

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：蓟州区再生水综合利用项目

建设单位（盖章）：天津蓟源再生水有限公司

编制日期：2025 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1754268533000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	4p002a		
建设项目名称	蓟州区再生水综合利用项目-		
建设项目类别	43-095污水处理及其再生利用		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	天津蓟源再生水有限公司		
统一社会信用代码	91120225MAE7CU1534		
法定代表人 (签章)	高崇		
主要负责人 (签字)	李然然		
直接负责的主管人员 (签字)	王宝月		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	天津华北工程管理有限公司		
统一社会信用代码	91120103103357942F		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李留民	2015035410350000003510410426	BH010440	李留民
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李留民	建设项目基本情况, 建设项目工程分析, 区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准, 主要环境影响和保护措施, 环境保护措施监督检查清单, 结论	BH010440	李留民

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	6
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	19
四、主要环境影响和保护措施.....	26
五、环境保护措施监督检查清单.....	49
六、结论.....	51
建设项目污染物排放量汇总表.....	52
附件.....	53
附图.....	62

一、建设项目基本情况

建设项目名称	蓟州区再生水综合利用项目										
项目代码	2505-120119-89-05-598025										
建设单位联系人		联系方式									
建设地点	天津市蓟州区洇溜镇北六里屯村西										
地理坐标	(东经 113 度 23 分 15.202 秒， 北纬 40 度 0 分 44.748 秒)										
国民经济行业类别	污水处理及其再生利用 D4620	建设项目行业类别	四十三、水的生产和供应业-95 污水处理及其再生利用								
建设性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目								
项目审批（核准/备案）部门（选填）	蓟州区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	蓟审批一备案[2025]184 号								
总投资（万元）	21073.16	环保投资（万元）	82								
环保投资占比（%）	0.39	施工工期	12 月								
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是，	用地（用海）面积（m ² ）	19407.36								
专项评价设置情况	无										
规划情况	规划文件名称：《天津市再生水利用规划（2023-2035 年）》 审批机关：天津市人民政府 审批文件名称及文号：《天津市人民政府关于天津市再生水利用规划的批复》（津政函（2024）66 号）										
规划环境影响评价情况	无										
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、天津市再生水利用规划相关要求 天津再生水利用方向巩固加强利用于工业生产。 规划 2035 年，蓟州区污水处理及再生利用厂 4 座，处理规模从 9.00 万立方米/日提升到 21.00 万立方米/日，规划深度处理再生水供水规模达到 10.10 万立方米/日。规划新建蓟州城区污水处理及再生利用厂和上仓污水处理及再生利用厂至盘山电厂专用再生水管。 表 1-1 本工程与天津市再生水利用规划相关要求相符性分析 <table><tr><th>序号</th><th>内容</th><th>本工程</th><th>相符性</th></tr><tr><td>1</td><td>再生水利用方向巩固加强利用于工业生产。</td><td>出水用于大唐盘山电厂和国华盘山电厂工业冷却水。</td><td>相符</td></tr></table>			序号	内容	本工程	相符性	1	再生水利用方向巩固加强利用于工业生产。	出水用于大唐盘山电厂和国华盘山电厂工业冷却水。	相符
序号	内容	本工程	相符性								
1	再生水利用方向巩固加强利用于工业生产。	出水用于大唐盘山电厂和国华盘山电厂工业冷却水。	相符								

	2	规划新建蓟州城区污水处理及再生利用厂和上仓污水处理及再生利用厂至盘山电厂专用再生水管。	新建蓟州城区污水处理及再生利用厂。	相符													
其他符合性分析	1、产业政策符合性分析																
	本项目为再生水综合利用工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于限制类及淘汰类项目，符合国家现行产业政策的要求。根据《市场准入负面清单》（2025 年版），本项目不属于禁止类事项，属于市场准入负面清单以外的行业、领域以及业务。因此，本项目符合国家和地方相关产业政策。																
	项目已在天津市蓟州区行政审批局进行备案（蓟审批一备案[2025]184 号），备案登记表见附件 1。																
	2、“三线一单”符合性分析																
	(1)与天津市“三线一单”符合性分析																
	根据《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》，本项目所在位置为重点管控单元-环境治理，重点管控单元-环境治理以产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。																
	本项目属于再生水综合处理项目，符合《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》要求。具体位置关系见附图 4。																
	(2)与蓟州区环境管控单元生态环境准入清单符合性分析																
	本项目位于天津市蓟州区烟溜镇内，根据《蓟州区环境管控单元生态环境准入清单》，本项目与“蓟州区环境治理重点管控单元 2 生态环境准入清单”管控要求符合性见下表。																
	表 1-2 本工程与蓟州区环境管控单元生态环境准入清单相符性分析																
<table><tr><th>名称</th><th>内容</th><th>本工程</th><th>相符性</th></tr><tr><td>空间局约束</td><td>执行天津市、蓟州区生态环境准入清单，以及大气环境弱扩散重点管控区管控要求。</td><td rowspan="3">本项目用地性质为公用设施用地，不占用天津市生态保护红线，且不涉及永久性保护生态区域，符合天津市生态保护红线的保护管理制度，符合天</td><td>相符</td></tr><tr><td>污 染 物 排 放 管 控</td><td>执行天津市、蓟州区生态环境准入清单，以及大气环境弱扩散重点管控区管控要求。</td><td>相符</td></tr><tr><td>环境风险防控</td><td>执行天津市、蓟州区生态环境准入清单，以及大气环境弱扩散重点管控区管控要求。</td><td>相符</td></tr></table>				名称	内容	本工程	相符性	空间局约束	执行天津市、蓟州区生态环境准入清单，以及大气环境弱扩散重点管控区管控要求。	本项目用地性质为公用设施用地，不占用天津市生态保护红线，且不涉及永久性保护生态区域，符合天津市生态保护红线的保护管理制度，符合天	相符	污 染 物 排 放 管 控	执行天津市、蓟州区生态环境准入清单，以及大气环境弱扩散重点管控区管控要求。	相符	环境风险防控	执行天津市、蓟州区生态环境准入清单，以及大气环境弱扩散重点管控区管控要求。	相符
名称	内容	本工程	相符性														
空间局约束	执行天津市、蓟州区生态环境准入清单，以及大气环境弱扩散重点管控区管控要求。	本项目用地性质为公用设施用地，不占用天津市生态保护红线，且不涉及永久性保护生态区域，符合天津市生态保护红线的保护管理制度，符合天	相符														
污 染 物 排 放 管 控	执行天津市、蓟州区生态环境准入清单，以及大气环境弱扩散重点管控区管控要求。		相符														
环境风险防控	执行天津市、蓟州区生态环境准入清单，以及大气环境弱扩散重点管控区管控要求。		相符														

	资源开发效率要求	执行天津市、蓟州区生态环境准入清单，以及大气环境弱扩散重点管控区管控要求。	津市、蓟州区生态环境准入清单要求，以及大气环境弱扩散重点管控区管控要求。	相符
3、与“国土空间总体规划”符合性分析				
3.1 与《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中生态保护红线符合性分析				
根据《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（国函〔2024〕126 号）、《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（2023 年 7 月 27 日），天津市生态保护红线面积 1557.77 平方千米。其中，陆域划定生态保护红线面积 1288.34 平方千米；海域划定生态保护红线面积 269.43 平方千米。生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，国家另有规定的，从其规定；自然保护区核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，除满足生态保护红线管控要求外，还应符合相应法律法规规定。加强生态保护红线实施情况的监督检查，强化各部门数据和成果实时共享，提升空间治理现代化水平。 距离本项目最近的生态红线为东侧州河，与项目最近距离约 810m，本项目与天津市生态保护红线的位置关系见附图 6。				
3.2 与《天津市蓟州区国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析				
根据《天津市蓟州区国土空间总体规划（2021—2035 年）》，蓟州区将优先划定永久基本农田，为保障国家粮食安全和重要农产品共计，实施永久特殊保护的耕地；严格划定生态保护红线，在生态空间范围内具有特殊重要生态功能，必须强制性严格保护的区域；合理规划城镇开发边界，在一定时期内因城镇发展需要可以集中进行城镇开发建设，以城镇功能为主的区域。全域构建“一屏两区、两核两轴多廊”的总体空间格局。 本项目不涉及生态保护红线，属于“一屏两区、两核两轴多廊”中的两核即中心城区和州河组团。中心城区为区域性节点城市，重点优化空间、集聚人才、承接京津冀特色化职能，培育区域综合服务功能。州河组团为京津冀地区重要的产业合作平台，着力打造绿色低碳循环经济				

其他符合性分析	园，通过区域产业协作，吸引重点企业和科技创新要素集聚。																																
	本项目通过对污水处理厂尾水再生综合利用实现污水资源化，不占用耕地和永久基本农田、未处于城镇开发边界外。项目建设满足两核的发展要求，符合蓟州区国土空间总体规划要求。																																
	4、选址符合性																																
	本项目位于天津市蓟州区泃溜镇北六里屯村西 蓟州区城区污水处理厂一期西侧，厂区用地性质为公用设施用地。与项目厂界最近的敏感点为北侧 350m 处的同乐园小区。																																
	本项目于 2025 年 6 月 10 日取得蓟州区自然资源和规划局蓟州分局用地预审与选址意见书（用字第 2022 蓟州地条申字 0060 变更 01 号），用地规划为 19407m ² ，符合土地规划。本项目所在位置不涉及天津市生态保护红线，该项目选址合理。																																
	5、与环保政策符合性分析																																
	根据关于印发《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2 号）、《天津市蓟州区生态环境保护“十四五”规划》（蓟州政办发〔2022〕6 号）、《天津市持续深入打好污染防治攻坚战行动方案》（津政办发〔2023〕21 号），本评价对项目建设情况进行环保政策符合性分析，具体内容见下表。																																
	表 1-3 本工程与环保政策相符性分析																																
	<table><tr><th colspan="2">《天津市生态环境保护“十四五”规划》</th><th rowspan="2">本工程情况</th><th rowspan="2">相符性</th></tr><tr><th>项目</th><th>要求</th></tr><tr><td>深化面源污染治理</td><td>加强施工扬尘治理，施工工地严格落实“六个百分之百”管控要求。</td><td>本项目施工过程中严格落实“六个百分之百”措施。</td><td>符合</td></tr><tr><td>解决好异味、噪声等群众关心的突出环境问题。</td><td>推进恶臭、异味污染治理，以垃圾、污水等集中式污染处理设施为重点，集中解决一批群众身边突出的恶臭、异味污染问题。</td><td>本项目不产生恶臭、异味。</td><td>符合</td></tr><tr><td>加强水资源管理。</td><td>加强非常规水源开发利用，推进污水资源化利用和淡化海水规模化利用，到 2025 年，再生水利用率提高到 50%以上。</td><td>本项目通过蓟州区城区污水处理厂一期尾水综合利用，再生水利用率为 83%。</td><td>符合</td></tr><tr><th colspan="2">《天津市蓟州区生态环境保护“十四五”规划》</th><th rowspan="2">本工程情况</th><th rowspan="2">相符性</th></tr><tr><th>项目</th><th>要求</th></tr><tr><td>深化面源污染治理</td><td>严格落实“六个百分之百”管控要求。提升渣土清洁化运输水平，渣土车实施硬覆盖与全密闭运输。</td><td>本项目施工过程中严格落实“六个百分之百”措施及渣土运输专项整治。</td><td>符合</td></tr><tr><td>解决好异味、噪声等群众关心的</td><td>推进恶臭异味综合治理，定期复核区域垃圾运输车辆配备情况，对不符合要求车辆及时</td><td>本项目不产生恶臭、异味。</td><td>符合</td></tr></table>	《天津市生态环境保护“十四五”规划》		本工程情况	相符性	项目	要求	深化面源污染治理	加强施工扬尘治理，施工工地严格落实“六个百分之百”管控要求。	本项目施工过程中严格落实“六个百分之百”措施。	符合	解决好异味、噪声等群众关心的突出环境问题。	推进恶臭、异味污染治理，以垃圾、污水等集中式污染处理设施为重点，集中解决一批群众身边突出的恶臭、异味污染问题。	本项目不产生恶臭、异味。	符合	加强水资源管理。	加强非常规水源开发利用，推进污水资源化利用和淡化海水规模化利用，到 2025 年，再生水利用率提高到 50%以上。	本项目通过蓟州区城区污水处理厂一期尾水综合利用，再生水利用率为 83%。	符合	《天津市蓟州区生态环境保护“十四五”规划》		本工程情况	相符性	项目	要求	深化面源污染治理	严格落实“六个百分之百”管控要求。提升渣土清洁化运输水平，渣土车实施硬覆盖与全密闭运输。	本项目施工过程中严格落实“六个百分之百”措施及渣土运输专项整治。	符合	解决好异味、噪声等群众关心的	推进恶臭异味综合治理，定期复核区域垃圾运输车辆配备情况，对不符合要求车辆及时	本项目不产生恶臭、异味。	符合
	《天津市生态环境保护“十四五”规划》		本工程情况			相符性																											
项目	要求																																
深化面源污染治理	加强施工扬尘治理，施工工地严格落实“六个百分之百”管控要求。	本项目施工过程中严格落实“六个百分之百”措施。	符合																														
解决好异味、噪声等群众关心的突出环境问题。	推进恶臭、异味污染治理，以垃圾、污水等集中式污染处理设施为重点，集中解决一批群众身边突出的恶臭、异味污染问题。	本项目不产生恶臭、异味。	符合																														
加强水资源管理。	加强非常规水源开发利用，推进污水资源化利用和淡化海水规模化利用，到 2025 年，再生水利用率提高到 50%以上。	本项目通过蓟州区城区污水处理厂一期尾水综合利用，再生水利用率为 83%。	符合																														
《天津市蓟州区生态环境保护“十四五”规划》		本工程情况	相符性																														
项目	要求																																
深化面源污染治理	严格落实“六个百分之百”管控要求。提升渣土清洁化运输水平，渣土车实施硬覆盖与全密闭运输。	本项目施工过程中严格落实“六个百分之百”措施及渣土运输专项整治。	符合																														
解决好异味、噪声等群众关心的	推进恶臭异味综合治理，定期复核区域垃圾运输车辆配备情况，对不符合要求车辆及时	本项目不产生恶臭、异味。	符合																														

	突出环境问题。	维修、更换，解决垃圾收运过程中跑、冒、漏、洒等问题。持续开展噪声污染治理，按照全市统一部署，制定环境噪声污染防治工作方案，有效降低各类噪声投诉率。	拟采取降噪隔声措施。	
	《天津市持续深入打好污染防治攻坚战行动方案》(津政办发〔2023〕21号)		本工程情况	相符性
	项目	要求		
	持续深入打好蓝天保卫战	全面加强扬尘污染管控，严格落实“六个百分之百”控尘要求。	本项目施工过程严格“六个百分之百”，施工周期短，施工扬尘对环境影响较少。	符合
	持续深入打好碧水保卫战	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。	本项目属于再生水利用项目，不属于高耗能高排放项目。	符合
	持续深入打好净土保卫战	坚持源头防控、风险防范“两个并重”，防止新增污染土壤，确保受污染耕地和重点建设用地安全利用。	本项目不涉及有毒有害、重金属等风险物质。	符合
	《天津市蓟州区 2025 年度生态文明建设工作计划》(蓟生态环保委办〔2025〕1号)		本工程情况	相符性
	项目	要求		
	持续改善大气环境	全力做好建筑工地施工扬尘全年攻坚治理工作，不断加强全区建筑工地文明施工管理工作，持续推动扬尘治理“六个百分之百”各项措施落实到位。	本项目施工过程严格“六个百分之百”，施工周期短，施工扬尘对环境影响较少。	符合
	稳步提升水体质量	继续推进工业园区水污染整治，持续做好工业园区、直排企业及污水处理厂废水排放监管，加强涉水排污单位执法检查，严肃查处环境违法行为。	本项目实施后可减少污水处理厂废水排放量。	符合
	深化土壤污染防治。	坚持源头防控、风险防范“两个并重”，防止新增土壤污染，确保受污染耕地和重点建设用地安全利用。	本项目不涉及有毒有害、重金属等风险物质。	符合
	倡导生态生活方式	再生水利用率达到 50%	本项目通过蓟州区城区污水处理厂一期尾水综合利用，再生水利用率为 83%。	符合

二、建设项目工程分析

建设
内容

1、项目概况

蓟州区再生水综合利用项目由天津蓟源再生水有限公司负责投资建设的，项目总投资 28747.06 万元，其中再生水厂投资 21073.16 万元。原水为蓟州区城区污水处理厂一期工程（设计规模 6 万 m³/d）的尾水，再生水用于大唐盘山电厂和国华盘山电厂工业冷却水。本项目属于新建工程，设计出水 5 万 m³/d。

天津蓟源水处理有限公司与天津蓟源再生水有限公司均隶属于北京碧水源科技股份有限公司，天津蓟源再生水有限公司成立于 2024 年，主要业务涵盖污水处理及其再生利用、再生资源销售、资源再生利用技术研发等；天津蓟源水处理有限公司成立于 2014 年，经营范围包括城镇污水处理及其再生利用；污水处理技术咨询、服务；水处理设备安装、调试。天津蓟源水处理有限公司自 2017 年起负责蓟州区城区污水处理厂的运营管理工作。

本项目原水为蓟州区城区污水处理厂一期工程尾水，需处理才能达到再生利用，该处理属于城乡污水处理范畴。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年），项目类别属于“四十三 水的生产和供应业”中“95 污水处理及其再生利用”类。本项目属于“新建、扩建日处理 10 万吨以下 500 吨及以上城乡污水处理的”类，应编制“报告表”。受天津蓟源再生水有限公司委托，由我单位天津华北工程管理有限公司承担该项目环境影响评价工作。

本工程技术经济指标见下表：

表 2-1 工程技术经济指标表

序号	名称	数量	单位	备注
1	规划用地面积	19407.36	m ²	
2	建构筑物占地面积	6645	m ²	其中清水池占地面积 2572m ² ，上方覆土，绿化
3	建筑物占地面积	3873	m ²	
4	总建筑面积	5020	m ²	
5	机动车道路用地面积	3907.66	m ²	
6	硬化铺装面积	2795.32	m ²	含铺装人行道、散水等路面
7	绿地面积	8831.38	m ²	
8	绿地率	45.51	%	
9	建筑系数	34.24	%	
10	容积率	0.191	/	
11	围墙	440.02	m	
12	停车位	个	9	
13	出入口大门	部	1	

2、建设内容

本工程拟建设一座再生水处理厂，再生水厂中所涉及的建构筑物包括双膜车

间、送水泵房、清水池等。本次评价仅为再生水厂厂区内建构筑物及工艺管线建设，不含厂外配套输水管网工程（经与相关部门沟通，另行履行评价手续）。

厂内再生水双膜车间、清水池和给水泵房等主要建构筑物参数见下表。

表 2-2 本工程建构筑物一览表

序号	名称	有容积或规格尺寸	结构形式	单位	数量
1	双膜车间	L×B×H=83.2×36.1×11.7m	框架	座	1
(1)	超滤进水池	L×B×H=25×8.8×6.5m	钢砼	座	1
(2)	反渗透产水池	L×B×H=13.2×8.8×6.5m	钢砼	座	1
(3)	浓缩液池	L×B×H=3.8×8.8×6.5m	钢砼	座	1
(4)	反洗排水池	L×B×H=6.8×8.8×4m	钢砼	座	1
(5)	中和水池	L×B×H=4.4×8.8×4m	钢砼	座	1
2	清水池	L×B×H=87×30.5×3.7m	钢砼	座	1
3	给水泵房	L×B×H=30.7×12.7×8.1m	框架	座	1

3、处理工艺

本工程采用“超滤+反渗透”的工艺流程。超滤反洗废水排至蓟州区城区污水处理厂一期工程（设计规模 6 万 m³/d）生化池前端与市政污水协同处理。反渗透浓水排至污水处理厂二期工程（设计规模 2 万 m³/d），利用二期 MBR（膜生物反应）池去除 COD、氨氮和总氮，MBR 池后接臭氧催化氧化，进一步降解难降解有机物，确保蓟州区城区污水处理厂污水达标排放。

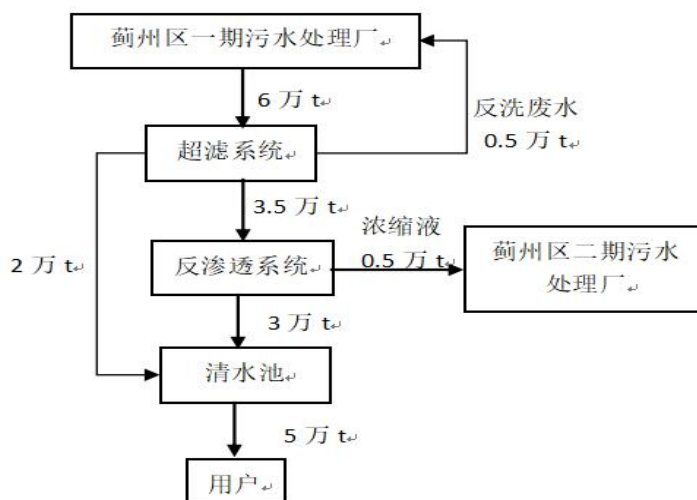


图 1 项目处理工艺图 单位：万 t/d

4、进出水水质

(1) 进水水质

本工程原水为蓟州区城区污水处理厂一期尾水，进水中各指标已达到天津新地方标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中 A 标准执要求。

表 2-3 本工程设计进水水质指标

序号	项目	进水指标
1	PH	6-9
2	悬浮物 (mg/L)	≤5
3	浊度 (NTU)	≤3
4	BOD ₅ (mg/L)	≤6
5	COD _{Cr} (mg/L)	≤30
6	氨氮 (以 N 计/mg/L)	≤1.5 (3.0)
7	总氮 (mg/L)	≤10
8	总磷 (P 计/mg/L)	≤0.3
9	氯离子 (mg/L)	≤85
10	总硬度 (mg/L)	≤340
11	总碱度 (mg/L)	≤400
12	铁 (mg/L)	≤0.05
13	锰 (mg/L)	≤0.1
14	硫酸根 (mg/L)	≤50
15	溶解性总固体 (mg/L)	≤580
16	粪大肠菌群 (个/L)	≤1000

(2) 出水水质

本项目出水主要用于大唐盘山电厂和国华盘山电厂工业冷却循环系统补水，水质应满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中循环冷却系统补充水标准，设计出水水质如下：

表 2-4 本工程设计出水水质指标

序号	项目	出水指标
1	PH	6.0-9.0
2	悬浮物 (mg/L)	≤1
3	浊度 (NTU)	≤5
4	BOD ₅ (mg/L)	≤5
5	COD _{Cr} (mg/L)	≤15
6	氨氮 (以 N 计/mg/L)	≤1
7	总氮 (mg/L)	≤8
8	总磷 (P 计/mg/L)	0.05~0.15
9	氯离子 (mg/L)	≤40
10	总硬度 (mg/L)	≤150 (以碳酸钙计)
11	总碱度 (mg/L)	≤250 (以碳酸钙计)
12	铁 (mg/L)	≤0.3
13	锰 (mg/L)	≤0.1
14	硫酸根 (mg/L)	≤100
15	溶解性总固体 (mg/L)	≤350
16	粪大肠菌群 (个/L)	≤200

5、再生水服务对象及回用方向

(1) 服务用户简介

本次再生水主要供给蓟州区的两个工业用水大户——天津国能盘山发电有限责任公司及天津大唐国际盘山电厂。

天津国能盘山发电有限责任公司（以下简称国能盘山电厂）位于天津市蓟州区别山镇西，在燕山余脉翠屏山南侧脚下，地处京津唐三市中心地带。南距天津市区 110km，

西距北京市 90km，东距唐山市 75km。两台 500MW 超临界燃煤发电机组，分别于 1996 年 2 月和 1996 年 4 月年投产发电。两台机组先后于 2009 年和 2013 年进行升级改造，升级后机组装机容量为 2×530MW。

与天津国能盘山电厂毗邻的是天津大唐国际盘山电厂，现役 2×600MW 凝汽式湿冷燃煤发电机组，2 台机组分别于 2001 年 12 月及 2002 年 6 月年投产发电。

目前两个电厂的生产用水主要取自于桥水库地表水及少量地下水，根据取水许可证，两电厂的允许年取水量分别为 960 万 m³/年和 1500 万 m³/年。于桥水库地表水取水泵房位于青池庄北侧，于桥水库南岸，取水管为 2 条 DN700 预应力钢筋混凝土管，自取水水泵房至国能盘山电厂约 5km。本项目建成后可减少于桥水库地表水取水 1825 万 m³/年。

(2) 电厂用水量现状

国能盘山电厂安装 2×530MW 等级燃煤发电机组，电厂冷却水系统采用单元制带自然通风冷却塔的再循环供水系统；大唐盘山电厂安装 2×600MW 亚临界燃煤湿冷机组，电厂冷却水系统采用单元制带自然通风冷却塔的再循环供水系统。

根据国能盘山电厂及大唐盘山电厂近三年的生产运行数据统计，全厂平均总取水量为 900 万 m³/a 左右。合计为 1800 万 m³/a，即 4.9 万 m³/d。本工程再生水厂建设规模为 5 万 m³/d。

(3) 再生水回用方向

根据相关规划及再生水用户要求，蓟州区城区污水处理厂出水经过再生水厂处理后，作为国能盘电和大唐盘电两座电厂循环冷却水补充水源。

5、主要设备

本项目主要生产设备见下表。

表 2-5 主要工艺设备材料表

序号	名称	型号主要技术参数和结构形式	数量	功率 kW	备注
一、双膜车间					
一)	超滤系统				
1	进水泵（卧式离心）	Q=1072m ³ /h, H=33m	4 台	160	3 用 1 备
2	网式自清洗过滤器	最高时流量 1100m ³ /h	4 套	0.36	3 用 1 备
3	超滤膜组器	单组产水 10000m ³ /d	6 组	/	132 支/组
4	Y 型过滤器	过滤精度 100 目，	4 台		DN200
5	反洗水泵（卧式离心）	Q=412m ³ /h, H=30m	2 台	55	1 用 1 备
6	化学清洗泵（卧式离心）	Q=264m ³ /h, H=25m	2 台	37	1 用 1 备
7	化学清洗循环罐	V=20m ³	2 套	75	
8	NaClO 贮罐	V=20m ³ , PE, 配标尺	2 个	/	
9	NaClO 加药计量泵	Q=150L/h, 3.5bar	2 台	0.25	清水池消毒
10	NaClO 加药计量泵	Q=2000L/h, 3.5bar	2 台	0.55	
11	NaClO 卸料泵	Q=30m ³ /h, H=15m	2 台	2.2	
12	柠檬酸贮罐	V=10m ³ , PE, 配标尺	1 个	/	
13	柠檬酸加药计量泵	Q=2000L/h, 3.5bar	2 台	0.55	
14	氢氧化钠储药桶	V=5m ³ , PE, 配标尺	1 个	/	与反渗透共用

15	氢氧化钠计量泵	Q=2000L/h, 7bar	2 台	0.55	
16	卸碱泵	Q=30m ³ /h, H=15m	1 台	1.1	
17	气擦洗空压机	Q=12.1m ³ /min, P=0.85MPa, 配二级过滤	2 台	/	1 用 1 备
18	气擦洗储气罐	V=20m ³ , 工作压 0.85MPa	1 个	/	含压力表及相应阀门
19	储气罐	V=1.5m ³ , 工作压力 0.85MPa	1 个	/	
20	仪表用空压机	Q=1.0m ³ /min, P=0.85MPa,	2 台	7.5	1 用 1 备
21	冷干机	Q=1.5m ³ /min	2 台	0.55	1 用 1 备
22	中和水池排水泵	Q=105m ³ /h, H=10m	2 台	5.5	1 用 1 备
23	设备间排水泵 (潜污泵)	Q=15m ³ /h, H=10m	2 台	1.1	1 用 1 备
24	超滤外排水泵	Q=105m ³ /h, H=20m	2 台	11	1 用 1 备
25	浓缩液外排水泵	Q=105m ³ /h, H=30m	2 台	15	1 用 1 备
26	电动葫芦	2T	1 个	3.4	
二) 反渗透系统					
1	进水高压泵	Q=390m ³ /h, H=150m	4 台	250	泵壳铸铁
2	段间增压泵	Q=100m ³ /h, H=30m	4 台	15	泵壳铸铁
3	滑架	碳钢防腐	4 套	/	
4	膜壳	2.5MPa, 6 芯装,	320 支	/	玻璃钢
5	RO 膜	8 寸膜, 37m ²	1920 支	/	
6	正冲泵	Q=340m ³ /h, H=30m	2 台	45	1 用 1 备, 变频
7	清洗泵	Q=340m ³ /h, H=30m	2 台	45	1 用 1 备, 变频
8	清洗水箱	V=20m ³	1 台	/	
9	清洗水箱加热器		1 台	75	
10	阻垢剂计量箱	V=5m ³ , PE,	2 台	0.55	配搅拌器
11	阻垢剂计量泵	Q=100L/h, P=7bar	4 台	0.25	
12	还原剂数字计量泵	Q=100L/h, P=10bar	4 台	0.25	
13	杀菌剂数字计量泵	Q=200L/h, P=10bar	2 台	0.25	1 用 1 备
14	杀菌剂计量箱	V=5m ³ , PE,	1 台	0.55	配搅拌器
15	HCl 数字计量泵	Q=100L/h, P=10bar	2 台	0.25	1 用 1 备, 化学清洗加药
16	HCl 数字计量泵	Q=50L/h, P=10bar	4 台	0.25	反渗透加药
17	HCl 储罐	V=5m ³ , PE, 配套酸雾吸收器	1 台	/	
18	氢氧化钠数字计量泵	Q=1000L/h, 7bar	2 台	0.37	1 用 1 备
19	卸酸泵	Q=30m ³ /h, H=15m	1 台	1.1	
三) 送水泵房					
1	再生水泵	Q=800m ³ /h, H=40m	4 台	160	3 用 1 备
2	消防水泵	Q=15L/S, H=30m	2 台	7.5	1 用 1 备
3	消防稳压装置	稳压泵 Q=1.50L/s, H=30mL	1 套	1.1	
4	潜水排污泵	Q=10m ³ /h, H=10m	2 台	1.1	1 用 1 备
5	电动单梁悬挂起重机	起吊重量 3T	1 套	5	
6	电动葫芦	2T	1 个	3.4	位于机修间

6、原辅材料及能耗情况

表 2-6 主要原辅材料消耗情况

序号	名称	规格	年用量(吨)	用途	储存位置	来源
1	次氯酸钠	25m ³ 储罐	267.75	超滤系统清洗	双膜车间	外购
2	盐酸(30%溶液)	5m ³ 储罐	49.88			
3	阻垢剂	5m ³ 储罐	65.15			
4	还原剂	10m ³ 储罐	312.73			
5	氢氧化钠	10m ³ 储罐	296.27			
6	柠檬酸	10m ³ 储罐	140.25			

7	非氧化杀菌剂	5m ³ 储罐	43.44			
---	--------	--------------------	-------	--	--	--

表 2-7 主要原辅材料理化性质一览表	
药剂名称	理化性质
次氯酸钠	微黄色溶液，熔点-6℃，沸点102.2℃，相对密度1.1，溶于水
氢氧化钠	NaOH，也称苛性钠、烧碱等。无色透明晶体，熔点 218.4℃，沸点 1390℃，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。氢氧化钠具有强碱性，腐蚀性极强，可作酸中和剂、配合掩蔽剂等，用途非常广泛。
盐酸	盐酸是氯化氢的水溶液，属于一元无机强酸，工业用途广泛，盐酸的性状为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。

表 2-8 资源能源消耗表		
能耗种类	用量	来源
电	1512 万 kw · h/a	市政电网
水	生产用水	1825 万 m ³ /a
	生活用水	292m ³ /a
		蒯州区城区污水处理厂一期尾水 市政供水管网

7、平面布局

厂区内主要建、构筑物包括双膜车间、送水泵房、清水池（地下），双膜车间位于厂区北部，清水池和送水泵房位于南部，清水池位于送水泵房东侧。双膜车间长约 83.2m，宽约 36.1m，南北侧均有 6m 宽消防、运输通道；清水池长约 87m，宽约 30.5m，顶板上覆土设有绿化，为地下构筑物；送水泵房，长约 30.7m，宽约 12.7m，与清水池间距约 7m。

厂区内设置环形机动车道（即消防车道），为混凝土路面，与邻近污水处理厂相协调；主干道路宽 6m，转弯半径为 9m，可满足厂区内车辆运输、日常通行以及消防要求；北侧设有 9 个机动车停车位（含 6 个可充电车位），规格 5.5m×2.8m，可满足停车要求；厂区西侧、清水池北侧、送水泵房东侧设置有铺装人行道，宽 2m，便于人员安全通行；厂区绿化主要分布于清水池上方，将构筑物四周和围墙周边，绿化率约为 45.5%。

厂区共设置三个出入口，其中主出入口位于西南侧，宽 6m，转弯半径为 9m，设置平开门一部；东北侧两出入口与东侧现状污水处理厂内部道路联络联通，厂区内围墙总长约 440m。

8、公用工程

8.1 给水排水

本工程的生活给水系统接自东侧污水处理厂给水管网，管径为 DN100，水压 0.3MPa。水量及水压均再生水厂内生活用水需求。

厂区生活污水、生产废水等经厂内污水管道收集，排入东侧蒯州区城区污水处理厂与进厂污水一并处理。

本工程新建道路下敷设雨水管道，道路雨水口收集后，通过厂区的雨水管道排至东侧蒯州区城区污水处理厂现状雨污水检查井内，统一排入蒯州区城区污水处理厂东南侧么

河，该河道目前主要功能为排污、行洪。



图 2 项目厂区平面布局图

8.2 变配电系统

本工程由厂外市政电网提供两路 10kV 电源，两路电源一用一备，互为备用。

本工程在双膜车间变电站内设置两台容量为 2500kVA 变压器，两台变压器同时工作互为备用；在双膜车间设一座 10kV 变电站，内设高压配电室，低压配电室（兼 MCC）变压器室及值班室等。

8.3 采暖通风

本工程泵房、电气设备间、暖通设备间及双膜车间等采用空气源热泵作为热源；厂区生产车间采用散热器供暖。

本工程建构筑物需要通风的有设备间（暖通）、泵房/泵池、空压机房、膜车间、废物暂存间、备品备件库、机修间、加药间、变配电间、送水泵房、卫生间等。有通风需

求的各单体或房间均采用以机械通风为主、自然通风为辅的方式进行全面通风。

9、工作制度及劳动定员

工作制度：年操作时间 365 天，共计 8760 小时，劳动定员 10 人，三班工作制。

10、开竣工日期

预计于 2025 年 10 月开工建设，2026 年 10 月竣工。

11、环保投资估算

本项目总投资 21073.16 万元，为确保其所排放的各类污染物均达到相应的国家标准要求，本项目环保投资 82 万元，约占项目总投资额的 0.39%，本项目环保投资一览表见下表。

表 2-8 本项目环保投资一览表

序号	类别		项目	投资(万元)
1	施工期	大气环境	施工扬尘控制	8
2		水环境	现场沉淀池设置	4
3		声环境	施工噪声防治	5
4		固体废物	固体废物外运	3
5	运营期	声环境	设备隔声、降噪措施	25
6		固体废物	垃圾收集、外运	2
7		绿化	厂区绿化	40
合 计				82

1、工艺流程和产污环节

本项目再生水处理工艺均为“超滤+反渗透”，具体流程图见下图所示。

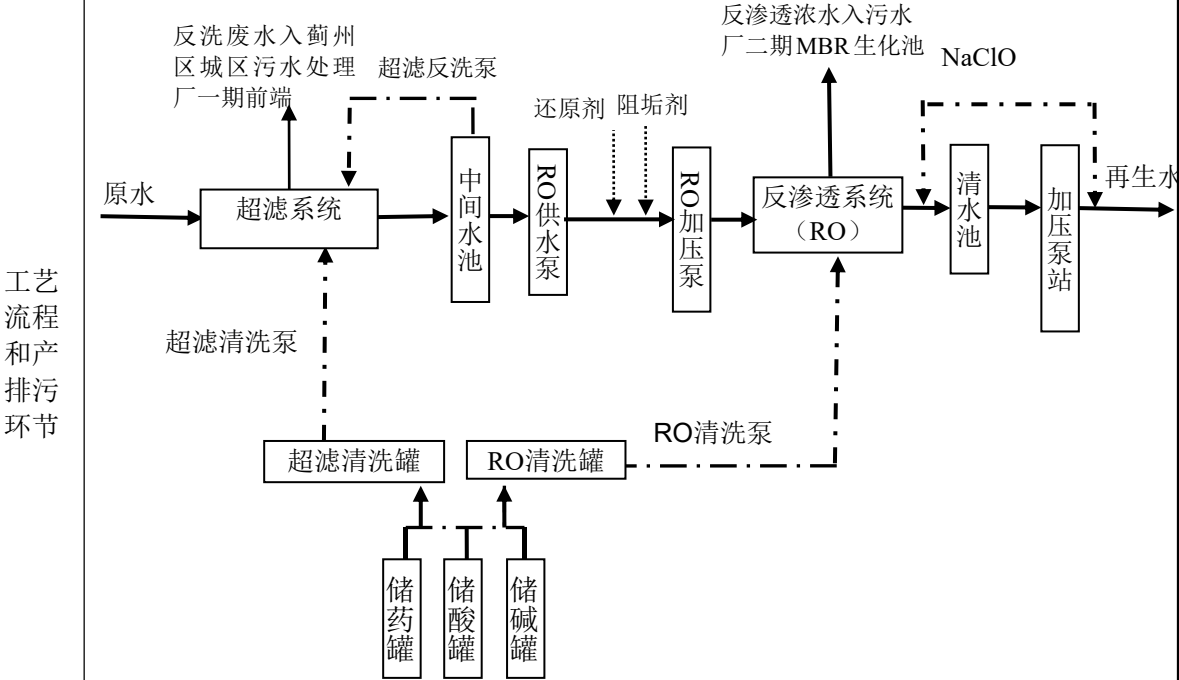


图 3 本项目工艺流程图

	本工程进水取自污水处理厂的出水，蓟州区城区污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，本工程再生水处理工艺主要为超滤、反渗透除盐、次氯酸钠消毒等工序。 (1) 超滤： 蓟州区城区污水处理厂一期高密度沉淀池出水进入双膜车间的超滤系统，经膜格栅去除粒径较大的悬浮物等杂质后，投加 30%的盐酸溶液、10%的次氯酸钠溶液和 40%的氢氧化钠溶液进行化学清洗，后经提升泵进入超滤膜装置。将超滤膜浸没在水池中，直接与水混合接触，通过过滤泵的负压抽吸使滤后水通过中空纤维膜达到固液分离的目的。并通过水反洗和空气擦洗来清除掉膜表面上粘附的固体物质，通过周期性的化学清洗来去除膜的有机污染，从而防止或降低膜的污染或堵塞。 ➤ 超滤工作原理介绍： 超滤的主要作用：悬浮固体、胶体、大分子有机物几乎全部被截留；BOD、COD、小分子可以部分被截留；水、盐、可溶性固体可以全部通过。该工艺是在膜的一侧施加一定的负压，使水透过膜，而将大于膜孔径的悬浮物、细菌、有机污染物等进行截留的处理工艺。膜工作时，膜的外表面会逐渐堆积被拦截的杂质颗粒，孔隙随之被逐渐覆盖，过水阻力逐渐增高。为了及时清除被拦截的杂质，减小过水阻力，需要定时用净化的空气反冲。每次空气反冲之后，膜的工作压力不会完全恢复到原来的状态，工作压力会逐渐上升。这种压力的上升是膜表面附着有机物和结垢造成的，当压力上升到一定数值时需要膜的表面进行化学清洗，以去除有机物和铁、钙结垢。 膜表面化学清洗：正常运行状态下，化学清洗是在系统运行参数到达设定值（-35KPa）时或是设定定期清洗周期（每周清洗一次），通过向膜组器投加化学药剂，对膜孔和膜内部进行清洗。当系统运行时，该自动反洗过程对每个膜廊道分别进行而无需操作人员。化学清洗的目的是清除附着在膜表面的污染物质。所用药剂主要有次氯酸钠和柠檬酸。次氯酸钠主要用于清除有机污染物，柠檬酸主要用于清除无机污染物如硬度等。化学清洗系统采用了在线的负压监测和水量监测对在线清洗的时间、用药量进行优化控制，保证在线维护清洗的效果和合理时间和用药量。对膜进行药液清洗，是防止膜污染的重要措施之一。 a.次氯酸钠清洗 具体步骤如下： 首先清洗池注水注药：打开清洗池进水阀、次氯酸钠计量泵，注入药液 15min（时间可调）（在此同时膜池反洗一次，反洗后排空膜池）；清洗池向膜池导药：打开化学清洗泵，清洗池向膜池倒药 15 min（时间可调）；浸泡 20min（时间可调）；循环 20min
--	--

	（时间可调）；曝气 20min（时间可调）；膜池向清洗池导药（结束后恢复产水）；重复膜池清洗步骤；最后一个膜池清洗完毕将清洗液导至清洗池中和后排放。 技术参数如下： - 药液量：每次加药量 1000-2000ppm。 - 频率：3~7 天/次。 - 每次历时：100min。 - 药品：次氯酸钠 30%NaClO 溶液。 b.柠檬酸药洗 具体步骤如下： 首先清洗池注水注药：打开清洗池进水阀、柠檬酸计量泵，注入药液 15min（时间可调）（在此同时膜池反洗一次，反洗后排空膜池）；清洗池向膜池导药：打开化学清洗泵，清洗池向膜池倒药 15 min（时间可调）；浸泡 20min（时间可调）；循环 20min（时间可调）；曝气 20min（时间可调）；膜池向清洗池导药（结束后恢复产水）；重复膜池清洗步骤；最后一个膜池清洗完毕将清洗液导至清洗池中和后排放。 技术参数如下： - 药液量：每次加药量 5000-10000ppm。 - 频率：3~7 天/次。 - 每次历时：100min。 - 药品：柠檬酸溶液 30%（wt）。 项目超滤过程产生反洗废水、噪声及废超滤膜。 （2）反渗透（RO）： 超滤产水进入反渗透工段，超滤产水进入反渗透工段之前需投加阻垢剂、还原剂和杀菌剂等化学试剂进行化学清洗。 反渗透（RO）通常又称超过滤法，是一种十分有效的膜分离单元操作，在除盐的同时，还可除去水中的微粒、有机物质、胶体物质反渗透工艺对于溶解有机物质、溶解盐类、金属离子、微生物、胶体物质等均具有较高的去除能力。 渗透是流体通过半渗透膜时发生的自然过程。由于溶剂通过膜的速度比溶质快，所以形成了溶剂和溶质的分离。溶剂流动的方向由它的化学势决定，化学势是压力、温度和溶液浓度的函数。在压力和温度相同的情况下，浓溶液的化学势高于稀浓液，因此溶剂流动方向是从稀液向浓溶液，当达到动态平衡时，此时的压力为溶液的渗透压；如果在浓溶液侧外加压力，且压力大于渗透压时，浓溶液的化学势会低于稀溶液，溶剂向稀溶液方向流动，这一过程是渗透的相反过程，称为反渗透。
--	--

污水经过反渗透处理后，产生的部分反渗透浓水排入蓟州区城区污水处理厂二期MBR池，剩余产水进入清水池。

项目反渗透（RO）过程产生反渗透浓水、噪声及废反渗透膜。

➤ 反渗透（RO）工作原理介绍：

反渗透技术是目前较先进和有效的除盐技术。反渗透膜是在高于溶液渗透压的条件下，通过外加压力，使溶剂分子透过而溶质分子被截留的一种功能性的半透膜。反渗透是最精密的膜法液体分离技术，可脱除水中 95%以上的电解质（盐分）、粒径大于 0.0005 微米的杂质及分子量大于 100 的有机物，但允许水和微量盐分透过，其功能是对经过预处理的产水进行脱盐。

反渗透工作示意图如下图：

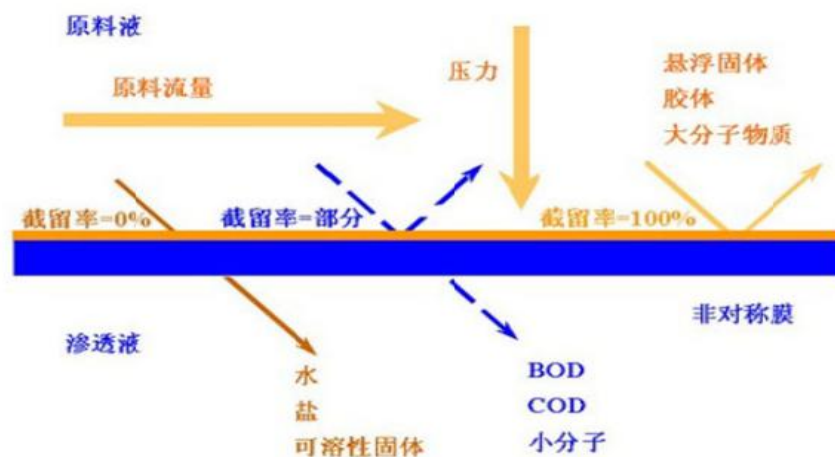


图 4 反渗透工作示意图

（3）次氯酸钠消毒

本工程再生水采用管道输送，为防止管道内孳生微生物，根据《污水再生利用工程设计规范》(GB50335-2002)要求出水总余氯接触 30min 后 $\geq 1.0\text{mg/L}$ ，管网末端 $\geq 0.2\text{mg/L}$ ，超滤产水和反渗透产水进入清水池汇合，此时投加次氯酸钠进行消毒处理。次氯酸钠溶于水后，产生次氯酸(HOCl)，离解出 OCl^- ，利用 OCl^- 极强的消毒能力，杀灭污水中的细菌和病原体。

2、本工程处理工艺水平衡图

根据再生水产水规模以及预测的进出水水质，超滤进水为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，回收率取 91.7%，超滤产水为 $5.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，其中 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 直接入清水池， $3.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 进入反渗透工段，反渗透回收率取 85.7%，即反渗透工段处理后产水量为 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，产生浓水 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。反渗透产水 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 与超滤直接产水 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 进入清水池混合，即再

生水产水为 $2.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，其中超滤反冲洗水 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 蓟州区城区污水处理厂一期进水前端处理，反渗透浓水 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 进入蓟州区城区污水处理厂二期 MBR 池处理。

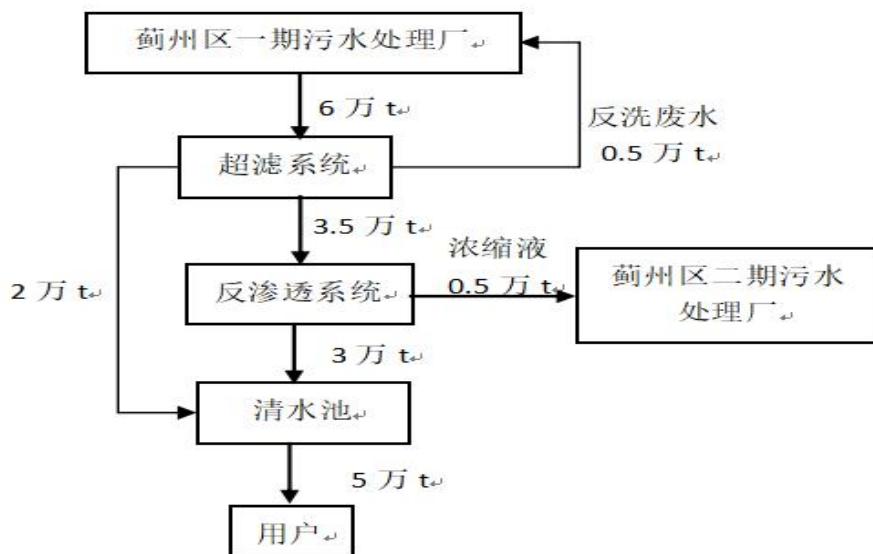


图 5 再生水处理工艺水量平衡图

3、源强确定和处理效果的可类比性

本项目调查了咸阳路再生水厂迁建工程竣工验收数据，并以此作为类比对象。咸阳路再生水厂迁建工程于 2023 年 8 月完成了竣工环境保护验收，该工程再生水处理规模 5 万 t/d，采用“超滤+反渗透处理”工艺。

本项目与类比对象情况分析详见下表：

表 2-9 本项目与类比对象情况分析

项目		咸阳路再生水厂迁建工程	本工程
原水类型		污水处理厂尾水	污水处理厂尾水
验收数据时间		2023 年 8 月	—
规模	设计规模	5 万 t/d	5 万 t/d
	验收规模	4.85 万 t/d	—
浓水去向		污水处理厂进水前端	超滤反冲洗水入蓟州区城区污水处理厂一期进水前端处理，反渗透浓水入蓟州区城区污水处理厂二期 MBR 池
处理工艺		超滤+反渗透	超滤+反渗透
对比性分析		处理规模与工艺相同，浓水去向相近	

通过上表可以看出，咸阳路再生水厂迁建工程与本项目对比均具有较强的可类比性。

与项目有关的原有环境污染问题	本项目位于蓟州区城区污水处理厂西侧预留用地内。再生水厂东侧紧邻蓟州区城区污水处理厂一期污水处理构筑物，南侧与大秦铁路相隔 60m，北侧及西侧为绿化空地。
	东侧 蓟州区城区污水处理厂一期 南侧 大秦铁路
	北侧 绿化空地 西侧 绿化空地
	拟建厂址现状
	根据现场踏勘结果，拟建厂址现状为待建空地，厂址没有原有污染问题。

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

1、大气环境

根据环境空气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（公告[2018]第 29 号）中二级标准限值。

为了解项目所在地区的环境空气质量现状，本评价引用《2024 年天津市生态环境状况公报》公布的蓟州区基本污染因子 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 监测数据，统计结果见下表。

表 3-1 2024 年天津市蓟州区环境空气监测结果统计表

名称	污染物	年评价指标	评价标准值 (ug/m³)	现状浓度 (µg/m³)	占标率 %	超标倍数	达标 情况
蓟 州 区	SO ₂	年平均	60	7	11.67	/	达标
	NO ₂	年平均	40	20	50	/	达标
	PM ₁₀	年平均	70	53	75.7	/	达标
	PM _{2.5}	年平均	35	30	85.7	/	达标
	CO	24h 平均第 95 百分位数	4000	1100	27.5	/	达标
	O ₃	日最大 8h 平均第 90 百分位数	160	182	114	0.14	超标

注：PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 年均浓度，CO 为 24 小时平均浓度取第 95 百分位数，O₃ 为日最大 8 小时第 90 百分位数，作为最终的年均值。

由上表可知，大气污染物中 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 的年均浓度、CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（公告[2018]第 29 号）中二级标准，只有 O₃ 日最大 8h 平均浓度第 90 百分位数年均浓度高于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（公告[2018]第 29 号）二级标准限值。六项污染物没有全部达标，故本工程所在区域为不达标区。

随着关于印发《天津市大气环境质量达标规划》、《天津市空气质量持续改善行动实施方案》的全面实施，优化产业结构，促进产业产品绿色升级，优化能源结构，加速能源清洁低碳高效发展等措施，将改善该区域环境质量状况。

2、地表水环境

本项目厂区东南侧约 290m 处的么河发源于蓟州区五名山东麓、公乐亭、大星峪、大岭子等地，向南流经大刀剪营、五里桥、上闸，往东穿过龙池桥南流，经三里庄沿公路东侧至蔡庄子西入州河。该河长 12 公里，流域面积 12 平方公里，平水年产量 600 万立方米，丰水年产量 1200 万立方米。么河现状功能为排污、行洪，水质目标为Ⅳ类。厂区东侧约 810m 处的州河发源于河北省兴隆县的罗文峪，河道全长

112 公里，流域面积 2143 平方公里。流经河北省兴隆县、遵化市、天津市蓟州区，至天津市蓟州区下仓镇九王庄与沟河汇合流入蓟运河。州河现状功能为行洪、排沥，水质目标为Ⅳ类。

么河、州河等水系连通关系详见表 3-2 和图 5：

表 3-2 么河、州河等水系连通关系

编号	位置	备注
1	蓟州区城区污水处理厂排污口处	
2	么河汇入引漳入州工程交汇处	蓟州区城区污水处理厂排污口下游 7500m
3	引漳入州工程汇入州河交汇处	蓟州区城区污水处理厂排污口下游 8900m



图 6 么河、州河等水系连通关系图

本评价引用蓟州区行政审批局于 2022 年 10 月 14 日批复的《蓟州区城区污水处理厂改扩建工程环境影响报告表》中么河的现状检测结果：蓟州区城区污水处理厂排污口上游 500m 水质本底值较高，排污口处各污染物浓度略有升高，主要由于污水处理厂污染物排放所致，随着河流流动，下游处污染物浓度呈下降趋势，主要为污染物在自然水体中的迁移扩散所致。么河水质监测点均超标，地表水环境质量较差，不满足《地表水环

境质量标准》(GB3838-2002)IV类水质标准要求。主要超标原因为么河沿岸村民随意倾倒生活污水及弃置生活垃圾造成的。 根据《海河流域天津市水功能区划》(2017),州河执行IV类水体标准,为了解项目所在地区的水环境质量,本评价引用《国家地表水水质数据发布系统》中 2025 年 5 月国家地表水水质监测数据,州河西屯桥断面监测结果如下表:				
表 3-3 州河西屯桥断面监测结果 单位: mg/L				
检测时间	2025 年 5 月	检测断面	西屯桥	
检测项目	单位	检测结果	GB3838-2002 IV 类标准	达标情况
pH 值	/	8	6.5~8.5	达标
水温	℃	22.4	周均最大温升≤1, 周均最大温降≤2	/
溶解氧	mg/L	9	≥3mg/L	达标
浊度	度	6.9	/	/
高锰酸盐指数	mg/L	2.9	≤10mg/L	达标
化学需氧量	mg/L	17	≤30mg/L	达标
五日生化需氧量	mg/L	1L	≤6mg/L	达标
氨氮	mg/L	0.03	≤1.5mg/L	达标
总氮	mg/L	1.62	≤1.5mg/L	达标
总磷	mg/L	0.068	≤0.3mg/L	达标
注:“L”表示检测结果小于方法检出限。				
由上表可知,州河各项污染物指标均能达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》IV 类标准要求。				
3、声环境				
本项目周边 50 米评价范围内无声环境保护目标,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)》,无须进行声环境保护目标的现状监测和评价达标情况。				
4、生态环境				
本项目位于蓟州区规划新城片区,目前为待建空地。本项目用地范围内无生态环境保护目标,因此无需进行生态现状调查。				
5、电磁辐射				
本项目不涉及电磁辐射,无电磁辐射影响。				
6、地下水、土壤环境				
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)“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水污染途径的,应结合污染源、环境保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值”。				
本评价引用蓟州区行政审批局于 2022 年 10 月 14 日批复的《蓟州区城区污水处理				

	厂改扩建工程环境影响报告表》中地下水、土壤的现状检测结果：项目3个监测点位地下水均为Ⅴ类水，造成菌落总数、总氮、总磷数值偏高的原因是由于上游村庄及工业企业生活污水随意泼洒，污染物入渗迁移所致；项目设置的监测点均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值评价。 本项目进水为蓟州区城区污水处理厂处理达标的尾水，工程建设过程拟采取源头控制、地面防渗、分区防控、污染监控、应急响应等处理措施，基本不存在土壤、地下水污染。													
环境保护目标	本项目位于天津市蓟州区涇溜镇六里屯村西 蓟州区城区污水处理厂一期西侧，项目中心坐标为东经 113°23'15.202"，北纬 40°0'44.748"。公司东侧为蓟州区城区污水处理厂；南侧为大秦铁路沿线城市防护绿带；西侧及北侧为空地。 1、大气环境 根据现场调查，本工程蓟州区城区污水处理厂边界外 500m 范围内的大气环境敏感点主要为同乐园小区、吴家洼村等，主要大气环境敏感保护目标见下表： 表 3-4 厂址边界外大气环境保护目标一览表 <table><tr><th>环境要素</th><th>保护对象</th><th>保护内容</th><th>环境功能区</th><th>相对厂址方位/相对厂界距离（m）</th></tr><tr><td rowspan="2">大气环境</td><td>同乐园小区</td><td>居民</td><td rowspan="2">《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单 二类</td><td>N/350</td></tr><tr><td>吴家洼村</td><td>居民</td><td>SW/470</td></tr></table>  同乐园小区  吴家洼村 2、地表水环境  么河	环境要素	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位/相对厂界距离（m）	大气环境	同乐园小区	居民	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单 二类	N/350	吴家洼村	居民	SW/470
	环境要素	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位/相对厂界距离（m）									
	大气环境	同乐园小区	居民	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单 二类	N/350									
		吴家洼村	居民		SW/470									

	表 3-5 厂址边界外地表水环境保护目标一览表																																																						
	环境要素	保护对象	环境功能区	相对厂址方位/相对厂界距离(m)																																																			
	地表水环境	么河	《地表水质量标准》（GB3838-2002）IV 类	E/280																																																			
污染物排放控制标准	3、声环境																																																						
	根据现场调查，厂界外50m范围内无声环境保护目标。																																																						
	4、地下水环境																																																						
	据与蓟州区生态环境局、水务局沟通确认，距离厂区最近的特殊地下水资源为城关镇饮用水水源地，距离本项目北厂界约 2km。本项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。																																																						
污染物排放控制标准	5、生态环境																																																						
	本项目用地范围内无风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林，珍稀濒危野生动物天然集中分布区，重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等。																																																						
	1、出水：																																																						
	本项目再生水将作为大唐盘山电厂和国华盘山电厂冷却循环系统补水，水质应满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中循环冷却系统补充水标准，本项目采用上述标准中各因子的最严格标准，标准限值见下表。																																																						
污染物排放控制标准	表 3-6 城市污水再生利用 工业用水水质																																																						
	<table><tr><th>序号</th><th>控制项目</th><th>敞开式循环冷却水系统补水</th></tr><tr><td>1</td><td>pH 值</td><td>6.0~9.0</td></tr><tr><td>2</td><td>浊度(NTU)≤</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>色度（度）≤</td><td>20</td></tr><tr><td>4</td><td>生化需氧量(BOD₅)(mg/L)≤</td><td>10</td></tr><tr><td>5</td><td>化学需氧量(COD_{Cr})(mg/L)≤</td><td>50</td></tr><tr><td>6</td><td>氨氮(以 N 计/ mg/L)≤</td><td>1</td></tr><tr><td>7</td><td>总氮（mg/L）</td><td>15</td></tr><tr><td>8</td><td>总磷(以 P 计/ mg/L)≤</td><td>0.5</td></tr><tr><td>9</td><td>铁(mg/L)≤</td><td>0.3</td></tr><tr><td>10</td><td>锰(mg/L)≤</td><td>0.1</td></tr><tr><td>11</td><td>氯化物(mg/L)≤</td><td>250</td></tr><tr><td>12</td><td>总硬度(以 CaCO₃ 计/ mg/L)≤</td><td>450</td></tr><tr><td>13</td><td>总碱度(以 CaCO₃ 计/ mg/L)≤</td><td>350</td></tr><tr><td>14</td><td>硫酸盐(mg/L)≤</td><td>250</td></tr><tr><td>15</td><td>溶解性总固体(mg/L)≤</td><td>1000</td></tr><tr><td>16</td><td>粪大肠菌群(个/L)≤</td><td>1000</td></tr></table>				序号	控制项目	敞开式循环冷却水系统补水	1	pH 值	6.0~9.0	2	浊度(NTU)≤	5	3	色度（度）≤	20	4	生化需氧量(BOD ₅)(mg/L)≤	10	5	化学需氧量(COD _{Cr})(mg/L)≤	50	6	氨氮(以 N 计/ mg/L)≤	1	7	总氮（mg/L）	15	8	总磷(以 P 计/ mg/L)≤	0.5	9	铁(mg/L)≤	0.3	10	锰(mg/L)≤	0.1	11	氯化物(mg/L)≤	250	12	总硬度(以 CaCO ₃ 计/ mg/L)≤	450	13	总碱度(以 CaCO ₃ 计/ mg/L)≤	350	14	硫酸盐(mg/L)≤	250	15	溶解性总固体(mg/L)≤	1000	16	粪大肠菌群(个/L)≤	1000
	序号	控制项目	敞开式循环冷却水系统补水																																																				
	1	pH 值	6.0~9.0																																																				
2	浊度(NTU)≤	5																																																					
3	色度（度）≤	20																																																					
4	生化需氧量(BOD ₅)(mg/L)≤	10																																																					
5	化学需氧量(COD _{Cr})(mg/L)≤	50																																																					
6	氨氮(以 N 计/ mg/L)≤	1																																																					
7	总氮（mg/L）	15																																																					
8	总磷(以 P 计/ mg/L)≤	0.5																																																					
9	铁(mg/L)≤	0.3																																																					
10	锰(mg/L)≤	0.1																																																					
11	氯化物(mg/L)≤	250																																																					
12	总硬度(以 CaCO ₃ 计/ mg/L)≤	450																																																					
13	总碱度(以 CaCO ₃ 计/ mg/L)≤	350																																																					
14	硫酸盐(mg/L)≤	250																																																					
15	溶解性总固体(mg/L)≤	1000																																																					
16	粪大肠菌群(个/L)≤	1000																																																					
污染物排放控制标准	2、污水：																																																						
	本项目营运期超滤反冲洗排水、生活污水和反渗透浓水排入厂内污水管，最终进入蓟州区城区污水处理厂，执行天津市 DB12/365-2018《污水综合排放标准》三级标准。																																																						

总量控制指标	表 3-7 污水综合排放标准							
	污染因子	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮
	三级标准(mg/L)	6~9	500	300	400	45	8	70
	3、噪声：							
	施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；根据《蓟州区城区污水处理厂改扩建工程环境影响报告表》的批复，项目所在区域执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准，本项目运营期厂界噪声参照执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。							
	表 3-8 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)							
	昼间				夜间			
	70				55			
	表 3-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)							
	类别		昼间		夜间			
2		60		50				
4、固体废物								
一般工业固废贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》(2004.12.1)。								
项目运营期生产过程亦不会产生大气污染物，由于本项目属于污水再生处理回用项目，利用蓟州区城区污水处理厂处理后的达标出水作为再生水厂进水水源，本项目处理后的出水完全回用，在处理过程中产生的生产废水同生活污水均通过厂内管道排入蓟州区城区污水处理厂处理，因此，本项目的建设不但不会增加区域污染物排放总量，而且会削减蓟州区城区污水处理厂排入外环境的污染物排放量。								
本项目进水量约 6 万 t/d，因此，每日会削减蓟州区城区污水处理厂外排水量 6 万吨。根据蓟州区城区污水处理厂出水水质 COD 30mg/L，NH ₃ -N 1.5(3)mg/L，BOD 6mg/L，总磷 0.3mg/L，总氮 10mg/L，消减量计算如下：								
COD _{削减} =60000t/d×30mg/L×365d=657t/a。								
NH ₃ -N _{削减} =60000t/d×1.5mg/L×214d+60000t/d×3mg/L×151d=46.44t/a。								
BOD _{削减} =60000t/d×6mg/L×365d=131.4t/a。								
总磷 _{削减} =60000t/d×0.3mg/L×365d=6.57t/a。								
总氮 _{削减} =60000t/d×10mg/L×365d=219t/a。								
本项目排放的污水中各污染物年产生量为：超滤反洗废水及生活污水：COD _{Cr}								

91.36t、氨氮 0.55t、BOD 36.56t、总氮 18.27t；反洗渗透浓水：CODCr 14.65t、氨氮 9.13t、总磷 3.65t、总氮 27.38t。

本项目建成后，蓟州区城区污水处理厂污染物总消减量计算如下：

$COD_{\text{总削减}} = 657t/a - 91.35t/a - 146t/a = 419.65t/a。$

$NH_3-N_{\text{总削减}} = 46.44t/a - 5.49t/a - 9.13t/a = 31.82t/a。$

$BOD_{\text{总削减}} = 131.4t/a - 35.65t/a = 95.75t/a。$

$\text{总磷}_{\text{削减}} = 6.57t/a - 3.65t/a = 2.92t/a。$

$\text{总氮}_{\text{削减}} = 219t/a - 18.27t/a - 27.38t/a = 173.35t/a。$

详见下表：

表 3-10 总量控制指标表

污染物	本项目进水（蓟州区城区污水处理厂出水）		本项目				削减量(t/a)
			超滤反洗废水及生活污水		反渗透浓水		
	浓度（mg/L）	排放量（t/a）	浓度（mg/L）	排放量(t/a)	浓度（mg/L）	排放量（t/a）	
污水量	—	2190 万	—	1825263	—	182.5 万	-1825
COD	30	657	50.05	91.35	80	146	-419.65
NH ₃ -N	1.5（3）	46.44	3.01	5.49	5	9.13	-31.82
BOD	6	131.4	20.03	35.65	/	/	-95.75
总磷	0.3	6.57	/	/	2	3.65	-2.92
总氮	10	219	10.01	18.27	15	27.38	-173.35

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	1.施工过程及产污环节 施工期生产过程及产污环节如下图所示 <pre>graph LR; A[施工期] --> B[施工机械设备、物料装卸、车辆运输、施工人员等噪声]; A --> C[施工扬尘、施工机械及运输车辆废气]; A --> D[施工废水]; A --> E[生活污水]; A --> F[建筑垃圾、生活垃圾]; B --> G[声环境]; C --> H[大气环境]; D --> I[沉淀池]; I --> J[上层回用、下层外运处置]; E --> K[无市政管网，污罐车外运]; F --> L[定点存放，外运至渣土消纳场及垃圾填埋场]; J --- M[严禁就地排放]; K --- M; L --- M;</pre> 图 7 施工过程及产污环节图 1.施工期污染源分析 本项目施工期主要工程内容包括再生水处理构筑物的建设，系统设备、供电系统与自动化控制系统的安装，不包括厂区外再生水供水管网工程。 (1)施工废水 施工废水包括施工人员生活污水以及施工作业废水。 施工作业废水主要为施工机械设备维护及施工作业过程中排放的废水。施工作业废水主要是施工机械冲洗废水，该部分废水产生量较少，主要污染物是泥沙和石油类物质，经沉淀后可循环使用。 施工高峰人数约 50 人，生活污水排水量按 50L/cap·d 计算，则本项目施工期生活污水排放量约为 2.5t/d，合计 900t。 (2)施工扬尘 本项目产生的施工扬尘主要包括在土方挖掘、回填、建筑材料搬运及堆放，施工垃圾的清理，运输车辆的装卸等产生扬尘污染，施工机械和运输车辆尾气。 施工扬尘的影响范围与施工面积、施工管理水平、施工机械化程度和施工活动频率以及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。根据类比资料，施工场地的扬尘浓度约为 0.3~0.7mg/m³。施工期施工机械和运输车辆尾气在达标排放的情况下对环境的影响较小。
------------------	--

	(3)施工噪声 施工场地噪声主要是施工机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声、车辆运输噪声以及施工人员活动噪声。其中施工机械设备噪声是主要的噪声源。据调查，施工机械噪声源强约为 83~104dB(A)。运输车辆产生的噪声约为 70~75dB(A)。 (4)施工期固体废物 施工期产生的固体废物主要为建筑材料、施工人员生活垃圾等。 本项目施工期挖方量为 0.59 万方，回填土方量 4.52 万方，无弃土，尚需外购土方量 3.93 万方。 施工渣土及各种建筑装修垃圾，如废建材、洒落的砂石料、混凝土废渣等。这些固体废物长期无序堆放将产生扬尘，影响施工现场和周边环境卫生，妨碍交通，因此施工过程中要加强管理，及时清运，减轻对环境的污染。 施工高峰人数约 50 人，施工生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计算，则本项目施工期生活垃圾产生量为 25kg/d，合计 11.25t，生活垃圾由环卫部门定期清运。 施工期环境影响都是暂时性的，随着施工的结束，这些影响会随之消失。 施工期环境影响分析 1. 大气环境 ➤ 影响分析 施工期产生的大气污染物主要为施工扬尘，包括施工现场堆土扬尘和道路运输扬尘两部分。施工堆土扬尘呈面状污染，施工现场的扬尘强弱与施工现场条件、施工方式、施工设备及施工季节、气象条件及建设地区土质等诸多因素有关，而采取适当的施工防护措施是控制扬尘污染的重要途径。根据类比资料，施工现场无施工围挡时扬尘影响距离约为 250m，有施工围挡时扬尘影响范围可缩短 100m 左右，即影响距离为下风向 150m 范围内。由于本项目周边 150m 范围内无环境敏感点，因此将不会受到施工扬尘的影响。 施工运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，其影响程度也因施工场地内路面破坏和泥土裸露程度不同而异，当车速、车重不变的情况下，扬尘量完全取决于道路表面积尘量，积尘量越大，而此扬尘越严重。运输扬尘一般在尘源道路两侧 30m 的范围，扬尘量因路而异，土路比水泥路 TSP 浓度高 2~3 倍。 ➤ 防治措施 为减轻施工扬尘对周围环境的影响，根据《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《建设工程施工扬尘控制管理标准》、《天津市重污染天气应急预案》（2020 年版）等文件的有关要求，结合本工程具体特点，提出了如下防治措施：
--	---

	(1)施工单位应制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案，严格落实《天津市建设工程文明施工管理规定》，将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，作为招投标的重要依据。 (2)施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌（明示单位名称，工程负责人姓名、联系电话，以及开工和计划竣工日期以及施工许可证批准文号）、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。建筑工地必须做到“五个百分之百”方可施工，“五个百分之百”要求各类施工工地应实现“工地周边 100%设置围挡、散体物料堆放 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、建筑施工现场地面 100%硬化、拆迁等土方施工工地 100%湿法作业。 (3)根据《天津市清新空气行动方案》施工工地全部严格采取封闭、高栏围挡、喷淋等工程措施，现场主要道路和模板存放、料具码放等场地进行硬化，其他场地全部进行覆盖或者绿化，土方集中堆放并采取覆盖或者固化等措施。保持运载土石和建筑材料车厢的完好性，装载时不宜过满，保持正常的车速，防止在运输过程中抛洒散落，所有运输物一律用篷布遮盖等措施；施工场地四周设置挡风板，表面潮湿处理、定期洒水，抑制物料扬尘污染；遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水抑尘，尽量缩短起尘操作时间。 (4)工地出入口尽量避免对地区交通造成影响，同时在场地出入口设置车辆冲洗台和冲洗设施，设有专人清洗车轮、车帮及清扫出入口卫生，确保车辆不带泥上路，车辆运输时也应文明装卸。施工单位运输工程渣土、泥浆、淤泥、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料，应全部采用密闭运输车辆，防止洒漏，并按指定路线行驶。避让环境敏感点、人群密集区域和交通主干道；对环境要求高的路段，应根据实际情况选择在夜间运输，以减少粉尘对环境的影响。 (5)统筹安排施工进度，开挖产生的废弃土方应尽快清运。施工单位应当按照有关规定，采取设置围挡、苫盖、道路硬化、喷淋、冲洗等措施防治扬尘污染。 (6)对尾气排放严重超标的施工机械和运输车辆应更新尾气净化装置，提倡使用高清洁度燃油，减少汽车尾气污染。 (7)倒运散体物料及运输等工序扬尘产生量较大，应尽量在无大风的天气条件下进行，出现四级及以上大风天气时禁止进行产生大量扬尘的作业。 根据《天津市政府关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》要求，当发布黄色以上预警时，停止所有施工工地的土石方作业（包括：停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业）。建筑垃
--	--

	圾和渣土运输车、砂石运输车辆禁止上路行驶。所有水泥粉磨站、渣土存放点全面停止生产、运行。全市混凝土搅拌站和砂浆搅拌站停止生产，站内堆放的散体物料全部苫盖，增加洒水降尘频次。 2. 水环境 ➤ 影响分析 施工过程中产生的水污染物主要为施工作业废水和施工人员生活污水。 施工作业废水主要是施工机械冲洗废水，该部分废水产生量较少，主要污染物是泥沙和石油类物质，该部分废水经沉淀后上清液可重复使用，下层泥浆需吸泥车外运处置，不得就地散排。 本项目施工期生活污水排放量约为 2.5t/d。生活污水中主要是有机污染物，以 COD 和氨氮为主。经污水管网排入东侧蓟州区城区污水处理厂进行处理。 本项目施工废水严禁就地排放或者排放至周边水体，施工营地远离。 ➤ 防治措施 (1)施工期施工人员的生活污水通过厂内管网进入蓟州区城区污水处理厂处理系统内进行处理。 (2)在施工现场最低处设置污水沉淀池，将施工废水经排水渠导入沉淀池，经沉淀处理后上清液在施工现场回用于洒水抑尘，下层泥浆用罐车外运处置，禁止直接排入附近水体，并禁止在地表水体内存放施工机械。 (3)施工现场物料堆放点应设置在径流不易冲刷处。粉状物料堆场应配有草包、篷布等遮盖物，并在施工现场周围挖设排水明沟以防止径流冲刷。 (4)在工程开工前完成工地排水和废水处理设施，保证工地排水和废水处理设施在整个施工过程的有效性，做到现场无积水、排水不外溢、不堵塞。 (5)加强对施工现场机械设备的管理，尽量选用技术先进、性能优良的机械设备，加强设备的维护与管理，降低废水排放量。 (6)严格禁止在施工过程中将工程废水及其固体成分等污染物排入河道内或者堆放在其沿岸，以避免对河流水质产生不利影响。 (7)在不可避免的跑冒滴漏过程中采用固态吸油材料（如棉纱、木屑等），将废油吸收至固态物质中；对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至垃圾场集中处理。 3. 噪声 ➤ 影响分析
--	--

施工期噪声源很多，主要为机械噪声，由施工设备造成，如挖土、打桩、混凝土搅拌、运输升降等，多为点声源；其它在施工作业时还有零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆装模板的撞击声，多为瞬间噪声；而施工车辆进出的噪声属于交通噪声。

对主要施工设备的噪声影响进行计算。假定声源处于半自由空间，在距单个噪声源 r 处等效 A 声级计算公式为：

$$L_2 = L_1 - 20Lg(r_2 / r_1)$$

式中： L_1 、 L_2 ——距声源 r_1 、 r_2 处 A 声级；

r_1 、 r_2 ——距声源距离。

n 个声源的噪声叠加公式为：

$$\sum L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

上式中 L_i ——第 i 个噪声源叠加点的声级。

根据类比实测得到主要施工设备的噪声源强，见下表。

表 4-1 施工设备噪声源强及噪声衰减情况 单位：dB(A)

施工阶段	主要设备名称	3m 处 A 声级	不同距离处的噪声值 (m)							
			6	15	30	60	85	120	240	300
土石方阶段	装载机、推土机、挖掘机	84~91	78-85	70-77	64-71	58-65	55-62	52-59	46-53	44-51
基础施工阶段	灌注桩钻机、静压桩、柴油空压机	93~99	87-93	79-85	73-79	67-73	64-70	61-67	55-61	53-59
结构施工阶段	振动棒、混凝土输送泵、搅拌机	83~87	77-81	69-73	63-67	57-61	54-58	51-55	45-49	43-47
设备安装、装修阶段	吊车、电刨、电锯、界石机、升降机	85~104	79-98	71-90	65-84	59-78	56-75	53-72	47-66	45-64

本项目夜间不施工。设备安装装修阶段噪声级较高，但由于该阶段加工过程在室内完成，其施工噪声影响有限。由上表可知，施工机械噪声在距离场界 85m 时能够达到 GB12523-2011《建筑施工现场环境噪声排放标准》限值（昼间 70dB(A)）要求。本项目施工场地距场界最近距离约为 15m，因此，施工期场界噪声不能满足 GB12523-2011《建筑施工现场环境噪声排放标准》要求。

建设地执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。由于本项目夜间不施工，因此施工噪声影响距离约为 450m。本项目周边 450m 范围内同乐园小区，因此，施工期需采取防治措施降低噪声对周边声环境的影响。

➤ 防治措施

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》

	和《天津市建设工程施工二十一条禁令》等有关规定，为减轻施工噪声对环境的影响，本评价结合工程实际情况提出以下施工噪声防治措施： （1）本工程开工前十五日向蓟州区生态环境局备案，申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。 （2）制定合理具体的施工规划，明确环保责任，加强监督管理。对施工现场合理布局，优先选用低噪声设备，减少设备噪声对周围环境的影响。 （3）采用科学合理的施工方式和合理选择施工机械设备，加强设备的维护与管理，尽量采用低噪音、振动的各类施工机械设备；施工过程中加强对设备进行维修保养，避免因使用设备性能差而使噪声增加的现象发生；要求施工单位通过文明施工、加强有效管理以缓解施工的声源。 （4）将不同施工阶段有效整合，合理安排，尽量缩短工期，避免造成长期影响；合理科学布局施工现场是减少施工噪声的主要途径，如将施工现场的固定噪声源相对集中，以减少影响的范围。 （5）合理安排施工作业时间，夜间不进行施工作业。合理安排施工运输车辆的行走路线和时间。施工运输车辆，尤其是大型运输车辆，应按照国家有关部门的规定，确定合理的运输路线和时间，避开敏感区域和容易造成影响的时段。 （6）为有效控制施工噪声对城市环境的影响，除落实有关控制措施外，还必须加强环境管理；根据国家和地方的有关法律、法令、条例、规定，施工单位应主动接受环保部门的监督管理和检查；建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施的实施。 （7）加强施工人员的管理、提倡文明施工，如现场装卸钢模、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响。 （8）向周围环境排放建筑施工噪声超过建筑施工场界噪声限值时，若确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染，建设单位必须采取上述有效措施，把噪声污染减少到最低程度。 （9）施工单位要认真贯彻《关于进一步加强夜间建筑施工噪声管理的通告》和《天津市环境噪声污染防治管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》等有关国家和地方的规定。 4. 固体废弃物 ➤ 影响分析 施工期固体废物包括施工人员生活垃圾、施工建筑垃圾。
--	---

	本项目施工期生活垃圾产生量为 25kg/d，合计 11.25t，生活垃圾应定点存放，由环卫部门定期清运。 本项目施工建筑垃圾主要为建筑工地产生的少量渣土、施工剩余废物料等可做回填，施工期挖方量为 1.86 万方，回填土方量 5.65 万方，无弃土，尚需外购土方量 3.79 万方，如下表： <table><tr><td colspan="4">表 4-2 工程土石方平衡表</td></tr><tr><td>挖方量（万 m³）</td><td>回填方量（万 m³）</td><td>借方量（万 m³）</td><td>运输土方量（万 m³）</td></tr><tr><td>1.86</td><td>5.65</td><td>3.79</td><td>3.79</td></tr></table> 项目运输土方及堆填土过程中，车辆装载过多将导致沿程泥土散落满地，车轮沾满泥土导致运输公路布满泥土，晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和区域环境质量。 ➤ 防治措施 为减少本项目固体废物对环境的影响，应采取如下防治措施： （1）施工现场设置生活垃圾临时堆放点，由环卫部门专门收集，定期清运。 （2）工程建设单位应会同环保局、运输部门及道路管理等有关部门为本工程的借土和堆填土制定处置和运输计划，合理安排施工以减轻其对环境的影响。 （3）施工现场设置建筑垃圾暂存点，产生的建筑垃圾尽量做到日产日清，暂时存放，及时清运。施工期间工程废物按规定路线运输，运输车辆必须按照有关要求规范覆盖，定期检查车辆在运输路线上是否有洒落情况并及时清理。尽量避开周边道路的交通高峰期，减轻物料运输可能导致的二次污染。 （4）建筑垃圾分类回收处理，生活垃圾不得混入建筑垃圾和工程渣土，以免造成二次污染。 （5）建筑垃圾和生活垃圾禁止排入附近水体。 （6）加强日常管理和对施工人员的环保教育，加强对设备的维修保养，杜绝泄漏石油类物质以及所运送的建筑材料等。 5. 地下水环境影响分析 施工期废水主要为施工人员的生活污水和施工废水。 施工人员生活污水排入防渗化粪池静置沉淀，最终进入污水处理厂进行处理。施工产生的泥浆水、一般只含有固体物质，在施工工地设置简单混凝土沉淀池进行自然沉淀，上清液循环使用，沉淀物的砂石可以回用，达到节约环保的目的。车辆冲洗废水等经沉降后可重复使用。综上所述，施工期文明施工，严格管理，节约用水，杜绝随意倾倒废水，对周围地下水环境影响较小。故本项目不需对施工期地下水环境影响进行评价分析。	表 4-2 工程土石方平衡表				挖方量（万 m³）	回填方量（万 m³）	借方量（万 m³）	运输土方量（万 m³）	1.86	5.65	3.79	3.79
表 4-2 工程土石方平衡表													
挖方量（万 m³）	回填方量（万 m³）	借方量（万 m³）	运输土方量（万 m³）										
1.86	5.65	3.79	3.79										

运营
期环
境影
响和
保护
措施

一、运营期污染源分析

(1) 废气

本项目不设置食堂，员工就餐采取配餐制，不产生废气和食堂油烟。

(2) 废水

本项目用水主要包括厂区生活用水、绿化道路浇洒用水及再生水厂进水水源，生活用水以市政自来水为水源，由区内市政给水管网供给，生活污水经化粪池处理后进入污水处理厂；绿化与道路喷洒用水以本厂再生水为水源，用水量按《建筑给水排水工程》第二章设计 用水量 $2\text{L/d}\cdot\text{m}^2$ 计算，用水量约 $18\text{m}^3/\text{d}$ ，不排放；再生水厂水源来源于蓟州区城区污水处理厂出水，生产用水排入蓟州区城区污水处理厂。本项目运营期产生的废水如下：

①超滤反清洗排水(W_1)

本项目再生水超滤处理过程中产生超滤反洗废水 $5000\text{m}^3/\text{d}$ （ 182.5 万 m^3/a ）。

②反渗透浓水(W_2)

本项目再生水处理过程将产生反渗透浓水 $5000\text{m}^3/\text{d}$ （ 182.5 万 m^3/a ）。

③生活废水(W_3)

本项目职工人数为 10 人，人均用水量按《工业与城镇生活用水定额》（ DB41/T385-2020 ） $80\text{L}/\text{cap}\cdot\text{d}$ 计，排放系数取 0.9 ，则职工生活用水量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水排放量为 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ （ $262.8\text{m}^3/\text{a}$ ）。

本项目生活污水和生产废水排放总量为 365 万 m^3/a ，废水中主要污染因子为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 SS 、氨氮和 TP 等，废水排放执行天津市 DB12/365-2018 《污水综合排放标准》中三级排放标准，废水进入污水处理厂进行处理。

④化学清洗废水

本项目超滤工序需要对膜表面进行化学清洗用以清除膜表面的污染物质，主要采用次氯酸钠和柠檬酸溶液进行清洗，通常每周清洗一次，每次使用次氯酸钠溶液 $1000\text{-}2000\text{ppm}$ ，使用柠檬酸溶液 $5000\text{-}10000\text{ppm}$ ，预计次氯酸钠年用量 19.5t ，柠檬酸年用量 13.8t ，由于化学清洗并非每日进行，并且每次清洗药液用量远小于其他生产废水每日产生量（不大于 $0.5\text{t}/\text{次}$ ），因此，本项目化学清洗废水量可忽略。

本项目给排水量情况见下表：

表 4-2 本项目给排水量一览表 单位： m^3/d

用水单元	进水类型	水量	排水类型	排放量	排水去向
生活用水	市政给水	0.8	生活污水	0.75	污水处理厂
绿化用水	本工程清水池	18	绿化道路	-	蒸发损耗
再生水处	污水处理厂	60000	再生水	50000	再生水用户

理设施			生产废水	超滤反冲洗水	5000	污水处理厂一期
				反渗透浓水	5000	污水处理厂二期

本项目全厂水平衡见下图：

单位：m³/d

图 8 全厂水平衡图

(3)噪声

噪声主要来自于双膜车间、送水泵房等构筑物中的水泵、鼓风机、空压机等设备，根据同类设备噪声源强调查,水泵噪声源强约为 80dB(A),鼓风机噪声源强约为 85 dB(A),空压机噪声源强约为 85 dB(A)。

(4)固体废物

本项目产生的固体废物主要为职工生活垃圾、超滤与反渗透设备更换废滤膜。

生活垃圾：本项目定员为 10 人,生活垃圾产生量以 1.0kg/人·d 计,产生量约为 3.65t/a,由市政环卫部门进行清运；

废滤膜：滤膜使用其寿命约为 3~5 年，运行中逐步更换，产生量约 10t/a,属于一般性固体废物，由市政环卫部门进行清运；

污泥：类比咸阳路再生水厂的运行情况，基本不产生污泥，本项目原水为蓟州区城区污水处理厂达标尾水，运行过程中基本不会产生污泥。

二、运营期达标分析

1、再生水处理工艺达标分析

本工程原水拟采用蓟州区城区污水处理厂一期尾水，各项指标已达到新的天津地方标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中 A 标准，主要污染物指标均已达到地表水 IV 类水标准，大部分指标已达到回用要求，但仍有部分指标与本工程出水指标有一些差距，主要指标分析结果如下：

①可以通过污水处理厂解决的指标有：BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷。

②由于再生水出水标准有余氯要求，因此，必须在再生水处理阶段通过向清水池中投加氯，来满足余氯要求。

③浊度。与天津地标 A 标准相比，再生水用于循环冷却水系统补充水时对水中的浊度有较高要求，需保证 NTU 在 5 以下，而天津地标 A 标准中污水处理厂出水指标仅要求 SS≤5，对出水浊度没有要求。本工程污水处理厂出水为过滤出水，SS 指标一般为 NTU 的 1.3~1.6 倍，因此，污水处理厂出水控制 SS≤5，其最大出水浊度应在 3.125~3.85 以下，可以满足 NTU≤5 度以下的再生水浊度要求。因此，不需要单独针对出水浊度进行进一步处理。

④COD 及色度。再生水厂进水中 COD 和色度指标已基本达到回用水标准，但考虑到污水处理厂进水中 COD 及色度存在一定波动，为保证再生水厂的出水水质，需考虑对 COD 和色度的处理。

⑤溶解性总固体、氯离子。由于天津市离海域较近，其溶解性总固体及氯离子指标往往超过回用标准，需考虑对其处理。

COD、BOD、SS、磷酸盐、氨氮、总氮、浊度、色度、总大肠菌群、臭味等指标已在污水处理阶段处理达到并优于再生水厂出水指标要求，综合天津市再生水规划要求和天津市再生水处理经验，本工程选用具备除盐、除有机物能力的膜工艺的作为再生水处理工艺。

由于蓟州区城区污水处理厂一期深度处理工段中已经包含了高密度沉淀等再生水常规基本工艺。本项目再生水深度处理采用超滤和反渗透的深度处理方式，处理效率大于 50%。本项目分步去除效率见下表。

表 4-3 本项目分步去除效率一览表

项目		COD _{cr}	BOD ₅	SS	粪大肠菌群	TDS
分步去除效果	超滤（去除率%）	50	—	50	50	0
	反渗透（去除率%）	20	20	30	—	50
	总去除效率（%）	60	20	65	50	50
进水浓度	设计指标（mg/L）	30	6	5	—	1600
出水浓度	经计算去除效果（mg/L）	24	4.8	2	<2000 个/L	800
出水标准	（mg/L）	60	6	10	2000 个/L	1000

	符合性	符合	符合	符合	符合	符合
--	-----	----	----	----	----	----

2、本项目产水安全保证性分析

蓟州区城区污水处理厂一期处理工艺为：预处理+A/A/O+二沉池+高密度沉淀池+人工快渗池（停用）+消毒+出水泵房。针对 NH₃-N、TN、SS、TP、BOD₅、COD、色度等污染物污水处理厂已设置完备的处理设施。但由于污水处理厂服务范围内有部分工业企业，蓟州区城区污水处理厂原水中存在难降解有机物，且进水水质存在一定的波动性，因此，再生水厂供水需考虑 COD、色度、SS 等指标发生波动时保障措施，具体措施如下：

（1）再生水车间增加超滤膜组件数量，再生水厂出水采用超滤产水 20000m³/d 与反渗透系统产水 30000m³/d 混合的方式，一方面保障了出水水质，另一方面降低了工程投资。

（2）再生水厂冬季运行或供水量较小时，优先采用反渗透产水及超滤系统产水，减少蓟州区城区污水处理厂出水的掺混量，保证供水安全性。

综上，本项目采用的处理工艺，在保证进水水质达标和供水安全等方面具有技术可行性。

3、环境影响分析

（1）浓水排放去向

本工程超滤反冲洗水 0.5 万 m³/d 排入蓟州区城区污水处理厂一期进水前端处理，反渗透浓水 0.5 万 m³/d 排入蓟州区城区污水处理厂二期 MBR 膜池。

（2）天津蓟源水处理有限公司蓟州区城区污水处理厂基本情况

蓟州区城区污水处理厂基本情况详见下表：

表 4-4 蓟州区城区污水处理厂基本情况一览表

名称	处理规模	及工艺	备注
蓟州区城区污水处理厂一期	6 万 m ³ /d	预处理+A/A/O+二沉池+高密度沉淀池+人工快渗池(已停用)+消毒	均履行了环评及竣工环保验收
蓟州区城区污水处理厂二期	2 万 m ³ /d	预处理+AAO 生化池+MBR 池+接触消毒	均履行了环评及竣工环保验收

（3）排放去向合理性分析

①处理规模分析

天津蓟源水处理有限公司提供近 3 年蓟州区城区污水处理厂一期及二期实际污水处理运行资料，详见下表：

表 4-5 蓟州区城区污水处理厂近 3 年运行情况一览表

名称	设计处理规模	实际最大处理规模	剩余处理能力
蓟州区城区污水处理厂一期	6 万 m ³ /d	5.3 万 m ³ /d	0.7 万 m ³ /d

蓟州区城区污水处理厂二期	2 万 m ³ /d	1.2 万 m ³ /d	0.8 万 m ³ /d
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------

由上表可知，蓟州区城区污水处理厂一期及二期均有剩余容量接纳本工程浓水。

②浓水影响分析

本工程再生水设计进水溶解性总固体为 1500mg/L，氯离子为 400mg/L，经再生水处理工艺之后，浓水中溶解性总固体为 3125mg/L，氯离子为 833mg/L。

再生水厂浓水排入污水处理厂，除对溶解性总固体参数和总氮有影响外，对其他水质指标如 BOD、COD、TP 和 SS 的效果影响是正面的。盐度对污水系统的影响主要是对微生物冲击和设备防腐两方面。根据《活性污泥处理系统抗盐度冲击的能力》(2003，中国给水排水)(崔有为、王淑莹等)研究成果，无盐活性污泥系统最大耐盐度冲击范围是 0-20g/L，即盐度低于 20g/L 时微生物存活率随盐度升高下降不大，有盐系统耐盐度冲击范围更大。综合管材防腐考虑，根据设计经验认为污水理工段可承受的盐度至少在 3000mg/L 以上，本项目浓水不会对蓟州区城区污水处理厂微生物产生较大的影响。

因此，本项目超滤和反渗透产生的浓水回流至污水理工段后不会对污水理工段产生不利影响，浓水回流至污水处理厂是可行的。

③废水排放情况

根据 2023 年 8 月咸阳路再生水厂迁建工程竣工环境保护验收中超滤反洗废水、生活污水及反渗透浓水中各污染物排放浓度，核算本工程废水污染物排放情况如下表：

表 4-6 废水污染物排放情况一览表 单位: mg/L

项目	水量m³/a	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	硬度	氯离子	TDS
超滤反洗废水	182.5万	50	20	3	10	/	/	/	/
生活污水	262.8	400	200	40	60	5	/	/	/
混合后废水	182.53万	50.05	20.03	3.01	10.01	0.001	/	/	/
标准限值	/	500	300	45	70	8	/	/	/
反渗透浓水	182.5万	80	/	5	15	2	2500	600	3700
标准限值	/	500	300	45	70	8	/	/	/
全厂排放量t/a	365万	237.35	36.56	14.62	46.65	3.65	4562	1095	6753

本项目排放的反渗透浓水、超滤反洗废水与生活污水混合后中各污染物排放浓度满足《污水综合排放标准》(DB12/365-2018)三级标准。各污染物年产生量为: COD_{Cr} 237.35 吨、BOD₅ 36.56 吨、氨氮 14.62 吨、总氮 46.65 吨和 TP 3.65 吨。

④出水达标可行性分析

本工程处理工艺采用“超滤+反渗透”工艺，出水执行 GB19923-2025《城市污水再生利用 工业用水水质》中循环冷却系统补充水标准。根据咸阳路再生水厂迁建工程现状

	水厂运行出水水质监测数据，再生水厂设备运行良好，出水水质能够满足均能够达到GB19923-2025《城市污水再生利用 工业用水水质》中循环冷却系统补充水标准，说明现状水厂采用的“膜过滤+反渗透”处理工艺具有可行性。 本项目进水采用蓟州区城区污水处理厂一期处理达标的尾水，其指标已达到新的天津地方标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中A标准。根据前文表4-3分步去除效率表，各工段及综合去除效果均能达到出水水质要求。因此，本项目采用的处理工艺在保证进水水质达标情况下，可确保出水达标。 （3）本项目实施后对么河水生生态影响分析 水中含有充足浓度的溶解氧（DO），是所有水生生物生存与繁衍的关键条件。废水中的COD、BOD指标主要消耗水域中的溶解氧，降低纳污水域的DO浓度，造成水体缺氧导致水生生物生长发育不良效应，影响鱼类与无脊椎动物的呼吸，并可能引起活动的水生生物（例如鱼类）窒息死亡。 根据《天津蓟县污水处理厂提标扩容建设项目入河排污口设置论证报告书》及入河入河排污口批复（2022年10月），么河河段没有珍稀水生动物、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等，有部分藻类和底栖生物。么河常年平水年径流量约69.44m³/s，丰水年径流量约138.89m³/s，本项目实施后么河径流量减少约0.58m³/s，平水年和丰水年径流量减少占比分别为0.84%和0.42%。么河接纳废水量减少5万t/d，水中COD、BOD年消减量分别为419.65吨和95.75吨。由此可见，本项目实施后，么河径流量减少占比较小，水中COD、BOD均有减少，对么河水质产生正效应，不会对么河河段水生态环境造成显著影响 （4）监测计划														
	表 4-7 废水监测情况一览表 <table><tr><th>监测点位</th><th>监测项目</th><th>监测频次</th><th>执行标准</th></tr><tr><td rowspan="2">再生水厂废水排水口</td><td rowspan="2">COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、TN、TP、石油类等</td><td>常规监测 1 次/季度</td><td rowspan="2">天津市 DB12/365-2008《污水综合排放标准》(三级)</td></tr><tr><td>在线监测</td></tr><tr><td>再生水厂出水口</td><td>pH、色度、浊度、溶解性总固体、COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、TP、石油类、DO、TN、硬度、碱度、余氯等</td><td>在线监测</td><td>GB19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》中循环冷却系统补充水标准</td></tr></table>			监测点位	监测项目	监测频次	执行标准	再生水厂废水排水口	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TN、TP、石油类等	常规监测 1 次/季度	天津市 DB12/365-2008《污水综合排放标准》(三级)	在线监测	再生水厂出水口	pH、色度、浊度、溶解性总固体、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、石油类、DO、TN、硬度、碱度、余氯等	在线监测
监测点位	监测项目	监测频次	执行标准												
再生水厂废水排水口	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TN、TP、石油类等	常规监测 1 次/季度	天津市 DB12/365-2008《污水综合排放标准》(三级)												
		在线监测													
再生水厂出水口	pH、色度、浊度、溶解性总固体、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、石油类、DO、TN、硬度、碱度、余氯等	在线监测	GB19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》中循环冷却系统补充水标准												
2.噪声影响分析 （1）影响分析 ①噪声源强 噪声主要来自于再生水双膜车间、送水泵房等构筑物中的水泵、鼓风机、空压机和风机等设备，根据同类设备噪声源强调查，水泵噪声源强约为80dB(A)，鼓风机噪声源															

强约为 85dB(A)，空压机噪声源强约为 85dB(A)。

采用《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2009)中噪声预测公式进行声环境影响预测。

本项目采用噪声距离衰减公式及噪声叠加公式进行噪声预测：

➤ 噪声距离衰减计算公式

$$L_p = L_w - 20 \lg(r/r_0) - R$$

式中： L_p —受声点（即被影响点）所接受的声压级，dB(A)；

L_{p0} —噪声源的声压级，dB(A)；

r —声源至受声点的距离，m；

r_0 —参考位置的距离，取 1m；

R —噪声源的防护结构及房屋的隔声量；

➤ 噪声叠加公式

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

式中： L_i ——第 i 个噪声源叠加点的声级，dB(A)。

表 4-8 本项目噪声源源强 单位：dB(A)

位置	运行噪声源	单台源强	叠加源强	室内混响噪声	消声、减振、隔声量	外放噪声
再生水双膜车间	空压机 2 台(1 用 1 备)	85	85	94.6	25	69.6
	卧式离心泵 21 台	80	93			
	鼓风机 2 台	85	88			
送水泵房	单级双离心泵 4 台	80	86	86	25	61

②噪声源距厂界的距离

本项目主要噪声源距各个厂界的距离如下表所示：

表 4-9 主要噪声源距四侧厂界的最近距离 单位：m

位置	东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界
再生水双膜车间	35	60	25	46
送水泵房	20	25	108	60

③厂界噪声预测

根据本项目噪声源分布及与厂界位置关系，对各厂界处噪声进行预测，结果见下表。

表 4-10 主要噪声源对各个厂界的影响值 单位：dB(A)

位置	东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界	是否达标
再生水双膜车间	38.7	34	41.6	36.3	达标
送水泵房	34.9	33	20.2	25.4	达标
叠加影响值	40.2	36.5	41.6	36.6	达标

由以上预测结果可知，各设备间采取密闭、内墙体采取吸声措施后，各厂界噪声贡

献值叠加后均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)），本项目各厂界噪声均可做到达标排放的要求。由于本项目周边敏感点均在 300m 外，因此，本项目设备噪声对周边敏感点基本无影响，不会对周围声环境造成明显不利影响。

(2)噪声防治措施

为降低各类设备产生的噪声对周围环境的影响，应采取如下防治措施：

- ①选用低噪声设备，并加强维护与管理，保证设备的正常运行。
- ②建筑墙体及地面应加设吸声、隔声材料，保证对设备间隔声值不低于 25dB(A)。
- ③在水泵、鼓风机的机座上加设减震装置，并加设隔声罩。

(3) 监测计划

表 4-9 噪声自行监测要求 dB (A)

点位	监测因子	监测方式	监测频次
厂界四周	等效连续 A 声级	手动监测	1 次/半年

3.固体废物影响分析

本项目产生的固体废物主要为职工生活垃圾、更换的废超滤膜和废反渗透膜。生活垃圾产生量约为 3.65t/a，由市政环卫部门进行清运；滤膜使用其寿命约为 3~5 年，运行中逐步更换，产生量约 10t/a，属于一般性固体废物，由市政环卫部门进行清运。

4.地下水、土壤环境影响分析

(1) 地下水污染途径分析

本项目施工期较短，主要对运营期的环境影响进行分析。本项目厂内半地下或地下水池使用过程中可能产生跑冒滴漏等现象。在发生渗漏且未被发现的情况下，可能产生长时间入渗污染，并通过径流污染流场下游的地下水。因此本项目地下水的污染途径主要以持续入渗污染为主。

(2) 土壤污染途径分析

本项目可能对土壤环境产生影响的主要污染物来自项目反渗透浓水、超滤反洗废水和生活污水。污染物通过垂直入渗方式造成污染物质在土壤环境中污染。由此判定本项目土壤环境影响类型为污染影响型。项目厂内池体为地下或半地下，污水池体一旦发生渗漏，污染物将直接进入潜水含水层中，使地下水中各污染因子的贡献浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准，进而对土壤造成污染。

(3) 影响分析

本项目进水引入的是蕲州区城区污水处理厂一期出水，该部分水已经过深度处理后各项指标已达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中 A 标准，大

	部分指标已达到回用标准，水质良好，因此，进水在管道运输及处理过程中泄漏均不会对地下水、土壤造成污染。 本项目生产过程中会产生生活污水及生产废水，生活污水经化粪池沉淀后，通过管道进入蓟州区城区污水处理厂进行处理，生产废水主要为超滤反清洗废水及反渗透浓水，通过管道排入蓟州区城区污水处理厂进行处理，废水排放符合天津市 DB12/365-2018《污水综合排放标准》中三级排放标准方可排放。正常状况下，水处理设备、化粪池安全运营，防渗措施到位，生活污水与生产污水进入污水处理厂进行处理，管道无跑、冒、滴、漏现象，对地下水、土壤环境不会造成污染。非正常情况下，生活污水和生产废水排放管道若发生泄漏，会对地下水环境产生一定的影响，但是本项目少量管道泄漏污水经地下水隔水层、含水层后对地下水、土壤环境的影响很小。 5.排污口规范化 根据津环保监理[2002]71 号文件《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》及津环保监测[2007]57 号文件《关于发布<天津市污染源排放口规范化技术要求>的通知》中的有关要求，再生水厂必须对排放口按照《污染源监测技术规范》要求设置规范的、便于测量流量、流速的测流段和采样点，同时做好在线监测的基础工作，并且应与主体工程同时进行，并作为该建设项目竣工环保验收的重要内容。 因此，本项目再生水厂进水及出水前应设置流量计测量流量，同时安装在线监测设备，监控指标为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、TP、余氯等。 三、环境风险分析 1、事故分析 本项目为再生水处理工程，根据本工程的特点，分析得出本项目运行期可能发生风险事故有以下几种： (1)供水安全事故 由于进水水质不达标或再生水处理机械设备故障造成本项目再生水出水水质未达到《城市污水再生利用 工业用水水质》GB19923-2024 标准，引发供水安全事故。 ①进水水质不达标：由于本项目进水为污水处理厂尾水，水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准，在收水范围内，如果进水水质浓度大幅增加，或有毒有害物质误入管网，影响再生水处理效率，可能造成出水不能达标。在污水处理厂出水口和本项目再生水处理工程进水口应均设置在线水质监测设备，一旦出现进水水质不合格，立即从污水处理厂排水口停止进水，以保障本项目再生水处理水源稳定达标。
--	--

根据上表计算结果，本项目风险物质数量与临界量比值 Q 为 0.40067，Q<1，故判定该项目环境风险潜势为 I。

➤ 评价等级确定

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。评价工作等级按照下表判定：

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目环境风险潜势为 I，风险评价等级为简单分析，需对项目危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

3、环境风险识别

➤ 物质危险性识别

本项目使用的次氯酸钠主要用于再生水消毒，盐酸用于超滤膜清洗。由上表可知，次氯酸钠、盐酸不燃，无火灾和爆炸伴生/次生物产生，其主要危险性为具有腐蚀性。

➤ 生产系统危险性识别

生产系统涉及物料的储存、使用等过程，本项目环境风险涉及的生产系统主要为次氯酸钠储罐和盐酸储罐，识别情况如下表所示。

生产工序	危险单元	涉及风险物质及存储量	事故类型	事故触发因素
存储	储罐	次氯酸钠 2t（折纯）	泄漏	物料装卸误操作、储罐破裂等
药品输送	输送管道		泄漏	管道破裂
存储	储罐	盐酸 0.005t	泄漏	物料装卸误操作、储罐破裂等

➤ 危险物质向环境转移的途径识别

本项目次氯酸钠（纯品）和盐酸(30%溶液)最大存储量分别为 2t 和 0.005t，位于双膜车间，潜在风险源主要为物料装卸误操作、储罐破裂、药品输送管道破裂等原因造成的次氯酸钠泄漏，次氯酸钠储罐泄漏过程中通过无组织扩散对大气环境造成污染以及药品输送管道破裂对地下水造成的污染。

本项目次氯酸钠和盐酸(30%溶液)储罐均位于位于双膜车间内，采取防渗措施。次氯酸钠溶液在储罐内暂存，储罐周边设有围堰和导流沟，容积可满足 1 个储罐最大泄漏量。故次氯酸钠泄漏情况下不会流出厂区，不会对地表水环境构成环境风险。本项目环境风

险识别结果如下。

表 4-14 本项目大气环境风险识别表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
双膜车间	储罐泄漏	次氯酸钠、盐酸	大气环境/地下水	泄漏的物料无组织扩散进入大气环境；泄漏的物料进入地下水环境
物料输送管道	管道泄漏	次氯酸钠	环境	

（3）环境风险分析

根据评价等级判定结果，本项目需对环境风险进行简单分析，对大气环境、地表水环境、地下水环境方面的风险影响给出定性的说明。

➤ 大气环境风险分析

次氯酸钠泄漏会产生少量刺激性气味（主要为氯气），但常温下次氯酸钠溶液挥发性较低。本项目使用的次氯酸钠为 10%浓度的次氯酸钠溶液，双膜车间内设置 2 个次氯酸钠储罐（1 用 1 备），单个储罐储存量为 25m³。次氯酸钠罐区周围设置围堰和导流沟，能够保证泄漏状态下次氯酸钠溶液不流出双膜车间外。当物料发生泄漏时，应及时利用泵将泄漏物料收集至其他储罐内，预计对大气环境影响较小，大气环境风险可控。

➤ 地表水环境风险分析

本项目次氯酸钠储罐位于双膜车间内，采取防渗措施，储罐周围设置围堰和导流沟，围堰和导流沟容积可满足 1 个储罐最大泄漏量，次氯酸钠泄露时不至于外溢到厂房外。故次氯酸钠泄漏情况下不会流出厂区，不会对地表水环境构成环境风险。项目地表水环境风险可控。

➤ 地下水环境风险分析

项目次氯酸钠围堰内设有防渗措施，防渗做法满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)相关要求，发生泄漏的情况下，污染物不会入渗到地下含水层，项目地下水环境风险可控。

（4）环境风险管理

环境风险管理的核心是降低风险度，可以从两个方面采取措施，一是降低事故发生概率，二是减轻事故危害强度，此外预先制定好切实可行的事故应急预案，可以大大减轻事故来临时可能受到的损失。

➤ 事故防范性措施如下：

- ①设置在线水质监测设备，一旦发现进水水质不合格，立即停止污水处理厂的进水；
- ②厂区供电采用双电源设计，且机械设备设计选型上考虑引进先进的产品，在关键工序上设有备用机，防止出现机械设施或电力故障会造成的供水安全事故。
- ③组织贯彻国家、天津市以及行业主管部门有关环境保护的法律法规、方针政策，

	配合当地环保部门作好本项目的环境管理工作。执行上级主管部门建立的各种环境管理制度，制定相关的管理计划并切实实施。 ④要求厂区总平面布置符合风险防范事故要求，制定完备的应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。严格控制各类药剂的贮存数量，委托专人负责运输、储运和管理。 ⑤定期检查、维护再生水处理设施和环保设施，确保其正常运行，采取积极有效的环保措施防治污染，并对环保措施的执行情况和效果进行监督检查。 ⑥保证事故应急救援所需要经费充足、通信保障、物资保障、宣传和培训。加大对环境保护的宣传力度，培养一批训练有素、有责任心的专业人士。定期对工作人员进行培训，提高他们的业务能力，同时积极开展技术革新、学术交流活动，推广利用先进技术和经验，进一步改进环境管理工作。 ⑦组织有关单位或人员进行环境监测工作，建立监控档案。 ⑧建立安全生产责任制，落实安全责任人；实行安全生产检查制度，并严格执行；做好劳动保护具的放置和管理；做好安全防护设施管理工作，持续进行安全生产和安全培训。 ⑨严格执行“三同时”原则，做好本项目的竣工验收工作。 ➤ 风险事故应急措施 针对可能发生的风险事故，建设单位须采取如下应急措施： （1）一旦发生次氯酸钠储罐和盐酸泄漏，应立即采取有效措施，切断污染源，隔离污染区，防治污染扩散。 （2）发生污染事故后，及时通报和疏散可能受到污染危害的人员，禁止无关人员进入污染区，并进行隔离，严格限制出入。 （3）应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，不直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。 （4）小量泄露用沙土或其它惰性材料吸收。大量泄露利用围堰收容，并用泵转移至槽车或专用收集器内，交有资质单位处置。 （5）事故发生后，及时报至当地生态环境监测站，向其申请开展水环境、大气环境、土壤环境的应急监测。 （6）向当地生态环境主管部门和有关部门报告并配合调查处理。 （7）应急终止后应对事故现场采取妥善的保护措施，以利于取得相关证据分析事故原因，制定改善对策。同时还可以有效避免二次事故的发生。
--	---

➤ 应急预案

根据环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 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）》（环发[2015]4 号）、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，建设单位应当尽快编制（或委托相关技术单位编制）突发环境事件应急预案，并向企业所在地生态环境主管部门备案。

表 4-15 突发环境事件应急预案框架

项目	内容及要求
总则	编制目的：明确预案编制的目的、要达到的目标和作用等。 编制依据：明确预案编制所依据的国家法律法规、规章制度，部门文件，有关行业技术规范标准，以及企业关于应急工作的有关制度和管理办法等。 适用范围：规定应急预案适用的对象、范围，以及环境污染事件的类型、级别等。 工作原则：明确应急工作应遵循预防为主、减少危害，统一领导、分级负责，企业自救、属地管理，整合资源、联动处置等原则。
企业基本情况	单位基本情况、生产基本情况、危险化学品和危险废物的基本情况、周边环境状况及环境保护目标情况。
环境风险源辨识与风险评估	按照《关于印发《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的通知》（环办[2014]34 号）的要求，编制突发环境事件风险评估报告，内容主要包括： 环境风险源辨识：对公司储存区进行环境风险分析，明确存在的环境风险源。 环境风险评估：从生产工艺、安全生产控制、环境风险防控措施、环评及批复落实情况、废水排放去向等方面对公司的生产工艺与环境风险控制水平进行评估，确定环境风险等级。
组织机构和职责	由应急领导小组、应急指挥中心、办事机构和工作机构、应急工作主要部门、应急工作支持部门、信息组、专家组、现场应急指挥部等构成。
应急能力建设	按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）的要求，编制应急资源调查报告，主要内容包括：应急处置队伍、应急设施、应急物资等。
预警与信息报送	报警、通讯联络方式、信息报告与处置。
应急响应和措施	分级响应机制、现场应急措施、应急设施（备）及应急物资的启用程序、抢险、处置及控制措施、人员紧急撤离和疏散、大气环境突发环境事件的应急措施、水环境突发环境事件的应急措施、应急监测、应急终止。
后期处置	现场恢复、环境恢复、善后赔偿。
保障措施	通信与信息保障、应急队伍保障、应急物资装备保障、经费及其他保障。
培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
奖惩	明确突发环境事件应急处置工作中奖励和处罚的条件和内容。
评审、发布和更新	明确预案评审、发布和更新要求：内部评审；外部评审；发布的时间、抄送的部门、企业、社区等。
实施和生效时间	列出预案实施和生效的具体时间。
附件	环境影响评价文件；危险废物登记文件；应急处置组织机构名单；组织应急处置有关人员联系电话；外部救援单位联系电话；政府有关部门联系电话；区域位置及周围环境敏感点分布图；本单位及周边重大危险源分布图；应急设施（备）平面布置图。
编制说明	按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）的要求，编制应急预案编制说明，主要内容包括：《预案》编制背景、《预案》编制过程、预案重点内容、预案征求意见情况、《预案》评审情况。

四、环境管理

1、环境管理机构及职责

	再生水厂设立环境应急指挥部，厂长担任总指挥，负责全厂事故应急救援工作的组织和指挥，并落实各小组人员分配。设备管理和安全管理担任副总指挥，分别负责应急抢险组和后勤保障组的指挥和管理工作。 2、环境管理措施 （1）提升污染源监控水平 在本项目再生水处理工程进水口设置在线水质监测设备，一旦出现进水水质不合格，立即从污水处理厂排水口停止进水，以保障本项目再生水处理水源稳定达标。 （2）规范运营机制 一是建立健全再生水厂运行规范，建立完善的运行台帐记录制度，制定应急预案；二是提高再生水厂的自动控制化管理程度，从而可以优化运转参数，提高能源利用率，降低运行费用。 （3）健全监控体制 明确再生水厂运营责任，建立健全出水水质、水量监测和检查制度；加强再生水厂污泥处置的监管力度，避免造成新的环境问题；加强运营过程中噪声的监控。 （4）排放口规范化管理要求 规范化排放口的相关设施（如：计量、监控装置，标志牌等），环境保护图形标志设置安装后，不得擅自拆除、移动和涂改。自动监控设备安装后，不得擅自拆除、闲置和破坏。 五、排污许可制度要求 根据《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）、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》、《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）、《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）等相关文件要求，本项目属于“五十一、通用工序—112 水处理—除纳入重点排污单位名录的，日处理能力 2 万吨及以上的水处理设施”，属于简化管理范畴，天津蓟源再生水有限公司应当在启动生产设施或者发生排污之前在全国排污许可证管理信息平台申请排污许可证。 六、竣工环境保护验收 根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）要求：建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 建设单位应根据环境保护部“关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的
--	---

	公告”（国环规环评[2017]4 号）的规定，建设项目环境保护设施竣工后应进行自主验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。
--	---

五、环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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	/	/	/	/
地表水环境	再生水出水口	COD	超滤+反渗透处理	GB19923-2024《城市污水再生利用 工业用水水质》中循环冷却系统补充水标准
		NH ₃ -N		
		TP		
		TN		
	超滤反洗废水、生活污水及反渗透浓水排水口	COD	蓟州区城区污水处理厂污水处理设施	天津市 DB12/365-2008《污水综合排放标准》(三级)
		NH ₃ -N		
		TP		
		TN		
声环境	各种类型的水泵、空压机、风机等	等效连续 A 声级	基础减震 厂房隔声、进风口消声器	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	废超滤膜和废反渗透膜、生活垃圾由市政环卫部门进行清运。			
土壤及地下水污染防治措施	采取源头控制，分区防控措施。 定期对各类储罐和管道进行检查，及时查找渗漏，立即采取措施。 建立档案制度，定期巡查。 制定土壤、地下水污染防治管理制度； 加强日常管理，预防污染土壤、地下水环境突发事件的发生。			
生态保护措施	施工期应合理安排施工季节和作业时间，避免在大雨天气取土挖方，减少水土流失。黄沙、石灰等物料避免露天存放，在下雨时应覆盖防护物，减少水土流失。施工结束后需对施工临时占地进行恢复，恢复为绿化带或道路。			
环境风险防范措施	风险防范措施如下： （1）选用性能可靠的存储设备，加强设备设施的维护与管理。 （2）双膜车间次氯酸钠储罐周围设置容积围堰和导流沟，确保泄漏物料有效收集。 （3）双膜车间设置“闲人免进”、“严禁烟火”等警示牌，并加强双膜车间各储罐及输送管道巡检工作。 （4）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。 （5）严格执行化学品安全管理制度，落实安全责任制，加强双膜车间的安全管理。对罐区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。 （6）工作人员严格按照规程进行操作，并按照规定穿工作服和使用劳动防护用品，如操作加药设备时应戴橡胶手套、穿胶靴、戴口罩以及防护服；电气检修时应穿绝缘靴、戴绝缘手套等；对劳保用品如防毒面具等应定期检测，以确保其有效性。			

	针对可能发生的风险事故，建设单位须采取如下应急措施： （1）一旦发生次氯酸钠储罐、盐酸泄漏，应立即采取有效措施，切断污染源，隔离污染区，防治污染扩散。 （2）发生污染事故后，及时通报和疏散可能受到污染危害的人员，禁止无关人员进入污染区，并进行隔离，严格限制出入。 （3）应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，不直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。 （4）小量泄露用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄露利用围堰收容，并用泵转移至槽车或专用收集器内，交有资质单位处置。 （5）事故发生后，及时报至当地生态环境监测站，向其申请开展水环境、大气环境、土壤环境的应急监测。 （6）向当地生态环境主管部门和有关部门报告并配合调查处理。 （7）应急终止后应对事故现场采取妥善的保护措施，以利于取得相关证据分析事故原因，制定改善对策。同时还可以有效避免二次事故的发生。
其他环境 管理要求	认真执行“三同时”制度，确保各项环保措施落到实处。 （1）设备合理布置，加强产噪设备的降噪措施，减轻噪声对外界影响。 （2）设备定期检查，发现问题应及时维修，确保各项污染物的达标排放。 （3）设置规范化排放口。 （4）加强环保宣传教育工作，强化各项环境管理工作。自觉接受生态环境主管部门对公司环保工作的监督指导。

六、结论

建设单位要严格执行环保各项规定，建设项目的污染防治措施必须实行“三同时”原则，即与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，并认真做好上述环保措施，实现各类污染物的达标排放。从环保角度考虑本项目是可行的

蓟州区再生水综合利用项目符合天津市再生水利用规划、蓟州区国土空间规划和当地环境管理的要求。项目选址可行。

在采取评价提出的污染防治措施以及充分落实评价建议的基础上，项目产生的污染物实现达标排放，对周围环境影响较小，工程建设不涉及自然保护区、世界自然和文化遗产地、风景名胜區、森林公园等环境敏感区，不存在环境制约因素，从环境保护角度分析，工程建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

单位：t/a

分类 \ 项目	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	/	/	/	/	/	/	/	/
废水	COD	0	0	0	237.35	0	237.35	+237.35
	NH ₃ -N	0	0	0	14.62	0	14.62	+14.62
	TP	0	0	0	3.65	0	3.65	+3.65
	TN	0	0	0	46.65	0	46.65	+46.65
一般工业 固体废物	废超滤膜和 废反渗透膜	0	0	0	10	0	10	+10
	生活垃圾	0	0	0	3.65	0	3.65	+3.65
危险废物	/	/	/	/	/	/	/	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①