

# 腾龙特种树脂（厦门）有限公司

## 土壤和地下水自行监测报告

建设单位：腾龙特种树脂（厦门）有限公司

编制单位：厦门谱尼测试有限公司

2025年9月



## 目录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1 工作背景 .....                | 4  |
| 1.1 工作由来 .....              | 4  |
| 1.2 工作依据 .....              | 4  |
| 1.2.1 法律法规 .....            | 4  |
| 1.2.2 标准、导则与规范 .....        | 4  |
| 1.2.3 其它资料 .....            | 5  |
| 1.3 工作内容及技术路线 .....         | 5  |
| 2 企业概况 .....                | 7  |
| 2.1 企业名称、地址、坐标等 .....       | 7  |
| 2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等 ..... | 9  |
| 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况 .....  | 13 |
| 3 地勘资料 .....                | 32 |
| 3.1 地质信息 .....              | 32 |
| 3.1.1 各地层岩土性能评价 .....       | 32 |
| 3.1.2 地基的稳定性与均匀性评价 .....    | 32 |
| 3.2 水文信息 .....              | 33 |
| 4 企业生产及污染防治情况 .....         | 34 |
| 4.1 企业生产概况 .....            | 34 |
| 4.2 企业总平面布置 .....           | 34 |
| 4.3 各重点场所、重点设施设备情况 .....    | 40 |
| 4.3.1 主要生产设备、原辅料和生产工艺 ..... | 40 |
| 4.3.2 主要环保设施 .....          | 61 |
| 5 重点监测单元识别与分类 .....         | 67 |
| 5.1 重点单元情况 .....            | 67 |
| 5.2 识别/分类结果及原因 .....        | 67 |
| 5.2.1 识别/分类依据 .....         | 67 |
| 5.2.2 识别/分类结果 .....         | 68 |
| 5.3 关注污染物 .....             | 73 |

|  |     |
|--|-----|
| 6 监测点位布设方案 .....                                 | 73  |
| 6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置（以企业总平面位置为底图<br>绘制） ..... | 73  |
| 6.1.1 采样点布点原则 .....                              | 73  |
| 6.1.2 具体监测点位数量与位置 .....                          | 75  |
| 6.2 各点位布设原因 .....                                | 78  |
| 6.3 各点位监测指标及选取原因 .....                           | 80  |
| 6.3.1 监测指标确定原则 .....                             | 80  |
| 6.3.2 土壤和地下水监测因子 .....                           | 80  |
| 6.4 监测频次 .....                                   | 86  |
| 7 样品采集、保存、流转与制备 .....                            | 86  |
| 7.1 现场采样位置、数量和深度 .....                           | 86  |
| 7.1.1 土壤 .....                                   | 86  |
| 7.1.2 地下水 .....                                  | 87  |
| 7.2 采样方法及程序（地下水采样应包含建井过程的描述） .....               | 87  |
| 7.2.1 土壤 .....                                   | 87  |
| 7.2.2 地下水 .....                                  | 88  |
| 7.3 样品保存、流转与制备 .....                             | 90  |
| 7.3.1 土壤样品保存 .....                               | 90  |
| 7.3.2 地下水样品保存 .....                              | 91  |
| 7.4 样品流转 .....                                   | 91  |
| 7.4.1 样品标识 .....                                 | 91  |
| 7.4.2 样品运输 .....                                 | 92  |
| 7.4.3 样品交接 .....                                 | 92  |
| 7.5 土壤样品制备 .....                                 | 92  |
| 8 监测结果分析 .....                                   | 93  |
| 8.1 土壤监测结果分析 .....                               | 93  |
| 8.2 地下水监测结果分析 .....                              | 102 |
| 9 质量保证与质量控制 .....                                | 109 |

|  |     |
|--|-----|
| 9.1 自行监测质量体系 .....                           | 109 |
| 9.2 监测方案制定的质量保证与控制 .....                     | 109 |
| 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 .....           | 109 |
| 9.3.1 采样过程中质量控制 .....                        | 109 |
| 9.3.2 样品保存和流转中的质量控制 .....                    | 110 |
| 9.3.3 样品制备质量检查内容 .....                       | 110 |
| 9.3.4 实验室质量控制方案 .....                        | 110 |
| 10 安全与防护 .....                               | 114 |
| 10.1 地块安全保障与风险防范措施 .....                     | 114 |
| 10.2 应急处置 .....                              | 114 |
| 10.3 采样过程的二次污染防控措施 .....                     | 115 |
| 11 结论与措施 .....                               | 115 |
| 11.1 监测结论 .....                              | 115 |
| 11.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因 .....               | 116 |
| 附件 1 重点监测单元清单 .....                          | 117 |
| 附件 2 过往土壤和地下水检测报告 .....                      | 119 |
| 附件 3 腾龙特种树脂（厦门）有限公司热电厂房岩土工程详细勘察报告<br>书 ..... | 128 |
| 附件 4 检测点位、项目和方法 .....                        | 167 |
| 附件 5 厦门谱尼测试有限公司 CMA 资质证书 .....               | 176 |



# 1 工作背景

## 1.1 工作由来

为切实加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量，国务院下发《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号），要求加强日常环境监管。2021年，生态环境部颁布《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）规定了工业企业土壤和地下水自行监测的一般要求，监测方案制定、样品采集、保存、流转、制备与分析，监测结果分析，质量保证与质量控制，监测报告编制，监测管理的基本内容和要求。

本项目主要参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求进行土壤和地下水自行监测方案的制定，同时参考《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部2014）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告〔2017〕72号）相关要求。本项目自行监测包括疑似污染区域识别、布点采样、结果分析及报告编制。疑似污染区域识别包括资料收集、现场踏勘及人员访谈。布点采样包括编制布点采样方案以及钻探、取样和分析。

## 1.2 工作依据

### 1.2.1 法律法规

- 1、《土壤污染防治行动计划》，（国发〔2016〕31号），2016年05月28日
- 2、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年01月01日
- 3、《中华人民共和国环境保护法》，2015年01月01日
- 4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年09月01日
- 5、《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》，2018年05月03日

### 1.2.2 标准、导则与规范

- 1、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）

- 2、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ/T25.1-2019）
- 3、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ/T25.2-2019）
- 4、《土壤环境监测技术要求》（HJ/T166-2004）
- 5、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- 6、《地下水环境监测技术要求》（HJ164-2020）
- 7、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
- 8、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）
- 9、《福建省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开指导意见（暂行）》（2019年4月）（征求意见稿）
- 10、《国家危险废物名录》2025年版

### 1.2.3 其它资料

- 1、《腾龙特种树脂（厦门）有限公司环境影响后评价报告书》，2020年05月；
- 2、《腾龙特种树脂（厦门）有限公司汽电蒸汽锅炉升级改造项目环境影响评价报告表》，2022年04月；
- 3、《腾龙特种树脂（厦门）有限公司热电厂房岩土工程详细勘察报告书》，2003年10月；
- 4、《腾龙特种树脂（厦门）有限公司土壤污染隐患排查报告》，2024年07月；
- 5、《腾龙特种树脂（厦门）有限公司土壤和地下水自行监测方案》，2023年09月；
- 6、《腾龙特种树脂（厦门）有限公司土壤和地下水自行监测方案》，2024年07月；
- 7、《腾龙特种树脂（厦门）有限公司排污许可证》；
- 8、腾龙特种树脂（厦门）有限公司土壤和地下水检测报告，2018年~2024年

## 1.3 工作内容及技术路线

本次监测通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈等方式识别腾龙特种树脂（厦门）有限公司（以下简称“腾龙公司”）厂区潜在的污染源，通过现场样品采集、

检测分析，获取土壤及地下水环境质量现状，综合评估企业生产过程对土壤和地下水影响，最大程度的降低企业环境污染隐患，为企业土壤及地下水污染防治提供科学依据。土壤和地下水自行监测工作内容和技術路线如下：

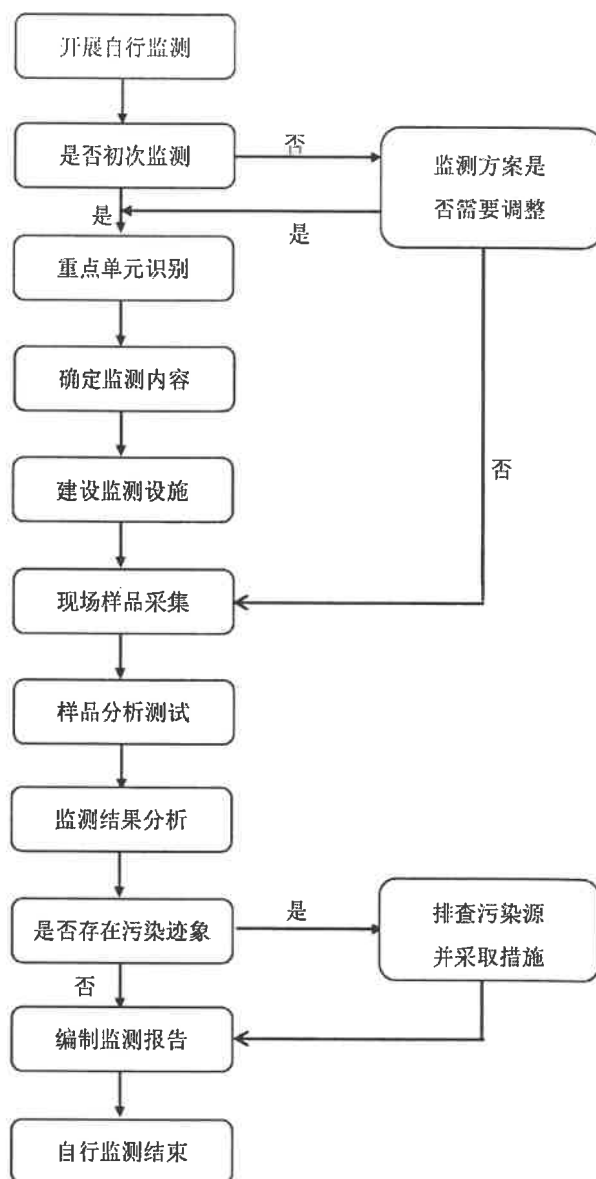


图 1.3-1 工业企业土壤和地下水自行监测工作内容和技術路线

## 2 企业概况

### 2.1 企业名称、地址、坐标等

腾龙特种树脂(厦门)有限公司(以下简称“腾龙公司”)成立于 2002 年 4 月 11 日, 注册资本 10440 万美元。公司原名为“翔鹭特种树脂(厦门)有限公司”, 2003 年经两次更名变更为“腾龙特种树脂(厦门)有限公司”。公司位于厦门市海沧投资区南部工业区南海路 1189 号, 占地 24 万 m<sup>2</sup>, 主要生产瓶级聚酯切片及有机热能(热媒)公用能源产品。

腾龙公司主要生产部门为瓶片部、工务部。其中, 瓶片部单线生产规模为日产量 760t, 并配套二条固相增粘生产线, 用以生产多种用途的聚酯切片产品; 工务部拥有 10 台热媒锅炉(9 用 1 备、7Mkcal/h/台), 主要用于本公司和翔鹭化纤的供热。

与 2024 年相比, 企业生产工艺和设备布局主要变化情况有:

- 1、原热电联产(2022 年 7 月停产)相关设备拆除。

表 2.1-1 企业基本信息表

| 项目         | 内容   |
|------------|--|
| 企业名称       | 腾龙特种树脂（厦门）有限公司   |
| 统一社会信用代码   | 913502006120459554   |
| 法人代表       | 胡殿选  |
| 行业类别       | 合成纤维单（聚合）体制造   |
| 所在地点位置     | 厦门市海沧区南海路 1189 号   |
| 企业地理位置中心坐标 | E:118°0'13"N: 24°29'16"  |
| 成立日期       | 2002 年 04 月  |
| 投产日期       | 2004 年 04 月  |
| 生产规模       | 1 条瓶级聚酯切片生产线, 约年产 27.36 万吨瓶级聚酯切片; 10 台 7 兆千卡/小时有机热载体锅炉 (9 开 1 备) |

腾龙公司位于厦门市海沧区南海路 1189 号厂区东面隔南海路为翔鹭化纤股份有限公司, 南面为厦门士兰集科微电子有限公司, 西面为在建的电子信息产业园, 北面隔绿化带为马青路, 马青路对面主要为汽车 4S 店和禾山兜自然村的民

房。

企业具体位置及周边情况见图 2.1-1 和 2.1-2。

## 厦 门 市 地 图

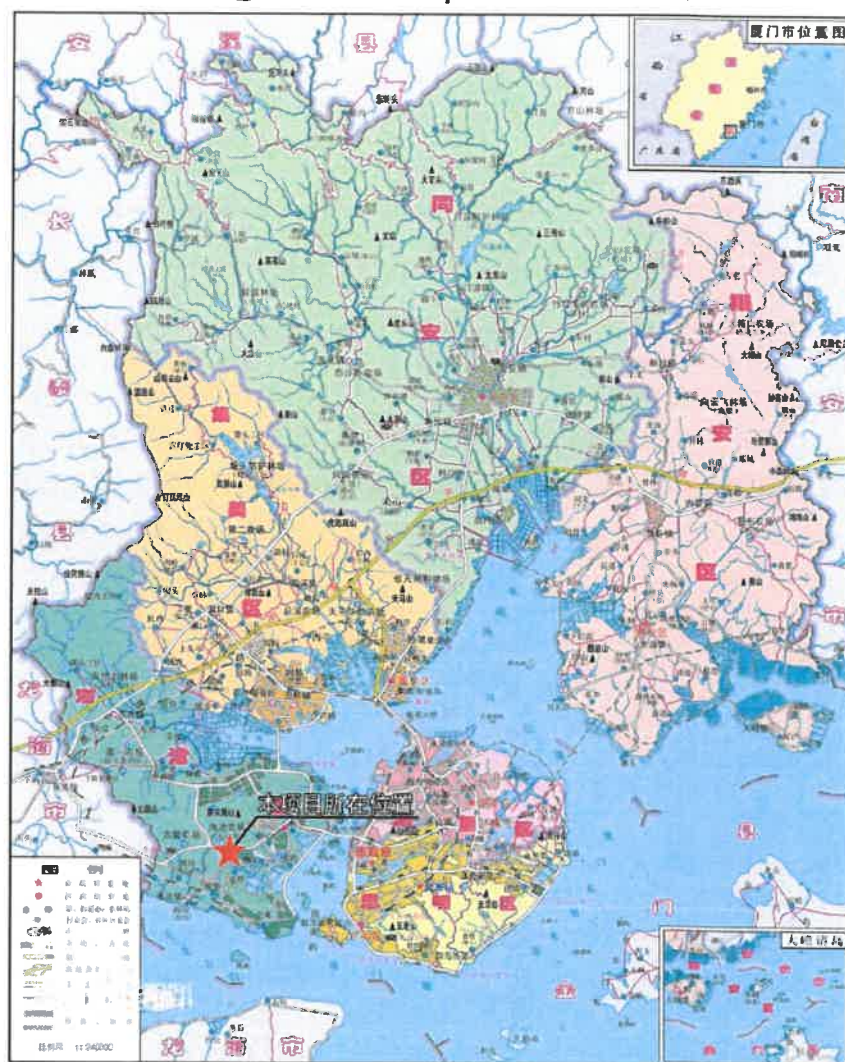


图 2.1-1 公司所在地理位置



图 2.1-2 公司及周围环境卫星图

企业用地原为村庄和农业用地，2003 年起动工建设，按主体工程（瓶片部、工务部）、公用工程、储运工程分区建设具体工程布局与现状基本一致，2007 年 12 月完成一期项目验收，并在环评基础上改进工艺，增加污泥焚烧工艺；2012 年完成公用课增加 1 台热媒锅炉的环评，并在 2015 年通过验收；2015 年完成公用课增加 1 台汽提塔的环评，并在 2016 年通过验收；2022 工艺改建，停用发电和污泥焚烧工艺，新建 2 台 15t/h 天然气锅炉用于供热。通过现场访谈、资料收集和查看企业历史卫星图可知，企业建设投产后主要建筑基本不再改变，企业历史卫星图见下图（企业地块历史卫星图从 2003 年 12 月开始，之前无该地块卫星图）。企业行业分类为：“26、化学原料和化学制品制造业”，“合成纤维单（聚合）体制造，行业代码 C2653”。经营范围为：生产加工纤维和非纤维用聚脂及其相关产品；对外供应蒸汽和有机热媒；以热定电，富余电量上网；煤炭的进口、批发。



拍摄日期 2003.12（土建阶段，按主体工程（瓶片部、工务部）、公用工程、储运工程分区建设，具体分区与现状基本一致）



拍摄日期 2005.03（主体建筑基本完成）





拍摄日期 2008.08（建设基本完成）



拍摄日期 2010.11





拍摄日期 2014.01



拍摄日期 2015.08



图 2.2-1 企业地块历史卫星图

## 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

公司从 2018 年起对本地块内土壤和地下水进行检测。厂区内现有 5 口地下水监测井，监测井状态良好，能满足监测需求。



2018 年土壤监测内容如下表。

表 2.3-1 2018 年土壤监测内容

| 测点位置   | 监测因子   | 采样深度 |
|--|--|------|
| S1PTA+成品仓库、S2 聚酯切片生产区、S3 成品堆放区、S4 化学品仓库、S5 危废仓、S6 保全维修区、S7 废水收集池、S8 氨储罐区、S9 柴油罐+烟囱区、S10 临时煤堆场、S11 自动煤仓、S12 热媒区域、S13 空地、S14 厂外土壤对照监测点 | pH、镉、铅、砷、汞、铜、锌、铬、镍、锑、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、三氯甲烷、四氯乙烷、多环芳烃 | 表层土壤 |



2018 年土壤监测点位图

根据监测结果，2018 年所测点位土壤检测指标均符合 GB36600-2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中表 1、表 2“第二类用地筛选值”标准要求。监测结果详见检测报告。

2019 年对土壤监测内容如下表 2.3-2。

表 2.3-2 2019 年土壤监测内容

| 测点位置  | 监测因子   | 采样深度 |
|---|--|------|
| PTA+成品仓库 1#、PTA+成品仓库 2#、<br>聚酯切片生产区 3#、聚酯切片生产区<br>4#、化学品仓库 5#、储罐区 6#、危废<br>仓库 7#、机修房 8#、废水收集池 9#、<br>氨储罐区 10#、柴油储罐区 11#、煤堆<br>场 12#、13#、背景点 14# | pH、铜、铬、锌、镍、铅、砷、汞、<br>镉、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、苯酚、氯仿、<br>1,1,1,2-四氧乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、<br>茈烯、茈、茈、茈、茈、茈、茈、茈、<br>茈并[a]茈、茈、茈并[b]茈、茈并[k]茈<br>茈、茈并[a]茈、茈并[1,2,3-cd]茈、二茈<br>并[a,h]茈、茈并[g,h,i]茈、茈、茈 | 表层土壤 |
|  <p>2019 年土壤监测点位图</p>  |  |      |

根据监测结果，2019 年所测点位土壤检测指标均符合 GB36600-2018《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》中表 1、表 2“第二类用地筛选值”标准要求。监测结果详见检测报告。

2020 年对土壤和地下水监测内容如下表 2.3-3。

表 2.3-3 2020 年土壤和地下水监测内容

| 测点位置   | 监测因子  | 采样深度   |
|--|---|--|
| 土壤：T1#危废暂存间旁、T2#EG 储罐区旁、<br>T3#废水收集池旁、<br>T4#汽提塔旁、T5#聚<br>酯车间和固酯车间旁、<br>T6#自动煤仓旁、T7#<br>污泥间和卸煤间旁 | pH、二噁英类、镉、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、砷、镉、铬<br>（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、<br>1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-<br>二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙<br>烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、<br>1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三<br>氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、<br>乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲 | T1、T2 表层<br>土壤，<br>T3~T7 深层<br>土壤<br>（0-3m）， |

| 测点位置                               | 监测因子   | 采样深度 |
|------------------------------------|--|------|
|                                    | 苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、<br>苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并<br>[1,2,3-cd]芘、萘  |      |
| 地下水：D1#厂区内南<br>侧现有监控井、D2#生<br>产车间旁 | pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、<br>砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、铁、锰、溶<br>解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、<br>细菌总数、 $K^+Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、硫化<br>物 | --   |



2020 年土壤和地下水监测点位图

根据监测结果，2020 年所测点位土壤检测指标均符合 GB36600-2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中表 1、表 2“第二类用地筛选值”标准要求。地下水检测指标均符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中表 1Ⅲ类要求，监测结果详见检测报告。

2021 年对土壤和地下水监测内容如下表 2.3-4。



表 2.3-4 2021 年土壤和地下水监测内容

| 测点位置   | 监测因子   | 采样深度 |
|--|--|------|
| 土壤：EG 储罐区旁、100 立方废水收集池旁、酯化汽提塔旁、聚酯生产车间旁、自动煤仓旁、污泥贮存区与卸煤间旁、危废暂存间旁 | 砷、镉、铅、铬、镍、铜、锌、汞、锑、六价铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间、对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 表层土壤 |
| 地下水：厂内南侧监测井、厂内北侧监测井  | pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、硫化物  | --   |



2021 年土壤监测点位图



根据监测结果，2021 年所测点位土壤检测指标均符合 GB36600-2018《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》中表 1、表 2“第二类用地筛选值”标准要求。地下水检测指标均符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中表 1Ⅲ类要求，监测结果详见检测报告。

2022 年对土壤和地下水监测内容如下表 2.3-5。

表 2.3-5 2022 年土壤和地下水监测内容

| 测点位置   | 监测因子  | 采样深度                  |
|--|---|-----------------------|
| <b>土壤：</b> 厂区外背景点 T0、原料仓库西北侧 T1、成品仓库南侧 T2、成品堆场东侧 T3、瓶片部生产车间东侧 T4、物料楼西南侧 T5、化学品仓库南侧 T6、原料储罐区东侧 T7、纯水站南侧 T8、氨储罐南侧 T9、柴油罐西侧 T10、干污泥储棚北侧 T11、热媒烟卤东北侧 T12、自动煤仓西北侧 T13、卸煤区南侧 T14 | 基本项目：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1 二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘<br>关注污染物：多氯联苯（总量）、锑、钴、锰、二噁英（总毒性当量）、石油 | 表层土壤、<br>原料储罐区东侧检测深层土 |

|   |  |    |
|---|--|----|
|   | 烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）   |    |
| 地下水：厂区外对照井 D0、厂区北侧监测井 D1、瓶片部生产车间东侧监测井 D2、厂区南侧监测井 D3、纯水站南侧监测井 D4、公用课南侧监测井 D5 | <p>基本项目：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯</p> <p>关注污染物：多氯联苯（总量）、对苯二甲酸、乙二醇、二甘醇、镍、铊、钴、铬、锑、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）</p> | -- |



2022 年土壤和地下水监测点位图

根据监测结果，2022 年所测点位土壤指标检测结果均符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《建设用土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）筛选值第二类用地标准要求。厂区地下水检测指标中对苯二甲酸、乙二醇、二甘醇、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）未在《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中要求；其余指标检测结果符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中Ⅳ类要求，监测结果详见检测报告。



2023 年对土壤和地下水监测内容如下表 2.3-6。

表 2.3-6 2023 年土壤和地下水监测内容

| 测点位置   | 监测因子  | 采样深度              |
|--|---|-------------------|
| <b>土壤：</b> 厂区外背景点 T0、原料仓库西北侧 T1、成品仓库南侧 T2、成品堆场东侧 T3、瓶片部生产车间东侧 T4、物料楼西南侧 T5、化学品仓库南侧 T6、原料储罐区东侧 T7、纯水站南侧 T8、氨储罐南侧 T9、柴油罐西侧 T10、干污泥储棚北侧 T11、热媒烟囱东北侧 T12、自动煤仓西北侧 T13、卸煤区南侧 T14 | 汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬（六价）、钴、铜、锰、镍、锑、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）  | 表层土壤、原料储罐区东侧检测深层土 |
| <b>地下水：</b> 厂区外对照井 D0、厂区北侧监测井 D1、瓶片部生产车间东侧监测井 D2、厂区南侧监测井 D3、纯水站南侧监测井 D4、公用课南侧监测井 D5  | 氨氮、硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、铁、锰、钠、苯二甲酸、乙二醇、二甘醇、多氯联苯（总量）、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,2,4-三氯苯、1,2,3-三氯苯、1,3,5-三氯苯、铍、砷、钼、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、2,4,6-三氯酚、三溴甲烷、石油类 | --                |

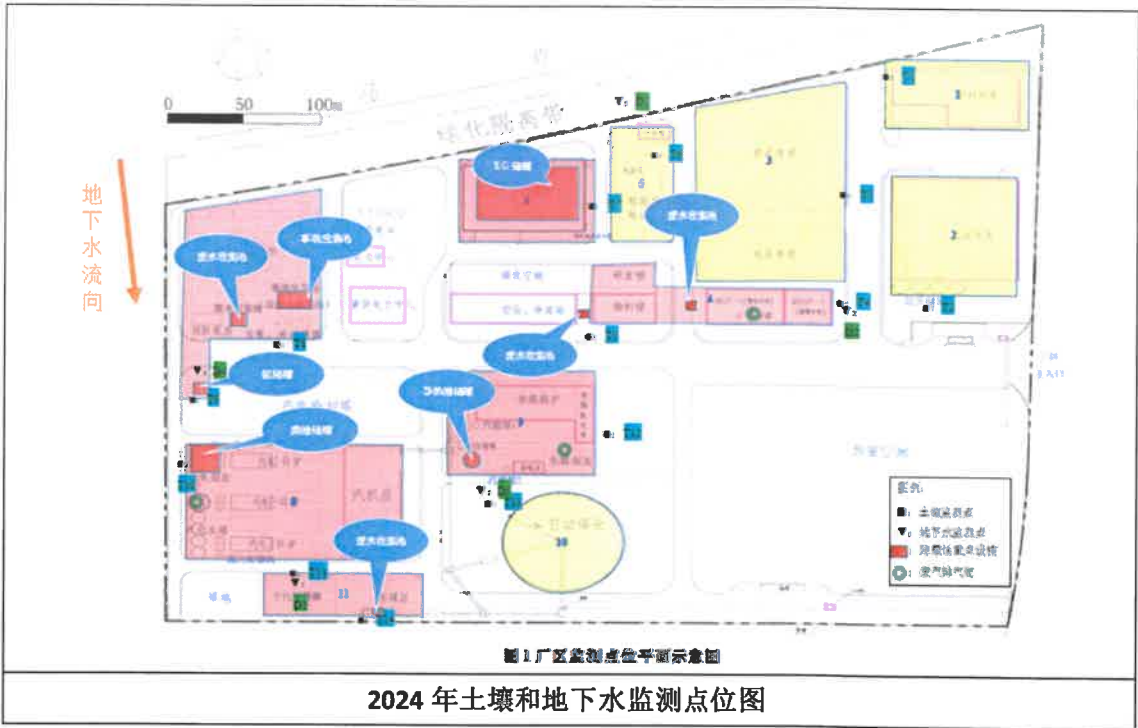


根据监测结果，2023 年所测点位土壤指标检测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）筛选值第二类用地标准要求。厂区地下水检测指标中除未在《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中要求的指标；其余指标检测结果符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中Ⅳ类要求，监测结果详见检测报告。

2024 年对土壤和地下水监测内容如下表 2.3-7。

表 2.3-7 2024 年土壤和地下水监测内容

| 测点位置  | 监测因子  | 采样深度              |
|---|---|-------------------|
| 土壤：厂区外背景点 T0、原料仓库西北侧 T1、成品仓库南侧 T2、瓶片部生产车间东侧 T3、物料楼西南侧 T4、化学品仓库南侧 T5、原料储罐区东侧 T6、纯水站南侧 T7、氨储罐南侧 T8、热媒烟囱东北侧 T9、自动煤仓西北侧 T10、卸煤区南侧 T11 | 锑、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）  | 表层土壤、原料储罐区东侧检测深层土 |
| 地下水：厂区外对照井 D0、厂区北侧监测井 D1、瓶片部生产车间东侧监测井 D2、厂区南侧监测井 D3、纯水站南侧监测井 D4、公用课南侧监测井 D5   | 硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、铁、锰、钠、锑、乙二醇、二甘醇、对苯二甲酸、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氨氮 | --                |



根据监测结果，2024 年所测点位土壤指标检测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）筛选值第二类用地标准要求。厂区地下水检测指标中除未在《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中要求的指标；其余指标检测结果符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中Ⅳ类要求，监测结果详见检测报告。

2025 年对土壤和地下水监测内容如下表 2.3-8。

表 2.3-8 2025 年土壤和地下水监测内容

| 测点位置  | 监测因子   | 采样深度                  |
|---|--|-----------------------|
| <b>土壤：</b> 厂区外背景点 T0、原料仓库西北侧 T1、成品仓库南侧 T2、瓶片部生产车间东侧 T3、物料楼西南侧 T4、化学品仓库南侧 T5、原料储罐区东侧 T6、纯水站南侧 T7、氨储罐南侧 T8、热媒烟囱东北侧 T9、自动煤仓西北侧 T10、卸煤区南侧 T11、危废仓库南侧 T12、厂内汽提塔旁 T13 | 基本项目：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1 二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、 | 表层土壤、原料储罐区东侧<br>检测深层土 |

|   |  |    |
|---|--|----|
|   | <p>苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[α、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯</p> <p>关注污染物：锑、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）</p>   |    |
| <p><b>地下水：</b>厂区外对照井 D0、厂区北侧监测井 D1、瓶片部生产车间东侧监测井 D2、厂区南侧监测井 D3、纯水站南侧监测井 D4、公用课南侧监测井 D5</p> | <p>基本项目：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、碳酸盐、碳酸氢盐、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、钾、钙、镁、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、细菌总数、总大肠菌群</p> <p>关注污染物：对苯二甲酸、乙二醇、二甘醇、锑</p> | -- |
|        |  |    |





2025 年土壤和地下水监测点位图

根据监测结果，2025 年所测点位土壤指标检测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）筛选值第二类用地标准要求。厂区地下水检测指标中除肉眼可见物及未在《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中要求的指标；其余指标检测结果符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中Ⅳ类要求，监测结果详见检测报告。

土壤和地下水历年检测结果汇总如下表 2.3-6 和 2.3-7:

表 2.3-6 历年土壤监测结果

| 序<br>号 | 检测项目   | 结果范围        |             |            |           |             |             |           |            | 单位    | 参考限值      |
|--------|--------|-------------|-------------|------------|-----------|-------------|-------------|-----------|------------|-------|-----------|
|        |        | 18年         | 19年         | 20年        | 21年       | 22年         | 23年         | 24年       | 25年        |       |           |
| 1      | pH     | 5.64-7.86   | 4.45-8.56   | 7.64-8.16  | 4.8-5.8   | 4.6-7.9     | --          | --        | 5.74-6.43  | 无量纲   | -         |
| 2      | 砷      | 1.09-10.5   | 1.38-5.75   | 0.53-30.6  | 0.78-8.55 | 0.30-5.69   | 3.16-4.49   | --        | 0.495-18.0 | mg/kg | 60        |
| 3      | 镉      | 0.018-0.159 | ND-0.07     | ND-0.64    | 0.03-0.18 | 0.03-0.59   | ND-0.08     | --        | 0.02-0.17  | mg/kg | 65        |
| 4      | 铜      | 7.0-33.5    | ND-20       | 2-20       | 1-29      | 6-24        | 15-40       | --        | ND-40      | mg/kg | 18000     |
| 5      | 铅      | 13.9-49.2   | 52-85       | 14.2-127   | ND-37.0   | 19.3-76.3   | 30.3-67.8   | --        | 6.2-56.3   | mg/kg | 800       |
| 6      | 汞      | 0.039-0.594 | 0.053-0.317 | 0.010-1.50 | ND-0.349  | 0.035-0.479 | 0.142-0.148 | --        | ND-1.81    | mg/kg | 38        |
| 7      | 镍      | 12.6-42.6   | 5-50        | ND-20      | 4-34      | 11-150      | 26-40       | --        | ND-25      | mg/kg | 900       |
| 8      | 锑      | 0.052       | --          | ND-1.92    | ND-3.39   | ND-3.96     | 0.90-16.4   | 1.08-8.86 | ND-8.20    | mg/kg | 180       |
| 9      | 钴      | --          | --          | --         | --        | ND-4        | 6-22        | --        | --         | mg/kg | 70        |
| 10     | 锰      | --          | --          | --         | --        | 144-281     | 99.3-135    | --        | --         | mg/kg | 10000     |
| 11     | 铬（六价）  | --          | --          | ND         | ND        | ND          | ND          | --        | ND         | mg/kg | 5.7       |
| 12     | 挥发性有机物 | 0.00192     | ND          | ND         | ND        | ND          | --          | --        | ND         | mg/kg | 0.43-1290 |

| 序号 | 检测项目                                   | 结果范围      |        |          |        |          |       |        |        | 单位       | 参考限值     |
|----|--|-----------|--------|----------|--------|----------|-------|--------|--------|----------|----------|
|    |  | 18年       | 19年    | 20年      | 21年    | 22年      | 23年   | 24年    | 25年    |          |          |
| 13 | 半挥发性有机物                                | ND        | ND     | ND       | ND     | ND       | --    | --     | ND     | mg/kg    | 1.5-2256 |
| 14 | 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | ND-155    | 12-85  | ND       | 39-128 | 20-162   | 23-77 | 74-196 | 36-102 | mg/kg    | 4500     |
| 15 | 多氯联苯(总量)                               | --        | --     | --       | --     | ND       | ND    | --     | --     | mg/kg    | 0.06     |
| 16 | 二噁英类总量<br>I-TEQ                        | --        | --     | 0.36-1.0 | --     | 0.48-2.7 | --    | --     | --     | ngTEQ/kg | 40       |
| 17 | 铬                                      | 24.4-97.1 | 13-106 | --       | --     | --       | --    | --     | --     | mg/kg    | --       |
| 18 | 锌                                      | 6.9-24.4  | 53-107 | --       | --     | --       | --    | --     | --     | mg/kg    | --       |
| 19 | 苯酚                                     | --        | ND     | --       | --     | --       | --    | --     | --     | mg/kg    | --       |

备注：限值参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准要求

根据历年检测结果分析，企业土壤监测各项目检测结果无明显增大趋势，且各项目检测结果远低于限值要求。

表 2.3-6 历年地下水监测结果

| 序号 | 监测项目       | 结果范围        |   |               |            |            |            | 单位   | 参考限值    |
|----|------------|-------------|---|---------------|------------|------------|------------|------|---------|
|    |            | 20 年        | 21 年                                      | 22 年          | 23 年       | 24 年       | 25 年       |      |         |
| 1  | pH 值       | 7.05-7.22   | 7.0-7.3                                   | 7.0-7.8       | --         | --         | 6.5-7.4    | 无量纲  | 5.5-9.0 |
| 2  | 氨氮         | ND          | 0.082-0.205                               | ND-0.923      | ND-0.383   | 0.076-1.23 | 0.082-1.31 | mg/L | ≤1.50   |
| 3  | 硝酸盐（以 N 计） | 0.04-0.24   | 0.267-0.696                               | ND-13.8       | ND-2.12    | 0.496-1.32 | ND-1.39    | mg/L | ≤30.0   |
| 4  | 亚硝酸盐氮      | 0.013-0.039 | ND-0.018                                  | ND            | --         | --         | ND-0.131   | mg/L | ≤4.80   |
| 5  | 硫酸盐        | 2.37-3.19   | 15.7-20.0                                 | 6.46-81.3     | 5.97-84.5  | 7.17-128   | 4.67-164   | mg/L | ≤350    |
| 6  | 氯化物        | ND          | 14.6-26.7                                 | 15.4-254      | 10.4-173   | 12.7-219   | 14.4-199   | mg/L | ≤350    |
| 7  | 氟化物        | 0.62-0.64   | 0.402-0.582                               | 0.262-0.775   | --         | --         | ND-0.873   | mg/L | ≤2.0    |
| 8  | 硒          | --          | --  | 0.0066-0.0089 | --         | --         | ND-0.0008  | mg/L | ≤0.1    |
| 9  | 锑          | --          | --  | 0.0009-0.0011 | ND-0.0174  | ND-0.00066 | ND-0.0035  | mg/L | ≤0.01   |
| 10 | 挥发性酚       | ND          | ND  | ND            | --         | --         | ND         | mg/L | ≤0.01   |
| 11 | 砷          | ND          | $6 \times 10^{-4}$ - $1.2 \times 10^{-3}$ | ND            | ND-0.001   | --         | ND-0.0084  | mg/L | ≤0.05   |
| 12 | 汞          | ND          | ND  | ND            | ND-0.00008 | --         | ND-0.00010 | mg/L | ≤0.002  |
| 13 | 六价铬        | ND          | <0.004                                    | ND-0.010      | --         | --         | ND         | mg/L | ≤0.10   |
| 14 | 总硬度        | 105-111     | 86.9-132                                  | 71-318        | 31.4-402   | 19.9-585   | 77.9-519   | mg/L | ≤650    |



| 序号 | 监测项目                                   | 结果范围        |                               |                 |                 |            |                 | 单位   | 参考限值  |
|----|--|-------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|------|-------|
|    |  | 20 年        | 21 年                          | 22 年            | 23 年            | 24 年       | 25 年            |      |       |
| 15 | 溶解性总固体                                 | 233-252     | 188-255                       | 126-604         | 116-795         | 141-988    | 205-971         | mg/L | ≤2000 |
| 16 | 耗氧量                                    | 0.73-0.79   | ND                            | 0.84-2.34       | ND-5.97         | ND-8.1     | 0.5-6.4         | mg/L | ≤10.0 |
| 17 | 铅                                      | ND          | 6.85×10 <sup>-3</sup> -0.0103 | ND-0.0033       | ND-0.0416       | --         | ND-0.0360       | mg/L | ≤0.1  |
| 18 | 镉                                      | --          | --                            | ND-0.00012      | ND-0.00022      | --         | ND-0.00106      | mg/L | ≤0.01 |
| 19 | 铁                                      | 0.153-0.165 | ND-0.07                       | 0.0649-0.392    | 0.0146-1.20     | 0.031-1.07 | ND-0.108        | mg/L | ≤2.0  |
| 20 | 锰                                      | 0.043-0.053 | 0.020-0.053                   | ND-0.441        | 0.0111-1.38     | 0.031-1.31 | ND-0.0970       | mg/L | ≤1.50 |
| 21 | 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | --          | --                            | 0.13-0.32       | ND-0.29         | 0.22-0.29  | --              | mg/L | --    |
| 22 | 多氯联苯（总量）                               | --          | --                            | ND              | ND              | --         | --              | μg/L | ≤10.0 |
| 23 | 色度                                     | --          | --                            | ND              | --              | --         | 10-20           | 度    | ≤25   |
| 24 | 臭和味                                    | --          | --                            | ND              | --              | --         | ND              | -    | 无     |
| 25 | 浑浊度                                    | --          | --                            | ND              | --              | --         | 2.8-9.0         | NTU  | ≤10   |
| 26 | 肉眼可见物                                  | --          | --                            | ND              | --              | --         | ND、有            | -    | 无     |
| 27 | 锌                                      | --          | --                            | 0.00328-0.0311  | --              | --         | 0.0239-0.113    | mg/L | ≤5.00 |
| 28 | 铜                                      | --          | --                            | 0.00085-0.00279 | 0.00042-0.00122 | --         | 0.00078-0.00616 | mg/L | ≤1.50 |

| 序号 | 监测项目     | 结果范围 |           |                 |                 |           |              | 单位   | 参考限值   |
|----|----------|------|-----------|-----------------|-----------------|-----------|--------------|------|--------|
|    |          | 20 年 | 21 年      | 22 年            | 23 年            | 24 年      | 25 年         |      |        |
| 29 | 铝        | --   | --        | ND-0.0604       | --              | --        | 0.0434-0.360 | mg/L | ≤0.50  |
| 30 | 钠        | 17.2 | 17.2-22.8 | 13.5-83.3       | 20.1-79.7       | 1.74-34.4 | 12.6-89.1    | mg/L | ≤400   |
| 31 | 镍        | --   | --        | 0.00075-0.00124 | 0.00072-0.00354 | --        | --           | mg/L | ≤0.10  |
| 32 | 铊        | --   | --        | ND-0.00021      | ND-0.00036      | --        | --           | mg/L | ≤0.001 |
| 33 | 钴        | --   | --        | 0.00040-0.00579 | 0.00130-0.00549 | --        | --           | mg/L | ≤0.10  |
| 34 | 铬        | --   | --        | ND              | ND              | --        | --           | mg/L | --     |
| 35 | 硫化物      | ND   | ND        | ND              | --              | --        | ND-0.010     | mg/L | ≤0.10  |
| 36 | 氰化物      | ND   | ND        | ND              | --              | --        | ND           | mg/L | ≤0.1   |
| 37 | 碘化物      | --   | --        | 0.016-0.065     | --              | --        | 0.037-0.451  | mg/L | ≤0.50  |
| 38 | 苯        | --   | --        | ND              | --              | --        | ND           | mg/L | ≤0.120 |
| 39 | 甲苯       | --   | --        | ND              | --              | --        | ND           | mg/L | ≤1.400 |
| 40 | 三氯甲烷     | --   | --        | ND              | --              | --        | ND           | mg/L | ≤0.300 |
| 41 | 四氯化碳     | --   | --        | ND              | --              | --        | ND           | mg/L | ≤0.050 |
| 42 | 阴离子表面活性剂 | --   | --        | ND              | --              | --        | ND           | mg/L | ≤0.3   |



| 序号   | 监测项目 | 结果范围 |      |      |      |      | 单位 | 参考限值 |
|--|------|------|------|------|------|------|----|------|
|  |      | 20 年 | 21 年 | 22 年 | 23 年 | 24 年 |    |      |
| 二硝基甲苯、2, 4, 6-三氯酚、三溴甲烷、石油类等检测项目检测结果均小于方法检出限。 |      |      |      |      |      |      |    |      |

根据历年检测结果显示，企业地下水监测各指标，除肉眼可见物外，检测结果远低于限值要求，但检测项目氨氮、硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、钠具有较明显增大趋势，需持续关注。

### 3 地勘资料

#### 3.1 地质信息

根据《腾龙特种树脂（厦门）有限公司热电厂房岩土工程详细勘察报告书》厦门市的区域地壳稳定性等级属基本稳定区;拟场地基岩为花岗岩类侵入岩,属燕山早期形成的石峰复式岩体。场地所属辖区区域上的地质构造主要表现为东西及北北东向断裂构造,属新华夏构造系的次一级构造;根据附近场区的地震构造资料,它们为燕山早期构造活动的产物,至今属稳定或比较稳定的断裂,不属发震构造;根据勘察结果,场地属剥蚀残丘缓坡地貌单元,自然地形较平缓,无人工高边坡或自然高边坡,场地内及周边环境无滑坡、泥石流、采空区、地面沉降、危岩和崩塌等不良地质作用。南海一路西侧的拟建厂区,场地开阔,交通方便,各类机械均可施工,基础施工时对周围环境影响不大。

综上所述,场地内未见影响场地稳定性的不良地质作用,场地稳定。

##### 3.1.1 各地层岩土性能评价

1.人工填土①:系新近人工堆填而成,密实度不均匀,结构极为松散,未经处理不能作为拟建建筑物的天然地基持力层。

2.粉质粘土②:呈湿~稍湿,可塑状态,具较低的强度及中等偏高的压缩性且力学强度不均匀,场地仅 26、34、36 号钻孔遇见该层,层位不稳定,可作为拟建建筑物的天然地基持力层。

3.粉质粘土③:呈湿~稍湿,可塑~硬塑状态,具中等偏高的强度及中等的压缩性,分布较广,层位稳定,可作为拟建建筑物的天然地基持力层。

4.残积砂质粘性土④:呈湿~稍湿,可塑~硬塑状态,具中等的强度及压缩性,层位稳定,为良好的地基土,可作为拟建建筑物沉管灌注桩、静压桩预应力管桩桩端持力层。

5.砂砾状强风化花岗岩(r3A)⑤-1 层及碎块状强风化花岗岩(r3b)⑤-2:为场地基岩,强度高,变形小,为场地内稳定的岩石基底。

##### 3.1.2 地基的稳定性与均匀性评价

1.人工填土①系新近堆积,未完成自重固结,呈极为松散状态,土质不均匀,属可能不稳定的地基土。

2.粉质粘土②空间分布不均匀,土质不均匀,属可能稳定的地基土。

3.粉质粘土③空间分布较均匀,土质不甚均匀,属稳定的地基土。

4.残积砂质粘性土④空间分布较均匀,土质较均匀,属稳定的地基土。

5.砂砾状强风化花岗岩(r<sub>3A</sub>)⑤-1 层及碎块状强风化花岗岩(r<sub>3B</sub>)⑤-2 层顶面标高变化小，为场地内稳定的岩石基底。

勘察结果表明，场地内未发现埋藏的河道、墓穴、孤石等对工程不利的埋藏物。

场地内分布的人工填土①在地质剖面 10-10▼以东与 3-3▼以南区域厚度较大，最厚达设计室内地坪下 71 米，平均 3.7 米，属可能不稳定的地基土；粉质粘土②层属沟浜沉积物，土质较软，均匀性差，在此地段范围内拟建建筑物不宜采用天然地基，应采取地基处理措施或采用桩基。

### 3.2 水文信息

海沧区内无河流，地表水体以水库、池塘为主，本区分布了大小十多个水库，以古楼水库容量最大。本地区地下水属潜水型，尚未发现有承压性地下水。地下水补给来源主要为大气降水，其次是北部山区岩面的潜流。场地内地下水的径流方向基本与地表水流向一致，即大部分地区由北向南，部分地区由西向东，最终排入大海。地下水位等高线基本与地形等高线相似。场地内地下水位的变化直接受大气降水的影响，年变化幅度一般 1-3m。在平原区和冲沟区地下水埋深仅 0.8m，残丘区一般 2-4m。地处低洼深处的中、粗砂及含粘土粗砂层有较强的透水性，具有一定的蓄水能力。因本区底层主要由不透水的花岗岩构成，故地下水的分布受地貌和构造的控制较大。地下水蓄水层主要分布于第四纪松散沉积层，基岩风化壳理化性质较均一，绝大部分是无色、无味、透明的淡水。水源补给以降水渗透作用为主。各类土层中，花岗岩的全风化、强风化层相对有较好的透水性 and 最广泛的分布，是主要的地下径流通道。因下部有完整岩体作隔水层，故不是地下水积聚的地方，因此使残积土底部和全风化层中含水量升高，强度降低。

厂区所在位置区域内地下水流向判断：

根据《腾龙特种树脂（厦门）有限公司热电厂房岩土工程详细勘察报告书》，企业所在区域场地地下水流向由北向南，地质剖面图、钻探图见附件 3。地下水流向如下图 3.2-1。



图 3.2-1 地下水流向

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

腾龙公司主要生产瓶级聚酯切片及其相关产品,包括工业蒸汽、有机热能(热媒)等公用能源产品。腾龙公司主要生产部门为瓶片部、工务部。其中,瓶片部单线生产规模日产量可达 760t,并配套二条固相增粘生产线,用以生产多种用途的聚酯切片产品;工务部建设有 10 台热媒锅炉(9 用 1 备、7Mkcal/h/台)。

### 4.2 企业总平面布置

企业工程建设情况如下表 4.2-1, 企业平面布置图见图 4.2-1。

表 4.2-1 企业工程建设情况表

| 序号 | 类别   | 项目组成    |       | 现状建设情况   | 备注                |
|----|------|---------|-------|--|-------------------|
|    |      | 瓶片部     | 聚合车间  |  |                   |
| 1  | 主体工程 |         | 固聚车间  | 占地面积 1576.3m <sup>2</sup> , 建筑面积 7881.72m <sup>2</sup> , 建有 1 条日产 760t/d 的四釜式直接酯化、连续缩聚反应生产线                                    |                   |
|    |      | 工务部     | 热媒锅炉  | 占地面积 559.28m <sup>2</sup> , 建筑面积 7189.36m <sup>2</sup> , 建有 2 条连续固相增粘生产线   |                   |
|    |      |         | 天然气锅炉 | 占地面积 1490.45m <sup>2</sup> , 设有 10×7MKcal/h 热媒锅炉, 9 用 1 备  |                   |
|    |      |         |       | 占地面积约 481.25m <sup>2</sup> , 建设有 2 台 15t/h 天然气锅炉   | 2023 年 8 月 30 日停用 |
|    |      | 给水系统    |       | 生产给水系统、生活给水系统、消防给水系统等  |                   |
| 2  | 公用工程 | 排水系统    |       | 雨、污分流, 生产废水和生活污水纳入翔鹭化纤污水处理   |                   |
|    |      | 公用冷却水系统 |       | 工务部配套建有 2 座公用冷却塔及相应水泵, 占地面积 2236.29m <sup>2</sup> , 建筑面积 2236.29m <sup>2</sup> , 设有 7 台冷却水塔及 14 台水泵                            |                   |
|    |      | 压缩空气系统  |       | 建有 1 座空压机站(与冷冻站相邻), 占地面积 837m <sup>2</sup> , 建筑面积 837m <sup>2</sup> , 内设 8 台空压机、7 台干燥机等  |                   |
|    |      | 制冷系统    |       | 建有 1 座冷冻站(与空压站相邻), 占地面积 1404m <sup>2</sup> , 建筑面积 1404m <sup>2</sup> , 内设 3 台冷冻机及相应水泵等   |                   |
|    |      | 消防系统    |       | 建有 1 座消防泵房, 占地面积 355m <sup>2</sup> , 建筑面积(两层)345m <sup>2</sup> , 下设消防水池一座 200m <sup>3</sup> , 消防栓水泵 3 台套, 2 台水幕泵, 喷淋泵及泡沫泵各 2 台 |                   |
|    |      | 氮气系统    |       | 由厂区南侧的林德气体(厦门)有限公司提供   |                   |
|    |      | 供热系统    |       | 由本厂工务部提供   |                   |
|    |      | 供电系统    |       | 建有 1 座 110kV 变电站及电力中心, 占地面积 792.62m <sup>2</sup> , 建筑面积 792.62m <sup>2</sup> , 主要作为厂区电力供给                                      |                   |
|    |      | 研发楼     |       | 占地面积 749m <sup>2</sup> , 建筑面积 1552m <sup>2</sup> , 共二层, 主要作为研发试验、办公楼   |                   |
|    |      | 物料楼     |       | 占地面积 1024.74m <sup>2</sup> , 建筑面积 3074.21m <sup>2</sup> , 共三层, 主要用途为办公楼、化验   |                   |



| 序号 | 类别   | 项目组成       | 现状建设情况  | 备注 |
|----|------|------------|---|----|
| 3  | 储运工程 |            | 室   |    |
|    |      | 门卫室        | 共建有 2 个门卫室，分为位于厂区的西侧主入口和厂区南侧次入口，占地建筑 103.74m <sup>2</sup> ，建筑面积 103.74m <sup>2</sup>                        |    |
|    |      | 原料仓库       | 占地建筑 3222.59m <sup>2</sup> ，建筑面积 3222.59m <sup>2</sup> ，主要用于储存瓶片部生产原料，另配套 1 个 PTA 原料储罐                      |    |
|    |      | 成品仓库       | 占地建筑 7133.49m <sup>2</sup> ，建筑面积 7133.49m <sup>2</sup> ，主要用于储存瓶片部成品   |    |
|    |      | 瓶片部<br>储罐区 | 占地建筑 650m <sup>2</sup> ，共 10 个储罐，容积为 5350m <sup>3</sup> ，主要用于储存聚酯切片(基础切片及成品)                                |    |
|    |      | EG 罐区      | 占地建筑 2660.8m <sup>2</sup> ，共 6 个储罐，容积为 10850m <sup>3</sup> ，主要用于储存乙二醇和二甘醇，通过管道输送至罐内                         |    |
|    |      | 工务部<br>氨罐区 | 占地建筑 132.3m <sup>2</sup> ，共 2 个储罐，总容积为 100m <sup>3</sup> ，主要用于储存 20%氨水，用于锅炉烟气脱硝处理                           |    |
|    |      | 导生油<br>储罐区 | 占地建筑 302m <sup>2</sup> ，共 1 个储罐，总容积为 800m <sup>3</sup> ，用于储存导热油(联苯-联苯醚)                                     |    |
|    |      | 自动煤<br>仓   | 占地建筑 4727.17m <sup>2</sup> ，建筑面积 4727.17m <sup>2</sup> ，用于储存燃煤，全密闭，储存量为 30000t                              |    |
|    |      | 煤储区<br>储煤区 | 占地建筑 2319.3m <sup>2</sup> ，建筑面积 2319.3m <sup>2</sup> ，用于暂存进厂的燃煤，储存量为 2500t                                  |    |
|    |      | 卸煤区        | 占地建筑 120m <sup>2</sup> ，建筑面积 50m <sup>2</sup> ，进厂燃煤运输车辆卸煤的区域  |    |
|    |      | 输送系<br>统   | 占地建筑 371.17m <sup>2</sup> ，建筑面积 1335.9m <sup>2</sup> ，用于燃煤的输送和破碎  |    |
|    |      | 纯水<br>制备   | 占地建筑 46.5m <sup>2</sup> ，有 1 个盐酸储罐，总容积为 15m <sup>3</sup> ，1 个液碱储罐，总容积为 15m <sup>3</sup> ，主要用于储存盐酸和液碱，用于纯水生产 |    |
|    |      | 辅助<br>小仓库  | 占地建筑 242.37m <sup>2</sup> ，建筑面积 242.37m <sup>2</sup> ，主要储存厂区内各种生产辅助物品                                       |    |

| 序号 | 类别   | 项目组成     | 现状建设情况  | 备注 |
|----|------|----------|---|----|
| 4  | 环保工程 | 热媒锅炉烟气   | SCR 脱硝+静电除尘+炉外氧化镁湿法脱硫装置+湿式电除尘，80m 排气筒   |    |
|    |      | 聚合废气     | 聚酯反应过程产生的工艺尾气，经蒸馏塔处理后，用密封管道输送到热煤炉焚烧处理，不直接对外排放   |    |
|    |      | PTA 投料粉尘 | 建设单位设有 2 个 PTA 投料仓，投料产生的粉尘，经相应的收集设施+布袋除尘器处理，少量粉尘无组织排放   |    |
|    |      | 废气       | 汽提废气经管道输送至热媒锅炉焚烧  |    |
|    |      | 输煤系统粉尘   | 输煤楼 2 楼设 2 台布袋式除尘器，配套 1 根 18m 高排气筒；3 楼设 1 台脉冲式除尘器，配套 1 根 18m 高排气筒                                   |    |
|    |      | 灰库粉尘     | 工务部设 1 个灰库，配 1 套除尘器和 1 根 20m 高排气筒，同时配备 1 台 SQJ-型干灰散装机，通过除尘风机让下灰口呈微负压，卸灰时使罐车也呈微负压，避免扬尘               |    |
|    |      | 扬尘       | 安装风送式喷雾器、喷淋头，加装自动洗轮机、洗车池等   |    |
|    |      | 汽提塔      | 现厂区内建有 2 套汽提塔，设计处理规模为 16t/h，主要用于处理腾龙公司和翔鹭化纤的酯化废水  |    |
|    |      | 废水       | 腾龙公司汽提后酯化废水、其它生产废水和生活污水(经化粪池处理后)排入翔鹭化纤的污水处理站处理，其污水处理站设计处理规模 2100m³/d，主要处理工艺为厌氧处理+好氧活性污泥处理+RO(反渗透)系统 |    |
|    |      | 噪声控制工程   | 隔声、减震、消声等控制措施   |    |
|    |      | 固体废物治理措施 | 建有 1 间危险废物暂存库，建筑面积 120m²，主要用于储存厂区内的危险废物；建有 1 个一般工业固废暂存场所，建筑面积 1020m²，主要用于储存厂区内的一般工业固废               |    |

| 序号 | 类别 | 项目组成       | 现状建设情况                     | 备注 |
|----|----|------------|----------------------------|----|
|    |    | 地下水和土壤防治措施 | 已对一般防渗区和重点防渗区按要求进行了防渗措施的建设 |    |

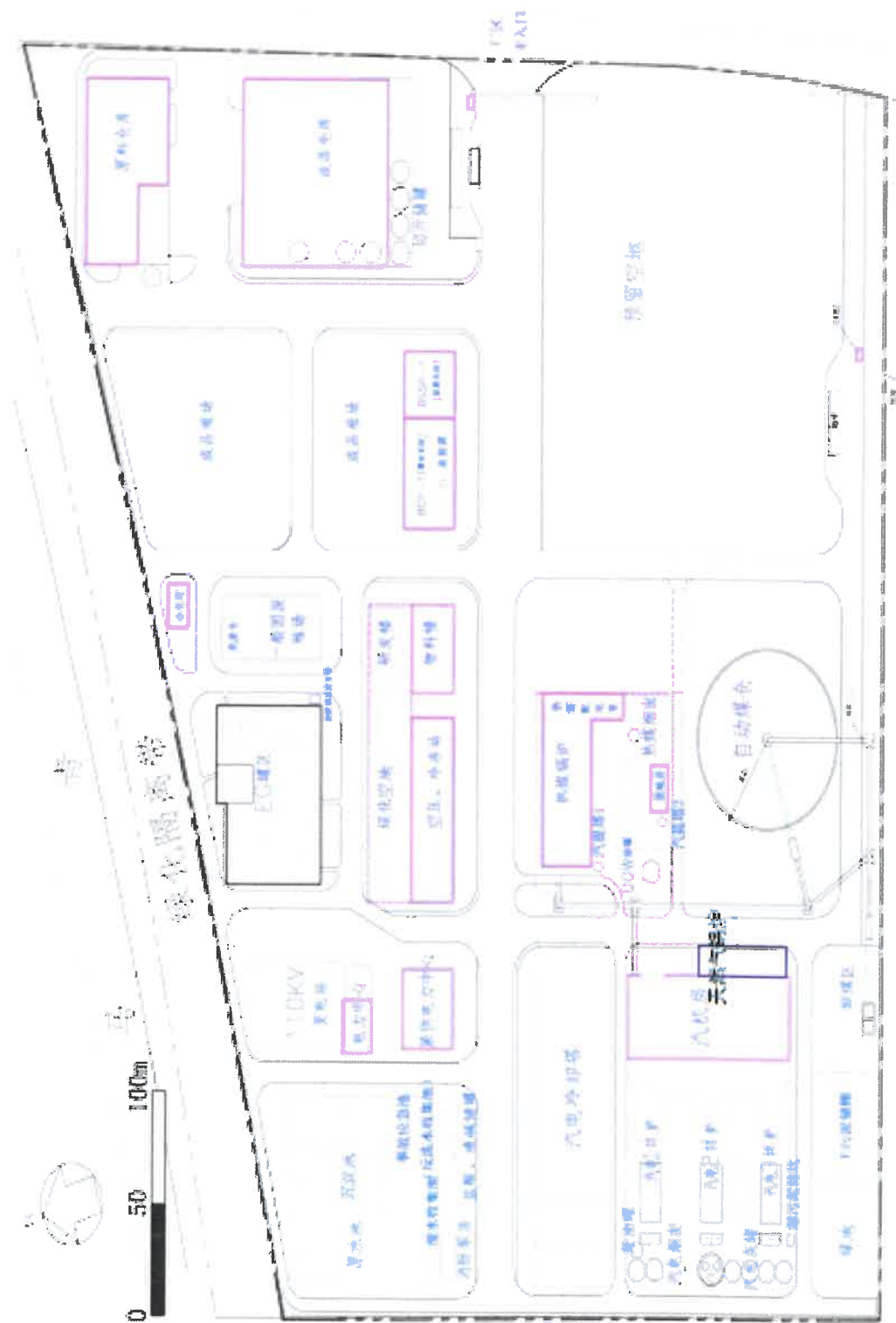


图 4.2-1 厂区平面布置图

### 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

#### 4.3.1 主要生产设备、原辅料和生产工艺

##### 4.3.1.1 主要生产设备、原辅料情况

###### (1) 生产设备

根据现场踏勘及建设单位提供的资料可知，腾龙公司主要生产部门为瓶片部、工务部，各部门的生产设备清单详见表 4.3-1。

表 4.3-1 企业主要生产设备一览表

| 序号       | 设备名称         | 型号（规格）  | 数量 |
|----------|--------------|---|----|
| 一、瓶片部聚合课 |              |   |    |
| 1        | PTA 料仓       | 1000m <sup>3</sup>  | 1  |
| 2        | 切片料仓         | 2500t; 750t; 200t 等   | 7  |
| 3        | 各类贮存、加料、收集槽罐 | 7000m <sup>3</sup> ; 3000m <sup>3</sup> ; Φ1800×2850H/3.8m <sup>3</sup> 等 | 35 |
| 4        | 低聚物捕集器       | Φ2800×6856H/22.47m <sup>3</sup> 等   | 4  |
| 5        | EG 密封热井      | Φ3000×3558H/23.35m <sup>3</sup>   | 2  |
| 6        | EG 真空热井      | Φ2500×4342H/19.2m <sup>3</sup> 等  | 2  |
| 7        | 各类机泵         | 60m <sup>3</sup> /h×30m×11kW 等  | 36 |
| 8        | 催化剂搅拌机       | 60RPM   | 1  |
| 9        | 乙二醇加料泵       | ZA40-200C   | 2  |
| 10       | C-3110EG 循环泵 | ZA150-500   | 1  |
| 11       | 纯水循环泵        | SLWH200-400IC   | 1  |
| 12       | J-3210EG 循环泵 | SZA80-250C  | 1  |
| 13       | EG 动力蒸汽发生器   | Φ1100×4033H/2.532m <sup>3</sup> 等   | 1  |
| 14       | HEM 气液分离器    | Φ428.6×1306H/0.2m <sup>3</sup>  | 5  |
| 15       | 蒸汽汽水分离器      | Φ484×1577H/0.29m <sup>3</sup>   | 1  |
| 16       | 各类过滤器        | /   | 8  |
| 17       | 第一酯化反应釜      | Φ6000×Φ6200×31/162.6m <sup>3</sup> 、282T                                  | 1  |
| 18       | 第二酯化反应釜      | Φ3600×Φ3800×16/83.5m <sup>3</sup> 、120T                                   | 1  |
| 19       | 第一缩聚反应釜      | Φ6600×Φ6800×31/164.3m <sup>3</sup> 、295T                                  | 1  |
| 20       | 第二缩聚反应釜      | Φ3800×10000/113.4m <sup>3</sup> 、372T                                     | 1  |

| 序号       | 设备名称                     | 型号（规格）                          | 数量 |
|----------|--------------------------|---------------------------------|----|
| 21       | ES 分馏塔                   | Φ2300×17050H 等                  | 2  |
| 22       | 各类冷凝器                    | Φ216.3×1358H/2m <sup>3</sup> 等  | 9  |
| 23       | 各类换热器                    | Φ1000×3953H/88m <sup>3</sup> 等  | 9  |
| 24       | R-3200 液位计<br>(钴-60 放射源) | SY101-04-01                     | 1  |
| 25       | 切粒机                      | 9-12T/h                         | 6  |
| 二、瓶片部固聚课 |                          |                                 |    |
| 1        | 切片进料罐                    | φ3000×L5636 等                   | 2  |
| 2        | A 线预结晶器                  | 2000×4500                       | 1  |
| 3        | 粉尘收集器                    | φ600×L1027 等                    | 11 |
| 4        | 固相聚合反应器                  | φ4500×L36559                    | 1  |
| 5        | NPU 干燥器                  | φ1500×L6320                     | 2  |
| 6        | A 线第一结晶器                 | 2K400-D682; 2P11WN0846/0847     | 2  |
| 7        | 反应氮气加热器                  | φ1500×L3340                     | 1  |
| 8        | 预结晶氮气加热器                 | φ4500×L5300                     | 1  |
| 9        | NPU 氮气换热器                | BEM900-0.045-110-3/19-1I 等      | 2  |
| 10       | NPU 氮气反应加热器              | φ500×L2913                      | 2  |
| 11       | NPU 氮气冷却器                | φ2000×L3000 等                   | 2  |
| 12       | NPU 再生氮气冷却器              | φ1500×L2457 等                   | 2  |
| 13       | 反应器氮气加热器                 | φ1950×L2765                     | 1  |
| 14       | 热媒换热器                    | BEM600-0.98/0.93-136-5.15/16-2I | 1  |
| 15       | 浮床式冷却器                   | L9409×W2300×H3220               | 1  |
| 16       | 静态(产品)冷却器                | φ2000×L9409                     | 1  |
| 17       | 预结晶氮气双旋风分离器              | φ2300×L8450                     | 4  |
| 18       | 预结晶氮气过滤器                 | φ3050×L5340                     | 2  |
| 19       | NPU 热氮气过滤器               | φ2300×L8450                     | 1  |
| 20       | 冷氮气过滤器                   | φ600×L2253 等                    | 2  |
| 21       | 反应 N <sub>2</sub> 旋风分离器  | φ1100×L4300                     | 1  |
| 22       | 浮床式氮气双旋风分离器              | φ1100×L4200                     | 1  |

| 序号 | 设备名称        | 型号（规格）                  | 数量 |
|----|-------------|-------------------------|----|
| 23 | 浮床式氮气过滤器    | 1700×L6646              | 1  |
| 24 | 热媒膨胀罐       | φ1500×L3108             | 1  |
| 25 | 热媒供给罐       | φ2500×L4354             | 1  |
| 26 | RV 旋转送料器    | ZGB400.1-40-SS          | 2  |
| 27 | 预结晶氮气风机及马达  | RHS1U900KBGGR360        | 1  |
| 28 | 再生氮气风机及马达   | RC3U224KBGGR360         | 1  |
| 29 | RV 旋转送料器    | ZGBT400.1-40-SS         | 4  |
| 30 | 第一段氮气风机及马达  | RC3U280KBGGL360         | 1  |
| 31 | 第二段氮气风机及马达  | RC3U280KBGGL360         | 1  |
| 32 | 浮床式氮气风机及马达  | RC3U280KBGGR360         | 1  |
| 33 | 旋风分离器       | φ700×L2300              | 1  |
| 34 | 道生循环泵       | HT25C-C1                | 2  |
| 35 | 预结晶氮气加热器道生泵 | HT25B-B3                | 2  |
| 36 | 第一结晶氮器道生泵   | HT25D-C4                | 2  |
| 37 | 第二结晶氮器道生泵   | HT25D-C4                | 2  |
| 38 | 道生填充泵       | HT23F-C2                | 1  |
| 39 | 再生氮气加热器道生泵  | HT22B-A2                | 2  |
| 40 | NPU 氧化反应器   | φ2000×L3257             | 1  |
| 41 | NPU 氮气除湿器   | φ900×L3257              | 1  |
| 42 | 回转阀及马达      | ZGB400.1-40-SS          | 1  |
| 43 | 产品接收罐       | φ2800×L5376             | 1  |
| 44 | B 线预结晶器     | MFR                     | 1  |
| 45 | NPU 干燥器     | φ1400×L4554             | 2  |
| 46 | 固相聚合反应器     | φ4500×L36559            | 1  |
| 47 | 预结晶氮气加热器    | φ3100×L3720             | 1  |
| 48 | B 线第一结晶器    | 2K400-D682              | 1  |
| 49 | 反应氮气加热器     | φ1500×L2913             | 1  |
| 50 | 固相反应预热器     | BEM700-0.O45-65-3/19-1I | 1  |



| 序号    | 设备名称        | 型号（规格）                     | 数量    |
|-------|-------------|----------------------------|-------|
| 51    | 浮床式冷却器      | NF-2458                    | 1     |
| 52    | 冷却器         | φ1500×L3500                | 1     |
| 53    | 热媒换热器       | BEM500-0.98/1.0-85-5/16-2I | 1     |
| 54    | NPU 热氮气过滤器  | φ500×L2463                 | 1     |
| 55    | 反应 N2 旋风分离器 | φ900×L3600                 | 1     |
| 56    | 流化床氮气双旋风分离器 | φ2000×L7508                | 1     |
| 57    | 流化床氮气过滤器    | φ2900×L8550                | 1     |
| 58    | 热媒膨胀罐       | φ1500×L4712                | 1     |
| 59    | 热媒收集罐       | φ2500×L4354                | 1     |
| 60    | RV 旋转送料器    | SRV10                      | 1     |
| 61    | 预结晶氮气风机     | RHS1U500KBGGR360           | 1     |
| 62    | 第一段氮气风机及马达  | RC3U280KBGGR360            | 1     |
| 63    | 第二段氮气风机及马达  | RC3U280KBGGR360            | 1     |
| 64    | 再生氮气风机      | RC2U180KBGGR360            | 1     |
| 65    | RV 旋转送料器    | ZGB250.1-9SS               | 5     |
| 66    | 浮床式风机       | RMS1U560KBGGR360           | 1     |
| 67    | 旋风分离器       | φ1100×L4300                | 1     |
| 68    | 道生泵         | HT24C-B2 等                 | 13    |
| 69    | NPU 氧化反应器   | φ1600×L3357                | 1     |
| 70    | NPU 氮气除湿器   | φ900×L2957                 | 1     |
| 71    | 回转阀及马达      | ZGB250.1-9SS               | 1     |
| 三、工务部 |             |                            |       |
| 序号    | 名称          | 型号(规格)                     | 现实际数量 |
| 1     | 螺杆空压机       | ZR300                      | 1     |
| 2     | 离心空压机       | DA60                       | 7     |
| 3     | 水泵          | 250SS52A                   | 3     |
| 4     | 水泵          | KQSN300-M61506             | 2     |
| 5     | 水泵          | 250SS91                    | 1     |



| 序号 | 设备名称   | 型号（规格）                 | 数量 |
|----|--------|------------------------|----|
| 6  | 水泵     | KQSN300-M91356         | 2  |
| 7  | 水泵     | 350S44A                | 4  |
| 8  | 水泵     | DFWR250-400A/4         | 2  |
| 9  | 水泵     | KQWH-200               | 2  |
| 10 | 水泵     | KQWH-150               | 2  |
| 11 | 水泵     | 300S-12                | 3  |
| 12 | 水泵     | 500JC/K650*1           | 3  |
| 13 | 水泵     | KQWH125-200A           | 4  |
| 14 | 水泵     | 300YW800-15-55         | 2  |
| 15 | 水泵     | 100YW100-15-11         | 2  |
| 16 | 水泵     | 50QW15-22-7.5          | 4  |
| 17 | 水泵     | 50QW15-30-7.5          | 2  |
| 18 | 冷却水塔风机 | 55kW                   | 7  |
| 19 | 鼓风机    | G-388D                 | 9  |
| 20 | 鼓风机    | GG10-25                | 1  |
| 21 | 鼓风机    | C80-1.5                | 2  |
| 22 | 引风机    | YG2614.40              | 6  |
| 23 | 余热锅炉   | Q13/380-1.0-1.0        | 10 |
| 24 | 干燥机    | JS-750W                | 4  |
| 25 | 干燥机    | SLAD-150NW             | 2  |
| 26 | 干燥机    | R155W-CR               | 1  |
| 27 | 冷冻机    | RAW100                 | 2  |
| 28 | 冷冻机    | RXZ(95/85)-349D(33)38M | 1  |
| 29 | 冷冻机    | SXZ8-316DHM2           | 1  |
| 30 | 离心冷冻机  | 19XR-7070545EJS54-     | 1  |
| 31 | 纯水装置   | 150T/H                 | 1  |
| 32 | 水泵     | DFSS300-8N/4B          | 2  |
| 33 | 水泵     | 300-58                 | 1  |

| 序号 | 设备名称             | 型号（规格）                            | 数量 |
|----|------------------|-----------------------------------|----|
| 34 | 湿式静电除尘器          | /                                 | 1  |
| 35 | 清洗水泵             | /                                 | 2  |
| 36 | 排水泵              | /                                 | 2  |
| 37 | 清洗水箱             | /                                 | 1  |
| 38 | 排水箱              | /                                 | 1  |
| 39 | 氨水计量泵            | /                                 | 3  |
| 40 | 压力变送器            | /                                 | 1  |
| 41 | 反应器              | /                                 | 10 |
| 42 | 反应器入口烟道          | /                                 | 10 |
| 43 | 反应器出口烟道          | /                                 | 10 |
| 44 | 脉冲喷吹装置           | /                                 | 10 |
| 45 | 喷氨装置             | /                                 | 10 |
| 46 | 空气储罐             | /                                 | 1  |
| 47 | 热电偶              | /                                 | 10 |
| 48 | CEMS 检测仪         | /                                 | 3  |
| 49 | 氨逃逸检测系仪          | /                                 | 1  |
| 50 | 电加热器             | /                                 | 3  |
| 51 | 烟气冷凝装置           | /                                 | 1  |
| 52 | 烟气加热装置           | /                                 | 1  |
| 53 | 循环冷却水泵<br>(两用一备) | /                                 | 3  |
| 54 | 自动控制系统           | /                                 | 1  |
| 55 | 冷却塔              | /                                 | 1  |
| 56 | 水管各类阀组           | /                                 | 1  |
| 57 | 电气各类线缆           | /                                 | 1  |
| 58 | 风机               | /                                 | 3  |
| 59 | 氨水泵              | 2.2kW，流量 2m <sup>3</sup> ，扬程 165m | 2  |
| 60 | 稀释水泵             | 4kW，流量 4m <sup>3</sup> ，扬程 153m   | 2  |
| 61 | 卸氨泵              | 3kW，流量 32m <sup>3</sup> ，扬程 20m   | 2  |

| 序号 | 设备名称  | 型号（规格）                             | 数量 |
|----|-------|------------------------------------|----|
| 62 | 废水收集泵 | 1.5kW，流量 12m <sup>3</sup> ，扬程 25m  | 1  |
| 63 | 氨水罐   | Φ 3400mm，h5700mm、50m <sup>3</sup>  | 2  |
| 64 | 稀释水罐  | Φ 1800mm，h3000mm、7.5m <sup>3</sup> | 1  |

(2) 原辅料情况

生产使用的主要原辅材料量见表 4.3-2，主要原辅材料的理化性质见表 4.3-3。

表 4.3-2 主要原辅材料用量

| 序号 | 名称         | 单位   | 2022 年用量 | 2022 年用量 | 2024 年用量 |
|----|------------|------|----------|----------|----------|
| 1  | 对苯二甲酸      | 吨/年  | 215144   | 178010   | 195491   |
| 2  | 乙二醇        | 吨/年  | 83245    | 68969    | 75984    |
| 3  | 间苯二甲酸      | 吨/年  | 3967     | 3293     | 3704     |
| 4  | 二甘醇        | 吨/年  | 1130.41  | 924.6    | 955      |
| 5  | 乙二醇锑       | 吨/年  | 138.945  | 112.5    | 123.7    |
| 6  | 烟煤（燃煤）     | 万吨/年 | 18.0     | 7.56     | 7.648    |
| 7  | 氧化镁（脱硫剂）   | 吨/年  | 462.5    | 368.5    | 620      |
| 8  | 20%氨水（脱硝剂） | 吨/年  | 2332.84  | 1152.2   | 585      |
| 9  | 盐酸（水处理剂）   | 吨/年  | 141.38   | 177      | 80.49    |
| 10 | 液碱（水处理剂）   | 吨/年  | 153.9    | 140.6    | 87.74    |
| 11 | 联苯-联苯醚     | 吨/年  | 0        | /(系统内循环) | /(系统内循环) |
| 12 | 磷酸         | 吨/年  | 5.354    | 4.513    | 4.908    |

表 4.3-3 项目主要使用原辅材料的理化性质一览表

| 序号 | 物质                 | 理化特性   | 毒性                        |
|----|--------------------|--|---------------------------|
| 1  | 对苯二甲酸 (PTA, 主要原材料) | 常温下为固体。加热不熔化，300℃以上升华。常温下难溶于水；溶于碱溶液，微溶于热乙醇，不溶于水、乙醚、冰醋酸、乙酸乙酯、二氯甲烷、甲苯、氯仿等大多数有机溶剂，可溶于 DMF、DEF 和 DMSO 等强极性有机溶剂 | 微毒，遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险 |
| 2  | 乙二醇(EG, 主要辅料)      | 无色无臭、有甜味液体沸点 197.3℃，闪点 111.1℃；能与水、丙酮互溶，但在醚类中溶解度较小  | 对动物有毒性                    |
| 3  | 间苯二甲酸 (IPA)        | 外观为白色结晶性粉末或针状结晶，熔点 345-347℃，能升华，易溶于甲醇、乙醇、丙酮和冰醋酸，微溶于沸水，不溶于苯、甲苯和石油醚。间苯二甲酸具有较强的耐热性、耐水解性和耐化学                   | 低毒                        |

| 序号 | 物质           | 理化特性   | 毒害性  |
|----|--------------|--|--|
|    |              | 性，易燃、低毒，对皮肤、眼睛、粘膜等软组织有刺激作用   |  |
| 4  | 二甘醇(DEG)     | 具有无色、无臭、透明、吸湿性的粘稠液体，有着辛辣的甜味，无腐蚀性，低毒。沸点 245℃，熔点-6.5℃，凝固点-10.45℃，闪点 123.9；与水、乙醇、丙酮、乙醚、乙二醇混溶，不溶于苯、甲苯、四氯化碳   | 低毒，对哺乳类动物，可引起肾脏及中枢神经损害。人类一次口服致死量约 1.0ml/kg。对非哺乳类动物未见毒害报道   |
| 5  | 乙二醇锑         | 白色晶状固体，无毒无味，遇潮湿空气分解。主要用于聚酯工业的缩聚反应中，用作聚酯催化剂   |  |
| 6  | 氧化镁          | 白色或淡黄色粉末，无臭、无味，本品不溶于水和乙醇，熔点 2852℃，沸点 3600℃。氧化镁是碱性氧化物，具有碱性氧化物的通性。溶于酸和铵盐难溶于水，其溶液呈碱性  | 无毒理学资料。稳定性物质，不聚合无分解有害物质  |
| 7  | 盐酸           | 氯化氢(化学式：HCl)分子量：36.5 无色液体，有腐蚀性。为氯化氢的水溶液。一般使用的盐酸 pH=2~3，熔点(℃)：-114.8(纯品)，沸点(℃)：108.6(20%恒沸溶液)，相对密度(水=1)：1.20，相对蒸气密度(空气=1)：1.26，饱和蒸气压(kPa)：30.66(21℃)，与水混溶并放热。溶于碱液并发生中和反应。能与乙醇任意混溶，溶于苯 | 健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害危险特性：该品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。对环境有危害，对水体和土壤可造成污染 |
| 8  | 碱液           | 主要成分：氢氧化钠(化学式：NaOH)分子量：40 外观与性状：白色不透明固体，易潮解。理化性质：纯品相对密度 2.13，熔点 318.4℃，沸点 1390℃溶解性：与水混溶。溶于酸液并与之发生中和反应  | 健康危害：对人体危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。侵入途径：吸入、食入。危险特性：与酸发生中和反应并放热，遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气，本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性，可致人体灼伤        |
| 9  | 联苯-联苯醚(热媒介质) | 具有明显恶臭的无色到稻草黄色的液体。平均分子量 166、比重 1.06、沸点 257.4℃，不溶于水，易溶于醇、醚和苯。属低毒性，主要中毒途径为吸入蒸汽，对神经系统、消化系统和肝肾有一定毒性。通常情况下，除运行过程的正常消耗(管道积碳损失、裂解损失等)外，全部循环使用，不外排   | 液态，微毒  |

| 序号 | 物质 | 理化特性   | 毒害性  |
|----|----|--|--|
| 10 | 氨水 | 主要成分为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，是氨的水溶液，无色透明且具有刺激性气味。氨的熔点 $-77.773^\circ\text{C}$ ，沸点 $-33.34^\circ\text{C}$ ，密度 $0.91\text{g/cm}^3$ 。氨气易溶于水、乙醇。易挥发，具有部分碱的通性，氨水由氨气通入水中制得。氨气有毒，对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性，能使人窒息 | 健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。急性毒性：人体口经 $\text{LDLo}$ : $43\text{mg/kg}$ ；人体吸入 $\text{LCLo}$ : $5000\text{ppm}$ ；人体吸入 $\text{TCLo}$ : $408\text{ppm}$ ；小鼠口经 $\text{LD50}$ : $350\text{mg/kg}$ ；小鼠皮下 $\text{LDLo}$ : $160\text{mg/kg}$ ；小鼠静脉 $\text{LD50}$ : $91\text{mg/kg}$ ；小猫口经 $\text{LDLo}$ : $750\text{mg/kg}$ ；小兔皮下 $\text{LDLo}$ : $200\text{mg/kg}$ ；大鼠经口 $\text{LD50}$ : $350\text{mg/kg}$ 。 |

#### 4.3.1.2 生产工艺及产污环节

腾龙公司目前主要分为瓶片部、工务部两个生产部门。根据现场勘查及建设单位提供的资料，两个部门的生产工艺流程如下：

##### (1) 瓶片部

企业瓶片部为主要产品聚酯切片的生产部门，根据生产工艺流程，分为聚合车间和固聚车间两个生产单元，生产过程先经过聚合反应，再进行固聚，即为成品。

##### 1) 聚合车间

聚合生产线工艺原理：瓶片部聚合生产线采用二段酯化、二段缩聚的四釜流程，以精对苯二甲酸(PTA)、间苯二甲酸(IPA)和乙二醇(EG)为原料，以三氧化锑( $\text{Sb}_2(\text{EG})_3$ )为催化剂，添加剂主要有：用以调整切片熔点的二甘醇(DEG)、稳定剂磷酸( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )、红色素、蓝色素等。直接酯化连续缩聚成特性粘度为  $0.600\text{dl/g}$  的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)，经切粒成形，作为瓶级切片的基础原料。

##### a 聚合生产线工艺原理

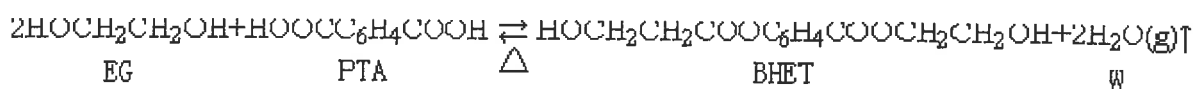
聚合生产线工艺主要分为两步，分别为酯化反应与聚合反应。

##### ①酯化反应

PTA 和 EG 浆料通过螺杆泵输送，在密闭设备中进行配浆，投加过程产生的粉尘不逸散。酯化反应在投入固相 PTA(精对苯二甲酸)和液相 EG(乙二醇)的浆料时，反应器中物料呈非均相状态，起始反应要在较高压力和温度条件下促进 PTA 的溶解，随着溶解的 PTA 和 EG 的酯化反应速率提高到一定程度，反应系统趋于均相状态，即达到清晰点，此时，对苯二甲酸乙二醇酯单体及其低聚体(齐聚物)具有一定的量，然后再加入新的浆料，酯化反应就能连续进行。PTA 和 EG 浆料通过螺杆泵输送，无粉尘产生。连续直接酯化反应过程中，主要反应方程式

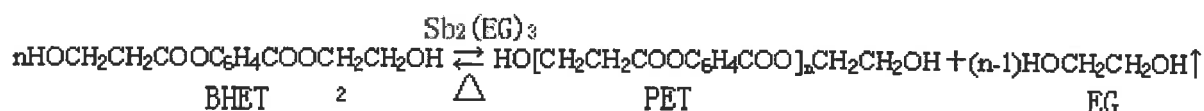


可如下表示：



## ②缩聚反应

PTA 和 EG 直接连续酯化反应过程中实际上存在着对苯二甲酸乙二醇酯的缩聚反应，只是缩聚度较低，本缩聚反应工艺使用三氧化锑( $\text{Sb}_2(\text{EG})_3$ )作为缩聚催化剂，在高温和高真空条件下进行的，由于酯化反应之酯化率为 97%左右，因此，在缩聚反应过程中仍然有酯化反应进行，在缩聚反应的初级阶段，应尽可能使酯化反应进行完全。在缩聚过程中，其主要反应方程式可如下表示：



缩聚反应是以链节的增长为主，在增长过程中，同时释放出小分子 EG，这些 EG 不能够立即从反应体系中脱出，还必须继续进行酯化反应。随着链节的增长，聚合度的提高，EG 量减少，酯化反应趋于完全。因此，对直接酯化连续缩聚工艺过程来说，实质上是从酯化反应开始直到缩聚反应完成是一个不断酯化、不断缩聚的连续过程。在缩聚反应阶段，有效连续地抽出反应生成水和反应过剩的 EG 是缩聚反应向正方向进行的关键。所以，在酯化反应开始，控制 EG/PTA 低摩尔比使缩聚真空系统抽出过剩 EG 量减少，既有利于缩聚反应的进行，也减少了缩聚真空系统的负荷。

## b 聚合生产线的生产工艺流程

### ①浆料配制

因翔鹭石化厂区已停产，现原料 PTA(对苯二甲酸)和原料 IPA(间苯二甲酸)由供应商以槽罐车和少量袋装的方式将 PTA 和 IPA 运输到本厂区内，再以密闭式管链连续输送方式将槽罐车内的原料送到 PTA 日料仓；原料 IPA(间苯二甲酸)采用人工投料方式投入 IPA 日料仓。

原料 PTA、IPA 经料斗下方的旋转送料阀及称量装置，定量并连续加到浆料配制槽，同时配制好的催化剂溶液和循环使用的乙二醇分别加入到浆料配制槽中。在搅拌器的搅拌下，使按一定比例的 PTA、IPA 与 EG 均匀混合成浆液状，配制好的浆料用浆料泵把浆料送到第一酯化反应器中。

### ②酯化

生产线设置两台酯化反应器，来自浆料配制槽的浆料，由第一酯化反应器的顶部进入，通过搅拌器混合搅拌和热媒加热，在微正压( $0.5\text{kgf/cm}^2$ )和  $260^\circ\text{C}$  条件下，物料进行反应，达

一定酯化率(约 84%)的反应物,送入第二酯化反应器,在微正压(0.1kgf/cm<sup>2</sup>)及 265℃条件下继续进行酯化反应,酯化率达 96%以上的酯化物以泵输送,先经过滤器后,送至第一预缩聚反应器。满负荷产量生产状态下,聚合每釜反应时间为第一酯化釜 R-2100 反应 3.02h;第二酯化釜 R-2200 反应 1.40h。

两个酯化反应器的气相物(水和蒸发的 EG)分别进入与酯化反应器直接相连的两个蒸馏塔进行分离,其中蒸馏塔底部出来的重组份乙二醇回流到反应器及浆液配制槽中循环使用,蒸馏塔上方馏出的轻组份水(含微量乙二醇和乙醛)冷凝后,作为生产废水排放到翔鹭化纤污水站处理;冷凝后的废气通过密封管道输送至工务部热媒锅炉进行焚烧处理。

### ③预缩聚

缩聚分两段进行。来自第二酯化反应器的酯化产物齿轮泵计量进入第一预缩聚反应器内室反应,通过热媒盘管进行加热,然后再从内室流入反应器外室借压力差及液位差进入第二预缩聚反应器。满负荷产量生产状态下,预缩聚釜 R-3100 反应 2.50h。

由于预缩聚反应器的反应是在真空条件下进行的,受压力差的影响,酯化物料进入第一预缩聚反应器内,反应器内酯化、缩聚两种反应同时进行,汽化的乙二醇不断被真空系统抽走,抽出的乙二醇蒸汽首先进入冷凝器,进入冷凝器的乙二醇蒸汽用约 30℃的乙二醇液体进行喷淋冷却后,一起流入乙二醇液封槽,过滤后的乙二醇用循环泵在喷淋系统中循环使用,被真空系统抽出的乙二醇蒸汽经 EG 喷淋处理后,会有少量尾气产生。

### ④终缩聚

最终缩聚反应器为鼠笼式搅拌器的卧式反应器,预聚物在 285℃及 1Torrs 真空度下继续缩聚,反应终了的聚合物熔体由熔体出料泵排出,经增压、过滤,熔体送去铸带、切片。满负荷产量生产状态下,最终反应釜 R-3200 反应 1.50h。

终缩聚反应器内的乙二醇蒸汽产生和处理方式同预缩聚基本一致,会有少量尾气产生。

### ⑤切片生产及输送

熔体通过熔体分配阀,去铸带头进行铸带,然后落入水下切粒机的导流板,用纯水喷淋冷却,在半固化状态下切断成粒,切片进入切片干燥机的水分离器,然后再由风机进一步吹除切片表面水份,使切片含水量达到指标要求,经切片干燥机吹干后的切片,再经振动筛分离后,合格的切片进入切片中间料斗,再经喂料站用压缩空气把切片送至切片贮存料仓贮存。切料过程使用的纯水是循环使用的,干燥机分离器分离下来的纯水流入纯水贮槽,贮槽上有滤网,纯水用循环泵经纯水冷却器冷却后,送至切料机循环使用。聚合完成后的落地聚酯切

片符合《纤维级再生聚酯切片(PET)》(FZ.T51013-2016)中合格品的性能指标，作为副产品统一收集后外卖。

#### ⑥改进后的 EG 回收系统

每一个缩聚反应器均有其独立的 EG 循环系统，包括 EG 冷却器、密封罐及循环泵，新鲜 EG 由生产后段往前连续置换补充至 EG 循环系统，以维持系统的稳定，置换的 EG 作为原料按生产需要配比进入配浆槽 D-1200 使用。

粗 EG 回用作业流程为：粗 EG 储罐 D-9000B 内储存收集的粗 EG 由泵 P-9000C 通过管路输送至工艺塔 T-2120 蒸馏处理，工艺塔 T-2120 塔釜内有高温蒸汽盘管，内通入  $10\text{kg}/\text{cm}^2$  的高温水蒸气加热。处理粗 EG 时以流量计 FT-9000B 每小时约  $100\pm 50\text{kg}/\text{cm}^2$  的流量稳定地打往酯化 I 工艺塔 T-2120 塔釜。处理粗 EG 期间，每周取样分析 T-2120 塔釜 EG 含水量。

瓶片部聚合生产过程在开、停车期间，会产生含水率较高的粗 EG，不能直接用于生产。每次开停车产生粗 EG 约 150t，此部分粗 EG 暂存于储罐内，待生产稳定后，按  $150\text{kg}/\text{h}$  流量（与新鲜 EG 的配比为 1.4%，聚合为连续性生产，往聚合每小时连续补充新鲜 EG 流量约为  $10608\text{kg}/\text{h}$ ）用泵送入酯化 I 工艺塔 T-2120 内再次蒸馏脱水并回流至配浆系统，再由浆料螺杆泵送入酯化系统回用。

2020 年 2 月 26 日~4 月 5 日进行试运行，期间每小时回收处理粗 EG 量约为  $150\text{kg}/\text{h}$ ，与新鲜 EG 的配比为 1.4%，试运行期间共回收处理量约 138t，年产生的粗 EG 可完全回收处理，不产生废 EG。回用期间瓶片部产品品质检测均合格，产品销售后，客户无异常反馈。根据改进后的 EG 回收系统投运后的使用情况可知，EG 循环稳定，可使 EG 有效回用，且对产品品质没有影响。

粗 EG 在线处理回用流程见图 4.3-1。

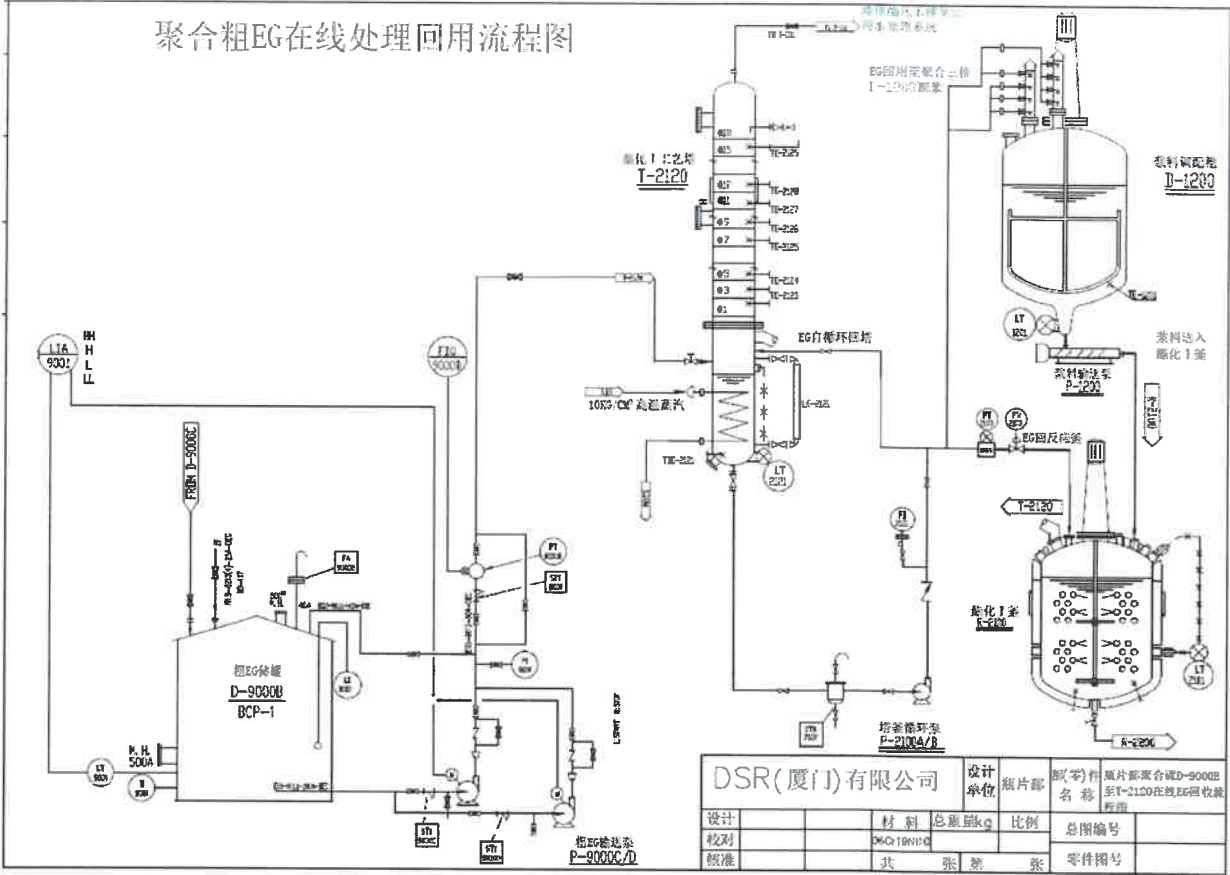


图 4.3-1 粗 EG 在线处理回用流程示意图

⑦热媒系统

本装置采用热媒系统来间接加热，酯化反应器及预缩聚反应器均有内盘管及夹套，供热媒循环以加热反应物、控制反应温度，终缩聚反应器则仅有夹套，供热媒循环。其它如反应物输送管、反应产生气体之输送管，亦有双套管，热媒在外管循环保温以防聚合物凝结。

项目聚合工艺流程及产物环节示意图见图 4.3-2。



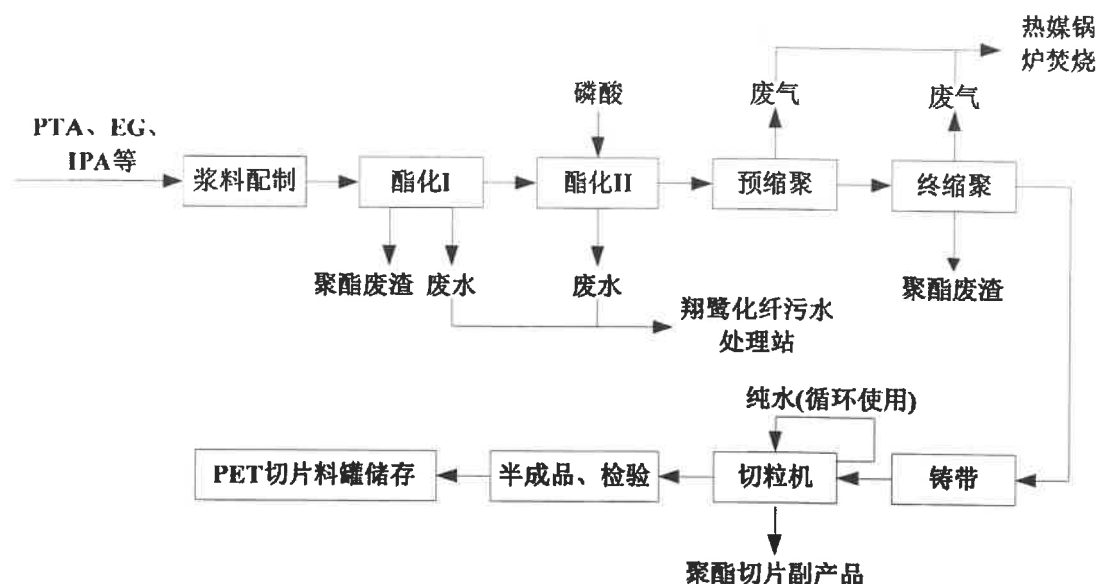


图 4.3-2 聚合车间主要工艺流程及产污环节示意图

### c 固聚车间

瓶片部的固聚车间设有连续式固相增粘生产线，具体工艺说明如下：

#### ①切片喂入

在常温下由气力将本项目聚酯车间(BCP)生产的一般粘度的聚酯基础切片(IV=0.60~0.64)，从切片贮料仓中送至本装置的切片日料仓(或切片缓充罐)，经旋转送料阀及计量装置称量，并连续定量地加入至预结晶器。

#### ②预结晶

为防止低粘度切片在反应过程中粘连，送来的料首先要进行预结晶。预结晶器内出口温度约 170~190℃，热氮气由流化床式预结晶器的底部进入，经过多孔分配板与从上部落下的物料对流接触，使物料中流化态进行预结晶。预结晶后切片籍重力和热氮气送到加热槽中，加热后的切片籍重力和热氮气经分离后送去结晶，氮气由上部排出时也带走了粉末，返回氮气循环系统，经处理后氮气循环使用。

#### ③结晶

结晶器由热媒加热，物料温度 180~215℃，氮气由下而上和送来的切片逆向流动，使切片被进一步加热、干燥、再结晶，已结晶及去除水份的切片籍重力送至反应器前的加料槽，氮气经旋风分离器回到氮气循环系统，经处理后循环使用。

#### ④固相缩聚

结晶器中的物料利用重力送至反应器，自上而下移动，受到反应器下部通入热氮气的逆流加热，以保证反应物料温度在 200~225℃，反应器外层为夹套，由热媒加热保温，以保持

反应器内温度均匀。氮气经旋风分离器回到氮气循环系统，经处理后循环使用。反应器出来的聚酯切片，其粘度为 0.775~0.94，物料在反应器中反应时间根据粘度要求而确定，反应器的入料阀可控制进料量，利用变速旋转出料阀可控制一定的排出量，从而控制物料在反应器中反应时间。

#### ⑤冷却

由反应器出来的物料，经旋转阀进入流化床冷却器，用约 60℃氮气进行冷却，冷却到适当温度，再经静态冷却器将切片冷却到 80℃以下。冷却用氮气经旋风分离器回到氮气循环系统，也带走了粉碎物，氮气经 NPU 氮气净化循环装置处理后循环使用。

#### ⑥切片输送包装

冷却后的高粘切片通过气力输送方式送至成品料仓，成品料仓下为打包机。成品经打包后在库房贮存。包装过程落地的聚酯切片符合《纤维级再生聚酯切片(PET)》(FZ.T51013-2016)中合格品的性能指标，作为副产品统一收集后外卖。

#### ⑦氮气循环系统

在氮气循环系统中，回路来的氮气，先经过滤除尘，除去粒径大于 300um 的粉尘，过滤后氮气送提纯系统进行净化，除去少量 EG、H<sub>2</sub>O、乙醛等有害杂质，最后经适量补充氮气后再经热交换器调整温度，使洁净的、一定温度的氮气可循环再使用。

固聚车间生产工艺流程见图 4.3-3。

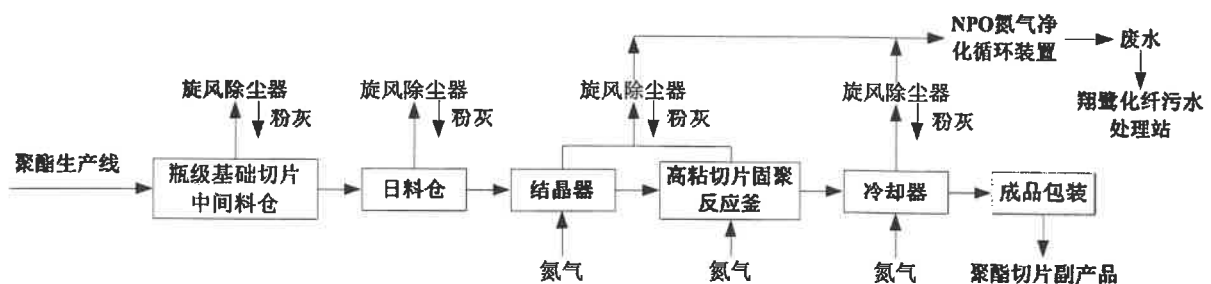
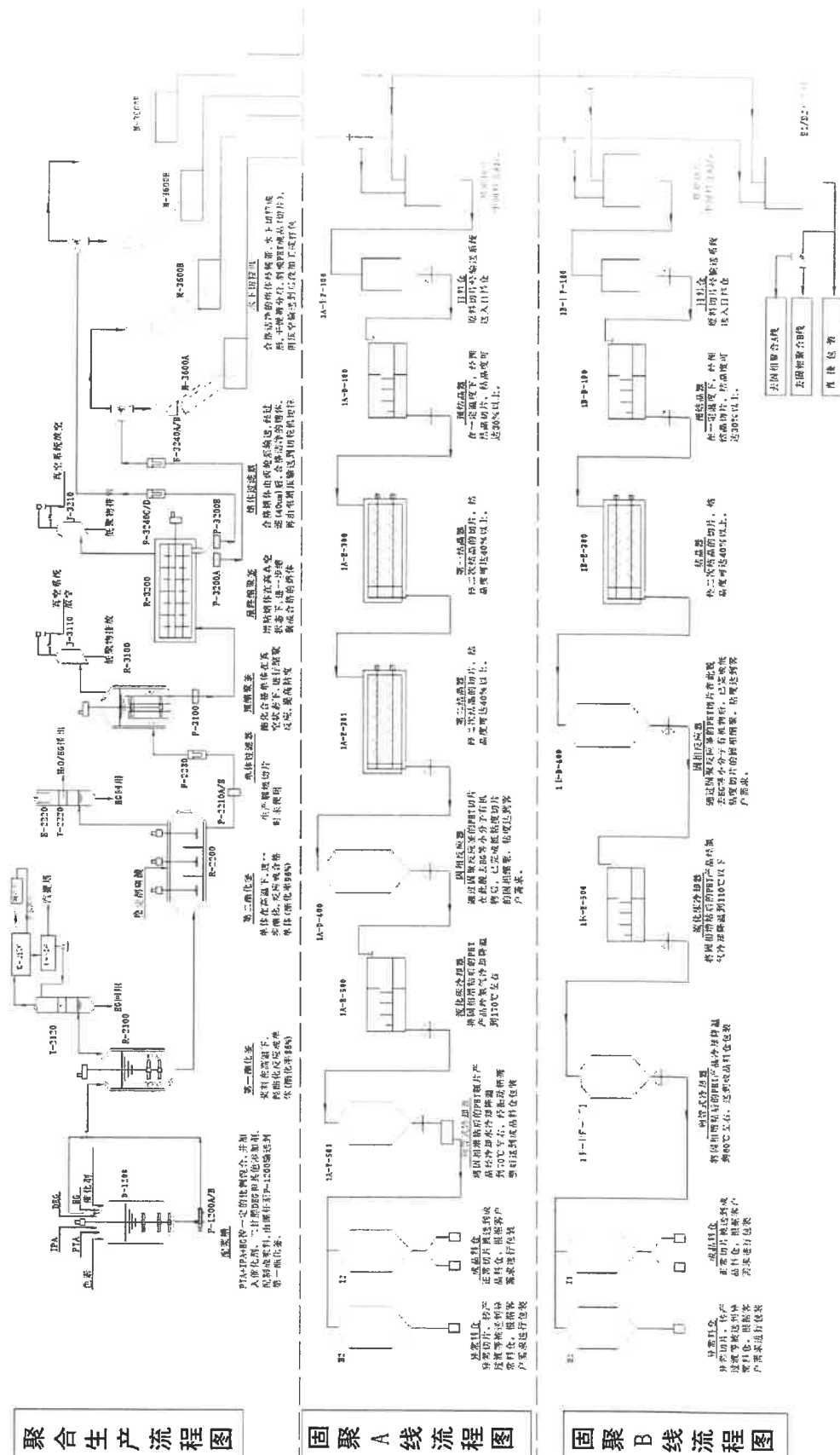


图 4.3-3 固聚车间主要工艺流程及产污环节示意图

瓶片部生产流程总图见图 4.3-4。

DSR 腾龙特种树脂(厦门)有限公司  
瓶片部生产流程图



## 2) 瓶片部产污环节分析

企业在聚酯生产过程中，废气、废水及固体废物产生环节见图 4.3-2 和图 4.3-3；聚酯生产过程的产污环节及治理措施见表 4.3-4。

表 4.3-4 聚酯生产过程的产污环节及治理措施一览表

| 车间   | 工序名称       | 污染物类别 | 主要污染物   | 治理措施   |
|------|------------|-------|---|--|
| 聚合车间 | 投料         | 废气    | 粉尘  | 布袋除尘设施处理后排放  |
|      | 酯化         | 废水    | 酯化废水：COD、BOD <sub>5</sub> ，其中 COD 的产生浓度约为 25000mg/L | 经收集罐收集后泵至汽提塔进行汽提处理后，再排放入翔鹭化纤污水站处理  |
|      |            | 废气    | 乙二醇、乙醛，以非甲烷总烃控制                                     | 收集后采用密封管道输送至工务部热媒炉进行焚烧   |
|      |            | 固体废物  | 聚酯废渣(有机树脂)  | 委托福建省储鑫环保科技有限公司回收处置  |
|      | 预缩聚        | 废气    | 乙二醇、乙醛，以非甲烷总烃控制                                     | 收集后采用密封管道输送至工务部热媒炉进行焚烧   |
|      | 终缩聚        | 废气    | 乙二醇、乙醛，以非甲烷总烃控制                                     | 收集后采用密封管道输送至工务部热媒炉进行焚烧   |
|      |            | 固体废物  | 聚酯废渣(有机树脂)  | 委托福福建兴业东江环保科技有限公司回收处置  |
| 固聚车间 | 预结晶        | 废气    | 少量 EG、H <sub>2</sub> O、乙醛、粉尘等物质                     | 由氮气带入其循环系统，其所携带的粉尘先经旋风除尘器进行除尘，再经 NPU 氮气净化系统通过触媒将少量 EG、乙醛、粉尘等有机物催化裂解转化为 H <sub>2</sub> O、CO <sub>2</sub> 无害物质 |
|      | 结晶         |       |   |  |
|      | 固相缩聚反应     |       |   |  |
|      | 冷却         |       |   |  |
|      | NPU 氮气净化系统 | 废水    | 有机物催化裂解产生少量废水                                       | 经收集后泵至翔鹭化纤污水站处理  |
| 其他   | 停产检修       | 固体废物  | 废聚酯块  | 委托福福建兴业东江环保科技有限公司回收处置  |
|      | 包装         | 固体废物  | 废包装材料   | 出售予厦门金桥英工贸有限公司回收再利用  |



## （2）工务部

### 1) 生产工艺

工务部主要有 10 台热媒锅炉(9 用 1 备)和 2 台 15t/h 天然气锅炉（天然气锅炉 2023 年 8 月停用）。热媒锅炉产热功率为 7Mkcal/h/台，生产工序主要包括：热载体供热系统、烟风系统、燃料供应系统和排渣系统等。

#### a 热载体供热系统

热媒系统设有热媒储槽、热媒高位膨胀槽、热媒循环泵 21 台、热媒加压泵 10 台，从热媒炉出来的高温热媒，送到用户使用后经加压泵加压送到循环泵再返回到热媒炉，是一个密闭的压力循环系统，由加压泵、循环泵来保证热媒介质的正常循环，运行时由用户闪蒸槽来维持系统恒定的压力和吸收热媒因温度变化而引起的膨胀量。热媒储槽用于存储热媒(设备和管道停用时的排空)；热媒注油泵将热媒储槽的热媒往系统里补充。

#### b 烟气系统

每一台热媒锅炉产生的烟气由每台设备配套的 SCR 脱硝设备进行脱硝处理后，进入两套静电除尘器除尘；通过引风机进入脱硫系统采用炉外湿法脱硫后，再通过湿式电除尘设备进行除尘，除尘后烟气通过换热器后,再由增压风机引入 80m 高的烟囱排入大气。

#### c 燃料供应系统

燃料由厂内封闭式自动煤仓经输送装置送至每台锅炉的储煤仓，再由溜煤管送入热媒锅炉前的煤斗。热媒锅炉燃煤现改为使用烟煤。

#### d 排渣系统

每一台热媒锅炉的尾部配置一台螺旋出渣机，炉渣从螺旋出渣机出来后经输送皮带送到临时渣场，落入停在皮带下的渣车中，外运供给其他公司综合利用。

### 3)产污环节

热媒锅炉生产过程工艺流程和产污环节详见图 4.3-4。生产过程中主要产生的污染物情况如下：

热载体供热废气污染主要来自煤粉燃烧产生的烟气，每一台热媒锅炉产生的烟气先由每台锅炉配套的 SCR 脱硝设备进行脱硝处理后，进入两套静电除尘器除尘；通过引风机进入脱硫系统采用炉外湿法脱硫后，再通过湿式电除尘设备进行除尘，除尘后烟气通过换热器后，再由增压风机引入 80m 高的烟囱排入大气，烟气中主要污染物为：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘。

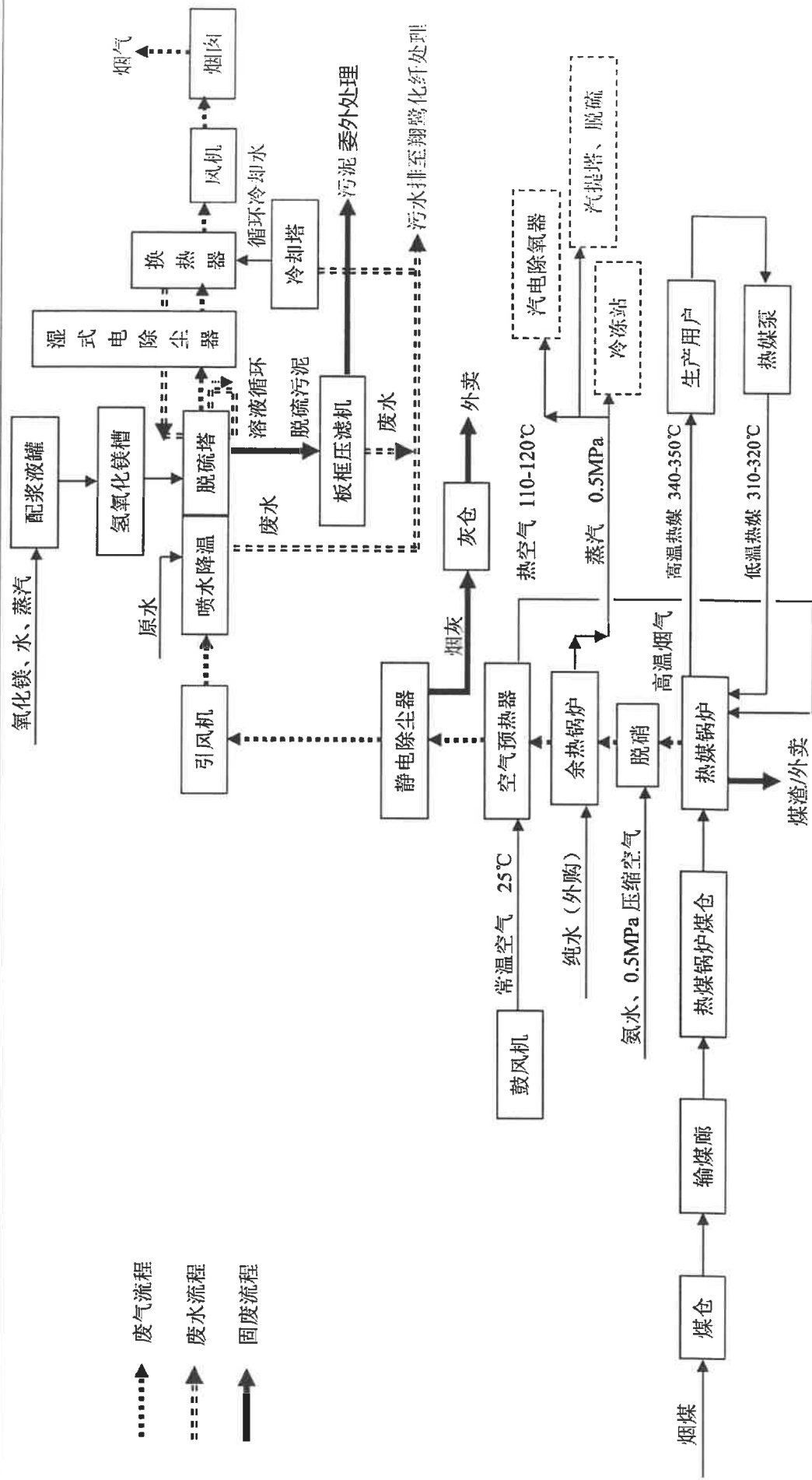
①生产过程中废水主要来自锅炉房的烟气湿法脱硫产生的废水，另外还有少量地面冲洗废水。

②生产过程中固体废物主要来自锅炉炉渣、除尘飞灰、湿法脱硫渣(脱硫污泥)、煤传送过程除尘灰和少量生活垃圾。

各污染物产生情况见表 4.3-6。

表 4.3-6 工务部生产过程产污情况一览表

| 序号 | 项目 | 污染物             | 处置方式                                  |
|----|----|-----------------|---------------------------------------|
| 1  | 废气 | 煤粉燃烧产生烟气        | “SCR 脱硝+静电+氧化镁脱硫+湿式电除尘”处理后由 80m 高烟囱排放 |
| 2  | 废水 | 烟气湿法脱硫废水、地面冲洗废水 | 依托翔鹭化纤污水处理站处理                         |
| 3  | 固废 | 锅炉炉渣、除尘器捕集飞灰    | 外卖给厦门翔马贸易有限公司                         |
|    |    | 脱硫污泥            | 委托南平臻境环保有限责任公司处置                      |



**(3)其它工程****1)原料罐区**

企业原料罐区设有 6 个储罐，2 个用于储存原料 EG，2 个作为原料 EG 回用过程的中间和回用储罐，2 个用于储存二甘醇。

储罐内的 EG 和二甘醇直接由翔鹭公司专用的 9 号码头通过管道输送至罐内，再由管道直接输送至生产需要的工段，故不存在物质装卸的损耗(即大呼吸损耗)，但罐体存储过程会产生少量有机废气(以非甲烷总烃控制)，主要体现在罐体的静止储存损耗(小呼吸损耗)。

项目使用的储罐情况见表 4.3-7。

**表 4.3-7 本项目使用的储罐情况一览表**

| 序号 | 储存物质     | 罐体类型 | 容积(m <sup>3</sup> ) | 直径(m) | 罐体高度(m) |
|----|----------|------|---------------------|-------|---------|
| 1  | 乙二醇      | 固定顶罐 | 7000                | 22.6  | 20.26   |
| 2  | 乙二醇      | 固定顶罐 | 3000                | 17.6  | 14.6    |
| 3  | 乙二醇(中间罐) | 固定顶罐 | 300                 | 6.98  | 9.86    |
| 4  | 乙二醇(回用罐) | 固定顶罐 | 200                 | 5.83  | 9.72    |
| 5  | 二甘醇      | 固定顶罐 | 50                  | 4     | 5       |
| 6  | 二甘醇      | 固定顶罐 | 300                 | 6.77  | 9       |

**2)制纯水处理站**

建设单位在切片冷却工艺和余热锅炉均需要使用纯水，纯水来自厂区水处理站纯水给水系统，设计规模为 150m<sup>3</sup>/h，产生的含盐水用于厂区绿化。由于纯水制造使用树脂，会产生废树脂，根据现场勘查，建设单位树脂的更换频次为 5~8 年，产生的废树脂委托有资质单位回收处置，由于更换频次时间较长，近几年建设单位未进行树脂更换，无废树脂产生。树脂再生过程会产生清洗废水，主要污染因子为 pH，该部分清洗废水排入翔鹭化纤污水站进行处理。纯水的处理工艺流程如下：自来水→活性炭塔→阳床→脱气塔→阴床→混床→纯水储罐。脱盐水经过管道依托翔鹭化纤的排放口接入市政污水管网纳入海沧污水处理厂处理。

**3)维护中心**

厂区设有 2 个维护中心，瓶片部和工务部各设 1 个，分别对瓶片部和工务部的机台设备进行维护及检修，主要会产生一些废物料(如废铁件、废塑料桶、废橡胶等)、废油抹布及废矿物油，现维护中心产生的污染物的主要处置措施为：废物料出售予厦门巨钢商贸有限公司回收再利用；废油抹布混入生活垃圾中，全部由环卫部门进行统一清运；废矿物油属于危险废物，委托福建省三明辉润石化有限公司回收处置。

**4)化验室**

厂区内物料楼内配备有化验室，主要对原辅材料来料进行检测是否合格，及聚合车间配料后进行成分测定是否满足配比，因此化验室会产生试剂瓶的清洗废水，其主要污染因子为 COD、SS 等，以及化验过程产生的化验废液，其主要成分为有机溶剂，其中清洗废水和其他废水一同依托翔鹭化纤污水处理站进理；化验废液为危险废物，委托福建东江环保科技有限公司回收处置。

#### 5)同位素料位计

腾龙公司配备有 1 台  $^{60}\text{Co}$  料位计，安装于聚合车间三楼终聚反应釜 R3200 底部，料位计内含  $^{60}\text{Co}$  核素，活度  $1.85 \times 10^{11}\text{Bq}$ ，用于监测 R3200 聚酯反应釜料位控制，会产生放射源。

该料位计为密封源，自身配有铅容器屏蔽设施，采用无人操作非接触式测量，正常使用中无含放射性废水、废气、废物产生。料位计安装固定，安装场所设置醒目的电离辐射警告标志及警戒线，配制了相应的辐射监测仪器，制定了岗位培训、安全防护等管理制度和应急预案。2022 年 12 月经福建省生态环境厅审批，更换新放射源，旧放射源由厂家原子高科股份有限公司回收，并向福建省生态环境厅进行废旧放射源回收备案。

#### 6)汽提塔

腾龙公司建有 2 台汽提塔，废水处理能力为 16t/h，为酯化废水的前处理工序，运营过程不产生废水。酯化废水通过汽提塔，COD 浓度由约 25000mg/L 降低至 7000mg/L 以下后，送入翔鹭化纤污水处理站，处理达标后接入市政污水管网，通入海沧污水处理厂进一步处置。酯化废水通过汽提塔装置，将酯化废水中的易挥发(低沸点)组分如乙二醇、乙醛送至热媒锅炉焚烧，减少污水中的异味，燃烧尾气通过热媒烟囱排放。鲍尔环填料清理产生的废鲍尔环填料作为废品出售。

#### 7)其他公辅工程

腾龙公司厂区的其他公辅设施包括空压机站、冷却水塔、冷冻站等其他公辅设施，冷却塔排水直接通过依托的翔鹭化纤厂区污水排放口排入污水管网。

#### 8)依托工程

本项目主要依托翔鹭化纤的污水处理站对项目生产废水和生活污水进行处理。项目的外排生产废水和生活污水纳入翔鹭化纤污水处理站，经处理达标后排入海沧污水处理厂深度处理；纯水站含盐水、清洗水等清净下水收集后经翔鹭化纤废水排放口进入市政污水管网纳入海沧污水处理厂。

### 4.3.2 主要环保设施

#### 4.3.2.1 废气

根据工艺流程可知，腾龙公司废气主要来源有天然气锅炉烟气、热媒锅炉烟气、聚合



反应过程产生的尾气、输煤系统和灰库产生的粉尘、PTA 和固聚车间投料产生的粉尘，原料储罐产生的小呼吸废气，聚合车间管道、阀门泄漏产生的异味，氨水储罐阀门泄漏产生的异味。

建设单位已正常运营多年，因此各有组织排放废气排放量主要以实测进行计算，而对于 PTA 和固聚车间投料产生的粉尘，原料储罐产生的小呼吸，聚合车间管道、阀门泄漏，氨水储罐阀门泄漏。储罐区呼吸废气主要采用喷淋措施减小无组织废气的逸散。

### （1）工务部热媒锅炉烟气

#### a 热媒锅炉烟气来源及主要污染物

热媒锅炉在燃煤过程中会产生锅炉烟气，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、汞及其化合物等。其中汞及其化合物浓度在历年烟气检测中均为未检出。

#### b 热媒锅炉烟气处理设施

每一台热媒锅炉产生的烟气由每台设备配套的 SCR 脱硝设备进行脱硝处理后，进入两套静电除尘器除尘；通过引风机进入脱硫系统采用炉外湿法脱硫后，再通过湿式电除尘设备进行除尘，除尘后烟气通过换热器后，再由增压风机引入 80m 高的烟囱排放。

热媒锅炉烟气处理设施一览表见表 4.3-8。

表 4.3-8 工务部锅炉烟气处理设施一览表

| 序号 | 污染源        | 治理设施名称   | 数量   | 治理工艺  | 投入使用时间         |
|----|------------|----------|------|---|----------------|
| 1  | 热媒锅炉<br>烟气 | 炉外脱硫设备   | 1 套  | 10 台热媒锅炉配一套氧化镁湿法脱硫装置  | 2004 年 4 日     |
| 2  |            | 静电除尘器    | 2 套  | 10 台热媒锅炉配二套静电除尘器和 1 套湿式除尘器                                    | 2007 年 10 月    |
| 3  |            | 湿式除尘器    | 1 套  | 除尘后烟气经烟囱排入大气  | 2019 年 12 月    |
| 4  |            | SCR 脱硝设备 | 10 套 | 以 20%氨水作为还原剂进行脱硝，每套锅炉配套 1 套脱硝设备                               | 2019 年 12 月    |
| 5  |            | 烟气在线监控   | 1 套  | 实时监测烟气中 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘、含氧量、烟气流量、烟气温度、压力 | 2007 年 9 月实现联网 |
| 6  |            | 排气筒      | 1 根  | 高度 80m，内径 4.2m  | 2004 年 4 月     |

### （2）输煤系统和灰库粉尘

#### a 输煤系统和灰库粉尘来源及主要污染物

厂区内燃煤在运输和破碎过程中会产生粉尘，锅炉炉灰在装卸过程中会产生粉尘，主要污染物为颗粒物。

#### b 输煤系统和灰库粉尘处理设施

输煤系统的输煤楼 2 楼设 2 台布袋式除尘器，配套 1 根距地面 18m 高排气筒；3 楼设 1 台脉冲式除尘器，配套 1 根距地面 18m 高排气筒；工务部 1 个灰库，配 1 套除尘器，工务部的布袋除尘器配套 1 根距地面 27m 高排气筒，通过除尘风机让下灰口呈微负压，卸灰时使罐车也呈微负压，避免扬尘。建设单位还在输煤过程设置防尘措施，包括安装风送式喷雾器、喷雾装置、喷淋头，以及加装自动洗轮机、洗车池等。

### （3）PTA 投料粉尘

PTA 在投料过程中，进料仓内会产生一定量粉尘，通过料仓的抽风系统，将粉尘从料仓内抽离，被抽出的粉尘通过布袋除尘设施处理，经处理后的气体通过布袋的孔隙排放到空气中。

### （4）聚合尾气废气

聚合生产工艺主要设备有酯化反应器、缩聚反应器，反应在高温和高真空条件下密闭反应釜内进行。生产过程酯化、缩聚反应釜间断常压排放工艺尾气，为挥发性有机气体，经蒸馏塔处理后，尾气通过密封管道输送至工务部热媒锅炉进行焚烧处理，尾气主要成分为醇类、醛类等有机成分，经焚烧处理后主要产物为水和 CO<sub>2</sub>，因此聚合反应工艺无直接外排废气。

针对聚合废气可能产生的无组织排放，建设单位采取了以下措施，以杜绝聚合废气无组织排放。具体如下：

1) 聚合五楼滤芯水解系统尾气处理：在滤芯水解系统排放口上增加一个集气喇叭口，用 80A 的管道接入六楼尾气风机原预留口上送热媒锅炉焚烧；

2) 聚合三楼 D-1200 水封尾气处理：将 D-1200 西侧的水封槽中间牛角漏斗拿掉，直接用板盖住；将 D-1200 东侧的水封槽围堰加高 20cm，在牛角漏斗的面制作一个原桶形的收集桶，在桶顶部用 80A 的管接入原聚合楼外尾气总管。在接入总管前增加一个风机，并在风机前增加阻火器及相应的旁通，收集后送热媒锅炉焚烧；

3) F-3240A/B/C/D 台排料及 P-3200A/B 排料尾气处理：在 F-3240A/B 和 F-3240C/D 中间各制作一个集气喇叭口，用 80A 的管道汇成一根管引至 P-3200A/B 旁，与 P-3200A/B 尾气收集管汇成一根总管；在 P-3200A/B 排放口的上方各制作一个集气喇叭口，用 80A 的管道汇成一根管，与 F-3240A/B/C/D 排放口再汇成一根总管后引至一楼，与 D-3130/3230 尾气收集管再汇成一根总管，再接入 D-1200 水封尾气处理总管中，送入热媒锅炉焚烧

4) D-3130/3230 尾气处理：在 D-3130/3230 盖板上的预留口各一根 80A 的管道，汇成一根管后再与 P-3200A/B 的尾气管汇成一根管，再引至聚合一楼南侧与从 D-1200 水封下来的尾气管集成一根总管，至风机的入口，送入热媒锅炉焚烧。

### （5）储罐呼吸废气

储罐内的 EG 和二甘醇直接由码头通过管道输送至罐内，再由管道直接输送至生产需要的工段，故不存在物质装卸的损耗(即大呼吸损耗)，但罐体存储过程会产生少量有机废气(以非甲烷总烃控制)，主要体现在罐体的静止储存损耗(小呼吸损耗)。

### （6）聚合车间管道、阀门泄漏异味

对聚合车间管道、阀门少量泄漏产生的无组织废气进行收集，设 1 套处置装置，使用喷淋+洗涤处理工艺。

#### 4.3.2.2 废水

公司厂区内未建设综合污水处理站，建设两台汽提塔用于聚酯工艺生产废水预处理，单台废水处理能力为 8t/h，总处理能力为 16t/h。预处理后酯化废水汇同其他生产废水及生活废水一同通入依托的翔鹭石化污水处理站进行处理。冷却系统和纯水站产生的冷却水和盐水依托翔鹭化纤厂区的污水排放口直接接入市政污水管网纳入海沧污水处理厂处理。

#### 4.3.2.3 固体废物

腾龙公司实际产生的固体废物主要有生活垃圾、一般固废及危险固废。

##### （1）生活垃圾

腾龙公司产生的生活垃圾量为 120t/a，定点收集，委托环卫部门及时清运处置。

##### （2）一般工业固体废物

##### ①一般工业固体废物的处置情况

项目产生的一般工业固体废物主要有热媒锅炉产生的锅炉炉渣和除尘器捕集飞灰、设备保养和维护产生的废物料、PTA 投料及切片成品包装过程产生的废包装袋、热媒锅炉湿法脱硫装置产生的污泥。

热媒锅炉产生炉渣和除尘器捕集飞灰等均出售予厦门鑫昌实业有限公司和厦门嘉鹭德贸易有限公司回收再利用。

设备维修保养产生的废物料如废铁件、废塑料、废橡胶等，出售予厦门巨钢商贸有限公司回收再利用。

PTA 原料的塑料包装袋以及成品包装产的废包装材料不含有或沾染有毒、有感染性的危险废物，属于一般工业固废，均出售予大石桥市青华包装有限公司回收再利用。

热媒锅炉湿法脱硫产生的污泥由南平臻境环保有限责任公司处置。

一般固体废物具体产排情况见表 4.3-9。

表 4.3-9 项目一般固体废物产生情况一览表

| 序号 | 固废种类        | 产生环节          | 主要成分  | 处置方式                     |
|----|-------------|---------------|-------|--------------------------|
| 1  | 热媒锅炉炉渣      | 热媒锅炉          | 煤灰渣   | 热媒锅炉炉渣及飞灰出售予厦门翔马贸易有限公司处置 |
| 2  | 热媒锅炉除尘器捕集飞灰 | 热媒锅炉          | 煤灰渣   |                          |
| 3  | 废物料         | 设备保养和维修       | 金属、塑料 | 出售予厦门巨钢商贸有限公司回收再利用       |
| 4  | 废包装材料       | PTA 投料、切片成品包装 | 塑料、纸袋 | 出售予大石桥市青华包装有限公司回收再利用     |
| 5  | 污泥          | 湿法脱硫装置        | 一般固废  | 由南平臻境环保有限责任公司处置          |

### (3)危险废物

#### ①危险废物类别及产生量

a. 企业实际运营过程中产生的危险废物主要包括釜检修产生的聚酯块；酯化、终缩聚过滤渣；化验室产生的化验废液(主要为废有机溶剂)、废弃的空化学试剂瓶，以及厂内设备保养和维修产生的废机油和废油抹布等。危险废物委托有资质单位进行处置。各类危险废物处置单位如下。

腾龙公司目前将废聚酯块、废聚酯渣交由有 HW13 有机树脂类废物处置资质单位福建绿洲固体废物处置有限公司回收处置。

废含油抹布混入生活垃圾中，由环卫部门统一清运，根据国家危险废物名录中危险废物豁免管理名单可知，混入生活垃圾的含油抹布全过程可不按危险废物管理。

废机油委托福建三明辉润石化有限公司处置。

厂内危险废物分类收集、定点存放，建设单位在厂区北侧建有 1 座 120m<sup>2</sup> 危险废物暂存库，收集后的各危险废物分别委托有相应资质的机构收运规范化处置。

表 4.3-10 危险固体废物处置情况一览表

| 序号 | 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码     | 产生工序及装置 | 主要成分 | 有害成分    | 危险特性 | 污染防治措施               |
|----|--------|--------|------------|---------|------|---------|------|----------------------|
| 1  | 废聚酯块   | HW13   | 265-103-13 | 釜检修产生   | 有机树脂 | 有机树脂类废物 | T    | 委托福建兴业东江环保科技有限公司安全处置 |

|   |         |        |            |              |             |         |     |                      |
|---|---------|--------|------------|--------------|-------------|---------|-----|----------------------|
| 2 | 废聚酯渣    | HW13   | 265-103-13 | 酯化、终缩聚<br>过滤 | 有机树脂        | 有机树脂类废物 | T   | 委托福建兴业东江环保科技有限公司安全处置 |
| 3 | 化验废液    | HW06   | 900-404-06 | 化验室化验        | 苯酚、四氯乙烷、邻甲酚 | 有机废液    | T/I | 委托福建兴业东江环保科技有限公司安全处置 |
| 4 | 废化学空试剂瓶 | HW49   | 900-041-49 | 化验室化验        |             | 有机废液    | T/I |                      |
| 5 | 废机油     | HW08   | 900-249-08 | 机台维修         | 废矿物油        | 废矿物油    | T/I | 委托福建三明辉润石化有限公司处置     |
| 6 | 废油抹布    | HW49   | 900-041-49 | 机台维修         | 废矿物油        | 废矿物油    | T/I | 混入生活垃圾一起处置           |
| 7 | 废脱硝催化剂  | HW4950 | 772-007-50 | 废气处理         | 废催化剂        | 废催化剂    | T   | 委托攸县晟环环保科技有限公司处置     |

#### 4.3.2.4 放射源

腾龙公司现配备有 1 台同位素液位计，其主要用于缩聚釜内液位的检测和控制，使用方式为非接触式测量，使用同位素  $^{60}\text{Co}$ ，会产生放射源，建设单位使用的液位计均无需工作人员现场操作，因此液位计所在区域很少人停留。根据建设单位委托福建拓谱检测技术有限公司于 2023 年 8 月对液位计周围环境贯穿辐射剂量率监测结果可知，检测结果符合《含密封源仪表的放射卫生防护要求》(GBZ125-2009)中在距源容器的 1m 区域内很少有人停留的要求。

为了减少液位计放射源产生的影响，建设单位采取了如下措施：液位计工作场所均设置了规范的电离辐射警告标志牌，并对液位计进行一定距离围挡或专门设置隔离；配备相应的辐射监测仪器；成立放射性防护安全管理机构小组；制定辐射管理制度和辐射事故应急措施。



## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中 5.1.4 重点监测单元的识别与分类：根据现场踏勘结果结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

### 5.2 识别/分类结果及原因

#### 5.2.1 识别/分类依据

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）和《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》对重点监测单元的识别与分类：

1) 通过资料收集、现场踏勘和人员访谈收集企业信息；

2) 有毒有害物质识别：

a 列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；

b 列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物；

c 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；

d 国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；

e 列入优先控制化学品名录内的物质；

f 其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

3) 重点监测单元的识别与分类：

1.可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水场所或设施设备识别为重点单元，开展土壤和地下水监测工作；

2.重点场所或重点设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m<sup>2</sup>；

3.重点监测单元确定后，依据重点监测单元分类表对其进行分类

表 5.2-1 重点监测单元分类表

| 单元类别 | 划分依据                 |
|------|----------------------|
| 一类单元 | 内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元 |
| 二类单元 | 除一类单元外其他重点监测单元       |

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

### 5.2.2 识别/分类结果

在前期基础资料收集、现场踏勘及人员访谈的基础上，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）和《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，综合考虑污染源分布、污染物类型及污染物迁移途径，本次监测识别情况如下：

（1）仓储区（原料仓库、成品仓库）：原料仓库位于厂区东北侧，主要存放粉末状原料精对苯二甲酸(PTA)、成品仓库位于原料仓库南侧，主要用于成品存放，成品和原料运输转运过程中可能存在流失、扬散情况，对周边土壤造成污染。

（2）瓶片部生产车间：瓶片部生产车间包括聚合车间和固聚车间，建有建有 1 条日产 760t/d 的四釜式直接酯化、连续缩聚反应生产线，2 条连续固相增粘生产线，生产过程中会产生粉尘、乙二醇、乙醛等废气污染物。污染物有可能通过排气筒排放沉降至周边土壤造成污染。车间西侧设有地下废水收集池，埋地深度为 2.5 米，用于收集车间清洗废水，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、石油类。生产过程使用精对苯二甲酸、乙二醇为主要原料二甘醇、三氧化锑为主要添加剂和催化剂，生产过程原辅料可能存在流失、扬散情况，对周边土壤造成污染，

（3）实验室：研发楼设有研发实验室，物料楼设有化验室，主要对原辅材料来料进行检测是否合格，及聚合车间配料后进行成分测定是否满足配比，化验过程产生的化验废液，其主要污染物为有机溶剂，属危险废物，收集后委托厦门东江环保科技有限公司处置。此外化验室会产生试剂瓶和地面的清洗废水，其主要污染因子为 COD、SS，阴离子表面活性剂等，实验室废水产生量约为 0.5m<sup>3</sup>/d，收集后依托翔鹭化纤污水处理站进理，在物料楼西侧设有废水收集池，埋地深度为 2.5 米，用于实验清洗废水收集，存在渗漏风险。

（4）化学品仓库：仓库存放有企业生产过程中使用到的危险化学品硫酸、盐酸、液碱、车用柴油、乙二醇醚等。

（5）危废暂存间、一般固废堆场：企业生产过程中产生的危险废物主要有废聚酯块、废聚酯渣、化学废液、废化学空试剂瓶、废机油等暂存于危废暂存间；设备维修保养产生的废物料如废设备、废炉铁、废输送皮带等暂存于一般固废堆场，危险废物和一般固废在储存搬运过程存在泄露对土壤和地下水造成污染的风险，危险废物也可能挥发进入土壤对其造成污染，主要污染物为石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）等。

（6）原料储罐区：企业原料罐区设有 6 个储罐，2 个用于储存原料乙二醇，2 个作为原料乙二醇回用过程的中间和回用储罐，2 个用于储存二甘醇。储罐呼吸产生的废气可能沉降至周边土壤造成污染。

（7）纯水站：企业建设一座纯水站，用于纯水生产，纯水站一座地下废水收集池，埋深 2.5 米，主要收集纯水生产过程产生的盐水和地面冲洗水，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、石油类、总氮。

（8）应急池：企业设有 9000m<sup>3</sup> 的事故应急池，当厂区内发生紧急事故时，废水将被临时排入该池，雨水也会进入该池，存在渗透污染土壤和地下水的风险，主要污染物为对苯二甲酸、乙二醇、二甘醇、重金属、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。

（9）工务部：设有 10×7MKcal/h 热媒锅炉，9 用 1 备，并配套设置 1 个导热油储罐，用于储存导热油(联苯-联苯醚)，主要污染物为锅炉运行产生的烟气，烟气中主要污染物为：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘。导热油储罐存在的风险污染物为联苯，联苯醚。

（10）煤储区：主要包括自动煤仓：占地面积 4727.17m<sup>2</sup>，建筑面积 4727.17m<sup>2</sup>，用于储存燃煤，全密闭，储存量为 30000t；卸煤区：建筑面积 50m<sup>2</sup>，为进厂燃煤运输车辆卸煤的区域；输送系统：占地面积 371.17m<sup>2</sup>，建筑面积 1335.9m<sup>2</sup>，用于燃煤的输送和破碎。煤转运过程中存在泄漏、扬散的风险。储煤区南侧设有地下废水收集池，用于收集路面冲洗废水。

重点监测单元划分情况见表 5.2-2，重点监测单元范围见图 5.2-1。

表 5.2-2 重点监测单元

| 序号 | 单元内需要监测的重点场所 | 主要功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动） | 是否有地面防渗 | 特征污染物  | 是否为敏感性设施 | 单元类别（一类/二类） | 识别原因                       | 单元面积（m <sup>2</sup> ） |
|----|--------------|---------------------------|---------|--|----------|-------------|----------------------------|-----------------------|
| 1  | 原料仓库         | 仓储                        | 是       | 对苯二甲酸、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）           | 否        | 二类          | 单元内无隐蔽设施                   | 2880                  |
| 2  | 成品仓库         | 仓储                        | 是       | 镉、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）               | 否        | 二类          | 单元内无隐蔽设施                   | 5130                  |
| 3  | 瓶片部生产车间      | 瓶级聚酯切片生产                  | 是       | 对苯二甲酸、乙二醇、二甘醇、镉、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 是        | 一类          | 单元内存在地下水池（埋深 2.5 米）        | 6050                  |
|    | 实验室          | 实验分析                      | 是       | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                 | 是        |             |                            |                       |
| 4  | 危险化学品仓库      | 危险化学品暂存                   | 是       | 镉、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）               | 否        | 二类          | 单元内无隐蔽设施                   | 3910                  |
|    | 危废暂存间        | 危险废物暂存                    | 是       | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                 | 否        |             |                            |                       |
|    | 一般固废堆场       | 一般固废暂存                    | 是       | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                 | 否        |             |                            |                       |
| 5  | 原料储罐区        | 仓储                        | 是       | 乙二醇、二甘醇  | 是        | 一类          | 单元内存在接地储罐                  | 5350                  |
| 6  | 纯水站废水收集池     | 纯水制备及冲洗废水收集               | 是       | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                 | 是        | 一类          | 单元内存在接地储罐和地下水池（地下水池埋深 3 米） | 6400                  |
|    | 应急池          | 应急暂存事故废水                  | 是       | 对苯二甲酸、乙二醇  | 是        |             |                            |                       |

|   | 氨储罐   | 氨储存  | 是 | 醇、二甘醇、梯、<br>石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）<br>氨、石油烃<br>（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） |   |    | 单元内存在接地储罐               |      |
|---|-------|------|---|--|---|----|-------------------------|------|
|   |       |      |   |  | 是 |    |                         |      |
| 7 | 热媒锅炉区 | 锅炉焚烧 | 是 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）   | 否 | 一类 | 单元内存在半地下储罐<br>（埋深 5 米）  | 5390 |
| 8 | 自动煤仓  | 煤暂存  | 是 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）   | 否 | 二类 | 单元内无隐蔽设施                | 5900 |
| 9 | 卸煤区   | 卸煤   | 是 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）   | 是 | 一类 | 单元内存在地下水池<br>（埋深 2.5 米） | 1800 |





图 5.2-1 重点监测单元划分

### 5.3 关注污染物

根据企业生产工艺和原辅料使用情况，将对苯二甲酸、乙二醇、二甘醇、锑、氨、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）等污染物作为厂区关注的污染物。

## 6 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置（以企业总平面位置为底图绘制）

#### 6.1.1 采样点布点原则

监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

##### 1、土壤监测点布点原则

##### （1）监测点位置及数量

##### 1) 一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

##### 2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

##### （2）采样深度

##### 1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土

壤接触面。

下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

## 2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

## 2、地下水监测井布点原则

### (1) 对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

### (2) 监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。

应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及相关标准的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性，经调查，厂区内存在 5 口地下水监测井均为原有监测点位，符合本标准及相关标准的筛选要求，可以作为污染物监测井，满足监测需求。

### （3）采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部

### 6.1.2 具体监测点位数量与位置

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》中重点监测单元布点原则进行布设，根据筛选结果，在厂区范围内划分出6个一类重点监测单元，5个二类监测单元，每个重点单元内监测点数量及具体监测点位见表6.1-1、图6.1-1；在厂区外地下水流上游处设置1个地下水对照点，根据《腾龙特种树脂（厦门）有限公司热电厂房岩土工程详细勘察报告书》，企业所在区域场地地下水流向由北向南。

表 6.1-1 土壤和地下水监测点位信息

| 介质 | 区域及点位名称     | 点位数量<br>(个) | 点位<br>代码 | 采样深度<br>(m) | 样品数量<br>(个) | 点位坐标                           |
|----|-------------|-------------|----------|-------------|-------------|--------------------------------|
| 土壤 | 厂区外背景点      | 1           | T0       | 0-0.5       | 1           | --                             |
|    | 1 原料仓库西北侧   | 1           | T1       | 0-0.5       | 1           | E:118°0'11.87",N:24°29'24.49"  |
|    | 2 成品仓库南侧    | 1           | T2       | 0-0.5       | 1           | E:118°0'10.97",N:24°29'18.32"  |
|    | 3 瓶片部生产车间东侧 | 1           | T3       | 0-0.5       | 1           | E:118°0'8.81",N:24°29'18.77"   |
|    | 4 物料楼西南侧    | 1           | T4       | 0-0.5       | 1           | E:118°0'3.14",N:24°29'19.55"   |
|    | 5 化学品仓库南侧   | 1           | T5       | 0-0.5       | 1           | E:118°0'5.67",N:24°29'24.03"   |
|    | 6 原料储罐区东侧   | 1           | T6       | 0-1.0       | 3           | E:118°0'4.23",N:24°29'23.11"   |
|    | 7 纯水站南侧     | 1           | T7       | 0-0.5       | 1           | E:117°59'56.00",N:24°29'21.42" |
|    | 8 氨储罐东南侧    | 1           | T8       | 0-0.5       | 1           | E:118°0'11.74",N:24°29'9.83"   |
|    | 9 热媒烟囱东北侧   | 1           | T9       | 0-0.5       | 1           | E:118°0'2.95",N:24°29'16.47"   |
|    | 10 自动煤仓西北侧  | 1           | T10      | 0-0.5       | 1           | E:117°59'58.93",N:24°29'15.67" |
|    | 11 卸煤区南侧    | 1           | T11      | 0-0.5       | 1           | E:117°59'55.85",N:24°29'13.35" |
|    | 12 危废仓库南侧   | 1           | T12      | 0-0.5       | 1           | E:118°0'4.64",N:24°29'23.13"   |
|    | 13 厂内汽提塔    | 1           | T13      | 0-0.5       | 1           | E:117°59'59.03",N:24°29'17.67" |
|    | 合计          | 14          | -        | -           | 16          | -                              |

| 介质  | 区域及点位名称 | 点位数量<br>(个) | 点位<br>代码 | 采样深度<br>(m) | 样品数量<br>(个) | 点位坐标                            |
|-----|---------|-------------|----------|-------------|-------------|---------------------------------|
| 地下水 | 厂区外对照井  | 1           | D0       | -           | 1           | -                               |
|     | 地块内     | 1           | D1       | -           | 1           | E:118°0'6.70",N:24°29'25.49"    |
|     |         | 1           | D2       | -           | 1           | E:118°0'8.81",N:24°29'18.77"    |
|     |         | 1           | D3       | -           | 1           | E:117°59'54.79",N:24°29'14.98"  |
|     |         | 1           | D4       | -           | 1           | E:117°59'53.88",N: 24°29'21.23" |
|     |         | 1           | D5       | -           | 1           | E:117°59'59.39",N: 24°29'15.91" |
|     | 合计      | 6           | -        | -           | 6           | -                               |



图 6.1-1 土壤厂区外背景点和地下水厂区外对照井位置





6.2 各点位布设原因

表 6.2-1 土壤和地下水监测点布设原因

| 介质 | 单元序号及点位名称             | 点位代码 | 单元类别 | 布设依据  | 备注   |
|----|-----------------------|------|------|---|--|
| 土壤 | 厂区外背景点                | T0   | -    | 远离生产区，不受企业生产影响                                  | -  |
|    | 1 原料仓库西北侧             | T1   | 二类   | 靠近原料仓库，监控原料仓库对土壤的影响                             | -  |
|    | 2 成品仓库南侧              | T2   | 二类   | 靠近成品仓库，监控成品仓库对土壤的影响                             | -  |
|    | 4 瓶片部生产车间东侧<br>物料楼西南侧 | T3   | 一类   | 靠近瓶片部生产车间和废水收集池，监控瓶片部生产过程和废水收集池对土壤的影响           | 单元同时进行地下水监测，只监测表层土壤                                  |
|    |                       | T4   |      | 靠近实验室和废水收集池，监控实验室和废水收集池对土壤的影响                   |  |
|    | 5 化学品仓库南侧             | T5   | 二类   | 靠近化学品仓库、危废暂存间和一般固废堆场，监控化学品仓库、危废暂存间和一般固废堆场对土壤的影响 | -  |
|    | 6 原料储罐区东侧             | T6   | 一类   | 靠近原料储罐和一般固废堆场，监控原料储罐和一般固废堆场对土壤的影响               | 原料储罐皆为接地储罐，采样深度略低于地面，取 0-1.0m                        |
|    | 7 纯水站南侧<br>氨储罐东南侧     | T7   | 一类   | 靠近纯水站废水收集池和事故应急池，监控废水收集池和事故应急池对土壤的影响            | 单元面积约 6400m <sup>2</sup> ，设两个监测点，单元同时进行地下水监测，只监测表层土壤 |
|    |                       | T8   |      | 废水收集池和事故应急池下游、靠近氨储罐，监控氨储罐、废水收集池和事故应急池对土壤的影响     |  |

| 介质  | 单元序号及点位名称        | 点位代码 | 单元类别 | 布设依据                                   | 备注                          |
|-----|------------------|------|------|--|-----------------------------|
| 地下水 | 9<br>热媒烟卤东北侧     | T9   | 一类   | 靠近热媒锅炉生产区，监控热媒锅炉生产对土壤的影响               | 单元内的 D5 地下水监测井也进行监测，只监测表层土壤 |
|     | 10<br>自动煤仓西北侧    | T10  | 二类   | 靠近自动煤仓，监控自动煤仓对土壤的影响                    | -                           |
|     | 11<br>卸煤区南侧      | T11  | 一类   | 靠近卸煤区，监控卸煤区对土壤的影响                      | 单元内的 D3 地下水监测井也进行监测，只监测表层土壤 |
|     | 12<br>危废仓库南侧 T12 | T12  | 二类   | 靠近危废仓库，监测危废存储对土壤的影响                    | -                           |
|     | 13<br>厂内汽提塔旁     | T13  | 一类   | 靠近汽提塔，监控汽提塔对土壤的影响                      | -                           |
|     | 厂区外对照井           | D0   | -    | 远离生产区，不受企业生产影响                         | -                           |
|     | 厂区北侧监测井          | D1   | -    | 靠近原料储罐区和化学品仓库，监控储罐区和化学品仓库对地下水影响        | -                           |
|     | 瓶片部生产车间东侧监测井     | D2   | 一类   | 靠近瓶片部生产车间和废水收集池，监控瓶片部生产过程和废水收集池对地下水的影响 | -                           |
|     | 厂区南侧监测井          | D3   | 一类   | 处于应急池下游方向，靠近卸煤区，监控厂区内下游地下水水质           | -                           |
|     | 纯水厂南侧监测井         | D4   | 一类   | 处于纯水厂南侧，靠近应急池监控纯水厂和应急池运行对地下水影响         | -                           |
|     | 公用课南侧监测井         | D5   | 一类   | 处于热媒锅炉区南侧，靠近自动煤仓区监控热媒锅炉和自动煤仓生产运行对地下水影响 | -                           |
|     | 地 块 内            |      |      |  |                             |
|     |                  |      |      |  |                             |

## 6.3 各点位监测指标及选取原因

### 6.3.1 监测指标确定原则

#### 一、初次监测监测指标

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特征，将其纳入企业所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

- 1、企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2、排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染指标；
- 3、企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4、上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- 5、涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

#### 二、后续监测监测指标

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

- 1、该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，受地址背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
- 2、该重点单元涉及的所有关注污染物。

企业 2022 年根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》中对初次监测指标的要求进行监测，本次监测可按后续监测要求，确定监测指标。

### 6.3.2 土壤和地下水监测因子

#### 1、土壤监测因子

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》中对监测指标的要求，各监测点位土壤监测因子包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 基本项目（含重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等 45 项），同时监测土壤 pH 及特征污染物镉、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）等；具体监测项目见表

6.3-1

表 6.3-1 土壤监测项目

| 类别       | 检测项目   |
|----------|--|
| 基本项目     | pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 |
| 关注的特征污染物 | 锑、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）   |

检测方法选用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求的检测方法。

表 6.3-2 土壤监测项目检测方法汇总

|         | 检测项目     | 检测标准   | 检出限        |
|---------|----------|--|------------|
| 重金属和无机物 | 镉        | 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997                | 0.01mg/kg  |
|         | 铅        | 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997                | 0.1mg/kg   |
|         | 铜        | 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019             | 1mg/kg     |
|         | 镍        | 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019             | 3mg/kg     |
|         | 汞        | 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定第 1 部分：土壤中总汞的测定原子荧光法 GB/T22105.1-2008 | 0.002mg/kg |
|         | 砷        | 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定第 2 部分：土壤中总砷的测定原子荧光法 GB/T22105.2-2008 | 0.01mg/kg  |
|         | 铬（六价）    | 土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019            | 0.5mg/kg   |
| 挥发性有机物  | 四氯化碳     | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              | 1.3μg/kg   |
|         | 氯仿       |  | 1.1μg/kg   |
|         | 氯甲烷      |  | 1.0μg/kg   |
|         | 1,1-二氯乙烷 |  | 1.2μg/kg   |
|         | 1,2-二氯乙烷 |  | 1.3μg/kg   |
|         | 1,1-二氯乙烯 |  | 1.0μg/kg   |



|         | 检测项目         | 检测标准                                | 检出限       |
|---------|--------------|-------------------------------------|-----------|
|         | 顺-1,2-二氯乙烯   |                                     | 1.3μg/kg  |
|         | 反-1,2-二氯乙烯   |                                     | 1.4μg/kg  |
|         | 二氯甲烷         |                                     | 1.5μg/kg  |
|         | 1,2-二氯丙烷     |                                     | 1.1μg/kg  |
|         | 1,1,1,2-四氯乙烷 |                                     | 1.2μg/kg  |
|         | 1,1,2,2-四氯乙烷 |                                     | 1.2μg/kg  |
|         | 四氯乙烯         |                                     | 1.4μg/kg  |
|         | 1,1,1-三氯乙烷   |                                     | 1.3μg/kg  |
|         | 1,1,2-三氯乙烷   |                                     | 1.2μg/kg  |
|         | 三氯乙烯         |                                     | 1.2μg/kg  |
|         | 1,2,3-三氯丙烷   |                                     | 1.2μg/kg  |
|         | 氯乙烯          |                                     | 1.0μg/kg  |
|         | 苯            |                                     | 1.9μg/kg  |
|         | 氯苯           |                                     | 1.2μg/kg  |
|         | 1,2-二氯苯      |                                     | 1.5μg/kg  |
|         | 1,4-二氯苯      |                                     | 1.5μg/kg  |
|         | 乙苯           |                                     | 1.2μg/kg  |
|         | 苯乙烯          |                                     | 1.1μg/kg  |
|         | 甲苯           |                                     | 1.3μg/kg  |
|         | 间二甲苯+对二甲苯    |                                     | 1.2μg/kg  |
|         | 邻二甲苯         |                                     | 1.2μg/kg  |
| 半挥发性有机物 | 硝基苯          | 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017 | 0.09mg/kg |
|         | 苯胺           |                                     | 0.1mg/kg  |
|         | 2-氯酚         |                                     | 0.08mg/kg |
|         | 苯并[a]蒽       |                                     | 0.1mg/kg  |
|         | 苯并[a]芘       |                                     | 0.05mg/kg |
|         | 苯并[b]荧蒽      |                                     | 0.2mg/kg  |
|         | 苯并[k]荧蒽      |                                     | 0.1mg/kg  |

|         | 检测项目                                    | 检测标准  | 检出限       |
|---------|---|---|-----------|
|         | 蒽                                       |   | 0.1mg/kg  |
|         | 二苯并[a,h]蒽                               |   | 0.1mg/kg  |
|         | 茚并[1,2,3-cd]芘                           |   | 0.05mg/kg |
|         | 苯                                       |   | 0.09mg/kg |
| 石油烃类    | 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 土壤和沉积物石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定气相色谱法<br>HJ1021-2019 | 6mg/kg    |
| -       | pH                                      | 土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007  | -         |
| 重金属和无机物 | 锑                                       | 土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013                               | 0.01mg/kg |
|         | 钴                                       | 土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1081-2019                                  | 2mg/kg    |
|         | 锰                                       | 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016                       | 0.7mg/kg  |

## 2、地下水监测因子

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》中对监测指标的要求，各监测点位土壤监测因子包括《地下水环境监测技术规范》HJ164-2020 表 1 常规指标（放射性指标除外）37 项及《环境影响后评价报告》要求的锑、对苯二甲酸、乙二醇、二甘醇、K<sup>+</sup>（钾离子）、Ca<sup>2+</sup>（钙离子）、Mg<sup>2+</sup>（镁离子）、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>（碳酸根离子）、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>（碳酸氢根离子）。

具体监测项目见表 6.3-3。

表 6.3-3 地下水监测项目

| 类别       | 监测项目   |
|----------|--|
| 检测项目     | 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、K <sup>+</sup> （钾离子）、Ca <sup>2+</sup> （钙离子）、Mg <sup>2+</sup> （镁离子）、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> （碳酸根离子）、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> （碳酸氢根离子） |
| 关注的特征污染物 | 锑、对苯二甲酸、乙二醇、二甘醇  |

表 6.3-4 地下水监测项目检测方法汇总

| 序号  | 检测项目  | 检测标准  | 检出限                        |
|-----|---|---|----------------------------|
| 1.  | 色度  | 地下水水质分析方法 第 4 部分：色度的测定 铂-钴标准比色法 DZ/T 0064.4-2021  | 5 度                        |
| 2.  | 浑浊度   | 水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019  | 0.3 NTU                    |
| 3.  | 嗅和味（臭和味）  | 生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 嗅气和尝味法  | -                          |
| 4.  | 肉眼可见物   | 生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023   | -                          |
| 5.  | pH  | 水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020   | -                          |
| 6.  | 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）                                  | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987   | 5.0 mg/L                   |
| 7.  | 溶解性总固体  | 地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021  | 2mg/L                      |
| 8.  | 硫酸盐   | 水质无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定离子色谱法 HJ84-2016 | 0.018mg/L                  |
| 9.  | 氯化物   | 水质无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定离子色谱法 HJ84-2016 | 0.007mg/L                  |
| 10. | 铁   | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014  | 8.2×10 <sup>-4</sup> mg/L  |
| 11. | 锰   | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014  | 1.2×10 <sup>-4</sup> mg/L  |
| 12. | 铜   | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014  | 8×10 <sup>-5</sup> mg/L    |
| 13. | 锌   | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014  | 6.7×10 <sup>-4</sup> mg/L  |
| 14. | 铝   | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014  | 1.15×10 <sup>-3</sup> mg/L |
| 15. | 挥发性酚类（以苯酚计）   | 水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009 方法 1 萃取分光光度法  | 3×10 <sup>-4</sup> mg/L    |
| 16. | 阴离子表面活性剂  | 水质阴离子表面活性剂的测定亚甲基蓝分光光度法 GB/T7494-1987  | 0.05mg/L                   |
| 17. | 高锰酸盐指数<br>[耗氧量<br>(COD <sub>Mn</sub> , 以 O <sub>2</sub> 计)] | 水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989  | 0.5 mg/L                   |
| 18. | 氨氮（以 N 计）   | 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009   | 0.025mg/L                  |
| 19. | 硫化物   | 水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021   | 0.003 mg/L                 |

| 序号  | 检测项目                                       | 检测标准  | 检出限                       |
|-----|--|---|---------------------------|
| 20. | 钠  | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法<br>HJ 776-2015   | 0.12mg/L                  |
| 21. | 亚硝酸盐(以 N 计)                                | 水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T7493-1987   | 0.003mg/L                 |
| 22. | 硝酸盐(以 N 计)                                 | 水质无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>2-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定离子色谱法 HJ84-2016 | 0.004mg/L                 |
| 23. | 氰化物  | 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法<br>HJ 484-2009 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法  | 0.004 mg/L                |
| 24. | 氟化物  | 水质无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>2-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定离子色谱法 HJ84-2016 | 0.006mg/L                 |
| 25. | 碘化物  | 地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021  | 0.025 mg/L                |
| 26. | 汞  | 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014  | 4×10 <sup>-5</sup> mg/L   |
| 27. | 砷  | 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014  | 3×10 <sup>-4</sup> mg/L   |
| 28. | 硒  | 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014  | 4×10 <sup>-4</sup> mg/L   |
| 29. | 镉  | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法<br>HJ700-2014   | 5×10 <sup>-5</sup> mg/L   |
| 30. | 铬(六价)                                      | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987  | 0.004mg/L                 |
| 31. | 铅  | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法<br>HJ700-2014   | 9×10 <sup>-5</sup> mg/L   |
| 32. | 三氯甲烷                                       | 生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T5750.8-2006<br>附录 A  | 3×10 <sup>-5</sup> mg/L   |
| 33. | 四氯化碳                                       | 生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T5750.8-2006<br>附录 A  | 2.1×10 <sup>-4</sup> mg/L |
| 34. | 苯  | 生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T5750.8-2006<br>附录 A  | 4×10 <sup>-5</sup> mg/L   |
| 35. | 甲苯   | 生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T5750.8-2006<br>附录 A  | 1.1×10 <sup>-4</sup> mg/L |
| 36. | 总大肠菌群                                      | 《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 国家环境保护总局编 第五篇 第二章 第五条 水中总大肠菌群的测定   | 20 MPN/L                  |
| 37. | 菌落总数                                       | 水质 细菌总数的测定 平皿计数法<br>HJ 1000-2018  | 1 CFU/mL                  |
| 38. | 可萃取性石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 水质可萃取性石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定气相色谱法<br>HJ894-2017  | 0.01mg/L                  |
| 39. | 锑  | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法<br>HJ700-2014   | 0.00015mg/L               |
| 40. | K <sup>+</sup> (钾离子)                       | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法<br>HJ 776-2015   | 0.05mg/L                  |
| 41. | Ca <sup>2+</sup> (钙离子)                     | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法<br>HJ 776-2015   | 0.02mg/L                  |

| 序号  | 检测项目                                   | 检测标准   | 检出限       |
|-----|--|--|-----------|
| 42. | Mg <sup>2+</sup> （镁离子）                 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法<br>HJ 776-2015                | 0.003mg/L |
| 43. | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> （碳酸根离子）  | 《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 国家环境保护总局编 第三篇 第一章 第十二条（一）酸碱指示剂滴定法 | -         |
| 44. | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> （碳酸氢根离子） | 《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 国家环境保护总局编 第三篇 第一章 第十二条（一）酸碱指示剂滴定法 | -         |
| 45. | 对苯二甲酸                                  | 工作场所空气有毒物质测定 第 114 部分：草酸和对苯二甲酸 GBZ/T 300.114—2017        |           |
| 46. | 乙二醇                                    | 工作场所空气有毒物质测定 第 86 部分：乙二醇 GBZ/T 300.86-2017               |           |
| 47. | 二甘醇                                    | 《化妆品安全技术规范》(2015 年版)第四章 2.20                             |           |

## 6.4 监测频次

工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）中最低监测频次见下表。

表 6.4-1 最低监测频次

| 监测对象   |      | 监测频次                 |
|--|------|----------------------|
| 土壤   | 表层土  | 年                    |
|  | 深层土  | 3 年                  |
| 地下水  | 一类单元 | 半年（季度 <sup>a</sup> ） |
|  | 二类单元 | 年（半年 <sup>a</sup> ）  |
| 注 1：初次检测应包括所有监测对象  |      |                      |
| 注 2：应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。 |      |                      |
| a 适用于周边 1km 范围内存在地下水环境敏感区的企业。地下水环境敏感区定义参见 HJ610              |      |                      |

## 7 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 现场采样位置、数量和深度

#### 7.1.1 土壤

土壤现场采样点包括 1 个背景点，共计 14 个采样点，具体采样位置见图 6.1-1，进行表层土壤和深层土壤检测。并在同一时间、同一地点、同一批次采集一式两份的平行样。



### 7.1.2 地下水

地下水现场采样点包括 1 个对照点，共计 5 个采样点，具体采样位置见图 6.1-1，都进行潜水监测。

## 7.2 采样方法及程序（地下水采样应包含建井过程的描述）

采样前由采样负责人汇同建设单位联系人踏勘现场，对采样监测点坐标定位布点，保证方案中的采样监测点准确无误。采样负责人对现场采样人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。由采样负责人与检测负责人根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需的工具及样品容器的清单，根据清单准备好采样工具和样品容器。

### 7.2.1 土壤

本次土壤样品采样点为 14 个点，采样方案由项目技术负责人负责编制，采样方案编制后交由采样负责人负责安排采样人员，每组采样人员安排 2 人。采样人员接到采样通知后，根据采样方案提前一天准备样品容器和采样仪器，并打印现场采样原始记录表。采样当天，不得为雨天，采样人员达到现场后，根据 GPS 定位寻找采样点位，监测点位情况见表 6.1-1，监测点位平面示意图见图 6.1-1。

整个采样过程严格依照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）及各检测项目的标准方法要求进行样品采集。

#### （1）表层土壤采样方法

开始采样时，使用铁铲挖一个直径 20cm 左右的孔洞，深度 0~0.5m，立刻采集有机物土壤样品，再用木铲划去孔洞表面土壤后，采集金属无机物土壤样品，有机物用棕色玻璃瓶作单独采样保存，并且采样时需采集非扰动土壤，挥发性有机物采样具塞螺口棕色玻璃瓶保存，半挥发有机物采用磨口棕色玻璃瓶保存，金属无机物样品用聚乙烯自封袋进行采样保存，具体保存方式及采样容器见表 7.3-1。

采集下一点位时，先对采样器具进行清洁，确保不会造成交叉污染。采样完成后，重新回填钻孔，并将桩恢复到原位置，系上醒目标志物，以示该点样品采集工作已完毕。之后贴上样品标签，填写现场采样记录表，并将每个样品放置于采样点位进行拍照留证，确认为该点位采样样品。土壤样品采集完成后，立刻放入准备好的外便携式冷藏冰箱进行低温（-4℃以下）进行保存。

#### （2）深层土壤采样方法

运用 30 钻机土壤取样及钻井设备，采用重锤锤击方式将带内衬套管压入土壤中取样，优点是会将表层污染带入下层造成交叉污染。其操作具体步骤如下：

- 1) 将带土壤采样功能的空心钻具组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样；
- 2) 取出钻具中的第一层柱状土；
- 3) 增加钻杆并重新组装钻具；
- 4) 再次将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤；
- 5) 将钻具中带有的第二段土样取出。

土壤全部按照保存条件密封分装在采样容器中，标签上记录相应采样点编号及土的深度，填写现场采样记录表。采集的土壤样品立刻放入准备好的外携式冷藏冰箱进行低温（-4℃以下）进行保存。

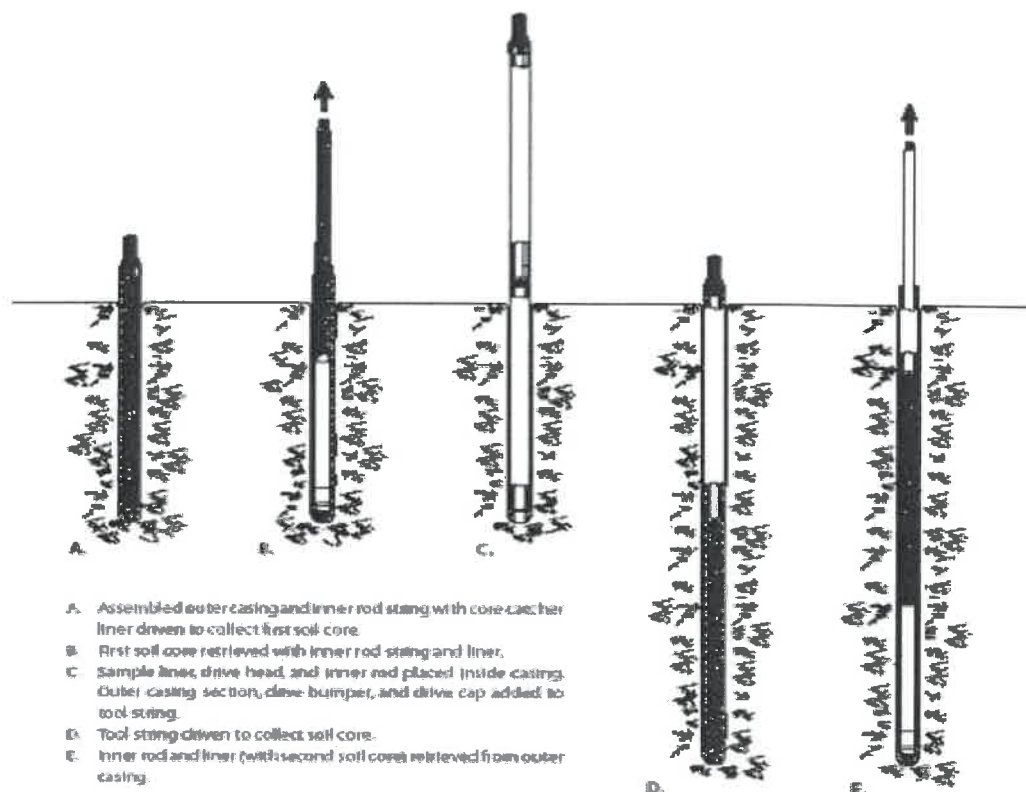


图 7.2-1 钻探示意图

## 7.2.2 地下水

### (1) 监测井安装

监测井应符合以下要求：

- ①监测井井管应由坚固、耐腐蚀、对地下水水质无污染的材料制成，根据企业监测

因子情况，采用 PVC 管。

②监测井的深度应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和厚度来确定，尽可能超过已知最大地下水埋深以下 2m，根据企业地下水埋深和水位变化，监测井深度应在 5-7m。

③监测井顶角斜度每百米井深不得超过 2°。

④监测井井管内径不宜小 0.1m。

⑤滤水段透水性能良好，向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量，水位复原时间不超过 10min，滤水材料应对地下水水质无污染。

⑥监测井目的层与其他含水层之间止水良好，承压水监测井应分层止水，潜水监测井不得穿透潜水含水层下的隔水层的底板。

⑦新凿监测井的终孔直径不宜小于 0.25m，设计动水位以下的含水层段应安装滤水管，反滤层厚度不小于 0.05m，成井后应进行抽水洗井。

⑧监测井应设明显标识牌，井(孔)口应高出地面 0.5-1m，井(孔)口安装盖(保护帽)。

⑨建井完成后 48 后对其进行洗井，减少建井是对其的干扰，让其重新渗水。

## (2) 地下水取样

本次地下水采样点为 5 个，采样方案由项目技术负责人负责编制，采样方案编制后交由采样负责人负责安排采样人员，每组采样人员安排 2 人。采样人员接到采样通知后，根据采样方案提前一天准备样品容器和采样仪器，采样容器应按要求清洗晾干。打印现场采样原始记录表，并提前一天进行洗井。

洗井操作为：在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定，浊度小于或等于 10NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在±10%以内、电导率连续三次测定的变化在±10%以内、pH 连续三次测定的变化在±0.1 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时，可结束洗井。

采样当天如有下雨应取消采样，采样人员达到现场后，根据 GPS 定位寻找监测井，监测点位概况见表 6.1-1，监测点位平面示意图见图 6.1-1。

确认点位后开始采样，地下水采样用一次性贝勒管进行取样，按检测项目要求采集地下水水样，当地下水中含有低密度非水相液体时，采集表层样品，当地下水中含有高密度非水相液体时，采集监测井底层样品，，取样前用仪器测量地下水的 pH 值、电导率和温度，待水质参数值稳定后进行地下水取样。具体采样容器和保存剂添加见表 7.3-2。

采集下一点位时，先对采样器具进行清洁，确保不会造成交叉污染。采样完成后，贴上样品标签，填写现场采样记录表，并将每个样品放置于采样点位进行拍照留证，确认为该点位采样样品，立刻放入准备好的外携式冷藏箱进行低温进行保存。

(3) 现场参数测定

现场参数的测定包括地下水水位、水温、pH 等指标。现场测试前应对现场直读仪器进行校准。校准记录与现场监测结果记录相关表格中。

①水位计测量

a.地下水水位监测是测量静水位埋藏深度和高程。水位监测井的起测处(井口固定点)和附近地面必须测定高度。可按 SL58-93 《水文普通测量规范》执行，按五等水准测量标准监测。

b.水位监测结果以 m 为单位，记至小数点后两位。

c.每次测水位时，应记录监测井是否曾抽过水，以及是否受到附近的井的抽水影响。

②pH 值

用测量精度不小于 0.1 的 pH 计测定。测定前按说明书要求认真冲洗电极并用两种标准溶液校准 pH 计。水样测定时，先用蒸馏水仔细冲洗电极，再用水样冲洗，然后再将电极浸入水样中，小心搅拌或摇动，待读数稳定后记录 pH 值。

(4) 现场监测仪器设备的校准

水位仪、地下水现场监测仪应在使用前进行校准，以及时消除系统误差。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 土壤样品保存

土壤样品的保存参考 HJ/T166-2004 《土壤环境监测技术规范》等的要求进行。采集的新鲜土样置于可密封的玻璃容器中，并在 4℃以下避光保存，样品要充满容器，避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品。样品需采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试，重金属指标一周内测试，其他项目 24h 内测试。样品采样与保存方式如下表 7.3-1。

表 7.3-1 土壤样品的采样与保存方式

| 序号 | 容器  | 检测项目 | 保存剂及保存条件 | 保存期  | 采样量 |
|----|-----|------|----------|------|-----|
| 1  | 聚乙烯 | 镉    | 4℃以下避光冷藏 | 180d | 1kg |

| 序号 | 容器             | 检测项目                                   | 保存剂及保存条件 | 保存期 | 采样量                |
|----|----------------|--|----------|-----|--------------------|
|    | 密封袋            |  |          |     |                    |
| 2  | 250ml<br>棕色玻璃瓶 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 4℃以下避光冷藏 | 14d | 250cm <sup>3</sup> |

### 7.3.2 地下水样品保存

地下水样品采集后立刻装入预先加入保护剂的样品瓶中，具体保护剂添加情况和容器材质见表 7.3-2。

表 7.3-2 地下水样品的采样与保存方式

| 序号 | 容器    | 检测项目                                   | 保存剂及保存条件                             | 保存期 | 采样量   | 容器洗涤 |
|----|-------|--|--------------------------------------|-----|-------|------|
| 1. | 玻璃瓶   | 对苯二甲酸、乙二醇、二甘醇                          | 冷藏                                   | 24h | 1L    | I    |
| 2. | 聚乙烯瓶  | 锑、铁、锰、钠、总硬度等                           | 加 HNO <sub>3</sub> 至 pH<2；冷藏         | 14d | 1L    | III  |
| 3. | 棕色玻璃瓶 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 加 HCl，至 pH<2；冷藏                      | 14d | 1L    | I    |
| 4. | 聚乙烯瓶  | 硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体              | 冷藏                                   | 7d  | 1L    | I    |
| 5. | 玻璃瓶   | 氨氮                                     | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ，pH<2 | 24h | 250ml | I    |
| 6. | 玻璃瓶   | 耗氧量                                    | 冷藏                                   | 2d  | 500ml | I    |

备注：

容器洗涤I表示：洗涤剂洗 1 次，自来水洗 3 次，纯水洗 1 次；

II表示：洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，1+3HNO<sub>3</sub> 洗 1 次，自来水洗 3 次，纯水洗 1 次；

III表示：洗涤剂洗 1 次，自来水洗 2 次，1+3HNO<sub>3</sub> 洗 1 次，自来水洗 3 次，超纯水洗 1 次。

## 7.4 样品流转

### 7.4.1 样品标识

采样完成后，采样人员第一时间填写样品标识并将其贴至样品瓶上，样品标识上必须填写该分样品所需测定项目，样品状态和采样日期，以确保样品再之后不会混淆和项目漏测等情况。

注意事项：

- （1）样品唯一性标识由样品唯一性编号和样品测试状态标识组成。
- （2）样品唯一性标识应明示在样品容器较醒目且不影响正常监测的位置。
- （3）在实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根

据测试状态及时作好相应的标记。

（4）样品流转过程中，除样品唯一性标识需转移和样品测试状态需标识外，任何人、任何时候都不得随意更改样品唯一性编号。分析原始记录应记录样品唯一性编号。

#### 7.4.2 样品运输

采样完成后，采样人员必须逐一核对样品标识、采样记录、样品登记表、做到信息一致完善一致后方可进行装箱，装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震，并将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧，同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，方便检查所采水样是否已全部装箱。在运输过程中，采样人员需防止样品破损、污染和混乱，对光线敏感样品要避光保存，对温度敏感的样品要低温保存。到达实验室以后，将样品转交给样品管理员，并填写样品交接记录表。

#### 7.4.3 样品交接

样品送达实验室后，由采样人员与实验室样品管理员进行样品交接，填写样品交接记录表，且对样品进行符合性检查。

（1）样品管理员对样品进行符合性检查，包括：

①样品包装、标志及外观是否完好。

②对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致，核对保存剂加入情况，并对样品进行拍照留证。

③样品是否有损坏、污染。

（2）当样品有异常，或对样品是否适合监测有疑问时，样品管理员应及时向送样人员或采样人员询问，样品管理员应记录有关说明及处理意见。

（3）样品管理员确定样品唯一性编号，将样品唯一性标识固定在样品容器上，进行样品登记，并由送样人员签字，见样品流转、保管记录。

（4）样品管理员进行样品符合性检查、标识和登记后，应尽快通知实验室分析人员领样。

### 7.5 土壤样品制备

样品制备工序包括风干，粗磨，细磨，分装等流程。

样品制备注意事项如下：

（1）制样在制样工作室进行，制样室要分设制备室和风干室。



(2) 风干室要做到干净整洁、通风良好，制样和样品管理交接工作做到签字记录完整，进行样品交接时双方必须签字确认。

(3) 制样工作室还应配置相应的粗粉碎、磨样、风干、过筛、装样操作工序需要器材，制样过程要注意样品标识，防止样品混淆，严格按照规范操作，分装样品时注意工具的清洁，避免出现二次污染，杜绝工具混用造成样品交叉污染。

## 8 监测结果分析

### 8.1 土壤监测结果分析

#### 1) 分析方法

土壤监测项目分析方法见表 6.3-2。

#### 2) 各点位监测结果

各土壤监测点监测结果如下表 8.1-1。

表 8.1-1 土壤监测结果

| 检测项目                                    | 检测结果                                   |   |  | 限值     | 单位    |
|---|--|---|--|--------|-------|
|   | 厂区外背景点 T0<br>F3002135H9-<br>F3002175H9 | 原料仓库西北侧 T1<br>F3002185H9-<br>F3002225H9 | 成品仓库南侧 T2<br>F3002235H9-<br>F3002275H9 |        |       |
| pH                                      | 5.98                                   | 6.10                                    | 6.28                                   | -      | 无量纲   |
| 砷                                       | 1.62                                   | 5.73                                    | 5.45                                   | ≤60    | mg/kg |
| 镉                                       | 0.04                                   | 0.07                                    | 0.12                                   | ≤65    | mg/kg |
| 铜                                       | 未检出 (<1)                               | 5                                       | 9                                      | ≤18000 | mg/kg |
| 铅                                       | 11.2                                   | 26.0                                    | 56.3                                   | ≤800   | mg/kg |
| 镍                                       | 未检出 (<3)                               | 9                                       | 25                                     | ≤900   | mg/kg |
| 锑                                       | 未检出 (<0.01)                            | -                                       | 1.94                                   | ≤180   | mg/kg |
| 六价铬                                     | 未检出 (<0.5)                             | 未检出 (<0.5)                              | 未检出 (<0.5)                             | ≤5.7   | mg/kg |
| 汞                                       | 0.0278                                 | 0.0859                                  | 0.0771                                 | ≤38    | mg/kg |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 74                                     | 50                                      | 52                                     | ≤4500  | mg/kg |
| 四氯化碳                                    | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )           | ≤2.8   | mg/kg |
| 氯仿                                      | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )           | ≤0.9   | mg/kg |
| 氯甲烷                                     | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )           | ≤37    | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烷                                | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )           | ≤9     | mg/kg |
| 1,2-二氯乙烷                                | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )           | ≤5     | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烯                                | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )           | ≤66    | mg/kg |
| 顺-1,2-二氯乙烯                              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )           | ≤596   | mg/kg |
| 反-1,2-二氯乙烯                              | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )           | ≤54    | mg/kg |
| 二氯甲烷                                    | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> )           | ≤616   | mg/kg |
| 1,2-二氯丙烷                                | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )           | ≤5     | mg/kg |

|               |  |  |   |              |       |
|---------------|--|--|---|--------------|-------|
| 1,1,1,2-四氯乙烷  | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )            | $\leq 10$    | mg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷  | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )            | $\leq 6.8$   | mg/kg |
| 四氯乙烯          | 未检出 ( $<1.4\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.4\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.4\times 10^{-3}$ )            | $\leq 53$    | mg/kg |
| 1,1,1-三氯乙烷    | 未检出 ( $<1.3\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.3\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.3\times 10^{-3}$ )            | $\leq 840$   | mg/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷    | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )            | $\leq 2.8$   | mg/kg |
| 三氯乙烯          | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )            | $\leq 2.8$   | mg/kg |
| 1,2,3-三氯丙烷    | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )            | $\leq 0.5$   | mg/kg |
| 氯乙烯           | 未检出 ( $<1.0\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.0\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.0\times 10^{-3}$ )            | $\leq 0.43$  | mg/kg |
| 苯             | 未检出 ( $<1.9\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.9\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.9\times 10^{-3}$ )            | $\leq 4$     | mg/kg |
| 氯苯            | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )            | $\leq 270$   | mg/kg |
| 1,2-二氯苯       | 未检出 ( $<1.5\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.5\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.5\times 10^{-3}$ )            | $\leq 560$   | mg/kg |
| 1,4-二氯苯       | 未检出 ( $<1.5\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.5\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.5\times 10^{-3}$ )            | $\leq 20$    | mg/kg |
| 乙苯            | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )            | $\leq 28$    | mg/kg |
| 苯乙烯           | 未检出 ( $<1.1\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.1\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.1\times 10^{-3}$ )            | $\leq 1290$  | mg/kg |
| 甲苯            | 未检出 ( $<1.3\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.3\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.3\times 10^{-3}$ )            | $\leq 1200$  | mg/kg |
| 间二甲苯+对二甲苯     | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )            | $\leq 570$   | mg/kg |
| 邻二甲苯          | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )                 | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )           | 未检出 ( $<1.2\times 10^{-3}$ )            | $\leq 640$   | mg/kg |
| 硝基苯           | 未检出 ( $<0.09$ )                              | 未检出 ( $<0.09$ )                        | 未检出 ( $<0.09$ )                         | $\leq 76$    | mg/kg |
| 苯胺            | 未检出 ( $<0.1$ )                               | 未检出 ( $<0.1$ )                         | 未检出 ( $<0.1$ )                          | $\leq 260$   | mg/kg |
| 2-氯酚          | 未检出 ( $<0.06$ )                              | 未检出 ( $<0.06$ )                        | 未检出 ( $<0.06$ )                         | $\leq 2256$  | mg/kg |
| 苯并[a]蒽        | 未检出 ( $<0.1$ )                               | 未检出 ( $<0.1$ )                         | 未检出 ( $<0.1$ )                          | $\leq 15$    | mg/kg |
| 苯并[a]芘        | 未检出 ( $<0.05$ )                              | 未检出 ( $<0.05$ )                        | 未检出 ( $<0.05$ )                         | $\leq 1.5$   | mg/kg |
| 苯并[b]荧蒽       | 未检出 ( $<0.2$ )                               | 未检出 ( $<0.2$ )                         | 未检出 ( $<0.2$ )                          | $\leq 15$    | mg/kg |
| 苯并[k]荧蒽       | 未检出 ( $<0.1$ )                               | 未检出 ( $<0.1$ )                         | 未检出 ( $<0.1$ )                          | $\leq 151$   | mg/kg |
| 蒽             | 未检出 ( $<0.1$ )                               | 未检出 ( $<0.1$ )                         | 未检出 ( $<0.1$ )                          | $\leq 1293$  | mg/kg |
| 二苯并[a,h]蒽     | 未检出 ( $<0.05$ )                              | 未检出 ( $<0.05$ )                        | 未检出 ( $<0.05$ )                         | $\leq 1.5$   | mg/kg |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 未检出 ( $<0.1$ )                               | 未检出 ( $<0.1$ )                         | 未检出 ( $<0.1$ )                          | $\leq 15$    | mg/kg |
| 萘             | 未检出 ( $<0.09$ )                              | 未检出 ( $<0.09$ )                        | 未检出 ( $<0.09$ )                         | $\leq 70$    | mg/kg |
| 检测项目          | 检测结果   |  |   | 限值           | 单位    |
|               | 瓶片部生产车间东侧<br>T3<br>F3002285H9-<br>F3002325H9 | 物料楼西南侧 T4<br>F3002335H9-<br>F3002375H9 | 化学品仓库南侧 T5<br>F3002385H9-<br>F3002425H9 |              |       |
| pH            | 6.33   | 6.18                                   | 6.43                                    | -            | 无量纲   |
| 砷             | 6.91   | 5.56                                   | 4.54                                    | $\leq 60$    | mg/kg |
| 镉             | 0.12   | 0.05                                   | 0.09                                    | $\leq 65$    | mg/kg |
| 铜             | 40   | 4                                      | 12                                      | $\leq 18000$ | mg/kg |
| 铅             | 30.6   | 12.9                                   | 35.2                                    | $\leq 800$   | mg/kg |
| 镍             | 9  | 11                                     | 未检出 ( $<3$ )                            | $\leq 900$   | mg/kg |

|   |                              |                              |                              |       |       |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------|-------|
| 锑                                       | 2.90                         | -                            | 8.20                         | ≤180  | mg/kg |
| 六价铬                                     | 未检出 (<0.5)                   | 未检出 (<0.5)                   | 未检出 (<0.5)                   | ≤5.7  | mg/kg |
| 汞                                       | 1.81                         | 0.0571                       | 0.149                        | ≤38   | mg/kg |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 49                           | 57                           | 46                           | ≤4500 | mg/kg |
| 四氯化碳                                    | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤2.8  | mg/kg |
| 氯仿                                      | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | ≤0.9  | mg/kg |
| 氯甲烷                                     | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | ≤37   | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烷                                | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤9    | mg/kg |
| 1,2-二氯乙烷                                | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤5    | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烯                                | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | ≤66   | mg/kg |
| 顺-1,2-二氯乙烯                              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤596  | mg/kg |
| 反-1,2-二氯乙烯                              | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | ≤54   | mg/kg |
| 二氯甲烷                                    | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | ≤616  | mg/kg |
| 1,2-二氯丙烷                                | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | ≤5    | mg/kg |
| 1,1,1,2-四氯乙烷                            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤10   | mg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷                            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤6.8  | mg/kg |
| 四氯乙烯                                    | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | ≤53   | mg/kg |
| 1,1,1-三氯乙烷                              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤840  | mg/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷                              | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤2.8  | mg/kg |
| 三氯乙烯                                    | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤2.8  | mg/kg |
| 1,2,3-三氯丙烷                              | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤0.5  | mg/kg |
| 氯乙烯                                     | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | ≤0.43 | mg/kg |
| 苯                                       | 未检出 (<1.9×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.9×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.9×10 <sup>-3</sup> ) | ≤4    | mg/kg |
| 氯苯                                      | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤270  | mg/kg |
| 1,2-二氯苯                                 | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | ≤560  | mg/kg |
| 1,4-二氯苯                                 | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | ≤20   | mg/kg |
| 乙苯                                      | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤28   | mg/kg |
| 苯乙烯                                     | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | ≤1290 | mg/kg |
| 甲苯                                      | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤1200 | mg/kg |
| 间二甲苯+对二甲苯                               | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤570  | mg/kg |
| 邻二甲苯                                    | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤640  | mg/kg |
| 硝基苯                                     | 未检出 (<0.09)                  | 未检出 (<0.09)                  | 未检出 (<0.09)                  | ≤76   | mg/kg |
| 苯胺                                      | 未检出 (<0.1)                   | 未检出 (<0.1)                   | 未检出 (<0.1)                   | ≤260  | mg/kg |
| 2-氯酚                                    | 未检出 (<0.06)                  | 未检出 (<0.06)                  | 未检出 (<0.06)                  | ≤2256 | mg/kg |

|   |   |   |   |        |       |
|---|---|---|---|--------|-------|
| 苯并[a]蒽                                  | 未检出 (<0.1)                                | 未检出 (<0.1)                                | 未检出 (<0.1)                                | ≤15    | mg/kg |
| 苯并[a]芘                                  | 未检出 (<0.05)                               | 未检出 (<0.05)                               | 未检出 (<0.05)                               | ≤1.5   | mg/kg |
| 苯并[b]荧蒽                                 | 未检出 (<0.2)                                | 未检出 (<0.2)                                | 未检出 (<0.2)                                | ≤15    | mg/kg |
| 苯并[k]荧蒽                                 | 未检出 (<0.1)                                | 未检出 (<0.1)                                | 未检出 (<0.1)                                | ≤151   | mg/kg |
| 蒽                                       | 未检出 (<0.1)                                | 未检出 (<0.1)                                | 未检出 (<0.1)                                | ≤1293  | mg/kg |
| 二苯并[a,h]蒽                               | 未检出 (<0.05)                               | 未检出 (<0.05)                               | 未检出 (<0.05)                               | ≤1.5   | mg/kg |
| 茚并[1,2,3-cd]芘                           | 未检出 (<0.1)                                | 未检出 (<0.1)                                | 未检出 (<0.1)                                | ≤15    | mg/kg |
| 萘                                       | 未检出 (<0.09)                               | 未检出 (<0.09)                               | 未检出 (<0.09)                               | ≤70    | mg/kg |
| 检测项目                                    | 检测结果                                      |   |   | 限值     | 单位    |
|   | 原料储罐区东侧 T6-1<br>F3002435H9-<br>F3002475H9 | 原料储罐区东侧 T6-2<br>F3002485H9-<br>F3002525H9 | 原料储罐区东侧 T6-3<br>F3002535H9-<br>F3002575H9 |        |       |
| pH                                      | 6.28                                      | 6.04                                      | 5.92                                      | -      | 无量纲   |
| 砷                                       | 4.47                                      | 5.61                                      | 4.32                                      | ≤60    | mg/kg |
| 镉                                       | 0.15                                      | 0.17                                      | 0.10                                      | ≤65    | mg/kg |
| 铜                                       | 8   | 12  | 13  | ≤18000 | mg/kg |
| 铅                                       | 43.5                                      | 35.8                                      | 31.3                                      | ≤800   | mg/kg |
| 镍                                       | 未检出 (<3)                                  | 未检出 (<3)                                  | 未检出 (<3)                                  | ≤900   | mg/kg |
| 锑                                       | -   | -   | -   | ≤180   | mg/kg |
| 六价铬                                     | 未检出 (<0.5)                                | 未检出 (<0.5)                                | 未检出 (<0.5)                                | ≤5.7   | mg/kg |
| 汞                                       | 0.0703                                    | 0.171                                     | 0.253                                     | ≤38    | mg/kg |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 40  | 44  | 69  | ≤4500  | mg/kg |
| 四氯化碳                                    | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )              | ≤2.8   | mg/kg |
| 氯仿                                      | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )              | ≤0.9   | mg/kg |
| 氯甲烷                                     | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )              | ≤37    | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烷                                | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )              | ≤9     | mg/kg |
| 1,2-二氯乙烷                                | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )              | ≤5     | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烯                                | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )              | ≤66    | mg/kg |
| 顺-1,2-二氯乙烯                              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )              | ≤596   | mg/kg |
| 反-1,2-二氯乙烯                              | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )              | ≤54    | mg/kg |
| 二氯甲烷                                    | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> )              | ≤616   | mg/kg |
| 1,2-二氯丙烷                                | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )              | ≤5     | mg/kg |
| 1,1,1,2-四氯乙烷                            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )              | ≤10    | mg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷                            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )              | ≤6.8   | mg/kg |
| 四氯乙烯                                    | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )              | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )              | ≤53    | mg/kg |



|               |                                       |                                       |   |              |       |
|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|--------------|-------|
| 1,1,1-三氯乙烷    | 未检出 ( $<1.3 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.3 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.3 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 840$   | mg/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷    | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 2.8$   | mg/kg |
| 三氯乙烯          | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 2.8$   | mg/kg |
| 1,2,3-三氯丙烷    | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 0.5$   | mg/kg |
| 氯乙烯           | 未检出 ( $<1.0 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.0 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.0 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 0.43$  | mg/kg |
| 苯             | 未检出 ( $<1.9 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.9 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.9 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 4$     | mg/kg |
| 氯苯            | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 270$   | mg/kg |
| 1,2-二氯苯       | 未检出 ( $<1.5 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.5 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.5 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 560$   | mg/kg |
| 1,4-二氯苯       | 未检出 ( $<1.5 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.5 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.5 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 20$    | mg/kg |
| 乙苯            | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 28$    | mg/kg |
| 苯乙烯           | 未检出 ( $<1.1 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.1 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.1 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 1290$  | mg/kg |
| 甲苯            | 未检出 ( $<1.3 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.3 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.3 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 1200$  | mg/kg |
| 间二甲苯+对二甲苯     | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 570$   | mg/kg |
| 邻二甲苯          | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )         | 未检出 ( $<1.2 \times 10^{-3}$ )           | $\leq 640$   | mg/kg |
| 硝基苯           | 未检出 ( $<0.09$ )                       | 未检出 ( $<0.09$ )                       | 未检出 ( $<0.09$ )                         | $\leq 76$    | mg/kg |
| 苯胺            | 未检出 ( $<0.1$ )                        | 未检出 ( $<0.1$ )                        | 未检出 ( $<0.1$ )                          | $\leq 260$   | mg/kg |
| 2-氯酚          | 未检出 ( $<0.06$ )                       | 未检出 ( $<0.06$ )                       | 未检出 ( $<0.06$ )                         | $\leq 2256$  | mg/kg |
| 苯并[a]蒽        | 未检出 ( $<0.1$ )                        | 未检出 ( $<0.1$ )                        | 未检出 ( $<0.1$ )                          | $\leq 15$    | mg/kg |
| 苯并[a]芘        | 未检出 ( $<0.05$ )                       | 未检出 ( $<0.05$ )                       | 未检出 ( $<0.05$ )                         | $\leq 1.5$   | mg/kg |
| 苯并[b]荧蒽       | 未检出 ( $<0.2$ )                        | 未检出 ( $<0.2$ )                        | 未检出 ( $<0.2$ )                          | $\leq 15$    | mg/kg |
| 苯并[k]荧蒽       | 未检出 ( $<0.1$ )                        | 未检出 ( $<0.1$ )                        | 未检出 ( $<0.1$ )                          | $\leq 151$   | mg/kg |
| 蒽             | 未检出 ( $<0.1$ )                        | 未检出 ( $<0.1$ )                        | 未检出 ( $<0.1$ )                          | $\leq 1293$  | mg/kg |
| 二苯并[a,h]蒽     | 未检出 ( $<0.05$ )                       | 未检出 ( $<0.05$ )                       | 未检出 ( $<0.05$ )                         | $\leq 1.5$   | mg/kg |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 未检出 ( $<0.1$ )                        | 未检出 ( $<0.1$ )                        | 未检出 ( $<0.1$ )                          | $\leq 15$    | mg/kg |
| 萘             | 未检出 ( $<0.09$ )                       | 未检出 ( $<0.09$ )                       | 未检出 ( $<0.09$ )                         | $\leq 70$    | mg/kg |
| 检测项目          | 检测结果                                  |                                       |   | 限值           | 单位    |
|               | 纯水站南侧 T7<br>F3002585H9-<br>F3002625H9 | 氨储罐南侧 T8<br>F3002635H9-<br>F3002675H9 | 热媒烟卤东北侧 T9<br>F3002685H9-<br>F3002725H9 |              |       |
| pH            | 6.11                                  | 5.74                                  | 6.11                                    | -            | 无量纲   |
| 砷             | 0.495                                 | 2.66                                  | 4.95                                    | $\leq 60$    | mg/kg |
| 镉             | 0.02                                  | 0.07                                  | 0.05                                    | $\leq 65$    | mg/kg |
| 铜             | 2                                     | 8                                     | 7                                       | $\leq 18000$ | mg/kg |
| 铅             | 6.2                                   | 16.9                                  | 16.4                                    | $\leq 800$   | mg/kg |
| 镍             | 未检出 ( $<3$ )                          | 未检出 ( $<3$ )                          | 8                                       | $\leq 900$   | mg/kg |

|   |                              |                              |                              |       |       |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------|-------|
| 锑                                       | -                            | -                            | -                            | ≤180  | mg/kg |
| 六价铬                                     | 未检出 (<0.5)                   | 未检出 (<0.5)                   | 未检出 (<0.5)                   | ≤5.7  | mg/kg |
| 汞                                       | 未检出 (<0.002)                 | 0.0200                       | 0.0989                       | ≤38   | mg/kg |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 102                          | 65                           | 62                           | ≤4500 | mg/kg |
| 四氯化碳                                    | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤2.8  | mg/kg |
| 氯仿                                      | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | ≤0.9  | mg/kg |
| 氯甲烷                                     | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | ≤37   | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烷                                | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤9    | mg/kg |
| 1,2-二氯乙烷                                | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤5    | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烯                                | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | ≤66   | mg/kg |
| 顺-1,2-二氯乙烯                              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤596  | mg/kg |
| 反-1,2-二氯乙烯                              | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | ≤54   | mg/kg |
| 二氯甲烷                                    | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | ≤616  | mg/kg |
| 1,2-二氯丙烷                                | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | ≤5    | mg/kg |
| 1,1,1,2-四氯乙烷                            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤10   | mg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷                            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤6.8  | mg/kg |
| 四氯乙烯                                    | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | ≤53   | mg/kg |
| 1,1,1-三氯乙烷                              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤840  | mg/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷                              | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤2.8  | mg/kg |
| 三氯乙烯                                    | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤2.8  | mg/kg |
| 1,2,3-三氯丙烷                              | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤0.5  | mg/kg |
| 氯乙烯                                     | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | ≤0.43 | mg/kg |
| 苯                                       | 未检出 (<1.9×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.9×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.9×10 <sup>-3</sup> ) | ≤4    | mg/kg |
| 氯苯                                      | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤270  | mg/kg |
| 1,2-二氯苯                                 | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | ≤560  | mg/kg |
| 1,4-二氯苯                                 | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | ≤20   | mg/kg |
| 乙苯                                      | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤28   | mg/kg |
| 苯乙烯                                     | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | ≤1290 | mg/kg |
| 甲苯                                      | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤1200 | mg/kg |
| 间二甲苯+对二甲苯                               | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤570  | mg/kg |
| 邻二甲苯                                    | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤640  | mg/kg |
| 硝基苯                                     | 未检出 (<0.09)                  | 未检出 (<0.09)                  | 未检出 (<0.09)                  | ≤76   | mg/kg |
| 苯胺                                      | 未检出 (<0.1)                   | 未检出 (<0.1)                   | 未检出 (<0.1)                   | ≤260  | mg/kg |
| 2-氯酚                                    | 未检出 (<0.06)                  | 未检出 (<0.06)                  | 未检出 (<0.06)                  | ≤2256 | mg/kg |



|   |  |  |   |        |       |
|---|--|--|---|--------|-------|
| 苯并[a]蒽                                  | 未检出 (<0.1)                               | 未检出 (<0.1)                             | 未检出 (<0.1)                              | ≤15    | mg/kg |
| 苯并[a]芘                                  | 未检出 (<0.05)                              | 未检出 (<0.05)                            | 未检出 (<0.05)                             | ≤1.5   | mg/kg |
| 苯并[b]荧蒽                                 | 未检出 (<0.2)                               | 未检出 (<0.2)                             | 未检出 (<0.2)                              | ≤15    | mg/kg |
| 苯并[k]荧蒽                                 | 未检出 (<0.1)                               | 未检出 (<0.1)                             | 未检出 (<0.1)                              | ≤151   | mg/kg |
| 蒽                                       | 未检出 (<0.1)                               | 未检出 (<0.1)                             | 未检出 (<0.1)                              | ≤1293  | mg/kg |
| 二苯并[a,h]蒽                               | 未检出 (<0.05)                              | 未检出 (<0.05)                            | 未检出 (<0.05)                             | ≤1.5   | mg/kg |
| 茚并[1,2,3-cd]芘                           | 未检出 (<0.1)                               | 未检出 (<0.1)                             | 未检出 (<0.1)                              | ≤15    | mg/kg |
| 萘                                       | 未检出 (<0.09)                              | 未检出 (<0.09)                            | 未检出 (<0.09)                             | ≤70    | mg/kg |
| 检测项目                                    | 检测结果                                     |  |   | 限值     | 单位    |
|   | 自动煤仓西北侧 T10<br>F3002735H9-<br>F3002825H9 | 卸煤区南侧 T11<br>F3002835H9-<br>F3002875H9 | 危废仓库南侧 T12<br>F3002885H9-<br>F3002925H9 |        |       |
| pH                                      | 6.08                                     | 6.27                                   | 6.39                                    | -      | 无量纲   |
| 砷                                       | 4.32                                     | 18.0                                   | 3.73                                    | ≤60    | mg/kg |
| 镉                                       | 0.04                                     | 0.12                                   | 0.08                                    | ≤65    | mg/kg |
| 铜                                       | 未检出 (<1)                                 | 9                                      | 6                                       | ≤18000 | mg/kg |
| 铅                                       | 9.6                                      | 44.3                                   | 39.3                                    | ≤800   | mg/kg |
| 镍                                       | 未检出 (<3)                                 | 22                                     | 8                                       | ≤900   | mg/kg |
| 锑                                       | 未检出 (<0.01)                              | -                                      | 0.08                                    | ≤180   | mg/kg |
| 六价铬                                     | 未检出 (<0.5)                               | 未检出 (<0.5)                             | 未检出 (<0.5)                              | ≤5.7   | mg/kg |
| 汞                                       | 0.0352                                   | 0.0158                                 | 0.0529                                  | ≤38    | mg/kg |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 39                                       | 36                                     | 64                                      | ≤4500  | mg/kg |
| 四氯化碳                                    | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )            | ≤2.8   | mg/kg |
| 氯仿                                      | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )            | ≤0.9   | mg/kg |
| 氯甲烷                                     | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )            | ≤37    | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烷                                | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )            | ≤9     | mg/kg |
| 1,2-二氯乙烷                                | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )            | ≤5     | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烯                                | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )            | ≤66    | mg/kg |
| 顺-1,2-二氯乙烯                              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )            | ≤596   | mg/kg |
| 反-1,2-二氯乙烯                              | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )            | ≤54    | mg/kg |
| 二氯甲烷                                    | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> )            | ≤616   | mg/kg |
| 1,2-二氯丙烷                                | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )            | ≤5     | mg/kg |
| 1,1,1,2-四氯乙烷                            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )            | ≤10    | mg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷                            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )            | ≤6.8   | mg/kg |
| 四氯乙烯                                    | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )             | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )           | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> )            | ≤53    | mg/kg |

|               |   |                              |                              |        |       |
|---------------|---|------------------------------|------------------------------|--------|-------|
| 1,1,1-三氯乙烷    | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤840   | mg/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷    | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤2.8   | mg/kg |
| 三氯乙烯          | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤2.8   | mg/kg |
| 1,2,3-三氯丙烷    | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤0.5   | mg/kg |
| 氯乙烯           | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | ≤0.43  | mg/kg |
| 苯             | 未检出 (<1.9×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.9×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.9×10 <sup>-3</sup> ) | ≤4     | mg/kg |
| 氯苯            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤270   | mg/kg |
| 1,2-二氯苯       | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | ≤560   | mg/kg |
| 1,4-二氯苯       | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | ≤20    | mg/kg |
| 乙苯            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤28    | mg/kg |
| 苯乙烯           | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | ≤1290  | mg/kg |
| 甲苯            | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤1200  | mg/kg |
| 间二甲苯+对二甲苯     | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤570   | mg/kg |
| 邻二甲苯          | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> )            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤640   | mg/kg |
| 硝基苯           | 未检出 (<0.09)                             | 未检出 (<0.09)                  | 未检出 (<0.09)                  | ≤76    | mg/kg |
| 苯胺            | 未检出 (<0.1)                              | 未检出 (<0.1)                   | 未检出 (<0.1)                   | ≤260   | mg/kg |
| 2-氯酚          | 未检出 (<0.06)                             | 未检出 (<0.06)                  | 未检出 (<0.06)                  | ≤2256  | mg/kg |
| 苯并[a]蒽        | 未检出 (<0.1)                              | 未检出 (<0.1)                   | 未检出 (<0.1)                   | ≤15    | mg/kg |
| 苯并[a]芘        | 未检出 (<0.05)                             | 未检出 (<0.05)                  | 未检出 (<0.05)                  | ≤1.5   | mg/kg |
| 苯并[b]荧蒽       | 未检出 (<0.2)                              | 未检出 (<0.2)                   | 未检出 (<0.2)                   | ≤15    | mg/kg |
| 苯并[k]荧蒽       | 未检出 (<0.1)                              | 未检出 (<0.1)                   | 未检出 (<0.1)                   | ≤151   | mg/kg |
| 蒽             | 未检出 (<0.1)                              | 未检出 (<0.1)                   | 未检出 (<0.1)                   | ≤1293  | mg/kg |
| 二苯并[a,h]蒽     | 未检出 (<0.05)                             | 未检出 (<0.05)                  | 未检出 (<0.05)                  | ≤1.5   | mg/kg |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 未检出 (<0.1)                              | 未检出 (<0.1)                   | 未检出 (<0.1)                   | ≤15    | mg/kg |
| 萘             | 未检出 (<0.09)                             | 未检出 (<0.09)                  | 未检出 (<0.09)                  | ≤70    | mg/kg |
| 检测项目          | 检测结果                                    |                              |                              | 限值     | 单位    |
|               | 厂内汽提塔旁 T13<br>F3002935H9-<br>F3003025H9 |                              |                              |        |       |
| pH            | 6.32                                    |                              |                              | -      | 无量纲   |
| 砷             | 9.08                                    |                              |                              | ≤60    | mg/kg |
| 镉             | 0.12                                    |                              |                              | ≤65    | mg/kg |
| 铜             | 10                                      |                              |                              | ≤18000 | mg/kg |
| 铅             | 32.6                                    |                              |                              | ≤800   | mg/kg |
| 镍             | 12                                      |                              |                              | ≤900   | mg/kg |

|   |                              |       |       |
|---|------------------------------|-------|-------|
| 锑                                       | 3.89                         | ≤180  | mg/kg |
| 六价铬                                     | 未检出 (<0.5)                   | ≤5.7  | mg/kg |
| 汞                                       | 0.0899                       | ≤38   | mg/kg |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 49                           | ≤4500 | mg/kg |
| 四氯化碳                                    | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤2.8  | mg/kg |
| 氯仿                                      | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | ≤0.9  | mg/kg |
| 氯甲烷                                     | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | ≤37   | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烷                                | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤9    | mg/kg |
| 1,2-二氯乙烷                                | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤5    | mg/kg |
| 1,1-二氯乙烯                                | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | ≤66   | mg/kg |
| 顺-1,2-二氯乙烯                              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤596  | mg/kg |
| 反-1,2-二氯乙烯                              | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | ≤54   | mg/kg |
| 二氯甲烷                                    | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | ≤616  | mg/kg |
| 1,2-二氯丙烷                                | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | ≤5    | mg/kg |
| 1,1,1,2-四氯乙烷                            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤10   | mg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷                            | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤6.8  | mg/kg |
| 四氯乙烯                                    | 未检出 (<1.4×10 <sup>-3</sup> ) | ≤53   | mg/kg |
| 1,1,1-三氯乙烷                              | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤840  | mg/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷                              | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤2.8  | mg/kg |
| 三氯乙烯                                    | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤2.8  | mg/kg |
| 1,2,3-三氯丙烷                              | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤0.5  | mg/kg |
| 氯乙烯                                     | 未检出 (<1.0×10 <sup>-3</sup> ) | ≤0.43 | mg/kg |
| 苯                                       | 未检出 (<1.9×10 <sup>-3</sup> ) | ≤4    | mg/kg |
| 氯苯                                      | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤270  | mg/kg |
| 1,2-二氯苯                                 | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | ≤560  | mg/kg |
| 1,4-二氯苯                                 | 未检出 (<1.5×10 <sup>-3</sup> ) | ≤20   | mg/kg |
| 乙苯                                      | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤28   | mg/kg |
| 苯乙烯                                     | 未检出 (<1.1×10 <sup>-3</sup> ) | ≤1290 | mg/kg |
| 甲苯                                      | 未检出 (<1.3×10 <sup>-3</sup> ) | ≤1200 | mg/kg |
| 间二甲苯+对二甲苯                               | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤570  | mg/kg |
| 邻二甲苯                                    | 未检出 (<1.2×10 <sup>-3</sup> ) | ≤640  | mg/kg |
| 硝基苯                                     | 未检出 (<0.09)                  | ≤76   | mg/kg |
| 苯胺                                      | 未检出 (<0.1)                   | ≤260  | mg/kg |
| 2-氯酚                                    | 未检出 (<0.06)                  | ≤2256 | mg/kg |

|               |            |       |       |
|---------------|------------|-------|-------|
| 苯并[a]蒽        | 未检出（<0.1）  | ≤15   | mg/kg |
| 苯并[a]芘        | 未检出（<0.05） | ≤1.5  | mg/kg |
| 苯并[b]荧蒽       | 未检出（<0.2）  | ≤15   | mg/kg |
| 苯并[k]荧蒽       | 未检出（<0.1）  | ≤151  | mg/kg |
| 蒽             | 未检出（<0.1）  | ≤1293 | mg/kg |
| 二苯并[a,h]蒽     | 未检出（<0.05） | ≤1.5  | mg/kg |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 未检出（<0.1）  | ≤15   | mg/kg |
| 萘             | 未检出（<0.09） | ≤70   | mg/kg |

备注：限值标准：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB 36600-2018 第二类用地筛选值。

### 3) 监测结果分析

本次企业用地土壤自行监测中，布设 14 个监测点，其中 13 个点位采集表层土（采样深度 0~0.5m），1 个点采集深层土（采样深度 0~1.0m），共采集 16 个土壤样品，分别进行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 基本项目（含重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等 45 项）及 pH 镉、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）镉、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)监测指标分析，根据监测数据，指标检测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准要求。

## 8.2 地下水监测结果分析

### 1) 分析方法

地下水监测项目分析方法见表 6.3-4。

### 2) 各点位监测结果

各地下水监测点监测结果如下表 8.2-1~8.2-3

表 8.2-1 地下水监测结果（一）

| 检测项目                       | 检测结果      |      |            |      |                          | 单位   |
|----------------------------|-----------|------|------------|------|--------------------------|------|
|                            | 厂区外对照井 D0 |      | 厂区北侧监测井 D1 |      | 限值                       |      |
|                            | 第一次       | 第二次  | 第一次        | 第二次  |                          |      |
| pH                         | 6.7       | 6.8  | 7.0        | 7.0  | 5.5≤pH<6.5<br>8.5≤pH≤9.0 | 无量纲  |
| 色（色度）                      | 10        | 10   | 10         | 10   | ≤25                      | 度    |
| 嗅和味（臭和味）                   | 无         | 无    | 无          | 无    | 无                        | --   |
| 肉眼可见物                      | 无         | 无    | 无          | 无    | 无                        | --   |
| 浑浊度                        | 4.4       | 7.0  | 2.8        | 8.0  | ≤10                      | NTU  |
| 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计） | 29.8      | 24.5 | 135        | 82.1 | ≤650                     | mg/L |

| 检测项目  | 检测结果                         |                              |                              |                              |        | 单位   |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------|------|
|   | 厂区外对照井 D0                    |                              | 厂区北侧监测井 D1                   |                              | 限值     |      |
|   | 第一次                          | 第二次                          | 第一次                          | 第二次                          |        |      |
| 溶解性总固体  | 92                           | 78                           | 205                          | 250                          | ≤2000  | mg/L |
| 硫酸盐   | 222                          | 1.04                         | 17.2                         | 6.87                         | ≤350   | mg/L |
| 氯化物   | 118                          | 1.81                         | 59.1                         | 14.4                         | ≤350   | mg/L |
| 亚硝酸盐<br>(以 N 计)   | 未检出<br>( $<0.003$ )          | 未检出<br>( $<0.003$ )          | 未检出<br>( $<0.003$ )          | 未检出<br>( $<0.003$ )          | ≤4.80  | mg/L |
| 硝酸盐 (以 N 计)   | 5.13                         | 0.199                        | 0.268                        | 1.12                         | ≤30.0  | mg/L |
| 氟化物   | 0.320                        | 未检出<br>( $<0.006$ )          | 0.342                        | 未检出<br>( $<0.006$ )          | ≤2.0   | mg/L |
| 碘化物   | 0.076                        | 0.342                        | 0.063                        | 0.306                        | ≤0.50  | mg/L |
| 碳酸盐   | -                            | -                            | 0.00                         | 0.00                         | -      | mg/L |
| 碳酸氢盐  | -                            | -                            | 92.2                         | 95.6                         | -      | mg/L |
| 铁   | 0.130                        | 未检出( $<0.02$ )               | $6.96\times10^{-3}$          | 未检出<br>( $<0.02$ )           | ≤2.0   | mg/L |
| 锰   | $9.85\times10^{-3}$          | 未检出<br>( $<0.004$ )          | $3.60\times10^{-3}$          | 未检出<br>( $<0.004$ )          | ≤1.50  | mg/L |
| 铜   | $1.06\times10^{-3}$          | $6.6\times10^{-4}$           | $6.16\times10^{-3}$          | $9.3\times10^{-4}$           | ≤1.50  | mg/L |
| 锌   | 0.0122                       | 0.0886                       | 0.0256                       | 0.0428                       | ≤5.00  | mg/L |
| 铝   | 0.0197                       | 0.0528                       | 0.0540                       | 0.0434                       | ≤0.50  | mg/L |
| 钠   | 48.5                         | 40.1                         | 27.0                         | 12.6                         | ≤400   | mg/L |
| 镉   | $2.6\times10^{-4}$           | 未检出<br>( $<5\times10^{-5}$ ) | $1.06\times10^{-3}$          | $1.0\times10^{-4}$           | ≤0.01  | mg/L |
| 铅   | $4.4\times10^{-4}$           | $3.8\times10^{-4}$           | $7.16\times10^{-3}$          | 0.0360                       | ≤0.10  | mg/L |
| 钾   | -                            | -                            | 2.12                         | 2.48                         | -      | mg/L |
| 钙   | -                            | -                            | 41.4                         | 23.4                         | -      | mg/L |
| 镁   | -                            | -                            | 6.68                         | 3.86                         | -      | mg/L |
| 挥发性酚类(以苯酚计)   | 未检出<br>( $<3\times10^{-4}$ ) | 未检出<br>( $<3\times10^{-4}$ ) | 未检出<br>( $<3\times10^{-4}$ ) | 未检出<br>( $<3\times10^{-4}$ ) | ≤0.01  | mg/L |
| 耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 以 O <sub>2</sub> 计) [高锰酸盐指数(以 O <sub>2</sub> 计)] | 1.0                          | 0.6                          | 0.8                          | 0.7                          | ≤10.0  | mg/L |
| 氨氮 (以 N 计)  | 0.036                        | 0.097                        | 0.124                        | 0.082                        | ≤1.50  | mg/L |
| 硫化物   | 未检出<br>( $<0.003$ )          | 未检出<br>( $<0.003$ )          | 未检出<br>( $<0.003$ )          | 未检出<br>( $<0.003$ )          | ≤0.10  | mg/L |
| 阴离子表面活性剂  | 未检出<br>( $<0.05$ )           | 未检出( $<0.05$ )               | 未检出( $<0.05$ )               | 未检出<br>( $<0.05$ )           | ≤0.3   | mg/L |
| 氰化物   | 未检出<br>( $<0.004$ )          | 未检出<br>( $<0.004$ )          | 未检出<br>( $<0.004$ )          | 未检出<br>( $<0.004$ )          | ≤0.1   | mg/L |
| 铬 (六价)  | 未检出<br>( $<0.004$ )          | 未检出<br>( $<0.004$ )          | 未检出<br>( $<0.004$ )          | 未检出<br>( $<0.004$ )          | ≤0.10  | mg/L |
| 汞   | $6\times10^{-5}$             | 未检出<br>( $<4\times10^{-5}$ ) | $5\times10^{-5}$             | 未检出<br>( $<4\times10^{-5}$ ) | ≤0.002 | mg/L |

| 检测项目  | 检测结果                 |                              |                              |                              |       | 单位     |
|-------|----------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------|--------|
|       | 厂区外对照井 D0            |                              | 厂区北侧监测井 D1                   |                              | 限值    |        |
|       | 第一次                  | 第二次                          | 第一次                          | 第二次                          |       |        |
| 砷     | 1.7×10 <sup>-3</sup> | 未检出<br>( $<3\times10^{-4}$ ) | 4×10 <sup>-4</sup>           | 未检出<br>( $<3\times10^{-4}$ ) | ≤0.05 | mg/L   |
| 硒     | 1.0×10 <sup>-3</sup> | 未检出<br>( $<4\times10^{-4}$ ) | 未检出<br>( $<4\times10^{-4}$ ) | 5×10 <sup>-4</sup>           | ≤0.1  | mg/L   |
| 锑     | -                    | -                            | 6×10 <sup>-4</sup>           | 2.8×10 <sup>-3</sup>         | ≤0.01 | mg/L   |
| 三氯甲烷  | 未检出 (<1.4)           | 未检出 (<1.4)                   | 未检出 (<1.4)                   | 未检出 (<1.4)                   | ≤300  | μg/L   |
| 四氯化碳  | 未检出 (<1.5)           | 未检出 (<1.5)                   | 未检出 (<1.5)                   | 未检出 (<1.5)                   | ≤50.0 | μg/L   |
| 苯     | 未检出 (<1.4)           | 未检出 (<1.4)                   | 未检出 (<1.4)                   | 未检出 (<1.4)                   | ≤120  | μg/L   |
| 甲苯    | 未检出 (<1.4)           | 未检出 (<1.4)                   | 未检出 (<1.4)                   | 未检出 (<1.4)                   | ≤1400 | μg/L   |
| 总大肠菌群 | 80                   | 20                           | 未检出                          | 50                           | ≤100  | MPN/L  |
| 细菌总数  | 9.3×10 <sup>3</sup>  | 1.4×10 <sup>2</sup>          | 13                           | 3.3×10 <sup>2</sup>          | ≤1000 | CFU/mL |

表 8.2-2 地下水监测结果（二）

| 检测项目                       | 检测结果            |                 |                 |                 |                          | 单位   |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|------|
|                            | 瓶片部生产车间东侧监测井 D2 |                 | 厂区南侧监测井 D3      |                 | 限值                       |      |
|                            | 第一次             | 第二次             | 第一次             | 第二次             |                          |      |
| pH                         | 6.8             | 6.8             | 7.3             | 7.4             | 5.5≤pH<6.5<br>8.5<pH≤9.0 | 无量纲  |
| 色（色度）                      | 20              | 10              | 10              | 15              | ≤25                      | 度    |
| 嗅和味（臭和味）                   | 无               | 无               | 无               | 无               | 无                        | --   |
| 肉眼可见物                      | 无               | 无               | 无               | 无               | 无                        | --   |
| 浑浊度                        | 8.6             | 9.0             | 5.9             | 5.0             | ≤10                      | NTU  |
| 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计） | 519             | 355             | 190             | 173             | ≤650                     | mg/L |
| 溶解性总固体                     | 650             | 633             | 254             | 258             | ≤2000                    | mg/L |
| 硫酸盐                        | 164             | 79.8            | 12.9            | 19.6            | ≤350                     | mg/L |
| 氯化物                        | 85.1            | 56.7            | 60.0            | 26.8            | ≤350                     | mg/L |
| 亚硝酸盐<br>（以 N 计）            | 0.131           | 未检出<br>（<0.003） | 未检出<br>（<0.003） | 未检出<br>（<0.003） | ≤4.80                    | mg/L |
| 硝酸盐（以 N 计）                 | 未检出<br>（<0.004） | 未检出<br>（<0.004） | 未检出<br>（<0.004） | 未检出<br>（<0.004） | ≤30.0                    | mg/L |
| 氟化物                        | 0.873           | 未检出<br>（<0.006） | 0.522           | 未检出<br>（<0.006） | ≤2.0                     | mg/L |
| 碘化物                        | 0.451           | 0.331           | 0.037           | 0.307           | ≤0.50                    | mg/L |
| 碳酸盐                        | 0.00            | 0.00            | 0.00            | 0.00            | -                        | mg/L |
| 碳酸氢盐                       | 79.6            | 91.6            | 124             | 133             | -                        | mg/L |



| 检测项目   | 检测结果                          |                               |                               |                               |        | 单位    |
|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------|-------|
|  | 瓶片部生产车间东侧监测井 D2               |                               | 厂区南侧监测井 D3                    |                               | 限值     |       |
|  | 第一次                           | 第二次                           | 第一次                           | 第二次                           |        |       |
| 铁  | 0.108                         | 未检出(<0.02)                    | 0.0178                        | 未检出(<0.02)                    | ≤2.0   | mg/L  |
| 锰  | 0.0659                        | 未检出<br>(<0.004)               | 0.0907                        | 未检出<br>(<0.004)               | ≤1.50  | mg/L  |
| 铜  | 9.8×10 <sup>-4</sup>          | 1.08×10 <sup>-3</sup>         | 1.56×10 <sup>-3</sup>         | 2.20×10 <sup>-3</sup>         | ≤1.50  | mg/L  |
| 锌  | 0.0251                        | 0.113                         | 0.0310                        | 0.0669                        | ≤5.00  | mg/L  |
| 铝  | 0.0783                        | 0.230                         | 0.110                         | 0.360                         | ≤0.50  | mg/L  |
| 钠  | 50.9                          | 33.0                          | 32.5                          | 13.4                          | ≤400   | mg/L  |
| 镉  | 3.5×10 <sup>-4</sup>          | 未检出<br>(<5×10 <sup>-5</sup> ) | 4.4×10 <sup>-4</sup>          | 1.2×10 <sup>-4</sup>          | ≤0.01  | mg/L  |
| 铅  | 2.7×10 <sup>-4</sup>          | 6.8×10 <sup>-4</sup>          | 2.2×10 <sup>-4</sup>          | 0.0165                        | ≤0.10  | mg/L  |
| 钾  | 4.00                          | 3.32                          | 4.78                          | 3.86                          | -      | mg/L  |
| 钙  | 126                           | 31.1                          | 49.4                          | 16.0                          | -      | mg/L  |
| 镁  | 31.4                          | 11.6                          | 12.4                          | 3.32                          | -      | mg/L  |
| 挥发性酚类（以苯酚计）  | 未检出<br>(<3×10 <sup>-4</sup> ) | 未检出<br>(<3×10 <sup>-4</sup> ) | 未检出<br>(<3×10 <sup>-4</sup> ) | 未检出<br>(<3×10 <sup>-4</sup> ) | ≤0.01  | mg/L  |
| 耗氧量（COD <sub>Mn</sub> ,以 O <sub>2</sub> 计）[高锰酸盐指数（以 O <sub>2</sub> 计）] | 6.4                           | 3.1                           | 1.4                           | 0.9                           | ≤10.0  | mg/L  |
| 氨氮（以 N 计）  | 1.31                          | 0.548                         | 0.099                         | 0.770                         | ≤1.50  | mg/L  |
| 硫化物  | 0.010                         | 未检出<br>(<0.003)               | 未检出<br>(<0.003)               | 未检出<br>(<0.003)               | ≤0.10  | mg/L  |
| 阴离子表面活性剂   | 未检出(<0.05)                    | 未检出(<0.05)                    | 未检出(<0.05)                    | 未检出(<0.05)                    | ≤0.3   | mg/L  |
| 氰化物  | 未检出<br>(<0.004)               | 未检出<br>(<0.004)               | 未检出<br>(<0.004)               | 未检出<br>(<0.004)               | ≤0.1   | mg/L  |
| 铬（六价）  | 未检出<br>(<0.004)               | 未检出<br>(<0.004)               | 未检出<br>(<0.004)               | 未检出<br>(<0.004)               | ≤0.10  | mg/L  |
| 汞  | 5×10 <sup>-5</sup>            | 未检出<br>(<4×10 <sup>-5</sup> ) | 6×10 <sup>-5</sup>            | 未检出<br>(<4×10 <sup>-5</sup> ) | ≤0.002 | mg/L  |
| 砷  | 2.0×10 <sup>-3</sup>          | 5×10 <sup>-4</sup>            | 4×10 <sup>-4</sup>            | 5×10 <sup>-4</sup>            | ≤0.05  | mg/L  |
| 硒  | 6×10 <sup>-4</sup>            | 未检出<br>(<4×10 <sup>-4</sup> ) | 8×10 <sup>-4</sup>            | 4×10 <sup>-4</sup>            | ≤0.1   | mg/L  |
| 铈  | 未检出<br>(<2×10 <sup>-4</sup> ) | 3.5×10 <sup>-3</sup>          | 1.0×10 <sup>-3</sup>          | 3.5×10 <sup>-3</sup>          | ≤0.01  | mg/L  |
| 三氯甲烷   | 未检出 (<1.4)                    | 未检出 (<1.4)                    | 未检出 (<1.4)                    | 未检出 (<1.4)                    | ≤300   | μg/L  |
| 四氯化碳   | 未检出 (<1.5)                    | 未检出 (<1.5)                    | 未检出 (<1.5)                    | 未检出 (<1.5)                    | ≤50.0  | μg/L  |
| 苯  | 未检出 (<1.4)                    | 未检出 (<1.4)                    | 未检出 (<1.4)                    | 未检出 (<1.4)                    | ≤120   | μg/L  |
| 甲苯   | 未检出 (<1.4)                    | 未检出 (<1.4)                    | 未检出 (<1.4)                    | 未检出 (<1.4)                    | ≤1400  | μg/L  |
| 总大肠菌群  | 未检出                           | 20                            | 未检出                           | 70                            | ≤100   | MPN/L |

| 检测项目  | 检测结果            |                     |            |                     |       | 单位     |
|-------|-----------------|---------------------|------------|---------------------|-------|--------|
|       | 瓶片部生产车间东侧监测井 D2 |                     | 厂区南侧监测井 D3 |                     | 限值    |        |
|       | 第一次             | 第二次                 | 第一次        | 第二次                 |       |        |
| 细菌总数  | 36              | 1.6×10 <sup>2</sup> | 50         | 2.7×10 <sup>2</sup> | ≤1000 | CFU/mL |
| 乙二醇   | 未检出（<1）         | 未检出（<1）             | 未检出（<1）    | 未检出（<1）             | -     | mg/L   |
| 二甘醇   | 未检出（<1.0）       | 未检出（<1.0）           | 未检出（<1.0）  | 未检出（<1.0）           | -     | mg/L   |
| 对苯二甲酸 | 未检出（<0.3）       | 未检出（<0.3）           | 未检出（<0.3）  | 未检出（<0.3）           | -     | μg/mL  |

表 8.2-3 地下水监测结果（三）

| 检测项目                       | 检测结果                  |                       |                      |                      |                          | 单位   |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|------|
|                            | 纯水站南侧监测井 D4           |                       | 公用课南侧监测井 D5          |                      | 限值                       |      |
|                            | 第一次                   | 第二次                   | 第一次                  | 第二次                  |                          |      |
| pH                         | 6.5                   | 6.5                   | 6.8                  | 6.8                  | 5.5≤pH<6.5<br>8.5<pH≤9.0 | 无量纲  |
| 色（色度）                      | 15                    | 15                    | 15                   | 10                   | ≤25                      | 度    |
| 嗅和味（臭和味）                   | 无                     | 无                     | 无                    | 无                    | 无                        | --   |
| 肉眼可见物                      | 无                     | 有                     | 无                    | 有                    | 无                        | --   |
| 浑浊度                        | 8.2                   | 6.0                   | 7.3                  | 7.0                  | ≤10                      | NTU  |
| 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计） | 77.9                  | 130                   | 103                  | 413                  | ≤650                     | mg/L |
| 溶解性总固体                     | 388                   | 312                   | 420                  | 971                  | ≤2000                    | mg/L |
| 硫酸盐                        | 15.7                  | 4.67                  | 113                  | 84.5                 | ≤350                     | mg/L |
| 氯化物                        | 157                   | 38.5                  | 196                  | 199                  | ≤350                     | mg/L |
| 亚硝酸盐<br>（以 N 计）            | 未检出<br>(<0.003)       | 未检出<br>(<0.003)       | 未检出<br>(<0.003)      | 未检出<br>(<0.003)      | ≤4.80                    | mg/L |
| 硝酸盐（以 N 计）                 | 1.39                  | 未检出<br>(<0.004)       | 0.400                | 未检出<br>(<0.004)      | ≤30.0                    | mg/L |
| 氟化物                        | 0.474                 | 未检出<br>(<0.006)       | 0.628                | 未检出<br>(<0.006)      | ≤2.0                     | mg/L |
| 碘化物                        | 0.079                 | 0.312                 | 0.050                | 0.439                | ≤0.50                    | mg/L |
| 碳酸盐                        | -                     | -                     | -                    | -                    | -                        | mg/L |
| 碳酸氢盐                       | -                     | -                     | -                    | -                    | -                        | mg/L |
| 铁                          | 0.0974                | 未检出(<0.02)            | 0.0338               | 未检出(<0.02)           | ≤2.0                     | mg/L |
| 锰                          | 0.0810                | 未检出<br>(<0.004)       | 0.0716               | 未检出<br>(<0.004)      | ≤1.50                    | mg/L |
| 铜                          | 1.17×10 <sup>-3</sup> | 1.08×10 <sup>-3</sup> | 7.8×10 <sup>-4</sup> | 9.6×10 <sup>-4</sup> | ≤1.50                    | mg/L |
| 锌                          | 0.0499                | 0.111                 | 0.0239               | 0.0520               | ≤5.00                    | mg/L |

| 检测项目   | 检测结果  |   |   |   |        | 单位     |
|--|---|---|---|---|--------|--------|
|  | 纯水站南侧监测井 D4                                   |   | 公用课南侧监测井 D5                                   |   | 限值     |        |
|  | 第一次   | 第二次   | 第一次   | 第二次   |        |        |
| 铝  | 0.182   | 0.134   | 0.189   | 0.101   | ≤0.50  | mg/L   |
| 钠  | 62.5  | 19.5  | 89.1  | 37.4  | ≤400   | mg/L   |
| 镉  | 4.3×10 <sup>-4</sup>                          | 1.1×10 <sup>-4</sup>                          | 3.1×10 <sup>-4</sup>                          | 6×10 <sup>-5</sup>                            | ≤0.01  | mg/L   |
| 铅  | 5.4×10 <sup>-4</sup>                          | 8.4×10 <sup>-4</sup>                          | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 9×10 <sup>-5</sup> ) | 7.1×10 <sup>-4</sup>                          | ≤0.10  | mg/L   |
| 钾  | -   | -   | -   | -   | -      | mg/L   |
| 钙  | -   | -   | -   | -   | -      | mg/L   |
| 镁  | -   | -   | -   | -   | -      | mg/L   |
| 挥发性酚类（以苯酚计）  | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 3×10 <sup>-4</sup> ) | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 3×10 <sup>-4</sup> ) | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 3×10 <sup>-4</sup> ) | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 3×10 <sup>-4</sup> ) | ≤0.01  | mg/L   |
| 耗氧量（COD <sub>Mn</sub> ,以 O <sub>2</sub> 计）[高锰酸盐指数（以 O <sub>2</sub> 计）] | 1.6   | 0.5   | 1.3   | 2.4   | ≤10.0  | mg/L   |
| 氨氮（以 N 计）  | 0.206   | 0.617   | 0.151   | 1.24  | ≤1.50  | mg/L   |
| 硫化物  | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 0.003)               | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 0.003)               | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 0.003)               | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 0.003)               | ≤0.10  | mg/L   |
| 阴离子表面活性剂   | 未检出( <sup>&lt;</sup> 0.05)                    | 未检出( <sup>&lt;</sup> 0.05)                    | 未检出( <sup>&lt;</sup> 0.05)                    | 未检出( <sup>&lt;</sup> 0.05)                    | ≤0.3   | mg/L   |
| 氰化物  | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 0.004)               | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 0.004)               | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 0.004)               | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 0.004)               | ≤0.1   | mg/L   |
| 铬（六价）  | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 0.004)               | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 0.004)               | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 0.004)               | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 0.004)               | ≤0.10  | mg/L   |
| 汞  | 1.0×10 <sup>-4</sup>                          | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 4×10 <sup>-5</sup> ) | 8×10 <sup>-5</sup>                            | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 4×10 <sup>-5</sup> ) | ≤0.002 | mg/L   |
| 砷  | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 3×10 <sup>-4</sup> ) | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 3×10 <sup>-4</sup> ) | 2.3×10 <sup>-3</sup>                          | 8.4×10 <sup>-3</sup>                          | ≤0.05  | mg/L   |
| 硒  | 8×10 <sup>-4</sup>                            | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 4×10 <sup>-4</sup> ) | 未检出<br>( <sup>&lt;</sup> 4×10 <sup>-4</sup> ) | 8×10 <sup>-4</sup>                            | ≤0.1   | mg/L   |
| 锑  | 4×10 <sup>-4</sup>                            | 2.3×10 <sup>-3</sup>                          | -   | -   | ≤0.01  | mg/L   |
| 三氯甲烷   | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.4）                     | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.4）                     | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.4）                     | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.4）                     | ≤300   | μg/L   |
| 四氯化碳   | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.5）                     | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.5）                     | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.5）                     | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.5）                     | ≤50.0  | μg/L   |
| 苯  | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.4）                     | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.4）                     | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.4）                     | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.4）                     | ≤120   | μg/L   |
| 甲苯   | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.4）                     | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.4）                     | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.4）                     | 未检出（ <sup>&lt;</sup> 1.4）                     | ≤1400  | μg/L   |
| 总大肠菌群  | 未检出   | 80  | 未检出   | 80  | ≤100   | MPN/L  |
| 细菌总数   | 63  | 4.0×10 <sup>2</sup>                           | 84  | 5.0×10 <sup>2</sup>                           | ≤1000  | CFU/mL |

### 3) 监测结果分析

本年度企业用地地下水自行监测共进行 2 次，布设 6 个监测点，检测项目包括《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》中对监测指标的要求，各监测点位

土壤监测因子包括《地下水环境监测技术规范》HJ164-2020 表 1 常规指标（放射性指标除外）37 项及《环境影响后评价报告》要求的锑、对苯二甲酸、乙二醇、二甘醇、 $K^+$ （钾离子）、 $Ca^{2+}$ （钙离子）、 $Mg^{2+}$ （镁离子）、 $CO_3^{2-}$ （碳酸根离子）、 $HCO_3^-$ （碳酸氢根离子）。根据监测结果，除肉眼可见物外，其余指标检测结果均符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中IV类要求。

## 9 质量保证与质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

该自行监测项目委托厦门谱尼测试有限公司进行，自行监测质量体系依托厦门谱尼测试有限公司，对自行监测过程和结果进行质量保证和质量控制。

厦门谱尼测试有限公司依据《检测和校准实验室能力的通用要求》、《实验室资质认定评审准则》等标准规范要求建立管理体系并制定管理文件，包括《质量手册》、《程序文件》、《管理办法》及部门内部作业指导书等，管理体系持续改进。

实验室质量保证和质量控制程序将覆盖检测项目的整个过程，包括业务的受理、人员的能力、仪器的检定和校准、物料的来源和验收、方法确认、环境条件控制、报告审核和发放等各个环节。

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

项目进程中，通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈等方式了解腾龙公司生产建设和厂区潜在的污染源情况，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）制定具体监测方案，并通过专家评审方式保证监测方案的质量。

### 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

#### 9.3.1 采样过程中质量控制

（1）采样前结合监测目标制定周详的采样方案，采样过程中按照采样方案严格执行，保证采样的点位质量准确，采集样品数量充分。

（2）操作人员熟悉地下水和土壤采样规范，具备专业操作技能，进行采样工作时必须做到2人以上。

（3）对采样工具器材应该事先做好检查，确保工具器材完好、清洁，以免给采集的样品造成污染。

（4）要保证盛样容器清洁、干燥、避光和密封性能良好，盛样容器不会和样品发生化学反应，如果样品具有腐蚀性或挥发性，需要使用广口瓶装样，如果样品含容易分解的有机物，采集后要快速放置于低温条件下保存。

（5）采样过程需进行拍照取证，并在样品采样完成后，将样品置于采样点位进行拍照。

（6）采样过程中要做好数据原始记录，样品做好标识，标识要做到字迹规范，标识清晰。

(7) 完成采样后，要检查操作记录、检查样品标识和清点样品，采样点位图标记等是否有漏项和错误，检查完毕后方可离开现场。

(8) 土壤挥发性有机物和半挥发有机物采样时，采样人员需注意应采集非扰动土壤。

### 9.3.2 样品保存和流转中的质量控制

土壤样品的保存参考 HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》等的要求进行。采集的新鲜土样置于可密封的玻璃容器中，并在 4℃以下避光保存，样品要充满容器，避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品。样品需采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试，重金属指标一周内测试，其他项目 24h 内测试。地下水样品采集后立刻装入预先加入保护剂的样品瓶中。并根据检测项目要求进行避光冷藏保存。

在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认。

### 9.3.3 样品制备质量检查内容

(1) 样袋是应保持完整，标签应保持清楚，样品重量应满足要求，样品编号与样袋上的编号应对应等。

(2) 在制样全过程中，应尽量减少样品损失，计算制样损耗率。

(3) 样品制备完成后，随机抽取任一样品的 10%按照规定的网目过筛。

(4) 分装前，取出 5 个样品进行相关理化指标的测试，依据测定结果的平行性检查样品的均匀性。

(5) 样品制备的全过程，及时填写土壤样品制备原始记录表，应填写认真、数据正确、称量准确、情况真实，不允许事后补记。

### 9.3.4 实验室质量控制方案

(1) 概述：

①监测方法的建立、确认和投入使用采用符合国际或国内认证的标准。

②检测单位检测资源：检测分析人员接受了检测单位系统、严格的专业培训，仪器定期进行内部和外部的校准，标准品从权威机构购买，消耗品均从信誉较好的大公司购买。

③样品检测流程：该管理系统包括样品接收、样品检测、检测报告、报告发送、



检测周期全过程高效管理。

## （2）检测质量控制：

### （1）实验室内部质量控制方法

质量控制的目的是将分析误差控制在容许限度内，以保证数据（检验结果）在给定的置信水平内达到要求的质量。

分析环节质量保证是整个分析过程的全面质量管理。其内容包括：采样、样品前处理、贮存、运输和交接、实验室分析，仪器设备、器皿的选择与校准，试剂、溶剂和基准物质的选用，统一测定方法，质量控制程序，数据的记录和整理（包括原始数据和检测数据），各类人员的要求和技术培训，实验室的环境条件（温度、湿度、压力、风速、清洁度）和安全，以及编写有关的文件（含检验报告）、和作业指导书等。

分析质量控制是环境分析质量保证的一个部分。分析质量控制包括实验室内部质量控制和实验室外部质量控制两个部分。内部控制是实验室自我控制质量的常规程序，它能反映分析质量稳定性状况，以便及时发现分析中异常，随时采取相应的校正措施。

实验室质量控制包括的内容有：

保证样品按要求进行保存、运输和交接，防止样品损失、混淆或污染。

实验室分析过程严格遵守国家标准中规定的质量保证和质量控制要求，尽快进行样品分析。对各类样品分析须采取精密度控制（平行样测试）、准确度控制（加标回收、质控样测试）及全程序空白测试等质控措施；要求检测项目质控率不低于 90%，检测数据质控率不低于 10%，每批样品做 10%的平行双样分析，有标准样品的项目每批样品必须有准确度控制。

空白实验与检出限、标准曲线、精密度和准确度的控制、平行样分析、加标分析、比对试验、“盲样”（密码样品或质控样）分析、编制质量控制图等，详述如下：

#### 空白实验与检出限

空白实验的方法是用溶剂代替试液，与样品同时进行平行测定，分析步骤与样品测定完全相同，每天测定两个空白试样，共测 5~6 天，根据所选用公式计算测定结果的标准偏差，并按规定方法计算检出限，该值如高于标准分析方法中的规定值，则应找出原因并予以纠正，然后重新测定，直至合格为止。

#### 标准曲线

标准曲线是用于描述待测物质的浓度或量与相应的测量仪器的响应量或其它指示量之间的定量关系的曲线。校准曲线包括工作曲线及标准曲线，工作曲线指绘制校准

曲线的标准溶液的分析步骤与样品分析步骤完全相同；标准曲线指绘制校准曲线的标准溶液的分析步骤与样品分析步骤相比有所省略。

按统一标准方法测绘在线性范围内的校准曲线：

按分析方法步骤，通过校准曲线的制作，确定本实验室条件下的测定上限和下限，使用时，只能用实测的线性范围，不得将校准曲线任意外延。

一般用 4~6 个浓度的标准溶液进行测定，根据标准溶液的浓度及其测量信号绘制校准曲线，求出直线回归方程式。

制作校准曲线用的容器和量器，应经检定合格，使用的比色管应配套。

校准曲线制作应与批样测定同时进行。

校准曲线制作一般应按样品测定的相同操作步骤进行（如经过实验证实，标准溶液系列在省略部分操作步骤后，测量的响应值与全部操作步骤具有一致结果时，可允许省略部分操作步骤），测得的仪器响应值在扣除零浓度的响应值后，绘制曲线。

一般校准曲线的相关系数的绝对值 $>0.999$ ，则该校准曲线可判定为合格。

标准曲线不得长期使用，更不得互相借用。气相色谱仪、离子色谱仪、液相色谱仪、色/质联用仪等大型仪器，在测试批量样品时，每 10 个样增测一个中间浓度标准点的测试，所得峰面积（峰高）与初始校正点的相对偏差应小于 50%，与上次校正点的相对偏差应小于 30%。

#### 准确度与精密度的控制

内部控制的精密度是指平行性和重复性的总和：检测方法的精密度评价。对同一种检测方法用高、中、低三种浓度的标准溶液分别进行多次测定，并分散在一段适当长的时间里进行分析，计算相对标准偏差，评价实验方法的精密程度。

平行性是指在同一实验室中，同一分析人员、同一分析设备、同一分析时间，用同一分析方法对同一样品进行双样或多样平行测定结果之间的符合程度。

重复性是指在同一实验室内，当分析人员、分析设备和分析时间三个因素中至少有一项不相同，用同一分析方法对同一样品进行双样或多样平行测定结果之间的符合程度。

方法准确度评价可以用测量标准参考物质或将不同浓度的标准物质加到实际样品中做回收率测定等方法评价分析方法准确度。一般有以下两种形式：

#### 标准物质作质控样品

实验室间质量控制通常由质量部指导和负责，向各个实验室分发均匀、稳定、已

知准确标示值的标准物质，各实验室使用统一规定的方法测定后报分析结果，根据每个实验室测定标准物质的结果与标示值的相符程度来判定该实验室分析未知样品结果的可靠性。

#### 经验样品作质控样品

在没有标准物质的情况下,可将两个经过测试已知浓度不同但很类似的样品同时分发给各实验室，各实验室分别对样品进行单次测定，将数据上报。如发现实验室间存在着影响分析结果的可比性的系统误差，则应立即找出原因并采取相应的措施。

#### 平行样分析

涉及质量控制样品和质量控制图的检测项目，应对全部样品进行平行双样测定；

环境检测样品平行测定所得的相对偏差不得大于标准分析方法规定的相对标准偏差的两倍；没有规定标准偏差值的，可按分析结果所在数量级的具体的情况，参照下表 9.3-1 确定：

**表 9.3-1 平行样相对偏差最大允许值**

| 分析结果质量浓度水平/（mg/L） | 100 | 10  | 1 | 0.1 | 0.01 | 0.001 | 0.0001 |
|-------------------|-----|-----|---|-----|------|-------|--------|
| 相对偏差最大允许值(%)      | 1   | 2.5 | 5 | 10  | 20   | 30    | 50     |

对于平行双样测定中的不合格者应重新取样测定。

#### 加标分析

测定样品加标回收率：在测定成批样品时，随机抽取 10%~20%的样品，加入一定量的待测组分的标准物质，与样品一起在相同条件下进行分析，并计算百分回收率。一般要求，被测定物质的回收率应达 85%~110%。

全程序空白样：重要项目，均需加采全程序空白样。现场采样时将纯水带至现场代替样品，采入样品瓶中，按规定加入固定剂，作为全程序空白样。

现场平行样及质量控制：按不低于样品总数 10%的比例分别进行平行样、空白样和加标样的样品测试工作。

#### 实验室能力认证：

该检测单位须获得 CMA 认证。

实验室质控方案见表 9.3-2。

**表 9.3-2 实验室质控方案**

| 质控类别 | 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》要求 | 具体方案 |
|------|-----------------------------|------|
|------|-----------------------------|------|

| 质控类别   | 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》要求   | 具体方案  |
|--------|---|---|
| 空白     | 每批样品或每 20 个样品至少做 1 次空白试验  | 土壤样品数 14 个，地下水样品总计 6 个；土壤、地下水每批样品测试一次空白               |
| 标准物质   | 标准曲线至少 5 个浓度梯度（除空白外）  | 标准曲线 5 个浓度梯度  |
| 精密度    | 每个项目均需做平行双样分析；每批分析样品随机抽取 5%-20% 的样品进行平行双样分析   | 土壤设 2 组平行双样；地下水设 1 组平行双样                              |
| 准确度    | 有证标准物质：每批样品按照样品数 5% 的比例插入标准物质样品；每批少于 20 个样时，至少应插入 1 个标准物质                                   | 每批插入 1 个有证标准物质；包括土壤重金属有证标准物质 GSS8、GSS5 及有机物有证标准物质     |
| 加标回收试验 | 当选测的项目无标准物质或质控样品时，每批次样品，随时抽取 10%-20% 的样品进行加标回收试验；样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应少于 1 个 | 当测定指标无质控样品时，土壤样品随机抽取 10% 的样品进行加标回收试验（2 个），其中有机物为替代物加标 |
| 仪器设备   | /   | 所使用的仪器设备均为计量认证有效期的仪器                                  |

## 10 安全与防护

### 10.1 地块安全保障与风险防范措施

现场工作期间施工人员应符合企业安全部门要求，并做到以下安全保障与风险防范措施。

- 1、现场人员须佩戴安全帽；
- 2、点位开动前与企业安全人员联系，再次核对点位地下环境的安全性；
- 3、为确保安全，现场人员不得随意走动、爬高等，禁止触碰厂区内设备设施。
- 4、现场人员采样时应佩戴口罩，戴手套。
- 5、不准投掷材料或工具等物，不准在现场打闹。
- 6、现场易燃易爆物品，严禁穿钉鞋、凉鞋和易产生静电的化纤衣物。
- 7、检查所用的安全用具必须安全可靠，严禁冒险作业。
- 8、钻机作业区域应划出禁区，禁区内严禁无关人员进入。

### 10.2 应急处置

按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）进场前制定事故应急管理方案。

在调查采样过程中若发现或钻探导致的危险物质泄漏、地下设施受到破坏等突发情况，首先保证现场施工人员安全，并立即报企业和地方相关管理部门。

应当立即启动企业突发环境事件应急预案，采取切断或者控制污染源以及其他防止危害扩大的必要措施，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向事发地县级以上环境保护主管部门报告，接受调查处理。

指挥现场各类人员紧急疏散和撤离，在进行人员紧急疏散、撤离时，必须向上风向撤离，要从远离泄漏危险化学品的释放源方位撤离。应急处置期间，应当服从统一指挥，全面、准确地提供本单位与应急处置相关的技术资料，协助维护应急现场秩序，保护与突发环境事件相关的各项证据。

### 10.3 采样过程的二次污染防控措施

#### 采样施工过程污染控制

采样施工过程中，土壤岩芯应统一进行收集并集中处置，钻机施工、样品箱存放等地点铺设彩条布防止对周边环境造成影响。

#### 采样过程固废的控制

全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。采样结束后彻底清洁现场，使现场保持和采样前状态基本一致。采样过程中产生的多余土样，现场回填至采样孔或处置场所，不得随意抛弃。土壤采样管废管由现场人员收集带回，不得遗弃在现场。

#### 采样地下水污染控制

地下水采样过程中产生的洗井及设备清洗废水装入专用塑料桶中，由采样人员送至该公司污水处理站处理，不得随意泼洒，不得随意排入周边水体，避免直接污染周边水体。

#### 钻孔结束污染控制

钻孔结束后，对于土壤钻孔应立即封孔，采用清洁颗粒膨润土回填并加水膨胀以进行封孔，防止二次污染。

## 11 结论与措施

### 11.1 监测结论

本次企业用地土壤和地下水自行监测中，布设 14 个土壤监测点，6 个地下水监测点，根据监测结果。

土壤监测布设 14 个监测点，其中 13 个点位采集表层土（采样深度 0~0.5m），1

个点采集深层土（采样深度 0~1.0m），共采集 16 个土壤样品，根据监测数据，指标检测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准要求。

地下水监测布设 6 个监测点，各监测点位监测因子包括地下水监测井在前期监测中浓度升高的污染物和项目关注污染物。根据监测结果，除肉眼可见物外，指标检测结果符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中Ⅳ类要求。

由此可说明企业生产运行未对地块地下水造成明显不良影响。

## 11.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

（1）加强企业地块内重点区域污染防治措施和废水废气处理设施的管理维护，防止土壤和地下水污染。

（2）加强地下水监测井维护管理，方便地下水监测。

（3）每年委托第三方检测单位对企业地块内的土壤及地下水做跟踪监测，监测指标包括企业特征污染物及超标项目。及时发现土壤和地下水污染情况。



附件：

附件 1 重点监测单元清单

| 序号 | 单元内需要监测的重点场所 | 主要功能（即该重点场所/设施设备涉及的生产活动） | 是否有地面防渗 | 特征污染物  | 是否为隐蔽性设施 | 单元类别（一类/二类） | 识别原因                |
|----|--------------|--------------------------|---------|--|----------|-------------|---------------------|
| 1  | 原料仓库         | 仓储                       | 是       | 对苯二甲酸、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）           | 否        | 二类          | 单元内无隐蔽设施            |
| 2  | 成品仓库         | 仓储                       | 是       | 镭、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）               | 否        | 二类          | 单元内无隐蔽设施            |
| 3  | 瓶片生产车间       | 瓶级聚酯切片生产                 | 是       | 对苯二甲酸、乙二醇、二甘醇、镭、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 是        | 一类          | 单元内存在地下水池（埋深 2.5 米） |
|    | 实验室          | 实验分析                     | 是       | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                 | 是        |             |                     |
|    | 危险化学品仓库      | 危险化学品暂存                  | 是       | 镭、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）               | 否        | 二类          | 单元内无隐蔽设施            |
| 4  | 危废暂存间        | 危险废物暂存                   | 是       | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                 | 否        |             |                     |
|    | 一般固废堆场       | 一般固废暂存                   | 是       | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                 | 否        |             |                     |
| 5  | 原料储罐区        | 仓储                       | 是       | 乙二醇、二甘醇  | 是        | 一类          | 单元内存在接地储罐           |
| 6  | 纯水站废水收集池     | 纯水制备及冲洗废水                | 是       | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                 | 是        | 一类          | 单元内存在接地储罐和          |

|   |       | 收集       |   |  |   |   | 地下水池（地下水池埋深 3 米）    |   |
|---|-------|----------|---|--|---|---|---------------------|---|
|   |       |          |   |  |   |   | 是                   | 否 |
|   | 应急池   | 应急暂存事故废水 | 是 | 对苯二甲酸、乙二醇、二甘醇、梯、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 是 |   | 单元内存在接地储罐           |   |
|   | 氨储罐   | 氨储存      | 是 | 氨、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）               | 是 |   | 单元内存在半地下储罐（埋深 5 米）  |   |
|   | 热媒锅炉区 | 锅炉焚烧     | 是 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                 | 是 | 否 | 单元内无隐蔽设施            |   |
| 7 |       |          |   |  |   |   | 单元内存在地下水池（埋深 2.5 米） |   |
| 8 | 自动煤仓  | 煤暂存      | 是 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                 | 是 | 否 |                     |   |
| 9 | 卸煤区   | 卸煤       | 是 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                 | 是 | 是 |                     |   |

附件 2 过往土壤和地下水检测报告

NO: 0236780



# 检 测 报 告

## TEST REPORT

报告编号(No.): HB20180368



委托单位: 腾龙特种树脂（厦门）有限公司  
Entrusted by

工程名称: /  
Project name

样品类别: 土壤  
Sample type



中国建材检验认证集团厦门宏业有限公司  
(China Building Material Test & Certification Group Xiamen Hongye Co.,Ltd)

ctc 中国建材认证



# 检测报告

报告编号 A2190286103101 第 1 页 共 8 页

委托单位 腾龙特种树脂（厦门）有限公司

受检单位 腾龙特种树脂（厦门）有限公司

单位地址 厦门市海沧投资区南部工业区

样品类型 土壤

检测类别 委托检测



厦门市华测检测技术有限公司



No. 3988745F20



# 检测报告

## TEST REPORT

报告编号 2020HJZC23810Z

检测类型 委托检测

委托单位 福建省金皇环保科技有限公司

受测单位 腾龙特种树脂（厦门）有限公司

检测地址 厦门海沧投资区南海路 1189 号

检测类别 废水、地下水、工业废气、环境空气、噪声、土壤



编制: 蔡琪琪  
审核: 黄培红  
批准: 蔡文进

签发日期: 2020.05.06

福建省正基检测技术有限公司  
Zhengji Testing Technology Co., Ltd. Fujian



171300110091

# 检测报告

## (Testing Report)

No.OPB0HFSD29105555Z

委托单位  
(Applicant)

腾龙特种树脂(厦门)有限公司

受测单位  
(Tested Unit)

腾龙特种树脂(厦门)有限公司

签发日期  
(Issued Date)

2021 年 04 月 07 日

PONY 谱尼测试  
Pony Testing International Group  
[www.ponytest.com](http://www.ponytest.com)





# 检测报告

## (Testing Report)

No.OPB0HFSD29069555Z

委托单位  
(Applicant)

腾龙特种树脂(厦门)有限公司

受检单位  
(Project Name)

腾龙特种树脂(厦门)有限公司

签发日期  
(Issued Date)

2021 年 04 月 09 日

PONY 谱尼测试  
Pony Testing International Group  
[www.ponytest.com](http://www.ponytest.com)



171300110091

# 检测报告 (Testing Report)

No.OQBCLDTF0538099H9Z

委托单位  
(Applicant)

腾龙特种树脂(厦门)有限公司

受测单位  
(Unit under test)

腾龙特种树脂(厦门)有限公司

签发日期  
(Issued Date)

2022年10月20日

PONY 谱尼测试  
Pony Testing International Group  
www.ponytest.com



报告编号: BJT00000



# 检测报告 (Testing Report)

No.ORBNI1NF1397035H9Z

委托单位  
(Applicant)

腾龙特种树脂(厦门)有限公司

受测单位  
(Unit under test)

腾龙特种树脂(厦门)有限公司

签发日期  
(Issued Date)

2023 年 10 月 26 日





# 检测报告 (Testing Report)

No.OSBDTX0F2322975H9Za

委托单位  
(Applicant) 腾龙特种树脂(厦门)有限公司

受测单位  
(Unit under test) 腾龙特种树脂(厦门)有限公司

签发日期  
(Issued Date) 2024 年 09 月 11 日





# 检测报告 (Testing Report)

No.OTBTWCKF2860705H9Z

委托单位  
(Applicant)

腾龙特种树脂(厦门)有限公司

受测单位  
(Unit under test)

腾龙特种树脂(厦门)有限公司

签发日期  
(Issued Date)

2025 年 05 月 30 日

PONY 谱尼测试  
Pony Testing International Group  
www.ponytest.com

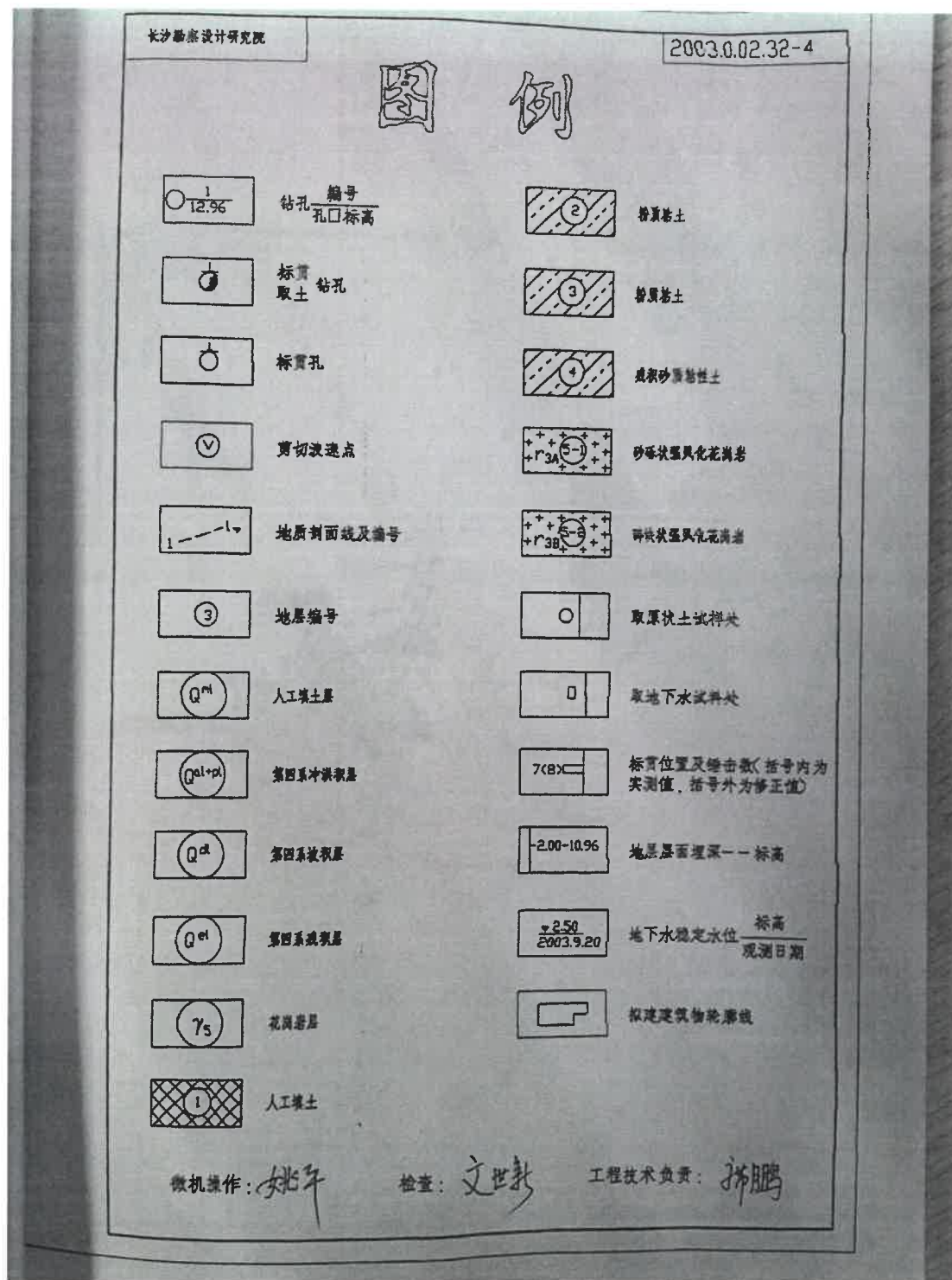


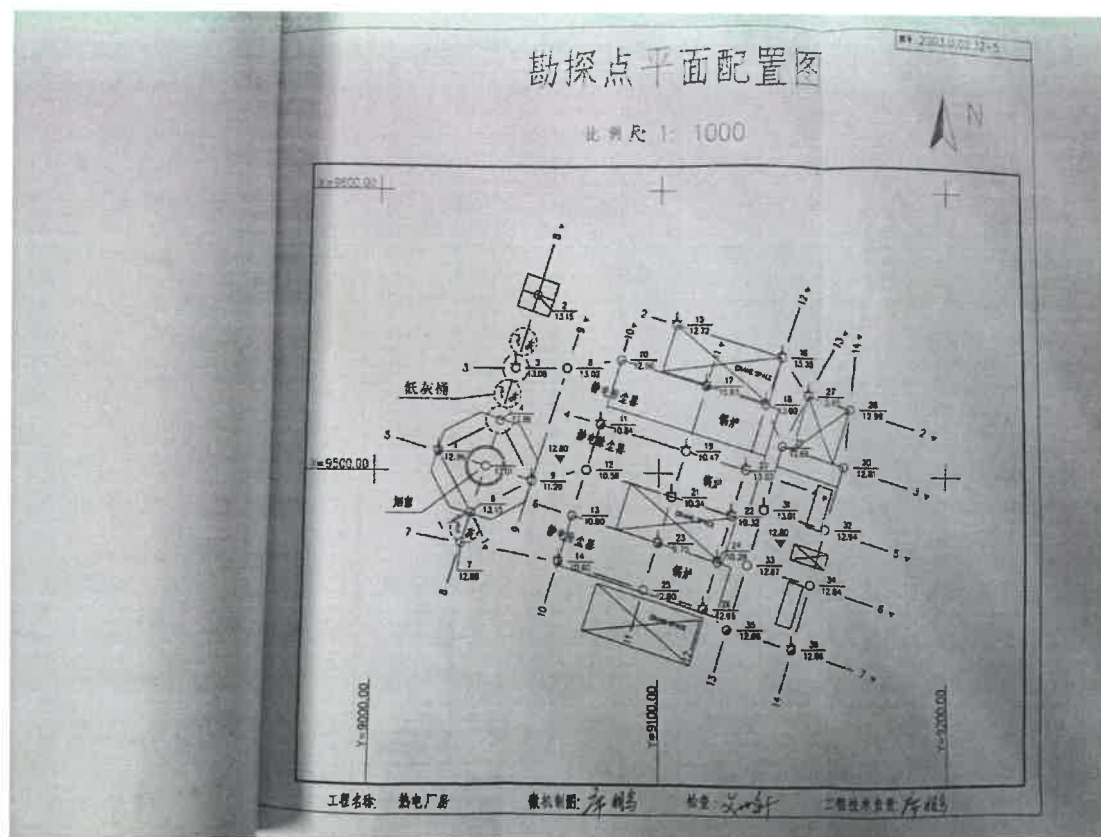
查询密码:s2211710

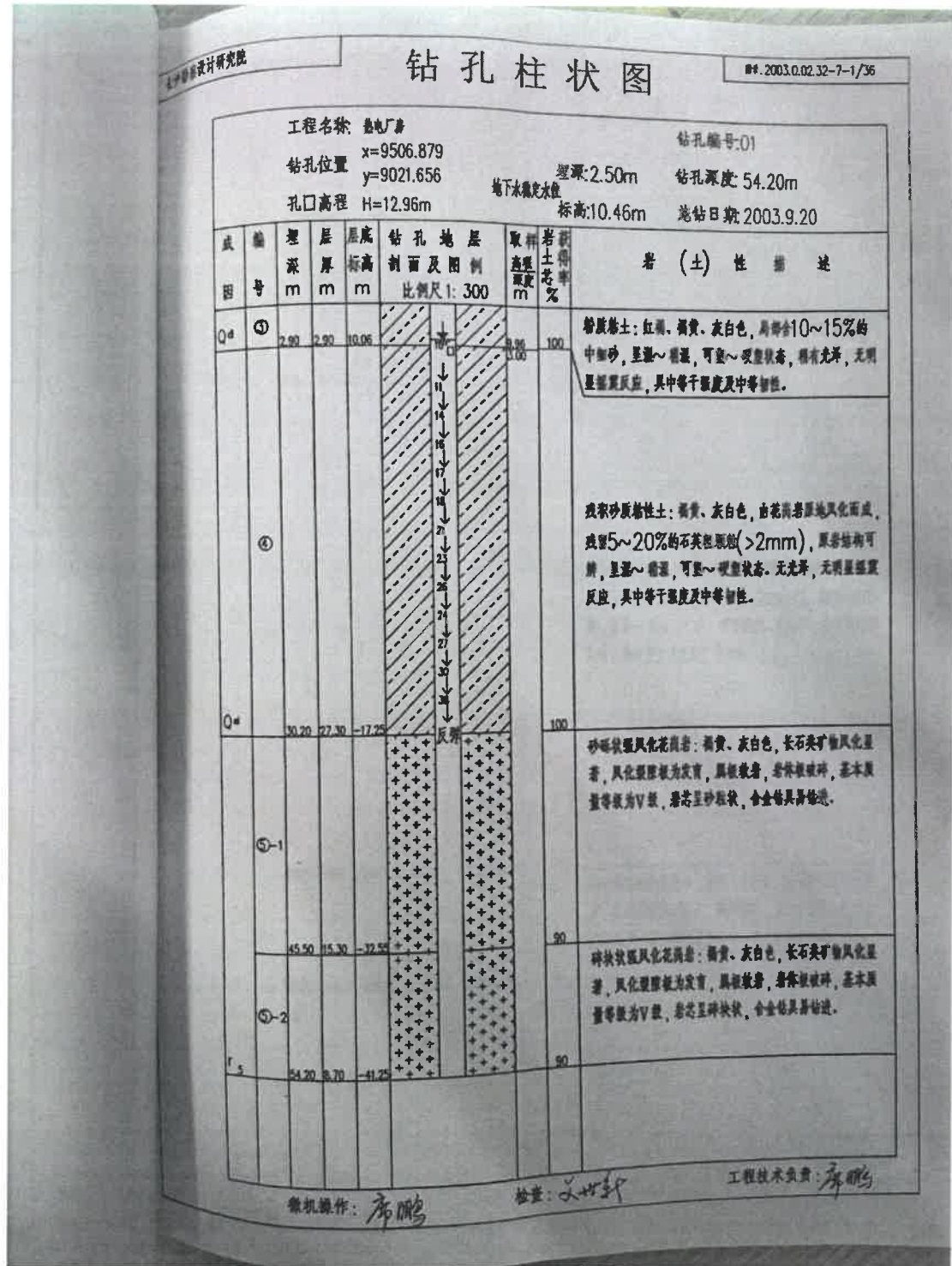
### 附件 3 腾龙特种树脂（厦门）有限公司热电厂房岩土工程详细勘察报告 书

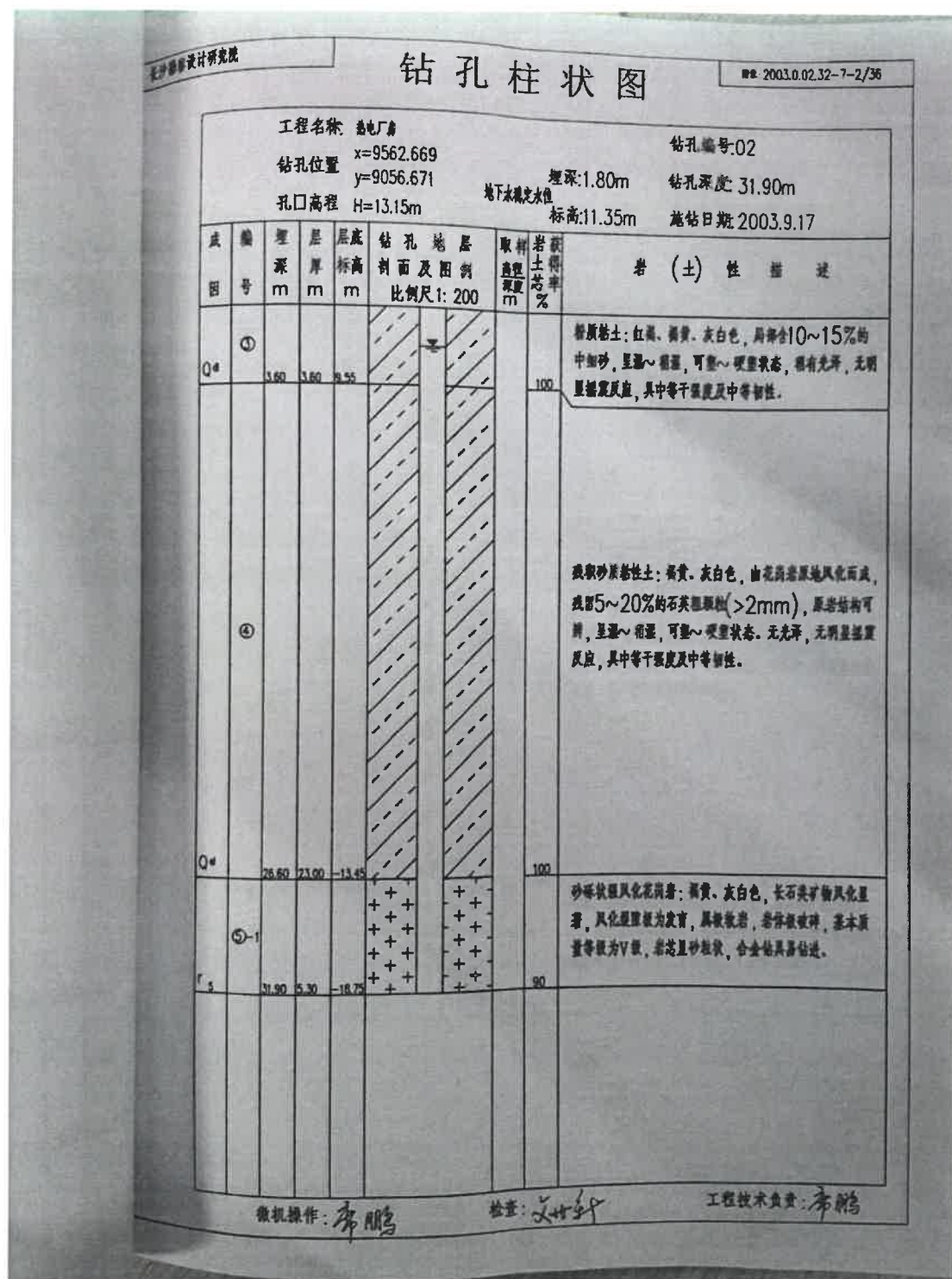




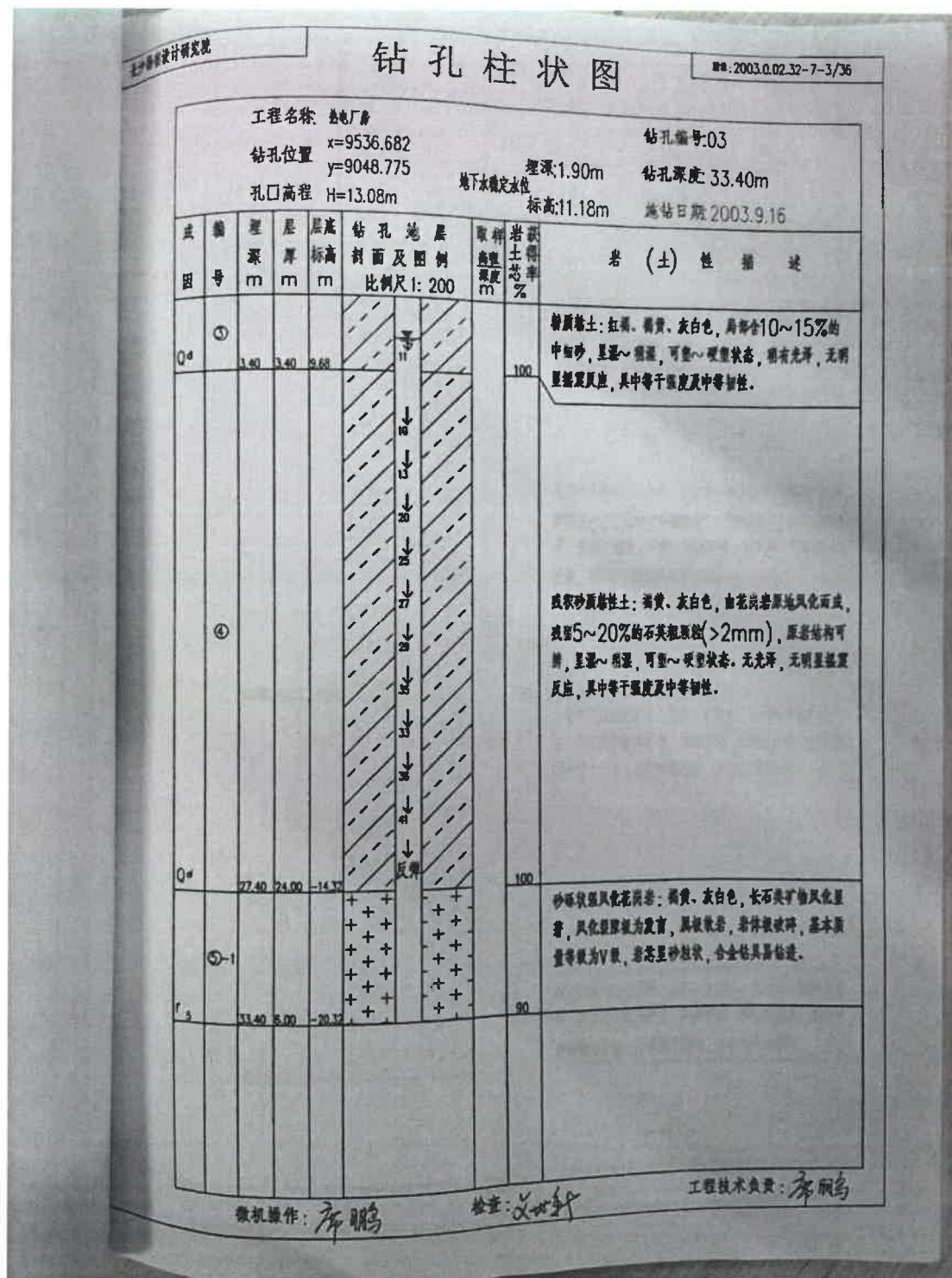


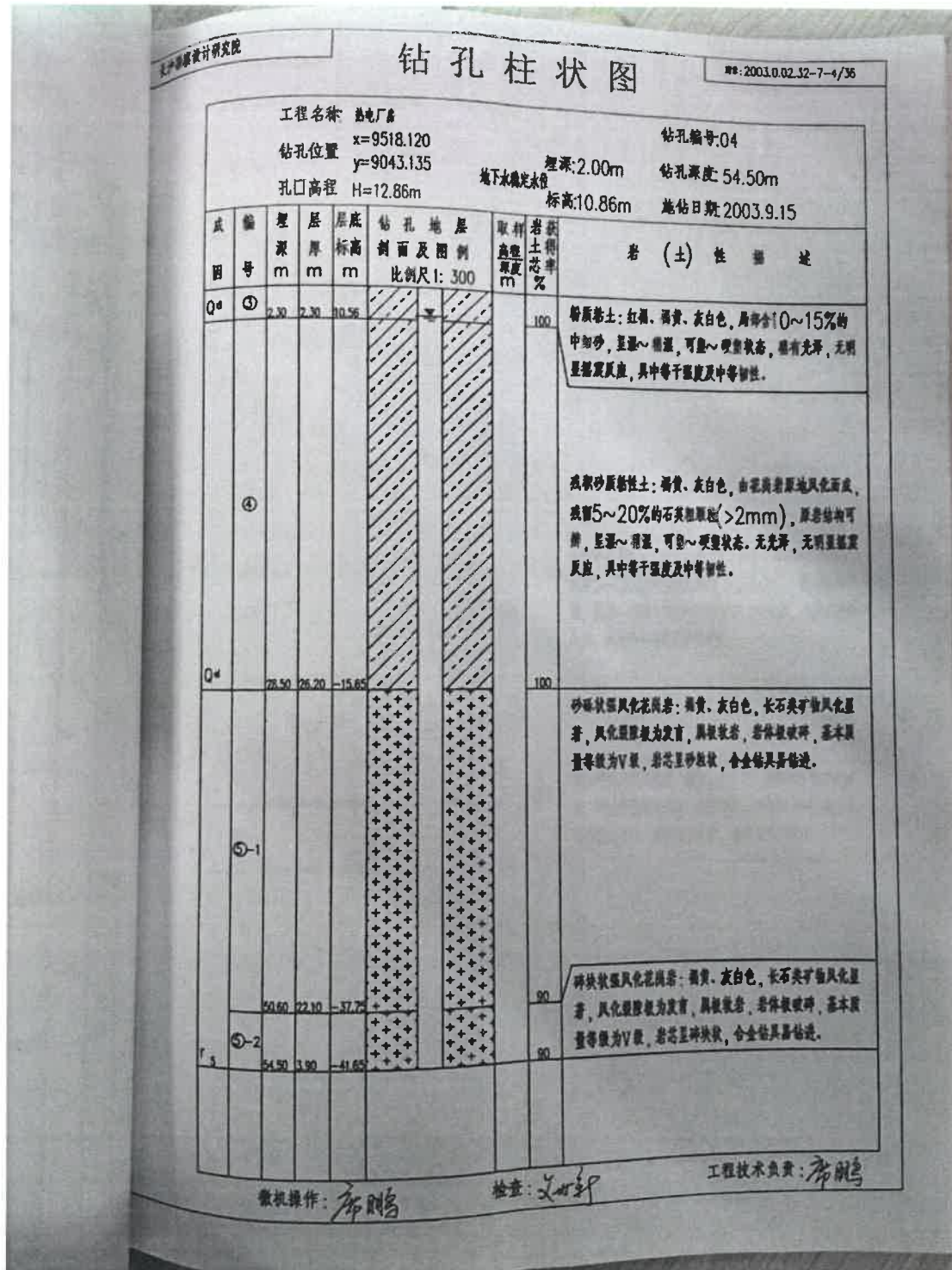




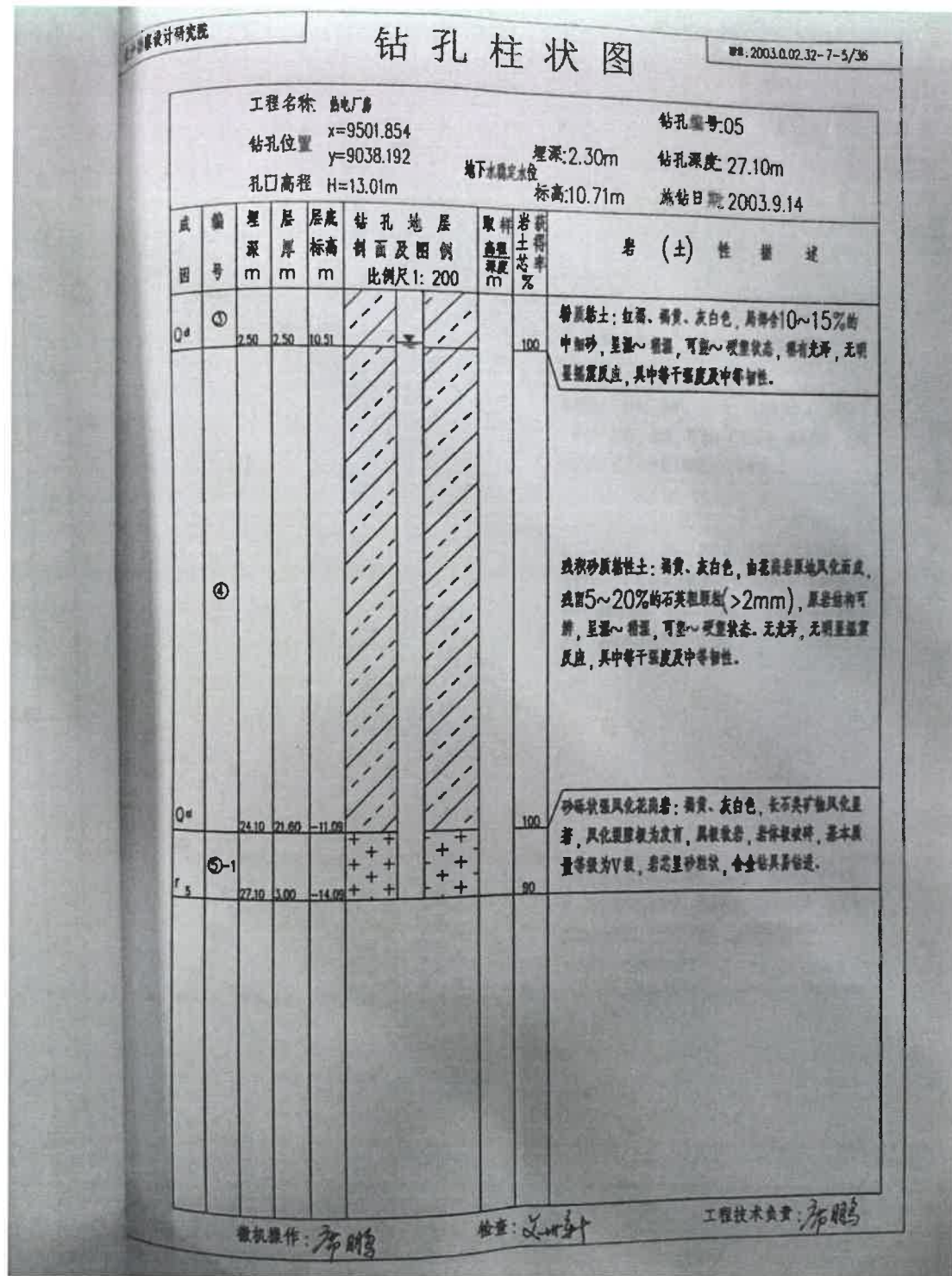


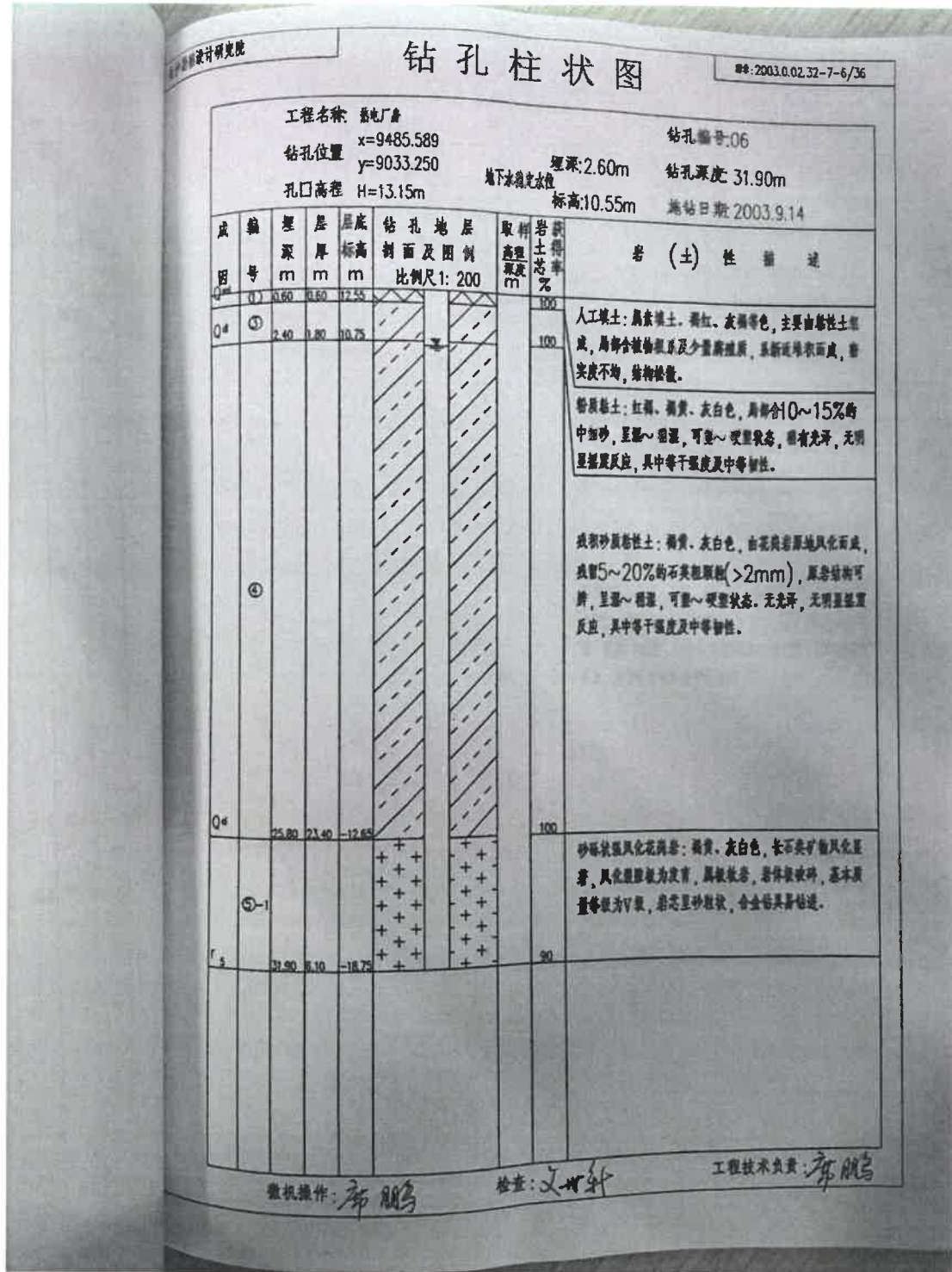


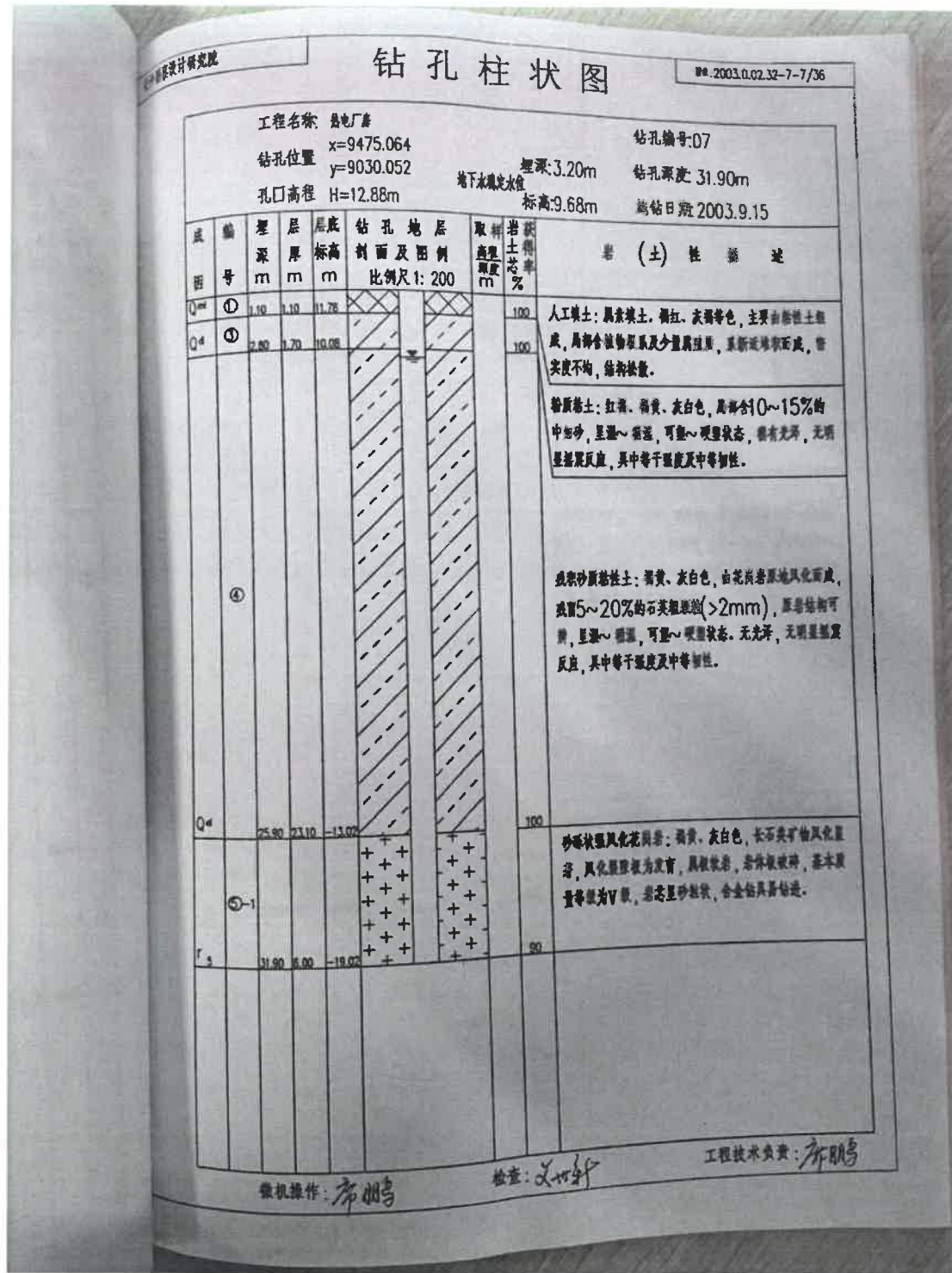




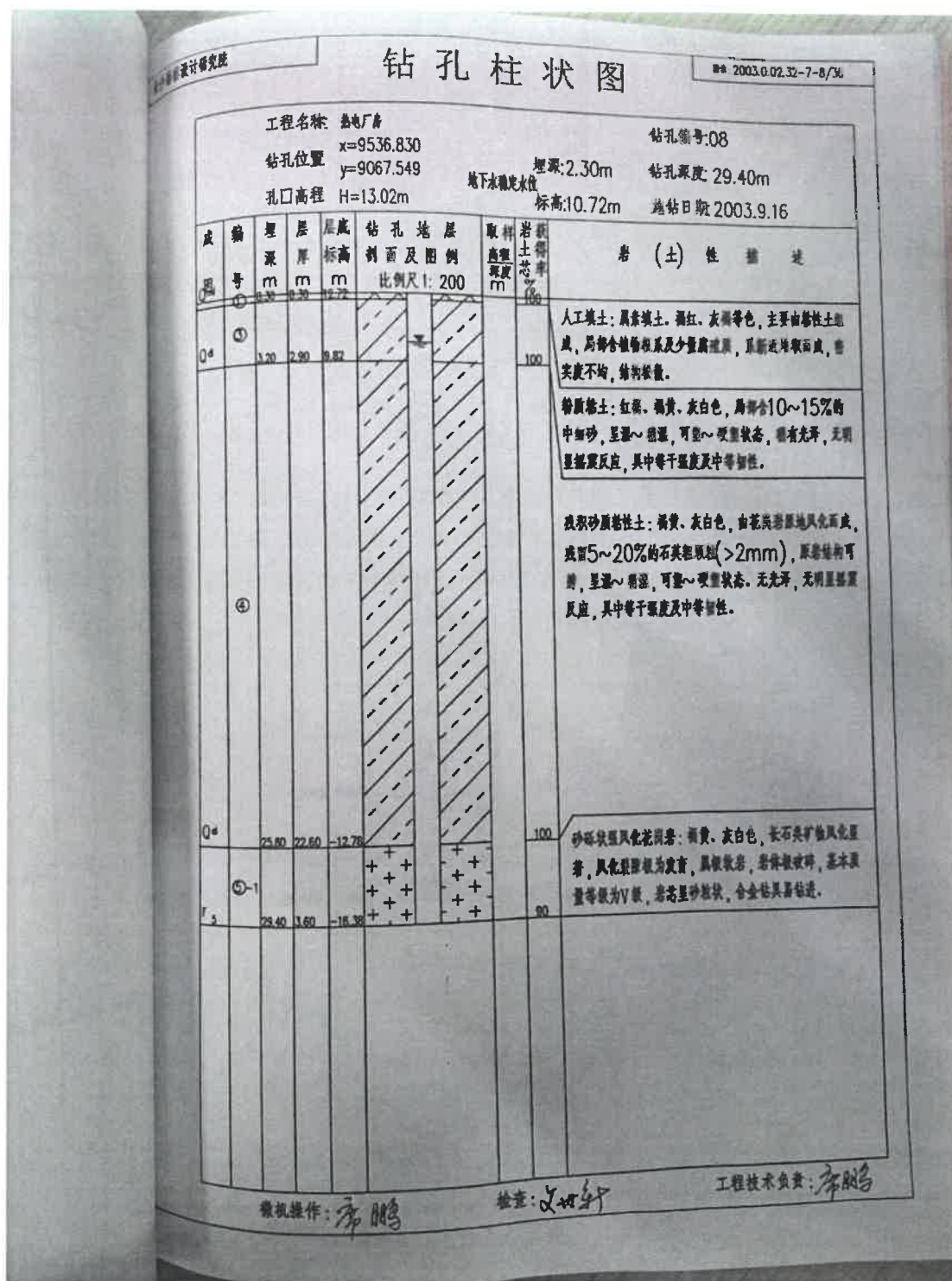


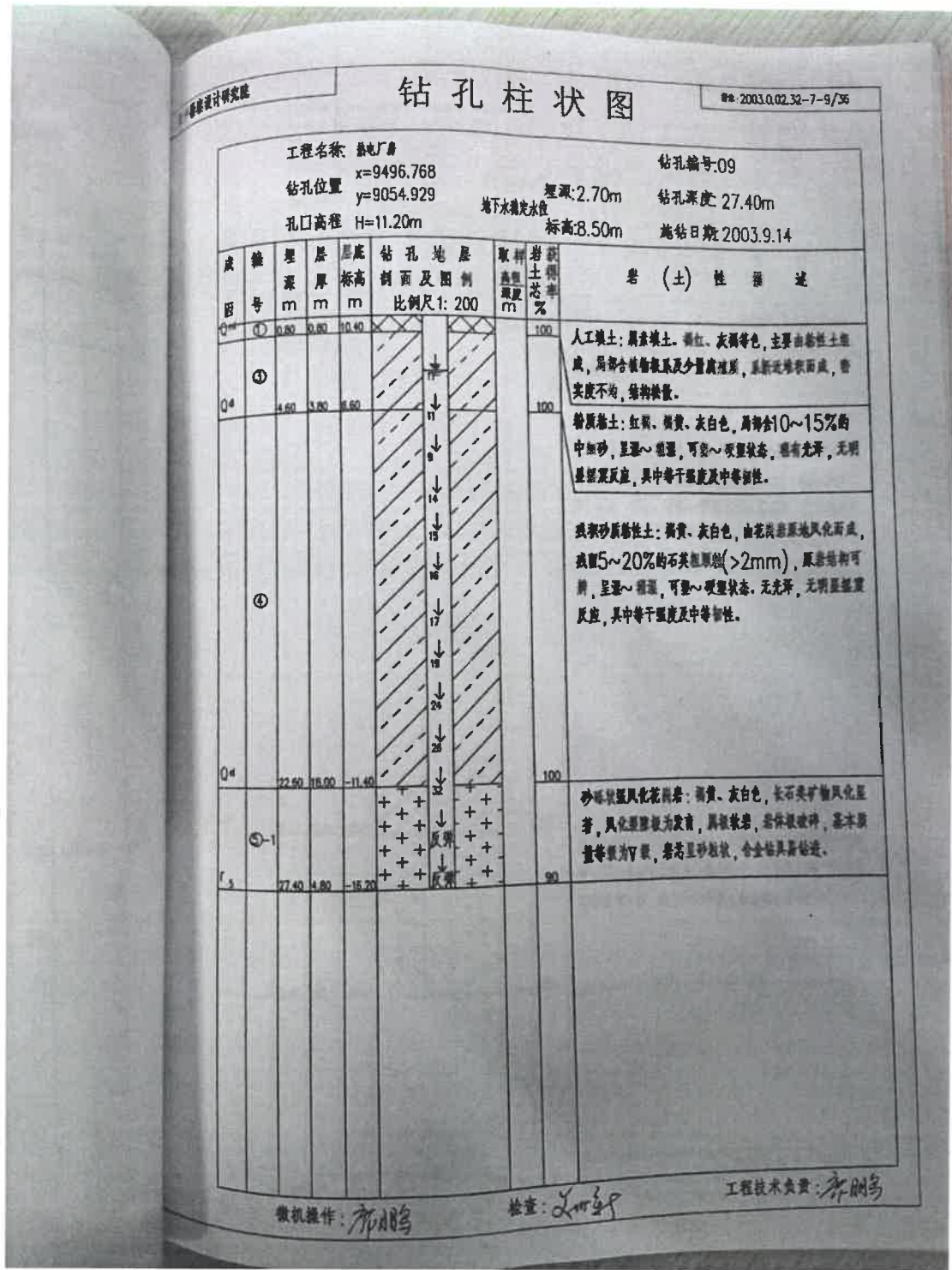


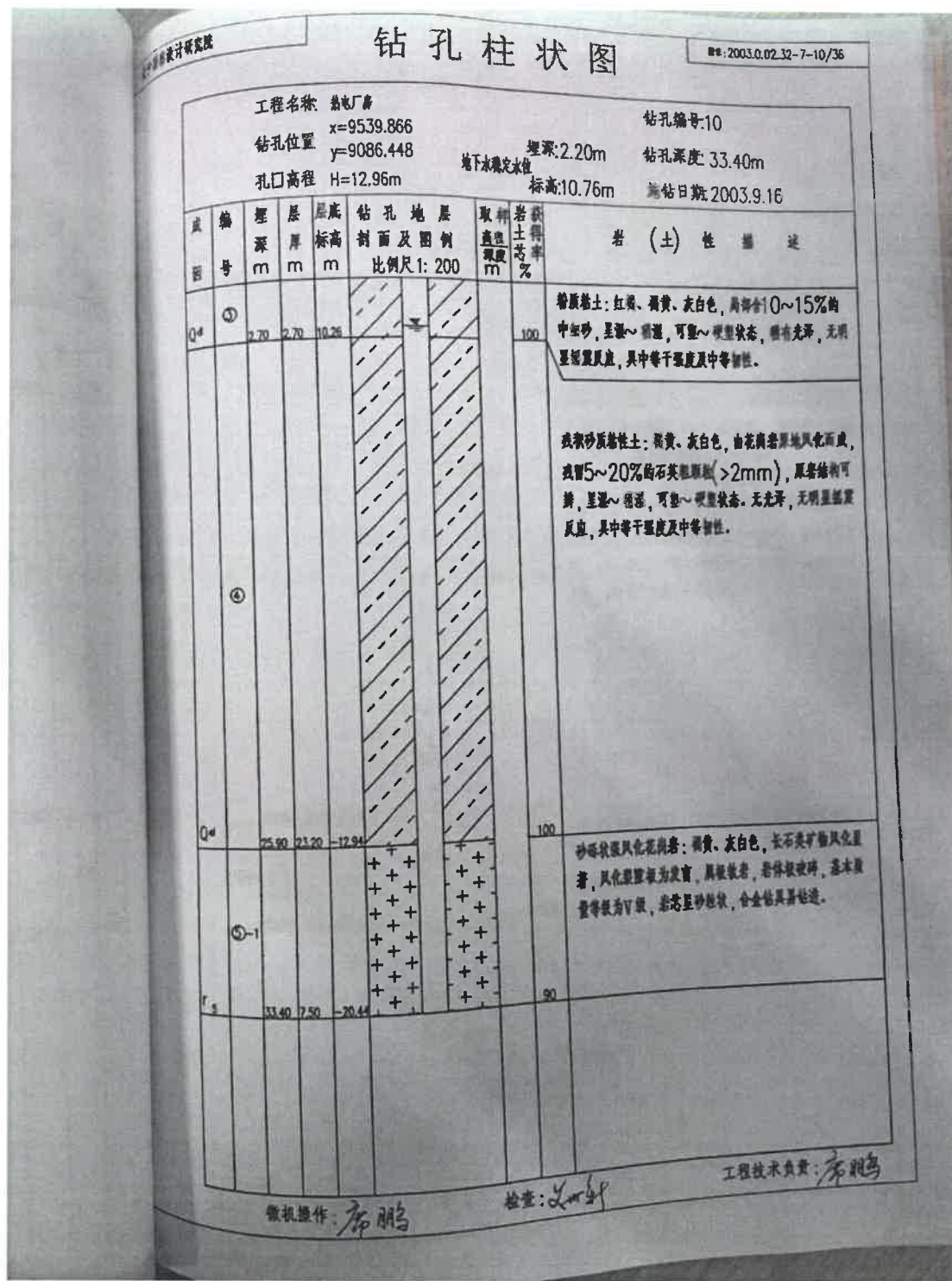




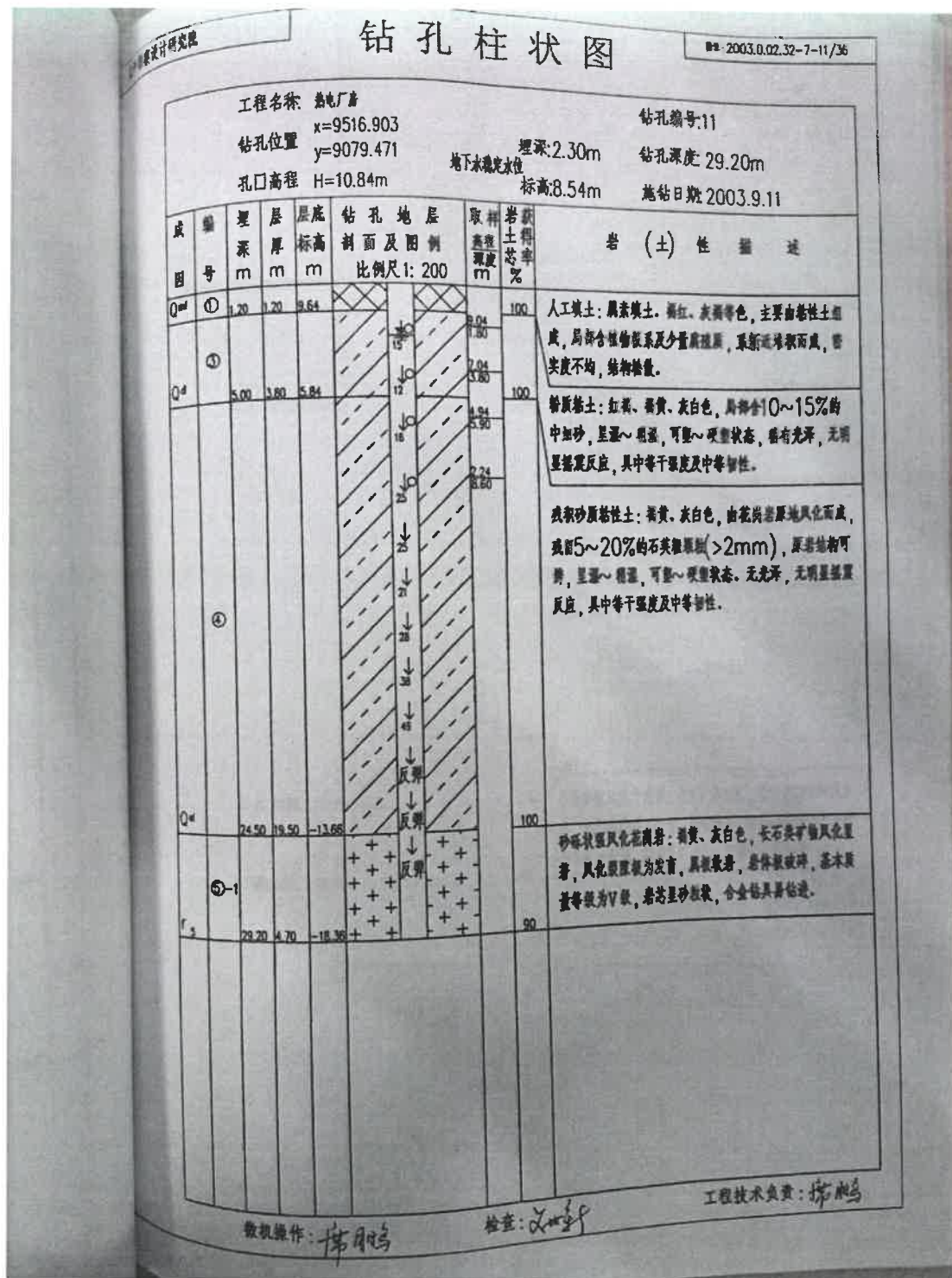


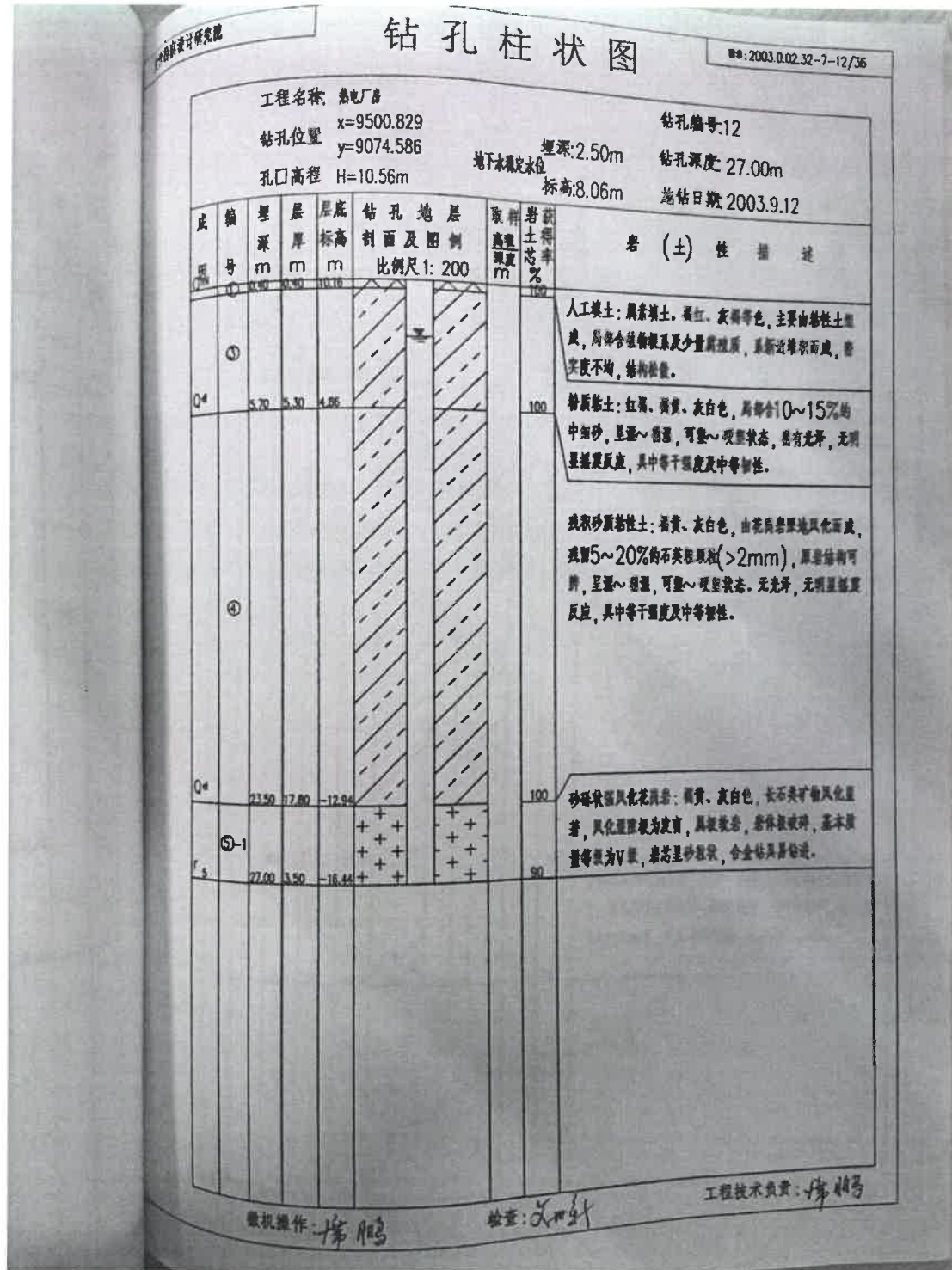


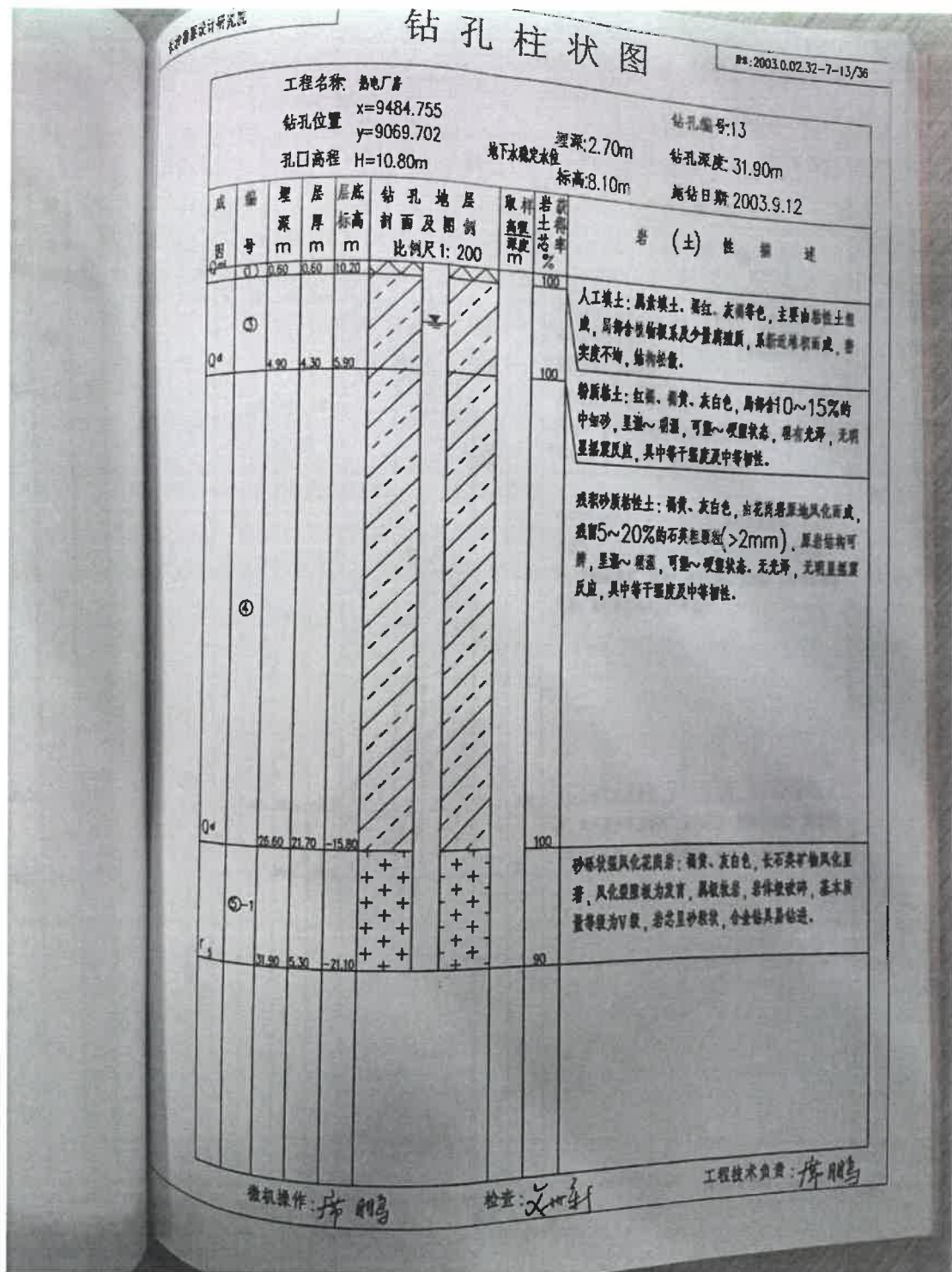




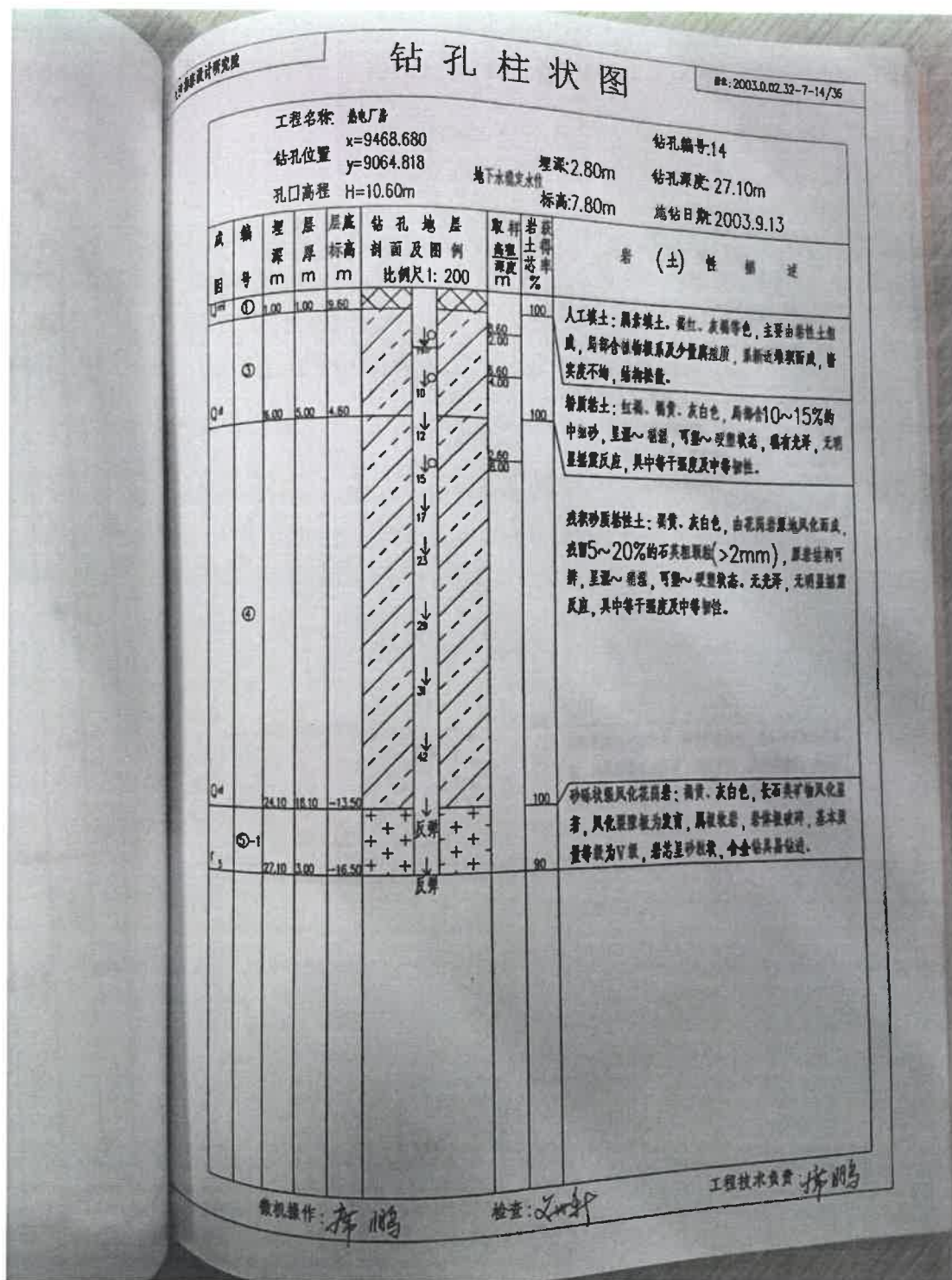


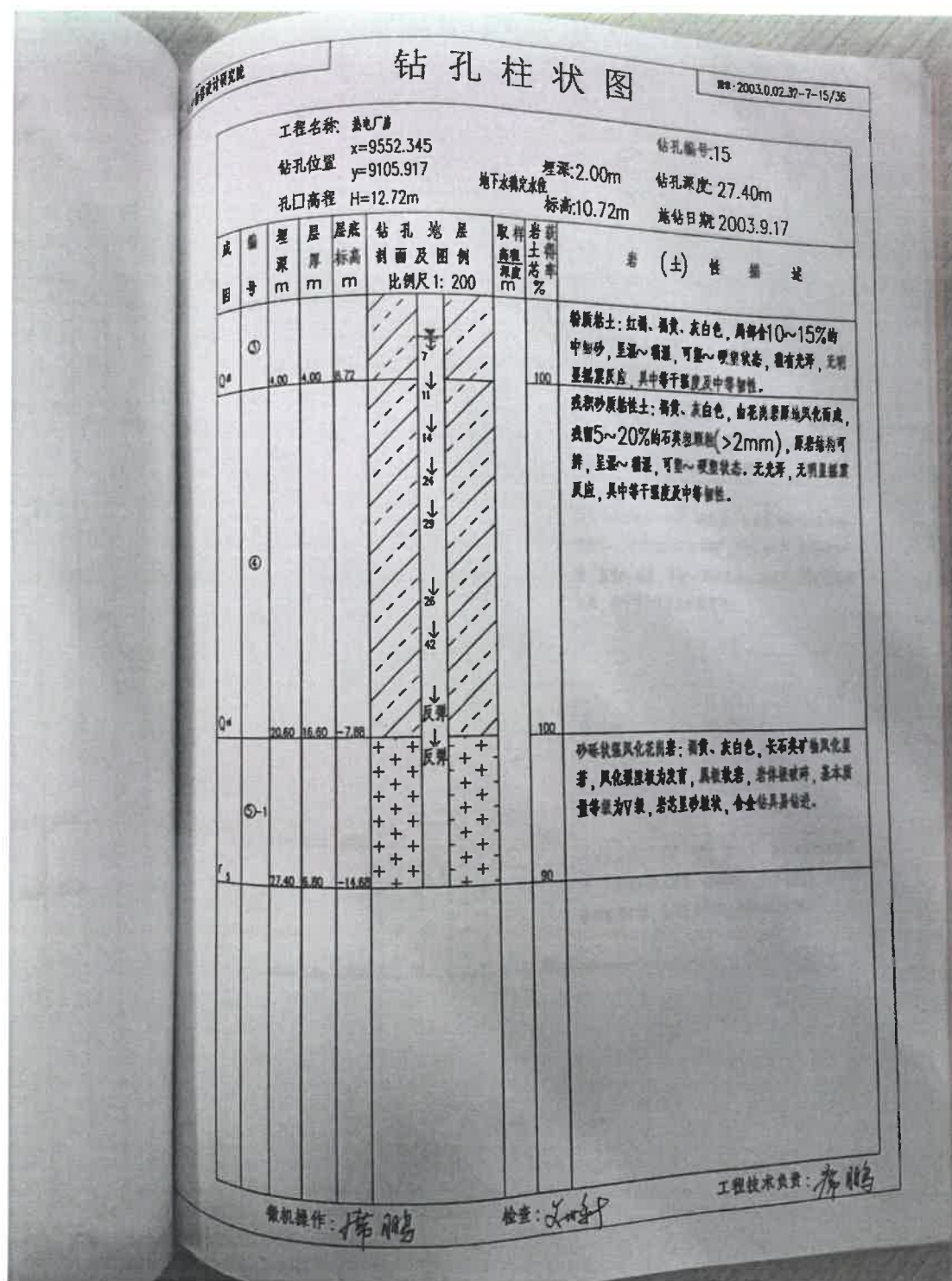


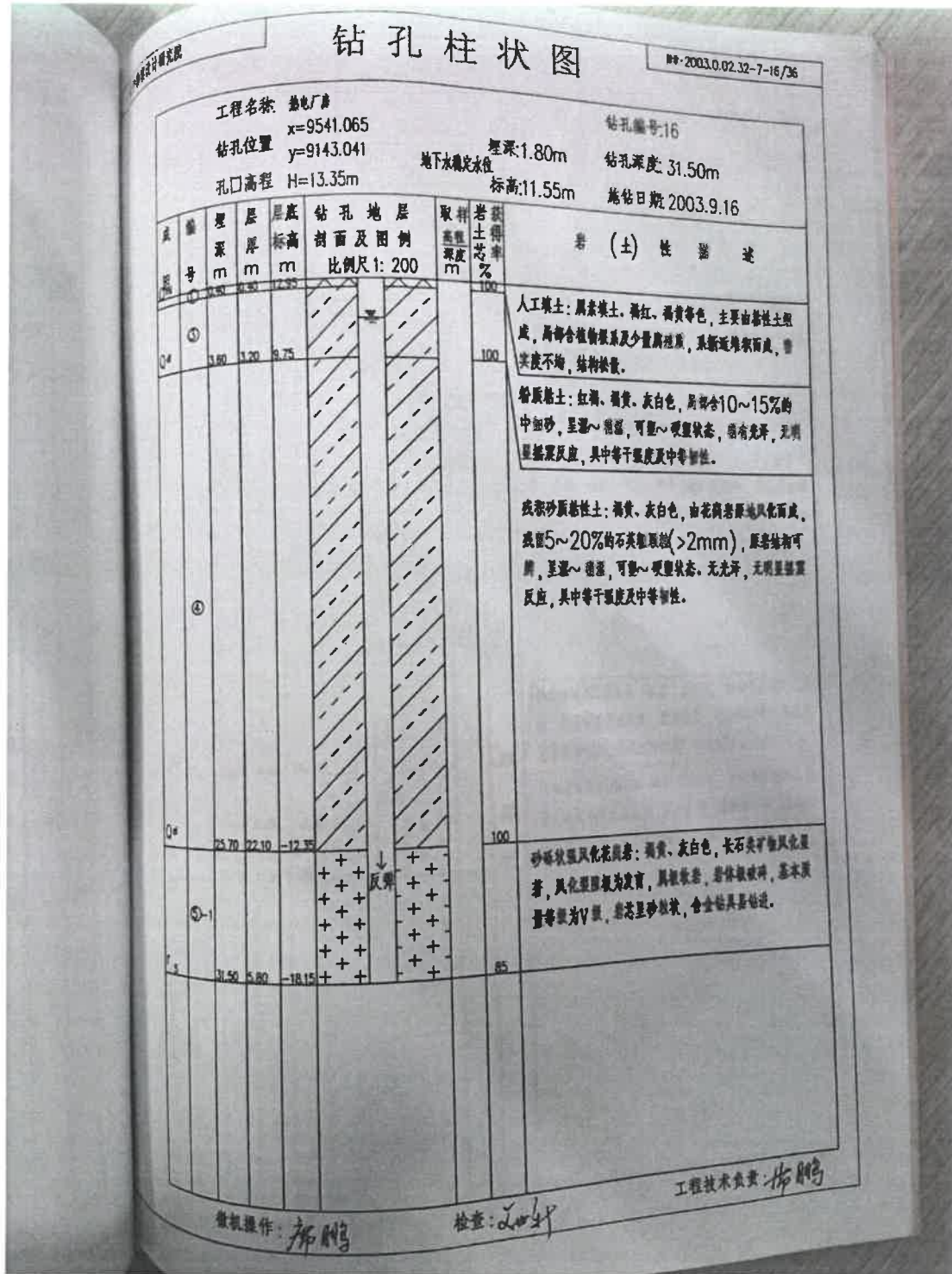




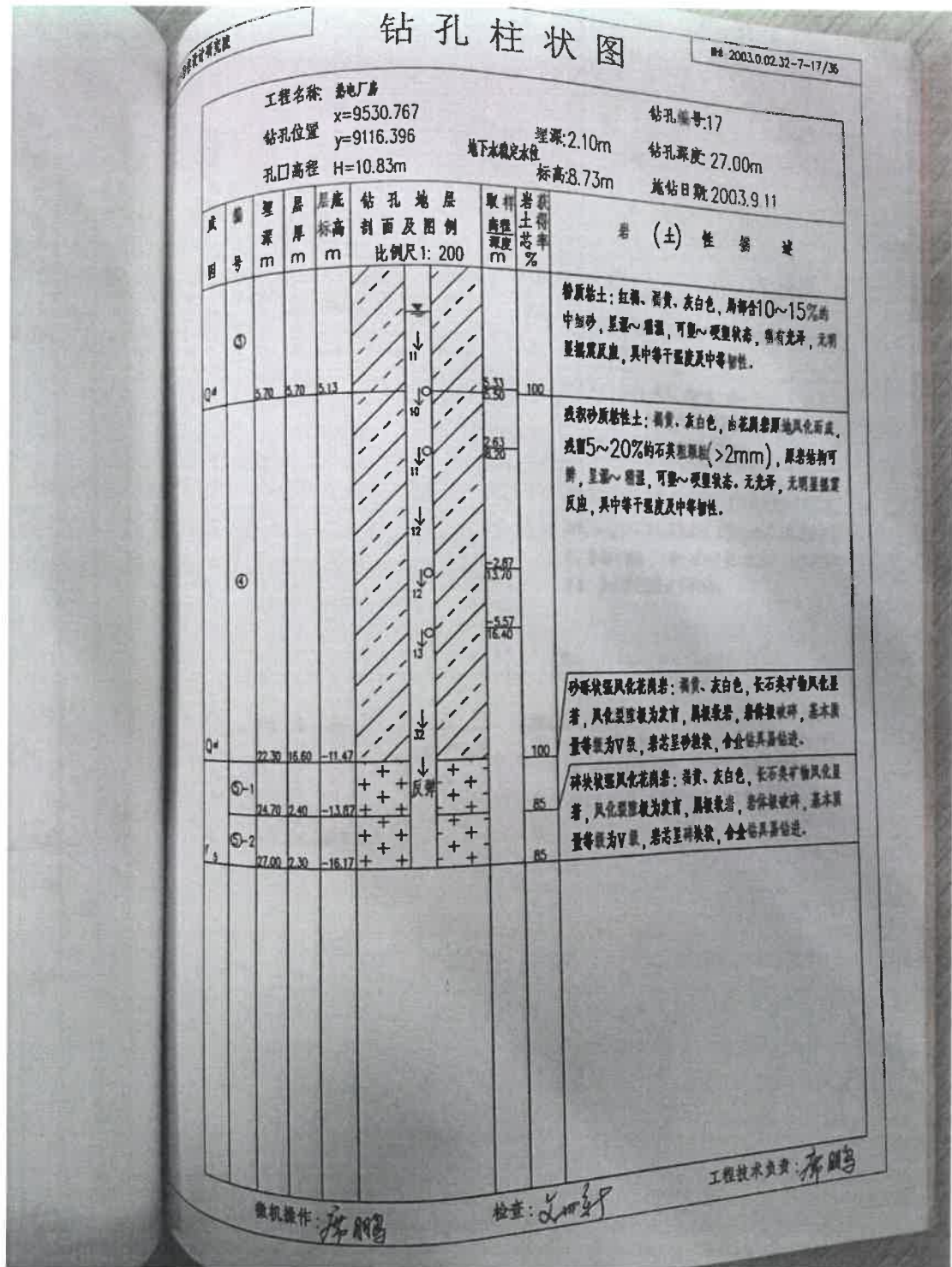


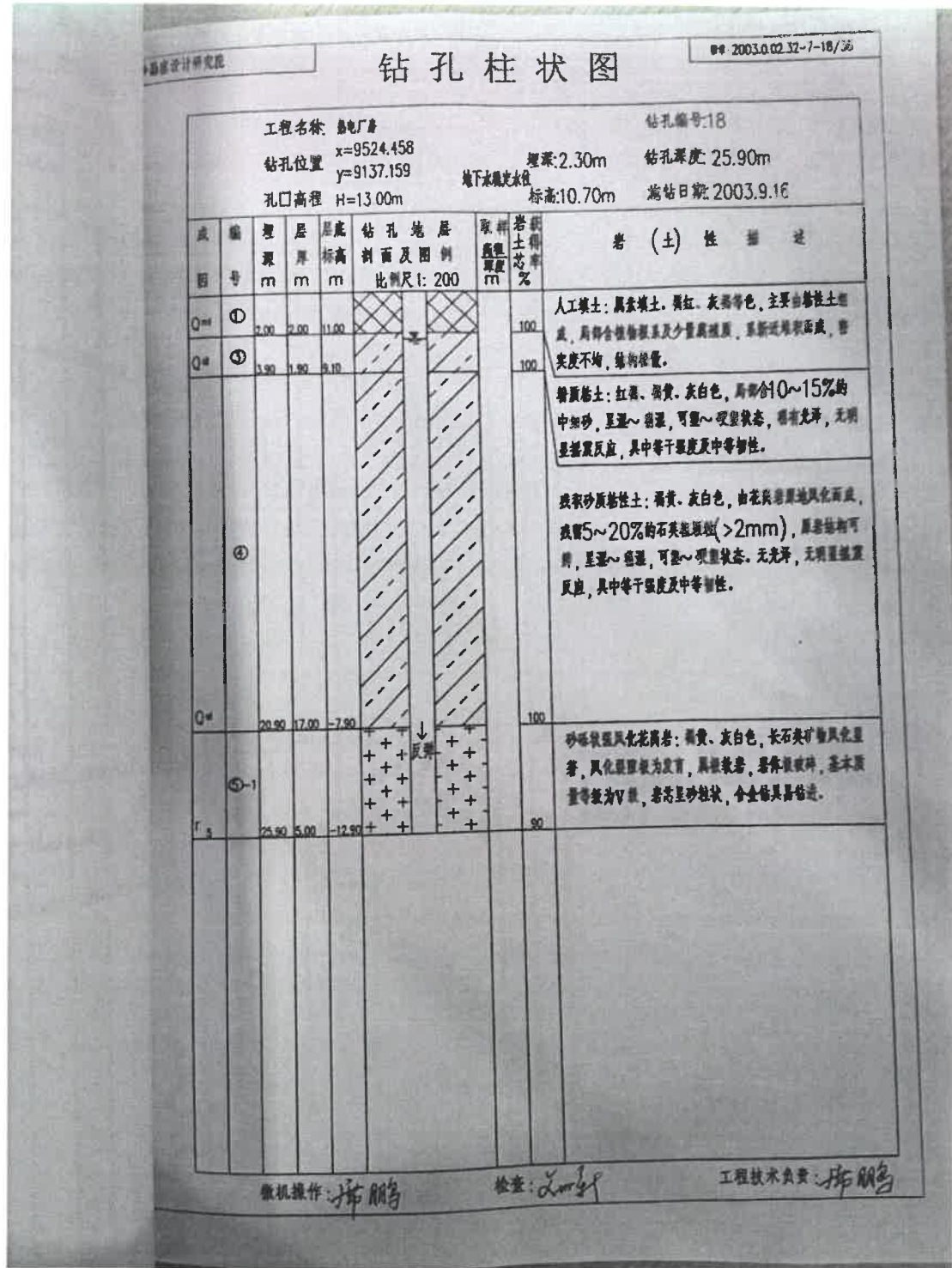


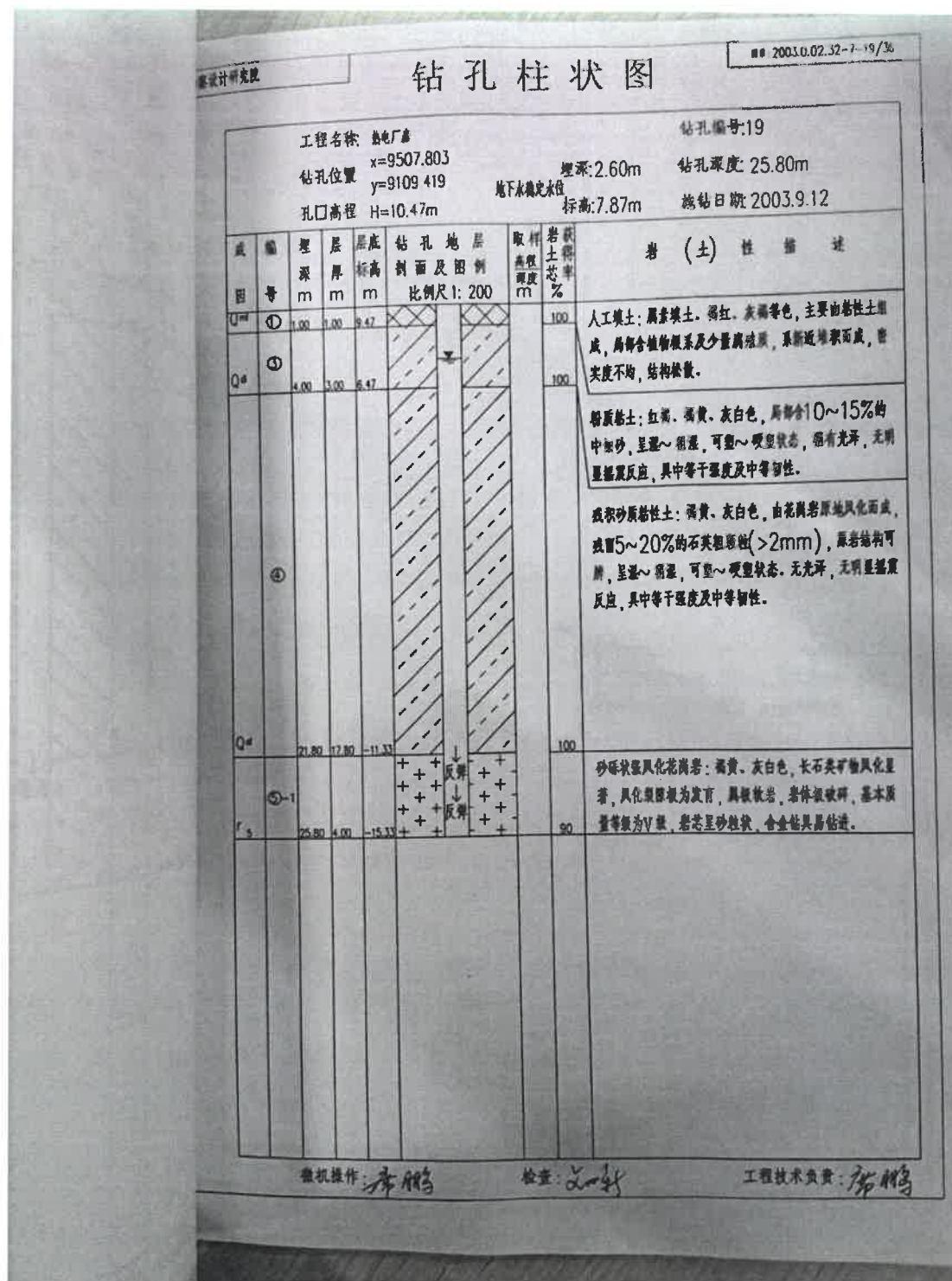




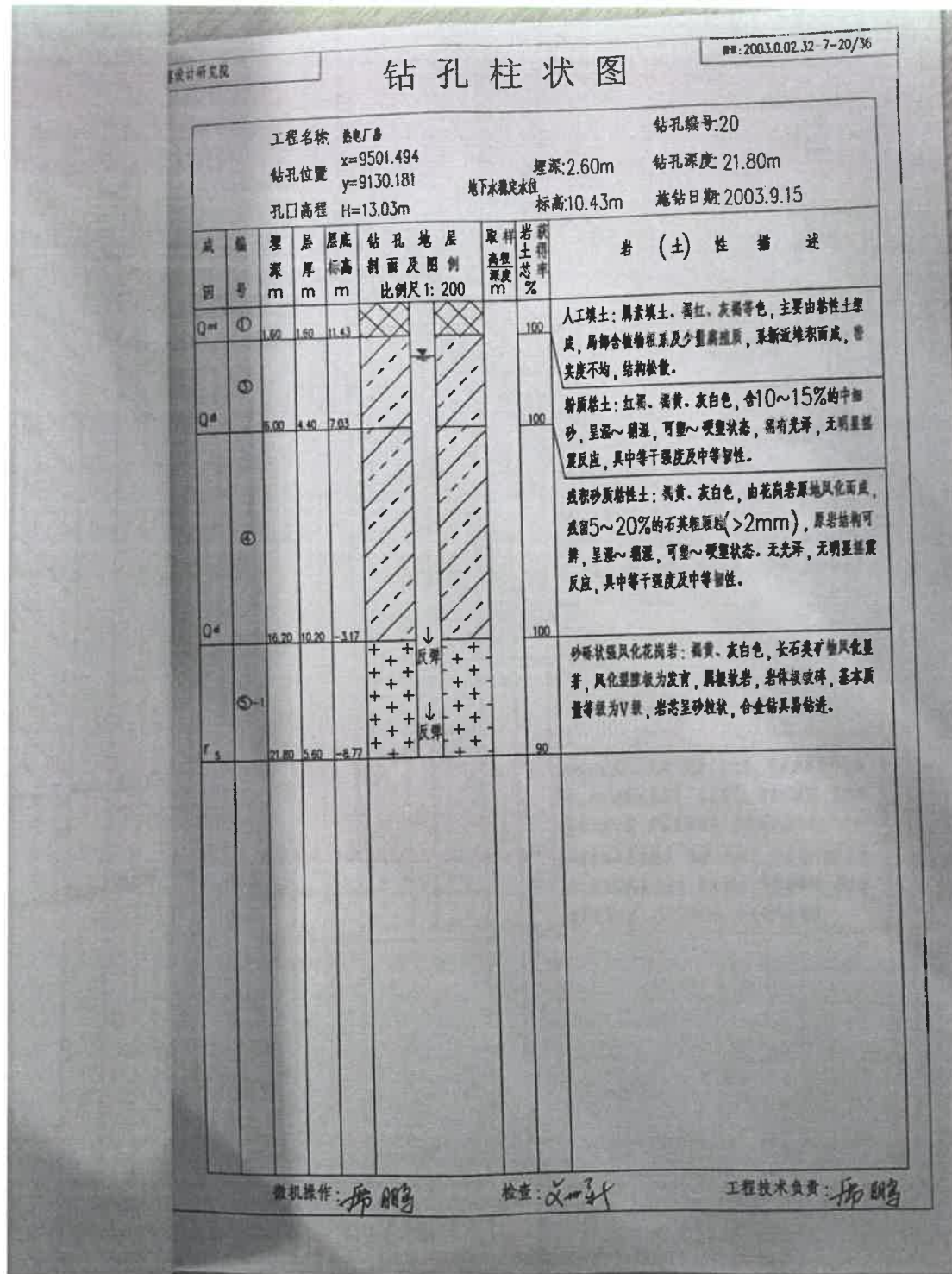


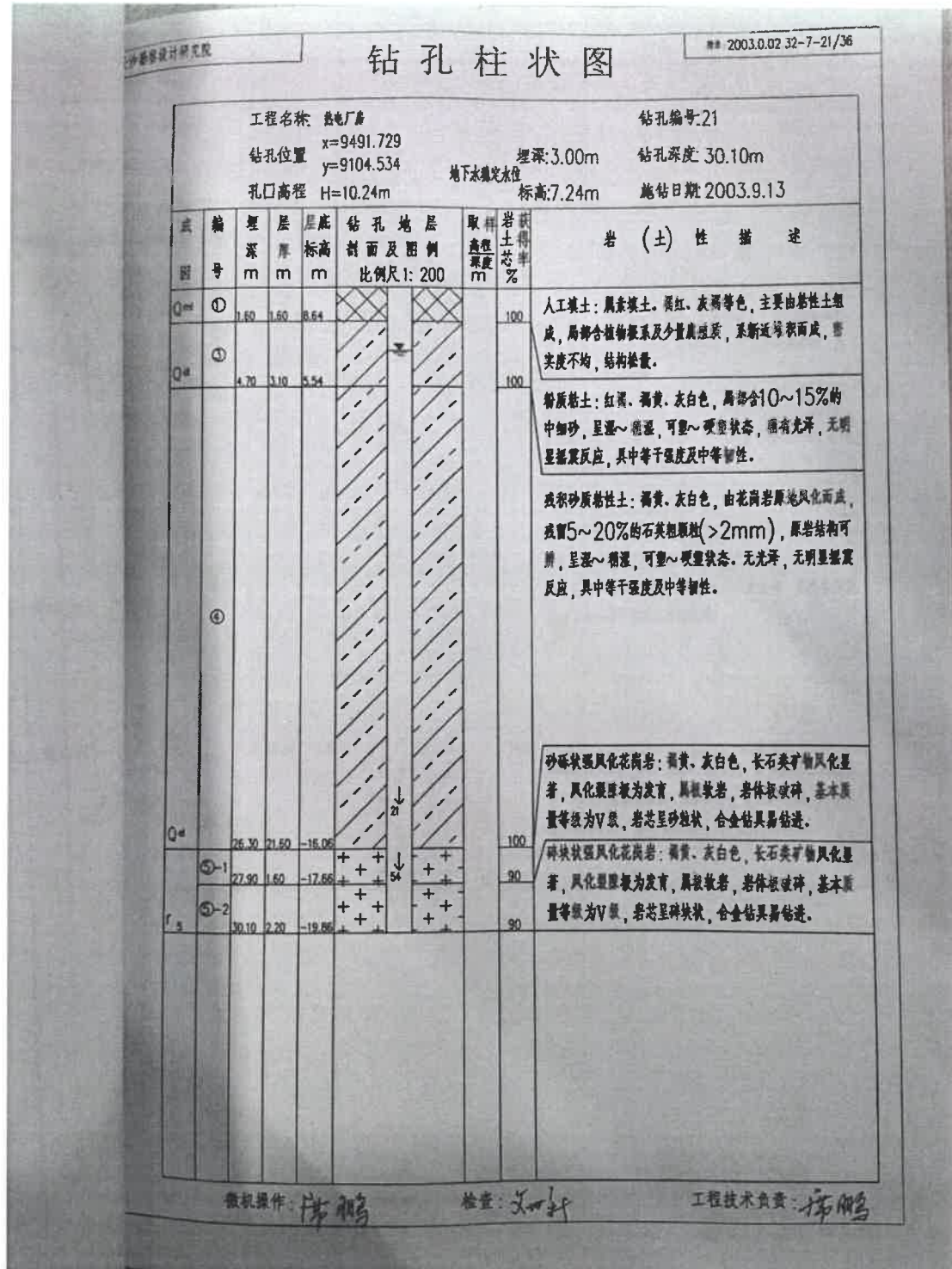




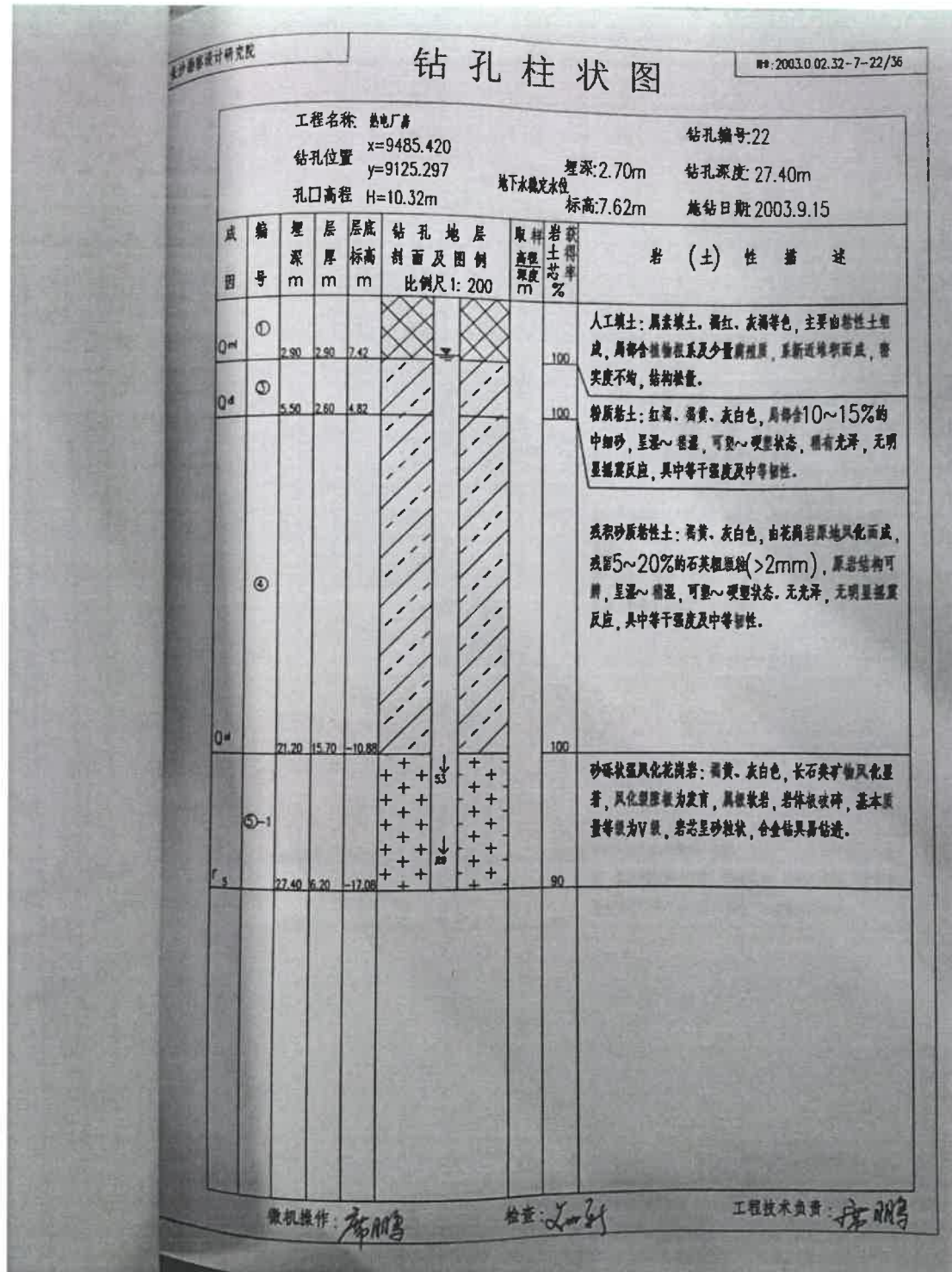


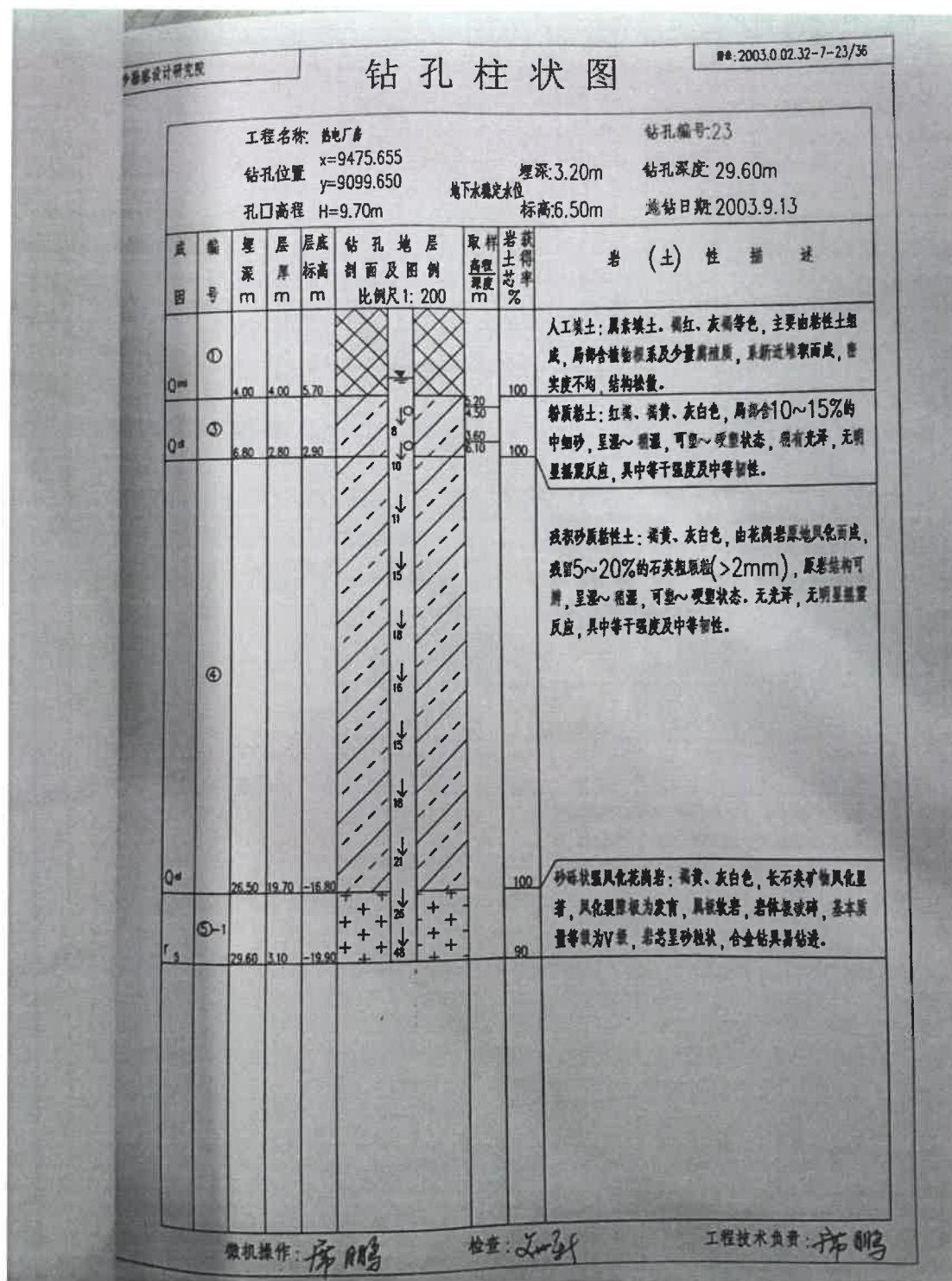


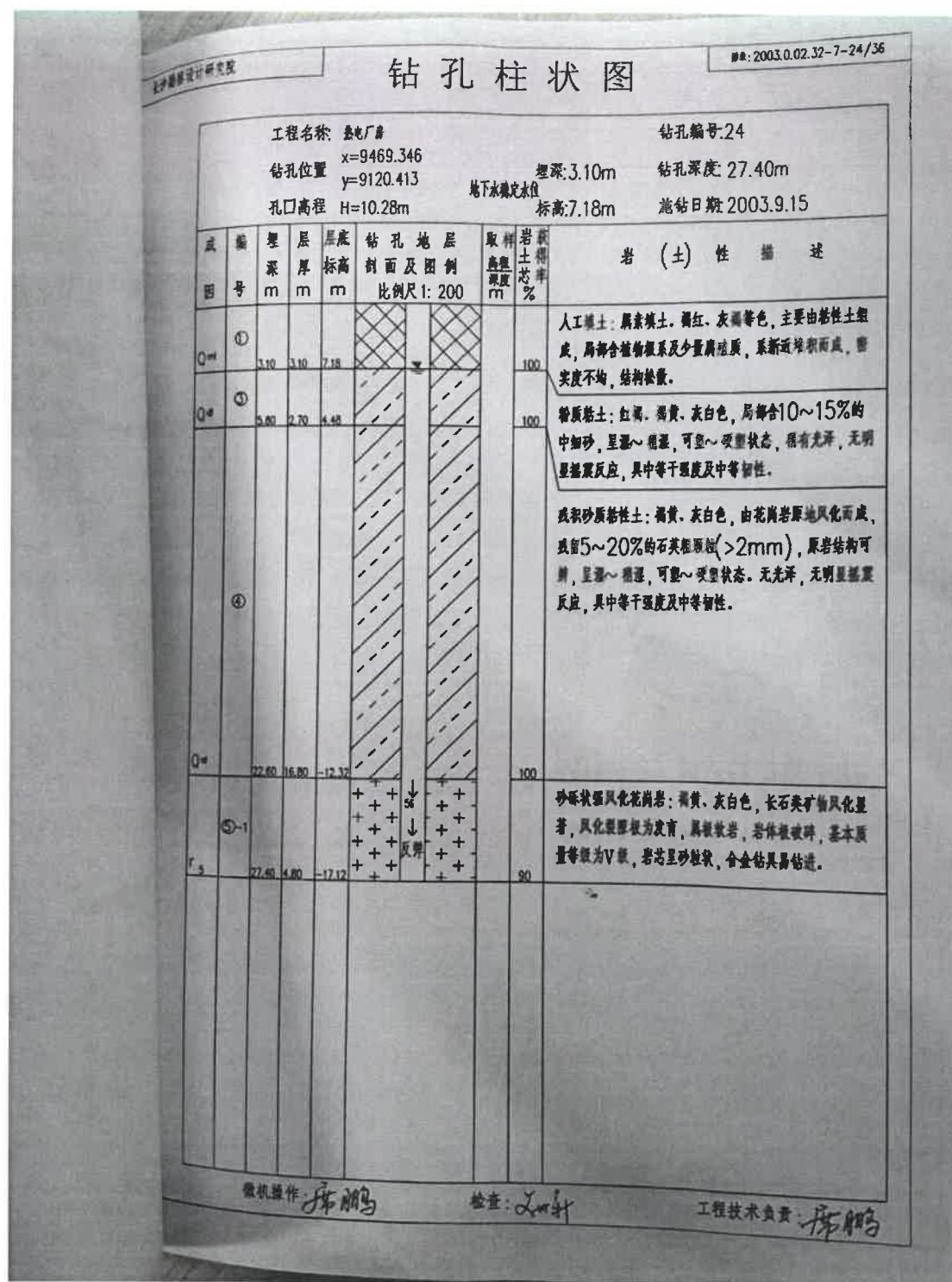




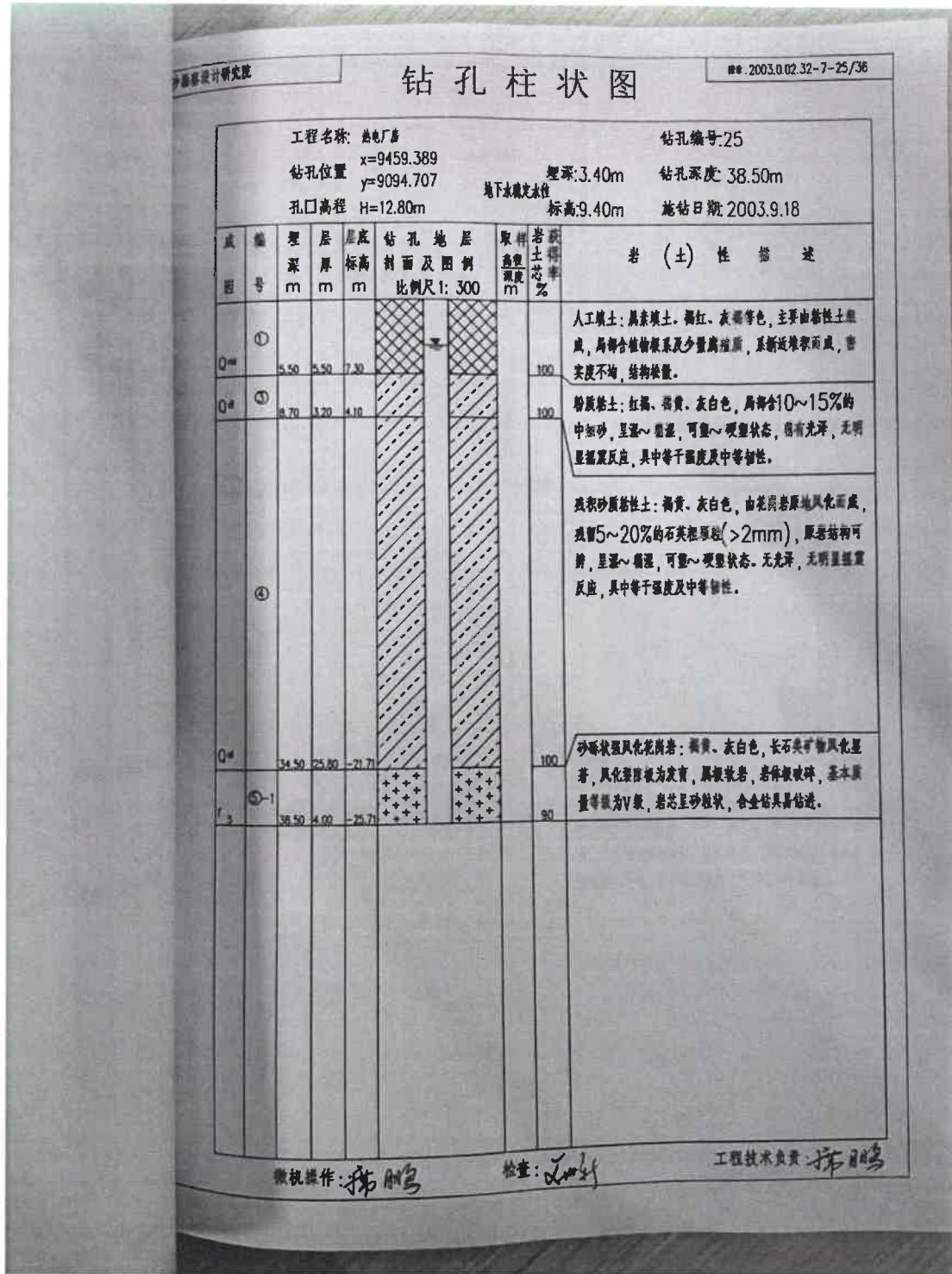


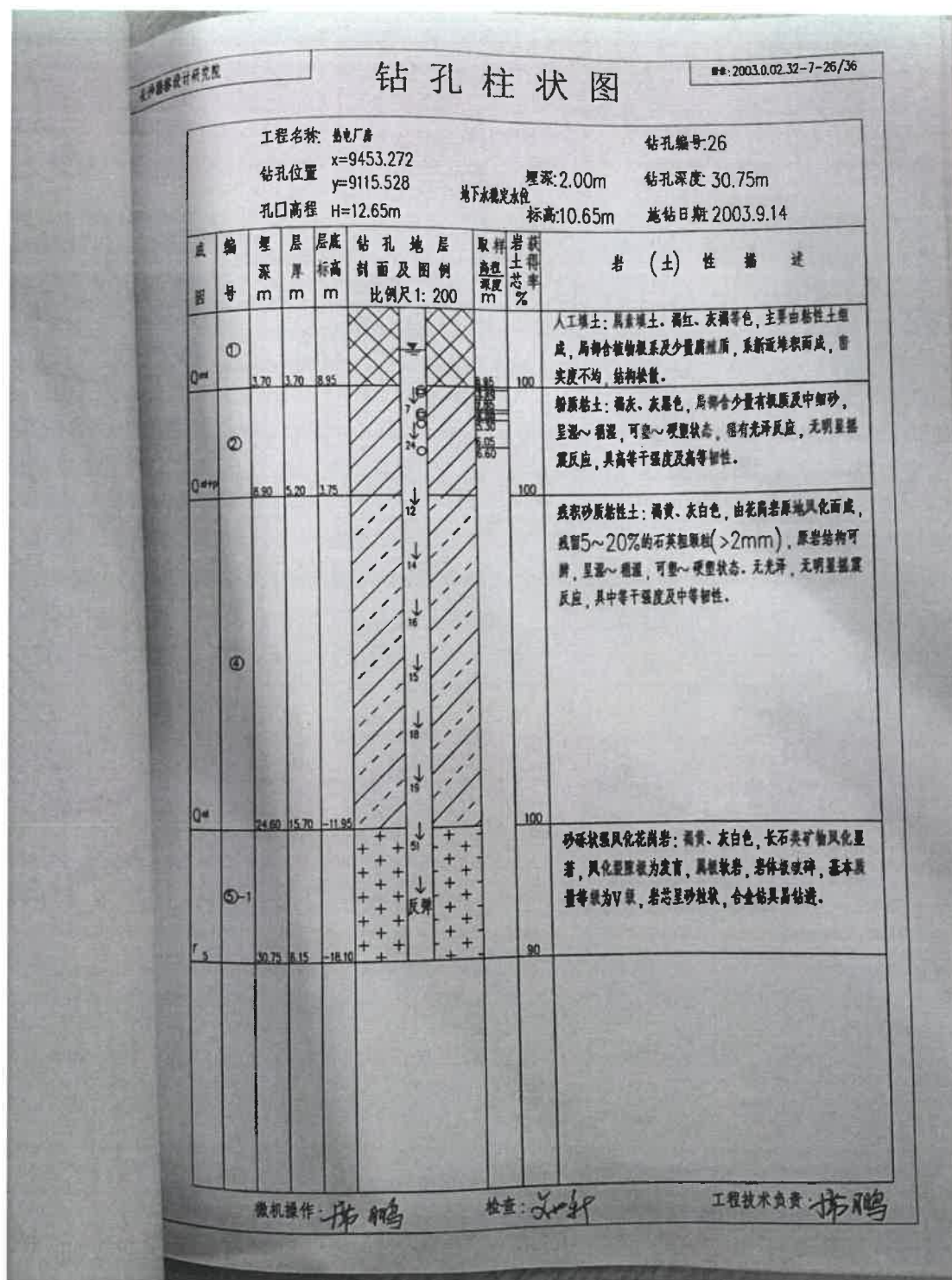




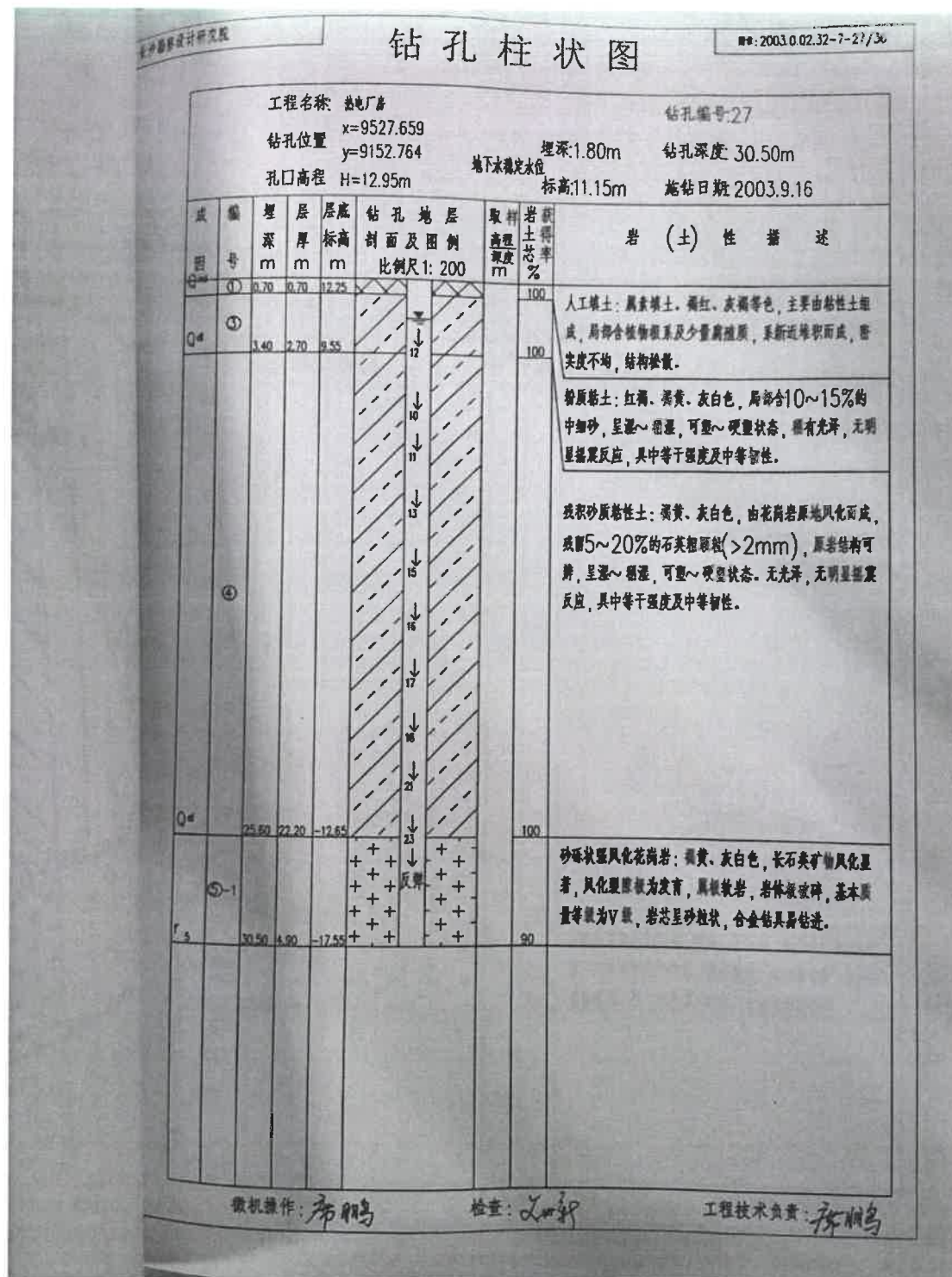


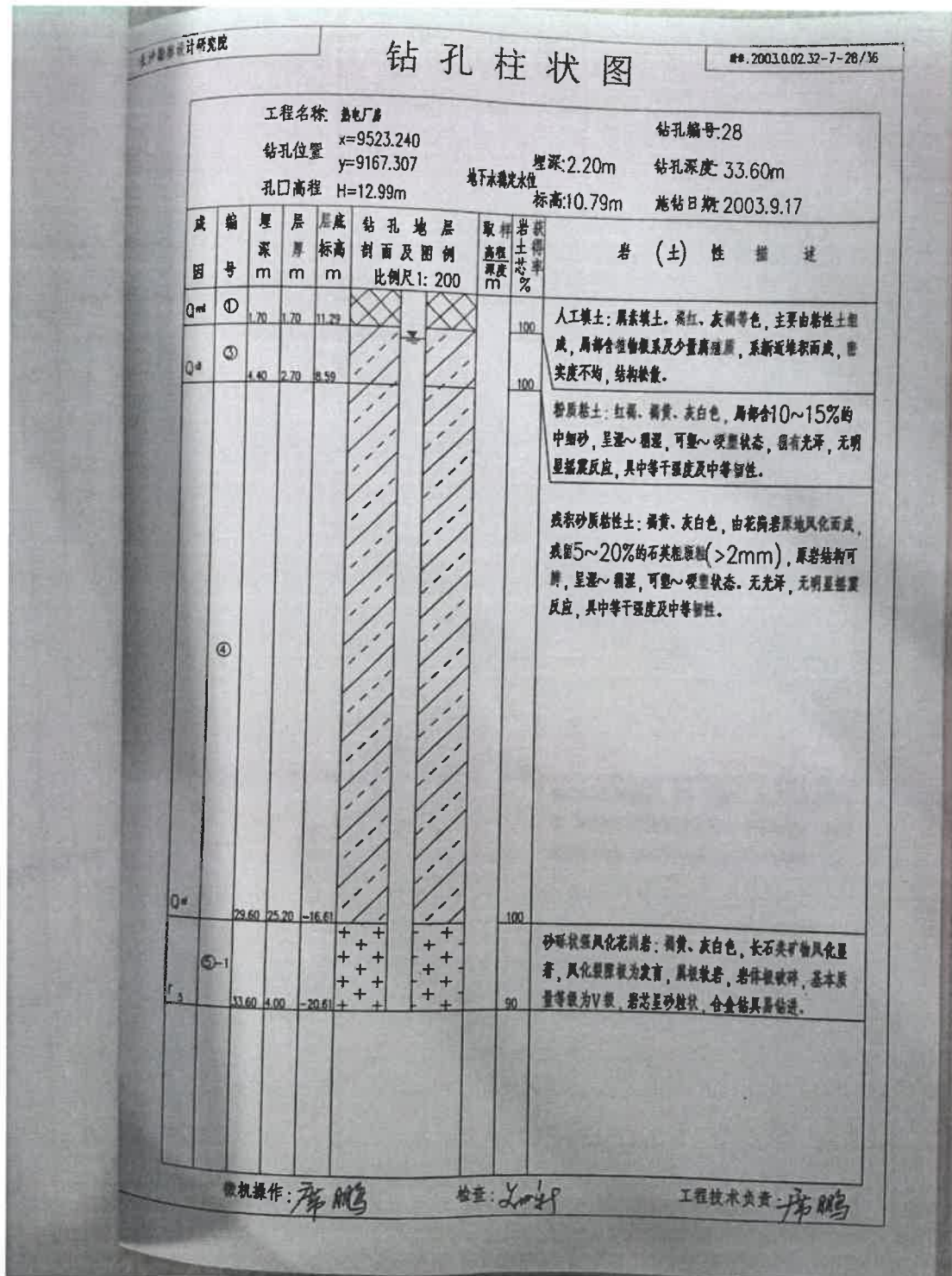


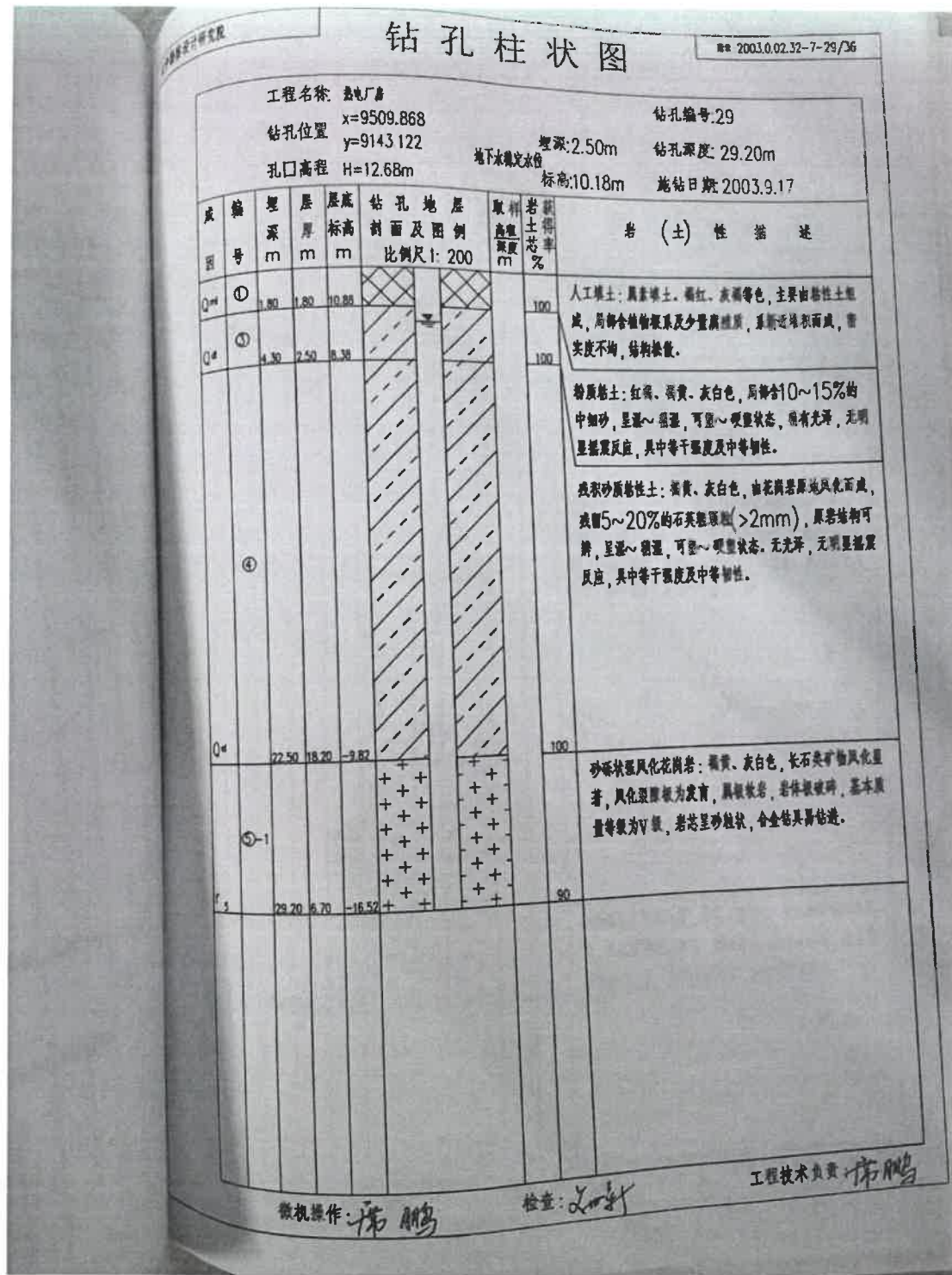




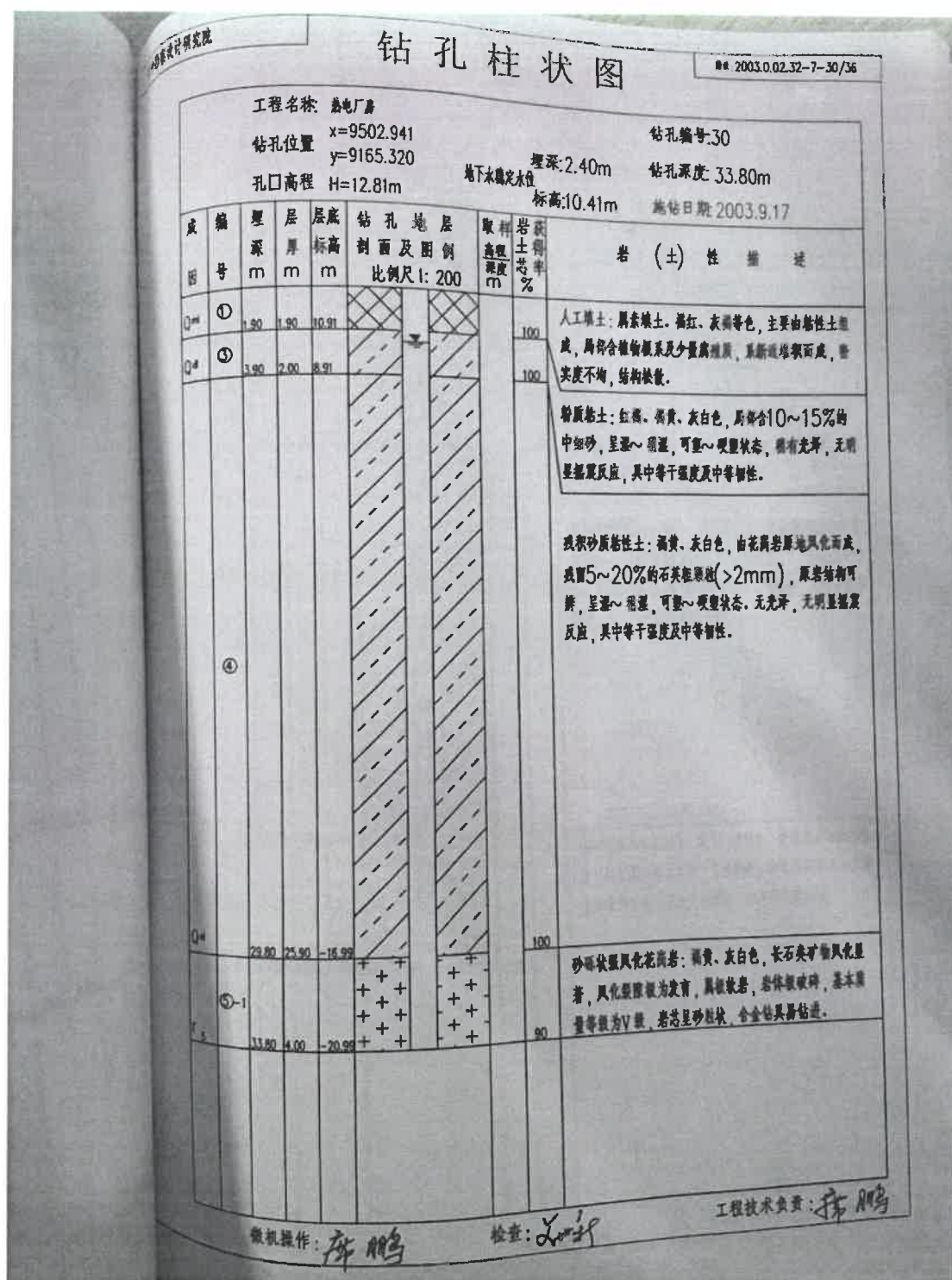


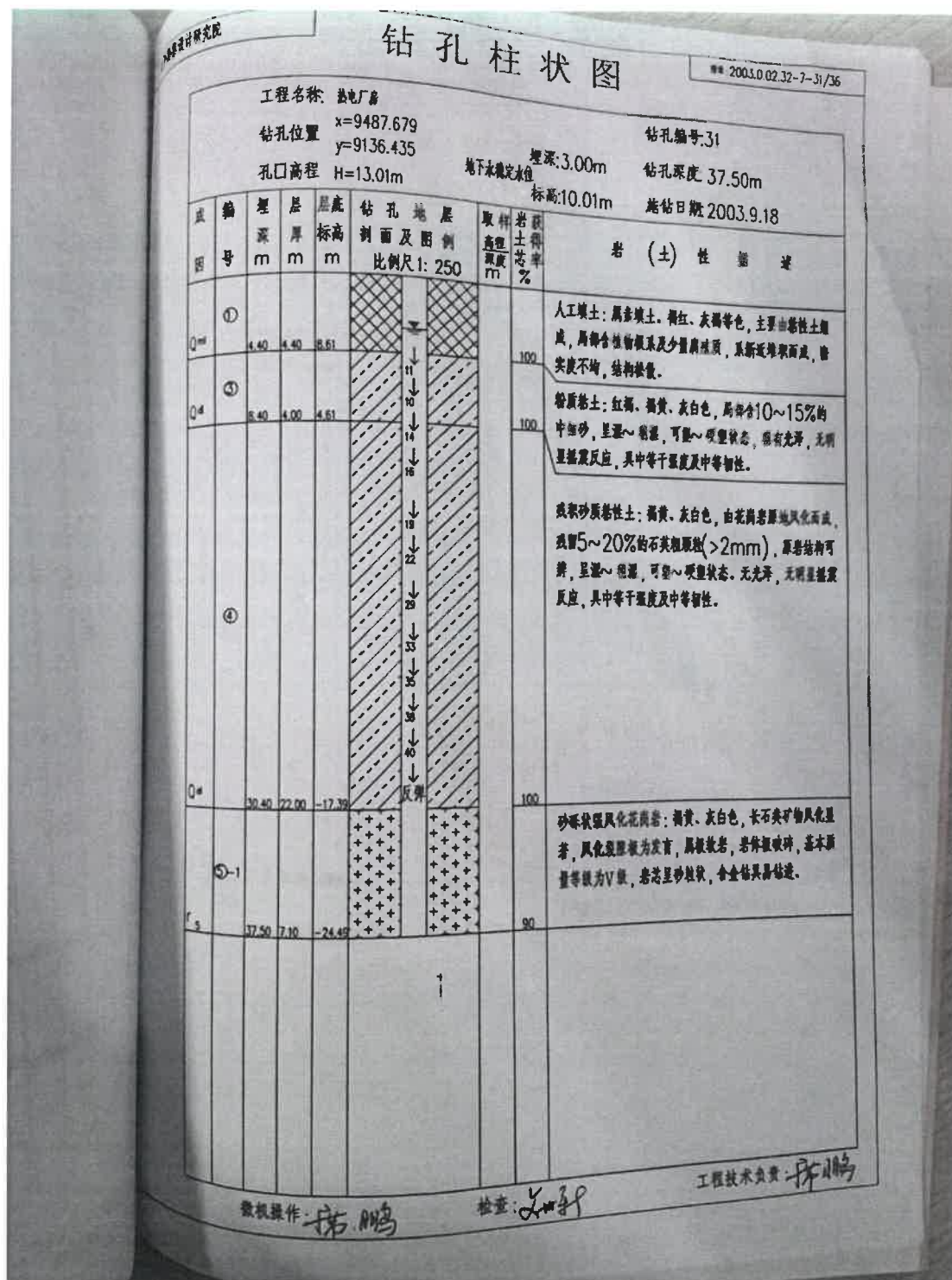




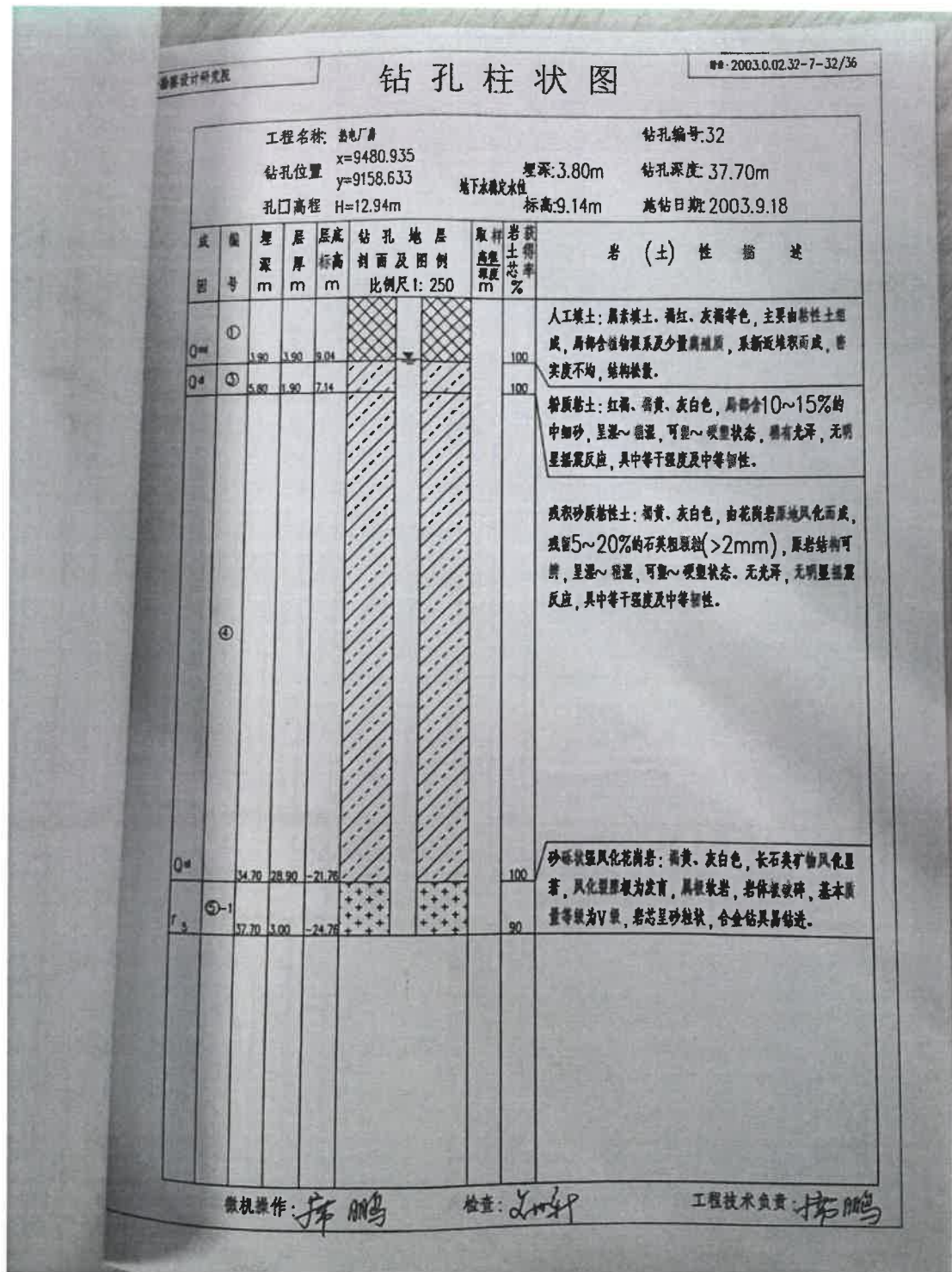


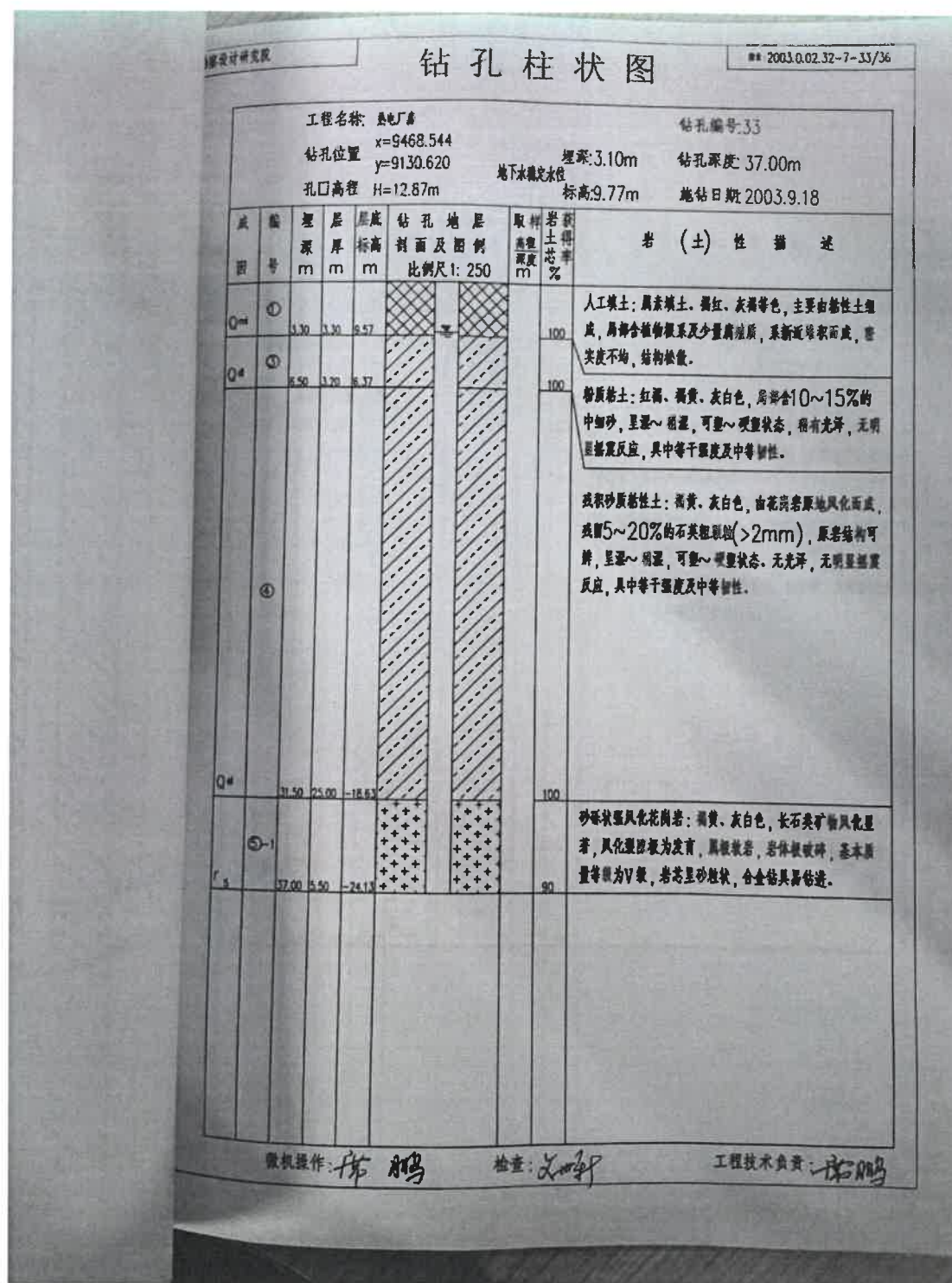


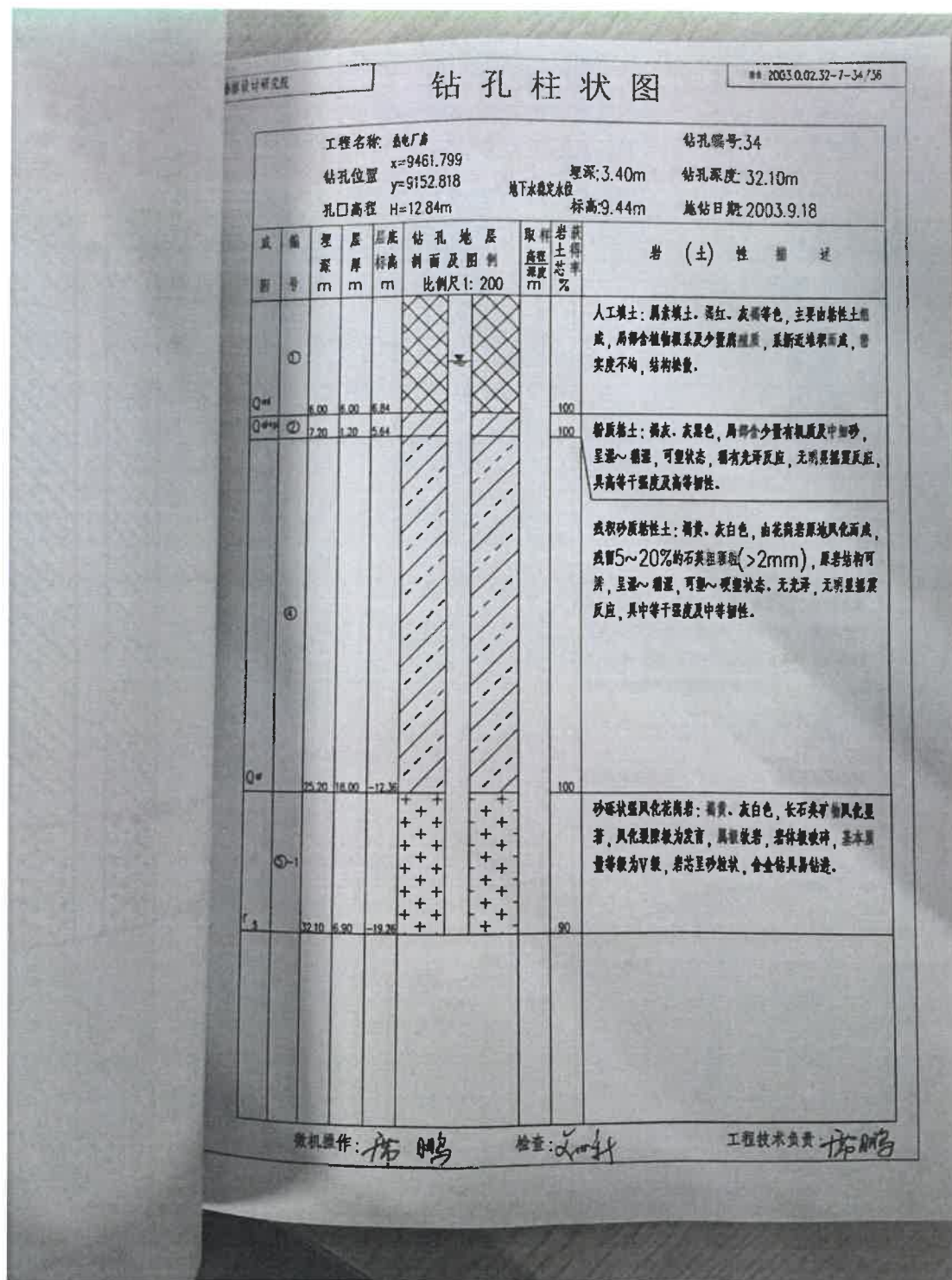




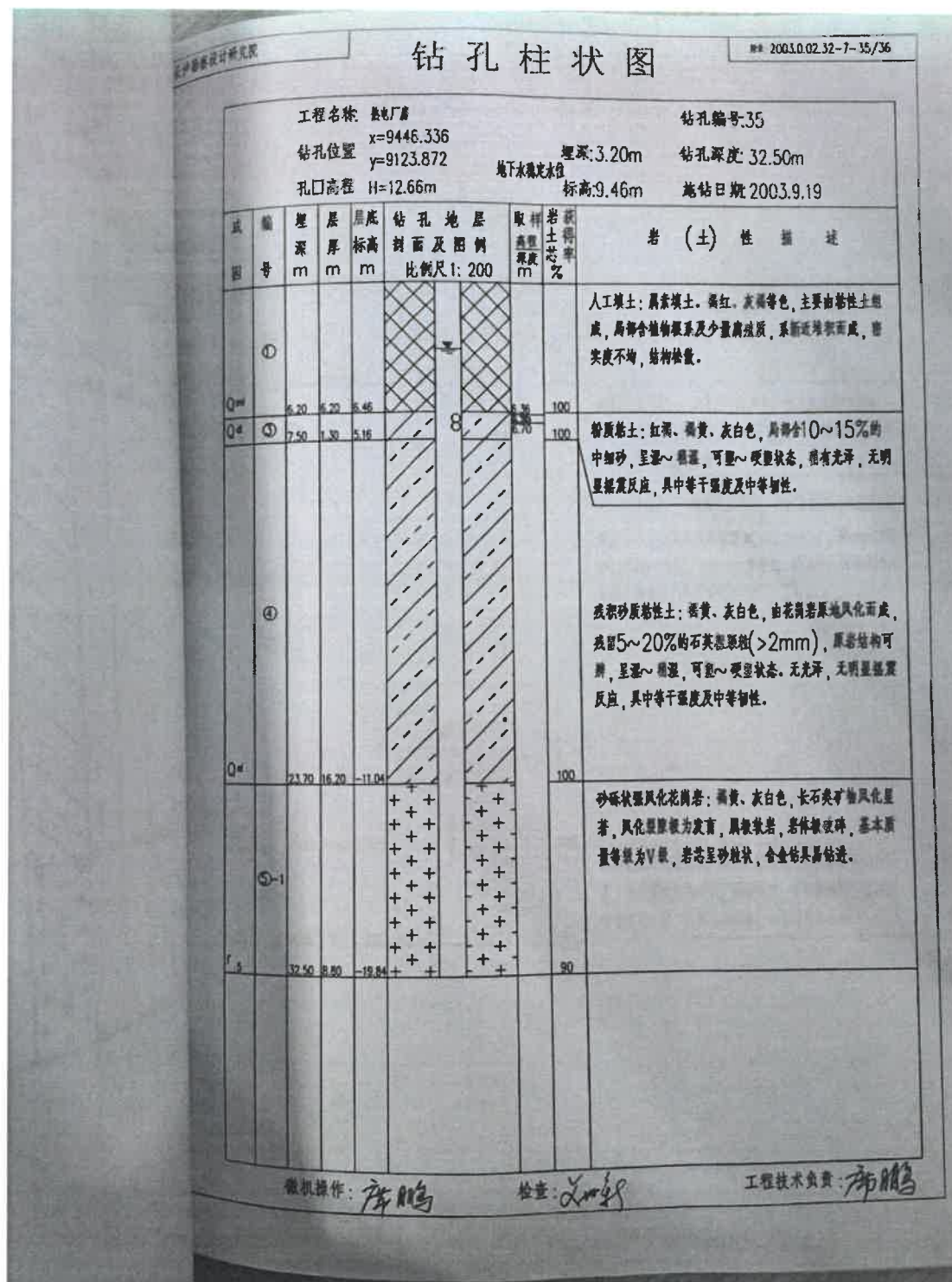


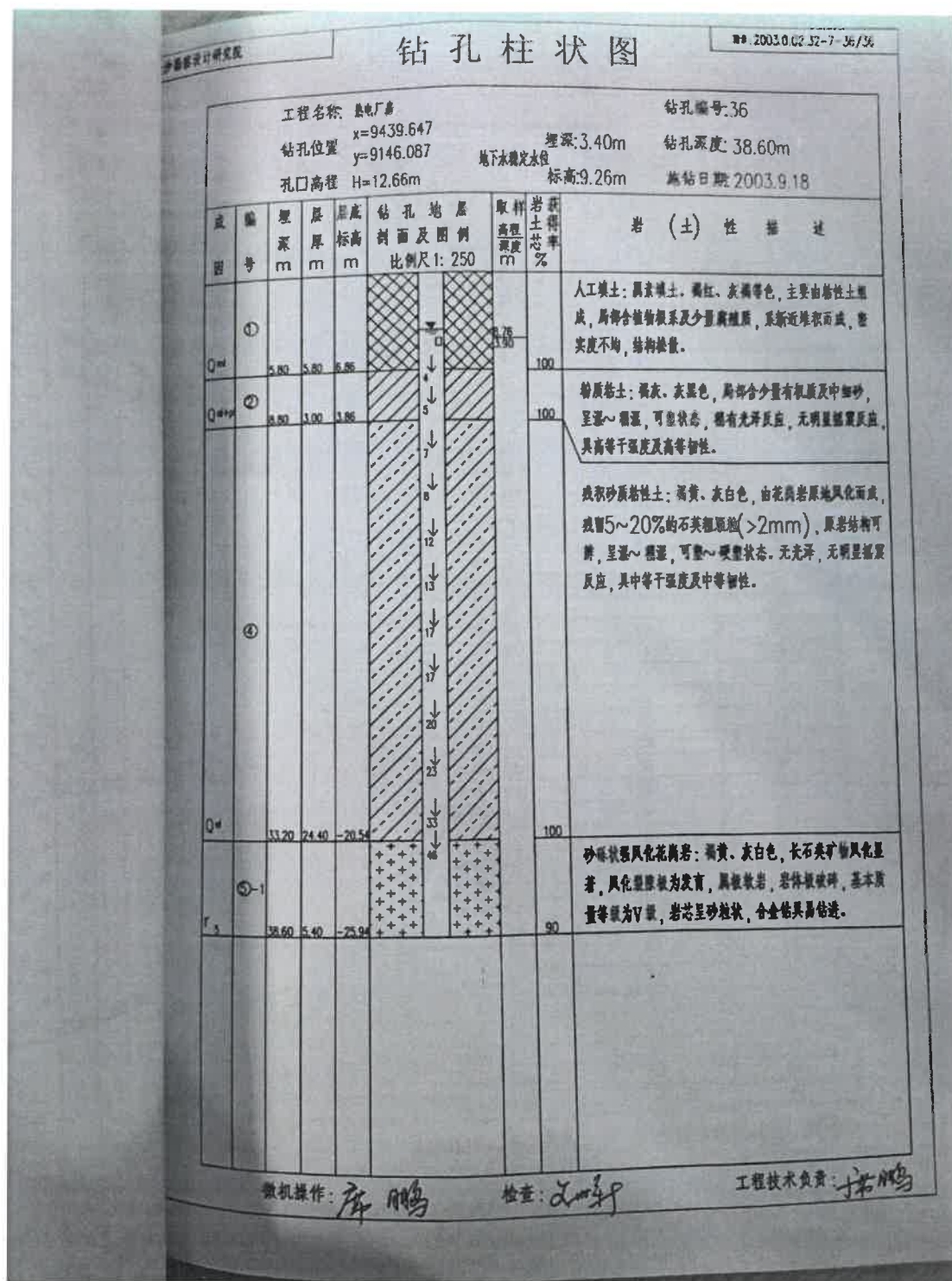












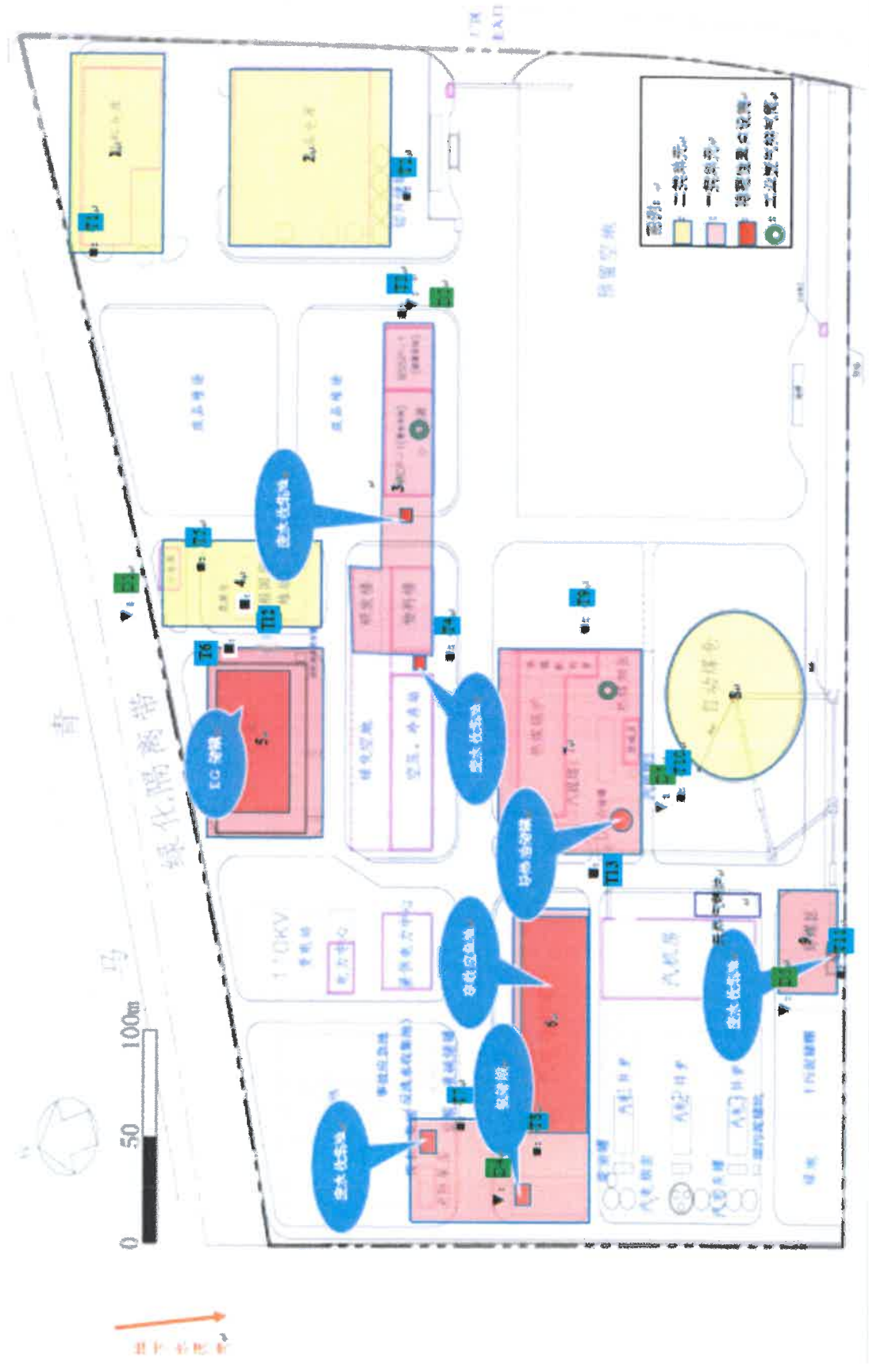


# 附件 4 检测点位、项目和方法

土壤和地下水监测点位和检测项目

| 介质 | 区域及点位名称     | 点位<br>代码 | 采样深度<br>(m) | 样品数量<br>(个) | 基础项目   | 特殊项目                                     |
|----|-------------|----------|-------------|-------------|--|--|
| 土壤 | 厂区外背景点      | T0       | 0-0.5       | 1           | PH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡 | 锑、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） |
|    | 1 原料仓库西北侧   | T1       | 0-0.5       | 1           |  | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）   |
|    | 2 成品仓库南侧    | T2       | 0-0.5       | 1           |  | 锑、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） |
|    | 3 瓶片部生产车间东侧 | T3       | 0-0.5       | 1           |  | 锑、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） |
|    | 4 物料楼西南侧    | T4       | 0-0.5       | 1           |  | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）   |
|    | 5 化学品仓库南侧   | T5       | 0-0.5       | 1           |  | 锑、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） |
|    | 6 原料储罐区东侧   | T6       | 0-1.0       | 3           |  | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）   |
|    | 7 纯车站南侧     | T7       | 0-0.5       | 1           |  | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）   |
|    | 8 氨储罐南侧     | T8       | 0-0.5       | 1           |  | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）   |
|    | 9 热媒烟卤东北侧   | T9       | 0-0.5       | 1           |  | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）   |
|    | 10 自动煤仓西北侧  | T10      | 0-0.5       | 1           |  | 锑、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） |
|    | 11 卸煤区南侧    | T11      | 0-0.5       | 1           |  | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）   |
|    | 12 危废仓库南侧   | T12      | 0-0.5       | 1           |  | 锑、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） |
|    | 13 厂内汽提塔旁   | T13      | 0-0.5       | 1           |  | 锑、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） |

| 介质      | 区域及点位名称      | 点位<br>代码 | 采样深度<br>(m) | 样品数量<br>(个) | 基础项目  | 特殊项目   |
|---------|--------------|----------|-------------|-------------|---|--|
| 地下<br>水 | 合计           | -        | -           | 16          | -   | -  |
|         | 厂区外对照井       | D0       | -           | 1           | 色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯 | -  |
|         | 厂区北侧监测井      | D1       | -           | 1           |   | 锑、K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>           |
|         | 瓶片部生产车间东侧监测井 | D2       | -           | 1           |   | 对苯二甲酸、乙二醇、锑、K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> |
|         | 厂区南侧监测井      | D3       | -           | 1           |   | 对苯二甲酸、乙二醇、锑、K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> |
|         | 纯水站南侧监测井     | D4       | -           | 1           |   | 锑  |
|         | 公用部南侧监测井     | D5       | -           | 1           |   | /  |
|         | 合计           | -        | -           | 6           | -   | -  |



| 类别 | 检测项目         | 检测标准   |
|----|--------------|--|
| 土壤 | 镉            | 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997                |
| 土壤 | 铅            | 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997                |
| 土壤 | 铜            | 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019             |
| 土壤 | 镍            | 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019             |
| 土壤 | 汞            | 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定第 1 部分：土壤中总汞的测定原子荧光法 GB/T22105.1-2008 |
| 土壤 | 砷            | 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定第 2 部分：土壤中总砷的测定原子荧光法 GB/T22105.2-2008 |
| 土壤 | 铬（六价）        | 土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019            |
| 土壤 | 四氯化碳         | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              |
| 土壤 | 氯仿           | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              |
| 土壤 | 氯甲烷          | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              |
| 土壤 | 1,1-二氯乙烷     | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              |
| 土壤 | 1,2-二氯乙烷     | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              |
| 土壤 | 1,1-二氯乙烯     | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              |
| 土壤 | 顺-1,2-二氯乙烯   | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              |
| 土壤 | 反-1,2-二氯乙烯   | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              |
| 土壤 | 二氯甲烷         | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              |
| 土壤 | 1,2-二氯丙烷     | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              |
| 土壤 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              |
| 土壤 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011              |

| 类别 | 检测项目       | 检测标准                                    |
|----|------------|---|
| 土壤 | 四氯乙烯       | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 1,1,1-三氯乙烷 | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 1,1,2-三氯乙烷 | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 三氯乙烯       | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 1,2,3-三氯丙烷 | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 氯乙烯        | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 苯          | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 氯苯         | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 1,2-二氯苯    | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 1,4-二氯苯    | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 乙苯         | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 苯乙烯        | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 甲苯         | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 间二甲苯+对二甲苯  | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 邻二甲苯       | 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011 |
| 土壤 | 硝基苯        | 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017     |
| 土壤 | 苯胺         | 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017     |
| 土壤 | 2-氯酚       | 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017     |
| 土壤 | 苯并[a]蒽     | 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017     |
| 土壤 | 苯并[a]比     | 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017     |
| 土壤 | 苯并[b]荧蒽    | 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017     |
| 土壤 | 苯并[k]荧蒽    | 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017     |






| 类别  | 检测项目                                    | 检测标准  |
|-----|---|---|
| 土壤  | 蒎                                       | 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017   |
| 土壤  | 二苯并[a,h]蒎                               | 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017   |
| 土壤  | 茚并[1,2,3-cd]芘                           | 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017   |
| 土壤  | 蒽                                       | 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017   |
| 土壤  | 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 土壤和沉积物石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定气相色谱法 HJ1021-2019  |
| 地下水 | pH                                      | 土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007  |
| 地下水 | 锑                                       | 土壤和沉积物汞、砷、硒、铊、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013   |
| 地下水 | 钴                                       | 土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1081-2019  |
| 地下水 | 锰                                       | 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016   |
| 地下水 | 色度                                      | 地下水水质分析方法 第 4 部分：色度的测定 铂-钴标准比色法 DZ/T 0064.4-2021  |
| 地下水 | 浑浊度                                     | 水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019  |
| 地下水 | 嗅和味（臭和味）                                | 生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 嗅气和尝味法  |
| 地下水 | 肉眼可见物                                   | 生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023   |
| 地下水 | pH                                      | 水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020   |
| 地下水 | 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）              | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987   |
| 地下水 | 溶解性总固体                                  | 地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021  |
| 地下水 | 硫酸盐                                     | 水质无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定离子色谱法 HJ84-2016 |
| 地下水 | 氯化物                                     | 水质无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定离子色谱法 HJ84-2016 |
| 地下水 | 铁                                       | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014  |
|     |   | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015  |

| 类别  | 检测项目   | 检测标准  |
|-----|--|---|
| 地下水 | 锰  | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014  |
|     |  | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015  |
| 地下水 | 铜  | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014  |
| 地下水 | 锌  | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014  |
| 地下水 | 铝  | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014  |
| 地下水 | 挥发性酚类（以苯酚计）  | 水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009 方法 1 萃取分光光度法  |
| 地下水 | 阴离子表面活性剂   | 水质阴离子表面活性剂的测定亚甲基蓝分光光度法 GB/T7494-1987  |
| 地下水 | 高锰酸盐指 [ 耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 以 O <sub>2</sub> 计) ] | 水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989  |
| 地下水 | 氨氮（以 N 计）  | 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009   |
| 地下水 | 硫化物  | 水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021   |
| 地下水 | 钠  | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015  |
| 地下水 | 亚硝酸盐（以 N 计）  | 水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T7493-1987   |
| 地下水 | 硝酸盐（以 N 计）   | 水质无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定离子色谱法 HJ84-2016 |
| 地下水 | 氰化物  | 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法   |
| 地下水 | 氟化物  | 水质无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定离子色谱法 HJ84-2016 |
| 地下水 | 碘化物  | 地下水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021   |
| 地下水 | 汞  | 水质汞、砷、硒、铊和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014  |
| 地下水 | 砷  | 水质汞、砷、硒、铊和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014  |
| 地下水 | 硒  | 水质汞、砷、硒、铊和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014  |

| 类别  | 检测项目                                       | 检测标准  |
|-----|--|---|
| 地下水 | 镉  | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014                              |
| 地下水 | 铬（六价）                                      | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987                            |
| 地下水 | 铅  | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014                              |
| 地下水 | 三氯甲烷                                       | 生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T5750.8-2006 附录 A                           |
| 地下水 | 四氯化碳                                       | 生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T5750.8-2006 附录 A                           |
| 地下水 | 苯  | 生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T5750.8-2006 附录 A                           |
| 地下水 | 甲苯   | 生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T5750.8-2006 附录 A                           |
| 地下水 | 总大肠菌群                                      | 《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 国家环境保护总局编 第五篇 第二章 第五条 水中总大肠菌群的测定         |
| 地下水 | 菌落总数                                       | 水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018                                   |
| 地下水 | 可萃取性石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 水质可萃取性石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）的测定气相色谱法 HJ894-2017 |
| 地下水 | 锑  | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014                              |
| 地下水 | K <sup>+</sup> (钾离子)                       | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015                          |
| 地下水 | Ca <sup>2+</sup> （钙离子）                     | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015                          |
| 地下水 | Mg <sup>2+</sup> （镁离子）                     | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015                          |
| 地下水 | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> （碳酸根离子）      | 《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 国家环境保护总局编 第三篇 第一章 第十二条（一）酸碱指示剂滴定法        |
| 地下水 | HCO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> （碳酸氢根离子）    | 《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 国家环境保护总局编 第三篇 第一章 第十二条（一）酸碱指示剂滴定法        |

| 类别  | 检测项目  | 检测标准  |
|-----|-------|---|
| 地下水 | 对苯二甲酸 | 工作场所空气有毒物质测定第 114 部分：草酸和对苯二甲酸 GBZ/T300.114—2017 |
| 地下水 | 乙二醇   | 工作场所空气有毒物质测定 第 86 部分：乙二醇 GBZ/T 300.86-2017      |
| 地下水 | 二甘醇   | 《化妆品安全技术规范》(2015 年版)第四章 2.20                    |

## 附件 5 厦门谱尼测试有限公司 CMA 资质证书

|   |   |
|---|---|
|    |  |
| <h3>检验检测机构<br/>资质认定证书</h3>  |   |
| <h4>副本</h4>   |   |
| 证书编号： 23130011B025  |   |
| 名称： 厦门谱尼测试有限公司  |   |
| 地址： 厦门市海沧区鼎山路 19 号 4 层  |   |
| <p>经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。</p> <p>检验检测能力（含食品）及授权签字人见证书附表。</p> <p>你机构对外出具检验检测报告或者证书的法律责任由厦门谱尼测试有限公司承担。</p> |   |
| 许可使用标志  | 发证日期： 2023 年 04 月 23 日  |
|    | 有效期至： 2029 年 04 月 12 日  |
| 23130011B025  | 发证机关： 福建省市场监督管理局  |
| <p>注：需要延续证书有效期的，应当在证书有效期届满 3 个月前提出申请。<br/>本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。</p>   |   |