

**嘉兴德达资源循环利用有限公司**

**原生产规模节能减排技改项目**

**土壤和地下水环境现状调查报告**

嘉兴德达资源循环利用有限公司

二零一九年六月

# 目 录

第1章 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的.....	2
1.3 调查原则.....	2
1.4 调查范围.....	3
1.5 编制依据.....	3
1.5.1 国家相关法律法规.....	3
1.5.2 地方相关法规文件.....	4
1.5.3 相关标准、导则及技术规范.....	4
1.5.4 其它.....	5
1.6 调查方法.....	5
1.7 工作程序.....	6
第2章 场地概况.....	7
2.1 区域环境概况.....	7
2.1.1 地理位置.....	7
2.1.2 环境敏感目标.....	7
2.1.3 地形地貌.....	7
2.1.4 气候特征.....	8
2.1.5 水文特征.....	8
2.1.6 土壤.....	8
2.1.6 水文地质条件.....	9
2.2 场地及周边土地利用状况.....	11
2.2.1 场地现状和历史土地利用情况.....	11
2.2.2 场地相邻地块现状和历史土地利用情况.....	12
2.2.3 场地环境调查.....	12
2.2.3.1 场地内主要生产活动介绍.....	12
2.2.3.2 处置规模及产品方案.....	14
2.2.3.3 现有项目组成及建设规模.....	18
2.2.3.4 场地平面布置图.....	19
2.2.3.5 原辅材料.....	22
2.2.3.6 主要设备清单.....	23
2.2.3.7 生产原理及工艺流程.....	26
2.2.3.8 主要环保措施.....	38
2.2.3.9 主要污染源强.....	41

2.3 场地污染识别.....	42
第3章 采样工作计划.....	43
3.1 采样目的.....	43
3.2 监测范围.....	43
3.3 监测项目.....	43
3.4 布点方法与要求.....	43
3.4.1 采样位置.....	44
3.4.2 采样数量.....	44
3.4.3 采样深度.....	45
3.5 采样方案.....	45
3.5.1 监测点位及采样深度.....	45
3.5.2 监测因子.....	48
3.5.3 采样频次.....	48
3.6 实验室测试分析计划.....	49
3.6.1 土壤样品分析计划.....	49
3.6.2 地下水样品分析计划.....	49
3.7 质控与质保计划.....	49
3.7.1 质量保证 计划.....	49
3.7.2 质量控制计划.....	49
第4章 现场采样和实验室分析.....	50
4.1 现场探测方法和程序.....	50
4.1.1 采样的准备.....	50
4.1.2 现场定位.....	50
4.1.3 现场探测.....	50
4.2 土壤样品采集.....	51
4.2.1 土壤采样要求.....	51
4.2.2 具体采样方法步骤及现场记录.....	52
4.3 地下水样品采集.....	52
4.3.1 建井.....	52
4.3.2 洗井.....	53
4.3.3 监测井参数测量.....	53
4.3.4 地下水采样.....	54
4.4 实验室样品分析.....	54
4.4.1 土壤样品分析.....	54
4.4.2 地下水样品分析.....	56
4.5 质量保证和质量控制.....	58

4.5.1 质量保证.....	58
4.5.2 质量控制.....	58
<b>第 5 章 结果与评价.....</b>	<b>61</b>
<b>5.1 评价标准.....</b>	<b>61</b>
5.1.1 土壤.....	61
5.1.2 地下水.....	62
<b>5.2 监测结果与评价.....</b>	<b>63</b>
<b>5.3 质量控制结果.....</b>	<b>74</b>
<b>第 6 章 结论与建议.....</b>	<b>75</b>
<b>6.1 调查结论.....</b>	<b>75</b>
<b>6.2 建议.....</b>	<b>75</b>

# 第 1 章 概述

## 1.1 项目背景

随着各地城市化进程的不断发展，工业企业的生产建设、关停或搬迁，可能产生对土壤地下水的潜在污染。如果这些地块未经土壤地下水环境调查评估或修复，场地的开发再利用可能存在潜在健康风险。

2016 年，《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）要求：防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价的内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。自 2017 年起，有关地方人民政府要与重点行业企业签订土壤污染防治责任书，明确相关措施和责任，责任书向社会公开。

2017 年，环境保护部、财政部、国土资源部、农业部、国家卫计委等五部委联合部署全国土壤污染状况详查，计划于 2020 年底前摸清农用地和重点行业企业用地污染状况。针对我国土壤环境保护存在的污染底数不清、监测监管和风险控制体系不健全等问题，此轮土壤污染详查将在现有调查基础上，以农用地和重点行业企业用地为重点，有针对性地推进农用地分类管理和建设用地准入管理，实施土壤污染分类别、分用途、分阶段治理，逐步改善土壤环境质量，为管控土壤环境风险、保障群众健康奠定基础。要按照“土十条”和《全国土壤污染状况详查总体方案》要求，在 2020 年底前掌握重点行业企业用地中污染地块的分布及其环境风险。

2018 年 5 月 3 日，生态环境部发布了《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第 3 号），自 2018 年 8 月 1 日起，“土壤环境污染重点监管单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。”

嘉兴德达资源循环利用有限公司(原名嘉善德达化工有限公司)成立于 1997 年，是一家专业对线路板蚀刻液、表面处理废物等危险废物进行收集、贮存和利用的企业，具有浙江省环保厅颁发的危险废物经营许可证(浙危废经第 01 号)。

该公司位于嘉善县西塘镇大舜服装辅料创业园三家路 98 号，总占地面积约 24765m<sup>2</sup>（约 37.13 亩），建设规模为年处理各类危险废物 60000 吨。

根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第 3 号）及《重点排污单位名录管理规定》（环办监测[2017]86 号），嘉兴德达资源循环利用有限公司为危险废物处置利用单位，属于土壤环境污染重点监管单位。因此，嘉兴德达资源循环利用有限公司原生产规模节能减排技改项目在环评时需开展厂区土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。

## 1.2 调查目的

本次工作主要针对嘉兴德达资源循环利用有限公司原生产规模节能减排技改项目拟建厂址的土壤和地下水环境现状进行调查。

在收集和分析拟建厂址及周边水文地质条件、自然环境背景、土地利用方式的基础上，通过对拟建厂址设置采样点，进行土壤和地下水的取样，在实验室检测分析，明确拟建厂址土壤和地下水的环境现状，并明确是否需要进一步的风险评估及土壤修复工作。本次现状调查的目的主要为：

### 1、污染识别

通过现场环境状况调查，识别可能存在的污染源和污染物。污染识别主要工作内容是通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等方式开展调查，初步分析场地环境污染状况。

### 2、初步采样分析

通过将污染初步采样结果与国家 and 地方等相关标准以及清洁对照点浓度比较，分析和确认场地是否存潜在风险及关注污染物。

初步采样分析主要工作内容包括制定采样分析工作计划、实施现场采样、数据评估和结果分析。

## 1.3 调查原则

### 1、针对性原则

针对场地的特征和潜在污染物特性，进行污染浓度和空间分布调查，为场地的环境管理提供依据。

### 2、规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

### 3、可操作性原则

综合考虑调查方法、时间、经费等，结合现阶段科学技术发展能力，分阶段进行场地环境调查，逐步降低调查中的不确定性，提高调查的效率和质量，使调查过程切实可行。

## 1.4 调查范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）等要求，本次调查范围为嘉兴德达资源循环利用有限公司厂区范围内，总占地面积约 24765m<sup>2</sup>（约 37.13 亩），详见图 1.4-1。



图 1.4-1 调查范围及周边环境关系

## 1.5 编制依据

### 1.5.1 国家相关法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订，2016 年 1 月 1 日起施行；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行；

(4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修订

并实施;

(5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》,2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过,2019年1月1日起施行;

(6) 国务院国发[2016]31号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》;

(7) 环发〔2012〕140号《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》,(2012年11月26日起施行);

(8) 环发[2014]66号《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(2014年5月14日起施行);

(9) 环境保护部令部令 第42号《污染地块土壤环境管理办法》(2017年7月1日起施行);

(10) 环境保护部令部令第46号《农用地土壤环境管理办法(试行)》(自2017年11月1日起施行);

(11) 生态环境部令第3号《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(2018年8月1日起施行)。

### 1.5.2 地方相关法规文件

(1) 浙江省人民代表大会常务委员会公告[2016]第41号《浙江省大气污染防治条例》(2016.7.1起施行);

(2) 浙江省第十二届人大常委会公告[2013]第11号《浙江省固体废物污染环境防治条例》(2013年修正);

(3) 浙江省第十二届人大常委会公告[2013]第11号《浙江省水污染防治条例》(2013年修订本);

(4) 浙环发[2008]8号《关于开展建设项目土壤环境监测工作的通知》

(5) 浙环发〔2013〕28号《关于加强工业企业污染场地开发利用监督管理的通知》(2013年4月19日实施)

(6) 浙政发〔2016〕47号《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》(2016年12月29日实施);

(7) 浙环发〔2018〕7号《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法的通知》(2018年4月27日实施)

### 1.5.3 相关标准、导则及技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018);

(2) 《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014);

- (3) 《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014);
- (4) 《污染场地风险评估技术导则》(HJ 25.3-2014);
- (5) 《场地土壤修复技术导则》(HJ 25.4-2014);
- (6) 《污染场地术语》(HJ 682-2014);
- (7) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》, 2014年;
- (8) 《地下水环境状况调查评价工作指南(试行)》, 2014年;
- (9) 环境保护部公告 2017年第72号《建设用地土壤环境调查评估技术指南》;
- (10) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004);
- (11) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166 -2004)
- (12) 《污染场地风险评估技术导则》(浙江省地方标准 DB 33/T892-2013);
- (13) 《浙江省场地环境调查技术手册》(试行), 2012年;
- (14) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》, 2015年;
- (15) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》  
(GB36600-2018);
- (16) 《土壤环境质量建农用地土壤污染风险管控标准(试行)》  
(GB15618-2018)。

#### 1.5.4 其它

- (1) 《嘉兴德达资源循环利用有限公司迁扩建资源循环利用各类工业废弃物60000吨技改项目环境影响报告书》, 2013年1月;
- (2) 《嘉兴德达资源循环利用有限公司迁扩建资源循环利用各类工业废弃物60000吨技改项目环境影响后评价》, 2014年11月;
- (3) 《嘉兴德达资源循环利用有限公司迁扩建资源循环利用各类工业废弃物60000吨技改项目环境影响后评价》, 2016年10月;
- (4) 《嘉兴德达资源循环利用有限公司迁扩建资源循环利用各类工业废弃物60000吨技改项目环境影响后评价环境影响补充说明》, 2017年10月;
- (5) 场地地勘报告;
- (6) 业主提供的其他基础资料等。

#### 1.6 调查方法

本次调查按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)、《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)以及《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部办公厅 2017

年 12 月 15 日印发) 开展, 主要工作内容包括文件审阅、现场踏勘、人员访谈、土壤采样监测、实验室样品分析及结果汇总等, 具体调查方法如下:

- (1) 收集并审阅场地环境相关的历史活动与环境管理文件资料;
- (2) 与对场地现状或历史知情人进行访谈, 了解潜在污染状况;
- (3) 对现场进行踏勘, 了解潜在土壤环境污染区域以及周边土地利用情况;
- (4) 对收集的资料、现场踏勘和人员访谈结果进行分析, 制定环境监测工作计划;
- (5) 经过现场采样和实验室分析, 根据环境调查结果, 确定土壤环境状况;
- (6) 编制场地土壤环境质量现状调查报告, 详述调查流程和方法、场地环境质量过程及结果。

## 1.7 工作程序

本次调查工作程序见图 1.7-1。

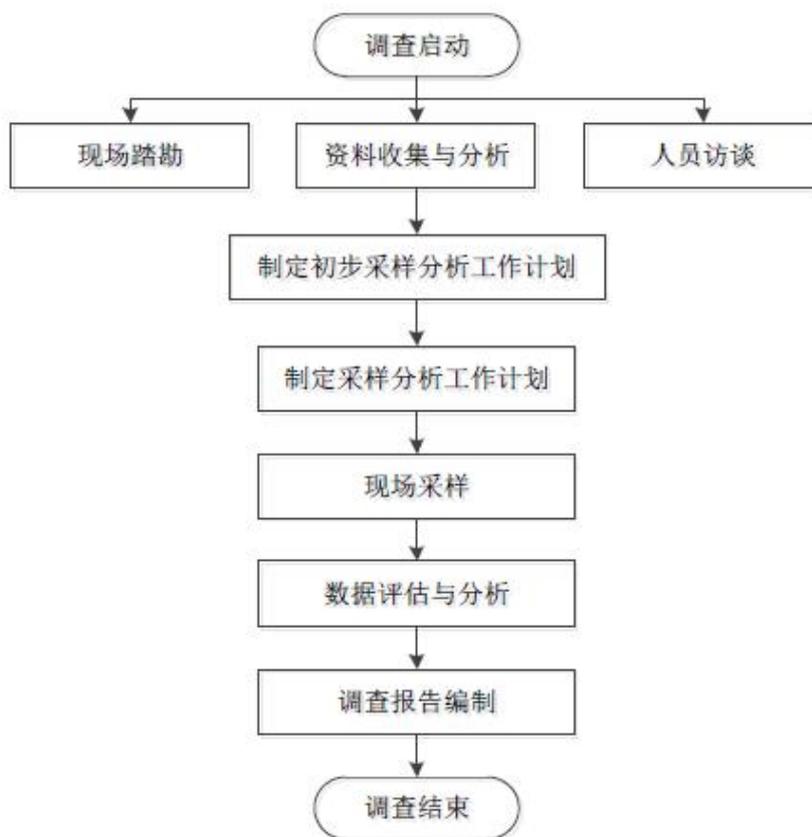


图 1.7-1 调查工作程序

## 第 2 章 场地概况

### 2.1 区域环境概况

#### 2.1.1 地理位置

嘉善县地处太湖流域杭嘉湖平原，位于浙江省东北部、江浙沪两省一市交会处，是浙江接轨上海的“窗口”。地域范围介于东经 120°44'22"~121°1'45"、北纬 30°45'36"~31°1'12"。境域轮廓呈田字形，南北长约 30km，东西宽约 28km。县境东邻上海市青浦、金山两区，南连平湖市、嘉兴市南湖区，西接嘉兴市秀洲区，北靠江苏省吴江市和上海市青浦区。

嘉善县地处上海、杭州、苏州三大城市经济辐射的中心，东邻上海 80km，西连杭州 90km，南濒东方大港乍浦港 35km，处于长三角和杭州湾两大经济圈的重要区域，经济区位条件得天独厚。随着杭州湾跨海大桥、申嘉湖高速、苏通高速等交通大动脉的建设，嘉善的区位优势将进一步凸显。

企业位于嘉善县西塘镇大舜服装辅料创业园三家路 98 号（北纬 30.992701；东经 120.879488），东侧为永鑫化工，南侧均为申亿化建和强宏表面处理；西侧、北侧均为河道，隔河为农田。

#### 2.1.2 环境敏感目标

据现场调查，场地周边主要环境敏感目标见表 2.1-1。

表 2.1-1 场地周边主要环境敏感目标

序号	环境敏感目标	方位	距场地最近距离	保护级别
1	农田	西侧、北侧	约 20m	农用地土壤污染风险管控标准

#### 2.1.3 地形地貌

嘉善县地处长江三角洲杭嘉湖平原的北部边缘，境内地形平坦，河湖密布，全县平均海拔高度 3.67m（吴淞标高，下同），地面高差不到 2m，东部有个别孤丘超过 4.5m。地势自东南向西北略微倾斜，东南部的大通、大云一带地势略高，西北部的陶庄、汾湖一带略低。按微地形结构，沿三店塘——凤桐港——伍子塘——茜泾塘——清凉庵一线，可将境域分为北部低地湖荡区和南部蹠缘高圩区。

北部低地湖荡区海拔一般为 3.2~3.6m，面积约占全县总面积的 60%。这一区域湖荡众多，河湖相连，原为泻湖区，泻湖相的沉积物广为分布。南部蹠缘高圩区的面积约占全县总面积的 40%，地势略高于北部低地湖荡区，海拔一般在

4m左右，个别孤丘在4.5m以上。零星孤丘的面积为几十平方米到几亩不等，为钱塘江北岸的残存部分。原始岗丘之间的平地为原湖道的入海口或叉道口，历经人类数千年的改造，现今仅剩零星残丘突兀地面，坦荡平整的旱地历来为境内农桑生产和牲畜饲养的重要地方。与北部低地湖荡区相比，南部蹠缘高圩区河道较少，以泻湖相沉积为主。

#### 2.1.4 气候特征

嘉善县属亚热带季风气候，全年气候温和，四季分明，雨热同步，日照充足，多年平均气温为15.5℃，极端最高气温为38.2℃，极端最低气温为-10.8℃。降雨主要是春雨、梅雨和台风雨。多年平均降雨量为1150mm，降水量年际变化较大，且年内分配不均。嘉善县属于东亚季风区。风向季节变化明显。全年主导风向为E风，年平均风速为2.04m/s，全年静风频率为5.86%。

#### 2.1.5 水文特征

嘉善县地处杭嘉湖平原水网地区，属太湖流域，运河水系。境内河道稠密，纵横交错。据水域调查成果，水域面积73.7km<sup>2</sup>，水面率14.5%。境内共有大小河道2241条（包括河浜1214个），总计长1829.5km，其中市级河道2条，为太浦河和红旗塘，总长26.3km，县级河道52条，总长258.0km，县级以下河道2188条，总长1545.2km。境内河道长度10km以上的有4条，最长的红旗塘有20.5km。境内河道的水域宽度大多在50m以下，100m以上的仅3条，最宽的太浦河为175m。主要骨干河道有芦墟塘、三里塘、和尚塘、红旗塘、白水塘及中心河等。城区的主要河道有嘉善塘、白水塘、伍子塘、小里港、油车港、孙家桥港、枫泾港等。

#### 2.1.6 土壤

嘉善县位于冲击平原上，土壤类型比较单一。境域内土壤分为2个土类、3个亚类、6个土属、19个土种。受地形、地貌、水分、母质及人类活动的深刻影响，土壤类型的分布呈现一定的规律。南部地区的蹠缘高田地势较高，东部地下水位在46cm左右，母质以河相沉积为主，土壤类型分布多见黄斑甲田、黄心青紫泥田；北部地区的低圩田地面高程较南部略低，土壤母质以湖沼相沉积为主，并有河湖相沉积物相间分布，土壤类型较南部复杂，其中以土层中有腐泥层的表紫泥田、黄化青紫泥田、黄心青紫泥田为主，在红旗塘和夏墓荡等倾斜地形地段，有因倾斜漂洗而形成的白心青紫泥田发育。

由于地形平坦，土壤类型单一，嘉善县的土地利用率几乎达到100%，其中60%以上的农业用地为耕地，耕地质量相差不大，基本农田保护率为86.1%。嘉善属内陆封闭式的行政区，无沿海滩涂资源等可以利用。后备土地资源的紧缺，加上社会经济发展而产生的巨大用地需求，嘉善县土地资源更趋紧缺。

### 2.1.6 水文地质条件

根据《嘉兴德达资源循环利用有限公司异地搬迁扩建项目岩土工程勘察报告（详勘）》，场地相关的地质及水文地质条件资料如下：

#### 1、场地地形地貌及环境条件

场地位于嘉善县西塘镇大舜服装辅料创业园三家路98号，地处长江三角洲太湖平原南缘，上海滨海平原西缘，场地地貌类型属于滨海平原。场地原为鱼塘，已用建筑垃圾回填多年，含大块石头、混凝土块等，底部为塘底淤泥。场地地面标高（相对高程）在-0.65~-0.96米，地势较平坦。

#### 2、地基土的构成与分布特征

本次勘察查明在钻探深度范围内，场地地层可分9层（含亚层），层序及描述如下：

第1层 杂填土，灰色，主要以建筑垃圾为主，含多量砖石、混凝土块及少量粘性土，底部为塘底淤泥，物理力学性质很差。层厚3.90~2.70米左右，全场分布。

第4-1层 粘土，暗绿色~草黄色，硬塑~硬可塑，中等压缩性。干强度高，韧性高，摇振反应无，切面光滑有光泽，含少量氧化铁锈斑及铁质结核，底部土质变软，整层土物理力学性质较好。静探曲线呈钝峰状，幅值较大。层顶埋深：高程-3.49~-4.79米，层厚4.10~2.70米左右，全场分布。

第4-2层 粉质粘土，褐黄色，可塑~软塑，中等压缩性。含较多铁锰质氧化物结核、斑点，干强度中等，韧性中等，摇震反应慢，切面稍有光泽，物理力学性质较好。层顶埋深：高程-6.98~-8.68米，层厚3.70~1.00米左右，主要分布于场地中部以西区域。

第4-2夹层 砂质粉土，灰黄色~灰色，稍密~中密，中等偏低压缩性。干强度低，韧性低，摇振反应迅速，切面粗糙无光泽。含较多石英云母碎屑及少量氧化铁质结核，物理力学性质较好。静探曲线呈高峰状跳动，幅值大。层顶埋深：

高程-7.42~-7.98米，层厚7.80~0.60米左右，场地东部呈条带状厚度增大。

第5-1层 粉质粘土，灰色，软塑，中偏高压缩性。干强度中等，韧性中等，摇震反应慢，切面稍有光泽。含有机质及残殖质，整层土物理力学性质一般。静探曲线呈平滑直线状，幅值一般。层顶埋深：高程-9.52~-12.93米，层厚6.40~2.30米左右，全场大部分布。

第5-2层 粉质粘土夹粘质粉土，灰色，软塑、稍密，中偏高压缩性。干强度中等，韧性中等，摇震反应慢，切面稍有光泽。含有机质及残殖质，整层土物理力学性质一般。静探曲线呈平滑直线状，幅值一般。层顶埋深：高程-14.79~-16.95米，层厚16.00~6.20米左右，推断古河道区域该层土厚度较大，全场分布。

第6-1层 粘土，暗绿色，硬塑~硬可塑，中等压缩性。干强度高，韧性强，摇震反应无，切面光滑有光泽。铁锰质渲染，顶部土质略软，中下部土质较粘硬，物理力学性质良好。静探曲线呈钝峰状，幅值大。层顶埋深：高程-21.42~-24.45米，层厚3.10~0.60米左右，推断古河道区域该层土变薄或缺失，全场大部分布。

第6-2层 砂质粉土，灰绿色~兰灰色，中密~密实，湿，中等偏低压缩性。干强度低，韧性低，摇震反应快，切面粗糙无光泽。含少量云母碎屑，土质致密，物理力学性质良好。静探曲线呈高峰状跳动，幅值很大。层顶埋深：高程-24.22~-25.32米，层厚2.00~1.10米左右，推断古河道区域该层土变薄或缺失，全场大部分布。

第6-3层 粉质粘土夹砂质粉土，灰绿色~灰黄色，可塑、中密，中等压缩性。干强度中等，韧性中等，摇震反应慢，切面稍有光泽。含较多铁锰质结核、斑点，总体上整层土物理力学性质良好。静探曲线呈钝峰状，幅值较大。层顶埋深：高程-25.78~-32.48米，未钻穿，最大控制层厚4.60米~1.40米左右，推断古河道区域该层土变薄或缺失，全场大部分布。

### 3、场地地下水

场地浅部地下水属孔隙潜水类型，赋存于浅部土层中，勘察期间测得地下水位埋深在0.20~0.50米左右，地下水位主要受大气降水和地表水控制，水位随季节和气候变化而升降，年度地下水位变化幅度在1.0米左右。由于地下水位较浅，基槽开挖时，槽底可能出现积水现象，应及时采取排水措施。

## 2.2 场地及周边土地利用状况

### 2.2.1 场地现状和历史土地利用情况

本项目场地现状及历史土地利用情况见下表，现状及历史土地利用卫星图片见下图。

表2.2-1 场地现状及历史土地利用情况一览表

使用年限	使用机构	使用情况
2013年之前	/	农田
2013年~至今	嘉兴德达资源循环利用有限公司	对线路板蚀刻液、表面处理废物等危险废物进行收集、贮存和利用



2013年4月场地及周边卫星照



2015年8月场地及周边卫星照



图2.2-1 现状及历史土地利用卫星图

### 2.2.2 场地相邻地块现状和历史土地利用情况

本项目位于嘉善县西塘镇大舜服装辅料创业园三家路 98 号，东侧为永鑫化工，南侧均为申亿化建和强宏表面处理；西侧、北侧均为河道，隔河为农田。相邻场地概况见下表。

表 2.2-2 相邻地块现状和历史土地利用情况

序号	方位	距离	相邻地块现状情况	历史情况
1	东侧	隔路相邻	永鑫化工	农田
2	南侧	相邻	申亿化建和强宏表面处理	农田
3	西侧	隔路相邻	农田	农田
4	北侧	隔路相邻	农田	农田

### 2.2.3 场地环境调查

#### 2.2.3.1 场地内主要生产活动介绍

嘉兴德达资源循环利用有限公司(原名嘉善德达化工有限公司)成立于 1997 年，是一家专业对线路板蚀刻液、表面处理废物等危险废物进行收集、贮存和利用的企业，具有浙江省环保厅颁发的危险废物经营许可证(浙危废经第 01 号)。该公司位于嘉善县西塘镇大舜服装辅料创业园三家路 98 号，总占地面积约 24765m<sup>2</sup> (约 37.13 亩)，建设规模为年处理各类危险废物 60000 吨。

2012 年，企业委托浙江工业大学编制了《嘉兴德达资源循环利用有限公司迁扩建资源循环利用各类工业废弃物 60000 吨技改项目(年产 1400 吨铜盐、500 吨镍盐、800 吨锌盐、80 吨锡盐、800 吨铁盐、300 吨工业轻质基础油、1000 吨

甲苯溶剂、2000 吨(10 万只)二次包装桶、6000 吨磷酸盐)环境影响报告书》(以下简称“原报告书”), 2013 年 4 月 11 日嘉善县环境保护局以善环函[2013]18 号文予以批复, 批复建设规模为年处理各类工业固废 60000 吨(其中危险废物 40000 吨, 一般工业固废 20000 吨), 同时年产铜盐 1400 吨、镍盐 500 吨、锌盐 800 吨、锡盐 80 吨、铁盐 800 吨、工业轻质基础油 300 吨、甲苯溶 1000 吨剂、二次包装桶 2000 吨(10 万只)、磷酸盐 6000 吨。在建设实施过程中, 为了进一步提升工艺水平, 在维持工业固废处理规模不变的情况下, 对部分生产工艺进行了变更调整, 并于 2014 年 11 月委托浙江工业大学编制了《嘉兴德达资源循环利用有限公司迁扩建资源循环利用各类工业废弃物 60000 吨技改项目环境影响后评价》, 嘉善县环境保护局于 2014 年 11 月 17 日予以备案。2015 年 11 月嘉善县环境保护局以善环函[2015]143 号文对该项目予以通过“三同时”竣工验收。

2016 年, 在维持工业固废总处理规模及种类不变的情况下, 企业对部分危险废物的处置规模及处理工艺进行了调整, 并于 2016 年 10 月委托杭州凯盛环保工程有限公司编制了《嘉兴德达资源循环利用有限公司迁扩建资源循环利用各类工业废弃物 60000 吨技改项目环境影响后评价》。同时, 根据 2016 年 8 月 1 日实施的《国家危险废物名录》(2016 年版), 金属和塑料表面酸(碱)洗、除油、除锈、洗涤、磷化、出光、化抛工艺产生的废腐蚀液、废洗涤液、废槽液、槽渣和废水处理污泥均定性为危险废物, 废物代码为 336-064-17。因此将一般工业固废(含磷污泥)按危险废物进行升级管理和处置。调整后, 处理规模为年处理各类危险废物 60000 吨。该后评价嘉善县环境保护局于 2016 年 11 月 2 日予以备案。

2017 年, 为有效解决富鼎电子科技(嘉善)有限公司化学抛光等加工过程中产生的含磷废腐蚀液的处置问题, 用以废治废的思路进一步对含磷污泥处理线的生产工艺进行了优化调整, 以含磷废腐蚀液替代磷酸进行酸化除杂, 在削减含磷污泥年处置量 2800 吨的同时, 新增含磷废腐蚀液年处置量 2800 吨, 总处置规模维持不变。企业于 2017 年 10 月委托杭州凯盛环保工程有限公司编制了《嘉兴德达资源循环利用有限公司迁扩建资源循环利用各类工业废弃物 60000 吨技改项目环境影响后评价环境影响补充说明》。

企业项目环评审批及环保验收情况见表 2.2-1, 企业基本情况见表 2.2-2。

表 2.2-1 现有项目环评审批及验收情况

序号	建设项目名称	审批规模	环境影响评价		竣工环境保护验收
			审批单位	批准文号	批准文号
1	嘉兴德达资源循环利用有限公司迁扩建资源循环利用各类工业废弃物60000吨技改项目环境影响报告书	年处理各类工业固废60000吨(其中危险废物40000吨,一般工业固废20000吨),同时年产铜盐1400吨、镍盐500吨、锌盐800吨、锡盐80吨、铁盐800吨、工业轻质基础油300吨、甲苯溶1000吨剂、二次包装桶2000吨(10万只)、磷酸盐6000吨。	嘉善县环境保护局	善环函[2013]18号	/
2	嘉兴德达资源循环利用有限公司迁扩建资源循环利用各类工业废弃物60000吨技改项目环境影响后评价(2014年)	维持工业固废处理规模不变,对部分生产工艺进行了变更调整	嘉善县环境保护局	备案	善环函[2015]143号
3	嘉兴德达资源循环利用有限公司迁扩建资源循环利用各类工业废弃物60000吨技改项目环境影响后评价(2016年)	维持工业固废总处理规模及种类不变,对部分危险废物的处置规模及处理工艺进行了调整。调整后,处理规模为年处理各类危险废物60000吨。	嘉善县环境保护局	备案	/
4	嘉兴德达资源循环利用有限公司迁扩建资源循环利用各类工业废弃物60000吨技改项目环境影响后评价环境影响补充说明(2017年)	削减含磷污泥年处置量2800吨的同时,新增含磷废液年处置量2800吨,总处置规模维持不变。	嘉善县环境保护局	备案	/

表 2.2-2 企业基本情况一览表

企业名称	嘉兴德达资源循环利用有限公司		
经营地址	嘉善县西塘镇大舜服装辅料创业园三家路 98 号		
法定代表人	邹鸿图	经济性质	国有企业
成立时间	1997 年	行业类别	N7724 危险废物治理
厂区占地面积	37.13 亩	劳动定员	现有员工人数 130 人,
生产班制	蒸发浓缩工序生产实行三班制,其余工序生产实行一班制,年生产 300 天。	有无食堂、宿舍	有食堂、无宿舍
生产规模	年处理各类危险废物 60000 吨,同时年产铜盐 1400 吨、镍盐 68 吨、锌盐 66 吨、锡盐 80 吨、铁盐 800 吨、工业轻质基础油 300 吨、甲苯溶 1000 吨剂、二次包装桶 2000 吨(10 万只)、磷酸盐 6000 吨。		

场地环境调查主要通过现场调查与检测,并结合原环评报告、竣工环保验收报告以及环境影响后评价报告等。

### 2.2.3.2 处置规模及产品方案

#### 1、处置规模

企业现有项目生产规模为年处理各类危险废物 60000 吨,各类危险废物处置规模见表 2.2-3,危险废物具体代码、类别及主要来源见表 2.2-4,危险废物的

主要成分见表 2.2-5。

表 2.2-3 各类危险废物处置规模历次变更情况

序号	名称	规格	原环评报告 书处置 规模 (t/a)	后评价 (2014 年) 变更 (t/a)	后评价 (2016 年) 变更 (t/a)	补充说明 (2017 年) 变更 (t/a)	最终处 置规模 (t/a)
1	含铜废物	/	11000	0	+11000	0	22000
1.1	其中	酸性废液	4500	0	+4500.0	0	9000
1.2		碱性废液	4500	0	+4500.0	0	9000
1.3		含铜污泥	2000	0	+2000.0	0	4000
2	含镍废物	/	7300	0	-6300	0	1000
2.1	其中	含镍污泥	300	0	-260	0	40
2.2		含镍废液	6700	0	-5780.0	0	920
2.3		化学镀镍	300	0	-260.0	0	40
3	含锌废物	/	8700	0	-8200	0	500
3.1	其中	含锌污泥	7620	0	-7620.0	0	0
3.2		含锌废液	1080	0	-580.0	0	500
4	含锡废物	/	1400	0	+1500	0	2900
4.1	其中	含锡污泥	200	0	+214	0	414
4.2		含锡废液	1200	0	+1286.0	0	2486
5	废乳化液	/	3000	0	+2000	0	5000
6	废酸	/	3600	0	0	0	3600
6.1	其中	废磷酸	1200	0	0	0	1200
6.2		无用酸	500	0	0	0	500
6.3		废盐酸	1900	0	0	0	1900
7	溶剂废物(含废有机溶剂 及有机溶剂废物)	/	2000	0	0	0	2000
8	废包装桶	/	3000	0	0	0	3000
9	含磷废物	/	20000	0	0	0	20000
9.1	其中	含磷污泥	20000	0	0	-2800	17200
9.2		含磷废腐蚀液	0	0	0	+2800	2800
合计			60000	0	0	0	60000

表 2.2-4 处置的危险废物具体代码、类别及主要来源

废物名称	代码	危废类别	环评批复 处理规模	主要来源
含铜废物	HW22	231-006-22 406-003-22 406-004-22	22000 吨	PCB、电镀金属表面处理 及热处理加工等行业
表面处理废物 (含铜废物)	HW17	346-058-17 346-062-17		
表面处理废物 (含镍废物)	HW17	346-054-17 346-055-17	1000 吨	PCB、电镀金属表面处理 及热处理加工等行业
表面处理废物	HW17	346-051-17 346-052-17	500 吨	PCB、电镀金属表面处理

(含锌废物)				及热处理加工等行业
表面处理废物 (含锡废物)	HW17	346-066-17	2900 吨	PCB、电镀金属表面处理 及热处理加工等行业
废乳化液	HW09	900-005-09 900-006-09 900-007-09	5000 吨	金属加工、其他行业
废酸	HW34	323-001-34 346-105-34 406-005-34 406-007-34 900-300-34 900-302-34 900-303-34 900-304-34 900-305-34 900-307-34 900-308-34 900-349-34	3600 吨	基础化学原料制造 钢压延加工 金属表面处理及热加工 电子元件制造 化工等行业
有机溶剂废物	HW06	261-001-06 261-002-06 261-004-06 261-006-06	2000 吨	基础化学原料制造
废有机溶剂	HW42	231-010-42 172-001-42 900-450-42 900-451-42 900-452-42 900-499-42		印刷 基础化学原料制造 电子元件制造 毛纺织和染整精加工 化工等行业
废旧包装桶	HW49	900-041-49	3000 吨 (15 万个)	非特定行业
含磷污泥、	HW17	336-064-17	17200 吨	金属和塑料表面处理
含磷废腐蚀液	HW17	336-064-17	2800 吨	金属和塑料表面处理

表 2.2-5 危险废物的主要成分

固废名称	主要成分	典型组成
酸性含铜废液	氯化铜 16.3~26.3%，氯化亚铜 0~0.2%， 氯化氢 6.0~8.0%，水 61.6~81.6%	氯化铜 21.3%，氯化亚铜 0.1%，氯化氢 7.0%，水 71.6%
碱性含铜废液	二氯四氨络合铜 27.0~37.0%，氯化铵 2.3~6.3%，氨 0~0.6%，水 60.0~66.8%	二氯四氨络合铜 32.0%， 氯化铵 4.3%，氨 0.3%，水 63.4%
含铜污泥	氢氧化铜 7.0~13.0%，酸不溶物 0.0~ 8.0%，水 82.0~90.0%	氢氧化铜 10.0%，酸不溶 物 4.0%，水 86.0%
含镍污泥	氢氧化镍 7.0~13.0%，氢氧化亚铁 0.0~	氢氧化镍 10.0%，氢氧化

	0.2%，酸不溶物 0.0~10.0%，水 80.0~89.8%	亚铁 0.1%，酸不溶物 5.0%，水 84.9%
含镍废液	氯化镍 0.0~0.4%，硫酸镍 6.2~9.2%，氯化亚铁 0.0~0.1%，水 87%~97%	氯化镍 0.2%，硫酸镍 7.7%，氯化亚铁 0.05%，水 92%
化学镀镍	氯化镍 1.2~1.8%，硫酸镍 1.2~1.8%，次磷酸钠 0.1~0.3%，水 95.8~97.8%	氯化镍 1.5%，硫酸镍 1.5%，次磷酸钠 0.2%，水 96.8%
含锌污泥	氢氧化锌 8.0~12.0%，氢氧化亚铁 0.5~1.5%，酸不溶物 0.1~0.7%，水 80.0~90.0%	氢氧化锌 10.0%，氢氧化亚铁 1.0%，酸不溶物 0.4%，水 85.0%
含锌废液	硫酸锌 15.0~25.0%，水 75.0~85.0%	硫酸锌 16.9%，水 83.1%
含锡污泥	氢氧化锡 6.0~7.6%，氢氧化亚锡 6.0~7.6%，氢氧化铜 5.0~6.6%，酸不溶物 0.5~5.5%，水 70.0~85.2%	氢氧化锡 6.8%，氢氧化亚锡 6.8%，氢氧化铜 5.8%，酸不溶物 3.0%，水 77.6%
含锡废液	硝酸 13.0~17.0%，硝酸锡 0.5~1.5%，硝酸亚锡 0.5~1.5%，硝酸铜 0.0~0.04%，水 80.0~86.0%	硝酸 15.0%，硝酸锡 1.0%，硝酸亚锡 1.0%，硝酸铜 0.02%，水 83.0%
废乳化液	基础油 8~12%，水 88~92%	基础油 10%，水 90%
废磷酸	磷酸 55.0~65.0%，水 35.0~45.0%	磷酸 60%，水 40%
无用酸	氯化氢 5~15%，水 85~95%	氯化氢 10%，水 90%
废盐酸	氯化氢 1.0~2.0%，氯化铁 5.0~10.0%，水 85.0~91.0%	氯化氢 1.5%，氯化铁 10.0%，水 88.5%
废溶剂	甲苯 45.3~55.3%，乙醇 15.1~21.1%，丙酮 15.1~21.1%，水 5.0~15.0%，其他有机杂质 2.0~5.0%	甲苯 50.3%，乙醇 18.1%，丙酮 18.1%，水 10.0%，其他有机杂质 3.5%
含磷污泥	含磷率在 4~6%，含水率在 70~80%，pH 8~9。	含磷率在 5%，含水率在 70~80%，pH 8~9。
含磷废腐蚀液	主要成份为磷酸、硫酸和铝离子，	含磷率 10.26%，酸度(以 CaO 计) 237808 mg/L。

## 2、产品方案

现有项目产品方案及副产品方案见表 2.2-6 和表 2.2-7，所有副产品均在质量监督局备案。

表 2.2-6 现有项目产品方案历次变更情况

序号	产品方案	产品规格	单位	原环评报告书规模 (t/a)	后评价 (2014 年) 变更 (t/a)	后评价 (2016 年) 变更 (t/a)	补充说明 (2017 年) 变更 (t/a)	最终规模 (t/a)
1	铜盐	/	t/a	1400	0	0	0	1400
1.1	其中	碱式碳酸铜	t/a	403	0	0	0	403
1.2		二水氯化铜	t/a	997	0	0	0	997

2	镍盐(碱式碳酸镍)	≥96%	t/a	500	0	-432	0	68
3	锌盐(碱式碳酸锌)	锌≥56.5%	t/a	800	0	-734	0	66
4	锡盐(氯化锡、氯化亚锡)	锡≥20%	t/a	80	0	0	0	80
5	铁盐(氯化亚铁)	≥30%	t/a	800	0	0	0	800
6	工业轻质基础油	≥99%	t/a	300	0	0	0	300
7	甲苯溶剂	≥99%	t/a	1000	0	0	0	1000
8	二次包装桶	/	t/a	2000	0	0	0	2000
9	磷酸盐	有效磷(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )≥12%	t/a	6000	0	0	0	6000

表 2.2-7 现有项目副产品方案历次变更情况

序号	产品方案	产品规格	单位	原环评报告书规模(t/a)	后评价(2014年)变更(t/a)	后评价(2016年)变更(t/a)	补充说明(2017年)变更(t/a)	最终规模(t/a)
1	氢氧化铜	铜≥62%	t/a	163	0	0	0	163
2	氧化铜	≥96%	t/a	343	0	0	0	343
3	氯化铵	≥99%	t/a	1290	-1290	0	0	0
4	磷酸盐	有效磷(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )≥12%	t/a	3.9	0	-3.4	0	0.5
5	低水分含锌污泥	ZnO≥25%	t/a	565	0	-565	0	0
6	磷酸	≥80%	t/a	900	0	0	0	900
7	乙醇	≥99%	t/a	409	0	0	0	409
8	丙酮	≥99%	t/a	361	0	0	0	361
9	氨水	20%	t/a	505	+4184	+4689	0	9378

### 2.2.3.3 现有项目组成及建设规模

现有项目组成及建设规模见表 2.2-8。

表 2.2-8 项目组成与建设内容

类别	项目组成	现有项目建设内容
主体工程	含铜废物处理	22000t/a 含铜废物处理线，包括七个子系统，分别为：酸性废液处理线、碱性废液处理线、酸碱废液处理线、含铜污泥处理线、氧化铜生产线、氯化铜生产线、氯化铵回收线。
	含镍废物处理	1000t/a 含镍废物处理线，包括两个子系统，分别为：含镍污泥及废液处理线、化学镀镍废液处理线。
	含锌废物处理	500t/a 含锌废液处理线

	含锡废物处理	2900t/a 含锡废物处理线
	废乳化液处理	5000t/a 废乳化液处理线
	废酸处理	3600t/a 废酸处理线，包括三个子系统，分别为：废磷酸处理线，无价值废酸处理线及含铁废酸处理线。
	溶剂废物处理	2000t/a 溶剂废物处理线
	废包装桶处理	3000t/a 废包装桶处理线
	含磷污泥处理	20000t/a 含磷污泥处理线
公用及辅助工程	给水	水源来自市政自来水管网
	排水	雨污分流，废水经处理达到纳管标准后进入西塘污水处理厂集中处理达标后排入红旗塘；雨水（清下水）排入市政雨水管网
	供电	设置一台 400KVA 变压器，用电来自市政电网。
	供热	蒸汽由嘉善县大舜热能有限公司供给
	循环水	设置 1 套循环冷却水系统
	生活办公	综合楼 1 幢
储运工程	仓库	甲类仓库 1 幢、丙类仓库 1 幢
	储罐	设置罐区 1 个，包括 32 个 50m <sup>3</sup> 物料储罐
环保工程	废水	全厂雨污分流系统，建设废水处理站 1 座（预处理+厌氧+好氧工艺），处理规模 200t/d； 3 t/h 中水回用处理设施 1 套（超滤+反渗透工艺）。
	废气	无机盐车间酸碱废气：酸吸收、碱吸收、水吸收 甲类车间精馏区有机废气：水吸收除雾+活性炭吸附+催化燃烧； 甲类车间喷漆室有机废气：三级过滤+活性炭吸附+催化燃烧；
	固废	危废暂存库 1 处
	风险防范	储罐区设置围堰，厂区设置 730m <sup>3</sup> 事故应急池 1 座（兼做初期雨水收集池）及阀门切换系统

#### 2.2.3.4 场地平面布置图

本调查收集了企业平面布置图及污水、雨水管网图。

厂区内由东向西依次为科技办公大楼、无机盐车间、储罐区、丙类仓库、丙类车间、甲类车间、甲类仓库。其中科技办公大楼属于员工生活办公设施；无机盐车间布置重金属（铜、镍、锌、锡）废物处理线和废酸处理线；丙类车间布置废乳化液、含磷污泥处理线、含锌污泥处理线及废水处理线；丙类仓库含公用工程间、原料及成品仓库；甲类车间布置废包装桶、有机溶剂处理线。厂区西北设置 1 个甲类仓库以及事故应急池、消防水池及消防泵房、冷却循环水系统等。

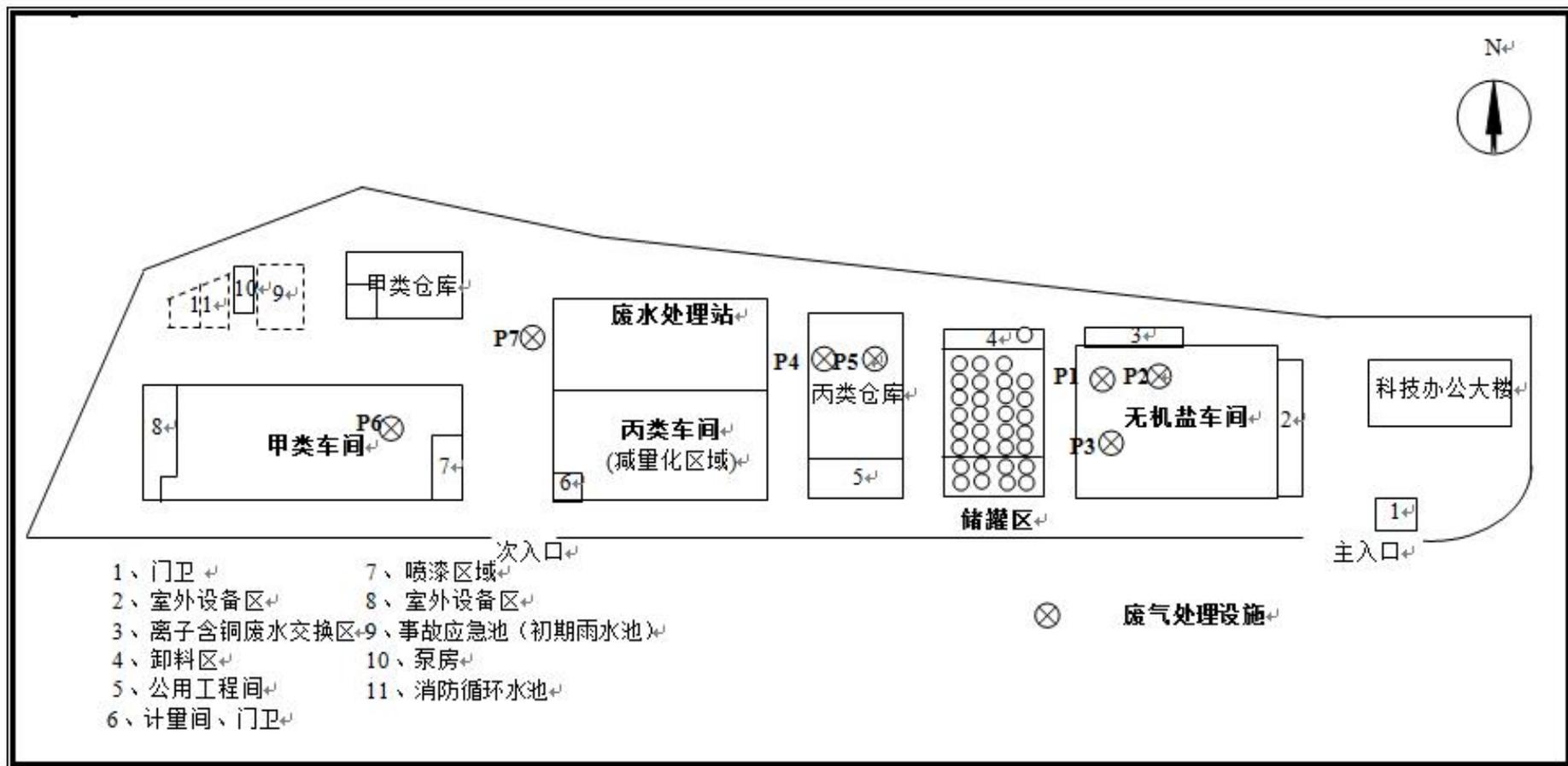


图2.2-2 企业平面布置图

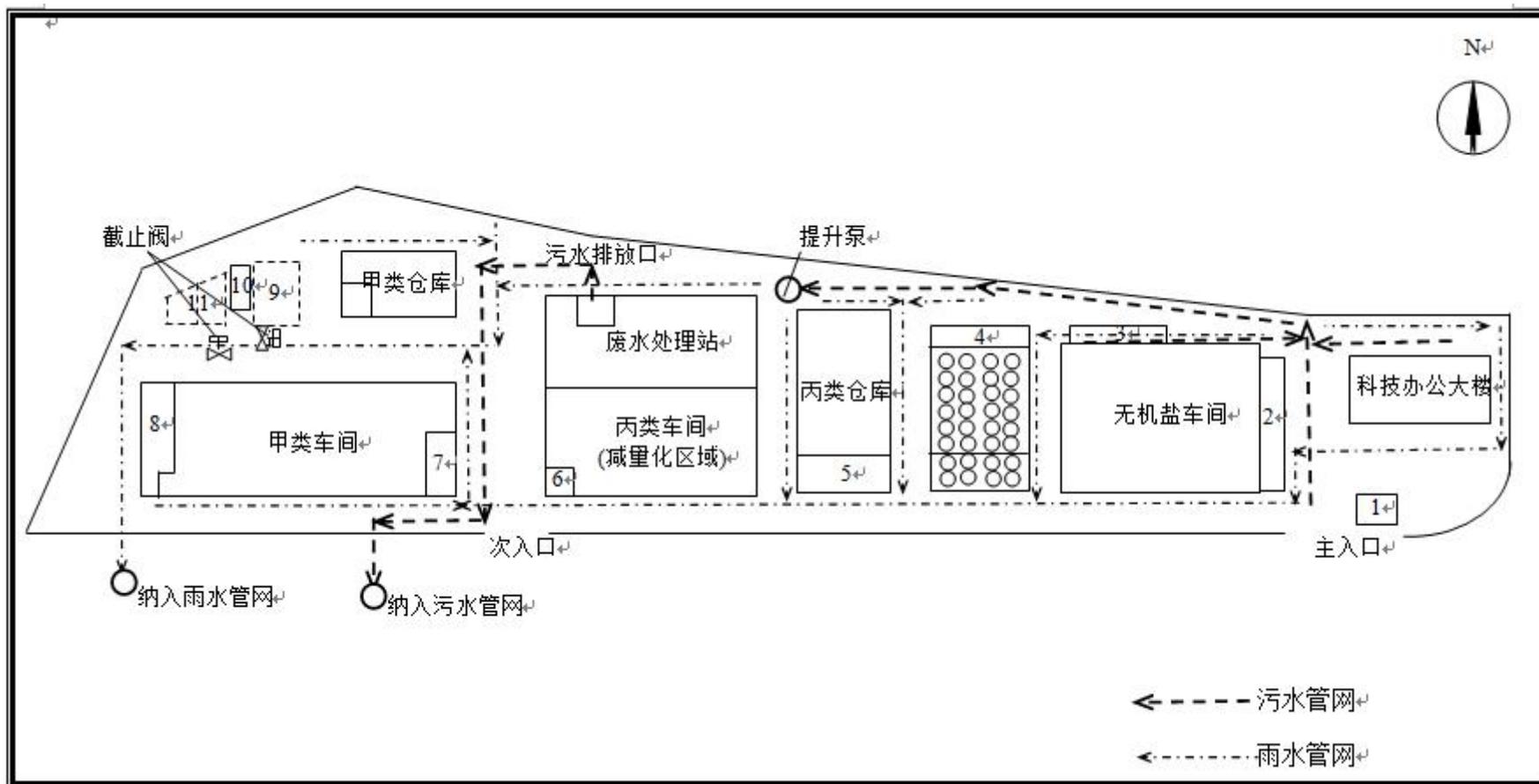


图 2.2-3：厂区雨水、污水管网图

## 2.2.3.5 原辅材料

现有项目主要原辅材料消耗见表 2.2-9。

表2.2-9主要原辅材料消耗

序号	名称	规格	年消耗量 (t/a)
1	含铜废物	/	22000
1.1	其中	酸性废液	9000
1.2		碱性废液	9000
1.3		含铜污泥	4000
2	含镍废物	/	1000
2.1	其中	含镍污泥	40
2.2		含镍废液	920
2.3		化学镀镍	40
3	含锌废物	/	500
3.1	其中	含锌污泥	0
3.2		含锌废液	500
4	含锡废物	/	2900
4.1	其中	含锡污泥	414
4.2		含锡废液	2486
5	废乳化液	/	5000.0
6	废酸	/	3600
6.1	其中	废磷酸	1200
6.2		无用酸	500
6.3		废盐酸	1900
7	溶剂废物(含废有机溶剂及有机溶剂废物)	/	2000.0
8	废包装桶	/	3000.0
9	含磷废物	/	20000
9.1	其中	含磷污泥	1720.0
9.2		含磷废腐蚀液	2800
10	氯酸钠	99.9%	0.9
11	碳酸钠	99.9%	1005.2
12	PAM	99.9%	3.6
13	液碱	30%	1538.9
14	液碱	50%	1790.4
15	氨水	20%	17.6
16	盐酸	30%	2062
17	石灰	99.9%	566.7
18	双氧水	99.9%	0.9
19	硫酸	10%	154.7
20	金属铁	99.9%	21.8
21	甲苯溶剂	99.9%	50
22	乙醇溶剂	/	50
23	柴油	/	0
24	钢砂	/	0
25	油漆	/	1.3
26	滤网	/	1.0
27	离子交换树脂	/	2.0
28	硫化钠		10

### 2.2.3.6 主要设备清单

表2.2-10 主要设备清单

生产线	序号	名称	型号规划	单位	数量
含铜废物处理线	1	酸性蚀刻净化槽	20m <sup>3</sup> , DN2400mm×H4600mm, 配搅拌机	套	2
	2	碱性蚀刻净化槽	20m <sup>3</sup> 、DN2400mm×H4600mm	套	2
	3	高位配药槽	5m <sup>3</sup> , 配搅拌机	套	1
	4	配药槽	1m <sup>3</sup> , 配搅拌机	个	6
	5	反应釜	20 m <sup>3</sup>	套	5
	6	中和反应釜	6m <sup>3</sup> , 配搅拌机	套	1
	7	压滤机	40m <sup>2</sup>	台	3
	8	压滤机	50m <sup>2</sup>	台	3
	9	滤液槽	10m <sup>3</sup> 、DN2000mm×H3200mm	个	3
	10	滤液槽	15m <sup>3</sup>	套	3
	11	气流干燥机		台	2
	12	束式蒸发器	氟塑料管束	套	1
	13	离心机		台	1
	14	抽滤槽	配真空泵	套	1
	15	束式冷凝器	氟塑料管	套	1
	16	打浆桶	10m <sup>3</sup> 、DN2000mm×H3200mm	套	1
	17	离子交换系统		套	1
	18	电动车		套	1
	19	真空冷凝装置		套	3
	20	气流干燥机		台	2
	21	多级漂洗泵		台	2
	22	汽提脱氨处理装置	7.5 m <sup>3</sup> /h	套	1
含镍废物处理线	23	酸溶浸取槽	10m <sup>3</sup>	套	1
	24	压滤机	40m <sup>2</sup>	台	2
	25	含镍废液除杂净化系统		套	1
	26	碳酸钠中和槽	10m <sup>3</sup>	台	1
	27	离子交换系统		套	1
	28	破络罐	10m <sup>3</sup>	套	1
	29	石灰除磷罐	10m <sup>3</sup>	套	1
	30	压滤机滤液罐	5m <sup>3</sup>	套	2
	31	电动车		台	1
含锌废物处理线	32	电动车	2t	台	1
	33	酸溶浸取槽	10m <sup>3</sup>	套	1
	34	压滤机	40m <sup>2</sup>	套	3
	35	除杂净化槽	10m <sup>3</sup>	套	1
	36	碱式碳酸锌合成槽	10m <sup>3</sup>	套	1
	37	滤液槽	10m <sup>3</sup>	套	1
	38	加药系统		套	4
	39	含锌污泥进料池	100m <sup>3</sup>	座	1
	40	冷凝式污泥干燥机	TR-3000	套	1

生产线	序号	名称	型号规划	单位	数量
含锡废液处理线	41	压滤机	40m <sup>2</sup>	台	3
	42	滤液罐	15m <sup>3</sup>	台	1
	43	化解罐	15m <sup>3</sup>	座	2
	44	反应罐	15m <sup>3</sup>	台	2
	45	废水中间罐	15m <sup>3</sup>	座	1
废乳化液处理线	46	反应槽	10m <sup>3</sup>	套	1
	47	压滤机	40m <sup>2</sup>	套	1
	48	滤液槽	10m <sup>3</sup> , 带撇油装置的	套	1
	49	MVR 装置		套	1
废酸处理线	50	中和罐	10m <sup>3</sup>	套	1
	51	压滤机	40m <sup>2</sup>	台	1
	52	滤液罐	3m <sup>3</sup>	套	1
	53	单效废磷酸浓缩釜		套	1
	54	含铁废酸耗酸池		座	1
	55	压滤机	60m <sup>2</sup>	台	1
	56	除杂净化槽	10m <sup>3</sup>	套	1
	57	压滤机	40m <sup>2</sup>	台	1
	58	滤液罐	10m <sup>3</sup>	个	1
	59	氯化亚铁浓缩系统		套	1
溶剂废物处理线	60	过滤筒		台	2
	61	蒸馏釜		台	1
	62	蒸馏塔		套	1
	63	冷凝器		台	1
	64	回流罐		台	1
	65	接受罐		台	3
	66	真空系统		台	1
	67	化学脱水系统		套	1
	68	废水缓冲罐		台	2
废包装桶处理线	69	药剂贮槽	10m <sup>3</sup>	个	2
	70	固化烘道	L18000 mm×W1740 mm×H2040 mm	个	1
	71	预烘道	L18000 mm×W920 mm×H2040 mm	座	1
	72	加热箱		台	2
	73	燃烧器	G20S (25 万大卡)	台	2
	74	不锈钢散热器		台	2
	75	强热风机		台	2
	76	自动静电喷漆室	包括隔膜泵	套	1
	77	补漆室	包括 2 把日本岩田自动喷枪、隔膜泵	套	1
	78	汽缸升降台		套	2
	79	悬挂链	QXT206-30kg 总长 131 米 (包括立柱、轨道)		
	80	母液罐	1000L	个	6
	81	清料设备		套	1
	82	整形设备		套	3
	83	脱漆设备		套	2

生产线	序号	名称	型号规划	单位	数量
	84	刷洗设备		套	1
	85	高压冲洗设备		套	1
	86	加温打磨设备		套	1
	87	开缝设备		套	1
	88	抛光设备		套	1
	89	桶底复原设备		套	1
	91	防锈设备		套	1
	92	高压冲洗设备		套	1
	93	烘干设备		套	1
	94	桶盖抛光设备		套	1
	95	废铁打包机	Y81F-160	台	1
含磷污泥处理线	96	打浆池	4m×4m×3m（地下钢砼）	座	5
	97	隔膜压滤机	100m <sup>2</sup>	套	5
	98	循环水水箱	10m <sup>3</sup>	套	1
	99	废水收集池	4m×4m×3m（地下钢砼）	座	1
储罐	100	酸性废液储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	4
	101	碱性废液储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	4
	102	碱液储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	2
	103	盐酸储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	2
	104	含镍废液储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	2
	106	化学镀镍废液储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	2
	107	含锡废液储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	2
	108	废乳化液储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	2
	109	含铁废酸储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	1
	110	无价值废酸储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	1
	111	废磷酸储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	2
	112	成品磷酸储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	2
	113	氯化亚铁储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	2
	114	含锌废液储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	2
115	氨水溶液储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	1	
116	稀硫酸储罐	50m <sup>3</sup> 、DN3m×H7m	个	1	
废水处理	116	生活污水调节池	50m <sup>3</sup>	座	1
	117	生产废水调节池	150m <sup>3</sup>	座	1
	118	物化预处理系统	150m <sup>3</sup>	套	1
	119	厌氧池	100m <sup>3</sup>	座	2
	120	好氧池	100m <sup>3</sup>	座	2
	121	二沉池	50 m <sup>3</sup>	座	2
	122	蒸发脱杂盐装置		套	1
	123	压滤机	60m <sup>2</sup>	台	2
	124	滤液罐	5m <sup>3</sup>	套	2
	125	污泥浓缩池	50m <sup>3</sup>	座	1
	126	回用水池	100m <sup>3</sup>	座	1

### 2.2.3.7 生产原理及工艺流程

#### 1、含铜废物处理线

含铜废物处理线分七个子系统，包括酸性废液处理线、碱性废液处理线、酸碱废液处理线、含铜污泥处理线、氧化铜生产线、氯化铜生产线、氯化铵回收线。

##### (1) 酸性废液处理线

###### 工艺流程说明：

**原料：**本流程主要原料为酸性含铜废液，来自线路板工业，主要成分包括氯化铜、氯化亚铜(氯化亚铜正常情况下不溶，在氯离子过量条件下以 $[CuCl_3]^{2-}$ 形式存在)、氯化氢、氯化钠等。生产所需的 等在生产前先利用配药槽配制成恰当浓度的溶液。

**预处理：**由于酸性废液中含有大量的亚铜离子，因此在生产前需要进行预处理，将其氧化成为铜离子。预处理时，将酸性废液泵入氧化槽并加入 溶液，利用 将亚铜离子转化为铜离子。

预处理过程中，废液中的氯化氢挥发形成酸性废气(G1-1)。由于氧化槽为封闭设备，因此酸性废气全部通过呼吸口接至碱液喷淋系统处理。

**压滤 1：**将废液泵入压滤机压滤，滤液泵入中和结晶釜，滤饼为无机残渣(S1-1)，属于危险废物，送危险废物收集点收集。压滤过程中，废液中的氯化氢挥发产生酸性废气(G1-2)。本项目在压滤机上方设集气罩对酸性废气进行收集，收集的废气通至碱液喷淋系统处理，未被收集部分则在车间内以无组织形式排放。

**中和结晶：**将废液泵入中和结晶釜并加入适量 溶液，将铜离子以碱式碳酸铜的形式沉淀下来。

由于中和结晶釜为封闭设备，因此酸性废气全部通至碱液喷淋系统处理。

**压滤 2：**将废液泵入压滤机压滤，滤饼为碱式碳酸铜，用水冲洗掉表面残液后送至气流干燥机干燥，滤液为高盐废水(W1-1)，排入废水处理设施。

**干燥：**气流干燥机中，热空气以适宜的速度对物料产生强烈的剪切、吹浮、旋转作用，使物料破碎并得到充分的加热。干燥后的物料随热空气一起，先进入旋风分离器回收大部分物料，再经布袋除尘，尾气(G1-4 干燥尾气)通至 15m 高排气筒排放。旋风分离器及布袋除尘器回收的物料即为碱式碳酸铜产品，包装入库。

## (2) 碱性废液处理线

### 工艺流程说明:

**原料:** 本流程主要原料为碱性含铜废液, 来自线路板工业, 主要成分包括二氯四氨络合铜( $Cu(NH_3)_4Cl_2$ )、氯化铵、氨等。事先用水配制成溶液。

**预处理:** 碱性蚀刻废液中含有一定的杂质, 利用 作为絮凝剂, 依靠吸附和架桥作用将细小的颗粒拉到一起形成较大颗粒。预处理过程中, 废液中的氨挥发形成碱性废气(G1-5)。由于预处理槽为封闭设备, 因此碱性废气全部通过呼吸口接至水喷淋系统处理。

**压滤 1:** 将废液泵入压滤机压滤, 滤液泵入结晶沉淀釜, 滤饼为无机残渣(S1-2), 属于危险废物, 送危险废物收集点收集。压滤过程中, 废液中的氨挥发产生碱性废气(G1-6)。本项目在压滤机上方设集气罩对碱性废气进行收集, 收集的废气通至水喷淋系统处理, 未被收集部分则在车间内以无组织形式排放。

**结晶沉淀:** 碱性蚀刻废液中的铜离子以铜氨络合离子( $Cu(NH_3)_4^{2+}$ )的形式存在, 在碱性条件下不会沉淀, 但只要破坏了这种络合关系, 铜离子就会沉淀下来。首先将废液泵入结晶反应釜, 然后加入 并加热, 使废液中氨挥发并使铜沉淀下来。

挥发的氨进入吸收塔, 用水吸收回收氨水, 未被吸收部分作为碱性废气(G1-7)送至水喷淋系统处理。

**压滤 2:** 将废液泵入压滤机压滤, 滤饼为氢氧化铜, 用水冲洗掉表面残液后送至气流干燥机干燥, 滤液为碱性废液, 送至酸碱废液处理线继续处理。

**干燥:** 气流干燥机中, 热空气以适宜的速度对物料产生强烈的剪切、吹浮、旋转作用, 使物料破碎并得到充分的加热。干燥后的物料随热空气一起, 先进入旋风分离器回收大部分物料, 再经布袋除尘, 尾气(G1-8 干燥废气)通至 15m 高排气筒排放。旋风分离器及布袋除尘器回收的物料即为氢氧化铜副产品, 包装入库。

## (3) 酸碱废液处理线

图 2.2-5 酸碱废液处理线工艺流程

### 工艺流程说明:

**原料及预处理、压滤：**本流程主要原料为酸性及碱性含铜废液，处理过程与污染物产生与酸性废液、碱性废液处理线相同，此处不再赘述。

**中和结晶：**将酸性废液与碱性废液泵入中和结晶釜，然后利用滤液调节pH，使废液中的铜离子以碱式氯化铜的形式沉淀下来。

中和反应釜为封闭设备，因此反应过程中产生的酸性废气(G1-13)全部通过呼吸口接至碱性喷淋系统处理。

**压滤 3：**将含有碱式氯化铜沉淀的浆液泵入压滤机压滤。滤饼为碱式氯化铜，用水冲洗掉表面残留的反应液后，送入气流干燥机干燥。滤液中含有大量，送至回收线处理。

**分离干燥：**气流干燥机中，热空气以适宜的速度对物料产生强烈的剪切、吹浮、旋转作用，使物料破碎并得到充分的加热。干燥后的物料随热空气一起，先进入旋风分离器回收大部分物料，再经布袋除尘，尾气(G1-14 干燥尾气)通至15m高排气筒排放。旋风分离器及布袋除尘器回收的物料即为碱式氯化铜半成品，继续用于生产氧化铜及氯化铜。

#### (4) 含铜污泥处理线

##### 工艺流程说明：

**原料：**本流程主要原料为含铜污泥，主要来自于含铜废水的处理，主要成分为氢氧化铜，同时包括絮凝剂等杂质及大量的水。

**打浆：**将含铜污泥倒入打浆桶后关闭设备。然后开启搅拌器并加入及水，将污泥充分打散，同时提取污泥中的铜。

打浆桶生产时封闭，因此打浆过程中产生的酸性废气(G1-15)全部通过呼吸口接至碱液喷淋系统处理。

**压滤 1：**将打散的污泥泵入压滤机压滤。滤饼为无机残渣(S1-5)，属于危险废物，送危险废物收集点收集。滤液为含铜酸液，泵入中和结晶釜。压滤过程中，废液中的氯化氢挥发产生酸性废气(G1-16)。本项目在压滤机上方设集气罩对酸洗废气进行收集，收集的废气通至碱液喷淋系统处理，未被收集部分则在车间内以无组织形式排放。

**中和结晶：**将废液泵入中和结晶釜并加入适量溶液，将铜离子以碱式碳酸铜的形式沉淀下来。

中和反应釜为封闭设备，因此反应过程中生成的酸性废气(G1-17)全部通过呼吸口接至碱液喷淋系统处理。

**压滤 2:** 将含有碱式碳酸铜沉淀的废液泵入压滤机压滤。滤饼为碱式碳酸铜，用水冲洗掉表面残留的反应液后，送入气流干燥机干燥。滤液为含铜废水(W1-2)，排入废水处理设施。

**干燥:** 气流干燥机中，热空气以适宜的速度对物料产生强烈的剪切、吹浮、旋转作用，使物料破碎并得到充分的加热。干燥后的物料随热空气一起，先进入旋风分离器回收大部分物料，再经布袋除尘，尾气(G1-18 干燥废气)经 15m 高排气筒排放。旋风分离器及布袋除尘器回收的物料即为碱式碳酸铜产品，包装入库。

### (5) 氧化铜生产线

**工艺流程说明:**

**原料:** 本流程主要原料为酸碱废液处理线生产的半成品。

**加热碱转:** 将 投入碱转反应釜，然后加入 ，使铜离子以氧化铜的形式沉淀下来。

反应过程中，水蒸气挥发并携带碱液形成碱性废气(G1-19)。碱转反应釜为封闭设备，因此碱性废气全部通过呼吸口接至水喷淋系统处理。

**压滤:** 将废液泵入压滤机压滤。滤饼为氧化铜，用水冲洗掉表面残留的反应液后，送入气流干燥机干燥。滤液为含铜废水(W1-3)，排入废水处理设施。

**干燥:** 气流干燥机中，热空气以适宜的速度对物料产生强烈的剪切、吹浮、旋转作用，使物料破碎并得到充分的加热。干燥后的物料随热空气一起，先进入旋风分离器回收大部分物料，再经布袋除尘，尾气(G1-20 干燥尾气)通至 15m 高排气筒排放。旋风分离器及布袋除尘器回收的物料即为氧化铜副产品，包装入库。

### (6) 氯化铜生产线

图 2.2-8 氯化铜生产线工艺流程

**工艺流程说明:**

**原料:** 本流程主要原料为酸碱废液处理线生产的半成品。

**酸化:** 将 投入酸化釜，然后加入 进行酸化，生成氯化铜溶液。反应式如下:

酸化釜为封闭设备，因此反应过程中生成的酸性废气(G1-21)全部通过呼吸口接至碱液喷淋系统处理。

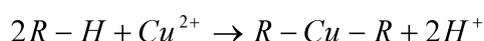
**蒸发浓缩、冷却结晶、离心分离：**将氯化铜溶液泵至蒸发浓缩系统，将其浓缩至饱和溶液。浓缩产生的蒸汽经冷凝处理后，冷凝废水(W1-4)排入废水处理设施。由于酸化时盐酸过量，因此蒸发浓缩产生的废气为酸性废气(G1-22)，通至碱液喷淋系统处理。然后将热的溶液泵入结晶槽冷却。随着温度下降，饱和溶液中的氯化铜以二水氯化铜晶体的形式逐渐析出。最后将含有二水氯化铜晶体的浓缩液泵入离心机离心脱水，滤液回流至蒸发浓缩系统继续浓缩，二水氯化铜作为产品装袋入库。

### (7) 氯化铵回收线

**工艺流程说明：**

**原料：**本流程主要原料是来自酸碱废液处理线的氯化铵废液。

**离子交换：**将氯化铵废液泵入离子交换装置，利用离子交换树脂回收废液中残留的铜离子。反应式如下：



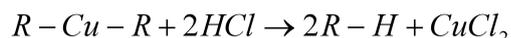
处理后的氯化铵废液泵入汽提塔。

**汽提精馏、冷凝吸收：**

首先，将氯化铵废液经热交换后泵至汽提脱氨塔，加入 ，通入饱和蒸汽汽提废液中的氨，气体经冷凝回收高浓度氨水。汽提废水(W1-5)排入废水处理设施，冷凝尾气(G1-23)进入废气处理设施。

汽提精馏回收氨水工艺原理详见下图。

**树脂重生：**离子交换树脂定期利用 30%盐酸再生，再生得到的含铜酸液送至酸碱废液处理线用于酸碱中和。反应式如下：



再生过程中产生的酸性废气(G1-24)全部通至碱液喷淋系统处理。同时，离子交换树脂在长期使用后需要进行更换产生废树脂(S1-6)，废树脂(S1-6)属于危险废物，送危险废物收集点收集。

## 2、含镍废物处理线

含镍废物处理线可分为两个子系统，分别为含镍污泥及废液处理线、化学镀镍废液处理线。

### (1) 含镍污泥及废液处理线

#### 工艺流程说明：

**原料：**本流程主要原料包括含镍污泥及含镍废液。含镍污泥主要来自于含镍废水的处理，主要成分为氢氧化镍，同时包括絮凝剂等杂质及大量的水。含镍废液主要为镀镍废液，主要成分为硫酸镍、氯化镍等。

**酸溶浸取：**将含镍污泥投入酸溶浸取槽内，再泵入 溶解氢氧化镍。

酸溶浸取槽为封闭设备，因此反应过程中生成的酸性废气(G2-1)全部通至碱液喷淋系统处理。

**压滤 1：**将酸溶浸取后的污泥泵至压滤机压滤。滤饼为无机残渣(S2-1)，属于危险废物，送危险废物收集点收集。滤液为含镍酸液，与含镍废液等一并泵入除杂净化系统。本项目在压滤机上方设集气罩对酸性废气(G2-2)进行收集，收集的废气通至碱液喷淋系统处理，未被收集部分则在车间内以无组织形式排放。

**除杂净化：**将氯化镍酸液与含镍废液一并泵入除杂净化系统，然后加入 将废液中的亚铁离子氧化为铁离子。由于铁离子与镍离子沉淀的 pH 范围不同，因此通过加入 将废液 pH 值调节至 ，将废液中的铁离子沉淀下来，而镍仍以溶解状态存在。

除杂净化系统为封闭设备，因此反应过程中生成的酸性废气(G2-3)全部通至碱液喷淋系统处理。

**压滤 2：**将废液泵入压滤机压滤。过滤得到的沉淀为无机残渣(S2-2)，属于危险废物，送危险废物收集点收集，滤液泵入中和反应釜。本项目在压滤机上方设集气罩对酸性废气(G2-4)进行收集，收集的废气通至碱液喷淋系统处理，未被收集部分则在车间内以无组织形式排放。

**中和：**将废液泵入中和槽，然后加入适量 进行中和，将镍以碱式碳酸镍的形式沉淀下来。

中和反应釜为封闭设备，因此反应过程中生成的酸性废气(G2-5)全部通过呼吸口接至碱液喷淋系统处理。

**压滤：**将含有碱式碳酸镍沉淀的反应液泵入压滤机压滤。滤饼为碱式碳酸镍，

用水冲洗掉表面残留的反应液后，即为碱式碳酸镍产品，包装入库。滤液排入离子交换系统。

**离子交换：**滤液排入离子交换系统后，利用离子交换树脂回收镍，再作为含镍废水(W2-1)排入废水处理设施。

**树脂重生：**离子交换树脂定期利用 进行再生，再生液进入中和槽重新进行处理。离子交换系统为封闭设备，因此生产过程中生成的酸性废气(G2-6)送至碱液喷淋系统。离子交换树脂在长期使用后需要进行更换产生废树脂(S2-3)，废树脂(S2-3)属于危险废物，送危险废物收集点收集。

## (2) 化学镀镍废液处理线

**工艺流程说明：**

**原料：**本流程原料为化学镀镍废液，主要包括硫酸镍、氯化镍、次磷酸钠等。

**破络：**将化学镀镍废液泵入破络罐内，再加入 溶液。可破坏废液中的络合剂，同时可以将次磷酸钠氧化为磷酸钠。

**离子交换：**将破络后的废液送入离子交换系统，利用离子交换树脂回收镍。处理后的废液泵入石灰除磷罐。本流程与含镍污泥及废液处理线共用一套离子交换系统。树脂重生过程在含镍污泥及废液处理线完成。

**石灰除磷：**废液进入石灰除磷罐后再加入石灰水，使磷酸盐生成磷酸钙沉淀，

**压滤：**对反应液进行压滤，滤渣为磷酸钙，与含磷污泥一起经干化后作为产品出售。滤液为含镍废水(W2-2)，排入废水处理设施。

## 3、含锌废物

**工艺流程说明：**

**原料：**本流程主要原料为含锌废液及含锌污泥。含锌废液主要是镀锌废液，主要成分包括氯化锌、氯化铵等。含锌污泥主要来自于含锌废水的处理，主要成分为氢氧化锌，同时包括絮凝剂等杂质及大量的水。

**酸溶浸取：**将含锌污泥投入酸溶浸取反应槽，再泵入 溶解氢氧化锌。

然后将含锌酸液泵入除杂净化系统。酸溶浸取槽为封闭设备，因此反应过程中生成的酸性废气(G3-1)全部通过呼吸口接至碱液喷淋系统处理。

**除杂净化：**将含锌酸液及含锌废液一并泵入除杂净化系统，然后加入 将废液中的亚铁离子氧化称为铁离子。接下来，加入 将废液 pH 值调节至 ，将废

液中的铁离子沉淀下来。

除杂净化系统为封闭设备，因此反应过程中生成的酸性废气(G3-2)全部通过呼吸口接至碱液喷淋系统处理。

**压滤 1:** 用压滤设备滤去氢氧化铁沉淀，并将含锌废液泵入中和槽。压滤得到的沉淀为无机残渣(S2-2)，属于危险废物，送危险废物收集点收集。

**沉淀:** 将废液泵入中和槽，然后加入适量 进行中和，将锌以碱式碳酸锌的形式沉淀下来。

**压滤 2:** 将含有碱式碳酸锌沉淀的废液泵入压滤机压滤。滤饼为碱式碳酸锌，用水冲洗掉表面残留的反应液后，即为碱式碳酸锌产品，包装入库。滤液(W3-1 含锌废水)排入废水处理设施。

#### 4、含锡废物处理线

##### 工艺流程说明:

**原料:** 本流程原料主要包括两类，一是线路板废水处理中产生的铜锡污泥，二是线路板退锡工艺产生的退锡废液。铜锡污泥主要成分为  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Sn}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Sn}(\text{OH})_4$  沉淀及絮凝剂、水等，退锡废液主要成分为硝酸、硝酸锡、硝酸亚锡、硝酸铜等。

**化解:** 将铜锡污泥投入化解罐，再加入退锡废液，利用退锡废液中的硝酸溶解铜锡污泥。

化解罐为封闭设备，因此处理过程中产生的酸性废气(G4-1)全部通过呼吸口接至碱液喷淋系统处理。

**压滤 1:** 将废液泵入压滤机压滤，再将滤液泵至化解罐。压滤机压滤得到的滤饼(S4-1 无机残渣)为危险废物，送危险废物收集点收集。本项目在压滤机上方设集气罩对酸性废气(G4-2)进行收集，收集的废气通至碱液喷淋系统处理，未被收集部分则在车间内以无组织形式排放。

**沉淀 1:** 氢氧化铜沉淀 pH 范围为 ，而氢氧化锡及氢氧化亚锡的沉淀 pH 小于铜，因此可利用此特性将铜、锡分离。向化解罐中加入 ，将 pH 值调节至 。在此 pH 范围内，锡均沉淀下来，但铜仍以溶解状态存在。

反应过程中产生的酸性废气(G4-3)全部通过呼吸口接至碱液喷淋系统处理。

**压滤 2:** 将反应液泵入压滤机进行压滤，滤渣为  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Sn}(\text{OH})_4$ ，再次送

入化解罐。压滤机分离出来的滤液主要为硝酸铜溶液，泵入铜水罐。

**溶解：**向化解罐内加入 ，将沉淀溶解得到含锡溶液。

反应过程中产生的酸性废气(G4-4)全部通过呼吸口接至碱液喷淋系统处理。

**浓缩：**将含锡溶液泵至蒸发器。先以将溶液蒸发浓缩至饱和溶液(电加热)，再排入结晶槽冷却。随着温度下降，饱和溶液中的氯化锡、氯化亚锡分别以五水氯化锡和二水氯化亚锡晶体的形式逐渐析出。然后，将含有锡盐的浆液先泵入离心机离心脱水，再送至抽滤槽抽滤进行真空干燥。离心及抽滤得到的滤液回流至蒸发器继续进行浓缩。干燥后的锡盐作为产品入库。蒸发浓缩产生的酸性废气(G4-5)通至碱液喷淋系统，冷凝废水(W4-1)排入废水处理设施。

**沉淀 2：**向铜水罐内加入 ，将铜离子沉淀下来。

**压滤 3：**将含有氢氧化铜沉淀的反应液泵入压滤机压滤，滤饼为氢氧化铜，用水冲洗掉表面残留的反应液后，送入气流干燥机干燥。滤液为铜锡废水(W4-2)，排入废水处理设施。

**干燥：**气流干燥机中，热空气以适宜的速度对物料产生强烈的剪切、吹浮、旋转作用，使物料破碎并得到充分的加热。干燥后的物料随热空气一起，先进入旋风分离器回收大部分物料，再经布袋除尘，尾气(G4-5 干燥尾气)通至 15m 高排气筒排放。旋风分离器及布袋除尘器回收的物料即为氢氧化铜副产品，包装入库。

## 5、废乳化液处理线

**工艺流程说明：**

**原料：**本流程原料为废乳化液，主要来自机械加工行业。废乳化液中，轻质基础油以乳化状态存在。

**分离：**利用纸袋过滤机对废乳化液进行过滤，去除其中的固态杂质。滤渣为无机残渣(S5-1)，属于危险废物，送危险废物收集点收集。

**浓缩：**将废乳化液泵至蒸发浓缩系统，浓缩得到高浓度乳化液。蒸发的水汽经冷凝后，尾气(G5-1 浓缩尾气)直接通至 15m 高排气筒排放，冷凝废水(W5-1)排至废水处理设施。

**破乳分离：**将高浓度乳化液泵入反应釜，再加入 。可破坏乳化液中的乳化剂而达到破乳的效果。破乳后的乳化液在反应釜内经充分搅拌、静置后分层为油

相及水相。水相(W5-2 破乳废水)排入废水处理设施，剩余油相即为工业轻质基础油产品，装桶后入库。

## 6、废酸处理线

废酸处理线包括三个子系统，即废磷酸处理线，无价值废酸处理线及含铁废酸处理线。

### (1) 废磷酸处理线

工艺流程说明：

**原料：**废磷酸主要是指质较少的低浓度磷酸。由于水分含量过高，不利于储存及运输，因此需要进行浓缩。

**浓缩：**将废磷酸泵入浓缩釜内，利用蒸汽为热源间接加热，使水分蒸发得到高浓度磷酸。浓缩得到的高浓度磷酸即为成品，泵入磷酸储罐。

蒸发的水汽经冷凝后，尾气(G6-1 浓缩尾气)直接通至 15m 高排气筒排放，冷凝废水(W6-1)排至废水处理设施。

### (2) 无价值废酸处理线

工艺流程说明：

**原料：**无价值废酸是指成分比较复杂，无回收价值的废酸。

**中和：**先将 投入中和罐内，再泵入 中和。废酸成分复杂，反应较多，一般以 为主。

反应过程中产生的酸性废气(G6-2)全部通过呼吸口接至碱液喷淋系统处理。

**压滤：**中和后的废酸泵入压滤机压滤，滤渣(S6-1 无机残渣)为危险废物，送危险废物收集点收集，滤液(W6-2 含盐废水)排至废水处理设施。

### (3) 含铁废酸处理线

工艺说明：

**原料：**含铁废酸主要成分为氯化亚铁、氯化氢等。

**耗酸：**将铁粉投入耗酸池，再泵入含铁废酸，将氯化氢转化为氯化亚铁。

然后将反应液泵入压滤机压滤，滤液(氯化亚铁溶液)泵入除杂净化系统。耗酸池为封闭设备，因此反应过程中产生的酸性废气(G6-3)通至碱液喷淋系统处理。滤饼为无机残渣(S6-2)，属于危险废物，送危险废物收集点收集。

**除杂净化：**氯化亚铁溶液中含有微量的有害杂质需要去除。由于此类杂质硫

化物溶解度一般较低，因此向溶液中投加少量硫化钠，然后再压滤予以去除。压滤产生的滤饼为无机残渣(S6-3)，属于危险废物，送危险废物收集点收集。

**浓缩：**将氯化亚铁溶液泵入氯化亚铁浓缩系统后，利用蒸汽为热源间接加热浓缩溶液，得到高浓度氯化亚铁产品。蒸发的水汽经冷凝后，尾气(G6-4 浓缩尾气)通至废气处理设施，冷凝废水(W6-3)排至废水处理设施。

## 7、溶剂废物处理线

### 工艺流程说明：

**原料：**本流程原料为各类废有机溶剂、有机溶剂废物等，均为桶装。

**取料：**利用液泵将废液泵入处理系统，取料时少量溶剂挥发形成废气(G7-1)。

**过滤：**将废液抽送至过滤筒进行过滤，去除溶剂中固态杂质。过滤筒为封闭设备，因此过滤筒中的放空气全部通过呼吸口排放。呼吸口处设有二级冷凝装置，因此有机废气大部分经冷凝后回流至过滤筒内，剩余部分(G7-2 溶剂废气)通至活性炭系统处理。过滤下来有机残渣(S7-1)属于危险废物，送危险废物收集点。

**蒸馏：**过滤后的溶剂继续进入蒸馏塔蒸馏，利用溶剂的沸点差将各类溶剂分离出来，分离得到的溶剂经冷凝后进入相应的接受罐，作为产品出售或用于废包装桶的处理。不凝气(溶剂废气 G7-3)通至活性炭系统处理。蒸馏塔分离出来的水为冷凝废水(W7-1)，排至废水处理设施处理。釜底残留的有机残渣(S7-2)属于危险废物，送危险废物收集点收集。

## 8、废包装桶处理线

### 工艺流程说明：

**原料：**本流程原料主要为废包装桶，包括废油漆桶、废溶剂桶等，包括铁质和塑胶类废包装桶。

**分拣：**对废包装桶 进行分拣，将其分为废弃 桶、闭口桶、开口桶三类。

**废弃桶处理：**废弃铁桶和塑胶桶属于破损严重，无法回收的。先用真空设备吸净桶内残留溶剂，然后用水冲洗去除桶上泥沙，再向桶内加入溶剂溶解去除桶内残留有机固体，最后吸净溶剂并将废桶送入烘房烘干。回收溶剂送至本项目溶剂废物处理线进行处理。清洗干燥过程中，桶内残留溶剂及洗桶用溶剂均会有一定程度的挥发，从而产生溶剂废气(8-1.1)。溶剂废气(8-1.1)利用集气设备进行收

集，收集的废气通至活性炭系统处理，未被收集部分则在生产线周边以无组织形式排放。洗桶用水水质要求较低，可反复使用，但长期使用后则需进行更换，从而产生洗桶废水(W8-1.1)。清洗好的废弃铁桶打包后作为废铁(S8-1)出售。

**闭口桶处理：**闭口桶先利用整形设备整形，使其外形规整，然后送入喷砂设备利用喷射的钢砂去除表面的油漆、氧化皮等。本项目所用喷砂设备为全自动设备，喷砂时设备处于封闭状态，避免粉尘外溢。同时设备内设置粉尘收集系统对喷砂粉尘(G8-2.1)进行收集，收集的粉尘经布袋除尘后，尾气通至 15m 高排气筒排放。同时喷砂所用钢砂在长期使用后需要进行更换产生废钢砂(S8-2.1)。接下来，对闭口桶进行清洗、干燥，具体过程与废弃铁桶类似。清洗后的铁桶送入自动喷漆线进行喷漆加工。本项目采用干式喷漆工艺，利用滤网对喷漆废气进行过滤。最后将铁桶送入烘房烘干。喷漆及烘干过程中产生的喷漆废气(G8-3.1)收集后送至活性炭系统。过滤用滤网长期使用后需要进行更换产生废滤网(S8-3.1)，作为危险废物送至危险废物收集点收集。完成喷漆加工的铁桶即为二次包装桶，作为产品入库。

**开口桶处理：**开口桶利用整形设备对铁桶进行整形，再用水冲洗去除表面杂质并烘干，最后进行喷漆加工。喷漆过程与闭口桶类似。完成喷漆加工的铁桶即为二次包装桶，作为产品入库。

**塑胶类废包装桶处理：**塑胶类废包装桶处理无需采用整形、喷砂、焚烧打磨和喷漆加工，塑胶类废包装桶处理只需要采用清洗干燥加工，与废弃铁桶处理工艺相同。

## 9、含磷污泥和含磷废腐蚀液处理线

### 工艺说明：

**原料：**本流程原料为含磷废水处理产生的高水分磷酸盐污泥和含磷废腐蚀液。

**打浆：**将含磷污泥投入打浆池内加入水并开动搅拌器，将含磷污泥充分打散。

**酸化除杂、回调 PH：**向打浆池投加含磷废腐蚀液进行酸化去除杂质，然后用回调 PH。

**压滤：**将污泥浆液泵至压滤机压滤。滤饼即为磷酸盐产品，可装袋入库。滤液用石灰进一步除磷，压滤滤饼为含磷污泥，重新打回打浆池，滤液采用去除后排入废水池，部分回用于打浆工序，其余作为含磷废水(W9-1)排入废水处理站。

### 2.2.3.8 主要环保措施

根据企业环评、现场调查及相关知情人了解,企业相关污染物治理措施如下:

#### 1、废水处理措施

企业建设废水处理站 1 座(预处理+厌氧+好氧工艺),处理规模 200t/d; 3 t/h 中水回用处理设施 1 套(超滤+反渗透工艺)。

##### (1) 废水预处理系统

企业生产废水根据污染物特点分为高浓度含盐废水、含铜废水、含镍废水、含锌废水、铜锡废水、含磷废水及其他废水。根据废水的不同特点,采用分质分流处理工艺,由于对于含有一类污染物镍的含镍废水,必须经单独处理达标后方可与其他废水混合。

- 高浓度含盐废水来自含铜废物处理线,铜、铵以及其他离子含量极高,不易进行生化处理。因此,本项目利用一套多效蒸发浓缩器对其进行蒸发浓缩。多效蒸发浓缩器是将几个蒸发器连接起来操作,前一蒸发器内蒸发时所产生的二次蒸汽用作后一蒸发器的加热蒸汽,可以大大降低能耗。废水进入蒸发浓缩器后经蒸发浓缩得到饱和溶液,然后排入结晶槽冷却结晶并压滤得到废水残渣,残液则回流至浓缩器。冷凝水氨氮含量较高,一部分回用于生产,一部分则需作为废水排放。

- 含铜废水来自于含铜废物处理线。该废水含有一定的铜离子,因此用离子交换树脂对其进行回收。离子交换树脂定期用酸液进行回收,回收的含铜酸液可进入含铜废物处理线进行处理。含铜废水处理设施出水铜含量可控制在 0.5mg/L 以下。

- 含镍废水来自于含镍废物处理线。该废水含有一定的镍离子,因此用离子交换树脂对其进行回收。离子交换树脂定期用酸液进行回收,回收的含镍酸液可进入含镍废物处理线进行处理。

- 含锌废水来自于含锌废物处理线。该废水含有一定的锌离子,加碱调节 pH 使其沉淀下来,分离出来的含锌污泥可回用于生产。

- 铜锡废水来自于含锡废物处理线。该废水含有一定的铜、锡离子,加碱调节 pH 使其沉淀下来,分离出来的铜锡污泥可回用于生产。

- 含磷废水来自含磷污泥处理线。该废水含有一定的磷,主要以磷酸盐的形

式存在。该股废水加入石灰进行沉淀，沉淀下来的磷酸钙经压滤后送至含磷污泥处理线进行处理。

另生活污水经格栅和化粪池预处理后纳入区域污水管网，废水最终经嘉善县系统污水处理厂集中处理达到排入红旗塘。

## (2) 中水回用系统

厂区设置 1 套处理能力 3 t/h 中水回用处理设施，可实现中水回用 10000 t/a，回水回用去向主要为污泥打浆、清洗压滤等。

## 2、废气收集、处理措施

### (1) 酸性废气

酸性废气有两种收集方式。对于封闭设备，项目将其呼吸口直接接至碱液喷淋系统，酸性废气经碱液喷淋后通至 15m 高排气筒排放。对于压滤机，属于敞口设备，因此在压滤机上方设集气罩对酸性废气进行收集(收集效率达 80%)，收集的废气接至碱液喷淋系统，经碱液喷淋后通至 15m 高排气筒排放。碱液喷淋去除率应达 95%以上。

### (2) 碱性废气

碱性废气有两种收集方式。对于封闭设备，项目将其呼吸口直接接至水喷淋系统，碱性废气经水喷淋后通至 15m 高排气筒排放。对于压滤机，属于敞口设备，因此在压滤机上方设集气罩对碱性废气进行收集(收集效率达 80%)，收集的废气接至水喷淋系统，经水喷淋后通至 15m 高排气筒排放。水喷淋去除率应达 95%以上。

### (3) 干燥尾气

干燥尾气经设备自备的除尘系统处理后可达标排放，直接通至 15m 高排气筒排放。

### (4) 浓缩尾气

浓缩尾气主要为水蒸汽，直接通至 15m 高排气筒排放。

### (5) 溶剂废气

溶剂废气有三种收集方式。对于封闭设备，项目将其呼吸口直接接至活性炭系统，溶剂废气经吸附处理后通至 15m 高排气筒排放。对于取料工序，项目将取料设置在独立的取料间内进行，在操作点上方设集气罩对溶剂废气进行收集并

使取料间内保持负压(收集率达 95%),收集的废气接至活性炭系统,经吸附处理后通至 15m 高排气筒排放。对于清洗干燥工序,本项目在清洗点、烘道进出口处设集气罩对废气进行收集(收集率达 95%),收集的废气接至活性炭系统,经吸附处理后通至 15m 高排气筒排放。活性炭吸附去除率可达 90%以上。

### (6) 喷砂粉尘

喷砂粉尘经设备自备的除尘系统处理后可达标排放,直接通至 15m 高排气筒排放。

### (7) 喷漆废气

项目喷漆在独立的喷漆房内进行,设集气系统对喷漆产生的废气进行收集并使喷漆房内保持负压(收集率达 95%),收集的废气经滤网去除漆渣后,再通至活性炭系统,经吸附处理后通至 15m 高排气筒排放。同时,本项目在烘道进出口处设集气罩对废气进行收集(收集率达 95%),收集的废气接至活性炭系统,经吸附处理后通至 15m 高排气筒排放。活性炭吸附去除率应达 90%以上。

## 3、固废处置措施

现有项目设置危险废物暂存库 1 处,各类固废分类分区暂存。危废暂存库的建设基本符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001,2013 年修订)要求。现有项目固废处置情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 各类固废处置方式

序号	固废名称	产生工序	主要成分	属性	废物代码	处置措施
1	无机残渣	含铜镍锌锡 废物处理线, 废乳化液、废 酸处理线	不溶杂质	危险废物	900-000-49	委托资质单位处置
2	废树脂	含铜、镍废物 处理线	树脂	危险废物	900-015-13	委托资质单位处置
3	有机残渣	溶剂废物处 理线	不溶杂质	危险废物	802-408-06	委托资质单位处置
4	废铁	废包装桶处 理线	铁	一般固废	/	出售,综合利用
5	废滤网		滤网、树脂	危险废物	900-252-12	委托资质单位处置
6	废钢砂		钢	一般固废	/	出售,综合利用
7	废包装材料	储运工程	包装袋等	一般固废	/	出售,综合利用
8	生活垃圾	生活办公配 套	食物残渣等	一般固废	/	委托环卫部门处置
9	废活性炭	废气治理	活性炭	危险废物	900-039-49	委托资质单位处置
10	废活性炭	中水回用	活性炭	一般固废	/	出售,综合利用
11	废水处理残渣	废水处理	盐	危险废物	900-000-49	委托资质单位处置

12	废水处理污泥	废水处理	污泥	危险废物	900-000-49	委托资质单位处置
----	--------	------	----	------	------------	----------

#### 4、环境风险防范和应急措施

公司编制了《嘉兴德达资源循环利用有限公司突发环境事件应急预案》，并进行了备案。公司按照预案要求成立了应急指挥部及工作组，配备了相应的应急设施(备)和物资。

公司采取的主要环境风险应急设施如下：

- 1) 生产区、仓库周围设置排水明沟，并设排水切换装置；
- 2) 设置 730m<sup>3</sup> 事故应急池 1 座（兼做初期雨水收集池）及阀门切换系统；
- 3) 建设了清下水及雨管网应急截断阀门，确保应急过程中的消防废水或其他废水收集于该应急水池中。

#### 2.2.3.9 主要污染源强

##### 1、废水污染源变更情况分析

根据现有项目环评，企业污染物排放量汇总见下表。

表 2.2-10 现有项目污染物排放汇总

类别	污染物	原环评或批复排放量 (t/a)	现有达产排放量 (t/a)
废水	废水量	57085	50099
	含镍废水总排放量	12695	11932
	COD	3.425	3.006
	NH <sub>3</sub> -N	0.457	0.401
	总磷	0.285	0.25
	总铜	0.0097	0.0085
	总镍	0.0063	0.0055
	总锌	0.0451	0.0072
	总锡	0.0022	0.002
废气	烟尘	0.02	0
	二氧化硫	0.24	0
	氮氧化物	0.23	0
	氯化氢	0.134	0.133
	甲苯	0.79	0.79
	乙醇	0.53	0.53
	颗粒物	4.05	2.094
	丙酮	0.15	0.15
	氨	0.0795	0.07595
	二甲苯	0.15	0.15

	硝酸	0.02	0.022
	硫酸	0.003	0.0004
	VOCs	1.62	1.62
固废	一般工业固废	1006	1004.6
	危险废物	1623	1395
	生活垃圾	12	12

### 2.3 场地污染识别

本项目位于嘉善县西塘镇大舜服装辅料创业园三家路 98 号，项目用地范围内 2013 年之前为农田，2013 年~至今作为嘉兴德达资源循环利用有限公司生产用地，主要从事对线路板蚀刻液、表面处理废物等危险废物进行收集、贮存和使用的生产活动。

本项目东侧为永鑫化工，南侧均为申亿化建和强宏表面处理；西侧、北侧均为河道，隔河为农田。

根据厂区平面布置图，场地可疑污染源为企业内的无机盐车间、丙类车间、甲类车间、储罐区、甲类仓库、丙类仓库，以及事故应急池、废水处理站、危废暂存库等，以及周边企业的污染。重点关注的可疑污染物为铜、镍、锌、锡等重金属、VOCs、SVOCs 等。

## 第 3 章 采样工作计划

### 3.1 采样目的

通过将污染初步采样结果与国家 and 地方等相关标准以及清洁对照点浓度比较，分析和确认场地是否存潜在风险及关注污染物

### 3.2 监测范围

场地调查范围即为监测范围，为嘉兴德达资源循环利用有限公司厂区内。

### 3.3 监测项目

根据《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)，检测项目应根据保守型原则，按照第一阶段调查确定的场地内外潜在的污染源和污染物，同时考虑污染物的迁移转化，判断样品的检测分析项目；对于不能确定的项目，可选择潜在的点典型污染样品进行筛选分析。一般工业场地可选择的检测项目有：重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、氰化物和石棉等。如土壤和地下水明显异常而常规监测项目无法识别时，可采用生物毒性测试方法进行筛选判断。不同类型场地及特征污染物可参考导则附录 B，钢铁生产及农药生产场地重点关注的污染物见《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》附录 1 和附录 2。

场地环境调查涉及地表水和残余废弃物监测，按照《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014) 执行。

根据《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 中所列项目（基本项目）为场地环境初步调查建设 用地土壤污染风险筛选的必测项目，可以包括但不限于表 2 中所列项目（其他项目）。

本项目为危险废物处置利用单位，监测项目应包括：重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）。

### 3.4 布点方法与要求

本调查土壤检测布点主要根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)、《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014) 和《建设 用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部办公厅 2017 年 12 月 15 日印发) 等要求。

### 3.4.1 采样位置

#### 1、土壤

由于本场地布局明确，本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用专业判断布点的方式，在场地内疑似污染最重的区域布设取样点。重点是场地内的储罐储槽、污水管线、污染处理设施区域、危险物质储存库、物料储存及装卸区域、历史上可能的废渣地下填埋区、“跑冒滴漏”严重的生产装置区、物料输送管廊区域、发生过污染事故所涉及到的区域、受大气无组织排放影响严重的区域、受污染的地下水污染区域、道路两侧区域、相邻企业等区域。

#### 2、地下水

采用专业判断布点法确定地下水监测点位，在场地存在疑似污染的区域（REC点）布点，同时考虑在场地内地下水径流的下流布点，以期掌握地下水环境质量状况及场地地下水流向等信息。

#### 3、对照点的设置

一般情况下，应在场地外部区域设置土壤及地下水对照监测点位，地下水对照监测点应设置在场地地下水流向的上游。对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的区域。土壤和地下水对照样品的采样深度应尽可能与场地内土壤和地下水的采样深度相同。

### 3.4.2 采样数量

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），污染影响型土壤一级评价占地范围内 5 个柱状样点、2 个表层样点，场地范围外 4 个表层样点；二级评价占地范围内 3 个柱状样点、1 个表层样点，场地范围外 2 个表层样点；三级评价占地范围内 3 个表层样点。

根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》要求，采样点数目应足以判别可疑点是否被污染，在每个疑似污染地块内或设施底部布置不少于三个土壤或地下水采样点。地下水采样可不只局限在厂界内，对场地内地下水上游、下游及污染区域内至少各设置一个监测井，地下水监测井设点与土壤采样点可并点考虑。在其他非疑似污染地块内，可采用随机布点方法，少量布设采样点，以防止污染识别过程中的遗漏。

根据浙环发〔2008〕8号《关于开展建设项目土壤环境监测工作的通知》附

件 1 《建设项目土壤及地下水环境监测工作要求》，地下水环境监测原则上每个企业至少应设置三个以上的监测井，厂界上游 1 个点，下游 2 个点。

根据环境保护部公告 2017 年第 72 号《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求，初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。有以下情形的，可根据实际情况加密布点，如污染历史复杂或信息缺失严重的，水文地质条件复杂的等。

### 3.4.3 采样深度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤表层样应在 0-0.2m 取样，柱状样通常在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m 分别取样，3m 以下每 3m 取一个样，可根据基础深埋、土体结构适当调整。

根据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014），土壤采样深度应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上建议 3m 以内深层土壤的采样间隔为 0.5m，3-6m 采样间隔为 1m，6m 至地下水采样间隔为 2m，具体间隔可根据实际情况适当调整。地下水采样应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不能穿透浅层地下水底板。地下水监测项目的层与其他含水层之间要有良好止水性。一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物（LNAPL）污染，采样位置应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物（DNAPL）污染，采样位置应设置在含水层底部和不透水层顶部。

## 3.5 采样方案

根据场地环境初步调查采样要求及场地污染识别，确定初步采样方案。

### 3.5.1 监测点位及采样深度

土壤在厂区范围内取 5 个柱状样点、2 个表层样点，在厂区范围外取 4 个表层样点。表层样在 0-0.2m 取样，柱状样在分别 0-0.5 m 、0.5-1.5m、1.5-3.0m 分别取样；地下水在厂区范围内取 5 个点，在厂区外上下游及两侧取 4 个点，地下水监测潜水层水质及水位。

土壤和地下水具体采样点位置见表 3.5-1 和图 3.5-1。

表 3.5-1 土壤和地下水采样点位

类别	编号	经纬度坐标		备注
		东经	北纬	
土壤	S1#柱状	120.879997	30.992656	厂区内
	S2#柱状	120.879584	30.992574	厂区内
	S3#柱状	120.878646	30.992988	厂区内
	S4#柱状	120.878007	30.993011	厂区内
	S5#柱状	120.877482	30.992785	厂区内
	S6#表层	120.878485	30.992610	厂区内
	S7#表层	120.879236	30.992702	厂区内
	S8#表层	120.881226	30.994234	厂区外东北侧约 150m(参照点)
	S9#表层	120.880314	30.991682	厂区外东南侧约 100m(上风向)
	S10#表层	120.877111	30.993319	厂区外西北侧约 50m(下风向)
	S11#表层	120.876586	30.993558	厂区外西北侧约 100m(下风向)
地下水	GW1#	120.879997	30.992656	同 S1#
	GW2#	120.879584	30.992574	同 S2#
	GW3#	120.878646	30.992988	同 S3#
	GW4#	120.878007	30.993011	同 S4#
	GW5#	120.877482	30.992785	同 S5#
	GW6#	120.881204	30.992597	上下游及两侧
	GW7#	120.878726	30.993144	下游及两侧
	GW8#	120.877492	30.993038	下游及两侧
	GW9#	120.878624	30.992422	下游及两侧



图 3.5-1 土壤和地下水采样点位图

### 3.5.2 监测因子

土壤和地下水监测因子见表 3.5-2。

表 3.5-2 土壤和地下水监测因子

类别	采样点位	监测项目	监测因子
土壤	S1#~S8#	现场筛查	采用 X 射线荧光分析仪 (XRF)、光离子化检测仪 (PID) 等对重金属、VOCs、SVOCs 进行现场筛查
		重金属 (基本因子)	GB36600-2018 要求必测项目: 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍, 以及总铬
		VOCs、SVOCs (基本因子)	GB36600-2018 要求必测项目: VOCs (包括四氯化碳、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)、SVOCs (包括硝基苯、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、奈)
		特征因子	PH、锌、锡、丙酮及现场筛查出的重金属、VOCs、SVOCs
		理化性质	理化性质调查及土壤剖面调查, 按照土壤导则附录 C1、C2 格式提供相关内容。提供采样照片。
	S9#~S11#	特征因子	PH、铜、锌、锡、镍、苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、丙酮及现场筛查出的重金属、VOCs、SVOCs
		理化性质	理化性质调查及土壤剖面调查, 按照土壤导则附录 C1、C2 格式提供相关内容。提供采样照片。
地下水	GW1#~GW9#	水位	标高、埋深
		八大离子	$K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$
		常规指标	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(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量(COD <sub>mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)、氨氮、硫化物、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
		特征因子	镍、锡、二甲苯、丙酮
		其他	提供建井、洗井记录及照片

### 3.5.3 采样频次

土壤每个采样点位每个采样深度各采样一次, 共 21 个土壤样; 地下水每个采样点位采样 1 次, 共 9 个地下水样。

## 3.6 实验室测试分析计划

### 3.6.1 土壤样品分析计划

土壤的常规理化特征，如土壤 pH、粒径分布、容重、孔隙度、有机质含量、渗透系数、阳离子交换量等的分析测试应按照《岩土工程勘察规范》（GB 50021）执行。

土壤样品关注污染物的分析测试应按照《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《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的指定方法执行。污染土壤的危险废物特征鉴别分析，应按照《危险废物鉴别标准》（GB 5085）和《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298）中的指定方法执行。

### 3.6.2 地下水样品分析计划

地下水样品的分析应按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）中的指定方法执行。

## 3.7 质控与质保计划

### 3.7.1 质量保证 计划

从企业资质与人员资格、仪器设备、采样/分析原始记录保存等方面进行质量控制。

### 3.7.2 质量控制计划

通过对现场质量控制（主要包括规范采样操作、采集质量控制样、规范采样记录、防止采样过程的交叉污染和二次污染等方面）、样品运输与保存、实验室分析等方面进行质量控制。

## 第 4 章 现场采样和实验室分析

### 4.1 现场探测方法和程序

#### 4.1.1 采样的准备

根据采样计划，制定采样计划表，准备各种记录表单、必需的监控器材、足够的取样器材并进行消毒或预先清洗。现场采样应准备的材料和设备主要包括：定位仪器、现场探测设备、调查信息记录装备、监测井的建井材料、土壤和地下水取样设备、样品的保存装置和安全防护装备等。

采样工作进场之前，联系业主单位对监测点位附近区域进行土地清理平整，便于采样设备进场采样。

#### 4.1.2 现场定位

根据采样计划，采用较高精度 GPS 仪确定土壤和地下水监测点位位置，并详细记录经纬度、高程等信息。定位测量完成后，可用钉桩、旗帜等器材标志采样点。如果因现场条件调整了原定监测点位位置，应联系调查监测方案编制单位进行现场调整，及时记录采样点变动原因并记录最终确定的监测点位坐标位置。

本调查实际采样点与采样计划采样点基本一致，具体采样点见表 3.5-1 和图 3.5-1。

#### 4.1.3 现场探测

现场可采用便携式分析仪器设备进行样品的定性和半定量分析。

采用 X 射线荧光分析仪 (XRF)、光离子化检测仪 (PID) 等对土壤重金属、VOCs、SVOCs 进行现场筛查。岩心样品采集后，用取样铲从每段岩心中采集少量土样置于自封塑料袋内并密封，一般应在有明显污染痕迹或地层发生明显变化的位置采样。之后适当对土样进行揉捏以确保土样松散，使其稳定 5~10min 后将相应仪器或设备（如 PID 检测器等）探头伸入自封袋内并读取样品的读数。

使用美国进口履带式自推进土壤钻探机 (Geoprobe) 进行土孔钻探作业。钻探过程中，现场人员观察并记录土层特性和土壤性状，并利用现场探测仪 PID、XRF 对土壤样品进行有机物和重金属筛查。

##### 1、X 射线荧光分析仪 (X Ray Fluorescence, 简称 XRF)

X 射线荧光光谱仪是由激发源 (X 射线管) 和探测系统构成。X 射线管产生入射 X 射线 (一次 X 射线)，激发被测样品。受激发的样品中的每一种元素会

放射出二次 X 射线，并且不同的元素所放射出的二次 X 射线具有特定的能量特性或波长特性。探测系统测量这些放射出来的二次 X 射线的能量及数量。然后，仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品中各种元素的种类及含量。

测试步骤：将土壤放入干净的塑料袋，密封；仪器开机，进入重金属测量界面，等待仪器预热 30 秒；选择测量模式,设置测量时间 30 秒，按下仪器后方的扳机仪器开始测量同时闪烁红灯；测量时间结束，红灯熄灭，记录数据，准备测试下一个样品。

## 2、光离子化检测仪（Photoionization Detector，简称 PID）

光离子化气体检测器是一种具有极高灵敏度，用途广泛的检测器，可以检测从极低浓度的 10ppb（亿分之一）到较高浓度的 10000ppm (1%) 的挥发性有机化合物和其它有毒气体。与传统检测方法相比，它具有便携式，精度高（ppm 级），响应快，可以连续测试等优点。

测试步骤如下：将土壤放入干净的塑料袋（使用食品级）等容器，密封（容器上部保留部分空容积）；打开仪器，进入测试准备状态；将仪器设备进气口插入容器上部，使仪器进入测试状态；记录测试结果，使仪器返回测试准备状态，准备测试下个样品。

## 4.2 土壤样品采集

### 4.2.1 土壤采样要求

#### 1、表层土壤采样

表层土采样可采用手工采样或螺旋钻采样。手工采样是先用铁锹、铲子和泥铲等工具将地表物质去除，并挖掘到指定深度，然后用不锈钢或塑料铲子等进行样本采集，不应使用铬合金或其他相似质地的工具；螺旋钻采样是先钻孔达到所需深度后，获得一定高度的土柱，然后用不锈钢或塑料铲子去除土柱外围的土壤，获取土芯作为土壤样品。收集土壤样时，应把表层硬化地和大的砾石、树枝剔除。

#### 2、深层土壤采样

深层土壤采样以钻孔取样为主，也可采用槽探的方式进行采样。钻孔取样可采用人工或机械钻孔后取样。手工钻孔采样设备包括螺纹钻、管钻、管式采样器等。机械钻探包括是实心螺旋钻、中空螺旋钻、套管钻等。槽探一般采用人工或机械挖掘采样槽，然后用采样铲或采样刀进行采样。

### 3、挥发性有机污染物采样方法

采集含挥发性污染物的样品时，应选择非扰动采样器采样，尽量减少对污染物的扰动，采样后应立即用非扰动采样器将土样直接推入顶空瓶中，以减少暴漏时间。严禁对样品进行均质化处理。

#### 4.2.2 具体采样方法步骤及现场记录

##### 1、具体采样方法步骤

使用 QTZ-2 型钻机进行土孔钻探及土壤取样，采用高液压动力驱动，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 1.5m 内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，打入土壤中收集第一段土样；
- 2) 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土；
- 3) 取样内衬、钻头、内钻杆放进外外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面；
- 4) 在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤；
- 5) 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

拔出采样管便可获得连续原状土壤样品。通过土壤的颜色、气味以及现场快速仪器的测定初步判断是否受到污染，确定采样深度。本场地共采集土壤样品 21 个，测定金属和常规样品的土壤密封在采样管内，测定挥发性的土壤分样至棕色密封采样瓶中。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。测定挥发性的土壤样品立即装入保温箱中送实验室分析。

##### 2、现场记录及照片

在采样时，做好现场记录，主要包括：样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品的颜色和气味、现场检测结果及采样人员等。

### 4.3 地下水样品采集

#### 4.3.1 建井

地下水监测井的建设过程分为设计、钻孔、过滤管和井管的选择和安装、滤料的选择和装料、以及封闭和固定等。监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分。监测井的建设可参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)

相关要求进行。

本项目建井方法和步骤如下：

- 1) 运用 QTZ-2 型钻井设备，将 $\Phi 90\text{mm}$ 的钻具钻至潜水层再往下 3m；
- 2) 安装 $\Phi 60\text{mm}$ 的 PVC 材料的井管，井管底部 1.5m 为滤水管（另一种为 0.7m），其余为盲水管。滤水管底部应安装一个 10cm 的管帽，水井顶端的盲水管上也需安装一个 10cm 长的管帽。井的顶端一般超过地面 0.2~0.5m；
- 3) 选取 20~40 目优质纯净石英砂作为滤料，将石英砂注入井管和中空螺旋钻钢管之间，直至石英砂高出滤水管部分约 20cm，然后投入 400 目膨润土形成一个环形密封圈起隔离作用，以密封地下水监测井。在整个过程中一边注入填料，一边拔起中空螺旋钻钻杆，务必做到填充结实。

#### 4.3.2 洗井

洗井一般分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。在洗井前后及洗井过程中需要监测 pH 值、电导率、浊度、水温并记录水的颜色、气味等，条件许可时，建议监测氧化还原电位、溶解氧和总溶解盐含量。建井后的洗井首先要求直观判断水质基本上达到水清砂净，同时 pH 值、电导率、浊度、水温等监测参数值达到稳定，即浊度等参数测试结果连续三次浮动在 $\pm 10\%$ 以内，或浊度小于 50 个浊度单位。取样前的洗井在第一次洗井 24 小时后开始，其洗出的水量要达到井中储水体积的三倍之上，同时要求 pH 值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、水温等水质参数值稳定，但原则上洗出的水量不高于井中储水体积的五倍。洗井一般可采用贝勒管、地面泵和潜水泵。

#### 4.3.3 监测井参数测量

建井完成后，必须进行井位坐标测量及井管顶的高程测量。监测井清洗后待地下水位稳定后，可以测量监测井井管到稳定地下水位间的距离、地下水水位高程、埋深等。各监测井高程及坐标见表 4.3-4。

表 4.3-4 监测井参数测量

编号	GPS坐标		管口高度 (m)	管口标高 (m)	管口到水位距离 (m)	钻孔直径 (mm)	井管直径 (mm)
	东经	北纬					
GW1#	120.879997	30.992656	0.25	4.1	1.05	90	50
GW2#	120.879584	30.992574	0.34	4.1	0.84	90	50
GW3#	120.878646	30.992988	0.31	4.0	1.12	90	50
GW4#	120.878007	30.993011	0.42	4.2	1.04	90	50

GW5#	120.877482	30.992785	0.37	4.3	0.93	90	50
GW6#	120.881204	30.992597	0.42	4.2	1.36	90	50
GW7#	120.878726	30.993144	0.43	4.1	1.55	90	50
GW8#	120.877492	30.993038	0.26	4.3	1.51	90	50
GW9#	120.878624	30.992422	0.37	3.7	1.02	90	50

#### 4.3.4 地下水采样

地下水采样在采样前的洗井完成后两小时内完成。取水使用一次性贝勒管，要求一井一管，并做到一井一根提水用的尼龙绳。取水位置建议为井中储水的中部，如果在监测井中遇见重油（DNAPL）或轻油（LNAPL）时，对 DNAPL 采样设置在含水层底部和不透水层的顶部，对 LNAPL 采样设置在油层的顶板处，以保证水样能代表地下水水质。如条件许可，也可采用电动潜水泵进行采样。

用于测定 VOC 的水样可用带塑料螺纹盖的 40mL 小玻璃瓶取样，加 HCl 至 pH<2 使其稳定。在测试 VOC 水样的取样小瓶中不允许存在顶空或者是大于 6mm 的气泡。溶解氧、五日生化需氧量和半挥发性有机污染物项目采样时，水样也必须注满容器，上部不留空隙。用于测定可溶解金属物质的水样在野外取样后需先过滤再将其装入聚乙烯容器内，加 HNO<sub>3</sub> 至 pH<2 使其稳定。用于测定总金属含量的水样不需要过滤，也不用加稳定剂。

本项目地下水采样使用贝勒管完成，取样顺序依次为挥发性有机物样品、重金属样品和其他样品。

为了避免污染和交叉污染，在地下水采集期间采用专用工具采集，每个地下水点位采集使用一套专用工具；采样工具有专门采样人员操作，采样器件使用专用手套；所有涉及进入监测井的测量设备使用前均严格清洗；在地下水样品被采集后，立刻装入事先准备好的采样瓶并用聚四氟乙烯薄膜密封。所有样品立即转移至保温箱，尽快送实验室分析。

### 4.4 实验室样品分析

#### 4.4.1 土壤样品分析

土壤的常规理化特征，如土壤 pH、有机质含量等的分析测试应按照《岩土工程勘察规范》（GB 50021）执行。

土壤样品关注污染物的分析测试应按照《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《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166

-2004) 中的指定方法执行。污染土壤的危险废物特征鉴别分析, 应按照《危险废物鉴别标准》(GB 5085) 和《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298) 中的指定方法执行。本项目土壤样品实验室分析方法见表 4.4-1。

**表 4.4-1 土壤样品实验室分析方法**

检测项目	检测标准 (方法)
PH	《土壤 PH 的测定》NY/T1377-2017
汞、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
铅、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
六价铬	《六价铬 碱消解法》 《六价铬 比色法》
铜	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17138-1997
镍	《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17139-1997
VOCs (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)	《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
SVOCs (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、奈)	《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

**表 4.4-1 土壤样品实验室分析方法**

检测项目	检测标准 (方法)
PH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018
汞、砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008
六价铬	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014
锡	固体废物 22 种金属元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 781-2016
铜	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 HJ803-2016
镍	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 HJ803-2016
铅	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 HJ803-2016
镉	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 HJ803-2016
锌	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 HJ803-2016
苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 固体废物半挥发性有机化合物的测定 气相色谱/质谱法 GB 5085.3-2007 附录 K
VOCs (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)	《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
SVOCs (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、奈)	《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

#### 4.4.2 地下水样品分析

地下水样品的分析应符合《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)中的要求, 本项目地下水样品实验室分析方法见表 4.4-2。

表 4.4-2 地下水样品实验室分析方法

检测项目	检测标准 (方法)
K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、 Ca <sup>2+</sup> 、 Mg <sup>2+</sup>	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T5750.6-2006
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、 HCO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》 DZ/T0064.49-1993
Cl <sup>-</sup> 、 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T5750.5-2006
pH、总硬度、溶解性总固体、挥发性酚类、阴离子表面活性剂	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-2006
铁、锰、铜、锌、铝、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T5750.6-2006
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机综合指标》 GB/T5750.7-2006
氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T5750.5-2006
总大肠菌群、细菌总数	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T5750.12-2006
三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯等 VOCs	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ639-2012

表 4.4-2 地下水样品实验室分析方法

检测项目	检测标准 (方法)
------	-----------

pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986
K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup>	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989
Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup>	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-1993
Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	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>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行) HJ/T 342-2007
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989
铁	水质 铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989
锰	水质 铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987
铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996
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
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987
碘化物	地下水水质检验方法 淀粉比色法测定碘化物 DZ/T 0064.56-1993
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014

硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014
镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987
六价铬	水质 六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987
铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987
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
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
甲苯	水质 苯系物的测定 气相色谱法 GB/T 11890-1989
镍	水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11912-1989
锡	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006
二甲苯	水质 苯系物的测定 气相色谱法 GB/T 11890-1989
丙酮	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法 HJ 895-2017
水位	地下水环境检测技术规范 HJ/T 164-2004
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

## 4.5 质量保证和质量控制

### 4.5.1 质量保证

#### 1、企业资质与人员资格

样品的采样、分析等工作必须由取得相应实验室检测资质的企业承担。

检测分析人员必须参加了场地调查检测项目的上岗证考核，并取得了合格证。

#### 2、仪器设备

投入的仪器设备符合国家相关规范要求，每台仪器设备均在校准/检定有效期内。建立实验室仪器设备操作规程，样品的采集、保存、处理、检验等实验全过程与相应仪器设备操作规程要求完全一致。每台仪器设备建立严格的质控制度。

#### 3、采样/分析原始记录保存

为规范文件管理和记录保存，统一制订文件管理程序和记录控制程序。关于本项目的采样记录、样品交接记录、前处理记录、分析记录、数据处理、报告等归档记录均按照公司规定执行，方便溯源。

### 4.5.2 质量控制

#### 1、现场质量控制

### (1) 规范采样操作

采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和《地下水环境监测技术规范(HJ/T 164-2004)》准备耗材，从源头上保证监测质量，再根据待测组分的特性选择合适的采样容器，选好采样容器后按标准要求进行洗涤。

### (2) 采集质量控制样

现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等，且质量控制样的总数应不少于总样品数的10%。

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和《地下水环境监测技术规范(HJ/T 164-2004)》要求，采样时加采全程序空白样和平行样。全程序空白样即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。地下水按照规定取10%平行样，土壤按照《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)采集2个现场平行样，1个挥发性有机物的运输空白样。

### (3) 规范采样记录

将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写。采样送检单必须注明填写人和核对人。

### (4) 注意事项

#### 1) 防止采样过程的交叉污染

在两次钻孔之间，钻探设备应该进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，应清洗后使用。

采样过程中要佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，都须将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍。液体汲取器则为一次性使用。

#### 2) 防止采样的二次污染

每个采样点钻探结束后，应将所有剩余的废弃土装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存；洗井及设备清洗废水应使用塑料容器进行收集，不得随意排放。

## 2、样品运输与保存

针对不同检测项目，选择不同的样品保存方式。目标污染物为无机物的样品通常用塑料瓶(袋)收集；目标污染物为挥发性和半挥发性有机物的样品宜使

用具有聚四氟乙烯密封垫的直口螺口瓶收集。

运输样品时，应填写实验室准备的采样送检单，并尽快将样品与采样送检单一同送往分析检测实验室。采样送检单应保证填写正确无误并保存完整。选择牢固、保温效果好的保温箱；用发泡塑料包裹样品瓶防止直接碰撞；放置足量的冰块确保保温箱冷藏温度低于 4℃，实验室接样后要求测量保温箱内的温度；选择安全快捷的运输方式，保证不超过样品保留时间的最长限值。由于靠少量的冰块难以长时间地保证冷藏温度低于 4℃，一般运输时间夏季最长不超过 3 天。

### 3、实验室质量控制

设置实验室质量控制样。主要包括：空白样品加标样、样品加标样和平行重复样。要求每 20 个样品或者至少每一批样品作一个系列的实验室质量控制样，也可根据情况适当调整。质量控制样品，包括土壤和地下水，应不少于总检测样品的 10%。

## 第5章 结果与评价

### 5.1 评价标准

#### 5.1.1 土壤

根据土壤的使用功能，项目所在地土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中第二类建设用地标准；周边农田执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018)。具体指标见下。

表 5.1-1 建设用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	筛选值	管制值	备注
1	砷	60	140	基本项目（重金属和无机物）
2	镉	65	172	
3	六价铬	5.7	78	
4	铜	18000	36000	
5	铅	800	2500	
6	汞	38	82	
7	镍	900	2000	
8	四氯化碳	2.8	36	基本项目（挥发性有机物）
9	氯仿	0.9	10	
10	氯甲烷	3.7	120	
11	1,1-二氯乙烷	9	100	
12	1,2-二氯乙烷	5	21	
13	1,1-二氯乙烯	66	200	
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163	
16	二氯甲烷	616	2000	
17	1,2-二氯丙烷	5	47	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	
20	四氯乙烯	53	183	
21	1,1,1,1-三氯乙烷	840	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	
23	三氯乙烯	2.8	20	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5	
25	氯乙烯	0.43	4.3	
26	苯	4	40	
27	氯苯	270	1000	
28	1,2-二氯苯	560	560	
29	1,4-二氯苯	20	200	
30	乙苯	28	280	
31	苯乙烯	1290	1290	
32	甲苯	1200	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570	

34	邻二甲苯	640	640	基本项目（半挥发性有机物）
35	硝基苯	76	760	
36	苯胺	260	663	
37	2-氯酚	2256	4500	
38	苯并[a]蒽	15	151	
39	苯并[a]芘	1.5	15	
40	苯并[b]荧蒽	15	151	
41	苯并[k]荧蒽	151	1500	
42	蒽	1293	12900	
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151	
45	萘	70	700	

表 5.1-2 农用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目 <sup>①②</sup>		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。  
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

### 5.1.2 地下水

该区域地下水尚未划分功能，厂区附近不使用地下水作为生活饮水，地下水水质参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类指标（主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水）。具体标准详见下表。

表 5.1-3 地下水质量标准

序号	项目	III类	备注
1	pH(无量纲)	6.5~8.5	一般化学指标
2	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	≤450	
3	溶解性总固体 (mg/L)	≤1000	
4	硫酸盐 (mg/L)	≤250	
5	氯化物 (mg/L)	≤250	
6	铁 (mg/L)	≤0.30	
7	锰 (mg/L)	≤0.10	
8	铜 (mg/L)	≤1.00	

序号	项目	Ⅲ类	备注	
9	锌 (mg/L)	≤1.00		
10	铝 (mg/L)	≤0.20		
11	挥发性酚类(以苯酚计) (mg/L)	≤0.002		
12	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤0.3		
13	耗氧量(COD <sub>mn</sub> 法,以 O <sub>2</sub> 计)(mg/L)	≤3.0		
14	氨氮(以 N 计) (mg/L)	≤0.5		
15	硫化物 (mg/L)	≤0.02		
16	钠 (mg/L)	≤200		
17	总大肠菌群(MPN 或 CFU/100mL)	≤3.0		微生物指标
18	菌落总数(CFU/mL)	≤100		
19	亚硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	≤1.0	毒理学指标	
20	硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	≤20		
21	氰化物 (mg/L)	≤0.05		
22	氟化物 (mg/L)	≤1.0		
23	碘化物 (mg/L)	≤0.08		
24	汞 (mg/L)	≤0.001		
25	砷 (mg/L)	≤0.01		
26	硒 (mg/L)	≤0.01		
27	镉 (mg/L)	≤0.005		
28	铬(六价) (mg/L)	≤0.05		
29	铅 (mg/L)	≤0.01		
30	三氯甲烷 (ug/L)	≤60		
31	四氯化碳 (ug/L)	≤2.0		
32	苯 (ug/L)	≤10.0		
33	甲苯 (ug/L)	≤700		
34	镍 (mg/L)	≤0.02		毒理学指标 (非常规指标)
35	二甲苯 (ug/L)	≤500		

## 5.2 监测结果与评价

根据监测报告,土壤监测结果见表 5.2-1,地下水监测结果见表 5.2-2;土壤评价结果见表 5.2-3,地下水评价结果见表 5.2-4。

表 5.2-1 土壤监测结果 单位: mg/kg

序号	污染物项目	检出限	监测点位(S1#)			监测点位(S2#)			监测点位(S3#)			监测点位(S4#)			监测点位(S5#)		
			0-0.5 m	0.5-1.5 m	1.5-3.0 m	0-0.5 m	0.5-1.5 m	1.5-3.0 m	0-0.5 m	0.5-1.5 m	1.5-3.0 m	0-0.5 m	0.5-1.5 m	1.5-3.0 m	0-0.5 m	0.5-1.5 m	1.5-3.0 m
1	PH	/	8.1	8.79	8.72	8.77	9.21	8.95	5.5	9.63	9.11	7.64	8.13	8.18	8.37	8.87	8.23
2	砷	0.01	6.88	6.94	5.80	8.55	6.90	5.68	7.47	6.72	6.43	6.52	6.20	8.28	6.04	6.54	5.97
3	镉	0.09	0.12	0.12	0.09	0.18	0.15	0.09	0.11	0.09	0.10	0.14	0.09	0.15	0.09	0.11	0.11
4	六价铬	2.0	ND														
5	总铬	70	60	53	61	54	46	51	58	60	71	61	59	60	58	56	61
6	铜	1	45.7	45.0	42.8	148	49.3	49.2	67.7	43.8	50.7	65.7	52.8	55.4	51.1	62.7	50.4
7	铅	0.1	19	20	17	24	24	18	20	17	18	21	18	19	18	21	16
8	汞	0.002	0.041	0.064	0.060	0.089	0.071	0.056	0.052	0.108	0.113	0.091	0.046	0.046	0.080	0.078	0.061
9	镍	5	27	27	25	33	26	28	31	29	28	32	29	30	24	31	26
10	四氯化碳	0.0013	ND														
11	氯仿	0.0011	ND														
12	氯甲烷	0.001	ND														
13	1,1-二氯乙烷	0.0012	ND														
14	1,2-二氯乙烷	0.0013	ND														
15	1,1-二氯乙烯	0.001	ND														
16	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013	ND														
17	反-1,2-二氯乙烯	0.0014	ND														
18	二氯甲烷	0.0015	ND														
19	1,2-二氯丙烷	0.0011	ND														
20	1,1, 1,2-四氯乙烷	0.0012	ND														
21	1,1, 2,2-四氯乙烷	0.0012	ND														
22	四氯乙烯	0.0014	ND														
23	1,1, 1, -三氯乙烷	0.0013	ND														
24	1,1,2-三氯乙烷	0.0012	ND														
25	三氯乙烯	0.0012	ND														

26	1,2,3-三氯丙烷	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	氯乙烯	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	苯	0.0019	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	氯苯	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	1,2-二氯苯	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	1,4-二氯苯	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	乙苯	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	苯乙烯	0.0011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
34	甲苯	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	间二甲苯+对二甲苯	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	邻二甲苯	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
37	硝基苯	0.09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
38	苯胺	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39	2-氯酚	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	苯并[a]蒽	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	苯并[a]芘	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
42	苯并[b]荧蒽	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
43	苯并[k]荧蒽	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
44	蒽	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
45	二苯并[a,h]蒽	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
46	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
47	萘	0.09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
48	锌	0.1	82	84	83	145	118	69	85	68	73	91	80	79	68	91	72
49	锡	0.1	4	4	12	13	3	15	12	25	28	23	15	12	16	18	17
50	丙酮	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

续表 5.2-1 土壤监测结果 单位: mg/kg

序号	污染物项目	检出限	监测点位 (表层样 0-0.2m)					
			S6#	S7#	S8#	S9#	S10#	S11#
1	PH	/	8.25	8.36	8.71	8.1	8.49	8.26
2	砷	0.01	7.31	6.65	8.67	/	/	/
3	镉	0.09	0.09	ND	0.12	/	/	/
4	六价铬	2.0	ND	ND	ND	/	/	/
5	总铬	5.0	68	77	50	/	/	/
6	铜	1	191	46.5	44.2	52.0	53.8	51.7
7	铅	0.1	20	19	16	/	/	/
8	汞	0.002	0.100	0.139	0.118	/	/	/
9	镍	5	29	34	23	/	/	/
10	四氯化碳	0.0013	ND	ND	ND	/	/	/
11	氯仿	0.0011	ND	ND	ND	/	/	/
12	氯甲烷	0.001	ND	ND	ND	/	/	/
13	1,1-二氯乙烷	0.0012	ND	ND	ND	/	/	/
14	1,2-二氯乙烷	0.0013	ND	ND	ND	/	/	/
15	1,1-二氯乙烯	0.001	ND	ND	ND	/	/	/
16	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013	ND	ND	ND	/	/	/
17	反-1,2-二氯乙烯	0.0014	ND	ND	ND	/	/	/
18	二氯甲烷	0.0015	ND	ND	ND	/	/	/
19	1,2-二氯丙烷	0.0011	ND	ND	ND	/	/	/
20	1,1, 1,2-四氯乙烷	0.0012	ND	ND	ND	/	/	/
21	1,1, 2,2-四氯乙烷	0.0012	ND	ND	ND	/	/	/
22	四氯乙烯	0.0014	ND	ND	ND	/	/	/
23	1,1, 1, -三氯乙烷	0.0013	ND	ND	ND	/	/	/
24	1,1,2-三氯乙烷	0.0012	ND	ND	ND	/	/	/
25	三氯乙烯	0.0012	ND	ND	ND	/	/	/

26	1,2,3-三氯丙烷	0.0012	ND	ND	ND	/	/	/
27	氯乙烯	0.001	ND	ND	ND	/	/	/
28	苯	0.0019	ND	ND	ND	/	/	/
29	氯苯	0.0012	ND	ND	ND	/	/	/
30	1,2-二氯苯	0.0015	ND	ND	ND	/	/	/
31	1,4-二氯苯	0.0015	ND	ND	ND	/	/	/
32	乙苯	0.0012	ND	ND	ND	/	/	/
33	苯乙烯	0.0011	ND	ND	ND	/	/	/
34	甲苯	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	间二甲苯+对二甲苯	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	邻二甲苯	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND
37	硝基苯	0.09	ND	ND	ND	/	/	/
38	苯胺	0.1	ND	ND	ND	/	/	/
39	2-氯酚	0.06	ND	ND	ND	/	/	/
40	苯并[a]蒽	0.1	ND	ND	ND	/	/	/
41	苯并[a]芘	0.05	ND	ND	ND	/	/	/
42	苯并[b]荧蒽	0.2	ND	ND	ND	/	/	/
43	苯并[k]荧蒽	0.1	ND	ND	ND	/	/	/
44	蒽	0.1	ND	ND	ND	/	/	/
45	二苯并[a,h]蒽	0.05	ND	ND	ND	/	/	/
46	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1	ND	ND	ND	/	/	/
47	萘	0.09	ND	ND	ND	/	/	/
48	锌	0.1	82	84	83	101	58	57
49	锡	0.1	4	4	12	20	16	22
50	丙酮	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	ND

注：1) ND 表示低于检测限值，“/”为未监测。

表 5.2-2 地下水监测结果

序号	监测项目	检出限	GW1#	GW2#	GW3#	GW4#	GW5#	GW6#	GW7#	GW8#	GW9#
1	pH(无量纲)	/	7.03	7.89	7.3	7	7.14	7.69	7.22	7.3	7.51
2	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)(mg/L)	1.0	438	330	224	435	439	267	441	438	418
3	溶解性总固体(mg/L)	4	530	590	638	667	655	571	886	362	762
4	硫酸盐(mg/L)	0.01	47.2	30	106	144	109	144	70.4	79.4	135
5	氯化物(mg/L)	0.01	68.5	66.5	50.6	91.3	56.1	66.5	113	73.5	98.3
6	铁(mg/L)	0.008	ND	ND	0.168	ND	9.62×10 <sup>-2</sup>	ND	ND	ND	ND
7	锰(mg/L)	0.004	6.42×10 <sup>-2</sup>	<0.004	<0.004	5.60×10 <sup>-2</sup>	<0.004	<0.004	<0.004	3.62×10 <sup>-2</sup>	<0.004
8	铜(mg/L)	0.009	7.80×10 <sup>-3</sup>	1.80×10 <sup>-3</sup>	3.60×10 <sup>-3</sup>	4.10×10 <sup>-3</sup>	9.90×10 <sup>-3</sup>	5.20×10 <sup>-3</sup>	7.30×10 <sup>-3</sup>	5.20×10 <sup>-3</sup>	1.10×10 <sup>-2</sup>
9	锌(mg/L)	0.001	2.81×10 <sup>-2</sup>	4.75×10 <sup>-2</sup>	1.60×10 <sup>-2</sup>	2.96×10 <sup>-2</sup>	7.17×10 <sup>-2</sup>	1.41×10 <sup>-2</sup>	8.84×10 <sup>-2</sup>	3.73×10 <sup>-2</sup>	1.90×10 <sup>-2</sup>
10	铝(mg/L)	0.0004	ND	8.72×10 <sup>-3</sup>	1.41×10 <sup>-2</sup>	3.07×10 <sup>-3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND
11	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	0.001	0.0013	0.0018	0.0012	0.0016	0.0013	0.0007	0.0005	0.0009	0.0012
12	阴离子表面活性剂(mg/L)	0.05	0.088	0.038	0.062	0.04	0.084	0.034	0.093	0.07	0.084
13	耗氧量(COD <sub>mn</sub> 法,以O <sub>2</sub> 计)(mg/L)	0.05	2.79	2.87	2.17	2.16	2.6	2.39	2.95	1.45	2.85
14	氨氮(以N计)(mg/L)	0.02	0.45	0.1	3.82×10 <sup>-2</sup>	0.176	0.162	0.1	0.462	2.94×10 <sup>-2</sup>	2.64×10 <sup>-2</sup>
15	硫化物(mg/L)	0.0045	ND								
16	钠(mg/L)	0.005	81.4	128.1	81.7	92.2	70.2	90.2	124.7	67.4	95.9
17	亚硝酸盐(以N计)(mg/L)	0.001	0.556	0.009	0.015	0.02	0.34	0.006	0.448	0.012	0.023
18	硝酸盐(以N计)(mg/L)	0.01	5.09	0.81	4.48	0.192	2.02	2.32	0.76	0.218	3.46
19	氰化物(mg/L)	0.01	6.05×10 <sup>-3</sup>	3.80×10 <sup>-3</sup>	4.15×10 <sup>-3</sup>	3.20×10 <sup>-3</sup>	5.40×10 <sup>-3</sup>	5.10×10 <sup>-3</sup>	5.10×10 <sup>-3</sup>	4.15×10 <sup>-3</sup>	5.70×10 <sup>-3</sup>
20	氟化物(mg/L)	0.01	0.662	1.48	0.59	0.448	0.648	0.726	0.428	0.324	0.468

序号	监测项目	检出限	GW1#	GW2#	GW3#	GW4#	GW5#	GW6#	GW7#	GW8#	GW9#
21	碘化物 (mg/L)	0.00255	ND								
22	汞 (mg/L)	0.00005	$2.78 \times 10^{-4}$	$4.92 \times 10^{-4}$	$1.84 \times 10^{-4}$	$5.80 \times 10^{-4}$	$3.76 \times 10^{-4}$	$1.20 \times 10^{-4}$	$3.18 \times 10^{-4}$	$3.44 \times 10^{-4}$	$1.98 \times 10^{-4}$
23	砷 (mg/L)	0.0001	$3.95 \times 10^{-4}$	$5.84 \times 10^{-4}$	$5.75 \times 10^{-4}$	$1.16 \times 10^{-4}$	$1.51 \times 10^{-4}$	$2.70 \times 10^{-4}$	$2.96 \times 10^{-4}$	$2.11 \times 10^{-4}$	$2.57 \times 10^{-4}$
24	硒 (mg/L)	0.0004	ND								
25	镉 (mg/L)	0.003	ND								
26	铬(六价) (mg/L)	0.004	ND	ND	0.018	ND	ND	0.005	0.005	ND	0.009
27	铅 (mg/L)	0.006	ND								
28	三氯甲烷 (ug/L)	0.0025	ND								
29	四氯化碳 (ug/L)	1.5	ND								
30	苯 (ug/L)	1.4	ND								
31	甲苯 (ug/L)	10	ND								
32	镍 (mg/L)	0.009	ND								
33	锡 (mg/L)	0.001	ND								
34	二甲苯 (mg/L)	0.02	ND								
35	丙酮 (mg/L)	0.02	ND								

注：ND 表示低于检测限值。

表 5.2-3 土壤监测结果分析汇总表

序号	污染物项目	第二类建设 用地筛选值 (mg/kg)	农用地筛 选值 (mg/kg)	监测值范围		检出率 (%)		超标个数		超标率 (%)		超标点位	
				场地内	场地外	场地内	场地外	场地内	场地外	场地内	场地外	场地内	场地外
1	砷	60	20	5.68 ~8.55	8.67	100	100	0	0	0	0	/	/
2	镉	65	0.8	ND ~0.18	0.12	91	100	0	0	0	0	/	/
3	六价铬	5.7	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
4	总铬	/	35	46 ~77	50	100	100	0	0	0	0	/	/
5	铜	18000	100	42.8 ~191	44.2 ~53.8	100	100	0	0	0	0	/	/
6	铅	800	240	16 ~24	16	100	100	0	0	0	0	/	/
7	汞	38	1.0	0.041 ~0.139	0.118	100	100	0	0	0	0	/	/
8	镍	900	190	24 ~34	23	100	100	0	0	0	0	/	/
9	四氯化碳	2.8	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
10	氯仿	0.9	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
11	氯甲烷	3.7	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
12	1,1-二氯乙烷	9	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
13	1,2-二氯乙烷	5	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
14	1,1-二氯乙烯	66	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
15	顺-1,2-二氯乙烯	596	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
16	反-1,2-二氯乙烯	54	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
17	二氯甲烷	616	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
18	1,2-二氯丙烷	5	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
19	1,1, 1,2-四氯乙烷	10	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
20	1,1, 2,2-四氯乙烷	6.8	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
21	四氯乙烯	53	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
22	1,1, 1, -三氯乙烷	840	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
23	1,1,2-三氯乙烷	2.8	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
24	三氯乙烯	2.8	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/

25	1,2,3-三氯丙烷	0.5	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
26	氯乙烯	0.43	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
27	苯	4	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
28	氯苯	270	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
29	1,2-二氯苯	560	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
30	1,4-二氯苯	20	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
31	乙苯	28	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
32	苯乙烯	1290	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
33	甲苯	1200	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
34	间二甲苯+对二甲苯	570	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
35	邻二甲苯	640	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
36	硝基苯	76	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
37	苯胺	260	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
38	2-氯酚	2256	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
39	苯并[a]蒽	15	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
40	苯并[a]芘	1.5	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
41	苯并[b]荧蒽	15	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
42	苯并[k]荧蒽	151	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
43	蒽	1293	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
44	二苯并[a,h]蒽	1.5	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
45	茚并[1,2,3-cd]芘	15	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
46	萘	70	/	ND	ND	0	0	0	0	0	0	/	/
47	锌	/	300	68~145	57~101	100	100	0	0	0	0	/	/
48	锡	/		3~28	12~20	100	100	/	/	/	/	/	/
49	丙酮	/		ND	ND	0	0	/	/	/	/	/	/

注：监测点位 S1-S7 位于厂区内，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中第二类建设用地标准；S8-S11 位于厂区外（主要为农田），执行《土壤环境质量建设农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018)。

表 5.2-4 地下水监测结果分析汇总表

序号	污染物项目	III类标准值	监测值范围		检出率(%)	超标个数	超标率(%)	超标点位
1	pH(无量纲)	6.5~8.5	7	7.89	100	0	0	0
2	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)(mg/L)	≤450	224	439	100	0	0	0
3	溶解性总固体(mg/L)	≤1000	362	886	100	0	0	0
4	硫酸盐(mg/L)	≤250	30	144	100	0	0	0
5	氯化物(mg/L)	≤250	50.6	113	100	0	0	0
6	铁(mg/L)	≤0.30	ND	0.168	22.2	0	0	0
7	锰(mg/L)	≤0.10	ND	0.064	33.3	0	0	0
8	铜(mg/L)	≤1.00	0.0018	0.011	100	0	0	0
9	锌(mg/L)	≤1.00	0.014	0.0884	100	0	0	0
10	铝(mg/L)	≤0.20	ND	0.0141	33.3	0	0	0
11	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.002	0.0005	0.0018	100	0	0	0
12	阴离子表面活性剂(mg/L)	≤0.3	0.034	0.093	100	0	0	0
13	耗氧量(COD <sub>Mn</sub> 法,以 O <sub>2</sub> 计)(mg/L)	≤3.0	1.45	2.95	100	0	0	0
14	氨氮(以 N 计)(mg/L)	≤0.5	0.0264	0.462	100	0	0	0
15	硫化物(mg/L)	≤0.02		ND	0	0	0	0
16	钠(mg/L)	≤200	67.4	128.1	100	0	0	0
17	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤1.0	0.006	0.556	100	0	0	0
18	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤20	0.192	5.09	100	0	0	0
19	氰化物(mg/L)	≤0.05	0.032	0.061	100	0	0	0
20	氟化物(mg/L)	≤1.0	0.324	1.48	100	0	0	0
21	碘化物(mg/L)	≤0.08		ND	0	0	0	0
22	汞(mg/L)	≤0.001	0.00012	0.00058	100	0	0	0
23	砷(mg/L)	≤0.01	0.00015	0.00058	100	0	0	0
24	硒(mg/L)	≤0.01		ND	0	0	0	0
25	镉(mg/L)	≤0.005		ND	0	0	0	0
26	铬(六价)(mg/L)	≤0.05	ND	0.018	0	0	0	0
27	铅(mg/L)	≤0.01		ND	0	0	0	0
28	三氯甲烷(ug/L)	≤60		ND	0	0	0	0
29	四氯化碳(ug/L)	≤2.0		ND	0	0	0	0
30	苯(ug/L)	≤10.0		ND	0	0	0	0
31	甲苯(ug/L)	≤700		ND	0	0	0	0
32	镍(mg/L)	≤0.02		ND	0	0	0	0
33	二甲苯(ug/L)	≤500		ND	0	0	0	0

注：监测点位 GW1#- GW5#位于厂区内；GW6#- GW9#位于厂区外。

根据以上分析：

企业厂区内监测点位S1-S7土壤各检测因子均符合《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中第二类建设用地标准中的筛选值；厂区外监测点位S8-S11（主要为农田）土壤各检测因子均符合《土壤环境质量建 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018) 中的筛选值。

地下水各检测因子均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的III类标准。

### 5.3 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，质量保证和质量控制统计见表 5.3-1。

表 5.3-1 质量保证/质量控制统计

序号	控制项目	要求	结果	符合性
1	全程序空白样	无污染	土壤采集了2个空白样，检测结果全部未检出；地下水采集了2个运输空白样，1个林洗空白样，除了PH、耗氧量外，其他指标全部低于检出限；	符合
2	现场平行样	相对偏差小	土壤采集了3个平行样，地下水各采集了1个平行样，平行样结果均满足要求	符合
3	实验室空白样	无污染	低于方法检出限	符合
4	实验室平行样	相对偏差在实验室控制范围内	满足标准	符合
5	实验室质控样	相对偏差在实验室控制范围内	满足标准	符合
6	样品跟踪记录	有	完成	符合
7	样品保存和分析时间	符合标准	满足标准	符合

## 第6章 结论与建议

### 6.1 调查结论

本次调查范围为嘉兴德达资源循环利用有限公司厂区范围内，总占地面积约24765m<sup>2</sup>（约37.13亩）。调查范围内2013年之前为农田，2013年~至今为嘉兴德达资源循环利用有限公司生产用地。

本次场地调查土壤在厂区范围内取5个柱状样点、2个表层样点，在厂区范围外取4个表层样点；地下水在厂区范围内取5个点，在厂区外上下游及两侧取4个点。样品采样检测分析由嘉兴聚力检测技术服务有限公司完成，根据检测结果，

企业厂区内监测点位S1-S7土壤各检测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中第二类建设用地标准中的筛选值；厂区外监测点位S8-S11（主要为农田）土壤各检测因子均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618—2018)中的筛选值。

地下水各检测因子均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类标准。

根据《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)等技术规范、标准，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于风险筛选值的，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。本场地范围内的所有土壤检测指标均符合符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中第二类建设用地标准中的筛选值，不需要进入详细采样调查阶段。

### 6.2 建议

根据土壤环境现状调查的结果，没有发现土壤超标污染物，土壤质量满足作为工业用地类土地开发的要求。建议今后场地开发建设活动中，尤其是对场地内原有构筑物、设备等进行拆除转移的过程中，做好环境保护工作，防止土壤污染的发生。