

# 建设项目环境影响报告表

## (污染影响类)

项目名称：辽宁北方化学工业有限公司乙烯膜回收及甲烷净化技术改造项目

建设单位（盖章）：辽宁北方化学工业有限公司

编制日期：2021年7月

中华人民共和国生态环境部制

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	辽宁北方化学工业有限公司乙烯膜回收及甲烷净化技术改造项目														
项目代码	2020-211122-26-03-087089														
建设单位联系人	刘佳琦	联系方式	18742319425												
建设地点	辽宁省 盘锦市 双台子区 红旗大街 街														
地理坐标	( <u>121</u> 度 <u>59</u> 分 <u>0.38</u> 秒, <u>41</u> 度 <u>12</u> 分 <u>12.89</u> 秒)														
国民经济行业类别	G2614 有机基础化学原料制造	建设项目行业类别	化学原料及化学制品制造业 2614 有机化学原料制造												
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input checked="" type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目												
项目审批（核准/备案）部门（选填）	盘锦市生态环境局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	盘县经投字[2020]4号												
总投资（万元）	231.73	环保投资（万元）	8												
环保投资占比（%）	4.1	施工工期	6个月												
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	-												
专项评价设置情况	<p style="text-align: center;">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）》要求，专项评价设置原则及本项目情况见表 1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 专项评价设置原则表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">专题评价类别</th> <th style="width: 30%;">设置原则</th> <th style="width: 40%;">本次报告涉及内容</th> <th style="width: 10%;">是否需要设置专题</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">大气</td> <td>排放废气含有有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标的建筑</td> <td>本项目厂界外 500m 范围内没有环境空气保护目标</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">地表水</td> <td>新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；</td> <td>本项目没有新增直排废水</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> </tbody> </table>			专题评价类别	设置原则	本次报告涉及内容	是否需要设置专题	大气	排放废气含有有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标的建筑	本项目厂界外 500m 范围内没有环境空气保护目标	否	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；	本项目没有新增直排废水	否
	专题评价类别	设置原则	本次报告涉及内容	是否需要设置专题											
	大气	排放废气含有有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标的建筑	本项目厂界外 500m 范围内没有环境空气保护目标	否											
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；	本项目没有新增直排废水	否											

		新增废水直排的污水集中处理厂		
环境风险		有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	本项目还没有燃易爆物质，未超过临界量	否
生态		取水口下游 500m 范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目不涉及生态影响	否
海洋		直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不涉及海洋影响	否
规划情况	<p>盘锦精细化工产业园是 2010 年 9 月经盘锦市政府批准设立的七大产业园区之一，已被列为辽宁沿海经济带重点园区之一。2015 年盘锦精细化工产业园管委会委托辽宁省城乡建设规划设计院编制了《盘锦精细化工（塑料）产业园总体规划》。</p> <p>新版的《盘锦市城市总体规划（2012-2020）》中，对盘锦精细化工产业开发区的用地规模进行了严格的控制，使得盘锦精细化工产业园区的用地规模和规划范围需要随之进行调整。2017 年 11 月，经辽宁省人民政府以辽政〔2017〕231 号文件批准同意盘锦精细化工产业园区升级为省级经济开发区，名称为盘锦精细化工产业开发区，并同意园区规划范围的调整。</p> <p>2019 年 4 月，盘锦精细化工产业开发区管委会根据园区发展的实际情况对园区用地范围及部分基础设施规划进行了调整，并委托辽宁省环境规划院有限公司进行规划调整后的环境影响评价。辽宁盘锦精细化工产业开发区规划调整规划环评已于 2020 年 1 月 8 日完成审查工作，审查意见文号辽环函〔2020〕9 号。</p> <p>本项目位于盘锦精细化工产业开发区内，符合相关规划。</p>			
规划环境影响评价情况	<p>盘锦精细化工产业开发区首次规划环评于 2016 年 9 月 1 日完成审批工作，批复文号盘环函〔2016〕110 号，规划范围为北起太平河—305 国道，南至新堤街，东起一统河、</p>			

	<p>西至环城西路，规划用地面积为 17.50 平方公里。本项目厂址不在 2016 年的规划范围内。</p> <p>2020 年原规划进行了调整，并通过了辽宁省生态环境厅的规划审查（辽环函〔2020〕9 号），修编后的《盘锦市城市总体规划（2012-2020）》对盘锦精细化工产业开发区的总体用地规模进行了缩减，但同时又新增加了西部区块，并规划为三类工业用地。调整后总用地面积减少 5.63 km<sup>2</sup>，三类工业用地增加 0.1717 km<sup>2</sup>，新增西部区 1.534 km<sup>2</sup>。</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>根据规划要求入区企业的工艺设计应符合有关用能标准和节能设计规范，污染物排放符合环保要求，污染物排放总量符合总量控制要求。应适合区域经济、社会发展的基本情况，符合可持续发展要求、符合园区产业规划的产业发展方向，对产业结构优化升级有重大推动作用的项目优先入区；重点发展市场容量大、经济效益好的适销对路的产品以及国内目前无法生产的高技术含量的产品。严禁引进高污染、高耗能项目；禁止引进潜在巨大环境污染影响或重大环境风险且污染防治措施和风险防控措施不可靠的项目入区</p> <p>入区企业要求：严格限制工艺技术落后，不符合规划区产业发展方向，不符合行业准入条件和有关规定，不利于规划区产业结构优化升级，需要督促改造和禁止新建的装备及产品。禁止不符合国家、辽宁省有关法律法规规定，严重浪费资源、污染环境、不具备安全生产条件，需要淘汰的落后工艺技术、装备及产品入驻园区。</p> <p>本项目工艺及产品不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中限制类和淘汰类项目，符合园区准入标准。</p> <p>本项目建设符合《盘锦精细化工产业开发区规划》及《盘锦精细化工产业开发区规划环评》要求，项目位于三类工业用地区域，符合园区土地利用规划；本项目为化工项目，符合规划功能定位；本项目位于华锦集团产业区，符合园区空间结构规划；本项目不侵占绿地，符合绿地与水系规划；本项目供水、供电、供热等符合园区市政公用设施规</p>

	<p>划；华锦集团有专职消防站，符合综合防灾规划；本项目采用多种污染控制措施，降低污染物排放浓度，减少排放总量，符合环保系统规划。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p><b>1、产业符合性分析</b></p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目为轻烃类石化副产物综合利用技术项目，属于国家鼓励的生产项目，本项目的建设符合国家产业政策。</p> <p><b>2、《排污许可管理条例》符合性分析</b></p> <p>辽宁北方化学工业有限公司已于2020年7月30日取得排污许可证，有效期为2020年7月30日起至2023年7月29日止，排污许可证编号为“912111226737500177001P”。</p> <p>企业已按照排污许可证要求定期进行自行监测，并按时提交执行报告。本项目实施后，全厂按照排污许可证要求进行管理，定期自行监测并按时提交执行报告，以满足《排污许可管理条例》的管理要求。</p> <p><b>3、“三线一单”符合性分析</b></p> <p>本项目位于辽宁盘锦精细化工产业开发区内，根据环境功能区划显示，建设地点不在生态保护红线范围内，符合生态保护红线要求；根据项目所在地环境现状调查和污染排放的影响预测，本项目实施后将削减VOCs的排放量，对环境质量有一定改善作用，符合环境质量底线要求；本项目的实施使EO/EG装置循环气中的乙烯得以回收，提高了资源利用效率，符合资源利用上线要求。同时，本项目属于鼓励类生产项目，污染治理措施可行，风险防范设施有保障，符合《盘锦市生态环境准入清单》中关于辽宁盘锦精细化工产业开发区的相关管控要求。</p> <p>本项目与盘锦市生态保护红线位置关系见图 1-1</p> <p><b>4、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》符合性分析</b></p> <p>根据《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号），辽宁省制定了《辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018—2020年）》（辽政发</p>

[2018]31号），以解决大气污染防治重点难点问题。本项目运行后会减少 VOCs 的排放，符合国家及地方行动方案要求。

### 5、关于加强事中事后监管工作要求的符合性分析

根据《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业[2020]636号），本项目位于工业园区内，且不属于高污染和涉及光气、氯气、氨气等有毒气体，硝酸铵、氯酸铵等爆炸性危险性化学品以及涉及硝化工艺、剧毒化学品生产的建设项目，符合相关要求。

### 6、与“两高”政策符合性分析

根据《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》，本项目实施后会对现有工艺流程做出优化，减少 VOCs 的排放，同时能够回收乙烯物料、降低生产能耗、提高生产效率，符合相关要求。

### 7、与《辽宁省“十三五”挥发性有机物污染防治与削减工作实施方案》的符合性分析

根据《辽宁省“十三五”挥发性有机物污染防治与削减工作实施方案》，要求全面加强 VOCs 污染防治工作，减少排放总量，提高管理的科学性、针对性和有效性，促进区域环境空气质量持续改善，打赢蓝天保卫战。本项目实施后会对厂区装置工艺流程起到一定改进作用，可减少 VOCs 的排放，符合国家及地方方案要求。

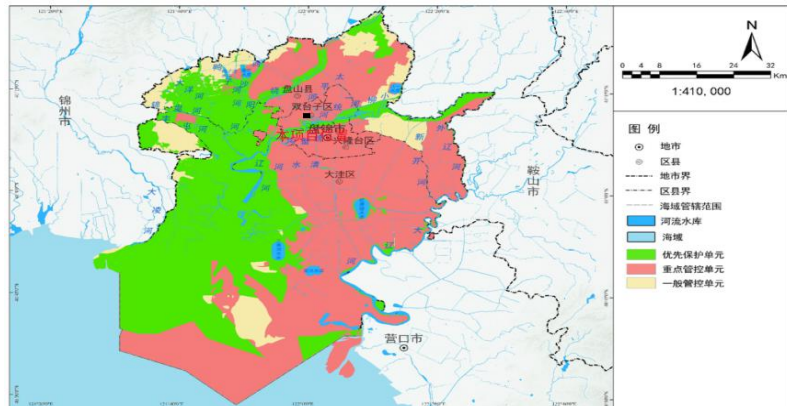


图 1-1 本项目与盘锦市生态保护红线位置关系图

## 二、建设项目工程分析

建设 内容	<p><b>1、项目建设缘由</b></p> <p>1) 辽宁北方化学工业有限公司 EO/EG 装置，在乙烯气相反应合成环氧乙烷过程中，未反应的乙烯经循环压缩机送到反应进料系统，进一步参与反应。在此循环过程中为了防止氩气和其他惰性气体的累积，通过排掉部分循环气来控制反应系统中氩气等惰性气体的累积，然而在此股排放气中仍含有部分乙烯，从而造成乙烯的大量损失。这不仅浪费了资源，增加了产品成本，同时也会对环境造成一定的影响。因此新增一套乙烯膜回收装置，减少乙烯损耗的同时也降低对环境的影响。</p> <p>2) 在乙烯氧化合成环氧乙烷装置中，相比氮气作为致稳剂，采用甲烷作为致稳剂可提高装置安全系数和生产能力，并能生产降低成本。但辽宁北方化学工业有限公司环氧乙烷装置自开车以来，乙烯公司提供的甲烷气中氢气，并不稳定，偶尔会超过专利商设计值，并含有微量的对催化剂影响较大的重组份，因此当氢气含量高时，采用氮气作致稳剂，当氢气含量较低时，采用甲烷作为致稳剂。随着上游工业的改进，甲烷气中的的氢气可以稳定保持在 3%以内，为使工艺稳定运行，本项目拟增加一套甲烷膜净化系统，降低甲烷气中的氢气含量，降低生产成本。</p> <p><b>2、工程内容</b></p> <p>本项目包括甲烷压缩及膜净化单元和乙烯膜回收单元两部分内容。其中，甲烷压缩机、甲烷膜净化撬装、乙烯膜回收撬装为新建设备。甲烷膜净化单元和乙烯膜回收单元均为一体化撬装结构，撬内无可移动、转动部件。项目操作时数 7560h，项目组成具体见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目组成一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">工程类别</th> <th style="width: 15%;">项目名称</th> <th style="width: 55%;">工程内容与规模</th> <th style="width: 20%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">乙烯膜回收单元</td> <td>包括五台膜分离器和一台过滤器</td> <td style="text-align: center;">新建</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">甲烷膜净化单元</td> <td>包括一台膜分离器和两台过滤器</td> <td style="text-align: center;">新建</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">连接管网</td> <td>乙烯膜净化尾气至乙烯裂解加热炉管线采用 DN80 管线，长度约 700m</td> <td style="text-align: center;">新建</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">公用工程</td> <td style="text-align: center;">供水系统</td> <td>所需循环水取自 EO/EG 装置循环水管网</td> <td style="text-align: center;">依托</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">排水系统</td> <td>雨污分流。</td> <td style="text-align: center;">依托</td> </tr> </tbody> </table>	工程类别	项目名称	工程内容与规模	备注	主体工程	乙烯膜回收单元	包括五台膜分离器和一台过滤器	新建	甲烷膜净化单元	包括一台膜分离器和两台过滤器	新建	辅助工程	连接管网	乙烯膜净化尾气至乙烯裂解加热炉管线采用 DN80 管线，长度约 700m	新建	公用工程	供水系统	所需循环水取自 EO/EG 装置循环水管网	依托	排水系统	雨污分流。	依托
工程类别	项目名称	工程内容与规模	备注																				
主体工程	乙烯膜回收单元	包括五台膜分离器和一台过滤器	新建																				
	甲烷膜净化单元	包括一台膜分离器和两台过滤器	新建																				
辅助工程	连接管网	乙烯膜净化尾气至乙烯裂解加热炉管线采用 DN80 管线，长度约 700m	新建																				
公用工程	供水系统	所需循环水取自 EO/EG 装置循环水管网	依托																				
	排水系统	雨污分流。	依托																				

	供电系统	本项目电源引自EO/EG装置配电室	依托
环保工程	废气	本项目正常生产时产生尾气收集至乙烯裂解炉的燃气总管燃烧，异常状态下产生的废气引至安全处排放。	依托
	噪声	低噪声设备，基础减震。	新建
	废水	本项目产生的废水经处理后排放至华锦集团污水处理厂处理	依托

### 3、平面布置

本项目在EO/EG装置界区内，将原有压缩机厂房向南新增一跨（7m×18m×11.5m），布置一台甲烷气体压缩机，在扩建压缩机厂房南侧，露天布置甲烷膜净化撬块和乙烯膜回收撬块。

项目区域位置图见图 2-1，本项目在华锦集团位置见图 2-2，乙烯膜净化尾气至乙烯裂解加热炉管网走向见图 2-3。



图 2-2 本项目在华锦集团位置

### 4、主要设备

本项目主要设备见表 2-2。



表 2-2 主要设备汇总表

序号	设施类别	主项名称	工程规模	备注
1	乙烯膜回收单元	(1) 一体化撬装	主要设备：五台膜分离器和一台过滤器	新建；撬块整体尺寸：5.0m×2.4m
		(2) 配套公用工程	低压氮气、仪表风、电	
2	甲烷膜净化单元	(1) 一台甲烷气压缩机		新建；排气量：1080Nm <sup>3</sup> /h
		(2) 一体化撬装	主要设备：一台膜分离器和两台过滤器	新建；撬块整体尺寸：3.0m×2.4m
		(3) 配套公用工程	循环冷却水、低压氮气、仪表风、电	

### 5、原料组成

本项目甲烷来源自上游乙烯公司，甲烷净化原料气 584t/a，乙烯膜回收原料气 284t/a，原料气组成见表 2-3、2-4。

表 2-3 甲烷净化原料气组成表

序号	物料	组成 wt%
1	CH <sub>4</sub>	96.29
2	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1.36
3	H <sub>2</sub>	2.07
4	CO	0.28

表 2-4 乙烯回收原料气组成表

序号	物料	组成 wt%
1	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	28.17
2	O <sub>2</sub>	8.39
3	CO <sub>2</sub>	1.96
4	H <sub>2</sub> O	0.27
5	N <sub>2</sub>	0.40
6	Ar	20.83
7	CH <sub>4</sub>	36.86
8	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3.12

### 6、主要产品

本项目通过膜回收技术可净化甲烷、回收乙烯，数量见表 2-5。

表 2-5 净化甲烷和回收乙烯数量表

序号	物料	数量（吨/年）	去向
1	甲烷	562	致稳剂
2	乙烯	80	作为原料

## 一、工艺流程简述

### 1、甲烷膜净化单元

目前由于从乙烯公司来的甲烷气中氢气含量不稳定，当甲烷气中 H<sub>2</sub> 含量较高时，采用氮气作为致稳剂；当甲烷气中 H<sub>2</sub> 含量在 3% 以下时，采用甲烷作为致稳剂。

现因为乙烯公司工艺改进，甲烷气中 H<sub>2</sub> 含量可以稳定保持在 3% 以下，因此企业拟全部改用甲烷做为致稳剂。同时为了下游装置稳定生产，拟上甲烷膜回收设施，进一步净化甲烷，具体工艺如下：

从乙烯公司来的甲烷气经压缩机加压后首先进入两级过滤器。第一级过滤器滤芯为不锈钢丝毡，过滤精度为 1~3μm，滤芯可以反复用蒸汽再生；第二级过滤器滤芯为玻璃纤维，过滤精度为 0.1μm。然后通过电伴热略微加热 3~5℃ 即可进入膜分离器，由于 CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>、CO 通过高分子膜的速率不同，渗透速率相对较快的 H<sub>2</sub> 优先透过膜而被富集，而渗透速率相对较慢的 CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、CO 则在膜的滞留侧被富集，从而达到混合气体分离的目的。分离出的比较纯净的 CH<sub>4</sub> 气去压缩机回收，尾气去乙烯装置乙烯裂解炉的燃气总管。

### 2、乙烯膜回收单元

含有 CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、Ar、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>、O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub> 等气体的循环排放气，首先进入过滤精度为 1μm 的精密过滤器，去除气体中携带的固体颗粒和液滴（保证膜分离系统的正常稳定运行以及使用寿命，过滤器滤芯可反复蒸汽再生），分离出的液体由过滤器底部排出。然后通过电伴热略微加热即可进入膜分离器，利用在一定渗透推动力（压差）的作用下，有机蒸气与 Ar 通过高分子膜的速率不同的特点，达到把有机蒸气与 Ar 气等惰性气体分离的目的。分离出的富乙烯气体尾气去乙烯装置乙烯裂解炉的燃气总管。

### 3、本项目实施后 EO/EG 装置工艺流程

EO/EG 装置可分为环氧乙烷反应和吸收系统、二氧化碳脱除系统、环氧乙烷解吸和再吸收系统、环氧乙烷精制系统、乙二醇反应和蒸发系统、乙二醇脱水和精制系统、多乙二醇分离系统、公用工程蒸汽和凝液系统，流程简述如下：

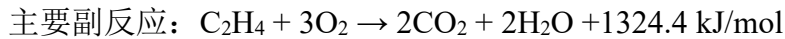
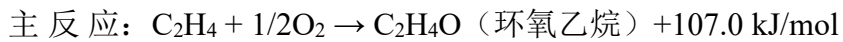
#### （1）100# 环氧乙烷反应与吸收系统

来自界区的原料乙烯经过脱硫床（R-150）脱硫与乙烯过滤器（M-150A/B）过滤后进入循环气系统。来自界区的原料氧气经过氧气过滤器（M-110A/B）过

滤后在氧气混合站（H-110）与循环气气体充分、均匀地混合后进入反应系统。甲烷气经甲烷膜净化后作为致稳气通过尾气压缩机（C-320）不断补充进循环气系统。

为抑制副反应，控制氧化反应处于最佳点，二氯乙烷作为调节剂通过 EDC 进料系统（D-140）用高压氮气注入反应器进料系统。

循环气在进反应器之前通过气-气换热器（E-111/ E-121）的管程与反应器产品气换热至 190-200℃，预热后的循环气自上进入管式反应器（R-110/ R-210）反应，反应温度 230-260℃，反应压力约 2.0MPaG。乙烯和氧气在银催化剂上为气固相催化反应过程，主要反应如下：



循环气在反应器中部分乙烯被氧化生成环氧乙烷和副产物二氧化碳和水，同时产生微量醛和酸。

反应热由反应器壳程的沸水通过热虹吸循环撤走。离开反应器壳程的汽水混合物在反应器蒸汽包（D-110/D-120）中分离，蒸汽进入高压蒸汽管网供其它各高压蒸汽用户使用。反应温度通过调整反应器的高压蒸汽包的壓力来控制。

反应产品气首先经过反应器下部的气体冷却段副产中压蒸汽进行初步冷却，而后通过气-气换热器（E-111/ E-121）的壳程预热循环气进一步冷却。从气-气换热器出来的反应产品气通过洗涤塔进料/釜液换热器（E-115）冷却至 70℃后，进入洗涤塔（T-115）与 34℃的贫吸收水逆流接触，吸收环氧乙烷和冷凝反应时生成的水。洗涤塔釜液（富吸收水）送入环氧乙烷解吸和再吸收部分（300#）回收环氧乙烷。洗涤后的气体与尾气压缩机（C-320）来的气体一同进入洗涤塔的预饱和段，与洗涤塔上部洗涤段流下来的洗涤水直接接触加热至饱和 76℃。预饱和后的工艺气进入洗涤塔的二氧化碳脱除段与来自再生塔/再生塔进料闪蒸罐（T-220）的贫碳酸盐溶液逆向接触，工艺气中的二氧化碳被吸收在碳酸钾溶液中而脱除。离开二氧化碳脱除段的贫二氧化碳气体在洗涤塔上部的洗涤段与来自洗涤水冷却器（E-116）的洗涤水直接接触洗涤夹带的碳酸盐。然后经洗涤塔下部的气液分离罐脱液后进入循环压缩机（C-115）升压至 2.11MPaG，以补偿循环气回路中的压力损失。为防止循环气中惰性组份的积累，将有少量的循环气从循环回路中排放，经乙烯膜回收乙烯后，其他循环气经管道送至乙烯公司乙烯装置裂解加热炉焚烧处理。

## (2) 200# 二氧化碳脱除系统

从洗涤塔二氧化碳脱除段来的富碳酸盐溶液经碳酸盐溶液换热器 (E-117) 换热至 96°C 后在水力透平回收部分能量, 然后进入再生塔/再生塔进料闪蒸罐 (T-220) 顶部的再生塔进料闪蒸罐降压闪蒸, 闪蒸罐压力为 0.144MPaG, 并通过补充入系统的甲烷气的汽提脱除溶解在富碳酸盐溶液中的烃类气体, 这些烃类气体送到尾气压缩机 (C-320) 回收。闪蒸后的富碳酸盐溶液流至再生塔 (T-220) 的顶部, 再生塔的操作压力几乎为常压。再生塔顶部安装有特殊的内部构件, 以利于进料的闪蒸和防止液体夹带进气相。

在再生塔中, 二氧化碳通过直接蒸汽 (通入新鲜蒸汽) 和间接蒸汽 (通过再沸器 E-220) 的共同加热下汽提出来。直接蒸汽在提供二氧化碳解吸时需要的部份能量外, 还维持了碳酸盐溶液的水平衡。来自再生塔底部的贫碳酸盐溶液经碳酸盐溶液泵 (G-220A/B) 送至碳酸盐溶液换热器 (E-117) 换热至 92°C 后循环回洗涤塔的二氧化碳脱除段顶部。溶液返回洗涤塔的二氧化碳脱除段之前, 将抽出一部分溶液通过碳酸盐溶液过滤器 (M-117) 进行过滤, 以除掉大于 10 微米的固体颗粒。

再生塔 (T-220) 塔顶排出气 (主要是二氧化碳和水及夹带的乙二醇) 进入再生塔预冷凝器 (E-221) 冷凝, 而后在再生塔预冷凝器分离罐 (D-221) 中分液, 凝液送入而二乙二醇/三乙二醇塔热水收集槽 (F-710) 回收乙二醇, 气相则进入再生塔冷凝器 (E-222) 中进一步冷凝后进入再生塔冷凝器凝液罐 (D-222) 中分液, 不凝气放空至大气 (主要是二氧化碳), 凝液返回再生塔 (T-220) 或送入污水池 (F-970)。为了防止起泡, 少量的消泡剂经计量罐加到再生塔底部。

碳酸盐溶液在碳酸盐溶解槽 (F-231) 中用脱盐水与固体碳酸盐配置而成, 新鲜的碳酸盐溶液贮存在碳酸盐贮槽 (F-230)。碳酸盐溶液用碳酸盐输送泵 (G-230) 送至再生塔塔釜。

## (3) 300# 环氧乙烷解吸和再吸收系统

来自洗涤塔进料/釜液换热器 (E-115) 的富吸收水通过循环水换热器 (E-312) 与来自解吸塔 (T-310) 底的贫吸收水换热至 101°C。预热后的富吸收水在解吸塔 (T-310) 的顶部闪蒸进料, 塔顶压力为 0.037MPaG, 温度为 95°C。环氧乙烷在解吸塔再沸器 (E-310) 及来自六效蒸发器 (T-536) 与 MEG 塔顶冷凝器的蒸汽作用下被解吸出来, 溶解在溶液中的二氧化碳、乙烯、甲烷、氧气、氮气、氩气和乙烷同时被解吸出来。解吸塔底温度为 111°C, 压力为 0.047MPaG, 釜液中的环氧乙烷浓度控制在 ppm 级的水平。

解吸塔底部的贫吸收水经解吸塔釜液泵（G-310A/B）依次通过循环水换热器（E-312）和循环水冷却器（E-313）冷却至 34℃，冷却后的贫液再由循环水泵（G-312A/B）加压后送至洗涤塔（T-115）的洗涤段顶部。

为了防止吸收水系统中的乙二醇与杂质的积累，少量贫吸收水需从解吸塔釜液中抽出送至循环水处理单元（U-550），经离子交换树脂处理后的吸收水作为多效蒸发系统的回流液用。为防止环氧乙烷吸收系统起泡，少量的消泡剂通过循环吸收水消泡剂注入系统（G-336）连续注入到吸收水系统。

从解吸塔（T-310）顶部出来的环氧乙烷气体在解吸塔冷凝器（E-311）中冷却到 60℃，气体中大部分的水和重组分被冷凝下来。冷凝后的环氧乙烷蒸汽送至酸洗塔（T-311），用脱盐水洗涤气体中的酸性物质，液体用解吸塔回流泵（G-311A/B）送到解吸塔顶部作为回流，洗涤提纯后的环氧乙烷气体进再吸收塔（T-320）中。

再吸收塔（T-320）塔顶操作温度与操作压力为 34℃，0.014MPaG，塔底操作温度与操作压力为 46℃，0.021MPaG。通过再吸收塔，环氧乙烷气体被再吸收水按照一定配比吸收下来，。二氧化碳和其余的不凝气从塔顶排出，经尾气压缩机分离罐（D-320）脱液后进尾气压缩机（C-320），增压后的气体返回环氧乙烷反应和洗涤单元。

来自工艺循环水贮槽（F-540）的再吸收水（在环氧乙烷精制系统操作时，和来自精制塔（T-410）的贫环氧乙烷水一起）在再吸收塔水冷却器（E-321）中冷却至 34℃后进入再吸收塔顶部。一部分再吸收水进入放空洗涤塔（T-330），洗涤来自环氧乙烷罐区和精馏塔回流罐（D-410）来的放空空气（氮封气），从 T-330 塔釜出来的洗涤水进入再吸收塔的塔釜。通过控制再吸收水的流量，使环氧乙烷与水的配比维持在定值。环氧乙烷水溶液经再吸收塔釜液泵（G-320A/B）送至乙二醇反应器进料汽提塔（T-510）。

#### （4）400# 环氧乙烷精制系统

部分环氧乙烷水溶液自乙二醇反应器进料汽提塔（T-510）塔釜抽出，经精制塔进料泵（G-512A/B）送至精制塔进料/釜液换热器（E-413）与精制塔釜液换热，温度升至 95℃后进入精制塔（T-410）。

精制塔（T-410）塔顶操作温度与操作压力为 49℃，0.269MPaG，塔底操作温度与操作压力为 146℃，0.328MPaG。精制塔塔顶气相经精制塔冷凝器（E-411）冷凝至 46℃进入精制塔回流罐（D-410），冷凝下来的环氧乙烷经精制塔

回流泵（G-411A/B）返回精制塔（T-410）塔顶作为回流，或部分送入乙二醇反应器进料汽提塔（T-510）。

精制塔塔釜釜液成分主要是水，含有少量的乙二醇（MEG）。釜液经精制塔釜液泵（G-410A/B）送至精制塔进料-釜液换热器（E-413）与精制塔的进料换热至 110℃后，作为精制塔侧线再沸器(E-412)的热源，冷却至 64℃左右后送至再吸收塔(T-320)顶部作为再吸收水。

系统中的乙醛主要存在于第 24-26 块塔盘液相抽出物中。该侧线抽出物与部分塔顶馏出物一起送至乙二醇反应器进料汽提塔（T-510）塔釜。

环氧乙烷在塔内被提浓、脱杂质，合格产品在塔顶部作为侧线抽出。环氧乙烷产品靠位差自流至环氧乙烷罐区。

精制塔回流罐（D-410）中的气相与来自环氧乙烷罐区的气相汇合后，通过放空洗涤塔（T-330）洗涤后放空，同时回收其中的环氧乙烷。

#### （5）500# 乙二醇反应和蒸发系统

来自再吸收塔（T-320）塔釜的环氧乙烷水溶液进入乙二醇反应器进料汽提塔（T-510）脱除二氧化碳，汽提塔塔顶操作温度与操作压力为 50℃，0.026MPaG，塔底操作温度与操作压力为 59℃，0.03MPaG。富含环氧乙烷的塔顶气返回再吸收塔（T-320）底部。乙二醇反应器进料汽提塔釜液（高含醛侧的物料）用反应器进料泵（G-510A/B）送至乙二醇反应器（R-520）。当环氧乙烷精制单元操作时，一部分釜液（低含醛侧的物料）通过精制塔进料泵（G-512A/B）送至环氧乙烷精制单元。

乙二醇反应器进料在进入 R-520 之前，首先在反应器进料预热器（E-520）中与真空效再沸器凝液罐（D-537）返回的凝液预热至 104℃。而后依次在第一级反应器进料加热器（E-521）中用六效蒸发器（T-536）顶部蒸汽加热至 112℃，在第二级反应器进料加热器（E-522）用脱醛塔（T-560）顶部蒸汽加热至 125℃，然后在第三级反应器进料加热器（E-523）中用中压蒸汽加热至反应初始温度 150℃后进入乙二醇反应器。反应器是绝热管式反应器，反应在没有催化剂的条件下进行，操作温度为 150-190℃，操作压力约为 2.5MpaG。

环氧乙烷加压水合法生产乙二醇的主要反应如下：

主反应： $C_2H_4O$ （环氧乙烷）+ $H_2O$ → $CH_2OH-CH_2OH$ （一乙二醇）+81.6 kJ/mol

副反应： $C_2H_4O$ （环氧乙烷）+  $CH_2OH-CH_2OH$ （一乙二醇）→ $CH_2OH-CH$

$2\text{OCH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$  (二乙二醇)

$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  (环氧乙烷) +  $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{OCH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$  (二乙二醇)  $\rightarrow$   $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{OCH}_2\text{-CH}_2\text{OCH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$  (三乙二醇)

环氧乙烷在反应器中全部水解为乙二醇后进入乙二醇蒸发系统脱水。

乙二醇蒸发系统由七效蒸发器组成：一效蒸发器为 T-531，操作温度与操作压力为 190°C，1.15MPaG；二效蒸发器为 T-532，操作温度与操作压力为 180°C，0.891MPaG；三效蒸发器为 T-533，操作温度与操作压力为 168°C，0.656MPaG；四效蒸发器为 T-534，操作温度与操作压力为 157°C，0.456MPaG；五效蒸发器为 T-535，操作温度与操作压力为 142°C，0.288MPaG；六效蒸发器为 T-536，操作温度与操作压力为 122°C，0.113MPaG；真空效蒸发器为 T-537，操作温度与操作压力为 59°C，140mmHgA。操作压力以一定的梯度依次降低。来自循环水处理单元 (U-550) 的工艺水作为前六效蒸发器的回流。真空效蒸发器回流液来自蒸发器热水收集槽 (F-536)，经蒸发器热水收集槽泵 (G-536A/B) 打回流。热水收集槽中剩余的凝液回到工艺循环水槽 (F-540) 中，如果需要，则可去脱水塔(T-610)作回流。

来自环氧乙烷解吸和再吸收系统的贫吸收水排放至循环水处理单元 (U-550) 中脱除其中的杂质离子。

一效再沸器 (E-531) 中的凝液经一效再沸器凝液罐 (D-531) 进入除氧器 (D-920)。二效再沸器 (E-532) 中的凝液收集在二效再沸器凝液罐 (D-532) 后与三效再沸器 (E-533) 的凝液一起进脱醛塔 (T-560) 中脱醛，塔顶操作温度与操作压力为 179°C，0.886MPaG。脱醛塔塔顶工艺蒸汽去第二级反应器进料加热器 (E-522) 预热反应器进料，凝液去废水汽提塔 (T-570) 中汽提。废水汽提塔顶含醛汽送去废热锅炉(B-910)焚烧，釜液经废水汽提塔釜液冷却器 (E-570) 冷却后送至污水池 (F-970)。脱醛塔釜液进入四效再沸器凝液罐 (D-534) 中。来自四效再沸器 (E-534) 的凝液通过四效凝再沸器液罐 (D-534) 进入到五效再沸器凝液罐 (D-535) 中，来自五效再沸器 (E-535) 的凝液通过五效再沸器凝液罐 (D-535) 进入到六效再沸器凝液罐 (D-536) 中，来自六效再沸器 (E-536) 的凝液通过六效再沸器凝液罐 (D-536) 进入到真空效再沸器凝液罐 (D-537) 中，蒸发部分所有工艺凝液通过蒸发器凝液泵 (G-535A/B) 送到反应器进料预热器 (E-520) 中预热乙二醇反应器进料，最后经工艺循环水冷却器 (E-540) 冷却后去工艺循环水槽 (F-540)。工艺循环水槽内的工艺水经工艺循环水泵 (G-540A/B) 送至再吸收塔 (T-320)。

各效蒸发器顶部的蒸汽依次作为下一效再沸器的热源，此外五效蒸发器顶部出来的部分蒸汽还作为再生塔抽提再沸器（E-223）的热源，其凝液经再生塔抽提再沸器凝液泵（G-223A/B）返回真空效再沸器凝液罐（D-537）；六效蒸发器顶部出来的部分蒸汽也用作解吸塔（T-310）和乙二醇反应器进料汽提塔（T-510）的汽提蒸汽。

真空效蒸发器为真空操作，所需真空度由脱水塔喷射系统（J-612）提供。

#### （6）600# 乙二醇脱水和精制系统

自真空效蒸发器底部出来的粗乙二醇经浓缩乙二醇泵（G-530A/B）送入脱水塔（T-610）中进一步脱水，塔顶操作温度与操作压力为 60℃，140mmHgA，塔底操作温度与操作压力为 161℃，225mmHgA。也可通过粗乙二醇罐进料冷却器（E-615）冷却后进入粗乙二醇罐（F-615），而后用粗乙二醇泵（G-615A/B）送至脱水塔（T-610）。脱水塔塔顶汽在脱水塔冷凝器（E-611）中冷凝下来，与脱水塔喷射系统（J-612）的凝液一起收集在脱水塔热水收集槽（F-610）中，而后用脱水塔回流泵（G-611A/B）部分打到脱水塔作为回流，部分作为废水送往污水池（F-970）。脱水塔再沸器（E-610）热源由高压蒸汽提供。

脱水塔（T-610）釜液经脱水塔釜液泵（G-610A/B）送往一乙二醇塔（T-620），塔顶操作温度与操作压力为 140℃，95mmHgA，塔底操作温度与操作压力为 165℃，135mmHgA。一乙二醇塔塔顶汽进入一乙二醇塔冷凝器（E-621）将贫吸收水加热，副产低压蒸气。该蒸汽被用作解吸塔（T-310）的汽提蒸汽。一乙二醇塔的真​​空度由一乙二醇塔喷射系统（J-622）维持。塔釜部分釜液通过一乙二醇塔再沸器循环泵（G-624A/B）送至一乙二醇塔再沸器过滤器（M-624A/B）过滤后，进入一乙二醇塔再沸器（E-620），以防止塔釜和再沸器结垢。

纤维级一乙二醇（MEG）产品作为侧线产品被抽出，而后由一乙二醇塔产品泵（G-622A/B）送至一乙二醇产品冷却器（E-622）冷却，再经一乙二醇精制树脂床（D-640）精制后，贮存在一乙二醇产品中间贮罐（F-630A/B）中，最后用一乙二醇产品输送泵（G-640A/B）送往界区外的乙二醇成品罐区。

一乙二醇塔釜液由一乙二醇塔釜液泵（G-620A/B）送到一乙二醇回收塔（T-630），塔顶操作温度与操作压力为 91℃，10mmHgA，塔底操作温度与操作压力为 175℃，72mmHgA。从 E-621 冷凝下来的乙二醇溶液进入一乙二醇塔回流罐（D-621），经一乙二醇塔回流泵（G-621A/B）打到 T-620 顶部作为回流。



一乙二醇回收塔（T-630）装有内回流塔顶冷凝器（E-631）。在 T-630 塔中，一乙二醇从多乙二醇中分离出来，经侧线采出循环回到真空效蒸发器（T-537）。一乙二醇回收塔再沸器（E-630）中的热源采用高压蒸汽，釜液经一乙二醇回收塔釜液泵（G-630A/B）送出，一部分经一乙二醇回收塔再沸器循环回塔，其余送至二乙二醇塔（T-710）。

一乙二醇塔喷射系统（J-622）、一乙二醇回收塔喷射系统（J-632）、二乙二醇/三乙二醇塔喷射系统（J-712）的中间冷凝器凝液送到二乙二醇/三乙二醇塔热水收集槽（F-710）的“B”部分，喷射系统的后冷凝器凝液送到二乙二醇/三乙二醇塔热水收集槽（F-710）的“C”部分。

#### （7）700# 多乙二醇分离系统

来自一乙二醇回收塔（T-630）的釜液通过二乙二醇塔进料过滤器（M-710A/B）过滤可直接进入二乙二醇塔（T-710），塔顶操作温度与操作压力为 128°C，10mmHgA，塔底操作温度与操作压力为 180°C，25mmHgA。也可通过粗重乙二醇冷却器（E-715）冷却后进入粗重乙二醇贮槽（F-715），再由粗重乙二醇泵（G-715）送至二乙二醇塔（T-710）。T-710 顶部采用内置冷凝器（E-711）冷凝产生回流。真空由二乙二醇/三乙二醇塔喷射系统（J-712）维持。DEG 塔再沸器（E-710）热量由高压蒸汽供给，为防止结焦采用抑制蒸发型再沸器。

二乙二醇产品由二乙二醇塔回流泵（G-711A/B）从塔顶侧线采出，部分作为回流返回二乙二醇塔，其余经二乙二醇产品冷却器（E-712）冷却后，贮存在二乙二醇产品中间贮槽（F-730A/B）中，并由二乙二醇产品输送泵（G-730A/B）送到界区外。

为排放二乙二醇塔系统的杂质，一小股液体从塔顶的集液盘抽出送至多乙二醇贮罐（D-750），二乙二醇塔釜液经二乙二醇塔釜液泵（G-710A/B）送至二乙二醇塔进料过滤器（M-720A/B）过滤后进入三乙二醇塔（T-720），塔顶操作温度与操作压力为 143°C，10mmHgA，塔底操作温度与操作压力为 186°C，25mmHgA。三乙二醇塔（T-720）顶部采用内置冷凝器（E-721）冷凝产生回流。真空由二乙二醇/三乙二醇塔喷射系统（J-712）维持。三乙二醇塔再沸器（E-720）热量由高压蒸汽供给，为防止结焦采用抑制蒸发型再沸器。

三乙二醇产品由三乙二醇塔回流泵（G-721A/B）从塔顶侧线采出，部分作为回流返回三乙二醇塔，其余经三乙二醇产品冷却器（E-722）冷却后，贮存在三乙二醇产品中间罐（D-740A/B）中，并由三乙二醇产品输送泵（G-740A/B）送到界区外。

为排放三乙二醇塔系统的杂质，一小股液体从塔顶的集液盘抽出后返回二乙二醇塔回收。含有三乙二醇及更重的乙二醇经三乙二醇塔底釜液泵(G-720A/B)自三乙二醇塔釜送至多乙二醇罐(D-750)，并定期装桶送到界区外。

二乙二醇塔/三乙二醇塔所需真空度均由二乙二醇/三乙二醇塔喷射系统(J-712)提供，喷射系统中间冷凝器产生的凝液送至二乙二醇/三乙二醇塔热水收集槽(F-710)的“B”部分中，后冷凝器凝液送至F-710的“C”部分中。为回收乙二醇，“A”部分底凝液可通过二乙二醇/三乙二醇塔热水收集槽泵(G-713A/B)送至一效蒸发器(T-531)。

见图 2-3。

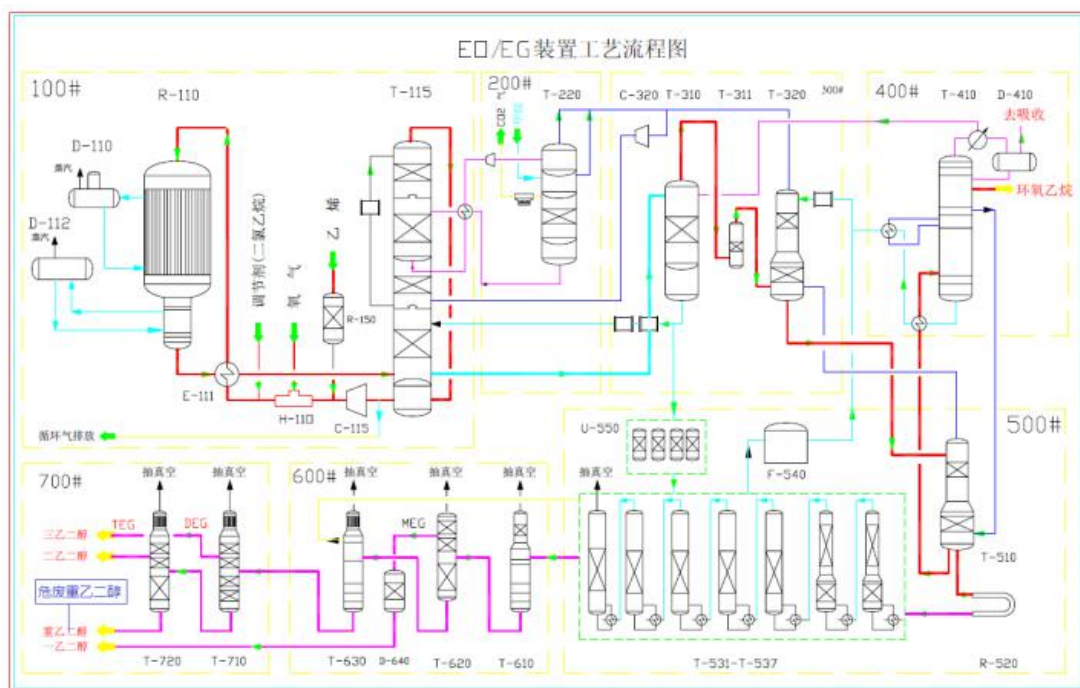


图 2-3 EO/EG 装置流程图

## 二、主要污染工序

### 1、施工期

(1) 施工期废气：工程施工期产生的废气主要是场地清理及基础开挖、铺装产生的施工扬尘，施工机械及焊接过程排放的废气。

(2) 施工期废水：施工期废水主要是施工队伍产生的生活污水。试水测压废水通过管线排入现有雨污系统，生活污水经公司污水处理厂处理达标后排入华锦集团总污水处理厂进一步处理达标后排放。

(3) 施工期噪声：工程施工阶段产生的噪声主要是来自于各类施工机械及

载重汽车等施工机械的噪声，以及设备安装和调试过程中产生的噪声。施工期的机械设备噪声强度普遍较高，但由于施工时短期行为，待施工结束后这些影响也随之消失。

(4) 施工期固体废物：工程施工阶段产生的固体废物主要是施工期间地面挖掘、管道敷设、材料运输、基础建设及设备安装等工程产生的建筑垃圾和边角料。

## 2、运营期

### (1) 废气

辽宁北方化学有限公司 EO/EG 装置合成环氧乙烷过程的富乙烯循环气现直接通过 15m 高排气筒排出，排放量为 284t/a（其中含 VOCs 气体  $88.86t/a=284t/a \times (28.17\%+3.12\%)$ ）；本项目建成后，循环气经乙烯膜回收乙烯（80t/a）后的其余可燃气体排至乙烯公司乙烯装置裂解炉焚烧，甲烷膜净化甲烷后的气体亦排至乙烯公司乙烯装置裂解炉焚烧处理，本项目实施后可削减 VOCs 排放量 88.86t/a，减少对环境的污染。

### (2) 废水

本项目产生的废水主要为气体过滤过程中分离出的液滴以及过滤材料蒸汽再生环节产生的废水，为有机废水，排放量为 0.26t/a，具体见表 2-6。

表 2-6 本项目废水产生情况

排放源	排放规律	排放量 (t/a)	主要污染物组成		处理方法及去向
			名称	浓度 (mg/L)	
过滤及蒸汽再生	间断	0.26	pH	6-7	经公司污水预处理后排至乙二醇废水收集池，排入华锦集团总污水处理厂进一步处理。
			COD	60	

### (3) 噪声

本项目生产过程中产生噪声的设备主要为甲烷气压缩机，经过选取低噪设备、基础减震，噪声削减 10dB (A)。噪声源强情况见表 2-7。

表 2-7 项目噪声源强表

设备名称	噪声源强 dB (A)	噪声规律	数量	治理措施	削减后源强 dB (A)
甲烷气压缩机	85	间断	1台	低噪设备、基础减振	75

#### (4) 固体废物

本项目产生的固废主要为甲烷净化及乙烯膜回收设施产生的废膜和压缩机设备产生的废润滑油，均为危险废物。

甲烷净化及乙烯回收设备产生的废膜经蒸汽吹扫后，委托有资质单位处理，产生量为 300kg/3a。

压缩机废润滑油产生量为 200kg/a，回收后由北方华锦化学工业集团炼化装置回炼。

具体见表 2-8。

表 2-8 本项目危废产生情况

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废膜	HW08 废矿物油 与含矿物 油废物	251- 012-08	0.3t/3a	甲烷净 化和循 环气回 收	固体	高分子材 料、 油	油	3a	T	委托有 资质单 位处理
2	废润 滑油	HW08 废矿物油 与含矿物 油废物	900- 217-08	0.2t/a	压缩机	液体	油	油	1a	T	回炼

#### 3、本项目实施后全厂污染物排放情况

本项目实施后全厂污染物排放情况见表 2-9。

表 2-9 本项目“三本帐”核算表

污染源	污染物	单位	现有工程 污染物排 放量	本项目污 染物排 放量	以新带老 削减量	本项目实 施后全厂 污染物排 放量	增减变化 量
废气	VOCs	t/a	145.5	0	-88.86	56.64	-88.86
废水	废水排 放量	万t/a	15.6	$2.6 \times 10^{-5}$	-	15.6	-
	COD	t/a	7.8	0	-	7.8	-
	氨氮	t/a	2.34	0	-	2.34	-
	总氮	t/a	3.90	0	-	3.90	-
固废	一般固废	t/a	15	0	-	15	-
	危险废物	t/a	210.6	0.3	0	210.9	0.3

与项目有关的原有环境污染问题

### 1 原有工程概况

辽宁北方化学工业有限公司（简称北方化工）是中国兵器工业集团公司下属成员单位，于 2008 年 3 月由辽宁北方华丰特种化工有限公司与中国北方化学工业总公司、辽宁华锦化工（集团）有限责任公司合资设立。公司地处辽宁省盘锦市，主要生产和销售环氧乙烷、乙二醇、乙醇胺系列产品。公司占地面积 151201m<sup>2</sup>，现有 380 人。

辽宁北方化学工业有限公司现有工程——年产 20 万 t 环氧乙烷/乙二醇装置（EO/EG 装置，包括 10 万 t/a 环氧乙烷精制单元），以 SD 技术为基础的“单塔流程”；5 万 t/a 乙醇胺装置（该装置已停产多年，现已不具备开工条件）；15000Nm<sup>3</sup>/h 氧气、22000Nm<sup>3</sup>/h 氮气空分装置，以及配套建设的循环水系统，变电所，罐区，装车站等设施；其余部分辅助设施和公用工程依托北方华锦集团。辽宁北方化学工业有限公司现有工程环评及审批情况见表 2-10。

表 2-10 企业现有生产装置环保手续情况一览表

装置名称	设计能力万 t/a	环评审批情况	验收情况
环氧乙烷/乙二醇装置	20 万 t/a	辽环函[2007]283 号	辽环验[2012]7 号
乙醇胺装置	5 万 t/a		
空分装置	15000Nm <sup>3</sup> /h		
环氧乙烷精制	10 万 t/a	盘环发[2014]271 号	盘环函[2015]48 号

### 2 厂区公用工程概况

#### 2.1 给水系统

公司供水由华锦集团供给。

北方化工现有工程新鲜水用量为 288m<sup>3</sup>/d。

#### 2.2 排水系统

公司排水实行“雨污分流制”，生活污水经化粪池初步处理后排至华锦集团总污水处理厂；工艺废水经公司污水预处理站处理后经乙二醇废水收集池排至乙烯公司污水管网，然后进入华锦集团总污水处理厂处理。

#### 2.2 供电系统

华锦集团乙烯二公司新建一座 66kV 变电所，北方化工现有工程用电接自该变电所，并在界区内自建 35kV 变电站，供界区内生产装置及辅助设施的用电。

### 3 现有污染防治措施

## (1) 废气污染防治措施

### ① 工艺废气控制措施

环氧乙烷单元的循环气的主要组分为乙烯、甲烷等含烃废气为可燃有机气体，现直接排至大气。二氯乙烷尾气和二氧化碳排放尾气中含有微量二氯乙烷、环氧乙烷、乙烯等、乙醛等物质，收集进入放空氧化器处理无害后排入大气。环氧乙烷单元循环气中的  $\text{CO}_2$  用碳酸钾吸收后，在再生塔内用蒸汽解吸出来，尾气中主要组分为  $\text{CO}_2$ ，同时含有少量的蒸汽和微量烃，采用高空排放方式直接排入环境空气。

### ② 无组织排放气体减缓措施

公司环氧乙烷储罐采用球型储罐；乙烯、环氧乙烷原料全部采用管输进界区，产品密闭装卸。为保证安全，将环氧乙烷装卸逸散出的少量气体回收至装置区放空吸收塔。

## (2) 废水污染防治措施

### ① 建设清污分流系统及管网

按污水的性质及处理要求划分为以下几个系统：

**生产污水系统：**来自装置的工艺废水、装置及罐区的地面冲洗水，化验室污水等。收集后经公司污水预处理站处理后经乙二醇废水收集池排至华锦集团总污水处理厂。

**循环排污水系统：**来自循环水场排污口及旁滤池反冲洗，直接送至华锦集团总污水处理厂。

**生活污水系统：**来自全厂厕所、食堂、浴室、办公等生活设施的排水单独建立管道系统，经化粪池处理后排至华锦集团总污水处理厂。

**雨水系统：**来自厂区、装置区未被污染的雨水排入此系统，经雨水监控池监控后，清洁雨水靠地形高差自流排放，污染的雨水进华锦集团总污水处理厂。

### ② 污水预处理工艺流程

废水通过提升泵由生产车间调节池断打到处理站各自的调节池，调节池设置空气搅拌，经过调节池对来水水量的调节后由各自提升泵均匀打入均质池，在空气搅拌作用下进行混合，在此降低了污水的无机盐以及甲醛、乙醇的浓度，同时调节池还起到一定的降温的作用。同时在调节池岸边增加投碱和加酸设施和投加磷设施，以备事故时 pH 调节和营养盐的补充。在调节池经集水穿孔管将混合污

水送至水解酸化池。

在水解酸化池中，污水中的难降解物质在水解酸化细菌的作用下被分解为易降解物质。根据来水条件，由于原水中难降解物质含量较少，大多为易生化降解的低碳链有机物，因此，水解酸化阶段主要起到去除 COD，提高出水 BOD5/COD<sub>Cr</sub> 的作用。水解酸化出水自流进入后面的好氧处理装置。

两级接触氧化池内设置了中孔曝气系统，为生物降解提供充分的氧气，同时又具备了一定的搅拌功能，保障了生物膜可以适时更新；一级接触氧化池在微生物的作用下充分降解污水中的有机物质，经竖流沉淀池泥水分离后进入后续二级接触氧化池，在自养菌的作用下充分分解废水中的胺类物质，二级接触氧化池的沉淀池内设置污泥回流，将含有硝酸盐的废水提升至水解池，保障出水总氮达标。两级接触氧化池的沉淀池内均设置污泥回流设施，以保障两级接触氧化池处于泥膜共存的状态，更好的去除水中的污染物质。

沉淀池出水后进入活性沙过滤器，进行水质的 SS 去除，活性沙过滤池出水达标排入华锦集团总污水处理厂进一步处理。

### （3）固体废物处置

辽宁北方化学工业有限公司产生的固体废物主要包括 EO/EG 装置产生的废催化剂、废脱硫剂、废树脂、废液、以及空分装置产生的废分子筛等。其中废催化剂可由厂家回收废脱硫剂、废树脂、废分子筛均送至有资质的单位进行安全处置。

## 4 现有储运情况

### （1）储存系统

#### ①原料的储存

现有装置涉及的进厂原料为乙二醇装置所需的乙烯，乙醇胺装置（现已停产）所需的液氨。其中，乙烯由华锦集团乙烯二公司提供，管输入厂，界区内不设置中间储罐。液氨由辽河化肥厂供应，经管道运入现有液氨罐区，然后由管道送入乙醇胺界区。

#### ②产品的储存

各种产品储罐的具体参数见下表。

表 2-11 北方化工公司产品储罐一览表

序号	项目	周转量(t/d)	密度(t/m <sup>3</sup> )	储存天数(天)	罐型	罐容(m <sup>3</sup> )	数量(座)
----	----	----------	-----------------------	---------	----	---------------------	-------

1	产品罐区							
1.1	乙二醇		588.0	1.12	25.0	拱顶, 内衬铝	5000	2
1.2	二乙二醇		48.0	1.12	20.0	拱顶, 内衬铝	500	2
1.3	三乙二醇		24.0	1.13	20.0	拱顶, 内衬铝	100	1
1.4	一乙醇胺		76.7	1.01	7.0	拱顶, 带夹套	700	2
1.5	二乙醇胺		56.7	1.08	7.0	拱顶, 带夹套	400	2
1.6	三乙醇胺		31.9	1.12	6.0	拱顶, 带夹套	200 100	2 2
1.7	重组分		1.4	1.20	30.0	拱顶, 带夹套	20	2
2	环氧乙烷球罐区	实施前	300.0	0.90	3.5	球罐	800	3
		实施后	519	0.90	2	球罐	800	3
合计								18

注：环氧乙烷球罐为2用1备。

## (2) 运输系统

物料运输主要以公路运输为主，大部分产品通过汽车运输到锦州港，然后装船外运。公司铁路运输依托华锦乙烯工程铁路运输线路。

### 4 现有污染源排放情况

#### 4.1 废气

北方化学工业有限公司排放废气的种类主要来自于生产过程中产生的有组织工艺废气；生产装置泄漏与贮运设施无组织排放废气。废气排放情况见表 2-12。

表 2-12 公司 EO/EG 装置废气产生及排放情况一览表

废气污染源	排放量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物浓度			排气筒特征			去向
		污染物	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	
循环气排放口 DA001	200	NMHC	58660	12.8	20	0.1	42/133	大气
吸收塔排放口 DA002	5000	NMHC	1.85	0.009	26	0.05	60	大气
装置无组织 排放		NMHC	9.3t/a					大气
装车无组织 排放		NMHC	10.1t/a					大气
储罐无组织 排放		NMHC	37.4t/a					大气



## 4.2 废水

辽宁北方化学工业有限公司废水主要废水污染物为 pH、COD<sub>Cr</sub> 等，公司废水经预处理后排入至华锦集团污水处理厂处理，处理达标后排入一统河。具体排放情况见表 2-13。

表 2-13 废水排放情况

排放源	排放规律	排放量 (kg/h)	主要污染物组成		处理方法及去向	
			名称	浓度 (mg/L)		
反应器汽包	连续	1050	pH	8	经公司污水预处理后排至乙二醇废水收集池，排入华锦集团总污水处理厂进一步处理。	
			COD	60		
尾气压缩机分液罐凝液	连续	457	pH	5		
			COD	60		
循环水处理装置反冲洗水	间断	7450	pH	6.5-7.5		经污水收集池收集后排入华锦集团污水处理厂
			COD	1330		
污水汽提塔塔底凝液	连续	5197	pH	6-7	经公司污水预处理后排至乙二醇废水收集池，排入华锦集团总污水处理厂进一步处理。	
			COD	330		
脱水塔热水井排污	连续	6238	pH	6-7		
			COD	130 (1300最大)		
多乙二醇塔热水收集槽排污	连续	190	pH	6-7		
			COD	80		
生活设施、化验室、地面冲洗等	间断	9.6	COD	180	化粪池初步处理后排至华锦集团总污水处理厂进一步处理。	
			氨氮	15		
总计		20591				

## 4.3 固废

辽宁北方化学公司有限公司产的固废主要为废催化剂等，均送至有危废处理资质的单位进行处理/处置。具体产生及排放情况见表 2-14。

表 2-14 固体废物排放情况

序号	名称	类别	代码	产废数量 (吨)	处理方法及去向
1	废催化剂	HW50	261-160-50	175t/3a	徐州浩通公司
2	废树脂	HW13	900-015-13	50t/3a	大连东泰产业废弃物处理有限公司
3	废氧化锌	HW23	900-021-23	15t/3a	大连东泰产业废弃物处理有限公司
4	废污泥	HW08	251-002-08	60t/a	辽宁英华环保科技有限公司

5	重乙二醇	HW11	261-130-11	200t/3a	锦州永盛废油再生有限公司
6	废蓄电池	HW49	900-044-49	5t/3a	盘锦鑫利通再生资源有限公司
7	废包装物	HW49	900-041-99	5t/3a	锦州永盛废油再生有限公司
8	废分子筛			45t/3a	
合计				225.6t/a	

#### 4.4 噪声污染工序

公司现有主要的噪声源为机泵、过滤机等产噪设备。噪声源噪声值为 75-95dB(A)，产噪设备主要布置于生产车间及设备用房内，通过优先选用低噪声设备，对噪声源进行减震和隔声处理，采用“闹静分开”和合理布局等措施，保障厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中厂界外声环境 3 类功能区所对应的标准值要求。

辽宁北方化学工业有限公司厂区现有项目“三废”污染物排放量见表 2-15。

表 2-15 全厂现状污染物排放汇总表

项目	单位	现有污染物排放量	许可排放量
废气排放量	万m <sup>3</sup> /a	-	-
VOCs	t/a	145.5	62.455866
废水排放量	万t/a	15.6	-
COD排放量	t/a	7.8	44.1
氨氮排放量	t/a	2.34	4.41
总氮排放量	t/a	3.90	7.35
固废产生量	t/a	225.6	-

从上表可见，公司现状 VOCs 排放量不能满足许可排放量的要求，但本项目实施后 VOCs 得到削减，可满足许可排放量的要求。

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

#### 1、项目所在区域环境空气达标情况

根据盘锦市环境空气质量监测网数据：2020年盘山县环境空气质量监测数据，项目所在区域环境空气质量现状评价见表3-1。

表3-1 2020年区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/ %	达标情况
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	35	35		超标
	日平均第95百分位数质量浓度	94	75		超标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	51	70		达标
	日平均第95百分位数质量浓度	114	150		达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	13	60		达标
	日平均第98百分位数质量浓度	33	150		达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	30	40		达标
	日平均第98百分位数质量浓度	63	80		达标
CO	日平均第95百分位数质量浓度	1.4 mg/m <sup>3</sup>	4 mg/m <sup>3</sup>		达标
O <sub>3</sub>	日平均第90百分位数质量浓度	157	160		达标

区域  
环境  
质量  
现状

由上表可知，盘锦市盘山站环境空气六项污染物中，除细颗粒物年均浓度和日平均第95百分位数质量浓度超国家二级标准外，其余各项污染物均达到国家二级标准。由上表可知，盘山县2020年为不达标区。不达标因子为PM<sub>2.5</sub>。

#### 2、环境空气质量补充检测

本项目环境空气质量现状监测数据利用《辽宁海德新化工集团有限公司100万吨/年低硫沥青生产碳基新材料联合装置建设项目环境影响报告书》中的监测数据。监测点位位于本项目下风向2.5km处。

##### 1) 监测项目

监测因子为NMHC、TVOC，采样时观测并记录当时的天气状况风向、风速、气温等条件。

2) 监测点位布设

在评价范围内布设 1 个环境空气质量监测点位，监测点位具体位置见表 3-2 及图 3-1。

表 3-2 环境空气质量监测点位置一览表

序号	监测点位	相对厂址方位
1#	项目厂址下风向	NE

3) 监测时间及频率

NMHC、TVOC 监测时间为 2020 年 6 月 23 日~7 月 1 日。

连续监测为 7 天；采样方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）中的有关规定执行。

监测频率及监测数据有效性见表 3-3。

表 3-3 各污染物的监测频率及数据统计的有效性

序号	污染物	取值时间	数据有效性规定
1	NMHC	1h 平均	每小时至少有 45 分钟的采样时间
2	TVOC	8h 平均值	每日连续采样 6 个小时

4) 分析方法

按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）推荐的分析方法进行，见表 3-4。

表 3-4 环境空气质量现状监测项目分析及检出限一览表

序号	检测项目	检测标准（方法）	分析、采样仪器名称/型号/编号	检出限	单位
1	非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	气相色谱仪 GC-9790Plus SYZZ-SB-030-03	0.07	mg/m <sup>3</sup>
			100ml 注射器		
2	TVOC	室内空气质量标准 GB/T 18883-2002 附录 C 室内空气中总挥发性有机物（TVOC）的检验方法（热解吸/毛细管	气相色谱仪 GC-9790Plus SYZZ-SB-030-03	0.5	μg/m <sup>3</sup>
			肆气路大气采样器 QCS-6000 SYZZ-SB-034-(03-		

## 5) 评价方法

采用单因子指数 ( $I_i$ ) 法, 计算各污染物的单因子指数。

单因子指数法的表达式:  $I_i = C_i / C_{oi}$ 。

式中:  $C_i$  — 某种污染物实测浓度,  $mg/m^3$ ;

$C_{oi}$  — 某种污染物环境质量标准浓度,  $mg/m^3$ 。

## 6) 环境空气质量现状监测结果

环境空气现状监测统计结果见表 3-5。

表 3-5 其他污染物环境质量现状监测结果表

监测点位	监测点坐标		监测因子	评价标准	浓度范围	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
	X	Y						
项目主导风向 下风向 2.5km 处	2181	847	TVOC	600	220~270	36.7~45	0	达标
			非甲烷总烃	2000	89~199	4.5~9.95	0	达标

由监测和评价结果可以看出, 补充监测各监测因子监测浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 要求。

### 3、地表水环境质量现状

#### (1) 监测断面

本项目初期雨水和地面冲洗水进入辽宁北方化学工业有限公司生产污水管网, 初步处理达标后送入华锦集团污水处理厂深度处理。

地表水监测数据利用盘锦市双台子区政府公布的《2020 年 1-9 月盘锦市双台子区考核断面水质监测均值汇总》监测数据。监测点位见图 3-2。

#### (2) 监测项目

化学需氧量、高锰酸盐指数、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、石油类, 共 6 项。

#### (3) 监测结果统计

地表水水质监测结果和评价结果见表 3-6。



图 3-2 华锦现有厂区地表水水质监测点位图

表 3-6 地表水质监测结果 (mg/L, pH 除外)

月份	断面名称	水质类别	化学需氧量	高锰酸盐指数	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	石油类
1	中华路 桥	IV	28	6.7	2.7	0.520	0.20	0.05
2		IV	27	8.2	3.6	0.230	0.28	0.06
3		V	36	7.3		0.610	0.25	
4		IV	29	7.1		0.070	0.20	
5		IV	28	6.1		0.620	0.26	
6		IV	27	5.5		0.230	0.12	
7		IV	28	7.5		0.260	0.18	
8		IV	27	5.8		0.270	0.26	
9		IV	26	6.0		0.140	0.15	
均值			28.4	6.7	3.2	0.328	0.211	0.06

#### 4、厂界噪声现状监测

##### (1) 监测点布设

在辽宁北方华锦化学厂址四周东南西北四个厂界各布 1 个监测点，共布设 4 个监测点位，具体见图 3-3。

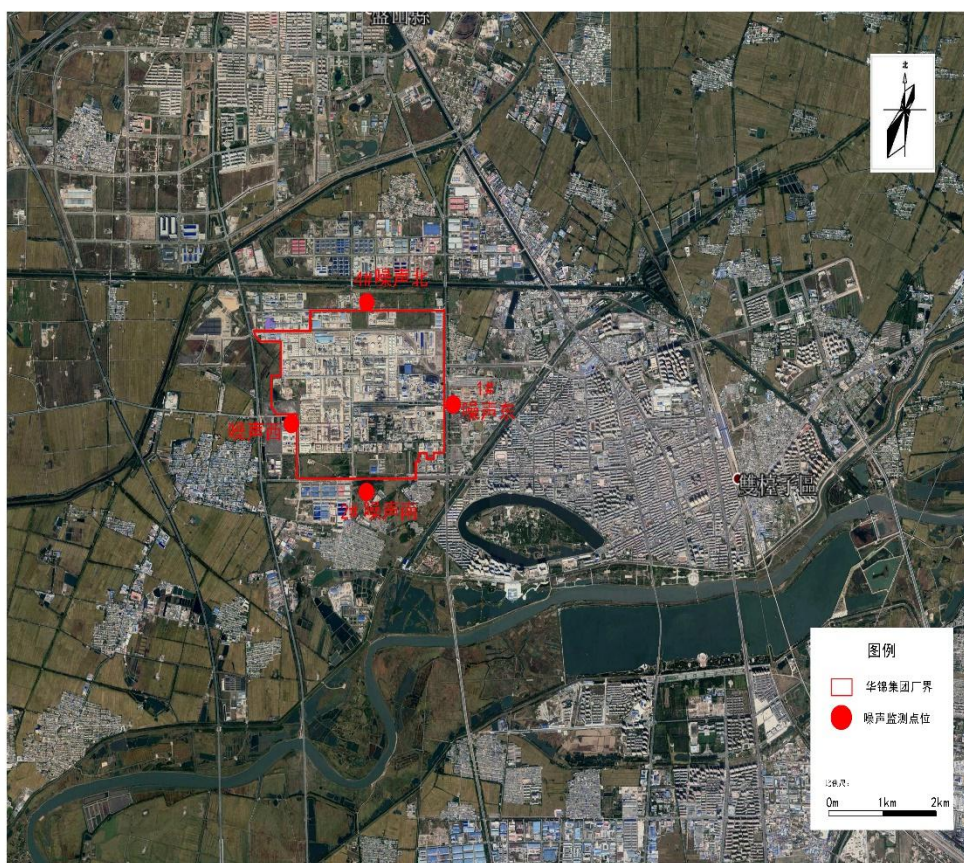


图 3-3 噪声监测点位图

### (2) 监测时间和频率

华锦集团委托大连海友鑫检测技术有限公司于 2020 年 6 月、9 月、12 月对项目厂界周边开展了声环境质量现状监测。监测因子为等效 A 声级，共设 4 个监测点，连续监测 1 天，昼夜各 1 次。

### (3) 监测结果及分析

厂界噪声环境质量现状监测统计结果见表 3-7。

表 3-7 厂界噪声现状监测统计结果 (dB(A))

监测点位	监测结果					
	2020.6.4		2020.9.4		2020.12.1	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东 1#	62.9	52.9	61.6	48.5	58.8	51.6
厂界南 2#	63.5	51.1	62.8	50.6	60.2	50.4
厂界西	58.9	53.3	63.2	49.6	58.7	52.5

	3#																					
	厂界北 4#	61.1	52.7	62.8	50.9	62.6																
	标准值	65	55	65	55	65																
	<p>根据监测结果，华锦集团厂界昼间监测值在 58.5dB (A) ~63.5dB (A) 之间，夜间监测值在 48.5dB (A) ~52.9dB (A) 之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准要求。</p>																					
环境保护目标	<p>本项目厂界外 500 米内无大气环境保护目标。</p> <p>本项目厂界外 50 米内无声环境保护目标。</p> <p>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。</p>																					
污染物排放控制标准	<p>1、废气</p> <p>施工期扬尘执行《辽宁省施工及堆料场地扬尘排放标准》(DB21/2642-2016) 城镇建成区浓度限值要求，具体见表 3-8。</p> <p style="text-align: center;">表 3-8 施工期扬尘排放浓度限值</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>区域</th> <th>浓度限值 (连续5min平均浓度)</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>颗粒物 (TSP)</td> <td>城镇建成区</td> <td>0.8 mg/m<sup>3</sup></td> <td>DB21/2642-2016</td> </tr> </tbody> </table> <p>运营期排放的污染物执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中表 5 厂界大气污染物浓度有关限值。废气排放与控制标准见表 3-9。</p> <p style="text-align: center;">表 3-9 废气排放与控制标准</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>有机废气排放口 (mg/m<sup>3</sup>)</th> <th>企业边界大气污染物浓度限值 (mg/m<sup>3</sup>)</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NMHC</td> <td>去除效率≥97%</td> <td>4.0</td> <td>GB31571-2015</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、废水</p> <p>辽宁北方化学工业有限公司厂区废水经处理后排入华锦团污水处理厂，最终排入一统河。具体标准限值详见下表。</p>						污染物	区域	浓度限值 (连续5min平均浓度)	备注	颗粒物 (TSP)	城镇建成区	0.8 mg/m <sup>3</sup>	DB21/2642-2016	污染物	有机废气排放口 (mg/m <sup>3</sup> )	企业边界大气污染物浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	备注	NMHC	去除效率≥97%	4.0	GB31571-2015
污染物	区域	浓度限值 (连续5min平均浓度)	备注																			
颗粒物 (TSP)	城镇建成区	0.8 mg/m <sup>3</sup>	DB21/2642-2016																			
污染物	有机废气排放口 (mg/m <sup>3</sup> )	企业边界大气污染物浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	备注																			
NMHC	去除效率≥97%	4.0	GB31571-2015																			



表 3-10 华锦集团污水处理厂污水排放限值一览表

序号	污染物	标准值			执行的污水排放限值
		DB21.1627-2008 辽宁省污水综合排放标准	GB31570-2015 直接排放限值	城镇污水处理厂污染物排放标准 (GB18918-2002) 一级 A 标准	
1	pH 值	-	6~9	6~9	6~9
2	化学需氧量	≤50	≤60	≤50	≤50
3	五日生化需氧量	≤10	≤20	≤10	≤10
4	氨氮	≤8	≤8	≤5	≤5
5	总氮	≤15	≤40	≤15	≤15
6	总磷	≤0.5	≤1	≤0.5	≤0.5
7	石油类	≤3	≤20	≤1	≤1
8	硫化物	≤0.5	≤1	≤1	≤0.5
9	挥发酚	≤0.3	≤0.5	≤0.5	≤0.3

3、厂界噪声

施工期施工场地噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，等效噪声 LeqdB（A），昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

总量控制指标

1、总量控制因子

根据辽环发[2015]17号“辽宁省环境保护厅关于印发《关于贯彻执行环保部建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》”要求，结合本项目的污染物排放情况，确定本次评价的总量控制因子为 NMHC。

2、公司污染物总量

辽宁北方化学工业有限公司现有装置污染物总量情况见表 3-11。

表 3-11 公司现状污染物排放情况一览表

项目	单位	排放量
废气排放量	万m <sup>3</sup> /a	-
VOCs	t/a	153.67

废水排放量	万t/a	-
COD排放量	t/a	7.8
氨氮排放量	t/a	2.34

### 3、本项目总量控制指标

本项目投产运行前全厂 VOCs 排放量为 145.5t/a，投产运行后会削减 VOCs 排放量 88.86t/a，本项目运营后全厂 VOCs 排放量为 56.64t/a；其他污染物基本没有变化。本项目实施前后污染物总量变化见表 3-12。

表 3-12 本项目实施前后总量核算表

污染源	污染物	单位	现有工程污 染物排放量	本项目污 染物排放量	本项目实施后全 厂污染物排放量
废气	VOCs	t/a	145.5	-88.86	56.64
废水	COD	t/a	7.8	0	7.8
	氨氮	t/a	2.34	0	2.34

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目位于辽宁北方化学工业有限公司厂区内，施工期主要内容包括土建及设备安装等，施工期具体环境保护措施如下：</p> <p>1、大气环境保护措施</p> <p>本项目施工期主要作业内容包括场地整理及铺装、设备安装等，土建过程产生施工扬尘，施工现场周围采用彩钢板围挡，并定期喷水；设备的安装基本没有施工扬尘产生，只有施工机械的燃油废气和运输车辆尾气，废气量较小。施工期间要做到文明施工，在天气干燥、有风等易产生扬尘的情况下，应对沙石临时堆存处采取洒水或覆盖堆场等抑尘措施，对运输碎料的汽车采取覆盖车厢（保持车辆封闭式运输）、运输车辆定时清洗、谨慎慢行、严格控制运输装载量，同时尽量避免在起风的情况下装卸物料。通过采取上述防尘、降尘措施，项目施工期产生的废气不会对周围环境造成明显影响。</p> <p>2、水环境保护措施</p> <p>本项目施工期对水环境造成影响的主要是施工人员的生活污水，主要污染因子为 COD 和 SS。预计施工人员生活污水产生量为 0.05m<sup>3</sup>/d，每天施工人数平均为 20 人，施工时间为 3 个月，施工期间生活污水产生总量为 90m<sup>3</sup>。施工人员产生的生活污水水量较小、水质浓度不高，利用厂区内现有生活设施，生活污水经管线排入华锦污水处理厂，不会对地表水体产生影响。</p> <p>3、声环境保护措施</p> <p>本项目施工期间噪声主要由施工机械和设备产生。为降低施工噪声对周围环境的影响，施工单位应使用低噪声的施工机械和施工方法。对固定噪声源应建临时隔声间，严格控制开机时间，降低固定噪声源对周围环境的影响。对移动噪声源应采取分时段施工，尽量避开午休、夜晚休息时间，严禁夜间使用高噪声施工设备。设备的安装作业要严格按照规定时间进行，并且运输车辆在路经附近居民区时严禁鸣笛。通过采取以上措施，施工噪声对周围环境的影响较小，不会发生扰民现象。根据类比调查，施工机械及设备安装噪声源的强度一般在 75dB（A）-90dB（A）。施工期噪声应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），应尽量选用低噪声设备，并且合理安排施工时间。</p>
-----------	---

	<p>4、固体废物保护措施</p> <p>本项目施工期产生施工人员生活垃圾，统一收集后由环卫部门定期清运。建筑垃圾按要求运往管理部门指定地点，不得随意丢弃。设备安装边角料外售给废品收购站。本项目施工期固体废物可得到妥善处置。</p> <p>考虑到主要施工内容为设备安装及地面硬化，主要构筑物均为平房，施工期结束后上述影响也随之消失，只要加强施工期的管理，做好施工扬尘、噪声、生活污水、固体废物防治，随着施工期结束，施工期的环境影响也随之结束。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>一、环境空气影响评价</p> <p>本项目正式运营后，甲烷膜净化后的尾气及循环气回收乙烯后的废气均排至乙烯公司乙烯装置裂解炉焚烧处理，削减 VOCs 排放量 88.86t/a，对周围环境的污染负荷减小，可改善区域环境空气质量。</p> <p>甲烷膜净化后的尾气同膜回收乙烯后的循环气进入乙烯装置裂解炉作为燃料焚烧处理，NMHC 去除效率 &gt;97%，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中大气污染物特排限值要求。</p> <p>同时 EO/EG 装置循环气经乙烯膜回收乙烯后的废气作为燃料进入加热炉燃烧已在四川石化公司（彭州）得到应用，并且运行良好，因此该措施可行。</p> <p>本项目排放的尾气依托乙烯分公司乙烯装置裂解炉排放，该装置于 2004 年 12 月通过原国家环保总局环评审查，批复文号为环审 [2004] 298 号，补充报告于 2006 年 8 月通过辽宁省环保厅环评审查，批复文号为辽环函 [2006] 285 号。并于 2012 年 7 月通过国家环保部验收审查，批复文号为环验 [2012] 153 号。</p> <p>根据 2020 年执行报告数据，乙烯装置裂解炉排放的污染物为达标排放，具体见表 4-1。</p>

表 4-1 裂解炉污染源达标排放分析一览表

项目	日常监测值/mg/m <sup>3</sup>	标准值/mg/m <sup>3</sup>	标准来源
颗粒物	2.98~17.7	20	《石油炼制工业污染物排放标准》 (GB31570-2015) 表 4 特别排放限值
NOx	69.6~91	100	
SO <sub>2</sub>	未检出~6.26	50	

## 二、地表水环境影响评价

本项目产生的废水主要为膜回收单元过滤过程中分离出的液滴，为有机废水，排放量为 0.26t/a，通过公司污水预处理站处理后经乙二醇废水收集池排至乙烯公司污水管网，然后进入华锦集团总污水处理厂处理。

本项目废水产量较少，对环境的影响有限。

## 三、声环境影响评价

本项目运营期噪声源主要为甲烷压缩机，其噪声值在 85dB（A）左右。运营期声源均位于压缩机房内，根据导则中有关规定按点声源处理，项目采取降噪设备、基础减震措施后，降噪量取 10dB（A）。

本项目根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）推荐的噪声传播衰减方法进行预测，根据导则中有关规定，工业噪声源都按点声源处理。根据点声源噪声衰减模式，可估算出运营期间距声源不同距离处的噪声值。其预测模式如下：

（1）声源在预测点产生的等效声级贡献值（ $L_{eqg}$ ）计算公式

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

式中： $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

$L_{Ai}$ —i 声源在预测点产生的 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。

（2）预测点的预测等效声级（ $L_{eq}$ ）计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg \left( 10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中： $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

$L_{eqb}$ —预测点的背景值，dB(A)。

(3) 室外声源在预测点的声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) + \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ 、 $L_{oct}(r_0)$ —距声源  $r$ 、 $r_0$  处的声压级，dB(A)；

$r$ 、 $r_0$ —预测点到声源的距离，m；

$\Delta L_{oct}$ —各种衰减量，dB(A)。

利用前面给出的预测模式计算出各厂界点噪声贡献值，并叠加原有工程厂界噪声及背景值，得出预测值，计算结果见表 4-2。

表 4-2 噪声预测结果（单位：dB(A)）

预测点	装置距华锦厂界的最近距离	影响值	背景值 (昼/夜)	预测值 (昼/夜)	标准值
厂东界	2023m	20.2	58.8/51.6	58.8/51.6	昼间65 夜间55
厂南界	1005m	22.6	60.2/50.4	60.2/50.4	
厂西界	316m	24.7	58.7/52.5	58.7/52.5	
厂北界	726m	23.0	62.6/53.2	62.6/53.2	

从预测结果看，在采取低噪设备、基础减震、距离衰减等治理措施后，项目运营期四周厂界噪声昼间夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。因此，项目噪声对环境影响较小。

#### 四、地下水、土壤环境影响评价

本项目工艺物料均为气态物质，因此对地下水及土壤环境的污染主要为事故状态下的消防废水渗透，造成地下水及土壤环境污染。根据《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934-2013，装置区应按照一般污染防治区要求进行防渗处理，防渗层的防渗不应低于 1.5m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土的防渗性能。项目地面采用 C20/C30 混凝土铺设，按污排/雨排方向，分别设有 1.95-3.80% 的坡度，排水沟为矩形混凝土结构，每 20m 设 20mm 接缝，接缝采用黄麻加沥青柔性材料封堵，外用水泥沙浆抹平。

本项目地下水污染防治分区图见图 4-1。

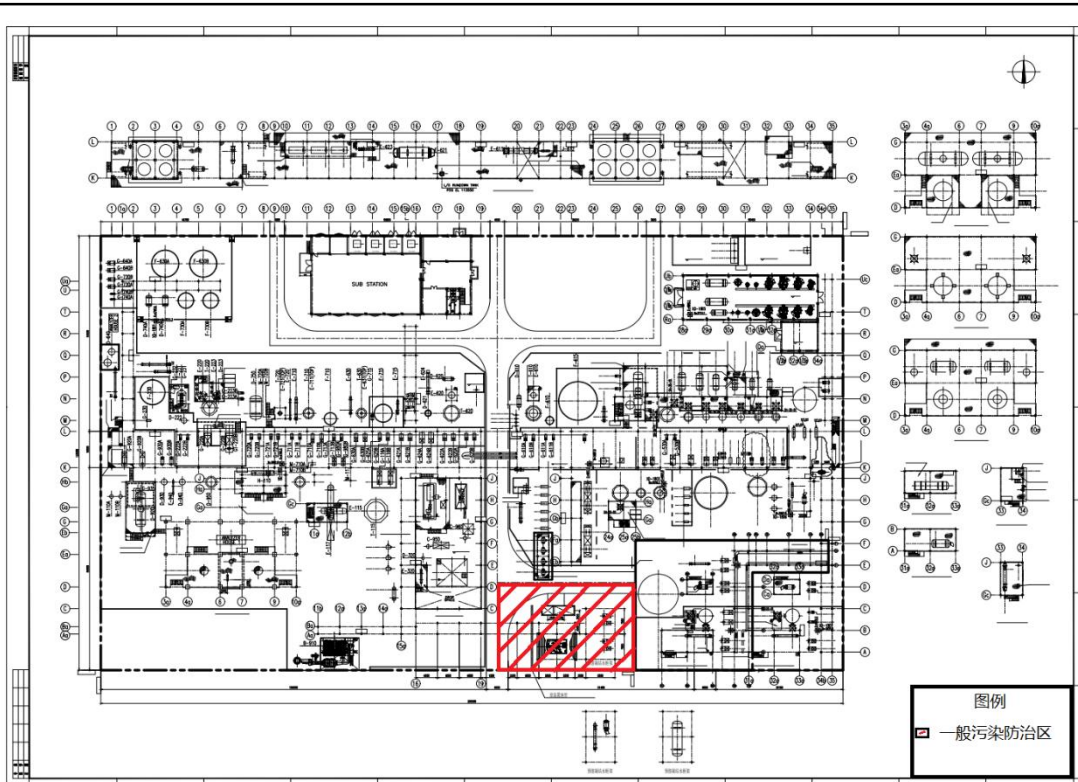


图 4-1 地下水污染防治分区图

在发生污染事故的情况下，根据污染事故类型，启动应急监测系统，利用地下水污染监测井对污染情况跟踪监测，地下水监测井位置见图3-2，同时按监测计划，同步对污水处理场进出口、废水总排口进行监测，在污染初始期间监测频次进行加密。并对对厂区及企业周边污染情况跟踪监测，同时按监测计划，在污染初始期间监测频次进行加密，将监测结果实时汇报给各级应急指挥中心。紧急污染事故应急监测方案见表4-3。

表4-3 应急监测计划一览表

监测要素	监测项目	监测频次	监测点设置
地下水	pH、COD、石油类、氨氮	1次/小时	依托华锦集团内 10 座地下水监测井
土壤	石油类	1次/日	紧急污染事故发生地点

## 五、固体废物环境影响评价

本项目产生的固废主要为甲烷净化及乙烯膜回收设施产生的废膜和压缩机设备产生的废润滑油。

其中甲烷净化及乙烯回收设备产生的废膜经蒸汽吹扫后，委托有资质单位处理，压缩机产生的废润滑油由北方华锦化学工业集团炼化装置回炼，不会对

环境造成影响。

## 六、环境风险影响评价

本项目风险防范措施依托辽宁北方化学工业有限公司突发环境事件专项应急预案，该预案已经备案，备案编号为 211100-2021-145-M。

本项目主要建设内容包括增加一套甲烷压缩及膜净化单元和乙烯膜回收单元及配套的管线工程，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）相关规定，项目中涉及环境风险物质的单元为易燃易爆气体，风险物质为甲烷、乙烯，最大贮存临界量为 10t。

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见风险导则附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）。

当存在多种风险物质时，则按式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (1)$$

式中：q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, ..., q<sub>n</sub>——每种风险物质的存在量，t；

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, ..., Q<sub>n</sub>——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

当 Q < 1，该项目环境风险潜势为 I；

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；（3）Q ≥ 100。

本项目设计的风险物质见下表：

表 4-4 本项目风险物质在线量识别一览表

序号	物质名称	最大在线量, kg	临界量, t	危险物质数量与临界量比值 (Q)
1	甲烷	40	10	0.004
2	乙烯	40	10	0.004

根据本项目管线长度及装置储存的气体含量，本装项目管线中甲烷及乙烯



单次最大存储量约为 40kg。可燃气体的储存量未超过临界量，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）》要求，不需要进行环境风险专项评价，但是由于生产中有易燃、易爆的危险物质，因此在设计生产过程中，需要做到以下几点：

（1）严格执行国家现行的安全卫生标准、规范、规程和其他有关规定，按照有关标准规范设置安全、卫生防护措施。

（2）根据生产特点、火灾危险性，结合地形、气象等因素，在满足生产工艺要求的前提下，因地制宜，尽量使工艺流程顺畅短捷。同时满足消防、绿化、安装、检修和运输的要求。

（3）对于受内压的设备和管道设置压力释放系统，一旦超压，通过安全阀泄放。以防止设备或管道受意外超压而损坏，造成危害。

（4）采用开敞式的框架结构，使装置通风良好，有害物质易于扩散，降低有害物质在空气中的浓度。

（5）压力容器的设计条件和腐蚀裕度均按最苛刻操作条件下考虑设计余量。

（6）装置区内，有可燃气体和有毒气体泄漏或聚集的危险地点均设置可燃气体和有毒气体监测器。当环氧乙烷气体浓度超过规定值时，水喷淋系统将自动启动，进行水吸收，以防有毒气体蔓延。同时冷却罐壁防止火灾发生。

（7）在具有爆炸危险的区域内，所有电气设备均采用防爆型。防爆区内所有电气设备的静电接地和避雷设施均严格遵循规范设计。

（8）设置完善的消防和火灾探测报警系统，减少火灾损失。

（9）为保证人身安全，装置区内凡表面温度超过 60°C 的高温设备、以及低温设备和管道均采用隔热、保冷措施，以防人身烫伤、冻伤。

（10）在人员有可能接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内装有安全淋浴器和洗眼器，以保证人身安全。

（11）为保证人员在事故时紧急疏散，每个操作区至少有两个安全出口，步行至任何一个安全出口的距离符合规范，且通道上无任何障碍物。

（12）在含有易燃、可燃液体的污水、雨水管道上设置水封井，以防止火灾蔓延。

北方化工公司水污染风险防控体系于 2006 年 10 月建成投用，主要建设了

一、二、三级防控设施，各车间修订了操作规程，对员工进行了培训，纳入了车间日常生产管理；厂部制订了《环境三级防控应急设施管理规定》，按制度进行检查考核，并编制了厂、车间两级应急预案，制订了演练计划，定期进行演练、总结和评审。

企业建立了污染源头、过程处理和最终排放的事故废水三级防控机制，实现污水、清净下水和雨排水系统均处于受控状态有效的事故废水三级防控措施，将事故废水严格控制在厂区范围内。因此本项目事故废水中的有毒有害物质不会直接污染地表水体。

本项目事故废水三级防控措施如下：

一级预防与控制体系：装置区围堰、罐区防火堤及其配套设施构成事故状态下水体污染的一级预防与控制体系。

本项目装置区设置围堰，围堰内铺设防渗混凝土地面，确保发生事故的情况下，泄漏物料及消防污水控制在围堰范围内，防止污染范围扩大。

二级预防与控制体系：雨排水切断系统、防漫流及导流设施，事故缓冲设施及其配套设施构成事故状态下水体污染的二级预防与控制体系。

本项目二级防控利用北方化学公司事故水池，容积为  $16258 \text{ m}^3$ ，当超出围堰和防火堤容积时，事故污水经管线流入公司事故水池。

三级预防与控制体系：末端事故缓冲设施及其配套设施构成事故状态下水体污染的三级预防与控制体系。

本项目三级防控措施依托华锦集团总污水处理场建设的 5 台  $5000 \text{ m}^3$  事故废水缓冲罐，用于储存事故状态产生的污水。

通过以上三级防控措施，将事故废水控制在厂区范围内，确保事故状态下不发生污染事件。事故污水调输方案见图 4-2。

按照《石油化工企业防火设计标准》（GB50160-2018），为防引起火灾，其防护冷却供给强度为  $3 \text{ L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ ，消防水量为  $300 \text{ L}/\text{s}$ ，消防延续供水时间按 3h 计，则装置区消防水产生量为  $V_2=3240 \text{ m}^3$ 。

盘锦地区日平均降雨量按  $2.3 \text{ mm}$  计，北方化工公司厂区占地面积  $584300 \text{ m}^2$ ，则污染雨水产生量  $V_5=1344 \text{ m}^3$ 。

因此本项目事故废水最大水量约为  $4584 \text{ m}^3$ ，公司事故水池容积为  $16258$

m<sup>3</sup>，可满足事故废水的储存要求，因此本项目事故污水可依托北方化工公司及华锦集团现有三级防空体系。

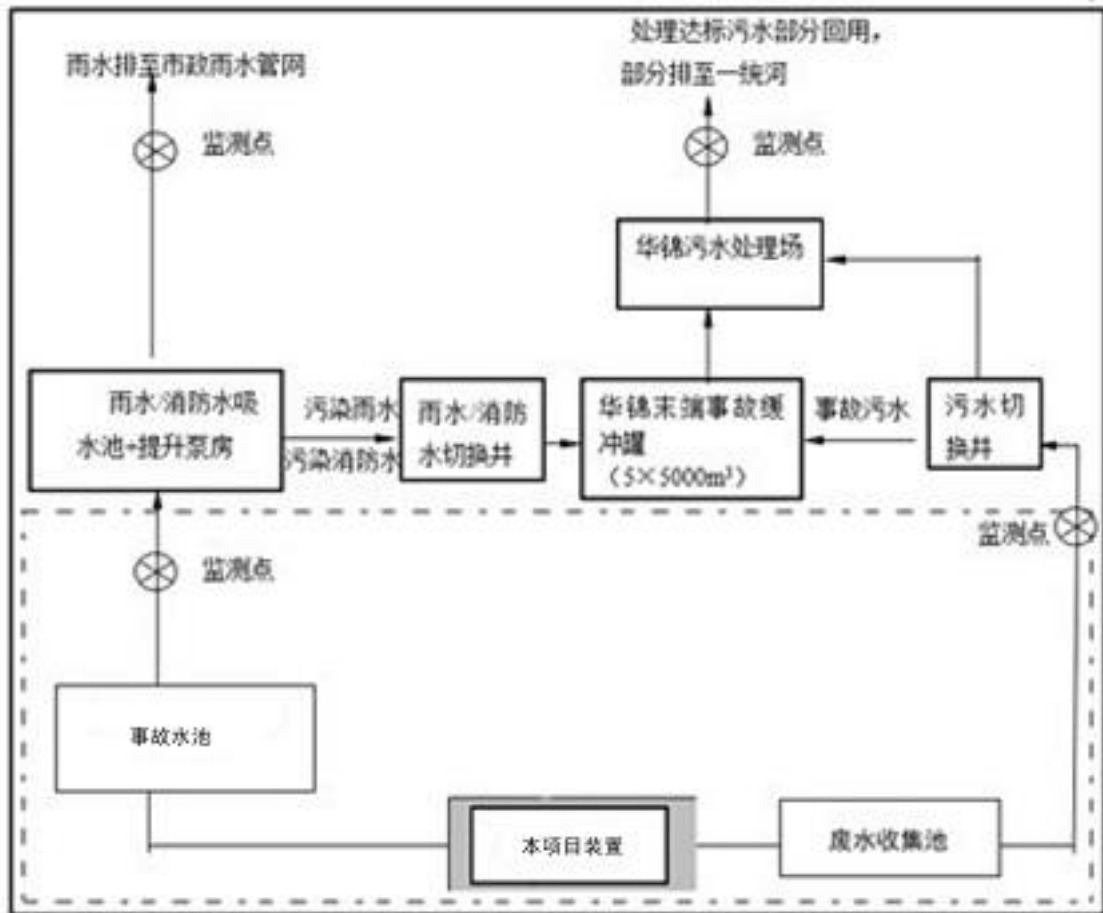


图 4-2 事故污水三级防空示意图

## 七、环境监测计划

环境监测是衡量环境管理成果的一把尺子，也是环保工作不可缺少的一项工作。企业应根据《排污单位自行监测技术指南--石油化学工业》（HJ 947-2018）制订监测计划，定期对污染源、“三废”治理设施进行监测，同时做好监测数据的归档工作，监测事项建议委托有资质的环境监测部门实施。监测仪器应按国家的有关规范要求，环保管理人员要接受一定的培训教育。

### 1、环境监测机构、人员

本项目监测事项需委托有资质的环境监测单位实施。企业应配备兼职人员 1 名，负责沟通、协调公司的污染监测工作。

### 2、环境监测人员职责

(1) 根据国家环境质量标准、污染物排放标准等制定监测方案。监测本项目排放的污染物是否符合国家或省所规定的排放标准。

(2) 定期委托有资质的环境监测单位对本公司排放的污染物委托进行监测，统计、整理、分析监测数据，建立污染源档案，并及时上报。分析所排放污染物的变化规律，为企业制定污染控制措施提供依据。

(3) 分析监测结果，了解污染现状，一旦发现问题，应及时上报，防止污染事故的发生。

### 3、污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南--石油化学工业》（HJ 947-2018）规定，结合项目环境影响特征、排放的污染物种类，本项目营运期污染源监测计划如表 4-5 所示，并将其纳入公司日常监测计划中。

表 4-5 污染源监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频率
废水	废水总排放口	COD	自动检测
		pH、总氮、总磷、石油类、挥发酚	每周监测一次
	雨水排放口	化学需氧量、氨氮、石油类	日
废气	企业边界	非甲烷总烃	季度
	泵、压缩机、开口阀或开口管线	挥发性有机物	季度
	法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	半年
噪声	企业边界	噪声	季度

### 八、环保投资

项目总投资为 231.73 万元，其中环保投资为 8 万元，占总投资的 4.1%，具体概算见表 4-6。

表 4-6 环保治理措施投资一览表

类别	序号	环保工程和设施名称	投资（万元）	备注
废气治理措施	1	管线密封设施	5	依托
噪声治理措施	2	隔声罩、减振等	3	新建
合计			8	-
总投资			231.73	-
环保投资占总投资比例（%）			4.1	-

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	甲烷净化/乙烯膜回收 (DA001)	VOCs	净化甲烷后的尾气及回收乙烯后的循环气经管道排至乙烯公司乙烯裂解炉焚烧处理定期进行LDAR	GB31571-2015
	装置区无组织废气			
	厂界	NMHC	/	GB31571-2015
声环境	机泵	噪声	低噪声设备、基础减振	3类65dB、55dB
环境风险防范措施	<p>按照要求，从总图及平面布置、工艺和设备、自控及仪表、消防系统、火灾报警系统等方面进行风险防控。</p> <p>对装置区地面进行防渗处理，防止事故状态下造成地下水及土壤污染。</p> <p>根据管理部门相关要求，制定企业突发环境风险事故应急预案并备案，配备应急组织结构和应急物资，并组织人员定期进行演练。</p>			
其他环境管理要求	无			

## 六、结论

综上所述，辽宁北方化学工业有限公司乙烯膜回收及甲烷净化技术改造项目符合国家产业政策，选址合理，评价范围内无环境敏感点。项目在施工过程中只要认真落实本报告表提出的各项环境保护措施，环境影响可以得到有效控制，污染物可做到达标排放。项目生产废水经预处理后排入华锦集团污水处理厂，设备噪声经采取措施后可满足排放标准限值，固废均可得到有效处置。项目投入运营后，将削减 EO/EG 装置的大气污染物排量，同时能够回收乙烯物料、降低生产能耗、提高生产效率。

综上所述，从环境保护的角度评价，该项目的建设是合理可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量 (固体废物产生 量) ① (t/a)	现有工程 许可排放量 ② (t/a)	在建工程排放量 (固体废物产生 量) ③ (t/a)	本项目排放量 (固体废物产生 量) ④ (t/a)	以新带老削减量 (新建项目不 填) ⑤ (t/a)	本项目建成后全厂排放量 (固体废物产生量) ⑥ (t/a)	变化量 ⑦ (t/a)
废气	VOCs	145.5	-	/	-88.86		56.64	-88.86
	SO <sub>2</sub>	/	/	/	/		/	/
	NO <sub>x</sub>	/	/	/	/		/	/
	颗粒物	/	/	/	/		/	/
废水	COD	7.8	44.1	0	/		7.8	0
	氨氮	2.34	4.41	0	/		2.34	0
	总氮	3.90	7.35	0	/		3.90	/
	总磷	/	/	/	/		/	/
一般工业固体废物		15		0	0		15	0
危险废物		210.6		0	0.3		210.9	0.3

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①