

安阳利源新材料科技有限公司

土壤、地下水自行监测方案

企业名称： 安阳利源新材料科技有限公司

编制时间： 二零二五年六月



目 录

1、工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 编制依据	1
1.2.1 法律法规及文件	1
1.2.2 标准及规范	2
1.2.3 项目相关资料	3
1.3 工作内容及技术路线	3
1.3.1 工作内容	3
1.3.2 技术路线	3
2、企业概况	5
2.1 企业名称、地址、坐标等	5
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等	5
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	10
3、地勘资料	14
3.1 地质信息	14
3.2 水文地质信息	16
3.2.1 地形地貌	16
3.2.2 地层与构造	17
3.3.3 地下水类型及赋存特征	21
4、企业生产及污染防治情况	27
4.1 企业生产概况	27
4.1.1 基本情况	27
4.1.2 主要建设内容	27
4.1.2 主要设备	29
4.1.3 主要产品及原辅材料、能耗	30
4.1.4 生产工艺及产污环节	31
4.1.5 污染防治措施	41
4.2 企业总平面布置	44
4.3 各重点场所、重点设备情况	45
5、重点监测单元识别与分类	51
5.1 重点单元情况	51
5.2 识别/分类结果及原因	52
5.3 关注污染物	57
6、监测点位布点方案	58
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	58
6.2 各点位布设原因	59
6.3 各点位监测指标及选取原因	63
6.3.1 初次监测	63
6.3.2 后续监测	63
7、样品采集、保存、流转和制备	65

7.1 样品采集	65
7.1.1 土壤采样方法	65
7.1.2 地下水采样方法	66
7.1.3 采样过程二次污染防治措施	69
7.2 样品流转与保存	69
7.3 样品分析检测方法	70
7.3.1 土壤监测方法及使用仪器情况	70
土壤监测方法及使用仪器情况见表7.3-1。	70
8、质量保证与质量控制	72
8.1 自行监测质量体系	72
8.2 监测方案制定的质量保证与控制	73
8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	73
8.3.1 土壤样品采集	74
8.3.2 地下水样品采集	74
8.3.3 样品保存、运输和交接质量控制	75
8.3.4 实验室分析质量控制	76
8.3.4.1 现场采样质量控制	76
8.3.4.2 采样避免二次污染的控制	76
8.3.4.3 实验室分析质量控制	76
9、监测报告编制	77
9.1 结果分析	77
9.2 报告编制	78
10 监测管理	78
10.1 信息公开	78
10.2 管理计划	79

1、工作背景

1.1 工作由来

为全面贯彻落实《土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》和《河南省清洁土壤行动计划》有关要求，强化工况企业环境监管，加强土壤污染源头防范工作，根据安阳市生态环境局《关于印发2024年安阳市土壤污染重点监管单位名录的通知》开展2025年重点监管企业土壤自行监测工作。

为贯彻落实上述文件的相关要求，加强土壤监测、防治和减少土壤污染事故发生，我公司参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），在资料收集、现场踏勘、人员访谈及对重点区域及设施识别的基础上编制完成了《安阳利源新材料科技有限公司2025年土壤地下水环境自行监测方案》。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订版），2015年1月1日起实施；

（2）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起实施；

（3）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，2018年8月1日起施行；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订版），2018年1月1日起实施；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年修

订；

(6) 《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

(7) 《河南省土壤污染防治条例》（2021年10月1日实施）；

(8) 《河南省人民政府关于印发河南省清洁土壤行动计划的通知》（豫政〔2017〕13号）；

1.2.2 标准及规范

(1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004），2004年12月9日发布，2004年12月9日实施；

(2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

(3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），2019年12月5日发布，2019年12月5日实施；

(4) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），2017年10月14日发布，2018年5月1日实施；

(5) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；

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

(7) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（中国环境保护部 2017.8.15）；

(8) 《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017）；

(9) 《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）

(10) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告

2017 年第 72 号），环境保护部办公厅 2017 年 12 月 15 日印发；

（11）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）2019 年 9 月 1 日实施。

1.2.3 项目相关资料

（1）《安阳利源新材料科技有限公司年产 3000 吨 TBZTD、500 吨 ZBDC 系列产品项目环境影响报告书》，批复文号：安环建书〔2021〕2 号；

（2）《安阳利源新材料科技有限公司年产 3000 吨 TBZTD、500 吨 ZBDC 系列产品项目竣工环保验收报告》；

（3）安阳利源新材料科技有限公司排污许可证；

（4）国家土壤信息服务平台（<http://www.soilinfo.cn/map/>）查询。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

本次土壤和地下水自行监测方案制定过程中主要工作内容包括项目启动、资料收集、现场踏勘、识别与分级、监测点位布设、监测指标选择、监测频次制定、采样方法选用、样品保存和流转方法以及分析测试方法选择等。

1.3.2 技术路线

本年度土壤和地下水自行监测工作内容及技术路线见图 1-1。

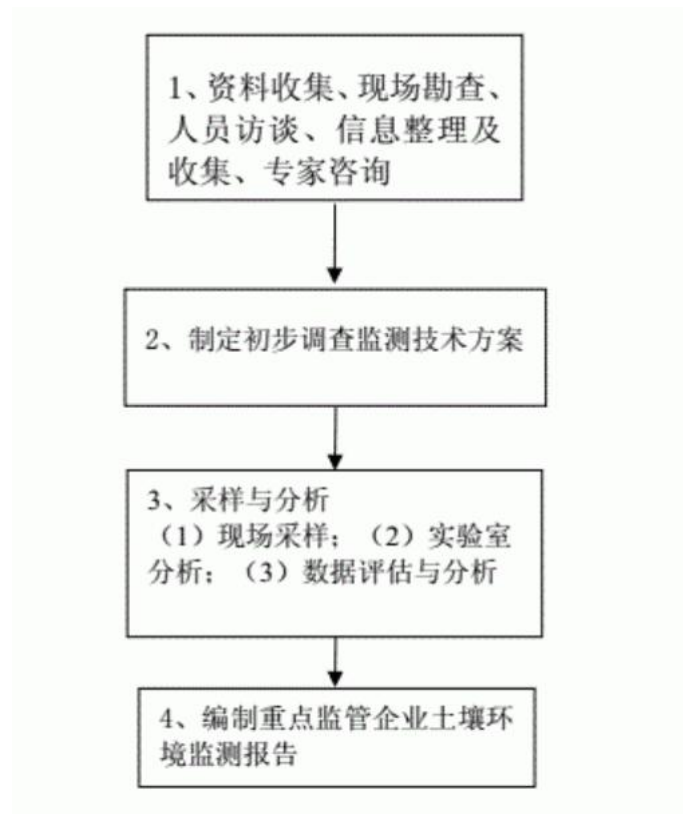


图 1-1 土壤和地下水自行监测工作内容及技术路线图

2、企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

企业名称：安阳利源新材料科技有限公司

企业地址：河南省安阳市殷都区铜冶镇李村

厂区中心坐标：东经：114° 3′ 26.17″，北纬：36° 11′ 41.89″

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

安阳利源新材料科技有限公司（以下简称“利源新材料”）成立于2017年9月，注册资金4500万元，其中河南利源燃气有限公司出资3330万元占比74%，位于安阳市新型化工产业园铜冶片区河南利源燃气有限公司厂区内，用地类型是经批复使用的安阳市新型化工产业园建设用地。



图 2.2-1 地块历史影像图（2010 年 04 月）



图 2.2-2 地块历史影像图（2014 年 04 月）



图 2.2-3 地块历史影像图（2016 年 09 月）



图 2.2-4 地块历史影像图（2020 年 05 月）



图 2.2-5 地块历史影像图（2021 年 05 月）



图 2.2-6 地块历史影像图（2022 年 05 月）



图 2.2-7 地块历史影像图（2024 年 1 月）

本企业年产 3000 吨 TBZTD、500 吨 ZBDC 系列产品，行业类别为化学试剂和助剂制造。经营范围为一般项目：新材料技术推广服务；专用化学产品制造（不含危险化学品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：货物进出口；技术进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

根据安阳市生态环境局印发的《关于印发 2025 年安阳市环境监管重点单位名录的通知》（安环文〔2025〕29 号）以及安阳市生态环境局殷都分局印发的《关于印发 2025 年殷都区土壤污染重点监管单位名录的通知》，将安阳利源新材料科技有限公司列入安阳市 2025 年土壤污染重点监管单位之一，本企业于 2025 年 5 月编制了《安阳利源新材料科技有限公司土壤污染隐患排查报告》。

本企业自 2024 年以来每年定期委托有资质检测单位对场内及周边土壤和地下水环境进行监测。经查阅 2024 年至 2025 年本企业土壤及地下水自行监测报告可知：土壤检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值，地下水检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值要求。

2024 年和 2025 年土壤和地下水监测数据见下表 2.3-1、表 2.3-2。

表 2.3-1 土壤监测数据表

采样日期	检测因子	采样点位							
		二苯胺生产 装置区周边	北罐区周边	促进剂生产 装置区周边	南罐区 周边	东傍左前村 农田	清峪村农 田	李村农田	北马村 农田
2024.08.16	总锌 (mg/kg)	264	228	204	98.4	/	/	/	/
2024.10.10		/	/	/	/	5.0	4.5	2.5	4.5
2025.04.15- 2025.04.16		261	284	168	112	131	106	96	160
2024.12.26	石油烃 (mg/kg)	65	72	57	53	/	/	/	/
2025.04.15		73	49	105	45	/	/	/	/
标准		总锌：参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15616-2018）300mg/kg； 石油烃：《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 4500mg/kg							
备注：		总锌检测数据来源于河南任通环境监测技术服务有限公司（资质证书编号：181612050542，报告编号： 任通检字(2024)第 0815001 号、任通检字(2024)第 1010001 号）和河南人久检测技术服务有限公司（资 质证书编号：231612050417，报告编号：BG25DM1302）；石油烃检测数据来源于河南安凯职业技术 检测有限公司（资质证书编号：221612050204，检测报告编号：AKHJ24490J01）和河南人久检测技 术服务有限公司（资质证书编号：231612050417，报告编号：BG25DM1302）。							

表 2.3-2 地下水监测数据表

采样日期	检测因子	采样点位				
		厂界外北侧 500m 水井（上游）	厂界外南侧 800m 水井（下游）	厂界外东侧 6m 水井（下游）	厂界外东南侧 50m 水井（下游）	厂界外东南侧 2100m（下游）
2024.03.22	pH 值（无量纲）	7.4	7.4	7.5	7.5	7.6
	高锰酸盐指数(mg/L)	0.6	0.8	4.0	0.7	0.8
	氨氮（mg/L）	0.041	0.078	0.025L	0.033	0.025L
	总锌（mg/L）	0.05L	0.05L	0.06	0.05L	0.05L
	硫化物（mg/L）	0.003L	0.006	0.009	0.005	0.004
	石油类（mg/L）	0.18	0.20	0.20	0.25	0.21
2024.04.10	pH 值（无量纲）	7.5	7.7	7.6	7.6	7.3
	高锰酸盐指数(mg/L)	0.7	0.7	0.9	0.7	0.8
	氨氮（mg/L）	0.037	0.455	0.025L	0.103	0.025L
	总锌（mg/L）	0.05L	0.05L	0.08	0.05L	0.05L
	硫化物（mg/L）	0.007	0.004	0.005	0.006	0.005
	石油类（mg/L）	0.24	0.22	0.25	0.24	0.09
2024.08.15	pH 值（无量纲）	7.7	7.6	7.6	7.7	7.6
	高锰酸盐指数(mg/L)	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8
	氨氮（mg/L）	0.037	0.058	0.031	0.050	0.041
	总锌（mg/L）	0.05L	0.05L	0.29	0.05L	0.05L
	硫化物（mg/L）	0.004	0.019	0.018	0.008	0.003
	石油类（mg/L）	0.26	0.19	0.23	0.21	0.07

采样日期	检测因子	采样点位				
		厂界外北侧 500m 水井（上游）	厂界外南侧 800m 水井（下游）	厂界外东侧 6m 水井（下游）	厂界外东南侧 50m 水井（下游）	厂界外东南侧 2100m（下游）
2024.10.10	pH 值（无量纲）	7.6	7.9	7.6	7.9	7.6
	高锰酸盐指数(mg/L)	1.8	0.6	0.8	0.7	2.3
	氨氮（mg/L）	0.074	0.065	0.067	0.065	0.030
	总锌（mg/L）	0.05L	0.05L	0.08	0.05L	0.05L
	硫化物（mg/L）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
	石油类（mg/L）	0.27	0.20	0.23	0.21	0.08
2025.02.24	pH 值（无量纲）	8.2	8.4	8.2	8.0	8.3
	高锰酸盐指数(mg/L)	1.6	0.7	0.8	0.7	1.7
	氨氮（mg/L）	0.070	0.076	0.085	0.078	0.071
	总锌（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	石油类（mg/L）	0.27	0.20	0.22	0.20	0.10
标准		《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类: pH 值 6.5-8.5、氨氮 $\leq 0.5\text{mg/L}$ 、高锰酸盐指数 $\leq 3.0\text{mg/L}$ 、硫化物 $\leq 0.02\text{mg/L}$ 、锌 $\leq 1.0\text{mg/L}$ 。				
备注:		检测数据来源于河南任通环境监测技术服务有限公司（资质证书编号: 181612050542, 报告编号: 任通检字(2024)第 0322003 号、任通检字(2024)第 0410001 号、任通检字(2024)第 0815001 号、任通检字(2024)第 1010001 号、任通检字(2024)第 0224002 号）。				

3、地勘资料

3.1 地质信息

安阳辖区位于新华夏系构造的太行山隆起带与华北平原沉淀带的交接部位。总观构造形迹，其东部为内黄隆起，中部为汤阴地堑，由于受东西向安阳断裂的影响，未能向此延伸，在安阳中部消失；其西部为太行隆起带东延，境内南北向大断裂有汤东断裂、磁县断裂，本项目即位于太行山隆起带东延地带。安阳处于汤阴地裂北端的汤东断裂与安阳断裂的交汇之地，其北部还有磁县断裂和临漳断裂等，安阳正处在这些断裂群的交汇复合部位，地质构造十分脆弱，是地震多发区。工程地震裂度为Ⅷ度。

本企业处于铜冶片区，铜冶片区地处华北地层区山西分区太行山小区和华北平原分区豫北小区交接部位，在地貌上处于太行山东麓低山—丘陵与华北平原的过渡地带。

西部丘陵山区地表广泛出露地层主要为奥陶系(O)、石炭系(C)、二叠系(P)、燕山期岩浆岩，东部山前倾斜平原被第四系(Q)粉土、粉质粘土、砂砾石地层覆盖。

地层特征由老至新分述如下：

一、奥陶系(O)

调查区内无出露，据区外钻探资料奥陶系峰峰组最大揭露厚度为242.16m。根据区域资料，本组厚度大于400m，由浅黄、灰及深灰色薄、中厚层花斑状白云质灰岩、灰岩、角砾状白云质灰岩以及杂色角砾状泥质白云岩组成，其底部为钙质泥岩夹泥灰岩。

二、石炭系(C)

零星出露于水冶西部和善应一带及铜冶片区西部。主要岩性底部

为鸡窝状山西式铁矿层；下部为灰黄、紫红色铝土页岩、石英砂岩、砂质页岩夹 1~2 层泥灰岩；上部为灰白、灰黑色中细粒砂岩、砂质页岩、页岩夹煤层及灰岩。与下伏奥陶系呈平行不整合接触，该层总厚度为 67~109m。

三、二叠系（P）

规划园区内零星出露，与下伏石炭系连续沉积呈整合接触。主要岩性下部为灰、深绿色砂岩、砂质页岩、页岩和煤层；中部为灰紫色或斑状泥岩、砂质页岩及灰白、灰绿色砂岩；上部为紫红色、暗紫红色砂岩页岩、细砂岩。该层含微量层间裂隙水，透水性差，总厚度 224~881m。

四、岩浆岩

为燕山晚期侵入岩（ δ 、 $n\delta$ 、 $\epsilon\delta$ ）：主要分布于铜冶片区西部低山区和水冶-彰武片区西部低山丘陵区。以清凉山、目明、磊口至塔山、龙头寨至马鞍山、宝山至张二庄等地出露面积较大，其它均呈点状零星分布于两片区西部。多呈岩株、岩床或岩脉侵入奥陶纪地层中。岩性主要为闪长岩、正长闪长岩、斑状闪长岩等。

五、新近系（N）

在水冶-彰武片区东部的北彰武村有出露，与下伏地层呈不整合接触。主要岩性下部为紫红色、黄绿色泥岩夹含砂砾岩，局部为底砾岩；中部为灰质砾岩、紫色泥岩、黄白色砂岩夹数层泥灰岩；上部为泥岩，黄色巨厚层含粉砂泥灰岩、钙质砂岩和灰质砾岩，地层总厚度 220~650m。

六、第四系（Q）

大面积出露于水冶-彰武片区，与下伏地层呈不整合接触。主要岩性下部为褐黄、棕黄、浅棕色砂岩粘土、粘土、砾石和粘土质砾石，

砾石大小不一，成分以灰岩为主，此为石英砂岩和燧石；上部岩性主要为黄土，略含砂质，局部形成陡坎，区内最大厚度 16.05m。

3.2 水文地质信息

3.2.1 地形地貌

企业所在区域属太行山东麓与华北平原的接壤地带，地貌类型为剥蚀切割残丘和冲洪积平原，区域以西二叠系砂、页岩时有裸露，岩石风化严重。

（1）侵蚀剥蚀低山地貌(I2):

分布于区域西部及西南部，属太行山东缘，包括都里镇、磊口乡、马家乡、许家沟乡等乡镇。岩性主要为寒武奥陶系的碳酸盐岩，侏罗—白垩系的泥岩、砂质泥岩。

在区域内，自林州大断层以东除林县盆地外，包括有沙帽山、塔山、清凉山、马鞍山、宝山等山脉，海拔一般在 500m 左右，山坡坡度一般在 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。区内最高点位于磊口乡的沙帽山，海拔 674.8m。

（2）侵蚀剥蚀丘陵(I3):

分布于区域西部，太行山低山区向东部平原过渡地带，包括铜冶镇、善应镇等乡镇。岩性主要由砂岩及页岩、泥岩、碳酸盐岩组成。本区地形起伏不平，冲沟发育，岗地风化剥蚀严重，坡度较缓，坡度一般在 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，地面海拔一般 200~300m，相对高差 50~80m。

（3）冲洪积倾斜平原地貌(I4):

分布于县境西部低山区局部地带，地表为一层分布稳定、厚度不等的卵砾石夹砾石层，砾石成为以灰岩为主，间有石英岩及石英砂岩。地形起伏不大，海拔一般 150~180m。

（4）冲积平缓平原和谷地地貌（I5）

分布于区域东部，地面较平坦，地表岩性主要为全新统的粉质粘土。地形起伏不大，海拔一般 50~100m。地势总体是西高东低。

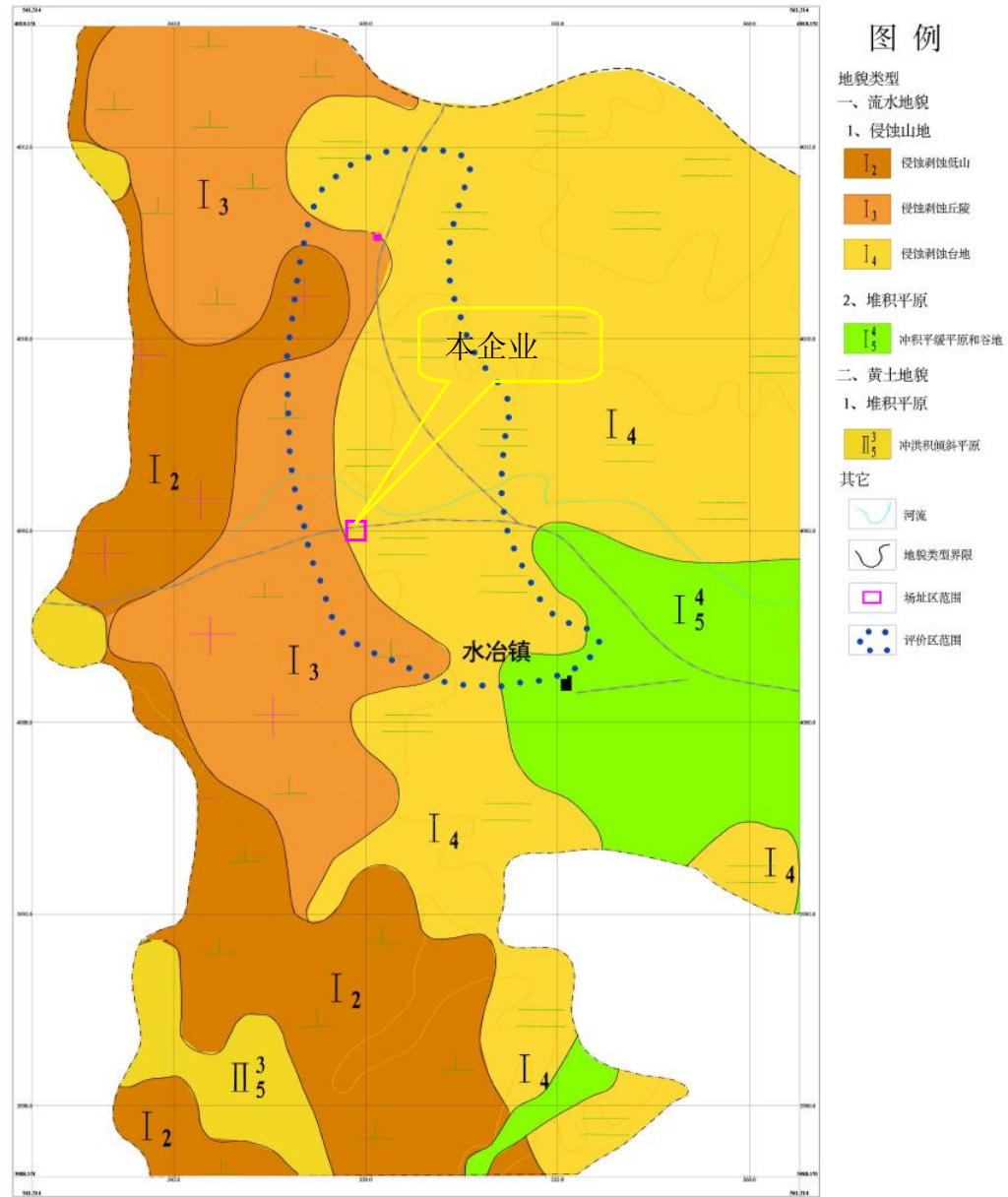


图 3-1 区域地貌图

3.2.2 地层与构造

区域域出露的地层有古生界寒武系（ ϵ ）、古生界奥陶系（O）、古生界石炭系（C）、古生界二叠系（P）及新生界新近系（N）、新

生界第四系（Q），现由老至新分述如下。

①古生界寒武系（Є）

寒武系地层出露有上（Є3）、中（Є2）统：中统地层有马家沟组、馒头组及张夏组，上统地层有崮山组、炒米店组及三山子组。主要分布在工作区都里镇西北部一带，主要岩性为灰岩、白云岩、竹叶状灰岩及页岩等。

②古生界奥陶系（O）

奥陶系出露有中奥陶统（O₂）和下奥陶统（O₁）地层。中奥陶统（O₂），广泛分布于安阳县西部的低山丘陵区。主要岩性：

a.下马家沟组（O₂^x）：底部为钙质页岩、钙质粉砂岩、板状泥质灰岩、薄层白云质灰岩组成“贾旺层”，厚 7m~15m，分布稳定；下段为薄层白云岩，角砾状灰岩，以溶缝溶洞为主，发育均匀，有填充物；上段为含石膏假晶的角砾状灰岩，灰色泥晶灰岩夹白云质灰岩，厚 2m~20m，为强岩溶化，以溶隙为主，溶隙宽度数厘米到数十厘米，分布不均匀。该组总厚度 99m~143m。

b.上马家沟组（O₂^s）：下段为角砾状泥晶灰岩、泥晶白云岩、泥质灰岩夹泥质白云岩和白云岩，弱岩溶化，地表和浅部岩溶化程度较高，以溶孔为主，发育均匀，多含充填物，连通性差。上段为深灰色厚层泥晶灰岩夹少量花斑状白云质灰岩、厚层状灰岩、花斑状灰岩。该段强岩溶化，以溶隙和小型溶洞为主，发育不均匀。该组总厚度为 243m~280 m。

c.峰峰组（O₂^f）：下段为紫红色泥质白云质角砾状灰岩，灰白色白云岩。上段为青灰色厚层灰岩，中间夹一薄层灰色角砾状灰岩。该组总厚度为 50m~150m。下奥陶统（O₁），只出露亮甲山组（O₁₁），零星分布于都里镇的西部和马家乡的南部。主要岩性为燧石条带、结

核白云岩、白云质灰岩。

③古生界石炭系 (C)

出露有上统太原组 (C_3^m) 和中统本溪组 (C_2^{bn}) 岩层, 零星分布于水冶西部和善应镇一带。主要岩性底部为鸡窝状山西式铁矿层; 下部为灰黄、紫红色铝土页岩、石英砂岩、砂质页岩夹 1~2 层泥灰岩; 上部为灰白、灰黑色中细粒砂岩、砂质页岩、页岩夹煤层及灰岩。该地层厚度为 67m~109m。

④古生界二叠系 (P)

二叠系在安阳县水冶镇西北至善应段断续出露于地表, 出露地层为上石盒子组 (P_2^s) 和石千峰组 (P_2^{sh})。

a. 上石盒子组 (P_2^s)

零星分布于彰武水库西岸北方山和水库东岸的南彰武、东方山等地, 地层呈南北向展布。上部为杂色砂质页岩夹中粒砂岩; 中部为灰绿色中粒砂岩, 砂质页岩互层下部为黄绿色厚层粗砂岩, 间夹灰绿色页岩。厚度 330m~350m。

b. 石千峰组 (P_2^{sh})

主要分布于彰武水库以西地区, 水库东侧有零星分布, 地层呈南北向展布, 产状 $105^\circ \angle 20^\circ$, 出露厚度 609m。岩性为灰绿色、紫红色、灰白色砂页岩为主夹煤层。节理、裂隙弱发育。

⑤新生界新近系 (N)

主要出露于西南部丘陵区, 为内陆河湖相沉积建造。

a. 中新统彰武组 (N_{1z})

主要出露在彰武水库东侧, 在郭里村—皇甫屯以西地区以及在东北部韩陵山有零星分布, 岩性为紫红色泥岩 (粘土岩)、含砾砂岩。在彰武水库一带可见与下伏地层石千峰组或上石盒子组呈角度不整

合接触。

b.上新统鹤壁组 (N_2h) 出露在龙泉、曲沟镇一带，西起西高平—吴家洞，东至马投涧，出露面积大于 75km^2 。岩性灰黄色砂岩、泥岩、泥灰岩。

⑥新生界第四系 (Q)

广泛分布于安阳县中、东部冲洪积平原区，岩性岩相变化大，厚度由西向东逐渐变薄，颗粒逐渐变细。

a.下更新统冰碛层 (Q_{p1gl})：出露于韩陵山顶部。为一套暗棕红色冰碛泥砾层。砾石成分以石英岩、石英砂岩为主，灰岩、泥灰岩为次；砾径大小不一，一般为 $20\text{cm}\sim 50\text{cm}$ ，分选性差；砾石磨圆度较好，多为浑圆状；砾石普遍具有压裂、压坑等冰川动力结构，砾间多被红色粘土充填或包围，厚度 $15\text{m}\sim 30\text{m}$ ，风化强烈。

b.中更新统 ($Q_{p2al-pl}$)：据钻孔揭露，上部岩性为紫红色、棕红色粉质粘土、粘土，富含铁锰结核及钙核，短柱状节理发育，厚度 $15\text{m}\sim 25\text{m}$ ；下部为卵砾石及砂层，砾石成分主要为灰岩，次为石英岩，砾径一般 $0.4\text{cm}\sim 5\text{cm}$ ，最大者 10cm ；分选性差；砾石磨圆度较好；局部钙质胶结成岩，节理发育，厚度 $5\text{m}\sim 25\text{m}$ 。

c.上更新统 (Q_{p3})：分为坡洪积层 ($Q_{p3dl-pl}$) 和冲洪积层 ($Q_{p3al-pl}$)。坡洪积层 ($Q_{p3dl-pl}$)：主要分布于南西部的丘间谷地、丘前斜地。岩性为灰黄色黄土状粉土及粉质粘土，垂直节理发育，含钙质结核及少量的小角砾。最大可见厚度 10m 。

冲洪积层 ($Q_{p3al-pl}$)：主要分布于安丰、梁布大营及南流寺一带。上部为卵砾石及砂层，砾石成分以灰岩为主，次为石英岩及次生钙核，局部钙质胶结成岩（俗称钙板），厚度 $10\text{m}\sim 40\text{m}$ ；下部为灰黄色粉土、粉质粘土为主，含钙核，局部可见淋滤淀积层。厚度 $10\text{m}\sim 20\text{m}$ 。

d.全新统（ Q_{hal} ）：为安阳河近代冲洪积物，岩性为浅灰、灰褐色粉土、粉质粘土，有机质含量高，多见植物根系，底部为砂及砂砾石层，亦具二元结构，构成新一期冲洪积扇叠置于上更新统冲积扇之上。厚度 8m~15m。

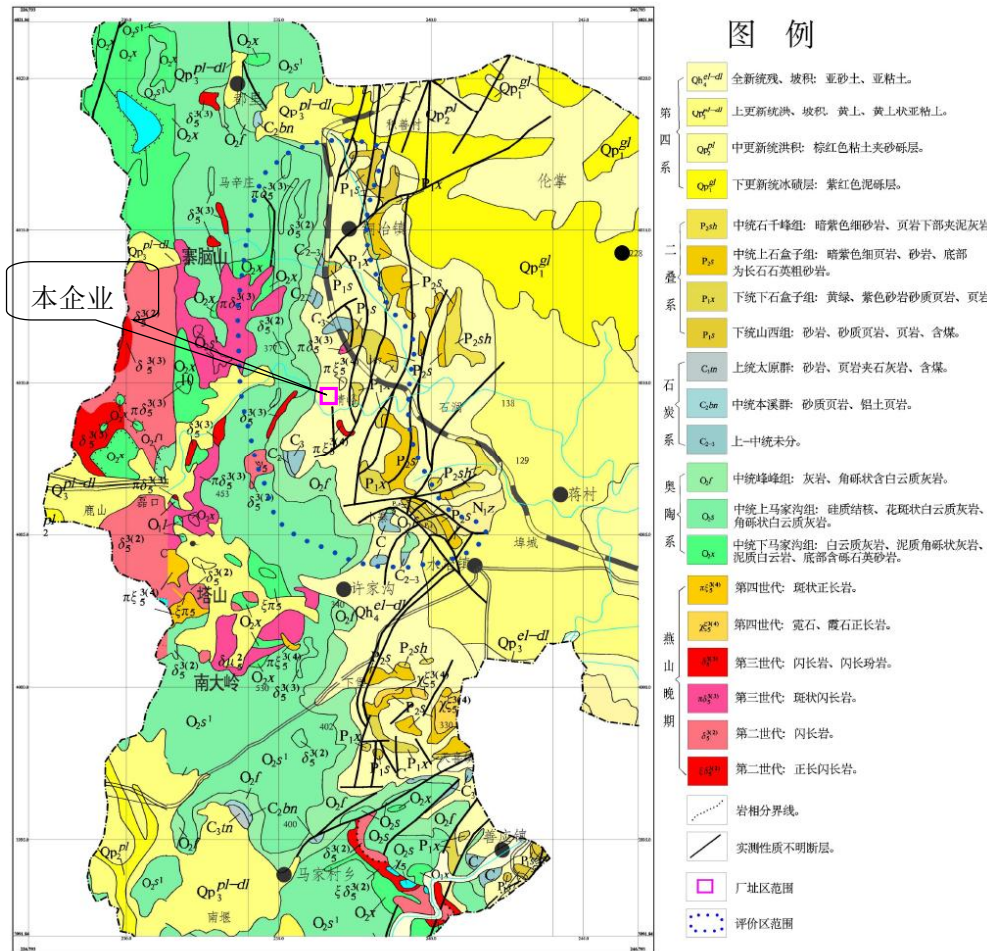


图 3-2 区域地质图

3.3.3 地下水类型及赋存特征

(1) 地下水类型

本区域位于太行山隆起地带和华北平原沉降带之间的过渡地段，总的地势西高东低，受山前大断裂及岩浆侵入作用的影响，地层被切割破碎，破坏了含水层的连续性，改变了含水层间固有的水力联系，使水文地质条件复杂化。

浅层孔隙地下水主要接受大气降水及其地表水补给，水量、水位随季节变化而变化，总体流向为自西北流向东南，含水层一般沿河谷及洼地分布，富水性较强。二叠系裂隙承压水补给条件差，富水性弱。深层岩溶裂隙水主要来自太行山区的侧向径流补给，其含水层埋藏深，水压高，富水性强而不均。

区域地下水的补给、径流、排泄规律，主要受构造和含水层岩性组合所控制，西部太行山区寒武～奥陶系灰岩大面积裸露，其岩溶裂隙发育，有利于大气降水及地表水补给，从而构成地下水相对补给区，地下水汇集于山前地带，由于受山前大断层及岩浆侵入体的阻滞作用，一部分以泉水的形式溢于地表（如珍珠泉群），一部分继续向深部运移。

根据地下水赋存的岩类、赋存条件及水理性质，将本区地下水划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水、基岩裂隙水。

（2）含水岩组的分布特征及其富水性

①松散层孔隙水区

安阳河冲洪积扇扇顶位于水冶镇西山前地带，三面被丘陵岗地环绕，向东敞开，封闭条件较好，构成一完整的水文地质单元，地形平坦，表层多为粉土，有利于大气降水的补给，含水介质由中上更新统砂砾、卵石层组成，分布规律是扇的主流带较厚，颗粒较粗，向两侧及下部逐渐变薄、变细。含水介质主要为第三系上新统半固结砂岩，在垂向上有3-4层，单层厚度2-15m，水位埋深一般大于15m，其富水性极不均匀，单井涌水量 $100-1000\text{m}^3/\text{d}\cdot 15\text{m}$ ，最大单井涌水量 $3600\text{m}^3/\text{d}\cdot 15\text{m}$ 。

②碎屑岩孔隙水

碎屑岩裂隙水主要分布在彰武水库两侧，由于补给有限，再加之矿坑排泄，已无供水意义。另外，水冶镇以东浅部含水介质多为卵砾石层，厚度薄，一般仅2.5-3.0m，呈现自西向东厚度逐渐增大的规律，透水性好，但富水性较差，水位埋深7~12m，单井涌水量中部为1000~3000m³/d•5m，两侧为100~1000m³/d•5m。

③碳酸盐岩类裂隙岩溶水区

位于曲沟乡北固现~南固现~西高平一线以西的水冶镇一带，在地貌上属于太行山东麓的低山丘陵，分属珍珠泉泉域。其多为碳酸盐岩岩溶含水介质，局部为碎屑岩裂隙含水介质。其富水性受岩溶发育和地下水径流等因素控制，空间分布极不均匀。

强富水区主要分布在岩溶水的排泄区和断裂旁侧裂隙带。

④基岩裂隙水区

属太行山前残岗丘陵区，岩性主要为古生界石炭系（C）—二叠系（P）砂页岩和新生界新近系（N）砾岩及新生界第四系（Q）粉质粘土。含水层主要由砂岩和薄层灰岩组成。总厚度大于100m，富水性差，受大气降水补给条件差，降雨大部分形成地表径流，入渗系数为0.13。属弱富水区或贫水区。

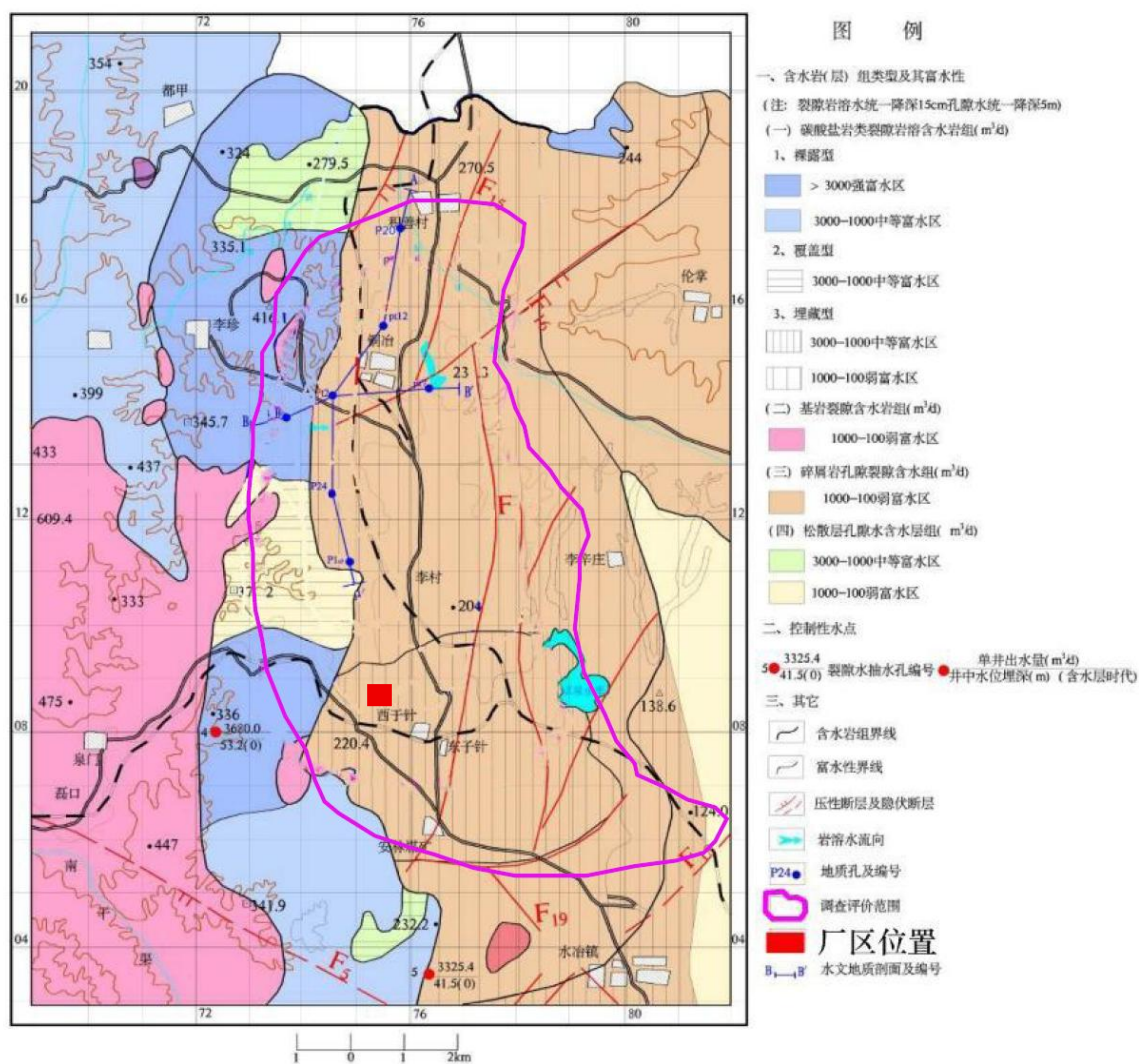


图 3-3 区域水文地质图

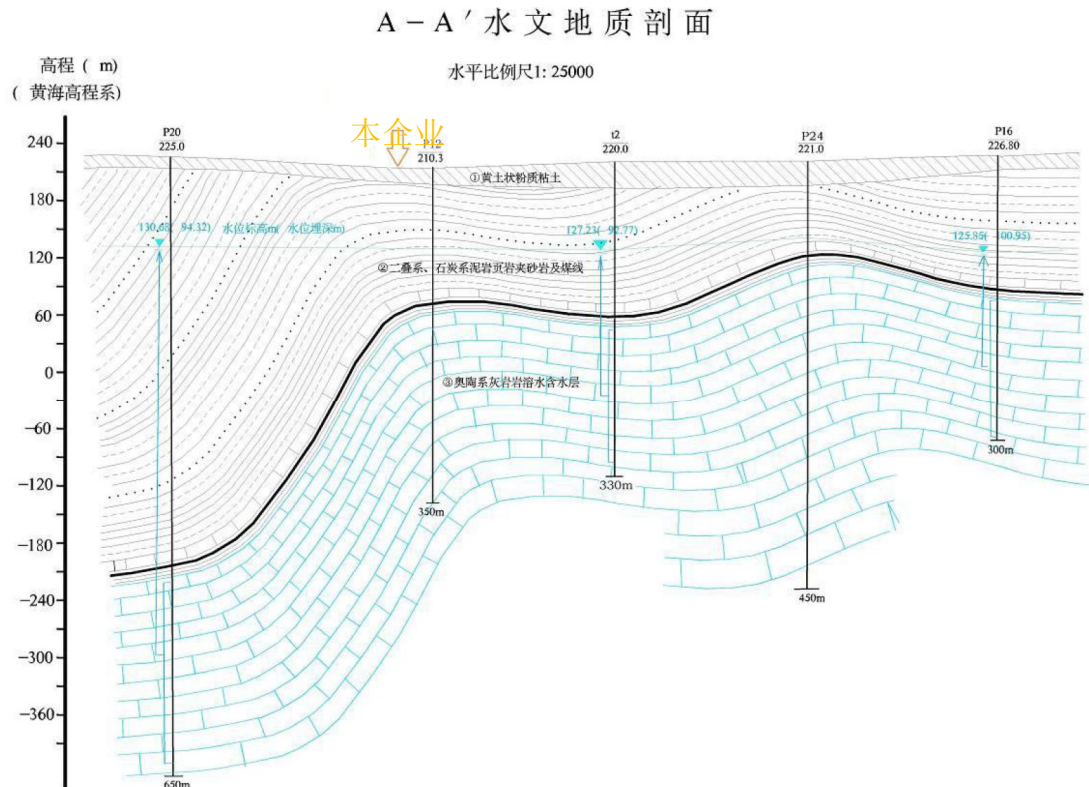


图 3-4 区域 A-A' 水文地质剖面图

区域地下水补径排、流场及动态特征如下：

碳酸盐岩类裂隙岩溶水：西部山区灰岩大面积出露，岩溶裂隙发育，有利于大气降水和地表水补给，从而构成地下水补给区，地下水汇集于山前地带，由于受山前大断裂及岩浆岩侵入体的阻滞作用分流南北，一部分以泉水的形式溢于地表，如区外南部的小南海泉和珍珠泉；另一部分则向深部（东）运移。地下水动态类型为“气象—开采”型，由气象和人为开采等因素控制。

基岩裂隙水：地下水主要赋存在由风化作用形成的裂隙内。由于风化层厚度有限，一般40m左右，故富水性弱，地下水流向由高处向低处沟谷径流，补给主要是大气降水，排泄主要是径流。动态受气象影响，类型为“气象-径流”型。

碎屑岩孔隙裂隙水：分布于丘陵岗地，碎屑岩孔隙裂隙水径流方向基本与地形倾向一致，由西向东、东南径流。补给主要接受大气降

厂区第四系松散岩类孔隙水和二叠系基岩风化裂隙水含水层属于潜水含水层，其下部为隔水层。项目生产生活废水对地下水环境的影响，主要是影响该隔水层以上的浅部潜水含水层。地下水大致走向从西北向东南流动。



4、企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 基本情况

本企业基本情况如下表。

表 4.1-1 项目基本情况一览表

序号	项目名称	内容及规模
1	企业名称	安阳利源新材料科技有限公司
2	厂区地址	安阳市殷都区铜冶镇李村西北
3	占地面积	16000m ²
4	中心经度	114.032447°
5	中心纬度	36.114187°
6	所属行业	十五、化学原料和化学制品制造业 36 专用化学品制造
7	年工作时间	实行四班三运转制度，年工作时间 8000h 年工作时间 8000h；
8	总投资	12600 万元
9	用地性质	工业用地，位于工业园区
10	主要生产工艺	原料→胺化反应→分离→精馏→缩合→氧化/沉淀→离心烘干→产品
11	生产规模	年产 3000 吨 TBzTD、500 吨 ZBDC 系列产品
12	产品方案	3000 吨二硫化四苄基秋兰姆（TBzTD） 500 吨二苄基二硫代氨基甲酸锌（ZBDC）

4.1.2 主要建设内容

本企业建设内容如下表。

表 4.1-2 本企业建设内容一览表

类别	项目		建设内容	
主体工程	北厂区	二苄胺车间	胺化工段	反应釜、液氨计量罐、氨水计量罐等
			分离工段	置换釜、粗品罐等
			精馏工段	精馏塔、精制釜等
	南厂区	促进剂车间	缩合、氧化工段	缩合罐、氧化罐、配制罐、置换罐等
		烘干一车间	离心、烘干工段	离心机、烘干机、微粉机等
		烘干二车间	离心、烘干工段	离心机、烘干机、微粉机等
公辅工程	储存设施		北厂区液氨罐区	液氨储罐
			北厂区原料罐区	硫酸锌储罐、液碱储罐、氯化苄储罐、二硫化碳储罐
			南厂区原料罐区	硫酸储罐，液碱储罐，硫酸锌储罐
			北厂区产品库房	产品氯化钠存储
			南厂区产品库房	促进剂产品存储
	供水		园区集中供水	
	循环冷却水		依托利源燃气公司循环冷却水	
	供电		从厂区附近的 10 kV 变电站引入	
	蒸汽		外购利源燃气公司蒸汽	
	压缩空气		依托利源燃气仪表空气，自制部分压缩空气	
环保工程	废气处理		(1) 氨气吸收罐尾气、氯化钠离心废气采用氨气洗涤塔水洗处理后，氯化钠烘干废气采用“高效袋除尘+水洗塔”处理后，两股废气最终经 1 根 15m 高排气筒达标排放； (2) 苄胺精馏不凝气、氯化苄储罐废气和危废暂存间集气合并后，送至“微晶吸附+脱附冷凝”处理后，尾气经 1 根新增 24m 高排气筒达标排放； (3) 促进剂合成不凝气和促进剂离心废气合并后，进入“微晶吸附+脱附冷凝回收”装置处理后，尾气经 1	

		根 20m 高排气筒达标排放； （4）烘干一车间橡胶助剂产品干燥、破碎废气经高效袋除尘+ 新增水洗塔处理后，经 1 根 15 高排气筒达标排放； （5）烘干二车间橡胶助剂产品干燥、破碎废气经高效袋除尘处理后，废气经 1 根 25.3m 高排气筒达标排放； （6）无组织废气主要通过加强设备检修和规范操作管理，以及采取 LDAR 等措施减少无组织废气
	废水处理	（1）合成母液送新增三效蒸发处理后，污冷凝水送利源燃气酚 氰废水站处理+废水深度处理站处理，处理后回用至利源燃气不外排； （2）产品洗涤水、设备/滤布冲洗水、地面冲洗水、水洗塔排水、生活废水依托利源燃气废水处理系统，处理后全部回用至利源燃气循环水补水，不外排
	噪声防治	主要噪声源为泵、压缩机、真空机组和干燥机等设备，通过消音、隔声、减振等措施降低噪声
	固废处理	（1）精馏釜底残液、废矿物油等危险废物交有危废资质的单位处理，废微晶吸附材料、北厂区微晶吸附装置脱附再生废液交有危废资质的单位处理； （2）生活垃圾由环卫部门清运

4.1.2 主要设备

本项目主要设备见表 4.1-2。

表 4.1-3 项目基本情况一览表

项目组成	主要生产设备	设备型号	数量（台/套）
二苄胺车间	胺化反应釜	6.8m ³	4
	置换釜	5m ³	2
	离心机	1600 平板刮刀	1
	蒸发釜	5 立方	2
	脱水塔	Φ600×15000	1
	脱轻塔	Φ1400×22000	1
	一苄胺塔	Φ1000×16000	1
	二苄胺塔	Φ1200×16000	1
	脱重塔	Φ600×15000	1

	氨气冷凝器	50m ³	2
	盘式干燥机	/	1
	精馏塔再沸器	换热面积 50m ²	1
	精馏塔罗茨真空机组	JZJW- 300.150.100	1
	罗茨真空机组	WJJ-300	1
促进剂车间	缩合罐	6m ³	3
	氧化釜	10m ³	2
	氧化釜（置换用）	10m ³	2
	中间罐	10m ³	1
	离心机	PGZ1600	3
	离心机	PGZ1600	1
	氧化剂配制罐	5m ³	1
烘干一车间	皮带干燥机	1200×12000	1
	耙式干燥机	/	3
	闪蒸干燥机	/	1
	真空双锥干燥机	3m ³	1
	气流微粉机	WFJ-60	2
	造粒机	LG-180	1
	高速混合机	3m ³	1
	半自动包装机	/	2
	半封螺杆制冷机	LS2B580	1
	捏合机	0.6t/h	1
烘干二车间	振动流化床干燥机	0.3t/h	1
	闪蒸干燥机	0.3t/h	1
	闪蒸干燥机	0.3t/h	1
	真空双锥干燥机	5m ³	1
	气流微粉机	0.3t/h	3
	半自动包装机	/	1

4.1.3 主要产品及原辅材料、能耗

原辅材料及能源消耗情况见表 4.1-4。

表 4.1-4 工程原辅材料及能源消耗一览表

产品	物料名称	物态	原料来源	日用量 (t/d)
二苳胺	氯化苳	液态	外购	10.05
	液氨	液态	外购	1.36
	液碱	液态	外购	6.58
ZBDC 二苳基 二硫代氨基甲 酸锌	二苳胺	液态	自产	0.83
	氢氧化钠	液态	外购	0.53
	二硫化碳	液态	外购	0.33
	硫酸锌	液态	外购	1.2
TBzTD 二硫化 四苳基秋兰姆	二苳胺	液态	自产	5.59
	氢氧化钠	液态	外购	3.58
	二硫化碳	液态	外购	2.23
	双氧水	液态	外购	1.73
	硫酸	液态	外购	1.4

4.1.4 生产工艺及产污环节

企业生产主要包括二苳胺生产和促进剂生产两大生产过程，其中二苳胺生产在北厂区二苳胺车间进行，促进剂生产在南厂区的促进剂车间和烘干车间进行。

(1) 中间产品二苳胺生产

二苳胺的合成反应主要以氯化苳、液氨及水为原料，经胺化反应后得到二苳胺，该反应主要是氯化苳上的 C-Cl 键断裂后，由苳基取代了氨上的 H 元素并形成一苳胺、二苳胺和三苳胺。其主反应为氯化苳和氨反应生成二苳胺，副反应是氯化苳和氨反应生产一苳胺、三

32

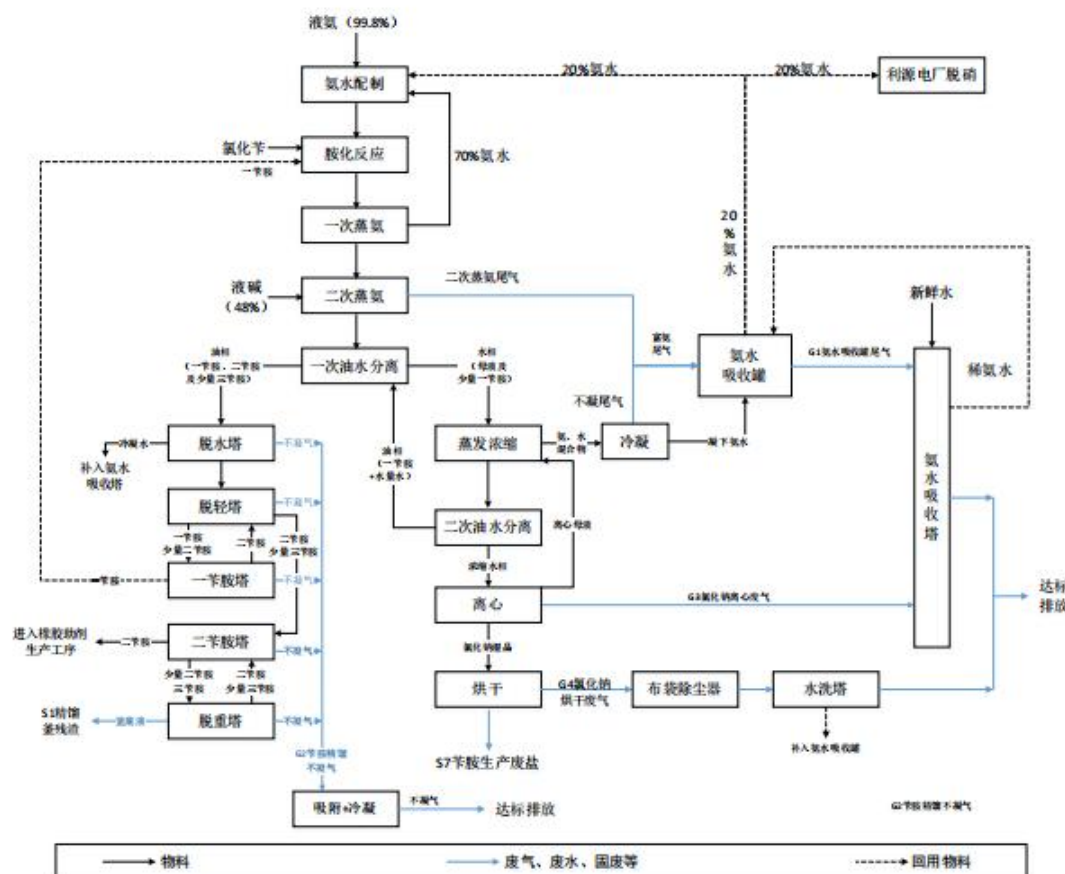


图 4.1-1 二苳胺生产流程工艺及产污环节示意图

二苳胺具体生产流程如下：

1) 胺化反应

胺化反应主要是在氨过量条件下，是氯化苳和氨发生反应生成一苳胺、二苳胺和极少量的三苳胺，胺化反应工序生产过程如下：

将来自氨气吸收罐以及胺化釜配套氨水中间槽的稀氨水打入胺化釜，然后泵入经过计量的液氨，经充分混合后制得 35%氨水，蒸汽间接加热后与泵入的氯化苳进行胺化反应。胺化反应产物为有机、无机二相混合物，其中有机相为二苳胺、一苳胺等，无机相为富余氨水及氯化铵溶液。

2) 两次蒸氨并一次油水分离

胺化反应的反应产物为有机相与无机相的混合物，其中有机相主

要为一苄胺、二苄胺，无机相则为高浓度的氨水及氯化铵混合溶液，工程通过调碱及两次蒸氨来分离其中的反应产物中的氨，再通过一次油水分离将反应体系中的大部分有机相（二苄胺和大部分的一苄胺）与无机相分离。其工艺过程简介如下：

①一次蒸氨

一次蒸氨是为了蒸出反应体系中的富余的氨水，该工序在胺化釜中进行，胺化釜为密闭反应器，顶部设有氨水冷凝器及配套的氨水中间槽，胺化釜、氨水冷凝器及氨水中间槽均为压力设备，三者通过管道联通，但均不与外界联通。操作过程中，过量的氨、水混合物自胺化釜进入氨水冷凝器中冷凝并形成氨水，压力平衡后切换阀门后经管线自流进入配套的氨水中间槽暂存，在胺化釜投料过程中，氨水暂存槽中的氨水再经压力平衡后打回胺化釜，回用于胺化反应。

一次蒸氨过程中，在胺化釜内将反应产物加热至 130°C 、 $0.6\sim 0.8\text{MPa}$ ，同时打开氨水冷凝器阀门，氨以及部分水被蒸出胺化釜进入氨水冷凝器，并被冷凝为氨水后进入氨水中间槽，最终回用至胺化釜，经一次蒸氨蒸出氨、水后的反应产物被打入置换釜中进行调碱、蒸氨。

②二次蒸氨

二次蒸氨是为了蒸出反应体系中以铵盐形式存在的氨，该工序在置换釜中进行。一次蒸氨后的反应产物打入置换釜，首先加入氢氧化钠将溶液调为碱性，使无机相的氯化铵与氢氧化钠反应生成氯化钠和氨，通过升温、抽负压将蒸出的氨气通入氨气吸收罐内回收；同时在此过程中，因一苄胺在碱性条件下在水中的溶解度会大大降低，将溶液体系调为碱性后，一苄胺也大量析出，与二苄胺一起作为油相在后续的一次油水分离过程得以分离、进行有机相精馏分离。二次蒸氨的

具体操作过程为：

经一次蒸氨的胺化反应产物在打入置换釜后，再投加氢氧化钠后发生反应，氯化铵在氢氧化钠作用下生成氯化钠和水合氨、氨，该反应在 $60\sim 75^{\circ}\text{C}$ 、 $-0.02\sim -0.09\text{MPa}$ 下进行，蒸氨时间约 2 小时。在该过程中，氨被蒸出并形成二次蒸氨尾气，主要成分为氨，送入氨气吸收罐吸收后形成氨水，部分回用至胺化釜，剩余氨水通过泵输送至电厂进行脱硝使用；未被氨气吸收罐完全吸收的含氨尾气再进入氨气吸收塔处理后达标排放，氨气吸收塔含氨洗涤水作为吸收剂，定期打入氨气吸收罐制取 20% 氨水。

③一次油水分离

经两次蒸氨及调碱后，反应产物中的二苳胺、三苳胺不溶于水，一苳胺也因调碱而大部分析出，形成以一苳胺、二苳胺及三苳胺为主的有机相，浮于置换釜上层；水相位于下层，主要成分为氯化钠、水、氨和少量水溶一苳胺。工程以分液的形式进行油水分离，其中有机相送精馏分离环节分离其中的一苳胺、二苳胺，无机相送提盐工序回收其中的氯化钠。

3) 有机相精馏分离

经置换蒸氨并分离后后，胺化反应产物中含一苳胺、二苳胺和三苳胺的有机相被分出，工程采用五塔精馏对其进行分离，该流程共设有脱水塔、脱轻塔、一苳胺塔、二苳胺塔和脱重塔 5 个精馏塔，通过五塔精馏过程分别分出少量水作为补充水进入氨气吸收塔，分出一苳胺返回胺化反应釜继续反应，分出二苳胺作为产品输出至产品储罐，分出少量三苳胺作为危废分离出系统进行处置。该过程具体介绍如下：

①脱水塔

胺化反应产物有机相首先进入脱水塔，该塔主要目的为脱除有机相中的少量水，该塔塔顶温度为 65℃、压力为 20kPa，塔釜温度为 102℃、压力为 30kPa，水自塔顶蒸出，经冷凝后进入氨气吸收塔作为补充水回用，不凝气作为精馏不凝尾气进行处理；脱水后的有机相自塔釜进入一苄胺塔继续进行分离。

②脱轻塔

经脱水塔脱除水分后的有机相自脱水塔塔釜进入脱轻塔，该塔主要目的为分离出反应产物中的一苄胺和少量二苄胺，为后续一苄胺塔分离出的一苄胺纯度提供保障。该塔塔顶温度为 65℃、压力为 2kPa，塔釜温度为 180℃、压力为 3.5kPa，一苄胺和少量二苄胺自塔顶蒸出，经冷凝后形成脱轻塔顶油相，送至一苄胺塔进行精馏分离，不凝气作为精馏不凝尾气进行处理；二苄胺和少量三苄胺自塔釜进入二苄胺塔继续进行分离。

③一苄胺塔

经脱轻塔顶部来的一苄胺和少量二苄胺进入一苄胺塔，该塔主要目的为从脱轻塔顶油相中分离出一苄胺，该塔塔顶温度为 65℃、压力为 4kPa，塔釜温度为 110℃、压力为 5.5kPa，一苄胺自塔顶蒸出，经冷凝后打回胺化釜继续进行胺化反应，不凝气作为精馏不凝尾气进行处理；塔底二苄胺自塔釜打回脱轻塔继续进行分离。

④二苄胺塔

经脱氢塔分离一苄胺后的有机相自脱轻塔进入二苄胺塔，该塔主要目的为分离反应产物中的二苄胺，该塔塔顶温度为 158℃、压力为 1.2kPa，塔釜温度为 190℃、压力为 2kPa，二苄胺自塔顶蒸出，经冷凝后作为中间产品打入促进剂生产车间，不凝气作为精馏不凝尾气进行处理；为保证塔顶二苄胺的纯度，该塔控制精馏条件，塔釜液中

以三苳胺为主、但仍含有少量二苳胺，自塔釜打入脱重塔继续进行分离以三苳胺为主的重组分。

⑤脱重塔

以三苳胺为主、仍含有少量二苳胺的二苳胺塔塔釜液打入脱重塔，该塔主要目的为脱除二苳胺塔塔釜液中的二苳胺、脱除其中的重组分，该塔塔顶温度为 150℃、压力为 1.2kPa，塔釜温度为 195℃、压力为 2kPa，二苳胺自塔顶蒸出，经冷凝后打回二苳胺塔继续精馏，不凝气作为精馏不凝尾气进行处理；以三苳胺为主的塔釜液作为危险废物进行处置。

4) 无机相蒸氨提盐

经置换蒸氨并分离后，胺化反应产物中含氯化钠、水溶氨、水溶一苳胺的无机相被分出，需对其进行蒸发浓缩、二次油水分离、结晶离心和干燥后，得到废盐。其生产过程如下：

①蒸发浓缩及二次油水分离

胺化反应产物的无机相主要为氯化钠、水、水溶氨和水溶一苳胺，首先送入蒸发釜内进行蒸发浓缩，并在此完成二次油水分离，实现一苳胺、氯化钠浓缩液和氨水三者的分离，具体过程如下：

A、一苳胺的分离

蒸发浓缩过程中，因一苳胺沸点在 182℃，蒸发过程不会被蒸出，而是不断在碱性溶液中富集，同时在碱性条件下其在水中的溶解度较低，一苳胺析出并通过蒸发釜顶部的溢流装置流出，从而实现了一苳胺的分离。分离后的一苳胺中含有少量水，打入一次油水分离环节进行经油水分离后，通过有机相精馏分离工段分离后打入胺化釜继续参与胺化反应。

B、氯化钠浓缩液的分离

胺化反应产物中的氯化钠不被蒸出，浓缩母液定期打出，送入结晶离心环节进行提盐。

C、氨、水的分离

蒸发浓缩过程中，因一苳胺沸点较高（182℃），蒸出物主要为氨和水，基本无一苳胺存在。蒸发过程中蒸出的氨和水经冷凝后形成氨水，但仍有部分氨未被吸收而形成蒸发浓缩含氨尾气，其主要成分为冷凝过程中未被冷凝水吸收的氨，氨水和蒸发浓缩含氨尾气均打入氨气吸收罐，其中蒸发浓缩含氨尾气经氨气吸收罐做一次吸收后，未完全吸收的含氨尾气则送氨气吸收塔做进一步处理后达标排放；氨水则经补充氨水吸收塔塔底稀氨水、吸收各种含氨尾气后制成 20%氨水，部分回用于本项目氨水配置环节制成 35%氨水进入胺化反应釜，部分外售给利源电厂进行脱硝。

②结晶离心

蒸发浓缩液经冷却结晶后送入离心机离心，离心产生的母液返回蒸发釜继续蒸发浓缩，分离出氯化钠湿品送烘干环节。氯化钠离心过程保持密闭并抽气，形成含氨的氯化钠离心废气，送入氨气吸收塔处理后达标排放。

⑥ 烘干

烘干环节以利源燃气外供蒸汽为热源，采用振动流化床干燥机对离心后的氯化钠湿品进行干燥，干燥尾气中含有颗粒物和氨，经袋式除尘、水洗处理后，和氨气吸收塔尾气一并经 15m 高排气筒达标排放。氯化钠烘干尾气水洗塔内的含氨含盐废水定期送入蒸发釜和离心机处理，回收其中的氨气。烘干后的含氯化钠废盐为危险废物送有资质单位处理。

（2）促进剂生产

促进剂生产主要由促进剂反应、产品分离/烘干/粉碎几个过程组成。促进剂生产流程具体如下：

1) 促进剂反应

本项目促进剂反应主要包含三个反应过程：一是二苳胺和二硫化碳生成二苳基二硫代氨基甲酸钠（SBEC）的过程，二是 SBEC 和硫酸、双氧水发生氧化反应生成的二硫化四苳基秋兰姆（TBzTD）过程，三是 SBEC 和硫酸锌发生复分解反应生成二苳基二硫代氨基甲酸锌（ZBDC）的过程，具体如下：

①二苳基二硫代氨基甲酸钠（SBEC）反应过程

SBEC 主要是通过缩合反应生成，其工艺过程是将二苳胺在碱性条件下和二硫化碳发生缩合反应，生成二苳基二硫代氨基甲酸钠（SBEC），而 SBEC 为 TBzTD 和 ZBDC 的前体。缩合工序生产过程如下：将二苳胺、液碱和冷凝水分别加入缩合罐，温度降至 30 度，并缓慢滴加二硫化碳，通过温度和滴加速度对缩合反应速率进行控制。将原料经计量后由管道打入反应釜，开启搅拌器，升温并保持温度 30~50℃，开启反应釜夹套循环冷却水，将二硫化碳由高位槽（用适量水封）缓慢滴加入反应釜内液面下反应，控制二硫化碳滴加速度，生成二苳基二硫代氨基甲酸钠。

工程在按照摩尔比控制滴加的二硫化碳略过量后，静置使物料充分反应，之后打入氧化釜内并进行升温，将过量的二硫化碳被蒸出，进入配套的冷凝回收装置，冷凝下来的二硫化碳在中间罐中暂存后，回用至下批次缩合反应，微量不凝尾气经自建废气处理装置处理。同时，缩合釜设有安全阀及泄压管道，在超压事故状态下将缩合釜内超压的二硫化碳卸出，经泄压管道排至车间外。

②二硫化四苳基秋兰姆（TBzTD）反应过程

TBzTD 主要是通过氧化反应生成，其工艺过程是将缩合生成的二苄基二硫代氨基甲酸钠（SBEC）在酸性条件下氧化，生成二硫化四苄基秋兰姆（TBzTD）和硫酸钠，其中 ZBDC 不溶于水，反应生成的固液混合相打入离心分离工序分离。其生产过程为：将缩合反应液用泵输送至氧化釜后，缓慢加入硫酸和双氧水混合制得的混酸氧化剂，与前步制取的钠盐溶液中进行反应，该滴加过程严格控制滴加速度，滴加后待反应产物 pH 值在 7~8 的区间内作为反应终点，完成氧化反应，并自然降温至常温，得到 TBzTD 产品混悬液，然后将反应产物打入离心分离工序进行分离。

③二苄基二硫代氨基甲酸锌（ZBDC）反应过程

ZBDC 主要是通过复分解反应生成，其工艺过程是在二苄基二硫代氨基甲酸钠（SBEC）中滴加硫酸锌溶液，生成二苄基二硫代氨基甲酸锌（ZBDC）沉淀和硫酸钠，其中 ZBDC 不溶于水，反应生成的固液混合相打入离心分离工序分离。其生产过程为：将硫酸锌溶液自高位槽缓慢滴加至氧化釜中，与前步制取的钠盐溶液中进行反应，该滴加过程严格控制滴加速度并自然降温至常温，得到 ZBDC 产品混悬液，然后将反应产物打入离心分离工序进行分离。

（2）产品分离、烘干、粉碎

经氧化反应生成的 TBzTD 产物和经置换反应生成的 ZBDC 产物均为产品与水溶液的混合相，需经离心分离、湿品烘干、粉碎得到 TBzTD 产品和 ZBDC 产品。本项目两种产品在生产过程中分别进行分离、烘干和粉碎，但两个生产过程的操作和产污特征基本相同：

①产品分离、洗涤

氧化或置换反应完成后，反应产物从反应釜内打入离心机进行固液分离，分离出的母液送入连连利源母液蒸发工段，依托连连利源对

母液进行处理；分离出的固体相则进行两次洗涤，洗涤水主要采用新鲜水并进行套用，具体为二次洗涤采用新鲜水，二次洗涤排水复用做一次洗涤用水，一次洗涤排水作为废水送入连连利源废水处理站进行处理。

本工程反应产物经洗涤、离心后得到的湿产品（ZBDC、TBzTD），再送造粒、烘干及粉碎工序进行干燥。

②造粒、烘干及粉碎

本项目有 TBzTD 和 ZBDC 两种促进剂产品，两种促进剂均分为颗粒料和粉料两种，同时两种产品也按照含水率不同再细分为两个小类，其产品的造粒、烘干及粉碎工艺略有不同。产品分离过程中分离出的产品含水量较高，颗粒料经捏合机预混合物料后，再送至造粒机造粒，粉料直接干燥后进行气流粉碎，最终得到各类干燥成品，再进行包装。促进剂产品在干燥、粉碎过程中产生干燥、粉碎废气，均通过各自旋风分离及袋式除尘器进行收集、处理。

③产品包装

本项目产品采用半自动包装机进行产品包装，与并对包装废气进行收集、处理。

4.1.5 污染防治措施

（1）废水污染防治措施

废水污染防治措施见表4.1-5。

表 4.1-5 现有工程废水污染防治措施一览表

序号	废水污染源		产污环节	排水去向	主要污染物
1	高硫酸钠母液	促进剂合成母液	促进剂合成工序	送新增三效蒸发处理后，污冷凝水送利源燃气酚氰废水站处理+废水深度处理站处	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、SS、

				理，处理后回用至利源燃气，不外排	锌、硫化物、含盐量
2	中低浓度有机废水	促进剂洗涤废水	促进剂产品洗涤	送利源燃气酚氰废水处理站处理+废水深度处理站处理，处理后回用至利源燃气，不外排	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、SS、锌、硫化物、含盐量
3		设备清洗水	苕胺及促进剂生产设备清洗		
4		地面冲洗废水	苕胺及促进剂车间地面冲洗		
5		水洗塔排水	水洗塔定期排水		
6		生活污水	员工办公、生活用水		

(2) 废气污染防治措施

二苕胺车间苕胺精馏不凝气、氯化苕储罐废气和危废暂存间废气，共计三股废气一并采用微晶吸附后由新增 DA005 排气筒排放。该装置由 3 座微晶吸附塔和再生设备组成。废气自微晶吸附塔底进入塔内，在塔内自下而上经过微晶材料，吸附净化后的废气从塔顶引出自排气筒达标排放。

促进剂合成不凝气、促进剂离心废气和三效蒸发不凝气，共计三股废气，一并经微晶吸附+脱附冷凝回收处理工艺处理后，经 DA002 排气筒排放。该装置的具体工艺路线与二苕胺车间挥发性有机物的治理设施微晶吸附装置一致，吸附原理以及自动化控制相同：吸附原理为利用微晶材料对二硫化碳和挥发性有机物的特殊吸附作用，对废气污染物进行吸附去除；自动化控制采用中控室 DCS 操作完成。

烘干一车间橡胶助剂产品干燥、破碎废气主要污染物为颗粒物，经高效袋除尘+水洗塔处理后经 DA003 排放。高效袋除尘采用覆膜滤料，在滤料的表面覆上一层 PTFE（聚四氟乙烯）薄膜。水洗塔为 1 座水喷淋塔。经高效袋除尘后的废气自水喷淋塔底进入塔内，与喷淋塔喷出的水接触，接触后废气中颗粒物被水珠包裹，包裹颗粒物的

水珠经碰撞表面积增大且重力增大。重力增大的情况下包裹颗粒物的水滴则在重力影响下落入喷淋塔底部而去除。

表 4.1-6 废气产生、处理及排放情况一览表

废气名称	工序	处理措施	排放去向
G1 氨气吸收罐尾气 G3 氯化钠离心废气	二苳胺生产	氨气吸收塔	DA001 15m 排气筒
G4 氯化钠烘干废气	二苳胺生产	袋除尘+水洗塔	
G2 苳胺精馏不凝气 G8 氯化苳储罐废气 G9 危废暂存间集气	苳胺精馏装置、北罐区及危废间	微晶吸附+脱附 冷凝	DA005 24m 排气筒
G5 促进剂合成不凝气 G6 促进剂离心废气 G10 三效蒸发不凝气	促进剂合成、离心、三效蒸发装置	微晶吸附+冷凝 脱附回收	DA002 20m 排气筒
G7 产品干燥、粉碎废气 -1	烘干一车间	高效袋除尘+水洗塔	DA003 15m 排气筒
G7 产品干燥、粉碎废气 -2	烘干二车间	高效袋除尘	DA004 25.3m 排气筒

(3) 固体废物处置措施

固体废物产生及处置措施见下表 4.1-7

表 4.1-7 固体废物产生及处置情况一览表

序号	固废名称	固废类别	危险废物代码	产生工序及装置	处理措施
1	精馏釜底残液	HW11 精（蒸）馏残渣	900-013-11	脱重塔	委托河南信能环保科技有限公司进行处理
2	废润滑油	HW08 废矿物油与含油废物	900-217-08	机械设备	
3	废冷冻机油	HW08 废矿物油与含油废物	900-219-08	冷冻机组	

4	废矿物油	HW08 废矿物油 与含油废物	900-249-08	空压设备 等	
5	微晶吸附装 置 脱附再生废 液	HW49 其他废物	772-006-49	微晶吸附 装置	
6	废微晶吸附 剂	HW49 其他废物	900-041-49	微晶吸附 装置	
7	苳胺生产废 盐	一般工业固废	-	苳胺生产	一般工业固 废，委托新 乡市志清商 贸有限公司 进行处理
8	蒸发废盐	一般工业固废	-	三效蒸发 装置	
9	生活垃圾	一般固废	-	办公生活	环卫部门清 运

4.2 企业总平面布置

安阳利源新材料科技有限公司年产 3000 吨二硫化四苳基秋兰姆（TBzTD）、500 吨二苳基二硫代氨基甲酸锌（ZBDC）系列产品项目分为南、北两个厂区。

北厂区设有二苳胺车间一个生产车间，北厂区原料罐区、北厂区液氨罐区、危废暂存间以及北厂区产品库房；南厂区设置有促进剂车间、烘干车间、南厂区原料罐区、成品仓库以及生产辅助用房。企业总平面布置见图 4.2-1 企业总平面布置示意图。

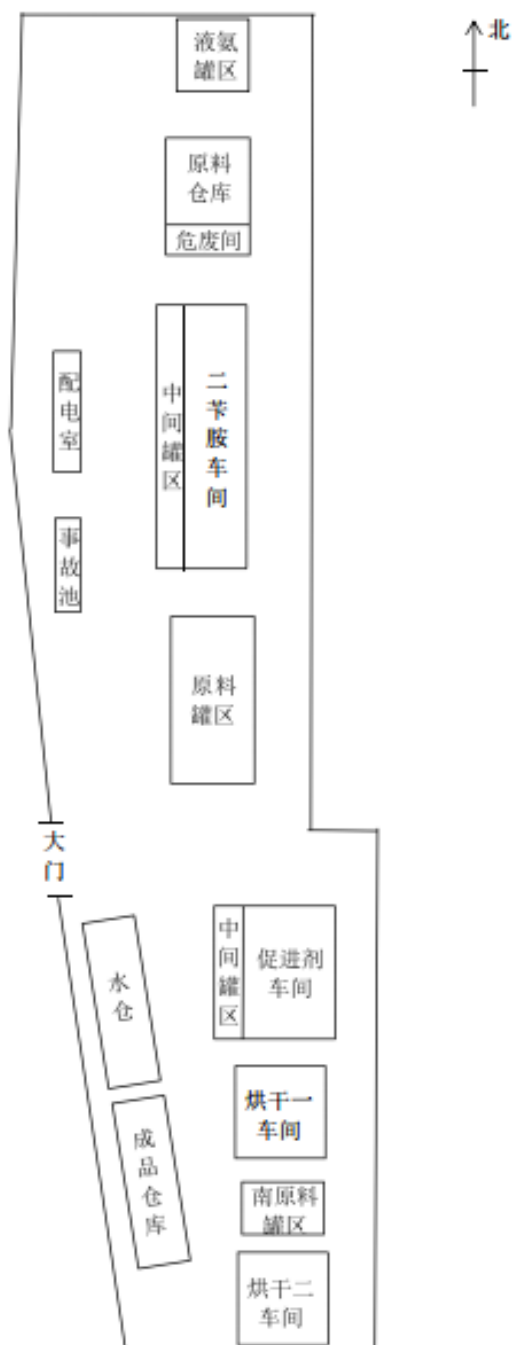


图 4.2-1 企业总平面布置示意图

4.3 各重点场所、重点设备情况

根据《安阳利源新材料科技有限公司土壤污染隐患排查报告》。重点区域及设施相关信息见表 4.3-1。

表 4.3-1

重点区域及设施信息表

区域	物质或组分	类型	土壤污染防治设施/ 功能	土壤污染防治措施
北厂区 液氨罐 区	液氨	离地储罐	地坑防渗，内有地沟收集系统，钢内衬防腐储罐。	定期检查泄漏检测设施，定期开展防渗效果检查，定期采用专业设备开展罐体专项检查和日常维护。
		顶部装载	有防渗阻隔系统，且能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，有溢流保护装置，渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理	定期防渗效果检查；设置清晰的灌注和抽出说明标识牌；注意日常维护
		无泄漏离心泵	进料端安装关闭控制阀门，有防渗阻隔系统，能及时有效排出，渗漏、流失的液体得到有效时候并定期处理	能有效应对泄露事件（人员培训及应急预案），制定并落实检修方案，开展日常目视检查及日常维护，定期清空防滴漏设施，定期开展防渗效果检查
		地上管道	管道附件处无泄漏、渗漏情况发生	定期检测管道渗漏情况；根据管道检测结果，制定并落实管道维护方案；开展日常目视检查，能有效应对泄漏事件
北厂区 原料罐 区	硫酸锌、液碱、氯化苳、二硫化碳	离地储罐	地坑防渗，内有地沟收集系统，钢内衬防腐储罐。	定期检查泄漏检测设施，定期开展防渗效果检查，定期采用专业设备开展罐体专项检查和日常维护。
		顶部装载	有防渗阻隔系统，且能防止雨水进入，或	定期防渗效果检查；设置清晰的灌注和

			者及时有效排出雨水，有溢流保护装置，渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理	抽出说明标识牌；注意日常维护
		地上管道	管道附件处无泄漏、渗漏情况发生	定期检测管道渗漏情况；根据管道检测结果，制定并落实管道维护方案；开展日常目视检查，能有效应对泄漏事件
		无泄漏离心泵	进料端安装关闭控制阀门，有防渗阻隔系统，能及时有效排出，渗漏、流失的液体得到有效时候并定期处理	能有效应对泄露事件（人员培训及应急预案），制定并落实检修方案，开展日常目视检查及日常维护，定期清空防滴漏设施，定期开展防渗效果检查
二苯胺车间	二苯胺、氯化苯	接地储罐	钢衬耐酸砖等罐体，地面防渗耐酸砖，有地沟收集系统和围堰。	定期检查泄漏检测设施，定期开展防渗效果检查，定期采用专业设备开展罐体专项检查和日常维护。
		地上管道	管道附件处无泄漏、渗漏情况发生	定期检测管道渗漏情况；根据管道检测结果，制定并落实管道维护方案；开展日常目视检查，能有效应对泄漏事件
		无泄漏离心泵	进料端安装关闭控制阀门，有防渗阻隔系统，能及时有效排出，渗漏、流失的液体得到有效时候并定期处理	能有效应对泄露事件（人员培训及应急预案），制定并落实检修方案，开展日常目视检查及日常维护，定期清空防滴漏设施，定期开展防渗效果检查

促进剂 车间	促进剂产品 存储	接地储罐	钢衬耐酸砖等罐体， 地面防渗耐酸砖，有 地沟收集系统和围 堰	定期检查泄漏检测 设施，定期开展防渗 效果检查，定期采用 专业设备开展罐体 专项检查和日常维 护。
		无泄漏离 心泵	进料端安装关闭控 制阀门，有防渗阻隔 系统，能及时有效排 出，渗漏、流失的液 体得到有效时候并 定期处理	能有效应对泄露事 件（人员培训及应急 预案），制定并落实 检修方案，开展日常 目视检查及日常维 护，定期清空防滴漏 设施，定期开展防渗 效果检查
		地上管道	管道附件处无泄漏、 渗漏情况发生	定期检测管道渗漏 情况；根据管道检测 结果，制定并落实管 道维护方案；开展日 常目视检查，能有效 应对泄漏事件
南厂区 原料罐 区	硫酸、液碱、 硫酸锌	离地储罐	地坑防渗，内有地沟 收集系统，钢内衬防 腐储罐	定期检查泄漏检测 设施，定期开展防渗 效果检查，定期采用 专业设备开展罐体 专项检查和日常维 护。
		地上管道	管道附件处无泄漏、 渗漏情况发生	定期检测管道渗漏 情况；根据管道检测 结果，制定并落实管 道维护方案；开展日 常目视检查，能有效 应对泄漏事件
		无泄漏离 心泵	进料端安装关闭控 制阀门，有防渗阻隔 系统，能及时有效排 出，渗漏、流失的液 体得到有效时候并 定期处理	能有效应对泄露事 件（人员培训及应急 预案），制定并落实 检修方案，开展日常 目视检查及日常维 护，定期清空防滴漏 设施，定期开展防渗 效果检查

南厂区 废水收 集池	生产废水和 生活污水	地下储存 池	地下储槽，阴极保护系统，单层钢制储罐，地下至地面水泥地防渗，定期对阀门、法兰进行泄漏检测，有地沟收集系统	1.定期检查泄漏检测设施，确保正常运行；2.日常目视检查；3.日常维护。
		地上管道	管道附件处无泄漏、渗漏情况发生	定期检查管道渗漏情况，有管道维护方案，开展日常目视检查，能有效应对泄露事件（人员培训及应急预案）
北厂区 事故水 池	事故水	地下储存 池	防渗池体，地下储槽，阴极保护系统，单层钢制储罐，地下至地面水泥地防渗，定期对阀门、法兰进行泄漏检测，有地沟收集系统	1.定期检查泄漏检测设施，确保正常运行；2.日常目视检查；3.日常维护。
南厂区 事故水 池	事故水	地下储存 池	地下储槽，阴极保护系统，单层钢制储罐，地下至地面水泥地防渗，定期对阀门、法兰进行泄漏检测，有地沟收集系统	1.定期检查泄漏检测设施，确保正常运行；2.日常目视检查；3.日常维护。
北厂区 产品库 房	氯化钠	固态物质	封闭厂房，地面防渗阻隔已硬化。	定期开展防渗效果检查，目视检查地面是否有泄露迹象，有应对泄露事件预案
南厂区 产品库 房	促进剂产品	固态物质	封闭厂房，地面防渗阻隔已硬化。	定期开展防渗效果检查，目视检查地面是否有泄露迹象，有应对泄露事件预案
北厂区 二苯胺 车间	/	/	封闭厂房，车间地面均采取硬化和防腐防渗措施	制定了检修计划，对系统做了全面检查，开展了日常维护。定期开展过防渗效果检查。
南厂区 促进剂 车间	/	/	封闭厂房，车间地面均采取硬化和防腐防渗措施	制定了检修计划，对系统做了全面检查，开展了日常维护。定期开展过防渗效果

				检查。
南厂区 烘干一 车间	/	/	封闭厂房，车间地面 均采取硬化和防腐 防渗措施	制定了检修计划，对 系统做了全面检查， 开展了日常维护。定 期开展过防渗效果 检查。
南厂区 烘干二 车间	/	/	封闭厂房，车间地面 均采取硬化和防腐 防渗措施	制定了检修计划，对 系统做了全面检查， 开展了日常维护。定 期开展过防渗效果 检查。
危废暂 存间	/	/	设置了封闭的危废 暂存间，可以做到四 防（防风、防雨、防 晒、防渗漏）。危废 暂存间均采取硬化 和防腐防渗措施，存 放区域设置明显警 示标识	有突发环境事件应 急预案，制定运行计 划，且运行管理人员 定期参加企业的岗 位培训，建立档案管 理制度，并整理与归 档，危险废物由专业 公司进行处理。

5、重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据相关资料和现场踏勘确定本企业的设施设备信息涉及污染物及潜在迁移途径等，重点监测单元信息见表5.1-1，重点监测单元照片见表5.1-2。

表 5.1-1 重点监测单元信息

序号	单元内需要监测的重点场所/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）
1	北厂区液氨罐区	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、液体储存
2	北厂区原料罐区	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、液体储存
3	促进剂车间	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、生产单元
4	南厂区原料罐区	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、液体储存
5	南厂区废水收集池	地下储存池、地上管道
6	北厂区事故水池	地下储存池
7	南厂区事故水池	地下储存池
8	北厂区产品库房	固态物质储存
9	南厂区产品库房	固态物质储存
10	北厂区二苅胺车间	生产单元
11	南厂区烘干一车间	生产单元
12	南厂区烘干二车间	生产单元
13	危废暂存间	危险废物储存

表 5.1-2

重点监测单元照片

	
北厂区液氨罐区	北厂区原料罐区
	
二苯胺车间	促进剂车间
	
南厂区原料罐区	南厂区废水收集池
	
北厂区事故水池	南厂区事故水池

5.2 识别/分类结果及原因

经排查认为确实具有土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，应识别为重点监测单元开展土壤和地下水监测工作，并根据其土壤和地下水污染风险水平划分其风险级别，重点监测单元风险级别的划分依据参见表5.2-1。

表 5.2-1 重点监测单元风险级别划分表

序号	单元类别	划分依据
1	一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
2	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

根据上表确定本企业重点单元类别及原因如下表。

表 5.2-2 本企业重点单元划分

序号	单元内需要监测的重点场所/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	是否设置有效预防土壤污染的设施	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）
1	北厂区液氨罐区	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、液体储存	是	否	二类单元
2	北厂区原料罐区	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、液体储存	是	否	二类单元
3	促进剂车间	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、生产单元	是	否	二类单元
4	南厂区原料罐区	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、液体储存	是	否	二类单元
5	南厂区废水收集池	地下储存池、地上管道	是	是	一类单元
6	北厂区事故水池	地下储存池	是	是	一类单元
7	南厂区事故水池	地下储存池	是	是	一类单元
8	北厂区产品库房	固态物质储存	是	否	二类单元
9	南厂区产品库房	固态物质储存	是	否	二类单元
10	北厂区二苯胺车间	生产单元	是	否	二类单元

11	南厂区烘干一车间	生产单元	是	否	二类单元
12	南厂区烘干二车间	生产单元	是	否	二类单元
13	危废暂存间	危险废物储存	是	否	二类单元

根据表5.2-2要求，将全厂分为13个重点监测单元，其中一类单元3个，二类单元10个。识别出的重点监测单元具体见表5.2-3所示。

表5.2-3 重点监测单元清单

企业名称		安阳利源新材料科技有限公司			所属行业		化学原料和化学制品制造业 36专用化学品制造		
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)	单元面积(m ²)	关注污染物	坐标(中心点坐标)	是否存在隐蔽性设施	单元类别(一类/二类)	该单元对应监测点位编号	
1	南厂区废水收集池	地下储存池、地上管道	5	废水	E 114°03'46.60" N 36°11'40.81"	是	一类	土壤	T3表层样+柱状样 (表层, 0.5m~1.5m,2m~3m)
2	促进剂车间	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、生产单元	494	促进剂产品		否	二类	土壤	
3	南厂区事故水池	地下储存池	9	事故废水	E 114°03'46.83" N 36°11'38.33"	是	一类	土壤	T4表层样+柱状样 (表层, 0.5m~1.5m, 1.5m~3m,3.5m~4m)
4	南厂区原料罐区	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、液体储存	262	硫酸、液碱、硫酸锌		否	二类	土壤	
5	南厂区产品库房	固态物质储存	340	产品		否	二类	土壤	
6	南厂区烘干一车间	生产单元	773	产品		否	二类	土壤	
7	南厂区烘干二车间	生产单元	3192	产品		否	二类	土壤	
8	北厂区事故水池	地下储存池	30	事故废水	E 114°03'45.23" N 36°11'44.07"	是	一类	土壤	T2表层样+柱状样(表层, 0.5m~1.5m,1.5m~3m,5m~6m)
9	北厂区原料罐区	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、液体储存	510	硫酸锌、液碱、氯化苳、二硫化碳		否	二类	土壤	
10	北厂区二苳胺车间	生产单元	420	二苳胺、氯化苳		否	二类	土壤	
11	北厂区液氨罐区	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、液体储存	220	氨	E 114°03'46.64" N 36°11'46.19"	否	二类	土壤	T1 表层
12	北厂区产品库房	固态物质储存	610	产品		否	二类	土壤	
13	危废暂存间	危险废物储存	70	危险废物	E 114°03'46.97" N 36°11'48.14"	否	二类	土壤	T5 表层

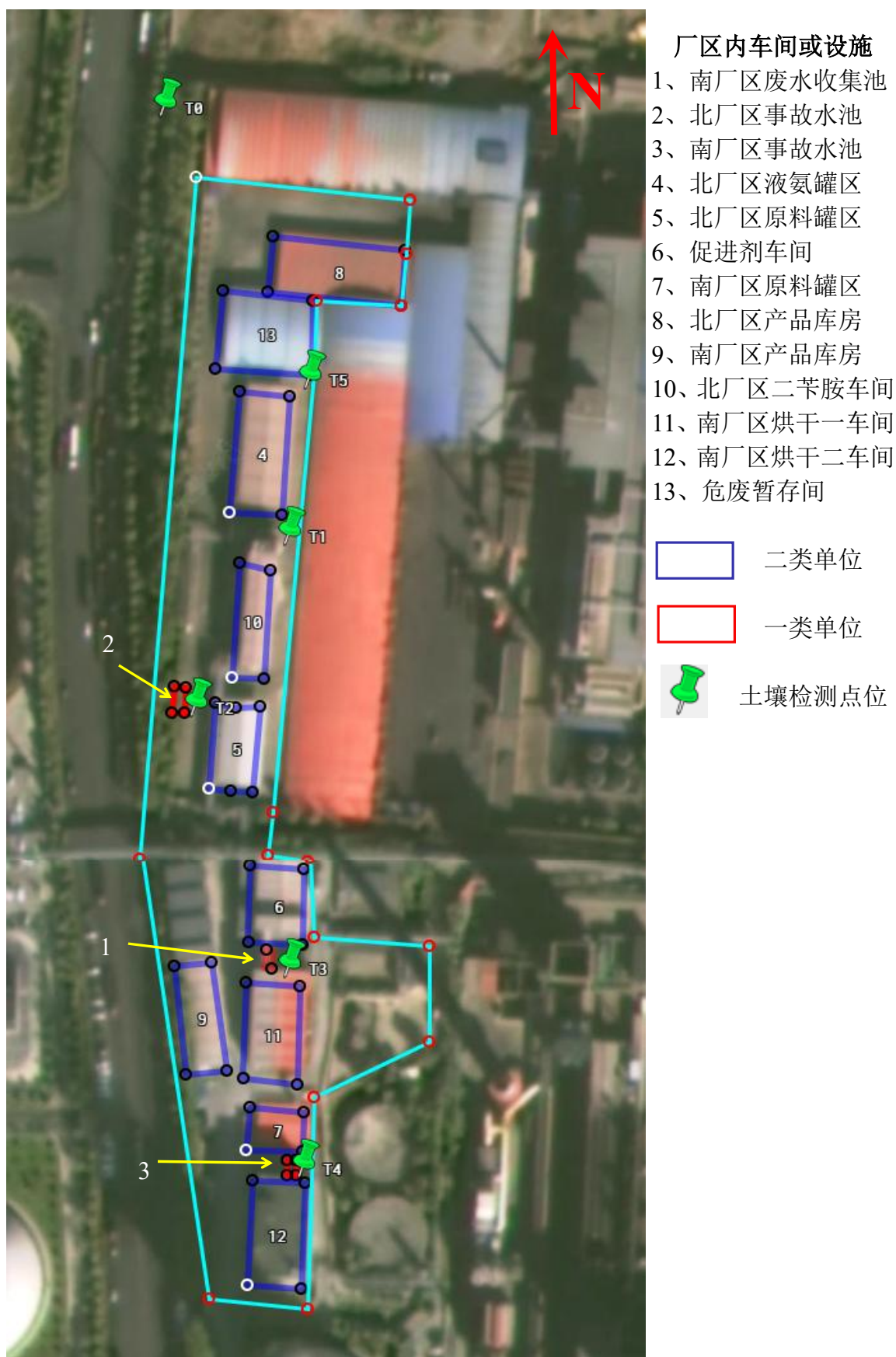


图 5.2-1 重点监测单元及土壤监测点位分布图

5.3 关注污染物

根据本次收集和查阅历史资料、现场踏勘，结合企业原辅料使用情况、产排产污环节，本企业关注的污染物如下。

表 5.3-1 本企业关注污染物一览表

序号	单元内需要监测的重点场所/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	关注的污染物
1	北厂区液氨罐区	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、液体储存	氨
2	北厂区原料罐区	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、液体储存	硫酸锌、液碱、氯化苳、二硫化碳
3	促进剂车间	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、生产单元	促进剂产品
4	南厂区原料罐区	离地储罐、顶部装载、无泄漏离心泵、地上管道、液体储存	硫酸、液碱、硫酸锌
5	南厂区废水收集池	地下储存池、地上管道	废水
6	北厂区事故水池	地下储存池	事故废水
7	南厂区事故水池	地下储存池	事故废水
8	北厂区产品库房	固态物质储存	产品
9	南厂区产品库房	固态物质储存	产品
10	北厂区二苳胺车间	生产单元	二苳胺、氯化苳
11	南厂区烘干一车间	生产单元	产品
12	南厂区烘干二车间	生产单元	产品
13	危废暂存间	危险废物储存	危险废物

6、监测点位布点方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）要求，通过在对企业已有资料分析与现场踏勘结果的基础上，识别出企业重点设施及重点区域位置，在每个重点区域或设施周边至少布设 1 个土壤采样点和 1 个地下水监测点，自行监测点/监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施，并在企业外部区域或企业内远离各重点设施处布设至少 1 个土壤及地下水对照点，土壤对照点设置在所有重点区域的上风向，地下水对照点设置在企业地下水的上游区域，对照点应保证不受企业生产过程影响且可以代表所在区域土壤及地下水本底值。

采样点应在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情况下尽可能接近污染源。对于每个土壤监测点位，土壤监测应以监测区域内表层土壤（0.2m 处）为重点采样层，开展采样工作。每个重点区域或设施周边应布设至少 1 个地下水监测点，具体数量应根据待监测区域大小及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。地下水监测井应布设在污染物迁移的下游方向，地下水背景监测井应与污染物监测井设置在同一水层。

6.2 各点位布设原因

a、布点原则

自行监测点/监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。

重点设施数量较多的企业可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部自行监测点/监测井的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。

监测点/监测井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。

b、土壤监测点

根据导则要求，一类单元土壤监测以深层采样为主，每个一类单元下游原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，不宜与其他单元合并监测，监测点的采样深度略低于该设施或设备底部与土壤接触面。下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的一类单元，可不开展土壤监测。二类单元土壤监测以表层采样为主，应参照 HJ25.2 中对于土壤表层采样的要求，以 0~0.5m 为重点采样层，开展采样工作。原则上每个相对独立的二类单元周边应布设至少 1 个表层土壤监测点，监测点数量及位置可根据区域大小或区域内重点单元数量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。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位。

根据当地主导风向，结合厂区的平面布置图和功能分区，在每个重点关注区域周边分别布设至少 1 个土壤取样点位，共布设 6 个表层土壤监测点位（包括一个对照点）和 4 个深层土壤监测点位（包括一个对照点）。

监测频次表层土壤为每年一次，深层土壤为三年一次，土壤点位布设信息记录表见下表 6.2-1。具体布设点位见图 5.2-1。

表 6.2-1 土壤点位布设信息记录表

区域名称	点位编号	点位名称	经、纬度	采样深度	检测频次	监测项目
北厂区	T1	北厂区液氨罐区外东南角 (表层样)	E 114°03'46.64" N 36°11'46.19"	0.2m	1 次/年	pH、氨氮、二硫化碳、锌、 硫化物、硫酸盐、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
	T5	北厂区危费暂存间外东南 角 (表层样)	E 114°03'46.97" N 36°11'48.14"	0.2m	1 次/年	
	T2	北厂区事故水池外东南角 (表层样+深层样)	E 114°03'45.23" N 36°11'44.07"	0.2m	1 次/年	
				5.5m	1 次/3 年	
南长区	T3	南长区废水收集池外东南 角 (表层样+深层样)	E 114°03'46.60" N 36°11'40.81"	0.2m	1 次/年	
				2.5m	1 次/3 年	
	T4	南长区事故水池外东南角 (表层样+深层样)	E 114°03'46.83" N 36°11'38.33"	0.2m	1 次/年	
				4.0m	1 次/3 年	
对照点	T0	北厂界外侧西北角 (表层样+深层样)	E 114°03'44.76" N 36°11'51.50"	0.2m	1 次/年	
				5.5m	1 次/3 年	

c、地下水监测点

结合厂区平面布置图,在重点区域及设施周边布设 1 个地下水监测点。地下水监测井应布设在污染物迁移的下游方向。地下水的流向可能会随着季节、潮汐、河流和湖泊的水位波动等状况改变,此时应将监测井布设在污染物所有潜在迁移途径的下游。所在区域地下水流向为西北流向东南

在同一个企业内部,监测井可以根据厂房及设施分布情况统筹规划。处于同一污染物迁移途径上的相邻区域或设施可合并监测。处于同污染物迁移途径上但相隔较远的区域和设施、相邻但污染物迁移途径不同的区域和设施不适宜合并监测。

监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、含水层厚度以及地层情况确定。地下水监测井的深度应充分考虑季节性的水位波动设置。企业或邻近区域内现有的地下水监测井,如果符合要求,可以作为地下水监测点。共布设 3 个监测点位(包括一个对照点),本企业所在区域地下水埋深大于 30m。地下水点位布设信息记录表见表 6.2-2,点位图见图 6.2-1。

表 6.2-2 地下水点位布设信息记录一览表

点位编号	点位名称	选点依据	经纬度	监测频次
S1	厂区外北 500 米东傍佐村供水井	此点位于企业占地地下水流向上游处,不受自行监测企业生产过程影响,作为对照点使用	E 114°03'45.71" N36°12'18.73"	1 次/年
S2	厂区外南侧 20 米	污染物监控井	E 114°03'45.94" N 36°11'35.84"	1 次/半年
S3	厂区外东 480 米	污染物监控井	E 114°04'08.22" N 36°11'39.74"	



图 6.2-1 地下水点位布设图

6.3 各点位监测指标及选取原因

6.3.1 初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB36600 表 1 基本项目,地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标(微生物指标、放射性指标除外)。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物,应根据其土壤或地下水的污染特性,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 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目(仅限地下水监测)。

6.3.2 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。

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》

（HJ1209-2021），结合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、本企业环评验收报告及本企业排污许可证（证书编号：91410522664663018Y001P），确定本项目土壤监测因子为：pH、氨氮、二硫化碳、锌、硫化物、硫酸盐、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

确定本项目地下水监测因子为：pH 值、耗氧量、氨氮、总锌、硫化物、石油类、二硫化碳、硫酸盐。

7、样品采集、保存、流转和制备

7.1 样品采集

7.1.1 土壤采样方法

(1) 钻探深度

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)采样点位的钻探深度需参照地质勘查的地层分布，若调查地块上有来覆土，则钻探深度与采样需同时考虑外来覆土的影响。

(2) 钻探取芯

钻探施工过程中，预估采样点回填土、建筑垃圾的深度并进行预钻探，保证在顺利采样的基础上确保点位准确，若遇到回填土、建筑垃圾量太大，钻机无法钻进及其他需进行点位调整时，立即停止施工，适当移动钻孔位置并进行记录。

开孔时须扶正导向杆，保持钻孔垂直，落距不宜过高，如发现歪孔，影响质量时应立即纠正。

钻探中须全程跟进套管，防止上部填土层中杂物落入钻孔内影响样品质量；钻探过程中绝不允许在钻孔中加添加剂、油等液体。动力及人工采样设备需配备钻头及取土器各两个，在钻孔过程中如果遇到污染严重的土壤，立即更换钻头或取土器。

(3) 土壤样品采集

土壤样品采集方法参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)执行。采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。

土壤样品的总体采集要求如下：土壤样品装样过程中，尽量减

少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（消除样品顶空）。土壤样品采集完成后，在样品上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后及时放入装有冷冻蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。按照不同方法进行VOCs样品、SVOCs样品、重金属样品的采集。具体方法及要求如下：

VOCs样品采集：首先选用非扰动采样器采集样品，其次用刮刀将原状岩芯表层1~2cm土壤清除，立即在新形成的土壤切面上采集样品，然后将采集的土壤样品装入预先放有10mL甲醇溶剂的40mL棕色玻璃瓶中，盖上瓶盖，填写标签等相关信息，再用塑料袋包裹样品瓶，及时放入内置冰冻蓝冰或其他蓄冷剂的样品箱内，进行低温保存。

SVOCs 样品采集：首先选用不锈钢采样铲采集 SVOCs 样品，其次用 不锈钢采样铲清除原状岩芯表层土壤，剔除石块等杂质，然后将土壤样品 转移至250mL 棕色广口样品瓶内，装满填实，需保持采样瓶口螺纹清洁，防止密封不严，盖上瓶盖，填写标签等相关信息，再用泡沫塑料袋包裹样 品瓶，及时放入内置冰冻蓝冰或其他蓄冷剂的样品箱内，进行低温保存。

重金属样品采集：首先选用塑料采样铲或竹铲采集重金属样品，其次 用塑料采样铲或竹铲清除原状岩芯表层土壤，剔除石块等杂质，然后将土壤样品转移至聚四氟乙烯袋内，填写标签等相关信息，及时放入内置冰冻 蓝冰或其他蓄冷剂的样品箱内，进行低温保存。

7.1.2 地下水采样方法

地下水井的开设和采样参照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019) 、

《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)执行。

(1) 监测井开设

每个监测井建立前，对钻井设备及机具进行彻底的清洗，并对钻井设备各接口及动力装置进行漏油检测，在现场采样前收集设备淋洗样。

(2) 成井结构

监测井钻探完成后，安装一根封底的硬质PVC井管，硬质PVC井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分 表面含水平细缝，细缝宽为0.25mm。采样井的深度和筛管的安装位置由专业人员根据现地块下水位的相对位置及各采样井的不同采样要求综合考虑后设定。

监测井筛管外侧周围用粒径1~2mm 的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地下0.5m 处，其上部再回填粒径1~2mm 的膨润土至自然地坪处。

(3) 洗井

成井洗井：监测井安装完成后，必须进行洗井，以清除监测井内所有污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒，使得筛管周边地下水水利特征恢复的过程。地下水采样井建成至少稳定8h后（待井内 的填料得到充分养护、稳定后），进行洗井。本次成井洗井采用低流量潜 水泵洗井，使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10NTU时，可结束洗井；当浊度大于10NTU时，应每间隔约1倍井体积的 洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：

- a)浊度连续三次测定的变化在10%以内；
- b)电导率连续三次测定的变化在10%以内；

c) pH连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内。

采样前洗井：成井洗井24h 后进行采样前洗井。采用低流量潜水泵洗井，步骤如下：①启动水泵并选择较低速率缓慢增加，流速控制在 100~500ml/min，水位降深不超过 10cm；②在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定变化达到稳定标准：pH 值变化范围 ± 0.1 以内；温度变化范围 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内；电导率变化范围 $\pm 10\%$ 以内；DO变化范围为 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内或在 $\pm 10\%$ 以内；氧化还原电位变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 以内或在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $\leq 10\text{NTU}$ 或在 $\pm 10\%$ 以内。

如洗井4h后出水水质仍未能达到稳定标准，可采用贝勒管采样方法进行采样。

采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

(4) 地下水采样

洗井完成后，地下水采集应在2h 内完成。采样工具为低流量潜水泵，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品，控制出水流速一般不超过100ml/min，最高不得超过 500ml/min，尽可能地降低出水流速，从输水管线的出口直接采集水样，使水样流入样品瓶中，避免冲击产生气泡，水样应在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒瓶身，观察数秒，确保其瓶内无气泡即可。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置 0-4 $^{\circ}\text{C}$ 冷藏箱中保存，并在当天送至实验室分析。将水样分装到不同的样品瓶中，样品瓶需事先准备好，放入不同化学组分所需要的保护剂。考虑到水样中挥发性有机物的敏感度，装瓶顺序如下：

- ①挥发性有机物；
- ②半挥发性有机物；
- ③金属及其他项目。

采样时，一般装满样品瓶以减少顶部空间。分析挥发性有机物的水样，样品瓶中要求不得有气泡存在。每个样品瓶贴好标签标识相应的编号和所要测定的项目。

7.1.3 采样过程二次污染防治措施

为防止现场调查采样过程中产生环境二次污染问题，现场人员对每一个工作环节都制定有针对性的二次污染环境保护防控措施，避免了由于人为原因对环境造成的二次污染，具体二次污染防治措施见表7.1-1。

表 7.1-1 现场调查采样二次污染环境保护防控措施

序号	二次污染防治措施	防控目的
1	土样采集完成后，立刻用水泥膨润土将所有取样孔封死	防止人为地造成土壤、地下水中污染物的迁移
2	地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋，将由建井螺旋钻带上地面的土壤，进行现场封存	防止地下污染土壤二次污染环境
3	地下水采样时，用防腐蚀密封桶，将洗井产生的废水，进行现场封存	防止污染地下水二次污染环境
4	现场工作时，将产生的废弃物垃圾等，收集后带离现场	防止人为产生的废弃物污染环境

7.2 样品流转与保存

样品管理时，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污，对光敏感样品应有避光外包装。由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认。

样品保存时，按样品名称、编号分类保存。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。对于需进行有机污染物测定的土壤样品选用玻璃容器保存。此外，地下水样品保存时需在取样容器预先加好保护剂。

7.3 样品分析检测方法

7.3.1 土壤监测方法及使用仪器情况

土壤监测方法及使用仪器情况见表7.3-1。

表7.3-1 土壤监测分析及仪器设备一览表

项 目	检测分析方法	方法标准来源	仪器设备	最低检出浓度(量)
pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ962-2018	PXS-2F 酸度计	/
锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	原子吸收分光光度计AA7003	1mg/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	原子吸收分光光度计AA7003	0.01mg/kg
砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法	HJ680-2013	AFS-230E 型双道原子荧光光度计	0.01mg/kg
汞				0.002mg/kg
氨氮	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法	HJ 634-2012	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.10mg/kg
硫化物	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 833-2017	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.04mg/kg
硫酸盐	土壤 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定 重量法	HJ 635-2012	电子天平	20.0mg/kg
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	气质联用仪 Agilent 6890N-5973	0.09mg/kg
2-氯酚				0.06mg/kg
苯胺				0.01mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	原子吸收分光光度计AA7003	1mg/kg
铅				10mg/kg
锌				1mg/kg
镍				3mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 AA7003	0.5mg/kg

蒎	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	液相色谱仪 RF-10AxL/SPD-10A C2101390810606 US	3μg/kg
蒽				3μg/kg
苯并[a]蒎				4μg/kg
苯并[b]蒎				5μg/kg
苯并[k]蒎				5μg/kg
苯并[a]芘				5μg/kg
二苯并[a,h]蒎				5μg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪Agilent 6890N-5973	4μg/kg
氯甲烷				1.0μg/kg
氯乙烯				1.0μg/kg
1,1-二氯乙烯				1.0μg/kg
二氯甲烷				1.5μg/kg
反-1,2-二氯乙烯				1.4μg/kg
1,1-二氯乙烷				1.2μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯				1.3μg/kg
氯仿				1.1μg/kg
1,1,1-三氯乙烷				1.3μg/kg
四氯化碳				1.3μg/kg
苯				1.9μg/kg
1,2-二氯乙烷				1.3μg/kg
三氯乙烯				1.2μg/kg
1,2-二氯丙烷				1.1μg/kg
甲苯				1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷				1.2μg/kg
四氯乙烯				1.4μg/kg
氯苯				1.2μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷				1.2μg/kg
乙苯				1.2μg/kg
对间二甲苯				1.2μg/kg
邻二甲苯				1.2μg/kg
苯乙烯				1.1μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷				1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷				1.2μg/kg
1,4-二氯苯				1.5μg/kg
1,2-二氯苯				1.5μg/kg
二硫化碳				1.0μg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	气相色谱仪 SP-3420A	6mg/kg

7.3.2地下水检测方法及使用仪器

地下水监测方法及使用仪器情况见表 7.3-2。

表 7.3-2 地下水监测分析方法及使用仪器一览表

项 目	检测分析方法	方法标准来源	仪器设备	最低检出浓度（量）
pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	PHB-4 便携式 pH 计	/
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.003mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法第 7 部分：有机物综合指标（4.1 高锰酸盐指数（以 O ₂ 计） 酸性高锰酸钾滴定法）	GB/T 5750.7-2023	滴定管	0.05 mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.025 mg/L
锌	水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB 7475-87	原子吸收分光光度计 AA7003	0.05 mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ 970-2018	红外分光测油仪 OIL460	0.01mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）	HJ/T 342-2007	T6 新世纪紫外可见分光光度计	8mg/L
二硫化碳	水质 二硫化碳的测定 二乙胺乙酸铜分光光度法	GB/T 15504-1995	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.045mg/L

8、质量保证与质量控制

8.1 自行监测质量体系

针对本次自行监测项目我单位质量控制工作由现场质量控制、质量审核、质量保证协调和技术顾问组共同承担。各项质量控制工作内容如下：

表 8.1-1 质量控制职责分工表

质量控制人员	职责
现场质量控制	保证现场钻探、取样、样品保存过程满足项目实施方案等要求。当现场工作不满足质量控制要求时，现场质量控制人员有权因质量控制原因停止现场包括项目团队及现场协助性人员在内所有人员的工作，并提出整改要求
质量审核	由项目总监指定经验丰富的负责人承担，主要负责项目实施方案及项目成果的审核工作
质量保证协调	质量保证协调员负责就钻探、取样、样品保存、递送、分析等问题与包括业主和实验室在内的各方进行协调
技术顾问组	对项目中的质量控制问题提供技术支持，包括最新技术、方法；审核技术方案；对现场情况、结论和建议提出审核意见等

8.2 监测方案制定的质量保证与控制

针对本次自行监测，我单位监测方案制定及监测报告的编制严格参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）技术导则进行，现场踏勘、资料收集分析、方案制定过程均有中级以上工程师或者具有三年以上工作经历的人员作为主要负责人对各环节严格把关，监测方案初稿编制完成后，我单位组织内部技术评审，邀请公司内部技术负责人及工程师严格对照导则要求对方案进行审核，确保监测方案制定的质量。

8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

土壤监测样品采集、样品保存和运输、样品流转和样品分析测试，这些工作程序均须按照相关的技术规范进行。采集有代表性样品和防止交叉污染是现场工作质量控制的两个关键环节。

8.3.1 土壤样品采集

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019),参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)对于专业判断布点法的要求开展土壤一般自行监测工作。

确定土壤样品采样点位后,采样过程用GPS定位仪进行定位并记录点位坐标(经度、纬度),拍摄照片,按照采样技术规范采集0~20cm表层土壤,记录样品相关信息。采样记录中土壤类型、土壤质地和土壤颜色。

用于检测挥发性有机物(VOCs)的土壤样品有限单独采集,不对样品进行均质化处理,也不采集混合样。用注射器将新鲜切面土样快速推入装有10ml甲醇(色谱级或农残级)保护剂的40ml棕色样品瓶内,推入时将样品瓶倾斜,防止保护剂溅出。VOCs的土壤样品应采集双份,一份用于检测,一份用于备份。然后采集用于检测重金属、无机物、半挥发性有机物(SVOCs)等指标的土壤样品,用木铲或铁铲将新鲜切面土样转移至广口瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质,保持采样瓶口清洁以防止密封不严。

采样过程中全程佩戴手套,样品采集后应把土壤中砾石、树枝剔除,应取原状土样快速放入样品瓶中,拧紧瓶盖,样品密封后,及时将土样编号,贴上标签。采样结束、样品装运前应在现场逐项核对标签、点位坐标和采样记录表等,运输中严防破损、沾污或混淆。

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

8.3.2 地下水样品采集

地下水样品采集参照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)

的要求进行。本次地下水采样点位为厂区内现有的机井，地下水采样采用已有管路井路采样方法。

地下水样品的采样一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）及重金属和普通无机物的顺序进行。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水润洗 2-3 次，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。采样出的水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。采样完成后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签。

地下水采样时现场必须认真填写地下水采样记录表、样品标签。

主要包括：地块名称、采样日期、采样时间、气象参数、采样依据、样品编号、检测项目、地下水埋深、井深、样品状态、性质描述等。

8.3.3 样品保存、运输和交接质量控制

样品保存、运输和交接符合各个监测项目标准方法规定的要求。

土壤样品保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）要求进行。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；检测单位应与检测实验室沟通最终确定样品保存方法及保存时限要求；采样现场需配备车载冰箱，有机项目土样采集后应在低于 4℃车载冰箱冷藏，有机项目测定应使用采集的新鲜样品，并在 7 天内进行前处理，40 天之内完成分析。不能立即分析的样品采用相关技术要求中的方法进行保存。

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。样品由采样人员、实验室样品管理员和分析人员进行传递交接，每次交接流转必须对样品进行核对，并在样品流转单上签字确认。每次样品交接流转应保证流转过程

中的样品保存条件符合技术要求，应对样品进行核对，填写样品流转单并随数据存档。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。实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

8.3.4 实验室分析质量控制

本项目实施采用全过程质量控制措施。主要包括以下内容：从采样、保存、运输到实验室制备、分析，直至实验数据输出，实行全过程的质量控制，保证样品的真实性和准确性。

8.3.4.1 现场采样质量控制

现场采样时详细填写现场采样的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。同时应防止采样过程中的交叉污染。

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、空白样。在采样过程中，平行样的数量主要遵循以下原则：样品总数不足 10 个时设置一个平行样；超过 10 个时，每 10 个样品设置一个平行样。

8.3.4.2 采样避免二次污染的控制

采样过程中与土壤接触的采样工具，在重复使用时要进行清洗。采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，不得在采样时、样品分装时及样品密封的现场吸烟，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。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。

8.3.4.3 实验室分析质量控制

1.实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质

量进行控制的过程，后是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评估的过程。

2.监测单位需取得 CMA 资质认证，具有检测本项目的资质和能力。能够保证分析样品的准确性，仪器按照规定定期校正，人员持证上岗，确保样品分析质量满足监测要求。

本项目样品分析同时采取了以下质控措施：

- （1）样品检出限：低于相关污染物评价标准值；
- （2）实验室质控样品回收率：满足方法要求；
- （3）加标回收率：基质加标回收率满足方法要求；
- （4）土壤标准样品：每批土壤样品均做土壤标准样品，测试结果满足技术指标要求；
- （5）样品有效性：在样品保存有效期内完成所有样品分析工作
- （6）空白试验：每批次插入 2 个空白，监测样品在分析过程中不受污染。

9、监测报告编制

9.1 结果分析

根据本次自行监测方案要求开展自行监测并对监测结果进行分析，以下情况可说明所监测重点设施或重点区域已存在污染迹象：

- （1）关注污染物浓度超过相应标准中与其用地性质或所属区域相对应的浓度限值的（各监测对象限值标准按照表 9.1-1 执行）；

表9.1-1 执行标准和限值要求

监测对象	执行标准
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》二类用地筛选值

地下水	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类
-----	---------------------------------

(2) 关注污染物的监测值与对照点中相比有显著升高的；

(3) 某一时段内（2 年以上）同一关注污染物监测值变化总体呈显著上升趋势的。

对于已存在污染迹象的监测结果，排除以下情形：

1. 采样或统计分析误差，此时应重新进行采样或分析；

2. 土壤或地下水自然波动导致监测值呈上升趋势的（未超过限值标准）；

3. 土壤本底值过高或企业外部污染源产生的污染导致的污染物浓度超过限值标准；对于存在污染迹象的重点设施周边或重点区域，应根据具体情况适当增加监测点位，提高监测频次。

9.2 报告编制

应当结合自行监测年度报告，增加土壤及地下水自行监测相关内容，土壤及地下水自行监测报告内容主要包括：

a) 企业执行的自行监测方案（至少涵盖重点设施及重点区域的识别、监测点位的布设、各点位选取的污染物分析测试项目及选取原因）；

b) 监测结果及分析；

c) 针对监测结果进行分析，提出后续采取的主要措施和建议。

监测方案及监测报告编制完成后，需及时提交至当地生态环境部门进行备案登记。

10 监测管理

10.1 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31

号）、《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81号）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），收集涉及自行监测的各类记录、报告等，进行信息公开并建立档案并长期保存。

公司在河南省重点排污单位监测信息发布平台上及时填报、公开自行监测信息。

信息公开内容应有：

（一）基础信息：企业名称、法定代表人、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等；

（二）监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向等；

10.2 管理计划

（一）针对自行监测结果，制定污染物排放稳定达标计划或整改措施及治理达标方案等。

（二）公司应当对监测数据及信息公开内容的真实性与准确性负责。

（三）积极配合生态环境主管部门的监督与检查。