

河南荣佳钨钼科技有限公司
2026 年土壤和地下水自行监测报告

委托单位：河南荣佳钨钼科技有限公司

编制单位：焦作精准检测技术有限公司

二〇二六年七月

建设单位法人代表：聂东红

编制单位法人代表：韩杰

项目负责人：王新新

建设单位：河南荣佳航机科技有限公司

邮编：454000

电话：13839418233

传真：/

地址：焦作市西部工业集聚区佰利联园区内



编制单位：焦作精准检测技术有限公司

邮编：454000

电话：0391-3530666

传真：0391-3530666

地址：河南省焦作市解放区焦武路焦电消防器材厂-幢2



目 录

1 项目背景	1
1.1 项目由来	1
1.2 主要目的和意义	1
1.3 基本原则	2
1.4 工作依据	2
1.5 工作内容及技术路线	4
2 企业概况	7
2.1 企业基础信息	7
2.2 企业用地历史	8
2.3 历史土壤和地下水环境监测信息	10
3 地勘资料	12
3.1 地质环境	12
3.2 水文地质	13
4 企业生产及污染防治情况	21
4.1 企业生产概况	21
4.2 企业总平面布置	36
4.3 各重点场所、设施设备情况	38
5 重点监测单元识别与分类	45
5.1 重点单元情况	45
5.2 识别/分类结果及原因	46
5.3 关注污染物	47
6 监测内容	48
6.1 点位布设原则	48
6.2 监测点位	49
6.3 各点位监测指标及频次	50
7 样品的采集、保存、流转和制备	53
7.1 现场采样位置、数量和深度	53
7.2 采样方法及程序	53
8 检测结果分析	58
8.1 土壤检测分析方法	58

8.2	评价标准	60
8.3	土壤检测结果及分析	60
8.4	连续两年土壤环境监测数据对比	63
9	质量保证与质量控制	68
9.1	自行监测质量体系	68
9.2	监测方案制定的质量保证和控制	69
9.3	样品采集、保存、流转的质量保证与控制	69
9.4	实验室检测分析的质量保证与控制	71
10	结论与措施	74
10.1	监测结论	74
10.2	企业针对监测结果拟采取的主要措施	74
附图一	厂区地理位置图	75
附图二	周围环境示意图	76
附图三	检测点位示意图	77
附件一	营业执照及资质证书	78
附件二	《焦作市生态环境局关于印发焦作市 2026 年环境监管重点单位名录的通知》（焦环文 [2026]18 号）	80
附件三	检测报告	82

1 项目背景

1.1 项目由来

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《土壤污染防治行动计划》，按照《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测〔2017〕86号）、《焦作市生态环境局关于印发焦作市2026年环境监管重点单位名录的通知》（焦环文〔2026〕18号）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等要求，土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方制定、实施自行监测方案，定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况。

根据《焦作市生态环境局关于印发焦作市2026年环境监管重点单位名录的通知》（焦环文〔2026〕18号）等文件要求，河南荣佳钨钒科技有限公司被列入焦作市2026年度土壤污染重点监管单位名录，故需按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）完成土壤和地下水自行监测工作。

河南荣佳钨钒科技有限公司于2026年5月委托焦作精准检测技术有限公司开展土壤及地下水自行监测工作。我公司根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》等相关文件，结合资料收集、现场勘查、人员访谈，从重点区域及重点设施识别、监测点位布设、样品采集、保存、流转与制备、实验室检测分析等工作和分析结果，编制完成了《河南荣佳钨钒科技有限公司2026年土壤和地下水自行监测报告》。

1.2 主要目的和意义

（1）加强污染源日常环境监管，做好土壤污染预防工作。企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开，结果作为环境监管和风险预警的重要依据。

（2）加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放。

(3) 作为土壤污染环境风险防控的首要环节，对及时发现潜在污染因素，保障土壤和地下水质量安全具有重要意义。

(4) 及时监控企业生产过程对土壤和地下水影响的动态变化，最大程度的降低在产企业环境污染隐患，帮助企业及时发现污染状况并采取措施，降低后续治理和修复的成本。

1.3 基本原则

(1) 针对性原则：针对土壤的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为其环境管理提供依据。

(2) 规范性原则：遵循国家法律法规、技术导则、相关规范。采用程序化和系统化的方式规范环境调查和检测过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则：综合考虑调查、检测方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查和检测过程切实可行。

1.4 工作依据

1.4.1 法律、法规及部门规章、制度

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日）；
- (7) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令[2018]3 号，2018 年 8 月 1 日）；
- (8) 《关于印发焦作市 2026 年环境监管重点单位名录的通知》（焦环文[2026]18 号）。

1.4.2 技术指南、导则、规范及相关标准

- (1) 《重点监管单位土壤和地下水污染隐患排查整治技术指南》(HJ1478-2026)；
- (2) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》(HJ1209-2021)；
- (3) 《土壤环境监测技术规范》(HJ166-2026)；
- (4) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)；
- (5) 《土壤质量 土壤采样技术指南》(GB/T 36197-2018)；
- (6) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)；
- (7) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)。

1.4.3 其他相关文件资料

- (1) 《河南荣佳铈钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 40 吨铈系列、1200 吨钒系列综合利用改扩建项目环境影响报告书》2025 年 1 月；
- (2) 《河南荣佳铈钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化铈、600 吨偏钒酸钠综合利用项目环境影响报告书》2021 年 7 月；
- (3) 《河南荣佳铈钒科技有限公司突发环境事件风险评估报告》（2023 年 4 月）；
- (4) 《河南荣佳铈钒科技有限公司突发环境事件应急预案》（2023 年 4 月）；
- (5) 《河南荣佳铈钒科技有限公司环境污染防治管理办法》2023 年 1 月；
- (6) 河南荣佳铈钒科技有限公司总平面布置图；
- (7) 《河南荣佳铈钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化铈、600 吨偏钒酸钠综合利用项目竣工环境保护验收报告》（2023 年 5 月）；
- (8) 《河南荣佳铈钒科技有限公司土壤污染风险隐患排查报告》（2025 年 7 月）；
- (9) 《河南荣佳铈钒科技有限公司 2025 年土壤和地下水自行监测报告》（2025 年 8 月）。

1.5 工作内容及技术路线

1.5.1 工作内容

本次土壤和地下水自行监测过程中主要工作内容包括项目启动、资料收集、现场踏勘、人员访谈、识别与分级、监测方案制定、现场采样、报告编制、数据分析等。

(1) 资料搜集

收集的资料主要包括企业基本信息、生产信息、水文地质信息、环境管理信息等。

(2) 现场踏勘

通过现场踏勘，补充和确认待监测企业内部的信息，核查所收集资料的有效性。对照企业平面布置图，勘察各场所及设施的分布情况，核实其主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点观察场所及设施设备周边地面硬化或其他防渗措施情况，判断是否存在通过泄漏、渗漏、溢出等途径导致土壤或地下水污染的隐患。

(3) 人员访谈

通过人员访谈，进一步补充和核实企业信息。访谈人员可包括企业负责人，熟悉企业生产活动的管理人员和职工等。

(4) 识别分级

根据前期收集到的信息，依据国家相关标准对企业生产过程中的区域和设施进行分级。

(5) 监测方案制定

根据识别和分级结果依据国家相关监测技术规范制定年度土壤自行监测方案。

(6) 现场采样

根据监测方案布设的监测点位，采集土壤和地下水样品，并送至检测实验室进行检测分析。

(7) 报告编制

根据实验室检测结果编制检测报告。

(8) 数据分析

根据检测报告结果，依据国家相关技术指南对企业用地的土壤环境进行对标分析，并根据分析结果对企业环保工作存在的问题提出建议。

1.5.2 技术路线

企业土壤和地下水自行监测的技术路线见图 1-1。

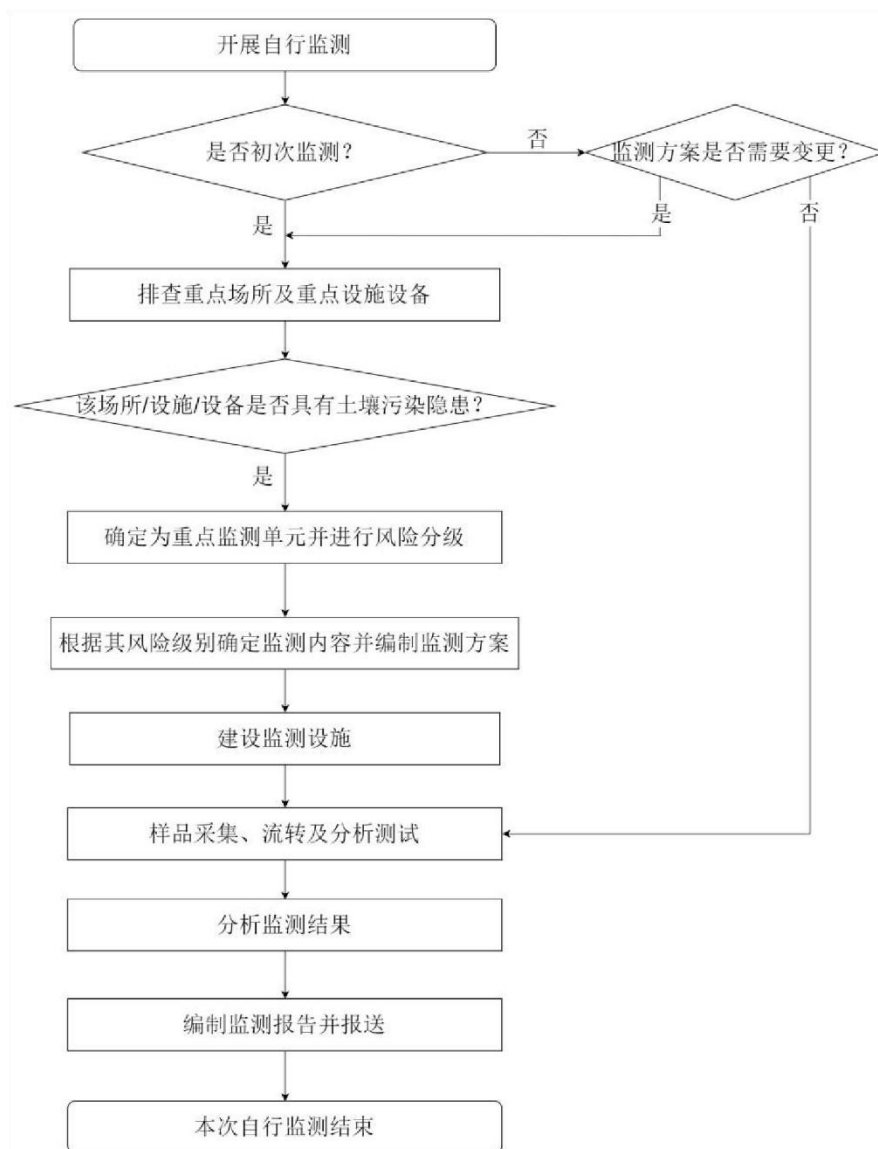


图 1-1 企业土壤和地下水自行监测的技术路线

1.5.3 资料搜集、现场踏勘、人员访谈

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）（HJ1209-2021）》监测方案制定的要求，对河南荣佳钨钒科技有限公司进行了资料搜集、现场踏勘、人员访谈工作。

资料搜集

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）（HJ1209-2021）》中资料收集清单进行了资料收集整理，主要有企业基本情况、企业内各设施信息、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，收集资料较为完整。搜集的资料主要包括：

- （1）《河南荣佳钨钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 40 吨钨系列、1200 吨钒系列综合利用改扩建项目环境影响报告书》2025 年 1 月；
- （2）《河南荣佳钨钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钨、600 吨偏钒酸钠综合利用项目环境影响报告书》2021 年 7 月；
- （3）《河南荣佳钨钒科技有限公司突发环境事件风险评估报告》（2026 年 4 月）；
- （4）《河南荣佳钨钒科技有限公司突发环境事件应急预案》（2026 年 4 月）；
- （5）《河南荣佳钨钒科技有限公司环境污染防治管理办法》2023 年 1 月；
- （6）河南荣佳钨钒科技有限公司总平面布置图；
- （7）《河南荣佳钨钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 40 吨钨系列、1200 吨钒系列综合利用改扩建项目环境影响报告书》（2025 年 1 月）。

现场踏勘

对河南荣佳钨钒科技有限公司内部进行了现场踏勘，通过现场踏勘，企业区域设置、设施分布情况与资料收集时平面布置图对照，场地内正常生产，生产设施、公用辅助设施、物流储运设施、环保设施等均正常运行，未发现有环境污染事故。监测范围为河南荣佳钨钒科技有限公司场地内的确定重点场所、重点设施设备及有毒有害物质区域。主要包括的生产区、液体储存区、液体输送管道、其他活动区等。调查对象主要为调查范围内的土壤环境。

2 企业概况

2.1 企业基础信息

河南荣佳钨钒科技有限公司前身为焦作荣佳钨业科技有限公司，成立于 2011 年 8 月 25 日，后更名为河南荣佳钨钒科技有限公司。公司位于焦作经济技术开发区雪莲路北、龙佰集团股份有限公司现有厂区内，由龙佰集团股份有限公司和湖南东方钨业股份有限公司共同投资组建。该公司主要研发、生产、销售氧化钨、氢氧化钨等。

企业具体信息见表 2-1 和图 2-1。

表 2-1 企业基本信息表

企业名称	河南荣佳钨钒科技有限公司		
行业类别	化学原料和化学制品制造业	所属工业园区	焦作市产业集聚区西部园区
占地面积	7900m ²	地块使用权归属方	河南荣佳钨钒科技有限公司
生产规模	钨系列产品（以氧化钨计）40 吨/年、1200 吨钒系列产品（折五氧化二钒）		
主体工程	生产区（钨车间南楼、钨车间北楼、钒车间）		
储运工程	钨产品仓库、硫酸储罐区、萃取剂储罐区、萃取剂库、氯酸钠仓库、碱液储罐区、盐酸储罐区		
环保工程	冷凝+碱液喷淋+干式过滤+活性炭吸附脱附+催化燃烧装置、酸雾吸收塔、污水处理站（利用龙佰集团现有污水处理站）、一般固废暂存间、危废暂存间等		
辅助工程	供电、供水、供热等		



图 2-1 企业地理位置图

2.2 企业用地历史

根据企业环评资料，公司原有工程为“钛白废酸回收 10 吨/年氧化钽综合利用项目”。该项目于 2019 年 6 月通过焦作市生态环境局的审批，审批文号为焦环审〔2019〕10 号。项目于 2019 年 10 月建成，于 2020 年 3 月完成自主验收工作。2021 年，企业建设“利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钽、600 吨偏钒酸钠综合利用项目”，采用来自佰利联新材料氯化工序含钽、钒含量高的酸性废水，替代现有的含硫酸酸性废水，用于钽的提取和氧化钽的制备，氧化钽生产规模提升至 20 吨/年。同时，钽提取后的钛余液进一步用于钒的提取和偏钒酸钠的制备，偏钒酸钠产能为 600 吨/年。河南荣佳钽钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钽、600 吨偏钒酸钠综合利用项目环境影响报告书于 2021 年 7 月由河南青欣然环境科技有限公司编制完成，并于 2021 年 8 月 9 日获得焦作市生态环境局的环评审批，审批文号为焦环审〔2021〕20 号，2023 年 6 月项目完成自主验收。2025 年 1 月，由于河南佰利联新材料有限公司年产 10 万吨氯化法钛白粉扩能项目正式投产运行致使上游来酸量增加，鉴于此，河南荣佳钽钒科技有限公司建设“利用氯化法钛白废酸年回收 40 吨钽系列、1200 吨钒系列综合利用改扩建项目”，产能增大一倍。该项目于 2025 年 1 月通过焦作市生态环境局审批，2026 年 4 月建成并通过验收。

河南荣佳钽钒科技有限公司按使用功能分为生活办公区和生产区，其中办公区位于厂区东侧，厂区各生产单元布置紧凑，地面基本全部硬化，仅在车间旁设置少量绿化区域，企业平面布置图 2-2 所示。

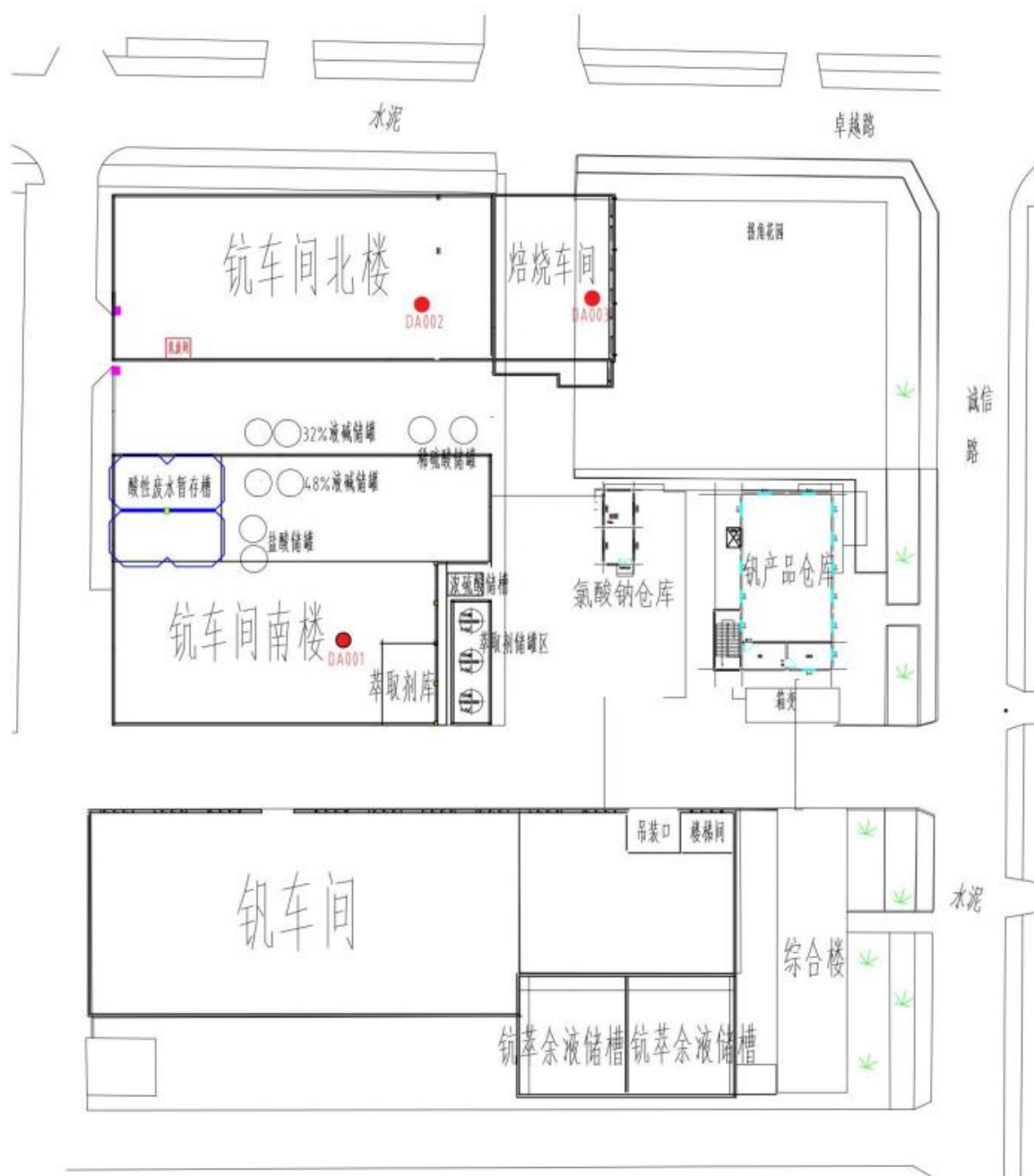


图 2-2 河南荣佳钽钼科技有限公司平面分布图

2.3 历史土壤和地下水环境监测信息

企业于 2019 年 10 月建成投产，属于首次开展土壤自行监测工作。根据查阅企业环评及验收资料，河南荣佳钽铌科技有限公司分别在 2023 年 3 月项目竣工环保验收和 2023 年 5 月项目环评期间，对厂区内土壤和地下水现状进行监测。根据《河南荣佳钽铌科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钽、600 吨偏钽酸钠综合利用项目检测报告》中对萃取车间、钽车间、铌车间点位的检测结果：pH8.45~8.62、石油烃 86~95mg/kg、钽 106~124mg/kg、硫酸根离子 360~980mg/kg、氯离子 67.11~100.8mg/kg。根据《河南荣佳钽铌科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 40 吨钽系列、1200 吨铌系列综合利用改扩建项目环境影响报告书》中对制液车间西北角、钽车间北、萃取车间东、铌车间综合楼东南 4 个点位的检测结果：六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物均为未检出，砷 6.55~17.9mg/kg、镉 0.12~0.40mg/kg、铜 15~60mg/kg、铅 5.3~17.5mg/kg、汞 0.166~0.992mg/kg、镍 49~75mg/kg、pH7.28~7.55、水溶性硫酸盐 990~1130mg/kg、石油烃未检出、钽 14.1~18.2mg/kg，厂区范围内各监测点监测因子现状值均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 及表 2 第二类用地筛选值要求；根据 2023 年 5 月 26~27 日对龙佰集团厂区水井的地下水监测，地下水各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，说明区域地下水质量现状良好。

河南荣佳钽铌科技有限公司 2025 年首次被列入焦作市土壤污染重点监管单位名单内，并于 2025 年 6 月进行了土壤污染隐患排查和土壤和地下水自行监测。根据《河南荣佳钽铌科技有限公司 2025 年土壤和地下水自行监测报告》（2025 年 8 月），2025 年土壤和地下水自行监测共设置了 5 个土壤监测点位，含 4 个土壤表层点位和 1 个深层点位；根据地勘资料显示，该厂址区域地下水埋深大于 30m，未设置地下水监测点位。土壤样品分析测试项目为：土壤 45 项基本项+pH 值+特征因子（石油烃（C₁₀-C₄₀）、水溶性硫酸盐、钽、氯离子）。2025 年土壤自行检测结果，厂区范围内 5 个土壤监测点位所有 GB36600 表一中的挥发性有机物、半挥发性有机物和六价铬均未检出。检出污染因子情况如下：

表 2-2 土壤检测结果一览表

污染因子	检测结果范围 (mg/kg)	GB 36600-2018 第二类用地 筛选值
pH 值 (无量纲)	7.00~7.70	/
水溶性硫酸盐	1360~8370	/
钒	76~125	752
氯离子	94.39~398.8	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	83~270	4500
镉	0.25~0.53	65
铅	25~79	800
铜	30~69	18000
镍	51~90	900
汞	0.223~0.957	38
砷	13.8~38.7	60

本地块土壤中各污染物浓度空间分布上未见明显异常，且符合土壤质量标准《土壤环境质量建设用地土壤风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准限值要求。

3 地勘资料

3.1 地质环境

焦作市位于河南省西北部，北依太行，南临黄河，西部与山西省垣曲接壤，北部与山西省阳城、晋城、陵川毗邻，东部与新乡搭界，南部与郑州、洛阳、孟津、新安隔黄河相望。地理位置在北纬 $34^{\circ} 48' \sim 35^{\circ} 30'$ ，东经 $112^{\circ} 02' \sim 113^{\circ} 38'$ 。

焦作地处太行山脉与豫北平原的过渡地带，地势由西北向东南倾斜，由北向南渐低。从北部山区到南部平原呈阶梯式变化，层次分明。总的地势是北高南低，自然平均坡度为 2%。区内主要地貌特征有山地、丘陵与平原三部分，其中山地占 33.3%，平原占 56.1%，丘陵占 10.6%。

本区地质构造位于秦岭东西向构造带北缘，太行复背斜隆起南段，西接中条山突起，晋东南山字型构造前弧横贯东西，广泛发育着燕山运动以来所形成的各种构造形迹，主要为高角度正断层。根据构造特点与形成联系，分为东西向（纬向）构造体系，新华夏系、晋东南山字型构造等，地震烈度为 7 级。

企业所在区域位于山前平原与山地地貌的交界地带，属于构造剥蚀丘陵和山前冲洪积平原上部的坡洪积（裙）斜地，地势西北高东南低，地块内海拔约为 200m。厂址处除最上层耕土外均由第四系冲洪积物组成，主要为冲洪积卵砾石、亚砂土、亚粘土，分布于西石河冲洪积扇中、上部。上部为卵砾石层，中部有厚度不一的亚粘土层夹砾石层，50m 以下又是厚层的卵砾石。项目厂址处属稳定场地，无不良地质地段。（该区域地貌图详见图 3-1）。

根据《龙蟒佰利联集团股份有限公司还原钛改造项目岩土工程勘察报告》中关于地形地貌地质构造资料可知：该地块所在区域的构造位置为太行山复背斜隆起南段与华北断陷平原的交接部位，属凤凰岭断裂、盘古寺-新乡断裂等区域主干断裂所控制的次一级构造分布区。据调查，该场地及附近无全新活动断裂通过。

凤凰岭断层：由西部老马岭北延入。西段出露在基岩区，东段没入第四系之下，沿焦作北部山区地带延展，在地貌上表现为山区与平原的自然分界，沿走向波状弯曲，倾向南，倾角 80° 左右，主断层面呈明显的舒缓波状，其上发育垂直擦痕和倾向擦

痕。断层破碎带中次级断裂和挤压片理发育，并伴有南北向的节理，断层角砾岩具定向、半定向。断层旁侧次级“入”字型分支小断层发育。局部地带可见断层破碎带，还具有分带现象。

3.2 水文地质

3.2.1 地表水

焦作市河流众多，大多发源于晋东南地区，焦作市地表水总量为 30.97 亿 m^3 /年。

流经焦作市区的排涝河道主要有：白马门河、普济河、群英河、瓮涧河、李河、山门河、新河和大沙河，属海河水系。其中白马门河、普济河、群英河、瓮涧河、李河、山门河六条河均源于市区北部太行山，自北向南穿过市区汇入东西向的新河，新河再向东汇入大沙河。这几条河流均为季节性的排洪河槽，雨季时排洪泄洪，平时干涸或仅在沟底有小股流水。

该地块西侧 1400m 为大沙河，为自然因素形成的泄洪沟，属于季节性河流，汛期山洪暴发时具有泄洪功能，同时也是焦作市主要纳污河道。大沙河是卫河的上游段，属海河水系，发源于山西省陵川县夺火镇，流经博爱县、焦作市、修武县，在新乡获嘉县汇入共产主义渠，共产主义渠最终在鹤壁境内汇入卫河，大沙河在焦作境内全长 83 公里，流域面积 2050 平方公里，多年平均水量 2.75 亿立方米。

3.2.2 地下水

北部山区出露最广泛的是寒武-奥陶系灰岩，厚 800-1000m，是岩溶水良好的储水构造。山前倾斜平原及冲积平原区，为第四纪松散沉积物，含水层为松散岩类孔隙水。山前孔隙水流域边界，北以山区和平原的自然界限为界；南以冲积扇前缘及地下水分水岭为界。根据《焦作市浅层地下水现状及其对环境的影响分析》（河南地球科学通报 2016 年卷）、《焦作市市区地下水水质现状评价》（环境工程 2014 年第 22 卷第 4 期）以及《河南省焦作地区地下水资源评价报告》、《河南省焦作市地质系列图说明书》、《河南省焦作地区综合水文地质勘察报告》等资料显示，地块所在区域浅层地下水为松散岩类孔隙水，主要由大气降水入渗补给和地表水入渗补给，孔隙水的多年平均天然补给量为 $1.723\text{m}^3/\text{s}$ 。焦作市内的岩溶水地下水流向图、孔隙水地下

水分区及水位埋深见图 3-4、图 3-5。

地貌由北向南依次为山前倾斜冲洪积平原、山前交接洼地 and 黄沁河冲积平原。从山前倾斜平原经过山前交接洼地最后到黄沁河冲积平原，含水层岩性由砾卵石变为细砂、粉土，富水性由好变差，渗透系数也由大变小。

①径流：该地块所在区域位于山前倾斜冲洪积平原上部，山前倾斜冲洪积平原是焦作市地下水系统的补给源，大气降水、地表水不断入渗补给地下水。山前倾斜冲洪积平原浅层地下水由冲积扇中上部径流到冲积扇前缘，随着岩性由粗到细，径流条件由好到差，径流方向大致西北向东南。

②排泄：山前倾斜冲洪积平原浅层地下水在天然状态下，主要以人工开采、蒸发和侧向径流排泄为主。受工农业以及建筑基坑长期大量的抽取地下水以及煤矿排水的影响，局部水位不断下降，有些地方含水层已经处于疏干状态或半疏干状态。

③补给：天然状态下，孔隙水水位变化受气象因素制约，地下水的补给主要接受大气降水入渗、河流入渗及煤矿排水入渗补给，流向基本上由西北向东南，水位标高在 120m-85m，主要以蒸发和侧向径流、人工开采排泄为主。

④水位埋深：在开采条件下，水位动态类型趋于复杂。目前，因受人工开采的影响，孔隙水水位下降，流场特征发生了变化，孔隙水分布区出现了水位深埋—疏干区、水位降落漏斗区以及水位相对稳定区。该地块所在区域位于深埋—疏干区，水位深埋区位于山前大石河、山门河、纸坊河冲洪积扇部，水位埋深 20-60m，含水层处于疏干—半疏干状态，枯、丰水期水位年变幅大于 1m。



图 3-1 地貌图 (摘自《河南省焦作地区综合水文地质勘察报告》P15, 图 II-2-1 地貌图)



图 3-3 地块区域地表水系图

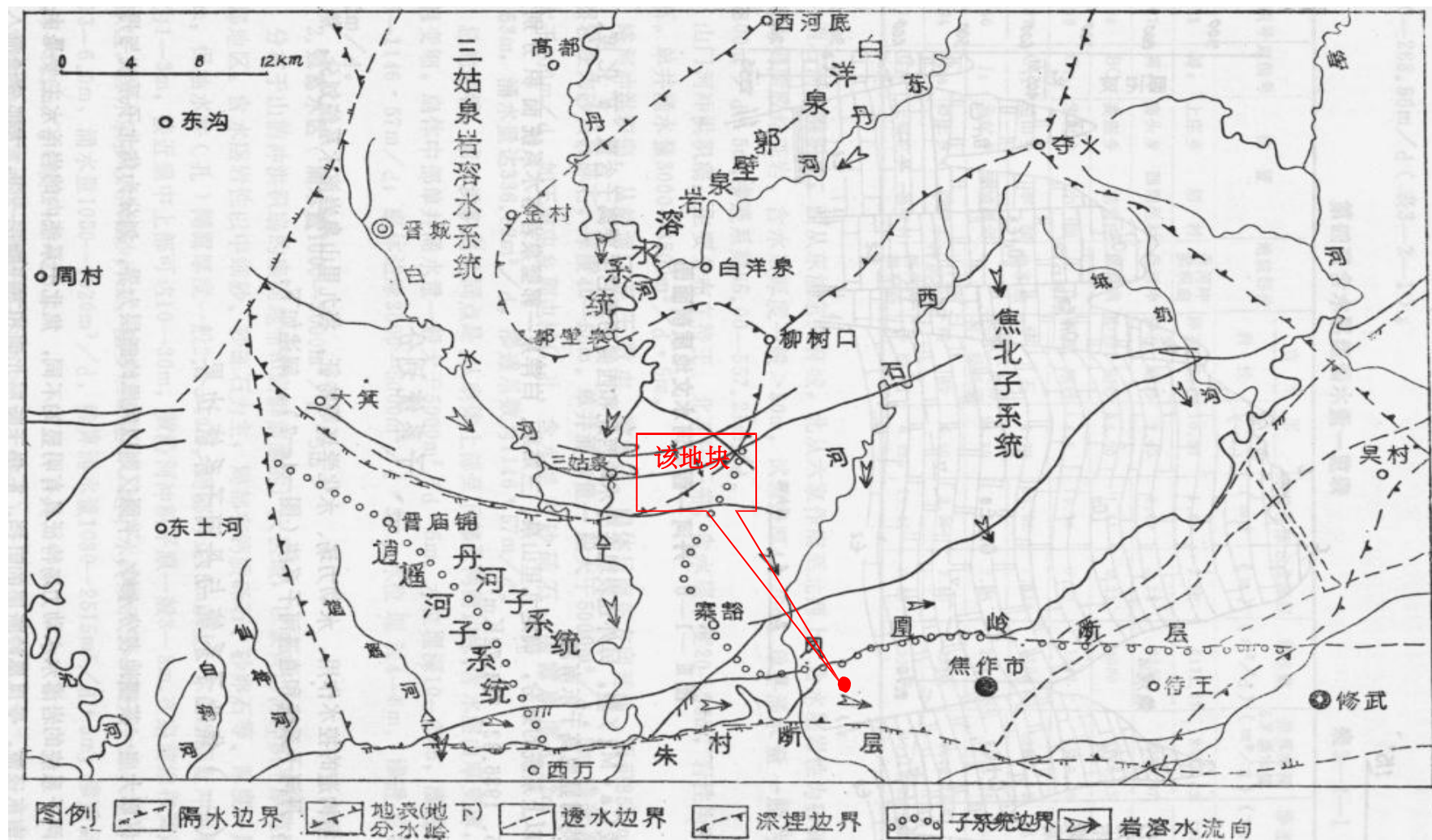


图 3-4 岩溶水地下水流向图（摘自《河南省焦作地区综合水文地质勘察报告》P42 图Ⅲ-1-7）

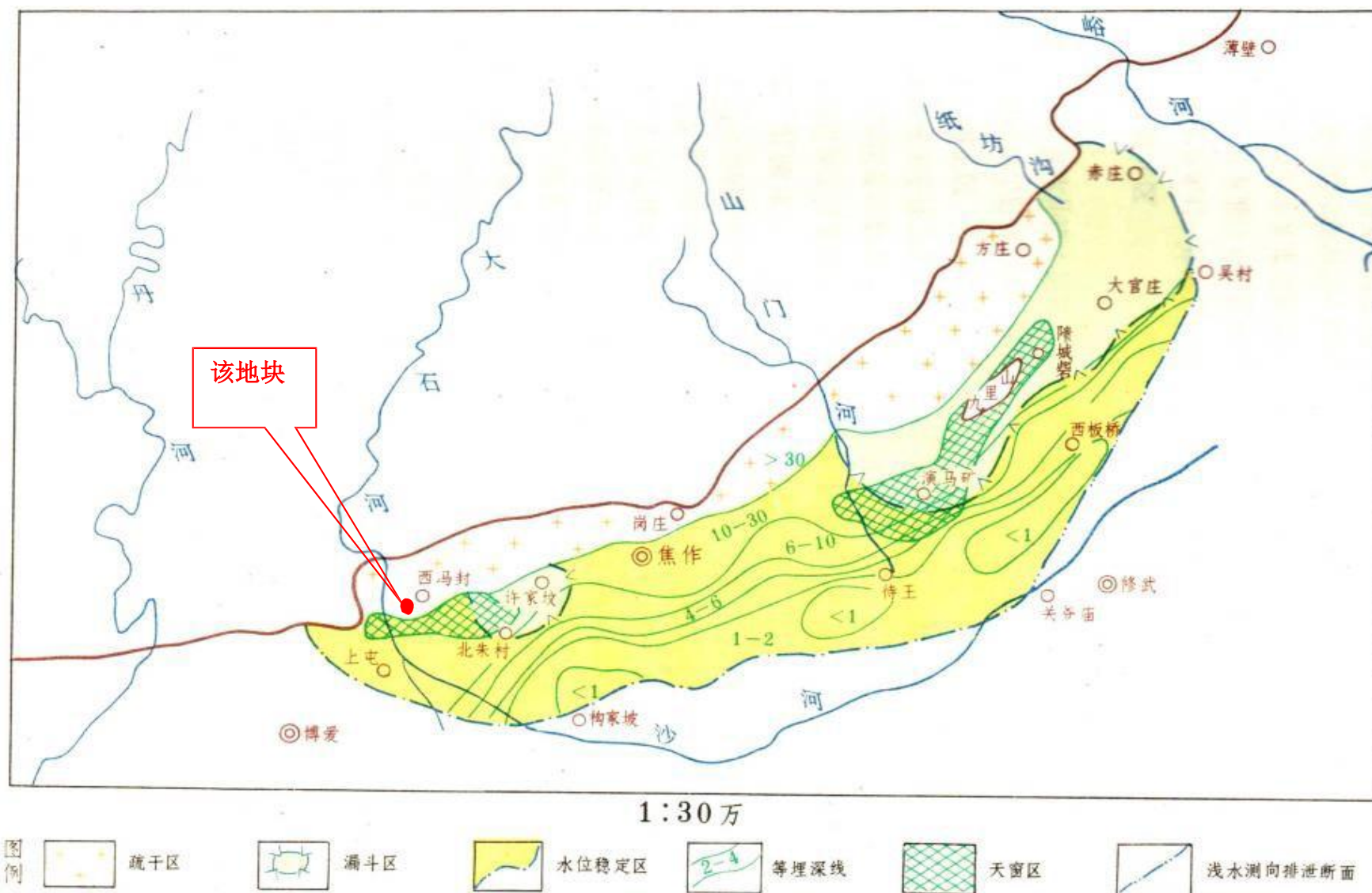


图 3-5 孔隙水地下水分区及水位埋深图（摘自《河南省焦作地区地下水资源评价报告》P34，图IV-6 焦作地区孔隙水分区图）

根据《龙蟒佰利联集团股份有限公司还原钛改造项目岩土工程勘察报告》中关于地基土类别及其岩土工程特性资料可知：该地块经野外钻探和原位测试结果，按底层的成因类型、岩性及工程地质特性将其划分为 3 个主层，2 个亚层，现分述如下：

第①层：杂填土 (Q_4^{ml})

杂色，成分复杂，结构松散，主要有粘性土及建筑垃圾组成。该层土堆积时间较短，尚未完成自重固结。该层不稳定。

第②₁层：粉质黏土 (Q_4^{al+pl})

黄褐色，可塑，个别地段硬塑，含少量钙质条纹及姜石。姜石粒径 1-2 厘米。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等。

第②层：石灰岩 (C_{2+3})

灰色，强风化-中风化，隐晶质结构，块状构造，裂隙发育，岩体较为破碎，属角硬岩，岩体基本质量等级为IV级，岩石质量指标 RQD(35~40)。

第③₁层：泥岩 (C_{2+3})

杂色，全风化-强风化，薄-中厚层状，因铁质含量不同而颜色不同，为软质岩，岩芯破碎，遇水软化。

第③层：泥岩 (C_{2+3})

杂色，强风化，薄-中厚层状，因铁质含量不同而颜色不同，为软质岩，岩芯破碎，遇水软化。该层未揭穿。

以上各层土的顶面埋深及厚度，详见地层统计表如图 3-6 所示。

根据图 3-7《龙蟒佰利联集团股份有限公司还原钛改造项目岩土工程勘察报告》工程地质剖面图可知，该地块所在区域地下水埋深大于 30m。

综上所述，该地块所在区域位于山前倾斜冲洪积平原上部的，地块所在区域浅层地下水为松散岩类孔隙水，主要由大气降水入渗补给和地表水入渗补给，地下水埋深大于 30m，水位埋深较深，地下水流向为西北向东南。

表2.2 地层统计表

工程编号: D2020-00

地层 编号	时代 成因	岩土 名称	项 次	层 厚 (m)	层 顶 高 程 (m)	层 底 高 程 (m)	层 顶 深 度 (m)	层 底 深 度 (m)	备 注
(1)	Q ₄ ¹	杂填土	统计个数	11	11	11	11	11	
			最大值	4.00	3.13	2.43	0.00	4.00	
			最小值	0.50	0.19	-3.81	0.00	0.50	
			平均值	3.12	1.60	-1.52	0.00	3.12	
			推荐值	3.12	1.60	-1.52	0.00	3.12	
			变异系数	0.374	0.694	-1.408	0.000	0.374	
(2)	C ₂₊₃	石灰岩	统计个数	10	10	10	10	10	
			最大值	3.00	2.43	0.13	6.00	8.00	
			最小值	1.70	-5.35	-7.35	0.50	2.80	
			平均值	2.39	-2.00	-4.39	3.45	5.84	
			推荐值	2.39	-2.00	-4.39	3.45	5.84	
			变异系数	0.153	-1.255	-0.532	0.461	0.249	
(2) ₁	Q ₄ ¹⁺²⁺³	粉质粘土	统计个数	2	2	2	2	2	
			最大值	2.00	-3.35	-4.80	4.00	6.00	
			最小值	1.00	-3.80	-5.35	4.00	5.00	
			平均值	1.50	-3.57	-5.07	4.00	5.50	
			推荐值	1.50	-3.57	-5.07	4.00	5.50	
			变异系数	0.471	-0.089	-0.077	0.000	0.129	
(3)	C ₂₊₃	泥岩	统计个数		11		11		
			最大值		0.13		8.00		
			最小值		-7.35		2.80		
			平均值		-4.16		5.76		
			推荐值		-4.16		5.76		
			变异系数		-0.563		0.243		
(3) ₁	C ₂₊₃	泥岩	统计个数	1	1	1	1	1	
			最大值	2.20	0.33	-1.87	2.80	5.00	
			最小值	2.20	0.33	-1.87	2.80	5.00	
			平均值	2.20	0.33	-1.87	2.80	5.00	
			推荐值	2.20	0.33	-1.87	2.80	5.00	
			变异系数						

制表: 王玮

校对: 周以华

审核: 王玮

图 3-6 《龙蟒佰利联集团股份有限公司还原钛改造项目岩土工程勘察报告》
地层统计表

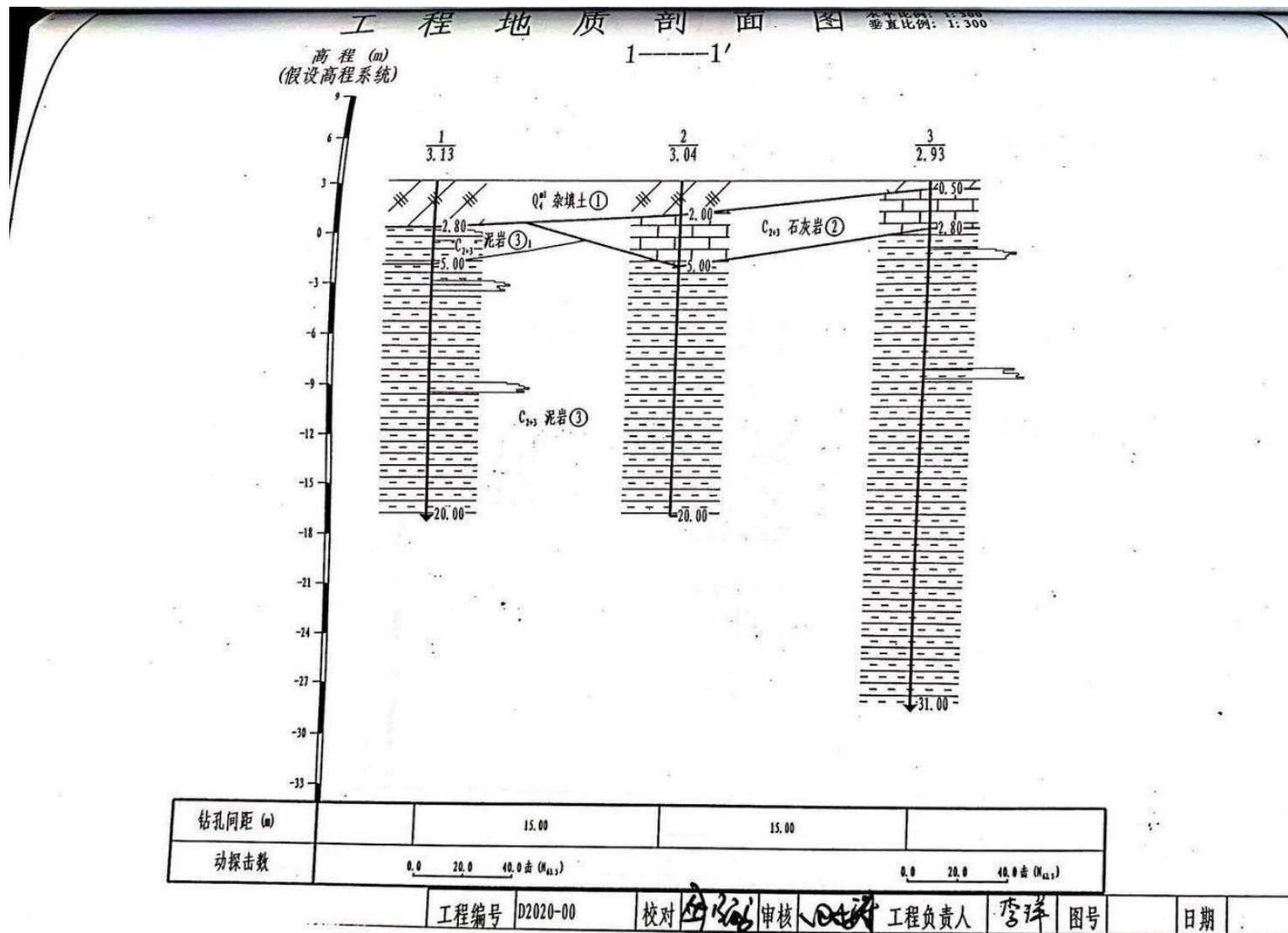


图 3-7 《龙蟒佰利联集团股份有限公司还原钛改造项目岩土工程勘察报告》工程地质剖面图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 环保手续履行情况

河南荣佳钨钼科技有限公司成立于 2011 年 8 月 25 日，公司位于焦作经济技术开发区雪莲路北、龙佰集团股份有限公司现有厂区内，由龙佰集团股份有限公司和湖南东方钨业股份有限公司共同投资组建。该公司主要研发、生产、销售氧化钨、氢氧化钨等。2021 年企业建设“利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钨、600 吨偏钨酸钠综合利用项目”，采用来自佰利联新材料氯化工序含钨、钼含量高的酸性废水，替代现有的含硫酸酸性废水，用于钨的提取和氧化钨的制备，氧化钨生产规模提升至 20 吨/年。同时，钨提取后的钛余液进一步用于钼的提取和偏钨酸钠的制备，偏钨酸钠产能为 600 吨/年。河南荣佳钨钼科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钨、600 吨偏钨酸钠综合利用项目环境影响报告书于 2021 年 7 月由河南青欣然环境科技有限公司编制完成，并于 2021 年 8 月 9 日获得焦作市生态环境局的环评审批，审批文号为焦环审〔2021〕20 号，2023 年 6 月项目完成自主验收。2023 年 8 月，由于河南佰利联新材料有限公司年产 10 万吨氯化法钛白粉扩能项目正式投产运行致使上游来酸量增加，鉴于此，河南荣佳钨钼科技有限公司建设“利用氯化法钛白废酸年回收 40 吨钨系列、1200 吨钼系列综合利用改扩建项目”，产能增大一倍。该项目于 2025 年 1 月通过焦作市生态环境局审批，2026 年 4 月建成并通过自主验收。

2020年8月30日河南荣佳钨钼科技有限公司首次申领取得了焦作市生态环境局颁布的排污许可证，证书编号：914108035817245833001R，2025年10月23日对排污许可证进行了重新申请，有效期限：自2025年10月24日起至2030年10月23日止；2026年4月，河南荣佳钨钼科技有限公司环境风险应急预案已在焦作市生态环境局中站分局备案，备案号：410803-2026-009-M。

4.1.2 原辅材料

项目所用原料主要为佰利新材料公司酸性废水及溶剂油、P-204、TBP、液碱、硫酸、盐酸等化学品；所需酸性废水来源于河南佰利联新材料有限公司 6 万吨/年氯化

法钛白粉项目、20 万吨/年氯化法钛白粉项目、年产 10 万吨氯化法钛白粉扩能项目，其氯化工序旋风分离出的含钒渣、钙、镁、铁、锰等氯化物固体杂质从旋风分离器底部进入打浆罐，经盐酸打浆后产生的水即为酸性废水，产生量约 387612.5t/a。

项目产品产出情况见表 4-1，原辅材料消耗量见表 4-2。

表 4-1 主要产品产出情况一览表

产品		单位	年用量	包装
钒系列产品	氧化钒	t/a	37	15~25kg/桶
	草酸钒	t/a	1	15~25kg/桶
	氯化钒	t/a	1	15~25kg/桶
	氢氧化钒	t/a	1	15~25kg/桶
钒系列产品	多钒酸钠	t/a	240	25kg/袋
	偏钒酸钠	t/a	960	25kg/袋

表 4-2 主要原辅材料及能源消耗情况一览表

名称		状态	规格	耗量（t/a）	运输方式	包装贮存方式	来源
原辅材料	酸性废水	液体	V>0.5g/L 酸度小于1.5N	284825	管道	酸水暂存池	河南佰利联新材料公司
	溶剂油	液体	260#溶剂油，闪点≥65℃	14.02	汽运	萃取剂库 储罐储存	外购
	P-204	液体	≥95%	4.16	汽运		外购
	TBP	液体	≥95%，酸值≤1.2，水份≤0.35%	0.95	汽运		外购
	32%液碱	液体	≥32%	14576.72	外购	高位槽	龙蟒佰利联集团股份有限公司，管道输送
	98%硫酸	液体	98%	847.66	管道	储罐	
	盐酸	液体	32%	2441.59	汽运	储罐	外购
	草酸	固体	≥99.5%	84.78	汽运	袋装，原料 仓库储存	外购
	氯酸钠	固体	99%工业级	96.55	汽运		外购
	碳酸钠	固体	99%工业级	261.81	汽运		外购

	双氧水	液体	含量 27.5%	19.61	管道	不在厂区储存, 即用即购	龙蟒佰利联集团股份有限公司
能源消耗	蒸汽	—	—	9850.5	—	—	龙蟒佰利联集团股份有限公司供水、供电、供热系统
	新鲜水	—	—	9256.5	—	—	
	电	—	—	900 万度	—	—	

4.1.3 主要设备

项目生产线主要生产设备见表 4-3。

表 4-3 主要生产设备表

项目		设备名称		设 备 规 格		材质		数量	
杭 车 间 南 楼	萃取工序	酸性废水暂存槽		250m³		混凝土衬玻璃 钢		2 个	
		萃取剂高位罐		8m³		Q235 衬砖		2 个	
		酸性废水高位罐		75m³		玻璃钢		6 个	
		单级萃取设备		Φ1500mm×1600mm (3m³)		PVC		6 组，3 用 3 备	
		澄清槽	1 套	13600×3650×1700mm		PVC		1 座	
				12900×4550×1700mm		PVC		1 座	
				13600×3100×1700mm		PVC		1 座	
				9900×3100×1700mm		PVC		1 座	
				10600×2800×1700mm		PVC		1 座	
		澄清槽	1 套	14180×4300×1500mm		PVC		1 座	
				13300×3000×1500mm		PVC		1 座	
				15180×3840×1500mm		PVC		1 座	
				11950×3300×1700mm		PVC		1 座	
				13400×3400×1700mm		PVC		1 座	
		萃余液暂存池		240m³		混凝土		1 个	
萃取剂配置桶		V=15m³		/		2 个			
乳化物暂存桶		10m³		PP		1 个			

		乳化物处理桶	$\Phi 2800 \times 2200$, $V=15\text{m}^3$	/	3 个
		真空机组	JW-RPP-65-280	/	2 个
		真空罐	/	/	2 个
		乳化物滤液桶	$\Phi 2500 \times 2200$	/	1 个
		乳化物滤渣槽	$\Phi 1500 \times 1000$	/	1 个
		乳化物压滤机	XMYZB 30/800-UB	/	1 个
	酸洗工序	稀硫酸配制桶	$\Phi 2500 \times 3000$, $V=14\text{m}^3$	Q235 衬瓷	2 个
		稀硫酸高位桶	17m^3	PP	1 个
		浓硫酸高位桶	8m^3	/	1 个
		连续洗钛设备	50m^3	PVC	2 个
	反萃工序	液碱高位槽	17m^3	Q235	2 个
		反萃桶	$\Phi 3000\text{mm} \times 3000\text{mm}$	Q235	3 组, 2 用 1 备
		反萃压滤机	60m^2	—	2 台
		配碱桶	15m^3	Q235	2 个
			15m^3	Q235	1 个
		分相桶	20m^3	Q235	1 个
			2m^3	Q235	2 个
		反萃底料桶	20m^3	Q235	1 个
		余碱中转桶	3m^3	PPH	1 个
		洗后负载桶	20m^3	PP	2 个
		反萃物浆化桶	5m^3	PPH	1 个
钽车间北楼	酸溶工序	溶解桶	$\Phi 3000\text{mm} \times 3000\text{mm}$	Q235 衬玻璃钢/玻璃钢	8 个
			1m^3	PP/搪瓷	2 个
		稀硫酸配制桶	$\Phi 2500 \times 2400$, $V=12\text{m}^3$	玻璃钢	1 个
		配碱桶	11m^3	/	1 个

		压滤机	60m ² /台	—	4 台
			40m ² /台		1 台
			30m ² /台		2 台
			20m ² /台		1 台
			10m ² /台		4 台
		滤液中转桶	12m ³	PPH	3 个
		滤液高位桶	9m ³	PPH	2 个
		碱沉底料桶	12m ³	/	1 个
	TBP 萃取 钪、水反萃 钪	小萃取桶	φ1200*1500	PP	20 个
		小储桶	Φ1000*1000	PP	20 个
		料液高位	3m ³	PP	2 个
	草沉工序	草沉反应釜	1000L	/	7 个
			500L	/	1 个
		抽滤桶	Φ1200×1000,V=1m ³	RPP	9 个
		压滤机	/	/	3 台
		真空机组	/	/	5 组
	焙烧炉	台车式电阻炉	RT3-180, 以电为能源	/	1 台
		推板窑	以电为能源	/	1 台
		粗品焙烧炉	RT--75--9, 以电为能源	/	1 台
钒车 间	制液设备	钪萃余液高位	140m ³	缠绕 PPH	2 座
		32%液碱储罐	20m ³	碳钢	2 座
		制液反应桶(氧化 水解母液还原)	30m ³	钢衬转	8 座
		絮凝剂高位(配制)	6m ³	碳钢	2 座
		压滤前中转槽	52.65m ³	钢衬玻璃钢	2 座
		压滤清液中转桶	100m ³	玻璃钢	2 座

		程控压滤机	-	/	8 台
		浆化桶	Φ3000×1500	/	4 个
		含铵废水桶	Φ4000×3200	/	1 个
		PP 缠绕桶	Φ2400×2500	/	1 个
			Φ2200×1500	/	2 个
		废水外排桶	Φ3000×3000	/	4 个
	萃取	萃取料液高位槽	30m ³	钢衬玻璃钢	2 座
		空白有机相高位槽	15m ³	碳钢衬砖保温	2 座
		逆流萃取槽	8 级逆流萃取	PVC	3 套
		萃余液澄清槽 (三级串联)	地上, 750m ³	PVC	1 个
			地上, 42m ³	钢衬玻璃钢	2 座
			地上, 963.3m ³	钢衬玻璃钢	1 个
		汽浮除油槽	/	/	1 座
	反钒	逆流反萃槽	8 级逆流萃取	PVC	2 套
		稀硫酸配制桶	14m ³	PPH	4 座
		稀硫酸高位	26m ³	PP	1 座
		反钒液贮存中转桶	40m ³	PP	2 座
		反钒后有机相中转桶	40m ³	碳钢防腐	2 座
	有机相再生	碱反萃桶	25m ³	碳钢	2 座
		配碱桶 (高位)	40m ³	碳钢	1 座
		碱反底料压滤桶	35m ³	碳钢	1 座
		碱反压滤机 (滤渣收集)	60m ³	/	2 座
		余碱桶中转桶	35m ³	碳钢	1 座
		余碱高位	35m ³	碳钢	1 座
	乳化物处理	抽乳化物设备	/	pp	2 座

钒车间		乳化物贮存桶	40m ³	PPH	1 座
		乳化物处理桶	20m ³	碳钢防腐	2 座
		乳化物处理贮存桶(进压滤机)	20m ³	PPH	1 座
		乳化物压滤机	4 m ²	/	1 座
	氧化水解	氯酸钠配制桶	8m ³	碳钢	1 座
		氯酸钠高位槽	20m ³	PVC/PP	4 座
		氧化水解反应桶	32.5m ³	碳钢防腐	3 座
		水解沉钒中转桶	30m ³	缠绕 PPH	1 座
		压滤机	120m ²		2 台
			300m ²	/	3 台
		热水罐	20m ³	碳钢	1 座
		一次洗水罐	10m ³	缠绕 PPH	1 座
		红钒打浆桶	10m ³	缠绕 PPH	2 座
		水解母液水中转桶	40m ³	玻璃钢	1 座
	碱浸	5N 液碱配制桶	10m ³	碳钢	1 座
		液碱高位桶	20m ³	碳钢	2 座
		一次碱浸桶	32.5m ³	PP	2 座
		一次碱浸滤液中 转桶	30m ³	PP	2 座
		一次碱浸压滤机	80m ³	/	2 台
		二次碱浸桶	10m ³	缠绕 PPH	1 座
		二次碱浸压滤机	40m ³	/	1 台
		二次碱浸液中转 贮存桶	10m ³	缠绕 PPH	1 座
		二次碱浸渣浆化 桶	10m ³	缠绕 PPH	1 座
	结晶	偏钒酸钠结晶桶	32.5m ³	碳钢	2 座
		一次水洗储桶	5m ³	PP/PVC	1 座

		二次水洗储桶	5m ³	PP/PVC	1 座
		水洗中转桶	40m ³	PP/PVC	1 座
	硫酸罐区	硫酸储罐	Φ3000mm×3000mm	/	3 座(2 用 1 备)
	氢氧化钠罐区	氢氧化钠储罐	Φ3000mm×3000mm	/	2 座
	萃取剂库	P-204 储罐	5m ³	PP	1 座
		溶剂油存储桶	20m ³	/	1 座
		TBP 储罐	5m ³	/	1 座
		溶剂油储罐	46m ³	/	1 座
		P204 储罐	44m ³	/	1 座

4.1.4 生产工艺

根据企业提供的项目环评报告书和环保设施竣工验收报告，通过对企业相关负责人的访谈和现场踏勘，确认该企业生产工艺如下：

(1) 铈系列产品生产线生产工艺

以河南佰利联新材料有限公司氯化工序收集废渣打浆过程产生的酸性废水为原料，通过萃取-反萃取工艺提取元素。的萃取是根据协萃反应机理和络合反应机理，利用 P-204 作为主萃取剂，TBP 为协萃剂，260#溶剂油为稀释剂，通过严格控制萃取剂的比例，将酸性废水中的以配位体和络合物的形式将其萃取出来，钒则滞留在酸性废水中，进入偏钒酸钠生产线。

P-204 萃取后的体系再经酸洗-碱反萃以制得氢氧化铈，萃取工序主要是将酸性废水中的铈、铁、钛等元素通过萃取反应进入萃取剂内。酸洗工序主要是去除萃取剂中的钛、铁。碱反萃主要是将铈元素从萃取剂中析出，萃取剂得以回用。氢氧化铈以滤饼形式进入后续产品生产线，经三段酸溶-P507 两级萃取-酸洗-碱反萃-盐酸全溶-N235 萃取进一步去除微量的杂质，提纯铈元素，萃余液即为产品氯化，经草酸沉淀以制得草酸，然后再经洗涤、焙烧得到氧化产品。生产工艺流程见图 4-1。

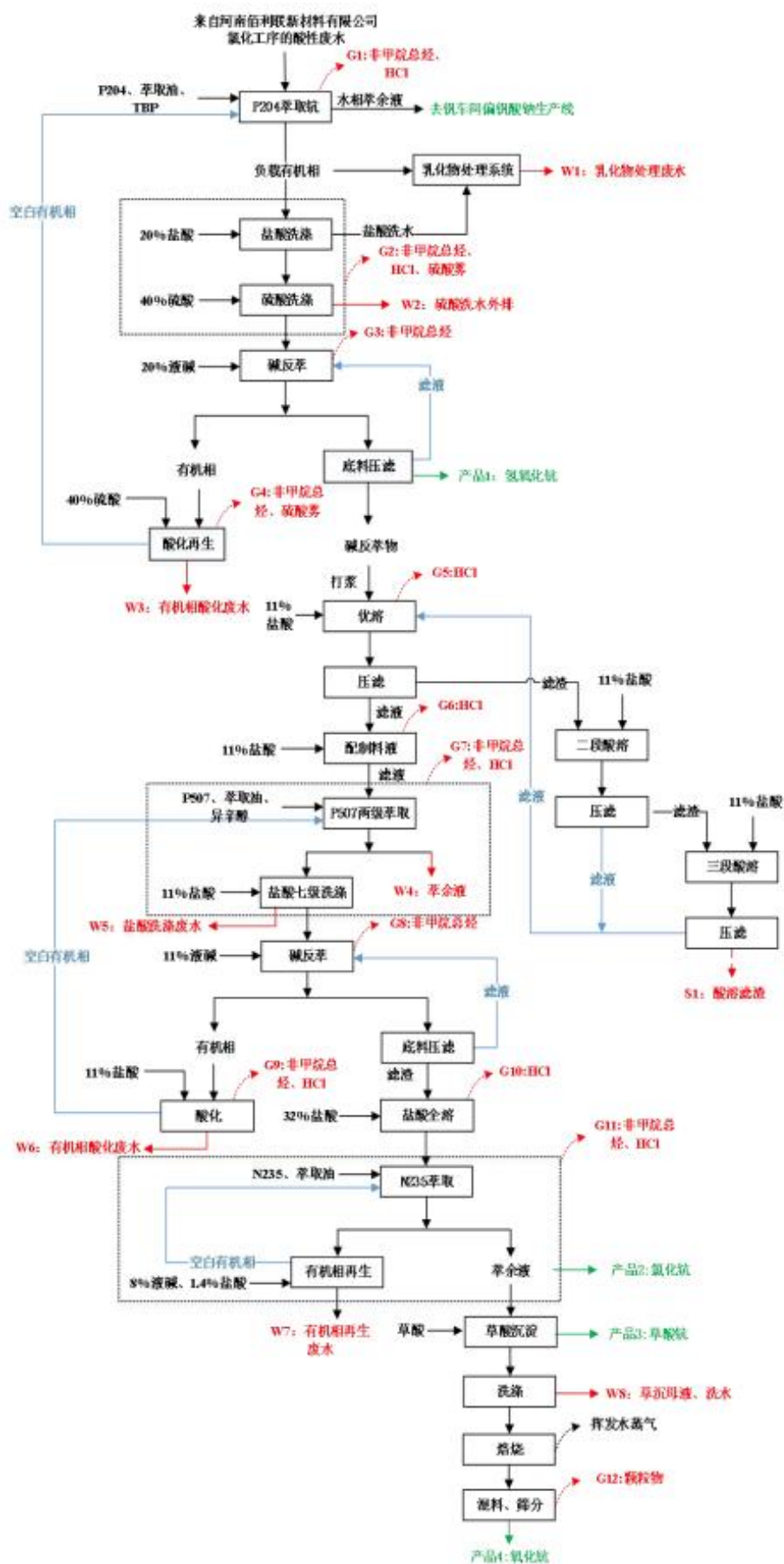


图 4-1 钽系列产品生产工艺及产污环节图

(2) 钒系列产品生产线生产工艺

以萃取钒后的萃余液为原料。钒的萃取是根据协萃反应机理和络合反应机理，利用 P-204 作为主萃取剂，TBP 为协萃剂，260#溶剂油作为稀释剂，通过调整萃取剂的比例和适宜 pH 值 ($\text{pH}: 0.8 \pm 0.2$) 环境下，将钒以配位体和络合物的形式自萃余液中萃取出来。再经反萃、氧化、水解沉钒、碱浸、冷却结晶等工序生产多钒酸钠、偏钒酸钠。生产工艺流程见图 4-2。

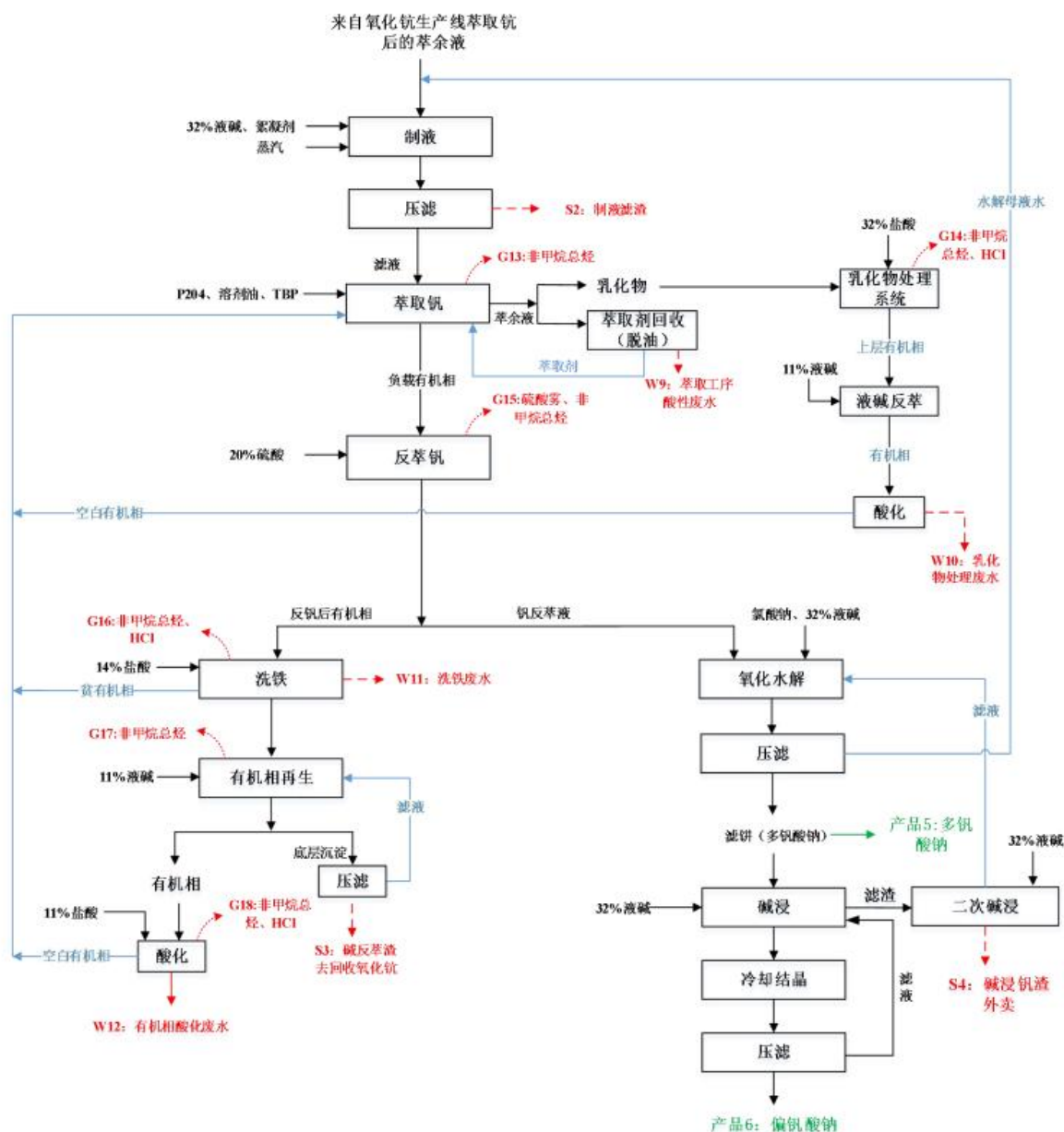


图 4-2 钒系列产品生产工艺及产污环节示意图

4.1.5 生产过程主要污染物

根据河南绿韵环保技术服务有限公司 2025 年编制的《河南荣佳钨钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 40 吨钨系列、1200 吨钒系列综合利用改扩建项目环境影响报告书》，该公司污染物产排情况见表 4-4。

表 4-4 污染物产排情况汇总表

类别	产污环节		污染因子	排放方式	治理措施	备注
废气	有组织	萃取废气	非甲烷总烃、HCl	连续	冷凝+碱液喷淋+干式过滤+活性炭吸附脱附+催化燃烧装置	有组织排放
		酸洗废气	非甲烷总烃、HCl、硫酸雾	连续		
		碱反萃废气	非甲烷总烃	连续		
		酸化再生废气	非甲烷总烃、HCl、硫酸雾	连续		
		萃取洗涤废气	非甲烷总烃、HCl	连续		
		萃取再生废气	非甲烷总烃、HCl	连续		
		盐酸储罐呼吸废气	HCl	连续		
		盐酸优溶、制液、全溶废气	HCl	连续	酸雾吸收塔（两级碱吸收）	有组织排放
		混料、筛分废气	颗粒物	连续	袋式除尘器	有组织排放
		萃取钒废气	非甲烷总烃	连续	冷凝+碱液喷淋+干式过滤+活性炭吸附脱附+催化燃烧装置	有组织排放
		反萃钒废气	非甲烷总烃、硫酸雾	连续		
		洗铁工序废气	非甲烷总烃、HCl	连续		
		有机相再生废气	非甲烷总烃、HCl	连续		
		乳化物处理废气	非甲烷总烃、HCl	连续		
	无组织	生产区废气	非甲烷总烃、HCl、硫酸雾	连续	/	无组织排放
废水	硫酸洗涤废水		pH、COD、SS、硫酸根、石油类	间歇	进污水处理站	/
	有机相酸化废水					
	乳化物处理废水		pH、COD、SS、氯化物、硫酸根、石油类	间歇	进污水处理站	/
	两级萃取萃余液		pH、COD、SS、氯化物、石油	间歇	进污水处理站	/
	盐酸洗涤废水					
	有机相再生过程废水					

	萃取钒工序酸性废水	类			
	洗铁废水				
	废气处理过程废水	pH、COD、SS、氯化物、硫酸根	间歇	进污水处理站	/
	草酸母液、洗涤废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、氯化物、石油类	间歇	进污水处理站	/
	设备冷却排污水	COD、SS	间歇	进污水处理站	/
	车间地面清洗废水	COD、SS、石油类	间歇	进污水处理站	/
	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、TN	间歇	进污水处理站	/
固废	压滤机	酸溶滤渣	间歇	送至龙佰集团股份有限公司硫酸法钛白粉生产线，作为生产原料综合利用。	一般固废
		制液滤渣	间歇		一般固废
	压滤机	碱反萃渣	间歇	去回收氧化钨	一般固废
	原料包装	废包装袋	间歇	外售	一般固废
	袋式除尘器	收集粉尘	间歇	回用于生产	一般固废
	压滤机	废滤布	间歇	分类收集后，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位进行处置。	危险固废
	生产过程设备维护	废液压油	间歇		危险固废
	有机废气处理设施	废活性炭	间歇		危险固废
	有机废气处理设施	废催化剂	间歇		危险固废
	有机废气处理设施	废过滤棉	间歇		危险固废
	生产过程	碱浸钒渣	间歇	若鉴别为危险废物，委托有资质单位进行处置。若鉴别为一般固废，则钒渣外售。未鉴别前需按危险废物从严管理。	需进一步鉴别确定
噪声	生产设备	机械性噪声	连续	选用低噪声设备、室内布置、减震基础	/
	风机、泵类	空气动力性噪声	连续	选用低噪声设备、加装消声器	/

(1) 大气污染物

工程废气包括氧化钨生产线萃取废气、酸洗废气、碱反萃废气、酸化再生废气、萃取剂库废气、硫酸储罐废气、酸溶废气和偏钒酸钠生产线调节 pH 废气、萃取废气、

反萃废气、碱反萃废气，污染物为 HCl、非甲烷总烃、硫酸雾。

氧化钪生产线废气和偏钒酸钠生产线废气经集气装置收集后分别经各自废气处理设施（冷凝+碱液喷淋+干式过滤+活性炭吸附脱附+催化燃烧装置）处理后共用一根 26m 高排气筒排放（DA001）。

氧化钪生产线两次酸溶废气采用集气风管+1 套酸雾吸收塔（两级碱吸收）处理后通过 26m 高排气筒排放（DA002）。

本项目混料、筛分废气采用袋式除尘器治理后，由 1 根 26 米高排气筒（DA003）排放。

（2）废水

本项目废水包括钪系列产品生产线 P204 萃取工艺产生的乳化物处理废水、硫酸洗涤废水、有机相酸化废水，P507 提纯工艺产生的萃余液、盐酸洗涤废水、有机相酸化废水、N235 萃取工艺产生的有机相再生过程废水，草酸母液、洗涤废水；钒系列产品生产线萃取工序酸性废水、乳化物处理废水、洗铁废水、有机相酸化废水，以及设备冷却水、车间地面清洗废水、废气处理过程废水。

根据设计，厂内废水实施“雨污分流、清污分流”的原则，根据此原则，可划分为生活污水系统、生产废水系统（工艺废水、设备冷却排污水、地面清洗废水、废气处理过程废水）、初期雨水系统。结合废水污染物及污染特征，采取分类分质的处理措施。厂区内生活污水经化粪池处理后进入龙佰集团股份有限公司现有污水处理站生化系统进行处理。含硫酸酸性废水主要包括钪系列产品生产线 P204 萃取工艺产生的硫酸洗涤废水、有机相酸化废水，回至龙佰集团，作为“年产 30 万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目”生产原料。含草酸酸性废水为钪系列产品生产线草酸母液、洗涤废水，该部分废水进入龙佰集团污水处理站进行处理。本项目生产过程工艺降温、设备冷却等环节循环冷却水定期排放，设备冷却排污水进入龙佰集团污水处理站进行处理。项目每天对车间地面进行清洗，主要采用拖布拖地的方式进行。该部分清洗废水中主要污染因子为 COD、SS，进入龙佰集团污水处理站进行处理。项目废气中涉及 HCl、硫酸雾，采用碱吸收工艺对酸性废气进行处理，碱液浓度控制在 3~10%。废气处理装置定期外排部分吸收废液，避免盐分浓度富集、结晶。该部分废水中主要污染因子为 PH、COD、SS、硫酸根、氯化物，该部分废水回至河南佰利联新材料有限公司，经石灰乳调整 pH 后，进入高盐废水处理系统，作为其处理原料综合利用。

本项目废水排放量 $33.66\text{m}^3/\text{d}$ ($11107.8\text{m}^3/\text{a}$)，新增 $22.34\text{m}^3/\text{d}$ ($7372.2\text{m}^3/\text{a}$)，废水各污染物能够满足荣佳公司与龙佰集团股份有限公司污水处理站收水协议标准。龙佰集团股份有限公司污水处理站采取“中和沉淀+中和曝气氧化+一级沉淀+氧化剂处理+二级沉淀”的处理工艺，设计处理规模 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目废水量约占其处理负荷的 0.07%，废水进入龙佰集团现有污水处理站后，对其废水处理水质影响较小。处理后的出水满足河南省《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）及嘉诚（焦作）水务有限公司焦作市工业集聚区中站区污水处理厂收水标准限值要求。

（3）固废

本项目产生的固体废物分为一般固废和危险废物。一般固废主要为生产过程各类滤渣，包括氧化钪生产过程产生的酸溶滤渣、偏钒酸钠生产过程产生的制液滤渣、碱反萃渣以及废包装袋、袋式除尘器收集粉尘。偏钒酸钠生产过程产生的碱浸钒渣需进行鉴别。危险废物包括压滤机定期更换产生的废滤布、废液压油，废气处理过程产生的废活性炭、废催化剂、废过滤棉等。

①酸溶滤渣 S1

氧化钪生产线优溶工序采用盐酸三次酸溶后压滤，压滤过程产生滤渣。该部分滤渣主要成分为残留的氢氧化钪、氧化钪等不溶物，以及湿份携带的硫酸钪、硫酸钪。工程将其收集后作为龙佰集团硫酸法钛白粉生产原料综合利用。

②制液滤渣 S2

偏钒酸钠生产线制液工序采用液碱对来自氧化钪生产线的萃余液调整 pH，大部分钪和少量的铁等金属离子与碱形成沉淀，经压滤过滤后作为滤渣处理。该部分滤渣主要成分为氧化钪、氧化铁等。收集后送至龙佰集团股份有限公司硫酸法钛白粉生产线，随钛铁矿粉一起作为生产原料综合利用。

③碱反萃渣 S3

偏钒酸钠生产线采用液碱对反萃钪后的有机相进行反萃再生。过程中有机相携带的钪等与碱形成氢氧化物，经过滤后以滤渣形式出现。该部分滤渣主要成分为氢氧化钪，以及少量其他金属氧化物等，属于一般固废。项目将其收集后送至氧化钪生产线，回收氧化钪。

④碱浸钒渣 S4

偏钒酸钠生产线水解滤饼经二次碱浸，加入液碱溶解后压滤，压滤过程产生的滤渣主要成分为氢氧化钒，以及少量其他金属氧化物等，含有重金属，且呈碱性，需鉴别是否属于危废，未鉴别前需按危险废物从严管理。并待该废物产生后按照《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)和《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)进行鉴别，若鉴别为一般固废，则钒渣外售综合利用。若鉴别为危险废物，须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)进行贮存，并委托有资质单位进行处置。

⑤废包装袋 S5

项目原料草酸、絮凝剂为袋装，其包装规格为 25kg/袋，一个包装袋重以 0.1kg 计，根据本项目的原材料消耗，废包装袋产生量为 2ta，属于一般固废，在一般固废暂存间暂存，定期出售。

⑥袋式除尘器收集粉尘 S6

项目氧化钒混料、筛分工序产生的粉尘采用袋式除尘器处理，配套袋式除尘器收集的量为 0.0861ta，主要成分为 Sc_2O_3 ，全部回用于生产工序。

本项目危险废物：

①废滤布 S7

项目氧化钒、偏钒酸钠生产线采用板框压滤机、抽滤机等对物料进行过滤，压滤机、抽滤机在使用时需定期更换滤布，设计每月更换一次。该部分滤布粘附有酸、碱和各种金属离子等。根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，该部分废物属于危险固废，危废代码为 HW49(900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质)。处置措施为：经收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位进行处置。

②废液压油 S8

项目压滤机正常运转过程中需要定期更换液压油，主要是由于液压油经多次重复使用后杂质含量增加，效果降低，因此需要定期更换，平均每年更换一次。处置措施为：经收集后暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位进行处置。

③废活性炭 S9

项目有机废气采取“活性炭吸附脱附+催化燃烧装置”作为末端治理措施。该装置采用活性炭对有机废气进行吸附浓缩，并解析再生回用。活性炭经一段时间的吸附脱附后，活性降低需要对其进行更换，一般每 3 年更换一次。结合《国家危险废物名录》

(2021 年版)，该部分废物属于危险固废，危废类别为 HW49 其他废物，危废代码为 900-039-49(烟气、VOCs 治理过程产生的废活性炭)，处置措施为：活性炭经吨袋收集后，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位进行处置。

④废催化剂 S10

项目有机废气采取“活性炭吸附脱附+催化燃烧装置”作为末端治理措施。项目催化燃烧装置选用 TFIF 型催化剂，采用堇青石蜂窝陶瓷体作为第一载体， γ -Al₂O₃为第二载体，以贵金属 Pd、Pt 等为主要活性组分。催化剂长期使用后失活需要更换。催化剂设计使用寿命约 10000h，折合 12 年更换 1 次，每次更换量 0.7t，合计 0.58t/a。根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，该部分废物未列入名录。该部分废物与溶剂油等有机废气污染物接触，可能存在危险特性，根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第 43 号)，并类比烟气脱硝过程废催化剂，该部分废物属于危险废物，编号为 HW50，废物代码 772-007-50。同时，该类固体废物产生后，应按国家规定的标准和方法对所产生的固体废物再次开展危险特性鉴别，并根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理。将其密闭收集后暂存于危废仓库内，定期委托有资质的单位进行安全处置。

⑤废过滤棉 S11

本项目活性炭吸附装置前设置两级干式过滤器去除废气中大颗粒物确保活性炭的吸附效果，干式过滤器中过滤棉需定期更换，对照《国家危险废物名录(2021)》，废过滤棉属于危险废物，危险废物类别为 HW49 其他废物，危废代码为 900-041-49。该部分废过滤棉经密闭容器收集、危废暂存间暂存，定期委托有相应资质的危废处理单位进行安全处置。

根据现场调查和企业提供资料，对于危险废物暂存，企业目前建成一个 20m² 危废暂存间用于废机油的暂存，危废暂存间的建设和管理能够满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)标准要求。

4.2 企业总平面布置

工程建设内容主要包括主体工程、辅助工程、储运工程、公辅工程和环保工程。其中主体工程包括氧化钽生产线所属钽车间南楼、钽车间北楼和焙烧车间，以及偏钒酸钠生产线所属钒车间，辅助工程为 1 座综合楼，设置办公、化验、机修等功能区域，储运工程包括钒产品仓库、氯酸钠仓库、萃取剂库、萃取剂储罐区、硫酸储罐区和液

碱储罐区等，均依托现有。公辅工程为供汽、供水等装置，均依托龙佰集团股份有限公司现有工程，并纳入龙佰集团股份有限公司整体供汽、供水系统，统一管理调度。环保工程主要为废气处理装置、一般固废暂存间、危废暂存间等。项目污水处理系依托龙佰集团股份有限公司现有污水处理站。

河南荣佳钽钒科技有限公司位于龙佰集团股份有限公司内部，本项目的生产及辅助生产设施区位于厂区西侧和南侧，由北向南依次为钽车间北楼、钽车间南楼、钒车间，三者工艺紧密相联；硫酸储罐、萃取剂储罐布置于钽车间南楼东侧，钒产品仓库布置于厂区中部东侧，综合楼布置于厂区东南角，厂区北侧中部和厂区东侧中部设置有物流、人流出入口。厂区内总平面布置紧凑、合理，符合工艺流程要求。企业平面布置图 4-3 所示。

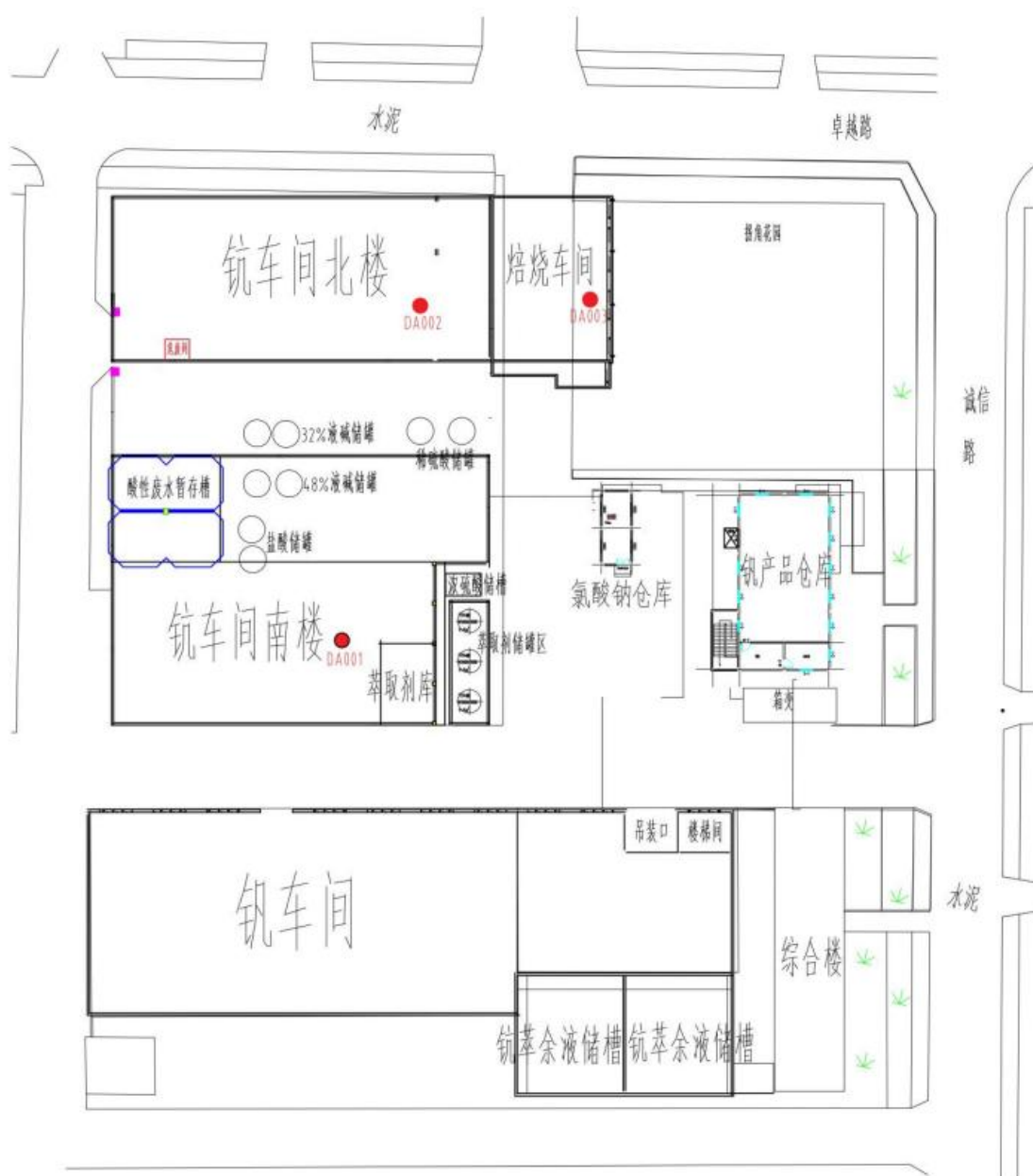


图 4-3 河南荣佳钨钼科技有限公司平面分布图

4.3 各重点场所、设施设备情况

根据企业平面布置、重点场所、设施设备、储存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，识别涉及有毒有害物质的重点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。若邻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。

我公司技术人员对河南荣佳钨钼科技有限公司内部进行了现场踏勘，对照该公司平面布置图，勘察地块上所有区域及设施的分布情况，了解了其内部构造、工艺流程及主要功能，同时勘察各区域或设施周边是否存在发生污染的可能性，现场踏勘的主要区域

或重点设施有：

- 1) 涉及有毒有害物质的生产区域或生产设施；
- 2) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区域；
- 3) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区域；
- 4) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- 5) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域。

通过对资料搜集、现场踏勘和人员访谈的结果进行分析和评价，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，确定该企业为基础化学原料制造，该企业重点区域主要包括氧化铈萃取车间、铈车间、偏钒酸钠制液车间、溶剂油库、浓硫酸储罐区、危废暂存间等。具体信息见表 4-5。重点设施设备图片见图 4-4。

表 4-5 重点区域信息表

工程名称	运行情况	类别	风险源	规格	数量	涉及的化学物质	重点单元类别
氧化铈生产线	正常运行	铈车间南楼	酸性废水暂存槽（盐酸含量 1.444%）	250m ³	2	折合 37%盐酸	一类单元
			酸性废水高位桶（盐酸含量 1.444%）	75m ³	6	折合 37%盐酸	
			萃取剂配制桶	15m ³	2	溶剂油	
			萃取剂高位桶	8m ³	2	溶剂油	
			稀硫酸配制桶（硫酸浓度 30%）	14m ³	2	折合 100%硫酸	
			稀硫酸高位桶（硫酸浓度 30%）	17m ³	1	折合 100%硫酸	
			浓硫酸高位桶	8m ³	1	98%硫酸	
			配碱桶	15m ³	2	液碱	
				20m ³	1	液碱	
			液碱高位桶	17m ³	2	液碱	
			余碱中转桶	3m ³	1	液碱	
		铈车间北楼	稀硫酸配制桶（硫酸浓度 10%）	12m ³	1	折合 100%硫酸	二类单元
			配碱桶	11m ³	1	液碱	

偏钒酸钠生产线	正常运行	钒车间	钛余液高位槽（盐酸含量 1.444%）	140m³	2	折合 37%盐酸	二类单元
			配碱桶	40m³	1	液碱	
				10m³	1	液碱	
			余碱高位桶	35m³	1	液碱	
			稀硫酸高位桶（硫酸浓度 8.3%）	26m³	1	折合 100%硫酸	
			稀盐酸高位桶（盐酸浓度 10%）	24m³	1	折合 37%盐酸	
				20m³	1	折合 37%盐酸	
			有机相高位槽	15m³	2	溶剂油	
			液碱高位罐	20m³	2	液碱	
氯酸钠高位桶	20m³	4	氯酸钠				
储运单元	正常运行	—	浓硫酸储罐	8m³	1	98%硫酸	二类单元
			稀硫酸储罐（硫酸浓度 10%）	20m³	2	折合 100%硫酸	
			氢氧化钠储罐	15m³	2	32%氢氧化钠	
			溶剂油储罐	20m³	1	溶剂油	
				46m³	1		
			TBP 储罐	5m³	1	TBP	
			P-204 储罐	44m³	1	P-204	
				5m³	1		
储运单元	—	—	综合仓库	—	—	碳酸钠	二类单元
				—	—	氯酸钠	
				—	—	草酸	
				—	—	偏钒酸钠	
			成品仓库	—	1	氧化钪	
			危废仓库	—	1	废矿物油	



浓硫酸储罐



P204 储罐、溶剂油储罐



钨萃余液储桶



余碱桶



余碱桶





氢氧化钠储罐



废酸罐



稀盐酸储罐



稀硫酸储罐



有机相酸化桶



乳化物中转桶



酸溶滤液储桶



反萃桶

图 4-4 重点设施设备图片

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据收集的企业基本信息、生产情况，通过现场踏勘和企业相关人员的访谈情况，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范要求排查企业内的重点场所及重点设施。确认企业重点单元信息见表 5-1：

表 5-1 重点场所和重点设施信息表

工程名称	运行情况	类别	风险源	规格	数量	涉及的化学物质	化学物质最大存在量（吨）	重点单元类别
氧化钽生产线	正常运行	钽车间南楼	酸性废水暂存槽（盐酸含量 1.444%）	250m ³	2	折合 37%盐酸	18.73	一类单元
			酸性废水高位桶（盐酸含量 1.444%）	75m ³	6	折合 37%盐酸	16.86	
			萃取剂配制桶	15m ³	2	溶剂油	18	
			萃取剂高位桶	8m ³	2	溶剂油	9.6	
			稀硫酸配制桶（硫酸浓度 30%）	14m ³	2	折合 100%硫酸	6.72	
			稀硫酸高位桶（硫酸浓度 30%）	17m ³	1	折合 100%硫酸	7.47	
			浓硫酸高位桶	8m ³	1	98%硫酸	11.78	
			配碱桶	15m ³	2	液碱	26.64	
				20m ³	1	液碱	17.76	
			液碱高位桶	17m ³	2	液碱	15.1	
			余碱中转桶	3m ³	1	液碱	2.66	
		钽车间北楼	稀硫酸配制桶（硫酸浓度 10%）	12m ³	1	折合 100%硫酸	1.77	二类单元
			配碱桶	11m ³	1	液碱	9.77	
偏钒酸钠生产线	正常运行	钒车间	钛余液高位槽（盐酸含量 1.444%）	140m ³	2	折合 37%盐酸	5.62	二类单元
			配碱桶	40m ³	1	液碱	35.52	
				10m ³	1	液碱	8.88	

			余碱高位桶	35m³	1	液碱	31.08	
			稀硫酸高位桶 (硫酸浓度 8.3%)	26m³	1	折合 100%硫酸	3.16	
			稀盐酸高位桶 (盐酸浓度 10%)	24m³	1	折合 37%盐酸	5.19	
				20m³	1	折合 37%盐酸	4.32	
			有机相高位槽	15m³	2	溶剂油	7.02	
			液碱高位罐	20m³	2	液碱	35.52	
			氯酸钠高位桶	20m³	4	氯酸钠	70.4	
			储运单元	正常运行	-	浓硫酸储罐	8m³	
稀硫酸储罐 (硫酸浓度 10%)	20m³	2				折合 100%硫酸	5.86	
氢氧化钠储罐	15m³	2				32%氢氧化钠	10.29	
溶剂油储罐	20m³	1				溶剂油	41.18	
	46m³	1						
TBP 储罐	5m³	1				TBP	3.91	
P-204 储罐	44m³	1				P-204	37.83	
	5m³	1						
储运单元	-	-	综合仓库	-	-	碳酸钠	22	二类单元
				-	-	氯酸钠	8	
				-	-	草酸	7	
				-	-	偏钒酸钠	20	
			成品仓库	-	1	氧化钪	2	
			危废仓库	-	1	废矿物油	2	

5.2 识别/分类结果及原因

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)中要求：“污染识别阶段，主要是进行场地资料的收集与分析、现场勘查和人员访谈。”通过资料收集、文件分析、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解企业的历史生产情况、功能区布局以及企业周边的环境等，识别存在潜在污染的区域

以及与周边环境的相互影响，并初步分析该企业可能存在的污染物，为企业采样的布点和确定分析检测项目提供依据。

根据前期资料收集及文件分析，确定企业的重点单元主要包括氧化钪萃取车间、钪车间、偏钒酸钠生产车间、溶剂油库、浓硫酸储罐区、污水处理站、危废暂存间等，其中污水处理站利用龙佰集团污水处理站进行处理，因此纳入龙佰集团土壤重点单元进行监管。结合现场踏勘情况，生产区已全部进行硬化防渗，但部分区域硬化层存在一定破损，有一定的泄露风险，同时萃取车间西侧事故应急池等为地下池体，具有一定的隐蔽性，因此均判断为重点监测一类单元。同时根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》

（HJ1209-2021），重点场所和重点设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²，本次将生产区划分为萃取车间、钪车间、偏钒酸钠车间、溶剂油库、浓硫酸储罐区等，同时根据风险等级将其划分为一类单元或二类单元。

5.3 关注污染物

根据以上信息，经技术人员分析研判，该公司的特征污染物主要来自于原辅材料材料渗漏、流失。这些物质涉及的特征污染物因子见表 5-3。

表 5-3 特征污染因子

土壤污染源	关注土壤和地下水污染因子
萃取车间、溶剂油库、浓硫酸储罐区	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、水溶性硫酸盐、钒、氯离子
钪车间	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、水溶性硫酸盐、钒
钒车间	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、水溶性硫酸盐、钒、氯离子
成品仓库	钒
危废暂存间	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
事故应急池	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、水溶性硫酸盐、钒、氯离子

6 监测内容

6.1 点位布设原则

监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

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

根据地勘资料，企业采样层地下水埋藏过深，不适宜设置地下水采样点位，该企业不开展地下水监测。

(1) 监测点位置及数量

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

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

(2) 采样深度

1) 深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。下游 50 m 范围内设有地下水监测井并开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

2) 表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

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

6.2 监测点位

6.2.1 检测点位设置

根据现场调查及企业 2025 年土壤自行监测情况，企业已对钽车间南楼车间及周边均进行地面硬化处理，车间西南侧地下池体附近无裸露土壤，且已于 2025 年首次监测期间进行深层土壤检测，因此本次对河南荣佳钽钒科技有限公司土壤检测仍沿用原有 4 个表层土壤检测点，不再对原深层土壤点位进行检测。

由于该地块所在区域浅层地下水为松散岩类孔隙水，主要由大气降水入渗补给和地表水入渗补给，地下水埋深大于 30m，水位埋深较深，故本次不对地下水设置监测点位。

土壤检测点位及检测项目见表 6-1。

表 6-1 土壤检测点位及检测项目

点位编号	点位描述	点位坐标	检测项目	采样深度 (m)	样品数量
T1	钽车间北楼北侧	E:113.122506° N:35.241802°	《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 145 项：镉、铅、六价铬、铜、镍、汞、砷、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘》。特征污染因子：石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、钒、水溶性硫酸盐、氯离子，常规因子:pH	0.2	1
T2	钽车间南楼东侧	E:113.122911° N:35.241520°		0.2	1
T3	成品仓库北侧	E:113.123037° N:35.241630°		0.2	1
T5	钒车间东侧	E:113.123280° N:35.241162°		0.2	1

6.2.2 各点位布设原因

根据《重点监管单位土壤和地下水污染隐患排查整治技术指南》(HJ1478-2026)和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，识别重点单元，布设监测点位。

表 6-2 点位布设原因

点位编号	布设原因
T1	钽车间北楼北侧绿化带内，考虑到车间内物料渗漏造成周边土壤污染，设置该点位。
T2	钽车间南楼东侧，主要泄漏途径为危险化学品泄漏。
T3	成品仓库北侧，主要泄露途径为物料抛洒、渗漏等。
T4	钽车间东侧，物料储罐存在一定的泄露风险，属于二类单元，因此在该区域东侧绿化带设置土壤表层样点位。

6.3 各点位监测指标及频次

6.3.1 监测指标

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）内容要求“5.3.1 监测指标 a）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，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。”

本次土壤监测项目包括《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 45 项：镉、铅、六价铬、铜、镍、汞、砷、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]

芘、萘。结合企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品等识别特征污染因子石油烃（C₁₀~C₄₀）、水溶性硫酸盐、氯离子、钒；常规因子:pH。



图 6-1 土壤监测点位图

6.3.2 监测频次

参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关要求，土壤环境重点监管企业土壤自行监测频次详见表 6-4。

表 6-4 土壤自行监测的监测频次

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	1 次/年
	深层土壤	1 次/3 年

根据现场调查及企业 2025 年土壤自行监测情况，企业已于 2025 年首次监测期间进行深层土壤检测，因此本次土壤检测仅对原有 4 个表层土壤检测点位开展自行监测。

7 样品的采集、保存、流转和制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

现场严格按照方案进行采样。根据制定的采样方案，本次土壤自行监测内容见表 7-1。

表 7-1 检测内容一览表

检测类别	采样日期	检测点位/采样深度		点位坐标	检测项目	频次
土壤	2026 年 5 月 9 日	T1	0-0.2m	E:113.122506° N:35.241802°	pH 值、水溶性硫酸盐、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-二甲苯+对-二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、钒、氯离子	1 次
		T2	0-0.2m	E:113.122911° N:35.241520°		1 次
		T3	0-0.2m	E:113.123037° N:35.241630°		1 次
		T4	0-0.2m	E:113.123280° N:35.241162°		1 次

7.2 采样方法及程序

本次采样由具有野外调查经验、熟悉土壤采样技术规程、工作负责的专业人员组成采样小组，严格按照国家技术导则规范操作。样品采集和实验室分析工作均由焦作精准检测技术有限公司完成。

7.2.1 采样准备

根据采样方案，制定采样计划表，准备各种记录表单、必需的监控器材、足够的取样器材并进行消毒或预先清洗。相关采样设备如下表 7-2、7-3 所示。

表7-2 土壤采样设备准备情况

设备名称	型号或材质	数量
重金属及无机物采样铲	木铲	1 个
SVOCs 采样铲	不锈钢铲	1 个
VOCs 非扰动采样器	不锈钢	1 个 (每次均使用纯净水清洗)
纯净水	/	足量

废液桶	/	2 个
垃圾袋	/	3 袋
GPS 定位仪	卓林	1 个
铁锹	/	1 个

表 7-3 土壤样品保存工具情况

土壤样品保存设备			备注
名称	规格	数量	
VOCs	60ml 棕色玻璃瓶	足量	
SVOCs 采样瓶	250ml 棕色玻璃瓶	足量	/
重金属及无机采样袋	10#自封袋	足量	/
冷藏箱	/	1 个	足量冰块

7.2.2 现场定位

本次主要采用手持 GPS 进行定位，同时根据现场实际情况对采样点坐标进行校正。

7.2.3 样品采集

根据采样方案，现场采集土壤样品，在采样时，均做了现场记录。记录包括：表格、拍照等。质控措施严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2026）执行。

（1）采样器的选择

用于检测 VOCs 的土壤样品采集非扰动土样，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样；用于检测重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至自封袋和广口样品瓶内并装满填实。

（2）土壤样品采集

表层土壤样品的采集采用挖掘方式进行，一般采用锹、铲及竹片等简单工具。

土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

如需采集土壤混合样时，将等量各点采集的土壤样品充分混拌后四分法取得到土壤混合样。易挥发、易分解及含恶臭的样品必须进行单独采样，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。

7.2.4 新鲜样品保存

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用聚乙烯自封袋、螺口样品

瓶和棕色玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品采集充满容器。测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

预留样品在样品库造册保存。分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品保留半年，预留样品保留 2 年。样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；定期清理样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。样品入库、领用和清理均需记录。

7.2.5 样品流转

（1）装运前核对

采样人员负责样品装运前的核对，将样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，随样品箱一同送达实验室。

（2）样品运输

样品流转运输时为保证样品完好，低温保存，并采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，采样结束后当天送往实验室。并填写“样品运输交接记录”

（3）样品接收

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。

上述工作完成后，样品管理员在纸版样品运送单上签字确认并将样品送至分析室。实验室管理人员按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

7.2.6 实验室样品保存

实验室预留样品在样品库造册保存；分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存，无机分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品保留 2 年。无机样品制备前存放在阴凉、避光、通风、无污染处；有机分析项目新鲜土壤样品采集后，在 4℃ 以下避光运输和保存。

7.2.7 样品制备

我公司根据本地区样品量分设相应数量的风干室和制样室。风干室通风良好、整洁、无尘、无易挥发性化学物质，并避免阳光直射；制样室内通风良好，每个磨样操作工位均做适当隔离。

（1）制样工具及容器

干燥区域制样器具包括:风干架、土壤干燥箱、冻干机、冰箱、样品盘、垫纸、镊子、有机玻璃棒、木铲和锡箔纸等。

盛样用搪瓷盘或木盘。粗粉碎用木锤、木铲、木棒、硬质木板或无色聚乙烯薄膜等。细磨样用瓷研钵等。过筛用尼龙筛,规格为 0.15mm 至 2mm 筛。分装用具塞磨口玻璃瓶、具塞无色聚乙烯塑料瓶、具塞玻璃瓶、无色聚乙烯塑料袋或特制牛皮纸袋,规格视样品量而定。避免使用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装样品。

(2) 土壤样品制备

样品制备过程要尽可能使每一份测试样品都是均匀地来自该样品总量。

1) 土壤无机样品; a 风干: 将采集的土壤样品全部转移到已铺设垫纸的样品盘中, 摊成 2 cm~3 cm 的薄层, 置于风干架上, 相邻 2 个样品盘间距应不小于 10 cm。适时地压碎或翻动, 拣出碎石、砂砾和植物残体等, 避免样品结成大块而不易碾压和研磨。b 烘干: 将采集的土壤样品全部转移到样品盘中, 摊成 2 cm~3 cm 的薄层。烘干样品的温度应不影响样品中目标物的测定, 一般温度控制在 $35^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。碎石、砂砾和植物残体应及时拣出; 避免样品结成大块而不易碾压和研磨。分析方法有明确规定时, 按分析方法执行。C 样品研磨: 样品粗磨: 将风干(烘干)的样品倒在操作板上, 敲打、压碎土块, 拣出碎石、砂砾和植物残体等非土壤物质, 细小的植物残体可用静电吸附方法清除, 拣出的非土壤物质装入独立的样品袋。将全部土壤样品转移至 2mm 的土壤筛中筛分。通过 2mm 筛的土壤样品装入样品袋中, 未通过的土壤样品应反复磨制和筛分, 直至所有样品均通过 2mm 的土壤筛, 不可将土壤样品一次性研磨过细。所有粗磨样品在充分混匀后, 根据需要采用四分法操作进行分样。粗磨样品可用于样品分析、样品长期保存和样品细磨。样品细磨: 按四分法取上一粒径级一定量样品进行细磨, 研磨过程与粗磨类似, 边磨边筛: 根据需要过 0.25mm、0.15mm 或 0.075 mm 筛等。细磨样品量应不少于下一粒径级样品研磨用量和样品分析用量之和。样品分析用量应在实际使用量 10 倍以上, 且不少于 10g, 以保证样品代表性。

2) 土壤有机样品

检测挥发性有机物的样品用新鲜样品按分析方法要求进行样品前处理, 检测半挥发性和难挥发性有机物的样品按分析方法要求采用新鲜样品或干燥后的样品进行分析, 一般研磨至 0.25 mm, 分析方法有明确规定时, 按分析方法执行。检测半挥发性

和难挥发性有机物的样品可采用无水硫酸钠或硅藻土脱水干燥，也可采用冷冻干燥方法制备干样；在不影响分析目的时，可采用风干干燥方法。

冷冻干燥样品平铺于盛样容器，厚度 ≤ 2 cm，使用带有透气小孔的铝箔或金属丝网覆盖样品。冷冻样品间应分隔，样品标签或唯一性标识标记在铝箔或冷冻容器上，避免样品混淆。冷冻干燥前，应使样品充分冻结。根据土壤样品含水率和性质，设置冻干温度，一般 $\leq -40^{\circ}\text{C}$ 。

当冷冻干燥初期设定的真空压力不再产生变化时，可认为冷冻干燥结束。冷冻干燥结束后，严防样品解冻或目标组分损失。根据分析方法研磨至指定粒径，研磨混匀后的样品，装入避光玻璃瓶中，填写并粘贴样品标签。

检测理化特征和无机物的样品，在不影响分析目的且可以提高样品干燥效率时，也可采用冷冻干燥方法。

7.2.8 样品分析

按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中推荐的分析方法，出具的检测报告加盖实验室资质认定标识。

8 检测结果分析

8.1 土壤检测分析方法

样品分析测试方法的选用应充分考虑污染物性质及所采用分析测试方法的检出限和干扰等因素。GB 36600 和 GB/T 14848 中已列举分析方法的污染物项目，应按照 GB 36600 和 GB/T 14848 规定方法进行分析测试。选用其它国家、行业标准方法的，方法的主要特性参数（包括检出限、精密度、准确度、干扰消除等）需符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》要求。

土壤监测分析及仪器见表 8-1。

表 8-1 土壤监测项目检测分析及仪器

检测类别	检测项目	分析方法	仪器设备	检出限
土壤	钒	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	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 JZJC-YS-050-2022	0.4mg/kg
	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	2μg/kg
	氯甲烷			3μg/kg
	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013		0.8μg/kg
	四氯乙烯			0.9μg/kg
	反-1,2-二氯乙烯			
	顺-1,2-二氯乙烯			
	三氯乙烯			1.0μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			
	1,1,2,2-四氯乙烷			
	1,2,3-三氯丙烷			1.1μg/kg
	1,2-二氯苯			
	1,1,1-三氯乙烷			
	氯苯			1.2μg/kg
	乙苯			
	1,4-二氯苯			
	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
	邻-二甲苯			

检测类别	检测项目	分析方法	仪器设备	检出限
	1,1,2-三氯乙烷			1.4μg/kg
	氯仿			1.5μg/kg
	1,1-二氯乙烷			1.6μg/kg
	苯			
	苯乙烯			1.9μg/kg
	1,2-二氯丙烷			
	甲苯			2.0μg/kg
	四氯化碳			2.1μg/kg
	二氯甲烷			2.6μg/kg
	间,对-二甲苯			3.6μg/kg
土壤	氯离子	土壤氯离子含量的测定（第二篇 硝酸银滴定法） NY/T 1378-2007	/	/
	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	PANNA A60 气相色谱仪 JZJC-YS-006-2022	6mg/kg
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	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	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	1mg/kg
	镍			3mg/kg
	铅			10mg/kg
	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	PHS-3E pH 计 JZJC-YS-025-2022	/
	水溶性硫酸盐	土壤 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定 重量法 HJ 635-2012	FA1004N 电子天平 JZJC-YS-021-2022	20.0mg/kg
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	0.01mg/kg
	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	AFS-8220 原子荧光分光光度计 JZJC-YS-001-2022	2×10 ⁻³ mg/kg
	砷			0.01mg/kg
	苯胺	土壤和沉积物 半挥	GC7890B+MS5977A	0.13mg/kg

检测类别	检测项目	分析方法	仪器设备	检出限
	2-氯酚	挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱四级杆质谱 联用仪 JZJC-YS-047- 2022	0.06mg/kg
	硝基苯			0.09mg/kg
	萘			0.1mg/kg
	苯并[a]蒽			
	蒈			0.2mg/kg
	苯并[b]荧蒽			0.1mg/kg
	苯并[k]荧蒽			
	苯并[a]芘			
	茚并[1,2,3-cd]芘			
	二苯并[a,h]蒽			

8.2 评价标准

根据本地块所在区域用地规划及地块使用情况，河南荣佳钨钒科技有限公司所在地块的用地性质为工业用地，属于建设用地中的第二类工业用地。故河南荣佳钨钒科技有限公司土壤质量标准为《土壤环境质量建设用地土壤风险管控标准(GB36600-2018)第二类用地选值标准。

8.3 土壤检测结果及分析

本次采样只布设土壤监测点 4 个，采集表层样品共 4 个，无地下水检测点。土壤样品分析测试项目为：土壤 45 项基本项+pH 值+特征因子（石油烃（C₁₀-C₄₀）、水溶性硫酸盐、钒、氯离子）。本次土壤检测分析结果情况见表 8-2。

表 8-2 土壤检测结果一览表

采样日期		2026 年 5 月 9 日				《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地 筛选值
采样点位		T1	T2	T3	T4	
采样深度		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	
检测结果 (mg/kg)	镉	0.32	0.37	0.35	0.55	65
	铅	36	25	29	65	800
	六价铬	ND	ND	ND	ND	5.7
	铜	52	27	52	93	18000

采样日期		2026 年 5 月 9 日				《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管 控标准（试 行）》（GB 36600-2018） 第二类用地 筛 选值
采样点位		T1	T2	T3	T4	
采样深度		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	
检测结果 (mg/kg)	镍	61	35	52	74	900
	汞	1.74	0.175	0.977	0.567	38
	砷	6.18	5.68	7.53	12.1	60
	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	2.8
	氯仿	ND	ND	ND	ND	0.9
	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	37
	1,1-二氯乙 烷	ND	ND	ND	ND	9
	1,2-二氯乙 烷	ND	ND	ND	ND	5
	1,1-二氯乙 烯	ND	ND	ND	ND	66
	顺-1,2-二氯 乙烯	ND	ND	ND	ND	596
	反-1,2-二氯 乙烯	ND	ND	ND	ND	54
	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	616
	1,2-二氯丙 烷	ND	ND	ND	ND	5
	1,1,1,2-四 氯乙烷	ND	ND	ND	ND	10
	1,1,2,2-四 氯乙烷	ND	ND	ND	ND	6.8
	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	53
	1,1,1-三氯 乙烷	ND	ND	ND	ND	840
	1,1,2-三氯 乙烷	ND	ND	ND	ND	2.8
	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	2.8
	1,2,3-三氯 丙烷	ND	ND	ND	ND	0.5
	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.43
	苯	ND	ND	ND	ND	4
	氯苯	ND	ND	ND	ND	270

采样日期		2026 年 5 月 9 日				《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管 控标准（试 行）》（GB 36600-2018） 第二类用地 筛 选值
采样点位		T1	T2	T3	T4	
采样深度		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	
检测结果 (mg/kg)	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	560
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	20
	乙苯	ND	ND	ND	ND	28
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	1290
	甲苯	ND	ND	ND	ND	1200
	间-二甲苯+ 对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	570
	邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	640
	硝基苯	ND	ND	ND	ND	76
	苯胺	ND	ND	ND	ND	260
	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	2256
	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	15
	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	1.5
	苯并[b]荧 蒽	ND	ND	ND	ND	15
	苯并[k]荧 蒽	ND	ND	ND	ND	151
	蒽	ND	ND	ND	ND	1293
	二苯并[a,h] 蒽	ND	ND	ND	ND	1.5
	茚并[1,2,3- cd]芘	ND	ND	ND	ND	15
	萘	ND	ND	ND	ND	70
	pH 值（无 量纲）	8.78	8.41	8.47	8.60	/
	水溶性硫酸 盐	384	351	213	260	/
	钒	258	134	165	221	752

采样日期		2026 年 5 月 9 日				《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018） 第二类用地 筛选值
采样点位		T1	T2	T3	T4	
采样深度		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	
检测结果 (mg/kg)	氯离子	58.42	29.20	31.93	29.90	/
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	95	58	28	103	4500
样品状态		浅棕、砂壤土、潮	暗棕、砂壤土、潮	黄棕、砂壤土、潮	暗棕、砂壤土、潮	/

厂区范围内 4 个土壤监测点位所有 GB36600 表一中的挥发性有机物、半挥发性有机物和六价铬均未检出。检出污染因子情况如下：

表 8-2 土壤检测结果汇总一览表

污染因子	检测结果范围 (mg/kg)	GB 36600-2018 第二类用地 筛选值
pH 值 (无量纲)	8.41~8.78	/
水溶性硫酸盐	213~384	/
钒	134~258	752
氯离子	29.20~58.42	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	28~103	4500
镉	0.32~0.55	65
铅	25~65	800
铜	27~93	18000
镍	35~74	900
汞	0.175~1.74	38
砷	5.68~12.1	60

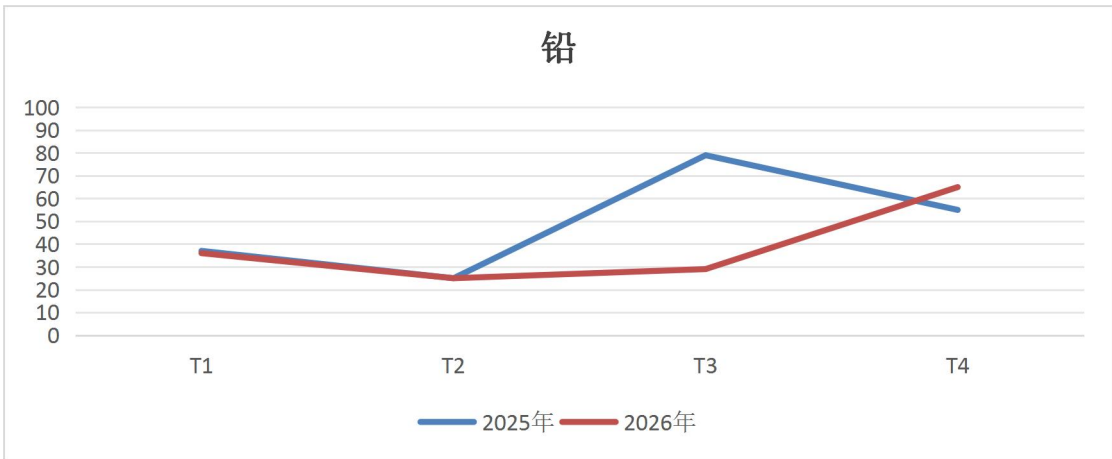
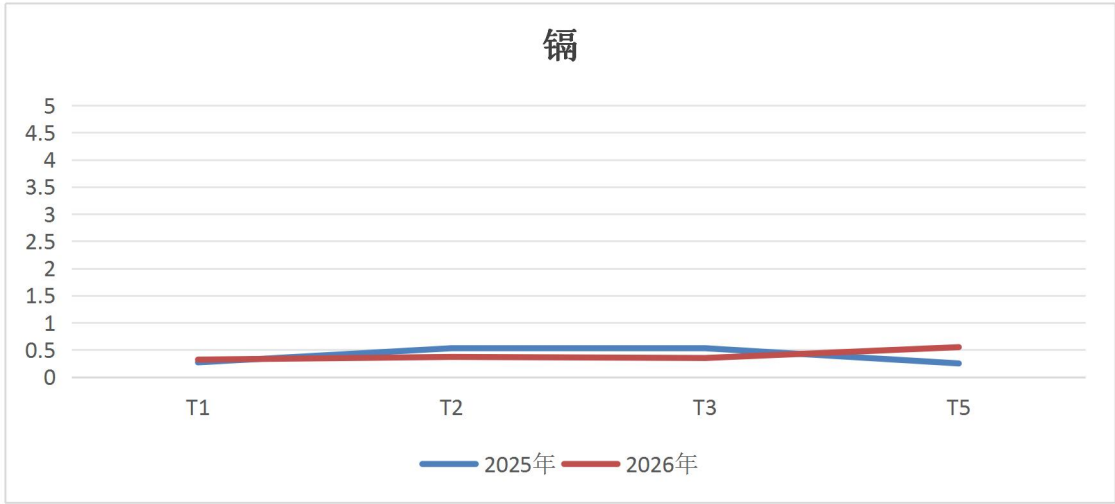
本地块土壤中各污染物浓度空间分布上未见明显异常，且符合土壤质量标准《土壤环境质量建设用地土壤风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准限值要求。

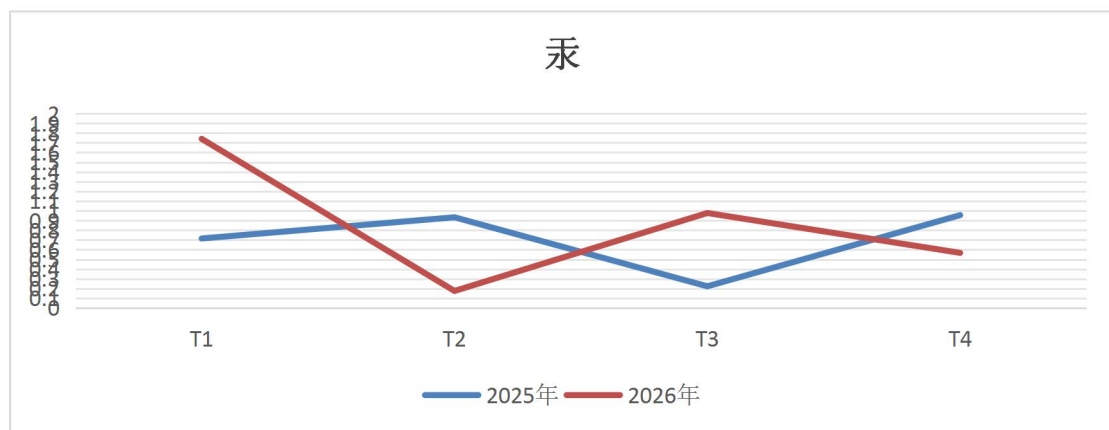
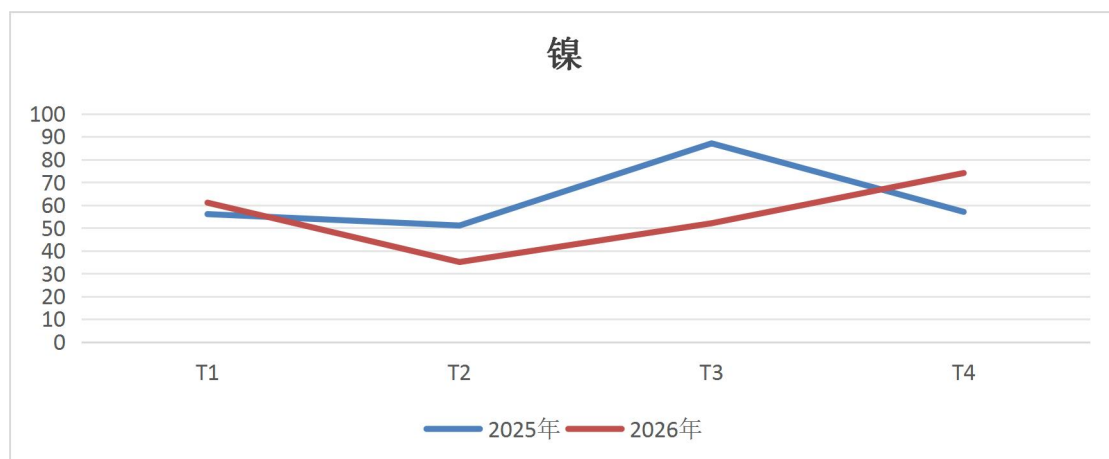
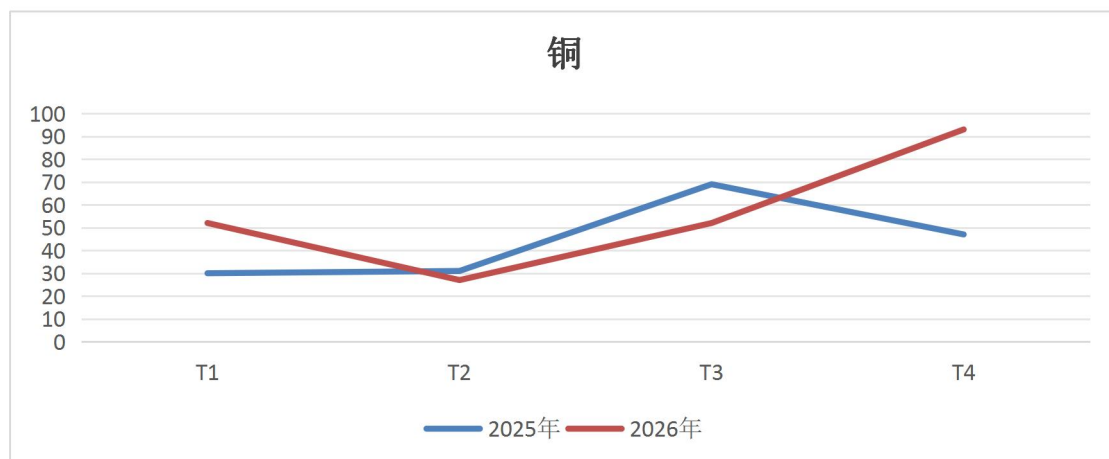
8.4 连续两年土壤环境监测数据对比

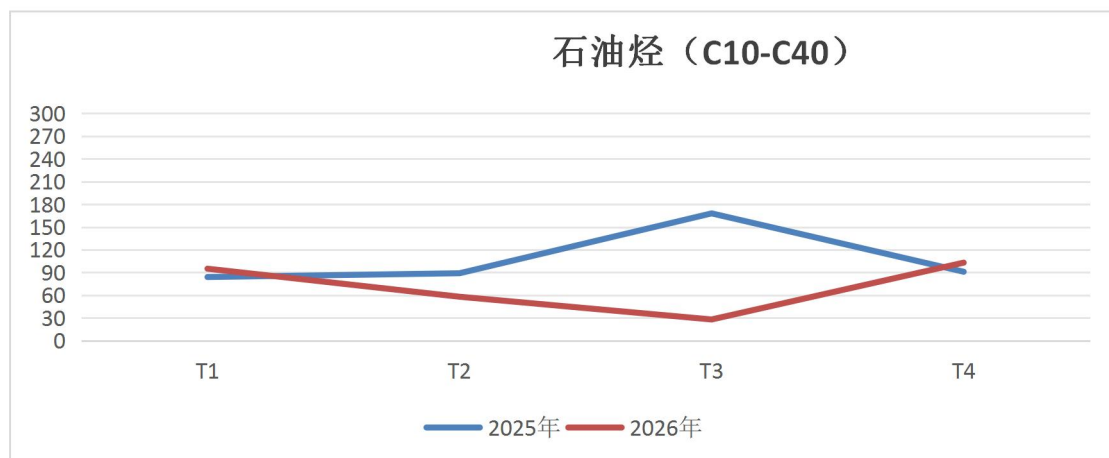
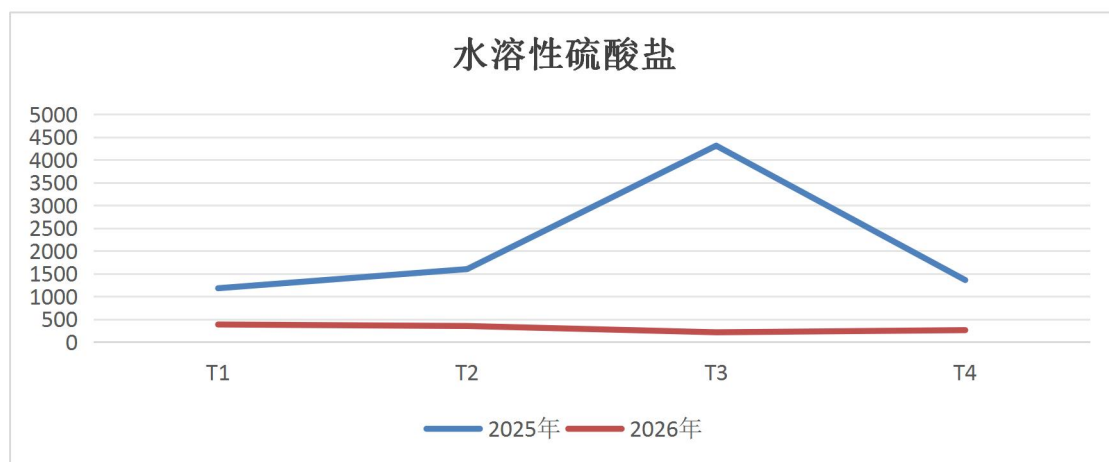
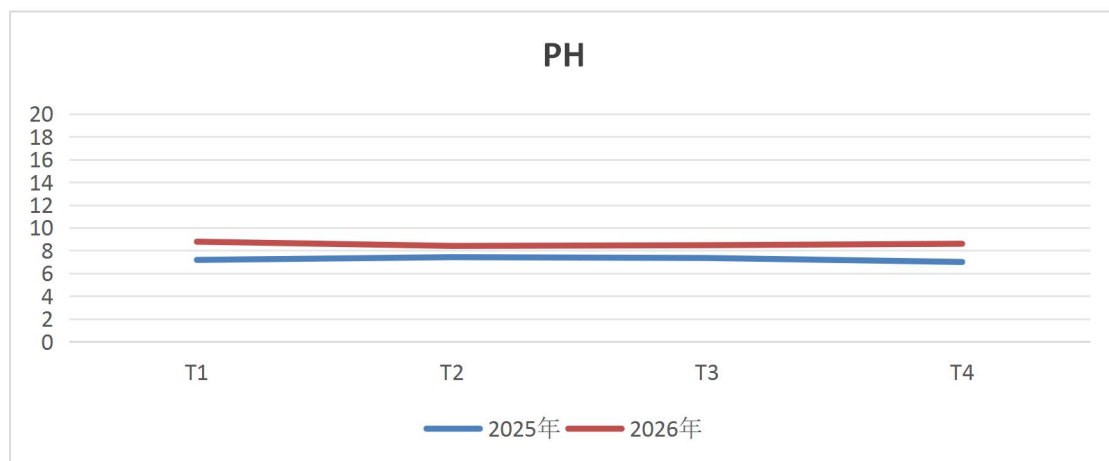
河南荣佳钨钼科技有限公司 2025 年~2026 年土壤监测点位对应表见表 8-2。近两年均进行分析的检出的金属监测项目（砷、镉、铜、铅、汞、镍、pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、水溶性硫酸盐、钒、氯离子）数据结果对比图如下图所示。

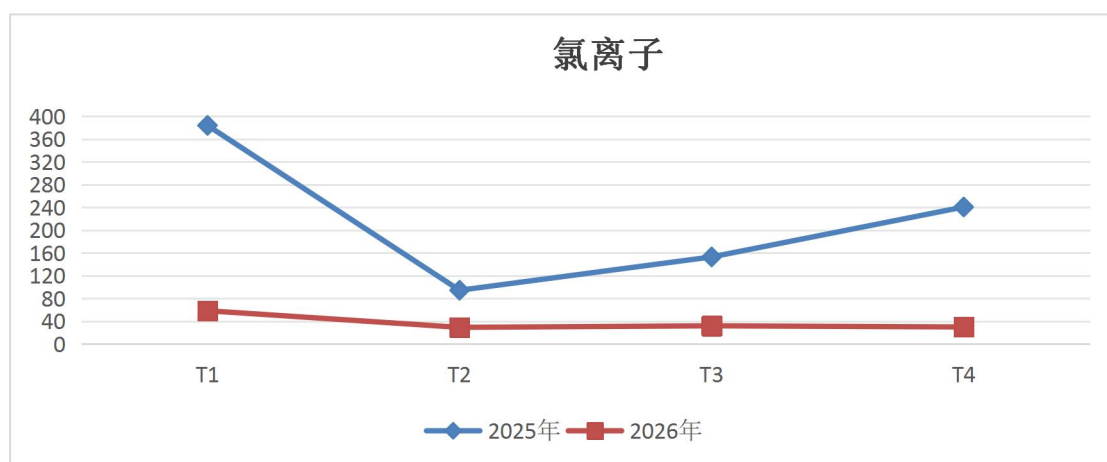
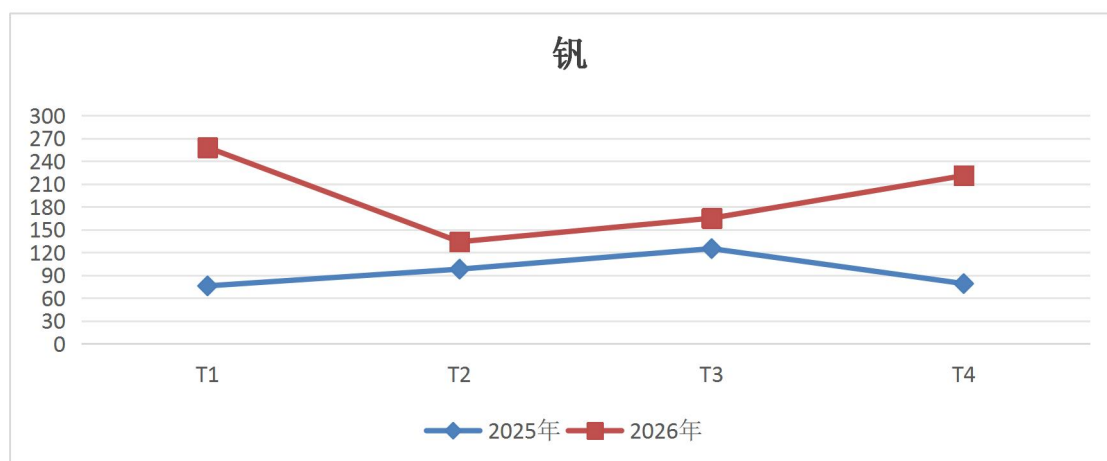
表 8-4 土壤监测点位对应表

2025 年	2026 年
T1	T1
T2	T2
T3	T3
T5	T4









从以上河南荣佳钨钼科技有限公司 2025 年至 2026 年的土壤检测结果对比图中看出，各检测因子连续两年检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准；其中镉、铜、镍、砷、石油烃检测项目基本保持稳定，pH 值、钒较 2025 年有所升高，但仍满足第二类用地筛选值标准要求，水溶性硫酸盐及氯离子较 2025 年有所降低，分析原因可能是由于 26 年较去年同时期雨水较多，对土壤中水溶性硫酸盐、氯离子等项目起到了一定的冲刷和淋溶的作用。总体来说，河南荣佳钨钼科技有限公司土壤环境状况没有明显改变。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

我单位具备与监测任务相适应的工作条件，配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员，并有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。

（一）质量管理组织体系

我单位作为调查的实施主体，以相关技术文件为依据开展土壤和地下水调查的资料收集、现场踏勘、人员访谈、确定重点场所、重点设施，明确监测点位和检测因子、采样布点方案编制、监测井建设、样品采集、分析测试、成果报告编制等工作，建立符合调查质量管理要求的内部质量管理体系并确保其有效运行，同时接受环保部门的监督检查和工作质量评估。

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》等要求，对纳入调查区域企业现场调查、点位布设、样品流转、分析测试等环节进行全过程质量监督检查，全面审查审核项目综合成果，资料检查、现场检查比例 100%，形成全过程质量控制报告。

（二）质量管理工作机制

为推动项目调查工作，充分发挥任务承担单位内部质量控制作用，及时解决工作中出现的疑难问题，动态跟踪调查工作进度与工作质量，建立高效运行的质量管理工作机制。根据不同调查任务中各调查环节工作特点和进展状况，适时采用专家咨询机制、技术指导与监督检查机制、问题反馈与整改机制、质量调度评估机制等。

（三）质量管理队伍组建

单位根据承担调查任务，设定质量管理负责人，负责本次调查本单位涉及项目的质量管理的监督检查工作。选取多名经验丰富的技术人员作为质控人员，其中核心质控人员 2 人，样品采集质控监督人员 1 人，实验室检测质控人员 1 人，其他质控人员若干。

（四）人员技术培训

为提高调查技术水平，统一调查技术要求，保证调查工作质量，针对管理人员、调查人员和质控人员，参加多层次、分领域、分阶段的技术培训。在项目实施过程中，随时针对出现的问题，开展专项培训或论证会。

9.2 监测方案制定的质量保证和控制

企业对其监测方案的适用性和准确性进行评估，评估内容包括但不限于：

- a. 重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照本标准的要求提供了重点监测单元清单及标记有重点单元及监测点位置的企业总平面布置图；
- b. 监测点的位置、数量和深度是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》标准 5.2 的要求；
- c. 监测指标与监测频次是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》标准 5.3 的要求；
- d. 所有监测点位是否已核实具备采样条件。

9.3 样品采集、保存、流转的质量保证与控制

（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 166-2026）等要求进行。

①防止采样过程中的交叉污染：采样过程中与土壤接触的采样工具重复使

用时，进行清洗后使用。采样过程中佩戴一次性手套，避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品更换一次手套。每采集一个样品，均对采样工具进行清洗。

②防止采样的二次污染：采样过程中产生的一次性用品，待土壤采样工作结束后，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）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。

采样小组于采集当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。样品皆依照规范中“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。

样品运输、流转、样品交接过程中要求始终保存在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。

不同样品采样工具、封装容器及注意事项见表 9-1、9-2。

表 9-1 土壤中不同检测项目对采样工具、封装容器的要求

检测项目	封样容器	取样量	采样工具	样品保存、运输条件	保存时间
重金属及无机物（汞和六价铬除外）	塑料自封袋	1kg	竹刀、木铲等	小于 4℃冷藏汽车 24 小时内送达	180d
挥发性有机物	40ml 吹扫瓶		非扰动采样器	小于 4℃冷藏汽车 24 小时内送	7d
半挥发性有机物	250ml 棕色瓶		竹刀、木铲等	小于 4℃冷藏汽车 24 小时内送	10d
汞	塑料自封袋		竹刀、木铲等	小于 4℃冷藏汽车 24 小时内送	28d
石油烃	玻璃瓶	250ml	竹刀、不锈钢药匙	小于 4℃冷藏汽车 24 小时内送	14d

9.4 实验室检测分析的质量保证与控制

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 我公司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。

（3）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，设置全程序空白、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，共设置重金属至少各 1 个平行样，石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）1 个平行样，质控结果符合标准《土壤环境监测技术规范》（HJ 166-2026）、和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 166-2026）和各项目国家标准中要求。

（4）数据分析及结果报告我公司质控人员检查了原始记录、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。

（5）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

厂区范围内 4 个土壤监测点位所有 GB36600 表一中的挥发性有机物、半挥发性有机物和六价铬均未检出，检出的污染物浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。其中镉、铜、镍、砷、石油烃检测项目基本保持稳定，pH 值、钒较 2025 年有所升高，但仍满足第二类用地筛选值标准要求，水溶性硫酸盐及氯离子较 2025 年有所降低。综上所述，河南荣佳钨钼科技有限公司土壤各项监测指标都在相应的标准要求范围内，建议企业在后续生产活动中加强管理，防止土壤和地下水污染。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施

（1）鉴于企业现场情况，企业应加强对厂区土壤重点区域和重点设备设施的环境的管理和隐患排查工作，及时消除已发现的隐患。

（2）保持对土壤污染重点关注生产储存设施和各类管道、池体的跑冒滴漏情况，明确员工责任区域。确保生产过程不发生土壤污染事故。

（3）定期对厂区内土壤进行定期监测，及时掌握厂区内土壤环境质量状况及变化趋势，对重点区域或检测结果异常区域应增加检测点位或监测频次。

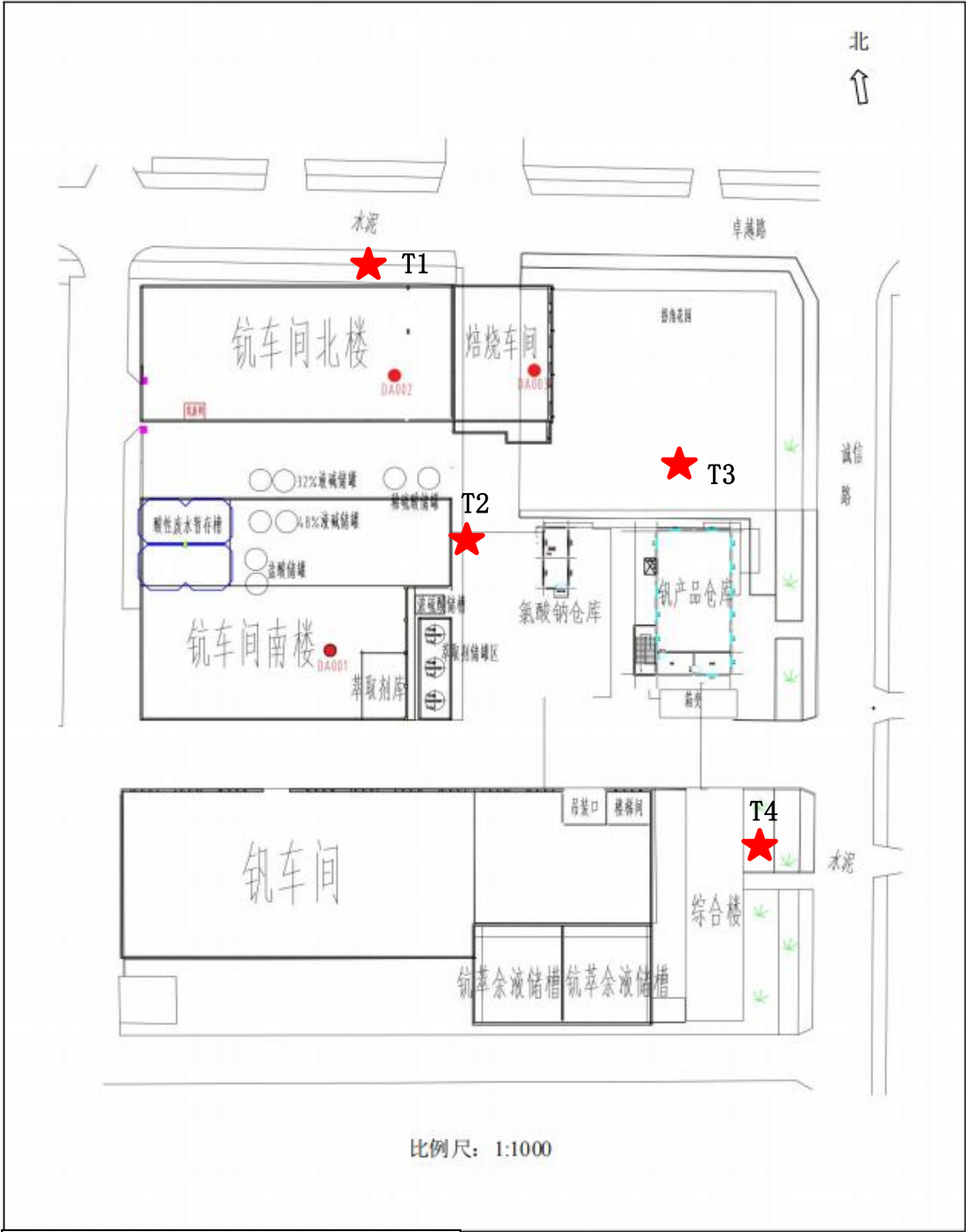
附图一 厂区地理位置图



附图二 周围环境示意图



附图三 检测点位示意图



图例:



土壤监测点



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 231612026905

名称: 焦作精准检测技术有限公司

地址: 河南省焦作市解放区焦武路焦电消防器材厂-幢2

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基
本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数
据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



231612026905

有效期至 2029 年 5 月 10 日

发证日期: 2023 年 5 月 21 日

有效期至: 2029 年 5 月 10 日

发证机关: 河南省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

附件二 《焦作市生态环境局关于印发焦作市 2026 年环境监管重点单位名录的通知》（焦环文〔2026〕18 号）

焦作市生态环境局文件

焦环文〔2026〕18 号

焦作市生态环境局 关于印发焦作市 2026 年环境监管 重点单位名录的通知

各县（市、区）分局、高新区生态环境服务中心，局机关有关科室、局属有关单位，各重点单位：

为切实加强对重点排污单位的监督管理，根据生态环境部《环境监管重点单位名录管理办法》（生态环境部部令第 27 号）有关规定，现将《焦作市 2026 年环境监管重点单位名录》印发给你们，请按照有关要求切实做好环境管理工作。



- 1 -

40	中站区	多氟多新材料股份有限公司	91410800719115730E	水环境,地下水,大气环境,土壤污染监管,环境风险管控
41	中站区	多氟多新能源科技有限公司	914108035664698524	环境风险管控
42	中站区	新开源(焦作)高分子材料有限公司	91410803MA47YUUK2K	水环境,大气环境,环境风险管控
43	中站区	河南佰利新能源材料有限公司	91410803MA9G512M0A	大气环境,环境风险管控
44	中站区	河南佰利联新材料有限公司	91410803MA3XA10A1R	水环境,地下水,大气环境,土壤污染监管,环境风险管控
45	中站区	河南鑫安铝业有限公司	91410803080838849T	水环境,地下水,环境风险管控
46	中站区	河南爱尔福克化学股份有限公司	91410800763144336F	环境风险管控
47	中站区	河南荣佳钨钼科技有限公司	914108035817245833	大气环境,土壤污染监管
48	中站区	河南鑫诚耐火材料股份有限公司	914108007167322824	大气环境
49	中站区	河南长隆科技有限公司	91410803MA4740KN8F	土壤污染监管,环境风险管控
50	中站区	河南飞行动力材料研究所有限公司	91410803562451268B	土壤污染监管
51	中站区	河南黎明恩昆化学科技有限公司	91410803MA46J0R991	环境风险管控
52	中站区	焦作佰利联合颜料有限公司	91410803MA3XA0UD48	土壤污染监管
53	中站区	焦作市万亨纺织品有限公司	914108030652506845	水环境
54	中站区	焦作市中佰宜佳材料有限公司	91410803MA9LGKMR5B	大气环境
55	中站区	焦作市中州炭素有限责任公司	91410803173512012X	大气环境
56	中站区	焦作市中站区人民医院	124108037286828337	环境风险管控
57	中站区	焦作市华岳陶瓷有限公司	914108035860277440	大气环境
58	中站区	焦作市华德瑞化工有限公司	91410803688187183P	环境风险管控

附件三 检测报告



检 测 报 告

JZJC2605-021

项目名称: 河南荣佳钨钼科技有限公司 2026 年土壤自行监测
检测类别: 土壤
委托单位: 河南荣佳钨钼科技有限公司

焦作精准检测技术有限公司

二〇二六年六月二十二日



检测报告说明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及  章无效。
- 2、报告内容需填写齐全，无审核签发者签字无效。
- 3、由委托单位自行采集的样品，仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。无法复现的样品，不受理申诉。
- 4、对检测报告若有异议，请于收到报告 15 日内以书面形式提出申诉。
- 5、本报告涂改无效。
- 6、复制本报告中的部分内容无效。
- 7、本报告未经同意不得用于广告宣传。

焦作精准检测技术有限公司

地 址：河南省焦作市解放区焦武路焦电消防器材厂-幢 2

邮 编：454000

电 话：18503912667

1、检测基本信息

项目名称	河南荣佳航帆科技有限公司 2026 年土壤自行监测
委托类别	环境委托采样
委托单位	河南荣佳航帆科技有限公司
受检单位	河南荣佳航帆科技有限公司
采样地址	焦作市中站区河南荣佳航帆科技有限公司
受检单位联系人	孔女士
受检单位联系人电话	15139165920
采样日期	2026-05-09
检测日期	2026-05-12~2026-06-18
采样人员	蒋朝朝、葛福军
分析人员	李亚利、任芳玉、申艳丽、田芳芳、张二卫、张敬、张琳
监测期间工况说明	企业正常生产

2、检测项目

本次土壤检测点位 4 个(表层点 4 个)。具体检测内容见表 2-1。

表 2-1 检测内容一览表

检测类别	采样日期	检测点位/采样深度		点位坐标	检测项目	频次
土壤	2026 年 5 月 9 日	T1	0-0.2m	E:113.122506° N:35.241802°	pH 值、水溶性硫酸盐、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-二甲苯+对-二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]葱、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]葱、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、钒、氟离子	1 次
		T2	0-0.2m	E:113.122911° N:35.241520°		1 次
		T3	0-0.2m	E:113.123037° N:35.241630°		1 次
		T4	0-0.2m	E:113.123280° N:35.241162°		1 次

3、检测分析方法及使用仪器

表 3-1 检测分析方法及使用仪器一览表

检测类别	检测项目	分析方法	仪器设备	检出限
土壤	钒	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	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 JZJC-YS-050-2022	0.4mg/kg
	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	2μg/kg
	氯甲烷			3μg/kg
	1,1-二氯乙烯	0.8μg/kg		
	四氯乙烯	0.9μg/kg		
	反-1,2-二氯乙烯			
	顺-1,2-二氯乙烯			
	三氯乙烯	1.0μg/kg		
	1,1,1,2-四氯乙烷			
	1,1,2,2-四氯乙烷			
	1,2,3-三氯丙烷	1.1μg/kg		
	1,2-二氯苯			
	1,1,1-三氯乙烷			
	氯苯	1.2μg/kg		
	乙苯			
	1,4-二氯苯			
	1,2-二氯乙烷	1.3μg/kg		
	邻-二甲苯	1.4μg/kg		
	1,1,2-三氯乙烷	1.5μg/kg		
	氯仿	1.6μg/kg		
	1,1-二氯乙烷			
	苯			
	苯乙烯	1.9μg/kg		
	1,2-二氯丙烷			
	甲苯			
	四氯化碳	2.1μg/kg		
	二氯甲烷	2.6μg/kg		
	间、对-二甲苯	3.6μg/kg		

检测类别	检测项目	分析方法	仪器设备	检出限
土壤	氯离子	土壤氯离子含量的测定 (第二篇 硝酸银滴定法) NY/T 1378-2007	/	/
	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	PANNA A60 气相色谱仪 JZJC-YS-006-2022	6mg/kg
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	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	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	1mg/kg
	镍			3mg/kg
	铅			10mg/kg
	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	PHS-3E pH 计 JZJC-YS-025-2022	/
	水溶性硫酸盐	土壤 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定 重量法 HJ 635-2012	FA1004N 电子天平 JZJC-YS-021-2022	20.0mg/kg
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	0.01mg/kg
	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锡的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-8220 原子荧光分光光度计 JZJC-YS-001-2022	2×10 ⁻⁵ mg/kg
	砷	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	GC7890B+MS5977A 气相色谱四级杆质谱联用仪 JZJC-YS-047-2022	0.01mg/kg
	苯胺			0.13mg/kg
	2-氯酚			0.06mg/kg
	硝基苯			0.09mg/kg
	苯			0.1mg/kg
	苯并[a]蒽			
	蒽			0.2mg/kg
	苯并[b]荧蒽			
	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
	苯并[a]芘			
	茚并[1,2,3-cd]芘			
	二苯并[a,h]蒽			

4、检测质量保证和质量控制

检测质量保证和质量控制	(1) 检测人员: 参加检测人员均经过培训、考试合格持证上岗。 (2) 检测仪器: 检测所用仪器经计量部门定期校验, 保证仪器性能稳定, 处于良好的工作状态。 (3) 检测记录与分析结果: 所有记录及分析结果均经过三级审核。 (4) 实验室内质量控制: 检测工作按照国家相关技术规范、标准及公司质量手册和程序文件要求, 全过程实施质量保证。
-------------	---

5、检测结果

土壤检测结果见表 5-1。

表 5-1 土壤检测结果

样品名称	土壤	样品编号	2605-021-TR1-1-1-2605-021-TR4-1-1
采样日期	2026-05-09		
坐标	E113.122506, N35.241802	E113.122911, N35.241520	
检测点位	T1	T2	
采样深度	0-0.2m	0-0.2m	
检测项目及结果			
1,1,1,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
1,1,1-三氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
1,1,2-三氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
1,1-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
1,1-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
1,2-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
1,2-二氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
1,2-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
1,4-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
苯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
二氯甲烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
钒(mg/kg)	258	134	
反-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	
间,对-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	

采样日期	2026-05-09	
坐标	E113.122506, N35.241802	E113.122911, N35.241520
检测点位	T1	T2
采样深度	0-0.2m	0-0.2m
检测项目及结果		
邻-二甲苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND
氯苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND
氯仿($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND
氯甲烷($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND
氯离子(mg/kg)	58.42	29.20
氯乙烯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND
三氯乙烯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND
四氯化碳($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND
四氯乙烯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND
乙苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND
石油烃($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)(mg/kg)	95	58
六价铬(mg/kg)	ND	ND
镍(mg/kg)	61	35
铜(mg/kg)	52	27
铅(mg/kg)	36	25
pH(无量纲)	8.78	8.41
水溶性硫酸盐(mg/kg)	384	351
镉(mg/kg)	0.32	0.37
汞(mg/kg)	1.74	0.175
砷(mg/kg)	6.18	5.68
苯胺(mg/kg)	ND	ND
2-氯酚(mg/kg)	ND	ND
硝基苯(mg/kg)	ND	ND
萘(mg/kg)	ND	ND
苯并[a]蒽(mg/kg)	ND	ND
蒽(mg/kg)	ND	ND
苯并[b]荧蒽(mg/kg)	ND	ND
苯并[k]荧蒽(mg/kg)	ND	ND
苯并[a]芘(mg/kg)	ND	ND

采样日期	2026-05-09	
坐标	E113.122506, N35.241802	E113.122911, N35.241520
检测点位	T1	T2
采样深度	0-0.2m	0-0.2m
检测项目及结果		
茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	ND	ND
二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	ND	ND
样品状态	浅棕、砂壤土、潮	暗棕、砂壤土、潮
备注: “ND”表示未检出。		

表 5-1 土壤检测结果 (续)

采样日期	2026-05-09	
坐标	E113.123037, N35.241630	E113.123280, N35.241162
检测点位	T3	T4
采样深度	0-0.2m	0-0.2m
检测项目及结果		
1,1,1,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
1,1-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
1,1-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
1,2-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
1,2-二氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
1,2-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
1,4-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
苯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
二氯甲烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
钒(mg/kg)	165	221
反-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
间,对-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
邻-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND

采样日期	2026-05-09	
坐标	E113.123037, N35.241630	E113.123280, N35.241162
检测点位	T3	T4
采样深度	0-0.2m	0-0.2m
检测项目及结果		
氟仿($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
氟甲烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
氟离子(mg/kg)	31.93	29.90
氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
三氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
四氯化碳($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
四氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
乙苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND
石油烃($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)(mg/kg)	28	103
六价铬(mg/kg)	ND	ND
镍(mg/kg)	52	74
铜(mg/kg)	52	93
铅(mg/kg)	29	65
pH(无量纲)	8.47	8.60
水溶性硫酸盐(mg/kg)	213	260
镉(mg/kg)	0.35	0.55
汞(mg/kg)	0.977	0.567
砷(mg/kg)	7.53	12.1
苯胺(mg/kg)	ND	ND
2-氯酚(mg/kg)	ND	ND
硝基苯(mg/kg)	ND	ND
萘(mg/kg)	ND	ND
苯并[a]蒽(mg/kg)	ND	ND
蒽(mg/kg)	ND	ND
苯并[b]荧蒽(mg/kg)	ND	ND
苯并[k]荧蒽(mg/kg)	ND	ND
苯并[a]芘(mg/kg)	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	ND	ND
二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	ND	ND

采样日期	2026-05-09	
坐标	E113.123037, N35.241630	E113.123280, N35.241162
检测点位	T3	T4
采样深度	0-0.2m	0-0.2m
检测项目及结果		
样品状态	黄棕、砂壤土、潮	暗棕、砂壤土、潮
备注：“ND”表示未检出。		

报告编制:

杜秋芳

报告审核:

李万华

报告签发:

蒋翔翔

日期: 2026 年 06 月 22 日

焦作精准检测技术有限公司

(加盖检验检测专用章)

——报告结束——