

山东睿鹰制药集团有限公司

在产企业土壤和地下水自行监测报告

山东睿鹰制药集团有限公司

2022年10月

3717020054773

目录

1 项目背景	1
1.1 项目由来	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作内容及技术路线	2
2 企业概况	3
2.1 企业基本信息	3
2.2 企业平面图	4
3 周边环境及自然状况	9
3.1 自然环境	9
3.2 社会环境	11
4 企业生产及污染防治情况	14
4.1 企业生产概况	14
4.2 工艺流程	18
5 重点设施识别	47
5.1 生产车间	47
5.2 罐区	47
5.3 污水处理站	47
5.4 危废库	47
6 土壤和地下水监测点位布设方案	47
6.1 点位设置平面图	47
6.2 各点位布设原因分析	49
6.3 各点位分析测试项目	51
6.4 监测频次	55
6.5 采样深度	56
7 样品采集、保存、流转	58
7.1 采样工作时间计划	58
7.2 采样前工作准备	58
7.3 土壤样品采集工作	58
7.4 地下水样品	60
7.5 监测照片	61
8 质量保证和质量控制	63
8.1 监测机构	63
8.2 监测人员	64
8.3 监测方案制定的质量保证与控制	64
8.4 样品采集、保存与流转的质量保证与控制	65
8.5 样品分析测试的质量保证与控制	67
9 检测结果及分析	70
9.1 土壤监测结果	70
9.1.1 土壤评价标准	70
9.1.2 土壤监测报告结果	72
9.2 土壤污染状况分析	72

9.3 地下水监测结果.....	75
9.3.1 地下水评价标准.....	75
9.3.2 地下水监测报告结果.....	76
9.4 地下水污染状况分析.....	76
9.5 小结.....	79
9.6 不确定分析.....	79
10 结论与措施.....	80
10.1 监测结论.....	80
10.2 建议及措施.....	81
11 附件.....	83
11.1 重点场所设施信息表.....	83
11.2 2022 年土壤和地下水检测报告.....	88
11.3 人员访谈记录表及现场勘查图片.....	127

1 项目背景

1.1 项目由来

根据菏泽市生态环境局《关于组织开展 2021 年度土壤污染重点监管单位自行监测的通知》：为加强在产企业土壤和地下水环境保护监督管理，防控在产企业土壤和地下水污染，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》以及《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》的要求，需在在产企业开展土壤和地下水环境监督性监测，并编制自行监测年度报告。另据《山东省生态环境厅、山东省自然资源厅关于进一步加强土壤重点监管单位管理工作的通知》（鲁环发[2020]5号）要求，自行监测年度报告需在山东省重点监管企业自行监测信息平台公布，务于 12 月 10 日前将自行监测公示情况报送市生态环境局，因本次监督性监测未印发企业自行监测指南，当前参照生态环境部《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）开展相关监测工作，根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）一般要求，在产企业可自行或委托第三方机构开展企业用地土壤和地下水监测工作，因此山东睿鹰制药集团有限公司特委托铭舜（山东）检测技术有限公司（以下简称“我公司”）开展山东睿鹰制药集团有限公司在产企业土壤和地下水监测。我公司接受委托后，组织有关技术人员根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）等相关技术导则要求进行了资料收集、现场踏勘、人员访谈，开展企业土壤和地下水污染状况调查工作，编制完成了《山东睿鹰制药集团有限公司在产企业土壤和地下水自行监测方案》，并于 2022 年 9 月由山东睿鹰制药集团有限公司组织召开了自行监测方案专家评审会，形成了专家意见，在对专家提出的评审意见和建议进行修改完善的基础上，形成了《山东睿鹰制药集团有限公司在产企业土壤和地下水自行监测方案》。

1.2 工作依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 2、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正，2018.1.1 起实施）；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年修正），2016.1.1 起施行；
- 5、《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）；
- 6、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 7、《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）；

- 8、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- 9、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- 10、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- 11、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 12、《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；
- 13、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- 14、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- 15、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- 16、菏泽市生态环境局《关于组织开展 2021 年度土壤污染重点监管单位自行监测的通知》2021.6.17；
- 17、《山东省生态环境厅、山东省自然资源厅关于进一步加强土壤重点监管单位管理工作的通知》（鲁环发〔2020〕5 号）2021.1.16）。

1.3 工作内容及技术路线

本次在产企业自行监测工作内容：根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）开展企业用地土壤和地下水监测工作，制定监测方案、建设并维护监测设施、实施监测、记录及保存监测数据、分析监测结果、编制监测年度报告并依法向生态环境主管部门报送监测数据。具体工作程序及技术路线见图 1.3-1。

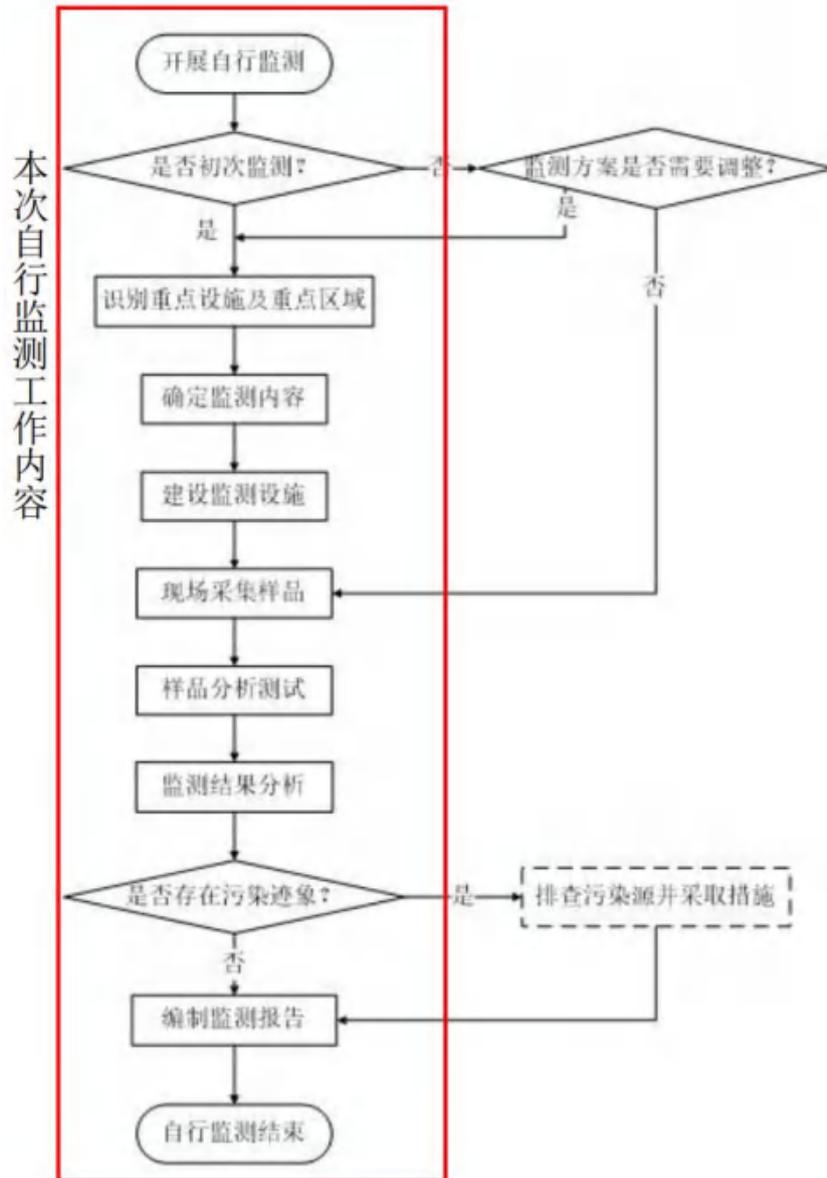


图 1.3-1 在产企业土壤和地下水自行监测的工作程序

2 企业概况

2.1 企业基本信息

山东睿鹰制药集团有限公司成立于 2010 年 03 月，位于山东菏泽牡丹工业园，项目总占地面积为 140215.7m²，项目生产规模头孢曲松钠 130t/a、头孢呋辛钠 20t/a、头孢哌酮钠 115t/a、头孢米诺钠 30t/a、拉氧头孢钠 20t/a、哌拉西林酸 100t/a、HO-EPCP200t/a、EPCP50t/a、7-AVCA50t/a、头孢匹胺 50t/a。

公司是一家集科研、中试、生产、销售为一体的大型医药制造企业，涵盖化学合成、医药中间体、原料药、医药制剂、抗肿瘤药物等多个技术领域，拥有国内先进的科研测

试手段，具有很强的科研开发能力和成果转化能力。主要产品包括头孢类原料药、青霉素类原料药、抗肿瘤药和医药中间体类。

企业基本信息见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本情况汇总表

企业名称	山东睿鹰制药集团有限公司
法定代表人	尚中栋
公司地址	山东菏泽牡丹工业园
企业类型	有限责任公司（自然人投资或控股）
行业类别	化学药品原料药制造
行业代码	C2710
所属工业园区或集聚区	山东菏泽牡丹工业园
占地面积	140215.7m ²
地块历史	2010 年 03 月之前为农田,2010 年至今为山东睿鹰制药集团有限公司
企业所在地地下水用途	工业用水

2.2 企业平面图

全厂平面布置图见图 2.2-1-2.2-4。

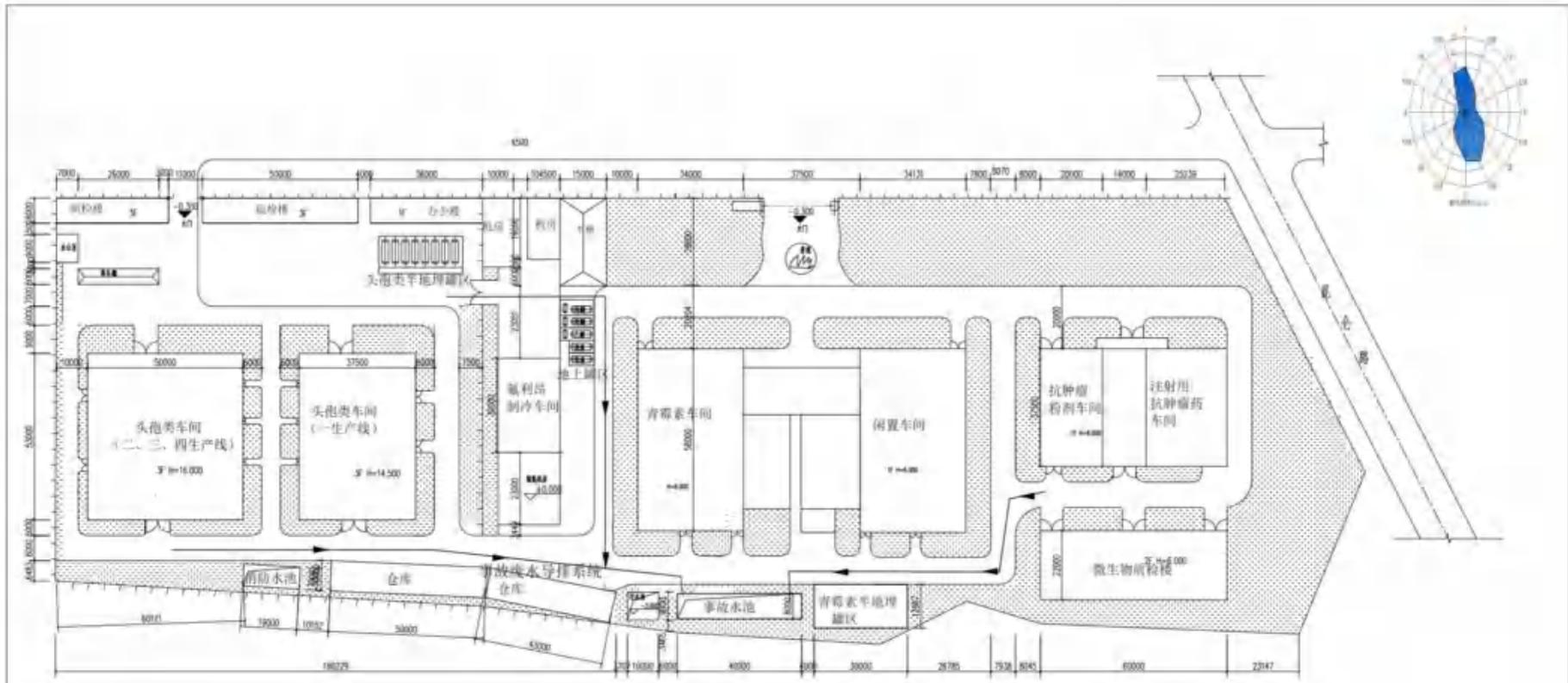


图 2.2-1 项目一厂区平面布置图

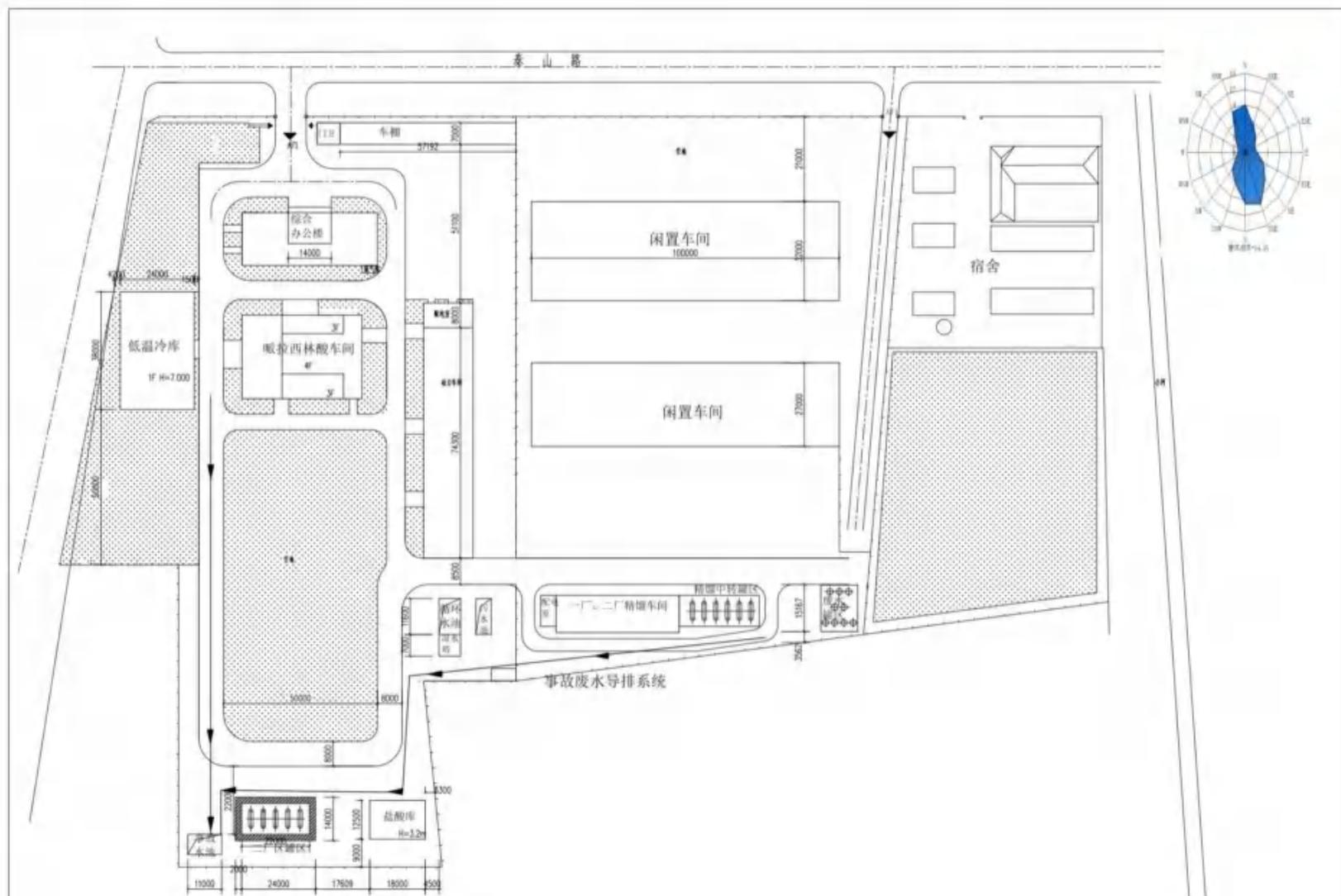


图 2.2-2 项目二厂区平面布置图

3 周边环境及自然状况

3.1 自然环境

1、位置境域

牡丹区位于山东省西南部，地处黄河下游南岸，华北平原的东南边缘。北邻鄄城县，东接郓城县、巨野县，南与定陶区、曹县接壤，西与东明县相连，西北一隅濒临黄河，与河南省濮阳市隔河相望。介于东径 115°11'-115°47'，北纬 35°02'-35°28'之间，总面积 1041 平方千米。东北距省会济南市 240 千米，北距鄄城县城 37 千米，东南距定陶区城 22 千米，西距东明县城 33.5 千米。南北纵距 48 千米，东西横距 55.5 千米。

2、地形地貌

牡丹区属黄河冲积平原，地势平坦，土层深厚，土壤肥沃。冲积厚度一般为 20-30 米，地形西高东低，自北向南呈岗洼相间、东西向带状分布，海拔高度 57.2-44 米，地面坡降 1/6000-1/10000。

牡丹区地貌类型有河滩高地、缓平坡地、浅平洼地 3 大类型：

河滩高地：主要分布在黄河滩地、赵王河故道两侧，由古河道长年淤积而成，呈条带状，两侧为较陡坡地，面积 35.1 平方千米，占全区总面积的 2.81%。

缓平坡地：分布在河滩高地与洼地之间，遍布全区各乡镇，面积较大，地面平缓，带状分布，面积为 841 平方千米，占全区总面积的 67.32%。

浅平洼地：分布在河套地区，呈阶梯相连状，地面平缓，面积为 373 平方千米，占全区总面积的 29.87%。

3、气候环境

牡丹区地处中纬度地区，位于太行山与泰山、沂山之间的南北走向狭道之中，属温带季风型大陆性气候，主要特点夏热冬冷，四季分明。春旱少雨，南北风频繁交替，气温回升快，春夏过渡迅速；夏季高温高湿，以偏南风为主，降雨比较集中；秋季雨量逐渐减少，以偏北风为主，降温较快；冬季雨雪较少，多偏北风，气候干冷。全年光照充足，热量丰富，雨热同季，适于农作物生长，但降雨时空分配不均，异常天气较多。气温有偏暖走势，极端温度（最高、最低）有减弱趋势，大风时数和最大风速明显减小。

日照：牡丹区平均日照时数 2298.8 小时，最多 2512.3 小时（1986 年），最少 2081.8 小时（2003 年），平均日照百分率 52%，全年日照百分率最大值 57%（4 月），最小 46%（7 月）。

气温：牡丹区累年平均气温 14.2℃，年平均气温最高值 15.1℃（1998 年），最小值 13.6℃（1986、1991 年），年际较差最大值 31.2℃（2000 年）。全年气温平均日较差 10.0℃，月平均日较差最大值 11.3℃。春秋月平均日较差较大，为 11.3-10.3℃。冬、夏月平均日较差较小，为 8.7-11.1℃。极端最高气温 40.9℃，出现于 2005 年 6 月 23 日。极端最低气温 -16.5℃，出现于 1990 年 1 月 31 日。

降水：牡丹区平均年降水量 593.6 毫米，最大年降水量 884.3 毫米（出现于 2003 年），最少年降水量 353.2 毫米（出现于 1986 年），降水的年际变幅较大。一年内，各季、月雨量分布相差很大，夏季最多，平均 341.5 毫米，秋季次之 121.8 毫米，春季 101.2 毫米，冬季最少 20.1 毫米，冬春季降水年际变幅较大，冬季无雨、春季 10 毫米以下降水的年份较多。

风：牡丹区春夏两季（3—8 月）盛行南风，按 16 个方位的风向统计，主导风向为 S（正南）风，其次是 SSE（南南东）风。秋冬季（9 月—次年 2 月）盛行北风，主导风向为 N（正北）风，其次是 SSE（南南东）风。全年而言，南风略多于北风，最多风向是 S（正南）风，其次是 N（正北）风。

4、水系水文

（1）河流

黄河流经牡丹区西北部，境内长 14.9 千米，多年平均入境水量 360 亿立方米。牡丹区属淮河流域。境内河流经过多年连续治理，已形成了以东鱼河北支和洙赵新河为骨干的两个内河水系，共辖支流 27 条。境内干、支流河道总长度 419.23 千米。

洙赵新河：境内长 50 千米，流域面积 926.43 平方千米。境内沥水汇入洙赵新河的支流主要有：渔沃河、经一沟、经二沟、韩楼沟、丰产沟、太平溜河、安兴河、徐河、洙水河、七里河南支、七里河北支、南底河、老贾河、黑河、老赵王河、临濮沙河、北韩楼沟、张海沟、沙土沟。境内总长度 232.32 千米。

东鱼河北支：本属东鱼河支流（东鱼河流经本区西南边境，长 5.5 千米，境内流域面积仅有 14.49 平方千米，故未列入境内水系），是接纳牡丹区南半部排水的唯一干流，境内长 20.4 千米，流域面积 320.67 平方千米。境内沥水汇入东鱼河北支的支流主要有金堤河、刁屯河、南七里河、沙河、贾河、王秀生河，经一沟南段、岗上沟。境内总长度 111.01 千米。

(2) 湖泊

牡丹区境内无自然湖泊。城区内“青年湖”，位于曹州路南侧，广福街西侧，占地面积 14.35 公顷。原属明代修筑城垣时遗留的取土坑。20 世纪 70 年代命名为“青年湖”。后经连通、挖深、护岸，并建有供游船过往的拱桥和亭、台、禽雕，已成为重要的水上景点。“万花湖”位于城区东北牡丹办事处，是 20 世纪 80 年代在窑场取土坑的基础上开挖的人工湖，占地面积 17.33 公顷，因地处牡丹花卉基地而得名。

(3) 土壤类型

牡丹区境内有潮土和盐土两大土类，4 个亚土类，5 个土属，107 个土种。潮土有褐土化潮土、潮土和盐化潮土 3 个亚类。褐土化潮土有 7 个土种，潮土有 30 个土种，盐化潮土有 39 个土种，盐土有 9 个土种。

3.2 社会环境

1、周边地块用途

山东睿鹰制药集团有限公司位于山东菏泽牡丹工业园，通过天地图卫星影像图，结合现场踏勘、资料收集及人员访谈可知，周边地块主要用途为工业用地、农业用地。

周边地块用途见图 3.2-1。



图 3.2-1 项目周边地块用途示意图

2、敏感目标分布

地块周边 1km 范围内敏感目标主要为居民区，敏感目标分布情况见图 3.2-2 和表 3.2-1。

表 3.2-1 地块周边敏感目标分布

序号	敏感目标	类型	相对位置	相对距离 (m)
1	傅堂	居民区	一厂区东北	330
2	龙田名郡	居民区	一厂区东	460
3	傅铁庄	居民区	一厂区东南	610
4	太阳城	居民区	一厂区南	770
5	傅楼	居民区	一厂区东	50
6	小商品批发市场	居民区	一厂区南	510
7	薛楼村	居民区	一厂区北	紧邻
8	李元寺	居民区	一厂区南	紧邻
9	河西新村	居民区	二厂区南	230
10	张哨门	居民区	三厂区南	50
11	郝赵庄	居民区	三厂区西南	160
12	张可庄村	居民区	三厂区西	620
13	李尧村	居民区	四厂区西北	570
14	赵庙	居民区	四厂区西北	290

表 4.1-1 项目产品方案一览表

序号	产品	生产规模 (t/a)	批次	备注
1	头孢曲松钠	130	每年: 898 批, 每批次: 25 小时, 每年生产 139 天。	共用一条生产线, 每年运行 295 天。
2	头孢呋辛钠	20	每年: 166 批, 每批次: 23 小时, 每年生产 28 天。	
3	头孢哌酮钠	115	每年: 741 批, 每批次: 24 小时, 每年生产 114 天。	共用一条生产线, 每年运行 292 天
4	头孢米诺钠	30	每年: 139 批, 每批次: 24 小时, 每年生产 35 天。	
5	拉氧头孢钠	20	每年: 196 批, 每批次: 52 小时, 每年生产 196 天。	共用两条生产线, 每年运行 298 天
6	哌拉西林酸	100	每年: 834 批, 每批次: 14 小时, 每年生产 300 天。	单独一条生产线, 每年运行 300 天
7	HO-EPCP	200	每年: 2174 批, 每批次: 8 小时, 每年生产 300 天。	共用四条生产线, 每年运行 300 天
8	EPCP	50	每年: 2174 批, 每批次: 8 小时, 每年生产 300 天。	
9	7-AVCA	50	每年: 3125 批, 每批次: 60 小时, 每年生产 300 天。	单独一条生产线, 每年运行 300 天
10	头孢匹胺	50	每年: 625 批, 每批次: 32 小时, 每年生产 300 天。	单独一条生产线, 每年运行 300 天

项目原辅材料及能源消耗情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目工程主要原辅材料消耗情况

序号	原料名称	消耗量	包装规格	储存方式	备注
头孢曲松钠					
1	头孢曲松钠粗品	134.7112 吨/年	25kg/桶	仓库储存	药用级, 头孢丙烯含量大于 83%
2	丙酮	57.2468 吨/年	20 吨储罐	罐区	工业级, 纯度 99.5%
3	注射用水	492.21m ³ /a	/	/	生产用水
头孢呋辛钠					
1	头孢呋辛酸	19.901 吨/年	25kg/桶	仓库储存	药用级, 头孢呋辛酸含量大于 97%
2	乳酸钠	17.8396 吨/年	25kg/桶	仓库储存	工业级, 乳酸钠溶液 28.6%
3	药用活性炭	0.3316 吨/年	3kg/袋	仓库储存	药用级
4	乙醇	7.2588 吨/年	20 吨储罐	罐区	工业级, 纯度 95%
5	丙酮	5.3136 吨/年	20 吨储罐	罐区	工业级, 纯度 99.95%
6	注射用水	25.1808m ³ /a	/	/	生产用水
头孢哌酮钠					

1	头孢哌酮酸	118.43505 吨/年	25kg/桶	仓库储存	药用级, 头孢哌酮含量大于 94.5%
2	碳酸氢钠	14.57165 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级
3	乙醇	43.47805 吨/年	20 吨储罐	罐区	工业级, 浓度 95%
4	丙酮	43.5804 吨/年	20 吨储罐	罐区	工业级, 纯度 99.5%
5	注射用水	99.92925m ³ /a	/	/	生产用水
头孢米诺钠					
1	头孢米诺钠粗品	30.4575 吨/年	25kg/桶	仓库储存	药用级, 头孢米诺钠含量大于 81%
2	乙醇	2.4087 吨/年	20 吨储罐	罐区	工业级, 纯度 95%
3	药用活性炭	0.2769 吨/年	3kg/袋	仓库储存	药用级
4	注射用水	127.4307m ³ /a	/	/	生产用水
拉氧头孢钠					
1	拉氧头孢	19.6 吨/年	25kg/桶	仓库储存	药用级, 拉氧头孢含量大于 97.8%
2	碳酸氢钠	1.27625 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99.8%
3	药用活性炭	0.588 吨/年	3kg/袋	仓库储存	药用级
4	注射用水	63.896m ³ /年	/	/	生产用水
哌拉西林酸					
1	氨苄西林	85 吨/年	25kg/袋	仓库储存	药用级, 纯度 99.5%
2	碳酸氢钠	42.5 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级
3	双氧哌嗪酰氯	89.25 吨/年	25kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 50%
4	乙酸乙酯	78.72 吨/年	30 吨储罐	罐区	工业级, 纯度 99.5%
5	盐酸	38.25 吨/年	25kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 36%
6	丙酮	26.231 吨/年	30 吨储罐	罐区	工业级, 纯度 99.5%
7	活性炭	0.85 吨/年	3kg/袋	仓库储存	药用级
8	纯化水	947.75m ³ /a	/	/	生产用水
HO-EPCP					
1	酰氯	346.53 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 50%
2	双氧哌嗪	137.59 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
3	N-乙基乙二胺	96.49 吨/年	160kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
4	草酸二乙酯	157.66 吨/年	200kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
5	二氯甲烷	83.36 吨/年	15m ³ 储罐	罐区储存	工业级, 纯度 98.9%
6	三甲基氯硅烷	63.7 吨/年	140kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
7	三光气	152.88 吨/年	25kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%

8	三乙胺	137.59 吨/年	25kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
9	乙酸乙酯	114.81 吨/年	15m ³ 储罐	罐区储存	工业级, 纯度 98.9%
10	对羟基苯甘氨酸	123.76 吨/年	160kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99.5%
11	丙酮	21.86 吨/年	16m ³ 储罐	罐区储存	工业级, 纯度 98.5%
12	盐酸	123.76 吨/年	300kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 36%
13	水	3638.61m ³ /a	/	/	生产用水
EPCP					
1	酰氯	86.96 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 50%
2	双氧哌嗪	8.67 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
3	N-乙基乙二胺	6.08 吨/年	160kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
4	草酸二乙酯	9.93 吨/年	200kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
5	二氯甲烷	20.83 吨/年	15m ³ 储罐	罐区储存	工业级, 纯度 98.9%
6	三甲基氯硅烷	15.99 吨/年	140kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
7	三光气	38.36 吨/年	25kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
8	三乙胺	27.17 吨/年	25kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
9	乙酸乙酯	29.72 吨/年	15m ³ 储罐	罐区储存	工业级, 纯度 98.9%
10	左旋苯甘氨酸	27.17 吨/年	160kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99.5%
11	氢氧化钠	9.78 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
12	盐酸	43.48 吨/年	300kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 36%
13	硅藻土	1.11 吨/年	3kg/袋	仓库储存	药用级
14	活性炭	1.67 吨/年	3kg/袋	仓库储存	药用级
15	水	298.91m ³ /a	/	/	生产用水
7-AVCA					
1	3-GVA	78.125 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
2	3-GVE	78.125 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
3	N, N-二甲基甲酰胺	141.23 吨/年	20m ³ 储罐	罐区储存	工业级, 纯度 99%
4	GCLE	100.16 吨/年	25kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
5	三苯基膦	59.09 吨/年	50kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
6	碘化钠	31.05 吨/年	50kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
7	二氯甲烷	65.03 吨/年	15m ³ 储罐	罐区储存	工业级, 纯度 98.9%
8	氯化钠	68.1 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
9	甲醛	248.4 吨/年	200kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 35%
10	氢氧化钠	108.17 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
11	盐酸	143.43 吨/年	300kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 36%

12	正己烷	64.1 吨/年	180kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99.5%
13	三氯化铝	44.87 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
14	碳酸钠	42.5 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
12	活性炭	15.63 吨/年	3kg/袋	仓库储存	药用级
13	甲醇	129.3 吨/年	200kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 35%
14	丙酮	125 吨/年	16m ³ 储罐	罐区储存	工业级, 纯度 98.9%
15	水	3297.94m ³ /a	/	/	生产用水
头孢匹胺					
1	T-5	31.25 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 98%
2	三氟化硼	36.06 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
3	甲硫四氮唑	9.98 吨/年	25kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
4	7-ACA	24.04 吨/年	25kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
5	盐酸	70.91 吨/年	200kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 36%
6	丙酮	18.34 吨/年	16m ³ 储罐	罐区储存	工业级, 纯度 99%
7	特戊酰氯	10.63 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
8	乙酰胺	168.75 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
9	二氯甲烷	4.06 吨/年	15m ³ 储罐	罐区储存	工业级, 纯度 99%
10	A-6 (7-位侧链酸)	31.25 吨/年	20m ³ 储罐	罐区储存	工业级, 纯度 99%
11	三乙胺	26.81 吨/年	15m ³ 储罐	罐区储存	工业级, 纯度 99%
12	吡啶	3.31 吨/年	25kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
13	四甲基胍	11.56 吨/年	180kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
14	焦亚硫酸钠	5.94 吨/年	25kg/袋	仓库储存	工业级, 纯度 99%
12	甲醇	1.875 吨/年	200kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99.5%
13	异丙醇	4.56 吨/年	200kg 储罐	仓库储存	工业级, 纯度 99.5%
14	三正丁胺	14.06 吨/年	200kg/桶	仓库储存	工业级, 纯度 99%
15	水	3025.87m ³ /a	/	/	生产用水

4.2 工艺流程

1、头孢曲松钠

(1) 溶解

向反应罐中加入已冷却的注射用水, 转速为 $45\pm 5\text{Hz}$, 温度控制在 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$, 加入头孢曲松钠粗品, 加完后用已冷却的注射用水冲洗罐壁。在 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$ 温度下搅拌溶解 25~35 分钟。

(2) 板框除菌过滤

将料液经板框过滤器和除菌过滤器过滤（滤芯孔径 0.22um）进入结晶罐，过滤时间不超过 60 分钟。然后将已冷却的注射用水加入反应罐内进行洗涤，洗涤液经板框过滤和除菌过滤（滤芯孔径 0.22um，主要作用防止管道掉落物污染溶液）进入结晶罐内。料液从开始配制到除菌过滤的间隔时限不超过 4.0 小时。过滤出的滤渣送焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。

(3) 结晶

向反应罐内加入丙酮，经板框过滤和除菌过滤（滤芯孔径 0.22um）进入结晶罐内备用。打开结晶罐搅拌，转速要求 $25\pm 5\text{Hz}$ ，温度控制在 $20\sim 30^\circ\text{C}$ ，将丙酮滴加到结晶罐内，滴加时间为 60~80 分钟，期间压力不超过 0.20MPa。降温至 $8\sim 10^\circ\text{C}$ ，搅拌 50~60 分钟直至结晶析出。

(4) 离心洗涤

开启离心机，将结晶罐中的结晶悬浊液分两次离心甩料。第一次转移完毕，进行离心甩料，时间 60~90 分钟。甩料完毕，将丙酮经除菌过滤器过滤（滤芯孔径 0.22um，主要作用防止管道掉落物污染溶液）后进入离心机洗涤滤饼，过滤平稳后过滤器前后压差应不超过 0.25Mpa，洗涤甩料 40~60 分钟，再高速离心 30 分钟，然后将滤饼卸放在螺带干燥器内；将结晶罐中剩余料液转移至离心机内进行离心甩料，离心甩料时间为 60~90 分钟，然后将丙酮转移至离心机内洗涤，过滤平稳后过滤器前后压差应不超过 0.25Mpa，洗涤甩料的时间为 40~60 分钟，高速离心 30 分钟，将滤饼卸放在螺带干燥器内。

(5) 干燥粉碎

将滤饼卸放在螺带干燥器内，进行真空干燥，螺带干燥器转速为 $10\pm 5\text{Hz}$ ，温度控制在 $35\sim 40^\circ\text{C}$ ，真空度要求在 $-0.08\sim -0.10\text{Mpa}$ ，干燥 7.0~8.0 小时后，取样检测水分，合格后进行粉碎。干燥完毕后进行粉碎操作，粉碎时间为 60~90 分钟，粉碎后产品进入混粉机内，要求筛网直径为 0.8mm，调整转速至 15Hz，混粉 30 ± 5 分钟后用铝瓶进行内包装，包装规格为 5.00kg/瓶或 10.00kg/瓶，得产品。离心母液和真空冷却母液经二次精馏后，釜残作为危废送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置，精馏废水排入污水处理站。

项目生产工艺流程见图 4.2-1，产污环节表见表 4.2-1。

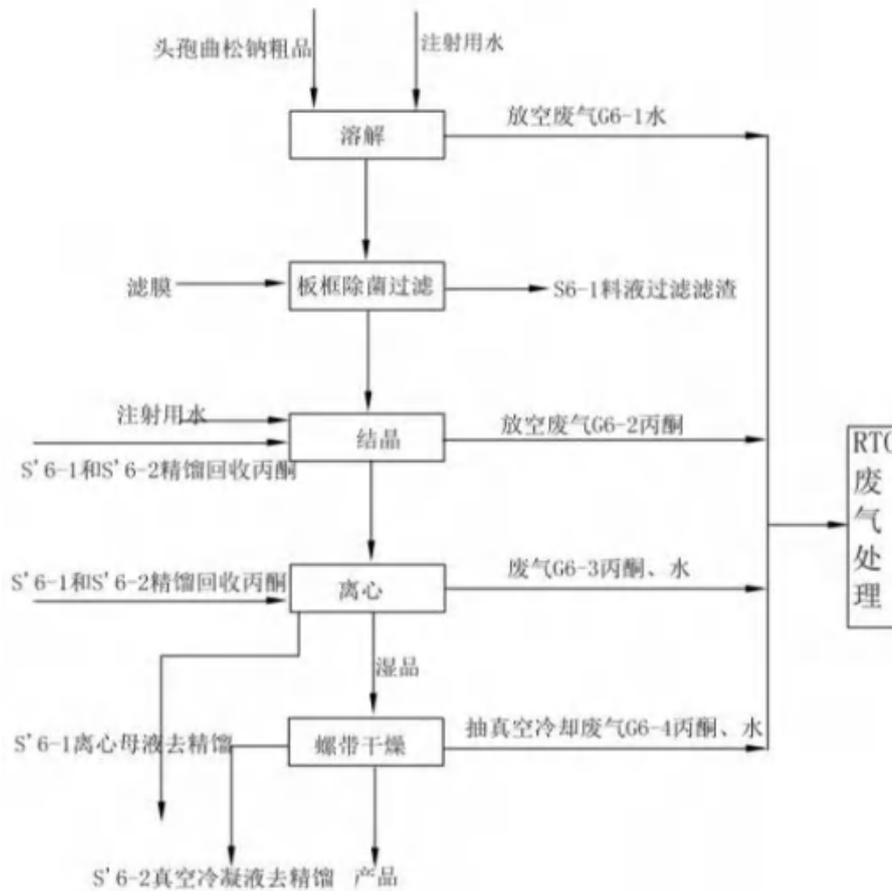


图 4.2-1 头孢曲松钠生产工艺流程图

表 4.2-1 头孢曲松钠项目污染物产生环节分析

类别	编号	名称	产生环节	性质	主要污染物	现状处理措施
废气	G6-1	废气	溶解工序	有组织	水	各工序废气经管道收集后统一进入 RTO 废气处理后经 60m 高排气筒排放。
	G6-2		结晶工序		丙酮	
	G6-3		离心工序		丙酮、水	
	G6-4		干燥抽真空		丙酮、水	
	G6-5		母液精馏		丙酮、水	
	G6-6		二次精馏		丙酮、水	
废水	W6-1	生产废水	精馏工序	连续	丙酮、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	进入厂区污水处理站经厌氧+好氧为主的处理工艺处理后排入菏泽第三污水处理厂。
	W6-2	生活污水	生活	连续	pH、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	
	W6-3	浓水	纯化水制备系统	间断	全盐量	
	W6-4	蒸汽冷凝水	蒸汽冷凝	连续	SS	回用于新鲜水补水。
固废	S6-1	废过滤渣	过滤工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S6-2	釜残	精馏工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质的单位处置。	

	S6-3	废溶媒过滤滤膜滤芯	溶媒过滤工序 (更换产品时 更换)	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S6-4	料液除菌过滤滤芯	除菌过滤工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S6-5	污泥	废水处理污泥	——	经危废鉴定机构鉴定是否属于危险废物,若属于危险废物委托有资质单位处置,属于一般固废外卖做有机肥。	
	S6-6	废内包装袋	原料拆包工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S6-7	废包装桶	原辅料拆包工序	危险废物	供应厂家回收循环利用。	
	S6-8	废外包装袋	原料拆包工序	一般固废	收集暂存后委托有资质的企业处理处置。	
	S6-9	生活垃圾	生活	一般固废	废包装袋等,环卫部门收集处理。	
	噪声		结晶釜、过滤器、离心机、真空泵、空压机、风机等	设备运行噪声	75 dB(A)~90dB(A)	车间合理布局,设备基础减振、建筑隔声,设备加强维修与保养等措施。

2、头孢呋辛钠

(1) 溶解

向反应罐中加入降温的注射用水,丙酮,95%乙醇(药用级),搅拌转速为 $45\pm 5\text{Hz}$,温度控制在 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,加入头孢呋辛酸,于 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 温度下搅拌 $30\sim 40$ 分钟。

(2) 板框除菌过滤

加入药用炭,搅拌脱色 $30\sim 40$ 分钟。将料液经板框过滤器和除菌过滤器过滤(滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$)进入结晶罐内,过滤时间不超过 60 分钟,过滤平稳后过滤器前后压差应不超过 0.25Mpa 。然后向另一反应罐加入丙酮进行洗涤,洗涤液经板框过滤器、除菌过滤器过滤(滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$,主要作用防止管道掉落物污染溶媒)至结晶罐内。料液从开始配制到除菌过滤的间隔时限不超过 4.0 小时。过滤出的废活性炭过滤滤渣送焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。

(3) 结晶

向反应罐中加入95%乙醇(药用级),加入丙酮,调节搅拌转速为 $30\pm 5\text{Hz}$,温度控制在 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,加入乳酸钠溶液,搅拌 $20\sim 30\text{min}$,将结晶液经板框过滤器除菌过滤器(滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$)过滤至结晶罐内,过滤平稳后过滤器前后压差应不超过 0.25Mpa ,过滤时间不超过 60 分钟。

打开结晶罐的搅拌,转速为 $20\pm 5\text{Hz}$,温度控制在 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,将配制好的的乳酸钠溶液滴加到结晶罐内,滴加时间为 $150\sim 180$ 分钟,温度控制在 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,搅拌控晶 $30\sim 40$ 分钟。

(4) 离心洗涤

开启离心机，将结晶罐中的料液分两次进行离心甩料。第一次转移完毕，进行离心甩料，离心甩料时间为 30~60 分钟。甩料完毕，先用 95%乙醇经除菌过滤器过滤（滤芯孔径 0.22 μ m，主要作用防止管道掉落物污染溶媒）后进入离心机一次洗涤滤饼，过滤平稳后过滤器前后压差应不超过 0.25Mpa，洗涤甩料 20~30 分钟，再用丙酮经除菌过滤器过滤（滤芯孔径 0.22 μ m，主要作用防止管道掉落物污染溶媒）后进入离心机二次洗涤滤饼，过滤平稳后过滤器前后压差应不超过 0.25Mpa，洗涤甩料 20~30 分钟，再高速离心 30 分钟，然后将滤饼卸放在螺带干燥器内。

(5) 干燥粉碎

将滤饼卸料至螺带干燥器内，进行真空干燥，转速为 10 \pm 5Hz，温度控制在 35~40 $^{\circ}$ C，真空度控制在-0.08~-0.10MPa，干燥时间为 3.0~5.0 小时。合格后进行粉碎。

干燥完毕后进行粉碎操作，粉碎后产品进入混粉机内。粉碎时间为 30~60min，要求筛网直径为 0.8mm，转速为 600~700rpm。

产品全部进入混粉机后，调整转速至 15Hz，混粉 30 \pm 5 分钟后用铝瓶进行内包装，包装规格为 5.00kg/瓶或 10.00kg/瓶，得产品。

离心母液和真空冷却母液经二次精馏后，釜残作为危废送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置，精馏废水排入污水处理站。

该车间属于无菌车间，各设备仪器容器使用前均需要蒸汽灭菌处理。

项目生产工艺流程见图 4.2-2，产污环节表见表 4.2-2。

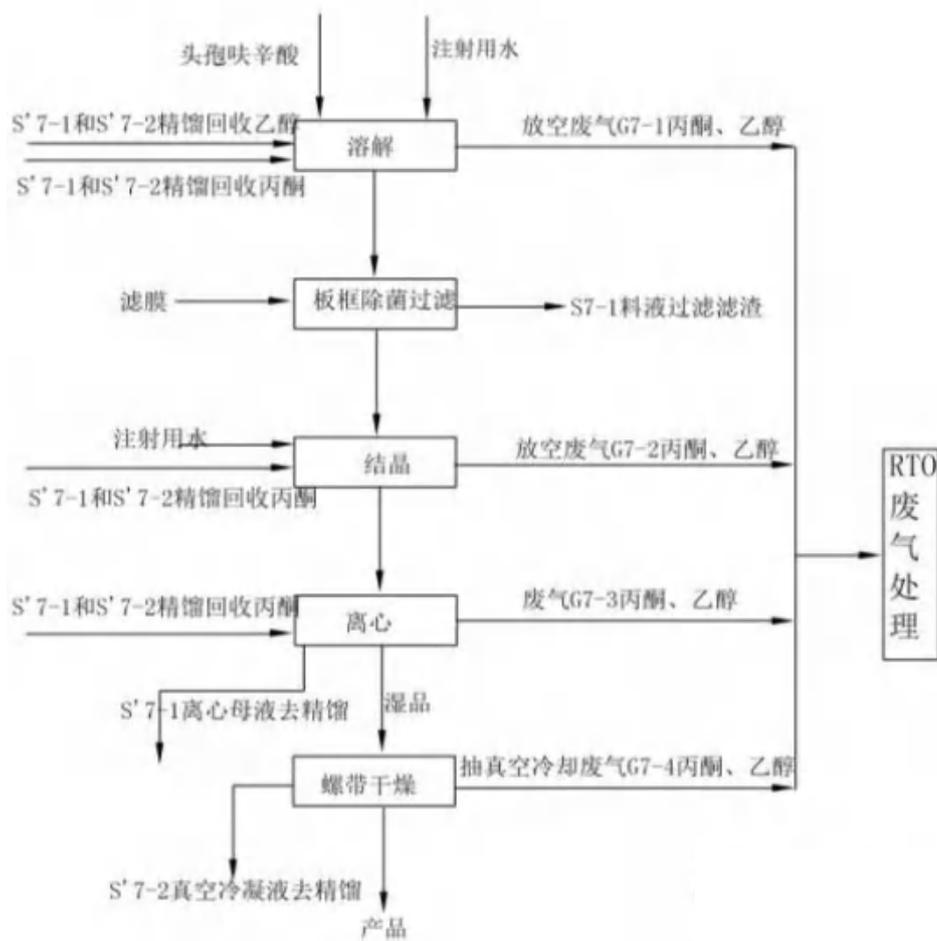


图 4.2-2 头孢呋辛钠生产工艺流程图

表 4.2-2 头孢呋辛钠项目污染物产生环节分析

类别	编号	名称	产生环节	性质	主要污染物	现状处理措施
废气	G7-1	废气	溶解工序	有组织	丙酮、乙醇	各工序废气经管道收集后统一进入 RTO 废气处理后经 60m 高排气筒排放。
	G7-2		结晶工序		丙酮、乙醇	
	G7-3		离心工序		丙酮、乙醇	
	G7-4		干燥抽真空		丙酮、乙醇	
	G7-5		母液精馏		丙酮、乙醇、水	
	G7-6		二次精馏		丙酮、乙醇、水	
废水	W7-1	生产废水	二次精馏工序	连续	丙酮、乙醇、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	进入厂区污水处理站经厌氧+好氧为主的处理工艺处理后排入菏泽第三污水处理厂。
	W7-2	生活污水	生活	连续	pH、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	
	W7-3	浓水	纯化水制备系统	间断	全盐量	
	W7-4	蒸汽冷凝水	蒸汽冷凝	连续	SS	回用于新鲜水补水。
固废	S7-1	废料液活性炭滤渣	过滤工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S7-2	釜残	二次精馏工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质的单位处置。	

S7-3	废溶媒过滤膜滤芯	溶媒过滤工序 (更换产品时 更换)	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
S7-4	料液除菌过滤滤芯	除菌过滤工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
S7-5	污泥	废水处理污泥	——	经危废鉴定机构鉴定是否属于危险废物,若属于危险废物委托有资质单位处置,属于一般固废外卖做有机肥。	
S7-6	废内包装袋	原料拆包工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
S7-7	废包装桶	原辅料拆包工序	危险废物	供应厂家回收循环利用。	
S7-8	废外包装袋	原料拆包工序	一般固废	收集暂存后委托有资质的企业处理处置。	
S7-9	生活垃圾	生活	一般固废	废包装袋等,环卫部门收集处理。	
噪声		结晶釜、过滤器、离心机、真空泵、空压机、风机等	设备运行噪声	75 dB(A)~90dB(A)	车间合理布局,设备基础减振、建筑隔声,设备加强维修与保养等措施。

3、头孢哌酮钠

(1) 溶解成盐

向反应罐中加入降温的注射用水,调节搅拌转速 $45 \pm 5\text{Hz}$,然后加入丙酮,温度控制在 $15 \sim 20^\circ\text{C}$,加入头孢哌酮,加入碳酸氢钠,用降温的注射用水冲洗罐壁,温度控制在 $15 \sim 20^\circ\text{C}$ 搅拌溶解 $60 \sim 70$ 分钟。

(2) 板框除菌过滤

将料液进行板框过滤器和除菌过滤器过滤(滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$)进入结晶罐,过滤时间不超过 60 分钟,然后用降温的注射用水进行洗涤,洗涤液经板框过滤和除菌过滤(滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$)过滤至结晶罐内,料液从开始配制到除菌过滤前的间隔时限不超过 4.0 小时。过滤出的废滤渣送焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。

(3) 结晶

打开结晶罐搅拌,转速为 $25 \pm 5\text{Hz}$,温度控制在 $20 \sim 25^\circ\text{C}$,将乙醇经板框和除菌过滤器过滤(滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$,主要作用防止管道掉落物污染溶媒)滴加至结晶罐内,滴加时间 $10 \sim 20$ 分钟,期间压力不超过 0.20Mpa ;然后将丙酮经板框和除菌过滤器过滤(滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$,主要作用防止管道掉落物污染溶媒)滴加至结晶罐内,滴加时间为 $150 \sim 180\text{min}$,温度降至 $10 \sim 20^\circ\text{C}$,转速为 $20 \pm 5\text{Hz}$,搅拌控晶 $30 \sim 40$ 分钟。

(4) 离心洗涤

开启离心机,将结晶罐中的料液分两次离心甩料。料液转移完毕,进行离心甩料,离心甩料时间 $90 \sim 120$ 分钟。甩料完毕,将丙酮经板框和除菌过滤器过滤(滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$,主要作用防止管道掉落物污染溶媒)后进入离心机洗涤滤饼,过滤平稳后过滤

器前后压差应不超过 0.25Mpa，洗涤甩料 60~90 分钟，再高速离心 30 分钟，然后将滤饼卸放在螺带干燥器内；

将结晶罐中剩余料液转移至离心机内进行离心甩料，离心甩料时间 90~120 分钟。然后丙酮转移至离心机洗涤滤饼，过滤平稳后过滤器前后压差应不超过 0.25Mpa，洗涤甩料 60~90 分钟，再高速离心 30 分钟，将滤饼卸料至螺带干燥器内。

(5) 干燥

将滤饼卸料至螺带干燥器内，进行真空干燥，转速为 $10 \pm 5\text{Hz}$ ，温度控制在 $40 \sim 45^\circ\text{C}$ ，真空度要求在 $-0.08 \sim -0.10\text{MPa}$ ，干燥时间 4.0~6.0 小时。干燥 4.0 小时后，取样检测水分，合格后进行粉碎。

干燥完毕后进行粉碎操作，粉碎时间为 60~90 分钟。粉碎后产品进入混粉机内。要求筛网直径为 0.8mm，调整转速至 15Hz，混粉 30 ± 5 分钟后用铝瓶进行内包装，包装规格为 5.00kg/瓶或 10.00kg/瓶，得产品。

离心母液和真空冷却母液经二次精馏后，釜残作为危废送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置，精馏废水排入污水处理站。

该车间属于无菌车间，各设备仪器容器使用前均需要蒸汽灭菌处理。

项目生产工艺流程见图 4.2-3，产污环节表见表 4.2-3。

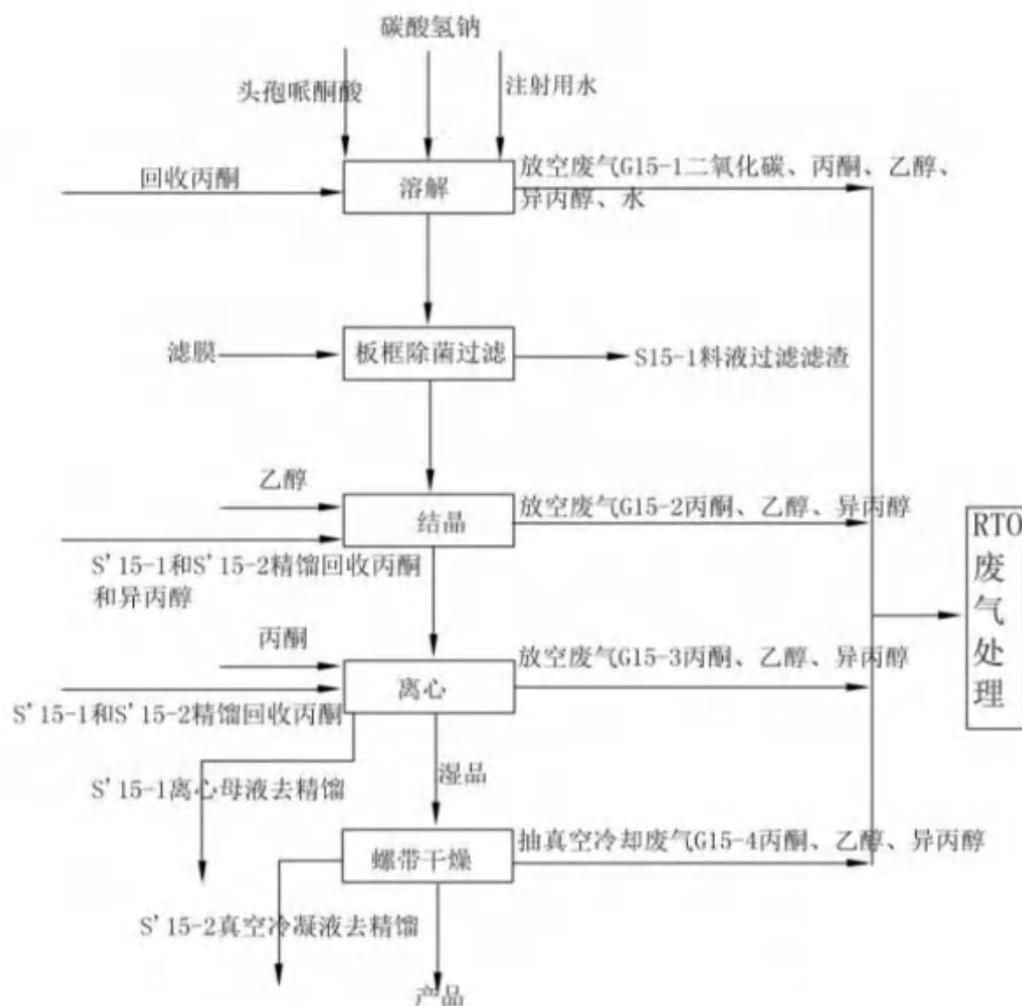


图 4.2-3 头孢哌酮钠生产工艺流程图

表 4.2-3 头孢哌酮钠项目污染物产生环节分析

类别	编号	名称	产生环节	性质	主要污染物	现状处理措施
废气	G15-1	废气	溶解工序	有组织	二氧化碳、丙酮、乙醇、水	溶解工序废气经集气罩收集，其余工序经管道收集后统一进入 RTO 废气处理后经 60m 高排气筒排放。
	G15-2		结晶工序		丙酮、乙醇	
	G15-3		离心工序		丙酮、乙醇	
	G15-4		干燥抽真空		丙酮、乙醇	
	G15-5		母液精馏		丙酮、乙醇	
	G15-6		二次精馏		丙酮、乙醇、水	
废水	W15-1	生产废水	二次精馏工序	连续	丙酮、乙醇、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	进入厂区污水处理站经厌氧+好氧为主的处理工艺处理后排入菏泽第三污水处理厂。
	W15-2	生活污水	生活	连续	pH、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	
	W15-3	浓水	纯化水制备系统	间断	全盐量	
	W15-4	蒸汽冷凝水	蒸汽冷凝	连续	SS	

固废	S15-1	废过滤滤渣	过滤工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。
	S15-2	釜残	二次精馏工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质的单位处置。
	S15-3	废溶媒过滤膜滤芯	溶媒过滤工序 (更换产品时更换)	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。
	S15-4	料液除菌过滤滤芯	除菌过滤工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。
	S15-5	污泥	废水处理污泥	——	经危废鉴定机构鉴定是否属于危险废物，若属于危险废物委托有资质单位处置，属于一般固废外卖做有机肥。
	S15-6	废内包装袋	原料拆包工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。
	S15-7	废包装桶	原辅料拆包工序	危险废物	供应厂家回收循环利用。
	S15-8	废外包装袋	原料拆包工序	一般固废	收集暂存后委托有资质的企业处理处置。
	S15-9	生活垃圾	生活	一般固废	废包装袋等，环卫部门收集处理。
噪声		结晶釜、过滤器、离心机、真空泵、空压机、风机等	设备运行噪声	75 dB(A)~90dB(A)	车间合理布局，设备基础减振、建筑隔声，设备加强维修与保养等措施。

4、头孢米诺钠

(1) 溶解

向反应罐中加入已降温的注射用水，搅拌转速为 $45 \pm 5\text{Hz}$ 。温度控制在 $15 \sim 30^\circ\text{C}$ ，加入头孢米诺钠粗品，搅拌溶解 10~15 分钟。

(2) 板框除菌过滤

加入药用炭，用已降温的注射用水冲洗罐壁，搅拌脱色 20~30 分钟。将料液经板框过滤器和除菌过滤器过滤（滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$ ）进入结晶罐内，过滤时间不超过 60 分钟，然后将已降温的注射用水加入反应罐内进行洗涤，洗涤液经板框过滤、除菌过滤（滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$ ）至结晶罐内。过滤出的废活性炭滤渣送焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。

(3) 结晶

打开结晶罐的搅拌，转速要求 $15 \pm 5\text{Hz}$ ，将温度降至 $5 \sim 15^\circ\text{C}$ ，将乙醇经板框和除菌过滤（滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$ ，主要作用防止管道掉落物污染溶媒）后滴加到结晶罐内，滴加时间为 90~120 分钟，期间压力不超过 0.20Mpa ，于 $5 \sim 15^\circ\text{C}$ 下搅拌控晶 180~240 分钟。

(4) 离心洗涤

开启离心机，将结晶罐中的悬浊液分两次离心甩料。第一次转移完毕，进行离心甩料，离心甩料时间 60~90 分钟。甩料完毕，将乙醇经除菌过滤器过滤（滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$ ，

主要作用防止管道掉落物污染溶媒)后进入离心机洗涤滤饼,过滤平稳后过滤器前后压差应不超过 0.25Mpa,洗涤甩料 40~60 分钟,再高速离心 30 分钟,然后将滤饼卸放在螺带干燥器内。

将结晶罐中剩余料液转移至离心机内进行离心甩料,离心甩料时间为 60~90 分钟,然后乙醇经除菌过滤(滤芯孔径 0.22um,主要作用防止管道掉落物污染溶媒)转移至离心机洗涤滤饼,过滤平稳后过滤器前后压差应不超过 0.25Mpa,洗涤甩料 40~60 分钟,高速离心 30 分钟,将滤饼卸料至螺带干燥器内。

(5) 干燥粉碎

将滤饼卸料至螺带干燥器内,进行真空干燥,转速为 $10 \pm 5\text{Hz}$,温度控制在 $30 \sim 35^\circ\text{C}$,真空度要求在 $-0.08 \sim -0.10\text{MPa}$,干燥时间 3.0~5.0 小时。干燥 3.0 小时后,取样检测水分,合格后进行粉碎。

干燥完毕后进行粉碎操作,粉碎时间为 60~90min,粉碎后产品进入混粉机内。要求筛网直径为 0.8mm,调整转速至 15Hz,混粉 30 ± 5 分钟后用铝瓶进行内包装,包装规格为 5.00kg/瓶或 10.00kg/瓶,得产品。

离心母液和真空冷却母液经二次精馏后,釜残作为危废送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置,精馏废水排入污水处理站。

该车间属于无菌车间,各设备仪器容器使用前均需要蒸汽灭菌处理。

项目生产工艺流程见图 4.2-4,产污环节表见表 4.2-4。

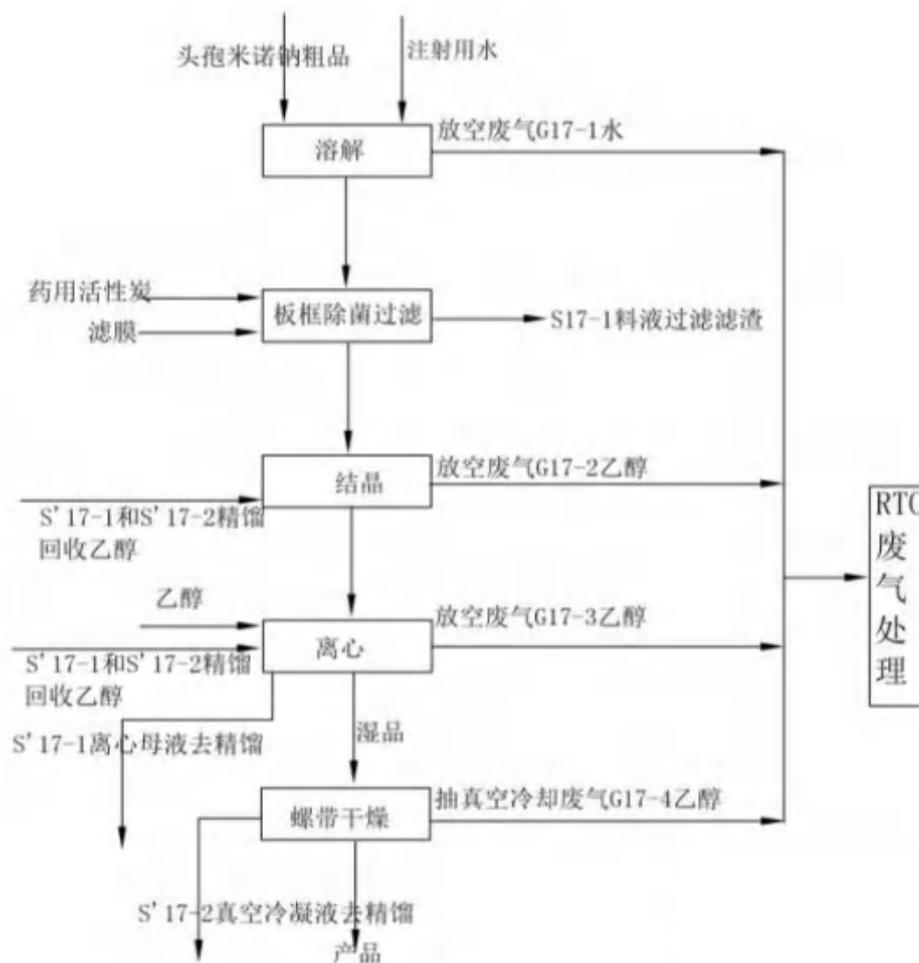


图 4.2-4 头孢米诺钠项目生产工艺流程图

表 4.2-4 头孢米诺钠项目污染物产生环节分析

类别	编号	名称	产生环节	性质	主要污染物	现状处理措施
废气	G17-1	废气	溶解工序	有组织	水	各工序废气经管道收集后统一进入 RTO 废气处理后经 60m 高排气筒排放。
	G17-2		结晶工序		乙醇	
	G17-3		离心工序		乙醇	
	G17-4		干燥抽真空		乙醇	
	G17-5		母液精馏		乙醇、水	
	G17-6		二次精馏		乙醇、水	
废水	W17-1	生产废水	二次精馏工序	连续	乙醇、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	进入厂区污水处理站经厌氧+好氧为主的处理工艺处理后排入菏泽第三污水处理厂
	W17-2	生活污水	生活	连续	pH、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	
	W17-3	浓水	纯化水制备系统	间断	全盐量	
	W17-4	蒸汽冷凝水	蒸汽冷凝	连续	SS	回用于新鲜水补水
固废	S17-1	废料液过滤滤渣	过滤工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质的
	S17-2	釜残	二次精馏工序	危险废物		

					单位处置。
S17-3	废溶媒过滤滤膜滤芯	溶媒过滤工序 (更换产品时更换)	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
S17-4	料液除菌过滤滤芯	除菌过滤工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
S17-5	污泥	废水处理污泥	——	经危废鉴定机构鉴定是否属于危险废物,若属于危险废物委托有资质单位处置,属于一般固废外卖做有机肥。	
S17-6	废内包装袋	原料拆包工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
S17-7	废包装桶	原辅料拆包工序	危险废物	供应厂家回收循环利用	
S17-8	废外包装袋	原料拆包工序	一般固废	收集暂存后委托有资质的企业处理处置	
S17-9	生活垃圾	生活	一般固废	废包装袋等,环卫部门收集处理	
噪声		结晶釜、过滤器、离心机、真空泵、空压机、风机等	设备运行噪声	75 dB (A) ~ 90dB (A)	车间合理布局,设备基础减振、建筑隔声,设备加强维修与保养等措施。

5、拉氧头孢钠

(1) 溶解成盐

向反应罐中加入已冷却的注射用水,于温度 0~5℃ 下加入拉氧头孢,打开搅拌,搅拌转速为 35±5Hz,缓慢加入碳酸氢钠,加入时间为 25±5 分钟,调节溶液 pH 为 6.0±0.2,控制温度在 0~10℃,搅拌反应 30~40 分钟。

(2) 板框除菌过滤

加入药用炭,加完后用已冷却的注射用水冲洗罐壁,搅拌脱色 20~30 分钟。将料液经板框过滤器和除菌过滤器(滤芯孔径 0.22um)进入结晶罐,压力不超过 0.25MPa,过滤时间不超过 30 分钟。然后用已冷却的注射用水冲洗罐壁及管线,洗涤液经板框过滤和除菌过滤(滤芯孔径 0.22um)进入结晶罐内。过滤出的废活性炭滤渣送焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。

(3) 结晶

控制温度在 10~15℃,搅拌 10~15 分钟,搅拌转速 25±5Hz。料液从开始配制到除菌过滤的间隔时限不超过 4.0 小时。料液过滤后至冻干机上料完时间不超过 5h。

(4) 冻干

将料液分别装入冻干机托盘内,每盘的装量差异不超过±5%,然后运行产品进行抽真空冻干冷却。

(5) 出料粉碎

冻干完后进行粉碎操作,出料粉碎时间为 60~90 分钟,要求筛网直径为 0.8mm,

转速为 700~800r/min，产品粉碎至混粉机内。调整混粉机转速至 15Hz，混粉 30±5 分钟后进行内包装，得产品。

该车间属于无菌车间，各设备仪器容器使用前均需要蒸汽灭菌处理。

项目生产工艺流程见图 4.2-5，产污环节表见表 4.2-5。

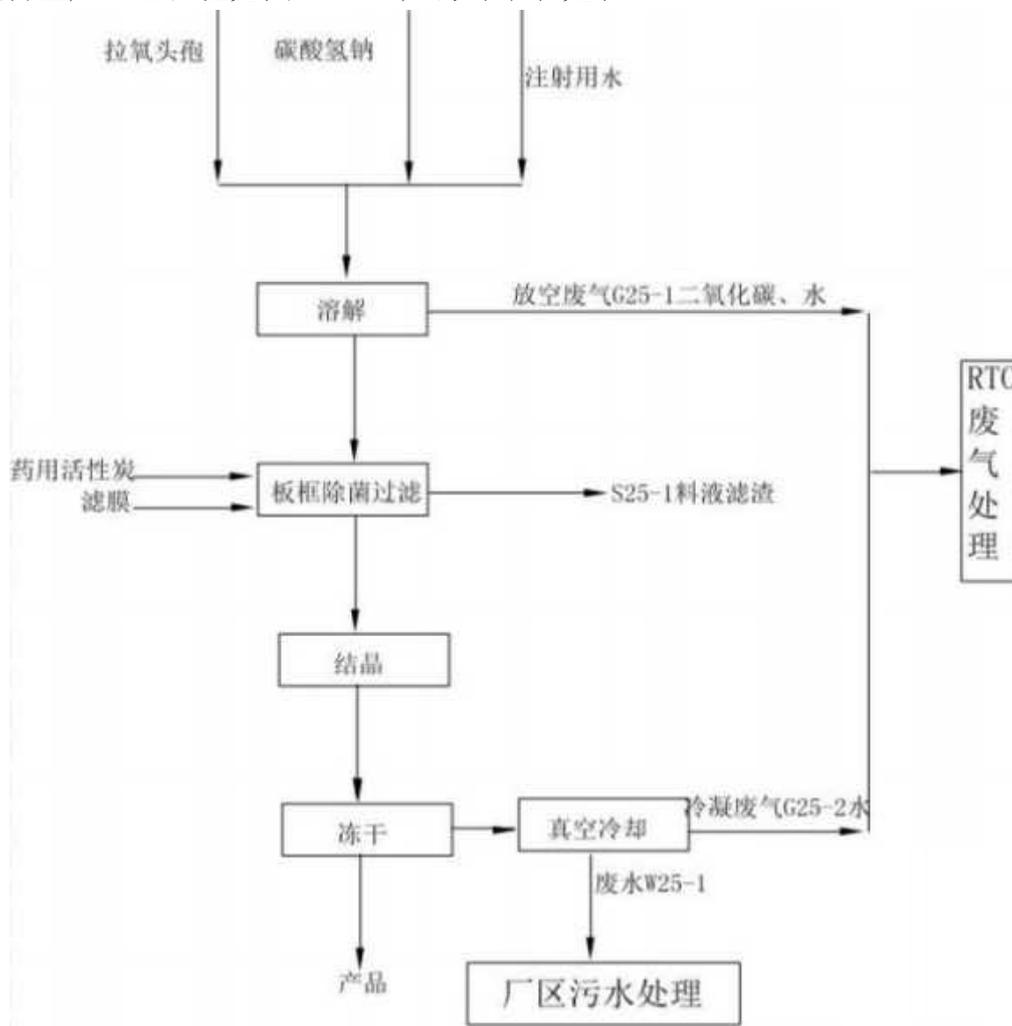


图 4.2-5 拉氧头孢钠项目生产工艺流程图

表 4.2-5 拉氧头孢钠项目污染物产生环节分析

类别	编号	名称	产生环节	性质	主要污染物	现状处理措施
废气	G25-1	废气	溶解工序	有组织	二氧化碳、水	各工序废气经管道收集后统一进入 RTO 废气处理后经 60m 高排气筒排放。
	G25-2		冻干抽真空		水	
废水	W25-1	生产废水	真空冷凝工序	连续	COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS、全盐量	进入厂区污水处理站经厌氧+好氧为主的处理工艺处理后排入菏泽第三污水处理厂。
	W25-2	生活污水	生活	连续	pH、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	
	W25-3	浓水	纯化水制备系统	间断	全盐量	
	W25-4	蒸汽冷凝水	蒸汽冷凝	连续	SS	

固废	S25-1	废料液活性炭滤渣	过滤工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S25-2	污泥	废水处理污泥	——	经危废鉴定机构鉴定是否属于危险废物，若属于危险废物委托有资质单位处置，属于一般固废外卖做有机肥。	
	S25-3	料液除菌过滤滤芯	除菌过滤工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S25-4	废内包装袋	原料拆包工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S25-5	废包装桶	原辅料拆包工序	危险废物	供应厂家回收循环利用。	
	S25-6	废外包装袋	原料拆包工序	一般固废	收集暂存后委托有资质的企业处理处置。	
	S25-7	生活垃圾	生活	一般固废	废包装袋等，环卫部门收集处理。	
噪声		过滤器、冻干机、真空泵、空压机、风机等	设备运行噪声	75 dB(A)~90dB(A)	车间合理布局，设备基础减振、建筑隔声，设备加强维修与保养等措施。	

6、哌拉西林酸

(1) 缩合反应

向合成罐中依次加入纯化水，乙酸乙酯，碳酸氢钠，氨苄西林，搅拌溶解 10min，将反应液温度控制在 5.0℃左右，均匀加入 N-乙基-双氧哌嗪甲酰氯（采用 HO-EPCP 原料酰氯的生产线进行加工），加料时间控制在 40 分钟左右。

(2) 板框过滤

然后加入活性炭，加完后在 5.0~10.0℃条件下搅拌 30 分钟。然后经过板框过滤器过滤后进入结晶罐内。加料反应过程挥发产生的废气进入废气处理中心，过滤产生的滤渣送焚烧炉焚烧处理或交由有资质的危废单位单位处置。

(3) 结晶

将结晶罐中的料液控温在大约 10.0℃，缓慢滴加盐酸溶液约 90min 至结晶液 pH 值为 1.5~2.0。然后降温至约 0℃，然后继续搅拌 30min。结晶反应过程挥发产生的废气进入废气处理中心。

(4) 离心过滤

开启离心机，将结晶罐中的结晶液放入离心机，进行离心过滤，得到哌拉西林湿品。离心过程挥发产生的废气进入废气处理中心，分离出的母液进行分层，水相精馏后进入污水处理厂，釜残送焚烧炉焚烧或委托有资质的危废单位处置。有机相进行蒸馏，蒸馏出的乙酸乙酯、丙酮进行回用，产生的挥发气体进入废气处理中心，釜残送焚烧炉焚烧或委托有资质的危废单位处置。

(5) 干燥

将离心过滤后的哌拉西林湿品由离心机放至真空干燥器进行干燥；抽真空大约至

-0.08Mpa，温度为 60.0℃左右，干燥 2.0 小时后，取样检测水份，合格后得哌拉西林成品。干燥过程挥发产生的废气进入废气处理中心。

项目生产工艺流程见图 4.2-6，产污环节表见表 4.2-6。

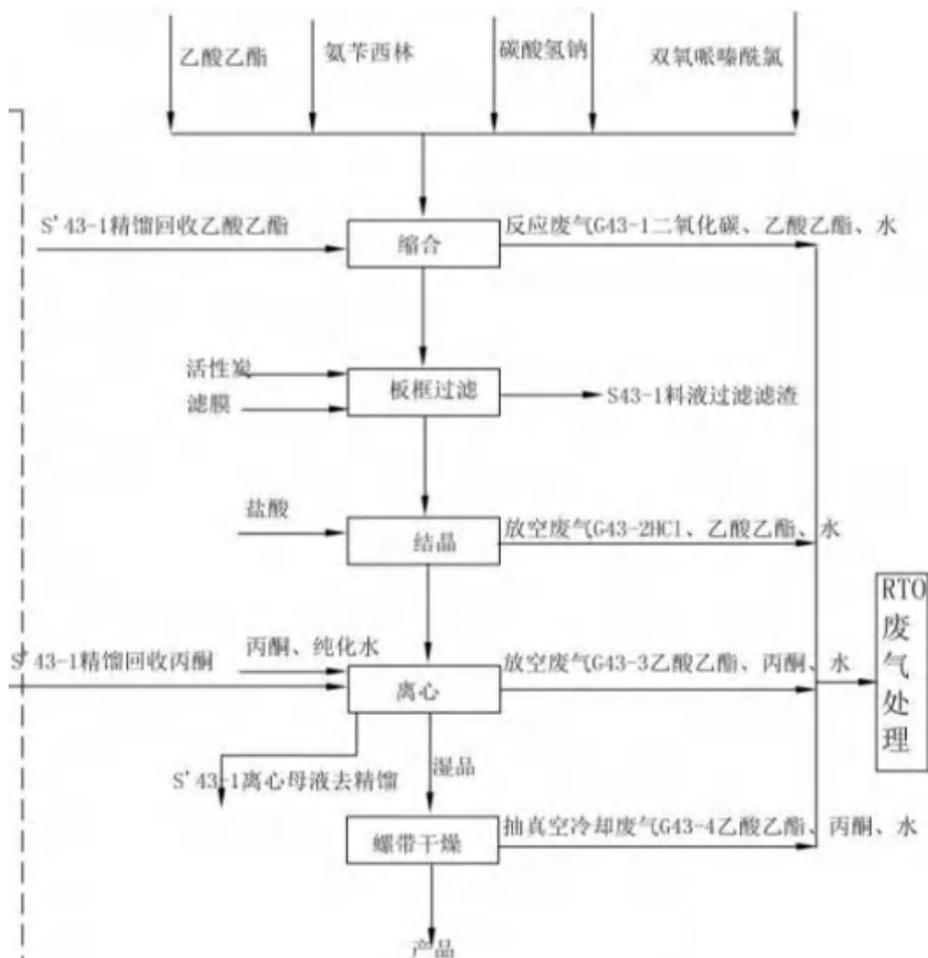


图 4.2-6 哌拉西林酸项目生产工艺流程图

表 4.2-6 哌拉西林酸项目污染物产生环节分析

类别	编号	名称	产生环节	性质	主要污染物	现状处理措施
废气	G43-1	废气	反应工序	有组织	二氧化碳、乙酸乙酯、水	各工序废气经管道收集后统一进入 RTO 废气处理后经 60m 高排气筒排放。
	G43-2		结晶工序		HCl、乙酸乙酯、水	
	G43-3		压滤工序		乙酸乙酯、丙酮、水	
	G43-4		干燥抽真空		乙酸乙酯、丙酮、水	
	G43-5		离心母液有机相精馏		乙酸乙酯、丙酮、水	
	G43-6		离心母液水相精馏		HCl、乙酸乙酯、丙酮、水	
废水	W43-1	生产废水	离心母液分层水相精馏	连续	丙酮、乙酸乙酯、pH、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	进入厂区污水处理站经厌氧+好氧为主的处理工艺处理
	W43-2	生活污水	生活	连续	pH、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	

	W43-3	浓水	纯化水制备系统	间断	全盐量	后排入菏泽第三污水处理厂。
	W43-4	蒸汽冷凝水	蒸汽冷凝	连续	SS	回用于新鲜水补水。
固废	S43-1	废料液滤渣	过滤工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S43-2	釜残	精馏工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S43-3	污泥	废水处理污泥	——	经危废鉴定机构鉴定是否属于危险废物,若属于危险废物委托有资质单位处置,属于一般固废外卖做有机肥。	
	S43-4	废内包装袋	原料拆包工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S43-5	废包装桶	原辅料拆包工序	危险废物	供应厂家回收循环利用。	
	S43-6	废外包装袋	原料拆包工序	一般固废	收集暂存后委托有资质的企业处理处置。	
	S43-6	生活垃圾	生活	一般固废	废包装袋等,环卫部门收集处理。	
	噪声		结晶釜、过滤器、干燥器、真空泵、空压机、风机等	设备运行噪声	75 dB (A) ~90dB (A)	车间合理布局,设备基础减振、建筑隔声,设备加强维修与保养等措施。

7、HO-EPCP

(1) 合成

向反应釜中加入无水乙醇,打开搅拌,转速为 40 ± 5 HZ,加入 N-乙基乙二胺,降温后加入草酸二乙酯,缓慢升温至 $45 \sim 50^\circ\text{C}$,反应 90~120 分钟。

(2) 蒸馏

反应结束后,继续升温至 $76 \sim 78^\circ\text{C}$ 常压蒸馏乙醇至温度升至 $120 \sim 125^\circ\text{C}$,再减压蒸馏 120~150 分钟,浓缩完毕降温到 $55 \sim 60^\circ\text{C}$ 。

(3) 结晶

降温后,加入乙酸乙酯 720kg,再加入乙醇 180kg,然后降温至 $30 \pm 2^\circ\text{C}$ 结晶开始析出,继续降温至 $0 \sim 5^\circ\text{C}$,控温 $0 \sim 5^\circ\text{C}$ 搅拌结晶 170~180 分钟,准备过滤。

(4) 离心过滤

将料液放入离心机开始过滤,过滤甩料的时间为 60~90 分钟,甩料完毕进行卸料,得湿品。

(5) 干燥

将双氧哌嗪湿品加入双锥真空干燥器内进行干燥,温度控制在 $65 \sim 70^\circ\text{C}$,真空度控制在 $-0.08 \sim -0.10$ MPa,干燥时间为 3.0~4.0 小时。将干燥好的产品进行包装,得产品 385kg。

(6) 溶解

往反应釜中投入二氯甲烷（回收的二氯甲烷和新二氯甲烷的混合）、N-乙基-2, 3 双氧哌嗪，在 20~30℃ 温度下搅拌溶解 30min。

(7) 催化合成

把反应釜的物料降温至 5~9℃ 投入三甲基-氯硅烷，再降温到-3~1℃，加入三光气，在-5~-10℃ 温度下，55~60 分钟内慢慢滴入三乙胺，温度升至 13~17℃，搅拌 30 min。

(8) 结晶

将结晶釜内的酰化液慢慢升温至 30~35℃，打开真空阀调整真空度为 0.08~0.1MPa，控制温度 30~35℃，减压蒸出二氯甲烷，当冷凝器中无二氯甲烷液滴形成时，关闭真空阀停止浓缩，加入 165 kg 乙酸乙酯，搅拌 30min 后打开冷盐水降温，降温到 0~5℃ 搅拌 60min 过滤。

(9) 离心分离

打开合成釜釜底阀把结晶液放入离心机中离心分离，料液转移完全后，向合成釜中加乙酸乙酯并进行降温至 0~5℃，洗涤滤饼，再离心 20min，出湿料。湿料包装入库，母液和洗液合并去回收。

(10) 合成

向 1000L 反应釜中依次加入水、对羟基苯甘氨酸、三乙胺，搅拌溶解后加母液 400kg 降温至 0~5℃，加 N-乙基-2, 3 双氧哌嗪甲酰氯，调 PH 值 7.5~8.0，搅拌 5~10 分钟，静止 10~20 分钟分层，将分出的水相转移至浓缩釜中，有机相转入待回收反应釜。

(11) 浓缩结晶

将浓缩釜中的水相减压浓缩至溶媒蒸完，然后转入结晶釜加入水，打开冷媒系统降温至 20~25℃，加入盐酸酸化至 PH 为 1.5~2.0，控温 25~30 分钟后再降温 4~6℃ 准备过滤。

(12) 离心分离

将三批料液依次放入离心机进行分离，分离的时间为 1.0~1.5 小时，分离完毕进行卸料，得 HO-EPCP 粗品。

(13) 粗品的溶解结晶

向 2000L 反应釜中加入 HO-EPCP 粗品，再加入丙酮搅拌溶解至澄清，控温 60~65℃，将溶液经板框过滤转移至结晶釜中，滴加水搅拌结晶，滴加时间约 2.0~2.5 小时，滴加

完毕将料液降温至 4~6℃ 准备过滤。

(14) 离心分离

将料液放入离心机进行过滤，过滤的时间为 2.0~3.0 小时，过滤完毕进行卸料。

(15) 干燥、包装

将所得产品加入螺带真空干燥器，进行真空干燥，温度控制在 90~100℃，真空度控制在 -0.08~-0.1MPa，干燥时间 4.0~6.0 小时。将干燥好的产品进行包装，得产品。

项目生产工艺流程见图 4.2-7，产污环节表见表 4.2-7。

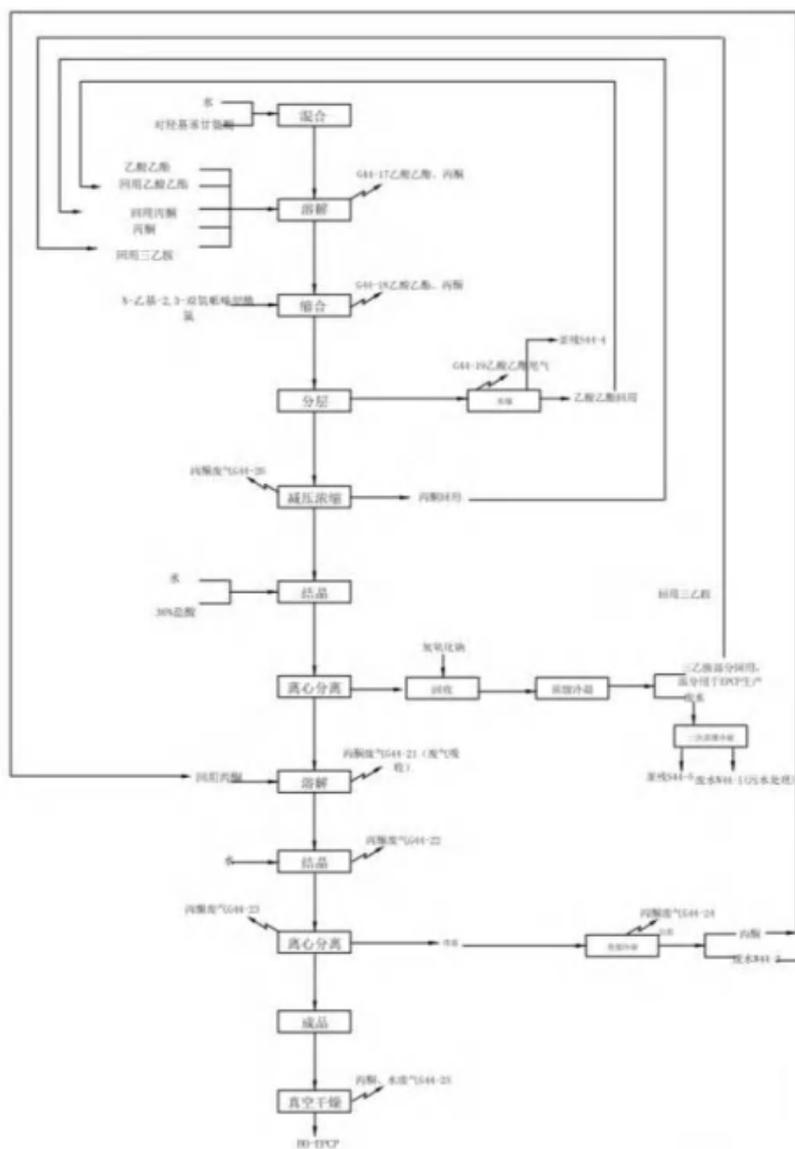


图 4.2-7 HO-EPCP 项目生产工艺流程图

表 4.2-7 HO-EPCP 项目污染物产生环节分析

类别	编号	名称	产生环节	性质	主要污染物	现状处理措施
废气	G44-1	废气	混合工序	双氧哌嗪合成有组织	乙醇	酰氯合成废气经碱液喷淋后与厂区其他废气一起进入厂区碱液喷淋处理后统一进入 RTO 废气处理后经 60m 高排气筒排放。
	G44-2		缩合工序		乙醇	
	G44-3		常压蒸馏工序		乙醇	
	G44-4		减压蒸馏工序		乙醇、乙酸乙酯	
	G44-5		结晶工序		乙醇、乙酸乙酯	
	G44-6		离心分离		乙醇、乙酸乙酯	
	G44-7		离心分离母液精馏		乙醇、乙酸乙酯	
	G44-8		干燥		乙醇、乙酸乙酯	
	G44-9		溶解	酰氯合成有组织	二氯甲烷	
	G44-10		合成		二氯甲烷	
	G44-11		催化合成		二氯甲烷、光气	
	G44-12		减压蒸馏		二氯甲烷	
	G44-13		回收精馏		二氯甲烷	
	G44-14		结晶		乙酸乙酯	
	G44-15		离心分离		乙酸乙酯	
	G44-16		离心母液回收精馏		乙酸乙酯	
	G44-17		溶解	HO-EPCP 合成有组织	乙酸乙酯、丙酮	
	G44-18		缩合		乙酸乙酯、丙酮	
	G44-19		分层后精馏		乙酸乙酯	
	G44-20		减压蒸馏		丙酮	
	G44-21		溶解		丙酮	
	G44-22		结晶		丙酮	
	G44-23		离心分离		丙酮	
	G44-24		离心母液蒸馏		丙酮	
	G44-25		真空干燥		丙酮、水	
废水	W44-1	生产废水	HO-EPCP 离心母液二次精馏工序	连续	COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS、全盐量	进入厂区污水处理站经厌氧+好氧为主的处理工艺处理后排入菏泽第三污水处理厂。
	W44-2	生产废水	HO-EPCP 离心母液蒸馏工序	连续	COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS、全盐量	
	W44-3	生活污水	生活	连续	pH、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	
	W44-4	蒸汽冷凝水	蒸汽冷凝	连续	SS	回用于新鲜水补水。
固废	S44-1	釜残	双氧哌嗪离心母液精馏	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	

	S44-2	釜残	酰氯减压蒸馏后精馏	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。
	S44-3	釜残	酰氯离心母液精馏	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。
	S44-4	釜残	HO-EPCP 离心母液二次精馏工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质的单位处置。
	S44-5	污泥	废水处理污泥	——	经危废鉴定机构鉴定是否属于危险废物，若属于危险废物委托有资质单位处置，属于一般固废外卖做有机肥。
	S44-6	废内包装袋	原料拆包工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。
	S44-7	废包装桶	原辅料拆包工序	危险废物	供应厂家回收循环利用。
	S44-8	废外包装袋	原料拆包工序	一般固废	收集暂存后委托有资质的企业处理处置。
	S44-9	生活垃圾	生活	一般固废	废包装袋等，环卫部门收集处理。
	噪声		结晶釜、过滤器、离心机、真空泵、空压机、风机等	设备运行噪声	75 dB(A)~90dB(A) 车间合理布局，设备基础减振、建筑隔声，设备加强维修与保养等措施。

8、EPCP

(1) 合成

向一反应罐中加入水、氢氧化钠，搅拌溶解，转速为 40 ± 5 Hz，温度控制在 $20 \sim 30^\circ\text{C}$ ，加入左旋苯甘氨酸、三乙胺（三乙胺部分外购，部分使用 HO-EPCP 产生的三乙胺）、乙酸乙酯，搅拌溶解 20~30 分钟，降温至 $0 \sim 5^\circ\text{C}$ ，再加入 N-乙基-2, 3-双氧哌嗪甲酰氯湿料 160kg，搅拌溶解 20~30 分钟。

(2) 脱色

再向反应罐中加入药用炭，脱色 40~60 分钟，加入硅藻土后准备过滤。

(3) 过滤

将料液依次经内层叠过滤器、板框过滤器、液体过滤器过滤至结晶罐内，过滤时间 30~60 分钟。

(4) 结晶

向玻璃储罐内加入 36% 盐酸 80kg，备用。

反应罐料液经过滤进入结晶罐后，将料液升温至 $40 \sim 50^\circ\text{C}$ ，用 36% 盐酸滴加，滴加时间为 30~60 分钟，调 PH 值至 1.5 ± 0.5 ，再降温至 $3 \sim 6^\circ\text{C}$ ，搅拌结晶 90~120 分钟，准备离心压滤。

(5) 离心

待结晶罐内料液全部转移至离心机内后，向结晶罐内加入水对滤饼进行洗涤，洗涤时间为 20~30 分钟，洗涤完毕，高速运转离心机 1 小时后卸料得湿品 106kg，卸料时间

为 30~60 分钟。

(6) 干燥

把所得湿品加入双锥内，进行干燥。温度控制在 60~70℃，干燥时间为 3.0~4.0 小时，干燥完毕后，取样检测水分，合格后进行出料得成品；检测不合格，延长干燥时间 0.5~1.0 小时，仍达不到标准，按“生产偏差”处理。

项目生产工艺流程见图 4.2-8，产污环节表见表 4.2-8。

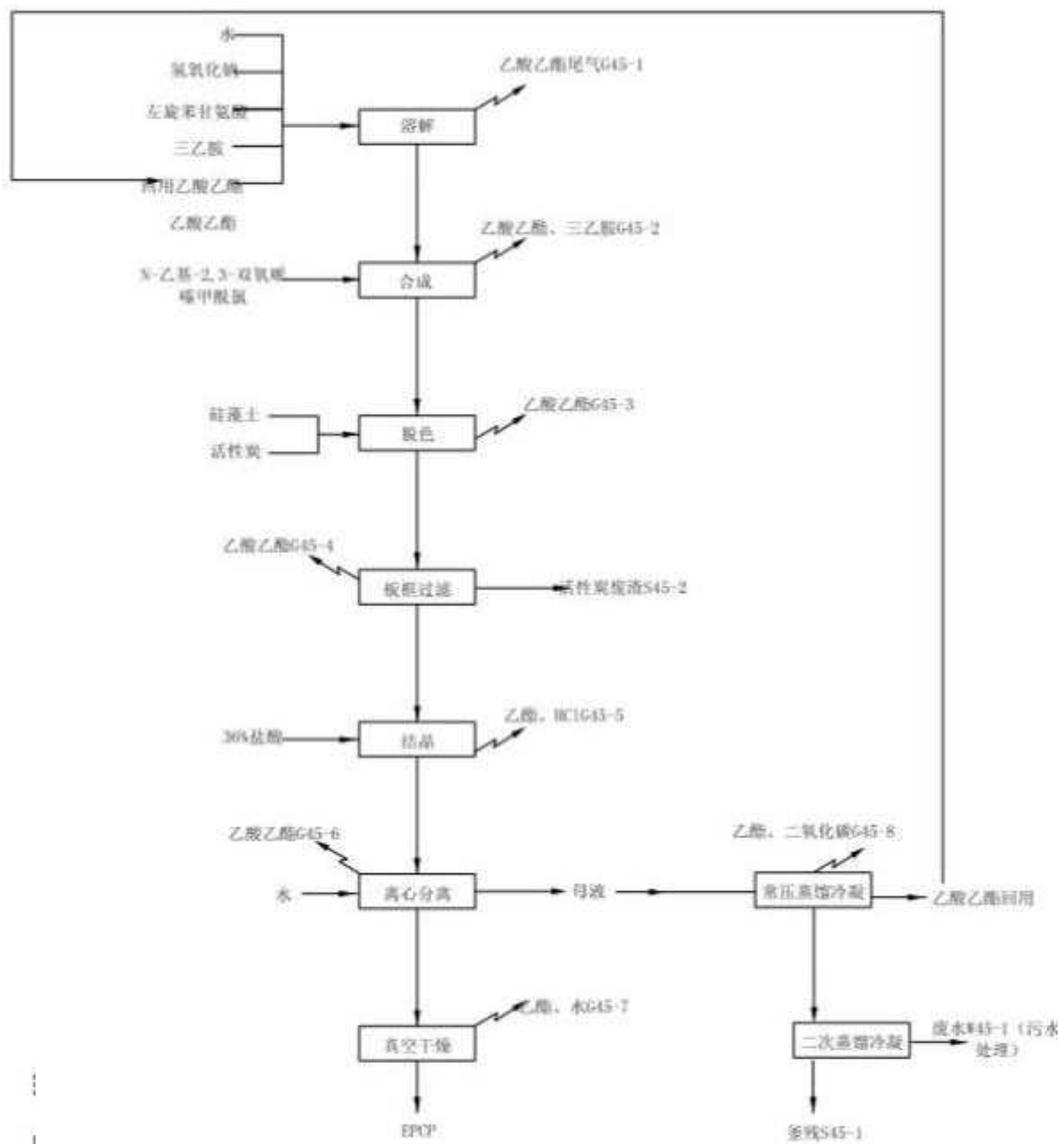


图 4.2-8 EPCP 项目生产工艺流程图

表 4.2-8 EPCP 项目污染物产生环节分析

类别	编号	名称	产生环节	性质	主要污染物	现状处理措施
废气	G44-1	废气	混合工序	双氧哌嗪合成有组织	乙醇	酰氯、EPCP 合成废气经碱液喷淋后与厂区其他废气一起进入厂
	G44-2		缩合工序		乙醇	

	G44-3		常压蒸馏工序		乙醇	区碱液喷淋处理后统一进入 RTO 废气处理后经 60m 高排气筒排放。	
	G44-4		减压蒸馏工序		乙醇、乙酸乙酯		
	G44-5		结晶工序		乙醇、乙酸乙酯		
	G44-6		离心分离		乙醇、乙酸乙酯		
	G44-7		离心分离母液精馏		乙醇、乙酸乙酯		
	G44-8		干燥		乙醇、乙酸乙酯		
	G44-9		溶解		二氯甲烷		
	G44-10		合成		二氯甲烷		
	G44-11		催化合成	二氯甲烷、光气			
	G44-12		减压蒸馏	酰氯合成有 组织	二氯甲烷		
	G44-13		回收精馏		二氯甲烷		
	G44-14		结晶		乙酸乙酯		
	G44-15		离心分离		乙酸乙酯		
	G44-16		离心母液回收精馏		乙酸乙酯		
	G45-1		溶解		EPCP 合成 有组织		乙酸乙酯
	G45-2		合成				乙酸乙酯、三乙胺
	G45-3		脱色				乙酸乙酯
	G45-4		板框过滤	乙酸乙酯			
	G45-5		结晶	乙酸乙酯、HCl			
	G45-6		离心分离	乙酸乙酯			
G45-7	真空干燥	乙酸乙酯、水					
G45-8	母液蒸馏	乙酸乙酯、二氧化碳					
废水	W45-1	生产废水	EPCP 离心母液二次精馏工序	连续	COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS、全盐量	进入厂区污水处理站经厌氧+好氧为主的处理工艺处理后排入菏泽第三污水处理厂。	
	W45-2	生活污水	生活	连续	pH、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS		
	W45-3	蒸汽冷凝水	蒸汽冷凝	连续	SS		回用于新鲜水补水。
固废	S44-1	釜残	双氧哌嗪离心母液精馏	危险废物		送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S44-2	釜残	酰氯减压蒸馏后精馏	危险废物		送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S44-3	釜残	酰氯离心母液精馏	危险废物		送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S45-1	釜残	EPCP 离心母液二次精馏工序	危险废物		送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质的单位处置。	
	S45-2	污泥	废水处理污泥	——		经危废鉴定机构鉴定是否属于危险废物，若属于危险废物委托有资质单位处置，属于一般固废外卖做有机肥。	
	S45-3	废内包装袋	原料拆包工序	危险废物		送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	

	S45-4	废包装桶	原辅料拆包工序	危险废物	供应厂家回收循环利用。	
	S45-5	废外包装袋	原料拆包工序	一般固废	收集暂存后委托有资质的企业处理处置。	
	S45-6	生活垃圾	生活	一般固废	废包装袋等，环卫部门收集处理。	
噪声		结晶釜、过滤器、离心机、真空泵、空压机、风机等		设备运行噪声	75 dB(A)~90dB(A)	车间合理布局，设备基础减振、建筑隔声，设备加强维修与保养等措施。

9、7-AVCA

(1) 合成

投 N、N-二甲基甲酰胺、二氯甲烷，降温到 10℃，加 GCLE，加三苯基磷，碘化钠，加完 NaI 后算时间反应 70 分钟，反应完毕。

(2) 分层

反应完成后，降温，加二氯甲烷，再降温到-15℃~-30℃，加入 0~5℃17%食盐水，搅拌 5 分钟，分层并取有机层样，（水层用二氯甲烷提取），合并有机层。

(3) 反应离心

加入甲醛溶液，温度-2℃，温度控在 0~3℃，用氢氧化钠溶液滴加，10~20 分钟升温到 10℃反应 40 分钟温度控在 9~11℃，在加入盐酸，搅拌 5 分钟，升温到 35~50℃，再加盐酸溶液，温度升至 36~40℃，搅拌 1 小时，降温到 8~10℃，搅拌 1 小时离心过滤。

(4) 干燥

离心过滤后，母液精馏回用回收溶剂，离心湿品用正己烷洗料甩干，送烘料房干燥，成品约。

(5) 反应

投二氯甲烷，3-GVE.降温到-50℃，加入三氯化铝，从-20℃开始，在 1 小时内缓慢升温到 8℃.17~19℃反应 45 分钟。然后再降温到-50℃.同时把 56 kg 甲醛降温到-20℃，一次性加入反应 10~15 分钟。

(6) 浓缩

加入盐水，温度控在 15~25℃，，搅拌 30 分钟，温度控在 15~25℃，控温完毕，开始浓缩二氯甲烷，大约浓缩 250 kg 左右二氯甲烷后进行离心甩料。

(7) 离心干燥

离心母液精馏回收溶媒后循环利用，离心后的湿品用二氯甲烷和盐水混合洗料后甩干，送到烘料房干燥得产品。

(8) 溶解脱色

投水、3-GVA 搅拌，滴加 9.1%NaCO₃ 至 PH=7.8~8.0，釜内浸不超过 25℃，控温 30min（一般溶完 3-GVA）。接着加活性炭，温度 15℃以搅 10 分钟，过滤活性炭。

(9) 酶解脱色

加入固定化青霉素酰化酶，用 9.1% NaCO₃50 调 PH 至 7.8~8.0，降温 25℃以下，加活性炭，控温 20 分钟，过滤活性炭。

(10) 结晶离心

脱色后，接着降温，加甲醇 400 kg，温度 20℃以下，用 HCL 调 PH=6.9 控温结晶 10 分钟，继续调 PH=3.0~3.2 控温 1.5 小时甩料。

(11) 干燥

离心后的母液精馏回收溶媒循环利用，离心后的湿料用丙酮洗，真空甩干烘干得产品。

项目生产工艺流程见图 4.2-9，产污环节表见表 4.2-9。

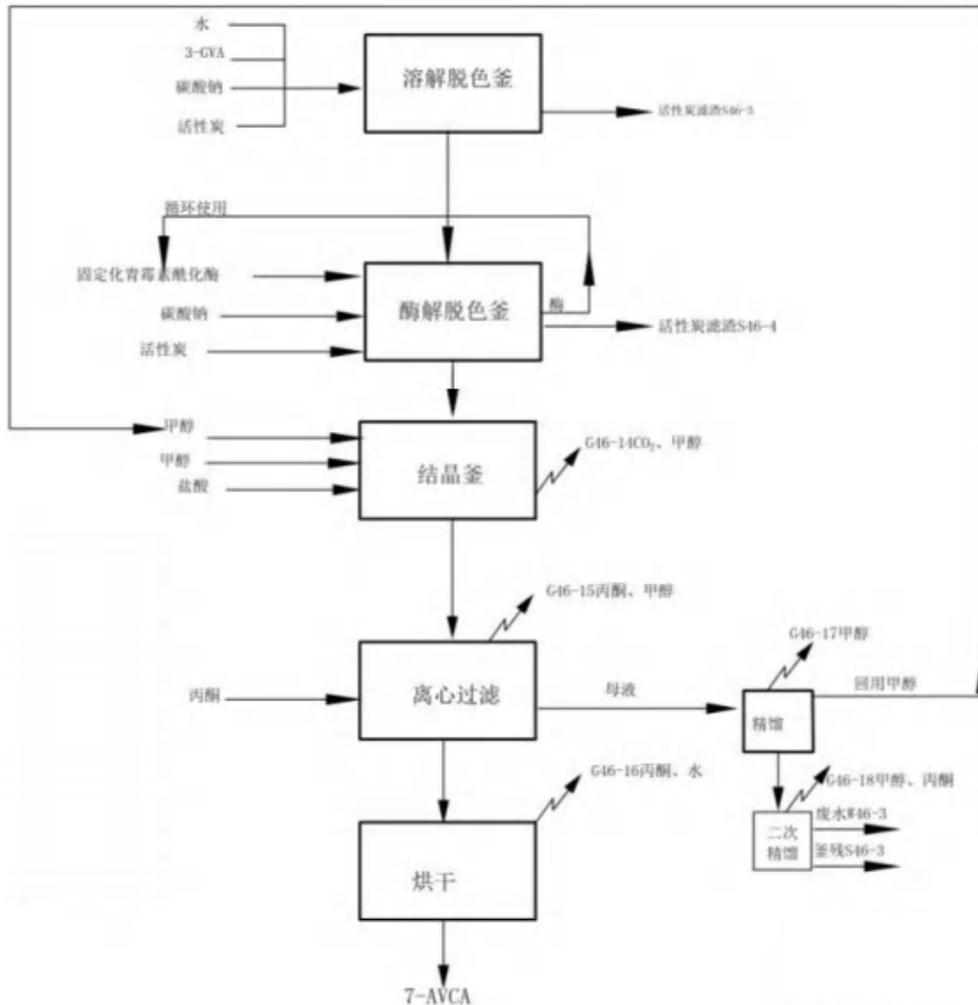


图 4.2-9 7-AVCA 项目生产工艺流程图

表 4.2-9 7-AVCA 项目污染物产生环节分析

类别	编号	名称	产生环节	性质	主要污染物	现状处理措施
废气	G46-1	废气	合成工序	3-GVE 合成 有组织	二氯甲烷	各工序废气经厂区碱液喷淋处理后进入 RTO 废气处理后经 60m 高排气筒排放。
	G46-2		分层工序		二氯甲烷	
	G46-3		萃取工序		二氯甲烷	
	G46-4		反应工序		二氯甲烷、甲醛	
	G46-5		离心母液精馏		环己烷	
	G46-6		母液二次精馏		环己烷、二氯甲烷	
	G46-7		干燥		二氯甲烷	
	G46-8		反应	3-GVA 合成 有组织	二氯甲烷、甲醛	
	G46-9		浓缩		二氯甲烷	
	G46-10		离心过滤		二氯甲烷	
	G46-11		干燥		二氯甲烷、水、杂质	
	G46-12		母液精馏		二氯甲烷	
	G46-13		母液二次精馏		二氯甲烷	
	G46-14		结晶		7-AVCA 合成 有组织	
	G46-15		离心过滤	丙酮、甲醇		
	G46-16		烘干	丙酮、水		
	G46-17		精馏	甲醇		
废水	W46-1	生产废水	3-GVE 离心母液二次精馏	连续	COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS、全盐量	进入厂区污水处理站经厌氧+好氧为主的处理工艺处理后排入菏泽第三污水处理厂。
	W46-2	生产废水	3-GVA 离心母液二次精馏	连续	COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS、全盐量	
	W46-3	生产废水	7-AVCA 离心母液二次精馏	连续	COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS、全盐量	
	W46-4	生活污水	生活	连续	pH、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	
	W46-5	蒸汽冷凝水	蒸汽冷凝	连续	SS	回用于新鲜水补水。
固废	S46-1	釜残	3-GVE 离心母液二次精馏	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S46-2	釜残	3-GVA 离心母液二次精馏	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S46-3	釜残	7-AVCA 离心母液二次精馏	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S46-4	污泥	废水处理污泥	——	经危废鉴定机构鉴定是否属于危险废物，若属于危险废物委托有资质单位处置，属于一般固废外卖做有机肥。	
	S46-5	废内包装袋	原料拆包工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S46-6	废包装桶	原辅料拆包工序	危险废物	供应厂家回收循环利用。	
	S46-7	废外包装	原料拆包工序	一般固废	收集暂存后委托有资质的企业处理处置。	

		袋			
	S46-8	生活垃圾	生活	一般固废	废包装袋等，环卫部门收集处理。
		噪声	结晶釜、过滤器、离心机、真空泵、空压机、风机等	设备运行噪声	75 dB(A)~90dB(A) 车间合理布局，设备基础减振、建筑隔声，设备加强维修与保养等措施。

10、头孢匹胺

(1) 合成

3000L 反应釜中加入乙腈、固体三氟化硼，降温至 5℃，加入甲硫四氮唑，然后加入 7-ACA，升温 28-30℃，控温反应 50 分钟，40 分钟时液相检测 7-ACA≤0.5%时反应结束。

(2) 酸化

将反应液降温到 10-15℃，加入水，控温 18℃水解 20 分钟，加入 495Kg 精盐酸，25℃控温 40 分钟酸化结束。

(3) 离心过滤干燥

酸化液用丙酮泡洗，降温 0℃进行离心过滤，离心母液精馏回收溶媒回用，离心湿品 65℃以下干燥得中间产品 T-5。

(4) 溶解

往反应釜中加入乙酰胺、A-6（7-位侧链酸），搅拌溶清，加入二氯甲烷。降温 0℃加入三乙胺。加入吡啶，滴加特戊酰氯 17KG。滴加完毕，0~-5℃控温。控温时，在另一反应釜中加入二氯甲烷，T-5（7-ATCA）。降温至 0℃，滴加三乙胺，滴加四甲基胍。滴加完毕，0~-5℃保温待用。

(5) 缩合

把第二个反应釜内 T-5 等原料滴加入乙酰胺。滴完后升温至 25℃，控温 1 小时。控温反应结束后，转移至其他反应釜中加水，用三乙胺（约 14.5KG）调 PH 值 7，搅拌 15 分钟后静止分层，有机相用水萃取。合并水相。

(6) 结晶

加水和焦亚硫酸钠，用盐酸调 PH=3 有结晶析出。降温至 0℃，搅拌 1 小时后。

(7) 离心分离

控温后离心分离。再用丙酮分两次洗涤，扒料得粗品。

(8) 成盐

在反应釜中加入甲醇，加入匹胺粗品，搅拌溶解。降温至 0℃，加入三正丁胺，搅

拌 5-10 分钟。滴加入已配好的滴加液（滴加液的配制：在反应釜中加入异丙醇，丙酮搅拌下待滴加）。0℃控温 1 小时。

(9) 离心分离

控温后离心分离，用丙酮 2 洗涤。甩干得粗品盐。

(10) 脱色

在反应釜中加入丙酮，加入待提纯粗品盐，5℃温度下，加入蒸馏水搅拌溶清。加入活性炭，搅拌 20 分钟。过滤。

(11) 结晶

过滤后升温度至 10℃，用 24%左右盐酸酸化到 PH=3.0 搅拌 30 分钟至大量结晶出来后。

(12) 离心分离干燥

结晶后离心分离，用蒸馏水洗涤，用丙酮洗涤。干燥，得头孢匹胺酸。

项目生产工艺流程见图 4.2-10，产污环节表见表 4.2-10。

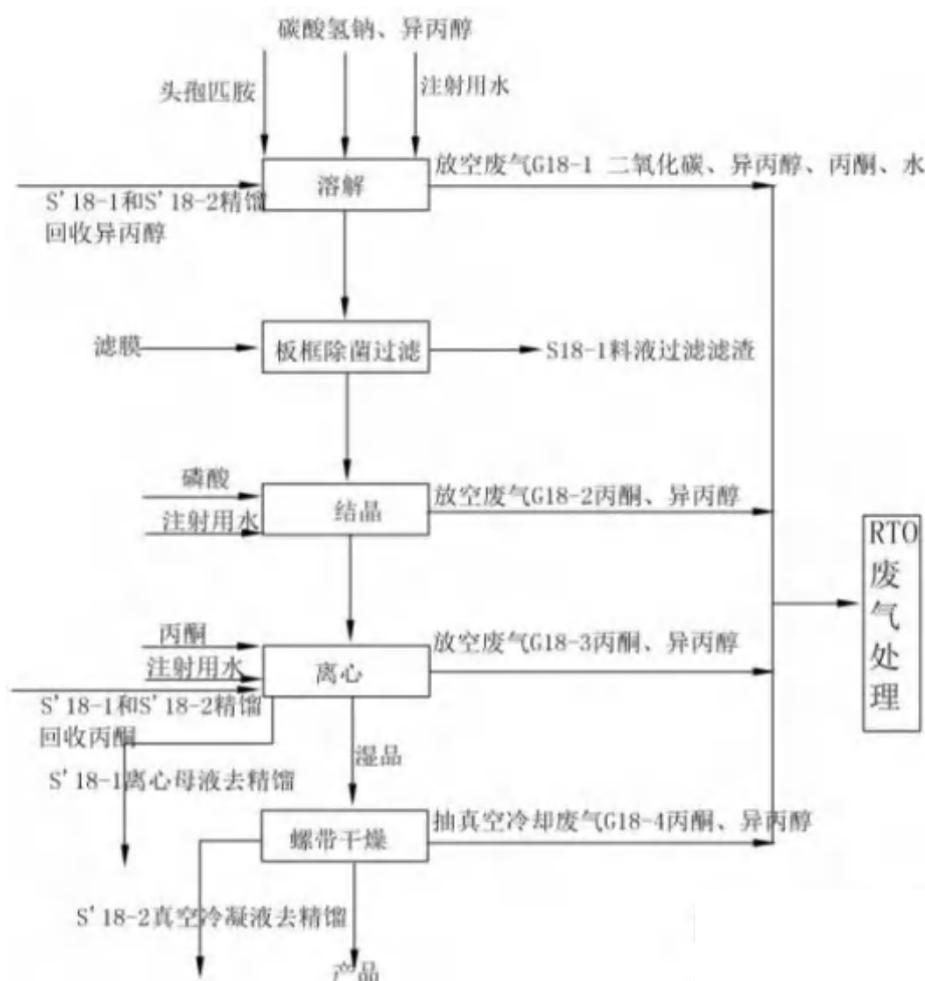


图 4.2-10 头孢匹胺项目生产工艺流程图

表 4.2-10 头孢匹胺项目污染物产生环节分析

类别	编号	名称	产生环节	性质	主要污染物	现状处理措施
废气	G47-1	废气	合成	T-5 合成有 组织	二氯甲烷	各工序废气经厂区碱液喷淋处理后进入 RTO 废气处理后经 60m 高排气筒排放。
	G47-2		盐酸化		二氯甲烷	
	G47-3		离心过滤		二氯甲烷	
	G47-4		精馏		二氯甲烷、甲醛	
	G47-5		二次精馏		环己烷	
	G47-6		干燥	T-5 干燥无 组织	环己烷、二氯甲烷	经厂区碱液喷淋处理后经 10m 高喷淋塔顶无组织排放。
	G47-7		溶解	头孢匹胺 合成有组 织	二氯甲烷	各工序废气经厂区碱液喷淋处理后进入 RTO 废气处理后经 60m 高排气筒排放。
	G47-8		缩合		二氯甲烷	
	G47-9		萃取		二氯甲烷	
	G47-10		萃取有机相精馏		二氯甲烷	
	G47-11		结晶		HCl	
	G47-12		离心洗涤		丙酮	
	G47-13		离心有机相精馏		丙酮	
	G47-14		成盐		甲醇、异丙醇、丙酮	
	G47-15		离心过滤		甲醇、异丙醇、丙酮	
	G47-16		离心有机相精馏		甲醇、异丙醇、丙酮	
	G47-17		脱色过滤		丙醇	
	G47-18		结晶		HCl	
	G47-19		离心洗涤		丙酮	
	G47-20		离心有机相精馏		丙酮	
	G47-21		干燥		丙酮、水	
废水	W47-1	生产废水	T-5 离心母液二次精馏	连续	COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS、全盐量	进入厂区污水处理站经厌氧+好氧为主的处理工艺处理后排入菏泽第三污水处理厂。
	W47-2	生产废水	离心洗涤母液精馏	连续	COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS、全盐量	
	W47-3	生产废水	二次结晶后离心洗涤母液精馏	连续	COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS、全盐量	
	W47-4	生活污水	生活	连续	pH、COD _{cr} 、NH ₃ -N、SS	
	W47-5	蒸汽冷凝水	蒸汽冷凝	连续	SS	回用于新鲜水补水。
固废	S47-1	釜残	T-5 离心母液二次精馏	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S47-2	釜残	萃取分层精馏	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S47-3	釜残	离心母液精馏	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	

	S47-4	釜残	离心洗涤液精馏	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S47-5	釜残	二次离心洗涤液精馏	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S47-6	废活性炭滤渣	脱色过滤	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S47-7	污泥	废水处理污泥	——	经危废鉴定机构鉴定是否属于危险废物，若属于危险废物委托有资质单位处置，属于一般固废外卖做有机肥。	
	S46-8	废内包装袋	原料拆包工序	危险废物	送厂区焚烧炉焚烧处理或委托有资质单位处置。	
	S46-9	废包装桶	原辅料拆包工序	危险废物	供应厂家回收循环利用。	
	S46-10	废外包装袋	原料拆包工序	一般固废	收集暂存后委托有资质的企业处理处置。	
	S46-11	生活垃圾	生活	一般固废	废包装袋等，环卫部门收集处理。	
	噪声		结晶釜、过滤器、离心机、真空泵、空压机、风机等	设备运行噪声	75 dB (A) ~ 90dB (A)	车间合理布局，设备基础减振、建筑隔声，设备加强维修与保养等措施。

5 重点设施识别

5.1 生产车间

为产品主要生产设施，可能通过遗撒、大气沉降、淋滤等途径污染土壤和地下水，因此将该设施识别为重点设施。

5.2 罐区

包括原辅材料及成品罐区，主要用于储存原辅料和产品。在原料储存、运输过程中可能通过泄漏、渗漏、遗撒、大气沉降、淋滤等途径污染土壤和地下水，因此将该设施识别为重点设施。

5.3 污水处理站

全厂废水综合处理，可能通过泄漏、渗漏等途径污染土壤和地下水，因此将该设施识别为重点设施。

5.4 危废库

主要用于储存危险废物。在危险废物储存、运输过程中可能通过泄漏、渗漏、遗撒、大气沉降、淋滤等途径污染土壤和地下水，因此将该设施识别为重点设施。

6 土壤和地下水监测点位布设方案

6.1 点位设置平面图

土壤和地下水监测点位设置平面图见图 6.1-1。

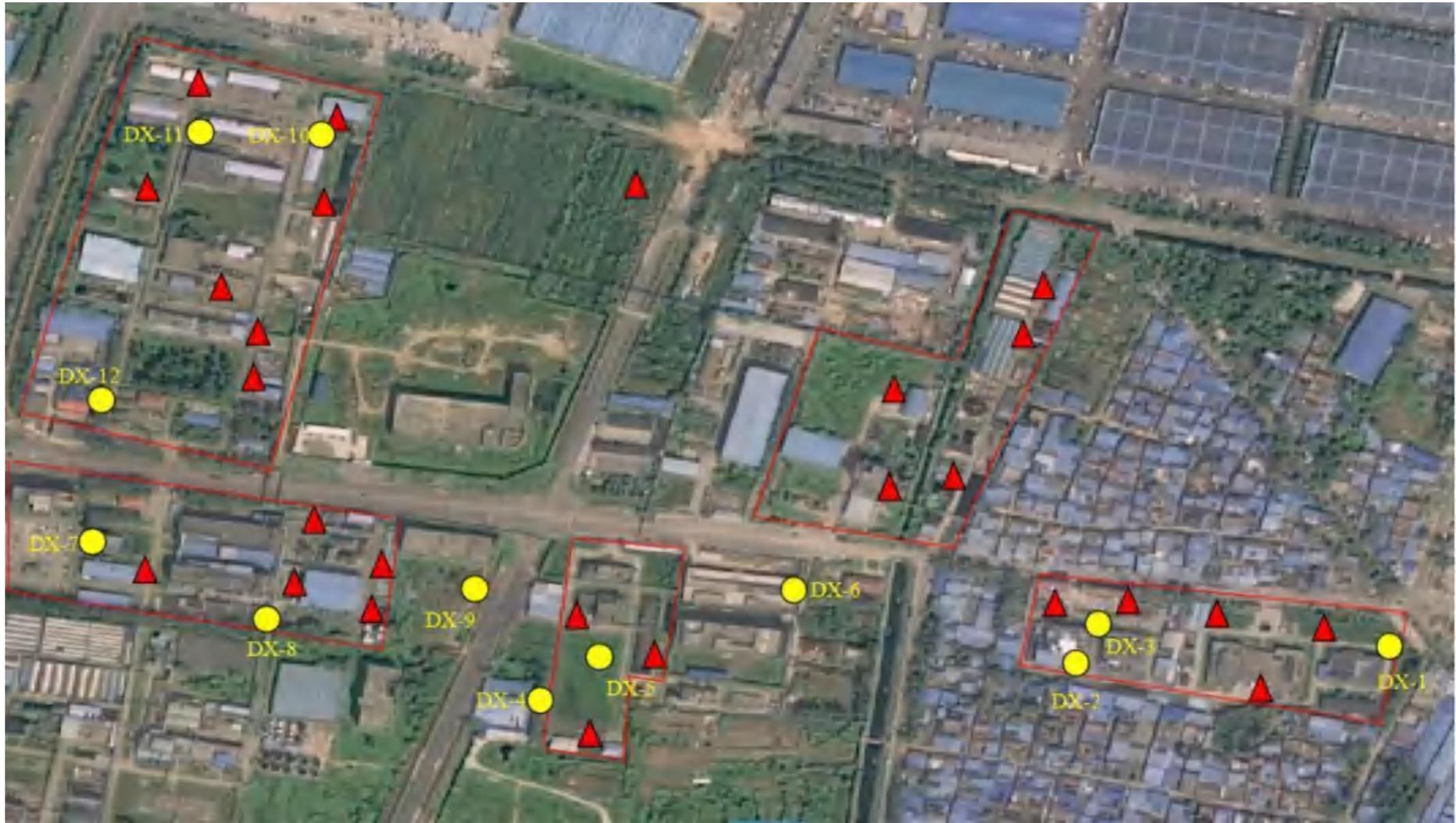


图 6.1-1 项目土壤和地下水监测点位设置图

6.2 各点位布设原因分析

根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）的布点原则：监测点位应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。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监测点位的布设，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。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本指南要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

1、土壤/地下水对照点

应在各重点设施上游处布设土壤和地下水对照点至少各 1 个，对照点应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。地下水对照点与地下水污染物监测井应设置在同一含水层。

2、土壤监测

每个重点设施周边布设 1~2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2~3 个土壤监测点，监测点数量及位置可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况适当调整。

3、地下水监测井

（1）监测井数量

每个企业原则上应至少设置 3 个地下水监测井（含对照点），且避免在同一直线上。每个重点设施周边应布设至少 1 个地下水监测井，重点区域应根据区域内设施数量及污染物扩散方向等实际情况确定监测井数量，处于同一污染物运移路径上的相邻设施或区域可合并设置监测井。

（2）监测井位置

地下水监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，地下水监测井的滤水管位置应充分考虑季节性的水位波动设置。

（3）钻孔深度

地下水监测以调查潜水（第一含水层）为主。在重点设施识别过程中认为有可能对多个含水层产生污染的情况下，应对所有可能受到污染的含水层进行监测。

项目共有 5 个厂区，基于以上要求，同时根据地下水流向，本次自行监测拟布设 26 个土壤监测点位和 12 处地下水监测井。布设 1 个土壤对照监测点 T26、1 个地下水对照监测点 DX-9。

一厂区分别在距离重点设施头孢类车间、头孢类罐区、地上罐区、闲置车间、青霉素罐区最近处布设 1 个土壤监测点，编号为 T1、T2、T3、T4、T5。其中，重点设施 T5 采集柱状土壤。在距离重点设施注射用抗肿瘤车间、消防水池、头孢类车间最近处分别布设 1 个地下水监测井，编号为 DX-1、DX-2、DX-3。

二厂区分别在距离重点设施生产车间、污水池、罐区最近处布设 1 个土壤监测点，编号为 T6、T7、T8。其中，重点设施污水池采集柱状土壤。在距离重点设施罐区、生产车间、宿舍区最近处分别布设 1 个地下水监测井，编号为 DX-4、DX-5、DX-6。

三厂区目前已停产分别在距离重点设施提取车间、发酵车间东西侧、污水处理站、重水区最近处布设 1 个土壤监测点，编号为 T9、T10、T11、T12、T13。布设 2 个地下水监测井，编号为 DX-7、DX-8。

四厂区分别在距离重点设施机修车间、危废库、7-AVCA 半埋罐区、污水处理站、中转库、储罐区、烘干车间最近处布设 1 个土壤监测点，编号为 T14、T15、T16、T17、T18、T19、T20。其中，重点设施污水暂存调节池、7-AVCA 半埋罐区采集柱状土壤。在距离重点设施控制室、双氧哌嗪生产装置、综合楼最近处分别布设 1 个地下水监测井，编号为 DX-10、DX-11、DX-12。

焚烧炉污水处理站分别在距离重点设施调节池、水解酸化池、接触氧化池、固体焚烧炉装置区、烟气处理区最近处布设 1 个土壤监测点，编号为 T21、T22、T23、T24、T25。

采样点分布见图 6.1-1，布点位置描述及确定理由见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤和地下水布点位置描述

类型	编号	布点位置
土壤	T1	重点设施头孢类车间北侧
	T2	重点设施头孢类罐区西侧
	T3	重点设施地上罐区东北侧
	T4	重点设施闲置车间东北侧
	T5	重点设施青霉素罐区东侧
	T6	重点设施生产车间西南侧
	T7	重点设施污水池东侧
	T8	重点设施罐区与盐酸库中间

	T9	重点设施提取车间东侧
	T10	重点设施发酵车间西侧
	T11	重点设施发酵车间东侧
	T12	重点设施污水处理站与罐区中间
	T13	重点设施重水区东侧
	T14	重点设施机修车间
	T15	重点设施危废库西南侧
	T16	重点设施 7-AVCA 半地埋罐区北侧
	T17	重点设施污水处理站污水暂存池与中转罐区中间
	T18	重点设施中转库与循环泵房之间
	T19	重点设施储罐区南侧
	T20	重点设施烘干车间
	T21	重点设施调节池东侧
	T22	重点设施水解酸化池东南侧
	T23	重点设施接触氧化池东侧
	T24	重点设施固体焚烧炉装置区西侧
	T25	重点设施烟气处理区南侧
	T26	对照点，四厂东侧
地下水	DX-1	注射用抗肿瘤车间东北侧原厂区监测井
	DX-2	消防水池东侧原厂区监测井
	DX-3	头孢类车间中间原厂区监测井
	DX-4	罐区西侧原厂区监测井
	DX-5	生产车间南侧原厂区监测井
	DX-6	宿舍区东北侧原厂区监测井
	DX-7	重点设施重水区西侧原厂区监测井
	DX-8	原厂区监测井
	DX-9	对照点
	DX-10	控制室北侧原厂区监测井
	DX-11	双氧哌嗪生产装置西南侧原厂区监测井
	DX-12	综合楼南侧原厂区监测井

6.3 各点位分析测试项目

按照《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）的要求，初次监测应考虑对 GB36600-2018 列举的所有基本项目、GB/T14848-2017 列举的所有

常规指标以及企业涉及的所有关注污染物进行分析测试。

企业涉及的关注污染物包括：

- 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、企业所属行业排放标准中涉及的可能对土壤或地下水产生影响的污染物；
- 3、企业生产工艺涉及的其他土壤和地下水污染物。

按照指南要求，各点位分析测试项目及选取原因见表 6.3-1，土壤和地下水检测项目及分析方法见表 6.3-2。

表 6.3-1 各点位分析测试项目

测试种类	点位	监测因子	备注
土壤	T1-T26, 其中 T5、T7、T12、T15、T17、T21、T22、T26 取柱状样, 其他点位取表层样。	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, 2-二氯甲烷、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、芘并[1, 2, 3-cd]芘、萘、石油烃、pH、有机质含量、阳离子交换量、氟化物、氰化物、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷	/
地下水	DX-1-DX-12	pH、臭和味、色度、浑浊度、耗氧量、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、六价铬、氰化物、石油类、溶解性总固体、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氟化物、铅、镉、砷、汞、锰、铜、锌、铁、钠、铝、镍、硒、总大肠菌群、菌落总数、碘化物、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总α放射性、总β放射性、二氯甲烷、苯并(a)芘、二甲苯、多氯联苯	/

表 6.3-2 土壤和地下水检测项目及分析方法

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
土壤				
1	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	10 mg/kg
2	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01 mg/kg
3	砷	原子荧光法	HJ 680-2013	0.01 mg/kg
4	汞	原子荧光法	HJ 680-2013	0.002 mg/kg
5	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1 mg/kg
6	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3 mg/kg
7	铬（六价）	火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5 mg/kg
8	氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0 μg/kg
9	四氯化碳	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.03 mg/kg

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
10	氯仿	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
11	1,1-二氯乙烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
12	1,2-二氯乙烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.01 mg/kg
13	1,1-二氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.01 mg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.008 mg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
16	二氯甲烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
17	1,2-二氯丙烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.008 mg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
20	四氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
23	三氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.009 mg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
25	氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
26	苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.01 mg/kg
27	氯苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.005 mg/kg
28	1,2-二氯苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
29	1,4-二氯苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.008 mg/kg
30	乙苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.006 mg/kg
31	苯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
32	甲苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.006 mg/kg
33	间, 对二甲苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.009 mg/kg
34	邻二甲苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
35	2-氯酚	气相色谱法	HJ 703-2014	0.04 mg/kg
36	苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
37	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09 mg/kg
38	萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09 mg/kg
39	苯并(a)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
40	蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
41	苯并(b)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2 mg/kg

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
42	苯并(k)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
43	苯并(a)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
44	茚并(1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
45	二苯并(ah)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
46	2,4-二硝基甲苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2 mg/kg
47	2,4-二氯酚	气相色谱法	HJ 703-2014	0.03mg/kg
48	溴仿	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.03 mg/kg
49	二溴氯甲烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1 µg/kg
50	石油烃	气相色谱法	HJ 1021-2019	6 mg/kg
51	pH	电位法	HJ 962-2018	/
52	有机质含量	土壤有机质的测定	NY/T 1121.6-2006	/
53	阳离子交换量	三氯化六氨合钴浸提-分光光度法	HJ 889-2017	0.8 cmol ⁺ /kg
54	氟化物	离子选择电极法	HJ 873-2017	0.7 mg/kg
55	氰化物	分光光度法	HJ 745-2015	0.01 mg/kg
地下水				
1	色度	铂-钴标准比色法	GB/T 5750.4-2006	5 度
2	嗅和味	嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2006	/
3	浑浊度	散射法-福尔马胂标准	GB/T 5750.4-2006	0.5 NTU
4	溶解性总固体	重量法	GB/T 5750.4-2006	/
5	pH	便携式 pH 计法	国家环境保护总局 (2002 年) 第四版	/
6	耗氧量	滴定法	GB/T 5750.7-2006	0.05 mg/L
7	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006	1.0 mg/L
8	挥发酚	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	HJ 503-2009	0.0003 mg/L
9	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T 5750.4-2006	0.050 mg/L
10	氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.02 mg/L
11	硫化物	N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.02 mg/L
12	铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004 mg/L
13	氰化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.002 mg/L
14	石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01 mg/L
15	硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018 mg/L

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
16	亚硝酸盐氮	重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001 mg/L
17	硝酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.016 mg/L
18	氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007 mg/L
19	氟化物	离子选择电极法	GB/T 5750.5-2006	0.2 mg/L
20	碘化物	高浓度碘化物比色法	GB/T 5750.5-2006	0.05 mg/L
21	铅	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	2.5 ug/L
22	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.5 ug/L
23	锰	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.008 mg/L
24	铜	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.008 mg/L
25	锌	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.01 mg/L
26	镍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	5 ug/L
27	铁	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.01 mg/L
28	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04 ug/L
29	铝	铬天青 S 分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.008 mg/L
30	钠	原子吸收分光光度法	GB 11904-1989	0.01 mg/L
31	硒	原子荧光法	HJ 694-2014	0.4 ug/L
32	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3 ug/L
33	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006	2 MPN/100mL
34	菌落总数	平皿计数法	GB/T 5750.12-2006	1 CFU/mL
35	氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	GB/T 5750.8-2016	0.13 ug/L
36	三氯甲烷	气相色谱法	HJ 620-2011	0.02 ug/L
37	四氯化碳	气相色谱法	HJ 620-2011	0.03 ug/L
38	苯	气相色谱法	HJ 1067-2019	2 ug/L
39	甲苯	气相色谱法	HJ 1067-2019	2 ug/L
40	二甲苯	气相色谱法	HJ 1067-2019	2 ug/L
41	苯并(a)芘	气相色谱-质谱法	国家环境保护总局 (2002年)第四版	1.0 ng/L
42	多氯联苯	气相色谱-质谱法	HJ 715-2014	/
43	总α放射性	低本底总α检测法	GB/T 5750.13-2006	1.6×10 ⁻² Bq/L
44	总β放射性	薄样法	GB/T 5750.13-2006	2.8×10 ⁻² Bq/L

6.4 监测频次

根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）规定：自行监

测的最低监测频次依据表 6.4-1 执行。初次监测原则上应包括所有监测对象及点位。

表 6.4-1 自行监测的最低监测频次

监测对象	监测频次	
	表层土壤点位（0~0.2m）	深层土壤点位（1m 以下）
土壤	1 次/2 年	1 次/4 年
地下水	1 次/年	

6.5 采样深度

1、土壤采样深度

根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）规定，土壤监测以监测区域内表层土壤（0~0.2m 处）为重点采样层，开展采样工作，采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度。对于生产过程涉及挥发性有机物的重点设施周边或重点区域，如未设置土壤气采样点位，应在深层土壤（1~5m 处）增设采样点位。

本次土壤以采集表层土为主，又由于本次监测为初次监测，根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）规定：初次监测的土壤采样点可考虑与地下水监测井合并设置，建井过程中钻探出的土壤样品，进行采集及分析测试，监测结果作为企业初次监测时的初始值予以记录，因此本次监测选择几处点位采集柱状土壤。

根据厂区场地地层为第四系全新统（Q₄）黄河冲积层，地质构造由上而下分为 7 层，分别为：粉土、粉质粘土、粉土、粉质粘土、粉土、粉质粘土、粉质粘土。地块地层信息见表 6.5-1。

表 6.5-1 地块地层信息

序号	土层性质	厚度（m）	层底埋深（m）
1	粉土	1.60~2.50	1.60~2.50m
2	粉质粘土	2.50~3.30m	4.60~5.30m
3	粉土	1.60~2.30m	6.50~7.30m
4	粉质粘土	4.90~6.10m	12.10~12.70m

根据技术指南的要求土壤样品采集深度原则上包括：①0~0.2m 处表层土壤；②钻探过程发现存在污染痕迹或现场便携检测设备读数相对较高的位置；③钻探至地下水位时，水位线附近 50cm 范围内和地下水含水层中；④土层特性垂向变异较大、地层较厚或存在明显杂填区域时，可适当增加采样点。

根据该地块地下水埋深，初步确定本次土壤采样点位钻探深度为 3.0m，至粉质粘土层。柱状土计划采集 3 个不同深度的土壤样品，分别为：（1）埋深 0-20cm 范围内的表层土壤；（2）初见水位 50cm 范围毛管带内采集；（3）在水位线以下的饱和带采集至少 1 份土壤样品。每 50cm 深度进行土壤样品的 PID 和 XRF 快速筛查，尤其关注土壤变层位置的快筛结果，综合取舍判断，若发现污染痕迹较重的点，适当增加采集的土壤样品数量，并根据土层情况对采样深度进行实时调整。

2、地下水钻孔和采样深度

根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）规定地下水监测以调查潜水（第一含水层）为主。终孔稳定地下水位埋深约 1.80~2.40m 及地层信息，按照技术指南的要求，结合本企业实际情况，并考虑丰水期和枯水期地下水水位变化幅度，确定本次地下水井位钻探深度为 8.0m，至第四层粉质粘土顶部，不会钻透粉质粘土层，同时考虑到地块内污水处理系统、事故应急池等池体的最大深度为 2m，满足监测要求。

根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）规定及本企业地下水的赋存情况，原则上地下水样品应在地下水水位线 0.5m 以下采集。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；由于地下水常规检测因子中包含低密度非水溶性有机物二氯甲烷、苯并（a）芘、二甲苯、多氯联苯等，故二氯甲烷、苯并（a）芘、二甲苯、多氯联苯采样应在含水层顶部。

各地下水监测井点位钻井深度及监测频次见表 6.5-2。

表 6.5-2 各地下水监测井及监测频次

类型	编号	布点位置	钻井深度	监测频次
地下水	DX-1	注射用抗肿瘤车间东北侧原厂区监测井	8.0m	1 次/天；监测 1 天
	DX-2	消防水池东侧原厂区监测井	8.0m	
	DX-3	头孢类车间中间原厂区监测井	8.0m	

DX-4	罐区西侧原厂区监测井	8.0m
DX-5	生产车间南侧原厂区监测井	8.0m
DX-6	宿舍区东北侧原厂区监测井	8.0m
DX-7	重点设施重水区西侧原厂区监测井	8.0m
DX-8	原厂区监测井	8.0m
DX-9	对照点	8.0m
DX-10	控制室北侧原厂区监测井	8.0m
DX-11	双氧哌嗪生产装置西南侧原厂区监测井	8.0m
DX-12	综合楼南侧原厂区监测井	8.0m

7 样品采集、保存、流转

7.1 采样工作时间计划

工作采样工作计划见表 7.1-1。

表 7.1-1 工作采样工作计划

序号	工作内容	所需时间（天）
1	土壤样品采集	1
2	地下水监测井建设	1
3	地下水洗井	1
4	地下水样品采集	1

7.2 采样前工作准备

(1) 在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽、口罩等。

(2) 根据采样计划，准备采样计划单、土壤采样记录单、地下水采样记录单及采样布点图。

(3) 准备相机、180 型钻机、G138BD 型 GPS 定位仪、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、冰袋、橡胶手套、丁腈手套、丁腈手套、蒸馏水、水桶、木铲、采样器、甲醇、酸碱固定剂等。

7.3 土壤样品采集工作

土壤采样时，采样人员均佩戴一次性的丁腈手套，每个土样采样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染。现场有专人全面负责所有样品的采集、记录与包装。将被选土样装入专用土壤样品密封保存瓶中，专人负责对采样日期、

采样地点、样品编号、土壤及周边情况等进行记录，并在容器标签上用记号笔进行标识并确保拧紧容器盖，最后对采样点进行拍照记录。

VOCs 的土壤样品均单独采集，不对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。具体流程和要求如下：针对检测 VOCs 的土壤样品，使用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入 40mL 棕色样品瓶内。同一点位同一深度需采集 3 瓶测土壤 VOCs 样品（一瓶用于检测，一瓶用于室内平行，一瓶留作备份）不加固定剂，但加有磁子。

用采样铲另采集 1 瓶棕色广口玻璃瓶土样（60mL，满瓶），用于测定高浓度样品和土壤含水率。

其他样品根据前述采样工具使用要求使用相应材质采样铲将土壤转移至采样瓶内并装满填实。

土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冰袋的样品箱内进行临时保存。

采样过程中剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁防止密封不严。

对于送往实验室检测的样品，不同样品装入不同容器中以满足样品保存要求。瓶装样品尽量充满容器（空气量控制在最低水平），并且在分装土样的过程中尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间。

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量控制。

在样品采集和运输过程中保证将样品放在装有足够冰袋的保温箱中，保证样品箱内样品温度 4℃以下。

新鲜土壤样品保存条件和保存时间见表 7.3-1。

表 7.3-1 新鲜土壤样品保存条件和保存时间

测试项目	容器材质	温度 (°C)	保存时间 (d)	备注
重金属 (除汞和六价铬)	聚乙烯、玻璃	<4	180	/
汞	玻璃	<4	28	/
六价铬	聚乙烯、玻璃	<4	1	/

挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4	7	采样瓶装满装实并密封
半挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4	10	
氰化物	玻璃（棕色）	<4	2	/
难挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4	14	/

注：采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

7.4 地下水样品

采集工作地下水样品采集参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则（HJ25.1-2019）》和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则（HJ25.2-2019）》规定的相关要求。

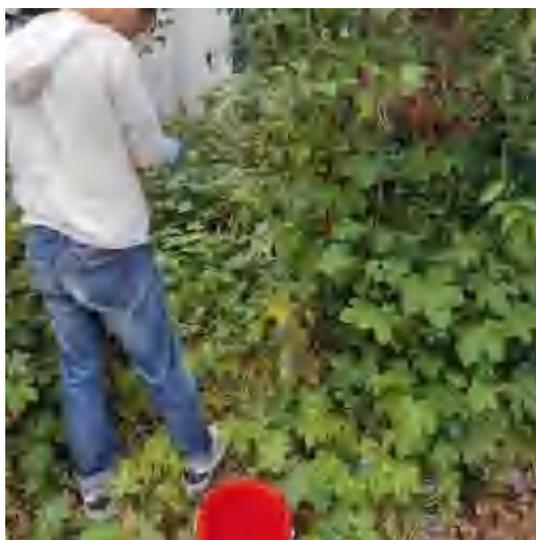
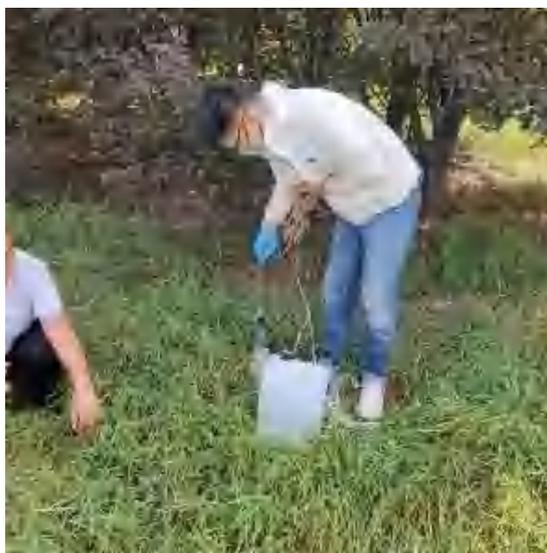
（1）地下水井建设

本次调查新建 12 处地下水监测井，在地下水监测井内部安装了 63mm 的硬质 PVC 管。井管连接采用卡扣进行连接，不使用粘合剂。井管连接后各井管轴心线保持一致。上方设置了高于水位的滤水管，滤水孔缝宽 0.2mm，滤水管钻孔直径不超过 5mm，钻孔之间距离在 10mm~20mm。滤水管顶部至地面以上安装无缝 PVC 管。地下水监测井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层。滤料选用粒径为 1mm~2mm、球度与圆度好、无污染的石英砂。止水层从滤料层顶部至地面，止水材料选用球状膨润土回填层位于止水层之上至监测井顶部，选用膨润土作为回填材料。监测井建设完成后 24h 后，进行成井洗井，采用贝勒管洗井，直观判断水质基本上达到水清砂净，同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内，或浊度小于 50NTU），结束洗井。

（2）地下水样品采集监测井清洗后待地下水位稳定，可以测量监测井井管顶端到稳定地下水位间的距离。地下水采样按照《水质采样技术指导》（HJ494-2009）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）的要求，在取水样前，监测井经过大于 24h 的稳定，取样前采用贝勒管进行洗井，洗井水量为监测井水量 3-4 倍，井汲水开始时，观察汲出水有无颜色、异味及杂质等并现场检测：1.pH 在±0.1；2.溶解氧在±0.3%以内；3.水温在±0.5℃以内；4.浊度在 10NTU 以下。在满足要求后进行采样。采样在采样前洗井完成后两小时内完成。水样采集使用贝勒管，去离子水冲洗多次，然后用地下水润洗三次后，采集地下水样品。

进行地下水采集时贝勒管紧靠容器壁，减少气泡产生，保证地下水装满容器，用容器盖驱赶气泡后密封。现场样品采集时优先采集用于检测 VOC 的样品，其次再采集用于检测 SVOC 和重金属的样品；依据检测指标单独采样。VOC 样品取样充满加有 HCl 固定剂的 40mL 取样瓶，SVOC 充满 1L 棕色玻璃瓶。重金属取样充满 250mL 聚乙烯瓶。其中，检测半挥发性有机物和检测重金属的容器要在取样前使用监测井内地下水润洗。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹并立即放入现场装有冰袋的样品箱内保存。运输过程中，轻拿轻放，于箱内填充泡沫，防止运输过程中的振动导致的样品扰动或样品破损。运输过程中样品密封，尽量避免了日光、高温、潮湿及酸碱气体的影响。

7.5 监测照片







8 质量保证和质量控制

8.1 监测机构

本次在产企业土壤和地下水自行监测全部委托我公司。我公司是一家以环境领域为主的综合性第三方检验检测公司，具备中国计量认证（CMA）认定资质。公司现配有一批性能可靠、技术先进的高端检验检测设共 100 余套（台）。我公司资质证书如下：



8.2 监测人员

我公司现有员工 40 余人，其中高级工程师 2 人，工程师 10 人，助理工程师 20 人，人员力量充足，技术水平满足工作要求。每名员工上岗前均进行了技术考核和能力确认，考核合格后才能上岗，并对每名上岗员工建立了人员档案，实施监督管理，保证检测结果的合格性和可靠性。参与此次自行监测的所有相关人员，包括现场采样人员、实验室分析人员、质控人员均持证上岗，确保人员的专业技术能力满足此次监测的需求。

8.3 监测方案制定的质量保证与控制

1、重点设施及重点区域的识别依据通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等方式搜集核实企业资料信息，并将搜集的资料清单按照《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）附录 A 的要求列表汇总，现场踏勘同时，拍摄照片，必要时留下影像资料，将重点设施信息填入《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）附录 B 现场重点设施信息记录表中，为重点设施及重点区域的识别提供充分的依据。

2、监测点/监测井的位置、数量和深度按照布设原则对土壤和地下水对照点及监测点进行布设，位置合理、数量和深度满足《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）的相关要求。

3、监测项目和监测频次本次监测为初次监测，故按照《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）要求，土壤监测因子包括 GB36600-2018 列举的所有基本项目，地下水监测因子包括 GB/T14848-2017 列举的所有常规指标以及企业涉及的所有关注污染物：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）企业所属行业排放标准中涉及的可能对土壤或地下水产生影响的污染物；3）企业生产工艺涉及的其他土壤和地下水污染物。监测频次按照自行监测的最低频次执行。

4、核实监测点位采样条件通过与企业安环部负责人共同进行现场踏勘，对照企业平面布置图，并根据现场实际情况，从有无地理设施、有无地面防渗或地面硬化，是否影响企业正常生产，是否会造成安全隐患及二次污染等方面，确定监测点位是否具备采样条件。