

## 目 录

1.概述 .....	4
1.1 项目背景.....	5
1.2 项目建设特点.....	6
1.3 环境影响评价的工作过程.....	6
1.4 分析判定相关情况.....	8
1.5 关注的主要环境问题及环境影响.....	24
1.6 环境影响评价的主要结论.....	26
2. 总则 .....	27
2.1 编制依据.....	27
2.2 环境功能区划.....	31
2.3 评价标准.....	31
2.4 评价因子.....	37
2.5 评价工作等级.....	39
3. 建设项目工程分析 .....	56
3.1 现有工程概况.....	56
3.2 拟建工程 .....	159
4.环境现状调查与评价 .....	175
4.1 自然环境概况.....	175
4.2 环境保护目标调查.....	186
4.3 环境质量现状评价.....	186
4.4 区域污染源调查.....	212
5. 环境影响预测与评价 .....	215
5.1 环境空气影响评价.....	215
5.2 地表水环境影响分析.....	217
5.3 声环境影响评价.....	217
5.4 地下水环境影响预测评价.....	221
5.5 固体废物环境影响分析.....	226

5.6 土壤环境影响分析.....	227
5.7 环境风险评价.....	230
5.8 环境健康风险评价.....	246
5.9 生态环境影响分析.....	249
6 环境保护措施及其可行性论证.....	251
6.1 施工期污染防治措施.....	251
6.2 运营期污染治理措施.....	254
6.3 非正常工况防范措施.....	257
6.4 “三同时”项目一览表.....	257
7 环境影响经济损益分析.....	259
7.1 环境损益分析.....	259
7.2 社会效益分析.....	259
7.3 分析结论.....	260
8. 环境管理与监测计划.....	261
8.1 环境管理.....	261
8.2 环境管理目标.....	265
8.3 监控要求.....	268
8.4 环境管理台账要求.....	268
8.5 排污许可证制度要求.....	269
9. 环境影响评价结论.....	271
9.1 项目建设概况.....	271
9.2 环境质量现状.....	271
9.3 污染物排放情况.....	272
9.4 主要环境影响.....	272
9.5 公众意见采纳情况.....	275
9.6 环境保护措施.....	275
9.7 环境影响经济损益分析结论.....	277
9.8 环境管理与监测结论.....	277
9.9 评价总结论.....	277

附表 1 大气环境影响评价自查表.....	278
附表 2 地表水环境影响评价自查表.....	279
附表 3 环境风险评价自查表.....	282
附表 4 土壤环境影响评价自查表.....	284
附表 5 声环境影响评价自查表.....	285
附件 1: 企业投资项目备案承诺书	
附件 2: 黑龙江省龙油石油化工有限公司排污许可证	
附件 3: 现有工程环保手续	
附件 4: 引用监测报告	
附件 5: 本项目监测报告	
附件 6: 应急备案文件	
附件 7: 污水处理协议	
附件 8: 危废委托协议	

## 1.概述

本项目建设单位为黑龙江省龙油石油化工有限公司，该公司为大庆联谊石化股份有限公司的控股子公司，大庆联谊石化股份有限公司是1993年12月成立的股份制地方炼油企业，主要从事石油开采、炼制、石化产品的生产和经营并已获得国家商务部下发成品油仓储资质、成品油批发资质。

原大庆联谊石化股份有限公司助剂厂（以下简称联谊助剂厂）主要装置有一套35万吨/年常减压装置，一套14万吨/年催化裂化装置，3万吨/年MTBE等装置。与主装置配套的附属设施有储油罐区、7条铁路专用线、3座火车栈桥、2座汽车栈桥。另外，公司有与大庆油田南三油库（中俄输油管线、俄—满洲里—大庆林源铁路运油终端）联网的原油输油管线，原油输送方便、快捷。

大庆联谊石化股份有限公司自2009年起着手产业结构调整，控股子公司黑龙江省龙油石油化工有限公司550万吨/年重油催化热裂解项目就是为公司调整产业结构和淘汰落后设备立项的，目前联谊助剂厂区除3座火车栈桥目前停运、与大庆油田南三油库联网的原油输油管线保留外，其余装置、罐区、及配套公用工程系统已于2017年10月前全部拆除。

黑龙江省龙油石油化工有限公司550万吨/年重油催化热裂解项于2011年8月8日通过了原黑龙江省环境保护厅对《550万吨/年重油催化热裂解项目环境影响报告书》的审批，批复文号为黑环审〔2011〕199号，该项目建于大庆市庆南新城林源工业区内，原联谊助剂厂区处，加工俄罗斯重油550万吨/年，包括芳烃部分、丙烯部分和其它部分共计15套装置和厂内系统配套工程。2021年6月，完成了企业自主验收。目前已批复环评中装置建设了15万吨/年轻烃芳构化装置、1套230万吨/年催化热裂解装置及300万吨/年原料预处理装置，2.5万吨/年硫磺回收装置（一备一用），其余装置均未建设。

黑龙江省龙油石油化工有限公司95万吨/年聚烯烃项目于2018年11月30日通过了原大庆市大庆市环境保护局对《黑龙江省龙油石油化工有限公司95万吨/年聚烯烃项目环境影响报告书》的审批，批复文号为庆环审〔2018〕261号。2021年6月，完成了企业自主验收。依托550万吨/年重油催化热裂解项目中原料预处理及DCC催化热裂解装置产生的馏分进行加工，目前已批复环评

中建设了55万吨/年聚丙烯项目和40万吨/年聚乙烯项目、160万吨/年柴油加氢装置、200万吨/年蜡油渣油加氢装置、8万Nm<sup>3</sup>/h制氢装置、80万吨/年裂解汽油加氢装置、45万吨/年芳烃抽提装置、150万吨/年（包括干气、液化气）脱硫脱硫醇装置、100万吨/年气分装置、40万吨/年轻烃裂解装置、34万吨/年干气回收装置，100万吨/年悬浮床加氢装置未建完。

本项目是龙油石油化工有限公司为优化乙烯原料，新建1座轻重石脑油切割塔项目对全厂石脑油进行分离，作为芳构化装置的原料，并进一步提高乙烯装置的原料来源进行的局部改造项目，同时部分石脑油直接作为产品外售。

受黑龙江省龙油石油化工有限公司的委托，黑龙江省合壹环保科技有限公司承担了该公司龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目的环境影响评价工作，在现场勘查、环境监测及相关资料调研基础上，按照环境影响评价导则的要求，编制了该项目的环境影响报告书，现提交主管部门及各位专家审查。

## 1.1 项目背景

2016年，习近平总书记在黑龙江省考察调研时强调指出，要以“油头化尾”为抓手，推动石油精深加工，推动“油城”发展转型。为进一步贯彻落实总书记重要讲话精神，支持大庆市转型发展和可持续发展，黑龙江省政府提出以构筑“油头化尾”产业新格局为导向，以供给结构性改革为主线，聚焦做大上游、做精下游两个主攻方向，力争用5年时间建成特色鲜明、全国一流的国家石化产业基地。

2017年9月，《大庆“油头化尾”产业实施方案》指出大庆将多元化打通“油头”路径：通过增加原油炼量，做大“油头”，主要实施6个项目。其中一个“油头”为大庆联谊550万吨/年重油催化热裂解项目。项目投资主体为大庆联谊石化股份有限公司，以俄罗斯重油和减压渣油为原料，通过重油分馏及催化热裂解，产出重油馏分和轻油馏分，符合“油头”的规划目标。

95万吨/年聚烯烃项目，意在提升油品质量，增产化工原料以延伸产业链条，实现“化尾”的目的。本项目为黑龙江省龙油石化股份有限公司为优化乙烯原料，对全厂石脑油进行分离，作为芳构化装置的原料，并进一步提高乙烯装置的原料来源，同时部分石脑油直接作为产品外售，给企业带来良好的经济效益。

## 1.2 项目建设特点

本项目为改建项目，在现有厂区内扩建，本项目的实施符合国家资源型城市可持续发展规划政策的相关要求，符合大庆市规划、工业布局及产业布局和资源合理配置的要求，符合“油头化尾”转型目标。

本项目原料为石脑油，来自于轻烃回收装置，本项目建成后不影响 15 万吨/年芳构化装置前端流程，也不会影响后续流程变化。本项目分离的关键分离组分为 C7 烷烃和环烷烃的分离，重石脑油切割常规常压蒸馏方案进行分离，采用 40 层浮阀塔盘。

本项目在设计中选择成熟先进、经济合理、符合清洁生产的工艺技术，实现高价值、清洁化、智能化的建厂目标，使项目具有如下特点和优势：

- 1) 采用常规精馏技术，流程简单，投资节约。
- 2) 采用专利高效塔板，能在保证产品合格的前提下，节省一次投资和运行能耗。
- 3) 技术成熟可靠，流程短、设备少，投产后操作简单、平稳、安全。

## 1.3 环境影响评价的工作过程

我单位在接受委托后，按照《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T349-2007）等国家有关环境影响评价规范、技术导则及环境保护管理部门的要求，依次完成以下环境影响评价工作：

第一阶段：首先，根据《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第四十八号，2018 年 12 月 29 日修订）和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）等法律法规，本项目属于“二十二、石油、煤炭及其他燃料加工业 251 精炼石油产品制造”需编制环境影响报告书。因此确定龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响评价技术文件类型为环境影响报告书。

其次，在仔细研究项目可研方案的基础上，进行了初步工程分析，并对项目

所在区域进行实地踏勘和调研，了解项目周围情况。在此基础上，完成环境影响因素识别、评价因子筛选、评价重点和主要环境保护目标确定等工作。通过对项目概况及周围环境敏感性分析确定：确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级；声环境影响评价工作等级确定为三级；地下水环境影响评价工作等级为二级；地表水评价等级为三级 B；土壤环境影响评价工作等级为二级；环境风险评价等级为三级。并以此确定评价范围和评价标准，制定了工作方案。

第二阶段：根据工作方案，针对各环境要素的评价工作等级，调查了评价范围内的环境状况，制定了监测方案。并进行了详细的项目工程分析，在环境质量现状监测与评价的基础上，进行各环境要素的环境影响预测和评价，编制完成各专题环境影响分析与评价章节。

第三阶段：通过工程分析、环境影响分析的结果，确定项目所采取的环保措施，并对其技术、经济可行性进行论证，进一步完善环保措施，给出污染物排放清单，完成报告的编制。

具体环境影响评价工作程序见下图。

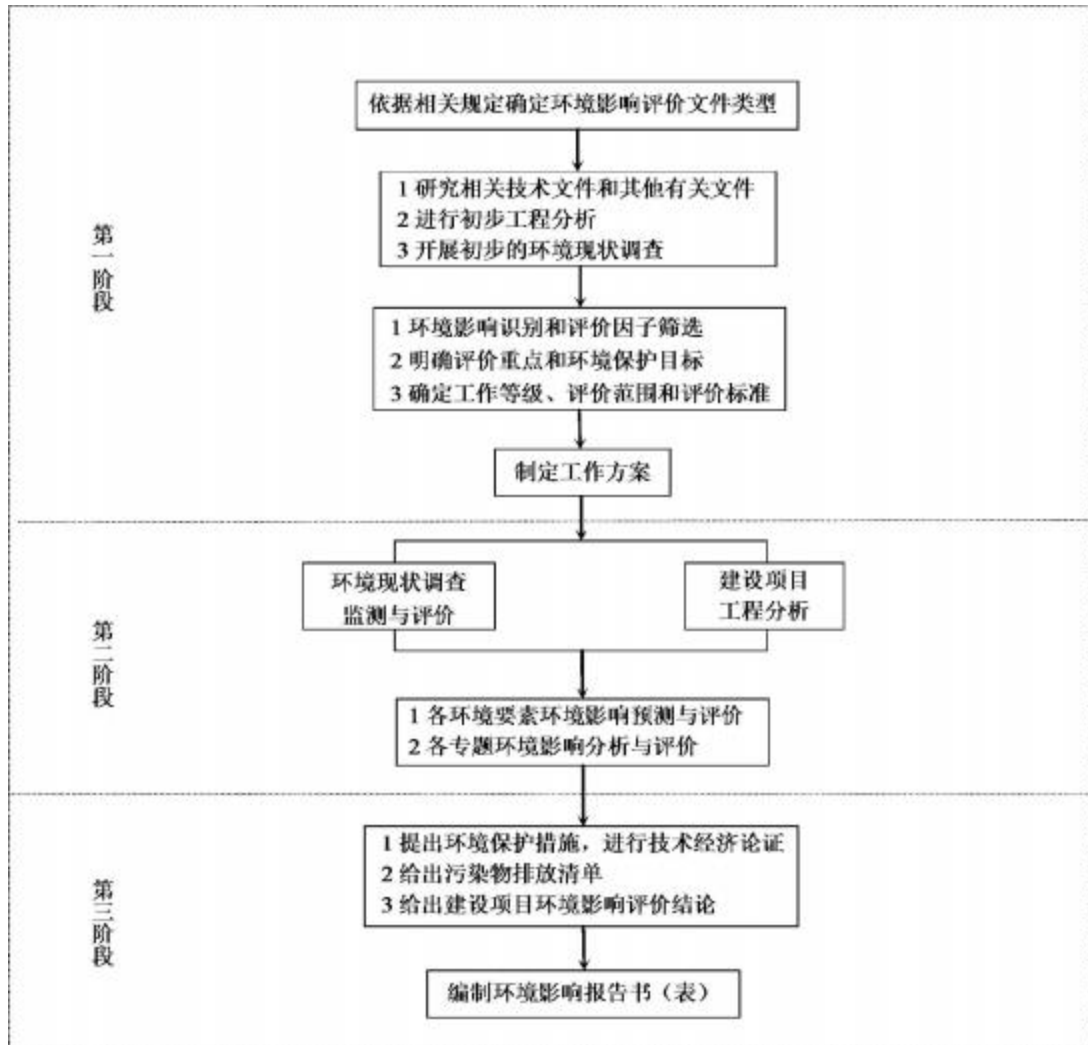


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

## 1.4 分析判定相关情况

### 1.4.1 产业政策的符合性

本项目对全厂石脑油进行分离，提高乙烯装置的原料来源，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订），本项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类建设项目，属于允许类建设项目。

### 1.4.2 与相关规划符合性

- (1) 与《全国资源型城市可持续发展规划（2013-2020 年）》符合性分析  
2013 年 11 月，国务院发布了《全国资源型城市可持续发展规划(2013-2020

年)》，规划明确提出：成熟型资源城市（大庆市等），应延伸产业链条，加快培育一批资源深加工龙头企业和产业集群。支持成长型和成熟型城市打造若干产业链完整、特色鲜明、主业突出的资源深加工产业基地。本项目对现有轻烃回收产品进行精细分离，轻重石脑油产品，增产化工原料以延伸产业链条，符合国家政策要求。

(2) 与《全国老工业基地调整改造规划（2013-2022年）》符合性分析

《全国老工业基地调整改造规划（2013-2022年）》也提出：以资源开采加工为主导产业的城市，要合理控制资源开采规模和强度，延长产业链，提高加工深度，深化共伴生资源综合利用；大庆、吉林、岳阳等重点发展精细石化产品。本次进行产品结构调整，增产化工产品以延伸产业链条，与规划要求相吻合。

(3) 《黑龙江和内蒙古东北部地区沿边开发开放规划》

2013年8月9日国家发改委印发的《黑龙江和内蒙古东北部地区沿边开发开放规划》提出，大庆为全国重要的石油化工基地，要依托丰富的石油、天然气、煤炭、生物质资源，充分发挥毗邻俄罗斯东部石油天然气产地的区位优势，按照循环经济发展要求，采用先进技术，优化产业结构，促进产业升级，建设以哈大齐工业走廊为主体的石油化工基地。在哈尔滨、大庆、齐齐哈尔、牡丹江发展石油炼化和乙烯、丙烯、芳烃及下游产业，在双鸭山、鹤岗、鸡西、七台河和呼伦贝尔推进煤化工产业结构调整，加快向深加工升级转型，提高资源综合利用水平，推进煤层气综合利用，积极发展生物化工。在大庆发展高分子合成材料、高性能胶粘剂、改性塑料等化工新材料，本项目的目的是最大化的为乙烯提供原料，最大化的多产乙烯，本项目符合该规划发展目标。

(4) 与《黑龙江大庆石化产业基地发展规划（2016-2025年）》符合性

《黑龙江大庆石化产业基地发展规划（2016-2025年）》提出：“以大庆现有石化产业为基础，做优存量、做强增量、补齐短板，从而夯实发展的基础；充分利用国内外发展。两种资源优化加工方案，形成以炼油、乙烯、芳烃为基础，以生产清洁油品、有机原料、合成材料为主体，以化工新材料和高端精细化学品为产品特色的产业集群”。本项目的目的是最大化的为乙烯提供原料，最大化的多产乙烯，本项目符合该规划发展目标。

(5) 与城市总体规划符合性

本项目建设地点位于林源园区的黑龙江省龙油石油化工有限公司厂区内，根据大庆市城市总体规划（2011-2020年）》“第四章工业和仓储用地在高新技术产业园，集中发展以高附加值、高技术含量等高新产业为主的无污染工业，形成多元产业开发区”，“构建“一核、两轴、多点”的城镇发展格局”本项目位于大庆市高新技术产业园区林源园区内，建设符合大庆市城市总体规划。

#### （6）与国土空间规划的符合性分析

根据《大庆市国土空间总体规划》（2021-2035），“2.1 市域国土空间总体格局，构建“一核、两轴、一带、六区”市域总体空间格局”，本工程是对轻重石脑油进行分离为乙烯生产提供原料，涉及六区中的油气资源开发利用区。“3.2 增强对转型发展的空间保障能力，大庆经开区、大庆高新区是承载和引领全市工业发展的主阵地”，本工程位于大庆市高新技术产业源汇区内，不涉及生态红线和城镇发展边界，符合国土空间规划。

#### （7）《黑龙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

《黑龙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中提出，“第四章加快构建现代产业体系，推动经济结构优化升级第五节加快发展现代服务业推动哈电、一重、哈飞、中车齐车等装备制造企业向系统集成和整体解决方案提供商转型，支持石油石化、钢铁、矿产等上下游企业发展配套服务链”。本工程是石化行业，符合纲要要求。

#### （8）《大庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

2021年9月7日由大庆市人民政府发布的《大庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中明确提出：“油头化尾”上升为省级战略、取得历史性突破，石化炼油结构调整转型升级项目全面投产、达到“千万吨炼油、百万吨乙烯”能级，550万吨重油催化热裂解等重大项目加快推进，原油一次加工能力由1470万吨提升到2370万吨、增长61.2%，乙烯产量由84万吨提升到128万吨、增长52.4%，地企多年筹划破解的“稳油兴化”战略课题有了质的成果。”95万吨/年聚烯烃项目“化尾”，本工程产品最大化的为乙烯装置提供原料，符合纲要要求。

## (9) 林源化工园区总体规划符合性分析

### ① 园区规划概况及符合性分析

林源园区是国家级大庆高新技术产业开发区“一区三园”的组成部分，是以大庆高新区规划的以化工产业发展为主体特色的产业园区和大庆南部地区接续产业的发展平台，其《大庆市林源新区（林源工业区）分区性总体规划》(2016-2020)于2016年7月5日取得大庆市人民政府出具的批复（庆政函〔2016〕71号）。

根据园区总体规划，林源工业区规划范围北起产业一区北侧边界、南至红旗林场、西起长胜村、东到兴隆村，规划控制范围为49.67km<sup>2</sup>，其中规划用地13.37km<sup>2</sup>，产业定位主要发展石油化工产业和煤化工产业，规划结合现有资源，打造煤—油—化创新发展区。规划以让通铁路和林源现有城市道路林同路为轴线，结合现有用地布局，将整个规划区分为四个功能区，即石化产业一区、石化产业二区、煤化工产业三区及居民生活区。现有功能区情况如下：

**石化产业一区：**位于林同路以北，让通铁路以西，主要以林源现有工业产业项目为基础，规划通过优化产业结构，整合现有资源，利用该区现有产业和铁路专用线优势，发展石油石化配套产业，主要产业方向为成品油储运、石油装备制造等；

**石化产业二区：**石化产业二区位于林同路以北，让通铁路以东，为林源工业启动区，以550万吨重油催化热裂解项目为依托，发展相关配套产业，逐步优化新的产业布局，形成产业集群；

**生活区：**位于林同路以南，让通铁路以西，在林源镇区基础上发展居住用地，配套相应的基础设施和公共设施，作为林源工业区园区职工后勤保障基地，考虑到生活区北侧为石化产业一区，规划在北侧规划一处城市绿带，减小产业一区对生活区的干扰。

本项目位于林源园区石化产业二区内(具体位置见图1.4-1)，用地为工业用地，本项目与园区符合性分析见表1.4-1。

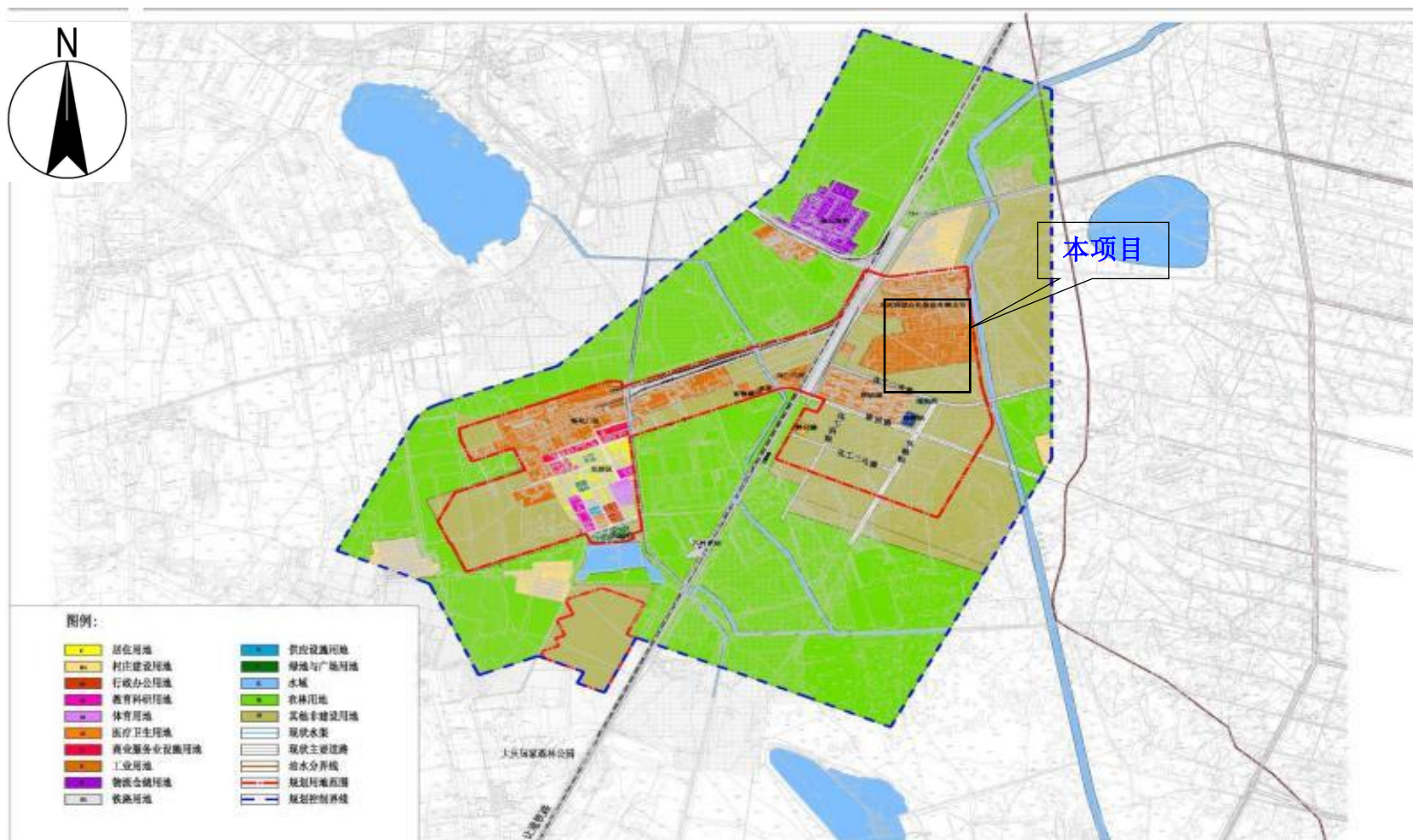


图 1.4-1 本工程与林源园区的位置关系图

表 1.4-1 本项目与园区规划的符合性分析

序号	项目	规划内容	本项目符合性
1	石化产业二区产业定位	石化产业二区位于林同路以北，让通铁路以东，为林源工业启动区，以550万吨重油催化热裂解项目为依托，发展相关配套产业，逐步优化新的产业布局，形成产业集群。	本项目以550万吨重油催化热裂解项目为依托，对轻重石脑油进行分离，为乙烯生产提供原料，优化产业布局，与园区发展石油化工产业的方向相符。
2	建设用地布局规划	以三类工业用地为主	本项目所在地块规划利用性质为三类工业用地，符合规划要求。

②园区规划环评概况及符合性分析

表 1.4-2 本项目与园区规划环评审查意见的符合性分析

项目	内容	本项目符合性
规划环评审查意见	<p>根据2017年3月大庆市环境保护局《关于大庆市林源新区(林源工业区)分区性总体规划修编(2016-2020)环境影响报告书的审查意见》(庆环函〔2017〕4号)如下：</p> <p>园区产业定位及功能布局：依据大庆市城市空间发展战略规划，林源新区产业结构调整，规划结合现状发展条件，在原规划中提出的发展石油化工、纺织业、轻工机械、建材、生物等产业的基础上，发展壮大石油化工和煤化工产业，形成产业集群。本次规划期内林源新区主要发展石油化工产业和煤化工产业，规划结合现有资源，打造煤—油—化创新发展区。</p> <p>规划以让通铁路和林源现有城市道路林同路为轴线，结合现有用地布局，将整个规划区分为四个功能区，即石化产业一区、石化产业二区、煤化煤化工产业三区及居民生活区，形成稳定的“四边形”结构。</p> <p>报告书总体审查意见认为，《大庆市林源新区(林源工业区)分区性总体规划修编规划环境影响报告书》对主要环境影响预测分析结果基本合理，对公众意见采纳与否的说明合理，评价结论总体可信，可以作为规划调整和实施依据。大庆市林源新区(林源工业区)分区性总体规划与《大庆市城市总体规划(2011-2020)》、《大庆市土地利用总体规划(2006-2020年)》、“水十条”、“大气十条”、“土十条”等相关规划和政策较协调。在规划实施工程中应依据《报告书》结论和审查意见，进一步优化方案，强化各项预防或减缓不良影响对策措施的落实，有效预防和控制园区规划实施可能产生</p>	<p>本项目属于园区石油化工项目，属于园区重点发展产业。(本项目为新建切割塔，均采用密闭输送工艺，管阀件的泄漏检测与维修采用LDAR措施，执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中8.3节规定要求；产生的少量废水经污水处理厂处理后产生噪声主要为机泵噪声，经距离衰减后厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准排放限值要求；并且依托已有的地下水污染防控措施，不会对区域饮用水造成影响。</p> <p>综上所述，本项目的建设满足规划环评报告书的审查意见。</p>

的不良环境影响。
----------

(9) 与《大庆市土地利用总体规划（2006~2020）》符合性

本项目在林源工业园区大庆龙油石化厂区内现有区内建设，不新增征地，符合《大庆市土地利用总体规划（2006~2020）》中“节约集约利用建设用地、严格控制城乡用地规模”的基本策略。

(10) 与《黑龙江省生态环境保护十四五规划》符合性

《黑龙江省生态环境保护十四五规划》中提到要“推进大气工业污染源全面达标排放”，其中：“加强重点行业绿色转型。以钢铁、有色、石化、化工、建材等行业为重点，实施传统行业绿色化改造。推动工业绿色转型升级，加快建立绿色供应链，培育一批具有产业生态主导力的领军企业，带动全产业链优化升级，建成绿色工厂 100 家，绿色工业园区 2 个”。本项目属于石油化工项目，项目污染物达标排放，符合规划要求。

(11) 与《大庆市生态环境保护十四五规划》符合性

《大庆市生态环境保护十四五规划》中提到“开展 VOCs 全过程综合整治。持续开展石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业 VOCs 全过程综合整治”，本项目新建轻重石脑油切割塔，采取密闭流程，污染物达标排放，符合规划要求。

(12) 与《黑龙江省主体功能区规划》符合性

《黑龙江省主体功能区规划》（黑政发〔2012〕29 号）将黑龙江全省区域内主体功能区分为国家级和省级重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域二级三类区域。本工程处于国家级重点开发区域大庆高新技术产业开发区林源园区内，未列入限制开发区域和禁止开发区域二级三类区域，本项目符合规划要求。

### 1.4.3 与生态环境保护部相关文件符合性分析

(1) 与挥发性有机物相关政策符合性分析

根据《黑龙江省重点行业挥发性有机物综合治理行动方案》（黑环发〔2019〕153号）、《中共大庆市委大庆市人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的具体实施意见》（庆发〔2018〕17号）、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，本项目符合性详见表1.4-3。

表 1.4-3 本项目与挥发性有机物相关政策要求符合性

序号	类别	方案要求	符合性
1	《黑龙江省重点行业挥发性有机物综合治理行动方案》	到2020年，建立健全VOCs污染防治管理体系，重点行业VOCs治理取得明显成效，完成VOCs排放量下降960吨的目标任务，协同控制温室气体排放，推动环境空气质量持续改善。全面加强无组织排放控制	龙油石化参照《石化行业VOCs污染源排查工作指南》，结合企业实际情况开展了全厂泄漏检测与修复工作。本项目建成后，项目新增的VOCs治理将纳入到全厂LDAR系统中，进行统一管理。为防止烃类气体泄漏，本项目采用密闭流程，阀门、机泵、法兰等，满足《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024-2017）等相关规范要求。
2	《中共大庆市委大庆市人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的具体实施意见》	强化工业企业大气污染综合治理。加快挥发性有机物（VOCs）排放综合整治深化落实石化、化工、油品储运销售等重点行业VOCs治理工作要求，到2020年，VOCs排放总量较2015年下降10%以上。推进煤炭消费减量替代，强化燃煤质量监管，推广清洁高效燃煤锅炉。	
3	《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》	对泵、压缩机、阀门、法兰等设备组件的泄漏，主要通过优化生产工艺，提升设备水平，加强管理，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，通过定期检测及时对漏点进行检测，以防止或减少跑、冒、滴、漏。	

(2) 与“水气十条”等符合性判定

根据《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）、《黑龙江省水污染防治实施方案》（黑政发〔2016〕3号）及《大庆市加强水污染防治工作实施方案》（庆政办发〔2015〕55号），本项目与“水十条”相关要求符合性见表1.4-4。

表 1.4-4 本项目与“水十条”符合性分析

序号	类别	“水十条”的要求	本项目符合性
1	国家	狠抓工业污染防治。 推进污泥处理处置。 防治地下水污染。石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。	项目新增地面清洗含油污水进入企业现有污水处理厂处理达标后进入园区污水处理厂处理。本项目实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、
2	黑龙江省	狠抓工业污染防治。 推进污泥处理处置。 防治地下水污染。石化生产存贮销售企业和工业园	

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

		区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理	管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。本项目建设地点位于现有轻烃回收装置区内，地面防渗为一般防渗。
3	大庆市	<p>狠抓工业污染防治。 推进污泥处理处置。</p> <p>加强工业水循环利用。进一步加强采油废水管理，确保全部用于油田回注。鼓励纺织印染、造纸、石油石化、化工制革等高耗水企业废水深度处理回用。</p> <p>防治地下水污染。石化生产存贮销售企业和工采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。</p>	

(3) 与“土十条”符合性分析

根据《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《黑龙江省土壤污染防治实施方案》（黑政发〔2016〕46号）及《大庆市土壤污染防治实施方案》（庆政规〔2017〕2号），本项目与“土十条”相关要求符合性详见表 1.4-5。

表 1.4-5 本项目与“土十条”符合性分析

序号	类别	“土十条”的要求	本项目符合性
1	国家	<p>开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状况。深入开展土壤环境质量调查。</p> <p>推进土壤污染防治立法，建立健全法规标准体系。全面强化监管执法。明确监管重点。重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮（油）大县、地级以上城市建成区等区域。加大执法力度。将土壤污染防治作为环境执法的重要内容，充分利用环境监管网格，加强土壤环境日常监管执法。严厉打击非法排放有毒有害污染物、违法违规存放危险化学品、非法处置危险废物、不正常使用污染治理设施、监测数据弄虚作假等环境违法行为。</p>	<p>龙油石化近几年每年都对厂区及周边土壤环境进行监测，监测项目有：石油烃、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、1,1-二氯乙烯、氯乙烯、氯甲烷、二氯甲烷、反-2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、</p>
2	黑龙江省	<p>开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状况。深入开展土壤环境质量调查。</p> <p>建立健全法规规章制度和标准体系，强化环境监管。明确监管重点。重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物。重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮（油）大县、市级以上城市建成区等区域。加大执法力度。将土壤污染防治作为环境执法的重要内容，充分利用环境监管网格，加强土壤环境日常监管执法。严厉打击非法排放有毒有害污染物、违法违规存放危险化学品、非法运输危险化学品和危险废物及有毒有害物质、非法处置危险废物、不正常使用污染治理设施、监测数据弄虚作假等环境违法行为。</p>	<p>1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、</p>

3	大庆市	<p>开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状况。深入开展土壤环境质量调查。</p> <p>严格执法，加强重点区域及行业污染监管。重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物。重点监管有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮大县、市级城市建成区等区域。加大执法力度。将土壤污染防治作为环境执法的重要内容，充分利用环境监管网格，加强土壤环境日常监管执法。严厉打击非法排放有毒有害污染物、违法违规存放危险化学品、非法运输危险化学品和危险废物及有毒有害物质、非法处置危险废物、非正常使用污染治理设施、监测数据弄虚作假等环境违法行为。</p> <p>强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染。强化空间布局管控。加强规划区划和建设项目布局论证，严格执行相关行业企业布局选址要求。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。</p>	<p>苯、邻二甲苯、苯乙炔、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、苯胺、硝基苯、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、2-氯酚；</p>
---	-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 1.4.4 与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

本项目与生态环境部文件环办〔2015〕112号《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析见表1.4-6。

表 1.4-6 与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析

石化建设项目环境影响评价文件审批原则	本项目符合性
<p>第一条本原则适用于以原油、重油等为原料生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、石油蜡、石油沥青、润滑油和石油化工原料等的石油炼制工业项目，以及以石油馏分、天然气为原料生产有机化学品、合成树脂原料、合成纤维原料、合成橡胶原料等的石油化学工业项目环境影响评价文件的审批。</p>	<p>本项目以龙油石化现有轻烃回收装置生产的轻重石脑油为原料进行进一步物理分馏生产石油化学产品，符合审批原则。</p>
<p>第二条项目符合环境保护相关法律法规和政策，符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。</p>	<p>本项目不属于《产业结构调整指导目录(2019年)》(2021年修订)中的限制类、淘汰类项目，符合审批原则。</p>
<p>第三条项目原则上应布局在优化开发区和重点开发区，符合主体功能区规划、环境保护规划、石化产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求。新建、扩建项目应位于产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。七大重点流域干流沿岸严格控制石化项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓</p>	<p>项目选址位于《大庆市城市总体规划(2011—2020年)》的工业用地内，符合大庆市城市总体规划林源园区内龙油石化区内进行，项林源园区总体规划环境影响报告书的要求，符合审批原则。本项目选址不属于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区的项目和城市建成区的新建、扩建项目，符合审批原则。</p>

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

<p>储设施。不予批准位于自然保护区、风景名胜區、飲用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区的项目和城市建成区的新建、扩建项目。</p>	
<p>第四条开展了厂址比选，原则上应避开飲用水水源保护区上游、城市上风向，与居民集中区、医院、学校具有一定的缓冲距离。</p>	<p>本项目建设位置不在飲用水水源保护区上游位置、不在城市上风向，与居民集中区、学校有一定的缓冲距离，符合审批原则。</p>
<p>第五条采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。根据区域大气环境质量现状、国家油品质量升级要求和油品质量标准，优化工艺路线及产品方案，提升汽油、柴油油品质量。</p>	<p>本项目采用了先进适用的技术、工艺和设备，采取了一系列的节能节水措施，及完善的环保措施，各污染物均能实现达标排放，项目实施后对周边环境影响较小，项目总体清洁生产水平先进，符合审批原则。</p>
<p>第六条污染物排放总量满足国家和地方相关要求，总量指标有明确的来源及具体平衡方案。特征污染物排放量满足相应的控制指标要求。</p>	<p>本项目建成后，主要污染物新增量较小，全厂各污染物排放量仍在龙油石化排污许可量之内，特征污染物排放量满足相应的控制指标要求，符合审批原则。</p>
<p>第七条加热炉等采用清洁燃料，采取必要的氮氧化物控制措施；催化裂化装置和动力站锅炉等采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施；工艺废气采取有效治理措施，减少污染物排放。通过优化设备、储罐选型，装卸、废水处理、污泥处置、采样等环节密闭化，减少污染物无组织排放；储存、装卸、废水处理等环节采取高效的有机废气回收与治理措施；明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。动力站锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271）或《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）要求，其他废气排放源污染物满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）要求，恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求。国家和地方另有严格要求的按规定执行。位于京津冀、长三角、珠三角等区域的新建项目，不得配套建设自备燃煤电站。合理设置环境防护距离，环境防护距离内已有居民区、学校、医院等环境敏感目标的，应提出可行的处置方案。</p>	<p>本项目热源依托大庆高新区林源化工园区热电站提供，不新建加热炉。本项目装置新增设备选择新型断面密封阀门、机泵、法兰等。本项目建成后依托龙油石化LDARs系统，周期性对全厂动静密封点进行检测，并进行维修、更新，最大程度降低生产装置区的无组织排放。目前，龙油石化现状无组织废气污染物——非甲烷总烃（NMHC）厂界外无超标点，本项目不需设置大气环境防护距离，依托550万吨/年重油催化热裂解项目防护距离。符合审批原则。</p>
<p>第八条强化节水措施，减少新鲜水用量，具备条件的地区，利用城市污水处理厂的中水、海水淡化水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。严格控制取用地下水。废水采取分类收集、分质处理措施。提高污</p>	<p>本项目采用多种节水措施：生产用水少用新鲜水，主要用水为循环水；塔底产品与原料换热后经水冷冷却，在回收热量同时，降低循环水消耗。厂区新鲜水主要依托林源园区供水，本项目废水进入厂区内污水处理厂处理</p>

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

<p>水回用率，含油废水经处理后最大限度回用；含盐废水进行适当深度处理，排放的污染物满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）要求；生产废水、清净水排放口设置在线监测系统。废水依托公共污水处理系统处理的，在厂内进行预处理，常规污染物和特征污染物排放均满足相应间接排放标准和公共污水处理系统纳管要求。国家和地方另有严格要求的按其规定执行。</p>	<p>排入园区污水处理厂处理，废水中各污染物浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）限值要求。符合审批原则。</p>
<p>第九条根据地下水水文情况，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）等相关要求，采取分区防渗措施，制定有效的地下水监控和应急方案。</p>	<p>本项目按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）等相关要求，采取了分区防渗措施，依托龙油石化现有地下水监控井和应急方案，符合审批原则。</p>
<p>第十条按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物妥善处置。一般固体废物应通过项目自身或园区内企业进行综合利用，无法综合利用的就近安全处置。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目应立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。固体废物贮存和处置系统应满足相关污染控制技术规范 and 标准要求。</p>	<p>本项目产生的固体废物均可得到妥善处置。危险废物暂存于危险废物暂存间，由有资质单位定期拉运处置。固体废物贮存和处置系统满足满足相关污染控制技术规范 and 标准要求。符合审批原则。</p>
<p>第十一条优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备，高噪声设备采取有效的减振、隔声等降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。</p>	<p>本项目优化平面布置，选用了低噪声设备，对噪声设备采取设置基础减振、隔声等措施，厂噪声《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）中3类标准要求。符合审批原则。</p>
<p>第十二条重大环境风险源合理布局，提出合理有效的环境风险防范和应急措施。事故废水进行有效收集和妥善处理，不直接进入外环境。提出环境风险应急预案编制要求，制定有效的环境风险管理制度，合理配置环境风险防控及应对处置能力，与当地政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域环境风险联控机制。</p>	<p>对重大环境风险源进行了合理布局。本项目可充分依托龙油石化现有的三级风控措施，事故废水可以得到有效收集和妥善处理。与当地政府和相关部门及周边企业、宏伟园区相衔接，建立了区域环境风险联控机制。符合审批原则。</p>
<p>第十三条改、扩建项目全面梳理现有工程的环保问题，提出整改措施。</p>	<p>本项目为改建项目，环评报告中全面梳理了现有工程的环保问题，并提出了相应的整改措施。符合审批原则。</p>
<p>第十四条环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求；环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，通过强化项目污染防治措施、并提出有效的区域削减措施，改善区域环境质量。</p>	<p>本项目区域环境空气及声环境现状满足环境功能区划要求，项目实施后环境质量仍可满足环境功能区划要求；地下水环境质量现状满足《地下水质量标准》要求，本项目通过采取各种污染防治措施，有助于改善区域水环境质量。符合审批原则。</p>
<p>第十五条明确施工期环境监测计划和环境管</p>	<p>明确了施工期环境监测计划和环境管理要</p>

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

<p>理要求。制定完善的覆盖大气、地表水、地下水、土壤、噪声、生态等各环境要素、包含常规污染物和特征污染物的环境监测计划；按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计采样口和监测平台。按照国家规定，要求企业安装污染物排放自动监控设备并与环保部门联网。项目所在园区建立覆盖各环境要素和各类污染物的监测体系。</p>	<p>求。龙油石化现行监测计划满足《排污单位自行监测技术指南石油炼制工业》（HJ880-2017）要求，按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设置了采样口和监测平台，本项目可充分依托。符合审批原则。</p>
<p>第十六条按相关规定开展信息公开和公众参与。</p>	<p>本项目依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求，以企业为主体开展了信息公开和公众参与。符合审批原则。</p>
<p>第十七条环评文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。</p>	<p>本项目严格按照相关导则及法律法规要求编制，符合资质管理规定和环评技术标准要求。符合审批原则。</p>

### 1.4.5“三线一单”符合性分析

本项目位于大庆高新技术产业开发区林源园区，根据《大庆市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（庆政规〔2021〕3号），本项目属于重点管控单元(ZH23060520002)，不在生态红线内，本项目与“三线一单”及林源园区生态环境准入清单符合性分析见下表。

表 1.4-7 本项目与“三线一单”符合性

类别	本项目符合性
<p>生态保护红线</p>	<p>本项目位于林源园区内，周边无自然保护区等生态保护目标（本项目与生态保护红线位置见图1.4-2），项目所在区域属于重点管控单元(环境管控单元编码为ZH23060520002)，具体见图1.4-3。                      本项目属于化工生产项目，所在区域内无国家、省、市级自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、野生动物重要栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域等环境敏感区，不在生态保护红线内，符合防护距离要求，符合生态保护红线要求。</p>
<p>资源利用上线</p>	<p>区域内已铺设自来水管网且水源充足，新增用水量相对较少，在厂内供水设施供应能力范围内；能源主要依托当地电网供电，满足供应需求。项目建设不新增占地，不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。</p>
<p>环境质量底线</p>	<p>环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。</p>

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

<p>根据环境空气质量现状的监测数据，项目选址区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，空气质量好，尚有容量进行项目建设；根据地下水质量现状的监测数据，项目评价范围内所有点位地下水监测点位监测项目均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。项目产生污水排入厂区污水处理厂能得到合理处置，正常情况下不会对周围地表水环境和地下水环境产生污染影响，非正常情况下，采取积极有效的措施后，污染事件均可防可控，对周边水环境影响较小；根据土壤质量现状的监测数据，项目评价范围内的监测点监测项目均能满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第二类用地标准要求。</p> <p>因此，本项目建设符合环境质量底线要求。</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

表 1.4-8 大庆市总体准入要求

适用范围	管控维度	管控要求	项目情况	符合性
总体要求	空间布局约束	<p>1、不得引入不符合规划环评结论及审查意见的入园建设项目。</p> <p>2、新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。</p> <p>3、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。</p> <p>4、重大制造业项目、依托能源和矿产资源的资源加工业项目原则上布局在重点开发区。</p> <p>5、新建化工项目须进入合规设立的化工园区。</p> <p>6、区域内严格控制高耗水、高污染行业发展。</p> <p>7、加速淘汰落后产能，加强重点行业源头控制。</p> <p>8、根据水资源和水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。</p>	<p>1、本项目位于大庆林源工业园区石化产业二区内，本项目与园区的产业规划及功能定位相符，符合园区规划，符合规划环评及其审查意见要求。</p> <p>2、本项目不属于重大制造业项目。</p> <p>3、本项目为化工项目位于化工园区内。</p> <p>4、本项目消耗水资源很少、不属于高污染行业。</p> <p>5、本项目对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2021年修订)中相关要求，本项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类建设项目，属于允许类建设项目。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>1、新建、升级工业集聚区应同步规划和建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。</p> <p>2、支持企业开展能效提升、清洁生产、工业节水等绿色化升级改造，实施重点行业和企业循环化改造，推动资源循环利用，降低能源消耗和污染物排放量。</p> <p>3、新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物</p>	<p>1、大庆高新技术产业开发区林源园区已建立污水处理厂、垃圾集中收集点。</p> <p>2、本项目用水量很少、不属于高污染行业。</p> <p>3、本项目产生废水进入厂区内污水处理厂处理，达到林源园区污水处理厂纳管指标，进入园区污水处理厂进一步处理后达标排至西排</p>	符合

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

		耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。 4、鼓励化工等产业园区配套建设危险废物集中贮存、预处理和处置设施。 5、加强重点行业源头控制，排污企业应确保稳定达标排放。 6、新建、改建和扩建项目应当优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。 7、集中治理工业集聚区内工业废水，区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求后，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划和建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。	干。 4、龙油化工厂已经配套建设了危险废物暂存间。 5、本项目采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。	
	资源利用效率要求	1、全市2030年用水总量控制指标不高于省政府确定的指标。 2、全市2025年及2035年建设用地开发上线不高于省政府确定的指标，耕地资源保护下线不低于省政府确定的指标。 3、2025年全市年和2035年煤炭消费上线不高于省政府确定的指标。 4、全面推行清洁生产，依法在“双超双有”行业实施强制性清洁生产审核。 5、实施清洁化改造，加强节水管理，提高中水回用率，延长产业链，优化布局。	本项目用水量少、不占用耕地、不消耗煤炭资源。	符合

表 1.4-9 林源园区生态环境准入清单

环境管控单元编码	管控单元类别	管控要求	项目情况	符合性
ZH23060520002 大庆高新技术产业开发区	重点管控单元	1)加强环境应急预案管理和风险预警。园区及园区内企业应当结合经营性质、规模、组织体系，建立健全环境应急预案体系，并强化企业、园区以及上级政府环境应急预案之间的衔接。加强环境应急预案演练、评估与修订。园区管理机构应当组织建设有毒有害气体环境风险预警体系，建设园区环境风险防范	1) 企业环境应急预案和周边企业、园区、市级环境应急预案应有效的衔接和联动。特别重大或者重大突发事故发生后，要立即报告，同时通报有关地区和部门。本项目废水进入厂区污水处理厂处	符合

<p>区(林源园区)</p>	<p>设施。防止事故过程中产生的可能严重污染水体的生产废水、废液直接排入水体。 2) 在居住和工业企业混住区域, 应加强环境风险防控。 3) 加强重点行业源头控制, 排污企业应确保稳定达标排放。 4) 新建、改建和扩建项目应当优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。 5) 集中治理工业集聚区内工业废水, 区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求后, 方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划和建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。</p>	<p>理。 2) 本项目位于林源园区内, 不属于居住和工业企业混住区域。 3) 本项目采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。 4) 本项目为用水量低、不消耗煤炭、土地等资源, 仅输送泵消耗极少量电能; 本项目物料经管道输送, 均采用密闭集输工艺, 减少了大气污染物的产生。 5) 本项目废水进入厂区污水处理厂处理, 达到林源园区污水处理厂纳管指标, 进入园区污水处理厂进一步处理后达标排至西排干。</p>
----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

由上表可知, 本项目与“三线一单”相关要求相符。

### 1.4.6 选址合理性分析

(1) 本项目为改建工程, 建设地点为黑龙江省龙油石化股份有限公司厂区内, 不新增占地, 土地性质为工业用地。

(2) 本项目选址不在自然保护区、生态功能保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区内。

(3) 本项目所在区域供水、供电、通讯设施齐全, 交通便利, 便于项目设备、产品及原辅材料的运输, 可满足项目的需要。

(4) 本项目依据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008) 及 2018 年局部修订的公告确定各装置及建构筑物间的安全距离。本项目总平面布置根据生产流程各组成部分的特点和火灾危险性, 结合地形、风向等条件, 按功能分区集中布置。

(5) 本项目在黑龙江省龙油石化股份有限公司厂区内现有装置界区内进行改建, 建成后遵循企业现有安全生产管理规定, 严格管理危险化学品的使用及贮存,

加强对装置的管理及检修，降低风险事故发生。本项目产生的危险废物暂存于厂区的危废暂存库，定期委托有资质单位清运处理。

(6)本项目选址、平面布局合理，采用清洁先进的生产工艺，各污染物均能得到有效处理，达标排放。

综上，本项目选址可行。

## 1.5 关注的主要环境问题及环境影响

### 1.5.1 施工期

项目施工期产生的废气主要有施工车辆扬尘、焊接烟尘，产生的废水主要为建筑施工废水和生活污水，产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾。

#### 1、废气

##### (1) 施工车辆、设备尾气

施工过程中设备尾气主要来源于施工机械和运输及施工车辆所排放的废气。各种废气排放时间较短，排放量有限，且本施工作业场地远离居民等敏感区，只要使设备处于良好的运行状态，一般不会对周围环境空气产生明显影响。

##### (2) 扬尘

项目在建设过程中产生的扬尘主要由两种方式：施工扬尘和汽车运输扬尘。

本项目地面平整过程中，将有少量施工扬尘产生。施工期间只要采取加强管理、控制作业面积，在运输和堆置过程中对易起尘的建筑材料加盖遮盖物，对进出的运输道路进行洒水抑尘，施工场地设置围护，大风天停止作业等措施，通过采取以上措施，产生的扬尘可降至  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$  以下。

汽车运输也会产生扬尘污染，其扬尘量、粒径大小等与多种因素如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等相关。其中风速、风向直接影响扬尘的传输方向和距离。其影响范围主要集中在运输道路两侧，如果采用硬化道路、道路定期洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或者遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

##### (3) 焊接烟尘

本工程设备组装焊接主要方式为电焊，焊接过程中会产生少量焊接烟尘，焊

接烟气中有毒有害气体的成份主要为 CO、CO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>、CH<sub>4</sub> 等，其中以 CO 所占的比例最大，但由于项目焊接工程量较少，产生的焊接烟尘量较小，且项目位于室外，空气扩散条件较好，对大气环境影响较小。

## 2、废水

项目建设施工过程的废水主要来自施工废水和生活污水。建筑施工期废水主要污染物 COD、SS 和石油类，进入厂区污水处理场处理；施工人员生活污水主要包括洗漱废水，主要污染物有 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等，进入厂区污水处理场处理。

## 3、噪声

本项目建筑施工机械设备主要有装载机、挖掘机、推土机，吊车、混凝土振捣器等，其声级值范围 77~90dB（A）。

## 4、固体废弃物

本项目施工期固体废物主要包括施工渣土、废弃的各种建筑材料和少量施工人员生活垃圾等。施工期间建筑垃圾主要包括废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等，施工期产生的建筑垃圾约 48.75t，送建筑垃圾填埋场填埋。本项目施工人员日常生活中产生的生活垃圾由园区环卫统一清运。

### 1.5.2 运行期

本工艺产生的废气主要为无组织排放的非甲烷总烃；本工程产生的废水主要为地面冲洗产生废水；本工程产生的噪声主要为新建设备、泵类、风机等设备噪声；本项目产生的固体废物主要为废润滑油。

#### 1、废气

本项目产生的废气主要为无组织排放的非甲烷总烃。

本项目选用密闭性能好的阀门、管线、法兰和垫片，管线的吹扫接头不使用时均用管帽堵死，防止气体泄漏。同时加强管理，定期巡检，杜绝跑、冒、滴、漏现象。建立 LDAR 标准化工作流程，对生产装置的阀门、法兰、机泵等经常存在物料泄露的地方，使用专门的气体检测仪器进行泄露检测，筛查出发生泄露的位置，确认泄露的设备，安排人员进行维修和更换，通过修理降低无组织排放。

#### 2、废水

本项目产生的废水地面冲洗废水，排入厂污水处理场处理达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放及林源园区工业污水处理厂进水指标，进入园区污水处理厂处理至满足《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后排入西排干。

### 3、噪声

本项目主要噪声源为设备、各类机泵等。噪声源强在 75-90dB(A)之间。

### 4、固体废物

本项目产生废润滑油 0.1t/a，以上经危险废物暂存间暂存后，均交由有资质单位处理，不外排。

### 5、风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，确定本项目风险物质主要是丁烷、戊烷、己烷、苯、甲苯、C7、石脑油，这些物质可能发生泄漏、火灾事故。本项目主要针对可能发生的风险事故提出预防措施。

## 1.6 环境影响评价的主要结论

本项目的建设符合国家和地方有关环境保护法律法规、产业政策、园区及相关规划和“三线一单”要求，通过采取相应的污染防治措施、风险防范措施尽可能减小项目建设对周围环境的影响，污染物实现达标排放并满足总量指标控制要求，环境风险防范和应急措施满足要求，具有环境风险可接受性和一定的公众认同性。在严格落实项目各项环保措施的前提下，本项目的建设从环保角度考虑可行。

## 2. 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家有关法律、法规、技术要求及规划

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018年修正）》，2018年12月29日起施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起施行；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修正；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日起施行；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2018年4月28日起施行；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日起施行；
- (10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起施行；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修正；
- (12) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007年11月1日起施行；
- (13) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订），2021年12月27日修订；
- (14) 《国家突发环境事件应急预案》，2014年12月29日；
- (15) 《突发环境事件应急管理办法》，2015年6月5日；
- (16) 《国务院办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》（国办发〔2016〕57）；
- (17) “工业和信息化部关于印发《石化和化学工业发展规划（2016-2020年）》的通知”，工信部规〔2016〕318号；
- (18) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环环评〔2016〕150号）；
- (19) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告2013年第

31号，2013年5月24日起实施）；

(20)“关于印发《能源行业加强大气污染防治工作方案》的通知”（国家发展改革委、国家能源局、国家环境保护部，发改能源〔2014〕506号，2014年3月24日）；

(21)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号，2014年3月25日）；

(22)“关于印发《石化行业挥发性有机物综合整治方案》的通知（环发〔2014〕177号）”；

(23)“关于印发《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》及《石化企业泄漏检测与修复工作指南的通知》”（环办〔2015〕104号）；

(24)“关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知”（环大气〔2017〕121号）；

(25)“关于印发《水污染防治行动计划》的通知”（国发〔2015〕17号，2015年4月2日）；

(26)“关于落实《水污染防治行动计划》实施区域差别化环境准入的指导意见”（环环评〔2016〕190号）；

(27)《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年8月1日起施行）；

(33)“关于印发《土壤污染防治行动计划》的通知”（国发〔2016〕31号，2016年5月28日）；

(28)《国家危险废物名录（2021年版）》，2021年1月1日起施行；

(29)《危险化学品安全管理条例》，2013年12月7日修正；

(30)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号文，2012年7月3日）；

(31)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号，2012年8月8日）；

(32)“关于印发《危险化学品安全综合治理方案》的通知”（国办发〔2016〕88号，2016年11月29日）；

(33)《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）；

(34)《排污许可管理办法》（2021年3月1日起施行）；

(35)关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知，环大气〔2019〕53号；

(36)《全国资源型城市可持续发展规划（2013-2020年）》，国发〔2013〕45号，2013年11月12日；

(37)《全国老工业基地调整改造规划（2013-2022年）》，发改东北〔2013〕543号，2013年3月18日。

### 2.1.2 地方及行业有关环境保护法规、规章

(1)《黑龙江和内蒙古东北部地区沿边开发开放规划》，发改地区〔2013〕1532号，2013年8月9日；《石油和化学工业“十三五”发展指南》；

(2)《黑龙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》；

(3)《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省水污染防治工作方案的通知》，黑政发〔2016〕3号；

(4)《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省土壤污染防治实施方案》，黑政发〔2016〕46号；

(5)《黑龙江省人民政府关于大庆市及所辖县集中式饮用水水源保护区范围的批复》，黑政函〔2011〕38号；

(6)《黑龙江省重点行业挥发性有机物综合治理行动方案》，黑环发〔2019〕153号；

(7)《黑龙江省主体功能区规划》，黑政发〔2012〕29号；

(8)《黑龙江省生态环境保护十四五规划》，黑政规〔2021〕18号；

(9)《大庆市人民政府关于印发大庆市生态环境保护“十三五”规划的通知》，庆政规〔2017〕1号；

(10)《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政办发〔2019〕11号）；

(11)《大庆市人民政府办公室关于印发大庆市加强水污染防治工作实施方案的通知》，庆政办发〔2015〕55号；

(12)《大庆市人民政府关于印发大庆市土壤污染防治实施方案的通知》，庆

政规〔2017〕2号；

(13)《中共大庆市委大庆市人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的具体实施意见》（庆发〔2018〕17号）。

### 2.1.3 技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》，HJ2.1-2016；
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》，HJ2.2-2018；
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》，HJ/T2.3-2018；
- (4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》，HJ610-2016；
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》，HJ2.4-2021；
- (6)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》，HJ964-2018；
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ169-2018；
- (8)《环境影响评价技术导则石油化建设项目》，HJ/T89-2003；
- (9)《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017年10月1日；
- (10)《石油化工工程防渗技术规范》，GB/T50934-2013；
- (11)《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》，Q/SY08190-2019；
- (12)《石油化工环境保护设计规范》，SH/T3024-2017；
- (13)《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》，HJ853-2017；
- (14)《污染源源强核算技术指南石油炼制工业》，HJ982-2018；
- (15)《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，2015年11月17日。

### 2.1.4 项目有关文件

(1)《黑龙江省龙油石油化工股份有限公司增加轻重石脑油切割塔项目可行性研究报告》，北京海淀中京工程设计软件技术有限公司，2021年8月；

(2)《大庆高新技术产业开发区龙油石化丙丁烷分离塔项目及增加轻重石脑油切割塔项目现状监测报告》，2023年3月；

(3)《黑龙江省龙油石油化工股份有限公司排污许可证执行报告（2022年报）》，黑龙江省龙油石油化工股份有限公司，2023年1月。

## 2.2 环境功能区划

### 2.2.1 环境空气

根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政办发〔2019〕11号）规定，项目所在区域环境空气质量功能区划为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

### 2.2.2 地表水环境

根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政办发〔2019〕11号）规定，西排干是混合区。

### 2.2.3 地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分级，确定本项目所在区域地下水为III类，执行III类指标限值。

### 2.2.4 声环境

本项目位于林源化工园区龙油石化厂区内，根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政办发〔2019〕11号）规定及《大庆市林源新区（林源工业区）分区性总体规划》（2016-2020）及规划环评审查意见要求，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准。

## 2.3 评价标准

### 2.3.1 环境质量标准

#### 2.3.1.1 环境空气质量标准

本项目所在区域为环境空气二类功能区，区域环境空气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、

PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，甲苯、苯执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》相关要求，在环境质量现状评价中以 2.0mg/m<sup>3</sup> 作为标准。

表 2.3-1 环境空气质量标准

序号	污染物名称		取值时间	标准限值 (μg/m <sup>3</sup> )	来源
1	二氧化硫 SO <sub>2</sub>		24小时平均	150	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单
			1小时平均	500	
2	二氧化氮 NO <sub>2</sub>		24小时平均	80	
			1小时平均	200	
3	一氧化碳 CO		24小时平均	4	
			1小时平均	10	
4	臭氧 O <sub>3</sub>		日最大8小时平均	160	
			1小时平均	200	
5	TSP		24小时平均	300	
6	颗粒物	PM <sub>10</sub>	24小时平均	150	
		PM <sub>2.5</sub>	24小时平均	75	
7	非甲烷总烃NMHC		1小时	2.0mg/m <sup>3</sup>	参照《大气污染物综合排放标准详解》
8	苯		1小时	110	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D
9	甲苯		1小时	200	

### 2.3.1.2 土壤环境质量标准

土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第二类用地标准要求，土壤环境质量标准见下表。

表 2.3-2 土壤环境质量标准

序号	污染物项目	筛选值（第二类用地）单位：mg/kg
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
8	四氯化碳	2.8

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

序号	污染物项目	筛选值（第二类用地）单位：mg/kg
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	反-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并（a）蒽	15
39	苯并（a）芘	1.5
40	苯并（b）荧蒽	15
41	苯并（k）荧蒽	151

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

序号	污染物项目	筛选值（第二类用地）单位：mg/kg
42	蒾	1293
43	二苯并（a,h）蒽	1.5
44	茚并（1,2,3-cd）芘	15
45	萘	70
46	石油烃（C10-C40）	4500

2.3.1.3 地表水环境质量标准

西排干为混合区，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准进行评价，其具体标准限值见下表。

表 2.3-3 地表水环境质量标准

序号	项目	标准限值（mg/L）
1	pH（无量纲）	6~9
2	CODcr	≤40
3	氨氮	≤2.0
4	硫化物	≤1.0
5	石油类	≤1.0
6	挥发酚	≤0.1
7	氰化物	≤0.2
8	BOD <sub>5</sub>	≤10
9	总氮	≤2.0
10	总磷	≤0.4
11	砷	≤0.1
12	六价铬	≤0.1
13	汞	≤0.001
14	镍	≤0.02
15	镉	≤0.01
16	铜	≤1.0
17	锌	≤2.0
18	铅	≤0.1
19	氟化物	≤1.5
20	苯	≤0.01
21	甲苯	≤0.7

2.3.1.4 地下水环境质量标准

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），本项目所在区域地下水水质现状为III类，具体见下表。

表 2.3-4 地下水环境质量标准

序号	项目	单位	标准值
----	----	----	-----

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

序号	项目	单位	标准值
1	pH	/	6.5-8.5
2	总硬度	mg/L	450
3	耗氧量	mg/L	3.0
4	石油类	mg/L	0.05
5	氨氮	mg/L	0.5
6	氟化物	mg/L	1.0
7	挥发性酚类	mg/L	0.002
8	硝酸盐氮	mg/L	20
9	亚硝酸盐	mg/L	1.0
10	菌落总数	CFU/mL	100
11	总大肠菌群	MPNb/100mL	3.0
12	溶解性总固体	mg/L	1000
13	氯化物	mg/L	250
14	硫酸盐	mg/L	250
15	铁	mg/L	0.3
16	汞	mg/L	0.001
17	砷	mg/L	0.01
18	锰	mg/L	0.1
19	镉	mg/L	0.005
20	六价铬	mg/L	0.05
21	氰化物	mg/L	0.05
22	铅	mg/L	0.01
23	钠	mg/L	200
24	硫化物	mg/L	0.02
25	苯	μg/L	10
26	甲苯	μg/L	700

石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准≤0.05mg/L。

### 2.3.1.5 声环境质量标准

根据《大庆市人民政府关于发布<大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分>的通知》（庆政发〔2019〕11号）及《大庆市林源新区（林源工业区）分区性总体规划》（2016-2020）及

规划环评审查意见要求，本项目区域声环境质量执行《声环境质量标准》

（GB3096-2008）中的3类标准。具体标准限值见表2-3-5。

表 2.3-5 声环境质量标准单位：Leq [dB(A)]

时段	昼间	夜间	标准号
标准值	65	55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准

### 2.3.2 污染物排放标准

#### 2.3.2.1 大气污染物排放标准

厂区内非甲烷总烃监控浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表A.1限值，厂界非甲烷总烃、苯、二甲苯监控浓度执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中表5企业边界大气污染物限值。

表 2.3-6 大气污染物排放限制

序号	污染物	标准值		标准来源
		单位	数值	
1	厂界无组织非甲烷总烃	1h浓度	4.0	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表5企业边界大气污染物限值
2	苯	1h浓度	0.8	
3	甲苯	1h浓度	0.8	
4	厂区内无组织非甲烷总烃	监控点处1h平均浓度	10	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表A.1限值
5		监控点任1h浓度	30	

#### 2.3.2.2 废水污染物排放标准

本项目产生废水进入污水处理厂，污水处理场处理后废水总排放口执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准及林源园区工业污水处理厂进水指标，具体见下表。

表 2.3-7 废水排放标准限值

执行标准	污染物	排放限值
《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准	pH	6-9
	COD	60mg/L
	BOD5	20mg/L
	氨氮	8.0mg/L
	SS	70mg/L
	石油类	5.0mg/L

	苯	0.1mg/L
	甲苯	0.1mg/L
林源园区工业污水处理厂进水指标	pH	6.5-9.5无量纲
	COD	500
	BOD <sub>5</sub>	350
	氨氮	45
	SS	400
	石油类	15
	苯	2.5
	甲苯	2.5

### 2.3.2.3 噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运行期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，具体见下表。

表 2.3-8 噪声排放标准

项目	类别	昼间dB (A)	夜间dB (A)	标准来源
施工期场界	-	70	55	GB12523-2011
运行期厂界	3类	65	55	GB12348-2008

### 2.3.2.4 固体废物

施工期产生的建筑垃圾执行《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第139号）；

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

生活垃圾分类收集于垃圾箱内，定期送至生活垃圾处理场，执行《城市生活垃圾管理办法》（中华人民共和国建设部令第157号令）

## 2.4 评价因子

### 2.4.1 评价时段

根据项目施工及运行的产污特点，评价时段重点考虑运营期，同时对施工期进行环境影响分析。

## 2.4.2 评价因子识别

根据工程实际情况，结合工程区域的自然环境特征，采用矩阵法对工程建设期间产生的影响进行识别，具体见下表。

表 2.4-1 环境影响因子识别表

影响因子	施工期				运行期				
	废气	废水	固体废物	噪声	废气	废水	噪声	固废	风险
环境因素	施工扬尘、车辆废气等	生活污水、施工废水	建筑垃圾、生活垃圾等	施工机械、施工车辆等噪声	无组织非甲烷总烃	地面冲洗废水	机泵噪声	废润滑油	切割塔泄漏火灾、爆炸
空气	-SN	/	/	/	-SN	/	/	/	-SA
声环境	/	/	/	-SN	/	/	-LN	/	-SA
地表水	/	-SN	/	/	/	-SN	/	/	-SA
地下水	/	/	/	/	/	/	/	/	-SA
土壤	/	/	/	/	/	/	/	-SN	-SA
其他	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：-：不利影响+：有利影响 L：长期影响 S：短期影响 A：显著影响 N：一般影响

施工期主要是地面施工建设，对环境要素的影响主要是大气（车辆运输废气、施工扬尘等），噪声（施工作业噪声）和废水（施工人员生活废水、施工废水等），施工期将对周围环境产生一定的影响，通过相关措施的控制及管理，其影响是暂时、可恢复的。

运营期主要包括项无组织非甲烷总烃、地面冲洗废水、机泵噪声等对区域内各环境要素（环境空气、地表水、地下水、声环境等）产生不同程度的影响，以及风险事故状态下的环境影响，而且影响贯穿于整个生产期。

根据工程分析，结合项目所在区域的自然环境现状，对项目建设施工期、运营期的环境影响进行识别，以确定环境影响因子和评价因子。

### 2.4.3 评价因子筛选

结合环境影响因素识别，确定出本项目的环评评价因子，见下表。

表 2.4-2 环境影响评价因子筛选结果

序号	评价内容	评价因子名称	
现状评价因子	1	环境空气	NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、非甲烷总烃、苯、甲苯
	2	地下水	钠、氯化物、硫酸盐、pH、氨氮、硝酸盐(以N计)、亚硝酸盐(以N计)、挥发性酚类、铅、六价铬、汞、砷、氰化物、总硬度、氟化物、铁、锰、镉、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、石油类、硫化物、苯、甲苯
	3	土壤	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )
	4	噪声	等效连续A声级
影响预测因子	1	环境空气	非甲烷总烃
	2	地下水	石油类
	3	土壤	石油烃
	4	噪声	等效连续A声级

## 2.5 评价工作等级

### 2.5.1 大气环境

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，采用估算模式计算本工程的最大地面质量浓度占标率  $P_i$  和地面质量浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  采用下述公式计算：

$$P_i = C_i / C_{0i} \times 100\%$$

式中：

$P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算模型计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价等级的划分原则见表 2.5-2。通过估算模式计算得本工程主要污染因子的最大浓度占标率  $P_{\text{max}}$  见表 2.5-3、表 2.5-4。

表 0-1 污染源情况一览表

名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/ $^\circ$	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	非甲烷总烃排放速率(t/a)
	经度	纬度								
装置区无组织挥发	124.76606677	46.32613140	136	65	15	0	30.5	8400	正常工况	2.199t/a

表 0-2 大气评价工作级别划分

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\text{max}} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\text{max}} < 10\%$
三级	$P_{\text{max}} < 1\%$

估算模型参数选取如下：

(1) 根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 B 的 B.6.1 城市/农村选项，“当项目周边 3km 半径范围内一半以上属于城市建成区或者规划区时选择城市，否则选择农村”。本项目位于周边 3km 半径范围内一半以上为农村草地，故选取农村选项。

(2) 环境温度取值来源于大庆市气象站二十年气象数据统计。

(3) 拟建项目位于空旷的草地中，本次评价的土地利用类型选取农作地。

(4) 根据中国干湿分布图判断，大庆地区属于中等湿润气候。

(5) DEM 地形数据由 <http://srtm.csi.cgiar.org/>提供，地形数据分辨率 90m。

表 0-3 无组织排放非甲烷总烃估算模型计算结果表

下风向距离	预测质量浓度( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	占标率(%)
10	1.36E-02	0.68
20	1.63E-02	0.81
30	1.87E-02	0.93

下风向距离	预测质量浓度(mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
31	<b>1.89E-02</b>	<b>0.95</b>
40	1.76E-02	0.88
80	1.37E-02	0.69
150	1.12E-02	0.56
200	1.01E-02	0.51
300	7.57E-03	0.38
500	4.68E-03	0.23
下风向最大质量浓度及占标率%	1.89E-02	0.95

由上表可知,本工程预测非甲烷总烃最大地面浓度占标率  $P_{\max}$  为 0.95%,  $P_{\max} < 1\%$ , 因此确定大气评价等级为三级。

### 2.5.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018),地表水环境影响评价工作级别按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级,见表 2.5-4。

表 2.5-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q$ (m <sup>3</sup> /d); 水污染物当量数 $W$ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
<b>三级B</b>	间接排放	—

本项目采用清污分流排水体制,项目产生的废水,经过厂内污水处理站处理达到园区污水处理厂规定的纳管指标后,由园区污水处理厂进一步处理,属于间接排放,评价等级为三级 B。

### 2.5.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），评价工作等级的划分依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。

#### （1）建设项目的行业分类

根据地下水导则附录 A，结合建设项目对地下水环境影响的程度，建设项目应划分为I类。

表 2.5-5 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	地下水环境影响评价项目类别
L 石油、化工	
84、原油加工	I类

#### （2）建设项目的地下水环境敏感程度分级

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 2.5-6 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的  
环境敏感区。

根据实地调查，项目地下水环境影响评价范围内无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，主要分散有分散式水源井、村民家中用于灌溉的灌溉水井、企业生产用水井。项目周边的分散式饮用水源地为村屯集中供水井，供水人数少于 1000 人，主要为兴隆村供水井，取水层位为第四系孔隙承压水，未划定保护区。

根据国家环境评估中心关于地下水敏感性判定图，采用《饮用水水源保护区

划分技术规范》（HJ338-2018），国家环境评估中心关于地下水敏感性判定图依据如下：



图 2.5-1 国家环境评估中心关于地下水敏感目标判定图

①计算公式

根据地下水水质点运移距离计算公式：

$$R = \alpha \times K \times I \times T / ne$$

式中：

R：下游迁移距离，m；

$\alpha$ ：变化系数，一般取 1.5；

K：渗透系数，m/d，；

I：水力坡度，无量纲；；

T：质点迁移天数；

ne：有效孔隙度，无量纲；

②计算参数及结果

K 由《黑龙江省大庆市地下水资源调查评价报告》收集钻孔抽水试验资料确定，项目区所在位置第四系孔隙承压水渗透系数为 21.22-29.15m/d，取最大值为 29.15m/d，第四系孔隙裂隙承压水水力梯度 I 为 0.00014，项目区所在位置第四系孔隙潜水渗透系数为 9.55-16.88m/d，取最大值为 16.88，第四系孔隙裂隙潜水水力梯度 I 为 0.00021，孔隙度取值为 0.27；a 取 1.5。

单井分散式水源地： $R = \alpha \times K \times I \times T / n = 1.5 \times 29.15 \times 0.00014 \times 2000 / 0.27 = 45.3m$ 。

即单井分散式水源井 45.3m+50=95.3m 以外区域属于“不敏感”区域。

距离本项目厂区最近的分散式水源地为兴隆村供水井，距离本项目厂区的最近距离为 1240m，距离本项目的最近距离为 2457m，因此，本项目评价区域地下水环境敏感程度属于“不敏感”区域。

本项目项目类别为“I类”，地下水环境敏感程度为“不敏感”，确定本项目地下水评价等级为二级。

### 2.5.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中规定的评价工作等级划分依据，本项目拟选厂址所在区域适用 GB3096-2008 规定的 3 类地区，建设项目 200m 范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下且受影响人口数量变化不大。

因此，声环境影响评价工作等级确定为三级。

### 2.5.5 土壤环境

本工程属于《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）中的I类建设项目，评价工作等级划分依据见表 2.5-7 至表 2.5-9。

表 2.5-7 土壤环境影响评价项目类别表

行业类别	项目类别
	I类
环境和公共设施管理业	危险废物利用及处置

根据土壤环境导则要求，建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分级判定条件见表 2.5-8。

表 2.5-8 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

土壤环境工作等级分级判定条件见表 2.5-9。

表 2.5-9 评价工作等级分级表

程度	I类	II类	III类

评价工作等级 占地规模	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	三级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

本项目不新增占地，I类建设项目，本项目厂址周边均为工业企业，不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标或其他土壤环境敏感目标，周边土壤环境敏感程度判定为“不敏感”。对照评价工作等级划分表，判断本项目评价工作等级为二级。

## 2.5.6 环境风险

### 2.5.6.1 环境风险初判

#### 1、危险物质数量与临界量比值（Q）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q：

当存在多种危险物质时，则按式（2.4.1）计算物质最大存在总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (2.4.1)$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

项目涉及的危险物质主要有丁烷、戊烷（正戊烷、异戊烷、环戊烷）、己烷（正己烷、异己烷、碳六环烷）苯、甲苯、C7、石脑油。石脑油缓存罐和石脑油切割塔中存在的主要风险物质是石脑油，主要为 C5-C10 混合物；塔顶回流罐

主要风险物质为丁烷、戊烷、己烷、苯、甲苯、C7。

根据主要生产设备可计算出本项目装置中各容器塔器最大容积，计算可知，石脑油切割塔最大容积为 162m<sup>3</sup>、石脑油缓存罐最大容积为 62m<sup>3</sup>、塔顶回流罐最大 34m<sup>3</sup>。根据原料及产品组分含量估算装置中各容器危险物质含量，则本项目生产装置中各物质含量情况见表 2.5-10。

表 2.5-10 本项目生产装置中各物质最大在线量估算表

各物料含量		石脑油切割塔	石脑油缓存罐	塔顶回流罐	管道	质量合计(t)
丁烷	质量比%	/	/	0.2	0.2	0.06
	质量(t)	/	/	0.05	0.01	
戊烷	质量比%	/	/	27.89	27.89	7.89
	质量(t)	/	/	6.45	1.44	
己烷	质量比%	/	/	51.18	51.18	14.48
	质量(t)	/	/	11.83	2.65	
苯	质量比%	/	/	1.01	1.01	0.29
	质量(t)	/	/	0.23	0.05	
甲苯	质量比%	/	/	0.04	0.04	0.01
	质量(t)	/	/	0.01	0.00207	
C7	质量比%	/	/	19.67	19.67	5.57
	质量(t)	/	/	4.55	1.02	
石脑油	质量比%	100	100	/	100	77.41
	质量(t)	11.34	43.4	/	22.67	

备注：石脑油切割塔中存液占塔容积约 10%，供料管道和轻、重石脑油收料管道长度均为 660m，供料管线和重石脑油管线风险物质按石脑油进行核算，轻石脑油管线中风险物质按丁烷、戊烷、己烷、苯、甲苯、C7 进行核算。

表 2.5-11 建设项目 Q 值计算表

序号	危险物质名称	CAS	最大存在总量qn(t)		临界量 Q <sub>n</sub> (t)	该种危险物质Q值
			装置区	管道		
1	丁烷	106-97-8	0.05	/	10	0.0057
2	戊烷	109-66-0	6.45	/	10	0.7893
3	己烷	110-54-3 (正己烷)、 110-82-7 (环己烷)	11.83	/	10	1.4484
4	苯	71-43-2	0.23	/	10	0.0286
5	甲苯	108-88-3	0.01	/	10	0.0011
6	C7	/	4.55	/	2500	0.0022
7	石脑油	/	54.74	25.53	2500	0.031
ΣQ						2.3063
1≤Q<10						

## 2、行业及生产工艺(M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 2.5-12 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1，M2，M3 和 M4 表示。

表 2.5-12 行业及生产工艺

行业	评估依据	分值
石化 化工 医药 轻工 化纤 有色冶炼 等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/每套 (罐区)
管道、港口 /码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然 气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库，油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a.高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b.长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目行业类别为石油化工行业，新建一套切割塔项目，属于上表中“其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区”，M 值为 5，为 M4。

## 3、危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据项目上述危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）的判定结果，按照下确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）。

表 2.5-13 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

由上表，本项目危险物质及工艺系统危险性等级 P 为 P4。

#### 4、环境敏感程度(E)的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判定。

##### （1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 2.5-14 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人

根据本项目环境敏感目标识别，项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约为 1.4 万人，周围 500m 范围内人口总数 50 人，小于 1000 人，5km 范围内人口数 1.4 万人，大于 1 万人，小于 5 万人，因此本项目大气环境敏感程度为 E2。

##### （2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 2.5-15 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 2.5-16 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感性F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
低敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 2.5-17 地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

目前，龙油石化已经建立完善的“三级”防控体系，项目事故废水完全在其容纳范围和能力范围内，可充分依托。因此，一旦本项目发生事故时，所涉及的危险物质和废水均将全部收容并妥善处置，不会泄漏到周边地表水体。地表水功能敏感性分级为低敏感F3，地表水环境敏感目标分级为S3，本项目地表水环境敏感程度为E3为环境低度敏感区。

### (3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。分级原则见下表。

表 2.5-18 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2

D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 2.5-19 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感性G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感
低敏感G3	上述地区之外的其他地区

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 2.5-20 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度；K: 渗透系数。

根据现场勘查，本项目位于大庆高新技术产业开发区林源园区内，园区供水由园区给水系统供给。本项目评价区域范围内无地下水集中供水水源地和分散式饮用水源地，所在区域不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，也不属于补给径流区，故地下水功能敏感性分区为 G3 不敏感区。项目场地区粉质粘土厚度 5.5-7.2m，渗透系数  $3.15 \times 10^{-6} cm/s$ ，防污性能中等，包气带防污性能分级为 D2。

综上，本项目地下水环境敏感程度为 E3。

### 5、环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 2.5-21 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）
-----------	-----------------

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

综上,本项目危险物质及工艺系统危险性属于 P4,大气环境敏感程度为 E2、地表水环境敏感程度为 E3、地下水环境敏感程度为 E3。

根据上表判定项目各环境要素的环境风险潜势,见表 2.5-22。

表 2.5-22 项目各环境要素环境风险潜势划分

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	本项目环境风险潜势
大气环境	P4	E2	II
地表水环境	P4	E3	I
地下水环境	P4	E3	I

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)“6.4 建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”,本项目环境风险潜势综合等级应为“II级”。

### 2.5.6.2 环境风险评价工作级别判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的规定,评价工作等级划分依据详见下表。

表 2.5-23 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

经辨识可知,本项目环境风险评价工作级为“三级”。

### 2.5.7 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响 (HJ19—2022)》6.1.8 “符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改建项目,位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析”。

本项目符合生态管控要求且位于龙油石化厂区内,属于污染类改建项目,位

于已批准的规划环评的林源园区内切符合规划环评要求、不涉及生态敏感区，因此本项目不确定生态评价工作等级，仅对生态影响进行简单分析。

## 2.5.8 评价范围及环境保护目标

### 2.5.8.1 大气评价范围及环境保护目标

本工程大气环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)不需确定评价范围，根据同类项目可能影响的范围，确定环保目标见下表。

表 2.5-24 大气环境保护目标统计

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位及距离	
	经度	纬度				相对厂界距离/m	相对装置距离/m
林源输油小区	124.7640629 2	46.33963221	居民 500人	大气 环境	二类	N650	N1485m
厂区北平房区	124.7651782	46.33678767	村民 50人		二类	N280	N1138m
输油小区北平房区	124.7665525	46.34371981	村民 350人		二类	N750	N1606m
兴隆村	124.7891045	46.31193671	村民 250人		二类	SE1140	SE2237m

### 2.5.8.2 地表水环境评价范围及环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)中 5.3.2.2，三级 B 评价范围为：应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。根据现场调查，本工程附近地表水体为西排干，根据大庆市人民政府关于发布《大庆市地表水质量功能区划分》的通知（庆政发〔2000〕20号），西排干为混合区。

表 0-25 地表水环境保护目标统计

环境要素	保护目标名称	方位及距离	规模	保护标准及保护级别
地表水环境	西排干	厂界东侧100m 装置东侧662m	西排干宽20m，大庆市排涝、排污干渠	混合区，不执行水质标准，参照《地表水环境质量标

				准》 (GB3838-2002) 中V类
--	--	--	--	-------------------------

### 2.5.8.3 地下水环境评价范围及环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》，采用公式计算法确定地下水评价范围：

$$L_{\text{承压水}} = \alpha \times K \times I \times T / n_e = L = 2 \times 29.15 \times 0.00014 \times 5000 / 0.27 = 151.15\text{m}$$

$$L_{\text{潜水}} = a \times K \times I \times T / n_e = 2 \times 16.88 \times 0.00021 \times 5000 / 0.27 = 131.29\text{m}$$

依据项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征和地下水保护方案，为了说明地下水环境的基本状况，本次地下水环境影响评价工作的调查范围是以项目厂区为中心，结合质点第四系孔隙承压水 5000d 计算所得的 151.15m 运移距离，评价区下游边界以项目区为中心向地下水流向下游方向外延，包括兴隆村供水井，地下水评价区面积为 16.85km<sup>2</sup>。地下水环境保护目标详见下表。

表 2.5-26 地下水环境保护目标统计

环境要素	环境保护目标名称	与建设项目位置关系 距厂界距离/距装置最近距离（装置）						人数（人）	环境功能区划及环境保护要求
		距厂界距离（m）	距装置距离（m）	方向	含水层	井深（m）	水源井保护区		
		兴隆村供水井	1240	2457	SE	承压水	100		
评价区内潜水含水层								《地下水质量标准》（GB/T1484）8-2017）III类	

### 2.5.8.4 声环境评价范围及环境保护目标

本项目外扩 200m 范围仍在厂界内，综合考虑声环境评价范围外扩至厂界。本项目无敏感目标。

### 2.5.8.5 土壤环境评价范围及环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964—2018）的规定，本项目的土壤环境现状调查范围为厂区占地范围外扩 0.2km 范围内，评价范围见图 2.5-2。

表 0-27 土壤环境保护目标

名称	方位/距离 (m)	环境特征	保护级别
土壤	厂区外扩0.2km	工业用地	GB36600-2018

2.5.8.6 环境风险评价范围及环境保护目标

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），“大气环境风险评价范围：一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5km；三级评价距建设项目边界一般不低于 3km。”项目大气环境风险评价范围为“距离项目边界 3km 的包络范围”，其评价范围及主要环境敏感点见图 2.5-2；

项目地表水环境风险评价范围与地表水环境影响评价范围一致；项目地下水环境风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致。

表 2.5-28 环境风险保护目标

类别	名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位及距离	
					相对厂界距离/m	相对装置距离/m
环境空气	林源输油小区	居民 500人	大气环境	二类	N650	N1485
	厂区北平房区	村民 50人		二类	N280	N1138
	输油小区北平房区	村民 350人		二类	N750	N1606
	兴隆村	村民 250人		二类	SE1140	SE2237
	兴隆堡屯	村民 350人		二类	SE2210	SE3156
地表水	西排干	西排干宽20m，大庆市排涝、排污干渠，混合区，不执行水质标准，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类			E100	E662
地下水	兴隆村供水井	《地下水质量标准》（GB/T1484）8-2017）III类			SE1240	SE2457
	评价区内潜水含水层				/	/

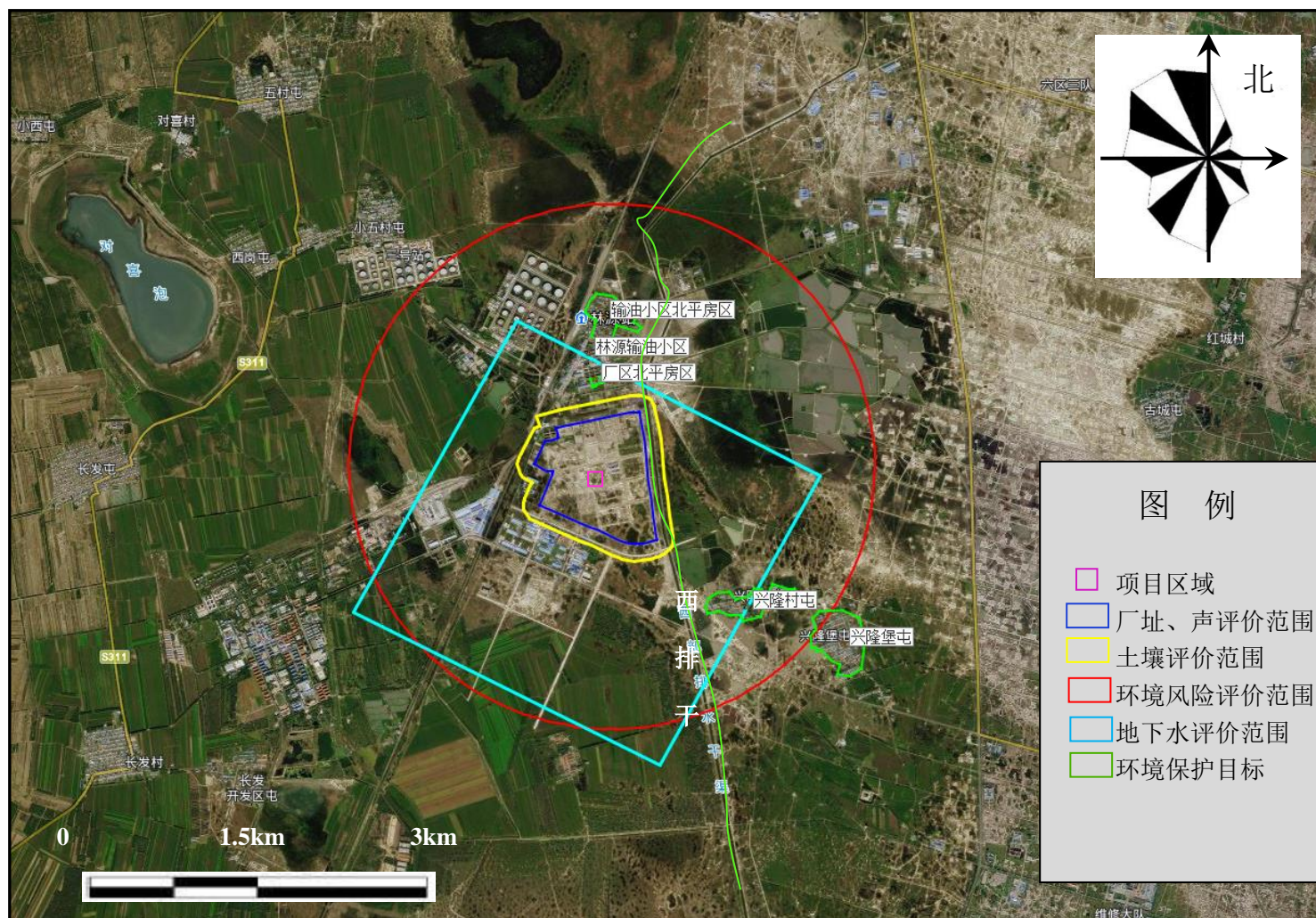


图 2.5-2 评价范围及环境保护目标图

### 3. 建设项目工程分析

#### 3.1 现有工程概况

##### 3.1.1 550 万吨/年重油催化热裂解项目

黑龙江省龙油石油化工股份有限公司 550 万吨/年重油催化热裂解项目于 2010 年 12 月 30 日获得黑龙江省发展和改革委员会的立项审批，备案确认为黑发改产业备案(2010)192 号，并与 2011 年 8 月 8 日通过了黑龙江省环境保护厅对《550 万吨/年重油催化热裂解项目环境影响报告书》的审批，批复文号为黑环审(2011)199 号，只建设 300 万吨/年原料预处理装置，230 万吨/年催化热裂解装置，15 万吨/年轻烃芳构化装置，2.5 万吨/年硫磺回收装置（一备一用），及配套公辅工程、环保工程，其余装置目前均不建设。项目实际投资 400000 万元，环保投资 74231 万元，实际环保投资占比 18.6%。于 2021 年 6 月 15 日黑龙江省龙油石油化工股份有限公司聘请有关专家组成核查组进行了现场验收核查。

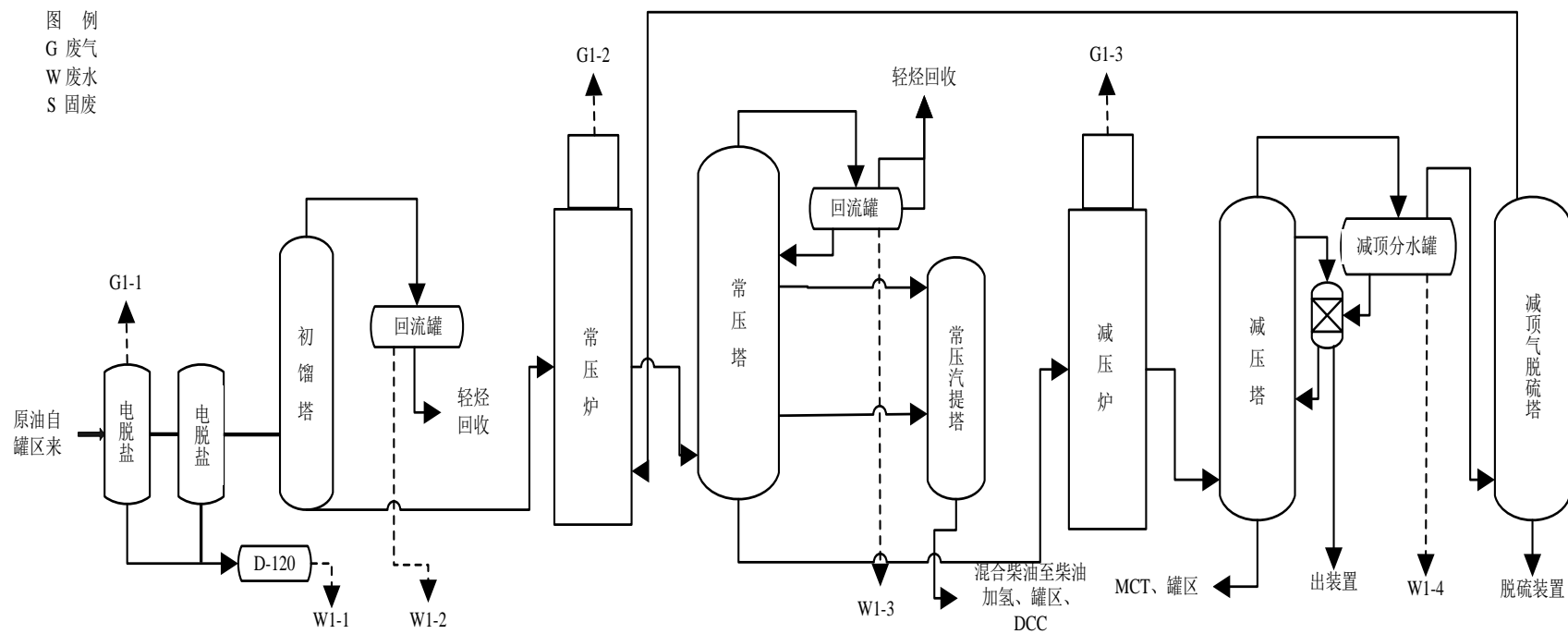
##### 3.1.1.1 300 万吨/年原料预处理装置

###### (1) 原料精制(300 万吨)

原料精制的主要目的是除去原料中的部分 Na、Ca、Mg 盐类。防止催化剂中毒。

换热后原料与破乳剂、一级注水经静态混合器、混合阀混合后从一级电脱盐罐(V-101A)底部进入油相电场。水将原油中的盐分溶解并在电场的作用下聚结沉降，从原料油中分离出来沉积到罐底排出。原料油自罐顶去二级电脱盐。一级脱盐原油与破乳剂、二级注水经静态混合器、混合阀混合后从二级电脱盐罐(V-101B)底部进入水相电场。水将原油中的盐份

溶解并在电场的作用下聚结沉降，从原油中分离出来沉积到罐底排出，二级排水正常生产时作一级注水，一级脱盐排水降温到 45℃后送出装置。原料自罐顶去脱后换热网络。



注：G1-1：常顶油气，G1-2：常压炉烟气，G1-3：减压炉烟气；W1-1：含盐污水。W1-2：初顶含硫污水，W1-3：常顶含硫污水，W1-4：减顶含硫污水。

噪声：加热炉、重沸炉、压缩机、机泵、风机、空冷器电机、放风口。

图 3.1-1 原油预处理（精制、预分馏）工艺流程及产污节点图

## (2) 预分馏(300 万吨)

换热后的原料经两级分离为轻质燃料油、轻组分、中间组分及两种重组分的五物料。轻质燃料油去加氢精制(95 万吨聚烯烃项目)；轻组分油进下游加氢裂化装置以生产重整原料；中间组分油进 TMP 装置催化裂化；重组分油一进 CPP 装置催化热裂解；重组分油二进溶剂脱沥青装置。以生产丙烯及液态烃等化工原料。原料预处理工艺流程及产污节点图见图 3.1-1。

### 3.1.1.2 230 万吨/年催化热裂解装置(DCC 装置)

#### (1) 反应再生系统

原料油自装置外进入原料油罐，经原料油泵升压后，再经顶循环油-原料油换热器、原料油-循环油浆换热器加热至 200℃左右进入提升管反应器，在此与 690℃的高温催化剂接触并迅速升温、汽化，发生催化热裂解反应。反应油气与待生催化剂在提升管出口处经粗旋迅速分离，再经单级旋风分离器进一步除去携带的催化剂细粉，最后离开沉降器，进入分馏塔。

待生催化剂经粗旋及沉降器单级旋风分离器料腿进入位于沉降器下部的汽提段，在此与蒸汽逆流接触以置换催化剂所携带的油气。汽提后的催化剂沿待生立管下流进入再生器，在 690℃左右的再生温度、富氧及 CO 助燃剂的条件下进行逆流完全再生。再生后的催化剂通过再行斜管，进入提升管反应器底部，以干气作提升介质，完成催化剂加速、整流过程，然后与雾化原料接触。

再生器烧焦所需的主风由主风机提供，其中部分主风经增压机升压后，作为待生套筒流化风。

再生器烧焦产生的烟气，先经再生器旋风分离器分离其中携带的催化剂，再经三级旋风分离器进一步分离催化剂后，进入烟气轮机膨胀做功，驱动主风同组。烟气出烟气轮机后进入余热锅炉进一步回收烟气的显热后排入大气(GB1-2)。

#### (2) 分馏部分

沉降器来的反应油气进入分馏塔底部，通过人字档板与循环油浆逆流接触，洗涤反应油气中的催化剂并脱除过热，使油气呈现饱和状态进入分馏塔上部进行分馏。

分馏塔顶油气经分馏塔顶油气-热水换热器换热后，再经分馏塔顶油气空冷器

和分馏塔顶油气冷凝冷却器冷却至 40℃，进入分馏塔顶油气分离器进行气液相分离。分离出的裂解轻油由裂解轻油泵抽出后打入吸收塔作吸收剂。富气进入气压机。酸性水由酸性水泵抽出，作为富气洗涤水送至气压机出口管线。

轻馏分油自分馏塔抽出自流至轻馏分油汽提塔，汽提后的轻馏分油由轻馏分油泵抽出，经轻馏分油-富吸收油换热器、轻馏分油-热水换热器及轻馏分油空冷器冷却至 60℃后，一路作为产品直接出装置，另一路经贫吸收油冷却器冷却到 40℃送至再吸收塔作吸收剂。

回炼重油自分馏塔自流至回炼重油罐，经二中及回炼重油泵升压后一路与原料油混合进入提升管反应器，另一路返回分馏塔，第三路作为二中段循环回流。

分馏塔多余热量分别由顶循环回流、一中段循环回流、二中段循环回流及油浆循环回流取走。

顶循环回流自分馏塔盘抽出，用顶循环油泵升压，经原料油-顶循环油换热器、顶循环油-热水换热器温度降至 90℃返回分馏塔第一层。

一中段回流油自分馏塔第二十一层抽出，用一中循环油泵升压，经稳定塔底重沸器、一中段回流油-原料油换热器、一中段回流油-热水换热器换热，将温度降至 200℃返回分馏塔十八层。

二中段油自分馏塔第三十三层与回炼重油一同抽出，经二中及回炼重油泵升压，分馏二中段循环油经蒸汽发生器发生 3.5MPa 级饱和蒸汽，温度降至 280℃返回分馏塔第三十层。

油浆自分馏塔底同循环油浆泵抽出后分为两路，一路作为油浆直接送至提升管反应器；另一路经油浆-原料油换热器、循环油浆蒸汽发生器发生 3.5MPa 级饱和蒸汽将温度降至 280℃后再分为两路，大部分作为上下返塔至分馏塔，小部分经产品油浆冷却器冷却至 90℃，作为产品油浆送出装置。

为防止油浆系统设备及管道结垢，设置油浆阻垢加注系统。桶装阻垢剂先经化学药剂吸入泵打进化学药剂罐，然后由化学药剂注入泵连续注入循环油浆泵入口管线。

### (3) 吸收稳定部分

富气进入气压机一段进行压缩，然后同气压机中间冷却器冷至 40℃，进入气

压机中间分离器进行气、液分离。分离出的富气再进入气压机二段。二段出口压力(绝)为 1.6MPa。气压机二段出口富气与解吸塔顶气及富气洗涤水汇合后，先经压缩富气干式空冷器冷凝冷却，再与吸收塔底油混合进入压缩富气冷却器进一步冷至 40°C后，进入气压机出口油气分离器进行气、液、水三相分离。

经分离后的气体进入吸收塔进行吸收，作为吸收介质的裂解轻油及稳定裂解轻油分别自第六层及第一层进入吸收塔，吸收过程放出的热量由两个段回流取走。其中一中回流自第八层塔盘流入吸收塔一中回流泵，由泵升压后经吸收塔一中回流油冷却器冷至 38°C返回吸收塔第九层塔盘；二中回流自第二十八层塔盘抽出，由吸收塔二中回流泵打至吸收塔二中段回流油冷却器冷至 38°C返回吸收塔第二十九层塔盘。

经吸收后的贫气送至再吸收塔，用轻馏分油作吸收剂进一步吸收后，干气分为两路，一路至提升管反应器作预提升介质，一路至产品精制脱硫，作为干气(含乙烯)。

凝缩油解吸塔进料泵从气压机出口油气分离器抽出分为两路：一路经解吸塔进料换热器加热进入解吸塔第十层，另一路直接进入解吸塔顶部，由解吸塔底重沸器提供热源，以解吸出凝缩油中 $\leq C_2$ 组分。解吸塔重沸器 1.0MPa 蒸汽加热。脱乙烷裂解轻油同解吸塔抽出，经稳定塔进料泵升压后再经稳定塔进料换热器与稳定裂解轻油换热，送至稳定塔进行多组分分馏。稳定塔底重沸器由分馏塔一中段回流油提供热量。液化石油气从稳定塔顶馏出，经稳定塔顶油气干式空冷器、稳定塔顶冷凝器冷至 40°C后进入稳定塔顶回流罐。然后经稳定塔顶回流油泵抽出，一部分作为稳定塔顶回流，其余作为液化石油气产品送至产品精制脱硫、脱硫醇。稳定裂解轻油自稳定塔底先经稳定塔进料换热器、稳定裂解轻油冷却器冷却至 40°C，一部分至产品精制装置脱硫醇；另一部分出稳定裂解轻油泵加压后进入吸收塔作补充吸收剂。

气压机出口油气分离器分离的酸性水，自压送至装置外(WB1-1)。

#### (4) 产汽系统及余热锅炉

自系统来的除盐水先在装置内换热，然后经除氧器除氧。高压除氧水先进余热锅炉省煤器。预热后的除氧水分别送至余热锅炉汽包、循环油浆蒸汽发生器汽

包及分馏二中蒸汽发生器包。循环油浆蒸汽发生器产的中压饱和蒸汽和余热锅炉自产的中压饱和蒸汽一起在余热锅炉过热段过热，一部分供气压机的蒸汽轮机使用，其余部分送出装置。

#### (5) 低温热回收

在催化装置中集中设计热水站。正常情况下，装置内利用分馏塔顶、顶循环油、轻馏分油等低温位热源加热 70℃热媒水至 105℃，该部分热水主要用于气分装置加热和冬季取暖，不足部分采用蒸汽回热。整个系统设计成闭式循环系统。

#### (6) 产品精制部分

##### 1) 干气脱硫和液化气脱硫

###### a. 干气脱硫

催化裂解装置的催化干气经干气分液罐分液后，进入干气脱硫塔，与浓度为 25%的甲基二乙醇胺逆向接触，干气中的硫化氢被吸溶剂吸收，塔顶净化干气经干气胺液回收罐分液后，通过管线送至全厂瓦斯网做工艺装置的燃料，事故状态剩余瓦斯去放空火炬。含硫化氢的富 MDEA 溶液自塔底送至硫磺回收装置溶剂再生部分再生。

###### b. 液化气脱硫

催化裂解装置的含硫液化气进入液化气缓冲罐，经进料泵升压后进入脱硫塔下部。液化气自塔底由下至上与来自塔顶的 MDEA 脱硫剂贫液逆向接触。含硫液化气中的硫化氢被溶液所吸收，脱除硫化氢的净化液化气自

塔顶排出，经液化气胺液回收罐分液后出装置，含硫化氢的富 MDEA 溶液自塔底送至硫磺回收装置溶剂再生部分再生。

##### 2) 裂解轻油馏份固碱脱硫醇部分：

来自催化装置的液化气与经液化气注水泵升压后的脱盐水一起进入液化气水洗混合器洗涤液化气中夹带的 MDEA，经充分混合水洗后，进入液化气水洗沉降罐(D-分离出含硫污水。水洗后的液化气经液化气脱液聚集器分离出夹带的微小水滴后进入液化气一级脱硫化氢反应器(R-3101)，脱除液化气中的  $H_2S$  ( $H_2S$  含量  $< 5mg/m^3$ )，然后从液化气脱臭及羰基硫水解反应器(R-3102)的中下部进入有机硫转化催化剂床层，在有机硫转化催化剂的作用下进行 COS 水解反应和硫醇氧化反应，

最后进入液化气二级脱硫化氢反应器(R-3103)，经吸附剂脱除残余的  $H_2S$  和  $COS$  水解产生的  $H_2S$  后进入液化气罐区或气分装置。

液化气脱臭及羰基硫水解反应器(R-3102)中共装填三段催化剂床层，上两段为有机硫转化催化剂床层，下段为脱硫剂床层。正常操作时，液化气不通过脱硫剂床层，一级脱硫化氢反应器(R-3101)中脱硫剂被硫饱和后，液化气可跨过 R-3101 直接进入 R-3102 脱硫剂床层，在该床层脱除液化气中的  $H_2S$ ( $H_2S$  含量 $<5mg/m^3$ )，然后进入 R-3102 上部的有机硫转化催化剂床层。

### 3) 液态烃脱硫醇部分：

液态烃脱硫后汇合一起进入液态烃脱硫醇装置原料缓冲罐，经原料进料泵抽出后与碱液一起经混合器混合，然后进入抽提塔塔底，液态烃与碱液混合物自抽提塔塔顶出来后分两路，一路进入原装置内抽提沉降罐，另一路进入抽提沉降罐，自抽提沉降罐出来的液态烃与软化水一起经混合后进入新增的水洗沉降罐，由新增的水洗沉降罐出来的液态烃与原水洗沉降罐出来的液态烃会和一起出装置，从水洗沉降罐底出来的水洗水进入 C-504 经过管道泵加压后循环使用。液化气中硫醇在催化剂磺化钛箐钴(或聚钛箐钴)的作用下，与碱液反应生成硫醇酸钠盐，再经空气氧化成二硫化物。由于二硫化物不溶于碱液而被分离出来，从而达到脱硫醇的目的。

230 万吨/年催化热裂解工艺流程及产污节点图如图 3.1-2。

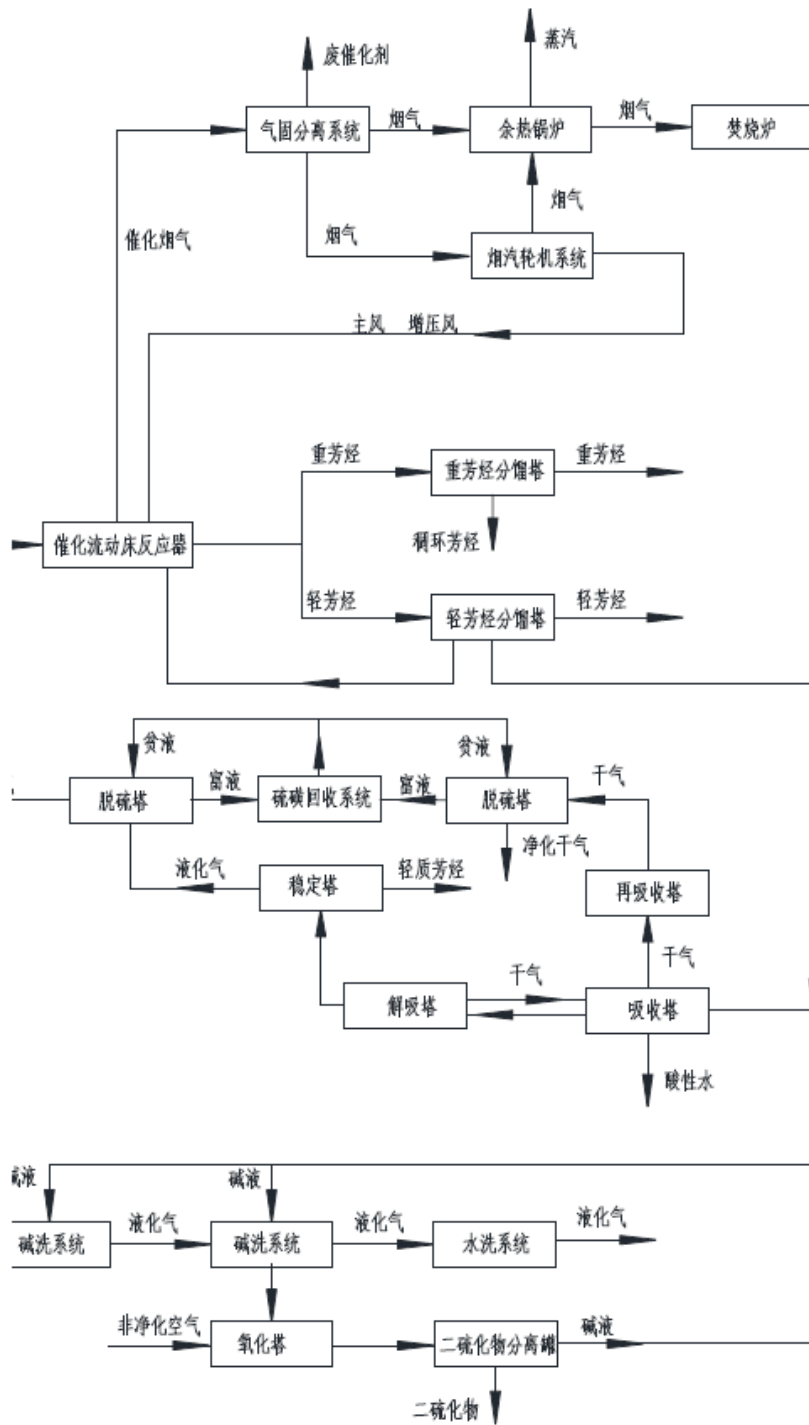


图 3.1-2 (1) 230 万吨/年催化热裂解 (DCC 装置) 工艺流程及产污节点图

### 230万吨/年重油催化热裂解装置工艺流程

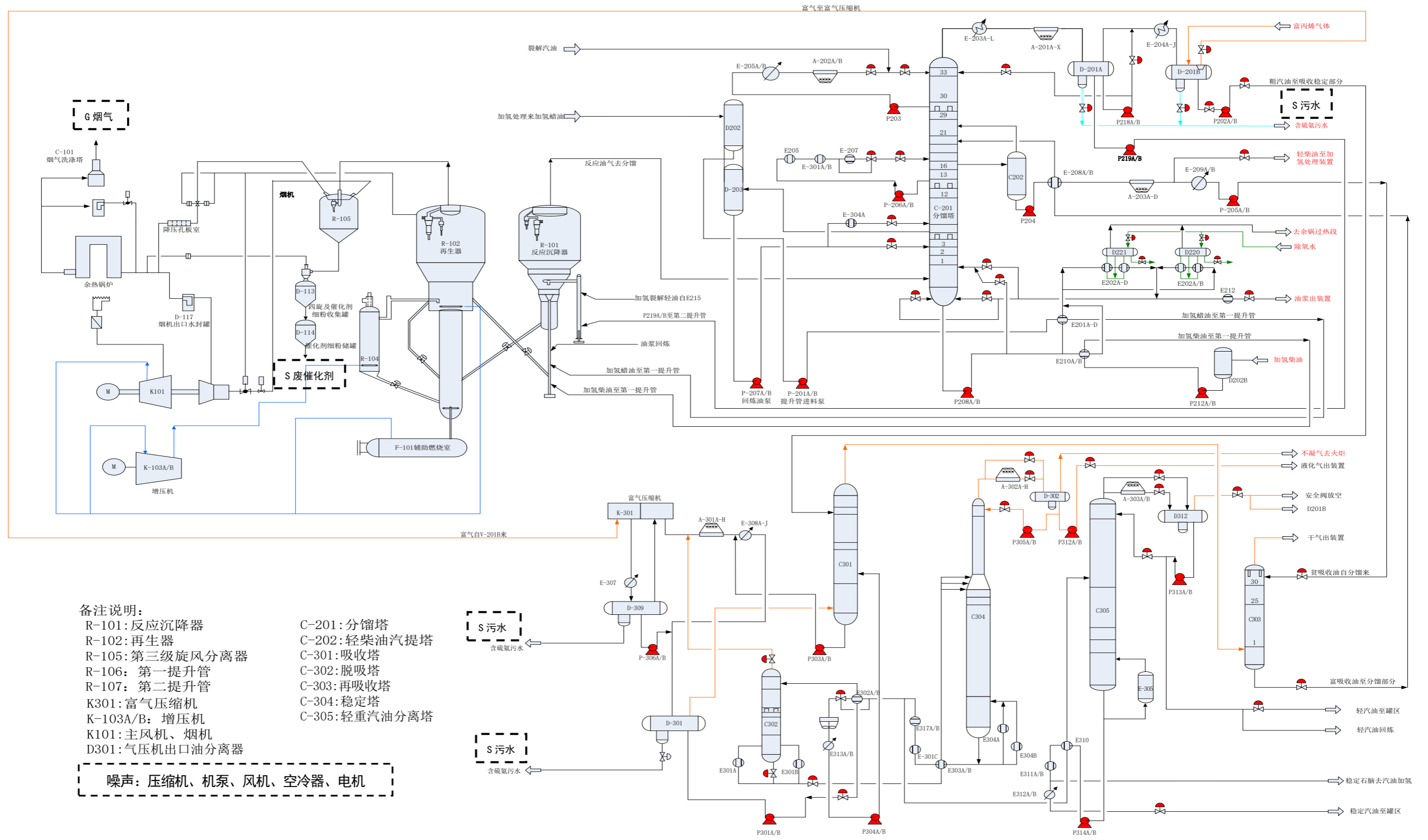


图 3.1-2 (2) 230 万吨/年催化热裂解 (DCC 装置) 工艺流程及产污节点图

### 3.1.1.3 15万吨/年轻烃芳构化装置

各单元工序的生产工艺流程及产污环节如图 3.1-3。

(1) 加热炉系统：换热后的原料进入加热炉，进一步加热到需要的温度，以利于下一步的芳构化反应。

(2) 反应系统：从加热炉出来、达到规定温度的原料进入装有特殊催化剂的反应器，原料碳四(外购)在反应器内进行芳构化反应。

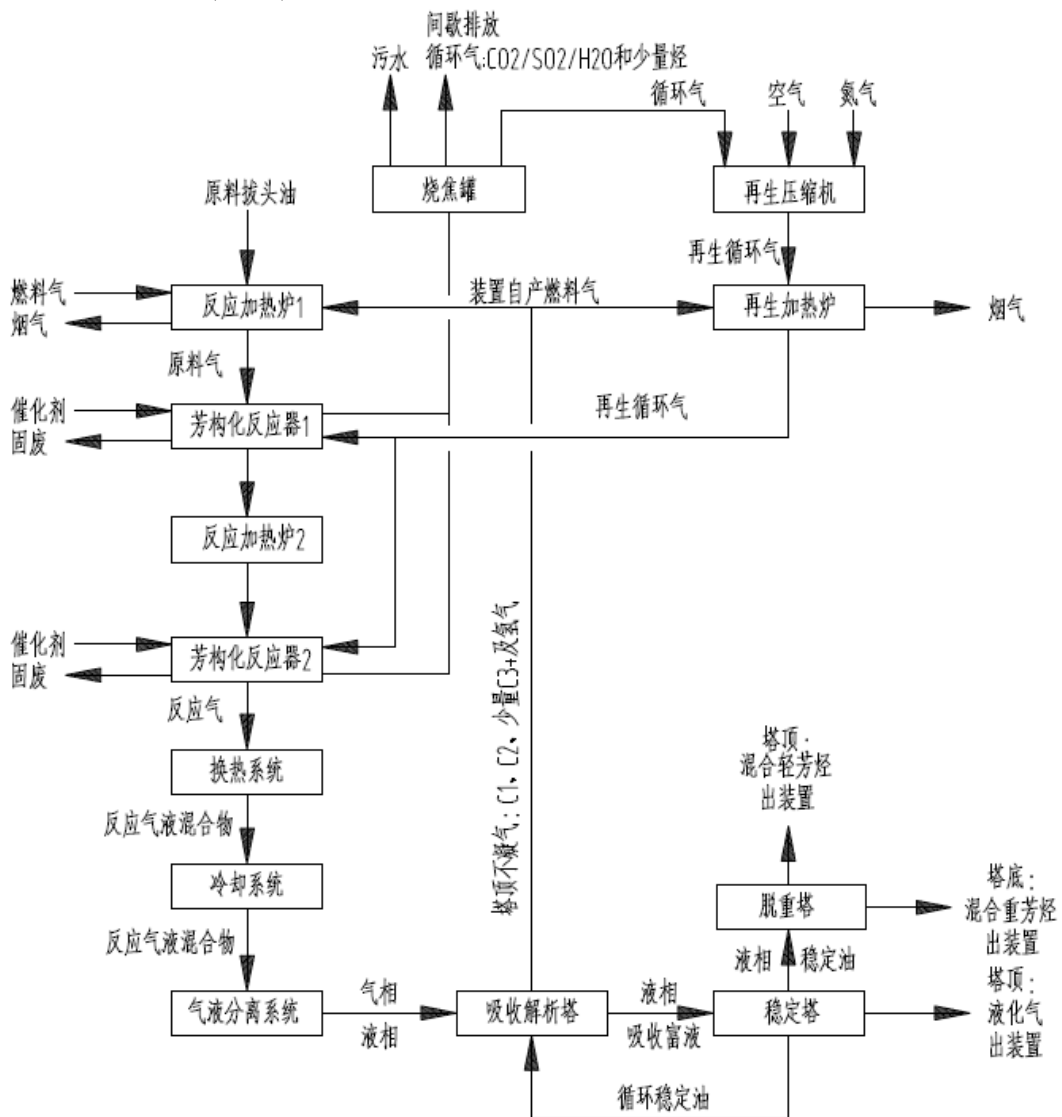


图 3.1-3 15万吨/年轻烃芳构化工艺流程及产污节点图

(3) 吸收稳定系统：反应产物从反应器出来后，与低温原料换热后，再进入气液分离器，使粗芳烃与液化气(含干气)初步分离。粗芳烃进入吸收解析塔的解析

段，使其中溶解的干气组分充分解析出来，液化气(含干气)经水冷器冷却到 40°C后进入吸收解析塔的吸收段，与来自后续稳定塔系统返回的稳定芳烃逆向接触，吸收掉其中含有的液化气组分，尽量减少吸收解析塔顶不凝气中 C3+含量。富吸收油由解析塔底进入稳定塔，经精馏过程，将其中的液化气分离出来，稳定塔顶采出液化气，塔底采出贫吸收油。贫吸收油进入脱重塔，进一步出去其中的重组分，塔顶采出为主产品混合芳烃，塔底为重芳烃。吸收塔顶的干气进入全厂燃料气系统，液化气、混合芳烃、重芳烃送入产品罐区。

(4) 热量回收系统：经过换热网络优化，合理安排各热品位不同的热能换热，回收热能，提高不同热品位热能利用效率，降低冷却系统负荷，降低装置操作成本，充分做到节能降耗。

(5) 催化剂再生系统：积炭后的催化剂在适宜的温度下，配入氮气和氧气，进行烧焦再生，再生完成后处于备用状态。

### 芳构化装置工艺流程

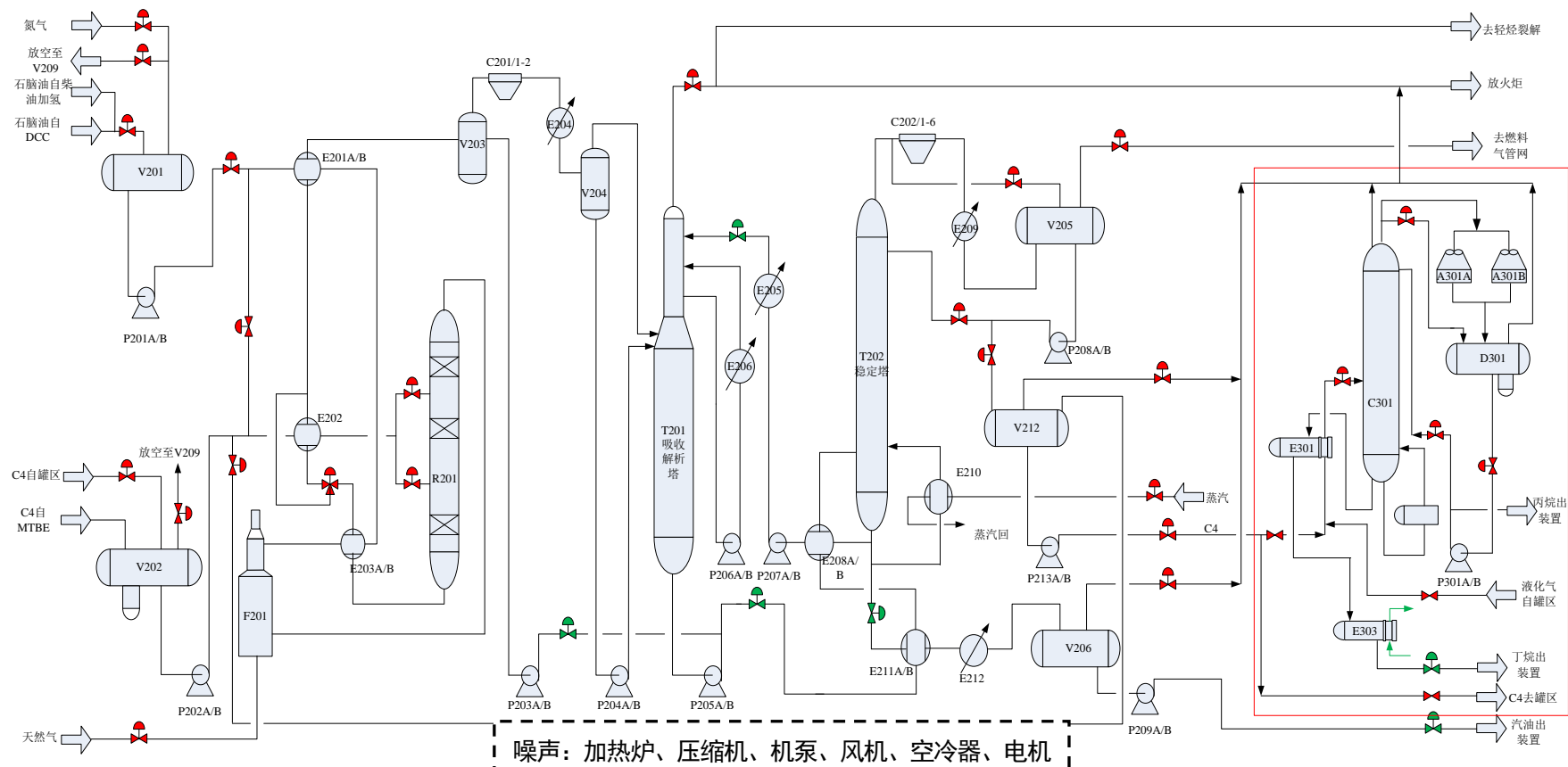


图3.1-3 15万吨/年轻烃芳构化工艺流程及产污节点图

### 3.1.1.4 2.5 万吨/年硫磺回收装置（一备一用）

#### （1）酸性水汽提装置

各装置来的酸性水先进入酸性水汽提装置的脱气罐，脱出溶于酸性水中的轻烃组份至低压瓦斯管网；脱气后的酸性水进入酸性水储罐静置，除油；上层污油经污油收集装置进入污油罐，再经污油泵送至系统的污油储罐。脱油后的酸性水经原料水泵升压，经原料水-净化水换热器换热升温后进入汽提塔上部；酸性水汽提塔的热源由塔底重沸器的低压蒸汽提供。酸性水在塔内与上升气流进行热交换和质交换；塔顶气相是含有  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$  的蒸汽，该气流经过塔顶冷凝器降温后进入塔顶回流罐进行气、液分离，分出的含  $\text{NH}_3$  酸性气至硫回收单元；液相冷凝水经回流泵打回气体塔顶作回流。塔顶产品是合格的净化水，经酸性水-净化水换热器回收余热后，至净化水冷却器冷却后经净化水泵升压送出，作为各装置回用水或排污水处理场深度净化。

#### （2）2.5 万吨/年硫磺回收装置

##### 1) 制硫部分

本装置胺液再生部分来的酸性气进入酸性气缓冲罐，将酸性气中所带凝液分离，然后与酸性水汽提装置来的含氨酸性气一起进入制硫燃烧炉。

根据制硫反应需氧量，通过比值调节严格控制进炉空气量，燃烧时所需空气由制硫炉鼓风机供给。制硫燃烧炉排出的高温过程气，一小部分通过高温掺和阀调节以及转化器的入口温度，其余部分进入制硫余热锅炉冷却。从制硫余热锅炉出来的过程气进入一级冷凝冷却器，一、二、三级冷凝冷却器壳程发生低压蒸汽，在一级冷凝冷却器管程出口，冷凝下来的液体硫磺与过程气分离，自底部进入硫封罐，顶部出来的过程气经高温参合阀进入一级转化器，冷凝下来的液体硫磺，在管程出口与过程气分离，自底部流出进入硫封罐，顶部出来的过程气经过过程气换热器加热后进入二级转化器，再催化剂的作用下继续进行反应，使过程气中剩余的  $\text{H}_2\text{S}$  和  $\text{SO}_2$  进一步发生催化转化，反应后的过程气进入三级冷凝冷却器冷却，在三级冷凝冷却器管程出口，被冷凝下来的液体硫磺与过程气分离，自底部流出进入硫封罐，顶部出来的制硫尾气经尾气分液罐分液后进入尾气处理部分。汇入硫封罐的液硫自流进入液硫池，脱气后的液硫用泵送至液碱成型部分，进行

成型包装。

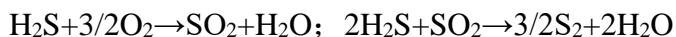
## 2) 尾气处理部分

由尾气分液罐出来的制硫尾气，进入尾气加热器，与尾气焚烧炉后的高温烟气换热至加氢反应所需温度混氢后进入加氢反应器，再加氢催化剂的作用下  $\text{SO}_2$  及  $\text{COS}$  等被加氢水解，还原为  $\text{H}_2\text{S}$ 。从尾气加氢反应器出来的尾气经蒸汽发生器回收热量后进入尾气急冷塔，水洗冷却，尾气温度降低二凝析下来的急冷水送至酸性水汽提装置处理。急冷降温后的尾气自塔顶出来进入尾气吸收塔，用再生部分送来的贫胺液吸收其中的  $\text{H}_2\text{S}$  被氧化为  $\text{SO}_2$ ，剩余  $\text{H}_2$  和烃类燃烧成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，自尾气焚烧炉出来的高温烟气经蒸汽过热器和尾气加热器取热降温后由烟囱排放。尾气吸收塔使用后的富液用富液泵送至溶液再生部分进行溶剂再生。

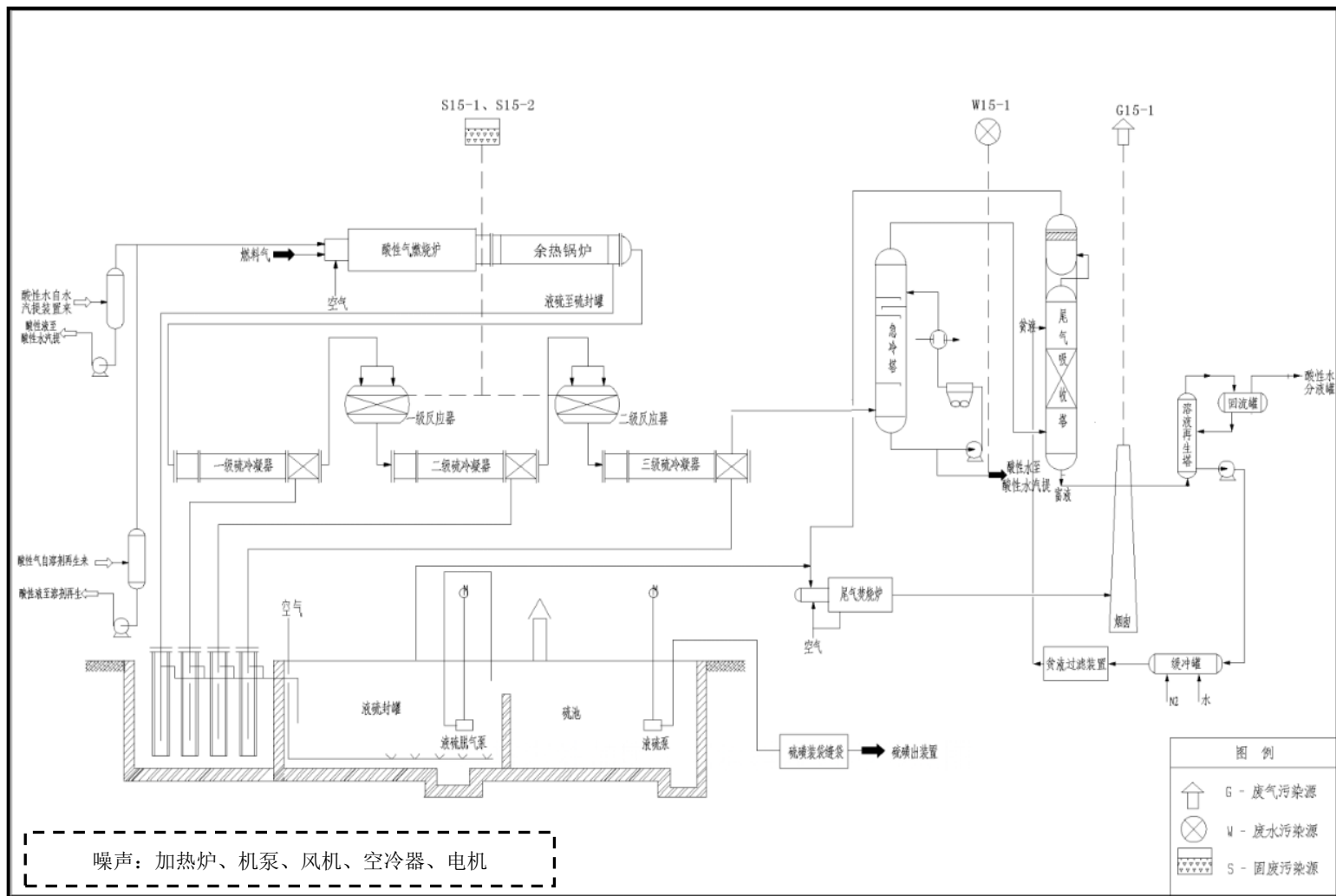
## 3) 胺液再生部分

来自干气、液化气脱硫部分和本装置尾气吸收部分的富胺液闪蒸罐，闪蒸出的轻烃送至尾气焚烧炉焚烧，富胺液由罐底引出经升压后进入闪蒸后贫富胺液换热器，与从溶剂再生塔底出来的高温贫氨液换热后进入溶剂再生塔上部，经过塔板自上而下的热交换和质交换过程，塔底获得的贫氨液经再生塔底贫液泵升压后，先后进入闪蒸后贫富液换热器和闪蒸前贫富液换热器回收余热，再经过贫液冷却器冷却后进入贫氨贮罐储存，贫氨液经贫氨液泵蒸汽加热，为富胺液再生提供热源。再生塔顶部的含  $\text{H}_2\text{S}$  蒸汽经过冷却器降温至  $40^\circ\text{C}$  进入再生塔顶回流罐，凝液经回流泵返回再生塔顶作回流；塔顶回流罐顶的气相-酸性气送至制硫部分作原料。

其有关的化学反应式如下：



本项目 2.5 万吨/年硫磺回收工艺流程及产污节点图见图 3.1-5。



注：G15-1：焚烧炉净化废气，W15-1：酸性水，S15-1：废催化剂，S15-2：废催化剂，

图 3.1-4 2.5 万吨/年硫磺回收工艺流程及产污节点图

### 3.1.2 95 万吨/年聚烯烃项目（一期）

2018 年 12 月，黑龙江省龙油石油化工股份有限公司投资 1159096 万元，占地面积 117.78 公顷，依托 550 万吨/年重油催化热裂解项目中原料预处理及 DCC 催化热裂解装置产生的馏分进行加工，新建 1 套 40 万吨/年聚乙烯装置、1 套 20 万吨/年聚丙烯装置、1 套 35 万吨/年聚丙烯装置，配套建设 1 套 160 万吨/年柴油加氢装置、1 套 200 万吨/年蜡油渣油加氢装置、1 套 150 万吨/年脱硫脱硫醇装置、1 套 100 万吨/年气分装置、1 套 80 万吨/年裂解汽油加氢装置、1 套 45 万吨/年芳烃抽提装置、1 套 34 万吨/年干气回收装置、1 套 40 万吨/年轻烃裂解装置、1 套 8 万  $\text{Nm}^3/\text{h}$  制氢装置（含 PSA）；辅助工程、储运工程、环保工程均配套新建、改造相应设施。2021 年 2 月 3 日，建设完成。

#### 3.1.2.1 160 万吨/年柴油加氢和 200 万吨/年蜡油渣油加氢联合装置

160 万吨/年柴油加氢装置的原料来自 550 万吨/年重油催化热裂解项目原料预处理及催化热裂解装置产生的中间馏分，包括煤油、柴油馏分；200 万吨/年加氢处理装置的原料来自 550 万吨/年重油催化热裂解项目原料预处理渣油馏分以及催化热裂解装置催柴馏分。

##### （1）160 万吨/年柴油加氢装置

###### 1) 反应部分

原料油自装置外来进入原料油缓冲罐，经原料油泵加压后与精制柴油换热至  $110\sim 136^\circ\text{C}$  后进入自动反冲洗过滤器，过滤后进入滤后原料缓冲罐，再由反应进料泵抽出升压后与混氢混合，先与加氢精制反应产物进行换热，再经反应进料加热炉加热至要求温度；循环氢与新氢混合后与热高分气换热升温后原料油混合。混氢原料油自上而下流经加氢精制反应器。在反应器中，原料油和氢气在催化剂的作用下，进行加氢脱硫、脱氮、烯烃饱和等精制反应。

从加氢精制反应器出来的反应产物混氢原料油换热后，进入热高压分离器进行气液分离，热高分气与混氢换热并经空冷冷却后进入冷高压分离器，在冷高压分离器中进行气、油、水三相分离。为防止反应生成的铵盐在低温下结晶堵塞热

高分气空冷器管束，在热高分气空冷器前注入除盐水以洗去铵盐。冷高压分离器顶出来的气体先经循环氢脱硫塔脱除硫化氢，再至循环氢压缩机，重新升压后与经压缩后的新氢混合，返回反应系统，冷高压分离器油相送至冷低压分离器油侧进行再次分离。热高分油进入热低压分离器进一步闪蒸，热低分气经过冷凝后与冷高分油一起进入冷低压分离器，冷低分油与热低分油一起进入硫化氢汽提塔。

从冷高压分离器及冷低压分离器底部出来的含硫含铵污水经减压后，送出装置外处理。冷低分气送至加氢处理装置低分气脱硫装置处理，处理后送PSA装置。

循环氢脱硫塔采用甲基二乙醇胺（MDEA）贫胺液逆流接触（MDEA浓度35%wt），脱除气体中的硫化氢，吸收硫化氢的MDEA富胺液溶液送装置外再生。

## 2) 分馏部分

硫化氢汽提塔顶分离出含有硫化氢的干气送至催化热裂解装置。塔底油与分馏塔底的精制产品柴油换热后进入产品分馏塔。塔顶石脑油经空冷器冷却后，进入塔顶回流罐。其中一部分作为塔顶回流，另一部分再经过水冷冷却至40℃送出装置。从塔底出来的精制柴油产品，由泵抽出，先与硫化氢汽提塔底油换热，然后用于发生1.0MPa<sub>g</sub>蒸汽，再与原料油、采暖水换热，最后经空冷器冷却到50℃，大部分送至催化热裂解装置，少部分作为产品送出装置。产品分馏塔设置重沸炉。

## 3) 加热炉

### ①反应进料加热炉

反应进料加热炉按工艺要求采用纯辐射箱式炉炉型，正常热负荷为8.92MW。工艺介质分2管程进入辐射室盘管加热至所需温度。本炉每个辐射室底部设置2排共24台气体燃烧器。辐射室上部设有集合烟道及烟囱，烟囱下部设有通往重沸炉对流室的水平烟道。当反应进料加热炉和重沸炉同时操作时，可将烟气引入重沸炉的对流室下部；当单独操作时，烟气可由烟囱直接排入大气。

### ②重沸炉

重沸炉采用对流—辐射型圆筒炉，正常热负荷为9.75MW。工艺介质先经对流室加热，再进入辐射室加热至所需温度。同时还有蒸汽在对流室过热。该炉辐射室底部设置12台气体燃烧器，辐射管靠墙布置呈单面辐射传热方式。

各装置的加热炉燃烧器全部采用低NO<sub>x</sub>型，燃料分级燃烧技术将燃料气喷嘴

布置成阶梯状，所有燃烧空气注入燃烧器中心，依次通过阶梯状的燃料气喷嘴，形成多个燃烧区。位置最低的喷头上方为一级燃烧区（此处可称为燃料稀薄区或浓淡燃烧的淡燃烧区），一级燃料气在大量过剩空气条件下完全燃烧，温度不容易升高，生成的氮氧化物自然不会多。二级燃料气喷嘴布置在火道砖外侧，将二级燃料注入来自上游的混合烟气中（此处可称之为浓淡燃烧的浓燃烧区）。由于氧气浓度已大大降低，该区域的燃烧速度受到限制，温度同样受到控制，并且由于此区域完全位于炉膛，火焰热辐射可迅速的进行，所以此区域的火焰温度不会达到常规燃烧器的火焰温度。二级燃料气高速喷射可产生低压区，将炉内遇冷下沉的贫氧烟气吸入燃烧区参与燃烧，这样不但降低了火焰温度，也可以降低燃烧区域的氧浓度，从而降低NO<sub>x</sub>的生成。

### ③烟气余热回收系统

烟气余热回收系统由空气预热器、烟气引风机、空气送风机、独立钢烟囱、吸风口及烟风道组成。来自重沸炉对流室的热烟气经热烟道进入空气预热器，与空气换热，烟气温度降至约 140℃由烟气引风机排入独立烟囱。为避免发生露点腐蚀，设置了冷空气旁通管道，当烟气出空气预热器温度过低时可适当打开旁通风道上的挡板以提高烟气出空气预热器温度，热空气经热风道送至两炉炉底燃烧器处供燃烧使用。

160 万吨/年柴油加氢装置工艺流程见图 3.1-5。

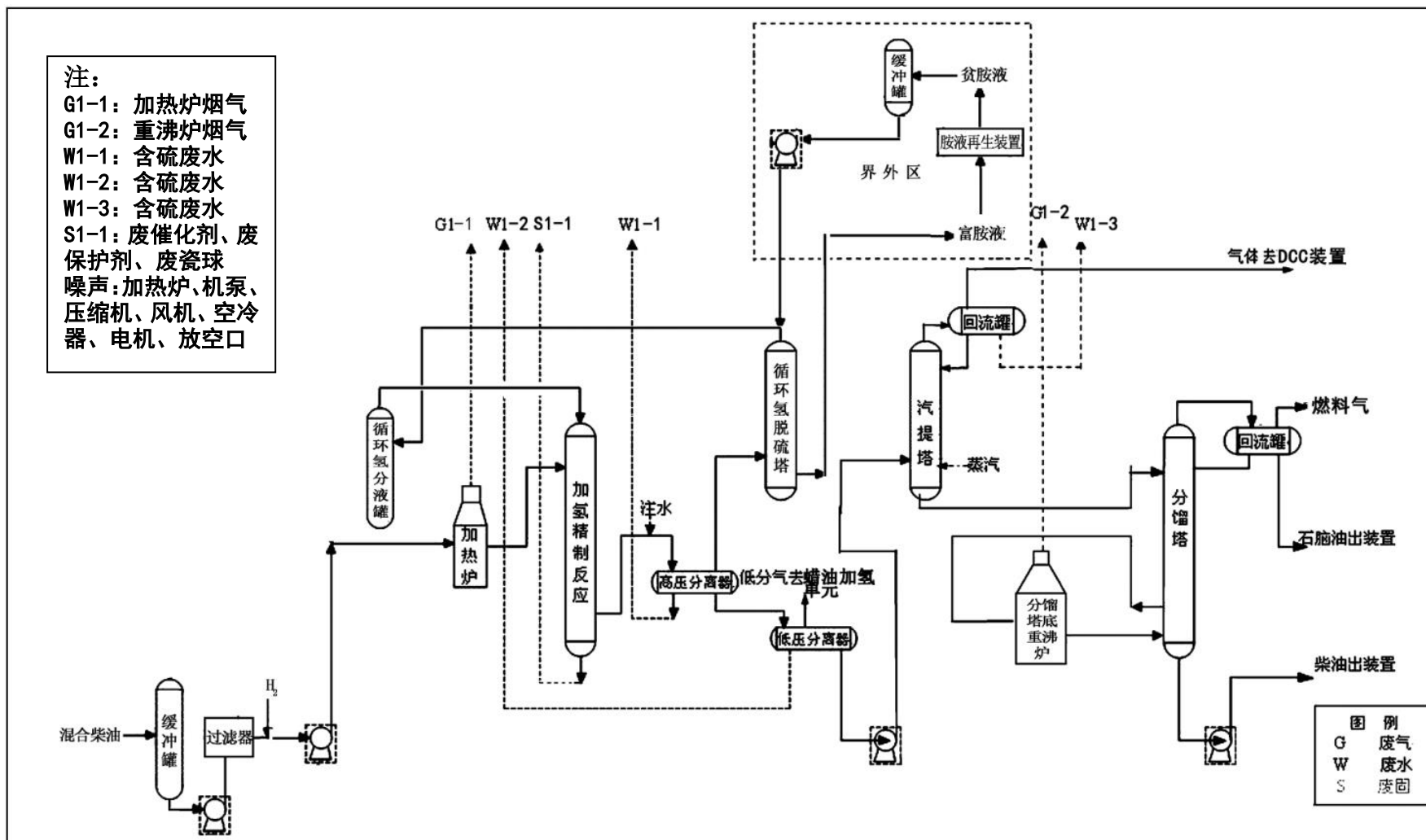


图 3.1-5 160 万吨/年柴油加氢装置生产工艺流程及排污节点图

## (2) 200 万吨/年蜡油渣油加氢装置

### 1) 反应部分

原料油进入装置后，首先进入原料油缓冲罐，经原料油升压泵升压、与加氢尾油换热再经过滤除去杂质后，进入滤后原料油缓冲罐。原料油经反应进料泵升压后与已预热的混合氢混合，该混氢原料油与反应产物换热，然后进入反应进料加热炉加热。混氢原料油在反应进料加热炉内加热至所需的温度后，进入加氢反应器，在催化剂的作用下，进行加氢脱硫、脱氮、烯烃饱和、芳烃饱和等加氢反应。催化剂床层间设有控制反应温度的急冷氢。从反应器出来的反应产物经与混合氢、混氢原料油分别换热后，进入热高压分离器。

装置的补充氢由新氢压缩机升压后与循环氢混合。混合氢先与热高分气进行换热，然后与原料油混合后再经与反应产物换热后进加热炉。

从热高压分离器分离出的液体（热高分油）经减压后进入热低压分离器进一步在低压下将其溶解的气体闪蒸出来。气体（热高分气）与混合氢换热后至热高分气空冷器冷却至 50°C 左右进入冷高压分离器，进行气、油、水三相分离。为防止热高分气中  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  在空冷器冷却过程中低温下生成铵盐结晶析出，堵塞空冷器，在反应产物进入空冷器前注入除盐水（净化水）溶解稀释。

从冷高压分离器分离出的气体（循环氢），先脱除硫化氢后由循环氢压缩机升压，返回反应部分同补充氢混合。从冷高压分离器分离出的液体（冷高分油）减压后进入冷低压分离器闪蒸，继续进行气、油、水三相分离。冷高分底部的含硫污水减压后送至冷低压分离器闪蒸后被压送至污水汽提装置处理。从冷低压分离器分离出的气体（低分气）至本装置低分气脱硫部分；液体（冷低分油）直接进入装置分馏部分硫化氢汽提塔。从热低压分离器分离出的气体（热低分气）经过空冷冷却后至冷低压分离器，液体（热低分油）直接进入脱硫化氢汽提塔。

### 2) 分馏部分

低分油在硫化氢汽提塔中经过蒸汽汽提除去  $\text{H}_2\text{S}$  气体和轻烃。硫化氢汽提塔顶气体送至催化热裂解装置。硫化氢汽提塔底油与加氢尾油换热后，经分馏塔进料加热炉加热至要求的温度进入分馏塔。分馏塔设一个侧线塔（柴油汽提塔）和一个中段回流。侧线抽出柴油送至催化热裂解装置，塔顶为粗石脑油送出装置，塔

底为加氢尾油送至催化热裂解装置。

中段回流用来发生低压蒸汽。

### 3) 低分气脱硫部分

装置冷低分气和来自柴油加氢装置、悬浮床加氢装置的冷低分气混合后，经冷却分液进入低分气脱硫塔。脱硫后的低分气送至PSA回收氢气。

循环氢脱硫塔及低分气脱硫塔采用甲基二乙醇胺（MDEA）贫胺液逆流接触（MDEA浓度 35%wt），脱除气体中的硫化氢，吸收硫化氢的MDEA溶液送装置外再生。

### 4) 加热炉

加热炉部分包括一台反应进料加热炉、一台分馏进料加热炉以及一套烟气余热回收系统。包括余热回收系统在内的加热炉总体热效率可达 92%。

#### ①反应进料加热炉

反应进料加热炉为双排卧管双面辐射双室纯辐射箱式炉，管内被加热工艺介质为烃和氢气，为减少管内工艺介质的压降，提高管材利用效率，工艺介质全部在辐射室加热至工艺所需温度。辐射盘管在每个辐射室中采用单排水平管双面辐射布置，其目的在于保证管内两相流动能达到理想的流型，并且使得管外热强度和管壁温度较为均匀。反应进料加热炉为纯辐射炉型，高温烟气进入分馏炉对流室底部，预热分馏炉的工艺介质。炉底设有 56 台附墙式扁平焰气体燃烧器。炉底衬里采用轻质耐火砖+隔热耐火浇注料+陶瓷纤维板背衬结构，辐射室炉墙、辐射室顶、烟道和烟囱衬里采用耐火陶瓷纤维模块。

#### ②分馏进料加热炉

分馏进料加热炉采用对流-辐射型立管式圆筒炉，工艺介质先经对流室再进入辐射室加热至工艺所需温度，来自反应进料加热炉的高温烟气在对流室底部进入与来自辐射室的烟气混合。辐射段和对流段炉管材质均为 20#钢，对流段炉管均采用翅片管。炉底采用 8 台低NO<sub>x</sub>气体燃烧器提供热量。炉底衬里采用轻质耐火砖+隔热耐火浇注料+陶瓷纤维板背衬结构，辐射室炉墙、辐射室顶和遮蔽段衬里采用耐火陶瓷纤维模块，对流室、烟道及烟囱的衬里全部采用隔热耐火浇注料。

加热炉燃烧器全部采用低NO<sub>x</sub>型，燃料分级燃烧技术将燃料气喷嘴布置成阶

梯状，所有燃烧空气注入燃烧器中心，依次通过阶梯状的燃料气喷嘴，形成多个燃烧区。位置最低的喷头上方为一级燃烧区（此处可称为燃料稀薄区或浓淡燃烧的淡燃烧区），一级燃料气在大量过剩空气条件下完全燃烧，温度不容易升高，生成的氮氧化物自然不会多。二级燃料气喷嘴布置在火道砖外侧，将二级燃料注入来自上游的混合烟气中（此处可称之为浓淡燃烧的浓燃烧区）。由于氧气浓度已大大降低，该区域的燃烧速度受到限制，温度同样受到控制，并且由于此区域完全位于炉膛，火焰热辐射可迅速的进行，所以此区域的火焰温度不会达到常规燃烧器的火焰温度。二级燃料气高速喷射可产生低压区，将炉内遇冷下沉的贫氧烟气吸入燃烧区参与燃烧，这样不但降低了火焰温度，也可以降低燃烧区域的氧浓度，从而降低NO<sub>x</sub>的生成。

### ③烟气余热回收系统

烟气余热回收系统由空气预热器，烟气引风机、空气鼓风机、独立钢烟囱、吸风口及烟风道组成。来自两炉对流室的热烟气汇合后进入板式空气预热器与空气换热后由烟气引风机排入冷烟道，冷烟气经冷烟道进入独立钢烟囱排入大气。冷空气由空气鼓风机送入预热器与烟气换热后经热风道供炉底燃烧器燃烧使用。

200万吨/年柴油加氢装置工艺流程见图 3.1-6。

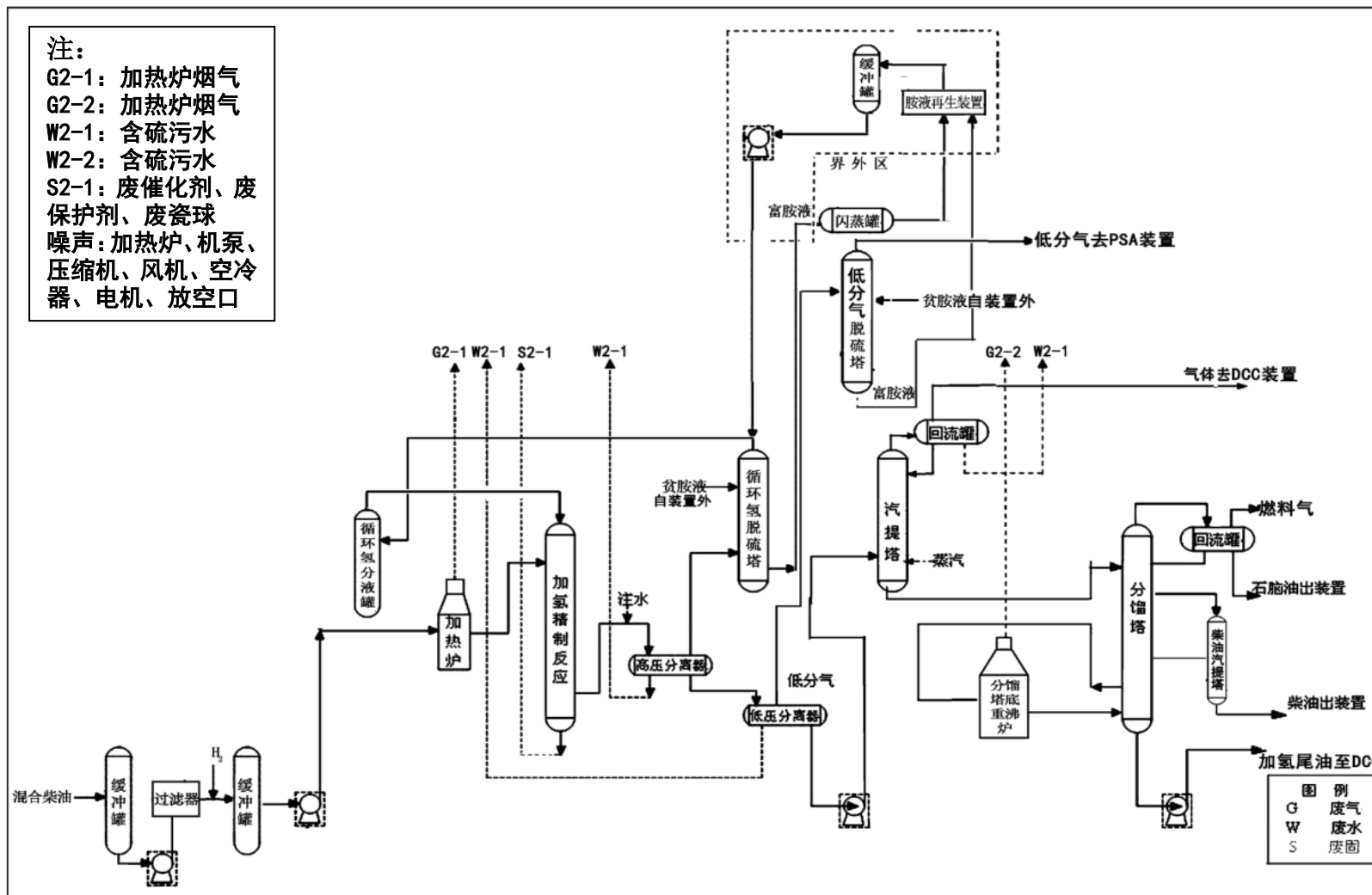


图 3.1-6 200 万吨/年蜡油渣油加氢装置工艺流程及排污节点

### 3.1.2.2 脱硫脱硫醇装置

本装置主要用于处理来自同期建设的 550 万吨/年重油催化热裂解项目DCC原料预处理干气、DCC含硫干气和液化气。净化干气送往干气回收部分继续提纯，脱除液化气中的硫化氢和硫醇，精制液化气送往气分装置作为原料。

#### (1) 干气液化气脱硫部分

来自上游DCC装置的干气经催化干气分液罐、催化干气聚结器分离出气体中可能携带的固体粉末、凝液和细小液滴进入催化干气脱硫塔下部，在塔内气体和自塔上部进入的贫胺液逆流接触，贫胺液的量由流量控制阀调节。气体中的硫化氢溶解于胺液，并和MDEA发生反应随富胺液自塔底流出。净化催化干气自塔顶流出，经净化催化干气聚结器除去可能携带的胺液，经压力控制阀后出装置。

来自上游原料预处理的干气经混合干气分液罐、混合干气聚结器分离出气体中可能携带的固体粉末、凝液和细小液滴进入混合干气脱硫塔下部，在塔内气体和自塔上部进入的贫胺液逆流接触，贫胺液的量由流量控制阀调节。气体中的硫化氢溶解于胺液，并和 MDEA 发生反应随富胺液自塔底流出。净化混合干气自塔顶流出，经净化混合干气聚结器除去可能携带的胺液，经压力控制阀后出装置。

来自上游 DCC 装置的液化气经流量控制阀进入液化气脱硫塔下部。在塔内液化气和自塔上部进入的贫胺液逆流接触，液化气中的硫化氢被胺液吸收并随胺液自塔底流出，贫胺液的量由流量控制阀调节。脱硫后的催化液化气自塔顶流出至催化液化气脱硫醇部分。

来自溶剂再生装置的贫胺液进装置后进入贫液缓冲罐，该罐采用氮封，之后贫胺液由干气脱硫贫液泵和液化气脱硫贫液泵从缓冲罐抽出，分别在流量控制下送往各干气、液化气脱硫塔顶部。从各干气、液化气脱硫塔底部出来的吸收了硫化氢的富胺液混合后送往溶剂再生装置进行再生。

#### (2) 液化气脱硫醇部分

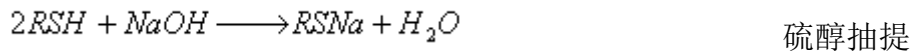
从液化气脱硫部分过来的脱除了  $H_2S$  后的催化液化气经催化液化气过滤器后从上部进入催化液化气一级脱硫醇纤维膜接触器，在纤维膜的表面液化气与碱液接触，可能含有的少量  $H_2S$  以及硫醇被碱液抽提出来进入碱液，催化液化气中硫

醇被脱除。之后催化液化气与碱液依靠重力分开，碱液由催化液化气一级脱硫醇碱液循环泵抽出返回至一级脱硫醇纤维膜接触器顶部循环使用，脱除了  $H_2S$  及硫醇的精制催化液化气从液化气脱硫醇罐的顶部流出。为保证液化气中的硫醇脱除至满意的效果，串级设置了两台液化气纤维膜脱硫醇接触器。从第二级液化气纤维膜脱硫醇罐顶出来的催化液化气进入催化液化气纤维膜水洗罐，经水洗脱除其中可能夹带的碱液，从水洗罐顶出来的精制催化液化气出装置。

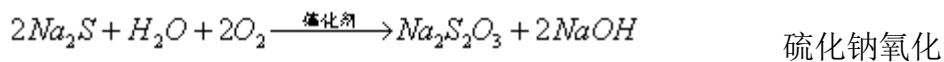
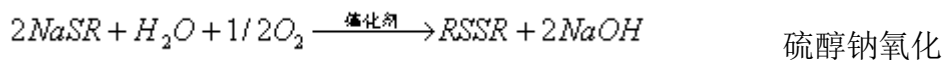
从催化液化气一级脱硫醇罐底出来的碱液经碱液加热器加热至一定温度并与催化剂混合后进入碱液氧化塔，从碱液氧化塔底部往塔内鼓入一定量的空气，在塔内随碱液抽提出来而生成的硫醇钠被空气氧化为二硫化物，碱液得到再生。再生后的碱液依次经过二硫化物分离罐和二硫化物抽提罐，经重力分离法和溶剂抽提法两段将碱液与二硫化物分开，抽提溶剂采用石脑油。再生后的碱液用泵送回催化液化气脱硫醇罐循环使用。

整个过程中的反应如下：

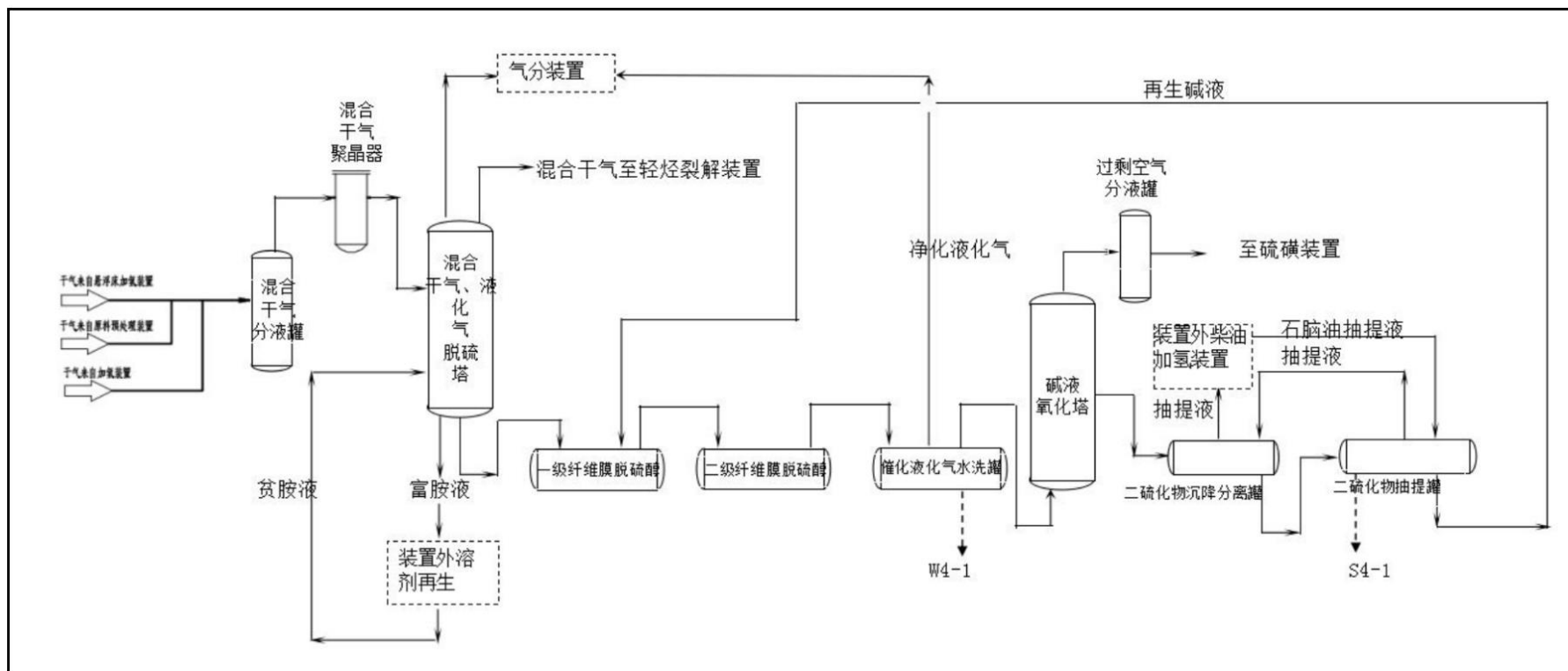
纤维膜接触脱硫醇部分：



碱液氧化再生部分：



脱硫醇装置生产工艺流程见图 3.1-7。



注：W4-1：含盐废水，S4-1：废碱液（含废催化剂），噪声：机泵。

图 3.1-7 脱硫脱醇装置工艺流程及排污节点图

### 3.1.2.3 气分装置

催化裂解装置所产液化气经脱硫及硫醇后，做为气分装置的进料。

脱除硫化氢和硫醇的混合液化气进入本装置脱丙烷塔进料罐（V-101），液化气通过脱丙烷塔进料泵（P-101）从V-101抽出，经原料-碳四馏分换热器（E-108）换热后，再经脱丙烷塔进料加热器（E-101）加热，以泡点状态进入脱丙烷塔（T-101）38层塔板。E-101热源为装置所回收的凝结水。

脱丙烷塔采用了69层高效浮阀塔板，压力控制在1.9MPa（g）。塔顶蒸出的碳二、碳三馏分经脱丙烷塔顶空冷器（A-101）冷凝冷却后进入脱丙烷塔顶回流罐（V-102），冷凝液自脱丙烷塔顶回流罐抽出，一部分用脱丙烷塔顶回流泵（P-102）送入塔顶第69层塔板上作为塔顶回流，另一部分用脱乙烷塔进料泵（P-103）抽出，送入脱乙烷塔（T-102）第36层作为进料。脱丙烷塔底用塔底重沸器（E-102）加热，热源为1.0MPa蒸汽。塔底碳四馏分经与原料换热后，再经碳四馏分冷却器（E-109）冷却到40°C后送至液化气罐区。

脱乙烷塔采用了57层高效浮阀塔板，塔顶压力控制在2.9MPa（g）。塔顶蒸出的碳二、碳三馏分经脱乙烷塔顶冷凝器（E-105）部分冷凝冷却后进入脱乙烷塔回流罐（V-103），未冷凝的气体主要是乙烷和部分丙烯、丙烷，由回流罐上部经压控阀放至催化气压机出口回收丙烯，也可进入高压瓦斯管网。冷凝液从脱乙烷塔顶回流罐用脱乙烷塔回流泵（P-104）抽出送入塔顶57层塔板上作回流。脱乙烷塔底用塔底重沸器（E-103）加热，热源为催化装置所提供的低温热水。

脱乙烷塔底的丙烯-丙烷馏分自压进入丙烯塔（1）（T-103）66层塔板上作为进料。由于丙烯塔的总塔板数为240层高效浮阀塔板，故分为丙烯塔（1）和丙烯塔（2）（T-104），两塔串联操作。

丙烯塔（1）顶部气体通过管线引至丙烯塔（2）底部最下层塔板下作为上升气相，丙烯塔（2）塔釜液相通过丙烯塔中间泵（P-107）送入丙烯塔（1）顶部第一层塔板上作为液相内回流。

丙烯塔（2）顶压力控制在1.9MPa（g），塔顶蒸出的丙烯经丙烯塔顶空冷器（A-102）冷凝后进入丙烯塔顶回流罐（V-104），凝液为纯度99.6%（mol）的丙

烯产品，冷凝液用丙烯塔顶回流及产品泵（P-106）抽出，一部分送入丙烯塔（2）顶层塔板上作回流，另一部分经丙烯产品冷却器（E-106）冷至 40℃后送出装置。丙烯塔（1）塔釜的丙烷馏分经丙烷馏分冷却器（E-107）冷却至 40℃后，用丙烷馏分泵（P-105）抽出送至罐区。丙烯塔（1）底用塔底重沸器（E-104）加热，热源为催化装置所提供的热水。

催化装置所提供的热水用于脱乙烷塔底、丙烯塔底重沸器，为保证热水温度的稳定，设有热水加热器。

装置设有停工线，当装置停工时，用泵P-105 将系统内物料抽出送至罐区。不合格产品也可通过停工线送至罐区。

气分装置生产工艺流程见图 3.1-8

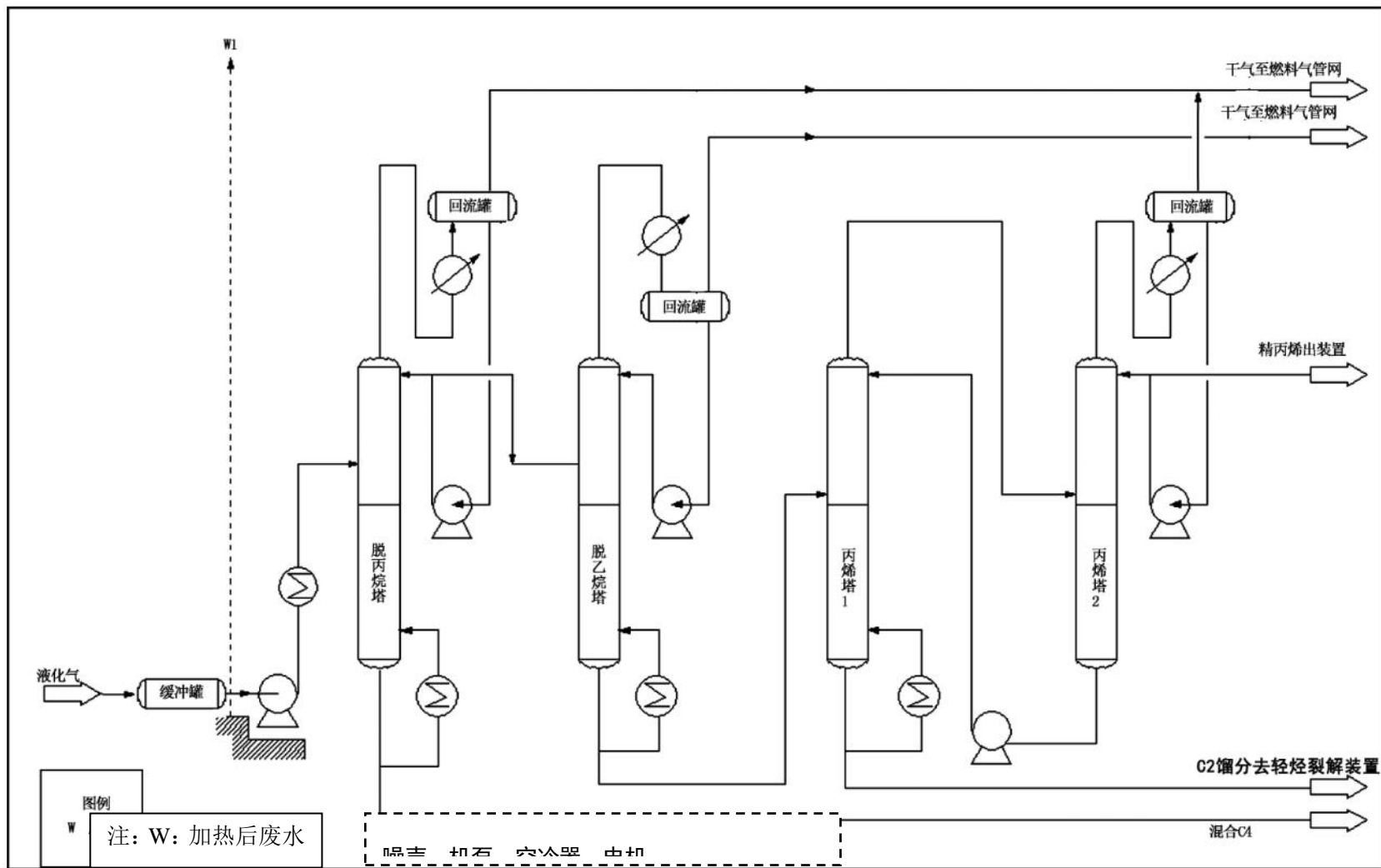


图 3.1-8 气分装置生产工艺流程及排污节点图

### 3.1.2.4 裂解汽油加氢装置

本装置原料为来自同期建设的 550 万吨/年重油催化热裂解项目产生的裂解汽油。

采用SEI国产化裂解汽油加氢技术，工艺流程采用中心馏分加氢工艺。

#### (1) 预分馏系统

自催化热裂解装置分馏出的粗裂解汽油，经进料过滤器、缓冲罐脱水、进料预热器预热后进入脱碳五塔，塔顶得到C<sub>5</sub>馏分，间断送出装置，当C<sub>5</sub>组分不需要作为产品送出装置时，送入DCC催化热裂解装置回炼。塔釜物料为C<sub>6</sub>以上馏分，靠压差自流进入脱碳九塔。

脱碳九塔为负压操作，塔顶为C<sub>6</sub>~C<sub>8</sub>馏分，冷凝后进入一段加氢系统。塔釜物料为C<sub>9</sub>及以上馏分，作为副产品送出界区。

脱碳九塔抽负压选用干式真空泵，通过调节真空泵出口气返回量，保持脱碳九塔顶压力稳定。

在脱碳五塔进料前、脱碳五塔塔顶及C<sub>9</sub><sup>+</sup>产品前设有阻聚剂注入点，且在脱碳五塔塔顶还设有缓蚀剂注入点。

#### (2) 一段加氢反应系统

自脱碳九塔来的C<sub>6</sub>~C<sub>8</sub>馏分进入一段进料缓冲罐脱水，再经一段加氢进料泵升压，且与一段加氢反应器来的循环物料混合后进入一段加氢反应器顶部。

来自界区的新鲜氢，也从顶部进入一段反应器，在催化剂床层中，与液相充分接触，发生的主要反应是双烯选择加氢，转化为单烯；还有部分单烯烃加氢生成饱和烃。

一段加氢反应器出料先进入一段热分离罐进行气液分离，罐顶气相经冷凝器冷凝后进入一段冷分离罐继续气液分离，其罐顶的大量富氢气体送二段循环氢压缩机，为二段加氢提供补充氢气，液相则自流回至热分离罐。热分离罐罐底液相由一段循环/二段进料泵一部分作为循环料送回一段加氢反应器，另一部分作为二段加氢反应器的进料。

#### (3) 二段加氢反应系统

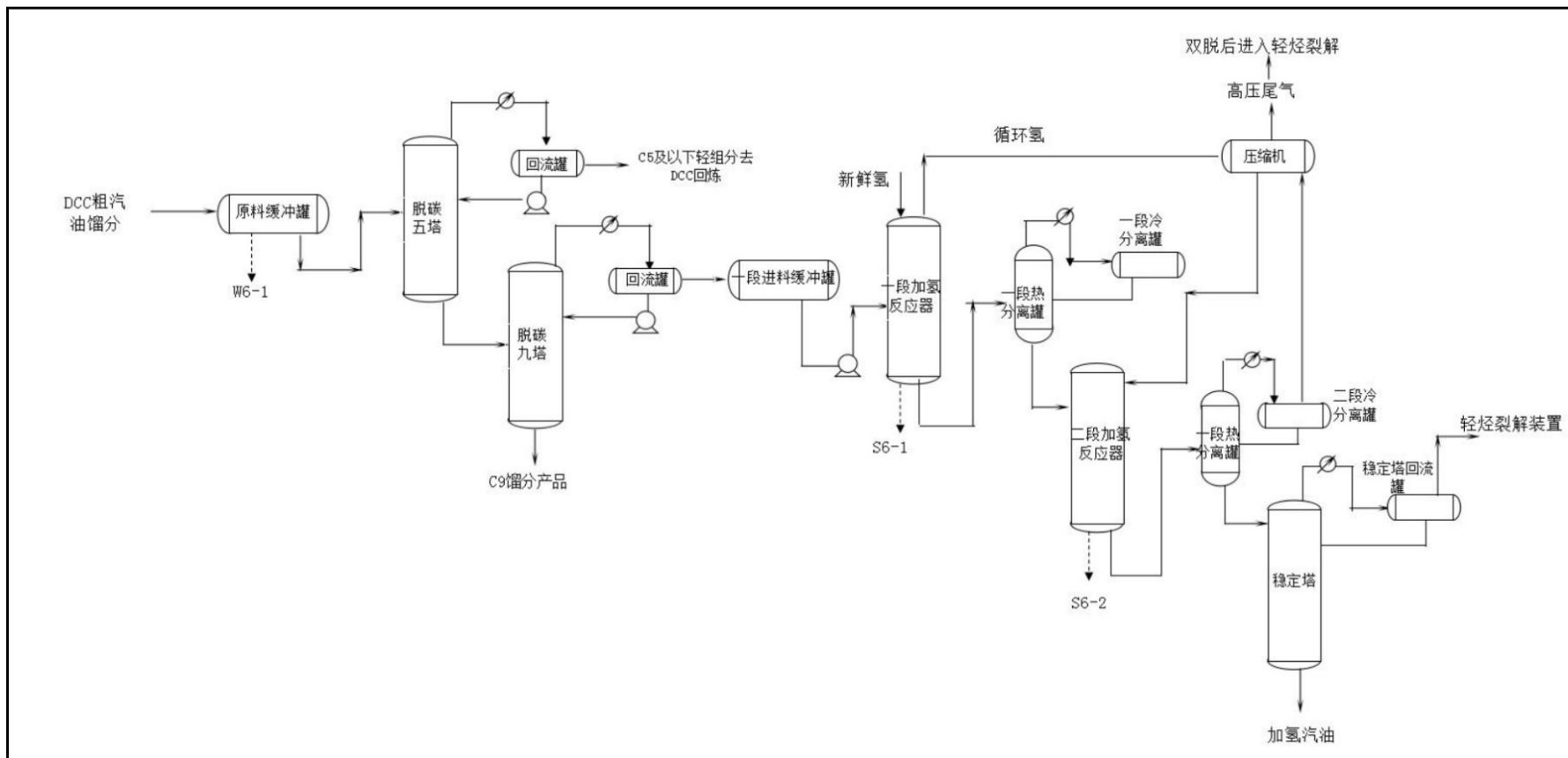
一段加氢后的C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>馏分，与二段循环氢压缩机来的循环氢混合后，经二段进/出料换热器预热，再经二段进料加热器加热至二段加氢反应器的入口温度，反应物料由反应器顶部进入，在反应器中，单烯烃被加氢为饱和烃，且硫化物转化为烃和H<sub>2</sub>S。反应出料在进出料换热器中与二反进料充分换热后，进入二段热分离罐进行汽液分离，气相进入冷凝器冷却后进入二段冷分离罐继续气液分离：液相自流回至热分离罐，其罐底的液相经调节阀减压后送稳定塔；且冷分离罐分离出的富氢气与一段加氢系统来的富氢气混合后进入压缩机吸入罐，罐顶一部分高压尾气去往双脱装置脱硫后送入轻烃裂解装置。

#### (4) 稳定塔系统

自二段热分离罐闪蒸得到的液相经稳定塔进出料换热器预热后，进入稳定塔的中部。经稳定塔处理后，塔顶含H<sub>2</sub>S、轻烃和C<sub>5</sub>的气体经稳定塔冷凝器冷凝、冷却后，送入稳定塔回流罐。罐顶气相为酸性气体，经双脱装置脱硫后送入轻烃裂解装置；液相用稳定塔回流泵打全回流。

塔釜出料为加氢脱硫后的C<sub>6</sub>~C<sub>8</sub>馏分，经稳定塔进出料换热器换热，再给脱碳五塔进料预热，最后用冷却水冷却后，作为加氢汽油产品送往罐区，为芳烃抽提装置提供原料。在稳定塔塔顶气相线上设有缓蚀剂注入点。

裂解汽油加氢装置工艺流程见图 3.1-9。



注：W6-1：含油废水，S6-1：废催化剂，S6-2：废催化剂；噪声：机泵、压缩机、空冷器、电机。

图 3.1-9 裂解汽油加氢装置生产工艺流程及排污节点图

### 3.1.2.5 芳烃抽提装置

芳烃抽提装置以上游裂解汽油加氢装置来的C<sub>6</sub>~C<sub>8</sub>馏分为原料，采用中国石化工程建设公司开发的环丁砜液液抽提工艺技术（SAE），通过环丁砜液液抽提、溶剂回收和芳烃分离等工艺，生产苯、甲苯、混合二甲苯产品，副产抽余油。

本装置包括芳烃抽提、芳烃分离两部分。

#### （1）芳烃抽提部分

自抽提原料罐（装置外）（或直接从裂解汽油加氢装置）来的C<sub>6</sub>~C<sub>8</sub>原料在流量控制下与抽提塔顶抽余油循环泵来的抽余油混合后进入抽提塔（C-101）中部；贫溶剂经换热器（E-101）换热后送到抽提塔上部；回流芳烃在流量与液位串级控制下，从汽提塔回流罐（V-103）送到抽提塔的下部。

抽提塔顶抽余油在塔底液位与流量串级控制下，一部分经泵送与抽提进料混合后进入抽提塔，其余抽余油与抽余油水洗塔（C-102）底循环水混合后送入抽余油冷却器（E-102）进行冷却和初步洗涤，然后进入抽余油水洗塔（C-102）塔底。从回收塔回流罐（V-104）来的水在流量控制下进入抽余油水洗塔顶。在水洗塔内，水与抽余油逆流接触，塔底水一部分经泵P-102抽出循环到抽余油冷却器进行初步洗涤，其余部分含溶剂的水送往水汽提塔（C-105）。抽余油除去溶剂以后，一部分在流量控制下与抽余油水洗塔进料混合后进入抽余油水洗塔，其余部分在抽余油水洗塔塔顶压力控制下送出装置。

从抽提塔底来的富溶剂在塔顶压力与流量串级控制下进入贫富溶剂换热器（E-101）与贫溶剂换热，加入第二溶剂后送往汽提塔（C-103）顶。加入第二溶剂有利于在汽提塔内除去非芳烃。在汽提塔内，非芳烃与一定量的芳烃从汽提塔顶出来，塔顶物在流量控制下与水汽提塔顶来的物料一起经空冷器（A-101）和汽提塔顶后冷器（E-110）冷凝冷却后流入汽提塔顶罐（V-103），分出的水用汽提塔顶罐水泵（P-105）送到水汽提塔（C-105）；油则经反洗剂泵（P-106）在流量、液位串级控制下送往抽提塔作回流芳烃。

从汽提塔底出来的富溶剂经汽提塔底泵（P-104）在液位流量串级控制下送至回收塔（C-104）中部，从水汽提塔（C-105）来的蒸汽和水送往回收塔底作为汽

提介质。在回收塔内，芳烃与水蒸汽从塔顶蒸出，溶剂则从塔底用贫溶剂泵(P-107)抽出。回收塔顶物冷凝冷却后进入回流罐(V-104)使芳烃与水分离。混合芳烃用回收塔回流泵(P-108)抽出，一部分在流量控制下作回流，其余部分在液位控制下送往下游芳烃分离部分。从回收塔回流罐分出的水在流量控制下送往抽余油水洗塔(C-102)。回收塔底贫溶剂少部分在流量控制下进入溶剂再生塔(C-106)，其余大部分去水汽提塔重沸器(E-106)作加热热源。为了避免溶剂分解，回收塔和溶剂再生塔在减压下操作。回收塔和溶剂再生塔系统用干式抽空器维持真空操作。

在水汽提塔(C-105)中，对来自抽余油水洗塔和汽提塔顶回流罐的水进行汽提。塔顶含少量烃的蒸汽在流量控制下送往汽提塔顶空冷器；从水汽提塔塔底出来的水用回收塔汽提水泵进至回收塔底。水汽提塔重沸器用回收塔底贫溶剂加热以最大限度的利用贫溶剂的热量。大部分水汽化后进入溶剂再生塔加热，然后进入回收塔底作为汽提介质。贫溶剂经水汽提塔重沸器换热后，一部分再经贫富溶剂换热器(E-101)降温后进入抽提塔，另一部分作为第二溶剂进入汽提塔。

在溶剂再生塔(C-106)内除去溶剂中的机械杂质和聚合物，溶剂汽化后从塔顶出来进入回收塔底，溶剂再生塔底残渣不定期的从塔底排出。

在工艺过程中，还采用了一系列措施保持溶剂的质量。汽提塔回流罐用氮封，防止空气进入引起溶剂氧化；用于汽提塔、回收塔及溶剂再生塔重沸器的加热蒸汽采用 4MPa 蒸汽经减温减压而得到的 2.6MPa 饱和蒸汽；在汽提塔底富溶剂中加入消泡剂；溶剂系统中注入单乙醇胺以控制溶剂的PH值，这些措施均可缓解发泡和腐蚀问题。

## (2) 芳烃分离部分

从芳烃抽提部分来的混合芳烃进入混合芳烃罐(T-201)。混合芳烃在流量控制下用泵(P-201)抽出经甲苯/混合芳烃换热器E-209、二甲苯/混合芳烃换热器E-210、苯塔进料加热器E-201 送到苯塔(C-201)中部。苯产品从第4层塔板下(自上往下)抽出，在苯塔塔板温差和流量串级控制下经苯产品冷却器E-203 冷却后，经在线分析仪检测，合格苯成品送出装置，不合格产品送往抽提进料罐。苯塔顶的拔顶苯含轻质非芳烃，拔顶苯用泵(P-203)抽出，一部分在流量、液位串级控制下

作为回流返回苯塔，其余部分送到芳烃抽提部分。苯塔底物料在液位、流量串级控制下用泵（P-202）送至甲苯塔(C-202)中部。苯塔塔底设二台重沸器，其中一台重沸器E-202A以甲苯塔顶物流作为热源以回收甲苯塔顶的冷凝热，热量不足部分由另一台重沸器E-202B用 1.6MPa蒸汽加热。甲苯塔采用加压操作方案，甲苯塔操作压力为 0.5MPa(g)（塔顶）。甲苯塔顶甲苯经苯塔重沸器（E-202A）冷凝后回到甲苯塔回流罐。甲苯塔底重沸器（E-204）用 4.0MPa蒸汽加热。甲苯自甲苯塔回流罐用甲苯塔回流泵（P-206）抽出，一部分作为甲苯塔回流在液位、流量串级控制下返回甲苯塔；另一部分在甲苯塔塔板温差、流量串级控制下，经甲苯/混合芳烃换热器（E-209）和甲苯产品冷却器（E-205）冷却后，经在线分析仪检测，合格甲苯成品送出装置，不合格产品送往抽提进料罐。甲苯塔底混合二甲苯产品在液位、流量串级控制下经泵（P-205）升压后，经二甲苯/混合芳烃换热器E-210、二甲苯产品冷却器（E-207）冷却后，经在线分析仪检测，合格二甲苯成品送出装置，不合格产品送往抽提进料罐。

本装置设有高、中、低压蒸汽三个系统。部分高压蒸汽经减温减压后作为抽提部分热源，另一部分作为甲苯塔重沸器热源。中压蒸汽主要作为苯塔补充热源。低压蒸汽将作为装置吹扫和伴热热源。高压蒸汽用户产生的高压凝液一次闪蒸汽进入中压蒸汽管网，二次凝液和中压蒸汽凝液合并后收集到凝液闪蒸罐（V-300）中，闪蒸蒸汽进入低压蒸汽总管。其后与低压蒸汽凝液一同送出界区。

芳烃抽提装置工艺流程见图 3.1-10。

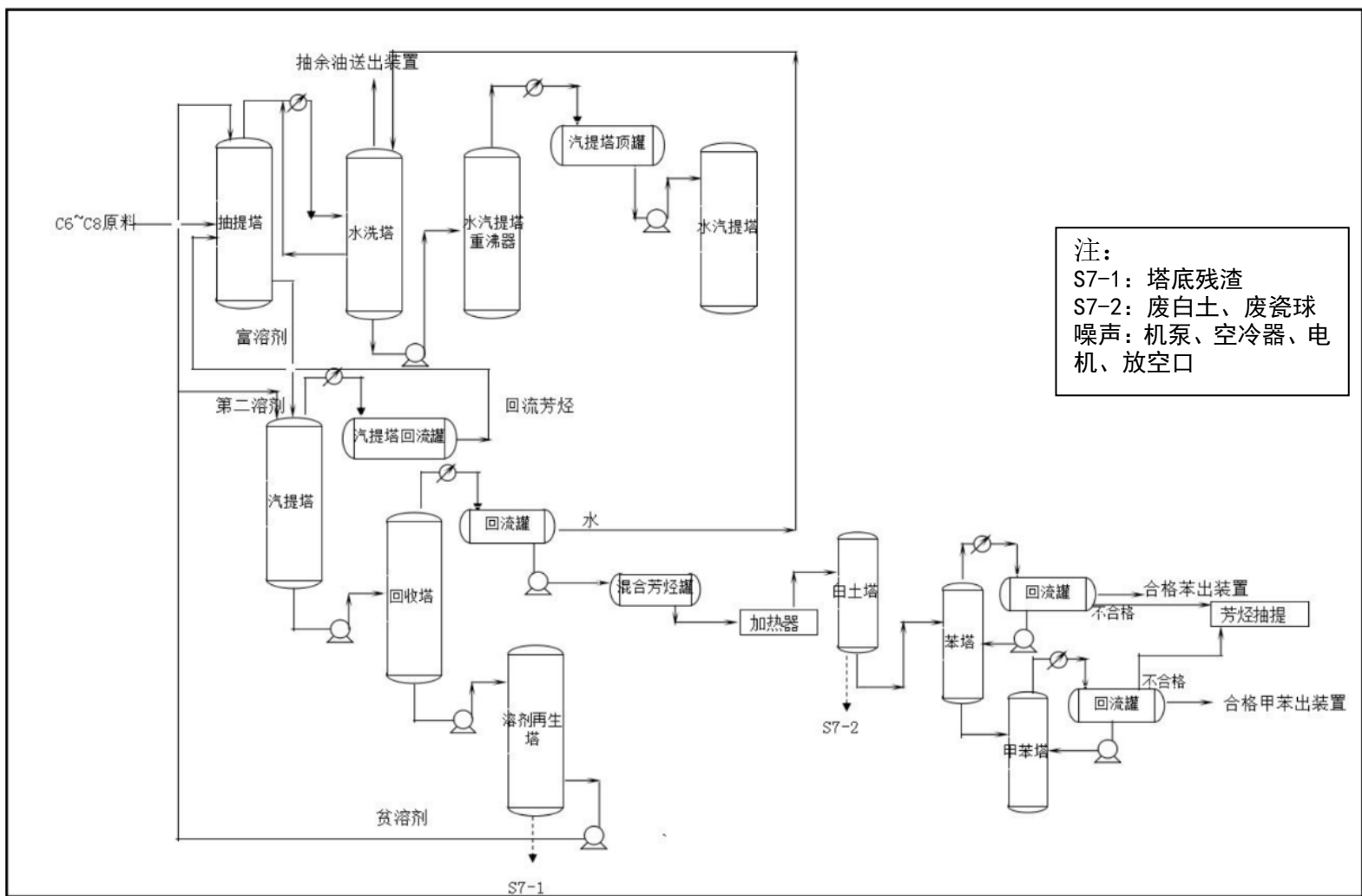


图 3.1-10 芳烃抽提装置生产工艺流程及排污节点图

### 3.1.2.6 干气回收装置

上游 DCC 催化干气、原料预处理液化气，及气体分离装置收集的气体，提浓后经过精制处理后可进入轻烃裂解装置，为后续乙烯装置增产乙烯。以下为干气回收部分的工艺流程简述。

原料催化干气经 PSA 预处理单元后，富氢气产品气去后续 PSA 装置提纯氢气，C<sub>2</sub>+产品气加压至 2.4MpaG 进入脱碳塔，脱碳塔中装有多面空心球填料，采用贫胺液用量 50t/h，从填料层上部进入，通过填料层时形成许多小股液流或液膜，脱除其中二氧化碳及硫化氢；然后经过脱氧反应器，在催化剂作用下通过加氢生成水脱除氧气，再经过干燥器脱水及有机硫，最后经过脱砷汞反应器后送入轻烃裂解装置。

其中 PSA 装置采用 10 塔 VPSA 工艺流程，即：装置主要由十台吸附塔和 5 台真空泵组成。其吸附和再生工艺过程由吸附、均压降压、逆放、抽真空、均压升压和产品最终升压等步骤组成。

C<sub>2</sub>+产品气通过逆放和抽真空步序得到。

干气回收装置工艺流程见图 3.1-11。

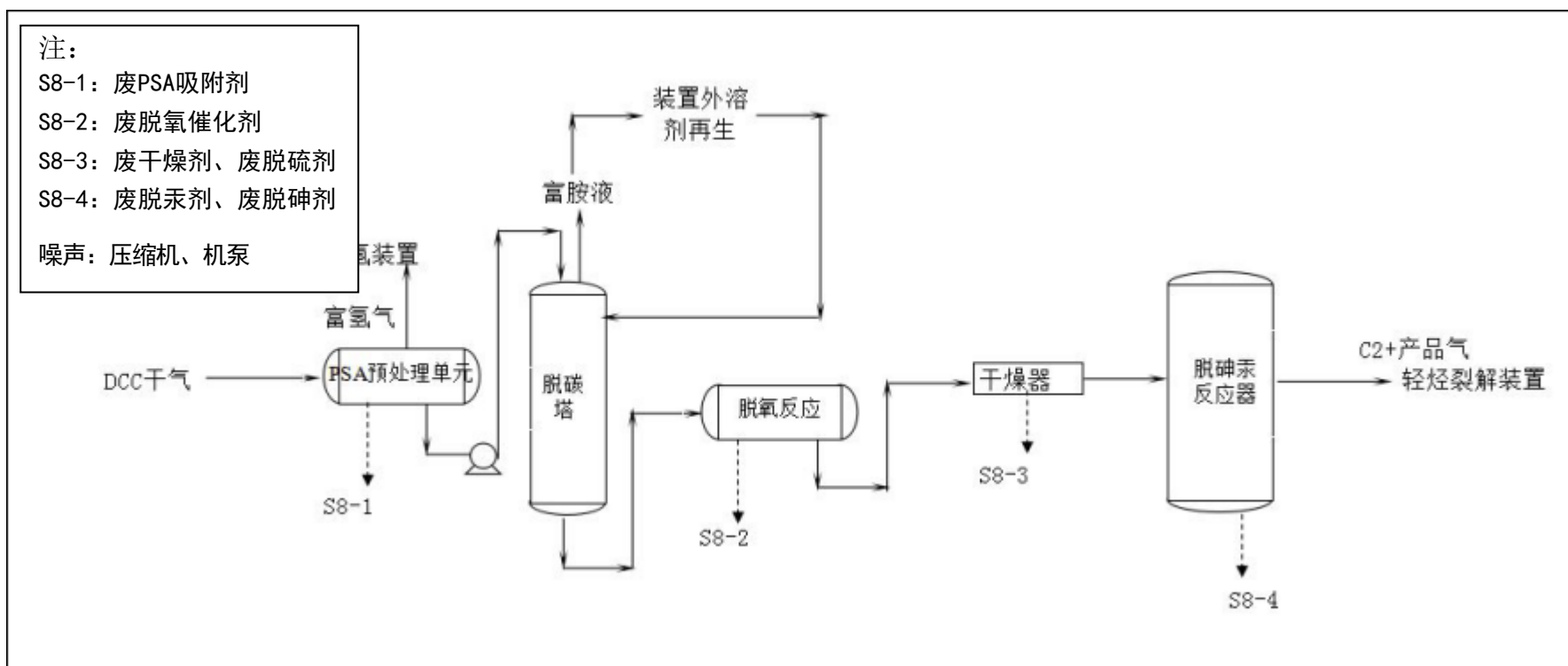


图 3-11 干气回收装置生产工艺流程及排污节点图

### 3.1.2.7 轻烃裂解装置

轻烃裂解装置配置五台 9 万吨裂解炉（四开一备），以乙烷、丙烷、丁烷和 LPG 为裂解原料，同时回收 DCC 干气中的乙烯，采用中石化 CBL 蒸汽裂解技术及 ART 乙烯分离技术，生产聚合级乙烯和聚合级丙烯等产品；同时副产富氢气、富甲烷燃料气、混合碳四、裂解汽油、裂解重油等产品；装置产的乙烷和丙烷循环回裂解炉裂解，甲烷尾气一部分作为裂解炉燃料，其余送入管网作为燃料气使用。以下为轻烃裂解部分的工艺流程简述。

#### （1）进料系统和进料预热

来自干气回收装置的富乙烷气经换热器加热并与循环乙烷一起经过急冷水过热后进入裂解炉。来自界区外原料储罐的丙烷原料经泵送入，并与装置自产的循环丙烷一起用急冷水汽化并过热后送入裂解炉。来自原料罐区的饱和碳四及混合丁烷原料经原料汽化器汽化并过热后送入裂解炉。

#### （2）气体裂解炉

由界区外来的乙烷、丙烷，饱和碳四和混合碳四等气体原料分别经四组流量调节阀进入裂解炉对流段上部的原料预热器（FPH）进行预热。

由急冷区来的稀释蒸汽在四组流量调节阀后与从原料预热器（FPH）出来的原料混合，一同进入上混合过热器（UMPH）过热，然后进入下混合过热器（LMPH）过热，之后经文氏管流量分配器，使油气混合物均匀分配到辐射炉膛的每组四程辐射炉管中。

油气混合物在四程辐射炉管中进行热裂解反应，裂解炉出口温度约为850℃。四程炉管的高温裂解气进入四台线性急冷锅炉模块，随后分别进入二级及三级急冷锅炉，之后经裂解气大阀后送至分离系统的稀释蒸汽发生器。

由界区外来的高压锅炉给水进入对流段的锅炉给水预热器I（BWPHI）进行预热后，一部分进入锅炉给水预热器II（BWPHII）继续预热后进汽包；另一部分进入三级急冷锅炉进行预热，之后进汽包。由急冷锅炉产生的超高压蒸汽（326℃）出汽包后进入上超高压蒸汽过热器（USSH）和下超高压蒸汽过热器（LSSH），经过热至520℃后计量去管廊超高压蒸汽总管。在上、下超高压蒸汽过热器之间设有减温增湿器，以控制超高压蒸汽过热器III出口处的温度为520℃。

汽包设有连续排污和间歇排污，间歇排污量由汽包液位来调节，连续排污采用限流的方式控制排出量。锅炉排污水（W1）

裂解炉设置有底部燃烧器和侧壁燃烧器。燃料气分别经压力调节后去侧壁燃烧器和底部燃烧器。燃烧器全部采用低 NO<sub>x</sub> 型。

燃料燃烧后产生的烟气经对流段换热后，由引风机排至约 55 米高的高空，产生燃烧烟气（G9-1）和烧焦气（G9-2）直排大气。有急冷锅炉排污水（W9-1）及清焦废水（W9-2）。

### （3）乙烯分离

#### 1) 急冷水塔

裂解气给工艺水提供热量发生稀释蒸汽后送入急冷水塔。

在该塔内裂解气直接与循环急冷水接触，被进一步冷却到 40°C 左右。

在急冷水塔中，裂解气中的稀释蒸汽和重汽油馏份被冷凝，冷凝的烃和水在塔的底部及分离罐中分离，塔底挡板用于使水和烃液相分离。分离出的一部分重组分用作重油汽提塔的进料。

塔底部通过急冷水循环泵送到各工艺用加热器或再沸器，利用急冷水低位热能后，通过冷却水进一步冷却后循环返回急冷水塔。在分离罐中分离出的工艺水作为稀释蒸汽发生系统的进料。

#### 2) 重油汽提塔

重油汽提塔系统是从重油中汽提出轻组分再将其返回到急冷水塔。正常情况下用低压蒸汽间接汽提。

塔釜的重油通过重油产品泵送重油冷却器冷却后送出界区。

#### 3) 稀释蒸汽发生系统

裂解气中的大部分稀释蒸汽在急冷水塔中冷凝，循环使用的蒸汽来自塔中的稀释蒸汽冷凝液和裂解气压缩系统产生的凝液。

工艺水通过工艺水泵送到稀释蒸汽发生系统。首先通过水汽提塔进料过滤器，以除去可能削弱下游聚结器效率的微量固体。

过滤后的水进入水汽提塔进料聚结器，在聚结器中游离的烃液滴从水中被分

离。这些烃自聚结器顶部返回急冷水塔。

来自聚结器的水在稀释蒸汽换热器中被稀释蒸汽排污水加热，然后进入工艺水汽提塔。在工艺水汽提塔中烃、酸性气体被汽提出来，使用低压蒸汽加热汽提。顶部的气相送回急冷水塔。

稀释蒸汽发生器进料泵将工艺水汽提塔底部的工艺水送至用中压凝液加热预热后进入稀释蒸汽发生器。

稀释蒸汽发生器中的工艺水通过裂解气/稀释蒸汽发生器和中压蒸汽/稀释蒸汽发生器加热产生稀释蒸汽。稀释蒸汽发生器中的蒸汽送到裂解炉区作为稀释蒸汽、清焦、热备或吹扫。

用于发生稀释蒸汽的中压蒸汽在进入换热器前用于加热稀释蒸汽，使其保持足够的过热度以避免在进入裂解炉时含有冷凝液。中压蒸汽也可直接补充到稀释蒸汽系统去裂解炉。底部的排污通过稀释蒸汽排污换热器和排污冷却器冷却后排到污水处理系统（W9-3）。

#### 4) 裂解气压缩、碱洗、前脱乙烷前加氢及干燥

自急冷水塔顶出来 40°C 裂解气进入裂解气压缩系统，在进入裂解气压缩机一段之前，裂解气先经过裂解气压缩机一段吸入罐，分离气体中夹带的液滴。罐顶出来的裂解气进入裂解气压缩机一段，自一段压缩的裂解气在裂解气一段后冷器中用冷却水冷却后进入裂解气压缩机二段吸入罐，在二段吸入罐中分离出冷凝的水返回一段吸入罐。顶部的气体再进入裂解气压缩机分别经过三段压缩，自三段压缩的裂解气在裂解气三段后冷器中用冷却水冷却后进入裂解气压缩机四段吸入罐，在四段吸入罐分离出冷凝的水返回三段吸入罐。自四段吸入罐顶来的气体进入四段压缩机，经过四段后冷器进压缩机四段排出罐，四段排出罐底液相返回四段吸入罐，罐顶气体和来自干气回收装置的提浓碳二一同进入裂解气加热器加热到约 45°C 后进入碱洗塔底部，除去裂解气中的二氧化碳、硫化氢等酸性气体组份。碱洗塔顶部出来的裂解气通过碱洗塔顶物流 1#冷却器、2#冷却器冷却后，气液混合物进入裂解气干燥器进料分离罐，在罐中分成两相即烃气体和水，烃气体被送到裂解气干燥器，水返回四段吸入罐，经过干燥后的气体进入脱乙烷塔。

各段吸入罐中的水逐级返回一段吸入罐，通过一段吸入罐底泵将一段吸入罐

中的液体送到急冷水塔。

一段压缩的吸入压力通过调节透平速度来控制，设置三个防喘振最小流量循环系统，第一个在一、三段之间，第二个在四段排出和吸入之间，第三个在五段的排出和吸入之间。

#### 酸性气体的脱除

设置碱洗塔是用来除去在裂解过程中生成的二氧化碳、硫化氢。从裂解气中除去这些酸性气体是为了下列目的：①满足所需的乙烯、丙烯产品质量规格；②保护下游的催化剂操作，因为一些酸性气体组分可使催化剂中毒；③防止在深冷系统形成 CO<sub>2</sub> 干冰而堵塞设备或管道。

从四段排出罐出来的裂解气和干气回收装置来的提浓碳二在裂解气加热器中被加热到 45°C 后进入碱洗塔内。该塔由四部分组成，在塔的中部和底部分别用强碱、中碱和弱碱的循环碱液洗涤裂解气。顶部为水洗段。用来洗涤碱洗后的裂解气。以防止碱被带到下游设备。

裂解气进入碱洗塔的底部与循环的弱碱溶液逆向接触，在气体向上流动时，裂解气直接被循环的弱碱洗涤，除去其中的部分酸性气体。弱碱用碱循环泵循环。

被弱碱洗涤后的裂解气向上进入中碱洗涤段用中碱洗涤除去其中的部分酸性气体，中碱由中碱循环泵循环。带有少量酸性气体的裂解气向上进入强碱洗涤段与循环的强碱溶液接触除去裂解气中剩余的酸性气体，强碱由强碱循环泵打循环。

碱洗塔顶部为水洗段，使冷却后的裂解炉连续排污水以洗去夹带的碱。水洗还可以将裂解气冷却至接近烃的露点，以使离开碱洗塔前将过量的水汽除去。含碱废水（W9-4）。

在废碱聚结器中用汽油洗去废碱中的聚合物。汽油与废碱通过在线混合器混合后送入聚结器内。洗涤过废碱的汽油进入废汽油聚结器，使用洗涤水对废汽油中的废碱进行洗涤，出来的废碱液与废碱聚结器出来的废碱液合并进入废碱脱气罐。

废碱脱气罐闪蒸出来的烃气体排放到硫磺回收焚烧炉（G9-3）。废碱（S9-1）最终通过废碱泵经液面控制送到界区外废碱处理设施。

### 裂解气干燥

经过四段压缩后的裂解气经过碱洗塔被送去干燥系统除去水份，防止在下游低温设备中形成水合物。干燥是在含有两个干燥器的系统中进行，该系统由 3A 分子筛干燥剂组成的固定床构成。每个干燥器的操作周期暂定为 24 小时，一个床进行干燥操作，第二个床进行再生后备用。

裂解气自过冷器缓冲罐的顶部进入裂解气干燥器，裂解气从干燥器的顶部进入，自上而下流动。当气体通过干燥剂时，其水份被主床层吸附，主床层设计的操作周期暂定为 24+6 小时。

湿度分析器设置在主床层的底部，用来连续监测干燥器的性能，直到干燥周期结束。当检测到有水漏过时，工艺气体被切换到再生好的备用干燥器，被水饱和的干燥剂进行再生，供下一干燥周期使用。

干燥器间断性排废干燥剂（S9-2）。

### 脱乙烷塔系统

脱乙烷塔系统的设计用来使裂解气中的碳三以上组分不进入装置的冷分离系统。

自干燥器出来的裂解气在脱乙烷塔进出料换热器冷却，然后进入脱乙烷塔。脱乙烷塔的再沸器用急冷水加热。塔釜流出物进入脱丙烷塔。塔顶经过一系列冷剂冷却冷凝后，液相回流到脱乙烷塔罐顶气相去冷分离系统。

### 碳二加氢和第二干燥器

碳二加氢系统由两个体积相等的反应器串联组成，还有一台碳二加氢保护床，一台进料加热器，一台进料冷却器、一台中间冷却器和一台后冷却器。该系统的主要作用是把乙炔加氢生成乙烯和乙烷。

脱乙烷塔顶气体和其进料换热之后，进入五段压缩升压后进入碳二加氢保护床，再通过乙炔加氢进料加热/冷却器后进入第一反应器。加氢反应是放热反应，第一反应器的流出物料在第一中间冷却器中用冷却水冷却，然后进入第二反应器。该反应器的流出物在后冷器中用冷却水冷却，然后气体进入裂解气第二干燥器，干燥后的气体经过脱乙烷塔 1#，2#，3#冷却器，1#，2#脱乙烷塔冷凝器进入

脱乙烷塔回流罐，液相回流至脱乙烷塔，气相进入冷分离系统。

碳二加氢系统的进料中氢气足以使乙炔加氢生成乙烯和乙烷。最后一个反应器的流出物内乙炔的含量不应高于 1ppm(mol)以满足乙烯产品规格的要求，使用的乙炔加氢催化剂能够满足在上述的进料条件下的使用寿命不少于四年。

加氢反应的期望是乙炔加氢生成乙烯，不希望发生乙烯加氢生成乙烷。在满足所需乙炔转化率的情况下，在最低床温操作，以使乙烯的损失最小。

加氢反应器的进料温度调节决定于催化剂的活性。全部三个反应器的进口温度保持为近似相同的温度，在运转初期催化剂是新鲜的和高活性的，裂解气在进入反应器温度要求的较低。随着催化剂的老化，为了补偿催化剂活性的衰减，需要较高的入口温度。上述方案是通过一个分程温度控制器实现的，该温度控制器位于第一反应器的进口，通过调节进入加热器及冷却器的流量来调节温度。为了获得适宜的转化率，需要控制第二乙炔反应器的进口温度，这一温度用两个中间冷却器的旁路流量来调节。

碳二加氢反应器间断排出碳二加氢催化剂（S9-4）。

如果出现温度偏差，位于各反应床层的温度计将检测出过高的温升。一旦达到设定的高温，停车系统将会动作，使装置处于安全条件下。经过碳二加氢后，所有残留的水将在第二干燥器中用 3A 分子筛除去，第二干燥器操作周期为 7 天。

干燥器间断性排废干燥剂（S9-3）。

#### ① 裂解气的激冷及脱甲烷塔系统

##### 裂解气深冷

来自脱乙烷塔回流罐的气体经与脱甲烷塔进料 1#激冷器换热，回收脱甲烷塔塔釜冷量并用乙烯冷剂冷却，在 1#气液分离罐中液相作为脱甲烷塔的一股进料。气相经板翅式换热器冷却并用-81.6℃、-101.7℃的乙烯冷剂分别冷却后，在 2#脱甲烷塔进料罐和 3#脱甲烷塔进料罐中闪蒸得到两股液相，进入脱甲烷塔的不同位置。从 3#脱甲烷塔进料罐中出来的气相经冷箱板翅式换热器冷却后，进入 4#进料分离罐，罐顶气相经过板翅式换热器后进入 5#进料分液罐，罐底的液相和 4#罐底的液相减压通过冷箱提供冷量并作为脱甲烷塔的一股进料。

## ② 脱甲烷塔系统

脱甲烷塔有四股进料，分别来自脱甲烷塔 1#、2#、3#、4#、5#进料罐，塔顶经-101.7°C乙烯冷剂冷却后进入脱甲烷塔回流罐，气相经过甲烷尾气膨胀机后进入冷箱，给冷箱提供冷量回热后去再压缩机压缩送至再生或燃料气系统。。液相通过泵送作为脱甲烷塔回流。

脱甲烷塔的再沸器用气相丙烯冷剂作为热源，塔釜液减压节流膨胀后分成两股，给裂解气提供冷量后的脱甲烷塔釜液进入乙烯塔。

## ③ 乙烯精馏塔和乙烯热泵/制冷压缩机

乙烯精馏塔与乙烯制冷压缩机组成开式热泵系统，脱甲烷塔釜液作为乙烯精馏塔的 2 股进料分别进入乙烯精馏塔。塔顶气体与乙烯热泵/制冷压缩机三段吸入罐顶的气体一起进入乙烯热泵/制冷压缩机。塔釜循环乙烷经裂解气和冷箱回收冷量后送往炉区循环裂解。

乙烯热泵/制冷压缩机是蒸汽透平驱动的四段离心式压缩机系统，它提供-57.1°C、-81.6°C和-101.7°C三个冷冻级位。-101.7°C级冷剂用户产生的气体进入一段入口，-80°C级冷剂用户产生的气体补入二段入口，乙烯精馏塔顶气体与乙烯机三段吸入罐顶-57.1°C气体补入三段入口。从三段出口抽出一股乙烯气体去作乙烯精馏塔中沸器的加热介质。压缩机三段出口气相用 0.23°C和-21.3°C级丙烯冷剂脱过热，一部分乙烯气体作为乙烯精馏塔再沸器的加热介质而被冷凝，一部分汽化乙烷原料，其余乙烯气体用-37.7°C级丙烯冷剂冷凝，冷凝的乙烯液体去乙烯冷剂罐，罐中的乙烯液体一部分作为冷剂循环利用，一部分在乙烷脱过冷器中乙烯回流过冷后与中沸器冷凝的液体合并作为乙烯塔的回流。其余乙烯作为产品用泵送至乙烯球罐。

乙烯冷剂罐的乙烯冷剂一部分提供-57.6°C级冷剂用户，一部分在液位控制下进入压缩机三段吸入罐，罐顶气体与乙烯精馏塔顶气体一起进入三段吸入口，罐底液体一部分减压节流后提供-81.6°C级的乙烯冷剂，另一部分在液位控制下送到乙烯机二段吸入罐。

从-81.6°C级冷剂用户来的气体乙烯进入二段吸入罐，罐顶气体进入压缩机二

段，罐底液体减压节流后提供-101.7°C级的乙烯冷剂。

从-101.7°C级冷剂用户来的气体乙烯进入一段吸入罐，罐顶气体进入压缩机一段吸入口。

压缩机一段入口压力由其驱动透平转速控制。为防止喘振，设有最小流量旁路控制，即由三段出口脱过热后的乙烯气体返回各段吸入罐，以保证各段气量不低于最小流量。

#### ④ 碳三、碳四系统

##### 脱丙烷塔

来自脱乙烷塔塔底的物料经过水冷后进入脱丙烷塔，塔顶用丙烯冷剂冷却后一部分作为塔的回流，一部分经过急冷水加热后去碳三加氢系统。塔釜用低压蒸汽加热，塔釜 C4+去脱丁烷塔。

#### ⑤ 碳三加氢系统

来自脱丙烷塔塔顶的物料经过急冷水加热后进入碳三加氢系统，在此系统中使用碳三加氢催化剂将物料中的 MAPD 加氢为丙烯和丙烷，使丙烯产品中的 MAPD 含量合格。本装置采用单段床液相加氢工艺技术，用于碳三馏份中 MAPD 的脱除，催化剂的使用寿命不少于四年。

碳三加氢反应器间断排出碳三加氢催化剂（S9-5），间断产生的反应器再生废气（G9-4）。

##### 丙烯精馏塔

丙烯精馏塔分为 2 个塔 1#丙烯精馏塔和 2#丙烯精馏塔。1#丙烯精馏塔塔顶操作压力来自 1#塔顶部的气体进料至 2#塔塔釜。2#塔塔釜液经泵送至 1#塔塔顶，作为 1#塔的进料。C3 产品从 1#塔塔釜脱除，循环丙烷中丙烯含量控制在不大于 1%。汽化后进入裂解炉。2#塔塔顶气体在冷凝器中用冷却水冷凝后进入回流罐，罐中的液体作为回流。两塔再沸器均用急冷水加热。丙烯产品由 2#塔侧线抽出，冷却到 40°C后作为产品送出。

##### 脱丁烷塔

脱丙烷塔塔底物流进料到脱丁烷塔。塔顶气体在脱丁烷塔冷凝器中用冷却水

冷凝后进入回流罐，液体用脱丁烷塔回流/产品泵将一部分混合碳四送入塔作为回流，其余部分作为产品送至罐区。脱丁烷塔再沸器用低压蒸汽加热。塔釜出料是C5'S及更重组份冷却后作为粗汽油产品送至界区。

#### ⑥ 丙烯制冷系统

丙烯制冷系统是一个密闭的循环回路，以乙烯装置中生产的聚合级丙烯为制冷剂，利用蒸汽透平驱动的三段离心式压缩机在环路中循环制冷。用液态丙烯在不同压力下节流汽化来为工艺用户提供-37.7°C、-21.3°C、0.23°C三个等级的丙烯制冷剂，各个级别的丙烯气体返回丙烯压缩机循环使用。

一段入口压力由其驱动透平转速控制。为防止喘振，设有最小流量旁路控制，即由三段出口返回各段吸入罐，以保证各段气量不低于最小流量。

压缩机三段排出的气体在丙烯制冷剂脱过热器和丙烯制冷剂冷凝器中用冷却水脱过热并冷凝。冷凝后的丙烯流入丙烯制冷剂罐。液体丙烯通过一个阶式系统供给各用户丙烯制冷剂。

丙烯制冷剂罐的物流通过乙烯产品过热器进入到丙烯机四段缓冲罐。

从0.23°C级制冷剂用户来的气体丙烯进入三段吸入罐，三段吸入罐顶气体一部分进入三段入口，一部分回收乙烯产品的冷量，一部分做脱甲烷塔釜再沸器热源。三段吸入罐底的液体丙烯提供-21.3°C级的丙烯制冷剂供用户使用，余下的部分在液位控制下送往二段吸入罐。

从-21.3°C级用户来的气体进入二段吸入罐，从二段吸入罐来的气体补入压缩机二段吸入口。罐底的一部分液体减压节流后去-37.7°C级的丙烯制冷剂用户。另外一部分液相在丙烯机一段罐液位控制下进入丙烯机一段吸入罐

从-37.7°C级用户来的气体进入一段吸入罐，罐顶气体进入压缩机一段。

#### ⑦ 废碱预处理

来自乙烯装置碱洗塔的废碱未经进一步处理不能直接排放至环境。废碱含有硫化钠、碳酸钠和少量的游离氢氧化钠，另外废碱液中可能含有分散的烃，这些烃可以引起下游废碱氧化单元被污染，用汽油洗掉这些溶解在废碱液中的烃后送废碱脱气罐，脱气后送入废碱处理单元。

### ⑧ 火炬系统

火炬系统用于处理乙烯装置事故或试车、开停车时排放的可燃性物料，以保证设备及人身安全。本装置内采用先进可靠的仪表联锁系统最大限度地减少火炬负荷。

火炬排放系统组成如下：

#### **湿（热）火炬排放系统（WF）**

湿火炬排放系统用于热的和湿的气体的排放，其设有一个湿（热）火炬分液罐。该系统主要用于急冷区、裂解气压缩区及热分离区的安全阀和“B”阀排放可燃性气体物料。

#### **干（冷）火炬排放系统（DF）**

干火炬排放系统用于冷的不含水气体的排放，其设有一个干（冷）火炬分液罐，在干火炬分液罐中分离出夹带的冷液体，并使之在甲醇汽化器里汽化，从干火炬分液罐来的加热到常温的火炬气最后连到火炬总管。该系统用于冷区的安全阀和“B”阀排放可燃性气体物料。

#### **热排放系统（HBD）**

HBD 系统用于处理热的和湿的液态物料的排放，排放物料进入湿火炬分液罐，收集后用泵送入急冷水塔或界区外。该系统用于急冷区、裂解气压缩区及热分离区排放的液态烃。

#### **冷排放系统（CBD）**

CBD 系统用于处理低温不含水液态物料的排放，排放物料进入干火炬分液罐，液体在甲醇汽化器里汽化后返回干火炬分液罐。该系统用于冷区设备排放冷的不含水的液态烃。

轻烃裂解装置工艺流程见图 3.1-12。

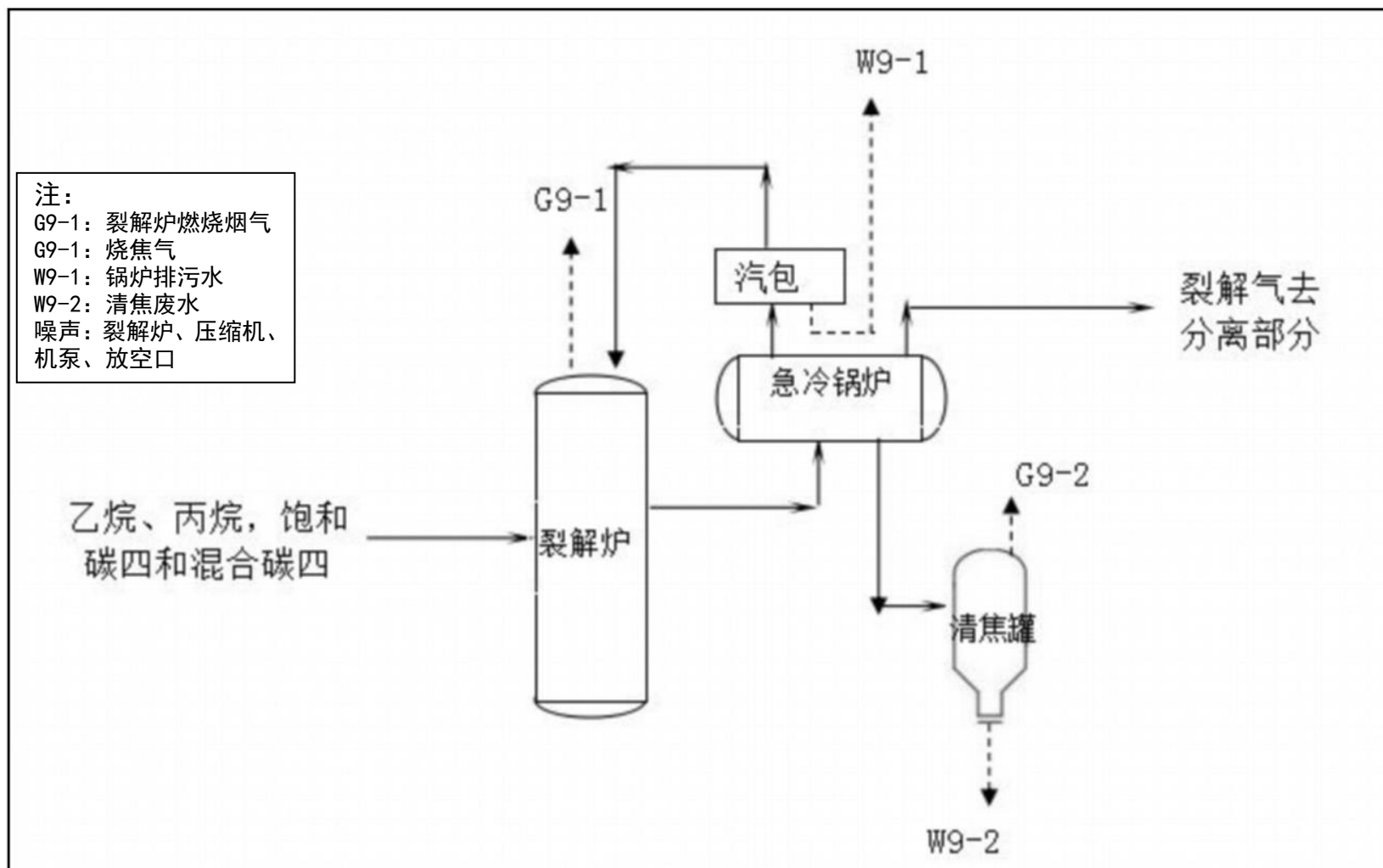
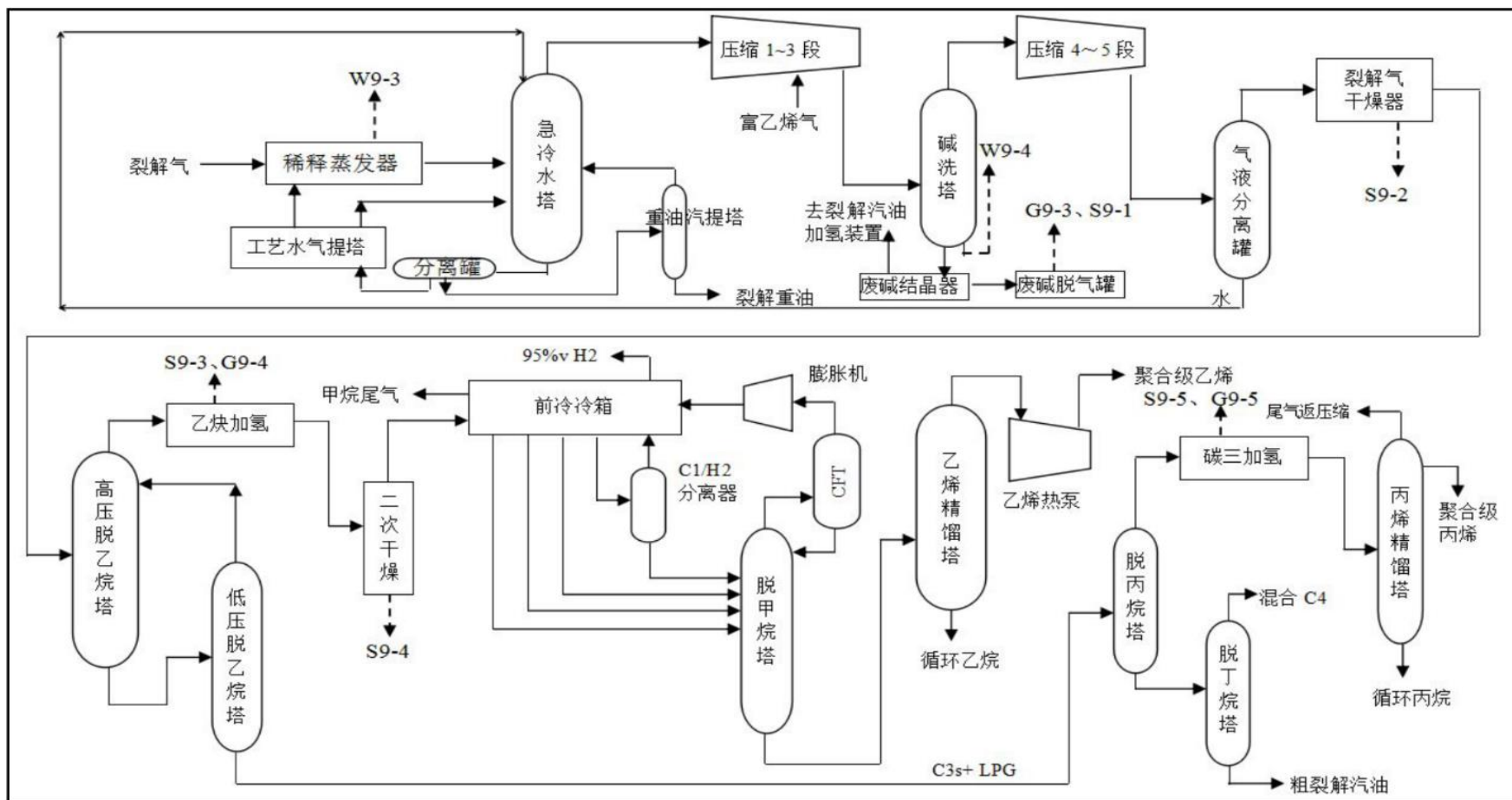


图 3-12 (1) 轻烃裂解-裂解部分生产工艺流程及排污节点图



注：G9-3：废气脱气尾气，G9-4：再生废气，G9-5：再生废气，W9-3：稀释蒸汽排污，W9-4：含碱废水，

S9-1：废碱液，S9-2：废干燥剂，S9-3：废催化剂，S9-4：废干燥剂，S9-5：废催化剂；噪声：转化炉、压缩机、机泵、风机、空冷器、放空口

图 3-12 (2) 轻烃裂解-分离部分生产工艺流程及排污节点图

### 3.1.2.8 PSA 及制氢装置

本装置设计原料为低分气+富氢气体+含氢气体自干气回收，当制气制氢原料不足时补充天然气。原料进入制氢装置前先经过PSA氢气提纯单元提纯氢气，得到尾气作为造气制氢原料，其余部分送至燃料气管网；得到的氢气与制氢单元生产氢气共同作为产品送出装置。

来自界区外的低分气、轻烃裂解装置产生的富氢气体和自干气回收装置产生的含氢气体混合后送入变压吸附PSA装置提纯氢气。

原料气经PSA吸附塔下部进入吸附床层，二氧化碳、一氧化碳、氮气、甲烷、乙烷等杂质被吸附，当吸附剂饱和时，停止吸附，通过均压降，一方面将吸附剂吸附的甲烷和乙烷等杂质解吸出来，另一方面充分回收床层死空间的氢气。逆放将塔内气体逆放，得到尾气经压缩机升压后作为制氢原料气进入造气制氢单元，其余部分送至燃料气管网，吸附剂得到初步再生。逆放结束后对吸附塔进行吹扫冲洗，使吸附剂得到初步完全再生。然后对吸附床进行升压，充分回收PSA解吸气中的氢气，作为产品送入氢气管网。

自PSA氢气提纯单元来的制氢原料气经原料气压缩机升压后，依次通过原料预热器I和原料预热器II与中变气换热到370℃左右，然后依次通过加氢反应器、两台串联的脱硫反应器将硫含量降至20ppb以下，氯含量降至0.1ppmw以下。

经过预处理的原料与从装置内自产的过热中压蒸汽混合（控制水/碳比1.5），经转化炉对流段预热到500℃后进入预转化反应器。原料/蒸汽自上而下通过预转化反应器，在预转化催化剂的作用下，发生烃类的水蒸汽转化反应。生成的转化气由H<sub>2</sub>O、H<sub>2</sub>、CO、CO<sub>2</sub>和甲烷组成。

出预转化反应器的预转化气再次与装置内自产的过热中压蒸汽混合（控制总转化水/碳比3.0）后，在转化炉对流段进一步预热到630℃，然后自上而下通过转化炉管，在转化催化剂的作用下进一步发生蒸汽转化反应，转化炉出口温度870℃，残余甲烷含量5.4%（V）干基。

转化炉出来的高温转化气进入转化气废热锅炉，与壳程锅炉给水换热发生3.5MPa的中压蒸汽，转化气自身降温至330℃后自上而下通过中温变换反应器。在

中变反应器内转化气中的CO与水蒸汽进一步反应生成CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>，出口中变气CO含量约3.0%（V）干基，由于变换反应是放热反应，出口气体温度会升至407℃。

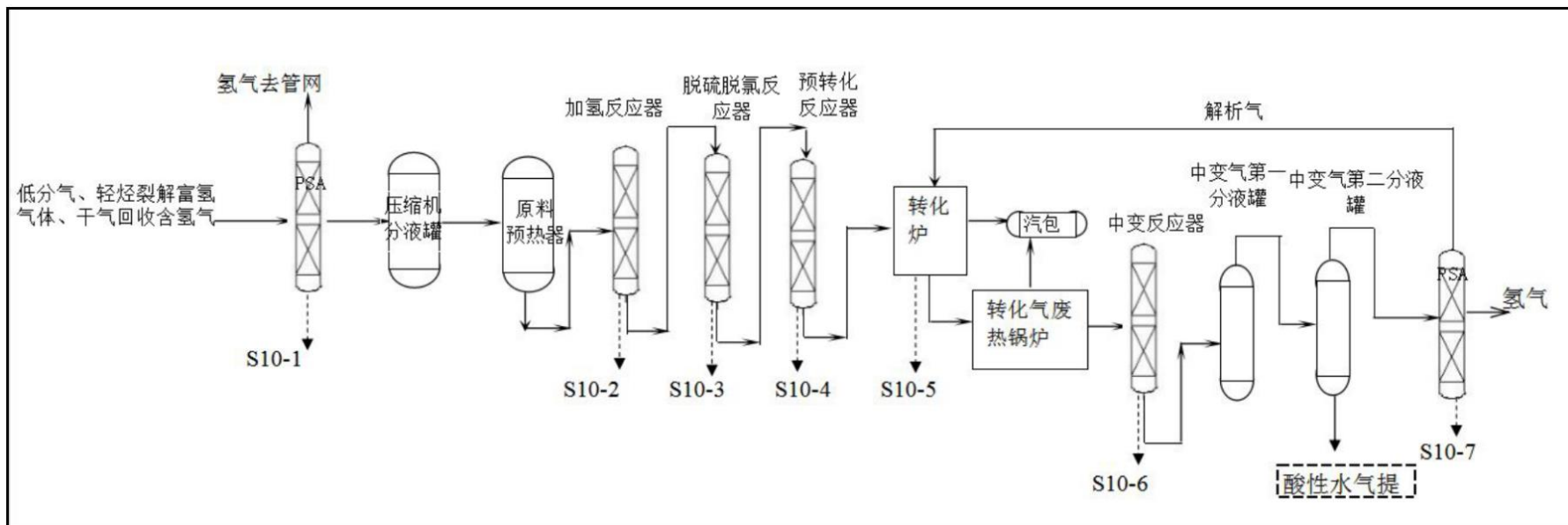
离开中变反应器的变换气依次经原料预热器II、中变气/锅炉给水换热器、原料预热器I后，在中变气第一分液罐分出凝液，然后经中变气/除盐水换热器与除盐水换热后进入中变气第二分液罐，分出凝液后经空冷器、水冷器冷却至40℃，进入中变气最终分液罐分液后，进入PSA氢提纯单元。

变换气在PSA单元中经物理吸附，引出产品氢气。吸附剂再生阶段释放出来的低压气体经过缓冲罐稳定压力和组成后，连续供作转化炉燃料。

由各变换气分液罐排出的工艺冷凝水，经酸性水汽提塔汽提脱除二氧化碳后，经凝结水泵升压送出装置进入全厂凝结水系统。

自装置外来的除盐水经除盐水换热器换热到95℃后送入除氧器，除氧水升压预热后进入转化气废热锅炉发生3.5MPa蒸汽，饱和蒸汽在转化炉对流段过热到420℃后，一部分与原料混合作为转化炉的进料，其余部分送出装置。

PSA及制氢工艺流程见图3.1-13。



注：G10-1：燃烧烟气，S10-1：废吸附剂，S10-2：废加氢催化剂，S10-3：废脱硫催化剂、废脱氯催化剂，S10-4：废转化催化剂，S10-5：废转化催化剂，S10-6：废中变催化剂，S10-7：废吸附剂，噪声：加热炉、压缩机、机泵、风机、空冷器、放空口

图 3.1-13 PSA 及制氢生产工艺流程及排污节点图

### 3.1.2.9 聚乙烯装置

40 万吨聚乙烯装置为本项目中的化工装置之一。原料主要来自轻烃裂解装置产生的乙烯及外购的己烯。工艺流程简述如下。

#### (1) 原料的供应及精制

##### 1) 共聚单体的精制（丁烯-1、己烯-1）

两种共聚单体——丁烯-1和己烯-1共用一个精制系统。到PE工艺单元的液相共聚单体直接送入共聚单体脱气塔（C-1008）。脱气塔位于共聚单体缓冲罐（C-1007）之上，塔顶有一个水冷的共聚单体冷凝器（E-1009）使共聚单体冷凝，塔底有一个蒸汽加热的共聚单体再沸器（E-1010）使共聚单体汽化。塔顶脱除的少量的轻组分塔顶气被排放到火炬。共聚单体缓冲罐的底部产品由共聚单体冷却器（E-1011）冷却。共聚单体冷却器的主要目的是为共聚单体进料泵（G-1002或G-1003，其中一个为离线备用泵）提供足够的有效气蚀余量。共聚单体进料泵使共聚单体增压至大约2861kPag(415psig)后进入反应器。来自共聚单体进料泵的共聚单体进入共聚单体干燥器（C-1004或C-1005），通过物理吸收作用除去共聚单体物流中的水分和其它极性杂质。分子筛床层需要用热氮气定期再生。当一个共聚单体干燥器进行再生时，就启用备用的共聚单体干燥器，这样可使共聚单体不间断地流入反应系统。

##### 2) 氮气的精制

到PE工艺单元的氮气在进入氮气脱氧罐(C-1109)之前在氮气预热器(E-1108)中进行预热。氮气脱氧罐含有一个游离铜催化剂的固定床，通过将游离铜氧化成氧化铜而除去氮气中的氧气。催化剂床需要用含有少量氢气的热氮气进行定期再生。离开氮气脱氧罐的氮气进入氮气干燥器（C-1112）。氮气干燥器内设有分子筛，通过物理吸收作用除去氮气中的水分和其它极性杂质。分子筛需要用热氮气定期再生。

高压精制的氮气（HPPN）用于反应系统，而低压精制的氮气供给整个PE工艺单元各个不同地方使用。氮气干燥器的出口的精制氮气经过压缩后即可供反应系统使用。精制氮气由氮压缩机（K-1102）增压至大约3309kPag(480psig)的压力后

经由精制氮气过滤器（Y-1114）进入反应系统。

### 3) ICA的精制

工艺采用异丁烷作为诱导冷凝剂以增强反应系统内的除热速率。到PE工艺单元的异丁烷直接进入ICA脱气塔（C-1421）。此塔安装在ICA缓冲罐（C-1406）之上，塔顶配有水冷的ICA冷凝器（E-1422）使异丁烷冷凝，塔底有一个蒸汽加热的ICA再沸器（E-1415）使异丁烷汽化。含有脱除的轻组分的一小股塔顶气被排放到火炬。从ICA缓冲罐底部出来后，进入ICA冷却器（E-1423）。冷却器的主要目的是为ICA进料泵（G-1412或G-1413，其中一个为离线备用泵）提供足够的有效气蚀余量。ICA进料泵使ICA增压至大约3137kPag(455psig)后进入反应器。被送入反应器之前，ICA要经过ICA干燥器（C-1419或C-1420）。ICA干燥器利用分子筛通过物理吸附的方式除去其中的水分和其它极性杂质。分子筛床层需要用热氮气定期再生。当一个ICA干燥器进行再生时，就启用备用的ICA干燥器，这样使ICA连续地流入反应系统。

### 4) 添加剂T2

助催化剂，添加剂T2，是一种烷基铝，用于催化剂的聚合反应。因为其反应特性烷基铝是有害物质。精制氮气用于将烷基铝从钢瓶中压送至T2进料罐（C-1505）然后送到T2进料泵（G-1503或G-1504，其中一个备用）。这些泵将烷基铝增压至大约3137kPag(455psig)，以达到反应系统的进料压力。

### 5) 乙烯

到PE工艺单元的乙烯进入乙烯脱氧罐（C-2108或C-2109）。乙烯脱氧罐内有一个游离铜催化剂的固定床，通过将游离铜氧化成氧化铜而除去乙烯中的氧气。这种床需要用氢气稀释的氮气进行定期再生。

从乙烯脱氧罐出来的乙烯，直接进入乙烯干燥器（C-2112或C-2113），乙烯干燥器中含活性氧化铝，通过物理吸附作用除去乙烯物流中的水分、其它极性杂质和CO<sub>2</sub>。乙烯干燥器需要用热氮气定期再生。当其中一台的乙烯干燥器再生时，另一台备用的设备启用，这样可使乙烯不间断地流入。

### 6) 氢气

氢气不需精制，由界区来的氢气经压缩机升压后直接进入反应系统。

## (2) 反应

反应物质通常在压力为2413kPag(350psig)、温度约80到100°C的流化床反应器内发生聚合生产出树脂。通过外部的反应气冷却循环使反应器床流化，同时除去反应热。催化剂和精制的反应物（乙烯、丁烯-1或己烯-1和氢气）连续被送入反应器。树脂从反应器间歇地流入到2条交替作业的产品卸料系统。

反应系统包括反应器（C-4001）、循环气冷却器（E-4002）和循环气压缩机（K-4003）。气态反应物（乙烯、丁烯-1或己烯-1，和氢气的混和物）和惰性组分在循环气压压缩机的压送下连续地循环通过注入有催化剂的树脂流化床。聚合反应的反应热由循环气带出并被外部的循环气冷却器除去。如果需要的话，少量的循环气可通过产品脱气仓排放到火炬，以此来保持反应系统内适当的反应物浓度。

## (3) 树脂脱气和排放气回收

树脂从产品卸料系统排入产品脱气仓（C-5009）中。通过向产品脱气仓的上部分注入氮气来脱除溶解于树脂中的烃类。树脂从产品脱气仓中向下流，返混量很小，氮气由下至上通过树脂。通过将脱气仓上部分树脂料位控制在预定范围内来控制充分脱气所需的停留时间。料位由产品脱气仓旋转加料器（S-5011）的转速控制。氮气、输送气和从树脂中脱除的烃类经产品脱气仓过滤器（Y-5010）从产品脱气仓顶部排出。过滤器出口物流进入排放气回收系统（第5B部分）。离开产品脱气仓底部出来的树脂仅含有痕量的烃类（小于40ppmw），烃类去除效率95%以上，已达到安全与环保的要求。

离开产品脱气仓过滤器（第5A部分）的排放气经入口保护过滤器（Y-5223）过滤后，在低压冷却器（E-5217）中被冷却。形成的冷凝物收集在低压集液器（C-5202）中。液体通过低压凝液返回泵（G-5212）送入到级间集液器（C-5226）。随后，气体经排放气回收压缩机（K-5206）一级压缩后升压至大约330kPag（48psig）。随后，气体被级间冷却器（E-5227）冷却。形成的冷凝物收集在级间集液器（C-5226）中。液体通过级间凝液返回泵（G-5225）返回到反应器进料系统。由级间集液器排出的气体经排放气回收压缩机二级压缩后升压至大约13301kPag（193psig）。

气体由高压冷却器（E-5208）和高压冷凝器（E-5209）进行冷凝，所形成的高压冷凝液收集在高压集液器（C-5210）中。冷凝液经高压凝液返回泵（G-5215）返回到反应器进料系统。从高压集液器中排出的气体可作为密相输送中的辅助输送气，将产品从产品卸料系统的产品排放罐输送到产品脱气仓，多余的气体排入火炬烧掉。

#### （4）挤压造粒和掺混

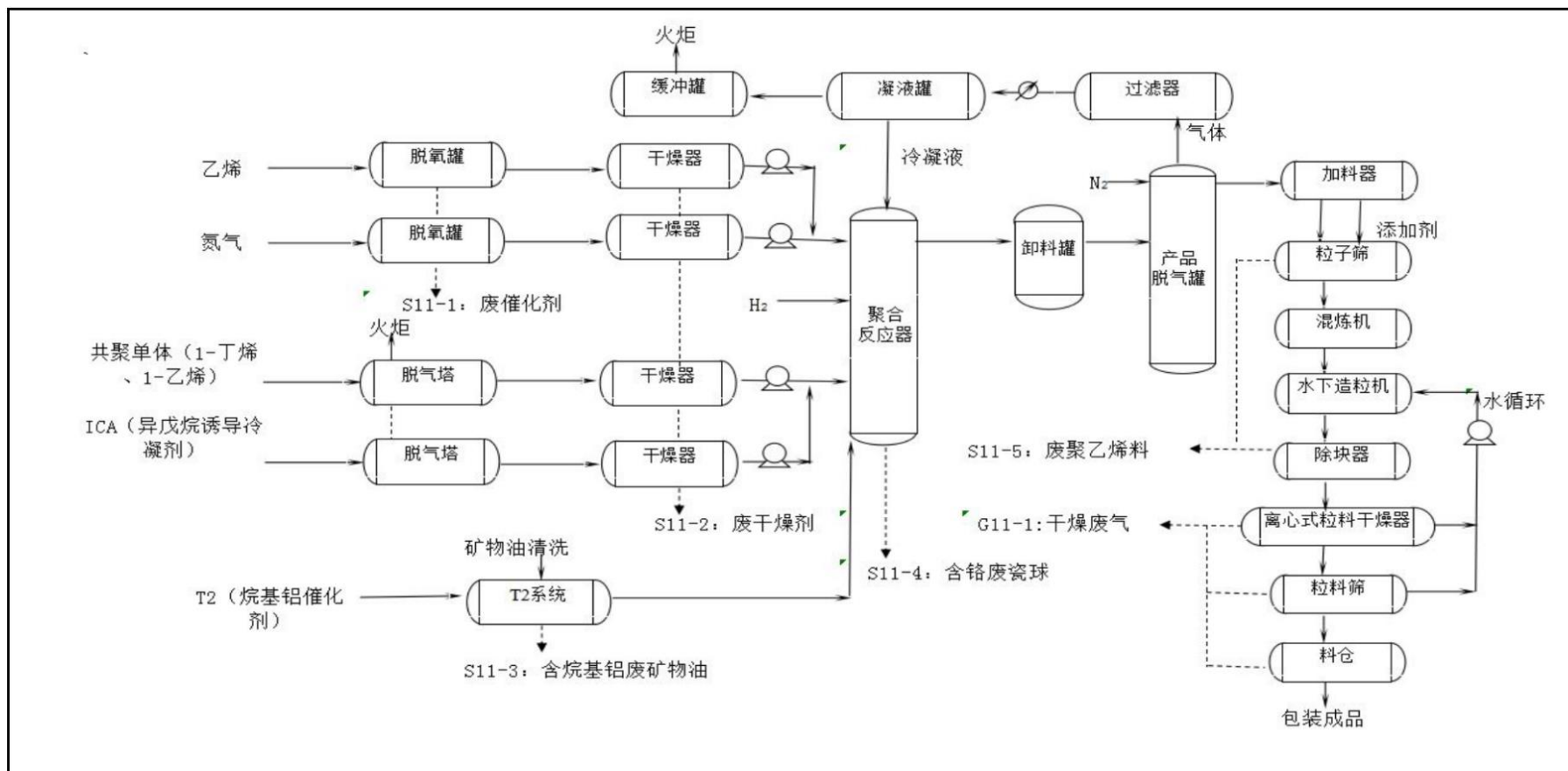
粉料树脂和添加剂在一个连续运行的混炼机（Y-7001）中被融化并且混合在一起。应用双速电机驱动混炼机可使造粒系统有较好的操作弹性。混炼机将熔融的树脂直接送入熔融泵（Y-7004）的入口，熔融的树脂靠熔融泵产生的压力通过熔融筛（Y-7005）和水下造粒机（Y-7007）的模板（Y-7006）。泵的压力随产品的不同而变化。因为熔融泵是一个容积式泵，用变频电机（YM-7004）来满足不同输出速率的需要。熔融泵的速度由熔融泵入口的压力来控制。造粒机的速度由与熔融泵的速度的比值来控制。

来自水下造粒机的粒料/水的浆液进入除块器（Y-7009），将颗粒中的团或块分离出去，然后进入离心式粒料干燥器（Y-7010）。干燥后的粒料依靠重力作用，流入到粒料筛（Y-7130）进行筛选，将过大或过小的粒料从成品粒料中分离出去。然后成品粒料从粒子筛再送至粒料质量流量计（Y-7133），以测量粒料的比率。测量出的粒料比率被传送到第 6 部分的添加剂加料器，通过比率控制实现对添加剂加料速度的控制。成品粒料再送至配套设施内的树脂掺混和储存系统。

供给水下造粒机的水在除块器和粒料干燥器中与粒料分离后，通过粒料循环水系统打循环，这个系统包括一个粒料水罐（D-7008）、一个粒料水泵（G-7012）和一个粒料水冷器（E-7020）。这是一个封闭式循环水系统，用它来控制水的温度，同时除去树脂中的细粉。

从挤压机出来的粒料经脱水、干燥、筛分后，风送至掺混料仓掺混后再风送到包装料仓进行成品包装。

聚乙烯装置工艺流程见图 3.1-14。



注：G11-1：干燥废气，G11-2：火炬燃烧废气，S11-1：废催化剂，S11-2：废干燥剂，S11-3：含烷基铝废矿物油，S11-4：含铬废瓷球，S11-5：废聚乙烯料，噪声：压缩机、机泵、风机、挤压造粒机。

图 3.1-14 聚乙烯装置生产工艺流程及排污节点图

### 3.1.2.10 聚丙烯装置

装置设计能力为 55 万吨/年，由两条生产线组成，1 线采用ST-II环管法聚丙烯工艺技术，能力 35 万吨/年，生产均聚产品；2 线采用与 1 线相同工艺，能力 20 万吨/年。聚丙烯装置的原料丙烯来自气分装置。乙烯来自轻烃裂解装置。工艺流程简述如下。

#### (1) 100 单元：催化剂、助催化剂系统

给电子体以液态的形式用桶送入装置，然后用计量泵将纯给电子体或用白油配制的溶液送到预接触和预聚合单元。

TEAL用钢瓶送入装置内，然后经过滤器用泵送至预接触和预聚合单元。

罐装烃油和脂经加热后送至催化剂浆液配制单元催化剂分散罐中。固体催化剂用催化剂桶直接倒入催化剂分散罐。催化剂悬浮浆液在连续搅拌下冷却成稳定状态。催化剂浆液与两个助催化剂混合后输送至预接触和预聚合单元。

#### (2) 200 单元：预聚合和本体聚合单元

催化剂浆液和两种助催化剂在预接触罐中混合均匀。然后进入小环管反应器中预聚合。预聚合的浆液再被送入两个串联的反应器R-201 和R-202 中反应。

两个反应器均进料新鲜丙烯维持聚合物浓度，用于控制分子量的氢气也加入到反应器中。乙烯在生产无规共聚物时被加进反应器中。反应热由反应器夹套水循环带走。

#### (3) 300 单元：聚合物脱气、丙烯洗涤和储存

聚合物浆液连续地从反应器中排放进闪蒸罐，使其中的大部分单体与聚合物分离并送入压缩机。

生产均聚物、无规共聚物时，闪蒸罐底部的聚合物直接送至袋滤器。袋滤器维持压力 0.05MPag以分离残余的未反应的单体。

从闪蒸罐回收的未反应单体汇集在一起，送至单体回收系统。

冷凝下来的物流和从精制单元来的补充丙烯送至丙烯进料罐，通过丙烯蒸发器保持恒定压力，以防止丙烯进料泵发生汽蚀。

#### (4) 气相反应

当生产抗冲共聚物时，聚合反应在两个不同相态中进行。这种情况下，闪蒸罐中排出的均聚物进入共聚反应器R-401。

气相共聚反应器中，在均聚物母体(来自环管反应器中完成的本体聚合反应)上聚合了一种乙烯-丙烯橡胶相，得到的最终产品为抗冲共聚物。

橡胶相是在一个立式筒形的气相反应器R-401中，从来自闪蒸罐D-301的均聚物母体上生成的。流化气体通过R-401循环气压缩机C-401使气体循环并通过分布板进入反应器，使粉料流化。从反应器顶部出来的气体，经R-401气体冷却器E-401冷却及压缩机C-401升压后，回到反应器底部，使粉料层流态化。

聚合物在反应器料位控制下排入F-301。

反应器底部气体分布板下面，通过R-401旋风分离器S-401排气至C-401入口，以避免聚合物累积。旋风分离器底部分离出的固体排入F-301，使反应器内的惰性组分保持在预定的浓度，同时确保聚合物粉末易于输送。生成的共聚物在反应器料位控制下从反应器底部排出。

T-402塔顶富含乙烯的气体被重新送回共聚反应器R-401中，以丙烯/丙烷为主要成分的塔底物流与从D-301出来的气体一起进入循环丙烯洗涤塔T-301。T-402冷凝器的温度设定可调节，以便维持R-401内需要的惰性组分浓度。

#### (5) 500单元：汽蒸干燥

自袋滤器排出的聚合物靠重力流送至汽蒸罐，在那里用蒸汽彻底除去残留的单体，并使催化剂完全脱活。自汽蒸罐出来的蒸汽和残余烃类冷凝后，其中蒸汽冷凝液经过洗涤塔洗涤后排入废水池，残留的未反应单体由汽蒸尾气压缩机压缩并分离出重组分后送出界区。

聚合物靠重力流从汽蒸罐送至干燥器，在流化床上用热氮气脱除聚合物表面的水。湿氮气在循环回干燥器之前进入干燥器洗涤塔将残存的聚合物粉末和蒸汽冷凝液分离。自洗涤塔底部排出的废水送至废水池。氮气通过鼓风机维持循环回路。

干燥的粉料通过氮气密闭风送系统输送至粉料贮存料仓。

#### (6) 600单元：工艺辅助设施

### 蒸汽凝液回收系统

装置内回收的凝液收集在蒸汽凝液罐中然后用泵送至界区外。

### 反应器排放系统

第一和第二排放罐用于反应器的紧急排放。旋风分离器和第三排放罐用于分离送至火炬。回收的聚合物用氮气和蒸汽处理后送出装置处理。

### (7) 冷冻单元

本装置所需的冷冻水由冷冻机PK-601 制备，冷冻水贮存在冷冻水罐D-604 中，用冷冻水泵P-601A/B送至 1 线装置各用户及 2 线装置催化剂配制单元。

### 废水处理

工艺废水(来自汽蒸罐洗涤塔,干燥器洗涤塔)和聚合区铺砌地面的雨水直接收集到废水池Z-601 中。

设置废水池的目的是清污分流并分离漂浮物，如有时在聚合区散落的聚合物粉料，润滑油等，因此池内有一块挡板。

### (8) 700 单元：单体精制

自界区外来的新鲜丙烯经过以下精制单元：

·脱CO汽提塔

·脱H<sub>2</sub>S-COS-砷单元

精制后的丙烯单体送至丙烯进料罐中。

自界区外来的新鲜乙烯经过脱CO工序后送至聚合单元。

### (9) 800 单元：添加剂进料和挤压造粒

#### 粉料贮存

气流输送系统用氮气将聚合物经进料料斗送至中间料仓。

#### 添加剂和挤压造粒

聚合物粉料经计量装置连续地从中间料仓排至添加剂系统。纯的固体添加剂通过单独的计量装置直接送至混合器。

自混合器排出的聚合物和添加剂被送至挤压造粒机组，在那里被均化后挤出进行水下切粒。

聚合物粒料被送至干燥器脱除水后，送振动筛。经振动筛除去过大和过小的颗粒后，聚合物粒料由气流输送系统输送至均化料仓。过大和过小的颗粒用容器回收。

脱盐水（或蒸汽凝液）冷却后用泵送至挤压机。各个料斗的排空线汇集至除尘系统。除尘系统包括一个袋滤器和排风扇。

（10）900 单元：掺混和包装

聚丙烯粒料在均化料仓经均化后送到包装料仓包装出厂。

（11）000 单元：预精制

从气分装置来的丙烯含有水及硫化物、CO、O<sub>2</sub>、AsH<sub>3</sub> 等杂质，其中大部分水及硫化物在预精制工段通过分子筛和吸附剂脱除，预精制合格的丙烯可直接送入罐区，自罐区由泵送入聚合区的丙烯精制单元进一步精制成高纯度丙烯。

聚丙烯装置工艺流程见图 3.1-15。

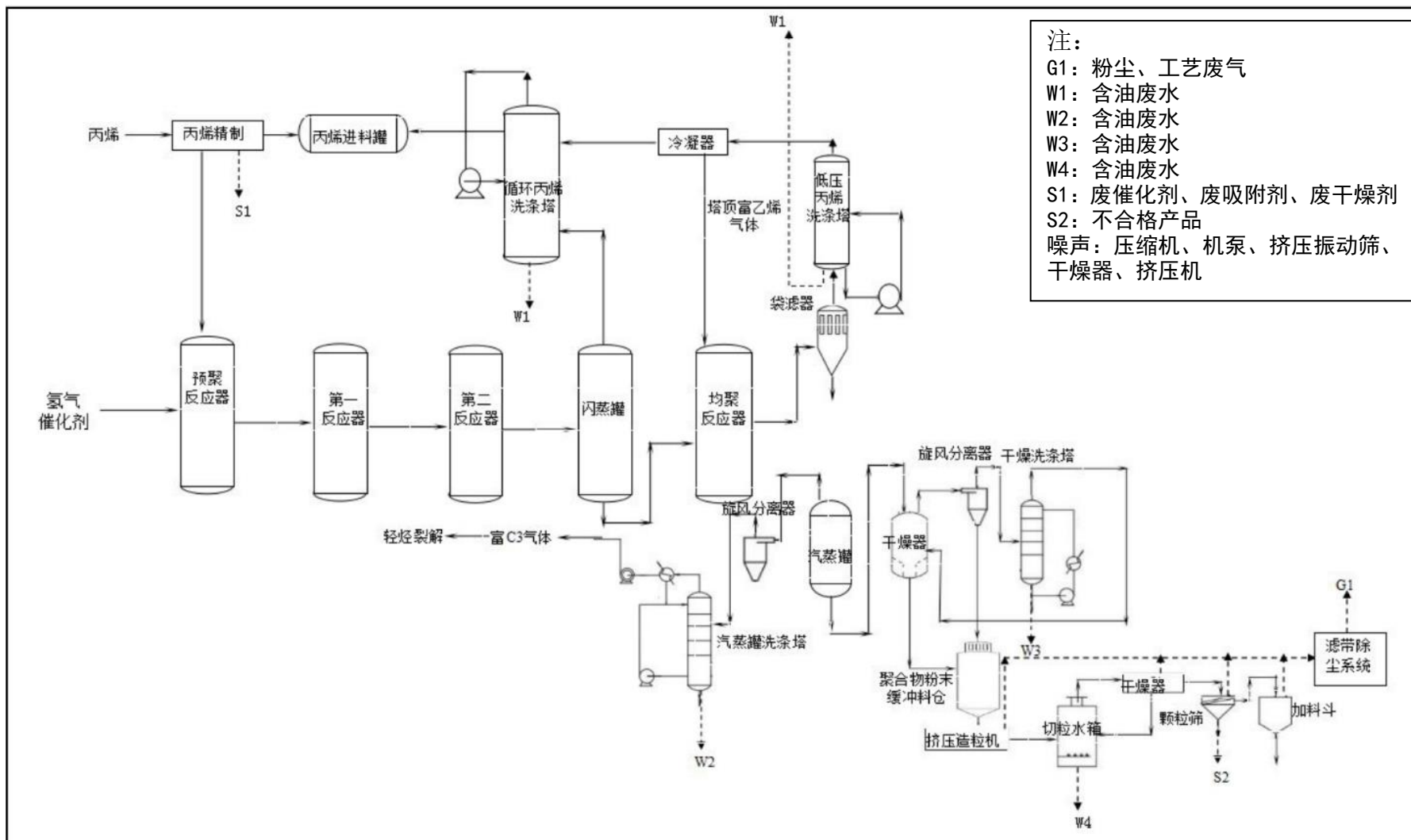


图 3.1-15 聚丙烯装置生产工艺流程及排污节点图

### 3.1.2.11 酸性水汽提、溶剂再生、硫磺回收

#### (1) 酸性水汽提装置

来自加氢处理装置、柴油加氢装置、悬浮床加氢装置来的酸性水，送至酸性水汽提装置的酸性水脱气罐，脱出含有轻烃组分的酸性气送至水洗罐。

进入水洗罐的含有轻烃组分的酸性气经过水洗后进入脱臭罐，由溶剂再生装置来的贫胺液将含有轻烃组分的酸性气中的 $H_2S$ 脱出后，气体放空至火炬，富胺液返回到溶剂再生装置。

水洗罐内的酸性水经泵升压后送回酸性水储罐。

脱气后的酸性水进入酸性水储罐静置，进行自然沉降，采用罐中罐除油，上层污油经收集进入污油罐进行污油回收，回收的污油用泵送至轻污油罐区。

酸性水储罐闪蒸出的酸性气一部分经过正压水封罐，被液环压缩机抽出升压后进入水洗罐，一部分进入安全水封罐后排入大气，正压水封罐和安全水封罐内多余的水溢流到酸性水储罐内。

除油后的酸性水经酸性水泵升压后，送至除油器，进一步除油，除油器内的污油送至污油罐。

除油后的酸性水进入原料水/净化水换热器，与酸性水汽提塔底的净化水换热升温到 $100^{\circ}C$ 后进入酸性水汽提塔上部。

在酸性水汽提塔内，酸性水中的 $H_2S$ 、 $NH_3$ 被汽提出，气相进入塔顶，塔顶混合气是含 $H_2S$ 、 $NH_3$ 的蒸汽，经过汽提塔顶空冷器冷凝至 $90^{\circ}C$ 以后，进入塔顶回流罐进行气液分离，罐顶分出的酸性气至硫磺回收装置，罐底液相经过汽提塔顶回流泵送回汽提塔顶做回流。

塔底产品是合格的净化水，经净化水泵升压后至原料水/净化水换热器与原料水进行换热，温度降至 $66^{\circ}C$ 再送至净化水空冷器冷凝冷却至 $55^{\circ}C$ 后进入净化水水冷器冷却至 $40^{\circ}C$ 后送出装置。

酸性水汽提塔的热源由塔底再沸器的低压蒸汽（ $0.35MPa$ ）提供，塔底再沸器产生的凝结水进入凝结水罐，通过凝结水回收系统送入系统管网。

装置内所有的废水经过收集后进入废水收集罐，由泵抽出送往酸性水储罐。

酸性水汽提装置工艺流程见图 3.1-16。

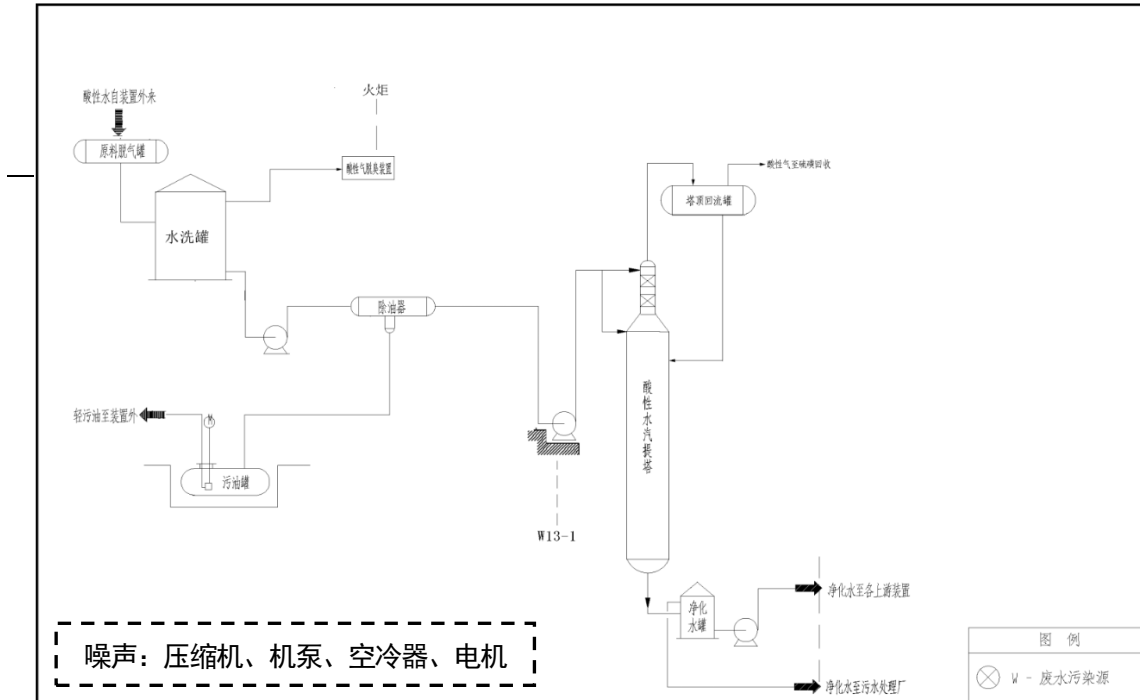


图 3-16 酸性水气提生产工艺流程及排污节点图

## (2) 溶剂再生装置

来自柴油加氢及加氢装置，悬浮床加氢装置，裂解汽油加氢装置来的 40℃ 富胺液汇合后，先进入富胺液过滤系统，过滤后进入一级贫/富液换热器管程与来自再生塔底的高温贫液换热至 65℃，进入富液闪蒸罐，闪蒸出来的轻烃气体经过压控阀送至硫磺回收装置；闪蒸后的富液经泵升压后，进入二级贫/富液换热器管程，与再生塔底的高温贫液换热至 95℃左右进入再生塔，经过塔板自上而下的热交换和传质过程。

再生塔底获得的贫液进入二级贫/富液换热器、一级贫/富液换热器壳程回收余热后，经过贫胺液空冷器，贫胺液冷却器冷却至 40℃后进入贫胺液储罐，贫胺液储罐内的贫胺液经过贫液泵升压，一部分送往贫液过滤系统，经过过滤后返回贫胺液储罐；一部分送往上游生产装置循环使用。

贫胺液储罐闪蒸的气体经水洗罐水洗后排入大气。

再生塔底部的溶液进入塔底再沸器，用低压蒸汽（0.35MPa）加热，为富液再生提供热源，塔底再沸器产生的凝结水进入凝结水罐，通过凝结水回收系统送入系统管网。

再生塔顶部的含SO<sub>2</sub>蒸汽经过再生塔顶空冷器，再生塔顶冷却器，降温至 40℃进入塔顶回流罐，凝液经过塔顶回流泵，液控阀返回再生塔顶做回流，塔顶回流罐的酸性气，经过塔顶压控阀送至硫磺回收装置。

装置内所有的废胺液经过收集后进入溶剂回收罐，由泵抽出送至再生塔。

溶剂再生装置工艺流程见图 3.1-17。

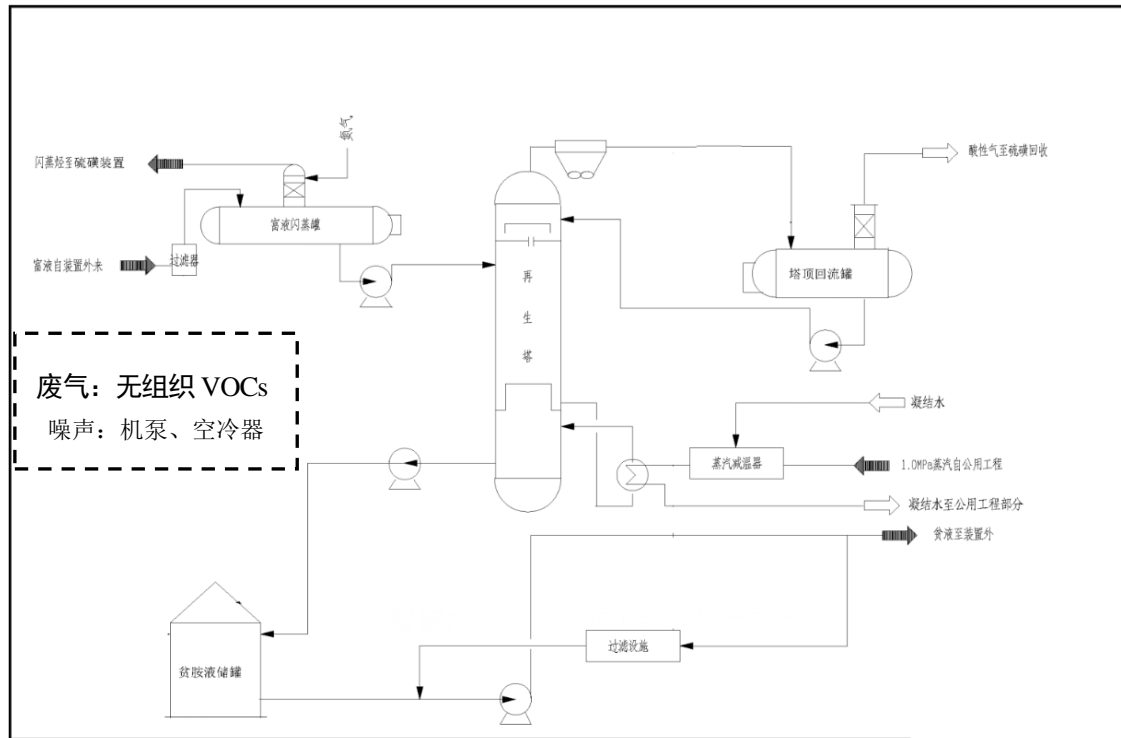


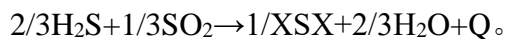
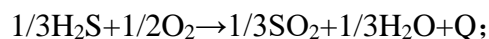
图 3.1-17 溶剂再生装置生产工艺流程及排污节点图

### (3) 硫磺回收装置

硫磺回收装置采用 2×2.5 万吨/年双系列，尾气处理部分共用一套。

#### 1) 制硫

来自溶剂再生装置的酸性气与来自污水汽提装置的酸性气进入的酸性气分液罐分液，凝液流入酸性水压送罐，定期用  $N_2$  气压送至酸性水汽提装置。脱除凝液后的酸性气进入制硫燃烧炉，按烃和氨类完全燃烧且  $1/3$  的  $H_2S$  生成  $SO_2$  控制进入制硫燃烧炉的风量。在制硫燃烧炉内， $H_2S$  氧化生成元素硫，反应式如下：



燃烧反应后的高温过程气进入制硫燃烧炉余热锅炉，在制硫燃烧炉余热锅炉中，采用发生蒸汽（1.0Mpa）达到回收反应余热并降低过程气温度的双重目的，过程气温度降至  $320^\circ C$  后进入第一硫冷凝器，在第一硫冷凝器中，采用发生低压水蒸汽（0.4Mpa）达到回收反应余热并降低过程气温度的双重目的，降温的目的是为了分出反应生成的元素硫，当过程气温度降至  $160^\circ C$  并分出元素硫后，为保证反应能正常进行，分出元素硫后的过程气采用掺和法加热，温度升至  $240^\circ C$ ，进入一级转化器。在催化剂的作用下  $H_2S$  与  $SO_2$  继续发生 Claus 反应生成硫磺，反

应式如下： $2\text{H}_2\text{S}+\text{SO}_2\rightarrow 3/\text{XSX}+2\text{H}_2\text{O}+\text{Q}$ 。反应后过程气温度上升到  $300^\circ\text{C}$  出一级转化器进入第二硫冷凝器，在第二硫冷凝器中，采用发生低压水蒸汽（ $0.4\text{Mpa}$ ）达到回收反应余热并降低过程气温度的双重目的，降温的目的是为了分出反应生成的元素硫，当过程气温度降至  $160^\circ\text{C}$  并分出元素硫后，为保证反应能正常进行，分出元素硫后的过程气采用掺和法加热。过程气升温至  $210^\circ\text{C}$  后进入二级转化器，在催化剂的作用下  $\text{H}_2\text{S}$  与  $\text{SO}_2$  继续发生 Claus 反应生成硫磺，反应式如下： $2\text{H}_2\text{S}+\text{SO}_2\rightarrow 3/\text{XSX}+2\text{H}_2\text{O}+\text{Q}$ 。反应后过程气温度上升到  $226^\circ\text{C}$  出二级转化器进入第三硫冷凝器，在第三硫冷凝器中，采用发生低压水蒸汽（ $0.4\text{Mpa}$ ）达到回收反应余热并降低过程气温度的双重目的，降温的目的是为了分出反应生成的元素硫，当过程气温度降至  $155^\circ\text{C}$  并分出元素硫后进入扑集器。自各硫冷凝器和扑集器分出的液硫进入硫封罐。自扑集器出来的气体既为 Claus 尾气。

## 2) 液硫成型

液硫经硫封罐自流到液硫池，经注入喹啉，用液硫脱气泵循环脱气处理，液硫中的硫化氢被脱出至气相，用液硫脱气抽空器的  $1.0\text{Mpa}(\text{g})$  蒸汽作动力，送至制硫炉焚烧。脱气后的液硫用液硫输送泵送至液硫成型部分。

## 3) 制硫尾气吸收

来自制硫部分的 Claus 尾气和双脱废碱液再生产生的酸性气在焚烧炉中燃烧，将  $\text{H}_2\text{S}$  等含硫组分全部氧化成  $\text{SO}_2$ 。燃烧反应后的高温过程气进入尾气焚烧炉余热锅炉，在尾气焚烧炉余热锅炉中，采用发生蒸汽（ $1.0\text{Mpa}$ ）达到回收反应余热并降低过程气温度的双重目的，过程气温度降至  $280^\circ\text{C}$  后进入预洗涤塔降温至  $40^\circ\text{C}$ 。预洗涤塔塔顶尾气进入吸收塔底部，与塔顶进入的吸收液（贫液）逆流接触，尾气中的  $\text{SO}_2$  被贫液吸收，从吸收塔塔顶流出的净化尾气直接排入大气。吸收了  $\text{SO}_2$  的富液从塔底由富液泵抽出送至再生塔，再生塔塔顶的酸性气送入 Claus 装置，塔底的贫液送入吸收塔循环吸收。

## (4) 焚烧炉

2.5 万吨/年硫磺回收装置组成，硫磺回收装置有 2 头 1 尾组成。其中每个装置中有 2 台反应炉和 2 台尾气焚烧炉。

### 1) 工业炉

硫磺回收装置的反应炉采用卧式圆筒炉结构，壳体外部设防雨隔热罩。炉体

衬里采用三层砖结构，迎火面为铬刚玉砖，中间层为莫来石轻质砖，壳体侧为高铝轻质砖，壳体材质为Q245R。反应炉前端配置一台带有控制系统的气体燃烧器。炉膛温度约为 1340°C，炉体支座为马鞍形。

硫磺回收装置的尾气焚烧炉采用卧式圆筒炉结构，壳体直径约 $\phi 3500\text{mm}$ ，炉膛长度约 7500mm。根据尾气焚烧炉温度分布，衬里结构分为两段，前段采用双层衬里结构，内层稍厚些，后段为双层衬里结构，两层厚度大致相同，壳体材质为Q245R。尾气焚烧炉前端配置一台气体燃烧器，炉膛温度约为 600°C，炉体支座为马鞍形。

为防止壳体低温腐蚀，尾气焚烧炉的外壁温度设计值控制在 200~300°C之间。为调节壳体壁温，避免烫伤操作人员以及雨雪天气造成炉体外壁的急冷现象而导致炉内衬里损坏，炉体设置了可以调节的铝质防护罩。

## 2) 低氮燃烧器

因为反应炉燃烧的介质组成比较复杂，并且两炉的操作弹性大（操作弹性均为 30%~110%），故燃烧器需要有高的调节比及较高的燃烧性能，所以两炉燃烧器需要进口。燃烧器在选用时，要求有消音措施，其噪音在 85dBA以下（距离燃烧器 1 米处）。燃烧器性能的优劣是本装置关键因素，为使装置高效、安全、稳妥、可靠的运行，燃烧器设有火焰监测器、自动点火和熄火保护系统等用以监测操作运行状况和防止开停工时燃料气燃烧不稳而导致熄火或点火失败而引起闪爆，以及正常操作时由于酸性气组分的改变而导致熄火和超压引起的爆炸。

## 3) 烟囱

硫磺回收装置设立一个直立烟囱，净化后的尾气，经烟囱直接排入大气中。



NG-240/3.8/420-Q。排气筒高 65m，内径 2m，采用低氮燃烧技术。

根据设计要求，95 万吨/年聚烯烃项目装置 3 年大修一次，届时将启动开工锅炉，随着各余热锅炉的逐渐开启，开工锅炉将停止运行，一次运行时间为 30 天。

2019 年 7 月，南京国环科技股份有限公司编制完成了本项目环境影响报告表，2019 年 7 月 24 日，大庆高新区规划建设局以庆高新规环审〔2019〕24 号文予以批复。于 2021 年 6 月 5 日完成自主验收。

### 3.1.5 现有工程主要产品

#### 3.1.5.1 550 万吨/年重油催化热裂解项目

550 万吨/年重油催化热裂解项目包括预处理俄罗斯原油 300 万吨/年，通过 1 套 230 万吨/年催化热裂解装置和 1 套 15 万吨/年轻烃芳构化装置得到“油头”装置生产的中间馏分，结构见表 3.1-1。

表 3.1-1 550 万吨/年重油催化热裂解项目主要产品结构一览表

序号	名称	产量(万吨/年)
1	DCC 催化石脑油馏分	75
2	DCC 干气	22
3	DCC 液化气	79.59
4	DCC 催化柴油馏分	42.3
5	DCC 催化油浆	11.11
6	原料预处理渣油	48.47
7	混合轻芳烃	6.77
8	混合重芳烃	0.32
9	贫稀液化气	7.65
10	原料预处理干气	0.43
11	原料预处理液化气	5.19
12	硫磺	1.15
小计		<b>299.98</b>

#### 3.1.5.2 95 万吨/年聚烯烃项目（一期）

主要产品为聚乙烯和聚丙烯。项目产品方案见表 3.1-2。

表 3.1-2 95 万吨/年聚烯烃项目（一期）主要产品结构一览表

序号	项目	数量(万 t/a)
1	加氢气体	1.2
2	石脑油馏分	31.63

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

3	柴油产品	24
4	沥青调和组分	4.28
5	液化气	5.33
6	裂解重油	0.2
7	混合 C4	43.09
8	聚丙烯	55
9	硫磺	0.8
10	聚乙烯	40
11	苯	2.1
12	甲苯	9.28
13	混合 C8	15.38
14	C9	22.31
15	燃料气	23.9457
16	抽余油	32.148
17	轻烃馏分	15.3235
合计		326.0172

### 3.1.6 现有工程物料平衡、硫平衡和水平衡

#### 3.1.6.1 550 万吨/年重油催化热裂解项目平衡

表 3.1-3 550 万吨/年重油催化热裂解项目物料平衡表

序号	名称	收率%	产量(万吨/年)
入方			
1	进口重油	95.24	300
2	外购 C4 液化气	3.81	12
3	外购石脑油	0.95	3
入方合计		100.00	315
出方			
1	DCC 催化石脑油馏分	23.81	75
2	DCC 干气	6.98	22
3	DCC 液化气	25.27	79.59
4	DCC 催化柴油馏分	13.43	42.3
5	DCC 催化油浆	3.53	11.11
6	原料预处理渣油	15.39	48.47
7	混合轻芳烃	2.15	6.77
8	混合重芳烃	0.10	0.32
9	贫稀液化气	2.43	7.65
10	原料预处理干气	0.14	0.43
11	原料预处理液化气	1.65	5.19
12	硫磺	0.37	1.15

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

13	催化烧焦	4.58	14.43
14	加工及储运废气损失	0.02	0.07
15	污水带走物料	0.09	0.27
16	固废带走物料	0.08	0.25
出方合计		100.00	315

全厂加工含硫重油  $300 \times 10^4 \text{t/a}$ ，带入硫  $1.275 \times 10^4 \text{t/a}$ ，外购 C4 液化气及石脑油，带入硫  $2.8 \text{t/a}$ 。经硫磺回收装置处理，回收硫磺  $1.15 \times 10^4 \text{t/a}$ ，占原油带入硫的 90.18%，其它为产品带出、烟气带出。硫平衡见表 3.1-4。

表 3.1-4 550 万吨/年重油催化热裂解项目硫平衡表

输入				输出			
原料名称	原料数量 (万 t/a)	含硫量 (%)	含硫量 (t/a)	项目	数量(万 t/a)	含硫量 (%)	含硫量 (t/a)
重油原料	300	0.6687	20061	DCC 柴油馏分	42.3	0.3	1269
外购 C4 液化气	12	0.002	2.4	DCC 石脑油馏分	75	0.15	1125
外购石脑油	4	0.001	0.4	原料预处理装置渣油馏分	48.47	0.81	3926.07
				DCC 干气	22	0.3	660
				DCC 液化气	79.59	0.04	318.36
				DCC 催化油浆	11.11	0.7	777.7
				混合轻芳烃	6.77	0.0002	0.14
				混合重芳烃	0.32	0.0002	0.007
				贫稀液化气	7.65	0.0002	0.15
				原料预处理干气	0.43	0.2	8.6
				原料预处理液化气	5.19	0.03	15.57
				催化烧焦	14.43	0.3	432.9
				加工及储运废气损失	0.07	0.554	3.881
				污水带走物料	0.27	0.062	1.676
				固废带走物料	0.25	0.9898	24.746
				硫磺	1.15	100	11500
合计			<b>20063.8</b>				<b>20063.8</b>

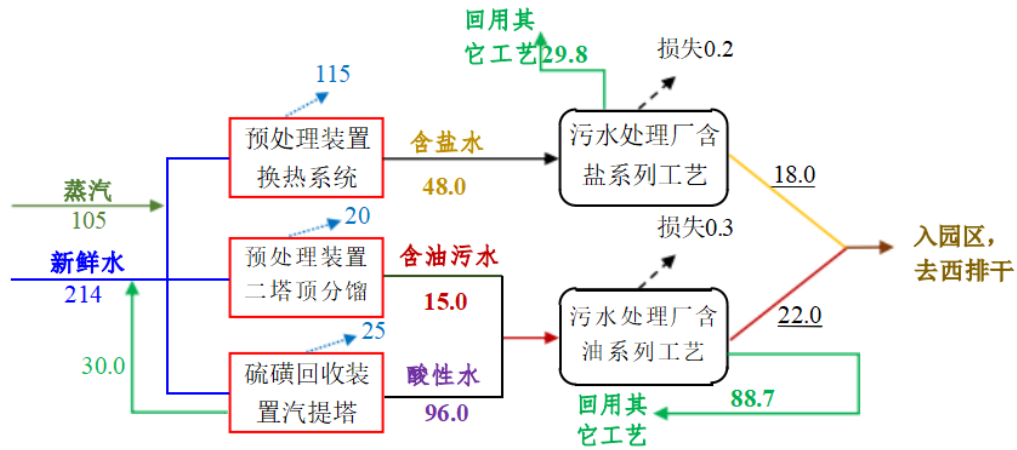


图 3.1-19 550 万吨/年重油催化热裂解项目水平衡图(单位: t/h)

3.1.6.2 95 万吨/年聚烯烃项目（一期）平衡

表 3.1-5 95 万吨/年聚烯烃项目（一期）物料平衡表

序号	名称	收率%	产量(万吨/年)	备注
入方				
1	煤油、柴油馏分	29.87	97.55	
2	渣油馏分	24.97	81.54	
3	减压渣油	14.08	45.97	
4	液化气	1.59	5.19	
5	干气	0.31	1	
6	辅料	0.01	0.02	外购
7	渣油	12.25	40	外购
8	催化剂	0.31	1.0073	外购
9	丙烷	13.10	42.78	外购
10	饱和 C4	2.45	8	外购
11	天然气	0.67	2.18	外购
12	1-丁烯	0.32	1.04	外购
13	1-己烯	0.08%	0.25	外购
合计		100.00	326.5273	
出方				
1	加氢气体	0.37	1.2	
2	石脑油馏分	9.69	31.63	
3	柴油产品	7.35	24	
4	沥青调和组分	1.31	4.28	
5	液化气	1.63	5.33	
6	裂解重油	0.06	0.2	
7	混合 C4	13.20	43.09	
8	聚丙烯	16.84	55	
9	硫磺	0.25	0.8	
10	聚乙烯	12.25	40	

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

11	苯	0.64	2.1	
12	甲苯	2.84	9.28	
13	混合 C8	4.71	15.38	
14	C9	6.83	22.31	
15	燃料气	7.33	23.9457	
16	抽余油	9.85	32.148	
17	轻烃馏分	4.69	15.3235	
18	废碱液带走物料	0.00	0.01	
19	废气、废水、固废损失	0.15	0.5001	
出方合计		100.00	326.5273	

表 3.1-6 95 万吨/年聚烯烃项目（一期）硫平衡

输入				输出			
原料名称	原料数量 (万 t/a)	含硫量 (%)	含硫量 (t/a)	项目	数量 (万 t/a)	含硫量 (%)	含硫量 (t/a)
煤油、柴油 馏分	97.55	0.1566	1543.25	加氢气体	1.2	0.0002	0.024
渣油馏分	81.54	0.5	4077	石脑油馏分	31.63	0.001	3.163
减压渣油	45.97	0.5	2298.5	柴油产品	24	0.005	12
液化气	5.19	0.0002	0.1038	沥青调和组分	4.28	3.5399	1515.0772
干气	1	0.2	20	液化气	5.33	0.0002	0.1066
渣油	40	0.4	1600	裂解重油	0.2	0.1	2
丙烷	42.78	0.001	4.278	废碱液带走物料	0.01	0.005	0.005
饱和 C4	8	0.002	1.6	混合 C4	43.09	0.0002	0.8618
1-丁烯	1.04	0.002	0.208	聚丙烯	55	0.0002	1.1
1-己烯	0.25	0.002	0.05	废气、废水、固 废损失	0.5001	0.00485	0.2424
				硫磺	0.8	100	8000
				聚乙烯	40	0.002	8.00
				苯	2.1	0.0002	0.042
				甲苯	9.28	0.0002	0.1856
				混合 C8	15.38	0.0002	0.3076
				C9	22.31	0.0002	0.4462
				燃料气	23.9457	0.0002	0.4789
				抽余油	32.148	0.0002	0.6430
				轻烃馏分	15.3235	0.0002	0.3065
合计			9544.9898	合计			9544.9898

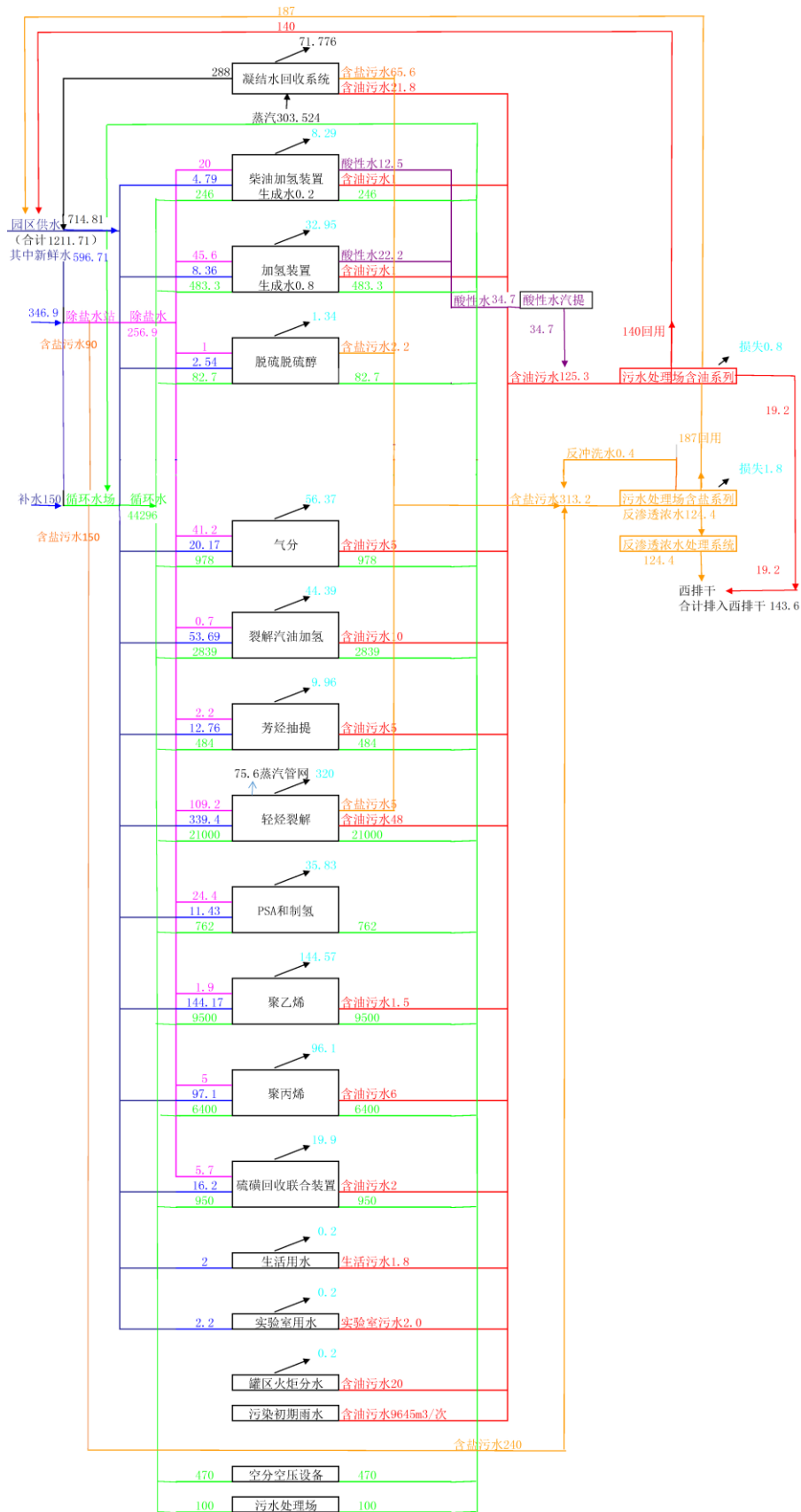


图 3.1-20 95 万吨/年聚烯烃项目（一期）水平衡图 (t/h)

### 3.1.7 现有公用工程

#### 3.1.7.1 给排水

##### (1) 水源

本项目给水水源依托园区给水管网，园区水源由中引水厂供给，为地表水龙虎泡水库，引自嫩江水源。给水加压泵站一座，服务于全厂各生产水用水单元。站内10000m<sup>3</sup>钢制拱顶水罐2个。设计总供水能力为1200m<sup>3</sup>/h，其中现有工程新鲜用水量776.19m<sup>3</sup>/h，回用水量615m<sup>3</sup>/h，余量423.81m<sup>3</sup>/h。

##### (2) 给水

###### 1) 生活给水系统

本系统主要供厂内各生产装置及辅助生产设施操作人员生活用水、洗眼器、分析化验室用水。管网枝状布置，地上敷设。管道代号：DW。

###### 2) 生产给水系统

本系统为厂内提供循环冷却水的补充水、稳高压消防水罐的补充水，各生产装置及辅助生产设施的地面冲洗水、个别生产设备的直接冷却水，为化学水站提供补充水，也用于开停工使用。管网枝状布置，埋地敷设。管道代号：PW。

###### 3) 稳高压消防给水系统

本系统主要供给各新建生产装置、罐区和辅助生产区等火灾时消防冷却水、配泡沫用水及消防车用水。管网环状埋地敷设，系统管道工作压力0.70-1.2MPa（表压），管道上设有消火栓、消防水炮和切断阀。消防用水采用150L/s，供水时间3h。管道代号：FW。

###### 4) 循环冷却给水系统

第一循环水场，设计规模20000m<sup>3</sup>/h，第二循环水场，设计规模45000m<sup>3</sup>/h。本系统主要为装置内冷凝器、冷却器、压缩机、机泵等冷却设备提供用水，由新建循环水场供给。枝状环状布置，管道埋地敷设，现有工程使用循环水量17908m<sup>3</sup>/h，全厂补充循环水量2360521m<sup>3</sup>/a，计281.01m<sup>3</sup>/h。管道代号：CWS。

###### 5) 循环冷却回水系统

冷却回水经冷却器、冷凝器等换热后，利用余压直接上冷却塔进行冷却。枝状环状布置，管道埋地敷设。污水处理场处理后部分污水作为循环水补水回用。全厂现有工程清净下水排水量577673m<sup>3</sup>/a，计68.77m<sup>3</sup>/h。管道代号：CWR。

6) 污水回用水给水系统

本系统主要为循环冷却水系统提供补充水，系统水源为经总污水处理场处理后满足《石油化工污水再生利用设计规范》（GB 3173-2013）中循环水补水标准的回用水，可用于循环水场和除盐水站的补充水等。管网枝状布置，地上敷设。管道代号：RUD。

7) 泡沫混合液系统

罐区灭火使用，由泡沫站供给。管道代号：FS

8) 泡沫原液系统

设置于泡沫站内，与消防水混合，配置泡沫混合液；新建泡沫站均采用平衡式压力比例混合装置。管道代号：FC

(2) 排水

1) 生活污水系统

本系统主要接收行政管理区、生产装置、辅助生产设施等处排出的生活污水1.8m<sup>3</sup>/h，经管道收集并通过化粪池处理后重力流排入生活污水池，再经泵提升压力流送至含油污水处理场进行处理。各生产装置独立设置生活污水池，辅助设施、行政管理区可分区域设置生活污水池。重力流管道代号：SD，压力流管道代号：SD1。

2) 含硫含油生产污水系统

含硫污水49.7m<sup>3</sup>/h来自悬浮床加氢装置循环分液罐、高压分离器、汽提塔顶回流罐、减压塔顶回流罐，柴油加氢装置高压分离器、低压分离器、脱硫化氢汽提塔顶回流罐，主要污染物为硫化物、氨氮、COD等，排入酸性水汽提装置回收硫磺后排入污水处理场含油系列进一步处理。

含油污水来自各装置的机泵设备地面冲洗水、轻烃裂解装置急冷锅炉排污水、废热锅炉清焦废水、稀释蒸汽排污水、丙烯装置丙烯塔、汽蒸罐、干燥器洗涤塔排污水、丙烯装置挤压造粒切粒水、凝结水处理系统反冲洗水、污水处理场-含油系列砂滤及活性炭反冲洗水、罐区排水、实验室排水总共124m<sup>3</sup>/h，

生产污水的水质不符合出界区水水质标准的需送至污水预处理站进行预处理后送至污水处理场；生产污水的水质符合出界区水水质标准的直接经压力流管道送至污水处理场进行处理，处理达到循环水回用要求后作为循环水补充水，剩

余外排；重力流管道代号：PD，压力流管道代号：PD1。剩余排放的废水水质中污染物指标均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准，排入园区污水处理厂后排入西排干。

### 3) 污染雨水系统

生产装置内污染区大围堰内前15min降雨，浮顶油罐罐顶、装车台污染区内的前15min降雨视为污染雨水，各装置及罐区内设置初期雨水池，经管道重力流排入。污染雨水9145m<sup>3</sup>/次经泵提升后并入装置内生产污水（压力）系统，定期排入厂内污水处理场重力流管道代号：FRD，压力流管道代号：FRD1。

### 4) 雨水监控设施

主要收集工艺装置和罐区非污染区雨水及污染区内后期雨水，初期雨水池内的污染雨水通过泵提升，和该区域内外排含油污水共用一根管道，送入厂内污水处理场。后期雨水通过阀门切换进入清净雨水管道系统。

罐区雨水由防火堤内的边沟收集，通过切换阀门连接到系统雨水管道。平常阀门关闭，正常状态雨水直接排入清净雨水管道系统。罐区发生事故后的雨水待事故结束后切换到初期雨水系统。

循环水场、空压站、配电室、机柜室、凝结水站等生产辅助区雨水直接收集后进入清净雨水管道系统。

清净雨水经管道自流至雨水监控池。雨水在此进行监控，合格雨水直接提升外排；雨水监控不合格、厂区发生火灾或物料泄漏时，提升进入事故水储存池暂时储存。事故水雨水储存池暂时储存的雨水视水质决定直接排放或提升到污水处理场处理。雨水监控池计算有效容积18565.4m<sup>3</sup>（含本项目初期雨水9145m<sup>3</sup>、在建工程初期雨水820m<sup>3</sup>及事故污水8600.4m<sup>3</sup>），设计有效容积20000m<sup>3</sup>。重力流管道代号：RD，压力流管道代号：RD1。

### 5) 含盐生产废水系统

本系统主要收集循环水场的排污水、冷凝水站排污水、除盐水处理站排污水及部分生产工艺产生的含盐废水313.2m<sup>3</sup>/h，在单元内提升，压力流送至污水处理场含盐系列，压力流管道地上敷设。含盐污水经处理后作为循环水系统补水回用，反渗透浓水124.4m<sup>3</sup>/h进一步处理后，排放的废水水质中污染物指标均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准，排入园区污水

处理厂后排入西排干。

重力流管道代号：WD，压力流管道代号：WD1。

含油污水处理工艺：采用油水分离+一级气浮+二级气浮+A缺氧+O好氧+二沉池+高密+臭氧催化氧化+BAF+砂滤，设置活性炭过滤器作为保安应急措施，处理后部分作为循环水补水回用，剩余部分排入林源园区污水处理厂后排入西排干。排放量1958916t/a，计233.204m<sup>3</sup>/h。

含盐污水处理工艺：采用油水分离+一级气浮+二级气浮+A缺氧+O好氧+二沉池+高密+臭氧催化氧化+BAF+砂滤+UF+RO工艺。含盐污水反渗透浓水采用臭氧催化氧化+BAF工艺。反渗透浓水处理后排入林源园区污水处理厂处理，排入西排干。

现有工程含硫污水34.7m<sup>3</sup>/h排入酸性水汽提装置处理后进入污水处理场含油系列处理；含油污水及生活污水125.3m<sup>3</sup>/h排入污水处理场含油系列处理；含盐污水313.2m<sup>3</sup>/h排入污水处理场含盐系列处理，污水处理场处理后污水一部分回用于循环水系统，剩余排入林源园区污水处理厂后排入西排干。

现有应急事故储水池容积36200m<sup>3</sup>，初期雨水收集池容积29800m<sup>3</sup>，位于厂区东南侧。

### 3.1.7.2 供电、供汽

#### (1) 供电

外电源及总变由政府配套，向本项目35kV区域变电所（联合装置变电所）提供35kV电源。

根据各装置、公用工程和辅助设施的用电负荷情况设置厂区总变电站（220/35kV）、35kV变配电所7座，分别为其所在区域附近的用电设备提供电源。

#### (2) 供汽

主厂区蒸汽系统共设3个蒸汽管网。其中3.5MPa和1.0MPa为全厂蒸汽管网，0.4MPa蒸汽管网为局部管网，仅在加氢、硫磺回收、溶剂再生和干气回收等装置局部系统产生和使用。

自备电厂一座，容量为65t/h蒸汽锅炉4座

### 3.1.7.3 空分

厂区设置一座空分站，集中生产氮气，内设2套6000Nm<sup>3</sup>/h深冷制氮装置、

2 台 300Nm<sup>3</sup>/min 离心式压缩机、1 台 1000m<sup>3</sup> 的常压液氮储槽、1 个 3.0MPa 的 400m<sup>3</sup> 氮气球罐、2 台 6000Nm<sup>3</sup>/h 汽化器及相应的辅助设施。向生产装置和公用工程辅助设施提供氮气，液氮作为气密、装置开停工的吹扫及事故处理，同时还兼空分设施小修时各用户的正常供应，并保证和维持氮气管网的压力稳定。分别通过相应的管网统一供给各用户使用。

#### 3.1.7.4 空压

离心式空气压缩机 3 台，单台 300m<sup>3</sup>/min；微热再生干燥器 3 套，单台 300m<sup>3</sup>/min；储气罐 3 个，单台 100m<sup>3</sup>；球罐 1 个，400m<sup>3</sup>；压缩空气增压机 1 台；电动桥式起重机(10t)1 台。

装置空气设计最大供气能力为 22500Nm<sup>3</sup>/h，余量可以满足本项目所有生产装置所需的仪表空气和装置空气需求。

#### 3.1.7.5 储运设施

##### (1) 物料运输

原料油主要通过铁路输送至库区，卸进原料罐区，经脱水后再用泵传输入厂内储罐储存。

##### 1) 铁路装卸

厂内有三座铁路装栈桥，其中汽油 1 座，共 28 个鹤位；柴油 1 座，共 28 个鹤位；重油 1 座，共 28 个鹤位；一座汽车栈桥，汽车装、卸设施 28 套。地下罐、输转泵、输油管线、储罐、中转泵房及相应的公、辅工程维修后均可使用。

##### 2) 天然气进厂方式

市政管网来的天然气进行过滤计量后，进入厂区天然气管网系统，界区压力大于 0.35MPa。

##### 3) 物料贮存

4 座 50000m<sup>3</sup> 重油储罐，内浮顶罐  $\Phi 60 \times 19.25$  共计 20 万 m<sup>3</sup>，储罐区储存品种主要为原料重油。其余 82 座储罐，包括原料罐区、蜡油、加氢尾油罐区、酸碱罐区为拱顶罐；柴油罐区、汽油加氢、芳烃抽提原料罐区、石脑油罐区、苯罐区为内浮顶罐；气分原料罐区、己烯-1、丙烯罐区、乙烯罐区、丙烷罐区、混合 C4 罐区、丁烯-1 和异戊烷罐组为球罐。

表 3.1-7 储罐配置情况

序号	单元号	单元名称	储存介质	储罐用途	饱和蒸气压 kPa	闪点 ℃	储罐个数	储罐容积 m <sup>3</sup>	储罐类型	储罐尺寸直 径×高度 (m)	实际储 存天数	操作参数	
												操作温 度(℃)	操作压力 (MPa)
1	4001	重油罐区	重油	原料罐	<0.5	>80	4	50000	内浮顶	Φ60×19.25	18.5	80	常压
2	4002	悬浮床加氢原料罐区	减压渣油、渣油	原料罐	<0.5	>80	4	10000	拱顶	Φ20×17.82	8.9	80	常压
			催化油浆	中间罐	<0.5	>120	1	2,000	拱顶	Φ13.2×16.04	15.8	120	常压
			裂解重油	产品罐	<0.5	>80	1	100	拱顶	Φ5×6	133.9	80	常压
			热扫线油罐		<0.5	>120	2	2,000	拱顶	Φ13.2×16.04	-	120	常压
			重污油罐		<0.5	>90	2	2,000	拱顶	Φ13.2×16.04	-	90	常压
3	4003	蜡油、加氢尾油罐区	悬浮床加氢蜡油	中间罐	<10-5	>120	2	10,000	拱顶	Φ27.5×17.82	4.2	90	常压
			加氢处理尾油	中间罐	<10-5	>170	2	10,000	拱顶	Φ27.5×17.82	4.1	170	常压
4	4004	柴油罐区	柴油馏分	中间罐	69.2	55	2	10,000	内浮顶	Φ27.5×17.82	5.2	40	常压
			柴油馏分(加氢后)	产品罐	69.2	55	2	10,000	内浮顶	Φ27.5×17.82	5.2	40	常压
5	4005	汽油、芳烃抽提原料罐区	裂解石脑油	中间罐	91.3	-18	3	8500	内浮顶	Φ20×17.82	3.3	常温	常压
			裂解汽油	中间罐	40~60	-50~-20	2	500	内浮顶	Φ15×17.82	3.8	常温	常压
			混合 C8	产品罐	1.33	30	2	5,000	内浮顶	Φ20×17.82	18.5	常温	常压
			甲苯	产品罐	4.89	4	2	3,000	内浮顶	Φ15×17.82	14.5	常温	常压
6	4006	气分原料罐区	脱硫 DCC 液化气	中间罐	>270	-74	4	3,000	球罐	Φ18	2.1	常温	0.9
7	4007	石脑油罐区	石脑油	原料罐	91.3	-18	3	20,000	内浮顶	Φ38×17.82	14.5	常温	常压
			抽余油	产品罐	1.33	30	2	10,000	内浮顶	Φ27.5×17.82	24.6	常温	常压

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

			C9+重石脑油	产品罐	91.3	-18	2	8500	内浮顶	Φ27.5×17.82	30.5	常温	常压
			轻污油罐		91.3	-18	2	2,000	内浮顶	Φ13.216.04	-	常温	常压
			己烯-1	原料罐	41.32	-20	2	500	球罐	Φ8×10.7	36.1	常温	0.55
8	4008	苯罐区	苯	产品罐	13.33	-11	2	500	内浮顶	Φ8×10.7	12.7	常温	常压
9	4009	丙烯罐区	丙烯	中间罐	602.88	-108	4	3,000	球罐	Φ18	3.2	常温	1.68
10	4010	乙烯罐区	乙炔	中间罐	4083.4	-136	8	3,000	球罐	Φ18	4.1	常温	1.65
11	4011	丙烷罐区	丙烷	中间罐			10	3,000	球罐	Φ18	10.4	常温	1.38
12	4012	混合C4罐区	混合C4	产品罐	>270	-74	8	3,000	球罐	Φ18	10	常温	0.35
			饱和C4	原料罐	>270	-74	2	2,000	球罐	Φ18	14.2	常温	0.35
13	4013	丁烯-1和异戊烷罐组	丁烯-1	原料罐	189.48	-80	2	650	球罐	Φ10.7	266.2	常温	0.35
			异戊烷	原料罐	79	-56	2	650	球罐	Φ10.7	266.2	常温	0.35
14	4014	酸碱罐区	碱液		0.13	--	2	500	拱顶	Φ8×10.7	-	常温	常压
			硫酸		0.13	--	2	500	拱顶	Φ8×10.7	-	常温	常压
合计							86	586200					

### 3.1.7.6 火炬

火炬位于装置区的东南侧，高 245m，设施内布置高、低压、聚烯烃及酸性气四个排放系统的分液设施、水封设施，点火设施，高架火炬以及相关的管道、机泵等。采用气柜-压缩机火炬气回收工艺。点火方式采用“地面内传焰点火器+高空电点火装置”



火炬

### 3.1.7.7 分析化验

该项目设一个中心化验室，负责进厂原料、出厂产品、各装置中间过程、控制分析化验工作。动力站位于厂区外，距离中心化验室较远且分析频率较高，在动力站内设立分析站，负责动力站的汽水质量分析。

中心化验室仪器设备的配置将根据各装置提出的分析化验要求，依据上下游装置分析数据共享，充分提高仪器利用率的原则进行统一优化配置。化验室设置化验室信息管理系统（LIMS）1套，对化验室的采样、分析方法、分析仪器、分析人员等进行管理，为生产控制、管理提供信息服务。

### 3.1.7.8 危废暂存间

厂内建设 2200m<sup>2</sup> 危废暂存间，位于厂区东南侧。危险废物暂存间内设液体导流沟，危险废物用金属桶盛装，分区存放。危险废物暂存间地面做防渗，基础层为防渗混凝土，防渗膜采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯材料，膜上、膜下设置保护层，保护层采用无丝无纺土工布，膜下保护层采用不含尖锐颗粒的砂层。



### 3.1.7.9 开工燃气锅炉

95万吨/年聚烯烃项目装置3年大修一次，届时将启动开工锅炉，随着各余热锅炉的逐渐开启，开工锅炉将停止运行，一次运行时间为30天。

1座240t/h燃气锅炉，锅炉型号NG-240/3.8/420-Q，排气筒高65m，内径2m，采用低氮燃烧技术。

### 3.1.8 现有工程污染物排放

#### 3.1.8.1 废气

##### (1) 有组织废气

表 3.1-8 有组织废气排放一览表

序号	污染源	排放口编号	坐标	主要污染物 t/a				处理设施	排放去向	要求
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	颗粒物	NMHC			
1	开工锅炉烟气排放口	DA001	124.45.35 46.1917	0.21	41.66	7.49	/	低硫清洁燃料气，采用低氮燃烧技术，65m 高排气筒，林格曼黑度 1 级，	外环境	《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)
2	柴油加氢烟气排放口	DA002	124.4532 46.1510	/	0.17	0.13	/	低硫清洁燃料气，低氮燃烧器，经 1 个 60m 高排气筒排放	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
3	加氢处理烟气排放口	DA003	124.4537 46.1932	/	0.71	0.28	/	低硫清洁燃料气，低氮燃烧器，经 1 个 60m 高排气筒排放	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
4	裂解炉烟气 1 号排放口	DA030	124.4550 46.1923	/	/	/	/	高温燃烧，1 台裂解炉燃烧烟气经 1 个 60m 高排气筒排放	外环境	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)
5	裂解炉烟气 2 号排放口	DA004	124.4551 46.1922	/	4.21	1.54	/	高温燃烧，1 台裂解炉燃烧烟气经 1 个 60m 高排气筒排放	外环境	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)
6	裂解炉烟气 3 号排放口	DA005	124.4553 46.1922	/	/	/	/	高温燃烧，1 台裂解炉燃烧烟气经 1 个 60m 高排气筒排放	外环境	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

7	裂解炉烟气4号排放口	DA006	124.4554 46.1922	/	/	/	/	高温燃烧, 1台裂解炉燃烧烟气经1个60m高排气筒排放	外环境	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)
8	裂解炉烟气5号排放口	DA007	124.4555 46.1922	/	/	/	/	高温燃烧, 1台裂解炉燃烧烟气经1个60m高排气筒排放	外环境	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)
9	硫磺回收装置烟气排放口	DA008	124.4554 46.1921	1.69	0.64	0.64	/	装置内预洗涤-碱液吸收塔, 经61.5m高排气筒排放	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
10	压造粒系统、干燥器、振动筛、料斗尾气 DA009	DA009	124.4547 46.1950	/	/	0.15	0.3387	布袋除尘器处理后, 经1个20m高排气筒排放	外环境	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)
11	压造粒系统、干燥器、振动筛、料斗尾气 DA010	DA010	124.4551 46.1952	/	/	0.17	0.326	布袋除尘器处理后, 经1个20m高排气筒排放	外环境	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)
12	聚乙烯废气排放口	DA011	124.4543 46.1949	/	/	0.09	0.169	布袋除尘器处理后, 经1个27m高排气筒排放	外环境	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)
13	沥青加热炉烟气排放口	DA012	124.4518 46.1929	/	/	/	/	经1个24m高排气筒排放	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

14	汽车及罐区油气回收排放口	DA014	124.4518 46.1933	/	/	/	/	浮顶罐+双层密封,新增有机废气回收处理装置,处理工艺采用冷凝+吸附处理工艺,经高15、内径0.15m空排气筒排放。	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
15	DAO 溶剂加热炉烟气排放口	DA015	124.4519 46.1929	/	/	/	/	经1个35m高排气筒排放	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
16	高压火炬气排放口	DA016	124.4553 46.1910	/	/	/	/	火炬气分别经各自独立火炬分液罐、水封罐,分离出大于600 $\mu$ m的小液滴后,经火炬筒体送至火炬头燃烧处理。去水封罐另出一路去压缩机后供燃料气管网。凝液送至污油罐。	外环境	
17	检修火炬排放口	DA017	124.4542 46.1927	/	/	/	/	火炬气分别经各自独立火炬分液罐、水封罐,分离出大于600 $\mu$ m的小液滴后,经火炬筒体送至火炬头燃烧处理。去水封罐另出一路去压缩机后供燃料气管网。凝液送至污油罐。	外环境	
18	污水处理场臭气处理排放口	DA018	124.4545 46.1916	/	/	/	2.8032	油气分离器,油气分离器分离臭气中的油,再经增湿洗涤塔加湿后,进入生物处理+活性	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

								炭处理系统，最后经高 20m、内径 1.2m 排气筒排放。		
19	轻烃裂解清焦罐 1 号排放口	DA022	124.4553 46.1922	/	/	1.06	/	旋风除尘，1 个清焦罐烧焦气经 1 个 55m 高排气筒排放	外环境	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)
20	轻烃裂解清焦罐 2 号排放口	DA013	124.4554 46.1921	/	/	1.06	/	旋风除尘，1 个清焦罐烧焦气经 1 个 55m 高排气筒排放	外环境	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)
21	轻烃裂解清焦罐 3 号排放口	DA019	124.4555 46.1923	/	/	1.06	/	旋风除尘，1 个清焦罐烧焦气经 1 个 55m 高排气筒排放	外环境	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)
22	芳构化反应加热炉烟气排放口	DA020	124.4538 46.1931	/	0.87	0.89	/	导热油炉采用高 20m、内径 0.3m 排气筒排放；加热炉烟气采用高 15m、内径 0.3m 排气筒达标排放，均采用清洁燃料气，设置低氮燃烧器	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
23	地面火炬气排放口	DA021	124.4546 46.1945	/	/	/	/	火炬气分别经各自独立火炬分液罐、水封罐，分离出大于 600 $\mu$ m 的小液滴后，经火炬筒体送至火炬头燃烧处理。去水封罐另出一路去压缩机后供燃料气管网。凝液送至污油罐。	外环境	

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

24	制氢转化炉燃烧烟气排放口	DA023	124.4527 46.1932	0.25	4.87	2.22	/	低硫清洁燃料气，低氮燃烧器，经 1 个 80m 高排气筒排放	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
25	沥青成型盘尾气排放口	DA024	124.4521 46.1930	/	/	/	/	经 1 个 20m 高排气筒排放	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
26	芳构化导热油炉烟气排放口	DA025	124.4537 46.1932	/	0.99	0.87	/	经 1 个 20m 高排气筒排放	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
27	悬浮床加氢烟气排放口	DA026	124.4519 46.1927	/	/	/	/	低硫清洁燃料气，低氮燃烧器，经 1 个 60m 高排气筒排放	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
28	C3 加氢反应器再生废气排放口	DA027	124.4550 46.1931	/	/	/	/	经 1 个 21.7m 高排气筒排放	外环境	
29	DCC 再生烟气排放口	DA028	124.4533 46.1918	8.55	18.23	26.91	/	三级旋风分离器+四级旋风分离器除尘，SCR+NaOH 水洗脱氮脱硫，并进一步减少粉尘含量，高 80m、内径 3.2m 排气筒排放。	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

30	火车栈桥 油气回收 排放口	DA029	124.4527 46.1951	/	/	/	/	设置一套油气回收装置，处理能力为 1800m <sup>3</sup> /h。油气回收装置采用冷凝+吸附处理工艺，油气回收处理后经 1 个 15m 高排气筒排放。	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
31	沥青输送机烟气排放口	DA031	124.4550 46.1933	/	/	/	/	经 1 个 15m 高排气筒排放	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
32	常减压烟气排放口	DA032	124.4528 46.1932	/	0.97	1.07	/	第一蒸馏塔加热炉和第二蒸馏塔的加热炉共用一根 70m 排气筒，采用低氮燃烧技术	外环境	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)
合计				10.7	73.32	45.63	3.6369			

## (2) 无组织废气

表 3.1-9 无组织废气排放一览表

序号	装置单元名称	单位	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	苯	甲苯	二甲苯	NMHC	VOCs
1	15 万吨/年轻烃芳构化装置	t/a	/	/	/	/	/	/	14.25
2	150 万吨/年催化热裂解	t/a	/	/	/	/	/	/	57.00
3	2.5 万吨/年硫磺回收装置	t/a	/	/	/	/	/	/	7.13
4	150 万吨/年催化热裂解（含 500 万吨/年原料预处理装置）	t/a	/	/	/	/	/	/	64.13
5	污水处理场	t/a	0.10416	0.02352	0.00252	0.06972	0.01344	2.9988	10.08
6	悬浮床渣油加氢原料罐区、蜡油、加氢尾油罐区	t/a	/	/	/	/	/	101.892	126.084
7	火车装卸车栈桥	t/a	/	/	0.074	0.328	0.538	8.618	9.912
8	汽车装卸车栈桥	t/a	/	/	0.554	0.126	0.924	10.92	14.196
9	柴油馏分中间原料罐区、汽油加氢、芳烃抽提罐区、石脑油罐区、苯罐区	t/a	/	/	0.134	0.311	0.294	14.725	28.476
10	设备与管线组件密封点泄露	t/a	/	/	/	/	/	/	184.41
11	循环水场无组织逸散	t/a	/	/	/	/	/	/	53.62
	合计	t/a	0.10416	0.02352	0.76452	0.83472	1.76944	139.1538	569.288

### 3.1.8.2 废水

表 3.1-10 现有工程废水污染物排放一览表

排放口	污染物	浓度 mg/L	排放量	单位	标准 mg/L
废水总排口	废水量		1958916	t/a	
	COD	33.270000	65173.135320	kg/a	60
	石油类	0.380000	744.388080	kg/a	5.0
	氨氮	0.050000	97.945800	kg/a	8.0

### 3.1.8.3 噪声

本项目主要噪声源为各装置加热炉、压缩机、风机、空冷器、挤压机、挤压振动筛、蒸汽放空及机泵等。见下表。

表 3.1-11 现有工程噪声排放表

序号	噪声源名称	声源强度 dB (A)	工作特性	降噪措施
1	加热炉	100~105	连续	消声、隔声、减震
2	压缩机	90~100	连续	消声、隔声、减震
3	风机	85~96	连续	消声、隔声、减震
4	空冷器	85~95	连续	消声、隔声、减震
5	机泵	80~90	连续	消声、隔声、减震
6	蒸汽放空	80~100	间断	消声、隔声、减震
7	挤压机	87~95	连续	消声、隔声、减震
8	挤压振动筛	87~95	连续	消声、隔声、减震

### 3.1.8.4 固体废物

表 3.1-12 固体废物产生情况一览表

产生 危废 装置 名称	废渣名称	平均排放量(t/a)	主要成分	废物类别	危废代码	危险特性	处置措施
芳构化	废催化剂	12	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SiO <sub>2</sub> 、NiO	HW50 废催化剂	251-019-50	T	暂存于危废暂存间，委托河北欣芮再生资源利用有限公司处置
	废瓷球	5	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SiO <sub>2</sub>	HW50 废催化剂	251-019-50	T	
催化热裂解	废催化剂	2017	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> O、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW50 废催化剂	251-017-50	T	
	烟气脱硫脱硝废渣	470.5	催化剂沉淀物	HW35 废碱	251-015-35	C,T	
硫磺回收	废催化剂	18	Co、MoO <sub>3</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW50 废催化剂	251-019-50	T	
废水处理站、罐	三泥及罐底泥	118	污油、活性污泥	HW08 废矿物油与含矿物油废物委托有资质单位处置	251-002-08	T, I	大庆博昕晶化科技有限公司

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

区	废活性炭、废树脂	1500	废活性炭、废树脂	HW49 其他废物	900-039-49	T	大庆市岗源环保科技有限公司
柴油加氢	废催化剂	23	NiO、MoO <sub>3</sub> 、WO <sub>3</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW50 废催化剂	251-016-50	T	委托河北欣芮再生资源利用有限公司处置
	废保护剂	4.67	NiO、MoO <sub>3</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW50 废催化剂	251-016-50	T	
	废瓷球	17.33	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW50 废催化剂	251-016-50	T	
蜡油渣油加氢	废催化剂	100.86	NiO、MoO <sub>3</sub> 、WO <sub>3</sub> 、CoO、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW50 废催化剂	251-016-50	T	委托河北欣芮再生资源利用有限公司处置
	废保护剂	19.39	NiO、MoO <sub>3</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW50 废催化剂	251-016-50	T	
	废瓷球	12.67	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW50 废催化剂	251-016-50	T	
脱硫醇	废碱液	455	NaOH、Na <sub>2</sub> S、NaHS、Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 、NaHCO <sub>3</sub> 、酚、烃类等	HW35 废碱	251-015-35	C,T	送废碱液处理系统进一步处理
裂解汽油加氢	一段加氢废催化剂	1.5	含钨、镍	HW50 废催化剂	251-016-50	T	委托河北欣芮再生资源利用有限公司处置
	二段加氢废催化剂	1.5	含钴、钼	HW50 废催化剂	251-016-50	T	
芳烃抽提	废溶剂：废环丁砜	2.4	废环丁砜	HW06废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-402-06	T/I/R	暂存于危废暂存间，委托大庆博昕晶化科技有限公司处置
	废白土	22.5	废白土吸附少量烯烃	HW08废矿物油与含矿物油废物	251-012-08	T	
	废瓷球	4.7	含少量油废惰性瓷球	HW08废矿物油与含矿物油废物	251-012-08	T	
干气回收	废PSA吸附剂	21.39	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、硅胶、活性炭、分子筛等	HW08废矿物油与含矿物油废物	251-012-08	T	委托河北欣芮再生资源利用有限公司处置
	废脱氧催化剂	1.35	Mo-Ni, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW50废催化剂	251-017-50	T	
	废干燥剂	2.8	SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> O、K <sub>2</sub> O	HW50废催化剂	251-017-50	T	
	废脱硫剂	1.01	SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> O、K <sub>2</sub> O/ (CeO <sub>2</sub> 、CuO)	HW50废催化剂	251-017-50	T	
	废脱汞剂	0.15	CuS、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、汞	HW50废催化剂	251-017-50	T	
	废脱砷剂	0.145	CuO、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 砷	HW50废催化剂	251-017-50	T	
轻烃裂解	废碱液	4	(NaOH、Na <sub>2</sub> S、NaHS、Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 、NaHCO <sub>3</sub> 、酚、烃类等)	HW35 废碱	251-015-35	C,T	委托
	废干燥剂	18	分子筛氧化铝	HW50废催化剂	251-017-50	T	

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

	废干燥剂	6.4	分子筛氧化铝	HW50废催化剂	251-017-50	T	河北欣芮再生资源利用有限公司处置
	C <sub>2</sub> 加氢废催化剂、废保护剂、废瓷球	8.17	含贵金属	HW50废催化剂	251-017-50	T	
	C <sub>3</sub> 加氢废催化剂、废瓷球	0.39	含贵金属	HW50废催化剂	251-017-50	T	
制氢	废PSA吸附剂	1.46	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、硅胶、活性炭、分子筛等	HW08废矿物油与含矿物油废物	251-012-08	T	大庆博昕晶化科技有限公司
	废加氢催化剂	2.82	CoS、MoS <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	HW50废催化剂	251-016-50	T	委托河北欣芮再生资源利用有限公司处置
	废氧化锌脱硫剂	49	ZnS	HW50废催化剂	251-016-50	T	
	废精脱硫剂	6.28	ZnS、CuS	HW50废催化剂	251-016-50	T	
	废脱氯剂	5	NaCl、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW50废催化剂	251-016-50	T	
	废转化催化剂	19.8	NiO、K <sub>2</sub> O	HW50废催化剂	251-016-50	T	
	废中变催化剂	26.84	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW50废催化剂	251-016-50	T	
	各反应器废瓷球	34	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW08废矿物油与含矿物油废物	251-012-08	T	
聚乙烯	脱氧罐废催化剂	15.9	铜、氧化铜	HW50废催化剂	261-154-50	T	大庆博昕晶化科技有限公司
	干燥器干燥剂	54.5	氧化铝分子筛	HW50废催化剂	261-154-50	T	
	助催化剂密封罐废矿物油	3.2	含烷基铝废矿物油	HW08废矿物油与含矿物油废物	251-012-08	T	委托河北欣芮再生资源利用有限公司处置
	聚合反应器废催化剂、废瓷球	1.5	含铬、含茂、少量油废催化剂及惰性瓷球	HW50废催化剂	261-154-50	T	
	废聚乙烯料	5	聚乙烯颗粒、油、尘等	一般固废			
	废树脂、废添加剂、废催化剂	9	废分子筛、活性铝、树脂添加剂等	HW50废催化剂	261-154-50	T	

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

聚丙烯 (两套)	废催化剂	60	SELEXORB 脱 COS 催化剂、砷、磷	HW50 废催化剂	261-155-50	T	处置	
	废吸附剂		分子筛、氧化铝					
	废干燥剂		含铜废物					
	废聚丙烯料	5.5	聚乙烯颗粒、尘等	一般固废				
污水处理场 (含 废碱液处理系统)	污水处理场含油污泥	6925.82	油泥、浮渣	HW08 废矿物油与含 矿物油废物	251-003-08	T	大庆博昕 晶化科技 有限公司	
	恶臭处 理系 统	废生 物填 料	9.9	生物填料、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HW49 其他废物	900-041-49	T/In	大庆市岗 源环保科 技有限责 任公司
	废吸 附剂	60m <sup>3</sup> /a	活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	T		
油气 回收 系统	废吸附剂	1	活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	T		
储罐	罐底油泥	16	废矿物油	HW08 废矿物油与含 矿物油废物	251-010-08	T,I	大庆博昕 晶化科技 有限公司	
动设 备	废润滑油	68.68	废矿物油	HW08 废矿物油与含 矿物油废物	900-217-08	T,I		
化验 室	四氯乙烯 化验废液	1.4	四氯乙烯、油	HW49 其他废物	900-047-49	T,C,I,R	大庆市岗 源环保科 技有限责 任公司	
储运	废包装桶	36.966	各生产装置添加助剂	HW49 其他废物	900-041-49	T,In		
生活	生活垃圾	104	生活垃圾	一般固废				

### 3.1.9 现有工程污染物治理措施

#### 3.1.9.1 废气治理措施

(1) 550 万吨/年重油催化热裂解项目的废气治理措施包括以下方面：

1) 15 万吨/年轻烃芳构化装置

①15 万吨/年芳构化导热油炉采用高 20m 排气筒达标排放；加热炉烟气采用高 15m 排气筒达标排放。

②15 万吨/年芳构化再生烟气的主要成份：64%氢气、20%甲烷、15%乙烷，1%其它气体；回收进燃料气管网，非正常工况排入火炬系统。

建设过程中新增废气治理措施：增设低氮燃烧器。

## 2) 全厂酸性气的处理

工艺废气中酸性气、酸性水和双脱的酸性气进入硫磺回收装置回收硫。

硫磺回收处理工艺如下：硫磺回收系统由 Claus 硫回收、尾气吸收、尾气焚烧、液硫脱气、硫磺成型等部分组成。工艺路线为采用高强力单火嘴分流法燃烧、外掺合、两级转化 Claus 工艺技术；硫磺尾气采用还原-吸收法尾气处理工艺，尾气吸收溶剂与三催“双脱”溶剂联合再生；处理后的尾气焚烧排放；液硫产品采用钢带造粒成型技术生产固体硫磺。

硫磺回收装置处理规模为回收硫磺 25000t/a。

## 3) 原料预处理的处理

原料预处理预分馏工艺中第一蒸馏塔加热炉和第二蒸馏塔的加热炉共用一根 70m 排气筒，采用低氮燃烧技术。

## 4) DCC 装置再生尾气的处理

催化裂化装置再生器烧焦产生的烟气(GB1-2、GB2-1)，含有大量催化剂粉尘，先经再生器旋风分离器分离其中携带的催化剂，再经三级旋风分离器进一步分离催化剂，可有效降低烟气中粉尘含量，回收催化剂，减少损失，粉尘回收效率可达 99%，净化后烟气进入余热锅炉产汽进一步回收烟气的热量后经脱氮脱硫除尘后经 1 根 80m 高烟囱排入环境空气。

### (2) 95 万吨/年聚烯烃项目（一期）废气主要包括：

柴油加氢装置加热炉燃烧烟气、蜡油渣油加氢装置加热炉燃烧烟气、制氢装置转化炉燃烧烟气、轻烃裂解炉燃烧烟气、清焦罐烧焦气、废碱再生处理脱气尾气、C3 加氢反应器催化剂再生废气、酸性水汽提装置产生的酸性气、富胺液溶剂再生过程中产生的酸性气、脱硫脱醇装置产生的酸性气、聚乙烯装置料仓排气、聚乙烯装置产品输送系统尾气、聚丙烯装置废气、全厂紧急放空排放的可燃气体、污水处理站恶臭气体及废碱液处理系统废气、栈桥装卸车废气及罐区废气、食堂油烟。

1) 柴油加氢燃烧烟气、加氢装置燃烧烟气、制氢装置燃烧烟气处理本项目柴油加氢加热炉、加氢装置加热炉、制氢装置转化炉使用的燃料气为公司自产的脱硫燃料气，各加热炉燃烧器均采用低氮燃烧器。

柴油加氢装置燃烧烟气经 1 根 60m 高排气筒排放；加氢装置燃烧烟气经 1

根 60m 高排气筒排放；制氢装置燃烧烟气经 1 根 80m 高排气筒排放。

2) 轻烃裂解炉燃烧烟气、裂解炉清焦气、废碱再生处理脱气尾气、C3 加氢反应器催化剂再生废气处理

轻烃裂解炉的燃料气为自产脱硫燃料气。5 台轻烃裂解炉（4 用 1 备），每台轻烃裂解炉配备 1 根 60m 高排气筒，轻烃裂解炉燃烧烟气经各自排气筒排放。

裂解炉清焦罐烧焦气是非正常工况下产生的，每 3 个月处理一次。项目建设 3 个清焦罐，每个清焦罐配备 1 台旋风除尘器及 1 根 55m 高排气筒，清焦罐烧焦气经旋风除尘器处理后通过各自排气筒排放。

废碱再生处理脱气尾气经硫磺回收装置焚烧炉处理后经 61.5m 高排气筒排放。

C3 加氢反应器催化剂再生废气为间断排放，排放周期为 6-10 个月一次，烟气经 21.7m 高排气筒排放。

3) 酸性水汽提装置产生的酸性气、富胺液溶剂再生过程中产生的酸性气、脱硫脱醇装置产生的酸性气处理

项目酸性水汽提装置产生的酸性气、富胺液溶剂再生过程中产生的酸性气、脱硫脱醇装置产生的酸性气进硫磺回收装置（一备一用）处理，处理后经吸收塔塔顶排放，排放口距地面高度 61.5m。

项目硫磺回收装置采用 CANSOLV 尾气处理工艺，工艺流程为：Claus 制硫部分尾气→尾气焚烧炉→烟道气净化→吸收塔→再生塔。烟道气净化包括除尘和降温，吸收塔塔顶排出净化气进入大气，吸收塔塔底富液进入再生塔。再生塔塔顶排出的 SO<sub>2</sub> 送往 Claus 制硫部分，再生塔塔底贫液送往吸收塔。硫磺回收装置工艺流程见图 3.1-21。

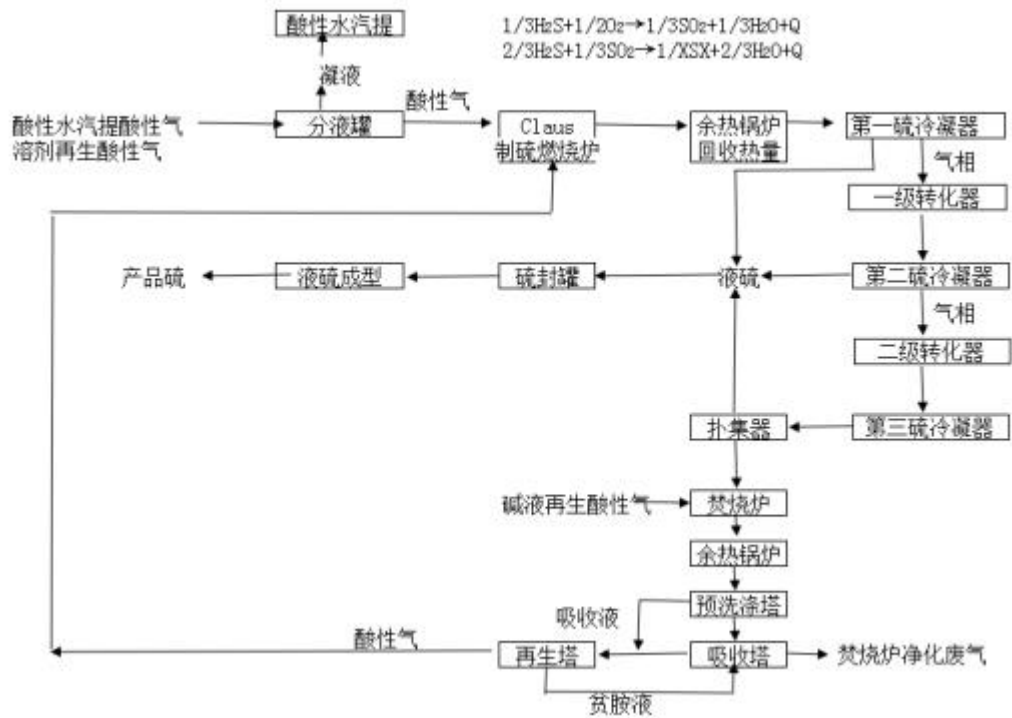


图 3.1-21 硫磺回收装置工艺流程图

4) 聚乙烯装置料仓排气、聚乙烯装置产品输送系统尾气处理

本项目聚乙烯装置料仓排气经布袋除尘器处理后通过 20m 高排气筒排放；聚乙烯装置产品输送系统尾气经布袋除尘器处理后通过 27m 高排气筒排放。

5) 聚丙烯装置废气处理

聚丙烯装置挤压造粒系统、干燥器、振动筛、料斗产生的废气，经布袋除尘器处理后，通过 15m 高排气筒排放。

6) 全厂紧急放空排放的可燃气体处理

轻烃回收装置、柴油加氢装置、加氢处理装置、裂解汽油加氢装置、芳香抽提装置排放的低压火炬气由 DN1400 火炬气总管送至界区，经过低压火炬分液罐（4301-D-03）和低压火炬水封罐（4301-D-04），分离出大于 600 $\mu\text{m}$  的小液滴后，经过低压火炬筒体至低压火炬头燃烧处理。4301-D-03 去水封罐另出一路去压缩机 4301-K-02A/B 后供燃料气管网。其凝液经过 4301-P-02 送至全场污油罐。

制氢装置、柴油加氢装置、加氢处理装置、气分装置、汽车及火车装卸站、4006 单元、4009~4013 单元排放的高压火炬气由 DN1600 火炬气总管送至界区，经过高压火炬分液罐（4301-D-01A/B）和高压火炬水封罐（4301-D-02），分离出大于 600 $\mu\text{m}$  的小液滴后，经过高压火炬筒体至高压火炬头燃烧处理。4301-D-01A/B 去水封罐另出一路去压缩机 4301-K-01A/B 后供燃料气管网。其凝

液经过 4301-P-01A/B送至全场污油罐。

### 7) 污水处理站恶臭气体及废碱液处理系统废气

项目污水处理站恶臭气体及废碱液处理系统废气采用以高效生物反应为主体的微生物除臭，利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能，对臭气进行处理。臭气经加盖及管道系统收集后，通过引风机提供动力将其引到处理段进行处理，预处理废气中可能存在油气，在进入处理系统前设置阻火器，然后经过油气分离器除油，再进入单独洗涤预处理单元，然后进入生物滤床，通过生物滤床中多种微生物对气体中微量烃类物质、氨、硫化氢以及其他致臭物质进行吸收、分解，生成简单、无害、无臭物质，臭气处理后尾气达到国家排放标准后进行排放。考虑异常情况的发生和影响，为确保稳定达标，在高效生物除臭装置后设活性炭吸附反应单元，当异常超标情况下启动活性炭吸附处理单元，以确保处理系统达标外排。

污水处理场废气净化处理系统工艺流程见图 3.1-22。

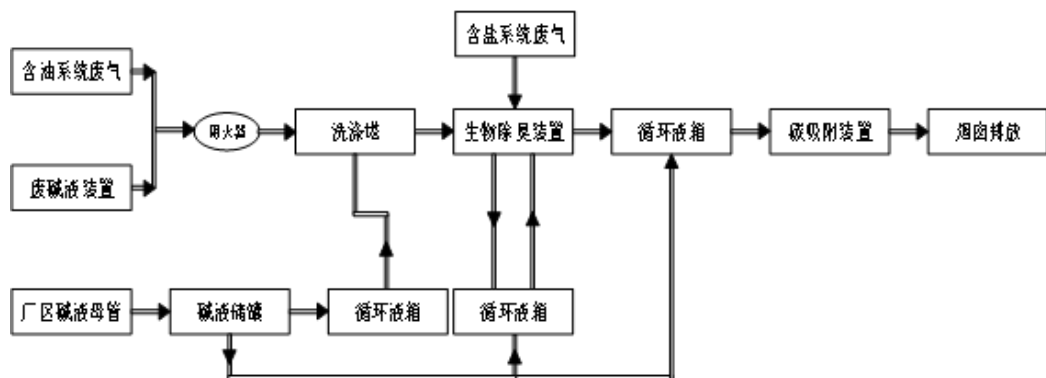


图 3.1-22 污水处理场废气净化处理系统工艺流程图

### 8) 栈桥装卸车废气及罐区废气

本项目汽车栈桥及储罐区统一设置一套油气回收装置，处理能力为 2000m<sup>3</sup>/h。油气回收装置采用冷凝+吸附处理工艺，油气回收处理后经 15m高排气筒排放。

火车栈桥设置一套油气回收装置，处理能力为 1800m<sup>3</sup>/h。油气回收装置采用冷凝+吸附处理工艺，油气回收处理后经 15m高排气筒排放。

汽油加氢、芳烃抽提原料罐区、石脑油罐区、苯罐区、MTBE甲醇罐区、汽车栈桥、火车栈桥挥发油气油气回收装置处理后排放。

加氢处理原料内浮顶罐、柴油内浮顶罐、裂解石脑油内浮顶罐、混合C8 内

浮顶罐、甲苯内浮顶罐、裂解汽油内浮顶罐、石脑油内浮顶罐、抽余油内浮顶罐、己烯-1 内浮顶罐均采用双封罐，共计 21 个。

### 9) 食堂油烟

食堂安装山东华夏佳美环保设备有限公司生产的HXJM-JD-A型油烟净化器，油烟经净化器处理后通过高于楼顶 3m排气筒排放。

### 3.1.9.2 废水治理措施

本项目产生的废水主要为生活污水、含硫含油生产废水、含盐生产废水等。

本项目生活污水排放量为 1.8m<sup>3</sup>/h，经管道收集后通过化粪池排入生活污水池，再经泵提升至污水处理场含油系列进行处理。

含硫污水排放量 34.7m<sup>3</sup>/h，排入酸性水汽提装置回收硫磺后排入污水处理场含油系列进一步处理。酸性水汽提装置工艺流程见图 3.1-23。

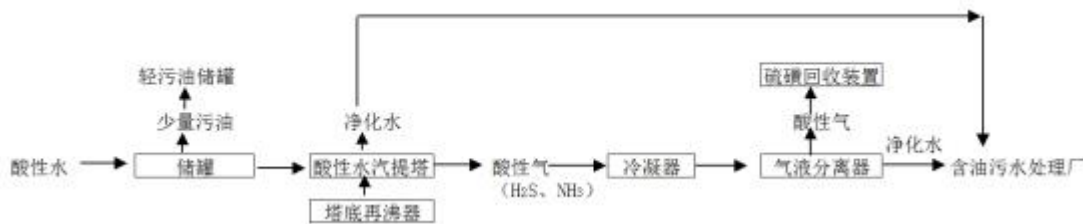


图 3.1-23 酸性水汽提装置工艺流程图

含油污水排放量为 123.5m<sup>3</sup>/h，进污水处理场含油系列进行处理。

含盐生产废水排放量为 313.2m<sup>3</sup>/h，进污水处理场含盐系列进行处理。

污水处理场处理能力 1.692 万m<sup>3</sup>/d，处理后废水一部分回用于循环水系统，剩余污水满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准及林源园区工业污水处理厂进水指标（污水处理协议详见附件 7）要求后，排入园区污水处理厂进一步处理，处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 类标准后排入西排干。

本项目污水处理场含油系列处理规模为 255m<sup>3</sup>/h。含油污水处理工艺采用：油水分离+一级气浮+二级气浮+A 缺氧+O 好氧+二沉池+高密+臭氧催化氧化+BAF+砂滤，设置活性炭过滤器作为保安应急措施，处理后出水可满足回用要求，通过回用水泵送至循环水池作为补水回用；当出水不能满足回用要求时则将水切换至活性炭过滤器进行过滤，排放至监测池，监测达标后排放。污水处理场含油

系列处理工艺流程见图 3.1-24。

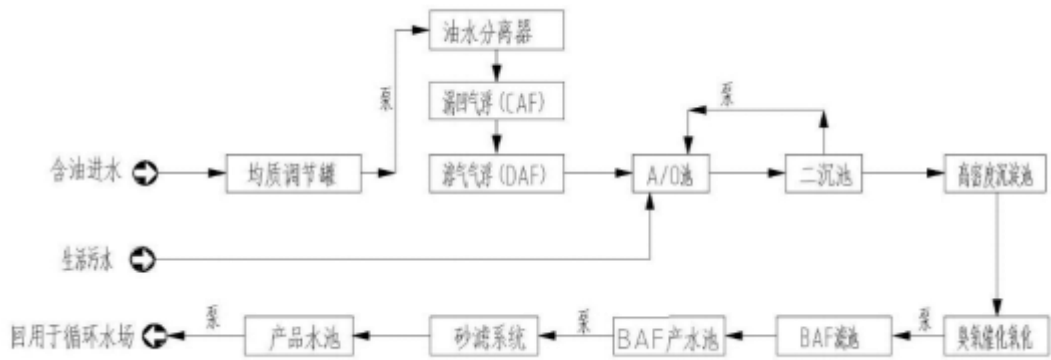


图 3.1-24 污水处理场含油系列处理工艺流程图

本项目污水处理场含盐系列处理规模 450m<sup>3</sup>/h。含盐污水处理工艺采用：油水分离+一级气浮+二级气浮+A缺氧+O好氧+二沉池+高密+臭氧催化氧化+BAF+砂滤+UF+RO工艺。含盐污水反渗透浓水采用臭氧催化氧化+BAF工艺。处理后出水排放至监测池，达标后排放。污水处理场含盐系列处理工艺流程见图 3.1-25。

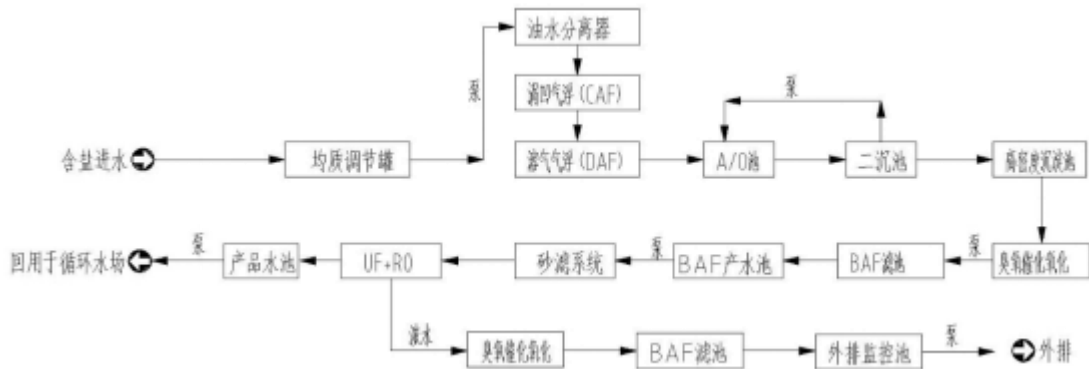


图 3.1-25 污水处理场含盐系列处理工艺流程图



### 3.1.9.3 噪声治理措施

本项目主要噪声源为各装置加热炉、压缩机、空冷器、蒸汽放空及机泵等。加热炉使用低噪声火嘴，并在进风口加消声器。

(1) 加热炉使用低噪声火嘴，并在进风口加消声器；

(2) 在压缩机进汽口安装消声器；采用隔声措施，将压缩机置于压缩机房；压缩机机座加减振垫，排出口与管道连接处加软接头；

(3) 空冷器采用低噪声风机、电机；采取隔声措施；

(4) 选用低噪声机泵，基础加减振，采取泵房隔声措施；

(5) 采用消声器降低排气放空噪声；

(6) 挤压机、挤压振动筛采用基础减震；

选用低噪声设备，合理布置空间，高噪声设备布置在装置中间，并设置隔声屏障措施等。

### 3.1.9.4 固体废物治理措施

本项目固体废物主要为柴油加氢装置产生的废催化剂、废保护剂、废瓷球；加氢装置产生的废催化剂、废保护剂、废瓷球；脱硫脱醇装置产生的废碱液；裂解汽油加氢装置产生的一段加氢废催化剂、二段加氢废催化剂；芳烃抽提装置产生的废溶剂（废环丁砜）、废白土、废瓷球；干气回收装置产生的废PSA吸附剂、废脱氧催化剂、废干燥剂、废脱硫剂、废脱汞剂、废脱砷剂；轻烃裂解装置产生的废碱液、废干燥剂、C2加氢废催化剂、C3加氢废催化剂、废保护剂、废瓷球；制氢装置产生的废PSA吸附剂、废加氢催化剂、废氧化锌脱硫剂、废精脱硫剂、废脱氯剂、废转化催化剂、废中变催化剂、各反应器废瓷球；聚乙烯装置产生的脱氧罐废催化剂、干燥器干燥剂、助催化剂密封罐废矿物油、聚合反应器废催化剂、废瓷球、废聚乙烯料、废树脂、废添加剂、废催化剂；聚丙烯装置产生的废催化剂、废吸附剂、废干燥剂、废聚丙烯料；硫磺回收装置产生的废催化剂；污水处理场产生的油泥浮渣、剩余活性污泥、油水分离器污油、恶臭处理系统废生物填料、废活性炭；油气回收系统产生的废吸附剂；储罐罐底油泥；员工生活垃圾。

废聚乙烯料、废聚丙烯料作为副产品外售；

废碱液、生活垃圾为一般固体废物，废碱液送废碱液处理系统进一步处理；

生活垃圾由环卫部门统一清运。

其余固体废物为危险废物，产生后暂存于厂内危险废物暂存间内，污水处理厂污泥委托大庆市博昕晶化科技有限公司处理，废矿物油出售给大庆华鑫达科技有限公司，其余危险废物委托黑龙江京盛华环保科技有限公司处理，协议详见附件 8。

### 3.1.10 排污许可执行情况

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。环境影响报告书（表）2015 年 1 月 1 日（含）后获得批准的建设项目，其环境影响报告书（表）以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。黑龙江省龙油石油化工股份有限公司于 2020 年 9 月 30 日取得排污许可证，由大庆高新技术产业开发区应急管理与生态环境局颁发，证书编号：91230600569867047Q001P，有限期限，2020 年 9 月 30 日至 2023 年 9 月 29 日。

### 3.1.11 环保手续执行情况

2011 年 8 月 8 日，黑龙江省环境保护厅对《550 万吨/年重油催化热裂解项目环境影响报告书》通过了审批，批复文号：黑环审〔2011〕199 号，该项目于 2021 年 6 月 15 日对建成装置完成自主验收。

2018 年 11 月 30 日，大庆市环境保护局对《95 万吨/年聚烯烃项目环境影响报告书》通过了审批，批复文号：庆环审〔2018〕261 号，该项目于 2021 年 6 月 15 日完成自主验收。

2019 年 1 月 11 日，大庆市生态环境局对《大庆联谊石化股份有限公司助剂厂铁路专用线改扩建工程环境影响报告表》通过了审批，批复文号：庆环审〔2019〕1 号，该项目于 2021 年 6 月 15 日完成自主验收。

2019 年 7 月 24 日，大庆高新区规划建设局对《95 万吨/年聚烯烃项目开工燃气锅炉环境影响报告表》通过了审批，批复文号：庆高新规环审〔2019〕24

号，该项目于 2021 年 6 月 15 日完成自主验收。

### 3.1.12 主要环保问题

对周边居民影响：厂界北 280m 有居民，原有工程风险一级评价，意外事故对周边居民有一定影响，特别是 500m 范围内的居民。

现有工程大气污染物监测报告中，部分 SO<sub>2</sub> 浓度监测数值低于检出下限而未给出具体数值，进而影响了 SO<sub>2</sub> 排放总量计算的准确性。

## 3.2 拟建工程

### 3.2.1 拟建工程概况

项目名称：龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目

建设单位：黑龙江省龙油石油化工有限公司

项目地点：黑龙江大庆市大庆高新技术产业开发区林源工业区，石化产业二区，黑龙江省龙油石油化工有限公司厂区内

建设规模：60万吨/年石脑油

建设性质：改建

占地面积：项目空地进行建设，占用975m<sup>2</sup>，不新增占地

工程投资：总投资1279.66万元。

操作时数：8400小时

项目定员：无新增

### 3.2.2 项目组成

本项目主要工程内容见表 3.2-1。

表3.2-1 项目组成一览表

项目组成	工程名称	建设内容	备注
主体工程	轻重石脑油	原料缓冲罐D101、石脑油进料泵P101、原料-塔底馏分换热器E101AB、进料加热器E105、脑油切割塔C101、空冷器A101A-C、塔顶水冷器E104、塔顶回流罐D102、泵P102，塔底重沸器E102、原料-塔底馏分换热器E101、重石脑油冷却器E103	新建
		建660m地上管线3根，1根DN200（原料）、1根DN100（轻石脑油）、1根DN150（重石脑油）	改造

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

储运工程	储存系统	依托储罐4007-T001 (20000m <sup>3</sup> , 石脑油)、4007-T003 (20000m <sup>3</sup> , 轻石脑油)、4007-T002 (20000m <sup>3</sup> , 重石脑油)。	依托
公用及辅助工程	给水	项目用水量循环水量90.5t/h。依托原有轻烃回收装置生产给水系统；循环水依托轻烃回收装置原有循环水系统，原有系统富裕能力满足于本次改造需求。目前全厂供水余量为1432.11m <sup>3</sup> /h，可依托。	依托
	排水	利用现有循环水排水系统，清洗地面含油污水送污水处理场处理。初期雨水有初期雨水收集系统，进初期雨水收集池。	依托
	消防	依托现有轻烃回收装置周围已设置稳高压消防给水系统，环状布置，附近消防栓、消防水炮可以覆盖。	依托
	供电	本项目新耗电117.5kw。新建一座10kV单元变电所，拟采用两路10kV电源进线，分别引自35kV三循变电所10kV不同母线段。35kV三循变电所距离本项目新建单元变电所约310m。依托厂区原有35kV变配电所。	新建
	供汽	新增1.1MPa蒸汽11.5t/h。依托原有3.5MPa和1.0MPa为全厂蒸汽管网。	依托
	空分	0.6MPa的N <sub>2</sub> 吹扫，用量150Nm <sup>3</sup> /h。依托厂区一座空分站。	依托
	空压	压缩空气20Nm <sup>3</sup> /h。依托原有压缩设备	依托
	化验室	本项目生产的产品依托中心化验室进行产品质检	依托
环保工程	废气	工艺装置设置区设置可燃气体和有毒气体检测报警装置等	新建
	地下水防渗措施	装置区地面防渗为一般防渗区，废水下水道重点防渗	新建
	地下水跟踪监测井	依托公司现有地下水长期监控井4口地下水质量进行跟踪监测	依托
	危废暂存间	本项目产生的危险废物依托厂区内现有危险废物暂存间(2200m <sup>2</sup> )暂存	依托
	三级防控措施	本项目装置区设15cm高围堰，依托厂区建有一个36200m <sup>3</sup> 事故池作为二、三级防控系统。	依托
	噪声控制措施	对新增噪声设备采用低噪电机，减振基础等降噪措施	新建
	炼油污水处理场	清洗场地含油污水(冲洗水)经现有污水管网送至厂区内化污水处理场处理后部分回用，部分进入外排水深度处理场，处理达标后外排	依托

### 3.2.3 工程位置及平面布置

本项目布置在轻烃回收装置的西南侧，详见平面布置图，见图 3.2-1。

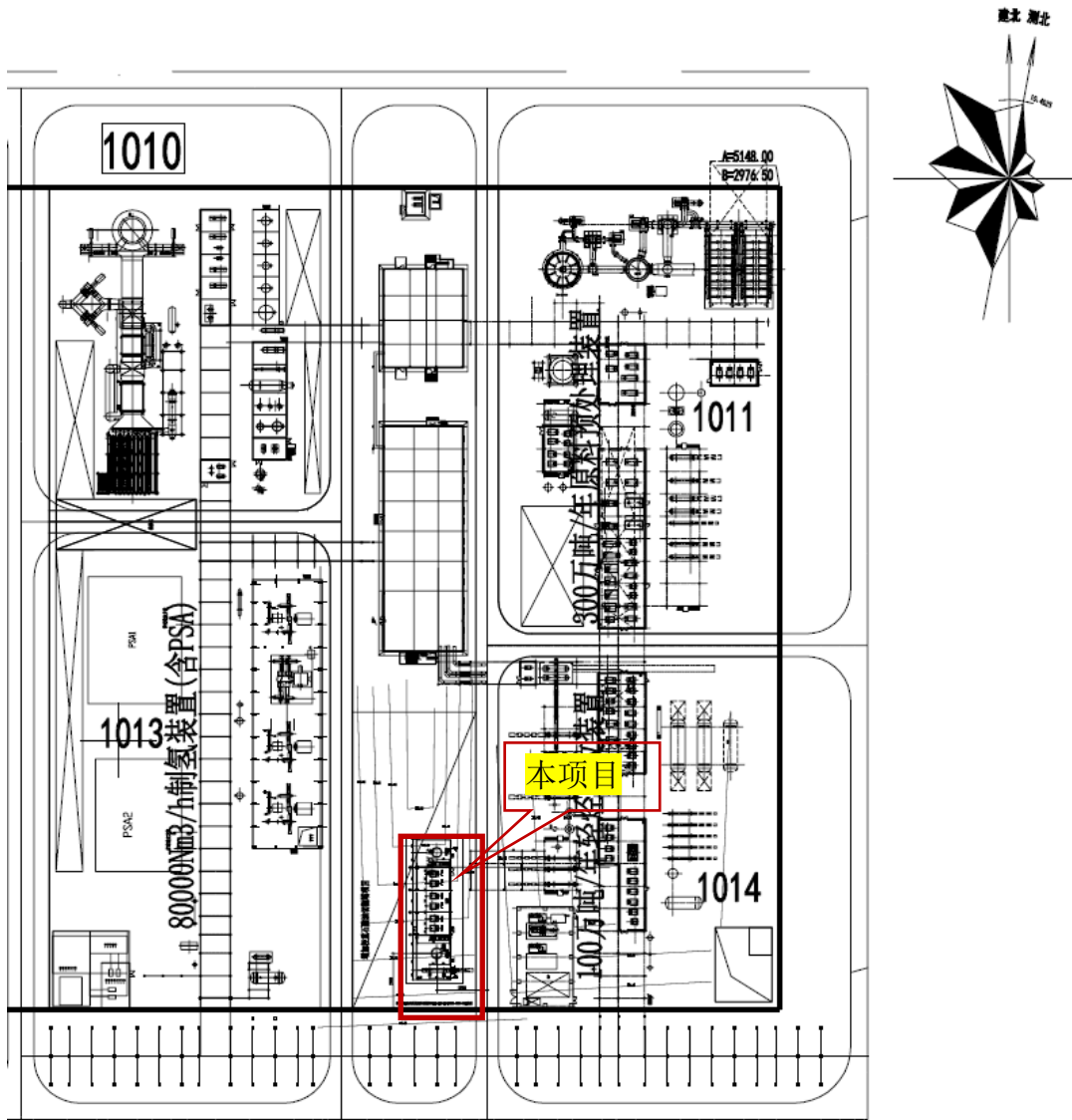


图 3.2-1 项目平面布置图

### 3.2.4 工艺流程

轻重石脑油切割采用常规常压蒸馏方案进行分离。

来自罐区的石脑油经过原料缓冲罐D101后，经石脑油进料泵P101升压后，分别经原料-塔底馏分换热器E101AB、进料加热器E105加热后进入轻重石脑油切割塔C101，在切割塔C101中实现轻重石脑油的分离，塔顶油气经空冷A101A-C冷却后进入塔顶水冷器E104冷却至40℃后，进入塔顶回流罐D102分离后，一部分返回轻重石脑油切割塔C101，部分作为轻石脑油产品经泵P102升压后至罐区，作为芳构化装置的进料。塔底重沸器E102采用1.0MPa蒸汽加热热源，塔底产品先经原料-塔底馏分换热器E101换热，再经过重石脑油冷却器E103冷却后作为重

石脑油产品泵至罐区。

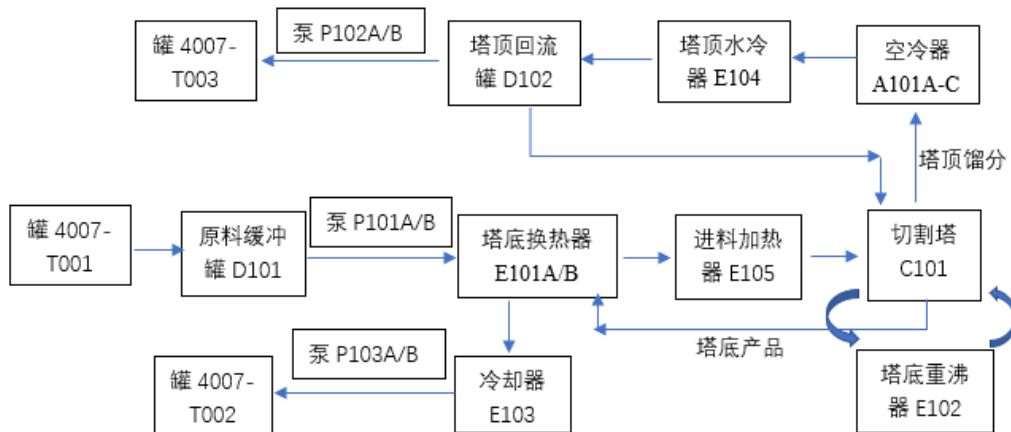


图 3.2-2 项目工艺流程图

### 3.2.5 主要设备

本装置共有塔1台、主要容器2台、冷换设备9台、泵6台。均为常规设备，均按国内标准规范设计，材料为国内采购。

表3.2-2 轻重石脑油分离装置主要工艺设备汇总

序号	类别	单位	数量	备注
1	塔器	台	1	C101, 规格 $\Phi 2600 \times 30500\text{mm}$
2	容器	台	2	D101, 规格 $\Phi 2400 \times 7400\text{mm}$ (立式); D102, 规格 $\Phi 2600 \times 6400\text{mm}$ (卧式)
3	换热器	台	6	E101A/B、E102、E103、E104、E105
4	空冷器	台	3	A101A-C
5	泵	台	6	P101A/B、P102A/B、P103A/B
6	小型设备	台		安全阀、采样器、疏水器等

### 3.2.6 原料及产品方案

#### (1) 原料组成

表3.2-3 石脑油组成表

序号	塔顶轻石脑油组份		塔底重石脑油组份	
	名称	占比	名称	占比
一	总量	23.66 万 t	总量	36.34 万 t
二	名称	占比	名称	占比
1	正丁烷	0.20	正己烷	0.07
2	异戊烷	6.34	碳六环烷	1.94
3	正戊烷	18.89	苯	0.02
4	环戊烷	2.66	碳七烷烃	13.28

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

5	异己烷	12.14	碳七环烷烃	18.67
6	正己烷	22.34	甲苯	1.79
7	碳六环烷	16.70	碳八烷烃	31.15
8	苯	1.01	碳八环烷烃	18.54
9	碳七烷烃	17.85	碳八芳烃	2.91
10	碳七环烷烃	1.82	碳九烷烃	5.71
11	甲苯	0.04	碳九环烷烃	3.10
			碳九芳烃	0.83
			碳十烷烃	1.49
			碳十环烷烃	0.50
	汇总	100	汇总	100

(2) 物料平衡

本项目主要产品为轻石脑油、重石脑油。轻石脑油作为乙烯裂解原料，重石脑油考虑外售。

表3.2-4 物料平衡表

类别	原料 (万 t/a)	产品 (万 t/a)	
名称	石脑油	轻石脑油	重石脑油
数量	60	23.66	36.34
合计	60	60	

(3) 水平衡

现有工程新鲜用水量 776.19m<sup>3</sup>/h；现有工程使用循环水量 17908m<sup>3</sup>/h，全厂补充循环水量 2360521m<sup>3</sup>/a，计 281.01m<sup>3</sup>/h，全厂现有工程清净下水排水量 577673m<sup>3</sup>/a，计 68.77m<sup>3</sup>/h；废水排放量为 1958916t/a；本项目冲洗设备水量 30 t/a，循环水量 90.5 m<sup>3</sup>/h。水平衡图如下图。

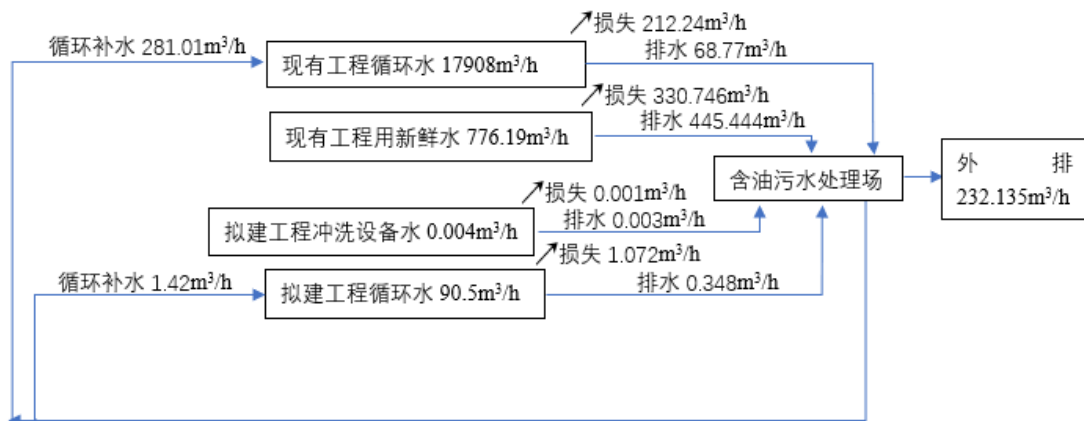


图 3.2-3 工程水平衡图

### 3.2.7 储运工程

本项目原料为石脑油，来自于罐区，产自轻烃回收装置。产品为分离后的轻石脑油和重石脑油。

### 3.2.8 公用工程

本项目建设位置在轻烃回收装置界区内，公用工程均依托于轻烃回收装置。

#### 3.2.8.1 原料及罐区

本项目原料为石脑油，来自于4007罐区T001号罐，产自轻烃回收装置。产品为分离后的轻石脑油进入4007罐区T003号罐，重石脑油进入4007罐区T002号罐。

#### 3.2.8.2 给排水

已有给水加压泵站一座，服务于全厂各生产水用水单元。站内10000m<sup>3</sup>钢制拱顶水罐2个。生产水计算储水量16500m<sup>3</sup>(10小时生产水量，包括10%裕量)，设计有效容积20000m<sup>3</sup>。给水加压泵站内设生产给水泵3台(Q=1080m<sup>3</sup>/h, H=55m)，2用1备。

本公司建有两座循环水场，分别为第一循环水场和第二循环水场。

其中1#循环水场是为1#联合装置、2#联合装置、3#联合装置、公用工程及辅助设施提供循环水，设计水量采用新建装置最大水量与公用工程及辅助设施循环水量之和为17908m<sup>3</sup>/h，循环水场设计规模采用20000m<sup>3</sup>/h，剩余2092m<sup>3</sup>/h。

本项目用水量循环水量90.5m<sup>3</sup>/h，丙丁烷分离项目15m<sup>3</sup>/h，合计105.5m<sup>3</sup>/h。循环冷却给水系统枝状环状布置，管道埋地敷设，管道代号：CWS。循环冷却回水系统也是枝状环状布置，管道埋地敷设。管道代号：CWR。

清洗地面含油污水送污水处理场处理。初期雨水有初期雨水收集系统，进初期雨水收集池。

#### 3.2.8.3 供电、供汽

由黑龙江大庆市林源工业区提供，厂区总变电站(220/35kV)、35kV变配电所7座。

各工艺&公用工程单元内或附近新建若干 35kV、10kV&0.4kV 变配电所；110kV 总变、各工艺装置、公用工程的变电所/配电所均采用双回路电源供电，单母线分段分列运行，两路电源分别引自上级变电所的不同母线段，当一回电源检修或故障时，另一回电源能满足区域内全部一、二级负荷用电要求。

石脑油项目电源引自炼油一装置区 SS55221 变电所 0.4KV 低压 III、IV 段，0.4KV 低压 III 段、IV 段采用 2 台 1600KVA 干式变压器供电，运行方式为单母线分段运行，剩余量 900KVA，本项目耗电 110KVA，满足需要。

依托原有 3.5MPa 和 1.0MPa 为全厂蒸汽管网，设计供应量 738t/h498t/h（博源供应）+240t/h（自建开工锅炉供应），剩余 295t/h，本项目需要蒸汽 11.5t/h，丙丁烷分离项目 11.2t/h，合计 22.7t/h。剩余量满足两个项目要求。

#### 3.2.8.4 空分

厂区一座空分站，集中生产氮气，内设 2 套 6000Nm<sup>3</sup>/h 深冷制氮装置、2 台 300Nm<sup>3</sup>/min 离心式压缩机、1 台 1000m<sup>3</sup> 的常压液氮储槽、1 个 3.0MPa 的 400m<sup>3</sup> 氮气球罐、2 台 6000Nm<sup>3</sup>/h 汽化器及相应的辅助设施。

空分装置氮气产量按照全厂最大连续用量并考虑约 5% 的裕量进行设计。空分装置 0.7MPa 氮气产量为 20000Nm<sup>3</sup>/h。

目前，全厂 0.7MPa 氮气正常连续用量 16787Nm<sup>3</sup>/h，最大连续用量为 18787Nm<sup>3</sup>/h，4.0MPa 氮气最大正常连续用量为 65Nm<sup>3</sup>/h。剩余量是 1213Nm<sup>3</sup>/h，本项目 150m<sup>3</sup>/h，丙丁烷分离项目 150m<sup>3</sup>/h，合计 300m<sup>3</sup>/h（均在吹扫情况时），满足需求。

#### 3.2.8.5 空压

厂内空压设施设置 5 台排气量为 16000Nm<sup>3</sup>/min 的离心式压缩机组，4 开 1 备，用于生产压缩空气，并为空分装置供应原料空气，设计产量为 22500Nm<sup>3</sup>/h。仪表空气正常连续用量为 17012Nm<sup>3</sup>/h，最大连续用量为 19800Nm<sup>3</sup>/h，剩余 2700Nm<sup>3</sup>/h，本项目 20Nm<sup>3</sup>/h，丙丁烷分离项目 20Nm<sup>3</sup>/h，合计 40Nm<sup>3</sup>/h。

#### 3.2.8.6 消防

生产装置、罐区和辅助生产区等火灾时消防冷却水、配泡沫用水及消防车用水。管网环状埋地敷设，系统管道工作压力 0.70-0.9MPa（表压），管道上设有

消火栓、消防水炮和切断阀。

本项目依托轻烃回收装置原有消防系统管道及配套设施，项目占地周围已有消防管网及消火栓，由于项目规模及占地都较小，消防用水采用 150L/s，供水时间 3h。经核算原有消防系统能满足本项目依托需要，系统原有消防设施能满足该项目消防用水量及水压要求。

### 3.2.8.7 化验

项目设一个中心化验室，负责进厂原料、出厂产品、各装置中间过程、控制分析化验工作。

## 3.2.9 工程分析

### 3.2.9.1 施工期污染源强

#### (1) 施工期废气

本项目在施工阶段现场施工机械虽较多，但主要以电力为能源，无废气的产生，只有运输车辆以汽、柴油为燃料，有机械尾气的排放，但它们的使用期短，尾气排放量也较少，不会引起大气环境污染，故在报告书中对此废气不予考虑。施工阶段主要大气污染物为施工产生的粉尘、扬尘、焊接烟气。本工程施工期的主要大气污染物为TSP，主要包括土方挖掘、土建施工、现场堆放、土方回填产生的扬尘、车辆运输产生的现场及道路扬尘等。粉尘污染一般来源于以下几方面：

#### 1) 施工扬尘

##### ①土方挖掘、堆放、清运、回填及场地平整过程产生的粉尘。

在施工过程首先进行原料气管线工程建设和厂区土地平整，在这过程中，将会涉及土方的挖掘、填方和清运、回填等，如果遇到晴天和大风天气，尘土将会飘扬至空气中形成严重影响，因此需要对此部分扬尘予以注意。依据《管道修复施工扬尘污染健康损害的评价》（中国知网）表3，施工场地周边TSP浓度25m、50m、100m、150m的实地检测结果分别为1.25mg/m<sup>3</sup>、1.1mg/m<sup>3</sup>、0.75mg/m<sup>3</sup>和0.4mg/m<sup>3</sup>。

②建筑材料如水泥、白灰、砂子等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染，建筑物的修建阶段用到的容易起尘的建筑材料，尤其是水泥、白灰等，由于其颗粒细小极易飘扬逸散到空气中。

③搅拌车辆和运输车辆往来造成地面扬尘

施工期运输车辆运行将产生道路扬尘，在道路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两边，随着离开路边的距离增加浓度逐渐递减，一般条件下影响范围在路边两侧30m以内。车辆扬尘对运输线路周围小范围环境空气造成一定程度的污染，因此，在运输车辆行驶时应遮盖苫布并减速行驶，合理选择运输路线并尽量远离居民区。而在工程完工后其污染也随之消失。

④施工垃圾在其堆放过程和清运过程中产生扬尘

施工过程中产生的建筑废料，也含有石灰、水泥等易散颗粒物质，在堆放和清运过程需要引起注意。

2) 焊接烟尘

本工程设备组装焊接主要方式为电焊，焊接过程中会产生少量焊接烟尘，焊接烟气中有毒有害气体的成份主要为 CO、CO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>、CH<sub>4</sub> 等，其中以 CO 所占的比例最大，但由于项目焊接工程量较少，产生的焊接烟尘量较小，且项目位于室外，空气扩散条件较好，对大气环境影响较小。

(2) 施工期废水产排情况

1) 施工人员生活污水

根据本工程各施工量估算，现场需各类建筑工人、管理人员每天约30人左右，施工人员集中住宿，根据建筑施工场地生活用水定额及同类项目施工人员用水量类比调查，按80L/人·d计算，施工人员的生活用水量为2.4m<sup>3</sup>/d，排污系数按用水量的80%计，则施工期共计生活污水排放量为1.92m<sup>3</sup>/d。施工人员生活污水排放情况见表3.2-5。

表3.2-5 施工期生活污水排放源强

主要污染源	主要污染物			备注
	名称	产生浓度(mg/L)	排放量(kg/d)	
生活污水 1.92m <sup>3</sup> /d	COD	300	0.576	浓度按城市生活污水水质统计值确定
	BOD <sub>5</sub>	200	0.384	
	SS	200	0.384	
	动植物油	60	0.1152	
	氨氮	30	0.0576	

2) 施工工地废水

施工期间各类机械跑、冒、滴、漏的油污或露天机械受雨水冲刷会产生一定

量的含石油类污染物污水。地基开挖会产生一定量的积水，施工机械、车辆的清洗也将产生部分废水。废水中主要污染物为COD、SS和石油类。根据本工程施规模及特点，确定排放量为5m<sup>3</sup>/d，主要污染物浓度为：COD280mg/L、SS400mg/L，石油类40mg/L。

表3.2-6 施工期施工废水排放源

废水产生总量	污染物种类	污染物排放浓度	污染物源强
5m <sup>3</sup> /d	COD	280mg/L	1.4kg/d
	SS	400mg/L	2.0kg/d
	石油类	40mg/L	0.2kg/d

(3) 施工期噪声产排情况

施工期噪声对环境的影响是短暂的，它将随施工的完成而消失。

施工噪声主要来自各类施工机械及大型运输车辆，这些施工机械和运输车辆大部分在露天状态下作业，其噪声在空间传播较远。本项目施工场地所在位置属于大庆市林源新区（林源工业区）内，因此，本评价只进行施工期环境影响分析。

项目建设过程的不同时段主要噪声设备源强见表3.2-7。

表3.2-7 施工机械噪声源源强〔dB（A）〕

序号	噪声源	测点距离（m）	声压级/（dB（A））	声源控制措施	运行时段
1	混凝土搅拌机	5	79	优先选用低噪声设备，加强对设备的维护和保养	施工期
2	挖掘机	5	84		
3	推土机	5	77		
4	振动棒	5	86		
5	汽车	5	90		
6	电锯	5	88		
7	卷扬机	5	75		
8	装载机	5	90		

(4) 施工期固体废物产排情况

施工期固体废弃物主要包括施工渣土、废弃的各种建筑材料和少量施工人员生活垃圾等。

1) 施工渣土

本项目管道施工不产生弃土。厂区场地施工土石方量较小，挖方可全部回填。施工期间建筑垃圾主要包括废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。建筑及装修垃圾产生系数为50-60kg/m<sup>2</sup>，项目总建筑面积975m<sup>2</sup>，施工期产生的建筑垃圾约48.75t。

2) 生活垃圾

施工生活垃圾以有机污染物为主，平均每天有30名施工人员计，生活垃圾产生量按0.50kg/人·d计，则施工期产生的生活垃圾量为15.0kg/d。

3.2.9.2 运行期污染源强

(1) 正常工况

1) 废气

安全阀放空的烃类可直接排往火炬，不产生外排废气。

生产装置无组织排放非甲烷总烃（NMHC），依据《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》（HJ 853-2017）中5.2.3.1.2设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量公式：

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left( e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中：

$E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

$t_i$ —密封点*i*的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点*i*的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见表 3.3-7；

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点*i*的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点*i*的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

$n$ —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表3.2-8 设备与管线组件 $e_{\text{TOC},i}$ 取值参数表

类型	设备类型	排放速率 $e_{\text{TOC},i}$ (kg/h/排放源)
石油炼制工业	连接件	0.028
	开口阀或开口管线	0.03
	阀门	0.064
	压缩机、搅拌器、泄压设备	0.073
	泵	0.074
	法兰	0.085
	其它	0.024

本项目石脑油属于烃类， $WF_{voc,i}$  和  $WF_{TOC,i}$  取值为 1，密封点类型、数量及泄漏量见表 3.2-9。

表3.2-9 设备与管线组件密封点泄漏量

序号	密封点类型	数量	$e_{TOC,i}$ (kg/h)	运行时间/h	许可排放量 kg
1	泄压设备	3	0.073	8400	5.5188
2	泵	3	0.074	8400	5.5944
3	阀门	240	0.064	8400	387.072
4	连接件	913	0.028	8400	644.2128
5	法兰	540	0.085	8400	1156.68
合计					2199.078

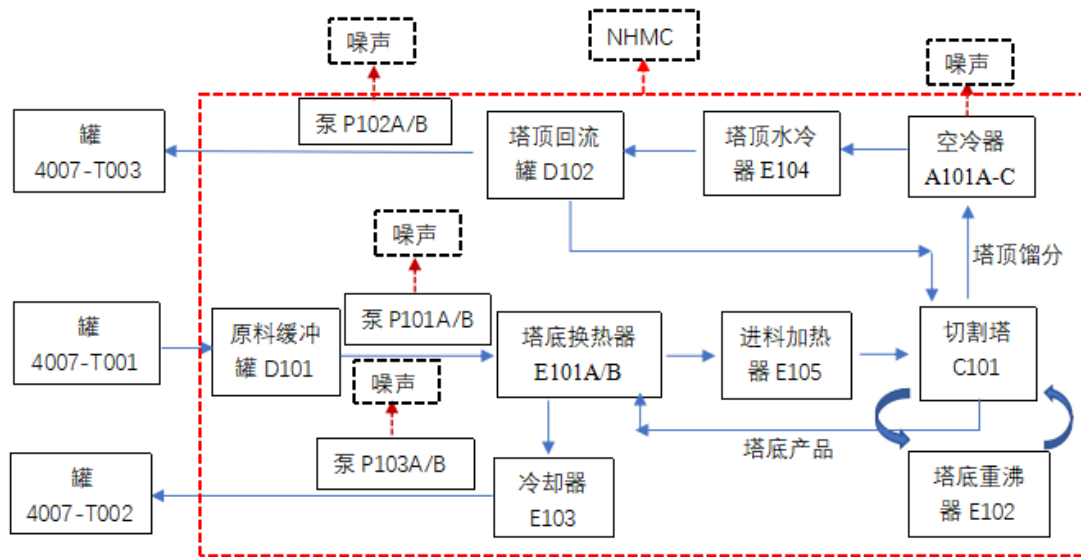


图3.2-4 工艺流程产污环节图

### 2) 废水

本装置无生产废液，废水主要来自于机泵冲洗、地面冲洗产生的含油污水，约30t/a，通过漏斗排入污水处理场。

现有工程使用循环水量为 17908m<sup>3</sup>/h，拟建工程使用循环水量为 90.5m<sup>3</sup>/h，污水处理场处理后部分污水作为循环水补水回用，视为清净下水处理后回用。

初期雨水进入原有初期雨水收集系统，最终进初期雨水收集池。

### 3) 噪声

项目机泵和空冷器设备会产生噪声。

表3.2-10 石脑油切割装置噪声源统计表

编号	噪声源名称	型号	空间相对位置			声源源强	控制措施	运行时段
			X	Y	Z			

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

1	P101A/B	EH100-80-2250	3	4.5	0	90	减振、 隔离间	连续
2	P102A/B	EH100-80-3315	9	4.5	0	90	减振、 隔离间	连续
3	P103A/B	EHB100-80-3315	15	4.5	0	90	减振、 隔离间	连续
4	A101A-C	GP-9×3	6.0	4.6	20.1	80	减振	连续

4) 固废

本装置无废渣产生，机泵等动设备运转检修产生废润滑油 0.1t/a。为危险废物，其特性见表 3.2-11。

表3.2-11 本工程危险废物排放一览表

产生危废 装置名称	废物 名称	平均排放 量(t/a)	主要 成分	废物类别	危废代码	危险特性	处置措施
机泵等动 设备	废润 滑油	0.1	废矿 物油	HW08 废矿物油 与含矿物油废物	900-217-08	T,I	暂存于危废暂存间，委托大庆 博昕晶化科技有限公司处置

(2) 非正常工况

非正常工况主要指项目在营运期的开工、停车、检修等工况。

1) 废气

本项目非正常工况废气主要来自装置开停车、检修过程。

非正常工况的废气排放主要有两种情况，一是装置开停工时的放空气体；第二种情况是装置运行不正常通过安全阀排放气体。

本项目火炬区设有烃类和酸性气高架火炬系统，各装置均有通向火炬系统管线，非正常工况发生时，所有烃类和有毒气体全部排入火炬系统。

①开车

开车期间，各装置或系统从开始投料到出合格产品、操作稳定这段时间（约 20h）内的大部分气相产物送火炬燃烧，含少量轻烃类。

②停车

装置停车检修时，装置内的物料首先要排出，液态的物料倒至储罐，气体送至火炬系统，待系统内压力降至常压后，用氮气进行系统置换和蒸汽吹扫，置换出的少量油气引至火炬系统。进入火炬系统的烃类首先进入可燃气体回收设施，回收后的干气经脱硫后的送燃料气系统回收利用；无法回收的烃类气体经火炬燃烧后放空，其中绝大部分被转化为CO<sub>2</sub>和水，同时燃烧产生的少量颗粒物、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>排入大气。

## 2) 废水

本项目在开停车、检修时或在停水停电等一般事故状态下会排出大量的废水，主要是清洗水，大约有30m<sup>3</sup>，循环水在系统内直接可调节。这部分清洗废水水量约为正常排水的几倍，污水中各类污染物浓度，特别是石油类浓度会大幅增加，若直接排污污水处理场，将对其产生一定的冲击作用。

厂区内建有一座36200m<sup>3</sup>的事故池，可以满足本项目的非正常工况废水容量要求，并限流进入污水处理场，可避免对污水处理场造成冲击，避免事故废水流出厂外。

### 3.2.10 清洁生产分析

“清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害”。因此，实施清洁生产是实现节约型社会和推进可持续发展战略的重要举措。对于本项目清洁生产评述将按照清洁生产的原理，从提高资源利用率和减少环境污染出发，针对项目生产工艺先进性、资源能源利用率、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）和环境管理等方面评述清洁生产水平并提出技术要求。

本项目严格执行国家、地方和行业的有关节能法规和规范，采纳石化行业已经广泛应用的成熟节能技术，如换热网络的夹点技术、与气体分馏的热联合技术、低温热回收与利用技术、污水回用技术等，并合理选择节能的电气设备、换热器和机泵等，以降低项目的设计能耗，提高资源的利用率，达到节能、降耗、减排的目的，实现清洁化生产。

#### 3.2.10.1 原料

本项目使用现有生产线的产品作为原料，对全厂石脑油进行分离，对现有轻重石脑油组分进行分离，产品精分、精细应用。

#### 3.2.10.2 产品

本项目通过将石脑油进行分馏，优化芳构化装置对石脑油原料的要求，增加目标产品的收率，从而为乙烯装置的进料要求达到优化，并进一步提高乙烯装置

的原料来源，同时部分石脑油直接作为产品外售，对提高一下装置的灵活性和产品效益，给企业带来良好的经济效益。

### 3.2.10.3 生产工艺

采用常规精馏技术，流程简单，投资节约；采用专利高效塔板，能在保证产品合格的前提下，节省一次投资和运行能耗；技术成熟可靠，流程短、设备少，投产后操作简单、平稳、安全。

### 3.2.10.4 降低能耗

合理优化温位和热量，作为其它装置塔底重沸器的热源；优化产、耗汽设备的型式与参数，达到蒸汽的逐级利用；减少循环水或空冷器的消耗，对低温热量进行有效的利用。

各装置的设计中严格执行本项目的节水原则，坚持“节流优先，制污为本，提高用水效率”的工业节水方针，优化换热流程，上下游工艺装置之间进行热联合，从根本上减少循环水的使用。

供电电源和配电系统的设计安全可靠、节约能源、技术先进、经济合理；根据供电容量和供电距离，合理选择供电电压，减少供电电压等级，减少线损；尽量缩短配电距离；合理选择电动机功率及配电电压，对负荷变化较大的机泵采用变频调速装置；照明灯具尽量采用高效节能灯，灯具分布合理易控。

综上，本项目降低了能耗，减少了物料损失，提高了产品收率，实现了资源的综合利用，对生产过程中产生的污染物进行了严格的治理，达到了国家规定的排放标准。本评价通过分析认为，本项目利用废物为原料生产原油，将污染物变废为宝，产生的废水、废渣等主要污染物均进行了合理利用，从源头减少污染，符合清洁生产思想。

## 3.2.11 项目“三废”汇总

### 3.2.11.1 本项目预测污染物排放量

表3.2-12 本项目预测污染物排放汇总

序号	项目	单位	产生量	排放量
1	无组织 NMHC	t/a	2.199	2.199
2	废润滑油	t/a	0.1	0

**3.2.11.2 本项目投产后全厂总量排放**

本项目投产后全厂总量变化情况见表3.2-13。

**表3.2-13 本项目投产后全厂总量变化情况统计表 (t/a)**

序号	类别	污染源名称	污染因子	现有排放量	本项目排放量	总排放量	排放增减量
1	废气	现有工程排气筒	SO <sub>2</sub>	10.7	0	10.7	0
2			NO <sub>x</sub>	73.32	0	73.32	0
3			颗粒物	45.63	0	45.63	0
4			有组织 NMHC	3.6369	0	3.6369	0
5		无组织 NMHC	NMHC	139.1538	2.199	141.3528	+2.199
6	固废	机泵等动设备	废润滑油	68.68	0.1 (产生量)	68.78	0

**3.2.11.2 污染物总量平衡途径**

根据《中华人民共和国大气污染防治法》、《建设项目环境管理条例》、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》、《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》、《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》等有关法律、法规和政策，项目需实施总量控制。

原有工程大气污染物：

$$\text{SO}_2 \text{ 许可排放量} = 551.5 + 0.016 = 551.52 \text{ t/a}$$

$$\text{NO}_x \text{ 许可排放量} = 865.47 + 15.428 = 880.88 \text{ t/a}$$

$$\text{颗粒物许可排放量} = 143.79 + 0.562 = 144.35 \text{ t/a}$$

原有工程废水污染物许可排放量：

$$\text{COD: } 112.70 \text{ t/a, 氨氮: } 15.15 \text{ t/a.}$$

**(1) 大气污染物**

本项目没有 SO<sub>2</sub>、颗粒物、NO<sub>x</sub> 三种污染物排放，工程无组织排放非甲烷总烃 (NMHC) 2.199t/a，需实施大气污染物总量控制。

**(2) 废水**

本项目清洗废水和循环水清净下水经厂区污水处理厂处理后，回用到循环水，作为循环水的补水，还缺少一部分，未新增 COD、氨氮的排放总量。

## 4.环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

本项目位于黑龙江省大庆市高新技术产业开发区林源园区黑龙江省龙油石化股份有限公司厂区内，厂区中心坐标为北纬  $46^{\circ} 19' 33.82''$ ，东经  $124^{\circ} 45' 58.19''$ ，地理位置见图 4-1-1。



图 4.1-1 地理位置图

### 4.1.2 地形地貌

项目所在区域位于松辽平原中部，松花江、嫩江一级阶地上。区域总的地势是北高、南低，局部有高岗，自然坡降在 1/5000~1/3000 左右，呈缓坡状平原区，以冲击地层和堆积地层为主，地貌分布有湖泊沼泽地、盐碱低地，区域北部有风沙岗和风沙丘等，构成项目区域地形地貌的基本特征。

拟建项目厂址附近无自然保护区、文物古迹、文物保护区、风景名胜区、地下矿产资源。所在区域没有明显的地貌特征和其它迹象表明有断裂对厂址稳定性的影响，厂址区域属于地壳稳定区。

### 4.1.3 气候条件

大庆地区处于中纬度东亚大陆东部边缘，属寒温带大陆性干旱草原性气候，受蒙古内陆冷空气和海洋暖流季风的影响较大，冬季漫长，受高纬西北气流控制，严寒少雪，多西北风；夏季短暂，受太平洋高压气流影响，高温多雨，多南风。春秋两季为过渡期，时间短，气流变化大；春季多大风，干燥少雨；秋季多晴朗天气。大庆市多年平均降雨量 370-440mm 左右，多年平均蒸发量 1154.8-1500mm，多年平均气温 3.3℃，无霜期 140d，冬季最低气温-36.2℃，采暖期日平均气温 -10.3℃，最大冻土深度 2200mm，冬季平均风速 3.4m/s，冬季主导风向为西北风，夏季主导风向为南风、西南风；静风频率为 7%。

### 4.1.4 水文

大庆市区内没有一条天然河流，松花江、嫩江均为边际河流。由于地形和气候的影响，大庆市区的地表水文状况仍属闭流区，大气降水都汇集到低洼处，然后通过排水干渠排出区外。区内有许多天然季节性水泡子和积水沼泽地，该地区泡沼特点是：泡底平缓，水位浅，泡沿岸常与低湿草原相连。从 20 世纪 70 年代开始，大庆市先后建成了以嫩江为水源的北部、中部、南部三大引水工程以及相应的蓄水工程。排水系统由南线排水和东线排水两部分组成，南线排水通过排水系统将市区的自然降水和城市污水排入松花江，与安肇新河汇合后进入库里泡，最终排入松花江。东线排水主要是排放大庆石化公司产生的废水，废水由青

肯泡经肇兰新河在呼兰境内入松花江

#### 4.1.5 土壤植被

大庆地区土壤类型主要为黑钙土、草甸土、盐土、碱土、风沙土、沼泽土和泛滥土等。大庆地区西部是嫩江冲积风沙地，形成西部以风沙土为主，东部以碳酸盐草甸黑钙土、草甸土为主的两条土壤带，江岸形成泛滥土，盐碱土镶嵌分布于两条土带之中，组成了复杂的土壤复区。

大庆市天然植被主要由草甸草原、盐生草甸和沼泽构成。草甸草原是松嫩草原的地带性植被，分布在漫岗地、缓坡地和低平地上，主要以中旱生的多年生草本植物为建群种，并以丛生和根茎型禾草占优势。禾本科主要有羊草、野古草、隐子草、贝加尔针茅和洽草等；豆科有兴安胡枝子、细叶胡枝子、五脉山豆、苜蓿、草木樨、山野豌豆等；杂类草主要有蒿属、萎陵属的植物等。植被盖度多在 65% 以上，亩产干草约 100~150kg。该类草场是畜牧生产的主要割草场和放牧场。盐生草甸多分布于地势低洼处，与草甸草原植被镶嵌。植被由盐中生和旱中生禾草、杂类草组成，主要植物有星星草、碱茅、羊草、芦苇、盐生凤毛菊、碱蓬、碱蒿等。植被盖度 60~80%，亩产干草 70kg。该类草地主要作为放牧场。沼泽植被在大庆地区广泛分布。该类型植被是在地表终年积水或季节性积水的条件下，由多年生湿生植物为主形成的一种隐域性植被。芦苇是最常见的类型，植被盖度在 80~100%，产量较高，主要用于造纸工业。

#### 4.1.6 评价区地质特征

##### 4.1.6.1 评价区区域地层

大庆市位于松嫩平原腹地。松嫩平原是中新生代松辽大型断陷盆地的一部分，自侏罗系以来沉积厚度达 6000 余米，平原中部为大面积拗陷区，堆积了巨厚的白垩系、古近系泥岩、砂岩和泥质砂岩，大庆市区地层特征见表 4.1-1。评价区内所揭露的地层由新到老为第四系上更新统大兴屯组黄土状粉质粘土和粉细砂、齐齐哈尔组淤泥质粉质粘土夹粉细砂；第四系中更新统林甸组淤泥质粉质粘土夹薄层砂、砂砾石；古近系依安组泥岩、砂岩；白垩系明水组泥岩和砂砾石，地层详细情况描述如下：

(1) 第四系上更新统大兴屯组：地层厚度 10-12m，岩性为黄土状粉质粘土和粉细砂互层，微层理明显，裂隙较发育，局部有钙质结核和铁质浸染条带；

(2) 第四系上更新统齐齐哈尔组：地层厚度 10-15m，由湖沼沉积淤泥质粉质粘土夹粉细砂组成，微显层理，裂隙较发育，具有大的孔隙，局部有铁质浸染；

(3) 第四系中更新统林甸组：地层厚度 15-30m，上部岩性为河湖相沉积的淤泥质粉质粘土夹有灰色粉砂砂层；下部岩性主要为灰白色砂砾石，偶夹白色高岭土透镜体，与下伏地层为不整合接触；

(4) 古近系依安组：地层厚度 70-110m，岩性上部为灰绿、黄绿泥岩，下部为深灰色、黑色泥岩、局部为含砂砾岩，与下伏地层呈不整合接触；

(5) 白垩系明水组：揭露地层厚度为 40m，以浅灰、灰绿色砂岩与砖红色泥岩组成，多个小旋迴构成两个大旋迴层，泥岩颜色混杂含钙质团块，顶部砖红色泥岩分布稳定，未揭穿该地层。

表 4.1-1 评价区区域地层特征表

系	统	组	代号	厚度 (m)	分布位置	岩性描述
第四系	上更新统	大兴屯组	Q <sub>3d</sub>	10-12	全区分布	粘土、粉质粘土、黄土状粉质粘土粉土、粉细砂等。
		齐齐哈尔组	Q <sub>3q</sub>	10-15	分布在市区西南部，东部和龙凤一带。	主要由湖沼沉积淤泥质粉质粘土夹粉细砂组成。
	中更新统	林甸组	Q <sub>2ln</sub>	15-30	市区均有分布，市区东部薄，西部较厚。	岩性上部为厚10-55m淤泥质粉质粘土夹薄层砂，下部为砂、砂砾石。
	下更新统	泰康组	Q <sub>1t</sub>	50-125	分布在让湖路、八百林源、大同、高台子以西地区、大庆长垣北部缺失。	岩性上部为灰绿、黄绿色砂质粘土和灰白色粉砂，下部为灰白色砂砾石。分选不好，磨圆度较差，胶结疏松，与下伏地层呈不整合接触。
古近系	始、渐新统	依安组	E <sub>y</sub>	0-200	分布在喇嘛甸、让湖路、萨尔图、龙凤、卧里屯以北的部分地区。	岩性上部为灰绿、黄绿泥岩、泥质粉砂岩、细粉砂岩，下部为深灰色、黑色泥岩、泥质粉砂岩，局部为含砂砾岩与下伏地层呈不整合接触。
白垩系	上统	明水组	K <sub>2m</sub>	50-120	分布在大庆长垣两翼，在市区北部，龙凤以西地区，乘风庄、红庄、小马场、大青山、杏树岗等地也有分布。	明水组二段以浅灰、灰绿色砂岩与砖红色泥岩组成，多个小旋迴构成两个大旋迴层，泥岩颜色混杂含钙质团块，顶部砖红色泥岩分布稳定，明水组一段上部灰绿色砂岩、泥质砂岩，夹二层灰黑灰色泥页岩，构成两个正旋迴层，下部砂岩常含砾石，与下伏地层呈整合接

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

	四方台组	K <sub>2s</sub>	60—80	分布于大庆长垣顶部，萨尔图、东方红一带。	岩性上部以棕红色泥岩为主，较致密，夹有薄层兰灰色粉砂岩，中部以灰绿、棕红色泥岩为主，夹灰绿色粉细砂岩，底部为褐红色细砂岩，与下伏地层呈不整合接触。
	嫩江组	K <sub>2n</sub>	0-1000	全区分布，在大庆长垣一带，埋深相对较浅。	顶部是灰、灰绿色泥岩与灰白色粉砂互层； 上部为灰绿、深黑色、深灰色泥岩与泥质粉砂岩、粉砂岩互层； 中部是深灰、灰黑、灰白色泥岩、页岩夹灰白色粉细砂岩，含大量叶支介介形虫化石； 下部是灰黑色泥岩、页岩夹灰绿泥质粉砂岩、砂岩、灰数层劣质细页岩。
	姚家组	K <sub>2y</sub>	10-197.5		上部为灰黑、灰绿色泥岩石、泥质粉砂岩与棕红色泥岩互层； 下部为棕红色泥岩与灰绿色泥岩互层、夹灰黑色泥岩、粉砂岩。
	青山口组	K <sub>qn</sub>	50-500		上部是紫红、灰黑、灰绿色泥岩、夹薄层粉砂岩； 下部是灰绿、灰黑、灰色泥岩夹油页岩、灰绿色粉砂岩和多层钙质介形虫或结晶灰岩薄层； 底部有灰黑色泥岩、页岩夹油页岩
	泉头组	K <sub>2q</sub>	50-690		顶部是灰绿色泥岩、棕红质泥岩、粉砂岩、细砂岩互层； 上部是棕红色、紫红色泥岩、砂质泥岩与粉砂岩细砂岩互层； 中部是棕红色、紫红色泥岩、灰白色灰绿色粉砂岩、细砂岩。 下部是灰白、紫灰、紫红色砂岩与暗红色砂岩紫褐色泥岩互层，夹紫红、灰紫色砂质泥岩、含砾砂岩。
下统	登娄库组	K <sub>1dg</sub>	200-700	葡萄花一带	砂砾岩、夹薄层砂岩，暗色、深灰红色泥岩。
侏罗系		J	最大埋深2700—	属小型地堑盆地，零星分布。	杂色砂砾岩、砾岩、砂岩、夹灰色紫色泥岩，泥岩常含泥砾、钙砾，见有薄煤层。

4.1.6.2 评价区区域构造

大庆市处于小兴安岭—松嫩地块区，其二级构造单元属松嫩中断陷的次级构造单元，即为中央拗陷带部位。区内断裂主要为北东向德都—大安断裂，该断裂

至喜马拉雅期才趋于稳定，其存在与发展基本上控制了松嫩中断陷的发育。区内褶皱主要有大庆长垣背斜，褶皱轴呈北北东向展布，核部为上白垩系嫩江组、四方台组，翼部为明水组，由于大庆长垣缓慢隆起，致使大庆西部地区相对发生凹陷（即齐家古龙凹陷），其轴部与大庆长垣并行排列。评价区位于大庆长垣隆起东部及三肇凹陷西部区域。

#### 4.1.7 评价区水文地质特征

##### 4.1.7.1 评价区含水层

调查评价区地下水含水岩组有第四系孔隙潜水含水层、第四系松散岩类孔隙承压水和白垩系明水组孔隙裂隙承压水组成的双层含水层，具有双层结构，（详见图 4.1-2）。

###### （1）第四系孔隙潜水含水层

区域第四系孔隙潜水富集在亚砂土和粉细砂中，局部有少量的杂色砂砾石沉积层，且分布不稳定，使得各层之间水力联系较差，形成了厚度不等的孔隙潜水层。水位埋深不稳定，不均一，地下水位埋深一般在 5-8m，在孔隙含水层中，粉细砂层厚度一般在 2-5m。区域单井涌水量达 100-300m<sup>3</sup>/d。

由于第四系潜水含水层埋藏较浅，上部地层结构松散，极易接受大气降水和地表水体的垂直入渗补给，易受污染。

###### （2）第四系上更新统松散层孔隙承压水

分布于全区，含水层主要由河湖相沉积的灰白色细砂组成，偶夹粘土透镜体，由上下两层构成。上层含水层由粉砂组成，含水层厚 1-5m，含水层顶板埋深 12-16m，含水层零星存在，分布不连续，富水性微弱，水质较差，不具备供水意义。下层由砂、砂砾石组成，含水层顶板埋深 32.5-38.0m，含水层厚度 5-10m，连续分布，渗透系数为 19.46-29.15m/d。富水性中等，评价区西部单井涌水量为 1000m<sup>3</sup>/d 左右，东部单井涌水量为 1000-3000m<sup>3</sup>/d。地下水水位水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Na·Ca 型水，该层水是工业用水和生活用水的主要供水目的层。

###### （3）白垩系明水组孔隙裂隙承压水

分布于本区第四系含水层下部，埋深变化大，含水层层数多，单层厚度薄，含水层岩性上部以棕红色泥岩为主，较致密，夹有薄层蓝灰色粉砂岩，中部以灰

绿、棕红色泥岩为主，夹灰绿色粉细砂岩，底部为褐红色细砂岩，与下伏地层呈不整合接触。含水层顶板埋深 80~100m，单层厚度 1-5m，累计厚度 10-20m，渗透系数 0.646-4.567m/d。富水性较好，单井涌水量为 100-1000m<sup>3</sup>/d。地下水水位水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Na 型水，矿化度 <0.5g/L，PH 值 7.10-8.20，该层水是水源地生活用水的辅组供水目的层，与上层第四系上更新统松散层孔隙承压水含水层之间所夹地层为粉质粘土层厚度约为 35-45m，渗透系数为 1.0×10<sup>-6</sup>-1.0×10<sup>-7</sup>cm/s，粘土层渗透性小，分布连续稳定，两含水层之间水力联系微弱。

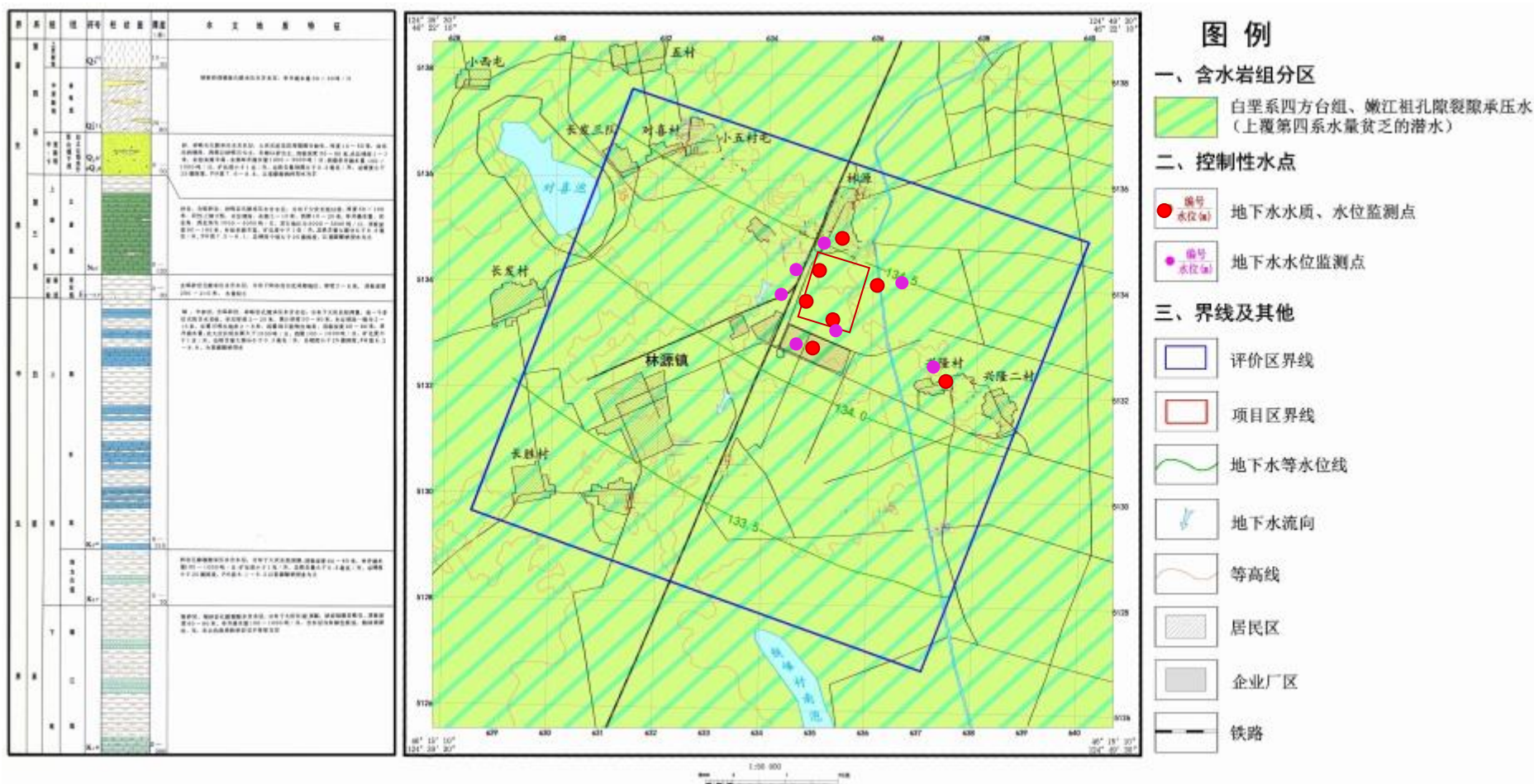


图 4.1-2 评价区 1:5 万综合水文地质

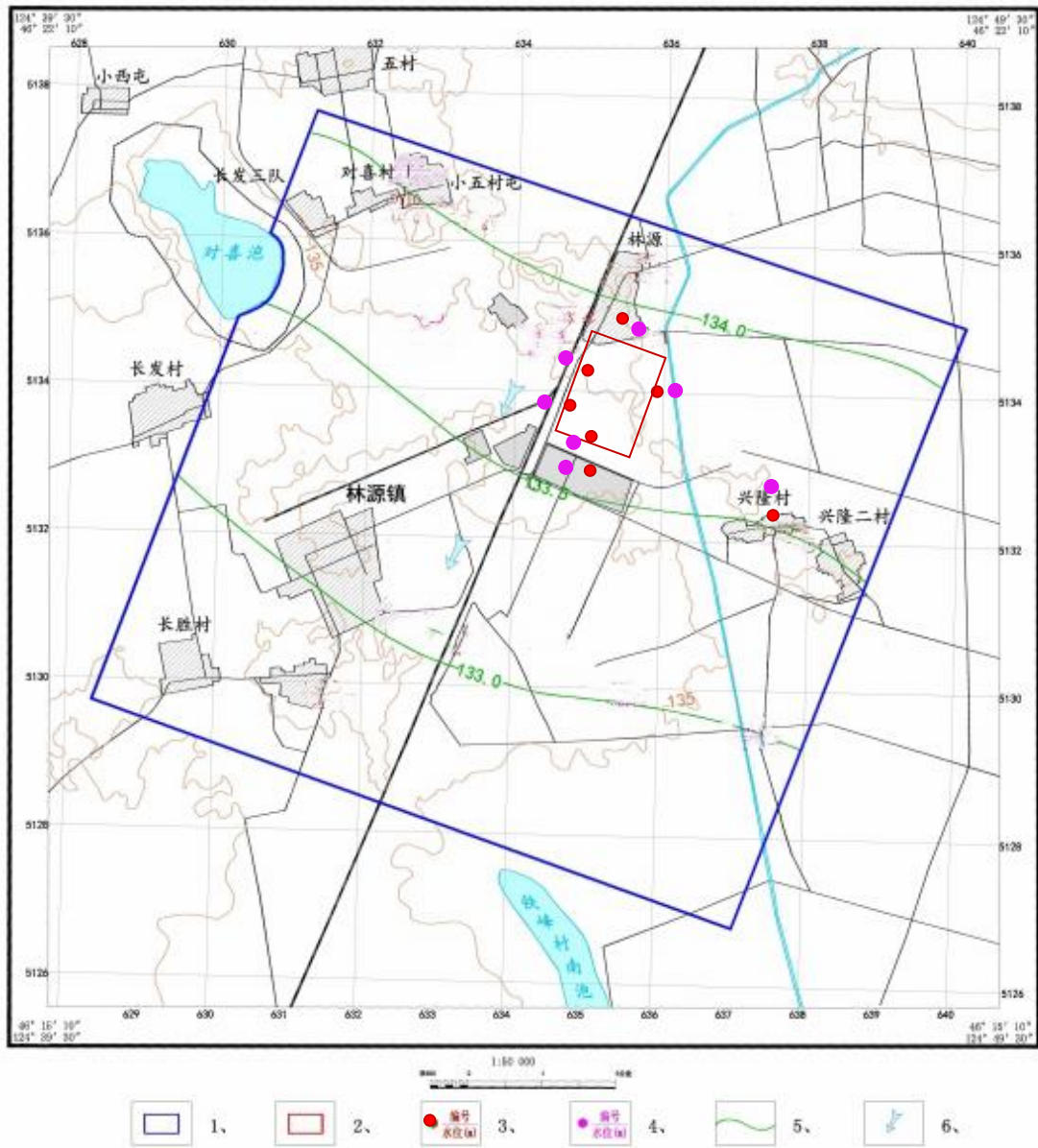
#### 4.1.7.2 地下水补给、径流及排泄条件

地质环境决定了地下水的补给、径流、排泄规律。而其补给、径流和排泄构成了含水层地下水流系统的形成条件。

##### (1) 地下水补给

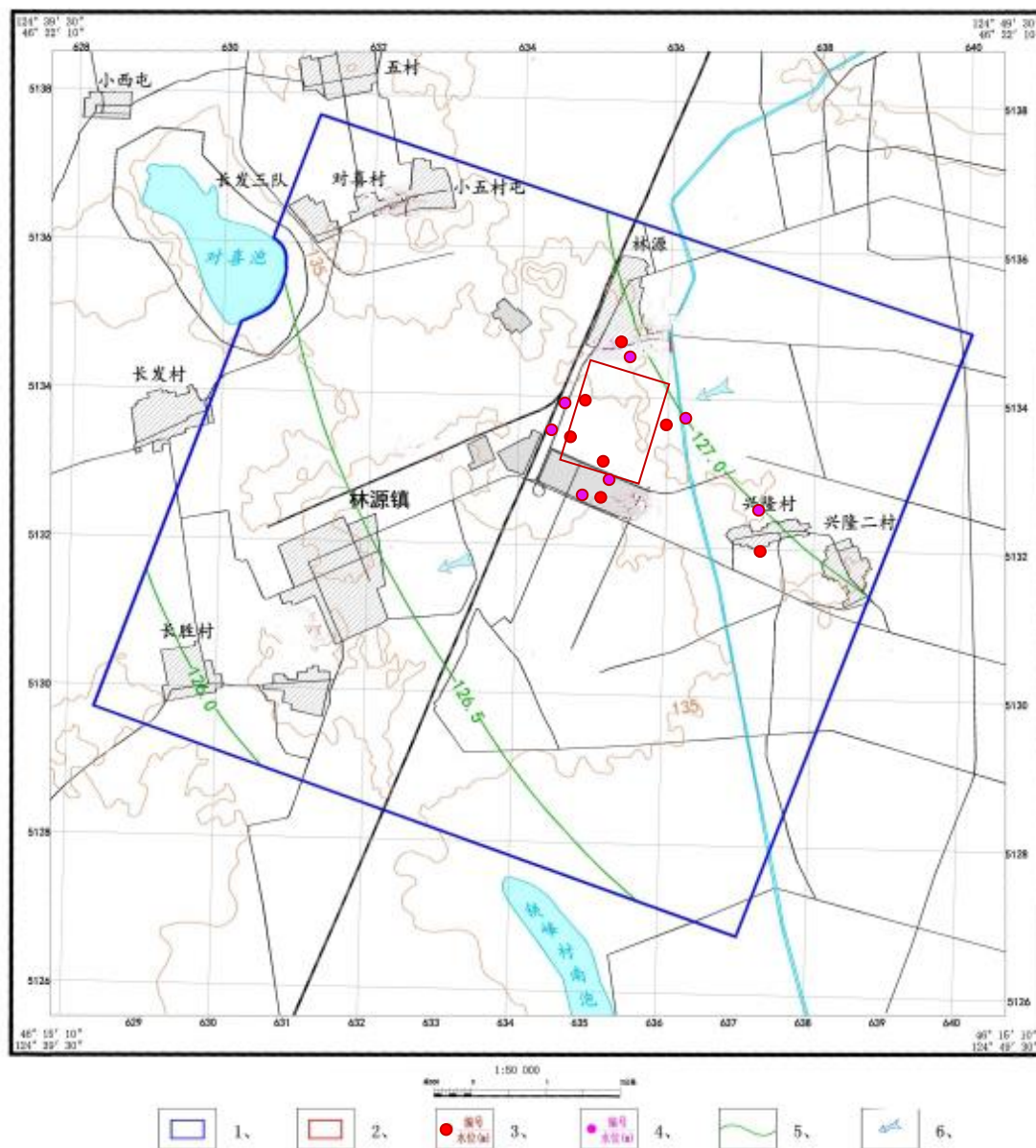
##### ① 大气降水的垂向入渗补给

从区域主要含水层分布可以看出，含水层的补给主要地表水补给和降雨垂向补给上部第四系孔隙潜水含水层，潜水通过透水层越流补给下部的白土山组含水层、泰康组含水层。评价区地势平坦低洼，排水不畅，地表径流迟缓，大气降水可入渗补给至评价区第四系孔隙承压水含水层。评价区第四系潜水和承压水地下水流向为整体由东北向西南径流，第四系孔隙潜水地下水水力坡度为 0.00021，第四系孔隙承压水地下水水力坡度为 0.00014，区域潜水和承压水等水位线见图 4.1-3 和图 4.1-4。



1、调查区界线 2、项目区界线 3、地下水水质、水位监测点 4、地下水水位监测点 5、地下水等水位线 6、地下水流向

图 4.1-3 评价区潜水等水位图



1、调查区界线 2、项目区界线 3、地下水水质、水位监测点 4、地下水等水位线 5、地下水流向

图 4.1-4 评价区承压水等水位图

### ②地下水的径流补给

第四系中更新统林甸组松散岩类孔隙承压水和白垩系上统明水组碎屑岩类孔隙裂隙承压水，其上有较厚的隔水层，主要接受区外的侧向径流补给。

### (2) 地下水的排泄特征

在人为活动影响条件下，评价区地下水的排泄主要有三种类型，即蒸发排泄、侧向径流排泄、人工开采。①蒸发排泄：该区属半干旱季风气候区，区内水面和沼泽湿地较为发育，由于气候干燥，尤其是在多风少雨的春末夏初，降

水量小，蒸发强度大，因此蒸发是浅层承压水的排泄方式之一；②侧向径流排泄：承压含水层地下水通过径流，一部分通过同一含水层继续向南径流；③人工开采：地下水人工开采也是本区承压水含水层的一种排泄方式。

#### 4.1.7.3 地下水动态特征

评价区内承压水水位与大气圈、地表水的联系微弱，由于受地层和地质构造的影响，承压含水层垂直和侧向补给基本稳定，含水层水位埋深变化主要受人工开采的影响较大。水位埋深较大时间出现在 2~4 月份，承压水埋深较小时间出现在 9~10 月份，水位埋深一般在 5.5m~16m 之间。

## 4.2 环境保护目标调查

项目所在地及周边环境空气功能区二类区，主要环境保护目标为林源输油小区、厂区北平房区、输油小区北平房区、兴隆村，距本项目最近的村屯为北部 1138m 的厂区北平房区。厂区所在区域主导风向不明显，风频较大方向为冬季 N-NW-NNW 和夏季 S-SSW。企业采取了高起点的污染防治措施并设置的防护距离可将敏感目标影响降至最低。

本项目评价范围内主要保护目标为人群，不涉及自然保护、重点文物等特殊保护目标。

本项目声环境保护目标所在区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类声功能区。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中划分依据，项目所在区域地下水类别为 III 类。主要保护目标见表 2.5-26。

## 4.3 环境质量现状评价

本项目大气基本污染物环境质量现状数据，引用大庆市生态环境局 2022 年 6 月 5 日公布《2021 年大庆市环境状况公报》中的数据，噪声环境现状监测数据引用《黑龙江省龙油石油化工有限公司 550 万吨/年重油催化热裂解项目监测报告》，报告编号 YQ21051114，监测时间为 2021 年 5 月 14 日-5 月 15 日，见附件 4。大气其他污染物、地下水、包气带和土壤环境质量现状由黑龙江省天

顺达检测科技有限公司 2023 年 3 月份进行了实测。

### 4.3.1 环境空气质量现状评价

#### 4.3.1.1 项目所在区域环境空气质量达标情况

根据《大庆市环境空气质量功能区划分的通知》（庆政发〔2019〕11号），项目所在区域属于环境空气质量二类功能区。本次环境空气质量现状资料采用大庆市生态环境局 2022 年 6 月 5 日发布的《2021 年大庆市生态环境状况公报》中的数据。详见表 4.3-1。

表 4.3-1 2021 年大庆市环境空气监测指标统计结果

污染物	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
SO <sub>2</sub>	年平均	9	60	15	达标
NO <sub>2</sub>	年平均	18	40	45	达标
PM <sub>10</sub>	年平均	41	70	58.6	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均	27	35	77.1	达标
CO	24小时平均第95百分位数	0.9mg/m <sup>3</sup>	4mg/m <sup>3</sup>	22.5	达标
O <sub>3</sub>	日最大8小时滑动平均值第90百分位数	126	160	78.8	达标

2021 年大庆市的环境空气质量，大庆市城区环境空气中二氧化硫年均浓度为 9 微克/立方米，优于国家环境空气质量一级标准限值；二氧化氮年均浓度为 18 微克/立方米，优于国家环境空气质量一级标准限值；可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）年均浓度为 41 微克/立方米，优于国家环境空气质量二级标准限值；细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均浓度为 27 微克/立方米，优于国家环境空气质量二级标准限值；一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为 0.9 毫克/立方米，优于国家环境空气质量一级标准限值；臭氧最大 8 小时平均第 90 百分位数为 126 微克/立方米，优于国家环境空气质量二级标准限值。项目所在区域为环境空气质量达标区。

#### 4.3.1.2 项目所在区域污染物环境质量现状

##### （1）现状监测点位

本项目环境空气质量现状数据及补充监测点位基本信息见表 4.3-2 和图 4-3-1。

表 4.3-2 其他污染物补充监测点位基本信息

监测	经度	纬度	监测因子	监测时段	相对工程位置
兴隆村	124.7897046	46.31211387	非甲烷总烃、苯、甲苯、TSP	非甲烷总烃、苯、甲苯监测1h平均质量浓度、TSP监测24h平均质量浓度	SE2237m
厂址	124.7648121	46.32908395			厂址

(2) 监测方法

监测分析方法按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《空气和废气监测方法》和《环境监测技术规范》中的有关规定执行。

(3) 评价方法

采用最大浓度占标率法，数学表达式如下：

$$I_i = C_i / C_0$$

式中： $I_i$ —第  $i$  种污染物最大浓度占标率；

$C_i$ —第  $i$  种污染物的最大浓度， $mg/m^3$ ；

$C_0$ —第  $i$  种污染物环境质量标准， $mg/m^3$ 。

(4) 监测结果

本次监测委托黑龙江省天顺达检测科技有限公司对环境空气进行监测，监测时间 2023 年 3 月 20 日-3 月 26 日，见附件 5，监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

点位名称	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准/	监测浓度范围/ ( $mg/m^3$ )	最大浓度占标率/%	超标=率/ %	达标情况
	经度	纬度			( $\mu g/m^3$ )				
兴隆屯	124.7897046	46.31211387	TSP	24小时平均	300	0.102-0.138	46	0	达标
			非甲烷总烃	1小时浓度	2000	0.63-0.81	40.5	0	达标
			苯	1小时浓度	110	0	0	0	达标
			甲苯	1小时浓度	200	0	0	0	达标
厂址	124.7648121	46.32908395	TSP	24小时平均	300	0.11-0.142	47.3	0	达标
			非甲烷总烃	1小时浓度	2000	0.61-0.82	41	0	达标
			苯	1小时浓度	110	0	0	0	达标
			甲苯	1小时浓度	200	0	0	0	达标

### (5) 评价结论

由上表可知，本项目所在区域在监测时段内 TSP 的 24 小时浓度满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）中的二级标准限值要求；非甲烷总烃的小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃 2.0mg/m<sup>3</sup> 要求；苯、甲苯的小时浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值。

## 4.3.2 地下水环境现状评价

### 4.3.2.1 地下水环境现状监测

#### 1、地下水环境水质现状监测

##### (1) 监测点的布设

本次评价共布设 7 个地下水水质现状监测点。本项目地下水评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中规定：“二级评价项目原则建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点位均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个”。本项目监测点位布设符合《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求。具体监测点位置见下表，监测点位图见图 4.3-1。

表 4.3-4 地下水现状监测点

序号	水质监测点	经度	纬度	井深/m	与本项目距离/m	功能
1	地下水对照水井	124.7736824	46.32916148	12	NE675	监测
2	地下水监测井1	124.7569462	46.32917819	15	NW773	监测
3	地下水监测井2	124.7568083	46.32393718	15	SW720	监测
4	地下水监测水井3	124.765828	46.32107723	15	S540	监测
5	兴隆村水井	124.7920192	46.31311893	85	SE2403	饮用
6	厂区南侧水井	124.7615783	46.31729692	92	SW971	灌溉
7	厂区北侧水井	124.7651459	46.336284	15	N1142	灌溉

##### (2) 监测因子

K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、pH、氨氮、耗氧量、亚硝酸盐、硝酸盐、硫酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、

氟化物、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、总大肠菌群、石油类，共计 28 项。

(3) 监测时间和频率

地下水点位监测时间为 2023 年 3 月 20 日监测，采样 1 次。

(4) 评价标准

评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T14148-2017）中Ⅲ类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

(5) 评价方法

地下水评价采用标准指数法评价，单项目标准指数计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：

- $P_i$ —第  $i$  个水质因子的标准指数，无量纲；
- $C_i$ —第  $i$  个水质因子的监测浓度值，mg/L；
- $C_{si}$ —第  $i$  个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对 pH 值的标准指数计算公式：

$$P_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH > 7.0 \text{ 时}$$

式中：

- $P_{pH}$ ——pH 的标准指数，无量纲；
- pH——pH 的监测值；
- $pH_{su}$ ——标准中 pH 的上限值；
- $pH_{sd}$ ——标准中 pH 的下限值。

当标准指数 > 1 时，表示该水质参数所表征的污染物已超标，标准值越大，超标越严重。水体已受到污染；反之，则满足标准要求。

(6) 监测结果

本次评价对水质监测详见下表。

表 4.3-5 地下水监测结果数据表单位：mg/L (pH：无量纲)

检测项目	采样地点及结果							标准
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	
钾	2.5	2.75	1.5	2	1.64	2	1.62	/

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

钠	8.17	10.1	8	8.08	6.82	6.84	6.8	200
钙	81.8	60	81.8	73.5	81.2	69.1	81.2	/
镁	49.2	36.4	47.9	33.8	40.2	36.6	41.6	/
铁	0.03L	0.043	0.03L	0.03L	0.03L	0.043	0.03L	/
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1
汞	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.001
砷	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.01
铅	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	0.01
镉	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.005
碳酸根	0	0	0	0	0	0	0	/
碳酸氢根	550	430	526	446	505	452	512	/
pH 值	7.5	7.2	7.5	7.6	7.2	7.5	7.3	6.5-8.5
高锰酸盐指数	2.9	2.8	2.8	2.9	2.8	2.8	2.9	3
总硬度	392	398	388	366	402	396	372	450
溶解性总固体	526	512	520	522	520	512	518	1000
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002
氨氮	0.492	0.464	0.447	0.469	0.453	0.436	0.481	0.5
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
菌落总数	60	50	50	60	50	60	50	100
总大肠菌群	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	3
Cl <sup>-</sup>	5.01	4.89	4.36	4.42	5.07	4.68	4.56	250
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.636	0.612	0.636	0.623	0.625	0.632	0.646	250
氟化物	0.141	0.132	0.123	0.121	0.138	0.133	0.128	1
亚硝酸盐	0.053	0.042	0.054	0.056	0.055	0.041	0.053	1
硝酸盐	0.101	0.107	0.113	0.106	0.104	0.102	0.108	20
硫化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.02
苯	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	10
甲苯	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	700
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05

注：L 表示低于检出线。

(7) 评价结果

表 4.3-6 地下水评价结果表

监测项目	地下水对照水井	地下水监测井 1	地下水监测井 2	地下水监测水井 3	兴隆村水井	厂区南侧水井	厂区北侧水井
钾	/	/	/	/	/	/	/
钠	0.041	0.051	0.040	0.040	0.034	0.034	0.034
钙	/	/	/	/	/	/	/
镁	/	/	/	/	/	/	/
铁	/	/	/	/	/	/	/
锰	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
砷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铅	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
镉	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
碳酸根	/	/	/	/	/	/	/
碳酸氢根	/	/	/	/	/	/	/
pH 值	0.333	0.133	0.333	0.400	0.133	0.333	0.200
高锰酸盐指数	0.967	0.933	0.933	0.967	0.933	0.933	0.967
总硬度	0.871	0.884	0.862	0.813	0.893	0.880	0.827
溶解性总固体	0.526	0.512	0.520	0.522	0.520	0.512	0.518
挥发性酚类	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氨氮	0.984	0.928	0.894	0.938	0.906	0.872	0.962
氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
菌落总数	0.600	0.500	0.500	0.600	0.500	0.600	0.500
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
Cl-	0.020	0.020	0.017	0.018	0.020	0.019	0.018
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003
氟化物	0.141	0.132	0.123	0.121	0.138	0.133	0.128
亚硝酸盐	0.053	0.042	0.054	0.056	0.055	0.041	0.053

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

硝酸盐	0.005	0.005	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005
硫化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
石油类	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

由以上监测结果可知，各监测点各项水质指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

## 2、地下水化学类型分析

根据舒卡列夫分类法，地下水中  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  将 Meq（毫克当量）百分数大于 25% 的阴、阳离子进行组合。

根据本工程地下水监测结果，分别计算各监测点位中  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  离子 Meq（毫克当量）百分数，从而对工程区域的水化学类型进行分类，具体见下表。

按照舒卡列夫分类法，对本项目 7 个地下水监测井八大离子的监测数据进行计算分析，舒卡列夫分类表见表 4.3-7。水化学类型计算表见表 4.3-8。

表 4.3-7 舒卡列夫分类表

超过 25% 毫克当量的离子	$\text{HCO}_3$	$\text{HCO}_3+\text{SO}_4$	$\text{HCO}_3+\text{SO}_4+\text{Cl}$	$\text{HCO}_3+\text{C}$ 1	$\text{SO}_4$	$\text{SO}_4+\text{Cl}$	$\text{Cl}$
Ca	1	8	15	22	29	36	43
Ca+Mg	2	9	16	23	30	37	44
Mg	3	10	17	24	31	38	45
Na+Ca	4	11	18	25	32	39	46
Na+Ca+Mg	5	12	19	26	33	40	47
Na+Mg	6	13	20	27	34	41	48
Na	7	14	21	28	35	42	49

表 4.3-8 水化学类型计算表

检测项目		1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
$\text{SO}_4^{2-}$	毫克当量浓度 (mg/Meq)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	%Meq	0.14	0.18	0.15	0.17	0.15	0.17	0.16
$\text{Cl}^-$	毫克当量浓度 (mg/Meq)	0.14	0.14	0.12	0.12	0.14	0.13	0.13

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

	%Meq	1.54	1.91	1.40	1.67	1.69	1.74	1.50
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	毫克当量浓度 (mg/Meq)	9.02	7.05	8.62	7.31	8.28	7.41	8.39
	%Meq	98.32	97.91	98.45	98.15	98.15	98.08	98.34
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	毫克当量浓度 (mg/Meq)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	%Meq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Na <sup>+</sup>	毫克当量浓度 (mg/Meq)	0.36	0.44	0.35	0.35	0.30	0.30	0.30
	%Meq	4.13	6.71	4.11	5.10	3.83	4.34	3.76
K <sup>+</sup>	毫克当量浓度 (mg/Meq)	0.06	0.07	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04
	%Meq	0.74	1.08	0.45	0.74	0.54	0.75	0.53
Ca <sup>2+</sup>	毫克当量浓度 (mg/Meq)	4.09	3.00	4.09	3.68	4.06	3.46	4.06
	%Meq	47.51	45.85	48.30	53.31	52.40	50.41	51.63
Mg <sup>2+</sup>	毫克当量浓度 (mg/Meq)	4.10	3.03	3.99	2.82	3.35	3.05	3.47
	%Meq	47.62	46.36	47.14	40.86	43.23	44.50	44.08
阳离子总量(mg/Meq)		8.61	6.54	8.47	6.89	7.75	6.85	7.86
阴离子总量(mg/Meq)		9.17	7.20	8.76	7.45	8.43	7.55	8.54
阴阳离子相对误差		3.16%	4.78%	1.69%	3.87%	4.24%	4.87%	4.09%
矿化度(g/L)		0.526	0.512	0.520	0.522	0.520	0.512	0.518

根据上表计算结果，监测点位的阴阳离子毫克当量的相对误差均小于 5%，认为本次离子监测结果阴阳离子是平衡的，判定地下水水质监测数据合理可信。

按矿化度又分为 4 组：A 组矿化度<1.5g/L，B 组 1.5-10g/L，C 组 10-40g/L，D 组>40g/L。

命名时在数字与字母间加连接号，如 1-A 型：指的是 M<1.5g/L，阴离子只有 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>>25%Meq，阳离子只有 Ca 大于 25%Meq。49-D 型，表示矿化度大于 40g/L 的 Cl-Na 型水。本项目数卡列夫化学类型表见表 4-3-9。

表 4.3-9 舒卡列夫水化学类型表

井号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
舒卡列夫水化学类型	2-A	2-A	2-A	2-A	2-A	2-A	2-A

地下水环境现状水位监测

表 4.3-10 地下水水位监测点位和监测结果

序号	监测点	经度	水位(m)	层位	检测指标
1	地下水对照井	124.7664803,46.327636	142.2	潜水	水位
2	地下水监测井 1	124.7510658,46.327255	138.6	潜水	水位
3	地下水监测井 2	124.7664580,46.327643	141.8	潜水	水位
4	地下水监测井 3	124.7594201,46.319537	138.2	潜水	水位
5	兴隆村水井	124.76641145,46.32760	136.4	承压水	水位
6	厂区南侧水井	124.7594636,46.319557	147.5	承压水	水位
7	厂区北侧水井	124.7664130,46.327600	145.3	潜水	水位
8	D8	124.7736824,46.329161	148.4	潜水	水质
9	D9	124.7569462,46.329178	142.6	潜水	水质
10	D10	124.7568083,46.323937	137.4	潜水	水质
11	D11	124.7658282,46.321077	138.6	潜水	水质
12	D12	124.7920192,46.313118	145.9	潜水	水质
13	D13	124.7615783,46.317296	141.6	潜水	水质
14	D14	124.7651459,46.336284	146.7	潜水	水质

#### 4.3.2.2 包气带现状评价

##### (1) 监测因子

pH、铬、汞、砷、铅、锌、镍、铜、镉、石油烃、挥发酚、苯、甲苯。

##### (2) 监测点布设

共布设 4 个点位（每个点位取 2 个土样，取样深度为：0-20cm/20-40cm）。

表 4.3-11 包气带现状监测布点一览表

编号	监测点位置	经度	纬度
1	罐区	124.7634282	46.32984733
2	厂区北侧清洁对照点	124.7640728	46.3346399
3	污水处理厂	124.7670422	46.32148952
4	厂区南侧清洁对照点	124.7663768	46.31974862

##### (3) 监测结果

现状监测结果分析见表4.3-12。

表 4.3-12 包气带检测值

监测点位	单位	罐区 (0-20cm)	厂区北侧清洁 对照点 (0-20cm)	污水处理厂 (0-20cm)	厂区南侧清洁 对照点 (0-20cm)
pH值	/	7.6	7.8	8.0	7.5

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
铅	mg/L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
镉	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
镍	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
苯	μg/L	2L	2L	2L	2L
甲苯	μg/L	2L	2L	2L	2L
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
监测点位	单位	罐区 (20-40cm)	厂区北侧清洁 对照点 (20-40cm)	污水处理厂 (20-40cm)	厂区南侧清洁 对照点 (20-40cm)
pH值	/	7.4	7.2	7.8	7.5
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
铅	mg/L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
镉	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
镍	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
苯	μg/L	2L	2L	2L	2L
甲苯	μg/L	2L	2L	2L	2L
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L

由监测结果可知，厂区外对照点（背景值）包气带中各监测因子浓度与场地区区内监测因子浓度指标基本一致，变化不大，说明本项目拟建位置对包气带产生污染影响较小。

### 4.3.3 土壤质量现状评价

#### 4.3.3.1 理化特性调查

在充分收集资料的基础上，根据土壤环境影响类型、建设项目特征与评价

需要，有针对性地选择土壤理化特性调查内容，主要包括土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等，具体土壤理化特性调查见表 4.3-13，土体构型见表 4.3-14。

表 4.3-13 土壤理化性质调查表

点号		污水处理厂处
经纬度		124.767539, 46.32155679
层次		0-20cm
现场记录	颜色	灰褐色
	结构	粘土
	质地	团粒状
	砂砾含量	19.8
	其他异物	无
实验室测定	pH	7.7
	阳离子交换量(cmol+/kg)	17.5
	氧化还原电位 (mv)	244
	饱和导水率(cm/s)	0.11
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.22
	孔隙度(%)	41.3

表 4.3-14 土体构型（土壤剖面）

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次a
厂区内东南侧			0~0.5m 粒状结构壤土
			0.5~1.5m 粒状结构壤土
			1.5~3m 粒状结构壤土
注：应给出带标尺的土壤剖面照片及其景观照片。			
a根据土壤分层情况描述土壤的理化特性。			

#### 4.3.3.2 土壤类型

本项目区域土壤类型分布见图 4.3-1。

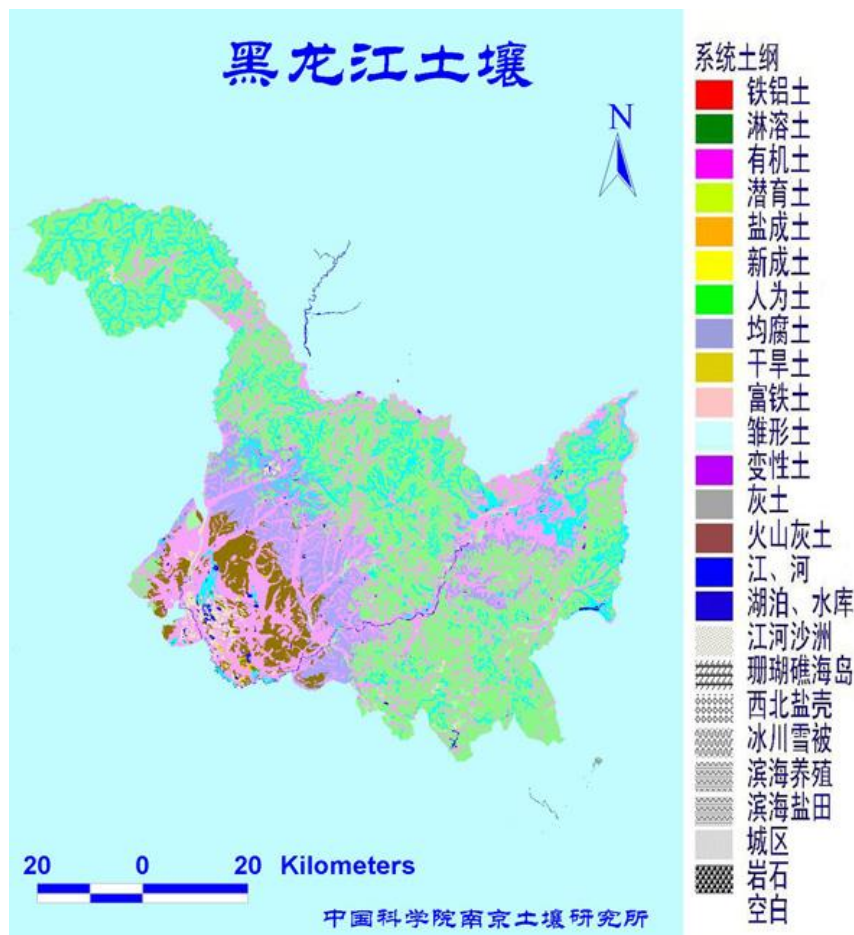


图 4.3-1 土壤类型分布图

经调查，本项目土壤属于盐化草甸土。

(1) 归属与分布

归属碱甸黄土，属碱化草甸土亚类碱甸黄土土属。主要分布在黑龙江省安达市、齐齐哈尔市郊区、肇州县及林甸县境内松嫩平原低洼地。面积 104.6 万亩 (其中耕地 8.2 万亩)。

主要性状

该土种成土母质为黄土状沉积物，剖面为 A—Cn—Cun—C 型。土体深厚，A 层质地为砂质粘壤土，其下为壤质粘土及粘土。腐殖质层厚 5—10cm，有机质含量 3—5%。其下有一碱化层，厚度 30—40cm，微显柱状结构，碱化度在 20—30% 之间，可见灰白色斑状盐霜。该土种通体有石灰反应。剖面中下部有较多锈纹锈斑，有少量铁锰结核和石灰斑。全盐量 0.13—0.22%。土壤 pH8.0—9.0，呈碱性反应，阳离子交换量 30—40me/100g 土。据 33 个农化样分析统计：有机质含

量 4.30%，全氮 0.204%，碱解氮 167ppm，速效磷 7ppm，速效钾 278ppm；有效硼含量 0.5ppm，有效锰 7ppm，有效锌 0.2ppm，有效铜 0.1ppm。

#### 典型剖面

采自安达市卧里屯乡保国村南。平原的低洼部位，海拔 146m。母质为黄土状沉积物。年均温 3.0℃，年降水量 500.9mm， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2842℃，无霜期 130 天。自然植被以碱草为主，混生碱茅、星星草等耐盐碱植物。A 层：0—5cm，棕灰色(湿，10YR5/1)，砂质粘壤土，屑粒状结构，疏松，润，有较多根系，弱石灰反应。Cn 层：5—37cm，棕灰色(湿，10YR4/1)，砂质粘土，块状结构，紧，润，根系很少，强石灰反应，层次过渡明显。Cun1 层：37—79cm，黄棕色(湿，10YR5/6)，粘土，块状结构，紧，有少量锈纹斑和石灰假菌丝体，潮，强石灰反应，层次过渡较明显。Cun2 层：79—122cm，亮黄棕色(湿，10YR6/6)，砂质粘土，块状结构，紧，锈斑较多，有少量石灰假菌丝体，潮，强石灰反应。

#### 生产性能综述

该土种因碱性较强，不适宜作物生长，为宜牧地。羊草生长良好，产量较高，有利于发展畜牧业生产。部分耕地因土质粘重，特别碱化层碱化度较高，物理性状极差，干旱硬，湿时泞，耕性不良，易旱易涝，为低产土壤，玉米亩产仅 200—300kg。改良利用措施是：有计划地掺砂改粘，既能改善耕性，又能压盐隔碱，提高透水性；加强深耕深松和中耕松土措施，熟化土壤，但不要将碱化层翻起，以免增加耕层土壤盐碱，危害作物；增施有机肥料和酸性肥料，改良碱性，提高供肥能力；对碱性强、碱化层出现部位高的耕地，应尽快退耕还草还牧。

#### 4.3.3.3 土壤环境现状监测

##### (1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964—2018)中监测布点原则，本项目评价范围 0.2km，厂址占地范围内布设 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外布设 2 个表层样点。

表 4.3-15 土壤检测取样点位一览表

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

序号	点位	经度	纬度	监测点位性质	采样层位	备注
T1	污水处理厂处	124.767539	46.32155679	占地内	柱状样 (0-0.5m、 0.5m-1.5m、 1.5m-3.0m)	建设用地基 本项目 +pH、石油 烃
T2	聚丙烯装置区	124.7723164	46.33042735	占地内		
T3	芳构化装置区	124.7689365	46.32804534	占地内		
T4	罐区	124.7594473	46.32955163	占地内	表层样 (0-0.2m)	
T5	厂区东侧	124.7744646	46.32589398	占地外		
T6	厂区南侧	124.7696804	46.31890264	占地外		

(2) 调查项目

pH、石油烃、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并〔a〕蒽、苯并〔a〕芘、苯并〔b〕荧蒽、苯并〔k〕荧蒽、蒽、二苯并〔a,h〕蒽、茚并〔1,2,3-cd〕芘、萘

(3) 调查时间和频次

2023年3月进行一次调查。

(4) 土壤检测结果

表 4.3-16 土壤监测结果表单位：mg/kg

监测项目	1#			2#			3#			4#	5#	6#
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
pH值	8.4	8.1	8.2	8.4	8.3	8	8.4	8.2	8.1	8.4	8.3	8.3
砷	4.65	4.69	4.23	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镉	0.23	0.24	0.22	/	/	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铜	19	18	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铅	22	19	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/
汞	0.059	0.065	0.062	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镍	15	17	16	/	/	/	/	/	/	/	/	/
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯仿	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
乙苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
甲苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
间+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硝基苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯胺	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
蒽	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
二苯并(a, h)蒽	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
茚苯并(1,2,3-c, d)芘	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
萘	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
石油烃(C10-C40)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

由表上可知，本次土壤现状监测因子单项指数均小于1，占地范围内土壤环境现状可以满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中建设用地土壤污染风险筛选值要求，占地范围外土壤满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)标准要求。

#### 4.3.3.4 土壤环境现状评价

##### (1) 评价方法

本次评价采用单项因子污染指数法对土壤环境质量现状进行评价，其模式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： $P_i$ —单项指数

$C_i$ —评价因子的实测浓度(mg/kg)

$S_i$ —相应评价因子的标准(mg/kg)，本次采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中筛选值进行评价。

当单项污染指数  $P_i > 1$  时，说明该项目已超过规定标准， $P_i$  越大说明污染越重；反之，则说明满足标准要求。

##### (2) 现状评价结果分析

区域内土壤现状环境评价结果见表下表。

表 4.3-17 土壤环境质量现状指数 (Pi) 评价结果

监测项目	1#			2#			3#			4#	5#	6#
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
砷	0.0775	0.0782	0.0705	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镉	0.0035	0.0037	0.0034	/	/	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铜	0.0011	0.0010	0.0010	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铅	0.0275	0.0238	0.0225	/	/	/	/	/	/	/	/	/
汞	0.0016	0.0017	0.0016	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镍	0.0167	0.0189	0.0178	/	/	/	/	/	/	/	/	/
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯仿	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
乙苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
甲苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
间+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硝基苯	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯胺	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
蒽	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
二苯并(a, h)蒽	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
茚并(1,2,3-c, d)芘	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
萘	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	/	/	/
石油烃(C10-C40)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出



图 4.3-1 环境现状监测点位图（环境空气、地下水、包气带、土壤）

### 4.3.4 声环境质量现状评价

#### 4.3.4.1 声环境现状监测

##### (1) 监测点位

厂界东、南、西、北侧各布设 5 个监测点。

##### (2) 监测内容

厂界噪声和敏感点噪声。

表 4.3-18 噪声监测点位

序号	噪声类别	监测点位	监测因子	监测频次
1	厂界噪声	厂界东、南、西、北侧各布设5个监测点,共20个点位	等效连续A声级	每天昼间监测1次、夜间监测1次,连续监测2天

##### (3) 监测结果

现状监测结果分析见表4.3-19。

表 4.3-19 声环境质量现状值

监测点位	监测结果			
	2021年5月14		2021年5月15日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1# (厂界东侧)	55	53.2	55.2	52.9
2# (厂界东侧)	55.4	52.7	55.4	53.1
3# (厂界东侧)	54.8	53.3	54.7	53.5
4# (厂界东侧)	55.1	52.6	55.6	52.8
5# (厂界东侧)	55.3	52.4	54.9	52.5
6# (厂界南侧)	54.6	52	54.8	52.4
7# (厂界南侧)	54.3	51.5	54.5	51.8
8# (厂界南侧)	54.9	52.3	55	52.5
9# (厂界南侧)	54.2	52.5	54.7	52.3
10# (厂界南侧)	55	51.8	55.2	52
11# (厂界西侧)	54.4	52	54.9	52.8
12# (厂界西侧)	54.5	53	54.4	53.5
13# (厂界西侧)	54.7	52.5	54.5	52.1
14# (厂界西侧)	55.2	52.1	55.3	52.9
15# (厂界西侧)	54.8	51.9	54.7	51.5
16# (厂界北侧)	55.4	52.4	55.2	52.5
17# (厂界北侧)	55.1	52.6	55.4	52.7
18# (厂界北侧)	56.1	51.3	56	51.8
19# (厂界北侧)	55.6	52.4	55.2	52.5

20# (厂界北侧)	55.3	53.2	55.7	51.4
------------	------	------	------	------

#### 4.3.4.3 声环境现状评价

由上表可以看出：各监测点位的昼间、夜间等效声级均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准限值要求，监测结果表明本项目所在区域声环境质量现状较好。

#### 4.3.5 地表水环境现状评价

##### 4.3.5.1 现状监测

监测布点：根据当地地表水情况，布设2个地表水环境监测点位，具体监测点布设见表4.3-20。

表 4.3-20 地表水现状监测点位

序号	监测点	位置	与工程相对位置
1	西排干上游	北纬46.34143386, 东经124.7758612	工程北侧800m
2	西排干下游	北纬46.31419922, 东经124.7788156	工程南侧700m

监测项目：pH、挥发酚、COD、BOD5、石油类、氨氮、硫化物、总磷、总氮、汞、铅、镉、砷、六价铬、锌、铜、氰化物、氯化物、苯、甲苯、镍。

监测时间与频次：连续监测3天，每天一次。

监测结果：监测结果见表4.3-21。

表 4.3-21 地表水环境现状监测结果单位：mg/L

监测点	西排干上游			标准值	
	3.20	3.21	3.22	单位	
pH	7.2	7.5	7.5	无量纲	6~9
挥发酚	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
化学需氧量	34	35	35	mg/L	≤40
五日生化需氧量	9.5	8.8	9.8	mg/L	≤10
氨氮	2.7	2.68	2.7	mg/L	≤2.0
硫化物	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.0
六价铬	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
总磷	0.35	0.38	0.36	mg/L	≤0.4
总氮	3.17	3.19	3.19	mg/L	≤2.0
汞	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.001
砷	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

铅	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
镉	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.01
铜	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.0
锌	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤2.0
氰化物	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.2
苯	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.01
甲苯	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.7
石油类	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.0
监测点	西排干下游			标准值	
监测时间	3.20	3.21	3.22	单位	
pH	7.7	7.6	7.4	无量纲	6~9
挥发酚	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
化学需氧量	35	37	39	mg/L	≤40
五日生化需氧量	9.1	9.3	9.4	mg/L	≤10
氨氮	2.68	2.68	2.42	mg/L	≤2.0
硫化物	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.0
六价铬	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
总磷	0.38	0.38	0.35	mg/L	≤0.4
总氮	3.17	3.2	3.2	mg/L	≤2.0
汞	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.001
砷	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
铅	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
镉	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.01
铜	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.0
锌	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤2.0
氰化物	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.2
苯	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.01
甲苯	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.7
石油类	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.0

采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中“V类”标准和标准指数法对地表水水质进行评价，详见下表。

表 4.3-22 地表水环境现状评价结果单位：mg/L

监测点	西排干上游			标准值	
监测时间	3.20	3.21	3.22	单位	
pH	0.1	0.25	0.25	无量纲	6~9
挥发酚	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
化学需氧量	0.85	0.875	0.875	mg/L	≤40
五日生化需氧量	0.95	0.88	0.98	mg/L	≤10
氨氮	<b>1.35</b>	<b>1.34</b>	<b>1.35</b>	mg/L	≤2.0
硫化物	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.0

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

六价铬	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
总磷	0.875	0.95	0.9	mg/L	≤0.4
总氮	<b>1.585</b>	<b>1.595</b>	<b>1.595</b>	mg/L	≤2.0
汞	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.001
砷	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
铅	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
镉	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.01
铜	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.0
锌	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤2.0
氰化物	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.2
苯	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.01
甲苯	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.7
石油类	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.0
监测点	西排干下游			标准值	
监测时间	3.20	3.21	3.22	单位	
pH	0.35	0.3	0.2	无量纲	6~9
挥发酚	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
化学需氧量	0.875	0.925	0.975	mg/L	≤40
五日生化需氧量	0.91	0.93	0.94	mg/L	≤10
氨氮	<b>1.34</b>	<b>1.34</b>	<b>1.21</b>	mg/L	≤2.0
硫化物	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.0
六价铬	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
总磷	0.95	0.95	0.875	mg/L	≤0.4
总氮	<b>1.585</b>	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>	mg/L	≤2.0
汞	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.001
砷	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
铅	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.1
镉	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.01
铜	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.0
锌	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤2.0
氰化物	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.2
苯	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.01
甲苯	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤0.7
石油类	未检出	未检出	未检出	mg/L	≤1.0

由上表可知，西排干现状水质氨氮、总氮不能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中“V类”标准要求，西排干为纳污水体，超标的主要原因是周围生活面源污染汇入，依靠水体自净作用逐步降解，由于水体的富营养化及降解能力较低导致西排干超标。

#### 4.2.5.2 现状评价

根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政发〔2019〕11号）西排干是混合区，当前水质不满足《地表水环境质量标准》（GB383802002）V类水体标准。

## 4.4 区域污染源调查

本项目所在区域的主要污染源为大庆林源新区内的企业产生的污染。目前大庆林源新区内已建企业见表 4.4-1。

表 4.4-1 大庆林源园区已建企业名单

序号	功能分区	企业分布	备注
1	石化产业一区	大庆东泰管业有限公司	停产
2		黑龙江龙油石油化工气体有限公司	停产
3		大庆高盛石油科技有限公司	庆环验(2013)96号
4		大庆龙化成品油储运有限公司	停产
5	石化产业二区	大庆博昕晶化科技有限公司	2018企业自主验收
6		大庆巨和塑料制品有限公司	同环验(2012)58号
7		黑龙江一正实业有限公司	同环验(2012)3号
8		大庆孚特生物科技有限公司	停产
9		大庆联谊石化股份有限公司助剂厂	拆除
10		大庆天骄混凝土有限公司/大庆百恒商品混凝土有限公司	庆环验(2013)30号
11		大庆双宝源玻璃制品有限公司	同环验(2016)1号
12		大庆圣德雷特化工有限公司	庆环验(2015)17号
13		大庆中亿电缆材料有限公司	庆环验证(2017)12号
14		大庆精诚化工有限公司	庆环验(2010)001号
15	大庆铭威电气机械制造有限公司	庆环验(2012)24号	
16	生活区	大庆林源尊爵毛纺有限公司	未验收
17		大庆满馥缔地毯纺织有限公司	未验收

由表 4.4-1 可知，大庆林源新区产业功能区主要为石化产业和煤化产业，现状企业以石油化工和制造业为主，区域污染源调查如下：

### 1、废气污染源调查

#### ①企业职工生活

企业职工食堂燃用天然气所产生的废气，主要污染物有 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、烟尘、餐饮油烟等。

#### ②工业废气

主要包括各企业的锅炉烟气、工艺废气和工业粉尘。产生的废气污染物主要包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和烟尘等

#### ③汽车尾气

由于项目区的开发建设导致区内车辆、交通量增加，导致排放尾气增多，主

要特征污染物为 CO、NO<sub>x</sub> 和碳氢化合物，属于流动源。主要废气来源及污染物情况见表 4.4-2。

表 4.4-2 区域废气污染源情况一览表

废气来源	主要污染物
职工生活	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、烟尘、餐饮油烟
工业废气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> 、挥发性有机物、非甲烷总烃、工业粉尘、氨、硫化氢、苯并(a)芘、酚、甲醇和其他少量工艺废气等
交通运输	CO、NO <sub>x</sub> 和碳氢化合物
污水处理厂	氨、硫化氢、臭气浓度等

主要废气污染源为燃料燃烧产生废气、工业能源废气、污水处理厂产生恶臭、入区企业的工艺废气和集中供热锅炉产生的废气等，主要污染因子以工业粉尘、挥发性有机物、烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、其他工艺废气为主。

## 2、废水污染源调查

### ①生活污水污染源

区域生活污水污染源主要来源于办公设施、大型服务设施等，对应于该区土地利用规划布局，其主要生活污水污染源分布在企业、行政办公用地区、综合公共设施用地区，其污染物主要为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS 等。

### ②工业污水污染源

园区工业废水污染源主要来源于生产密集区，根据大庆林源新区定位和入园企业现有排污情况，确定开发区主要废水污染物为 pH、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、硫化物、石油类等。生活污水及工业废水来源及污染物情况见表 4.4-3。

表 4.4-3 区域企业废水污染源情况一览表

产生源	主要污染物	排放方式	排放去向
职工生活	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮等	按其污染物特性自行建设相应的污水处理设施，处理达标后回用或排入排入园区污水处理厂	经处理的出水水质满足《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》(GB18918-2002)中的一级A标准后排入西排干。
石化企业	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、石油类等		
煤化企业	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类、酚等	废水不排放	

## 3、噪声污染源调查

工业区工业噪声源主要分为二类，分别如下：

第一类是工业企业噪声：主要为泵类、风机类、空压机等其它设备噪声，声级值 75~95dB(A)；

第二类是交通噪声：主要是工业区几条交通干线上的运输车辆产生的噪声，声级值 75dB(A)。按照规划的道路等级及区域可能的交通量，并参考现状调查结果，工业区内的交通噪声源强值在 75dB(A)以下。

#### 4、固体废物污染源分析

根据现状调查和规划分析，工业区排放的固体废弃物有一般工业固体废物、生活垃圾和部分危险废物。生活垃圾主要包括居民日常生活中产生的厨卫垃圾、废弃的日常用品等；工业固废和危险废物主要来自工业生产，包括煤气站灰渣、各类催化剂、吸附剂、碱渣、活性污泥、油泥、脱硫石膏等，均按相关规范处置利用。

## 5. 环境影响预测与评价

### 5.1 环境空气影响评价

#### 5.1.1 施工期环境空气影响评价

施工期对环境空气产生的主要影响是施工车辆、设备尾气、施工扬尘。

##### (1) 施工车辆、设备尾气

施工过程中设备尾气主要来源于施工机械驱动设备（如柴油机等）和运输及施工车辆所排放的废气。各种废气排放时间较短，排放量有限，且本施工作业场地远离居民等敏感区，只要使设备处于良好的运行状态，一般不会对周围环境空气产生明显影响。

##### (2) 扬尘

项目在建设过程中产生的扬尘主要由两种方式：

##### 1) 施工扬尘

本项目地面平整过程中，将有少量施工扬尘产生。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。根据以往施工经验可知施工时产生的场界扬尘约为  $1.15\text{mg}/\text{m}^3$ ，施工期间只要采取加强管理、控制作业面积，在运输和堆置过程中对易起尘的建筑材料加盖遮盖物，对进出的运输道路进行洒水抑尘，施工场地设置围护，大风天停止作业等措施，通过采取以上措施，产生的扬尘可降至  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$  以下。

##### 2) 汽车运输扬尘

汽车运输也会产生扬尘污染，其扬尘量、粒径大小等与多种因素如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等相关。其中风速、风向直接影响扬尘的传输方向和距离。其影响范围主要集中在运输道路两侧，如果采用硬化道路、道路定期洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或者遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

为减少扬尘，具体提出如下几点措施：

①施工现场设置围墙；在拆除和挖掘过程中应当采取湿式作业等有效防尘措施；

②施工场内道路应当尽量进行硬质覆盖；

③施工单位应按有关规定使用预拌混凝土，如现场搅拌混凝土，应采取湿式作业等有效防尘措施；

④运输路面及时洒水压尘；

⑤应封闭贮存水泥、石灰、粉煤灰等产生的扬尘的建筑材料。

### (3) 焊接烟尘

本工程设备组装焊接主要方式为电焊，焊接过程中会产生少量焊接烟尘，焊接烟气中有毒有害气体的成份主要为 CO、CO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>、CH<sub>4</sub> 等，其中以 CO 所占的比例最大，但由于项目焊接工程量较少，产生的焊接烟尘量较小，且项目位于室外，空气扩散条件较好，对大气环境影响较小。

## 5.1.2 运营期环境空气影响评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

本项目新增大气污染物排放量核算见表 5.1-1。

表 5.1-1 大气污染物无组织排放量核算表

排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
项目区域	装置区无组织挥发废气	非甲烷总烃	密闭流程	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)	2.0	2.199
无组织排放总计						
无组织排放总计			非甲烷总烃			2.199

## 5.2 地表水环境影响分析

### 5.2.1 施工期地表水环境影响分析

项目施工期生活污水主要污染物为 COD、NH<sub>3</sub>-N，经管道收集后进入厂区内污水处理场进行处理。

建筑施工期废水主要污染物 SS、COD，进入厂区内污水处理场进行处理。

施工期项目废水全部进行合理处置，不排入环境水体。本项目施工是短期活动，当施工结束后，施工人员离场，施工废水和施工人员的生活污水对地表水体环境的影响也将消除。综上分析，项目施工期对区域地表水环境影响较小。

### 5.2.2 运营期地表水环境影响评价

本工程产生废水为含油废水，主要来为地面冲洗废水、循环冷却水排污。

根据工程分析，本项目产生地面冲洗废水、循环系统排污水排入厂内现有污水处理场进行处理，满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准及林源园区工业污水处理厂进水指标要求后，排入园区污水处理厂进一步处理，处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 类标准后排入西排干。

## 5.3 声环境影响评价

### 5.3.1 施工期声环境影响分析

施工期环境噪声影响主要来自主体施工阶段的高噪声施工机械噪声。

主要施工机械绝大部分在室外使用，而且多为中低频噪声，在空间传播较远。主要施工机械噪声源强及随距离的衰减列于表 5.3-1 中，其中源强数据是实测值，随距离的衰减是计算值。

表 5.3-1 项目施工机械噪声 [dB(A)]

噪声源	源强 (5m 处)	距离				
		30m	50m	100m	200m	300m

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

混凝土搅拌机	79	63.44	59.00	52.98	46.96	43.44
挖掘机	84	68.44	64.00	57.98	51.96	48.44
推土机	77	61.44	57.00	50.98	44.96	41.44
振动棒	86	70.44	66.00	59.98	53.96	50.44
汽车	90	74.44	70.00	63.98	57.96	54.44
电锯	88	72.44	68.00	61.98	55.96	52.44
卷扬机	75	59.44	55.00	48.98	42.96	39.44
装载机	90	74.44	70.00	63.98	57.96	54.44

由上表可以看出，主要机械在 50m 以外均能够达到建筑施工场界噪声昼间限值不超过 70dB(A)的要求，在 300m 左右能够达到建筑施工场界噪声夜间限值不超过 55dB(A)的要求。距离本工程最近的敏感目标为 1138m 的厂区北平房区，施工噪声对敏感目标的影响较小。为了降低施工噪声对居民区等环境敏感点的影响，应采取如下声环境保护措施：

- (1) 对施工现场进行合理布局，施工高噪音设备分散放置，并远离有人居的方向，避免噪声叠加造成对周围声环境的影响；
- (2) 合理安排施工进度，严格禁止夜间 10 时至次日 6 时进行高噪声施工，调整同时作业的施工机械数量，降低对周围环境的影响；
- (3) 并合理安排施工机械数量，严格限定施工范围，选用噪音低的设备；
- (4) 注意对设备的维护和保养，合理操作，保证施工机械保持在最佳状态，降低噪声源强度；
- (5) 施工中加强管理，避免不合理噪声，文明施工，合理安排施工进度，降低对周围环境的影响；
- (6) 运输车辆选择避开居民区的路线，尽量不鸣笛；

通过采取以上措施，本工程施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，对周围环境及环保目标影响可以接受。

### 5.3.2 运营期声环境影响评价

#### 5.3.2.1 噪声源源强的统计

本项目生产过程中噪声源主要为空冷器、新建泵类等设备噪声，产噪源强一般为 75~90dB(A)，均为固定声源，各个生产设备噪声源及其源强见下表。

表 5.3-2 本工程运行期主要声源强度统计表

序号	噪声源	数量(台)	单台源强(dBA)	工作特性	备注
1	机泵	3	90	连续	新增, 装置区
2	空冷器	3	80	连续	新增, 装置区
3	水冷器	2	75	连续	新增, 装置区

### 5.3.2.2 声环境影响预测

#### (1) 噪声预测

根据声源的特性和环境特征,应用相应的计算模式计算各声源对预测点产生的声级值,并且与现状相叠加,预测项目建成后对周围声环境的影响程度。

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)的技术要求,本次评价采取导则上附录 A 推荐的户外声传播的衰减模式。

$$L_{p(r)} = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

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;

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

$A_{div}$ ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

$A_{gr}$ ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

$A_{bar}$ ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算,一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

预测点的预测等效声级( $L_{eq}$ )计算公式

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

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)

#### (2) 预测结果

噪声在室外空间的传播,由于受到各种介质的吸收与反射,以及空气介质的

吸收等物理作用而逐渐减弱。本项目对全厂噪声声源进行预测，噪声源对厂界噪声影响值见表 5.3-3。

表 5.3-3 本项目噪声预测结果表 dB(A)

位置	昼间				夜间			
	背景值	贡献值	预测值	评价结果	背景值	贡献值	预测值	评价结果
1#(厂界东侧)	55.2	28.4	55.2	达标	53.2	28.4	53.2	达标
2#(厂界东侧)	55.4	29.9	55.4	达标	53.1	29.9	53.1	达标
3#(厂界东侧)	54.8	31.3	54.8	达标	53.5	31.3	53.5	达标
4#(厂界东侧)	55.6	31.4	55.6	达标	52.8	31.4	52.8	达标
5#(厂界东侧)	55.3	28.3	55.3	达标	52.5	28.3	52.5	达标
6#(厂界南侧)	54.8	27.3	54.8	达标	52.4	27.3	52.4	达标
7#(厂界南侧)	54.5	29.4	54.5	达标	51.8	29.4	51.8	达标
8#(厂界南侧)	55	30.8	55.0	达标	52.5	30.8	52.5	达标
9#(厂界南侧)	54.7	32.8	54.7	达标	52.5	32.8	52.5	达标
10#(厂界南侧)	55.2	30.7	55.2	达标	52	30.7	52.0	达标
11#(厂界西侧)	54.9	29.6	54.9	达标	52.8	29.6	52.8	达标
12#(厂界西侧)	54.5	29.1	54.5	达标	53.5	29.1	53.5	达标
13#(厂界西侧)	54.7	31.0	54.7	达标	52.5	31.0	52.5	达标
14#(厂界西侧)	55.3	28.8	55.3	达标	52.9	28.8	52.9	达标
15#(厂界西侧)	54.8	28.5	54.8	达标	51.9	28.5	51.9	达标
16#(厂界北侧)	55.4	28.6	55.4	达标	52.5	28.6	52.5	达标
17#(厂界北侧)	55.4	28.6	55.4	达标	52.7	28.6	52.7	达标
18#(厂界北	56.1	29.3	56.1	达标	51.8	29.3	51.8	达标

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

侧)								
19#(厂界北侧)	55.6	29.5	55.6	达标	52.5	29.5	52.5	达标
20#(厂界北侧)	55.7	28.4	55.7	达标	53.2	28.4	53.2	达标

由上表可知，本项目高噪声设备经设备减振以及距离衰减后，昼夜间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）的 3 类标准的要求。且由于本项目周边 200m 范围之内没有声环境敏感目标，所以项目噪声对环境敏感目标影响较小，不会改变环境敏感目标声功能区划要求。

## 5.4 地下水环境影响预测评价

### 5.4.1 施工期地下水环境影响分析

项目建设期可能对地下水产生影响的主要为施工期产生的施工人员生活污水、施工废水。根据工程分析可知，施工废水主要建筑施工废水是地面冲洗废水，建筑施工期废水主要污染物石油类、SS、COD，进入厂区污水处理厂进场处理；生活污水经管道收集后通过化粪池排入生活污水池，再经泵提升至厂区内污水处理场进行处理。

综上可知，本项目施工期产生废水均不直接外排，对地下水环境影响较小。

### 5.4.2 运营期地下水环境影响分析

#### 5.4.2.1 正常工况下地下水环境影响分析

本项目依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《石油化工工程防渗技术规范》GBT50934-2013 设计地下水污染防渗措施，设计地下水污染防渗措施，根据地下水导则 9.4 节“已依据相关规范设计地下水污染防渗措施的建设项目，不进行正常状况情景下的预测”。正常状况下，建设项目对各类污染源场地及设施按照相关规范进行了严格的防渗措施，污染物从源头和末端均得到控制，阻隔了污染地下水的通道，在防渗措施下，项目污染物渗漏量甚微，不会对地下水环境造成影响。

### 5.4.2.2 非正常状况下地下水影响预测

#### (1) 预测情景

对本项目而言，石脑油切割塔可能是地下水的主要潜在污染源，石脑油切割塔如出现泄露情况，可能通过渗漏进入浅层水，对浅层地下水水质造成污染影响。因此，本次预测分析主要是考虑在非正常情况下污染物泄漏对地下水的影响。本次评价选择石脑油切割塔为可能泄露的污染源。

#### (2) 预测因子

本项目主要渗漏来源为石脑油切割塔，对应污染因子为石油类。

#### (3) 源强确定

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的伯努利方程进行液体泄漏计算方法对泄漏量进行计算。

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： $Q_L$ ——液体泄漏速率，kg/s；

$P$ ——容器内介质压力，Pa； $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$

$P_0$ ——环境压力，Pa； $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$

$\rho$ ——泄漏液体密度， $\text{kg/m}^3$ ； $700 \text{kg/m}^3$

$g$ ——重力加速度， $9.81 \text{m/s}^2$ ；

$h$ ——裂口之上液位高度，m；取值 2m

$C_d$ ——液体泄漏系数；取值 0.65

$A$ ——裂口面积， $\text{m}^2$ 。泄漏孔径为 20mm（裂口形状圆形）

根据以上计算，切割塔的泄漏速度为 0.89kg/s。

表 5.4-1 源强核算表

序号	污染源	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (min)	泄漏量 (kg)
1	切割塔泄漏	0.89	30	1610.94

#### (4) 预测模型

假定渗漏的石油类污染物连续注入含水层中，形成点状污染源，其污染方式为直接污染，污染途径为径流型。污染物通过地下水径流进入含水层，直接污染

该区含水层，进而污染地下水。预测模型选择《环境影响评价技术导则地下水环境》推荐的地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动二维弥散点源模型进行预测。由于切割塔发生泄漏时可以及时发现并处理，因此按瞬时点源计算。

瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[ \frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：

x,y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点 x,y 处的浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m<sub>M</sub>—瞬时注入的质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

D<sub>T</sub>—横向 y 方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d。

#### (4) 预测参数

根据水文地质调查和收集资料确定公式所需参数值：

M—含水层厚度，根据区域水文地质调查，潜水含水取值 5m；

n—有效孔隙度取 0.27；

u—水流速度根据达西定律取渗透系数和水力梯度的乘积，取 0.00354m/d；

K 由《黑龙江省大庆市地下水资源调查评价报告》收集钻孔抽水试验资料确定，项目区所在位置第四系孔隙潜水渗透系数为 9.55-16.88m/d，取最大值为 16.88；

纵向弥散系数 0.5m<sup>2</sup>/d，横向弥散系数 0.03m<sup>2</sup>/d。

#### (5) 地下水污染预测结果

预测时间选择 100d、1000d、3650d，预测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 地下水污染预测表

情景	预测年限	超标距离 最远 (m)	超标面积 (m <sup>2</sup> )	影响距离 最远 (m)	影响面积 (m <sup>2</sup> )
切割塔泄漏	100d	32.0	784	36.9	1041
	1000d	77.7	4147	96.7	6697
	3650d	115.3	8163	161.7	17369

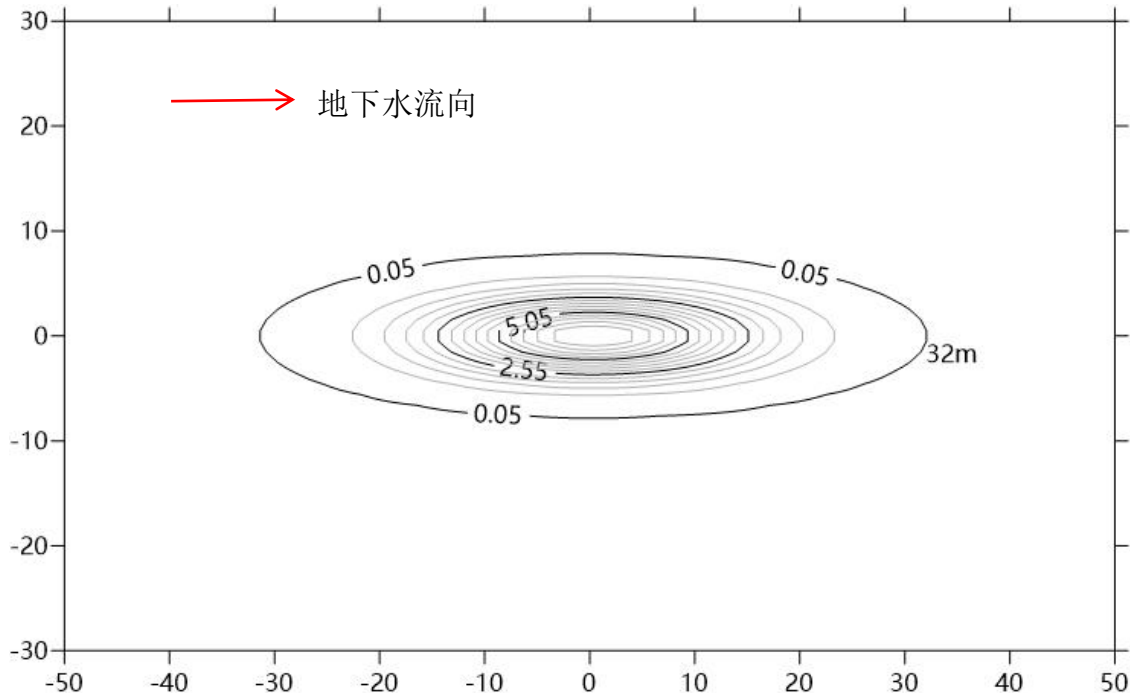


图 5.4-1 非正常工况切割塔泄漏 100d 石油类超标分布图

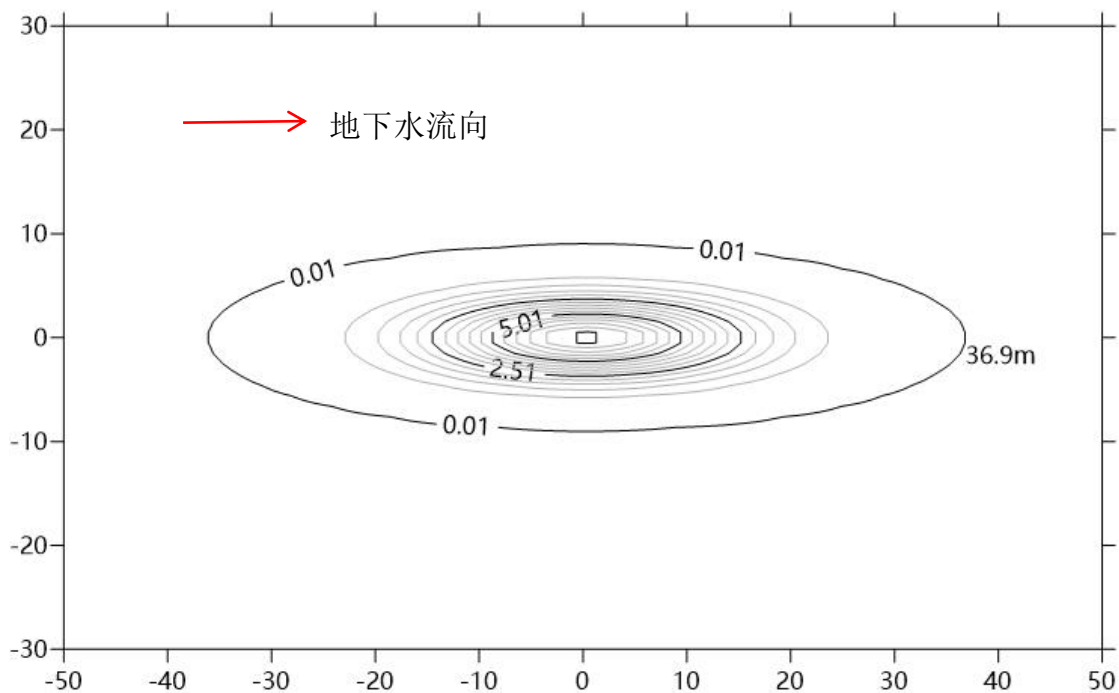


图 5.4-2 非正常工况切割塔泄漏 100d 石油类影响分布图

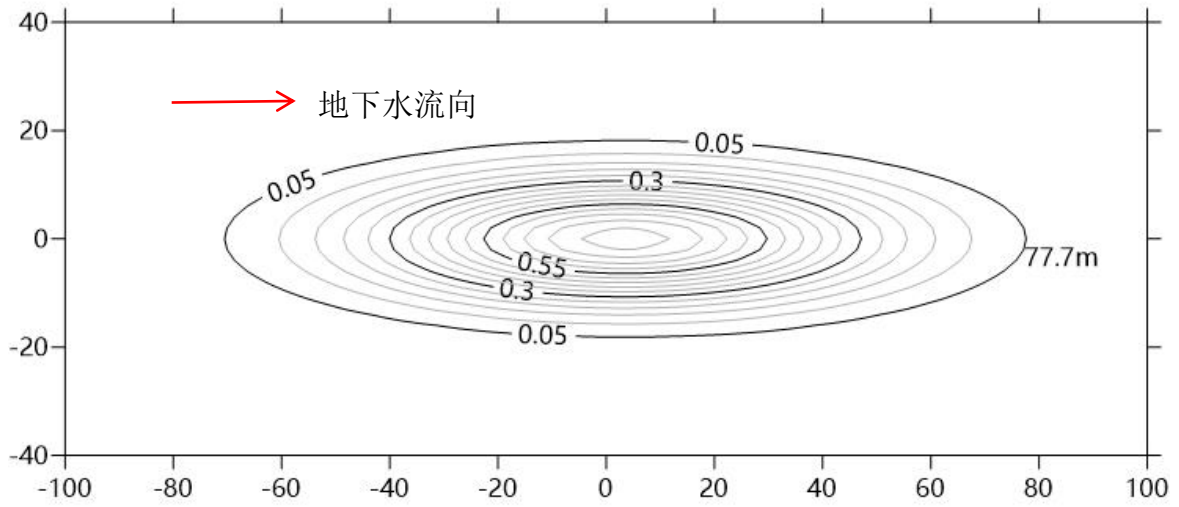


图 5.4-3 非正常工况切割塔泄漏 1000d 石油类超标分布图

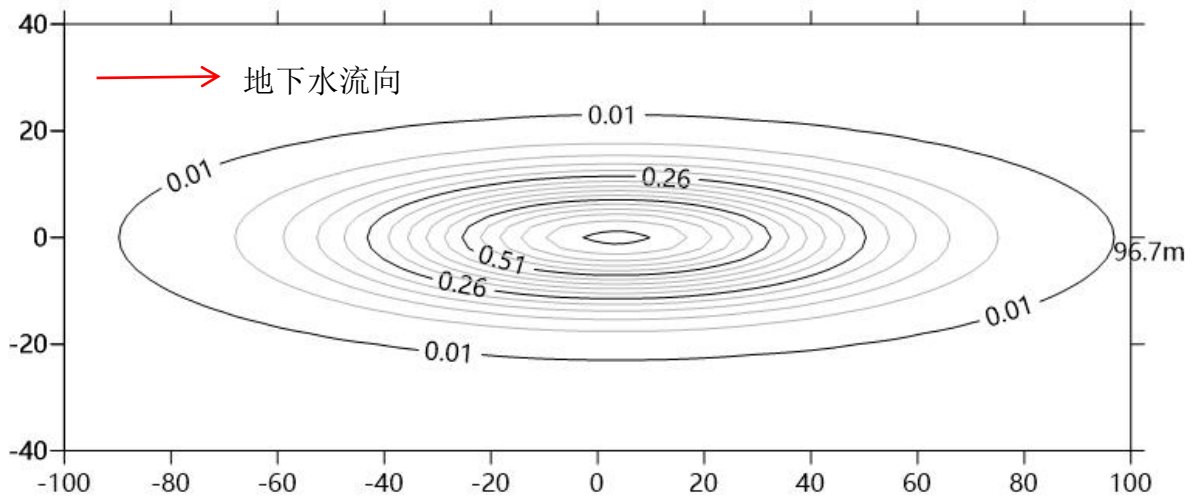


图 5.4-4 非正常工况切割塔泄漏 1000d 石油类影响分布图

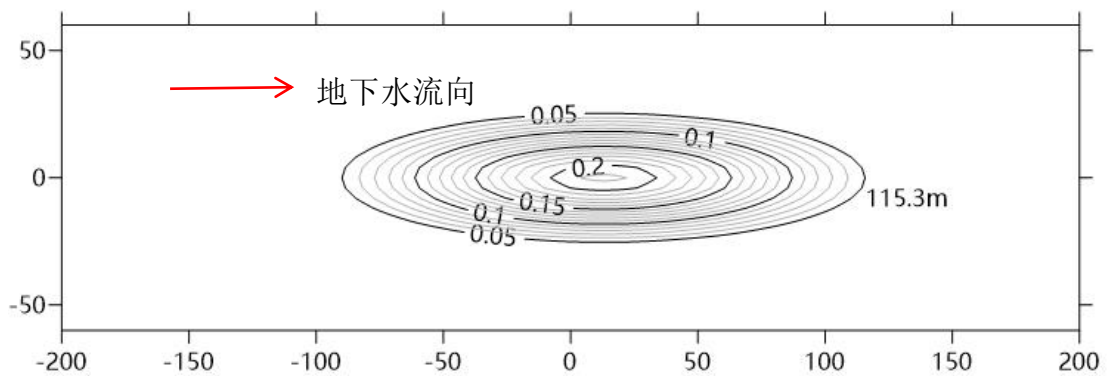


图 5.4-5 非正常工况切割塔泄漏 3650d 石油类超标分布图

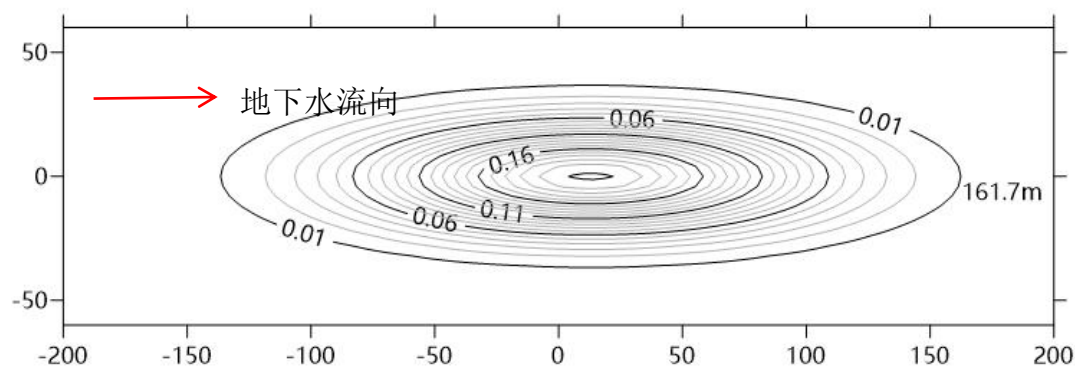


图 5.4-6 非正常工况切割塔泄漏 3650d 石油类影响分布图

由可知，非正常状况下，切割塔非正常泄漏 100d 后，潜水含水层石油类污染物超标距离 32.0m，最大运移距离为 36.9m；1000d 后，潜水含水层石油类污染物超标距离 77.7m，最大运移距离 96.7m；3650d 后，潜水含水层石油类污染物超标距离 115.3m，最大运移距离 161.7m。

本项目距离厂界的最近距离为 560m，污染物的运移距离在厂区内，在切割塔发生渗漏情况下，污染物最大运移距离内没有地下水饮用水水源，最大运移远小于最近饮用水水源，不会对项目区居民区饮用水水质造成影响。

#### (6) 运营期地下水环境影响结论

本工程在正常且各项环境保护措施落实到位情况下对地下水环境含水层几无影响，但在非正常工况下可能对项目周边 96.7m（1000d）、161.7m（3650d）范围内的潜水地下水环境造成影响，污染物最大运移距离内没有地下水饮用水水源，最大运移远小于最近饮用水水源，地下水环境影响可接受。

## 5.5 固体废物环境影响分析

### 5.5.1 施工期固体废物产生及处置情况

主要包括施工人员产生的生活垃圾。生活垃圾集中收集，定期由市政卫生管理部门收集处置，施工场地内防止乱放乱堆和场内长期堆放，以免对环境造成污染。

本项目施工期生活垃圾集中收集后由物业部门统一清运，产生建筑垃圾送至建筑垃圾填埋场，对周围环境影响可以接受。

## 5.5.2 运营期固体废物产生及处置情况

运行期产生废润滑油（HW08:900-217-08）暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位进行处理。废油抹布属于豁免管理的危险废物，全过程不按危险废物管理，故混入生活垃圾，暂存于垃圾箱内由环卫部门进行处理。

综上，本项目危险废物均得到了有效地处置，对环境影响较小。

## 5.5.3 固体废物环境影响分析

### 1、固体废物暂存设施环境影响分析

本项目危险废物依托厂区现有的危废暂存间，危险废物暂存间内设液体导流沟，危险废物用金属桶盛装，分区存放。危险废物暂存间地面做防渗，基础层为防渗混凝土，防渗膜采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯材料，膜上、膜下设置保护层，保护层采用无丝无纺土工布，膜下保护层采用不含尖锐颗粒的砂层，防渗标准满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中重点防渗要求，本项目危废暂存间剩余储存量可以满足本项目依托需求。

### 2、运输过程影响分析

本项目原料采用密闭罐车收集运输，严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》HJ2025-2012 中的要求和规定，正常情况下不会产生新的次生污染，运输至本项目厂区过程中，主要为运输车辆尾气及扬尘、噪声对周围环境的影响。

## 5.6 土壤环境影响分析

### 5.6.1 施工期土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是施工期间的废水排放，固体废物的堆存，及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。因此，本环评要求施工人员的生活污水集中处置，不乱排。固体废物分类安全处置，施工机械勤保养，防止漏油。采取上述措施后，施工期对土壤环境的影响较小。

## 5.6.2 运营期土壤环境影响预测与评价

### 5.6.2.1 预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测情景。

### 5.6.2.2 预测评价因子

根据工程分析、环境影响因素识别及判定结果，确定本项目环境影响要素的评价因子如下：

大气沉降：石油类；

地面漫流和垂直入渗：石油烃。

随着石油烃通过干湿沉降进入土壤，因其不容易降解，可在土壤中进行累积，本项目对大气沉降途径对土壤的影响进行定量分析。厂区采取地面硬化，设置围堰，布设完整的排水系统，并以定期巡查的方式的防止废水外泄，对土壤的影响概率较小，本项目对地面漫流和垂直入渗途径对土壤的影响进行定性分析。

### 5.6.2.3 预测评价方法及结果分析

#### (1) 大气沉降途径土壤环境影响预测

本项目非甲烷总烃通过大气沉降进入土壤，研究表明非甲烷总烃进入土壤后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多集中分布在表层，在土壤监测中为石油烃。因此可取单位面积（1m<sup>2</sup>）、厚 20cm 表层土壤（土壤密度取 1.33g/cm<sup>3</sup>）计算其质量，干沉降通量除以该质量即为单位质量土壤的石油烃干沉降累积量。

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

$\Delta S$ —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

$I_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；取值 2.199t/a；

$L_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；涉

及大气沉降的不考虑输出量；

$R_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；涉及大气沉降的不考虑输出量；

$\rho_b$ —表层土壤容重， $kg/m^3$ ；本项目为  $1260kg/m^3$ ；

$A$ —预测评价范围， $m^2$ ；本项目取  $2.87km^2$ ；

$D$ —表层土壤深度，一般取  $0.2m$ ，可根据实际情况适当调整，本项目取  $0.2m$ ；

$n$ —持续年份， $a$ 。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S=S_b+\Delta s$$

式中：

$S_b$ —单位质量土壤中某种物质的现状值， $g/kg$ ；

$S$ —单位质量土壤中某种物质的预测值， $g/kg$ 。

一般石油烃在土壤中不易被自然淋溶迁移，但会随流动空气进入空气中，残留率一般在 30%左右。背景值按照现状监测结果的最大值，则可计算得出本项目大气沉降（干沉积最大预测值）导致的石油烃累积对土壤造成的影响值

根据导则要求预测公式，将本项目单位面积内不同持续年份土壤增量预测结果见表 5.6-1。

表 5.6-1 干沉降对土壤累积影响值

序号	因子	年输入量(g)	增量(g/kg)		
			5年	10年	20年
1	石油烃	2199078	0.015	0.030	0.061

表 5.6-2 干沉降对土壤累积影响叠加值

序号	因子	背景值(g/kg)	累计叠加值(g/kg)		
			5年	10年	20年
1	石油烃	0.003	0.018	0.033	0.064

由上表可知，本项目排放废气中的石油类较小，经 20 年沉降累积土壤中石油烃增量较小，对周边土壤影响较小，石油烃对土壤累积污染在可接受范围内。

## (2) 地面漫流途径土壤环境影响分析

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业设置废水三级防控，设置围堰拦截事故水，进入事故池，此过

程由各阀门、溢流井等调控控制。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

### (3) 垂直入渗途径土壤环境影响分析

在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄露，通过垂直入渗进一步污染土壤。本项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于可能发生物料和污染物泄露的地上构筑物采取一般防渗。防渗材料应与物料或污染物相兼容，其渗透系数应小于等于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

#### 5.6.2.4 预测评价结论

本项目通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降、地面漫流和垂直入渗三个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。企业运行 20 年，土壤中石油烃的预测浓度为  $0.061 \text{g/kg}$ ，占标率为 1.35%，石油烃的大气沉降对土壤的影响较小。同时在企业做好三级防控和分区防渗措施的情况下，地面漫流和垂直入渗对土壤的影响较小。

综上，项目运营对土壤的影响较小。

## 5.7 环境风险评价

### 5.7.1 国内外风险事故调查

#### (1) 炼油厂事故案例

①2005 年 3 月 23 日，英国石油公司位于美国德克萨斯（Texas）州的炼油厂，异构化装置发生重大爆炸事故，造成 15 人死，170 人受伤，赔偿费用 16 亿美元。

②2006 年 1 月 17 日，日本爱媛县今活市四国炼油厂正在进行清洗作业的原油罐着火。导致 5 人死，2 人伤。原因是用油泵清理罐底原油时，台式照明灯倒下，破裂，产生火花，引发大火。

③2006年4月16日，克斯莫公司所属千叶炼油厂，精炼汽油过程中进行脱硫的减压轻油脱硫设备和与这邻近的制氢设备发生爆炸，其原因是制氢设备管壁及配管处有3处直径20cm裂纹和孔洞，导致氢气外泄，发生爆炸。

④1993年10月21日，南京金陵炼化公司炼油厂油品分厂罐区发生爆炸，死2人，损失39万元。其原因是工人错开阀门，使不应进油的油罐贮量超高，大量汽油外泄并挥发。此时恰一拖拉机经过，排气管火花，将油气引爆。主要是管理不善，未及时巡查，未执行罐区交接班制度。

⑤1997年6月27日，北京东方化工厂大爆炸，死9人，伤39人，直接经济损失1.17亿元。其原因是，罐区一个贮罐泄漏，发生着火爆炸，并将罐区20余个1000~10000m<sup>3</sup>的装有石脑油、加氢汽油、轻柴油、裂解汽油的罐相继引爆。

⑥1982年3月9日，福建革县制药厂汽油罐爆炸，死65人，伤35人。直接原因是工人用聚氯乙烯管吸油，因静电导致汽油贮罐着火、爆炸。

⑦1977年6月2日，某市炼油厂汽油爆炸，死14人，伤40人。其直接原因是工人用36伏不防爆低压行灯照明观察油罐内部。行灯坠落，灯泡破，产生火花，致使罐内油气燃烧并蔓延。火灾后工人用400~500kg汽油清洗地面上的油污，致使室内油气达到爆炸限，工人用电瓶送油，火花引爆。

⑧2004年7月8日，抚顺炼化二厂南蒸馏车间4号泵房减压塔底抽出泵出口管破裂，370℃渣油喷出着火。

## (2) 国内外石油化工事故统计

### ①国内石油化工事故统计分析

根据国内1950~1990年40年之间炼化行业发生的事故统计资料，经济损失平均在10万元以上的事故为204起。

表 5.7-1 10 万元以上经济损失事故原因频率分布表

序号	事故原因	几率(%)	顺序
1	违章用火或用火措施不当	35.1	1
2	错误操作	18.2	2
3	雷击、静电及电气引起火灾爆炸	15.6	3
4	仪表、电信失灵等	12.4	4
5	设备损害、腐蚀	10.4	5

由上表统计结果可知：人为因素造成的事故是我国炼化企业发生事故的主要

原因，其次是生产事故和设备事故。

### ②国外石油化工事故统计分析

根据《世界石油化工企业特大型事故汇编（1969年~1987年）》的资料，损失超过1000万美元的特大型火灾爆炸事故按装置分布统计分析见表5.7-2，事故原因分析见表5.7-3。

表 5.7-2 世界石油化工企业特大型事故按装置分布

装置类	罐区	聚乙烯等	乙烯加工	天然气输	乙烯	加氢	催化空分
比率(%)	16.8	9.0	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3
装置类	烷基化	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥	橡胶	合成氨
比率(%)	6.3	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1

表 5.7-3 事故原因频率分布表

序号	事故原因	事故次数(件)	事故频率(%)	顺序
1	阀门管线泄漏	34	35.1	1
2	泵设备故障	18	18.2	2
3	操作失误	15	15.6	3
4	仪表电气失灵	12	12.4	4
5	反应失控	10	10.4	5
6	雷击自然灾害	8	8.4	6

由上表可知：装置发生事故的概率较高，事故主要原因是阀门管线泄漏，泵设备故障次之。

## 5.7.2 事故源项确定

### 5.7.2.1 最大可信事故确定

最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为0。

根据重大危险源的主要工艺参数、物质危险特性、有毒有害特性，以及国内外石油化工风险事故的调查分析，同时结合项目所在区域环境敏感点的特征及分布，确定本项目环境风险最大可信事故的预测源项。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录E，本项目风险情形及发生概率见下表。

表 5.7-4 本项目设定环境风险事故情形发生频率表

序号	事故装置	环境风险事故情形	发生概率(a)
1	工艺装置泄漏	石脑油切割塔出现裂开发生渗漏，其中油品渗漏至潜水含水层	$2.5 \times 10^{-6}$

### 5.7.2.2 风险事故源项计算

油品泄漏污染地下水的情形源强计算及分析预测具体见 5.4.2 节，切割塔在发生泄漏时，在 30 分钟内即可以采取封堵等防治措施，最不利情况下则本项目切割塔发生泄漏产生污染物量为 1610.94kg，泄漏的轻重石脑油为混合物，其中轻重石脑油中含量最大的重点关注的危险物质为正己烷（8.85%），其泄漏量为 142.57kg，轻重石脑油中重点关注的危险物质毒性最大的物质为苯（0.41%），其泄漏量为 6.6kg。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T-2018）附录 F 中的火灾伴生/次生污染物产生量计算公式可计算出最大风险事故的伴生/次生污染物一氧化碳产生量。

切割塔火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：

$G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，取值 6.0%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

根据上式可计算出切割塔泄漏产生火灾后一氧化碳的产生量

$$G_{\text{一氧化碳}}=0.106\text{kg/s}。$$

## 5.7.3 大气环境风险分析

### 5.7.3.1 预测模型筛选

#### （1）预测因子

根据风险识别及风险事故情形分析的结果，确定风险影响预测评价因子如下：选取泄漏轻重石脑油中含量最大的重点关注危险物质正己烷和重点关注危险物质毒性最大的物质苯，以及泄漏着火后次生的一氧化碳，共计 3 项。

#### （2）气体性质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G：判定烟团

烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素，通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。

### 1) 排放模型判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间  $T_d$  和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

$U_r$ ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。当  $T_d > T$  时，可被认为是连续排放的；当  $T_d \leq T$  时，可被认为是瞬时排放。

距离项目最近的敏感目标为厂区北平房区（1138m），年平均风速 1.5m/s，所以计算出  $T=560s$ ，远小于排放时间  $T_d$ （30min），所以本项目为连续排放。

### 2) 判定标准

对于连续排放， $R_i \geq 1/6$  为重质气体， $R_i < 1/6$  为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$  为重质气体， $R_i \leq 0.04$  为轻质气体。

### 3) 气体性质判定

$R_i$  是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式，而本项目为连续排放，所以按照如下公式计算。

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[ \frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left( \frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{1/2}}{U_r}$$

式中： $\rho_{rel}$ ——排放物质进入大气的初始密度， $kg/m^3$ ；

$\rho_a$ ——环境空气密度， $kg/m^3$ ； $U_r$ ——10m 高处风速，m/s；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

$D_{rel}$ ——初始的烟团宽度，即源直径，m。

详细计算参数见下表 5.7-5。

表 5.7-5 气体性质判定计算结果

序号	气体因子	$\rho_{rel}$ kg/m <sup>3</sup>	$\rho_a$ kg/m <sup>3</sup>	Q kg/s	$D_{rel}$ m	$U_r$ m/s	$R_i$

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

1	正己烷	2.9275	1.293	0.079	50	1.5	0.126
2	苯	2.9275	1.293	0.004	50	1.5	0.045
3	一氧化碳	1.25	1.293	0.106	50	1.5	<0

根据上表计算结果可知， $R_i < 1/6$ ，本项目预测因子均为轻质气体。

### (3) 预测模型的判定

由于预测因子为轻质气体，所以采用 AFTOX 模型，其适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。预测模型主要参数见下表 5.7-6。

表 5.7-6 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度	124.76606677
	事故源纬度	46.32613140
	事故源类型	点源
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	90

### 5.7.3.2 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附率 H 选取大气毒性终点浓度值，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。具体浓度值见下表 5.7-7。

表 5.7-7 大气毒性终点浓度值选取表

污染物名称	正己烷	苯	一氧化碳
CAS号	110-54-3	71-43-2	630-08-0
毒性终点浓度-1	30000	13000	380

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

(mg/m <sup>3</sup> )			
毒性终点浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> )	10000	2600	95

5.7.3.3 预测结果

切割塔泄漏发生火灾燃烧在最不利气象条件下的事故后果见下表。

表 5.7-8 不同距离处最大浓度预测结果

序号	下风向距 离(m)	浓度出现 时间(min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度出现时 间(min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度出现时 间(min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
污染		正己烷		苯		一氧化碳	
1	10	0.11	2.50E+00	0.11	7.67E-02	0.11	29570.00
2	20	0.22	5.24E+02	0.22	1.57E+01	0.22	10373.00
3	30	0.33	1.31E+03	0.33	3.91E+01	0.33	5482.90
4	40	0.44	1.58E+03	0.44	4.67E+01	0.44	3496.60
5	50	0.56	1.54E+03	0.56	4.54E+01	0.56	2515.20
6	60	0.67	1.40E+03	0.67	4.12E+01	0.67	1961.90
7	70	0.78	1.24E+03	0.78	3.65E+01	0.78	1611.50
8	80	0.89	1.09E+03	0.89	3.21E+01	0.89	1367.60
9	90	1.00	9.64E+02	1.00	2.82E+01	1.00	1185.30
10	100	1.11	8.52E+02	1.11	2.49E+01	1.11	1042.30
11	150	1.67	4.98E+02	1.67	1.45E+01	1.67	620.13
12	200	2.22	3.27E+02	2.22	9.52E+00	2.22	415.52
13	250	2.78	2.32E+02	2.78	6.76E+00	2.78	299.44
14	300	3.33	1.74E+02	3.33	5.07E+00	3.33	227.05
15	350	3.89	1.36E+02	3.89	3.97E+00	3.89	178.76
16	400	4.44	1.10E+02	4.44	3.20E+00	4.44	144.86
17	450	5.00	9.09E+01	5.00	2.64E+00	5.00	120.09
18	500	5.56	7.65E+01	5.56	2.22E+00	5.56	101.41
19	700	7.78	4.40E+01	7.78	1.28E+00	7.78	58.69
20	800	8.89	3.53E+01	8.89	1.03E+00	8.89	47.14
21	900	10.00	2.90E+01	10.00	8.43E-01	10.00	38.82
22	1000	11.11	2.44E+01	11.11	7.08E-01	11.11	32.61
23	1200	13.33	1.80E+01	13.33	5.23E-01	13.33	24.11
24	1400	15.56	1.39E+01	15.56	4.04E-01	15.56	18.65
25	1600	17.78	1.16E+01	17.78	3.36E-01	17.78	15.49
26	1800	20.00	9.89E+00	20.00	2.87E-01	20.00	13.25
27	2000	22.22	8.59E+00	22.22	2.49E-01	22.22	11.52
28	2200	24.44	7.57E+00	24.44	2.20E-01	24.44	10.15
29	2400	26.67	6.74E+00	26.67	1.96E-01	26.67	9.04
30	2600	28.89	6.06E+00	28.89	1.76E-01	28.89	8.13
31	2800	36.11	5.49E+00	31.11	1.59E-01	36.11	7.36
32	3000	38.33	5.01E+00	33.33	1.45E-01	38.33	6.72
33	3200	41.56	4.60E+00	35.56	1.33E-01	41.56	6.16
34	3210	41.67	4.58E+00	35.67	1.33E-01	41.67	6.14
35	3400	43.78	4.24E+00	37.78	1.23E-01	43.78	5.68

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

36	3600	46.00	3.93E+00	40.00	1.14E-01	46.00	5.27
37	4000	51.44	3.41E+00	44.44	9.90E-02	51.44	4.58
38	5000	63.56	2.53E+00	55.56	7.35E-02	63.56	3.40

表 5.7-9 各毒性终点浓度影响范围预测结果

污染物	气象条件	阈值 (mg/m <sup>3</sup> )	x起点(m)	x终点(m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 x(m)
正己烷	最不利气象	30000	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
		10000				
苯	最不利气象	13000	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
		2600				
一氧化碳	最不利气象	380	10	210	6	60
		95	10	520	18	260

由上表可知，事故发生后，最不利气象条件下，正己烷和苯毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2 影响范围均未出现，一氧化碳毒性终点浓度-1 影响范围在距离切割塔下风向 210m 范围内，一氧化碳毒性终点浓度-2 影响范围在距离切割塔下风向 520m 范围内，距离切割塔 1000m 范围内无环境保护目标。

表 5.7-10 各关心点浓度预测结果

名称	林源输油小区	厂区北平房区	输油小区北平房区	兴隆村	兴隆堡屯
距离/m	1485	1138	1606	2237	3156
污染物	正己烷				
最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.71E-01	4.26E-07
最大浓度出现 时间(min)	5	5	5	30	45
5min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.71E-01	0.00E+00
40min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.71E-01	3.93E-07
45min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.71E-01	4.26E-07
50min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.71E-01	4.26E-07
70min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.69E-08
100min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
污染物	苯				
最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-09	2.57E-22
最大浓度出现 时间(min)	5	5	5	20	30
5min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-09	0.00E+00
25min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-09	0.00E+00
30min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-09	2.57E-22
40min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-09	2.57E-22
45min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-09	2.57E-22
50min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-09	2.57E-22
70min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-09	2.57E-22
100min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
污染物	一氧化碳				
最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.06E-02	3.09E-06
最大浓度出现 时间(min)	5	5	5	30	45
5min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

15min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.06E-02	0.00E+00
40min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.06E-02	2.80E-06
45min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.06E-02	3.09E-06
50min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.06E-02	3.09E-06
70min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.22E-07
100min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150min	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由上表，各关心点的正己烷、苯、一氧化碳的最大浓度均出现在兴隆村，其中正己烷、苯、一氧化碳的最大浓度为  $4.26E-07\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.57E-22\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $9.06E-02\text{mg}/\text{m}^3$ ，均低于其大气毒性终点浓度值。

#### 5.7.4 地表水环境风险分析

本项目运营期产生的地面冲洗废水、循环系统排污水经现有污水管网排入厂内现有污水处理场进行处理，满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准及林源园区工业污水处理厂进水指标要求后，排入园区污水处理厂进一步处理，处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 类标准后排入西排干，对地表水影响较小。

龙油石化公司建有较为完善的防止水体污染的三级防控体系。为有效控制事故状态下污水受控，在装置及罐区可能有可燃液体泄漏、漫流的区域均建有围堰或围堤，作为一级防控设施。厂区建事故池作为二、三级防控系统。一旦发生事故时，可确保事故污染水不外排，不会直接进入周围地表水体，因此环境风险预测不考虑对地表水体的影响。

#### 5.7.5 地下水环境风险分析

通过地下水风险预测结果可知：在非正常工况发生泄漏 3650d 内，油品泄漏超标范围均可以控制在厂界范围内，不会影响到下游水源井。由于各含水层之间有较厚的粉质粘土、泥岩隔水层存在，期间的水力联系微弱，污水渗漏主要的污染层位为上部潜水含水层。可以认为，非正常工况状况对地下水的影响非常有限。

## 5.7.6 土壤环境风险分析

本项目厂界内除了绿化用地以外，其它全部都是混凝土表面，基本没有直接裸露的土壤存在，而且在装置区等重点区域采取可靠的防渗措施。因此，发生物料泄漏时，在及时采取相应的应急处理措施后，基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

本项目事故泄漏物料对厂区外部土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

因此，在发生物料事故泄漏时对厂区内外的土壤都不会造成明显的影响。

## 5.7.7 环境风险防范措施

### 5.7.7.1 环境风险防范措施

#### 一、风险管理

人为因素往往是事故发生的主要原因，因此严格管理，做好人的工作是预防事故发生的重要环节。主要内容包括：加强政治思想教育以提高工作人员的责任心和工作主动性；操作人员要进行岗位系统培训，熟悉工作岗位责任、规程，加强岗位责任制；严格遵守开、停工规程；对事故易发部位、易泄漏地点，除本岗工人及时检查外，应设安全员巡检；严禁明火，如需动火，应按规章申办动火批件，并应有严格安全措施，经检查可行后方可动火；施工、设备、材料应按规章进行认真的检查、验收。设计、工艺、管理三部门通力合作，严防不合格设备、材料蒙混过关。必须强调管理工作对预防事故的重要作用，生产场所设计、工艺设计和工艺控制监测等都必须纳入预防事故的工作中。提高自动化水平，保证装置在优化和安全状态下进行操作。

对本工程具有较大危险因素的重点部位进行必要的安全监督，本工程重点检查部位有装置区轻重石脑油切割塔及产品罐区等。

总结经验，吸取教训。对各种典型的事故要注意研究，充分吸取教训，并注意在技术措施上的改进和防范，尽可能减少人为的繁琐操作过程。预防物料意外泄漏事故发生。

## 二、本项目风险防控措施

### (1) 选址、总图布置和建筑风险防范措施分析

本项目生产设备布置在大庆炼化公司原有 10 万吨/年尿素脱蜡装置界区内。

由于现场位置紧张，平面布局有限，将新增一部分设备布置在装置区地面及装置区原有框架内。装置与周边设施的安全间距符合规范《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 年版））和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）所要求的安全防护距离。

本项目建设所在地区地震设防烈度为 6 度，项目建构筑物、设备等的抗震设计遵照《建筑抗震设计规范》等规范执行。

### (2) 工艺设计风险防范措施

本项目选择成熟、可靠、先进、能耗低的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产，减少泄漏、火灾、爆炸和中毒的可能性。在设计中考虑余量，具有一定的操作弹性。

本项目中从原料的输入、加工直至产品的输出，所有易燃易爆物料始终处于密闭的设备和管道中，设备以及管线之间的连接处均采取了可靠的密封措施，防止介质泄漏。为确保装置开停工及检修安全，在装置有关管道和设备上设置固定式或半固定式吹扫接头，在进出装置边界管道上设置切断阀和盲板。装置区周围设置围堰，围堰必须防渗。压力容器和压缩机械等设置安全阀、防爆膜等泄压保安装置；

非正常工况下安全阀及放空系统排放的可燃气体密闭排放至火炬系统。

### (3) 自控系统安全防范措施

本次改造中控制室 DCS 系统，用于新增常规仪表回路所需安全栅及 I/O 卡件，增加新的安全栅及卡件，采取在现有 DCS 系统的基础上通过软件组态的方式满足该项目的要求。

装置生产操作、原料及产品计量及产品质量等所有信息全部在中心控制室内的 DCS 上显示。装置内主要机泵设备的运行状态也均在 DCS 上显示。

全厂根据生产装置不同的特点及工艺过程需要设置独立的安全仪表系统（SIS），实现工艺装置的紧急停车和联锁保护功能。防止装置在开、停工和生产操作过程中可能出现重大事故导致重大人身和经济损失，保护操作人员和装置

的安全。本项目设置了独立的可燃气体及有毒气体检测系统（GDS），并在中心控制室设置了独立的操作站，用于全厂可燃气体及有毒气体检测系统的显示和报警。

#### （4）防雷、防静电接地安全防范措施

防静电接地设计执行《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017。

防雷、防静电、保护和工作接地共用一个接地系统。原有接地形式不变。对新增和更换的塔、容器、换热器、泵设备等进行防雷接地设计。

#### （5）消防系统

该项目消防依托轻烃回收装置原有消防系统管道及配套设施，系统原有消防设施能满足该项目消防用水量及水压要求。

新增设施消防器材根据 GB50160-2008（2018 年版）《石油化工企业设计防火标准》和 GB50140-2005《建筑灭火器配置设计规范》的规定，配置手提式干粉灭火器，满足规范的要求。

#### （6）安全管理措施

在易引起误操作事故的岗位设立明显标志，在作业场所的紧急通道和紧急出入口设置明显的标志和指示箭头。装置内特种作业人员必须接受与本岗位相适应的、专门的安全技术培训，经安全技术理论考核和实际操作技能考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业。加强对易腐蚀系统的设备和管线的壁厚监测工作，随时掌握壁厚减薄等情况，以利随时更换腐蚀较严重的设施。在事故处理及检修需要进入容器时，应严格执行有关的安全规定，穿戴好各种防护用品，并有责任心强的人员进行监护。编制一套安全检查表，以指导各岗位操作人员有重点的进行巡回检查。

### 5.7.7.2 环境风险应急减缓及处理措施

#### （1）大气污染消除措施

本工程事故类型包括：泄漏、火灾、爆炸，无论哪种形式的事故发生，都会对大气环境造成影响，其中泄漏为直接影响，可造成区域大气环境质量的降低。

而火灾、爆炸所导致的燃烧过程中会产生 CO、SO<sub>2</sub>、烟尘等，另外，还会有部分未完全燃烧的烃类，这些污染物的形成会对区域环境造成事故过程中

的伴生/次生污染。所以，对于环境风险事故而言，不仅要消除事故所造成的安全损害，还要采取有效措施对事故所造成的环境影响进行消除。就本工程而言，主要的防范措施包括：切断火源，同时喷雾状水使周围冷却，以防其他可燃物着火。

### (2) 水污染消除措施

一旦发生火灾事故，在火灾扑救过程中，消防水会形成含油污水。根据事故消防污水污染类比结果，由于消防水瞬间用量较大，若任其漫流，则会导致发生严重的伴生污染因此，发生事故时应通过装置围堰的应急污水切换阀汇入厂区雨水收集系统，使得事故消防污水进入事故罐，污水处理场进行应急处理，在保证出水排放口水质达标的前提下，才能外排。由此减少项目事故污水和消防污水由明沟直排入外环境的风险。

龙油石化公司建有较为完善的防止水体污染的三级防控体系。为有效控制事故状态下污水受控，在装置区可能有可燃液体泄漏、漫流的区域均建有围堰或围堤，作为一级防控设施。厂区建有 1 座 20000m<sup>3</sup> 事故池作为二、三级防控系统。一旦发生事故时，可确保事故污染水不外排。

现对本项目水环境风险防范体系容积进行核算。事故储存设施总有效容积计算公式如下：

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

核算结果见表 5.7-1。

表 5.7-1 本项目事故及消防废水及收集储存能力校核一览表

符号	意义	取值依据	容积 m <sup>3</sup>
V1	事故的一个罐组或一套装置的物料量，m <sup>3</sup>	本项目轻重石脑油切割塔的容积为 162m <sup>3</sup> 物料会进入事故收集系统	162
V2	事故的储罐或装置的消防水量	消防栓用水量为 1373.4m <sup>3</sup> /h，估计火灾延续时间为 3 小时，则一次消防用水量为 4120.3m <sup>3</sup>	4120.3
V3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m <sup>3</sup> ；	无转输设施	0
V4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m <sup>3</sup> ；	无生产废水	0
V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m <sup>3</sup>	q—大庆市平均日降雨量为 9.5mm；q=qa/n	9.56

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

	$V5=10qF$ $q$ ——降雨强度, mm; 按平均日降雨量; $q=q_a/n$ $q_a$ ——年平均降雨量, mm; $n$ ——年平均降雨日数; $F$ ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha。	$q_a$ ——大庆市年平均降雨量为442mm; $n$ ——年平均降雨日数 46.6 天。 $F$ ——本项目装置区汇水面积 55.0975ha。 $V5=10qF=5324.56m^3$	
	合计	$(V1+V2-V3)+V4+V5$	4291.86
	事故水储存能力	事故池 $36200m^3$	36200
	能否满足事故水储存要求	事故水量 < 事故储存能力	满足要求

由上表可知,本项目发生火灾事故时,事故状态下废水的产生量均按最大值考虑,龙油石化内事故水收集系统储存能力可满足发生事故时产生的事故废水的存储要求。因此,项目发生泄漏事故时,污染物不会直接进入地表水体。

(3) 安全色、警示标识及公告栏设置

在容易发生事故危及生命安全的场所和设备的各个作业地点设置安全警示标识。如装置区设置易燃易爆等警示牌,在存在高处坠落地点设置警示标志;对开关柜、变压器等处设置安全警示标志;禁火范围及容易发生事故的场所和设备均有安全标志。

在使用有毒物品作业场所入口或作业场所的显著位置,根据需要设置“当心中毒”或者“当心有有毒气体”警告标识,“戴防毒面具”、“穿防护服”、“注意通风”等指令标识和“紧急出口”、“救援电话”等提示标识。在产生噪声的作业场所,设置“噪声有害”警告标识和“戴护耳器”指令标识。

5.7.8 环境风险应急预案

按照《环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》等管理要求,龙油石化编制了应急预案,并于2021年7月向大庆市生态环境局进行了备案(备案编号:230671-2021-021-H),见附件6。本项目在龙油石化现有厂区内,且涉及装置区危险化学品种类、当量均在龙油石化控制范围内,现有应急措施及应急物资等均能满足项目要求,因此,本项目可充分依托龙油石化现有环境风险应急预案,并在龙油石化现有环境风险应急预案定期的修编中增加本项目内容,定期进行更新、演练及备案工作。

本项目《环境风险事件应急预案》的相关内容充分依托“龙油石化环境风险

应急预案”，在此不再赘述，但应做好相关专项内容的完善、更新，并应与大庆市相关应急预案响应。

在龙油石化公司突发环境事件应急预案中，应急通讯联系人中列入了高新区及宏伟园区环保专业负责人，发生环境突发事件时大庆炼化公司按照事件等级的响应程序，向高新区及园区通报，并按照高新区和园区的意见开展应急救援工作。当事态扩大超出龙油石化公司控制范围时，龙油石化公司上报宏伟园区和高新区，启动园区和高新区预案。

本项目应急预案主要内容见表 5.8-1。

表 5.8-1 龙油石化应急预案的主要内容

序号	项目	主要内容
1	使用范围与事件分级	①适用范围； ②事件分级。
2	组织机构与职责	①环境突发事件应急领导小组； ②领导小组组成及职责； ③现场工作组； ④现场工作组组成、职责及分工。
3	应急响应	①报告与接警； ②预警； ③预警解除； ④响应行动； ⑤次生灾害防范； ⑥应急状态解除； ⑦善后处置。
4	应急保障	①通讯与信息； ②物资与装备； ③应急队伍。
5	预案管理	①预案培训和演练； ②预案修订； ③预案备案。
6	附则	修订与解释； 预案的实施。

### 5.7.9 环境风险结论

本项目涉及的危险物质主要是有丁烷、戊烷（正戊烷、异戊烷、环戊烷）、己烷（正己烷、异己烷、碳六环烷）苯、甲苯、C7、石脑油，工程生产设施均属危险单元，主要风险事故为有毒有害物质泄漏，遇明火发生火灾爆炸产生次生

污染。

物质泄漏情况持续时间较短，排放量较小，对周围空气产生一定的影响。本项目依托全厂建立的水污染事故“三级防控”系统，该措施可保障附近地表水体环境安全。地下水依托现有地面防渗，有效防止地下水污染，根据预测结果，即使防渗失效，含油污水及油品渗漏 3650d 年内，地下水污染物超标范围可以控制在厂界范围内，对区域地下水的影响非常有限。在发生物料事故泄漏时对厂区内外的土壤都不会造成明显的影响。全厂设置有环境风险事故应急监测系统，当公司环境突发事件领导小组启动突发环境事件应急预案时，同时启动公司应急环境监测程序，保证应急指挥中心准确实施救援决策。

龙油石化编制了应急预案，并于 2021 年 7 月向大庆市生态环境局进行了备案（备案编号：230671-2021-021-H）。本项目在龙油石化现有厂区内，且涉及装置及危险化学品种类、当量均在龙油石化控制范围内，因此，本项目可充分依托龙油石化现有环境风险应急预案体系，并及时对相关预案进行修订、定期进行更新、演练和备案工作，最终将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。

综上所述，本项目的建设在环境风险方面是可以接受的，环境风险可以防控。

## 5.8 环境健康风险评价

环境健康风险评价是通过有害因子对人体不良影响发生概率的估算，评价暴露于该有害因子的个体健康受到影响的风险。其主要特征是以风险度为评价指标，将环境污染程度与人体健康联系起来，定量描述污染对人体产生健康危害的风险。

本项目为石脑油切割塔项目，采用成熟的工艺及有效的污染防治措施，正常情况下污染物能够达到环保相关要求，对环境的影响可接受。

### 5.8.1 人群主要暴露途径分析

人体暴露途径分类是根据人体暴露与环境介质（空气、水、土壤/尘）以及食品中的污染物主要是通过三种途径，即呼吸道、消化道和皮肤，如图 5.8-1。

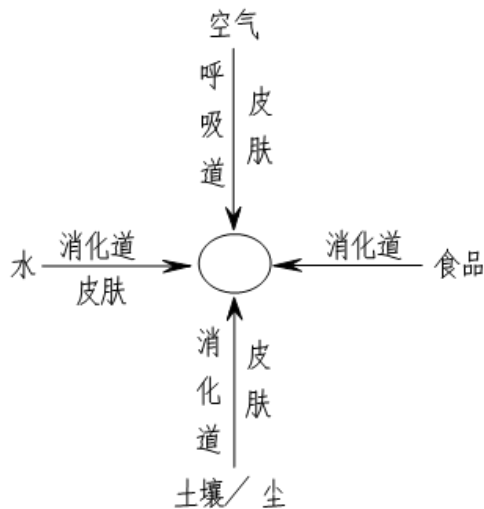


图 5.8-1 人体经各环境介质暴露污染物的途径

根据本项目特点，主要污染来自生产中排放的废气和固体废物，主要大气污染物非甲烷总烃。其主要特征是非甲烷总烃废气污染物的排放，排放到环境空气、土壤中并形成累积效应，在风险状况下，还可能污染地下水。主要通过消化道、呼吸道和皮肤黏膜接触等途径进入人体。因此，评价区人群暴露途径可能来自（肺部）吸入可能受污染的含非甲烷总烃废气。

鉴于土壤中的非甲烷总烃对人体健康的影响主要是通过食物链间接影响，评价区水源地会受到良好的保护。而一般情况下，评价区人群会暴露在厂址区域，可能直接吸入受污染的空气，因此，本评价主要从大气影响角度，预测人群健康的风险。

### 5.8.2 非甲烷总烃对人体健康的危害

本项目涉及的非甲烷总烃对人体健康的危害见表 5.8-1。

表 5.8-1 本项目涉及的非甲烷总烃对人体健康的危害

项目	对人体健康的危害
非甲烷总烃	健康危害：大气中的非甲烷总烃超过一定浓度，可能会引起急躁不安和不舒服、头痛和其他神经性问题。除直接对人体健康有害外，在一定条件下经日光照射还能产生光化学烟雾，对环境和人类造成危害。 侵入途径：吸入。

### 5.8.3 环境健康风险评价标准

本项目的研究对象属于躯体毒物质，躯体毒物质所致健康危害的风险可按下

式计算：

$$R_i^n = (D_i / D_{iRF}) \times 10^{-6} / 70a$$

式中： $R_i^n$ —躯体毒物质 i 通过食入途径对平均个人产生的健康危害年风险，单位为  $a^{-1}$ ；

$D_i$ —为躯体毒物质 i 通过食入途径的单位体重日均暴露剂量，单位为  $mg/(kg \cdot d)$ ；

$D_{iRF}$ —为躯体毒物质 i 通过食入途径参考剂量，单位为  $mg/(kg \cdot d)$ ；

70a—是人类平均寿命。

躯体毒物质 i 通过食入途径的单位体重日均暴露剂量  $D_i(mg/kg \cdot d)$ 可按式计算：

$$D_i = C \times M / A$$

式中： $D_i$ —暴露人群终身日均暴露剂量率 ( $mg/kg \cdot d$ )

C—该物质在环境介质中的平均浓度 (饮水  $mg/L$ ，空气  $mg/m^3$ ，食物  $g/kg \dots$ )

M—成人某环境介质的日均摄入量；

A—体重 (kg)

### 5.8.4 环境健康风险评价标准

各种污染物的环境健康风险值需要一个标准进行衡量，本研究采用瑞典环境保护局推荐的最大可接受水平为  $1 \times 10^{-6}/a$  进行评判，确定健康风险的可接受水平。

### 5.8.5 环境健康风险评价参数选取

本评价环境健康风险评价参数选取参照《中国人群暴露参数手册》中黑龙江地区的推荐值，见表 5.8-2。

表 5.8-2 暴露参数取值

呼吸量 ( $m^3/d$ )		体重 (kg)	
成人 (平均)	6-12岁儿童 (平均)	成人 (平均)	6-12岁儿童 (平均)
16.6	12.85	65.1	37.7

### 5.8.6 环境健康风险值计算

非甲烷总烃环境健康风险值计算参数及结果见表 5.8-3。

表 5.8-3 非甲烷总烃环境健康风险评价计算参数及结果

人群	敏感点最大 年均浓度C (mg/m <sup>3</sup> )	M (m <sup>3</sup> /d)	A (kg)	Di (mg/kg·d)	DiRf (mg/kg·d)	R <sub>i</sub> <sup>n</sup> (a <sup>-1</sup> )
成人	0.0189	16.6	65.1	0.004819	0.05	1.37×10 <sup>-9</sup>
儿童	0.0189	12.85	37.7	0.006442		1.84×10 <sup>-9</sup>

### 5.8.7 环境健康风险可接受水平分析

本项目排放的含非甲烷总烃废气，对评价区域成人和儿童造成环境健康危害的个人健康危害年风险预测值分别为 1.37×10<sup>-9</sup>/a、1.84×10<sup>-9</sup>/a，范围为远小于 1×10<sup>-6</sup>/a，健康危害程度：儿童>成人。上述分析可见，本项目预测的健康危害年风险值均远小于最大可接受水平 1×10<sup>-6</sup>/a，因此，本项目对评价区居民暴露空气中非甲烷总烃的健康风险水平为可接受水平。

## 5.9 生态环境影响分析

本项目为改建工程，位于龙油石化院内，不新增占地面积，不占用基本农田、耕地及林地，不涉及民房拆迁和人员搬迁。

### (1) 植被和土壤

本项目在厂区内改建，不会对区域植物群落将造成一定损失。

### (2) 野生动物

本项目施工期对野生动物的影响主要是噪声以及人类活动的惊扰影响。施工期噪声源主要为各种施工机械，主要包括挖掘机、推土机、打桩机等。本项目施工使动物生境格局发生变化，施工活动可能会干扰动物迁徙活动行为，因项目区位于已建成的龙油石化院内，且项目区出现比较常见的鸟类和小型野生动物，没有珍稀和受保护的野生动物分布，项目建设对动物影响较小。随着施工期的结束，施工噪声对野生动物的影响将随之消失。

### (3) 水土流失

本项目施工期引起的水土流失主要来自施工和土方堆置过程中雨水冲刷等。因此在施工时应合理进行施工布置，避开雨季施工。施工做好现场施工人员的宣传、教育工作，严禁随意砍伐破坏施工区内外的植被、作物。施工期结束后要对

施工造成的土地破坏进行土地平整及生态恢复。

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 施工期污染防治措施

从工程影响分析结果看，本项目施工扬尘、施工噪声、施工废水以及固体废物等均对外环境有一定影响。建设单位和施工单位在制定施工计划时应提出施工期污染防治措施，并具体落实污染防治措施。

#### 6.1.1 施工期大气污染防治措施

施工扬尘主要来自现场堆放扬尘；建筑材料（白灰、水泥、沙子、石子、砖等）的现场搬运及堆放扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘。减轻扬尘污染程度和影响范围的主要对策有：

（1）在本项目施工过程中，作业场地应设置1.8~2.5m高围挡或部分围挡，以减少扬尘扩散，并严禁在挡墙外堆放施工材料、建筑垃圾和渣土；围挡可减少扬尘对环境的污染有明显作用。

（2）定期对施工场地洒水以减少二次扬尘作业面，场地洒水后，扬尘量将降低28%~75%，可大大减少其对环境的影响；加强粉状建材转运与使用的管理，运输散装建材应采用专用车辆，并加以覆盖，对车辆运输中丢撒的弃土要及时清扫、冲洗，减少粉尘污染对市容市貌的不良影响。

对运载建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布以减少洒落，车辆行驶线路应尽量避开周边敏感点。使用商品混凝土，尽量避免在大风天气下进行施工作业，大于四级风天气禁止土方工程。

在施工场地设置专人兼管建筑垃圾、建筑材料的堆放、清运和处置，堆放场地应远离周围居民区，并避开居民区的上风向，必要时加盖篷布或洒水，防止二次扬尘污染。

对建筑垃圾及时处理、清运，以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的小环境。

建设单位应对施工单位加强监管，在招标中明确施工期环境保护要求，要求施工单位文明施工，如施工场地硬化，及时清运建筑垃圾，土方和物料堆存应采取篷布覆盖或表面洒水抑尘或表面夯实处理等措施抑尘。

总之，只要加强管理，切实落实好这些措施，施工扬尘对环境的影响将会大大降低，施工场界满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值标准要求，对区域环境空气不会产生明显的影响。

### 6.1.2 施工期噪声污染防治措施

为了使场界噪声的声环境达标，建议采取以下减缓措施：

#### （1）合理布局施工现场

建设单位施工过程中避免在同一地点安排大量动力机械设备施工，以减缓局部累积声级过高风险；各高噪声机械置于地块较中间位置作业，尤其远离厂界，减少对敏感区的噪声影响。

#### （2）合理安排施工时间

本项目虽然施工期较长，应避免高噪声设备同时施工，避免造成施工噪声集中现象。合理安排施工时间，制订施工计划时间。严禁在22:00~6:00时间段内施工。

#### （3）降低设备声级

设备选型上，在不影响施工质量的前提下，应采用低噪声、低振动的设备与施工方式进行地基施工与结构施工；经常对施工设备进行维修保养，避免因设备性能减退而使噪声增强的现象发生。

#### （4）施工时采用降噪作业方式

对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的声压级；设备用完后或不用时应立即关闭。

#### （5）最大限度地降低人为噪音

不要采取噪声较大的钢模板作业方式；在操作中尽量避免敲打砼导管；搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔、远扔；运输车辆进入现场应减速、并减少鸣笛等等。

#### （6）施工车辆管理

加强施工车辆管理，运输车辆尽量采用较低声级的喇叭，并在环境敏感点限制车辆鸣笛。另外，还要加强项目区内的交通管制，如周边有居民区应尽量避免在周围居民休息期间作业。

通过以上措施，项目施工期厂界噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

### 6.1.3 施工期废水污染防治措施

为减小施工期对附近土壤、地表水和地下水的影响，施工期应采取以下治理措施：

（1）施工单位分类收集施工工地废水和生活污水。

（2）施工废水不得以渗坑、渗井或漫流方式排放。施工工地的施工废水用于场地压尘，杜绝随意排放。

（3）本项目施工期产生的生活污水直接排入园区污水管网，最终排入园区污水处理场处理。

（4）加强对施工机械的维护管理，定期检修，避免油料泄漏随地表径流进入施工场地附近地表水体。

通过以上措施，本项目施工期对地表水环境影响较小。

### 6.1.4 施工期固体废物污染防治措施

（1）在施工现场，施工单位要设立生活垃圾桶，统一收集，集中处置。环卫部门按照双方签订的合同定期收集、处置施工现场的生活垃圾，最终将生活垃圾实现无害化处置。

（2）建筑垃圾，可采用如下综合利用措施：

严格建筑垃圾的管理，施工中尽量综合利用：散落的砂浆、混凝土，尽量回收利用，凝固的砂浆、混凝土还可以作为再生骨料回收利用，目前再生骨料制作的混凝土一般用作基础、路面和非承重结构的低强度混凝土，通过选择和严格控制配合比和再生骨料的掺含量，也可达到适用于承重结构混凝土要求。废混凝土块经破碎后也可作为碎石直接用于地基加固、道路垫层、室内地坪垫层等；碎砖块可以作为粗骨料拌制混凝土，也可以作为地基处理、地坪垫层等的材料。

本项目施工期产生的固体废物100%得到了妥善处理，对环境的影响较小。

### 6.1.5 施工期风险防控措施

1) 在施工过程中，加强监理，确保涂层施工质量；

- 2) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；
- 3) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；
- 4) 进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性；
- 5) 选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

采取以上措施后可使施工期风险降低到可接受程度。

### 6.1.6 水土流失保护措施

- (1) 临时堆土及堆料场外侧用编织袋装土码砌挡护，表层塑料薄膜覆盖；
- (2) 弃土和施工废料及时清运；
- (3) 根据需要增设必要的临时雨水排水沟道，夯实裸露地面，尽量减缓雨水对泥土的冲刷和水土流失；
- (4) 施工完成后及时进行路面硬化和空地绿化，搞好植被的恢复、再造。

采取措施后可使施工期水土流失降低到最小程度。

## 6.2 运营期污染治理措施

### 6.2.1 无组织挥发废气

本项目运营期主要是烃类无组织挥发，减少开停车次数；选用密闭性能好的阀门、管线、法兰和垫片，以减少装置的无组织挥发性烃类废气的泄漏；管线的吹扫接头不使用时均用管帽堵死，防止气体泄漏。对生产装置的阀门、法兰、机泵、压缩机、开口阀、密闭系统排放口、人孔等经常存在物料泄露的地方，使用专门的气体检测仪器进行定期泄露检测，筛查出发生泄露的位置，确认泄露的设备，安排人员进行维修和更换，通过修理降低无组织排放。

按照国家《石化行业挥发性有机物综合整治方案》、《石化企业泄漏检测与修复工作指南》及《中国石油天然气集团公司挥发性有机物综合整治工作方案》有关要求，本项目需在全厂范围内开展生产装置 VOCs 泄漏检测与修复（LDAR 制度），并建立 VOCs 管控平台。

通过采取以上措施，生产装置废气非甲烷总烃厂界浓度满足《石油炼制工业

污染物排放标准》（GB 31570-2015）、厂区内非甲烷总烃浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求。

### 6.2.2 废水污染防治措施

本项目按“清污分流、分质处理”的原则，运行期产生的废水包括工艺循环水排污废水、生产清洗废水和装置区初期雨水。循环水系统、含油污水系统、雨水系统分别排入污水处理场处理，达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）后排入园区污水处理厂后排入西排干。

### 6.2.3 地下水防治措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）11.2.2.1 条的要求，本项目是改建工程，依托原有环保工程，只对改建区域地下水污染分区防治。依据相关行业标准或防渗技术规范，本项目属石油化工行业，地下水防治分区及措施按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行确定。划分为一般污染防治区和重点污染防治区两个类型区，对土建破坏表面恢复原有防渗功能（详见表 6.2-1）。

表 6.2-1 地下水污染防治分区一览表

序号	名称	防渗区域及部位名称	防渗分区
1	装置区	水泥硬化地面	一般
2	新建排水管网	清洗水出水、初期雨水排水等	重点防渗

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的粘土层的防渗性能，重点污染防治区的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的粘土层的防渗性能。

本项目依托原有厂区设置了监测井 4 口，根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164—2004）要求，与原有项目一起对地下水监测，见第八章监测计划。

### 6.2.4 噪声防治措施

机泵的噪声以气蚀噪声为主，其次为机械噪声，呈宽频特性，多为低、中频噪声，一般在 80~90dB（A）。防治机泵噪声的方法首先是根据运行条件合理选择泵的型号；其次是采取有效的治理措施，修建隔声泵房，机座加减振垫，与管道连接处采取软管连接，起到隔振作用。

空冷器噪声为气动噪声，从设计上减小噪声，再者是减小振动，加装隔声设施都是实用有效的方法。

采取以上措施后，项目运行时厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。本项目噪声污染防治措施可行。

### 6.2.3 土壤防治措施

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

生产装置区域地面硬化、设置15cm高围堰，围堰内设有地漏，连接事故池，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

土壤跟踪监测依托现有项目土壤环境跟踪监测计划，在拟建工程附近增加1个监测点即可，见第八章监测计划。

土壤污染防治措施以预防为主，加强企业管理措施，本项目预测分析了对预测范围内土壤环境影响，建议企业做好废气污染防治设施的维护及检修，严格做好三级防控和分区防渗，从多方面降低项目建设对土壤环境的影响。并针对可能造成的土壤污染，本项目从源头控制与过程控制采取相应防治措施，并提出了土壤环境跟踪监测计划。本项目土壤防治措施可行。

### 6.2.4 风险防控措施

1) 定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故的发生。

2) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；关注在此地带的人员活动情况，发现对设备、管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。

采取以上措施后可使运营期风险降低到可接受程度。

### 6.2.5 固体废物防治措施

本工程废润滑油都属于危险废物，暂存于危废暂存间，委托有危废处理资质

的单位处理。将装桶废润滑油，做好防渗漏、洒落处理，防止洒落造成二次污染。

应当使用符合标准的容器盛装危险废物，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，装载危险废物的容器必须完好无损；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 所示的标签。

做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

操作人员配备安全防护服装及工具。

本项目产生的固体废物得到了安全处置，对环境的影响较小。本项目固体废物污染防治措施可行。

## 6.3 非正常工况防范措施

### 6.3.1 废气

开车期间，从开始投料到出合格产品、操作稳定这段时间（约 20h）内的大部分气相产物组成为轻烃类，送火炬燃烧。

停车过程中，部分物料送火炬燃烧，其组成为轻烃类。若是停车检修，惰性气体（氮气）将系统中的物料气置换出来，置换出的物料也送火炬燃烧。

### 6.3.2 废水

本项目各装置在开停车及检修时或在事故状态下会排出大量的废水，这部分废水水量约为正常排水的几倍，污水中各类污染物浓度，特别是石油类浓度会大幅增加，若直接排入污水处理场，将对其产生一定的冲击作用。因此，非正常工况下废水应进入事故贮水池，限流进入污水处理场，可避免对污水处理场造成冲击。

### 6.3.3 其它

厂内设置罐区初期雨水和事故废水收集系统。

## 6.4 “三同时”项目一览表

为进一步落实本工程设计和环境影响评价提出的各项环保措施，确保环保工

程发挥真正作用，本评价列出“三同时”项目表，具体内容见表 6.4-1。

**表 6.4-1 “三同时”项目一览表**

序号	措施名称	工程量	验收要求
1	废水治理	1 项	定期对厂区内污水处理站排污口进行监测，达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准和园区污水处理厂进水指标。
2	噪声治理	1 项	噪声排放点均已采取降噪措施，厂界噪声昼间<65dB(A)、夜间<55dB(A)。
3	废气治理	1 项	厂界非甲烷烃浓度达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）。
4	土壤治理	1 项	改建装置后，周围没有暴露土地，都已绿化。
5	固废治理	1 项	产生的废润滑油送有资质的单位处理，与处理单位签订了危废处理协议。

## 6.5 环保投资估算

本项目环保投资估算情况见表 6.5-1。

**表 6.5-1 本工程环保措施投资一览表**                      **单位：万元**

序号	环保措施名称	环保措施内容	费用
1	施工扬尘、废水处理、噪声防治以及生态恢复	洒水降尘，及时清扫路面尘土、清洗运输车辆；禁止夜间施工；废水沉淀处理后尽量回用；及时绿化，保护植被，污水管道施工时应有水土保持计划，施工完成后必须及时覆土，恢复植被。	10
2	运行期噪声治理	隔声间、消声器、减振垫、吸声材料等	6
3	废水排水道	废水下水道重点防渗	4
4	风险防控	工艺装置设置区设置可燃气体和有毒气体检测报警装置等	5
总计			25

本项目建设投资为 1279.66 万元人民币，环保投资为 25 万元，环境保护建设投资占工程建设投资的比例为 1.95%，对该项目而言，环保投资是合理的。环保投资均来自于企业内部解决。

## 7 环境影响经济损益分析

### 7.1 环境损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整个社会的角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的经济和环境效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明项目的环保综合效益状况。

#### 7.1.1 环保投资估算

根据《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024-2017）的有关规定，建设项目的环境保护投资计算方法为：凡为防治污染、保护环境所设的装置、设备和设施，其投资应全部计入环境保护投资；生产需要又为环境保护服务的设施，其投资应按不同的比例部分计入环境保护投资；某些特殊的环境保护设施，其投资可按实际计入。

拟建项目环境保护投资包括：新增装置选择新型断面密封阀门、机泵、法兰等，建成后依托龙油石化全厂 LDARs 系统管理，选用低噪设备、机泵布置在泵房内、以及环境管理等费用，预计环保投资 25 万元，占工程总投资（1279.66 万元）的比例为 1.95%。具体的环保投资情况见表 6.5-1。

#### 7.1.2 环保效益分析

本项目拟采取一系列技术上可行、经济上合理的环境保护措施，保证其污染物达标排放或综合利用，同时满足排污总量控制指标的要求。

综上所述，本项目环保投资的效益较显著，可减少污染物的排放，较好的体现了环保效益。

### 7.2 社会效益分析

本项目的实施可优化龙油石化产品结构，可实现化工新材料的创新驱动战

略。本项目有助于落实国家资源型城市可持续发展规划政策的相关要求，对支持大庆市资源性城市转型有着一定意义。

本项目实施后，可以增加企业的经济效益，有利于维护职工队伍和社会稳定。因此，项目的建设既可提升企业的经济效益，也可提高企业的市场竞争力，有利于优化资源结构，建设节约型社会。

### 7.3 分析结论

通过以上对本项目建设的社会、经济和环境效益分析可知，在落实本次评价所提出各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益、社会效益和环境效益相统一的要求，既为地方经济发展做出贡献，又通过环保投资减少污染物排放量。本项目的建设满足可持续发展的要求，从环境经济角度而言，项目建设是可行的。

## 8. 环境管理与监测计划

### 8.1 环境管理

实施环境管理的目的是为了使本项目投产后达到所期望的社会效益、经济效益和环境效益，实现生产目标与环境效益相统一，应通过必要的污染防治及相应的管理手段，严格控制本项目的建设对周围环境产生的不利影响，并使其影响减小到最低程度。

本项目环境管理依托企业现有管理系统，该公司现有完善的环境管理机构，并设专人负责环境管理，环境管理制度健全，负责本厂的日常环境监管工作。

企业要加强土壤污染防治工作，加强管理，定期巡检，杜绝跑、冒、滴、漏现象。对生产装置的阀门、法兰、机泵、压缩机、开口阀等地方进行定期巡检、维修和更换。如发现问题，做出及时响应。

#### 8.1.1 污染源排放清单

本项目各污染源排放清单见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目污染源排放清单

污染源	污染因子	产生量 t/a		治理措施	排放量 t/a		排放方式	排放去向
装置区无组织挥发	非甲烷总烃	—	2.199	加强管理，定期巡检，杜绝跑、冒、滴、漏现象，加强密封点泄漏与监测	—	2.199	连续	大气
非正常工况废气	颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub>	/		进入火炬燃烧	/		非连续	大气
施工生活污水	COD、氨氮等	—	1.92m <sup>3</sup> /d	排入厂区污水处理	—	1.92m <sup>3</sup> /d	排入厂污水处理场处理达到《石油炼	

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

污染源	污染因子	产生量 t/a	治理措施	排放量 t/a	排放方式	排放去向
地面冲洗废水	石油类、COD、氨氮等	30	厂	30	制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)直接排放标准及林源园区工业污水处理厂进水指标,进入园区污水处理厂处理至满足《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准后排入西排干	
非正常工况废水	SS、石油类	30	排入事故池	30	排入事故池,限流进入污水处理场	
机泵	环境噪声	80dB (A)	基础减振	昼≤60 夜≤50	连续	声环境
空冷器	声等效	80dB (A)				
水冷器	声级	85dB (A)				
废润滑油	HW08	0.10t/a	存于危废暂存间	/	委托有资质单位处理	

### 8.1.2 施工期环境管理

施工期的环境管理主要是对施工单位提出要求,明确责任,督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘、施工机械尾气和废水排放对大气、地表水环境的污染;要求施工单位采取有效措施减少噪声对周围环境的影响;项目建成后,应全面检查施工现场的环境恢复情况。为了减轻项目对环境的污染,本项目对各工序的污染源均设置了相应的污染防治措施,为了保证这些措施和设施能够实现“三同时”,并且保证其安装质量,本次评价建议在建设过程中应开展环境监理,以保证相关的环保设施能够达到相应的质量标准要求。施工期环境管理内容主要包括如下几个方面:

#### (1) 施工噪声污染源的现场管理

施工单位或环境监理单位应对施工厂界噪声排放进行监理与监测,若监测结

果超过了《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 施工承包方应采取减噪措施, 或调整机械施工时间。

#### (2) 环境空气污染源的现场管理

环境空气污染源包括: 土方的挖掘、堆放、回填和清运过程造成扬尘; 建筑材料(石灰、砂子)等装卸、堆放过程造成的扬尘; 各种施工车辆行驶往来造成的扬尘; 施工垃圾的堆放和清运过程造成的扬尘。各种燃油机械的废气释放、运输车辆产生的尾气以排放等, 运输车辆在运料过程中也会产生扬尘。施工单位应切实履行施工现场扬尘治理主体责任, 建立健全施工扬尘治理责任制, 各项目部应结合工程项目实际制定具体的施工扬尘治理实施方案并报建设、监理单位审批, 开复工前应将扬尘治理实施方案及时报送主管部门。施工单位或环境监理单位应制定施工期监测方案, 委托有资质的单位对施工厂界周边区域的环境空气质量进行监测。若监测结果超过了应执行环境空气质量标准时, 施工承包方应采取相应防范措施。

#### (3) 水污染源现场管理

水污染源包括: 施工拌料、清洗机械和车辆产生的废水以及施工人员产生的生活污水。为了避免施工废水对地下水的污染, 施工单位应将施工现场所排的施工废水和生活污水按照报告书中提出的相应措施处理。

#### (4) 防渗工程管理要求

根据全厂防渗处理方案, 应对全厂防渗的施工过程进行全程监理。对于生产装置区在设计上严防有毒有害物质渗入地下, 造成污染。一般污染防治分区和重点污染防治分区防渗设计符合《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中对防渗的规定, 危险废物暂存间防渗按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的要求进行, 施工期防渗工程应留存影像资料。

#### (5) 环保设施的施工质量监理

本项目环境保护设施主要为新增装置区基础防渗等, 这些环保设施的施工主要是结构工程与防渗工程, 其施工工程质量的监理工作主要应由工程质量监理单位技术人员担任。监理单位应侧重环保设施的环境效果是否达到原设计的要求。经监测若达不到原设计要求时, 应通知承包方及早采取补救措施, 直至达到设计

要求为止。

### 8.1.3 环境管理机构

环境管理机构分为企业外部环境管理机构和企业内部环境管理机构。企业外部环境管理机构指政府性环境管理机构，主要有国家生态环境部、黑龙江省生态环境厅、大庆市生态环境局等；企业内部环境管理机构是指企业所建立的环境保护专门机构。

企业应安排 1 名人员较好地完成全厂的环境管理、污染源监测及各项环保设施正常运行的监督管理工作。企业应加强环境管理及监测，建立全员责任制的环境管理体系，不断向全体员工宣贯清洁生产思想，环境管理人员应建立计算机辅助管理系统，建立全厂污染源、污染物治理、排放浓度及总量等数据库，更好地利用经济、技术、行政和教育手段，对损害环境质量的生产活动加以限制，协调好发展经济与环境保护的关系。

### 8.1.4 环境管理职责

1、本项目的建设在环境管理上应严格执行防治污染与主体项目同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”制度。在项目正式投产前，必须提交环境保护设施竣工验收报告，说明环境保护设施运行的情况，治理的效果，达到的标准。

2、将本项目环境管理内容纳入到企业的环境保护管理制度并监督执行，以清洁生产为主导，把环境管理贯穿到工厂经营管理整个过程并落实到工厂的各个层次，分解到生产过程的各个环节，与生产管理紧密地结合起来。

3、监督并保证本项目所排废气、废水、噪声及固体废物防治措施的落实及正常运行情况，治理后的各类污染物的排放必须达到本报告书所规定的国家或地方标准。委托有资质的监测部门进行定期监测本厂外排各类污染物排放浓度及排放量，编制本单位污染物排放的日报表、月报表和年报表，并及时上报给上级环境管理部门。

4、组织建立企业清洁生产审核小组，不断开展企业内部的清洁生产审核，进行全厂职工的清洁生产宣传和培训，让每位员工了解清洁生产，并贯彻落实到

实际工作中，发动职工寻找清洁生产机会，提出清洁生产方案并动态地实施。

5、加强信息系统建设，建立计算机辅助管理系统，建立全厂污染源、污染物、治理措施、治理效果、污染物排放浓度及总量、事故等数据库，与厂内生产车间、污染物处理部门、其它管理部门建立良好的信息通道，与环境保护主管部门加强沟通，公布本单位可资源化废物的产生量，以便寻找更好的综合利用途径。协调好发展生产与保护环境的关系，使生产目标与环境效益相统一，达到经济效益与环境效益相兼顾的目的。

### 8.1.5 信息公开

依据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号）第二十二条规定，各级环评审批部门受理建设项目环境影响报告书后，应当通过其网站或者其他方式向社会公开下列信息：包含以下几方面内容：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案。

## 8.2 环境管理目标

### 8.2.1 管理目标

就本项目而言，环境管理机构应根据本项目的进展情况对项目施工、安装阶段和项目投产后阶段进行不同的管理。在本项目投产后，应建立企业环境监测与管理体系。

本报告书对本项目建设所带来的各种环境问题及所排污染物，分别提出了确

保达标排放和总量控制的有效环境保护措施，建设单位应认真履行，落实并监督环保设施的运行情况并加强管理，定期监测各污染物排放浓度以达到预定的处理效果。本项目环保设施一览表见表 8.2-1。

表 8.2-1 环保设施竣工验收一览表

项目	污染源	具体措施	验收标准
废气	装置区非甲烷总烃无组织挥发	生产全过程密闭，依托龙油石化原有 LDARs 系统，加强设备密封点泄漏检测与修复	企业边界非甲烷总烃执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 5 标准值
	非正常工况废气	进入火炬系统燃烧	/
废水处理	地面冲洗废水	排入厂污水处理场进行处理	排入厂污水处理场处理达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准及林源园区工业污水处理厂进水指标，进入园区污水处理厂处理至满足《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后排入西排干
	非正常工况废水		排入事故池，限流进入污水处理厂场
降噪措施	设备、各类泵等噪声	减振、消声、隔声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的 2 类要求
固体废物防治措施	废润滑油	危废暂存间暂存	委托有资质单位处理
地下水防护	防渗分区		新建装置区为一般污染防治区，新建排水管网
	依托现有 4 口跟踪监测井进行检测，检测项目：pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、石油类、总氮、总磷、硫化物、挥发酚、五日生化需氧量、总有机碳、总钒、苯、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、乙苯、总氰化物、苯并(a)芘、总砷、总镍、总铅、总汞、烷基汞等		满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，石油类、满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

项目	污染源	具体措施	验收标准
土壤	在拟建石脑油切割塔附近空地设置 1 个土壤跟踪监测点，检测 pH 值、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、苯并(a)芘、总砷、总镍、总铅、总汞等		满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的表 1 第二类用地标准
排污口	标牌、安全设施等		规范化建设

### 8.2.2 监测计划

根据《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》和《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》有关要求制定环境监测计划，监测项目及监测频率满足《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》（HJ880-2017）的要求。本项目运行期污染源监测计划见表 8.2-2，环境监测计划见表 8.2-3。

表 8.2-2 污染源监测计划一览表

项目	污染源	监测点位	监测指标	监测频次
废气	无组织非甲烷总烃	厂界	非甲烷总烃、苯、甲苯	1 次/季
		泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	1 次/季
		法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	1 次/半年
噪声	厂界	昼夜噪声等效 A 声级	厂界外 1m	1 次/季度
废水	地面冲洗污水	污水处理厂总排口	流量、COD、氨氮	在线监测
			pH、石油类、悬浮物	1次/周
			苯、甲苯	1次/月
地下水	依托 4 个地下水跟踪监测井	pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、石油类、总氮、总磷、硫化物、挥发酚、五日生化需氧量、总有机碳、总钒、苯、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、乙苯、总氰化物、苯并(a)芘、总砷、总镍、总铅、总汞、烷基汞等	1 次/年	

### 龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

土壤	设置 1 个土壤跟踪监测点，在拟建石脑油切割塔附近空地处	pH 值、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、苯并(a)芘、总砷、总镍、总铅、总汞等	1 次/年
事故监测	空气：非甲烷总烃（VOCs）； 地下水：石油类； 土壤：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍+石油烃	空气及土壤为事故地点； 地下水为事故地点及下游区域	事故发生 24 小时内

## 8.3 监控要求

根据《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）要求，在废气治理设施前、后分别预留监测孔，设置明显标志；根据《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）标准要求，分别在污水排放口、废气排放口和噪声排放源设置环境保护图形标志，便于污染源的监督管理和常规监测工作的进行；污染监控应严格按照国家有关标准和技术规范进行。

1、企业污染物排放口的标志，应按国家《环境保护图形标志排放口》（15562.1—1995）、《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（15562.2—1995）、《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023 的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌。

2、污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

### 3、排污口建档管理

（1）要求使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

（2）根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

## 8.4 环境管理台账要求

本项目建成投产后，建设单位应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对环境管理台账的真实性、完

整性和规范性负责。环境管理台账主要包括建设项目基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等，具体要求可参照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则(试行)》(HJ944-2018)附录 A 执行。

## 8.5 排污许可证制度要求

目前我国正在推进排污许可制度改革工作。生态环境部也大力推进排污许可证制度，并作为“十三五”国家固定源环境管理的核心，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。为此，在本项目建成后，试运行前应该向生态环境主管部门申请排污许可证，将项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，在线监测和自主监测要求，环境安全防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证。企业在设计，建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。本项目现有工程于2020年9月30日进行了排污许可证的申请，目前排污许可证有效期2020-9-30至2023-9-29，排污许可证编号：91230600569867047Q001P，待本项目改建成后正式排污前，应该进行排污许可证的重新申请。

## 8.6 污染物排放总量控制

### （1）总量控制因子

根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37

号)的内容:“严格实施污染物排放总量控制,将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件”。本项目清洗废水和循环水清净下水经厂区污水处理厂处理后,回用到循环水,作为循环水的补水,未新增 COD、氨氮的总量,本工程未新建加热炉,未新增二氧化硫、氮氧化物、颗粒物总量。综上所述,本项目总量控制因子确定为挥发性有机物(以非甲烷总烃计)。

## (2) 总量建议指标

根据前面工程分析计算,本项目新增非甲烷总烃总量指标为 2.199t/a。

## 9. 环境影响评价结论

### 9.1 项目建设概况

龙油石化拟在现有轻烃回收装置界区内新建 1 座 60 万吨/年轻重石脑油分离装置。装置年运行 8400h。项目所需原料来自石脑油罐区，所需公用工程则充分依托厂区现有公用工程系统。

项目总投资 1279.66 万元，其中环保投资 25 元，环保投资比例约为 1.95%。

### 9.2 环境质量现状

#### 9.2.1 空气环境质量现状

本项目位于达标区；本项目所在区域在监测时段内 TSP 的 24 小时浓度满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）中的二级标准限值要求；非甲烷总烃的小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃 2.0mg/m<sup>3</sup> 要求；苯、甲苯的小时浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值。

#### 9.2.2 地表水环境质量现状

西排干的现状水质氨氮、总氮超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类水体的要求，其他监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水体标准要求。

#### 9.2.3 地下水环境质量现状

各监测点除各项水质指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求。

#### 9.2.4 声环境质量现状

根据监测的数据可知，本项目环境噪声昼夜间声环境现状值满足《声环境质

量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境功能区标准要求。

### 9.2.5 土壤环境质量

由监测结果表明，土壤环境现状可以满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中建设用地土壤污染风险筛选值要求。

## 9.3 污染物排放情况

### （1）废气

本项目的无组织废气为装置区产生的无组织 VOCs。

### （2）废水

本项目新增废水主要来自于项目装置区的地面冲洗水、循环系统排污水。地面冲洗污水、循环系统排污水经现有污水管网送至龙油石化污水处理场处理，处理达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准及林源园区工业污水处理厂进水指标，进入园区污水处理厂处理至满足《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后排入西排干。

### （3）固体废物

本项目装置区在检修期产生废润滑油，委托有资质单位定期清运处理。

### （4）噪声

项目噪声源主要为机泵、空冷器，噪声源强为 75~90dB(A)。

通过各项环保措施的实施，各污染物可以满足达标排放要求。

## 9.4 主要环境影响

### 9.4.1 大气环境影响

#### 1、施工期大气环境影响

项目施工期废气主要来源于建筑材料的装卸运输、施工产生的扬尘及施工机械废气、焊接烟尘等对环境空气的影响。

施工期扬尘和废气会对大气环境产生一定程度的不利影响，但采取洒水降尘、合理安排工期、优化施工工艺等防治措施后影响程度会大大降低，同时这种

影响是短暂而有限的，随着施工期的结束而结束，影响程度可接受。

## 2、运营期大气环境影响

项目运营期无组织排放主要包括装置区设备连接处的动静密封点损逸，主要污染物为 VOCs，无组织排放 VOCs 排放量较小，对环境空气质量影响较小。

### 9.4.2 地表水环境影响

#### (1) 施工期地表水环境影响

项目建设施工过程的废水主要来自施工废水和生活污水。建筑施工期废水主要污染物石油类、SS、COD、石油类，进入厂区污水处理场处理；施工人员生活污水主要包括洗漱废水，主要污染物有 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等，进入厂区污水处理场处理，不会对区域水环境产生直接影响。

#### (2) 运营期地表水环境影响

本项目产生的废水地面冲洗废水，排入厂污水处理场处理达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准及林源园区工业污水处理厂进水指标，进入园区污水处理厂处理至满足《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后排入西排干，不会对区域水环境产生直接影响。

### 9.4.3 地下水环境影响

本项目正常工况下生产废水均依托龙油石化已建污水处理设施处理达标后排放，对地下水环境影响较小。

根据对地下水中污染物运移模拟预测结果，发生泄漏后，地下水污染物超标范围可以控制在厂界范围内。由于各含水层之间有较厚的粉质粘土、泥岩隔水层存在，期间的水力联系微弱，污水渗漏主要的污染层位为上部潜水含水层。可以认为非正常工况状况对地下水的影响非常有限。为防止地下水污染，本项目装置区原有地面防渗。项目地下水污染监控井依托厂区现有监控井，监测层位为潜水含水层进行地下水长期监控。

在采取以上措施后，本项目对地下水环境影响较小。

#### 9.4.4 声环境影响

##### (1) 施工期声环境影响

经预测，施工噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准限值。由于施工场界位于现有厂区内，项目施工噪声不会影响周围居民。

##### (2) 运营期声环境影响

本项目高噪声设备经设备减振以及距离衰减后，昼夜间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）的3类标准的要求。且由于本项目周边500m范围之内没有声环境敏感目标，所以项目噪声对环境敏感目标影响较小，不会改变环境敏感目标声功能区划要求。

#### 9.4.5 土壤环境影响

##### (1) 施工期对土壤环境的影响

本项目在龙油石化现有厂区内建设，拟建项目区域大部分为混凝土地面，施工结束后，应及时清理现场，清运各种污物，清除残留的污染物，并恢复原状，做到工完、料净、场地清，减少施工作业带对土壤环境影响。项目施工期对土壤环境影响较小。

##### (2) 运营期对土壤环境的影响

正常状况下，龙油石化为了保护地下水和土壤环境，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行防渗工程设计。

项目在现有厂界内除了绿化用地以外，其他全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本项目发生物料泄漏对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

#### 9.4.6 环境风险影响

本项目涉及的危险物质主要是丁烷、戊烷、己烷、苯、甲苯、C7、石脑油，工程主要风险事故为有毒有害物质泄漏，遇明火发生火灾爆炸产生次生污染。

物质泄漏情况持续时间较短，排放量较小对周围居民身体健康影响较小，但是对周围空气产生一定的影响。本项目依托全厂建立的水污染事故“三级防控”系统，该措施可保障附近地表水体环境安全。全厂设置有环境风险事故应急监测系统，当公司环境突发事件领导小组启动突发环境事件应急预案时，同时启动公司应急环境监测程序，保证应急指挥中心准确实施救援决策。

龙油炼化编制了《黑龙江省龙油石油化工股份有限公司环境突发事件专项应急预案》，并于 2021 年 7 月向大庆市生态环境局进行了备案（备案编号：230671-2021-021-H）。本项目在龙油石化现有厂区内，且涉及装置规模及危险化学品种类、当量均在龙油石化控制范围内，因此，本项目环境风险应急预案可充分依托龙油石化现有环境风险应急预案体系，并及时对相关预案进行修订、定期进行更新、演练和备案工作，最终将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。

综上所述，本项目的建设在环境风险方面是可以接受的，环境风险可以防控。

## 9.5 公众意见采纳情况

本项目公众参与由建设单位完成并单独出具报告，公众参与工作采用网络公示、报纸公示相结合的方式以便广泛听取各界对工程建设及环境保护方面的意见和要求。

在公示期间建设单位及环评单位未收到相关反馈，公司承诺一定会加强企业环境管理，强化诚信意识，恪守环保信用，将项目建设得更好，项目运行中主动公开环保信息，接受公众监督。

## 9.6 环境保护措施

### 9.6.1 废气污染防治措施

新建装置的机泵、压缩机、阀门、法兰及其它连接件、泄压设备等动静密封点纳入到全厂 LDAR 系统进行周期性泄漏检查，认定发生泄漏后及时对泄漏点进行维修，减少 VOCS 的无组织排放。

### 9.6.2 废水污染防治措施

项目实施后，本项目新增冲洗水经现有污水管网送至排入厂污水处理场处理达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）直接排放标准及林源园区工业污水处理厂进水指标，进入园区污水处理厂处理至满足《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后排入西排干。

### 9.6.3 地下水污染防治措施

项目拟建装置区地面已按分区防渗要求进行一般防渗，防渗系数符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求。本项目污染监控井依托全厂现有潜水监测井。

### 9.6.4 噪声污染防治措施

本项目优先采用低噪声生产设备，优化布局等方式减少项目噪声对厂区周边环境的影响。

### 9.6.5 固体废物防治措施

本项目新增固体废物为检修期废润滑油，暂存于龙油石化危废暂存库，委托有资质单位定期清运处理。

### 9.6.6 环境风险防范措施

本项目在设计过程中，严格执行各项设计规范，设置安全风险防范措施，从源头上降低安全事故以及引发环境风险事故的概率。此外，依托原装置区围堰作为一级防控，二、三级防控依托现有防控及事故水处理系统。

本项目在龙油石化现有厂区内，且涉及装置加工规模及危险化学品种类、当量均在龙油石化控制范围内，环境风险应急预案依托龙油石化现有环境风险应急预案体系，并定期进行更新、演练。

## 9.7 环境影响经济损益分析结论

在落实本评价所提出各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益和环境效益相统一的要求，满足可持续发展的要求，从环境经济学的角度而言，项目建设是可行的。

## 9.8 环境管理与监测结论

要求本项目配备 1 名专职管理人员，能够较好地完成全厂的环境管理、污染源监测及各项环保设施的正常运行的监督管理工作。企业应积极主动对污染物定期监测信息进行公开，采用张贴公示版等形式对污染物排放情况、污染防治措施运行情况进行公开，保证公众知情权。

## 9.9 评价总结论

本项目的建设符合国家产业政策，与主体功能区划、产业发展规划、环境保护相关规划相容，项目的选址合理，平面布局科学，公众总体意见支持；通过对本项目施工期及运营期产生的污染源强及对环境的影响进行预测、分析，结果表明，本项目所采用的生产工艺技术合理，拟采取的污染治理方案有效、合理，技术经济上可行，在切实落实本报告中提出的各项污染防治措施以及生产设施正常运行状况下，各污染物排放不会改变周围环境质量现状水平。因此，从环境保护的角度来看，本项目建设是可行的。

附表 1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5-50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>			
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500-2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 <input type="checkbox"/> 其他污染物 <input checked="" type="checkbox"/>			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		三类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2021) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMO D <input type="checkbox"/>	ADM S <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5-50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TSP、非甲烷总烃)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C 本项目最大占标率 ≤ 30% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C 非正常最大占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>			C 非正常最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>				k > -20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子 (非甲烷总烃)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子 (非甲烷总烃、TSP、苯、甲苯)			监测点位数 (2)		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距厂界最远 ( ) m							
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( ) t/a	NO <sub>x</sub> : ( ) t/a		颗粒物: ( ) t/a		非甲烷总烃: (2.199) t/a		

附表 2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
响 识 别	影响类型	水污染影响型： <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型： <input type="checkbox"/>			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/> ；	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现 状 调 查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；如何排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>			
水文情势调查	调查时期		数据来源		
工作内容		自查项目			
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		（pH、挥发酚、COD、BOD5、石油类、氨氮、硫化物、总磷、总氮、汞、铅、	监测断面或点位个数 (2) 个

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

			镉、砷、六价铬、锌、铜、氰化物、氯化物、苯、甲苯、镍)	
	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>		
	评价因子	（）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括谁能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
工作内容		自查项目		
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>		
	预测因子	（）		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域水环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		

龙油石化增加轻重石脑油切割塔项目环境影响报告书

		导则推荐 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或削减替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/>				
工作内容		自查项目				
治理措施	水环境影响评价	对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	
		()		( )	( )	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量 (t/a)	排放浓 (mg/L)
		( )	( )	( )	( )	( )
生态流量确定	生态流量: 一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s; 鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s; 其他 ( ) m <sup>3</sup> /s; 生态水位: 一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s; 鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s; 其他 ( ) m <sup>3</sup> /s;					
环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>					
监测计划			环境质量	污染源		
	监测方式		手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	监测点位		( )			
监测因子		( )				
污染物排放清单		<input type="checkbox"/>				
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						

附表 3 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	丁烷	戊烷	己烷	C7	石脑油	苯	甲苯	
		存在总量/t	0.05	6.45	11.83	4.55	80.27	0.23	0.01	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 50 人			5km 范围内人口数 14000 人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)						人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>					
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q≥100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input checked="" type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>					
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			水 <input checked="" type="checkbox"/>		土壤 <input checked="" type="checkbox"/>			
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>						
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>				
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m							
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m							
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间 h								
	地下水	下游厂区边界到达时间 d								
最近环境敏感目标, 到达时间 d										
重点风险防范措施	<p>1、总图、选址和建筑安全防范措施</p> <p>(1) 本项目的建构筑物的安全防护距离应依据《建筑设计防火规范》(GBJ16-87) 等确定各装置及建构筑物间的安全距离。本项目总平面布置应根据生产流程各组成部分的特点和火灾危险性, 结合地形、风向等条件, 按功能分区集中布置。</p> <p>(2) 生产装置区地面应进行硬化, 罐区并应按相关规定设置围堰。</p>									

	<p>(3) 建构筑物的耐火等级、防火间距、疏散通道、安全距离等均应按照有关规定执行。</p> <p>2、工艺技术方案设计安全防范措施</p> <p>(1) 避免火源的存在</p> <p>设备：采用符合安全条件的设备，倒装用泵采用无泄漏、抗抽空、抗气蚀性能良好的及泵，管线及管件要符合静电和密封要求。现场应使用防爆器具（工具、手电等）；泵与倒装车辆、车辆与车辆要留有足够的安全通道，严禁把倒装作业用泵安装在灌区防火堤内。</p> <p>(2) 静电</p> <p>①油属绝缘物质，其导电性比较差，在输送过程中易造成静电积聚。因此油罐和管道应采取防静电接地，防静电接地装置可与防雷装置共用。油罐的进油管应延伸到油罐的底部。主要罐区静电接地线要符合接地电阻不大于 10Ω 的要求。罐区相应增加倒装作业用的静电接地接头，以满足静电接地要求；</p> <p>②现场倒装设备要符合倒装要求。倒装用泵、所用管线、车辆等均应有良好的静电接地，法兰与法兰之间应进行良好的静电连接；</p> <p>③倒装过程中严禁对静电接地线或夹子进行拆除或移动。对于接地线的连接，应在罐车开盖之前。接地线的拆除应在卸车完毕且车盖封闭以后进行，以减少静电火花的产生。</p> <p>3、消防及火灾报警系统</p> <p>本项目依托现有装置区围堰及罐区防火堤，作为一级防控设施，厂区建有事故池作为二、三级防控系统，该措施可保障附近地表水体环境安全。</p> <p>4、重点危险装置区，应在醒目位置设立风向、风速指示器，以利于对突发事故情况下进行指挥援助。</p> <p>5、建立风险事故应急响应系统。制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等措施，采取适当的防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水的治理措施。</p> <p>6、环境风险事故泄漏物料及废水收集处置措施</p> <p>发生事故时，泄漏的物料、消防废水及污染的雨水等，通过雨水系统收集到事故水池，待事故结束后再处理。</p> <p>厂区污染区的初期雨水进入初期雨水池，通过雨水管网与初期雨水池之间的切换阀进行收集。</p>
<p>评价结论与建议</p>	<p>黑龙江省龙油石油化工股份有限公司建立了较为完善的风险应急预案，以防范本工程关键装置等发生重大火灾、爆炸、泄漏事故而引发的环境风险。预案明确了各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制本工程可能发生的各类、各级环境风险事故，降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，可将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。黑龙江省龙油石油化工股份有限公司应做好相关专项内容的完善、更新，并应与大庆市相关应急预案响应。根据项目的进展情况进行修编。</p>
<p>注：“□”为勾选项，“—”为填写项。</p>	

附表 4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	占地规模	() m <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、方位 (/)、距离 (/)				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	全部污染物	石油烃				
	特征因子	石油烃				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>					
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性					同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0-0.2m	
	柱状样点数	3	无	0-0.5m、0.5-1.0m、1.0m-1.5m		
现状监测因子	GB36600 中规定的基本因子以及石油烃					
现状评价	评价因子	GB36600 中规定的基本因子以及石油烃				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	现状评价结论	影响影响小, 可接受				
影响预测	预测因子	石油烃				
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 ( <input checked="" type="checkbox"/> )				
	预测分析内容	影响范围 (厂界外 0.2km) 影响程度 (较小)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		3	pH 值、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、苯并(a)芘、总砷、总镍、总铅、总汞等		1 年/次	
信息公开指标						
评价结论	影响影响小, 可接受					
注 1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可 <input checked="" type="checkbox"/> ; “( )”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评价工作的, 分别填写自查表。						

附表 5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input type="checkbox"/> √地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input type="checkbox"/> √现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> √无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）		监测点位数（）		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。							