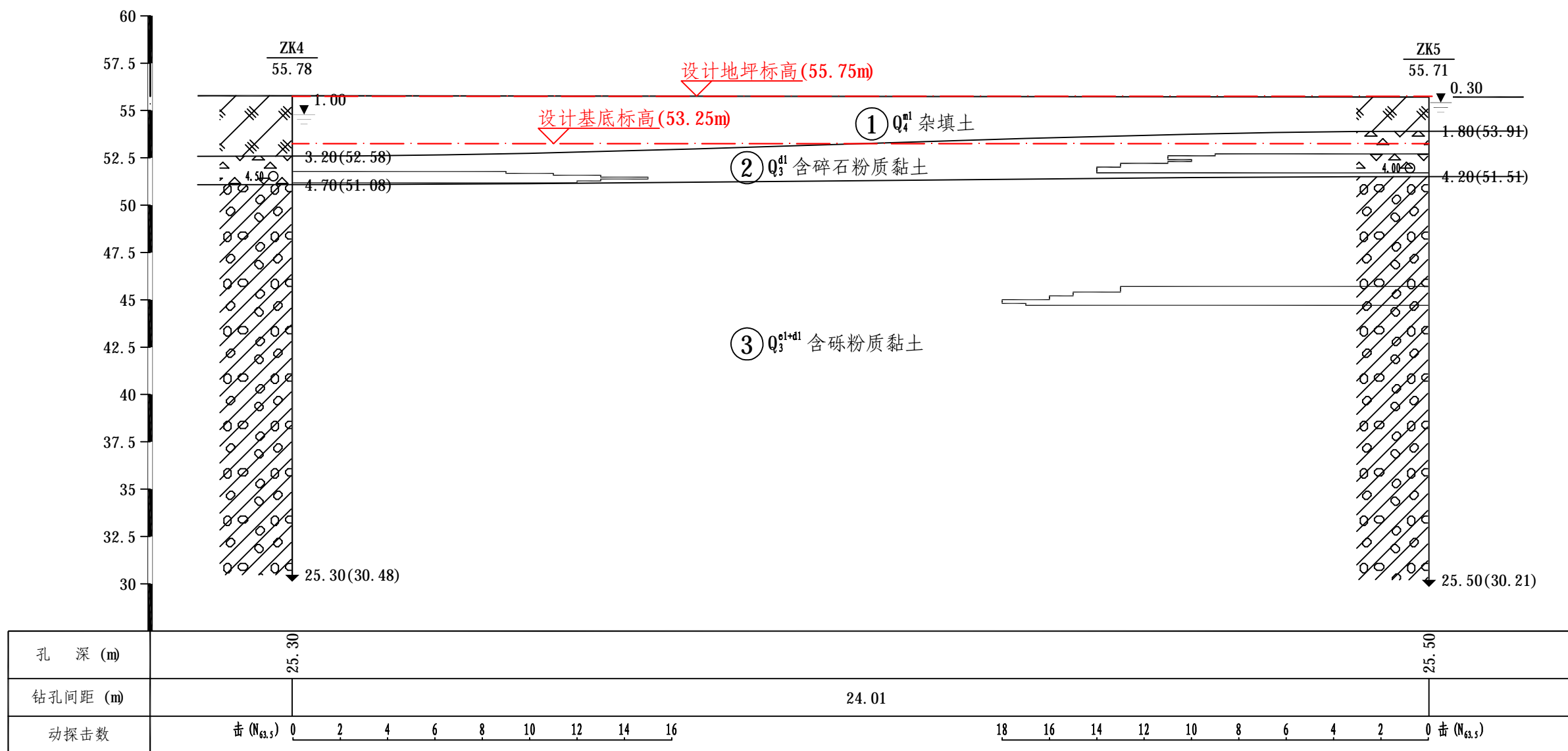


图 例

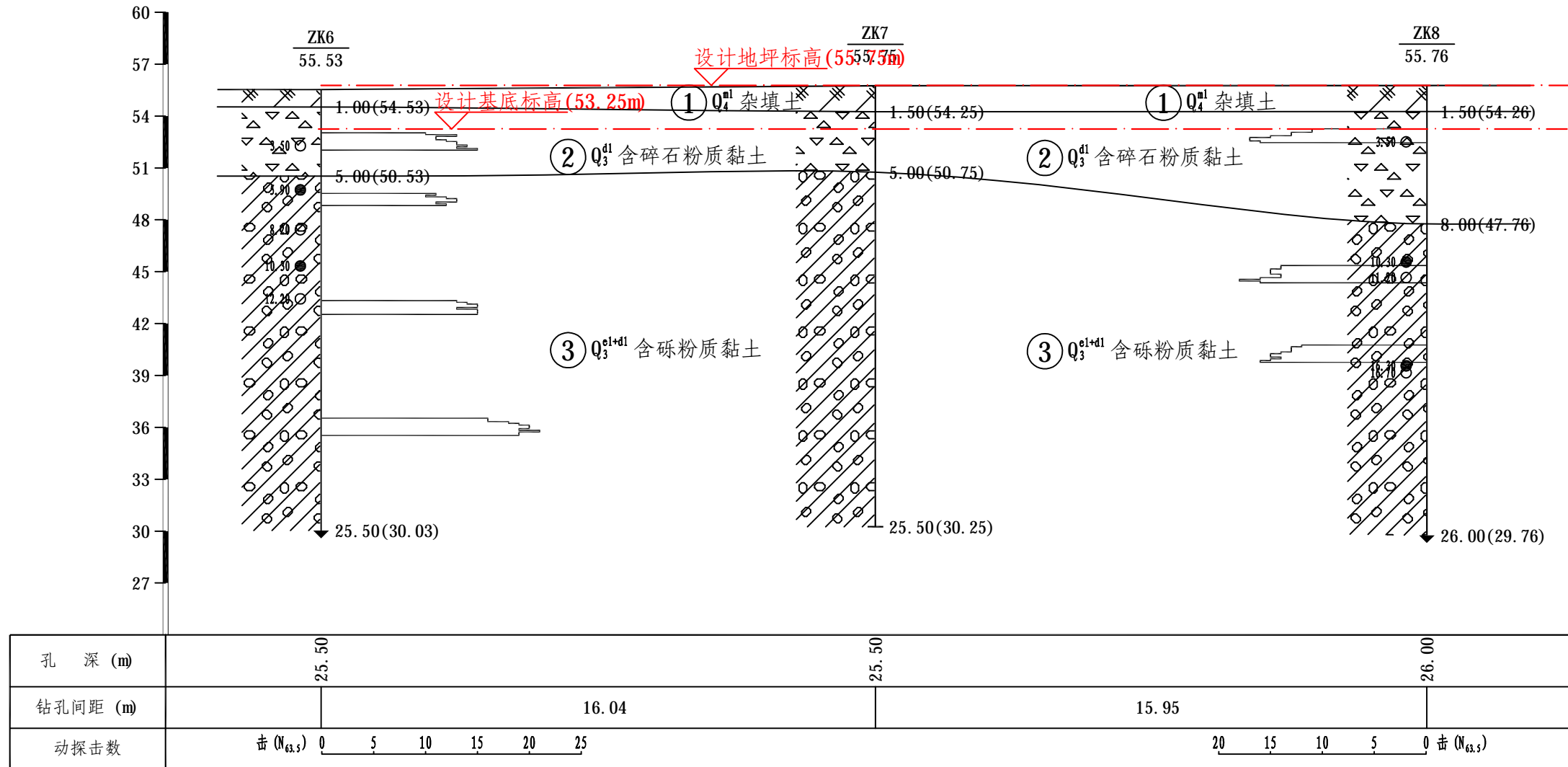
- |                           |           |       |         |
|---------------------------|-----------|-------|---------|
| $Q_4^I$ 第四系全新统,人工填土       | 含砾粉质黏土    | 地下水   | 扰动样     |
| $Q_3^{dl}$ 第四系上更新统,坡积     | 含碎石粉质黏土   | 孔口标注  | 动探直方图   |
| $Q_3^{cl+dl}$ 第四系上更新统,残坡积 | 钻孔        | 地层分界线 | 标贯试验    |
| 杂填土                       | 圆锥动力触探试验孔 | 原状样   | ③1 地层编号 |

勘察单位	湖南博联检测集团有限责任公司				
工程名称	湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房	勘察阶段	详细勘察		
图 名	工程地质剖面图2-2'	比 例	水平1: 100	垂直1: 250	
绘 图	江江	审 核	日期	2025. 11	图 号 KC2025021-2/2

# 工程地质剖面图 3-----3'

比例尺 水平 1:150 垂直 1:300

高程 (m)  
(1985国家高程基准)



图例

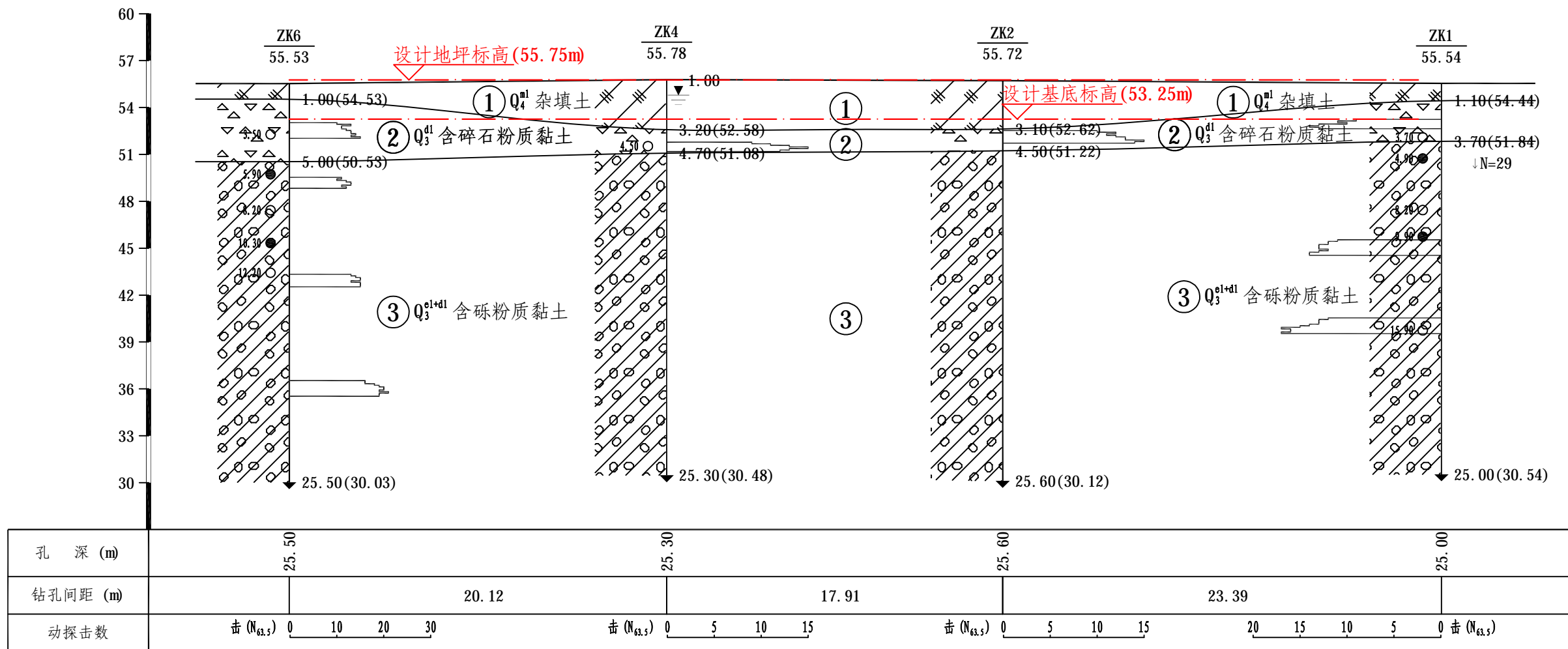
- |                            |           |       |       |
|----------------------------|-----------|-------|-------|
| $Q_4^{pl}$ 第四系全新统, 人工填土    | 含砾粉质黏土    | 地下水   | 扰动样   |
| $Q_3^{dl}$ 第四系上更新统, 坡积     | 含碎石粉质黏土   | 孔口标注  | 动探直方图 |
| $Q_3^{cl+dl}$ 第四系上更新统, 残坡积 | 钻孔        | 地层分界线 | 标贯试验  |
| 杂填土                        | 圆锥动力触探试验孔 | 原状样   | 地层编号  |

勘察单位	湖南博联检测集团有限责任公司			
工程名称	湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房	勘察阶段	详细勘察	
图名	工程地质剖面图3-3'	比例	水平1: 150	垂直1: 300
绘图	江江	审核	沈亮	日期 2025. 11 图号 KC2025021-2/3

# 工程地质剖面图 4-----4'

比例尺 水平 1:250 垂直 1:300

高程 (m)  
(1985国家高程基准)



图例

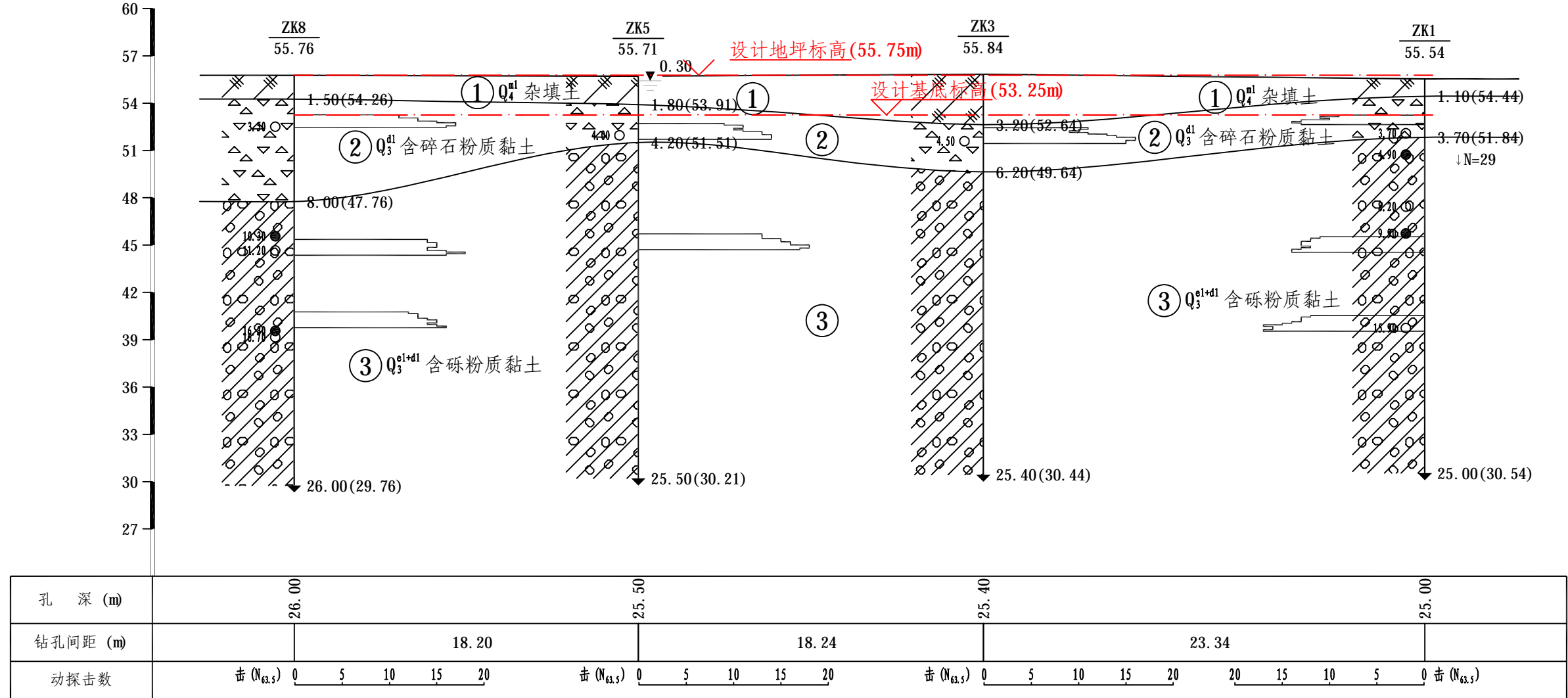
- |                            |           |       |         |
|----------------------------|-----------|-------|---------|
| $Q_4^I$ 第四系全新统, 人工填土       | 含砾粉质黏土    | 地下水   | 扰动样     |
| $Q_3^{dl}$ 第四系上更新统, 坡积     | 含碎石粉质黏土   | 孔口标注  | 动探直方图   |
| $Q_3^{el+dl}$ 第四系上更新统, 残坡积 | 钻孔        | 地层分界线 | 标贯试验    |
| 杂填土                        | 圆锥动力触探试验孔 | 原状样   | ③1 地层编号 |

勘察单位	湖南博联检测集团有限责任公司			
工程名称	湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房	勘察阶段	详细勘察	
图名	工程地质剖面图4-4'	比例	水平1: 250 垂直1: 300	
绘图	江江	审核	张亮	日期 2025. 11
图号	KC2025021-2/4			

# 工程地质剖面图 5-----5'

比例尺 水平 1:250 垂直 1:300

高程 (m)  
(1985国家高程基准)



图例

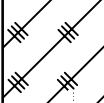
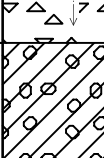
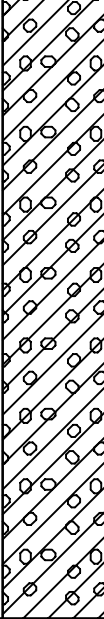
- |                           |           |       |       |
|---------------------------|-----------|-------|-------|
| $Q_4^{al}$ 第四系全新统,人工填土    | 含砾粉质黏土    | 地下水   | 扰动样   |
| $Q_3^{al}$ 第四系上更新统,坡积     | 含碎石粉质黏土   | 孔口标注  | 动探直方图 |
| $Q_3^{al+dl}$ 第四系上更新统,残坡积 | 钻孔        | 地层分界线 | 标贯试验  |
| 杂填土                       | 圆锥动力触探试验孔 | 原状样   | 地层编号  |

勘察单位	湖南博联检测集团有限责任公司			
工程名称	湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房	勘察阶段	详细勘察	
图名	工程地质剖面图5-5'	比例	水平1: 250	垂直1: 300
绘图	江江	审核	张亮	日期 2025. 11
图号	KC2025021-2/5			

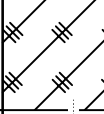

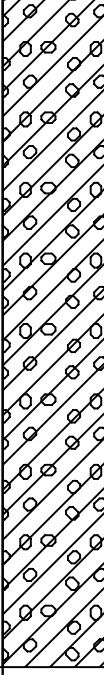
# 钻孔柱状图

工程名称		湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目								
工程编号		KC2025021			钻孔编号		ZK1			
孔口高程 (m)		55.54	坐标 (m)	X=3277844.40		开工日期	2025.10.27	稳定水位深度 (m)	未见	
孔口直径 (mm)		127		Y=583515.97		竣工日期	2025.10.28	稳定水位日期	未见	
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 1:200	地层描述	标贯击数 (击)	取样	附注
①	杂填土	Q <sub>4</sub> <sup>m1</sup>	54.44	1.10	1.10		杂填土: 杂色, 稍湿, 稍密~中密状态, 主要成分为黏性土, 含少量建筑垃圾和碎石、岩块, 块径最大约20cm, 为拟建场地原建筑修建时整平回填, 填料主要来源于周围厂房修建和周边边坡开挖弃土, 回填时间超过30年, 已完成自重固结, 无湿陷性			
②	含碎石粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>d1</sup>	51.84	3.70	2.60		含碎石粉质黏土: 褐黄色、褐红色, 硬塑状, 捻面光滑, 稍有光泽, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 含30%~40%左右的碎石, 粒径30~80mm, 呈棱角状、次棱角状, 局部含块石, 最大块约15cm。			
③	含砾粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>el+d1</sup>	30.54	25.00	21.30		含砾粉质黏土: 褐红色, 硬塑状态, 主要成分为黏性土及砂岩质砾石, 砾石含量约占总量的20%~30%, 砾石磨圆度差, 一般粒径为10mm~25mm, 极个别达50mm, 干强度及韧性中等, 切面稍有光泽, 无摇振反应, 局部夹强、中风化岩块, 岩块最大块径约50cm	=29.0 5.15-5.45	1 3.20-3.70 2 4.70-4.90 3 8.00-8.20 4 9.70-9.90 5 15.70-15.90	

# 钻孔柱状图

工程名称		湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目								
工程编号		KC2025021			钻孔编号		ZK2			
孔口高程 (m)		55.72	坐标 (m)	X=3277824.35		开工日期	2025.10.31	稳定水位深度 (m)	未见	
孔口直径 (mm)		127		Y=583503.92		竣工日期	2025.11.01	稳定水位日期	未见	
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 1:200	地层描述	标贯击数 (击)	取样	附注
①	杂填土	Q <sub>4</sub> <sup>m1</sup>	52.62	3.10	3.10		杂填土: 杂色, 稍湿, 稍密~中密状态, 主要成分为黏性土, 含少量建筑垃圾和碎石、岩块, 块径最大约20cm, 为拟建场地原建筑修建时整平回填, 填料主要来源于周围厂房修建和周边边坡开挖弃土, 回填时间超过30年, 已完成自重固结, 无湿陷性			
②	含碎石粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>d1</sup>	51.22	4.50	1.40		含碎石粉质黏土: 褐黄色、褐红色, 硬塑状, 捻面光滑, 稍有光泽, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 含30%~40%左右的碎石, 粒径30~80mm, 呈棱角状、次棱角状。			
③	含砾粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>el+d1</sup>	30.12	25.60	21.10		含砾粉质黏土: 褐红色, 硬塑状态, 主要成分为黏性土及砂岩质砾石, 砾石含量约占总量的20%~30%, 砾石磨圆度差, 一般粒径为10mm~25mm, 极个别达50mm, 干强度及韧性中等, 切面稍有光泽, 无摇振反应, 局部夹强、中风化岩块, 岩块最大块径约50cm			

# 钻孔柱状图

工程名称		湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目															
工程编号		KC2025021				钻孔编号		ZK3									
孔口高程 (m)		55.84		坐标 (m)		X=3277824.39		开工日期		2025.11.02		稳定水位深度 (m)		未见			
孔口直径 (mm)		127				Y=583527.99		竣工日期		2025.11.02		稳定水位日期		未见			
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 1:200	地层描述					标贯击数 (击)	取样	附注			
①	杂填土	Q <sub>4</sub> <sup>m1</sup>	52.64	3.20	3.20		杂填土: 杂色, 稍湿, 稍密~中密状态, 主要成分为黏性土, 含少量建筑垃圾和碎石、岩块, 块径最大约20cm, 为拟建场地原建筑修建时整平回填, 填料主要来源于周围厂房修建和周边边坡开挖弃土, 回填时间超过30年, 已完成自重固结, 无湿陷性  含碎石粉质黏土: 褐黄色、褐红色, 硬塑状, 捻面光滑, 稍有光泽, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 含30%~40%左右的碎石, 粒径30~80mm, 呈棱角状、次棱角状。					1 4.00-4.50					
②	含碎石粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>d1</sup>	49.64	6.20	3.00												
③	含砾粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>e1+d1</sup>	30.44	25.40	19.20		含砾粉质黏土: 褐红色, 硬塑状态, 主要成分为黏性土及砂岩质砾石, 砾石含量约占总量的20%~30%, 砾石磨圆度差, 一般粒径为10mm~25mm, 极个别达50mm, 干强度及韧性中等, 切面稍有光泽, 无摇振反应, 局部夹强、中风化岩块, 岩块最大块径约50cm										
勘察单位		湖南博联检测集团有限责任公司				制图		审核		日期		2025.11		图号		KC2025021-3/3	

# 钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目									
工程编号		KC2025021				钻孔编号		ZK4			
孔口高程 (m)		55.78	坐标 (m)	X=3277806.44		开工日期	2025.11.01	稳定水位深度 (m)		1.00	
孔口直径 (mm)		127		Y=583503.96		竣工日期	2025.11.02	稳定水位日期		2025.11.02	
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 1:200	地层描述		标贯击数 (击)	取样	附注
①	杂填土	Q <sub>4</sub> <sup>m1</sup>	52.58	3.20	3.20		杂填土: 杂色, 稍湿, 稍密~中密状态, 主要成分以煤渣为主, 含少量建筑垃圾和碎石, 为拟建场地原建筑修建时整平回填, 填料主要来源于周围厂房修建和周边边坡开挖弃土, 回填时间超过30年, 已完成自重固结, 无湿陷性  含碎石粉质黏土: 褐黄色、褐红色, 硬塑状, 捻面光滑, 稍有光泽, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 含30%~40%左右的碎石, 粒径30~80mm, 呈棱角状、次棱角状, 局部含块石, 最大块约15cm。  含砾粉质黏土: 褐红色, 硬塑状态, 主要成分为黏性土及砂岩质砾石, 砾石含量约占总量的20%~30%, 砾石磨圆度差, 一般粒径为10mm~25mm, 极个别达50mm, 干强度及韧性中等, 切面稍有光泽, 无摇振反应, 局部夹强、中风化岩块, 岩块最大块径约50cm			1 4.00-4.50	
②	含碎石粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>d1</sup>	51.08	4.70	1.50						
③	含砾粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>e1+d1</sup>	30.48	25.30	20.60						
勘察单位		湖南博联检测集团有限责任公司			制图	2025	审核	日期	2025.11	图号	KC2025021-3/4



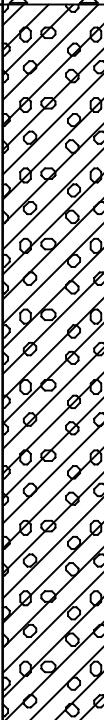
# 钻孔柱状图

工程名称		湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目																	
工程编号		KC2025021				钻孔编号		ZK5											
孔口高程 (m)		55.71		坐标 (m)		X=3277806.15		开工日期		2025.10.31		稳定水位深度 (m)		0.30					
孔口直径 (mm)		127				Y=583527.96		竣工日期		2025.10.31		稳定水位日期		2025.11.01					
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 1:200	地层描述					标贯击数 (击)	取样	附注					
①	杂填土	Q <sub>4</sub> <sup>m1</sup>	53.91	1.80	1.80		杂填土: 杂色, 稍湿, 稍密~中密状态, 主要成分以煤渣为主, 含少量建筑垃圾和碎石、岩块, 块径最大约20cm, 为拟建场地原建筑修建时整平回填, 填料主要来源于周围厂房修建和周边边坡开挖弃土, 回填时间超过30年, 已完成自重固结, 无湿陷性  含碎石粉质黏土: 褐黄色、褐红色, 硬塑状, 捻面光滑, 稍有光泽, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 含30%~40%左右的碎石, 粒径30~80mm, 呈棱角状、次棱角状。  含砾粉质黏土: 褐红色, 硬塑状态, 主要成分为黏性土及砂岩质砾石, 砾石含量约占总量的20%~30%, 砾石磨圆度差, 一般粒径为10mm~25mm, 极个别达50mm, 干强度及韧性中等, 切面稍有光泽, 无摇振反应, 局部夹强、中风化岩块, 岩块最大块径约50cm					1	3.50-4.00						
②	含碎石粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>d1</sup>	51.51	4.20	2.40														
③	含砾粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>el+d1</sup>	30.21	25.50	21.30														
勘察单位		湖南博联检测集团有限责任公司				制图		2025		审核		日期		2025.11		图号		KC2025021-3/5	

# 钻孔柱状图

工程名称		湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目									
工程编号		KC2025021				钻孔编号		ZK6			
孔口高程 (m)		55.53	坐标 (m)	X=3277787.97		开工日期	2025.10.29	稳定水位深度 (m)		未见	
孔口直径 (mm)		127		Y=583495.98		竣工日期	2025.10.30	稳定水位日期		未见	
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 1:200	地层描述		标贯击数 (击)	取样	附注
①	杂填土	$Q_4^{m1}$	54.53	1.00	1.00		杂填土: 杂色, 稍湿, 稍密~中密状态, 主要成分为黏性土, 含少量建筑垃圾和碎石、岩块, 块径最大约20cm, 为拟建场地原建筑修建时整平回填, 填料主要来源于周围厂房修建和周边边坡开挖弃土, 回填时间超过30年, 已完成自重固结, 无湿陷性  含碎石粉质黏土: 褐黄色、褐红色, 硬塑状, 捻面光滑, 稍有光泽, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 含30%~40%左右的碎石, 粒径30~80mm, 呈棱角状、次棱角状, 局部含块石, 最大块约30cm。  含砾粉质黏土: 褐红色, 硬塑状态, 主要成分为黏性土及砂岩质砾石, 砾石含量约占总量的20%~30%, 砾石磨圆度差, 一般粒径为10mm~25mm, 极个别达50mm, 干强度及韧性中等, 切面稍有光泽, 无摇振反应, 局部夹强、中风化岩块, 岩块最大块径约45cm0		1 3.00-3.50  2 5.70-5.90  3 8.00-8.20  4 10.10-10.30  5 12.00-12.20		
②	含碎石粉质黏土	$Q_3^{d1}$	50.53	5.00	4.00						
③	含砾粉质黏土	$Q_3^{el+d1}$	30.03	25.50	20.50						
勘察单位		湖南博联检测集团有限责任公司			制图	2025	审核	日期	2025.11	图号	KC2025021-3/6

# 钻孔柱状图

工程名称		湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目																	
工程编号		KC2025021				钻孔编号		ZK7											
孔口高程 (m)		55.75		坐标 (m)		X=3277787.94		开工日期		2025.10.30		稳定水位深度 (m)		未见					
孔口直径 (mm)		127				Y=583512.02		竣工日期		2025.10.31		稳定水位日期		未见					
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 1:200	地层描述					标贯击数 (击)	取样	附注					
①	杂填土	Q <sub>4</sub> <sup>m1</sup>	54.25	1.50	1.50		杂填土: 杂色, 稍湿, 稍密~中密状态, 主要成分为黏性土, 含少量建筑垃圾和碎石、岩块, 块径最大约20cm, 为拟建场地原建筑修建时整平回填, 填料主要来源于周围厂房修建和周边边坡开挖弃土, 回填时间超过30年, 已完成自重固结, 无湿陷性  含碎石粉质黏土: 褐黄色、褐红色, 硬塑状, 捻面光滑, 稍有光泽, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 含30%~40%左右的碎石, 粒径30~80mm, 呈棱角状、次棱角状。												
②	含碎石粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>d1</sup>	50.75	5.00	3.50														
③	含砾粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>e1+d1</sup>	30.25	25.50	20.50		含砾粉质黏土: 褐红色, 硬塑状态, 主要成分为黏性土及砂岩质砾石, 砾石含量约占总量的20%~30%, 砾石磨圆度差, 一般粒径为10mm~25mm, 极个别达50mm, 干强度及韧性中等, 切面稍有光泽, 无摇振反应, 局部夹强、中风化岩块, 岩块最大块径约20cm。												
勘察单位		湖南博联检测集团有限责任公司				制图		2025		审核		日期		2025.11		图号		KC2025021-3/7	

# 钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页


工程名称		湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目																
工程编号		KC2025021				钻孔编号		ZK8										
孔口高程 (m)		55.76		坐标 (m)		X=3277787.95		开工日期		2025.10.28		稳定水位深度 (m)		未见				
孔口直径 (mm)		127				Y=583527.97		竣工日期		2025.10.29		稳定水位日期		未见				
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 1:200	地层描述					标贯击数 (击)	取样	附注				
①	杂填土	Q <sub>4</sub> <sup>m1</sup>	54.26	1.50	1.50		杂填土: 杂色, 稍湿, 稍密~中密状态, 主要成分为黏性土, 含少量建筑垃圾和碎石、岩块, 块径最大约20cm, 为拟建场地原建筑修建时整平回填, 填料主要来源于周围厂房修建和周边边坡开挖弃土, 回填时间超过30年, 已完成自重固结, 无湿陷性					1 3.00-3.50						
②	含碎石粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>d1</sup>	47.76	8.00	6.50									含碎石粉质黏土: 褐黄色、褐红色, 硬塑状, 捻面光滑, 稍有光泽, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 含30%~40%左右的碎石, 粒径30~80mm, 呈棱角状、次棱角状。				
③	含砾粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>e1+d1</sup>	29.76	26.00	18.00		含砾粉质黏土: 褐红色, 硬塑状态, 主要成分为黏性土及砂岩质砾石, 砾石含量约占总量的20%~30%, 砾石磨圆度差, 一般粒径为10mm~25mm, 极个别达50mm, 干强度及韧性中等, 切面稍有光泽, 无摇振反应, 局部夹强、中风化岩块, 岩块最大块径约15cm。					4 16.10-16.30 16.50-16.70						
勘察单位		湖南博联检测集团有限责任公司			制图									2025		审核		日期






### 含碎石粉质黏土②重型圆锥动力触探 $N_{63.5}$ 试验判定表

孔号	试验孔深	重型动探 $N_{63.5}$	重型动探修正 $N_{63.5}$	孔号	试验段深度	重型动探 $N_{63.5}$	重型动探修正 $N_{63.5}$	
	(m)	(击/10cm)	(击/10cm)		(m)	(击/10cm)	(击/10cm)	
ZK1	2.30-2.40	9.0	8.6	ZK5	3.00-3.10	9.0	8.5	
	2.40-2.50	11.0	10.4		3.10-3.20	11.0	10.3	
	2.50-2.60	10.0	9.5		3.20-3.30	11.0	10.3	
	2.60-2.70	13.0	12.2		3.30-3.40	10.0	9.4	
	2.70-2.80	14.0	13.1		3.40-3.50	11.0	10.3	
	2.80-2.90	13.0	12.2		3.50-3.60	13.0	12.0	
ZK2	3.20-3.30	10.0	9.3		3.60-3.70	13.0	12.0	
	3.30-3.40	12.0	11.0		3.70-3.80	14.0	12.9	
	3.40-3.50	11.0	10.1		3.80-3.90	14.0	12.9	
	3.50-3.60	12.0	11.0		3.90-4.00	14.0	12.9	
	3.60-3.70	13.0	11.9		ZK6	2.50-2.60	10.0	9.4
	3.70-3.80	13.0	11.9			2.60-2.70	13.0	12.0
	3.80-3.90	15.0	13.6	2.70-2.80		11.0	10.3	
	3.90-4.00	14.0	12.7	2.80-2.90		11.0	10.3	
ZK3	3.40-3.50	11.0	10.1	2.90-3.00		12.0	11.2	
	3.50-3.60	10.0	9.2	3.00-3.10		13.0	12.0	
	3.60-3.70	9.0	8.3	3.10-3.20		13.0	12.0	
	3.70-3.80	11.0	10.1	3.20-3.30		14.0	12.9	
	3.80-3.90	13.0	11.8	3.30-3.40	13.0	12.0		
	3.90-4.00	14.0	12.7	3.40-3.50	15.0	13.8		
	4.00-4.10	16.0	14.3	ZK8	2.50-2.60	11.0	10.4	
	4.10-4.20	16.0	14.3		2.60-2.70	11.0	10.4	
	4.20-4.30	15.0	13.5		2.70-2.80	13.0	12.2	
	4.30-4.40	15.0	13.5		2.80-2.90	13.0	12.2	
ZK4	4.00-4.10	9.0	8.3		2.90-3.00	15.0	13.9	
	4.10-4.20	11.0	10.0		3.00-3.10	17.0	15.7	
	4.20-4.30	13.0	11.7		3.10-3.20	17.0	15.7	
	4.30-4.40	15.0	13.4		3.20-3.30	16.0	14.8	
	4.40-4.50	13.0	11.7		以下空白			
	4.50-4.60	12.0	10.9					

制表: 


审核: 

项目负责人: 

图号: KC2025021-6/1

### 含砾粉质黏土③重型圆锥动力触探 $N_{63.5}$ 试验判定表

孔号	试验孔深	重型动探 $N_{63.5}$	重型动探修正 $N_{63.5}$	孔号	试验段深度	重型动探 $N_{63.5}$	重型动探修正 $N_{63.5}$
	(m)	(击/10cm)	(击/10cm)		(m)	(击/10cm)	(击/10cm)
ZK1	10.00-10.10	11.0	8.6	ZK6	6.00-6.10	11.0	9.4
	10.10-10.20	12.0	9.3		6.10-6.20	10.0	8.6
	10.20-10.30	12.0	9.3		6.20-6.30	12.0	10.2
	10.30-10.40	13.0	10.0		6.30-6.40	13.0	10.9
	10.40-10.50	13.0	10.0		6.40-6.50	13.0	10.9
	10.50-10.60	13.0	10.0		6.50-6.60	11.0	9.4
	10.60-10.70	12.0	9.3		6.60-6.70	12.0	10.2
	10.70-10.80	13.0	10.0		12.20-12.30	13.0	9.5
	10.80-10.90	14.0	10.6		12.30-12.40	14.0	10.1
	10.90-11.00	14.0	10.6		12.40-12.50	15.0	10.6
	15.00-15.10	12.0	8.4		12.50-12.60	15.0	10.6
	15.10-15.20	13.0	8.9		12.60-12.70	13.0	9.5
	15.20-15.30	13.0	8.9		12.70-12.80	15.0	10.6
	15.30-15.40	13.0	8.9		12.80-12.90	15.0	10.6
	15.40-15.50	14.0	9.4		12.90-13.00	15.0	10.6
	15.50-15.60	15.0	9.9		19.00-19.10	16.0	9.2
	15.60-15.70	17.0	10.9		19.10-19.20	16.0	9.2
	15.70-15.80	16.0	10.4		19.20-19.30	18.0	10.0
	15.80-15.90	16.0	10.4		19.30-19.40	19.0	10.3
	15.90-16.00	17.0	10.9		19.40-19.50	20.0	10.6
ZK5	10.00-10.10	13.0	10.0	19.50-19.60	20.0	10.6	
	10.10-10.20	13.0	10.0	19.60-19.70	19.0	10.3	
	10.20-10.30	13.0	10.0	19.70-19.80	21.0	10.9	
	10.30-10.40	15.0	11.3	19.80-19.90	19.0	10.3	
	10.40-10.50	15.0	11.3	19.90-20.00	19.0	10.3	
	10.50-10.60	16.0	11.8	ZK8	10.40-10.50	14.0	10.6
	10.60-10.70	16.0	11.8		10.50-10.60	14.0	10.6
	10.70-10.80	18.0	13.0		10.60-10.70	15.0	11.3
	10.80-10.90	18.0	13.0		10.70-10.80	15.0	11.3
	10.90-11.00	17.0	12.4		10.80-10.90	15.0	11.3

制表: 

审核: 

项目负责人: 

图号: KC2025021-6/1



湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房土工试验成果

# 检测报告

报告编号：JKBKTGJ202500021

检测单位：湖南博联检测集团有限责任公司

公司地址：湖南省常德市武陵区启明街道皇木关社区三间路

服务电话：0736—7823250、0736—7823261

公司网站：www.bolianjc.com

邮 箱：bolianjc@163.com



## 湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房土工试验成果

第 2 页 共 4 页

工程名称	湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房			样品名称	土样		委托单号	JKW01202500021												
委托单位	湖南博联检测集团有限责任公司			样品来源	委托方委托		报告编号	JKBKTGJ2202500021												
施工单位	/			见证取样	汪上恒		委托日期	2025.11.03												
建设单位	湖南省湘澧盐化有限责任公司			试样状态	正常		检测日期	2025.11.03~2025.11.11												
监理单位	/			代表部位	/		报告日期	2025.11.11												
仪器设备	电热鼓风恒温干燥箱BLSB-0052、液塑限联合测定仪BLSB-0037、三联固结仪BLSC-0011、ZJ型应变式直剪仪BLSC-0013						检测依据	GB/T 50123-2019												
样品编号	钻孔编号	取土深度(m)	土的物理性质						界限含水率				压缩性		直剪快剪		工程分类	土的描述说明		
			含水率(%)	土粒比重	湿密度g/cm <sup>3</sup>	干密度g/cm <sup>3</sup>	饱和度(%)	孔隙比	液限(%)	塑限(%)	塑性指数	液性指数	压缩系数MPa <sup>-1</sup>	压缩模量MPa	粘聚力kPa	摩擦角(°)	状态或密度	GB 50021-2001	土样描述	
JKYKTGJ202500021-1	ZK1-1	3.20-3.70	19.7	/	/	/	/	/	33.2	18.0	15.2	0.11	/	/	/	/	/	/	粉质黏土	/
JKYKTGJ202500021-2	ZK3-1	4.00-4.50	21.1	/	/	/	/	/	33.9	18.1	15.8	0.19	/	/	/	/	/	/	粉质黏土	/
JKYKTGJ202500021-3	ZK4-1	4.00-4.50	19.0	/	/	/	/	/	33.5	17.9	15.6	0.07	/	/	/	/	/	/	粉质黏土	/
JKYKTGJ202500021-4	ZK5-1	3.50-4.00	21.8	/	/	/	/	/	34.3	20.0	14.3	0.13	/	/	/	/	/	/	粉质黏土	/
JKYKTGJ202500021-5	ZK6-1	3.00-3.50	18.3	/	/	/	/	/	31.5	15.8	15.7	0.16	/	/	/	/	/	/	粉质黏土	/
JKYKTGJ202500021-6	ZK8-1	3.00-3.50	20.8	/	/	/	/	/	33.1	18.4	14.7	0.16	/	/	/	/	/	/	粉质黏土	/
以下空白																				
结论	/																			
声明	报告未加盖“湖南博联检测集团有限责任公司检测报告专用章”无效；报告无检测、审核、批准人签名无效；报告涂改、部分复印无效；对报告有异议，应于收到报告之日起十五日内提出，逾期不予受理。																			

批准:

审核:

试验:



## 湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房土工试验成果

工程名称	湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房				样品名称	土样		委托单号	JKW01202500021											
委托单位	湖南博联检测集团有限责任公司				样品来源	委托方委托		报告编号	JKBKTGJ2202500021											
施工单位	/				见证取样	汪上恒		委托日期	2025. 11. 03											
建设单位	湖南省湘澧盐化有限责任公司				试样状态	正常		检测日期	2025. 11. 03~2025. 11. 11											
监理单位	/				代表部位	/		报告日期	2025. 11. 11											
仪器设备	电热鼓风恒温干燥箱BLSB-0052、液塑限联合测定仪BLSB-0037、三联固结仪BLSC-0011、ZJ型应变式直剪仪BLSC-0013							检测依据	GB/T 50123-2019											
样品编号	钻孔编号	取土深度 (m)	土的物理性质						界限含水率				压缩性		直剪快剪		工程分类		土的描述说明	
			含水率 (%)	土粒比重	湿密度 g/cm <sup>3</sup>	干密度 g/cm <sup>3</sup>	饱和度 (%)	孔隙比	液限 (%)	塑限 (%)	塑性指数	液性指数	压缩系数 MPa <sup>-1</sup>	压缩模量 MPa	粘聚力 kPa	摩擦角 (°)	状态或密度	GB 50021-2001	土样描述	
JKYKTGJ202500021-7	ZK1-2	4.70-4.90	17.7	2.73	2.02	1.60	68	0.706	31.4	16.5	14.9	0.08	0.21	8.1	30.9	18.2	/	粉质黏土	/	
JKYKTGJ202500021-8	ZK1-4	9.70-9.90	21.7	2.71	1.96	1.62	87	0.673	34.1	19.3	14.8	0.16	0.20	8.4	28.5	16.9	/	粉质黏土	/	
JKYKTGJ202500021-9	ZK6-2	5.70-5.90	21.2	2.72	1.97	1.63	86	0.669	31.7	19.1	12.6	0.17	0.18	9.3	31.6	19.3	/	粉质黏土	/	
JKYKTGJ202500021-10	ZK6-4	10.10-10.30	19.8	2.72	2.00	1.67	86	0.629	31.8	17.6	14.2	0.15	0.18	9.1	29.9	17.8	/	粉质黏土	/	
JKYKTGJ202500021-11	ZK8-2	10.10-10.30	18.7	2.73	2.00	1.69	83	0.615	31.9	17.2	14.7	0.10	0.18	9.0	31.3	19.0	/	粉质黏土	/	
JKYKTGJ202500021-12	ZK8-4	16.10-16.30	20.6	2.72	1.99	1.65	86	0.648	31.6	18.2	13.4	0.18	0.20	8.2	30.3	18.6	/	粉质黏土	/	
以下空白																				
结论	/																			
声明	报告未加盖“湖南博联检测集团有限责任公司检测报告专用章”无效；报告无检测、审核、批准人签名无效；报告涂改、部分复印无效；对报告有异议，应于收到报告之日起十五日内提出，逾期不予受理。																			

批准:

审核:

试验:

## 湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房土工试验成果

第 4 页 共 4 页

工程名称	湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目锅炉房		样品名称	土样		委托单号	JKW01202500021				
委托单位	湖南博联检测集团有限责任公司		样品来源	委托方委托		报告编号	JKBKTGJ202500021				
施工单位	/		见证取样	汪上恒		委托日期	2025.11.03				
建设单位	湖南省湘澧盐化有限责任公司		试样状态	正常		检测日期	2025.11.03~2025.11.11				
监理单位	/		代表部位	/		报告日期	2025.11.11				
仪器设备	土壤筛BLSB-0021-6					检测依据	GB/T 50123-2019				
样品编号	钻孔 编号	取土深度 (m)	颗粒组成 (%)							土的分类 GB 50021-2001	备注
			200-20mm	20-10mm	10-2mm	2-0.5mm	0.5-0.25mm	0.25-0.075mm	<0.075mm		
JKYKTGJ20250002 1-1	ZK1-1	3.20-3.70	12.50	11.15	10.32	3.70	1.30	10.40	50.63	粉质黏土	/
JKYKTGJ20250002 1-2	ZK3-1	4.00-4.50	8.55	13.55	12.11	5.09	3.33	6.01	51.36	粉质黏土	/
JKYKTGJ20250002 1-3	ZK4-1	4.00-4.50	13.22	10.58	7.13	3.06	3.58	6.19	56.24	粉质黏土	/
JKYKTGJ20250002 1-4	ZK5-1	3.50-4.00	14.06	11.33	10.23	4.87	3.85	5.51	50.15	粉质黏土	/
JKYKTGJ20250002 1-5	ZK6-1	3.00-3.50	10.33	14.55	11.52	5.53	4.11	3.28	50.68	粉质黏土	/
JKYKTGJ20250002 1-6	ZK8-1	3.00-3.50	12.33	16.51	7.98	2.01	4.33	3.29	53.55	粉质黏土	/
JKYKTGJ20250002 1-13	ZK1-3	8.00-8.20	9.00	8.65	5.01	2.90	5.89	16.50	56.14	粉质黏土	/
JKYKTGJ20250002 1-14	ZK1-5	15.70-15.90	0.00	13.55	6.97	6.11	5.89	10.82	55.30	粉质黏土	/
JKYKTGJ20250002 1-15	ZK6-3	8.00-8.20	11.36	10.58	7.13	3.06	3.58	6.19	58.10	粉质黏土	/
JKYKTGJ20250002 1-16	ZK6-5	12.00-12.20	3.62	11.36	6.65	6.79	7.01	6.48	58.09	粉质黏土	/
JKYKTGJ20250002 1-17	ZK8-3	11.00-11.20	9.65	9.85	10.32	6.01	5.89	6.19	52.13	粉质黏土	/
JKYKTGJ20250002 1-18	ZK8-5	16.50-16.70	6.87	10.39	5.41	4.01	8.66	10.28	54.38	粉质黏土	/
结论	/										
声明	报告未加盖“湖南博联检测集团有限责任公司检测报告专用章”无效；报告无检测、审核、批准人签名无效；报告涂改、部分复印无效；对报告有异议，应于收到报告之日起十五日内提出，逾期不予受理。										

批准:

审核:

试验:



湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级  
技术改造水质分析

# 检 测 报 告

报告编号：JKBASZJ202500009

检测单位：湖南博联检测集团有限责任公司

公司地址：湖南省常德市武陵区户明街道皇木关社区三间路  
服务电话：0736-7823250；0736-7823261  
投诉电话：0736-7713508；13975688168  
公司网站：www.bolianjc.com  
邮 箱：bolianjc@163.com



湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造水质分析

## 检 测 报 告

工程名称	湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造	委托单号	JKW01202500019
委托单位	湖南博联检测集团有限责任公司	报告编号	JKBASZJ202500009
施工单位	/	委托日期	2025. 11. 03
建设单位	/	检测日期	2025. 11. 03~2025. 11. 10
监理单位	/	报告日期	2025. 11. 11
样品名称	/	见证人	/
规格型号	/	取样人	/
生产单位	/	样品编号	JKYASZJ202500009
样品来源	委托方委托	试样状态	正常
代表部位	/	检测环境	21~24℃ 55~60%
检测依据	GB 11905-89、HJ 84-2016、HJ 1147-2020、DZ/T 0064. 47-2021、DZ/T 0064. 48-2021、DZ/T 0064. 49-2021、HJ 535-2009、SL 79-1994		
检测设备	离子计 PXSJ-216F (BLHS-JC-114)、酸式滴定管 (BLHS-JC-081)、电子天平 ATY124R (BLHS-JC-015)、数显恒温水浴锅 HH-6PD (BLHS-JC-180)、电热恒温鼓风干燥箱 101A-2 (BLHS-JC-021)、可见分光光度计 722N (BLHS-JC-013)、离子色谱仪 AS1520 (BLHS-JC-144)、原子吸收分光光度计 AA-6880F (BLHS-JC-009)		



检测项目	检测结果		单位
	上层滞水-1	上层滞水-2	
氯化物	16.4	11.5	mg/L
硫酸根	16.2	11.5	mg/L
钙	48.3	31.4	mg/L
镁	5.97	5.63	mg/L
pH	7.3	7.4	无量纲
碳酸根	未检出	未检出	mg/L
碳酸氢根	159	153	mg/L
氢氧根	未检出	未检出	mg/L
氨	0.034	0.031	mg/L
侵蚀性二氧化碳	3.3	1.1	mg/L
游离二氧化碳	2.2	2.2	mg/L
总矿化度	352	340	mg/L
分析人员	张朵朵、彭艳、李智、张仕林		
声明	报告未加盖“湖南博联检测集团有限责任公司检测报告专用章”无效；报告无检测、审核、批准人签名无效；报告涂改、部分复印无效；对报告有异议，应于收到报告之日起十五日内提出，逾期不予受理。		



批准:

审核:

编制:

湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级  
技术改造土质分析

# 检测报告

报告编号：JKBATZJ202500016

检测单位：湖南博联检测集团有限责任公司

公司地址：湖南省常德市武陵区启明街道皇木关社区三间路

服务电话：0736-7823250；0736-7823261

投诉电话：0736-7713508；13975688168

公司网站：www.bolianjc.com

邮 箱：bolianjc@163.com



湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造土质分析

## 检 测 报 告

工程名称	湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造	委托单号	JKW01202500019
委托单位	湖南博联检测集团有限责任公司	报告编号	JKBATZJ202500016
施工单位	/	委托日期	2025.11.03
建设单位	/	检测日期	2025.11.03~2025.11.10
监理单位	/	报告日期	2025.11.11
样品名称	/	见证人	/
规格型号	/	取样人	/
生产单位	/	样品编号	JKYATZJ202500016
样品来源	委托方委托	试样状态	正常
代表部位	/	检测环境	21~24℃ 55~60%
检测依据	GB 11905-89、HJ 84-2016、HJ 962-2018、DZ/T 0064.49-2021、NY/T 1121.16-2006		
检测设备	离子计 PXSJ-216F (BLHS-JC-114)、离子色谱仪 AS1520 (BLHS-JC-144)、原子吸收分光光度计 AA-6880F (BLHS-JC-009)、酸式滴定管 (BLHS-JC-081)、电子天平 ATY124R (BLHS-JC-015)、数显恒温水浴锅 HH-6PD (BLHS-JC-180)、电热恒温鼓风干燥箱 101A-2(BLHS-JC-021)、电子天平 JCS-11002C(BLHS-JC-048)		



检测项目	检测结果						单位
	杂填土 ZK1-1	杂填土 ZK8-1	含碎石粉 质黏土 ZK1-2	含碎石粉 质黏土 ZK8-2	含砾石粉 质黏土 ZK1-3	含砾石粉 质黏土 ZK8-3	
氯化物	13.6	16.0	1.04	6.91	11.7	1.56	mg/L
硫酸根	137	224	2.44	65.4	67.0	7.60	mg/L
钙	47.4	4.00	0.783	18.7	29.9	51.5	mg/L
镁	0.156	0.169	0.392	1.01	1.47	0.209	mg/L
pH	6.62	6.69	7.11	7.12	6.93	6.82	无量纲
碳酸根	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/L
碳酸氢根	40	24	79	18	73	31	mg/L
全盐量	1.2	1.6	9.3	0.6	9.6	10.8	g/kg
分析人员	张朵朵、彭艳、李智、张仕林						
声明	报告未加盖“湖南博联检测集团有限责任公司检测报告专用章”无效；报告无检测、审核、批准人签名无效；报告涂改、部分复印无效；对报告有异议，应于收到报告之日起十五日内提出，逾期不予受理。						

批准:

审核:

编制:

湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术  
改造项目锅炉房工程场地土层剪切波速

# 检 测 报 告

报告编号：JJBDYTB202500003

检测单位：湖南博联检测集团有限责任公司



---

公司地址：湖南省常德市武陵区启明街道皇木关社区三闾路  
服务电话：0736—7823250;7823261 投诉电话：0736-7713508  
公司网站：www.bolianjc.com  
邮 箱：bolianjc@163.com

## 检测单位责任表

检测单位：湖南博联检测集团有限责任公司

资质认定证书编号：221812052351

建设厅资质证书编号：湘建检字第 2013106 号

人员证书：虞孔安 湘质安协-DJ20230267

汪上恒 湘质安协--2020030220

谭 玮 07360027026

检 测：汪上恒 虞孔安

编 制：汪上恒

审 核：虞孔安

批 准：汪上恒

报告日期：2025 年 11 月 05 日

- 1、报告未加盖“湖南博联检测集团有限责任公司检测报告专用章”无效；
- 2、报告未加盖“湖南博联检测集团有限责任公司检测报告专用章”骑缝章无效；
- 3、报告无检测、编制、审核、批准人签名无效；
- 4、报告涂改、部分复印无效；
- 5、对报告有异议，应于收到报告之日起十五日内提出，逾期不予受理。

# 目 录

一、前言 ..... (4)

二、检测依据 ..... (4)

三、检测设备 ..... (4)

四、检测原理及方法 ..... (4)

五、场地类别判定依据 ..... (5)

六、检测结果 ..... (6)

附件：剪切波速测试成果图



# 湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术 改造项目锅炉房场地土层剪切波速

## 检 测 报 告

### 一、前言

受湖南博联检测集团有限责任公司的委托，我单位承担了湖南省湘澧盐化有限责任公司提质升级技术改造项目拟建场地剪切波波速测试工作。我司于 2025 年 10 月 31 日-11 月 2 日对场地内钻孔 ZK3、ZK7 进行了剪切波波速测试。

### 二、检测依据

《《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011-2010) (2024年版)

《地基动力特征测试规范》 GB/T 50269-2015

### 三、检测设备

剪切波现场数据采集使用的仪器是武汉中岩科技有限公司生产的 RSM—SW(A) 波速测试仪连接井中的三分量传感器，通过仪器记录三道波形，经电脑分析处理后得到各土层的剪切波速，进而判定建筑的场地类别。本次检测所采用的主要仪器设备详细情况如表 1：

表 1 现场检测设备一览表

	型号	编号	检定日期	检定有效期
主机	RSM—SW(A)	BLSA-0190	2025.01.17	一年
传感器	井中三分量检波器、触 发传感器	BLSA-0190	2025.01.17	一年

### 四、检测原理及方法

测试方法采用单孔法，利用已经钻好的钻孔，将起振板置于井口 1~3 米处，并使其中点与井口的连线垂直于起振板，同时在其上加压整体性较好的重物（不宜小于 500kg），然后锤击起振板产生剪切波，并通过置于井内的三分量拾振器，将土的振动历程输入仪器，经电脑分析，获得各测点剪切波到时，经计算可得到各土层的剪切波速。图 1 为其测试方框图。

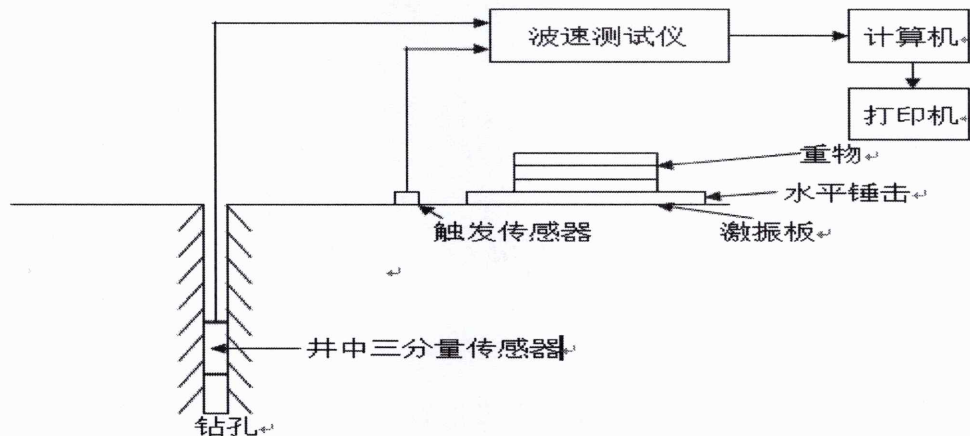


图 1 单孔法测试系统方框图

按规范要求，每一土层都有一个测点，当某一土层厚度较大时，每 1 米左右测一个点，在一个测试深度上重复测试多次，获得各孔土层剪切波速度随深度分布，根据这些数字绘制成土层剪切波速—深度曲线。

### 五、场地类别判定依据

1、依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 版) 有关规定，工程场地覆盖层厚度按下列要求确定：

1.1 一般情况下，应按地面至剪切波速大于 500m/s 且其下卧各层岩土层的剪切波速均不小于 500m/s 的土层顶面的距离确定；

1.2 当地面 5m 以下存在剪切波速大于其上部各土层剪切波速 2.5 倍的土层，且该层及其下卧各层岩土层的剪切波速均不小于 400m/s 时，可按地面至该层顶面距离确定；

1.3 剪切波速大于 500m/s 的孤石、透镜体，应视同周围土层；

1.4 土层中的火山岩硬夹层，应视为刚体，其厚度应从覆盖土层中扣除。

2、土的类型划分和剪切波速范围按下表确定：

表 2 土的类型划分和剪切波速范围

土的类型	岩土名称和性状	土层剪切波速范围 (m/s)
岩石	坚硬、较硬且完整的岩石	$V_s > 800$
坚硬土或软质岩石	破碎和较破碎的岩石或软和较软的岩石，密实的碎石土	$800 \geq V_s > 500$
中硬土	中密、稍密的碎石土，密实、中密的砾、粗（中）砂， $f_{ak} > 150\text{kPa}$ 的黏性土和粉土，坚硬黄土	$500 \geq V_s > 250$
中软土	稍密的砾、粗（中）砂，除松散外的细、粉砂， $f_{ak} \leq 150\text{kPa}$ 的黏性土和粉土， $f_{ak} > 130\text{kPa}$ 的填土，可塑新黄土	$250 \geq V_s > 150$
软弱土	淤泥和淤泥质土，松散的砂，新近沉积的黏性土和粉土， $f_{ak} \leq 130\text{kPa}$ 的填土，流塑黄土	$V_s \leq 150$



注： $f_{a0}$ -由荷载试验等方法得到的地基承载力基本容许值（kPa）。

2、土层平均剪切波速按下式计算：

$$v_{se} = d_0 / t \quad (1)$$

$$t = \sum_{i=1}^n (d_i / v_{si}) \quad (2)$$

式中： $v_{se}$ -土层平均剪切波速（m/s）；

$d_0$ -计算深度（m），取覆盖层厚度和 20m 二者的较小者；

$t$ -剪切波在地面至计算深度之间的传播时间（s）；

$d_i$ -计算深度范围内第  $i$  土层的厚度（m）；

$v_{si}$ -计算深度范围内第  $i$  土层的剪切波速（m/s）；

$n$ -计算深度范围内土层的分层数。

3、工程场地类别，根据土层平均剪切波速和场地覆盖土层厚度，按下表的规定划分为四类：

表 3

工程场地类别划分

岩石的剪切波速或土的等效 剪切波速（m/s）	场 地 类 别				
	I <sub>0</sub>	I <sub>1</sub>	II	III	IV
$v_s > 800$	0				
$800 \geq v_s > 500$		0			
$500 \geq v_{se} > 250$		$< 5$	$\geq 5$		
$250 \geq v_{se} > 150$		$< 3$	3~50	$> 50$	
$v_{se} \leq 150$		$< 3$	3~15	15~80	$> 80$

注：表中  $v_s$  系岩石的剪切波速。

## 六、检测结果

根据《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）（2024年版）第 4.1.5 条规定，经现场剪切波波速测试，场地内钻孔 ZK3、ZK7 剪切波速测试成果见表 4 及附件。

表 4

单孔波速测试结果表

钻孔编号	土层名称	层底深度（m）	层厚（m）	V <sub>s</sub> （m/s）	土的类型
ZK3	杂填土①	3.10	3.10	143.60	软弱土
	含碎石粉质黏土②	4.50	1.40	298.20	中硬土
	含砾粉质黏土③	25.00	20.50	295.56	中硬土

ZK7	杂填土①	1.50	1.50	144.82	软弱土
	含碎石粉质黏土②	5.00	3.50	282.32	中硬土
	含砾粉质黏土③	25.00	20.00	286.53	中硬土

附件：剪切波速测试成果图

图 1: ZK3 测试成果图

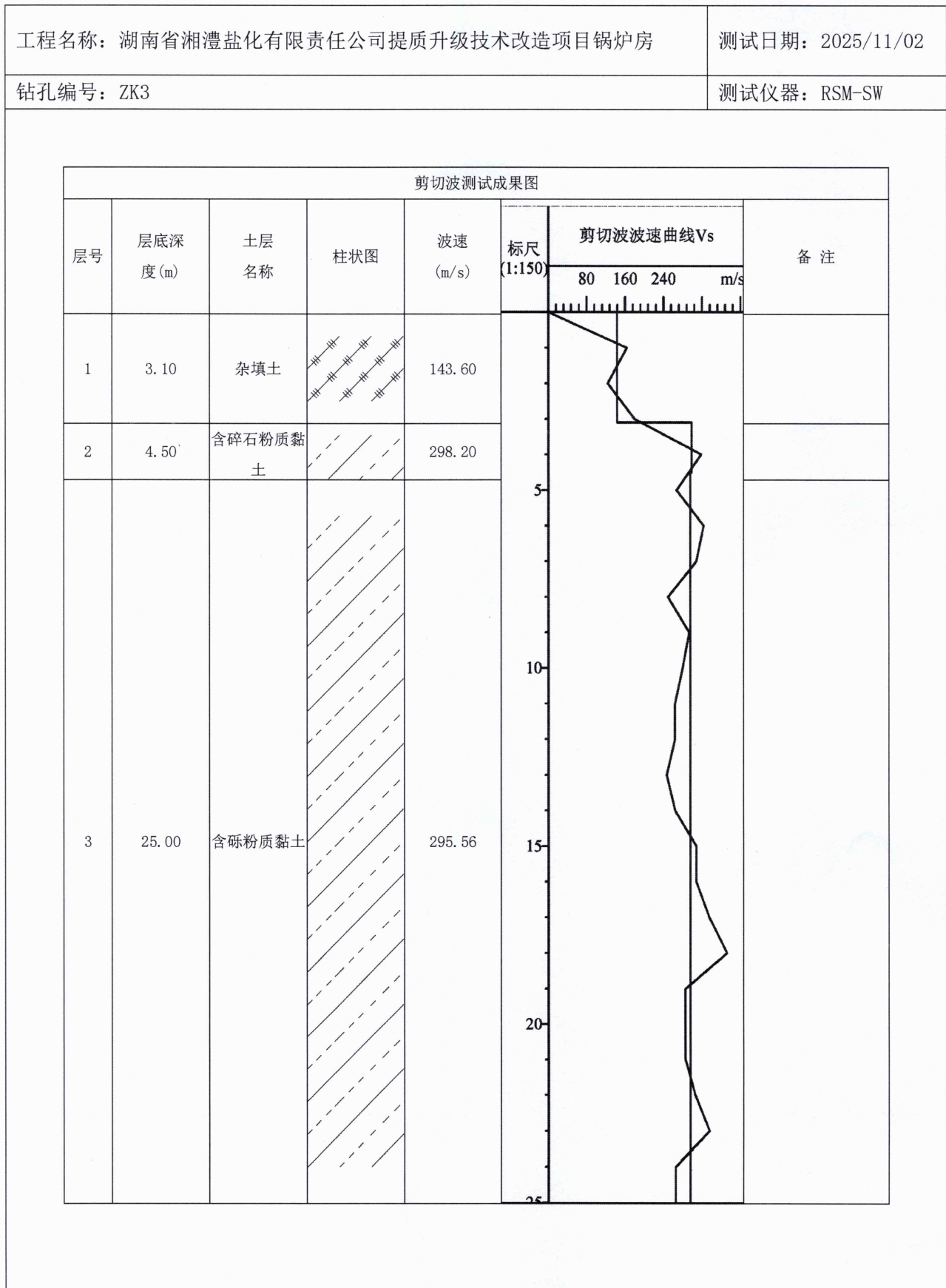


图 2: ZK7 测试成果图

