

山东睿鹰制药集团有限公司
土壤和地下水自行报告
(2025年)

山东睿鹰制药集团有限公司
2025年12月

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	4
2.1企业基本信息	4
2.2企业平面布置图	4
3地勘资料	8
3.1区域地质条件	8
3.2区域水文条件	8
3.3地块位置及周边情况	10
4企业生产及污染防治情况	13
4.1企业生产概况	13
4.2企业总平面布置和设施布置	15
4.3各重点场所、重点设施设备情况	15
4.4各设施涉及的有毒有害物质清单	35
4.5历史监测情况	37
5重点设施及重点区域识别	45
5.1重点单元情况	45
5.2识别过程	45
6监测点位布设方案	52
6.1点位布设原则	52
6.2各点位分析测试项目	60
6.3各点位布设依据、监测指标、监测频次及点位深度	61

7样品采集、保存、流转	64
7.1现场采样位置、数量和深度	64
7.2采样方法及程序	65
7.3样品保存、流转与制备	67
8 监测结果分析	70
8.1 土壤检测结果分析	70
8.2地下水监测结果分析	78
9 质量保证和质量控制	88
9.1 自行监测质量体系	88
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	88
9.3 样品采集、保存与流转的质量保证与控制	88
9.4 样品分析测试的质量保证与控制	91
10结论与措施	95
10.1监测结论	95
附件1：重点单元清单	98
附件2：土壤和地下水自行监测方案评审意见	101
附件3：检测报告	102

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，需对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，当前参照生态环境部《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）开展相关监测工作，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）标准中的一般要求，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委托山东圆衡检测科技有限公司（以下简称“我公司”）开展自行监测方案编制工作。山东睿鹰制药集团有限公司于2025年5月已开展《山东睿鹰制药集团有限公司土壤和地下水自行监测方案》编制、更新工作，并经过评审，2023年至2025年度期间，厂区土壤地下水检测工作均按照方案及相关技术规范要求定期开展。我公司依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关技术导则要求，同时结合厂区生产项目的调整及现有项目生产运行情况进行了资料收集、现场核准、人员访谈，开展企业土壤和地下水污染状况调查工作并委托有资质的地方三检测单位开展本年度厂区土壤地下水检测工作，最终编制完成了《山东睿鹰制药集团有限公司土壤和地下水自行监测报告》（2025年版）。

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

- 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/T14848-2017）；
- 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

本次自行监测工作内容：根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）开展企业用地土壤和地下水监测方便编制工作，经收集企业基本信息、区域水文地质材料、项目生产运行情况、项目工艺及原辅材料涉及的污染物、确定监测点位、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。

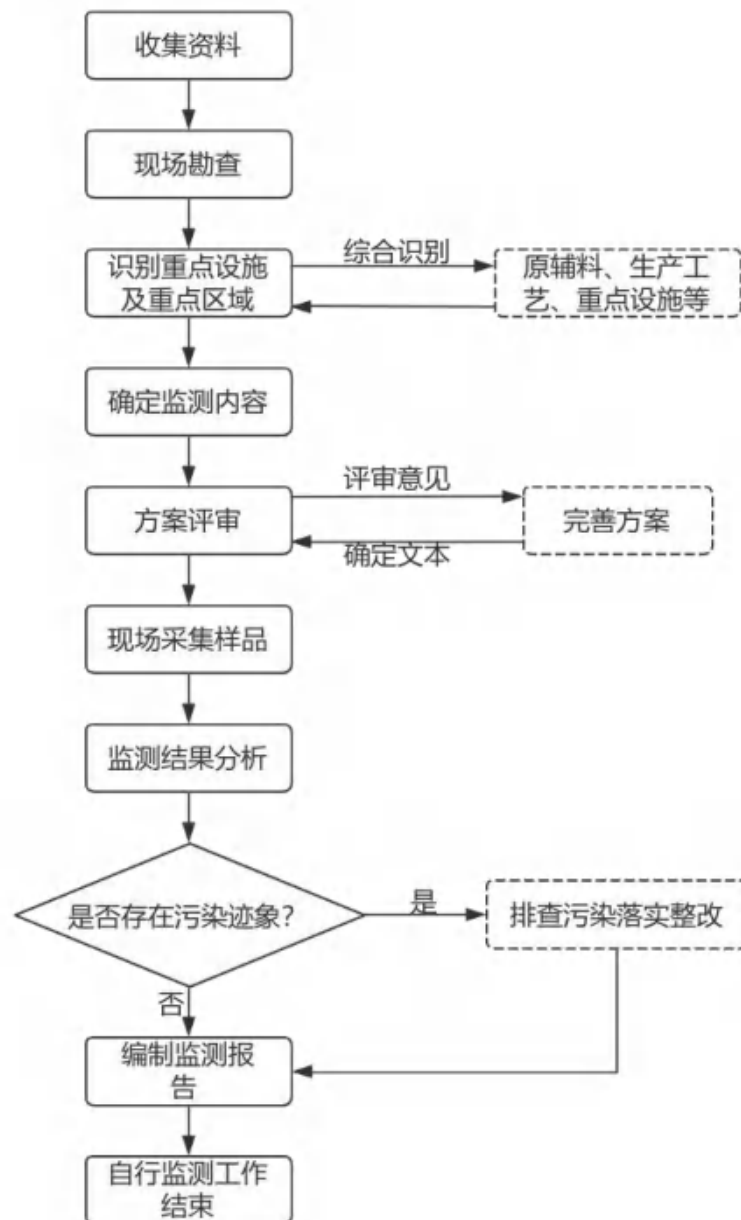


图1.3-1工作程序

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，共分为一厂、二厂、三厂、污水处理厂区。其中三厂已更名为菏泽睿琪医药有限公司，主营批发零售业务，不存在生产项目，四厂及焚烧炉区域生产设施均已拆除。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。

山东睿鹰制药集团有限公司是一家集科研、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用地
企业所在地地下水用途	工业用水

2.2企业平面布置图

厂区现有项目平面布置图见图2.2-1至2.2-3。

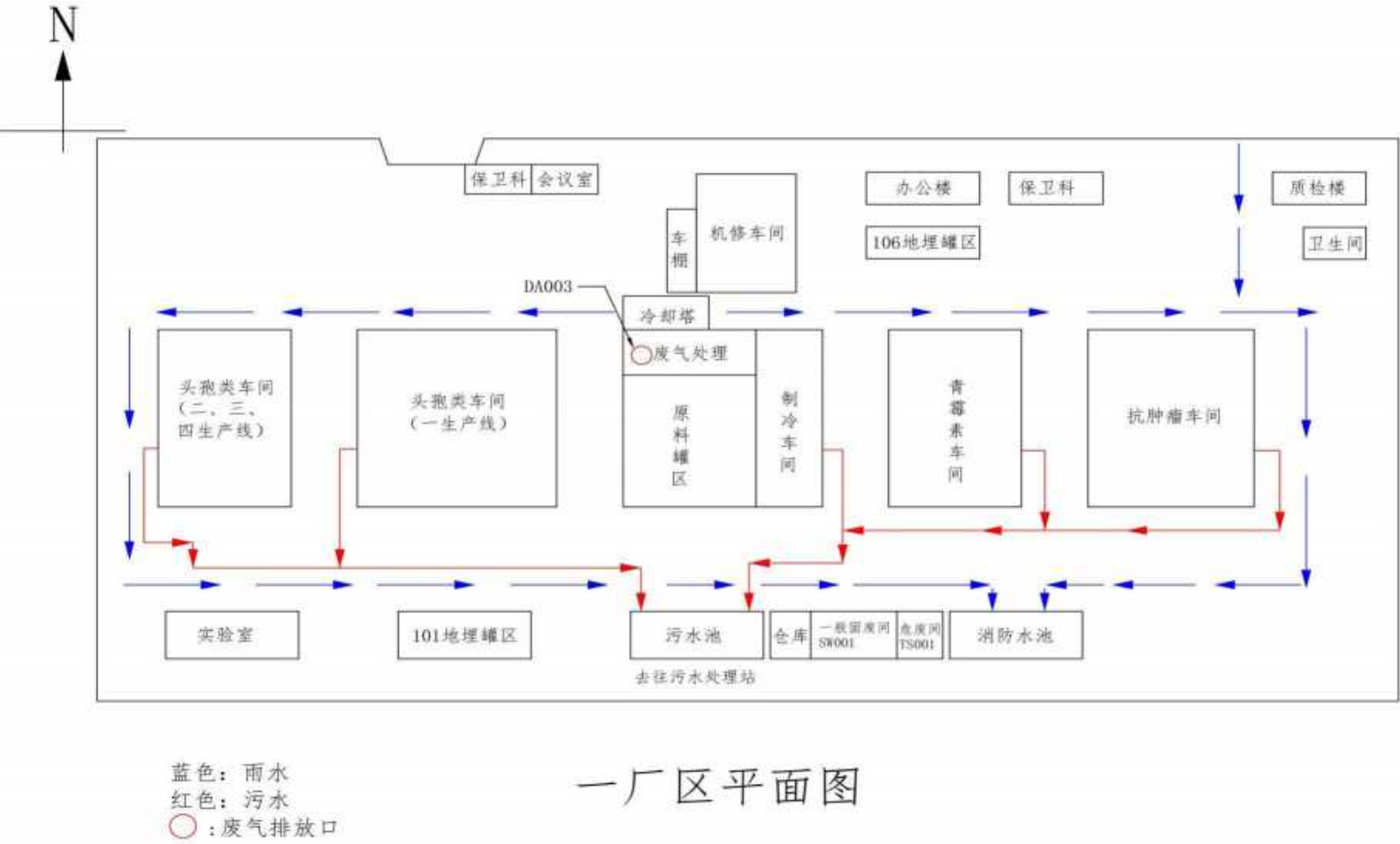


图2.2-1项目一厂区平面布置图

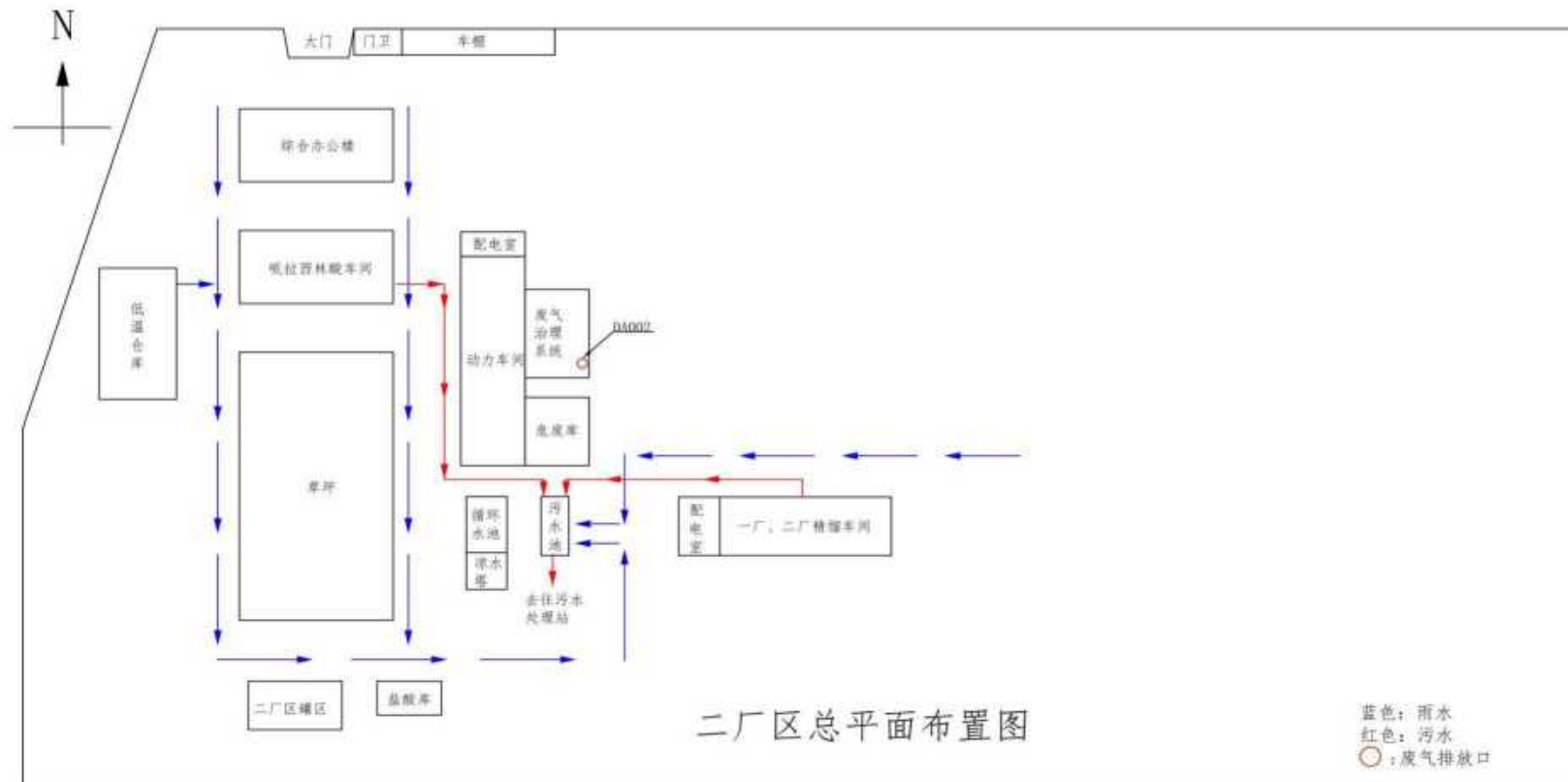


图2.2-2项目二厂区平面布置图

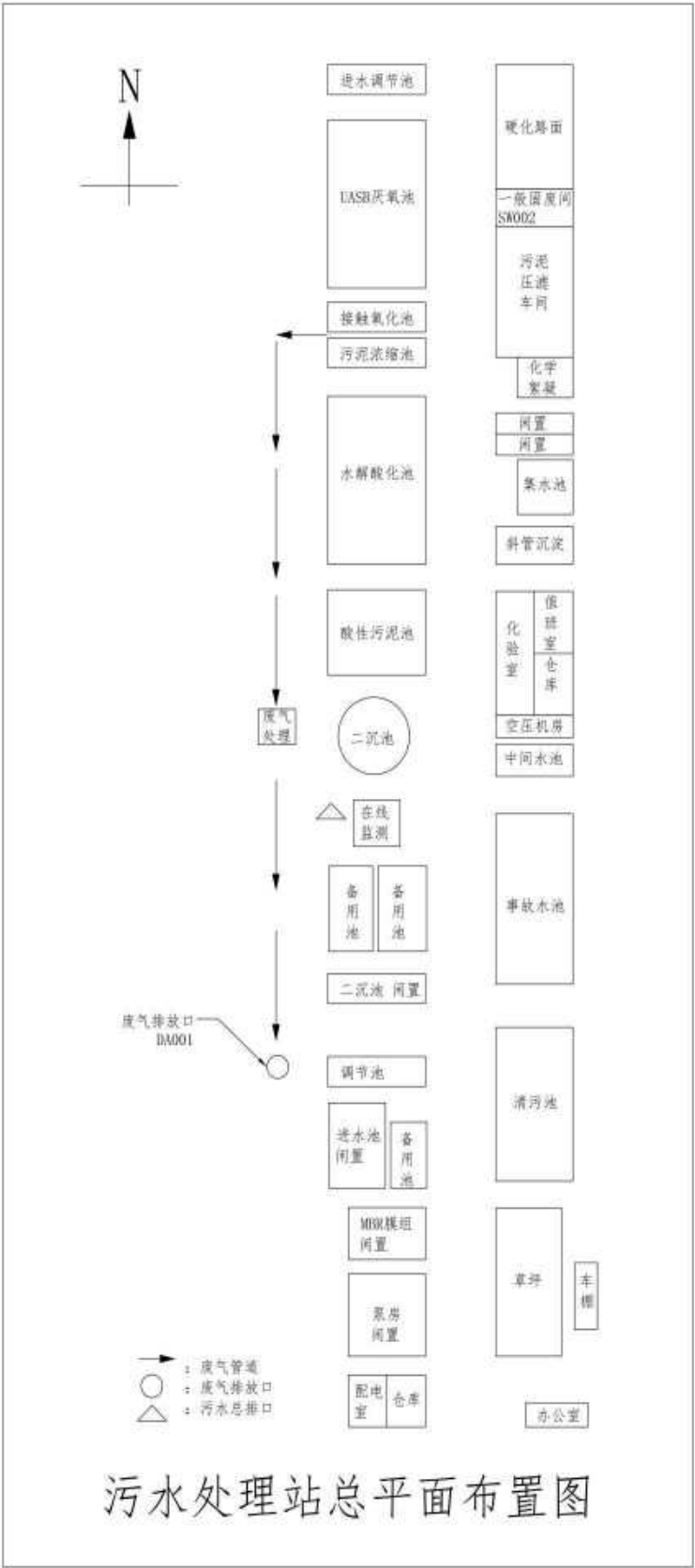


图2.2-3项目污水处理站平面布置图

3地勘资料

3.1区域地质条件

菏泽市处于黄河冲积平原的前缘，地形呈西高东低、南北高中间低平的簸箕状向东逐渐缓降。海拔高度由东明一带的68m渐降至单县、巨野等地的37m，高差31m，地面坡度也由1/5000递减为1/10000。

本区位于华北地台鲁西断块之菏泽—济宁缓慢沉降平原区，地层属鲁西地层分区。鲁西断块区的地壳表层属典型的地台式结构，结晶基底由太古代下部的泰山群组成，总体看来是一套变质较深片麻岩、片岩、变粒岩，混合岩化强烈，形成条带状混合岩类。基底之上古生代沉积盖层充分发育，主要由寒武系、奥陶系、石炭系~二叠系组成。中、新生代地层沉积于不同方向的伸展式盆地中。区内上第三系及第四系地层层厚数十米至数百米。

地面以下100m范围内土层为第四系全新统（Q₄）、上更新统（Q₃）及中更新统（Q₂）黄河冲积层，主要由粉土、粘性土及粉砂等构成。

根据土层的岩性、成因、颜色、含有物等因素以及地层形成的上下接触关系，参照热释光年代测试结果，本次城市地质调查区域内第四系综合分层如下：

1、全新统

覆盖区为地表的耕土、填土等，向下为褐灰色、褐黄色粉质粘土、粉土、粉细砂，局部为灰褐色粉质粘土（呈软塑~可塑、局部流塑状态）或粉土（稍密~中密状态，黏粒含量较高），含有机质物。粉土含云母屑，韧度低。测年结果为（5.5±0.7）ka至（10.8±1.3）ka，该层厚度20m左右，平均沉积速度1.47mm/a。

2、上更新统

该层以黄褐色、棕黄色的粉质粘土、粘土、粉土、砂土为主，含铁锰氧化物、局部含有姜石。测年结果为（21±3）ka至（93±11）ka，上更新统层底深度67m左右，沉积速度0.57mm/a。

3、中更新统

该层以棕黄色、棕红色的粉质粘土、粘土、粉土、砂土为主，含铁锰质结核，含姜石。该时代地层层底大于100m，测年结果大于100ka。

本场区钻探范围均属于第四系全新统（Q₄）。

3.2区域水文条件

菏泽市处在黄河与黄河故道三角地带，由于两河的淤高，构成地形上的带状高地，在控制水系分布的作用上，黄河故道成为淮河水系的南四湖流域和其它流域的分水岭，

在水文地质方面，二河构成了这个地区的水文地质边界，使其成为一个具有自己特点的水文地质单元。由于地理位置的特殊，受北界黄河和南界黄河故道控制，形成向东、北张开的簸箕状地形，促成区内水系的流向，多为东西平行流向，汇注于南四湖，然后南流入淮。北界现行之黄河，为常年有水的客水河道，其余均为地区内的坡水流季节性河道，多属人工开挖，是承受全市径流水的主要排水系统。由于降雨量年内多集中在6至9月份，因而径流量分配也极不均衡，产流时间多在雨季，年际变化大，干湿季节分明，干季长于湿季。

菏泽市浅层地下水的含水层及层间的岩性主要为砂性土及隔水性能差含砂量较高的粘质砂土，结构松散，渗透性强，有利于降水入渗运移。菏泽市地形坡度小，又助长了降水的入渗，但有碍于潜水的水平运动，滞缓了水化学的交替循环。由于菏泽市降水的季节变化大，集中于7~9月份，因此浅层地下水位动态，随降水的季节分配而发生周期性变化。

菏泽市浅层地下水径流条件明显受地形因素的影响，境内浅层地下水水力坡度一般为0.2~0.3‰。境内浅层地下水总的来说交替缓慢，径流条件较差。

年际变化:自上世纪70年至今，浅层地下水位总体呈稳定状态，说明该区域地下水位主要随着降水量的丰枯呈有规律的周期性变化，在丰、平水年受地下水开采量等因素影响较小，在90年代前水位维持多年情况下的动态平衡，没有出现因地下水过量开采引起的水位持续下降；90年代后呈下降趋势（2001、2002年为降水量连枯年，地下水位下降较大，2003年为丰水年，地下水位有较大回升），据地下水动态资料分析，地下水位一般在2~6m的水位波动范围，但总体保持稳定。

年内动态分析:本区浅层地下水以垂直运动为主，年内地下水位随降水、开采、蒸发等因素的变化上升或下降。1~2月份气温低，降水、开采、蒸发少，此时地下水位是一年中相对稳定的时期，受引黄的影响，并有缓慢上升，一般2月底3月初地下水位达到最高。3~6月为地下水的集中灌溉开采季节，一般年份地下水位呈下降态势，直到雨季开始前，地下水位达到最低值。7~9月因受汛期降水影响，地下水位以上升为主；10月份以后地下水呈基本稳定状态。

浅层地下水的运动条件通常受地层岩性、地形、气象及水文因素所制约，而各因素所起作用程度视地下水类型的不同亦有差异。浅层地下水的补给来源主要为大气降水，黄河及黄河古道的侧向补给，而引黄灌溉和汛期河道的充盈也是浅层地下水的补给来源之一。域内浅层潜水水力坡度一般为0.2~0.3‰，东部及东北部仅为0.1~0.15‰，地下水运动滞缓，迳流条件较差，本区地下水总流向由西向东偏北，水的化学类型为重碳酸

盐类。随着工业的发展和城镇人口的增加，人工开采地下水及工程施工降水是潜水主要排泄方式之一，另外有地下迳流排出区外，垂直蒸发排泄等排泄方式。

3.3 地块位置及周边情况

3.3.1 地块位置

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、居住用地。

地块位置见图3.3-1。



地块位置图3.3-1

3.3.2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表3.3-1。

表3.3-1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

4企业生产及污染防治情况

4.1企业生产概况

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。资料收集清单见表4.1-1。

表4.1-1资料清单见

调查内容		资料来源
地块现状及历史使用情况	用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的卫星照片	天地图、人员访谈，现场踏勘、环评报告书、地勘报告
	其他有助于评价地块污染的历史资料如平面图、地形图、水文图	
	地块利用变迁过程中的地块内建筑、设施变化情况	
相邻地块现状	相邻地块活动状况的卫星照片	天地图，人员访谈，现场踏勘
相关人员访谈资料	地块历史情况	企业工作人员

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，用地性质为工业用地。

现有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。

产品方案见表4.1-1。

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

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

4.2企业总平面布置和设施布置

山东睿鹰制药集团有限公司共分为一厂、二厂、三厂（长期停用）、四厂（现已拆除）和焚烧炉（焚烧炉现已拆除）及污水处理区域共五个厂区。一厂位于昆仑路以西，北侧东西两个出入口，主要包括车间车间、罐区、办公区、质检中心、污水处理、仓库等，办公区和质检中心主要集中在北侧，中间为生产厂区和罐区。二厂厂区北侧设有一个出入口，北侧为办公区，罐区位于厂区南侧，污水处理为污水集水池，位于厂区东南角，动力车间位于厂区东侧。污水处理中心南侧设有一个出入口，整个厂区均为污水处理，办公区位于厂区东南角。

4.3各重点场所、重点设施设备情况

4.3.1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 $25 \sim 35\text{min}$ 。

（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 $0.22\mu\text{m}$ ）进入结晶罐，过滤时间不超过 60min 。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 $0.22\mu\text{m}$ ，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 $0.22\mu\text{m}$ ）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60~80min，期间压力不超过0.20MPa。降温至8~10℃,搅拌50~60min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60~90min。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40~60min，再高速离心30min，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60~90min，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40~60min，高速离心30min，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 ± 5 Hz，温度控制在35~40℃,真空度要求在-0.08~-0.10Mpa，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60~90min，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 min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4.3-1，产污环节表见表4.3-1。

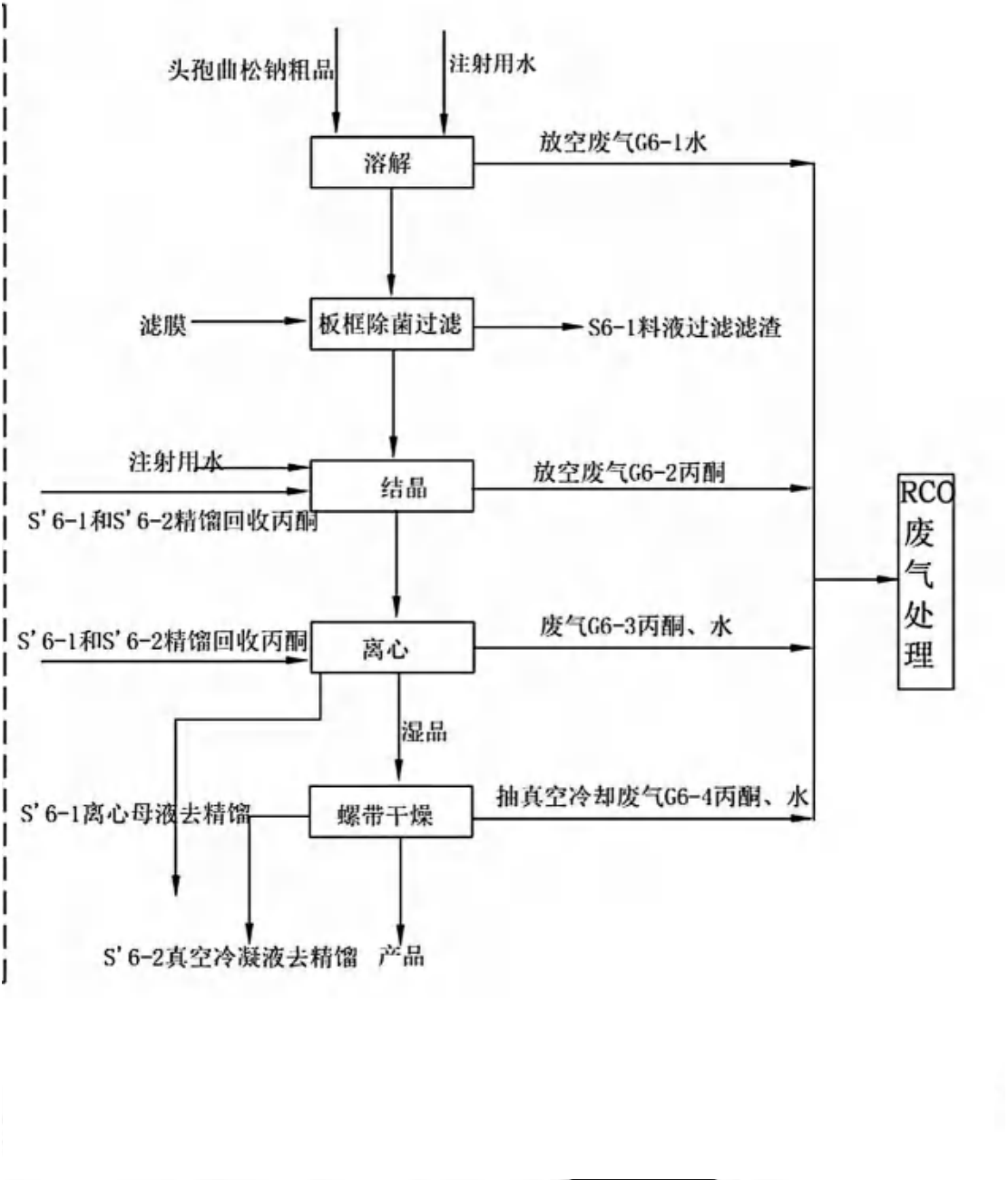


图4.3-1头孢曲松钠生产工艺流程图

表4.3-1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RCO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	75dB（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±5Hz，温度控制在20~25℃，加入头孢呋辛酸，于20~25℃温度下搅拌30~40min。

（2）板框除菌过滤

加入药用炭，搅拌脱色30~40min。将料液经板框过滤器和除菌过滤器过滤（滤芯孔径0.22um）进入结晶罐内，过滤时间不超过60min，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0.22um，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 60min 。

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 $150 \sim 180\text{min}$,温度控制在 $20 \sim 25^\circ\text{C}$,搅拌控晶 $30 \sim 40\text{min}$ 。

(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 $30 \sim 60\text{min}$ 。甩料完毕,先用95%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 $20 \sim 30\text{min}$,再用丙酮经除菌过滤器过滤(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 $20 \sim 30\text{min}$,再高速离心 30min ,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 $10 \pm 5\text{Hz}$,温度控制在 $35 \sim 40^\circ\text{C}$,真空度控制在 $-0.08 \sim -0.10\text{MPa}$,干燥时间为 $3.0 \sim 5.0$ 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 $30 \sim 60\text{min}$,要求筛网直径为 0.8mm ,转速为 $600 \sim 700\text{rpm}$ 。产品全部进入混粉机后,调整转速至 15Hz ,混粉 $30 \pm 5\text{min}$ 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4.3-2,产污环节表见表4.3-2

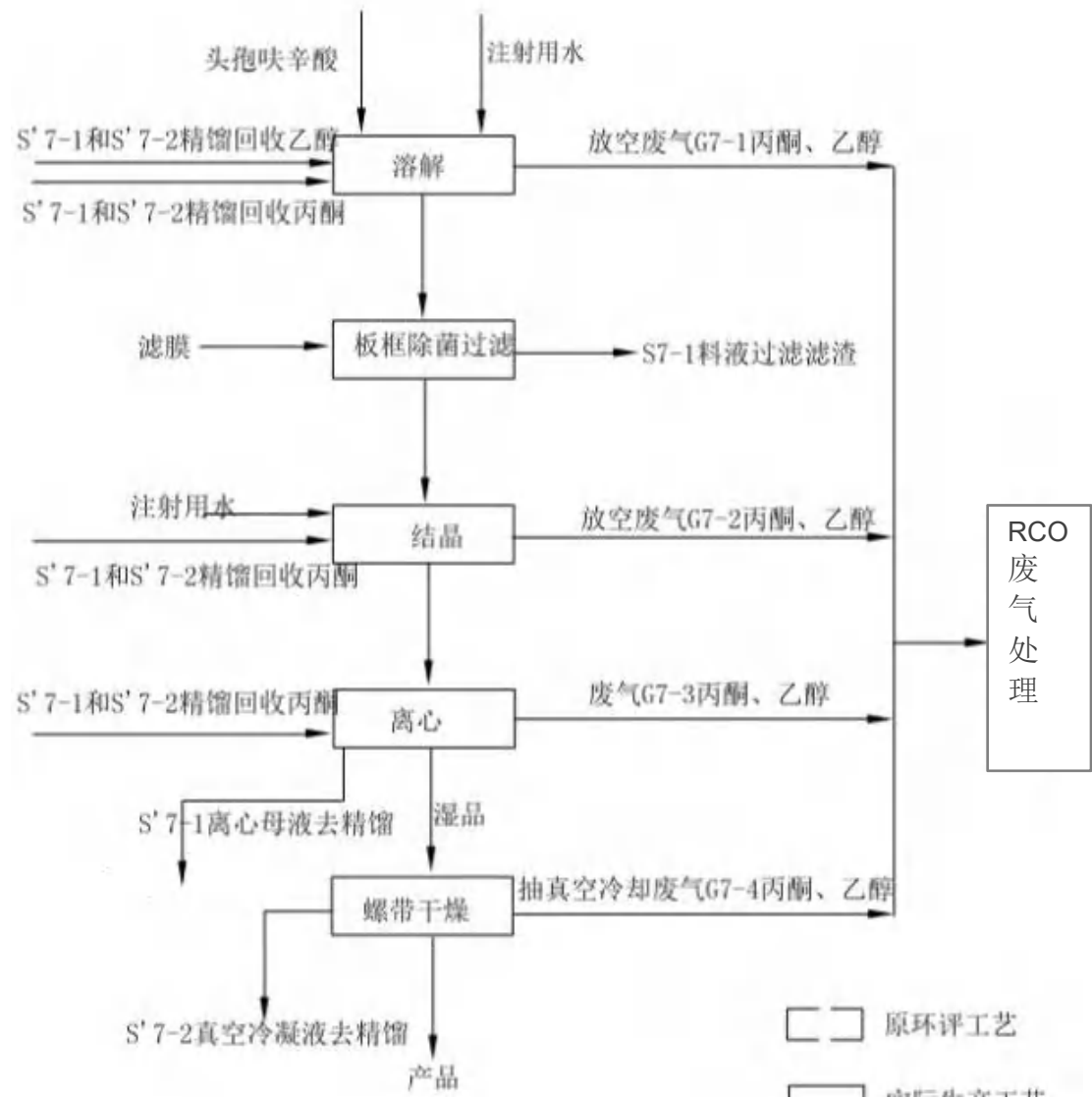


图4.3-2头孢呋辛钠生产工艺流程图

表4.3-2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RCO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	
	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
	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	污水处理厂
	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	75dB（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 $60 \sim 70\text{min}$ 。

（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 60min ，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 $10 \sim 20\text{min}$ ，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 $30 \sim 40\text{min}$ 。

（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 $90 \sim 120\text{min}$ 。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 $60 \sim 90\text{min}$ ，再高速离心 30min ，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 $90 \sim 120\text{min}$ 。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 $60 \sim 90\text{min}$ ，再高速离心 30min ，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 $4.0 \sim 6.0$ 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60~90min。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 min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4.3-3，产污环节表见表4.3-3。

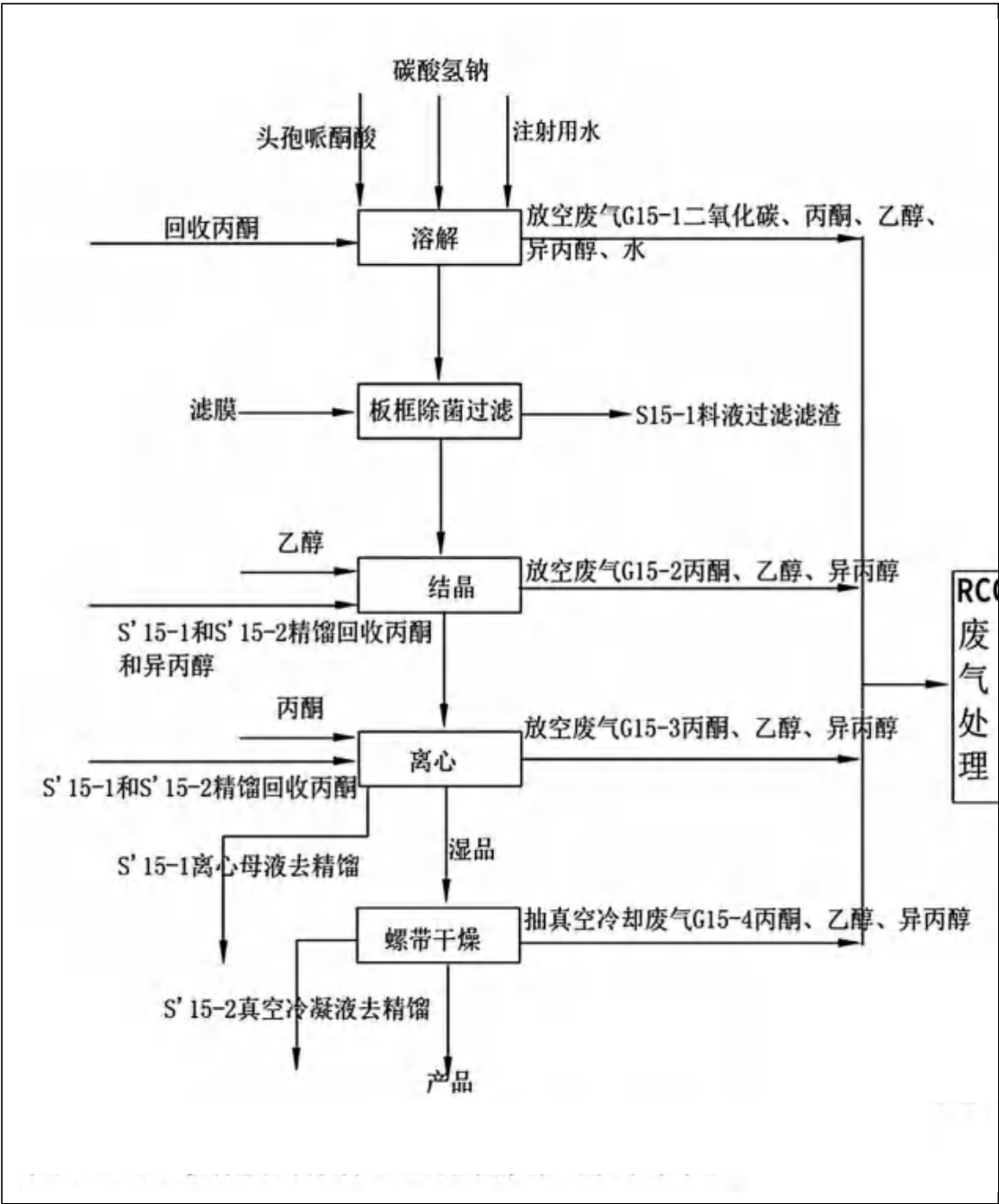


图4.3-3头孢哌酮钠生产工艺流程图

表4.3-3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RCO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	回用于循环冷却水补水。
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	75dB（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 $10 \sim 15\text{min}$ 。

(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 $20 \sim 30\text{min}$ 。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 60min ，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 $90 \sim 120\text{min}$ ，期间压力不超过 0.20Mpa ，于 $5 \sim 15^\circ\text{C}$ 下搅拌控晶 $180 \sim 240\text{min}$ 。

(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 $60 \sim 90\text{min}$ 。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 $40 \sim 60\text{min}$ ，再高速离心 30min ，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 $60 \sim 90\text{min}$ ，然后乙醇经除菌过滤（滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$ ，主要作用防止管道掉落物污染溶媒）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 $40 \sim 60\text{min}$ ，高速离心 30min ，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 $3.0 \sim 5.0$ 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 $60 \sim 90\text{min}$ ，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 $30 \pm 5\text{min}$ 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4.3-4，产污环节表见表4.3-4。

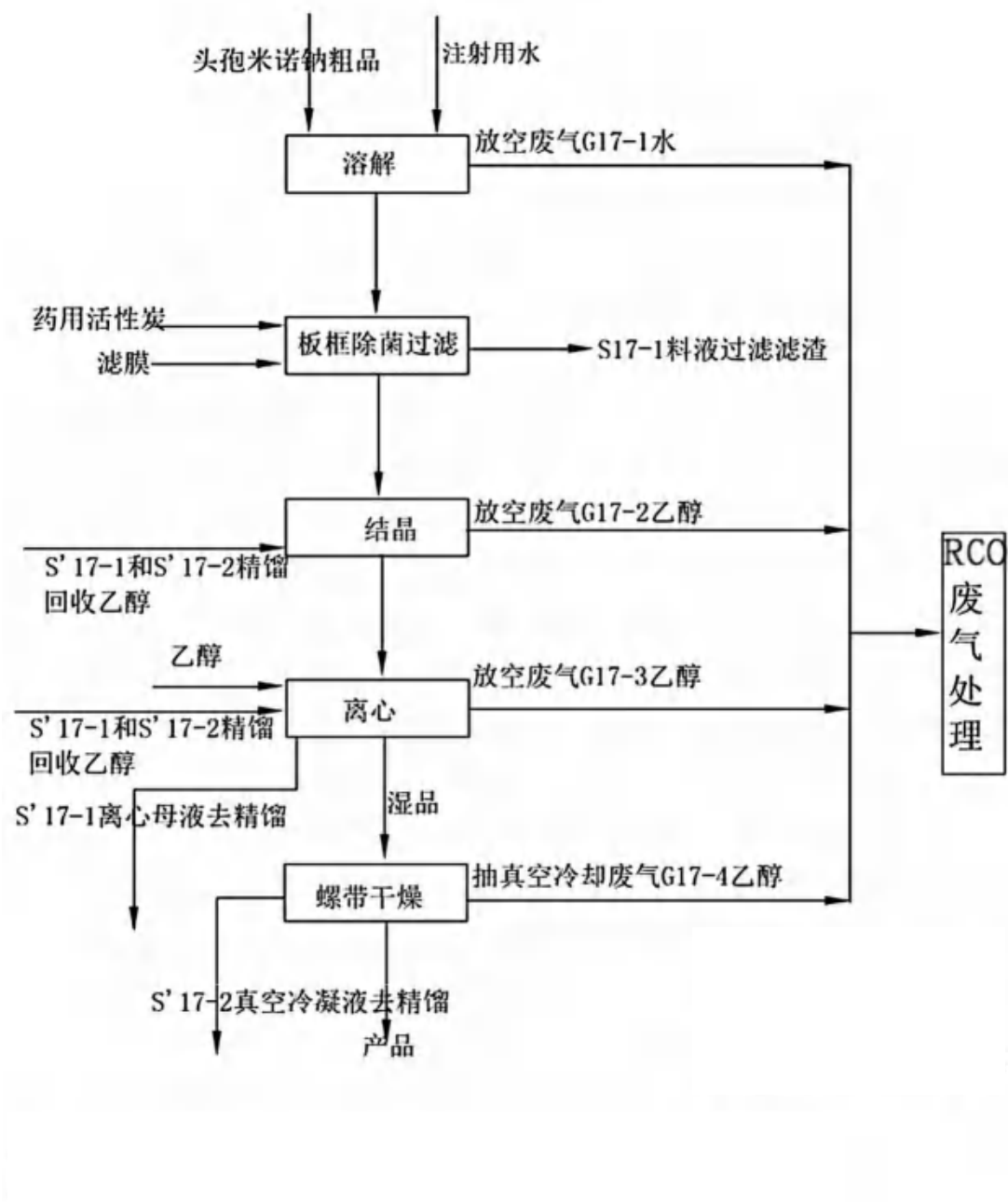


图4.3-4头孢米诺钠项目生产工艺流程图

表4.3-4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RCO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。	
	S17-2	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。	
	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	75dB（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 $35 \pm 5\text{Hz}$ ，缓慢加入碳酸氢钠，加入时间为 $25 \pm 5\text{min}$ ，调节溶液pH为 6.0 ± 0.2 ，控制温度在 $0 \sim 10^\circ\text{C}$ ，搅拌反应 $30 \sim 40\text{min}$ 。

（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 $20 \sim 30\text{min}$ 。将料液经板框过滤器和除菌过滤器（滤芯孔径 $0.22\mu\text{m}$ ）进入结晶罐，压力不超过 0.25MPa ，过滤时间不超过 30min 。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 $0.22\mu\text{m}$ ）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 $10 \sim 15^\circ\text{C}$ ，搅拌 $10 \sim 15\text{min}$ ，搅拌转速 $25 \pm 5\text{Hz}$ 。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 $\pm 5\%$ ，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 $60 \sim 90\text{min}$ ，要求筛网直径为 0.8mm ，转速为 $700 \sim 800\text{r/min}$ ，产品粉碎至混粉机内。调整混粉机转速至 15Hz ，混粉 $30 \pm 5\text{min}$ 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4.3-5，产污环节表见表4.3-5。

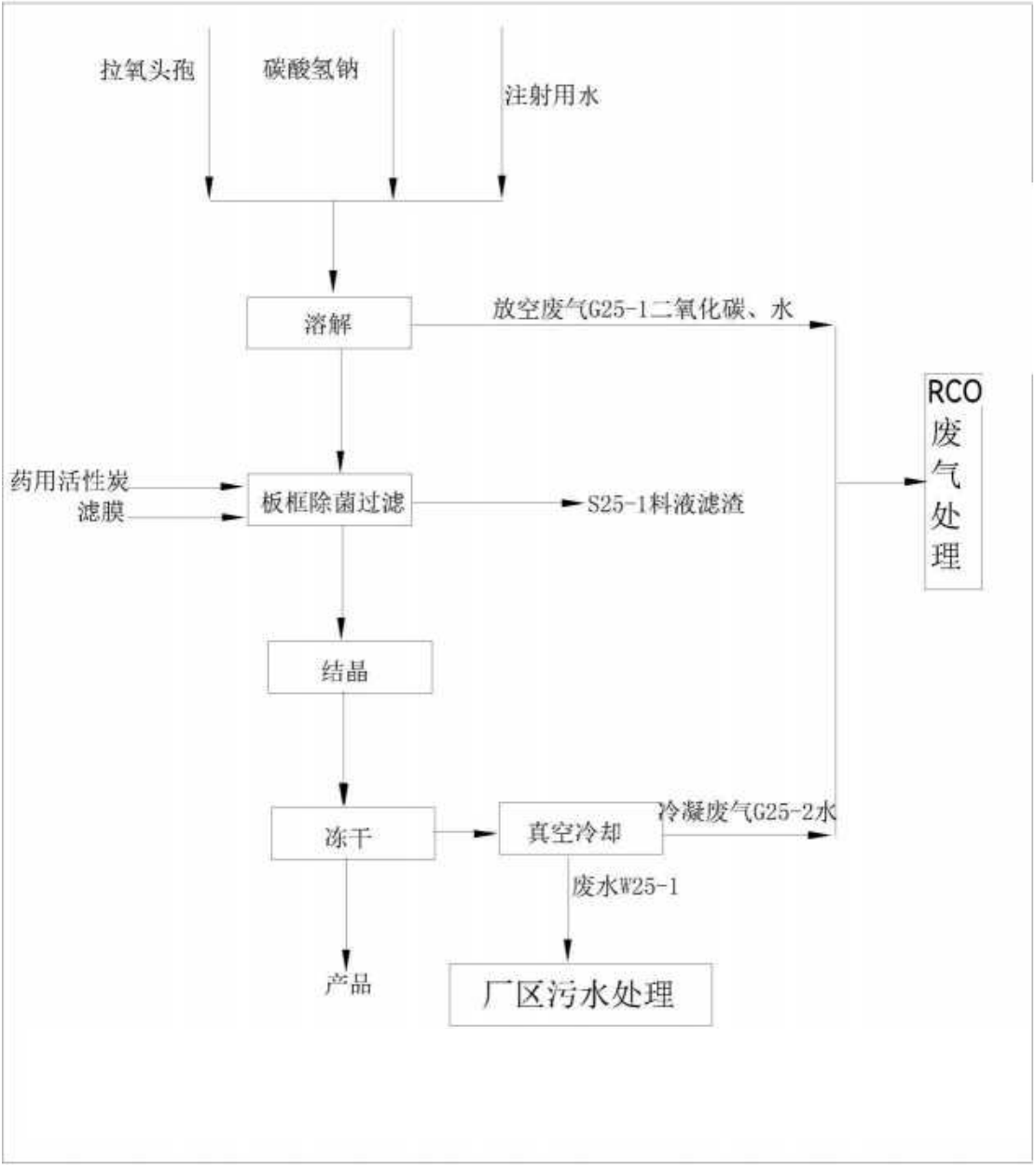


图4.3-5拉氧头孢钠项目生产工艺流程图

表4.3-5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RCO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	CODcr、NH3-N	进入厂区污水处理站经

					、SS、全盐量	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	回用于新鲜水补水。
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	75dB（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40min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30min。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4.3-6，产污环节表见表4.3-6。

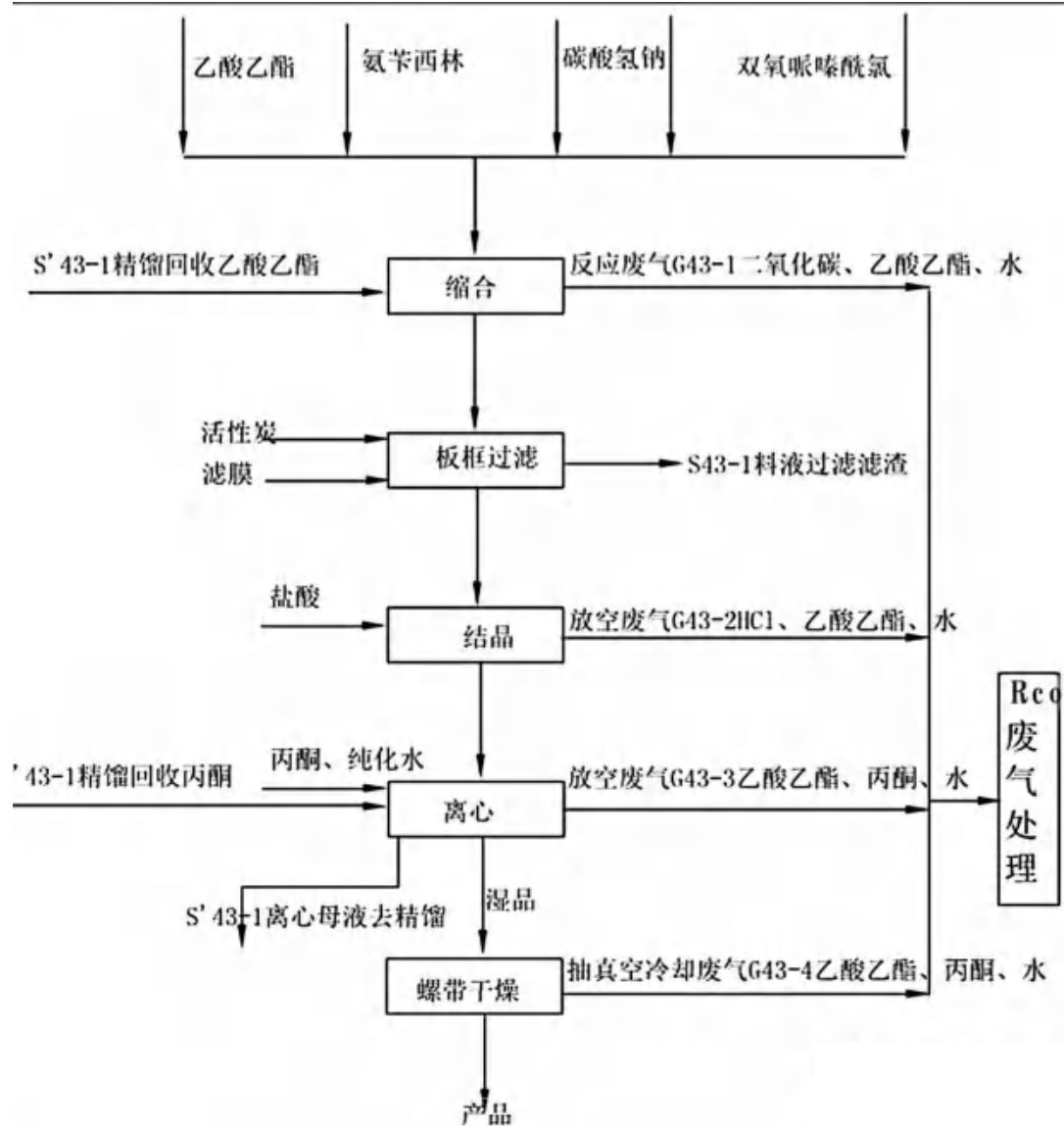


图4.3-6哌拉西林酸项目生产工艺流程图

表4.3-6 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RCO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
	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	
	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	75dB (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。

4.4 各设施涉及的有毒有害物质清单

4.4.1 重点设备情况

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求，同时结合企业的实际生产运行情况，山东睿鹰制药集团有限公司潜在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备见下表。重点关注区域包括：生产车间、罐

区、危废库和污水处理区等。潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备见表4.4-1。

表4.4-1潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备	数量	关注污染因子
1	头孢类和青霉素类抗肿瘤药物生产	一厂区生产车间	2个	二氯甲烷、石油烃、pH、有机质含量、阳离子交换量、氟化物、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯
2	原料储存	一厂区罐区	2个	二氯甲烷、石油烃、pH、有机质含量、阳离子交换量、氟化物、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯
3	青霉素类药物生产	二厂区生产车间	1个	二氯甲烷、石油烃、pH、有机质含量、阳离子交换量、氟化物、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯
4	原料储存	二厂区罐区	1个	二氯甲烷、石油烃、pH、有机质含量、阳离子交换量、氟化物、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯
5	污水处理	污水处理中心	1个	二氯甲烷、石油烃、pH、有机质含量、阳离子交换量、氟化物、0氰化物、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯

4.4.2重点设备涉及的有毒有害物质

“有毒有害物质”是指对公众健康、生态环境有危害和不良影响的物质，包含天然有毒有害物质和人工合成有毒有害物质。根据国家发布的相关有毒有害物质名录，明确“有毒有害物质”指下列物质。

(1) 列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物。

(2) 列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物。

(3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物。

(4) 国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物（包含GB36600规定的85个项目等）。

(5) 列入优先控制化学品名录内的物质（第一批优先控制化学品名录）

（6）其他根据国家法律有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

根据对照发现，企业涉及的有毒有害物质生产过程产生的危险废物，具体见下表4.4-2。

表4.4-2企业涉及的有毒有害物质

设施	位置	功能、用途	有毒有害物质
一厂区生产车间	一厂区东侧和西侧	头孢类和青霉素类抗肿瘤药物生产	二氯甲烷、有机质含量、2，4-二硝基甲苯、2，4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯
一厂区罐区	一厂区中间	原料储存	二氯甲烷、有机质含量、2，4-二硝基甲苯、2，4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯
二厂区生产车间	二厂区北侧	青霉素类药物生产	二氯甲烷、有机质含量、2，4-二硝基甲苯、2，4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯
二厂区罐区	二厂区南侧	原料储存	二氯甲烷、pH、有机质含量、2，4-二硝基甲苯、2，4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯
污水处理	全部	污水处理中心	二氯甲烷、2，4-二硝基甲苯、2，4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯

4.5历史监测情况

山东睿鹰制药集团有限公司按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中要求及厂区项目近年度实际运行情况，每年定期委托有资质检测单位对公司土壤及地下水进行检测，经查阅公司2023年和2024年土壤及地下水自行监测，厂区区域土壤地下水中有检出指标检测结果见表4.5-1~表4.5-6。

表4.5-1 2023年9月土壤有检出指标统计表（一厂、二厂）

检测项目	单位	T1	T2	T3	T4	T5			T6	T7		
						T501	T502	T503		T701	T702	T703
汞	mg/kg	0.056	0.063	0.068	0.054	0.078	0.065	0.058	0.078	0.099	0.087	0.076
铅	mg/kg	18	20	16	16	22	18	16	14	18	15	15
铜	mg/kg	20	16	18	22	16	18	16	24	20	16	14
镉	mg/kg	0.10	0.06	0.09	0.12	0.12	0.09	0.07	0.11	0.09	0.08	0.07
镍	mg/kg	36	32	38	42	36	34	36	32	38	34	30
砷	mg/kg	8.92	7.63	9.78	10.2	10.3	9.78	8.25	9.78	9.68	9.75	8.86
pH值	无量纲	7.81	7.94	8.02	7.88	7.88	8.11	7.91	7.92	8.02	7.81	7.93
有机质	mg/kg	11.7	11.2	15.1	15.8	10.8	15.2	14.2	14.6	11.2	14.3	14.3
阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	9.2	10.7	11.5	9.1	8.6	10.4	9.6	8.5	7.5	9.6	9.0
氟化物	mg/kg	374	415	369	439	289	306	349	457	456	496	444

表4.5-2 2023年9月土壤有检出指标统计表（污水处理站区域）

检测项目	单位	T21			T22			T23
		T2101	T2102	T2103	T2201	T2202	T2203	
汞	mg/kg	0.069	0.056	0.052	0.085	0.076	0.071	0.067
铅	mg/kg	18	16	16	16	14	14	18
铜	mg/kg	20	16	16	18	16	14	20
镉	mg/kg	0.08	0.07	0.05	0.08	0.05	0.05	0.12
镍	mg/kg	38	36	32	37	35	34	42
砷	mg/kg	10.1	9.12	8.87	8.92	7.35	7.02	9.54
pH值	无量纲	7.89	8.05	8.07	7.93	7.86	7.92	7.81
有机质	mg/kg	10.9	15.6	14.6	13.4	13.7	13.4	13.4
阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	11.6	8.9	9.7	10.5	10.6	11.0	12.6
氟化物	mg/kg	436	519	487	433	320	368	427

表4.5-3 2024年10月土壤有检出指标统计表（一厂、二厂）

检测项目	单位	T1	T2	T3	T4	T5			T6	T7		
						T501	T502	T503		T701	T702	T703
汞	mg/kg	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
铅	mg/kg	26	20	19	19	20	34	27	27	27	19	34
铜	mg/kg	33	26	31	25	26	38	32	37	30	27	31
镉	mg/kg	0.15	0.12	0.11	0.12	0.10	0.18	0.13	0.12	0.13	0.13	0.16
镍	mg/kg	44	43	43	43	45	41	41	39	29	29	39
砷	mg/kg	3.42	3.66	3.72	3.73	3.54	3.60	3.40	3.70	3.63	3.69	3.83
pH值	无量纲	8.04	8.12	8.11	8.03	8.06	8.05	8.11	8.10	8.12	8.11	8.13
有机质	mg/kg	18.0	15.4	29.8	34.5	13.1	10.9	23.9	24.7	12.0	13.2	25.6
阳离子交换量	cmol+/kg	8.0	10.0	11.6	11.0	7.4	4.9	4.1	10.4	4.3	6.2	3.5
氟化物	mg/kg	148	193	136	184	142	133	158	217	139	126	163
氰化物	mg/kg	0.10	0.06	0.08	0.10	0.08	0.05	0.06	0.09	0.08	0.10	0.10
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	12	18	33	28	21	15	45	11	42	13	29

表4.5-4 2024年10月土壤有检出指标统计表（污水处理站区域）

检测项目	单位	T8	T9			T10			T11	T12
			T901	T902	T903	T1001	T1002	T1003		
汞	mg/kg	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
铅	mg/kg	19	26	34	27	34	26	26	33	34
铜	mg/kg	27	28	28	34	27	30	30	29	28
镉	mg/kg	0.10	0.13	0.12	0.12	0.09	0.12	0.11	0.10	0.11
镍	mg/kg	43	40	39	37	37	40	35	40	40
砷	mg/kg	3.86	3.86	3.76	3.62	3.37	3.32	3.52	3.67	3.84
pH值	无量纲	8.06	8.03	8.03	8.03	8.10	8.10	8.07	8.06	8.11
有机质	mg/kg	36.3	16.4	18.9	22.3	34.0	27.4	19.9	25.1	22.8
阳离子交换量	cmol+/kg	5.8	4.5	12.3	5.6	7.8	13.4	5.8	13.2	7.0
氟化物	mg/kg	190	132	144	185	127	162	147	174	128
氰化物	mg/kg	0.08	0.09	0.10	0.12	0.10	0.08	0.08	0.07	0.08
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	14	20	14	31	9	20	23	8	8

表4.5-5 2023年5月地下水有检出指标统计表

序号	检测项目	单位	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
3	浑浊度	NTU	1.2	1.7	1.6	1.4	1.6	1.3
5	pH	无量纲	7.2	7.1	7.2	7.1	7.2	7.2
6	总硬度（以CaCO ₃ 计）	mg/L	405	511	453	321	398	415
7	溶解性总固体	mg/L	864	761	803	798	917	818
8	硫酸盐	mg/L	79.3	73.2	92.3	87	115	95.3
9	氯化物	mg/L	31.6	30.7	35.9	40.5	107	122
17	耗氧量 （COD _{Mn} 法,以O ₂ 计）	mg/L	1.5	0.6	2.7	1.0	3.3	2.4
18	氨氮（以N计）	mg/L	0.309	0.371	0.268	0.415	0.454	0.382
19	硫化物	mg/L	ND	ND	0.005	ND	ND	ND
20	钠	mg/L	334	208	241	263	287	208
22	菌落总数	CFU/mL	28	26	22	23	24	20
38	总α放射性	Bq/L	0.080	0.093	0.083	0.082	0.114	0.075
39	总β放射性	Bq/L	0.121	0.152	0.142	0.140	0.174	0.118

表4.5-6 2024年5月地下水有检出指标统计表

检测项目	单位	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
色	度	5 (pH=7.2)	5 (pH=7.3)	5 (pH=7.4)	5 (pH=7.2)	5 (pH=7.3)	5 (pH=7.3)
浑浊度	NTU	2.1	1.9	1.8	1.9	2.0	2.0
pH	无量纲	7.2	7.3	7.4	7.2	7.3	7.3
总硬度 (以CaCO ₃ 计)	mg/L	248	39	462	132	459	130
溶解性总固体	mg/L	639	576	702	671	840	591
硫酸盐	mg/L	74.6	54.8	136	91.2	159	58.8
氯化物	mg/L	28.1	25.8	38.4	39.5	41.4	44.0
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以O ₂ 计)	mg/L	ND	0.6	1.0	ND	0.6	ND
氨氮 (以N计)	mg/L	0.071	0.220	0.135	0.064	0.061	0.108
钠	mg/L	114	150	131	123	123	142
硝酸盐 (以N计)	mg/L	ND	ND	0.266	ND	0.172	ND
氟化物	mg/L	1.49	3.21	0.68	1.47	0.65	0.28
碘化物	mg/L	0.13	0.08	0.12	0.11	0.10	0.12
总α放射性	Bq/L	0.036	0.050	0.041	0.034	0.057	0.031
总β放射性	Bq/L	ND	0.065	0.039	0.058	0.061	ND

2023、2024年年均按照土壤地下水自行监测要求委托有资质的检测单位对厂区开展土壤地下水监测工作，根据近年度检测结果，各土壤检测点监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求及对应参考标准要求。各地下水检测点监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值。

5重点设施及重点区域识别

5.1重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）规定，根据各区域及设施信息、污染物及其迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。

识别过程需关注下列设施：

- 1、涉及有毒有害物质的生产设施；
- 2、涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的堆存、储放、转运设施；
- 3、贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽、管线；
- 4、三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区；其他涉及有毒有害物质的设施。

5.2识别过程

根据上述重点设施识别要求，基于企业环评验收、相关资料和现场实地踏勘，在充分分析企业生产污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等基础上，对企业重点设施进行了识别，具体情况如下：

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。

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。

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。

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。

5、识别结果

综上所述，本地块共识别出重点设施11个，各重点设施关注污染物及其潜在迁移途径见表5.3-1。各重点设施分布情况见图5.3-1所示。

表5.3-1关注污染物和污染物的潜在迁移途径

序号	重点设施	关注污染物	污染物潜在迁移途径
1	一厂区生产车间（抗肿瘤类）	二氯甲烷、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯	泄漏、渗漏
2	一厂区生产车间（头孢类）	二氯甲烷、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯	泄漏、渗漏
3	一厂区危废间、罐区	二氯甲烷、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯	泄漏、渗漏
4	一厂闲置车间	二氯甲烷、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯	泄漏、渗漏
5	一厂制冷车间及停用储罐	二氯甲烷、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯	泄漏、渗漏
6	二厂区生产车间	二氯甲烷、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯	泄漏、渗漏
7	二厂区罐区	二氯甲烷、石油烃、pH、氟化物、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯	泄漏、渗漏
8	污水处理	二氯甲烷、氟化物、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯	泄漏、渗漏
9	污泥压滤	二氯甲烷、氟化物、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯	泄漏、渗漏
10	应急水池及清水池	二氯甲烷、氟化物、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯	泄漏、渗漏
11	废气处理设施	二氯甲烷、2, 4-二硝基甲苯、2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷、二甲苯	大气沉降

	
<p>一厂区生产车间</p>	<p>一厂区罐区</p>
	
<p>二厂生产车间</p>	<p>污水处理中心清水池</p>
	
<p>污水处理中心</p>	<p>污水处理中心</p>

	
污水处理中心	污水处理中心
	
污水处理中心	污水处理中心

图5.3-1各重点设施分布情况

表5.3-2重点单元清单

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	一厂区生产车间	生产区	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	头孢类 E: 115.426201° N: 35.271066°	是	一类	T6/DX2	T6 E: 115.423403° N: 35.271642° DX2 E: 115.423879° N: 35.271632°
单元B	一厂区生产车间	生产区（现已闲置）	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	青霉素类 E: 115.423970° N: 35.271259°	否	二类	T2	T2 E: 115.425345° N: 35.271449°
单元C	一厂停用储罐及制冷车间	生产区	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	E: 115.424456° N: 35.271314°	否	二类	T4	T4 E: 115.424460° N: 35.271250°
单元D	抗肿瘤类生产车间	生产区	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	E: 115.426205° N: 35.271132°	是	一类	T1/DX1	T1 E: 115.426488° N: 35.271256° DX1 E: 115.426670° N: 35.271358°
单元E	一厂罐区、污水池、危废间	生产区	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	E: 115.424626 N: 35.270875	是	一类	T5、T3	T5 E: 115.425211° N: 35.270735° T3 E: 115.425211° N: 35.270735°

单元F	二厂区生产车间	生产区	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	E: 115.418905° N: 35.271733°	是	一类	T7/DX3	T7 E: 115.419107° N: 35.271839° DX3 E: 115.419274° N: 35.272010°
单元G	废气治理设施区域	废气治理	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	E: 115.419206° N: 35.271529°	否	二类	T8	T8 E: 115.419306° N: 35.271399°
单元H	二厂区罐区	原料储罐	二氯甲烷、乙醇、丙酮、三乙胺、乙酸乙酯、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺	二氯甲烷、乙醇、丙酮、三乙胺、乙酸乙酯、N,N-二甲基甲酰胺	E: 115.418487° N: 35.270400°	是	一类	T9/DX4	T9 E: 115.418759° N: 35.270390° DX4 E: 115.418426° N: 35.270712°
单元I	污水处理区域	污水处理	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	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	E: 115.422687° N: 35.274044°	是	一类	T11、T13/DX5	T11 E: 115.422591° N: 35.273561° T13 E: 115.423132° N: 35.274795° DX5 E: 115.423427° N: 35.275229°
单元J	污水处理区域	应急池及清水池	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	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	E: 115.422363° N: 35.272806°	是	一类	T10	T10 E: 115.422784° N: 35.273405°
单元	污水处理区	污泥压滤及废	石油烃、pH、有	石油烃、pH、有机	E: 115.423135	否	二类	T12	T12

K	域	弃装置	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	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	N: 35.274458					E: 115.422907° N: 35.274017°
---	---	-----	--	---	--------------	--	--	--	--	---------------------------------

6 监测点位布设方案

6.1 点位布设原则

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

一、土壤监测

1、监测点位置及数量

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。

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

2、采样深度

（1）深层土壤

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。

（2）表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为0~0.5m。

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

3、地下水监测井

（1）对照点

企业原则上应布设至少1个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

（2）监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于1个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于3个，且尽量避免在同一直线上。

应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合HJ610和HJ964相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于1个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及HJ164的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

（3）采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。采样深度参见HJ164对监测井取水位置的相关要求。

山东睿鹰部分厂区已拆除或停用，依据项目各厂区项目实际生产运行情况及各装置的运行情况及标准要求，同时根据地下水流向，本次自行监测拟布设13个土壤监测点位和5处地下水监测井。

一厂区分别在距离重点设施注射类抗肿瘤类生产车间、青霉素罐区区域、头孢类车间东北侧、头孢类车间罐区东侧、头孢类车间东侧最近处布设1个土壤监测点，编号为T1、T2、T3、T4、T5、T6。其中，重点设施危废间、罐区下游位置T3采集柱状土壤。在距离重点设施注射用抗肿瘤车间、头孢类生产车间近处分别布设1个地下水监测井，编号为DX1、DX2。

二厂区分别在距离重点设施生产车间、罐区与盐酸库区域最近处及废气处理装置区域内布设1个土壤监测点，编号为T7、T8、T9，其中罐区与盐酸库区

域点位T9采集柱状土壤。在距离生产车间、重点设施罐区最近处分别布设1个地下水监测井，编号为DX3、DX4。

污水处理站分别在距离重点设施调节池、二沉池与污泥池、水解酸化与氧化池、絮凝压滤设施最近处布设1个土壤监测点，编号为T10、T11、T12、T13，其中，T10、T11采集柱状土壤。在污水处理站区域地下水下游最近处布设1个地下水监测井，标号为DX5。

布点位置描述及确定理由见表6.1-1。

表6.1-1土壤和地下水布点位置描述

类型	编号	布点位置	布设依据
土壤	T1	注射用抗肿瘤车间东北侧	生产过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。
	T2	闲置车间东北侧	物料装卸过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。
	T3	污水处理及罐区东侧	生产过程过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。
	T4	制冷车间及停用储罐区域东北侧	原料装卸过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。
	T5	厂区危废间东侧	物料装卸过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。
	T6	头孢类生产车间北侧	生产过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。
	T7	生产车间区域内东北侧	原料装卸过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。
	T8	废气治理设施区域西侧进出口处	生产过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。
	T9	重点设施罐区与盐酸库中间	原料装卸过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。
	T10	应急池与事故池区域东北侧	污水处理池为地下池体，深度为3m，池体可能发生渗漏，可能对土壤造成污染。
	T11	污水处理站调节池、二沉池东北侧	污水处理池为地下池体，深度为3m，池体可能发生渗漏，可能对土壤造成污染。
	T12	污泥压滤及原废弃装置东侧道路处	物料装卸过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。
	T13	污水处理站重点设施氧化池东北侧	污水处理池为地下池体，深度为3m，池体可能发生渗漏，可能对土壤造成污染。
地下水	DX1	注射用抗肿瘤车间东北侧原厂区监测井	生产过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对地下水造成污染。
	DX2	头孢生产车间东北侧监测井	生产过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对地下水造成污染。
	DX3	重点设施哌拉西林酸车间东北侧	位于整个二厂的东北侧，地下水下游
	DX4	罐区西侧原厂区监测井	原料装卸过程可能发生“跑、冒、滴、漏”对地下水造成污染。
	DX5	污水处理站整个厂区地下水下游	运行过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。

土壤和地下水监测点位设置平面图见图6.1-1、6.1-2、6.1-3、6.1-4。



图6.1-1项目土壤和地下水监测点位设置图 (总览)



图6.1-2项目土壤和地下水监测点位设置图（二厂）



图6.1-3项目土壤和地下水监测点位设置图（一厂）



图6.1-4项目土壤和地下水监测点位设置图（污水处理厂）

6.2各点位分析测试项目

1、按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，初次监测应考虑对GB36600-2018列举的所有基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括GB/T14848-2017表1常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

- （1）企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- （2）排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- （3）企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- （4）上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- （5）涉及HJ164附录F中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）后续监测后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：
 - 1）该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见本标准，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
 - 2）该重点单元涉及的所有关注污染物。

按照指南要求，各点位分析测试项目及选取原因见表6.2-1，土壤和地下水检测项目及分析方法见表6.2-2。

表6.2-1各点位分析测试项目

测试种类	点位	监测因子	备注
土壤	T1-T13，其中T3、T9、T10、T11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、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	DX1-DX5	GB14848-2017表1常规项（微生物指标、放射性指标除外）共35项+二氯甲烷、苯并（a）芘、二甲苯、多氯联苯。	/

6.3各点位布设依据、监测指标、监测频次及点位深度

针对上述布点区域，综合现场及企业近年度的装置生产运行情况，在不影响企业正常生产，且不造成安全隐患及二次污染的情况下，确定本地块土壤和地下水布点位置如下：

一厂区分别在距离重点设施注射类抗肿瘤类生产车间、青霉素罐区区域、头孢类车间东北侧、头孢类车间罐区东侧、头孢类车间东侧最近处布设1个土壤监测点，编号为T1、T2、T3、T4、T5、T6。其中，重点设施危废间、罐区下游位置T3采集柱状土壤。在距离重点设施注射用抗肿瘤车间、头孢类生产车间近处分别布设1个地下水监测井，编号为DX1、DX2。

二厂区分别在距离重点设施生产车间、罐区与盐酸库区域最近处及废气处理装置区域内布设1个土壤监测点，编号为T7、T8、T9，其中罐区与盐酸库区域点位T9采集柱状土壤。在距离生产车间、重点设施罐区最近处分别布设1个地下水监测井，编号为DX3、DX4。

污水处理站分别在距离重点设施调节池、二沉池与污泥池、水解酸化与氧化池、絮凝压滤设施最近处布设1个土壤监测点，编号为T10、T11、T12、T13，其中，T10、T11采集柱状土壤。在污水处理站区域地下水下游最近处布设1个地下水监测井，标号为DX5。

布点位置描述及确定理由见表6.3-1。

表6.3-1土壤和地下水布点位置描述

类型	编号	布点位置	布设依据	点位深度	监测频次	监测指标
土壤	T1	注射用抗肿瘤车间东北侧	生产过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。	0-0.5m	1次/天	GB36600-2018基本项45项+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
	T2	闲置车间东北侧	物料装卸过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。	0-0.5m	1次/天	
	T3	污水处理及罐区东侧	生产过程过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。	0-3.5m	1次/天	
	T4	制冷车间及停用储罐区域东北侧	原料装卸过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。	0-0.5m	1次/天	
	T5	厂区危废间东侧	物料装卸过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。	0-0.5m	1次/天	
	T6	头孢类生产车间北侧	生产过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。	0-0.5m	1次/天	
	T7	生产车间区域内东北侧	原料装卸过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。	0-0.5m	1次/天	
	T8	废气治理设施区域西侧进出口处	生产过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。	0-0.5m	1次/天	
	T9	重点设施罐区与盐酸库中间	原料装卸过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。	0-3.5m	1次/天	
	T10	应急池与事故池区域东北侧	污水处理池为地下池体，深度为3m，池体可能发生渗漏，可能对土壤造成污染。	0-3.5m	1次/天	
	T11	污水处理站调节池、二沉池东北侧	污水处理池为地下池体，深度为3m，池体可能发生渗漏，可能对土壤造成污染。	0-3.5m	1次/天	
	T12	污泥压滤及原废弃装置东侧道路处	物料装卸过程可能发生”跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。	0-0.5m	1次/天	

山东睿鹰制药有限公司土壤和地下水自行监测报告

	T13	污水处理站重点设施氧化池东北侧	污水处理池为地下池体，深度为3m，池体可能发生渗漏，可能对土壤造成污染。	0-0.5m	1次/天	
地下水	DX1	注射用抗肿瘤车间东北侧原厂区监测井	生产过程可能发生“跑、冒、滴、漏”对地下水造成污染。	20m	1次/天	GB14848-2017表1常规项（微生物指标、放射性指标除外）共35项+二氯甲烷、苯并（a）芘、二甲苯、多氯联苯
	DX2	头孢生产车间东北侧监测井	生产过程可能发生“跑、冒、滴、漏”对地下水造成污染。	20m		
	DX3	重点设施哌拉西林酸车间东北侧	位于整个二厂的东北侧，地下水下游	20m		
	DX4	罐区西侧原厂区监测井	原料装卸过程可能发生“跑、冒、滴、漏”对地下水造成污染。	20m		
	DX5	污水处理站整个厂区地下水下游	运行过程可能发生“跑、冒、滴、漏”对土壤造成污染。	20m		

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）规定：自行监测的最低监测频次依据表6.3-2执行。初次监测原则上应包括所有监测对象及点位。

表6.3-2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（0~0.5m）	深层土壤点位
土壤	1次/年	1次/3年
地下水	1次/半年	

7样品采集、保存、流转

7.1现场采样位置、数量和深度

根据布点技术规定，本地块共有8个布点区域，共布设土壤采样点12个（含7个深层土壤点），地下水采样点5个。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）规定，土壤监测以监测区域内表层土壤（0~0.5m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。

通过现场探勘和人员访谈，厂区内最深地下池体深度为3.0m，初步确定本次深层土壤采样点位钻探深度为3.5m，至粘土土层。柱状土计划采集3个不同深度的土壤样品，分别为：（1）埋深0-50cm范围内的表层土壤；（2）初见水位采集土壤样品；（3）在稳定水位线以下采集土壤样品。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。

各土壤点位采样深度及频次见表7.1-1。

表7.1-1地块地层信息

序号	土层性质	厚度（m）	层底埋深（m）
1	粉土	1.50~2.30	0.40~0.90
2	粘土	0.50~1.30	1.90~2.60
3	粉土	4.20~7.40	4.90~5.80
4	粘土	2.70~5.80	7.80~8.60

根据技术指南的要求土壤样品采集深度原则上包括：①0~0.5m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《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）规定地下水监测以调查潜水为主。根据现场勘查，山东睿鹰制药集团有限公司有12个检测井，监测井按照HJ164-2020要求建井，深度为20m，满足监测要求。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）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。

7.2 采样方法及程序

(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。

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。

VOC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。

2) 地下水

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

本次调查发现企业厂区现有地下水井能够满足监测需求，本次监测选取的6口地下井，实际水井深度为25m，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。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

- (1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。
- (2) 新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在4℃以下避光保存，样品要充满容器。
- (3) 预留样品在样品库造册保存。
- (4) 分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。
- (5) 分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留2年。
- (6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》（HJ/T166-2004）。
- (7) 现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率，地下水颜色、气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。
- (8) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，主要为现场平行样和现场空白样，密码平行样比例不少于10%，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）和全国土壤污染状况详查相关技术规定,地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

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。

7.3.2样品流转

(1) 装运前核对

由工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，要求逐件与采样记录单进行核对，按照样品保存检查记录单要求进行样品保存质量检查，核对检查无误后分类装箱。样品装运前,放入采样单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、样品寄送人等信息。采样单用防水封套保护，装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中，要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。

(2) 样品运输

流转运输应保证样品安全和及时送达，本项目选用小汽车将土壤和地下水样品运送至质控实验室进行样品制备，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。运输过程中要低温保存,采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

(3) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照采样单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品单”中“备注”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

7.3.3样品制备

土壤样品的制备按照GB/T32722、HJ25.2、HJ/T166和拟选取分析方法的要求进行。

地下水样品的制备按照HJ164、HJ1019和拟选取分析方法的要求进行。自行监测工作计划安排见下表。

表7.3-2自行监测工作计划表

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	0
3	地下水洗井	1
4	地下水样品采集	1
5	样品保存、流转、分析	7-8天

8 监测结果分析

2025年我公司委托有资质的第三方检测公司，依据规范要求及自行监测方案内容开展了厂区土壤、地下水监测工作，检测结果分析汇总如下。

8.1 土壤检测结果分析

1、分析方法

表8.1-1 土壤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
1	汞	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	0.002mg/kg
2	铅	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	10mg/kg
3	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	1mg/kg
4	镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
5	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	0.5mg/kg
6	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	3mg/kg
7	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	0.01mg/kg
8	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	1.0μg/kg
9	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	1.0μg/kg
10	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	1.0μg/kg
11	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	1.5μg/kg
12	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.4μg/kg
13	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	1.2μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.3μg/kg
15	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	1.1μg/kg
16	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.3μg/kg
17	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	1.3μg/kg

山东睿鹰制药有限公司土壤和地下水自行监测报告

18	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	1.9μg/kg
19	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	1.2μg/kg
20	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	1.1μg/kg
21	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	1.3μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg
23	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	1.4μg/kg
24	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	1.2μg/kg
25	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg
26	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	1.2μg/kg
27	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	1.2μg/kg
28	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	1.2μg/kg
29	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	1.1μg/kg
30	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.2μg/kg
31	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	1.5μg/kg
32	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	1.5μg/kg
33	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	1.3μg/kg
34	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	1.2μg/kg
35	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	0.06mg/kg
36	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	0.09mg/kg
37	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	0.09mg/kg
38	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	0.1mg/kg

山东睿鹰制药有限公司土壤和地下水自行监测报告

39	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	0.1mg/kg
40	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	0.1mg/kg
41	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	0.2mg/kg
42	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	0.1mg/kg
43	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	0.1mg/kg
44	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	0.1mg/kg
45	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	0.1mg/kg
46	石油烃（C10-C40）	土壤和沉积物石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法	HJ1021-2019	6mg/kg
47	pH值	土壤pH值的测定电位法	HJ962-2018	/
48	有机质	土壤检测第6部分：土壤有机质的测定	NY/T 1121.6-2006	/
49	阳离子交换量	土壤阳离子交换量的测定三氯化六氨合钴浸提-分光光度法	HJ889-2017	0.8cmol ⁺ /kg
50	氟化物	土壤水溶性氟化物和总氟化物的测定离子选择电极法	HJ873-2017	63mg/kg
51	氰化物	土壤氰化物和总氰化物的测定分光光度法	HJ745-2015	0.04mg/kg
52	2,4-二硝基甲苯	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	0.02mg/kg
53	2,4-二氯酚	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	0.07mg/kg
54	溴仿	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	1.5mg/kg
55	二溴氯甲烷	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	1.1mg/kg
56	石油烃（C ₆ -C ₉ ）	土壤和沉积物石油烃（C ₆ -C ₉ ）的测定吹扫捕集/气相色谱法	HJ1020-2019	0.04mg/kg

2、各点位检测结果

表8.1-2 2025年11月厂区土壤检测结果

序号	检测项目	单位	T1	T2	T3			T4	T5	T6	T7	T8
					T301	T302	T303					
1	汞	mg/kg	0.068	0.065	0.078	0.085	0.084	0.070	0.072	0.084	0.064	0.080
2	铅	mg/kg	21	20	20	17	20	17	21	20	20	20
3	铜	mg/kg	24	29	19	23	20	21	21	22	22	22
4	镉	mg/kg	0.11	0.11	0.10	0.09	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.13
5	铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
6	镍	mg/kg	22	24	22	24	24	26	25	34	20	20
7	砷	mg/kg	9.26	9.28	9.66	9.89	8.83	9.50	9.14	8.58	8.90	8.14
8	氯甲烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
9	氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
10	1,1-二氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
11	二氯甲烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
12	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
13	1,1-二氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
14	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
15	氯仿	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
16	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
17	1,2-二氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
18	苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

序号	检测项目	单位	T1	T2	T3			T4	T5	T6	T7	T8
					T301	T302	T303					
19	三氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
20	1,2-二氯丙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
21	甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
22	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
23	四氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
24	氯苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
25	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
26	乙苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
27	间, 对-二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
28	邻-二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
29	苯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
30	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
31	1,4-二氯苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
32	1,2-二氯苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
33	四氯化碳	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
34	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
35	2-氯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
36	硝基苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

序号	检测项目	单位	T1	T2	T3			T4	T5	T6	T7	T8
					T301	T302	T303					
37	萘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
38	苯胺	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
39	苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
40	蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
43	苯并[a]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
45	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
46	pH值	无量纲	8.34	8.48	8.74	8.99	8.33	8.20	8.36	8.56	8.72	8.94
47	有机质	g/kg	39.8	32.0	18.5	19.2	13.0	14.4	17.0	12.6	28.3	31.1
48	阳离子交换量	cmol+/kg	6.2	7.2	6.5	6.9	7.4	6.9	5.5	6.0	7.3	6.7
49	氟化物	mg/kg	430	375	326	367	376	354	520	453	454	563
50	氰化物	mg/kg	0.03	未检出	0.01	未检出	未检出	0.02	未检出	0.02	未检出	0.09
51	2,4-二硝基甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
52	2,4-二氯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

序号	检测项目	单位	T1	T2	T3			T4	T5	T6	T7	T8
					T301	T302	T303					
53	溴仿	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
54	二溴氯甲烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
55	石油烃（C ₆ -C ₉ ）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
56	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	7	10	8	9	8	13	8	11	10	8
土壤性状		颜色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色
		质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土

3、监测结果分析

本次调查共分析土壤样品15组，场地内土壤污染物检出及含量具体检出情况描述如下：

（1）pH值：该场地土壤的pH值范围在8.20-8.94之间，参照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中土壤酸碱化分级标准进行评价，属于无酸化或碱化地块；

（2）重金属：场地内铬（六价）均未检出，汞、铜、铅、镉、砷和镍全部检出，检出浓度均未超出《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中第二类用地风险筛选值；

（3）挥发性有机物：场地内和对照点挥发性有机物均未检出，检出率为0%，均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地风险筛选值；

（4）半挥发性有机物：场地内和对照点半挥发性有机物均未检出，检出率为0%，均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地风险筛选值；

（5）特征污染物：石油烃（C10-C40）、氰化物、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷均未检出，有机质、阳离子交换量、氟化物均有检出，氟化物的检出浓度低于参考标准-河北省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB13/5216-2020）中第二类用地筛选值。

8.2地下水监测结果分析

1、分析方法

表8.2-1 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
地下水				
1	色	水质 色度的测定（铂钴比色法）	GB/T 11903-1989	/
2	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标 （6.1 臭和味 嗅气和尝味法）	GB/T 5750.4-2023	/
3	浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法	HJ 1075-2019	0.3NTU
4	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第4部分： 感官性状和物理指标 7.1 直接观察法	GB/T 5750.4-2023	/
5	pH	水质 pH值的测定 电极法	HJ 1147-2020	/
6	总硬度 （以CaCO ₃ 计）	水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法	GB/T 7477-1987	5.00mg/L
7	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第4部分： 感官性状和物理指标 11.1 称量法	GB/T 5750.4-2023	/
8	硫酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L
9	氯化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
10	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03mg/L
11	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
12	铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	1μg/L
13	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
14	铝	生活饮用水标准检验方法 第6部分： 金属和类金属指标 4.3 无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2023	10μg/L
15	挥发性酚类 （以苯酚计）	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
16	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/T 7494-1987	0.05mg/L
17	耗氧量 （COD _{Mn} 法， 以O ₂ 计）	水质 高锰酸盐指数的测定 酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 11892-1989	0.5mg/L
18	氨氮（以N）	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L

山东睿鹰制药有限公司土壤和地下水自行监测报告

	计)				
19	硫化物		水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.003mg/L
20	钠		水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	0.01mg/L
21	亚硝酸盐 (以N计)		水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB/T 7493-1987	0.001mg/L
22	硝酸盐 (以N计)		水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.004mg/L
23	氰化物		生活饮用水标准检验方法 第5部分： 无机非金属指标 7.1 异烟酸-吡啶酮分光光度法	GB/T 5750.5-2023	0.002mg/L
24	氟化物		水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05mg/L
25	碘化物		生活饮用水标准检验方法 第5部分： 无机非金属指标 13.1 硫酸铈催化分光光度法	GB/T 5750.5-2023	1.2μg/L
26	汞		水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
27	砷		水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.3μg/L
28	硒		水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.4μg/L
29	镉		水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	1μg/L
30	铬 (六价)		生活饮用水标准检验方法 第6部分： 金属和类金属指标 13.1 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2023	0.004mg/L
31	铅		水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	10μg/L
32	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	HJ 639-2012	1.4μg/L
33	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	HJ 639-2012	1.5μg/L
34	苯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
35	甲苯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
36	总α放射性		水质 总α放射性的测定 厚源法	HJ 898-2017	0.016Bq/L
37	总β放射性		水质 总β放射性的测定 厚源法	HJ 899-2017	0.028Bq/L
38	二氯甲烷		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.0μg/L
39	苯并[a]芘		水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.004μg/L
40	二甲苯	间,对-二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	2.2μg/L

山东睿鹰制药有限公司土壤和地下水自行监测报告

	邻-二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4µg/L
41	多氯联苯	水质 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法	HJ 715-2014	/

2、各点位检测结果

表8.2-2 2025年10月厂区地下水检测结果

序号	检测项目	单位	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
1	色	度	5（pH=6.7）	5（pH=7.1）	5（pH=7.0）	5（pH=6.7）	5（pH=7.0）	5（pH=7.3）
2	嗅和味	/	无	无	无	无	无	无
3	肉眼可见物	/	无	无	无	无	无	无
4	浑浊度	NTU	2.1	1.9	1.7	1.9	2.0	2.4
5	pH	无量纲	6.9	7.1	7.0	6.7	7.0	7.3
6	总硬度（以CaCO ₃ 计）	mg/L	214	258	331	403	425	242
7	溶解性总固体	mg/L	714	694	784	1003	942	712
8	硫酸盐	mg/L	83.6	45.5	14.1	161	183	84.2
9	氯化物	mg/L	28.1	25.5	169	98.7	53.9	28.4
10	铁	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.26	ND
11	锰	mg/L	ND	0.10	ND	ND	0.01	ND
12	铜	mg/L	0.212	0.104	0.219	0.168	0.181	0.142
13	锌	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	耗氧量 （COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）	mg/L	1.6	6.0	1.0	2.1	1.9	2.0
18	氨氮（以N计）	mg/L	0.367	0.121	1.05	0.042	0.057	0.340
备注：色度检测结果括号内的数值为色度检测时的pH值。								

序号	检测项目	单位	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
19	硫化物	mg/L	0.004	ND	ND	ND	ND	0.003
20	钠	mg/L	256	255	196	210	307	260
21	亚硝酸盐（以N计）	mg/L	ND	0.004	0.001	ND	ND	ND
22	硝酸盐（以N计）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	氟化物	mg/L	2.14	1.87	0.95	0.94	0.97	2.06
25	碘化物	mg/L	0.06	0.03	0.05	0.07	0.07	0.06
26	汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	铅	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	四氯化碳	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
34	苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	总α放射性	Bq/L	0.064	0.037	0.070	0.036	0.086	0.079
37	总β放射性	Bq/L	0.124	0.153	0.145	0.119	0.149	0.118
38	二氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND

序号	检测项目		单位	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
39	苯并[a]芘		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	二甲苯	间，对-二甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		邻-二甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	多氯联苯		ng/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
井深（m）				15	12	12	15	12	13
水温（℃）				17.8	17.9	18.1	17.9	18.2	17.6
样品状态				无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清
备注：所检项目多氯联苯包含，PCB 28、PCB 52、PCB 101、PCB 81、PCB 77、PCB 123、PCB 118、PCB 114、PCB 153、PCB 105、PCB 138、PCB 126、PCB 167、PCB 156、PCB 157、PCB 180、PCB 169、PCB 189。									

表8.2-3 2025年5月厂区地下水检测结果

序号	检测项目	单位	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
1	色	度	5(pH=6.9)	5(pH=6.8)	5(pH=6.9)	5(pH=6.9)	5(pH=6.7)	5(pH=6.8)
2	嗅和味	/	无	无	无	无	无	无
3	肉眼可见物	/	无	无	无	无	无	无
4	浑浊度	NTU	2.7	2.5	2.8	2.8	2.5	2.6
5	pH	无量纲	6.9	6.8	6.9	6.9	6.7	6.8
6	总硬度（以CaCO ₃ 计）	mg/L	105	253	123	204	135	96
7	溶解性总固体	mg/L	624	993	647	728	713	602
8	硫酸盐	mg/L	79.6	81.3	91.2	134	96.0	86.0
9	氯化物	mg/L	28.6	229	33.8	70.6	51.8	32.1
10	铁	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.26	ND
11	锰	mg/L	ND	0.10	ND	ND	0.01	ND
12	铜	mg/L	0.164	0.173	0.116	0.106	0.125	0.116
13	锌	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	铝	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	耗氧量 （COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）	mg/L	1.0	5.1	1.2	1.1	7.3	1.5
18	氨氮（以N计）	mg/L	0.056	0.185	0.052	0.041	0.768	0.222

备注：色度检测结果括号内的数值为色度检测时的pH值。

序号	检测项目	单位	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
19	硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	钠	mg/L	171	223	186	135	192	166
21	亚硝酸盐（以N计）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	硝酸盐（以N计）	mg/L	0.552	0.861	0.436	1.75	0.464	0.796
23	氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	氟化物	mg/L	1.97	1.77	1.80	1.22	1.92	2.60
25	碘化物	mg/L	0.08	0.06	0.07	0.09	0.05	0.06
26	汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	铅	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	四氯化碳	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
34	苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	二氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND

序号	检测项目		单位	DX1	DX2	DX3	DX4	DX5	DX6
37	苯并[a]芘		μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
38	二甲苯	间，对-二甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		邻-二甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39	多氯联苯		ng/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
井深（m）				15	12	12	15	12	13
水温（℃）				17.7	17.5	17.5	17.4	17.3	17.2
样品状态				无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清	无色澄清
备注：所检项目多氯联苯包含，PCB 28、PCB 52、PCB 101、PCB 81、PCB 77、PCB 123、PCB 118、PCB 114、PCB 153、PCB 105、PCB 138、PCB 126、PCB 167、PCB 156、PCB 157、PCB 180、PCB 169、PCB 189。									

3、监测结果分析

本年度场地内地下水污染物检出及含量具体检出情况描述如下：

场地内地下水样品pH范围为6.7-7.3；总硬度的浓度范围为96-425mg/L；溶解性总固体检出的浓度范围为602-1003mg/L；硫酸盐检出的浓度范围为14.1-183mg/L；氯化物检出的浓度范围为25.5-229mg/L；锰检出的浓度范围为0.01-0.10mg/L；耗氧量检出的浓度范围为1.0-7.3mg/L；氨氮检出的浓度范围为0.056-1.05mg/L；钠检出的浓度为135-307mg/L；亚硝酸盐（以N计）检出的浓度范围为0.001-0.004mg/L；硝酸盐（以N计）检出的浓度范围为0.436-1.75mg/L；氟化物检出的浓度范围为0.94-2.60mg/L；碘化物检出的浓度范围为0.03-0.09mg/L；总 α 放射性检出的浓度范围为0.036-0.086Bq/L；总 β 放射性检出的浓度范围为0.118-0.153Bq/L；铁、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硫化物、总大肠菌群、汞、氰化物、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二氯甲烷、苯并[a]芘、二甲苯（总量）、多氯联苯（总量）均未检出。

本项目场地地下水为工业用水，其质量评估优先采用国家《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准。依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，依据各组分含量高低（pH除外）分为五类。

分别是：I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；II类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；III类：地下水化学组分含量中等，以GB5749-2006为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源水及工农业用水；IV类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；V类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

通过与各自的执行限值比较得知，检测因子氟化物浓度最大值为2.60mg/L出现超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值的情况，最大超标倍数0.3倍，参考往年的地下水检测数据及场地区域水文地质资料，氟化物浓度偏高主要受地质条件的影响。除个别地下水点位氟化物受地质条件影响超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值外，其余检测因子检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值要求。

9 质量保证和质量控制

9.1 自行监测质量体系

本次工业企业土壤和地下水自行监测全部委托具备中国计量认证(CMA)认定资质。符合实验室分析工作的条件和相应资质要求。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

(1) 重点设监测单元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《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)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，将重点监测单元信息填入《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)附录B现场重点设监测单元信息记录表中，为重点设监测单元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《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)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《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)要求，土壤监测因子包括GB 36600-2018列举的所有基本项目，地下水监测因子包括GB/T 14848-2017列举的所有常规指标（微生物、放射性指标除外）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，从有无地埋设施、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。

9.3 样品采集、保存与流转的质量保证与控制

9.3.1 采样质量保证

(1) 样品采集

样品采集严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)执行。在取样过程中，与土壤接触的采样工具

重复利用时用清水清洗，或者用待采土样或清洁土壤进行清洗。

现场质量控制样包括平行样、空白样及运输样，所有样品加采样品总数10%的地下水和土壤现场平行样，依据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的规定，每个采样批次和运输批次设置1套全程序空白和1套运输空白，对挥发性有机物进行监控。平行样采样步骤与实际样品同步进行，地下水空白用去离子水盛装。与样品一同送实验室分析。采样人员必须掌握土壤、地下水等采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。土壤、水样分别存放，避免交叉污染。

平行样设置：本次土壤和地下水监测现场质控样品数量设置：本次共采集土壤样品21个，设置平行样3个，平行样占比14.3%，平行样数量符合要求，考虑到重点设监测单元通过渗漏、溢出等异常情况污染土壤和地下水的可能性较大，故将土壤样品平行样分别设置于一厂区罐区东北侧、二厂罐区及盐酸库区域、污水处理中心区域东北侧。本次共采集地下水样品5个，设置平行样1个，平行样占比20.0%，将地下水平行样的采集设在污水处理中心区域东北侧监测井。现场质控措施见表8.3-1。

表9.3-1 现场质控措施

类别	质控措施	采样点位	数量	备注
土壤	GB36600表1中的45项石油烃、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、二溴氯甲烷现场平行样	T3、T9、T13点位	3个	位于重点设监测单元区下游； HJ/T 166-2004要求
	VOC全程序空白	/	1个	HJ 1019-2019要求
	VOC运输空白样	/	1个	HJ 1019-2019要求
地下水	GB/T14848-2017 表1中的35项、甲醇、丙酮现场平行样	DX5	1个	位于重点设监测单元区下游； HJ 1019-2019要求
	GB/T14848-2017 表1中的35项\甲醇、丙酮全程序空白	/	1个	
	VOC运输空白样	/	1个	

全程空白设置：采样前在实验室将5mL甲醇（土壤样品）放入40mL土壤样品瓶，将实验室用纯水作为空白试剂水放入地下水样品瓶将其带到现场，与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定。

运输空白设置：采样前在实验室将5mL甲醇（土壤样品）放入40mL土壤样品瓶，将实验室用纯水作为空白试剂水放入地下水样品瓶将其带到现场，采样时使

其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定。

(2) 采样记录

采样记录信息齐全。采样人员正确、完整地填写样品标签和土壤样品采集现场记录表。每个点位拍摄了采样现场点位情况，拍摄照片清晰。

9.3.2 样品保存和流转

(1) 样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)。本地块土壤和地下水样品保存方法如下：

根据不同检测项目要求，对土壤和地下水样品进行分类保存，并根据各检测指标的保存要求，完成固定剂的添加。

样品流转至实验室的过程中需要4℃以下低温保存的样品，需要保存在放有冷冻冰袋的保温箱内，运输过程中保证保温箱内的温度在4℃以下。

(2) 样品流转

采样小组在样品装运前进行清点核对，核对无误后分类装箱。采样小组在样品装运前要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查及运送交接单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。样品装运前，填写“样品保存检查及运送交接单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

样品流转运输过程中保证样品完好并低温保存，用于测试土壤有机项目的样品应全程保存于专用保温箱(避光保存，加冷冻冰袋)，用于测试无机项目的样品全程避光常温保存，通过添加泡沫进行减震隔离，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

样品检测实验室收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品编号以及破损情况。经检测单位确认，所有样品数量、编号与运输清单一致，样品瓶无破损情况。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸质版样品运输单上签字确认。

实验室样品接收人员确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求后，清点核对样品数量，并在样品运送单上签字确认。

9.3.3 样品制备与保存

土壤样品分为风干样品和新鲜样品两种。用于测定土壤有机污染物的新鲜样品直接送入实验室进行前处理和分析测试。在未进行前处理时，在4℃以下冷藏冰箱中保存；测定理化性质、重金属的风干样品经风干、粗磨、细磨后干燥常温保存。实验室样品制备间阴凉、避光、通风、无污染。

9.4 样品分析测试的质量保证与控制

9.4.1 基础条件质量保证

（1）人员：参加此次检测的所有人员，包括实验室分析人员均持证上岗，确保人员的专业技术能力满足此次监测的需求。

（2）仪器：此次检测涉及的仪器包括采样仪器及实验室分析仪器全部通过计量检定合格，且在有效期内使用。

（3）试剂：为了保证检测结果的准确性，实验室分析所用试剂均为分析纯或优级纯，并向合格供应商购买。

（4）方法：本次检测分析所采用的所有分析方法，均为国家最新现行有效版本标准。

（5）环境：针对有特殊要求的项目，实验室配备了中央空调、抽湿机、温湿度计等设备，确保分析环境能够满足本次检测的要求。

9.4.2 样品分析测试质量控制

样品分析测试采取空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制等分析测试、数据记录与审核等多种方式进行内部质量控制。

（一）空白试验

每批次样品分析时，进行空白试验，分析测试空白样品。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批次分析样品或者每20个样品至少分析测试1个空白样品。分析结果应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，则忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，则进行多次重复试验，计算空白样品分析测试平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

（二）定量校准

定量校准方式主要包括分析仪器校准、绘制校准曲线和仪器稳定性检查。其中分析仪器校准应首先选用有证标准物质。

采用校准曲线法进行定量分析时，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，且最低点浓度接近方法测定下限的水平。相关系数、斜率、截距必须满足分析测试方法的要求，测试方法无规定时，无机项目校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ ；有机项目校准曲线相关系数要求为 $r > 0.990$ 。

连续进样分析时，每分析测试20个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差控制在10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在20%以内。超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

（三）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）均进行平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 <20 时，至少随机抽取1个样品进行平行双样分析。平行双样分析由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

平行双样分析测试合格率要求达到95%。当合格率小于95%时，查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，再增加5%~15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到95%。

（四）准确度控制

（1）使用有证标准物质

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。当批次分析样品数 <20 时，至少插入1个标准物质样品。若RE在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤和地下水标准物质样品中基本项目RE允许范围按照标准方法规定执行。土壤和地下水标准物质样品其他检测项目RE允许范围参照标准物质证书给定的扩展不确定度确定。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，查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的重点行业企业用地调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，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取10%~20%的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数<20时，至少随机抽取1个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，必须进行替代物加标回收率试验。

基体加标回收率试验在样品前处理之前加标，加标样品与试样在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的0.5~1.0倍，含量低的加2~3倍，加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

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。土壤和地下水检测项目基体加标回收率按照标准方法中的规定执行。对基体加标回收率试验结果合格率的要求达到100%。当出现不合格结果时，查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

（3）分析测试数据记录与审核

检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。检测人员对原始数据和报告数据进行校核，对发现的可疑报告数据，与样品分析测试原始记录进行校对。分析测试原始记录必须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。审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

（4）分析测试结果的表示

详查样品分析测试结果按照分析方法规定的有效数字和法定计量单位进行表示。

平行样品的分析测试结果在允许范围内时，用其平均值报告分析测试结果。分析测试结果低于方法检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出，同时给出本实验室的方法检出限值。需要时，给出分析测试结果的不确定度范围。

（五）实验室内部质量评价

实验室在完成每项调查样品分析测试合同任务时，对其最终报出的所有样品分析测试结果的可靠性和合理性进行全面、综合的质量评价，评价内容包括：

- (1) 承担的任务基本情况介绍；
- (2) 选用的分析测试方法；
- (3) 本实验室开展方法验证所获得的各项方法特性指标；
- (4) 样品分析测试精密度控制合格率（要求达到95%）；
- (5) 样品分析测试准确度控制合格率（要求达到100%）；
- (6) 为保证样品分析测试质量所采取的各项措施；
- (7) 总体质量评价

10 结论与措施

10.1 监测结论

本年度山东睿鹰制药集团有限公司土壤和地下水自行监测相关监测项目共设置19个采样点，其中13个土壤采样点以及6个地下水采样点，土壤点包括9个0-0.5m表层采样点和4个0-3.5m柱状土采样点，共筛选15组土壤样品和12组地下水样品，监测结论如下：

1、土壤

(1) pH值：该场地土壤的pH值范围在8.20-8.94之间，参照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中土壤酸碱化分级标准进行评价，属于无酸化或碱化地块；

(2) 重金属：场地内铬（六价）均未检出，汞、铜、铅、镉、砷和镍全部检出，检出浓度均未超出《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中第二类用地风险筛选值；

(3) 挥发性有机物：场地内和对照点挥发性有机物均未检出，检出率为0%，均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地风险筛选值；

(4) 半挥发性有机物：场地内和对照点半挥发性有机物均未检出，检出率为0%，均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地风险筛选值；

(5) 特征污染物：石油烃（C10-C40）、氰化物、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷均未检出，有机质、阳离子交换量、氟化物均有检出，氟化物的检出浓度低于参考标准-河北省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB13/5216-2020）中第二类用地筛选值。

2、地下水

场地内地下水样品pH范围为6.7-7.3；总硬度的浓度范围为96-425mg/L；溶解性总固体检出的浓度范围为602-1003mg/L；硫酸盐检出的浓度范围为14.1-183mg/L；氯化物检出的浓度范围为25.5-229mg/L；锰检出的浓度范围为0.01-0.10mg/L；耗氧量检出的浓度范围为1.0-7.3mg/L；氨氮检出的浓度范围为0.056-1.05mg/L；钠检出的浓度为135-307mg/L；亚硝酸盐（以N计）检出的浓度范围为0.001-0.004mg/L；硝酸盐（以N计）检出的浓度范围为0.436-1.75mg/L；氟化物检出的浓度范围为0.94-2.60mg/L；碘化物检出的浓度范围为0.03-0.09mg/L；总α

放射性检出的浓度范围为0.036-0.086Bq/L；总 β 放射性检出的浓度范围为0.118-0.153Bq/L；铁、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硫化物、总大肠菌群、汞、氰化物、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二氯甲烷、苯并[a]芘、二甲苯（总量）、多氯联苯（总量）均未检出。

本项目场地地下水为工业用水，其质量评估优先采用国家《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准。依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，依据各组分含量高低（pH除外）分为五类。

分别是：I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；II类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；III类：地下水化学组分含量中等，以GB5749-2006为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源水及工农业用水；IV类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；V类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

通过与各自的执行限值比较得知，检测因子氟化物浓度最大值为2.60mg/L出现超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值的情况，最大超标倍数0.3倍，参考往年的地下水检测数据及场地区域水文地质资料，氟化物浓度偏高主要受地质条件的影响。除个别地下水点位氟化物受地质条件影响超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值外，其余检测因子检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准限值要求。

10.2 针对场地检测结果拟采取的主要措施及原因

根据企业土壤和地下水自行监测结论和监测结果，山东睿鹰制药集团有限公司土壤污染隐患总体水平较低，为加强企业后期生产过程中土壤污染隐患的预防，提出以下建议和措施：

（1）企业应在日常监管、定期巡视检查、重点设施设备自动检测及渗漏检测等方面进行改善，建立巡检制度。

（2）保持对主厂房区域、管道、污水处理站等土壤污染重点关注对象的日常巡查、检测，降低出现泄漏的概率，加强对污水处理站的管理，对已出现的泄漏早发现、早处理，避免污染的扩大。建立隐患排查档案，及时整治发现的隐患。

（3）将土壤污染防治纳入企业突发环境应急预案之中，在预案中补充完善防治土壤污染的相关内容。

(4) 后期在环境监测等活动中发现土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等。

附件1：重点单元清单

重点单元清单

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	一厂区生产车间	生产区	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	头孢类 E: 115.426201° N: 35.271066°	是	一类	T6/DX2	T6 E: 115.423403° N: 35.271642° DX2 E: 115.423879° N: 35.271632°
单元B	一厂区生产车间	生产区（现已闲置）	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	青霉素类 E: 115.423970° N: 35.271259°	否	二类	T2	T2 E: 115.425345° N: 35.271449°
单元C	一厂停用储罐及制冷车间	生产区	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	E: 115.424456° N: 35.271314°	否	二类	T4	T4 E: 115.424460° N: 35.271250°
单元D	抗肿瘤类生产车间	生产区	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	E: 115.426205° N: 35.271132°	是	一类	T1/DX1	T1 E: 115.426488° N: 35.271256° DX1 E: 115.426670° N: 35.271358°
单元E	一厂罐区、污水池、危废间	生产区	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、	E: 115.424626 N: 35.270875	是	一类	T5、T3	T5 E: 115.425211° N: 35.270735°

山东睿鹰制药有限公司土壤和地下水自行监测报告

			胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇					T3 E: 115.425211° N: 35.270735°
单元 F	二厂区生产车间	生产区	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	E: 115.418905° N: 35.271733°	是	一类	T7/DX3	T7 E: 115.419107° N: 35.271839° DX3 E: 115.419274° N: 35.272010°
单元 G	废气治理设施区域	废气治理	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	丙酮、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、二氯甲烷、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺、正己烷、氟化物、异丙醇	E: 115.419206° N: 35.271529°	否	二类	T8	T8 E: 115.419306° N: 35.271399°
单元 H	二厂区罐区	原料储罐	二氯甲烷、乙醇、丙酮、三乙胺、乙酸乙酯、三乙胺、N,N-二甲基甲酰胺	二氯甲烷、乙醇、丙酮、三乙胺、乙酸乙酯、N,N-二甲基甲酰胺	E: 115.418487° N: 35.270400°	是	一类	T9/DX4	T9 E: 115.418759° N: 35.270390° DX4 E: 115.418426° N: 35.270712°
单元 I	污水处理区域	污水处理	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	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	E: 115.422687° N: 35.274044°	是	一类	T11、T13/DX5	T11 E: 115.422591° N: 35.273561° T13 E: 115.423132° N: 35.274795° DX5 E: 115.423427° N: 35.275229°
单元 J	污水处理区域	应急池及清水池	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、	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、	E: 115.422363° N: 35.272806°	是	一类	T10	T10 E: 115.422784° N: 35.273405°

山东睿鹰制药有限公司土壤和地下水自行监测报告

			2, 4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷	、溴仿、二溴氯甲烷					
单元 K	污水处理区域	污泥压滤及废弃装置	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	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	E: 115.423135 N: 35.274458	否	二类	T12	T12 E: 115.422907° N: 35.274017°

附件2：土壤和地下水自行监测方案评审意见

《山东睿鹰制药集团有限公司土壤和地下水自行监测方案》

专家评审意见

2025年5月24日，山东睿鹰制药集团有限公司在菏泽组织召开了《山东睿鹰制药集团有限公司土壤和地下水自行监测方案》（以下简称《方案》）专家评审会。山东圆衡检测科技有限公司（编制单位）代表参会。会议邀请了三位专家组成专家组（名单附后）。

与会专家实地踏勘了企业现场，并听取了编制单位、建设单位的汇报，经质询与讨论，形成意见如下：

一、《方案》编制依据较充分，内容较全面，编制基本符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等相关技术规范要求，土壤和地下水布点基本合理，提出了土壤及地下水自行检测的质控措施。《方案》经修改完善后可以作为下一步土壤和地下水自行监测工作开展依据。

二、建议

- 1、完善企业地勘资料及生态环境管理信息，明确自行检测范围，细化土壤及地下水历史监测数据的分析结果；
- 2、细化重点监测单元的一、二类分区、面积及图示。核实单元特征污染物类别及监测频次；规范布点与监测单元的对应关系；
- 3、细化地下水及土壤从采样、保存、流转至分析的全过程质量控制措施。

专家组：

孙志超 刘江峰 张龙国

2025年5月24日