

河南立诺制药有限公司
土壤及地下水环境自行监测方案

河南立诺制药有限公司

2025年6月

目录

1 工作背景.....	1
1.1 工作由来.....	1
1.2 工作依据.....	1
1.3 工作内容及技术路线.....	3
2 企业概况.....	6
2.1 企业名称、地址、地理位置.....	6
2.2 企业历史、行业分类、经营范围.....	6
3 区域环境资料.....	8
3.1 地形地貌.....	8
3.2 气候气象.....	8
3.3 水文.....	9
4 企业生产及污染防治情况.....	12
4.1 企业生产概况.....	12
4.2 企业总平面布置.....	36
5 重点监测单元识别与分类.....	40
5.1 重点监测单元情况.....	40
5.2 识别/分类结果及原因.....	45
5.3 关注污染物.....	48
6 监测点位布设方案.....	50
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置.....	50
6.2 各点位布设原因.....	51
6.3 各点位监测指标及选取原因.....	53
7 样品采集、保存、流转与制备.....	56
7.1 现场采样位置、数量和深度.....	56
7.2 采样方法及程序.....	57
7.3 样品保存、流转与制备.....	61
8 监测分析方法.....	65
9 质量保证与质量控制.....	72

9.1 自行监测质量体系	72
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	72
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	73
10 监测设施的建设及维护	77
10.1 监测设施的建设	77
10.2 监测设施的维护	77
11 监测结果	79
11.1 结果分析	79
11.2 监测报告编制	79

附件：

附件 1 人员访谈表

附件 2 专家审核意见

1 工作背景

1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》（国发【2016】31号）、《河南省清洁土壤行动计划》（豫政【2017】13号）等有关规定，同时结合《驻马店市 2025 年环境监管重点单位名录》，河南立诺制药有限公司属于驻马店市土壤污染重点监管单位。为积极响应环保部门的要求，河南立诺制药有限公司按照要求需编制土壤及地下水环境自行监测方案。**本次自行监测为首次自行监测。**

本次严格对照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）导则要求，编制了《河南立诺制药有限公司土壤及地下水自行监测方案》。本自行监测方案包含一期工程、二期工程建设内容。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规及文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 09 月 01 日施行）；

（3）《中华人民共和国土壤污染防治法》（自 2019 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）。

1.2.2 部门规章文件及技术规范

(1) 《河南省土壤污染防治条例》（自 2021 年 10 月 1 日起施行）；

(2) 《河南省清洁土壤行动计划》（豫政〔2017〕13 号）；

(3) 《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）；

(5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

(6) 《驻马店市 2025 年度环境监管重点单位名录》，2025 年 03 月 31 日。

1.2.3 相关标准、技术导则、规范

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

(2) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；

(3) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

(4) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

(5) 《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017）；

(6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；

(7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

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

1.2.4 其他资料

(1) 《河南立诺制药有限公司年产 1400T 头孢医药中间体及头孢原料药项目一期工程环境影响报告书》及其审批意见（驻环审（2020）83 号）；

(2) 《河南立诺制药有限公司年产 1400T 头孢医药中间体及头孢原料药项目一期工程竣工环境保护验收监测报告》；

(3) 《河南立诺制药有限公司头孢类中间体及头孢类原料药项目环境影响报告书》及其审批意见（驻环高审〔2022〕2 号）；

(4) 《河南立诺制药有限公司突发环境事件应急预案》；

(5) 河南立诺制药有限公司排污许可证（编号 91411700MA47QPUQ4F001P）；

(6) 其他与项目相关的材料。

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、人员访谈、重点监测单元的识别与分类、监测点位布设和监测频次的确定、监测指标选择、监测方案制定、采样方法选用、样品采集、保存、流转、制备与分析，监测结果分析，质量保证与质量控制，监测报告编制，监测管理的基本内容和要求等。

(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。人员访谈表见附件。

1.3.2 技术路线

河南立诺制药有限公司的土壤及地下水自行监测工作内容及技术路线见图 1.3-1。

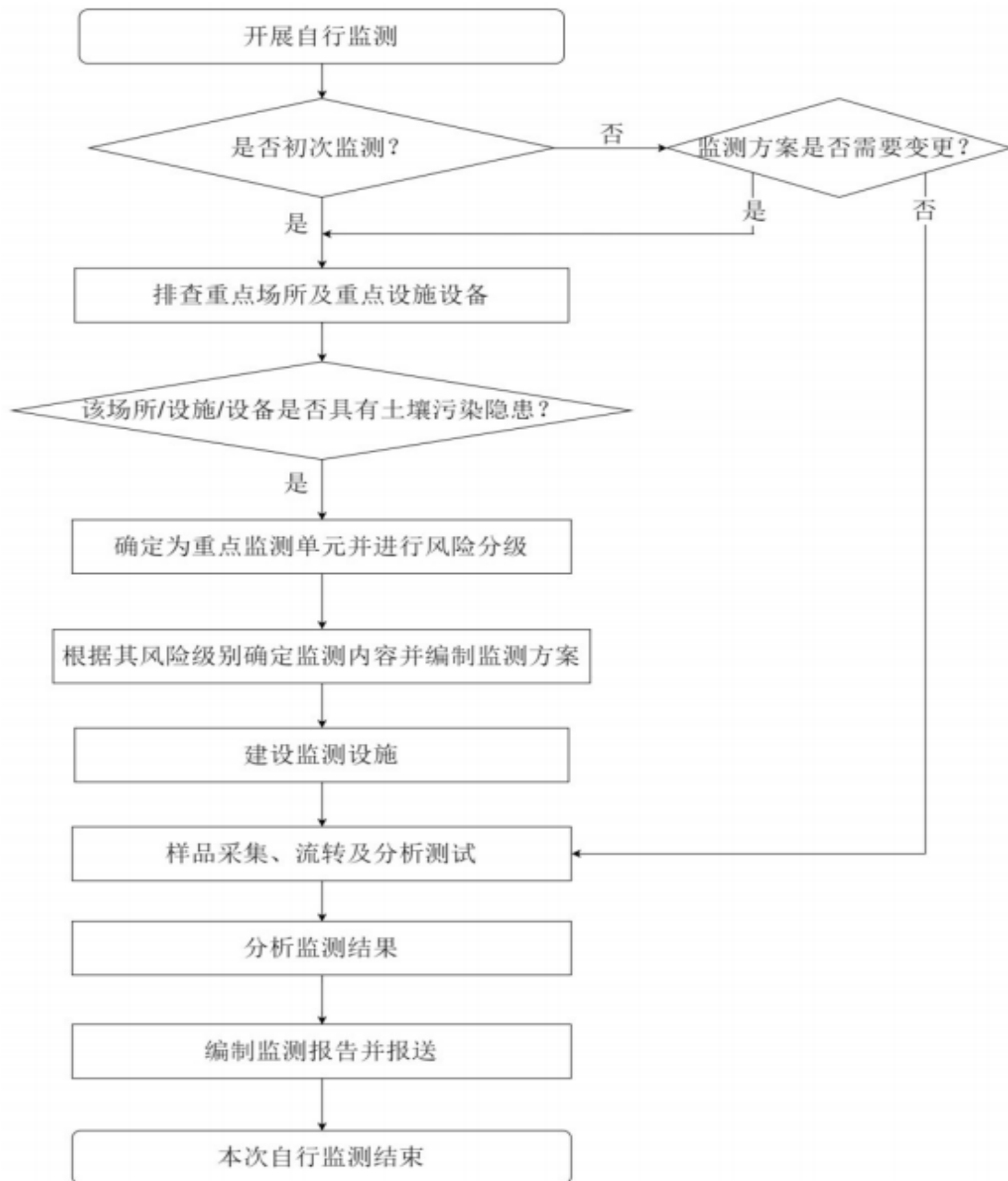


图 1.3-1 土壤及地下水自行监测工作内容及技术路线

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、地理位置

河南立诺制药有限公司成立于 2019 年 11 月，位于河南省驻马店高新技术产业开发区中原大道与清河大道交叉口西北角，是一家专业从事头孢类系列原料药研发及生产的制药企业。公司现有工程为“河南立诺制药有限公司年产 1400T 头孢医药中间体及头孢原料药项目一期工程”，生产规模为年产 1000 吨脱乙酰头孢呋辛酸，副产 400 吨/年的氯化铵、氯化钾及氢氧化钾的混合盐。现有工程环评报告已于 2020 年 9 月通过驻马店市生态环境局审批，并于 2022 年 4 月通过竣工环保自主验收；目前该项目已投入正常生产，运行稳定。

项目二期工程为“河南立诺制药有限公司头孢类中间体及头孢类原料药项目”，该项目环评报告已于 2022 年 12 月 9 日通过驻马店市生态环境局审批，目前已建成、调试，尚未投入正常生产。

企业基本信息见表 2.1-1。

表 2.1-1 基本信息表

企业名称	河南立诺制药有限公司		
地理位置	东经 114°04'32.733" 北纬 32°55'522"	厂区面积	200 余亩
法定代表人	黄昊	统一社会信用代码	91411700MA47QPUQ4F
行业	化学药品原料药制造	邮政编码	463000
注册投资	8000 万元	成立时间	2019 年 11 月

2.2 企业历史、行业分类、经营范围

2.2.1 企业历史

根据收集资料及对企业人员访谈可知：2020 年河南立诺制药有限公司开始开工建厂，一期工程于 2022 年投产。

2.2.2 行业分类

河南立诺制药有限公司行业分类为化学药品原料药制造。

2.2.3 经营范围

公司一期工程主要原料为三光气、呋喃铵盐、二氯甲烷、二甲基乙酰胺、氢氧化钾、液碱、碳酸氢钠、盐酸等，主要产品为 1000 吨/年脱乙酰头孢呋辛酸（简称 DCC），同时副产 400 吨/年氯化铵、氯化钾及氢氧化钾混合盐。

二期工程主要原料为，脱乙酰头孢呋辛酸、氯磺酰异氰酸酯、碳酸钾、碳酸钠、氯化钠、盐酸、丙酮、乙醛、碳酸氢钠、乙酸乙酯、异丙醇、冰醋酸、叔丁醇、头孢中间体、AE 活性酯、三乙胺、四氢呋喃、二氯甲烷、活性炭、亚硫酸钠、乙醇等，主要产品为 300 吨/年头孢呋辛酸、300 吨/年头孢呋辛酯、9.25 吨/年头孢氟氧酯、11.75 吨/年头孢妥仑匹酯。

2.2.4 企业环保手续履行情况

企业环保手续履行情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 企业环保手续履行情况一览表

项目名称	类别	批准文号
河南立诺制药有限公司年产 1400T 头孢医药中间体及头孢原料药项目一期工程	环评	驻环审（2020）83 号
	竣工验收	自主验收（2022 年 4 月）
河南立诺制药有限公司头孢类中间体及头孢类原料药项目	环评	驻环高审（2022）2 号
河南立诺制药有限公司	排污许可	91411700MA47QPUQ4F001P

3 区域环境资料

3.1 地形地貌

驻马店市地势较为平坦，绝大部分为冲洪积平原，广泛分布着第四纪洪水沉积物，属“山前倾斜平原”地貌单元。整个地形西北高、东南低，市区地面高程在海拔 67~86.4m 之间，地面坡度为 1/1000~1/1800。市域地貌类型多样，有山地、丘陵、平原、水域。在区域总面积构成中，山地分布在西部及西南部属伏牛山和桐柏山余脉，面积约占全市总面积 13%，山前丘陵和岗地约占 10.8%，平原和水域分别约占 68.6%、7.6%。

本项目厂址区域地形平坦，海拔高度 70-76m。

3.2 气候气象

驻马店市气候属于大陆性暖温带季风型的亚湿润气候，四季分明，气候温和。据驻马店市气象台近 30 年气象资料统计，市区年平均气温 14.8℃，年平均气压 1006.9hPa，年平均相对湿度 73%，年日照时数 2166.8h，平均年降水量 985.6mm，多年平均风速 2.5m/s。市区近 30 年气候统计情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 近 30 年气象参数统计表

序号	气象要素	指标
1	年平均气温	14.8℃
2	极端最高气温	41.9℃
3	极端最低气温	-18.1℃
4	年均气压	1006.9hPa
5	年均降雨量	985.6mm
6	年均相对湿度	73%

7	全年无霜期	217 天
8	年均日照时间	2166.8h
9	主导风向	西北偏北风
10	多年平均风速	2.5m/s

3.3 水文

3.3.1 地下水

河南立诺制药有限公司所在区域位于伏牛~大别弧形构造带内的中新生盆地内，基底为古生代炭系或奥陶、寒武系海陆交互相和海相沉积的陆源碎屑岩及碳酸盐岩类地层，以后直接沉积了第三系陆相地层，上部则覆盖了厚度不大的第四系冲洪积地层。

浅层含水层由第四系中、上更新统冲积、洪积相细砂、中细砂、砂砾石组成，水位埋深 6~8m；深层含水层由第四系中更新统底部冲洪积和下更新统上部和冰积湖积泥质中细砂、泥质中粗砂及小砾石组成，埋深 60~250m。

市区浅层地下水补给来源为大气降水补给、地下水侧向径流补给和井灌渗入补给。枯水期水力坡度 1.3‰~2.5‰，丰水期水力坡度为 1.3‰~2‰。区域浅层地排泄方式主要为工农业开采、蒸发排泄、径流排泄，地下水水质良好，但较贫乏。区域地下水埋藏较浅，地下水流向在进入市区前大致呈西北至东南方向，入市区后分为两部分，南部仍沿原方向流动，北部则改变为东北方向。

本企业位于驻马店市南部，地下水流向为西南向东北。

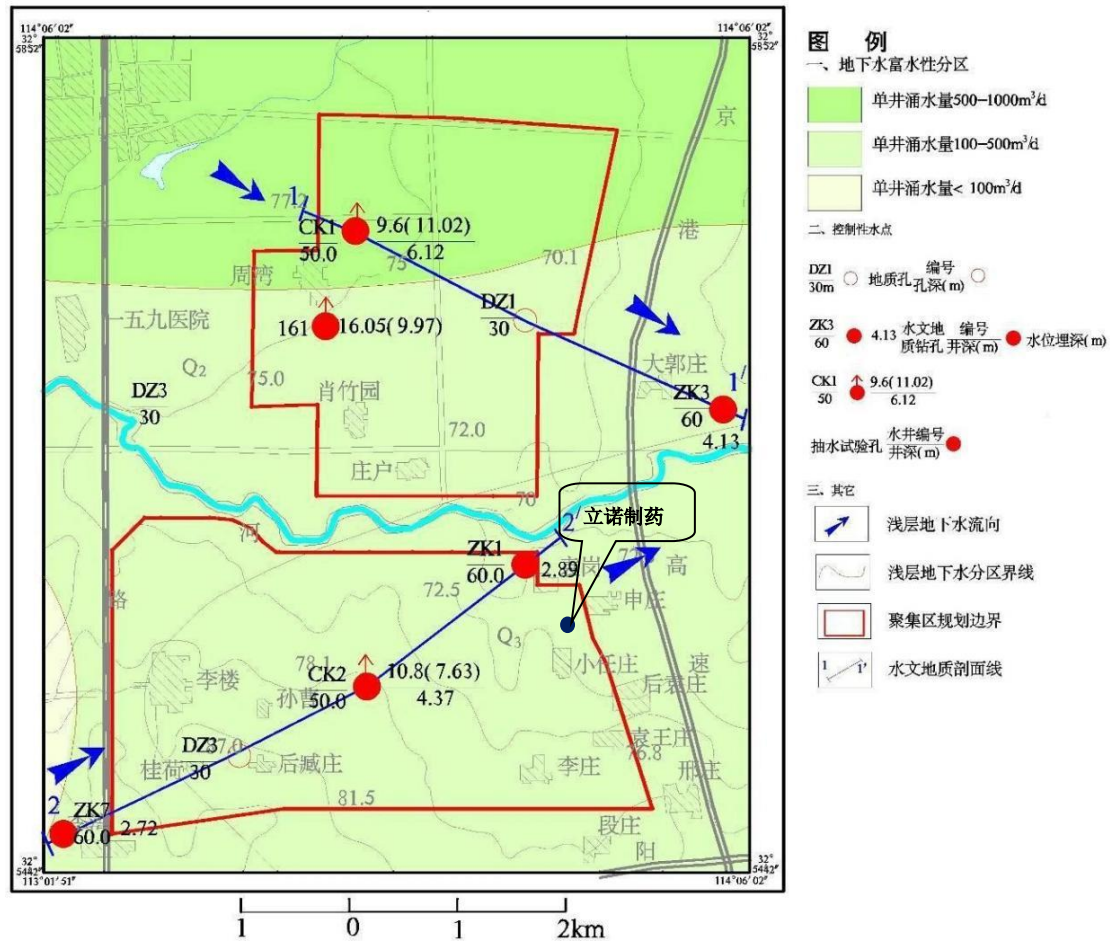


图 3.3-1 区域浅层地下水水文地质图

3.3.2 地表水

驻马店市属淮河流域洪汝河水系。项目所在区域的主要地表水体有河流和湖库。河流主要有汝河、臻头河、练江河、冷水河、小清河、奎旺河和北汝河，流经驿城区的河流有 2 条，即练江河和冷水河；湖库主要有板桥水库、宿鸭湖水库和薄山水库。本次工程排水涉及有练江河、汝河、宿鸭湖水库。

汝河，又称南汝河，古称汝水。发源于泌阳县北部的王峰山区，东流穿过遂平县，由罗店乡大王桥村西入境，东南流至老村入宿鸭湖水库，水库泄水经刘大桥、宿鸭湖引洪道，至夏屯汇入臻头河，过泄洪闸沿臻头河故道东流，至三桥乡尹庄折向东南，至君于庄北入老河

道向东，至阎湾北又走新道，经李庄北、北湖北，至张岗乡夏湾折向东南，至陈庄又走新道，向南至小张庄南入汝河（入口在汝河西岸，河东岸为赵埠口自然村）。汝河为淮河水系二级支流。在新蔡县班台和小洪河汇合后于安徽省的王家坝附近注入淮河干流。其流域面积 12380km²。

练江河，发源于市区西部的桃木山北侧，在水屯东流入宿鸭湖，全长 42.7km，流域面积 204km²，河床较浅，不宜泛滥，比降 1: 1500，流量变化较大。根据驻马店市水文站长期观测资料，最大径流量达 716m³/s，最小流量为 0，目前已成为驻马店市的排污河，驻马店市第一污水处理厂（即刘楼污水处理厂）和第三污水处理厂（即产业集聚区污水处理厂）尾水排入此河。

宿鸭湖水库，为一平原人工水库，1958 年修建，位于驻马店市东部汝南县境内，距离本工程约 20km。宿鸭湖水库南北长 35km，东西宽 15km，总面积 167km²，库容达 116.5 亿 m³；水位高程一般保持在 52.5-53.5m 之间，汛期最高水位 54.5m，非汛期最高水位 52.5m；宿鸭湖水库是一座以防洪灌溉为主、结合农用、养鱼等综合利用的大型调节水库，也是河南省最大的平原水库。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 企业工程建设情况

企业工程设备主要包括主体工程生产设施及辅助生产设施，主体工程主要为 DCC 车间（生产脱乙酰头孢呋辛酸）、102#车间（生产头孢呋辛酸、头孢呋辛酯、头孢氟氧酯、头孢妥仑匹酯），辅助生产设施主要为动力中心、中控室、丙类仓库 1、危险品库、储罐区、污水处理站、危废暂存间等，企业主要生产设备见表 4.1-1、表 4.1-2。

表 4.1-1 一期工程主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备型号	数量（座）
1	反应釜	5000L	3
2	萃取釜	5000L	3
3	缩合釜	8000L	3
4	溶解釜	3000L	3
5	结晶釜	8000L	3
6	液碱配置釜	5000L	2
7	一次萃取水相贮罐	50m ³	1
8	二、三次萃取水相贮罐	50m ³	2
9	母液贮罐	50m ³	1
10	中和闪蒸釜	8000L	2
11	减压蒸馏釜	8000L	2
12	闪蒸接受釜	5000L	3
13	石墨冷凝器	30m ³	8
14	水环式真空泵	2BV2071	5
15	离心机	LLGZ1600	3
16	沸腾床	BXFG-800	2
17	摇摆颗粒机	YK-250	3

18	MC回收系统	2000L/h	1
19	制冷机组	200KW	3
20	乙二醇冷冻液水池	20m ³	1
21		30m ³	1
22	纯化水机	5t/h	1
23	空压机组	5m ³ /min	2
24	盐酸储罐	40m ³	1
25	液碱储罐	50m ³	1
26	DMAC储罐	30m ³	1
27	MC储罐	32m ³	1

表 4.1-2 二期工程主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格/型号	建设数量(台)
1	复合水解反应罐	6000L、DN1900	1
2	CSI 高位罐	300L, Φ600×1400	1
3	纯化水高位罐	1000L	1
4	中和罐（开式）	8000L, DN1900	1
5	碳酸钠/碳酸钾配置罐	3000L、DN1750	1
6	碳酸钠/碳酸钾溶液高位罐	1000L	1
7	萃取水储罐	8000L, DN2150	1
8	萃取罐	8000L, DN2150	1
9	脱色罐	8000L, DN2150	1
10	蒸馏罐	5000L, DN2150	2
11	冷凝器	换热面积40m ²	2
12	真空泵	SK-26	2
13	95% 丙酮接收罐	5000L, DN2150	2
14	热水罐	5000L, DN2150	2
15	结晶罐	8000L, DN2150	2
16	离心机（拉袋式）	L1250	4
17	呋辛酸母液中转罐	5000L, DN2150	1

序号	设备名称	规格/型号	建设数量(台)
18	离心母液储罐	20m ³	1
19	丙酮回收粗蒸罐	8000L, DN2150	1
20	冷凝器	换热面积40m ²	2
21	粗蒸丙酮接收罐	5000L, DN2150	1
22	沸腾床干燥器	316L	2
23	BEA反应罐	3000L、DN1750	1
24	溴化乙酰高位罐	1000L	1
25	BEA暂存罐	3000L、DN1750	1
26	呋辛酯缩合反应罐	3000L、DN1750	1
27	中和罐	8000L, DN2150	1
28	洗涤盐水储罐	10m ³ 、Φ2200×3600	1
29	一次萃取罐	5000L, DN2150	1
30	萃取水相储罐	10m ³ 、Φ2200×3600	1
31	二次萃取罐	5000L, DN2150	1
32	氯化钠配制罐	3000L、DN1750	1
33	脱色罐（开式）	8000L, DN2150	1
34	碳脱过滤罐	100L, Φ1000×1920	1
35	精密过滤罐	0.45μm	1
36	蒸馏结晶罐	8000L, DN2150	1
37	冷凝器	换热面积40m ²	2
38	真空泵	SK-26	2
39	乙酸乙酯暂存罐	20m ³	1
40	热水罐	5000L, DN2150	1
41	离心机（拉袋式）	L1250	1
42	呋辛酯一次结晶母液储罐	20m ³	1
43	冷凝器	换热面积40m ²	2
44	真空泵	SK-26	2
45	离心机（拉袋式）	L1250	2

序号	设备名称	规格/型号	建设数量(台)
46	沸腾床干燥器	/	2
47	混合罐	1000L	1
48	次氯酸叔丁酯反应罐	8000L	1
49	F-5 配制罐	3000L	1
50	F-5 反应罐	8000L	1
51	F-5 萃取罐	5000L	1
52	F-5 二次萃取罐	2000L	1
53	F-5 蒸馏罐	6300L	1
54	离心机(立式刮刀)	L1250	2
55	双锥干燥器	1500L	2
56	FAA 制备罐	1000L	1
57	FAA 中转罐	1000L	1
58	FAA 反应罐	8000L	1
59	F-5(二次)蒸馏罐/MTE 钠溶解罐	2000L	1
60	F-3 反应罐/F-3 溶解罐	3000L	1
61	F-3 醇解罐/氟氧酯萃取 罐	10000L	1
62	F-3 中和罐	18000L	1
63	脱水罐/氟氧酯萃取罐	5000L	1
64	F-3 蒸馏罐/氟氧酯蒸馏 罐	8000L	1
65	F-3 盐配制罐	3000L	1
66	F-3 萃取罐/氟氧酯萃取 罐	10000L	1
67	F-5 盐配制罐	3000L	1
68	盐酸配制罐	3000L	1
69	热水罐	20000L	1
70	冰醋酸计量罐	500L	1
71	叔丁醇计量罐	500L	1
72	次氯酸叔丁酯暂存罐	1000L	1

序号	设备名称	规格/型号	建设数量(台)
73	次氯酸叔丁酯计量罐	300L	1
74	醋酸计量罐	500L	1
75	氮(吡啶)计量罐	1000L	1
76	磷(三氯氧磷)计量罐	500L	1
77	F-5 蒸馏接收罐1(二氯甲烷)	5000L	1
78	F-5 蒸馏接收罐2(甲醇)	3000L	1
79	二氯甲烷接收罐	1000L	1
80	馏液接收罐	8000L	1
81	F-5 溶媒接收罐	5000L	1
82	F-5 萃取水储罐	10000L	1
83	次氯酸叔丁酯过滤器	快开式, 2m ²	1
84	FAA 过滤器	快开式, 5m ²	1
85	F-5 蒸馏罐冷凝器	换热面积40m ²	1
86	F-5(二次)蒸馏罐冷凝器	换热面积20m ²	1
87	F-3 蒸馏罐冷凝器	换热面积40m ²	1
88	头孢妥仑钠合成反应罐	5000L	0
89	头孢妥仑钠离心母液储罐	3000L	1
90	头孢妥仑匹酯粗品萃取水相储罐	10000L	1
91	头孢妥仑匹酯粗品母液储罐	3000L	1
92	四氢呋喃计量罐	5000L	1

4.1.2 原辅料及贮存情况

企业主要原辅材料详见表 4.1-3。现有产品方案见表 4.1-4。头孢类中间体及头孢类原料药项目已建成，正在调试，该项目原辅材料使用情况和产品产量按照环评进行统计。

表 4.1-3 原辅材料使用情况一览表

序号	名称	年使用量t/a
脱乙酰头孢呋辛酸生产线		
1	三光气	306.71
2	呋喃铵盐	506.36
3	二氯甲烷	83.46
4	二甲基乙酰胺	224
5	氢氧化钾	240.58
6	7-氨基头孢烷酸	631.28
7	32%液碱	706.81
8	碳酸氢钠	0.64
9	EDTA-2Na	4.48
10	保险粉	6.72
11	30%盐酸	154.6
头孢呋辛酸生产线		
1	脱乙酰头孢呋辛酸	300
2	氯磺酰异氰酸酯	147.6
3	碳酸钾	75
4	碳酸钠	75
5	焦亚硫酸钠	8.88
6	EDTA-2Na	2.94
7	氯化钠	231
8	丙酮	256.14

头孢呋辛酯生产线		
1	乙醛	84.4
2	乙酰溴	171.8
3	头孢呋辛酸	300
4	碳酸钾	66
5	碳酸氢钠	450
6	氯化钠	356.4
7	活性炭	35
8	乙酸乙酯	235.4
9	二甲基乙酰胺	52
10	异丙醇	189.32
头孢氟氧酯生产线		
1	冰醋酸	18.59
2	叔丁醇	3.27
3	次氯酸钠	7.47
4	碳酸氢钠	2.76
5	碳酸钠	12.56
6	氯化钠	42.58
7	硫酸镁	8.72
8	甲醇锂	4.5
9	头孢母核	12
10	亚硫酸钠	5.16
11	二氯甲烷	15.87
12	甲醇	23.35
13	FAA钾盐	8.48
14	37%盐酸	6.38
15	五氯化磷	9
16	三氯氧磷	12.8
17	吡啶	32.25
18	MTE钠	2.52

19	乙酸乙酯	9.483
20	DMAC	4.3
头孢妥仑匹酯生产线		
1	头孢中间体	50
2	AE活性酯	72.75
3	特戊酸碘甲酯	88.75
4	三乙胺	36.4
5	异辛酸钠	58
6	四氢呋喃	20.55
7	二氯甲烷	73.97
8	丙酮	80.79
9	亚硫酸钠	35
10	37%盐酸	47.15
11	碳酸氢钠	20
12	乙酸乙酯	376.75
13	DMF	51.37
14	乙醇	42.16
15	活性炭	28.75

表 4.1-4 产品情况一览表

序号	名称		计量单位	年产量
1	一期工程	脱乙酰头孢呋辛酸	t/a	1000
2		氯化铵、氯化钾及氢氧化钾混合盐	t/a	400
3	二期工程	头孢呋辛酸	t/a	300
4		头孢呋辛酯	t/a	300
5		头孢氟氧酯	t/a	9.25
6		头孢妥仑匹酯	t/a	11.75

4.1.3 生产工艺

公司生产工艺流程如下。

(1) 脱乙酰头孢呋辛酸

1) D-7-ACA 的溶解

用泵从纯化水罐中泵入冰水到溶解釜中，降温至 2°C。快速投入 D-7-ACA，向釜内滴加 15%的液碱，搅拌下控温至-5~5°C，pH 在 8.0~9.0 之间，至 D-7-ACA 完全溶解。

2) 酰氯的制备

酰氯釜中打入二氯甲烷，开启搅拌并注入液氮开始降温，使罐内温度降至-20~-15°C。加入三光气至溶解澄清，再降温至-30°C。加入二甲基乙酰胺（DMAC）并继续降温至-20~-15°C，开始分次加入呋喃铵盐，控制温度在-15~-12°C之间开始反应，反应结束后从冰水制备罐中分次打入低温纯化水。冰水加完后，搅拌并静止分层，用氮气将下相溶液压至萃取釜，上相溶液压至中和罐。用冷盐水将萃取釜溶液降温至-5°C备用，即酰氯溶液。上相溶液在中和罐中投加氢氧化钾中和氯化氢，之后转入减压蒸馏工艺去除水分及 DMAC，可得到工业混盐，蒸发冷凝污水送入厂区污水处理站。

3) 缩合

用氮气将溶解釜中的 D-7-ACA 溶液和萃取罐中的酰氯溶液分别压至缩合反应罐，滴加液碱控制 pH 值 5.0~7.5，温度控制在 0~10°C，自然升温至 3~5°C，开始缩合反应并计时，取样分析当 D-7-ACA 残留≤1.0%即为反应结束。冲入氮气并静止分层，下相溶液压至萃取釜，

上相溶液压至结晶罐。萃取釜内有机相经蒸馏回收二氯甲烷，蒸馏残液送入厂区污水处理站。

4) 结晶

开启结晶罐搅拌，控制转速并调节 pH6.0，从盐酸高位计量罐内流加 16%盐酸，缓慢调 pH 至 2.0。同时加入 EDTA-2Na 用于络合排除金属离子影响，发生配位反应生成稳定的易溶于水的金属络合物，从而洗脱重金属，进一步保证产品品质。结晶操作降温至 5°C，放料。

5) 离心

打开结晶釜底阀，将物料分别放至全封闭离心机内进行离心操作，离心过程中挥发的有机废气浓度较高，但以二氯甲烷为主，组分单一，经收集后引入“二级冷凝”回收二氯甲烷，不凝气再经过“树脂吸附+脱附冷凝”有机废气处理单元回收二氯甲烷，离心废水经投加氢氧化钠中和多余盐酸后送入蒸馏进一步回收二氯甲烷，蒸后废水送入厂区污水处理站。

6) 干燥

离心甩料结束后用纯化水对物料水洗，水洗废水送入厂区污水处理站。将湿品用颗粒机粉碎投入高效沸腾床，70~75°C，干燥至水分 ≤1.0%，取出干粉加入少量保险粉混合防止头孢中间体氧化，之后再粉碎、检验、称重、包装、入库。

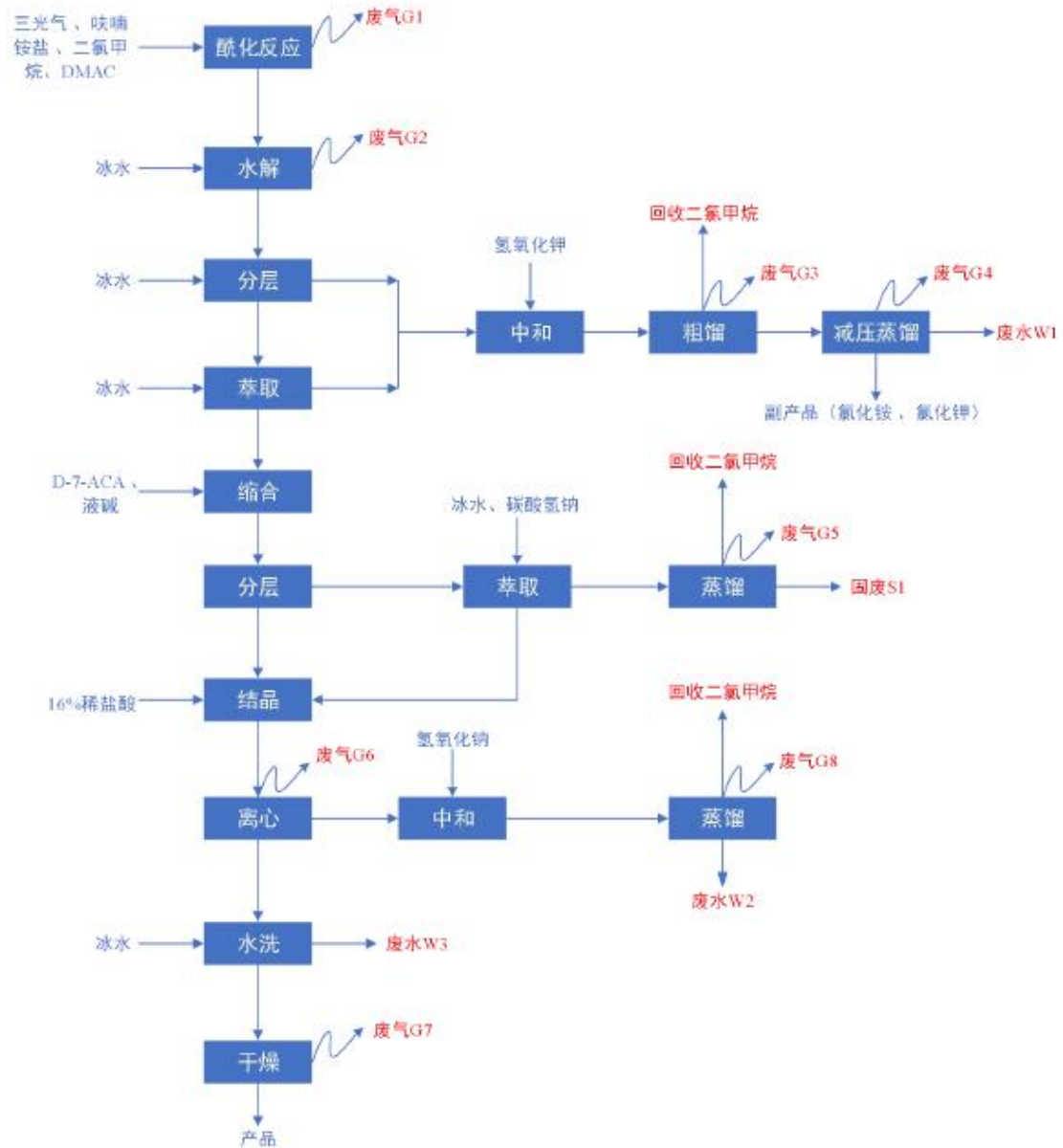


图 4.1-1 脱乙酰头孢呋辛酸生产工艺流程

(2) 头孢呋辛酸

1) 复合水解

从罐区物料泵将丙酮转料至车间计量罐，通过丙酮物料泵转入复合水解反应罐，加入定量丙酮。搅拌降温，从加料口投加脱乙酰头孢呋辛酸（DCC），控制反应釜内温度降至-50℃。通过专用加料泵将氯磺酰异氰酸酯（CSI）输送至高位罐，控温-50~-40℃慢速加入 CSI，

加毕反应即迅速进行，定时取样检测 DCC 残留量，合格后停止反应。通过纯化水计量罐往复合水解反应罐内加入一定量纯化水，淬灭过量 CSI 残留，加毕，搅拌 10min。之后自然升温 10~20°C，开启二次搅拌，取样检测残留合格停止反应。

2) 萃取脱色

反应结束反应液用氮气压入中和罐，继续加入纯化水，并降温至 10°C 以下。从碱液高位罐往中和罐中加入碳酸钠/碳酸钾水溶液，调 pH 值至中性。通过丙酮转料泵加入定量丙酮，中和罐加料口加入焦亚硫酸钠、EDTA-2Na 以及氯化钠，搅拌 10min 后静置分层，上相转移至脱色罐待用。下相转移至萃取罐，通过丙酮计量罐泵入丙酮，搅拌，静置分层，上相转移至脱色罐待用。下相转移至中和罐，通过丙酮计量罐泵入丙酮，继续搅拌，静置分层，下相去污水处理，上相转移至脱色罐，合并三次静置分层后得到的有机相。脱色罐内加入活性炭，搅拌脱色。过滤，用丙酮泡洗滤饼，重复操作两次。

3) 蒸馏结晶

脱色过滤完毕，滤液转移至蒸馏罐，进行真空蒸馏操作。蒸馏结束后，降温至 15°C，物料用氮气压至结晶罐。依次加入焦亚硫酸钠、纯化水。降温 5~10°C 搅拌结晶，至有大量晶体析出。结晶操作完成后，开启离心甩滤，用纯化水洗滤饼并离心甩干，离心母液送溶媒回收装置。湿品送真空干燥系统烘干至水份合格，得头孢呋辛酸。

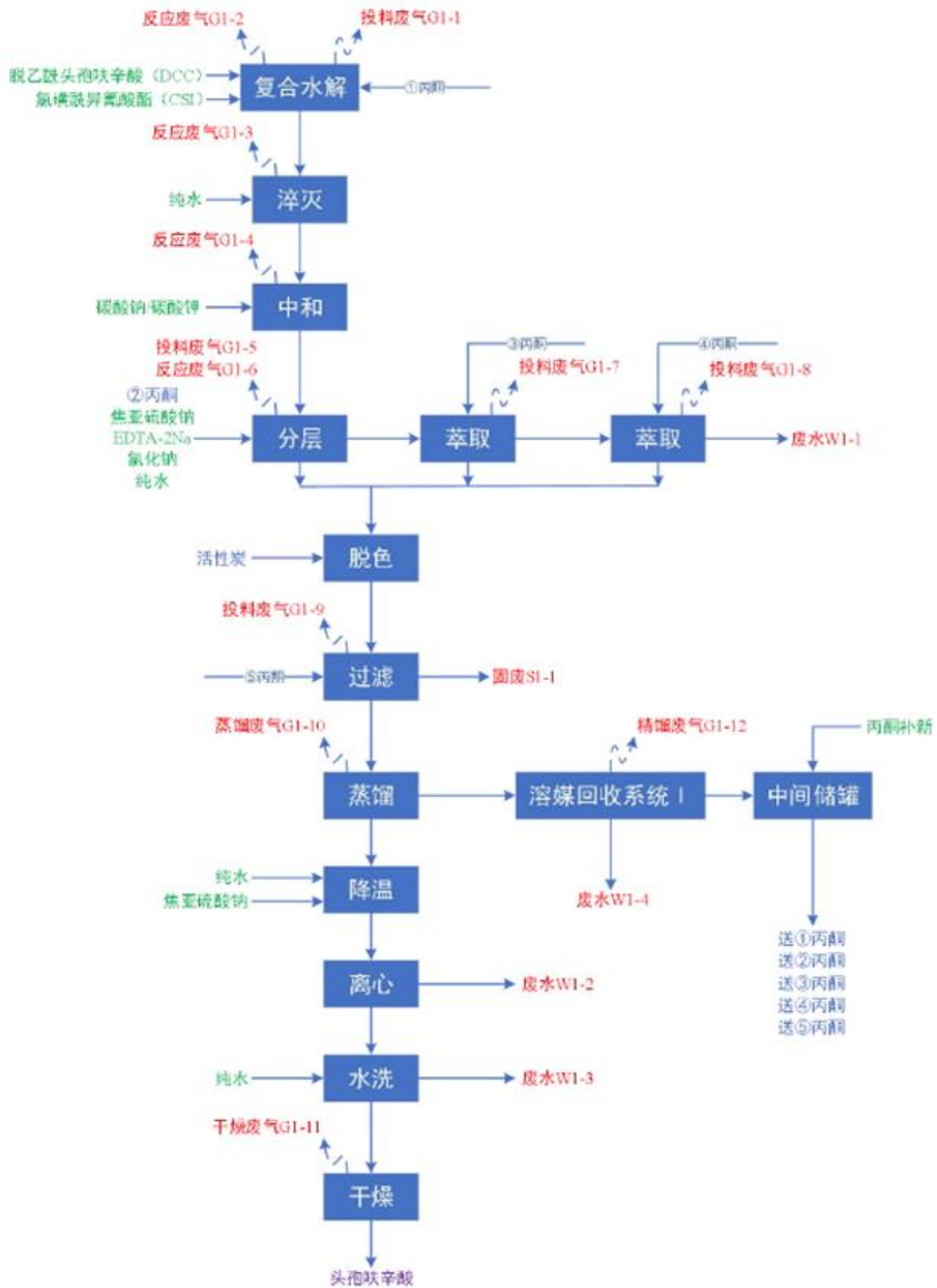


图 4.1-2 头孢唑啉酸生产工艺流程

(3) 头孢唑啉酯

1) BEA 预制备

通过罐区 N,N-二甲基乙酰胺 (DMAC) 物料泵泵入车间 DMAC

计量罐，通过 DMAC 物料泵转入 BEA 反应罐，加入一定量 DMAC。通过罐区乙醛物料泵泵入车间乙醛高位罐，打开乙醛高位罐放料阀，往 BEA 反应罐加入定量无水乙醛。搅拌降温至 0°C。通过乙酰溴物料泵将乙酰溴打料进入乙酰溴高位罐，打开乙酰溴计量罐放料阀，加入定量乙酰溴，控制温度不超过 15°C。滴毕，搅拌反应约 6h，取样确认质量。合格后得到 BEA 溶液。

2) 头孢呋辛酯合成

打开缩合反应罐 DMAC 放料阀，通过车间 DMAC 计量罐泵入 DMAC，搅拌，打开缩合反应罐加料口加入定量头孢呋辛酸，搅拌溶解，加入碳酸钾，冷却至 0°C。通过 BEA 暂存罐往缩合反应罐加入 BEA 溶液，控温 10~20°C 搅拌反应至合格。

反应结束，将反应液用氮气压至中和罐，由罐区乙酸乙酯储罐转料泵泵入车间乙酸乙酯计量罐。通过乙酸乙酯计量罐物料泵加入中和罐乙酸乙酯后，再加入纯水。

通过碳酸氢钠配制罐配置碳酸氢钠溶液，用氮气将碳酸氢钠溶液压入中和罐，适当补加碳酸氢钠至 pH 中性。搅拌，静置分层。将下相水相用氮气压至一次萃取罐，上层乙酸乙酯相转移至二次萃取罐。

一次萃取罐中水相通过乙酸乙酯计量罐泵入乙酸乙酯，搅拌，静置分层。下层水相送头孢呋辛酯萃取水相储罐，上层乙酸乙酯相转移至二次萃取罐，合并乙酸乙酯相。

通过氯化钠配置罐配置氯化钠溶液。二次萃取罐中合并的乙酸乙酯相中加入氯化钠溶液。搅拌洗涤，静置分层。下相去洗涤盐水储罐，

保留上层乙酯相。乙酯相中再次加入氯化钠溶液。搅拌，静置分层。下相排至洗涤盐水储罐，保留上层乙酸乙酯相。

乙酸乙酯相用氮气压入脱色罐，加入 20~50kg 活性炭，搅拌脱色。脱色液通过过滤器过滤后至蒸馏结晶罐。

通过车间乙酸乙酯计量罐泵入脱色罐乙酸乙酯，洗涤脱色罐，洗液过滤与脱色液合并。蒸馏结晶罐真空蒸馏乙酸乙酯相，至无馏出液可见。通过车间异丙醇计量罐，泵入蒸馏结晶罐定量异丙醇，搅拌，加入水，搅拌至有大量晶体析出。

结晶液至离心机中离心甩干，用异丙醇和水分别洗涤滤饼，甩干。再用水二次洗涤滤饼，甩干。得结晶酯湿品，取样检测合格直接去干燥。

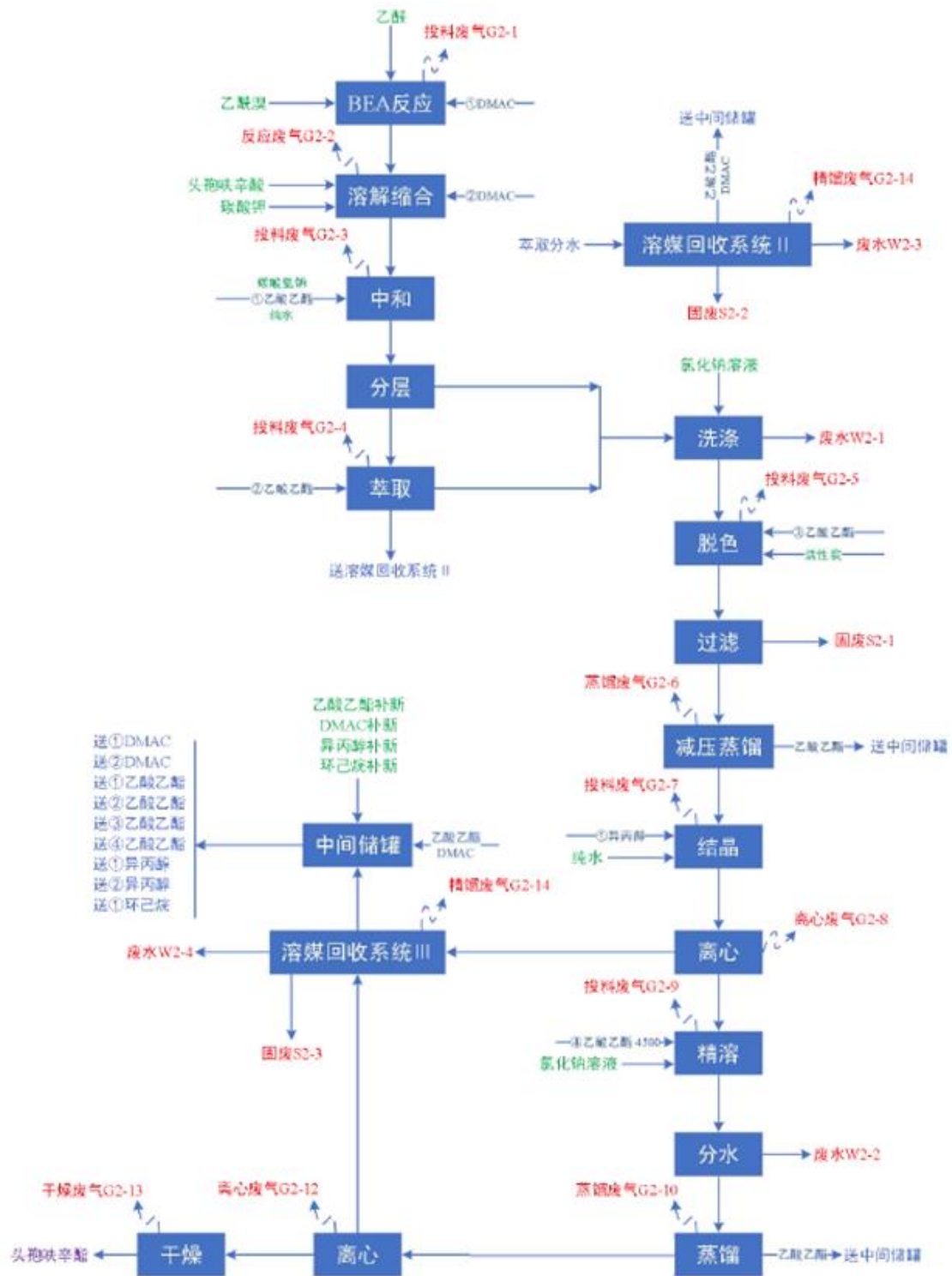


图 4.1-3 头孢呋辛酯生产工艺流程

(4) 头孢氟氧酯

1) 次氯酸叔丁酯的制备

通过冰醋酸计量罐和叔丁醇计量罐泵入混合罐一定量叔丁醇及

冰醋酸，搅拌混合降温至 0~15℃，备用。通过次氯酸钠泵泵入次氯酸叔丁酯反应罐 10%次氯酸钠溶液，降温至 0~15℃，然后加入叔丁醇/冰醋酸的混合液，在 0~15℃温度条件下搅拌反应。反应结束后，分层，下层水相去污水处理。在混合罐中配制碳酸氢钠溶液和氯化钠溶液，上层有机相分别用碳酸氢钠溶液和氯化钠溶液洗涤，水相去污水处理。有机相用无水硫酸镁干燥得到次氯酸叔丁酯，置于酯暂存罐在 0~15℃温度条件下保温备用。

2) 甲氧化物 F-5 的制备

通过甲醇计量罐泵入 F-5 配制罐一定量甲醇，从加料口慢速加入甲醇锂，在 0~10℃温度条件下搅拌溶解，得到甲醇锂的甲醇溶液。

通过二氯甲烷计量罐泵入 F-5 反应罐一定量二氯甲烷，从加料口加入头孢母核（CMO），搅拌溶解，降温至-60℃。加入甲醇锂甲醇溶液控制加入过程温度不超过-50℃，加毕，搅拌 10~20min。从次氯酸叔丁酯计量罐中往 F-5 反应罐内加入次氯酸叔丁酯，加毕在 -60~-30℃温度条件下搅拌反应，取样检测。反应结束后分别从酸计量罐、盐配制罐往 F-5 反应罐中加入冰醋酸、氯化钠/亚硫酸钠水溶液搅拌洗涤，分层，水相去溶媒回收甲醇。有机层用碳酸氢钠溶液洗一次，再用氯化钠溶液洗一次，水相去污水处理。有机相用氮气转移至 F-5 蒸馏罐，真空浓缩至油泡沫状，从甲醇计量罐泵入 F-5 蒸馏罐一定量甲醇，继续真空浓缩至不出液滴，继续从甲醇计量罐泵入 F-5 蒸馏罐定量甲醇，降温 0~10℃至有大量晶体析出，过滤，滤饼用冷甲醇洗涤，干燥，得到中间体甲氧化物 F-5。

3) 前驱体 F-3 的制备

FAA 制备罐中加入纯化水、FAA 钾盐（二氟甲基巯基乙酸钾）、氯化钠，搅拌溶解。从酸计量罐往 FAA 制备罐中加入浓盐酸调节 pH。通过二氯甲烷计量罐泵入 FAA 制备罐定量二氯甲烷，搅拌萃取两次，水相去污水处理，合并二氯甲烷相，加入无水硫酸镁脱水，得到 FAA 二氯甲烷溶液待用。

通过二氯甲烷计量罐泵入 F-5 蒸馏罐中一定量二氯甲烷，从加料口加入甲氧化物 F-5，搅拌溶解，真空蒸馏二氯甲烷至不出液滴。继续加入二氯甲烷，搅拌溶解得到 F-5 二氯甲烷溶液。

通过二氯甲烷计量罐和吡啶计量罐分别泵入 F-3 反应罐中一定量的二氯甲烷和吡啶，从加料口加入五氯化磷，搅拌溶解。然后用氮气将 F-5 二氯甲烷溶液压入 F-3 反应罐，30~40°C 搅拌反应，取样检测。

通过甲醇计量罐泵入 F-3 醇解罐，降温至 -5°C~0°C。将 F-3 反应液压入 F-3 醇解罐，0°C~10°C 搅拌反应，取样检测。F-3 中和罐中加入碳酸氢钠溶液，搅拌溶解降温。醇解反应结束后醇解液用氮气压至 F-3 中和罐，同时加入碳酸钠溶液控制 pH，pH 值稳定后，静置分层，有机层用氯化钠水溶液洗涤后，加入无水硫酸镁脱水。

脱水后的反应液用氮气压入 FAA 反应罐，完成后加入前述制备好的 FAA 二氯甲烷溶液。酯交换反应涉及的物料吡啶和三氯氧磷日常采用桶装贮存，生产过程中桶装物料用泵将吡啶、三氯氧磷分别泵入吡啶计量罐和三氯氧磷计量罐，然后分别从吡啶计量罐和三氯氧磷计量罐往 FAA 反应罐加入一定量的吡啶和三氯氧磷，在 -30°C~-15°C

温度条件下搅拌反应，液相监控反应终点。

反应结束后，反应液用氮气压至 F-3 萃取罐中，然后从盐酸配制罐用氮气压入 F-3 萃取罐中稀盐酸，搅拌，静置分层，有机相转移至 F-3 中和罐，水相用二氯甲烷洗涤两次。合并有机相，用纯化水洗涤一次，分层，有机相转移至 F-3 蒸馏罐，真空浓缩至干，加入甲醇搅拌，降温至有大量结晶析出，过滤，干燥得到 F-3。

4) 头孢氟氧酯的制备

通过 DMAC 计量罐泵向 MTE 钠溶解罐中加入一定量的 DMAC，后从加料口加入 MTE 钠，在 0~10°C 温度条件下搅拌溶解，备用。

通过 DMAC 计量罐泵向氟氧头孢酯反应罐内加入定量 DMAC，从加料口加入前驱体 F-3，在 0~10°C 温度条件下搅拌溶解。用氮气将 MTE 钠的 DMAC 溶液压入氟氧头孢酯反应罐，在 0~10°C 温度条件下搅拌反应，取样检测。

反应结束后，将反应液用氮气压至一次萃取罐，通过乙酸乙酯计量罐泵入定量乙酸乙酯，加入纯化水，搅拌静置分层。水相转移至二次萃取罐，通过乙酸乙酯计量罐泵入乙酸乙酯二次萃取，搅拌静置分层。水相转移至三次萃取罐，通过乙酸乙酯计量罐泵入乙酸乙酯三次萃取，搅拌精制分层。所有乙酸乙酯相转移至四次萃取罐，加入纯化水洗涤一次。水相去污水处理，乙酸乙酯相转移至蒸馏罐减压蒸馏至不出液滴，通过甲醇计量罐泵入定量甲醇，再加入纯化水，在 0~10°C 温度条件下搅拌至有大量晶体析出，过滤，真空干燥，得到氟氧头孢酯产品。

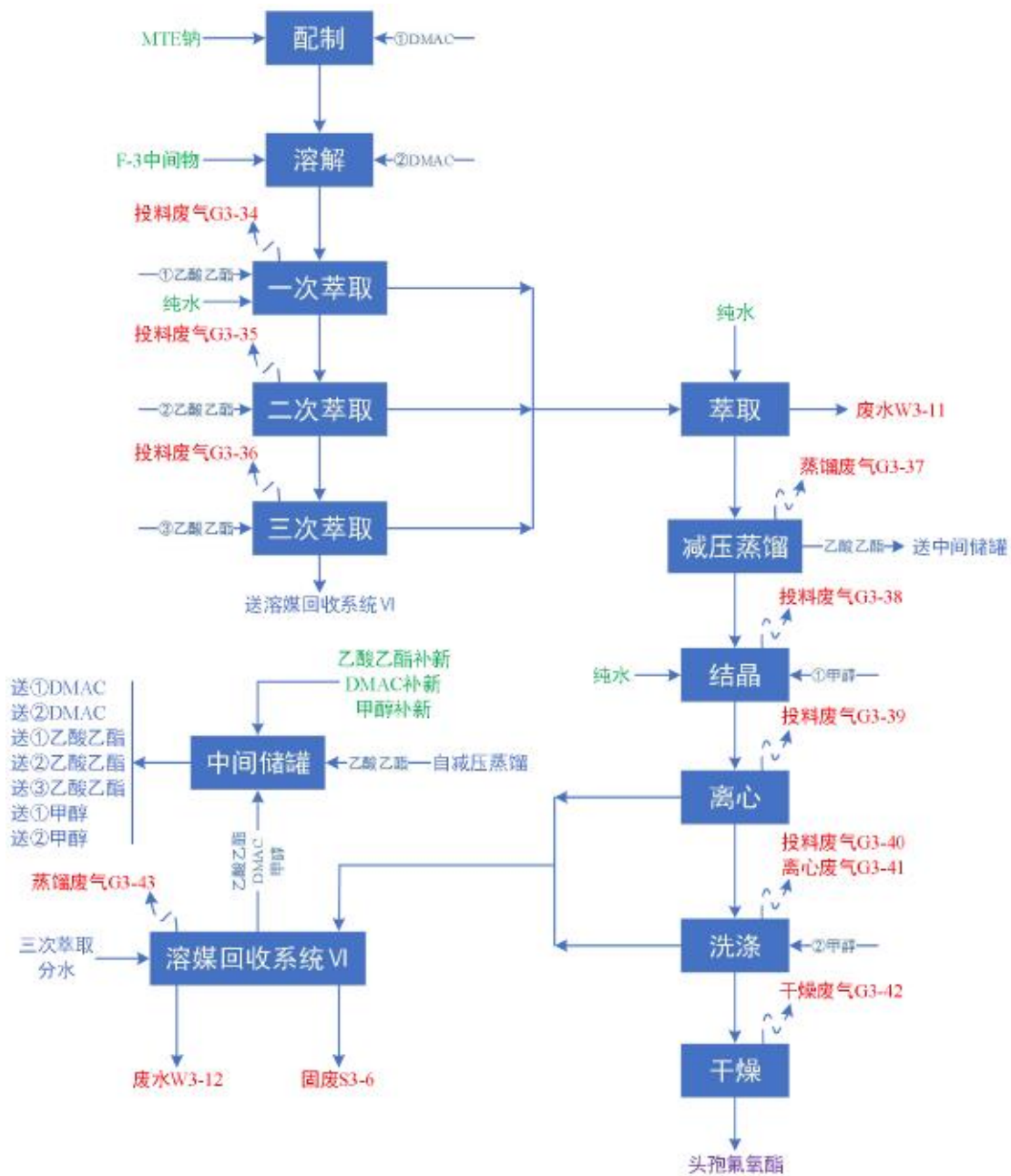


图 4.1-4 头孢氟氧酯生产工艺流程

(5) 头孢妥仑匹酯

1) 头孢妥仑钠的制备

通过四氢呋喃计量罐泵入头孢妥仑钠合成反应罐一定量四氢呋喃，加入纯化水，搅拌降温至 0℃。通过加料口加入固定比例的头孢母核（ATCA）、AE 活性酯（MAEM）。

通过三乙胺物料泵将桶装三乙胺泵入三乙胺计量罐，然后从三乙胺计量罐往头孢妥仑钠合成反应罐以固定速率加入三乙胺，在0~10°C温度条件下搅拌反应，取样检测。反应结束后，反应液用氮气压至萃取罐，通过二氯甲烷计量罐分两次向萃取罐内泵入二氯甲烷，并相应搅拌萃取两次，二氯甲烷相去溶媒回收，水相转移至结晶罐。

通过丙酮计量罐泵入结晶罐一定量丙酮，从加料口加入异辛酸钠，搅拌至有明显晶体析出，离心甩滤，滤饼用丙酮洗涤，真空干燥得头孢妥仑钠。

2) 头孢妥仑匹酯粗品的制备

通过DMF计量罐泵入头孢妥仑匹酯合成反应罐一定量的DMF，从加料口加入相应比例的头孢妥仑钠，搅拌溶清，降温至-65°C。

通过特戊酸碘甲酯物料泵将桶装物料转移至特戊酸碘甲酯计量罐，从特戊酸碘甲酯计量罐向头孢妥仑匹酯合成反应罐加入定量特戊酸碘甲酯，在-45~-30°C温度条件下搅拌反应，取样检测。

反应结束后反应液用氮气压入一次萃取罐，通过乙酸乙酯计量罐泵入乙酸乙酯，加入纯化水，搅拌，静置分层，水相转移至二次萃取罐。通过乙酸乙酯计量罐泵入二次萃取罐定量乙酸乙酯，搅拌静置分层，有机相转移至一次萃取罐，合并有机相，水相去溶媒回收。合并后的有机相用亚硫酸氢钠水溶液洗涤，有机相保留，加入纯化水，然后用稀盐酸中和，搅拌静置分层，有机相转移至二次萃取罐。通过乙酸乙酯计量罐泵入二次萃取罐一定量乙酸乙酯，从碳酸氢钠配制罐压入定量碳酸氢钠水溶液，搅拌静置分层，有机相保留，继续加入冰水，

搅拌静置分层，有机相转移至蒸馏罐，减压浓缩至有大量结晶出现，过滤，用乙酸乙酯洗涤滤饼，干燥，得到头孢妥仑匹酯粗品。

3) 头孢妥仑匹酯的制备

通过 DMF 计量罐泵入头孢妥仑匹酯溶解罐一定量 DMF，从加料口加入头孢妥仑匹酯粗品，搅拌溶清。降温至 5~10℃，通过乙酸乙酯计量罐泵入定量乙酸乙酯，然后加入冰水，搅拌静置分层，有机相保留，水相转移至萃取罐。通过乙酸乙酯计量罐泵入萃取罐定量乙酸乙酯，搅拌静置分层，水相去回收 DMF，有机相转移至溶解罐，合并有机相。溶解罐中有机相分别用纯化水洗涤两次，水相去污水处理，有机相转移至脱色罐。脱色罐加入活性炭，搅拌脱色，用乙酸乙酯洗涤脱色罐及活性炭。滤液转移至蒸馏罐中，真空浓缩至有大量结晶出现，离心甩干，滤饼用乙酸乙酯二次洗涤。然后滤饼投入蒸馏罐，通过乙醇计量罐泵入定量乙醇，搅拌打浆，离心甩干，用乙醇洗涤滤饼，湿品送真空干燥，得到结晶型头孢妥仑匹酯。

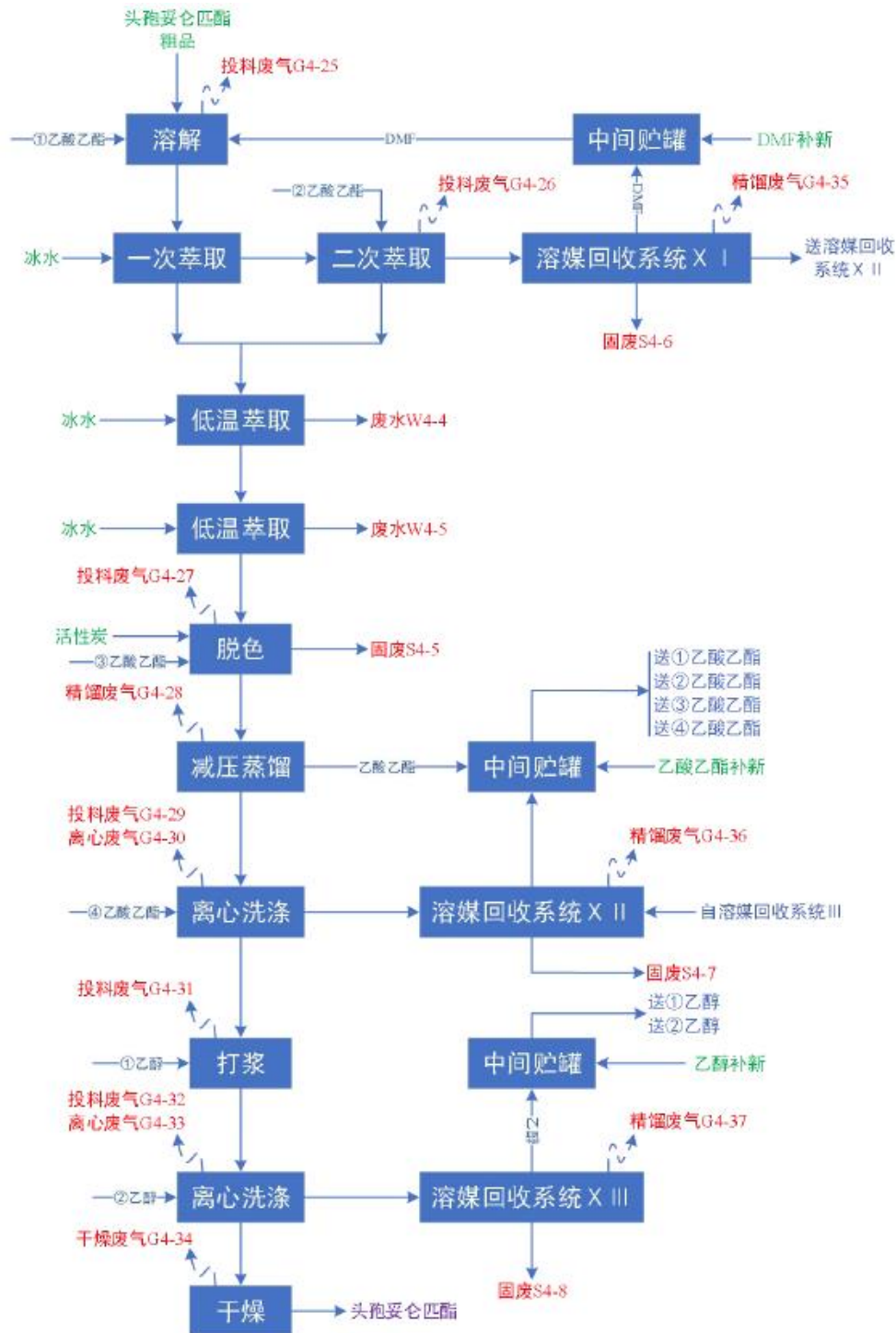


图 4.1-5 头孢妥仑匹酯生产工艺流程

4.1.4 产排污环节及污染防治措施

公司现有产排污环节及污染防治措施见表 4.1-4。

表 4.1-5 公司现有产排污环节及污染防治措施一览表

类型	产污节点	污染物	治理措施	
废气	一期工程	水解	氯化氢	喷淋塔
		工艺过程	有机废气	二级冷凝+喷淋塔+树脂吸附+加热脱附再生
			颗粒物	袋式除尘器
	二期工程	工艺过程	含氯有机废气	二级碱喷淋吸收塔+树脂吸附-蒸汽脱附冷凝回收
			不含氯有机废气	三级过滤+活性炭吸附浓缩+催化燃烧 (CO) +冷却+一级碱洗
			颗粒物	袋式除尘器
	储罐区	有机废气	三级过滤+活性炭吸附浓缩+催化燃烧 (CO) +冷却+一级碱洗	
	污水处理站	有机废气		
	危废暂存间	有机废气		
	危险品仓库	酸性废气	二级碱喷淋吸收塔	
污水处理站	硫化氢、氨	生物除臭塔		
废水	工艺过程、抽真空、设备清洗、地面冲洗、员工生活	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、二氯甲烷、SS、盐分	一期工程：气浮沉淀+芬顿氧化+水解酸化+UASB+两段 A/O/O+絮凝沉淀 二期工程：蒸发脱盐+芬顿催化氧化+水解酸化+UASB+ (A/O) 2+絮凝沉淀	
	循环冷却、反渗透、蒸汽冷凝	COD、SS	直接排入市政管网	
噪声	生产过程	设备运行噪声	基础减振、厂房隔声等	
固废	一般固废		一般固废暂存间	
	危险废物		暂存危废暂存间内，定期交由有资质单位处置	
	员工生活垃圾		定期交由环卫部门转运	

4.2 企业总平面布置

公司总平面布置是以生产车间为主体进行设计的，主要由生产车间、辅助车间、丙类仓库 1、成品库、危险品库、危险废物库、地上储罐区等部分组成。办公区和质检中心位于厂区东南部，污水处理站位于厂区西北部，生产车间集中于厂区中北部和东北部，动力、机修及质检等位于厂区中南部，临近办公区和生产区，便于人员出入和及时相应维修。整个厂区在南厂界中部设置人流出入口，在南厂界西侧设置物流出入口。企业总平面布置图如下。

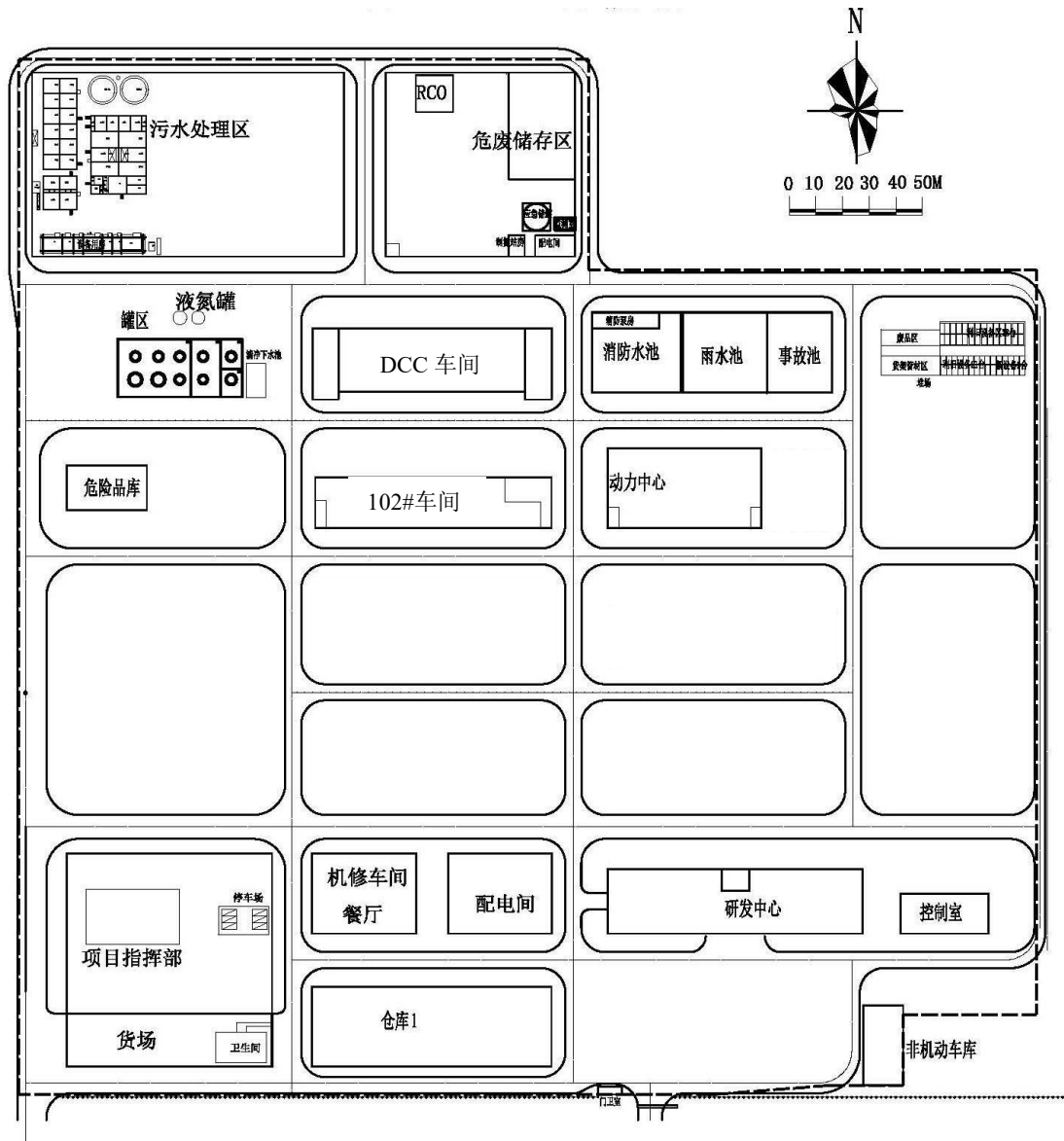


图 4.2-1 企业平面布置图

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）》，识别涉及有毒有害物质的重点场所或重点设施设备，编制土壤污染隐患重点场所、重点设施设备清单。经过排查，本企业项目重点场所或重点设施设备见表 4.3-1。

表 4.3-1 本企业重点场所或重点设施设备

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备名称	场所或设施设备类型	所在车间或区域	涉及有毒有害物质
1	液体储存	储罐	接地储罐	厂区内西侧	二氯甲烷、盐酸、液碱、丙酮、乙醛、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇
2		污水处理站	污水处理	厂区内西北角	甲醇、丙酮、乙酸乙酯、二氯甲烷、异丙醇
3		事故废水收集池	事故废水收集池	厂区内东北角	二氯甲烷、盐酸、丙酮、乙醛、甲醇、乙酸乙酯
4		初期雨水收集池	初期雨水收集池	厂区内东北角	二氯甲烷、盐酸、丙酮、乙醛、甲醇、乙酸乙酯
5	散装液体转运与厂内运输	物料装卸区	散装液体物料装卸	储罐区北侧	二氯甲烷、盐酸、丙酮、乙醛、甲醇、乙酸乙酯
6		传输泵	物料传输	储罐区北侧	
7	货物的储存和输送	丙类仓库 1	包装货物储存和暂存区	厂区中部南侧	7-氨基头孢烷酸、EDTA-2Na、呋喃铵盐
8		危险品仓库	包装货物储存和暂存区	储罐区南侧	二甲基乙酰胺、三光气、氢氧化钾
9	生产区	DCC 生产装置	生产装置区	DCC 生产车间	二氯甲烷、三光气
10		头孢呋辛酸生	生产装置区	102#生产车间	丙酮、乙醛、

		产装置、头孢呋辛酯生产装置、头孢氟氧酯生产装置、头孢妥仑匹酯生产装置			甲醇、乙酸乙酯、盐酸
11	其他活动区	废水收集、输送管道	废水排水系统	/	二氯甲烷
12		车间操作活动	车间	/	二氯甲烷、三光气
13		化验室	分析化验室	成品仓库西侧	头孢呋辛酸、头孢呋辛酯、头孢妥仑匹酯
14		危废暂存间	危险废物贮存库	102#车间北侧	二氯甲烷、盐酸、丙酮、乙醛、甲醇、乙酸乙酯

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点监测单元情况

本企业涉及的重点设施包括：DCC 车间、102#车间、危险品库、储罐区、事故废水收集池、初期雨水收集池、厂内污水处理站、危废暂存间等。参考《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中 5.1.4 条，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。本企业制剂车间、厂区内污水处理站、危废暂存间距离较近，且合计面积不大，本次自行监测可将制剂车间、厂区内污水处理站、危废暂存间作为一个重点监测单元。重点监测单元信息见表 5.1-1。

表 5.1-1 重点监测单元信息

序号	单元	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)	占地面积 (m ²)	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
1	单元 A	污水处理站	液体储存	3800	是	是	一类单元
2	单元 B	事故水池及初期雨水收集池		1680	是	是	一类单元
3	单元 C	储罐区		966	是	是	一类单元
4	单元 D	DCC 车间	生产区	4500	是	是	一类单元
5	单元 F	102#车间		1690	是	是	一类单元
6	单元 G	丙类仓库 1	货物的储存和输送	1800	是	否	二类单元
7	单元 H	危险品仓库		540	是	否	二类单元
8	单元 I	危废暂存间	其他活动区	200	是	否	二类单元

现有重点监测单元现状见下图。



DCC 车间



102#车间



厂内污水处理站（半地下）



储罐区（接地）



危废暂存间



危险品仓库



初期雨水收集池



事故水池



丙类仓库 1

5.2 识别/分类结果及原因

5.2.1 识别分类依据

根据各设施信息、污染物迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：

- a) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- b) 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；
- c) 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；
- d) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- e) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

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单元类别，重点监测单元分类依据参见表 5.2-1。

表 5.2-1 重点监测单元分类表

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 识别分类结果及原因

经综合分析确定设施设备信息涉及污染物及潜在迁移途径等。重点监测单元识别划分结果见下图。

5.3 关注污染物

根据本次收集和查阅历史资料、现场踏勘，结合公司原辅料使用情况及产排污环节，经专业分析可知，公司所涉及的特征污染物有：pH 值、挥发性酚类、二氯甲烷、石油烃。故本公司关注的污染物为 pH 值、挥发性酚类、二氯甲烷、石油烃。

表 5-3 重点监测单元识别分类汇总表

企业名称	河南立诺制药有限公司				所属行业	化学药品原料药制造		
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)	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标(中心点坐标°)	是否为隐蔽性设施	单元类别(一类/二类)	该单元对应的监测点位编号及坐标(°)
单元 A	污水处理站	液体储存	甲醇、丙酮、乙酸乙酯、二氯甲烷、异丙醇	pH、二氯甲烷、石油烃	N: 114.07386966 E: 32.92554081	是	一类单元	T1 (N: 114.07413812 E: 32.92579349)
单元 B	事故水池及初期雨水收集池		二氯甲烷、盐酸、丙酮、乙醛、甲醇、乙酸乙酯	二氯甲烷	N: 114.07659137 E: 32.92487299	是	一类单元	T2 (N: 114.07694030 E: 32.92501760)
单元 C	储罐区		二氯甲烷、盐酸、液碱、丙酮、乙醛、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇	二氯甲烷	N: 114.07433130 E: 32.92485657	是	一类单元	T3 (N: 114.07392864 E: 32.92473888)
单元 D	DCC 车间	生产区	二氯甲烷、三光气	二氯甲烷	N: 114.07534058 E: 32.92488943	否	一类单元	T4 (N: 114.07546944 E: 32.92507433)
单元 F	102#车间		丙酮、乙醛、甲醇、乙酸乙酯、盐酸	/	N: 114.07528148 E: 32.92440274	否	一类单元	T5 (N: 114.07531908 E: 32.92461005)
单元 G	丙类仓库 1	货物的储存和输送	7-氨基头孢烷酸、EDTA-2Na、呋喃铵盐	/	N: 114.07529741 E: 32.92260495	否	二类单元	T6 (N: 114.07528669 E: 32.92277165)
单元 H	危险品仓库		二甲基乙酰胺、三光气、氢氧化钾	/	N: 114.07398230 E: 32.92441904	否	二类单元	T7 (N: 114.07411116 E: 32.92454988)
单元 I	危废暂存间	其他活动区	二氯甲烷、盐酸、丙酮、乙醛、甲醇、乙酸乙酯	二氯甲烷	N: 114.07573254 E: 32.92566491	否	二类单元	T8 (N: 114.07591239 E: 32.92577553)

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

重点单元及相应监测点/监测井的布设位置见下图。

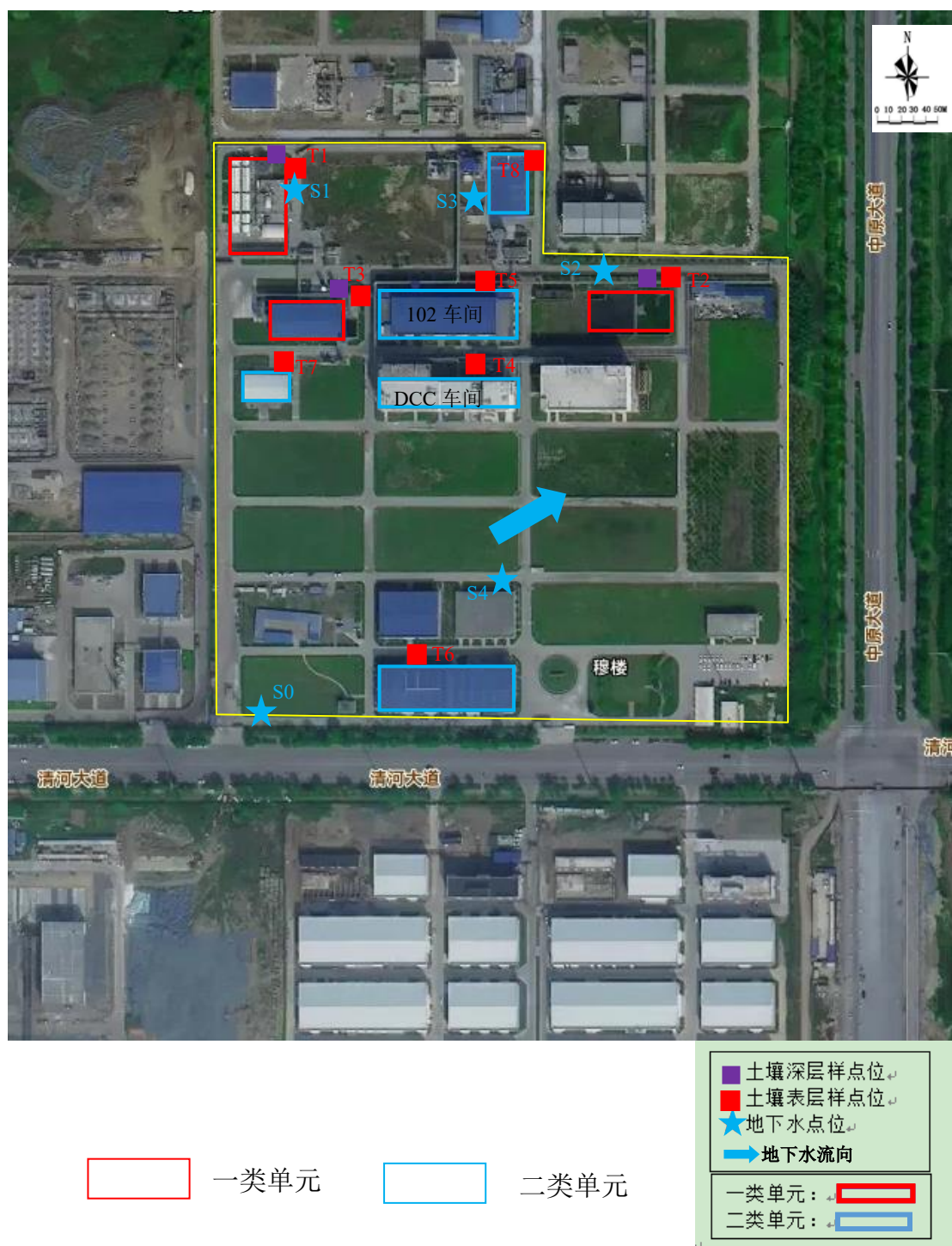


图 6.1-1 土壤和地下水监测点位图

6.2 各点位布设原因

6.2.1 布点原则

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。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，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。

(1) 土壤监测点布点原则

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。一类单元土壤监测以深层采样为主，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 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单元可不布设深层土壤监测点。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) 地下水监测点布点原则

每个企业原则上应至少设置 3 个地下水监测井（含对照点），且尽量避免在同一直线上，每个存在地下水污染隐患的重点设施周边或重点区域应布设至少 1 个地下水监测井，具体数量可根据设施大小、

区域内设施数量及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。

6.2.2 土壤点位布设

本次土壤自行监测共布设 8 个土壤监测点（T1~T8），表层土采样深度为（0-0.5m 处），深层样采样深度根据周边隐蔽设施埋深确定。具体点位布设情况详见土壤监测点位布设一览表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤点位布设情况一览表

点位编号	点位名称	所属单元类别	选点依据
T1	污水处理站西北侧	一类单元	此点区域未硬化，且位于地下水下游位置，用于监控污水处理过程中对土壤造成的影响。
T2	事故水池和初期雨水收集池西北侧	一类单元	此点区域未硬化，且位于地下水下游位置，用于监控事故废水及初期雨水对土壤造成的影响。
T3	储罐区北侧	一类单元	此点区域未硬化，且位于地下水下游位置，用于监控原料储罐对土壤造成的影响。
T4	102#车间北侧	一类单元	此点区域未硬化，且位于地下水下游位置，用于监控头孢呋辛酸、头孢呋辛酯、头孢氟氧酯、头孢妥仑匹酯生产过程对土壤造成的影响。
T5	DCC 车间北侧	一类单元	此点区域未硬化，且位于地下水下游位置，用于监控 DCC 生产过程对土壤造成的影响。
T6	丙类仓库 1	二类单元	此点区域未硬化，且位于地下水下游位置，用于监控丙类仓库 1 内原料储存过程对土壤造成的影响。
T7	危险品仓库西北侧	二类单元	此点区域未硬化，且位于地下水下游位置，用于监控危险品储存过程对土壤造成的影响。
T8	危废暂存间西北侧	二类单元	此点区域未硬化，且位于地下水下游位置，用于监控危险废物储存过程对土壤造成的影响。

6.2.3 地下水点位布设

结合企业生产布局情况本次自行监测共布设 5 个地下水监测井。

本企业及周边现有监测水井，属于浅层地下水，满足《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求。

表 6.2-2 地下水检测点位

点位编号	点位名称	选点依据	备注
S0	厂区西南侧	位于地下水上游位置，作为对照点使用	现有监测井
S1	污水处理站西北侧	位于污水处理站区域地下水下游，用于监控制厂区污水处理站运行过程中对地下水可能产生的影响。	新增监测井
S2	事故水池和初期雨水收集池附近	此点位于事故水池和初期雨水收集池地下水流向下游，用于监控事故水池和初期雨水收集池对地下水可能产生的影响。	现有监测井
S3	危废暂存间附近	此点位于危险品仓库、储罐区、DCC 车间、102#车间区域地下水下游，用于监控危险品仓库、储罐区、DCC 车间和 102#车间运行过程对地下水可能产生的影响。	新增监测井
S4	总配电室北侧	此点位于丙类仓库 1 地下水流向下游，用于监控原料储存过程对地下水可能产生的影响。	新增监测井

6.3 各点位监测指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，本企业本次土壤及地下水自行监测属于初次监测，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（放射性指标除外）。

本次监测土壤检测因子为：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的 45 项及 pH 值、石油烃。

地下水监测因子为：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中指标（放射性指标除外），共37项。各土壤及地下水检测内容详见表6.3-1及表6.3-2。

表 6.3-1 各土壤点位分析测试指标一览表

点位编号	点位名称	监测因子	监测频次	备注
T1	污水处理站西北侧	砷、镉、铬（六价）、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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH值、石油烃	表层：1次/年	监控点（0-0.5m）
			深层：1次/3年	监控点（0.5-1.0m） （池体最大深度2米）
	监控点（1.5-2.5m） （池体最大深度2米）			
T2	事故水池和初期雨水收集池西北侧		表层：1次/年	监控点（0-0.5m）
			深层：1次/3年	监控点（0.5-1.0m） （池体最大深度2米）
	监控点（1.5-2.5m） （池体最大深度2米）			
T3	储罐区北侧		表层：1次/年	监控点（0-0.5m）
			深层：1次/3年	监控点（0.5-1.0m）
	监控点（1.0-1.5m）			
T4	102#车间北侧		表层：1次/年	监控点（0-0.5m）
		深层：1次/3年	监控点（0.5-1.0m）	
	监控点（1.0-1.5m）			
T5	DCC 车间北侧	表层：1次/年	监控点（0-0.5m）	
		深层：1次/3年	监控点（0.5-1.0m）	
	监控点（1.0-1.5m）			

T6	丙类仓库 1		表层：1 次/年	监控点（0-0.5m）
T7	危险品仓库 西北侧		表层：1 次/年	监控点（0-0.5m）
T8	危废暂存间 西北侧		表层：1 次/年	监控点（0-0.5m）

根据调查，企业在饮用水源保护区范围外，且不在饮用水源准保护区以外的补给径流区；同时本企业周围无国家和地方政府设定的与地下水环境相关的如热水、矿泉水、温泉等其他保护区。企业所在区域生活及工业用水均由驻马店市政供水集中供应，项目周边已不存在分散式饮用水源井。根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中表 2 自行监测的最低频次，本企业各地下水点位分析测试指标见下表。

表 6.3-2 各地下水点位分析测试指标一览表

监测点位		监测因子	监测频次	
编号	所在区域			
地下水	S0	厂区西南侧	色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	1 次/年
	S1	污水处理站西北侧		1 次/半年
	S2	事故水池和初期雨水收集池附近		1 次/半年
	S3	危废暂存间附近		1 次/年
	S4	总配电室北侧		1 次/年

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤

本次土壤自行监测共布设 8 个土壤监测点（含对照点），本次自行监测的土壤现场采样位置及深度见表 7.1-1。

表 7.1-1 土壤监测点位一览表

点位编号	点位名称	监测频次	取样深度	取样数量
T1	污水处理站西北侧	表层：1 次/年	监控点（0-0.5m）	1
		深层：1 次/3 年	监控点（0.5-1.0m） （池体最大深度 2 米）	1
			监控点（1.5-2.5m） （池体最大深度 2 米）	1
T2	事故水池和初期雨水收集池西北侧	表层：1 次/年	监控点（0-0.5m）	1
		深层：1 次/3 年	监控点（0.5-1.0m） （池体最大深度 2 米）	1
			监控点（1.5-2.5m） （池体最大深度 2 米）	1
T3	储罐区北侧	表层：1 次/年	监控点（0-0.5m）	1
		深层：1 次/3 年	监控点（0.5-1.0m）	1
			监控点（1.0-1.5m）	1
T4	102#车间北侧	表层：1 次/年	监控点（0-0.5m）	1
		深层：1 次/3 年	监控点（0.5-1.0m）	1
			监控点（1.0-1.5m）	1
T5	DCC 车间北侧	表层：1 次/年	监控点（0-0.5m）	1
		深层：1 次/3 年	监控点（0.5-1.0m）	1
			监控点（1.0-1.5m）	1
T6	丙类仓库 1	表层：1 次/年	监控点（0-0.5m）	1
T7	危险品仓库西北侧	表层：1 次/年	监控点（0-0.5m）	1
T8	危废暂存间西北侧	表层：1 次/年	监控点（0-0.5m）	1

7.1.2 地下水

本次检测共布设 5 个地下水监测井，对照点监测井选用地下水上游。本次自行监测井中 S0 和 S2 为现有监测井，S1、S3 和 S4 为新增监测井，按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求设置。

表 7.1-2 地下水监测点位一览表

点位编号	点位名称	取样深度	取样数量	备注
S0	厂区西南侧	水面下 0.5m	1 组	井深 15m，管道井
S1	污水处理站西北侧	水面下 0.5m	1 组	/
S2	事故水池和初期雨水收集池附近	水面下 0.5m	1 组	井深 15m，管道井
S3	危废暂存间附近	水面下 0.5m	1 组	/
S4	总配电室北侧	水面下 0.5m	1 组	/

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤样品采集

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）中“7 样品采集”的相关规范要求，本次调查土壤采样为人工取样。

土壤样品取出后，再使用土壤转移器转入专用样品瓶和检测器皿中，用便携式光离子化检测器（PID）和 X 射线荧光光谱分析仪（XRF）现场快速检测并做好记录。采样的同时进行现场记录，包含了样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味、相关采样人员等。

采用 RTK 按各采样点坐标进行现场放线定点。钻探结束后回填钻孔，并插上醒目标志物，以示该点样品采集工作完毕。

在人工取样的过程中先将取土区域地表清理干净，然后用铁锹开挖一个口径适中、深度约 20cm 的取样坑，取样时用不锈钢取样铁锹

和刮刀将侧壁表土剥离，土壤样品采集的标准操作程序如下所述：

（1）VOCs 土壤样品采集

用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

土壤样品，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1-2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 顶空瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出。

（2）SVOCs 土壤样品采集

用于检测 SVOCs 指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至 250mL 棕色广口样品瓶内并装满填实。采集过程中应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹处清洁以防止密封不严。

（3）重金属土壤样品采集

用于检测重金属的样品，用采样铲采集土壤样品，采集的过程中应用竹片或竹刀刮去土壤样品与采样铲接触的部分土壤，将剩余的土壤样品转移至聚乙烯袋中。同时采集过程中应剔除石块等杂质，保持聚乙烯袋封口处清洁以防止密封不严。

（4）平行样品采集

土壤平行样品应不少于地块样品总数的 10%，每个地块至少采集 1 份。平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采集记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

（5）对照点样品采集

对照点采用人工取样，在人工取样的过程中先将取土区域地表清理干净，然后用铁锹开挖一个口径适中、深度约 20cm 的取样坑，取

样时用不锈钢取样铁锹和刮刀将侧壁表土剥离并按照上述方法采集不同类型的土壤样品。

(6) 土壤样品采集拍照记录

土壤装入样品收集瓶中，记录样品编号、采集日期和采样人员等信息。为了防止样品编码信息丢失，应同时在采样瓶和采样袋原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。土壤样品采集过程中应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶和袋装样过程、样品瓶编号等关键信息拍照记录。

(7) 其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，严禁用手直接采集土样，使用后的废弃的个人防护用品应统一收集处置。采集前后应对采集器进行清污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套、避免交叉污染。

7.2.2 地下水样品采集

(1) 采样井建设（以中空螺旋钻井为例）

监测井建立方法采用中空螺旋钻设井方式设置监测井。具体设立步骤简述如下：

1) 井管

井管组成包括三部分，自上至下依次为井壁管、滤水管和沉淀管。滤水管位于监测的含水层中，沉淀管长度为不少于 100cm，视弱透水层的厚度而定，沉淀管底部放置在弱透水层内。根据钻孔的初见水位、含水层厚度以及隔水板的深度等综合判断，滤水管安装的深度和长度，井壁管的深度和长度等信息。井管的直径为 75mm，井管全部采用承插式连接，各接头连接时未使用任何黏合剂或涂料。井管材质为 PVC，滤水管为穿孔花管包尼龙网布。

2) 地下水监测井下管

监测井钻孔达到深度后进行钻孔淘洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙后准备下管。下管前校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置。下管时，速度适中，操作稳准，井管保持竖直。中途遇阻时，缓慢地上下提动和转动井管或扫除障碍后再下管。

3) 填砾及止水

砾料选用质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾（直径2~3mm）。将砾料缓慢输入管壁与井壁中的环形空隙内，避免形成架桥或卡锁现象。填砾高度，自井底向上直至与实管的交界处，即含水层顶板。止水材料选用球状优质红黏土（直径2-3mm）回填。止水部位根据场地内含水层分布的情况确定，选择在良好的隔水层或弱透水层处。止水厚度至少从砾料往上50cm和砾料下部50cm。

4) 构筑井台，在井口出用混凝土固定井管并做标识；测量井位坐标与井管顶的高程。

(2) 样品采集

1) 地下水采样在采样前的洗井完成后两小时内完成。

2) 使用贝勒管采集地下水样品，一井一管、一井一根尼龙绳。

3) 取水位置为井中储水的中部，取样时测定水样 pH 值、电导率、浊度等参数。

4) 采集地下水样品过程中需配戴手套，不允许用手触碰取样瓶瓶口，避免设备或外部因素污染样品。

5) 将取得的水样分别装入用于检测不同指标的容器中。测定挥发性有机物的水样用40mL 螺纹顶空瓶取样，加 HCl 至 $\text{pH} < 2$ 使其稳定，取样瓶中不允许存在顶空或气泡。测定半挥发性有机物的水样也必须注满容器，上部不留空隙。测定重金属的样品用500mL 塑料

瓶收集。所有样品盖紧后密封，放入 4°C 以下保温箱中保存，直至到达分析实验室。

6) 在容器上标注好样品编号和取样时间。地下水采样时及时进行现场记录，记录内容包括：样品名称和编号、采样位置、采样深度、样品的颜色和气味、现场检测结果以及采样人员等。

7) 地下水现场采样质控样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样等，总数应不少于总样品数的 10%，其中现场平行样比例不少于 5%。

7.3 样品保存、流转与制备

土壤、地下水的样品保存、运输和流转按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《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）及《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）》（环办土壤函[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发）等标准规范的要求执行。具体情况见表 7.3-1 和表 7.3-2。

表 7.3-1 土壤样品保存方法一览表

样品类型	项目分类名称	测试项目	分装容器	保护剂	采样量	样品保存条件	运输时间	保存时间
土壤	重金属	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	螺纹口棕色玻璃瓶， 瓶盖聚四氟乙烯 （500ml 瓶+250ml 瓶）	/	500ml 瓶装满 +250ml 瓶装满	<4°C 冷藏	汽车 24 小时内 送达	180 天（砷、镉、 铜、铅、镍） 新鲜样品 1 天 前处理后可保存 30 天（六价铬） 28 天（汞）
	挥发性有机物 28 项	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	40ml 棕色 VOC 样品瓶	甲醇	2 份 5g 左右装入含有保护剂的样品瓶+2 份 5g 无保护样品瓶+1 份样品瓶装满用于测定干物质；每批样品带 1 个运输空白和 1 个全程序空白	<4°C 冷藏	汽车 24 小时内 送达	7 天
	半挥发性有机物 11 项	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、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	螺纹口棕色玻璃瓶， 瓶盖聚四氟乙烯 （500ml 瓶）	/	500ml 瓶装满	<4°C 冷藏	汽车 24 小时内 送达	10 天
	石油烃类	石油烃	螺纹口棕色玻璃瓶， 瓶盖聚四氟乙烯 （500ml 瓶）	/	500ml 瓶装满	<4°C 冷藏	汽车 24 小时内 送达	14d 提取 40d 内 分析
	其他	pH 值	螺纹口棕色玻璃瓶， 瓶盖聚四氟乙烯 （500ml 瓶）	/	500ml 瓶装满	<4°C 冷藏	汽车 24 小时内 送达	180d

表 7.3-2 地下水样品保存要求

序号	监测项目	采样容器和体积	保存方法	保存时间
1	色度	G或P, 250ml	原样	12h
2	臭和味	G, 200ml	原样	6h
3	浑浊度	G或P, 250ml	原样	12h
4	肉眼可见物	G, 200ml	原样	12h
5	总硬度	G或P, 250ml	原样	24h
			加HNO ₃ , pH<2	30d
6	pH值	G或P, 200ml	原样或现场测定	12h
7	溶解性总固体	G或P, 250ml	原样	24h
8	硫酸盐	G或P, 250ml	原样	30d
9	氯化物	G或P, 250ml	原样	30d
10	铁	G或P, 250ml	HNO ₃ , 1L水样中加浓HNO ₃ 10ml	14d
11	锰	P, 250ml	HNO ₃ , 1L水样中加浓HNO ₃ 10ml	14d
12	铜	P, 250ml	HNO ₃ , 1L水样中加浓HNO ₃ 10ml	14d
13	锌	P, 250ml	HNO ₃ , 1L水样中加浓HNO ₃ 10ml	14d
14	铝	P, 250ml	HNO ₃ , 1L水样中加浓HNO ₃ 10ml	14d
15	挥发性酚类	G, 1L	用H ₃ PO ₄ 调至pH=2, 用0.01~0.02g, 抗坏血酸去除氯	24h
16	阴离子表面活性剂	G或P, 250ml	原样	10d
17	耗氧量	G, 500ml	原样	2d
18	氨氮	G或P, 250ml	H ₂ SO ₄ , pH<2	24h
19	硫化物	G或P, 250ml	1L水样加NaOH至pH=9, 加入5%抗坏血酸5ml, 饱和EDTA3ml, 滴加饱和Zn(Ac) ₂ 至胶体产生, 常温避光保存	24h
20	钠	P, 250ml	HNO ₃ , 1L水样中加浓HNO ₃ 10ml	14d

序号	监测项目	采样容器和体积	保存方法	保存时间
21	总大肠菌群	G (灭菌), 150ml	本水样中有余氯应在采样消毒前按每125ml水样加0.1ml100g/L硫代硫酸钠, 以消除氯对细菌的抑制作用	6h
22	菌落总数	G (灭菌), 150ml	4°C保存	6h
23	亚硝酸盐氮	G或P, 250ml	原样	24h
24	硝酸盐氮	G或P, 250ml	原样	24h
25	总氰化物	G或P, 250ml	NaOH, pH>9	12h
26	氟化物	P, 250ml	原样	14d
27	碘化物	G或P, 250ml	原样	24h
28	汞	G或P, 250ml	HCl, 1%, 如水样为中性, 1L水样中加浓HCl2ml	14d
29	砷	G或P, 250ml	H ₂ SO ₄ , pH<2	14d
30	硒	G或P, 250ml	HCl, 1L水样中加浓HCl10ml	14d
31	镉	G或P, 250ml	HNO ₃ , 1L水样中加浓HNO ₃ 10ml	14d
32	六价铬	G或P, 250ml	NaOH, pH=8-9	24h
33	铅	G或P, 250ml	HNO ₃ , 1L水样中加浓HNO ₃ 10ml	30d
34	三氯甲烷	2×40ml, VOA棕色G	加酸调至pH<2, 4°C冷藏	14d
35	四氯化碳			
36	苯			
37	甲苯			

8 监测分析方法

检测过程中土壤和地下水采用的分析方法见表 8-1。

表 8-1 检测分析方法一览表

检测类别	检测项目	检测标准（方法）	检测仪器	检出限
地下水	色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（1.1 色度 铂-钴标准比色法）GB/T5750.4-2006	具塞比色管（/）	5 度
	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（3.1 嗅和味 嗅气和尝味法）GB/T5750.4-2006	锥形瓶（/）	/
	浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（2.1 浑浊度 散射法-福尔马肼标准）GB/T5750.4-2006	浊度计WGZ-2000（DSYQ-N013-1）	0.5NTU
	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（4.1 肉眼可见物 直接观察法）GB/T5750.4-2006	锥形瓶（/）	/
	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ1147-2020	便携式 pH 计 PHBJ-261L 型	/
	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（7.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法）GB/T5750.4-2006	滴定管（/）	1.0mg/L
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（8.1 溶解性总固体称量法）GB/T5750.4-2006	电子天平 FA2004B	/
	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（1.3 硫酸盐铬酸钡分光光度法（热法））GB/T5750.5-2006	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	5.0mg/L
	氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（2.1 氯化物硝酸银容量法）GB/T5750.5-2006	滴定管（/）	1.0mg/L
	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（ICP-OES） Avio200 型	0.01mg/L

检测类别	检测项目	检测标准（方法）	检测仪器	检出限
地下水	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（ICP-OES）Avio200 型	0.01mg/L
	铜	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 SUPEC7000	0.08μg/L
	锌	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（ICP-OES）Avio200 型	0.009mg/L
	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（ICP-OES）Avio200 型	0.009mg/L
	挥发性酚类	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 T6 新世纪	0.0003 mg/L
	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T7494-1987	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.05mg/L
	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（1.1 耗氧量酸性高锰酸钾滴定法）GB/T5750.7-2006	滴定管（/）	0.05mg/L
	氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（9.1 氨氮纳氏试剂分光光度法）GB/T5750.5-2006	紫外可见分光光度计 TU-1810	0.02mg/L
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 1226-2021	紫外可见分光光度计 TU-1810	0.003mg/L
	钠	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（ICP-OES）Avio200 型	0.03mg/L
	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标（2.2 总大肠菌群 滤膜法）GB/T 5750.12-2006	电热恒温培养箱 DHP-9162B	1CFU/100mL
	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标（1.1 菌落总数 平皿计数法）GB/T 5750.12-2006	电热恒温培养箱 DHP-9162B	1CFU/mL
	亚硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（10.1 亚硝酸盐氮 重氮偶合分光光度法）GB/T5750.5-2006	紫外可见分光光度计 TU-1810	0.001mg/L
硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（5.2	紫外可见分光光度计 TU-1810	0.2mg/L	

检测类别	检测项目	检测标准（方法）	检测仪器	检出限
		硝酸盐氮 紫外分光光度法) GB/T5750.5-2006		
	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法) GB/T5750.5-2006	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.002mg/L
	氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (3.1 氟化物离子选择电极法) GB/T5750.5-2006	离子计 PXSJ-216F 型	0.2mg/L
	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (11.1 碘化物 硫酸铈催化分光光度法) GB/T5750.5-2006	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	1μg/L
	汞	水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法HJ597-2011	冷原子吸收测汞仪 F732-VJ	0.02μg/L
	砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (6.1 砷氢化物原子荧光法) GB/T5750.6-2006	原子荧光光度计 PF31	1.0μg/L
	硒	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (7.1 硒氢化物原子荧光法) GB/T5750.6-2006	原子荧光光度计PF31	0.4μg/L
	镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (9.1 镉 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T5750.6-2006	原子吸收分光光度计 TAS-990/AGF	0.5μg/L
	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (10.1 铬(六价) 二苯碳酰二肼分光光度法) GB/T5750.6-2006	紫外可见分光光度计 TU-1810	0.004mg/L
	铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (11.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T5750.6-2006	原子吸收分光光度计 TAS-990/AGF	2.5μg/L
	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法HJ639-2012	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.4μg/L
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.4μg/L
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.4μg/L
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.3μg/L

检测类别	检测项目	检测标准（方法）	检测仪器	检出限
	钡	生活饮用水标准检验方法 金属指标（16.1 钡 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T5750.6-2006	原子吸收分光光度计 TAS-990/AGF	10μg/L
土壤	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	原子荧光光度计 PF31	0.01mg/kg
	镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990/AGF	0.01mg/kg
	铬（六价）	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 GGX-810	0.5mg/kg
	铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 GGX-810	1mg/kg
	铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990/AGF	0.1mg/kg
	汞	土壤质量总汞的测定冷原子吸收分光光度法 GB/T17136-1997	冷原子吸收测汞仪 F732-VJ	0.005mg/kg
	镍	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 GGX-810	3mg/kg
	四氯化碳	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.3μg/kg
	氯仿	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.1μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.0μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.2μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.3μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.0μg/kg
顺式-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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.3μg/kg	

检测类别	检测项目	检测标准（方法）	检测仪器	检出限
	反式-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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.4μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.5μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.1μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烯	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.2μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烯	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.2μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.4μg/kg
	1,1,1-三氯乙烯	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.3μg/kg
	1,1,2-三氯乙烯	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.2μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.2μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.2μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.0μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.9μg/kg
土壤	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.2μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.5μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.5μg/kg

检测类别	检测项目	检测标准（方法）	检测仪器	检出限
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.2μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.1μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.3μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.2μg/kg
	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	1.2μg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.09mg/kg
	苯胺	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.08mg/kg
	2-氯酚	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.06mg/kg
	苯并[a]蒽	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.1mg/kg
	苯并[a]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.2mg/kg
	苯并[k]荧蒽	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.1mg/kg
土壤	蒽	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.1mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.1mg/kg

检测类别	检测项目	检测标准（方法）	检测仪器	检出限
	萘	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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS	0.09mg/kg
	pH值	土壤pH值的测定电位法 HJ962-2018	离子计PXSJ-216F型	/
	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HJ1021-2019	气相色谱仪GC-2014	6mg/kg

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

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 9.1-1 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	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。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

针对本次自行监测，我公司监测方案制定严格参照《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，我公司组织内部技术评审，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。

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 QA/QC

(1) 防止采样过程的交叉污染

在本次现场采样过程中，两次采样之间，采样器具进行清洗；当同一采样点在不同深度采样时，对取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，清洗后使用。采样过程中采样人员佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，都须将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍。

(2) 防止采样的二次污染

土样采样结束后，将所有剩余的废弃土装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存；水样采样结束后，设备清洗废水使用塑料容器进行收集，不随意排放。

(3) 现场质量控制

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。采集质量控制样：现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等，且质量控制样的总数应不少于总样品数的 10%。规范采样记录：将所有必须的记录项制成表格，并逐一填写。采样送检单注明填写人和核对人。

(4) 样品运输与保存

针对不同检测项目，选择不同的样品保存方式。本次目标污染物为重金属和有机物，重金属检测样品采用自封袋保存，挥发性有机物检测样品采用顶空瓶保存，半挥发性有机物样品采用具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40mL 棕色玻璃瓶，采集均质样品。核对后的样品应立即放入包装完整、密封性良好、内置有适量蓝冰的保存箱中，然

后再进行包装。严防样品的损失、混淆和沾污。

运输样品时，填写实验室准备的采样送检单，并尽快将样品与采样送检单一同送往分析检测实验室。采样送检单填写正确无误并保存完整。样品采集后，现场采样人员将重金属样品统一保存在样品保存框里，有机物样品保存在小冰箱里，样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，当天送至实验室交由实验室人员。

(5) 个人防护

根据国家有关危险物质使用及健康安全等相关法规制定现场人员安全防护计划，对相关人员进行培训。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，防止因设备使用不当造成的各类工伤事故。对现场危险区域应进行标识。

9.3.2 实验室 QA/QC

(1) 空白实验

每批样品分析时，依据测试方法要求做 $\geq 5\%$ 的空白试验。每批次试剂要求进行空白试验检验，试剂空白值不得大于方法检出限。若空白样品分析测试结果高于方法检出限，依据具体情况从样品分析测试结果中扣除或重新对样品进行分析测试。

(2) 定量校准

1) 标准物质

试验选用的标准物质均选用有证标准物质

2) 校准曲线和仪器稳定性

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。

3) 精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做10%的平行双样分析；当批次样品数 ≤ 10 时，应随机抽取1个样品进行平行双样分析。平行双样测定值的相对偏差在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求达到95%。

（3）准确度控制

1) 使用有证标准物质

应在每批次样品分析时同步均匀插入5%的与被测样品相似的有证标准物质样品进行分析测试。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

2) 加标回收率试验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用随机抽取5%的样品用基体加标回收率试验对准确度进行控制。若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，并对该批次样品重新进行分析测试。

3) 检测数据记录与审核

①检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

②检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。

③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。

④审核人员应对数据准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

10 监测设施的建设及维护

监测设施主要包括地下水监测井。

10.1 监测设施的建设

在产企业地下水采样井应建成长期监测井。

10.2 监测设施的维护

(1) 监测井保护措施

为防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物质进入，监测井应建有井台、井口保护管、锁盖等。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。

1) 采用明显式井台的，井管地上部分约 30cm~50cm，超出地面的部分采用管套保护，保护管顶端安装可开合的盖子，并有上锁的位置。安装时监测井井管位于保护管中央。

井口保护管建议选择强度较大且不宜损坏材质，管长 1m，直径比井管大 100mm 左右，高出平台 0.5m，外部刷防锈漆。监测井井口用与井管同材质的丝堵或管帽封堵。

2) 采用隐蔽式井台的，其高度原则上不超过自然地面 10cm。为方便监测时能够打开井盖，建议在地面以下的部分设置直径比井管略大的井套套在井管外，

井套外再用水泥固定并筑成土坡状。井套内与井管之间的环形空隙不填充任何物质，以便于井口开启和不妨碍道路通行。

建成的采样井应设置相应的采样井标识牌，标识牌上应注明企业名称、点位编号、监测对象、建井时间等基本信息，标识牌设置位于采样井周边 1m 区域内或井口保护套上。

在产企业部分采样井示例如图 10-1。

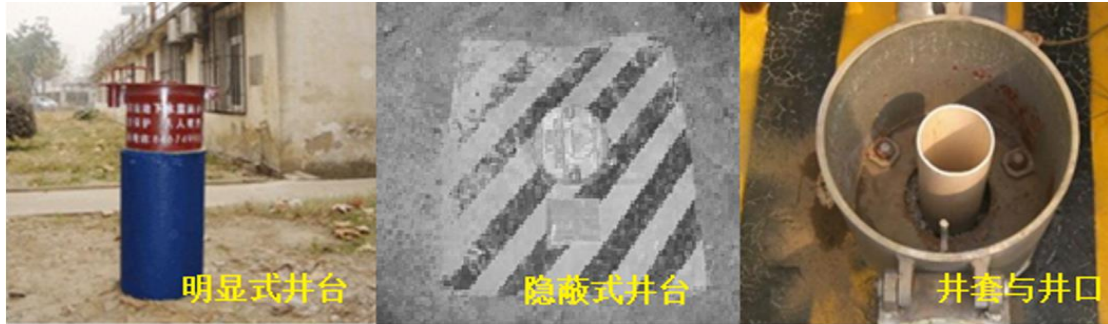


图 10-1 在产企业部分采样井示例

(2) 监测井资料归档

监测井存档资料包括设计、原始记录、成果资料、竣工报告、建井验收书的纸介质和电子文档。

(3) 监测井维护和管理要求

应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，必须及时修复。

地下水监测井每年测量井深一次，当监测井内淤积物没过滤水管或井内水深小于 1m 时，应及时清淤。

监测井标识牌、井口固定点标志和孔口保护帽等配套设施发生移位或损坏时，必须及时修复。

11 监测结果

监测结果按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应进行公开。如发现异常或发生故障，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

11.1 结果分析

监测结果按对标法进行分析，并对比本次监测与上年度监测结果的差异。监测结果对比标准见下表。

表 11-1 监测结果执行标准

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）筛选值第二类用地
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

监测结果有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：

- a) 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；
- b) 关注污染物的监测值与对照点中本底值相比有显著升高的；
- c) 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。

11.2 监测报告编制

企业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，并按照国家及地方生态环境主管部门的要求进行信息公开。土壤及地下水自行监测内容主要包括：

- 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) 企业针对监测结果拟采取的主要措施。

附件 1

人员访谈记录表

委托单位	河南立诺制药有限公司	访谈日期	2025年5月10日
访谈人员	姓名: 吕芸倩 单位: 河南松筠环保科技有限公司 联系电话: 15039629727		
受访人员	姓名: <u>王东雨</u> 联系电话: <u>15236715973</u> <u>企业职工</u>		
访谈问题	1、目前职工数量是多少? <u>180人</u>		
	2、是否有废气排放? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否有废气治理设施? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	3、是否有工业废水排放? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否有废水在线监测装置? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否有废水治理设施? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	4、是否有危险废弃物堆放场? <input checked="" type="checkbox"/> 正规 <input type="checkbox"/> 非正规 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不确定		
	5、是否有一般工业固废堆放场? <input checked="" type="checkbox"/> 正规 <input type="checkbox"/> 非正规 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不确定		
	6、是否有工业废水排放沟渠或渗坑? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是, 排放沟渠的材料是什么?		
	7、是否有工业废水的地下输送管道或储存池? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? <input type="checkbox"/> 是 (发生过 次) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	8、是否曾发生过化学品泄漏事故, 或其他环境污染事故: <input type="checkbox"/> 是 (发生过 次) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	9、是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? <input type="checkbox"/> 是 (发生过 次) <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	10、生产设施、环保设施运行是否有台账记录? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	11、是否有环境应急物资储备? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	12、是否对容器、管道、泵等污染防治设施开展定期检查? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	13、是否对容器、管道、泵等污染防治设施开展日常巡查? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	14、是否对容器、管道、泵等污染防治设施开展日常维护? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	15、是否按照排污许可证要求进行自行监测? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是, 是否发生过超标排放? <input type="checkbox"/> 是 (发生过 次) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	16、厂区是否曾开展土壤环境调查工作? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否曾开展过地下水环境调查监测工作? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否开展过项目环境调查评估工作? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	17、厂区内土壤、地下水是否曾受过污染? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
受访人员签名: <u>王东雨</u>		2025年5月10日	

人员访谈记录表

委托单位	河南立诺制药有限公司	访谈日期	2025年5月10日
访谈人员	姓名: 吕芸倩 单位: 河南松筠环保科技有限公司 联系电话: 15039629727		
受访人员	姓名: 何永东 联系电话: 15829697106 企业职工		
访谈问题	1、目前职工数量是多少? 180人		
	2、是否有废气排放? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否有废气治理设施? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	3、是否有工业废水排放? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否有废水在线监测装置? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否有废水治理设施? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	4、是否有危险废弃物堆放场? <input checked="" type="checkbox"/> 正规 <input type="checkbox"/> 非正规 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不确定		
	5、是否有一般工业固废堆放场? <input checked="" type="checkbox"/> 正规 <input type="checkbox"/> 非正规 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不确定		
	6、是否有工业废水排放沟渠或渗坑? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是, 排放沟渠的材料是什么?		
	7、是否有工业废水的地下输送管道或储存池? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? <input type="checkbox"/> 是 (发生过 次) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	8、是否曾发生过化学品泄漏事故, 或其他环境污染事故: <input type="checkbox"/> 是 (发生过 次) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	9、是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? <input type="checkbox"/> 是 (发生过 次) <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	10、生产设施、环保设施运行是否有台账记录? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	11、是否有环境应急物资储备? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	12、是否对容器、管道、泵等污染防控设施开展定期检查? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	13、是否对容器、管道、泵等污染防控设施开展日常巡查? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	14、是否对容器、管道、泵等污染防控设施开展日常维护? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	15、是否按照排污许可证要求进行自行监测? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是, 是否发生过超标排放? <input type="checkbox"/> 是 (发生过 次) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	16、厂区是否曾开展土壤环境调查工作? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否曾开展过地下水环境调查监测工作? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否开展过项目环境调查评估工作? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	17、厂区内土壤、地下水是否曾受过污染? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
受访人员签名: 何永东		2025年5月10日	

人员访谈记录表

委托单位	河南立诺制药有限公司	访谈日期	2025年5月10日
访谈人员	姓名: 吕芸倩 单位: 河南松筠环保科技有限公司 联系电话: 15039629727		
受访人员	姓名: 刘运福 联系电话: 15565980732 企业职员		
访谈问题	1、目前职工数量是多少? 180人		
	2、是否有废气排放? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否有废气治理设施? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	3、是否有工业废水排放? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否有废水在线监测装置? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否有废水治理设施? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	4、是否有危险废弃物堆放场? <input checked="" type="checkbox"/> 正规 <input type="checkbox"/> 非正规 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不确定		
	5、是否有一般工业固废堆放场? <input checked="" type="checkbox"/> 正规 <input type="checkbox"/> 非正规 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 不确定		
	6、是否有工业废水排放沟渠或渗坑? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是, 排放沟渠的材料是什么?		
	7、是否有工业废水的地下输送管道或储存池? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? <input type="checkbox"/> 是 (发生过 次) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	8、是否曾发生过化学品泄漏事故, 或其他环境污染事故: <input type="checkbox"/> 是 (发生过 次) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	9、是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? <input type="checkbox"/> 是 (发生过 次) <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	10、生产设施、环保设施运行是否有台账记录? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	11、是否有环境应急物资储备? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	12、是否对容器、管道、泵等污染防控设施开展定期检查? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	13、是否对容器、管道、泵等污染防控设施开展日常巡查? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	14、是否对容器、管道、泵等污染防控设施开展日常维护? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	15、是否按照排污许可证要求进行自行监测? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 若选是, 是否发生过超标排放? <input type="checkbox"/> 是 (发生过 次) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
	16、厂区是否曾开展土壤环境调查工作? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否曾开展过地下水环境调查监测工作? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定 是否开展过项目环境调查评估工作? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 不确定		
	17、厂区内土壤、地下水是否曾受过污染? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不确定		
受访人员签名: 刘运福		2025年5月10日	

附件 2

《河南立诺制药有限公司土壤及地下水环境自行监测方案》函审意见：

- 1、补充地下水流场依据；
- 2、规范企业平面布置图，部分功能区未标注名称（标注名称与污染单元识别相对应）；
- 3、补充重点监测单元面积（重点监测单元划分过小，监测井数量能否满足要求？）；
- 4、完善关注污染物识别，参照 HJ1209-2021，5.3 节内容进行识别；
- 5、补充监测井信息，已有井或新建井，井深、井结构等；
- 6、说明本次自行监测是首次监测或延续监测；
- 7、根据 HJ1209-2021--5.1.3，完善人员访谈（受访人员类别、企业污染事故发生情况等）、现场踏勘情况等；
- 8、补充深层土壤采样深度、地下水采样深度等信息；
- 9、补充承担自行监测实验室资质等资料。

审核人： 

2025年6月9日