

# 山东天和压延铜箔有限公司

## 土壤和地下水自行监测报告

报告编制单位：山东天和压延铜箔有限公司

二〇二五年九月

## 目录

<b>1 工作背景</b> .....	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 相关规定与政策 .....	6
1.2.3 技术导则与规范 .....	6
1.2.4 评价标准 .....	6
1.2.5 其他资料 .....	7
1.3 工作内容及技术路线 .....	7
<b>2 企业概况</b> .....	8
2.1 企业基本信息 .....	8
2.2 企业用地历史 .....	9
2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息 .....	9
<b>3 地勘资料</b> .....	11
3.1 地质信息 .....	11
3.1.1 场地地形地貌 .....	11
3.1.2 地表水系 .....	11
3.1.3 地层分布及岩性特征 .....	11
3.2 水文地质信息 .....	14
<b>4 企业生产及污染防治情况</b> .....	15
4.1 企业生产概况 .....	15
4.1.1 基本生产概况 .....	15
4.1.2 企业生产工艺 .....	17
4.1.3 污染防治情况 .....	26
4.2 企业总平面布置 .....	31
4.3 各重点场所、重点设施设备情况 .....	31
4.3.1 重点设备情况 .....	31
4.3.2 重点设备涉及的有毒有害物质 .....	32
<b>5 重点监测单元识别与分类</b> .....	34
5.1 重点单元情况 .....	34
5.2 识别/分类结果及原因 .....	35
5.1.1 识别原因 .....	35
5.1.2 污染物潜在迁移途径 .....	35
5.3 关注污染物 .....	36
<b>6 监测点位布设方案</b> .....	37
6.1 土壤监测方案 .....	37
6.2 地下水监测方案 .....	39

<b>7 样品采集、保存、流转与制备</b> .....	41
<b>7.1 土壤样品</b> .....	41
<b>7.1.1 土壤样品采集</b> .....	41
<b>7.1.2 样品保存与流转</b> .....	41
<b>7.2 地下水样品</b> .....	43
<b>7.2.1 地下水样品采集</b> .....	43
<b>7.2.2 样品保存与流转</b> .....	43
<b>7.3 质量保证与质量控制</b> .....	44
<b>7.3.1 采样过程的质量控制</b> .....	44
<b>7.3.2 保存和流转过程的质量控制</b> .....	45
<b>7.3.3 分析过程的质量控制</b> .....	45
<b>8 监测结果及分析</b> .....	46
<b>8.1 土壤监测结果分析</b> .....	46
<b>8.1.1 分析方法</b> .....	46
<b>8.1.2 各点位监测结果</b> .....	49
<b>8.1.3 监测结果分析</b> .....	58
<b>8.2 地下水监测结果分析</b> .....	58
<b>8.2.1 分析方法</b> .....	58
<b>8.2.2 各点位监测结果</b> .....	61
<b>8.2.3 监测结果分析</b> .....	66
<b>9 质量保证和质量控制</b> .....	67
<b>9.1 自行监测质量体系</b> .....	67
<b>9.2 监测方案制定的质量保证与控制</b> .....	67
<b>9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制</b> .....	67
<b>9.3.1 样品采集、保存、流转、制备的质量保证与控制</b> .....	67
<b>9.3.2 样品分析的质量保证与控制</b> .....	70
<b>10 结论与措施</b> .....	74
<b>10.1 结论</b> .....	74
<b>10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因</b> .....	74
<b>附件：</b> .....	错误！未定义书签。
<b>附件 1 实验室样品检测报告</b> .....	错误！未定义书签。
<b>附件 2 地下水监测井归档资料</b> .....	错误！未定义书签。

# 1 工作背景

## 1.1 工作由来

为进一步贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）、加强土壤重点监管单位管理，落实企业责任，防范土壤污染，2020年7月3日菏泽市生态环境局发布《关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》。市生态环境局各县区分局根据通知要求及国家和省有关规定，更新本行政区域土壤污染重点监管单位名录，落实企业主体责任制，加强对企业的监督管理，企业定期开展土壤和地下水监测，若发现土壤和地下水污染迹象，便采取措施防止新增污染，实现在产企业土壤和地下水污染的源头预防。

山东天和压延铜箔有限公司为了解地块内土壤和地下水的现状，对厂区范围内的土壤和地下水进行自行监测。本工作旨在通过现场调查所获得的企业基本信息、企业内各区域及设施信息、敏感受体信息、企业生产工艺、原辅材料、产品及废物排放情况等，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、记录和保存监测数据、编制自行监测报告并依法向社会公开监测信息。

山东旺通环保科技有限公司组织专业技术人员对本项目地块进行了现场踏勘，收集了相关的资料，根据企业实际情况编制了自行监测方案，并于2022年10月29日通过专家评审，确定了场地内的土壤和地下水监测采样点，2025年委托山东圆衡检测科技有限公司于2025年5月6日对地下水、土壤、2025年5月和8月对地下水进行了采样；通过对检测数据的分析和评估，最终编制了本报告，并由此判断地块内是否存在土壤和地下水环境风险，以便本公司整体掌握场地土壤和地下水环境质量现状，调查结果作为后续土壤和地下水污染防治工作的依据。

## 1.2 工作依据

### 1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；

(4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》 (2020 年 04 月 29 日修订) ;

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》 (2018 年 10 月 26 日施行) ;

### **1.2.2 相关规定与政策**

- (1) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》(国办发[2013]7号)；
- (2) 《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31号)；
- (3) 《污染场地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部[2016]42号令)；
- (4) 山东省环境保护厅关于印发《山东省土壤环境保护和综合治理工作方案》的通知(鲁环发[2014]126号)；
- (5) 《山东省土壤污染防治条例》山东省人民代表大会常务委员会公告(第83号)；

### **1.2.3 技术导则与规范**

- (1) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)》；
- (2) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)》编制说明；
- (3) 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017)；
- (4) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)；
- (6) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则(HJ 25.1-2019)》；
- (7) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019) (HJ 25.2-2014)；
- (8) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB36600-2018；
- (9) 《地下水质量标准》GB/T 14848-2017；
- (10) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》HJ1209-2021；

### **1.2.4 评价标准**

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
- (2) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；

### 1.2.5 其他资料

- (1) 山东天和压延铜箔有限公司年产 5000 吨高精电子压延铜箔工程环境影响报告书 (2016.12) ;
- (2) 山东天和压延铜箔土壤和地下水隐患排查报告;
- (3) 山东天和压延铜箔有限公司地下水土壤监测方案。

## 1.3 工作内容及技术路线

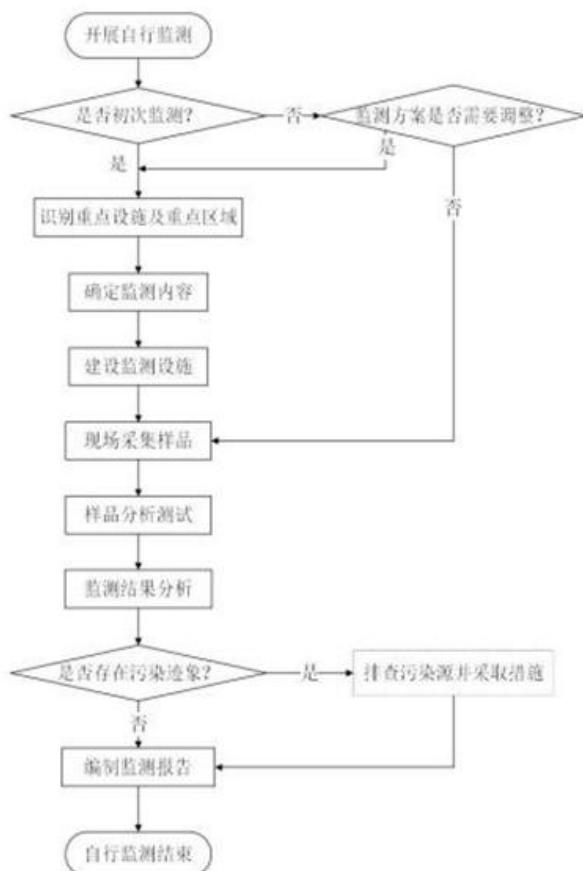


图 1.3-1 在产企业土壤和地下水自行监测工作内容与程序

## 2 企业概况

### 2.1 企业基本信息

企业名称：山东天和压延铜箔有限公司

公司类型：有限公司

生产场所：山东省菏泽市高新区黄河西路1599号

生产品种：高精电子压延铜箔

法人代表人：孟祥翼

山东天和压延铜箔有限公司位于山东省菏泽市高新区黄河西路1599号，工程占地面积229148平方米，法人代表：孟祥翼；统一社会信用代码：91371700493517429K；所属行业：C33金属制品业；现有员工79人，其中技术人员10人。

《山东天和压延铜箔有限公司年产5000吨高精电子压延铜箔工程项目现状环境影响评估报告》于2016年11月28日取得了菏泽市环境保护局的批复，批复文号：菏环备[2016]10号。

企业基本情况见表 2. 1- 1。

表 2.1-1 企业基本信息一览表

企业名称	山东天和压延铜箔有限公司		
法人代表	孟祥翼	统一社会信用代	91371700493517429K
所属行业	C33金属制品业	企业类型	有限责任公司
始建年份	2016年	最新改扩建年份	--
地址	山东省菏泽市高新区黄河西路1599号	邮编	274000
联系人	韩超群	联系电话	
主要产品	高精电子压延铜箔	生产能力	5000吨/年
中心经度	111°13'49.81	中心纬度	35°41'2.40
占地面积	约260 亩	从业人数	90 人

## 2.2 企业用地历史

山东天和压延铜箔有限公司位于山东省菏泽市高新区黄河西路1599号，工程占地面积229148平方米，法人代表：孟祥翼；统一社会信用代码：91371700493517429K；所属行业：C33金属制品业；现有员工79人，其中技术人员10人。

《山东天和压延铜箔有限公司年产5000吨高精电子压延铜箔工程项目现状环境影响评估报告》于2016年11月28日取得了菏泽市环境保护局的批复，批复文号：菏环备[2016]10号。

地块利用历史沿革见表 2.4-1，历史影像图见图 2.4-1，

表 2.4-1 地块历史信息一览表

序号	起（年）	止	地块情况
1	--	2012	农田
2	2012	至今	山东天和压延铜箔有限公司用地。



2008年10月



2023年10月

图2.4-1 历史卫星图

## 2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

建设单位于 2025 年 5 月委托第三方检测公司对土壤、地下水进行了在产企业的自行监测，2025 年 6 月编制了在产企业自行监测报告。具体监测结果如下：

(1) 通过第一阶段资料搜集分析、人员访谈、现场踏勘等途径识别地块内的重点设施或重点区域。最终确认本次自行监测土壤与地下水具体监测指标为，土壤：主要监测项目确认为pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌。地下水：pH、色度、总硬度、氨氮、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氟化物、氯化物、总氰化物、高锰酸盐指数、镍、砷、铅、汞、镉、总铬、六价铬、铜、铁、总硒、总铍、锑、钡、钴、烷基汞、铊、石油烃。

(2) 本次调查共设置6个土壤监测点位。监测数据表明，该地块所有土壤样品的各项检测因子指标均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地管制值的要求。

(3) 本次调查共设置4个地下水监测点位。经统计本次调查累计采集并送检地下水样品。监测数据表明，所有地下水样品的各项检出因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。综上所述，某某有限公司地块内土壤及地下水未明显受到企业生产活动的影响，土壤和地下水各项监测指标都在相应的标准要求范围内。

### 3 地勘资料

#### 3.1 地质信息

##### 3.1.1 场地地形地貌

菏泽高新区属黄河冲积平原，在大地构造单元上属华北地台(一级)，鲁西台背斜(二级)，郓城—徐州拗断带中部偏西(三级)，区周围为断层切割。

其地层自下而上由奥陶系、石炭系、二叠系、侏罗系、新生系地层组成。地壳上部全部为第四系地层所覆盖，但第三系和第四系地层界限不易区分，第三、第四系沉积厚度为 700~900 米，分别不整合在奥陶系、石炭系、二叠系之上。

第四系沉积物为山前河道式、大陆湖泊式和河流冲积式沉积，地层厚约 400m，其表层全新地层系由黄河历次泛滥堆积而成，该层厚度约为 60m。由下而上可分为三个旋回：下部主要是细沙、粉沙、粘质沙土、沙质粘土和粘土，厚度 250 米，多为红色、紫红色的碎屑岩；中部是细沙、极细沙、粉沙、沙质粘土、结晶石膏、粘土等，厚度 110~600 米，主要为灰色、灰绿色的碎屑沉积和化学沉积物；上部是中沙、细沙、沙层粘土、粘土，厚度 20~110 米，多为紫红色和灰黄色的碎屑岩、裂缝粘土、粉细沙和中沙，上部是主要的含水层。厂址所在地。

##### 3.1.2 地表水系

本区地表水系较发达，属淮河水系。主要有南北两大水系：东鱼河北支以北为洙赵新河水系；东鱼河北支以南为东鱼河水系。流经菏泽市的主要河流有东鱼河北支、新万福河、洙水河和洙赵新河。

洙赵新河发源于东明县菜园集乡，向东流经东明、菏泽、郓城、巨野、嘉祥、济宁 6 县市，于侯楼东南入南四湖，全长 140.7Km，流域面积 4206km<sup>2</sup>。本项目污水经蒸发后零排放。

##### 3.1.3 地层分布及岩性特征

场地地层为第四系全新统 (Q4) 黄河冲积层，主要由粉土、粘性土及粉砂等构成，近地表分布约 0.50~1.20m 的素填土（局部为耕土）。地层从上至下可分为 11 个主层和 1 个亚层，分述如下：

①层素填土(Q4ml): 黄褐色, 稍湿~很湿, 松散~稍密, 局部中密, 以粉土为主, 含水量砖屑及植物根系等, 局部为杂填土。该层回填时间约3年, 土质均匀性差。

场区普遍分布, 厚度: 0.50~1.20m; 层底标高: 49.66~50.53m; 层底埋深: 0.50~1.20m。

②层粉质粘土(Q4al): 黄褐色~棕褐色, 软塑~可塑, 无摇振反应, 稍有光泽, 韧性、干强度中等, 中夹粉土薄层, 厚度小于0.40m。该层具中~高压缩性, 土质均匀性较差。分布稳定, 厚度: 1.50~2.30m; 层底标高: 47.65~48.53m; 层底埋深: 2.50~3.30m。

③层粉土(Q4al): 褐黄色~灰黄色, 湿~很湿, 稍密~中密, 摆振反应迅速, 无光泽, 韧性、干强度低, 中夹粉质粘土薄层, 厚度小于0.20m。该层具中压缩性, 土质均匀性较差。分布稳定, 厚度: 1.60~3.30m; 层底标高: 44.87~46.43m; 层底埋深: 4.60~6.00m。

④层粘土(Q4al): 棕褐色~浅褐灰色, 软塑~可塑, 无摇振反应, 有光泽, 韧性、干强度高, 局部为粉质粘土。该层具中等偏高压缩性, 土质均匀性较差。分布稳定, 厚度: 1.10~2.40m; 层底标高: 43.74~44.18m; 层底埋深: 6.80~7.20m。

⑤层粉质粘土(Q4al): 棕褐色~褐灰色, 可塑, 无摇振反应, 稍有光泽, 韧性、干强度中等, 上部夹粉土薄层, 厚度小于0.30m。该层具中压缩性, 土质均匀性较差。分布较稳定, 厚度: 0.80~1.50m; 层底标高: 42.39~43.10m; 层底埋深: 7.80~8.50m。

⑥层粉土(Q4al): 灰黄色~褐灰色, 湿~很湿, 中密, 摆振反应迅速, 无光泽, 韧性、干强度低。该层具中压缩性, 土质均匀性较差。分布较稳定, 厚度: 0.40~1.50m; 层底标高: 41.49~42.70m; 层底埋深: 8.20~9.50m。

⑦层粉质粘土(Q4al): 棕褐色~褐灰色, 可塑, 无摇振反应, 稍有光泽, 韧性、干强度中等, 中夹粉土薄层, 厚度小于0.40m。该层具中压缩性, 土质均匀性较差。分布较稳定, 厚度: 7.00~8.30m; 层底标高: 33.74~34.70m; 层底埋深: 16.20~17.10m。

⑧层粉砂(Q4al): 灰黄色~黄褐色, 饱和, 中密~密实, 主要成分为石英和长石, 次为云母等, 颗粒级配差, 局部夹粉土薄层, 厚度小于0.30m。

该层具中～低压缩性，土质均匀性较差。分布较稳定，厚度：8.50～9.90m；层底标高：23.99～25.77m；层底埋深：25.10～26.90m。

⑨层粉质粘土(Q4al)：棕褐色，可塑～硬塑，无摇振反应，稍有光泽，韧性、干强度中等。该层具中压缩性，土质均匀性较差。分布较稳定，厚度：2.90～8.90m；层底标高：14.66～22.57m；层底埋深：28.30～36.20m。

⑨-1层粉土(Q4al)：褐黄色，湿～很湿，中密～密实，摇振反应迅速，无光泽，韧性、干强度低。该层具中压缩性，土质均匀性较差。分布较稳定，厚度：1.20～2.70m；层底标高：19.84～20.70m；层底埋深：30.20～31.10m。

⑩层粉土(Q4al)：褐黄色，湿～很湿，中密～密实，摇振反应迅速，无光泽，韧性、干强度低，中夹粉质粘土薄层，厚度小于0.40m。该层具中～低压缩性，土质均匀性较差。分布较稳定，厚度：15.60～16.80m；层底标高：～1.76～～0.67m；层底埋深：51.70～52.70m。

⑪层粉质粘土(Q3al)：棕褐色～黄褐色，可塑～硬塑，无摇振反应，稍有光泽，韧性、干强度中等，中夹粉土薄层，厚度小于0.40m。该层具中压缩性，土质均匀性较差。本次勘探该层未揭穿，最大揭露厚度为17.80m。

## 3.2水文地质信息

菏泽高新区地下水资源相对较为丰富，多年平均补给水量达 18.35 亿 m<sup>3</sup>。厂址附近区域第四系含水层主要分为浅、中、深三组含水层，浅层及深层地下水为淡水，中层为咸水。上组浅层淡水为砂砾孔隙水，水位埋深一般在 2~3m，底板埋深约 60m，单井出水量为 40m<sup>3</sup>/h，主要由大气降水和引黄灌溉水渗透补给。深层水为承压水，水位埋深约 70m，顶板埋深在 275m 左右，单井出水量为 80m<sup>3</sup>/h 左右。

本区地下水总体流向是由西向东偏北，水的化学类型为重碳酸盐类。据调查，近几年地下水水位有下降趋势。厂区目前生产用水主要为自来水。

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

#### 4.1.1 基本生产概况

山东天和压延铜箔有限公司位于山东省菏泽市高新区黄河西路1599号，工程占地面积229148平方米，法人代表：孟祥翼；统一社会信用代码：91371700493517429K；所属行业：C33金属制品业；现有员工79人，其中技术人员10人。

《山东天和压延铜箔有限公司年产5000吨高精电子压延铜箔工程项目现状环境影响评估报告》于2016年11月28日取得了菏泽市环境保护局的批复，批复文号：菏环备[2016]10号。

根据环评报告书等资料，主要产品及生产能力等信息汇总如下表 4.1-1 所示，主要原辅材料消耗情况见表 4.1-2，公辅工程见表 4.1-3，设备信息见表 4.1-4。

**表 4.1-1 企业产品方案一览表**

序号	产品名称	合金牌号及产品状态	规格范围(mm)	计算规格(mm)	年产量(t/a)	技术条件
1	压延铜箔	C10200	0.006~0.05×40~635×L	0.009×635	200	ANSI/IPC-4562
2		C10200		0.012×635	1300	
3		C11000		0.018×635	1000	
4		C11000		0.035×635	1500	
5		C70250		0.05×635	1000	
6	合计	--	--	--	5000	

**表 4.1-2 主要原辅料贮存量表**

车间	名称	性状	规格或主要成分	年用量	厂内最大贮量	贮存方式	贮存场所
压延车间	铜带	固体	--	2000 吨	100 吨	卷	压延车间
	轧制油	液体	--	20 吨	6 吨	桶装，单桶容积 200L	轧制油库
	设备润滑油	液体	--	0.5 吨	0.35 吨	桶装，单桶容积 200L	轧制油库
	碱性脱脂剂	固体	苛性钠、碳酸钠、焦磷酸钠、偏硅酸钠和表面活性剂	4 吨	0.5 吨	袋装	综合仓库
	钝化剂	液体	有机钝化剂 苯丙三氮唑	2 吨	0.1 吨	桶装，单桶容积 10kg	综合仓库

	铜箔脱脂剂	液体		6 吨	1.7 吨	单桶容积 200L	综合仓库
	修磨液	液体		0.5 吨	0.35 吨	单桶容积 20L	综合仓库
	液氨	液体		20 吨	6 吨	10 方罐装, 两个	液氨罐区
表面 处理 车间	阴极铜	固体	含铜 99.9%以上	120 吨	4 吨	捆	综合仓库
	硫酸	液体	浓度 98%	183 吨	10 吨	罐装	表面处理车间硫酸罐区
	NiSO4	固体	一级分析纯	15 吨	0.5 吨	袋装	综合仓库
	CoSO4	固体	一级分析纯	35 吨	0.5 吨	袋装	综合仓库
	ZnSO4	固体	一级分析纯	12 吨	0.5 吨	袋装	综合仓库
	CrO3	固体	一级分析纯	1.3 吨	0.1 吨	桶装	综合仓库
	NaOH	固体	一级分析纯	8 吨	0.5 吨	袋装	综合仓库
	焦磷酸钾	固体	一级分析纯	12 吨	0.5 吨	袋装	综合仓库
	柠檬酸	固体	一级分析纯	15 吨	0.5 吨	袋装	综合仓库

表 4.1-4 设施主要设备一览表

序号	设备名称	型号及主要技术性能	数量	所在车间	备注
1	多辊高精度铜箔精轧机	速度Max. 600 m/min	1台	压延车间	
2	多辊高精度铜带箔精轧机	速度Max. 600 m/min	1台		
3	可控气氛连续式热处理炉	速度Max. 100 m/min	1台		
4	铜带箔清洗线	速度Max. 100 m/min	2台		
5	压延铜箔连续脱脂清洗机	速度Max. 100 m/min	1台		
6	数控轧辊专用辊型修磨机		1套		
7	修剪机		1台		
8	压延车间风机	单台风量8000m3/h	5台		
9	压延铜箔表面处理机	速度Max36 m/min	3台	表面处理车间	
10	数控压延铜带箔纵剪机		3台		
11	表面处理车间风机		2台		
12	空压机	24m3/min喷油螺杆	3台	空压站及液氨站	两用一备
13	氨气分解设备	30m3	2台		
14	冷却塔	--	3台	循环水站	--
15	循环冷却水泵		3台		两用一备

## 4.1.2 企业生产工艺

### 全厂现有已竣工验收项目工艺流程

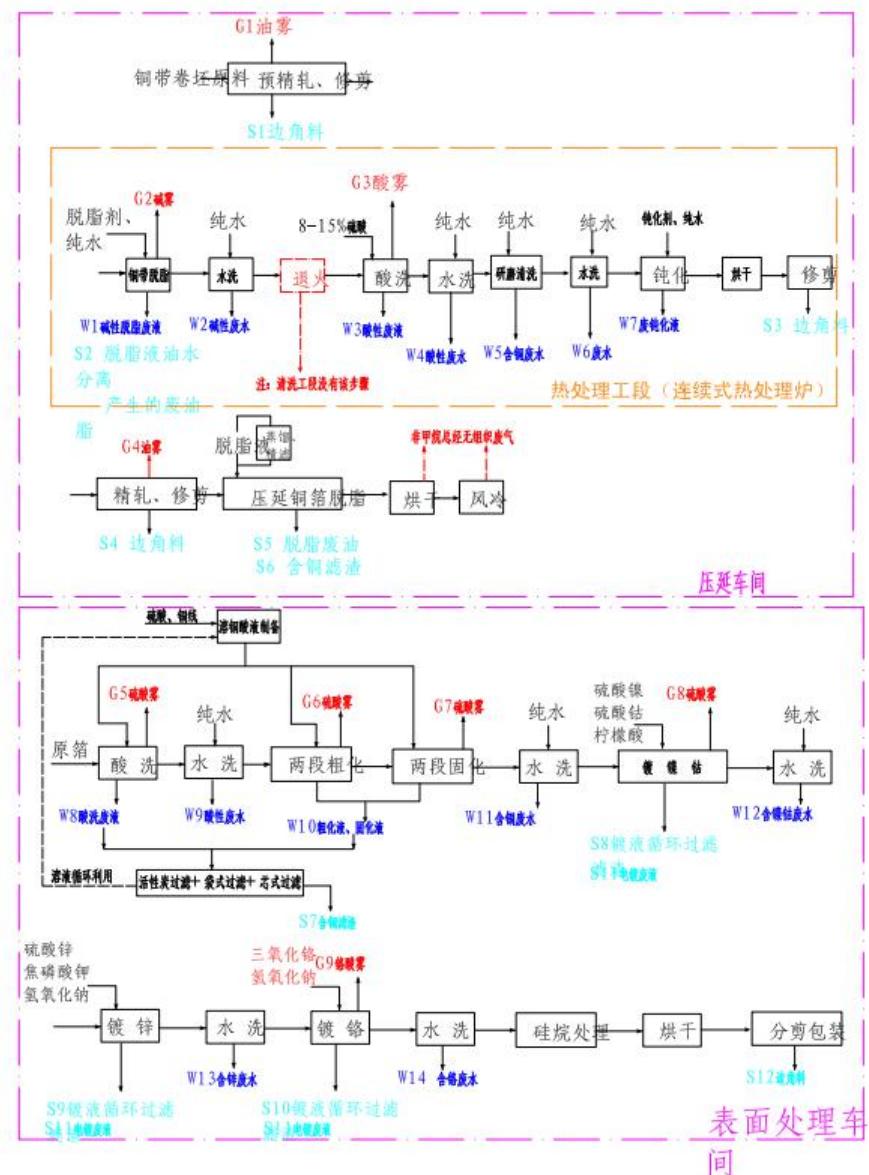


图 4.3-1 总体工艺流程图

## **主要工艺说明：**

铜箔的制造过程，主要有以下五个工艺阶段：

(1) 轧制；(2)热处理和清洗；(3)铜箔脱脂；(4)表面处理；(5)裁剪、收卷、检验、包装。

### **A. 轧制工段(压延车间)**

轧制包括铜带轧制(预精轧)及铜箔轧制(精轧)，采用的均是冷轧。

预精轧是指原料铜带在专用轧机进行往复性压延，从而使厚度物理性减薄的过程。冷轧指在再结晶温度以下的轧制生产方法，通过冷轧，带材尺寸精度高，且表面质量好，组织与性能更均匀，能轧制出热轧不可能轧制出的薄板带。

精轧是指以预精轧带材为原料，将预精轧带材在常温下进一步轧制成厚度小于0.2毫米以下的箔材卷的轧制过程，成品厚度最小可达0.006mm。预精轧和精轧流程基本相同：开卷→轧制→收卷。轧制过程中需要添加轧制油起到润滑和降温的作用。

预精轧和精轧之间进行的是热处理工段和清洗工段。

轧制过程中会有轧制油雾(G1、G4)的挥发，产生的油雾经集气罩进行收集，再通过油雾处理器净化。油雾处理器采用机械分离法去除油雾，它分别由两级填料过滤室和一级不锈钢丝网过滤室构成。含油的废气经进风室进入一级填料过滤器，可将油烟中的大颗粒油雾分离下来，再进入二级填料、三级丝网精过滤室。废气中的细小雾滴在惯性的作用下与不锈钢丝网碰撞和填料收集，将雾滴捕集下来，净化后的尾气最终经分别经过两根11m排气筒(编号：P1、P2)排入大气中(铜带轧制和铜箔轧制分别对应一根排气筒)。轧制过程中除了有油雾产生外，修剪过程中还会产生少量的铜箔边角废料(S1、S4)。

### **B. 热处理工段和清洗工段**

经过预精轧以后的铜带会进入热处理工段或者清洗工段进行处理，处理后再

进入铜箔轧制工段(精轧)。

热处理工段和清洗工段是两个平行并列的处理工段，热处理工段仅比清洗工段多了一道气垫式退火工序，即需要进行退火的部件进入热处理工段，不需要退火的直接进入清洗工段。

### (一)热处理工段

热处理工段生产简单流程如下：开卷→铜带(碱液)脱脂→水洗→退火→酸洗→水洗→研磨清洗→水洗→钝化→烘干→切头剪→收卷→下卷。

采用连续式热处理炉对预轧制完成的铜箔进行退火热处理。该设备是铜箔专用最先进的热处理设备(采用电加热)，该设备运用在线不停机，并接带脱脂、酸洗、清洗、钝化、烘干等一体化生产，使得处理后铜箔表面光洁。

本工程从国外引进可控气氛连续式热处理炉，热处理炉采用独特的双层布局，下层设有两台开卷机和一台卷取机、脱脂除油清洗机、酸洗槽和喷淋式清刷抛光机、热水洗和钝化处理以及干燥箱。上层布置有气垫式加热炉和冷却室以及全部机列的电控柜。结构紧凑、占地少、操作方便。炉子为间接电加热，设有加热区和冷却区，各区温度独立自动控制。炉内循环气氛温度  $300\sim800^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，炉内通  $2\sim4.5\%$  氢气，其余为氮气保护性气氛，设有微氧分析仪对加热区和冷却区定期自动检测，使炉内氧压始终保持在  $10\sim23\text{bar}$ ，确保出炉铜箔表面光亮。

热处理工段主要生产工段流程描述如下：

#### (1)铜带脱脂

铜带脱脂是将铜带表面的油污除掉，采用碱液脱脂。脱脂剂主要由苛性钠、碳酸钠、焦磷酸钠、偏硅酸钠和系列表面活性剂组成，易溶于水、清洗泡沫低，具有良好的水软化特性。脱脂槽内脱脂剂浓度控制在  $17\sim43\text{g/L}$  左右，槽液温度不能超过  $50^{\circ}\text{C}$ ，为了维持槽内脱脂剂的纯度，需定期补加脱脂剂，还需要采用油水分离装置定期对槽内的脱脂液进行过滤维护。

产污环节：脱脂槽为全封闭结构，脱脂过程中挥发产生少量碱雾(G2)经集气罩收集后引入废气洗涤塔，喷淋洗涤后通过车间屋顶  $15\text{m}$  排气筒(编号：P3)排放。

此外脱脂液油水分离定期维护过程中产生的废油(S2)作为危废处置。达到一定期限后，脱脂液需要完全更新，约3个月更新一次，产生的碱性脱脂废液(W1)全部排入酸碱废液装置进行处理。

铜带脱脂后水洗产生的碱性废水(W2)排入酸碱污水处理装置进行处理。

#### (2)退火

退火炉为单张带材连续退火，采用电加热，它依据铜箔厚度的不同，调节不同机列的速度，实现高温快速退火。由于炉温、料温精确控制，铜箔在炉内上下表面被均匀喷射的高温气体托起，在气垫托浮下达到不接触退火。因此，退火带材内部组织均匀，性能均一。

#### (3)酸洗

酸洗的目的是去除加工过程中特别是中间退火产生的氧化层。采用8~15%左右的稀硫酸进行连续酸洗。酸洗采用喷淋式和浸入式两种方式。随着机列速度的不断提高，在酸洗槽中通过的时间一般不超过30秒。连续酸洗时，要定期用波美计测定酸浓度，当硫酸量小于50克/升、含铜量大于8~12克/升时就要补酸或换酸，以保证酸洗工艺的稳定。

产污环节：酸洗槽为密封槽，挥发出来的少量硫酸雾(G3)经集气罩收集后引入酸雾吸收器，喷淋洗涤后通过15m排气筒(编号：P3)排放。此外，酸洗槽内定期换酸，约3个月更新一次产生的酸性废液(W3)全部排入酸碱废液装置进行处理。

酸洗后水洗产生的酸性废水(W4)排入酸碱污水处理装置进行处理。

#### (4)研磨清洗

研磨清洗作用是去除酸洗在铜箔表面留下的反应层，并磨光带材表面。高速旋转的研磨刷辊在反向压辊支撑及大量清水冲洗下，均匀、稳定地磨光带材表面，可以达到相当高的表面质量。

产污环节：在研磨清洗中产生的含铜废水(W5)全部送往铜锌废水处理装置进行处理。

研磨清洗后又接续水洗，产生产水洗废水(W6)全部送往铜锌废水处理装置进行处理。

#### (5)钝化

铜及铜合金带材在大气中很容易被氧化，尤其是在高温、高湿及污染环境中，铜带表面会随着时间的推移而逐渐变色。防止铜材表面变色的对策是钝化处理。

钝化处理采用喷淋式，停留时间30s。钝化剂采用目前使用最广泛的有机钝化剂苯丙三氮唑(简称 B.T.A)，添加了促进其在水中溶解的成分，这种改进型钝化剂能够在铜材表面快速形成均匀的钝化膜。

钝化槽内钝化剂循环使用。控制浓度范围为 0.08%~0.2%，温度为 60~75 °C。钝化过程中，还要经常检测钝化液的离子浓度。循环过程中，铜带表面的金属粒子及其他残留污物会造成钝化液中离子浓度的提高，达到一定程度时应彻底更换，约6个月更新一次，重新配制钝化液。

**产污环节：** 钝化处理过程中产生的污染物主要是需要定期更换的钝化槽内的 废液(W7)，全部打入酸碱废液处理装置进行处理。

钝化后再经过电加热烘干和修剪处理后的铜箔再继续送到精轧工段进一步处理。

## (二)清洗工段

清洗工段仅比热处理工段少了一道退火工序。

其余工艺流程、污染物产生环节以及治理措施和热处理工段一致。因此，对于清洗工段产生的污染物编号，与热处理工段进行对应，如热处理工段产生的废气污染物编号为G2，对应的在清洗工段该环节产生的污染物编号为G2'。

与热处理工段所不同的是，清洗工段具有两条生产线，热处理工段只有一条生产线。每条生产线生产过程中产生的酸碱雾均引到该生产线对应的碱液喷淋装置，喷淋处理后经过相应的15m高排气筒排放。(热处理工段一条生产线对应的一根排气筒编号为 P3，清洗工段两条生产线对应的两根排气筒编号为 P4、P5)。

## C.压延铜箔脱脂除油

精轧后的铜箔在常温下分步进行脱脂。本工程铜箔脱脂采用当今世界上最先进的油系脱脂技术，所用的脱脂液为从日本进口的一种碳氢类有机脱脂液(俗称“第二类石油”)，闪点53 °C，沸点171 °C，脱脂过程中使用的为纯脱脂液，不添加水，一次性添加脱脂液12.72t，由于日常损耗，仅需定期补充一定量的脱脂液，年需补充约2.65t/a。脱脂工段生产工艺流程如下：

铜箔开卷→脱脂1(蒸馏再生系统、精滤除粉系统)→脱脂2(蒸馏再生系统、精滤除粉系统)→挤液辊→烘干→风冷→收卷，最终生产出符合压延铜箔表面处理机要求的原箔。

本工程脱脂工段为全封闭结构,而且在线对脱脂液进行两级蒸馏再生处理。采用锅炉房提供的蒸汽间接加热热水至53℃左右,53℃左右的热水再对脱脂液进行间接加热。脱脂液的蒸馏再生也全部为全封闭式操作,经过两级蒸馏处理以及水冷处理后,脱脂液基本能够和脱脂油污分离开来,再经过精滤除去少量铜粉,使油、液、铜粉分离,从而达到脱脂液的循环使用。

脱脂完成后再进行电加热烘干,烘干后自然冷却待用。

产污环节:脱脂工段以及脱脂液蒸馏再生工段全部采用的是全封闭式结构,而且脱脂液闪点低,仅为53℃,因此该生产工段产生的废气仅为少量的不凝气。此外烘干过程中也会产生少量烘干废气,上述废气作为无组织废气直接排至车间内,再通过车间内的风机引出车间外。

产生的污染物主要为:。脱脂液再生蒸馏会产生废油脂(S5),精滤除粉产生的微量含铜滤渣(S6)。

#### D.表面处理工段

经过压轧以后的铜箔经脱脂除油后,为提高铜箔和树脂基层的附着力及其防氧化、防热变色等特性,需要对铜箔进行表面处理。铜箔表面处理主要在表面处理车间内的表面处理机上进行,表面处理机为多段串联、封闭式结构。

铜箔经放卷,首先进入酸洗槽预处理,除去氧化层后,再经两段粗化,两段固化后,经水洗后镀镍钴,再经水洗后进行镀锌,最后经水洗、镀铬后硅烷处理,烘干,分剪包装入库。其中粗化层、镀镍钴耐热层处理是在原箔的一面上进行的,而防氧化钝化层处理是在生箔的两侧面上进行。

表面处理机过程中的酸洗预处理、粗化、固化、镀镍钴、镀锌、镀铬采用的溶液都采用独立的溶铜设备、净化设备和温度调节设备制取。

各生产工序具体的生产工艺如下:

##### (1)预处理(酸洗)

通过开卷装置将铜箔送入一体式的连续表面处理机进行处理。

表面处理生产线生产工序如下：首先在常温下对原箔表面进行酸洗，洗去附着在铜箔表面的防锈剂及其它杂质。酸洗采用的溶液和以后的粗化和固化采用的溶液相同，均是通过硫酸和铜线溶解统一配制的溶铜酸液。采用浸泡式的洗涤方式，停留时间5s，酸洗槽为密封槽，挥发出来的硫酸雾(G5)经集气罩收集后引入酸雾吸收器处理后经20m排气筒排放。经过该酸洗工序处理后工件表面的杂质得以去除。由于工件带出及消耗部分溶液，酸洗槽日需补加溶铜酸液。酸洗槽内的溶液(W8，和以后粗化固化工艺中的粗化液及固化液)达到一定程度后需要定期循环过滤(采用三级过滤：活性炭过滤+袋式过滤+芯式过滤)，经循环过滤后的溶液打入溶铜罐循环利用，含铜滤渣(S7)作为危废处理。

酸洗后水洗产生的酸性废水(W9)全部排入酸碱废水处理装置进行处理。

## (2)粗化层处理(包括粗化和固化)

为提高铜箔与镀层之间的结合力，还需要对铜箔(与基材的结合面)进行粗化层处理，它包括粗化和固化两过程。粗化处理一般都采用酸性电解工艺方式，即以铜箔为阴极，在硫酸铜的电解液中进行几次电沉积。通过控制不同的工艺条件(如电解液浓度、电流密度等)来对铜箔表面进行粗化及固化处理，铜箔表面先产生松散的瘤体，然后使粗化瘤体，被正常的铜镀层所包围及加固，与铜箔基体结合牢固，形成最终的粗化层。

在粗化处理过程中，电解液控制在较低的含铜量及较高的含酸量，通过电解作用在铜箔表面(阴极)发生铜沉积。粗化是使铜箔表面镀上球形结晶的氧化亚铜，为使镀层形成均匀球状结晶、增加粗糙度，通常需在电解液中加入添加剂，粗化镀铜量3~5g/m<sup>2</sup>；固化是使粗化形成的结晶面上镀致密的铜。固化过程与粗化过程相比，固化溶液含铜离子浓度较高，温度较高，控制电流密度较低。固化镀铜量3~7g/m<sup>2</sup>。其反应的基本过程：

- ①常温条件下，溶液中水化金属离子Cu<sup>2+</sup>向阴极铜箔表面迁移。
- ②Cu<sup>2+</sup>迁移到阴极表面附近发生转化反应，即水化Cu<sup>2+</sup>水化程度降低和重排。
- ③Cu<sup>2+</sup>从阴极得到电子还原为吸附态Cu。
- ④由结晶新生的吸附态Cu沿电极表面扩散到适当的位置进入金属晶格生长

或与其它新生原子集聚而使晶核长大从而形成晶体。

本工程粗化和固化均为两级，处理产生的酸性废气(G6、G7)经过集气罩收集后汇到酸雾吸收器，喷淋处理后通过20m排气筒排放。

在实际生产过程中，消耗电解液中的铜由溶铜罐不断溶铜。产生的粗化固化液(W10)经循环过滤(采用三级过滤：活性炭过滤+袋式过滤+芯式过滤)后，重新补入粗化和固化槽循环利用。

粗化层处理后水洗产生的含铜废水(W11)全部排入含铜废水处理装置进行处理。

### (3)耐热层处理(镀镍钴)

粗化固化处理后的铜箔，虽然与绝缘树脂基板的粘结强度可以满足压板的技术要求，但在随后的印刷线路生产过程中，容易氧化变色、耐腐蚀性、耐离子迁移性及耐热性能比较差，在制造电路板时容易产生锈迹和斑点等问题。为克服以上缺陷，并提高产品的耐热性和高温抗剥强度，在固化层上再进行镀阻挡层处理。一般是在铜箔粗化层表面再电镀一层其它金属，使铜表面不与基材直接接触，提高其耐热变色性和亲锡、铅性。耐热层处理不但可以阻挡胺类物对铜箔表面的攻击，而且有助于增加铜箔与基材的化学亲和力，进而提高抗剥强度。

本工程耐热层处理采取的是镀镍钴合金。镀槽内镀液循环利用，达到一定程度后定期过滤(产生过滤滤渣 S8)，并定期补充一定量的新鲜镀液。

耐热层镀镍钴处理产生的硫酸雾废气(G8)经过集气罩收集后汇到废气洗涤塔，喷淋处理后通过20m排气筒排放。镀镍钴处理后水洗产生的含镍钴废水(W12)全部排入镍钴废水处理装置进行处理。

### (4)防氧化钝化处理(镀锌、镀铬)

铜箔在贮存、运输及压板生产过程中，常会遇到一定湿度的空气及较高的温度，很容易使铜箔表面发生氧化变色，它会影响铜面的可焊性及对油墨的亲合性，并且引起铜箔厚度的微小变化及氧化层的产生，导致线路电阻增大，因此在铜箔生产过程中，要对铜箔表面进行防氧化处理(有时也称钝化处理，稳定性处理)。在铜箔表面电镀以锌、铬为主体的防氧化膜，以使铜箔不直接与空气接触，达到防氧化目的。

本工程镀镍钴耐热层后，再分别用锌盐和铬酸盐溶液进行表面钝化，使铜箔表面形成以铬锌为主体的结构复杂的膜。镀槽内镀液循环利用，达到一定程度后定期过滤(分别产生过滤滤渣 S9、S10)，并定期补充一定量的新鲜镀液。

本工程采用的是碱性无氰镀锌及低铬钝化，钝化镀铬槽加封闭罩，产生的铬酸雾等废气(G9)引入铬雾吸收器进行净化处理。处理后经一根 20m 排气筒排放。

镀锌处理后水洗产生的含锌废水(W13)和镀铬处理后水洗产生的含铬废水(W14)分别引入含铜锌废水处理装置和含铬废水处理装置进行处理。

本工程表面处理车间目前共布设有三条表面处理生产线。其中1号表面处理生产线单独布置，产生的硫酸雾(G5、G6、G7、G8)引入编号为P6的20m 排气筒排放，铬酸雾(G9)引入编号为P7的20m 排气筒排放。

2号和3号表面处理生产线平行布置，两条生产线产生的硫酸雾(G5、G6、G7、G8)引入编号为P8的20m 排气筒排放，铬酸雾(G9)引入编号为P9的20m 排气筒排放。

上述镀镍钴、镀铬、镀锌等所用的电镀液循环到一定程度后，需要全部更换，预计半年更新一次，会产生一定量的废电镀废液(S11)，厂内产生的废电镀液全部存放在污水处理站南侧的一个应急池内，处置方式不当。采取整改后这部分废电镀液已装桶后按照危废(HW17)存放在危废间，将交由具有相应资质的单位进行处理)。

#### (5) 硅烷偶联剂处理

在对铜箔进行粗化层处理、耐热层处理及防氧化层处理后，还要往往在铜箔上均匀喷涂硅烷偶联剂等有机试剂而形成一层有机膜其作用有两个：一是进一步提高防氧化能力；二是有利于进一步提高铜箔与基材结合力。

铜箔浸入硅烷偶联剂水溶液(浓度 5~10%)，停留1s左右取出即可。

#### (6) 烘干

表面处理机的最后一道工序，是使铜箔经过高效远红外加热器来干燥，同时往远红外加热器中吹入热风，经过过滤的热空气带走加热产生的湿空气，防止残留水分对铜箔的危害。烘干中有非甲烷总烃类无组织废气的产生。

#### (7) 分切检验工序

表面处理铜箔经内在质量和外观质量等各项指标检验合格之后，进入分切检验工序(产生 S12 剪裁边角料)。经表面处理后的铜箔，按用户需要，在分切工序被切割成用户要求的规格尺寸，经各项指标检验合格后，打包，进入成品库。

#### (8) 表面处理过程中的其他工艺及条件

##### (1) 水洗

表面处理是一个复杂的多种工艺过程，也是一个连续的生产工艺过程，在各步处理过程中都要有水洗过程，以清除表面附带的电解液。对所用的水要求很高，一般均采用离子交换水处理方式。它是采用离子交换树脂，使离子交换树脂中和水溶液中可交换离子之间发生符合等物质量规则的可逆性交换，使水中离子去除而离子交换树脂的结构并不发生实质性变化的一种水处理方式。对于铜箔漂洗用水和电解液制备用水一般要求电导率应小于 10  $\mu\text{s}/\text{cm}$ 。

##### (2) 溶液制备

表面处理过程中的酸洗、粗化、固化、镀异种金属、防氧化及涂膜工艺采用的溶液都有一个制备过程。有的采用配制，有的需要采用溶铜方式。这些溶液都需要独立的制备设备、净化设备及温度调节设备。

##### (3) 轧制油过滤

轧机所用的轧制油需要采用滤布等定期过滤以去除里面的杂质，并且轧制油使用到一定程度后，就必须报废。

##### (4) 轧辊修磨

轧辊使用一定时间以后，会产生疲劳纹，为了提高轧辊的使用寿命，在使用一段时间以后，会定期进行修磨，另外当轧辊表面出现辊印、划伤等缺陷，也会换辊，把旧辊进行修磨。磨床砂轮修磨过程中会使用修磨液进行降温处理，修磨液全部循环利用，并定期通过滤布过滤以除去修磨下来的铜粉。

### 4.1.3 污染防治情况

#### (1) 废气

公司产生的废气主要为压延车间铜带轧制工段产生的压轧油雾、热处理工段、清洗工段产生的脱脂碱雾和酸洗硫酸雾；表面处理车间酸洗工段、

粗化工段、固化工段、镀镍铬工段产生的硫酸雾，钝化镀铬工段产生的铬酸雾等，以及无组织排放的废气。

压轧油雾收集后由油雾处理器处理后经20m高排气筒排放；热处理工段、清洗工段产生的脱脂碱雾和酸洗硫酸雾经酸雾吸收器处理后经20m高排气筒排放；表面处理车间酸洗工段、粗化工段、固化工段、镀镍铬工段产生的硫酸雾经酸雾吸收器处理后经20m高排气筒排放；钝化镀铬工段产生的铬酸雾经酸雾吸收器处理后经20m高排气筒排放

## **(2) 废水**

生产废水主要来自生产过程产生的酸碱废液、酸碱废水、含铜锌废水、含镍钴废水和含铬废水等。

本工程对生产废水实行污污分流的原则。而且为节约水资源并减少污染物的排放，项目将生产过程中排放的酸碱废液、酸碱废水、含铜锌废水、含镍钴废水和含铬废水等分别经相应的预处理装置处理后，约95%的净水回用于生产车间，剩余的5%浓液进行蒸发浓缩处理。

## **(3) 固废**

本工程生产过程中产生的固体废物主要为铜材边角料、废油脂及废轧制油、含铜滤渣、槽液维护废滤渣、更换的废电镀液、污水蒸发处理过程中产生的各类含重金属浓液、废包装袋等。项目运行过程污染物产生及排放情况如表4.1-1所示：

表4.1-1 项目污染物产生排放情况一览表

项目	产生车间	编号	产生环节	主要污染因子	产生特征	处理方式(排气筒编号)
废气	铜箔压延车间	G1	铜带轧制工段	压轧油雾	连续	油雾处理器, 20m 排气筒(P1)
		G2	热处理工段	铜带脱脂工序	脱脂碱雾	连续
		G3	热处理工段	酸洗工序	酸洗硫酸雾	连续
		G2	清洗工段	铜带脂工序	脱脂碱雾	连续
		G3	清洗工段	酸洗工序	酸洗硫酸雾	连续
		G4	铜箔轧制工段	油雾	连续	油雾处理器, 20m 排气筒(P2)
	表面处理车间	G5	酸洗工段	硫酸雾	连续	酸雾吸收器, 20m 排气筒(P6, P8)(共4条表面处理生产线, 其中1、2号生产线单独设置, 产生的酸雾经过P6排气筒排放, 3和4号生产线平行布置, 产生的酸雾经过P8排气筒排放)。
		G6	粗化工段	硫酸雾	连续	
		G7	固化工段	硫酸雾	连续	
		G8	镀镍铬工段	硫酸雾	连续	
		G9	钝化镀铬工段	铬酸雾	连续	铬酸雾吸收器, 20m 排气筒(P7, P9) (1、2号生产线产生的铬酸雾经过P7排气筒排放, 3和4号生产线产生的铬酸雾经过P9排气筒排放)。
		G10	脱脂工序	氮氧化物、二氧化硫、颗粒物	连续	20m 排气筒排放
		G11	蒸汽房	氮氧化物、二氧化硫、颗粒物	连续	20m 排气筒排放
废水	铜箔轧制车间	W1	热处理工段	铜带脱脂工序脱脂液更换	碱性脱脂废液	三个月排放一次
		W2		铜带脱脂后水洗	碱性废水	连续

		W3	酸洗工序酸液更换	酸性废液	三个月排放一次	蒸发回用
		W4	酸洗后水洗	酸性废水	连续	蒸发回用
		W5	研磨清洗	含铜废水	连续	
		W6	研磨清洗后水洗	含铜废水	连续	
		W7	钝化工序钝化液更换	钝化废液	六个月排放一次	蒸发回用
		W1~W7	清洗工段	清洗工段产生的 W1'~W7' 废水产生环节和处理方式均与热处理工段完全相同。		
			包括后文再介绍水平衡等有关内容时也已经包含了该工段的有关废水，不再单独介绍。			
	表面 处理 车间	W8	酸洗液更换	含铜酸液	六个月排放一次	蒸发回用
		W9	酸洗后水洗	酸性废水	连续	蒸发回用
		W10	粗化、固化液更换	含铜酸液	六个月排放一次	蒸发回用
		W11	粗化、固化后水洗	含铜废水	连续	蒸发回用
		W12	镀镍钴后水洗	含镍钴废水	连续	蒸发回用
		W13	钝化镀锌后水洗	含锌废水	连续	蒸发回用
		W14	钝化镀铬后水洗	含铬废水	连续	蒸发回用
	固体废物 铜箔 轧制 车间	S1	铜带轧制分剪	铜材边角料	间歇	外售物质回收单位
		S2	热处理工段和清洗工段中的脱脂液 过滤	废油脂	间歇(HW17)	委托有危废处置资质的单位处理
		S3	热处理工段和清洗工段中的铜箔剪	铜材边角料	间歇	外售物质回收单位
		S4	铜箔轧制后分剪	铜箔边角料	间歇	外售物质回收单位
		S5	铜箔脱脂液蒸馏再生	脱脂废油脂	间歇(HW17)	委托有危废处置资质的单位处理
		S6	铜箔脱脂液精滤	含铜滤渣	间歇(HW17)	
		表面	S7	粗化液、固化液循环过滤	含铜滤渣	间歇(HW17)

处理车间	S8	镀镍钴液循环过滤	含镍钴滤渣	间歇(HW17)	
	S9	钝化镀锌循环液过滤	含锌滤渣	间歇(HW17)	
	S10	钝化镀铬循环液过滤	含铬滤渣	间歇(HW17)	
	S11	废电镀液	镍、铬、锌等重金属	间歇(HW17)	委托有危废处置资质的单位处理
	S12	成品分剪	铜箔边角料	间歇	外售物质回收单位

## 4.2 企业总平面布置

山东天和压延铜箔有限公司整个厂区结构呈不规则形状，厂区自南向北分别为门卫室、办公楼、生产车间、污水处理站。

企业厂区平面布置情况详见图 2.2-1。

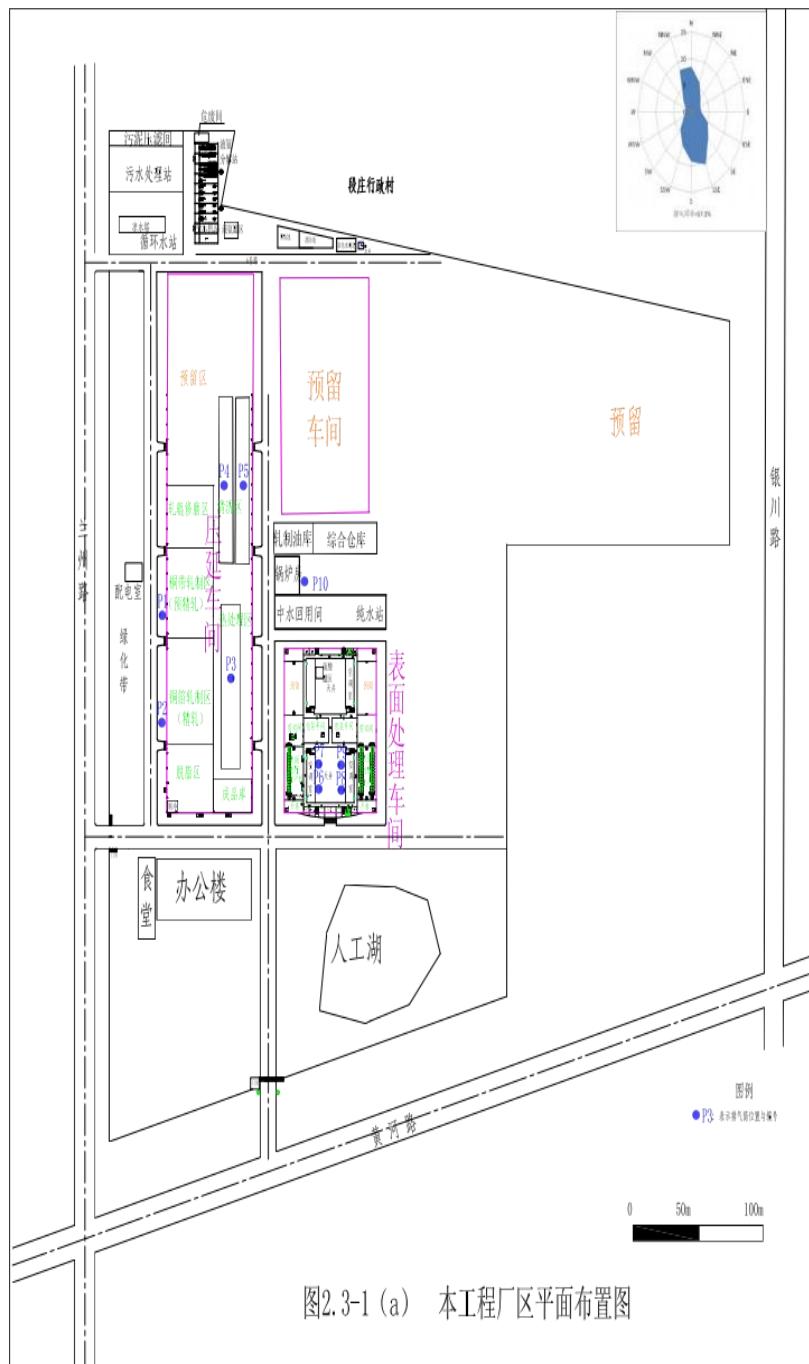


图 2.2-1 厂区平面布置

#### 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

#### 4.3.1 重点设备情况

参照《在产企业土壤及地下水自行检测技术指南》（报批稿）中5.1.4可知，存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不仅限于：

- a) 涉及有毒有害物质的生产设施；
- b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的堆存、储放、转运设施；
- c) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽、管线；
- d) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区；
- e) 其他涉及有毒有害物质的设施。

重点设施数量较多的自行监测企业可根据重点设施在企业内分布情况，将重点设施分布较为密集的区域识别为重点区域。

通过现场勘察、资料收集等程序，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》等相关标准确定了本企业重点监测单元，具体见下表：

表4.3-1 潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备

单元类别	单元名称
一类单元	水处理站、危废间、电镀车间
二类单元	压延车间、气站

#### 4.3.2 重点设备涉及的有毒有害物质

根据生产工艺和可知，公司主要生产设施包括一类单元：水处理站、危废间、电镀车间；二类单元：气站、压延车间。

根据公司项目环评报告和排污许可证可知，污染物包括pH、铬及其化合物、镍、锌、铜、钴、硫酸雾等。考虑生产设备维护需要使用机油，因此污染物石油烃可能会对土壤和地下水的影响。

根据《优先化学品种录（第一批）》、《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《有毒有害大气污染物名录（第一批）》、《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)、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等相关文件的说明可知，使用的原辅材料及生产过程排污中pH、铜、锌、钴、镍、六价铬、石油烃、硫酸类污染物均属于有毒有害物质成分。项目各生产设施所涉及的有毒有害物质清单如下：

表 4.4-1 项目生产设施涉及有毒有害物质一览表

序号	设施名称	涉及有毒有害物质	有毒有害物质主要成分	单元类别
1	水处理站	废水	pH、铜、锌、钴、镍、六价铬、石油烃	一类
2	危废间	废机油、电镀液等	pH、铜、锌、钴、镍、六价铬、石油烃	一类
3	电镀车间	表面处理剂、电镀液等	pH、铜、锌、钴、镍、六价铬、石油烃	一类
4	气站	液氨	pH、铜、锌、钴、镍、六价铬、石油烃	二类
5	压延车间	废水	pH、铜、锌、钴、镍、六价铬、石油烃	二类

## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

项目生产设施或区域包括

一类单元：水处理站、危废间、电镀车间；

二类单元：铜箔压延车间、气站等。

一类单元为重点区域。

考虑水处理站、危废间为紧邻的构筑物，因此，将其合并为一个重点区域；电镀车间为一个重点区域。

**表 5.1-1 重点区域和重点设施（一类单元）识别情况表**

重点设施/区域名称	中心坐标	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	潜在污染隐患（泄漏、渗漏、溢出）
水处理站、危废间	E:115.39971° N:35.26541°	电镀冲洗水处理、危废暂存等	重金属	pH、铜、锌、钴、镍、六价铬、石油烃	泄漏、渗漏
电镀车间	E:115.40078° N:35.26238°	表面处理	重金属	pH、铜、锌、钴、镍、六价铬、石油烃	泄漏、渗漏

## 5.2 识别/分类结果及原因

### 5.1.1 识别原因

按照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（报批稿）的相关规定，本次地下水自行监测对重点设施及重点区域的划分将遵循以下几个方面开展：

- (1) 重点设施（一般包括但不仅限于）：
  - a) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
  - b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
  - c) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
  - d) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
  - e) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。
- (2) 重点区域：重点设施分布较为密集的区域。

依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（报批稿）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等要求，结合土壤及地下水隐患排查结果、历史影像图、现场踏勘和人员访谈，采用专业判断法进行土壤监测点布设，每个重点设施周边布设1-2个土壤监测点，每个重点区域布设2-3个土壤监测点，具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。

由于企业生产性质，为防止造成二次污染，本次布点均在厂区靠近重点区域绿化带无硬化地面。

### 5.1.2 污染物潜在迁移途径

根据水文地质资料和现场踏勘等工作分析，本场地土壤若存在污染物，其污染扩散途径包括为：

- (1) 污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。
- (2) 污染物水平迁移：落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。随雨水等地表径流扩散主要和场地地形有关，从场地地势高部分向地势低处扩散。

(3) 污染物地下迁移：污染物渗透进入地下，随地下水径流向下游迁移，影响土壤。

### 5.3 关注污染物

重点设施及关注污染物见表5. 1-2。

**表 5.1-2 重点设施及关注污染物**

重点设施/区域名称	中心坐标	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	潜在污染隐患(泄漏、渗漏、溢出)
水处理站、危废间	E:115.39971° N:35.26541°	电镀水冲洗处理、危废暂存等	重金属、废水	pH、铜、锌、钴、镍、六价铬、石油烃	泄漏、渗漏
电镀车间	E:115.40078° N:35.26238°	表面处理	表面处理剂等	pH、铜、锌、钴、镍、六价铬、石油烃	泄漏、渗漏

## 6 监测点位布设方案

### 6.1 土壤监测方案

表6-1 土壤监测点位及监测参数

编号	监测点	点位性质	监测参数	监测频次
1#	污水处理站东	柱状样	GB 36600-2018表1全部项目和表2中的石油烃、钴；DB 13/T5216-2020中表1的锌；pH	表层样 每年一次，柱状样每3年一次
2#	氨站西	柱状样		
3#	危废间南	柱状样		
4#	压延车间西	表层样		
5#	压延车间东	表层样		
6#	中水间北侧	表层样		
7#	表面西侧车间	表层样		



图6-1土壤监测点位图

## 6.2 地下水监测方案

表6-2 地下水监测点位及监测参数

编号	监测点	点位性质	监测参数、频次
D1#	危废储存间南侧	监测井	
D2#	压延车间西侧	监测井	GB14848表1中除总 $\alpha$ 放射性、总 $\beta$ 放射性外的常规指标、表2中的镍、钴及石油类 监测频次：每年枯水期、丰水期各监测一次。
D3#	污水处理站东侧	监测井	
D4#	表面处理车间北侧	监测井	



图6-2地下水监测点位图

## 7 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 土壤样品

#### 7.1.1 土壤样品采集

根据建项目特点及周围敏感目标分布情况，在厂区布设7个土壤监测点。其中3个柱状样和2个表层样。柱状样采样深度为0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m；表层样采样深度为0~0.2m。

##### （1）采样方法和程序

根据已制定的采样方案，在调查区平面图上标记各采样点，根据平面图查找相应布点位置。在现场采样时，如果遇到现场条件无法进行采样，则由专业人员提出采样点移动调整方案，做好详细记录。

土壤样品采集完成后，在样品上标明编号等采样信息，并做好现场记录，主要包括：样品名称和编号、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品的颜色和气味等。所有样品采集后及时放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足对低温的要求。

##### （2）土壤平行样要求

土壤平行样不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份。

平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法需要一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

##### （3）土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程针对关键信息拍照记录，以备质量控制。

##### （4）其他要求

土壤样品采集过程涉及的采样方法、现场质量控制、采样工作的组织和现场人员防护等按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）执行。采集的土壤样品统一放置于恒温箱中，并于24小时内送至实验室进行预处理，严格按照样品运输、保存的要求进行。

#### 7.1.2 样品保存与流转

土壤重金属样品由木铲收集，用500mL棕色玻璃瓶收集；SVOCs样品用250mL棕色玻璃瓶收集；VOCs样品用40mL棕色玻璃瓶收集（2份磁子+2

份甲醇），用聚四氟乙烯密封垫的瓶盖盖紧后，再用聚四氟乙烯膜密封。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息，采样现场的所有样品均保存在低温保温箱内。

利用贝勒管将地下水样品取出以后，按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置低温保温箱中保存。

样品采集完成后，均于当天发送至实验室，采用汽车运输，样品发出前与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。样品装箱过程中，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包发出。土壤的收集与保存均执行国家的相关规定。

**表7-1 土壤样品的保存方式及注意事项**

序号	检测项目	容器	保存方法	注意事项
1	VOCS	吹扫瓶 (40ml)	保温箱以下	取样前刮去表层约1cm的土层，然后装入棕色瓶子。填装过程要快，减少暴露时间，用聚四氟乙烯膜封口。
2	重金属、SVOCS	棕色玻璃瓶 (250ml)	保温箱4℃以下	切成与瓶口形状匹配，填满瓶子少留空气。填装过程要快，减少暴露时间，用聚四氟乙烯膜封口。
3	pH值	自封袋(5#)	保温箱4℃以下	密封保存

现场采集的样品装入由实验室提供的标准取样瓶中，现场采样人员对采样日期、采样地点等进行记录并在瓶标签上用油性记号笔进行标识并确保拧紧瓶盖。标识后的样品经现场负责人核对后，立即存放入低温并放置蓝冰的保温箱中。

样品链(COC)责任管理中的关键节点包含现场采样链，样品标识记录链，样品保存递送链和样品接收链。

#### (1) 现场采样链

作为样品链的起点，现场采样链由现场采样人员负责，直至样品转移至样品标识记录人员，此过程中样品的转移次数应尽可能少。

#### (2) 样品标识链

样品标识链，所有现场采样人员转移的样品进行标识记录。

### (3) 样品保存

样品接收单是与实验室针对分析项目等内容进行正式交流的文件，将随样品一同递交实验室。样品接收单中包括如下关键内容：项目名称、样品编号、采样时间、样品状态，分析指标，样品保存方法等。

### (4) 样品接收链

实验室收到样品后，由实验室接收样品人员在送检联单上记录接收时样品状态，实验室核实送检联单信息是否与样品标识相符；确认后按程序进行处理，在整个链责任管理过程中，由样品管理人员负责监督整个过程完整性严密性，并向现场质量控制人员报告，现场质量控制人员对整个过程进行审核。

## 7.2 地下水样品

### 7.2.1 地下水样品采集

#### (1) 监测井设立与洗井

地块设计监测井的具体步骤如下：①定位，表面清理；②钻杆安装并钻进，钻进过程中适时清理并收集溢出土壤，并适时连接新钻杆，直至达到预期深度；③提出钻杆，装入筛管；④逐渐倒入石英砂作为监测井的滤层，砂滤层填充至地下水埋深位置以上0.5m；⑤倒入膨润土，并填实以防止地表水渗入；⑥制作井保护；⑦做好井标记。

监测井设立后，立刻对监测井进行清洗3次以上。先将井内钻探过程中产生的泥浆、污水等抽出，静置后待监测井周围的地下水重新渗入井内，再抽取井内水量的约5倍体积的水并倾倒，重复3次以上，使监测井周围的地下水基本不受钻探施工的影响后，认为该监测井基本清洁干净。

### 7.2.2 样品保存与流转

表7-2 地下水样品的保存方式及注意事项

序号	检测项目	容器	保存方法	注意事项
1	VOC <sub>s</sub>	棕色玻璃瓶	盐酸，pH<2，4℃冷藏	
2	SVOC <sub>s</sub>	棕色玻璃瓶	4℃冷藏	
3	pH	聚乙烯瓶	原样保存、4℃冷藏	
4	铜、汞、镉、铅、砷、镍	聚乙烯瓶	pH<2，4℃冷藏	将取得的水样分别装入用于检测不同指标的容器中。样品采集时优先采集用于检测 VOC <sub>s</sub> 的样品，其次再分别采集用于检测 SVOC <sub>s</sub> 等样品，最后采

5	六价铬	聚乙烯瓶	氢氧化钠, pH=8-9	集用于检测重金属等指标的样品
6	耗氧量	聚乙烯瓶	硫酸, pH:S2	
7	氨氮	聚乙烯瓶	硫酸, pH:S2, 4℃冷藏	

现场采集的样品装入由实验室提供的标准取样瓶中, 现场采样人员对采样日期、采样地点等进行记录并在瓶标签上用油性记号笔进行标识并确保拧紧瓶盖。标识后的样品经现场负责人核对后, 立即存放入低温并放置蓝冰的保温箱中。

样品链 (COC) 责任管理中的关键节点包含现场采样链, 样品标识记录链, 样品保存递送链和样品接收链。

#### (1) 现场采样链

作为样品链的起点, 现场采样链由现场采样人员负责, 直至样品转移至样品标识记录人员, 此过程中样品的转移次数应尽可能少。

#### (2) 样品标识链

样品标识链, 所有现场采样人员转移的样品进行标识记录。

#### (3) 样品保存

样品接收单是与实验室针对分析项目等内容进行正式交流的文件, 将随样品一同递交实验室。样品接收单中包括如下关键内容: 项目名称、样品编号、采样时间、样品状态, 分析指标, 样品保存方法等。

#### (4) 样品接收链

实验室收到样品后, 由实验室接收样品人员在送检联单上记录接收时样品状态, 实验室核实送检联单信息是否与样品标识相符; 确认后按程序进行处理, 在整个链责任管理过程中, 由样品管理人员负责监督整个过程完整性严密性, 并向现场质量控制人员报告, 现场质量控制人员对整个过程进行审核。

### 7.3 质量保证与质量控制

#### 7.3.1 采样过程的质量控制

采样过程中, 为防止交叉污染, 从现场采样设备清洗、取样过程中手套的使用等方面采取如下措施:

(1) 采样过程中所用的采样容器均清洗干净并经验收合格后使用。

(2) 每个样品采集之前均更换新的聚乙烯手套。

(3) 采集不少于10%的现场平行样品，同种采样介质，至少采集一个样品平行样。

(4) 采样时填写样品记录单，记录样品信息并清楚填写样品标签，标签用防水标签笔填写。

(5) 采样过程中记录土层结构、采样深度、钻进深度等信息并对各采样环节拍照留存。

### **7.3.2 保存和流转过程的质量控制**

所有样品均置入由实验室提供的贴有标签的专用样品瓶中，所有样品瓶均进行了消毒处理并添加了适当的样品保护剂。装瓶后的样品装入始终贮有冰袋的冷藏箱中直至样品到达实验室。

### **7.3.3 分析过程的质量控制**

本次调查的样品由山东圆衡检验检测有限公司进行分析测试，该公司具有检验检测机构资质认定证书，具备分析测试能力。

## 8 监测结果及分析

### 8.1 土壤监测结果分析

2025年6月3日，公司委托山东圆衡检测科技有限公司对土壤进行检测分析。

#### 8.1.1 检测方法

表8-1 土壤检测方法一览表

检测类别	检测项目	检测依据	检测方法	检出限
土壤	汞	HJ 680-2013	微波消解/原子荧光法	0.002mg/kg
	砷	HJ 680-2013	微波消解/原子荧光法	0.01mg/kg
	铬(六价)	HJ 1082-2019	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
	镉	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg
	铜	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
	铅	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.1mg/kg
	镍	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	3mg/kg
	四氯化碳	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3μg/kg
土壤	氯仿	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.1μg/kg
	氯甲烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0μg/kg
	1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2μg/kg
	1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3μg/kg
	1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.4μg/kg
	二氯甲烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.5μg/kg
	1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.1μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2μg/kg

土壤	四氯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.4 $\mu$ g/kg
	1, 1, 1-三氯乙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 $\mu$ g/kg
	1, 1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 $\mu$ g/kg
	三氯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 $\mu$ g/kg
	1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 $\mu$ g/kg
	氯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0 $\mu$ g/kg
	苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.9 $\mu$ g/kg
	氯苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 $\mu$ g/kg
	1,2-二氯苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.5 $\mu$ g/kg
	1,4-二氯苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.5 $\mu$ g/kg
	乙苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 $\mu$ g/kg
	苯乙烯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.1 $\mu$ g/kg
	甲苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 $\mu$ g/kg
	间,对-二甲苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 $\mu$ g/kg
	邻-二甲苯	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 $\mu$ g/kg
	硝基苯	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
	苯胺	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.03mg/kg
	2-氯苯酚	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.06mg/kg
	苯并[a]蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
	苯并[a]芘	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.2mg/kg

土壤	苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
	䓛	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
	二苯并[ah]蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
	萘	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
	钴	HJ 1081-2019	火焰原子吸收分光光度法	2mg/kg
	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	HJ 1021-2019	气相色谱法	6mg/kg
	锌	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
	pH 值	HJ 962-2018	电位法	/

### 8.1.2 各点位监测结果

本次监测具体结果汇总见表 8. 1-2。

**表 8.1-2 土壤检测结果 (mg/kg, pH 值无量纲)**

**土壤检测结果表**

采样时间	点位				
	S1西侧绿化带(0-0.2m)	S2铜箔压延车间东侧绿化带(0-0.2m)	S3表面处理车间西北侧绿化带(0-0.2m)	S3表面处理车间西北侧绿化带(0.2-1.5m)	S3表面处理车间西北侧绿化带(1.5-3m)
项目	样品编号				
砷 (mg/kg)	7.85	7.64	7.65	8.30	7.47
镉 (mg/kg)	0.09	0.11	0.16	0.13	0.11
六价铬 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
铜 (mg/kg)	17	18	28	22	19

铅 (mg/kg)	24	19	34	29	24
汞 (mg/kg)	0.07	0.06	0.06	0.09	0.07
镍 (mg/kg)	45	47	53	50	48
四氯化碳 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙 烯( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙 烯( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙 烷( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙 烷( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙 烷( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙 烷( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙 烷( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
备注：ND表示未检出。					

报告编号: YH25F0301THR

## 土壤检测结果表(续)

采样时间	点位				
2025. 05. 06	S1西侧绿化带(0-0.2m)	S2铜箔压延车间东侧绿化带(0-0.2m)	S3表面处理车间西北侧绿化带(0-0.2m)	S3表面处理车间西北侧绿化带(0.2-1.5m)	S3表面处理车间西北侧绿化带(1.5-3m)
项目		样品编号			
		RT2025051 62 9-2-07 -111	RT2025051 62 9-2-07 -211	RT2025051 62 9-2-07 -311	RT2025051 62 9-2-07 -411
苯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1, 2-二氯苯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1, 4-二氯苯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯 ( $\mu$ g/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(a)蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(a)芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(k)荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND

菌 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并(a, h)蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
茚并(1, 2, 3-cd) 芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
萘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃(C10- C40) (mg/kg)	19	24	25	18	15
pH(无量 纲)	8.26	8.16	8.33	8.16	8.25
锌 (mg/kg)	64	64	74	69	63
钴 (mg/kg)	17	25	17	18	16
备注: ND表示未检出。					

报告编号:YH25F0301TH

## 土壤检测结果表(续)

采样时间	点位				
2025.05.06	S4硫酸罐东侧绿化带(0-0.2m)	S5污水处理站东侧(0-0.2m)	S5污水处理站东侧(0.2-1.5m)	S5污水处理站东侧(1.5-3m)	S6危废间东北侧绿化带(0-0.2m)
项目 检测结果	样品编号				
	RT202505162 9-2-07-611	RT202505162 9-2-07-711	RT202505162 9-2-07-811	RT202505162 9-2-07-911	RT202505162 9-2-07-1011
砷(mg/kg)	7.41	7.94	7.57	7.20	7.75
镉(mg/kg)	0.17	0.10	0.11	0.09	0.12
六价铬(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
铜(mg/kg)	23	15	26	29	22
铅(mg/kg)	29	29	29	34	24
汞(mg/kg)	0.06	0.08	0.07	0.07	0.07
镍(mg/kg)	45	42	48	57	51
四氯化碳(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND

备注: ND表示未检出。

土壤检测结果表(续)

采样时间	点位				
2025.05.06	S4硫酸罐东侧绿化带(0-0.2m)	S5污水处理站东侧(0-0.2m)	S5污水处理站东侧(0.2-1.5m)	S5污水处理站东侧(1.5-3m)	S6危废间东北侧绿化带(0-0.2m)
项目	样品编号				
	RT202505162 9-2-07-611	RT202505162 9-2-07-711	RT202505162 9-2-07-811	RT202505162 9-2-07-911	RT202505162 9-2-07-1011
苯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(a)蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(a)芘(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并(k)荧蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
䓛(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并(a,h)蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND

茚并(1, 2, 3-cd) 芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
萘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃(C10- C40) (mg/kg)	31	11	21	17	22
pH(无量纲 )	8.32	8.34	7.68	8.18	8.24
锌 (mg/kg)	76	55	48	69	78
钴 (mg/kg)	21	15	ND	20	32

备注: ND表示未检出。

本页以下空白。

土壤检测结果表(续)

采样时间	点位
2025. 05. 06	S7氨站西侧绿化带 (0-0.2m)
项目 检测结果	样品编号
	RT2025051629-2-07-1111
砷 (mg/kg)	7.38
镉 (mg/kg)	0.16
六价铬 (mg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	26
铅 (mg/kg)	29
汞 (mg/kg)	0.07
镍 (mg/kg)	56
四氯化碳 (μg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND
1, 1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND
1, 2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND
1, 1-二氯乙烯 (μg/kg)	ND
顺-1, 2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND
反-1, 2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND
1, 2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND
1, 1, 1, 2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND
1, 1, 2, 2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND
四氯乙烯 (μg/kg)	ND
1, 1, 1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND
1, 1, 2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND
三氯乙烯 (μg/kg)	ND
1, 2, 3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND
氯乙烯 (μg/kg)	ND
备注: ND表示未检出。	

本页以下空白。

土壤检测结果表(续)

采样时间	点位	
2025. 05. 06	S7氨站西侧绿化带 (0-0.2m)	
项目	检测结果	样品编号
		RT2025051629-2-07-1111
苯( μ g/kg)		ND
氯苯( μ g/kg)		ND
1, 2-二氯苯( μ g/kg)		ND
1, 4-二氯苯( μ g/kg)		ND
乙苯( μ g/kg)		ND
苯乙烯( μ g/kg)		ND
甲苯( μ g/kg)		ND
间二甲苯+对二甲苯 ( μ g/kg)		ND
邻二甲苯( μ g/kg)		ND
苯胺(mg/kg)		ND
硝基苯(mg/kg)		ND
2-氯酚(mg/kg)		ND
苯并(a)蒽(mg/kg)		ND
苯并(a)芘(mg/kg)		ND
苯并(b)荧蒽(mg/kg)		ND
苯并(k)荧蒽(mg/kg)		ND
䓛(mg/kg)		ND
二苯并(a, h)蒽(mg/kg)		ND
茚并(1, 2, 3-cd)芘 (mg/kg)		ND
萘(mg/kg)		ND
石油烃(C10-C40) (mg/kg)		25
pH(无量纲)		8.26
锌(mg/kg)		80
钴(mg/kg)		24
备注: ND表示未检出。		

### **8.1.3 监测结果分析**

本次调查共布设6个土壤监测点位，采集8个土壤样品（未包含平行样品），共分析49个检测项目，检测项目主要包括：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中45项基本项目和pH、石油烃、锌、钴。

检测结果表明，采集的所有土壤样品检测项目均满足《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）中第二类用地的筛选值要求，锌满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13T 5216-2020）表1中第一类用地筛选值要求。

## **8.2 地下水监测结果分析**

2025年5月6日分别对厂区地下水进行检测。

### **8.2.1 分析方法**

表8-3 地下水检测方法一览表

检测类别	检测项目	检测依据	检测方法	检出限
地下水	色度	GB/T 11903-1989	铂-钴标准比色法	5 度
	嗅和味	GB/T 5750.4-2006	嗅气和尝味法	/
	浑浊度	HJ 1075-2019	浊度计法	0.3NTU
	肉眼可见物	GB/T 5750.4-2006	直接观察法	/
	pH 值	HJ 1147-2020	电极法	/
	总硬度	GB/T 7477-1987	EDTA 滴定法	5.0mg/L
	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006	称量法	/
	硫酸盐	HJ 84-2016	离子色谱法	0.018mg/L
	氯化物	GB/T 11896-1989	硝酸银滴定法	2.5mg/L
	铁	GB/T 11911-1989	火焰原子吸收分光光度法	0.03mg/L
	锰	GB/T 11911-1989	火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
	铜	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	0.05mg/L
	锌	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	0.05mg/L
	铝	GB/T 5750.6-2006	铬天青 S 分光光度法	0.008mg/L
	挥发酚	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
	阴离子表面活性剂	GB/T 5750.4-2006	亚甲蓝分光光度法	0.050mg/L
地下水	铅	GB/T 5750.6-2006	无火焰原子吸收分光光度法	2.5 $\mu$ g/L
	三氯甲烷	HJ 620-2011	顶空气相色谱法	0.02 $\mu$ g/L
	四氯化碳	HJ 620-2011	顶空气相色谱法	0.03 $\mu$ g/L
	苯	HJ 1067-2019	顶空/气相色谱	2 $\mu$ g/L

		法	
甲苯	HJ 1067-2019	顶空/气相色谱法	2 $\mu$ g/L
镍	GB/T 5750.6-2006	无火焰原子吸收分光光度法	5 $\mu$ g/L
钴	GB/T 5750.6-2006	无火焰原子吸收分光光度法	5 $\mu$ g/L
石油类	HJ 970-2018	紫外分光光度法	0.01mg/L

## 8.2.2 各点位监测结果

本次监测具体结果汇总分析表见表 8- 4。

**表 8-4-1 地下水检出点位检测结果 (mg/L) (总大肠菌群 (单位 CFU/100mL) )**

**表 4 地下水检测结果表**

采样时间	2025.05.06			
点位及频次	W1办公楼西北侧	W2表面处理车间西北侧绿化带	W3污水处理站东侧	W4氨站西侧绿化
项目	样品编号			
	RT202505162 9-2-04-111	RT202505162 9-2-04-211	RT202505162 9-2-04-311	RT202505162 9-2-04-411
pH(无量纲)	7.1	7.2	7.2	7.1
水温(℃)	17.9	16.9	17.1	16.3
总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	267	327	298	416
溶解性总固体(mg/L)	764	967	886	1011
高锰酸盐指数(以O <sub>2</sub> 计) (mg/L)	2.7	2.3	2.4	2.2
氨氮(mg/L)	0.379	0.205	0.095	0.236
挥发酚类(以苯酚计) (mg/L)	ND	ND	ND	ND
硝酸盐(以N计)(mg/L)	7.01	2.31	3.56	ND
亚硝酸盐(以N计)(mg/L)	0.002	0.005	0.002	0.006
硫酸盐(mg/L)	192	294	303	328
氯化物(mg/L)	88.2	152	157	159
氰化物(mg/L)	ND	ND	ND	ND
氟化物(mg/L)	0.42	0.43	0.40	0.60
汞(μg/L)	ND	ND	ND	ND
砷(μg/L)	ND	ND	ND	ND
铬(六价)(mg/L)	ND	ND	ND	ND
镉(μg/L)	ND	ND	ND	ND
铅(μg/L)	ND	ND	ND	ND
阴离子合成洗涤剂(mg/L)	ND	ND	ND	ND
色度(度)	ND	ND	ND	ND
浑浊度(NTU)	ND	ND	ND	ND

臭和味	无, 无任何臭和味	无, 无任何臭和味	无, 无任何臭和味	无, 无任何臭和味
肉眼可见物	无	无	无	无
备注: ND表示未检出。				

表4 地下水检测结果表(续)

采样时间	2025.05.06			
点位及频次	W1办公楼西北侧	W2表面处理车间西北侧绿化带	W3污水处理站东侧	W4氨站西侧绿化
项目	样品编号			
	RT202505162 9-2-04-111	RT202505162 9-2-04-211	RT202505162 9-2-04-311	RT202505162 9-2-04-411
铝(mg/L)	ND	ND	ND	ND
钠(mg/L)	78.7	104	104	104
铁(mg/L)	ND	ND	ND	ND
锰(mg/L)	ND	ND	ND	ND
铜(mg/L)	ND	ND	ND	ND
锌(mg/L)	ND	ND	ND	ND
硒(μg/L)	ND	ND	ND	ND
碘化物(mg/L)	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷(μg/L)	ND	ND	ND	ND
四氯化碳(μg/L)	ND	ND	ND	ND
苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND
甲苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND
总大肠菌群(MPN/100mL)	ND	ND	ND	ND
菌落总数(CFU/mL)	52	26	65	48
硫化物(mg/L)	ND	ND	ND	ND
镍(μg/L)	ND	ND	ND	ND
钴(μg/L)	ND	ND	ND	ND
石油类(mg/L)	ND	ND	ND	ND

备注: ND表示未检出。

表4 地下水检测结果表

采样时间	2025.08.07			
点位及频次	W1办公楼西北侧	W2表面处理车间西北侧绿化带	W3污水处理站东侧	W4氨站西侧绿化
项目 检测结果	样品编号			
	RT202508162 9-2-04-111	RT202508162 9-2-04-211	RT202508162 9-2-04-311	RT202508162 9-2-04-411
pH(无量纲)	7.0	7.1	7.1	7.0
水温(℃)	17.9	17.7	17.6	17.9
总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	274	282	269	258
溶解性总固体(mg/L)	846	816	875	728
高锰酸盐指数(以O <sub>2</sub> 计) (mg/L)	1.9	1.7	1.8	1.8
氨氮(mg/L)	0.076	0.048	0.074	0.218
挥发酚类(以苯酚计) (mg/L)	ND	ND	ND	ND
硝酸盐(以N计)(mg/L)	1.23	1.33	1.34	0.994
亚硝酸盐(以N计)(mg/L)	ND	ND	ND	ND
硫酸盐(mg/L)	179	199	199	142
氯化物(mg/L)	110	121	122	86.6
氰化物(mg/L)	ND	ND	ND	ND
氟化物(mg/L)	0.58	0.59	0.62	0.61
汞(μg/L)	ND	ND	ND	ND
砷(μg/L)	ND	ND	ND	ND
铬(六价)(mg/L)	ND	ND	ND	ND
镉(μg/L)	ND	ND	ND	ND
铅(μg/L)	ND	ND	ND	ND
阴离子合成洗涤剂(mg/L)	ND	ND	ND	ND
色度(度)	ND	ND	ND	ND
浑浊度(NTU)	ND	ND	ND	ND
臭和味	无, 无任何臭和味	无, 无任何臭和味	无, 无任何臭和味	无, 无任何臭和味
肉眼可见物	无	无	无	无

备注: ND表示未检出。

表4 地下水检测结果表(续)

采样时间	2025.08.07			
点位及频次	W1办公楼西北侧	W2表面处理车间西北侧绿化带	W3污水处理站东侧	W4氨站西侧绿化
项目	检测结果 样品编号			
	RT202508162 9-2-04-111	RT202508162 9-2-04-211	RT202508162 9-2-04-311	RT202508162 9-2-04-411
铝 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
钠 (mg/L)	129	126	134	116
铁 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
锰 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
铜 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
锌 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
硒 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
碘化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
四氯化碳 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
甲苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	ND	ND	ND
菌落总数 (CFU/mL)	34	51	79	60
硫化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND
镍 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
钴 (μg/L)	ND	ND	ND	ND
石油类 (mg/L)	ND	ND	ND	ND

备注: ND表示未检出。

### 8.2.3 监测结果分析

本次调查共布设4个地下水监测点位，采集4个地下水样品（未包含平行样品）。

检测结果表明，地下水钾、钙、镁、碱度、pH值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总铬、镍、钠、银、铝、铜、锌、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、钴、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、三氯甲烷(氯仿)、嗅和味、四氯化碳、总 $\alpha$ 放射性、总 $\beta$ 放射性、甲苯、硒、硫化物、耗氧量、肉眼可见物、阴离子表面活性剂、石油类、挥发酚类根据监测数据地下水满足《地下水质量标准》(GB14848-2017)表1中III类标准。。

## 9 质量保证和质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

本次土壤和地下水监测的实验室分析工作由山东圆衡检测科技有限公司统一负责，该公司拥有山东省质量技术监督局颁发的检验检测机构资质认定证书，符合实验室分析工作的条件和相应资质要求。凡承担本项目的采样和检测分析的人员，均通过了本项目场地调查检测项目的上岗证考核，并取得了公司内部上岗证。

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，按照《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）及《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》等要求进行布点。

### 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 样品采集、保存、流转、制备的质量保证与控制

按照技术规定，对地块现场采样过程进行严格的质量控制。

（1）由具有场地调查经验且掌握土壤、地下水采样规范的专业技术人员组成采样小组，组织学习相关技术规范和导则，工作前对相关流程和规范进行交底，为样品采集做好人员和技术准备。

（2）采样工具和设备应干燥、清洁，便于使用、清洗、保养、检查和维修，不能和待采样品发生反应，防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，对连续多次钻孔的钻探设备进行清洁，同一钻机不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也进行清洗。一般情况下可用清水清理，也可用待采土让或清洁土进行清洗。此次采样用清水进行清洗，防止样品受到污染或变质。

（3）盛装样品的容器必须满足以下要求：容器材质不与样品物质发生反应，没有渗透性；使用前应洗净干燥，具有符合要求的盖塞；容器采用棕色瓶或用铝箔包裹的玻璃瓶，避免目标物质发生光解。

(4) 采样工具保持清洁, 必要时应用水和有机溶剂清洗, 避免采集的样品间的交叉污染。

(5) 采样时应及时填写采样记录表, 包括样品的名称、采样点位、采样层次、采样量、采样日期、采样人员等信息。样品制备完成后在4℃以下的低温环境中保存, 24h内送至实验室分析。

参照《土壤环境监测技术规范》和《地下水环境监测技术规范》的要求。样品完成采集后, 现场填写样品运输单, 记录信息包括样品编号、采集日期、分析的参数、送样联系人等信息。采样现场需配备样品保温箱, 样品采集后应立即存放至保温箱内, 保证样品在4℃低温保存; 如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测, 样品需用冷藏柜低温保存, 冷藏柜温度应调至4℃; 样品寄送到实验室的流转过程要求始终保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内, 4℃低温保存流转。土壤和地下水样品的保存条件和保存时间见表9.3-1、9.3-2。

在采样小组分工中应明确现场核对负责人, 样品装运前应进行样品清点核

对, 逐件与采样记录单进行核对, 保存核对记录, 核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同, 应及时查明原因, 并进行说明。样品装运同时需填写样品运送单, 明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离, 严防破损、混淆或沾污。对光敏感的样品应有避光外包装。

样品由专人送至实验室, 实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量, 并在样品运送单上签字确认。

**表9.3-1 土壤样品的保存条件和保存时间**

类别	具体项目	采样容器	保存方法	保存时间
重金属	金属(汞和六价铬除外)	聚乙烯、玻璃	<4℃	180 d

汞	玻璃	<4℃	28 d
铬(六价)	聚乙烯、玻璃	<4℃	30 d
pH 值	玻璃或聚乙烯瓶	<4℃	/

表 9.3-2 地下水样品的保存条件和保存时间

类别	具体项目	采样容器	保存方法	保存时间
感官性状及一般化学指标	pH 值	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	铁	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	铜	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30d
	色度、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	挥发性酚类	玻璃瓶	氢氧化钠, pH≥12, 4℃冷藏	24h
	高锰酸盐指数	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样/硫酸, pH≤2	10d/24h
	氨氮	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样/硫酸, pH≤2, 4℃冷藏	10d/24h
微生物指标	总大肠杆菌	灭菌瓶	原样	4h
毒理学指标	亚硝酸盐、硝酸盐	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样/硫酸, pH≤2, 4℃冷藏	10d/24h
	氰化物	玻璃瓶	氢氧化钠, pH≥12, 4℃冷藏	24h
	氟化物	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	汞	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30d
	砷	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d
	硒	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30d
	镉	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30d
	铬(六价)	玻璃瓶、聚乙烯瓶	原样	10d

类别	具体项目	采样容器	保存方法	保存时间
	铅	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30d
	铍	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30d
	锑	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30d
	钡	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30d
	镍	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30d
	钴	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30d
	铊	玻璃瓶	硝酸, pH≤2	30d
有机类	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	棕色玻璃瓶	4℃冷藏	14d
/	烷基汞	塑料瓶	加入硫酸铜, 每升1g	若在数小时内不能分析, 应加硫酸铜(加入量为每升1克)于2~5℃冷处保存

### 9.3.2 样品分析的质量保证与控制

#### (1) 实验室分析

样品采集完成后, 密封保存, 尽快送入实验室进行分析。分析过程严格按照监测方案中规定的分析测试方法进行实验室分析, 并用现场平行、全程空白、盲样、加标等手段做好质量保证质量控制工作, 以保证测试结果的精密度和准确度。在实验室分析过程中, 通过分析平行样品、加标回收、环保部有证盲样、过程空白等手段对检测过程进行质量控制, 确保实验室分析过程准确无误。

#### (2) 检测报告

根据检测数据出具检测报告, 并对检测结果根据相应的排放标准、标准限值超标与否进行研判。检测报告经三级审核, 授权签字人签发后按合同要求交付委托方。

### (3)质量保障体系

为保证给客户提供满意的服务，公司制定了严格的质量管理体系，同时实验室建立有清晰、可操作的内部质量控制与质量监督制度，并根据实验室的发展不断地进行完善，其中包括：

**质量考核：**实验室质量部定期实施质量考核计划，以进一步了解人员的测试能力。

**质量监督：**在各个关键流程点实施质量监督，以及时发现问题并在第一时间进行解决和预防。

**内审：**为保证管理体系按照质量文件要求运行，促进管理体系规范有序的运

作，以期达到预期的目的和要求，实验室每年至少开展一次内审工作，以全面了解体系的运行状况、对管理体系运行的符合性进行自我评价，从而有效的保证测试结果的准确性。

**管理评审：**为了衡量管理体系是否符合自身实际状况，评价管理体系对自身管理工作是否真正有效，是否能够保证方针和目标的实现，实验室最高管理者定期开展管理评审会议，确保管理体系持续适用和有效，并进行管理体系的不断改进。

**实验室日常质量控制数据统计：**实验室定期对质控样品的测试结果进行统

计，更全面地了解质控结果的总体情况，为质控计划的有效实施提供依据。

**能力验证：**实验室除积极参加国家规定的能力验证外，也要主动积极参与非强制性的能力验证，借此考核实验室分析人员的能力，将实验室质量考核常态化。

华测检测也将接受委托方安排的能力考核，用以检查华测检测的检测能力。

### (4)质量控制结果

本次土壤和地下水样品的质量控制方式和结果基本满足质控要求，质量控制统计见表 9.4-1。

**表 9.4-1 质量控制统计结果**

序号	质控方式	要求	结果
----	------	----	----

1	现场质控	现场平行样	HJ 25.2-2019 要求同种采 样介质，至少一个	符合
---	------	-------	--------------------------------	----

2		VOCs 运输空白	HJ 25.2-2019 要求每次运输至少采集一个	符合
		地下水空白	按要求每批次至少 1 个	符合
3	实验室质控	样品跟踪记录	按照检测方法规定和实验室质控作业指导书执行	符合
4		现场照片、采样照片、视频等		符合
5		实验室方法空白		符合
6		实验室平行样		符合
7		实验室质控样		符合
8	/	样品保存和分析时间		符合

## 10 结论与措施

### 10.1 结论

受山东天和压延铜箔有限公司的委托，山东圆衡检测科技有限公司开展了场地土壤和地下水自行监测。本次场地土壤及地下水自行监测共布设了6个土壤采样点和4个地下水采样点。

本次调查共布设 6 个土壤监测点位，采集 9 个土壤样品（未包含平行样品），共分析49个检测项目，检测项目主要包括：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中45项基本项目和pH、石油烃、锌、钴。

检测结果表明，采集的所有土壤样品检测项目均满足《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）中第二类用地的筛选值要求，锌满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13T 5216-2020）表1中第一类用地筛选值要求。

检测结果表明，地下水钾、钙、镁、碱度、pH值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总铬、镍、钠、银、铝、铜、锌、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、钴、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、三氯甲烷(氯仿)、嗅和味、四氯化碳、总 $\alpha$ 放射性、总 $\beta$ 放射性、甲苯、硒、硫化物、耗氧量、肉眼可见物、阴离子表面活性剂、石油类、挥发酚类根据监测数据地下水 满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）表1中III类标准。

综上所述，根据国家相关标准导则规定，本次调查检测结果表明本地块土壤环境状况满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求和锌满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13T 5216-2020）表1中第一类用地筛选值要求；地下水监测均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水体标准限值要求。

### 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

(1) 加强隐患排查，一定时间内对特定生产项目、特定区域或特定材料进专项巡查，如生产区、贮罐区、公用工程区、地下设施等识别泄露、扬撒和溢漏的潜在风险，如有泄露，及时消除隐患，并做好检查记录，

尽可能减少土壤和地下水被污染的风险。

（2）鉴于场地调查的不确定性，从人群健康角度考虑，生产场地在后续生产经营过程中如发现严重异味等异常情况应立即停止生产并征询主管部门意见。

（3）按照要求和规范每年对生产场地开展土壤、地下水环境监测，并向社会公开监测结果。

（4）建议对厂区地下水进行持续跟踪监测。在场地后续使用过程及新改扩建项目中，建议企业规范作业，进一步做好三废管理，避免相关物料泄漏污染场地土壤及地下水环境。



231512118185

正本



H1114

# 检 测 报 告

YH25E0301TH



项目名称： 土壤和地下水检测

委托单位： 山东天和压延铜箔有限公司

报告日期： 2025年06月03日

山东圆衡检测科技有限公司

地址：山东省菏泽市高新区大学路与尚德路交叉口西300米路南

电话：0530-7382689/17861713333 邮箱：sdyhjc001@163.com



## 检测报告说明

c8181IS1CI&S

- 1、检测报告无本公司报告专用章及骑缝章、 标记无效。
- 2、检测报告内容需填写齐全，无审核、签发者签字无效。
- 3、本报告不得涂改、增删。
- 4、检测委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日起十日内向本公司提出，逾期不予受理。无法保存、复现的样品，不受理申诉。
- 5、由委托单位自行采集的样品，本公司仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。除客户特别申明并支付样品管理费，所有样品超过标准规定的时效期均不再做留样。
- 6、本报告未经本公司同意，不得用于广告宣传。
- 7、未经本公司同意，不得复制(全文复制除外)本报告。
- 8、检测结果及其对结果的判定结论只代表检测时污染物排放状况。
- 9、“ND” 代表“未检出”或“低于检出限”，检出限已在本报告列出。

地址：山东省菏泽市高新区大学路与尚德路交叉口西300米路南

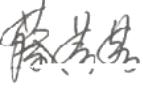
邮编：274000

电话：0530-7382689/17861713333

E-mail: [sdyhjc001@163.com](mailto:sdyhjc001@163.com)

## 1. 基本信息表

委托单位	山东天和压延铜箔有限公司		
检测地址	山东省菏泽市高新区		
联系人	韩经理	联系电话	18678551627
检测类别	委托检测	样品来源	现场采样
任务编号	H1114		
检测项目	土壤: 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, 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、苗、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、蔡、pH值、石油烃(C10-C40)、钴、锌共49项 地下水: 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量(CODM法, 以O <sub>2</sub> 计)、氨氮(以N计)、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐(以N计)、硝酸盐(以N计)、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、镍、钴、石油类共40项		
采样或现场检测日期	2025.05.06、2025.05.15		
实验室分析日期	2025.05.06-2025.05.17、2025.05.26-2025.05.27		
采样方法依据	《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)		
采样及检测人员	陈英伟、王金涛、王雪龙、邢司旗、耿玉玺、张广勇；韩影、王红杰、王利娟、阚珍珍、于艳琦、张妍、王馨莎、张李豪、樊倩倩、任会春、张萌娟		

编制: 
审核: 
签发: 

山东圆衡检测科技有限公司
2025年06月03日
(检验检测专用章)

报告编号: YH25F0301TH						
2. 检测信息(1)						
类型	采样日期	采样点位			检测项目	采样频次
		位置	编号	采样深度(m)		
土壤	2025.05.06	S1 N:35.262820° E:115.407386°	/	0-0.2	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,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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH值、石油烃(C10-C40)、钴、锌共49项	检测1天， 1次/天
		S2 N:35.260423° E:115.406190°	/	0-0.2		
		S3 N:35.259904° E:115.406585°	S301	0-0.2		
			S302	0.2-1.5		
			S303	1.5-3.0		
		S4 N:35.260795° E:115.411576°	/	0-0.2		
		S5 N:35.266619° E:115.405617°	S501	0-0.2		
			S502	0.2-1.5		
			S503	1.5-3.0		

		<table border="1"><tr><td>S6</td><td>/</td><td>0-0.2</td></tr><tr><td>N:35.265848°</td><td></td><td></td></tr><tr><td>E:115.407650°</td><td></td><td></td></tr></table>	S6	/	0-0.2	N:35.265848°			E:115.407650°			
S6	/	0-0.2										
N:35.265848°												
E:115.407650°												
		<table border="1"><tr><td>S7</td><td>/</td><td>0-0.2</td></tr><tr><td>N:35.265005°</td><td></td><td></td></tr><tr><td>E:115.407591°</td><td></td><td></td></tr></table>	S7	/	0-0.2	N:35.265005°			E:115.407591°			
S7	/	0-0.2										
N:35.265005°												
E:115.407591°												

第 2 页 共 17 页

## 2. 检测信息 (2)

类型	采样日期	采样点位	检测项目	采样频次
地下水	2025.05.06	W1# (办公楼西北侧)	地下水: 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量(CODM法, 以O <sub>2</sub> 计)、氨氮(以N计)、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐(以N计)、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、镍、钴、石油类共40项	检测1天, 1次/天
		W2# (表面处理车间西北侧绿化带)		
		W3# (污水处理东侧)		
		W4# (液氨罐区西侧绿化带)		
	2025.05.15	W1# (办公楼西北侧)	地下水: 硫酸盐、氯化物、硝酸盐(以N计)	
		W2# (表面处理车间西北侧绿化带)		
		W3# (污水处理东侧)		
		W4# (液氨罐区西侧绿化带)		

(本页以下空白)

## 3. 检测分析方法(1)

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
土壤				
1	汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg
2	铅	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	10mg/kg
3	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	HJ 491-2019	1mg/kg
4	镉	土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
5	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
6	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	HJ 491-2019	3mg/kg
7	砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg
8	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	HJ 605-2011	1.0 $\mu$ g/kg
9	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	HJ 605-2011	1.0 $\mu$ g/kg
10	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	HJ 605-2011	1.0 $\mu$ g/kg
11	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	HJ 605-2011	1.5 $\mu$ g/kg
12	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	HJ 605-2011	1.4 $\mu$ g/kg
13	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	HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg
14	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	HJ 605-2011	1.3 $\mu$ g/kg
15	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	HJ 605-2011	1.1 $\mu$ g/kg
16	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	HJ 605-2011	1.3 $\mu$ g/kg
17	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	HJ 605-2011	1.3 $\mu$ g/kg
18	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	HJ 605-2011	1.9 $\mu$ g/kg
19	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	HJ 605-2011	1.2 $\mu$ g/kg

## 3. 检测分析方法(2)

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
土壤				
20	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	HJ 605-2011	1.1 μg/kg
21	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	HJ 605-2011	1.3 μg/kg
22	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	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
23	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	HJ 605-2011	1.4 μg/kg
24	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	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
25	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	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
26	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	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
27	间, 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	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
28	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	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
29	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	HJ 605-2011	1.1 μg/kg
30	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	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
31	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	HJ 605-2011	1.5 μg/kg
32	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	HJ 605-2011	1.5 μg/kg
33	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	HJ 605-2011	1.3 μg/kg
34	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	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
35	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	HJ 834-2017	0.06mg/kg
36	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	HJ 834-2017	0.09mg/kg
37	蔡	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
38	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	HJ 834-2017	0.1mg/kg

## 3. 检测分析方法(3)

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
土壤				
39	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	HJ 834-2017	0.1mg/kg
40	䓛	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
41	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	HJ 834-2017	0.2mg/kg
42	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	HJ 834-2017	0.1mg/kg
43	苯并[a]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
44	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	HJ 834-2017	0.1mg/kg
45	二苯并[a, h]蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
46	pH值	土壤pH值的测定电位法	HJ 962-2018	/
47	石油烃 (C10-C40)	土壤和沉积物石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	6mg/kg
48	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	2 mg/kg
49	锌	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	HJ 491-2019	1mg/kg
地下水				
1	色	水质色度的测定(铂钴比色法)	GB/T 11903-1989	/
2	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 第4部分: 感官性状和物理指标 (6.1臭和味嗅气和尝味法)	GB/T 5750.4-2023	/
3	浑浊度	水质浊度的测定浊度计法	HJ 1075-2019	0.3NTU
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7.1直接观察法	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	5.00mg/L
7	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法第4部分: 感官性状和物理指标11.1称量法	GB/T 5750.4-2023	/

## 3. 检测分析方法(4)

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
地下水				
8	硫酸盐	水质无机阴离子(F、Cl、NO <sub>2</sub> 、Br、NO <sub>3</sub> 、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	HJ 84-2016	0.018mg/L
9	氯化物	水质无机阴离子(F、Cl、NO <sub>2</sub> 、Br、NO <sub>3</sub> 、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	HJ 84-2016	0.007mg/L
10	铁	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03mg/L
11	锰	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
12	铜	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	1 μg/L
13	锌	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
14	铝	生活饮用水标准检验方法第6部分： 金属和类金属指标 4.3无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2023	10 μg/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	HJ 503-2009	0.0003mg/L
16	阴离子 表面活性剂	水质阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.05mg/L
17	耗氧量 (CODMn法， 以O <sub>2</sub> 计)	水质高锰酸盐指数的测定 酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 11892-1989	0.5mg/L
18	氨氮(以N计)	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
19	硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.003mg/L
20	钠	水质钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	0.01mg/L
21	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第12部分：微生物指标5.1多管发酵法	GB/T 5750.12-2023	/
22	菌落总数	水质细菌总数的测定平皿计数法	HJ 1000-2018	/
23	亚硝酸盐 (以N计)	水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法	GB/T 7493-1987	0.001mg/L
24	硝酸盐 (以N计)	水质无机阴离子(F、Cl、NO <sub>2</sub> 、Br、NO <sub>3</sub> 、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	HJ 84-2016	0.004mg/L
25	氰化物	生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标 7.1异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	GB/T 5750.5-2023	0.002mg/L
26	氟化物	水质氟化物的测定离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05mg/L

## 3. 检测分析方法(5)

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
地下水				
27	碘化物	生活饮用水标准检验方法第5部分: 无机非金属指标 13.1硫酸铈催化分光光度法	GB/T 5750.5-2023	1.2 $\mu\text{g/L}$
28	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	0.04 $\mu\text{g/L}$
29	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.3 $\mu\text{g/L}$
30	硒	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	0.4 $\mu\text{g/L}$
31	镉	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	1 $\mu\text{g/L}$
32	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法第6部分: 金属和类金属指标 13.1二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2023	0.004mg/L
33	铅	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	10 $\mu\text{g/L}$
34	三氯甲烷	水质挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 $\mu\text{g/L}$
35	四氯化碳	水质挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5 $\mu\text{g/L}$
36	苯	水质挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 $\mu\text{g/L}$
37	甲苯	水质挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 $\mu\text{g/L}$
38	石油类	水质石油类的测定紫外分光光度法(试行)	HJ 970-2018	0.01mg/L
39	镍	水质65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.06 $\mu\text{g/L}$
40	钴	水质65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.03 $\mu\text{g/L}$

(本页以下空白)

#### 4. 检测仪器

项 目	仪器名称	仪器设备型号	仪器设备编号
现场检测设备	表层水温计	(-5~40) °C	YHX224
	实验室pH计	P611	YHX216
	浊度计	WGZ-1B	YHX012
	表层水温计	(-5~40°C)	YHX221
实验室分析仪器	气相色谱-质谱联用仪	GCMS-QP2010SE	YHS019
	气相色谱-质谱联用仪	GCMS-QP2010SE	YHS020
	酸式滴定管	25mL	YHS130
	酸式滴定管	50mL	YHS131
	可见分光光度计	723	YHS008
	酸度计	PHS-3C	YHS005
	离子计	PXSJ-216	YHS004
	原子荧光光度计	PF52	YHS012
	原子吸收分光光度计	TAS-990AFG	YHS323
	离子色谱仪	MIC6200型	YHS316
	电热培养箱	FXB303-1	YHS041
	电子分析天平	FA2004B	YHS002
	气相色谱仪	GC-2030	YHS317
	紫外可见分光光度计	N5000	YHS007
	电感耦合等离子体质谱仪	iCAPRQ	YHS027

(本页以下空白)

报告编号：YH25F0301TH

## 5. 土壤检测结果(1)



报告编号: YH25F0301TH													
5. 土壤检测结果(2)													
序号	检测项目	单位	S1	S2	S3			S4	S5			S6	S7
					S301	S302	S303		S501	S502	S503		
19	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	1, 2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	1, 1, 2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26	乙苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	间, 对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	1, 4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	1, 2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

33	四氯化碳	μ g/kg	ND											
34	1, 2, 3-三氯丙烷	μ g/kg	ND											
35	2-氯酚	mg/kg	ND											
36	硝基苯	mg/kg	ND											

## 5. 土壤检测结果(3)

序号	检测项目	单位	S1	S2	S3			S4	S5			S6	S7
					S301	S302	S303		S501	S502	S503		
37	蔡	mg/kg	ND										
38	苯胺	mg/kg	ND										
39	苯并[a]蒽	mg/kg	ND										
40	䓛	mg/kg	ND										
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND										
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND										
43	苯并[a]芘	mg/kg	ND										
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	ND										
45	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	ND										
46	pH值	无量纲	8.26	8.16	8.33	8.16	8.25	8.32	8.34	8.18	8.24	8.13	8.26
47	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	19	24	25	18	15	31	11	21	22	28	25
48	钴	mg/kg	17	25	17	18	16	21	15	20	32	19	24
49	锌	mg/kg	64	64	74	69	63	76	55	69	78	71	80
土壤性状		颜色	棕色										
		质地	壤土	壤土	壤土	壤土	砂土	壤土	壤土	粘土	砂土	壤土	壤土

(本页以下空白)

## 6. 地下水检测结果(1)

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	W4
1	色	度	5 (pH=7.1)	5 (pH=7.2)	5 (pH=7.2)	5 (pH=7.1)
2	嗅和味	/	无	无	无	无
3	浑浊度	NTU	2.4	2.5	2.6	2.3
4	肉眼可见物	/	无	无	无	无
5	pH	无量纲	7.1	7.2	7.2	7.1
6	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	267	327	298	416
7	溶解性总固体	mg/L	764	967	886	1011
8	铁	mg/L	ND	ND	ND	ND
9	锰	mg/L	ND	ND	ND	ND
10	铜	mg/L	0.068	0.058	0.058	0.077
11	锌	mg/L	ND	ND	ND	ND
12	铝	mg/L	ND	ND	ND	ND
13	挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	ND	ND	ND	ND
14	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND
15	耗氧量 (CODMn法, 以O <sub>2</sub> 计)	mg/L	2.7	2.3	2.4	2.2
16	氨氮(以N计)	mg/L	0.379	0.205	0.095	0.236
17	硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND
18	钠	mg/L	78.7	104	104	99.5
19	总大肠菌群	MPN/100mL	ND	ND	ND	ND
20	菌落总数	CFU/mL	52	26	65	48
备注: 色度检测结果括号内的数值为色度检测时的pH值。						

(本页以下空白)

## 6. 地下水检测结果(2)

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	W4
21	亚硝酸盐 (以N计)	mg/L	0.002	0.005	0.002	0.006
22	氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND
23	氟化物	mg/L	0.42	0.43	0.40	0.60
24	碘化物	mg/L	0.08	0.06	0.05	0.06
25	汞	mg/L	ND	ND	ND	ND
26	砷	mg/L	ND	ND	ND	ND
27	硒	mg/L	ND	ND	ND	ND
28	镉	mg/L	ND	ND	ND	ND
29	铬(六价)	mg/L	ND	ND	ND	ND
30	铅	mg/L	ND	ND	ND	ND
31	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND
32	四氯化碳	μg/L	ND	ND	ND	ND
33	苯	μg/L	ND	ND	ND	ND
34	甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND
35	石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND
36	镍	μg/L	0.16	0.24	0.22	0.38
37	钴	μg/L	0.06	0.06	0.06	0.10
相关参数	井深 (m)		15	15	15	15
	水温 (℃)		17.9	18.0	17.9	18.0
	样品状态		无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清

(本页以下空白)

## 6. 地下水检测结果(3)

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	W4
1	硫酸盐	mg/L	192	294	303	328
2	氯化物	mg/L	88.2	152	157	159
3	硝酸盐 (以N计)	mg/L	7.01	2.31	3.56	ND
相关参数	井深 (m)		15	15	15	15
	水温 (°C)		16.7	16.9	17.1	16.3
	样品状态		无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清

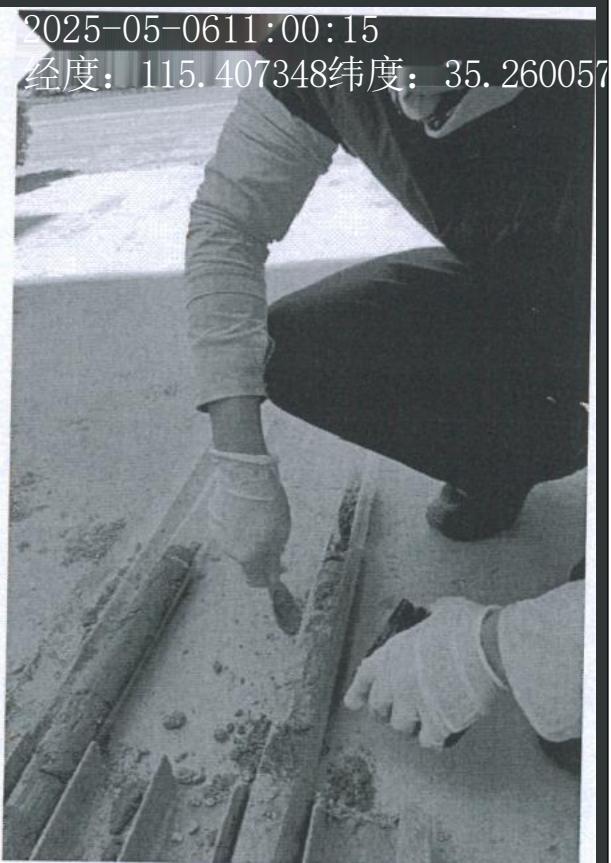
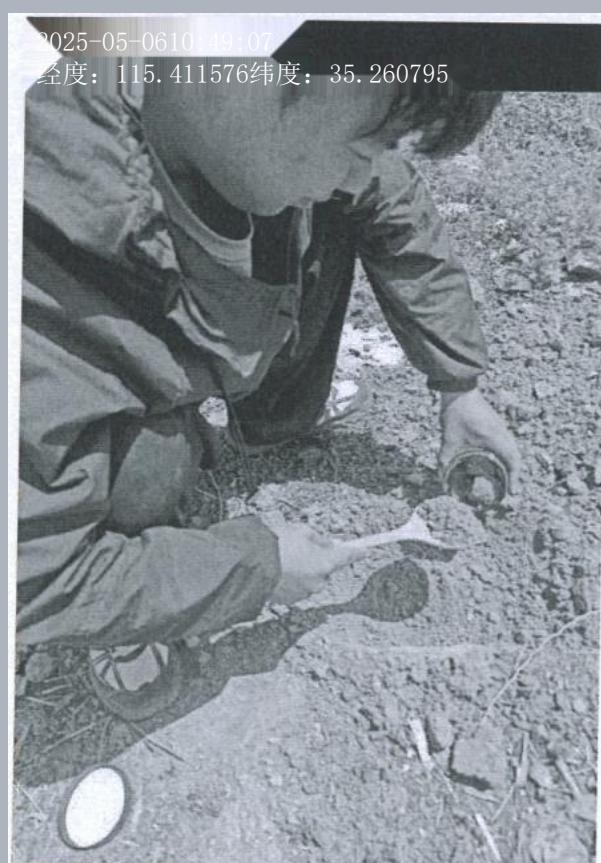
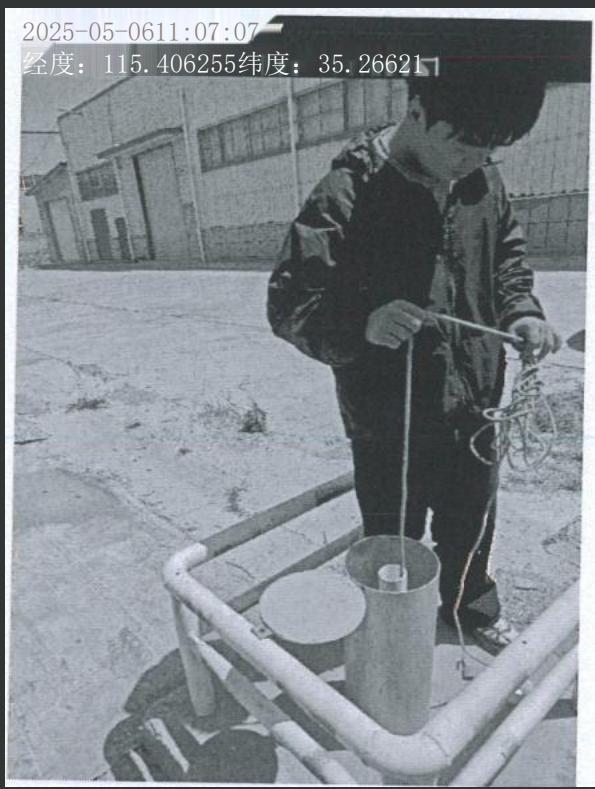
(本页以下空白)

报 告 编 号 : Y H 2 5 F 0 3 0 1 T H

---

附图1:布点示意图

附图2:现场检测照片





# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：231512118185

名称：山东圆衡检测科技有限公司

地址：山东省菏泽市高新区大学路与尚德路交叉口西300米路南(274000)

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。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。



许可使用标志



231512118185

发证日期：

2023年09月21日

有效期至：

2029年09月20日

发证机关：

山东省市场监督管理局

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。



# 检 测 报 告

YH25H2908TH



项目名称: 地下水检测

委托单位: 山东天和压延铜箔有限公司

报告日期: 2025年08月29日

---

山东圆衡检测科技有限公司

地址: 山东省菏泽市高新区大学路与尚德路交叉口西300米路南

电话: 0530-7382689/17861713333 邮箱: [sdyhjc001@163.com](mailto:sdyhjc001@163.com)



## 检测报告说明

G81811



- 1、检测报告无本公司报告专用章及骑缝章，**MA** 标记无效。
- 2、检测报告内容需填写齐全，无审核、签发者签字无效。
- 3、本报告不得涂改、增删。
- 4、检测委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日起十日内向本公司提出，逾期不予受理。无法保存、复现的样品，不受理申诉。
- 5、由委托单位自行采集的样品，本公司仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。除客户特别申明并支付样品管理费，所有样品超过标准规定的时效期均不再做留样。
- 6、本报告未经本公司同意，不得用于广告宣传。
- 7、未经本公司同意，不得复制(全文复制除外)本报告。
- 8、检测结果及其对结果的判定结论只代表检测时污染物排放状况。
- 9、“ND” 代表“未检出”或“低于检出限”，检出限已在本报告列出。

地址：山东省菏泽市高新区大学路与尚德路交叉口西300米路南

邮编：274000

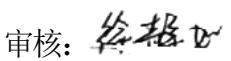
电话：0530-7382689/17861713333

E-mail: [sdyhjc001@163.com](mailto:sdyhjc001@163.com)



CS 扫描全能王  
3亿人都在用的扫描App

## 1. 基本信息表

委托单位	山东天和压延铜箔有限公司		
检测地址	山东省菏泽市高新区		
联系人	韩经理	联系电话	18678551627
检测类别	委托检测	样品来源	现场采样
任务编号	H2457		
检测项目	地下水: 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量(COD <sub>Ma</sub> 法, 以O <sub>2</sub> 计)、氨氮(以N计)、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐(以N计)、硝酸盐(以N计)、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、镍、钴、石油类共40项		
采样或现场检测日期	2025.08.07		
实验室分析日期	2025.08.07-2025.08.09、2025.08.12、2025.08.17		
采样方法依据	《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)		
采样及检测人员	高昊、高汝昌; 韩影、阚珍珍、于艳琦、张妍、王馨莎、张李豪、樊倩倩、邹丽姗、张萌娟		
编制:  审核:  签发:  <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>山东天和压延铜箔有限公司 2025年08月20日 (检测专用章)</p> </div>			



## 2. 检测信息

魏整	冠种 期	买醉 盘	酷都填扫	溪湾慕改
跪F象	2821	期 物去馨西廊	绝下舞。色、模影腾。再海要。我期矿墓数。、意褪度《CCO,、善 猴程患髯弹。批度盔。氯庭教、鬓盘4以 翻。额。腐、朝。臂。鹤。 我复售斯羹《以雾 济乡。类裁了柔苒器悟乳。虹就整(COD漫。以0; 浒》。姚装4以解研》、拦危鞋。教意史斯真郭。粪靠意薯。需奶鹤蠹8以 加动》、乾琵勒。复电萝。疆数款、蒸。新。眺。薪。翳《美》。鞠。三薰 廿续。四業电旗，雾。等票。腰。懿。激美夷初篓	验熟1买。1数/美
		M2素 收裴 魏据毒 露潮键 放票		
		加 K汽差塑理考载》		
		M多 《池衰蓝使奥游赶霍)		

《本页以下空白)

### 3. 检测分析方法(1)

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
地下水				
1	色	水质色度的测定(铂钴比色法)	GB/T 11903-1989	/
2	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标 (6.1臭和味 嗅气和尝味法)	GB/T 5750.4-2023	/
3	浑浊度	水质浊度的测定浊度计法	HJ 1075-2019	0.3NTU
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7.1直接 观察法	GB/T 5750.4-2023	1
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	5.00mg/L
7	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法第4部分 ： 感官性状和物理指标11.1称 量法	GB/T 5750.4-2023	/
8	硫酸盐	水质无机阴离子(F、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	HJ 84-2016	0.018mg/L
9	氯化物	水质无机阴离子(F、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	HJ 84-2016	0.007mg/L
10	铁	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03mg/L
11	锰	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
12	铜	水质铜、锌、铅、镉的测 定 原子吸收分光光度 法	GB/T 7475-1987	1 μg/L
13	锌	水质铜、锌、铅、镉的测 定 原子吸收分光光度 法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
14	铝	生活饮用水标准检验方法第6部分： 金属和类金属指标 4.3无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2023	10 μg/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	HJ 503-2009	0.0003mg/L
16	阴离子 表面活性剂	水质阴离子表面活性剂的测 定 亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.05mg/L
17	耗氧量 (CODMn法 , 以O <sub>2</sub> 计 )	水质高锰酸盐指数的测 定 酸性高锰酸钾滴定 法	GB/T 11892-1989	0.5mg/L
18	氨氮(以N计)	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
19	硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度 法	HJ 1226-2021	0.003mg/L

### 3. 检测分析方法(2)

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
地下水				
20	钠	水质钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	0.01mg/L
21	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第12部分：微生物指标5.1多管发酵法	GB/T 5750.12-2023	1
22	菌落总数	水质细菌总数的测定平皿计数法	HJ 1000-2018	/
23	亚硝酸盐 (以N计)	水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法	GB/T 7493-1987	0.001mg/L
24	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	HJ 84-2016	0.004mg/L
25	氰化物	生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标 7.1异烟酸-毗唑啉酮分光光度法	GB/T 5750.5-2023	0.002mg/L
26	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05mg/L
27	碘化物	生活饮用水标准检验方法第5部分： 无机非金属指标 13.1硫酸铈催化分光光度法	GB/T 5750.5-2023	1.2 μg/L
28	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04 μg/L
29	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.3 μg/L
30	硒	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.4 μg/L
31	镉	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	1 μg/L
32	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法第6部分： 金属和类金属指标 13.1二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2023	0.004mg/L
33	铅	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	10 μg/L
34	三氯甲烷	水质挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 μg/L
35	四氯化碳	水质挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5 μg/L
36	苯	水质挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 μg/L
37	甲苯	水质挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4 μg/L

### 3. 检测分析方法(5)

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
地下水				
38	石油类	水质石油类的测定紫外分光光度法(试行)	HJ 970-2018	0.01mg/L
39	镍	水质65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.06 μg/L
40	钴	水质65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.03 μg/L

### 4. 检测仪器

项目	仪器名称	仪器设备型号	仪器设备编号
现场检测设备	表层水温计	(-5~40)° ℃	YHX222
	实验室pH计	P611	YHX215
	浊度计	YKB-ZD	YHX209
实验室分析仪器	气相色谱-质谱联用仪	GCMS-QP2010SE	YHS019
	酸式滴定管	25mL	YHS130
	酸式滴定管	50mL	YHS131
	可见分光光度计	723	YHS008
	酸度计	PHS-3C	YHS005
	离子计	PXSJ-216	YHS004
	原子荧光光度计	PF52	YHS012
	原子吸收分光光度计	TAS-990AFG	YHS323
	离子色谱仪	MIC6200型	YHS316
	电热培养箱	FXB303-1	YHS041
	电子分析天平	FA2004B	YHS002
	紫外可见分光光度计	N5000	YHS007
	电感耦合等离子体质谱仪	iCAP RQ	YHS027

(本页以下空白)



## 5. 地下水检测结果(1)

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	W4
1	色	度	5 (pH=7.0)	5 (pH=7.1)	5 (pH=7.1)	5 (pH=7.0)
2	嗅和味	1	无	无	无	无
3	浑浊度	NTU	4.4	3.2	4.9	3.0
4	肉眼可见物	1	无	无	无	无
5	pH	无量纲	7.0	7.1	7.1	7.0
6	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	274	282	269	258
7	溶解性总固体	mg/L	846	816	875	728
8	硫酸盐	mg/L	179	199	199	142
9	氯化物	mg/L	110	121	122	86.6
10	硝酸盐 (以N计)	mg/L	1.23	1.33	1.34	0.994
11	铁	mg/L	ND	ND	ND	ND
12	锰	mg/L	0.02	0.01	0.01	ND
13	铜	mg/L	0.020	0.010	ND	ND
14	锌	mg/L	ND	ND	ND	ND
15	铝	mg/L	ND	ND	ND	ND
16	挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	ND	ND	ND	ND
17	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND
18	耗氧量 (CODMn法, 以O <sub>2</sub> 计)	mg/L	1.9	1.7	1.8	1.8
19	氨氮(以N计)	mg/L	0.076	0.048	0.074	0.218
20	硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND
21	钠	mg/L	129	126	134	116
22	总大肠菌群	MPN/100mL	ND	ND	ND	ND
23	菌落总数	CFU/mL	34	51	79	60

备注: 色度检测结果括号内的数值为色度检测时的pH值。



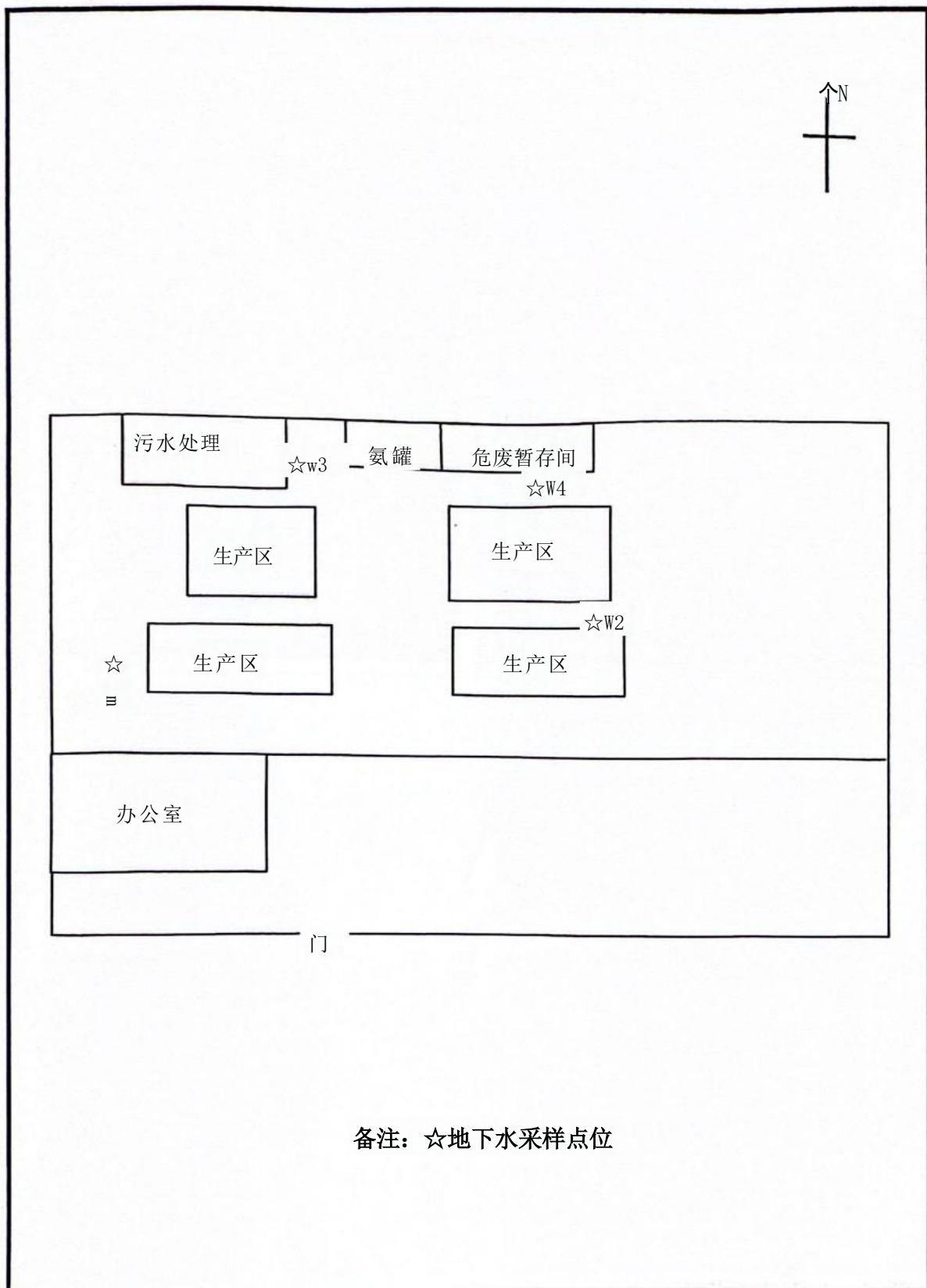
## 5. 地下水检测结果(2)

序号	检测项目	单位	W1	W2	W3	W4
24	亚硝酸盐 (以N计)	mg/L	ND	ND	ND	ND
25	氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND
26	氟化物	mg/L	0.58	0.59	0.62	0.61
27	碘化物	mg/L	0.06	0.08	0.07	0.06
28	汞	mg/L	ND	ND	ND	ND
29	砷	mg/L	ND	ND	ND	ND
30	硒	mg/L	ND	ND	ND	ND
31	镉	mg/L	ND	ND	ND	ND
32	铬(六价)	mg/L	ND	ND	ND	ND
33	铅	mg/L	ND	ND	ND	ND
34	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND
35	四氯化碳	μg/L	ND	ND	ND	ND
36	苯	μg/L	ND	ND	ND	ND
37	甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND
38	石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND
39	镍	μg/L	0.79	0.73	0.49	0.55
40	钴	μg/L	1.06	0.36	0.24	0.70
相关参数	井深(m)		15	15	15	15
	水温(℃)		17.9	17.7	17.6	17.9
	样品状态		无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清

(本页以下空白)



附图1: 布点示意图



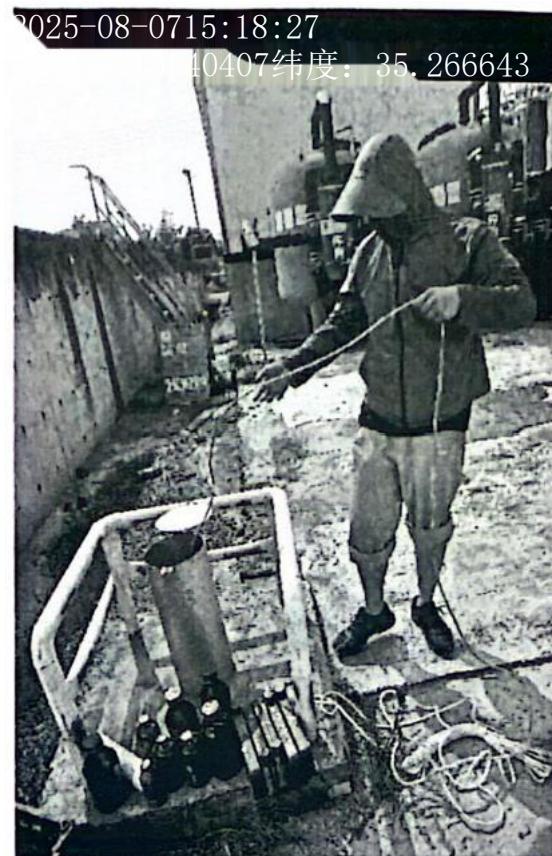
报告编号: YH25H2908TH

附图2:现场检测照片

2025-08-07 15:53:06  
经度: 115.404602 纬度: 35.261903



2025-08-07 15:18:27  
经度: 115.404602 纬度: 35.266643



(本页以下空白)



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：231512118185

名称：山东圆衡检测科技有限公司

地址：山东省菏泽市高新区大学路与尚德路交叉口西300米路南(274000)

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。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。



许可使用标志

MA

231512118185

发证日期：

2019年09月21日

有效期至：

2029年09月20日

发证机关：

山东省市场监督管理局

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。

有限公司  
监制

## 山东圆衡检测科技有限公司

地址：山东省菏泽市高新区大学路与尚德路交叉口西300米路南  
邮编：274000

电话：0530-7382688/17861713333  
E-mail：[sdyhic001@163.com](mailto:sdyhic001@163.com)

