

洛阳懿品矿业科技有限公司

2022 年土壤和地下水自行监测方案

委托单位： 洛阳懿品矿业科技有限公司

编制单位： 河南摩尔检测有限公司

二零二二年四月



目 录

1. 工作背景	1
1.1. 项目由来	1
1.2. 编制依据	1
1.3. 工作内容及技术路线	4
2. 企业概况	6
2.1. 企业名称基本信息	6
2.2. 企业用地历史及相关信息	8
2.3. 企业用地已有的环境监测与监测情况	8
3. 地质资料	10
3.1. 地质信息	10
3.2. 水文地质信息	13
4. 企业生产及污染防治情况	15
4.1. 企业生产概况	15
4.2. 企业总平面布置	28
4.3. 各重点场所、重点设施设备情况	30
5. 重点监测单元识别与分类	32
5.1. 重点单元情况	32
5.2. 识别/分类结果及原因	32
5.3. 关注污染物	34
6. 监测点位布设方案	35
6.1. 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	35
6.2. 各点位布设原因	38
6.3. 各点位监测指标及选取原因	40
7. 样品采样、保存、流转与制备	42
7.1. 现场采样位置、数量和深度	42
7.2. 采样方法及程序	44
7.3. 样品保存、流转与制备	45
8. 监测方法及评价指标	47

8.1. 土壤监测方法及评价指标	47
8.2. 地下水监测方法及评价指标	51
9. 质量保证与质量控制	56
9.1. 自行监测质量体系	56
9.2. 监测方案制定的质量保证与控制	58
9.3. 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	58
10. 附图:	61
11. 附表:	64

附图:

附图 1: 厂区地理位置图;

附图 2: 厂区平面布置图;

附图 3: 重点场所分布图;

附表:

附表 1: 有毒有害物质信息清单;

附表 2: 重点场所或者重点设施设备清单;

附表 3: 重点监测单元清单。

1. 工作背景

1.1. 项目由来

《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条规定，土壤污染重点监管单位应当履行“建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门”的义务。《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》第十二条规定，“重点单位应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方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。”

根据洛阳市生态环境局《关于印发洛阳市 2022 年土壤污染重点监管单位名录的通知》，洛阳懿品矿业科技有限公司被列入土壤环境重点监管单位，依法需要开展土壤和地下水监测。

按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（公告 2021 年第 1 号）和嵩县环保保护局《关于开展 2022 年度土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》，洛阳懿品矿业科技有限公司 2022 年 4 月委托河南摩尔检测有限公司对厂区制定了土壤污染隐患排查工作方案，依据隐患排查方案进行了隐患排查工作，并在此基础上编制了土壤污染隐患排查报告。

本次土壤及地下水自行监测主要依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），结合企业土壤隐患排查报告结果，确定重点监测单元、土壤监测点位、地下水监测水井位置、监测指标及频次等，进行监测后，对土壤及地下水监测结果进行分析说明，特形成本报告。

此次工作旨在对洛阳懿品矿业有限公司厂内土壤、地下水污染状况调查与检测，初步识别企业生产过程中是否对土壤造成污染，为后续工作提供数据支持。

1.2. 编制依据

1.2.1. 法律、法规

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

(2) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日修正；

- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》2017 年 6 月 27 日修正；
- (4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》2019 年 8 月 26 日修正；
- (7) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018 年，生态环境部令第 3 号）；
- (8) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令 2016 第 42 号）；
- (9) 《河南省土壤污染防治条例》，2021 年 10 月 1 日实施；

1.2.2. 相关规定和政策

- (1) 《国务院关于印发近期土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- (2) 《河南省清洁土壤行动计划》（豫政〔2017〕13 号）；
- (3) 《关于印发洛阳市土壤污染防治工作方案的通知》（洛政〔2017〕31 号）；
- (4) 《洛阳市生态环境保护委员会办公室关于印发洛阳市 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（洛环委办〔2022〕12 号，2022 年 4 月 26 日）；
- (5) 《关于印发洛阳市 2022 年土壤污染重点监管单位名录的通知》（洛阳市生态环境局，2022 年 3 月 15 日）；
- (6) 《关于开展 2022 年度土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（嵩县环境保护局，2022 年 3 月 18 日）。

1.2.3. 技术导则、规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《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）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (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) 《全国土壤污染状况详查 土壤样品分析测试方法技术规范》；

(8) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896号）；

(9) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（公告2021年第1号）；

(10) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；

(11) 《洛阳市土壤重点监管企业自行监测技术规范》，2019年11月；

(12) 《河南省重点行业企业用地调查疑似污染地块布点采样方案（试行）》（河南省生态环境厅，2019年11月7日）；

(13) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）

(14) 《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南》（2016年，生态环境部公告第74号）；

(15) 《重点环境管理危险化学品目录》（环办〔2014〕33号，2014年4月4日）；

(16) 《国家危险废物名录》（2021年版）。

(17) 《优先控制化学品名录（第一批）》（原环境保护部，公告2017年第83号）；

(18) 《优先控制化学品名录（第二批）》（生态环境部，公告2020年第47号）；

(19) 《有毒有害大气污染物名录（2018年）》（生态环境部，公告2019年第4号）；

(20) 《有毒有害水污染物名录（第一批）》（生态环境部，公告2019年第28号）；

(21) 《重点环境管理危险化学品目录》（环办[2014]33号，2014.4.4）；

(22) 《国家危险废物名录》（2021年版）；

(23) 《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（2004年5月17日生效）；

(24) 《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）；

(25) 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）

1.4.4 企业相关文件

- (1) 《洛阳懿品矿业科技有限公司技改项目环境影响报告书（报批版）》（2021 年 6 月）及其批复；
- (2) 《洛阳懿品矿业科技有限公司突发环境事件应急预案（修订版）》（2022 年 2 月）；
- (3) 《洛阳懿品矿业科技有限公司土壤隐患排查报告》；
- (4) 《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改清单

1.3. 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

（1）污染物识别：通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等形式，获取企业所有区域及设施的分布情况、企业生产工艺等基本信息，识别、判断和调查企业可能存在的特征污染物种类。

（2）取样监测：在污染识别的基础上，根据国家现有相关标准导则要求制定调查方案，进行调查取样与实验室分析检测。根据文件要求以及企业实际情况设置取样点位，通过检测结果分析判断调查企业实际污染状况。

（3）结果评价：参考国内现有评价标准和评价方法，确定调查企业土壤与地下水环境质量情况，是否存在污染，并进一步判断污染物种类、污染分布与污染程度，编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息。

1.3.2 技术路线

企业土壤和地下水自行监测的工作技术路线见图 1.3-1。

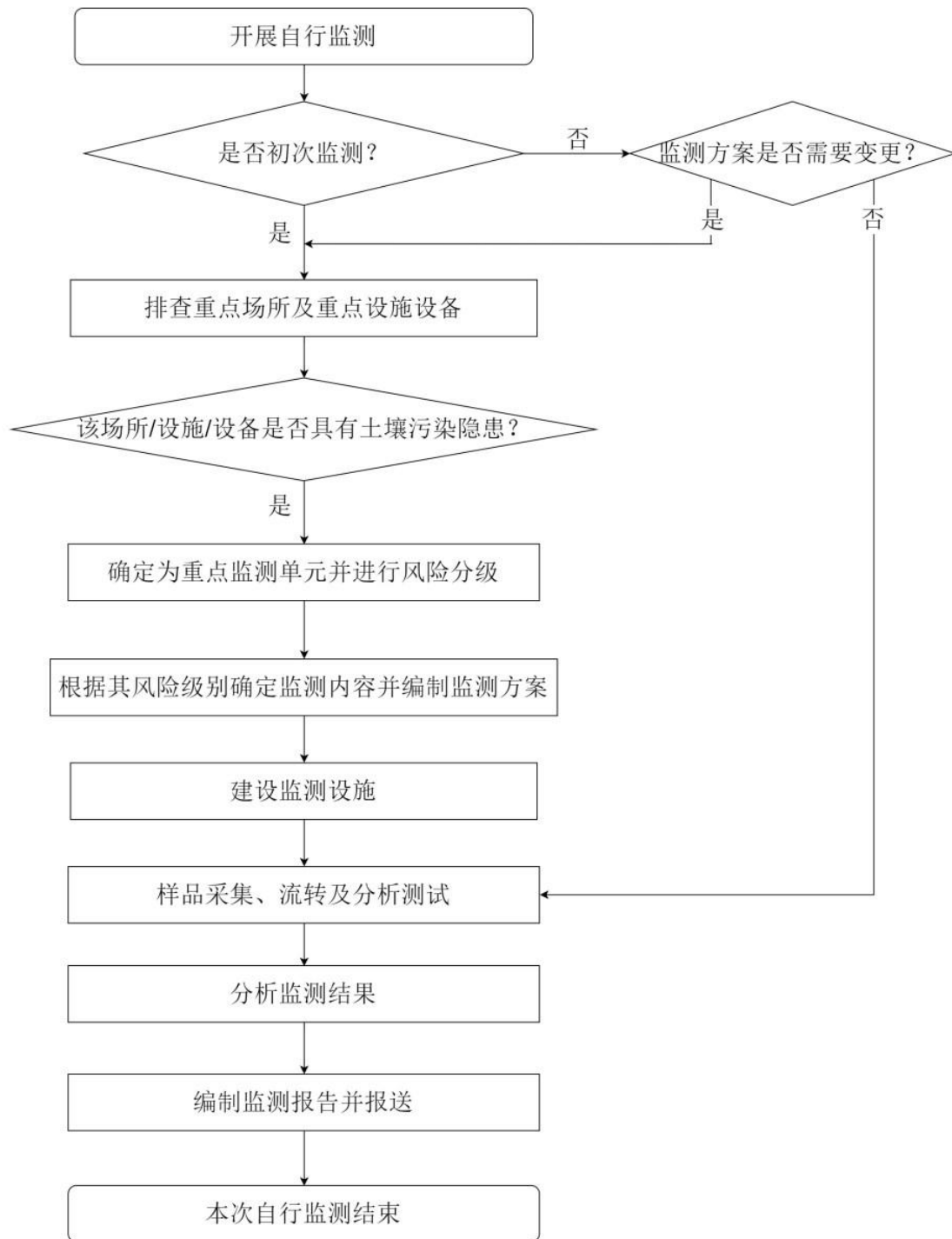


图 1.3-1 土壤和地下水自行监测工作技术路线

2. 企业概况

2.1. 企业名称基本信息

洛阳懿品矿业科技有限公司位于洛阳市嵩县产业集聚区饭坡工业园，厂址中心坐标为：112°13'37.64"E、34°10'51.27"N，占地面积 67 亩，主要从事低含量多金属矿产品富集分离研制、生产、加工、销售。企业的地理位置详见图 2.1-1，企业基础信息详见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本信息一览表

企业名称	洛阳懿品矿业科技有限公司		
统一社会信用代码	91410325080826362N		
地址	洛阳市嵩县产业集聚区饭坡工业园		
经营范围	低含量多金属矿产品富集分离研制、生产、加工、销售；新型机械设备研制、开发、销售；新工艺研制、开发；设备购销；矿产品购销、深加工		
土地性质	工业用地		
法人	杨玉宝	所属行业	无机化工
厂址中心经度	112°13'37.64"	厂址中心纬度	34°10'51.27"
联系人	杨红发	联系电话	15538537039
占地面积	67 亩（44689m ² ）	建筑面积	18000m ²
主要产品及产能	仲钨酸铵	5000t/a	
	钨酸（中间产品、自用）	5500t/a	
	钼酸（副产品）	5000t/a	
生产周期	年工作 300 天	劳动定员	46 人
建厂时间	2013 年 10 月	环保验收时间	2022 年 2 月

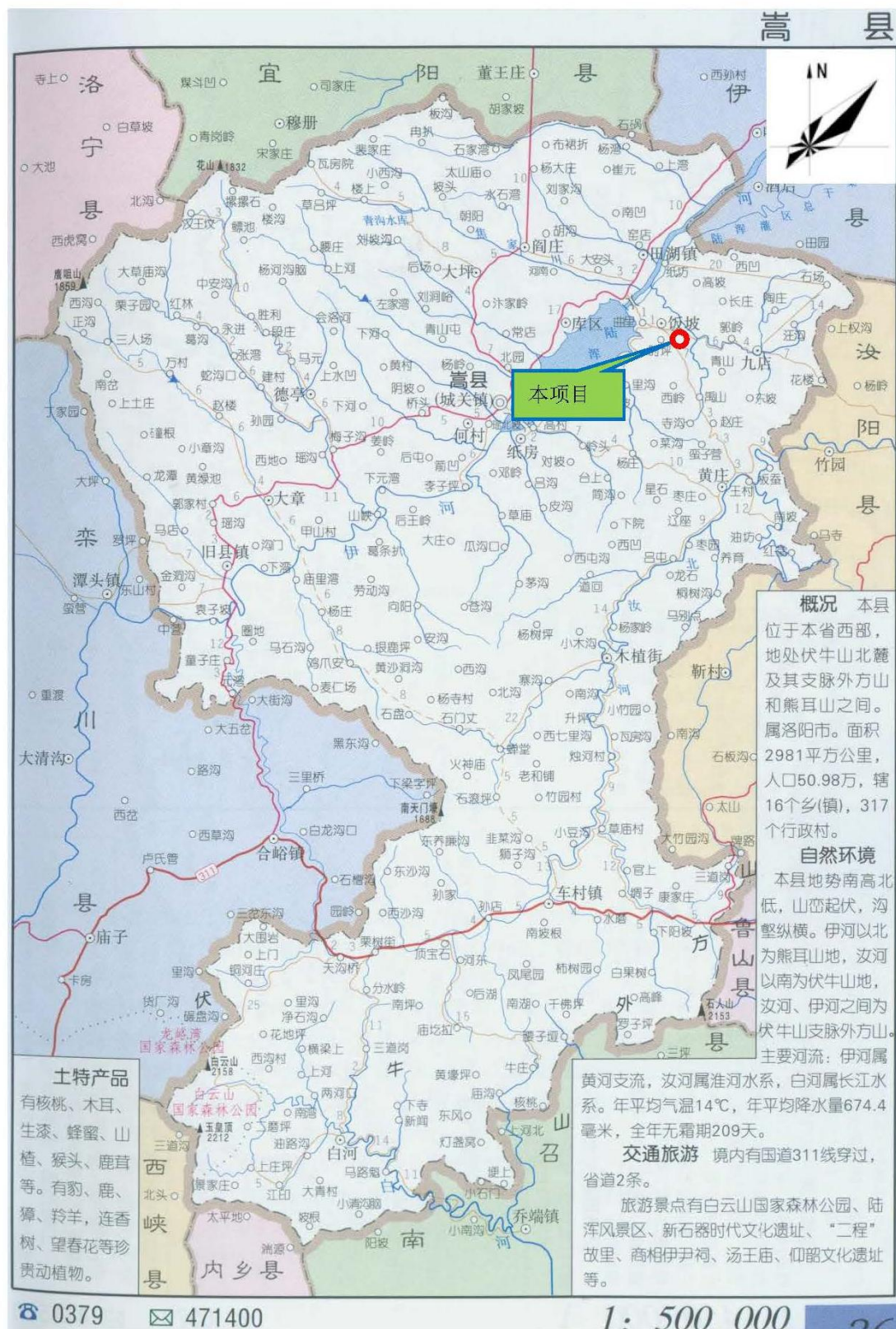


图 2.1-2 企业地理位置

2.2. 企业用地历史及相关信息

企业所在地块原为农用地，2014 年企业开始在该地块建设工业厂房及配套公辅设施，2016 年完成完成主体工程一、二、三车间的建设，一、二、三车间主体生产设施全部安装到位，二、三车间（仲钨酸铵生产线）具备了以钨酸为原料、产品为仲钨酸铵的生产条件，配套建成相关基础设施；一车间（钨酸原料生产线）因钨酸生产技术壁垒未突破，工艺未实际打通，一车间钨酸生产线未实现生产；二、三车间采用外购粗钨酸方式开始了仲钨酸铵生产，产能为 5000 吨/年。该地块的企业用地历史信息见表 2.2-1。

表 2.2-1 企业用地历史信息

序号	用地历史	行业分类	经营范围
1	农用地	/	/
2	工业用地（洛阳懿品矿业科技有限公司）	无机化工	低含量多金属矿产品富集分离研制、生产、加工、销售；新型机械设备研制、开发、销售；新工艺研制、开发；设备购销；矿产品购销、深加工

2.3. 企业用地已有的环境监测与监测情况

企业于 2021 年 12 月 24 日重新申请了排污许可证，于 2022 年 2 月进行了环保“三同时”验收。企业现有的土壤和地下水监测数据均源自《洛阳懿品矿业科技有限公司技改项目环境影响报告书》（报批版），地下水水质监测点位详见表 2.3-1，土壤监测点位详见表 2.3-2。

表 2.3-1 地下水水质监测点位一览表（摘录自环评报告）

编号	监测点所在地	坐标		备注
		X	Y	
1	饭坡驾校	3784820	612624	坐标根据实际采用位置就行修正
2	南饭坡村	3782979	612699	
3	杨庄新村	3784795	613644	
4	工业园生活用水	3783221	613864	
5	汪城村	3784221	614437	

由表 2.3-1 可知，地下水水质监测井均在厂区外。根据《洛阳懿品矿业科技有限公司技改项目环境影响报告书》（报批版）的统计结果：地下水各监测点位中各因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。

表 2.3-2 土壤监测点布设情况一览表

序号	监测点	监测因子	取样个数
1	一、三车间外侧排水沟	GB36600-2018 表 1 中 45 项目因子、pH、钼、	1 个表层样
2	一车间外侧	镉、汞、砷、铅、铬(六价)、铜、镍、钼、pH 值	3 个柱状样
3	盐酸罐区		
4	二车间外侧		

根据《洛阳懿品矿业科技有限公司技改项目环境影响报告书》（报批版）的统计结果，监测期间厂区内土壤环境质量各因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》。

3. 地质资料

3.1. 地质信息

3.1.1. 地质概况

嵩县位于秦岭纵向构造带东段及新华夏系构造带的交汇处，岩浆活动频繁，构造复杂，且构造运动具多期次、多旋回的特点，基层以紧密复式褶皱为主，盖层以菱形断块及宽展型褶皱为特征，褶皱轴向 $290^{\circ}\sim 310^{\circ}$ 之间；平衡轴向的断裂较为发育。嵩县地层，自太古界至新生界，除缺失志留、泥盆和石炭、奥陶、三迭系外，其余均有沉积。

区域地层区划属华北地层区—豫西地层分区—华熊地层小区，区域内出露地层主要为中元古界长城系熊耳群火山岩系，和零星分布的古近系砾岩及第四系残、坡积物。据地表物探和深部钻探资料，其地层由老到新分为：长城系熊耳群鸡蛋坪组（Pt₂xj）、长城系熊耳群马家河组（Pt₂xm）、白垩系下统九店组（K₁j）、古近系古新统高峪沟组下段（E₁g₁）、新近系中新统洛阳组（N₁l）、第四系。

3.1.2. 区域地层岩性与地质构造

（1）地层

嵩县位于秦岭纵向构造带东段及新华夏系构造带的交汇处，岩浆活动频繁，构造复杂，且构造运动具多期次、多旋回的特点，基层以紧密复式褶皱为主，盖层以菱形断块及宽展型褶皱为特征，褶皱轴向 $290^{\circ}\sim 310^{\circ}$ 之间；平衡轴向的断裂较为发育。嵩县地层，自太古界至新生界，除缺失滞留、泥盆和石炭、奥陶、三迭系外，其余均有沉积。

评价区域地层区划属华北地层区—豫西地层分区—华熊地层小区，区域内出露地层主要为中元古界长城系熊耳群火山岩系，和零星分布的古近系砾岩及第四系残、坡积物。据地表物探和深部钻探资料，其地层由老到新分述如下：

①长城系熊耳群鸡蛋坪组

广泛分布于区域的西部和南部，为一套以中酸性、酸性熔岩为主夹中性熔岩及火山碎屑岩的岩石组合。喷发不整合于许山组之上，接触面波状弯曲，显示熔岩顶面的涌动特征。

主要岩性为青灰色、紫红色巨厚层状流纹斑岩，单层厚度 1-3m，层面流纹、

流线构造发育，局部见角砾熔岩、集块熔岩，并呈透镜状出现。上部夹安山岩薄层及透镜体。

②长城系熊耳群马家河组

该组地层出露于区域的东北部和东南部，区内出露厚度在 1000 米以上，与下伏鸡蛋坪组呈喷发不整合接触。

该组火山岩以中性熔岩为主，夹凝灰岩。依据岩性特征，可将该组地层分为两段：上段为安山岩、安山玢岩。安山斑岩、杏仁状安山岩夹一层厚约 10 米的紫红色凝灰岩，下段为橄榄玄武岩、玄武岩、安山玄武岩、玄武安山岩。与区内金矿成矿关系密切的为上岩性段。

垭系下统九店组：零星分布于区域的东北部，岩性为灰白色英安质晶屑凝灰岩，局部发育底砾石。

古近系古新统高峪沟组下段：零星分布于区域的西部，岩性为紫红色厚层粘土岩与杂色砂砾岩互层。

新近系中新统洛阳组：广泛分布于区域的北部，下段为灰白色砂砾岩夹薄层泥质粗砂岩及红色砂质粘土岩；上段上部含钙质结合砂质粘土岩，下部为砂质粘土岩与薄层泥质粗砂岩及红色砂质粘土岩。

第四系：分布于区域西北部、中部上坪一带，岩性为河床冲积砂砾石层。

(2) 构造

区域上以块断式构造变形为主，断裂发育，根据走向及相互切割关系划分为北西向、北东向两组，构成网格状构造骨架。

①北西向断裂

区域上广泛发育，走向北西—南东，倾向南西，多期活动特性明显，早起韧性变形形成片理化带，晚期自南向北脆性逆冲推覆，沿断裂带形成构造角砾岩、碎裂岩、碎玢岩等。岩石硅化、钾化及其它蚀变强烈。其相互平行的次级断裂主要表现为逆断层特征，规模相对较小，破碎宽度不等。本组断裂对金多金属的形成具有一定的控制作用。

②北东向断裂

区域上广泛发育，有一些列不同规模大小断裂组成。走向 $10^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 $66^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，走向延伸在 2~10km，宽约 4~5mm，以脆性变形为主。断裂

带内碎裂岩、角砾岩发育，局部见硅质胶结，断裂两侧出现不规则状羽状节理及破裂面，局部出现牵引褶皱，显示出正断裂特点。

3.1.3. 区域地质构造

(1) 地层

根据野外钻探揭露，现场判别，结合原位测试和室内土工试验资料，将勘探深度内的地层划分为 6 个工程地质单元层。现自上而下分层描述如下：

①素填土（Q4ml）：褐黄色，棕红色，稍密，稍湿。主要由黏性土组成，局部混钙质结核。该层主要分布在场址西北侧，东南部边缘有少量分布，层厚 0.80~9.60m。

②层粉质粘土（Q3dl）：褐黄色，可塑~硬塑，干强度中等，韧性中等，无摇震反应，稍有光泽，含少量的钙质结核。该层大部分已被挖除，仅局部分布，层顶埋深 0.00~9.60m 层厚 2.60m~10.30m。

③-1 层粉质粘土（Q2dl）：灰褐色，可塑，干强度中等，韧性中等，无摇震反应，稍有光泽。该层仅在场址南侧钻孔 ZK105~ZK110 出现，层顶埋深 0m，层厚 3.20~4.80m。

④层粉质粘土（Q2dl）：棕红色，硬塑~坚硬，干强度高，韧性中等，无摇震反应，稍有光泽。含约 10%-30%的钙质结核，粒径 20~80mm，局部钙质富集成结石状，含量达 60%以上。下部含有角砾及碎石。该层层位稳定，分布普遍，部分钻孔未揭穿，层顶埋深 0.00~16.80m，揭穿层厚 3.40~14.10m。

⑤层全风化安山岩（Ar）：紫红色，黄褐色，岩石结构已完全破坏，岩体蚀变剧烈，风化成土状，含少量岩石碎屑。该层层位稳定，分布普遍，大部分钻孔未揭穿，层顶埋深 6.40~14.10m，揭穿层厚 2.10~6.10m。

⑥层强风化安山岩（Ar）：黄褐色，灰绿色，岩石结构大部分破坏，岩体蚀变剧烈，岩石成碎石状，锤击易碎；上部风化成土状。勘探深度内该层未揭穿，层顶埋深 10.30~19.50m，该层深厚，最大揭穿厚度 8.90m，下部无软弱下卧层。园区的东南凝灰岩出露；根据工业园区工勘报告，Q2 的覆盖厚度小于 10m。

(2) 构造

根据区域地质资料，本场地没有大型活动断裂通过

3.2. 水文地质信息

3.2.1. 地下水类型及富水特征

嵩县地下水水质较好，矿化度小，全县地下水补给量为 2 亿 m^3/a 。由于储水构造为砂砾石层，地下水位与降雨关系密切，储水层多位于河川、沟川地带，位于此处的耕地大部分可以自流灌溉，而在盆地及渠尾水量不足地区地下水开采量仅 0.1 亿 m^3/a 。嵩县地处华北地台南缘与秦岭褶皱系北缘，地下水分为四种类型：松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙-孔隙水、碳酸盐岩类裂隙-岩溶水、基岩裂隙水。

根据《嵩县产业集聚区饭坡园区地下水环境影响评价专题报告》中的水文地质勘探结果可知，重点调查区内地下水类型为：松散岩类孔隙水。松散岩类孔隙水：该含水层主要指全新统砂卵砾石层，主要分布于本区河谷阶地、盆地、山前洪积扇、洪积倾斜平原等地区。地下水位与降雨密切相关，水位埋深 2-20m。单井涌水量 500-3000L/h。

根据《嵩县产业集聚区饭坡园区地下水环境影响评价专题报告》中的水文地质勘探结果，松散岩类孔隙水在调查区域内厚度不均匀。其中，杨庄附近含水层厚度约为 7m，工业园区东南角沟谷内含水层厚度约为 5m，汪城村附近河滩内含水层厚度约为 4m。

3.2.2. 地下水补给、径流、排泄条件

地下水经常不断的参与自然界的水循环，通过补给、排泄、径流，完成地下水的迁移。评价区内地下水的运移，受地形、地貌、地质构造、岩石等各种条件的控制。

（1）地下水补给

评价区域内地下水主要通过大气降水补给，其补给在时间上受气候变化的影响，夏季多雨季节地下水补给较多。地形、地貌也对降水补给有较大影响。另外还有河流补给、邻区侧向径流（来源与陆浑水库）、农田灌溉及少量深部基岩裂隙水的补给。

（2）地下水排泄

评价区域内排泄水主要为生活及产业集聚区工业用水。地下水的排泄主要通

过蒸发（面状排泄）及农灌用水的方式，调查区域内未发现泉。人工开采也成为地下水排泄的方式之一，主要有农灌用水、居民生活用水。

（3）地下水动态特征

依据现场水文地质勘探结果，潜水含水层潜水水位埋深 0.79-24m。潜水水位随季节变化而波动，丰水期水位抬高，枯水期水位下降，显示出降雨入渗一径流型动态特征。

3.2.3. 地下水化学特征

在采集的 8 个地下水样品中，pH 值在 7.47~8.06 左右。按舒卡列夫分类原则进行分类，从工作区的地下水水化学类型图可以看出：工作区内浅层地下水化学类型中工业园区内及汪成村地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，重义河内地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ，杨庄内水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}$ 。陆浑水库水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 。

3.2.4. 区域地下水开发利用情况

（1）居民用水情况该区域分布着 4 个自然村，大约 3200 人左右，经过调查部分农户有自备井，主要用于生活用水；饭坡乡镇居民及工业园区生活用水采用集中供水，水源为饭坡西曲里村机井地下水，受陆浑水库补给。

（2）工农业用水情况

当地经济以农业为主，随着近几年产业集聚区的建设，工业经济快速发展起来。其中，陆浑水库距工业园区约 2 公里，工业用水取自陆浑水库。由于该区属于山地，地下水富水性较差，农田灌溉以大气降水为主，少量地下水为辅。

4. 企业生产及污染防治情况

4.1. 企业生产概况

4.1.1. 企业概况

企业的工程组成详见表 4.1-1，厂区内的建筑构筑物详见表 4.1-2。

表 4.1-1 企业的工程组成一览表

序号	工程组成	项目名称	建设内容	备注
1	主体工程	钨酸生产车间	设置 1 条钨酸生产线，包括矿粉混合搅拌、高压浸出、净化除杂、离子交换、酸沉、尾液处理等工序。	一车间
		净仲钨酸铵溶液车间	设置 1 条净仲钨酸铵溶液生产线，包括钨酸调浆、氨溶除磷、离子交换除镁等工序。	二车间
		仲钨酸铵成品车间	设置 2 条仲钨酸铵成品生产线，蒸发结晶、干燥、包装等工序。	三车间
2	辅助工程	办公楼	占地面积 675m ² ，建筑面积 2700m ²	4 层
		住宿楼	占地面积 312m ² ，建筑面积 624m ²	2 层
		化验楼	占地面积 448m ² ，建筑面积 896m ²	2 层
		机修车间	占地面积 90m ² ，建筑面积 90m ²	1 层
3	公用工程	供水系统	由饭坡工业园区供水管网提供	/
		供热系统	燃气导热油炉，额定功率 2300KW	/
		消防系统	厂区内建设一座 150m ³ 消防水池	/
		供电系统	10kV 电源引自园区变电站，厂区东北方向设配电室引至各车间	/
4	储运工程	液氨	储存间占地面积 70m ² ，最大储量 2.4t，钢瓶 12 个（单瓶 400L，单瓶充装 200kg 液氨）	/
		盐酸	罐区占地面积 35m ² ，储罐 1 个 20m ³	/
		仓库	位于一车间东北侧，占地面积 420m ² ，用于储存一车间原料低品位钨钼矿产品，吨包贮存	/
5	环保工程	废气处理	含氨：二级水喷淋塔	/
			颗粒物：集气罩+袋式除尘	/
			颗粒物：密闭上料间+集气罩+袋式除尘器	/
			酸雾：二级水喷淋塔	/
		废水处理	生活污水：化粪池 30m ³ 预处理后通过园区污水管网送田湖园区污水处理厂处理	/
			生产废水：含金属废水新建处理设施，规模用 7t/h，处理后中水全部回用，不外排	/
		事故水池	厂区内建设有 2 个 270m ³ 的事故水池	/
		一般固废间	建筑面积 10m ²	一层

序号	工程组成	项目名称	建设内容	备注
		危废间	建筑面积 200m ²	一层

表 4.1-2 厂区内的建筑构筑物统计

序号	名称	占地面积	建筑面积	功能	备注
1	一车间	42m×18m	756m ²	钨酸生产车间	轻钢结构, 1 层
2	二车间	50m×18m	900m ²	净仲钨酸铵溶液生产车间	轻钢结构, 1 层
3	三车间	42m×18m	756m ²	仲钨酸铵成品车间	轻钢结构, 1 层
4	办公楼	675m ²	2700m ²	职工行政办公	砖混结构, 4 层
5	住宿楼	312m ²	624m ²	职工住宿	砖混结构, 2 层
6	化验楼	448m ²	896m ²	产品检测	砖混结构, 2 层
7	机修车间	90m ²	90m ²	/	砖混结构, 1 层
8	液氨库房	70m ²	70m ²	储存液氨	砖混结构, 1 层
9	原料仓库	420m ²	420m ²	储存原料低品位钨钼矿产品	砖混结构, 1 层
10	一般工业固废仓库	10m ²	10m ²	暂存一般工业固废	砖混结构, 1 层
11	危废仓库	200m ²	200m ²	暂存危险废物	轻钢结构, 1 层
12	盐酸储罐	35m ²	35m ²	储存盐酸	卧式储罐
13	配电间	80m ²	80m ²	/	砖混结构, 1 层
14	高位水池	/	/	/	地上设施
15	消防水池	/	/	/	地上设施
16	化粪池	/	/	/	地理设施
17	事故应急池	/	/	/	地理设施
18	生产废水处理站	/	/	/	地理设施
19	循环水塔	/	/	/	地上设施
20	导热油炉	/	/	/	导热油采用卧式储罐存储

4.1.2. 原辅料及产品情况

4.1.2.1. 原辅料情况

企业一车间产品为钨酸、副产品为钼酸，主要原辅料为低含量钨钼矿粉、纯碱、片碱、盐酸、硫酸镁、离子交换树脂。二车间和三车间产品均为仲钨酸铵，主要原辅料为钨酸、液氨、硫酸镁、片碱。企业原料消耗情况见表 4.1-3；低含量钨钼矿粉的主要成分分析引用环评数据，见表 4.1-5；原辅物理化性质见表 4.1-4。

表 4.1-3 企业原辅料消耗情况统计

序号	原辅料名称	主要成分或规格	状态	消耗量	暂存场所	包装形式/储存形式
1	低含量钨钼粉	25%三氧化钨	固态	18000	原料仓库	吨包
2	纯碱	98%	固态	7487.2		袋装
3	片碱	99.8%	固态	3095.7		袋装
4	盐酸	30%	液态	21925.8	罐区	灌装
5	硫酸镁	98%	固态	343.7		袋装
6	离子交换树脂	/	固态	83.5		袋装
7	钨酸（含 水）	WO ₃ 85%	固态	5447.4		袋装
8	液氨	/	液态	672.4	液氨库房	桶装

表 4.1-4 低含量钨钼矿产品主要成分分析（引用环评数据）

序号	化学成分								
样品 1	S (%)	Mo (%)	P (%)	Cu (%)	Fe (%)	As (%)	Mn (%)	W (%)	Al (%)
	1.84	16.06	0.20	<0.10	0.40	<0.10	0.14	16.22	0.59
	Cr(%)	Pb(%)	Hg(%)	Mg(%)	Cd(%)	Ca(%)	Zn(%)	Si(%)	
	<0.05	<0.05	<0.05	1.56	<0.05	24.28	<0.05	1.24	
样品 2	S (%)	Mo (%)	P (%)	Cu (%)	Fe (%)	As (%)	Mn (%)	W (%)	Al (%)
	1.16	4.79	5.46	<0.10	0.62	<0.10	<0.10	24.00	0.36
	Cr(%)	Pb(%)	Hg(%)	Mg(%)	Cd(%)	Ca(%)	Zn(%)	Si(%)	
	<0.05	<0.05	<0.05	0.077	<0.05	23.14	<0.05	1.84	
均值	S (%)	Mo (%)	P (%)	Cu (%)	Fe (%)	As (%)	Mn (%)	W (%)	Al (%)
	1.50	10.43	2.83	<0.10	0.51	<0.10	0.14	20.11	0.48
	Cr(%)	Pb(%)	Hg(%)	Mg(%)	Cd(%)	Ca(%)	Zn(%)	Si(%)	
	<0.05	<0.05	<0.05	0.82	<0.05	23.71	<0.05	1.54	
注：样品 1 来自洛钼，样品 2 来自中国黄金；项目拟采取各 50%原料供应，核算项目矿粉成分。									

表 4.1-5 企业主要原辅料理化性质

化学名称	CAS 号	理化性质	危险特性	毒理学资料
钨酸	7783-03-1	分子式: $\text{H}_2\text{O}_4\text{W}$, 分子量 249.86; 能以多种状态存在。黄色粉末或晶体等; 相对密度 (水=1): $5.5\text{g}/\text{cm}^3$, 熔点: 100°C , 沸点: 1473°C (常压); 溶于氢氟酸, 缓溶于苛性碱溶液, 不溶于水和其他酸类。	/	/
钼酸	7782-91-4	分子式: $\text{MoO}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$, 分子量 161.95; 白色或略带黄色的粉末, 相对密度 (水=1): $3.1\text{g}/\text{cm}^3$, 熔点: 300°C ; 微溶于水, 溶于碱液、氨水或氢氧化铵溶液。	/	/
盐酸 (30%)	/	无色液体, 具有刺激性气味; 由于浓盐酸具有挥发性, 挥发出的氯化氢气体与空气中的水蒸气作用形成盐酸小液滴, 所以会看到白雾; 熔点: -52°C , 沸点: 90°C , 密度 $1.149\text{g}/\text{cm}^3$; 饱和蒸气压 1.41kPa (20°C); 能与水、乙醇任意混溶, 能溶于许多有机溶剂, 如乙醚。	不可燃	LD_{50} : $900\text{mg}/\text{kg}$ (大鼠经口) LC_{50} : $4600\text{mg}/\text{m}^3, 3124\text{ppm}$ (大鼠吸入, 1h)
纯碱	497-19-8	单斜针状结晶, 白色粉末, 味涩; 熔点: 851°C , 沸点: 1600°C , 相对密度 (水=1): $2.532\text{g}/\text{cm}^3$; 溶于水, 微溶于无水乙醇, 不溶于丙醇, 溶于甘油。	/	LD_{50} : $4090\text{mg}/\text{kg}$ (大鼠经口); LC_{50} : $6600\text{mg}/\text{kg}$ (小鼠经口)
片碱	1310-73-2	片碱一般指氢氧化钠, 纯品为无色透明晶体, 吸湿性强; 熔点: 318.4°C , 沸点: 1390°C , 饱和蒸气压: 0.13kPa (739°C), 相对密度 (水=1): $2.13\text{g}/\text{cm}^3$; 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮、乙醚。	/	/
硫酸镁	7487-88-9	白色结晶状固体; 熔点: 1124°C , 相对密度 (水=1): $2.66\text{g}/\text{cm}^3$; 易溶于水, 微溶于乙醇、甘油、乙醚, 不溶于丙酮。	本品不燃, 具刺激性。	LD_{50} : $645\text{mg}/\text{kg}$ (小鼠皮下), $670-733\text{mg}/\text{kg}$ (小鼠腹腔)
液氨	7664-41-7	有刺鼻臭味的无色气体; 熔点: -77.7°C , 沸点: -33.35°C , 相对密度 (水=1): $0.7\text{g}/\text{cm}^3$, 饱和蒸气压: 882kPa (20°C); 易溶于水、乙醇、乙醚	爆炸上限 (%): 28 爆炸下限 (%): 15	LD_{50} : $350\text{mg}/\text{kg}$ (大鼠经口); LC_{50} : $1390\text{mg}/\text{m}^3$, 4 小时, (大鼠吸入)
仲钨酸铵	11120-25-5	白色结晶, 有片状或针状二种; 熔点: 3410°C , 沸点: 5660°C (常压), 相对密度 (水=1): $19.3\text{g}/\text{cm}^3$; 溶于水, 不溶于醇。	/	/

4.1.2.2. 产品情况

本项目一车间产品为钨酸、副产钼酸，二车间和三车间产品为仲钨酸铵，钨酸为企业的中间产品，全部自用不外售，钼酸外售。企业的产品方案及产能详见表 4.1-6。

表 4.1-6 企业产品方案及产能

序号	产品名称	产能 (t/a)	所属车间	备注
1	钨酸 (中间产品)	5500	一车间	自用, 不外售
2	钼酸 (副产品)	5000	一车间	外售
3	仲钨酸铵	5000	二、三车间	外售

4.1.3. 生产工艺及产污环节

4.1.3.1. 钨酸生产工艺及产污环节

4.1.3.1.1. 钨酸生产工艺流程

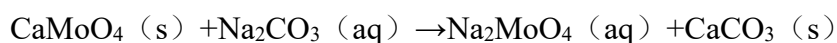
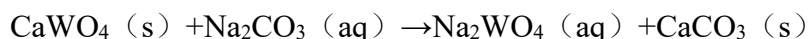
一车间钨酸生产工艺采用“苏打高压浸出-离子交换”法生产钨酸（不属于碱煮工艺），主要工艺流程包括：矿粉混合搅拌、高压浸出、净化除杂、离子交换、酸沉、尾液处理等，详见图 4.1-1。

(1) 混合搅拌

搅拌槽先投加纯碱与水，配置后投加矿粉。原料低品位钨钼吨包矿粉通过自动喂料系统投加矿粉，然后通过密闭下料管道进入搅拌槽（液面下进矿粉），与纯碱、水混合搅拌，搅拌均匀后进入高压浸出釜。下料口设置集气罩，外部接袋式除尘器，收集后矿粉投入搅拌釜利用。

(2) 高压浸出

主要设施为高压浸出釜，采用导热油炉间接加热至 150~200℃、压力 500kPa，矿粉中钨酸钙、钼酸钙与纯碱溶液反应，生成钨酸钠、钼酸钠溶液。高压浸出确保了有价金属的浸出率，低品位混合矿浸出时间 4~6h，苏打用量 2~3 倍， WO_3 浸出率达 98%左右。浸出完毕通过板框压滤，滤出浸出渣，溶液进入除杂工序。主要反应如下：

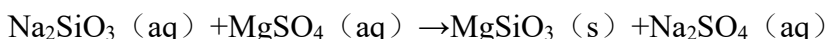
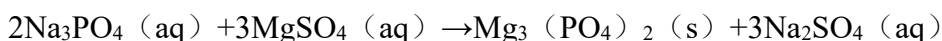
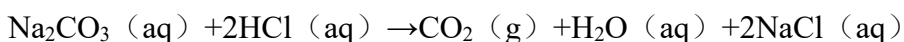


(3) 净化除杂

钨钼矿在浸出的同时，有部分磷、硅等杂质一同进入溶液中，利用镁盐（硫

酸镁)与溶液中磷、硅生成难溶的磷酸镁、硅酸镁沉淀,进行净化除杂。除杂过程中采用盐酸调节 pH 至 9~10。一次净化后物料通过真空抽滤将固、液分离,净化渣送搅拌槽重新利用,溶液送离子交换工序精制。

主要反应如下:



(4) 离子交换

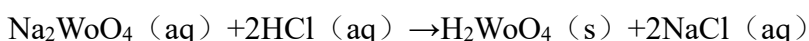
一次净化后溶液进入离子交换柱,主要目的除去溶液中钼。根据钨、钼在一定的条件下形成水合离子不同的特性,在特定的条件下,利用特种树脂进行离子交换,将 WO_4^{2-} 吸附在树脂上, MoO_4^{2-} 存在于溶液中,从而达到钨、钼分离的目的。

经过离子交换柱后,实现钨、钼分离, WO_4^{2-} 吸附在树脂上,采用 20%左右氢氧化钠溶液解析,解析后得钨酸钠溶液,送酸沉工序制取钨酸。

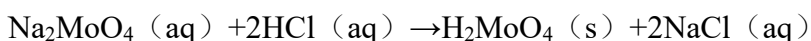
经过离子交换柱后, MoO_4^{2-} 进入溶液,送缓冲罐,加稀盐酸调节 pH2-3,再送另一套离子交换柱,通过离子交换将 MoO_4^{2-} 吸附在换树脂上,采用 20%左右氢氧化钠溶液解析获得 Na_2MoO_4 溶液,送酸沉工序制取钼酸,二次离子交换尾液送污水站处理。

(5) 酸沉

一次离子交换后钨酸钠溶液进入酸沉工序,利用钨酸溶于碱溶液、不溶于其他酸类特点,加入盐酸调节 pH2-3,使钨酸结晶,然后通过板框压滤制取钨酸,钨酸送二车间做仲钨酸铵制取原料,板框滤液送离子交换柱重复利用,主要反应如下:



二次离子交换后钼酸钠溶液进入酸沉工序,利用钼酸溶于碱溶液、微溶于水或酸特点,加入盐酸调节 pH3-5,使钼酸结晶,然后通过板框压滤制取钼酸,钼酸作为副产品外售,板框滤液送另一套离子交换柱重复利用,主要反应如下:



(6) 含重金属废水治理

一车间废水包括离子交换柱再生废水及二次离子交换尾液，废水特点含有钨、钼等重金属，呈碱性，建设单位拟新建生产废水处理站，通过“调节-过滤-MVR-回用”等组合工艺进行治理，中水回用于矿粉混合搅拌工序，废渣主要含氯化钠及钙盐等。

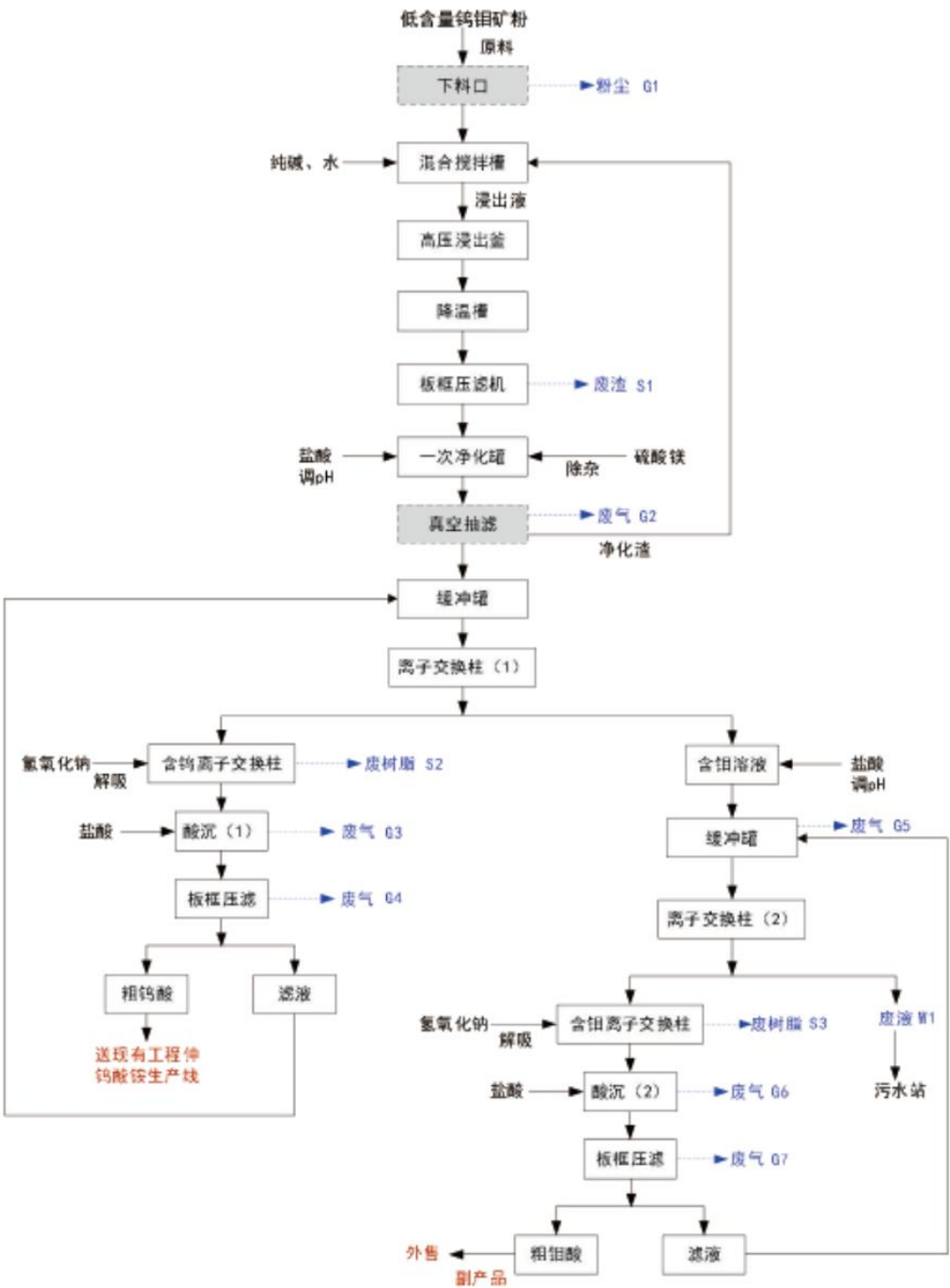


图 4.1-1 钨酸生产工艺流程及产污环节图

4.1.3.1.2. 钨酸生产工艺产污环节

钨酸生产工艺产污环节详见图 4.1-1 和表 4.1-7。

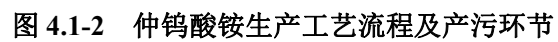
表 4.1-7 钨酸生产工艺产污环节一览表

类型	污染工序		主要污染因子	污染防治措施	
废气	矿粉上料口	G1	粉尘	密闭仓库吨包储存,设置密闭上料间,设置集气罩,末端设覆膜袋式除尘器	
	真空抽滤	G2	HCl、CO ₂	二级水喷淋吸收塔处理	
	酸沉釜	G3、G6	HCl		
	含钼溶液调 pH	G5	HCl、CO ₂		
	板框压滤	G4、G7	HCl		
	盐酸储罐	无组织	HCl	接入二级水喷淋吸收塔处理	
废水	离子交换过程	W1	含钨、钼等重金属离子及无机钠盐	送生产废水处理站处理,不外排、	
	车间及设备冲洗废水	W2	含钨、钼等重金属离子、SS 等		
	废气处理废液	W3	pH、钨、钼等金属离子	返回系统作为稀盐酸利用	
	真空泵排污	W4	pH、钨、钼等金属离子		
	生活污水	W5	COD、氨氮、SS	化粪池预处理后进园区污水管网	
噪声	设备噪声	/	噪声	隔声、减振等措施	
固废	高压浸出板框压滤	S1	浸出渣,含 CaCO ₃ 、Mg ₃ (PO ₄) ₂ 、MgSiO ₃ 等(危废)	水泥窑协同处置或其他具备危废处理资质单位综合利用	
	离子交换柱	S2、S3	废树脂(危废)	资质单位安全处置	
	废水处理	蒸发	S4	无机钠盐等(钨酸钠、钼酸钠、氯化钠、硫酸钠、磷酸钠等)(性质待鉴定)	鉴定后根据性质进行处置)
	化验室	S5	实验室废物(危废)	资质单位安全处置	
	办公生活	S6	一般固废	园区环卫统一清收处理	

4.1.3.2. 仲钨酸铵生产工艺及产污环节

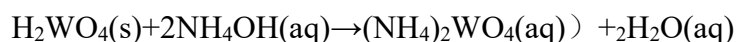
4.1.3.2.1. 仲钨酸铵生产工艺流程

仲钨酸铵生产工艺流程优化为:钨酸调浆、氨溶除磷、离子交换除镁、蒸发结晶、干燥、包装(副线:结晶母液进离子交换回收钨),详见图 4.1-2。

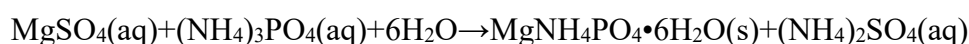


（1）钨酸调浆、氨溶、除磷

用纯水把钨酸固态混合成浆状，用（浓度）氨水把钨酸浆溶解生成钨酸铵溶液，同时投加硫酸镁进行除磷，经过固液分离后，得到钨酸铵溶液，除磷渣收集后打包外售。主要反应如下：



除磷原理：利用镁盐和钨酸铵溶液中磷生成难溶的磷酸铵镁复盐沉淀，达到提纯钨酸铵溶液的目的。主要反应如下：



（2）除镁

采用离子交换法除镁。钨酸铵溶液进入离子交换柱，通过特殊树脂将镁盐与钨酸铵实现分离，镁离子留在离子交换柱上，钨酸铵进入溶液。通过 5% 盐酸溶液对含镁离子交换柱解析，将镁离子去除。

（3）蒸发结晶

经过一次净化除镁后，钨酸铵溶液加入稀盐酸调节 pH2-3，利用钨酸铵、钼酸铵不同结晶特点，然后送连续蒸发结晶塔中蒸发结晶，经圆盘过滤分离固液后，晶体进入下一步干燥工序，结晶母液（含钼）经进入母液处理工序。蒸发过程冷凝液（稀氨水），送氨溶工序利用。

（4）结晶母液处理（除钼）

采用离子交换法除钼。母液处理过程即为除钼过程，结晶母液中含有少量的钨，目的是进一步回收母液中的钨，采用离子交换法去除母液中含钼等杂质。含钼等杂质母液进另一套入离子交换柱，通过特殊树脂将 WO_4^{2-} 留在离子交换柱上，含钼尾液送污水站处理。通过 5% 氯化铵溶液对含钨离子交换柱解析，解析后含钨酸铵溶液送钨酸铵缓冲罐利用。

（5）APT 干燥包装

蒸发结晶、过滤后仲钨酸铵送干燥环节，仲钨酸铵晶体经真空过滤机过滤后进入回转真空干燥机，进行干燥，干燥后的 APT 经混料机搅拌均匀，进入包装工序成为产品。

4.1.3.2.2. 仲钨酸铵生产工艺产污环节

仲钨酸铵生产工艺产污环节见图 4.1-2 和表 4.1-8。

表 4.1-8 仲钨酸铵生产工艺产污环节一览表

类型	污染工序		主要污染因子	污染防治措施	
废气	产品精制工序(氨溶、除磷、除镁、除钼等)		氨气	经相应工段集气管道收集后,引至二级水喷淋塔吸收,稀氨水回用	
	导热油炉		颗粒物、SO ₂ 、NO _x	直排,经 12m 高排气筒排放	
	APT 包装		粉尘	车间内无组织排放	
	盐酸储罐		盐酸雾	厂区内无组织排放	
废水	实验室		pH	进生产废水处理站	采用“石灰沉淀+中和+二次沉淀”处理,然后与预处理后生活污水一并经园区管网进田湖园区污水处理厂,最终汇入伊河
	氨气吸收塔		pH、氨氮		
	硅酸制备		SS、盐类		
	结晶母液处理		钨、钼金属、SS、盐分		
	车间冲洗		钨、钼金属、SS、盐分	绿化利用	
	纯水制备		盐类	直排	经园区管网进田湖园区污水处理厂
	办公生活		COD、氨氮、SS	化粪池处理	
噪声	设备噪声		噪声	隔声、减振等措施	
固废	一般固废	职工生活	生活垃圾	清运至垃圾中转站,交环卫部门处	
		纯水制备	废滤芯、废石英砂、废活性炭	更换后清运至垃圾中转站,交环卫部门处理	
		氨溶	氨溶渣(二氧化硅、钨酸钙等)	收集后外售综合利用	从压滤机以废渣形式出装
			除磷渣(磷酸镁、磷酸铵镁等)	收集后外售综合利用	
		溶液净化	除镁渣(硅酸镁等)	收集后外售综合利用	从废水处理站以污盐形式出来
			除钼渣(硫化钼等)	收集后外售综合利用	
	危险废物	离子交换	废树脂(HW13)	定期交有资质单位安全处置	
		化验	实验室废物(HW34)	定期交有资质单位安全处置	

4.1.4. 污染防治措施

企业采取的污染防治措施见表 4.1-9。

表 4.1-9 企业采取的污染防治措施

类别	产污装置与环节			环保设施	
废气	一车间	投料过程	矿粉上料口	密闭上料间，集气罩+袋式除尘器+15m 高排气筒	
		真空系统	抽滤尾气	加液口封闭引出废气接入集气管道	1 座二级水喷淋吸收塔+25m 高排气筒
		酸沉釜	挥发损失	呼吸孔接入集气管道	
		含钼溶液缓冲罐	挥发损失	呼吸孔接入集气管道	
		板框压滤	挥发损失	二次封闭，顶吸集气接入集气管道	
		罐区	呼吸损失	呼吸孔接入集气管道	
		导热油炉	燃烧废气	低氮燃烧装置	
		中间品钨酸输送		采用移动密闭型槽或缸，采用吨包袋情况下必须进行封口	
	二、三车间	产品精制	除杂工序	二级喷淋塔水吸收，15m 高排气筒	
			板框压滤	二次密封+集气设施，无组织废气引入除杂工序的二级喷淋塔水吸收处理	
			APT 混料、包装	二次密闭+集气罩收集+袋式除尘器+15m 高排气筒排放	
		氨水缓冲罐	呼吸	呼吸阀接入二级喷淋塔水吸收处理	
废水	一车间	生产废水	离子交换尾液	生产废水处理站 1 座，工艺“调节-过滤-MVR-回用”，设计规模 7t/h	
			车间及设备冲洗水		
			废气处理废液	吸收液为稀盐酸，返回系统利用	
			真空泵排污		
	二、三车间	生产废水	离子交换尾液	生产废水处理系统	
		清净下水	纯水制备浓水	直排	
	全厂	办公生活	生活污水	化粪池预处理	
固废	一车间	危险废物	离子交换树脂	正常情况下，由资质单位及时转运出厂，厂内不做暂存；非正常工况下，厂内暂存。设置危废暂存间一座，满足 GB18597-2001（2013 年修订）建设规范要求，建筑面积约为 200m²。	
			高压浸出废渣		
			蒸发污盐		
	二、三车间		离子交换树脂		

类别	产污装置与环节			环保设施	
			实验室废物		
			氨溶、除磷渣		
	一车间	一般固废	纯水制备固废	交由第三方安全填埋措施	
	二、三车间		包装袋		
	全厂	生活垃圾	生活垃圾	定期交由园区环卫清收	
地下水防治	全厂	辅助功能区	生产废水处理站基础区域；危废间	重点防渗区	参考石化行业防渗技术规范 等相关要求进行防渗施工
			部分废水收集地槽、废气处理设施基础	一般防渗区	
			部分雨水管网	简单防渗区	
			跟踪监测		设置三口监控井
噪声		物料泵、风机		加装减震基础、封闭隔声等措	
全厂风险防范	全厂	事故池，雨水、污水管网连接事故池，并设置切换阀门		/	
		一、二车间生产区危化品储罐围堰及导流槽		1 套	
		盐酸罐区设置围堰		1 套	
		雨污管网及污水收集地槽		1 套	
		自给式正压呼吸气		4 套	
		橡胶耐酸防护服、手套、防护眼镜		20 套	
		灭火器		20 套	

4.2. 企业总平面布置

企业厂区平面布置情况见图 4.2-1，分区防渗情况见图 4.2-2。

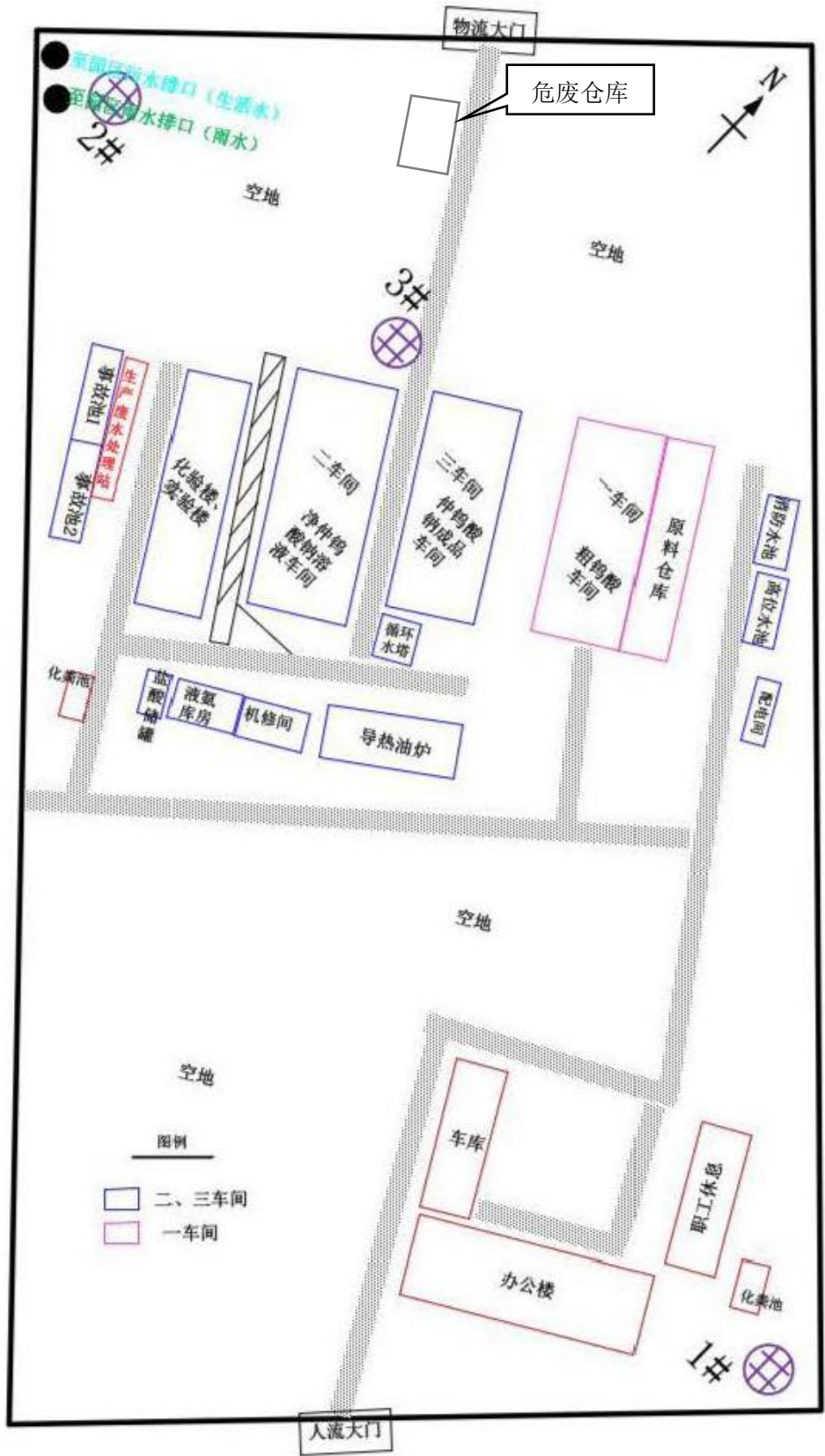


图 4.2-1 企业平面布置图

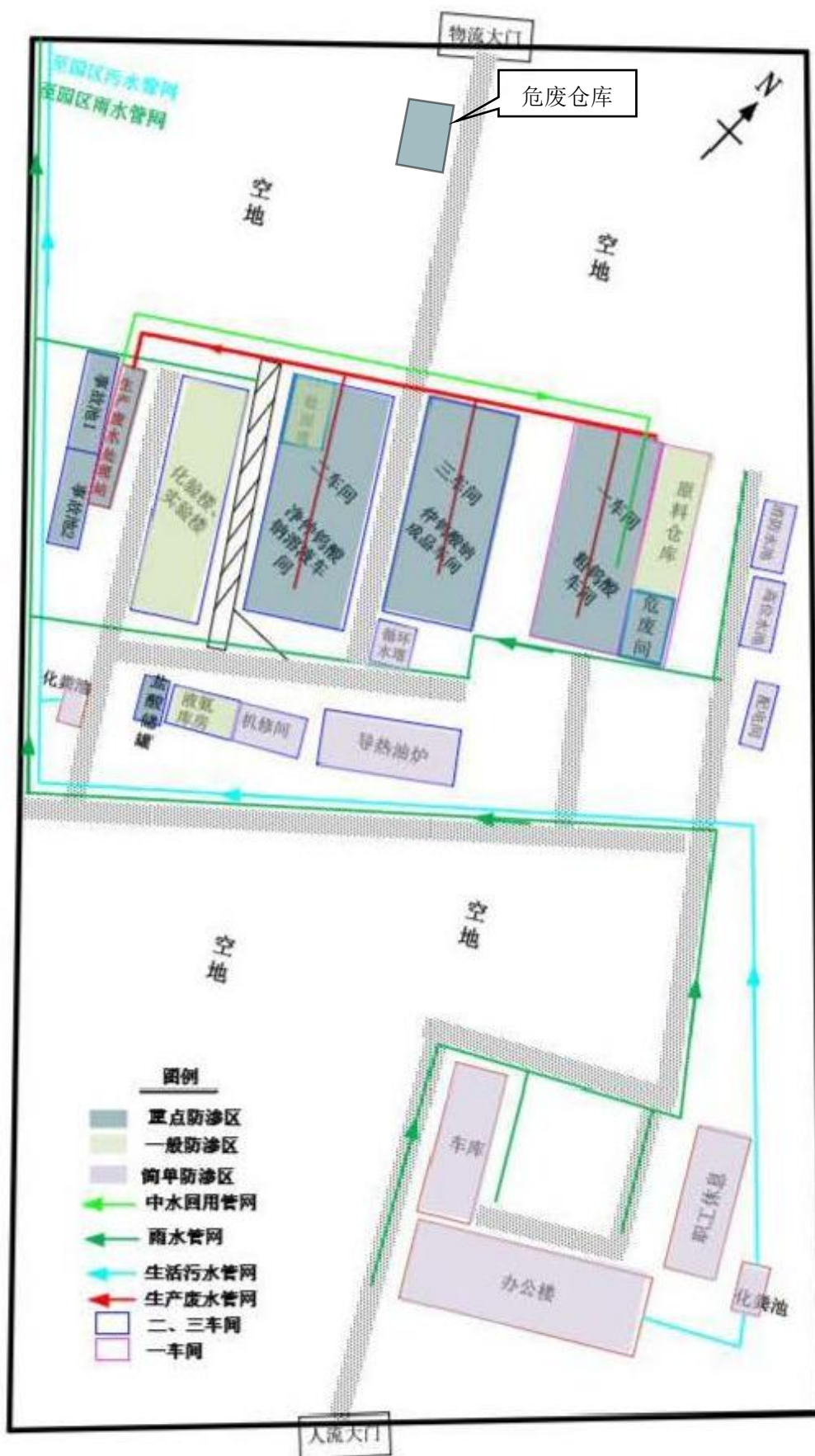


图 4.2-2 全厂防渗分区示意图

4.3. 各重点场所、重点设施设备情况

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（公告 2021 年第 1 号），通过资料收集、人员访谈，确定重点场所和重点设施设备，即可能或易发生有毒有害物质渗漏、流失、扬散的场所和设施设备。

根据已收集的资料、人员访谈收集到信息，识别涉及有毒有害物质的重点场所或者重点设施设备，编制企业土壤污染隐患重点场所或者重点设施设备清单。如果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。企业包含的重点场所或重点设施设备见表 4.3-1。

表 4.3-1 重点场所或重点设施设备清单

序号	涉及工业活动	企业涉及的重点场所	企业涉及的重点设施设备	涉及的有毒有害物质
1	液体储存	导热油炉	导热油储罐	导热油
		原料仓库	浸出液储罐	低含量钼钨粉
2	散装液体转运与厂内运输	导热油炉	导热油输送管道	导热油
		一车间	导热油输送管道	导热油
			浸出液输送管道	低含量钼钨粉
		二车间	导热油输送管道	导热油
		三车间	导热油输送管道	导热油
3	货物的储存和传输	原料仓库	/	低含量钼钨粉
4	生产区	一车间	浸出釜	低含量钼钨粉、导热油
			溜槽、搅拌槽、反应釜、冷却槽、浸出液储罐	
		二车间	蒸发器	
		三车间	蒸发器	
5	其他活动区	危废仓库	包装容器	废弃离子交换树脂、压滤废渣、化验室废物
		分析化验室	实验室操作平台	化验室废物
		一车间、二车间、三车间	离子交换柱、压滤机	废弃离子交换树脂、压滤废渣
		生产废水处理站	各个水处理构筑物	含重金属废水

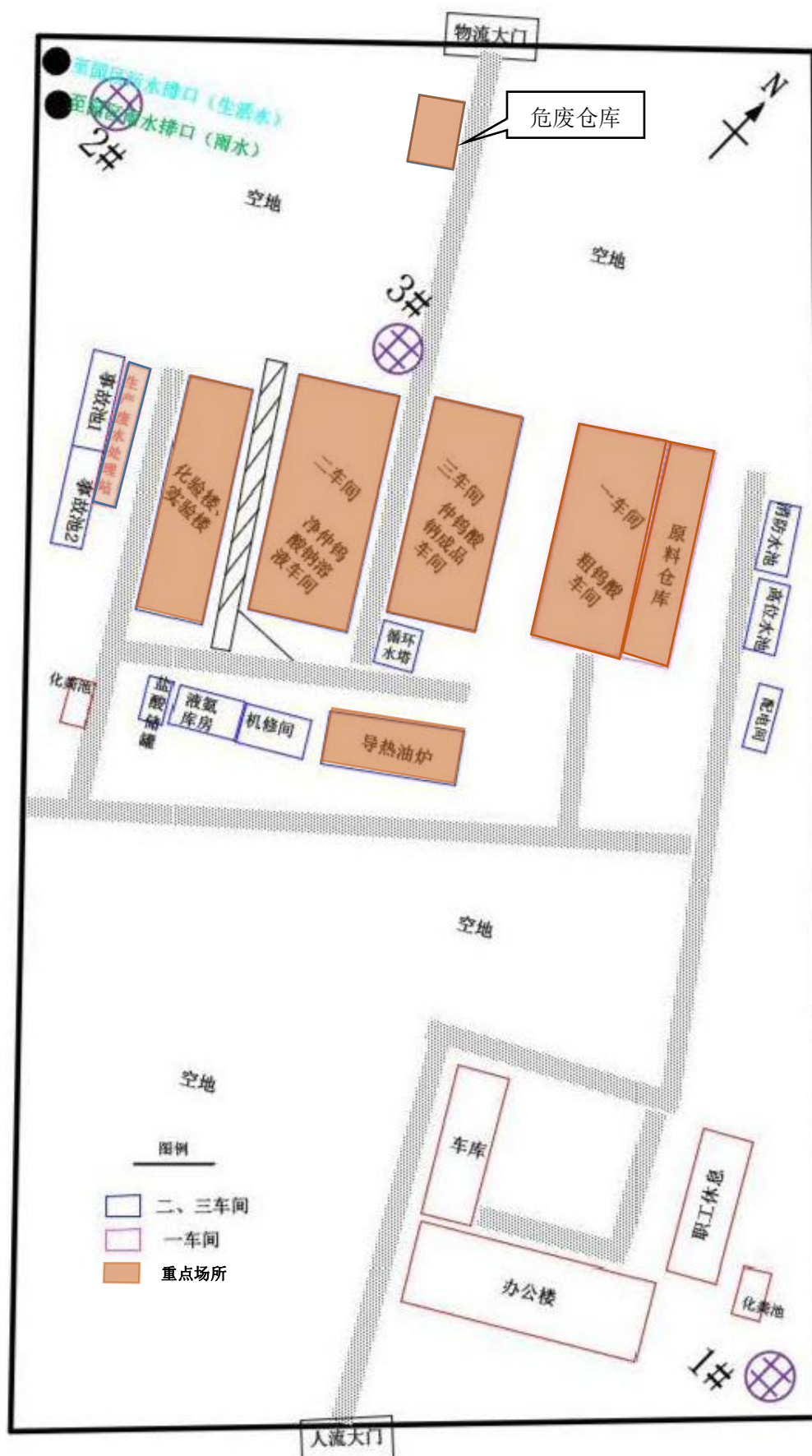


图 4.3-1 重点场所或设施设备分布图

5. 重点监测单元识别与分类

5.1. 重点单元情况

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（公告 2021 年第 1 号），企业涉及的重点场所包括导热油炉、原料库、一车间、二车间、三车间、分析化验室、生产废水处理站、危险废物仓库。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²。据此原则，企业拟将原料库、一车间、二车间、三车间、分析化验室、生产废水处理站划分为一个重点单元。

企业划分为三个重点监测单元：导热油炉、生产区（包括：原料库、一车间、二车间、三车间、分析化验室、生产废水处理站）、危险废物仓库。详见表 5.1-1。

表 5.1-1 企业重点监测单元一览表

土壤重点监控单元		重点场所或设施设备名称	分类
导热油炉		导热油储罐	二类单元
生产区	原料仓库、一车间、二车间、三车间、化验楼 污水处理站	原料仓库：浸出液储罐	一类单元
		一车间：浸出釜	
		二车间：母液储罐、蒸发器	
		三车间：调浆池、蒸发器	
		化验室内	
		污水处理站	
危险废物仓库		危险废物包装容器	二类单元

5.2. 识别/分类结果及原因

5.2.1. 重点监测单元识别及分类原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），重点监测单元识别原则如下：通过对资料收集、现场踏勘、人员访谈的调查结果进行分析、评价和总结，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展地下水监测工作。

重点监测单元确定后，根据表 5.2-2 所述原则对其分类。

表 5.2-2 重点监测单元分类原则

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元
注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。	

5.2.2. 重点监测单元识别/分类结果及原因

企业划分为三个重点监测单元，一个为一类单元，两个为二类单元，其中原料库、一车间、二车间、三车间、分析化验室、生产废水处理站合并为一个重点监测单元。

表 5.2-3 重点监测单元识别/分类结果及原因一览表

分类结果		原因			
土壤重点监控单元		单元类别	重点场所或设施设备名称	涉及的有毒有害物质	是否涉及 隐闭设施
导热油炉		二类单元	导热油储罐	导热油	否
生产区	原料仓库、 一车间、二 车间、三车 间、化验楼 污水处理站	一类单元	原料仓库：浸出液储罐	低含量钼钨粉	是
			一车间：浸出釜	低含量钼钨粉、 导热油	
			二车间：母液储罐、蒸发器		
			三车间：调浆池、蒸发器		
			化验室内	化验室废物	
			污水处理站	含重金属废水	
危险废物仓库		二类单元	危险废物包装容器	废弃离子交换树脂、压滤废渣、 化验室废物	否

5.3. 关注污染物

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），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 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

土壤重点关注污染物：pH 值、钼、钨、石油类（C₁₀~C₄₀）、铬。

地下水关注污染物：钨、铍、硼、锑、钡、镍、钼、钴、银、铊。

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

土壤监测点位及因子见表 6.1-1，地下水监测点位及因子见表 6.1-2，土壤监测点位、地下水监测井位置见图 6.1-1。

表 6.1-1 土壤监测点位及因子

土壤重点监控单元		重点场所或设施名称	单元类别	监测样品		监测指标
				深层样	表层样	
背景值		/	/	/	1 个	GB36600 表 1 中 45 项+pH 值、 钼、石油类 （C ₁₀ ~C ₄₀ ）、 铬
导热油炉		导热油储罐	二类单元	/	1 个	
生产区	原料仓库、一车间、二车间、三车间、化验楼、污水处理站	原料仓库：浸出液储罐	一类单元	6 个	1 个	
		一车间：浸出釜				
		二车间：母液储罐、蒸发器				
		三车间：调浆池、蒸发器				
		化验室内				
		污水处理站				
危险废物仓库		危险废物包装容器	二类单元	/	1 个	

注：1、一类单元内每个隐蔽性重点设施设备而周边布设一个深层土壤监测点。

2、因国家暂未发布土壤中钨分析方法，故此次监测不将钨作为监测指标。

表 6.1-2 地下水监测点位及因子

序号	监测点位	监测指标
GW1	汪城村水井（上游对照点）	GB/T14848 表 1 中常规指标（微生物指标和放射性指标除外）+钨、铍、硼、锑、钡、镍、钼、钴、银、铊
GW2	饭坡村水井 1	
GW3	饭坡村水井 2	

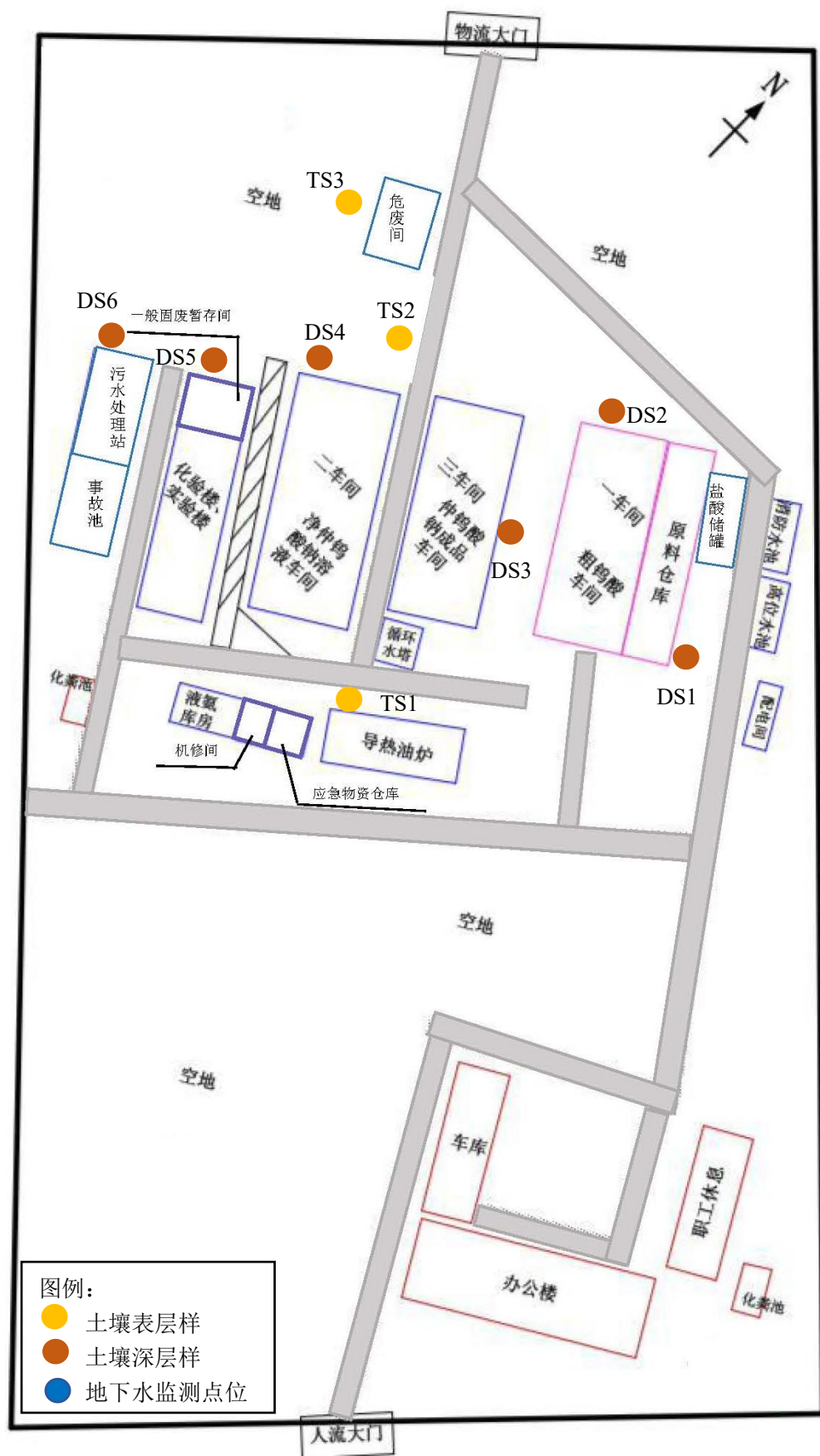


图 6.1-1 土壤和地下水监测点位图



图 6.1-2 土壤背景值点位和地下水井点位

6.2. 各点位布设原因

6.2.1. 点位布设原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021），点位布设原则如下：

（1）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）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。

（3）根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，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。

6.2.2. 土壤监测点位及数量要求

（1）一类单元

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）二类单元

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。

6.2.3. 地下水监测点位及数量要求

（1）对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

（2）监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ 164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

6.2.4. 点位布设原因分析

土壤点位布设原因分析见表 6.2-1，地下水井点位布设原因分析见表 6.2-2。

表 6.2-1 土壤点位布设原因分析

土壤重点监控单元		单元类别	监测样品		原因分析
			深层样	表层样	
/		/	/	1 个	背景点
导热油炉		二类单元	/	1 个	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
生产区	原料仓库、一车间、二车间、三车间、化验楼、污水处理站	一类单元	6 个	1 个	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。
危险废物仓库		二类单元	/	1 个	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

表 6.2-2 地下水点位布设原因分析

序号	监测点位	原因分析
GW1	汪城村水井（上游对照点）	企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。
GW2	饭坡村水井 1	每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。
GW3	饭坡村水井 2	

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》（HJ1209-2021），初次监测指标和后续监测指标确定方法如下：

（1）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。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 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

（2）后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

- ①该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
- ②该重点单元涉及的所有关注污染物。

土壤监测指标及选取原因见表 6.3-1，地下水监测指标选取及原因见表 6.3-2。

表 6.3-1 土壤监测指标与频次

类别	土壤重点监控单元	监测指标	选取原因分析
初次 监测	导热油储罐	GB36600 表 1 基本项目 +pH 值、钼、石油类 （C ₁₀ ~C ₄₀ ）、铬	原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目和关注污染物
	原料仓库、一车间、二车间、三车间、化验室、污水处理站		
	危险废物仓库		

类别	土壤重点监控单元	监测指标	选取原因分析
后续监测	导热油储罐	前期监测中曾超标的污染物+石油类（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	该重点单元对应的任一土壤监测点在前期监测中曾超标的污染物和关注污染物
	原料仓库一车间、二车间、三车间、化验室、污水处理站	前期监测中曾超标的污染物+pH 值、钼、石油类（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、铬	
	危险废物仓库	前期监测中曾超标的污染物+pH 值、钼、石油类（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、铬	

表 6.3-2 地下水监测指标与频次

类别	监测点位	分类	监测指标	选取原因分析
初次监测	上游对照点	/	GB/T14848 表 1 常规指标(微生物指标、放射性指标除外)+钨、铍、硼、锑、钡、镍、钼、钴、银、铊	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）和关注污染物
	生产区域及厂区污水站区域监测井	一类单元		
	危险废物仓库监测井	二类单元		
后续监测	上游对照点	/	前期监测中曾超标的污染物	该重点单元对应的任一地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物和关注污染物
	生产区域及厂区污水站区域监测井	一类单元	前期监测中曾超标的污染物+钨、铍、硼、锑、钡、镍、钼、钴、银、铊	
	危险废物仓库监测井	二类单元	前期监测中曾超标的污染物+钨、铍、硼、锑、钡、镍、钼、钴、银、铊	

7. 样品采样、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

根据土壤点位布设要求，结合现场踏勘及资料收集结果，厂区共划分为三个重点监测单元，其中导热油炉和危险废物仓库为二类单元、生产区（包括：原料库、一车间、二车间、三车间、分析化验室、生产废水处理站）为一类单元。

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，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；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；表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m；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。

土壤现场采样的位置、数量和深度见表 7.1-1 和图 6.1-1。

7.1.2. 地下水

本地块地下水样品在地下水水位以下 50cm 位置采集。

表 7.1-1 土壤现场采样的位置、数量和深度

土壤重点监控单元		单元类别	深层样			表层样		
			数量	位置	深度	数量	位置	深度
背景点		/	/	/	/	1 个	厂区东北 500m 处	0~0.5 m
导热油炉		二类单元	/	/	/	1 个	导热油炉周边裸露地面	0~0.5 m
生产区	原料仓库	一类单元	1 个	原料仓库周边裸露地面	0.5~1.0 m	/	/	/
	一车间		1 个	一车间周边裸露地面	0.5~1.0 m	/	/	/
	二车间		1 个	二车间周边裸露地面	0.5~1.0 m	/	/	/
	三车间		1 个	三车间周边裸露地面	0.5~1.0 m	/	/	/
	化验楼		1 个	化验楼周边裸露地面	0.5~1.0 m	/	/	/
	污水处理站		1 个	污水站周边裸露地面	0.5~1.0 m	/	/	/
危险废物仓库		二类单元	/	/	/	1 个	危废间周边裸露地面	0~0.5 m

7.2. 采样方法及程序

7.2.1. 土壤

(1) 采样准备和工作布置

采样前由采样负责人会同企业联系人踏勘现场，对采样监测点坐标定位布点，保证方案中的采样监测点准确无误。采样负责人对现场采样人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。由采样技术负责人与检测负责人根据监测方案中的监测项目列出现场采样所需的工具及样品容器的清单，根据清单准备好采样工具和样品容器。

采样工具：GPS 定位仪、便携式 pH 计、便携式流速测算仪、PVC 采水桶、量杯、量筒、30 钻、土壤采样器、竹铲、橡胶手套、样品袋、样品瓶、顶空瓶、进样针、低温冷藏箱等。

(2) 土壤样品的采集与保存

整个采样过程严格依照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）及各检测项目的标准方法要求进行样品采集。

无机物采样次序自下而上，先采剖面的底层样品，再采中层样品，最后采上层样品。测量重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤，再用其取样。

使用直压式取土器采集柱状土土芯，用非扰动不锈钢管在土芯中取出约 5g 样品后，快速将样品注入装有 5ml 甲醇的棕色土壤样品中，清除瓶口螺纹处的土壤，拧紧瓶盖后封存在密封袋中，4℃低温保存，运回实验室后可直接用于测定挥发性有机物；另取一份土壤样品装入 60ml 土壤样品瓶中，用于测定非挥发性有机物。填写样品标签、采样记录。标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目等信息。采样结束，需逐项检查采样记录、样品标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。将底土和表土按原层回填到采样坑中，方可离开现场，并在采样示意图上标出采样地点，避免下次在相同处采集剖面样品。

在采集土样、装瓶时，始终使用干净的一次性丁腈手套。每个土样的采集，从土样从机械上剥离，到土样灌装入样品瓶的全过程，需在使用新的一次性手套状态下完成。

7.2.2. 地下水

(1) 地下水样品采集

本地块地下水样品用带控制阀的贝勒管在地下水水位以下 50cm 位置采集。样品收集时，应控制流量，并使水样沿瓶壁缓慢流入瓶中，直至瓶口形成凸液面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗。

(2) 地下水样品采集现场质控

地下水平行样采集（现场质控）技术要求，包括现场空白和质控平行样品的采集、防止交叉污染措施、质控人员现场确认采样关键环节。

(3) 采集记录及照片

在地下水样品采集的整个过程，需安排专人使用手持终端记录和拍照采样环节，除技术规范要求的内容，也可使用影像设备补充记录其他关键环节，以便质控人员进行审核。

7.3. 样品保存、流转与制备

7.3.1. 样品保存

样品保存应遵循以下原则进行：

(1) 地下水样品保存参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求进行；

(2) 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。

(3) 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；

(4) 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℃；

(5) 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

(1) 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。

（2）样品流转

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

7.3.3. 样品交接

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

8. 监测方法及评价指标

8.1. 土壤监测方法及评价指标

8.1.1. 土壤分析方法

各个土壤监测指标的分析方法见表 8.1-1。

表 8.1-1 土壤各项监测指标分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限或最低检出浓度
1	砷	土壤及沉积物汞、砷、硒、铋和锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.01mg/kg
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990G	0.010mg/kg
3	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F	0.5mg/kg
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F	1mg/kg
5	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F	10mg/kg
6	汞	土壤及沉积物汞、砷、硒、铋和锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.002mg/kg
7	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F	3mg/kg
8	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.3μg/kg
9	三氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.1μg/kg
10	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.0μg/kg
11	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2μg/kg
12	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.3μg/kg
13	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.0μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.3μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.4μg/kg
16	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.5μg/kg

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限或最低检出浓度
17	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.1µg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
20	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.4µg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.3µg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
23	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
25	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.0µg/kg
26	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.9µg/kg
27	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
28	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.5µg/kg
29	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.5µg/kg
30	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
31	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 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.1µg/kg
32	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.3µg/kg
33	间+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
34	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.2µg/kg
35	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	0.09mg/kg
36	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 HJ834-2017	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	0.09mg/kg
37	2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ703-2014	气相色谱仪 GC 2010 Pro	0.04mg/kg
38	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	0.3µg/kg
39	苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	0.4µg/kg

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限或最低检出浓度
40	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	0.5µg/kg
41	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	0.4µg/kg
42	蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	0.3µg/kg
43	二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	0.5µg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	4µg/kg
45	萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法 HJ784-2016	液相色谱仪 1220VL	3µg/kg
46	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	酸度计 PHSJ-5	/
47	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 GC 2010 Pro	6mg/kg
48	钼	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.05mg/kg
49	铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990F	4mg/kg

8.1.2. 土壤污染物评价指标

本次自行监测土壤中污染物以《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB366001-2018）的第二类用地筛选值作为评价指标。

表 8.1-2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值

单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.96	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1，1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3

26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3、 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
45	石油烃	-	826	4500	5000	9000

8.2. 地下水监测方法及评价指标

8.2.1. 地下水分析方法

地下水各项监测指标检测分析方法见表 8.2-1。

表 8.2-1 地下水各项检测指标分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限或最低检出浓度
1	色度	生活饮用水标准检验方法 感官和物理指标 GB/T5750.4-2006 1.1 铂-钴标准比色法	/	5 度
2	臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官和物理指标 GB/T5750.4-2006	/	/

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限或最低检出浓度
		3.1 嗅气和尝味法		
3	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	浊度计 WGZ-2B	0.3NTU
4	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官和物理指标 GB/T5750.4-2006 4.1 直接观察法	/	/
5	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pH 计 PHBJ-260F	/
6	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB7477-87	/	0.05mmol/L
7	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官和物理指标 GB/T5750.4-2006 8.1 称量法	电子天平 AL204/01	/
8	氯化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.007mg/L
9	硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.018mg/L
10	铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等 离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子体发 射光谱仪 5110VDV	0.01mg/L
11	锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等 离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子体发 射光谱仪 5110VDV	0.01mg/L
12	铜	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 7850	0.08μg/L
13	锌	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 7850	0.67μg/L
14	铝	水质 32 种元素的测定 电感耦合等 离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子体发 射光谱仪 5110VDV	0.009mg/L
15	钨	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 7850	0.43μg/L
16	铍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 20.2 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 TAS-990G	0.2μg/L
17	硼	水质 硼的测定 姜黄素分光光度法 HJ/T49-1999	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.02mg/L
18	铈	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 7850	0.15μg/L
19	钡	水质 32 种元素的测定 电感耦合等 离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子体发 射光谱仪 5110VDV	0.01mg/L
20	镍	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 7850	0.06μg/L

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限或最低检出浓度
21	钼	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 7850	0.06μg/L
22	钴	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 7850	0.03μg/L
23	银	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 7850	0.04μg/L
24	铊	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 7850	0.02μg/L
25	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.0003mg/L
26	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法 《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）国家环保总局（2002 年）	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.050mg/L
27	耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB11892-1989	/	0.5mg/L
28	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.025mg/L
29	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	0.003mg/L
30	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990F	0.01mg/L
31	亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB7493-1987	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.003mg/L
32	硝酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.016mg/L
33	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 4.1 分光光度法	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.002mg/L
34	氟化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.006mg/L
35	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 11.2 比色法	紫外-可见分光光度计 TU 1810	0.05mg/L
36	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.04μg/L
37	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.3μg/L
38	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1	0.4μg/L
39	镉	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 7850	0.05μg/L

序号	检测项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限或最低检出浓度
40	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	紫外-可见分光光度计 TU1810	0.004mg/L
41	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 7850	0.09μg/L
42	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 HJ639-2012	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.4μg/L
43	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.5μg/L
44	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.4μg/L
45	甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱仪 GC7890B-MS5977B	1.4μg/L

8.2.2. 地下水污染物评价指标

本次自行监测以人体健康风险为依据，地下水质量评估优先采用国家《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）》中的Ⅲ类标准，具体限值见下表：

表 8.2-1 地下水执行标准及其限值

序号	污染物因子	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.5≤ pH ≤8.5			5.5≤ pH <6.5 8.5< pH ≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
2	色度（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
3	嗅和味	无	无	无	无	无
4	浑浊度/NTU	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
5	肉眼可见物	无	无	无	无	有
6	总硬度（mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	氯化物（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
8	硫酸盐（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	溶解性总固体（mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
10	氨氮（mg/L）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.5	>1.5
11	硝酸盐氮(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0

12	亚硝酸盐氮 (mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.8
13	挥发酚 (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
14	阴离子表面活性 剂 (mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
15	耗氧量 (mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
16	氟化物 (mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
17	铁 (mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
18	锰 (mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤0.10	>2.0
19	镉 (mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
20	铅 (mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
21	六价铬 (mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
22	铜 (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
23	锌 (mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
24	镍 (mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
25	汞 (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
26	砷 (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
27	铝 (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
28	钠 (mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
29	氰化物 (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
30	碘化物 (mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.5
31	硫化物 (mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
32	三氯甲烷 (μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
33	四氯化碳 (μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
34	苯 (μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
35	甲苯 (μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
36	铍 (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.002	≤0.06	>0.06
37	硼 (mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤2.00	>2.00
38	锑 (mg/L)	≤0.0001	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	>0.01
39	钡 (mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤0.70	≤4.00	>4.00
40	镍 (mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
41	钴 (mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤0.10	>0.10
42	钼 (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.07	≤0.15	>0.15
43	银 (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
44	铊 (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	>0.001

9. 质量保证与质量控制

9.1. 自行监测质量体系

9.1.1. 监测机构

本项目的监测工作委托河南摩尔检测有限公司进行。河南摩尔检测有限公司经营范围为：环境检测、监测；环保技术咨询服务；物质成分检测分析、职业卫生检测服务、食品卫生检测，公司拥有气相色谱仪、离子色谱仪、火焰-石墨炉原子吸收仪、原子荧光仪、红外测油仪、电磁辐射检测仪、振动仪、测氦仪等先进仪器设备及现代化配套设施，在用仪器设备均经河南省质量技术监督局和洛阳市质量技术监督检验测试中心计量检定并出具报告后使用，检测技术人员均经考核后持证上岗，公司定期对仪器设备进行标样考核并对技术人员进行能力验证。

9.1.2. 人员要求

采样人员为经过培训并经考核后上岗、熟悉监测技术规范具有野外调查经验且掌握土壤采样技术规程的专业技术人员组成采样组，根据采样工作量及工期确定采样组人员数量。采样小组最少由3人组成，要指定作风严谨、工作认真的专业技术人员为组长，组长为现场记录审核人。

采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，不得采样时、样品分装时及样品密封的现场抽烟，不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤及地下水环境质量的物品等。

9.1.3. 实验室质量控制

(1) 空白试验

每批次样品分析时，进行空白试验，按相应分析测试方法的规定进行。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

(2) 定量校准

分析仪器校准应首先选用有证标准物质。采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。按分析测试方法的规定进行。

分析仪器连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行。

（3）精密度控制

每批样品每个项目分析时均须做 10% 平行样品。平行双样测定结果的误差在允许误差范围内为合格。允许误差范围参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的表 13-1 和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中附表 C 规定值。对未列出允许误差的方法，当样品的均匀性和稳定性较好时，参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的表 13-2 的规定。当平行双样测定合格率低于 95% 时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%-20% 的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%；地下水样测试中若平行双样测试结果超出《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中附表 C 的规定允许偏差时，在样品允许保存期内，再加测一次，取相对偏差符合《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中附表 C 的规定的两个测定结果的平均值报出。

（4）准确度控制

使用标准物质或质控样品，在例行分析中，每批待测质控样品，在测定的精密度合格的前提下，质控样的测定值必须落在质控样保证值范围内，否则本批结果无效，须重新分析测定。

当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收试验来检查测定准确度。加标率：在一批试样中，随机抽取 10%~20% 试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应少于 1 个。加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。加标回收率应在《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的表 13-2 加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行

回收率的测定，并另增加 10%~20%的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

（5）检测过程中受到干扰时的处理

检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定；仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。

分析测试数据记录与审核

实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

9.2. 监测方案制定的质量保证与控制

监测方案依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》编制，通过对企业现场、重点设施设备分析，现场勘查等确定监测点位。

9.3. 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1. 现场采样质量控制

①土壤采集方法按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求，土壤采样要尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。

②采集土壤或土柱原状保留，待取样结束后统一回填。

③每完成一个样品的采集应更换采样手套并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。

④采样时要详细记录样品的名称、采样时间、采样地点（点位坐标）、采样深度、检测指标等信息，同时保留相关影像记录。采样记录内容、页码、编号要齐全，便于核查，如有改动应注明修改人和时间。

⑤土壤有机样品要采集单独样，避免使用含有待测组分的工具，样品瓶要采用棕色带密封垫瓶盖的螺口瓶或棕色广口磨口瓶；样品必须装满容器，瓶盖旋紧。

⑥为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在采样现场过程中设定现场质量控制样品，包括平行样、运输空白样。采集土壤样品用于分析挥发性有机物和地下水指标时，每次运输应采集至少一个运输空白样，同一样品批次，放置一个空白样，以便了解运输过程中是否受到污染和样品是否损失。

9.3.2. 样品保存过程质量控制

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）相关规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）执行。样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节。

（1）样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品存放在驻地冰箱冷藏柜，在 4℃温度下避光保存。

（2）样品流转保存。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。样品运输过程中避免日光照射、气温异常偏高或偏低时采取适当保温措施，并防止样品损坏或受污染。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或玷污。

9.3.3. 样品流转过程质量控制

实验室收到样品箱后，实验室交接人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。检查内容包括：样品包装、标志、外观是否完整，对照采样记录检查样品名称、采样地点、样品数量是否一致，核对固定剂加入情况。当样品有异常，或对样品是否适合检测有疑问时，样品接收人员应及时向送样人员或采样人员询问，样品接收人员应记录有关说明及处理意见。

样品接收人员进行符合性检查、标示和登记后，应尽快通知实验室分析人员领样分析。

9.3.4. 分析方法的选择和确认

本次实验室分析工作，所使用的土壤分析方法符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的要求。地下水分析方法

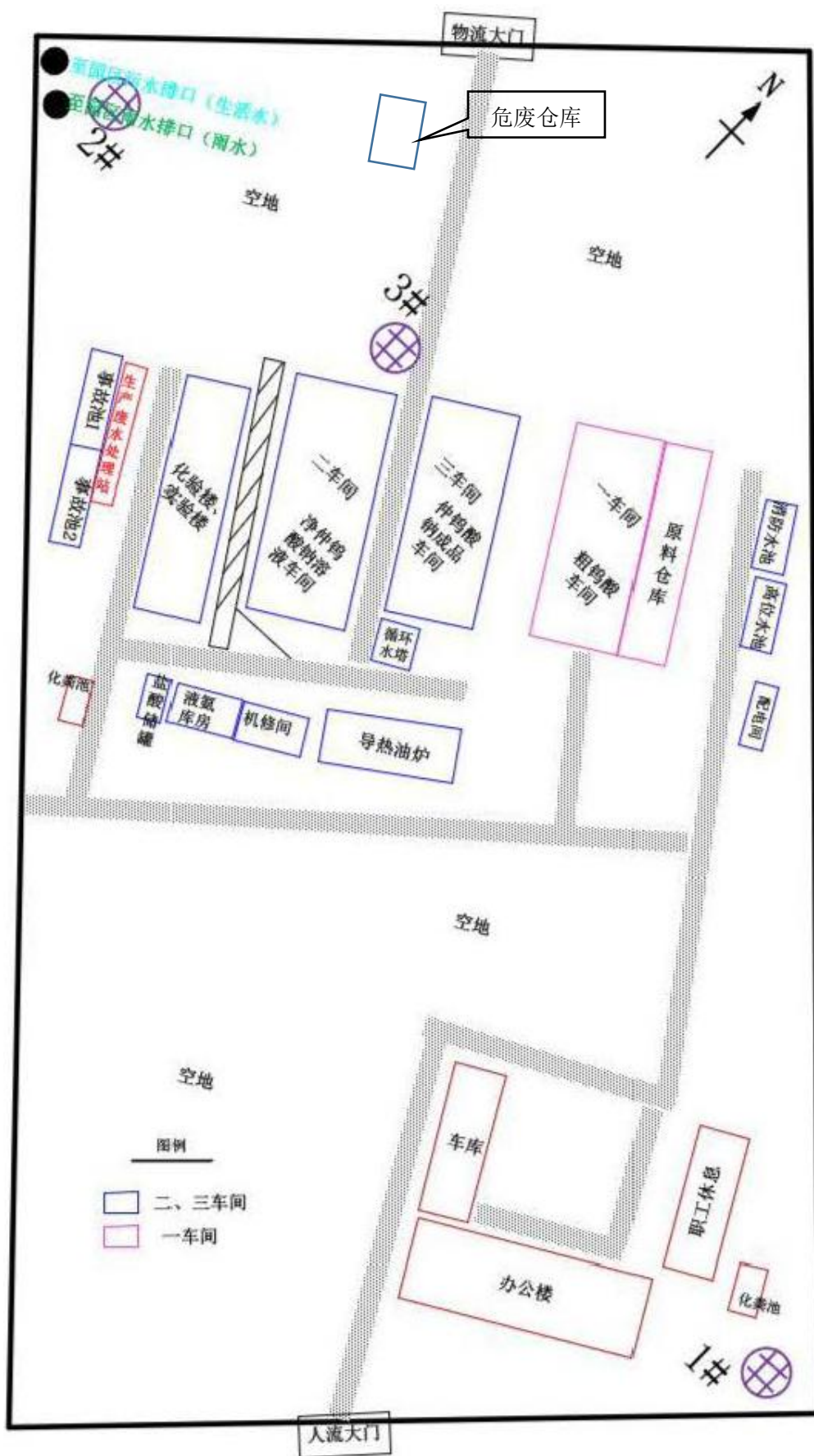
符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的要求。

本次所使用的分析方法均为其资质认定范围内的国家标准、行业标准及国际标准方法，未使用其他非标方法或实验室自制方法，出具的检测报告加盖实验室资质认定标识。检测实验室应确保目标污染物的方法检出限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值的要求。

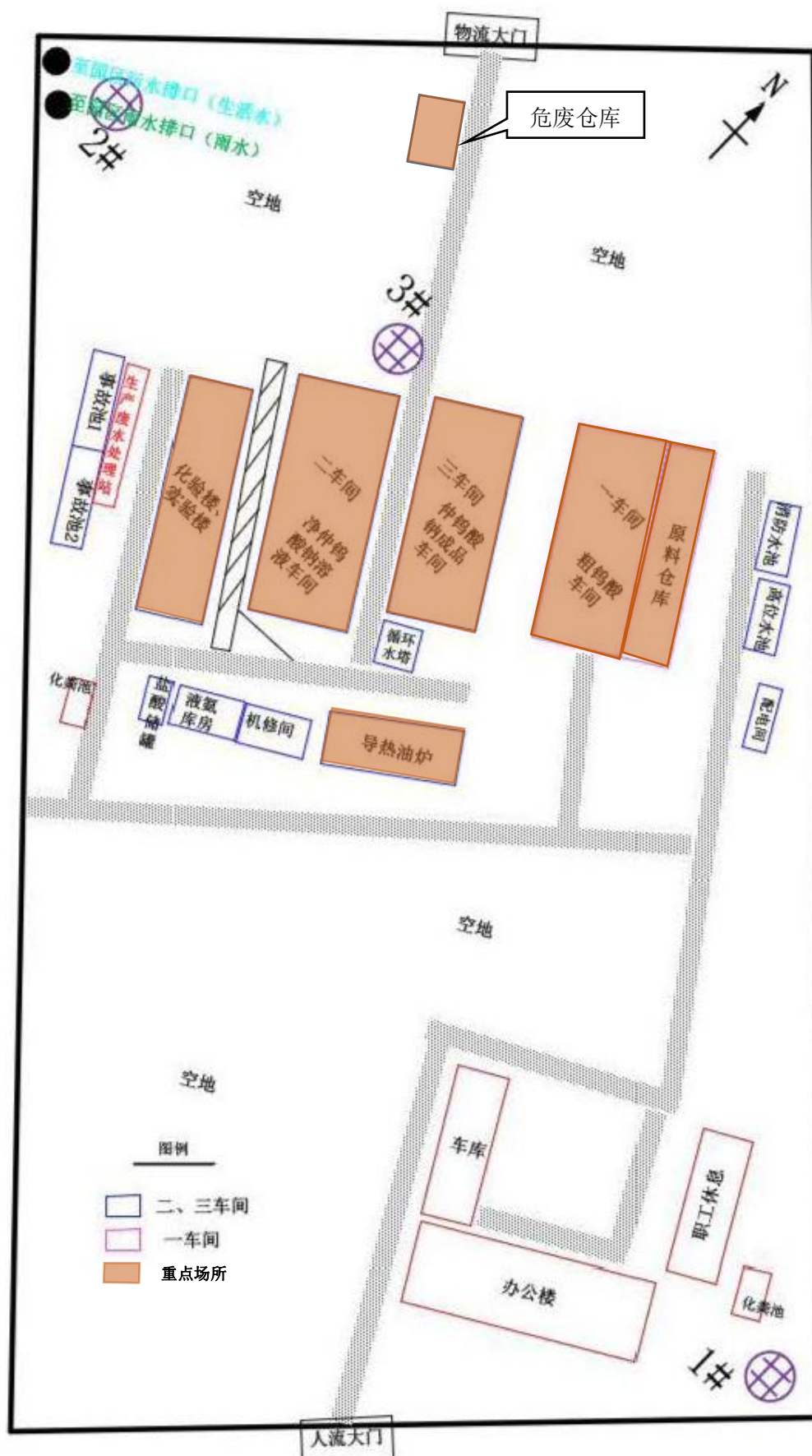
10. 附图:



附图 1：企业地理位置图



附图 2：厂区平面布置图



11. 附表：

附表 1 有毒有害物质信息清单

企业涉及的有毒 有害物质名称	使用过程		转运过程		储存过程	
	场所	设施设备	场所	设施设备	场所	设施设备
导热油	导热油炉	导热油炉	导热油炉	输送管道	导热油 炉	储罐
	一车间	浸出釜	一车间	输送管道		
	二车间	蒸发器	二车间	输送管道		
	三车间	蒸发器	三车间	输送管道		
废弃离子交换 树脂	/	/	/	/	危废 仓库	废弃离子 交换树脂 包装容器
压滤废渣	/	/	/	/	危废 仓库	压滤废渣 包装容器
化验室废物	/	/	/	/	危废 仓库	化验室废 物包装容 器
低含量钨钼 矿产品	一车间	溜槽 搅拌槽 反应釜 冷却槽 浸出液储罐	一车间	输送管道 渣浆泵	原料 仓库	吨包

附表 2 重点场所或重点设施设备清单

序号	涉及工业活动	企业涉及的重点场所	企业涉及的重点设施设备	涉及的有毒有害物质
1	液体储存	导热油炉	导热油储罐	导热油
		原料仓库	浸出液储罐	低含量钼钨粉
2	散装液体转运与厂内运输	导热油炉	导热油输送管道	导热油
		一车间	导热油输送管道	导热油
			浸出液输送管道	低含量钼钨粉
		二车间	导热油输送管道	导热油
		三车间	导热油输送管道	导热油
3	货物的储存和传输	原料仓库	/	低含量钼钨粉
4	生产区	一车间	浸出釜	低含量钼钨粉、导热油
			溜槽、搅拌槽、反应釜、冷却槽、浸出液储罐	
		二车间	蒸发器	
		三车间	蒸发器	
5	其他活动区	危废仓库	包装容器	废弃离子交换树脂、压滤废渣、化验室废物
		分析化验室	实验室操作平台	化验室废物
		一车间、二车间、三车间	离子交换柱、压滤机	废弃离子交换树脂、压滤废渣
		生产废水处理站	各个水处理构筑物	含重金属废水

附表 1 重点监测单元清单

企业名称	洛阳懿品矿业科技有限公司			所属行业	无机化工				
填写日期				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（中心店坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标	
导热油炉	导热油储罐	液体储存	导热油	石油类（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	112°13'55.39"E 34°10'43.74"N	否	二类单元	土壤	TS1 E112°13'33.16" N34°10'48.84"
								地下水	/
生产区	原料仓库：浸出液储罐	液体储存	低含量钼钨粉	钨、铍、硼、锑、钡、镍、钼、钴、银、铈、铬	112°13'56.01"E 34°10'45.51"N	是	一类单元	土壤	DS1 E112°13'34.23" N34°10'50.35"
	一车间：浸出釜	生产区	低含量钼钨粉、 导热油		112°13'55.16"E 34°10'45.24"N	是		土壤	DS2 E112°13'32.71" N34°10'51.30"
	二车间：母液储罐、蒸发器	生产区			112°13'54.46"E 34°10'44.80"N	是		土壤	TS2 E112°13'30.31" N34°10'51.13"
								土壤	DS3 E112°13'32.61" N34°10'50.66"
	三车间：调浆池、蒸发器	生产区			化验室废物	112°13'53.42"E 34°10'44.20"N		是	地下水
			土壤			DS4 E112°13'31.04" N34°10'50.39"			
	化验室内	其他活动区	112°13'52.49"E 34°10'43.41"N		否	土壤		DS5 E112°13'29.98" N34°10'49.84"	
	污水处理站	其他活动区	含重金属废水		112°13'52.43"E 34°10'43.23"N	是		土壤	DS6 E112°13'29.42" N34°10'49.49"
危险废物仓库	危险废物包装容器	其他活动区	废弃离子交换树脂、压滤废渣、化验室废物	112°13'52.28"E 34°10'46.39"N	否	二类单元	土壤	TS3 E112°13'29.84" N34°10'51.34"	
							地下水	/	

《洛阳懿品矿业科技有限公司2022年土壤和地下水自行监测方案》评审意见

2022年6月23日，洛阳懿品矿业科技有限公司组织召开了《洛阳懿品矿业科技有限公司土壤和地下水自行监测方案》（以下简称《方案》）评审会议。参加会议的有方案编制单位河南摩尔检测有限公司及会议邀请的2位专家。编制单位汇报了《方案》编制情况，专家经现场踏勘、质询、审查讨论，形成评审意见如下：

一、该《方案》按照国家《中华人民共和国土壤污染防治法》、《河南省土壤污染防治条例》、《洛阳市2022年土壤污染重点监管单位名录的通知》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等文件和技术规范的相关要求，开展重点监管企业土壤和地下水自行监测。

方案编制目的明确，调查情况符合企业生产现状，监测因子选取符合生产企业污染物排放特征。

二、专家建议补充完善以下内容：

1、完善相关基础资料。通过进一步走访、资料收集等途径完善企业生产变迁、生产状况、环保监督等基础资料。

2、进一步识别并明确企业存在的有毒有害物质，在此基础上明确企业存在的有毒有害物质渗漏、流失、扬散的场所和设备。

3、核实监测单元类别，明确划分依据。

4、按照相关技术规范完善方案及相关附图附件。

专家一致同意通过评审，修改完善后上报。

专家签字：



2020年6月23日