

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：诺和诺德（中国）制药有限公司无菌制剂  
生产厂项目

建设单位（盖章）：诺和诺德（中国）制药有限公司

编制日期：2024年1月

中华人民共和国生态环境部制



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	诺和诺德（中国）制药有限公司无菌制剂生产厂项目		
项目代码	2301-120316-89-01-700207		
建设单位联系人	张博文	联系方式	13342063257
建设地点	天津经济技术开发区东区睦宁路 60 号南至六大街，北至七大街，东至相安路，西至睦宁路		
地理坐标	（东经 117 度 42 分 13.095 秒，北纬 39 度 3 分 3.611 秒）		
国民经济行业类别	C2761 生物药品制造	建设项目行业类别	二十四、医药制造业 27,47、生物药品制品制造 276-单纯药品复配且产生废水或挥发性有机物的
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	天津经济技术开发区（南港工业区）行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	津开审批[2023]11355 号
总投资（万元）	276000	环保投资（万元）	125
环保投资占比（%）	0.045	施工工期	2024 年 4 月开始建设，2025 年 12 月建设完成，20 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	98404.4
专项评价设置情况	<p>1) 大气：本项目排放废气无有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气，因此无需设置大气专项评价；</p> <p>2) 地表水：本项目不属于新增工业废水直排建设项目，不属于新增废水直排的污水集中处理厂，因此无需设置地表水专项评价；</p> <p>3) 环境风险：本项目Q值为0.06，危险物质数量与临界量比值Q&lt;1，不属于有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目，因此无需设置环境风险专项评价；</p> <p>4) 地下水：本项目不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，因此无需设置地下水专项评</p>		

	<p>价；</p> <p>5) 生态：本项目无取水口，因此无需设置生态专项评价；</p> <p>6) 海洋：本项目不属于直接向海排放污染物的海洋工程项目，因此无需设置海洋专项评价。</p>
规划情况	<p>规划文件名称：《天津市工业布局规划（2022-2035年）》</p> <p>审批机关：天津市人民政府</p> <p>审批文件名称及文号：《天津市人民政府关于&lt;天津市工业布局规划（2022-2035年）&gt;的批复》（津政函[2022]56号）</p>
规划环境影响评价情况	<p>规划环评文件：天津市先进制造业产业区总体规划环境影响报告书</p> <p>审批机关：原天津市环境保护局滨海分局</p> <p>审批文件名称：关于对天津市先进制造业产业区总体规划环境影响报告书的复函</p> <p>文号：津环保滨监函[2007]9号</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>本项目选址位于天津经济技术开发区南至六大街，北至七大街，东至相安路，西至睦宁路，属于天津经济技术开发区东区规划用地范围内。</p> <p>根据《天津市工业布局规划（2022-2035年）》，天津经济技术开发区重点发展新一代信息技术（人工智能、集成电路、大数据、下一代通信网络、核心硬件及基础元器件）、生物医药（生物药、医疗器械与大健康）、汽车（新能源汽车、智能网联车、汽车关键零部件）、装备制造（智能制造装备、机器人、高效节能及先进环保装备）。本项目属于C2761生物药品制造，主要生产胰岛素笔芯。属于上述所列重点发展行业中的“生物医药”，符合《天津市工业布局规划（2022-2035年）》。</p> <p>根据《天津市先进制造业产业区总体规划环境影响报告书》中相关内容可知：天津市先进制造业产业区由东区（天</p>

	<p>津经济技术开发区东区)、中区(塘沽海洋高新技术开发区)、西区(天津经济技术开发区西区)、南区(海河下游现代冶金产业区)四部分组成。先进制造业产业区是滨海新区建设高水平现代制造业和研发转行基地的重要产业功能区,重点发展高新技术产业和先进制造业,规划确定先进产业区由六大产业构成,分别为电子信息产业、汽车和装备制造产业、石油钢管和优质钢材产业、生物技术与现代医药产业、新型能源和新型材料产业和数字化与虚拟制造产业。</p> <p>本项目属于C2761 生物药品制造,主要生产胰岛素笔芯,属于六大产业中的“生物技术与现代医药产业”,符合天津市先进制造业产业区产业定位和规划要求。</p> <p>根据《关于对天津市先进制造业产业区总体规划环境影响报告书的复函》(津环保滨监函[2007]9号)中的审查建议:按报告书提出的入园产业宏观控制要求,入区企业必须符合报告书提出的“准入条件”,符合“先进”产业的特点和规划的定位。严格限制高污染、高能耗企业进入。本项目属于C2761生物药品制造,主要生产预填充型胰岛素注射笔芯,不属于高污染、高能耗企业,建设内容符合规划定位和准入条件。</p> <p>综上所述,本项目内容符合规划环评审查意见中的要求。</p>												
其他符合性分析	<p>(1) 与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(津政规[2020]9号)的符合性分析</p> <p><b>表 1-1 与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性分析</b></p> <table border="1" data-bbox="534 1612 1380 1982"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>文件要求</th> <th>本项目情况</th> <th>是否符合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类311个生态环境管控单元(区),其中陆域生态环境管控单元281个,近岸海域生态环境管控区30个。</td> <td>本项目位于天津经济技术开发区东区,属于重点管控单元工业园区范围内。</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>重点管控单元(区)以产</td> <td>根据本评价后续分析预</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>	序号	文件要求	本项目情况	是否符合	1	全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类311个生态环境管控单元(区),其中陆域生态环境管控单元281个,近岸海域生态环境管控区30个。	本项目位于天津经济技术开发区东区,属于重点管控单元工业园区范围内。	符合	2	重点管控单元(区)以产	根据本评价后续分析预	符合
序号	文件要求	本项目情况	是否符合										
1	全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类311个生态环境管控单元(区),其中陆域生态环境管控单元281个,近岸海域生态环境管控区30个。	本项目位于天津经济技术开发区东区,属于重点管控单元工业园区范围内。	符合										
2	重点管控单元(区)以产	根据本评价后续分析预	符合										

	<p>业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。在重点管控单元有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，重点解决生态环境突出问题，推动生态环境质量持续改善。</p>	<p>测章节可知，本项目运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响；同时本评价针对项目存在的环境风险进行了简要分析，提出在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，保证事故防范措施等的前提下，本项目环境风险可防控。</p>	
--	---	---	--

(2) 与《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发[2021]21号）符合性分析

**表 1-2 与《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》符合性分析**

序号	文件要求	本项目情况	是否符合
1	<p>全区共划分优先保护、重点管控、一般管控单元。</p>	<p>本项目位于天津经济技术开发区东区，所在区域属于“重点管控单元-工业园区”。</p>	符合
2	<p>重点管控单元以产业高质量发展、环境污染治理为主，认真落实碳达峰、碳中和目标要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。产业集聚类重点管控单元主要包括开发区、产业集聚区和部分街镇单元；严格产业准入要求，优化居住和工业空间布局，完善环境基础设施建设，强化重点行业减污降碳协同治理，通过绿色工厂、绿色园区等建设提升低碳发展水平，加强土壤污染风险防控，完善园区突发环境事件应急</p>	<p>本项目位于产业集聚类重点管控单元，根据本评价后续影响分析章节可知，本项目符合产业准入要求，运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对本项目存在的环境风险进行了分析，项</p>	符合

	<p>预案，提升环境风险防控及应急处置能力。城镇生活类重点管控单元主要为城镇人口集聚区域，完善环境基础设施建设，强化交通源、扬尘源和餐饮源的污染排放管控，通过推广绿色产品、绿色交通、绿色建筑等践行绿色低碳生活方式。农业农村类重点管控单元为以农业生产为主的镇单元，优化畜禽、水产养殖布局，鼓励开展生态种植、生态养殖，探索实施农业领域碳减排，加强农村生态环境综合整治，深入推进农村污水和生活垃圾治理。</p>	<p>目环境风险可控。</p>	
--	--	-----------------	--

(3) 与滨海新区生态环境准入清单（2021版）符合性分析  
根据环境管控单元索引表，详见下表：

**表 1-3 环境管控单元索引表（摘录）**

环境管控单元序号	环境管控单元属性	环境管控要素分类	行政区/开发区	管控单元准入要求索引页码
24	重点管控	重点管控（国家级开发区-天津经济技术开发区东区）	天津经济技术开发区、泰达街	43

**表 1-4 本项目与天津经济技术开发区东区管控要求符合性分析**

纬度	管控要求	本项目符合性
空间布局约束	<p>1. 执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。</p> <p>2. 新建项目符合天津经济</p>	<p>本项目位于天津经济技术开发区东区，不涉及占压生态保护红线和永久性保护生态区域，符合总体要求中的第 1~12、17、30 项中关于生态保护红线和保护区的要求；本项目为生物药品制造，不属于“两高”项目，符合总体要求中第 13~16、18~25、31 项中关于产业政策的要求；本项目用地为工业用地，符合总体要求中的 27~29 项中的关于用地类型的要求，其他项不涉及。综上，本项目符合总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。</p> <p>根据本项目与规划及规划环境影</p>

		技术开发区和东区的相关发展规划。	响评价符合性分析，本项目的建设符合天津经济技术开发区东区的相关发展规划。
	污染物排放管控	3. 执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。	根据工程分析本项目运行期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，可满足总体要求中的第33项中达标排放的要求；本项目涉及有毒有害物质位于二厂化学品库或生产车间冷库内，可有效防止有毒有害物质泄漏、流失、扬散，避免土壤受到污染，可满足总体要求中的第51项中土壤污染防治的要求，其他项不涉及。综上，本项目符合总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。
		4. 加强区内因管网错接、漏接等造成的雨污管网混排的排查和升级改造，实行雨污分流。	本项目实行雨污分流，符合要求。
		5. 加强区域协调，保障园区污水处理需要。	本项目生产设备清洗废水、真空泵废水、生产车间桌面及地面清洁废水、纯水设备浓水经废水收集管道收集后，通过架空管线输送至现有一厂污水处理站，经本项目新建的调节罐进行调节pH后排入威立雅水务有限公司污水处理厂进一步处理；生活污水经化粪池处理后经本项目厂区污水总排口排放，最终排入天津泰达威立雅水务有限公司污水处理厂进一步处理，符合要求。
		6. 强化工业集聚区水污染治理监管，确保污水集中处理设施达标排放。	本项目不涉及。
		7. 强化包装印刷、汽车及零部件制造、家具制造等行业和涉涂装工艺的企业的VOCs排放管控。	本项目为生物药品制造，不属于包装印刷、汽车及零部件制造、家具制造、石化、化工等行业，且不涉及涂装工艺。
		8. 围绕家具制造、集装箱、机械设备制造、包装印刷等重点行业企业，积极推广使用低VOCs含量涂料、油墨、胶粘剂和清洗剂。	本项目为生物药品制造，不属于家具制造、集装箱、机械设备制造、包装印刷等行业。
		9. 加强石化、化工行业企业无组织排放控制管理。	本项目为生物药品制造，不属于石化、化工行业。
		10. 推动重点行业绿色低碳	本项目为生物药品制造，不属于



		发展，化工行业大力推广采取节能型流程、使用高效催化剂等节能减碳路径。	化工行业。
		12. 深化扬尘等面源污染综合治理，加强施工扬尘、道路扬尘、裸地堆场扬尘综合治理。	本项目施工过程中采取洒水抑尘等作业等措施降低扬尘的影响，符合要求。
		13. 现有餐饮油烟企业及新增企业确保油烟净化器安装全覆盖。	本项目依托现有食堂，食堂油烟经光触媒除油烟装置处理后排放，符合要求。
		14. 加强园区工业固体废物综合利用及危险废物处理处置管理。	本项目固体废物分为生活垃圾、一般工业固废、危险废物，进行分类收集后，生活垃圾交由城市管理委员会清运，一般工业固废交由城市管理委员会清运，危险废物交由有资质的单位处置，符合要求。
		15. 全面建立和推行生活垃圾分类制度，实现生活垃圾源头减量，生活垃圾无害化处理率达到100%。	本项目生活垃圾全部分类收集后每天交由城市管理委员会统一清运，符合要求。
	环境 风险 防控	16. 执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。	本项目已对有毒有害化学品进行了环境危险的分析，符合总体要求中的第 54 项关于危险化学品的要求；危险废物暂存间位于厂区西北侧，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物交由有资质的单位处理，符合防扬散、防流失、防渗漏，符合总体要求中的第 56、63 项中防治土壤污染的要求，其他项不涉及。综上，本项目符合总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。
		17. 做好工业企业土壤环境监管。	本项目非土壤污染重点行业，符合要求；
		18. 建立并完善工业固体废物堆存场所污染防控方案，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施。	本项目已建立工业固体废物堆存场所污染防控方案，符合防扬散、防流失、防渗漏要求，符合要求；
		19. 完善企业风险预案，强化区内环境风险企业的风险防控应急管理。	本项目建成后需编制环境风险应急预案，符合要求。
	资源 利用 效率	20. 执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	本项目不涉及使用高污染燃料，且不属于钢铁建材、有色、化工、石化、电力等重点行业，不属于电力、纺织、造纸、石化、化工等高耗水行业，符合总体要求中

		<p>的第 64-66 项关于中大气污染防治的要求,符合总体要求第 71~73 中用水要求,其他项不涉及。综合,本项目符合总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。</p>
	<p>21. 合理调度水利工程,不断优化调水路径,实施河道、景观水体等生态环境补水。</p>	<p>本项目不涉及水利工程。</p>
	<p>22. 土地集约利用水平保持国家级开发区土地集约利用领先水平。</p>	<p>本项目新增占地为工业用地,符合要求</p>

(5) 与天津市生态保护红线位置关系

根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》(津政发[2018]21号)。天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”：“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为市级及以上禁止开发区和其他各类保护地。本项目位于天津经济技术开发区南至六大街，北至七大街，东至相安路，西至睦宁路，本项目不占压文中规定的生态保护红线区，距离本项目最近的生态保护红线为项目北侧4.64km的永定新河，本项目与天津市生态保护红线的位置关系详见附图10。

(6) 与现行环保政策符合性分析

根据《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气[2019]53号），本项目不属于重点行业。根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2号）、《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指〔2022〕2号）、《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战2023年工作计划的通知》（津污防攻坚指[2023]1号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发[2023]21号）要求，对项目建设情况进行相关政策符

合性分析，具体相关符合性分析内容见下表。

**表 1-5 相关符合性分析表**

一	与《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》要求符合性分析		本项目情况	符合性结论
1	二、全面落实标准要求，强化无组织排放控制	2020年7月1日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》，重点区域应落实无组织排放特别控制要求。	本项目涉VOCs的物料均存储在包装桶中，称重废气和配制废气经集气管道收集后经HEPA H14滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过26m高排气筒P1排放	符合
		...加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集；非取用状态时容器应密闭...		符合
2	三、聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率	采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于800毫克/克的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换	本项目使用的活性炭为颗粒状活性炭，比表面积大，碘值>800mg/g。根据设计单位提供资料，活性炭单次填装量为300kg，更换周期为每半年更换一次，则年活性炭填装量为600kg。	符合
二	《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》		本项目情况	符合性结论
1	推进VOCs全过程综合整治	强化过程管控，涉VOCs的物料储存、转移输送、生产工艺过程等排放源，采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，减少无组织排放。	本项目涉VOCs的物料均存储在包装桶中，称重废气和配制废气经集气管道收集后经HEPA H14滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过26m高排气筒P1排放	符合
		推进末端治理，开展VOCs有组织排放源排查，对采用低效治理设施的企业，全面实施升级改造。		符合
三	《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的的通知》（津污防攻坚指〔2022〕2号）		本项目情况	符合性结论
1	（五）着力打好臭氧污染防治攻坚战	19.强化VOCs全流程、全环节综合治理。严格新、改、扩建涉VOCs排放建设项目环境准入门槛，涉及新增VOCs排放的，落实倍量削减替代要求。 推进VOCs末端治理。按照“应收尽收、高效治理”原则，将无组织排放转变为有组织排放进行集中处理，选择适宜安全高效治理技术，加强运行维护管理，治理设施较生产设备要做到“先启后停”。	本项目涉VOCs的物料均存储在包装桶中，称重废气和配制废气经集气管道收集后经HEPA H14滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过26m高排气筒P1排放。	符合
四	《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战2023年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2023〕1号）		本项目情况	符合性结论

	1	(二)深入打好蓝天保卫战	强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，推动涂料、油墨等相关生产企业加快产品升级转型。	本项目涉 VOCs 的物料均存储在包装瓶中。	符合
	五	《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发[2023]21 号）		本项目情况	符合性结论
	1	(一)持续深入打好蓝天保卫战。	坚持把蓝天保卫战作为攻坚战的重中之重，以 PM <sub>2.5</sub> 控制为主线，以结构调整为重点，坚持移动源、工业源、燃煤源、扬尘源、生活源“五源共治”，强化区域协同、多污染物协同治理，大幅减少污染排放。	本项目不排放 PM <sub>2.5</sub> ，称重废气和配制废气经集气管道收集后经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放。	符合
	六	《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022 年）		本项目情况	符合性结论
	1	二、加快推动绿色低碳发展	全面加强生态环境准入管理，完善生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单“三线一单”分区管控体系。	根据前述分析，本项目满足“三线一单”分区管控体系要求。	符合
	2	七、加强生态环境风险防范	加强危险废物医疗废物等污染监管。加强危险废物、医疗废物产生、收集、运输、处置全过程监管。	本项目产生的危险物质均交有资质单位进行处理处置。	符合
<p>综上，本项目符合以上相关环境管理政策的要求。</p>					

## 二、建设项目工程分析

建设内容	<p><b>1、项目背景</b></p> <p>诺和诺德（中国）制药有限公司（以下简称“诺和诺德”）是外商独资企业，创立于 2002 年，由丹麦诺和诺德公司在天津技术开发区独资兴建。诺和诺德现有 2 个厂区分别位于天津经济技术开发区南海路 99 号及 145 号，两厂区隔第六大街相邻，总占地面积 128834.6m<sup>2</sup>。其中一厂位于第六大街南侧，占地面积为 40000m<sup>3</sup>。二厂位于第六大街北侧，占地面积为 88834.6m<sup>3</sup>。</p> <p>一厂主要建筑包括主楼、综合楼和公用设施，主楼内布置生产车间和仓库，组装胰岛素注射笔 5（NP5）250 万支、组装胰岛素注射笔 4（NP4）206.5 万支。一厂仅涉及胰岛素注射笔的组装，不进行灌装等生产加工。</p> <p>二厂主要建筑包括灌装车间、包装车间、原料及产品库、能源中心，以及办公科研楼，这 5 座建筑由走廊或直接由“连接墙”连接。二厂主要进行胰岛素笔芯和预填充型胰岛素注射笔的生产，产品产量为灌装 3ml 胰岛素笔芯 3 亿支/年、预填充型胰岛素注射笔 2300 万支/年，单支包装预填充型胰岛素注射笔 6200 万支/年，畅充预填充型胰岛素注射笔 7000 万支/年。</p> <p>诺和诺德为了进行全球扩张，拟投资 276000 万元在现有诺和诺德二厂西侧隔相安路购置 98404.4m<sup>2</sup> 地块（以下简称“该地块”）建设“诺和诺德（中国）制药有限公司无菌制剂生产厂项目”（以下简称“本项目”），该地块位于天津经济技术开发区，南至六大街，北至七大街，东至相安路，西至睦宁路，该地块原为百事可乐饮料有限公司和天津乐富容器有限公司，目前该地块内建筑物均已拆除完毕，目前为空置地块。</p> <p>该地块计划分二期进行建设，本项目为一期项目，在该地块主要建设生产车间 1（含连廊）、门卫 1、蒸汽调压站等；在现有一厂污水处理站内预留区域新建 2 个 62m<sup>3</sup> 的地上调节罐，用于处理本项目产生的生产废水，主要处理工艺为 pH 调节；依托现有二厂仓库和化学品库进行原辅料及成品的存储，依托现有二厂化学实验室进行纯水检测。项目建成后年产胰岛素笔芯 1.3 亿支，主要用作于预填充型胰岛素注射笔的笔芯。</p> <p>二期建设内容及生产内容不在本次评价范围内。本项目在地块中的位置详见</p>
------	--

下图。

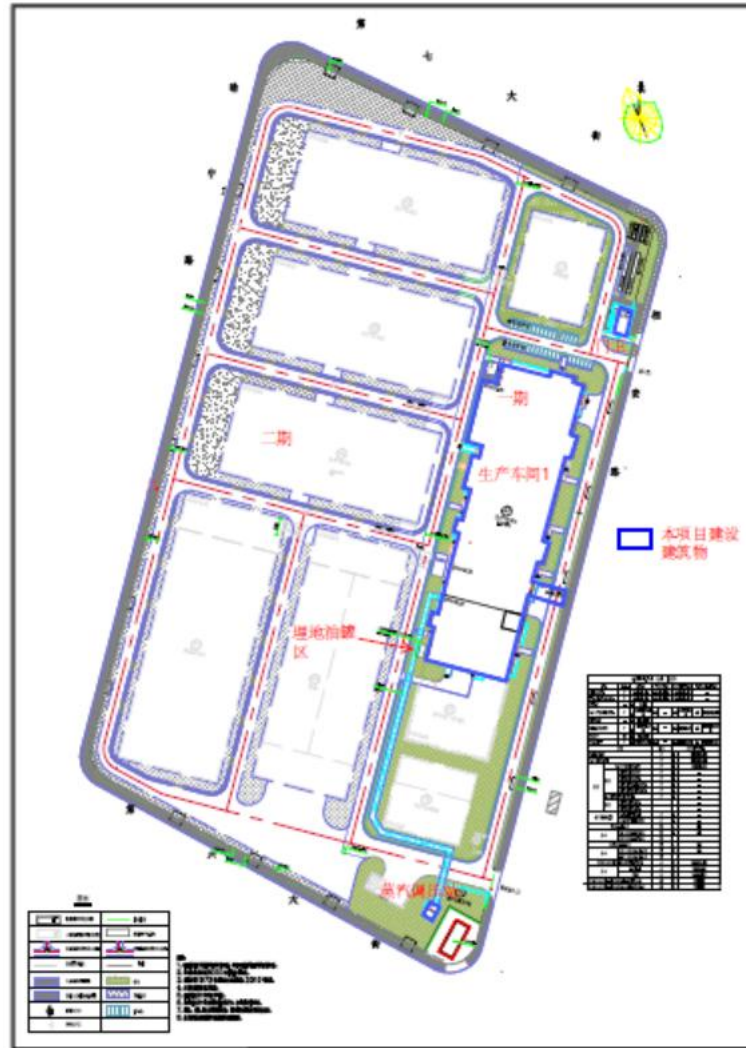


图 2-1 本项目在地块中的位置图

## 2、本项目与现有一厂及二厂的位置关系

诺和诺德一厂位于本项目东南侧，诺和诺德二厂位于本项目东侧。本项目地块东侧隔相安路为现有诺和诺德二厂，通过连廊连接。

本项目依托现有二厂仓库进行原辅料及成品的存储；依托现有二厂的化学实验室进行纯水检测。现有化学实验室位于二厂办公科研楼 2 层；在现有一厂污水处理站内预留区域新建 2 个 62m<sup>3</sup> 的地上调节罐，用于处理本项目产生的生产废水，主要处理工艺为 pH 调节。

本项目和现有 2 个厂区的位置关系详见下图。



图 2-2 本项目和现有 2 个厂区的位置关系图

## 2、工程内容

本项目主要建设生产车间 1（含连廊）、门卫 1、蒸汽调压站等。在现有一厂污水处理站内预留区域新建 2 个 62m<sup>3</sup> 的地上调节罐；依托现有化学实验室、仓库等。

本项目占地平衡表详见下表：

表 2-1 本项目占地平衡表

项目	占地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
生产车间	8455.67	
门卫	107.47	
蒸汽调压站	44	
自行车棚 1	54.17	
自行车棚 2	54.17	
自行车棚 3	20.80	
自行车棚 4	20.80	
绿化面积	18677.72	
预留用地	70969.6	包括道路、停车场等
合计	98404.4	

厂区主要经济技术指标表详见下表：

表 2-2 本项目主要经济技术指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	m <sup>2</sup>	98404.40	
2	总建筑面积	m <sup>2</sup>	24792.25	

3	绿化面积	m <sup>2</sup>	6627.59	仅包括本次建设区域内绿化面积
4	计容建筑面积	m <sup>2</sup>	31819.16	
5	行政办公及生活服务设施建筑面积	m <sup>2</sup>	10073.47	
6	机动车停车位	个	34	
7	非机动车停车位	个	78	

本项目主要新建建构筑物情况详见下表：

**表 2-3 本项目主要新建建构筑物一览表**

项目	占地面积 (m <sup>2</sup> )	层数	高度 (m)	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	危险性类别
生产车间	8455.67	3	23.35	24665.82	丙类厂房
门卫	107.47	1	6.25	107.47	民用
蒸汽调压站	44	1	6.0	44	丙类厂房
自行车棚 1	54.17	1	3	27.08	构筑物
自行车棚 2	54.17	1	3	27.08	构筑物
自行车棚 3	20.80	1	3	10.40	构筑物
自行车棚 4	20.80	1	3	10.40	构筑物
连廊	752.49	/	/	/	构筑物
埋地油罐区	36.66	/	/	/	构筑物
CU 水池	44.53	/	/	/	构筑物
小计	9590.75	/	/	24792.25	/

本项目依托现有一厂及二厂情况详见下表：

**表 2-4 依托现有一厂及二厂情况一览表**

建构筑物名称	所属厂区	位置	用途	依托情况说明
化学实验室	二厂	办公科研楼内	纯水检测	依托现有 TOC 分析仪进行纯水检测，检测时间约 2h/d
仓库	二厂	厂区西侧	原辅料及成品暂存	存储量不变，周转周期由 3 周/次变为至 2 周/次
化学品库	二厂	厂区西侧	原辅料及成品暂存	存储量不变，周转周期由 3 周/次变为至 2 周/次
污水处理站	一厂	厂区西侧	依托空置区域	不使用现有污水处理设施，仅利用闲置区域，新增 2 个调节罐
DWW3 污水排放口	二厂	厂区南侧	处理后污水排放	生产废水依托二厂现有排放口排放

本项目生产废水经新建架空管道输送至现有一厂污水处理站内新建的调节罐调节 pH 后排放至二厂现有污水排放口 DWW3。本项目生产废水均采用地上架



空管线输送，架空管道材质为不锈钢 304，在架空管道入口处设置有阀门。

本项目架空管道情况详见下表：

**表 2-5 本项目架空管道情况一览表**

管道名称	长度	路由	管径	高度	架空方式	材质	运输方式
生产废水管道	~665m	生产车间-二厂- 一厂	DN100	5m	架空管架	不锈钢 304	泵送
清净水管道	~520m	生产车间-二厂- 一厂	DN50	5m	架空管架	不锈钢 304	泵送

项目具体工程内容情况见表 2-6。

**表 2-6 项目工程内容一览表**

项目组成	工程内容		备注
主体工程	生产车间 1	一层主要为制冷机房、空调机房、配电室、纯水制备间等辅助间，办公区、会议区、更衣间等隔间； 二层主要新建 1 条胰岛素笔芯灌装生产线，主要包括称量间、灌装室、暂存间、清洗间、空压机房、换热机房等隔间； 三层主要为冷却塔泵房、空调机房、排烟机房、暂存间、生产辅助用房等。	新建
	蒸汽调压站	建设 1 座蒸汽调压站，用于市政蒸汽调压。	新建
辅助工程	门卫 1	在厂区入口设置 1 座门卫，位于相安路上。	新建
	化学实验室	依托现有化学实验室进行纯水检测。	依托
	仓库	依托现有二厂仓库和化学品库进行原辅料及成品的存储	依托
公用工程	给水	本项目生产和生活用水用自来水由天津经济技术开发区市政自来水管网提供；绿化和冲厕用中水由天津经济技术开发区市政中水管网提供；生产用软化水、纯化水及注射用水均由本项目新建的纯水制备系统自制，回用水为 CIP/SIP 清洗灭菌设备第四遍清洗水，高压灭菌设备冷凝水，注射用水排浓水。	新建
	排水	厂区雨污分流。雨水经厂区雨水管网排至市政雨水管网。 污水排放情况： ① 生产设备清洗废水、真空泵废水、生产车间桌面及地面清洁废水、纯水设备浓水经废水收集管道收集后，通过架空管线输送至现有一厂污水处理站，经本项目新建的调节罐进行调节 pH 后排入现有二厂 DWW3 污水总排口，最终排入天津泰达威立雅水务有限公司污水处理厂进一步处理； ② 生活污水经化粪池处理后经本项目厂区新建 DWW4 污水总排口排放，最终排入天津泰达威立雅水务有限公司污水处理厂进一步处理。	新建
	供电	由天津经济技术开发区市政电网提供，在一层应急发电间配备 2 台 650kW 的柴油发电机。	新建
	蒸汽	生产上所用蒸汽来自市政蒸汽管网，通过蒸汽换热加热洁净蒸汽供生产使用。	新建

环保工程	供热	职工冬季采暖采用市政供热。	新建
	制冷	厂区生产设备采用冷却塔直接供冷和电动压缩机冷水机组供冷，办公区采用电动压缩机冷水机组供冷。	新建
	废气	称重和配制废气经集气管道收集后经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放	新建
	废水	厂区雨污分流。雨水经厂区雨水管网排至市政雨水管网。 污水排放情况： ① 生产设备清洗废水、真空泵废水、生产车间桌面及地面清洁废水、纯水设备浓水经废水收集管道收集后，通过架空管线输送至现有一厂污水处理站，经本项目新建的调节罐进行调节 pH 后排入现有二厂 DWW3 污水总排口，最终排入天津泰达威立雅水务有限公司污水处理厂进一步处理； ② 生活污水经化粪池处理后经本项目厂区新建 DWW4 污水总排口排放，最终排入天津泰达威立雅水务有限公司污水处理厂进一步处理。	新建
	噪声	噪声：选用低噪声设备，采取减振、厂房隔声措施。	新建
	固废	① 危险废物立产立清，危险废物产生后由各产生点运送至生产车间一层的危废暂存间，交有资质单位处理处置，危废暂存间面积 40m <sup>2</sup> 。 ② 一般固废暂存于一般固废暂存间，定期交由一般工业固体废物单位处置或综合利用，一般固废暂存间位于一层，面积约 56m <sup>2</sup> ； ③ 生活垃圾交城管委定期清运处置，生活垃圾暂存间位于一层，面积约 60m <sup>2</sup> 。	新建
	储运工程	仓库	依托现有仓库进行原辅料及成品的存储，位于二厂，现有仓库面积 12316m <sup>2</sup> ，主要用于存储原辅料及成品。
	化学品库	依托现有化学品库 1 座，建筑面积为 472m <sup>2</sup> ，位于二厂西南角，主体一层，用于存储化学试剂。	依托

## 2、产品方案

项目建设完成后，主要生产胰岛素注射笔芯 1.3 亿支/年，该产品主要用做于糖尿病患者的治疗药物。

**表 2-7 本项目产品方案一览表**

类别	产品名称	规格/型号	规模	备注
本项目	胰岛素注射笔芯	预填充型 1.5ml/3ml	1.3 亿支/年	灌装

本项目建成后全厂生产产品方案一览表详见表 2-8。

**表 2-8 本项目建成后公司产品方案一览表**

类别	产品名称	规格/型号	规模	备注
本项目	胰岛素注射笔芯	预填充型 1.5ml/3ml	1.3 亿支/年	灌装
现有一厂	胰岛素注射笔	诺和笔 4（含笔芯）	206.5 万支/年	外购各部件进行组装
	胰岛素注射笔	诺和笔 5（含笔芯）	250 万支/年	外购各部件进行组装

现有二厂	胰岛素注射笔	预填充型（含笔芯）	2300 万支/年	外购散装改为单只包装
	胰岛素笔芯	诺和笔 4、5 用可更换笔芯	3 亿支/年	灌装
	胰岛素注射笔	预填充型（含笔芯）	6200 万支/年	单支包装
	胰岛素注射笔	畅充预填充型（含笔芯）	7000 万支/年	单支组装

### 3、原辅材料

本项目依托现有仓库和化学品库进行原辅料的存储，本项目建成后，现有仓库和化学品库的存储量不变，周转周期由 3 周/次变为至 2 周/次。本项目新建连廊，连接本厂区和现有二厂，不属于危险化学品的原辅料及产品主要通过新建连廊采用 AGV 小车进行运输，乙醇、盐酸、苯酚、磷酸、次氯酸钠、氢氧化钠、氢氧化钾等危险化学品采用化学品运输车通过地面进行运输。运输过程的责任主体为本项目所在厂区。

生产所用主要原辅材料如表 2-9，污水处理站主要原辅材料一览表详见表 2-10。

表 2-9 生产主要原辅材料一览表

序号	类别	名称	年用量	包装规格	形态	粒径	最大存储量	储存条件	存储位置	用途	来源
1	灌装原料	胰岛素晶体	0.60t	2kg/塑料桶	固体	<60 μm	0.5t	储存于冰柜中	二厂仓库	活性物质	丹麦
2		磷酸氢二钠	0.70t	5kg/塑料桶	固体	0.2~1 mm	0.6t	冷藏储存	二厂仓库（2-8℃冷库）	缓冲剂	中国
3		甘油	5.40t	5kg/玻璃瓶	液体	/	0.5t	冷藏储存		等渗剂	丹麦
4		间甲基苯酚	1.08t	5kg/玻璃瓶	液体	/	1.0t	冷藏储存		防腐剂	中国
5		氯化钠	0.32t	25L/袋子	固体	约 1mm	0.6t	冷藏仓库		稳定剂	中国
6		苯酚	0.81t	5kg/玻璃瓶	固体	/	0.7t	冷藏储存 5℃		防腐剂	中国
7		硫酸鱼精蛋白	0.11t	5kg/金属罐	固体	约 5.0μm	0.1t	冷藏储存		延长	丹麦
8		盐酸（37%）	325L	10kg/玻璃瓶	液体	/	300L	冷藏储存		pH 调节剂	中国
9		NaOH（片状）	0.11t	10kg/塑料桶	固体	约 0.7mm	0.1t	冷藏储存 5℃		pH 调节剂	中国
1	辅料	磷酸，H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> （85%）	0.12m <sup>3</sup>	吨桶	液体	/	0.22m <sup>3</sup>	常温放置		二厂仓库	除红锈

2	及清洗剂	CIP100 氢氧化钾	0.54m <sup>3</sup>	吨桶	液体	/	5m <sup>3</sup>	常温放置	二厂化学品库	除红锈, 清洗罐	中国	
3		柠檬酸颗粒	540kg	袋	固体	/	100kg	常温放置		除红锈	中国	
4		乙醇 (70%)	10.8m <sup>3</sup>	1L/塑料桶	液体	/	1.7m <sup>3</sup>	单独储存		表面清洁	中国	
5		消毒剂 (次氯酸钠)	810L	2.5L/塑料桶	液体	/	500L	常温桶装储存		用于表面清洁		
6		表面清洁剂 (含戊二醛, 苯扎氯铵等)	2878L	2.5L/1L塑料桶	液体	/	510 L					
7		应急发电	柴油	10m <sup>3</sup>	液体	/	生产厂房外西侧埋地储罐 (-2m)					
8	柴油	2m <sup>3</sup>	液体	/	一层油箱间							

表 2-10 污水处理站主要原辅材料一览表

序号	名称	年用量	包装规格	形态	最大存储量	存储位置	用途	备注
1	柠檬酸钠	200L	200L/罐	液	200L	污水处理站	调节 pH	新增
2	氢氧化钠	200L	200L/罐	液	200L	污水处理站	调节 pH	依托现有储罐, 新增年用量

本项目原辅料的理化性质详见表 2-11:

表 2-11 主要原辅材料理化性质一览表

序号	名称	外观与性状	理化性质					饱和蒸气压 kPa	毒理性特征
			相对密度	溶解性	沸点 °C	熔点 °C	闪点 °C		
1	磷酸氢二钠	无色透明单斜晶系棱形晶体	1.52	溶于水, 不溶于乙醇	/	34.6	/	/	/
2	甘油	粘稠状液体, 无色透明, 无臭, 低于 18°C 为固体	1.3	/	290	18	160	/	/
3	氯化钠	白色立方晶体或细小结晶粉末, 味咸	2.165	溶于水和甘油, 难溶于乙醇	1413	801	/	/	/
4	苯酚	白色结	3.24	可混溶于	181.9	40.6	79	0.13 (40.1	LD <sub>50</sub> : 317mg/kg

		晶，有特殊气味		乙醇、醚、氯仿、甘油				℃)	(大鼠经口)； LC <sub>50</sub> : 316mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)；
5	盐酸	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味	1.26	与水混溶，溶于碱液	108.6 (20%)	-114.8	/	30.66 (21℃)	/
6	NaOH	白色不透明固体，易潮解	2.12	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮	1390	318.4	/	0.13 (739℃)	/
7	磷酸	无色结晶，无臭，具有酸味	1.87	与水混溶，可混溶于乙醇	260	42.4	/	0.67 (25℃)	LD <sub>50</sub> : 1530mg/kg (大鼠经口)， 2740mg/kg (兔经皮)
8	乙醇	无色液体，有酒香	1.59	与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂	78.3	-114.1	12	5.33 (19℃)	LD <sub>50</sub> : 7060mg/kg (兔经口)， 7060mg/kg (兔经皮)； LC <sub>50</sub> : 37620mg/m <sup>3</sup> , 10 小时 (大鼠吸入)；
9	次氯酸钠	微黄色液体，有似氯气的气味	1.10	溶于水	102.2	-6	/	/	LD <sub>50</sub> : 8500mg/kg (小鼠经口)

#### 4、生产设备

本项目所用设备明细表详见表 2-12。

表 2-12 本项目生产设备明细表

序号	使用工序	名称	规格	单位	数量	所在位置	备注
<b>一、生产设备</b>							
1	原料贮存	冰箱/冷柜	2-8/-20 度	台	5	2 层无菌暂存间	新建
2	配料用	移动罐	2000L/1000L/ 300L/50L	台	28	2 层配液室	新建
3	配液定容	地称	2000kg	台	6	2 层配液室	新建
4	称量物料	称量罩	/	台	1	2 层称量间	新建
5	称量化学品	通风橱	/	台	1	2 层称量间	新建
6	无菌灌装	灌装线	600pcs/min	台	1	2 层灌装室	新建
7	隔离器	灌装隔离器	/	台	1	2 层灌装室	新建
8	将灌装后的笔芯装入托盒	自动装托机	600pcs/min	台	1	2 层灌装室	新建
9	对组件和	器具清洗机	1200L	台	2	2 层清洗间	新建

		器具进行清洗						
10		消毒灌装和制剂的器具以及零部件。	高压灭菌柜	2000L	台	2	2层清洗后间	新建
11		对配制罐进行清洗和灭菌	CIP/SIP 设备	2000L	台	2	2层在线清洗灭菌间	新建
12		对装载小车进行清洗	小车清洗机	4000L	台	1	2层清洁室	新建
13		胶塞、铝盖装载加料桶	胶塞、铝盖装载机	250kg/次	台	1	2层灌装室	新建
14		对胶塞、铝盖进行清洗灭菌	胶塞、铝盖清洗灭菌机	250kg/次	台	3	2层清洗间	新建
15		将胶塞、铝盖加入隔离器	胶塞、铝盖清洗加料机	250kg/次	台	2	2层灌装室	新建
16		灯检异物	灯检机	600pcs/min	台	1	2层人工检查室	新建
17		纯水检测	TOC 分析仪	/	台	3	二厂二层化学实验室	依托
<b>二、公用工程设备</b>								
1	洁净设施	洁净蒸汽发生器	BWT	台	2	生产车间一层	新建	
2	纯水制备系统	超滤水机	15.2m <sup>3</sup> /h	台	2		新建	
3		超滤水储罐	6m <sup>3</sup>	台	2		新建	
4		超滤分配模组	/	套	1		新建	
5		软化水机	15m <sup>3</sup> /h	台	2		新建	
6		活性炭模组	7.1m <sup>3</sup> /h	台	2		新建	
7		RO/EDI	6m <sup>3</sup> /h	台	2		新建	
8		纯化水储罐	8m <sup>3</sup>	台	2		新建	
9		纯化水分配模组	/	套	2		新建	
10		蒸馏水机	5.5m <sup>3</sup> /h	台	2		新建	
11		注射用水储罐	18m <sup>3</sup>	台	1		新建	
12		注射用水分配模组	/	套	3		新建	
13		动力系统	变频螺杆冷水机组	VFD SCREW	台	2	生产车间一层	新建
14	贮冷罐		STAINLESS STEEL,10 BAR	台	1	生产车间一层	新建	
15	冷冻水循环泵		Centrifugal	台	2	生产车间一层	新建	

16	冷却水循环泵	Centrifugal	台	2	生产车间一层	新建
17	磁悬浮变频冷水机组	Magnetic VFD Chiller	台	6	生产车间一层	新建
18	冷冻水循环一次泵	Centrifugal Primary Pump	台	6	生产车间一层	新建
19	缓冲罐	STAINLESS STEEL,10 BAR	台	1	生产车间一层	新建
20	20%质量溶度乙二醇水箱	Atmospheric Water Tank	台	1	生产车间一层	新建
21	真空泵（灭菌使用）	/	台	3	生产车间一层	新建
22	空气压缩机	1512 Nm <sup>3</sup> /h	台	3	生产车间二层	新建
23	热水循环泵	/	台	3	生产车间二层	新建
24	软化水器	10CMH	台	2	生产车间二层	新建
25	补水软化水箱	6m <sup>3</sup>	台	1	生产车间二层	新建
26	冷却水循环泵	361.0CMH	台	6	生产车间三层	新建
27	冷冻水循环二次泵	/	台	6	生产车间三层	新建
28	40%质量溶度乙二醇水箱	3m <sup>3</sup>	台	1	生产车间三层	新建
29	冷却塔	1400kW-2250KW	台	13	屋顶	新建
30	风冷压缩机组	20kW	台	1	屋顶	新建
31	废气治理风机	12300m <sup>3</sup> /h	台	1	屋顶	新建

## 5、公用工程

### 5.1 给水

本项目用水环节包括洁净空调加湿用水、灌装车间仪器、设备等灭菌用水、生产设备清洗用水、制剂用水、室外冷却塔用水、室内冷水机组用水、真空泵用水、生产车间桌面及地面清洁用水、生活用水及绿化用水。其中：

- ①洁净空调加湿用水、灌装车间仪器、设备等灭菌用水为纯化水；
- ②生产设备清洗用水、制剂用水为注射用水；
- ③室外冷却塔用水为自来水和回用水；
- ④室内闭式冷却塔补水、室内冷水机组用水、真空泵用水为软化水；
- ⑤生产车间桌面及地面清洁用水、生活用水为自来水；

⑥绿化和冲厕用水为中水。

本项目生产和生活用水用自来水由天津经济技术开发区市政自来水管网提供；绿化和冲厕用中水由天津经济技术开发区市政中水管网提供；生产用软化水、纯化水及注射用水均由本项目新建的纯水制备系统自制，回用水为 CIP/SIP 清洗灭菌设备第四遍清洗水，高压灭菌设备冷凝水，注射用水排浓水。

本项目生产工服全部外委清洗，不在厂内进行清洗。

市政蒸汽间接加热的冷凝水回到市政管道，不在本项目排放。

各个环节用水情况分析如下：

(1) 洁净空调加湿用水

空调加湿用水使用纯化水，根据设计单位提供的空调规格资料，纯化水日使用量为  $12.2\text{m}^3/\text{d}$ ，年使用 300 天，年使用量为  $3660\text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 灌装车间仪器、设备等灭菌用水

灌装用仪器及设备使用高温蒸汽进行灭菌处理。洁净蒸汽是由纯化水经市政蒸汽间接加热而成。根据灭菌柜的规格及使用频次核算，洁净蒸汽日使用量为  $16.26\text{m}^3/\text{d}$ ，年使用 300 天，年使用量为  $4878\text{m}^3/\text{a}$ 。

(3) 生产设备清洗用水

生产设备清洗用水包括 CIP/SIP 清洗设备用水、UW 清洗设备用水和生产设备零部件（包括装载小车清洗用水）及管路清洗用水。

CIP/SIP 清洗设备使用注射用水和清洗剂（磷酸或者氢氧化钾），对灌装罐进行清洗灭菌，清洗频次约 1 天 1 次，每次清洗 4 遍。第一遍清洗用水量为  $0.5\text{m}^3$ ，第二、三遍清洗用水量为  $23.28\text{m}^3$ ，第四遍清洗用水量为  $17.5\text{m}^3$ ，则单次清洗使用约  $41.23\text{m}^3$  注射用水。则 CIP/SIP 清洗设备用水日使用量为  $41.28\text{m}^3/\text{d}$ ，年使用量为  $12384\text{m}^3/\text{a}$ 。

UW 清洗设备(器具清洗机)主要是对灌装过程中使用到的组件和器具(胶塞、罐、活塞、铝盖和玻璃珠为胰岛素笔芯的组成部件)进行清洗，UW 清洗设备使用高温高压注射用水进行清洗，用水进行淋洗，注射用水使用量为  $22.72\text{m}^3/\text{d}$ ，年使用量为  $6816\text{m}^3/\text{a}$ 。

生产设备零部件及管路清洗用水使用注射用水，日使用量  $7.92\text{m}^3$ ，年使用量



2376m<sup>3</sup>。

综上，生产设备清洗用水所用注射用水日使用量为 71.92m<sup>3</sup>，年使用量为 21576m<sup>3</sup>。

(5) 制剂用水

生产制剂用水类型为注射用水，根据产品产量核算，日使用量 2m<sup>3</sup>，年使用量 600m<sup>3</sup>。

(6) 室外冷却塔用水

厂区使用冷却塔给仪器设备等进行降温，年使用时间为 225d，根据设计单位提供资料，冷却塔用水来源主要为自来水和污水处理站处理后的回用水，夏季日用水量约为 191.5m<sup>3</sup>/d（134.4m<sup>3</sup> 为自来水，57.1 m<sup>3</sup> 为回用水），春秋季节日用水量约为 95m<sup>3</sup>/d（63.3m<sup>3</sup> 为自来水，31.7m<sup>3</sup> 为回用水），冬季不用水。年使用量为 28612.5m<sup>3</sup>（自来水 19575m<sup>3</sup>，回用水 9037.5m<sup>3</sup>）。

(7) 室内闭式冷却塔补水

厂区室内闭式冷却塔需定期补水，年使用时间为 300d，根据设计单位提供资料，闭式冷却塔用水来源主要为软化水，日用水量约为 15m<sup>3</sup>/d，年使用量为 4500m<sup>3</sup>。

(8) 室内冷/热水机组补水

室内冷水机组使用软化水进行降温，年使用时间为 300d，根据设备功率计算，日使用量约为 15.98m<sup>3</sup>/d，年使用量为 4794m<sup>3</sup>。

(9) 真空泵用水

生产车间一层的真空泵需要加水进行冷却，用水类型为软化水，根据设备功率计算，日使用量约为 2.02m<sup>3</sup>/d，年使用量为 606m<sup>3</sup>。

(10) 生产车间桌面及地面清洁用水

生产车间每天使用自来水对地面及桌面进行清洁，类比现有厂区的用水情况，生产车间桌面及地面清洁用水日使用量为 2.5m<sup>3</sup>/d，年使用量为 750m<sup>3</sup>/a。

(11) 生活用水

本项目生活用水主要为员工日常盥洗、冲厕、淋浴用水，其中日常盥洗、淋浴用水为自来水，冲厕用中水。本项目劳动定员 300 人，四班三运转，用水定额

100L/人·d，则生活用水量为 30m<sup>3</sup>/d（15m<sup>3</sup>/d 自来水，15m<sup>3</sup>/d 中水）。年工作 300 天，年自来水用水量为 9000m<sup>3</sup>/a（4500m<sup>3</sup>/d 自来水，4500m<sup>3</sup>/d 中水）。

### （12）绿化用水

本项目绿化面积为 6627.59m<sup>2</sup>，绿化用水按照春秋季节为 1L/m<sup>2</sup>·d，夏季为 2L/m<sup>2</sup>·d，冬季为 0L/m<sup>2</sup>·d 计，则年用中水量为 2385.93m<sup>3</sup>/a。

综上，本项目用水类型及使用量如下：自来水 151.9m<sup>3</sup>/d，24825m<sup>3</sup>/a；软化水 33m<sup>3</sup>/d，9900m<sup>3</sup>/a；纯化水 28.46m<sup>3</sup>/d，8538m<sup>3</sup>/a；注射用水 73.92m<sup>3</sup>/d，22176m<sup>3</sup>/a，中水 28.26m<sup>3</sup>/d，6885.93m<sup>3</sup>/a；回用水 57.1m<sup>3</sup>/d，9037.5m<sup>3</sup>/a。

## 5.2 纯水制备工艺

纯水制备工艺如下图所示：

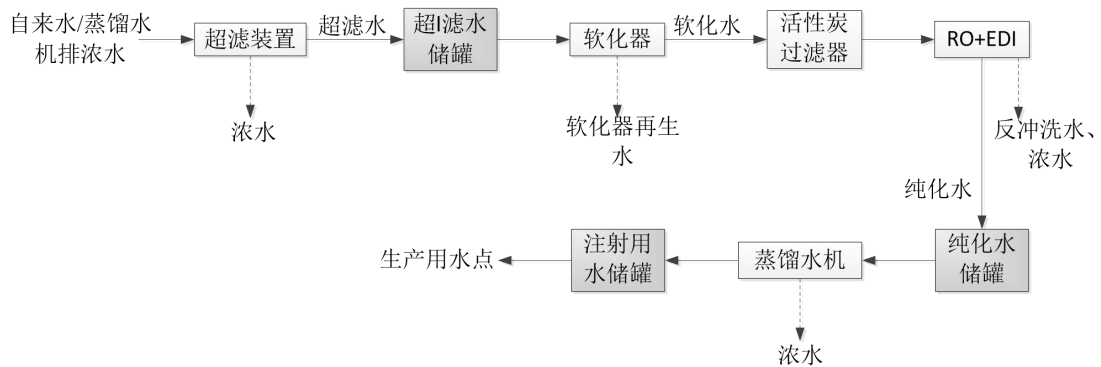


图 2-3 纯水制备工艺流程图

### （1）自来水

纯水制备原水为自来水和回用水。

### （2）超滤水机

自来水首先经超滤水机进行过滤，超滤水机里安装超滤膜，可以去除可见物，经超滤水机过滤后的为超滤水，存储在超滤水储罐内。其中超滤装置制备能力为 15.2m<sup>3</sup>/h，超滤水机制备效率为 95%。超滤膜约 2-3 年更换一次。设置超纯水储罐 2 个，容积为 6m<sup>3</sup>。

### （3）软化水机

超滤水再进软化水机进行软化处理，软化水机里主要为树脂，主要去除钙、镁离子。设置 2 台软化器，每台软化水机内有 2 套树脂柱，运行时，1 套树脂柱工作，1 套树脂柱用饱和浓盐水进行反冲洗，树脂柱 2-3 年更换一次。单台软化

器的处理能力为 15m<sup>3</sup>/h, 软化水机制备效率为 98.8%。制备得到的软化水不存储, 通过管道运输至用水点或运输至活性炭模组。

#### (4) 活性炭模组

活性炭过模组中活性炭发挥过滤作用, 主要去除氯离子, 活性炭模组的处理能力为 7.1m<sup>3</sup>/h, 制备效率为 97%。活性炭更换频次为 1-2 年。

#### (5) RO/EDI

RO 为反渗透, EDI 为电去离子。RO 反渗透原理是在高于溶液渗透压的作用下, 依据其他物质不能透过半透膜而将这些物质和水分离开来。由于反渗透膜的膜孔径非常小(仅为 10A 左右), 因此能够有效地去除水中的溶解盐类、胶体、微生物、有机物等(去除率高达 97%-98%)。EDI 电去离子通过阴、阳离子的选择透过作用以及离子交换树脂对水中离子的交换作用, 在电场的作用下实现水中离子的定向迁移, 从而达到水的深度净化除盐, 并通过水电解产生的氢离子和氢氧根离子对装填树脂进行连续再生, 因此 EDI 制水过程不需酸、碱化学药品再生即可连续制取高品质超滤水。制备的纯化水存储在 2 个 8m<sup>3</sup> 的纯化水储罐内。设置 2 台 RO+EDI 制备设备, 单台制备能力为 6m<sup>3</sup>/h, 纯化水机制备效率为 85%。反渗透膜约 3-5 年更换一次。

#### (6) 蒸馏水机

设置蒸馏水机 2 台, 纯化水经蒸馏水机处理后得到注射用水, 蒸馏水机的原理为蒸馏, 得到的注射用水存储在 2 个 18m<sup>3</sup> 的注射用水储罐内, 单台蒸馏水机制备能力为 5.5m<sup>3</sup>/h, 蒸馏水机制备效率为 90%, 然后通过管道输送至各用水点。

综上, 软化水制备效率为 94%, 纯化水制备效率为 77.5%, 注射用水制备效率为 69.75%。根据上述用水量统计, 本项目软化水制备排浓水为 2.11m<sup>3</sup>/d, 631.91m<sup>3</sup>/a; 纯化水制备排浓水为 8.26m<sup>3</sup>/d, 2478.77m<sup>3</sup>/a; 注射用水排浓水为 32.06m<sup>3</sup>/d, 9618m<sup>3</sup>/a。同时, RO 膜需要定期进行反冲洗, 反冲洗用水量为 5m<sup>3</sup>/d, 1500m<sup>3</sup>/a; 软化器再生用水量为 1m<sup>3</sup>/d, 300m<sup>3</sup>/a。

其中软化水排浓水、纯化水排浓水、反冲洗水、软化器再生水 (16.37m<sup>3</sup>/d, 4910.68m<sup>3</sup>/a), 排入新增的调节罐进行处理; 注射用水排浓水 (32.06m<sup>3</sup>/d, 9618m<sup>3</sup>/a) 较为清洁, 进入洁净水回用管道, 用于制备纯水, 不外排。

表 2-13 用水情况一览表

用水环节		最大日用水量 (m <sup>3</sup> )	年用水量 (m <sup>3</sup> )
洁净空调加湿用水	纯化水	12.2	3660
灌装车间仪器、设备等灭菌用水	纯化水	16.26	4878
生产设备清洗用水	注射用水	71.92	21576
制剂用水	注射用水	2	600
室外冷却塔用水	自来水	134.4	19575
	回用水	57.1	9037.5
室内闭式冷却塔补水	软化水	15	4500
室内冷水机组用水	软化水	15.98	4794
真空泵用水	软化水	2.02	606
生产车间桌面及地面清洁用水	自来水	2.5	750
纯水设备用水*	浓水	48.43	14528.68
生活用水	自来水	15	4500
	中水	15	4500
绿化用水	中水	13.26	2385.932
合计		363.97**	86853.612

注：（1）纯水设备用水只列了浓水的量，其他纯水已列入单步用水环节。

（2）回用水未纳入合计水量。

### 5.3 排水

本项目实行雨污分流，雨水排入雨水管网。

各个环节废水排放情况分析如下：

#### （1）洁净空调加湿废水

洁净空调加湿用水在使用中全部蒸发，不排放。

#### （2）灌装车间仪器、设备等灭菌废水

灌装用仪器及设备使用高温蒸汽进行灭菌处理，在使用中将产生蒸汽冷凝水，蒸汽冷凝水的产生量约为 90%，则灌装车间仪器、设备等灭菌废水日产生量为 14.63m<sup>3</sup>/d，年排水量为 4390.2m<sup>3</sup>/a。这部分水较为清洁，进入洁净水回用管道，用于制备纯水，不外排。

#### （3）生产设备清洗废水

CIP/SIP 清洗设备使用注射用水和清洗剂对灌装罐进行清洗灭菌，废水产生量约为 90%，其中第一遍清洗废水 0.45m<sup>3</sup>/d（年排水量 135m<sup>3</sup>/a）作为危废，交有资质单位处置；第二、三遍清洗废水 20.952m<sup>3</sup>/d（年排水量 6285.6m<sup>3</sup>/a）排入新增的调节罐进行处理。第四遍清洗废水 15.678m<sup>3</sup>/d（年排水量为 4703.4m<sup>3</sup>/a）

较为清洁，进入洁净水回用管道，用于制备纯水，不外排。

UW 清洗设备使用高温高压注射用水进行清洗，用水进行淋洗，注射废水产生量约为 90%，则 UW 清洗设备废水量为 20.45m<sup>3</sup>/d，年产生量为 6134.4m<sup>3</sup>/a，排入新增的调节罐进行处理。

生产设备零部件及管路等的清洗使用注射用水，废水产生量约为 90%，日产生量 7.13m<sup>3</sup>，年产生量 2138.4m<sup>3</sup>，排入新增的调节罐进行处理。

综上，135m<sup>3</sup>/a 清洗废水作为危废交有资质单位处理处置；14558.4m<sup>3</sup>/a 清洗废水排入新增的调节罐进行处理；4703.4m<sup>3</sup>/a 进入洁净水回用管道，用于制备纯水，不外排。

(5) 制剂废水

本项目制剂用水全部进入产品里面，不排放。

(7) 室外冷却塔废水

室外冷却塔用水在使用过程中蒸发，不外排。

(8) 室内闭式冷却塔排水

室外冷却塔用水在使用过程中蒸发，不外排。

(9) 室内冷水机组废水

室内冷水机组用水在使用过程中蒸发，不外排。

(10) 真空泵废水

真空泵用水在使用过程中定期外排，废水产生量约为 90%，日产生量 1.818m<sup>3</sup>，年产生量 545.4m<sup>3</sup>，排入新增的调节罐进行处理。

(11) 生产车间桌面及地面清洁废水

生产车间桌面及地面清洁废水产生量约为 90%，日产生量 2.25m<sup>3</sup>，年产生量 675m<sup>3</sup>，排入新增的调节罐进行处理。

(12) 生活污水

本项目生活用水主要为员工日常盥洗、冲厕、淋浴用水。废水产生量约为 90%，日产生量 27m<sup>3</sup>，年产生量 8100m<sup>3</sup>。经化粪池处理后经本项目厂区污水总排口排入污水总排口。

(13) 绿化用水

厂区绿化用水全部蒸发，不外排。

综上，本项目废水年排放量为 28789.48m<sup>3</sup>/a。最大日排水量 95.943m<sup>3</sup>/d。本项目给排水情况见表 2-14：

表 2-14 本项目给排水情况

用水环节		最大日用水量 (m <sup>3</sup> )	最大日排水量 (m <sup>3</sup> )	年排水量 (m <sup>3</sup> )	排放去向
洁净空调加湿用水	纯化水	12.2	/	/	/
灌装车间仪器、设备等灭菌用水	纯化水	16.26	14.63	4390.2	进入洁净水回用管道，制备纯水
生产设备清洗用水	注射用水	71.92	0.45	135	作为危废交有资质单位处理处置
			48.532	14558.4	排入新增的调节罐进行处理
			15.678	4703.4	进入洁净水回用管道，制备纯水
制剂用水	注射用水	2	/	/	/
室外冷却塔用水	自来水	134.4	/	/	/
	回用水	57.1	/	/	/
室内封闭式冷却塔补水	软化水	15	/	/	/
室内冷水机组用水	软化水	15.98	/	/	/
真空泵用水	软化水	2.02	1.818	545.4	排入新增的调节罐进行处理
生产车间桌面及地面清洁用水	自来水	2.5	2.25	675	排入新增的调节罐进行处理
纯水设备用水*	浓水	48.43	32.06	9618	注射用水排浓水回用到洁净水回用管道
			16.37	4910.68	排入新增的调节罐进行处理
生活用水	自来水	15	27	8100	经化粪池处理后经本项目厂区 DWW4 污水总排口排入
	中水	15			

					污水总排口
绿化用水	中水	13.26	/	/	/
合计		363.97	95.97	28789.48	/

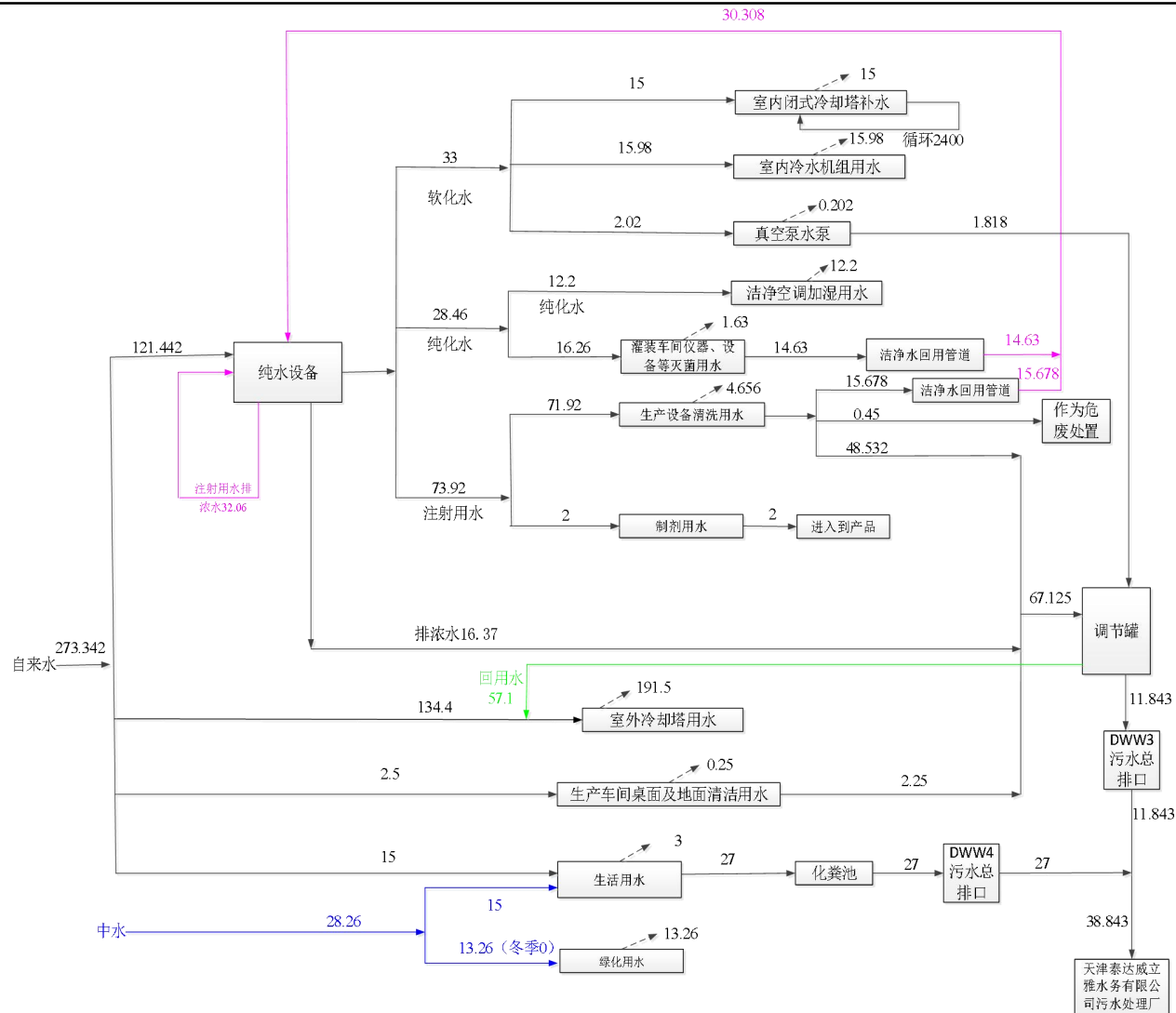


图 2-4 本项目最大日用水量平衡图 (单位: m³/d)



**(3) 供电**

电源引自市政电网，由市政电网统一提供，厂区配备 2 台 650kW 的备用柴油发电机供电。

**(4) 蒸汽**

生产上所用蒸汽来自市政蒸汽管网，通过市政蒸汽换热加热洁净蒸汽供生产使用。

**(5) 采暖及制冷**

1) 现有仓库制冷：-3-0℃，载冷剂为 R134a 型。

生产工艺制冷：0-6℃，制冷剂为 R134a 型。

上述制冷机组为变频螺杆冷水机组，冷媒为环保冷媒 R1233zd。

2) 空调制冷：6~12℃，载冷剂为软化水。

空调制冷：13~18℃，载冷剂为软化水。

上述制冷机组为磁悬浮变频离心冷水机组，冷媒为环保冷媒 R1233zd。

所有冷却塔均为水冷闭式冷却塔，循环冷却水为乙二醇溶液。

用集中式、半集中式空调实现生产车间及办公区域的温湿度要求。

根据《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》（环大气[2018]5 号）和《市环保局关于加强涉及消耗臭氧层物质建设项目管理工作的通知》（津环保气函[2018]235 号）要求，本项目所使用的原辅材料均不涉及《中国受控消耗臭氧层物质清单》（2021 年第 44 号）文件中所列物质。

**3) 采暖**

职工冬季采暖采用市政供热。

**(5) 生产车间新风系统**

生产车间按照洁净等级分为 C 级、D 级和 CNC 控制区但不分级，新风系统详见下表。

**表 2-15 生产车间新风系统一览表**

序号	楼层	房间名称	净化等级	面积 (m <sup>2</sup> )	房间高度	送风量 (m <sup>3</sup> /h)	回风量 (m <sup>3</sup> /h)	排风量 (m <sup>3</sup> /h)
1	2	洁净物料	C	26	3	1870	1590	0

		间						
2	2	EM 设备 间 01	C	27	3	1940	1650	0
3	2	EM 设备 间 02	C	12	3	860	730	0
4	2	EM 隔离 器室	C	27	3	4370	3880	200
5	2	EM 房间	C	24	3	1730	1490	0
6	2	物流气闸 室(出)01	D	15	3	1350	1260	0
7	2	物流气闸 室(出)02	C	14	3	1260	1150	0
8	2	清洁室 03	C	9	3	650	570	0
9	2	清洁室 06	C	24	3	1730	1500	0
10	2	物料气闸 室(进)01	D	7	3	630	570	0
11	2	物料气闸 室(进)02	C	9	3	810	750	0
12	2	物料气闸 室(进)03	CNC	10	3	900	880	0
13	2	物料气闸 室(进 PPM) 01	C	20	3	1800	1620	0
14	2	物料气闸 室(进 PPM) 02	D	8	3	720	670	0
15	2	物料气闸 室(进 PPM) 03	CNC	20	3	1800	1760	0
16	2	人员气闸 室(出)01	CNC	28	3	2520	2340	0
17	2	人员气闸 室(出)02	C/D	10	3	900	820	0
18	2	无菌物料 间	C	33	3	2380	2020	0
19	2	更衣室 04	D	46	3	4140	3850	0
20	2	人员气闸 室 02	C/D	48	3	4320	3930	0
21	2	走廊 01	C	245	3	17640	13340	1800
22	2	无菌暂存 储间	C	156	3	11230	9550	0
23	2	走廊 02	C	250	3	18000	13800	1800
24	2	过滤测试 间	C	12	3	860	740	0
25	2	灌装更衣	C	13	3	940	820	0

		室 05						
26	2	储物前室	C/D	7	3	500	440	0
27	2	预备间	C	261	3	18790	16130	0
28	2	灌装室	C	536	3.27	52520	43106	1700
29	2	缓冲室 16	C	17	3	1220	1050	0
30	2	缓冲室 17	C	27	3	1940	1660	0
31	2	缓冲室 18	C	19	3	1370	1190	0
32	2	缓冲室 19	C	20	3	1440	1250	0
33	2	称重储存室	C	20	3	3000	2440	400
34	2	半成品暂存间 01	C	28	3	2020	1750	0
35	2	半成品暂存间 02	C	26	3	1870	1620	0
36	2	称量间	C	63	3	4540	1419	2552
37	2	在线清洗灭菌间 01	C	20	3	4200	4010	0
38	2	在线清洗灭菌间 02	C	19	3	3990	3810	0
39	2	清洗后间	C	88	3	6340	5390	0
40	2	配液室	C	141	3.3	11170	8270	1500
41	2	储存间	C	81	3	5830	5100	0
42	2	清洗间	C	68	3	4900	2790	1500

### (5) 用餐

本项目不设置餐厅，依托现有二厂餐厅就餐。

### 6、工作制度及职工定员

本项目劳动定员 300 人，四班三运转，每班 8h，年工作 300d。

称量过程称重时间每天约 4h，年运行 300 天，则年运行 1200h；配制过程配制时间每天约 4h，年运行 300 天，则年运行 1200h。

### 7、施工工期及进度

项目预计 2024 年 4 月开始建设，2025 年 12 月建设完成。

### 8、厂区平面布置

#### (1) 厂区平面布置图

本项目地块位于天津经济技术开发区，南至第六大街，北至第七大街，东至相安路，西至睦宁路，毗邻现有诺和诺德二厂。地块南北长、东西短，近似菱形。

本工程拟设置 1 个出入口，位于相安路上。本项目主要建设生产车间 1（含连廊）、门卫 1、蒸汽调压站等，化学实验室、仓库、化学品库等均依托现有。厂区道路环形布置，并设置绿化区。

本项目布局紧凑、分工明确，充分考虑生产的连贯性，充分利用厂区空间，保证物料及产品进出的便利性，满足布局合理性要求，厂区平面布局图见附图 4。

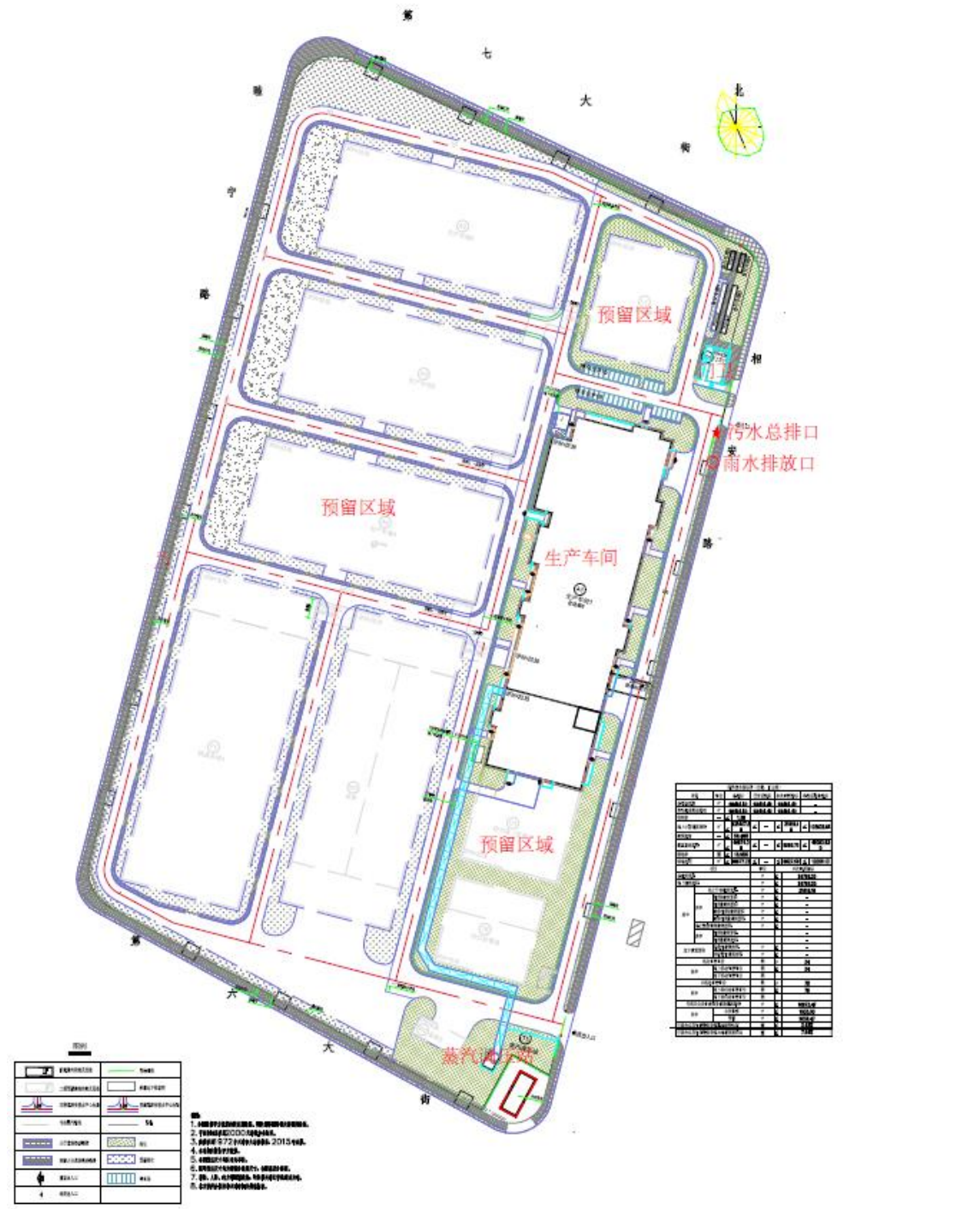


图 2-5 本项目厂区平面布置图

**施工期工艺流程简述：**

施工期的工程内容主要包括现场清理、土石方施工、基础施工、主体施工、设备安装及调试等，对周围环境的影响主要为施工扬尘、噪声以及施工产生的建筑垃圾、生活垃圾等。

施工期工艺流程及产污环节见图2-5。

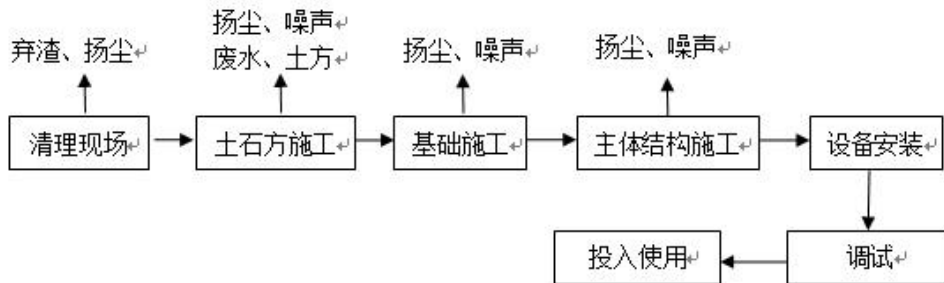


图 2-6 施工期工艺流程图

建筑施工全过程按作业性质可分为下列几个阶段：清理场地阶段，包括清理垃圾等；土石方施工阶段，主要为挖掘土石方等；基础施工阶段，包括打桩、砌筑基础等；主体工程阶段，包括钢筋、混凝土工程、钢体工程、砌体工程等；内外部装修阶段，包括内外檐装修，内部装修等；设备安装阶段，包括回填土方、修路、清理现场等。

本项目施工场地布置图详见下表：



图 2-7 本项目施工场地布置图

1、施工生产生活区：位于该地块的西北角，总面积为 14000m<sup>2</sup>，施工生活区采用标准集装箱模块，总建筑面积为 180m<sup>2</sup>。标准 1 层集装箱模块式工人的休息/娱乐和午餐区，面积为 144m<sup>2</sup>。临时工人厕所，为标准集装箱式模块，男 30m<sup>2</sup>，女 9m<sup>2</sup>，高峰期可容纳 600 名工人；

2、临时堆土区：位于地块中间位置，面积为 2500m<sup>2</sup>，用于存放施工过程中的挖方土的暂存；

3、临时电源：现场拟设置 3 台 630kVA 的变压器和 1 台 500kVA 的变压器用于人员办公和施工现场，电源引自市政电网；

4、临时用水：采用 DN100 给水管道，供水能力为 100t/h，经测算，施工现场最大用水量为 50t/d，同时考虑到消防用水，因此供水能力满足要求；

5、污水处理及排放：施工现场的生产废水主要用于场地洒水抑尘，不外排，外排排水主要为人员的生活用水，现场临时建设一个 16m<sup>3</sup> 的化粪池，生活污水经化粪池处理后排放至市政污水管道；

6、雨水排放：施工现场设置有雨水收集沟和沉降坑，雨水经收集沟收集后，经 2m 深的沉降坑沉降处理后排放至市政雨水管道，有效减少了水土流失；

7、生活垃圾及工业建筑垃圾清理：建筑垃圾委托第三方建筑垃圾清理单位进行清理；在现场设置多个生活垃圾收集点，收集的生活垃圾交给城市管理部门清运处置；

8、施工现场裸露地表均采用防尘网进行苫盖，施工入口处采用了洗车及沉淀设施，可有效防止扬尘和水土流失。

### 运营期工艺流程概述：

#### 一：胰岛素注射笔芯生产工艺

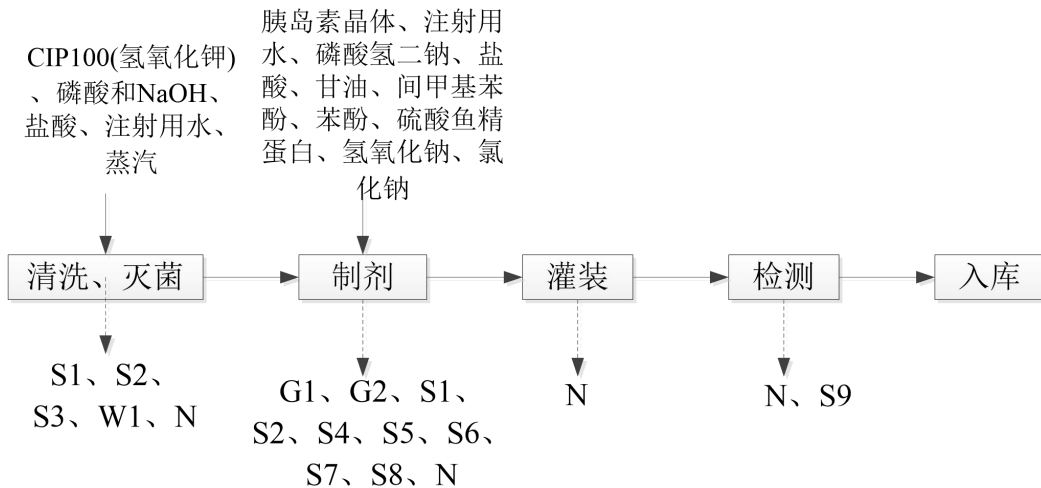


图 2-8 胰岛素注射笔芯生产工艺流程及产排污图

类别	污染物名称	编号	主要污染物	治理措施
废气	称重废气	G1	酚类、TRVOC NMHC	称重废气经集气管道收集后经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过

				26m 高排气筒 P1 排放
	配制废气	G2	酚类、TRVOC NMHC	配制废气经集气管道收集经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放
废水	CIP/SIP 清洗设备废水	W1	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、总氮、总氨、氨氮、总磷	排入污水处理站处理
	UW 清洗设备废水	W2		
	生产车间其他设备清洗废水	W3		
噪声	生产设备噪声	N	等效连续 A 声级	选用低噪声设备、通过合理布局、安装减振基座、墙体隔声等措施降噪
固体废物	一般固废	S1	废外包装材料	交城管委定期清运处置
	危险废物	S2	普通试剂	立产立清，暂存于危废暂存间后，由资质单位进行处置
		S3	清洗灭菌废水	
		S4	废药品胰岛素	
		S5	废药品	
		S6	沾染废物	
		S7	空塑料试剂瓶	
		S8	有机废液	
		S9	胰岛素破碎空瓶	

胰岛素笔芯生产工艺流程描述如下：

本项目建设 1 套独立的灌装设施，包括灌装线、制剂、清洗和消毒设备等。

具体工艺如下：

a. 清洗和灭菌

本项目设置 6 台清洗灭菌设备，包括 2 台 UW（器具清洗机）、2 台 CIP/SIP（在线清洗消毒）和 2 台 Autoclave（高压灭菌柜）。

CIP/SIP 清洗灭菌设备主要是对胰岛素配制罐进行清洗和灭菌，配制罐在每次使用前必须进行清洗灭菌，为制剂和灌装提供洁净无菌的配置罐。清洗过程为首先使用 CIP100(氢氧化钾)、磷酸、氢氧化钠和盐酸对灌装罐进行清洗，再使用蒸汽发生器产生的洁净蒸汽对灌装罐高温灭菌，然后向罐内冲入洁净压缩空气使其保持正压，备用。此过程因使用药剂将会产生废外包装材料 S1、普通试剂 S2。第一遍清洗灭菌废水 S3（CIP/SIP 清洗设备废水），作为危废处置；第二、三遍的清洗水（CIP/SIP 清洗设备废水 W1）进入到污水处理站处理，第四遍清洗水进入洁净水回用管道，制备纯水。



UW 清洗设备(器具清洗机)主要是对灌装过程中使用到的组件和器具(胶塞、罐、活塞、铝盖和玻璃珠为胰岛素笔芯的组成部件)进行清洗,为制剂和灌装提供洁净无菌的组件和器具。其清洗过程为首先采用被洁净蒸汽加热的高温注射用水经循环泵后对器具进行全覆盖持续的喷射和冲刷,出水温度控制在 60-85°C 之间,排出的清洗废水排入一厂污水处理站新建调节罐处理。清洁剂使用 CIP100(氢氧化钾),此过程因使用药剂将会产生废包装材料 S1、普通试剂 S2,清洗过程中产生的 UW 清洗设备废水 W2 和生产车间其他设备清洗废水 W3 排入一厂污水处理站新建调节罐处理。

高压灭菌设备(Autoclave)主要作用是对灌装过程中使用到的器、组件和无菌区工作人员所穿的衣物等进行高压灭菌。其灭菌工艺主要是在封闭容器内使用洁净蒸汽和抽真空设备反复循环对容器内物品进行高温高压熏蒸,从而达到灭菌的目的,此部分冷凝水进入洁净水回用管道,制备纯水。

#### b. 制剂

制剂包括 2 步,第一步称量,第二步配液。称量在称量间完成,采用的原料有:胰岛素晶体、注射用水(液体)、磷酸氢二钠(固体)、盐酸(液体)、甘油(液体)、甘露醇(固体)、间甲基苯酚(液体)、苯酚(固体)、硫酸鱼精蛋白(固体)、氢氧化钠(固体)、氯化钠(固体)。原材料在 2 级生物安全柜内称重,2 级垂直层流生物安全柜是前开式的通风橱柜,可以为工作间提供经高效微粒空气过滤器(简称 HEPA)过滤的循环空气,安全柜的排气(称重废气 G1)也要经过 HEPA 过滤。间甲基苯酚、苯酚在称重过程中会有少量挥发,产生称重废气 G1(主要污染因子为酚类和非甲烷总烃)。原材料称量后放在小的玻璃或不锈钢容器中,称完后盖上塑料盖备用。配制时,人工将称量好的盛装原材料的容器运输至配液室,然后取下塑料盖,连接配制罐上料口进行上料,然后加入注射用水定容,胰岛素和其它原辅料在注射水中进行溶解,没有任何形式的化学反应发生。在溶解过程中,间甲基苯酚、苯酚会有少量挥发,将产生配制废气 G2(主要污染因子为酚类和非甲烷总烃),药液经无菌过滤后进入灌装罐,制剂的灌装过程在灌装线的封闭回路中完成。称重过程将产生称重废气 G1,配制产生配制废

	<p>气 G2；此过程还将产生废包装材料 S1、普通试剂 S2、废药品胰岛素 S4、废药品 S5、沾染废物 S6、空塑料试剂瓶 S7、有机废液 S8。</p> <p>c. 灌装</p> <p>在灌装室的灌装线上将配制好的药液灌装进卡式瓶内，并用瓶塞封闭，经检验后装箱得到药液笔芯。整个工艺过程由灌装机在无菌环境自动化完成，无需人员干预。</p> <p>d. 检测</p> <p>药筒灌装后在集气检查间的自动检测线上利用视像技术进行液位和瓶身碎裂检测，检测阶段产生胰岛素破碎空瓶 S9，在工厂内粉碎后作为危废交有资质单位进行处理处置。药筒检测合格后的笔芯进行下一步入库。</p> <p>e. 入库</p> <p>药筒检测合格后被 AGV 运输小车运至现有厂区冷库入库暂存。</p>
<p>与本项 目有 关的 原 有 环 境 污 染 问 题</p>	<p>本项目所在地块原为百事可乐饮料有限公司和天津乐富容器有限公司，其中百事可乐饮料有限公司主要生产百事可乐相关饮品，天津乐富容器有限公司主要生产瓶装、桶装纯净水及相关饮料包装物品。目前该地块内建筑物均已拆除完毕，目前为空地。</p> <p>根据天津泰达工程技术咨询有限公司编制的《天津乐富容器有限公司地块土壤污染状况调查报告》（2023 年 1 月）结论，天津乐富容器有限公司地块不属于污染地块。根据国家土壤环境管理相关要求，地块土壤和地下水环境质量满足工业用地的要求，不需要进一步开展详细调查和风险评估工作。根据天津市地质工程勘测设计院有限公司编制的《诺和诺德百事地块土壤污染现状调查报告》（2022 年 5 月）结论，诺和诺德百事地块送检的土壤和地下水中监测污染物含量均未超过相应风险筛选值或标准限值，符合未来拟规划为工业用地的环境质量要求，无需开展进一步调查工作。</p> <p>诺和诺德（中国）制药有限公司是外商独资企业，创立于 2002 年，由丹麦诺</p>

和诺德公司在天津技术开发区独资兴建。公司现有 2 个厂区分别位于天津经济技术开发区南海路 99 号及 145 号，两厂区隔第六大街相邻，总占地面积 128834.6m<sup>2</sup>。其中一厂位于第六大街南侧，占地面积为 40000m<sup>3</sup>。二厂位于第六大街北侧，占地面积为 88834.6m<sup>3</sup>。一厂及二厂各自设有独立公辅设施及配套管网。

一厂主要建筑包括主楼、综合楼和公用设施，主楼内布置生产车间和仓库，组装胰岛素注射笔 5（NP5）250 万支、组装胰岛素注射笔 4（NP4）206.5 万支。一厂区仅涉及胰岛素注射笔的组装，不进行灌装等生产加工。一厂目前正常运营。

二厂主要建筑包括灌装车间、包装车间、原料及产品库、能源中心，以及办公科研楼，这 5 座建筑由走廊或直接由“连接墙”连接。二厂主要进行胰岛素笔芯和预填充型胰岛素注射笔的生产。二厂目前正常运营。

### 1、现有工程环评手续履行情况

诺和诺德现有一厂及二厂共进行了 23 次环评，其批复及验收具体情况见下表。

**表 2-16 现有工程环保手续履行情况**

序号	厂区	名称	通过环评批复文号及时间	通过验收批复文号及时间
1	一	诺和诺德（天津）生物技术有限公司迁址新建项目	津环保管函[2002]111号 2002.6	一期：津开环验[2004]020号 2004.9 二期：津环保许可验[2006]061号 2006.7
2	一	诺和诺德（中国）制药有限公司胰岛素单只装快速生产线项目	津开环评[2008]062号 2008.6	津开环验[2011]041号 2010.10
3	一	诺和诺德（中国）制药有限公司诺和笔 4 项目	津开环评[2008]061号 2008.6	津开环验[2011]042号 2010.10
4	一	诺和诺德（中国）制药有限公司实验室扩建项目	津开环评[2009]068号 2009.7	未验收，已转移至二期厂房，已另履行环评验收手续
5	二	诺和诺德（中国）制药有限公司二期扩建项目（灌装线 L70）	环审[2008]407号 2008.10	环验[2014]第 22 号 2014.2
6	二	诺和诺德（中国）制药有限公司二期扩建项目（灌装线 L71）		环验[2017]7 号 2017.1
7	一	诺和诺德（中国）制药有限公司诺和笔 4 扩建项目	津开环评[2010]109号 2010.8	津开环验[2011]043号 2011.9
8	一	NNTP 员工食堂改造工程	登记表 2011.5	2011.7
9	一	诺和诺德（中国）制药有限公司诺和笔 5 组装线项目	津开环评[2011]169号	津开环验[2014]32号 2014.6

			2011.12	
10	一	基轴销检查设备项目	2012.8	2014.6
11	二	诺和诺德（中国）制药有限公司中水回用项目	津开环评[2015]17号 2015.3	津开环验[2016]3号 2016.1
12	二	诺和诺德（中国）制药有限公司仓库改造项目	津开环评登[2015]10号 2015.7	
13	二	诺和诺德（中国）制药有限公司新建使用 X 射线探伤机项目	津环保许可表[2016]031号 2016.7	自主验收 2018.5
14	二	预填充型胰岛素注射笔半自动包装线项目	津开环评[2017]33号 2017.5	自主验收 2018.8
15	二	QC 实验室扩建项目	津开环评[2017]123号 2017.10	津开环验[2018]49号 2018.10
16	二	诺和诺德（中国）制药有限公司年产 5500 万支特充笔组装生产线项目	备案号：20181201000100000144， 2018.7	
17	一	诺和诺德（中国）制药有限公司 GSP 认证项目	备案号：20181201000100000200， 2018.8	
18	二	诺和诺德（中国）制药有限公司特充/畅充高速包装线 C 项目	津开环评[2019]46号 2019.3	自主验收 2020.3
19	二	诺和诺德（中国）制药有限公司畅充组装生产线项目	津开环评[2019]94号 2019.6	自主验收 2020.4
20	二	废气排口 KFQ154-Q3（EF105A）过滤器升级改造项目	备案号：20201201000100000175， 2020.7.27	
21	二	诺和诺德（中国）制药有限公司生物实验室项目	津开环评[2020]68号 2020.9	自主验收 2021.11
22	二	诺和诺德（中国）制药有限公司 B200 水处理系统技术改造项目	津开环评[2020]92号 2020.11	自主验收 2021.9
23	一	诺和诺德（中国）制药有限公司工艺废水处理新建项目	备案号：20221201000100000009	

以上现有工程实际建设情况与环保手续相同。

## 2、现有工程产品产量

诺和诺德现有工程产品及产量情况详见下表：

**表 2-17 全厂产品产量一览表**

厂区	产品名称	规格/型号	规模	备注
一厂	胰岛素注射笔	诺和笔 4（含笔芯）	206.5 万支/年	外购各部件进行组装

	胰岛素注射笔	诺和笔 5 (含笔芯)	250 万支/年	外购各部件进行组 装
二厂	胰岛素注射笔	预填充型 (含笔芯)	2300 万支/年	外购散装改为单只 包装
	胰岛素笔芯	诺和笔 4、5 用可更换 笔芯	3 亿支/年	灌装
	胰岛素注射笔	预填充型 (含笔芯)	6200 万支/年	单支包装
	胰岛素注射笔	畅充预填充型 (含笔 芯)	7000 万支/年	单支组装

### 3、现有工程主要工艺流程及产排污

#### 3.1 一厂主要工艺流程及产排污

一厂生产工艺仅涉及胰岛素注射笔的组装和包装，不进行灌装等生产加工。

##### (1) 诺和笔 5 生产工艺流程

诺和笔 5 组装生产工艺流程及污染流程见下图。

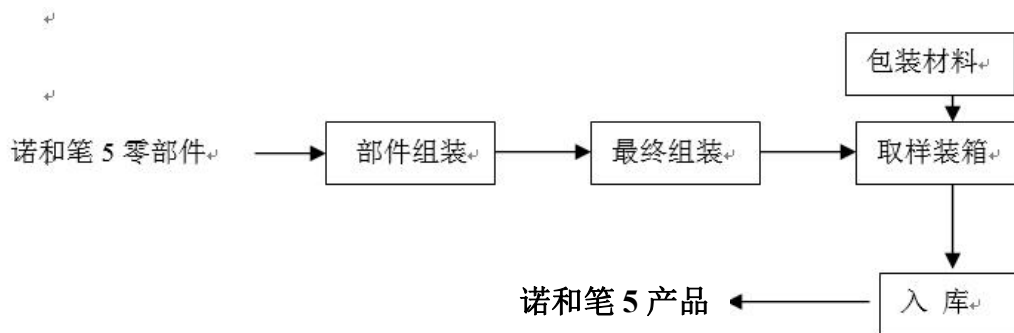


图 2-9 诺和笔 5 组装生产工艺流程及污染流程图

工艺简述：诺和笔 5 组装生产工艺仅为零部件的组装，生产过程中没有工艺废气及生产废水排放。

##### (2) 诺和笔 4 生产工艺流程

诺和笔 4 组装线项目生产工艺及污染流程见下图。

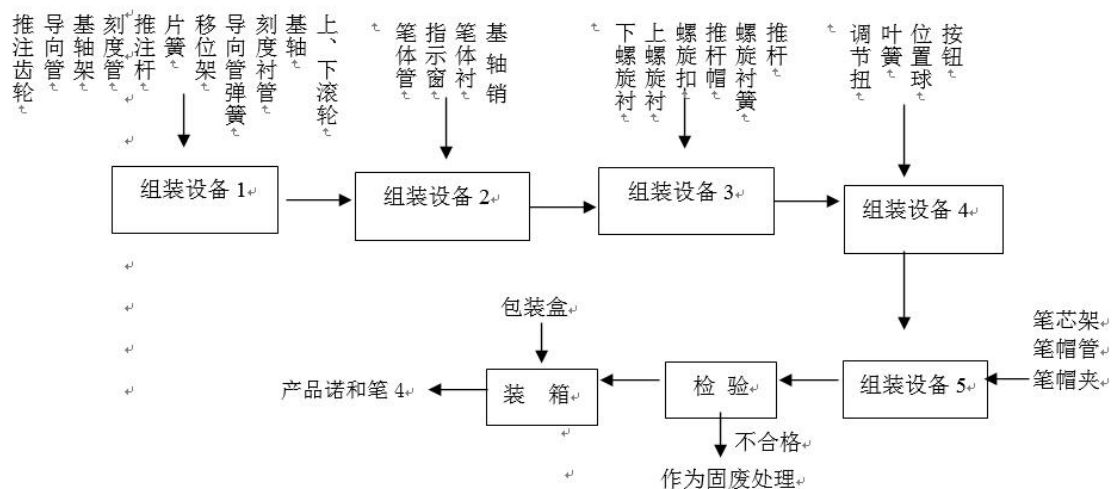


图 2-10 诺和笔 4 组装线生产工艺及污染流程图

工艺简述：将外购的诺和笔 4 的零部件分别在各自组装设备上上进行部件组装，然后进行整体组装，检测合格后装箱，得到诺和笔 4，产品外售。

### 3.2 二厂主要工艺流程及产排污

二厂包含生物合成胰岛素，预填充型胰岛素注射笔、灌装笔芯、预填充型、畅充预填充型胰岛素注射笔生产及化学实验室、生物实验室等工艺。

#### (1) 胰岛素笔芯生产工艺

胰岛素笔芯生产工艺主要包括清洗消毒、制剂、灌装、检测和包装等部分，工艺流程见下图：

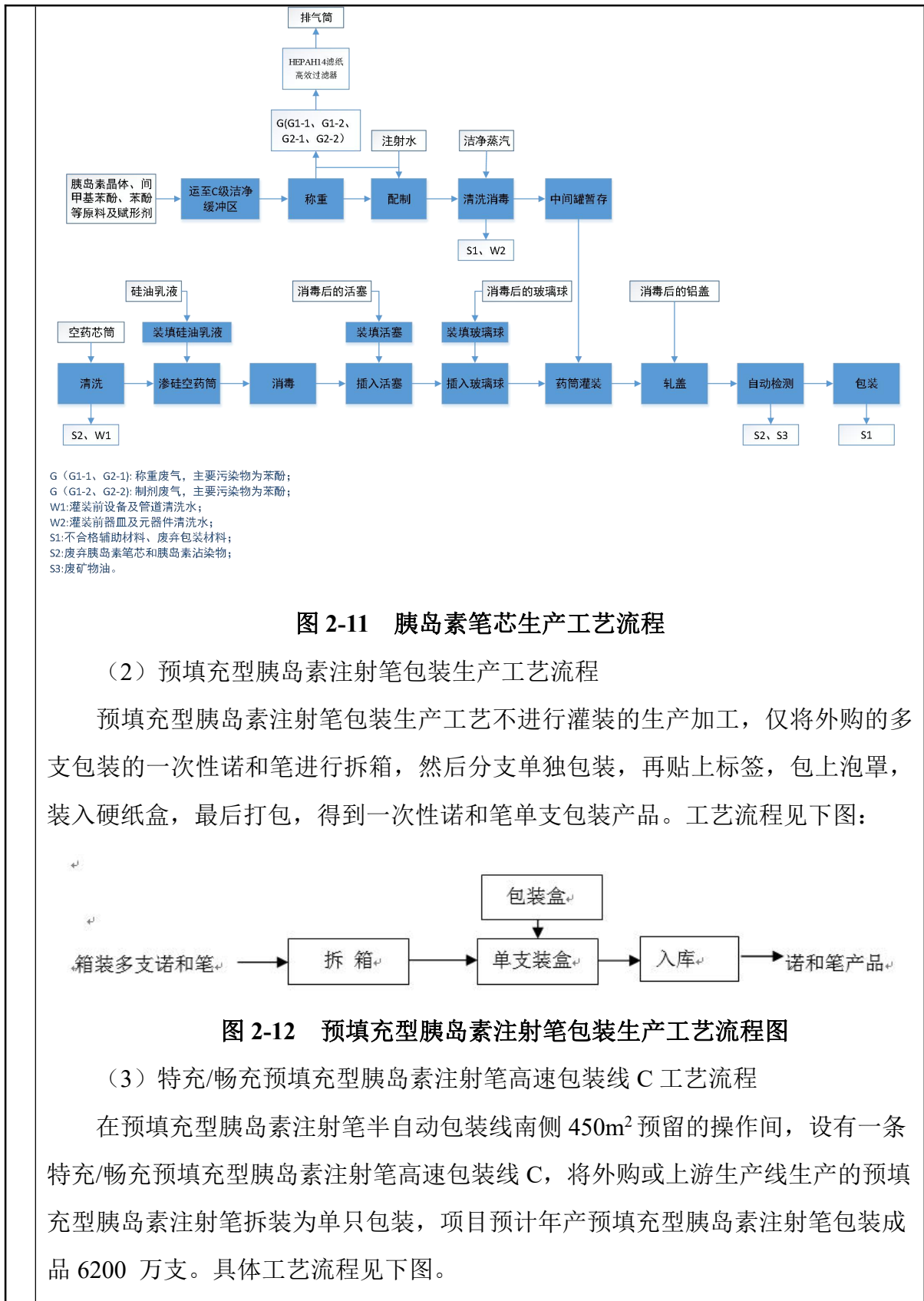


图 2-11 胰岛素笔芯生产工艺流程

(2) 预填充型胰岛素注射笔包装生产工艺流程

预填充型胰岛素注射笔包装生产工艺不进行灌装的生产加工，仅将外购的多支包装的一次性诺和笔进行拆箱，然后分支单独包装，再贴上标签，包上泡罩，装入硬纸盒，最后打包，得到一次性诺和笔单支包装产品。工艺流程见下图：

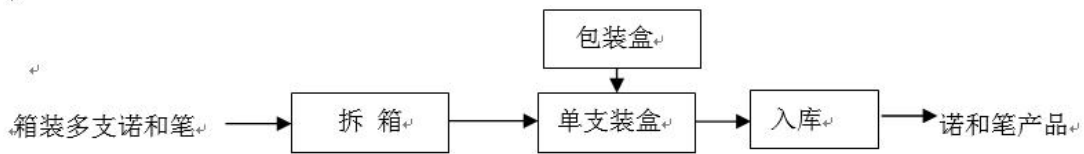
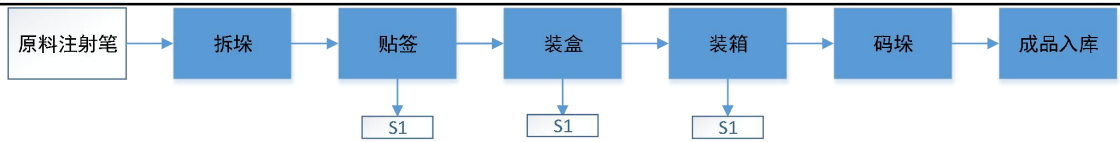


图 2-12 预填充型胰岛素注射笔包装生产工艺流程图

(3) 特充/畅充预填充型胰岛素注射笔高速包装线 C 工艺流程

在预填充型胰岛素注射笔半自动包装线南侧 450m<sup>2</sup> 预留的操作间，设有一条特充/畅充预填充型胰岛素注射笔高速包装线 C，将外购或上游生产线生产的预填充型胰岛素注射笔拆装为单只包装，项目预计年产预填充型胰岛素注射笔包装成品 6200 万支。具体工艺流程见下图。



S1: 废包装材料

图 2-13 预填充型胰岛素注射笔生产工艺流程图

(4) 畅充预填充型胰岛素注射笔组装生产线项目

在包装检验车间操作间设有一条设计能力 7000 万支的畅充预填充型胰岛素注射笔组装生产线，进行畅充 Tresiba100 胰岛素注射笔的组装生产。具体工艺流程见下图。



S1: 废包装材料

图 2-14 畅充预填充型胰岛素注射笔组装工艺流程图

4、现有工程污染物产生及排放情况

4.1 废气

(1) 一厂废气

诺和诺德一厂废气主要为食堂油烟。

表 2-18 一厂废气排放口设置情况一览表

序号	污染源	主要污染物	治理措施	排放方式			
				排气筒编号	排气筒位置	排气筒高度	排放规律
1	食堂油烟	油烟	光触媒油烟净化器	/	一厂 B900 区	20m	间歇排放

表 2-19 一厂废气排放口监测情况一览表

监测日期	排气筒编号	监测高度 m	监测项目	监测结果		标准值		达标情况
				排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	
2022.9.15	/	20	油烟	0.3	/	1.0	—	达标
2023.8.17	/	20	油烟	0.40	/	1.0	—	达标

由上表可知，排气筒排放的油烟满足《餐饮油烟排放标准》(DB12/644-2016)标准限值。

(2) 二厂废气



本项目现有工程废气污染物排放及治理措施如下：

**表 2-20 二厂废气排放口设置情况一览表**

序号	污染源	主要污染物	治理措施	排放方式			
				排气筒编号	排气筒位置	排气筒高度	排放规律
1	L70 线 称重废气	酚类、非甲烷 总烃、 TRVOC	HEPA H14 滤 纸高效过滤器 (对粒径为 0.3 $\mu$ m 的微粒 设计去除率大 于 99.97%)	EF-203A	灌装车间	20m	间歇排 放
2	L70 线 制剂废气	酚类、非甲烷 总烃、 TRVOC		EF-203B	灌装车间	20m	间歇排 放
3	实验室称 量柜废气	非甲烷总烃、 TRVOC、苯 系物	密褶式新型复 合空气过滤器	EF-105A	办公科研 楼	16m	间歇排 放
4	实验室废 气	非甲烷总烃、 TRVOC、苯 系物		EF-105D	办公科研 楼	16m	间歇排 放
5	L71 线 称重废气	酚类	HEPA H14 滤 纸高效过滤器 (对粒径为 0.3 $\mu$ m 的微粒 设计去除率大 于 99.97%)	EF-223A	灌装车间	20m	间歇排 放
6	L71 线 制剂废气	酚类		EF223B	灌装车间	20m	间歇排 放
7	食堂油烟	油烟	光触媒油烟净 化器	EF-103A	办公科研 楼	20m	间歇排 放

现有 VOCs 废气治理措施为密褶式新型复合空气过滤器（滤芯材料为超细合成纤维+微粒活性炭复合滤料）装置，活性炭具有非极性表面，为疏水性和亲有机物的吸附剂，将活性炭为例加入超细合成纤维中，可减少对废气的空气阻力，使吸附装置更为紧凑，同时增大活性炭的比表面积，使其与废气接触面积增大，此类活性炭纤维的吸附能力比一般活性炭高 1~10 倍，对 VOCs 有较强吸附能力。

现有工程废气治理措施照片如下：



高效过滤器

食堂除油烟设施



密褶式新型复合空气过滤器

图 2-15 现有废气治理设施照片

根据天津华测检测认证有限公司于 2022 年监测报告（监测报告编号为 A2180022705322801C 和 A2180227053236C）和 2023 年监测报告（监测报告编号为 A218022705326001C 和 A218022705326002C）对诺和诺德现有二厂废气的监测，其监测结果如下：

表 2-21 二厂废气排放口监测情况一览表

监测日期	排气筒 编号	监测高 度 m	监测项目	监测结果		标准值		达标 情况
				排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速 率 kg/h	
2022 年								
2022.9.15	EF-203A	20	酚类	未检出	/	100	0.08	达标
			TRVOC	28.3	4.32×10 <sup>-2</sup>	40	3.4	达标
			非甲烷总烃	5.83	8.89×10 <sup>-3</sup>	40	3.4	达标
	EF-203B	20	酚类	未检出	/	100	0.08	达标
			TRVOC	21.6	1.26×10 <sup>-2</sup>	40	3.4	达标
			非甲烷总烃	5.21	3.05×10 <sup>-3</sup>	40	3.4	达标
2022.9.15	EF-105A	16	非甲烷总烃	0.64	7.89×10 <sup>-4</sup>	40	1.88	达标
			TRVOC	2.71	3.35×10 <sup>-3</sup>	40	1.88	达标
			苯系物	未检出	/	40	—	达标
	EF-105D	16	非甲烷总烃	5.58	2.07×10 <sup>-2</sup>	40	1.88	达标
			TRVOC	11.0	4.07×10 <sup>-2</sup>	40	1.88	达标
			苯系物	未检出	/	40	—	达标
2022.9.26	EF-223A	20	酚类	未检出	/	100	0.08	达标
2022.9.26	EF-223B	20	酚类	未检出	/	100	0.08	达标
2022.9.15	EF-103A	20	油烟	0.2	/	1.0	—	达标
2023 年								
2023.9.22	EF-203A	20	酚类	未检出	/	100	0.08	达标
			TRVOC	21.1	2.02×10 <sup>-2</sup>	40	3.4	达标
			非甲烷总烃	5.77	5.53×10 <sup>-3</sup>	40	3.4	达标
2033.9.22	EF-203B	20	酚类	未检出	/	100	0.08	达标
			TRVOC	18.8	1.27×10 <sup>-2</sup>	40	3.4	达标
			非甲烷总烃	6.97	4.73×10 <sup>-3</sup>	40	3.4	达标
2023.8.17	EF-105A	16	非甲烷总烃	1.23	1.00×10 <sup>-3</sup>	40	1.88	达标
			TRVOC	1.48	1.21×10 <sup>-3</sup>	40	1.88	达标
			苯系物	未检出	/	40	—	达标
	EF-105D	16	非甲烷总烃	4.60	1.47×10 <sup>-2</sup>	40	1.88	达标
			TRVOC	14.0	4.48×10 <sup>-2</sup>	40	1.88	达标
			苯系物	未检出	/	40	—	达标
2023.9.22	EF-223A	20	酚类	未检出	/	100	0.08	达标
			TRVOC	34.7	5.76×10 <sup>-2</sup>	40	3.4	达标
			非甲烷总烃	37.8	6.28×10 <sup>-2</sup>	40	3.4	达标
2023.9.22	EF-223B	20	酚类	未检出	/	100	0.08	达标
			TRVOC	38.5	2.27×10 <sup>-3</sup>	40	3.4	达标
			非甲烷总烃	15.4	9.04×10 <sup>-3</sup>	40	3.4	达标
2023.8.17	EF-103A	20	油烟	0.7	/	1.0	—	达标

注：（1）酚类检出限为 0.3mg/mg<sup>3</sup>。

根据监测结果，诺和诺德二厂各排气筒排放的酚类满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 中相应标准限值；各排气筒排放的非甲烷总烃满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1“医药制造行

业”相应标准限值；各排气筒排放的苯系物满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019），排气筒排放的油烟满足《餐饮油烟排放标准》(DB12/644-2016)标准限值。

#### 4.2 废水

本项目现有工程废水排放及治理设施如下：

**表 2-22 现有工程废水排放及治理措施情况**

序号	污染源	主要污染物	治理措施	排放去向	
1	生产废水	L70、L71 线制剂灌装前管道、器皿及元器件清洗水	pH、COD <sub>cr</sub> 、SS、总磷	在一厂废水处理设施内进行处理，先调节 pH 值，加氯化钙、再采用混凝、絮凝、沉淀的工艺除磷。该设施最大处理能力为 120m <sup>3</sup> /d，其主要污染物总磷的设计最高进水浓度为 250mg/L，设计最高出水浓度为 3.0mg/L。	排入一厂污水处理站处理后，排向化粪池，最终经总排口汇入天津泰达威立雅水务有限公司进行进一步处理
		L70、L71 线制剂灌装后清洗水	pH、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、总磷、挥发酚（以苯酚计）		
		循环冷却系统排污水	pH、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS	经化粪池处理	排向化粪池，最终经总排口汇入天津泰达威立雅水务有限公司进行进一步处理
		实验室设备、器具清洗水	pH、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS		
		纯净蒸汽消毒灭菌冷凝水	pH、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS	进入中水回用系统缓存罐，紫外线消毒器对中水进行消毒，该系统的处理能力为 100t/d，消毒后的中水进入储水罐中，供绿化、路面冲洗和车辆冲洗用	
		纯水制备排浓水	pH、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮		
		注射水制备系统排浓水	pH、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS		
			中水系统废弃用水	pH、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS	经化粪池处理
2	生活污水	pH、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷	经化粪池处理	排向化粪池，最终经总排口汇入天津泰达威立雅水务有限公司进行进一步处理	
3	食堂含油污水	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、总磷、动植物油类	先进隔油池，后进化粪池处理	排向化粪池，最终经总排口汇入天津泰达威立雅水务有限公司进行进一步处理	

现有工程废水处理设施照片如下：



图 2-16 废水排口照片

天津华测检测认证有限公司于 2022 年 9 月（一厂监测报告编号为 A218022705323101C，二厂监测报告编号为 A218022705323102C）和 2023 年 10 月（一厂监测报告编号为 A218022705326602C，二厂监测报告编号为 A218022705326601C）对诺和诺德现有一厂及二厂区废水的监测，监测结果如下：

表 2-23 现有工程废水监测水质 单位：mg/L

监测点位	监测日期	pH (无量纲)	石油类	动植物油类	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	挥发酚 (以苯酚计)	总氮
一厂 DWW2 排口	2022.9.21	6.6	/	0.90	264	440	158	39.5	3.96	/	54.8
	2023.10.16	7.0	/	0.09	48	393	134	37.2	5.51	/	47.5
二厂	2022.9.21	6.8	5.07	0.26	14	72	19.6	5.73	0.96	0.106	13.5

DWW3	2023.10.16	7.6	0.20	0.50	32	119	38.2	11.1	1.99	0.075	20.4
标准值		6~9	15	100	400	500	300	45	8	1.0	70
标准依据	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）										

由上表可知，诺和诺德现有一厂及二厂监测数据满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级相关限值（本项目现有工程为制药生产，涉及的行业标准包括《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）和《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB21908-2008）。以上标准规定，企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放污水时，污染物的排放控制要求由企业向城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准，并报当地环境保护主管部门备案。本项目废水排往天津泰达威立雅水务有限公司，水污染物执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级）。

## 2.4 噪声

根据天津华测检测认证有限公司于2022年监测报告（监测报告编号A218022705323202C）和2023年监测报告（监测报告编号A2180227053267C）对一厂及二厂厂界噪声的监测，监测结果如下：

**表 2-24 现有厂区厂界噪声监测结果 dB(A)**

监测位置		监测时段	监测结果	所属功能区类别	排放标准限值	最大值达标情况
2022 年						
一厂	东厂界外 1 米 1#	昼间	58	4 类	70	达标
		夜间	50		55	达标
	南厂界外 1 米 2#	昼间	54	4 类	70	达标
		夜间	49		55	达标
	西厂界外 1 米 3#	昼间	61	3 类	65	达标
		夜间	50		55	达标
	北厂界外 1 米 4#	昼间	63	4 类	70	达标
		夜间	50		55	达标
二厂	东厂界外 1 米 1#	昼间	58	4 类	70	达标
		夜间	50		55	达标
	南厂界外 1 米 2#	昼间	30	3 类	65	达标
		夜间	52		55	达标
	西厂界外 1 米	昼间	56	3 类	65	达标
		夜间	48		55	达标

	3#					
	北厂界 外1米 4#	昼间	57	4类	70	达标
		夜间	49		55	达标
2023年						
一厂	东厂界 外1米1#	昼间	57	4类	70	达标
		夜间	52		55	达标
	南厂界 外1米2#	昼间	56	3类	65	达标
		夜间	48		55	达标
	西厂界 外1米3#	昼间	52	3类	65	达标
		夜间	52		55	达标
北厂界 外1米4#	昼间	56	4类	70	达标	
	夜间	47		55	达标	
二厂	东厂界 外1米1#	昼间	62	4类	70	达标
		夜间	52		55	达标
	南厂界 外1米2#	昼间	57	4类	70	达标
		夜间	46		55	达标
	西厂界 外1米3#	昼间	59	3类	65	达标
		夜间	45		55	达标
北厂界 外1米4#	昼间	61	4类	70	达标	
	夜间	48		55	达标	

根据上表监测结果，诺和诺德一厂东、南、北侧和二厂东、北侧昼间及夜间监测结果可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准，一厂西侧和二厂西、南侧监测结果可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准，厂界噪声可达标排放。

## 2.5 固体废物

本项目现有工程固体废物产生源及处置方法如下：

表 2-25 诺和诺德现有工程危险废物一览表

类别	名称	危废类别	产生量 t/a	主要成分	处置方式		备注
一般固废	生活垃圾	/	27.45	生活垃圾	生活垃圾暂存间	分类几种收集，可回收部分交给物资部门回收利用，其余由城管委及时清运	
	食堂残食和废油	/	40	动植物油类	垃圾桶和油桶暂存	分类集中收集，并由有相应处理资质的单位进	

						行处置	
	不合格辅助材料、废弃包装材料	/	374.8	玻璃瓶、活塞、胶囊、玻璃珠、包装材料等	一般废物暂存间	交相应部门进行处置	包括玻璃瓶、活塞、胶囊、玻璃珠、外箱、包装盒及铝箔泡罩等
	制剂废活性炭	/	10	废活性炭	一般废物暂存间	交生产厂家回收，不可回收部分交由有相应处理资质的单位进行处置	产生于自来水净化过程
危险废物	废弃胰岛素笔芯和胰岛素沾染物	HW02 276-005-02	206	胰岛素	危废暂存间	交由有资质单位处置	生产过程中产生的废液和废药品、沾染胰岛素的过滤器等
	废油	HW08 900-249-08	0.26	含润滑油等废机油	危废暂存间	交由有资质单位处置	
	实验室酸性废液	HW34 900-349-34	5.79	pH<4 的实验室混合废液	危废暂存间	交由有资质单位处置	
	实验室碱性废液	HW35 900-399-35	0.66	pH>10 的实验室混合废液	危废暂存间	交由有资质单位处置	
	废灯管	HW29 900-023-29	0.53	含汞废弃灯管	危废暂存间	交由有资质单位处置	
	废色带	HW12 900-299-12	4.65	含有油墨	危废暂存间	交由有资质单位处置	
	废电池	HW49 900-045-49	3.22	电路板、液晶屏等	危废暂存间	交由有资质单位处置	
	废弃试剂	HW49 900-999-49	2.4	废试剂、过期清洁剂等	危废暂存间	交由有资质单位处置	
	生物垃圾（已灭活）	HW49 900-047-49	1.15	生物实验沾染废弃物	危废暂存间	交由有资质单位处置	
	试剂空瓶	HW49 900-041-49	5.84	普通试剂空瓶	危险废弃物储间	交由有资质单位处置	
	沾染废物	HW49 900-041-49	5.44	沾染化学品	危险废弃物储间	交由有资质单位处置	化学品沾染固废
	实验废液、实	HW49 900-047-49	0.3	实验室混合废液	危险废弃物储间	交由有资质单位处置	

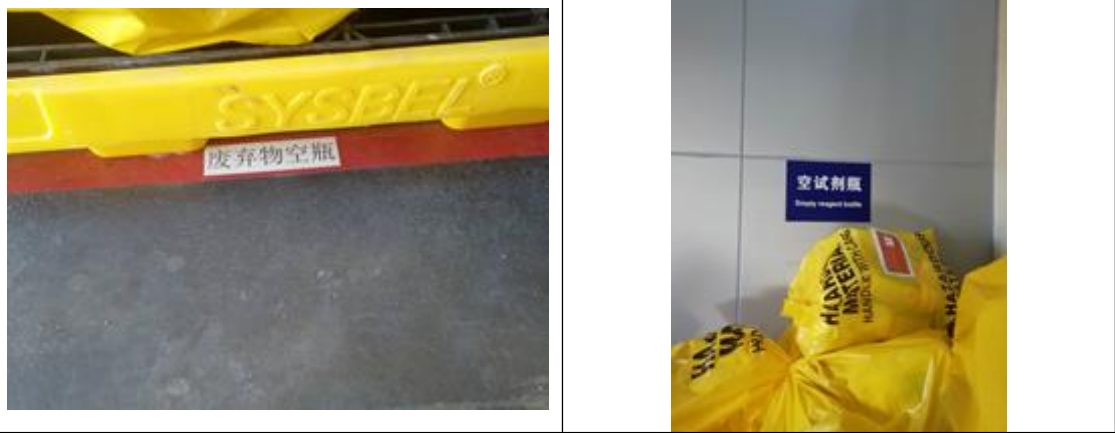


验器皿 清洗废 液						
-----------------	--	--	--	--	--	--

现有工程固体废物处理设施照片如下：



一般固体废物及生活垃圾暂存场所



危险废物暂存间

## 2.6 现有工程总量情况

依据历次环评、验收报告及批复，对现有工程污染物排放总量汇总如下。

**表 2-26 诺和诺德现有工程污染物排放量汇总表 t/a**

类别	污染物	*环评批复量	现有工程实际排放量
二厂			
废气	VOCs	0.0003	9.1×10 <sup>-5</sup>
废水	COD	15.3	4.405
	氨氮	4.665	0.947
	总氮	4.861**	1.230
	总磷	0.288**	0.098
一厂			
废水	COD	10.9	7.92
	氨氮	0.77	0.73
	总氮	/	/
	总磷	/	/

注：（1）二厂环评批复总量数据，废气的总量来自津开环评[2017]123号，废水的总量津开环函[2008]第006号、津开环评[2015]17号、津开环函[2008]第006号、津开环评[2015]17号；二厂废气实际排放量来自《QC化学实验室扩建项目验收监测报告表》，二厂废水实际排放量来自《诺和诺德（中国）制药有限公司生物实验室项目环境影响报告表》。

（2）一厂环评总量数据来自《诺和诺德（中国）制药有限公司诺和笔4扩建项目环境影响报告表》中数据，实际排放量数据来自《诺和诺德（中国）制药有限公司诺和笔5（PN5）组装线项目验收监测报告表》中数据；

（3）二厂总磷、总氮数据来自《诺和诺德（中国）制药有限公司畅充组装生产线项目》（总氮3.74t/a、总磷0.19t/a），《诺和诺德（中国）制药有限公司生物实验室项目》（总氮1.23t/a、总磷0.098t/a），《诺和诺德（中国）制药有限公司B200水处理系统技术改造项目》削减总氮0.109t/a；合计二厂总氮总量为4.861t/a、总磷总量为0.288t/a；一厂原环评及验收报告均未列总磷、总氮数据。

根据上表可知，诺和诺德现有工程污染物实际排放量未超过环评批复中污染物允许排放量。

### 2.7 现有工程排污口规范化

本项目现有工程废气及废水排放口均已按照市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）和《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》（津环保监测[2007]57号）的要求进行了规范化设置，其中废水排放口安装了超声波流量计和哈希COD Max II在线设备，并与天津经济技术开发区生态环境局联网；废气排放口配备移动式采样平台。具体规范情况如下：

公司排污口规范化情况见下图。



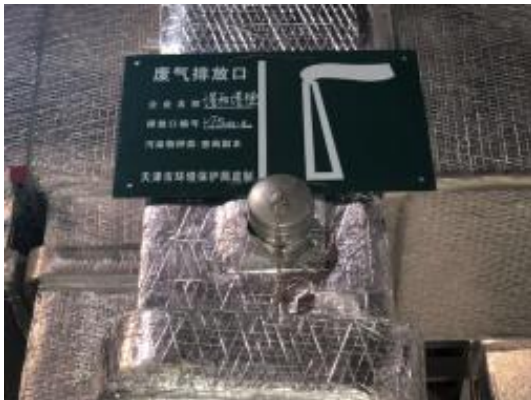
废水在线监测设备（监测流量和 COD）



超声波流量计



废水排放口规范化况



废气排放口规范化



移动式采样平台



EF-105D



EF-223B



EF-105A



EF-203B



EF-223A



EF-203A



危废暂存间

图2-18 公司排污口规范化情况

### 2.8废气、废水及噪声污染物日常监测执行情况

诺和诺德现有工程废气、废水及噪声污染物日常监测计划详见下表：

表 2-27 现有工程废气、废水及噪声污染物日常监测计划一览表

类别	监测位置	监测要求		执行标准	执行情况
		监测因子	监测频次		
二厂					
废气	EF-203A EF-203B	酚类	1次/半年	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中表2	1次/半年
		非甲烷总烃、 TRVOC		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020) 表1“医药制造行业”	1次/半年
	EF-105A EF-105D	非甲烷总烃、 TRVOC	1次/半年	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020) 表1“医药制造行业”	1次/半年
		苯系物		《制药工业大气污染物排放标准》(GB 37823-2019)	1次/半年
	EF-223A EF-223B	酚类	1次/半年	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中表2	1次/半年
	EF-103A	油烟	1次/半年	《餐饮油烟排放标准》	1次/半年

				(DB12/644-2016)	
废水	废水总排口	pH、石油类、动植物油类、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、总氮、挥发酚（以苯酚计）	1次/季度	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准	1次/季度
噪声	四侧厂界外 1m	等效连续 A 声级	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类（东、南、北侧），4类（西侧）	1次/季度
一厂					
废水	废水总排口	pH、石油类、动植物油类、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、总氮	1次/季度	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准	1次/季度
噪声	四侧厂界外 1m	等效连续 A 声级	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类（东、北侧），4类（南、西侧）	1次/季度
废气	/	油烟	1次/半年	《餐饮油烟排放标准》（DB12/644-2016）	1次/半年

### 2.9 突发环境事件应急预案情况

诺和诺德公司根据环境保护部令第 34 号《突发环境事件应急管理办法》、环发[2015]4 号《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》、环办[2014]34 号《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》等文件的规定，已于 2023 年 1 月 26 日编制完成《诺和诺德（中国）制药有限公司突发环境事件应急预案》，并已在经开区生态环境局完成备案修订，备案号为 120116-KF-2023-016-L；同时根据该公司 100084 号文件《Document control of Qms document》的要求，每 3 年进行 1 次预案回顾更新等工作，如发生工艺建筑结构等导致环境因素变化的情况会立即进行预案修订。现有环境风险应急措施见下表。

**表 2-28 厂区现有环境风险防范措施情况一览表**

设施名称		风险物质	采取的风险防范措施
化学品库	危险化学品包装物	乙醇（70%）、苯酚、间-苯酚等	1、在可燃物质可能泄漏的位置设置可燃气体探测器； 2、地面进行硬化，无裂痕防渗漏，防腐蚀； 3、附近放置灭火器、吸附材料等应急物

			资；
生产车间	酸库、碱库、水处理车间等	盐酸（37%）、氢氧化钠（32%）、磷酸（85%）等	1、地面进行硬化，无裂痕防渗漏，防腐蚀； 2、酸、碱均放置于防泄漏托盘上； 3、附近放置吸附材料等应急物资；
实验室	药品库	可燃、有毒等药品	1、所有实验药品均放置于防爆柜中； 2、防爆柜上部设置通风系统； 3、防爆柜双人双锁管理； 4、防爆柜外部设置吸附材料等应急物资；
制冷机房	液氨管道	液氨	1、氨机设置单独密闭隔间； 2、隔间内设置氨浓度报警器、单独水喷淋装置； 3、冷机房、机房及邻近房间均设置氨浓度检测器； 4、冷机室外部设置地下应急事故水池（15m <sup>3</sup> ）；
地下柴油储罐	柴油储罐	柴油	1、装卸口设置 3.5m <sup>3</sup> 的围堰； 2、装卸口地面进行硬化、防渗漏处理；
危废暂存间	危废包装桶	实验室废液等	1、地面进行硬化、防渗漏处理； 2、地面做成四周高、中间低的凹形，防止泄漏； 3、盛放液体的危险废物包装容器放置于防泄漏托盘上；
临时应急事故池		-	1、将二期厂区南侧地势最低处的收发货场作为临时应急事故池，该区域全部进行水泥硬化防渗； 2、该区域为一个倒置梯形，容积约为 1000m <sup>3</sup> ；

### 2.10 排污许可执行情况

根据《固定污染源排污许可证分类管理名录（2019年版）》，诺和诺德属于“二十二、医药制造业 27”中的“58、生物药品制品制造 276-单纯混合或分装的”，属于登记管理的行业，企业已于 2020 年 4 月 9 日进行了排污许可登记（登记编号：91120116600537733W001Z）。2021 年 8 月 24 日进行了排污许可变更（有效期：2020 年 4 月 9 日至 2025 年 4 月 8 日）。现有工程企业自行监测计划符合自行监测指南，并均落实。

### 2.11 现有环境问题

根据建设单位提供的资料及现场踏勘情况，诺和诺德一厂及二厂废水、废气、

噪声中各类污染物达标排放；固体废物均有明确合理的处理去向，已按照相关要求设置环境风险防范及应急措施，建立应急预案并向生态环境局进行了备案；各废气、污水总排放口、危废暂存间均按要求进行了规范化建设，污染物总量满足地区总量控制要求；环境管理制度完善，按照排环评批复要求进行了日常监测，能够满足日常环境管理要求。

综上，现有工程无“以新带老”整改内容，无现有环境问题。



### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状	<b>1、环境质量现状</b>					
	<b>1.1 常规污染物环境质量现状</b>					
	根据《2022年天津市生态环境状况公报》，对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，见下表。					
	<b>表 3-1 区域环境空气常规污染物质量现状达标判定</b>					
	污染物	年评价指标	2022年现状浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率	达标情况
	PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	36	35	102.86%	不达标
	PM <sub>10</sub>	年平均浓度	64	70	91.42%	达标
	SO <sub>2</sub>	年平均浓度	9	60	15%	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均浓度	34	40	85%	达标
	CO	24小时平均浓度第95百分位数	1200	4000	30%	达标
O <sub>3</sub>	日最大8小时平均浓度第90百分位数	169	160	105.63%	不达标	
<p>注：PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>这四项为年平均浓度，CO为24小时平均浓度第95百分位数，O<sub>3</sub>为日最大8小时平均浓度第90百分位数。除CO单位为<math>\text{mg}/\text{m}^3</math>外，其它污染物单位为<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>。</p> <p>由上表可知，该地区常规污染物中PM<sub>10</sub>年平均浓度、SO<sub>2</sub>年平均浓度、NO<sub>2</sub>年平均浓度、CO的24小时平均浓度第95百分位数、均未超过国家年平均浓度标准；PM<sub>2.5</sub>年平均浓度、O<sub>3</sub>日最大8小时平均浓度第90百分位数超过国家年平均浓度标准，存在超标现象。</p> <p>为改善环境空气质量，天津市大力推进《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指〔2022〕2号）、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022年）等工作的实施，通过加强施工扬尘管理、逐步淘汰燃煤锅炉、推进热电联产以及锅炉煤改燃等措施全面落实，加快以细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）为重点的大气污染治理，改善本市大气环境质量，减少重污染天数，实现全市环境空气质量持续改善。</p>						
<b>1.2 特征污染物环境质量现状</b>						
根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设						

项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据”，因此本次评价引用天津市产品质量监督检测技术研究院对天润公寓的监测数据，监测报告编号为 TQT07-1047-2022，监测时间为 2022 年 5 月 20 日-22 日。数据引用可行性：本项目引用的监测点位距离本项目所在地的最远距离为 2.8km，监测日期为 2022 年 5 月 20 日-22 日，可满足《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中大气环境质量现状可引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据。监测点位基本信息见表 3-2，具体监测结果见表 3-4。



图 3-1 环境空气监测点位图

(1) 监测点位

表 3-2 监测点位信息一览表

监测点名称	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离
天润公寓	非甲烷总烃	2022.5.20~22	东北	2.8km

(2) 监测方法

表 3-3 监测方法一览表

监测因子	监测方法	检出限
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ604-2017	0.07 mg/m <sup>3</sup>

(3) 监测结果

监测结果及分析结果如下：

**表 3-4 环境空气大气特征污染物监测统计结果**

监测点位	污染物	平均时间	*评价标准 mg/m <sup>3</sup>	监测浓度范围 mg/m <sup>3</sup>	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
天润公寓	非甲烷烃	1h 平均	2	0.58~1.05	52.5	0	达标

注\*根据《大气污染物综合排放标准详解》P244，“由于我国目前没有“非甲烷总烃”的环境质量标准，美国的同类标准已废除，故我国石化部门和若干地区通常采用以色列同类标准的短期平均值，为 5mg/m<sup>3</sup>。但考虑到我国多数地区的实测值，“非甲烷总烃”的环境浓度一般不超过 1.0mg/m<sup>3</sup>，因此在制定本标准时选用 2mg/m<sup>3</sup> 作为计算依据。”

由上表可知，项目所在区域的非甲烷总烃可满足《大气污染物综合排放标准详解》相应标准值的要求。

## 2、声环境质量

本项目厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，无需进行声环境质量现状监测。

## 3、土壤环境质量

(1) 污染途径识别：本项目生产车间均为地上，柴油储罐为地下设施（埋深为 2m）。本项目土壤污染途径为：柴油储罐的罐体若破损发生渗漏，柴油将垂直入渗污染土壤。

(2) 为了解建设项目场地土壤环境质量现状，在场地西侧西侧绿化带设 1 个监测点，共采 4 个柱状样。具体监测点位如下：

**表 3-5 土壤环境现状监测点信息表**

监测点位置	监测点编号	采样类型	采样深度	布点原则	监测因子
厂区西侧绿化带	ST1	柱状	0.5、1.5m、2.5m、5.5m	垂直入渗	基础 45 项+特征因子



图 3-2 土壤及地下水监测点位图

### (3) 检测因子

根据项目特点、特征污染物和所在区域环境地质特征，项目土壤监测因子如下：

基本因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中基本项目（45 项）。

特征因子：石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。

### (4) 检测参数、方法及设备

土壤样品的采集、保存、分析与质量控制均按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）进行。检测参数、方法及设备见表 3-6。

表 3-6 检测方法依据及使用仪器一览表

检测项目	检测方法依据	使用仪器设备型号（编号）
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电极法》 HJ 962-2018	电子天平 TD-10002-C（YQ-1083） 台式 pH 计 PHS-3C（YQ-1018-01）

镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-7000 (YQ-1013)
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 AA-7000 (YQ-1013)
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》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA-7000 (YQ-1013)
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》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA-7000 (YQ-1013)
铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-7000 (YQ-1013)
汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	原子荧光光度计 (YQ-1012)
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	原子荧光光度计 (YQ-1012)
挥发性有机物	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 QP 2020NX (YQ-1078)
半挥发性有机物	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪 QP 2010SE (YQ-1070)
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	《土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2010plus (YQ-1052-1/2)

(5) 现状监测结果统计

土壤现状检测结果如表 3-7:

表 3-7 土壤监测项目的含量统计

检测项目	单位	检出限	1#				第二类用地 筛选值 (mg/kg)
			0.5m	1.5m	2.5m	5.5m	
重金属、无机物和石油烃							
pH	无量纲	-	8.33	8.4	8.45	8.34	/
镉	mg/kg	0.01	0.17	0.12	0.11	0.18	65
六价铬	mg/kg	0.5	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7
铜	mg/kg	1	33	18	19	22	18000
镍	mg/kg	3	36	37	40	38	900
铅	mg/kg	0.1	27.4	13.3	30.0	34.2	800
汞	mg/kg	0.002	0.05	0.03	0.03	0.04	38
砷	mg/kg	0.01	12.7	13.6	14.6	17.5	60
挥发性有机物							
氯甲烷	μg/kg	1.0	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	37
氯乙烯	μg/kg	1.0	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	0.43
1,1-二氯乙	μg/kg	1.0	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	66

烯							
二氯甲烷	μg/kg	1.5	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	616
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	54
1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	9
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	596
氯仿	μg/kg	1.1	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	0.9
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	840
四氯化碳	μg/kg	1.3	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	2.8
苯	μg/kg	1.9	3.8	1.9L	1.9L	1.9L	4
1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	5
三氯乙烯	μg/kg	1.2	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	2.8
1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	5
甲苯	μg/kg	1.3	5.7	2.9	1.3L	1.3L	1200
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	2.8
四氯乙烯	μg/kg	1.4	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	53
氯苯	μg/kg	1.2	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	270
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	6.8
乙苯	μg/kg	1.2	2.1	2.4	1.2L	1.2L	28
间,对-二甲苯	μg/kg	1.2	10.7	5.0	1.2L	1.2L	570
邻-二甲苯	μg/kg	1.2	4.0	1.7	1.2L	1.2L	640
苯乙烯	μg/kg	1.1	4.6	3.6	1.1L	1.1L	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	6.8
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	0.5
1,4-二氯苯	μg/kg	1.5	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	20
1,2-二氯苯	μg/kg	1.5	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	560
半挥发性有机物							
苯胺	mg/kg	0.1	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	260
2-氯苯酚	mg/kg	0.06	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	2256
硝基苯	mg/kg	0.09	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	76
萘	mg/kg	0.09	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	70
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
蒽	mg/kg	0.1	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1293
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	151

葱								
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15
二苯并[a,h]葱	mg/kg	0.1	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
石油烃								
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	6	37	26	19	6L		4500

**表 3-8 土壤环境质量检测结果统计表**

序号	检测项目	最大值	最小值	平均值	标准偏差	样品数(个)	检出数(个)	检出率(%)	超标率(%)
重金属、无机物和石油烃 (mg/kg)									
1	镉	0.18	0.11	0.14	0.0310	4	4	100	0
2	六价铬	ND	ND	/	/	4	0	0	0
3	铜	33	18	23	5.9171	4	4	100	0
4	镍	40	36	38	1.690	4	4	100	0
5	铅	34.2	13.3	26	7.846	4	4	100	0
6	汞	0.05	0.03	0.04	0.0083	4	4	100	0
7	砷	17.5	12.7	14.6	1.8042	4	4	100	0
挥发性有机物 (ug/kg)									
8	苯	3.8	ND	/	/	4	1	25	0
9	甲苯	5.7	ND	/	/	4	2	50	0
10	乙苯	2.4	ND	/	/	4	2	50	0
11	间,对-二甲苯	10.7	ND	/	/	4	2	50	0
12	邻-二甲苯	4.0	ND	/	/	4	2	50	0
13	苯乙烯	4.6	ND	/	/	4	2	50	0
14	氯苯	ND	ND	/	/	4	0	0	0
15	1,4-二氯苯	ND	ND	/	/	4	0	0	0
16	1,2-二氯苯	ND	ND	/	/	4	0	0	0
17	氯甲烷	ND	ND	/	/	4	0	0	0
18	氯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0	0
19	1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0	0
20	二氯甲烷	ND	ND	/	/	4	0	0	0
21	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0	0
22	1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	/	4	0	0	0
23	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0	0
24	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	/	4	0	0	0
25	四氯化碳	ND	ND	/	/	4	0	0	0
26	1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	/	4	0	0	0
27	三氯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0	0

28	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	/	4	0	0	0
29	四氯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0	0
30	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	/	4	0	0	0
31	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	/	4	0	0	0
32	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	/	4	0	0	0
33	氯仿	ND	ND	/	/	4	0	0	0
34	1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	/	4	0	0	0
半挥发性有机物 (mg/kg)									
35	2-氯酚	ND	ND	/	/	4	0	0	0
36	硝基苯	ND	ND	/	/	4	0	0	0
37	萘	ND	ND	/	/	4	0	0	0
38	苯并(a)蒽	ND	ND	/	/	4	0	0	0
39	蒽	ND	ND	/	/	4	0	0	0
40	苯并(b)荧蒽	ND	ND	/	/	4	0	0	0
41	苯并(k)荧蒽	ND	ND	/	/	4	0	0	0
42	苯并(a)芘	ND	ND	/	/	4	0	0	0
43	茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	/	/	4	0	0	0
44	二苯并(ah)蒽	ND	ND	/	/	4	0	0	0
45	苯胺	ND	ND	/	/	4	0	0	0
石油烃									
46	石油烃	37	ND	/	/	4	3	75	0

注：“ND”表示小于检出限。

从以上监测结果可见，本项目设置的 ST1 监测点的 4 个样品的各项监测指标的监测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值。

本项目所在地块原为百事可乐饮料有限公司和天津乐富容器有限公司，其中百事可乐饮料有限公司主要生产百事可乐相关饮品，天津乐富容器有限公司主要生产瓶装、桶装纯净水及相关饮料包装物品，主要特征污染物为多环芳烃、苯系物和石油烃，因此土壤中部分苯系物和石油烃有检出，但是均满足第二类用地的筛选值。

综上，本次监测值可以作为评价区土壤环境质量背景值保留。

#### 4、地下水环境质量现状

##### （1）含水层划分及地下水位



根据《诺和诺德（中国）制药有限公司无菌制剂生产厂项目岩土工程勘察报告》（详细勘察阶段）（2023年11月），据地基土的岩性分层及区域水文地质资料，场地埋深约38.00m以上可划分为2个水文地质段。

#### 1) 潜水含水岩组

潜水含水层：主要由人工填土层（Q<sub>ml</sub>）杂填土（地层编号①<sub>1</sub>）、素填土（地层编号①<sub>2</sub>）、新近冲积层（Q<sub>4</sub><sup>3N</sup>al）黏土（地层编号③<sub>1</sub>）及全新统中组海相沉积层（Q<sub>4</sub><sup>2m</sup>）淤泥质黏土（地层编号⑥<sub>2</sub>）、粉质黏土（地层编号⑥<sub>2.1</sub>）、粉土（地层编号⑥<sub>3</sub>）、粉质黏土（地层编号⑥<sub>4</sub>）组成。

全新统下组沼泽相沉积层（Q<sub>4</sub><sup>1h</sup>）粉质黏土（地层编号⑦）、全新统下组陆相冲积层（Q<sub>4</sub><sup>1al</sup>）粉质黏土（地层编号⑧<sub>1</sub>）透水性小，为潜水含水层与第一承压含水层的相对隔水层。

勘察期间测得场地地下潜水水位如下：

初见水位埋深 1.70m~2.30m，相当于标高 1.53m~1.01m。

静止水位埋深 1.20m~1.80m，相当于标高 1.78m~1.63m。

表层地下水属潜水类型，主要由大气降水补给，以蒸发形式排泄，水位随季节有所变化。一般年变幅在 0.50~1.00m 左右。

#### 2) 承压含水岩组

根据场地地层分布情况，场地埋深约 20.00~38.00m 段可分为 1 个承压含水层。

第一承压含水层：主要由全新统下组陆相冲积层（Q<sub>4</sub><sup>1al</sup>）粉土（地层编号⑧<sub>2</sub>）组成。第一承压相对隔水顶板：全新统下组陆相冲积层（Q<sub>4</sub><sup>1al</sup>）粉质黏土（地层编号⑧<sub>1</sub>），第一承压相对隔水底板：上更新统第五组陆相冲积层（Q<sub>3</sub><sup>e</sup>al）粉质黏土（地层编号⑨<sub>1</sub>）。

承压水主要由地下水接受上部含水层的垂直补给和区域地下水的侧向径流进行补给；由于含水介质颗粒较细，场地范围内水力坡度小，地下水径流十分缓慢；承压水排泄主要以向相邻含水层越流补给进行排泄。

#### （1）污染途径识别：

污染途径识别:本项目生产车间均为地上,柴油储罐为地下设施(埋深为2m)。本项目土壤污染途径为:柴油储罐的罐体若破损发生渗漏,柴油将垂直入渗污染地下水。

(2) 为了解建设项目场地地下水环境质量现状,在厂区西侧绿化带布设1口地下水监测井。具体监测点位见表3-9:

**表 3-9 地下水现状监测点基本情况**

监测点编号	位置	经度	纬度	井深(m)	监测功能	监测层	水井功能
ST1	厂区西侧绿化带	117.70196199	39.05015620	10	水位/水质	潜水层	地下水监测井

其中,石油类引用2022年7月2日,天津华测检测认证有限公司对《三井高科技(天津)有限公司扩大集成电路引线框架产能、升级电镀设备技术投资项目》进行的地下水数据(报告编号:A2200012380210C),该项目在本项目西侧,距离本项目400m。

(3) 监测因子

根据项目特点、特征污染物和所在区域环境地质特征,项目地下水监测因子如下:

A、地下水八大离子:  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ;

B、基本水质因子: pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、石油类等;

去除重复因子,合计监测因子21项。

(4) 检测参数、方法及设备

样品的采集、保存、分析与质量控制均按《环境监测技术规范》进行。检测参数、方法及设备等详见表3-10。

**表 3-10 检测方法依据及使用仪器一览表**

检测项目	检测方法依据	使用仪器设备型号(编号)

pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》 HJ 1147-2020	台式 pH 计 PHS-3C (YQ-1018-01)
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	双光束紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YQ-1069) 一体化自动蒸馏仪 SEHB-2000 (YQ-1064)
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YQ-1069) 一体化自动蒸馏仪 SEHB-2000 (YQ-1064)
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ503-2009	双光束紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YQ-1069) 一体化自动蒸馏仪 SEHB-2000 (YQ-1064)
可滤残渣	《水和废水检测分析方法》 (第四版) (增补版) 国家环境保护总局 (2002 年) 第三篇 第一章 七 (二) 103~105℃ 烘干的可滤残渣 (A)	分析天平 SQPQUINTIX224-1CN (YQ-1011) 电热鼓风干燥箱 GZX-9070MBE (YQ-1007) 数显恒温水浴锅 HH-4 (YQ-1062-2)
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-87	双光束紫外可见分光光度计 TU-1901 (YQ-1019) 一体化自动蒸馏仪 SEHB-2000 (YQ-1064)
碳酸根	《地下水水质检验方法 滴定法测定 碳酸根、重碳酸根和氢氧根》 DZ/T 0064.49-2021	酸式滴定管 (JZ-200120-11)
重碳酸根	《地下水水质检验方法 滴定法测定 碳酸根、重碳酸根和氢氧根》 DZ/T 0064.49-2021	酸式滴定管 (JZ-200120-11)
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法》 HJ/T 346-2007	双光束紫外可见分光光度计 TU-1901 (YQ-1019)
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB 7493-87	双光束紫外可见分光光度计 TU-1901 (YQ-1019)
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	氟离子计 PXSJ-226 (YQ-1029)
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》 GB/T 11896-1989	酸式滴定管 (JZ-200120-03)
钠	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	ICP-MS/7800 (YQ-1046)
镁		
钾		

钙		
锰		
铁		
砷		
镉		
铅		
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-9700 (YQ-1012)
硫酸盐*	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 1.4 铬酸钡分光光度法 (冷法)	UV759 紫外可见分光光度计 (AI-02-100)
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)*	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	滴定管 (SD <sub>2</sub> -04)
氰化物 (以 CN <sup>-</sup> 计)*	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法	UV759 紫外可见分光光度计 (AI-02-100)
耗氧量 (以 O <sub>2</sub> 计)*	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	滴定管 (SD <sub>2</sub> -03)
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ970-2018	紫外可见分光光度计 (UV-7504)

(5) 现状监测结果统计

表 3-11 地下水环境质量现状评价结果统计表

项目编号 监测项目	ST1		
	检出限	单位	检测结果
pH	-	无量纲	7.0
氨氮	0.025	mg/L	33.4
总磷	0.01	mg/L	0.107
挥发酚	0.0003	mg/L	0.0019
溶解性总固体	4	mg/L	8.71×10 <sup>4</sup>
六价铬	0.004	mg/L	0.004L
碳酸根	5	mg/L	48.0

重碳酸根	5	mg/L	224
硝酸盐氮	0.08	mg/L	1.83
亚硝酸盐氮	0.003	mg/L	0.024
氟化物	0.05	mg/L	0.15
氯化物	10	mg/L	3.36×10 <sup>4</sup>
钠	6.36	mg/L	2.10×10 <sup>4</sup>
镁	1.94	mg/L	2.52×10 <sup>3</sup>
钾	4.50	mg/L	285
钙	6.61	mg/L	970
锰	0.12	μg/L	2.26×10 <sup>3</sup>
铁	0.82	μg/L	4.02
砷	0.12	μg/L	13.4
镉	0.05	μg/L	0.63
铅	0.09	μg/L	1.46
汞	0.04	μg/L	0.04L
硫酸盐	5	mg/L	189
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）*	1.0	mg/L	1.33×10 <sup>3</sup>
氰化物（以 CN <sup>-</sup> 计）*	0.002	mg/L	0.002L
耗氧量（以 O <sub>2</sub> 计）*	0.05	mg/L	19.6
石油类	0.01	mg/L	0.06

表 3-12 地下水质量标准限值表

指标	I类	II类	III类	IV类	V类	评价标准
pH	6.5~8.5			5.5~6.5	<5.5, >9	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
				8.5~9		
氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50	
挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	≤2000	
六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	

硝酸盐氮	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	
亚硝酸盐氮	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	
氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50	
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	
砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.1	
铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	
汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）*	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
氰化物（以CN <sup>-</sup> 计）*	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
耗氧量（以O <sub>2</sub> 计）*	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0	
总磷	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0	

表 3-13 监测井水质达标情况一览表

样号	评价标准	I类	II类	III类	IV类	V类
ST1	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	pH、硝酸盐氮、六价铬、氟化物、铁、铅、汞、氰化物	亚硝酸盐氮、镉	挥发酚、硫酸盐	砷	氨氮、溶解性总固体、总硬度、氯化物、钠、锰、耗氧量
	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）			总磷	石油类	

由现状评价结果可以看出，评价区潜水含水层地下水的水质极差，为V类不宜饮用水。本项目监测井中 pH、硝酸盐氮、六价铬、氟化物、铁、铅、汞、氰化物均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 I 类标准；亚硝酸盐氮、镉均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 II 类标准；挥发酚、硫酸盐、

	<p>满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的III类标准，砷满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的IV类标准，氨氮、总硬度、溶解性总固体、氯化物、钠、锰、耗氧量均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的V类标准，总磷满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的III类标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的IV类标准。</p>
<p>环境 保 护 目 标</p>	<p>1、大气环境</p> <p>本项目地块位于天津经济技术开发区，南至六大街，北至七大街，东至相安路，西至睦宁路，毗邻现有诺和诺德二厂，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，并根据现场调查了解，厂界外 500m 范围内无保护目标。</p> <p>2、声环境</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，并根据现场调查了解，厂界外 50m 范围内无保护目标。</p> <p>3、地下水环境</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）要求，经调查本项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</p> <p>4、生态环境</p> <p>本项目地块位于天津经济技术开发区，南至六大街，北至七大街，东至相安路，西至睦宁路，毗邻现有诺和诺德二厂，不涉及产业园外建设项目新增用地，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，不涉及生态环境保护目标。</p>

(1) 废气

本项目配制和称重环节排放的酚类执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 中相应标准限值;P1 排气筒排放的非甲烷总烃和 TRVOC 执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)表 1“医药制造行业”相应标准限值。

表 3-14 相关废气污染物排放浓度限值

排气筒	行业	工艺设施	污染物	排气筒高度 m	最高允许排放速率 kg/h	最高允许排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	标准
P1	/	/	酚类	26	0.208 <sup>(1)</sup>	100	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	医药制造	化学反应、生物发酵、分离精制、溶剂回收、制剂加工等	TRVOC		8.5 <sup>(1)</sup>	40	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)
			非甲烷总烃		8.5 <sup>(1)</sup>	40	

注: (1) 本项目 P1 排气筒高度为 26m, 位于标准中所列的两个高度之间, 因此排放速率按照内插法进行计算所得。本项目生产车间高 23.35m, P1 排气筒位于生产车间楼顶, 未高出周围 200m 半径范围的建筑物 5m 以上, 酚类排放速率按照标准值严格 50%执行。

厂界臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)表 2 中的标准。

表 3-15 无组织排放限值

污染物项目	标准值 (单位: 无量纲)	污染物排放监控位置
臭气浓度	20	周界

(2) 废水

本项目为制药生产, 涉及的行业标准为《混装制剂类制药工业水污染物排放



标准》(GB21908-2008)。以上标准规定,企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放污水时,污染物的排放控制要求由企业与城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准,并报当地环境保护主管部门备案。本项目废水排往天津泰达威立雅水务有限公司,水污染物执行《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级。标准限值详见表3-16。

**表 3-16 水污染物排放限值 单位: mg/L (pH 除外)**

污染因子	pH	SS	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	总氮	动植物油	苯酚
数值	6~9	400	500	300	45	8.0	70	100	1.0

根据《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》(GB21908-2008),本项目单位产品基准排水量为 300m<sup>3</sup>/t。

回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)、《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005),详见表 3-17 和表 3-18。

**表 3-17 城市污水再生利用 城市杂用水水质 GB/T18920-2020**

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度,铂钴色度单位	≤15	≤30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度	≤5 (NTU)	≤10 (NTU)
5	溶解性总固体	≤1000 mg/L	≤1000 mg/L
6	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	≤10 mg/L	≤10 mg/L
7	氨氮	≤5 mg/L	≤8 mg/L
8	阴离子表面活性剂	≤0.5 mg/L	≤0.5 mg/L
9	铁	≤0.3 mg/L	—
10	锰	≤0.1 mg/L	—
11	溶解氧	≥2.0 mg/L	≥2.0 mg/L
12	总氯	≥0.2 mg/L	≥0.2 mg/L
13	氯化物	≤350 mg/L	≤350 mg/L
14	硫酸盐	≤500 mg/L	≤500 mg/L

**表 3-18 城市污水再生利用 工业用水水质 GB/T19923-2005**

序号	项目	敞开式循环冷却水系统补充水
1	pH	6.5~8.5
2	COD≤	60mg/L
3	BOD <sub>5</sub> ≤	10mg/L
4	氨氮≤	10 mg/L
5	色度 (度)	30

6	铁≤	0.3 mg/L
7	锰≤	0.1 mg/L
8	总磷≤	1 mg/L
9	石油类≤	1 mg/L

(3) 噪声

根据市生态环境局关于印发《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》的通知中“1-16 滨海新区（天津经济技术开发区）声环境功能区划分结果”，本项目所在地块属于“开发区东区3类区”，属于3类声环境功能区。根据“附件3-16 滨海新区道路交通干线明细表”，南侧第六大街、北侧第七大街和西侧睦宁路都属于交通干线，本项目南侧距第六大街约5m，西侧距睦宁路约5m，北侧距第七大街约5m，因此执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类区标准限值；东侧相安路执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准限值，标准限值见表3-19。

表 3-19 噪声厂界标准 单位：dB（A）

厂界	类别	昼间	夜间
南、北、西侧	4类	70	55
东侧	3类	65	55

施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），内容详见表3-20。

表 3-20 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

地点	时间	昼间	夜间
	施工场界		70

(4) 固体废物

一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）（2023年7月1日起实施）和《危险废物收集贮存运输设计规范》（HJ2025-2012）。

生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》（2020年12月1日实施）。

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1号），结合本项目污染物排放的实际情况，确定本项目的总量控制因子为废气中的 VOCs，废水中的 COD、氨氮。

（1）废气总量核算

本项目废气主要包括灌装车间配制和称重过程产生的废气、实验过程产生的有机废气。详述如下：

①称重废气：在生产车间 2 层设置了一个称量间，用于称量灌装用原料，称重废气经集气管道收集后经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放；

②配制废气：试剂配制在配液室进行，配制废气经集气管道收集经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放；

按照总量核算办法计算，即：废气排放总量=预测排放浓度×风量×工作时数。

1、本项目废气污染物按预测核算总量如下所示：

$$\text{VOCs} = (2.672\text{mg/m}^3 \times 12300\text{m}^3/\text{h} \times 1200\text{h/a}) \times 10^{-9} = 0.0394\text{t/a};$$

2、本项目废气污染物按排放标准核算总量如下：

$$\text{VOCs} = (40\text{mg/m}^3 \times 12300\text{m}^3/\text{h} \times 1200\text{h/a}) \times 10^{-9} = 0.590\text{t/a};$$

（2）废水总量核算

本项目废水排放主要为 CIP/SIP 清洗设备废水、UW 清洗设备废水、生产车间其他设备清洗废水、生产车间桌面及地面清洁废水、纯水设备浓水、生活污水。

其中 CIP/SIP 清洗设备废水、UW 清洗设备废水、生产车间其他设备清洗废水、生产车间桌面及地面清洁废水、纯水设备浓水经废水收集管道收集后，通过架空管线输送至现有本项目新建的调节罐进行调节 pH 后排入现有二厂 DWW3 污水总排口，最终排入天津泰达威立雅水务有限公司污水处理厂进一步处理；生活污水经化粪池处理后经本项目厂区污水总排口排放，最终排入天津泰达威立雅水务有限公司污水处理厂进一步处理。

1、按预测值计算

根据工程分析：

DWW3 总排口 COD、氨氮、总磷、总氮浓度分别为 119mg/L、11.1mg/L、1.99mg/L、20.4mg/L，由此计算预测排放总量：

$$\text{COD}=20689.48\text{t/a}\times 119\text{mg/L}\times 10^{-6}=2.4620\text{t/a};$$

$$\text{氨氮}=20689.48\text{t/a}\times 11.1\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.2297\text{t/a};$$

$$\text{总磷}=20689.48\text{t/a}\times 1.99\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.0412\text{t/a};$$

$$\text{总氮}=20689.48\text{t/a}\times 20.4\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.4221\text{t/a};$$

DWW4 总排口 COD、氨氮、总磷、总氮浓度分别为 350mg/L、30mg/L、5mg/L、40mg/L，由此计算预测排放总量：

$$\text{COD}=8100\text{t/a}\times 350\text{mg/L}\times 10^{-6}=2.8350\text{t/a};$$

$$\text{氨氮}=8100\text{t/a}\times 30\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.2430\text{t/a};$$

$$\text{总磷}=8100\text{t/a}\times 5\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.0405\text{t/a};$$

$$\text{总氮}=8100\text{t/a}\times 40\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.3240\text{t/a};$$

综上，按照预测值核算的总量如下：COD5.2970t/a、氨氮 0.4727t/a、总磷 0.0817t/a、总氮 0.7461t/a。

### ②核定排放量

根据天津市地标《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级要求，COD500mg/L、氨氮 45mg/L、总磷 8mg/L、总氮 70mg/L。

$$\text{COD}=28789.48\text{t/a}\times 500\text{mg/L}\times 10^{-6}=14.3947\text{t/a};$$

$$\text{氨氮}=28789.48\text{t/a}\times 45\text{mg/L}\times 10^{-6}=1.2955\text{t/a};$$

$$\text{总磷}=28789.48\text{t/a}\times 8\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.2303\text{t/a};$$

$$\text{总氮}=28789.48\text{t/a}\times 70\text{mg/L}\times 10^{-6}=2.0153\text{t/a};$$

### ③排入外环境的量

该项目废水排入天津泰达威立雅水务有限公司处理，排放标准按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）（A 标准）标准进行核算 COD<sub>Cr</sub>≤30mg/L，氨氮≤1.5mg/L(3.0)mg/L，总磷≤0.3mg/L，总氮≤10mg/L（每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值：

$$\text{COD}=28789.48\text{t/a}\times 30\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.8637\text{t/a};$$

氨氮

$$=28789.48\text{t/a}\times 1.5\text{mg/L}\times 7/12\times 10^{-6}+28789.48\text{t/a}\times 3.0\text{mg/L}\times 5/12\times 10^{-6}=0.0612\text{t/a};$$

$$\text{总磷}=28789.48\text{t/a}\times 0.3\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.0086\text{t/a};$$

$$\text{总氮}=28789.48\text{t/a}\times 10\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.2879\text{t/a};$$

本项目污染物外排总量见表 3-20:

**表 3-20 项目建成后全厂污染物排放总量统计表 单位: t/a**

污染物种类	污染物名称	环评批复总量合计	现有工程污染物	以新带老削减量 t/a	本项目污染物排放量 t/a	本项目实施后全厂污染物排放量 t/a	排放增减量 t/a
大气污染物	VOCs	0.0003	0.000091	0	0.0394	0.039491	0.0394
水污染物	COD	26.2	12.325	0	5.2970	17.622	+5.2970
	氨氮	5.435	1.677	0	0.4727	2.1497	+0.4727
	总磷	0.288	0.098	0	0.0817	0.1797	+0.0817
	总氮	4.861	1.23	0	0.7461	1.9761	+0.7461

综上, 本项目建成后废气及废水预测排放总量为 VOCs: 0.0394t/a, COD5.2970t/a, 氨氮 0.4727t/a, 总磷 0.0817t/a, 总氮 0.7461t/a。

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]197号)、《天津市重点污染物排放总量控制管理办法(试行)》、《市生态环境局关于进一步做好建设项目水主要污染物总量指标减量替代工作的通知》(津环水[2020]115号)要求, 本项目污染物排放总量实行分类倍量替代。

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

### 1、废气

#### (1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自施工过程中的风力扬尘、土石方和建筑材料车辆运输所产生的道路扬尘和作业扬尘。在整个施工期间，产生扬尘的作业主要有土地平整、打桩、开挖、回填、道路浇注、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节，在大风时，施工扬尘将更严重。据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q=0.123 \times (v/5) \times (W/6.8)^{0.85} \times (P/0.5)^{0.72}$$

式中：

Q—汽车行驶扬尘量，kg/（km·辆）

v—汽车速度，km/h

W—汽车质量，t

P—道路表面粉尘量 kg/m<sup>2</sup>

由上述公式可知，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如下表所示。

**表 4-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/km·辆**

扬尘量 V	P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5		0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10		0.0566	0.0953	0.1291	0.1002	0.1894	0.3186
15		0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20		0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由上表可知，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。抑制扬尘的有效措施为洒水，据有关调查（下表），通过在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右，并将 TSP 的污染距离缩小到 20~50m 范围。

**表 4-2 施工场地洒水抑尘试验 单位：mg/m<sup>3</sup>**

距离		5m	20m	0m	100m
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

### （2）装修废气

在建设、装修过程以及工程投入营运后，建筑和装修材料将逐渐向周围环境释放出污染物，从而对室内环境空气造成污染。

### （3）施工机械及车辆尾气

各种燃油动力机械及运输车辆排放的废气，各种燃油动力机械及运输车辆以汽油或轻质柴油为燃料，运行过程产生燃油尾气，尾气的主要成分为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 和 C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> 等。

## 2、施工废水

施工期废水主要源自施工人员平时的生活污水、施工废水和雨水冲刷产生的污水。

### （1）工地生活污水

预计本项目最高日施工人数约为 300 人，按照人均日产污水量 30L/d 计，则本项目施工生活污水最高日产生量为 9m<sup>3</sup>。通过同类项目污水水质类比分析，预计本项目施工生活污水中主要污染物浓度为 pH6-9、COD300mg/L、BOD<sub>5</sub>250mg/L、SS200mg/L、NH<sub>3</sub>-N25mg/L、总磷 2.0mg/L。

生活废水经化粪池预处理后排入市政污水管网。

### (2) 施工废水

项目施工期主要道路将采用混凝土硬化路面，场地四周将敷设排水沟（管），并修建临时沉淀池，含 SS、微量石油类的施工废水以及进出施工场地的车辆清洗废水排入沉淀池进行沉淀澄清处理后回用。

### (3) 雨水冲刷产生的污水

本项目场地目前为空地，在项目施工开始或防护之前，雨季时雨水冲刷泥土、储料场等，在缺少防护的情况下，根据开挖地表大小、雨量大小以及储料的不同，其污水性质也不同，其最主要的污染物是悬浮物，悬浮物随雨水进入地表水体或者雨水管网，将会导致项目所在区域的雨水管网悬浮物浓度较大幅度的升高。因此在施工场地的雨水汇水设置二级沉淀池，雨水经沉淀后再统一排入市政雨水管网。

## 3、施工噪声

施工过程中的噪声可以分为基础阶段、结构阶段和装修阶段。基础阶段：推土机、挖掘机、运输车辆噪声、液压静力沉桩机、振捣机噪声；结构阶段：振捣机、升降机噪声；装修阶段：升降机、切割机、电钻、电锯噪声；建筑施工中的某些噪声具有突发性、冲击性、不连续性等特点，会对周围环境产生一定影响。

各施工阶段物料运输时不同运输车辆噪声及声级和各施工阶段的主要噪声源及声级见下表。

**表 4-3 不同运输车辆噪声级一览表**

施工阶段	运输内容	车辆类型	声级 (dB(A))
基础阶段	土方	载重汽车	90
结构阶段	钢筋、商品混凝	商品砼罐车、载重	80~85
装修、安装阶段	各种装修材料及必要的设备	轻型载重卡车	75

**表 4-4 各施工阶段主要噪声源情况一览表**

施工阶段	噪声源	噪声源强 (dB(A))
基础阶段	装载机	95
	挖掘机	95
	推土机	90



	沉桩机	95
	旋挖机	90
结构阶段	施工电梯	90
	塔式起重机	85
	钢筋调直机	90
	钢筋弯曲机	90
	电焊机	60
	模板调直机	90
	石料切割机	95
	机械振捣器	80
	电锯	85
	装修阶段	电锯
电锤		85
电刨		85
塔吊		60
套丝切割机		75
木工刨		90

#### 4、施工固废

施工期的固废主要为房屋建设过程中产生的建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

##### (1) 建筑垃圾

施工期平整场地、工程建设产生弃土、弃石、水泥、碎木料、锯木屑、废金属、钢筋、铁丝、废材料等施工垃圾，建筑垃圾的产生量与施工水平、管理水平、建筑类型有直接的联系，根据同类工程调查，每平方米建筑面积将产生0.5~1.0kg 的建筑垃圾，本次评价取每平方米建筑面积产生 0.8kg 建筑垃圾。项目总建筑面积为 134422.46m<sup>2</sup>（包含地下建筑面积），则项目施工期建筑垃圾产生总量约为 107.538t。

##### (2) 施工人员生活垃圾

项目正常施工时约有施工人员 300 人，施工人员日常生活中产生的生活垃圾按每人 0.5kg/d，项目施工期约为 16 个月，施工期间总共产生的生活垃圾为 72t。

## 1、 废气

纯水的检测主要用 TOC 分析仪进行检测，不使用药剂，无废气产生。

本项目废气主要包括灌装车间配制和称重过程产生的废气。详述如下：

①称重废气：在生产车间 2 层设置了一个称量间，用于称量灌装用原料。罐装用原材料均在称量间的生物安全柜内进行称重，原材料称量后放在小的玻璃或不锈钢容器中，称完后盖上塑料盖备用。称重废气经生物安全柜管道收集后经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放；

②配制废气：试剂配制在配液室进行，配制时，人工将称量好的盛装原材料的容器运输至罐装上料处，然后取下塑料盖，连接配制罐上料口，依靠重力进行上料。在上料过程中，会有部分顶出气，集气管道和配制罐顶端连接，配制废气经集气管道收集经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放。

表 4-5 废气产排情况一览表

产污环节	污染物种类	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放方式
称重和配制废气	酚类	0.0016	0.1306	0.000643	0.0521	称重和配制废气经集气管道收集后经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放
	非甲烷总烃	0.0256	2.0374	0.1026	0.8345	
	TRVOC	0.0828	6.687	0.0329	2.672	

表 4-6 治理设施情况一览表

废气名称	治理设施名称	处理污染物种类	风量 m <sup>3</sup> /h	收集效率 %	去除效率 %	是否为可行技术
称重废气、配制废气	HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭	酚类、TRVOC、非甲烷总烃	12300	100	60	是

表 4-7 排气筒相关信息一览表

排气筒编号	高度 m	风量 m <sup>3</sup> /h	排气筒内径 m	排气温度℃	排放工况	排放口类型	坐标
P1	26	12300	0.56	25	间歇	一般排放口	E: 117.70446181 N: 39.05091857

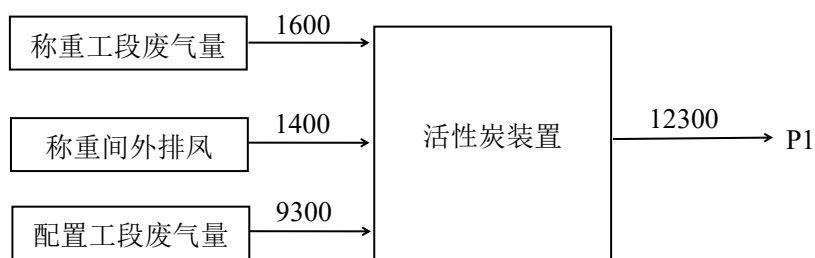


图 4-1 风量平衡图

### 1.1 污染源强核算:

#### (1) 称重废气

生产车间 2 层建设有一个称量间，罐装用原材料均在称量间的生物安全柜内进行称重，原材料称量后放在小的玻璃或不锈钢容器中，称完后盖上塑料盖备用。称重废气主要为称量过程中物料的挥发废气。本项目所用固体原料为胰岛素晶体、磷酸氢二钠、氯化钠、苯酚、硫酸鱼精蛋白、NaOH，经查阅上述固体物质的理化性质，上述固体均不属于粉末状物质，小时称量物料约 2.2kg/h，称量过程轻拿轻放，称量过程中不会产生颗粒物。称量过程中产生的污染物主要为有机物质间甲基苯酚、苯酚挥发产生的有机废气。称重废气经集气管道收集后经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放。

根据辅料的物化性质分析，废气产生的主要污染因子为酚类和非甲烷总烃，综合考虑生产操作条件和排放途径，类比诺和诺德现有厂区监测数据，监测单位：天津华测检测认证有限公司，监测日期 2023 年 9 月 22 日（监测报告编号 A218022705326001C），监测期间二厂满负荷运行。类比情况见下表：

表 4-8 工艺废气类比可行性情况一览表

类别	类比项目	本项目	类比可行性
产品规模	胰岛素笔芯 3 亿支/年	胰岛素笔芯 1.3 亿支/年	本项目产品规模小于现有产品规模
主要原辅料	胰岛素晶体、磷酸氢二钠、间甲基苯酚、氯化钠、苯酚、硫酸鱼精蛋白、NaOH（片状）等	胰岛素晶体、磷酸氢二钠、间甲基苯酚、氯化钠、苯酚、硫酸鱼精蛋白、NaOH（片状）等	一样
主要生产工艺	称重、调配、灌装	称重、调配、灌装	工艺一样
污染物类型	酚类、非甲烷总烃	酚类、非甲烷总烃、TRVOC	污染因子一样

治理设施	HEPA H14 滤纸高效过滤器	HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭	治理设施较现有工程增加了活性炭设施，对有机废气治理效果更好
排气筒	称重废气经 2 根 20m 高排气筒排放；配制废气经 2 根 20m 高排气筒排放	称重和配制废气经 26m 高排气筒 P1 排放	均为有组织排放，本项目排气筒高度高于类比项目
污染物监测情况	称重废气：酚类：未检出；非甲烷总烃：5.77mg/m <sup>3</sup> ，5.53×10 <sup>-3</sup> kg/h；TRVOC：21.1mg/m <sup>3</sup> ，2.02×10 <sup>-2</sup> kg/h； 配制废气：酚类：未检出；非甲烷总烃：6.97mg/m <sup>3</sup> ，4.73×10 <sup>-3</sup> kg/h；TRVOC：18.8mg/m <sup>3</sup> ，1.27×10 <sup>-2</sup> kg/h	称重废气：酚类取 3.213×10 <sup>-4</sup> kg/h（根据检出限 0.3mg/m <sup>3</sup> 计算所得）；非甲烷总烃：5.53×10 <sup>-3</sup> kg/h；TRVOC：2.02×10 <sup>-2</sup> kg/h； 配制废气：酚类取 3.213×10 <sup>-4</sup> kg/h（根据检出限 0.3mg/m <sup>3</sup> 计算所得）；非甲烷总烃：4.73×10 <sup>-3</sup> kg/h；TRVOC：1.27×10 <sup>-2</sup> kg/h。	类比可行

根据表 4-8，称重废气的排放速率为：酚类 3.213×10<sup>-4</sup>kg/h；非甲烷总烃：5.53×10<sup>-3</sup>kg/h，TRVOC：2.02×10<sup>-2</sup>kg/h。废气治理设施为 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭，处理效率约为 60%。P1 排气筒风机风量为 12300m<sup>3</sup>/h。称重时间每天约 4h，年运行 300 天，则年运行 1200h。则称重废气产排情况一览表详见下表：

表 4-9 称重废气产排情况一览表

产污环节	污染物种类	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	风机风量 m <sup>3</sup> /h	处理效率 %	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	排放方式
称重废气	酚类	0.0008	0.0653	12300	60	3.213×10 <sup>-4</sup>	0.026	0.0044	称重废气经集气管道收集后经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放
	非甲烷总烃	0.0138	1.1234			5.53×10 <sup>-3</sup>	0.450	0.085	
	TRVOC	0.051	4.1057			2.02×10 <sup>-2</sup>	1.642	0.311	

(2) 配制废气

配制时，人工将称量好的盛装原材料的容器运输至罐装上料处，然后取下塑料盖，连接配制罐上料口，依靠重力进行上料。在上料过程中，会有部分顶出气，集气管道和配制罐顶端连接，废气经管道收集经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放。类比诺和诺德现有厂区监测数据。类比情况见表 4-8。配制废气：酚类 3.213×10<sup>-4</sup>kg/h；非甲烷总烃：4.73×10<sup>-3</sup>kg/h；TRVOC：1.27×10<sup>-2</sup>kg/h。废气治理设施为 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭，处理效率约

为 60%。P1 排气筒风机风量为 12300m<sup>3</sup>/h。配制时间每天约 4h，年运行 300 天，则年运行 1200h。则配制废气产排情况一览表详见下表：

表 4-10 配制废气产排情况一览表

产污环节	污染物种类	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	风机风量 m <sup>3</sup> /h	处理效率 %	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	排放方式
配制废气	酚类	0.0008	0.0653	12300	60	$3.213 \times 10^{-4}$	0.0261	0.0044	配制废气经集气管道收集经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放
	非甲烷总烃	0.0118	0.914			$4.73 \times 10^{-3}$	0.3845	0.103	
	TRVOC	0.0318	2.5813			$1.27 \times 10^{-2}$	1.03	0.277	

### (3) 非正常工况

非正常排放指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。根据实际情况分析，本项目设备检修期间不会产生其他污染物，本项目非正常工况主要考虑：活性炭设施未正常吸附。

本项目非正常工况下废气污染源源强核算结果见表4-11。

**表 4-11 非正常排放参数表**

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/min	年发生频次/次	应对措施
P1	活性炭设施未正常吸附	酚类	0.0016	30	1	立即停止生产检修
		TRVOC	0.0256			
		非甲烷总烃	0.0828			

另外，市政供电停电状况下，柴油发电机运行会产生燃油废气。本项目为保证消防等电力供应，在市政电力供应故障时使用 2 台 650kW 的柴油发电机供电，由于发电机仅在发生电力供应故障的非正常情况下才会应急启用，故使用几率较小，为确保其正常使用功能，柴油发电机每月测试一次，每次 30min，主要废气污染物包括颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。

根据建设单位提供资料，柴油的热值为 46.04MJ/kg，1kW=1kJ/s=3600kJ/h，燃油效率按 90%计算，由此计算得到本项目柴油发电机的燃油量约为 113kg/h。根据《环评工程师注册培训教材 社会区域》中统计数据，每燃烧 1t 柴油排放烟尘 0.62 kg、SO<sub>2</sub>2.24 kg、NO<sub>x</sub>2.92kg，本项目柴油发电机试启动过程主要污染物的产生量为：颗粒物 0.42kg/a、SO<sub>2</sub>1.52kg/a、NO<sub>x</sub>1.98kg/a。

### 1.2 治理措施可行性分析

#### (1) 活性炭治理设施可行性分析

活性炭吸附装置是利用多孔固体将气体吸附分离的一种装置，比较适宜于低浓度有机废气处理，活性炭吸附效率跟温度、湿度、浓度、设备设计制作等有关，根据建设单位提供的活性炭装置设计材料，本项目使用的活性炭为颗粒状活性炭，比表面积大，碘值>800mg/g，更容易吸附有机废气，本项目废气主要为酚类和 VOCs，

酚类属于有机废气的一种，因此活性炭对其有处理效果。

根据《简明通风设计手册》中活性炭有效吸附量经验值  $0.24\text{kg/kg}\cdot\text{活性炭}$ ，本项目活性炭吸附效率取 60%。

根据设计单位提供资料，活性炭单次填装量为 300kg，更换周期为每半年更换一次，则年活性炭填装量为 600kg。

活性炭箱空塔流速  $V_0=Q(\text{处理风量})\div M \text{ 活性炭箱截面积}\div 3600 \text{ 秒}$ ；

颗粒活性炭压降 50%~75%，取数值 75%计；

则活性炭箱截面风速  $V=\text{活性炭箱空塔流速 } V_0\times (1-\text{颗粒活性炭压降})$ 。

本项目活性炭箱尺寸  $L1.5\text{m}\times W1.25\text{m}\times H1.25\text{m}$ ，截面积  $1.56\text{m}^2$ ，最大风量约  $12300\text{m}^3/\text{h}$ ，活性炭箱截面风速  $V=12300\text{m}^3/\text{h}\div 1.56\text{m}^2\div 3600 \text{ 秒}\times (1-75\%)$ ，约为  $0.55\text{m/s}$ ；停留时间约  $1.5\text{m}\div 0.55\text{m/s}=2.7 \text{ 秒}$ 。

本项目活性炭箱过滤速度  $0.55\text{m/s}$ ，可满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》中 6.3.3.3 固定床吸附装置吸附层采用颗粒状吸附剂时，气体流速宜低于  $0.6\text{m/s}$  的要求。

根据上述废气，活性炭治理设施可行。

### 1.3 废气达标排放分析

本项目建成后排气筒达标情况，以最大排放速率和排放浓度明各类废气排放达标情况，如表 4-12 所示。

表 4-12 本项目建成后有组织废气达标排放基本情况

排气筒编号	排气筒高度(m)	污染因子	排放情况		标准		是否达标
			速率(kg/h)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )	速率(kg/h)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )	
P1	26	酚类	0.000643	0.0521	0.208	100	达标
		非甲烷总烃	0.1026	0.8345	8.5	40	达标
		TRVOC	0.0329	2.672	8.5	40	达标

综上，本项目配制和称重环节排放的酚类满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 中相应标准限值；各排气筒排放的非甲烷总烃和 TRVOC 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1“医药制造行业”相应标准限值。P1 排气筒与现有最近排气筒 EF203B 距离约 200m，不涉及等效

排气筒。

本项目不设置餐厅，依托现有二厂餐厅就餐。根据天津华测检测认证有限公司2023年8月17日监测（监测报告编号为A218022705326001C）对诺和诺德现有二厂废气的监测，油烟排放浓度为0.7mg/m<sup>3</sup>，油烟排放浓度满足《餐饮油烟排放标准》(DB12/644-2016)标准限值。根据工作计划，通过安排不同部门员工就餐时间，现有二厂餐厅可以满足本项目员工就餐。本项目建成后，现有餐厅油烟排放浓度可以满足《餐饮油烟排放标准》(DB12/644-2016)标准限值要求。

本项目在生产车间2层设置了一个称量间，用于称量灌装用原料。罐装用原材料均在称量间的生物安全柜内进行称重，原材料称量后放在小的玻璃或不锈钢容器中，称完后盖上塑料盖备用。称重废气经生物安全柜管道收集后经HEPA H14滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过26m高排气筒P1排放；本项目配制废气在配液室进行，配制时，人工将称量好的盛装原材料的容器运输至罐装上料处，然后取下塑料盖，连接配制罐上料口，依靠重力进行上料。在上料过程中，会有部分顶出气，集气管道和配制罐顶端连接，配制废气经集气管道收集经HEPA H14滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过26m高排气筒P1排放。

本项目称重废气和配制废气经集气管道收集后经HEPA H14滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过26m高排气筒P1排放，厂界臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表2周界环境空气浓度限值。

#### 1.4 排放口监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）和《排污单位自行监测技术指南中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》（HJ1256-2022）要求，排放口监测计划如下：

表 4-13 排放口监测要求

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
P1 排气筒出口	酚类	1次/半年	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
	TRVOC、非甲烷总烃	1次/半年	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)
厂界	臭气浓度	1次/半年	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018)



## 2、废水

### 2.1 废水排放基本信息

#### 2.1.1 废水类别及水量

本项目废水排放主要为生产设备清洗废水、真空泵废水、生产车间桌面及地面清洁废水、纯水设备浓水、生活污水。

其中生产设备清洗废水、真空泵废水、生产车间桌面及地面清洁废水、纯水设备浓水经废水收集管道收集后，通过架空管线输送至现有一厂污水处理站，经本项目新建的调节罐进行调节 pH 后排入现有二厂 DWW3 污水总排口，最终排入天津泰达威立雅水务有限公司污水处理厂进一步处理；生活污水经化粪池处理后经本项目厂区 DWW4 污水总排口排放，最终排入天津泰达威立雅水务有限公司污水处理厂进一步处理。

本项目排水情况一览表详见表 4-14。

表 4-14 本项目排水情况一览表 (m<sup>3</sup>/a)

用水环节	用水类型	最大日排水量 (m <sup>3</sup> )	年排水量 (m <sup>3</sup> )	排放去向
洁净空调加湿用水	纯化水	/	/	/
灌装车间仪器、设备等灭菌用水	纯化水	14.63	4390.2	进入洁净水回用管道，制备纯水
生产设备清洗用水	注射用水	0.45	135	作为危废交有资质单位处理处置
		48.532	14558.4	排入新增的调节罐进行处理
		15.678	4703.4	进入洁净水回用管道，制备纯水
制剂用水	注射用水	/	/	/
室外冷却塔用水	自来水	/	/	/
	回用水	/	/	/
室内闭式冷却塔补水	软化水	/	/	/
室内冷水机组用水	软化水	/	/	/
真空泵用水	软化水	1.818	545.4	排入新增的调节罐进行处理
生产车间桌面及地面清洁用水	自来水	2.25	675	排入新增的调节罐进行处理
纯水设备用水*	浓水	32.06	9618	注射用水排浓水回用到洁净水回用管道

		16.37	4910.68	排入新增的调节罐进行处理
生活用水	自来水	27	8100	经化粪池处理后 经本项目厂区 DWW4 污水总排 口排入污水总排 口
	中水			
绿化用水	中水	/	/	/
合计		95.97	28789.48	/

### 2.1.2 废水源强

#### (1) 生产设备清洗废水、生产车间桌面及地面清洁废水水质

本项目和现有厂区的水质相比，不含高磷的洗罐废水，洗罐废水作为危废进行处理。设计单位根据企业提供的生产设备清洗废水、生产废水水质分析给出本项目设计水质，本项目生产设备清洗废水、真空泵废水、生产车间桌面及地面清洁废水等的清洗废水情况如下。

表 4-15 生产废水水质一览表 单位：mg/L，pH 除外

废水	pH	CODcr	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	总氮	苯酚
清洗废水	6~9	20	0.7	2	1.31	5	0.0178

#### (2) 纯水设备浓水

纯水设备浓水较为清洁，主要含有钙、镁等离子，水质参考《社会区域类环境影响评价》（中国环境出版社）中的清净下水水质，即 pH：8.1、CODcr：34mg/L、SS：9mg/L、氨氮：3.6mg/L。本评价出于保守考虑，结合类比资料，排浓水水质为 pH 值 6-9、CODcr：40mg/L、SS：10mg/L、氨氮：4mg/L。

#### (3) 生活污水

生活污水中主要污染物为 CODcr、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷等，生活污水水质参照《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社，国家环境保护总局环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室编，2007 年）与《生活源产排污系数及使用说明》（环境保护部华南环境科学研究所，2010.1.13），数据见表 4-16。

表 4-16 本项目生活污水水质一览表 单位：mg/L，pH 除外

废水	pH	CODcr	BOD <sub>5</sub>	SS	总氮	氨氮	总磷
生活污水	6~9	350	200	300	40	30	5

根据设计单位提供的废水水质资料，各股的水质情况详见下表。

表 4-17 本项目水质情况汇总一览表

废水种类	水量 m <sup>3</sup> /d	污染指标（除 PH 外，单位为 mg/L）							
		pH	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	总磷	苯酚	SS	总氮	氨氮
生产设备清洗废水、真空泵废水、生产车间桌面及地面清洁废水水质	52.6	4~10	20	0.7	1.31	0.0178	/	5	2
纯水设备浓水	16.37	6~9	40	/	/	/	10	/	4
生活污水	27	6~9	350	200	5	/	300	40	30

### 2.1.3 污水处理工艺

本项目在现有一厂污水处理站内预留区域新建 2 个 62m<sup>3</sup> 的地上调节罐，用于处理本项目产生的生产废水，主要处理工艺为 pH 调节。

调节罐内设置有 pH 计，在排放前会对罐内的 pH 值进行检测，若超标，将进行加酸或是碱来调节，然后达标排放。

表 4-17 本项目污水处理设施一览表

设施名称	设置形式	位置	规模	排放要求
调节罐	地上不锈钢储罐	一厂污水处理站的空置区域	62m <sup>3</sup> ×2	pH: 6-9

### 2.1.4 污水处理站处理能力分析

本项目新建 2 个 62m<sup>3</sup> 的调节罐，根据前述分析，生产废水最大日产生量 68.97m<sup>3</sup>/d，2 个调节罐同时使用，调节罐的容积满足处理需求。

### 2.1.5 污水总排口水质及达标分析

本项目污水总排口水质情况详见下表。

表 4-18 本项目生产废水排放情况一览表 单位：除 PH 外，单位为 mg/L

废水	水量	pH	COD <sub>c</sub>	BOD	总	苯酚	SS	总	氨
----	----	----	------------------	-----	---	----	----	---	---

	m <sup>3</sup> /a		r	s	磷			氮	氮
本项目生产废水	20689.48	6~9	24.02	0.56	1.0	0.014	2.01	4.00	2.40
《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	/	6-9	/	10	/	/	/	/	/
《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)	/	6.5-8.5	60	10	1	/	/	/	/
现有排放水质*	/	7.6	119	38.2	1.99	0.075	32	20.4	11.1
本项目建成后DWW3 排口水质	20689.48	6-9	119	38.2	1.99	0.075	32	20.4	11.1
排放标准	/	6~9	500	300	8.0	1.0	400	70	45
达标性	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：现有排放水质来自现有废水监测报告，二厂监测报告编号为A218022705326601C。

表 4-19 本项目生活污水排放情况一览表 单位：除 PH 外，单位为 mg/L

废水	水量 m <sup>3</sup> /a	pH	COD <sub>c</sub> r	BOD <sub>s</sub>	总 磷	苯 酚	SS	总 氮	氨 氮
DWW4 排口水质	8100	6-9	350	200	5	/	300	40	30
标准	/	6~9	500	300	8.0	1.0	400	70	45
达标性	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，本项目回用水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)和《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)；本项目 DWW3 和 DWW4 总排口废水水质能达到《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准要求，最终排入天津泰达威立雅水务有限公司进一步处理，对环境的影响较小。

## 2.2 排放口基本情况

表 4-20 废水间接排放口基本信息表

序号	排放口 编号	排放口地理坐标		废水排 放量/ (万 t/a)	排放 去向	排放规 律	间歇 排放 时段	容纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种 类	国家或地 方污染物 排放标准 浓度或限 值 (mg/L)
1	DWW3	117.7	39.047	2.07	天津	间断排	/	天津	pH	6-9

		06639 77	17746		泰达威立雅水务有限公司	放, 排放期间流量不稳定且无规律, 但不属于冲击性排放	泰达威立雅水务有限公司	COD <sub>Cr</sub>	30
								BOD <sub>5</sub>	6
								SS	5
								氨氮	1.5 (3.0)
2	DWW4	117.7 05287 93	39.051 52679	1.092				总磷	0.3
								总氮	10
								苯酚	0.3
								动植物油	1.0

表 4-21 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按照规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DWW3/DWW4	pH	《污水综合排放标准》(三级) (DB 12/356-2018)	6-9
		COD <sub>Cr</sub>		500
		BOD <sub>5</sub>		300
		SS		400
		总氮		70
		氨氮		45
		总磷		8
		苯酚		1.0
		动植物油		100

### 2.3 集中污水处理厂依托可行性分析

天津泰达威立雅水务有限公司采用序批式活性污泥法 (SBR) 工艺, 设计规模污水处理量 10 万 t/d, 目前日处理污水量 8 万 t, 进水水质满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级标准限值要求, 出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015) A 标准。本项目日最大排水量为 157.3t/a, 约占污水站目前日处理能力的 0.16%, 基本不会对污水处理的进水水质造成影响, 故排入天津泰达威立雅水务有限公司是可行的。

天津泰达威立雅水务有限公司自运行以来一直运行稳定, 达标排放, 根据天津市生态环境监测中心发布的出水水质监测结果可知, 出水浓度均可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015) A 标准。目前污水处理厂各污染物排放浓度详见下表。

根据天津市污染源监测数据管理与信息共享平台, 天津泰达威立雅水务有限公司的排污口的监测数据如下:

表 4-22 污水处理厂排放情况表

污水处理厂名称	监测时间	污染物种类	排放浓度	标准值	单位	是否达标
天津泰达威立雅水务有限公司	2023年6月	总氮	8.37	10	mg/L	是
		总磷	0.191	0.3	mg/L	是
		pH 值	6.70	6-9	无量纲	是
		氨氮	0.034	3	mg/L	是
		化学需氧量	17.88	30	mg/L	是

### 2.4 废水污染源监测计划

依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）和《排污单位自行监测技术指南 中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》（HJ1256-2022），建议项目运营期废水污染源监测计划如下表。

表 4-23 环境监测计划表

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
DWW3	流量、pH、COD <sub>Cr</sub> 、氨氮	在线监测	《污水综合排放标准》 (DB 12/356-2018) (三级)
	BOD <sub>5</sub> 、SS、总氮、总磷、挥发酚	1次/季	
DWW4	pH、COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、BOD <sub>5</sub> 、SS、总氮、总磷	1次/半年	

### 3、噪声

项目运行期间主要噪声源为灌装线、自动装托机、器具清洗机、CIP/SIP 设备、胶塞、铝盖装载机、注射用水制备系统、变频螺杆冷水机组、冷冻水循环泵、冷却水循环泵、冷冻水循环一次泵、真空泵、空气压缩机、热水循环泵、冷冻水循环二次泵、冷却塔、风冷压缩机组、废气治理风机。室内设备选用低噪声设备从源头降低噪声源强，并采用合理布局、基础减振、厂房隔声措施，控制噪声对周围声环境的影响；室外噪声设备主要通过选用低噪声设备、设置减振基础、采用软连接等来消减噪声源强。本项目设备噪声情况见表4-24。

表 4-24 (一) 项目噪声源强调查清单 (室外声源)

序号	声源名称	型号	设备台数 (台)	空间相对位置 /m			单台声源源强 声功率级/dB (A)	距离厂界距离 (东/南/)	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z				

								西/北) m		
1	冷却塔	1400kW-2 250KW	13	0	248	22	80	56/2 40/1 76/1 82	选用 低噪 声设 备、 设置 减振 基 础、 采用 软连 接	24h
2	风冷压缩 机组	20kW	1	2	248	22	75	56/2 30/1 76/1 92		24h
3	废气治理 风机	12300m³/h	1	0	245	22	80	50/2 30/1 82/1 92		24h

注：原点坐标为 (E: 117°42'15.44", N: 39°2'55.66")。

表 4-24 (二) 项目噪声源强调查清单 (室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	设备台数 (台)	声源强 声功率级 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内最近边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声			
							X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离		
1	2层灌装室	灌装线	600pcs/min	1	75	源头控制、合理布局、基础减振、厂房隔声	-5	23	0	1	0	全天	15	东	7	20	
														22	48	14	0
														南	1	17	3
														84	36	10	8
2	2层灌装室	自动装托机	600pcs/min	1	75	源头控制、合理布局、基础减振、厂房隔声	-5	23	0	1	0	全天	15	东	7	20	
														22	48	14	0
														南	1	17	3
														84	36	10	8
3	2层清洗	器具清洗机	1200L	2	75	源头控制、合理布局、基础减振、厂房隔声	-4	24	0	1	0	全天	15	东	11	20	
														20	52	14	0
														南	1	17	3
													西				

4	2层 在线清洗灭菌间	CIP/SIP 设备	2000L	2	80	-4	24	4	1	0	25	全天	15	1	3	
											北78				40	108
											东20				57	1620
											南90				44	140
											西25				55	173
北78	45	108														
5	2层 灌装室	胶塞、铝盖装载机	250kg/次	1	80	-7	23	0	1	0	东22	全天	15	1	20	
											南84				44	140
											西23				25	173
											北84				44	108
6	1层	注射用水制备系统	BWT	2	75	0	25	0	1	1	东30	全天	15	1	20	
											南30				48	140
											西15				54	173
											北138				35	108
7	1层	变频螺杆冷水机组	VFD SCREW	2	80	-1	20	0	1	1	东40	全天	15	10	20	
											南20				57	140
											西5				69	173
											北148				40	108
8	1层	冷冻水循环泵	Centrifugal	2	70	-1	21	0	1	1	东40	全天	15	1	20	
											南20				47	140
											西5				59	173
											北148				30	108
9	1层	冷却	Centrifugal	2	70	-1	21	0	1	1	东40	全	15	1	20	



		水循环泵								南20	47	天		1	140
										西5	59			1	173
										北148	30			1	108
10	1层	冷冻水循环一次泵	Centrifugal Primary Pump	6	75	-15	210	1		东40	50	全天	15	9	20
										南20	56			1	140
										西5	68			8	173
										北148	39			1	108
11	2层	空气压缩机	1512 Nm <sup>3</sup> /h	3	80	-15	215	10		东40	53	全天	15	12	20
										南20	59			1	140
										西5	71			11	173
										北148	41			1	108
12	2层	热水循环泵	/	3	70	-15	215	10		东40	42	全天	15	1	20
										南20	48			1	140
										西5	60			1	173
										北148	31			1	108
13	3层	冷却水循环泵	361.0C MH	6	75	-20	215	15		东35	51	全天	15	10	20
										南85	43			1	140
										西10	62			2	173
										北83	44			1	108
14	3层	冷冻水循环二次泵	/	6	75	-20	217	15		东35	51	全天	15	10	20
										南85	43			1	140
										西10	62			2	173
										北	44			1	10

注：原点坐标为 (117.70429015, 39.04879391)。

本评价采用噪声距离衰减、叠加模式计算厂界四侧的噪声影响值。噪声距离衰减模式如下：

### (1) 室外点声源衰减计算公式

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{P(r)} + D_c - (A_{div} + A_{amt} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_{P(r)}$ —点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{P(r_0)}$ —参考位置  $r_0$  处产生的倍频带声压级；

$D_c$ ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级  $L$ ，的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减，dB；

$A_{am}$ ——大气吸收引起的衰减，dB；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的衰减，dB；

$A_{bar}$ ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

②在只考虑几何发散时，预测点的 A 声级：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_{A(r)}$ —距声源  $r$  处的 A 声级，dB(A)；

$L_{A(r_0)}$ —参考位置  $r_0$  处的 A 声级，dB(A)；

$r$ —预测点距声源的距离，m；

$r_0$ —参考位置距声源的距离，m；

### (2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

①首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{p1}$ —靠近开口处 (或窗户) 室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

$L_w$  一点声源声功率级(A 计权或倍频带), dB;

$Q$  一指向性因数;通常对无指向性声源,当声源放在房间中心时,  $Q=1$ ;当放在一面墙的中心时,  $Q=2$ ;当放在两面墙夹角处时,  $Q=4$ ;当放在三面墙夹角处时,  $Q=8$ ;

$R$  一房间常数;  $R=S\alpha / (1-\alpha)$ ,  $S$  为房间内表面面积,  $m^2$ ;  $\alpha$  为平均吸声系数;

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right)$$

式中:  $L_{p1i}(T)$  一靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{p1j}$  一室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级, dB;

$N$  一室内声源总数。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

④将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源,计算出中心位置位于透声面积 ( $S$ ) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

⑤按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的 A 声级。

表 4-25 拟建项目噪声达标预测 单位: dB(A)

位置	噪声源	复合声源	东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界
2 层灌装室	灌装线	75	7	1	1	1
2 层灌装室	自动装托机	75	7	1	1	1
2 层清洗间	器具清洗机	78	11	1	1	1
2 层在线清洗灭菌	CIP/SIP 设备	83	16	1	1	1
2 层灌装室	胶塞、铝盖装载机	80	1	1	1	1
1 层	注射用水制备系统	78	1	1	1	1
1 层	变频螺杆冷水机组	83	10	1	9	1
1 层	冷冻水循环泵	78	1	1	1	1

1层	冷却水循环泵	75	1	1	1	1
1层	冷冻水循环一次泵	82	9	1	8	1
2层	空气压缩机	85	12	1	11	1
2层	热水循环泵	74	1	1	1	1
3层	冷却水循环泵	83	10	1	2	1
3层	冷冻水循环二次泵	83	10	1	2	1
屋顶	冷却塔	85	51	38	39	39
屋顶	风冷压缩机组	70	36	23	24	24
屋顶	废气治理风机	75	41	28	29	29
贡献值		/	51	39	40	40
标准值		/	65/55	70/55	70/55	70/55
达标情况		/	达标	达标	达标	达标

由上表可知，本项目建成后南、北、西厂界昼间及夜间噪声贡献值均满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准（昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)）；东厂界满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类（昼间 65 dB(A)，夜间 55 dB(A)）。

本项目噪声例行监测计划见下表。

**表 4-26 噪声例行监测计划**

监测因子	监测点位	监测频次	执行标准
等效 A 声级	东侧厂界外 1m	每季度一次	GB12348—2008（3类）
	南、北、西侧厂界外 1m	每季度一次	GB12348—2008（4类）

#### 4、固体废物

##### 4.1 固体废物产生情况

本项目生产过程中产生的固体废物包括 S1 废外包装材料、S2 普通试剂、S3 清洗灭菌废水、S4 废药品胰岛素、S5 废药品、S6 沾染废物、S7 空塑料试剂瓶、S8 有机废液、S9 胰岛素破碎空瓶、S10 废活性炭、S11 纯水过滤材料、S12 新风系统废过滤材料、S13 生活垃圾。

其中危险废物包括 S2 普通试剂、S3 清洗灭菌废水、S4 废药品胰岛素、S5 废药品、S6 沾染废物、S7 空塑料试剂瓶、S8 有机废液、S9 胰岛素破碎空瓶、S10 废活性炭，危废暂存间暂存后，交有资质单位处理处置；一般固废包括 S1 废外包装材料、S11 纯水过滤材料、S12 新风系统废过滤材料，暂存于一般固废暂存间，定

期交由一般工业固体废物单位处置或综合利用；S13 生活垃圾交城管委定期清运处置。

#### (1) 危险废物

a、S2 普通试剂：本项目生产及实验中使用很多试剂，定期对仓库及化学品库的试剂进行检查，定期清理过期试剂，根据现有工厂产生量计算，废弃试剂年产生量约为 1t/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），属于 HW49 其他废物 900-047-49，由有资质单位进行处置。

b、S3 清洗灭菌废水：本项目灌装车间第一遍清洗废水 0.45m<sup>3</sup>/d（年排水量为 135m<sup>3</sup>/a）里面含有生产药剂，因此作为危险废物进行处理。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），属于 HW49 其他废物 900-047-49，由有资质单位进行处置。

c、S4 废药品胰岛素：在生产过程中将产生废药品胰岛素，根据现有工厂产生量计算，废药品胰岛素年产生量约为 2t/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），属于 HW02 其他废物 276-005-02，由有资质单位进行处置。

d、S5 废药品：定期对仓库及化学品库的试剂进行检查，定期清理过期试剂，根据现有工厂产生量计算，废药品年产生量约为 0.1t/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），属于 HW03 其他废物 900-002-03，由有资质单位进行处置。

e、S6 沾染废物：在生产过程中将产生一次性手套、一次性实验器皿等沾染废物，生物安全柜更换的废过滤器。类比现有厂区产生量，沾染废物年产生量约为 5t/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），属于 HW49 其他废物 900-041-49，由有资质单位进行处置。

f、S7 空塑料试剂瓶：本项目生产使用很多试剂，试剂在使用过程中将产生空塑料试剂瓶，根据使用量核算，空塑料试剂瓶年产生量为 2t/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），属于 HW49 其他废物 900-041-49，交由有资质单位进行处置。

g、S8 有机废液：在生产中因使用有机试剂，将产生有机废液，根据产量进行核算，有机废液年产生量为 0.2t/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），属于 HW49 其他废物 900-047-49，交由有资质单位进行处置。

h、S9 胰岛素破碎空瓶：药筒灌装后在自动检测线上利用视像技术进行液位和瓶身碎裂检测，检测阶段产生不合格胰岛素药筒，在工厂内粉碎后作为危废交有资质单位进行处理处置。产生量约为 2t/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），属于 HW49 其他废物 900-041-49，由有资质单位进行处置。

i、S10 废活性炭：本项目有机废气采用活性炭治理设施进行废气治理，根据前述治理实施可行性分析，本项目活性炭填装量为 600kg/a，吸附的有机废气约 60kg/a。则本项目废活性炭产生量约 0.66t/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），属于 HW49 其他废物 900-039-49，由有资质单位进行处置。

## （2）一般固体废物

a、S1 废包装材料：在拆包过程中会产生未污染化学品废的包装材料，根据原辅料用量分析，废包装材料年产生量为 20t/a，根据《一般固体废物分类及代码》（GB/T39198-2020），废包装材料的代码为 276-001-07，暂存于一般固废暂存间，定期交由一般工业固体废物单位处置或综合利用；

b、S11 废纯水过滤材料：纯水制备过程中超滤膜约 2-3 年更换一次，树脂柱 2-3 年更换一次，活性炭更换频次为 1-2 年。反渗透膜约 3-5 年更换一次。根据设计单位根据设计水量进行的计算，废纯水过滤材料产生量为 2t/a。根据《一般固体废物分类及代码》（GB/T39198-2020），废纯水过滤材料的代码为 276-001-99，暂存于一般固废暂存间，定期交由一般工业固体废物单位处置或综合利用。

c、S12 新风系统废过滤材料：本项目洁净车间进出风采用过滤材料进行过滤，过滤材料定期更换，根据使用量核算，新风系统废过滤材料年产生量为 10t/a，根据《一般固体废物分类及代码》（GB/T39198-2020），新风系统过滤材料的代码为 276-002-99，暂存于一般固废暂存间，定期交由一般工业固体废物单位处置或综合利用。

## （3）生活垃圾

a、S13 生活垃圾：根据建设单位提供的资料，本项目劳动定员为 300 人，年工作 300d。生活垃圾产生量按照每人每天 0.5kg 计算，则年生活垃圾产生量为 45t/a，定期交城管委定期清运处置。

本项目固体废物处置措施一览表详见表 4-27，危险废物汇总及性质鉴别一览表见表 4-29。

表 4-27 固体废物处置措施一览表

编号	名称	产污工序	类别	代码	产生量 (t/a)	综合利用或处置设施
S1	废包装材料	拆包	一般工业固体废物	276-001-07	20	定期交由一般工业固体废物单位处置或综合利用
S11	废纯水过滤材料	纯水制备		276-001-99	2	
S12	新风系统过滤材料	新风系统		276-002-09	10	
S2	普通试剂	配制	危险废物	HW49 900-047-49	1	危废暂存间暂存后，交由资质单位进行处理处置
S3	清洗灭菌废水	设备清洗		HW49 900-047-49	135	
S4	废药品胰岛素	配制		HW02 276-005-02	2	
S5	废药品	配制		HW03 900-002-03	0.1	
S6	沾染废物	配制等		HW49 900-041-49	5	
S7	空塑料试剂瓶	配制		HW49 900-041-49	2	
S8	有机废液	配制		HW49 900-047-49	0.2	
S9	胰岛素破碎空瓶	检验		HW49 900-041-49	2	
S10	废活性炭	废气治理		HW49 900-039-49	0.66	
S13	生活垃圾	人员办公		生活垃圾	/	

表 4-28 危险废物汇总及性质鉴别一览表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危废特性	污染防治措施
----	------	------	------	-----------	---------	----	------	------	------	------	--------

S2	普通试剂	危险废物	HW49 900-047-49	1	生产中	固/液	丙二醇等	丙二醇等	每天	T/C/I/R	立产立清，交由有资质单位进行处理处置
S3	清洗灭菌废水		HW49 900-047-49	135	设备清洗	液	胰岛素等	胰岛素等	每天	T/C/I/R	
S4	废药品胰岛素		HW02 276-005-02	2	生产中	液	胰岛素等	胰岛素等	每天	T	
S5	废药品		HW03 900-002-03	0.1	生产中	液/固	氢氧化钠等	氢氧化钠等	每天	T	
S6	沾染废物		HW49 900-041-49	5	生产中	固	胰岛素等	胰岛素等	每天	T/In	
S7	空塑料试剂瓶		HW49 900-041-49	2	生产中	固	乙腈等	乙腈等	每天	T/In	
S8	有机废液		HW49 900-047-49	0.2	生产中	液	胰岛素等	胰岛素等	每天	T/C/I/R	
S9	胰岛素破碎空瓶		HW49 900-041-49	2	生产中	固	胰岛素等	胰岛素等	每天	T/In	
S10	废活性炭		HW49 900-039-49	0.66	废气治理	固	丙二醇等	丙二醇等	每天	T	

## 4.2 固体废物管理措施

### 4.2.1 一般固废

(1) 根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)文件进行收集和处置

本项目一般固废暂存间位于一层，面积 56m<sup>2</sup>，用于暂存一般固体废物。

本项目一般固体废物暂存间其相关设计及管理方式如下所示：

- ①一般固废暂存间采用地面硬化处理，设置强排风系统。
- ②各类废物可分类收集、定点堆放在厂区内专设区域。
- ③贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。
- ④一般工业固体废物暂存间禁止危险废物和生活垃圾混入。

⑤应建立档案制度，将一般工业固体废物的种类和数量以及维护信息，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。



(2) 根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年第 82 号）文件进行台账管理

①一般工业固体废物管理台账实施分级管理。附表 1 至附表 3 为必填信息，主要用于记录固体废物的基础信息及流向信息，所有产废单位均应当填写。附表 1 按年填写，应当结合环境影响评价、排污许可等材料，根据实际生产运营情况记录固体废物产生信息，生产工艺发生重大变动等原因导致固体废物产生种类等发生变化的，应当及时另行填写附表 1；附表 2 按月填写，记录固体废物的产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息；附表 3 按批次填写，每一批次固体废物的出厂以及转移信息均应当如实记录。

②附表 4 至附表 7 为选填信息，主要用于记录固体废物在产废单位内部的贮存、利用、处置等信息。附表 4 至附表 7，根据地方及企业管理需要填写，省级生态环境主管部门可根据工作需要另行规定具体适用范围和记录要求。填写时应确保固体废物的来源信息、流向信息完整准确；根据固体废物产生周期，可按日或按班次、批次填写。

③产废单位填写台账记录表时，应当根据自身固体废物产生情况，从附表 8 中选择对应的固体废物种类和代码，并根据固体废物种类确定固体废物的具体名称。

④鼓励产废单位采用国家建立的一般工业固体废物管理电子台账，简化数据填写、台账管理等工作。地方和企业自行开发的电子台账要实现与国家系统对接。建立电子台账的产废单位，可不再记录纸质台账。

⑤台账记录表各表单的负责人对记录信息的真实性、完整性和规范性负责。

⑥产废单位应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年。

⑦鼓励有条件的产废单位在固体废物产生场所、贮存场所及磅秤位置等关键点位设置视频监控，提高台账记录信息的准确性。

经对照，该一般固废暂存间符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。综上，本项目各类废物可分类收集、定点堆放在厂区内专设区域，同时定期外运处理，部分作为物资回收再利用，不会对环境造成二次污

染。

#### 4.2.2 危险废物

##### (1) 危险废物暂存场所合理性分析

本项目设置 1 座危废暂存间，位于厂区一层南侧，面积 40m<sup>2</sup>。应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10<sup>-7</sup>cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10<sup>-10</sup>cm/s），或其他防渗性能等效的材料。贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等采用坚固的材料建造，表面无裂缝。危废暂存间内需设置安全照明设施和观察窗口，存放危废容器的地方无裂缝，满足安全设计要求，具有防风、防晒、防雨、防爆、防渗、防腐功能，且安排专人看管，并设置警示标志，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单中相关要求。

本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况详见下表。

表 4-29 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

序号	贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m <sup>2</sup>	贮存方式	贮存能力 (t)	贮存周期
1	危废暂存间	普通试剂	HW49	900-047-49	生产车间 1 层	2	200kg 收容桶	2t	半年
2		清洗灭菌废水	HW49	900-047-49		20	吨桶	20t	半年
3		废药品胰岛素	HW02	276-005-02		1	200kg 收容桶	0.8t	半年
4		废药品	HW03	900-002-03		1	200kg 收容桶	0.8t	半年
5		沾染废物	HW49	900-041-49		5	200kg 收容桶	4t	半年
6		空塑料试剂瓶	HW49	900-041-49		2	200kg 收容桶	1.6t	半年
7		有机废液	HW49	900-047-49		2	200kg 收容桶	1.6t	半年
8		胰岛素破碎空瓶	HW49	900-041-49		2	200kg 收容桶	1.6t	半年
9		废活性炭	HW49	900-039-49		2	200kg 收容桶	1.6t	半年

##### (2) 危废暂存间管理要求

危废间建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危

险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）及相关法律法规。本项目危险废物暂存场地应满足以下的要求：

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物；

②贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料；

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；内部应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合；

④贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志；。

⑤危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。

⑥危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录内容应参照 HJ2025 的附录 C 执行。

⑦根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）：危险废物环境重点监管单位的管理计划制定内容应包括单位基本信息、设施信息、危险废物产生情况信息、危险废物贮存情况信息、危险废物自行利用/处置情况信息、危险废物减量化计划和措施、危险废物转移情况信息。

危险废物简化管理单位的管理计划制定内容应包括单位基本信息、危险废物产生情况信息、危险废物贮存情况信息、危险废物减量化计划和措施、危险废物转移情况信息。

危险废物登记管理单位的管理计划制定内容应包括单位基本信息、危险废物产生情况信息、危险废物转移情况信息。

产生危险废物的单位应建立危险废物管理台账，落实危险废物管理台账记录的责任人，明确工作职责，并对危险废物管理台账的真实性、准确性和完整性负法律责任。

产生危险废物的单位应根据危险废物产生、贮存、利用、处置等环节的动态流向，如实建立各环节的危险废物管理台账，记录内容参见附录 B。

危险废物管理台账分为电子管理台账和纸质管理台账两种形式。产生危险废物的单位可通过国家危险废物信息管理系统、企业自建信息管理系统或第三方平台等方式记录电子管理台账。

⑧危险废物暂存周期不超过半年。

本项目运营期产生的危险废物在转移过程中，应严格执行《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）的相关规定。

综上所述，在建设单位严格对项目产生的危险废物进行全过程管理并落实相关要求的条件下，本项目危险废物处理可行、贮存合理，不会对环境造成二次污染。

### **（3）运输过程环境影响分析**

本项目危险废物从装置区等产生环节由工人使用推车运送到贮存场所，运送距离较短，因此危险废物产生散落、泄漏的可能性很小；如果万一发生散落或泄漏，由于危险废物量运输量较少，且厂区地面均为硬化处理，可以确保及时进行收集，故本项目危险废物在厂内运输过程基本不会对周围环境产生影响。

### **（4）委托处置过程环境影响分析**

本项目危险废物均由具有相应处理资质的单位进行处置。该有资质单位必须能提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物及相关环境服务的企业。须持有环保部颁发的《危险废物经营许可证》，具有收集、运输、贮存、处理处置及综合利用本项目危险废物的资质。

## **5 地下水、土壤环境影响**

### **5.1 影响分析**

### 5.1.1 地下水、土壤影响分析

#### (1) 地下水及土壤污染源

本项目生产车间均为地上，仅柴油储罐为地下设施（埋深为 2m）。本项目土壤污染途径为：柴油储罐的罐体若破损发生渗漏，柴油将垂直入渗污染土壤。

本项目生产废水均采用地上架空管线输送，架空管道材质为不锈钢 304，在架空管道入口处设置有阀门，同时现场配备有视频监控及人员巡查，如发生管线泄漏，可被及时发现和处理，因此不考虑管线泄漏引起的地下水及土壤污染。

综上，本项目地下水、土壤的污染源为新建的柴油储罐。

#### (2) 污染物类型

本项目地下水、土壤污染物类型主要为柴油罐内的柴油，根据工程分析，污染物主要为石油烃等。

#### (3) 污染物途径

本项目柴油储罐为双层不锈钢储罐，正常情况下储罐不会泄漏，污染物不会外排，因此，从源头上得到控制，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。因此，在正常状况下，可能发生泄漏的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。

非正常状况为柴油储罐发生破损，导致柴油泄漏，泄漏物料可穿透防渗结构进入地下，对地下水水质和土壤造成影响。

#### (4) 防控措施

地下水保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，按照“源头控制，分区防控，污染监控，应急响应”突出饮用水水质安全的原则。

##### 1) 源头控制

a.工作人员应加强柴油罐区域的检修、加固和巡视，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施，防止污染物渗漏，对地下水造成污染。

b.应对该项目污染源设置必要的检漏时间及周期，在一个检漏周期内，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检漏工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施。

c.需要在地下水流向下游设置专门的地下水污染防控井，以作为日常地下水防控及风险应急状态的地下水防控井。

## 2) 本项目防渗分区防控及措施

本项目按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）的要求，同时在参照场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性的基础上，进行防渗分区划分及确定。

### (1) 项目防渗分区

#### ① 天然包气带防污性能分级

参考周边项目，本项目场地内的包气带防污性能属“中”。

**表 4-30 天然包气带防污性能分级参照表**

分级	主要特征
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续稳定。
中	岩土层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续稳定。 岩土层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

#### ① 污染物控制难易程度

按照 HJ610-2016 要求，本项目对生产车间、蒸汽调压站、门卫、地下柴油罐等污染物难易控制程度需要进行分级。其分级情况如下表 4-32 所示。

**表 4-31 污染物控制难易程度分级参照及分析表**

污染控制难易程度	主要特征	项目构建筑物分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	地下柴油罐
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理	生产车间、蒸汽调压站、门卫

#### ② 防渗分区确定方法

根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 4-33 提出防渗技术要求。

**表 4-32 地下水污染防渗分区参照表**

防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或
	中—强	难		

	弱	易		参考 GB18598 执行
一般 防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s; 或 参考 GB16889 执行
	中—强	难		
	中	易	重金属、持久 性有机污染 物	
	强	易		
简单 防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

③ 项目防渗分区情况

根据以上防渗分区技术方法及本项目的工程分析，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），本项目生产车间、蒸汽调压站、门卫、地下柴油罐污染防治分区详见表 4-33。

表 4-33 土壤和地下水污染防治分区

单元名称	污染防治类别	污染防治区域及部位
地下柴油罐	一般防渗区	柴油罐罐壁及罐底
生产车间（含连廊）	简单防渗区	地面
蒸汽调压站	简单防渗区	地面
门卫	简单防渗区	地面
危废暂存间	参照 GB18597	地面

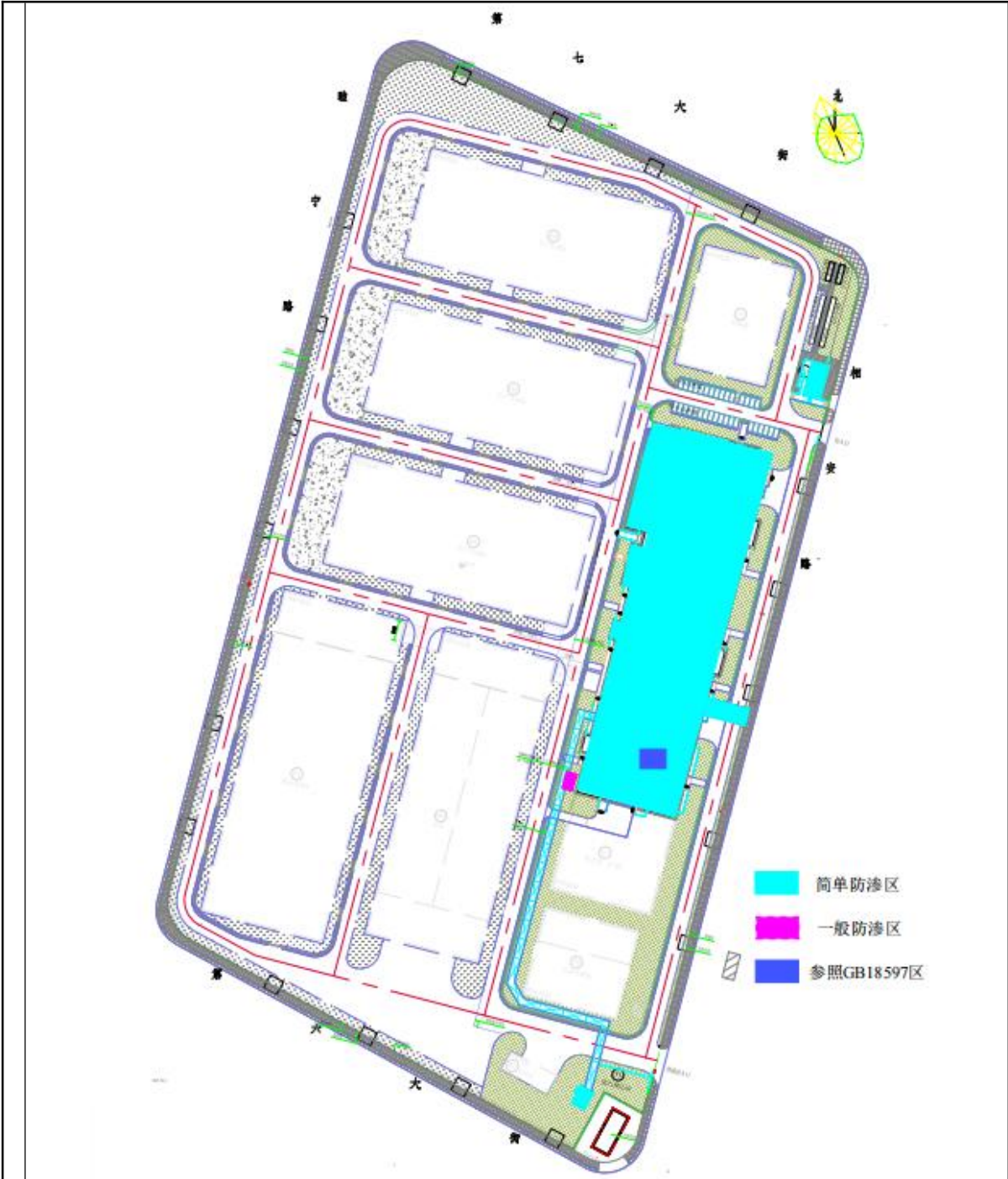


图 4-1 项目防渗分区图

(2) 项目参照标准及防渗措施

① 地面一般防渗区：

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），一般污染防治区



的防渗标准为：等效黏土防渗层  $Mb \geq 1.5m$ ,  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。地面防渗层可采用黏土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯（HDPE）膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

其中混凝土防渗层的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定，并应符合下列规定：混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度不应小于 100mm；钢纤维体积率宜为 0.25%~1.00%；合成纤维体积率宜为 0.10%~0.20%；混凝土的配合比设计应符合现行行业标准《普通钢筋混凝土配合比设计规程》JGJ 55 和《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221 的有关规定。

②参照 GB18597 区：

本项目涉及的区域主要为厂区的危废暂存间。防渗要求为：基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数  $\leq 10^{-7} cm/s$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数  $\leq 10^{-10} cm/s$ 。

防渗符合性分析：厂区的危废暂存间的地面采用混凝土硬化，抗渗等级 P8，厚度 200mm，且地面铺设环氧地坪。

综上所述，在项目采取相应防渗标准的防渗措施，使一般防渗区的防渗满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，危废暂存间达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，充分落实以上地下水防渗措施的前提下，其各种状况下的污染物对土壤和地下水的影响能达到土壤和地下水环境的要求，项目建设能够达到保护土壤和地下水环境的目的。

**(5) 跟踪监测要求**

地下水跟踪监测要求详见下表：

**表 4-34 地下水环境跟踪监测表**

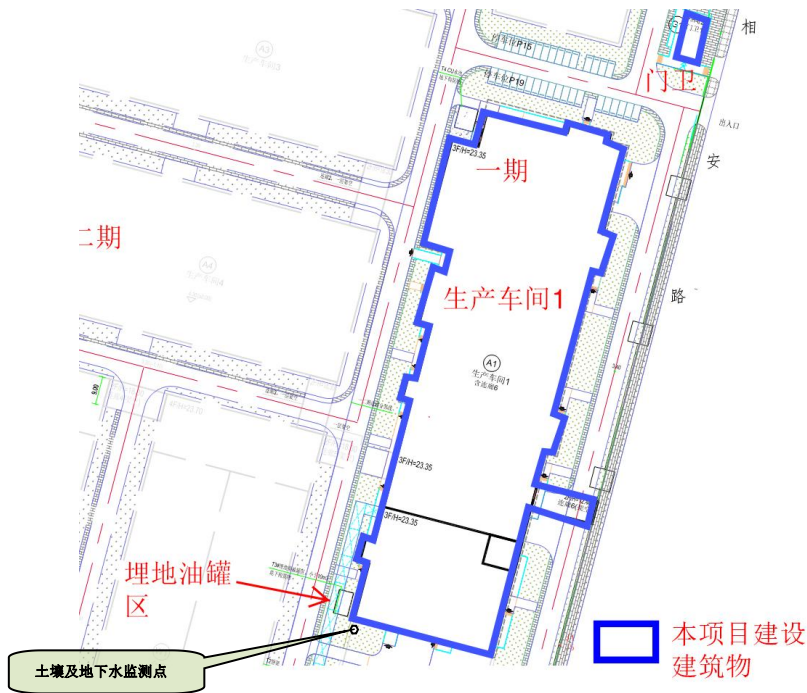
序号	孔号	区位	功能	监测层位	监测频率	监测因子
1	St1	生产厂房外西侧埋地储罐东	地下水环境影响跟踪监测井	潜水	采样频次宜不少于每年 2 次，发	常规监测因子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、

		南侧			现有地下水污染现象时需增加采样频次。	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物等； <b>特征因子：石油类。</b>
--	--	----	--	--	--------------------	--

土壤跟踪监测要求详见下表：

**表 4-35 土壤环境跟踪监测表**

序号	点号	区位	功能	监测层位	监测因子	监测频次
1	St 1	生产厂房外西侧埋地储罐东南侧	污染监测点	0.5、1.5m、2.5m	GB 36600 中规定的基本项目（45 项）及石油烃	每 5 年内开展 1 次



**图 4-2 土壤及地下水监测点位图**

## 6、环境风险

### 6.1 风险识别

#### 6.1.1 物质风险识别

本项目依托现有的仓库和化学品库进行原辅料及产品的存储，依托仓库和化学品库的危险物质种类、存在量保持不变，因此不再分析依托仓库和化学品库的风险。仅分析生产车间、柴油罐、物料转运及物料和架空污水传输过程的风险。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中突发环境事件风险物质，本项目涉及到的危险物质包括苯酚、盐酸（37%）、磷酸、次氯酸钠、柴油、有机废液等。

危险物质筛选结果见表 4-36。

**表 4-36 危险物质筛选结果一览表**

序号	风险物质名称	CAS	危险特性	包装规格	生产在线储量 t	临界量 t
1	苯酚	108-95-2	易燃易爆	5kg/玻璃瓶	0.1	5
2	盐酸（37%）	7647-01-0	有毒有害	10kg/玻璃瓶	0.05	7.5
3	磷酸	7664-38-2	有毒有害	吨桶	0.05	10
4	次氯酸钠	7681-52-9	有毒有害	2.5L/塑料桶	0.02	5
5	柴油	/	易燃易爆	10m <sup>3</sup> /罐	10	2500
6	有机废液	/	有毒有害	200kg 收容桶	0.2	10

经计算，本项目 Q 值为 0.06 < 1，不进行专项评价。

### 6.1.2 生产系统危险性识别

本项目苯酚、盐酸（37%）、磷酸、次氯酸钠、柴油等化学品及危险废物的储存、使用和回收均可构成潜在的危险源，其潜在的风险为泄漏、火灾和爆炸引发的伴生/次生污染物排放。本次评价根据工艺流程和平面布局情况，结合物质危险性识别情况，本项目危险单元主要包括生产车间、埋地柴油罐、物料转运路径、架空污水管线、危废暂存间等。

### 6.1.3 危险物质向环境转移途径识别

根据前述生产系统危险性识别和物质危险性识别结果，识别各危险单元可能发生的环境风险类型、危险物质影响环境途径，可能影响的环境敏感目标。

识别结果如表 4-37 所示：

**表 4-37 环境风险识别结果**

危险单元	危险物质	突发环境事件情景设定	风险类型	事故影响途径分析
------	------	------------	------	----------

生产车间	苯酚、盐酸(37%)、磷酸、次氯酸钠	运输或使用过程中操作不当、包装破损引起泄漏、遇高热或明火发生火灾	泄漏、火灾	①物料泄漏，挥发废气污染大气环境； ②物料泄漏，遇明火燃烧产生的烟雾等污染物引起大气污染； ③消防废水通过雨水管网进入地表水环境，对东排明渠造成影响。
物料转运路径	苯酚、盐酸(37%)、磷酸、次氯酸钠	运输过程中操作不当、包装破损引起泄漏、遇高热或明火发生火灾	泄漏、火灾	①物料泄漏，挥发废气污染大气环境； ②物料泄漏，遇明火燃烧产生的烟雾等污染物引起大气污染； ③消防废水通过雨水管网进入地表水环境，对东排明渠造成影响。
污水处理站	生产废水	调节罐或管道破损导致生产废水泄漏	泄漏	①生产废水泄漏，若未及时截留，通过雨水管网进入地表水环境，对东排明渠造成影响。
埋地油罐区	柴油	储罐破裂、遇高热或明火发生火灾	泄漏、火灾	①物料泄漏，挥发废气污染大气环境； ②物料泄漏，遇明火燃烧产生的烟雾等污染物引起大气污染； ③消防废水通过雨水管网进入地表水环境，对东排明渠造成影响。
架空污水管线	生产废水	管道等破裂导致生产废水泄漏	泄漏	①生产废水泄漏，若未及时截留，通过雨水管网进入地表水环境，对东排明渠造成影响。
危废暂存间	液体危险废物	包装桶泄漏	泄漏、火灾	①物料泄漏，挥发废气污染大气环境； ②物料泄漏，遇明火燃烧产生的烟雾等污染物引起大气污染； ③消防废水通过雨水管网进入地表水环境，对东排明渠造成影响。

## 6.2 环境风险事故影响途径

### (1) 大气环境影响

#### 1) 泄漏事故环境影响途径

本项目危险物质原辅料主要为苯酚、盐酸（37%）、磷酸、次氯酸钠、柴油，故环境风险主要来自包装容器在贮存、运输、生产等过程中由于容器破损、操作不当导致等原因的泄漏，对人体和周围环境造成的不利影响。

#### 2) 火灾伴生/次生环境影响途径

本项目生产过程中使用的苯酚、盐酸（37%）、磷酸、次氯酸钠贮存容器泄漏后如不妥善处理，贮存、运输、生产等过程中会产生泄漏，并且受热、遇明火可能发生火灾、爆炸事故，火灾、爆炸事故发生后，对近距离人和建筑物的危害比较严重，同时，火灾会以火灾点为中心在一定范围内降落大量烟尘，火灾点上空局部气温、气压、能见度等会产生明显的变化，影响烟尘污染物的扩散稀释，造成厂区周围局部区域短时间内空气污染严重；发生火灾燃烧时，产生的气体含有一氧化碳、二氧化碳等有害成份，对火灾附近的空气环境和该区域人群健康有不利的影

#### (2) 水环境影响途径

原辅料泄漏以及火灾引发的伴生/次生污染物排放，会对地表水环境、地下水环境造成一定的风险，当发生火灾事故时，应急人员立即用沙土将附近的废水进行围挡，同时将消防废水引入厂区雨水，同时用沙袋对雨水排口进行堵漏，避免消防废水排出厂区外，厂区钢筋混凝土地面也可避免消防废水进入地下，产生的沙土应委托具有相应处理资质的单位进行处理。在雨水排口应放置消防沙袋，事故状态下，安排专人使用消防沙袋对雨水排口及时封堵，当消防废水量较少时，产生的消防废水进入雨水管网后可有效的控制在厂区范围内，事故得到处置后，收集的事故废水和泄漏物料应委托有资质单位外运处理；当消防废水量较大时，应打开雨水排口，同时通知下游关闭河道下游闸阀。

### 6.3 风险防范措施

本项目涉及危险物质单元包括生产车间、物料转运路径、污水处理站、埋地油罐区、架空污水管线、危废暂存间，根据项目实际情况，本次评价提出如下风险防范措施：

(1) 污水处理站调节罐周边设置有收集沟，沟内配备有潜水泵，如果发生调节罐泄漏，可用泵打到现有污水调节池内进行暂存处理。

(2) 本项目原辅料及产品主要通过新建连廊采用 AGV 小车进行运输,连廊设置监控,同时配备吸附棉、消防沙、灭火器等应急物资,监控室发现事故情况,立即联系现场人员进行处置;乙醇、盐酸、苯酚、磷酸、次氯酸钠、氢氧化钠、氢氧化钾等危险化学品采用化学品运输车通过地面进行运输,车上配备吸附棉及灭火器等应急物资,可及时处置。

(3) 本项目生产废水均采用地上架空管线输送,架空管道材质为不锈钢 304,同时现场配备有视频监控及人员巡查,如发生管线泄漏,可被及时发现和处理。

(4) 当厂区发生火灾,产生消防事故废水,事故废水进入到厂区雨水管网,同时用消防沙袋对雨水排口进行堵漏,将事故废水暂存在事故水池及厂区雨水管网内。

(5) 烟感报警器:在生产区设置可燃气体报警器。一旦发生火灾从而排出烟气,烟感报警器达到报警值,会发出报警信号,报警信号同时发送至中控室内的受讯总机。中控室及警卫人员接到报警信号立即通知现场确认,警报正确无误后启动应急预案。

(6) 监视系统:建设单位在全厂均设置有视频监视系统,可在中控室上进行实时监视。中控室视频显示器可对进厂各重点安保部位进行监视。

(7) 制定操作规程,在运转管理说明中明确操作规则,规范职工的操作行为,防范事故的发生。

(8) 各生产、经营、储存单元,配备专业安全生产管理人员,各生产单元的主要负责人和安全生产管理人员;各生产单元的主要负责人和安全生产管理人员应当接受有关主管部门的安全生产知识和管理能力考核,合格后方可任职。

(9) 严格执行危险化学品安全管理制度,落实安全责任制。对保管员加强安全培训,使其掌握危险化学品的危险特性和应急救援措施。

(10) 厂区内设有 2 处雨水总排口,位于场地东侧相安路上。雨水总排口建议设置应急截止阀,如果发生了化学品泄漏进入雨水管线情况,可立即关断截止阀,避免化学品从雨水井排出厂区外。另外,作为应急截止阀极端情况失效的补充应急措施,在带截止阀雨水井的临近下游雨水井旁边设置应急沙箱。一旦双截止阀失效,

亦可使用应急砂填堵雨水井，防止污染物排入外环境。

(9) 防渗措施

- 1) 污水处理站地面、生产车间及成品车间内地面均做硬化防渗处理；
- 2) 柴油储罐为双层罐，可有效防渗。

(10) 危废间建设按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）及相关法律法规进行建设，同时危废间内配备吸附棉、收容桶、灭火器等应急设施。

#### 6.4 突发环境事件应急预案

根据《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）及环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）等的规定和要求，建设单位应当对现有编制突发环境事件应急预案进行修订，并向企业所在地环境保护主管部门备案。建设单位的突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，应按《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）等相关规定执行。

综上，在认真落实本报告提出的各项风险防范和应急措施后，本项目环境风险可防控。

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	P1 排气筒	酚类	称重废气和配制废气经集气管道收集后经 HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭处理后通过 26m 高排气筒 P1 排放	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
		TRVOC、非甲烷总烃		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)
地表水环境	现有二厂污水总排口 DWW3	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、总氮、苯酚、动植物油类	生产设备清洗废水、真空泵废水、生产车间桌面及地面清洁废水、纯水设备浓水经废水收集管道收集后，通过架空管线输送至现有一厂污水处理站，经本项目新建的调节罐进行调节 pH 后排入现有二厂 DWW3 污水总排口	《污水综合排放标准》 (DB 12/356-2018) (三级)
	本厂区新建污水总排口 DWW4	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、总氮		
声环境	厂界噪声	连续等效 A 声级	减振隔声	南、北、西侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 4 类标准，东侧执行 3 类标准
电磁辐射	无			
固体废物	危险废物包括 S2 普通试剂、S3 清洗灭菌废水、S4 废药品胰岛素、S5 废药品、S6 沾染废物、S7 空塑料试剂瓶、S8 有机废液、S9 胰岛素破碎空瓶、S10 废活性炭，危废暂存间暂存后，交有资质单位处置；一般固废包括 S1 废外包装材料、S11 纯水过滤材料、S12 新风系统废过滤材料，暂存于一般固废暂存间，定期交由一般工业固体			



	废物单位处置或综合利用；S13 生活垃圾交城管委定期清运处置。
土壤及地下水污染防治措施	1) 污水处理站地面、生产车间及成品车间内地面均做硬化防渗处理； 2) 柴油储罐为双层罐，可有效防渗。
生态保护措施	无
环境风险防范措施	本项目涉及到的危险物质包括苯酚、盐酸（37%）、磷酸、次氯酸钠、柴油，危险单元主要包括生产车间、物料转运路径、污水处理站、埋地油罐区、架空污水管线等，在落实各项污染防治措施的前提下，本项目风险可控。
其他环境管理要求	<p>①本项目需按照天津市环保局环保监理[2007]57号《关于发布&lt;天津市污染源排放口规范化技术要求&gt;的通知》和津环保监测[2002]71号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》要求进行排放口规范化建设工作。</p> <p>1) 废气排放口规范化</p> <p>手工监测孔应设置在规则的圆形或矩形烟道上，优先选择在垂直管段，应避开烟道弯头、烟道内支架和挡板、断面尺寸急剧变化的部位，监测孔应尽量设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于6倍直径和距上述部件上游方向不小于3倍管径处（简称“前6后3”），若不满足上述设置条件时须将测孔设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于4倍直径和距上述部件上游方向不小于2倍管径处。对矩形烟道，其当量直径 <math>D=2AB/(A+B)</math>，式中 A、B 为边长（简称“前4后2”）。</p> <p>P1 排气筒须安装环保图形标识牌，应设在排气筒附近地面醒目处或固定在监测孔附近的管道上。</p> <p>废气监测孔位置应设置永久性安装在建筑物或设备上的具有稳</p>

定性、承载负荷、带有防护装置的监测平台，并安装带有护栏的固定爬梯或升降梯。平台、爬梯须采取防雷接地措施，接地条件应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057 要求。

## 2) 废水排放口

本项目污水排放口的唯一责任主体为诺和诺德（中国）制药有限公司，应按照《污染源监测技术规范》设置规范的采样点，并根据《天津市污染源排放口规范化技术要求》中有关图形设置要求设置排污口标志牌。

②本项目竣工后诺和诺德（中国）制药有限公司应依据《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号，2017年11月22日发布）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告2018年第9号，2018年5月16日印发），对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。

③依据国务院办公厅关于印发《控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81号）、《排污许可管理办法（试行）》（生态环境部令第7号修改）、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）、原天津市环境保护局印发的《市环保局关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函[2018]22号）、《排污许可管理条例》（国令第736号）中相关要求，建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令第11号），诺和诺德属于“二十

二、医药制造业27”中的“58、生物药品制品制造276-单纯混合或分装的”，属于登记管理的行业，不需要申请取得排污许可证。

根据《排污许可管理办法（试行）》第四十三条第三项，排污单位在原场址内实施新建、改建、扩建项目应当开展环境影响评价的，在取得环境影响评价审批意见后，排污行为发生变更之日前三十个工作日内，提出变更排污许可证的申请。根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）第十五条，在排污许可证有效期内，排污单位有下列情形之一的，应当重新申请取得排污许可证：

（一）新建、改建、扩建排放污染物的项目；（三）污染物排放口数量或者污染物排放种类、排放量、排放浓度增加。本项目应按照《排污许可管理办法（试行）》和《排污许可管理条例》，排污行为发生变更之日前三十个工作日内，重新申请取得排污许可证。

④涉气工业污染源自动监控系统建设相关管理要求

建设单位应按照天津市污染防治攻坚战指挥部办公室《关于印发天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案的通知》中的要求落实相关工作。

⑤环保投资

本项目总投资为 276000 万元，其中环保设施投资为 125 万元人民币，占总投资的 0.045%，主要用于运营期废气治理措施、废水治理措施、噪声治理措施、固体废物治理设施、风险防范措施、排污口规范化等。主要环保投资概算见下表。

表 5-1 环保投资明细

环保项目	主要设备	概算（万元）
施工期治理措施	施工期废气、噪声、固废、环境管理等措施	5
废气治理措施	废气收集管道、HEPA H14 滤纸高效过滤器+活性炭设施	40
废水治理措施	废水收集管道、2 个 62m <sup>3</sup> 的地上调节罐	40
地下水治理措施	防腐防渗等措施的设置、维护	10
噪声治理措施	选用低噪声设备、设置减振基础、采用软连接等	5

	固体废物治理设施	设置 1 座面积 56m <sup>2</sup> 一般固废暂存间，设置 1 座面积 40m <sup>2</sup> 危废暂存间	3
	风险防范措施	污水处理站调节罐周边设置有收集沟，沟内配备有潜水泵；连廊设置监控，同时配备吸附棉、消防沙、灭火器等应急物资；雨水排口设置消防沙袋等；生产区设置可燃气体报警器	20
	排污口规范化	废气、废水、固废等排放口规范化	2
	总计	合计	125

## 六、结论

本项目建设用地为工业用地，规划选址可行。生产过程产生的废气污染物经新建废气治理措施处理后可实现达标排放；废水可实现达标排放；在选用低噪声设备并经过相应的减振隔声措施后，厂界噪声可达标排放；各类固体废物均得到合理的处理处置措施，不产生二次污染，风险可以防控。

综上所述，本项目在落实各项环保措施的情况下，各类污染物可以做到达标排放，不会对环境产生明显影响，从环境保护角度，本项目建设具备环境可行性。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废 物产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填） ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物 产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	VOCs (t/a)	9.1×10 <sup>-5</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	/	0.0394	/	0.039491	+0.0394
废水	COD (t/a)	12.325	26.2	/	5.2970	/	17.622	+5.2970
	氨氮 (t/a)	1.677	5.435	/	0.4727	/	2.1497	+0.4727
	总磷 (t/a)	0.098	0.288	/	0.0817	/	0.1797	+0.0817
	总氮 (t/a)	1.23	4.861	/	0.7461	/	1.9761	+0.7461
一般工业 固体废物	废包装材料 (t/a)	374.8	/	/	20	/	394.8	+20
	废纯水过滤材料 (t/a)	/	/	/	2	/	2	+2
	新风系统废过滤 材料 (t/a)	0	/	/	10	/	10	+10
危险废物	普通试剂 (t/a)	2.4	/	/	1	/	3.4	+1
	清洗灭菌废水 (t/a)	0	/	/	135	/	135	+135
	废药品胰岛素 (t/a)	206	/	/	2	/	208	+2

	废药品 (t/a)	0	/	/	0.1	/	0.1	+0.1
	沾染废物 (t/a)	5.44	/	/	5	/	10.44	+5
	生物垃圾 (已灭活) (t/a)	1.15	/	/	0	/	1.15	0
	空塑料试剂瓶 (t/a)	5.84	/	/	2	/	7.84	+2
	有机废液 (t/a)	0	/	/	0.2	/	0.2	+0.2
	胰岛素破碎空瓶 (t/a)	0	/	/	2	/	2	+2
	废活性炭 (t/a)	10	/	/	0.66	/	1.66	+0.66
	实验室酸性废液	5.79	/	/	0	/	5.79	0
	实验室碱性废液	0.66	/	/	0	/	0.66	0
	废灯管	0.53	/	/	0	/	0.53	0
	废色带	4.65	/	/	0	/	4.65	0
	废电池	3.22	/	/	0	/	3.22	0
	实验废液、实验器皿清洗废液	0.3	/	/	0	/	0.3	0
	废油	0.26	/	/	0	/	0	0
生活垃圾	生活垃圾 (t/a)	27.45	/	/	45	/	72.45	+45
	食堂残食和废油 (t/a)	40	/	/	/	/	40	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①