

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：超 10 万吨二氧化碳捕集与利用

建设单位（盖章）：恒业气体（辽宁）有限公司

编制日期：2024 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	12
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	34
四、主要环境影响和保护措施	38
五、环境保护措施监督检查清单	55
六、结论	56
建设项目污染物排放量汇总表	57

附图和附件

附图 1 项目地理位置图	
附图 2 项目及周边卫星遥感图	
附图 3 项目平面布置图	
附图 4 项目与调兵山市化工园区相对位置图	
附图 5 项目与铁岭市生态保护红线相对位置图	
附图 6 项目与调兵山市生态保护红线、自然保护地、永久基本农田位置关系图	
附图 7 项目与法库县生态保护红线位置关系图	
附图 8 分区防渗图	
附件 1 委托书	
附件 2 项目备案证明	
附件 3 不动产权证	
附件 4 原环评批复	
附件 5 废水回用协议	
附件 6 原料气检测报告	
附件 7 关于铁岭市调兵山市化工园区“三线一单”调整情况说明	
附件 8 总量确认书	

建设项目环境影响评价文件报批申请书

铁岭市生态环境局调兵山市分局：

我司（单位全称：恒业气体（辽宁）有限公司，地址：调兵山市化工园区，法定代表人：孙常玲，统一社会信用代码：91211281MA10M2AH7G）拟建设超 10 万吨二氧化碳捕集与利用项目，项目位于调兵山市化工园区，项目建设内容为：二氧化碳气体净化装置、干冰回收及压缩机厂房、液态产品储罐区及配套工程，年生产 10 万吨食品级液态二氧化碳（其中 1 万吨制干冰），每天 24 小时连续运行，全年运行 340 天。

我公司于 2024 年 3 月 7 日，委托铁岭市丰美环保科技有限公司（职（执）业资格证书编号：2013035210350000003510210498）对该项目进行环境影响评价，编制《恒业气体（辽宁）有限公司超 10 万吨二氧化碳捕集与利用项目环境影响报告表》，现将该项目的环境影响报告文件及相关资料依法报送贵局，请予审批。

我单位郑重承诺，认可铁岭市丰美环保科技有限公司得出的环评结论，如实提交有关材料和反应真实情况，并对申请材料实质内容的真实性，全面性，准确性负责。如隐瞒有关情况或者提供虚假申请材料，愿意承担相应的法律责任。现将该项目环评文件请贵局审批。

另《恒业气体（辽宁）有限公司超 10 万吨二氧化碳捕集与利用项目环境影响报告表》同意公开。

我司授权张德松同志（联系电话：183-1012-）办理环境影响评价文件报批手续。

单位名称（盖章）恒业气体（辽宁）有限公司



2024 年 4 月 1 日

编制单位和编制人员情况表

项目编号	p4oj7x		
建设项目名称	超10万吨二氧化碳捕集与利用		
建设项目类别	23—044基础化学原料制造；农药制造；涂料、油墨、颜料及类似产品制造；合成材料制造；专用化学产品制造；炸药、火工及焰火产品制造		
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）	恒业气体（辽宁）有限公司		
统一社会信用代码	912111281MA10M2AH7G		
法定代表人（签章）	孙常玲		
主要负责人（签字）	侯娜		
直接负责的主管人员（签字）	张德松		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	铁岭市丰美环保科技有限公司		
统一社会信用代码	912111221MABM34PR4K		
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
张贤光	2013035210350000003510210498	BH031900	张贤光
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张贤光	建设项目基本情况、建设项目工程分析、主要环境影响和保护措施、结论	BH031900	张贤光
蒋丽	区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、环境保护措施监督检查清单、附图及附件	BH032359	蒋丽

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位铁岭市丰美环保科技有限公司（统一社会信用代码91211221MABM34PR4K）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的超10万吨二氧化碳捕集与利用项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为张贤光（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2013035210350000003510210498，信用编号BH031900），主要编制人员包括张贤光（信用编号BH031900）、蒋丽（信用编号BH032359）（依次全部列出）等2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：铁岭市丰美环保科技有限公司

2024年4月1日



一、建设项目基本情况

建设项目名称	超 10 万吨二氧化碳捕集与利用		
项目代码	2101-211281-04-01-210038		
建设单位联系人	张德松	联系方式	183■■■■1012
建设地点	辽宁省铁岭市调兵山市化工园区		
地理坐标	(经度 123°34'16.645", 纬度 42°29'58.917")		
国民经济行业类别	C2619 其他基础化学原料制造	建设项目行业类别	二十三、化学原料和化学制品制造业 44 基础化学原料制造——单纯物理提纯的
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input 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 checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	调兵山市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	铁调发改备（2021）2 号
总投资（万元）	6189	环保投资（万元）	62
环保投资占比（%）	1	施工工期	1 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：本项目主体工程已建设完成，与先前审批一致	用地（用海）面积（m ² ）	28056
专项评价设置情况	无		
规划情况	<p style="text-align: center;">规划名称：《调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）总体规划（2023—2035年）》</p> <p style="text-align: center;">审批机关：铁岭市人民政府</p> <p style="text-align: center;">审批文件名称及文号：《铁岭市人民政府关于同意调整调兵山经济开发区主导产业的批复》（铁政〔2023〕48号）、《铁岭市人民政府关于同意调整调兵山经济开发区规划范围的批复》（铁政〔2023〕49号）</p>		

<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>规划环境影响评价文件名称：《调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）总体规划（2023—2035年）环境影响报告书》</p> <p>召集审查机关：辽宁省生态环境厅</p> <p>审查文件名称及文号：《辽宁省生态环境厅关于调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）总体规划（2023—2035年）环境影响报告书审查意见的函》（辽环函〔2023〕160号）</p>																
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>本项目与《调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）总体规划（2023—2035年）》（以下简称“调兵山市化工园区总体规划”）符合性分析见表1-1，与园区规划范围相对位置见附图4。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 与调兵山市化工园区总体规划符合性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">规划类别</th> <th style="width: 50%;">规划内容</th> <th style="width: 20%;">项目情况</th> <th style="width: 15%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>产业定位</td> <td> <p>依托调兵山经济开发区北园区化工产业基础，大力发展生物化工（含新能源）和新材料（含精细化工）产业，以生物化工（含新能源）产业区为核心，统筹建设生物化工（含新能源）产业基地和新材料（含精细化工）产业基地。</p> <p>其中，生物化工（含新能源）产业体系：以国投生物能源（铁岭）有限公司为龙头，以陈化粮、秸秆、稻草等为资源发展燃料乙醇、纤维素乙醇等生物液体燃料，延伸生物液体燃料产业链，发展食用级酒精、医用级酒精、电子级乙醇。</p> </td> <td> <p>本项目为国投生物能源（铁岭）有限公司配套工程，利用其副产二氧化碳提纯生产食品级二氧化碳，属于生物化工产业体系。</p> </td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td>产业空间布局</td> <td> <p>生物化工（含新能源）产业区位于园区中部，规划用地面积 124.23 公顷。发挥国投生物能源（铁岭）有限公司龙头企业带动作用，围绕生物液体燃料、生物基化学品、新型发酵产品、酶制剂等方向，大力发展生物化工及其上下游相关配套产业。</p> </td> <td> <p>本项目位于园区中部，与国投生物能源（铁岭）有限公司一墙之隔，为其下游配套产业。</p> </td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td>生态环境保护目标</td> <td> <p>（1）污染物排放：废气达标排放率为 100%，工业废水处理率达到 100%，生活垃圾无害化处理率达到 100%，工业固体废物安全处置率达到 100%。危险废物安全处置率为 100%，污染物实现达标排放。</p> <p>（2）环境质量：地表水达标率为 100%，环境空气质量符合二类标准，各功能区噪声达标率为 100%。</p> <p>（3）资源化利用：园区引入项目遵循循环经济原则，确定合理的产业链，使下游装置原料依托上游装置产品，同时确保各装置废物尽量以资源形式在园区内综合利用，形成“资源、产品、再生资源”产业发展模式，实现区域内资源利用的良性循环。园区内化工企业废水预处理后做到废水“应收尽收”纳入污水处理厂处理处置，并提高再生水回用率。</p> </td> <td> <p>本项目废气达标排放；洗涤废水返回国投生物能源（铁岭）有限公司二氧化碳初洗塔利用，其他废水经化粪池处理后达标排放，符合“下游装置原料依托上游装置产品，同时符合各装置废物尽量以资源形式在园区内综合利用”的原则。</p> </td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> </tbody> </table>	规划类别	规划内容	项目情况	符合性	产业定位	<p>依托调兵山经济开发区北园区化工产业基础，大力发展生物化工（含新能源）和新材料（含精细化工）产业，以生物化工（含新能源）产业区为核心，统筹建设生物化工（含新能源）产业基地和新材料（含精细化工）产业基地。</p> <p>其中，生物化工（含新能源）产业体系：以国投生物能源（铁岭）有限公司为龙头，以陈化粮、秸秆、稻草等为资源发展燃料乙醇、纤维素乙醇等生物液体燃料，延伸生物液体燃料产业链，发展食用级酒精、医用级酒精、电子级乙醇。</p>	<p>本项目为国投生物能源（铁岭）有限公司配套工程，利用其副产二氧化碳提纯生产食品级二氧化碳，属于生物化工产业体系。</p>	符合	产业空间布局	<p>生物化工（含新能源）产业区位于园区中部，规划用地面积 124.23 公顷。发挥国投生物能源（铁岭）有限公司龙头企业带动作用，围绕生物液体燃料、生物基化学品、新型发酵产品、酶制剂等方向，大力发展生物化工及其上下游相关配套产业。</p>	<p>本项目位于园区中部，与国投生物能源（铁岭）有限公司一墙之隔，为其下游配套产业。</p>	符合	生态环境保护目标	<p>（1）污染物排放：废气达标排放率为 100%，工业废水处理率达到 100%，生活垃圾无害化处理率达到 100%，工业固体废物安全处置率达到 100%。危险废物安全处置率为 100%，污染物实现达标排放。</p> <p>（2）环境质量：地表水达标率为 100%，环境空气质量符合二类标准，各功能区噪声达标率为 100%。</p> <p>（3）资源化利用：园区引入项目遵循循环经济原则，确定合理的产业链，使下游装置原料依托上游装置产品，同时确保各装置废物尽量以资源形式在园区内综合利用，形成“资源、产品、再生资源”产业发展模式，实现区域内资源利用的良性循环。园区内化工企业废水预处理后做到废水“应收尽收”纳入污水处理厂处理处置，并提高再生水回用率。</p>	<p>本项目废气达标排放；洗涤废水返回国投生物能源（铁岭）有限公司二氧化碳初洗塔利用，其他废水经化粪池处理后达标排放，符合“下游装置原料依托上游装置产品，同时符合各装置废物尽量以资源形式在园区内综合利用”的原则。</p>	符合
规划类别	规划内容	项目情况	符合性														
产业定位	<p>依托调兵山经济开发区北园区化工产业基础，大力发展生物化工（含新能源）和新材料（含精细化工）产业，以生物化工（含新能源）产业区为核心，统筹建设生物化工（含新能源）产业基地和新材料（含精细化工）产业基地。</p> <p>其中，生物化工（含新能源）产业体系：以国投生物能源（铁岭）有限公司为龙头，以陈化粮、秸秆、稻草等为资源发展燃料乙醇、纤维素乙醇等生物液体燃料，延伸生物液体燃料产业链，发展食用级酒精、医用级酒精、电子级乙醇。</p>	<p>本项目为国投生物能源（铁岭）有限公司配套工程，利用其副产二氧化碳提纯生产食品级二氧化碳，属于生物化工产业体系。</p>	符合														
产业空间布局	<p>生物化工（含新能源）产业区位于园区中部，规划用地面积 124.23 公顷。发挥国投生物能源（铁岭）有限公司龙头企业带动作用，围绕生物液体燃料、生物基化学品、新型发酵产品、酶制剂等方向，大力发展生物化工及其上下游相关配套产业。</p>	<p>本项目位于园区中部，与国投生物能源（铁岭）有限公司一墙之隔，为其下游配套产业。</p>	符合														
生态环境保护目标	<p>（1）污染物排放：废气达标排放率为 100%，工业废水处理率达到 100%，生活垃圾无害化处理率达到 100%，工业固体废物安全处置率达到 100%。危险废物安全处置率为 100%，污染物实现达标排放。</p> <p>（2）环境质量：地表水达标率为 100%，环境空气质量符合二类标准，各功能区噪声达标率为 100%。</p> <p>（3）资源化利用：园区引入项目遵循循环经济原则，确定合理的产业链，使下游装置原料依托上游装置产品，同时确保各装置废物尽量以资源形式在园区内综合利用，形成“资源、产品、再生资源”产业发展模式，实现区域内资源利用的良性循环。园区内化工企业废水预处理后做到废水“应收尽收”纳入污水处理厂处理处置，并提高再生水回用率。</p>	<p>本项目废气达标排放；洗涤废水返回国投生物能源（铁岭）有限公司二氧化碳初洗塔利用，其他废水经化粪池处理后达标排放，符合“下游装置原料依托上游装置产品，同时符合各装置废物尽量以资源形式在园区内综合利用”的原则。</p>	符合														

本项目与调兵山市化工园区总体规划环境影响评价结论及审查意见的符合性分析见表1-2。

表 1-2 与调兵山市化工园区总体规划环境影响评价结论及审查意见符合性分析

序号	规划环境影响评价结论及审查意见	项目情况	符合性
(一)	坚持生态优先,绿色低碳发展。建议参照《国家生态工业示范园区标准》(HJ274-2015)要求,打造环境友好的绿色生态产业区。在优化规划布局和发展规模的基础上,进一步提高土地资源利用率,提高产业水平、聚集度和产业链延伸度,确保与生态环境分区管控要求和调兵山市国土空间总体规划等相符,保持重要生态用地面积不减少,确保区域生态功能不退化。优先引进高技术含量、低污染、低能耗、高附加值的企业和项目,积极推进现有项目污染物减排和技术升级改造,加快改善区域环境质量,扎实推进节能降碳工作,助力实现碳达峰碳中和。	本项目接收国投生物能源(铁岭)有限公司副产二氧化碳进行提纯再生产,符合绿色低碳发展要求。	符合
(二)	严格空间管控、优化功能布局。为减缓规划实施对周围环境的影响,新建、扩建化工类项目应布置在化工区块内部,并实施化工区块封闭式监管,其中涉及挥发性有机物等大气污染较重项目应远离周边环境敏感区;将污染较轻项目或生产装置、办公区等布置在规划区边界区域。按照《报告书》提出的要求,对园区边界外 500 米环境敏感点控制距离范围内居民进行搬迁,同时在该范围内不再规划建设居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等环境敏感目标。你委应积极配合地方政府严格按照《调兵山市人民政府关于调兵山经济开发区(调兵山市化工园区)环境敏感点控制距离内居民住宅搬迁的承诺函》(调政函字(2023)81号)要求,在新入驻化工企业投产前,完成相应区域范围内居民搬迁工作并妥善安置,由此引发的环境信访问题,由你委负责妥善解决。建议园区边界设置不低于 30 米宽的绿化隔离带,减缓对周围环境的不利影响。	本项目厂界外 500 米范围内无居民等环境敏感目标,厂区东、南、西三侧为园区企业,北侧现状为农田,符合空间管控、功能布局要求。	符合
(三)	严格生态环境准入,推动高质量发展。严格落实《报告书》提出的生态环境准入要求,严控高能耗、高排放、低水平项目引进,执行最严格的废气、废水排放控制要求,入驻项目能耗和生态环境指标原则上不应低于清洁生产一级水平。禁止不符合国家产业政策、行业发展规划、规划产业定位和不利于产业结构优化升级的项目入驻。引进项目应依法办理建设项目环评和用地手续,现有不符合规划定位和布局的项目应适时逐步妥善实施搬迁改造。园区应满足国家和辽宁省对化工园区管理的相关规定和要求,园区未通过化工园区认定前,不得新、改扩建化工项目。	本项目与园区规划联动,规划及规划环境影响评价中已分析项目准入情况;调兵山市化工园区已获认定(辽工信石化(2024)36号)。	符合

表 1-2 (续)

序号	规划环境影响评价结论及审查意见	项目情况	符合性
(四)	<p>严守环境质量底线，强化污染物排放总量管控。规划区新入驻项目新增主要污染物排放量实行削减替代；严格实施煤炭消费总量控制、清洁能源替代等工作。规划区内禁止新增燃煤燃油热源，生产、生活用汽用热应优先将区域集中热源调兵山市煤矸石发电公司热电厂作为主热源，不足部分利用工业余热和清洁能源进行补充。集中热源应按照国家要求，同步建设高效烟气除尘、脱硫、脱硝、脱汞等环保设施，实现污染物超低排放和废渣综合利用，满足国家和地方生态环境部门有关污染物排放总量控制和区域减排要求。不具备接网条件的企业，应采取余热、电力、燃气等清洁能源供热。按照源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则，从区域统筹角度，开展挥发性有机物污染防治。规划区内企业应采用密闭化、自动化、智能化生产工艺设施，加强挥发性有机物的收集与处理，对相关生产储运设施采取有效的密闭、防渗漏等措施，确保满足《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》等相关要求。</p>	<p>本项目洗涤废水回用国投生物能源（铁岭）有限公司二氧化碳初洗塔，其他废水实施总量控制；厂内冬季取暖采用空气能；梯级洗涤塔和活性炭吸附净化原料气全过程封闭，VOCs 污染防治达到要求。</p>	符合
(五)	<p>加强环境基础设施建设。规划区应按照“清污分流、雨污分流”原则建设区域排水系统，确保规划区及周边区域污水全部得到有效收集处理。污水管线应优先采用明管及地上管廊方式收集，并做好保温等措施，对纳管污水进行在线监控和阀门控制。目前，规划区污水全部排入已投运的城南污水处理厂一期工程（处理能力 3 万 m³/天），应进行深度处理和综合利用，确保雨季不溢流。本次规划区产生的污水经企业预处理后，全部通过园区污水泵站由 12km 长专用管道送入城南污水处理厂二期工程（处理能力 2 万 m³/天），该工程作为化工园区配套的专用污水处理设施，应严格按照化工园区污水处理厂进行管理，不得收纳开发区及周边其他区域污水，同时提高中水回用率，出水水质应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准；在其投运前，园区新增污水排放量的化工项目不得投产。园区内各企业第一类水污染物经处理应在车间达标，废水经企业自建污水处理站处理后，应满足城南污水处理厂二期工程处理工艺进水水质要求，其中污水处理厂未作规定的其他特征污染物应同时满足《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）及相关标准要求。为减缓化工产业水污染风险，建议结合规划实施情况，在园区内设置配套的污水处理厂。建议对相关污水处理厂预留充足空间，周边设置足够缓冲绿化隔离带。按照《报告书》规定，设置足够有效容量的园区初期雨水收集池及重力自流收集管线。园区内企业应严格划分重点防渗区，开展地下水污染治理，并依法做好地下水防渗防漏工作。固体废物应实行分类管理，依法依规收集，妥善安全处理处置；遵循资源化、减量化、无害化原则，推行清洁生产，最大限度减少废物产生，提高废物综合利用率。危险废物应委托有资质单位安全有效处理。</p>	<p>本项目厂区实施“清污分流、雨污分流”，原料气洗涤废水返回国投生物能源（铁岭）有限公司二氧化碳初洗塔利用，废水管采用地上管廊；循环冷却废水、实验废水和生活污水经专用管道送入调兵山市城南污水处理厂二期工程，满足其纳管水质要求及《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）要求；本项目固体废物分类管理及处置，危险废物委托有资质的单位处理。</p>	符合

表 1-2（续）

序号	规划环境影响评价结论及审查意见	项目情况	符合性
(六)	加强生态环境影响跟踪监测，提升环境风险防控和应急响应能力。建立生态环境影响跟踪监测体系，每季度定期对规划实施产生的生态环境影响和减缓措施等进行跟踪监测和效果评估。同时，制定地下水污染防治方案，有针对性的强化地下水跟踪监测。结合监测和效果评估，必要时依法对规划进行优化调整，完善必要的生态环境监管措施。针对园区产业特征，按照《报告书》规定做好环境风险防范措施，建设完善的有毒有害气体监测预警体系和区域环境风险应急防控体系，编制区域突发环境事件应急预案，分解落实到责任人，并与调兵山市、法库县和规划区现有企业突发环境事件应急预案等有效衔接，定期联合开展生态环境风险隐患排查，同时与法库县建立突发环境事件应急联动机制。在事故状态下，按照环境应急预案做好环境应急风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。建立环境应急队伍，配备相应环境应急装备，定期开展环境应急培训和演练。	本项目按照分区防渗要求制定地下水、土壤污染防治措施；厂区内设置事故池及初期雨水池，并按规定编制突发环境事件应急预案，配备应急物资并定期应急演练。	符合
(七)	规划区应根据国家有关规定统筹考虑入驻项目累积影响，制定区域污染物排放总量控制方案，地方生态环境部门应加强污染物排放总量监管，严格控制二氧化碳、甲烷等温室气体排放，积极做好碳达峰碳中和工作。遵循区域碳排放总量只减不增的原则，污染物排放总量实现增产不增污，确保区域环境质量满足环境功能区要求。园区应坚持绿色低碳发展，采用节能工艺、节能设备、碳回收利用及新能源（分布式光伏，风电，储能等）等手段降低园区碳排放量，在 2027 年开始实现项目碳排放减量替代，在 2030 年实现碳达峰。	本项目为二氧化碳回收利用项目，符合绿色低碳发展要求。	符合
(八)	园区规划范围、产业类别、基础设施等与周边发展区域联为一个整体，应统筹考虑园区所在地区相关规划的整体性和完整性，周边区域的生态环境保护要求不应低于本次规划环评提出的相关要求。	本项目位于园区中部，对周边区域生态环境影响较小，符合规划环评要求。	符合

综上，本项目符合《调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）总体规划（2023—2035 年）》、规划环境影响评价结论及审查意见要求。

其他符合性分析

1 “三线一单”符合性分析

根据《调兵山经济开发区（调兵山市化工园区）总体规划（2023—2035 年）环境影响报告书》（以下简称“园区规划环境影响报告书”）及审查意见（辽环函〔2023〕160 号）及铁岭市生态环境局《关于铁岭市调兵山市化工园区“三线一单”调整情况说明》（见附件 8），结合项目工程情况，分析“三线一单”符合性情况如下：

(1) 生态保护红线

根据“园区规划环境影响报告书”结论，调兵山市化工园区范围不占用国家已批复的铁岭市生态保护红线，规划区域不涉及法库县生态保护红线，本项目位于调兵山市化工园区中部，故不在铁岭市生态保护红线和法库县生态保护红线内。

本项目与铁岭市生态保护红线相对位置见附图 5，与调兵山市生态保护红线、自然保护地、永久基本农田位置关系见附图 6，与法库县生态保护红线位置关系见附图 7。

(2) 环境质量底线

根据《2022 铁岭市生态环境质量报告书》，2022 年铁岭市环境空气质量全年监测天数为 365 天，全年达标 314 天，细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧均满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级浓度限值，铁岭市大气环境质量现状为达标区。随着《辽宁省大气污染防治行动计划实施方案》的实施，项目所在区域环境空气质量将进一步得到改善。

根据《2022 铁岭市生态环境质量报告书》，2022 年“长沟河水质有所好转，由IV类好转为III类”，达到水域功能区划要求。

本项目采取成熟的污染防治措施，废气满足相应的排放标准限值，不改变区域环境质量目标；原料气洗涤废水返回国投生物能源（铁岭）有限公司酒精发酵装置初洗塔利用，少部分清净下水、实验废水及生活污水经厂区废水总排口排入园区下水管网，具有完善的污染防治措施，不改变水环境质量目标；固体废物按要求管理，对环境影响较小。

(3) 资源利用上线

本项目与调兵山市化工园区资源利用上限符合性分析见表 1-3。

表 1-3 与调兵山市化工园区资源利用上线符合性分析

资源利用上限类别	资源利用上线要求	项目情况	符合性
能源资源利用上线	规划区主要能源来源包括煤、燃气、电力。燃气用户总用气量为 1264 万 Nm ³ /a，用电负荷为 87875.59 万 kWh/a。燃煤用量 2899781t/a，规划园区单位产值能耗为 0.1279tce/万元。	本项目用能包括电力和空气能，预计用电量 490 万 kWh/a，占用园区能源用量较小。	符合
水资源利用上线	规划区合计总用水量为 609.55 万 m ³ /a，1.68 万 m ³ /d，其中含新鲜水水资源利用上限指标为 1.195 万 m ³ /d，再生水 0.485 万 m ³ /d。	本项目用新鲜水量约 12 万 m ³ /a，占用园区水资源利用总量较小。	符合

表 1-3 (续)

资源利用上限类别	资源利用上线要求	项目情况	符合性
土地资源利用上线	园区规划面积 202.45 公顷，土地性质变更须依法取得有关部门批准后才能实施建设，一旦土地利用总体规划无法满足用地需求，应适当调整规划方案及用地布局。	本项目土地性质为工业用地，不发生变更。	符合

(4) 环境准入清单

根据铁岭市生态环境局《关于铁岭市调兵山市化工园区“三线一单”调整情况说明》(见附件 8)，调兵山市化工园区调整为重点管控单元，管控单元名称：调兵山经济开发区(调兵山市化工园区)，管控单元编号：ZH21128120001。生态环境准入清单产业定位调整为化工(新能源、新材料、生物化工、精细化工等)，空间布局约束调整为“严格控制高能耗、高排放、低水平项目”，本项目与调兵山市化工园区准入清单符合性分析见表 1-4。

表 1-4 调兵山市化工园区准入清单符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	(1) 符合辽宁省、铁岭市及普适性清单一般性要求； (2) 建设大容量、高效率集中供热锅炉房，禁止建设分散高污染燃料小锅炉房，开发新能源与节能相结合； (3) 严格管控高耗能、高排放、低水平的项目建设。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。 (4) 推动新建涉工业炉窑项目入园，新(改、扩)建项目根据行业特别排放限值要求配套建设高效环保治理设施。全面淘汰产能落后、难以实现稳定达标、使用中小型煤气发生炉等类型工业炉窑。	本项目符合辽宁省、铁岭市及普适性清单一般性要求；无锅炉；不属于高耗能、高排放、低水平的项目；不涉及工业炉窑。	符合
污染物排放管控	(1) 进驻园区企业自建污水处理设施处理后，满足调兵山市城南污水处理厂处理工艺进水水质要求，其中城南污水处理厂未作规定的其他特征污染物应同时满足《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627—2008)及相关行业标准要求； (2) 大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095—1996)二级标准； (3) 园区周边水体水质达《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)IV 类水质标准，工业废水处理达标率达 90%以上； (4) 工业废气符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)中的二级标准，炉窑废气符合《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078—1996)中的二级标准； (5) 实施工业集聚区生态化改造。	本项目废水排放满足调兵山市城南污水处理厂二期工程纳管水质及《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627—2008)要求；生产废气达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)中的二级标准要求。	符合

表 1-4 (续)

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
环境风险防控	(1) 制定环境应急预案。	本项目拟于建成后编制突发环境事件应急预案。	符合
资源开发效率要求	(1) 调兵山经济开发区面积 26km ² ，其中工业用地总面积 16.21km ² ； (2) 中水回用率不小于 20%； (3) 工业固体废物综合利用率达 90%。 (4) 到 2025 年，园区实施循环化改造，推进节能环保示范园区、绿色工业园区创建。	本项目区域为三类工业用地，原料气洗涤废水返回国投生物能源（铁岭）有限公司二氧化碳初洗塔利用。	符合

综上分析，本项目符合“三线一单”要求。

2 生态环境保护法律法规政策符合性分析

本项目符合生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号），相关内容分析见表 1-5。

表 1-5 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》符合性分析

指导意见	本项目情况	符合性
<p>一、加强生态环境分区管控和规划约束</p> <p>(二) 强化规划环评效力。各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合性规划和工业、能源等专项规划环评，特别对为上马“两高”项目而修编的规划，在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模，优化规划布局、产业结构与实施时序。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。推动煤电能源基地、现代煤化工示范区、石化产业基地等开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。</p>	根据调兵山市化工园区总体规划环境影响评价：规划实施后，入驻项目若涉及“两高”，应加强节能审查、环境影响评价审批程序，对年综合能耗 5 万吨标准煤及以上	符合
<p>二、严格“两高”项目环评审批</p> <p>(三) 严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。</p>	上的“两高”项目加强工作指导。本项目消耗能源包括电力、液化天然气（食堂）、水，总量小于 1 千吨标煤，同时污染物排放较少，不属于规划范畴的“两高”项目。	符合

3 生态环境保护规划符合性分析

(1) 本项目符合《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》（辽政办发〔2022〕16 号），相关内容分析见表 1-6。

表 1-6 《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

序号	规划内容	本项目情况	符合性
1	<p>第三章 坚持高质量引领，推动绿色低碳发展</p> <p>第一节 完善绿色发展机制</p> <p>建立生态环境分区管控机制，强化“三线一单”生态环境分区管控的约束和政策引领，应用于相关专项规划编制、产业政策制定、城镇建设、资源开发、建设项目选址、执法监管等方面，健全完善“三线一单”分区管控、规划环评审查和建设项目环评审批联动机制。</p>	<p>本项目符合“三线一单”生态环境分区管控要求，符合规划环评审查意见要求。</p>	符合
2	<p>第四章 积极应对气候变化，控制温室气体排放</p> <p>第二节 控制温室气体排放</p> <p>控制重点领域二氧化碳排放。以钢铁、水泥、电解铝、石化、化工、煤化工等行业为重点推进绿色制造，提高终端用能电气化水平，发展电炉短流程炼钢工艺，削减独立烧结、热轧、焦化量，推广水泥生产低碳化原料替代技术，推进炼化一体化发展，加大落后产能淘汰力度。</p>	<p>本项目以国投生物能源（铁岭）有限公司酒精发酵副产二氧化碳为原料，有效对温室气体再利用。</p>	符合
3	<p>第五章 深入打好蓝天保卫战，提升环境空气质量</p> <p>第一节 加强细颗粒物和臭氧协同控制</p> <p>区域协同开展 PM_{2.5} 和 O₃ 污染防治。推动城市 PM_{2.5} 浓度持续下降，有效遏制 O₃ 浓度增长趋势。统筹考虑 PM_{2.5} 和 O₃ 污染区域传输规律和季节性特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控。在夏季以石化、化工、工业涂装、包装印刷等行业为主，加强 NO_x、VOCs 等 PM_{2.5} 和 O₃ 前体物排放监管；在秋冬季以移动源、燃煤源污染管控为主，强化不利扩散条件下颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氨排放监管。</p>	<p>本项目不涉及 VOCs 物料，原料气中含少量 VOCs，经过梯级洗涤及活性炭吸附对其净化，排放量很小；本项目冬季以空气能取暖。</p>	符合
5	<p>第五章 深入打好蓝天保卫战，提升环境空气质量</p> <p>第三节 持续推进重点污染源治理</p> <p>大力推进重点行业 VOCs 治理。以石化、化工、包装印刷、工业涂装、家具制造及油品储运销等行业为重点，开展源头结构调整、污染深度治理和全过程精细化管理。针对 VOCs 无组织排放、治理设施综合效率低等重点问题开展清单式排查，实施综合整治。除因安全生产等原因必须保留的以外，逐步取消炼油、石化、煤化工、原料药制造、农药、化工、工业涂装、包装印刷等企业非必要的 VOCs 废气排放系统旁路。加强非正常工况 VOCs 管控力度，督促企业制定非正常工况管控规程，石化、化工企业制定检维修期间 VOCs 管控方案，规范开展泄漏检测与修复。</p>	<p>项目本身即为气体净化，梯级喷淋洗涤和活性炭吸附，既是废气污染治理设施，也是主体工程，净化后残余 VOCs 经排气筒排放。</p>	符合

表 1-6 (续)

序号	规划内容	本项目情况	符合性
6	<p>第六章 深入打好碧水保卫战，巩固提升水生态环境质量</p> <p>第二节 持续深化水污染治理</p> <p>持续推进工业污染防治。强化水环境承载能力约束作用，出台差别化的流域性环境标准和管控要求。强化工业园区、工业企业污水处理设施日常监管，建立进水浓度异常等突出问题清单，组织排查工业园区污水管网老旧破损、混接错接等情况，查明问题原因并开展整治，实施清单管理、动态销号。鼓励有条件的化工园区开展园区初期雨水污染控制试点示范。2025 年底前，辽河流域优先完成工业园区污水排查整治，带动其它流域工业园区污水治理。</p>	<p>本项目厂区采取“雨污分流”，初期雨水经初期雨水池收集沉淀后排入园区下水管网。</p>	符合
7	<p>第十章 强化风险防控，保障环境安全</p> <p>第五节 强化环境风险预警防控与应急管理</p> <p>强化环境风险调查评估。加强涉危涉重企业、化工园区、集中式饮用水水源地及重点流域环境风险调查评估，实施分类分级风险管控，建设一批生态环境综合整治和风险防控示范工程。开展辽东湾新区石化园区水环境风险防范示范建设，探索石化园区封闭式管理的可行路径。</p>	<p>本项目环境风险防控措施包括事故池等，项目建成后编制应急预案，并定期进行应急演练。</p>	符合

(2) 本项目符合《铁岭市“十四五”生态环境保护规划》，相关内容分析见表 1-7。

表 1-7 《铁岭市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

序号	规划内容	本项目情况	符合性
1	<p>第四章 构建生态经济体系推动绿色低碳发展</p> <p>第二节 全面推动四大结构调整</p> <p>大力发展循环经济。加快建立覆盖面广的资源回收利用体系，全面提高区域资源综合利用水平。加强高新技术先进适用技术的推广应用，提升循环经济技术水平，将废弃物制成绿色环保的新型建材、二次能源与资源，实现资源的有效配置和持续利用。大力推进实施循环化产业园区建设，积极推进铁岭经济技术开发区（包括高新技术产业开发区）、开原市经济开发区、调兵山经济开发区等园区的循环化改造，推动工业固体废物源头减量和资源利用。加强统筹规划，打造一批集“生态种植—饲料加工—畜禽养殖—有机肥料—生物质能源”为一体的循环型农业示范项目。推进我市国家级大宗固体废物综合利用示范基地建设，推进煤矸石、农作物秸秆及建筑垃圾等固体废弃物的综合利用项目的建设。</p>	<p>本项目以国投生物能源（铁岭）有限公司酒精发酵副产二氧化碳为原料，符合资源再利用绿色低碳发展原则。</p>	符合

表 1-7 (续)

序号	规划内容	本项目情况	符合性
2	<p>第四章 构建生态经济体系推动绿色低碳发展</p> <p>第三节 深化资源节约集约利用</p> <p>完善清洁生产促进机制，加强清洁生产宣传与培训，建立健全服务支撑体系。在重点行业推进清洁生产，实施清洁生产试点示范。严格执行国家鼓励的有毒有害原料替代目录，推行清洁的原料和能源、清洁的生产过程、清洁的产品，从源头上防止或减少污染物产生。加强对重点行业清洁生产过程进行监督检查，督促开展废水处理回用，实现一水多用，循环利用，创建一批污水“零排放”企业。在调兵山市建城区实施污水零直排区建设试点工程，以街道乡镇为单位，统筹推进“污水零直排区”的创建工作。2025 年底前，创建“污水零直排区”2 个，并通过相关部门验收。</p>	<p>本项目原料气洗涤废水返回国投生物能源（铁岭）有限公司二氧化碳初洗塔利用，大大降低厂区废水排放量。</p>	符合
3	<p>第五章 深入推进综合治理建设美丽宜居之城</p> <p>第一节 强化“三水”共治持续改善水生态环境</p> <p>持续推进工业园区污染防治。强化工业园区、工业企业污水处理设施日常监管，建立进水浓度异常等突出问题清单，组织排查工业园区污水管网老旧破损、混接错接等情况，查明问题原因并开展整治，实施清单管理、动态销号；对依托城镇污水处理设施处理园区工业废水的 9 个工业集聚区进行全面评估，不适宜接入城镇污水处理设施的另行专项治理；加强园区企业纳管废水达标监测，强化企业特征污染物监控管理；继续推进工业园区企业明管化改造，持续推进雨污分流监督管理。2025 年底前，对可能影响园区废水集中处理设施正常运行的电镀、化工、造纸、原料药制造等企业，建设独立的废水预处理设施，严格监控企业特征污染物纳管浓度。</p>	<p>本项目原料气洗涤废水返回国投生物能源（铁岭）有限公司二氧化碳初洗塔采用地上管廊，厂区实施“雨污分流”，废水污染物达到污水处理厂纳管要求。</p>	符合
4	<p>第五章 深入推进综合治理建设美丽宜居之城</p> <p>第二节 强化协同控制着力提升环境空气质量</p> <p>全面加强挥发性有机污染物污染治理。强化源头结构调整，推动新建涉挥发性有机物排放的重点工业企业进入园区，实行区域内排放等量削减替代，化工、工业涂装、包装印刷、橡胶和塑料制品等重点行业实行总量替代。加强精细化管理，制定涉挥发性有机物重点监管企业清单，重点行业企业制定“一厂一策”。全面推进深度治理，督促企业采用低挥发性原辅材料，提高工艺过程无组织排放控制水平，选用合适的末端治理设施，确保挥发性有机物收集率、处置率均满足环境保护的需求，推进省级涉挥发性有机物重点管控企业安装在线监测系统，并与生态环境部门联网。</p>	<p>项目本身即为气体净化，梯级喷淋洗涤和活性炭吸附，既是废气污染治理设施，也是主体工程，净化后残余 VOCs 经排气筒排放，排放量较小。</p>	符合

综上所述，本项目符合“三线一单”要求，符合相关生态环境保护法律法规政策要求，符合《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》和《铁岭市“十四五”生态环境保护规划》。

二、建设项目工程分析

1 项目背景

恒业气体（辽宁）有限公司成立于 2020 年 9 月，占地面积 28056m²，《恒业气体（辽宁）有限公司超 10 万吨二氧化碳捕集与利用项目环境影响报告表》（新建项目）于 2022 年 1 月 26 日获得铁岭市生态环境局调兵山市分局批复（铁市调环管发〔2022〕3 号），见附件 4，项目组成包括二氧化碳气体净化装置、干冰回收及压缩机厂房、液态产品储罐区及配套工程，年生产 10 万吨食品级液态二氧化碳（其中 1 万吨制干冰）。

已获批环评中二氧化碳洗涤废水经厂内自建污水处理站（采用“A/O+MBR”工艺）处理后，排入园区下水管网，后经调兵山市城南污水处理厂处理，最终排入长沟河。企业于施工设计中拟变更二氧化碳洗涤废水处置方式，由地上密封管廊输送至厂区西侧紧邻的国投生物能源（铁岭）有限公司（本项目原料气供应商）酒精发酵气初洗涤塔利用，替代部分初洗原料水（废水利用协议见附件 5）。同时，厂内不再建设污水处理站。

原料气洗涤废水处理方式变更属于《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）中重大变动，因此，恒业气体（辽宁）有限公司委托铁岭市丰美环保科技有限公司编制环境影响报告表并重新报批。

2 工程情况

本项目主体工程、储运工程、公用工程、辅助工程部分已完成建设，与原环评审批一致，原料气洗涤废水处理方式变更，具体工程情况见表 2-1。

表 2-1 本项目工程情况

工程类别	工程名称	建设内容及规模	备注
主体工程	净化装置区	室外露天布置，占地面积 400m ² ，单层，1 条液态二氧化碳生产线，安装洗涤系统、吸附系统、干燥系统等，最大产能为液态二氧化碳 10 万吨/年。	与原环评审批一致，已建成。
	干冰回收及压缩机厂房	封闭式厂房，建筑面积 1540.41m ² ，内设 1 条干冰生产线，主要设备为干冰装置及钢瓶充装设施、压缩机等，最大产能为干冰 1 万吨/年。	与原环评审批一致，已建成。
	预留厂房	封闭式厂房，1 栋 1 层，建筑面积 455.34m ² 。	与原环评审批一致，待建设。

建设内容

表 2-1 (续)

工程类别	工程名称	建设内容及规模	备注
储运工程	产品罐区	2 个 1000m ³ 的固定顶球罐, 2 个 150m ³ 固定顶立罐, 位于净化装置区东侧, 用于储存液态二氧化碳成品, 占地面积 625.8m ² 。	与原环评审批一致, 其中 1 个球罐待建, 其他已建成。
	原料输送	架空敷设, 从国投生物能源(铁岭)有限公司酒精发酵装置初洗塔的放空管线接管引入, 管道的连接界区为厂区东侧外围墙外 1 米, 并加流量调节阀及流量计、温度表、压力表控制流量, 管径 DN500。	与原环评审批一致, 已建成。
公用工程	给水工程	本项目用水包括生产用水和生活用水, 来自园区供水管网。干冰车间内置软化水系统, 用于软化间接循环冷却水。	与原环评审批一致, 已建成。
	排水工程	本项目废水包括生产废水和生活污水, 生产废水包括原料气洗涤废水、循环冷却废水、实验废水。原料气洗涤废水经地上管线返回国投生物能源(铁岭)有限公司酒精发酵气初洗涤塔利用; 循环冷却废水经化粪池处理后排入园区下水管网; 本项目实验为采用氢氧化钾溶液吸收法对食品级二氧化碳进行检测, 检测废水经化粪池处理后排入园区下水管网; 生活污水经化粪池处理后排入园区下水管网; (园区专管排入调兵山市城南污水处理厂二期工程, 最终排入长沟河)。	二氧化碳气体洗涤废水原设计厂内自建污水处理站处理后排放, 变更为返回国投酒精发酵气初洗涤塔利用, 其他废水处理方式不变。
	供热工程	本项目采用空气能供热。	与原环评审批一致, 已建成。
	供电工程	本项目由市政供电接入。	依托, 与原环评审批一致。
环保工程	废气处理系统	净化装置区分子筛干燥剂再生, 吹脱产生水蒸气及不凝气经 16.2m 高排气筒排放; 食堂油烟经油烟净化器处理后于办公楼顶排放。	与原环评审批一致, 已建成。
	噪声防治系统	设备基础减震及厂房隔声。	与原环评审批一致, 已建成。
	废水处理系统	食堂油水分离器、化粪池。	化粪池利现, 油水分离器待建
	固废库	建筑面积 133.46m ² , 单层结构(除其内 20m ² 独立封闭危废暂存间)。	与原环评审批一致, 已建成。
	危废暂存间	固废库内独立房间, 建筑面积 20m ² 。	已建成
	环境风险防范措施	事故池与初期雨水池共用两座池体, 二者相连通, 总容积 590m ³ (530m ³ + 60m ³)。	已建成
	初期雨水收集		

表 2-1 (续)

工程类别	工程名称	建设内容及规模	备注
辅助工程	循环水系统	系统设有2台循环水泵（一用一备），Q=250m ³ /h，1台方形逆流玻璃钢冷却塔，性能参数Q=250m ³ /h， $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$ ，循环水池容积40m ³ 。	与原环评审批一致，已建成。
	变配电所	建筑面积 191.77m ² ，单层结构，内设全厂变配电设施	与原环评审批一致，已建成。
	消防水泵房	1栋2层，占地面积111m ² ，建筑面积219.9m ²	与原环评审批一致，已建成。
	地磅房	建筑面积 20.72m ² ，单层结构	与原环评审批一致，已建成。
	充车棚	占地面积1581m ² ，露天设置，设置装载车位2个，配套冲车泵2台	与原环评审批一致，待建设。
	办公楼	1 栋 3 层，占地面积 387.52m ² ，建筑面积 1162.56m ² ，设办公室、化验室、食堂等。	与原环评审批一致，已建成。
	门卫室	建筑面积 44m ² ，1 层，砖混结构。	与原环评审批一致，已建成。

3 产品方案

本项目年产 10 万吨食品级液态二氧化碳，其中 9 万吨液态二氧化碳通过槽车外运（或钢瓶汽运）出售，1 万吨液态二氧化碳制成干冰出售，产品方案见表 2-2，产品质量执行《食品安全国家标准 食品添加剂 二氧化碳》（GB1886.228—2016），感官要求见表 2-3，理化指标见表 2-4。

表 2-2 本项目产品方案

产品名称	产量 (t/a)	包装方式	备注
食品级液态二氧化碳	9 万	罐装/钢瓶装（液态）	槽车运输/钢瓶装汽车运输（充装钢瓶于干冰车间完成并暂存，暂存时间不超过 24h）
食品级干冰	1 万	袋装（固态）	厂区不贮存，汽车运输

表 2-3 二氧化碳产品质量标准（感官要求）

项目	要求	检验方法			来源
		气态二氧化碳	液态二氧化碳	固态二氧化碳	
色泽	气态为无色，固态为白色雪状或冰状物	目测	转换成固态或气态形式目测	目测	《食品安全国家标准 食品添加剂 二氧化碳》
气味	有微酸味，无其他异常气味	加200mL水于500mL烧杯中，将试样气以0.5L/min~1L/min的速度通到底部20min，通气完毕，用表面皿罩住烧杯并旋转，移开表面皿快速吸闻2次~3次，评价上部空间的气味	转换成固态或气态形式，进行评价	通过嗅觉吸闻升华的气体	

表 2-3 (续)

项目	要求	检验方法			来源
		气态二氧化碳	液态二氧化碳	固态二氧化碳	
味道	无异常味道	加200mL水于500mL烧杯中，将试样气以0.5L/min~1L/min的速度通到水底部20min。在品尝前先用水漱口，然后小口地吸吮水溶液到口中，使口腔内部都能接触到，咽下，慢慢再用大约8s时间感觉余味，评价水溶液的味道	将液态二氧化碳气化后按气态方法评价水溶液的味道	加200mL水于500mL烧杯中，加入10g~20g二氧化碳，并使之沉入水底。待其完全气化后，按气态方法评价水溶液的味道	(GB 1886.228—2016)

表 2-4 二氧化碳产品质量标准 (理化指标)

项目	理化指标			检验方法	来源
	气态二氧化碳	液态二氧化碳	固态二氧化碳		
二氧化碳 (CO ₂) 含量, φ/% ≥	99.9	99.9	—	附录A中A.4	《食 品安 全国 家标 准 食 品 添 加 剂 二 氧 化 碳 》(G B188 6.228 — 2016)
水分/(μL/L) ≤	20	20	—	附录A中A.5	
氧 (O ₂) / (μL/L) ≤	30	30	—	附录A中A.6	
一氧化碳 ^a (CO) / (μL/L) ≤	10	10	—	附录A中A.7	
油脂/(mg/kg) ≤	—	5	13	附录A中A.8	
蒸发残渣/(mg/kg) ≤		10	25	附录A中A.9	
一氧化氮 ^b (NO) / (μL/L)		2.5		附录A中A.10	
二氧化氮 ^c (NO ₂) / (μL/L) ≤		2.5		附录A中A.10	
二氧化硫 (SO ₂) / (μL/L) ≤		1.0		附录A中A.11	
总硫 ^d (除SO ₂ 外, 以S计)/(μL/L) ≤		0.1		附录A中A.11	
总挥发烃 ^e (以CH ₄ 计)/(μL/L) ≤	50 (其中非甲烷烃≤20)			附录A中A.12	
苯 (C ₆ H ₆) / (g/L) ≤		0.02		附录A中A.13	
甲醇 (CH ₃ OH) / (μL/L) ≤		10		附录A中A.13	
乙醛 (CH ₃ CHO) / (μL/L) ≤		0.2		附录A中A.13	
环氧乙烷 ^f (CH ₂ CH ₂ O) / (μL/L) ≤		1.0		附录A中A.13	
氯乙烯 (CH ₂ CHCl) / (μL/L) ≤		0.3		附录A中A.13	
氨 (NH ₃) / (μL/L) ≤		2.5		附录A中A.14	
氰化氢 (HCN) / (μL/L) ≤		0.5		附录A中A.15	

^a以乙烯催化氧化、酒精发酵工艺副产的原料气生产的二氧化碳不检测该指标。

^b以乙烯催化氧化工艺副产的原料气生产的二氧化碳不检测该指标。

^c以乙烯催化氧化工艺副产的原料气生产的二氧化碳不检测该指标。

^d当总硫测定结果不超过0.1μL/L时, 不进行总硫 (除SO₂外, 以S计) 及二氧化硫 (SO₂) 项目的测定。^e当总挥发性烃 (以CH₄计) 测定结果不超过20μL/L时, 不进行非甲烷烃项目的测定。^f仅乙烯催化氧化工艺副产的原料气生产的二氧化碳不检测该指标。

^g仅煤气化工艺副产的原料气生产的二氧化碳检测该指标。

4 主要生产单元、工艺、生产设施及设施参数

本项目主要生产单元、工艺、生产设施及设施参数见表 2-5。

表 2-5 主要生产单元、工艺、生产设施及设施参数情况

主要生产单元	主要工艺	主要生产设施	设施参数	数量
洗涤系统	预洗涤+深度洗涤+预冷（气液分离）	多级离心鼓风机	流量 8500m ³ /h	1 台
		预洗涤塔	Φ1800×14108×10	1 台
		深度洗涤塔	Φ1600×9216	1 台
		分离器	3.3m ³	1 台
		管道离心泵	流量 50m ³ /h, 扬程 20m	2 台
		管道离心泵	流量 5.9m ³ /h, 扬程 28m	2 台
		缓冲器	Φ1400×3946	1 台
		气液分离器	Φ1400×3946	1 台
		预冷器	Φ700×6339×12	1 台
吸附系统	活性炭吸附	吸附器	Φ1400×9831×16	2 台
干燥系统	分子筛干燥及再生、气体余冷回收	干燥器	Φ1400×9831×16	2 台
		余冷回收器	Φ500×3575×8	1 台
		再生电加热器	Φ600×3848×10	1 台
		罗茨鼓风机	流量 4000m ³ /h	1 台
液化精馏系统	预精馏+液化+主精馏+过冷	预精馏塔	Φ800×10000×12	1 台
		主精馏塔	Φ1200/800×17070×12/16	1 台
		屏蔽泵	流量 5m ³ /h, 扬程 40m	2 台
		液化器	换热面积 315m ² /321m ²	1 台
		再沸器	——	1 台
		过冷器	50/-50℃	1 台
产品储存	产品储存+充装	液态二氧化碳球罐	1000m ³	2 个
		低温液体储罐	Φ3200/3700×22320×26/28	2 个
		屏蔽泵	流量 45m ³ /h, 扬程 30m	3 台
干冰制造	压缩制冷	干冰制造机	——	2 台
		二氧化碳压缩机组	流量 72m ³ /h, 压力 2.4MPa(含缓冲器、冷却器、分离器)	2 套
		稀油站	63L/min	2 台
公用单元	循环水冷却	冷却塔	——	1 台
		立式管道离心泵	流量 250m ³ /h, 扬程 32m	2 台
	制冷	制冷系统	含集油器、储液器、蒸发冷、制冷压缩机组等	2 套
	食堂烹饪	油烟净化器	2000m ³ /h	1 台
		油水分离器	——	1 台

5 主要原辅材料及能源消耗

表 2-6 本项目原辅材料信息一览表

序号	名称	用量	单位	性状	存储方式	最大储量	备注
1	原料气	5629	万 m ³ /a	气态	管道输送, 厂内不存 储	—	来自国投生物能源(铁岭)有限公司经原厂初步洗涤的酒精发酵气,与本项目厂区一墙之隔,管道接入
2	吸附剂	8.97	t/a	颗粒态	袋装	8t	椰壳活性炭:规格 XY-2;碘吸附值(mg/g) ≥1000;比表面积(m ² /g) >1000;强度: ≥97;粒度:4-8目
3	干燥剂	9.6	t/5a	固态, 分子筛	厂内不存 储	—	单台干燥器 8m ³ ,3A、4A 分子筛干燥剂各一半,主要成分硅铝酸盐
4	制冷剂	5	t/a	液态	供应商上 门添加,厂 内不存储	—	型号 R507,液态冷媒,循环使用,自然损耗
5	机油	1	t/a	液态	桶装	0.5t	—
6	天然气	1500	m ³ /a	液化气	罐装	0.05t	食堂燃料
7	离子交换树脂	0.5	m ³ /5a	固态	厂内 不存储	—	—
8	新鲜水	119992.61	t/a	液态	市政接入	—	—
9	电	490 万	kWh/a	—	市政接入	—	—

本项目主要原辅料理化性质见表 2-7。

表 2-7 本项目主要原辅料理化性质

原辅料名称	性质类别	内容
二氧化碳	理化性质	无色无臭气体，沸点（℃）-78.5（升华），相对密度（水=1）1.56（-79℃），饱和蒸气压（kPa）1013.25（-39℃），熔点（℃）-56.6（527kPa），闪点（℃）无意义，蒸气密度（空气=1）1.53，溶解性溶于水、烃类等多数有机溶剂。
	燃烧爆炸危险性	爆炸极限：无意义。危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。稳定性：稳定。聚合危险性：不存在。禁忌物：无资料。燃烧（分解）产物：无资料。灭火方法：本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
	包装与储运	危险性类别：第 2.2 类不燃气体。危险货物包装标志：5。包装类别：III。储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。
机油	毒性及健康危害	职业接触限值：未制订。侵入途径：吸入。健康危害：在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋；高浓度时则引起抑制作用，更高浓度时还有麻醉作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。慢性中毒，在生产中是否存在，目前无定论。固态（干冰）和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，造成局部低温，可引起皮肤和眼睛严重的低温灼伤。
	理化性质	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。分子量 230~500。相对密度（水=1）<1。不溶于水。可燃。
	危险特性	遇明火、高热可燃。闪点（℃）76。引燃温度（℃）248。稳定性：稳定。聚合危害：不聚合。 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 健康危害：侵入途径：吸入、食入； 急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。	

表 2-7 (续)

原辅料名称	性质类别	内容
制冷剂 (R507)	理化性质	成分：五氟乙烷 50%三氟乙烷 50%。分子量 98.9，沸点 (°C) -46.75，液体密度 (25°C) 1047.9kg/m ³ ，临界温度 (°C) 70.62，临界压力 (kPa) 3792.1，临界密度 (kg/m ³) 490.77，饱和液体密度 30°C (kg/m ³) 1021.9。
	危险特性	燃烧性：不燃，在空气中不发生燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。溶解性：不溶于水。稳定性：稳定。聚合危害：不聚合。避免接触的条件：高温、明火。禁配物：强氧化剂、铝、镁、锌、碱金属、碱土金属。 健康危害：吸入高浓度本品，可引起心律不齐，昏迷甚至死亡。接触本品液体可致冻伤。本品为单纯窒息性气体，高浓度时会降低空气中的氧含量，使氧的浓度低于支持呼吸、意识和生命所需的浓度；即造成意识丧失，在空气中缺少氧达到一定程度的情况下可迅速发生窒息性死亡。 环境危害：对大气臭氧层无破坏力。
甲烷 (天然气主要成分)	操作处置与储存	操作注意事项：全部操作在密闭循环的管路和设备中进行。操作场所具有良好的通风；使用的设备和材料是与生产相协调的；防止任何产生分解的热场所接触；不与热源接触；不与活性产物接触。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，禁止阳光直射。应与氧化剂、碱金属、碱土金属等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
	理化性质	分子式 CH ₄ 。无色无臭气体。分子量 16.04。蒸汽压 53.32kPa/-168.8°C。闪点：-188°C，熔点-182.5°C，沸点：-161.5°C。溶解性，微溶于水，溶于醇、乙醚。相对密度 (水=1) 0.42 (-164°C)；相对密度 (空气=1) 0.55。稳定性，稳定。
	危险特性	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。 毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。 急性毒性：小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	

本项目原料气成分分析见表 2-8，检测报告见附件 6。

表 2-8 原料气成分分析

检验项目	检验结果	单位
二氧化碳纯度	97.17	10 ⁻² V/V
氧	0.54	10 ⁻² V/V
氮	2.16	10 ⁻² V/V
总挥发烃（以甲烷计）	0.25	10 ⁻² V/V
乙醛	42.1	10 ⁻⁶ V/V
乙醇	1212	10 ⁻⁶ V/V
乙酸乙酯	8.8	10 ⁻⁶ V/V
正丙醇	1.3	10 ⁻⁶ V/V
丁醇	2.7	10 ⁻⁶ V/V
二甲硫醚	0.89	10 ⁻⁶ V/V

注：检验项目共 44 项，上述未列明为未检出，见附件 6。

本项目食堂烹饪采用罐装液化天然气，主要成分为甲烷，成分分析情况见表 2-9。

表 2-9 天然气成分分析

成分类别	分析组分	体积%	分析组分	体积%
烃类	CH ₄	93.484	NC ₄ H ₁₀	0.092
	C ₂ H ₆	3.182	IC ₅ H ₁₂	0.041
	C ₃ H ₈	0.628	NC ₅ H ₁₂	0.025
	IC ₄ H ₁₀	0.058	C ₆ ⁺	0.058
非烃类	N ₂	1.523	CO ₂	0.909

6 水平衡分析

本项目用水包括原料气洗涤用水、循环冷却用水、实验室用水及生活用水；排放废水包括循环冷却排污水、实验废水、生活污水、初期雨水。

（1）原料气洗涤用水

来自国投生物能源（铁岭）有限公司酒精发酵装置初洗后的原料气经管道通入厂区后，进行梯级洗涤（预洗涤+深度洗涤），其中深度洗涤采用新鲜水，预洗涤采用深度洗涤用后中水，预洗涤后废水经管道返回国投生物能源（铁岭）有限公司酒精发酵装置初洗塔利用，替代部分原料水，不排放。

本项目深度洗涤塔补水泵额定流量 5.9m³/h（一用一备，实际运行泵水量可达 6m³/h），满负荷运行时间 8160h/a，则原料气洗涤用新鲜水共计 48960m³/a。

洗涤后的气体经分子筛干燥，水分损耗约 10%，即 4896m³/a。

经管道返回国投生物能源（铁岭）有限公司酒精发酵装置初洗塔利用量包括预洗塔排水 44064m³/a（洗涤用新鲜水的 90%）和原料气带入水 5101.41m³/a（减去液态二氧化碳产品带出水 0.2m³/a），共计 49165.21m³/a。

（2）循环冷却用水

本项目需冷却的设备包括二氧化碳压缩机、冷媒压缩机。二氧化碳压缩机冷却循环水泵额定流量 250m³/h（一用一备），工作时间 8160h/a，则循环水量 2040000m³/a；冷媒压缩机冷却循环水泵额定流量 260m³/h，工作时间 8160h/a，则循环水量 2121600m³/a。

循环冷却用水为新鲜水经软水装置制备的软化水，循环使用，定期排放污水进化粪池后入园区下水管网，新鲜水用量为循环冷却系统耗水量、软水装置产生浓水量和定期排放污水量之和。

根据《水平衡测试通则》（GB/T12452—2022）敞开式循环冷却水系统耗水量计算方法如下：

$$V = F + G$$

$$F = R \times K$$

$$G = R \times S \times \Delta T$$

式中：V——敞开式循环冷却水系统耗水量，m³/h；

F——吹散水量，m³/h；

G——蒸发损失水量，m³/h；

R——循环冷却水量，m³/h；

K——吹散损失系数（机械通风式冷却塔（有收水器）取值 0.2%~0.3%）；

R——循环冷却水量，m³/h（二氧化碳压缩机冷却及冷媒压缩机冷却水量合计 510m³/h）；

S——蒸发损失系数，℃⁻¹（常温 20℃，参考值 0.0014）；

Δt——冷却水进出水温度差，℃（约 10℃）。

计算得，本项目循环冷却系统耗水量为 8.16m³/h，运行时间 8160h/a，则年耗水量 66585.6m³/a。

本项目循环水池容积为 40m³，平均每月排空一次，则排放废水量 480m³/a，经化

粪池处理后，由厂区废水总排口排入园区下水管网。

制成软化水 $67065.6\text{m}^3/\text{a}$ ($66585.6\text{m}^3/\text{a}+480\text{m}^3/\text{a}$)，将产生浓水 $2012\text{m}^3/\text{a}$ (以当地水的硬度，树脂再生浓水占软化水比例约 3%)，则循环冷却用新鲜水总量 $69077.6\text{m}^3/\text{a}$ 。软化装置浓水用于厂区绿化及抑尘，不排放。

(3) 实验室用水

本项目实验室用水为二氧化碳含量测定仪，用水量 $0.01\text{t}/\text{a}$ ，采用氢氧化钾溶液吸收法对产品二氧化碳进行检测，检测废水成分简单（碳酸钾、碳酸氢钾溶液，呈弱碱性），废水 $0.01\text{t}/\text{a}$ 经化粪池处理后排入园区下水管网。

(4) 生活用水

本项目新增劳动定员 50 人，生产线运行 $340\text{d}/\text{a}$ 。员工生活用水按辽宁省地方标准《行业用水定额》（DB21/T1237—2020）U9910 城镇居民生活用水（室内有给排水、卫生设施、淋浴）计，定额 $115\text{L}/(\text{人}\cdot\text{D})$ ，则生活用水（含食堂）总量 $1955\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水以用水量 80% 计，则生活污水总量 $1564\text{m}^3/\text{a}$ ，经化粪池处理后排入园区下水管网。

(5) 初期雨水

本项目厂区实施雨污分流，设置初期雨水池，用于收集和沉淀初期雨水。

参考《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483—2019），“初期污染雨水为污染区域降雨初期产生的雨水，降雨初期 $15\text{min}\sim 30\text{min}$ 雨量在实际操作中难以控制，根据设计经验，为提高本标准的实用性，规定了‘降雨初期 $20\text{mm}\sim 30\text{mm}$ 厚度的雨量’为初期污染雨水”，本项目厂区汇水面积（硬化地面）约 12952m^2 ，以降雨初期 20mm 厚度雨量计，本项目初期雨水量 259m^3 。

根据《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH0729—2018）“事故排水系统宜与雨水系统合建。清净雨水兼做事故排水收集系统时，其排水能力应按事故排水量进行校核，以满足事故排水的需要。”

本项目事故池与初期雨水池共用两座池体，总容积 590m^3 ($530\text{m}^3+60\text{m}^3$)，二者相连通，连接雨水管网，且进出水管道上设置切断阀，可满足初期雨水 (259m^3) 和事故排水 (302.6m^3) 有效容积需求 (合计 561.6m^3)。事故排水有效容积分析见本报告“四、主要环境影响和保护措施”环境风险章节。

本项目为二氧化碳气体提纯，生产工艺及原辅材料简单，厂区硬化地面因人员活动、车辆行驶等，初期雨水中含有少量悬浮物，经收集于初期雨水池沉淀后，由厂区废水总排口排入园区下水管网。

本项目水平衡情况见表 2-10。

表 2-10 本项目水平衡情况

投入		产出		备注
项目名称	数量(t/a)	项目名称	数量(t/a)	
原料气洗涤用新鲜水	48960.00	原料气洗涤废水	49165.21	返回国投原料气初洗塔
		分子筛干燥剂再生蒸发损耗	4896	——
原料气带入水	5101.41	液态二氧化碳产品带出水	0.2	——
循环冷却系统用新鲜水	69077.60	软化水浓水	2012	用于厂区绿化及抑尘
		循环水蒸发损耗	66585.6	——
		循环水系统定期排污水	480	排入化粪池
实验用新鲜水	0.01	实验废水	0.01	排入化粪池
员工生活用水(含食堂)	1955.00	生活用水损耗	391	——
		生活污水	1564	排入化粪池
总计	125094.02	总计	125094.02	——

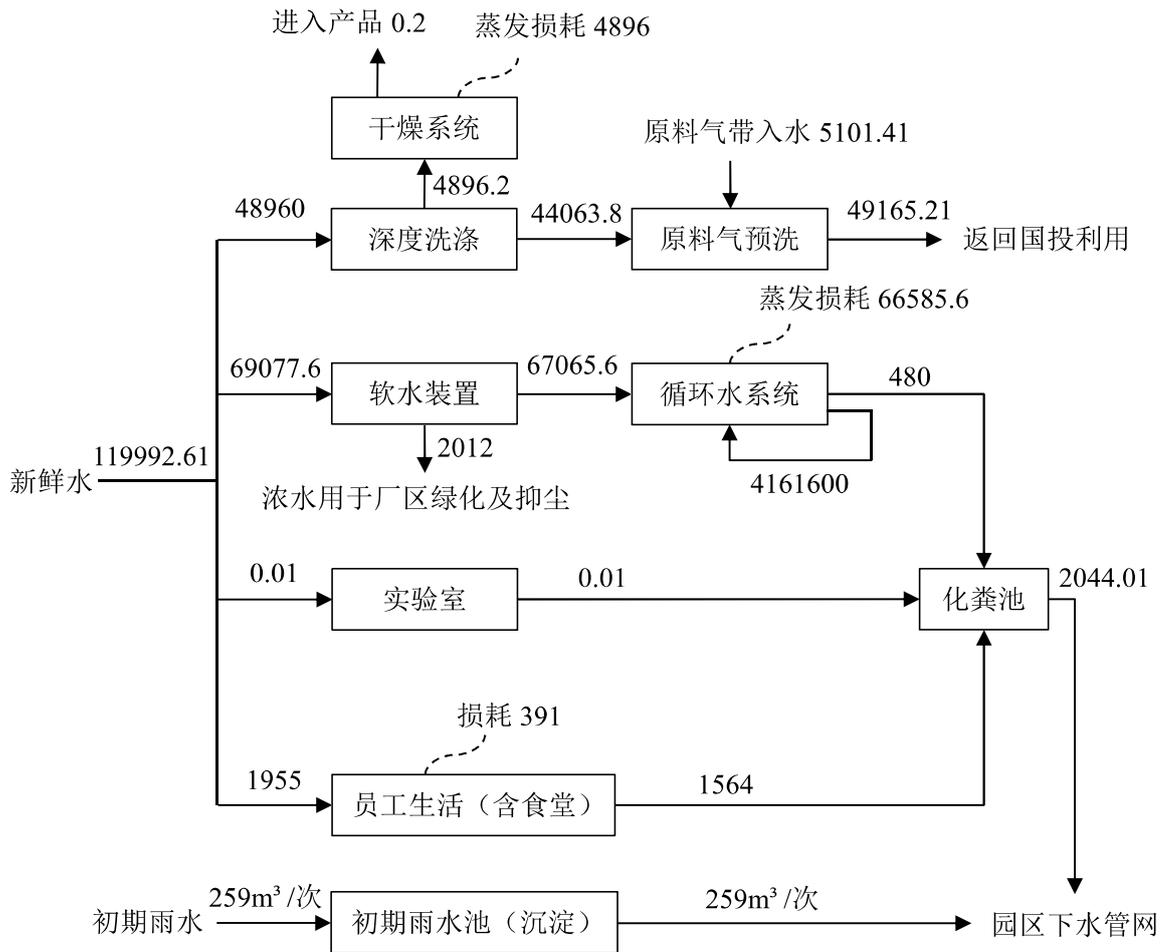


图 2-11 本项目水平衡图 (t/a, 初期雨水为 m³/次)

7 物料平衡分析

本项目原料气消耗总量 5629 万 m³/a (温度常温, 以 293.15K 计, 表压 0.002MPa), 根据原料气检测成分分析, 结合理想气体状态方程 ($PV = nRT$, $R=8.314J/(mol \cdot K)$), 计算得本项目原料气各组分质量见表 2-12。

表 2-12 本项目原料气各组分质量

原料气成分	原料气检测结果		成分体积 V (m ³ /a)	摩尔数 n (mol/a)	摩尔质量 (g/mol)	成分总量 (t/a)
二氧化碳	97.17	10 ⁻² V/V	54696811.08	2318822481	44	102028.19
氧气	0.54	10 ⁻² V/V	303964.99	12886324	32	412.36
氮气	2.16	10 ⁻² V/V	1215859.96	51545298	28	1443.27
乙醛	42.1	10 ⁻⁶ V/V	2369.80	100466	44	4.42
乙醇	1212	10 ⁻⁶ V/V	68223.25	2892264	46	133.04
乙酸乙酯	8.8	10 ⁻⁶ V/V	495.35	21000	88	1.85
正丙醇	1.3	10 ⁻⁶ V/V	73.18	3102	60	0.19
丁醇	2.7	10 ⁻⁶ V/V	151.98	6443	74	0.48
二甲硫醚	0.89	10 ⁻⁶ V/V	50.10	2124	62	0.13
水溶性有机物合计（乙醛、乙醇、异丙醇、丁醇）						138.13
非水溶性及微水溶性有机物合计（乙酸乙酯、二甲硫醚）						1.98

本项目物料平衡见表 2-13 和图 2-14。

表 2-13 本项目物料平衡

投入物料			产出物料			
原料名称	组成	数量 (t/a)	产品名称	组成	数量 (t/a)	去向
原料气	二氧化碳	102028.19	液态二氧化碳	二氧化碳	99995	1 万吨制成干冰，其他充装出售
	氧气	412.36		杂质	4.8	
	氮气	1443.27		水分	0.2	
	乙醛	4.42	有组织废气	水蒸气	4896	16.2m 高排气筒排放
	乙醇	133.04		氧气	411.16	
	乙酸乙酯	1.85		氮气	1439.67	
	正丙醇	0.19		二氧化碳	2030.02	
	丁醇	0.48		挥发性有机物	0.67	
	二甲硫醚	0.13	储罐小呼吸	二氧化碳	3.17	无组织排放
	带入水	5101.41	废水	水	49165.21	返回国投初洗塔利用
		挥发性有机物		136.75		
新鲜水		48960.00	固体废物	精馏釜残	0.2	干燥剂可重复使用，每 5 年更换一次，0.2t/a 为损耗量。 交由有资质的单位处理
干燥剂		0.2		废活性炭	11.66	
吸附剂		8.97				
总计		158094.51	总计		158094.51	——

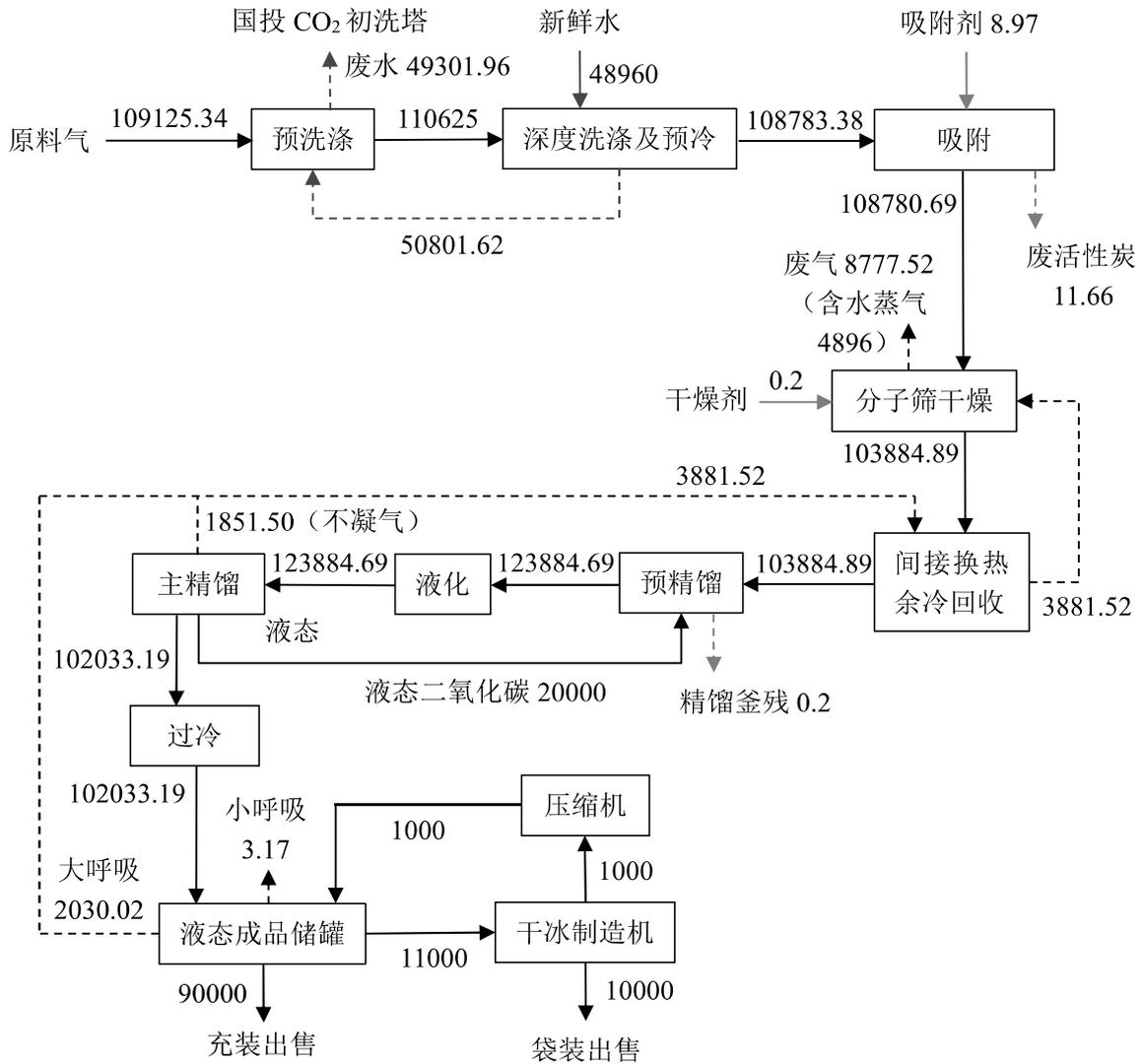


图 2-14 本项目物料平衡 t/a

二氧化碳损耗来自成品储罐物料蒸发损失，包括两种情况：

储罐“小呼吸”损耗，是低温存储的液态二氧化碳，白天受太阳热辐射使温度升高，引起上部空间气体膨胀和液面蒸发加剧，罐内压力随之升高，当压力达到呼吸阀允许值时，蒸汽就逸出罐外造成损耗。

储罐“大呼吸”损耗，是储罐进料时，由于罐内液体体积增加，罐内气体压力随之增大，当压力增至呼吸阀压力极限时，呼吸阀自动开启排气，排放方式为间歇排放。

本项目成品储罐大小呼吸分别设置呼吸阀，小呼吸二氧化碳直接无组织排放入大气，大呼吸于储罐进料时手动开启呼吸阀，排出二氧化碳经余冷回收后加热，用于分子筛再生后，经 16.2m 高排气筒排放。

参照《石油库节能设计导则》（SH/T3002—2019）核算储罐的大小呼吸二氧化碳

损耗量。

① “小呼吸” 损耗量计算方法

固定顶罐小呼吸蒸发损耗量公式如下：

$$L_s = 365K_E V_V K_S W_V$$

式中：

L_s —拱顶罐年小呼吸损耗量，kg/a；

K_E —气相空间膨胀系统，无量纲；

V_V —油罐气相空间体积， m^3 ；

K_S —排放气体饱和度系数，无量纲；

W_V —日均液体表面温度下的气相密度， kg/m^3 。

其中， K_S 采用下式计算：

$$K_S = \left(1 + \frac{0.1p_{VA}V_V}{\pi D^2} \right)^{-1}$$

式中：

p_{VA} —日均液体表面温度 T_{LA} 对应的气相压力，kPa（绝）；

D —罐直径，m；

W_V 采用下式计算：

$$W_V = \frac{1000M_V p_{VA}}{RT_{LA}}$$

式中：

M_V —气体分子量，kg/kg-mole；

R —真实气体常数；

T_{LA} —日均液体表面温度，K。

② “大呼吸” 损耗量计算方法

拱顶罐大呼吸蒸发损耗量公式如下：

$$L_W = NV_L K_N K_P K_B W_V$$

$$N = \frac{Q}{V_L}$$

$$N \leq 36, K_N = 1; N > 36: K_N = \frac{180+N}{6N}$$

式中：

L_w —拱顶罐年大呼吸损耗量 (kg/a) ;
 N —年油品周转次数, 次/a;
 V_L —罐内液体最大体积量, m^3 ;
 K_N —周转系数, 取值按年周转次数 (N) 确定;
 K_P —油品损耗系数, 原油 $K_P=0.75$, 炼油和化工产品 $K_P=1$;
 K_B —排放压力设定值校正系数, 当不满足 $K_N \left(\frac{P_{BP}+P_A}{P_{VI}+P_A} \right) > 1.0$ 时, $K_B=1$;
 P_A —大气压, kPa (绝) ;
 P_{BP} —罐呼吸阀的正压设定值, kPa (表) ;
 P_{VI} —罐的初始操作压力, kPa (表) ; 本项目 $P_{BP}=P_{VI}$;
 Q —油品年周转体积, m^3/a ;
 W_v —日均液体表面温度下的气相密度, kg/m^3 , W_v 计算同“小呼吸”。

二氧化碳成品储罐大小呼吸损耗计算参数取值见表 2-15。

表 2-15 二氧化碳储罐大小呼吸损耗计算参数取值

参数名称	参数说明	1000m ³ 储罐 参数数值	150m ³ 储罐 参数数值	单位	备注
$V_{液}$	储罐容积	1000	150	m^3	
K_E	气相空间膨胀系统	0.04	0.04	无量纲	无计算参数时给定值
V_v	油罐气相空间体积	200	30	m^3	80%充装率
K_S	排放气体饱和度系数	0.018	0.008	无量纲	
W_v	日均液体表面温度下的气相密度	28.861	28.861	kg/m^3	
P_{VA}	日均液体表面温度 T_{LA} 对应的气相压力	1326	1326	kPa	-30℃对应气相压力
D	罐直径	12.3	3.2	m	
M_v	气体分子量	44	44	kg/kg-mole	
R	真实气体常数	8314	8314	$N \cdot m/(kg \cdot K)$	
T_{LA}	日均液体表面温度	243.15	243.15	K	-30℃
N	年油品周转次数	45.413	75.689	次/a	
V_L	罐内液体最大体积量	800	120	m^3	
K_N	周转系数	0.827	0.563	——	$N > 36$, K_N 按公式计算得出
K_P	油品损耗系数	1	1	——	化工产品 $K_P=1$

表 2-15 (续)

参数名称	参数说明	1000m ³ 储罐 参数数值	150m ³ 储罐 参数数值	单位	备注
K _B	排放压力设定值校正系数	1	1	——	
Q	油品的年周转体积	36330.609	9082.652	m ³ /a	
——	单个储罐充装时间	807.347	201.837	h/a	充装速率 45m ³ /h
——	单个储罐二氧化碳周转量	40000	10000	t/a	
——	液态二氧化碳密度	1101	1101	kg/m ³	

经计算，2 个 1000m³ 和 2 个 150m³ 液态二氧化碳储罐呼吸损耗情况见表 2-16。

表 2-16 二氧化碳储罐大小呼吸损耗情况

储罐	大呼吸损耗 t/a	小呼吸损耗 t/a
2 个 1000m ³	1734.84	2.97
2 个 150m ³	295.18	0.20
总计	2030.02	3.17

8 劳动定员及工作制度

本项目需劳动定员 50 人，生产线运行 24 小时/天，340 天/年，年运行 8160 小时，生产人员实行四班三运转制，行政及其他办公人员实行 8 小时/天工作制。

9 厂区平面布置

本项目厂区北部为干冰回收及压缩机厂房和循环水系统，中心区域为净化装置区（露天）、成品储罐区、充车棚，西部为变配电所及消防水泵房等，南部为办公楼，厂区东部为预留空地，平面布置图见附图 3。

工艺流程及产排污环节

本项目生产工艺流程见图 2-17。

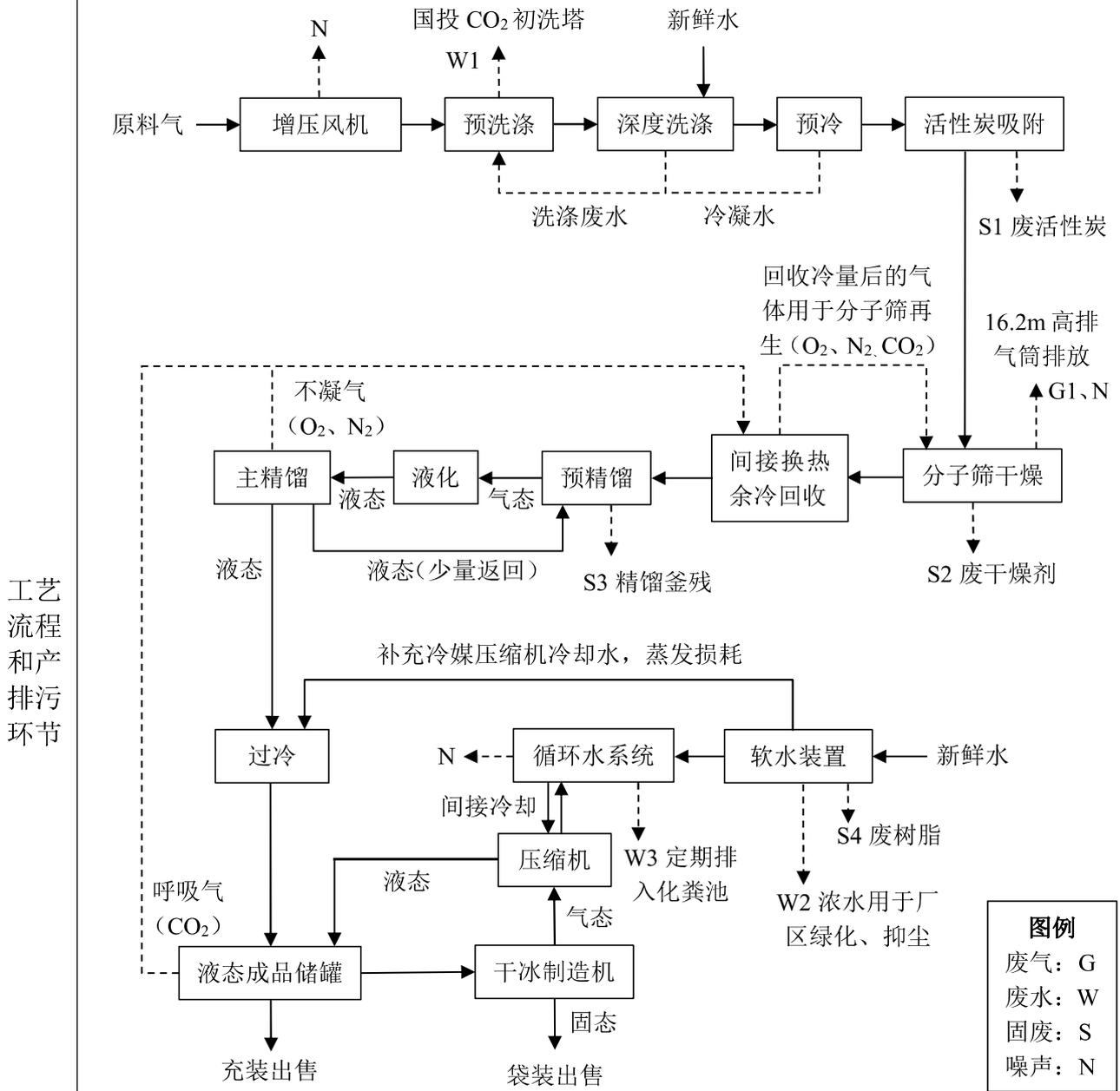


图 2-17 本项目工艺流程及产排污节点图

工艺流程简述如下：

本项目采用洗涤、吸附与精馏相结合的工艺技术，首先来自国投生物能源（铁岭）有限公司酒精发酵装置经原厂初洗后的原料气，经过增压风机压缩后，气体进入洗涤塔洗涤，洗涤水带出大部分水溶性杂质（乙醇、乙醛、正丙醇、丁醇），并返回国投酒精发酵装置初洗塔替代部分原料水，气体继续进入活性炭吸附非水溶性及微水溶性

杂质（乙酸乙酯、二甲硫醚），后经过分子筛干燥，精馏提纯以及液化，得到纯度 99.9% 以上的食品级液态二氧化碳产品，直接充装出售，或继续制成干冰出售。

气体净化全过程各装置均由密封管道连接，无气体排放；仅分子筛定期再生环节关闭干燥器进出气主管道阀门，通入加热后的精馏不凝气和成品储罐大呼吸气，开启 16.2m 高废气排放口，排放废气（水蒸气、氮气、氧气、二氧化碳、非甲烷总烃）。

（1）预处理工序（洗涤、分离除杂）

来自国投生物能源（铁岭）有限公司酒精发酵装置经原厂初洗后的原料气（温度常温、压力 0.002MPa），经过增压风机压缩后，通入洗涤塔洗涤，洗涤水带出大部分水溶性杂质（乙醇、乙醛、正丙醇、丁醇）。预洗涤塔和深度洗涤塔构成阶梯式洗涤，原料气经预洗涤塔吸收大部分水溶性杂质，再经过深度洗涤塔，可大大提高水溶性杂质的去除效率。深度洗涤塔用水为新鲜水，预洗涤塔用水来自深度洗涤塔。

原料气经过洗涤后进入预冷工序，降温使带出的水蒸气冷凝，冷凝水同预洗涤塔废水（其中含有一定乙醇，有较高回收利用价值），一并经过管道返回国投生物能源（铁岭）有限公司酒精发酵装置初洗塔利用，替代部分原料水。

（2）吸附

二氧化碳原料气经预处理后，大部分水溶性杂质（乙醇、乙醛、正丙醇、丁醇）已去除，为提高气体净化质量，继续通入吸附装置，由椰壳活性炭吸附非水溶性及微水溶性杂质（乙酸乙酯、二甲硫醚），直至各类杂质脱至指标内，吸附净化后的气体从吸附装置底部引出，进入干燥系统。

（3）干燥工序

经过吸附净化的二氧化碳气体进入干燥塔进行深度净化脱水，到 20ppm 以下。本工序采用装有一定体积的分子筛的干燥塔（一开一备），分子筛对气体中的微量水有很高的吸附能力，通过水分在线分析仪对二氧化碳气体中微量水分进行检测，分子筛及时再生循环使用，以满足生产要求。

根据分子筛干燥剂水饱和情况，定期对其再生。干燥器进出气主管道设置截流阀，对分子筛干燥剂再生时，主管道进出口阀门关闭，引入回收余冷后的成品储罐呼吸气（二氧化碳）和精馏系统产生的不凝气（主要成分氮气、氧气、少量二氧化碳、微量非甲烷总烃），通过电加热器加热到 200℃ 后，通入干燥器，实现分子筛干燥剂再生，

同时开启 16.2m 高排气筒排放口，排放废气。

(4) 余冷回收

经过干燥后的二氧化碳气体进入余冷回收器与来自成品储罐呼吸气（二氧化碳）和精馏系统产生的不凝气（主要成分氮气、氧气、少量二氧化碳、微量非甲烷总烃）间接换热，以回收储罐呼吸气和精馏系统产生不凝气的冷量，之后进入预精馏塔精馏提纯。释放冷量后的储罐呼吸气和精馏系统产生的不凝气用于分子筛再生。

(5) 预精馏

二氧化碳气体由预精馏塔底部通入，被来自主精馏塔的液态二氧化碳淋洗，气体中的杂质被洗出沉于塔底，定期清理，二氧化碳气体（含液态二氧化碳蒸发气）于塔顶进入液化器液化。

(6) 液化

来自预精馏塔的二氧化碳气体进入液化器得到足够的冷量而被液化，冷量来自 R507 复合制冷剂，制冷剂循环使用，液化后的二氧化碳进入主精馏塔进行低温精馏。

(7) 主精馏

液态二氧化碳于主精馏塔中进行低温（-20℃）精馏提纯，精馏出不凝气（主要成分氮气、氧气、少量二氧化碳、微量非甲烷总烃）由密封管道输送至前端余冷回收器回收冷量，并用于分子筛再生，液态二氧化碳大部分进入过冷器过冷，少量输回预精馏塔淋洗气体。

(8) 过冷

通过精馏塔塔釜液位自动控制出料，液态二氧化碳经过冷器（R507 复合制冷剂）过冷后得到-25℃左右、压力 1.8~2.0MPa(G)左右的合格食品级液态二氧化碳，进入储罐储存，其中 9 万吨液态二氧化碳利用充车泵装车或于干冰车间内充装钢瓶外运出售，1 万吨液态二氧化碳制成干冰袋装出售。

(9) 制干冰

高纯液态二氧化碳由低温储罐送入干冰制造机，在低压下部分液态二氧化碳迅速蒸发，吸收大量的热，使另一部分液态二氧化碳凝结成雪状固体，经压实得到干冰。

蒸发的的气态二氧化碳经压缩、制冷成液态二氧化碳输送回液态成品储罐。

本项目产排污环节见表 2-18。

表 2-18 本项目产污环节一览表

污染类别	污染源名称	污染源编号	产生工序	污染因子
废气	净化装置废气	G1	分子筛再生	水蒸气、O ₂ 、N ₂ 、CO ₂ 及微量非甲烷总烃
	食堂油烟	G2	食堂烹饪	油烟、燃烧废气
废水	原料气洗涤废水	W1	原料气洗涤	输送至国投 CO ₂ 初洗塔利用，不排放
	软化水浓水	W2	软水装置	用于厂区绿化、抑尘
	循环冷却定期排污水	W3	循环冷却水系统	COD _{Cr} 、NH ₃ -N
	生活污水	W4	员工生活	COD _{Cr} 、NH ₃ -N
	初期雨水	W5	初期雨水地面汇集	SS
固体废物	废活性炭	S1	气体吸附工序	废活性炭
	废干燥剂	S2	气体干燥工序	废干燥剂
	精馏釜残	S3	气体预精馏提纯	精馏釜残
	废树脂	S4	软水装置	废树脂
	废机油	S5	机械设备	废机油
	厨余垃圾	S6	烹饪、食堂油水分离器	厨余垃圾、废油脂
	生活垃圾	S7	员工生活	生活垃圾
	初期雨水沉淀物	S8	初期雨水收集池沉淀	沉沙
噪声	增压风机、循环水泵、冲车泵等	N1~Nn	原料气预处理、冷却水循环、成品充装等。	Leq

与项目有关的原有环境污染问题

项目厂区原为调兵山市亚太商品混凝土制造有限公司，成立于 2012 年 7 月 10 日，经营范围包括商品混凝土生产、销售，2013 年 9 月，企业取得了调兵山市环保局《关于调兵山市亚太商品混凝土制造有限公司年产 30 万立方米混凝土建设项目环保审批意见》（调环发（2013）40 号），后停产闲置多年，废气、废水、噪声排放随停产而消失。

本项目利用场地内部分既有建筑（办公楼、生产车间），其余建筑及设备已拆除。本项目净化装置区、干冰回收及压缩机厂房（利现改造）、产品储罐区（1 个 1000m³ 的固定顶球罐，2 个 150m³ 固定顶立罐）、循环水系统、变配电所、消防水泵房均已建成，与原环评审批一致，施工期排放废气、噪声、固体废物随施工期结束而消失。

根据现场踏勘及前期调查，员工食堂废水处理缺少油水分离器，食堂油烟排放口高度未达到办公楼顶，将于项目启动验收前完成整改。

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《2022 铁岭市生态环境质量报告书》，2022 年铁岭市环境空气质量全年监测天数为 365 天，全年达标 314 天。依据《环境空气质量标准》（GB3095—2012）进行评价，市区环境空气质量达标率为 86%，比 2021 年下降 2.5 个百分点，空气质量达标率高于省政府对铁岭市考核目标（83.6%）。

2022 年铁岭市城市环境空气中细颗粒物（PM_{2.5}）浓度年均值为 32 微克/立方米，自监测开始连续两年达标，且优于省政府对铁岭市绩效考核目标（35 微克/立方米）；可吸入颗粒物（PM₁₀）浓度年均值为 55 微克/立方米，不超标；二氧化硫浓度年均值为 10 微克/立方米，不超标；二氧化氮浓度年均值为 27 微克/立方米，不超标；一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度值为 1.1 毫克/立方米，不超标；臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度值为 146 微克/立方米，不超标。具体监测结果见表 3-1。

表 3-1 2022 年铁岭市区域空气质量现状评价

污染物	监测结果 (年均值)	标准值(年均 /24 小时平均)	占标 率%	超标 倍数	最大 值	最小 值	达标 天数	达标率 (%)	达标 情况
PM _{2.5}	32	35/75	91.4	0	205	3	345	94.5	达标 区
PM ₁₀	55	70/150	78.6	0	296	7	355	97.3	
SO ₂	10	60/150	16.7	0	44	3	365	100	
NO ₂	27	40/80	67.5	0	70	5	365	100	
CO-95per	1.1	—/4	27.5	0	2.0	0.1	365	100	
O ₃ -8h-90per	146	160(日最大 8 小时平均)	91.3	0	247	12	338	92.6	

注：PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂和 O₃单位为μg/m³，CO 单位为 mg/m³。

由监测结果可知，铁岭市大气环境质量现状为达标区。

2 地表水环境

本项目废水经园区下水专管排入调兵山市城南污水处理厂，最终排入长沟河。根据《2022 铁岭市生态环境质量报告书》，2022 年“长沟河水质有所好转，由Ⅳ类好转为Ⅲ类”，达到水域功能区划要求。长沟河铁岭市市控断面宋荒地、高力沟桥各水质因子监测结果见表 3-2。

表 3-2 2022 年长沟河市控断面水质监测结果 mg/L

断面名称	化学需氧量	高锰酸盐指数	氨氮
宋荒地	21.3	5.1	1.05
高力沟桥	12.3	4.2	0.71
III类标准	20	6	1.0
IV类标准	30	10	1.5

3 声环境

本项目厂界外 50 米范围内不存在声环境保护目标，不涉及。

4 生态环境

本项目在调兵山市化工园区，不涉及。

5 电磁辐射

本项目不涉及。

6 地下水、土壤环境

本项目不涉及。

环境
保护
目标

1 大气环境

本项目厂界外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域，无大气环境保护目标。

2 声环境

本项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。

3 地下水环境

本项目厂界外 500 米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。

4 生态环境

本项目在产业园区内，不涉及。

1 废气

(1) 本项目生产装置废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)。

表 3-3 生产装置废气有组织排放限值

污染物项目	排气筒高度	浓度限值	16.2m 高排气筒允许排放速率(内插法)	标准
非甲烷总烃	新污染源排气筒不低于15m,且高出周围200m半径范围内的建筑5m以上。	120 mg/m ³	11.68kg/h (15m 速率限值 10kg/h, 20m 速率限值 17kg/h)	《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)

(2) 本项目员工食堂设有2个灶头,对应排气罩灶面总投影面积约为2m²,油烟按《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483—2001)表2的小型标准限值要求。

表 3-4 饮食业油烟排放标准

规模	小型(基准灶头数≥1, <3; 对应排气罩灶面总投影面积≥1.1, <3.3m ²)
最高允许排放浓度(mg/m ³)	2.0
净化设施最低去除效率(%)	60

2 废水

本项目废水排放执行《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627—2008)表2入污水处理厂和调兵山市城南污水处理厂二期工程纳管标准。

表 3-5 废水污染物排放浓度限值 mg/L

污染物	《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627—2008)表2	调兵山市城南污水处理厂二期工程纳管标准
COD _{Cr}	300	500
NH ₃ -N	30	45
SS	300	400
pH	—	6~9

3 噪声

营运期厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中3类标准。

表 3-6 噪声排放标准一览表

类别	标准值		标准来源
	昼间	夜间	
3类	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)

	<p>4 固体废物</p> <p>一般工业固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）中第三章 工业固体废物的有关规定，以及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）所提出贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环保要求；</p> <p>危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p>根据《辽宁省人民政府关于印发<辽宁省“十四五”节能减排综合工作实施方案>的通知》（辽政发〔2022〕16号）、《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》、《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》（环办综合函〔2021〕323号）、《2021年主要污染物总量减排核算技术指南》等文件要求，“十四五”期间国家对化学需氧量、氨氮、挥发性有机物、氮氧化物等四种主要污染物实行总量减排控制计划。</p> <p>根据本项目污染物排放情况，确定本项目总量控制指标为：</p> <p>废水：COD_{Cr} 0.1022t/a、氨氮 0.0164t/a。</p> <p>废气：VOCs 0.67t/a。</p>

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>本项目主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程涉及土建均已完成，待建部分仅为罐体、彩钢结构预留厂房装配及部分设备引进，对环境影响较小，因此，不再对施工期进行环境影响分析。</p>																																																																																			
运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>1 废气</p> <p>1.1 废气达标排放情况分析</p> <p>本项目废气污染物产排情况见表 4-1，废气污染治理设施情况见表 4-2，废气排放口情况见表 4-3。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 废气污染物产排情况</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">产排污环节</th> <th rowspan="2">污染物种类</th> <th>产生量</th> <th>产生浓度</th> <th rowspan="2">排放形式</th> <th>排放浓度</th> <th>排放速率</th> <th>排放时长</th> <th>排放量</th> <th colspan="2">标准限值</th> </tr> <tr> <th>t/a</th> <th>mg/m³</th> <th>mg/m³</th> <th>kg/h</th> <th>h/a</th> <th>t/a</th> <th>mg/m³</th> <th>kg/h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>净化装置废气</td> <td>非甲烷总烃</td> <td>140.11</td> <td>2489</td> <td>有组织</td> <td>83</td> <td>0.33</td> <td>2018.37</td> <td>0.67</td> <td>120</td> <td>11.68</td> </tr> <tr> <td>食堂烹饪废气</td> <td>油烟</td> <td>0.017</td> <td>7.5</td> <td>有组织</td> <td>1.5</td> <td>0.003</td> <td>1020</td> <td>0.00306 (有组织) 0.0017 (无组织)</td> <td>2.0</td> <td>——</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 4-2 废气污染治理设施情况</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th>产排污环节</th> <th>污染治理设施</th> <th>收集效率</th> <th>处理效率</th> <th>是否为可行性技术</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">净化装置废气</td> <td>二级喷淋洗涤</td> <td rowspan="2">100%</td> <td>99%（水溶性有机废气）</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>活性炭吸附</td> <td>80%</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>食堂烹饪废气</td> <td>油烟净化器</td> <td>90%</td> <td>80%</td> <td>是</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 4-3 废气排放口情况</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th>排放口编号</th> <th>排放口名称</th> <th>排放口类型</th> <th>排气筒高度</th> <th>排气筒内径</th> <th>排放温度</th> <th>地理坐标经度</th> <th>地理坐标纬度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DA001</td> <td>净化装置废气排放口</td> <td>一般排放口</td> <td>16.2m</td> <td>0.2m</td> <td>160℃</td> <td>123°34'16.828"</td> <td>42°29'59.340"</td> </tr> <tr> <td>DA002</td> <td>食堂油烟排放口</td> <td>一般排放口</td> <td>11.2m</td> <td>0.5m</td> <td>常温</td> <td>123°34'17.263"</td> <td>42°29'56.737"</td> </tr> </tbody> </table> <p>本项目净化装置废气排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）要求；食堂油烟排放达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483—2001）要求。</p> <p>（1）净化装置废气</p>	产排污环节	污染物种类	产生量	产生浓度	排放形式	排放浓度	排放速率	排放时长	排放量	标准限值		t/a	mg/m ³	mg/m ³	kg/h	h/a	t/a	mg/m ³	kg/h	净化装置废气	非甲烷总烃	140.11	2489	有组织	83	0.33	2018.37	0.67	120	11.68	食堂烹饪废气	油烟	0.017	7.5	有组织	1.5	0.003	1020	0.00306 (有组织) 0.0017 (无组织)	2.0	——	产排污环节	污染治理设施	收集效率	处理效率	是否为可行性技术	净化装置废气	二级喷淋洗涤	100%	99%（水溶性有机废气）	是	活性炭吸附	80%	是	食堂烹饪废气	油烟净化器	90%	80%	是	排放口编号	排放口名称	排放口类型	排气筒高度	排气筒内径	排放温度	地理坐标经度	地理坐标纬度	DA001	净化装置废气排放口	一般排放口	16.2m	0.2m	160℃	123°34'16.828"	42°29'59.340"	DA002	食堂油烟排放口	一般排放口	11.2m	0.5m	常温	123°34'17.263"	42°29'56.737"
产排污环节	污染物种类			产生量	产生浓度		排放形式	排放浓度	排放速率	排放时长	排放量	标准限值																																																																								
		t/a	mg/m ³	mg/m ³	kg/h	h/a		t/a	mg/m ³	kg/h																																																																										
净化装置废气	非甲烷总烃	140.11	2489	有组织	83	0.33	2018.37	0.67	120	11.68																																																																										
食堂烹饪废气	油烟	0.017	7.5	有组织	1.5	0.003	1020	0.00306 (有组织) 0.0017 (无组织)	2.0	——																																																																										
产排污环节	污染治理设施	收集效率	处理效率	是否为可行性技术																																																																																
净化装置废气	二级喷淋洗涤	100%	99%（水溶性有机废气）	是																																																																																
	活性炭吸附		80%	是																																																																																
食堂烹饪废气	油烟净化器	90%	80%	是																																																																																
排放口编号	排放口名称	排放口类型	排气筒高度	排气筒内径	排放温度	地理坐标经度	地理坐标纬度																																																																													
DA001	净化装置废气排放口	一般排放口	16.2m	0.2m	160℃	123°34'16.828"	42°29'59.340"																																																																													
DA002	食堂油烟排放口	一般排放口	11.2m	0.5m	常温	123°34'17.263"	42°29'56.737"																																																																													

本项目净化装置废气来自主精馏产生不凝气和液态二氧化碳成品储罐大呼吸气体回收余冷后，加热至 200℃，引入干燥器对分子筛再生，并通过 16.2m 高排气筒排放。

由于气体净化全过程均由密封管道连接各装置，仅 16.2m 高排气筒一处废气出口，因此，废气污染物收集效率为 100%；同时，项目本身即为气体净化，二级喷淋洗涤和活性炭吸附，既是废气污染治理设施，也是主体工程，二级喷淋洗涤可吸收 99% 水溶性有机废气（乙醇、乙醛、正丙醇、丁醇），喷淋后进入吸附装置，椰壳活性炭可进一步去除残余水溶性有机废气、微水溶性和非水溶性有机废气（乙酸乙酯、二甲硫醚），处理效率 80%，未能去除的有机废气随二氧化碳进入液化及低温精馏工序，氧气、氮气、残余有机废气被精馏出来，同液态成品储罐大呼吸气体（二氧化碳），一并通入分子筛（分子筛再生时长等于 2 个 1000m³ 和 2 个 150m³ 液态二氧化碳储罐充装时间之和，参数见前述表 2-15），并由排气筒排放。

根据物料平衡，净化装置废气污染物产排情况见表 4-4。

表 4-4 净化装置废气污染物产排情况

污染物	原料气			去除量 t/a		废气污染物				
	成分质量 t/a	体积 m ³ /a	浓度 mg/m ³	二级喷淋洗涤	活性炭吸附	排放量 t/a	排放时长 h/a	排放速率 kg/h	风机风量 m ³ /h	浓度 mg/m ³
非甲烷总烃	水溶性	138.13	2489	136.75	1.1	0.67	2018.37	0.33	4000	83
	非水溶性及微水溶性	1.98		—	1.59					

净化装置废气非甲烷总烃排放速率 0.33kg/h（标准限值 11.68kg/h）和排放浓度 83mg/m³（标准限值 120mg/m³）达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）要求，排放口周围 200m 范围内建筑包括本项目厂区办公楼，高度 11.2m，因此排气筒设置为 16.2m。

（2）食堂油烟及燃烧废气

经类比调查，食堂食用油消耗系数约为 2.5kg/（100 人·天），本项目劳动定员 50 人，年工作 340 天，食用油消耗量 425kg/a。油烟的产生系数约为总耗油量的 2%~4% 之间，本项目取 4%，则食堂油烟产生量为 17kg/a。

在灶头上方设置油烟集气罩（集气效率以 90% 计，风机风量 2000m³/h）及油烟净

化器（处理效率 80%），油烟经收集处理后引至楼顶排放（办公楼高 11.2m），灶头工作 3h/d。

食堂油烟产排情况见表 4-5。

表 4-5 食堂油烟产排情况

污染物	产生量 t/a	收集量 t/a	产生浓度 mg/m ³	处理效率	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	浓度限值 mg/m ³
油烟	0.017	0.0153	7.5	80%	0.00306 (有组织)	0.003	1.5	2.0
		—	—	—	0.0017 (无组织)	—	—	—

食堂油烟有组织排放浓度 1.5mg/m³，油烟净化器处理效率 80%，达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483—2001）表 2 的小型标准限值（最高允许排放浓度 2.0mg/m³，净化设施最低去除效率 60%）要求。油烟未被收集部分在食堂内无组织散逸。

食堂使用燃料为罐装液化天然气，成分分析见前述章节表 2-9，其燃烧废气主要为 CO₂、H₂O、NO_x，与油烟一同被收集，由油烟净化器处理后引至楼顶排放，对周围环境影响较小。

1.2 废气监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819—2017），本项目废气监测要求见表 4-6。

表 4-6 废气监测要求

监测点位	监测因子	监测频次
DA001 净化装置废气排放口	非甲烷总烃	1 次/年

1.3 非正常情况分析

本项目废气非正常情况排放分析见表 4-7。

表 4-7 废气非正常情况排放分析

污染源	非正常情况	发生频次	污染物	排放浓度	持续时间	排放量	措施
净化装置废气	生产设施停车检修	4 次/年	非甲烷总烃	2489 mg/m ³	1h/次	17.2kg/h	停车检修期间，关闭原料气进气阀门，待检修完毕，恢复正常运行。
食堂烹饪	停电或油烟净化器故障	2 次/年	油烟	7.5 mg/m ³	1h/次	0.0225 kg/h	停止烹饪，待情况恢复正常。

1.4 废气排放环境影响综述

本项目位于铁岭市调兵山市化工园区，区域环境空气质量良好，为达标区，项目厂界外 500 米范围内无大气环境保护目标。本项目原料气净化装置包括二级喷淋洗涤及活性炭吸附，废气经 16.2m 高排气筒排放，达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）要求；食堂油烟经油烟净化器处理后引至楼顶排放，达到《餐饮业油烟排放标准（试行）》（GB18483—2001）要求，对环境空气影响较小。

2 废水

2.1 废水达标排放情况分析

本项目废水污染物产排情况见表 4-8，废水排放口情况见表 4-9。

表 4-8 废水污染物产排情况

产排污环节	废水类别	废水量 t/a	污染物种类	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	治理设施及治理效率	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	排放标准 mg/L
循环冷却	生产废水	480	COD _{Cr}	10	0.0048	化粪池 COD _{Cr} 去除率 15%，氨氮去除率 3%	8.5	0.0041	—
实验检测	生产废水	0.01	pH	—	—		—	—	—
员工生活	生活污水	1564	COD _{Cr}	250	0.3910		212.5	0.3324	—
			氨氮	20	0.0313	19.4	0.0303	—	
初期雨水	初期雨水	—	SS	600	—	初期雨水池 悬浮物去除率 55%	270	—	300
总计		2044.01	COD _{Cr}	193.6	0.3958	—	164.6	0.3365	300
			氨氮	15.3	0.0313	—	14.8	0.0303	30
			pH	—	—	—	—	—	6~9

表 4-9 废水治理设施情况

治理设施名称	治理工艺	设施规格	治理效率	是否为可行性技术
化粪池	沉淀、厌氧发酵	30m ³	COD _{Cr} 去除率 15%， 氨氮去除率 3%	是
初期雨水池	沉淀	530m ³ +60m ³	悬浮物去除率 55%	是

表 4-10 废水排放口情况

排放口基本情况					排放方式	排放去向	排放规律
编号	名称	类型	X 坐标	Y 坐标			
DW001	厂区废水总排口	一般排放口	123°34'14.270	42°29'56.388	间接排放	调兵山市城南污水处理厂	间歇

本项目用水包括原料气洗涤用水、循环冷却用水、实验室用水及生活用水（含员

工食堂)；排放废水包括循环冷却废水、实验废水、生活污水、初期雨水。原料气洗涤废水经管道返回国投生物能源(铁岭)有限公司酒精发酵装置初洗塔利用，替代部分原料水，不排放。

(1) 循环冷却废水

根据本报告“二、建设项目工程分析”中水平衡分析，本项目循环冷却用新鲜水 69077.6m³/a，软水装置产生浓水 2012m³/a 用于厂区绿化及抑尘，66585.6m³/a 蒸发损耗，480m³/a 废水定期排放，经化粪池处理后，由厂区废水总排口排入园区下水管网。

在循环水系统中有机物含量高会促进微生物繁殖，循环水系统 COD 越低越好，但并没有统一的限制指标，在循环冷却水系统中 COD (KMnO₄法) >5mg/L 时，水质已开始变差。《工业循环冷却水中化学需氧量(COD)的测定 高锰酸盐指数法》(GB/T15456—2019)中，对工业循环冷却水中 COD_{Mn}的测定范围 0.5mg/L~10mg/L，本项目循环冷却水 COD 产生浓度以 10mg/L 计，则 COD_{Cr}产生量 0.0048t/a。

(2) 生活污水

本项目生活用水(含员工食堂)量 1955m³/a，生活污水排放量 1564m³/a，据调查，典型生活污水水质浓度见表 4-11。

表4-11 生活污水平均浓度 单位：mg/L

浓度高低	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
高浓度	1000	400	350	85
中等浓度	400	200	220	40
低浓度	250	100	200	20

本项目生活污水水质类比北方地区生活污水水质，取低浓度为：COD_{Cr}250mg/L、氨氮 20mg/L，则污染物排放量 COD_{Cr}0.391t/a、氨氮 0.0313t/a，食堂废水经油水分离器处理后同其他部位生活污水一并排入化粪池，后排入园区下水管网。

(3) 实验废水

本项目实验室用水为二氧化碳含量测定仪，用水量 0.01t/a，采用氢氧化钾溶液吸收法对食品级二氧化碳进行检测，检测废水成分简单(碳酸钾、碳酸氢钾溶液，呈弱碱性)，20℃时，碳酸氢钾饱和溶液的 pH 值约等于 8，碳酸钾饱和溶液的 pH 值约等于 12，实验废水产生量 0.01t/a，占总排废水量 2044.01t/a 很小，排入化粪池，几乎不引起综合废水 pH 波动，处理后排入园区下水管网。

(4) 初期雨水

根据本报告“二、建设项目工程分析”中水平衡分析，本项目初期雨水量 259m³/次。本项目为二氧化碳气体提纯，生产工艺及原辅材料简单，厂区硬化地面因人员活动、车辆行驶等，初期雨水中含有少量悬浮物，经收集于初期雨水池沉淀后，由厂区废水总排口排入园区下水管网。

调查表明城市道路积尘量约 2~12g/m²，本项目厂区硬化地面积尘量以 12g/m² 计，汇水面积 12952m²，当降雨量足以形成地表径流时，经过初期雨水冲刷，悬浮物产生量 0.155t/次，初期雨水量 259m³/次，则悬浮物产生浓度 600mg/L，经初期雨水池沉淀后去除 55%，沉淀物量 0.085t/次，悬浮物排放量 0.07t/次，排放浓度 270mg/L。

本项目厂区废水污染物排放达到《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627—2008)表 2 入污水处理厂和调兵山市城南污水处理厂二期工程纳管标准要求。

2.2 废水监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819—2017)，本项目废水监测要求见表 4-6。

表 4-12 废水监测要求

监测点位		监测因子	监测频次
DW001	废水总排口	流量、COD _{Cr} 、氨氮、SS、pH	1 次/年

2.3 依托污水处理厂的可行性分析

本项目废水依托调兵山市城南污水处理厂二期工程。

调兵山市化工园区于 2024 年 3 月获得认定(辽工信石化(2024)36 号)，调兵山市城南污水处理厂二期工程为化工园区污水处理需求而设定，目前已全部完工，处理能力 2 万 m³/d，化工园区污水预测量 0.86 万 m³/d(含本项目)，园区内企业废水需满足调兵山市城南污水处理厂二期工程处理工艺进水水质要求，城南污水处理厂未作规定的其他特征污染物应同时满足《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627—2008)及相关行业标准要求后，经污水泵站通过化工园区污水专管送至调兵山市城南污水处理厂二期工程进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)中规定的一级 A 标准，排放至长沟河。

调兵山市城南污水处理厂二期工程处理工艺为“粗格栅+细格栅+旋流沉砂池+调

节池+预处理反应池+A²/O生化池+二沉池+高密度沉淀池+转盘滤池+臭氧氧化+次氯酸钠消毒”，进出水水质指标见表 4-13。

表 4-13 调兵山市城南污水处理厂二期工程进出水水质指标

项目	单位	进水指标	出水指标	去除率 (%)
COD _{Cr}	mg/L	≤500	≤50	90
BOD ₅	mg/L	≤350	≤10	97.1
SS	mg/L	≤400	≤10	97.5
TN	mg/L	≤70	≤15	78.6
NH ₃ -N	mg/L	≤45	≤5 (8)	88.9 (82.2)
TP	mg/L	≤8	≤0.5	93.8

本项目废水经调兵山市城南污水处理厂二期工程处理后排放情况见表 4-14。

表 4-14 本项目废水经调兵山市城南污水处理厂二期工程处理后排放情况

污染物	废水量 t/a	厂区废水总排口浓度 mg/L	污水处理厂排口浓度 mg/L	污水处理厂入河口 排放量 t/a
COD _{Cr}	2044.01	164.6	50	0.1022
氨氮		14.8	5 (8)	0.0164
SS	——	270	10	——

2.4 废水排放环境影响综述

本项目排放废水包括循环冷却废水、实验废水、生活污水（含食堂）、初期雨水，经化粪池处理后达到《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627—2008）和调兵山市城南污水处理厂二期工程纳管标准要求，经厂区废水总排口排入园区下水管网，经专用管道泵送至调兵山市城南污水处理厂二期工程处理后排入长沟河。

3 噪声

3.1 噪声达标排放情况分析

本项目室内噪声源及降噪措施情况见表 4-15，室外噪声源及降噪措施情况见表 4-16。

表 4-15 本项目噪声源（室内）及降噪措施情况

建筑物名称	设备所属单元	声源名称	数量	声源声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/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/m
干冰回收及压缩机厂房	干冰制造	干冰制造机	2台	65	低噪声设备、基础减振、建筑隔声	-42.21	81.08	1	4.2	45.5	昼间/夜间	20	25.5	1
		二氧化碳压缩机组	2套	75		-43.57	71.23	1	8.6	49.3		20	29.3	1
		稀油站	2台	70		-44.92	64.48	1	2.0	57		20	37	1
办公楼	食堂烹饪	油烟净化风机	1台	70		-11.13	39.01	2	2.0	54	昼间	20	34	1

注：基础减震降噪 10dB(A)。

表 4-16 本项目噪声源（室外）及降噪措施情况

生产单元	声源名称	数量	空间相对位置/m			声源声功率级/dB(A)	声源控制措施	降噪量/dB(A)	运行时段
			X	Y	Z				
洗涤系统	多级离心鼓风机	1台	-43.06	46.2	1	80	低噪声设备、基础减振	10	昼间/夜间
	分离器	1台	-59.98	48.96	1	65		10	
	管道离心泵	2台	-57.64	49.11	1	75		10	
	管道离心泵	2台	-54.77	48.66	1	75		10	
	缓冲器	1台	-53.77	43.86	1	65		10	
	气液分离器	1台	-50.37	43.11	1	65		10	
	预冷器	1台	-47.96	44.09	1	65		10	
吸附系统	吸附器	2台	-44.79	39.86	1	60		10	
干燥系统	干燥器	2台	-42.23	41.9	1	65		10	
	余冷回收器	1台	-39.14	44.09	1	60		10	
	再生电加热器	1台	-38.91	39.79	1	65		10	
	罗茨鼓风机	1台	-42.15	47.25	1	80		10	
液化精馏系统	屏蔽泵	2台	-34.23	44.39	1	75		10	
	液化器	1台	-34.84	40.92	1	65		10	
	再沸器	1台	-30.09	41.37	1	70	10		
	过冷器	1台	-30.16	37.22	1	65	10		
产品充装	屏蔽泵	3台	-7.69	27.57	1	75	10		
循环冷却	立式管道离心泵	2台	-62.03	77.45	1	75	10		
制冷	制冷系统压缩机	2套	-15.94	41.37	1	80	10		

根据工程情况，本项目运行期声源视为点源，在车间内部区域，经过基础减震、

隔声门窗，噪声有效衰减；室外声源设基础减震。

(1) 根据声源声功率级，计算预测点的声级，按下式计算：

$$L_p(r) = L_w + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

L_w —由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

DC —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_w 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_{atm} —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) 点声源几何发散衰减

此处只考虑几何发散衰减，无指向性点声源几何发散衰减：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，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。

(3) 声级的计算

声源在预测点的噪声贡献值：

$$L_{eqg} = 10 \lg\left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中： L_{eqg} —噪声贡献值，dB(A)；

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的连续等效 A 声级，dB(A)；

T —预测计算的时间段，s；

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

(4) 声环境影响预测结果

经计算，本项目声环境影响预测结果见表 4-17。

表 4-17 声环境影响预测结果 dB(A)

预测时段	预测点	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	贡献值	标准值	达标情况
昼间	北厂界	15.57	98.21	26.21	65	达标
	东厂界	89.09	-16.71	23.87	65	达标
	南厂界	-7.91	-90.54	18.86	65	达标
	西厂界	-93.17	25.00	31.69	65	达标
夜间	北厂界	15.57	98.21	26.21	55	达标
	东厂界	89.09	-16.71	23.82	55	达标
	南厂界	-7.91	-90.54	17.68	55	达标
	西厂界	-93.17	25.00	31.67	55	达标

坐标原点：X：123.57162996，Y：42.49933134。

由预测结果可知，项目厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 3 类（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））要求，厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

3.2 噪声监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819—2017），本项目噪声监测要求见表 4-18。

表 4-18 噪声监测要求

监测点位	监测因子	监测时段	监测频次
厂界	等效连续 A 声级（ L_{cq} ）	昼间/夜间	1 次/季

4 固体废物

本项目一般工业固体废物、危险废物及生活垃圾产生、贮存及处置情况见表 4-19。

表 4-19 固体废物产生、贮存及处置情况

固废属性	固废名称	产生环节	物理性状	贮存方式	固废类别	固废/危废代码	危险特性	产生量 t/a	有害成分	利用处置方式和去向
危险废物	废活性炭	气体吸附工序	固态	危废暂存间	HW49 其他废物	900-039-49	毒性	11.66	有机废气	交由有资质的单位处置
	废机油	机械设备	液态	危废暂存间	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-219-08	毒性、易燃性	1.0	油类物质及杂质	
一般工业固体废物	废干燥剂	气体干燥工序	固态	固废库	——	SW16	——	8.6t/5a	——	供应商上门更换回收处置
	废树脂	软水装置	固态	固废库	——	SW16	——	0.5m ³ /5a	——	供应商上门更换回收处置
	精馏釜残	气体预精馏提纯	固态	固废库	——	SW16	——	0.2	——	定期清运，送往生活垃圾及一般工业固废焚烧发电厂
	初期雨水沉淀物	初期雨水沉淀	固态	固废库	——	SW59	——	0.085t/次	——	
生活垃圾	厨余垃圾	烹饪、食堂油水分离器	固态	垃圾收集箱	——	——	——	5.1	——	
	生活垃圾	员工生活	固态	垃圾收集箱	——	——	——	8.5	——	

(1) 废活性炭：根据前述废气达标排放情况分析，本项目有机废气吸附量 2.69t/a，活性炭用量与有机废气吸附量比例通常为 1：0.3，则活性炭用量 8.97t/a，产生废活性炭量 11.66t/a。吸附器容积 8m³/台，2 台轮换使用，活性炭填装量 4t/台（椰壳活性炭堆积密度 500kg/m³），每台吸附器每 303 天更换一次活性炭。

(2) 废干燥剂及精馏釜残：本项目设 2 座干燥塔，干燥塔容积 8m³/座，充满分子筛干燥剂（主要成分硅铝酸盐），2 座填装总量 9.6t（分子筛密度 0.6t/m³），可重复使用，每 3~5 日再生一次，每 5 年废弃更换，使用期间自然损耗，损耗量 0.2t/a，随气体进入精馏塔作为釜残处置，废干燥剂产生量 8.6t/5a。

(3) 废树脂

50L 树脂可制备软化水 1t/h，本项目软化水用量 67065.6t/a，8.3t/h，则软水装置离子交换树脂充装量约 0.5m³ 可满足本项目需求，每 5 年更换一次。

(4) 初期雨水沉淀

根据前述废水达标排放情况分析，本项目初期雨水池悬浮物去除率 55%，单次悬浮物产生量 0.155t，初期雨水沉淀物量 0.085t/次。

(5) 厨余垃圾及生活垃圾

本项目员工食堂厨余垃圾包括食物残渣及油水分离器分离废油脂，据经验统计，厨余垃圾（含废油脂）产生量 0.3kg/（人·餐），本项目劳动定员 50 人，年工作 340 天，则本项目厨余垃圾产生量 5.1t/a。

生活垃圾产生量约 0.5kg/（人·D），则生活垃圾产生量 8.5t/a。

固体废物贮存设施及环境管理要求见表 4-20。

表 4-20 固体废物贮存利用设施及环境管理要求

固废属性	贮存设施名称	贮存能力及可行性	环境管理要求
一般工业固体废物	固废库	建筑面积 133.46m ² （除其内 20m ² 独立封闭危废暂存间），10m ² 即可满足本项目当前需求。	<p>(1) 采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物的，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；</p> <p>(2) 危险废物和生活垃圾不得进入一般工业固体废物贮存场及填埋场；</p> <p>(3) 不相容的一般工业固体废物应设置不同的分区进行贮存；</p> <p>(4) 贮存场应设置清晰、完整的一般工业固体废物标志牌等，符合 GB15562.2 及其修改单要求。</p>
危险废物	危废暂存间	固废库内独立封闭房间，占地面积 20m ² ，其中 5.6m ² 可存放 200L/桶废机油 12 桶（共计 3t）；12m ² 可存放废活性炭 24m ³ （共计 12t），以上危废暂存间可满足本项目需求。	<p>(1) 包装容器应达到相应的强度要求并完好无损，禁止混合贮存性质不相容而未经安全性处置的危险废物；</p> <p>(2) 危险废物容器和包装物以及危险废物贮存设施、场所应按规定设置危险废物识别标志；</p> <p>(3) 仓库式贮存设施应分开存放不相容危险废物，按危险废物的种类和特性进行分区贮存，采用防腐、防渗地面和裙脚，设置防止泄露物质扩散至外环境的拦截、导流、收集设施；</p> <p>(4) 本单位生产运营期间危险废物自行贮存设施的环境管理和相关设施运行维护还应符合 GB15562.2、GB18597、HJ2025 等相关标准规范要求。</p>
生活垃圾	垃圾收集箱	分布办公楼内各处，由环卫部门日清。	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。

5 地下水、土壤

(1) 污染源

根据项目特点，运营期可能造成地下水、土壤污染源包括化粪池、机油存储、危废暂存间、初期雨水池和事故池。

(2) 污染物类型

本项目可能造成地下水、土壤污染的物质不涉及重金属及持久性有机污染物，属于其他类型，污染因子包括：COD_{Cr}、氨氮、石油类等。

(3) 污染途径

本项目密封桶装机油存储于封闭车间内；危废暂存间为独立封闭房间，采用防腐、防渗地面和裙脚，废机油存储下设托盘；化粪池防渗达到设计规格；事故池和初期雨水池日常空置，正常状况下，不会污染地下水、土壤。

当化粪池防渗层破损；机油桶泄漏漫流出车间外；危废暂存间地面防渗破损，且废机油桶泄漏；初期雨水池和事故池长期存储废液未及时清理时，污染物将可能垂直入渗造成地下水、土壤污染。

(4) 分区防控措施

本项目分区防渗要求参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）判断，结果见表 4-21，分区防渗图见附图 8。

表 4-21 本项目分区防渗要求

分区名称	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物 类型	防渗分区	防渗技术要求
化粪池	中	难	其他 类型	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb \geq 1.5m, K \leq 1.0 \times 10 ⁻⁷ cm/s
危废暂存间	中	易	其他 类型	重点防渗区	危险废物直接接触地面的：1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10 ⁻⁷ 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 cm/s），或其他防渗性能等效的材料。
车间机油存储区	中	易	其他 类型	简单防渗区	一般地面硬化
初期雨水池和事故池	中	易	其他 类型	简单防渗区	一般地面硬化

项目运营期，应严格按照规程操作，分区防控措施落实后，正常状况下无地下水、土壤污染途径，对区域内地下水、土壤环境影响较小。

6 生态

本项目位于铁岭市调兵山市化工园区内，不新增用地，对生态环境影响较小。

7 环境风险

7.1 环境风险识别和分析

本项目危险物质和风险源分布情况及可能影响途径见表 4-22。

表 4-22 危险物质和风险源分布情况及可能影响途径

危险物质和风险源	分布情况	环境影响途径
机油	干冰车间	(1) 泄漏造成油类物质污染地下水、土壤。 (2) 火灾、爆炸产生颗粒物、CO、SO ₂ 、NO _x 污染环空气。
天然气 (主要成分甲烷)	办公楼食堂	(1) 泄漏造成甲烷等排放污染环空气。 (2) 火灾、爆炸产生颗粒物、CO、SO ₂ 、NO _x 污染环空气。
废机油	危废暂存间	(1) 泄漏造成毒性及油类物质污染地下水、土壤。 (2) 火灾、爆炸产生颗粒物、CO、SO ₂ 、NO _x 污染环空气。
废活性炭	危废暂存间	废活性炭泄漏，遇水冲刷，造成毒性物质污染地下水、土壤。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)，本项目危险物质与临界量比值(Q)计算结果见表 4-23。

表 4-23 危险物质数量与临界量比值(Q)计算结果

序号	物质名称	外观与性状	储存方式	储存地点	最大存在量(t)	临界量(t)	CAS 号	Q _n 值
1	机油	液态	桶装	干冰车间	0.5	2500	/	0.0002
2	天然气 (主要成分甲烷)	液化气	罐装	办公楼食堂	0.05	10	74-82-8	0.005
3	废机油	液态	桶装	危废暂存间	1.0	200	危害水环境物质(慢性毒性)	0.005
4	废活性炭	固态	密封袋装	危废暂存间	11.66	200		0.0583
合计 Q								0.0685

本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 0.0685 < 1。

7.2 环境风险防范措施

(1) 液态物质泄漏风险防范措施

厂区内采取雨污分流，雨水管网连接事故池和初期雨水池，雨水排口设置截流阀，事故状态下，废液将被截留在厂区内，自流入事故池，转移处置。

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB50483—2019）和《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH0729—2018），事故排水储存设施的总有效容积按下式确定：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中： $V_{\text{总}}$ ——事故排水储存设施的总有效容积（即事故排水总量）， m^3 ；

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ ——对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $(V_1 + V_2 - V_3)$ ，取其中最大值；

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量， m^3 ；储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应（塔）器或中间储罐计（本项目厂区内有 2 个 1000m^3 液态二氧化碳球罐，2 个 150m^3 液态二氧化碳立罐，根据二氧化碳理化性质，其沸点（ $^{\circ}\text{C}$ ） -78.5 （升华）且不燃，泄漏即闪蒸蒸发或升华，不会流出储罐区；项目厂区内有桶装机油存储，单桶容量 200L ，则 $V_1=0.2\text{m}^3$ ）；

V_2 ——火灾延续时间内，事故发生区域范围内的消防用水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以储存、转运到其他设施的事故排水量， m^3 ，保守计算本项目为 0；

V_4 ——发生事故时必须进入事故排水收集系统的生产废水量， m^3 ，本项目为 0；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

消防用水量按下式计算：

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} \cdot t_{\text{消}}$$

式中： $Q_{\text{消}}$ ——发生事故的罐区或装置区同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h 。

厂区占地面积 $\leq 1000000\text{m}^2$ ，同一时间内火灾处数为 1 处。机油存储区消防水量以 10L/s ，消防时间以 6h 计， $V_2=216\text{m}^3$ 。

降雨量按下式计算：

$$V_5 = 10qF$$

$$q = \frac{q_a}{n}$$

式中：q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha，1.2952ha；

q_a ——年平均降雨量，mm；本项目所在地区年平均降雨量 600mm；

n——年平均降雨日数；本项目所在地区年平均降雨 90 日；

$$V_5=86.4m^3$$

$$V_{总}=0.2m^3+216m^3+86.4m^3=302.6m^3。$$

根据《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH0729—2018）“事故排水系统宜与雨水系统合建。清净雨水兼做事故排水收集系统时，其排水能力应按事故排水量进行校核，以满足事故排水的需要。”

本项目事故池与初期雨水池共用两座池体，总容积 $590m^3$ （ $530m^3+60m^3$ ），二者相连通，连接雨水管网，且进出水管道上设置切断阀，可满足初期雨水（ $259m^3$ ）和事故排水（ $302.6m^3$ ）收集需求（合计 $561.6m^3$ ）。

（2）液化天然气泄漏风险防范措施

液化气罐采用合格品，并定期检查阀门密封状况，食堂液化气罐存储区禁止明火，操作人员经过知识培训，熟悉液化气特性、操作方法及个人防护用品的使用。

（3）火灾及爆炸事故风险防范措施

本项目在施工建设中严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准。各生产装置之间严格按防火防爆间距布置，厂房及建筑物按规定等级设计，高温明火的设备尽可能远离散发可燃气体的场所，合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区。建立科学、严格的生产操作规程和安全管理体系。

8 电磁辐射

本项目不涉及。

9 环境保护投资

本项目总投资为 6189 万元，环保投资为 62 万元，占总投资约 1%。具体投资情况见表 4-24。

表 4-24 环保投资估算一览表

污染源	环保设施名称	环保投资（万元）
净化装置废气	活性炭吸附+16.2m 高排气筒	10.0
食堂油烟	油烟净化器+排烟道	1.5
设备噪声	基础减震+厂房隔声	5.0
生活污水	化粪池	2.0
食堂废水	油水分离器	1.0
初期雨水	初期雨水池+事故池	20.0
环境风险防范		
一般工业固体废物	固废库	20.0
危险废物	危废暂存间	2.0
生活垃圾	垃圾收集箱	0.5
合计		62.0

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	DA001 净化装置废气排放口	非甲烷总烃	二级喷淋洗涤+活性炭吸附+16.2m 高排气筒	《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）
	DA002 食堂油烟排放口	油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483—2001）
地表水环境	DW001 厂区废水总排口	COD _{Cr} 、氨氮、SS、pH	油水分离器、化粪池	《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627—2008）表 2 和调兵山市城南污水处理厂二期工程纳管标准
声环境	厂界	L _{eq}	低噪声设备、基础减振、建筑隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类
电磁辐射	无	——	——	——
固体废物	一般工业固体废物暂存于固废库，其中废干燥剂和废树脂由供应商上门更换回收处置，精馏釜残和初期雨水沉淀物定期清运，送往一般工业固废焚烧发电厂； 危险废物暂存于危废暂存间，交由有资质的单位处理； 生活垃圾设垃圾收集箱，由环卫部门定期清运，送往生活垃圾焚烧发电厂。			
土壤及地下水污染防治措施	采取分区防渗措施			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	事故池+初期雨水池； 合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区，符合国家有关部门现行的设计规范、规定及标准。			
其他环境管理要求	生产及环保措施按规程操作。			

六、结论

综上所述，本项目符合国家环保政策的要求，用地符合相关规划，本项目在运行过程中污染物排放量较少。如能落实本环评提出的各项污染防治措施，可有效控制污染物对周围环境的污染。从环保角度分析，项目可行。建议建设项目：

- 1、及时掌握和了解国内外同行业先进的清洁生产工艺，节能减排。
- 2、提高职工环保、安全意识，确保污染处理设施和设备正常运行，应安排专人管理并定期进行检修。

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	非甲烷总体	0	0	0	0.67t/a	0	0.67t/a	0.67t/a
	油烟	0	0	0	0.00476t/a	0	0.00476t/a	0.00476t/a
废水	COD _{Cr}	0	0	0	0.3364t/a	0	0.3364t/a	0.3364t/a
	氨氮	0	0	0	0.0303t/a	0	0.0303t/a	0.0303t/a
一般工业 固体废物	废干燥剂	0	0	0	8.6t/5a	0	8.6t/5a	8.6t/5a
	废树脂	0	0	0	0.5m ³ /5a	0	0.5m ³ /5a	0.5m ³ /5a
	精馏釜残	0	0	0	0.2t/a	0	0.2t/a	0.2t/a
	初期雨水沉淀物	0	0	0	0.085t/次	0	0.085t/次	0.085t/次
危险废物	废活性炭	0	0	0	11.66t/a	0	11.66t/a	11.66t/a
	废机油	0	0	0	1.0t/a	0	1.0t/a	1.0t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①