

# 自贡金星化工有限公司2024年 土壤和地下水自行监测报告

建设单位：自贡金星化工有限公司

编制单位：四川和鉴检测技术有限公司

二〇二四年十一月



统一社会信用代码  
91512002MA62K5FJ3L

# 营业执照

扫描二维码  
登录市场主体公示  
系统了解更多  
信息，许可，监管信息。



名称 四川和鉴检测技术有限公司  
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 樊怀刚

经营范围 环境检测技术服务；环保技术开发、推广、咨询服务；职业健康咨询服务；职业卫生监测与评价技术服务；食品安全检测技术服务；计量仪器与设备的技术咨询；实验室信息化解决方案研究；环境影响评价服务；节能技术推广服务；水土保持技术咨询；标准化服务；安全咨询服务；公共安全检测服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本 陆佰万元整

成立日期 2016年10月27日

住所 四川省资阳市雁江区龙马大道198号  
10#楼2层1轴至7轴、10#楼3层1轴至7轴



登记机关

2023年9月25日

项 目 名 称：自贡金星化工有限公司 2024 年土壤和地下水自行监测  
报 告

编 制 单 位：四川和鉴检测技术有限公司

法 人：樊怀刚

报 告 编 写：罗聪

报 告 审 核：王永茂

四 川 和 鉴 检 测 技 术 有 限 公 司

电话：028-26026666

邮编：641300

地址：四川省资阳市雁江区龙马大道 198 号 10#楼 2 层 1 轴至 7 轴、  
10#楼 3 层 1 轴至 7 轴

## 目 录

1 工作背景 .....	1
1.1 工作由来 .....	1
1.2 工作依据 .....	1
1.2.1 法律法规 .....	1
1.2.2 导则规范 .....	2
1.2.3 其它 .....	3
1.2.4 工作范围 .....	3
1.3 工作内容及技术路线 .....	4
1.3.1 工作目的 .....	4
1.3.2 工作内容及技术路线 .....	4
1.3.3 资料收集 .....	5
1.3.4 人员访谈 .....	6
2 企业概况 .....	7
2.1 企业基本信息 .....	7
2.2 企业用地历史、外环境关系 .....	8
2.2.1 企业用地历史 .....	8
2.2.2 企业外环境关系 .....	11
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况 .....	12
2.3.1 土壤与地下水自行监测 .....	12
2.3.2 四川省自贡市重点行业企业用地土壤污染状况调查 .....	22
2.3.3 在产企业详细调查 .....	23

2.3.4	前期环境整治工作总结 .....	30
3	地勘资料 .....	32
3.1	地块地质信息 .....	32
3.1.1	地形地貌 .....	32
3.1.2	地层岩性 .....	33
3.1.3	地质构造 .....	37
3.2	水文地质信息 .....	40
3.2.1	水文 .....	40
3.2.2	水文地质 .....	42
4	企业生产及污染识别 .....	49
4.1	企业生产概况 .....	49
4.1.1	原辅材料及产品概况 .....	49
4.1.2	主要生产设备 .....	49
4.1.3	企业生产及污染防治概况 .....	53
4.1.4	污染物治理措施 .....	57
4.2	企业总平面布置 .....	58
4.3	各场所、重点设施设备情况 .....	61
4.4	涉及的有毒有害物质 .....	63
4.5	雨污管网图 .....	64
5	重点监测单元识别与分类 .....	65
5.1	重点单元情况 .....	65
5.2	识别/分类结果及原因 .....	67

5.3	关注污染物 .....	67
5.4	重点监测单元清单 .....	71
6	监测点位布设方案 .....	73
6.1	重点单元及相应监测点/监测井的布设位置 .....	73
6.2	各点位布设原因 .....	74
6.3	各点位监测指标及选取原因 .....	76
7	样品采集、保存、流转与制备 .....	80
7.1	现场采样位置、数量及深度 .....	80
7.2	采样方法及程序 .....	83
7.2.1	土壤采样方法 .....	83
7.2.2	地下水洗井及采样方法 .....	83
7.3	样品保存、流转与制备 .....	86
7.3.1	样品保存 .....	87
7.3.2	样品流转 .....	87
7.3.3	样品制备 .....	87
8	监测结果分析 .....	90
8.1	土壤监测结果分析 .....	90
8.2	地下水监测结果分析 .....	93
8.3	监测结果趋势分析 .....	99
9	质量保证与质量控制 .....	102
9.1	自行监测质量体系 .....	102
9.2	监测方案制定的质量保证与控制 .....	102

9.3样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 .....	102
9.3.1样品采集质量管理与质量控制 .....	102
9.3.2采样现场质量控制与管理 .....	102
9.3.3样品保存及流转中质量控制 .....	103
9.3.4样品分析与质量控制 .....	103
9.3.5实验室环境要求 .....	103
9.3.6实验室内环境条件控制 .....	104
9.3.7实验室测试要求 .....	104
9.3.8报告编制及审核签发 .....	105
10 结论与措施 .....	106
10.1监测结论 .....	106
10.2企业针对监测结果拟采取的主要措施 .....	106

## 附件

附件1：重点监测单元清单

附件2：监测报告

# 1 工作背景

## 1.1 工作由来

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《中华人民共和国土壤污染防治法》，要求土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：“（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门”。

四川省生态环境厅于2018年9月18日发布了《关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕446号）文件，文件中明确了“从2018年始，列入《四川省土壤污染重点监管单位名单》的企业要按照国家重点单位土壤监测技术指南要求开展土壤环境自行监测工作，每年一次。土壤重点监测单位自行或委托第三方开展土壤环境监测工作，识别本企业存在土壤和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、编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息。”等内容。

自贡金星化工有限公司位于自贡市富顺县晨光工业园区（富世镇平澜村4组），属于2611无机酸制造，根据“自贡市2024年环境监管重点单位名录”，为土壤环境污染重点监管单位。

2021年11月13日，生态环境部发布《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），2023年，自贡金星化工有限公司委托四川和鉴检测技术有限公司根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），修订原有土壤和地下水自行监测方案，2024年10月对本项目进行了2024年采样监测工作，在监测数据的基础上编制完成了《自贡金星化工有限公司2024年度土壤和地下水自行监测报告》。

## 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）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年）；
- （3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年）；

- (4) 《土壤污染防治行动计划》（国务院2016年）；
- (5) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；
- (6) 《国务院关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发〔2009〕61号）；
- (7) 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120号）；
- (8) 《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（2016年12月）；
- (9) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）；
- (10) 四川省生态环境厅、四川省经济和信息化厅、四川省自然资源厅关于印发《四川省工矿用地土壤环境管理办法》的通知。

### 1.2.2 导则规范

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3—2019）；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- (7) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）；
- (8) 《重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）》（中国环境保护部 2017.8.15）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）；
- (10) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（中国环境保护部 2017.8.15）；
- (11) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (12) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告 2021年第1号）；
- (13) 《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (14) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (15) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

(16) 《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》(GB/T 32722-2016)。

### 1.2.3其它

(1) 《关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》(川环办函〔2018〕446号)，2018年9月18日。

### 1.2.4工作范围

本次工作对象为自贡金星化工有限公司，地块位于自贡市富顺县晨光工业园区(富世镇平澜村4组)，占地面积26600平方米。地块工作范围如图1.2-1所示。

表1.2-1 调查评估地块拐点坐标(2000国家大地坐标系)

序号	拐点坐标(2000国家大地坐标)	
	X坐标(米)	Y坐标(米)
1	3226737.994	495639.912
2	3226634.219	495765.372
3	3226528.999	495707.922
4	3226480.325	495689.115
5	3226482.481	495686.767
6	3226438.314	495664.978
7	3226451.257	495636.147
8	3226428.37	495626.222
9	3226435.368	495593.735
10	3226486.686	495505.681



图1.2-1 调查地块范围

### 1.3 工作内容及技术路线

#### 1.3.1 工作目的

本次工作对象为自贡金星化工有限公司，目前该企业正常生产，企业主要进行化学原料和化学制品制造业，为确定企业地块土壤是否存在污染，需要对该企业进行土壤监测工作，为企业土壤调查提供依据。

#### 1.3.2 工作内容及技术路线

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案，对疑似污染区域布设采样点。

主要工作内容包包括资料收集与分析、现场踏勘、污染识别、监测方案制定、方案审核及评审、方案确定、报送和公开自行监测方案。本次采取的调查方法具体如下：

(1) 通过对该厂区生产工艺的分析，初步分析地块中可能存在的污染物种类；

(2) 通过前期资料收集、现场踏勘、人员访谈，对厂区区块功能的识别、调查，以识别潜在污染区域；

(3) 根据地块现状及未来土地利用的要求，通过对资料的收集结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，初步设定采样点位及采样深度；

(4) 根据地方现行要求开展审核工作；

(5) 会后形成地块土壤和地下水自行监测方案，企业按照方案定期开展自行监测。

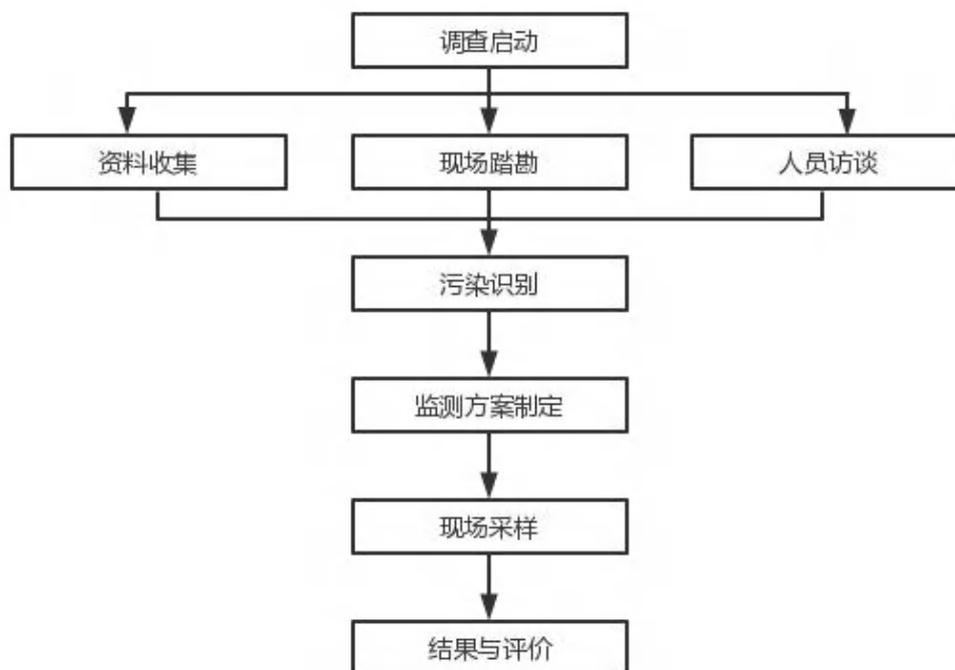


图 1.3-1 技术路线

### 1.3.3 资料收集

本次工作收集资料清单如下：

表1.3-1 收集资料清单

信息	项目信息
基本信息	企业总平面布置图、重点设施设备分布图、雨污管线分布图、防渗防腐明细表、企业基本情况简介说明。

生产信息	企业原辅料使用情况表、企业三废产生及处置情况、企业危废处置情况、污水处理情况、企业生产工艺流程图。化学品信息，特别是有毒有害物质生产、使用、转运、储存等情况。
水文地质信息	区域水文地质资料
生态环境管理信息	建设项目环境影响报告书（表）、竣工环保验收报告、排污许可证副本、2021年土壤及地下水自行监测报告； 企业所在地地下水功能区划；企业现有地下水监测井信息；土壤和地下水环境调查监测数据（2021年）； 废气、废水收集、处理及排放，固体废物产生、贮存、利用和处理处置等情况； 相关管理制度和台账。
重点场所、设施设备管理情况	重点设施、设备的定期维护情况。 重点设施、设备操作手册以及人员培训情况。 重点场所的警示牌、操作规程的设定情况。

### 1.3.4 人员访谈

与生产车间主要负责人员、企业环保管理人员以及主要工程技术人员等进行访谈，进一步了解企业生产、环境管理等相关信息，包括设施设备运行管理、固体废物管理、化学品泄漏、历史运行情况、环境应急物资储备等情况。

## 2 企业概况

### 2.1 企业基本信息

自贡金星化工有限公司（以下简称“本项目”）是由云南金星化工有限公司在自贡市注册成立，企业收购四川富顺博威化工有限公司的原富顺平南锗盐厂土地，进行15万吨/a尾砂（磁硫铁矿）制酸装置建设项目。本项目位于自贡市富顺县晨光工业园区（富世镇平澜村4组），占地面积26600平方米，设计年产15万吨工业硫酸。其基本信息如下：

企业名称：自贡金星化工有限公司；

法定代表人：陶世秋；

地址：富顺县富世镇（晨光科技园区）；

企业类型：其他有限责任公司；

企业规模：70~100人；

营业期限：2011-11-28至2031-11-27；

行业类别：化学原料和化学制品制造业；

所属工业园区或集聚区：四川省富顺县晨光科技园区；

地块面积：占地面积约26600平方米；

地块利用历史：2007年以前为富顺平南锗盐厂。

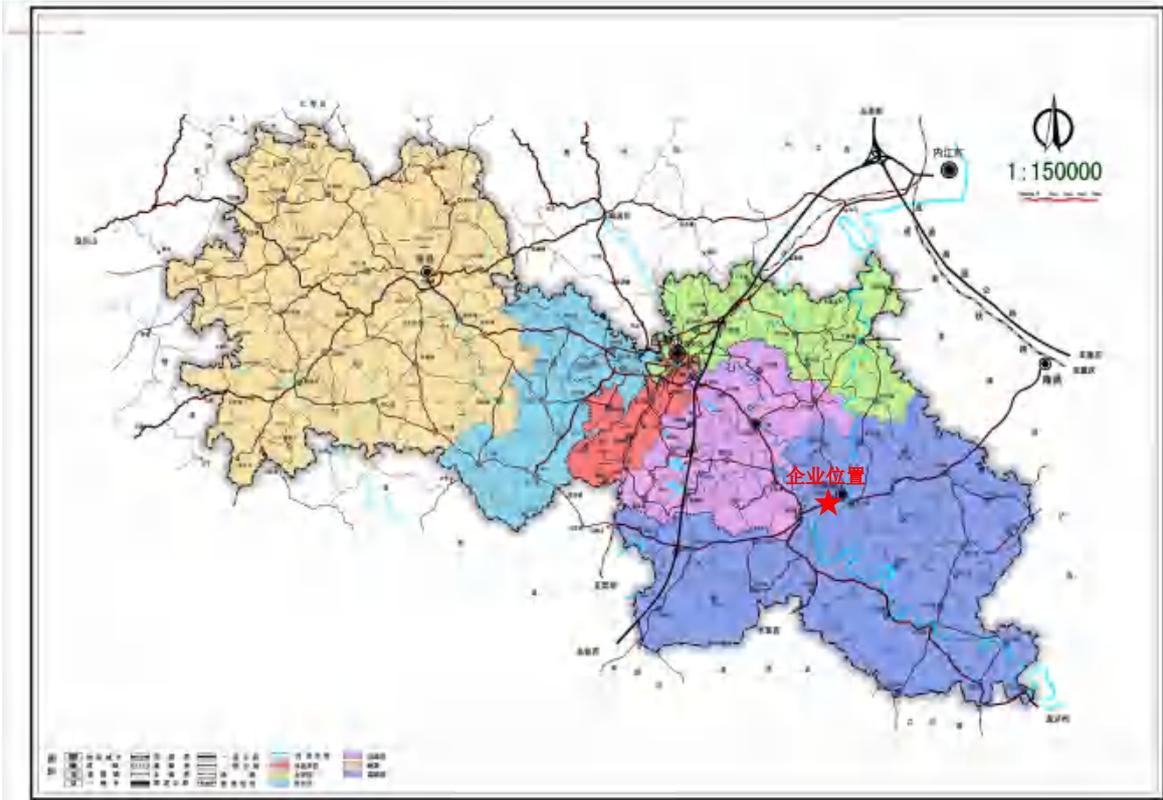


图2.1-1 项目地理位置图

## 2.2 企业用地历史、外环境关系

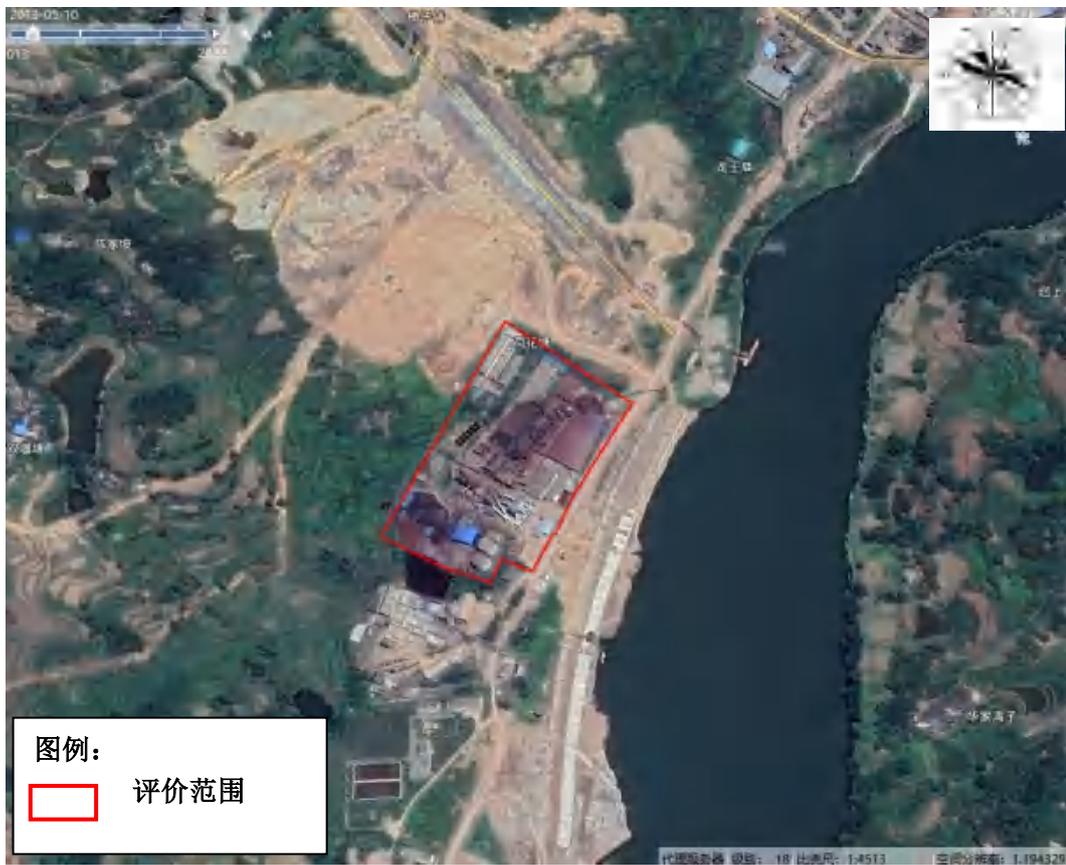
### 2.2.1 企业用地历史

表2.2-1 地块沿用历史

时间	企业名称	土地用途	备注
2007年以前	富顺平南锗盐厂	工业用地	
2007年~至今	自贡金星化工有限公司	工业用地	



地块历史卫星图（2010年9月19日）



地块历史卫星图（2013年5月10日）



地块历史卫星图（2016年8月17日）



地块历史卫星图（2020年6月26日）

图2-2 不同时期卫星记录图片

## 2.2.2 企业外环境关系

本项目位于自贡市富顺县晨光工业园区（富世镇平澜村 4 组），占地面积26600平方米。本项目西侧为富顺县鑫宇磷业有限公司，南侧为自贡市祥云化工有限责任公司和富顺污水处理厂，北侧紧邻为空地，东侧紧邻道路，道路以东为沱江。企业周边敏感目标如表2.2-2所示，敏感目标关系如图2.2-2所示。

表2.2-2 本项目周边敏感目标

周边目标	方位	距离（km）	规模
富顺县鑫宇磷业有限公司	西侧	80m	约40人
自贡市祥云化工有限责任公司	南侧	30m	约30人
富顺污水处理厂	南侧	130m	约10人
釜溪河	西侧	620m	/
沱江	东侧	60m	/



图2.2-2 项目外环境关系图

## 2.3企业用地已有的环境调查与监测情况

根据人员访谈及收集资料分析，自贡金星化工有限公司地块为贯彻落实《四川省环境保护厅关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕446号），按照《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）及2018年度工作计划的要求，从2018年起，列入当年《四川省土壤污染重点监管单位名单》的企业要按照国家重点单位土壤自行检测技术指南要求开展土壤自行监测工作。因此，自贡金星化工有限公司地块于2021年11月、2022年11月、2023年6月、10月开展了土壤环境自行监测工作。此外，自贡金星化工有限公司地块作为重点行业企业用地，于2020年5月开展了四川省自贡市重点行业企业用地土壤污染状况调查工作。同时根据全省重点行业企业用地土壤污染调查结果，企业在2022-2023年开展了在产企业详细调查。上述调查中相关点位土壤、地下水检测结果如下：

### 2.3.1 土壤与地下水自行监测

表2.3-2 企业历史土壤和地下水质量监测信息

年度	样品编号	点位所在区域	监测介质	采样说明	采样深度 (m)		样品数量 (个)		监测指标	评价标准	是否达标
					土壤样品	地下水样品	土壤样品	地下水样品			
2021年	1#	污水处理工序	土壤	采集回填层以下表层土样	0~0.2	/	1	/	六价铬、铅、砷、镉、铜、镍、汞、钒、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) GB36600-2018 第二类用地筛选值	达标
	2#	危废储存间	土壤	采集回填层以下表层土样	0~0.2	/	1	/			达标
	3#	固废堆放区	土壤	采集回填层以下表层土样	0~0.2	/	1	/			达标
	4#	硫酸储罐区	土壤	采集回填层以下表层土样	0~0.2	/	1	/			达标
	5#	污水收集池	土壤	采集回填层以下表层土样	0~0.2	/	1	/			达标
	6#	矿渣堆放区	土壤	采集回填层以下表层土样	0~0.2	/	1	/			达标
	背景监测点7#	厂区北面空地	土壤	采集回填层以下表层土样	0~0.2	/	1	/			达标

	厂区内地下水W2	污水收集池南侧	地下水	/	/	水面以下0.5	1	/	pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、氯化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、铜、铅、镍、硫酸盐、石油类	《地下水质量标准》 GB/T14848-2017中III类标准限值	达标
	地下水背景点W1	厂区外上游	地下水	/	/	水面以下0.5	1	/	pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、氯化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、铜、铅、镍、硫酸盐、石油类	《地下水质量标准》 GB/T14848-2017中III类标准限值	达标
2022年	TR1	矿渣场北侧	土壤	采集表层土样	0~0.2	/	1	/	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、锰、铬、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、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	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) GB36600-2018 第二类用地筛选值	部分点位砷存在超标情况 (TR2 (0.5~1m)、TR2 (1~2m)、TR3 (0~0.5m)、TR4 (0~0.5m) 存在超标, 最大超标检测值为211 (限值60)), 其他均达标
	TR2	生产区西侧	土壤	采集表层土样及下层土样	0.5~1	/	1	/			
	TR2	生产区西侧	土壤	采集表层土样及下层土样	1~2	/	1	/			
	TR3	污水处理北侧	土壤	采集表层土样	0~0.5	/	1	/			
	TR4	危废储存间东侧	土壤	采集表层土样及下层土样	0~0.5	/	1	/			

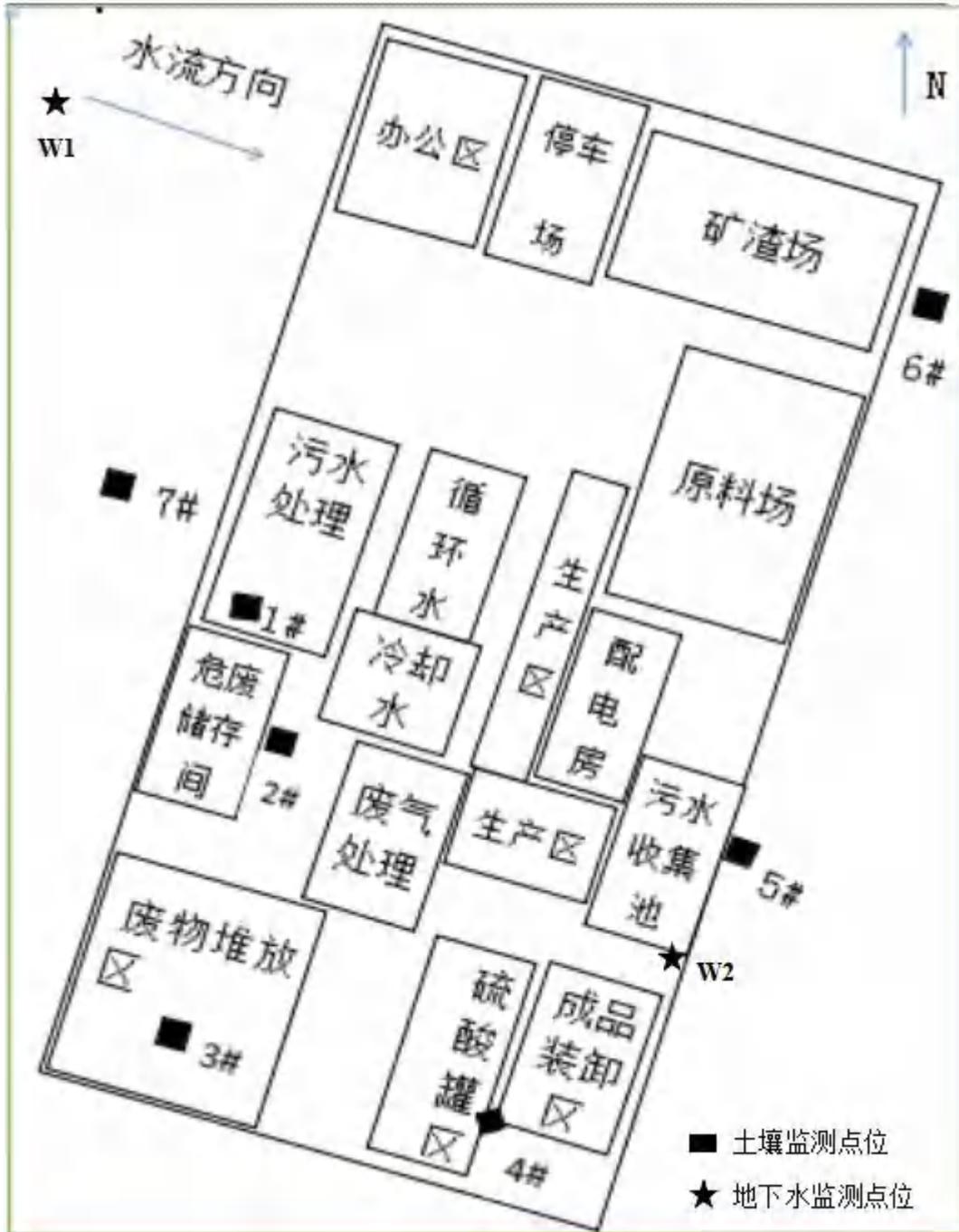
									二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[a]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘		
TR5	废物堆放区东侧	土壤		0.5~1	/	1	/	pH、锌、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、锰、铬、砷			
TR6	硫酸罐区北侧	土壤	采集表层土样	0~0.5	/	1	/				
TR0	厂区外西南侧	土壤	采集表层土样	0~0.2	/	1	/	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、锰、铬、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二			

									氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[a]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘		
	X1	矿渣场北侧	地下水	/	/	水面以下0.5	1	/	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、苯、甲苯、镍、银、石油类、总铬、氯仿、四氯化碳	《地下水质量标准》 GB/T14848-2017中IV类标准限值	达标
	X2	生产区西侧	地下水	/	/	水面以下0.5	1	/			达标
	X3	应急池东侧	地下水	/	/	水面以下0.5	1	/			达标
	X0	厂外西北侧约1500m处	地下水	/	/	水面以下0.5	1	/			达标
2023年	1#	废水处理区东侧	土壤	采集表层土样	0~0.5m	/	1	/	GB36600表1基本项目45项、pH、石油烃(C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )、钒、锌	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试	ZYJ[环境]202308016号, 4#硫酸生产区

	4#	硫酸生产区（包括硫酸储罐区）东侧	土壤	采集表层土样	0~0.5m	/	1	/	GB36600表1基本项目45项、pH、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、钒、锌	行） GB36600-2018 第二类用地筛选值	（包括硫酸储罐区）东侧（0-0.5m）的砷存在超出限值80%，其他达标
	TRD Z1	（土壤对照点）厂区外东北侧	土壤	采集表层土样	0~0.5m	/	1	/	GB36600表1基本项目45项、pH、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、钒、锌		
	2#	矿渣场东侧	土壤	采集表层和深层土样	0~0.5m, 0.5~2.0m, 2.0~4.0m, 4.0~6.0m	/	1	/	铬、铅、砷、镉、铜、镍、汞、锰、锌、pH、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、苯并[a]芘	谱识检测第202303002号，达标	
	3#	危废暂存间东侧	土壤	采集表层和深层土样	0~0.5m, 0.5~2.0m, 2.0~4.0m, 4.0~6.0m	/	1	/	砷、汞、pH、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、苯并[a]芘		
	5#	原料堆	土壤	采集表层和深层土	0~0.5m,	/	1	/	铬、铅、砷、镉、铜、		

		场东侧		样	0.5~2.0m, 2.0~4.0m, 4.0~6.0m				镍、汞、锰、锌、pH、 苯并[a]芘		
6#	污水收集池东侧	土壤	采集表层和深层土样	0~0.5m, 0.5~2.0m, 2.0~4.0m, 4.0~6.0m	/	1	/	铬、铅、砷、镉、铜、 镍、汞、锰、锌、pH、 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯 并[a]芘			
W1	废水处理区东侧	地下水	/	/	水面以下 0.5	1	/	GB/T14848表1常规指标35项(微生物指标、放射性指标除外)、特征指标镍、钒、石油类、苯并[a]芘	《地下水质量标准》 GB/T14848-2017中IV类标准 限值	ZYYJ[环境]202308016号,除肉眼可见物、总硬度、硫酸盐、浊度外均达标	
W2	矿渣场东侧	地下水	/	/	水面以下 0.5	1	/				
W3	硫酸生产区东侧	地下水	/	/	水面以下 0.5	1	/				
DXS DZ1	(对照点)厂区外东北侧(居民	地下水	/	/	水面以下 0.5	1	/				

		水井)									
	W4	污水收集池东侧	地下水	/	/	水面以下0.5	1	/		GB/T14848表1常规指标35项（微生物指标、放射性指标除外）、镍、八大离子、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯、二甲苯、锑、硅、1, 2-二氯乙烷、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1-二氯乙烯、1, 2-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、甲醛、钒、石油类、钡、二氯甲烷、苯并【a】芘、苯并（b）荧蒽、萘、蒽、荧蒽、氯丁二烯、苯乙烯、磷、氯乙烯、乙苯	ZHJC[环]2023080459号，除肉眼可见物、总硬度、硫酸盐、浊度外均达标



土壤和地下水监测布点图（2021年）



土壤和地下水监测布点图（2022年）



土壤和地下水监测布点图（2023年）

图2.3-1 地块历史监测布点图

### 2.3.2 四川省自贡市重点行业企业用地土壤污染状况调查

根据《四川省自贡市重点行业企业用地调查 自贡金星化工有限公司（在产企业地块）地块布点采样方案》（2020年5月），自贡金星化工有限公司地块内重点区域布设土壤监测点位7个，地下水监测点位3个，具体土壤和地下水监测位置及监测因子情况如下表所示。

表2.3-2 土壤和地下水监测位置及监测因子具体设置情况表

监测类别	点位编号	点位所在区域	钻探深度 (m)	监测因子
------	------	--------	----------	------

土壤	1F01	废水治理区池体西南侧破损地面处	3.0m, 至基岩为止	土壤45项基本指标+银、锑、钒、锌、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、pH、硼、锰、铬、锡、金
	1F02	废水治理区池体西南侧护坡下方	3.0m, 至基岩为止	
	1H01	矿渣堆场西南角柱子外侧约1m原墙体边缝处	3.0m, 至基岩为止	
	1H02	矿渣堆场东北角	3.0m, 至基岩为止	
地下水	2F02 (1F02)	废水治理区池体西南侧护坡下方	8.0m, 至地下水水位以下3m为止	苯并[a]芘、汞、砷、铅、铜、银、锑、锌、钒、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、硫酸盐、pH、硼、锰、铬、锡、镍、金、镉
	2H02 (1H02)	矿渣堆场东北角	8.0m, 至地下水水位以下3m为止	



图2.3-2 自贡金星化工有限公司地块土壤、地下水监测点位分布图

根据全省重点行业企业用地土壤污染调查结果，自贡金星化工有限公司地块存在1处土壤点位土样的砷超过GB36600-2018第二类用地筛选值，该点位位于1F02（废水治理区池体西南侧护坡下方）。

### 2.3.3 在产企业详细调查

根据全省重点行业企业用地土壤污染调查结果，企业在2022-2023年开展了在产企

业详细调查，具体情况如下：

表2.3-3 2022年1月土壤检测点位及检测指标

检测类别	点位编号	位置	采样深度	检测项目	备注
土壤	TR001	原超标 点位周 围	0~0.5m	GB36600 表 1 中 45 项、石油类、锌、锰、 铬、pH	
			0.5~1m		
			1~2m		
			2~3m		
			3~4m		
			4~5m		
	TR002		0~0.5m	GB36600 表 1 中 45 项、石油类、锌、锰、 铬、pH	
			0.5~1m		
			1~2m		
			2~3m		
			3~4m		
	TR003		0~0.5m	GB36600 表 1 中 45 项、石油类、锌、锰、 铬、pH	
		0.5~1m			
		1~2m			
		2~3m			
		3~4m			
	TR004	0~0.5m	GB36600 表 1 中 45 项、石油类、锌、锰、 铬、pH		
		0.5~1m			
		1~2m			
		2~3m			
	TR005	废水治 理区	0~0.5m	石油类、锌、锰、铬、砷、pH	
0.5~1m					
1~2m					
2~3m					
3~4m					
4~5m					
TR006	硫酸储 罐区	0.5~1m	石油类、锌、锰、铬、砷、pH		
TR007		0~0.5m	石油类、锌、锰、铬、砷、pH		
		0.5~1m			

			1~2m	
			2~3m	
			3~4m	
			4~5m	
			5~6m	
	TR008	矿渣堆场	0~0.5m	石油类、锌、锰、铬、砷、pH
			0.5~1m	
			1~2m	
	TR009	土壤对照点	0~0.2m	GB36600 表 1 中 45 项、石油类、锌、锰、铬、pH

注：土壤 TR001~004 每个监测点位取 8 个样品；土壤 TR005~008 每个监测点位取 2 个样品，TR009，每个点位 8 个样品。

表2.3-4 2022年1月土壤检测点位及检测指标

检测类别	点位编号	位置	采样深度	检测项目	备注
土壤	TR011	原超标点位周围	0~0.5m	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、锌、锰、铬、pH、砷、汞、铅、铜、镉、镍、苯并[a]芘	
			0.5~2m		
			2~4m		
			4~6m		
	TR012		0~0.5m	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、锌、锰、铬、pH、砷、汞、铅、铜、镉、镍、苯并[a]芘	
			0.5~2m		
			2~4m		
	TR013		0~0.5m	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、pH、砷、汞、苯并[a]芘	
			0.5~2m		
			2~4m		
			4~6m		
	TR014		0~0.5m	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、pH、砷、汞、苯并[a]芘	
			0.5~2m		
			2~4m		
			4~6m		
	TR015		废水治理区	0~0.5m	
0.5~2m					
2~4m					

	TR016	硫酸储罐区	4~6m	pH、砷、汞、苯并[a]芘	
			0~0.5m		
			0.5~2m		
			2~4m		
	4~6m		GB36600表1中45项、钒、锌、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、pH、锰、铬		
	0~0.5m				
	0.5~2m				
	2~4m				
	TR017	4~6m	矿渣堆场	0~0.5m	锌、锰、铬、pH、砷、汞、铅、铜、镉、镍、苯并[a]芘
				0.5~2m	
				2~4m	
				4~6m	

表2.3-4 2022年1月地下水检测点位及检测指标

检测类别	点位编号	孔深 (m)	采样深度	检测项目
地下水	DXS002	13.5m	3m	监测因子包括 GB/T14848 表 1 中 35 项 (不含微生物指标和放射性指标)、镍、铬、乙苯、间对-二甲苯、邻-二甲苯、硫酸盐、硝酸盐和石油类
	DXS004	15m	6m	
	DXS005	13.5m	5m	
	DXS006	/	7m	

表2.3-5 地块内超标点位一览表

点位名称	检测因子	检测结果		筛选值	超标倍数	备注
TR008	砷 (mg/kg)	0-0.5m	182mg/kg	60mg/kg	3.03	/
		0.5-1m	206mg/kg		3.43	
TR003		0-0.5m	89.6mg/kg		1.49	
		0.5-1m	93.7mg/kg		1.56	
		1-2m	75.1mg/kg		1.12	
		2-3m	91.1mg/kg		1.52	
TR002		0-0.5m	60.1mg/kg		1.00	
TR004		0-0.5m	95.9mg/kg		1.60	
		1-2m	98.3mg/kg		1.64	
TR001		0-0.5m	211mg/kg		<b>3.52</b>	
		0.5-1m	80.6mg/kg		1.34	
		1-2m	88.1mg/kg		1.47	



图2.3-3 自贡金星化工有限公司地块地下水点位分布图



图2.3-4 自贡金星化工有限公司地块砷超标点位分布图（0-0.5m）



图2.3-5 自贡金星化工有限公司地块砷超标点位分布图（0.5-3m）

本次详细调查结果表明，地块内砷超标区域主要在集中废水治理区(TR001、TR002、TR003、TR004)、矿渣堆场(TR008)。TR001点位超标层位为0-0.5m (211mg/kg)、0.5-1m (80.6mg/kg)、1-2m (88.1mg/kg)，TR002点位超标层位为0-0.5m(60.1mg/kg)，TR003点位超标层位为0-0.5m(89.6mg/kg)、0.5-1m(93.7mg/kg)、1-2m (75.1mg/kg)、2-3m (91.1mg/kg)，TR004点位超标层位为0-0.5m (80.6mg/kg)、1-2m (98.3mg/kg)，TR008点位超标层位为0-0.5m (182mg/kg)、0.5-1m (206mg/kg)。

根据详细调查结果，本地块内的送检土壤样品检出砷超标情况，上述超标区域主要分布于废水治理区、矿渣堆场。

#### (1) 废水治理区

废水治理区为前期一直超标点位所在区域，本次调查结果表明废水治理区存在砷超标情况，在0-3m间均有不同程度的超标，最大超标倍数为3.52。推测废水治理区检出砷超标原因可能为废水治理区主要用于全场范围生产过程中产生的硫酸工业废水处理，该类废水中含有硫酸、砷、氟及有色金属等杂质；同时采用石灰中和法处理污水中的砷等杂质，而该类废渣在车辆运输、中转过程可能存在遗撒，通过地面硬化裂缝、绿化带等裸露土壤下渗，进而污染下层土壤。

#### (2) 矿渣堆场

根据本次在产企业详细调查结果，矿渣堆场存在砷超标情况，超标深度为0-1m，最大超标倍数为3.43。根据现场踏勘情况，该区域砷超标推测可能原因是早期企业生产运输及中转过程中存在遗撒，通过地面硬化裂缝下渗，进而导致土壤污染可能。

### 2.3.4 前期环境整治工作总结

#### 1.土壤污染隐患排查和整改

根据人员访谈与收集资料分析，自贡金星化工有限公司于2021年按照《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》要求开展土壤污染隐患排查工作，并在此基础上编制完成了《自贡金星化工有限公司土壤污染隐患排查报告》。该报告显示，生产基地部分生产线设施设备存在对土壤环境产生污染的隐患点，并根据隐患点实施对应的整改措施，具体情况参见表2.4-16。

表2.4-16 自贡金星化工有限公司2021年土壤污染隐患排查整改一览表

序号	排查情况分析	整改建议	落实情况
----	--------	------	------

1	危废未设置在单独的房间，需要整改	危废暂存间废机油应设置在单独的房间，地面硬化+防渗，上锁，同时危废管理制度上墙	落实
2	无日常巡查记录表	完善日常巡查记录表，加强对重点场所及设备的巡查，并做好巡查台账记录及台账记录	落实

## 2.在产企业土壤详查管控方案实施情况

截止2024年9月，企业根据在产企业详细调查管控方案实施了管控措施，目前管控措施已全部完成，目前还未完成管控效果评估。

## 3 地勘资料

### 3.1 地块地质信息

富顺县地处四川盆地南部，北部系自流井凹陷南缘，东南部属川东帚状褶皱束，华莹山褶断带的西南延伸部分，境内沉积岩层巨厚，褶皱舒缓，构造剥蚀作用强烈，在构造体系上属新华夏—华夏式构造，地面构造的展布受到华莹山大断裂和荣威穹隆构造的影响，境内出露地层，从三迭系下统嘉陵江组到白垩纪上统夹关组，第四系堆积层遍布全县，除阶地外，一般厚度不大。富顺县又是地震多发区，自贡、宜宾、富顺组成的三角区内发生的地震烈度影响较大，历史上有记载的大于 4.7 级地震就有 7 次之多，县城建筑的抗震设防烈度为 6 度。

#### 3.1.1 地形地貌

富顺县地势由北向南倾斜，西北高，东南低，海拔高度在 241-598m 之间，地形以丘陵为主，占总面积 90% 以上，丘陵多呈馒头状，多数由页岩和泥岩组成，相对高度在 20-60m 之间。丘坡平缓，土层较厚，另有方山状丘陵，丘顶砂岩复盖，丘陵呈台阶状。各丘陵之间为冲沟和谷地，稻田密布。罗观山和青山岭为两列北东—南西走向的条状低山，是川东平行岭谷的延续部分，斜贯县境东南部，海拔高 500m 左右，其主峰尖山坡在安溪乡境内，海拔高 597.6m。平坝多分布于沿沱江的河谷地带。县境最低点在长滩乡的沱江出境处，海拔高 241m。

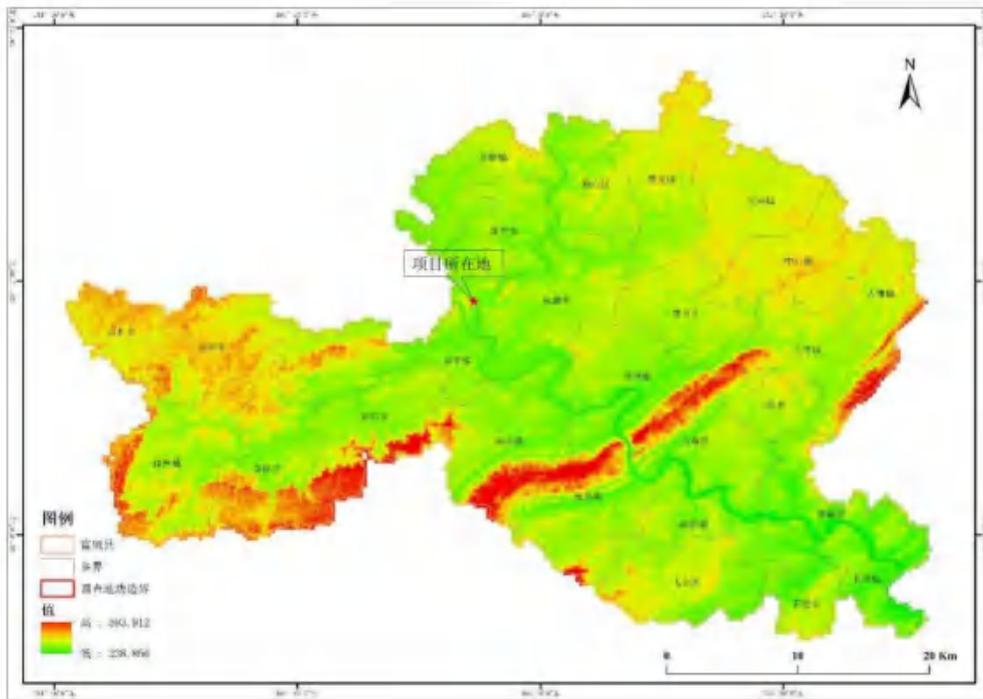


图 3.1-1 调查区域及周边地形地貌图

自贡金星化工有限公司整体地形北高南低，西高东低，整体上由北西至南东逐渐变缓。区内地貌按成因可分为两种类型，即河流侵蚀堆积地貌、构造剥蚀浅丘地貌，其中河流侵蚀堆积地貌主要为沱江I级阶地。沱江I级阶地地区地势平坦、开阔，高程介于 265~273m 之间，I级阶地沿沱江及釜溪河呈带状分布，阶面平均海拔 270m，前缘高出沱江江水面 3m，略向江心倾斜。构造剥蚀丘陵区高程一般在 270~358m 之间，相对高差约 90m；受构造剥蚀作用，砂岩常形成崖坎，泥岩多形成 5~10°的缓坡，地貌形态多为馒头状、塔状丘陵，较为圆缓，很少成岭。

自贡金星化工有限公司地内缓坡及宽缓谷底多为第四系堆积层所覆盖，目前基地内植被内多以草坪及少量乔木绿化为主。

### 3.1.2 地层岩性

根据收集到的地块岩土工程勘察资料显示，调查评价区地层较简单，区内第四系地层主要有残坡积层(Q<sub>4</sub><sup>el+dl</sup>)、冲积层(Q<sub>4</sub><sup>al</sup>)，基岩主要为侏罗系中统新田沟组(J<sub>2x</sub>)，工作区内地层的宏观特征和叠置关系作如下描述：

#### ①第四系全新统残坡积层(Q<sub>4</sub><sup>el+dl</sup>)

主要呈不连续状分布于丘坡坡顶或斜坡及坡脚地带，为棕红色粉质粘土，可至硬塑状，无摇振反应，稍有光滑，干强度中等，韧性中等。局部含少量砂、泥

岩角砾、碎石、块石，顶部多见植物根系分布。据地面调查，该层厚度一般小于5m，多在0~2.00m左右。粉质粘土厚度具有坡脚、凹地厚而丘顶、坡脊薄的特征。

### ②第四系全新统冲积层(Q<sub>4</sub><sup>dl+pl</sup>)

主要分布于沱江I级阶地，岩性主要为浅灰、灰白色砂砾卵石层，上部表层覆盖粉细砂、粉土，厚度小于15m。

### ③侏罗系中统新田沟组(J<sub>2</sub>x)

该层为调查评价区内主要出露地层；上部为黄绿与紫红色砂质泥岩不等厚互层夹黄绿色细-粉砂粒石英砂岩。中部为黄绿色砂质泥岩夹石英粉砂岩。下部为深灰、灰黑色页岩夹泥质石英粉砂岩。底部为黄褐、灰绿色厚层状石英砂岩，其上以紫红色为主的杂色砂质泥岩夹灰绿、黄绿色石英粉砂岩。

据钻探揭露，项目区基岩主要为砂质泥岩和细粒砂岩。

砂质泥岩：暗紫红色，由粘土矿物组成，泥质结构，层状构造，岩石性软，具失水开裂、遇水软化特征，砂质分布不均，局部呈条带状、团块状分布，中至下部见石膏晶体分布，岩石易沿层面或砂质富集带脱落。网状风化裂隙发育，构造裂隙发育少量，倾角一般20~65°，闭合至微张状，裂面较光滑，无填充。取芯以短柱状为主，次碎块状和厚饼状。

细粒砂岩：灰白色，由长石、石英等矿物组成，细粒结构，厚层状构造，泥钙质胶结较坚硬、致密。裂隙少量发育，倾角一般8~72°左右，闭合至微张，裂面较平整。取芯多完整，以长柱状为主。

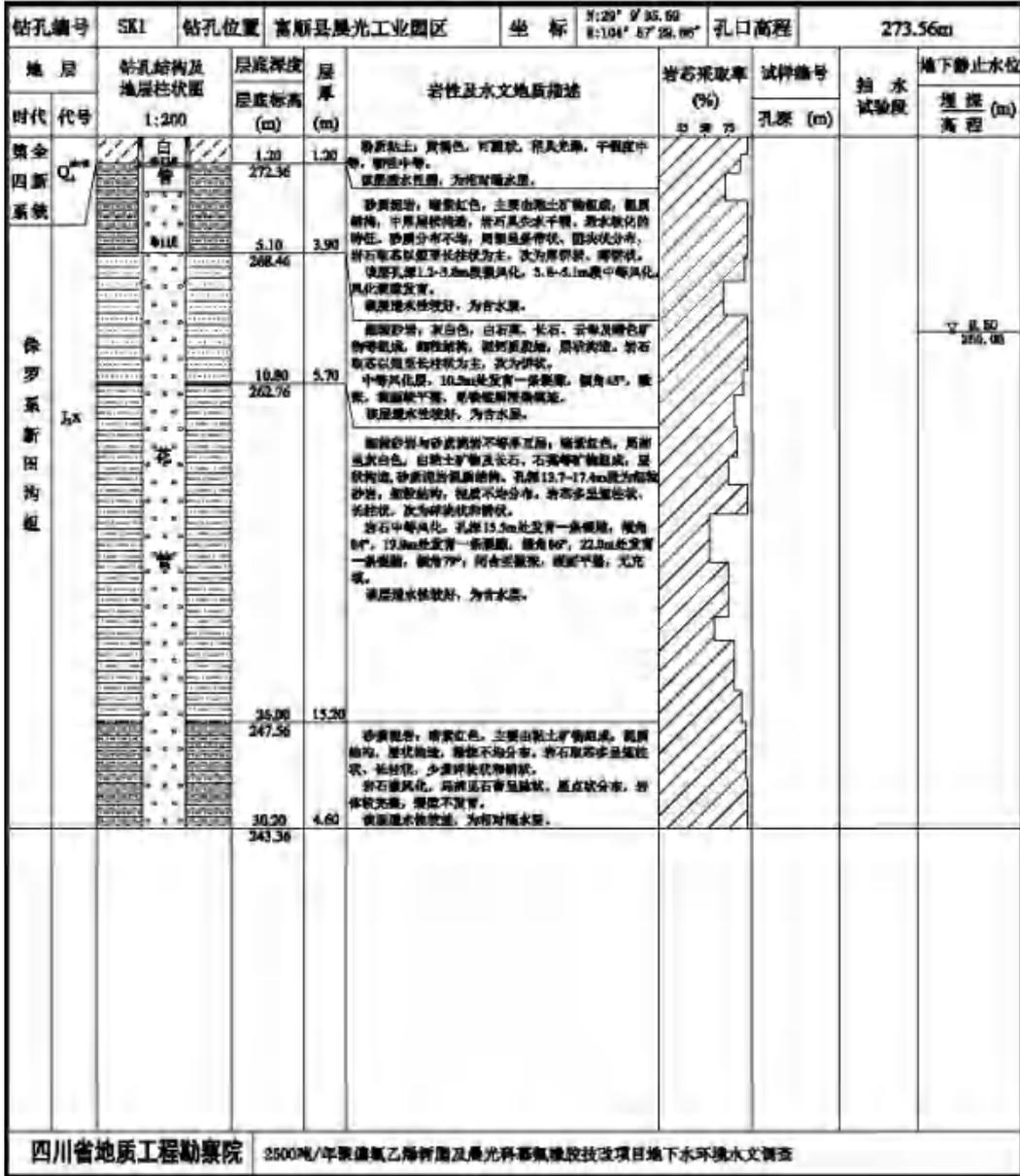


图 3.1-2 调查区内钻孔柱状图（典型代表）

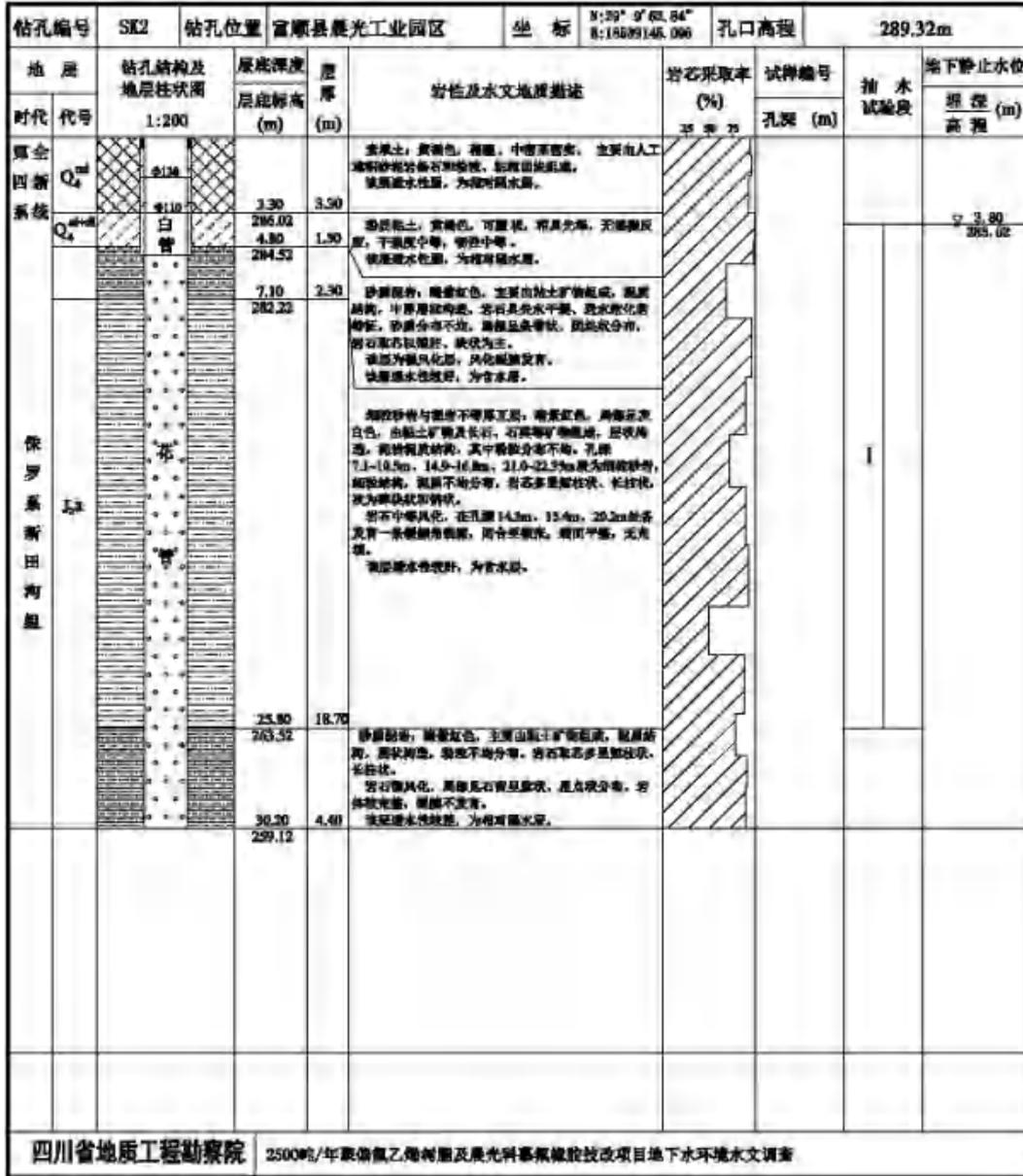


图 3.1-3 调查区内钻孔柱状图（典型代表）

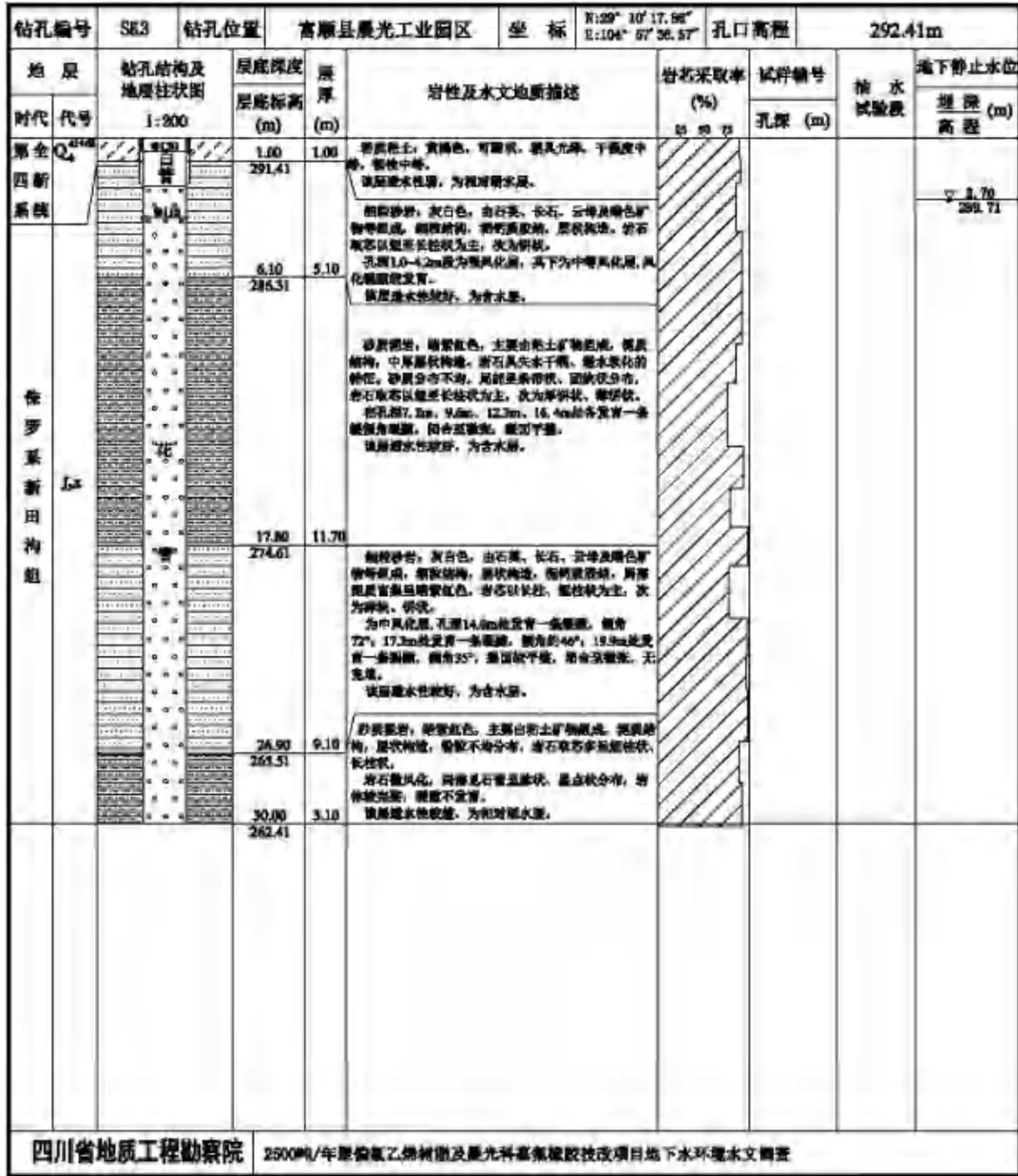


图 3.1-4 调查区内钻孔柱状图（典型代表）

### 3.1.3地质构造

富顺县在构造体系上大部属自贡台凹，南东侧属泸州穹褶束。地面构造的展布受到华蓥山大断裂和荣威穹窿构造的影响，构造线走向表现为由北东转向北北东，或偏转为弧形。境内褶皱构造，包括背、向斜和外县延入境内者，主要有 14 个。背斜紧凑，向斜宽缓。



图 3.1-5 调查区地质构造纲要图

(1)断裂构造

调查区构造形迹主要为邓井关背斜，项目区处邓井关背斜南翼。

邓井关背斜为富顺县主要构造之一，北东、南西走向，轴向北 40°-60°东，长轴 22 公里，短轴 5 公里。为狭形不对称，两翼陡峻的箱形背斜。核部最老地层为自流井组，两翼不对称，由新田沟组至上沙溪庙组构成。高点在邓井关西南玉皇观。背

斜西部受狮子山走向逆断层切割，完整性甚差。兴隆场隐伏断裂与此背斜斜交，穿进背斜轴部。

邓井关背斜穿越项目调查区，受构造影响控制，背斜北翼岩层产状  $300\sim 325^\circ \angle 5\sim 15^\circ$ ，南翼区内岩层产状  $155\sim 180^\circ \angle 15\sim 53^\circ$ 。

## (2) 节理裂隙

区内节理裂隙较发育，受褶皱构造及岩石性质的控制，主要有两种类型，即构造裂隙和风化裂隙。

### ① 风化裂隙

泥岩地层，岩性软弱，浅部主要发育风化裂隙，裂隙细小，闭合或张开不明显，延伸长度短，深度浅，一般不穿层，但数量多，密集处一平方米可达数十条以上，多呈网状发育，相互交叉，造成岩体表层呈颗粒状剥落。

裂隙发育深度在不同微地貌上存在差异，谷坡一般在  $20\sim 30\text{m}$  左右，沟底坡脚在  $20\sim 25\text{m}$  左右，局部风化带最深可达  $50\text{m}$  左右。

在砂岩出露地区或岩石深部，风化作用一般只是对原生裂隙、层间裂隙、构造裂隙进一步风化扩大，同时产生一些新的裂隙。这些风化裂隙组成强大的通道网络，为地下水运移、储存提供了十分有利条件，是工作区(红层地区)浅部地下水的主要含水层(带)。

### ② 构造裂隙

构造裂隙在砂岩中常组成“X”型共轭节理，切层不穿层。据资料显示，裂隙率为  $0.03\sim 3.2\%$ ，裂隙频率  $0.3\sim 11$  条/米。

资料显示，两组构造裂隙为：一组产状  $30\sim 55^\circ \angle 45\sim 78^\circ$ ，呈闭合至微张开状，局部张开宽度  $0.5\sim 3.0\text{cm}$  左右，裂面平直，直线状延伸，一般可见长度  $2.0\sim 3.0\text{m}$ ，在岩石露头出露好处可见延伸长度达  $10.0\text{m}$ ，发育间距  $0.2\sim 2.0\text{m}$ ；另一组产状  $125\sim 145^\circ \angle 55\sim 86^\circ$ ，呈闭合至微张开状，局部张开宽度  $0.5\sim 1.5\text{cm}$  左右，裂面平直，直线状延伸，一般可见长度小于  $3.0\text{m}$ ，发育间距  $0.4\sim 3.0\text{m}$ 。

两组裂隙走向分别为北偏西向和南偏西向，其中走向北偏西向的裂隙与构造形迹近一致，为纵张裂隙，走向南偏西的裂隙则多表现为闭合状。上述裂隙严格地控制了区内沟谷的发生与发展，使区内主干沟谷多呈北偏西向展布。

发育于砂岩(粉砂岩)层中的构造裂隙，在漫长的地质历史时期经过风化作用改造不断被加宽加大，而且往往与风化裂隙，层面裂隙互相交织，构成区内地表浅部

裂隙系统，是地下水补给、径流的主要通道，对地下水的补给赋存运移极为有利。

## 3.2水文地质信息

### 3.2.1水文

自贡市江河分属沱江、岷江水系，沱江由北部入境，由北向南纵穿全境，流长127公里，再折东南经长滩镇流入泸县。境内沿江有釜溪河、石灰溪、大城河(锡溪)等79条一级支流；镇溪河、铁钱溪、长滩河等130条二级支流和149条二级以下支流，形成以沱江河段为主体的树枝状水系网加上流向县以外的小溪25条，境内共有大小溪流383条，其中长度在50公里、流域面积100平方公里以上的三条，长度10公里、流域面积30平方公里以上的25条。沱江流域为非闭合流域，本流域内暴雨中心多徘徊于上游山区与平原区交界的迎风坡上。位于釜溪河口下游1000米处的李家湾沱江水文站控制的洪水主要来自上游绵远河、石亭江、湔江三条支流和区间加入的洪水，洪水期一般在6~9月，最集中在7~8月，境内沱江段均能造成一次洪水过程，洪水历时一般在5~16天，洪峰持续时间0.5~3小时，大洪水涨峰一般在两天左右，退水可长达14天。特大洪灾发生频率约22~24年。

根据富顺县境内沱江干流上李家湾水文站资料，沱江多年平均流量 $454\text{m}^3/\text{s}$ ，实测最大流量 $12000\text{m}^3/\text{s}$ ，实测最小流量 $15.6\text{m}^3/\text{s}$ ；月平均最枯流量为 $17.0\text{m}^3/\text{s}$ ，平均河宽180m，平均水深为9.4m，平均比降为0.32%。厂区下游10km内无城市城镇取水口，评价河段水体功能为一般工农业用水。



图3.2-1 调查区域及周边水系图

### 3.2.2 水文地质

#### (1) 地下水类型及其富水性

根据勘查区含水介质性质及其在空间展布特征,地下水主要类型属基岩风化带孔隙裂隙水。区内地下水的富水性与其地层岩性、地质构造特征、地貌部位关系密切。

##### ① 第四系松散类孔隙水

主要赋存于沱江右岸I级阶地砂卵石层中。

主要由全新统冲积层(Q<sub>4</sub><sup>al</sup>)组成,其上部基本无相对隔水层存在,包气带为渗透性较好的粉砂和含泥质粉砂层,地下水具潜水性质,属松散岩类孔隙潜水;据相关区域水文地质资料,砂卵石含水层渗透系数 20~25m/d,单井出水量可达 100~200m<sup>3</sup>/d。

##### ② 风化带孔隙裂隙水

风化带孔隙裂隙水广泛分布于工作区岩石浅部(上部)内,是勘查区内主要的地下水类型,也是该地区分散农户日常生活和生产用水的主要水源。区内岩石以砂质泥岩为主,次为粉砂岩、砂岩,岩层倾角较平缓,岩石浅部(上部)风化裂隙发育,本次钻孔揭露风化裂隙发育深度一般在 26.90m 以上,该带是地下水强烈交替循环带,地下水将岩石中钙质、石膏溶蚀、携走,形成溶孔、溶隙,与风化裂隙构成孔隙裂隙网络,含风化带孔隙裂隙水,属潜水。地下水的富集程度受地质环境和地貌条件的控制,丘顶、谷坡地带地形较陡,是地下水的入渗补给和径流区,地下水循环交替强,水力坡度大,赋存条件差,不利于地下水储存,富水性差。地形和缓的地区,网状风化裂隙比较发育,风化带保留较好,如坡脚、沟谷带风化层厚度大,补给范围大,地下水沿着谷坡向坡底沟谷区径流、埋藏,因此,富水相对较好。

#### (2) 含水岩组(层)与隔水层

##### ① 含水岩组(层)

根据岩性条件,岩层的透水性和含水性来划分,区内含水岩组与地层分布一致,主要有:

##### a. 第四系全新统冲积砂卵石层含水岩组(Q<sub>4</sub><sup>al</sup>)

主要分布沱江右岸I级阶地，包气带及透水层为上覆粉土及粉砂土层，结构松散，透水性好；含水层为下部砂卵石层，含水层顶板埋深一般 2.0~4.0m，最深可达 6m，含水层厚度 14~20m，结构松散，渗透性强，含水性好，渗透系数 20~25m/d；下伏基岩层为相对隔水层。

#### b.侏罗系中统新田沟组砂质泥岩、细粒砂岩不等厚互层含水岩组(J<sub>2x</sub>)

广泛分布于勘查区，是区内主要含水岩组。岩性以砂质泥岩为主，与中-厚层块状细粒砂岩、泥质粉砂岩呈不等厚互层状。受褶皱构造控制，形成砂岩、泥岩不等厚互层单斜地貌，顺层方向泥岩形成缓坡，砂岩则形成陡崖或陡坎。

砂质泥岩性软，具失水开裂特征，浅表易于形成风化裂隙，虽然裂隙微细短小，但裂隙众多，互相穿插切割形成密集网状裂隙带。泥岩虽然构造裂隙不发育，但因该岩组含有钙质或膏盐成分，其可溶性较好，风化带岩层易被地下水溶滤形成溶孔，因此该含水岩组含水介质不仅具有风化裂隙储水，还兼具孔隙储水的性质，含风化带孔隙裂隙水。

细粒砂岩溶蚀孔洞不发育，但构造裂隙和层间裂隙相对粉砂质泥岩较发育，据资料显示，裂隙率为 0.03~3.2%，裂隙频率 0.3~11 条/米。裂隙张开性较好，延伸较远，具有一定的地下水储集空间。在岩石露头区，岩石浅部的裂隙受风化、重力等作用，裂隙的张开、延伸度增大，且与风化裂隙，层面裂隙互相交织，从而构成岩石浅部风化带孔隙裂隙含水层。

含水层(带)的厚度与风化带发育深度有关。而风化带的发育深度又与地层岩性、地质构造、地形地貌等因素有关。一般情况下，沟谷区因上部覆盖有坡洪积物，风化带保存较好，厚度较大；而谷坡区易被侵蚀，风化带厚度相对较薄。通过勘查，项目区岩石强风化层厚 2.60~3.20m，中等风化层厚 18.70~22.70m。

#### ②隔水层

调查区广泛分布于丘坡坡顶或斜坡坡脚地带的残坡积物(Q<sub>4</sub><sup>el+dl</sup>)以粉质粘土为主，软至硬塑状，试坑渗水试验其渗透系数为 0.032m/d，弱透水，通过地面调查该层厚度一般为 1~4m，为区内风化带孔隙裂隙含水层(带)的相对隔水顶板。

风化带孔隙裂隙含水层(带)底板以岩石的完整程度为特征而界定，微风化岩石质新鲜，裂隙不发育，岩体完整，渗透性为极微透水，构成含水层下伏相对隔

水层。据钻探揭露，风化带孔隙裂隙含水层(带)下伏相对隔水层顶板深度在25.80~26.90m左右。

### (3) 地下水化学类型

区内地下水水化学类型以  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型为主， $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Na}$  型和  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}$  型次之。地下水的 pH 值在 7.54~7.87 之间，属弱碱水；溶解性总固体多在 592~712mg/L 之间，为淡水；地下水总硬度多在 269~407mg/L 之间，为微硬水，均在III类水质标准内。

检测结果显示，地下水中阳离子以钙离子和钠离子为主，阴离子以重碳酸根为主，部分样品中氯离子含量较高。本次样品中钠离子浓度在 45.1~128mg/L，在丘陵山区(基岩分布区)，钠主要是岩石中硅酸盐矿物经风化溶滤作用释放出来，除此以外其含量受地形和径流条件的控制，钠离子随地下水的流动而迁移。项目所在地的主要含水层侏罗系中统新田沟组(J<sub>2x</sub>)，其岩性以砂质泥岩为主，与中—厚层块状细粒砂岩、泥质粉砂岩呈不等厚互层状，由于砂质泥岩构造裂隙不发育，且该岩组含有钙质或膏盐成分，其可溶性较好，风化带岩层易被地下水溶滤形成溶孔，因此该含水岩组含水介质不仅具有风化裂隙储水，还兼具孔隙储水的性质，同时，由此导致地下水中钠离子含量偏高，部分样品硫酸根含量偏高。一般来说，丘陵地区矿化度略高，导致局部地区氯离子浓度偏大。总体而言，地下水的化学成分是地下水与环境、以及人类活动长期相互作用的产物。

### (4) 地下水补、径、排条件及动态特征

#### ①地下水补、径、排条件

根据地形地貌，工作区风化带孔隙裂隙水水文地质单元边界可参考地表分水岭，以沟谷为中心，形成一个相对独立的水文地质单元。在该水文地质单元内，丘顶和丘坡一般为地下水的补给、径流区、沟谷为地下水的埋藏径流与排泄区，其总体特点是就近补给就近排泄，具体见图 3-6。

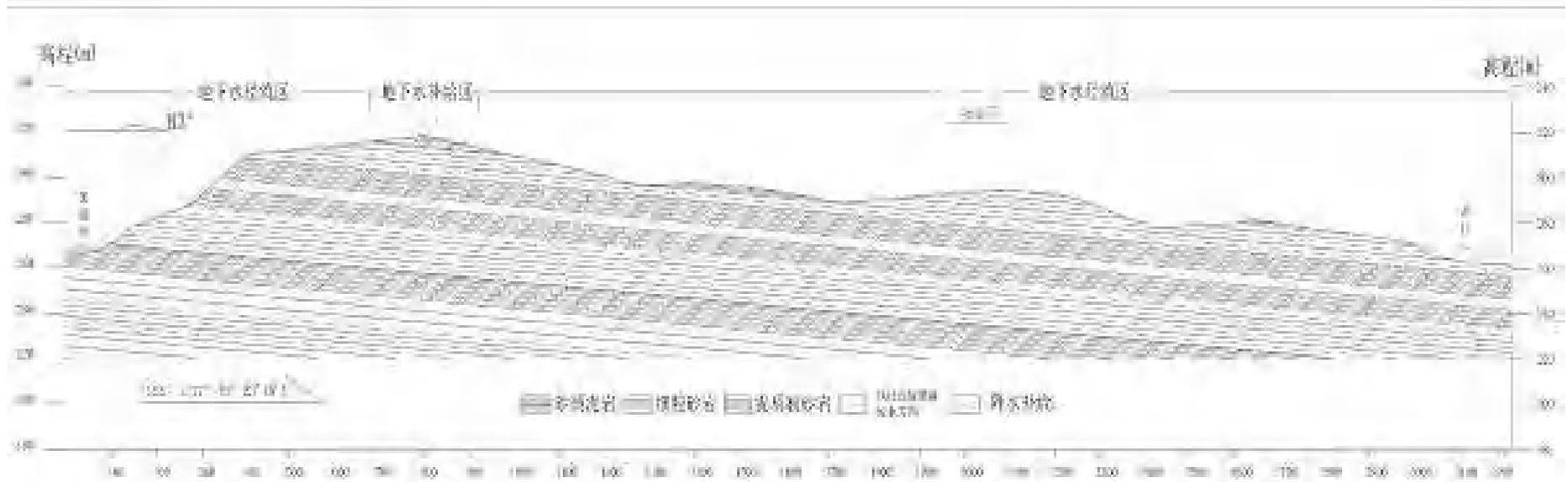


图 3.2-2 区域地下水补、径、排示意图

大气降水是区内地下水主要的补给来源，地下水接受补给区主要是含水层的露头区，其接受大气降水入渗补给量的多少又决定于有效降水量大小和包气带岩性以及地形地貌特征，当有效降水量一定时，包气带岩性的渗透性愈强，地势相对平缓地段，降水入渗补给就愈多。

区内降水丰沛，多年年平均降水量达 1028.8mm，每年的 5~9 月降水较集中，占全年降水量 70%，有丰富的降水补给来源，但具有明显的季节性。基岩出露区包气带岩性为砂岩、泥岩、粉砂岩，由于含水层露头区岩体直接裸露，地下水接受降水入渗补给条件较好。在缓坡、平坝及沟谷地区，包气带岩性主要为第四系粉质粘土，谷坡地带粉质粘土厚度一般小于 2m，在沟谷地带粉质粘土层厚一般在 0.50~4.0m 左右，渗透性弱，为相对隔水层，受其阻隔，地下水接受补给条件较差。

区内分布的塘堰多处于中等风化以上基岩或粘土中，起农灌囤水或养殖作用，基本全年有水，对地下水有一定的补给作用，补给时间长，因而对地下水的补给作用更显著。

区内岩石浅部风化裂隙及溶孔、溶隙发育，大气降水入渗径流途径顺畅，降水通过风化孔隙裂隙网络渗入地下，地下水接受补给后，一般根据地形顺谷坡由高向低径流。由于斜坡地带地形相对较陡，水力坡度大，地下水循环交替强，因此，其径流条件较好。沟谷、凹地区地形较平缓，主要为风化带裂隙孔隙水富集埋藏区，地下水径流速度慢，径流条件相对较差。

地下水顺坡向向其下游径流，径流过程中受沟谷切割时，一部分则在沟谷形成的陡坎下或低洼地排泄于地表，另一部分则继续向沟谷或低洼地带径流，于沟谷内形成地下水埋藏径流区，并继续向下游径流，最终于区内最低侵蚀基准面沱江及釜溪河排泄。

## ②地下水埋深及动态特征

区内浅部风化带孔隙裂隙水主要接受大气降水补给，因此，地下水的动态变化主要受大气降水量控制，季节变化明显，同时，不同的地貌部位地下水的动态变化也不尽一致。场地地下水类型主要为赋存于卵石层中的孔隙潜水及基岩裂隙水。

根据调查访问，区内泉水流量变化在 50~100% 左右。在斜坡坡脚及凹地、沟谷地带，民井水量、水位变化较小，地下水水位年变幅一般小于 3m，这是因为这些地带多属于地下水埋藏径流带，汇水面积相对较大，地下水接受补给量大。当民井处

于斜坡、坡脊、丘顶部位，其所处位置不利于地下水富集，主要为地下水接受补给、径流地带，地下水水量、水位变化大，根据区域水文地质资料及走访调查表明：场地地下水年变化幅度在 1.0~3.5m 左右。项目区内浅层风化带孔隙裂隙水水量、水位随季节变化较大，降水量大时，地下水水量增加，水位上升，干旱时，地下水水量减少，水位大幅下降。

#### （5）地下水开发利用现状

地下水的开采利用方式与当地村民所居住地的地形地貌条件、水资源分布特征及居住密度等因素有着密切的关系；富顺县各村均有自掘水井的传统，成井方式主要为人工挖掘成井，井口以圆形为主，井径一般为 0.5~0.8m，井深一般在 5~12m 居多，井壁由砖块镶嵌，取水目的层主要为新田沟组基岩风化裂隙孔隙水。

调查区涉及富世镇 4 个村，该地紧邻富顺县城区，晨光工业园区为富顺县主要企业集中区，区域内城镇化建设程度较高；据调查访问，该区域已于 2008 年全面实现自来水集中供应，供水水源来自木桥沟水库；区域内农户生产生活用水均选用自来水，现存自掘水井 15 个，多已闲置弃用。

企业生产用水取自沱江，职工生活用水采用自来水。

根据区域地下水情况，结合企业周边水井、地表水及地势，确定企业地下水流向为自西北向东南流向。



图3.2-3 企业地下水流向图

## 4 企业生产及污染识别

### 4.1 企业生产概况

#### 4.1.1 原辅材料及产品概况

厂区主要原辅料有磁硫铁矿、钒触媒、液碱等。主要原辅料消耗及来源见表4.1-1。

表4.1-1 主要原辅材料

类别	物料名称	单位	用量	备注
主(辅)料	磁硫铁矿	万t	16.73	
	液碱	t	1000	
	新鲜水	万m	37.63	
能源	0#轻质柴油	万t	3	铲车
	电	万kW·h	1740	

#### 4.1.2 主要生产设备

厂区主要生产设备有沸腾炉、余热锅炉、旋风除尘器、电除尘、冷却塔、鼓风机等，生产设备见表4.1-2。

表4.1-2 主要设备设施

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	粗料仓	3000×3000×2500	个	1
2	1#胶带输送机(粗料皮带)	B=1000, L=15m	台	1
3	2#胶带输送机(细料皮带)	DJII10050-16/54, L=40m	台	1
4	3#胶带输送机(返料皮带)	B=1000mm, L=5m	台	1
5	破碎机	800×400	台	1
6	振动筛	1500×3000	台	1
7	细料仓	5500×5500×5500	台	1

自贡金星化工有限公司2024年土壤和地下水自行监测报告

8	圆盘加料机	φ1800	台	1
9	4#胶带运输机（加料皮带）	B=1200	台	1
10	沸腾炉	焙烧段内径Φ6200,扩大段内径Φ9011	台	1
11	余热蒸汽锅炉	QCF50/900-30-2.5	台	1
12	旋风除尘器	UH-15型Φ3500	台	1
13	电除尘器	LD68.4m <sup>2</sup> -3-6	台	1
14	离心鼓风机（送风机）	AII1100-1.142/0.8769	台	1
15	埋刮板输送机	L=17m	台	1
16	螺旋输送滚筒	筒体直径：Φ1200	台	1
17	螺旋增湿滚筒	筒体直径：Φ1200	台	1
18	星型下料器（排灰阀）	Φ400	台	5
19	高位大气式热力除氧器	SQRY1000/30	台	1
20	分气缸	φ1200×12×3300	台	1
21	除氧器软水泵	IS80-50-200A	台	2
22	锅炉给水泵	DG46-50×7	台	2
23	螺运机冷却水泵	650HB-ZK-30	台	1
24	增湿滚筒水泵	HTB-YZ-50-32-160-1.2A	台	1
25	动力波洗涤器	冲击管径：Φ1500	台	1
26	动力波循环泵	HTB-300-250-400-0-D	台	2
27	填料冷却塔	Φ5000×16300	台	1
28	填料塔循环泵	ZA250-400L	台	2
29	空塔冷却塔	Φ3000×19000	台	1
30	空塔循环泵	ZA250-400L	台	1

自贡金星化工有限公司2024年土壤和地下水自行监测报告

31	电除雾器	342管Φ264×7	台	2
32	脱吸塔	塔径：Φ3000	台	1
33	脱吸塔循环水泵	IH100-80-160A	台	1
34	稀酸板式换热器	BR09M-1.0-160-E	台	2
35	板式换热器循环水泵	JSM302-360	台	1
36	斜管沉降器	4000×4000×5580	台	1
37	压滤机	XMY150/1250UB	台	1
38	压滤机污泥泵	HTB65-50-160-0-D	台	1
39	无填料喷雾冷却塔	混凝土框架，冷却塔ZKTH-1500	台	1
40	干燥塔	Φ5200×13500	台	1
41	金属丝网除沫器	φ3400	台	1
42	干燥循环酸泵	JHB550—26	台	1
43	干燥酸冷却器	F=300 m <sup>2</sup>	台	1
44	一吸塔	Φ5000×18700	台	1
45	二吸塔	Φ5000×16400	台	1
46	一吸酸冷却器	F=300 m <sup>2</sup>	台	1
47	二吸酸冷却器	F=300 m <sup>2</sup>	台	1
48	干吸循环酸槽	Φ2758×19320	台	1
49	吸收循环酸泵	JHB550—26	台	2
50	成品酸槽	Φ4200×2400	台	1
51	成品酸泵	JHB120—26	台	1
52	成品酸库	Φ16000×16000	台	2
53	发烟酸吸收塔	Φ2000×8000	台	1

自贡金星化工有限公司2024年土壤和地下水自行监测报告

54	发烟酸循环槽	Φ4000×2200	台	1
55	发烟酸冷却器	F=160m <sup>2</sup>	台	1
56	发烟酸循环泵	JHB120-26	台	1
57	发烟酸成品槽	φ5000×2000	台	1
58	发烟酸储罐	Φ9000×9000	台	1
59	发烟酸成品泵	JHB120-26	台	1
60	酸冷却器循环水泵	JSM401-400	台	1
61	成品卸酸槽	Φ6000×2000	台	3
62	发烟酸卸酸槽	φ4000×4000	台	1
63	SO <sub>2</sub> 鼓风机	S2000-1.1217/0.7138	台	1
64	转化器	Φ8600×28900	台	1
65	第I换热器	F=969m <sup>2</sup>	台	1
66	第II换热器	F=1093m <sup>2</sup>	台	1
67	第III换热器	F=2211m <sup>2</sup>	台	1
68	第IV换热器	F=193m <sup>2</sup>	台	1
69	第V换热器	F=2227m <sup>2</sup>	台	1
70	锅炉给水加热器（省煤器）	2856×3395×3400	台	1
71	一转电加热炉	ZHDL-1500	台	1
72	二转电加热炉	ZHDL-900	台	1
73	一级尾吸塔	Φ4200×12500	台	1
74	一级尾吸循环槽	Φ1400×3000	台	1
75	二级尾吸塔	Φ4200×12500	台	1
76	二级尾吸循环槽	Φ1400×3000	台	1

77	亚钠晶体贮槽	Φ4000×4000	台	1
78	碱液贮槽	Φ4000×2500	台	1
79	溶碱槽	Φ2200×3000	台	1
80	亚钠成品贮槽	Φ6500×4000	台	1
81	烟囱	Φ1400×60000	座	1
82	碱液循环泵	IH150-125-315A	台	2
83	溶碱槽输碱泵	IH80-65-160A	台	1
84	碱液液下泵	YH65-50-125	台	1

#### 4.1.3 企业生产及污染防治概况

硫酸生产工艺流程如下：

##### (1) 原料工段

汽车外运来的硫精砂卸入原料库堆存，自然干燥后，(水分<7%)用库内的桥式抓斗起重机供到粗料斗，后经1#胶带输送机将物料送至惯性振动筛，细物料直接进入2#胶带输送机，大块料进入细碎型反击式破碎机破碎至合格后进入2#胶带输送机再经3#胶带输送机转运后送入沸腾炉前细料仓供焙烧岗位使用。不合格物料再次经皮带机经破碎机破碎，依次循环破碎、筛分。

##### (2) 焙烧工段

合格的硫精砂用喂料皮带机均匀运至沸腾炉内，在鼓风机作用下，使物料沸腾焙烧而产生含尘SO<sub>2</sub>炉气，沸腾层温度约800℃，自沸腾炉流出的二氧化硫浓度为11%的炉气经废热锅炉降温、除尘，至旋风除尘器除尘后，进入电除尘器除去细小粉尘，除尘后炉气送至净化工段；沸腾炉烧渣、废热锅炉、旋风除尘器和电除尘器收集下来的粉尘，用螺旋滚筒输送机送至滚筒增湿器冷却增湿后，用运渣皮带机运至渣斗，其渣斗、尘用汽车运输至渣场或者外卖。

沸腾炉为圆柱形筒体，筒体的上部呈扩大型。风室上部有花板，花板上安装风帽，均布于沸腾炉的整个横截面，离心式空气鼓风机将空气送入沸腾炉供硫精砂燃烧。

电除尘由三个单独的电场串联而成。在电场的作用下，尘粒带电并向集成箱移动，带电的尘粒在集成极上放电并分离下来。粘附于集成极上的尘粒，定时用电动锤振打清除。

在冷状态下装置开车和正常运转时，为避免放电系统支撑绝缘子上不致凝结硫酸雾，要不断向绝缘子中心提供热空气，此热空气由加热器和风扇组成的单元提供。沸腾炉开车采用轻质柴油。开车用燃烧空气，由空气鼓风机供给。

### (3) 净化工段

从电除尘出来的300°C的高温炉气，从顶部自上而下进入高效动力波洗涤器喷射管内，与向上喷射的稀酸洗涤液逆流相撞，气体与液体动量达到相对平衡，形成一段稳定的泡沫层，气液充分接触后，90%以上的烟尘被除下，同时烟气温度经绝热饱和过程冷却至67~70°C，进入填料冷却塔，与自上而下的稀酸(-36°C)逆流接触，温度降至35~40°C左右，稀酸温度有36°C上升到50~55°C从塔底排出，由板式换热器冷却到36°C，循环使用。烟气从冷却塔出来后进入空塔进一步洗涤，此时，烟气中大部分烟运尘、砷等杂质已被清除，再进入电除雾器除去酸雾，使尘含量 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，酸雾含量 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，去干吸工段。为防止高温气体对高效洗涤器喷射管板的烧毁，在喷射管上部设置溢流堰保护段。溢流供给液采用部分清水，以防止溢流堰堵塞，溢流堰有高位槽供液，以确保在断电的情况下有液体流入溢流堰，避免高温气体直接与玻璃钢接触而造成损坏。

由于所用原料几乎不含砷、氟杂质，净化系统的污水可以实现长时间的全封闭循环，副产浓度大于20%的稀酸可直接进入尾(回收工段生产亚硫酸铵副产品，其余剩余部分送污水站处理后返回净化系统使用。

### (4) 干吸工段

自净化工段来的炉气进入干燥塔，用93%硫酸吸收其水分。炉气经过燥后含水量 $0.1\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下，再经丝网除沫器除去酸沫后进入SO<sub>2</sub>鼓风机。经加压送入转化工段。由转化器三段来的一次转化气进入一吸塔，用98%的硫酸吸收SO<sub>2</sub>后返回转化工段。有转化器五段来的二次转化气在二吸塔内用98%硫酸吸收SO<sub>3</sub>后，尾气经60米的高炉排气筒放空。

循环酸流程、干燥塔、一吸塔、二吸塔均为塔—槽—泵—酸冷却器—塔，既

泵后流程。成品酸有地下酸槽产出，经成品酸冷却器冷却到10°C送至成品酸储槽。

酸冷却器冷却水为循环冷却水，有循环水站供给。

#### (5) 转化工段

转化采用“3+2”两次转化流程，换热方式：“Ⅲ、I-V、IV、Ⅱ”，一段触媒层置于转化器底部。

经干燥丝网除沫器出来的SO<sub>2</sub>炉气进入SO<sub>2</sub>鼓风机，升压后经第Ⅲ和第I换热器加热至420°C左右进入转化器反应，第一次转化经过第一、二、三触媒层反应后，转化率达94.3%的含SO<sub>3</sub>的一次转化气，经第Ⅲ换热器冷却后，送入第一吸收塔。

经过一吸后的炉气，有经第V、第IV和第Ⅱ换热器加热至425°C左右进入转化气第四段，第五段，进行第二次转化，总转化率达99.7%，经第V换热器冷却后，送入第二吸收塔。

为了调节各段触媒层温度，设置了必要的副线和阀门。

#### (6) 尾气吸收工段

二吸塔出口尾气一次进入一段、二段尾吸塔后，经除沫器除沫后直接进入尾气烟囱排放。尾气吸收系统采用氢氧化钠溶液作为吸收液，吸收尾气中高浓度SO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub>。避免尾气中SO<sub>2</sub>浓度增高而对大气环境造成明显污染。

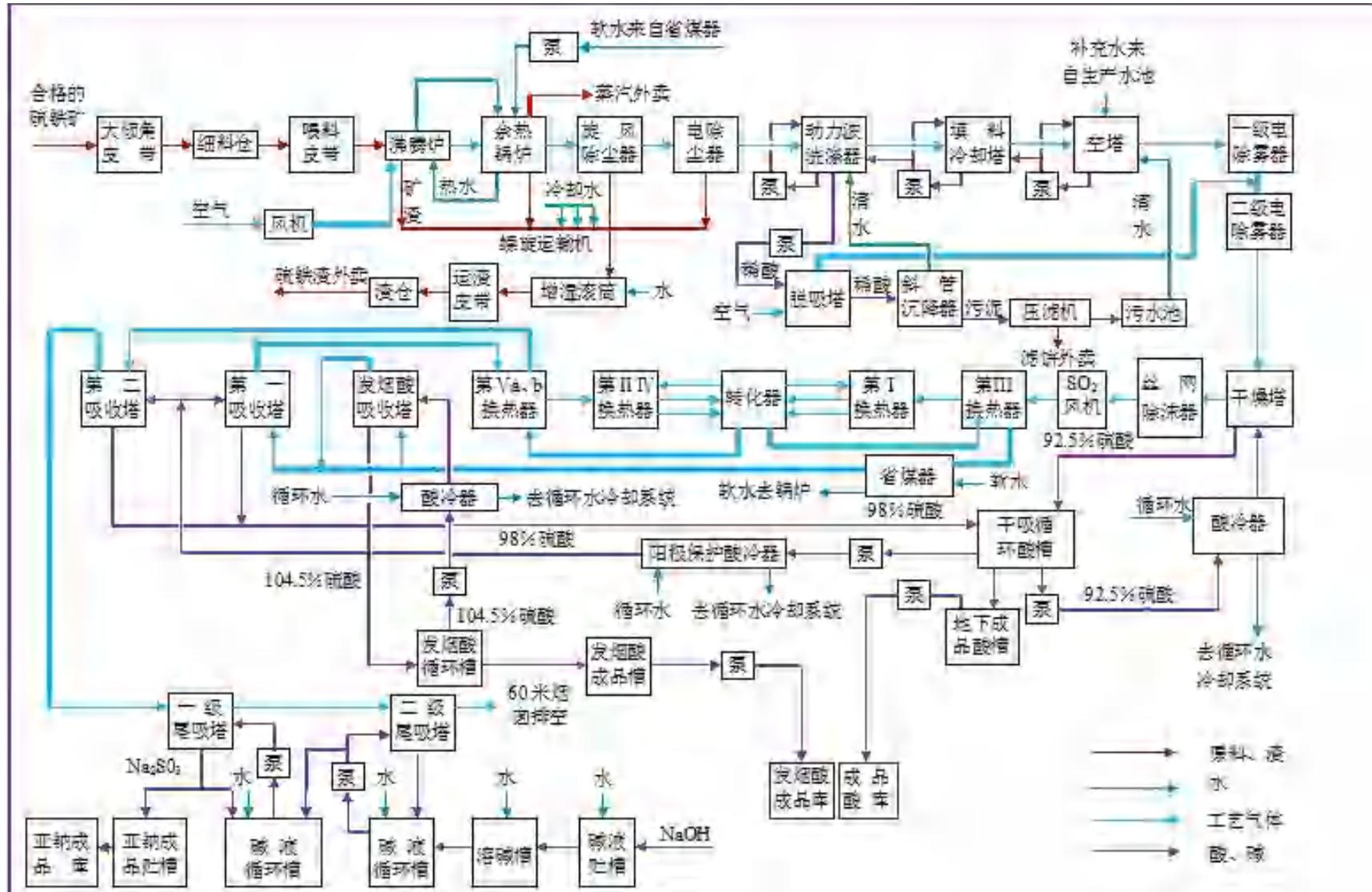


图4.1-1 工艺流程及产污环节图

#### 4.1.4 污染物治理措施

公司地块的潜在污染物与生产工艺、三废处理工艺、原辅材料，主要涉及焙烧工序产生的炉渣，净化工序的酸性废水，尾吸工序的二氧化硫、硫酸雾、液碱，生产现场转动设备润滑油，转化工序使用的触媒五氧化二钒。

##### 1. 废水

项目实现“一水多用、循环使用、清污分流”各工段锅炉废水基本回用，车间地面清洗废水，渣场渗透水经收集，石灰石中和回用于渣场增湿和螺运机冷却使用。

净化工段原料几乎不含砷、氟杂质，净化系统的污水可以实现长时间的全封闭循环，副产浓度大于20%的稀酸可直接进入回收工段生产亚硫酸副产物，其余剩余部分送污水站处理后返回净化系统使用。

该项目的生活污水经化粪池处理后进入化粪池处理后，进入废水总排口排放，最终进入富顺县污水处理厂处理。

##### 2. 废气

本项目废气主要为制酸尾气。设置制酸尾气处理装置，采取烧碱溶液吸收净化处理，制酸尾气排气筒高度 60 米，安装二氧化硫在线监测系统，做到稳定达标排放。

##### 3. 噪声

该项目主要声源是鼓风机、引风机、空压机组、除尘风机等。对这些噪声源采取了隔声、消音、减振等降噪、降振措施。

##### 4. 固体废弃物

该项目产生的固体废弃物主要有沸腾炉烧渣、废热锅炉、旋风除尘器和电除尘器收集下来的粉尘、沸腾炉产生的炉渣（铜锌铅等有色金属和贵金属银等），污水站产生的泥污、酸泥废旧钒催化剂。

废热锅炉、旋风除尘器和电除尘器收集下来的粉尘，用螺旋滚筒输送机送至滚筒增湿器冷却增湿后，用运渣皮带机运至渣斗，其渣斗、尘用汽车运输至渣场或者外卖。

沸腾炉烧渣年产量约10万吨，全部出售给铁渣烧结厂和水泥厂做生产原料，废渣堆场进行了硬化，修建有雨棚，可实现防雨防渗。

本厂废旧钒催化剂需要更换量补充钒催化剂7.5吨/年，交由河南省尉氏县鑫源铝业回收处理。

生活垃圾由环卫部门送至垃圾填埋场一并处理填埋。

#### 4.2企业总平面布置

本公司所在地为四川省自贡市富顺县自贡晨光科技园区，厂区占地面积约30亩，目前厂区设有15万吨/年硫酸生产装置、硫酸储罐区、原料库房、废水处理设施、矿渣场、危废暂存间、办公楼等设施。企业平面布置见图4.2-1。



图4.2-1 企业平面布置图



生产区



生产区



原料场



矿渣场



污水处理池



污水收集池（用于地坪冲洗水的收集回收，同时兼做事故应急池）



危废间

图4.2-2 现场照片

### 4.3各场所、重点设施设备情况

根据现场踏勘情况，企业重点场所、重点设施现状见下表 4.3-1。

表 4.3-1 各场所、重点设施现状清单

序号	区域类别	重点场所、重点设施设备	土壤及地下水污染防治措施	现状
1	储罐区	用于储存硫酸等	罐体均坐落在围堰内的基座上，罐体泄漏能观察到，罐体所处地面为水泥硬化，有防渗阻隔作用，储罐周围设置围堰，渗漏、流失的液体能得到有效的收集，围堰内地面采用水泥硬化+沥青漆防渗，地面未发现破损、裂缝情况，围堰内设置有收集沟	有防渗措施，现场无明显污染痕迹
2	矿渣场	储存生产过程中产生的矿渣	地面硬化，修建有雨棚，可实现防雨防渗，矿渣全部出售给铁渣烧结厂和水泥厂做生产原料	地面硬化，地面有破损痕迹
3	污水处理区	用于处理生产废水后回用于生产	废水处理池为地面池体，废水输送管线属于地上管线，地面硬化加防渗措施	有防渗措施，地面有破损痕迹
4	危废暂存间	主要储存废机油和废钒触媒等	地面硬化，主要储存废机油和废钒触媒等，分类存放，废机油均使用密封铁桶存放，废钒触媒使用塑料袋袋装打包暂存，定期交由有资质单位处置，地面硬化+防渗，上锁，同时危废管理制度上墙	有防渗措施，现场无明显污染痕迹
5	硫酸成品储存区	主要硫酸成品储存	储罐周围设置围堰，渗漏、流失的液体能得到有效的收集，围堰内地面采用水泥硬化+沥青漆防渗，地面未发现破损、裂缝情况，围堰内设置有收集沟	地面硬化，现场无明显污染痕迹
6	硫酸生产区	主要用于硫酸生产	生产区地面均水泥硬化，管线均为地上管线，一旦发生泄漏能够及时察觉。生产区周边均设置有导流沟，生产区的地面清洗废水等均收集后回用于生产	地面硬化，现场无明显污染痕迹
7	原料堆场	主要用于原料堆放	地面均水泥硬化，堆场有完整的顶棚	地面硬化，现场无明显污染痕迹



储罐区



储罐区



矿渣场



污水处理区



危废暂存间（废机油）



危废暂存间（废钒触媒）



硫酸生产区（净化工序）



硫酸生产区（转化工序）



原料堆场



硫酸成品储存区

图4.3-1 各场所、重点设施现状照片

#### 4.4涉及的有毒有害物质

根据对企业内原辅材料和三废的分析，结合《指南》中对“有毒有害物质”的解释，对比《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《有毒有害大气污染物（2018年）》、《国家危险废物》（2021年版）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》、《优先控制化学品名录（第一批）》和《优先控制化学品名录（第二批）》，确定企业内的原辅材料及固废中存在有以下有毒有害物质，其有毒有害物质一览表见表 4.4-1。

表4.4-1 有毒有害物质一览表

企业名称		自贡金星化工有限公司	
所属行业		2611无机酸制造	
序	用途	有毒有害物质名称	备注

号				
1	原辅料	硫酸	/	/
2		硫铁矿	含砷	
3		液碱	/	/
4	固废	废矿物油	HW08	900-214-08
5		废钒催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50
6		硫铁矿煅烧渣	含砷	261-001-16

### 4.5雨污管网图

企业实行雨污分流，废水经地面沟槽利用地面高差收集到污水收集池后运到企业污水处理站处理后回用。企业雨污管网分布见图4.5-1。

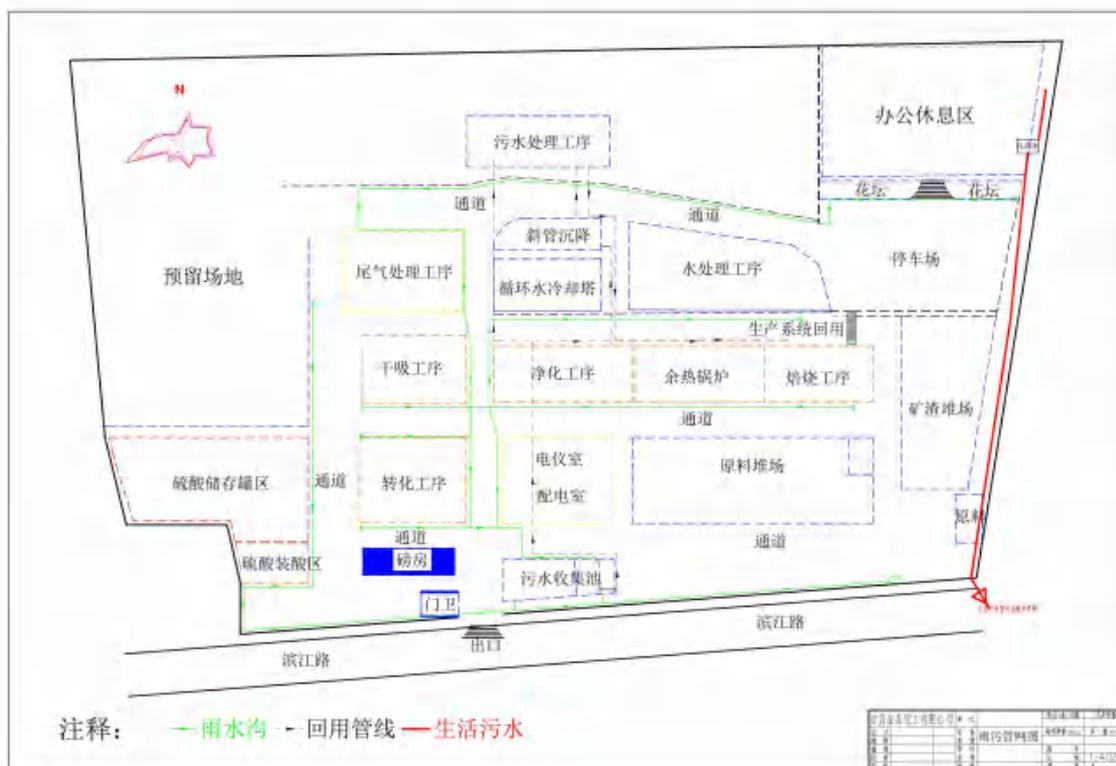


图4.5-1 企业雨污管网图

## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

根据现场探勘，结合企业实际情况，自贡金星化工有限公司重点场所与重点设施设备为：储罐区、矿渣场、硫酸成品储存区、原料堆场、硫酸生产区、污水处理区和危废暂存间。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）：“重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m<sup>2</sup>”，故将厂区划分为 7 个重点单元：重点单元 A（废水处理区，面积约 350m<sup>2</sup>）、重点单元 B（矿渣场，面积约 2000m<sup>2</sup>）、重点单元 C（危废暂存间，约 80m<sup>2</sup>）、重点单元 D（硫酸生产区（包括硫酸储罐区），约 8000m<sup>2</sup>）、重点单元 E（原料堆场，约 2000m<sup>2</sup>）、重点单元 F（污水收集池，约 300m<sup>2</sup>）。具体见下图 5.1-1。



图 5.1-1 企业重点区域识别

## 5.2识别/分类结果及原因

企业重点单元现状及识别/分类结果、原因见下表 5.2-1。

表5.2-1 企业重点单元现状及单元类别

重点单元	单元内重点场所/设施/设备/生产活动	防渗类型	重点单元现状	是否有隐蔽性重点设施设备	单元类别/依据
重点单元 A	废水处理区	重点防渗，具体见表 4.3-1；	有防渗措施，地面有破损痕迹	是	一类单元
重点单元 B	矿渣场		地面硬化，地面有破损痕迹	否	二类单元
重点单元 C	危废暂存间		有防渗措施，现场无明显污染痕迹	否	二类单元
重点单元 D	硫酸生产区（包括硫酸储罐区）		有防渗措施，现场无明显污染痕迹	否	二类单元
重点单元 E	原料堆场		地面硬化，现场无明显污染痕迹	否	二类单元
重点单元 F	污水收集池		地面硬化，现场无明显污染痕迹	是	一类单元

## 5.3关注污染物

根据原辅材料消耗的统计及生产工艺流程、产污环节的分析，结合企业硫铁矿检测报告，地块关注污染物见下表 5.3-1。



# 检验检测报告

## Inspection Test Report

No CGJ W B00184-2021

产品名称：硫铁矿

Product name

受检单位：/

Examined company

生产单位：/

Producing company

委托单位：自贡金星化工有限公司

Entrusted company

检验类别：委托检验

Examined classification

四川国检检测有限责任公司  
Sichuan Guojian Inspection Co., Ltd



**四川国检检测有限责任公司**  
**检验检测报告附页**

№:CGJ W B00184-2021 共2页 第2页

序号	项目名称	单位	检测方法	技术要求	实测情况	单项评定
1	氧化锰(MnO)的质量分数	%	GB/T 14506.10-2010 原子吸收分光光度法	/	0.08	/
2	铜(Cu)的质量分数	%	GB/T 6730.36-2016	/	0.03	/
3	铅(Pb)的质量分数	%	GB/T 2467-2008 火焰原子吸收法	/	0.010	/
4	锌(Zn)的质量分数	%	GB/T 2468-2008 火焰原子吸收光谱法	/	0.014	/
5	镍(Ni)的质量分数	μg/g	GB/T 14506.27-2010	/	139	/
6	铬(Cr)的质量分数	μg/g	GB/T 14506.23-2010 二苯基碳酰二肼光度法	/	10.1	/
7	氟(F)的质量分数	%	GB/T 2465-1996	/	0.014	/
以下空白						

图5.3-1 企业硫铁矿检测报告

表5.3-1 地块污染物统计表

区域	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	原因
废水处理区	用于处理生产废水后回用于生产	酸性废水	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	废水处理
矿渣场	储存生产过程中产生的矿渣	矿渣	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	存储区
危废暂存间	主要储存废机油和废钒触媒等	废机油和废钒触媒	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	危险废物暂存区域
硫酸生产区(包括硫酸储罐区)	主要用于硫酸生产储存	硫酸	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	生产区、储存区
原料堆场	主要用于原料堆放	/	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯	存储区

			并[a]芘	
污水收集池	主要用于地面清洗废水收集回用	含油废水	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、苯并[a]芘	存储区

## 5.4重点监测单元清单

表5.4-1 重点监测单元清单

企业名称	自贡金星化工有限公司			所属行业	2611 无机酸制造			
填写日期	2023.8.20		填报人员	郑老师	联系方式	13890084851		
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标(中心点坐标)	是否为隐蔽性设施	单元类别(一类/二类)	该单元对应的监测点位编号及坐标	
重点单元 A	废水处理区	酸性废水	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	104.954748°E 29.156246°N	是	一类	土壤	1# 104.954731°E 29.156145°N
							地下水	W1 104.954924°E 29.156277°N
重点单元 B	矿渣场	矿渣	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	104.956018°E 29.156700°N	否	二类	土壤	2# 104.956304°E 29.156623°N
							地下水	W2 104.956244°E 29.156545°N
重点单元 C	危废暂存间	废机油和废钒触媒	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	104.954594°E 29.155923°N	否	二类	土壤	3# 104.954748°E 29.156246°N

重点单元 D	硫酸生产区(包括硫酸储罐区)	硫酸	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	104.955010°E 29.155156°N	否	二类	土壤	4# 104.955245°E 29.155042°N
							地下水	W3 104.955410°E 29.155389°N
重点单元 E	原料堆场	/	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	104.955900°E 29.156194°N	否	二类	土壤	5# 104.956059°E 29.156084°N
重点单元 F	污水收集池	硫酸	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	104.9557614°E 29.155668°N	是	一类	土壤	6# 104.955825°E 29.155569°N
							地下水	W4 104.956021°E 29.155523°N



## 6.2各点位布设原因

表6.2-1 点位布设原因

重点单元	单元内重点场所/设施/设备/生产活动	防渗类型	重点单元现状	单元类别	布点类别	点位编号	点位坐标	点位位置	布设原因	布设依据
重点单元 A	废水处理区	重点防渗，具体见表4.3-1	有防渗措施，地面有破损痕迹	一类单元	土壤	1#	104.954731°E 29.156145°N	废水处理区东侧	1.一类单元，该区域东侧紧邻50米内有地下水监测井，故不设置土壤深层样； 2.废水处理区内无绿化及土壤裸露区，设置于车间外东侧，不影响企业正常生产，不破坏原有硬化及防渗	废水处理
重点单元 B	矿渣场		地面硬化，地面有破损痕迹	二类单元	土壤	2#	104.956304°E 29.156623°N	矿渣场东侧	矿渣场内无绿化及土壤裸露区，设置于车间外东侧，不影响企业正常生产，不破坏原有硬化及防渗	存储区
重点单元 C	危废暂存间		有防渗措施，现场无明显污染痕迹	二类单元	土壤	3#	104.954748°E 29.156246°N	危废暂存间东侧	危废暂存间内无绿化及土壤裸露区，设置于车间外东侧，不影响企业正常生产，不破坏原有硬化及防渗	危险废物暂存区域
重点单元 D	硫酸生产区（包括硫酸储罐区）		有防渗措施，现场无明显污染痕迹	二类单元	土壤	4#	104.955245°E 29.155042°N	硫酸储罐区东侧	硫酸储罐区内无绿化及土壤裸露区，设置于车间外东侧，不影响企业正常生	存储区

									产，不破坏原有硬化及防渗	
重点单元 E	原料堆场		地面硬化，现场无明显污染痕迹	二类单元	土壤	5#	104.956059°E 29.156084°N	原料堆场东侧	该区域地面全硬化，无裸露土壤，且该区域为环境风险区域，不具备采样条件	不具备采样条件
重点单元 F	污水收集池		地面硬化，现场无明显污染痕迹	一类单元	土壤	6#	104.955825°E 29.155569°N	污水收集池东侧	1.一类单元，该区域东侧紧邻50米内有地下水监测井，故不设置土壤深层样； 2.该区域地面全硬化，无裸露土壤，且该区域为环境风险区域，不具备采样条件	不具备采样条件
土壤对照点					土壤	TRDZ1	/	厂区外西北侧	厂区上游，未受企业生产影响的位置；土壤对照点	
地下水监测点					地下水	W1	104.954924°E 29.156277°N	废水处理区东侧	1、地下水井（W1）位于废水处理区（重点单元A）东侧下游区域； 2、利用企业区域内现有的地下水监测井，符合HJ1209及HJ164的筛选要求，可以作为地下水污染物监测井	
						W2	104.956244°E 29.156545°N	矿渣场东侧	1、地下水井（W2）位于矿渣场东侧（重点单元B）地下水流向下游； 2、利用企业区域内现有的地下水监测井，符合HJ1209及HJ164的筛选要求，可以作为地下水污染物监测井	
						W3	104.955410°E	硫酸生产	1、地下水井（W2）位于硫酸生产区东侧（重	

			29.155389°N	区东侧	点单元D) 地下水流向下游; 2、利用企业区域内现有的地下水监测井, 符合HJ1209及HJ164的筛选要求, 可以作为地下水污染物监测井
		W4	104.956021°E 29.155523°N	污水收集池东侧	1、地下水井(W1) 位于污水收集池(重点单元F) 东侧下游区域; 2、利用企业区域内现有的地下水监测井, 符合HJ1209及HJ164的筛选要求, 可以作为地下水污染物监测井
	地下水	DXSDZ1	/	厂区外西北侧	为周边居民水井, 可作为厂内对照点

### 6.3各点位监测指标及选取原因

表6.3-1 点位监测指标及选取原因

类别	点位编号	点位说明	初次监测-监测指标	选取原因	后续监测-监测指标(后续监测可根据初次监测结果增加指标)	选取原因	采样深度	采样深度依据	监测频次
土壤	1#	废水处理区东侧	GB36600表1基本项目45项、pH、石油烃(C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )、钒、	1、根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术	六价铬、铅、砷、镉、铜、镍、汞、钒、锌、pH、石油烃(C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	企业类型为危险废物治理, 结合企业实际情况, 特征污染物有六	表层土壤: 0~0.5m	一类单元(重点单元A) 周边表层土壤监测点	1年/1次

土壤	2#	矿渣场东侧	锌 指南（试行）》 （HJ 1209-2021） “原则上所有 土壤监测点的 监测指标 至少应包括 GB36600表1 基本项目，地 下水监测井 的监测指标 至少应包括 GB/T14848表 1常规指标 （微生物指 标、放射性指 标除外）。企 业内任何重 点单元涉及 上述范围外 的关注污染 物，应根据其 土壤或地下	价铬、铅、砷、 镉、铜、镍、汞、 钒、锌、pH、石 油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、 苯并[a]芘	表层土壤： 0~0.5m	二类单元（重 点单元B）周 边表层土壤监 测点。	1年/1次
土壤	3#	危废暂存间 东侧			表层土壤： 0~0.5m	二类单元（重 点单元C）周 边表层土壤监 测点。	1年/1次
土壤	4#	硫酸生产区 （包括硫酸 储罐区）东 侧			表层土壤： 0~0.5m	二类单元（重 点单元D）周 边表层土壤监 测点。	1年/1次

土壤	5#	原料堆场东侧		水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。”。			表层土壤： 0~0.5m	二类单元（重点单元E）周边表层土壤监测点。	1年/1次
土壤	6#	污水收集池东侧					表层土壤： 0~0.5m	一类单元（重点单元F）周边表层土壤监测点。	1年/1次
土壤	TRDZ1	厂区外西北侧					表层土壤： 0~0.5m	对照点	1年/1次
地下水	W1	废水处理区东侧	GB/T14848表1 常规指标35项 （微生物指标、放射性指标除外）、特征指标 镍、钒、石油类、苯并[a]芘	pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、氯化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、铜、锌、铅、镍、硫酸盐、石油类、钒、苯并[a]芘	对照点	潜水层	一类单元监测井	半年/1次	
地下水	W2	矿渣场东侧				潜水层	二类单元监测井	1年/1次	
地下水	W3	硫酸生产区东侧				潜水层	二类单元监测井	1年/1次	
地下水	W4	污水收集池东侧				潜水层	一类单元监测井	半年/1次	
					企业生产过程涉及的原辅料贮存、固废及危废暂存可能涉及的污染物				

地下水	DXSDZ1	厂区外西北侧					潜水层	对照点	半年/1次
注：根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），企业内部无隐蔽性重点设施设备，故均为二类重点监测单元，土壤均选取表层土壤，监测频次1年/次，同时企业周边1km范围内无地下水环境敏感区，地下水监测频次为1年/次									

**备注：**当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明：

- a) 土壤污染物浓度超过 GB36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；
- b) 地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值；
- c) 地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上；
- d) 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

## 7 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 现场采样位置、数量及深度

根据《自贡金星化工有限公司土壤和地下水自行监测方案》（四川和鉴检测技术有限公司，2023年9月），四川和鉴检测技术有限公司于2024年6月25日、10月10日对企业2024年土壤和地下水样品进行了采样监测工作，共计土壤表层土点位7个（包括1个对照点），采样深度0-0.5m，地下水样品5个，具体参考对应点位见表7.1-1。

表7.1-1 本次监测数据一览表

方案中点位编号	点位说明	采样深度	监测指标	监测频次
1#	废水处理区东侧	表层土壤：0~0.5m	GB36600表1基本项目45项、pH、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、钒、锌	1年/1次
2#	矿渣场东侧	表层土壤：0~0.5m	GB36600表1基本项目45项、pH、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、钒、锌	1年/1次
3#	危废暂存间东侧	表层土壤：0~0.5m	GB36600表1基本项目45项、pH、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、钒、锌	1年/1次
4#	硫酸生产区（包括硫酸储罐区）东侧	表层土壤：0~0.5m	铬、铅、砷、镉、铜、镍、汞、锰、锌、pH、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、苯并[a]芘	1年/1次
5#	原料堆场东侧	表层土壤：0~0.5m	砷、汞、pH、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、苯并[a]芘	1年/1次
6#	污水收集池东侧	表层土壤：0~0.5m	铬、铅、砷、镉、铜、镍、汞、锰、锌、pH、苯并[a]芘	1年/1次
TRDZ1	厂区外西北侧	表层土壤：0~0.5m	铬、铅、砷、镉、铜、镍、汞、锰、锌、pH、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、苯并[a]芘	1年/1次
W1	废水处理区东侧	潜水层	GB/T14848表1常规指标35项（微生物指标、放射性指标除外）、特征指标镍、钒、石油类、苯并[a]芘	半年/1次
W2	矿渣场东侧	潜水层		1年/1次
W3	硫酸生产区东侧	潜水层		1年/1次

自贡金星化工有限公司2024年土壤和地下水自行监测报告

W4	污水收集池东侧	潜水层		半年/1次
DXSDZ1	厂区外西北侧	潜水层	GB/T14848表1常规指标35项（微生物指标、放射性指标除外）、镍、八大离子、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯、二甲苯、锑、硅、1, 2-二氯乙烷、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1-二氯乙烯、1, 2-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、甲醛、钒、石油类、钡、二氯甲烷、苯并【a】芘、苯并（b）荧蒽、萘、蒽、荧蒽、氯丁二烯、苯乙烯、磷、氯乙烯、乙苯	半年/1次

## 7.2 采样方法及程序

### 7.2.1 土壤采样方法

土壤样品的采集方法参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的要求进行；

（1）土壤采样时工作人员使用一次性PE手套，每个土样采样时均要更换新的手套。

（2）本项目土样取样均为表层土壤，故采用人工挖掘采样。

使用铁锹、铁铲等工具挖出剖面，用木铲剥离剖面表层与铁锹、铁铲接触的土壤，用取样器剖开相应深度的剖面处取样，取中间部位未受到扰动的土壤装入相应取样瓶中。

（3）检测重金属类等无机指标类的土样，装入自封袋。检测半挥发性有机污染物的土样，装入贴有标签的250ml聚四氟乙烯-硅胶衬垫棕色广口玻璃瓶中，并将瓶填满。检测挥发性有机污染物的土样，用金属非搅动采样器在土壤剖面处采集5g土壤样品，然后装入装有甲醇保存剂的吹扫捕集瓶中。所有采集的土样密封后放入现场的低温保存箱中，并于24h内转移至实验室冷藏冰箱中保存。

（4）采样的同时，由专人对每个采样点拍照，照片要求包含该采样点远景照一张，近照三张；采样记录人员填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份贴在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

### 7.2.2 地下水洗井及采样方法

本次地下水井均为2022年已建好水井，均符合相关要求，故本次不涉及建井，仅涉及洗井及采样，洗井及采样方法具体如下：

采样基本流程如下：

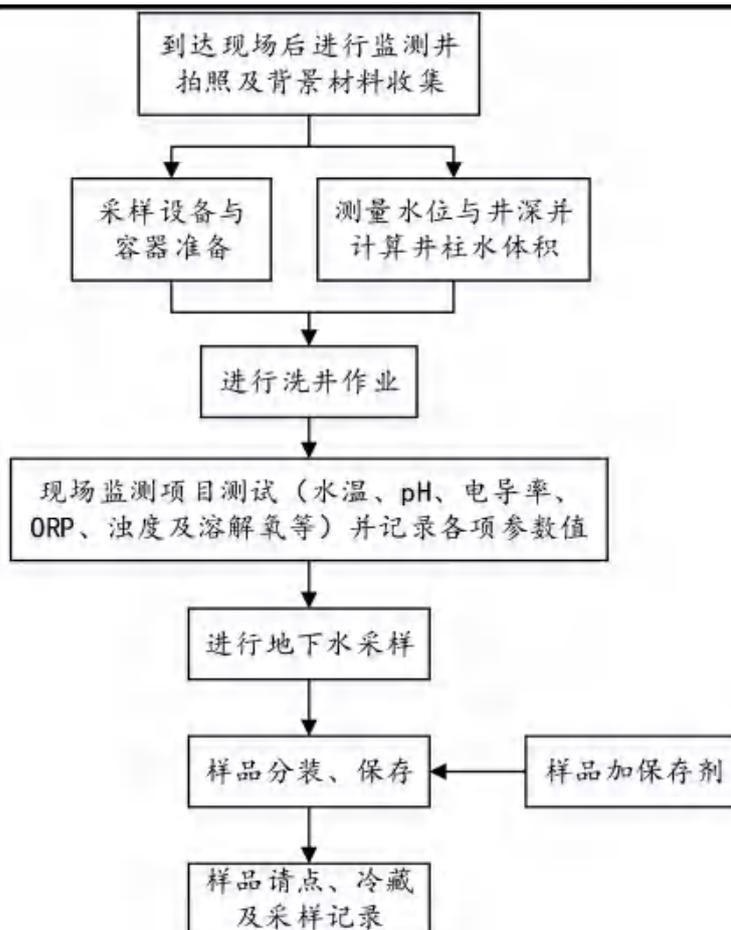


图7.2-1 采样基本流程图

### (1) 测定地下水水位、井水深度

相关测定要求如下：

a) 地下水水质监测通常在采样前应先测地下水水位（埋深水位）和井水深度。井水深度可按公式（1）计算：

$$\text{井水深度 (m)} = \text{井底至井口深度} - \text{水位面至井口深度} \quad (1)$$

b) 地下水水位测量主要测量静水位埋藏深度和高程，高程测量参照 SL 58 相关要求执行；

c) 手工法测水位时，用布卷尺、钢卷尺、测绳等测具测量井口固定点至地下水水面垂直距离，当连续两次静水位测量数值之差在 $\pm 1 \text{ cm}/10 \text{ m}$  以内时，测量合格，否则需要重新测量；

e) 水位测量结果以 m 为单位，记至小数点后两位；

f) 每次测量水位时，应记录监测井是否曾抽过水，以及是否受到附近井的抽水影响。

## (2) 洗井

采样前需先洗井,按照地下水环境监测技术规范(HJ/T 164-2004)的相关要求,采用贝勒管或抽水泵,采用贝勒管进行洗井时,贝勒管汲水位置为井管底部,应控制贝勒管缓慢下降和上升,原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。开始洗井时,以小流量抽水,记录抽水开始时间,同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度(T)、电导率、溶解氧(DO)、氧化还原电位(ORP)及浊度,在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定,当浊度小于或等于 10 NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、电导率连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、pH 连续三次测定的变化在 $\pm 0.1$  以内;或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时,结束洗井。

## (3) 采样方法

地下水采样方法参见《地下水环境监测技术规范》附录 C。已有管路监测井采样法适用于地面已连接了提水管路的监测井的采样,普通监测井采样法适用于常规监测井的采样,深层/大口径监测微洗井法适用于深层地下水的采样。若无同类型仪器设备,可采用经国家或国际标准认定的等效仪器设备。在采样过程中可根据实际情况选取推荐的采样方法,也可以根据实地情况采用其他能满足质量控制要求的采样方法。

## (4) 样品采集

样品采集一般按照挥发性有机物(VOCs)、半挥发性有机物(SVOCs)、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。采集 VOCs 水样时执行 HJ 1019 相关要求,采集 SVOCs 水样时出水口流速要控制在 0.2 L/min~0.5 L/min,其他监测项目样品采集时应控制出水口流速低于 1 L/min,如果样品在采集过程中水质易发生较大变化时,可适当加大采样流速。

a) 地下水样品一般要采集清澈的水样。如水样浑浊时应进一步洗井,保证监测井出水水清砂净;

b) 采样时,除有特殊要求的项目外,要先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2--3 次。采集 VOCs 水样时必须注满容器,上部不留空间,具体参照 HJ 1019 相关要求;测定硫化物、石油类、细菌类和放射性等项目的水样应分别单独采样。各监测项目所需水样采集量参见《地下水环境监测技术规范》附录 D,附录 D 中

采样量已考虑重复分析和质量控制的需要，并留有余地；

c) 采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签可根据具体情况进行设计，一般包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等；

d) 采样结束前，应核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，应立即重采或补采。

#### (5) 采样设备清洗程序

常用的现场采样设备和取样装置清洗方法和程序如下：

a) 用刷子刷洗、空气鼓风、湿鼓风、高压水或低压水冲洗等方法去除黏附较多的污物；

b) 用肥皂水等不含磷洗涤剂洗掉可见颗粒物和残余的油类物质；

c) 用水流或高压水冲洗去除残余的洗涤剂；

d) 用蒸馏水或去离子水冲洗；

e) 当采集的样品中含有金属类污染物时，应用 10%硝酸冲洗，然后用蒸馏水或去离子水冲洗；

f) 当采集含有有机污染物水样时，应用有机溶剂进行清洗，常用的有机溶剂有丙酮、己烷等；

g) 用空气吹干后，用塑料薄膜或铝箔包好设备。

#### (6) 地下水现场监测

a)现场监测项目包括水位、水温、pH 值、电导率、浑浊度、氧化还原电位、色、嗅和味、肉眼可见物等指标，同时还应测定气温、描述天气状况和收集近期降水情况。

b)所有现场监测仪器使用前应进行校准，并定期维护。

布卷尺、钢卷尺、测绳等水位测具（检定量具为 50m 或 100m 的钢卷尺），其精度必须符合国家计量检定规程允许的误差规定。

水温计、气温计最小分度值应不大于 0.2℃，最大误差在±0.2℃以内。

pH 计、电导率仪、浊度计和轻便式气象参数测定仪应满足测量允许的误差要求。

目视比浊法和目视比色法所用的比色管应成套。

### 7.3 样品保存、流转与制备

### 7.3.1 样品保存

现场采集的样品装入由采样容器中后，对采样日期、采样地点等进行记录，并在容器表面标签上用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识，标识后的样品现场立即放入低温保存箱。

### 7.3.2 样品流转

#### (1) 运装前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前进行样品清点核对，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、样品采集运送人等信息。

#### (2) 样品流转

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存事先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、混淆或玷污。

#### (3) 样品交接

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。

### 7.3.3 样品制备

#### 一、土壤

##### (1) 土壤重金属和无机物

土壤样品经运输送至实验室后，先清点核对后送至风干室进行自然风干，风干后进行过筛除杂，再进入磨样室进行磨样。样品的具体制作过程见图 7.2-1。

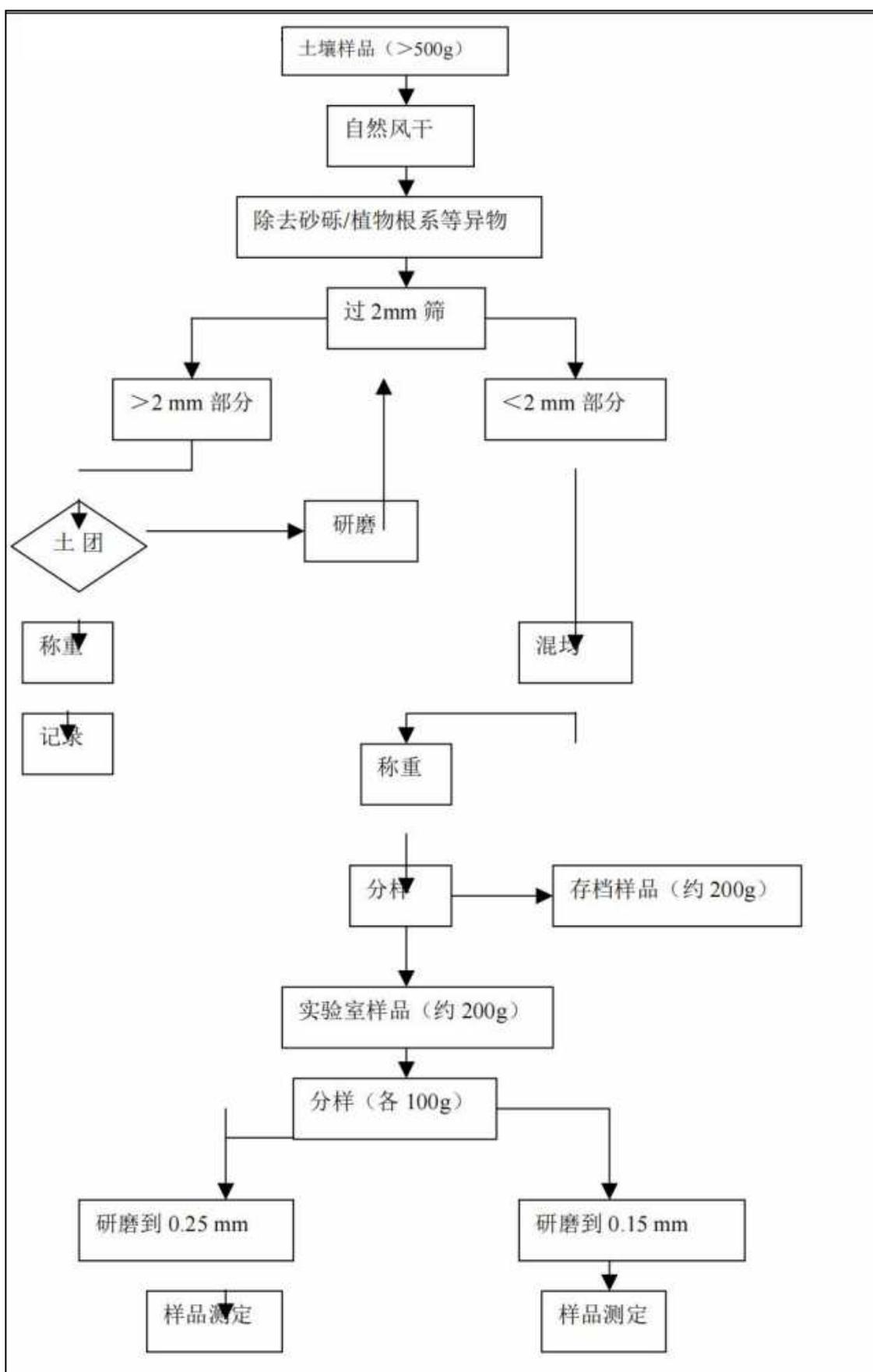


图7.3-1 土壤重金属和无机物样品制备及检测流程图

(2) 挥发性有机物

样品送至实验室后，根据选择的监测分析方法进行下一步的实验室分析。

二、地下水

地下水样品送至实验室后，根据选择的监测分析方法进行下一步的实验室分析。

## 8 监测结果分析

本次自行监测涉及的分析方法及监测结果如下：

### 8.1 土壤监测结果分析

#### 1) 分析方法

本次监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器见表 8.1-1。

表 8.1-1 土壤监测方法、方法来源、使用仪器

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	方法检出限
pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ962-2018	ZYJ-W396 PHS-3C pH 计	/
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷 的测定	GB/T22105.2-2008	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子 吸收分光光度法	GB/T17141-1997	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
六价铬	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	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬 的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	1mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子 吸收分光光度法	GB/T17141-1997	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.1mg/kg
汞	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/T22105.1-2008	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.002mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬 的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	3mg/kg
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	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
钒*	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 (7.4.1 电热板加热消解)	HJ803-2016	(ICP-MS) NexION 350X (TTE20151922) 电感耦合等离子体质谱仪	0.7mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的 测定 气相色谱法	HJ1021-2019	ZYJ-W345 TRACE1300 气相色谱仪	6mg/kg

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	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	1mg/kg
---	-------------------------------------	------------	--------------------------	--------

## 2) 监测结果分析

根据表 8.1-2, 厂区内采集的 6 个土壤点位的实验室检测结果表明: 自贡金星化工有限公司地块内土壤中, 所监测的 6 个点位的所有污染物浓度除 1#废水处理区东侧的砷外其他指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 标准中第二类用地筛选值。

表 8.1-2 监测结果一览表 (mg/kg)

指标 点位	pH (无量纲)	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	苯并[a] 芘	钒*	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	锌
1#废水处理区东侧	4.96	123	0.8	未检出	89	159	2.12	17	未检出	75.6	60	922
2#矿渣场东侧	5.18	53.8	0.44	未检出	18	71.8	0.29	11	未检出	74.5	84	488
3#危废暂存间东侧	5.79	22.6	0.15	未检出	10	31.7	0.425	11	未检出	83.2	86	419
4#硫酸生产区(包括 硫酸储罐区) 东侧	4.64	12.5	0.2	未检出	13	18.4	0.21	5	未检出	74.2	106	90
5#原料堆场东侧	4.48	22.5	0.16	未检出	22	82.5	0.491	17	未检出	82.2	103	186
6#污水收集池东侧	6.23	23.8	0.64	未检出	53	141	1.06	32	未检出	122	118	797
TRDZ1 厂区外西北 侧	6.87	4.54	0.17	未检出	25	16.7	0.0972	28	未检出	92.2	117	264

表8.1-3 监测结果的范围、最大值与最小值对比表

结果 指标	最大值 (mg/kg)	最大值点位	最小值 (mg/kg)	最小值点位	评价标准 (GB36600-2018中二 类用地) (mg/kg)
pH (无量纲)	6.23	6#污水收集池 东侧 (0-0.5m)	4.48	5#原料堆场东侧 (0-0.5m)	-
砷	123	1#废水处理区 东侧 (0-0.5m)	12.5	4#硫酸生产区 (包 括硫酸储罐区) 东 侧 (0-0.5m)	60
镉	0.8	1#废水处理区 东侧 (0-0.5m)	0.15	3#危废暂存间东 侧 (0-0.5m)	65
六价铬	ND	/	ND	/	5.7
铜	89	1#废水处理区 东侧 (0-0.5m)	10	3#危废暂存间东 侧 (0-0.5m)	18000
铅	159	1#废水处理区 东侧 (0-0.5m)	18.4	4#硫酸生产区 (包 括硫酸储罐区) 东 侧 (0-0.5m)	800
汞	2.12	1#废水处理区 东侧 (0-0.5m)	0.21	4#硫酸生产区 (包 括硫酸储罐区) 东 侧 (0-0.5m)	38
镍	32	6#污水收集池 东侧 (0-0.5m)	5	4#硫酸生产区 (包 括硫酸储罐区) 东 侧 (0-0.5m)	900
钒	122	6#污水收集池 东侧 (0-0.5m)	74.2	4#硫酸生产区 (包 括硫酸储罐区) 东 侧 (0-0.5m)	752
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	118	6#污水收集池 东侧 (0-0.5m)	60	1#废水处理区东 侧 (0-0.5m)	4500
锌	922	1#废水处理区 东侧 (0-0.5m)	90	4#硫酸生产区 (包 括硫酸储罐区) 东 侧 (0-0.5m)	-
苯并[a]芘	ND	/	ND	/	/

## 8.2地下水监测结果分析

### 1) 分析方法

本次监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器见表 8.2-1。

表 8.2-1 地下水监测方法、方法来源、使用仪器

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	方法检出限
pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ1147-2020	ZYJ-W500 pH5 笔式 pH 计	/

总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB7477-1987	ZYJ-W715 50ml 棕色酸式滴定管	/
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	GB/T5750.4-2023	ZYJ-W087 ESJ200-4A 电子分析天平	/
硫酸盐	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.018mg/L
项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	方法检出限
氯化物	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.007mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子 吸收分光光度法	GB11911-1989	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.03mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子 吸收分光光度法	GB11911-1989	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.01mg/L
铜	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标	GB/T5750.6-2023	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	5μg/L
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原 子吸收分光光度法	GB7475-1987	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
挥发酚	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T5750.4-2023	ZYJ-W079 722N 可见分光光度计	0.002mg/L
耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定	GB11892-1989	ZYJ-W710 25ml 棕色酸式滴定管	0.5mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂 分光光度法	HJ535-2009	ZYJ-W332 723 可见分光光度计	0.025mg/L
亚硝酸盐（以 N 计）	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.005mg/L
硝酸盐 （以 N 计）	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.004mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法 和分光光度法	HJ484-2009	ZYJ-W079 722N 可见分光光度计	0.001mg/L
氟化物	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.006mg/L

汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.04μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.3μg/L
项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	方法检出限
镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002年）第三篇 第四章 七（四）	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.1μg/L
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	GB/T5750.6-2023	ZYJ-W332 723 可见分光光度计	0.004mg/L
铅	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002年）第三篇 第四章 十六（五）	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	1.0μg/L
镍	生活饮用水标准检验方法 第6部分：金属和类金属指标	GB/T5750.6-2023	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	5μg/L
苯并（a）芘*	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ478-2009	高效液相色谱仪（HPLC）LC-20A（TTE20131392）	0.000004mg/L
钒*	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS）NexION 1000G（TTE20224258）	0.00008mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ970-2018	ZYJ-W105 T6 紫外可见分光光度计	0.01mg/L

## 2) 各点位监测结果分析

根据企业自行监测方案，在该项目地块内布设4个地下水监测点，地块外上游布设1个地下水监测点，其中3口水井监测频次为半年/次，其余水井监测频次为1年/次，检测结果见下表。

表8.2-2 地下水监测结果表（2024年6月） 单位：mg/kg

采样日期 点 项目 位	06月25日			标准限值
	W1 废水处理区东侧	W3 污水收集池东侧	DXSDZ1（对照点） 厂区外东北侧	
经纬度（°）	E104.955066, N29.156384	E104.955357, N29.155434	E104.966734, N29.168102	-
pH（无量纲）	8.0	7.9	7.8	6.5≤pH≤ 8.5（III类）
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	418	259	269	≤650
溶解性总固体	823	442	453	≤2000
硫酸盐	313	115	77.5	≤350
氯化物	55.9	32.7	20.2	≤350
铁	0.03L	0.03L	0.03L	≤2.0
锰	0.01L	0.01L	0.01L	≤1.50
铜	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.50
锌	0.05L	0.05L	0.05L	≤5.00
挥发酚（以苯酚 计）	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.01
耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）	3.6	3.1	3.2	≤10.0
氨氮（以 N 计）	0.044	0.054	0.036	≤1.50
亚硝酸盐（以 N 计）	0.005L	0.005L	0.005L	≤4.80
硝酸盐（以 N 计）	1.02	0.004L	11.2	≤30.0
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.1
氟化物	0.742	0.493	0.199	≤2.0
汞	4×10 <sup>-5</sup> L	4×10 <sup>-5</sup> L	4×10 <sup>-5</sup> L	≤0.002
砷	0.0195	9×10 <sup>-4</sup>	6.1×10 <sup>-3</sup>	≤0.05

镉	3.0×10 <sup>-4</sup>	3.0×10 <sup>-4</sup>	1.5×10 <sup>-4</sup>	≤0.01
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.10
铅	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	≤0.10
镍	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.10
苯并（a）芘 （ug/L）	未检出	未检出	未检出	≤0.50
钒	0.00154	0.00510	0.00190	-
石油类	0.01	0.02	0.01	-

表8.2-3 地下水监测结果表（2024年10月） 单位：mg/kg

采样点 项	10月10日				标准限值
	W1 废水处理区 东侧	W2 矿渣场东侧	W3 硫酸生产区东侧	DXSDZ1 厂 区外东北侧	
经纬度（°）	E104.955156 N29.156124	E104.956276 N29.156785	E104.955556 N29.155087	E104.959928 N29.171961	-
pH（无量纲）	7.8	7.4	7.5	7.2	6.5≤pH ≤8.5（III 类）
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	296	260	243	324	≤650
溶解性总固 体	992	539	418	429	≤2000
硫酸盐	<b>606</b>	171	108	49.2	≤350
氯化物	81.8	74.2	37.8	35.6	≤350
铁	1.14	0.21	0.15	1.12	≤2.0
锰	<b>6.98</b>	0.23	0.02	0.55	≤1.50
铜	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.50
锌	0.15	0.05L	0.05L	0.05L	≤5.00
挥发酚（以苯 酚计）	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.01

耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	2.8	1.4	5.0	1.1	≤10.0
氨氮 (以 N 计)	0.152	0.025L	0.025L	0.025L	≤1.50
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤4.80
硝酸盐 (以 N 计)	0.004L	0.418	0.854	0.148	≤30.0
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.1
氟化物	<b>12.1</b>	0.427	0.302	0.006L	≤2.0
汞	4×10 <sup>-5</sup> L	4×10 <sup>-5</sup> L	4×10 <sup>-5</sup> L	4×10 <sup>-5</sup> L	≤0.002
砷	<b>0.0569</b>	4.2×10 <sup>-3</sup>	6.5×10 <sup>-3</sup>	9×10 <sup>-4</sup>	≤0.05
镉	2.4×10 <sup>-3</sup>	1.0×10 <sup>-4</sup> L	1.0×10 <sup>-4</sup> L	1.0×10 <sup>-4</sup> L	≤0.01
铬 (六价)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.10
铅	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	1.0×10 <sup>-3</sup> L	≤0.10
镍	0.022	0.032	0.018	0.021	≤0.10
苯并 (a) 芘 (ug/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.50
钒	0.00014	0.00020	0.00059	0.00022	-
石油类	0.01L	0.01L	0.02	0.01L	-

### 3)监测结果分析

本次地下水检测因子为pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发酚、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐 (以N计)、硝酸盐 (以N计)、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬 (六价)、铅、镍、苯并 (a) 芘、钒、石油类。通过对检测结果分析,本次监测的地下水指标除1#废水处理区东侧硫酸盐、锰、氟化物、砷外其他指标监测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准限值,石油类符合《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV类限值。

根据表8.2-3结果,土壤中1#废水处理区东侧(0-0.5m)的砷存在超出二类标

准限值情况，地下水中1#废水处理区东侧硫酸盐、锰、氟化物、砷存在超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，由于企业位于化工园区内，超标原因与整个化工园区整体环境质量有关，表明企业的生产导致土壤中污染物变高，但由于企业已开展在产企业详细调查及风险评估，目前正在开展相应的管控措施，主要为混凝土硬化破损及阻隔工程，管控措施完成后会开展对应的效果评估报告，且企业持续开展隐患排查，对可能存在污染的潜在情况，均及时开展整改，确保企业实际土壤和地下水环境质量稳定逐步变好。建议企业在后期生产过程中，严格落实土壤隐患排查制度，确保杜绝污染事件的发生。

### 8.3 监测结果趋势分析

#### 1) 土壤监测结果趋势分析

为确保历史监测结果的连续性，选取企业2023年、2024年均监测的特征污染物及历史超标指标（砷）最大的监测结果进行分析（由于企业2022年只开展在产详查，未单独开展自行监测，故只统计2023年-2024年），具体情况如下：

表8.3-1 土壤监测指标变化情况

土壤编号及名称	监测指标	监测结果（mg/kg）	
		2023年	2024年
1#废水处理区东侧 （0-50cm）	砷	13	123
2#矿渣场东侧（0-50cm）	砷	22.0	53.8
3#危废暂存间东侧 （0-50cm）	砷	3.19	22.6
4#硫酸生产区（包括硫酸储 罐区）东侧（0-50cm）	砷	55.8	12.5
5#原料堆场东侧（0-50cm）	砷	24.2	22.5
6#污水收集池东侧 （0-50cm）	砷	37.8	23.8

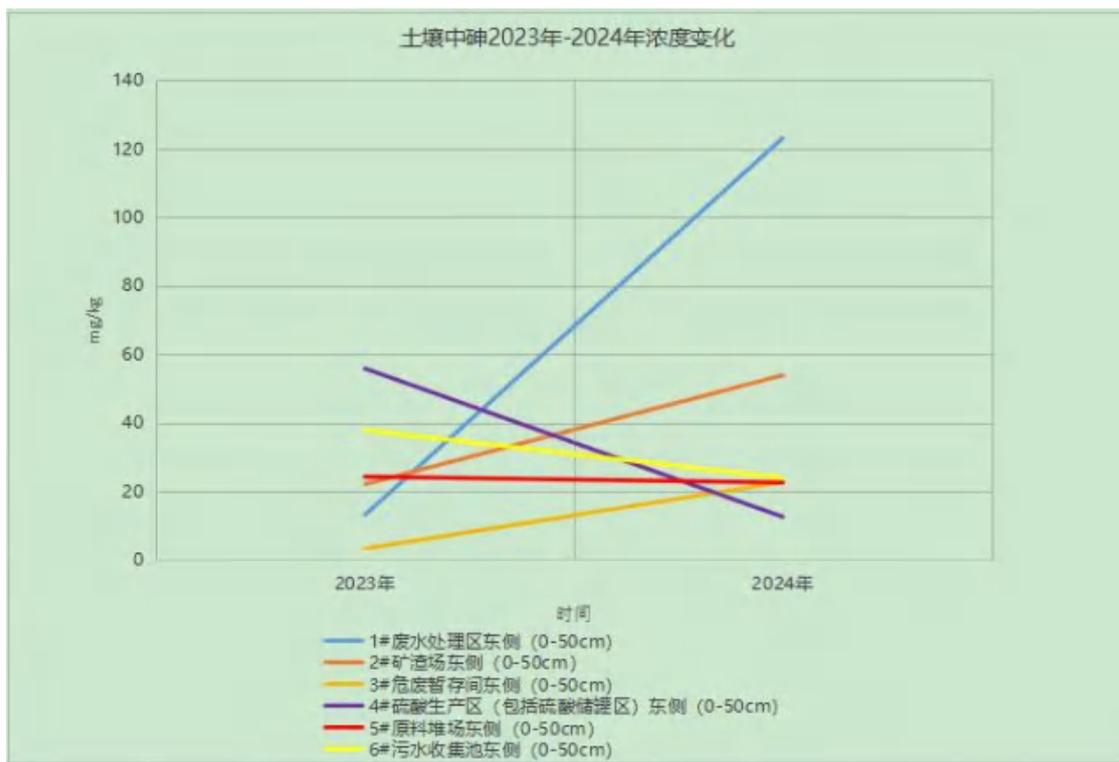


图8. 3-1 土壤砷2023年-2024年含量变化表

## 2) 地下水监测结果趋势分析

为确保地下水历史监测结果的连续性，选取企业2023年、2024年均监测的3口地下水井特征污染物指标（砷）的监测结果进行分析（由于企业2022年只开展在产详查，未单独开展自行监测，故只统计2023年-2024年），具体情况如下：

表8. 3-2 地下水监测指标变化情况

地下水编号及名称	监测指标	监测结果 (mg/L)	
		2023年	2024年
1#废水处理区东侧	砷	0.020	0.0569
2#矿渣场东侧	砷	0.0006	0.0042
3#硫酸生产区东侧	砷	0.019	0.0065

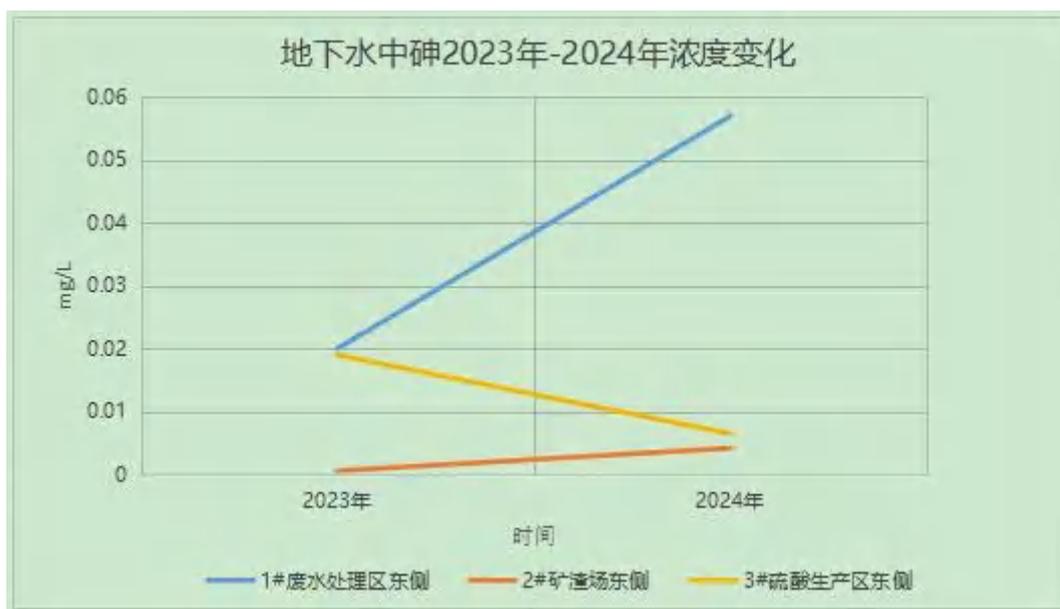


图8. 3-2 地下水砷2023年-2024年含量变化表

根据土壤和地下水监测指标 2023 年、2024 年的数据对比，可以得出全厂土壤中 1#废水处理区东侧、2#矿渣场东侧的砷监测数据存在上升的情况，其他区域均下降，地下水中 1#废水处理区东侧、2#矿渣场东侧中的砷监测数据存在上升的情况，企业在后期生产中应加强废水处理和矿渣场的监管，完善地面硬化和防渗管理，一旦发现地面破损或潜在污染痕迹，应及时有效处理，确保地块内相关污染物浓度保持平稳或下降趋势。

## 9 质量保证与质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

企业建立自行监测质量体系，各个环节按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）等要求做好各环节质量保证与质量控制。

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

企业自行对其监测方案的适用性和准确性进行评估，评估内容包括但不限于：

a) 重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）标准的要求提供了重点监测单元清单及标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图；

b) 监测点/监测井的位置、数量和深度是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）5.2 的要求；

c) 监测指标与监测频次是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）5.3 的要求；

d) 所有监测点位是否已核实具备采样条件。

### 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

在开展自行监测采样工作时，企业需委托具有获得计量资质认定证书（CMA）认证资质的第三方检测单位承担采样工作。本次自行监测工作的采样和实验室分析单位由四川微谱检测技术有限公司全过程负责，包括前期现场调查、确定地块采样方案、现场采样、实验室分析及出具检测报告。在采样及实验室分析过程中，四川微谱检测技术有限公司在自身技术体系和质量控制体系基础上，针对本次调查，采取了严格的质控及质保措施。

#### 9.3.1 样品采集质量管理与质量控制

本项目的质量控制与管理分为采样现场质量控制与管理与样品保存及流转中质量控制两部分。

#### 9.3.2 采样现场质量控制与管理

(1) 现场工作负责人：根据项目负责人要求组织完成现场工作，并保证现场工作按工作方案实施。

(2) 样品管理员：与样品采集员进行沟通，负责采样容器的准备，样品记录。具体职责：保证样品编号正确，样品保存满足要求，样品包装完整，填写 COC (Chain Of Custody Record) 记录单并确保 COC 样品链安全。

### (3) 人员培训

项目组在内的所有参与现场工作的工作人员，均须经过培训后方可进入现场工作。培训内容包括以下几个方面：①个人防护用品的使用和维护；②采样设备的使用及维护；③现场突发情况应急预案；④避免样品交叉污染的措施；⑤各项专业工作操作规程。

(4) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场全程序空白样、运输空白样。实验室设置有平行样、空白样、加标回收。

## 9.3.3 样品保存及流转中质量控制

现场采集的样品装入由采样容器中后，对采样日期、采样地点等进行记录，并在容器表面标签上用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识，标识后的样品现场立即放入低温保存箱。

每日的采集样品由样品管理员需逐一清点，由实验室及样品管理员双人核实样品的采样日期、采样地点、样品编号等。采集后的样品按照监测指标要求，一式两份填写监测记录单 (Chain Of Custody Record)，其中一份监测记录单随样品寄至分析实验室。样品采用低温保温箱运输，根据样品保存时间每天或每两天分批运至实验室。

## 9.3.4 样品分析与质量控制

按照工作流程，本项目对于污染物测试分为土壤和地下水样品检测 2 个阶段，检测目的是掌握地块土壤和地下水中重金属、挥发性有机物污染元素、污染程度、污染含量。

## 9.3.5 实验室环境要求

(1) 实验室保持整洁、安全的操作环境，通风良好、布局合理，相互有干扰的监测项目不在同一实验室内操作，测试区域与办公场所分离；

(2) 监测过程中有废雾、废气产生的实验室和试验装置，配置合适的排风系统；

(3) 产生刺激性、腐蚀性、有毒气体的实验操作在通风柜内进行；

(4) 分析天平设置专室，安装空调、窗帘，做到避光、防震、防尘、防潮、防腐蚀性气体和避免空气对流，环境条件满足规定要求；

(5) 化学试剂贮藏室防潮、防火、防爆、防毒、避光和通风，固体试剂和酸类、有机类等液体试剂隔离存放；

(6) 监测过程中产生的“三废”妥善处理，确保符合环保、健康、安全的要求。

### 9.3.6 实验室内环境条件控制

(1) 监测项目或监测仪器设备对环境条件有具体要求和限制时，配备对环境条件进行有效监控的设施；

(2) 当环境条件可能影响监测结果的准确性和有效性时，停止监测。一般分析实验用水电导率小于  $3.0 \mu\text{s}/\text{cm}$ 。特殊用水则按有关规定制备，检验合格后使用。定期清洗盛水容器，防止容器玷污而影响实验用水的质量；

(3) 根据监测项目的需要，选用合适材质的器皿，必要时按监测项目固定专用，避免交叉污染。使用后及时清洗、晾干、防止灰尘玷污；

(4) 采用符合分析方法所规定等级的化学试剂。取用试剂时，遵循“量用为出、只出不进”的原则，取用后及时盖紧试剂瓶盖，分类保存，严格防止试剂被玷污。固体试剂不宜与液体试剂或试液混合贮存。经常检查试剂质量，一经发现变质、失效，及时废弃。

### 9.3.7 实验室测试要求

(1) 空白样：所有的目标化学物在空白样中不可检出；

(2) 检测限：每一种化学物的方法检测限满足要求；

(3) 替代物的回收率：每种替代物回收率满足要求；

(4) 加标样回收率：每种化学物的加标样回收率满足要求；

(5) 重复率：重复样间允许的相对百分比误差满足要求；

(6) 实验室仪器满足相应值要求；

(7) 具备在规定时间内分析本项目大量样品的能力。

为确保样品分析质量，本项目所有土壤样品检测分析工作均选择具有“计量资

质认定证书（CMA）”认证资质的实验室进行分析监测。

### 9.3.8 报告编制及审核签发

通过审核合格的原始记录，交总工室报告组，报告编制人员按要求进行进行数据录入、处理、检查审核数据和信息录入的正确性和完整性，审核无误后签字并交报告二审人员，报告二审人员对报告进行审核，主要审查内容包括：数据的正确性、逻辑性和报告的完整性是达到要求，方法是否选用恰当，测试流程是否受控，控制标样、重复分析等数据是否合格，抽查原始记录中的部分数据是否计算正确，判断检测结果是否符合标准要求等。

通过二级审查合格的检测报告，由授权签字人进行终审，负责审查测试方法的适应性，各种测试结果的相互关系及合理性，打印报告是否符合规范等。经审查合格后，由授权签字人签发，否则返回质量审查组二审人员重新处理。

授权签字人签发后由报告组盖章，再交授权签字人检查无误后发出。

## 10 结论与措施

### 10.1 监测结论

2024年度自贡金星化工有限公司厂区内采集的6个土壤点位的实验室检测结果表明：自贡金星化工有限公司地块内土壤中，所监测的6个点位的所有污染物浓度除1#废水处理区东侧的砷外其他指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中第二类用地筛选值

本次监测的地下水指标除1#废水处理区东侧硫酸盐、锰、氟化物、砷外其他指标监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，石油类符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类限值。

根据监测结果，土壤中1#废水处理区东侧（0-0.5m）的砷存在超出二类标准限值情况，地下水中1#废水处理区东侧硫酸盐、锰、氟化物、砷存在超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，由于企业位于化工园区内，超标原因与整个化工园区整体环境质量有关，表明企业的生产导致土壤中污染物变高，但由于企业已开展在产企业详细调查及风险评估，目前正在开展相应的管控措施，主要为混凝土硬化破损及阻隔工程，管控措施完成后会开展对应的效果评估报告，且企业持续开展隐患排查，对可能存在污染的潜在情况，均及时开展整改，确保企业实际土壤和地下水环境质量稳定逐步变好。建议企业在后期生产过程中，严格落实土壤隐患排查制度，确保杜绝污染事件的发生。

### 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施

在后期的生产中要重点关注该区域日常的土壤污染防治工作，做好土壤隐患排查，严格落实厂区内各巡查制度，加强对整个厂区的环境管理工作，防止生产过程中出现土壤污染事故。

## 附件1 重点监测单元清单

重点监测单元清单

企业名称	自贡金星化工有限公司			所属行业		2611 无机酸制造		
填写日期	2023.8.20		填报人员	郑老师	联系方式	13890084851		
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标(中心点坐标)	是否为隐蔽性设施	单元类别(一类/二类)	该单元对应的监测点位编号及坐标	
重点单元 A	废水处理区	酸性废水	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	104.954748°E 29.156246°N	是	一类	土壤	1# 104.954731°E 29.156145°N
							地下水	W1 104.954924°E 29.156277°N
重点单元 B	矿渣场	矿渣	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	104.956018°E 29.156700°N	否	二类	土壤	2# 104.956304°E 29.156623°N
							地下水	W2 104.956244°E 29.156545°N
重点单元 C	危废暂存间	废机油和废钒触媒	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	104.954594°E 29.155923°N	否	二类	土壤	3# 104.954748°E 29.156246°N

重点单元 D	硫酸生产区(包括硫酸储罐区)	硫酸	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	104.955010°E 29.155156°N	否	二类	土壤	4# 104.955245°E 29.155042°N
							地下水	W3 104.955410°E 29.155389°N
重点单元 E	原料堆场	/	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	104.955900°E 29.156194°N	否	二类	土壤	5# 104.956059°E 29.156084°N
重点单元 F	污水收集池	硫酸	pH、六价铬、铅、砷、铜、镍、钒、锌、氟化物、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、苯并[a]芘	104.9557614°E 29.155668°N	是	一类	土壤	6# 104.955825°E 29.155569°N
							地下水	W4 104.956021°E 29.155523°N



统一社会信用代码:	91512002MA62K5FJ3L
项目编号:	SCHJJCJSYXGS7814-0001

# 监测报告

ZYJ[环境]202404004Y002 (X) 号

项目名称: 自贡金星化工有限公司地下水、土壤自行监测 (2024 年)

委托单位: 自贡金星化工有限公司

监测类别: 委托监测

报告日期: 2024 年 11 月 01 日

四川和鉴检测技术有限公司



# 声 明

- 1、报告封面处无本公司检验检测专用章无效，报告无骑缝章无效；报告内容需齐全、清楚，涂改无效；报告无相关责任人签字无效。
- 2、委托方如对本报告有异议，须在样品有效期内，最长不超过十五日内向本公司提出，逾期不予受理。无法复检的样品，不受理申诉。
- 3、报告监测结果只代表检测时污染物排放状况。
- 4、由委托方自行采集的样品，本公司仅对送检样品的测试数据负责，不对样品来源负责，不对样品采样、包装、运输、保存过程所产生的影响、偏差负责，对检测结果可不作评价，若需评价，报告中所附限值标准均由委托方提供，仅供参考。
- 5、在使用本报告时，应注意报告内容的整体性，不得片面截取使用；未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。
- 6、未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商品广告。
- 7、封面处无 CMA 标识的报告，仅供委托方作为科研、教学或内部质量控制之用，不具有社会证明作用。
- 8、若未特别说明，报告中所示实验室检测项目检测场所均为本公司实验室。
- 9、本报告的解释权归本公司所有，本公司未授权任何第三方解释。

## 公司通讯资料：

名 称：四川和鉴检测技术有限公司

地 址：四川省资阳市雁江区龙马大道 198 号 10#楼 2 层 1 轴至 7 轴、10#  
楼 3 层 1 轴至 7 轴

邮政编码：641300

咨询电话：028-26026666

投诉电话：028-26026666

## 1、监测内容

受自贡金星化工有限公司委托，按其监测要求，四川和鉴检测技术有限公司于 2024 年 10 月 10 日对该公司的地下水和土壤进行现场采样监测（采样地址：自贡市富顺县富世镇晨光工业园区），并于 2024 年 10 月 11 日至 10 月 18 日进行实验室分析。分包项目由成都市华测检测技术有限公司于 2024 年 10 月 12 日至 10 月 15 日进行实验室分析。

## 2、监测项目信息

本次监测的监测项目、点位及频次见表 2-1。

表 2-1 监测项目、点位及频次

类别	监测项目	监测点位	监测频次
地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发酚、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、苯并（a）芘*、钒*、石油类	1#废水处理区东侧	1 天 1 次， 共 1 天
		2#矿渣场东侧	
		3#硫酸生产区东侧	
		DXSDZ1 厂区外东北侧	
土壤	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、苯并[a]芘、钒*、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、锌	1#废水处理区东侧	1 天 1 次， 共 1 天
		2#矿渣场东侧	
		3#危废暂存间东侧	
		4#硫酸生产区（包括硫酸储罐区）东侧	
		5#原料堆场东侧	
		6#污水收集池东侧	
		TRDZ1 厂区外西北侧	

备注：“\*”表示该项目分包成都市华测检测技术有限公司检测，该公司资质证书编号为 232312341481，检测报告编号为 A2240106755233C。

## 3、监测方法及方法来源

本次监测项目的样品性质、采样依据、采样仪器及编号见表 3-1，监测方法、方法来源、使用仪器及编号见表 3-2~3-3。

表 3-1 样品性质、采样依据、采样仪器及编号

样品性质	采样依据	采样仪器及编号
地下水	地下水环境监测技术规范 HJ164-2020	/
土壤	土壤环境监测技术规范 HJ/T166-2004	/

表 3-2 地下水监测方法、方法来源、使用仪器及编号

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	方法检出限
pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ1147-2020	ZYJ-W237 SX-620 笔式 pH 计	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB7477-1987	ZYJ-W715 50ml 棕色酸式滴定管	/
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	GB/T5750.4-2023	ZYJ-W087 ESJ200-4A 电子分析天平	/
硫酸盐	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.018mg/L
氯化物	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.007mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子 吸收分光光度法	GB11911-1989	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.03mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子 吸收分光光度法	GB11911-1989	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.01mg/L
铜	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标	GB/T5750.6-2023	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	5μg/L
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB7475-1987	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
挥发酚	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T5750.4-2023	ZYJ-W079 722N 可见分光光度计	0.002mg/L
耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定	GB11892-1989	ZYJ-W710 25ml 棕色酸式滴定管	0.5mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂 分光光度法	HJ535-2009	ZYJ-W332 723 可见分光光度计	0.025mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、 NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.005mg/L

表 3-2 地下水监测方法、方法来源、使用仪器及编号 (续)

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	方法检出限
硝酸盐 (以 N 计)	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.004mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	HJ484-2009	ZYJ-W079 722N 可见分光光度计	0.001mg/L
氟化物	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZYJ-W386 ICS-600 离子色谱仪	0.006mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.04μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.3μg/L
镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2002年) 第三篇 第四章 七(四)	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.1μg/L
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	GB/T5750.6-2023	ZYJ-W332 723 可见分光光度计	0.004mg/L
铅	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2002年) 第三篇第四章十六(五)	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	1.0μg/L
镍	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属和类金属指标	GB/T5750.6-2023	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	5μg/L
苯并(a) 芘*	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法(液液萃取 高效液相色谱法 荧光检测器)	HJ478-2009	(HPLC) LC-20A (TTE20131392) 高效液相色谱仪	0.0000004 mg/L
钒*	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	(ICP-MS) NexION 1000G (TTE20224258) 电感耦合等离子体质谱仪	0.00008 mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)	HJ970-2018	ZYJ-W105 T6 紫外可见分光光度计	0.01mg/L

表 3-3 土壤监测方法、方法来源、使用仪器及编号

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	方法检出限
pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ962-2018	ZYJ-W396 PHS-3C pH 计	/
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷 的测定	GB/T22105.2-2008	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子 吸收分光光度法	GB/T17141-1997	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
六价铬	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	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬 的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	1mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子 吸收分光光度法	GB/T17141-1997	ZYJ-W319 A3 原子吸收分光光度计	0.1mg/kg
汞	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/T22105.1-2008	ZYJ-W104 PF52 原子荧光光度计	0.002mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬 的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	3mg/kg
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	HJ834-2017	ZYJ-W387 TRACE1600-ISQ7610 气相色谱-质谱仪	0.1mg/kg
钒*	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 (7.4.1 电热板加热消解)	HJ803-2016	(ICP-MS) NexION 350X (TTE20151922) 电感耦合等离子体质谱仪	0.7mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的 测定 气相色谱法	HJ1021-2019	ZYJ-W345 TRACE1300 气相色谱仪	6mg/kg
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	HJ491-2019	ZYJ-W136 A3 原子吸收分光光度计	1mg/kg

#### 4、监测结果评价标准

本次监测结果评价标准见表 4-1。

表 4-1 监测结果评价表

监测类别	监测点位	标准	备注
地下水	/	《地下水质量标准》GB/T14848-2017，表 1 和表 2，IV 类	/
土壤	/	《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》（试行）GB36600-2018，表 1 和表 2，“第二类用地”，筛选值	/

## 5、监测结果及评价

地下水监测结果见表 5-1~5-4，土壤监测结果见表 5-5~5-11。

表 5-1 地下水监测结果表

采样日期	监测项目	监测结果（单位：mg/L）	标准限值	结果评价
		1#废水处理区东侧 (E104.955156 N29.156124)		
10月10日	pH（无量纲）	7.8	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$ (III类)	达标
	总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	296	$\leq 650$	达标
	溶解性总固体	992	$\leq 2000$	达标
	硫酸盐	606	$\leq 350$	不达标
	氯化物	81.8	$\leq 350$	达标
	铁	1.14	$\leq 2.0$	达标
	锰	6.98	$\leq 1.50$	不达标
	铜	0.005L	$\leq 1.50$	达标
	锌	0.15	$\leq 5.00$	达标
	挥发酚（以苯酚计）	0.002L	$\leq 0.01$	达标
	耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）	2.8	$\leq 10.0$	达标
	氨氮（以 N 计）	0.152	$\leq 1.50$	达标
	亚硝酸盐（以 N 计）	0.005L	$\leq 4.80$	达标
	硝酸盐（以 N 计）	0.004L	$\leq 30.0$	达标
氟化物	0.001L	$\leq 0.1$	达标	

表 5-1 地下水监测结果表 (续)

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/L)	标准限值	结果评价
		1#废水处理区东侧 (E104.955156 N29.156124)		
10月10日	氟化物	12.1	≤2.0	不达标
	汞	4×10 <sup>-5</sup> L	≤0.002	达标
	砷	0.0569	≤0.05	不达标
	镉	2.4×10 <sup>-3</sup>	≤0.01	达标
	铬(六价)	0.004L	≤0.10	达标
	铅	1.0×10 <sup>-3</sup> L	≤0.10	达标
	镍	0.022	≤0.10	达标
	苯并(a)芘*(μg/L)	未检出	≤0.50	达标
	钒*	0.00014	-	/
	石油类	0.01L	-	/

结论#: 本次地下水 1#废水处理区东侧硫酸盐、锰、氟化物、砷监测结果均不符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 表 1 中 IV 类标准限值, 其余监测项目监测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 表 1 和表 2 中 IV 类标准限值。

表 5-2 地下水监测结果表

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/L)	标准限值	结果评价
		2#矿渣场东侧 (E104.956276 N29.156785)		
10月10日	pH (无量纲)	7.4	6.5≤pH≤8.5 (III类)	达标
	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	260	≤650	达标
	溶解性总固体	539	≤2000	达标
	硫酸盐	171	≤350	达标
	氯化物	74.2	≤350	达标

表 5-2 地下水监测结果表 (续)

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/L)	标准限值	结果评价
		2#矿渣场东侧 (E104.956276 N29.156785)		
10月10日	铁	0.21	≤2.0	达标
	锰	0.23	≤1.50	达标
	铜	0.005L	≤1.50	达标
	锌	0.05L	≤5.00	达标
	挥发酚 (以苯酚计)	0.002L	≤0.01	达标
	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	1.4	≤10.0	达标
	氨氮 (以 N 计)	0.025L	≤1.50	达标
	亚硝酸盐 (以 N 计)	0.005L	≤4.80	达标
	硝酸盐 (以 N 计)	0.418	≤30.0	达标
	氰化物	0.001L	≤0.1	达标
	氟化物	0.427	≤2.0	达标
	汞	4×10 <sup>-5</sup> L	≤0.002	达标
	砷	4.2×10 <sup>-3</sup>	≤0.05	达标
	镉	1.0×10 <sup>-4</sup> L	≤0.01	达标
	铬 (六价)	0.004L	≤0.10	达标
	铅	1.0×10 <sup>-3</sup> L	≤0.10	达标
	镍	0.032	≤0.10	达标
	苯并 (a) 芘* (μg/L)	未检出	≤0.50	达标
	钒*	0.00020	-	/
	石油类	0.01L	-	/

结论：本次地下水 2#矿渣场东侧监测项目监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 和表 2 中 IV 类标准限值。

表 5-3 地下水监测结果表

采样日期	监测项目	监测结果（单位：mg/L）	标准限值	结果评价
		3#硫酸生产区东侧 (E104.955556 N29.155087)		
10月10日	pH（无量纲）	7.5	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$ (III类)	达标
	总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	243	$\leq 650$	达标
	溶解性总固体	418	$\leq 2000$	达标
	硫酸盐	108	$\leq 350$	达标
	氯化物	37.8	$\leq 350$	达标
	铁	0.15	$\leq 2.0$	达标
	锰	0.02	$\leq 1.50$	达标
	铜	0.005L	$\leq 1.50$	达标
	锌	0.05L	$\leq 5.00$	达标
	挥发酚（以苯酚计）	0.002L	$\leq 0.01$	达标
	耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）	5.0	$\leq 10.0$	达标
	氨氮（以 N 计）	0.025L	$\leq 1.50$	达标
	亚硝酸盐（以 N 计）	0.005L	$\leq 4.80$	达标
	硝酸盐（以 N 计）	0.854	$\leq 30.0$	达标
	氰化物	0.001L	$\leq 0.1$	达标
	氟化物	0.302	$\leq 2.0$	达标
	汞	$4 \times 10^{-5}$ L	$\leq 0.002$	达标
	砷	$6.5 \times 10^{-3}$	$\leq 0.05$	达标
镉	$1.0 \times 10^{-4}$ L	$\leq 0.01$	达标	

表 5-3 地下水监测结果表 (续)

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/L)	标准限值	结果评价
		3#硫酸生产区东侧 (E104.955556 N29.155087)		
10月10日	铬(六价)	0.004L	≤0.10	达标
	铅	1.0×10 <sup>-3</sup> L	≤0.10	达标
	镍	0.018	≤0.10	达标
	苯并(a)芘*(μg/L)	未检出	≤0.50	达标
	钒*	0.00059	-	/
	石油类	0.02	-	/

结论: 本次地下水 3#硫酸生产区东侧监测项目监测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 表 1 和表 2 中 IV 类标准限值。

表 5-4 地下水监测结果表

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/L)	标准限值	结果评价
		DXSDZ1 厂区外东北侧 (E104.959928 N29.171961)		
10月10日	pH (无量纲)	7.2	6.5≤pH≤8.5 (III类)	达标
	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	324	≤650	达标
	溶解性总固体	429	≤2000	达标
	硫酸盐	49.2	≤350	达标
	氯化物	35.6	≤350	达标
	铁	1.12	≤2.0	达标
	锰	0.55	≤1.50	达标
	铜	0.005L	≤1.50	达标
	锌	0.05L	≤5.00	达标
	挥发酚 (以苯酚计)	0.002L	≤0.01	达标

表 5-4 地下水监测结果表 (续)

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/L)	标准限值	结果评价
		DXSDZ1 厂区外东北侧 (E104.959928 N29.171961)		
10 月 10 日	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	1.1	≤10.0	达标
	氨氮 (以 N 计)	0.025L	≤1.50	达标
	亚硝酸盐 (以 N 计)	0.005L	≤4.80	达标
	硝酸盐 (以 N 计)	0.148	≤30.0	达标
	氰化物	0.001L	≤0.1	达标
	氟化物	0.006L	≤2.0	达标
	汞	4×10 <sup>-5</sup> L	≤0.002	达标
	砷	9×10 <sup>-4</sup>	≤0.05	达标
	镉	1.0×10 <sup>-4</sup> L	≤0.01	达标
	铬 (六价)	0.004L	≤0.10	达标
	铅	1.0×10 <sup>-3</sup> L	≤0.10	达标
	镍	0.021	≤0.10	达标
	苯并 (a) 芘* / (μg/L)	未检出	≤0.50	达标
	钒*	0.00022	-	/
	石油类	0.01L	-	/

结论: 本次地下水 DXSDZ1 厂区外东北侧监测项目监测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 表 1 和表 2 中 IV 类标准限值。

备注: 根据《地下水环境监测技术规范》HJ164-2020 第 6.7.5 要求, 当测定结果低于方法检出限时, 报所使用方法的检出限值, 并加标志位 L。

表 5-5 土壤监测结果表

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/kg)	标准限值	结果评价
		1#废水处理区东侧 (E104.955279 N29.156286)		
		(0-50) cm		
10月10日	pH (无量纲)	4.96	-	/
	砷	123	60	不达标
	镉	0.80	65	达标
	六价铬	未检出	5.7	达标
	铜	89	18000	达标
	铅	159	800	达标
	汞	2.12	38	达标
	镍	17	900	达标
	苯并[a]芘	未检出	1.5	达标
	钒*	75.6	752	达标
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	60	4500	达标
	锌	922	-	/

结论: 本次土壤 1#废水处理区东侧砷监测结果不符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)表 1 中“第二类用地”筛选值标准限值, 其余监测项目监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)表 1 和表 2 中“第二类用地”筛选值标准限值。

表 5-6 土壤监测结果表

采样日期	监测项目	监测结果	标准限值	结果评价
		2#矿渣场东侧 (E104.956098 N29.157082)		
		(0-50) cm		
10月10日	pH (无量纲)	5.18	-	/

表 5-6 土壤监测结果表 (续)

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/kg)	标准限值	结果评价
		2#矿渣场东侧 (E104.956098 N29.157082)		
		(0-50) cm		
10月10日	砷	53.8	60	达标
	镉	0.44	65	达标
	六价铬	未检出	5.7	达标
	铜	18	18000	达标
	铅	71.8	800	达标
	汞	0.290	38	达标
	镍	11	900	达标
	苯并[a]芘	未检出	1.5	达标
	钒*	74.5	752	达标
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	84	4500	达标
	锌	488	-	/

结论: 本次土壤 2#矿渣场东侧监测项目监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB36600-2018) 表 1 和表 2 中“第二类用地”筛选值标准限值。

表 5-7 土壤监测结果表

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/kg)	标准限值	结果评价
		3#危废暂存间东侧 (E104.954985 N29.155778)		
		(0-50) cm		
10月10日	pH (无量纲)	5.79	-	/
	砷	22.6	60	达标
	镉	0.15	65	达标

表 5-7 土壤监测结果表 (续)

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/kg)	标准限值	结果评价
		3#危废暂存间东侧 (E104.954985 N29.155778)		
		(0-50) cm		
10月10日	六价铬	未检出	5.7	达标
	铜	10	18000	达标
	铅	31.7	800	达标
	汞	0.425	38	达标
	镍	11	900	达标
	苯并[a]芘	未检出	1.5	达标
	钒*	83.2	752	达标
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	86	4500	达标
	锌	419	-	/

结论: 本次土壤 3#危废暂存间东侧监测项目监测结果均符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行) (GB36600-2018) 表 1 和表 2 中“第二类用地”筛选值标准限值。

表 5-8 土壤监测结果表

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/kg)	标准限值	结果评价
		4#硫酸生产区 (包括硫酸储罐区) 东侧 (E104.955116 N29.115038)		
		(0-50) cm		
10月10日	pH (无量纲)	4.64	-	/
	砷	12.5	60	达标
	镉	0.20	65	达标
	六价铬	未检出	5.7	达标
	铜	13	18000	达标

表 5-8 土壤监测结果表 (续)

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/kg)	标准限值	结果评价
		4#硫酸生产区 (包括硫酸储罐区) 东侧 (E104.955116 N29.115038)		
		(0-50) cm		
10月10日	铅	18.4	800	达标
	汞	0.210	38	达标
	镍	5	900	达标
	苯并[a]芘	未检出	1.5	达标
	钒*	74.2	752	达标
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	106	4500	达标
	锌	90	-	/

结论: 本次土壤 4#硫酸生产区 (包括硫酸储罐区) 东侧监测项目监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB36600-2018) 表 1 和表 2 中“第二类用地”筛选值标准限值。

表 5-9 土壤监测结果表

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/kg)	标准限值	结果评价
		5#原料堆场东侧 (E104.956468 N29.156689)		
		(0-50) cm		
10月10日	pH (无量纲)	4.48	-	/
	砷	22.5	60	达标
	镉	0.16	65	达标
	六价铬	未检出	5.7	达标
	铜	22	18000	达标
	铅	82.5	800	达标
	汞	0.491	38	达标

表 5-9 土壤监测结果表 (续)

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/kg)	标准限值	结果评价
		5#原料堆场东侧 (E104.956468 N29.156689)		
		(0-50) cm		
10月10日	镍	17	900	达标
	苯并[a]芘	未检出	1.5	达标
	钒*	82.2	752	达标
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	103	4500	达标
	锌	186	-	/

结论: 本次土壤 5#原料堆场东侧监测项目监测结果均符合《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB36600-2018) 表 1 和表 2 中“第二类用地”筛选值标准限值。

表 5-10 土壤监测结果表

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/kg)	标准限值	结果评价
		6#污水收集池东侧 (E104.955823 N29.155535)		
		(0-50) cm		
10月10日	pH (无量纲)	6.23	-	/
	砷	23.8	60	达标
	镉	0.64	65	达标
	六价铬	未检出	5.7	达标
	铜	53	18000	达标
	铅	141	800	达标
	汞	1.06	38	达标
	镍	32	900	达标
	苯并[a]芘	未检出	1.5	达标

表 5-10 土壤监测结果表 (续)

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/kg)	标准限值	结果评价
		6#污水收集池东侧 (E104.955823 N29.155535)		
		(0-50) cm		
10月10日	钒*	122	752	达标
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	118	4500	达标
	锌	797	-	/

结论: 本次土壤 6#污水收集池东侧监测项目监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB36600-2018) 表 1 和表 2 中“第二类用地”筛选值标准限值。

表 5-11 土壤监测结果表

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/kg)	标准限值	结果评价
		TRDZ1 厂区外西北侧 (E104.959844 N29.172223)		
		(0-50) cm		
10月10日	pH (无量纲)	6.87	-	/
	砷	4.54	60	达标
	镉	0.17	65	达标
	六价铬	未检出	5.7	达标
	铜	25	18000	达标
	铅	16.7	800	达标
	汞	0.0972	38	达标
	镍	28	900	达标
	苯并[a]芘	未检出	1.5	达标
	钒*	92.2	752	达标

表 5-11 土壤监测结果表 (续)

采样日期	监测项目	监测结果 (单位: mg/kg)	标准限值	结果评价
		TRDZ1 厂区外西北侧 (E104.959844 N29.172223)		
		(0-50) cm		
10月10日	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	117	4500	达标
	锌	264	-	/

结论: 本次土壤 TRDZ1 厂区外西北侧监测项目监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)表 1 和表 2 中“第二类用地”筛选值标准限值。

备注: “-”表示所使用的标准对该项目无限值要求。

1.本报告替换原报告 ZYJ[环境]202404004Y002, 自本报告签发之日起, 原报告 ZYJ[环境]202404004Y002 作废。

2.#表示此信息有修改。

(以下空白)

报告编制:     翔梅    

报告审核:     吴秋吉    

报告签发:     黄平建    

签发日期:     2024.11.01