

郑州航空港区裕宏铜业有限公司
土壤及地下水自行监测报告
(2025 年)

委托单位：郑州航空港区裕宏铜业有限公司

编制单位：河南省政院检测有限公司

二〇二五年十二月

目 录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作内容及技术路线	2
2 企业概况	4
2.1 企业名称、地址、坐标等	4
2.2 企业用地历史、行业分类、经营状况等	6
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	6
3 地勘资料	8
3.1 地质信息	8
3.2 场地水文地质条件	11
4 企业生产及污染防治情况	20
4.1 企业生产概况	20
4.2 企业总平面布置	46
5 重点监测单元识别与分类	51
5.1 重点单元情况	51
5.2 识别/分类结果及原因	60
5.3 关注污染物	61
6 监测点位布设方案	62
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	62
6.2 各点位布设原因	64
6.3 各点位监测指标及选取原因	65
7 样品采集、保存、流转与制备	68
7.1 现场采样位置、数量和深度	68
7.3 现场保存、流转与制备	70
8 监测结果及分析	72

8.1 土壤监测结果分析	72
8.2 地下水监测结果及分析	83
9 质量保证与质量控制	89
9.1 自行监测质量体系	89
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	89
9.3 样品采集、保存与流转与分析的质量保证与控制	89
10 结论与措施	94
10.1 监测结论	94
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施	94
10.3 对企业下一步工作的建议	94
附图 1 地理位置示意图	95
附图 2 厂区平面布置图	96
附图 3 重点区域分布图	97
附图 4 采样点位分布图	98
附件 1 重点监测单元清单	99
附件 2 检测报告	104
附件 3 建井信息	139
附件 4 评审材料	143

1 工作背景

1.1 工作由来

为全面贯彻落实《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（〔2016〕31号）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等文件精神，郑州航空港经济综合实验区生态环境和城市管理局（综合行政执法局）要求土壤环境重点监管企业应按照相关技术规范要求，自行或委托有资质机构制定土壤和地下水自行监测方案，每年开展土壤和地下水环境监测工作。郑州航空港区裕宏铜业有限公司为切实推进土壤污染防治工作，结合本企业土壤现状和生产经营等实际情况，制定本企业土壤和地下水自行监测方案。

1.2 工作依据

1.2.1 相关法律法规、政策

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- （3）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第 3 号）；
- （4）《河南省土壤污染防治行动计划》；
- （5）《河南省环境保护厅办公室关于做好土壤环境重点监管企业及周边土壤环境监测工作的通知》（豫环办〔2018〕66 号）；
- （6）《河南省土壤污染防治攻坚战土壤环境监测制度与能力建设工作任务分工的通知》（豫环文〔2018〕101 号）；
- （7）《2025 年郑州市环境监管重点单位名录》。

1.2.2 标准及规范

- （1）《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（中华人民共和国生态环境部 2021 年第 1 号）；
- （2）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- （3）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- （4）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- （5）《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）；
- （6）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- （7）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2024）

- （8）《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；
- （9）《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）；
- （10）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）。

1.2.3 其他资料

- （1）《郑州航空港区裕宏铜业有限公司土壤污染隐患排查报告（2024 年）》；
- （2）《尉氏县裕宏铜业有限公司年处理各类废催化剂及金属废物 360000 吨改扩建项目环境影响报告书》河南源通环保工程有限公司（2017 年 3 月）；
- （3）《尉氏县裕宏铜业有限公司年处理各类废催化剂及金属废物 360000 吨改扩建项目环境影响报告书的批复》尉环〔2017〕11 号；
- （4）《尉氏县环保局关于尉氏县裕宏铜业有限公司年处理各类废催化剂及金属废物 360000 吨改扩建项目噪声和固体废物污染防治设施竣工环境保护验收合格的函》尉环表验〔2018〕43 号；
- （5）《郑州航空港区裕宏铜业有限公司改造提升项目环境影响报告书（报批版）》（2024 年 10 月）；
- （6）《郑州航空港区裕宏铜业有限公司土壤及地下水自行监测方案》（2024 年）；
- （7）郑州航空港区裕宏铜业有限公司排污许可证，证书编号为：914102233520251561002P（2025 年 09 月 04 日至 2030 年 09 月 03 日）。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、重点区域及设施识别等工作。根据初步调查结果，识别本企业存在土壤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，并根据实验分析数据结果出具检测报告及提供相关建议。

重点区域及设施识别:开展全面的现场踏勘与调查工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤的途径等，识别企业内部存在土壤污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。

采样计划和报告:对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案开展企业内土壤自行监测。

1.3.2 技术路线

搜集企业基本信息、企业内各区域和设施信息、迁移途径信息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息等资料;进行现场勘探，对照企业平面布置图，勘查地块上所有设施的分布情况，了解其内部构造、工艺流程及主要功能，观察各设施周边是否存在发生污染的可能性;通过对企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工的访谈，补充和确认待监测地块的信息，核查所搜集资料的有效性;综合分析后，识别企业内重点设施和重点区域;根据识的情况，确定监测内容;根据监测方案进行采样，检测;根据检测结果进行分析，最后编制监测报告。

技术路线见图 1-1。

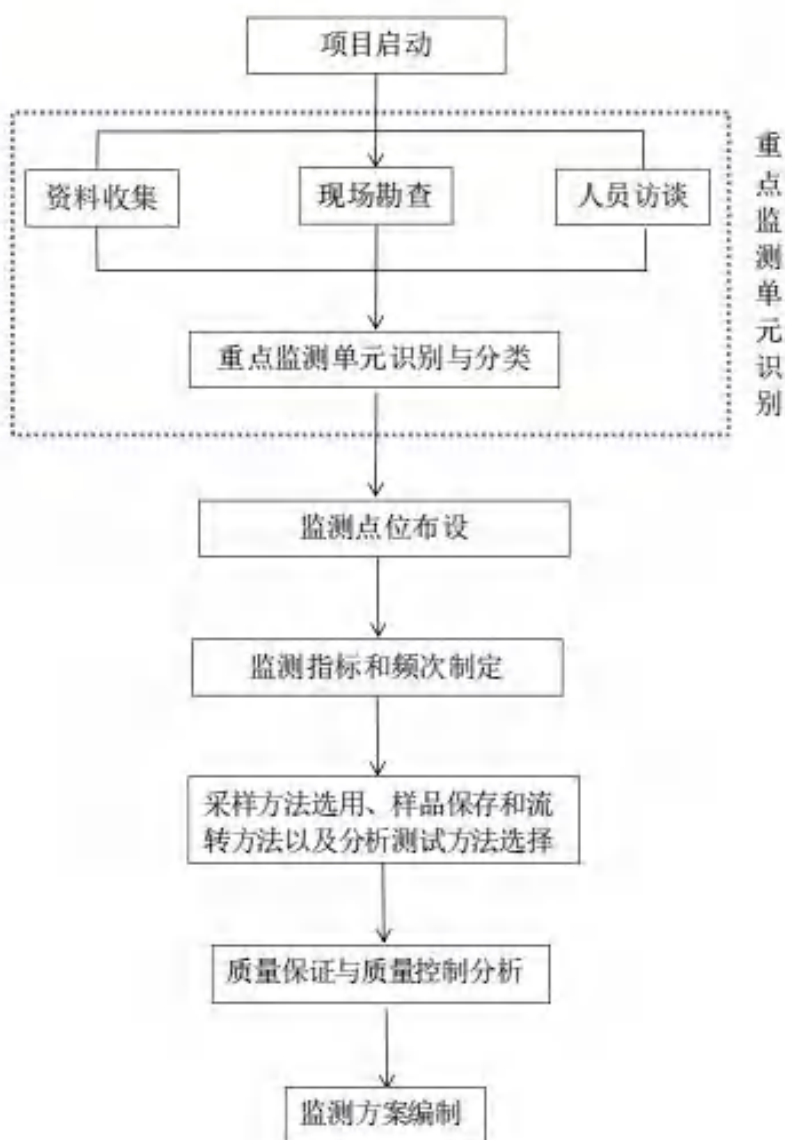


图 1-1 企业土壤和地下水自行监测方案编制的技术路线

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

郑州航空港区裕宏铜业有限公司位于郑州市航空港区洧川镇东街村组，经营范围：废催化剂、含金属废物综合利用及有色金属加工销售。是一家利用含金属废物提炼有色金属的企业。年处理各类废催化剂及金属废物 360000 吨。郑州航空港区裕宏铜业有限公司原为尉氏县金瑞铜业有限公司，成立于 2006 年，2016 年正式更名为尉氏县裕宏铜业有限公司。2023 年 2 月，企业更名为郑州航空港区裕宏铜业有限公司。

企业基本情况见表 2-1。企业地理位置见图 2-1。

表 2-1 企业基本情况表

项目	内容
企业名称	郑州航空港区裕宏铜业有限公司
法人代表	马如一
厂址	郑州航空港区洧川镇东街村八组
厂址地理位置	经度：E113.988525° 纬度：N34.281846°
企业类型	其他有限责任公司
统一社会信用代码	914102233520251561
成立日期	2015 年 8 月 12 日
营业期限	长期
占地面积	66073.3m ² （99.11 亩）
所属行业	C42 铜冶炼，其他基础化学原料制造，镍钴冶炼，铝冶炼，其他常用有色金属冶炼，危险废物处理。
地块现使用权属	郑州航空港区裕宏铜业有限公司
地块利用历史	2006 年至今为郑州航空港区裕宏铜业有限公司
经营范围	含铜镍锌铝污泥、催化剂、其他废物等。

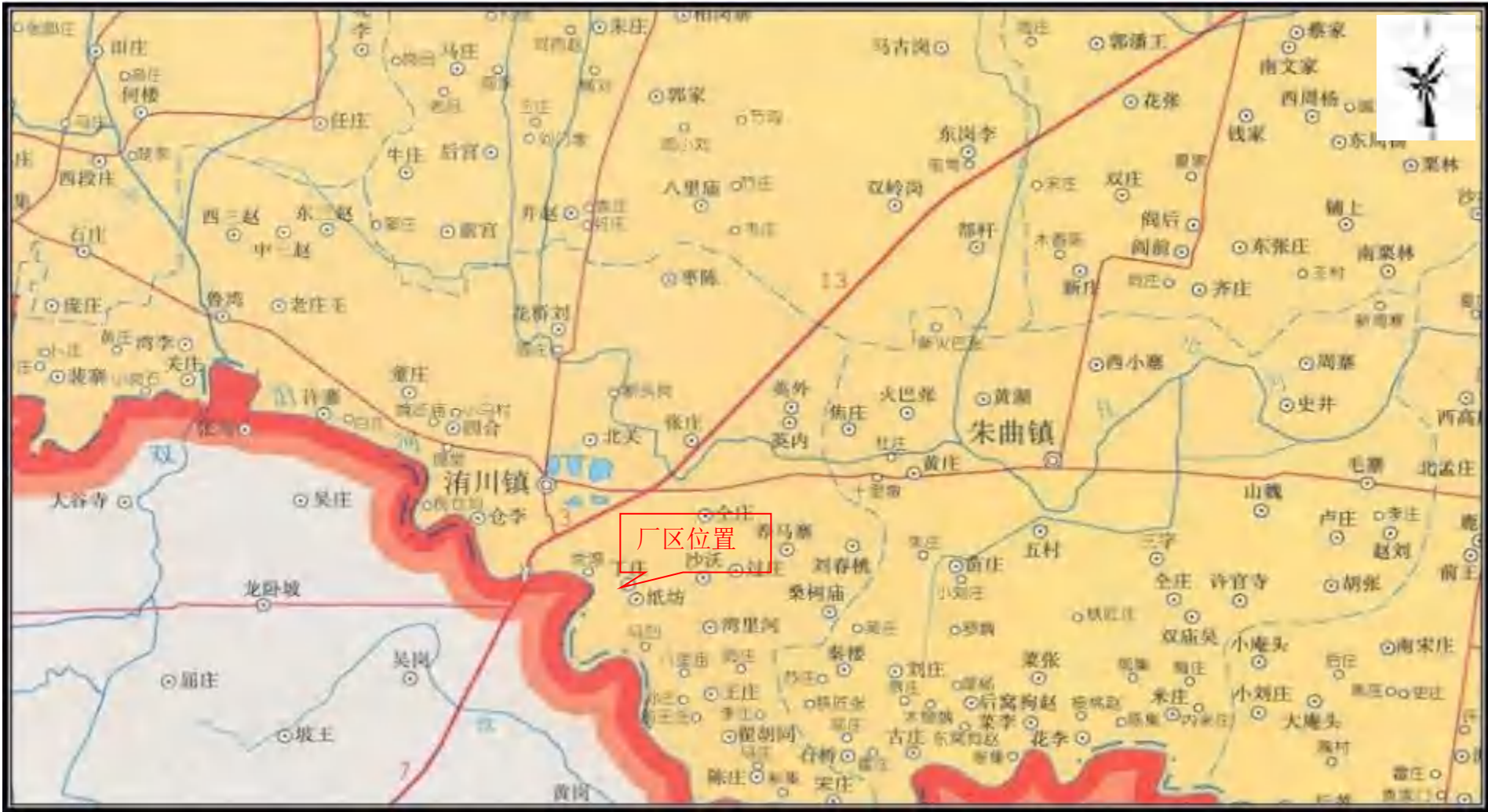


图 2-1 企业地理位置示意图

2.2 企业用地历史、行业分类、经营状况等

2.2.1 用地历史

根据资料搜集、现场踏勘、人员访谈工作及查询该地块历史影像，该地块现状用地为工业用地。

2006 年之前项目所在地块为农田，2006 年在该地块建设为尉氏县金瑞铜业有限公司。2016 年厂区扩建并正式更名为尉氏县裕宏铜业有限公司。2023 年 2 月，企业更名为郑州航空港区裕宏铜业有限公司。

2.2.2 行业分类

郑州航空港区裕宏铜业有限公司经营范围：废催化剂、含金属废物综合利用及有色金属加工销售。是一家利用含金属废物提炼有色金属的企业。年处理各类废催化剂及金属废物 360000 吨。行业类别为：铜冶炼，其他基础化学原料制造，镍钴冶炼，铝冶炼，其他常用有色金属冶炼，危险废物治理。

2.2.3 经营状况

郑州航空港区裕宏铜业有限公司原为尉氏县金瑞铜业有限公司，成立于 2006 年，2016 年正式更名为尉氏县裕宏铜业有限公司。2023 年 2 月，企业更名为郑州航空港区裕宏铜业有限公司。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

郑州航空港区裕宏铜业有限公司 2018 年—2024 年之间停产。厂区仅在 2024 年编制《郑州航空港区裕宏铜业有限公司改造提升项目环境影响报告书》期间进行了土壤和地下水监测，主要监测内容为：

土壤：土壤共设 10 个监测点（其中 4 个点位于厂区主导风向上风向或下风向），厂区内点位主要分布在 1#原料库、2#原料库、事故水池附近、脱硫系统浆液池附近、废渣库附近，采样深度为 0-0.2m，检测因子主要为 pH 值、铜、铅、镉、六价铬、砷、汞、镍、锡、锑、锌、铊、钒、钼、铍、钴、锰、总氟化物、氯化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

地下水：共建设有 4 口地下水检测井，分别位于厂区内原料库水井、厂区内东南角水井，检测因子为色度、臭和味、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、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化

物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、锡、镍、钼、锑。

根据郑州航空港区裕宏铜业有限公司环评编制期间的土壤和地下水检测报告，企业重点区域内各点位土壤监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地风险筛选值，厂区内东南角水井地下水检测结果总硬度不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准要求；其他各监测点的各评价因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准要求。

本企业在 2024 年对全厂开展了土壤污染隐患排查工作，通过排查生产活动中的土壤污染隐患，识别可能造成土壤污染的污染物、设施设备和生产活动，并对其设计及运行管理进行审查和分析，确定存在土壤污染隐患的设施设备和生产活动，进行记录、建立清单并整理形成了土壤污染隐患排查报告。

3 地勘资料

3.1 地质信息

3.1.1 地层

新第三纪以来，全区处于缓慢下沉状态，湿热的气候条件，使流水作用增强，带来大量物质进行堆积，形成了数百米厚的冲积物和冲湖积物。第四纪初期气候变冷，发生了第一次冰期，堆积了灰绿、棕红色的冰水堆积物。早更新世晚期，气候变暖，流水作用增强，带来了大量的堆积物，形成了数百米厚的冲积、冲洪积和冲湖积物。中更新世初期，气候再次变冷，发生了第二期冰期，沉积了冰水沼泽相堆积物，中更新世晚期，地壳处于较为稳定时期，气候亦变为湿热，由于湿热气候的氧化作用，流水作用的增强，使冰川时期和堆积物被水流逐步带往下游，黄河古冲积扇开始出现。晚更新世初期，全区又处于下沉状态，气候第三次变冷，本区虽未发生冰川，但被冰缘气候所笼罩，西部沉积了厚度不等的粉土，东部古黄河冲积扇已发育形成。晚更新世晚期，气候又逐渐转暖，西部再度上升，原有的堆积物遭水流冲蚀，切割而起伏不平，东部地区黄河冲积扇进一步向东延伸扩大。全新世以来，气候变为温和湿润，西部仍处于上升运动之中，东部则继续下降，黄河夹带的大量泥沙进入平原后迅速堆积，并由于黄河多次改道，形成了现代的黄河冲积平原。

（1）古近系（E）

外围西部、西南部山区及通许隆起部位缺失，主要岩性为粘土岩、砂质粘土岩与泥质胶结的砂砾岩、砂岩等，局部夹含砂泥质灰岩。与下白垩系、侏罗系、二叠系、寒武系、奥陶系等地层呈角度不整合接触。西部厚度大于 600m，东部厚度大于 1000m。古近系顶板埋深在 2000m 以下、底板埋深在兰考、封丘延津一线较大，约为 4000～6500m。

（2）新近系（N）

新近系地层是目前主要开采的储水层，上被第四系覆盖，整个区域均有分布，发育比较好，在两侧均有出露。新近系地层从岩性可分为两组。

1. 馆陶组（Ng）

岩性下部为褐灰色灰岩、泥灰岩、灰白色钙质砂岩；中部为灰绿色细砂岩及浅灰绿、棕黄色松散砂层，灰白色砾状砂岩夹紫红色泥岩；上部为浅灰色、灰绿色细砂岩夹紫色泥岩，黑色硬煤与浅灰色粉砂岩。据《河南省区域地质志》，该组地层在郑州

市约为 1000~1200m。

2.明化镇组（Nm）

厚约 990m，按岩性自上而下可分为四段：

①棕红、深棕红显紫色泥岩、砂质泥岩及泥质粉岩夹黄白色细粒长石砂岩、粉砂岩，厚约 390m。

②褐黄色、微灰绿泥质粉砂岩、灰白色黄色粉细砂岩与紫红、棕红、灰绿砂质灰岩、泥岩互层，厚约 150m。

③棕红色泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩夹棕红色、灰白色、灰绿色粉细砂岩，厚约 250m。

④黄褐色、灰白色长石石英细砂岩，灰绿色、黄褐色泥质粉砂岩夹棕红、褐棕色砂质泥岩，厚约 200m。

（3）第四系（Q）

第四系是项目所在区域最新的沉积盖层，西部厚度大于 50m，东部大于 400m。

1.下更新统（ Q_p^1 ）

成因类型主要为冰水湖相。堆积物由棕色的红、灰绿色厚层粘土、粉质粘土与黄棕色粉细砂、中细砂组成，厚度 50~200m。

2.中更新统（ Q_p^2 ）

成因类型以冲积为主。岩性为棕黄、棕红色似黄土状粉土、粉质粘土及夹层厚度不大的中细砂、粉细砂层，厚度一般 10~60m 左右，最厚可达百余米。

3.上更新统（ Q_p^3 ）

为黄河冲积物，其特点是呈“二元结构”，下段为暗灰、浅黄棕色粉土、粉质粘土与中粗砂、中细砂层；上段为土黄、灰黄色粉土、轻粉土、粉质粘土与中细砂粉细砂互层。厚约 10~70m。

4.全新统（ Q_h ）

遍布广大平原区，均为黄河冲积物。厚度约 10~40m，岩性由黄灰、灰黄色轻粉土、粉土、黄土状土与厚层粉细砂、细粉砂组成。

3.1.2 地质构造

以基底构造展布来看，本区位于秦岭纬向构造带的东端和新华夏系第二沉降带的复合部位，区内各构造体系的特征简述如下：

（1）基底构造概况

1.秦岭纬向构造带

秦岭东西向构造带：是本区最早的构造带，它主要表现为一系列的的东西向或近东西向的断裂带和褶皱带，褶皱带呈开阔的褶曲。尉氏东部处于通许背斜的西端，北部处于拗陷的边缘带。较大断裂有鄢陵北彭店—曹里大断裂，姚家—朱仙镇断裂。

2.新华夏系第二沉降带东北—西南向断裂带为一组压性、压扭性断裂，主要有庄头—朱仙镇断裂，水坡—半坡店断裂，大曹西断裂。

3.南北向构造带

南北向构造带形成于燕山期，喜山期继续活动，呈断陷式向斜构造，其力学性质多呈压性、压扭性断裂，分布在南曹乡一带。

（2）新构造运动

新构造运动在本区主要表现形式是，隆起区缓慢上升，拗陷区相对缓慢下降。其沉积物的厚度是隆起区薄，拗陷区厚。地貌表现为西部呈堆积—侵蚀的条形岗地，东部则以堆积作用为主的平原。新构造运动具有明显的继承性，如尉氏县南普乡附近的南北向构造形成于燕山期，晚近时期仍继续活动，为断陷盆地，不但沉积了较厚的中生代地层，也沉积了较厚的老第三纪地层，而隆起区几乎没有下第三系沉积。新构造运动还存在着差异性，本区不但表现在隆起区的上升运动和拗陷区的下降运动的差异性，而且还表现在隆起区西部上升，东部相对下降的差异性。贾鲁河从郑州西南向西北流至黄河南岸，折向东南经中牟、尉氏县城，南普乡流出区外，贾鲁河所经之处恰好避开了隆起区，而沿拗陷区边缘和南曹断裂盆地流动。通许隆起的形成和西部分水岭的出现，这些都是新构造运动存在着差异性的反映，新构造运动存在着节奏性，主要表现在第四纪沉积层不同时代沉积厚度的不同。在隆起区构造运动并不是直线式的上升，而是有升有降的节奏性运动，拗陷区表现为稳定的下降但其下降运动也不是直线式的，地层中古土壤层的存在就说明了下降运动曾经有过短时间的间断。

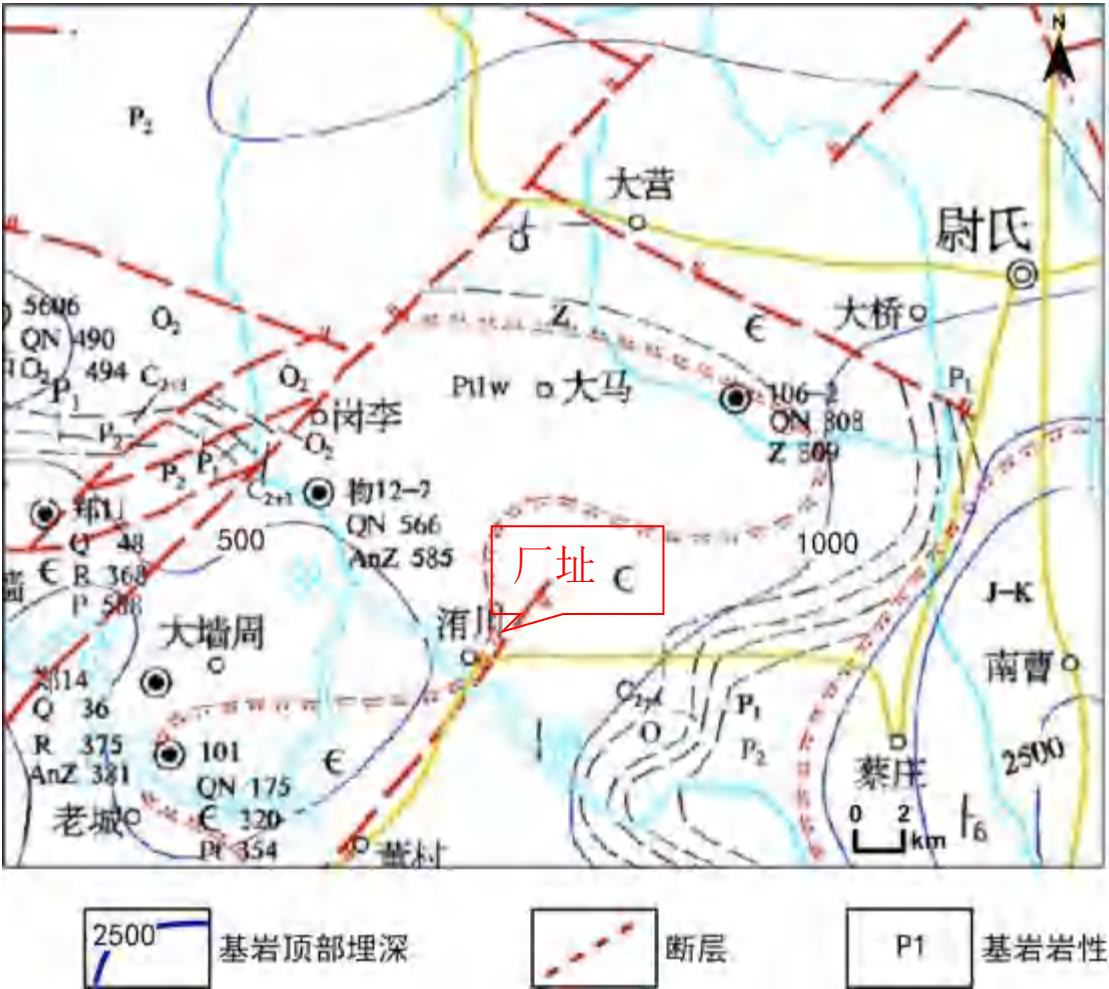


图 3-1 区域地质构造

3.2 场地水文地质条件

3.2.1 河流水系

3.2.1.1 地表水

区域属淮河流域，贾鲁河以西的河流（包括贾鲁河）为沙颍河水系，贾鲁河以东的河流属涡河水系，本项目区域内的河流除贾鲁河常年有水外，其余均属季节性河流。

双洎河：属于淮河支流，该河发源于登封市大冶镇马岭山，在新郑市内流经戴湾、人和寨、云湾、泥河寨、小寨、新郑市区、河庄，双龙寨，至梨河乡黄湾村出境入长葛，为新郑市内第一条大河，境内河长 35.5km，域面积 239.96km²，河床宽 10~30m，岸高 10~25m，近十年最枯量 0.2m³/s，河底坡降 1/200~1/1200。双洎河为洧川境内最大河流，又是洧川与长葛市的分界河，但在境内流域面积不大。

杜公河：杜公河属于淮河流域贾鲁河水系，是康沟河的一条主要支流，也是洧川镇境内一条主要排水河道，杜公河发源于洧川镇西三赵村，流经前宫东、花桥刘，穿洪台绕兴隆岗至洧川北关东流，至夏庄西、高庄沟、栗林沟汇于南北两侧，最后在水

台东南流入康沟河，全长 28.28km，流域面积 268.46km²，耕地面积 12.86 万亩，流域人口 9.29 万人。

距离厂区最近的地表水体为西南侧 440m 处的双泊河，双泊河于下游约 34.2km 处汇入贾鲁河。贾鲁河扶沟摆渡桥断面为省控断面，贾鲁河为Ⅳ类水体。

3.1.4.2 地下水

（1）地下水环境

厂区所在区域地下浅水层埋深，东部一般在 2m 左右，西部 3~4m，局部可达 8m。浅水层多属亚沙土和粘土。出水量 40~50t/h 的富水区面积 618.4km²，占总面积的 47.6%；出水量 20~40t/h 的中富水区面积 556.9km²，占总面积的 42.9%；出水量 10~20t/h 的弱水区面积 27km²，占总面积的 2.1%；出水量 10t/h 的贫水区面积 77km²，占总面积的 5.9%。地表水资源主要依靠自然降水，多年平均径流量为 9429.5 万 m³。外来水除引黄水外，主要依附于贾鲁河来水，多年平均径流量为 1.67 亿 m³。

（2）地下水埋藏情况

根据本区含水层的埋藏条件、成因类型、水力性质、地下水开发利用现状等，将第四系和上第三系松散岩类孔隙水分为浅层地下水、中深层地下水、深层地下水、超深层地下水。地下水的动态变化是指地下水位受自然因素和人为因素二者影响随时间发生变化的规律性。调查区位于黄河下游冲积平原，地貌形态为单一的平原地貌，潜水枯水期水位埋深 14~24m，丰水期地下水水位埋深 15~25m。调查区地下水动态主要受大气降雨、蒸发和人工开采影响，属“气象—开采型”。

①浅层水

区内浅层含水岩组为全新统、上更新统黄河冲积物及中更新统冲洪积层。岩性由粉细砂、细中砂组成，砂层分布规律，县城以东砂层分布稳定、颗粒粗，以全新统为主，县城以西全新统很薄，位于潜水水位以上。含水层主要是上更新统的粉细砂，砂层较薄且分布不稳定。埋藏于浅水位以下的粉土，结构疏松孔隙度大，富水性虽没有砂层好，但也具有一定的给水意义。根据抽水试验成果，区内浅层地下水富水程度划分为水量丰富区和水量中等区。

②中深层水

含水层为下更新统冲洪积湖积层，中更新统冲洪积层，及上更新统冲洪积层。含水层岩性为粉细砂、中细砂、中砂及砂砾石。自邢庄尚村、县城至南槽乡以西中更新统，砂层缺失，以东有分布。含水层主要为下更新统，其富水层段埋藏特点是从西北

大营卢家向东南至永兴埋藏增加。大营卢家一带为 50~150m，县城一带为 100~250m，永兴一带在 200m 以下。北部水坡在 290~350m 有厚 49.5m 的中细砂富水砂层分布。根据单井涌水量，结合含水层分布规律将区内中深层地下水分为水量丰富区和水量中等区。

③深层水

地热井深 890m，共有砂层 90.5m，岩性为细砂、粉细砂，抽水试验出水量为 55.4m³/h，降深 28.56m，静水位埋深 29.12m，地下水化学类型主要为 HCO₃-Na·Mg·Ca。

④超深层地下水

超深层水主要指深度>450m，1600m 以上的超深层承压水。属于下更新统和新第三系热储层，由于上覆了约 450m 厚的松散层，构成了典型的覆盖型层控低温地热田，恒温带埋深 20m，温度 15.9℃，地温梯度 3.42℃/100m。在此深度内可分为五层热储层。根据区内的石油勘探钻孔资料，在尚未开采的 1600~2200m 深度段，为新近系下部（馆陶组）细砂、中砂与粘土互层，含水层渗透性好，热储温度高，预计单井出水量可大于 60m³/h，井口出水温度可 75℃以上，是地热开发的有利层位。此外，在 2200m 以深的古近系地层中，因其厚度大于 1000m，热储潜力更大，开采前景非常看好。超深层水化学类型自上而下由 HCO₃-Na 型逐渐变化为 Cl-Na 型。矿化度自上而下增大，由 977.78mg/L 上升到 4662.7mg/L，硬度上部总硬度（按 CaCO₃ 计）25mg/L，下部总硬度增加到 366.5mg/L。

（1）地下水的补给、径流及排泄

①浅层水

浅层水的补给主要以大气降雨入渗为主，其次为河流、渠系、灌溉回渗、水塘以及上游的径流补给。大气降雨补给与降水量大小、降雨强度、包气带岩性、土壤含水量、地形、地下水位埋深及植被等因素有关。本区中东部平原，地形平坦、地表径流迟缓，地表岩性多为亚粘土。

浅层地下水的流向由西北向东南运动，但受地形、开采等因素影响，在局部流场是有所变化的。西部岗地、地形起伏、水力坡度较大，径流条件相对较好，而东部地势平坦，水流缓慢，径流条件较差。

浅层水的排泄主要有蒸发、开采和向下游排泄，由于包气带岩性一般为粉土，水位埋深浅，蒸发排泄是本区地下水消耗的主要形式；人工开采是本区地下水排泄的另一重要方式；由于下游水力坡度较小，地下水径流微弱，所以径流排泄量很小。

②中深层水

中深层水的补给可分为垂直方向和水平方向的补给。垂直补给的大小与含水层的埋藏条件和地下水位差值大小有关。如上更新统含水层与浅层水无良好的隔层，水力联系密切，由大气降水和通过浅层水间接获得补给。而中更新统、下更新统含水层，也就是第三，第四含水层，与上层水存在着良好的隔水层，水力联系不甚密切。但不合理的开采会穿透浅层水与中深层水之间的隔水层，造成浅层地下水垂直补给中深层地下水。

中深层地下水径流主要是侧向径流补给。项目区中深层地下水径流方向是由西北向东南运动。

中深层地下水的排泄，在县城一带以开采为主，西北部岗区有个别点开采，其他地方均未开采，大部分以径流方式排出区外。

地下水浅水层岩性为粉细砂，其厚度为 46m；浅水层与中深层水之间的隔水层岩性为亚粘土，层顶埋深为 46m，厚度为 29m；中深层地下水第一含水层岩性为细砂，层顶埋深为 75m，厚度为 17m；第二隔水层岩性为亚粘土，层顶埋深 92m，厚度为 35m；中深层地下水第二含水层岩性为细中砂，层顶埋深为 127m。各水层之间都有较好的隔水层，水力联系不密切。浅层地下水层与中深井开采水层（100m~150m）、中深井开采水层与深井开采水层（500m~650m）之间都有良好的隔水层，各开采水层之间不会构成补给影响。

（4）地下水动态特征

区域内地下水动态主要反映在地下水位埋深的变化，从多年动态资料分析，随着地下水开采量的不断增加，地下水位呈下降趋势，97 年末与 78 年末水位埋深对比，降幅为 0.86~3.82m，年平均降幅 0.043~0.191m，区内浅层水仍处在相对动平衡状态。由于区内浅层地下水动态受气候及人工开采影响较大，表现为丰水年或丰水季节，补给量增大而消耗量减少，水位抬升，枯水年或枯水季节补给量减少，而消耗量增加，水位下降。由于枯水年多年平均水位下降值相对丰水年水位上升值大，而使区内水位呈下降趋势。影响区内地下水动态的因素，主要有气象、水文和人为因素。根据其影响动态变化的主要因素，该区地下水动态可划分为以下几种类型。

①降雨入渗、灌溉—开采型

这种动态类型分布较广，是区内浅层地下水的主要动态类型。浅层水的主要补给来自大气降雨。由于区内地形较平坦，地表岩性多为粉土和粉质粘土，地下水位埋

深较小，有利于大气降雨的补给。引黄灌溉，亦是本区浅层地下水的主要补给源之一。人工开采是浅层地下水的主要消耗形式，区内工农业和生活用水主要取自地下水，随着地下水开采量的增加，地下水位相对下降，分析一次降雨之后，地下水位逐渐上升，受降雨影响明显，降雨较少，开采量较大的月份，水位较低。

②降雨入渗、径流—蒸发、开采型

主要分布在区内西北部，地下水接受大气降雨和上游径流补给，消耗主要有蒸发排泄和人工开采。降雨后，地下水位上升，随后又逐渐下降，水位变化较快，7、9月份降雨量虽较大，而受蒸发的影响，水位偏低。

③径流—开采型

区内城关镇一带中深层地下水动态类型主要是径流开采型，在城关镇一带，由于中深层地下的集中开采，已形成地下水落漏斗，周边地下水向漏斗中心径流补给，而消耗主要为人工开采。其他地带的中深层地下水为径流型，弱径流型。

④水文型

主要分布在贾鲁河漫滩区，河水和附近地下水联系密切，河水位的变化影响着地下水位的波动，其影响程度，由近及远逐渐变大。

（5）饮用水源地

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2016〕23号）及《河南省人民政府关于调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2021〕72号），项目周边区域涉及的乡镇集中式饮用水源地有：

1）尉氏县洧川镇地下水井（共1眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围东7米、西19米、南19米的区域。

2）尉氏县大马乡地下水井（共1眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围东10米、西16米、北13米的区域。

3）调整尉氏县大营镇君李水厂地下水井群（共2眼井）

一级保护区：1~2号取水井外包线以内及外围30米至君李水厂厂区的区域。

根据现场调查，距本厂区最近的乡镇集中式饮用水水源保护区为洧川镇地下水井，共有取水井1眼，一级保护区范围：水厂厂区及外围东7米、西19米、南19米的区域。本项目位于该水井一级保护区东南侧约300m，位于该地下水井地下水流向的下游，不在水源保护区范围内。

3.2.2 场地地形地貌和岩性特征

（1）地形地貌

项目场区属黄河下游冲积泛滥平原，地貌形态为单一的平原地貌。项目场地地形稍有起伏，经测量，孔口高程 76.16~76.67m，最大高差 1.5m。

（2）地层岩性

地层结构分层较明显，勘探深度内（40m）揭露的地层结构按时代划分属第四纪全新世（ Q_4 ）及其以前的沉积土。地质成因以黄河冲积为主，土的类型以粉土、粉质粘土和粉细砂为主。将场地内地层划分为 6 层。各层特征描述如下：

①层杂填土（ Q_4^{ml} ）

色杂，松散，主要为粉土及粉质粘土，夹杂少量建筑垃圾。②层粉土（ Q_4^{al+pl} ）黄褐色，稍密，湿-很湿。见锈质斑点，局部稍有粘性，干强度低，韧性低，摇振反应中等。

③层粉质粘土（ Q_4^{al+pl} ）

黄褐色，局部灰褐色、红褐色，软可塑，见铁锰质斑点，局部含有少量细粒姜石，局部见少量灰绿色条纹，切面稍具光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等。

④层粉土（ Q_4^{al+pl} ）

黄褐色，中密-密实，很湿，见铁质斑点，砂感较强，局部表现为粉砂，干强度低，韧性低，摇震反应中等，局部夹薄层粉质粘土。

⑤层细砂（ Q_4^{al+pl} ）

灰黄色-黄褐色，密实，饱和，矿物成分以石英长石为主，局部表现为粉土。⑥层粉质粘土（ Q_4^{al+pl} ）

黄褐色，局部灰褐色、红褐色，软可塑，见铁锰质斑点，局部含有少量细粒姜石，局部见少量灰绿色条纹，切面稍具光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等。该层未揭穿，最大钻孔深度为 40.0m。

3.2.3 场地水文地质特征

（1）含水岩组

本场地地下水主要为第四系潜水，浅层由于有粘性土层起隔水作用，局部存有少量上层滞水。潜水和上层滞水主要受大气降水补给，以蒸发排泄和人工排泄为主要排泄方式。

根据调查成果，枯水期地下稳定水位埋深约 4.8-5.2m（高程为 69.7-70.1m），丰水

期地下稳定水位埋深约 4.2-4.7m。场地内地下水位年变幅为 0.4-0.6m。

从水文地质剖面图可以看出，浅层地下水含水层为第四系地层中的细砂层。

（2）隔水层

根据区内水文地质剖面图，浅层地下水隔水层为浅层含水层底部的粉质粘土，该层厚度大、渗透性差，是区内浅层地下水与中深层地下水之间的隔水层。由于上述隔水层的存在，浅层地下水与深层地下水水力联系不密切。

（3）地下水流场特征

区域范围内以浅层地下水为主，来源主要靠大气降水、农田灌溉。浅层地下水由西北向东南径流，水力坡度在 2.3‰左右。

3.2.4 场地包气带特征及防污性能

建设项目场地的包气带防污性能按包气带中岩（土）层的分布情况分为弱、中、强三级，分类原则见下表。

表 3-1 包气带防污性能分类

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-6} < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

根据场地包气带渗水试验资料，包气带中粉土、粉质粘土层垂向渗透系数均值为 $1.81 \times 10^{-4}cm/s$ ，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中的包气带防污性能分类，厂址区包气带岩土的渗透性能不符合“强”和“中”的条件，因此，厂址区包气带防污染性能为“弱”。

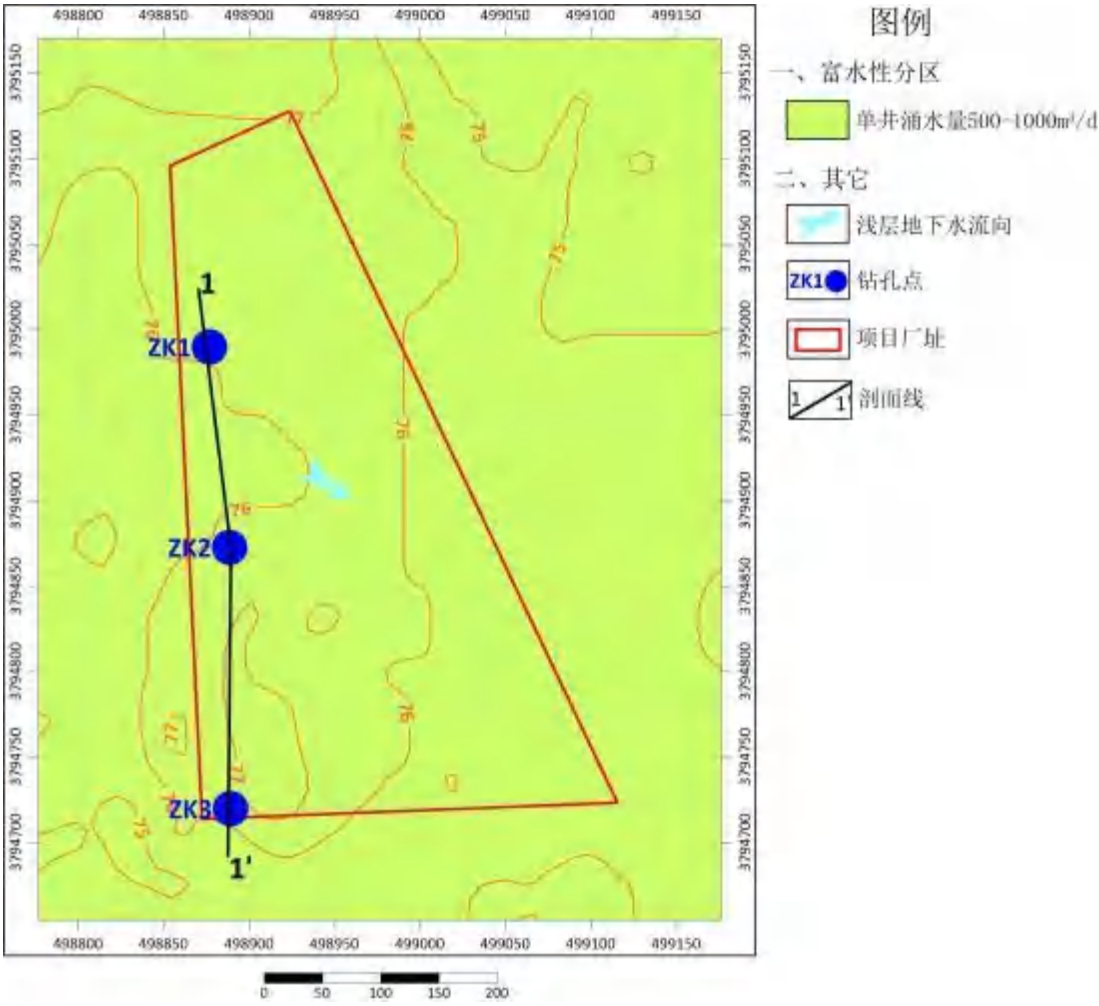


图 3-2 厂区水文地质图

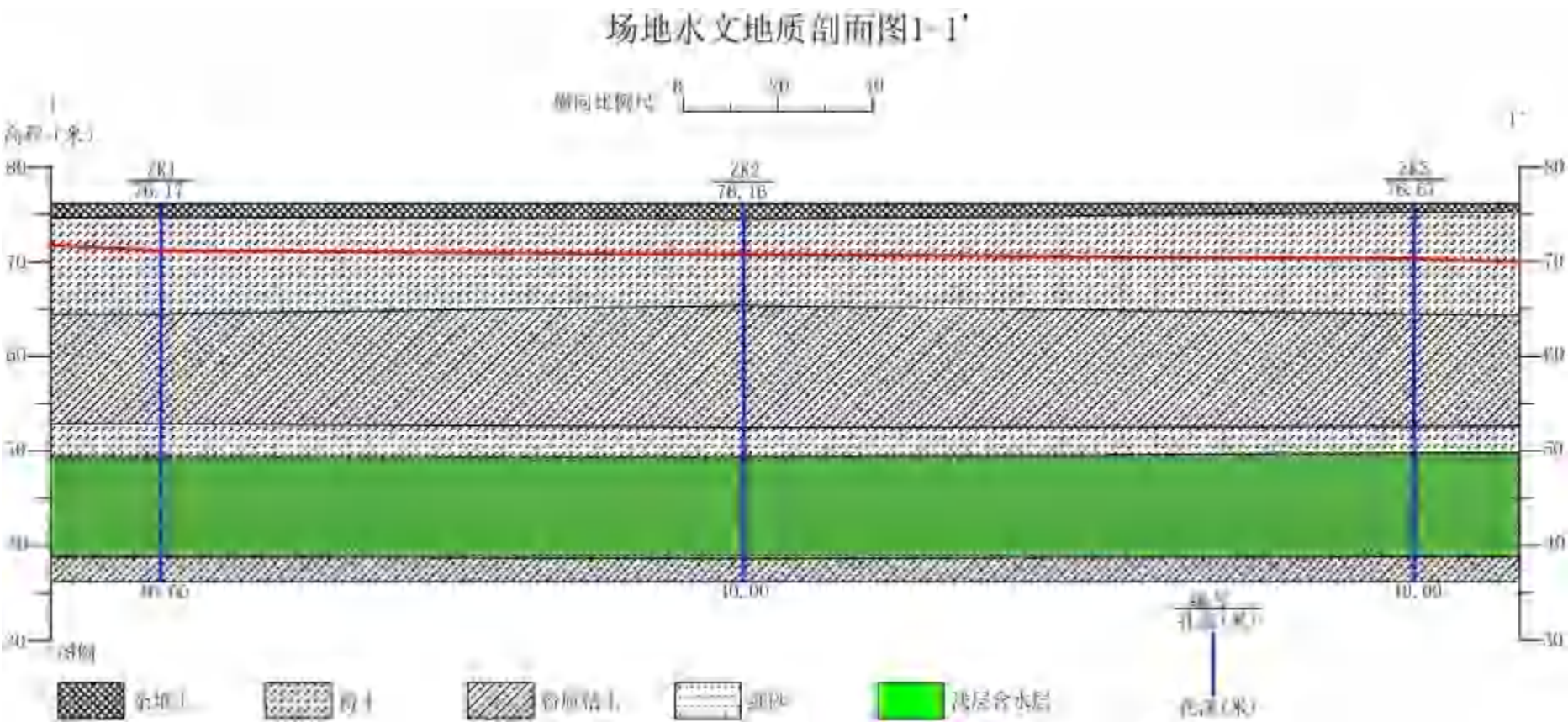


图 3-3 厂区水文地质剖面图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

郑州航空港区裕宏铜业有限公司位于郑州市航空港区洹川镇东街村组，经营范围：废催化剂、含金属废物综合利用及有色金属加工销售。是一家利用含金属废物提炼有色金属的企业。年处理各类废催化剂及金属废物 360000 吨。郑州航空港区裕宏铜业有限公司原为尉氏县金瑞铜业有限公司，成立于 2006 年，2016 年正式更名为尉氏县裕宏铜业有限公司。2023 年 2 月，企业更名为郑州航空港区裕宏铜业有限公司。企业基本情况见表 4-1。企业主要建设情况见表 4-2。企业地理位置见图 4-1。

表 4-1 企业基本情况表

项目	内容
企业名称	郑州航空港区裕宏铜业有限公司
法人代表	马如一
厂址	郑州航空港区洹川镇东街村八组
厂址地理位置	经度：E113.988525° 纬度：N34.281846°
企业类型	其他有限责任公司
统一社会信用代码	914102233520251561
成立日期	2015 年 8 月 12 日
营业期限	长期
占地面积	66073.3m ² （99.11 亩）
所属行业	C42 铜冶炼，其他基础化学原料制造，镍钴冶炼，铝冶炼，其他常用有色金属冶炼，危险废物处理。
地块现使用权属	郑州航空港区裕宏铜业有限公司
地块利用历史	2006 年至今为 郑州航空港区裕宏铜业有限公司
经营范围	含铜镍锌钨污泥、催化剂、其他废物等。

企业主要建设情况见表 4-2。

表 4-2 项目主要建设情况一览表

项目时间	项目名称	审批部门	审批编号
2008 年 8 月	《尉氏县金瑞铜业有限公司利用废催化剂提炼有色金属建设项目环境影响报告表的批复》	开封市环境保护局	汴环监表（2008）111 号

项目时间	项目名称	审批部门	审批编号
2012 年 12 月	《开封市环境保护局关于尉氏县金瑞铜业有限公司利用废催化剂提炼有色金属建设项目竣工环境保护意见》	开封市环境保护局	汴环监验（2012）47 号
2014 年 4 月	《开封市环境保护局关于尉氏县金瑞铜业有限公司处理各类废催化剂、含金属废物 16000 吨改建项目环境影响报告表的批复》	开封市环境保护局	汴环监表（2014）51 号
2014 年 7 月	《开封市环境保护局关于尉氏县金瑞铜业有限公司处理各类废催化剂、含金属废物 16000 吨改建项目竣工环境保护意见》	开封市环境保护局	汴环监验（2014）33 号
2017 年 3 月	《尉氏县裕宏铜业有限公司年处理各类废催化剂及金属废物 360000 吨改扩建项目环境影响报告书的批复》	尉氏县环保局	尉环（2017）11 号
2018 年 9 月	《尉氏县环保局关于尉氏县裕宏铜业有限公司年处理各类废催化剂及金属废物 360000 吨改扩建项目噪声和固体废物污染防治设施竣工环境保护验收合格的函》	尉氏县环保局	尉环表验（2018）043 号
2024 年 10 月	《郑州航空港区裕宏铜业有限公司改造提升项目环境影响报告书》	郑州航空港区经济综合实验区生态环境和城市管理局	郑港环审（2024）13 号

4.1.1 厂区主要生产设备

公司主要生产设备情况见表 4-3。

表 4-3 公司项目生产设备情况一览表

所在车间	设备/设施名称	型号/规格	数量
2#精炼车间	精炼炉①	3m×2m×2m,6m ²	1
	精炼炉②	3m×2m×2m,6m ²	1
	行吊	10t	2
	罗茨鼓风机	/	2
	循环水管道离心泵	/	2
	冲渣水泵	/	2
	空压机	/	2
	上料机	/	2
	机械刮板机	/	2

所在车间	设备/设施名称	型号/规格	数量
	卸料器	/	2
	水蒸气冷凝器	/	1
	液氧罐	20m ³	1
1#精炼车间	精炼炉③	Φ1.2m×3m	1
	行吊	10t	1
	旋风除尘器	/	2
	罗茨鼓风机	/	1
	循环水管道离心泵	/	1
	冲渣水泵	/	1
	空压机	/	1
	上料机	/	1
	机械刮板机	/	1
	卸料器	/	1
	水蒸气冷凝器	/	1
	液氧罐	10m ³	1
3#精炼车间	电弧炉	/	1
	U 型冷却器	/	1
	罗茨鼓风机	/	1
	冲渣水泵	/	1
	空压机	/	1
	上料机	/	1
	机械刮板机	/	1
	卸料器	/	1
焙烧车间	焙烧炉①	30m ² ，处理能力 2.5t/h	1
	焙烧炉②	30m ² ，处理能力 2.5t/h	1
	水冷换热器	4×1.7×1.5m	2
	U 型冷却器	/	2
	布袋收尘及配套风机	/	2
	收尘室	3m×5m×3m	2
回转窑车间	回转窑	Φ2m×40m，处理能力 60t/d	1
	皮带输送机	/	1
	重力沉降室	5m×3m×4m	1
	上料机	/	1
	球磨机	Φ0.9m×5m，处理能力 1t/h	1
	提升机	/	1
	料仓	/	1
	球磨粉碎配套袋式除尘器及引风机	/	1
破碎车间及配套废	破碎机	4t/h	1

所在车间	设备/设施名称	型号/规格	数量
气治理系统	旋风集粉器	/	1
	袋式除尘器及配套风机	/	1
	水喷淋设施	/	1
烘干车间	烘干窑	16m ² ，处理能力 100t/d	1
	隧道窑	1.5m×2.0m×45m，处理能力 100t/d	1
	配套引风机	/	2
制砖车间	制砖机	单台 2t/h	2
	输送皮带	/	1
	自动上板机	/	1
	叠砖机	/	1
西侧 DA001 配套废气治理系统	U 型冷却器	/	1
	余热利用装置	/	1
	袋式除尘器	/	2
	活性炭喷射装置	/	2
	脱硫塔	/	4
	除雾器	/	2
	除雾器冲洗水泵	/	2
	循环水泵	/	4
	石灰筒仓	Φ2.0m×10m	1
	石灰筒仓仓顶除尘器及配套风机	/	1
	风机	/	2
	供浆液泵	/	4
	浆液池	Φ2.0m×4.5m（地下）	4
	真空带式过滤机	/	1
	工艺水泵	/	2
	冲洗水泵	/	2
南侧 DA002 配套废气治理系统	脉冲袋式除尘器	/	1
	活性炭喷射装置	/	1
	脱硫塔	/	1
	循环水泵	/	1
	风机	/	1
	供浆液泵	/	1
	浆液池	/	1
	工艺水泵	/	1
	冲洗水泵	/	1
半固态危废储存库	半固态危废储存库废气治理设施配套风机	/	1

所在车间	设备/设施名称	型号/规格	数量
废活性炭、废氧化铝储存库	废活性炭、废氧化铝废气治理设施配套风机	/	1

4.1.2 原辅料及产品情况

（1）产品方案

公司产品方案见表 4-4。

表 4-4 公司产品方案一览表

改建后全厂				
废物名称	废物类别	用量（t/a）	对应产品	产能（t/a）
含锌废催化剂	HW50[251-（016 至 019）-50]、[261-（151 至 183）-50]、263-013-50、271-006-50、275-009-50、276-006-50、900-049-50	32000	氧化锌	13000
含锌废渣、污泥	HW17（336-051-17）、HW48（321-003-48、321-004-48、321-005-48、321-007-48、321-008-48、321-010-48、321-011-48、321-012-48、321-013-48、321-014-48、321-021-48、321-028-48）			
含锌废物	HW23（336-103-23、900-021-23、312-001-23）			
含锌污泥	HW17（336-052-17、336-066-17）			
含铜、锌废催化剂	HW50[251-（016 至 019）-50]、[261-（151 至 183）-50]、263-013-50、271-006-50、275-009-50、276-006-50、900-049-50	4000	氧化锌粗铜	29000
含铜粉尘	HW48（091-001-48、321-002-48）	131600	粗铜（含少量贵金属）	
含铜废物	HW22（304-001-22、398-005-22、398-051-22）			
含铜污泥残渣	HW17（336-058-17）、（336-062-17）、HW06（900-407-06）、HW18（772-003-18）			
含铜污泥	HW48（321-027-48）			
含铜废催化剂（含贵金属）	HW50[251-（016 至 019）-50]、[261-（151 至 183）-50]、263-013-50、271-006-50、275-009-50、276-006-50、900-049-50	8000		
含贵金属废物	HW17（336-057-17、336-056-17、336-063-17、336-059-17）、HW49（900-045-49）、HW50[251-（016 至 019）-50]、[261-（151 至 183）-50]、263-013-50、271-006-50、275-009-50、276-006-50、900-049-50、HW02（271-001-02）			
废活性炭	HW49（900-039-49、900-041-49）、HW06（900-405-06）	15000		
含钼废催化剂	HW50[251-（016 至 019）-50]、[261-（151 至 183）-50]、263-013-50、271-006-50、	2000	钼铁	530

改建后全厂				
废物名称	废物类别	用量（t/a）	对应产品	产能（t/a）
	275-009-50、276-006-50、900-049-50			
含镍废物	HW46(900-037-46、261-087-46、384-005-46)、 HW18（772-003-18）	45000	镍铁	9400
含镍废渣、污泥	HW17(336-054-17、336-055-17、336-064-17)、 HW49（772-006-49）			
含镍废催化剂	HW50[251-（016 至 019）-50]、[261-（151 至 183）-50]、263-013-50、271-006-50、 275-009-50、276-006-50、900-049-50			
氧化铝球	HW49（900-041-49）、HW06（900-405-06）	12000	氧化铝	10400
含钒废催化剂	HW50[251-（016 至 019）-50]、[261-（151 至 183）-50]、263-013-50、271-006-50、 275-009-50、276-006-50、900-049-50、 772-007-50	5000	钒铁	500

（2）原辅材料消耗

公司生产过程中原辅材料均为外购，主要原辅材料见表 4-5。

表 4-5 公司主要原辅材料一览表

车间	主要设备	物料			年处置量 (t/a)	产品及产量
焙烧车间	焙烧炉 ①②	HW23	含锌废物	金属表面处理及热处理加工	5000	氧化锌（ZnO 含量 ≥70%）13000t/a
				炼钢	10000	
				非特定行业	5000	
		HW17	含锌废渣、污泥		5000	
		HW48	含锌废渣、污泥		5000	
		HW50	含锌废催化剂		2000	
		HW50	含铜锌废催化剂		4000	
1#精炼车间、2#精炼车间	精炼炉 ①③	HW17	含铜废渣、污泥		11000	粗铜 9000t/a（含少量贵金属，Cu 含量 ≥97.5%）
		HW06			1000	
		HW18			10000	
		HW22	含铜废物		30000	
		HW48	含铜污泥、粉尘等		35000	
		HW50	含铜废催化剂		44600	
		HW49	废活性炭		13000	
		HW06			2000	
		HW50	含银、铂/钯、金等贵金属废物		1000	
		HW17			2000	
		HW02			5000	
2#精炼车	精炼炉②	HW17	含镍废渣、污泥		12000	镍铁合金 9400t/a

车间	主要设备	物料		年处置量 (t/a)	产品及产量
间		HW18	含镍废物	4600	(含镍 25.0%~35.0%)
		HW46	含镍废物	20000	
		HW49	含镍废物	2000	
		HW50	含镍废催化剂	6400	
3#精炼车间	电弧炉	HW50	含钼废催化剂	2000	钼铁合金 530t/a(含钼 60.0%~65.0%)、 钒铁合金 500t/a(含钒 48.0%~55.0%)
		HW50	含钒废催化剂	5000	
回转窑车间	1 台回转窑	HW49	废氧化铝	10000	氧化铝 10400t/a(氧化铝含量≥98.5%)
		HW06		2000	

4.1.3 生产工艺及产排污环节

4.1.3.1 生产工艺

4.1.3.1.1 危废入厂程序

(1) 原辅材料入厂管理规范

公司在接收危险废物过程中，制定了相应的危险废物入厂管理规范，确保危险废物符合公司处理能力和经营范围要求，具体管理规范情况如下：

①采购前取样检测

公司业务人员在与原材料（危废）委托处理厂家商谈其需委托本公司处理的危废（在处理范围内），签订协议前先取有代表性的样品（由业务人员现场按要求抽取），送公司化验室进行相关项目检测，另外调取其生产工艺流程和 原辅材料明细，供化验室检测时参考。企业应严格控制各类回收处置的危险废物入厂质量满足入厂指标。取样检测要求，如下表：

表 4-6 取样检测要求

车间	物料类别	物料		取样	监测项目	备注
焙烧车间	含锌危废	HW23	含锌废物	吨袋侧面中间取一个位置，横穿吨袋 80%部位钎取	pH 值、锌、铁、镍、铅、汞、镉、砷、硫、氟、氯、含水率	确定是否符合公司处理业务范畴
		HW17	含锌废渣、污泥			
		HW48	含锌废渣、污泥			
		HW50	含锌废催化剂			
		HW50	含铜锌废催化剂			
1#精炼车间、2#精炼车间	含铜危废、含贵金属危废及废活性炭	HW17	含铜废渣、污泥		pH 值、铜/铂/钯/银/金、锌、镍、铅、镉、砷、硫、氟、氯、锌、含水率、锡、锑、铊、铋	
		HW06	含铜废物			
		HW18	含铜废物			
		HW22	含铜废物			

车间	物料类别	物料		取样	监测项目	备注	
		HW48	含铜污泥、粉尘等				
		HW50	含铜废催化剂				
		HW49	废活性炭				
		HW06					
		HW50	含银、铂/钯、金等贵金属废物				
		HW17					
		HW02					
2#精炼车间	含镍危废	HW17	含镍废渣、污泥				pH 值、镍、铁、炭、铜、硅、磷、铅、铬、砷、硫、氟、氯、含水率、锡、锑、铈、铋、钴
		HW18	含镍废物				
		HW46	含镍废物				
		HW49	含镍废物				
		HW50	含镍废催化剂				
3#精炼车间	含钼、含钒废催化剂	HW50	含钼废催化剂				pH 值、钼、铁、硅、硫、氟、氯、磷、炭、铜、锡、锑
		HW50	含钒废催化剂				pH 值、钒、铁、碳、硅、磷、硫、氯、硫、氟、氯
回转窑车间	废氧化铝	HW49	废氧化铝				氧化铝、SiO ₂ 、Fe ₂ O ₃ 、Na ₂ O、CaO、Mn、V、Ti、Ga、K、氟、氯
		HW06					

根据实验室检测结果，由实验室提供报告（明确合格与否）给业务人员，业务人员凭检测报告，与样品检测合格厂家签订委托处理协议。

②入厂验收及检测

A.危险废物的初步判断

危险废物进厂后，首先通过设置在生产区物流大门口的地磅进行称重，数据自动记录在地磅数据采集系统。地磅的量程为 0~100 吨。通过危险废物的表观和气味检查，初步判断入厂固废是否与准入评估时所得信息一致，并进行称重。还需进行如下检查：危废包装是否符合要求，有无破损和泄漏现象危废标签所标注内容、危废类别和危废重量等是否与《危险废物转移联单》和签订合同一致；必要时，进行放射性检验。完成上述检查并确认符合相关要求后，方可进入相应原料储存库。入厂检查应快速、便捷、易于操作，应在废物入厂时并在进入贮存设施或预处理前完成，并做出判断是否可进厂和进入下一步处理流程。

B.对于入厂检查不符合要求的废物的处理程序。

不符合要求的情况包括：拟入厂固废与转移联单或所签订合同的标注废物类别不

一致，或者废物包装发生破损或泄漏，此时应立即与危废产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。拟入厂危险废物与《危险废物转移联单》不一致时还应及时向当地环境保护行政主管部门报告。并根据不同的情况采用不同的处理程序：

①如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物，根据进一步调查结果进行妥善处理或退回危废产生单位。

②如果确定无法处置该批次危险废物，应立即向当地生态环境行政主管部门报告，并退回危险产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位。必要时应通知当地安全生产行政主管部门和公安部门。

C.采样分析

本项目拟设置先进、检测能力全面的检验设备，同时配备相应专业人员管理实验室，对处理前后的危废进行分析化验，入厂标准中涉及的元素（铜、锌、镍、钼、钒、铅、汞、镉、铬、砷、硫、氟、氯、含水率、pH 值、锡、铊、锑、铋）均可由企业实验室自行检验，个别特殊监测项目和非常规检验项目可委托其他有资质单位进行分析化验。

通过危险废物入厂后及时进行取样分析，采样批次以入厂车次为准，每个车次取一批次样，判断危险特性是否与合同注明的固废特性一致。采样方法符合《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）中有关要求，确保所采样品具有代表性。样品采集完成后，需根据危废处置企业的危废进厂标准分析的内容开展分析测试。如果发现危险特性不一致，应按照“入厂检查不符合要求的废物的处理程序”进行处理。

（2）本项目配伍要求

为更有效进行废物的资源化利用及无害化处置、保证废物最终处置过程的工况稳定性及有效控制处置过程中三废排放，本项目需在最终入炉处置前进行配料。

根据废物含水率、锌、铜、镍、钼、钒、硫、氟、氯含量等指标进行合理配料，确保废物的处置过程处于稳定状态；并合理分配氯含量高的废物，分批分时入炉处置，减少其一次性进入量，保证处置过程稳定及降低处置过程废气处理难度。

4.1.3.1.2 氧化锌生产工艺流程及产污环节

含锌危废制氧化锌采用 2 台焙烧炉处理，具体处置工艺如下：

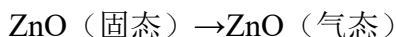
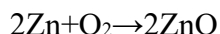
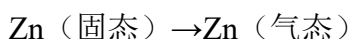
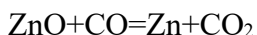
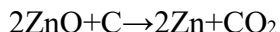
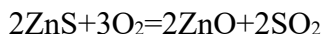
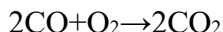
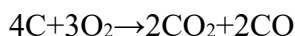
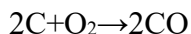
（1）投料

将含锌危废（吨袋装）经叉车运到焙烧炉处，厂区内转运过程含锌危废始终处于吨袋中，无洒落，同时按照一定的比例添加焦炭（做还原剂，为 5~10cm 块状）。焙

烧炉每次装填量约 10t 左右，其中针对污泥等含水率较大的物料需进行配料，最终控制入炉含锌物料含水率为 20%~25%左右。叉车将每次装填所需的吨包原料运至焙烧炉炉门处，然后人工打开炉门，向炉内装填含锌物料及焦炭，装填完毕，关上炉门，并清扫炉门处洒落的少量原料。投料口上方设置集气罩用于收集投料过程产生的少量粉尘 G1-1，收集并入焙烧炉烟气处理系统配套的脉冲袋式除尘器处理达标后最终合并经 DA002 排放。

（2）焙烧炉焙烧（提取氧化锌）

焙烧炉工作过程分为升温脱水阶段和焙烧阶段。焙烧炉的特点是具有 2 个气体通道，其中西侧气体通道为升温脱水阶段废气通道，东侧气体通道为焙烧阶段氧化锌产品收集通道。天然气引燃后炉内温度逐渐升高，在炉内温度升至 500℃之前（约 30min），焙烧炉内主要发生物料的脱水过程，此时东侧氧化锌产品通道关闭，西侧废气通道正常开启，废气（主要为水汽）由西侧废气通道经现有脉冲袋式除尘器（本次配套新增活性炭喷射装置）及双碱法脱硫处理达标后经排气筒（DA002）排放。脱水阶段结束后进入焙烧阶段，立即关闭焙烧炉西侧废气通道，开启焙烧炉东侧产品通道。在焙烧阶段，焙烧炉内温度约为 950-1000℃，物料中的氧化锌被还原剂焦炭（C）还原为金属锌，由于锌的沸点较低（907℃），变成锌蒸汽上升至焙烧炉上层空间，并被重新氧化为氧化锌。氧化锌由风机负压抽取由东侧产品通道经 U 型冷却管冷却及布袋除尘器收集成为氧化锌产品。经现场踏勘，目前该收集产品通道废气未妥善收集处理，收集产品后尾气全部无组织排放。本次拟进行改造：加装管道将炉尾烟气引入现有脉冲袋式除尘器（本次配套新增活性炭喷射装置）及双碱法脱硫处理达标后合并经排气筒（DA002）排放。



针对含铜锌废催化剂与其他含锌危废需分批次处理，含铜锌废催化剂中锌的熔点（420℃）和沸点（907℃）相对较低，铜的熔点（1083℃）、沸点（2562℃）较高，含 CO、CO₂、NO_x、SO₂、烟尘等的含锌蒸汽废气聚集于焙烧炉的上层，高品位的含铜物料仍为固态，聚集在焙烧炉下层形成含铜焙渣，可进一步至精炼车间提取铜。其他含锌危废提取氧化锌后的烧结渣主要含铁（30%左右），可至精炼车间与含镍危废熔炼进一步提取铁制取镍铁合金。

（3）氧化锌包装

气态氧化锌由风机负压抽取经 U 型冷却管冷却沉降以及后续布袋收尘器收集成为氧化锌产品，2 台焙烧炉均设置有专门的收尘室进行产品收集及包装，但厂区目前未对包装过程氧化锌粉尘 G1-3 进行妥善收集处理，为有效防治粉尘无组织排放，本次改建拟增加收集设施，对焙烧炉收尘包装室进行整体负压收尘，导入现有焙烧炉配套烟气脉冲袋式除尘器处理。

（4）出渣

待每批原料提取完毕，炉内铁渣（或铜渣）进行风冷降温（约 30min）后打开炉门，人工采用铁锹等工具清除炉内炉渣，焙烧炉炉渣为块状（烧结块），焙烧炉出渣时少量粉尘 G1-4 并入焙烧炉烟气处理系统配套的脉冲袋式除尘器处理达标后最终合并经 DA002 排放。焙烧炉每天生产 24h，每 3~4h 出一次产品，每天处置 6~7 次料，单台炉子每天处理量约 60t。

（5）破碎

产生的含铜焙渣、含铁废渣中含有较大的烧结块，需分批次运至破碎车间进行破碎处理，需破碎至 3~4cm 粒径的物料，后分批次进入精炼车间继续熔炼。物料破碎入料、出料过程产生的粉尘 G1-5 收集经现有袋式除尘器+水喷淋设施处理达标后经 1 根 21m 高排气筒（DA003）排放。

各袋式除尘器涉及产生收尘灰 S1-1、S1-2，可直接返回配料；脱硫石膏 S1-3 压滤后含水率约 10%可运至厂内本次新建的制砖车间制砖。

工艺流程及产污环节如下：

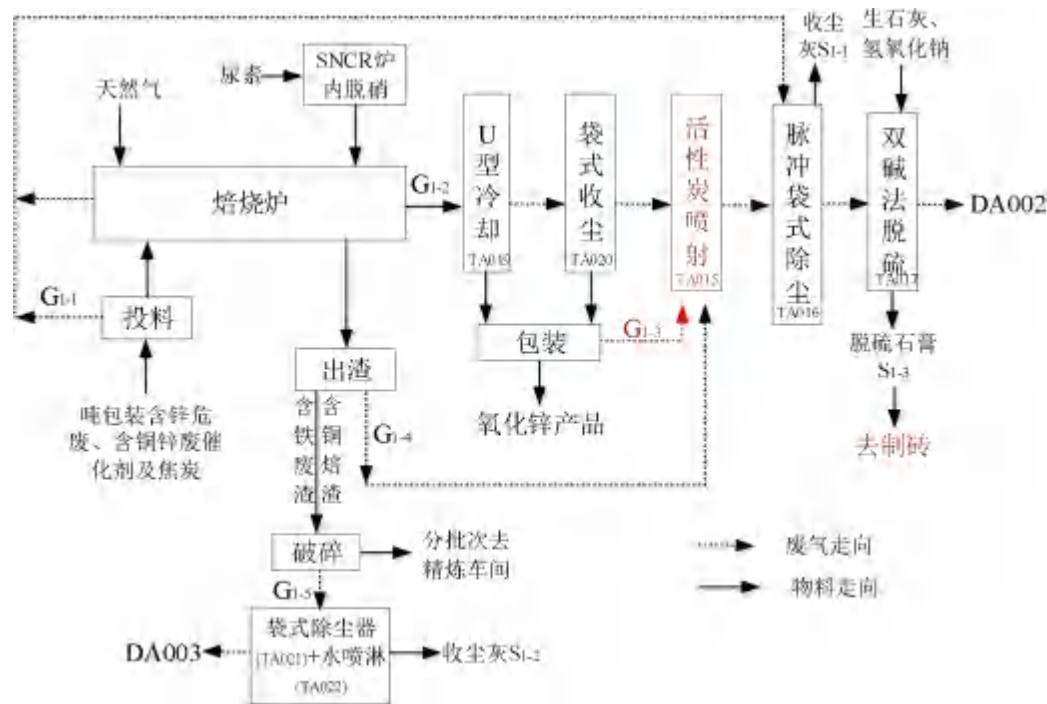


图 4-1 焙烧车间提取氧化锌工艺流程及产污环节示意图

4.1.3.1.3 粗铜生产工艺流程及产污环节

粗铜精炼原料主要为各类含铜危废、含贵金属危废以及经焙烧炉提取含铜锌废催化剂中氧化锌后产生的含铜熔渣，且本次改建针对含水量较大的含铜污泥新增烘干+制砖等工艺过程制成含铜污泥砖块再入炉，可实现后续精炼过程节能。其中 1#精炼车间精炼炉③处置能力较小，主要利用含水量较少的含铜危废、废催化剂及含铜熔渣等，不涉及利用烘干+制砖后的含铜污泥砖块；制得的含铜污泥砖块主要运至 2#精炼车间精炼炉①处理。针对含铜污泥烘干主要新增 1 台烘干窑，1 条隧道窑。具体工艺流程如下：

（1）烘干

将含铜污泥（湿料，平均含水率约 70%）由布料器铺到烘干窑烘干，烘干窑采用精炼炉余热作为烘干窑热源，布料器料面温度为 200℃，烟气出口温度为 150~180℃。隧道窑则采用天然气作为能源，隧道窑是连续性工作炉窑，窑车载着污泥沿轨道从窑头向窑尾运行完成物料烘干过程，分为预热带、烘干带和冷却带三个部分。烘干过程为一个物理过程，主要为烘干原料中游离水和结晶水，烘干后物料含水率降至 35%~40%左右，自然冷却后出炉。

污泥含水量较大，入窑、出料过程均不考虑粉尘排放，烘干窑/隧道窑尾气 G2-1 均新设管道并入现有回转窑烟气配套袋式除尘器+石灰—石膏脱硫等设施一并处理达标后经 DA001 排放。

（2）制砖

烘干后的污泥转入制砖车间送入全自动液压成型制砖机制成混合砖料，压制成型需添加少量粘结剂（本项目产生的脱硫石膏）。制砖整个过程由皮带输送机、自动上板机到达主机压块，压块成型后经过叠砖机码垛。料砖规格为 240mm×115mm×50mm；随着制砖混料过程及后续堆存过程水分蒸发，预计最终入炉时砖块含水率约 25%左右。

污泥烘干温度约为 200℃，污泥烘干的过程中恶臭有机废气基本已全部挥发，烘干后的物料含水率已降至 35%~40%左右，且制砖过程为物理挤压过程，不涉及加热，因此制砖过程不再考虑恶臭有机废气的产生。

（3）投料

精炼过程采用富氧侧吹环保炉，炉体竖向布置。主体从下往上依次包括炉基、炉缸、水套、炉身、炉顶和烟道等部分组成，并配套水冷却、供风系统、排渣系统、收尘系统等系统，物料熔炼为连续状态。原辅料从炉顶加入，炉料随着风口区炉料的熔化而不断下降，烟气从炉顶烟道排出进入收尘系统。

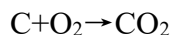
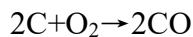
含铜污泥预处理制成的含铜砖料及其他未经预处理的含铜危废、废活性炭以及含贵金属危废（含金/银/铂/钯）分批次加入精炼炉内，各处理物料、石英石、石灰石在炉顶交替加入。天然气作为燃料提供热量，入炉的废活性炭或焦炭起到还原剂、渗碳剂和起料柱骨架等作用，并可辅助提供精炼热能。原料在自重作用下下行，经预热带、还原带，完成冶炼全过程。为了避免烟气从炉内逸出，设置两级加料斗，每级加料斗下部均设有挡料板，当上级加料斗挡料板打开时，下级加料斗挡料板自动关闭，反之亦然。投料过程少量粉尘 G2-2、G2-6 经设备上方顶吸集气罩收集后导入熔炼烟气配套烟气处理设施进一步处理。

（4）精炼

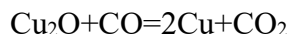
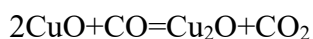
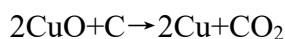
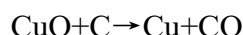
精炼采用富氧空气的作用主要是为天然气的燃烧及焦炭/废活性炭的氧化提供氧源，减少空气的鼓入量，从而减少能耗（加热的空气量减少）。由于铜熔炼是在还原气氛下进行的，鼓入氧气的浓度不宜过高，一般在 28%~30%为宜，若氧气过量，铜会以氧化物的形式重新进入渣中，降低铜的回收率。

铜精炼时炉内温度高达 1300~1350℃，精炼炉内为还原性气氛，以焦炭/废活性炭（主要成分是 C）为还原剂，与氧化铜发生还原反应，生成金属铜，在炉底形成金属铜熔融液体，其他成分则与造渣剂（石英石、石灰石）反应生成炉渣。铜液和炉渣的混合熔体因密度不同而分离成为铜液层和炉渣层，定期从各自的排口出料；熔融金属

铜经过溜槽浇入铜包中，成为粗铜产品。在制作粗铜时，少量贵金属危废中的金/银/铂/钯会同时进入铜液层中，其中银元素的得率为 95.06%，金元素的得率为 97.0%、铂元素的得率为 97.02%，钯元素的得率为 97.03%。此过程的主要反应式如下：



在高温及还原气氛作用下，炉料熔化并使铜及其它金属发生冶金反应，金属铜被熔化，氧化铜等与焦炭/废活性炭（主要成分是 C）和一氧化碳发生气液反应，还原为单质铜等金属；该过程的主要反应式如下：



熔池反应产生的 CO 在精炼炉上部空间内与二次鼓风充分混合和燃烧，熔炼过程中产生的废气经上升烟道出口排出，经管道送至废气处理系统。其中 2#精炼车间精炼炉①熔炼烟气 G2-3 经 SNCR 脱硝+U 型冷却器+活性炭喷射装置+袋式除尘器+石灰—石膏法脱硫处理达标后经 DA001 排放；1#精炼车间精炼炉③熔炼烟气 G2-7 经 SNCR 脱硝+旋风除尘器+U 型冷却器+活性炭喷射装置+脉冲袋式除尘器+双碱法脱硫处理达标后经 DA002 排口排放。

（5）出渣

侧吹炉熔炼过程为连续运行。侧吹炉下部设置炉渣排放口，出渣为间歇操作。炉渣通过溜槽排入水淬池内进行水淬。出渣口设置一套集尘装置、抽尘系统，将逸出的粉尘 G2-4、G2-8 捕集送入熔炼烟气配套除尘装置处理达标。此过程定期向水池内补充水。针对废渣水淬环节产生的大量水蒸气，企业已在水淬池上部设置有水蒸气冷凝器，防止水淬过程蒸腾水蒸气及粉尘外溢。水淬渣定期清理，出渣采用沉淀法，渣粒和水分离后沉淀，沉淀后的渣粒用抓斗抓出后沥出部分水分装车运至废渣库储存。

（6）浇铸、冷却

炉内的铜（含少量贵金属）主要以熔融状的液态金属存在于底层，出铜为间歇操作。炉内的铜水通过溜槽流入定量浇铸包，当浇铸包内的铜水达到指定的重量后浇铸包旋转，铜水倒入浇铸机的铜锭模内进行浇铸。冷却后即可得到成品。在出铜口处设置集气罩，将浇铸过程逸出来的粉尘 G2-5、G2-9 捕集送入熔炼烟气配套的废气治理措

施处理达标。

精炼炉炉渣 S2-1 需进行鉴别，鉴别前在厂区暂按危废进行管理，若鉴别结果为一般固废则可外售给建材厂，若为危险废物则需委托有资质单位安全处置；袋式除尘器、旋风除尘器涉及产生收尘灰 S2-2，可直接返回配料；脱硫石膏 S2-3 压滤后含水率约 10% 可转运至制砖车间制砖。

2#精炼车间精炼炉①主要处置含铜污泥、含铜危废以及含贵金属危废，废活性炭作为精炼过程中的还原剂被协同处置。废活性炭协同处置分析：根据废活性炭成分分析，其主要成分为 C，约占 70% 以上，可作为炼铜精炼过程中的还原剂，含铜氧化物被还原为铜的同时，废活性炭中的 C 被氧化为 CO₂，由于精炼温度最高可达 1350℃ 左右，废活性炭中的其他有机物在此温度下基本被分解，产生的废气和熔炼烟气一起经 SNCR 脱硝+U 型冷却器+活性炭喷射装置+袋式除尘器+石灰—石膏法脱硫处理达标后通过 DA001 排放。

2#精炼车间精炼炉①生产工艺流程及产污环节见下图：

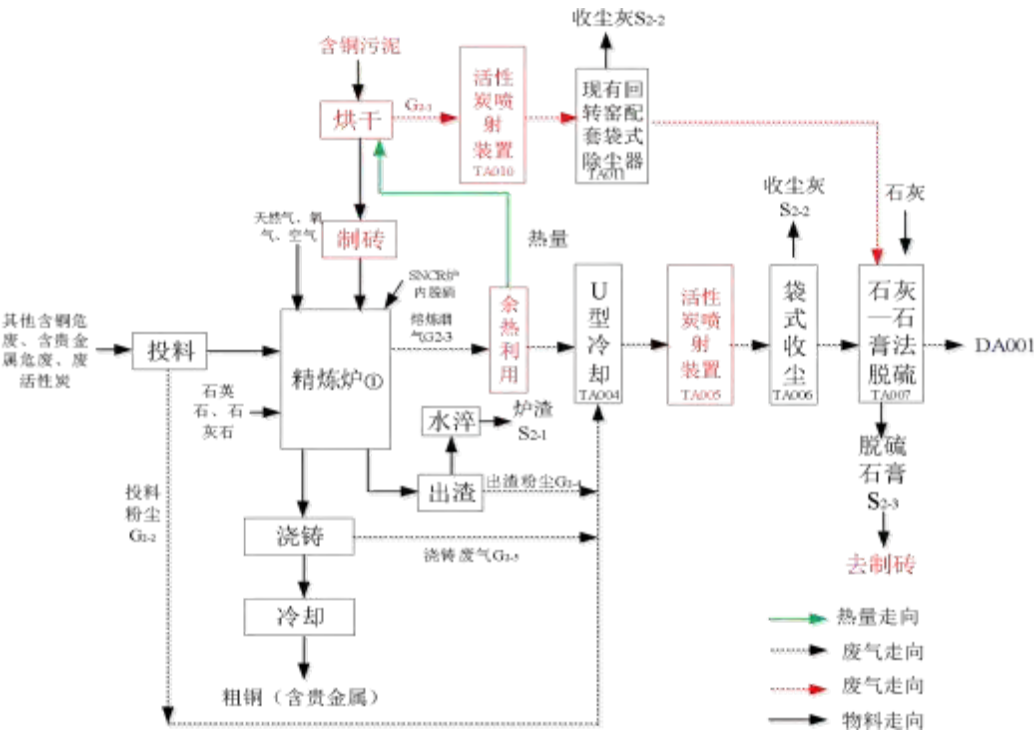


图 4-2 2#精炼车间精炼炉①粗铜（含金/银/铂/钯）工艺流程及产污环节示意图

1#精炼车间精炼炉③主要处置含铜危废以及焙烧后的含铜焙烧渣，以焦炭作为还原剂，产品主要是粗铜，生产工艺流程及产污环节见下图：

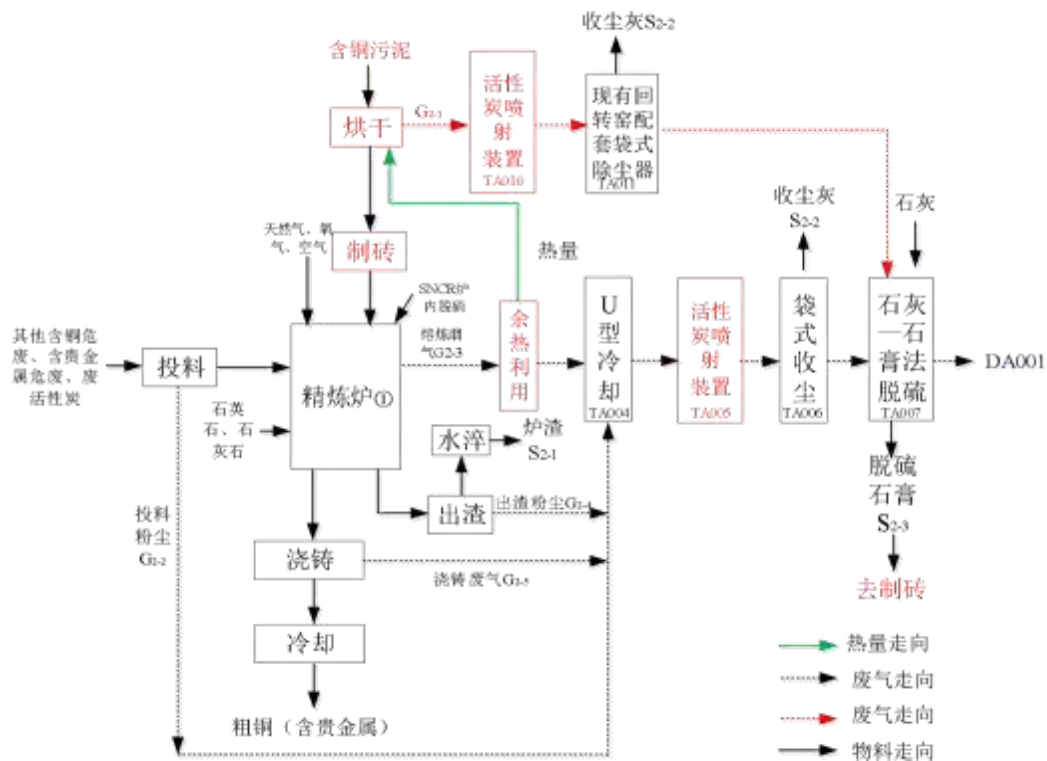


图 4-3 1#精炼车间精炼炉③粗铜工艺流程及产污环节示意图

4.1.3.1.4 镍铁生产工艺流程及产污环节

(2) 烘干

针对含镍污泥烘干新增 1 台烘干窑，1 条隧道窑。将含镍污泥（湿料，平均含水率约 70%）由布料器铺到烘干窑烘干，烘干窑采用精炼炉余热作为烘干热源，布料器料面温度为 200℃，烟气出口温度为 150~180℃。隧道窑则采用天然气作为能源。隧道窑是连续性工作炉窑，窑车载着污泥沿轨道从窑头向窑尾运行完成物料烘干过程，分为预热带、烘干带和冷却带三个部分。烘干过程为一个物理过程，主要为烘干原料中游离水和结晶水，烘干后物料含水率降至 35%~40%左右，自然冷却后出炉。

污泥含水量较大，入窑、出料过程均不考虑粉尘排放，烘干窑/隧道窑尾气 G2-1 均新设管道并入现有回转窑烟气配套袋式除尘器、脱硫等设施一并处理达标后经 DA001 排放。

(2) 制砖

烘干后的污泥送入全自动模压成型制砖机制成混合砖料，压制成型需添加粘结剂（本项目产生的脱硫石膏）。制砖整个过程由皮带输送机、自动上板机到达主机压块，压块成型后经过叠砖机码垛。料砖规格：240mm×115mm×50mm；随着制砖混料过程及后续堆存过程水分蒸发，预计最终入炉时砖块含水率约 25%左右。

污泥烘干温度约为 200℃，污泥烘干的过程中恶臭有机废气基本已全部挥发，烘干后的物料含水率已降至 35%~40%左右，且制砖过程为物理挤压过程，不涉及加热，因此制砖过程不再考虑恶臭有机废气的产生。

（3）投料

精炼过程采用富氧侧吹环保炉，炉体竖向布置。主体从下往上依次包括炉基、炉缸、水套、炉身、炉顶和烟道等部分组成，并配套水冷却、供风系统、排渣系统、收尘系统等，物料熔炼为连续状态。原辅料从炉顶加入，炉料随着风口区炉料的熔化而不断下降，烟气从炉顶烟道排出进入收尘系统。

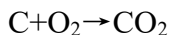
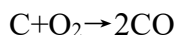
含镍砖料及其他未经预处理的含镍危废、含铁废渣分批次加入精炼炉内，各处理物料、焦炭、石英石、石灰石在炉顶交替加入。天然气作为燃料提供热量，焦炭起到还原剂、渗碳剂和起料柱骨架等作用，并可辅助提供热量。原料在自重作用下下行，经预热带、还原带，完成冶炼全过程。为了不让烟气从炉内溢出，设置两级加料斗，每级加料斗下部均设有挡料板，当上级加料斗挡料板打开时，下级加料斗挡料板自动关闭，反之亦然。投料过程少量粉尘 G3-2 经设备上方顶吸集气罩收集后导入熔炼烟气配套烟气处理设施进一步处理。

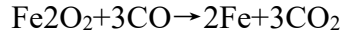
（4）精炼

精炼采用富氧空气的作用主要是为天然气的燃烧提供氧源，减少空气的鼓入量，从而减少能耗（加热的空气量减少）。由于熔炼是在还原气氛下进行的，鼓入氧气的浓度不宜过高，一般在 28%~30%为宜，若氧气过量，镍会以氧化物的形式进入渣中，会降低收率。

还原熔炼的目的是在高温（1500-1600℃）还原气氛条件下，利用焦炭中的固定碳和燃烧产生的 CO 进行氧化镍的还原，使物料中的镍呈金属态，在炉底形成金属镍、铁熔融液体，其他成分与造渣剂（石英石、石灰石）反应生成炉渣。镍、铁熔液和炉渣的混合熔体因密度不同而分离成为液层和炉渣层，定期从各自的排口出料；熔融金属镍、铁经过溜槽流出浇铸成为镍铁合金。

此过程的主要反应式如下：





熔池反应产生的 CO 在精炼炉上部空间内与二次鼓风充分混合和燃烧，熔炼过程中产生的废气经上升烟道出口排出，经管道送至废气处理系统。镍铁主要利用 2#精炼车间精炼炉②进行提炼，其熔炼烟气 G3-3 经 SNCR 脱硝+U 型冷却器+活性炭喷射装置+袋式除尘器+石灰—石膏法脱硫处理达标后最终合并经 DA001 排放。

（5）出渣

精炼炉熔炼过程为连续运行。精炼炉下部设置炉渣排放口，出渣为间歇操作。炉渣通过溜槽排入水淬池内进行水淬。出渣口设置一套集尘装置、抽尘系统，将逸出的粉尘 G3-4 捕集送入熔炼烟气配套除尘装置处理。此过程定期向水池内补充水。针对废水淬环节产生的大量水蒸气，企业已在水淬池上部设置有水蒸气冷凝器，防止水淬过程蒸腾水蒸气及粉尘外溢。水淬渣定期清理，出渣采用沉淀法，渣粒和水分离后沉淀，沉淀后的渣粒用抓斗抓出后沥出部分水分装车运至渣库储存。

（6）浇铸、冷却

炉内的镍铁主要以熔融状的液态金属存在于底层，出料为间歇操作。炉内的镍铁溶液通过溜槽流入定量浇铸包，当浇铸包内达到指定的重量后浇铸包旋转，镍铁溶液倒入浇铸机的模具内进行浇铸。冷却后即可得到成品。在浇铸口处设置集气罩，将浇铸过程逸出来的粉尘 G3-5 捕集送入熔炼烟气配套的“除尘器装置”处理达标。

本次改建后精炼炉炉渣 S3-1 固废性质需进行鉴别，鉴别前在厂区暂按危废进行管理，若鉴别结果为一般固废则可外售给建材厂，若为危险废物则需委托有资质单位安全处置；袋式除尘器涉及产生收尘灰 S3-2，可直接返回配料；脱硫石膏 S3-3 压滤后含水率约 10%可转运至制砖车间制砖。

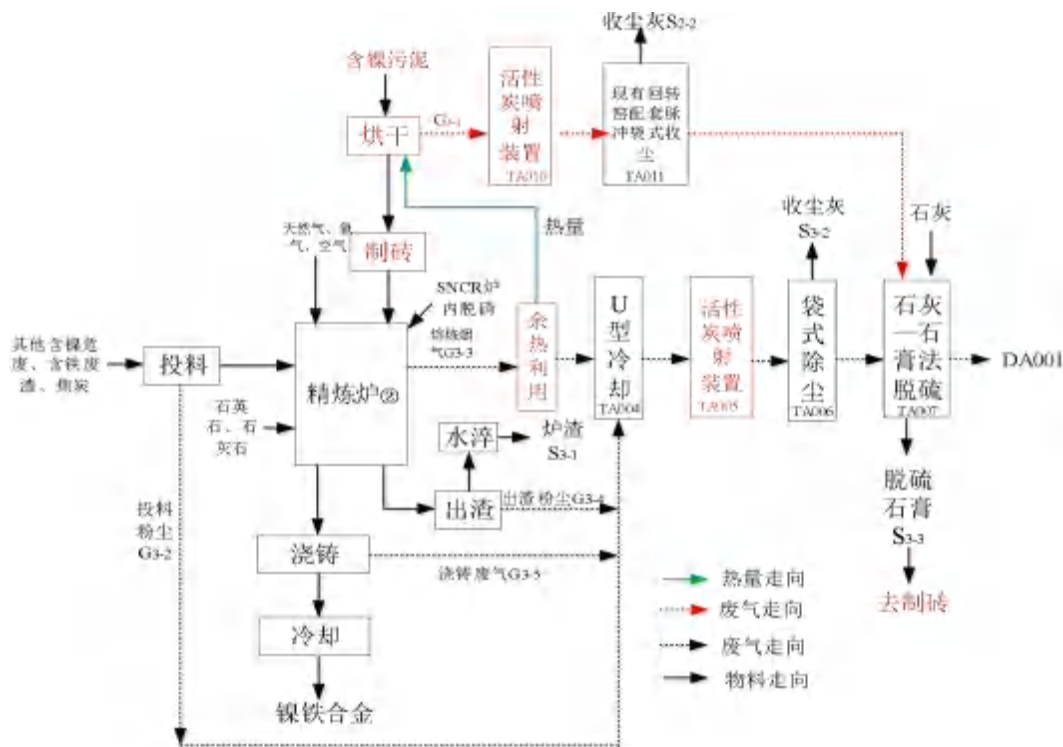


图 4-4 2#精炼车间精炼炉②镍铁工艺流程及产污环节

4.1.3.1.5 镍铁生产工艺流程及产污环节

钒铁、钼铁生产相关处置原料主要为含钒、含钼废催化剂，不涉及污泥等含水量较大的危废原料，因此较含镍危废处置过程钒铁、钼铁生产工艺流程不涉及烘干、制砖等预处理。因厂区现有工程装备水平难以实现钼、钒的熔炼（精炼炉最高温度可达 1700℃，钼熔点 2620℃、钒熔点 1820℃，难以实现熔炼提取），本次拟针对含钒、含钼废催化剂的处置新增 1 台电弧炉（最高温度可达 3000 度℃），日处理能力约 25t/d。

电弧炉是利用电极电弧产生的高温熔炼金属的电炉，电弧发生在电极与被熔炼的炉料之间，炉料受电弧直接加热，电弧长度靠电极升降调节。电弧炉主要由炉体金属构件、电极夹持器、电极升降装置、炉体倾动装置、炉盖提升装置和旋转装置组成。

（1）投料

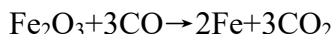
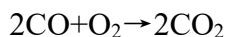
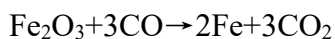
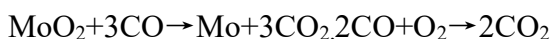
含钼废催化剂/含钒废催化剂、铁屑、焦炭、石英石、石灰石配料后依次从炉顶加入电弧炉内，炉料随着炉料的持续熔化而不断下降，烟气从炉顶烟道排出进入收尘系统。焦炭起到还原剂、渗碳剂和起料柱骨架等作用。投料粉尘 G4-12 经设备上方顶吸集气罩收集后导入现有精炼炉①②熔炼烟气配套烟气处理设施进一步处理达标。

（2）熔炼

含钼废催化剂/含钒废催化剂主要成分分别为 MoO_3 、 $\text{V}_2\text{O}_5/\text{VO}_2$ ，还原熔炼的目的

是在高温还原气氛条件下利用焦炭中的固定碳和反应产生的 CO 进行 $\text{MoO}_3/\text{V}_2\text{O}_5$ 、 VO_2 的还原，使物料中的钼、钒呈金属态，反应放出的热量将铁屑熔化，在炉底形成金属钼/钒与铁的熔融液体，从而将钼/钒跟铁熔炼在一起形成钼铁、钒铁合金；其他成分与造渣剂（石英石、石灰石）反应生成炉渣。钼/钒与铁的熔液和炉渣的混合熔体因密度不同而分离成为液层和炉渣层，定期从各自的排口出料；熔融金属经过溜槽流出浇铸成为钼铁、钒铁合金。

此过程的主要反应式如下：



熔炼过程中产生的熔炼烟气 G4-2 经上升烟道出口排出，经管道输送至现有精炼炉配套废气处理系统进行处理，经 U 型冷却器+活性炭喷射装置+袋式除尘器+石灰—石膏法脱硫处理达标后最终合并至 DA001 排放。

（3）出渣

电弧炉下部一侧设置炉渣排放口，另一侧设置熔化金属浇铸排放口。出渣为间歇操作。炉渣定期通过溜槽排入水淬池内进行水淬。出渣口设置一套集尘装置、抽尘系统，将逸出的粉尘 G4-3 捕集送入上述熔炼烟气配套除尘装置处理。此过程定期向水池内补充水。水淬渣定期清理，出渣采用沉淀法，渣粒和水分离后沉淀，沉淀后的渣粒用抓斗抓出后沥出部分水分装车运至废渣库储存。

（4）浇铸、冷却

炉内的钼铁、钒铁合金主要以熔融状的液态金属存在于底层，出料为间歇操作。炉内的钼铁、钒铁溶液通过溜槽流入定量浇铸包，当浇铸包内达到指定的重量后浇铸包旋转，钼铁、钒铁溶液倒入浇铸机的模具内进行浇铸。冷却后即可得到成品。在浇铸口处设置集气罩，将浇铸过程逸出来的粉尘 G4-4 捕集送入熔炼烟气配套的除尘装置处理。

电弧炉炉渣 S4-1 固废性质需进行鉴别，鉴别前在厂区暂按危废进行管理，若鉴别结果为一般固废则可外售给建材厂，若为危险废物则需委托有资质单位安全处置；袋式除尘器涉及产生收尘灰 S4-2 可直接返回配料；脱硫石膏 S4-3 压滤后含水率约 10% 可转运至制砖车间制砖。

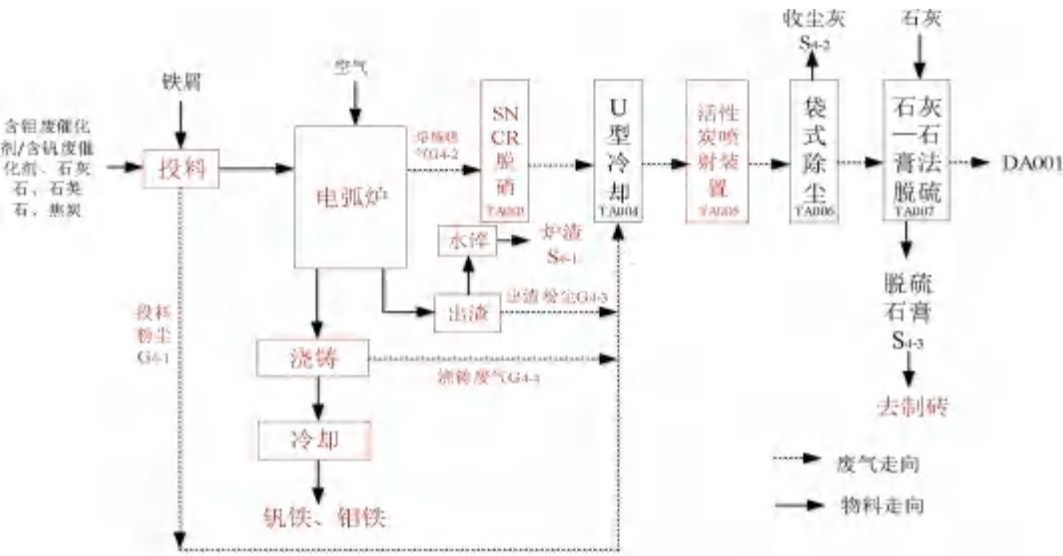


图 4-5 3#精炼车间电弧炉钕铁、钕铁合金工艺流程及产污环节

4.1.3.1.6 氧化铝生产工艺流程及产污环节

本项目处置的废氧化铝主要为化工企业作为载体的废弃吸附剂，主要涉及两类：HW49（900-041-49）、HW06（900-405-06）。除主要成分氧化铝外其主要含有少量吸附的有机物以及水分，经回转窑高温焙烧除杂（吸附的有机物及水分）后再进行球磨可再生成为氧化铝粉末成品外售。废氧化铝采用回转窑焙烧连续运行处置。其生产工艺流程如下：

（1）上料

吨包原料（废氧化铝）均存放于厂内的废活性炭、废氧化铝储存库中，废氧化铝经叉车运至回转窑窑尾上料机处，厂区内转运过程原料始终处于吨包中，无洒落。投料送入回转窑上料机，然后通过全封闭皮带输送机将物料通过窑尾投入回转窑中。因原料全部为颗粒状（3~5mm），整个上料过程无粉尘产生。

（2）煅烧

回转窑分窑头、本体、窑尾、传动机构等几部分。本体为钢制圆筒内衬耐火材料；窑尾是连接本体以及重力沉降室的过渡体，窑头出料。回转窑焙烧按照 3%的坡度坡向窑头出料口，物料在回转窑内不断翻转向窑头移动。回转窑采用天然气燃烧产生的高

温烟气进行焙烧。窑温控制约 1100℃，焙烧工作时间约 2~3h，氧化铝熔点 2072℃，因此该焙烧温度下氧化铝不发生物理状态变化，持续高温不仅可脱除其中少量水分，且可快速将其吸附的有机物高温蒸出、燃烧去除。焙烧完成后通过窑头出料，物料自然冷却至 30-80℃。出料仍为颗粒状（约 3~5mm），不发生形态变化，不涉及产生粉尘。回转窑窑头设置天然气压力报警，天然气流量与进风风机变频联锁，窑头设置自动点火系统、火焰检测系统。窑内设置温度显示报警、压力显示报警。焙烧后窑尾废气 G5-2 经过引风机引至重力沉降+SNCR 脱硝+活性炭喷射装置+袋式除尘器+石灰—石膏法脱硫处理达标后经 1 根 67m 高排气筒（DA001）排放。袋式除尘器定期清除涉及产生收尘灰 S5-1，返回至其他车间配料。

(3) 球磨

新增球磨机等配套设施，针对经冷却后的氧化铝球继续粉磨得到规格均一的粉状氧化铝（50 μ m）。回转窑窑头出料冷却后通过皮带输送进入提升机，通过提升机送至球磨机，球磨粉碎过程设备密闭不涉及粉尘排放，仅出料包装过程涉及粉尘（G5-2）排放，本次新增 1 套袋式除尘器进行处理，处理达标后粉尘经 1 根 21m 高排气筒（DA005）排放。

袋式除尘器定期清灰涉及产生收尘灰 S5-1，重新返回至其他车间配料；出料包装袋式除尘器定期清灰涉及产生收尘灰 S5-3，收集即为粉状氧化铝产品；脱硫石膏 S5-2 压滤后含水率约 10%可转运至制砖车间制砖。

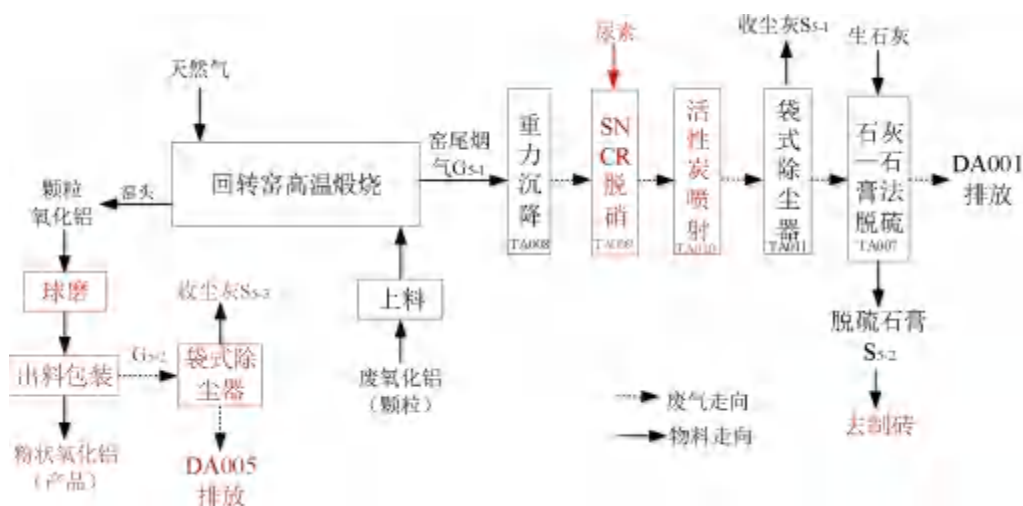


图 4-6 回转窑车间氧化铝工艺流程及产污环节

4.1.3.1.7 其他产污环节

(1) 半固态危废储存过程产污环节

厂区处置的各危废原料大部分为含金属粉料，含水量较少，采用覆膜吨袋密闭储存于封闭原料库，日常储存不涉及逸散恶臭及有机气体，亦不涉及渗滤液产生；但危废原料涉及少部分污泥废渣等半固态危废，在厂内储存过程可能涉及逸散少量恶臭有机气体 G6-1 及吨袋堆积或包装袋破裂等意外产生少量渗滤液。

企业根据实际生产中涉恶臭有机危废（主要为污泥、废渣等）的收储情况将厂区现有 1#成品库改造成 1 间密闭半固态危废储存库、1 间废活性炭、废氧化铝储存库，分别用来储存半固态危废以及废活性炭、废氧化铝。半固态危废储存库通过负压集气系统收集半固态危废储存过程逸散的恶臭有机气体，收集废气送入一套生物除臭+二级活性炭吸附装置进行处理，处理达标后尾气最终经 1 根 21m 高排气筒（DA004）排放。此外，建议半固态危废储存库内含锌、含铜、含镍半固态危废分区暂存，半固态危废储存库地面严格施作重点防渗，且四周设导流槽，且设置 2 个 1m³ 地下收集池，分类收集各类半固态危废暂存过程可能产生的渗滤液，渗滤液可通过收集地沟自流汇集至收集池内暂存，定期收集作为拌合料返回相应车间配伍原料、入炉处置。

活性炭吸附装置产生的废活性炭 S6-1 可收集转移至厂内精炼车间入炉处理。

（2）废活性炭、废氧化铝储存库产污环节

厂区处置的各危废原料涉及废活性炭及废氧化铝，在厂内储存过程可能涉及其吸附的有机成分 G6-2 挥发逸散。本次改建拟依托厂区现有 1#成品库单独设置 1 处密闭储存库用来储存废活性炭、废氧化铝，且通过负压集气系统收集废活性炭、废氧化铝储存过程中逸散的有机废气，将收集的有机废气送入一套二级活性炭吸附装置进行处理，处理达标后尾气最终经上述 21m 高排气筒（DA004）排放。

（3）石灰筒仓呼吸口粉尘

厂区西侧 2#及 3#精炼车间、回转窑车间和烘干车间废气治理系统配套设置有石灰—石膏法脱硫系统，设有 1 个约 30m³ 的石灰筒仓（直径 2m，高约 10m）。该区域所用石灰需由罐车运输至厂内，利用压缩气将其打到筒仓中，传输过程原料呈流化态，仓顶呼吸孔有粉尘（G6-3）产生，浓度较大，石灰筒仓顶部配套设置有布袋除尘器，经布袋除尘器处理达标后经 1 根 21m 高排气筒（DA006）排放。

4.1.2 主要产排污环节

厂区污染物产排情况及所采取的污染防治措施见表 4-7。

表 4-7 污染物产排情况及污染防治措施一览表

类别	污染源	主要污染因子	排放特征	措施及去向		
废气	回转窑窑尾烟气G5-1	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、二噁英类	连续	重力沉降+SNCR脱硝	活性炭喷射+袋式除尘器+石灰—石膏法脱硫	合并经1根67m高排气筒（DA001）排放
	烘干窑尾气G2-1、G3-1	颗粒物、NH3、H2S、非甲烷总烃、铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、镍及其化合物、锌及其化合物、铜及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物	连续	/		
	隧道窑尾气G2-1、G3-1	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、NH3、H2S、非甲烷总烃、铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、镍及其化合物、锌及其化合物、铜及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物	连续	低氮燃烧+烟气循环技术		
	电弧炉烟气G4-2	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氯化氢、铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、镍及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、二噁英类	连续	SNCR脱硝	U型冷却+活性炭喷射+袋式除尘器+石灰—石膏法脱硫	
	精炼炉①、②熔炼烟气G2-3、G3-3	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氯化氢、非甲烷总烃、铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、镍及其化合物、锌及其化合物、铜及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、二噁英类	连续	SNCR脱硝		
	精炼炉①、②、电弧炉投料粉尘G2-2、G3-2、G4-1	颗粒物	间断	/		
	精炼炉①、②、电弧炉出渣粉尘G2-4、G3-4、G4-3	颗粒物	间断	/		
	精炼炉①、②、电弧炉浇铸粉尘G2-5、G3-5、G4-4	颗粒物	间断	/		

类别	污染源	主要污染因子	排放特征	措施及去向	
	焙烧炉投料环节粉尘G1-1	颗粒物	间断	/	
	焙烧炉氧化锌包装粉尘G1-3	颗粒物	间断	/	
	焙烧炉出渣粉尘G1-4	颗粒物	间断	/	
	焙烧炉焙烧烟气G1-2	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氯化氢、铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、镍及其化合物、锌及其化合物、铜及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、二噁英类	连续	SNCR脱硝+U型冷却+袋式收尘（产品）	
	精炼炉③熔炼烟气G2-7		连续	SNCR脱硝	旋风除尘+U型冷却
	精炼炉③投料粉尘G2-6		间断	/	
	精炼炉③出渣粉尘G2-8		间断	/	
	精炼炉③浇铸粉尘G2-9		颗粒物	间断	/
	废渣破碎粉尘G1-5	颗粒物	连续	经1套袋式除尘器+水喷淋装置处理达标后经1根21m高排气筒（DA003）排放	
	半固态危废储存库恶臭有机废气G6-1	氨、硫化氢、非甲烷总烃	连续	整体负压收集经1套生物除臭装置处理	合并经1套二级活性炭吸附装置处理达标后合并经1根21m高排气筒（DA004）排放
	废活性炭、废氧化铝储存库有机废气G6-2	非甲烷总烃	连续	整体负压收集	
	氧化铝球磨出料包装粉尘G5-2	颗粒物	连续	经1套袋式除尘器处理达标后经1根21m高排气筒（DA005）排放	
	石灰筒仓仓顶呼吸口粉尘G6-3	颗粒物	间断	经仓顶脉冲袋式除尘器处理达标后经21m高排口（DA006）排放	
	厂区无组织废气（包括车辆运输起尘以及投料、出渣、浇铸、出料、包装、破碎等环节未收集的粉尘等）	颗粒物	连续	仓库封闭，车间、仓库设置水雾抑尘设施、运输散装物料采用粉罐车或封闭袋包、厂区路面硬化、派专人定期洒水清扫，且新增自动高压洗车装置对车辆进行清洗，禁止带泥上路。	
废水	实验室废水	SS等	间断	用桶收集后运至烘干窑处烘干挥发处理	
	车辆清洗废水	SS等	间断	沉淀池内沉淀后回用于车辆清洗	
	初期雨水	SS等	间断	经沉淀后回用于炉渣水淬环节	

类别	污染源	主要污染因子	排放特征	措施及去向
	生活污水	COD、BOD5、氨氮、SS	间断	经化粪池暂存后定期由吸粪车抽取用于周边农田施肥
	食堂废水	COD、BOD5、氨氮、SS、动植物油	间断	经隔油池处理后与生活污水汇入厂区化粪池暂存后定期由吸粪车抽取用于周边农田施肥
噪声	回转窑、焙烧炉、精炼炉、烘干窑、隧道窑、电弧炉、收尘风机、引风机、循环泵、破碎机、球磨机、制砖机等主要设备	设备运行噪声	连续	隔声、减振等
固废	袋式除尘器定期清灰S1-1、S1-2、S2-2、S3-2、S4-2、S5-1、S5-3	布袋收尘灰	间断	清理后作为原料配料后回用或直接作为产品
	废气治理配套脱硫系统S1-3、S2-3、S3-3、S4-3、S5-2	脱硫石膏	间断	厂内制砖
	精炼炉炉渣S2-1、S3-1电弧炉炉渣S4-1	炉渣	间断	需进行危废鉴别，鉴别前暂按危险废物管理要求进行收集和暂存。验收前鉴别若其属于危险废物则须委托有资质的单位进行安全处置；若鉴别其属于一般固废，可外售给建材厂作原料
	危废储存过程挥发有机废气治理设施二级活性炭吸附装置定期更换活性炭S6-1	废活性炭	间断	重新参与配料，可收集至厂内精炼车间入炉处理
	车辆清洗	沉淀池沉沙	间断	清理后作为原料配料后回用生产
	初期雨水沉淀	初期雨水沉淀渣	间断	
	炉窑耐火材料维修更换	废耐火砖	间断	作为建筑材料外售资源化处置
	原料包装	废包装袋	间断	危废废吨包袋厂内危废暂存间密闭暂存后委托有资质单位安全处置；其他一般固废包装袋由厂家回收
	职工生活	生活垃圾	间断	收集后交环卫部门处置

4.2 企业总平面布置

厂区主要分为生产区和办公生活区等，办公生活区位于厂区北侧，主要设置 1 栋办公楼，1 栋职工宿舍楼，1 座食堂，方便对外联络，对内管理。西侧临近洧古路设置办公生活区大门，方便进出。生产区位于办公生活区南侧，生产区分为南北两个区。生产区北区布置焦炭库、2#原料库、成品库、2#精炼车间及 3#精炼车间，最西侧布置配套烟气治理设施。生产区南区布置破碎车间、废渣库、物料库、烘干车间、回转窑车间、1#原料库、半固态危废（污泥、废渣等）及废活性炭及废氧化铝储存库、1#精炼车间、焙烧车间等，厂区最南侧中间布置南区配套的烟气治理设施。各构筑物紧密分布，能够满足物料转运以及消防要求。原料库、废渣库与生产车间距离相对较近，方便原料与废渣的转运。西侧临近洧古路设置生产区大门，方便生产物料进出运输。

厂区按照功能区布置，合理组织了人流和物流，保证了生产工艺流程顺畅、生产及辅助系统的完整配套，厂区平面布置满足项目生产、运输及管理等方面的要求。

图 2-2 为公司厂区具体平面示意图。



图 4-7 厂区平面布置图

4.3 各重点场所、设施设备情况

2024 年，企业开展了土壤污染隐患排查工作，出具了土壤污染隐患排查报告，由《郑州航空港区裕宏铜业有限公司土壤污染隐患排查报告（2024 年）》可知，企业重

点场所及重点设施设备情况见表 4-8，重点场所及重点设施设备分布图见附图 3。

表 4-8 企业重点场所及重点设施设备情况

涉及工业活动	区域名称	厂区位置及作用	可能存在隐患
液体储存区	储罐区	本厂区不涉及液体储罐，仅涉及液化天然气储存区（目前停用）。	/
	污水处理站	本厂区不涉及污水处理站。本项目冷却水不直接与物料接触，水质不发生化学变化，经冷却池冷却后循环使用。无工艺废水产生。废水主要为职工办公生活废水。	/
	初期雨水收集池	厂区西北侧，收集厂区初期雨水。	收集的初期雨水泄漏
散装液体转运与厂内运输区	各生产车间	本厂区不涉及散装液体转运与厂内运输。	/
货物的储存和运输	物料暂存区	厂区南部、东南侧、东北侧，主要为废催化剂及有色金属成品。	重金属入渗
生产区域	焙烧车间	位于厂区东南部，主要为废催化剂的焙烧工艺。	重金属入渗
	1#精炼车间	位于厂区东南部，主要为废催化剂的精炼工艺。	重金属入渗
	2#精炼车间	位于厂区西北部，主要为废催化剂的精炼工艺。	重金属入渗
	回转窑车间	位于厂区东南角，主要作为废催化剂的煅烧工艺。	重金属入渗
	破碎车间	位于厂区中部，主要作为废催化剂的破碎工艺。	重金属入渗
其他活动区	1#原料库	厂区西南部，危险废物暂存。	重金属入渗
	2#原料库	厂区西北部，危险废物暂存	重金属入渗
	1#成品库	厂区西北部，有色金属成品暂存	重金属入渗
	2#成品库	厂区西北部，有色金属成品暂存	重金属入渗
	废渣库	厂区西南部，废渣碳渣、脱硫石膏、收集粉尘等。	重金属入渗
备注	/		



根据公司平面布置、设施设备、原辅材料的理化性质及《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》中相关要求识别初期雨水收集池、物料暂存区、焙烧车间、1#精炼车间、2#精炼车间、回转窑车间、破碎车间、1#原料库、2#原料库、1#成品库、2#成品库、废渣库、化验室等涉及有毒有害物质的场所或者重点设施设备，编制土壤污染隐患重点场所、重点设施设备清单，若临近的多个重点设施设备防渗漏、流失、扬散的要求相同，可合并为一个重点场所，重点监测单元及重点设施情况见表 4-9。

表 4-9 重点监测单元及重点设施情况一览表

重点场所	厂区位置及作用	污染途径	重点监测单元识别
初期雨水收集池	厂区西北侧，收集厂区初期雨水。	收集的初期雨水泄漏	初期雨水收集池
物料暂存区	厂区南部、东南侧、东北侧，主要为废催化剂及有色金属成品。	重金属入渗	废催化剂及有色金属成品暂存区
焙烧车间	位于厂区东南部，主要为废催化剂的焙烧工艺。	重金属入渗	焙烧车间
1#精炼车间	位于厂区东南部，主要为废催化剂的精炼工艺。	重金属入渗	1#精炼车间
2#精炼车间	位于厂区西北部，主要为废催化剂的精炼工艺。	重金属入渗	2#精炼车间
3#精炼车间	位于厂区西北部，主要为废催化剂的精炼工艺。	重金属入渗	3#精炼车间
回转窑车间	位于厂区东南角，主要作为废催化剂的煅烧工艺。	重金属入渗	回转窑车间
破碎车间	位于厂区中部，主要作为废催化剂的破碎工艺。	重金属入渗	破碎车间
烘干车间	烘干窑、隧道窑	重金属入渗	烘干车间
1#原料库	厂区西南部，危险废物暂存。	重金属入渗	1#原料库
2#原料库	厂区西北部，危险废物暂存	重金属入渗	2#原料库
1#成品库	厂区西北部，有色金属成品暂存	重金属入渗	1#成品库
2#成品库	厂区西北部，有色金属成品暂存	重金属入渗	2#成品库
废渣库	厂区西南部，废渣碳渣、脱硫石膏、收集粉尘等。	重金属入渗	废渣库

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

5.1.1 资料收集

为确定是否存在土壤污染隐患，首先需要收集生产活动过程涉及的物质、设施设备和运行管理等信息，通过充分的研究分析，确定物质进入土壤的可能性以及分散方式，可能产生疑似污染的区域，确定重点场所和重点设施设备，即可能或已发生有毒有害物质渗漏、流失、扬散的场所和设施设备等。具体收集资料内容包括：

（1）企业基本信息：企业总平面布置图及面积、生产区、储存区、废水治理区、固体废物贮存或处置区等重点设施设备分布图、雨水管网分布图。

（2）生产信息：各个厂房或设施的功能、储存区、废水治理区、固体废物贮存或处置区等基本情况，包括各区域面积、位置、承担任务等；生产工艺、生产规模、原辅材料、生产设备情况。

（3）环境管理信息：建设项目环境影响报告书、排污许可证等；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，包括相关处理、贮存设施设备防渗漏、流失、扬散设计和建设信息，相关管理制度和台账；土壤和地下水环境调查监测数据、历史污染记录。

（4）重点场所、设施设备管理情况：地上和地下重点设施设备清单；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。

5.1.2 人员访谈

为了更好的了解企业历史生产情况以及土壤污染防治现状，我公司技术人员对企业主要负责人员、环保管理人员以及车间技术人员进行访谈，主要了解企业涉及有毒有害物质的存储、处置，厂区内是否发生过污染事件、场地硬化以及防渗设计、日常管理等内容。本次访谈采用现场资料查询、踏勘、口头交流的形式，并对访谈内容进行总结整理，访谈结果整理内容如下：

- （1）厂区内无产品、原辅料、油品的地下储罐或地下输送管道。
- （2）厂区内无工业废水的地下输送管道。
- （3）厂区内未发生过环境污染事故。

5.1.3 现场排查

（1）现场排查原则、

①结合企业生产实际情况对全厂开展全覆盖、地毯式隐患排查，通过排查确定易造成土壤污染的重点场所和重点设施。

②排查重点场所和重点设施设备是否具有基本的防渗漏、流失、扬散的土壤污染预防功能（液态原辅料罐装/桶装且完好无渗漏，地面硬化防渗；设施能防止雨水进入，或者能及时有效排出雨水），以及有关预防土壤污染管理制度建立和执行情况。



③排查重点场所和设施设备在发生渗漏、流失、扬散的情况下，是否具有防止污染物进入壤的设施，包括普通阻隔设施、防滴漏设施（如原料桶采用托盘盛放），以及防渗阻隔系统等。

④排查是否有能有效及时发现并处理泄漏、渗漏或者土壤污染的设施或者措施。如泄漏检测设施、土壤和地下水环境定期监测、应急措施和应急物资储备等。普通阻隔设施需要更严格的管理措施，防渗阻隔系统需要定期检测防渗性能。



根据公司平面布置、设施设备、原辅材料的理化性质及《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》中相关要求识别初期雨水收集池、物料暂存区、焙烧车间、1#精炼车间、2#精炼车间、回转窑车间等涉及有毒有害物质的场所或者重点设施设备，编制土壤污染隐患重点场所、重点设施设备清单，若临近的多个重点设施设备防渗漏、流失、扬散的要求相同，可合并为一个重点场所，重点监测单元及重点设施情况见表 5-1。



表 5-1 重点监测单元及重点设施情况一览表


重点场所	厂区位置及作用	污染途径	重点监测单元识别	类型	现场照片
初期雨水收集池	厂区西北侧，收集厂区初期雨水。	收集的初期雨水泄漏	初期雨水收集池	地下设施	
物料暂存区	厂区南部、东南侧、东北侧，主要为废催化剂及有色金属成品。	重金属入渗	废催化剂及有色金属成品暂存区	地上区域	

重点场所	厂区位置及作用	污染途径	重点监测单元识别	类型	现场照片
焙烧车间	位于厂区东南部，主要为废催化剂的焙烧工艺。	重金属入渗	焙烧车间	地上车间	
1#精炼车间	位于厂区东南部，主要为废催化剂的精炼工艺。	重金属入渗	1#精炼车间	地上车间	

重点场所	厂区位置及作用	污染途径	重点监测单元识别	类型	现场照片
2#精炼车间	位于厂区西北部，主要为废催化剂的精炼工艺。	重金属入渗	2#精炼车间	地上车间	
3#精炼车间	位于厂区西北部，主要为废催化剂的精炼工艺。	重金属入渗	3#精炼车间	地上车间	

重点场所	厂区位置及作用	污染途径	重点监测单元识别	类型	现场照片
回转窑车间	位于厂区东南角，主要作为废催化剂的煅烧工艺。	重金属入渗	回转窑车间	地上车间	
破碎车间	位于厂区中部，主要作为废催化剂的破碎工艺。	重金属入渗	破碎车间	地上车间	
烘干车间	烘干窑、隧道窑	重金属入渗	烘干车间	地上车间	

重点场所	厂区位置及作用	污染途径	重点监测单元识别	类型	现场照片
1#原料库	厂区西南部，危险废物暂存。	重金属入渗	1#原料库	地上车间	
2#原料库	厂区西北部，危险废物暂存	重金属入渗	2#原料库	地上车间	

重点场所	厂区位置及作用	污染途径	重点监测单元识别	类型	现场照片
1#成品库	厂区西北部，有色金属成品暂存	重金属入渗	1#成品库	地上车间	
2#成品库	厂区西北部，有色金属成品暂存	重金属入渗	2#成品库	地上车间	

重点场所	厂区位置及作用	污染途径	重点监测单元识别	类型	现场照片
废渣库	厂区西南部，废渣碳渣、脱硫石膏、收集粉尘等。	重金属入渗	废渣库	地上车间	

5.2 识别/分类结果及原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中表 1 分类原则，对本企业内重点监测单元进行分类，分类结果见表 5-2，重点监测单元清单见附件 1。

表 5-2 重点监测单元内重点场所和重点设施基本情况一览表

重点场所	重点设施	类型	涉及有毒有害物质	分类结果	分类原因
初期雨水收集池	初期雨水收集池	地上	含重金属、二噁英、氟化物	一类单元	含隐蔽性重点设施，有毒有害物质可能存在渗漏
物料暂存区	废催化剂及有色金属成品暂存区	/	含重金属、二噁英、氟化物	二类单元	非隐蔽性重点设施，有毒有害物质渗漏可及时发现并处理
焙烧车间	焙烧炉① 焙烧炉②	地上	含重金属、二噁英、氟化物	二类单元	非隐蔽性重点设施，有毒有害物质渗漏可及时发现并处理
1#精炼车间	精炼炉① 精炼炉②	地上	含重金属、二噁英、氟化物	二类单元	非隐蔽性重点设施，有毒有害物质渗漏可及时发现并处理
2#精炼车间	精炼炉③	地上	含重金属、二噁英、氟化物	二类单元	非隐蔽性重点设施，有毒有害物质渗漏可及时发现并处理
3#精炼车间	电弧炉	地上	含重金属、二噁英、氟化物	二类单元	非隐蔽性重点设施，有毒有害物质渗漏可及时发现并处理
回转窑车间	回转窑	地上	含重金属、二噁英、氟化物	二类单元	非隐蔽性重点设施，有毒有害物质渗漏可及时发现并处理
破碎车间	破碎机	地上	含重金属、二噁英、氟化物	二类单元	非隐蔽性重点设施，有毒有害物质渗漏可及时发现并处理
烘干车间	烘干窑、隧道窑	地上	含重金属、二噁英、氟化物	二类单元	非隐蔽性重点设施，有毒有害物质渗漏可及时发现并处理
1#原料库	1#原料库	地上	含重金属、二噁英、氟化物	二类单元	非隐蔽性重点设施，有毒有害物质渗漏可及时发现并处理
2#原料库	2#原料库	地上	含重金属、二噁英、氟化物	二类单元	非隐蔽性重点设施，有毒有害物质渗漏可及时发现并处理
成品库	成品库	地上	含重金属、二噁英、氟化物	二类单元	非隐蔽性重点设施，有毒有害物质渗漏可及时发现并处理

重点场所	重点设施	类型	涉及有毒有害物质	分类结果	分类原因
废渣库	废渣库	地上	含重金属、二噁英、氟化物	二类单元	非隐蔽性重点设施，有毒有害物质渗漏可及时发现并处理

5.3 关注污染物

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，本企业为初次监测，原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，根据环评、环评批复、排污许可申请等相关资料分析，企关注污染物一般包括：

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

根据企业隐患排查报告中对企业厂区重点区域和重点设施及有毒有害物质的识别，确定郑州航空港区裕宏铜业有限公司关注污染物为：镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C₁₀-C₄₀、pH。

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

6.1.1 布设原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对监测点位布设的要求，监测点位布设遵循以下原则：

（1）监测点位应布设在重点单元周边并尽量接近重点单元。统筹规划重点单元内部监测点位的布设时，布设位置应尽量接近重点单元内污染隐患较大的重点单元。监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

（2）重点单元、重点区域及监测点/监测井的布设位置均应在企业总平面布置图中标记，标记图应纳入检测报告。

（3）除在原有基础上增加监测点位外，监测点位一经确定不宜随意变动，每次采样时土壤监测点距离上次同一点位采样位置原则上不大于 1m，地下水监测井应与上次采样井相同。

（4）根据地勘资料无土壤或可的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

（5）企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

（6）结合厂区隐患排查情况调整监测点位位置，尤其关注隐患较大区域。



6.1.2 布设位置

根据当地主导风向为南风，结合厂区的平面布置图，布设 13 个土壤监测点位（包括一个对照点位），考虑到企业在正常生产，且主要生产区域及重点防控区域防护做得较为规范，采样点应在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情况下尽可能接近污染源区外侧。

企业所在区域地下水流向为北向南，结合厂区的平面布置图，地下水采样井以调查潜水层为主，厂区重点设施及区域地面均采取了水泥防渗措施，且企业未发生过污染泄漏事件，土壤无明显污染特征。企业往年均进行了土壤地下水监测，但是企业地下水埋深较深，且属于山区，建设地下水井较困难，且不具备采集深层土壤样品条件，本次检测选取厂区已有地下水监测井和附近农田现有水井共 8 口作为监测点，在具备采样条件重点单元采集表层土壤样品。

6.2 各点位布设原因

各点位布设原因分析见表 6-1。

表 6-1 点位布设情况一览表

类别	点位编号	位置	布设原因	
	表层		分类单元	潜在污染影响
土壤	TR01	3#精炼车间	二类单元	位于 3#精炼车间附近，可以监测镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH 等土壤污染影响
	TR02	2#原料库、2#精炼车间	二类单元	位于 2#原料库、2#精炼车间主导风向下风向，可以监测镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH 等土壤污染影响
	TR03	制砖车间	二类单元	位于制砖车间主导风向下风向，可以监测镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH 等土壤污染影响
	TR04	成品库	二类单元	位于成品库主导风向下风向，可以监测镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH 等土壤污染影响
	TR05	初期雨水收集池	一类单元	位于初期雨水收集池附近，可以监测镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH 等土壤污染影响
	TR06	脱硫区、脱硫石膏处理区、循环水池	一类单元	位于脱硫区、脱硫石膏处理区、循环水池附近，可以监测镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH 等土壤污染影响
	TR07	烘干车间及环保设施	二类单元	位于烘干车间及环保设施附近，可以监测镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH 等土壤污染影响
	TR08	半固态危废储存库、1#精炼车间	二类单元	位于半固态危废储存库、1#精炼车间附近，可以监测镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH 等土壤污染影响

类别	点位编号	位置	布设原因	
	表层		分类单元	潜在污染影响
	TR09	废活性炭/ 氧化铝储 存库	二类单元	位于废活性炭/氧化铝储存库附近，可以监测镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH 等土壤污染影响
	TR10	回转窑车 间	二类单元	位于回转窑车间附近，可以监测镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH 等土壤污染影响
	TR11	1#原料库	二类单元	位于 1#原料库附近，可以监测镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH 等土壤污染影响
	TR12	焙烧车间	二类单元	位于焙烧车间附近，可以监测镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH 等土壤污染影响
	TRDZ01	厂区南侧	/	位于厂区南侧，不受厂区影响
地下水	DXSDZ01	厂区西北 角	/	位于各区域地下水流向下游，防渗层破裂导致镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、氟化物、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 等淋溶水渗漏造成地下水污染
	DXS01	3#精炼车 间内		
	DXS02	脱硫处理 区下游		
	DXS03	雨水收集 池下游		
	DXS04	回转窑车 间下游		
	DXS05	1#原料库、 危废暂存 间、环保设 施下游		
	DXS06	半固态危 废储存库、 1#精炼车 间 废活性炭/ 氧化铝储 存库		
	DXS07	焙烧车间		

6.3 各点位监测指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（2022 年 1 月 1 日执行）关于土壤和地表水的相关要求，本次监测虽为新标准发布后的第二次监测，为及时准确掌握厂区土壤及地下水状况，本次土壤及地下水监测因子选取如下：

土壤监测因子为 GB36600 表 1 的基本项目和 pH、锌、锡、锑、氟化物、二噁英、氟化物、石油烃 C₁₀-C₄₀。

地下水监测因子为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 37 项和石油类、铬、锑、镍、锡。

受地质背景等因素影响造成超标的指标原则上可不监测，各点位监测指标统计情况见下表 6-2，点位采样深部及监测频次见下表 6-3，具体布设位置详见附图 4。

表 6-2 各点位监测指标一览表

类别	点位编号	覆盖区域位置	分类单元	监测因子
	表层			
土壤	TR01	3#精炼车间	二类单元	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子（pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ ）
	TR02	2#原料库、2#精炼车间	二类单元	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子（pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ ）
	TR03	制砖车间	二类单元	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子（pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ ）
	TR04	成品库	二类单元	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子（pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ ）
	TR05-1、 TR05-2	初期雨水收集池	一类单元	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子（pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ ）
	TR06-1、 TR06-2	脱硫区、脱硫石膏处理区、循环水池	一类单元	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子（pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ ）
	TR07	烘干车间及环保设施	二类单元	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子（pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ ）
	TR08	半固态危废储存库、1#精炼车间	二类单元	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子（pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ ）
	TR09	废活性炭/氧化铝储存库	二类单元	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子（pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ ）
	TR10	回转窑车间	二类单元	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子（pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ ）

	TR11	1#原料库	二类单元	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子 (pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀)
	TR12-1、 TR12-2	环保设施、焙烧车间	一类单元	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子 (pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀)
	TRDZ01	厂区南侧	/	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子 (pH、锌、锡、锑、钼、钒、氟化物、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀)
地下水	DXSDZ01	厂区西北角	/	GB/T14848 表 1 中 37 项+其他因子 (石油类、铬、锑、镍、锡、钼、钒)
	DXS01	3#精炼车间内		
	DXS02	脱硫处理区下游		
	DXS03	雨水收集池下游		
	DXS04	回转窑车间下游		
	DXS05	1#原料库、危废暂存 间、环保设施下游		
	DXS06	半固态危废储存库、1# 精炼车间 废活性炭/氧化铝储存 库		
	DXS07	环保设施、焙烧车间		

表 6-3 点位采样深度及监测频次一览表

类型	点位编号	取样深度（m）	监测频次	样品个数	监测指标
土壤	TRDZ01、TR01、 TR02、TR03、TR04、 TR05-1、TR06-1、 TR07、TR08、TR09、 TR10、TR11、 TR12-1	表层土壤 0~0.5	1 次/1 年	1 个/点位	GB36600 表 1 中 45 项+其他因子（pH、 锌、锡、锑、钼、钒、 氟化物、氟化物、二 噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ ）
	TR05-2	土壤深层 5.0~ 5.5m	1 次/3 年	1 个/点位	
	TR06-2	土壤深层 4.5~ 5.0m	1 次/3 年	1 个/点位	
	TR12-2	土壤深层 4.0~ 4.5m	1 次/3 年	1 个/点位	
地下水	DXSDZ01、DXS01、 DXS02、DXS03、 DXS04、DXS05、 DXS06、DXS07	浅水层	2 次/1 年	1 个/点位	GB/T14848 表 1 中 37 项+其他因子（石油类、 铬、锑、镍、锡、 钼、钒）

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤

采样位置：在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的前提下，应尽量接近重点设施设备。由于本企业车间内及外部道路均进行硬化，本次土壤点位选取在重点场所或设施附近的非硬化裸露土壤区域。

采样数量：表层样采样点位采集 1 个土壤样品，深层样采样点位采集 2 个土壤样品。

采样深度：表层土壤采样深度为 0-0.5m。

7.1.2 地下水

采样位置：地下水采样井以调查潜水层为主，厂区重点设施及区域地面均采取了水泥防渗措施，且企业未发生过污染泄漏事件，土壤无明显污染特征。企业去年做过地下水监测，本次检测选取厂区现在监测水井及地下水流向下游农田内现有地下水监测井为地下水监测点。后期若发生可能引起地下水污染的事件，必须在厂区内的污染区附近建井，并进行地下水监测，打井后做好监测井的防护措施。

采样数量：每个监测井采集地下水样品 1 个。

采样深度：地下水监测只调查潜水（第一含水层）。

现场工作相关程序包括土壤钻孔、土壤样品及地下水样品采集以及保存，这些工作程序均须按照相关的规程进行。采集有代表性样品和防止交叉污染是现场工作质量控制的两个关键环节。

7.2.1 土壤采样方法及程序

（1）采样前准备

为保证采集样品的质量，避免交叉污染，现场采样中规定了一套设备清洗程序。在采样过程中，所有进行钻孔作业的设备，包括钻头、钻杆以及套管等，在使用前以及变换操作地点时，均经过严格的清洁步骤，以避免交叉污染。

（2）土壤样品采集

土壤采样时使用相应的工具（铁锹、铲、竹片等）去除与采样工具接触的土壤，适当去除表皮后，将采集到的样品放入专用的玻璃瓶或自封袋中。为了避免样品被污染和交叉污染，采样工具被严格分开。一个样品使用一套新的采样工具。玻璃瓶或自封袋上贴上标签。标签包括以下信息：检测点编号、样品深度、采样时间和日期、检测分析因

子等。

（3）样品保存与运输

所有的土壤样品密封后贴上明显的标签，保存于专用冷藏箱内，附上送样清单送至实验室待分析。重金属土壤样品置于干净的、无泄漏的自封塑料袋中，挥发性有机物污染的土壤样品密封在采样瓶内。在样品放入冷藏箱前，检查自封袋或采样瓶的气密性，以确保封严无泄漏，避免交叉感染。

（4）现场记录

1）土壤采样记录

土壤结构按照统一的土壤分类系统进行描述，描述内容包括土壤类型、颜色、湿度及污染迹象等。在土壤取样过程中，需记录如下信息：样品位置和描述、场地平面图、标注采样位置、现场采样人员、采样时间和日期、样品编号、样品深度、样品描述等。

2）样品流转记录

采用填写样品流转单的形式，记录样品保管、分发到各实验室的过程。所有的样品送到实验室均需附带样品流转单。样品流转单将满足相应的样品运输和保存记录的要求，包含项目名称、采样人员签名、样品分析实验室名称、采样时间、样品名称、运输人员签字、样品数量、使用的保护剂、样品类型、具体的检测分析项目。

7.2.2 地下水采样方法及程序

（1）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 HJ1019 相关要求，采集 SVOCs 水样时出水口流速要控制在 0.2L/min~0.5L/min，其他监测项目样品采集时应控制出水口流速低于 1L/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 HJ1019 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。

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。

（2）样品现场管理

样品在密封后，贴上标签。所有的样品均附有样品流转单。样品流转单和标签均包含样品名称、采样时间和分析项目等内容。

（3）采样设备清洗

所有的采样设备在使用前以及变换操作地点时，都经过严格的清洁步骤，以避免交叉污染。

（4）现场记录文件管理

采用填写样品流转单的形式，记录样品保管、分发到各实验室的过程。所有的样品送到实验室均需附带样品流转单。样品流转单将满足相应的样品运输和保存记录的要求，包含项目名称、采样人员签名、样品分析实验室名称、采样时间、样品名称、运输人员签字、样品数量、使用的保护剂、样品类型、具体的检测分析项目。

7.3 现场保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

土壤样品保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166）的要求进行。

地下水样品保存参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的要求进行；监测单位应与检测实验室沟通最终确定样品保存方法及保存时限要求；采样现场需配备样品保温箱，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃低温保存；如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测，样品需用冷藏柜低温保存，冷藏柜温度应调至 4℃；样品寄送到实验室的流转过程要求始终保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转。

7.3.2 样品流转

装运前核对：在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。

样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

样品流转：样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减振隔离，严防破损、

混淆或玷污。

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

监测样品的分析和测试工作应委托具有中国计量认证(CMA)资质的检测机构进行。样品的分析测试方法应优先选用国家或行业标准分析方法，尚无国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范。

8 监测结果及分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析测试方法

本次土壤样品测试项目的测试方法参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中推荐的方法进行；土壤检测项目及分析方法见表 8-1。

表 8-1 土壤检测项目及分析方法

检测类别	检测项目	依据标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称、型号及编号	检出限
土壤	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8520 HNZYT/SB-HJ-341	0.002mg/kg
	砷			0.01mg/kg
	锑			0.01mg/kg
	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	数显酸度计 PHS-3C HNZYT/SB-HJ-031	--
	铅	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	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC HNZYT/SB-HJ-112	0.1mg/kg
	镉			0.01mg/kg
土壤	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 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC HNZYT/SB-HJ-112	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 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC HNZYT/SB-HJ-112	1mg/kg
	镍			3mg/kg
	锌			1mg/kg
	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Trace1300-ISQ HNZYT/SB-HJ-113	1.3μg/kg
	氯仿			1.1μg/kg
	氯甲烷			1.0μg/kg
	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
	反-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
	二氯甲烷			1.5μg/kg

检测类别	检测项目	依据标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称、型号及编号	检出限
	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	四氯乙烯			1.4μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
	三氯乙烯			1.2μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
	氯乙烯			1.0μg/kg
	苯			1.9μg/kg
	氯苯			1.2μg/kg
	1,2-二氯苯			1.5μg/kg
	1,4-二氯苯			1.5μg/kg
	乙苯			1.2μg/kg
土壤	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Trace1300-ISQ HNZYT/SB-HJ-113	1.1μg/kg
	甲苯			1.3μg/kg
	间,对-二甲苯			1.2μg/kg
	邻-二甲苯			1.2μg/kg
	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 A91PLUS/AMD10 HNZYT/SB-HJ-321	0.1mg/kg
	硝基苯			0.09mg/kg
	2-氯苯酚			0.06mg/kg
	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
	苯并[a]芘			0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
	蒎			0.1mg/kg
	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
	萘			0.09mg/kg
	石油烃	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	气相色谱仪	6mg/kg

检测类别	检测项目			依据标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称、型号及编号	检出限
	(C ₁₀ -C ₄₀)			的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	A60 HNZYT/SB-HJ-313	
	钼			土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 1315-2023	电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ HNZYT/SB-HJ-348	0.1mg/kg
	钒			土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018	电感耦合等离子体发射光谱仪 EXPEC 6100 HNZYT/SB-HJ-546	0.02g/kg
	氰化物			土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.04mg/kg
	氟化物			土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	离子计 PXSJ-216F HNZYT/SB-HJ-256	12.5mg/kg
	锡*			GLLS-3-H014-2018 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体光谱仪 Agilent 5110 ICPOES GLLS-JC-493	2mg/kg
土壤	二噁英类*	多氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	HJ77.4-2008 《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释 高分辨气相色谱-高分辨质谱法》	高分辨气相色谱-高分辨质谱联用仪 JMS-800D JL-S-001	0.041956ng/kg
			1,2,3,7,8-P ₅ CDD			0.199373ng/kg
			1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD			0.062689ng/kg
			1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD			0.080362ng/kg
			1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD			0.062699ng/kg
			1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD			0.229572ng/kg
			O ₈ CDD			0.204737ng/kg
		多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF			0.249650ng/kg
			1,2,3,7,8-P ₅ CDF			0.269167ng/kg
			2,3,4,7,8-P ₅ CDF			0.773421ng/kg
			1,2,3,4,7,8-H ₆ CDE			0.095676ng/kg
			1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF			0.092820ng/kg
			1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF			0.182215ng/kg
			2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF			0.090850ng/kg
			1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF			0.075857ng/kg
			1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF			0.961820ng/kg
			O ₈ CDF			0.053327ng/kg

8.1.2 监测结果

2025 年土壤监测结果与对照点和执行标准限值对比见表 8-2。

表 8-2 土壤监测结果

序号	检测因子	TRDZ01 (0-0.5m)	TR01 (0-0.5m)	TR02 (0-0.5m)	TR03 (0-0.5m)	TR04 (0-0.5m)	TR05 (0-0.5m)	TR05 (5.0-5.5m)	TR06 (0-0.5m)	TR06 (4.5-5.0m)	GB36600-2018 第二类用地筛选值
1	砷 (mg/kg)	10.8	30.5	36.8	13.3	10.4	13.4	13.1	51.5	27.2	60
2	镉 (mg/kg)	0.71	2.74	0.25	0.23	0.16	0.20	0.27	2.72	1.51	65
3	六价铬 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
4	铜 (mg/kg)	244	395	55	32	18	19	24	712	878	18000
5	铅 (mg/kg)	34.5	111	18.0	11.1	11.1	9.4	15.1	60.3	36.6	800
6	汞 (mg/kg)	0.064	0.170	0.037	0.065	0.070	0.068	0.068	0.144	0.113	38
7	镍 (mg/kg)	31	27	14	16	29	21	17	58	42	900
8	四氯化碳 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
9	氯仿 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
10	氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37
11	1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9
12	1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
13	1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66
14	顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596
15	反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54
16	二氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616

17	1,2-二氯丙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
18	1,1,1,2-四氯 乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
19	1,1,2,2-四氯 乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
20	四氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53
21	1,1,1-三氯乙 烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840
22	1,1,2-三氯乙 烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
23	三氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
24	1,2,3-三氯丙 烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
25	氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
26	苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4
27	氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270
28	1,2-二氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560
29	1,4-二氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20
30	乙苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28
31	苯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290
32	甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
33	间,对-二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570

34	邻-二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640
35	硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76
36	苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260
37	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256
38	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
39	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
40	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
41	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151
42	蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293
43	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
44	茚并[1,2,3-cd] 芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
45	萘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70
46	pH (无量纲)	7.62	7.24	7.83	7.75	8.03	8.24	8.18	7.40	7.53	/
47	锌 ^① (mg/kg)	234	501	60	67	52	59	62	517	389	10000
48	锑 (mg/kg)	0.79	8.25	2.17	0.72	0.60	0.82	0.96	5.72	2.91	180
49	钼 (mg/kg)	0.6	0.9	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	2.5	1.6	/
50	钒 (g/kg)	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	752
51	氰化物 ^② (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	135
52	氟化物 (mg/kg)	528	570	473	448	467	418	411	488	428	10000

53	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	17	31	20	46	52	48	62	52	31	4500
54	锡 ^② (mg/kg)	3	ND	ND	2	5	ND	ND	ND	5	10000
55	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.57	0.54	0.22	0.27	0.97	0.39	0.25	1.4	0.65	40

注：1、“ND”表示检测结果小于方法检出限；

2、①表示该限值选用河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）中的第二类用地筛选值；

②表示该限值选用《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11811-2011）中的工业/商服用地相关标准限值；

续表 8-2 土壤监测结果

序号	检测因子	TRDZ01 (0-0.5m)	TR07 (0-0.5m)	TR08 (0-0.5m)	TR09 (0-0.5m)	TR10 (0-0.5m)	TR11 (0-0.5m)	TR12 (0-0.5m)	TR12 (4.0-4.5m)	GB36600-2018 第二类用地筛 选值
1	砷 (mg/kg)	10.8	22.0	54.5	32.8	12.9	13.0	37.0	37.8	60
2	镉 (mg/kg)	0.71	0.87	7.27	2.65	1.02	0.62	0.87	0.86	65
3	六价铬 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
4	铜 (mg/kg)	244	197	802	381	242	184	747	705	18000
5	铅 (mg/kg)	34.5	19.9	74.4	28.0	26.7	14.0	29.3	33.2	800
6	汞 (mg/kg)	0.064	0.101	0.562	0.114	0.062	0.062	0.313	0.250	38
7	镍 (mg/kg)	31	26	42	136	44	55	213	214	900
8	四氯化碳 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
9	氯仿 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
10	氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37
11	1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9

12	1,2-二氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
13	1,1 二氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66
14	顺-1,2-二氯乙 烯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596
15	反-1,2-二氯乙 烯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54
16	二氯甲烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616
17	1,2-二氯丙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
18	1,1,1,2-四氯乙 烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
19	1,1,2,2-四氯乙 烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
20	四氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53
21	1,1,1-三氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840
22	1,1,2-三氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
23	三氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
25	氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
26	苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4
27	氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270
28	1,2-二氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560

29	1,4-二氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20
30	乙苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28
31	苯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290
32	甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
33	间,对-二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570
34	邻-二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640
35	硝基苯(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76
36	苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260
37	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256
38	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
39	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
40	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
41	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151
42	蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293
43	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
44	茚并[1,2,3-cd] 芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
45	萘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70
46	pH (无量纲)	7.62	7.50	7.83	7.78	6.88	7.39	7.70	7.50	/
47	锌 ^① (mg/kg)	234	214	839	381	273	236	1.12E+03	1.15E+03	10000
48	镉 (mg/kg)	0.79	1.50	40.8	9.15	0.98	1.10	2.60	2.22	180

49	钼（mg/kg）	0.6	1.5	8.4	3.8	1.1	0.5	2.3	3.1	/
50	钒（g/kg）	0.05	0.05	0.06	0.07	0.05	0.05	0.06	0.05	752
51	氰化物 ^② （mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	135
52	氟化物（mg/kg）	528	588	760	825	497	498	513	486	10000
53	石油烃 （C ₁₀ -C ₄₀ ） （mg/kg）	17	30	40	54	88	20	20	70	4500
54	锡 ^② （mg/kg）	3	11	44	3	ND	ND	ND	ND	10000
55	二噁英类* （ng-TEQ/kg）	0.57	0.49	0.48	0.31	0.65	0.65	0.84	0.67	40

注：1、“ND”表示检测结果小于方法检出限；

2、①表示该限值选用河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）中的第二类用地筛选值；

②表示该限值选用《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11811-2011）中的工业/商服用地相关标准限值；

8.1.3 土壤监测结果分析

由于本企业 2018 年-2024 年停产，2025 年属于首次监测，2025 年监测指标按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）确定的重点单元土壤监测指标进行检测，将 2025 年土壤监测结果汇总可得下表 8-3。

表 8-3 土壤监测结果汇总（仅检出项）

序号	检测因子	TRDZ01 (0-0.5m)	检测值范围	GB36600-2018 第二类 用地筛选值
1	砷（mg/kg）	10.8	10.4-54.5	60
2	镉（mg/kg）	0.71	0.16-7.27	65
3	六价铬（mg/kg）	ND	ND	5.7
4	铜（mg/kg）	244	18-878	18000
5	铅（mg/kg）	34.5	9.4-111	800
6	汞（mg/kg）	0.064	0.037-0.562	38
7	镍（mg/kg）	31	14-214	900
8	pH（无量纲）	7.62	6.88-8.24	/
9	锌 ^① （mg/kg）	234	52-1150	10000
10	锑（mg/kg）	0.79	0.60-40.8	180
11	钼（mg/kg）	0.6	0.5-8.4	/
12	钒（g/kg）	0.05	0.05-0.07	752
13	氰化物 ^② （mg/kg）	ND	ND	135
14	氟化物（mg/kg）	528	411-825	10000
15	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（mg/kg）	17	20-62	4500
16	锡 ^② （mg/kg）	3	ND-44	10000
17	二噁英类*（ng-TEQ/kg）	0.57	0.22-1.4	40

由表 8-3 可以看出，本次监测期间厂区内 12 个土壤监测点位砷、镉、铜、铅、汞、镍的测定范围与 TRDZ01 检测值处于同于水平，且均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 和表 2 第二类用地筛选值限值要求；锌测定值范围为 52~1150mg/kg，满足河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）中的第二类用地筛选值；锡、氟化物测定值为 ND-44mg/kg、411-825mg/kg，满足表示该限值选用《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11811-2011）中的工业/商服用地相关标准限值；钼测定值为 0.5-8.4mg/kg，与 TRDZ01 检测值处于同于水平，其余土壤检测因子均未检出。

8.2 地下水监测结果及分析

8.2.1 分析测试方法

地下水测试方法参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中推荐的方法，地

下水监测项目及分析方法见表 8-4。

表 8-4 地下水监测项目及分析方法

检测类别	检测项目	依据标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称、型号及编号	检出限
地下水	色度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标（4.1 色度 铂-钴标准比色法） GB/T 5750.4-2023	--	5 度
	臭和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标（6.1 臭和味 嗅气和尝味法） GB/T 5750.4-2023	--	--
	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	便携式浊度计 WZB-170 HNZYT/SB-HJ-356	0.3NTU
	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标（7.1 直接观察法） GB/T 5750.4-2023	--	--
	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pH 计 PHBJ-260F HNZYT/SB-HJ-329	--
	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-87	--	5.01mg/L
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标（11.1 溶解性总固体 称量法） GB/T 5750.4-2023	Ohaus Discovery 天平 CP214 HNZYT/SB-HJ-169	--
	硫酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 IC-10 HNZYT/SB-HJ-396	0.018mg/L
	氯化物			0.007mg/L
	硝酸盐（以 N 计）			0.004mg/L
	氟化物			0.006mg/L
	铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 iCAP7200 HNZYT/SB-HJ-110	0.01mg/L
	锰			0.01mg/L
	铜			0.04mg/L
	锌			0.009mg/L
	铝			0.009mg/L
	钠			0.12mg/L
	铅	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ HNZYT/SB-HJ-348	0.09μg/L
	镉			0.05μg/L
	钼			0.06μg/L
	钒			0.08μg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法（方法 1 萃取分光光度法）	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.0003 mg/L

检测类别	检测项目	依据标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称、型号及编号	检出限
		HJ 503-2009		
	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 7494-87	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.05mg/L
	高锰酸盐指数(以 O ₂ 计)	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标（4.1 高锰酸盐指数 酸性高锰酸钾滴定法） GB/T 5750.7-2023	--	0.05mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-319	0.025mg/L
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.003mg/L
	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-87	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-319	0.003mg/L
	氰化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标（7.1 氰化物 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法） GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.002mg/L
	碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-319	25μg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520 HNZYT/SB-HJ-341	0.04μg/L
	砷			0.3μg/L
	硒			0.4μg/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（13.1 铬（六价） 二苯碳酰二肼分光光度法） GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.004mg/L
	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	气相色谱-质谱联用仪 Trace1300-ISQ HNZYT/SB-HJ-113	1.4μg/L
	四氯化碳			1.5μg/L
	苯			1.4μg/L
	甲苯			1.4μg/L
	总大肠菌群	总大肠菌群 多管发酵法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	电热恒温培养箱 303-3AB HNZYT/SB-HJ-490	--
	细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	电热恒温培养箱 303-3AB HNZYT/SB-HJ-490	1CFU/mL

8.2.2 监测结果

2025 年地下水监测结果与对照点和执行标准限值对比见表 8-5。

单位: mg/L

86

采样点位 检测项目	DXSDZ01	DXS01	DXS02	DXS03	DXS04	DXS05	DXS06	DXS07	GB/T14848-2017 表 1 和表 2IV级 限值
O ₂ 计）（mg/L）									
氨氮（mg/L）	0.136	ND	0.302	ND	0.208	0.161	0.211	0.329	≤1.50（mg/L）
亚硝酸盐氮 （mg/L）	0.007	0.004	0.004	ND	ND	0.005	0.010	0.012	≤4.80（mg/L）
铬（六价）（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.10（mg/L）
总大肠菌群 （MPN/100mL）	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	≤100MPN/100mL
细菌总数 （CFU/mL）	38	72	57	62	42	68	75	77	≤1000CFU/mL
氯仿（三氯甲烷） （μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤300（μg/L）
四氯化碳（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤50.0（μg/L）
苯（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤120（μg/L）
甲苯（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1400（μg/L）
汞（μg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.002（mg/L）
砷（μg/L）	28.0	1.2	28.4	2.9	8.7	5.9	5.1	3.1	≤0.05（mg/L）
硒（μg/L）	0.9	ND	3.6	0.8	1.9	1.6	1.6	0.8	≤0.1（mg/L）
铅（μg/L）	0.59	ND	0.18	0.16	4.68	2.44	2.99	0.99	≤0.10（mg/L）
镉（μg/L）	4.42	1.54	8.21	3.88	1.75	2.51	2.83	2.63	≤0.01（mg/L）
铁（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤2.0（mg/L）
锰（mg/L）	0.18	0.03	0.04	ND	0.04	0.39	0.39	0.01	≤1.50（mg/L）
铜（mg/L）	ND	ND	ND	ND	0.11	0.09	0.07	ND	≤1.50（mg/L）

采样点位 检测项目	DXSDZ01	DXS01	DXS02	DXS03	DXS04	DXS05	DXS06	DXS07	GB/T14848-2017 表 1 和表 2IV级 限值
锌（mg/L）	0.031	0.019	0.017	ND	0.056	0.124	0.170	0.034	≤5.00（mg/L）
铝（mg/L）	0.042	0.047	0.059	0.052	0.054	0.063	0.066	0.071	≤0.50（mg/L）
钠（mg/L）	284	303	203	300	70.2	177	184	347	≤400（mg/L）
钒（μg/L）	9.22	3.52	5.42	3.86	4.65	4.58	4.13	9.89	/
钼（μg/L）	14.7	6.08	103	7.28	66.3	22.4	21.3	40.4	≤0.15（mg/L）
铬（mg/L）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
锑（μg/L）	4.9	ND	1.7	ND	4.1	0.3	0.4	0.6	≤0.01（mg/L）
镍（mg/L）	ND	ND	ND	ND	0.042	0.021	0.020	ND	≤0.10（mg/L）
锡（μg/L）	132	1.19	46.1	2.17	3.76	1.18	1.55	1.52	/
钴（μg/L）	0.37	0.09	0.34	0.07	1.12	0.78	0.98	0.34	≤0.10（mg/L）
铊（μg/L）	0.07	ND	ND	ND	0.06	ND	ND	ND	≤0.001（mg/L）

8.2.3 地下水监测结果分析

由上表可知，地下水各监测点位检测值与对照点差别较大，均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1、表 2IV级限值要求，钒、铬、锡无相关标准要求，铬未检出，钒和锡检测值较小，本次检测属于投入生产后第一次检测，后续需持续关注地下水中砷检测值。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

郑州航空港区裕宏铜业有限公司为保证自行监测质量，按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《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]第1号）委托河南省政院检测有限公司在现场勘查、资料收集、人员访谈的基础上编制了《郑州航空港区裕宏铜业有限公司土壤和地下水自行监测方案》，并于2025年11月邀请环保行业专家对其进行了评审，从而保证了隐患排查和自行监测的科学性，合理性，根据自行监测方案要求进行布点，采样。严格遵守所使用检测方法及其所在实验室的质量控制要求。主要质控要求如下：

（1）采样人员及实验室分析人员均持证上岗，所有仪器均经过计量部门检定合格并在有效期内使用。

（2）现场检测中各检测项目的采样和分析操作程序和质控措施均符合相关技术标准 and 规范要求。

（3）全部检测结果均严格实行三级审核制度。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

企业应对自行监测方案内容的适用性和准确性进行评估，评估内容包括但不限于：

a）重点单元及重点区域的识别依据是否充分，是否已按照本标准的要求提供了重点场所、重点设施设备排查表及标记有重点单元、重点区域及监测点/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要求；

c）监测指标和监测频次的选取是否符合要求；

d）所有监测点位是否已现场核实确认具备采样条件。

9.3 样品采集、保存与流转与分析的质量保证与控制

(1) 采样前准备

采样前组织操作培训，对采样操作规范、安全须知等进行充分交底，保证采样的规范与安全。根据需要按国家国家有关危险物质使用及健康安全等相关法规制订现场人员安全防护计划，并对相关人员进行必要的培训。

采样人员通过岗前培训、持证上岗，掌握土壤采样技术和要求，熟悉采样器具的使

用和样品的保存运输条件。

现场人员按有关规定，使用个人防护装备，严格执行现场设备操作规范。根据采样方案，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。

（2）土壤样品采集质量控制

土壤样品的采集按照《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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等要求进行。

①防止采样过程中的交叉污染：在两次钻孔之间，钻探设备进行清洗；同一钻孔在不同深度采样时，对钻探

设备、取样装置也进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复使用时，进行清洗后使用。采样过程中佩戴有一次性手套，为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品都更换手套。每采完一次样，都将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍。

②防止采样的二次污染：

每个采样点钻探结束后，都将所有剩余的废弃土覆盖塑料布保护，待土壤污染状况调查工作结束后，装入垃圾袋内，统一进行规范处置。

③规范采样操作：

土壤采样时优先采集挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃、六价铬样品，然后使用竹刀采集重金属及无机物等样品。首先竹刀刮除表层土壤，立即用非扰动取样器采集足量样品迅速推入 40mL 吹扫捕集瓶，然后使用竹刀采集半挥发性、重金属样品，半挥发性样品足量装入 250ml 棕色玻璃瓶，重金属样品置于自封袋中。挥发性有机物采集 3 个样品，其余采集 1 个样品，将同一取样深度不同类别样品再分别置于自封袋中保存。按照质量控制要求准备全程序空白样和运输空白样品。土壤样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。

样品采集成功后，立即放入车载冰箱中，使样品保存在 4℃ 以下冷藏运输。

④采集记录填写：

所有样品采集时，记录监测点位经纬度信息，并对植被等信息进行观察记录。每个样品采集结束时及时填写标签信息进行粘贴，采样结束后，逐项检查采样记录、样袋标签和样品。

（3）地下水样品采集质量控制

地下水样品的采集按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020），采用贝勒管取样进行实验室检测分析。所采集地下水样根据项目特性添加不同的固定剂，根据项

目要求使用相应的储存容器，并采取适当的保温措施，详见如下：

①采用贝勒管进行监测井洗井，洗井时一井一管，防止交叉污染。

②在充分洗井后进行水样的采集，在含水层顶部采集的地下水样品用于检测苯、甲苯等低密度非水溶性有机物；在含水层底部采集的地下水样品用于检测三氯甲烷、四氯化碳等高密度非水溶性有机物。

③采样前，除有机物和细菌类检测项目外，先用采样水荡洗采样器和水样容器 2、3 次。

④测定有机污染物项目的水样，采样时水样必须注满容器，上部不留空隙。

但对准备冷冻保存的样品则不能注满容器。测定硫化物、石油类、细菌类等项目的水样分别单独采样。在水样采入或装入容器后，立即按相应要求加入保存剂。

样品采集量以各项目实验需求为准，同时预备留样样品。

⑤硫酸盐、耗氧量：取水样于 500L 棕色玻璃瓶中避光，0~4℃冷藏保存；

⑥砷、镉：取水样于 500ml 聚乙烯瓶中、加硝酸使 pH<2，避光，冷藏保存；

⑦氨氮：取水样于 500ml 棕色玻璃瓶中加入 0.2ml 硫酸避光，冷藏保存；

⑧汞：取水样于 500ml 棕色玻璃瓶中测定为中性，加入 5ml 盐酸，避光保存；保证样品有效性。

所有样品采集时，记录监测点位经纬度信息，并对植被等信息进行观察记录。

每个样品采集结束时及时填写标签信息进行粘贴，采样结束后，逐项检查采样记录、样袋标签和样品。

（4）样品保存、流转过程中的质量控制

对采集的所有样品，各组均在装运前安排人员进行点位复核，在采样现场逐件核对样品登记表、样品标签、采样记录核对无误后分类装箱。样品运输中严防样品损失、混淆和沾污，对样品避光外包装。

采样小组于当天或第二天将样品全部送到实验室后，采样人员将填好的样品交接单，同样品一起交给实验室样品管理员进行核对，确定无误后在样品交接单上签字。该项目采样结束交接土壤样品。样品皆依据规范中“样品保存及质量保证”进行储存，土壤样品按功能区域分开存放。质控人员对样品标识、包装容器、样品状态、保存环境条件等监控进行监督检查。

样品采集当天不能将样品运送至实验室进行检测，样品需用车载冰箱、冷藏柜等设备低温保存，冷藏柜、车载冰箱温度调至 4℃ 以下；

样品运输至最后到达我公司实验室的流转、样品交接过程中过程要求始终保存在存有冷冻蓝冰的车载冰箱内，4℃低温保存流转，同时在土壤任务通知单、样品交接、流转记录中予以记录。

（5）实验室检测过程中的质量保证和质量控制

本次调查实验室检测工作严格按照规范落实质量保证和质量控制措施，确保获取的样品与取得的检测数据真实可信。

实验室分析检测使用内、外部质量控制结合的质控手段以保证数据结果的准确度，主要包括空白、平行、加标、质控样分析的内部质控方式和采集密码平行样的外部质控方式。

1）实验室检测人员均经过培训，持证上岗，具有扎实的专业理论知识及丰富的实际操作经验。

2）实验室仪器设备、标准物质等控制

质控人员对仪器设备、标准物质、实验用水、仪器检出限和精密度、校准曲线、实验准备等方面内容进行逐条检查。具体检查结果如下：

①项目所用的气相色谱质谱联用仪、气相色谱仪、原子荧光、原子吸收、电感耦合等离子体发射质谱仪等仪器设备和天平、容量瓶、吸液管等计量器具均检定合格、在有效期内；性能、量程、精度满足方法要求。

②实验室使用的标准溶液、质控样品均是国家有证标准物质，且在有效期内。

③实验用水实时监测，电阻率 $\geq 18.2\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ （25℃），符合要求。

④金属项目检测使用优级纯试剂，有机项目检测使用色谱级及农残级试剂，所有试剂采购回来均经验收合格后方能使用，符合要求。

⑤实验器具根据标准要求使用不同清洗剂及清洗方式进行清洗。

（6）内部和外部质量控制

①空白试验

检查每个检测项目的全程序空白、运输空白及试剂空白分析结果，审核实验试剂、材料及实验过程，均不对实验结果产生干扰，本批样共采集土壤和样品，设置 1 个全程序空白，1 个运输空白。

②精密度控制

样品检测项目检测时按照标准要求进行平行样分析，共设置重金属、氟化物各 1 个平行样，石油烃（C10-C40）1 个平行样，质控结果应符合标准《土壤环境监测技术规

范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）和各项目国家标准中要求各项目国家标准中要求。

③准确度控制

通过检测标准质控物质及样品加标回收率来检查测定准确度，对砷、汞、铅、镉、铜、镍等重金属和无机物各进行质控样分析，质控样检测结果应显示合格，实验室准确度结果应符合标准《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）和各项目国家标准中要求。

④外部质量控制

本次实验室分析的质量控制不仅包括实验室内部明码平行、样品加标、质控标准样分析，质控组还要求现场采集密码平行样对实验室分析进行外部质量控制，本批样采集 1 个密码平行样，通过计算密码平行样相对标准偏差，应满足质控要求。

（7）数据分析及结果报告

质控人员检查原始记录、仪器使用记录和溶液配制记录等，实验室分析人员的全程操作均符合要求。核查了原始记录与检测报告中数据的一致性，结果显示，分析测试报告均完整无误。此批次样品所涉及的所有实验记录、原始数据及相关档案严格按照公司质量体系程序文件《保密性管理程序》中的规定执行。

（8）检测过程质量保证

①实验室检测项目各样品检测均严格按照规定的检测标准方法进行检测。

②在各检测指标中，在使用标准物质进行校准曲线或标准检查点测试时，获得校准曲线或标准检查点结果应符合检测结果验收标准中的相关规定。

③每批次样品进行现场空白和实验室空白，现场空白和实验室空白结果符合检测结果验收标准中的相关规定。

④实验室检测项目所用的样品要根据检测标准要求按保存期、保存环境、保存条件和有效期等进行保存，符合要求的样品方可开展检测。

⑤分析人员在接收样品时，仔细核对样品和采样记录，确认正确无误后，进行签收。

⑥检测组组长和各实验室主管应对检测人员执行全部检测指标的标准检测方法流程进行检查，严格按照技术要求进行检测。

10 结论与措施

10.1 监测结论

本次监测期间厂区内 12 个土壤监测点位砷、镉、铜、铅、汞、镍的测定范围与 TRDZ01 检测值处于同于水平，且均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 和表 2 第二类用地筛选值限值要求；锌测定值范围为 52~1150mg/kg，满足河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）中的第二类用地筛选值；锡、氟化物测定值为 ND-44mg/kg、411-825mg/kg，满足表示该限值选用《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11811-2011）中的工业/商服用地相关标准限值；钼测定值为 0.5-8.4mg/kg，与 TRDZ01 检测值处于同于水平，其余土壤检测因子均未检出。

地下水各监测点位检测值与对照点差别较大，均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1、表 2IV 级限值要求，钒、铬、锡无相关标准要求，铬未检出，钒和锡检测值较小，本次检测属于投入生产后第一次检测，后续需持续关注地下水中砷检测值。

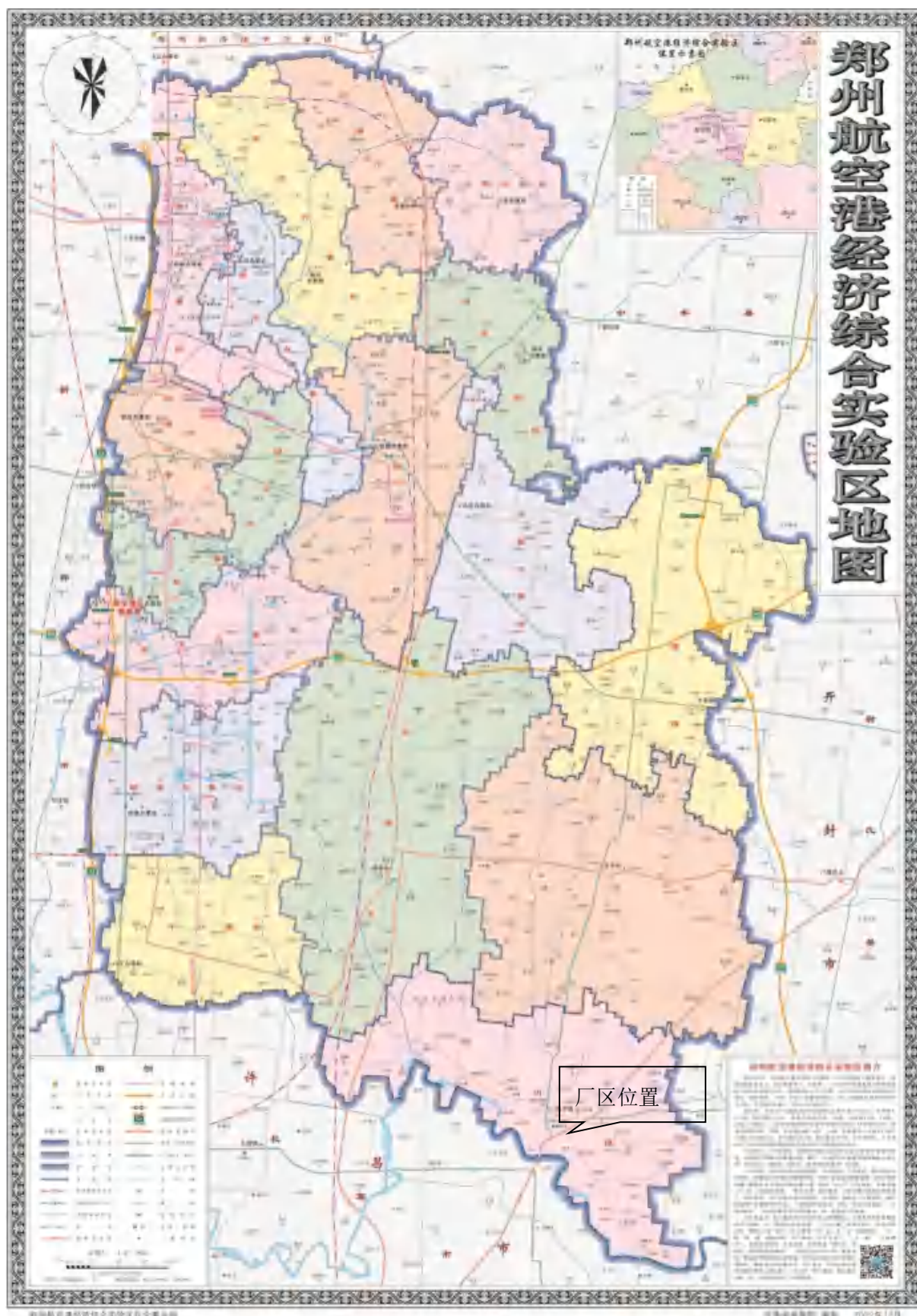
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施

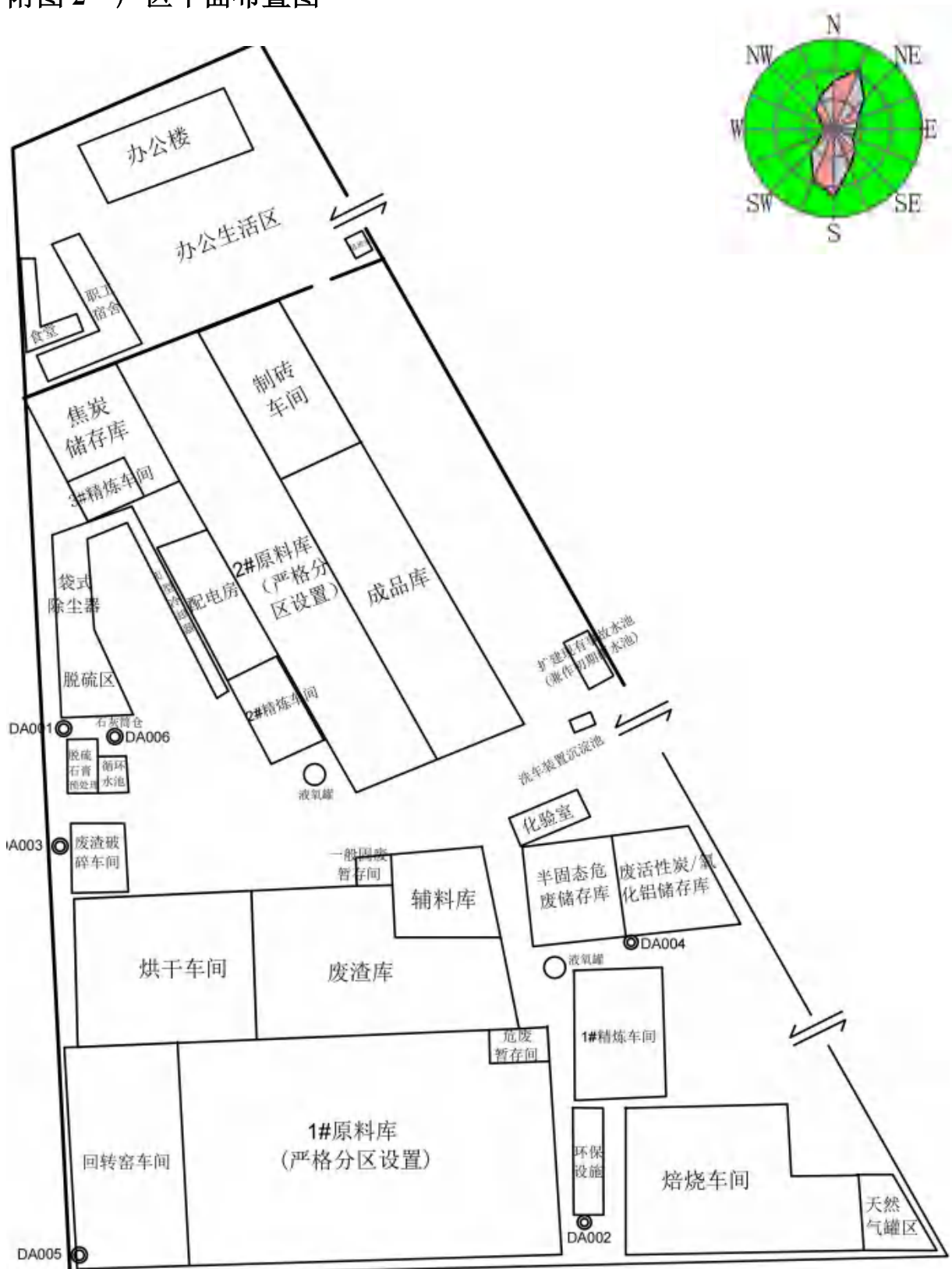
- （1）企业应加强对厂区土壤及地下水环境的管理和监测工作。
- （2）保持对重点单元、重点设施进行定期巡查，降低出现泄漏的概率。
- （3）企业应定期开展环境污染事故应急演练，积极应对突发污染事件，减少突发环境污染事件对土壤的污染。
- （4）针对完善的地下水监测井建设信息，合理利用现有监测井，建议 2026 年修订监测方案。

10.3 对企业下一步工作的建议

- （1）规范水淬池建设；
- （2）修复厂区破损的硬化地面；
- （3）调查现有地下水监测井的水位信息，明确是否可利用，完善地下水监测井建井信息。

附图 1 地理位置示意图





附图 3 重点区域分布图



附图 4 采样点位分布图



附件 1 重点监测单元清单

企业名称	郑州航空港区裕宏铜业有限公司				所属行业	有色金属冶炼			
填写日期	2025.10.22			填报人员		联系方式			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标	是否为隐蔽性单元	单元类别	该单元对应的监测点位编号及坐标	
1	3#精炼车间	原料精炼	废催化剂等危险废物	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	N:34.281089 E:113.993743	否	二类单元	土壤	N:34.281208 E:113.993518
2	2#原料库	暂存原料和原料精炼	废催化剂等危险废物	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	N:34.280579 E:113.994446	否	二类单元	土壤	N:34.281408 E:113.993920
3	2#精炼车间				N:34.280224 E:113.994301	否	二类单元		
4	制砖车间	污泥制砖	含少量重金属污泥	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	N:34.281199 E:113.994296	否	二类单元	土壤	N:34.281487 E:113.994129
5	成品库	存放粗铜（含少量贵金属）、氧化锌、镍铁合金、钼铁合金、氧化铝、钒铁合金	重金属	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	N:34.280464 E:113.994687	否	二类单元	土壤	N:34.280721 E:113.994719
6	初期雨水收集池	初期雨水含少量重	重金属、二噁	镉、铅、铬、铜、	N:34.280490	是	一类单	土壤	N:34.280397

企业名称	郑州航空港区裕宏铜业有限公司				所属行业	有色金属冶炼			
填写日期	2025.10.22			填报人员		联系方式			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标	是否为隐蔽性单元	单元类别	该单元对应的监测点位编号及坐标	
		金属	英	锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	E:113.995154		元		E:113.995234
7	脱硫区、脱硫石膏处理区、循环水池	处理生产过程中产生的有组织废气	废渣、碱液、重金属	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	N:34.280131 E:113.993770	是	一类单元	土壤	N:34.280269 E:113.993636
8	烘干车间及环保设施	烘干制砖用的污泥	重金属	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	N:34.279435 E:113.994113	否	二类单元	土壤	N:34.279475 E:113.993663
9	半固态危废储存库	暂存废催化剂原料	废催化剂等危险废物	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	N:34.279710 E:113.995154	否	二类单元	土壤	N:34.279590 E:113.995572
10	1#精炼车间	精炼废催化剂			N:34.279293 E:113.995299	否			
10	废活性炭/氧化铝储存库	原料仓库	废活性炭	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、	N:34.279710 E:113.995476	否	二类单元	土壤	N:34.310103 E:114.027678

企业名称	郑州航空港区裕宏铜业有限公司				所属行业	有色金属冶炼			
填写日期	2025.10.22			填报人员		联系方式			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标	是否为隐蔽性单元	单元类别	该单元对应的监测点位编号及坐标	
				石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH					
11	回转窑车间	原料焙烧	废催化剂等危险废物	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	N:34.278890 E:113.993813	否	二类单元	土壤	N:34.278531 E:113.993813
12	1#原料库	暂存原料	废催化剂等危险废物	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	N:34.278925 E:113.994634	否	二类单元	土壤	N:34.278566 E:113.994666
13	环保设施、焙烧车间	废气处理、原料焙烧	废催化剂等危险废物、重金属	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	N:34.278837 E:113.995578	是	二类单元	土壤	N:34.278597 E:113.995605
13	3#精炼车间内	/	/	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	/	/	/	地下水	N:34.280920 E:113.993893
14	脱硫处理区下游	/	/	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、	/	/	/	地下水	N:34.279994 E:113.993770

企业名称	郑州航空港区裕宏铜业有限公司				所属行业	有色金属冶炼			
填写日期	2025.10.22			填报人员		联系方式			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标	是否为隐蔽性单元	单元类别	该单元对应的监测点位编号及坐标	
				锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH					
15	雨水收集池下游	/	/	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	/	/	/	地下水	N:34.280344 E:113.995224
16	回转窑车间下游	/	/	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	/	/	/	地下水	N:34.278589 E:113.994081
17	1#原料库、危废暂存间、环保设施下游	/	/	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	/	/	/	地下水	N:34.278655 E:113.995272
18	半固态危废储存库、1#精炼车间废活性炭/氧化铝储存库	/	/	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	/	/	/	地下水	N:34.278912 E:113.996055

企业名称	郑州航空港区裕宏铜业有限公司				所属行业	有色金属冶炼			
填写日期	2025.10.22			填报人员		联系方式			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标	是否为隐蔽性单元	单元类别	该单元对应的监测点位编号及坐标	
19	环保设施、焙烧车间	/		镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锡、锑、钼、钒、氟化物、二噁英、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、pH	/		/	地下水	N:34.277906 E:113.996050

附件 2 检测报告



第 1 页 共 35 页

检 测 报 告

TEST REPORT

报告编号 ZYTHJB2025-3439
检测类型 委托检测
委托单位 郑州航空港区裕宏铜业有限公司
项目名称 郑州航空港区裕宏铜业有限公司 2025 年土
壤及地下水自行检测
检测地址 郑州市航空港经济综合实验区洧川镇
检测类别 地下水、土壤



电子邮箱: hnzytest@126.com 服务热线: 400-1699-691 公司网址: www.zyjcyjy.com
地址: 郑州高新技术产业开发区长椿路 11 号 3 号楼 A 单元 1 层 A101 号 传真: 0371-86658611 邮编: 450001

声 明

- 一、 本报告未加盖“河南省检测有限公司检验检测专用章”和骑缝章无效。
- 二、 本报告复制后未加盖“河南省检测有限公司检验检测专用章”和骑缝章无效。
未经本公司书面同意，不得部分复制本报告。
- 三、 本报告无编制人、审核人和签发人签字无效。
- 四、 本报告内容经涂改、增删无效。
- 五、 由委托单位自行采集的样品，本公司仅对送检样品的检测数据负责，不对样品来源负责。
- 六、 未经本公司同意，本报告不得用于广告、产品宣传等涉及商业推广的行为。擅自用作商业推广用途的，本公司将依法追究其法律责任。
- 七、 若对本报告有异议，请于收到本报告之日（以邮戳或领取报告签字为准）起十日内向我公司提出书面复议申请，逾期未申请的，视为认可本报告。

检 测 报 告

一、基本信息

检测类型	委托检测	采样日期	2025 年 11 月 14 日
检测类别	地下水、土壤	分析日期	2025 年 11 月 14 日-12 月 8 日
委托编号	ZYTHJ20253439	检测依据	详见检测分析方法

二、检测内容

检测类别	检测点位	检测项目	检测频次
地下水	DXSDZ01、DXS01、DXS02、DXS03、DXS04、DXS05、DXS06、DXS07	pH、色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、氯仿（三氯甲烷）、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、铬、镉、镍、锡、钼、钴、钒、铈	1 次/天,检测 1 天
土壤	TR01(0-0.5m)、TR02(0-0.5m)、TR03(0-0.5m)、TR04(0-0.5m)、TR05(0-0.5m)、TR05(5.0-5.5m)、TR06(0-0.5m)、TR06(4.5-5.0m)、TR07(0-0.5m)、TR08(0-0.5m)、TR09(0-0.5m)、TR10(0-0.5m)、TR11(0-0.5m)、TR12(0-0.5m)、TR12(4.0-4.5m)、TRDZ01(0-0.5m)	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间、对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[h]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、pH、锌、镉、钼、钒、氰化物、氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、锡*、二噁英类*	1 次/天,检测 1 天

三、质量保证及质量控制

- 1、所使用的检测方法均现行有效；
- 2、所使用的检测仪器均按规定进行检定或校准，并在有效期内；
- 3、所涉及的检测人员均经培训考核合格后持证上岗；
- 4、所使用的检测场所和环境均符合相关规范要求；
- 5、所使用的关键试剂、耗材均经过验收，符合相关标准要求；
- 6、所实施的检测活动均按照标准规范实施质量控制措施。

检 测 报 告

四、检测分析方法

检测类别	检测项目	依据标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称、型号及编号	检出限
地下水	色度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标(4.1 色度 铂-钴标准比色法) GB/T 5750.4-2023	--	5 度
	臭和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标(6.1 臭和味 嗅气和尝味法) GB/T 5750.4-2023	--	--
	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	便携式浊度计 WZB-172 HNZYT/SB-HJ-331	0.3NTU
	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标(7.1 直接观察法) GB/T 5750.4-2023	--	--
	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pH 计 PHBJ-260F HNZYT/SB-HJ-327	--
	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-87	--	5.01mg/L
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 (11.1 溶解性总固体 称量法) GB/T 5750.4-2023	Ohaus Discovery 天平 CP214 HNZYT/SB-HJ-169	--
	硫酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 IC-10 HNZYT/SB-HJ-396	0.018mg/L
	氯化物			0.007mg/L
	硝酸盐（以 N 计）			0.004mg/L
	氟化物			0.006mg/L
	铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 EXPEC 6100 HNZYT/SB-HJ-546	0.01mg/L
	锰			0.01mg/L
	铜			0.04mg/L
	锌			0.009mg/L
	铝			0.009mg/L

检 测 报 告

续上表

检测类别	检测项目	依据标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称、型号及编号	检出限
地下水	钠	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 EXPEC 6100 HNZYT/SB-HJ-546	0.12mg/L
	镍			0.007mg/L
	铬			0.03mg/L
	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ HNZYT/SB-HJ-348	0.09µg/L
	镉			0.05µg/L
	锡			0.08µg/L
	铊			0.02µg/L
	钴			0.03µg/L
	钒			0.08µg/L
	钼			0.06µg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法（方法 1 萃取分光光度法） HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.0003 mg/L
	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB 7494-87	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.05mg/L
	高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标（4.1 高锰酸盐指数 酸性高锰酸钾滴定法） GB/T 5750.7-2023	--	0.05mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-319	0.025mg/L
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.003mg/L
	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-87	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-319	0.003mg/L
	氰化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标（7.1 氰化物 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法） GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.002mg/L

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 6 页 共 35 页

检 测 报 告

续上表

检测类别	检测项目	依据标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称、型号及编号	检出限
地下水	碘化物	地下水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-319	25µg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520 HNZYT/SB-HJ-341	0.04µg/L
	砷			0.3µg/L
	硒			0.4µg/L
	锑			0.2µg/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（13.1 铬（六价） 二苯碳酰二肼分光光度法） GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.004mg/L
	氯仿（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	气相色谱-质谱联用仪 Trace1300-ISQ HNZYT/SB-HJ-113	1.4µg/L
	四氯化碳			1.5µg/L
	苯			1.4µg/L
	甲苯			1.4µg/L
	总大肠菌群	总大肠菌群 多管发酵法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	电热恒温培养箱 303-3AB HNZYT/SB-HJ-490	--
	细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	电热恒温培养箱 303-3AB HNZYT/SB-HJ-490	1CFU/mL
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.01mg/L
土壤	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8520 HNZYT/SB-HJ-341	0.002mg/kg
	砷			0.01mg/kg
	锑			0.01mg/kg
	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	数显酸度计 PHS-3C HNZYT/SB-HJ-031	--
	铅	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	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC HNZYT/SB-HJ-112	0.1mg/kg
	镉			0.01mg/kg

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 7 页 共 35 页

检 测 报 告

续上表

检测类别	检测项目	依据标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称、型号及编号	检出限
土壤	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 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC HNZYT/SB-HJ-112	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 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC HNZYT/SB-HJ-112	1mg/kg
	镍			3mg/kg
	锌			1mg/kg
	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Trace1300-ISQ HNZYT/SB-HJ-113	1.3μg/kg
	氯仿			1.1μg/kg
	氯甲烷			1.0μg/kg
	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
	反-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
	二氯甲烷			1.5μg/kg
	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	四氯乙烯			1.4μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
	三氯乙烯			1.2μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
	氯乙烯			1.0μg/kg
	苯			1.9μg/kg
	氯苯			1.2μg/kg
	1,2-二氯苯			1.5μg/kg
	1,4-二氯苯			1.5μg/kg
	乙苯			1.2μg/kg

检 测 报 告

续上表

检测类别	检测项目	依据标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称、型号及编号	检出限
土壤	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Trace1300-ISQ HNZYT/SB-HJ-113	1.1μg/kg
	甲苯			1.3μg/kg
	间,对-二甲苯			1.2μg/kg
	邻-二甲苯			1.2μg/kg
	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 A91PLUS/AMD10 HNZYT/SB-HJ-321	0.1mg/kg
	硝基苯			0.09mg/kg
	2-氯苯酚			0.06mg/kg
	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
	苯并[a]芘			0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
	蒽			0.1mg/kg
	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
	萘			0.09mg/kg
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 A60 HNZYT/SB-HJ-313	6mg/kg
	钼	土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 1315-2023	电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ HNZYT/SB-HJ-348	0.1mg/kg
	钒	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018	电感耦合等离子体发射光谱仪 EXPEC 6100 HNZYT/SB-HJ-546	0.02g/kg
	氟化物	土壤 氟化物和总氟化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	紫外可见分光光度计 TU-1810 HNZYT/SB-HJ-082	0.04mg/kg
	氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	离子计 PXSJ-216F HNZYT/SB-HJ-256	12.5mg/kg
	锡*	GLLS-3-H014-2018 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体光谱仪 Agilent 5110 ICPOES GLLS-JC-493	2mg/kg

检 测 报 告

续上表

检测类别	检测项目		检测标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称、型号及编号	检出限
土壤	多氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	HJ 77.4-2008 《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》	高分辨气相色谱-高分辨质谱联用仪 JMS-800D JL-S-001	0.018697ng/kg
		1,2,3,7,8-P ₅ CDD			0.080409ng/kg
		1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD			0.027547ng/kg
		1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD			0.034213ng/kg
		1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD			0.035035ng/kg
		1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD			0.027768ng/kg
		O ₈ CDD			0.059617ng/kg
	多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF			0.021318ng/kg
		1,2,3,7,8-P ₅ CDF			0.078546ng/kg
		2,3,4,7,8-P ₅ CDF			0.034019ng/kg
		1,2,3,4,7,8-H ₆ CDE			0.024330ng/kg
		1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF			0.032632ng/kg
		1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF			0.026183ng/kg
		2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF			0.047458ng/kg
		1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF			0.051597ng/kg
		1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF			0.062662ng/kg
		O ₈ CDF			0.069996ng/kg

五、检测结果

（1）地下水

检测点位	坐标	样品编号	样品状态
DXSDZ01	N: 34.283098° E: 113.987602°	DX2534390101	无色、澄清、无异味
DXS01	N: 34.282338° E: 113.987965°	DX2534390201	无色、澄清、无异味
DXS02	N: 34.281409° E: 113.987788°	DX2534390301	无色、澄清、无异味
DXS03	N: 34.281750° E: 113.989325°	DX2534390401	无色、澄清、无异味
DXS04	N: 34.279982° E: 113.988113°	DX2534390501	无色、澄清、无异味
DXS05	N: 34.280034° E: 113.989412°	DX2534390601	无色、澄清、无异味
DXS06	N: 34.280450° E: 113.990082°	DX2534390701	无色、澄清、无异味
DXS07	N: 34.278512° E: 113.990111°	DX2534390801	无色、澄清、无异味

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 10 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	DXSDZ01	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
色度（度）	5	细菌总数（CFU/mL）	38
臭和味	无	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.007
肉眼可见物	无明显肉眼可见物	氰化物（mg/L）	ND
浊度（NTU）	1.9	碘化物（μg/L）	ND
pH（无量纲）	7.3	汞（μg/L）	ND
总硬度（mg/L）	328	砷（μg/L）	28.0
溶解性总固体（mg/L）	515	硒（μg/L）	0.9
硫酸盐（mg/L）	31.8	镉（μg/L）	4.42
氯化物（mg/L）	17.3	铬（六价）（mg/L）	ND
硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	2.47	铅（μg/L）	0.59
氟化物（mg/L）	1.74	氯仿（三氯甲烷）（μg/L）	ND
铁（mg/L）	ND	四氯化碳（μg/L）	ND
锰（mg/L）	0.18	苯（μg/L）	ND
铜（mg/L）	ND	甲苯（μg/L）	ND
锌（mg/L）	0.031	石油类（mg/L）	ND
铝（mg/L）	0.042	铬（mg/L）	ND
挥发酚（mg/L）	ND	铈（μg/L）	4.9
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	镍（mg/L）	ND
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）（mg/L）	2.21	锡（μg/L）	132
氨氮（mg/L）	0.136	钼（μg/L）	14.7
硫化物（mg/L）	ND	钴（μg/L）	0.37
钠（mg/L）	284	钒（μg/L）	9.22
总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	铊（μg/L）	0.07
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.只对当时采集的样品负责。		

检 测 报 告

采样点位	DXS01	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
色度（度）	<5	细菌总数(CFU/mL)	72
臭和味	无	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.004
肉眼可见物	无明显肉眼可见物	氰化物（mg/L）	ND
浊度（NTU）	2.0	碘化物（μg/L）	ND
pH（无量纲）	7.0	汞（μg/L）	ND
总硬度（mg/L）	442	砷（μg/L）	1.2
溶解性总固体（mg/L）	838	硒（μg/L）	ND
硫酸盐（mg/L）	122	镉（μg/L）	1.54
氯化物（mg/L）	51.0	铬（六价）（mg/L）	ND
硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	7.71	铅（μg/L）	ND
氟化物（mg/L）	1.87	氯仿（三氯甲烷）（μg/L）	ND
铁（mg/L）	ND	四氯化碳（μg/L）	ND
锰（mg/L）	0.03	苯（μg/L）	ND
铜（mg/L）	ND	甲苯（μg/L）	ND
锌（mg/L）	0.019	石油类（mg/L）	ND
铝（mg/L）	0.047	铬（mg/L）	ND
挥发酚（mg/L）	ND	锑（μg/L）	ND
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	镍（mg/L）	ND
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）（mg/L）	1.82	锡（μg/L）	1.19
氨氮（mg/L）	ND	钼（μg/L）	6.08
硫化物（mg/L）	ND	钴（μg/L）	0.09
钠（mg/L）	303	钒（μg/L）	3.52
总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	铊（μg/L）	ND
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.只对当时采集的样品负责。		

检 测 报 告

采样点位	DXS02	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
色度（度）	<5	细菌总数(CFU/mL)	57
臭和味	无	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.004
肉眼可见物	无明显肉眼可见物	氰化物（mg/L）	ND
浊度（NTU）	3.1	碘化物（μg/L）	ND
pH（无量纲）	7.3	汞（μg/L）	ND
总硬度（mg/L）	500	砷（μg/L）	28.4
溶解性总固体（mg/L）	864	硒（μg/L）	3.6
硫酸盐（mg/L）	122	镉（μg/L）	8.21
氯化物（mg/L）	134	铬（六价）（mg/L）	ND
硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	3.71	铅（μg/L）	0.18
氟化物（mg/L）	1.75	氯仿（三氯甲烷）（μg/L）	ND
铁（mg/L）	ND	四氯化碳（μg/L）	ND
锰（mg/L）	0.04	苯（μg/L）	ND
铜（mg/L）	ND	甲苯（μg/L）	ND
锌（mg/L）	0.017	石油类（mg/L）	ND
铝（mg/L）	0.059	铬（mg/L）	ND
挥发酚（mg/L）	ND	锑（μg/L）	1.7
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	镍（mg/L）	ND
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）（mg/L）	5.28	锡（μg/L）	46.1
氨氮（mg/L）	0.302	钼（μg/L）	103
硫化物（mg/L）	ND	钴（μg/L）	0.34
钠（mg/L）	203	钒（μg/L）	5.42
总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	铊（μg/L）	ND
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.只对当时采集的样品负责。		

检 测 报 告

采样点位	DXS03	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
色度（度）	<5	细菌总数(CFU/mL)	62
臭和味	无	亚硝酸盐氮（mg/L）	ND
肉眼可见物	无明显肉眼可见物	氟化物（mg/L）	ND
浊度（NTU）	1.2	碘化物（μg/L）	ND
pH（无量纲）	7.4	汞（μg/L）	ND
总硬度（mg/L）	485	砷（μg/L）	2.9
溶解性总固体（mg/L）	817	硒（μg/L）	0.8
硫酸盐（mg/L）	102	镉（μg/L）	3.88
氯化物（mg/L）	51.3	铬（六价）（mg/L）	ND
硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	9.56	铅（μg/L）	0.16
氟化物（mg/L）	1.86	氯仿（三氯甲烷）（μg/L）	ND
铁（mg/L）	ND	四氯化碳（μg/L）	ND
锰（mg/L）	ND	苯（μg/L）	ND
铜（mg/L）	ND	甲苯（μg/L）	ND
锌（mg/L）	ND	石油类（mg/L）	ND
铝（mg/L）	0.052	铬（mg/L）	ND
挥发酚（mg/L）	ND	镭（μg/L）	ND
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	镍（mg/L）	ND
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）（mg/L）	1.74	锡（μg/L）	2.17
氨氮（mg/L）	ND	钼（μg/L）	7.28
硫化物（mg/L）	ND	钴（μg/L）	0.07
钠（mg/L）	300	钒（μg/L）	3.86
总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	铊（μg/L）	ND
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.只对当时采集的样品负责。		

检 测 报 告

采样点位	DXS04	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
色度（度）	<5	细菌总数(CFU/mL)	42
臭和味	无	亚硝酸盐氮（mg/L）	ND
肉眼可见物	无明显肉眼可见物	氰化物（mg/L）	ND
浊度（NTU）	4.2	碘化物（μg/L）	ND
pH（无量纲）	7.2	汞（μg/L）	ND
总硬度（mg/L）	368	砷（μg/L）	8.7
溶解性总固体（mg/L）	443	硒（μg/L）	1.9
硫酸盐（mg/L）	78.0	镉（μg/L）	1.75
氯化物（mg/L）	15.5	铬（六价）（mg/L）	ND
硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	0.935	铅（μg/L）	4.68
氟化物（mg/L）	0.728	氯仿（三氯甲烷）（μg/L）	ND
铁（mg/L）	ND	四氯化碳（μg/L）	ND
锰（mg/L）	0.04	苯（μg/L）	ND
铜（mg/L）	0.11	甲苯（μg/L）	ND
锌（mg/L）	0.056	石油类（mg/L）	ND
铝（mg/L）	0.054	铬（mg/L）	ND
挥发酚（mg/L）	ND	锑（μg/L）	4.1
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	镍（mg/L）	0.042
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）（mg/L）	2.13	锡（μg/L）	3.76
氨氮（mg/L）	0.208	钼（μg/L）	66.3
硫化物（mg/L）	ND	钴（μg/L）	1.12
钠（mg/L）	70.2	钒（μg/L）	4.65
总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	铊（μg/L）	0.06
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测方法； 2.只对当时采集的样品负责。		

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 15 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	DXS05	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
色度（度）	5	细菌总数(CFU/mL)	68
臭和味	无	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.005
肉眼可见物	无明显肉眼可见物	氟化物（mg/L）	ND
浊度（NTU）	2.7	碘化物（μg/L）	ND
pH（无量纲）	7.5	汞（μg/L）	ND
总硬度（mg/L）	554	砷（μg/L）	5.9
溶解性总固体（mg/L）	798	硒（μg/L）	1.6
硫酸盐（mg/L）	94.2	镉（μg/L）	2.51
氯化物（mg/L）	88.1	铬（六价）（mg/L）	ND
硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	2.27	铅（μg/L）	2.44
氟化物（mg/L）	1.76	氯仿（三氯甲烷）（μg/L）	ND
铁（mg/L）	ND	四氯化碳（μg/L）	ND
锰（mg/L）	0.39	苯（μg/L）	ND
铜（mg/L）	0.09	甲苯（μg/L）	ND
锌（mg/L）	0.124	石油类（mg/L）	ND
铝（mg/L）	0.063	铬（mg/L）	ND
挥发酚（mg/L）	ND	锑（μg/L）	0.3
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	镍（mg/L）	0.021
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）（mg/L）	3.38	锡（μg/L）	1.18
氨氮（mg/L）	0.161	钼（μg/L）	22.4
硫化物（mg/L）	ND	钴（μg/L）	0.78
钠（mg/L）	177	钒（μg/L）	4.58
总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	铊（μg/L）	ND
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.只对当时采集的样品负责。		

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 16 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	DXS06	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
色度（度）	5	细菌总数（CFU/mL）	75
臭和味	无	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.010
肉眼可见物	无明显肉眼可见物	氰化物（mg/L）	ND
浊度（NTU）	1.8	碘化物（μg/L）	ND
pH（无量纲）	6.8	汞（μg/L）	ND
总硬度（mg/L）	558	砷（μg/L）	5.1
溶解性总固体（mg/L）	811	硒（μg/L）	1.6
硫酸盐（mg/L）	95.1	镉（μg/L）	2.83
氯化物（mg/L）	88.6	铬（六价）（mg/L）	ND
硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	2.37	铅（μg/L）	2.99
氟化物（mg/L）	1.79	氯仿（三氯甲烷）（μg/L）	ND
铁（mg/L）	ND	四氯化碳（μg/L）	ND
锰（mg/L）	0.39	苯（μg/L）	ND
铜（mg/L）	0.07	甲苯（μg/L）	ND
锌（mg/L）	0.170	石油类（mg/L）	ND
铝（mg/L）	0.066	铬（mg/L）	ND
挥发酚（mg/L）	ND	镭（μg/L）	0.4
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	镍（mg/L）	0.020
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）（mg/L）	3.81	锡（μg/L）	1.55
氨氮（mg/L）	0.211	钼（μg/L）	21.3
硫化物（mg/L）	ND	钴（μg/L）	0.98
钠（mg/L）	184	钒（μg/L）	4.13
总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	铊（μg/L）	ND
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测方法； 2.只对当时采集的样品负责。		

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 17 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	DXS07	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
色度（度）	<5	细菌总数（CFU/mL）	77
臭和味	无	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.012
肉眼可见物	无明显肉眼可见物	氰化物（mg/L）	ND
浊度（NTU）	2.3	碘化物（μg/L）	ND
pH（无量纲）	7.4	汞（μg/L）	ND
总硬度（mg/L）	548	砷（μg/L）	3.1
溶解性总固体（mg/L）	1.06×10 ³	硒（μg/L）	0.8
硫酸盐（mg/L）	68.2	镉（μg/L）	2.63
氯化物（mg/L）	83.1	铬（六价）（mg/L）	ND
硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	14.4	铅（μg/L）	0.99
氟化物（mg/L）	1.11	氯仿（三氯甲烷）（μg/L）	ND
铁（mg/L）	ND	四氯化碳（μg/L）	ND
锰（mg/L）	0.01	苯（μg/L）	ND
铜（mg/L）	ND	甲苯（μg/L）	ND
锌（mg/L）	0.034	石油类（mg/L）	ND
铝（mg/L）	0.071	铬（mg/L）	ND
挥发酚（mg/L）	ND	锑（μg/L）	0.6
阴离子表面活性剂（mg/L）	ND	镍（mg/L）	ND
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）（mg/L）	3.01	锡（μg/L）	1.52
氨氮（mg/L）	0.329	钼（μg/L）	40.4
硫化物（mg/L）	ND	钴（μg/L）	0.34
钠（mg/L）	347	钒（μg/L）	9.89
总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	铊（μg/L）	ND
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测方法； 2.只对当时采集的样品负责。		

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 18 页 共 35 页

检 测 报 告

(2) 土壤

检测点位	坐标	样品编号	样品状态
TR01(0-0.5m)	N: 34.282460° E: 113.987593°	TR2534390101	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
TR02(0-0.5m)	N: 34.282810° E: 113.987972°	TR2534390201	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
TR03(0-0.5m)	N: 34.282887° E: 113.988241°	TR2534390301	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
TR04(0-0.5m)	N: 34.282220° E: 113.988765°	TR2534390401	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
TR05(0-0.5m)	N: 34.281696° E: 113.989383°	TR2534390501	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
TR05(5.0-5.5m)		TR2534390502	黄棕、潮、无根系、砂壤土
TR06(0-0.5m)	N: 34.281082° E: 113.987633°	TR2534390601	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
TR06(4.5-5.0m)		TR2534390602	黄棕、潮、无根系、砂壤土
TR07(0-0.5m)	N: 34.280838° E: 113.987636°	TR2534390701	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
TR08(0-0.5m)	N: 34.280942° E: 113.989272°	TR2534390801	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
TR09(0-0.5m)	N: 34.280926° E: 113.989603°	TR2534390901	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
TR10(0-0.5m)	N: 34.279924° E: 113.987911°	TR2534391001	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
TR11(0-0.5m)	N: 34.279897° E: 113.988453°	TR2534391101	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
TR12(0-0.5m)	N: 34.279972° E: 113.989367°	TR2534391201	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
TR12(4.0-4.5m)		TR2534391202	黄棕、潮、无根系、砂壤土
TRDZ01(0-0.5m)	N: 34.279265° E: 113.989029°	TR2534391301	黄棕、潮、少量根系、砂壤土

报告编号：ZYTUB2025-3439

第 19 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	TR01(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	30.5	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	2.74	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	395	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	111	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.170	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	27	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	7.24
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	501
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	镉 (mg/kg)	8.25
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	铝 (mg/kg)	0.9
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.06
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	570
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	31
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	ND
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.54
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 20 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	TR02(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	36.8	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	0.25	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	55	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	18.0	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.037	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	14	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	7.83
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	60
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	镓 (mg/kg)	2.17
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	0.6
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.06
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	473
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	20
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	ND
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.22
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；镓分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

报告编号：ZYTJHB2025-3439

第 21 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	TR03(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	13.3	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	0.23	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	32	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	11.1	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.065	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	16	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	7.75
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	铊 (mg/kg)	67
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	铈 (mg/kg)	0.72
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	铟 (mg/kg)	0.7
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.05
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	448
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	46
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	2
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.27
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 22 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	TR04(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	10.4	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	0.16	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	18	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	11.1	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.070	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	29	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	8.03
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	52
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	镓 (mg/kg)	0.60
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	0.7
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.05
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氰化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	467
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	52
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	5
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.97
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 23 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	TR05(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	13.4	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	0.20	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	19	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	9.4	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.068	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	21	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]苈 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,b]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]苈 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	8.24
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	59
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	铈 (mg/kg)	0.82
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	0.6
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.05
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	418
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	48
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	ND
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.39
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/

备注

1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测方法；
2.如“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B；
3.只对当时采集的样品负责；
4./表示空格。

报告编号：ZYTJJB2025-3439

第 24 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	TR05(5.0-5.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	13.1	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	0.27	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	24	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	15.1	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.068	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	17	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	8.18
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	62
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	铈 (mg/kg)	0.96
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	0.6
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.05
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	411
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	62
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	ND
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.25
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

报告编号：ZYTHB2025-3439

第 25 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	TR06(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	51.5	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	2.72	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	712	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	60.3	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.144	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	58	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]花 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	7.40
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	517
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	铈 (mg/kg)	5.72
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	2.5
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.05
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	488
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	52
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	ND
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	1.4
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

报告编号：ZYTJJB2025-3439

第 26 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	TR06(4.5-5.0m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	27.2	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	1.51	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	878	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	36.6	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.113	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	42	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	7.53
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	389
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	镉 (mg/kg)	2.91
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	1.6
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.05
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	428
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	31
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	5
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.65
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

报告编号：ZYTHJB2025-3439		第 27 页 共 35 页	
检 测 报 告			
采样点位	TR07(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	22.0	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	0.87	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	197	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	19.9	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.101	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	26	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	7.50
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	214
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	镉 (mg/kg)	1.50
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	1.5
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.05
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氰化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	588
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	30
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	11
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.49
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

检 测 报 告

采样点位	TR08(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	54.5	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	7.27	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	802	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	74.4	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.562	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	42	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒎 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	7.83
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	839
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	镓 (mg/kg)	40.8
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	8.4
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.06
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	760
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	40
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	44
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.48
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 29 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	TR09(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	32.8	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	2.65	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	381	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	28.0	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.114	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	136	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[h]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	7.78
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	381
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	镉 (mg/kg)	9.15
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	铝 (mg/kg)	3.8
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.07
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	825
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	54
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	3
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.31
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司。在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

报告编号：ZYTJHB2025-3439

第 30 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	TR10(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	12.9	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	1.02	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	242	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	26.7	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.062	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	44	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	蔡 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	6.88
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	273
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	镓 (mg/kg)	0.98
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	1.1
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.05
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氰化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	497
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	88
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	ND
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.65
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 31 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	TR11(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	13.0	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	0.62	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	184	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	14.0	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.062	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	55	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒎 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	7.39
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	236
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	镱 (mg/kg)	1.10
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	0.5
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.05
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氰化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氰化物 (mg/kg)	498
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	20
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	ND
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.65
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

检 测 报 告

采样点位	TR12(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	37.0	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	0.87	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	747	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	29.3	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.313	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	213	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	7.70
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	1.12×10 ³
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	镓 (mg/kg)	2.60
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	2.3
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.06
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	513
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	20
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	ND
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.84
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 33 页 共 35 页

检 测 报 告

采样点位	TR12(4.0-4.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	37.8	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
镉 (mg/kg)	0.86	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	705	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	33.2	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.250	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	214	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1 二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	7.50
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	1.15×10 ³
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	铈 (mg/kg)	2.22
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	3.1
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.05
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	486
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	70
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	ND
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.67
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

检 测 报 告

采样点位	TRDZ01(0-0.5m)	采样日期	2025.11.14
检测项目	检测结果	检测项目	检测结果
砷 (mg/kg)	10.8	1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND
锡 (mg/kg)	0.71	甲苯 (μg/kg)	ND
六价铬 (mg/kg)	ND	乙苯 (μg/kg)	ND
铜 (mg/kg)	244	苯乙烯 (μg/kg)	ND
铅 (mg/kg)	34.5	间,对-二甲苯 (μg/kg)	ND
汞 (mg/kg)	0.064	邻-二甲苯 (μg/kg)	ND
镍 (mg/kg)	31	硝基苯 (mg/kg)	ND
四氯化碳 (μg/kg)	ND	苯胺 (mg/kg)	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	2-氯苯酚 (mg/kg)	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	蒽 (mg/kg)	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	萘 (mg/kg)	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	pH (无量纲)	7.62
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	锌 (mg/kg)	234
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	镉 (mg/kg)	0.79
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钼 (mg/kg)	0.6
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	钒 (g/kg)	0.05
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	ND
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	氟化物 (mg/kg)	528
氯乙烯 (μg/kg)	ND	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	17
苯 (μg/kg)	ND	锡* (mg/kg)	3
氯苯 (μg/kg)	ND	二噁英类* (ng-TEQ/kg)	0.57
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	/	/
备注	1.“ND”表示检测结果低于检出限，检出限详见检测分析方法； 2.加“*”表示项目分包，二噁英类分包给均灵检测技术服务（青岛）有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231512119432，检测报告编号为：JLJCT05251107B；锡分包给江苏格林勒斯检测科技有限公司，在其资质范围内，该公司资质证书编号为：231012341317，检测报告编号为：GE2511174701B； 3.只对当时采集的样品负责； 4./表示空格。		

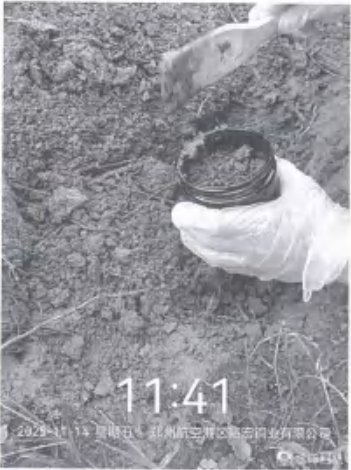
报告编号：ZYTHJB2025-3439

第 35 页 共 35 页

检 测 报 告

检测人员：闫伟军、张翀、曹延博、张艺博、王梦欢、付晓平、周军玲、李巧慧、王楠、李露、张芳、史
娱菲、徐孟伟、侯新月、赵瑜

附图：采样现场照片。



编 制：
签 发：

张翀
张翀

审 核：
签发日期：

张翀
2025.12.14

——报告结束——



附件 4 评审材料

郑州航空港区裕宏铜业有限公司 土壤和地下水自行监测报告技术评审意见

受郑州航空港经济综合实验区生态环境和城市管理局(综合行政执法局)委托,河南灏明环保科技有限公司在郑州航空港经济综合实验区组织召开了《郑州航空港区裕宏铜业有限公司土壤和地下水自行监测报告》(以下简称“报告”)技术评审会,参加会议的有郑州航空港经济综合实验区生态环境和城市管理局(综合行政执法局)、郑州航空港区裕宏铜业有限公司(提交单位)、河南省政院检测有限公司(编制单位)等单位的代表及会议邀请的专家(专家组名单附后)。与会人员在查看现场,听取编制单位关于报告主要内容的汇报,质询和讨论后,形成如下技术评审意见。

一、基本情况

郑州航空港区裕宏铜业有限公司位于郑州市航空港区洧川镇东街村组,经营范围:废催化剂、含金属废物综合利用及有色金属加工销售。是一家利用含金属废物提炼有色金属的企业。年处理各类废催化剂及金属废物 360000 吨。郑州航空港区裕宏铜业有限公司原为尉氏县金瑞铜业有限公司,成立于 2006 年,2016 年正式更名为尉氏县裕宏铜业有限公司。2023 年 2 月,企业更名为郑州航空港区裕宏铜业有限公司。

二、总体评价

该报告遵循相关技术规范要求开展了土壤和地下水自行监测,排查结果总体可信,专家组同意通过技术评审,经修改完善后可作为下一步工作依据。

三、修改意见

- 1.细化厂区水文地质情况介绍,明确地下水流向确定依据;
- 2.细化重点场所/设施设备识别清单,进一步识别关注污染物;完善重点单元划分,结合各重点监测单元区域及周围环境特点,完善土壤及地下水监测点位设置依据;

3.调查利用现有地下水监测井的水位等信息，明确是否可利用；完善地下水监测井建设信息；

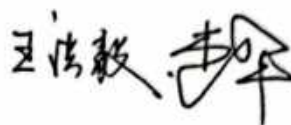
4.完善企业土壤、地下水监测点位布设、监测频次及数据分析内容。

四、企业需要整改内容

1.规范水淬池建设；

2.修复厂区破损的硬化地面。

专家组：



年 月 日

土壤和地下水自行监测报告技术评审会议
签到表

建设单位： 郑州航空港区裕宏铜业有限公司

项目名称： 郑州航空港区裕宏铜业有限公司土壤及地下水自行监测报告

时 间：

地 点： 郑州航空港经济综合实验区

	姓名	单位	职称	签名
组长	张厚华	郑州市生态环境局和经中心	高工	张厚华
成员	王浩毅	河南松青环保科技有限公司	高工	王浩毅
	李平	河南省地质局生态中心	正高	李平

专家意见采纳情况表

项目名称	郑州航空港区裕宏铜业有限公司土壤及地下水自行监测报告（2025 年）	
项目类型	土壤及地下水自行监测方案	
提交单位	郑州航空港区裕宏铜业有限公司	
编制单位	河南省政院检测有限公司	
评审专家	张雪华、王洪毅、李华	
专家意见	采纳情况 (是/否)	工作补充及报告修改
1.细化厂区水文地质情况介绍，明确地下水流向确定依据；	是	1.细化了厂区水文地质情况介绍，明确地下水流向确定依据，详见 P8-P19；
2.细化重点场所/设施设备识别清单，进一步识别关注污染物；完善重点单元划分，结合各重点监测单元区域及周围环境特点，完善土壤及地下水监测点位设置依据；	是	2.细化了重点场所/设施设备识别清单，进一步识别关注污染物，详见 P48-P50；完善了重点单元划分，结合各重点监测单元区域及周围环境特点，完善了土壤及地下水监测点位设置依据，详见 P60-P61；
3.调查利用现有地下水监测井的水位等信息，明确是否可利用；完善地下水监测井建设信息；	是	3.调查了利用现有地下水监测井的水位等信息，明确了是否可利用；完善了地下水监测井建设信息，详见 P91 和附件；
4.完善企业土壤、地下水监测点位布设、监测频次及数据分析内容。	是	4.完善了企业土壤、地下水监测点位布设、监测频次及数据分析内容，详见 P66-P67。