

目录

概述.....	1
第1章 总则.....	10
1.1 编制依据.....	10
1.2 评价目的和工作原则.....	15
1.3 评价因子识别与筛选.....	16
1.4 评价等级及范围.....	17
1.5 环境功能区划.....	22
1.6 评价标准.....	23
1.7 环境保护目标调查.....	26
第2章 建设项目依托单位概况.....	28
2.1 炼油厂基本情况.....	29
2.2 炼油厂主要污染物状况.....	31
2.3 炼油厂环境保护回顾.....	36
第3章 建设项目工程分析.....	41
3.1 项目概况.....	41
3.2 依托工程可行性分析.....	65
3.3 影响因素分析.....	68
3.4 污染源源强核算.....	102
3.5 拟采用的环保措施及污染物达标排放分析.....	116
3.6 清洁生产与循环经济分析.....	120
3.7 污染物核算.....	124
第4章 环境现状调查与评价.....	127
4.1 自然环境现状调查与评价.....	127
4.2 环境质量现状调查与评价.....	130
4.3 区域污染源调查.....	140
第5章 环境影响预测与评价.....	143
5.1 施工期环境影响分析.....	143
5.2 大气环境影响预测及评价.....	146
5.3 地表水环境影响分析.....	159
5.4 地下水环境影响评价.....	159
5.5 固体废物环境影响分析.....	169
5.6 噪声环境影响分析.....	170
5.7 土壤环境影响分析.....	173
第6章 环境保护措施及其可行性论证.....	176
6.1 施工期污染防治措施.....	176
6.2 运营期污染防治措施.....	179
6.3 环保投资估算及“三同时”检查表.....	197
第7章 环境风险评价.....	199
7.1 概述.....	199
7.2 现有工程环境风险排查及整改措施.....	200
7.3 风险调查.....	208

7.4 环境风险潜势初判.....	209
7.5 评价等级及评价范围.....	214
7.6 风险识别.....	215
7.7 风险事故情形分析.....	219
7.8 风险影响预测.....	227
7.9 环境风险管理.....	241
7.10 风险应急预案.....	246
7.11 结论与建议.....	247
第8章 产业政策符合性和厂址合理性分析.....	249
8.1 产业政策符合性分析.....	249
8.2 与相关规划符合性分析.....	251
8.3 平面布置合理性分析.....	255
第9章 环境影响经济损益分析.....	256
9.1 目的.....	256
9.2 经济损益分析.....	256
9.3 社会效益分析.....	257
9.4 环境效益分析.....	257
9.5 小结.....	259
第10章 环境管理与环境监测计划.....	260
10.1 环境管理.....	260
10.2 排污口规范化.....	262
10.3 污染物排放清单.....	263
10.4 环境监测.....	266
10.5 QHSE 管理及应急计划.....	271
10.6 竣工环境保护验收.....	277
10.7 小结.....	280
第11章 结论与建议.....	281
11.1 结论.....	281
11.2 建议.....	286

附件:

- 1、危险废物委托处置协议书，2015.3.23；
- 2、“关于中国石油乌鲁木齐石化分公司 100 万吨/年加氢裂化装置环境影响报告书的批复”，新环监函[2004]512 号；
- 3、“关于中国石油乌鲁木齐石化分公司炼油厂 100 万吨/年加氢裂化装置竣工环境保护验收意见的函”，新环评价函[2012]999 号；
- 5、环境监测报告；
- 6、委托书；

概述

1. 建设项目背景及其特点

中国石油天然气股份有限公司乌鲁木齐石化分公司（简称乌鲁木齐石化分公司）地处乌鲁木齐市米东区，是集炼油、化肥、芳烃、塑料加工于一体的综合性石油化工生产企业，为中国石油天然气集团公司的一类企业。是中国石油化工股份有限公司实施炼油布局调整的重点发展炼油企业之一，为贯彻国务院保增长、扩内需、调结构的总体要求，加快落实《石化产业调整和振兴规划》提出的油品质量升级目标，《新疆维吾尔自治区石油和化学工业“十三五”发展规划》重点工程规划布局乌鲁木齐石化基地原油实际加工量力争达到850万吨/年，PX产量达到100万吨/年，完善原油二次加工能力，新建100万吨/年连续重整装置；“十二五”期间，乌鲁木齐石化分公司积极推进炼油产品结构调整，通过炼油升级扩能改造项目的实施，原油加工能力达到850万吨/年；增强了炼油装置加工多品种原油的能力，出厂汽柴油产品达到国V标准。

根据《新疆维吾尔自治区石油和化学工业“十三五”发展规划》，同时为了确保PX原料使其达产、实现大型联合装置效益优势，适应市场需求、降低柴汽比，满足全厂氢气平衡、降低炼油加工成本，满足国VI汽油升级辛烷值要求等因素，乌鲁木齐石化分公司拟新建一套100万吨/年连续重整装置，以加氢装置的精制重石脑油和加氢裂化重石脑油为原料，生产富含芳烃的重整生成油，重整产物C₅+的RON为105，为大芳烃提供芳烃原料，装置的建设为公司做大芳烃下游市场提供原料并极大提高公司整体经济效益。

本项目是中国石化乌鲁木齐石化分公司结构调整提质增效项目，通过控油转化，炼油厂拟新增100万吨/年连续重整产能，使重整装置产能由160万吨/年增加至260万吨/年。装置主要以柴油加氢改质装置和柴油加氢精制装置增产的重石脑油和加氢裂化重石脑油为原料，生产富含芳烃的重整生成油，重整生成油C₅+的RON为105，在满足全厂用氢平衡的同时，保证现有100万吨/年芳烃装置满负荷生产。

本项目生产规模为连续重整单元的公称规模为100万吨/年，芳烃抽提单元的公称规模为60万吨/年。建设一套100万吨/年连续重整装置-60万吨/年芳

烃抽提装置。连续重整采用 UOP 的 Cyclexmax 连续重整工艺，芳烃抽提采用环丁砜抽提蒸馏工艺，项目整个生产流程主要包括连续重整、催化剂再生和芳烃抽提三部分。

建设内容包括生产装置：100 万吨/年连续重整装置，包括重整反应及再接触部分、催化剂再生部分；60 万吨/年芳烃抽提装置；公用工程及辅助设施：新建一座 3000m³/h 循环水场；其余公用工程、辅助设施及储运系统均依托乌鲁木齐石化公司炼油厂部分现有设施。总占地面积为 22620m²。劳动定员 35 人，年工作 8400 小时，总投资为 118739.76 万元。

2. 环境影响评价工作过程

根据国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》及《中华人民共和国环境影响评价法》规定及有关环境保护政策法规的要求，乌鲁木齐石化分公司委托新疆化工设计研究院有限责任公司进行该建设项目的环境影响评价工作。本次环境影响评价工作分三个阶段完成，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响文件编制阶段。接受委托后，根据建设单位提供的相关文件和技术资料，评价单位组织有关环评人员赴现场进行实地踏勘，对评价区范围的自然环境、社会环境、工业企业及人口分布情况进行了调查，收集了当地水文、地质、气象以及环境现状等资料，开展环境现状监测、建设单位开展公众参与调查和公示，评价单位根据公众意见和建议，提出了相关的污染治理措施，对建设项目进行了认真细致的工程分析，根据各环境要素的评价等级筛选及其相应评价等级要求，对各环境要素进行了环境影响预测和评价，提出了相应的环境保护措施并进行了技术经济论证，在此基础上编制完成了《中国石油乌鲁木齐石化分公司结构调整提质增效项目环境影响报告书》，并提交环境主管部门和专家审查。

本建设项目编制环境影响报告书，报告书经新疆维吾尔自治区生态环境厅批复后，环境影响评价工作即全部结束，评价工作见工作程序流程图。

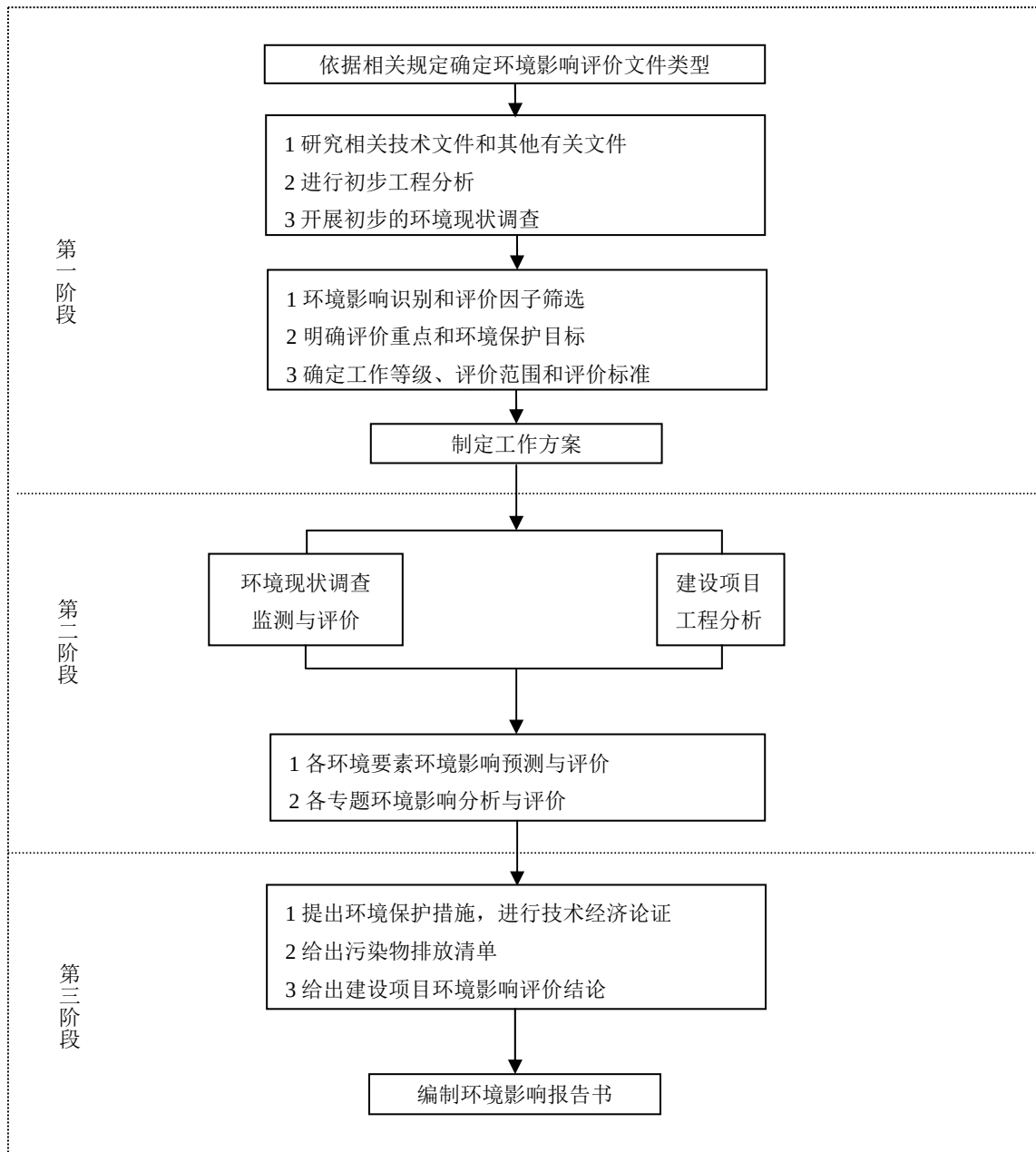


图 1.2-1 环境影响评价工作程序

编制过程说明:

评价单位承接本建设项目环评任务后，通过搜集技术文件资料进行初步工程分析，委派环评人员奔赴现场勘查开展逐步的环境现状调查，在此基础上进行环境影响识别和评价因子筛选，明确评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，完成第一阶段制定工作方案的工作；接下来开展第二阶段工作，完成工程分析、项目环境现状调查、监测与评价；第三阶段工作在前期工作成果基础上，提出环境保护措施，核算统计污染物排放清单，综合

分析得出建设项目环境影响评价结论。汇集以上工作成果编制完成环境影响报告书后即提交技术评估、分级主管部门预审，最终报送环境主管部门审批。

3. 分析判定相关情况

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》要求：分析判定建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等与国家 and 地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

3.1 项目产业政策符合性分析

对照国家《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》，“限制类”四、石化化工 1、新建 100 万吨/年以下连续重整（含芳烃抽提）生产装置，本项目建设规模为 100 万吨/年连续重整装置，项目的建设不属于国家产业指导目录中的限制类和淘汰类项目。

本项目建设符合《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》中相关内容的要求。

综上所述，本项目符合国家现行的产业政策。

3.2 项目规划符合性分析

（1）《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》

《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》在规划目标中提出：“各类危废得到规范有效处置”；在主要任务和重点工程中提出：“提高危险废物处置能力和环境管理水平”。本项目产生的固体废物主要为废重整催化剂、废催化剂粉尘、废脱氯剂、废瓷球、废吸附剂、废导热油和废溶剂，均属于危险废物，委托有危险废物处置资质的单位处置，符合规划要求。

（2）园区总体规划

根据《米东新区化工工业园总体规划》，米东新区化工工业园功能定位为乌鲁木齐市北部重要工业基地，重点发展石油、天然气等能源化工产业及综合加工业，兼具一定的居住、服务功能。米东新区化工工业园分成三个工业组成片区：综合加工区、氯碱化工区、石油化工区，规划重点是综合加工园区。本项目属于石油化工项目，厂址位于石油化工区，与米东新区化工工业园总体规划

功能定位相符合。

本项目属于《新疆维吾尔自治区石油和化学工业“十三五”发展规划》项目，同时增加PX原料使其达产、实现大型联合装置效益优势，适应市场需求、降低柴汽比，满足全厂氢气平衡、降低炼油加工成本，满足国VI汽油升级辛烷值要求；加热炉烟气、再生烟气污染物最高允许排放浓度执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表4大气污染物特别排放限值要求；不属于高污染、高耗能、高排放的化工项目；本项目属于石油化工项目，不属于煤化工、电解铝、燃煤纯发电机组、金属硅、碳化硅、聚氯乙烯（电石法）、焦炭（含半焦）等行业的新增产能项目，且在乌鲁木齐石化分公司炼油厂厂区内建设，不新增工业用地，因此符合《大气污染防治行动计划》、《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》、《新疆维吾尔自治区石油和化学工业“十三五”发展规划》、《关于加强乌鲁木齐、昌吉、石河子、五家渠区域环境同防同治的意见》、《关于加强乌鲁木齐区域大气污染防治工作的若干意见》的要求。

3.3 环境政策符合性分析

（1）与“三线一单”相符性分析

根据《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》（环环评[2016]150号）：“为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实：“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束”。

①与生态红线区域保护规划的相符性

本项目位于乌鲁木齐米东区石化园区，经核实，项目不涉及生态红线保护区域，不会影响所在区域内生态服务功能。

②与环境质量底线相符性分析

环境质量底线就是只能改善不能恶化。大气环境质量底线就是在符合大气环境区域功能区划和大气环境管理的基础上，确保大气污染物排放不对区域功能区划造成影响，污染物排放总量低于大气环境容量。

本项目对排放的废气均采取了收集和有效的治理措施，排放量较少，对环境空气影响较小，不会降低区域环境空气质量。

本项目产生的废水经预处理达到乌石化公司污水处理站接管要求后，拉运至该站进一步处理，不会影响区域水环境质量。

采取的环保措施能确保拟建项目污染物对环境质量的影 响降到最小，不突破所在区域环境质量底线。

③资源利用上线相符性

本项目是中国石油乌鲁木齐石化分公司结构调整提质增效项目，通过控油转化，炼油厂拟新增 100 万吨/年连续重整产能，使重整装置产能由 160 万吨/年增加至 260 万吨/年。装置主要以柴油加氢改质装置和柴油加氢精制装置增产的重石脑油和加氢裂化重石脑油为原料，生产富含芳烃的重整生成油，重整生成油 C5+的 RON 为 105，在满足全厂用氢平衡的同时，保证现有 100 万吨/年芳烃装置满负荷生产，且实现了废物的资源化，满足资源利用上线要求。

(2) 《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划》符合性分析

2018 年 9 月，新疆维吾尔自治区人民政府印发了《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划》（新政发[2018]66 号），文中提到“‘乌-昌-石’和‘奎-独-乌’-区域所有新（改、扩）建项目应执行最严格的大气污染物排放标准；PM_{2.5} 年均浓度不达标城市禁止新（改、扩）建未落实 SO₂、NO_x、烟粉尘、挥发性有机物（VOC_s）等四项大气污染物总量指标倍量替代的项目”。本项目产生的 SO₂、NO_x、烟粉尘、挥发性有机物，经收集处理后排放量较小，乌石化公司已落实总量倍量替代，满足该文件要求。

3.4 总量控制区

根据《关于重点区域执行大气污染物特别排放限值的公告》（新疆环保厅公告 2016 年 第 45 号），乌鲁木齐区域、奎屯-独山子-乌苏区域、克拉玛依市、石河子市、库尔勒区域；哈密市、准东区域，本项目位于米东新区化工工业园中国石油乌鲁木齐石化公司炼油厂区内，属于大气污染物特别排放限值的执行区域。

根据《关于加强乌鲁木齐、昌吉、石河子、五家渠区域环境同防同治的意见》，乌昌石区域包括乌鲁木齐市七区一县、昌吉市、阜康市、石河子市、五家渠市、玛纳斯县、呼图壁县、沙湾县，生产建设兵团第六师、第八师、第十二师，总面积 6.9 万平方公里左右。区域内建成区及周边敏感区域为重点区域，

总面积 1.7 万平方公里左右。全面开展战略环评和行业、园区规划环评，将其作为项目环评审批的重要依据。重点区域内不再布局建设煤化工、电解铝、燃煤纯发电机组、金属硅、碳化硅、聚氯乙烯（电石法）、焦炭（含半焦）等行业的新增产能项目，具备风光电清洁供暖建设条件的区域原则上不新批热电联产项目。

本项目位于米东新区化工工业园中国石油乌鲁木齐石化公司炼油厂区内，属于《关于加强乌鲁木齐、昌吉、石河子、五家渠区域环境同防同治的意见》的重点区域。

3.5 区域环境敏感性及环境承载力分析

（1）区域环境敏感性分析

本项目位于米东新区化工工业园中国石油乌鲁木齐石化公司炼油厂区内。

①本项目废水经乌鲁木齐石化分公司供排水厂处理合格后，部分回用作为乌石化公司工业循环水补充水或热电厂补充用水，部分排入乌鲁木齐石化分公司污水库。不与地表水体产生水力联系，并且项目选址未选在水环境敏感区。

②评价区域内无国家级及省级风景名胜区、历史遗迹等敏感保护区，亦无特殊自然观赏价值较高的景观，所占土地为工业用地。

③厂区距离环境敏感目标较远，与项目区最近的环境敏感点为距离厂址西南侧的石化生活区约为 1.5km，符合卫生防护距离要求。项目区的主导风向为 SSE 风。由于厂址所在区域地形平坦开阔，有利于大气污染物的输送和扩散，对周围环境影响较小。

综上所述，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中关于环境敏感因素的界定原则，经调查建设项目选址地区不属于特殊保护地区、社会关注区和特殊地貌景观区，也无重点保护生态品种及濒危生物物种，文物古迹等，区域环境敏感因素较少。

（2）区域环境承载力分析

项目评价区内环境空气质量现状良好。重整“四合一”加热炉及热载体炉均以清洁能源自产的燃料气和天然气为燃料，低氮燃烧器；再生废气经脱氯罐进行脱氯处理，经处理后排放量较少，通过经预测排放废气对空气环境的贡献值较小。

本项目生产废水主要为含油污水和清净水，装置内设置污水提升设施一座，用于储存装置内排放的含油污水、清净水、生活污水及初期雨水，并由泵加压输送至乌鲁木齐石化分公司供排水厂处理合格后，部分回用作为乌石化公司工业循环水补充水或热电厂补充用水，部分排入乌鲁木齐石化分公司污水库。不会对地表水环境造成影响，同时项目依托现有的事故水池，采用防渗设施，不会对地下水环境造成影响，正常生产情况下，不与地表水和地下水发生直接水力联系。所以，在此不讨论水环境容量对本项目的制约。

评价区环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096_2008)中的3类标准，且厂区周围没有较大的声环境敏感目标。

本项目投产后，装置区水、气、声环境质量现状良好，尚有一定的环境容量空间，污染物达标排放，对区域环境影响不大，区域环境仍可保持现有功能水平。因此，项目从环境容量角度分析是可行的。

3.6 选址合理性分析

项目选址位于乌石化公司预留用地内，评价范围内不涉及冰川、森林、湿地、基本农田、基本草原等环境敏感区，选址合理。

3.7 分析判定结论

项目选址不在自治区生态功能县市负面清单范围内，经现状监测显示区域环境现状较好，有一定的环境容量，区域资源赋存情况符合项目建设需求，经分析判定具备开展环境影响评价工作的前提和基础条件。

4. 关注的主要环境问题

针对本项目的工程特点和项目周边的环境特点，本项目的的主要环境问题是：该项目为连续重整装置，生产过程主要会产生废水、废气、固废和噪声。废水主要为含油废水以及清净水。废气主要是重整“四合一”加热炉、热载体炉和装置区的无组织排放气体，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘和非甲烷总烃。拟建项目产生的固体废物均属于危险废物，委托有危险废物处置资质的单位处置。建设项目主要噪声源为大功率机泵、压缩机、加热炉、空冷器等设备噪声。

本环评中重点关注项目建成后的废水依托可行性，生产废气污染防治措施，生产中产生的固体废物的处理措施是否符合国家法律法规及规范，环境风险是否可以接受。

5. 环境影响报告书的主要结论

根据环评报告书的主要工作结论，认为本项目建设符合产业政策要求，符合地方规划及环境功能区划要求；区域承载力能够满足本项目的资源能源需求，项目建设过程中需按照国家法律法规要求认真落实环境保护“三同时”制度，严格落实设计和环评报告提出的污染防治措施，并加强环保设施的运行维护和管理，保证各种环保设施的正常运行和污染物长期稳定达标排放。在确保全厂环保设施的正常运行，严格实施风险防范措施，落实本评价中提出的各项环保、节能降耗、特别是防止环境风险的各项安全措施的前提下，从环境保护的角度出发，项目建设是可行的。

环评工作开展期间，乌鲁木齐石化分公司为项目评价提供了详实的资料，对评价单位开展环评工作给予了大力支持与帮助，在此一并表示感谢！

第1章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 任务依据

(1)《中国石油乌鲁木齐石化分公司结构调整提质增效项目环境影响评价报告书》委托书，2017.1；

(2)《中国石油乌鲁木齐石化分公司结构调整提质增效项目可行性研究报告》，中国石化工程建设有限公司，2017.01；

(3)《米东区化工工业园总体规划》；

(4)《米东区化工工业园总体规划环境影响报告书》及审查意见。

1.1.2 国家法律、法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修正版），2018年12月29日；

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日；

(4)《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；

(5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日；

(6)《中华人民共和国噪声污染防治法》，2018年12月29日；

(7)《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月2日；

(8)《中华人民共和国节约能源法》，2018.10.26；

(9)《中华人民共和国环境保护税法》，2018年1月1日；

(10)《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订并施行；

(11)《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修订并施行；

(12)《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日施行。

1.1.3 部门规章

(1)《挥发性有机物排污收费试点办法》财税[2015]71号；

- (2) 《大气挥发性有机物源排放清单编制技术指南（试行）》（公告 2014 年第 55 号）；
- (3) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号，2013.05.24）。
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 1 号，2018.04.28；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (6) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2014]55 号）；
- (7) 《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南〉（试行）的通知》（环办[2013]104 号）；
- (8) 《关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》；
- (9) 《石化产业调整和振兴规划》，国发[2009]16 号；
- (10) 《石油和化工产业结构调整指导意见》。
- (11) 关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的通知，环发【2015】4 号，2015.1.8；
- (12) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）修订》，国家发改委令第 21 号，2013.03.27；
- (13) 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，2016 年 9 月 29 日；
- (14) 《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，2012.07.03；
- (15) 《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，2012.08.07；
- (16) 《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），2013.09.10；
- (17) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发【2015】17 号）2015.04.02；

- (18) 《关于加强化工园区环境保护工作的意见》，环发【2012】54 号，2012.05.17；
- (19) 《国务院安委会办公室关于进一步加强化工园区安全管理的指导意见》，安委办【2012】37 号，2012.08.07；
- (20) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，环办【2013】104 号，2013.11.15；
- (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，2014.03.25；
- (22) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发【2016】31 号）2016.5.28；
- (23) 国务院国发[2000]38 号文“全国生态环境保护纲要”，2000.11.26；
- (24) 原国家环境保护总局第 5 号文《危险废物转移联单管理办法》，1999.6；
- (25) 原国家环境保护总局环发【2001】199 号文“关于发布《危险废物污染防治技术政策》的通知”，2001.12.17；
- (26) 环境保护部 39 号令《国家危险废物名录》，2016.8.1；
- (27) 《国家突发事件总体应急预案》，2006.01；
- (28) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环保部公告 2013 年第 14 号）；
- (29) 《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》（环境保护部文件，环评[2016]150 号），2016 年 10 月 26 日。
- (30) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号）2013.5.24；
- (31) 《石化行业挥发性有机物综合整治方案》（环发〔2014〕177 号）2014.12.5；
- (31) 《大气挥发性有机物源排放清单编制技术指南（试行）》（公告 2014 年第 55 号）；
- (32) 《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》（环境保护部文件，环评[2016]150 号），2016 年 10 月 26 日。

(33) 《重点行业挥发性有机物削减行动计划》(工信部联节〔2016〕217号), 2016年7月8日;

(34) 《十三五挥发性有机物污染防治工作方案》(环大气〔2017〕121号), 2017年9月13日;

(35) 《环境影响评价公众参与办法》, 2019年1月1日;

(36) 《控制污染物排放许可制实施方案》, 2016年11月10日;

(37) 《企业事业单位环境信息公开办法》, 2015年1月1日。

(38) 《关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知》(环境保护部文件环发〔2015〕162号), 2015年12月11日;

(39) 《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, 2017年11月15日;

(40) 《危险废物污染防治技术政策》, 2011年12月17日;

(41) 《排污许可证管理暂行规定》, 2016年12月23日;

(42) 关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知, 环发〔2010〕113号, 2010年9月28日;

(43) 国务院办公厅关于印发能源发展战略行动计划(2014-2020年)的通知, (国办发〔2014〕31号), 2014年6月7日;

(44) 国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知, 国发〔2018〕22号, 2018年6月27日。

1.1.4 地方法规及政策

(1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》, 新疆维吾尔自治区第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议, 2017.01.01;

(2) 《新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法》, 第11届人大第9次会议, 2010.05.01;

(3) 转发贯彻落实《全国生态环境保护纲要》实施意见的通知, 自治区人民政府办公厅, 2009.09.30;

(4) 《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》, 新政发〔2014〕35号, 2014.04.17;

(5)《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》(2000 年 10 月 31);

(6)《新疆维吾尔自治区石油和化学工业“十三五”发展规划》，新疆维吾尔自治区经济和信息化委员会，2016.12.30;

(7)新疆维吾尔自治区人民政府，新政函[2002]194 号文《中国新疆水环境功能区划》，2002.1.16;

(8)《新疆维吾尔自治区危险废物转移管理暂行规定》;

(9)《关于加强乌鲁木齐、昌吉、石河子、五家渠区域环境同防同治的意见》，新政发[2016]140，2016.12.31;

(10)自治区党委办公厅，自治区人民政府办公厅印发《关于加强乌鲁木齐区域大气污染防治工作的若干意见》的通知，2014.6.6;

(11)关于印发《乌鲁木齐市建设项目环境准入管理实施意见》的通知，乌鲁木齐市政府，乌政办[2011]125;

(12)《乌鲁木齐市大气污染防治条例》(修订)，新疆维吾尔自治区十二届人大常委会第七次会议，2014 年 3 月 26 日;

(13)《乌鲁木齐市城市建筑垃圾管理办法》，乌鲁木齐市人民政府令第 107 号，2011.2.1;

(14)《关于批转米东区大气污染治理实施方案的通知》，乌鲁木齐市人民政府，乌政办[2012]595 号，2012.11.2;

(15)《关于重点区域执行大气污染物特别排放限值的公告》(新疆环保厅公告 2016 年 第 45 号)。

(16)《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划》，(新政发[2018]66 号)，2018.09。

(17)《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》，(修订)2017.01.05;

1.1.5 技术导则

(1)《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》(HJ2.3-2018);

(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》(HJ2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则·生态环境》(HJ19-2011)；
- (7) 《环境影响评价技术导则·土壤环境》(HJ964—2018)；
- (8) 《环境影响评价技术导则-石油化工业建设项目》(HJ/T89-2003)
- (9) 《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)；
- (10) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油炼制》(HJ/T405-2007)；
- (11) 《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)；
- (12) 《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)；
- (13) 《石化行业挥发性有机物综合整治方案》，环发[2014]177号，环境保护部办公厅2014年12月5日印发；
- (14) 《含油污水处理工程技术规范》(HJ580-2010)；
- (15) 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》；
- (16) 《清洁生产标准 石油炼制业》(HJ/T125-2003)
- (17) 《石油炼制工业废水治理工程技术规范》(HJ2045-2014)
- (18) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油炼制》(HJ/T405—2007)；
- (19) 《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》(HJ982-2018)；
- (20) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)；
- (21) 《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》(HJ880-2017)。

1.2 评价目的和工作原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价因子识别与筛选

1.3.1 环境影响因素分析

项目的建设对环境的影响发生在施工期和运营期，主要影响在运营期。不利影响为：运营期产生的废水、废气、固体废弃物、噪声对环境的影响；施工期的开挖、机械作业、运输等产生的水土流失、废水、大气污染物、固体废物、噪声对环境的影响。有利影响主要为：运营期对项目所在区域的社会经济产生的影响。建设项目可能产生的环境影响因子识别见表 1-3-1。

表 1-3-1 环境影响因子识别表

环境因素因子	施 工 期		营 运 期			
	开挖、机械作业等	废水、粉尘、垃圾、噪声	废水	固废	废气	噪声
农业经济	/	●	/	/	/	/
社会经济	○	●	/	/	/	/
人群健康	/	/	/	/	/	/
土地利用	/	●	/	/	/	/
地表水	●	●	●	●	/	/
大气环境	●	●	/	●	●	/
声环境	●	●	/	/	/	●
备注	●不利影响，/无影响或微小影响，○有利影响。					

拟建项目对环境影响性质分析见表 1-3-2。

表 1-3-2 环境影响性质分析表

影响性质 环境因素	短期 影响	长期 影响	可逆影 响	不可逆 影响	直接影 响	间接影 响	局部 影响	大范围 影响
大气环境	√	√	√		√		√	
地表水环境	√	√	√			√	√	
声环境	√	√	√		√		√	
生态环境	√	√		√	√	√	√	
人群健康	√	√		√	√		√	
土壤环境		√		√	√	√	√	

1.3.2 评价因子筛选

本项目可能对环境产生的污染因素包括废气、废水、噪声、固体废弃物，这些因素可能导致的环境影响涉及环境空气、地下水环境、声环境及社会环境等。另外，还可能会发生风险事故，对环境及人群造成危害。根据初步工程分析及项目所在地环境状况调查，确定本次环评评价因子如表 1-3-3 所示。

表 1-3-3 本项目评价因子一览表

项目	评 价 因 子	
大气环境	环境质量现状	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃
	影响评价	烟尘、SO ₂ 、NO ₂ 、非甲烷总烃、氯化氢
	总量控制因子	SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃
水环境	地下水环境质量现状	pH、总硬度、硫酸盐、挥发酚、溶解性总固体、浑浊度、氯化物、氰化物、氨氮、氟化物、硝酸盐氮、砷、汞、镉、六价铬、高锰酸盐指数、总大肠菌群、石油类等
	影响评价	pH、COD、BOD、SS、NH ₃ -N
	总量控制因子	COD、NH ₃ -N
声环境	环境质量现状	等效连续 A 声级
	影响评价	等效连续 A 声级
生态环境	现状评价	植被、动物、水资源、土壤
	影响评价	植被、动物、生境
土壤环境	现状评价	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB36600-2018 中基本项目(45 项)+pH+石油烃
	影响评价	石油类等
环境风险	影响评价	石脑油、液化气、氢气、戊烷油、C ₆ C ₇ 芳烃、抽余油、C ₈ +重整生成油

1.4 评价等级及范围

1.4.1 大气环境

1.4.1.1 判定依据

根据工程特点和污染特征以及周围环境状况,采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 “评价等级判定”规定的方法核算,计算公式及评价工作级别表(表 1.4-1)如下:

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

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, μg/m³;

C_{0i}——第 i 个污染物环境空气质量标准, μg/m³, 一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。

表 1-4-1 评价工作等级判别表

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

1.4.1.2 判别估算过程

根据建设项目工程分析结果，选择正常排放的污染物及排放参数，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判据进行分级。估算模式计算参数见表 1-4-2，各废气污染物最大地面浓度占标率 $P_{\max}$ 计算结果见表 1-4-3。

表 1-4-2 估算模型参数表

单元	污染源	废气量 (m ³ /h)	污染物名称	排放速率 (kg/h)	排放参数		
					几何高度 (m)	排气筒内 径(m)	出口温度 (℃)
装置区	加热炉、热 载体炉、再 生烟气	191284	颗粒物	0.381	80	3	140
			SO ₂	1.349			
			NO _x	19.119			
			HCl	0.006			
			非甲烷总烃	0.286			
无组织排放参数							
单元	污染源		污染物名称	速率(kg/h)	排放参数		
装置区	非甲烷总 烃无组织 排放	-	非甲烷总烃	1.75	500m×1000m, 5m		
参数					取值		
城市/农村选项					城市		
最高环境温度/℃					42.1		
最低环境温度/℃					-33		
土地利用类型					城市		
区域湿度条件					干燥气候		
地形数据分辨率					25m		
是否考虑海岸线熏烟					否		

废气污染物的估算结果见表 1-4-3。

表 1-4-3 废气污染物落地浓度估算结果

序号	污染源名称	SO ₂ D10 (m)	PM ₁₀ D10 (m)	氮氧化物 D10 (m)	氯化氢 D10 (m)	NMHC D10 (m)
1	加热炉排气筒	0.14 0	0.27 0	4.80 0	0.01 0	0.00 0
2	装置区	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	7.17 0
3	各源最大值	0.14	0.27	4.80	0.01	7.17

1.4.1.3 评价等级

根据估算结果，最大占标率为来自装置区无组织排放的非甲烷总烃，其最大占标率 7.17%，占标率 10%的最远距离 D10%为 0m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)5.3.3.2 节，对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。本项目虽然为石化行业项目，但是是单源项目，不提高评价等级。因此筛选出评价等级：二级。

结合计算结果，厂区周围环境概况以及环境敏感目标分布，大气评价范围确定为以生产装置为中心，覆盖所有环境敏感点，即半径 3km 的圆形区域，见图 1-4-1。

1.4.2 水环境

(1) 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)，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、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。本项目评价范围内无地表水体，生产废水依托乌鲁木齐石化分公司供排水厂污水处理设施进行处理，处理达标后排放至乌鲁木齐石化分公司污水库。根据《环境影响评价技术导则·地面水环境》(HJ2.3-2018)中评价工作分级原则，间接排放建设项目评价等级为三级 B，本项目地面水环境平均等级为三级 B，可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查依托污水处理设施执行的排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征水污染物。

(2) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)地下水环境影响评价工作级别的划分根据下列条件进行，即：建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别和建设项目的地下水环境敏感程度。综合判定本项目地下水环境影响评价工作等级，并按所划定的工作等级开展评价工作。

本项目属于其他石油制品，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 地下水环境影响评价行业分类表见表 1-4-4 确定该类项

目属于地下水环境影响评价项目类别中的 I 类；再根据地下水环境敏感程度分级表见表 1-4-5，本项目所在区域为乌鲁木齐石化分公司厂内预留空地，分布在石化工业区内，根据地下水环境敏感程度为不敏感区域。因此，判定项目所在区域地下水环境敏感特征为“不敏感”。

表 1-4-4 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
行业类别			报告书	报告表
L 石化、化工				
84、原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制油、生物制油及其他石油制品	全部	/	I 类	天然气净化做燃料为 III 类，其余 I 类

表 1-4-5 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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	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）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
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《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1-4-6。

表 1-4-6 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），综合评价本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

地下水环境评价范围拟定为：厂址区域及沿地下水流向上、下游 10km² 区域。

1.4.3 声环境

本项目位于石化工业区，声环境功能区属于 3 类区，并且项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下。结合项目特点及周围环境状况，

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的规定，噪声环境影响评价等级确定为三级，主要预测厂界达标状况及噪声对周围的影响。

评价范围为厂界外 1m。

1.4.4 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），位于原厂界范围内的工业类改扩建项目，拟建项目为在原厂界范围内进行的建设项目，因此对生态影响进行简要分析。

评价范围为厂址及附近影响区域。

1.4.5 土壤环境

本项目为污染影响型项目，根据土壤环境影响评价类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 1-4-9。

表 1-4-9 污染影响型评价工作等级划分一览表

敏感程度 评价工作等级 占地规模	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	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

①土壤环境影响评价类别及占地规模

本项目为化工项目，根据附录 A 中判定本项目为 I 类项目；项目占地规模为 2.6hm²，占地规模为小型。

②土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边的环境影响敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据详见表 1-4-10。

表 1-4-10 污染影响型敏感程度分级一览表

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

本项目周边 200m 范围内无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地等土壤环境敏感目标和其他土壤环境敏感目标，项目区环境敏感程度为不敏感。

根据表 1-4-9 判定，项目区土壤环境影响评价工作等级为二级。

评价范围定为装置边界线以外 200m 的范围。

1.4.6 环境风险

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）根据评价项目的物质危险性和功能单元重大危险源判定结果，以及环境敏感程度等因素，将环境风险评价工作划分为一、二级。评价工作等级划分见表 1-4-11。

表 1-4-11 风险评价评价工作级别

	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），对本项目的危险物质存量进行重大危险源辨识，本项目原料和产品均属于易燃液体，生产场所属重大危险源，且涉及的物质为易燃易爆、有毒有害物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）等级划分基本原则，确定本项目风险评价工作等级为一级。

评价范围是以装置为中心，5km 为半径的圆形区域。厂址区域周围环境敏感点分布见表 1-8-1。

1.5 环境功能区划

（1）环境空气功能区划

项目位于乌鲁木齐石化公司炼油厂区内预留用地，根据《乌鲁木齐市环境功能区划》，属环境空气功能区二类区。项目区域是乌鲁木齐大气污染联防联控重点区域。

（2）水环境功能区划

项目所在区域无天然地表水，公司水源取自地下水，区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类使用功能。

（3）声环境功能区划

项目所在区域为乌鲁木齐石化分公司生产区内，用地为规划的工业用地，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准。

（4）生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，乌鲁木齐石化分公司所在区域为城市及城郊农业生态功能区，主要生态服务功能为人居环境、工农业产品生产、旅游。

功能区判定及划分见表 1-5-1。

表 1-5-1 项目所在地环境功能区划判定

分类	功能区划原则	本项目环境规划要求
大气功能区划	二类区为城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区。	执行二级标准
地下水功能区划	III类以人体健康基准值为依据。主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水。	执行地下水质量标准III类标准
声功能区划	3 类区指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	执行 3 类标准

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 评价标准选取《环境空气质量标准》

(GB3095-2012) 中的二级标准；非甲烷总烃评价标准参照《大气污染物综合排放标准详解》；HCl 评价标准执行《环境影响评价技术导则 大气环境》

(HJ2.2-2018)附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，NMHC 参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中相关规定。环境空气质量评价所执行的标准见表 1-6-1。

表 1-6-1 环境空气质量评价所执行的标准

污染物	取值时间	浓度限值 (ug/m ³)	标准来源
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	

HC1	一次值	0.05	《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	一次值	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》

(2) 地下水环境

评价区域地下水环境评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。标准值见表 1-6-2。

表 1-6-2 地下水质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

项目	pH	硫酸盐	氯化物	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮
标准	6.5~8.5	≤250	≤250	≤1.00	≤20
项目	氨氮	铁	锰	汞	砷
标准	≤0.50	≤0.3	≤0.1	≤0.001	≤0.01
项目	镉	铅	六价铬	氰化物	挥发酚
标准	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05	≤0.002
项目	氟化物	溶解性总固体	耗氧量	总硬度	总大肠菌群
标准	≤1.0	≤1000	≤3.0	≤450	≤3.0 个/L
执行标准	GB 14848-2017, III类				

(3) 声环境

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。标准值见表 1-6-3。

表 1-6-3 声环境质量标准

污染物	标准值 dB(A)		标准来源
	昼 间	夜 间	
等效连续 A 声级	65	55	GB3096-2008 3 类

1.6.2 污染物排放标准

(1) 废气

本项目位于米东新区化工工业园中国石油乌鲁木齐石化公司炼油厂区内,属于执行新疆环保厅发布的《关于重点区域执行大气污染物特别排放限值公告》中所在的区域,因此加热炉、热载体炉烟气、再生烟气合并后经 80m 高烟囱排放,加热炉、热载体炉烟气污染物 SO₂、NO_x、烟尘、HC1 排放浓度执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表 4 大气污染物特别排放限值要求,无组织废气污染物非甲烷总烃排放执行《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浓度限值及《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)要求。

废气具体执行标准值见表 1-6-4。

表 1-6-4 大气污染物排放标准限值

污染源	污染物名称	标准值			标准
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排气筒高度 (m)	
加热炉、热载体炉烟气、再生烟气	SO ₂	50	--	80	《石油炼制工业污染物排放标准》 (GB31570-2015) 表 4 大气污染物特别排放限值要求
	烟尘	20	--		
	NO _x	100	--		
	氯化氢	10	--		
	NMHC	30	--		
无组织废气	非甲烷总烃	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浓度限值要求
		6（监控点处 1h 平均浓度值）			《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)
		20（监控点处任意一次浓度值）			

(2) 废水

拟建项目产生的废水均依托乌鲁木齐石化分公司供排水厂污水处理系统处理后部分回用，剩余部分排入乌鲁木齐石化分公司污水库。供排水厂出水执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 表 1 水污染物排放限值。具体标准值见表 1-6-5。

表 1-6-5 废水排放标准值 单位: mg/L

项目	pH 值	化学需氧量	悬浮物	石油类	硫化物	氨氮
指标	6-9	60	70	5.0	1.0	8
项目	挥发酚	五日生化需氧量	氰化物	总氮	总磷	总有机碳
指标	0.5	20	0.5	40	1.0	20

(3) 厂界噪声

营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类。施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，见表 1-6-6、1-6-7。

表 1-6-6 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

时段	昼间	夜间
标准值	65	55
标准来源	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准	

表 1-6-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

时段	昼间	夜间
标准值	70	55
标准来源	GB12523-2011	

(4) 固废

危险废物在厂区贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)；一般工业固废在厂区贮存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。

1.7 环境保护目标调查

(1) 空气环境

保护评价区环境空气，保证不因本项目而降低区域环境空气质量现状级别——生产区执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。保证不因本项目而对敏感点人群产生不利影响。

(2) 声环境

保证厂界外 1m 处的噪声符合声环境质量现状级别——《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类。

(3) 地下水环境

保护厂址上游及下游区域地下水水质，保证不因本项目而降低区域地下水环境质量现状级别——《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类。

(4) 环境风险保护目标

降低环境风险发生概率，保证环境风险发生时能够得到及时控制，保护周围企业职工及环境敏感点人群。

根据现场调查，结合拟建项目排污特征和所在区域的环境功能及环境总体控制目标，评价范围内主要环境敏感点分布情况见表 1-7-1 和图 1-4-1。

表 1-7-1 评价区内主要环境敏感点一览表

序号	类别	敏感目标	方位	距离
1	以装置为中心大气评价范围	曙光下村	ESE	2.65km
2		铁厂沟镇	NNE	2.00km
3		石化生活区	WSW	1.50km
4		东工村	NNW	2.80km
5		振兴村	WNW	2.50km
6		石化新村	S	2.20km
7		乌鲁木齐六十一中	WSW	1.50km
1	以装置为中心风险评价范围	曙光下村	ESE	2.65km
2		铁厂沟镇	NNE	2.00km
3		石化生活区	WSW	1.50km
4		东工村	NNW	2.80km

5		振兴村	WNW	2.50km
6		石化新村	S	2.20km
7		人民庄子一队	SW	3.60km
8		碱沟	SW	5.00km
10		东庄子村	NNW	4.00km
		人民庄子二队	SSW	4.20km
		人民庄子三队	SSW	5.0km
13		乌鲁木齐六十一中	WSW	1.50km
14		乌鲁木齐六十三中	WSW	3.20km

第2章 建设项目依托单位概况

中国石油天然气股份有限公司乌鲁木齐石化分公司（以下简称公司）地处乌鲁木齐市米东区，占地 18 平方千米。公司前身为乌鲁木齐石油化工厂，为满足国家能源安全战备和自治区工农业发展需求，筹建于 1971 年 1 月，1975 年 4 月开工建设。43 年来始终认真履行“三大责任”，积极发挥驻疆央企对国民经济的重要支柱作用。经过乌石化几代人的攻坚克难，现已建成集炼油、化肥、芳烃、化工生产于一体的综合性石油化工生产基地，为中国石油天然气集团有限公司一类企业。

公司目前拥有员工 9505 人，少数民族员工占 19.79%，女员工占 33.76%。公司整体固定资产原值 234 亿元。公司机关有 13 个职能部门，8 个机关附属机构，下设工程管理部等 7 个直属机构，炼油厂、化肥厂、化纤厂、热电厂等 20 个二级单位及翔天劳务派遣公司。2002 年正式通过 ISO9001、ISO14001、OHSAS18001 三项体系认证。

公司有生产装置 40 套，炼油厂原油一次加工能力为 850 万吨/年，对二甲苯生产能力为 100 万吨/年。化肥厂有 2 套合成氨、2 套尿素装置，可产合成氨 75 万吨/年、尿素 130 万吨/年。化纤厂可产精对苯二甲酸 9.6 万吨/年、塑料编织袋 3240 万条/年。聚丙烯产能 10 万吨/年。热电厂属热电联产型，有 5 炉 3 机，产汽能力 1670 吨/小时，发电能力 125 兆瓦。供排水厂工业污水处理能力 3258 立方米/小时。公司具有石油化工工程设备制造安装维修、科研开发、工程监理、分析测试、计量检定、设备检验、公路铁路运输、物资供应等生产保障业务职能，以及职业教育、离退休管理、职工服务等社会职能。

目前公司可生产 30 余种石油化工产品，2018 年公司提前完成国 VI 汽柴油质量升级，向市场供应国 VI 标准汽柴油产品，有效满足社会对清洁燃料油日益迫切的需求。公司主要产品有汽煤柴等燃料油、戊烷发泡剂、液化石油气、石油焦、重交道路沥青、石油苯、石油对二甲苯、聚异丁烯、聚丙烯、硫磺、液氨、尿素、硫酸铵、精对苯二甲酸、塑料编织袋等。其中尿素产品曾获得“中国名牌产品”称号，车用汽油、车用柴油、尿素、精对苯二甲酸等产品先后获得国优、部优和省优名牌产品称号。2000 年至今，公司已取得 163 项科研成果，

曾多次荣获国家、新疆维吾尔自治区、中国石油颁发的新产品开发、科技进步奖，并申请多项专利。公司先后荣获“全国五一劳动奖状”“全国文明单位”“全国民族团结进步模范单位”“全国环境优美工厂”等荣誉称号。

2018 年公司以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻落实集团公司党组和自治区党委、自治区人民政府各项工作部署，坚持将安全生产放在首位，集中力量全面完成安全生产保运、安全隐患和环保隐患治理“三大任务”，公司全年安全生产业绩良好，装置平稳率大幅提升，安全形势和内外部形象明显好转，被自治区评为“2018 年度安全生产目标管理考核先进单位”。公司深入贯彻落实习近平生态文明思想，严格执行《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案》《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》，坚持源头防治、标本兼治，落实重点城市大气污染物特别排放限值要求，从工程设计到生产装置运行，均严格执行国家、地方污染物排放标准，持续降低污染物排放总量，构建清洁低碳、安全高效的炼化生产体系。“十一五”以来，已累计投资 25 亿多元，实施了成品油质量升级、燃煤锅炉增加脱硫脱硝除尘除雾设施、新增硫磺回收装置、催化再生烟气脱硫脱硝、新增污水处理等环保及节能减排项目，公司的治污能力显著提高。2018年，公司投资 1.67 亿元完成 10 个 VOCs 治理项目，VOCs 排放量大幅降低，促进企业实现绿色发展、清洁发展、生态发展、高质量发展，为乌鲁木齐的蓝天做贡献。公司积极适应炼化市场发展形势，加快“控油转化”转型升级步伐，在对标达标、降本增效上狠下功夫，取得了经营创效的突出业绩，公司全年加工原油及原料油 701.42 万吨，生产汽煤柴油 443.95 万吨；PX 42.2 万吨，石油苯 19.82 万吨；生产 PTA8.6 万吨。全年实现营业收入 344.24 亿元，账面盈利 11.36 亿元，上缴税费 96.72 亿元，实现经济增加值（EVA）5.35 亿元，业绩创历史新纪录。

2.1 炼油厂基本情况

2.1.1 主要生产装置及规模

七十年代中期兴建的炼油厂拥有 34 套生产装置，其中运行生产装置 27 套，炼油厂现有炼油生产装置见表 2-1-1。

表 2-1-1 炼油厂现有炼油生产装置一览表

序号	装置名称	序号	装置名称
1	60 万吨/年焦化预处理单元	15	100 万吨/年芳烃联合装置
2	600 万吨/年常减压	16	60 万吨/年连续重整
3	250 万吨/年常减压	17	40 万吨/年烃重组
4	100 万吨/年蜡油催化	18	40 万吨/年汽油醚化
5	150 万吨/年重油催化	19	30 万吨/年轻烃分离
6	100 万吨/年加氢裂化	20	30 万+17 万吨/年气体分馏
7	80 万吨/年柴油加氢	21	8 万吨/年 MTBE
8	60 万吨/年航煤加氢	22	0.3 万吨/年聚异丁烯
9	200 万吨/年柴油加氢	23	10 万吨/年聚丙烯
10	180 万吨/年柴油加氢改质	24	100 万吨/年污水汽提
11	150 万吨/年蜡油加氢处理	25	120 万吨/年污水汽提
12	60 万吨/年汽油加氢改质	26	1 万吨/年硫磺回收
13	60 万吨/年延迟焦化	27	4 万吨/年硫磺回收
14	120 万吨/年延迟焦化	28	20 万吨/年硫酸烷基化

2.1.2 平面布置

现有装置的平面布置见图 2-1-1、图 2-1-2。

2.1.3 产品方案

炼油厂现有装置原油总加工流程原油加工及产品产出情况见表 2-1-2，现有生产装置年开工天数 350d。

表 2-1-2 炼油厂现有装置原油加工及产出情况

项目	名称	数量（万 t/a）	项目	名称	数量（万 t/a）
原料	原油	740	产品及损失	对二甲苯	99.22
	甲醇	4.57		苯	37.46
				饱和液化气	35.54
				汽油	145.61
				柴油	215.9
				干气	39.02
				聚丙烯	6.56
				中燃油沥青	5.0
				石油焦	30.61
				轻烃分离正己烷	2.29
				抽余油	42.29
				催化烧焦	11.79
				加工损失	4.83
				硫磺	1.52

			航煤	36.66
			180 柴油加氢改质轻石脑油	21.65
			催化油浆	2.60
			轻烃升级装置正己烷	5.73
合计	744.57	合计	744.57	
柴汽比 1: 0.88 (带甲苯), 柴汽比 2: 1.48, 商品收率: 93%				

2.2 炼油厂主要污染物状况

2.2.1 现有装置污染物达标排放状况

2.2.1.1 废气达标排放状况

(1) 现有装置废气达标排放状况

炼油厂内主要大气污染源调查结果见表 2-2-1。

表 2-2-1 炼油厂现有装置废气排放情况一览表

序号	监测点位	烟气流量 Nm ³ /h	二氧化 硫 mg/m ³	氮氧化物 mg/m ³	烟囱高度 m	烟气出口 直径 m
1	100 万吨加氢裂化加热炉	52472	4	39	80	2.75
2	120 万吨/年焦化装置加热炉	29959	4	38	60	2.9
3	140 万吨重催烟气脱硫	170925	3	50	70	2.342
4	150 万吨蜡油加氢加热炉	18559	2	31	66	2
5	180 万吨柴油加氢改质装置加热炉	17848	2	58	50	1.8
7	200 万吨/年柴油加氢装置加热炉	15430	5	39	60	2.15
8	30 万吨轻烃回收加热炉 1601	37668	3	64	44.32	1.9
9	350 万吨二常减压常压加热炉	40980	3	71	80	1.8
10	焦化装置原料预处理单元加热炉排 放口	4214	3	55	40	1.1
11	40 万吨加氢汽油醚化改质装置加热 炉 F401	48920	2	52	48.4	2
12	40 万吨汽油醚化装置异构化加热炉 F-301	5062	2	64	35	1.1
13	4 万吨硫磺回收焚烧炉	18721	43	23	100	1.78
14	600 万吨常减压装置加热炉	82108	4	62	80	3.8
15	60 万吨焦化 (二单元) 加热炉	31089	2	5	49.53	1.612
16	60 万吨连续重整加热炉联合排口	40652	5	44	80	1.6
17	60 万吨汽油加氢改质加热炉 F1101	8758	5	24	38.5	1.3
18	80 万吨加氢加热炉 1	4950	3	18	30.5	1.2
19	80 万吨加氢加热炉 2	5180	3	58	26.6	1.1
20	80 万吨蜡催加热炉出口	17294	4	38	38.786	1.1
21	80 万吨蜡催脱硫烟气	80116	2	2	65	1.7
22	大芳烃加热炉 1#	24823	2	35	80	1*1
23	大芳烃加热炉 2#	100754	2	36	80	1*1

24	大芳烃加热炉 3#	159827	2	36	100	2.8*1.2
25	大芳烃加热炉 4#	32780	3	35	100	1.4*0.8
26	大芳烃加热炉 5#	39585	2	34	100	1.3*2.8
27	大芳烃加热炉 6#	39476	3	35	100	1.4*2.5
28	航煤脱臭加热炉	7348	2	37	30.5	1.2
29	20 万烷基化装置	40970	18	47	60	1.2
30	60 万吨汽油加氢改质加热炉 F1102	8537	5	23	30	1.2
31	碳四异构化装置 F501 排放口	6237	3	25	42	1.1
32	40 万吨/年汽油醚化加热炉 F-302 排放口	1952	10	78	20	0.6

废气污染源排放均能达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)

表 4 大气污染物特别排放限值要求，污染物排放总量符合地方控制标准要求。

(2) 厂界达标情况

根据2017年2月新疆维吾尔自治区环境监测总站编制的《中国石油乌鲁木齐石化公司600 万吨/年常减压蒸馏装置技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》(新环验[HTY-2015-055])，乌鲁木齐石化分公司600万吨/年常减压蒸馏装置技术改造项目验收期间，无组织废气对乌鲁木齐石化分公司厂界外（厂界外10m范围内布点（上风向布1个参照点，下风向布3个监控点））硫化氢、氨、臭气浓度、非甲烷总烃进行监测，每天监测4次，连续2天，无组织排放厂界外污染物监测结果见表2-2-2。

表 2-2-2 无组织排放厂界外污染物监测结果

监测项目		硫化氢				氨				非甲烷总烃				臭气浓度			
监测点位		1#	2#	3#	4#	1#	2#	3#	4#	1#	2#	3#	4#	1#	2#	3#	4#
12 月 22 日	第一次	0.001	0.006	0.003	0.008	0.05	0.09	0.12	0.10	0.32	0.40	0.22	0.85	<10	<10	<10	<10
	第二次	0.009	0.008	0.009	0.008	0.06	0.10	0.06	0.05	0.44	0.34	0.15	0.79	<10	<10	<10	<10
	第三次	0.006	0.002	0.004	0.016	0.11	0.06	0.10	0.06	0.42	0.21	0.20	1.40	<10	<10	<10	<10
	第四次	0.038	<0.001	0.048	0.037	0.18	0.06	0.06	0.05	0.34	0.58	0.91	1.07	<10	<10	<10	<10
12 月 23 日	第一次	0.049	0.042	0.030	0.050	0.07	0.03	0.04	0.08	0.58	0.53	1.17	0.42	<10	<10	12	<10
	第二次	0.008	0.038	0.021	0.010	0.20	0.09	0.05	0.14	1.14	0.63	0.87	0.30	<10	<10	<10	<10
	第三次	0.049	0.008	0.008	0.007	0.08	0.16	0.12	0.10	0.75	1.03	0.34	0.38	<10	<10	<10	<10
	第四次	0.005	0.013	0.009	0.008	0.07	0.10	0.07	0.10	0.99	1.14	0.29	0.50	<10	<10	<10	<10
最大值		0.050				0.20				1.40				12			
标准值		0.06				1.5				4.0				20			
达标情况		达标				达标				达标				达标			

由表2-2-2看出，乌鲁木齐石化分公司厂界外硫化氢最大浓度为0.050mg/m³，氨最大浓度0.20mg/m³，臭气浓度最大值12，均达到《恶臭污染物排放标准》

（GB14554-93）厂界标准。无组织排放非甲烷总烃达到《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浓度限值”。

2.2.1.2 废水达标排放状况

炼油系统废水污染源主要是各生产装置排放的生产废水以及生活废水，主要污染物为CODCr、石油类、硫化物、氨氮、挥发酚等。炼油系统的排水分为含油污水系统（包括循环水排污系统及生产区部分生活污水）、含硫污水系统和含盐污水系统。其中含油污水和含硫污水经预处理后排入乌鲁木齐石化分公司供排水厂处理后至污水库。

根据《中国石油石化分公司外排净化水提标改造项目竣工环境保护验收监测报告》（2018年12月），供排水厂总排口色度、动植物油日均值满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准要求，其他污染物日均值均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）表1水污染物排放限值要求。

2.2.1.3 固废排放状况

炼油厂生产装置工业固体废物处置利用情况统计见表 2-2-3。

表 2-2-3 炼油厂工业固体废物处置利用情况统计

基本情况						自行贮存、使用、处置情况（内）			委托处置情况（外）		备注
废物名称	废物类别	废物代码	废物特性	废物来源	产生量	处置量	贮存量	使用量	处置量	处置单位	
碱渣	HW35	251-015-35	C、T	120 万吨/年焦化装置	1055.59	1055.59					密闭输送至供排水厂
碱渣	HW35	251-015-35	C、T	二车间重催装置	1155	1155					
废催化剂	HW50	251-019-50	T、I	重催装置	1782.82				1782.82	金塔公司	
油泥	HW08	251-008-08	T	油罐清洗	399.2				399.2	久隆源公司	
废白土	HW08	251-012-08	T	大芳烃装置	485.7				485.7	沃森公司	
树脂	HW13	900-015-13	T、I	醚化装置	167.94				167.94	沃森公司	
油泥袋子及海绵	HW49	900-041-49	T、C、In、I	建北罐区	73.82				73.82	沃森公司	
分子筛	HW50	251-019-50	T、I	建南空压	29.52				29.52	沃森公司	
化验废液	HW49	900-047-49	T、C、I、R	化验室	1.2				1.2	沃森公司	
合计					5150.79	2210.59	0	0	2940.2		

由上表可知，炼油厂现有生产设施工业固体废物生产量为 5150.79t/a，其中碱渣由管线输送至供排水厂处置，其余交由有资质的第三方处置。

2.2.1.4 噪声排放状况

炼油厂按“工业企业噪声控制设计规范”规定的生产作业场所噪声限值要求进行设备选型和采取降噪治理措施，即使有些设备噪声超过 90dB(A) 限值，由于距离的发散衰减，噪声传至工厂界外时已大大降低，加之主装置区外围没有居民住宅区，基本上不存在噪声扰民问题。

根据2017年2月新疆维吾尔自治区环境监测总站编制的《中国石油乌鲁木齐石化公司600万吨/年常减压蒸馏装置技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》（新环验[HTY-2015-055]），乌鲁木齐石化分公司600万吨/年常减压蒸馏装置技术改造项目验收期间，在乌鲁木齐石化分公司炼油厂厂界外共布设了6 个厂界噪声监测点，连续监测2 天，每天昼夜各1 次。监测结果见表2-2-5。

表 2-2-4 厂界噪声监测结果 单位：dB (A)

监测点	昼间				夜间			
	第一天	第二天	标准限值	达标情况	第一天	第二天	标准限值	达标情况
1#（厂界西侧）	53.3	52.8	65	达标	52.8	53.1	55	达标
2#（厂界西侧）	53.0	52.7		达标	54.1	53.9		达标
3#（厂界南侧）	42.0	42.3		达标	42.2	43.2		达标
4#（厂界南侧）	53.9	54.1		达标	43.7	53.7		达标
5#（厂界东侧）	42.5	42.3		达标	42.1	41.9		达标
6#（厂界东侧）	54.2	53.9		达标	53.6	54.2		达标

表2-2-4厂界噪声监测结果显示，乌鲁木齐石化分公司炼油厂厂界外昼间噪声均达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值。

2.3 炼油厂环境保护回顾

主要对炼油厂的环境保护情况进行回顾，通过分析总结炼油厂和乌石化公司目前存在的环保问题，提出解决方案并在本次工程中一举解决。

2.3.1 现有工程废气治理措施

(1) 使用清洁燃料

目前绝大多数加热炉均以炼油工程经过脱硫净化处理后的干气为燃料，该燃料气均为低硫清洁燃料，可从源头减少烟气中 SO₂ 的产生。重催干气脱硫装置建成于 1996 年，位于重油催化装置建西侧，处理对象为含硫干气。重催装置干

气经过脱硫后进行综合利用，主要送往二化肥作为燃料气使用，其余并入炼油厂系统瓦斯管网，作为炼油厂部分装置的加热炉燃料使用。由于重催干气脱硫装置的限制，个别加热炉没有使用脱硫干气，加热炉炉管腐蚀严重，制约了相关装置的长周期安全运行。为此 2006 年新建了干气脱硫塔和配套的溶剂再生系统，将延迟焦化、蜡催干气引入重催装置进行集中脱硫处理后和重催脱硫干气一起送入系统高压瓦斯管网，120 万吨焦化干气脱硫对干式气柜增压后瓦斯进行脱硫后的洁净瓦斯，减少了加热炉的腐蚀和燃烧后排放至大气中的尾气不合格现象的发生。

(2) 硫磺回收装置

为了回收炼油厂、污水气体装置和重催干气脱硫装置产生的含硫化氢酸性气体，于 2008 年建设有一套 1 万 t/a 硫磺回收装置、尾气处理装置和硫磺成型装置及其相关的辅助生产设施。

2012 年建成年产 4 万吨/年的硫磺回收装置，于同年运行并停止年产 1 万吨/年的硫磺回收装置运行而转为备用状态。2 套装置硫磺回收工艺采用克劳斯法。

2 套硫磺回收装置烟气 SO_2 排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB1697-1992)，但开停工异常期间不满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)的特别排放限值，为保障炼油厂精制车间 2 套硫磺回收装置烟气稳定达标排放满足现行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)，乌鲁木齐石化分公司正在实施炼油厂精制车间硫磺回收装置环保达标改造项目，在 4 万吨/年硫磺回收装置的硫磺回收尾气焚烧工艺后新增 1 座动力波洗涤塔，并在溶剂再生单元新增 1 个水冷器和撇油流程，同时更换液硫气抽空器；新建排烟管道以引入 1 万吨/年硫磺回收的硫磺回收尾气焚烧后烟气至新建的动力波洗涤塔；在炼油厂污水汽提装置增设 1 套过滤器及油滤除设施。目前正在调试运行并开展竣工环境保护验收。

2.3.2 现有工程废水治理措施

(1) 炼油厂废水处理

炼油厂现有四个排水系统：含硫污水系统、含油污水系统、含盐污水系统、生活污水系统。清净废水(假定净下水)和雨水就进排入含油或含盐污水系统。含硫污水经酸性水(含硫污水)汽提装置预处理后排入乌鲁木齐石化分公司供排

水厂处理。

炼油厂现有 2 套酸性水汽提装置，设计处理规模 100 万 t/a 和 120 万 t/a。100 万 t/a 酸性水汽提装置主要工艺流程为单塔汽提+侧线抽氨+氨精制。汽提出的硫化氢气体送硫磺回收装置处理，制出的液氨送乌鲁木齐石化分公司化肥厂，净化水部分回用于炼油厂常减压及催化装置的注水，其余的排乌石化公司的供排水厂深度处理。120 万 t/a 的酸性水汽提装置采用单塔加压汽提侧线抽氨的工艺使含硫、氨污水得到净化，侧线氨气采用氨水洗涤、结晶一吸附脱硫，压缩制液氨工艺，侧线抽出采用“高温分水、低温固硫”三级分凝技术。

（2）供排水厂简介

乌鲁木齐石化分公司供排水厂由一车间和二车间组成。一车间负责炼油厂生产、生活污水的处理，有含油废水处理装置、含盐废水处理装置；二车间主要负责化肥废水、电厂废水、化纤厂废水处理，包括一期、二期污水处理装置、深度处理装置及 700m³/h 污水处理装置。供排水厂工业废水处理能力 1326m³/h。

（3）三泥处理装置

三泥处理装置与供排水厂一车间废水处理装置同时设计、同时施工、同时投产。到目前为止，共有浓缩脱水罐 1000m³ 的两座，2000m³ 的两座，离心机三台。其中一座 1000m³ 浓缩罐储存活性污泥，一座 1000m³ 浓缩罐储存油泥，两座 2000m³ 的储存浮渣，目前全部活性污泥及 57%左右的浮渣可通过离心机和脱水机进行处置。离心机为 24 小时连续运行，处理活性污泥时离心机每台最大处理量为 6m³/h，处理浮渣时离心机最大处理量约为 3.5m³/h。

（4）供排水厂废水排放水质

2017 年 4 月对乌鲁木齐石化分公司外排净化水进行提标改造，2019 年通过 6 月通过新疆维吾尔自治区生态环境厅的竣工环境保护验收（新环审【2019】80 号）。根据《中国石油石化分公司外排净化水提标改造项目竣工环境保护验收监测报告》，供排水厂总排口水质监测见表 2-3-1。

表 2-3-1 供排水厂总排口水质监测结果表 单位: mg/L

监测项目	2018.9.13 第一次	2018.9.13 第二次	2018.9.13 第三次	2018.9.13 第四次	日均值	标准值	达标 情况
pH 值	7.62	7.66	7.56	7.58	7.56~7.66	6~9	达标
悬浮物	6	5	4	5	5	70	达标
化学需氧量	13	9	11	10	11	60	达标
生化需氧量	4.4	3.4	4.4	2.4	3.6	20	达标
总氮	21.8	22.3	21.3	21.1	21.6	40	达标
总磷	0.40	0.36	0.33	0.29	0.34	1	达标
总有机碳	8.89	5.87	7.22	7.48	7.36	20	达标
氨氮	0.235	0.257	0.263	0.276	0.258	8.0	达标
石油类	0.28	0.27	0.30	0.30	0.29	5.0	达标
硫化物	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	1.0	达标
挥发酚	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.5	达标
氰化物	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	0.5	达标
总镍	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	1.0	达标
总砷	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.5	达标
动植物油	0.25	0.25	0.22	0.21	0.23	10	达标
色度	2	2	2	2	2	50	达标
总铅	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	1.0	达标
总汞	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	0.05	达标

根据验收监测结果, 供排水厂总排口色度、动植物油日均值满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中一级标准要求, 其他污染物日均值均满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 表 1 水污染物排放限值要求。

2.3.3 现有工程固体废物治理措施

乌鲁木齐石化分公司各生产厂生产过程中排出的废渣, 除采取回收再利用措施外, 部分由生产厂家进行回收; 不能利用的工业固体废物, 委托第三方处置。乌鲁木齐石化分公司现建成有一座危废暂存库。乌鲁木齐石化分公司危废暂存库是由原物资库房按照《危险废物贮存污染控制标准》防渗改造后投用, 总占地面积 765 平方米, 分为 6 个库位, 主要存放废催化剂、废矿物油、氧化残渣、废离子交换树脂、实验室废物及废包装物等。

2.3.4 现有工程水体污染防控措施

按照中国石油天然气集团公司的统一要求, 在各生产单位建立了“三级”预防控制措施体系(简称三级防控体系), 即通过装置和罐区周边设围堰、围堤, 以防止初期污染雨水和轻微事故泄漏造成环境污染, 为一级预防控制措施。通

过在单个装置或多个装置共用的排水系统建事故缓冲池，切断污染物与外部的通道，使污染物导入污水处理系统，将污染控制在厂区内，防止大量的事故泄漏物料盒污染消防水、污染雨水和事故泄漏造成环境污染的措施，为二级预防控制措施。通过建终端事故池，作为事故状态下储存与调控手段，将污染控制在企业内部，防止较大生产事故泄漏物料盒污染消防水、污染雨水造成环境污染，为三级预防控制措施。

经调查统计，乌鲁木齐石化分公司供排水厂 1 座 6000m³ 应急池、1 座 3000m³ 暴雨调节池及 1 座 20000m³ 事故池和 1 座 5000m³ 应急水罐。此外，公司还有 1 个末端事故缓冲设施污水库，总有效容积 460 万 m³，当发生重特大污染事故时关闭污水库排水闸，可控制污水外排。

第3章 建设项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本概况

(1) 项目名称

中国石油乌鲁木齐石化分公司结构调整提质增效项目

(2) 建设单位

乌鲁木齐石化分公司

(3) 建设性质

改扩建

(4) 建设地点

拟建 100 万吨/年连续重整装置位于乌石化分公司厂区内，不需要新征用地。装置东侧为 10 号大公路，南侧为 60 万吨/年焦化装置，西侧为炼油厂二套循环水装置，西南侧为大芳烃中间罐区，北侧为化肥厂，东北侧隔路为电厂。厂址中心地理坐标为东经 E87° 42' 59.19"，北纬 N43° 58' 4.74"。

拟建项目位置见图 3-1-1。

(5) 项目投资

总投资 118739.76 万元，其中环保投资 666.74 万元，占项目总投资的 0.6%。

(6) 占地面积

拟建 100 万吨/年连续重整装置位于乌鲁木齐石化分公司厂区内，不需要新征用地。整个装置用地均位于铁路线路的南侧，但由于用地条件限制，装置由厂区南北向主要道路分为东西两部分，东侧部分需拆除部分原袋装仓库，西侧为厂区内的空地。两块总的可用面积约为 22620m²。

(7) 劳动定员及生产制度

本装置定员不包括管理人员和技术人员共计 35 人，按四班两倒设置，由乌鲁木齐石化分公司炼油厂内部调剂，不新增职工人数。年操作时间按 8400 小时计。

3.1.2 项目建设的必要性

《新疆维吾尔自治区石油和化学工业“十三五”发展规划》重点工程规划

布局乌鲁木齐石化基地原油实际加工量力争达到 850 万吨/年，PX 产量达到 100 万吨/年，完善原油二次加工能力，新建 100 万吨/年连续重整装置；本项目以加氢装置的精制重石脑油和加氢裂化重石脑油为原料，生产富含芳烃的重整生成油，重整产物 C_5^+ 的 RON 为 105，为大芳烃提供芳烃原料，已列入《新疆维吾尔自治区石油和化学工业“十三五”发展规划》中。

按照中国石油天然气股份公司对炼油业务要转型升级、控油转化的发展要求，以汽柴油等大宗燃料为主要产品的乌石化公司，首先应大幅降低目前产品中汽柴油产量，转化为公司急需的芳烃原料。乌石化公司近三年的汽柴油总量为 422-460 万吨（其中 2018 年汽油 148 万吨，柴油 274 万吨，柴汽比 1.85），汽柴油产量远大于疆内实际需求，50% 的产品需要管输出疆。

拟通过对现有 180 万吨/年柴油加氢改质装置进行改造，大幅增加重石脑油收率，以满足新建 100 万吨/年连续重整装置的原料需求，使乌石化公司实现控油转化、产品结构调整目的，在“十三五”末初步实现炼油转型升级目标，为下一步高质量发展打好基础。连续重整装置是控油转化最重要的装置之一，近几年所有新建、在建大型炼化一体化项目总加工流程中，都有规模巨大的连续重整装置

（1）增加 PX 原料，实现装置满负荷生产，提高公司整体经济效益

100 万吨/年对二甲苯芳烃联合装置是一套由石脑油及外购芳烃生产对二甲苯和苯的联合装置，由 8 套装置和相关公用工程设施组成，采用了国内外先进的技术，除美国 UOP 专利外，还包括我国歧化、芳烃抽提、石脑油加氢、氢提纯等工艺技术；100 万吨/年对二甲苯芳烃联合装置由中国石化工程建设公司总体设计；100 万吨/年对二甲苯芳烃联合装置设计由自产石脑油及外购独山子芳烃为原料生产对二甲苯和苯的联合装置，装置于 2010 年 12 月一次投料试车成功。装置于 2010 年 12 月一次投料试车成功。2011 年~2016 年期间，因独山子互供原料料较设计值偏差较大，PX 装置运行负荷一直低于 60%，

PX 装置原设计中，原料主要来源于乌石化公司自产加氢精制石脑油、100 万吨/年加氢裂化重石脑油，以及独山子互供甲苯、二甲苯、C9 芳烃共 44.85 万吨/年。但自开工以来，独山子互供物料最多约为设计值的 50%，PX 装置运行负荷一直低于 60%。芳烃联合装置低负荷运行，在国内 PX 大量依赖进口的情况下，无法发挥应有的产能实现效益最大化，同时也无法体现大型联合装置规模优势。

国家发改委核准的乌石化公司原油加工量为 850 万吨/年。考虑到目前西部原油资源平衡，按照 850 万吨/年原油加工量平衡乌石化炼油装置的物料，通过乌石化现有柴油加氢改质装置的改造和装置加工结构优化实现增产重整原料，疆内炼化企业为乌石化提供 20 万吨/年的重石脑油原料，可满足新建 100 万吨/年连续重整装置的原料供应，使 PX 装置达到 100 万吨/年 PX 产量的设计值，实现大型联合装置效益优势。

(2) 可大幅降低全厂柴油总量，柴汽比降至 0.82。

随着汽车保有量快速增加和航空业快速发展，汽油、航空煤油消费呈现了平稳较快的增长态势；另一方面，受经济增速减缓及物流运输业下行走势影响，柴油消费增速明显降低，柴汽比进入下行通道。乌石化公司 2017 年柴汽比 2.17，2018 年柴油比 1.85。180 万吨/年柴油加氢改质装置原设计重石脑油收率 10.55%、产量 18.99 万吨/年，通过更换多产石脑油催化剂可增产重石脑油 54.68 万吨/年（重石脑油收率 $\geq 40.0\%$ ），届时乌石化公司柴汽比可降至 0.82。

(3) 满足全厂氢气平衡，降低炼油加工成本，符合压减化肥生产要求

炼油厂产氢装置有 2 套，分别是 100 万吨连续重整和 60 万吨/年连续重整，此外有富氢气体回收一、二单元。炼油厂目前氢气平衡见表 3-1-1。

表 3-1-1 现有加工流程 650 万吨/年加工量的（国 VI）氢气平衡表

装置	物料量（万吨/年）	合计（万吨/年）
产氢装置		
重整装置产氢(100+60)	6.0	7.8
富氢气体回收一、二单元	0.9	
化肥氢气	0.9	
用氢装置		
聚丙烯	0.007	7.8
60 万汽油改质	0.14	
富芳烃加氢	0.06	
汽油醚后	0.024	
芳烃各装置	0.56	
60 万航煤	0.06	
150 万蜡油加氢	1.54	
200 万柴油加氢	1.00	
100 万加氢裂化	2.11	
180 万柴油加氢改质	2.30	

炼油用氢除炼油厂重整产氢和富氢气体回收单元回收的氢气外，氢气缺口

通过化肥厂的氢气补充。化肥厂氢气由一合成氨装置采用天然气纯氧部分氧化工艺供给。为生产氢气，化肥厂须运行锅炉装置提供工艺蒸汽及压缩机动力蒸汽，运行一套空分、一台汽化炉及中低温 CO 变换、MDEA 脱碳、甲烷化等单元，生产纯度 96%以上的氢气；因尿素装置不开工，工艺过程生产的 CO₂ 气体全部排放。一直处于亏损状态的化肥厂开一个汽化炉系列以最低负荷运行，不产合成氨专门生产氢气，氢气供给炼油厂使用后，还剩余 0.7 万吨/年的量，目前这部分氢气放空处理，以天然气为原料生产氢气成本高昂，产品的放空导致化肥厂亏损加剧。按照中国石油压减化肥生产的安排，化肥厂停供氢气会造成炼油厂氢气缺口 0.9 万吨/年。100 万吨/年连续重整装置的建成可平衡全厂氢气，且重整氢成本比化肥氢低 7673 元/吨，降低炼油加工成本 6905.7 万元/年。

乌石化公司炼油厂原油加工量 650 万吨/年，180 万吨/年柴油加氢改质装置已经更换多产重石脑油催化剂，通过现有装置的加工流程的进一步优化可实现增产重整原料。新建 100 万吨/年重整装置满负荷生产时，炼油厂产氢和用氢装置氢气总量可实现平衡，氢气数据见表 3-1-2。

表 3-1-2 乌石化公司新建重整装置 650 万吨/年加工量的氢气平衡表

装置	物料量（万吨/年）	合计（万吨/年）
产氢装置		
重整装置产氢(100+60+100)	10.12	10.82
富氢气体回收一、二单元	0.7	
化肥氢气	0	
用氢装置		
聚丙烯	0.007	10.806
60 万汽油改质	0.076	
富芳烃加氢	0.045	
汽油醚后	0.024	
芳烃各装置	0.93	
60 万航煤	0.064	
150 万蜡油加氢	0.982	
200 万柴油加氢	1.927	
100 万加氢裂化	2.632	
180 万柴油加氢改质	4.118	

(4) 增加高附加值的 95#、98#高标号汽油产量，保证市场对高标号汽油的需求。

国VI汽柴油标准将于 2019 年 1 月 1 日的实施，为保证国VI汽油出厂，汽油

池需要调入 15 万吨重整生成油，造成 PX 产量下降，新建一套 100 万吨/年重整装置除可保证国 VI92# 出厂汽油质量，还可多调和 95#、98# 汽油，满足疆内用户对高品质汽油的需求，提高公司整体效益。

综合考虑增加 PX 原料使其达产、实现大型联合装置效益优势，适应市场需求、降低柴汽比，满足全厂氢气平衡、降低炼油加工成本，满足国 VI 汽油升级辛烷值要求等因素，扩建一套 100 万吨/年连续重整装置是及时和必要的。

3.1.3 建设内容及项目组成

本项目建设 100 万吨/年连续重整装置一套，包括：（1）主体工程：100 万吨/年连续重整装置，包括重整反应及再接触部分、催化剂再生部分；60 万吨/年芳烃抽提装置，大芳烃 PSA 单元增加两个吸附塔；（2）储运工程：装置内布置溶剂罐区一个。罐区内共设常压立式储罐 2 座；原料及产品储运系统均依托乌鲁木齐石化公司炼油厂部分现有设施。（3）公用工程：①新建一座 3000m³/h 循环水场，一座 35/6/0.4kV 变配电所，一台 48.4MW 燃气热载体炉；②其余公用工程、辅助设施均依托乌鲁木齐石化公司炼油厂部分现有设施。（4）环保工程：以自产的燃料气和天然气为燃料，烧嘴采用低氮燃烧技术，燃烧烟气经 80m 高的烟囱排放，脱氯罐进行脱氯处理，经加热炉烟囱达标排入大气，污水处理、危废暂存间、火炬系统等环保工程均依托乌鲁木齐石化公司炼油厂部分现有设施。

本项目组成见表 3-1-3。

表 3-1-3 项目组成一览表

类别	项目组成	建设性质	设计规模	年运行时数
主体工程	连续重整	新建	100 万吨/年连续重整装置和60万吨/年芳烃抽提装置	8400h
	大芳烃PSA单元	新建	大芳烃PSA单元增加两个吸附塔	
储运工程	储罐管线	新建	装置内布置溶剂罐区一个。罐区内共设常压立式储罐2座。	
		依托	精制石脑油：来自180万吨/年柴油加氢改质重石脑油、200万吨/年柴油加氢精制重石脑油、100万吨/年加氢裂化重石脑油和60万吨/年连续重整脱戊烷油装置； 戊烷油：输送至轻烃分离装置； 拔头油：输送至轻烃分离装置； 液化气：输送至液化气罐区； 抽余油：输送至正己烷装置； C ₈ +重整生成油：输送至至大芳烃装置； C ₆ C ₇ 芳烃：输送至大芳烃中间罐区； 含氢气体：至大芳烃 PSA；	
公用工程	供电	新建	新建一座35/6/0.4kV变配电所	
	给水系统	依托	新增用水30t/h（间歇），依托依托炼油厂，剩余能力10500t/h	
	循环水	新建	新增循环用水1102t/h，新建一座3000m ³ /h循环水场。	
	除盐水	依托	新增除盐水负荷11t/h，依托炼油厂现有建南/北凝结水回收来两套除盐水系统，剩余能力243.7t/h	
	除氧水	依托	新增除氧水负荷39.5t/h，依托炼油厂现有建南凝结水	
	蒸汽	依托	新增蒸汽1.0MPaG蒸汽2.50t/h，炼油厂蒸汽管网供汽能力322t/h，裕量60t/h	
	供热	新建	48.4MW热载体炉一台。	
	供风	依托	新增净化风1170Nm ³ /h，非净化风2000Nm ³ /h，依托空分系统，炼油厂空分供风量可达到 34800 Nm ³ /h，装置工业风消耗量2505 Nm ³ /h，裕量2245Nm ³ /h	
	氮气	依托	新增氮气需求654Nm ³ /h，依托炼油厂供氮管网，裕量3720Nm ³ /h	
环保工程	加热炉、热载体炉烟气	新建	以自产的燃料气和天然气为燃料，烧嘴采用低氮燃烧技术，燃烧烟气经80m 高的烟囱排放	
	催化剂再生烟气	新建	脱氯罐进行脱氯处理，经加热炉烟囱达标排入大气。	
	含油废水	依托	新增污水11t/h，依托现有供排水厂含油废水处理系统。	
	清下水	依托	新增清净下水7.1t/h，依托供排水厂含盐水处理系统。	
	固废临时存储	依托	危废暂存库是由原物资库房按照《危险废物贮存污染控制标准》防渗改造后投用，总占地面积765m ² ，分为6个库位，主要存放废催化剂、废矿物油、氧化残渣、废离子交换树脂、实验室废物及废包装物等。	
	事故废水收集排放设施	依托	新建事故废水提升设施一座，用于储存周转事故时装置排放的事故消防废水	
	火炬气回收系统	依托	依托现有火炬，泄放能力：1600t/h。本项目事故情况下烃类气体最大排放量约142.9t/h。	

本项目包括新建连续重整装置的生产建筑、生产辅助建筑，共新建建筑物 4 幢，总建筑面积 6850m²。本项目主要建筑物见表 3-1-4。

表 3-1-4 主要建筑物一览表

序号	建筑名称	建筑面积 (m ²)	结构型式	层数	火灾危险分类	建筑耐火等级	附注
1	压缩机厂房	2160(含操作平台)	钢结构	一	甲	二	封闭式有吊车
2	泵房	280	钢结构	一	甲	二	封闭式框架下泵房
3	变电所	3800	钢筋混凝土框架	四	丙	二	
4	现场机柜室	610	钢筋混凝土抗爆结构	一	丁	二	
	小计	6850					

*泵房高 6m，压缩机厂房高 18m，变电所高 9m，机柜室高 6.6m

3.1.4 建设规模及产品方案

(1) 建设规模

根据全厂石脑油资源的平衡情况，并考虑到装置的规模效应，新建连续重整装置进料规模为 100 万吨/年。装置年运行时间 8400 小时。

(2) 产品方案

本项目产品包括 C₈+重整生成油、C₆C₇混合芳烃、抽余油、拔头油、含氢气体、戊烷、液化气和燃料气等。C₈+重整生成油、C₆C₇混合芳烃送至大芳烃用于代替外购芳烃资源，确保大芳烃满负荷生产。重整产含氢气体送至大芳烃的 PSA 单元，PSA 单元通过增加两个吸附塔，更换吸附剂等措施，能够处理该部分含氢气体。本项目产品方案见表 3-1-5。

表 3-1-5 产品方案一览表

序号	产品名称	单位	数量	备注
1	含氢气体（纯氢）	万吨/年	9.80	去大芳烃 PSA
2	燃料气	万吨/年	0.20	装置内自用
3	液化气	万吨/年	4.26	去罐区
4	戊烷	万吨/年	2.10	去轻烃分离
5	C ₆ C ₇ 芳烃	万吨/年	41.2	去大芳烃
6	抽余油	万吨/年	16.7	去正己烷装置
7	C ₈ +重整生成油	万吨/年	61.4	去大芳烃
8	拔头油	万吨/年	3.1	去轻烃分离

(3) 产品规格

本项目产品规格见表 3-1-6～表 3-1-12。

表 3-1-6 C8+重整生成油组成

序号	族组成 (wt%)	烷 烃	环 烷 烃	芳 烃
1	C ₇	—	—	0.05
2	C ₈	0.03	0.01	58.50
3	C ₉	—	0.02	34.39
4	C ₁₀₊	—	—	6.99
5	合 计	0.03	0.03	99.93

表 3-1-7 液化气组成

组分	C ₁	C ₂	C ₃	iC ₄	nC ₄	C ₅₊	合 计
% (wt)	0.12	3.30	24.25	25.31	46.01	1.01	100

表 3-1-8 戊烷组成

组分	iC ₄	nC ₄	iC ₅	nC ₅	NC ₅	C ₅₊	合 计
% (wt)	0.02	0.98	57.38	30.68	9.92	1.02	100

表 3-1-9 含氢气体组成

组分	H ₂	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆₊	合 计
% (V)	92.06	2.94	2.66	1.55	0.60	0.11	0.08	100

表 3-1-10 C₆C₇混合芳烃规格

序号	项 目	单 位	规 格
1	C ₆ 非芳烃	mg/kg	≤100
2	C ₇ 非芳烃	mg/kg	≤200
3	总非芳烃	mg/kg	≤1500
4	溶剂含量	mg/kg	≤2

表 3-1-11 抽余油产品规格

序号	项 目	单 位	保 证 值
1	芳 烃	wt%	≤1
2	溶剂含量	mg/kg	≤2

表 3-1-12 拔头油油产品规格

组分	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₆₊	合 计
wt%	1.70	25.45	45.47	26.48	0.9	100

3.1.5 总平面布置

拟建 100 万吨/年连续重整装置位于乌鲁木齐石化分公司厂区内，不需要新征用地。整个装置用地均位于铁路线路的南侧，但由于用地条件限制，装置由厂区南北向主要道路分为东西两部分，东侧部分需拆除部分原袋装仓库，西侧为厂区内的空地。两块总的可用面积约为 22620m²。

(1) 总平面布置原则

①总平面布置力求紧凑合理，各单元及设备之间衔接短捷，以节约占地。

②总平面布置满足工艺流程和动力设施的要求，使得工艺流程顺畅、管线缩短、厂内外运输方便。

③充分考虑防火安全和卫生要求，满足国家现行有关的标准、规范的要求。

④在平面布置中充分考虑安装和检修的要求，以方便工厂将来的管理。

⑤装置区道路呈环形布置，以满足交通、消防及检修等需要。

⑥周边间距

西侧地块距西侧的焦化装置距离约为 60m，距北侧铁路走行线 20m，东侧为本项目用地，相距约 55m，南侧距消防站用地围墙约 120m、距空压站约 58m；东侧地块距北侧铁路走行线 20m，距南侧热电厂约 101m，东侧为现有袋装仓库需根据相关规范要求拆除。以上间距满足规范《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）规定的要求。

（2）竖向布置

装置街区场地自然地形比较平坦，西侧地块自然标高在 668.0~667.08m 之间，东侧地块自然标高在 665.20m 左右。经过场地初平后，西侧地块标高为 667.50m 左右、东侧地块为 665.50m 左右。装置区场地竖向设计采用平坡式，为了尽量减少二次土方工程量，在竖向设计中尽可能的做到二次土方就地平衡。

装置边界线内的雨水分为两部分，其中围堰内受污染的雨水经地漏收集后排入全厂含油污水系统，其余场地清洁雨水顺地面自然流至装置低点处经管道排往装置外的含油污水系统或清洁雨水系统。

装置界区内道路根据各单元的布置情况采用环形或引道形式布置，以便满足消防和检修的要求。装置区内道路路面结构为水泥混凝土路面。装置区内道路宽度为 6m，道路转弯半径随道路宽度的不同而变化，最小转弯半径为 7m，消防道路转弯半径为 12m。跨越装置区道路的管架最低高度为 5.0m。整个装置的消防通道和疏散通道满足国家现行有关标准、规范的要求。

为了满足生产和消防的要求，装置区内外道路均设计成环状式的路网形式，装置内部各单元之间都用道路将各功能分区进行分隔，作为装置内部的消防、检修通道，这样保证了原料运入和成品运出与外部道路有方便直接的联系。

拟建项目位置和平面布置图分别见图 3-1-2 和图 3-1-3。

3.1.6 公用工程

3.1.6.1 公用工程消耗

本项目公用工程消耗见表 3-1-13。

表 3-1-13 公用工程消耗一览表

序号	名称	单位	消耗量	备注
1	燃料气	t/h	11.943	连续
2	循环水	t/h	1102	连续
3	电	kWh/h	14163.8	连续
4	3.5MPaG 蒸汽	t/h	-38.4	连续
5	1.0MPaG 蒸汽	t/h	2.5	连续
6	除盐水	t/h	12.509	连续
7	除氧水	t/h	39.5	连续
8	加热设备凝结水	t/h	-2.5	连续
9	新鲜水	t/h	30	间断
10	氮气	Nm ³ /h	654	连续
11	净化风	Nm ³ /h	1170	连续
12	非净化风	Nm ³ /h	2000	间断

本装置建设在炼油厂内已有场地上，水、电、汽、气（风）等公用工程均依托厂内已有条件。

表 3-1-14 乌鲁木齐石化分公司主要公用工程系统能力现状

各类工质名称	单位	现有富裕量
氮气	Nm ³ /h	炼油厂低压氮气厂内空分装置供氮能力为 3850Nm ³ /h。化肥空分装置可供炼油厂 7000Nm ³ /h 的低压氮气。目前炼油厂氮气消耗量约为 7130Nm ³ /h，裕量 3720Nm ³ /h
净化风、非净化风	Nm ³ /h	炼油厂空分供风量可达到 34800 Nm ³ /h，装置工业风消耗量 2505 Nm ³ /h，裕量 2245Nm ³ /h
循环水	Nm ³ /h	炼油厂建北区装置主要有二循二单元总供量 6000 Nm ³ /h，目前装置循环水消耗 6400Nm ³ /h，无裕量
1.0MPa 蒸汽	t/h	炼油厂蒸汽管网供汽能力 322t/h，裕量 60t/h
4.0MPa 蒸汽	t/h	炼油厂蒸汽管网供汽能力 230t/h，裕量 140t/h
除盐水	t/h	除盐水管网来
除氧水	t/h	建南凝结水回收来
低温热水	t/h	供水温度，80-90℃，回水温度，60-70℃
电	KW	电网取电

3.1.6.2 给排水

(1) 给水

①用水量

项目用水量见表3-1-15。

表3-1-15 项目用水量一览表

名 称	单位	水量	备注
新鲜水	t/h	30	间断
循环水	t/h	1102	新建
余热锅炉补水	t/h	39.5	除氧水（依托现有）
除盐水	t/h	11	依托现有
含油污水	t/h	30	间断

②给水系统划分

根据工艺专业所提水量和装置周围给排水管网现状，装置内给水系统划分如下：

1) 新鲜水管道系统：

用于装置内开停工用水等生产用水及洗眼器用水等。

水温：13℃ 进装置压力：0.4MPa（表压）

2) 稳高压消防给水管道系统：

供给装置内消防水炮、室外消防软管卷盘箱、室外地上式消火栓及室内消火栓等用水。

进装置压力：0.7~1.2MPa（表压）

3) 循环冷水管系统：

用于装置内冷凝器、冷却器、机泵、压缩机、加热炉引风机及排污降温池等的冷却用水。

水温：28℃ 水压：装置入口 0.4MPa(表压)

4) 泡沫混合液管道系统：

用于向新鲜溶剂贮罐及湿溶剂贮罐输送灭火用的泡沫混合液。

压力：0~1.2MPa（表压）

循环水负荷新增负荷：1102m³/h，本项目新建一座 3000m³/h 循环水场。新鲜水新增负荷：80m³/h（最大负荷 107m³/h），主要为循环水补水。本项目新鲜水消耗主要为循环水补水，新鲜水用量为 80m³/a，依托乌鲁木齐石化分公司炼油厂水源——距离厂区 10km 以外的米东区深层承压水。现有新鲜水供水能力为 15000m³/h，目前实际新鲜水用量约 4500m³/h，剩余供给能力 10500m³/h，有足够的余量满足本项目需要。

(2) 除盐水与除氧水

本项目增加除盐水负荷11t/h。炼油厂共有两套除盐水处理站，其中第一套除盐水处理站水处理出水量为350m³/h（其中二级除盐水为120m³/h），第二套除盐水处理站水处理出水量为280m³/h。两套除盐水处理站合计可向外供一级除盐水630m³/h，二级除盐水120m³/h。

二级除盐水专线供加氢、制氢中压余热锅炉使用，其余装置全部用一级除盐水。目前现有装置正常用除盐水量为386.3m³/h，剩余243.7m³/h，除盐水接除盐水管网，能够满足本项目需要。

除氧水主要来自建南/北凝结水回水。

(3) 排水

本装置排放的废水主要是生活污水、清净下水和含油污水。

① 循环热水管道(压力)系统

接收循环冷水经冷却设备、机泵、压缩机等冷却换热后的压力回水及经泵加压提升后的排污降温池内换热后的回水。可利用余压上冷却塔冷却。

水温：38℃ 水压：装置出口 0.2MPa(表压)

收集装置在生产过程中排出的含盐污水（如机泵和设备排污等），各排放点的含盐污水由管道收集，排入供排水厂一车间含盐废水处理装置处理达标后排放。

②含油污水

1) 重力流含油污水系统

接收装置内塔区、炉区、冷换区、泵区的排水及围堰内含油雨水，机泵填料函排水，含油容器的冲洗水和放空水等。同时还接收装置内溶剂罐区油品贮罐的清洗污水。芳烃抽提单元的含油污水干管出装置前设水封井。该排水自流排至设置于重整单元内的含油污水提升池。含油污水排出装置后，进厂内污水处理场进行处理。

2) 压力流含油污水系统

装置内自流排至含油污水提升池的含油污水经泵提升后，以压力流送至装置外的含油污水系统，最终去供排水厂进行处理。

水温：常温 水压：装置出口 0.4MPa(表压)

③事故污水（雨水）排水

装置内的清净水、消防污水汇集至单元内雨水口，并在围堰外设切换阀。切换阀平时关闭，初期降雨时，打开切换阀，将初期的污染雨水排至生产污水管道内。

当事故消防时、清净水排放时，打开切换阀，将消防污染水、清净水排入事故污水（雨水）管网，进入供排水厂处理；清净水经监控合格后达标排放或回用；消防污水在管网下游通过切换阀进入已有 6000m³ 事故池储存，消防污水由泵加压输送至供排水厂处理，处理合格后经深度处理后回用。切换阀关闭时，经雨水口收集初期污染雨水，排至生产污水管网。

④生活污水处理系统

收集外部配套单元内配电室及机柜室内生活污水，经管道收集，排入供排水厂一车间处理达标后排放。

供排水厂一车间含油废水处理装置设计处理水量720m³/h。实际运行中含油污水处理装置最大处理水量470m³/h，目前实际处理水量300m³/h。含盐污水处理装置设计处理水量500m³/h，实际运行含盐污水处理装置处理水量355m³/h，供排水厂处理能力可满足项目废水排放要求。

3.1.6.3 供电

（1）供配电方案

①供电电源

新建一座35/6/0.4kV 变配电所，按区域变电所考虑。变配电所的两路35kV 电源分别引自热电厂35kV不同母线段，其中一线由热电厂35kV1#站333间隔供电，二线由热电厂35kV3#站360间隔供电。该电源应能满足为本装置及新增循环水单元负荷供电的要求。

本装置所有6kV 及380V用电负荷由该变电所集中供电。

②供配电系统配置和变电所设置

新建 35kV 变电所 35kV、6kV 和 380V 系统均采用单母线分段，正常时两段同时供电，当两路电源中的一路中断供电时，另一路电源能满足两段全部一、二级用电负荷的需要。分段开关设自投，同时设手动开关。6kV 和 380V 侧母线设无功功率自动补偿装置，无功功率补偿后 6kV 功率因数将达到 0.92，380V 功率因数将达到 0.94。

根据用电负荷的情况和负荷等级，考虑循环水和低温热部分的电负荷。在 35kV 变配电所内设置 2 台 35/6kV 变压器，容量为 20000kVA，本装置负荷率为 37.3%。设置 4 台 6/0.4kV 变压器，容量 2000kVA，负责本装置所有 380/220V 动力负荷供电，负荷率为 42%。35/6kV 变压器采用落地半敞开布置方案，6/0.4kV 变压器均采用室内高式布置方案，35/6kV、6/0.4kV 变压器电源侧均采用电缆进线。35/6kV 变压器 6kV 侧出线采用空气绝缘的共箱式母线，6/0.4kV 变压器 380V 侧出线采用低压封闭母线。

③用电负荷

本装置为连续性生产装置，工艺介质为烃类、氢气、油气等，绝大部分为易燃易爆介质。装置内大部分区域为爆炸危险环境。当装置突然停电时，会造成生产紊乱，设备损坏，还可能引起爆炸和火灾，甚至有人身事故，故用电负荷绝大部分为一、二级负荷。UPS 等负荷为一级负荷中特别重要的负荷。

35kV 变配电所高低压负荷合计为 14146kW。其中 6kV 负荷为 10606kW，380V 负荷为 3558.3kW。

本装置内 6kV 用电设备 14 台，380V/220V 用电设备约 200 台。装置内 6kV 用电设备单机容量最大为循环氢压缩机主电机 5800kW，异步电动机，此电机采用 6kV 变频调速。380V 单机容量最大为 110kW，异步电动机。

(2) 防雷、防静电及接地

①接地

对具有爆炸和火灾危险环境及高大的建构筑物需做防雷保护和防雷接地，塔、容器、管道、框架等需做防静电接地。

装置内工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地采用共用接地系统，并与其它系统单元的接地网联成一个整体，其接地系统的接地电阻按不大于 4 欧姆设计。

②接地装置

接地装置以水平接地线为主，局部地方增加少量接地极。

③照明

装置内照明主要分为工作照明和应急照明。室外工作照明为防爆型灯具及投光灯塔相结合，室外照明灯具在照明箱上集中控制，并采用智能工业照明控

制设备进行控制。当工作照明断电时，在所需要的场所设置的应急照明和疏散照明。应急照明采用 EPS 供电。

3.1.6.4 燃料气

燃料气以自产的燃料气和天然气，天然气接自厂址附近的天然气管网。

3.1.6.5 供热、采暖与通风

(1) 供热

本装置需1.0MPa 蒸汽2.51t/h，依托现有供热系统供给。炼油厂蒸汽管网供汽能力322t/h，裕量60t/h，同时正常工况下四合一重整进料加热炉余热锅炉可产生参数为3.82MPa、420℃的过热蒸汽约38.4t/h，完全能满足拟建项目对低压蒸汽的需要。

(2) 采暖

本项目除高低压配电间及现场机柜室中的机柜间、工程师站间、UPS 间外，新建封闭建筑物均设置集中热水采暖系统；高低压配电间、现场机柜室中的机柜间等房间的冬季补热量由空调系统承担。采暖热媒为温度 90-70℃的热水，热源来自炼油厂低温热利用工程供热管网。

采暖系统采用单管上供下给式，室内采暖管道一般采用焊接钢管明管敷设，入口阀门采用J41H-16C，采暖支立管阀门采用J11W-16T，采暖散热器采用钢管柱形散热器。

(3) 通风

a) 放散热、蒸气或有害物质的厂房，应首先采用局部排风。当局部排风达不到卫生要求时，应辅以全面排风或采用全面排风。

b) 设计局部排风或全面排风时，宜首先采用自然通风，当自然通风不能满足卫生、环保或生产工艺要求时，应采用机械通风或自然与机械的联合通风。

c) 全面或局部排风系统，应直接从有害物质放散地点或室内污染最严重的地带排风，污染气流不得从操作地带和经常有人停留的地带通过。

d) 对突然放散大量有害气体或爆炸危险性气体的厂房，设事故排风系统，换气次数不小于12次/时；事故通风的通风机的开关应分别设置在室内，室外便于操作的地点。

e) 对于35kV变电所内的高低压配电间及电缆夹层，设置机械排风系统以排

出线路事故及火灾后灭火燃烧产物，并对室内通风换气，换气次数按10次/h。

3.1.6.6 供风

本项目净化风消耗量 $1170\text{Nm}^3/\text{h}$ ，非净化风 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，由乌石化公司建南空压站供风系统供应。

3.1.6.7 供氮

本项目新增氮气负荷为 $654\text{Nm}^3/\text{h}$ ，由炼油厂低压氮气厂及化肥空分装置提供。

3.1.6.8 消防

(1) 可依托的稳高压消防给水系统

乌鲁木齐石化分公司于2003年在炼油厂区新建了一套稳高压消防给水系统，分别供炼油厂、化肥厂等室外消防。消防水源为位于厂区建南方向地势较高处，总储水量 30000m^3 （两座 5000m^3 ，两座 10000m^3 ）的高位水库。稳高压消防系统设有稳高压消防水泵房。稳高压消防泵房内设有XBD12/350消防水泵（流量： $1260\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程： 120m ，功率： 710kW ）、XBD10/15稳压消防水泵（流量： $54\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程： 100m ，功率： 22kW ）各两台，一开一备。设计消防供水量 350L/s ，供水压力为 $0.7\sim 1.2\text{MPa(G)}$ ，管网主干管呈环状布置。

(2) 可依托的消防站

① 支队编制

乌鲁木齐石化分公司消防支队现有职工101人，支队下设四个消防中队，作战车辆共15辆，其它车辆3辆。执勤、值班实行三班倒工作制，每日9辆执勤车辆，每班次实行交接班。主要承担着乌鲁木齐石化分公司生产区和生活区的安全保卫工作。

② 消防站

一、二、四中队设在炼油厂建北区消防站内，主要担负着炼油厂、化肥厂、化纤厂、塑料厂、化工厂的火灾扑救和米东区的抢险救援工作。

三中队建在炼油厂建南区消防站内，担负着乌鲁木齐石化分公司建南区的热电厂、化工厂、西峰集团公司的部分装置及所有生产原料储存中的火灾扑救工作。

接到火灾报警后消防车能够在5min内到达火灾现场，故本装置的移动式消防冷却可以依托现有消防站。

(3) 装置消防设施

本装置属大型石油化工装置，装置所需消防水量约为300L/S，由装置外道路边消防水管道和装置内的消防水管道供给。消防水最少连续供给时间为3h。装置内消防水管道沿道路边设置，并与装置外环状消防水管道相接。

装置内沿道路边设置消防给水管道及快速调压自泄型室外地上式消火栓；炉区、压缩机厂房及油泵区附近均设置快速调压自泄型室外消防软管卷盘箱；在压缩机厂房内设置有室内消火栓；对可燃气体、液体量大的甲、乙类设备的高大框架和设备群设置快开自泄全装型消防水炮保护。

装置内高于15m的框架平台设置消防给水竖管，供给灭火用泡沫混合液及消防冷却用水。在装置内设半固定式蒸汽灭火系统，在加热炉炉膛内设固定式蒸汽灭火筛孔管，框架平台、塔类联合平台上及管廊下设半固定式蒸汽接头。

装置内设置足够数量的手提式灭火器或推车式灭火器，以扑灭装置初期火灾。

装置内所有含油污水管道支管均先经水封处理后再接入干管；溶剂罐区内的油品贮罐清洗污水排入含油污水管道，靠重力压差排出防火堤，出防火堤后设置切断阀，阀后设水封井。含油污水干管出装置前设水封井。

含油污水管道干管最高处设通气管。

装置内布置溶剂罐区一个。罐区内共设常压立式储罐2座。

3.1.6.9 分析化验

本次新建连续重整装置不新建化验室，工艺需要的分析化验工作依托现有的化验室分别完成。

3.1.6.10 自动控制

自动控制包括两部分，一部分是包含连续重整，催化剂再生和芳烃抽提三个单元的100万吨/年连续重整装置，并增加一套放在原PX预留位置的PSA；另一部分是装置配套的公用工程。

本装置的控制系统分为五部分，由装置控制系统 DCS、安全仪表系统 SIS、可燃及有毒气体检测系统 GDS、压缩机控制系统 CCS 及专利商 UOP 提供的催化剂再生控制系统 CRCS 构成。SIS、CCS、GDS、CRCS 与 DCS 之间有通讯连接，系统之间根据权限可读写数据，进行实时数据通讯，以实现各系统间信息调用。

对重要的操作信号，采用硬接线连接。DCS 配置 OPC 标准的数据接口，与全厂的企业资源计划管理网 ERP 交换数据。各系统间采用 GPS 时钟同步。根据工艺操作分工的灵活及安全，DCS 按工段设置重整、再生、抽提、PSA 及公用工程控制器。

全装置有超驰、选择、分程和前馈等复杂模拟量控制，有闭锁料斗、粉尘收集器反吹、干燥器、PSA 吸附等的批量顺序控制，除此之外，多数控制回路采用成熟的、稳定的单参数定值控制和主副参数串级控制。

- 催化剂循环、闭锁料斗控制及再生安全联锁保护

这部分控制功能在专利商 UOP 提供的 CRCS 中完成，主要包括闭锁料斗内三个区之间的差压、料位控制以完成催化剂由低压到高压的输送，再生烧焦、催化剂输送过程中异常工况的安全联锁保护。

- 待生催化剂提升率控制。
- 催化剂循环速率控制。
- 待生催化剂隔离的控制。
- 再生催化剂隔离的控制。
- 余热锅炉的液位、给水、蒸汽三冲量控制。
- 重沸炉燃料控制。
- 抽提塔液位控制。
- 加热炉燃烧及炉膛正压联锁保护。
- 汽包低液位及高压联锁保护。
- 压缩机组联锁保护。
- 泵罐隔离火灾安全联锁保护。

过程控制系统（DCS：控制回路约 160，检测点约 1500。

安全仪表系统（SIS）：I/O 点约 300。

在装置界区内新建现场机柜室，放置本重整及抽提装置的机柜。新增的 PSA 机柜及本装置的所有操作站放置在已建成的北区芳烃联合装置控制室。

现场机柜室为一层抗爆结构建筑。建筑面积约 $20 \times 29\text{m}^2$ ，内设机柜间、工程师站间、巡检及工具间、UPS 电源间和空调机室。

3.1.7 火炬系统

本项目新建的一套 100 万吨/年连续重整装置排放火炬气的处理，停电工况下火炬气排放条件如下：

分子量	主要组分	排放量（t/h）	排放温度℃	安全阀定压MPa（g）
25.5	轻烃	142.9	129	0.15

因 100 万吨/年连续重整装置排放的火炬气毒性程度较低，属于轻度危害的介质，本项目拟通过 100 万吨/年芳烃联合装置配套地面火炬处理。

本项目排放的火炬气直接排至 100 万吨/年芳烃联合装置火炬气排放总管，经分液后送至 100 万吨/年芳烃联合装置配套地面火炬燃烧处理。

3.1.8 储运工程

3.1.8.1 储存系统

本项目装置内布置溶剂罐区一个。罐区内共设常压立式储罐 2 座。罐区储罐见表 3-1-16。罐区内的立式储罐采用移动式消防冷却及半固定式低倍数泡沫灭火系统。

表 3-1-16 罐区储罐一览表

序号	编号	名称	操作介质	储罐规格	储罐结构型式	储罐结构尺寸
1	T-401	湿溶剂罐	环丁砜、非芳烃	490m ³ x1	内浮顶	Φ7600mm×10800mm
2	T-402	湿溶剂罐	环丁砜、非芳烃	490m ³ x1	内浮顶	Φ7600mm×10800mm

本项目连续重整装置的原料由180万吨/年柴油加氢改质重石脑油、200万吨/年柴油加氢精制重石脑油、100万吨/年加氢裂化重石脑油和60万吨/年连续重整脱戊烷油，其中加氢裂化装置的重石脑油进入连续重整反应部分。对芳烃联合装置的工艺进行优化，60万吨/年连续重整装置的部分脱戊烷油送至新建连续重整装置重整油分离塔处理，原料直接管输进入装置，不新增中间原料储罐。

本项目C₆C₇芳烃、C₈+重整生成油直接管输进入西南侧大芳烃中间罐区，含氢气体直接管输进入大芳烃PSA，产品戊烷、抽余油和液化气储存依托现有的汽油储罐和液化气储罐，燃料气本装置加热炉自用。

拟建项目各物料的存储依托现有罐区情况见表 3-1-17。

表 3-1-17 各物料的存储依托现有罐区依托情况

序号	储罐区	周转量 10 ⁴ /a	物料名称	储罐型式	储存天数	储罐规格	储罐数量	储存温度 ℃	备注
1	液化气罐区	4.26	液化气	球罐	5 天	1000m ³	3	常温	产品
2	液化气罐区	2.10	戊烷油	球罐	5 天	400m ³	1	常温	产品
3	汽油组分罐储	15.93	抽余油	内浮顶	5 天	10000m ³	1	常温	产品

3.1.8.2 运输系统

装置主要原料、产品及副产品的数量及运输方式见表 3-1-18。

表3-1-18 主要原料、产品规格和数量表

序号	材料名称	数量		来 源/去 向	运输方式
		t/h	10 ⁴ t/a		
1	精制重石脑油	91.45	76.82	180 万吨/年柴油加氢改质装置	管输
		17.86	15	200 万吨/年柴油加氢精制装置	管输
		20.24	17	100 万吨/年加氢裂化装置	管输
2	脱戊烷油	35.71	30	自 60 万吨/年连续重整装置	管输
3	戊烷	2.50	2.10	去轻烃分离装置	管输
4	抽余油	19.88	16.7	去正己烷装置	管输
5	液化气	5.07	4.26	至液化气罐区	管输
6	C ₆ C ₇ 芳烃	49.05	41.2	至大芳烃中间罐区	管输
7	C ₈ +重整生成油	73.10	61.4	至大芳烃中间罐区	管输
8	含氢气体	11.67	9.80	至大芳烃 PSA	管输
9	拔头油	3.69	3.1	去轻烃分离装置	
10	燃料气	0.24	0.20	本装置自用	管输

为了减少苯、二甲苯等挥发性有机物的无组织排放，炼油厂在装车系统附近配套建设5套回收装置，设置情况如下：

- (1) 火车三台大鹤管油气回收：300m³/h 喷淋、吸附油气回收系统；
- (2) 汽车台汽油油气回收：300m³/h 膜/冷凝/吸附三效复叠法油气回收系统；
- (3) 汽车台石油苯油气回收：100m³/h 膜/冷凝/吸附三效复叠法油气回收系统；
- (4) 火车二台石油苯油气回收：300m³/h 膜/冷凝/吸附三效复叠法油气回收系统；
- (5) 装卸车台对二甲苯油气回收：600m³/h 膜/冷凝/吸附三效复叠法油气回收系统。

3.1.9 主要设备

3.1.9.1 静设备

本装置设有反应器、塔器、容器、换热器、空冷器、过滤器、抽空器、取样冷却器、消音器和阻火器等设备，设备总台数为219台。根据设备的特点，多数设备国内均有丰富的设计、制造经验，尽量考虑立足于国内采购。仅部分特殊和专利设备、内件及材料须由国外引进。

静设备汇总见表3-1-19。

表 3-1-19 静设备汇总表

	设备类别	反应器	塔器	容器	换热器	空冷器	小型设备	小计
连续重整部分	台数	4	4	14	30	26	47	125
	金属总质量(吨)	251	307	127	284	567		1516
催化剂连续再生部分	台数	1		11	6	1	14	33
	金属总质量(吨)	38		44	19.4	2.6		104
芳烃抽提部分	台数		4	9	11	13	10	47
	金属总质量(吨)		304.1	160.4	138.3	204.2		807
公用工程	台数			8	1		5	14
	金属总质量(吨)			62.5	3.5			66
小计设备台数		5	8	42	48	40	74	219

(1) 重整反应器

四台重叠设置的重整反应器为径向反应器，是连续重整装置中的核心设备，壳体材质为12Cr2Mo1R(H)，内装不锈钢焊接条形筛网中心管和扇形筒，以及催化剂输送管等不锈钢内件。

(2) 再生器

再生器为两段烧焦、径向连续再生器，壳体材质为S31608（C含量不得低于0.04%），内装不锈钢焊接条形筛网中心管和外套筒。

(3) 重整进料换热器

重整进料换热器系重整进料和反应产物之间的热交换器，其性能的好坏直接影响着加热炉的负荷和装置的能耗。通常选用缠绕管式换热器，其主体材质为12Cr2Mo1R(H)，内装不锈钢缠绕管。该换热器结构紧凑，热端温差较低，回收热量大，热效率高，压降低，抗冲击能力强。另一种选择也可选用国产板壳换热器，主体材质为12Cr2Mo1R(H)，内装S32168不锈钢板束。该换热器管壳程温差小，回收热量大，热效率高，但抗冲击能力较弱。缠绕管式换热器和板壳换热器，在冷端进料处均设置专有的分配部件，保证了进料分布均匀，且气液两相混合均匀后进入板束，利于换热器正常运行。

3.1.9.2 转动设备

转动设备汇总见表3-1-20～表3-1-21。

表 3-1-20 机泵分类汇总表

序号	类型	国内订货		国外订货		合计	
		台数	重量 (t)	台数	重量 (t)	台数	重量 (t)
1	离心式压缩机	2	180			2	180
2	制冷压缩机	2	50			2	50
3	离心风机	1	1	3	8	4	9
4	离心泵	25	56	2	8	30	64
5	计量泵	11	5			11	5
6	真空泵	1	2			1	2
7	自吸泵	5	10			5	10
8	加热炉风机	5	50			5	50
9	机泵油雾润滑系统	1	10			1	10
10	泵用软化水站	1	1			1	1
	合计	57	365	5	16	62	381

表 3-1-21 其他机械和定型设备分类汇总表

序号	类型	国内订货		国外订货		合计	
		台数	重量 (t)	台数	重量 (t)	台数	重量 (t)
1	吊车	1	30			1	30
	合计	1	30			1	30

3.1.9.3 加热炉

本装置加热炉部分设有四合一重整炉一套、热载体炉一台、烟气余热回收系统两套和 80m 钢烟囱一根。重整炉共用对流室作为余热锅炉发生蒸汽，加热炉采用余热回收系统后总体热效率可达 93%。

四合一重整炉为多炉膛“U”型管箱式炉。工艺介质为烃和氢气，在辐射室被加热。四炉共用同一辐射炉膛，炉膛中间以砖墙隔开。四炉共用对流室作为余热锅炉发生蒸汽，燃烧器采用低 NO_x 气体燃烧器端烧。炉底衬里采用耐火砖背衬隔热耐火浇注料结构；辐射室立墙、炉顶和遮蔽段采用陶瓷耐火纤维模块炉衬；对流室衬里采用轻质浇注料背衬陶瓷纤维制品复合结构。本炉烟气经烟道进入装置公共烟囱排放，排放高度 80 米。

热载体炉为对流-辐射型圆筒加热炉，设计热负荷 48.4MW，操作热负荷 40.3MW。炉底设有低 NO_x 气体燃烧器。炉底衬里采用轻质耐火砖背衬隔热耐火浇注料结构；辐射室侧墙采用陶瓷耐火纤维模块炉衬，对流室衬里采用轻质浇注料背衬陶瓷纤维制品复合结构。

四合一重整炉烟气设置一套烟气余热回收系统，强制鼓风操作；热载体炉设置一套烟气余热回收系统。每套余热回收系统设有铸铁空气预热器一台，空

气鼓风机、烟气引风机，风机均采用变速控制。来自加热炉对流室的热烟气经热烟道进入空气预热器与空气换热后由烟气引风机排入冷烟道通过烟囱排入大气。冷空气由鼓风机送入空气预热器与烟气换热后经热风道供燃烧器燃烧使用。

3.1.9.4 热工

重整装置内设有四合一重整进料加热炉，经过与工艺介质换热后，烟气温度约为807℃。为利用这部分烟气余热，设置了强制循环余热锅炉1台。余热锅炉的换热管束布置在加热炉顶部烟道的对流室内，汽包布置在加热炉顶部。正常工况下余热锅炉可产生参数为3.82MPa、420℃的过热蒸汽约38.4t/h。烟气经过与余热锅炉换热后，温度约181℃，然后进入烟气回收系统，与燃烧用空气继续进行换热。热工设备汇总见表3-1-22。

表 3-1-22 热工设备汇总表

序号	设备名称	数量（台）套	主要规格
1	对流段余热锅炉	1	3.82MPa、420℃，Q=38.4t/h
2	热水循环泵	2	Q=500m ³ /h H=60m
3	连续排污扩容器	1	LP-3.5
4	定期排污扩容器	1	DP-7.5
5	硫酸盐加药装置	1	二罐二泵
6	蒸汽减温器	1	
7	取样冷却器	1	
8	蒸汽消声器	1	
9	安全阀	7	

3.1.10 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见表3-1-23。

表 3-1-23 项目主要技术经济指标一览表

序号	项目	单位	规模或数量	备注
1	工艺装置			
1.1	连续重整	万吨/年	100	
1.2	芳烃抽提	万吨/年	60	
2	产品方案			
2.1	含氢气体（纯氢）	万吨/年	9.80	去大芳烃 PSA
2.2	燃料气	万吨/年	0.20	装置内自用
2.3	液化气	万吨/年	4.26	去罐区
2.4	戊烷	万吨/年	2.10	去轻烃分离
2.5	C ₆ C ₇ 芳烃	万吨/年	41.2	去大芳烃
2.6	抽余油	万吨/年	16.7	去正己烷装置
2.7	C ₈ +重整生成油	万吨/年	61.4	去大芳烃

2.8	拔头油	万吨/年	3.1	去轻烃分离
3	年操作时数	小时	8400	
4	主要原材料、燃料用量			
4.1	原料			
(1)	180 万吨/年柴油加氢改质重石脑油	万吨/年	76.82	
(2)	200 万吨/年柴油加氢精制重石脑油	万吨/年	15	
(3)	100 万吨/年加氢裂化重石脑油	万吨/年	17	
(4)	60 万吨/年连续重整脱戊烷油	万吨/年	30	
4.2	催化剂及辅助材料			
(1)	重整催化剂	吨/年	4.93	一次装入 105 吨, 4 年更换一次
(2)	环丁砜	吨/年	5	一次装入 420 吨
(3)	氢气脱氯剂	吨	55.65	一次装入量, 半年更换一次
(4)	重整油脱氯剂	吨	46.8	一次装入量, 半年更换一次
(5)	再生烟气脱氯剂	吨	52	一次装入量, 1 年更换一次
(6)	热载体	吨/年	3	一次装入 234 吨, 10 年更换一次
(7)	二甲基二硫	吨/年	0.38	
(8)	全氯乙烯	吨/年	36	
(9)	单乙醇胺	吨/年	2	
(10)	消泡剂	吨/年	1	
(11)	丙烷	吨	15	一次装入量
(12)	惰性氧化铝瓷球	吨	16	一次装入量
4.3	燃料气	吨/小时	12.509	
4.4	公用工程			
(1)	循环水	t/h	1102	
(2)	电	kWh/h	14163.8	
(3)	3.5MPaG 蒸汽	t/h	-38.4	负值为送出装置
(4)	1.0MPaG 蒸汽	t/h	2.5	
(5)	除盐水	t/h	12.509	
(6)	除氧水	t/h	39.5	
(7)	加热设备凝结水	t/h	-2.5	负值为送出装置
(8)	新鲜水	t/h	30	
(9)	氮气	Nm ³ /h	654	
(10)	净化风	Nm ³ /h	1170	
(11)	非净化风	Nm ³ /h	2000	
5	总图			
5.1	重整装置占地面积	公顷	1.33	
5.2	抽提装置占地面积	公顷	0.93	
5.3	装置建筑面积	平米	6850	
6	装置定员	人	35	不含管理和技术人员

7	项目综合能耗总量	兆焦/时	567418	
8	主要单位产品综合能耗		113.8	公斤标油/吨重整进料
9	项目主要经济指标			
9.1	项目总投资	万元	118739.76	不含可抵扣增值税
9.2	年均销售收入	万元	43228	
9.3	项目财务内部收益率（税后）	%	43.64	
9.4	投资回收期	年	4.03	
9.5	总投资收益率	%	46.88	

3.2 依托工程可行性分析

3.2.1 依托内容

本项目拟建在炼油厂内，10 号大公路以西、60 万吨焦化装置以北、二套循环水装置以东、化肥厂以南区块预留地上，厂区周围被乌鲁木齐石化分公司各单位及生产管线包围。本项目原辅料供应、公用工程、储运工程、环保工程等将主要依托乌鲁木齐石化分公司。

依托内容见表 3-2-1。

表 3-2-1 本项目依托内容

项目		依托内容	备注
原料	精制重石脑油	自 180 万吨/年柴油加氢改质装置	—
		自 200 万吨/年柴油加氢精制装置	—
		自 100 万吨/年加氢裂化装置	—
	脱戊烷油	自 60 万吨/年连续重整装置	—
公用工程	给水系统	依托乌鲁木齐石化分公司给水管网	均在本项目厂界外通过线路或管线衔接
	排水系统	依托乌石化公司排水管网及处理设施	
	净化风	建南空压站	
	氮气	炼油厂低压氮气及化肥空分装置	
储运工程		本项目连续重整装置的原料由 180 万吨/年柴油加氢改质重石脑油、200 万吨/年柴油加氢精制重石脑油、100 万吨/年加氢裂化重石脑油和 60 万吨/年连续重整脱戊烷油，其中加氢裂化装置的重石脑油进入连续重整反应部分。对芳烃联合装置的工艺进行优化，60 万吨/年连续重整装置的部分脱戊烷油送至新建连续重整装置重整油分离塔处理，原料直接管输进入装置，不新增中间原料储罐。	不新增中间原料储罐
		抽余油去正己烷装置；戊烷油、拔头油去轻烃分离装置；C ₆ C ₇ 芳烃、C ₈ 重整生成油去大芳烃装置；含氢气体去去大芳烃 PSA；液化气的储存依托液化气球罐；燃料气装置内自用。	不新增产品储罐
环保工程		废水处理依托净水厂	管线接入厂界外已有管网
		火炬	不新增火炬

本节将就依托的原辅料供应、公用工程、储运工程可行性进行分析，环保工程可行性分析放在污染控制措施分析章节。

3.2.2 公用工程可行性分析

3.2.2.1 给排水

乌鲁木齐石化分公司厂区附近无常年地表水系，所需新鲜水取自厂区 10km 以外的米东区深层承压水，地下水埋深 70~130m，水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），不需要进行水质处理即可直接作为生产、生活及消防用水。乌鲁木齐石化分公司目前有新水水源井 27 口，装机采水能力 7940m³/h，实际采水能力 6203m³/h。采集到的新水分别经 5 条集水管线汇流至集水站集水池，通过装机容量为 9702 m³/h。两座加压泵房加压后，经 4 条输水干管向乌石化地区提供生产、生活及消防用水。输水干管设计总输水能力 10840 m³/h，实际输水干管总输水能力 12100 m³/h。为调节生产、生活及消防用水量，保持水压的稳定，在厂区建南方向地势较高处设有高位调节水库，设计总储水量 30000 m³（两座 5000m³，两座 1 万 m³），工艺运行有效总储水量 28200 m³。目前乌鲁木齐石化分公司生产、生活区的新鲜水总用水量为 2806m³/h，现有供水系统富余量为 3397 m³/h，远大于本项目用水量。

炼油厂现有一套生产-生活-消防给水系统，管道设计压力 $\geq 0.45\text{MPa}$ ，设计消防水量 400m³/h，DN300 的消防管道沿消防道路环状布置，设有地下式消火栓 SA100/65，栓距小于 60m。供水分别接自 DN700、DN500 的输水管道。

3.2.2.2 供风

本项目净化风消耗量 1170Nm³/h，非净化风 2000Nm³/h，炼油厂空分供风量可达到 34800 Nm³/h，目前现有装置工业风消耗量 2505 Nm³/h，裕量 2245Nm³/h。因此，现有供风系统可以满足本项目要求。

3.2.2.3 供氮

炼油厂低压氮气厂内空分装置供氮能力为 3850Nm³/h。化肥空分装置可供炼油厂 7000Nm³/h 的低压氮气，总供氮能力为 10850Nm³/h，目前炼油厂氮气消耗量约为 7130Nm³/h，尚有约 3720Nm³/h 的富裕量。本项目新增氮气负荷为 654Nm³/h，因此乌石化公司现有供氮能力能满足本项目需求。

本项目公用工程依托可行性见表 3-2-2。

表 3-2-2 公用工程依托可行性一览表

各类工质名称	现有富裕量	本项目需求量	依托可行性
燃料气	无裕量	11.943 t/h (15865m ³ /h)	不可依托
氮气	炼油厂低压氮气厂内空分装置供氮能力为 3850Nm ³ /h。化肥空分装置可供炼油厂 7000 Nm ³ /h 的低压氮气。目前炼油厂氮气消耗量约为 7130Nm ³ /h，裕量 3720Nm ³ /h	654Nm ³ /h	可依托
净化风、非净化风	炼油厂空分供风量可达到 34800 Nm ³ /h，装置工业风消耗量 2505 Nm ³ /h，裕量 2245Nm ³ /h	净化风 1170Nm ³ /h，非净化风 2000Nm ³ /h	可依托
循环水	炼油厂建北区装置主要有：1、二循二单元总供量 6000 Nm ³ /h，目前装置循环水消耗 6400Nm ³ /h，无裕量	1102t/h	不可依托
4.0MPa 蒸汽	炼油厂蒸汽管网供汽能力 230t/h，裕量 140t/h	2.50t/h	可依托
除盐水	除盐水管网来	11t/h	可依托
除氧水	建南/北凝结水回收来	39.5t/h	可依托

3.2.2.4 储存系统

本项目的原料由 180 万吨/年柴油加氢改质重石脑油、200 万吨/年柴油加氢精制重石脑油、100 万吨/年加氢裂化重石脑油和 60 万吨/年连续重整脱戊烷油，其中加氢裂化装置的重石脑油进入连续重整反应部分。对芳烃联合装置的工艺进行优化，60 万吨/年连续重整装置的部分脱戊烷油送至新建连续重整装置重整油分离塔处理，原料直接管输进入装置，不新增中间原料储罐。

装置副产液化气的储存依托 4 个液化气成品的球罐。抽余油去正己烷装置；戊烷油、拔头油去轻烃分离装置；C₆C₇ 芳烃、C₈ 重整生成油去大芳烃装置；含氢气体去大芳烃 PSA。乌鲁木齐石化分公司炼油厂目前共有各类储罐 212 个，总储存能力为 150.2 万方，分为建南罐区、建北罐区两个储罐区，布置在炼油厂装置区的建西侧。其中储存液化气的球罐的规格及数量等数据详见表 3-2-3。

表3-2-3 液化气球罐的数量及规格

储存介质	单罐罐容 (m ³)	数量 (个)	结构型式	总罐容 (m ³)	设备位号	用途	备注
液化气	400	4	球罐	1600	G-77~G-80	戊烷油	建南
液化气	400	4	球罐	1600	G-73~G-76	乙烯用液化气成品	
液化气	400	2	球罐	800	G-241~G-242	丙烷、丙烯	
液化气	1000	6	球罐	6000	G-242~G-247	液化气成品	
液化气	2000	6	球罐	12000	G-248~G-251 G-260、G-261	气分原料	
合计		22		22000			

炼油厂现有的液化气储罐数量为 22 台,可满足本项目新增液化气的储存需求。

3.2.3.5 火炬系统

目前厂内共有两套火炬,其中一套为可拆卸式高架火炬,该火炬共包括 3 个 DN700 的烃类火炬气排放筒和 1 个 DN350 的酸性气火炬气排放筒,各排放筒共架安装,并预留了 2 个 DN700 火炬气排放筒的安装位置,火炬高度为 100m。该火炬负责除 100 万吨/年芳烃联合装置外所有装置排放火炬气的处理。

100 万吨/年芳烃联合装置联合装置由 1#变电所供电,配套建设一套开放多点式地面火炬,该火炬的设计排放量为 1600t/h,排放总管管径为 DN1800。根据乌石化分公司发展的需要,该火炬承担了 30 万吨/年轻烃回收装置和 40 万吨/年轻汽油醚化装置排放的火炬气处理。30 万吨/年轻烃回收装置和 40 万吨/年轻汽油醚化装置由 2#变电所供电,其火炬气的排放条件见表 3-2-4。

表3-2-4 火炬气排放条件一览表

装置名称	分子量	主要组分	排放量 t/h	排放温度 ℃	安全阀定压 MPa (g)
40 万吨/年轻汽油醚化装置	91.5	碳五、甲醇、醚	142	166	0.8
30 万吨/年轻烃回收装置		轻烃	39.2		
合计			181.2		

乌鲁木齐石化分公司共有 1#、2#两个总变电所,因两个总变电所同时发生事故的几率很低。因此,不考虑两个总变电所同时发生事故,即只考虑其中一个总变电所发生事故导致供电中断相应各装置排放的火炬气量的叠加。因 100 万吨/年芳烃联合装置由 1#总变电所供电,其供电中断工况下火炬气的排放量较大,基本达到火炬的设计排放量。为提高项目的运行安全等级,本项目拟由 2#总变电所供电,当 2#总变电所发生事故导致供电中断时,将导致本项目、30 万吨/年轻烃回收装置和 40 万吨/年轻汽油醚化装置火炬气同时排放,经计算,叠加后的最大排放量为 324.1t/h,远低于设计排放量 1600t/h。因此,本项目排放的火炬气通过 100 万吨/年芳烃联合装置配套火炬处理是合理可行的。

3.3 影响因素分析

3.3.1 原辅料消耗

(1) 原料

本项目的原料有四股:180 万吨/年柴油加氢改质重石脑油、200 万吨/年柴

油加氢精制重石脑油、100 万吨/年加氢裂化重石脑油和 60 万吨/年连续重整脱戊烷油，其中加氢裂化装置的重石脑油进入连续重整反应部分。对芳烃联合装置的工艺进行优化，60 万吨/年连续重整装置的部分脱戊烷油送至新建连续重整装置重整油分离塔处理。

表 3-3-1 主要原料的规格和数量表

序号	原料名称	规格	单位	数量	备注
1	180 万吨/年柴油加氢改质重石脑油	精制重石脑油	万吨/年	76.82	至新增预分馏
2	200 万吨/年柴油加氢精制重石脑油	精制重石脑油	万吨/年	15	至新增预分馏
3	100 万吨/年加氢裂化重石脑油	精制重石脑油	万吨/年	17	至重整
4	60 万吨/年连续重整脱戊烷油	C ₅ +重整生成油	万吨/年	30	至重整油塔
	合计		万吨/年	138.82	

主要原料的规格和数量见表3-3-2~3-3-4。

表 3-3-2 180 万吨/年柴油加氢改质重石脑油性质

产品性质			单位	指标
密度@20℃			g/cm ³	0. 740
S			μ g/g	<0. 5
N			μ g/g	<0. 5
D-86 馏程			℃	
IBP				79
5%				94
10%				98
20%				104
30%				109
50%				119
70%				130
80%				137
90%				146
95%				158
FBP				164
族组成 wt%	n-P	i-P	N	A
C ₃	0. 06	—	—	—
C ₄	0. 35	0. 53	—	—
C ₅	0. 49	1. 13	—	—
C ₆	1. 38	3. 34	4. 32	0. 28
C ₇	1. 73	7. 40	11. 18	1. 79
C ₈	1. 44	9. 35	16. 69	3. 93
C ₉	1. 20	9. 52	14. 08	2. 55
C ₁₀	0. 2	5. 16	1. 86	—
C ₁₁₊	—	0. 04	—	—
合计	6. 85	36. 47	48. 13	8. 55

表 3-3-3 200 万吨/年蜡油加氢改质石脑油族组成

族组成, wt%	n-P	i-P	N	A
C ₃	0.05	—	—	—
C ₄	0.32	0.55	—	—
C ₅	0.51	1.10	—	—
C ₆	1.45	3.84	4.32	0.20
C ₇	2.59	7.76	10.08	1.49
C ₈	2.68	9.85	15.79	2.73
C ₉	1.30	9.92	13.82	1.81
C ₁₀	0.22	5.75	1.83	—
C ₁₁₊	—	0.04	—	—
合计	9.12	38.81	45.84	6.23

表 3-3-4 100 万吨/年加氢裂化重石脑油性质

密度@20℃, kg/m ³	733.8						
硫, μg/g	<0.5						
氮, μg/g	<0.5						
ASTM D-86	初馏点	10%	30%	50%	70%	90%	终馏点
馏程, °C	74	93	101	107	121	142	162
族组成, wt%	P		N			A	
C ₅	—		0.20			—	
C ₆	8.90		4.60			0.51	
C ₇	11.66		12.48			1.12	
C ₈	11.76		16.26			2.05	
C ₉	9.51		11.86			0.82	
C ₁₀	3.78		3.78			0.10	
C ₁₁	0.61		—			—	
合计	46.22		49.18			4.60	

重整反应部分进料杂质含量还需满足表 3-3-5 要求。

表 3-3-5 重整反应部分进料杂质含量要求

项目, 单位	指 标
硫, wt-ppm	≤0.5
氮, wt-ppm	≤0.5
氟化物, wt-ppm	≤0.5
氯化物, wt-ppm	≤0.5
二烯值	≤1.5
溴指数, mg/100g	≤10
总氧, wt-ppm	≤2
含水, wt-ppm	≤5
溶解氧	
活性氧	
羰基	

铜, wt-ppb	≤4
铅, wt-ppb	≤10
砷, wt-ppb	≤1
汞, wt-ppb	≤2
硅, wt-ppb	≤0.1
磷, wt-ppb	≤200
其它金属, wt-ppb	≤100

60 万吨/年连续重整脱戊烷油性质见表 3-3-6。

表 3-3-6 60 万吨/年连续重整脱戊烷油性质

族组成 (wt%)	烷 烃	环 烷 烃	芳 烃
C ₅	1.0	—	—
C ₆	10.6	0.3	10.3
C ₇	4.1	0.7	28.0
C ₈	2.4	0.4	26.5
C ₉ +	—	—	15.7
合 计	18.1	1.4	80.5

(2) 辅料催化剂及化学药剂消耗

辅料催化剂及化学药剂消耗见表3-3-7。

表 3-3-7 辅料催化剂及化学药剂消耗一览表

序号	名称	型号或规格	一次装入量		年耗量 (t)	备 注
			m ³	t		
1	重整催化剂	R-254	187.5	105	4.93	每四年更换一次
2	环丁砜			420	5	
3	氢气脱氯剂		74.2	55.65	111.3	每半年更换一次
4	惰性氧化铝瓷球	Φ6, Φ13, Φ19		16		
5	硫化物	二甲基二硫		0.0944	0.38	
6	氯化物	全氯乙烯		9	36	
7	丙烷			15		
8	抽提注剂	单乙醇胺		2	2	
9	消泡剂			1	1	
10	再生烟气脱氯剂			52	52	每年更换一次
11	重整油脱氯剂			46.8	93.6	每半年更换一次
12	热载体			200	2	每十年更换一次

①重整催化剂

采用UOP的R-254型重整催化剂，R-254型催化剂性质见表3-3-8。

表 3-3-8 R-254 型催化剂性质一览表

序号	名称	指标	序号	名称	指标
1	名称	R-254	5	循环堆密度, kg/m ³	537
2	外形	球形	6	静态堆密度, kg/m ³	561

3	公称直径, mm	1.6	7	铂, wt%	0.29
4	公称密度, g/cc	0.56	8	催化剂状态	还原态

②氢气脱氯剂

低温脱氯剂用于脱去含氢气体中的氯化氢, 采用JX-5B-2型低温脱氯剂或其它性能相似的产品。JX-5B-2型催化剂的主要技术指标见表3-3-9。

表 3-3-9 氢气脱氯剂性质一览表

序号	名称	指标	序号	名称	指标
1	性能指标	JX-5B	4	堆积密度 kg/L	0.8~0.95
2	外形	棕黄色条形	5	颗粒径向挤压碎力 N/cm(平均)	≥90
3	规格, mm	$\Phi (4.0 \pm 0.3) \times (5 \sim 20)$	6	穿透氯容量 %(wt)	30

③重整油脱氯剂

重整油脱氯剂用于脱戊烷塔液相进料中的氯化氢, 可采用 T-406 型脱氯剂或者其它性能相当的类似产品。T-406 型脱氯剂的主要技术指标见表 3-3-10。

表 3-3-10 重整油脱氯剂性质一览表

序号	名称	指标	序号	名称	指标
1	性能指标	T-406	5	侧压强度 N/cm(平均)	≥50
2	外形	黑色条状	6	穿透氯容量 %(wt)	30
3	规格, mm	$\Phi 3 \times 3 \sim 8$	7	磨损率, %	≤4
4	堆积密度 kg/L	0.7~0.8			

④再生烟气脱氯剂

再生烟气脱氯剂用于脱除再生循环气及氧氯化气体中的氯化氢, 采用石科院研制的 GL-1 脱氯剂或性能相当的类似产品。GL-1 脱氯剂的主要技术指标见表 3-3-11。

表 3-3-11 再生烟气脱氯剂性质一览表

序号	名称	指标	序号	名称	指标
1	性能指标	GL-1	5	侧压强度 N/cm(平均)	≥100
2	外形	灰白色圆柱条	6	穿透氯容量 %(wt)	35
3	规格, mm	$\Phi 2 \sim 5 \times 5 \sim 10$	7	磨损率, %	—
4	堆积密度 kg/L	0.6~0.7			

⑤二甲基二硫 (DMDS)

二甲基二硫 (DMDS) 主要技术指标见表3-3-12。

表 3-3-12 二甲基二硫 (DMDS) 性质一览表

名称	比重	硫含量	沸点
指标	1.063	68% (wt)	109℃

⑥全氯乙烯

全氯乙烯主要技术指标见表3-3-13。

表 3-3-13 全氯乙烯性质一览表

序号	名称	指标	序号	名称	指标
1	比重	1.617~1.621	7	有机氧+有机氮	≤20ppm
2	氯含量	85.5%	8	外观	清晰,无悬浮物
3	纯度	≥99.9%	9	颜色, APHA	≤10
4	水	≤30ppm	10	氯化物	≤1ppm
5	馏程 (760mmHg)	初馏120.6℃ 终馏121.6℃	11	添加剂	≤10wtppm
6	游离卤素 (ASTM D4755)	通过实验	12	不挥发残渣	≤10ppm

⑦环丁砜溶剂

物化性质：无色透明液体，相对密度1.2614、沸点287.3℃、凝固点27.4~27.8℃，闪点（开杯）166℃。可与水混溶，也溶于丙酮、甲苯、甲醇硫、乙醇硫、加热至220℃时部分分解。可采用国产或进口环丁砜溶剂。环丁砜溶剂应满足中国石油化工集团公司企业标准Q/SH0062-2007中的指标要求，见表3-3-14。

表 3-3-14 环丁砜溶剂性质一览表

序号	项目	单位	规格
1	外观	—	无色或浅黄色液体
2	密度 (30℃) a)	kg/m ³	1260~1270
3	馏程 5% (体积分数)	℃	≥282
	b) 95% (体积分数)	℃	≤288
4	耐热性	mgSO ₂ /kg	≤16
5	水分的质量分数, c) d)	w%	≤3.0
6	硫 (无水) 的质量分数%	w%	26.0~27.0
7	2-环丁烯砜的质量分数	w%	≤0.2
8	异丙基环丁砜醚的质量分数	w%	≤0.2
9	灰分的质量分数	w%	≤0.1

a) 为修正密度

b) 需使用200ml蒸馏瓶和ASTM标准中规定的温度计进行分析测试

c) 可根据用户的要求在一定范围内进行调整

d) 须在完全液体状态下进行分析测试。

(3) 燃料

本装置燃料采用天然气。性质见表 3-3-15。

表 3-3-15 天然气性质一览表

序号	分项	平均值	序号	分项	平均值
1	COS (ml/m ³)	1.9	11	C ₅ 以上 (%)	0.10
2	H ₂ S (ml/m ³)	0.7	12	C ₆ H ₁₄ (%)	0.03
3	总硫 (ml/m ³)	2.1	13	CH ₄ (%)	92.48

4	Ar (%)	0.02	14	CO ₂ (%)	0.70
5	C ₂ H ₆ (%)	3.50	15	H ₂ (%)	0
6	C ₃ H ₈ (%)	0.9	16	N ₂ (%)	2.10
7	C ₄ H ₁₀ -I (%)	0.20	17	低位发热量 (kJ /m ³)	34193
8	C ₄ H ₁₀ -N (%)	0.19	18	高位发热量 (kJ /m ³)	37892
9	C ₅ H ₁₂ -I (%)	0.05	19	密度	0.7528
10	C ₅ H ₁₂ -N (%)	0.04	20	总碳	102

(4) 主要原辅材料理化特性

建设项目涉及主要物料的理化特性见表 3-3-16。

表 3-3-16 本项目涉及主要化学品理化特性

序号	名称	分子式	危规号	理化性质	燃烧爆炸特性	毒性
1	石脑油	-	32001	无色到浅黄色的透明液体，不溶于水，溶于多种有机溶剂，闪点-2℃，自然温度 350℃	易燃，蒸汽与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。高速冲击、流动、激荡后可产生静电火花放电引起燃烧爆炸。蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸（闪爆）爆炸极限 1.1%-8.7%	可引起眼及上呼吸道刺激症状，如果浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状，属低毒类
2	氢气	H ₂	21001	无色无嗅无味无毒的气体，相对密度（空气=1）0.07，不溶于水、乙醇、乙醚，闪点-50℃，自然点 400℃	易燃气体，与空气混合形成爆炸混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，氢气比空气轻，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。与氟、氯等能发生剧烈化学反应爆炸极限 4%-75%	无毒
3	天然气	-	-	主要为碳氢化合物	可燃	低毒
4	苯	C ₆ H ₆	32050	无色透明非极性液体，有强烈芳香。微溶于水，混溶于乙醇、乙醚、丙酮、四氯化碳、二硫化碳和乙酸。相对密度 0.876-0.881，蒸汽相对密度 2.77，沸点 138.4℃。闪点-11℃。自燃温度 525℃	易燃，蒸气与空气形成爆炸混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃和爆炸（闪爆）爆炸极限 1.2~8.0 %	LD ₅₀ :3306mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ :31900mg/m ³ (大鼠吸入 7h) 高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒。具有生殖毒性，致癌
5	甲苯	C ₇ H ₈	320052	无色透明液体，有芳香气味。不溶于水，混溶于乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等。相对密度0.865-0.868，蒸汽相对密度3.14，沸点110.6℃。闪点4℃。自燃温度535℃	易燃气体，与空气形成爆炸混合物，遇热源或明火有引起燃烧爆炸的危险。比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃爆炸极限 1.2%-7.0%	LD50:636mg/kg(大鼠经口)。LC50:49g/m3 (小鼠吸入4h)。主要作用于中枢神经系统，有麻醉作用，对皮肤、黏膜有刺激作用
6	二甲苯	C ₈ H ₁₀	33535	包括邻二甲苯、间二甲苯和对二甲苯。无色液体，不溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮。有类似苯的气味。相对密度0.86-0.88，蒸汽相	易燃，蒸气与空气形成爆炸混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。爆炸极限1.1~7.0 %	LD ₅₀ :3657mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ :19747mg/m ³ ，(大鼠吸入 4h) 对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统

				对密度3.66-3.7, 沸点138.4℃。闪点25℃-30℃。自燃温度525℃		有麻醉作用，二甲苯能通过胎盘屏障直接作用于胚胎，但其致癌、致畸作用尚未肯定
7	戊烷油	C ₅ H ₁₂	31002	由正戊烷和异戊烷组成，微溶于水，溶于乙醇、乙醚等有机溶剂，密度0.620-0.640g/cm ³ (15℃)。用作高密度聚乙烯聚合催化剂的溶剂、塑料发泡剂及其他溶剂	易燃，蒸汽与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸（闪爆）	低毒 人接触 0.5%戊烷10min 无不 适，浓度达217-2950mg/m ³ 时可嗅出接触高浓度可引起眼与呼吸道黏膜轻度刺激和麻醉状态

注：C₈+重整生成油、C₆C₇混合芳烃主要为苯、甲苯和二甲苯。

3.3.2 生产工艺

3.3.2.1 工艺方案

(1) 连续重整

催化重整工艺按其催化剂再生方式不同通常可分为半再生（固定床）、连续再生（移动床）两种类型。

半再生重整具有工艺流程简单，投资少等优点，但为保持催化剂较长的操作周期，产品辛烷值不能太高，同时重整反应必须维持在较高的反应压力和较高的氢油比下操作，因而重整反应产物液体收率较低，氢气产率也低，并且随着操作周期的延长，催化剂活性因结焦逐渐减弱，重整产物C⁵⁺液体收率及氢气产率也将逐渐降低，需逐步提高反应温度直至停工对催化剂进行再生。

连续重整增加一套催化剂连续再生系统，可将因结焦失活的重整催化剂进行连续再生，从而保持重整催化剂活性稳定，因而重整反应可在低压、低氢油比的苛刻条件下操作，充分发挥催化剂的活性及选择性，使重整产物的C₅+液体收率及氢气产率都较高，催化剂的性能基本保持稳定，装置因而能维持较长的操作周期。

连续重整因增加了催化剂连续再生系统，工艺流程较为复杂，相应投资也高，但产品的辛烷值高，收率高，装置开工周期长，操作灵活性大。通常装置的规模越大，原料越差，对产品的苛刻度要求越高，连续重整的优越性也就越突出。目前新建的大型重整装置大都采用连续重整技术。连续重整工艺技术的对比：

1) 现有的“顺流”式连续重整工艺

目前已经工业化的连续重整技术有美国环球油品公司（UOP）、法国石油研究院（IFP/Axens）及中石化的技术。

UOP和IFP/Axens 连续重整工艺技术反应条件基本相同，水平大致相当，但在反应器布置、再生系统控制方法、催化剂烧焦、还原技术上存在一些差异，在工程上最主要的差别有两点：（1）反应器布置：UOP 采用重叠式，IFP/Axens 采用并列式；（2）再生回路流程：UOP采用热循环，IFP/Axens 采用冷循环。国内开发技术的再生流程与IFP/Axens 的流程类似。

从工艺角度分析，UOP、IFP/Axens 和中石化开发的连续重整专利技术，在本质上是相同的，即连续重整技术的催化剂都是“顺流”的，从再生器出来的再

生后的催化剂（下称再生催化剂）被提升输送至第一重整反应器，然后依次通过第二重整反应器直至最后一个反应器，从最后一个反应器出来的催化剂上积累一定量的焦碳（下称待生催化剂），被提升输送至再生器，完成整个催化剂的循环，在这种催化剂的循环中，催化剂在反应器之间的移动方向与反应物流是一致的，即都是从一反至二反最后至末反，暂且称之为“顺流”输送。在这种“顺流”输送中，催化剂从一反移至最后一个反应器其焦碳量不断积累，再生催化剂积碳为零，待生催化剂积碳为5%左右。假设有四个反应器，在四个反应器中，一反催化剂平均积碳最低，二反高于一反，三反高于二反，四反最高。也就是说随着催化剂的移动其活性降低，一反催化剂活性最高，四反催化剂活性最低。

重整化学反应是在几个（通常为3~4个）反应器中在催化剂的作用下进行的，有些反应是酸性功能催化反应，而另一些反应则是金属功能的催化反应。因此，重整催化剂属于双功能催化剂类型。对于现在的连续重整工艺，即“顺流”式的催化剂输送，随着催化剂从第一反应器向最后一个反应器的“顺流”移动及反应的不加深，催化剂积碳不断增加，催化剂活性下降。换句话说各反应器中催化剂的活性由高至低的顺序为：一反→二反→三反→四反。

重整反应物也是依次通过一反、二反、三反和四反。相对反应速率高的反应也即容易进行的反应，在前面的有高活性催化剂的反应器中进行，而难进行的反应是在后面的具有低活性催化剂的反应器中进行，这一过程可以简单示意如下：

	一反	二反	三反	四反
催化剂输送方向	→	•••••	•••••	→
反应物流方向	→	•••••	•••••	→
反应器中积碳量	低	→	•••••	→ 高
反应器中催化剂活性	高	→	•••••	→ 低
反应器中进行的反应级别	易	→	•••••	→ 难

由此可见，这种催化剂的循环安排是不尽合理的，反应的难易程度与催化剂的活性不相匹配。

2) 逆流连续重整工艺

中石化开发的逆流重整工艺（CCCR），其反应条件也是在超低压的条件下进行，其特点是改变催化剂的流动方向使之与反应物逆向流动，即所谓的催化剂“逆

流”输送，再生催化剂先提升输送至最后一个重整反应器，并依次输送至前面的反应器，最后至第一重整反应器，待生催化剂再从第一重整反应器提升至再生器，完成整个催化剂的循环。

该工艺有三至四个并列布置的重整反应器和一个催化剂再生器，再生器的操作压力介于第一重整反应器和最后一个反应器之间。反应物流动方向为：一反→二反→……→末反，而催化剂输送循环方向为：再生器→末反……二反→一反→再生器。

这种催化剂的循环流程使反应器中催化剂的活性由高至低的顺序为：末反→…二反→一反，假设有四个重整反应器，其中催化剂的流动方向，反应物流方向、积碳高低顺序、催化剂活性及其中的反应难易程度可以简单示意如下：

	一反	二反	三反	四反
催化剂输送方向	←	•••••	•••••	←
反应物流动方向	→	•••••	•••••	→
反应器中积碳量	高	→	•••••	→低
反应器中催化剂活性	低	→	•••••	→高
反应器中进行的反应级别	易	→	•••••	→难

由此可见，在每一个反应器中催化剂的活性状态与反应的难易程度是匹配的，完全克服了传统连续重整在这方面的弊病。

3) 逆流连续重整在工艺方面的优点

因逆流连续重整工艺在每个反应器中催化剂的活性状态与反应的难易程度是相匹配的，所以每个反应器中催化剂的活性都能得以充分的发挥，最大的优点就是第四重整反应器床层平均温度降低，因加氢裂化反应主要发生在第四重整反应器中，高温有利于该反应的进行，该反应使重整液体收率下降，所以，在相同的反应苛刻度（辛烷值相同）条件下，逆流移动床重整的液收应高于顺流式的传统连续重整。

用重整反应软件对顺流和逆流工况做对比计算，两个工况的处理量相同，所采用的原料性质组成和反应条件相同，辛烷值均按RONC102计算，其对比结果见下表。

表3-1-17 顺流和逆流工况对比计算结果

操作条件	单位	顺流	逆流
进料组成	P/N/A(w)	45.2/43.0/11.8	45.2/43.0/11.8
辛烷值	RONC	102	102
重量空速	h^{-1}	1.8	1.8
H ₂ /HC	mol/mol	2.2	2.2
H ₂ 产率	WT%(对进料)	3.63	3.63
C ⁺⁵ 液收	WT%(对进料)	89.86	90.72
循环氢纯度	v%	88.5	91.09

分析表3-3-17的计算结果, 逆流连续重整与顺流连续重整相比有如下优点:

a) 在相同的反应苛刻度条件下逆流连续重整与顺流连续相比在四反中发生的加氢裂化反应减少, 所以C⁺⁵液收增加, 约增加0.86wt%, 按重整进料100万吨/年计算, 每年可增加高辛烷值(RONC102)汽油组分约0.86万吨。

b) 因逆流连续重整比顺流连续重整的催化剂平均活性高, 所以氢产率高, 大约增加7.16%, 每年可增产纯氢约0.26万吨。

4) 逆流连续重整在工程方面的特点

(1) 反应部分

a) 反应器为单个并列布置, 四台反应器规格一样, 结构简单, 制造容易, 操作维修方便, 备品备件通用, 设备总造价和维修费用低。

b) 反应器没有长径比限制, 没有“贴壁”效应, 大型化的上限比现有技术提高25%以上。

(2) 催化剂输送循环部分

a) 整个催化剂循环输送过程为无阀连续操作过程; 因再生器压力介于一反和四反之间, 因此从反应向再生的催化剂提升和从再生向反应的催化剂输送都为“顺差压”输送, 即从高压向低压输送。反应器之间的催化剂输送虽呈逆压差, 但压差很小, 易于处理, 不设闭锁料斗。而UOP的连续重整工艺技术再生器压力为0.25MPa, 一反压力为0.5MPa, 从再生器向一反的催化剂输送要克服0.25MPa的“逆差压”。IFP再生器压力为0.55MPa, 四反压力0.35MPa, 从四反向再生器的催化剂输送也要克服0.2MPa的“逆压差”。因此这两家的专利技术都设置闭锁料斗系统来实现这一“逆差压”输送, 而且闭锁料斗的变压过程是靠开关催化剂管线上的阀门实现的, 严格意义上说, 催化剂的循环输送在部分段还是脉冲间歇过程。

闭锁料斗系统控制复杂，要求控制精度高，UOP为此还设计了一套专用控制系统。逆流连续重整工艺无闭锁料斗系统，流程和控制都比较简单，催化剂的循环输送是完全连续的过程。

逆流连续重整催化剂输送的“逆差压”被分解在各个反应器之间，在正常操作时，从后一个反应器向前一个反应器的催化剂输送仅克服0.05MPa的“逆差压”。这一“逆差压”小，并且都是氢/烃环境，可以采用反应器上部高位缓冲料斗及反应器上部料斗的组合方式解决。简化了流程及控制，安全可靠，节约投资。

b) 由反应部分向再生部分的提升气为氮气，由再生器向反应部分的提升气为氢气，各反应器之间的催化剂提升气为氢气。所有提升气都是循环使用的。提升氮气采用风机升压。几种连续重整工艺技术对比汇总见表3-3-18。

表3-3-18 三种连续重整工艺技术的对比

内容	UOP 工艺	IFP/Axens 工艺	逆流连续重整
催化剂循环输送方向	一反→…末反→再生器 →一反	同左	末反→三反→二反 →一反→再生器→ 末反
反应条件压力, MPa	0.35	0.35	0.35
氢烃比分子	1-3	1-3	1-3
体积空速 时 ⁻¹	1.2-2.2	1.2-2.3	1.2-2.5
催化剂循环周期天	3	2-3	3
反应器布置	重迭	并列	并列
反应器间催化剂 输送	重力	H ₂	H ₂
反应器结构物流	径向, 扇形筒 上进上出	径向, 圆柱体 上进下出	径向, 扇形筒 上进下出
催化剂再生压力, MPa	0.25	0.55	0.42
方式	连续	连续	连续
再生器结构	径向	径向	径向
再生器材质	Incoloy 或SS316	ICr18Ni9Ti	0Cr17Ni12Mo2
再生器回路循环气输送机械	加压热风机(1台)	压缩机(1台)	压缩机(1台)
加热器	电加热器	电加热器	电加热器
碱洗	有	有	有
催化剂提升反应器间 待生催化剂	重力	氢气输送	氢气输送
再生催化剂	N ₂	N ₂	N ₂
调节手段	H ₂	N ₂	N ₂
	二次气	二次气	二次气
自动控制	有闭锁料斗专用控 制系统MONIREX/CRCS	有闭锁料斗, 纳 入总的DCS 系统	无闭锁料斗控制系 统, 纳入DCS

“逆流”式连续重整与“顺流”式连续重整相比，反应效率高、流程简化，并且逆流重整技术的设备几乎全国产化，在相同设计条件下，投资降低8~10%

左右。对UOP的连续重整工艺还要增加约80万美元的闭锁料斗控制系统的费用。

逆流式工艺技术与顺流式工艺技术在工艺与工程方面的对比见表3-3-19。

表3-3-19 逆流式工艺技术与顺流式工艺技术在工艺与工程方面的对比

序号	分类	逆流工艺	顺流式	说明
一	重整反应			
1	反应动力学	前端反应器反应速率快，催化剂活性高；后端反应器反应速率慢，催化剂活性低	前端反应器反应速率快，催化剂活性低；后端反应器反应速率慢，催化剂活性高	重整环烷脱氢的平均反应速率是烷烃环化脱氢反应的30倍，难易有很大差别，从反应动力学的观点看，逆流工艺更合理
2	积碳对重整反应的影响	前端反应器催化剂含碳量低，后端反应器催化剂含碳量高	前端反应器催化剂含碳量高，后端反应器催化剂含碳量低	微反试验结果表明，催化剂的积碳量对环己烷脱氢反应影响小，而对正庚烷转化率有较显著的影响，说明逆流工艺是合理的
3	工业应用结果	在0.35及0.5MPa条件下，C5+液收、氢产、芳产及辛烷值均达到较高水平	在相同反应条件下，C5+液收、氢产、芳产都高于顺流式工艺	逆流工艺性能良好
4	物料流程	原料与循环氢依次进入第一、第二、第三、第四反应器进行反应	原料与循环氢依次进入第一、第二、第三、第四反应器进行反应	两种工艺没有差别
二	催化剂循环			
1	催化剂的提升	再生催化剂采用氮气提升，其他采用氢气或氮气提升	再生催化剂采用氮气提升，其他采用氢气提升	两种工艺提升方式相同
2	催化剂从低压向高压的输送	催化剂循环系统的逆差压集中用闭锁料斗变压输送。为“有阀批量”输送	反应器间催化剂输送的逆差压用料封方式解决，不设闭锁料斗	逆流工艺取消闭锁料斗变压输送后催化剂循环过程简单，为真正“无阀连续”输送
三	催化剂再生			
1	催化剂再生流程	UOP 技术采用热循环，Axens技术采用冷循环	采用冷循环	
2	再生器的结构	UOP采用一段烧焦，下部带冷却段；Axens采用两段烧焦，下部无冷却段	采用两段烧焦，下部带冷却段以适应氢气提升需要	与顺流式技术不同

考虑到本装置以生产芳烃为目的，反应苛刻度要求比较高，半再生重整操作周期太短，不能满足生产需要，采用连续重整工艺方案是更合理的。同时考虑到

本厂已有一套同等规模的UOP的Cyclex连续重整装置在生产，本项目采用UOP的Cyclex连续重整技术。

(2) 芳烃抽提

芳烃抽提是利用溶剂对原料中各组分相对挥发度影响的不同，实现芳烃与非芳烃的分离。芳烃抽提技术主要包括液液抽提和抽提蒸馏两种工艺。

①液-液溶剂抽提法

根据所使用溶剂的不同，国内外广泛采用的液-液抽提方法可分为Udex法、环丁砜法(Sulfolane)、N-甲基吡咯烷酮法(Arosolvan)、二甲基亚砜法(DMSO)及N-甲酰吗啉法(Formex)。Udex法发展最早，技术成熟应用最广，但其操作温度和压力较高，操作费用和投资均较大。Sulfolane法操作条件比较缓和，溶剂比和回流比均较小，其操作费用和投资均较省。Formex溶剂比和回流比均最低、芳烃回收率最高，但Formex法的溶剂N-甲酰基吗啉来源相对困难，且工业经验较少，应用远没有环丁砜广泛。国内80年代末期之后建设的芳烃抽提装置大都采用环丁砜法。

国内从七十年代起相继引进或独立设计建设了多套以环丁砜为溶剂的芳烃抽提装置，运转效果都很好。环丁砜抽提工艺流程简单、能耗低、芳烃回收率高、溶剂在正常操作条件下对设备无腐蚀。这种流程水循环系统安排合理，汽提水和水洗水合并为一个系统，不设水分馏塔，水循环一次通过回收塔和非芳烃水洗塔，并在非芳烃水洗塔后的水汽提塔部分(约10%重)汽化以除去其中携带的非芳烃。这种安排有两个优点：1、流程简单；2、水汽化量小，耗热量小，并且汽提水中不含非芳烃，对芳烃产品无污染。环丁砜抽提是目前国际上普遍采用的较好的芳烃抽提工艺。

②溶剂抽提蒸馏法

常见的抽提蒸馏技术包括MORPHYLANE工艺(以德国KRUPP WUDE公司60年代中叶开发的MORPHYLANE工艺为代表)和环丁砜抽提蒸馏工艺(以美国UOP公司、美国GTC公司和我国石油化工科学研究院(RIPP)抽提蒸馏工艺为代表)，这两种抽提蒸馏技术工艺相似，主要是溶剂不同。MORPHYLANE工艺由于采用的溶剂含氮，其应用范围受到一定限制，相对而言，环丁砜抽提蒸馏工艺应用更为广泛。石油化工科学研究院(RIPP)的环丁砜抽提蒸馏工艺最早主要用于苯抽提装置，随

着国内苯和甲苯抽提蒸馏技术的开发和工业应用成功，在国内新建抽提装置得到普遍应用。该工艺以环丁砜加助溶剂作为混合溶剂，将抽提与蒸馏过程合二为一，在抽提蒸馏塔中直接分出富溶剂和非芳烃抽余油产品。同时，与环丁砜液-液抽提相比，该工艺取消了水循环系统，对碳钢设备腐蚀较小，具有流程短，投资省，操作简单等优点，尤其适合苯或苯/甲苯抽提过程。我国2009年相继投产的几套大型PX项目中的大型化抽提装置，均采用了石油化工科学研究院的抽提蒸馏技术，从设计和开工情况看，抽提蒸馏技术流程简单，投资节省，操作方便，开停工简便，是成熟的技术。

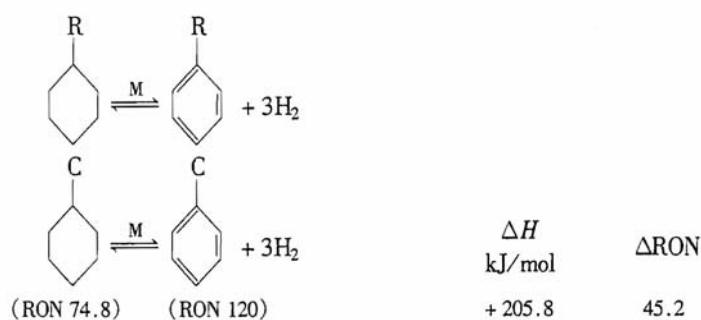
本装置用于分离苯及甲苯，且甲苯用作歧化装置原料，采用环丁砜抽提蒸馏工艺。

3.3.2.2 反应原理及化学反应方程式

催化重整是以石脑油馏分为原料，在一定的操作条件和催化剂的作用下，烃分子发生重新排列，使环烷烃和烷烃转化成芳烃或异构烷烃，同时产生氢气的过程。重整反应深度决定于原料油的性质、催化剂的性能和操作苛刻度。重整催化剂是一种双功能催化剂，即有金属功能，进行脱氢和环化等反应；又有酸性功能，进行异构化和加氢裂化反应。

催化重整化学反应归纳起来主要有以下几种（式中M 为金属功能，A 为酸性功能）：

（1）六员环烷烃脱氢



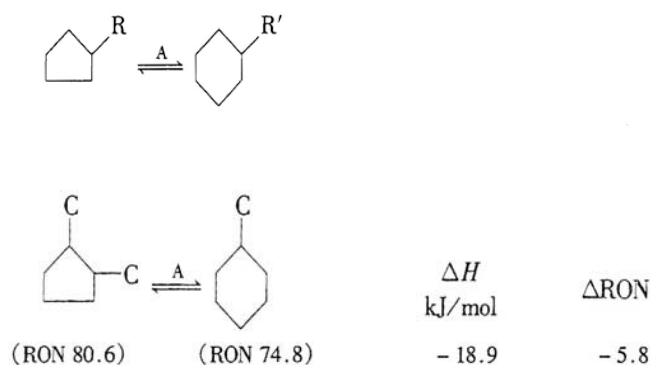
在所有的重整反应中，六员环烷烃脱氢反应速度最快，而且充分转化成芳烃，是重整最基本反应。

（2）异构化反应

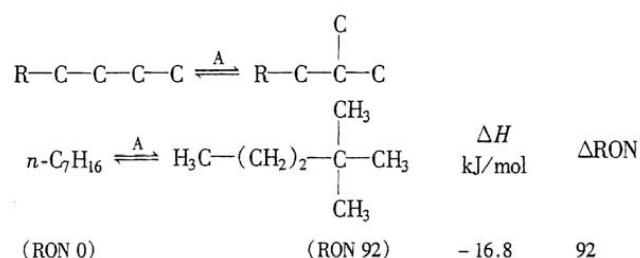
催化重整中异构化反应有两种情况：一种是五员环烷烃异构化成六员环烷

烃；一种为直链烷烃的异构化。

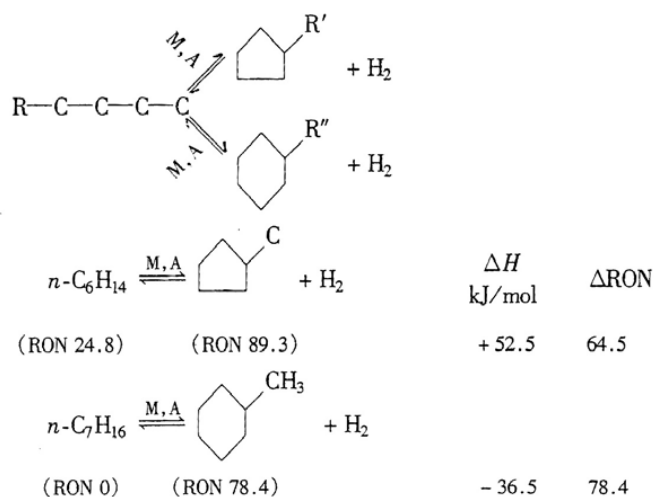
①五员环烷烃的异构化



②直链烷烃的异构化



(3) 烷烃的脱氢环化反应



直链烷烃经脱氢及环化反应，使分子重新排列成环烷烃，然后环烷烃再经脱氢或异构脱氢成芳烃。

(4) 加氢裂化反应

烷烃分子C-C 键断裂，经加氢后，产生较小的烷烃分子。

含芳烃的重整生成油，重整产物C5+的RON为105，为大芳烃提供芳烃原料。工艺流程包括连续重整、催化剂再生和芳烃抽提三部分。

(1) 连续重整部分

预加氢的目的是进行原料的精制和分馏。通过预加氢及汽提的工艺过程，在一定温度和压力条件下，通过催化剂的作用，除去原料中能使重整催化剂中毒的毒物，如砷、铅、铜、汞、铁和硫、氮、氧等杂质，使这些毒物的含量降至允许的范围，同时还使烯烃饱和以减少重整催化剂的积炭，使原料成为满足重整催化剂要求的精制石脑油，从而延长装置的操作周期，

本项目原料为180万吨/年柴油加氢改质重石脑油、200万吨/年柴油加氢精制重石脑油、100万吨/年加氢裂化重石脑油和60万吨/年连续重整脱戊烷油均属于加氢装置的重石脑油，精制重石脑油原料满足重整催化剂的要求，不需要对原料进行预加氢精制和分馏，加氢装置的重石脑油进入连续重整反应部分。

来自上游 180 万吨/年柴油加氢改制的石脑油与来自 200 万吨/年柴油加氢精制装置的石脑油混合后，经石脑油分馏塔进料/塔底换热器换热后进入石脑油分馏塔，分馏塔顶气体经空冷器、后冷器冷凝冷却后。进入石脑油分馏塔回流罐。回流罐底液体的一部分作为回流打入石脑油分馏塔顶，另一部分液体即拔头油送出装置。塔底重石脑油经过与塔进料换热后与加氢裂化重石脑油混合，然后与重整循环氢混合进入重整进料换热器，与重整反应产物换热后再经重整进料加热炉加热，然后进入重整反应器。在反应器内与自上而下流动的催化剂径向接触进行反应，然后经中心管由重整第一反应器上部去 1 号中间加热炉加热，再进入重整第二反应器……直至重整第四反应器，并由其上部出来进入重整进料换热器与进料换热。由于重整反应是吸热反应，反应后温度降低，为了维持必要的反应温度，设有四台反应器，每台反应器前均设有加热炉，以便进行“接力”加热。在催化剂的作用下，石脑油中的环烷烃脱氢生成芳烃，部分烷烃环化脱氢生成芳烃，同时还发生烷烃异构化及加氢裂化等副反应。经重整进料换热器换热后的反应产物经重整产物空冷器冷却后进入重整产物分离罐进行气液相分离。

重整产物分离罐顶含氢气体经重整循环氢压缩机升压后，一部分作为循环氢打回重整反应部分，另一部分作为重整产氢经过重整氢增压机增压。重整产

物分离罐底液体经重整产物分离罐底泵升压后，与增压后的含氢气体混合，依次经二级再接触预冷器和二级再接触冷冻器冷却至低温后进入二级再接触罐，进行油气分离，含氢气体中的部分烃类溶解在重整产物中，使产氢纯度提高，同时液体产品收率增加。重整产物经再接触后送往脱戊烷塔。由二级再接触罐顶分出的含氢气体少量送往催化剂再生部分，大部分经氢气脱氯罐脱氯后，送往变压吸附氢提纯装置提纯。

由二级再接触罐底分出的重整生成油先通过重整油脱氯罐脱除油中夹带的氯化物，再依次经重整油分离塔顶/脱戊烷塔进料换热器、脱戊烷塔进料/塔底换热器换热后进入脱戊烷塔，脱戊烷塔顶气体经脱戊烷塔顶空冷器、脱戊烷塔顶后冷器冷凝冷却后。进入脱戊烷塔回流罐。回流罐顶气体排至重整氢增压机入口分液罐，回流罐底液体的一部分作为回流打入脱戊烷塔顶，另一部分液体即 C_5 -组分送至脱丁烷塔，分离液化气和戊烷。脱戊烷塔底油经过与脱戊烷塔进料换热后送至重整油分离塔。脱戊烷塔顶油在与脱丁烷塔底油(即戊烷产品)换热后进入脱丁烷塔；塔顶气体经脱丁烷塔顶空冷器、脱丁烷塔顶后冷器冷凝冷却后进入脱丁烷塔回流罐，罐底液体的一部分作为回流打回塔顶，其余部分即液化气产品送出装置。塔底油即戊烷产品经换热、冷却后送出装置。脱戊烷塔底油与 60 万吨重整装置来的 C_5 +重整油混合后送至重整油分离塔，重整油分离塔顶气经与脱戊烷进料换热及重整油分离塔顶空冷器冷凝后，进入重整油分离塔回流罐。回流罐底液体一部分作为回流打回重整油分离塔，另一部分液体即 C_6/C_7 烃经空冷，水冷冷却后作为芳烃抽提装置原料至抽提进料缓冲罐。重整油分离塔底油经重整油分离塔底泵升压送至大芳烃作为芳烃原料。

脱戊烷塔底重沸器使用热载体加热。脱丁烷塔底重沸器使用 1.0MPa 蒸汽加热。重整油分离塔底重沸器使用热载体加热。

连续重整部分主要操作条件：

①重整反应主要操作条件

重整反应主要操作条件见表3-3-20。

表 3-3-20 重整反应主要操作条件

名称	操作条件
空速 (LHSV)	$1.21h^{-1}$
氢油比 (H_2/HC)	2.25
平均反应压力	0.34MPa (g)

平均反应温度（入口）	538℃
催化剂	R-254
C5 ⁺ RON	105.0

②二级再接触罐主要操作条件

二级再接触罐主要操作条件见表3-3-21。

表 3-3-21 二级再接触罐主要操作条件

名称	操作条件
温度	4℃
压力	2.21 MPa(g)

③脱戊烷塔主要操作条件

脱戊烷塔主要操作条件见表3-3-22。

表 3-3-22 脱戊烷塔主要操作条件

名称	操作条件
塔顶温度	91℃
塔底温度	237℃
塔顶压力 MPa(g)	1.28MPa(g)

③脱丁烷塔主要操作条件

脱丁烷塔主要操作条件见表3-3-23。

表 3-3-23 脱丁烷塔主要操作条件

名称	操作条件
塔顶温度	69℃
塔底温度	136℃
塔顶压力 MPa(g)	1.24MPa(g)

④重整油分离塔主要操作条件

重整油分离塔主要操作条件见表3-3-24。

表 3-3-24 重整油分离塔主要操作条件

名称	操作条件
塔顶温度	116℃
塔底温度	183℃
塔顶压力 MPa(g)	0.04MPa(g)

连续重整装置的工艺流程和污染源排放点示意图3-3-1。

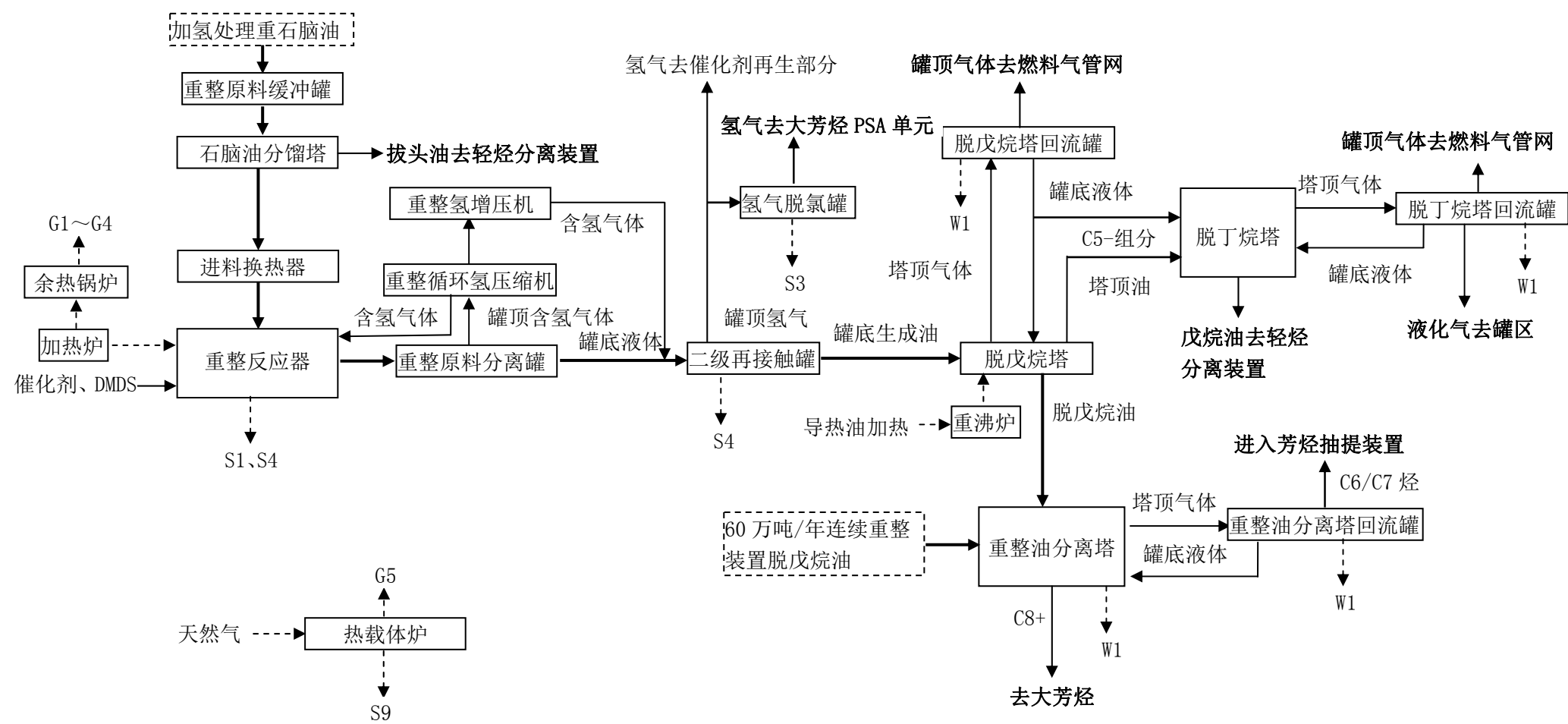


图 3-3-1 连续重整装置的工艺流程及产污节点图

(2) 催化剂再生部分

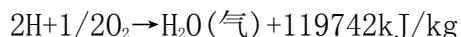
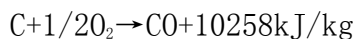
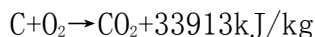
催化剂再生部分采用 UOP 公司的 Chlorsorb 工艺（氯吸收工艺技术），通过分离料斗下部催化剂床层吸附再生放空气中的氯，再生放空气自再生器顶部排空，在放空气冷却器与空气换热后进入分离料斗下部与催化剂接触，绝大部分含氯组分被 Chlorsorb（氯吸收），低温催化剂在吸附区重新吸附，满足环保达标排放要求后，从分离料斗通过加热炉排气筒排放。

在再生器顶部增设 Chlorsorb 工艺（氯吸收工艺），使待生催化剂与含氯再生烟气逆向接触，吸附后再再生放空气中的氯含量减少至 15~150PPm，可以取代放空气洗涤塔，同时回收再生烟气中的氯可使装置注氯量减少至原来的 70%，有利于降低氯化物和 NaOH 等化学药剂的消耗和污水的排放。

重整催化剂在使用过程中活性逐渐下降的原因很多，可以概括为积碳、金属凝聚与熔结、中毒、结构变化等原因。除金属中毒和催化结构变化使重整催化剂永久失活外，前两种失活可以通过催化剂再生过程使其活性得到恢复或部分恢复。

再生过程通常包括烧焦、氯化 and 干燥等。烧焦就是使因积碳而失活的催化剂与含氧气体接触，烧除其中的积碳；氯化是使催化剂与氯接触，以补充其氯含量；更新是将催化剂在高温下置于含氧气体中，使其变为活性状态。

催化剂上所沉积焦炭的主要成分是碳和氢，积碳的催化剂如同焦炭一样，呈黑色或瓦灰色，烧去焦炭后变成白色，这是因为黑色焦炭发生了化学反应，生产气态的二氧化碳，脱离了催化剂表面。再生的化学反应就是“焦”中的碳和氢被空气中的氧燃烧的氧化反应，在氧化过程中放出大量的热。



氯化更新能够使凝聚的金属组分重新分散，因而可以提高催化剂的活性水平。催化剂烧焦时，会造成氯的流失，为了保持催化剂上氯的浓度（一般为 1.1%~1.2%），必须在烧焦后对催化剂进行氯化处理，氯化的作用除补充运转和烧焦过程中流失的酸洗组分，还有另一个重要的作用就是长大的铂晶粒重新分散，提高铂的分散度，使催化剂更好的恢复其活性。

催化剂的干燥过程采用高温（538℃）、干燥空气将烧焦和氯化了的催化剂上的残余水解析掉，以免这些水分在催化剂还原时将催化剂上的氯带走。

经过重整反应而有积炭的待生催化剂，在重整第四反应器底部用氢气（由重整循环氢压缩机出口来）置换出所携带的烃类，然后出反应器，在L阀组内，由提升气风机来的氮气提升至再生器上部的分离料斗，在此用淘析氮气吹去催化剂中的粉末后，进入再生器。待生催化剂在再生器中自上而下经烧焦、氯化、干燥、冷却等过程，然后出再生器，经过氮气密封罐去闭锁料斗，在闭锁料斗通过改变不同区的压差输送催化剂。催化剂出闭锁料斗后，又经过一个L阀组提升，由重整再接触来的氢气作为提升气，提升至第一反应器顶部的还原区。在此，由重整再接触来的氢气经换热及电加热后，作为还原气分别进入一段和二段还原区，将催化剂中由于烧焦而成为氧化态的金属还原为还原态。至此，催化剂完成了整个再生过程，恢复其活性，又进入了反应器，进行重整反应。再生放空气自再生器顶部排出，在放空气冷却器与空气换热后进入放空气脱氯罐，绝大部分含氯组分被吸收并满足环保排放要求后排至大气。

含有催化剂粉末的淘析氮气进入粉尘收集器，在此通过过滤网回收粉末，再定期将粉末通过收集器底部的粉尘收集罐装桶送往有关催化剂厂，以回收其中的贵金属。除去催化剂粉末的淘析氮气经除尘风机升压后又循环回分离料斗，至此，完成了一个催化剂粉尘回收的循环。

催化剂再生部分主要操作条件：

①烧焦主要操作条件

烧焦主要操作条件见表3-3-25。

表 3-3-25 烧焦主要操作条件

名称	操作条件
温度	565℃
压力	0.25MPa (g)

②还原主要操作条件

还原主要操作条件见表3-3-26。

表 3-3-26 还原主要操作条件

名称	一段	二段
入口温度	389℃	556℃
压力	1.285 MPa (g)	0.76MPa (g)

催化剂再生工艺流程和污染源排放点示意图3-3-2、3-3-3。

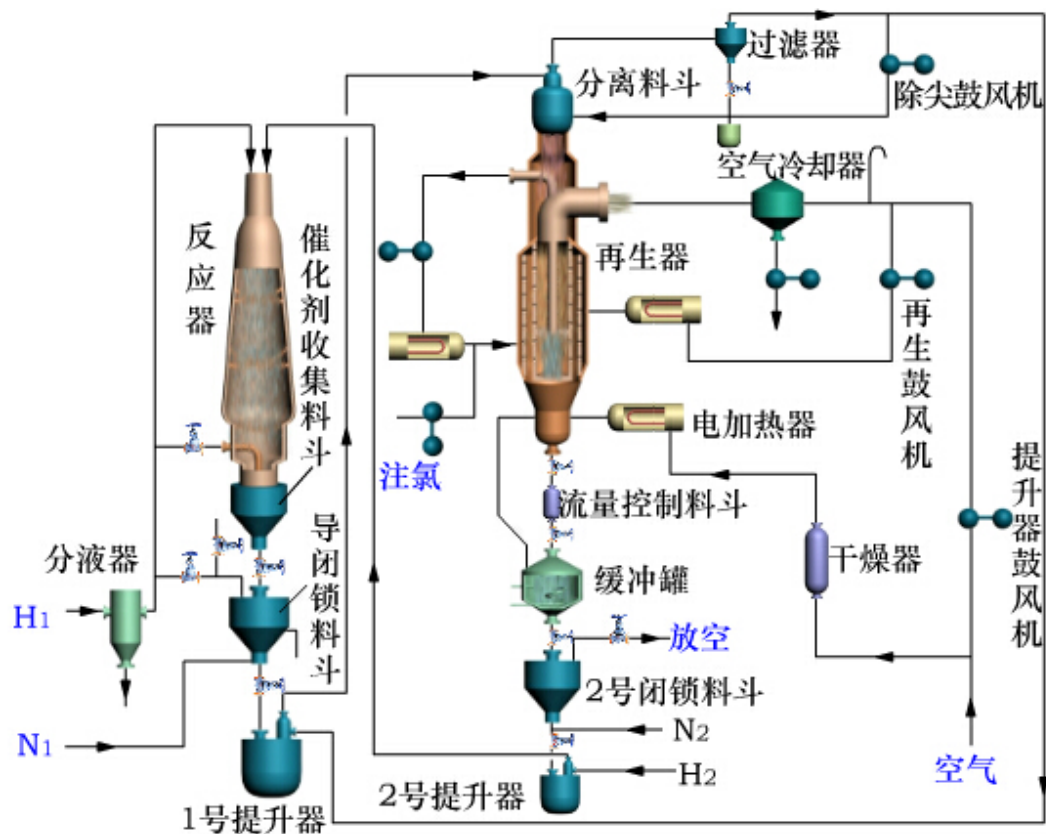


图 3-3-2 催化剂再生工艺流程示意图

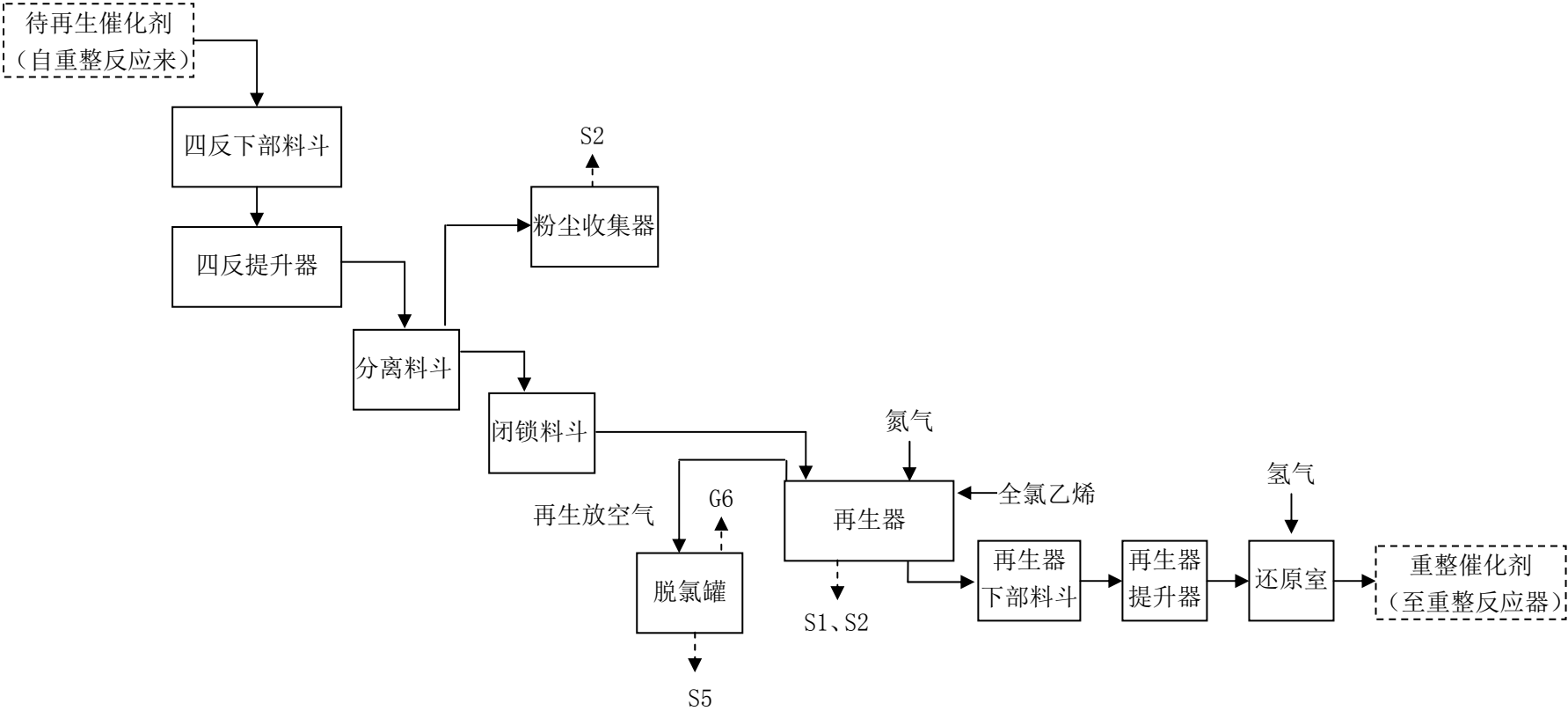


图 3-3-3 催化剂再生工艺流程及产污节点图

(3) 芳烃抽提部分

自重整油分离塔顶来的 C_6C_7 馏分进入抽提进料缓冲罐由泵抽出经与贫溶剂在抽提蒸馏塔进料/贫溶剂换热器换热后进入抽提蒸馏塔。贫溶剂进入贫溶剂水冷器冷却，通过调节贫溶剂的旁通量来控制贫溶剂冷后温度，然后进入过滤器滤去杂质后，贫溶剂分成两股进入抽提蒸馏塔。大流股与进入抽提蒸馏塔的原料进行比值调节控制流量后进入塔顶的第 1 块板，维持设定的溶剂/原料比；小流股溶剂由塔的第 14 板灵敏板温度与流量串级控制后进入塔的第 15 块板。当系统中贫溶剂的 pH 值下降时，可将单乙醇胺由单乙醇胺罐泵送至抽提蒸馏塔顶的贫溶剂管线中，调节贫溶剂的 pH 值在 6-8 之间。当系统中出现发泡趋势时，可将消泡剂由消泡剂罐泵送至抽提蒸馏塔顶的贫溶剂管线中。抽提蒸馏塔中间再沸器为卧式再沸器，由贫溶剂作热源；抽提蒸馏塔再沸器采用热载体作加热热源。塔顶蒸出的含少量溶剂的非芳烃蒸汽直接进入非芳烃蒸馏塔底部。抽提蒸馏塔底富溶剂由泵自塔釜抽出，由塔底液位和流量串级控制进入溶剂回收塔。

非芳烃蒸馏塔塔顶压力由压力控制器通过分程控制非芳烃蒸馏塔回流罐通氮气量与放空量进行稳定调节。非芳烃蒸馏塔底再沸器为釜式再沸器，由贫溶剂作热源，调节贫溶剂的旁路流量控制再沸器气相出口返塔温度。再沸器底部的贫溶剂由非芳烃蒸馏塔底泵送至抽提蒸馏塔顶第 1 块板贫溶剂入口。塔顶蒸出的非芳烃蒸汽经非芳烃蒸馏塔顶空冷器冷凝，然后经非芳烃蒸馏塔顶后冷器冷却后，流入非芳烃蒸馏塔回流罐进行油水分离。回流罐水包的水通过界面控制自流进入溶剂回收塔水泵入口。回流罐的非芳烃经非芳烃蒸馏塔回流泵抽出生压后，一部分在流量控制下作为回流打入非芳烃蒸馏塔顶第 1 块塔板，另一部分在回流罐液位控制下作为非芳烃副产品送出装置。

抽提蒸馏塔塔釜的富溶剂进入溶剂回收塔中部，来自溶剂再生塔的汽提蒸汽由塔底进入。该塔在减压下操作，塔顶残压由压力控制器控制回收塔真空泵吸入口的抽出量或氮气补入量进行调节。溶剂回收塔底再沸器采用热载体作为热源。经过减压水蒸汽汽提蒸馏，芳烃和水以蒸汽形式从塔顶蒸出，经过溶剂回收塔顶空冷器冷凝为液相，凝液再进入溶剂回收塔顶后冷器进一步冷却后进入溶剂回收塔回流罐进行油水分离。回流罐分出的水作为汽提介质，与来自非芳烃蒸馏塔回流罐的水一道在流量控制下进入贫溶剂/汽提水换热器，与贫溶剂

换热全部汽化后送入溶剂再生底部。当水量不足时，可补入除盐水。回流罐分出的芳烃经过溶剂回收塔回流泵升压后，一部分在流量控制下打入溶剂回收塔顶作为回流，另一部分在回流罐液面控制下作为混合芳烃产品送出装置。在溶剂回收塔回流泵出口的管路上设有在线分析仪，以检测其中的非芳烃等杂质含量。塔釜贫溶剂由贫溶剂泵抽出升压，大部分送去溶剂抽提蒸馏塔中段再沸器作为热源，少部分去溶剂再生塔进行减压蒸馏再生。

溶剂再生塔在真空下操作，实际上是一个减压蒸发器，顶部与溶剂回收塔相连。塔底设有插入式再沸器，采用热载体做加热热源。自贫溶剂泵来的小股贫溶剂由溶剂再生塔液面和流量串级控制一定流量进入溶剂再生塔进行闪蒸，除去其中的高分子聚合物及其他机械杂质，塔顶蒸出的气相直接进入溶剂回收塔底部。溶剂再生塔塔底残渣不定期排出。

芳烃抽提部分主要操作条件：

①抽提蒸馏塔主要操作条件

抽提蒸馏塔主要操作条件见表3-3-27。

表 3-3-27 抽提蒸馏塔主要操作条件

名称	操作条件
塔顶温度	114℃
塔底温度	165℃
塔顶压力	0.07MPa(g)
溶剂/进料比	5.0wt

②溶剂回收塔主要操作条件

溶剂回收塔主要操作条件见表3-3-28。

表 3-3-28 还原主要操作条件

名称	操作条件
塔顶压力	-0.05MPa(g)
回流罐压力	-0.065MPa(g)
塔顶温度	67℃
塔底温度	176℃
回流比(对塔顶产品)	0.7

芳烃抽提部分工艺流程和污染源排放点示意图3-3-4。

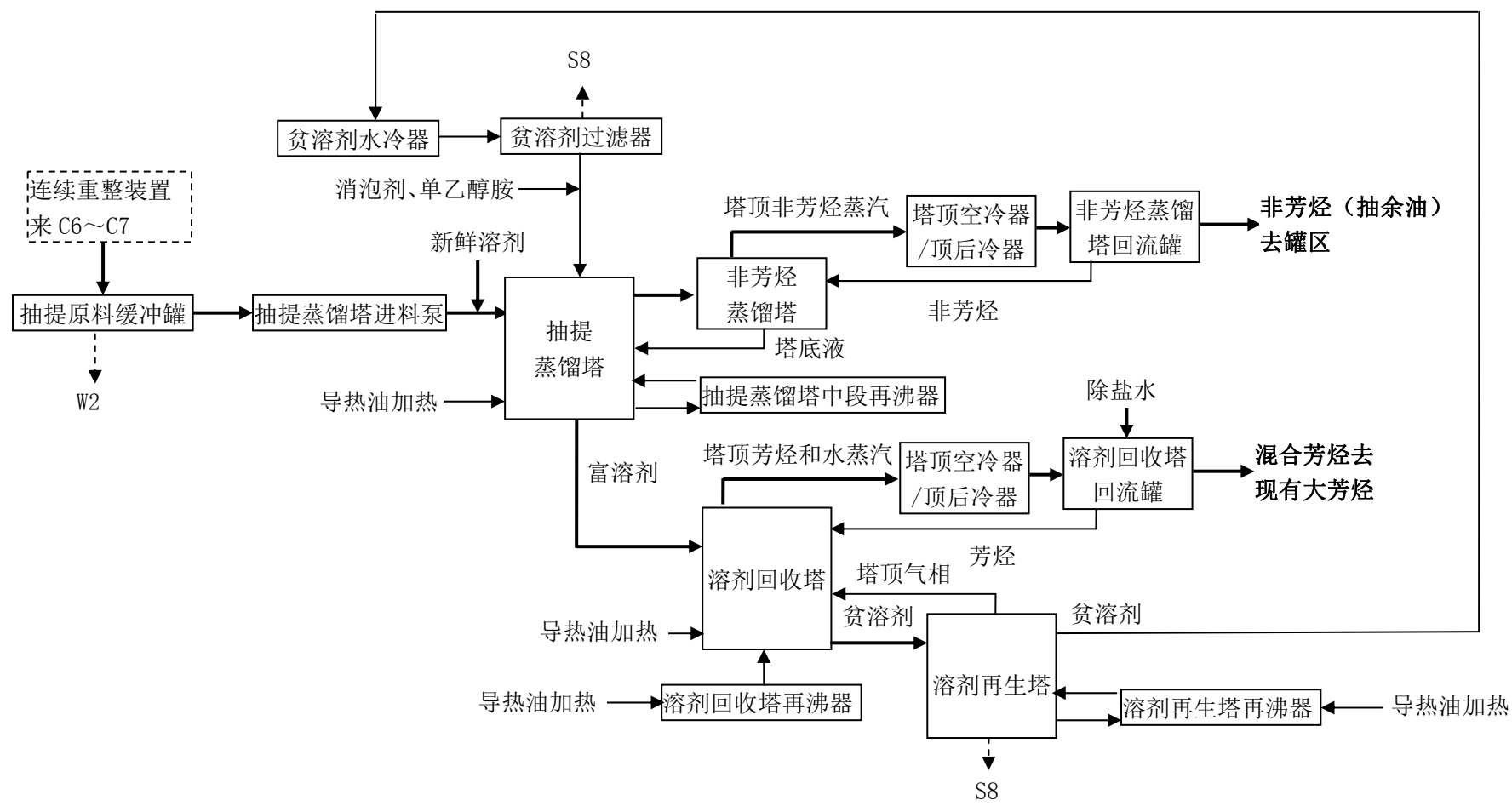


图 3-3-4 芳烃抽提部分工艺流程及产污节点图

3.3.3 物料平衡

3.3.3.1 总物料平衡

本项目总物料平衡见表3-3-29、图3-3-5。

表3-3-29 总物料平衡表 单位：t/a

序号	进装置		出装置	
	物料名称	数量	物料名称	数量
1	柴油加氢改质重石脑油	768200	含氢气体（纯氢）	98000（41700）
2	柴油加氢精制重石脑油	150000	燃料气	2000
3	加氢裂化重石脑油	170000	液化气	42600
4	60万吨/年重整装置脱戊烷油	300000	戊烷油	21000
5	除盐水	92400	C ₆ C ₇ 芳烃	412000
6	氢气脱氯剂	111.3	抽余油	167000
7	再生烟气脱氯剂	52	C ₈ +重整生成油	614600
8	重整油脱氯剂	23.4	拔头油	31000
9	环丁砜贫溶剂	5	W1含油废水	92400
10	大芳烃PSA改造吸附剂	19.68	S3S4S5废脱氯剂	218.58
11	全氯乙烯	36	S1废催化剂	24.9
12	重整催化剂	26.25	S2废重整催化剂粉尘	1.35
13	二甲基二硫（DMDS）	0.38	S8废溶剂	5
14			S7废吸附剂	24.18
	小计	148087.01	小计	148087.01

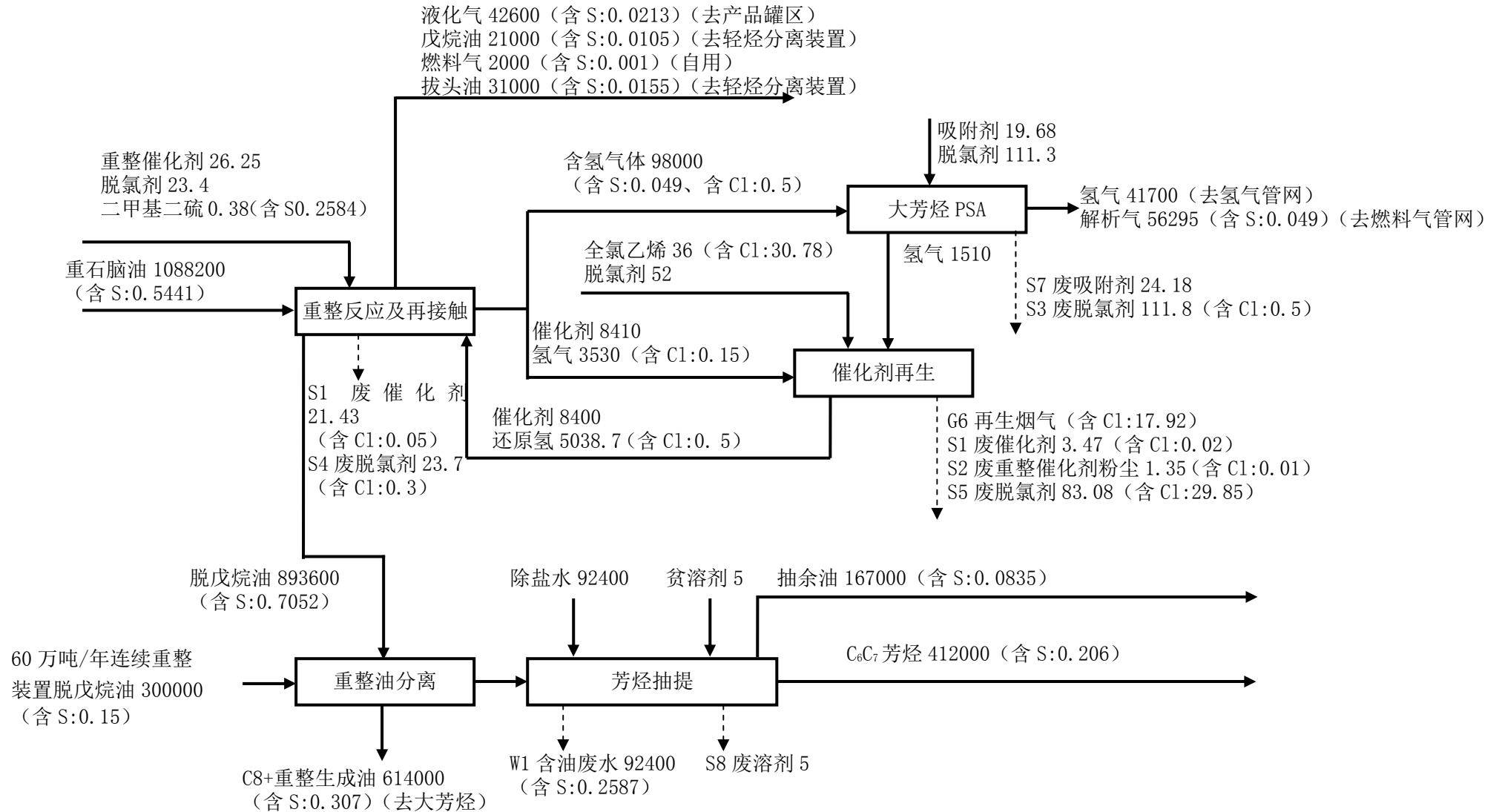


图 3-3-5 项目总物料平衡 单位: t/a

3.3.3.2 硫平衡

本项目装置硫平衡见表3-3-30和图3-3-6。

表3-3-30 项目装置硫平衡一览表

进装置				出装置			
物料名称	数量 (t/a)	硫含量	硫量 (t/a)	物料名称	数量(t/a)	硫含量	硫量 (t/a)
柴油加氢改质重石脑油	768200	0.5wt-ppm	0.3841	含氢气体	98000	0.5wt-ppm	0.049
柴油加氢精制重石脑油	150000	0.5wt-ppm	0.075	燃料气	2000	0.5wt-ppm	0.001
加氢裂化重石脑油	170000	0.5wt-ppm	0.085	液化气	42600	0.5wt-ppm	0.0213
60万吨/年重整装置脱戊烷油	300000	0.5wt-ppm	0.15	拔头油	31000	0.5wt-ppm	0.0155
二甲基二硫	0.38	68% (wt)	0.2584	戊烷油	21000	0.5wt-ppm	0.0105
				C ₆ C ₇ 芳烃	412000	0.5wt-ppm	0.206
				抽余油	167000	0.5wt-ppm	0.0835
				C ₈ +重整生成油	614000	0.5wt-ppm	0.307
				W1 含油废水	92400	0.3wt-ppm	0.2587
小计			0.9525	小计			0.9525

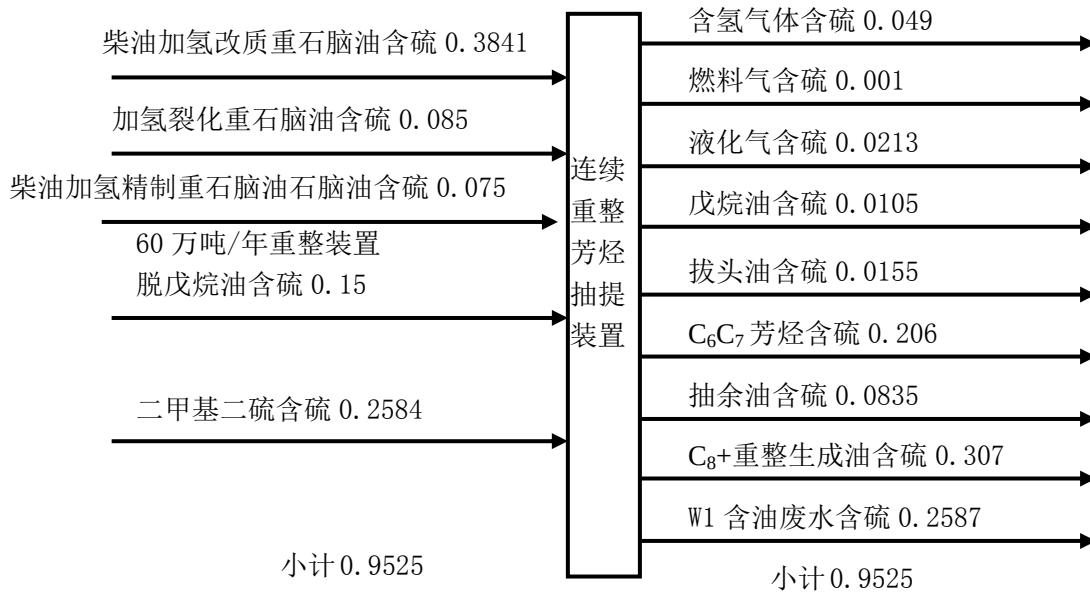


图 3-3-6 项目装置硫平衡 单位：t/a

3.3.3.3 氯平衡

本项目氯平衡见表3-3-31、图3-3-7。

表3-3-31 项目装置氯平衡一览表

进装置				出装置			
物料名称	数量(万t/a)	氯含量	氯量(t/a)	物料名称	数量(t/a)	氯含量	氯量(t/a)
全氯乙烯	0.0036	85.5%	30.78	废氢气脱氯剂	111.8	0.45%	0.5
				废再生烟气脱氯剂	83.08	35.6%	29.85
				废重整油脱氯剂	23.7	1.27%	0.3
				再生烟气	—	—	0.05
				废催化剂	24.52	0.29%	0.07
				废重整催化剂粉尘	1.35	0.7%	0.01
小计			30.78	小计			30.78

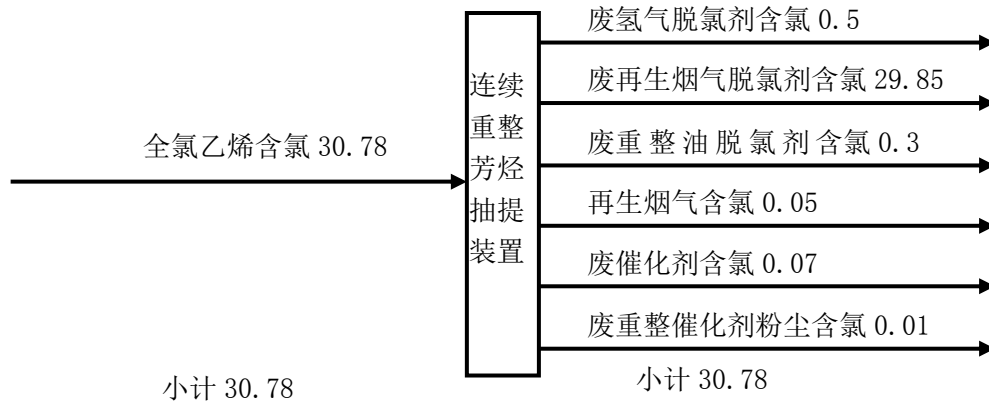


图 3-3-7 项目装置氯平衡 单位：t/a

3.3.3.4 水、汽平衡

本项目除盐水及除氧水均依托乌鲁木齐石化分公司除盐水及除氧水系统，建设项目总用水（蒸汽）量为 1095.01t/h，其中循环水 1102t/h，新鲜水水量为 30t/h，循环利用率为 95.2%。

建设项目排水系统为雨污分流制，含油废水一起排放至乌鲁木齐石化分公司供排水厂一车间含油污水处理系统。清净下水主要来自循环水场及余热锅炉排水，清净下水排至乌鲁木齐石化分公司供排水厂含盐废水处理装置。

建设项目用水与排水平衡见图 3-3-8。

损失 0.51

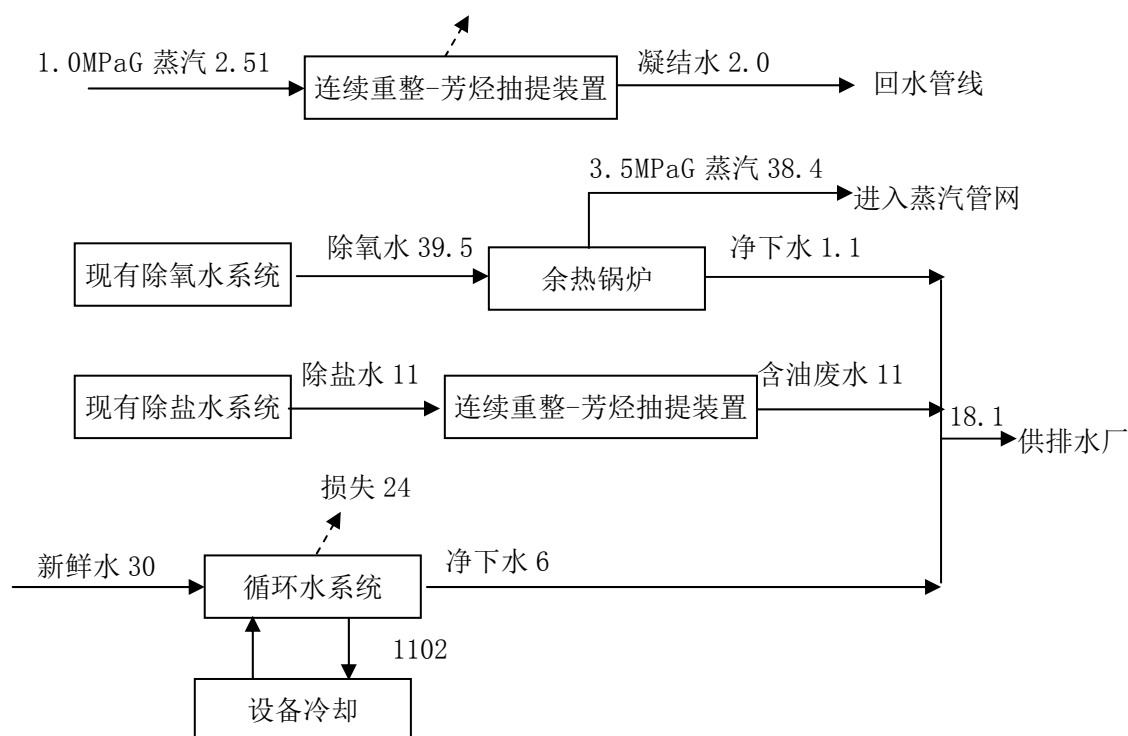


图 3-3-8 项目水、汽平衡图 单位： m^3/h

3.4 污染源源强核算

3.4.1 产污环节分析

3.4.1.1 施工期产污环节分析

(1) 大气污染源

施工期对排放的大气污染物主要为施工及挖方填土而引起的施工扬尘及施工机械排放的烟气。

(2) 废水

施工期废水主要为施工废水和生活污水。

(3) 噪声污染源

根据项目建设性质及建设内容，施工期间使用的施工机械类型较多，主要为挖掘机、吊车、卡车、水泥泵车、电焊机、混凝土振捣棒等施工机械或设备噪声。

(4) 固体废物

施工中产生的固废主要为建筑渣土和施工人员生活垃圾。

3.4.1.2 运营期产污环节分析

(1) 大气污染源

本项目有组织排放废气来自：重整“四合一”加热炉（G1~G4）、热载体炉（G5）、再生尾气（G6），本项目加热炉、热载体炉废气（G1~G5）与再生尾气（G6）并入一根80m高的排气筒高空排放。

无组织排放废气主要来自装置阀门、管线、泵等运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的废气。

（2）废水污染源

本项目废水主要为含油污水（W1）、清净下水（W2）以及生活污水（W3）。

（3）噪声污染源

本项目噪声源主要来自大功率机泵、压缩机、加热炉、空冷器等设备噪声。

（4）固废污染源

固体废物排放源为废重整催化剂、废催化剂粉尘、废脱氯剂、废瓷球废、废干燥剂、废溶剂和废导热油等。

3.4.2 施工期污染源强核算

3.4.2.1 项目施工概况

项目在建设期拟建项目主要包括拆除部分原袋装仓库，建设 100 万吨/年连续重整-芳烃抽提装置。项目建设施工期计划约为 12 个月，项目施工期施工人员约 250 人，不在施工场地食宿。项目在建设期间，需要消耗一定的钢材、水泥、木材、砂石、砖等建筑材料。本项目拟建项目施工所需土石料，从符合相关规定的合法采石场购买，钢材、水泥、木材、建筑机械、工程设备等由汽车运输进入施工现场。各项施工活动不可避免的将会对周围的环境造成破坏和产生影响。主要包括废气和粉尘、噪声、固体废物、废水等对周围环境的影响，而且以粉尘和施工噪声尤为明显。以下就这些污染及其对环境的影响加以分析。

3.4.2.2 施工期环境影响特征

本项目位于乌鲁木齐石化分公司炼油厂区内，项目建设将会进行少量的地表开挖等基础施工。工程施工流程为：基础施工→主体结构施工→设备安装→调试→投入营运。

项目施工对环境污染影响特征见下表 3-4-1。

表 3-4-1 施工期环境影响特征表

施工期主要活动	施工期环境影响特征说明
地表开挖及构筑物施工	废气：挖掘机械排放废气及运输产生汽车尾气
	粉尘：运输产生地面扬尘，物料堆扬尘以及地基开挖及土建施工中的建材装卸、搅拌和道路建设等过程中
	噪声：机械噪声、运输车辆及交通运输噪声等
	弃渣：施工建筑垃圾、土石方
	废水：主要为施工工具清洗废水、管理人员产生的生活废水等
	生态：开挖活动对生态环境有一定的影响，加剧水土流失
工程安装施工	废气：汽车运输产生尾气和地面扬尘，主要污染物有粉尘、NO ₂ 、CO 等；安装产生的电焊烟雾
	噪声：电焊机、电钻等机械噪声、交通运输噪声、人员活动噪声等
	弃渣：建筑垃圾
	废水：主要为施工工具清洗废水、雨水径流、管理人员产生的生活废水等

3.4.2.3 施工期污染源强核算

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水以及施工过程中产生的废水。

(1) 生活污水

生活污水发生量较小，污染负荷较低。在现场按平均250人施工，每人排放生活污水0.1m³/d 计，施工期产生的生活污水25m³/d。生活污水中主要污染物的浓度，分别按COD400mg/L、氨氮40.0mg/L 计，则主要污染物的产生量分别为：COD10.0kg/d，氨氮1.0kg/d。施工人员产生的生活污水依托炼油系统现有的生活污水管线及处理设施，最后排入乌鲁木齐石化分公司供排水厂。

(2) 施工废水

施工过程中产生的生产废水主要为浇灌混凝土、冲洗模板等产生的废水，其产生量较小且较为分散，因此可以通过加强施工管理，修建临时处理设施来减轻其不利影响，其环境影响是局部的、短期的、可逆的。

3.4.2.4 施工期空气污染源源强核算

拟建项目施工期产生的大气污染物主要是粉尘和燃油废气。

(1) 粉尘

拟建项目施工期的主要起尘环节如下：

①项目在地块场地、铺浇路面和运输等过程将产生一定程度的扬尘污染；

②推土机、翻斗机、混凝土搅拌机等机械作业处产生的扬尘；

③材料堆场在空气动力作用下起尘；

④汽车在运送砂石料过程中，由于振动或风力等因素引起的物料洒落起尘

或路面二次扬尘。

作业区施工一般为多点施工，点源与面源共同对空气环境产生影响。根据类似项目施工现场起尘规律的研究资料，在砂石料堆存过程中的风蚀起尘、卡车卸料时产生的粉尘污染、道路二次扬尘、水泥拆包的粉尘污染、场地扬尘等共同作用下，未采取环保措施时，施工现场污染源强为 $539\text{kg/s}\cdot\text{km}^2$ 。采取环保措施时，施工现场污染源强为 $140\text{kg/s}\cdot\text{km}^2$ 。

(2) 燃油废气

在项目施工过程中各类燃油动力机械在挖方、填筑、清理、平整、运输过程中将排放燃油废气，其主要污染物为 SO_2 、 NO_2 和 CO 。施工期耗柴油约 100t，预计产生 SO_2 为 0.59t， NO_2 为 3.0t， CO 为 2.0t，其排量有限，排放方式为间断散排。

3.4.2.5 施工期噪声污染源源强核算

建设过程中，厂区场地的平整、建（构）筑物的建设，设备的运输和安装，管沟的开挖都会用到多种机械设备，设备在运行过程中会产生噪声。

施工期的噪声主要集中前期的基础建设阶段，在后期设备安装过程的噪声相对较小。建设过程中的一些噪声源，如撞击噪声、机械非正常运行所产生的噪声等均可通过文明施工、加强设备检修确保设备正常运行等措施加以控制。

建设过程中的噪声强度最大可达到 95dB（A）左右，但强噪声在整个施工期内出现的时间较短，建设期的噪声基本处于 80dB（A）~90dB（A）之间。由于各种设备的运行及施工作业均属间断操作，所以其对环境的影响属于不连续的间断影响。厂区周围没有环境敏感点，受影响的主要是施工人员。

3.4.2.6 施工期固体废弃物污染源源强核算

固体废物主要包括施工人员生活垃圾和施工垃圾。生活垃圾按 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，施工人数按平均 250 人计算，生活垃圾产生量为 250kg/d，由环卫部门收集。施工垃圾包括施工余下的下脚料，能回收的尽量回收，不能回收的集中收集后由环卫部门统一运走。

3.4.3 营运期污染源源强核算

3.4.3.1 废气污染源源强核算

本项目在正常工况下产生的废气污染源包括有组织源（加热炉、热载体炉

烟气、催化剂再生烟气)与装置区无组织源。

(1) 有组织源

①加热炉烟气

连续重整装置正常生产排放的主要是重整“四合一”加热炉(G1~G4)，加热炉主要污染物为SO₂、NO_x、烟尘，经一根高80m、内径3m的排气筒高空排放。

加热炉以自产的燃料气和天然气为燃料，选用低氮燃烧器，消耗量5690kg/h(7650m³/h)，加热炉烟气量为103000Nm³/h。

根据《污染源核算技术指南 石油炼制工业》(HJ982-2018)，本项目废气污染源核算选用类比法。乌鲁木齐石化公司现有的100万t/a连续重整装置加热炉使用乌鲁木齐石化分公司炼油厂脱硫燃料气和天然气为燃料，烧嘴采用低氮燃烧技术。本项目加热炉以自产的燃料气和天然气为燃料，选用低氮燃烧器，燃料相似，污染防治措施相同，因此加热炉烟气污染物核算类比100万t/a连续重整装置加热炉2018年全年统计及在线监测数据。

根据100万t/a连续重整装置加热炉2018年在线监测数据，加热炉排放的废气中烟尘未检出、SO₂最大排放浓度6mg/m³，NO_x最大排放浓度98.4mg/m³。根据100万t/a连续重整装置加热炉2018年1-12月监测数据：加热炉排放的废气中烟尘最大排放浓度1.9mg/m³、SO₂最大排放浓度7.0mg/m³、NO_x最大排放浓度74.7mg/m³、非甲烷总烃最大排放浓度1.43mg/m³。本次环评加热炉污染物核算按照最大值进行计算。

本次环评加热炉污染物核算按照最大值进行计算。

本项目加热炉颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃污染物产生及排放浓度分别为烟尘2mg/m³；SO₂7.0mg/m³、NO_x100mg/m³、非甲烷总烃1.5mg/m³，烟尘、SO₂、NO_x、非甲烷总烃产生及排放量分别为1.7t/a、6.1t/a、86.5t/a、1.3t/a。加热炉烟气污染物排放浓度达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表4大气污染物特别排放限值要求，即烟尘20mg/m³、SO₂50mg/m³、NO_x100mg/m³的要求。

加热炉烟气污染物产生及排放情况见表3-4-2。

表 3-4-2 加热炉烟气污染物产生及排放情况一览表

污染源名称	废气量 (Nm ³ /h)	污染物名称	产生状况			治理措施	排放状况			排放源参数			排放方式
			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	高度 (m)	直径 (m)	温度 (℃)	
加热炉烟气	103000	颗粒物	2	0.21	1.7	低氮燃烧技术	2	0.21	1.7	80	3	140	连续
		SO ₂	7	0.72	6.1		7	0.72	6.1				
		NO _x	100	10.30	86.5		100	10.30	86.5				
		NMHC	1.5	0.15	1.3		1.5	0.15	1.3				

②热载体炉烟气

本项目建设一台48.4MW热载体炉，热载体炉烟气（G5）主要污染物为SO₂、NO_x、烟尘，热载体炉烟气与加热炉烟气一起经一根高80m、内径3m的排气筒高空排放。热载体炉以自产的燃料气和天然气为燃料，选用低氮燃烧器，消耗量6253kg/h（8215m³/h），加热炉烟气量为87654Nm³/h。

热载体炉与加热炉均以自产的燃料气和天然气为燃料，选用低氮燃烧器，燃料相似，污染防治措施相同，本次环评热载体炉污染物核算按照加热炉污染物产生量进行计算。

本项目热载体炉颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃污染物产生及排放浓度分别为烟尘2mg/m³；SO₂7.0mg/m³、NO_x100mg/m³、非甲烷总烃1.5mg/m³，烟尘、SO₂、NO_x、非甲烷总烃产生及排放量分别为1.5t/a、5.2t/a、73.6t/a、1.1t/a。热载体炉烟气污染物排放浓度达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表4大气污染物特别排放限值要求，即烟尘20mg/m³、SO₂50mg/m³、NO_x100mg/m³的要求。

热载体炉烟气污染物产生及排放情况见表3-4-3。

表 3-4-3 热载体炉烟气污染物产生及排放情况一览表

编号	污染源名称	废气量 (Nm ³ /h)	污染物名称	产生状况			治理措施	排放状况			备注
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
G5	热载体炉烟气	87654	颗粒物	2	0.17	1.5	低氮燃烧技术	2	0.17	1.5	排气筒与加热炉共用
			SO ₂	7	0.61	5.2		7	0.61	5.2	
			NO _x	100	8.77	73.6		100	8.77	73.6	
			NMHC	1.5	0.13	1.1		1.5	0.13	1.1	

③催化剂再生废气

工艺废气为重整催化剂再生时脱氯罐排放的再生废气（G6），废气中主要污

染物为SO₂、NO_x、HCl、非甲烷总烃，再生废气经过装有脱氯剂的脱氯罐进行脱氯处理，脱氯效率大于99.9%，经加热炉烟囱达标排入大气。

乌鲁木齐石化公司现有的100万t/a重整装置再生废气采用脱氯罐进行脱氯处理，生产规模与污染防治措施相同，因此，本项目再生废气污染物排放核算类比100万t/a 重整装置再生废气验收监测数据。

根据中国环境监测总站2014年1月的《中国石油天然气股份有限公司乌鲁木齐石化分公司对二甲苯芳烃联合装置及配套工程竣工环境保护验收监测报告》，100万t/a 重整装置催化剂再生废气SO₂、NO_x、HCl、非甲烷总烃最大排放浓度分别为6mg/m³、100mg/m³、0.4mg/m³、0.5mg/m³，本项目催化剂再生废气SO₂、NO_x、HCl、非甲烷总烃排放浓度按照6mg/m³、100mg/m³、9.6mg/m³、0.5mg/m³核算。

本项目重整装置再生废气烟量为630Nm³/h。SO₂产生浓度、产生量分别为6mg/m³、0.03t/a；NO_x产生浓度、产生量分别为100mg/m³、0.5t/a；HCl产生浓度、产生量分别为5600mg/m³、29.6t/a；非甲烷总烃产生浓度、产生量分别为0.5mg/m³、0.003t/a，脱氯效率大于99.9%，SO₂排放浓度、排放量分别为6mg/m³、0.03t/a；NO_x排放浓度、排放量分别为100mg/m³、0.5t/a；HCl排放浓度、排放量分别为9.6mg/m³、0.05t/a；非甲烷总烃排放浓度、排放量分别为0.5mg/m³、0.003t/a，SO₂、NO_x、HCl、非甲烷总烃污染物排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表4大气污染物特别排放限值要求。

催化剂再生废气污染物产生及排放情况见表3-4-4。

表 3-4-4 催化剂再生废气污染物产生及排放情况一览表

编号	污染源名称	废气量 (Nm ³ /h)	污染物名称	产生状况			治理措施	排放状况			备注
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
G6	催化剂再生废气	630	SO ₂	6	0.004	0.03	脱氯罐 脱氯	6	0.004	0.03	排气筒与加热炉共用
			NO _x	100	0.063	0.5		100	0.063	0.5	
			HCl	5600	3.52	29.6		10	0.006	0.05	
			NMHC	0.5	0.0003	0.003		0.5	0.0003	0.003	

(2) 无组织废气

项目储运工程依托现有罐区，目前乌鲁木齐石化分公司炼油厂在装车系统配套建设5套回收装置。无组织源包括生产装置阀门、法兰等处无组织泄漏的物料。根据本装置的物料类型，生产装置区无组织排放的主要污染物为VOC。据统计，

本项目装置管阀件总数为12770个，EPA 相关性法相关参数见表。

表3-4-5 EPA 相关性法参数

密封点类型	默认零值排放速率（千克/小时/排放源）	限定排放速率（千克/小时/排放源）	相关方程 ^b （千克/小时/排放源）
		>50000 μmol/mol	
石油炼制的排放速率（炼油、营销终端和油气生产）			
阀门	7.8E-06	0.14	$2.29E-06 \times SV^{0.746}$
泵	2.4E-05	0.16	$5.03E-05 \times SV^{0.610}$
其它	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
连接件	7.5E-06	0.030	$1.53E-06 \times SV^{0.735}$
法兰	3.1E-07	0.084	$4.61E-06 \times SV^{0.703}$
开口阀或开口管线	2.0E-06	0.079	$2.20E-06 \times SV^{0.704}$

类比现有的100万t/a重整装置，本项目挥发性有机物产生量约为14.0t/a。

建设项目废气产生和排放情况见表3-4-6，大气污染物“两本帐”见表3-4-7。

表 3-4-6 建设项目废气产生及排放量一览表

编号	污染源名称	废气量 (Nm ³ /h)	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率(%)	排放状况			排放源参数			排放方式	排放标准	
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	高度(m)	直径(m)	温度 (℃)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
G1~G4	加热炉烟气	103000	颗粒物	2	0.21	1.7	/	/	2	0.21	1.7	80	3	140	连续	20	/
			SO ₂	7	0.72	6.1			7	0.72	6.1					50	/
			NO _x	100	10.30	86.5			100	10.30	86.5					100	/
			NMHC	1.5	0.15	1.3			1.5	0.15	1.3					/	/
G5	热载体炉烟气	87654	颗粒物	2	0.17	1.5	/	/	2	0.17	1.5					20	/
			SO ₂	7	0.61	5.2			7	0.61	5.2					50	/
			NO _x	100	8.77	73.6			100	8.77	73.6					100	/
			NMHC	1.5	0.13	1.1			1.5	0.13	1.1					/	/
G6	再生烟气	630	SO ₂	6	0.004	0.03	脱氯罐	99.9	6	0.004	0.03					50	/
			NO _x	100	0.063	0.5			100	0.063	0.5					100	/
			HCl	5600	3.52	29.6			10	0.006	0.05					10	/
			NMHC	0.5	0.0003	0.003			0.5	0.0003	0.003					30	/
G7	装置区无组织		NMHC	/	1.75	14.0	/	/	/	1.75	14.0	/	/	/	连续	4.0	/

表 3-4-7 废气污染物产生量、治理削减量和外排量

污染源名称	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
有组织	废气量	160149.36 万 Nm ³ /a (190654Nm ³ /h)	0	160149.36 万 Nm ³ /a (190654Nm ³ /h)
	颗粒物	3.2	0	3.2
	SO ₂	11.33	0	11.33
	NO _x	160.6	0	160.6
	非甲烷总烃	2.4	0	2.4

	HCl	29.6	29.55	0.05
装置区无组织	NMHC	14.0	0	14.0

3.4.3.2 废水污染源源强核算

根据《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》(HJ982-2018)，本项目废水污染源核算选用物料衡算法。

本项目废水主要为含油污水(W1)、清净下水(W2)以及生活污水(W3)。

(1) 含油污水(W1)

含油污水来自回流罐切水、机泵轴封冷却水等，含油污水产生量为11.0m³/h(92400m³/a)，其主要污染物为COD、石油类等，装置区含油污水经含油污水管网排至乌鲁木齐石化分公司供排水厂一车间含油污水处理系统，与乌鲁木齐石化分公司全厂的含油污水一同处理。处理达标后的污水再经乌鲁木齐石化分公司供排水厂700m³/h污水处理装置生化处理后部分回用，剩余部分水质满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表1水污染物排放限值后排入乌鲁木齐石化分公司污水库。

装置区的污染雨水并入含油污水系统。

(2) 清净下水(W2)

清净下水(W2)主要为循环水场及余热锅炉排水。清净下水产生量为7.1m³/h(59640m³/a)。清净下水排至乌鲁木齐石化分公司供排水厂含盐废水处理装置，与乌鲁木齐石化分公司全厂的含盐废水一同处理。处理达标后的污水再经乌鲁木齐石化分公司供排水厂700m³/h污水处理装置生化处理后部分回用，剩余部分水质满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表1水污染物排放限值后排入乌鲁木齐石化分公司污水库。

(3) 生活污水(W3)

因本项目工作人员统一由厂里调配，不新增定员，所以，拟建项目生活污水排放量没有新增。

建设项目水污染物产生情况见表3-4-8；建设项目废水排放情况见表3-4-9。

表 3-4-8 建设项目废水产生情况一览表

序号	废水名称	排放规律	产生量(t/a)	污染物浓度 (mg/L)					排放去向
				pH	COD	石油类	硫化物	氨氮	
W1	含油污水	连续	92400	6-9	300	50	5	40	乌石化供排水厂
W2	清净下水	连续	59640	6-9	60	—	—	—	乌石化供排水厂

表 3-4-9 建设项目废水产生及排放量一览表

污染源名称	污染物名称	产生情况		消减量	排放情况		排放标准 (mg/L)	治理措施
		产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)		
含油污水	水量	—	92400	0	—	92400	—	乌石化供排水厂
	pH	6-9	—	—	6-9	—	6-9	
	COD	300	27.72	25.16	60	2.56	60	
	石油类	50	4.62	4.19	5	0.43	5	
	硫化物	5	0.46	0.42	1	0.04	1	
	氨氮	40	3.70	3.35	8	0.34	8	
清净下水	水量	—	59640	0	—	59640	—	
	COD	60	3.58	0	60	3.58	60	

3.4.3.3 固体废物污染源强核算

本项目固体废物排放源为废重整催化剂、废催化剂粉尘、废脱氯剂、废瓷球、废吸附剂、废溶剂和废导热油。

根据《国家危险废物名录》（2016年）以及危险废物鉴别标准，判定：

（1）废重整催化剂、废重整催化剂粉尘属于《国家危险废物名录》（2016年）中：石油产品催化重整过程中产生的废催化剂，为危险废物（HW50，251-019-50），委托有危险废物处置资质的单位处置；

（2）废脱氯剂属于《国家危险废物名录》（2016年）中：900-402-06 和 900-404-06 中所列废物再生处理过程中产生的废活性炭及其他过滤吸附介质（HW06，900-406-06），委托有危险废物处置资质的单位处置；

（3）重整产含氢气体送至大芳烃的PSA单元，PSA单元通过增加两个吸附塔，更换吸附剂，大芳烃的PSA单元产生的废瓷球、废吸附剂属于《国家危险废物名录》（2016年）中：900-402-06 和900-404-06 中所列废物再生处理过程中产生的废活性炭及其他过滤吸附介质（HW06，900-406-06），委托有危险废物处置资质的单位处置；

（4）废溶剂属于《国家危险废物名录》（2016年）中：工业生产中作为清洗剂或萃取剂使用后废弃的其他列入《危险化学品目录》的有机溶剂（HW06，900-404-06），委托有危险废物处置资质的单位处置。

（5）废导热油属于《国家危险废物名录》（2016年）中：HW08废矿物与含矿物油废物（HW08，900-249-08），委托有危险废物处置资质的单位处置。

本项目固体废物分析结果汇总见表3-4-10。

表3-4-10 固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	形态	主要成分	危废特性	危废类别	危废代码	产生量（t/a）	排放规律	处置方式
S1	废重整催化剂	固态	Pt、Sn、Cl	T	HW50	251-019-50	24.52	4 年/次	委托有危险废物 处置资质的单位 处置
S2	废重整催化剂粉尘	固态	Pt、Sn、Cl	T	HW50	251-019-50	1.35	--	
S3	废氢气脱氯剂	固态	AlCl ₃	T	HW06	900-405-06	111.3	0.5 年/次	
S4	废重整油脱氯剂	固态	AlCl ₃	T	HW06	900-405-06	93.6	1 年/次	
S5	再生烟气废脱氯剂	固态	AlCl ₃	T	HW06	900-405-06	52	0.5 年/次	
S6	废环丁砜	液态	环丁砜	T	HW06	900-405-06	2.4	0.25 年/次	
S7	大芳烃 PSA 改造吸附剂	固态	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	T	HW06	900-405-06	24.18	393.6/20a	
S8	废溶剂	液态	烃类、水	T/I	HW06	900-404-06	5	--	
S9	废导热油	液态	油	T, I	HW08	900-249-08	20	20 年/次	

3.4.3.4 噪声污染源源强核算

本项目噪声源主要来自大功率机泵、压缩机、加热炉、空冷器等设备噪声，按《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-2013）规定，生产车间及作业场所噪声限值90dB(A)，高噪声设备声源见表3-4-11。

表 3-4-11 本项目设备噪声源

序号	设备名称	数量	设备运行情况	治理方式	治理后噪声值 (dB(A))
1	机泵	54	连续	低噪声电机	85-90
2	压缩机	5	连续	低噪声电机、基础减震	<90
3	加热炉	5	连续	采用低噪声火嘴	<80
4	空冷器	34	连续	低噪声电机、风机	<80

3.4.3.5 建设项目三废排放汇总

建设项目污染物排放汇总情况见表 3-4-12。

表3-4-12 建设项目污染物排放量核算汇总表

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	消减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	废气量	160149.36 万 Nm ³ /a (190654Nm ³ /h)	0	160149.36 万 Nm ³ /a (190654Nm ³ /h)
	颗粒物	3.2	0	3.2
	SO ₂	11.33	0	11.33
	NO _x	160.6	0	160.6
	非甲烷总烃	2.4	0	2.4
	HCl	29.6	29.55	0.05
	NMHC	14.0	0	14.0
废水	水量	152040m ³ /a	0	152040m ³ /a
	COD	31.3	25.16	6.14
	石油类	4.62	4.19	0.43
	硫化物	0.46	0.42	0.04
	氨氮	3.70	3.35	0.34
固废	废重整催化剂	24.52	24.52	0
	废重整催化剂粉尘	1.35	1.35	0
	废氢气脱氯剂	111.3	111.3	0
	废重整油脱氯剂	93.6	93.6	0
	再生烟气废脱氯剂	52	52	0
	废瓷球	2.4	2.4	0
	大芳烃 PSA 改造吸附剂	24.18	24.18	0
	废溶剂	5	5	0
	废导热油	20	20	0

3.4.3.6 非正常排放

本装置在压力容器设有安全阀，在装置内设置放空线，一旦发生超压时，安

全阀会自动开启，油气放入放空管线。当开停工、检修或出现事故时，需放空或吹扫，亦通过放空管线将排放的油气通入火炬系统。经冷凝分液回收冷凝液返回装置，未能冷凝可燃气体经压缩机送入燃料气系统回收利用，少量未能回收部分排放火炬系统烧却。

本项目非正常工况产生的火炬气最大排放量约142.9t/h，主要成份为烃类物质，若受火炬气回收能力限制，该放空气体则全部排放至厂内已有放空火炬系统，在火炬顶部燃烧后排入大气。

非正常工况下火炬气排放条件见表3-4-13。

表 3-4-13 非正常工况下火炬气排放条件

序号	分子量	主要组分	排放量	排放温度	允许排放背压
1	25.5	轻烃	142.9t/h	129℃	0.15 MPa (g)

根据火炬最大释放能力估算得到非正常工况下火炬污染物排放源强见表3-4-14。

表 3-4-14 火炬非正常工况大气污染物排放源强

排放源	高度 (m)	评价因子源强 (kg/h)	燃烧效率	排放速率 (kg/h)
		轻烃 (非甲烷总烃)		非甲烷总烃
火炬	100	142900	99.5%	714.5

3.5 拟采用的环保措施及污染物达标排放分析

3.5.1 拟采取的环保措施

3.5.1.1 废气污染防治措施

(1) 有组织排放

①加热炉烟气

装置加热炉所用燃料采用自产的燃料气和天然气，为低硫燃料气，同时，加热炉采用低氮燃烧器，使烟气中氮氧化物的污染物排放浓度大大降低，加热炉烟气经80m高的烟囱排入大气，加热炉烟气中废气污染物的排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表4大气污染物特别排放限值要求。

②热载体炉烟气

热载体炉所用燃料采用自产的燃料气和天然气，为低硫燃料气，同时采用低氮燃烧器，使烟气中氮氧化物的污染物排放浓度大大降低，热载体炉烟气与加热炉烟气经80m 高的烟囱排入大气，热载体炉烟气中废气污染物的排放浓度满足

《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表4大气污染物特别排放限值要求。

③催化剂再生烟气

连续重整装置催化剂再生部分的再生废气通过装置内设置的脱氯罐脱氯,脱氯后的废气经加热炉烟囱排入大气。 SO_2 、 NO_x 、 HCl 污染物排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表4大气污染物特别排放限值要求。

④装车系统废气

为了减少装车系统无组织废气的排放量,对装车系统配套建设回收设施,回收后废气污染物的排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表4大气污染物特别排放限值要求。

⑤事故状态废气

各装置开停工吹扫、安全阀启跳以及停电停水等事故状态下排放的烃类气体,均排入火炬系统燃烧后排放。

(2) 无组织排放

①工艺中采用的阀门、设备等均采用密封性能好的设备,以减少生产过程中的无组织排放量。

②装置设置密闭采样系统,减少无组织排放量。

③项目建成运营后,对泵、压缩机每月检测一次,释压装置每三个月及每次释压排放后5日内检测一次,取样连接系统、阀门、开口阀门及管线、法兰每三个月检测一次。若发现设备或管线组件有挥发性有机物泄漏应尽快修复。

3.5.1.2 废水污染防治措施

装置内设置污水提升设施一座,用于储存装置内排放的含油污水、清净下水、生活污水及初期雨水,并由泵加压输送至乌鲁木齐石化分公司供排水厂处理达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)中表1水污染物排放限值要求后,部分回用作为乌鲁木齐石化分公司工业循环水补充水或热电厂补充用水,部分排入乌鲁木齐石化分公司污水库。

装置产生的事故废水经雨水沟收集后排放至为其配套建设的事故废水提升池内。消防污水在管网下游通过切换阀进入已有6000 m^3 事故池储存,消防污水由泵加压输送至供排水厂处理,处理合格后经深度处理后回用。

3.5.1.3 固废污染防治措施

拟建项目产生的固体废物主要为废重整催化剂、废催化剂粉尘、废脱氯剂、废瓷球、废吸附剂、废导热油和废溶剂，均属于危险废物，委托有危险废物处置资质的单位处置。

3.5.1.4 噪声污染防治措施

拟建项目噪声控制执行《石油化工噪声控制设计规范》（SH/T3146-2004），拟采取以下控制措施：

- （1）在满足工艺条件下，尽可能选用低噪声设备，如机泵、空冷器风机等。
- （2）对大型的压缩机、空压机等设备设隔声间，根据需要室内进行吸声处理。
- （3）蒸汽放空口、空气放空口、引风机入口加设消声器。
- （4）加热炉采用低噪声燃烧器。

3.5.2 污染物达标排放分析

3.5.2.1 废气达标排放分析

拟建项目加热炉、热载体炉烟气、再生烟气共用 1 根 80m 高烟囱排放，加热炉、热载体炉烟气、再生烟气污染物 SO_2 、 NO_x 、烟尘、HCl、非甲烷总烃排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求，无组织废气污染物最高允许排放浓度满足《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浓度限值及《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求。

拟建项目废气污染物达标排放分析见表 3-5-1。

表 3-5-1 废气污染物排放达标情况

排放源	排放量 (Nm ³ /h)	排放规律	排气筒高度 (m)	主要污染物										达标 情况
				烟尘		SO ₂		NO _x		HCl		NMHC		
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	
加热炉 烟气	103000	连续	80	2	0.21	7	0.72	100	10.30	--	--	1.5	0.15	--
执行标准	--	--	--	20	--	50	--	100	--	--	--	--	--	达标
热载体炉烟 气	87654	连续	80	2	0.17	7	0.61	100	8.77	--	--	1.5	0.13	--
执行标准	--	--	--	20	--	50	--	100	--	--	--	--	--	达标
再生烟气	630	间歇	80	--	--	6	0.004	100	0.063	10	0.006	0.5	0.0003	--
执行标准	--	--	--	--	--	50	--	100	--	10	--	30	--	达标
装置区无组 织	--	连续	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1.75	--
执行标准	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.0	--	达标

注：加热炉、热载体炉烟气、再生烟气共用 80m 高烟囱。

3.5.2.2 废水达标排放分析

拟建项目产生的废水均依托乌鲁木齐石化分公司供排水厂处理后部分回用，剩余部分排入乌鲁木齐石化分公司污水库。

根据《中国石油石化分公司外排净化水提标改造项目竣工环境保护验收监测报告》，根据验收监测结果，供排水污染物均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1水污染物排放限值要求。

本项目产生污水量为 18.1t/h，水质为常规炼油系统的含油污水，不会影响净化水污水处理系统的运行，污水处理系统处理能够实现达标排放。

3.6 清洁生产与循环经济分析

3.6.1 清洁生产分析

3.6.1.1 工艺背景介绍

本项目包括：100 万吨/年连续重整装置。

（1）连续重整部分

催化重整过程是在一定氢分压和操作温度下，利用高活性的重整催化剂将精制石脑油原料中的大部分环烷烃和部分烷烃转化成芳烃。重整工艺主要包括半再生重整工艺和连续重整工艺两种类型。连续再生重整工艺实现了重整催化剂的连续再生，可以保证催化剂始终保持新鲜催化剂的活性，并且不受苛刻度的限制，其产品质量和产率均有明显提高。特别是近年随着第三代超低压连续重整工艺的开发成功以及重整催化剂的更新换代，重整产品的质量和产率得到进一步提高，重整装置的经济效益也越来越好。由于本装置的主要目的是生产高辛烷值汽油并兼顾生产芳烃，且装置规模比较大，因此采用 UOP 的 Cyclex 连续重整技术。

（2）芳烃抽提部分

芳烃抽提是利用溶剂对原料中各组分相对挥发度影响的不同，实现芳烃与非芳烃的分离。芳烃抽提技术主要包括液-液抽提和抽提蒸馏两种工艺。液-液抽提工艺根据所使用溶剂的不同，可分为Udex 法、环丁砜法（Sulfolane）、N-甲基吡咯烷酮法（Arosolvan）、二甲基亚砜法（DMSO）及N-甲酰吗啉法（Formex）等，其中应用最广泛的是环丁砜法（Sulfolane）。近年来，随着抽提蒸馏技术的不断发展和完善，抽提蒸馏工艺得到了广泛应用，具有流程短、操作简便、投

资省和占地少等特点，近期新建抽提装置基本全部采用抽提蒸馏工艺。常见的抽提蒸馏技术包括MORPHYLANE 工艺和环丁砜抽提蒸馏工艺，这两种抽提蒸馏技术工艺相似，主要是溶剂不同。MORPHYLANE 工艺由于采用的溶剂含氮，其应用范围受到一定限制，相对而言，环丁砜抽提蒸馏工艺应用更为广泛。环丁砜抽提蒸馏工艺以美国GTC 公司、美国UOP 公司和石油化工科学研究院(RIPP)的抽提蒸馏工艺为代表。石油化工科学研究院(RIPP)的环丁砜抽提蒸馏工艺最早主要用于苯抽提装置，近几年随着国内苯和甲苯抽提蒸馏技术的开发和工业应用成功，在国内新建抽提装置得到普遍应用。

3.6.1.2 清洁原料与清洁产品

本项目加热炉、热载体炉均采用燃料为天然气，其硫化氢含量小于20ppm，属于清洁燃料。本项目产品C₈+重整生成油、C₆C₇混合芳烃、抽余油、拔头油、含氢气体、戊烷、液化气和燃料气，不属于高毒品。

3.6.1.3 工艺技术先进性分析

本项目装置均选用国内先进、成熟的工艺技术与设备，本工艺技术成熟，是国内外最广泛应用的工艺技术之一，属国内先进水平。

(1) 重整工艺

重整工艺主要包括半再生重整工艺和连续重整工艺两种类型。连续再生重整工艺实现了重整催化剂的连续再生，可以保证催化剂始终保持新鲜催化剂的活性，并且不受苛刻度的限制，其产品质量和产率均有明显提高。

本项目连续重整采用UOP的Cyclemax连续重整技术，具有独特的技术创新，在技术上先进可靠。并且引进内容较少，且无需花费外汇购买国外专利，可节省大量外汇及投资，其特点如下：

①四台重整反应器采用两-两重叠式布置，降低了重整反应器总高度，从而降低了反应器制造精度要求，也更加方便操作及维护。

②再生器氯化区的含氯气体单独抽出与再生气体混合脱氯，而不直接进入烧焦区，大大减少了再生器的氯腐蚀，因而降低了再生器的材质要求。

③烧焦区循环气体（再生气）经过换热冷却及干燥脱水后实现“干、冷”循环，即进入再生器的循环气含水量低，防止了催化剂的比表面积降低，延长了催化剂的寿命。

④采用一段烧焦，降低了再生器及再生回路的复杂性。

⑤闭锁料斗布置于再生器上方，利用再生器上部的缓冲区作为闭锁料斗的高压区，实现“新型无阀输送”。可减少催化剂磨损；闭锁料斗高压区压力更加稳定、操作更加平稳可靠；再生器内催化剂流动严格连续，再生器内构件不会受损；降低了再生器框架总高度；充分发挥设备的烧焦能力。

⑥设置循环氮气系统，提高了装置运行的安全可靠性能。

⑦设置淘析风机，将淘析器（粉尘收集器）氮气与闭锁料斗、待生催化剂（反应部分—再生部分）提升器提供的高压差循环氮气系统分开，即保证了淘析器所需的循环氮气流，又大大降低了高压差循环氮气用量，从而节约能耗。

⑧再生系统用吸附脱氯技术代替传统的碱洗除氯技术，避免相关设备的腐蚀问题。

（2）抽提工艺

芳烃抽提技术主要包括液液抽提和抽提蒸馏两种工艺。液液抽提工艺应用最多的是 Sulfolane 工艺，由于其具有操作稳定、原料适应性强、产品质量好等优点，得到了广泛应用。液液抽提工艺根据所使用溶剂的不同，可分为 Udex 法、环丁砜法（Sulfolane）、N-甲基吡咯烷酮法（Arosolvan）、二甲基亚砜法（DMSO）及N-甲酰吗啉法（Formex）等，其中应用最广泛的是环丁砜法（Sulfolane）法。

抽提蒸馏工艺具有流程短、操作简便、投资省和占地少等特点，近年得到了广泛应用，近期新建抽提装置全部采用抽提蒸馏工艺。常见的抽提蒸馏技术包括 MORPHYLANE 工艺和环丁砜抽提蒸馏工艺，这两种抽提蒸馏技术工艺相似，主要是溶剂不同。相对而言，环丁砜抽提蒸馏工艺应用更为广泛。环丁砜抽提蒸馏工艺以美国 GTC 公司、美国 UOP 公司和石油化工科学研究院（RIPP）的抽提蒸馏工艺为代表。石油化工科学研究院（RIPP）的环丁砜抽提蒸馏工艺最早主要用于苯抽提装置，近几年随着国内苯和甲苯抽提蒸馏技术的开发和工业应用成功，在国内新建抽提装置得到普遍应用。本项目芳烃抽提采用成熟的国产化环丁砜抽提工艺技术，最大限度地得到C₈+重整生成油和C₆C₇混合芳烃。

3.6.1.4 全过程污染控制减少“三废”排放

（1）对废气的治理

①加热炉、热载体炉燃料为天然气，采用低氮燃烧器，减少燃料燃烧废气中

的SO₂、NO_x排放。

②装置各部分设置的安全阀及放空系统，包括紧急放空排放的含烃气体均排放密闭的火炬系统。

③针对VOCs的无组织排放，全面推行LDAR（泄漏检测与修复）技术。

（2）对废水的治理

生产污水与清净水下水分流。装置内设置污水提升设施一座，用于储存装置内排放的含油污水、清净水下、生活污水及初期雨水，并由泵加压输送至乌鲁木齐石化分公司供排水厂处理合格后，部分回用作为乌鲁木齐石化分公司工业循环水补充水或热电厂补充用水，部分排入乌鲁木齐石化分公司污水库。

（3）固体废物的治理

本项目产生的固体废物主要为废重整催化剂、废催化剂粉尘、废脱氯剂、废瓷球、废吸附剂、废导热油和废溶剂，均属于危险废物，委托有危险废物处置资质的单位处置，因此本项目固废外排量为零。

3.6.2 循环经济分析

本项目装置采用国内成熟可靠的连续重整和芳烃抽提工艺技术，以180万吨/年柴油加氢改质重石脑油、200万吨/年柴油加氢精制重石脑油、100万吨/年加氢裂化重石脑油和60万吨/年连续重整脱戊烷油为原料，生产出C₈+重整生成油、C₆C₇混合芳烃、抽余油、拔头油、含氢气体、戊烷、液化气和燃料气产品。C₈+重整生成油、C₆C₇混合芳烃送至大芳烃用于代替外购芳烃资源，确保大芳烃满负荷生产。重整产含氢气体送至大芳烃的PSA单元。

本项目采用技术先进、成熟可靠，增产了乌鲁木齐石化分公司高辛烷值汽油调和组份，同时减少了柴油馏份，提高高标号汽油的产量，改进产品结构同时节能降耗。项目建成后，乌鲁木齐石化分公司汽油质量全部达到国V标准和国VI标准，有利于提高新疆高品质油品稳定供应的可靠性，有助于减少汽车尾气污染物排放，缓减雾霾污染。拟建项目依托乌鲁木齐石化分公司现有水、电、蒸汽等公用工程设施，本项目生产过程中产生的废气、废水、噪声经处理后全部达标排放，固体废物进行了妥善处置。

本项目的建设实现了PX产量和汽油产量最大化，降低了柴汽比，平衡了炼油加工850万吨/年物料，又保证100万吨对二甲苯装置在不增加人员成本和装

置运行成本的基础上提高产量，提高公司整体经济效益。富产氢气 4.17 吨/年，可满足公司 850 万吨/年（国VI）处理量的用氢需求，为公司清洁能源生产提供廉价氢气资源，提高了公司产品汽柴油适应市场能力，并为做大芳烃和下游市场提供基础。

综上所述，本项目的实施符合循环经济理念。

3.7 污染物核算

3.7.1 本项目的污染物核算

3.7.1.1 废气污染物核算

在正常工况下，本项目废气污染源是加热炉烟气、热载体炉、再生废气以及装置区密封点无组织排放的非甲烷总烃。根据本项目污染物产生情况表核算出本项目废气污染物的外排量，见表3-7-1。

表 3-7-1 本项目废气核算表

序号	装置名称	废气名称	污染物排放情况（t/a）					排放去向
			颗粒物	SO ₂	NO _x	HCl	NMHC	
1	生产装置	加热炉烟气	1.7	6.1	86.5	--	1.3	大气
		热载体炉烟气	1.5	5.2	73.6	--	1.1	大气
		再生烟气	--	0.03	0.5	0.05	0.003	大气
		无组织废气	--	--	--	--	14.0	大气
2	合计		3.2	11.33	160.6	0.05	16.403	

3.7.1.2 废水污染物核算

在正常工况下，本项目废水污染是指含油污水和清净下水。根据本项目污染物产生情况表核算出本项目废水污染物的排放量，见表3-7-2。

表 3-7-2 本项目废水核算表

序号	装置名称	废水类型	污染物排放情况（t/a）		
			排放量（t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）
			t/a	t/a	t/a
1	生产装置	含油废水	92400	2.56	0.34
2	余热锅炉及循环水场	清净下水	59640	3.58	--
3	汇总	产生量	152040	31.3	3.70
		消减量	0	25.16	3.35
		排放量	152040	6.14	0.34

3.7.1.3 固废污染物核算

本项目产生的固体废物主要为废重整催化剂、废催化剂粉尘、废脱氯剂、废瓷球、废吸附剂、废导热油和废溶剂，均属于危险废物，委托有危险废物处置资质的单位处置，本项目产生的固体废物均进行了有效处置。

表 3-7-3 本项目固体废物核算表

固体废物名称	产生量 (t/a)	处置方式	处置量 (t/a)	外排量 (t/a)	处置率 (%)
废重整催化剂	24.52	均委托有危险废物处置资质的单位处置	24.52	0	100
废重整催化剂粉尘	1.35		1.35	0	100
废氢气脱氯剂	111.3		111.3	0	100
废重整油脱氯剂	93.6		93.6	0	100
废再生烟气脱氯剂	52		52	0	100
废瓷球	2.4		2.4	0	100
大芳烃 PSA 改造吸附剂	24.18		24.18	0	100
废溶剂	5		5	0	100
废导热油	20		20	0	100

3.7.2 乌鲁木齐石化分公司污染物核算

3.7.2.1 废气污染物核算

2018 年 9 月，新疆维吾尔自治区人民政府印发了《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划》（新政发[2018]66 号），文中提到“‘乌-昌-石’和‘奎-独-乌’-区域所有新（改、扩）建项目应执行最严格的大气污染物排放标准；PM_{2.5} 年均浓度不达标城市禁止新（改、扩）建未落实 SO₂、NO_x、烟粉尘、挥发性有机物（VOCs）等四项大气污染物总量指标倍量替代的项目”。

乌石化公司已于 2018 年 11 月取得石化行业排污许可证，排污总量指标为：SO₂1283 吨，NO_x2474 吨，颗粒物 927 吨，VOCs2832 吨。

2018 年，乌石化公司实施了自备电厂 3 台燃煤锅炉超低排放改造，实现减排 SO₂ 约 200 吨，NO_x 约 670 吨，烟尘约 135 吨；公司还实施了挥发性有机液态储罐增设油气回收设施等 VOCs 减排工程，持续开展了泄漏检测与修复（LDAR）工作，减排 VOCs 约 2200 吨；2019 年将完成化肥厂燃煤锅炉超低排放改造，可实现减排 SO₂ 约 60 吨，NO_x 约 210 吨，烟尘约 45 吨。

本项目颗粒物、SO₂、NO_x、排放量分别为 3.2t/a、11.33t/a 和 160.6t/a。颗粒物、SO₂、NO_x 总量指标来源于乌石化公司 2018 年实施的自备电厂 3 台燃煤锅炉超低排放改造。

乌石化公司 2017 年实施了“原料处卸油设施 VOC_s 治理改造”项目，根据“中国石油天然气集团公司挥发性有机物综合管控系统”数据，该项目实施后乌石化装卸车 VOC_s 排放量由 2017 年的 433.95t 下降至 2018 年的 274.63t，减排量为 159.32t，本项目 VOC_s 排放量为 16.403t/a。VOC_s 总量指标来源于乌石化公司 2017 年实施了“原料处卸油设施 VOC_s 治理改造”项目。

本项目废气总量来源情况见表 3-7-5。

表 3-7-5 本项目废气总量来源 单位：t/a

序号	项目	减排源	减排量	本项目排放量	倍量需求量	减排量是否满足本项目
1	颗粒物	乌石化自备电厂 3 台燃煤锅炉超低排放改造	135	3.2	6.4	是
2	SO ₂		200	11.33	22.66	是
3	NO _x		670	160.6	321.2	是
4	VOC _s	乌石化原料处卸油设施 VOC _s 治理改造”项目	159.32	16.403	32.806	是

经核算，颗粒物、SO₂、NO_x 总量指标来源于乌石化公司 2018 年实施的自备电厂 3 台燃煤锅炉超低排放改造，VOC_s 总量指标来源于乌石化公司 2017 年实施了“原料处卸油设施 VOC_s 治理改造”项目，不新增污染物排放总量控制指标。

3.7.2.2 废水污染物核算

根据《新疆维吾尔自治区主要污染物排放总量重点控制区域及控制目标(2011 年~2015 年)》，乌鲁木齐石化分公司应达到的减排目标为 COD649.4t，NH₃-N243.75t。乌鲁木齐石化分公司外排水量为 596 万 m³/a，污染物排放总量 COD357.6t/a 和 NH₃-N47.68t/a。乌鲁木齐石化分公司废水排放量见表 3-7-6。

表 3-7-6 乌石化分公司废水总量控制因子排放量 (t/a)

污染物	总量指标	现有排放量	剩余量	本项目排放量	剩余量是否满足本项目
COD _{Cr}	649.4	357.6	291.8	9.16	是
NH ₃ -N	243.75	47.68	196.07	0.74	是

经核算，乌鲁木齐石化分公司 COD 和氨氮的总量控制指标剩余量可满足本项目排放量，不新增污染物排放总量控制指标。

第4章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

乌鲁木齐市是新疆维吾尔自治区的首府，地处新疆中部天山山脉中段北麓，准噶尔盆地南缘，全市辖七区一县，总面积 14216km²。市区东与吐鲁番地区接壤，西与昌吉市为界，南接南山矿区，突出部分折向东南与吐鲁番地区的托克逊县连接，北部与昌吉回族自治州的吉木萨尔县、阜康市为邻。

米东新区化工工业园位于乌鲁木齐市东北郊米东区内，距乌鲁木齐市城市中心 18km。该园区西南起乌鲁木齐市七道湾路，东至米东区柏杨河大草滩，规划总面积 110km²，园区内已有乌石化公司和新矿集团等大型国有企业，是自治区规划的以石油化工、煤化工、氯碱化工、天然气化工、精细化工为主导产业的化学工业基地。

本项目位于乌鲁木齐石化分公司炼油厂现有预留空地，厂址中心地理坐标为东经 E 87° 42' 59.19"，北纬 N 43° 58' 4.74"。

项目地理位置见图 3-1-1。

4.1.2 地形及地貌

乌鲁木齐市地势起伏悬殊，山地面积广大。南部、东北部高，中部、北部低。山地面积占总面积的 50%以上，北部冲积平原占地面积不及总面积的 1/10。米东区紧靠天山山脉中段博格达山北坡山麓，乌石化公司地处天山山脉博格达峰北麓准噶尔盆地南缘的山前倾斜洪冲积平原，铁厂沟洪积扇的中上部西侧区域，地势开阔，由南向北倾斜，自然坡度约 2.5%，地面绝对标高为 661.5m。地貌多为剥蚀堆积、冲积洪积堆积物。

本项目拟建场地相对平坦，地貌单元单一，地层简单，层位稳定，地表主要由杂填土，卵石等构成。杂填土在场地内均有分布，厚度 0.8-3.5m，组成物质复杂，主要为碎石或粉土，分布不均，力学性质差，不适宜做建、构筑物地基。卵石层在场地内均有分布，揭露厚度 3.7-7.2m，层状堆积，层位较稳定，结构单一，级配较好，土的物理力学性质相对较好，可做建、构筑物地基。场地土为

中硬场地土，建筑场地均为Ⅱ类，属抗震有利地段。场地土为非盐渍土，在勘探深度范围内未见地下水出露，设计时可不考虑其对基础的影响。地震基本烈度为8度。

4.1.3 水文及水文地质

乌鲁木齐地区冰川水资源丰富，冰川素有“高山固体水库”之称，主要分布在乌鲁木齐河和头屯河上游的天格尔山以及东部的博格达山，储量73.9亿 m^3 ，平均消融量1.23亿 m^3 。

米东化工园区地处乌鲁木齐河流域的东山水系，区内有水磨河、芦草沟、铁厂沟和白杨河，其中芦草沟和铁厂沟是发源于博格达山北麓的山溪性小河，两条河流量较小，年径流量约2000多万 m^3 ，地表水水资源总量 $8178 \times 104 \text{m}^3/\text{a}$ 。而本项目厂址区域附近无常年地表水体。

乌鲁木齐地区地下水资源比较丰富，按地质情况可划分为达坂城-柴窝堡洼地，乌鲁木齐河谷和北部倾斜平原三个区，形成地下水储存的良好环境。

乌鲁木齐石化分公司用水取自地下水，水源地位于乌鲁木齐河与米东区水系冲洪积扇轴部中下缘，米东区水源地区域内覆盖有大面积较厚的第四系松散沉积层，地下水较为丰富，地下水流向由南向北。乌鲁木齐石化分公司水源地取水层为200m~300m的深层地下水。根据水井地质剖面图描述，在地下245m以上属第四系沉积层，其中有3m~8m厚的粘土层，这四层粘土层构成上部潜水与下部淡水的隔板层，是防止上部苦咸水和下部淡水垂直越流的天然屏障。

4.1.4 气候

乌鲁木齐市地处欧亚大陆腹地，属于中温带大陆干旱性气候区。其气候特点是：昼夜温差大、寒暑变化剧烈；光照充足，降水稀少，蒸发强烈，夏季炎热，春秋季节多大风，冬季寒冷漫长，四季分配不均匀，冬季有逆温层出现。

(1) 气温

年平均气温	9.16℃
最热月平均气温（7月）	26℃
最冷月平均气温（1月）	-11.5℃

(2) 湿度

年平均相对湿度	60%
---------	-----

月平均最高相对湿度（12月） 82%

月平均最低相对湿度（8月） 39%

（3）降雨量

年平均降雨量 221.3mm

月最大降雨量 92.3mm

日最大降雨量 45.4mm

时最大降雨量 28.3mm

（4）蒸发量

年平均蒸发量 1796.0mm

最高年蒸发量 3119.9mm

最低年蒸发量 1339.6mm

（4）积雪

最大积雪深度 380mm

基本雪压值 0.80kN/m^2

（5）冻土

最大冻土深度 -1.4m

（6）风

常年主导风向 SSE

年平均风速 1.4m/s

基本风压值 0.6kN/m^2

（7）地震

抗震设防烈度 8度

场地类别 II类

4.1.5 土壤、生物

项目区域内分布的主要土壤为灰棕漠土。该土类是新疆北部地区温带荒漠区的地带性土壤，也是项目区地带性土壤。其次在局部地区分布有部分草甸土、盐土和风沙土等。项目区内没有珍稀野生动植物栖息和生存。

本项目建设在现有厂区预留空地，利用厂区公用工程，无需新征用土地，不存在土地占用和对土壤、植被的不利影响。

4.1.6 自然资源

乌鲁木齐地区分布着丰富的自然矿产资源。截至目前，共发现的各类矿产已有 29 种，129 处矿产地，其中大、中型矿床 30 多处。自然矿产资源主要有煤炭、石油、铜、锰、铁、黄金、石材、砂石、粘土、盐、芒硝、矿泉水等。

建设项目所在地乌鲁木齐市米东区的自然资源丰富，境内有丰富的煤、菱铁矿、石灰石、石油、陶土、石英沙、芒硝等矿产资源，种类达 20 多种，其中已探明石灰石储量 15 亿吨、芒硝储量 260 万吨、煤炭储量 18 亿吨，煤质优良，易于开采，年产煤能力 950 万吨左右，是全国 100 个重点产煤区（县）之一。森林覆盖面积占全区面积的 14.2%，木材蓄积量 $6.015 \times 10^4 \text{m}^3$ ，山林副产品数十种，主要有大黄等药用植物。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 大气环境现状调查与评价

本项目位于新疆乌鲁木齐石化，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，选取距离本项目最近的国控监测站（米东区，监测站地理坐标：N87.6411, E43.9621）2017 年连续 1 年的监测数据，基本污染物包括 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO 和 O_3 ，进行项目所在区域环境空气达标判定和区域各污染物的环境质量现状评价。

本项目其他污染物 HC1，监测时间为 2019 年 8 月 19 日～2019 年 8 月 25 日，监测单位为乌鲁木齐谱尼测试科技有限公司。

（1）监测项目、布点、监测时间与分析方法

①监测项目：

基本污染物 CO、 O_3 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 ；

其他污染物：HC1、NMHC

②监测时间：

基本污染物 CO、 O_3 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 的监测时间为 2017 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日，连续 1 年；

其他污染物 HC1 监测时间为 2019 年 8 月 19 日～2019 年 8 月 25 日，连续 7 天；非甲烷总烃的监测时间为 2018 年 12 月 26 日至 2019 年 01 月 01 日，连续 7

天。

③分析方法：各监测项目的采样方法按照《环境监测技术规范》（大气部分）执行，分析方法按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的要求进行。

④监测布点：监测点情况详见表 4-2-1，监测点位见图 4-2-1。

表 4-2-1 大气质量现状监测点一览表

序号	监测点名称	监测点坐标	监测因子	相对厂址方位	相对厂界距离
1#	乌石化生活区	N:43° 57' 39.38" E:87° 41' 48.43"	HC1、NMHC	西南侧	1.75km

（2）评价标准

基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级浓度限值，详见表 4.2-2；HC1 的评价标准执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，NMHC 执行《大气污染物综合排放标准详解》中一次浓度限值，详见表 4-2-3。

表 4-2-2 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

监测项目	二级标准浓度限值 (μg/Nm ³)	
SO ₂	年平均	60
	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
NO ₂	年平均	40
	24 小时平均	80
	1 小时平均	200
CO	24 小时平均	4mg/Nm ³
	1 小时平均	10 mg/Nm ³
O ₃	日最大 8 小时平均	160
	1 小时平均	200
PM _{2.5}	年平均	35
	24 小时平均	75
PM ₁₀	年平均	70
	24 小时平均	150

表 4-2-3 其他污染物空气质量浓度参考限值

监测项目	标准浓度限值 (mg/Nm ³)
HC1	0.05
NMHC	2.0

（3）评价方法

基本污染物按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数24h 平均或 8h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级浓度限值要求的即为达标。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

（4）空气质量达标区的判定

表 4-2-4 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	占标率%	达标情况
CO	日平均第 95 百分位数	3.272	4000	0.08	达标
NO ₂	年平均质量浓度	29	40	72.5	达标
	日平均第 98 百分位数	73	80	91.25	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	71	35	202.9	超标
	日平均第 95 百分位数	261.6	75	348.8	超标
PM ₁₀	年平均质量浓度	107	70	152.9	超标
	日平均第 95 百分位数	310	150	206.7	超标
O ₃	日平均第 90 百分位数	143	160	89.4	达标
SO ₂	年平均质量浓度	16	60	26.7	达标
	日平均第 98 百分位数	41.72	150	27.8	达标

根据表 4-2-4，项目所在区域 SO₂、NO₂ 年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；SO₂、NO₂、CO、O₃ 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；PM_{2.5}、PM₁₀ 的年平均、日均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，本项目所在区域为不达标区。

（5）污染物环境质量现状评价

项目区域环境空气基本污染物评价结果见表 4-2-5。

表 4-2-5 项目基本污染物评价统计一览表

点位名称	监测点坐标	污染物	年评价指标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	最大浓度占标率%	超标率 %	达标情况
米东区环保局	N43° 57' 43.20" E87° 38' 39.84"	CO	百分位数日平均	4000	3.272	0.11	——	达标
		NO ₂	年平均质量浓度	40	29	72.5	0	达标
			百分位数日平均	80	73	110	0.05	达标
		PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	71	203	——	超标
			百分位数日平均	75	261.6	537	27.6	超标

		PM ₁₀	年平均质量浓度	70	107	153	——	超标
			百分位数日平均	150	310	316	24.4	超标
		O ₃	百分位数日平均	160	143	119	3.29	达标
		SO ₂	年平均质量浓度	60	16	27	——	达标
			百分位数日平均	150	41.72	38.7	0	达标

从上表中可以看出，本项目所在区域为不达标区，评价区域监测点环境空气质量指标 CO、O₃、SO₂、NO₂ 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，PM₁₀、PM_{2.5} 超标。其中，PM_{2.5} 年平均质量浓度超标倍数为 1.03，第 95 百分位数日平均浓度超标倍数为 4.37，超标率为 27.6%；PM₁₀ 年平均质量浓度超标倍数为 0.53，第 95 百分位数日平均浓度超标倍数为 2.16，超标率为 24.4%。

项目区域环境空气特征污染物评价结果见表 4-2-6。

表 4-2-6 项目特征污染物评价统计一览表

监测点	污染物	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度 占标率/%	超标率 /%	达标 情况
乌石化生活区	HCl	0.05	0.022-0.038	76	0	达标
	NMHC	2.0	1.64-1.99	99.5	0	达标

评价可知：环境空气特征污染物 HCl 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》中一次浓度限值。

4.2.2 水环境现状调查与评价

经现场实地踏勘和调查，项目区周边无常年地表水分布，故本次水环境现状调查只针对地下水进行。

（1）监测点布设

2016 年 8 月，新疆化工设计研究院有限责任公司委托钻井公司对项目场地水文地质进行钻孔勘探，获得场地水文地质情况。水文勘察孔共布置 1 个，位于场地内西北侧的空地。经过钻孔施工进行水文观测，未发现裂隙水。钻进至 100m 深度后，进行洗井作业，通过抽水后进行稳定水位测量，在 100m 深度范围内未发现水层。根据调查访问及区域水文地质资料，该区域地下水赋存于基岩裂隙中，位置及深度不规律。本次勘探深度范围内，场地地层均由卵石组成。项目所在地地下水水位埋深超过 100m。

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016），在包气带厚度超过 100m 的评价区或监测井较难布置的基岩山区，地下水水质监测点数无法满

足 d) 要求时, 可视情况调整数量, 并说明调整理由。根据水文地质进行钻孔勘探, 项目区气带厚度超过 100m, 该区域地下水赋存于基岩裂隙中, 位置及深度不规律, 场地地层均由卵石组成, 因此, 地下水现状监测布设 2 个监测点, 符合《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016) 要求。监测点位见图 4-2-1。

(2) 监测项目

pH、挥发酚、氰化物、氟化物、氯化物、六价铬、溶解性总固体、氨氮、汞、砷、总硬度、亚硝酸盐氮、硫化物、碳酸盐、重碳酸盐、钙、镁、钠、钾、耗氧量(COD_{Mn}法)、镉、石油类、硫酸盐, 共计 23 项。

(3) 监测方法

采样分析方法依照国家环保局颁布的《环境水质监测质量保证手册》与《水和废水监测分析方法》的规定进行。

(4) 监测结果

地下水水质监测结果见表 4-2-7。

表 4-2-7 地下水水质现状监测单位: mg/L(pH 除外)

序号	项目	监测点位及结果	
		1#	2#
1	K ⁺	2.37	1.93
2	Na ⁺	30.4	52.1
3	Ca ²⁺	93.4	80.4
4	Mg ²⁺	17.5	25.2
5	CO ₃ ²⁻	10 ⁻⁵ L	10 ⁻⁵ L
6	HCO ₃ ⁻	235	369
7	Cl ⁻	96.2	43.5
8	SO ₄ ²⁻	118	183
9	pH 值	7.12	7.18
10	挥发酚	0.0003 L	0.0003 L
11	氰化物	0.004L	0.004L
12	氟化物	0.508	0.756
13	六价铬	0.005	0.008
14	溶解性总固体	544	502
15	氨氮	0.174	0.249
16	汞	0.00004 L	0.00004 L
17	砷	0.003 L	0.003 L
18	总硬度(钙和镁总量)	187	161
19	亚硝酸盐氮	0.003 L	0.003 L

20	硫化物	0.013	0.011
21	耗氧量(COD _{Mn} 法)	0.5 L	0.5 L
22	镉	0.0001 L	0.0001 L
23	石油类	0.01 L	0.01 L

(5) 评价标准

采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准对各监测点位地下水水质进行评价。

(6) 评价方法

采用单项评价标准指数法进行评价。单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数为:

$$S_{i,j} = \frac{C_{ij}}{C_{sj}}$$

式中: $S_{i,j}$ —单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数;

$C_{i,j}$ —水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度, mg/L;

C_{si} —i 因子的评价标准, mg/L。

pH 的标准指数为:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{sv} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中: pH_j —j 取样点水样 pH 值;

pH_{sd} —评价标准规定的下限值;

pH_{sv} —评价标准规定的上限值。

当 $S_{i,j} > 1$ 时, 表明该水质参数超过了规定的水质标准, $S_{i,j} < 1$ 时, 说明该水质可以达到规定的水质标准。

(7) 评价结果

地下水水质评价结果见表 4-2-8。

表 4-2-8 地下水水质评价结果 单位: mg/L (pH 除外)

序号	项目	监测点位及结果	
		1#	2#
1	K ⁺	—	—
2	Na ⁺	0.152	0.26
3	Ca ²⁺	—	—
4	Mg ²⁺	—	—
5	CO ₃ ²⁻	—	—
6	HCO ₃ ⁻	—	—
7	Cl ⁻	0.3848	0.174
8	SO ₄ ²⁻	0.472	0.732
9	pH 值	0.52	0.51
10	挥发酚	—	—
11	氰化物	—	—
12	氟化物	0.508	0.756
13	六价铬	0.1	0.16
14	溶解性总固体	0.544	0.502
15	氨氮	0.348	0.498
16	汞	—	—
17	砷	—	—
18	总硬度 (钙和镁总量)	0.42	0.36
19	亚硝酸盐氮	DL	DL
20	硫化物	0.65	0.55
21	耗氧量 (COD _{Mn} 法)	—	—
22	镉	—	—
23	石油类	—	—

由地下水现状评价结果可知, 2 个监测点所有监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准。

4.2.3 声环境现状调查与评价

(1) 监测布点

本项目声环境现状监测分别在乌石化厂界布设 7 个监测点, 由乌鲁木齐谱尼测试科技有限公司进行监测, 监测点位见图 4-2-1。

(2) 监测因子

监测因子为等效 A 声级, 监测仪器采用 AWA6228+ 型声级计。

(3) 测时间及频率

监测工作在 2018 年 8 月 24 日进行, 分昼间和夜间两个时段, 各进行一次监测。

(4) 评价标准与方法

本次声环境质量现状评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区标准，评价方法采用监测值与标准值直接比较的方法。

（5）监测及评价结果

噪声监测及评价结果见表 4-2-9。

表 4-2-9 声环境监测结果 单位: dB (A)

序号	监测点	昼间			夜间		
		监测值	标准值	判定	监测值	标准值	判定
1	项目区外▲1	52.4	65	达标	48.8	55	达标
2	项目区外▲2	51.7	65	达标	40.7	55	达标
3	项目区外▲3	52.1	65	达标	40.9	55	达标
4	项目区外▲4	46.9	65	达标	38.4	55	达标
5	项目区外▲5	45.0	65	达标	39.3	55	达标
6	项目区外▲6	49.5	65	达标	40.9	55	达标
7	项目区外▲7	49.3	65	达标	43.1	55	达标

由监测结果可知，本项目厂址区域各监测点位噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类功能区标准限值要求。

4.2.4 土壤环境现状调查与评价

本项目土壤环境质量现状评价采用现场监测，监测时间：2019 年 8 月 20 日；监测单位：乌鲁木齐谱尼测试科技有限公司。

（1）监测点布设

监测点布设为：用地范围内中心点布设一个表层样点，用地范围内西北侧、东南侧和中部偏西侧各布设一个柱状样点，厂界外西南侧 0.2km 处和厂界外东北侧 0.2km 处各布设一个表层样点。具体见表 4-2-10。监测点位见图 4-2-2。

表 4-2-10 土壤监测点位一览表

序号	监测点名称	方位	距离	取样深度	监测因子
1	厂址内北侧	北侧		0.5m、1.5m、3m	pH、石油烃
2	厂址内南侧	南侧		0.5m、1.5m、3m	pH、石油烃
3	厂址西侧	—	—	0.5m	GB36600-2018 中基本项目 45 项、pH、石油烃
				1.5m、3m	pH、石油烃
4	厂界外西侧	西侧	0.2km	0.2m	pH、石油烃
5#	厂界外北侧	北侧	0.2km	0.2m	pH、石油烃
6#	厂界外南侧	南侧	0.2km	0.2m	pH、石油烃

（2）监测项目

按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求进行 45 项基本项目监测、pH、和石油烃。

（3）采样时间与频率

进行一期监测，采样日期为 2019 年 8 月 20 日。

（4）监测结果

土壤环境质量监测结果见表 4.2-11、表 4.2-12。

（5）土壤现状评价

①评价标准

土壤环境质量现状评价执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地限值。

②评价结果

土壤环境质量评价结果见表 4-2-11、表 4-2-12。

表 4.2-11 基本项目土壤环境质量现状评价结果

检测项目	单位	厂址范围内中心点	筛选值 第二类用地
		实测值	
pH（无量纲）	无量纲	8.22	—
砷	mg/kg	0.014	60
镉	mg/kg	12.5	65
六价铬	mg/kg	<2	5.7
铜	mg/kg	21.8	18000
铅	mg/kg	0.23	800
汞	mg/kg	22	38
镍	mg/kg	25	900
四氯化碳	mg/kg	<0.03	2.8
氯仿	mg/kg	<0.02	0.9
氯甲烷	mg/kg	0.128	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	<0.02	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	<0.01	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	<0.01	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.008	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.02	54
二氯甲烷	mg/kg	<0.02	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	<0.008	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.02	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.02	6.8
四氯乙烯	mg/kg	<0.02	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	<0.02	840

1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	<0.02	2.8
三氯乙烯	mg/kg	<0.009	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	<0.02	0.5
氯乙烯	mg/kg	<0.02	0.43
苯	mg/kg	<0.01	4
氯苯	μg/kg	<0.0039	270
1,2-二氯苯	mg/kg	<0.02	560
1,4-二氯苯	mg/kg	<0.008	20
乙苯	mg/kg	<0.006	28
苯乙烯	mg/kg	<0.02	1290
甲苯	mg/kg	<0.006	1200
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	<0.009	570
邻二甲苯	mg/kg	<0.02	640
硝基苯	mg/kg	<0.09	76
苯胺	mg/kg	<0.5	260
2-氯酚	mg/kg	<0.04	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.12	15
苯并[a]芘	mg/kg	<0.17	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.17	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.11	151
蒽	mg/kg	<0.14	1293
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.13	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.13	15
萘	mg/kg	<0.09	70
石油烃	mg/kg	<6.0	4500

表 4-2-12 pH 值、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 土壤环境质量现状评价结果

序号	监测点	取样深度	检测结果		筛选值 第二类用地
			pH	石油烃	
1#	厂址内北侧	0~0.5m	8.15	6.2	4500
		0.5~1.5m	8.43	<6	4500
		1.5~3m	8.42	<6	4500
2	厂址内南侧	0~0.5m	8.47	18.8	4500
		0.5~1.5m	8.56	6.8	4500
		1.5~3m	8.57	<6	4500
3	厂址西侧	0.5~1.5m	8.28	<6	4500
		1.5~3m	8.60	<6	4500
4	厂界外西侧	0.2m	8.26	<6	4500
5	厂界外北侧	0.2m	7.97	<6	4500
6	厂界外南侧	0.2m	8.57	<6	4500

由表 4-2-11、表 4-2-12 可知，项目区各监测点土壤中的各监测因子均能满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选限值，说明目前区域土壤环境受到的污染影响较小。

4.3 区域污染源调查

4.3.1 米东新区化工工业园概况

米东新区化工工业园位于乌鲁木齐市北部，距市中心 18km，规划范围西起乌鲁木齐市七道湾路，沿米东路以西至新疆高等警官学校，东至规划东过境路，规划总面积约 108km²。

（1）工业园性质

米东新区化工工业园位于乌鲁木齐市的东北部，距市中心 18 公里，是根据新疆维吾尔自治区党委、人民政府关于加快乌鲁木齐市和昌吉州经济一体化发展战略及工业产业布局的意见，依托大型石油石化生产基地建立起来的自治区级大型化工工业园区，享受与乌鲁木齐两个国家级经济技术开发区相同的优惠政策。区内有现代化大中型企业 140 多家，规模以上企业 29 家，2005 年实现工业总产值 160 亿元人民币。

米东新区化工工业园规划人口为 20 万人，用地总面积 108 平方公里，2006 年实现工业总产值约 200 亿元人民币。

（2）发展目标

根据乌鲁木齐市政府文件，本规划区的开发将是乌鲁木齐市实现循环经济的试点园区。本次规划中将在规划指导思想、市政工程、园区企业引入和园区相关的生态控制指标等方面体现循环经济思想，实现作为乌市循环经济示范区的目标。

①大力实施能源、资源优势转换战略，充分利用区内煤、电力、过境管道的天然气、区域内旅游等优势资源逐步转换为产业优势。

②建设高起点的综合工业园区：工业园区应占据米东新区工业发展的制高点，做到规划理念新，起点高，标准高，使之成为今后米东新区工业经济的骨干区，依托石化、神华等的产业集团优势，发展高新技术工业，机械制造，精细化工，建材的多种工业类型。

③体现循环经济的思想，限制发展对环境破坏严重、水资源消耗大的产业；

同时，园区内成员间在物质和能量的使用上形成上下游产业链，实现物质与能量的封闭循环和废物最少化。

④完善城区功能结构的目标：在对现状米东新区功能进行准确分析基础上，力求工业园区与现状建成区有机结合，协调发展，建立工业产业集群，促进整体功能结构的完善。

⑤通过引入有发展前景的产业，或者根据不同发展时期实现产业的可持续发展，在用地性质确定上具有前瞻性和可持续性。通过注重园区环境建设和环境保护，注重清洁生产，实现生态环境的可持续发展。通过园区不同功能的和谐，与城市功能协调，实现本区的社会繁荣。

（3）工业园区概况及布局

由区域发展趋势来看，在米东化工园区由三个工业组成片区中，建设空间最大的是综合加工园区，氯碱化工区、石油化工区、经过建设已基本完善，但需要加强基础设施及环境建设，此次规划的重点是综合加工园区。

氯碱化工区用地约 25 平方公里，属于在建区，该片区西面以米东路、七道弯路为界，南、东面以喀什东路为界，北面以东山大道为界。规划中强化交通联系，南部有北联络线向南延伸段，向东穿过石化铁路专运线至人民庄子村三队，中部有石化路、新矿路和通达路南北向穿过，东西则有益民路、金河路和龙河路东西向穿越，构成区域内的网状路网体系。

石油化工区约 32 平方公里，属于已建区，位于米东路东侧，东山大道北侧，经一路南侧，该区的主要企业是石化总公司，主要从事石油化工产品的生产。

综合加工区用地约 50 平方公里，属于新建区，该片区位于临泉路以北，米东路东西两侧（西侧为主），南侧为乌鲁木齐石化总厂建成区，西侧为天山山脉延伸形成的低山丘陵，区内地形主要为海拔为 500-700 米的戈壁滩，最高点为 733.2 米，最低点为 568.2 米，是相对独立的区域。通过园区现状交通线有米东路和临泉路，米东路斜贯工业园区。区内另有在建 110KV 变电所 1 座，城区变电所出线从工业园区南侧通过。现状工业区内已有部分已建设用地，主要分布在工业区的南部和米东路的两侧，目前已建成北至米东路，西至临泉路的三纵三横道路网格局，并已有部分工业企业在其内部落户，主要为一、二类新型建材、金属产品、机械加工的工业用地。

(4) 功能定位

乌鲁木齐市北部重要工业基地，重点发展石油、天然气等能源化工产业及综合加工业，兼具一定的居住、服务功能。米东新区化工工业园分成三个工业组成片区：综合加工区、氯碱化工区、石油化工区，规划重点是综合加工园区。

《米东新区化工工业园总体规划环境影响报告书》由南开大学环境规划与评价所编制完成，2007 年 10 月 25 日原新疆维吾尔自治区环境保护局出具了《关于米东新区化工工业园总体规划环境影响报告书的审查意见》（新环监函【2007】406 号）。本项目厂址位于石油化工区。

米东化工工业园区功能布局见图 4-3-1。

4.3.2 废气污染源现状调查与评价

对区域内主要大气污染物进行调查，主要污染源因子为 SO₂ 和烟尘（粉尘），评价区内主要大气污染源调查及评价结果见表 4-3-1。

表 4-3-1 评价区内大气污染源调查及污染物评价结果表

序号	单位名称	废气排放量 (万 m ³ /a)	污染物排放量 (t/a)		
			NO _x	SO ₂	烟尘（粉尘）
1	乌石化公司热电厂	1522836	1297.3	213.9	229.5
2	乌石化公司化肥厂	424200	339.4	63.6	50.9
3	乌石化公司炼油厂	5092900	1865	168	99
4	乌石化公司化纤厂	3936	4.7	1.50	1.2
5	华泰重化工有限公司	2385601	6536.5	1115.4	166.8
6	天山水泥厂一期	158600	982.4	290.5	23

4.3.3 废水污染源现状调查与评价

区域所在区域重点污染企业主要有乌石化公司分公司、新疆华泰重化工有限责任公司等，米东区重点工业污染源废水排放量 783.55 万 t。

米东区主要废水排放企业共有 12 家（不包括乌鲁木齐石化分公司），其中造纸行业 4 家，建材行业 2 家，其余行业 6 家。米东区年工业废水排放 177.3 万 t，污染物 2181.4t。该区域主要废水污染物 COD，年排放量 1353.9t，其次是 BOD 年排放量 535t，第三是氨氮年排放量 5.7t。全区生活污水排放量 236 万 t，COD 排放量 2025.8t。

第 5 章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 环境影响因素

本项目工程施工量主要为厂房、装置的基础施工和设备安装，项目施工期间要使用车辆及施工机械，施工期主要污染源包括噪声、扬尘、生活垃圾和建筑废弃物。

5.1.2 环境影响分析

5.1.2.1 施工场地噪声源强预测

(1) 噪声源强

项目施工期主要噪声源为挖掘机、碾压机、推土机、载重汽车等。主要施工机械噪声源强如表 5-1-1 所示。

表 5-1-1 主要施工机械噪声源强

序号	主要噪声设备	设备噪声源强[dB (A)]
1	挖掘机	92
3	载重汽车	90
4	推土机	94

(2) 预测模式

项目在建设期的施工噪声影响范围，采用距离衰减模式来预测，其传播衰减模式为：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg r_0 / R$$

式中：L_p——评价点噪声预测值，分贝

L_{p0}——位置 P₀ 处的声级，分贝

R ——预测点距声源距离，米

r₀ ——为参考点距声源距离，米

根据施工机具噪声源强，利用衰减模式预测出主要施工机具噪声源在不同距离的声级列于表 5-1-2 中：

表 5-1-2 施工机械在不同距离的噪声预测结果 单位: dB (A)

噪声源 \ 距离 m	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	100
挖掘机	70.0	64.0	60.5	58.0	54.5	52.0	50.0	48.4	47.1	45.9	44.0
载重汽车	68.0	62.0	58.5	56.0	52.5	50.0	48.0	46.4	45.1	43.9	42.0
推土机]	72.0	66.0	62.5	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4	49.1	47.9	46.0

(2) 建筑施工场界环境噪声排放标准

建筑施工场界环境噪声排放标准见表 5-1-3。

表 5-1-3 建筑施工场界环境噪声排放标准

噪声限值[dB (A)]	
昼间	夜间
70	55

(3) 施工机具噪声超标范围

施工机具噪声超标范围见表 5-1-4。

表 5-1-4 施工机具噪声超标范围

噪声源 \ 时段	昼间超标距离 m	夜间超标距离 m
挖掘机	15	50
载重汽车	12	39
推土机	19	60

由表 5-1-4 与表 5-1-3 中数据比较可知, 施工机械噪声导致 50m 范围内夜间超标, 而对 50m 以外区域影响较轻。根据预测, 施工过程中推土机引起噪声超标范围较大, 其次为挖掘机, 两施工机具在不同点预测噪声值相差在 2~3 分贝, 进行叠加后, 噪声增加量小, 因而根据表 5-1-4 中数据可知, 施工机械噪声易引起昼间施工场界 0~19m 范围内噪声超标, 夜间 0~30m 范围内噪声超标。

5.1.2.2 施工期环境空气影响分析

施工期的环境空气污染源主要有各类燃油动力机械在进行场地挖填、清理平整、运输等施工活动时排放的 CO 和 NO_x 废气, 施工过程中土石方工程产生的扬尘, 施工人员生活用燃料产生的废气。

由于施工的燃油机具为间断作业, 且使用数量不多, 因此所排的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响。

土石方开挖、出渣装卸、爆破、钻孔和建筑材料运输等施工活动将产生二次扬尘。根据施工工地监测资料, 在正常风况下, 施工活动产生的粉尘在施工

区域近地面环境空气中 TSP 浓度可达 $1.5\sim 3.0\text{g}/\text{Nm}^3$ ，对施工区域周围 50m 范围以外的贡献值符合环境空气质量二级标准。由于项目施工界区外 50m 范围内没有人群活动。因此一般情况下，施工活动产生的粉尘不会对附近人群产生影响。

5.1.2.3 施工期水环境影响分析

施工期的污水主要是施工人员的生活污水、施工场地废水等；车辆冲洗产生的含悬浮物、石油类等废水；土石方开挖、场地平整致使地面裸露，下雨时产生含泥污水等。

施工人员在高峰时可能达到 250 人，施工污水量约为 $25\text{m}^3/\text{d}$ ，污染物主要以 COD、SS 为主。废水进入施工废水池，对水环境影响较小。

5.1.2.4 施工期固体废物影响分析

(1) 生活垃圾

项目施工时，施工区工人的食宿将会安排在工作区域内。这些临时食宿地的生活垃圾若不做出妥善的处理，将会影响施工区的环境卫生，尤其在夏天，施工区的生活垃圾乱扔，轻则导致蚊蝇孳生，重则导致施工区工人爆发流行性疾病，严重影响工程施工进度。

项目开发及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活垃圾。

(2) 建筑垃圾

建筑过程中将会产生许多废砖、废料、弃土等废弃的建筑材料，这些废物在堆置、运输和处置过程中都可能对环境产生影响。

工程建设单位应会同有关部门，为本项目的建筑垃圾制定处置计划，尽可能做到土石方平衡，建筑废物主要用于筑路、填沟等，基本无弃土弃渣。分散于各个建设工段的建筑垃圾应避免在行车高峰时运输。项目开发单位应与运输部门共同作好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，按规定地点处置，并不定期地检查执行的情况。

5.1.2.5 运输对交通的影响

本项目施工材料及设备运输主要依靠厂址周围现有道路。由于本项目规模较大，运输量较大。因此，本项目在建设期施工材料及设备的运输对当地交通有一定的影响。

5.2 大气环境影响预测及评价

5.2.1 气象观测资料调查

温度、风速、风向、风频根据米东区气象观测站气象条件进行统计。米东区气象站与本项目厂址相距约 13km，气象站地理坐标：东经 87° 39′，北纬 43° 58′，海拔高度 600.3m。由于本项目与米东区气象站之间距离较近，两地受同一气候系统的影响和控制，米东区气象站的多年常规气象资料可以反映本项目区域的气候基本特征，满足评价要求。

(1) 温度

评价区域年平均温度 9.16℃。7 月温度最高，月平均温度 26.0℃，12 月温度最低，月平均温度-11.5℃。评价区域年平均温度月变化统计结果见表 5-2-1。年均均温度月变化曲线见图 5-2-1。

表 5-2-1 年平均温度月变化统计结果 单位：（℃）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均
温度	-11.0	-8.7	3.9	15.1	18.4	23.2	26.0	25.1	18.7	12.3	-1.6	-11.5	9.16

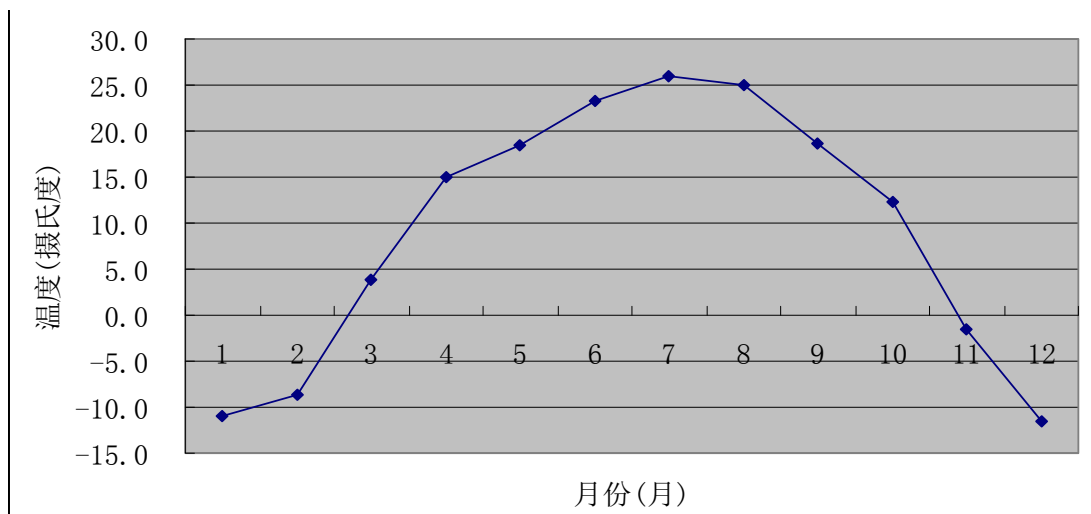


图 5-2-1 年平均温度月变化曲线图

(2) 风速

评价区域年均风速 1.4m/s。5 月及 6 月月平均风速最大，为 1.9m/s。1 月及 2 月月平均风速最小，为 0.8m/s。年平均风速月变化统计结果见表 5-2-2。年平均风速月变化曲线见图 5-2-2。

表 5-2-2 年平均风速月变化统计结果 单位: m/s

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
风速	0.8	0.8	1.4	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1.6	1.4	1.0	0.9	1.4

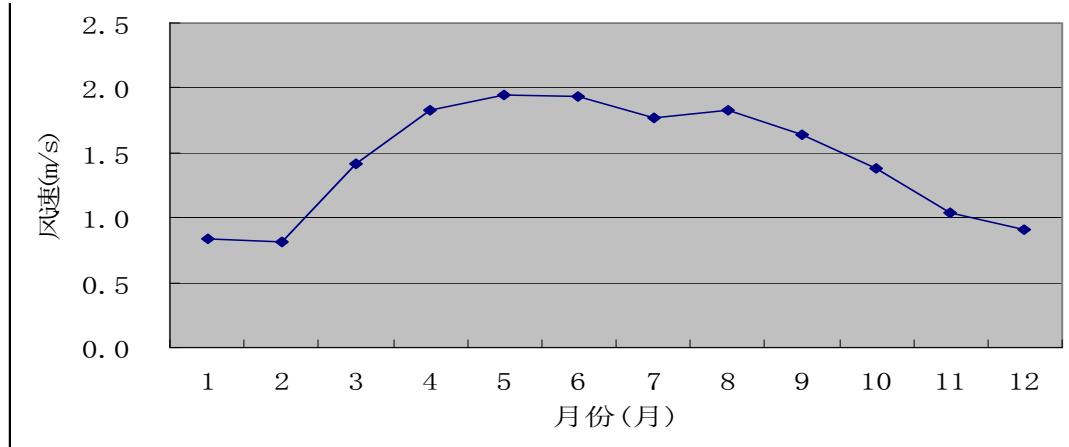


图 5-2-2 年平均风速月变化曲线图

(3) 风向、风频

评价区域月、季、年风频统计结果见表 5-2-3。风频玫瑰见图 5-2-3。

表 5-2-3 月、季、年风频统计结果

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	4.03	3.9	2.42	0.94	0.81	0.67	5.38	14.1	5.11	0.81	1.88	2.15	3.63	10.8	9.95	2.96	30.5
二月	5.36	5.21	4.32	0.45	0.74	0.74	2.38	11.9	3.13	1.49	1.49	0.89	3.13	10.4	10.1	3.42	34.8
三月	4.44	4.44	5.38	0.94	0.94	1.75	4.97	21.1	5.51	1.34	0.94	2.15	5.11	12.8	8.47	2.69	17.1
四月	8.06	5.56	7.5	0.83	0.69	1.39	6.11	17.2	3.75	1.81	1.67	3.06	5.69	15.3	4.72	5.14	11.5
五月	6.99	3.9	7.66	0.81	1.21	1.88	11.9	17.5	4.7	1.48	2.15	2.02	4.97	14.6	7.26	5.91	4.97
六月	5.56	4.03	4.03	1.39	0.56	1.53	11.5	18.5	4.58	2.5	1.67	2.08	8.47	14.3	8.06	4.17	7.08
七月	2.96	2.28	2.96	0.54	0.54	0.54	10.3	17.3	4.44	2.69	1.34	2.42	9.81	14.3	8.87	4.3	14.4
八月	4.84	3.36	2.69	0.4	0.67	1.48	12.4	18.8	4.84	1.48	0.94	1.34	6.32	15.7	7.66	4.57	12.5
九月	6.53	4.44	4.44	0.42	1.11	1.25	13.1	20	5.69	2.5	1.39	1.94	6.39	11.7	5.97	5.83	7.36
十月	5.78	3.49	3.09	0.67	0.13	0.67	17.3	26.2	6.45	1.48	0.81	1.48	4.03	8.6	7.26	5.51	6.99
十一月	5.69	7.08	7.5	1.67	1.81	1.11	10.3	12.4	2.64	0.83	0.56	1.11	4.31	13.3	11.8	6.67	11.3
十二月	6.18	9.01	5.91	1.61	1.34	1.34	6.45	9.54	2.82	1.88	1.48	1.75	4.97	11.9	15.2	6.85	11.7
全年	5.53	4.71	4.82	0.89	0.88	1.2	9.39	17.1	4.49	1.69	1.36	1.87	5.58	12.8	8.78	4.84	14.1
春季	6.48	4.62	6.84	0.86	0.95	1.68	7.7	18.6	4.66	1.54	1.59	2.4	5.25	14.2	6.84	4.57	11.2
夏季	4.44	3.22	3.22	0.77	0.59	1.18	11.4	18.2	4.62	2.22	1.31	1.95	8.2	14.8	8.2	4.35	11.4
秋季	6	4.99	4.99	0.92	1.01	1.01	13.6	19.6	4.95	1.6	0.92	1.51	4.9	11.2	8.33	6	8.52
冬季	5.19	6.06	4.21	1.02	0.97	0.93	4.81	11.8	3.7	1.39	1.62	1.62	3.94	11.1	11.8	4.44	25.4

评价区域春季主导风向为东南偏南风（SSE），风频 18.6%。次主导风向为西北偏西风（WNW），风频 14.2%。静风频率 11.2%。

冬季主导风向为东南偏南风（SSE）及西北风（NW），风频为 11.8%。次主导风向为西北偏西风（WNW），风频均为 11.1%。静风频率 25.4%。

年主导风向为东南偏南风（SSE），风频 17.1%。次.0 主导风向为西北偏西风（WNW），风频 12.8%。静风频率 14.1%。

（4）季小时平均风速日变化

季小时平均风速日变化统计结果见表 5-2-4 及图 5-2-4。

表 5-2-4 季小时平均风速的日变化 单位：m/s

小时	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.6	1.6	1.5	1.7	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.3	1.4	1.9
夏季	1.9	1.7	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.1	1.2	1.6
秋季	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0	1.1
冬季	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
小时	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.1	2.2	2.3	2.3	2.5	2.3	2.3	1.9	1.4	1.1	1.3	1.6
夏季	1.9	2.4	2.4	2.7	2.7	2.6	2.4	2.3	1.7	1.3	1.2	1.8
秋季	1.4	1.6	1.8	1.7	1.9	1.7	1.5	1.1	0.9	1.0	1.2	1.3
冬季	1.0	1.2	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8

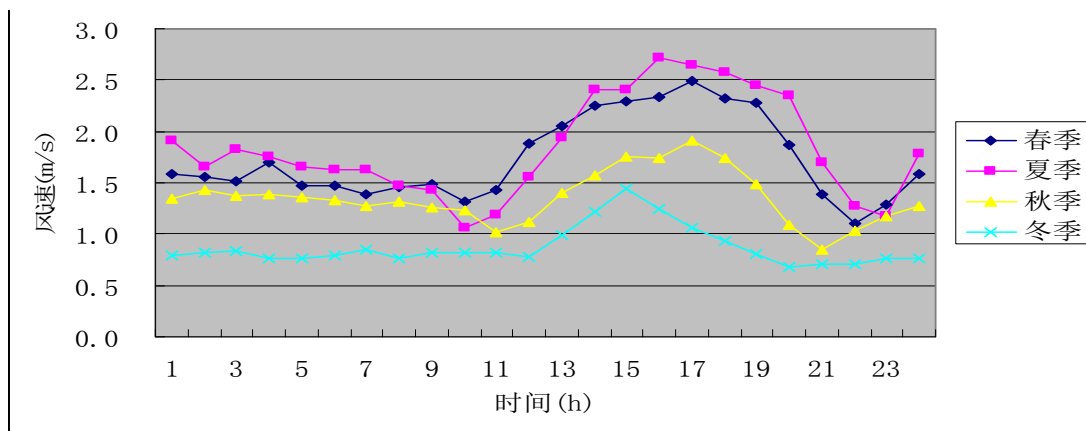


图 5-2-4 季小时平均风速日变化曲线图

5.2.2 大气环境影响预测与评价

5.2.2.1 预测因子

有组织废气预测因子： SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、HCl、非甲烷总烃。

无组织废气预测因子：非甲烷总烃。

非正常工况预测因子：非甲烷总烃。

5.2.2.2 评价标准

污染物 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x 的评价标准选取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

中 1 小时平均取样时间的二级标准浓度限值，HC1 的评价标准执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃评价标准参照《大气污染物综合排放标准详解》。具体评价标准见表 5-2-5。

表 5-2-5 大气估算评价标准 单位 mg/m³

序号	污染物	PM ₁₀	SO ₂	NO _x	NMHC	HC1
1	小时平均	--	0.5	0.25	2.0	0.05
2	日平均	0.15	0.15	0.10	--	0.015
3	年平均	0.07	0.06	0.05	--	--
5	评价取值	0.45	0.5	0.25	2.0	0.05

5.2.2.3 预测范围

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中关于大气环境影响评价范围的划分，确定本项目的大气预测范围为以排放源为中心，边长 5km 的矩形区域，涵盖项目所在范围内各人群聚集区。

计算污染源对评价范围的影响时，取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴，污染源位于预测范围的中心区域。

5.2.2.4 计算点

计算点包括现状监测点；预测范围内的网格点；区域最大地面浓度点。

与评价范围相同。以厂址为中心，主导风向为主轴，边长 5km 的矩形范围。主要环境关心点位置分布见表 5-2-6。

表 5-2-6 主要环境关心点位置分布

编号	名称	与本项目装置区方位	与本项目装置区距离	环境特征
1#	曙光下村	ESE	2.65km	人群聚居区
2#	铁厂沟镇	NNE	2.00km	人群聚居区
3#	石化生活区	WSW	1.50km	人群聚居区
4#	东工村	NNW	2.80km	人群聚居区
5#	振兴村	WNW	2.50km	人群聚居区
6#	新城	S	2.20km	人群聚居区
7#	乌鲁木齐六十一中	WSW	1.50km	人群聚居区

5.2.2.5 预测内容

大气环境影响预测内容依据评价工作等级和项目特点来定，预测内容如下：

1) 正常工况下，各废气污染物的最大落地浓度及其距离，各废气污染物浓度随距离变化对周围环境的影响值；

2) 非正常工况下, 各废气污染物的最大落地浓度及其距离。

3) 计算大气环境保护距离和卫生防护距离。

5.2.2.6 污染源计算清单

(1) 正常工况

本项目竣工后, 有组织废气污染源为加热炉、热载体炉烟气、再生烟气, 加热炉、热载体炉烟气、再生烟气共用 80m 烟囱。大气预测所选用废气排放参数均来自于工程分析, 正常工况下废气排放源主要参数见表 5-2-7。无组织面源主要包括装置及罐区, 计算清单见表 5-2-8。

表 5-2-7 污染源计算清单

项目	点源名称	排气筒高度	排气筒内径	烟气流量	烟气出口温度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强				
								PM ₁₀	SO ₂	NO _x	HCl	NMHC
符号	Name	H	D	V	T	Hr	Cond	Q _{PM10}	Q _{SO2}	Q _{NOX}	Q _{HCl}	Q _{NMHC}
单位		m	m	m ³ /h	℃	h		kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
1	加热炉、热载体炉、再生烟气	80	3	191284	140	8400	正常	0.381	1.349	19.119	0.006	0.286

表 5-2-8 面源污染源计算清单

	面源名称	面源长度	面源宽度	与正北夹角	排放高度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强
								NMHC
符号	Name	L ₁	L _w	Are	H	Hr	Cond	Q _{NMHC}
单位		m	m	m ³ /h	m	h		kg/h
1	装置区	200	150	90	5	8400	正常	1.75

(2) 非正常工况

非正常情况假设开停车事故状态下的放空气经火炬未点燃排空情况, 污染源计算清单见表 3-4-14。

5.2.3 大气环境影响预测结果

(1) 正常工况

本项目正常工况下废气污染物落地浓度估算见表 5-2-9~5-2-11。

表 5-2-9 正常工况下大气污染物落地浓度估算

序号	污染源名称	SO ₂ D10 (m)	PM ₁₀ D10 (m)	氮氧化物 D10 (m)	氯化氢 D10 (m)	NMHC D10 (m)
1	加热炉排气筒	0.14 0	0.27 0	4.80 0	0.01 0	0.00 0
2	装置区	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	7.17 0
	各源最大值	0.14	0.27	4.80	0.01	7.17

表 5-2-10 加热炉、热载体炉烟气、再生烟气估算模式预测结果

下风向距离 (m)	SO ₂		PM ₁₀		NO _x		HCl		NMHC	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0.000721	0.14	0.001194	0.27	0.01196	4.78	0.000004	0.01	0.000056	0
105	0.00072	0.14	0.0012	0.27	0.01199	4.8	0.000004	0.01	0.000057	0
200	0.000488	0.1	0.000808	0.18	0.008094	3.24	0.000003	0.01	0.000038	0
300	0.000567	0.11	0.000939	0.21	0.009408	3.76	0.000003	0.01	0.000044	0
400	0.000559	0.11	0.000925	0.21	0.009266	3.71	0.000003	0.01	0.000044	0
500	0.000521	0.1	0.000863	0.19	0.008645	3.46	0.000003	0.01	0.000041	0
600	0.000484	0.1	0.000801	0.18	0.008029	3.21	0.000003	0.01	0.000038	0
700	0.000457	0.09	0.000757	0.17	0.007584	3.03	0.000002	0	0.000036	0
800	0.00044	0.09	0.000729	0.16	0.007301	2.92	0.000002	0	0.000034	0
900	0.000508	0.1	0.00084	0.19	0.008416	3.37	0.000003	0.01	0.00004	0
1000	0.000557	0.11	0.000922	0.2	0.009236	3.69	0.000003	0.01	0.000044	0
1100	0.000592	0.12	0.00098	0.22	0.009814	3.93	0.000003	0.01	0.000046	0
1200	0.000613	0.12	0.001015	0.23	0.010167	4.07	0.000003	0.01	0.000048	0
1300	0.000618	0.12	0.001023	0.23	0.010247	4.1	0.000003	0.01	0.000048	0
1400	0.000617	0.12	0.001022	0.23	0.010233	4.09	0.000003	0.01	0.000048	0
1500	0.000614	0.12	0.001016	0.23	0.010173	4.07	0.000003	0.01	0.000048	0
1600	0.000608	0.12	0.001006	0.22	0.010079	4.03	0.000003	0.01	0.000048	0
1700	0.000601	0.12	0.000994	0.22	0.009958	3.98	0.000003	0.01	0.000047	0
1800	0.000592	0.12	0.00098	0.22	0.009819	3.93	0.000003	0.01	0.000046	0
1900	0.000583	0.12	0.000965	0.21	0.009666	3.87	0.000003	0.01	0.000046	0
2000	0.000573	0.11	0.000949	0.21	0.009504	3.8	0.000003	0.01	0.000045	0

2100	0.000563	0.11	0.000932	0.21	0.009337	3.73	0.000003	0.01	0.000044	0
2200	0.000553	0.11	0.000915	0.2	0.009166	3.67	0.000003	0.01	0.000043	0
2300	0.000542	0.11	0.000898	0.2	0.008994	3.6	0.000003	0.01	0.000042	0
2400	0.000532	0.11	0.000881	0.2	0.008822	3.53	0.000003	0.01	0.000042	0
2500	0.000522	0.1	0.000864	0.19	0.008652	3.46	0.000003	0.01	0.000041	0

表 5-2-11 装置区无组织废气估算模式预测结果

下风向距离(m)	NMHC (装置区)	
	浓度 mg/m ³	占标率%
10	0.068001	3.4
100	0.078242	3.91
200	0.090766	4.54
300	0.10487	5.24
400	0.11951	5.98
500	0.13364	6.68
600	0.14031	7.02
700	0.14313	7.16
738	0.14339	7.17
800	0.14297	7.15
900	0.14094	7.05
1000	0.13783	6.89
1100	0.13582	6.79
1200	0.13286	6.64
1300	0.12966	6.48
1400	0.12646	6.32
1500	0.12326	6.16
1600	0.1201	6.01
1700	0.11694	5.85
1800	0.11365	5.68
1900	0.11039	5.52
2000	0.10723	5.36
2100	0.10407	5.2
2200	0.10099	5.05
2300	0.098059	4.9
2400	0.095178	4.76
2500	0.092423	4.62

各污染物在环境敏感点处的最大落地浓度预测结果及占标率见表 5-2-12。

表 5-2-12 环境关心点处最大落地浓度预测值 (mg/m³) 及占标率(%)

污染物 关心点	SO ₂		PM ₁₀		NO _x	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
曙光下村	0.000507	0.10	0.000839	0.19	0.008319	3.36
铁厂沟镇	0.000573	0.11	0.000949	0.21	0.009504	3.8
石化生活区	0.000614	0.12	0.001016	0.23	0.010173	4.07
东工村	0.000492	0.1	0.000814	0.18	0.008158	3.26
振兴村	0.000522	0.10	0.000864	0.19	0.008652	3.46
新城	0.000553	0.11	0.000915	0.20	0.009166	3.67
乌鲁木齐六十一中	0.000614	0.12	0.001016	0.23	0.010173	4.07

污染物 关心点	HC1		NMHC			
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%		
曙光下村	0.000003	0.1	0.088468	4.42		
铁厂沟镇	0.000003	0.01	0.10723	5.36		
石化生活区	0.000003	0.01	0.12326	6.16		
东工村	0.000003	0.01	0.084717	4.24		
振兴村	0.000003	0.01	0.092423	4.62		
新城	0.000003	0.01	0.10099	5.05		
乌鲁木齐六十一中	0.000003	0.01	0.12326	6.16		

①加热炉、热载体炉烟气（含再生烟气）SO₂、PM₁₀、NO_x、HC1、非甲烷总烃最大地面浓度出现在污染源下风向 105m，最大落地浓度分别为 0.000723mg/m³、0.001197mg/m³、0.011991mg/m³、0.000004mg/m³、0.000057mg/m³，占标率分别为 0.14%、0.27%、4.80%、0.01%、0.00%，SO₂、NO_x、PM₁₀ 最大地面浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，HC1 最大地面浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃最大地面浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》要求，加热炉、热载体炉烟气（含再生烟气）对大气环境影响较小。

②装置区无组织废气非甲烷总烃最大地面浓度出现在污染源下风向 738m，非甲烷总烃最大地面浓度为 0.14339 mg/m³，最大占标率为 7.17%；非甲烷总烃最大地面浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m³要求。装置区无组织废气排放对大气环境影响较小。

③各环境保护目标 SO₂、NO_x、PM₁₀ 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，HC1 浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m³要求。

（2）非正常工况

本项目假设非正常情况假设开停车事故状态下的放空气经火炬点燃排空，非正常排放时，最大值预测结果见表 5-2-13。

表 5-2-13 最大浓度预测值（mg/m³）及占标率（%）

污染物	轻烃（非甲烷总烃）
预测值	0.79346
占标率	39.67
下风向距离(m)	6600

本项目排放的污染物在环境关心点处的浓度预测结果见表 5-2-14。

表 5-2-14 环境关心点处浓度预测值 (mg/m³) 及占标率 (%)

关心点	污染物	轻烃 (非甲烷总烃)	
		浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
	曙光下村	0.38914	19.457
	铁厂沟镇	0.45389	22.6945
	石化生活区	0.50628	25.314
	东工村	0.37617	18.8085
	振兴村	0.40287	20.1435
	新城	0.43262	21.631
	乌鲁木齐六十一中	0.50628	25.314

从表 5-2-13、5-2-14 可知, 本项目投产运行后, 本项目在非正常排放工况下, 火炬系统排放的污染物影响明显增大, 非甲烷总烃的最大落地浓度为 0.79346mg/m³ (占标率为 39.67%)。

为尽量避免区域环境空气质量的降低, 建设方应控制非正常工况的持续时间, 要杜绝各类事故的发生, 严格操作规程, 对生产设备进行定期检修, 发现隐患及时处理, 尽量减少事故排放对环境产生的不良影响。

5.2.4 大气环境保护距离

为保护人群健康, 减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响, 在污染源与居住区之间设置的大气环境保护区域, 其范围是从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域, 以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境保护距离。

经计算本项目所有污染物的落地浓度没有超过环境质量短期浓度的网格点, 大气环境保护距离计算为 0, 因此, 不设大气环境保护距离。

5.2.5 项目污染物排放量核算表

本环评按照导则 8.8.7 要求, 根据最终确定的污染治理设施、预防措施及排污方案, 确定本项目所有新增污染源大气排污节点、排放污染物、污染治理设施与预防措施以及大气排放口基本情况。

5.2.5.1 有组织排放量核算

有组织排放量核算见表 5-2-15。

表 5-2-15 项目大气污染物有组织排放申报表

序号	排放口编号		污染物	核算排放浓度 /（mg/m³）	核算排放速 率/（kg/h）	核算年排 放量（t/a）
主要排放口						
1	DA001	加热炉、 热载体炉 烟气、催 化剂再生 烟气	烟尘	2	0.381	3.2
			SO ₂	7	1.349	11.33
			NO _x	100	19.119	160.6
			NMHC	0.5	0.006	2.403
			HC1	10	0.286	0.05
有组织排放总计						
全厂有组织排放总计 （单位：t/a）			烟尘		3.2	
			SO ₂		11.33	
			NO _x		160.6	
			NMHC		2.403	
			HC1		0.05	

5.2.5.2 无组织排放量核算

无组织排放量核算见表 5-2-16。

表 5-2-16 项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染防 治措施	污染物排放标准		申报年排放 量/ (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	-	装置区	非甲烷总烃	-	《石油炼制工业污 染物排放标准》 (GB31570-2015)	4.0	14.0
无组织排放统计							
无组织排放统计				非甲烷总烃		14.0	

5.2.5.3 污染物年排放量核算

本项目污染物排放量核算见表 5-2-17。

表 5-2-17 项目大气污染物排放量核算一览表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	烟尘	3.2
2	SO ₂	11.33
3	NO _x	160.6
4	NMHC	16.403
5	HCl	0.05

5.2.6 大气环境影响评价自查表

建设项目大气环境影响评价自查表见表 5-2-18。

表 5-2-18 建设项目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 ☐		二级 ☒			三级 ☐		
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5km ☒		
评价因子	SO ₂ +NO ₂ 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐			<500t/a ☒		
	评价因子	基本污染物 (CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂) 其他污染物 (NMHC、HCl)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☒	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒			一类区和二类区 ☐		
	评价基准年	(2017) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☒			主管部门发布的数据 ☐			现状补充监测 ☒	
	现状评价	达标区 ☐				不达标区 ☒			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒		拟替代的污染源 ☒		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☒	
大气环境影响评价与预测	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网络模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5km ☒		
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、NMHC、HCl)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤100% ☒					$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤10% ☐			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率>10% ☐			
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤30% ☒			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率>30% ☐			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		$C_{\text{非正常}}$ 最大占标率≤100% ☒			$C_{\text{非正常}}$ 最大占标率>100% ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 ☐				$C_{\text{叠加}}$ 不达标 ☐			
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% ☐				k >20% ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、NMHC、HCl)			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒			无监测 ☐	
	环境质量监测	监测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、			监测点位数 (2)			无监测 ☐	

		NMHC、HCl)			
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
	大气环境保护距离	距 (-) 厂界最远 (-) m			
	污染源年排放量	SO ₂ : (11.33) t/a	NO ₂ : (160.6) t/a	颗粒物: (3.2) t/a	VOC _s : (16.403) t/a
注: “□”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写项					

5.3 地表水环境影响分析

本项目建成后, 装置内设置污水提升设施一座, 用于储存装置内排放的含油污水、清净下水、生活污水及初期雨水, 并由泵加压输送至乌鲁木齐石化分公司供排水厂处理达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 表1水污染物排放限值后, 部分回用作为乌鲁木齐石化分公司工业循环水补充水或热电厂补充用水, 部分排入乌鲁木齐石化分公司污水库。

由于供排水厂出水水质好于现状纳污水体水质, 随着排入污水库污染物的减少, 水体中的微生物环境得以持续改善, 一定程度上改善了纳污水体生物环境, 有利于提高水体自净生息能力。排入荒漠污染物相应减少, 原有土壤及包气带中土著微生物环境得以持续改善, 有利于提高土壤自净能力, 改善荒漠区地表水体环境。

5.4 地下水环境影响评价

5.4.1 区域水文地质条件

(1) 地质概况

米东新区化工工业园所在区域以单一大厚度卵砾石层为主, 带粘性土与砂性土互层。地质构造上为山前大断裂北下盘, 地下水暴跌埋深大。据物探资料, 沉积着巨厚的第四系冲洪积物。岩性一般为卵砾石或砂砾石, 下部夹有薄层亚砂土及亚粘土。

园区内广泛分布着第四系冲洪积相松散的砂砾石。卵砾石地层厚度由南部的 295m 增加至北部的大于 500m。在此深度内的地层中, 各类砾石岩性相同, 均为变质岩, 火成岩和石英岩组成。砾石的粒径为 2~10mm, 卵石的粒径为 20~300mm。各类砾石的磨圆度好, 分选性差, 在 150m~230m 的深度内出现一层亚粘土含砾土层, 推测该层为洪积相成因, 其砾石的含量为 50%。

根据物探、钻探资料，区内 200m 以上含水层为松散的卵砾石层。于 80~150m 处有 2~8m 厚的亚粘土层，其下部含水层水头具有一定的承压性质，然而因隔水层薄又不稳定，且向南展布不太远即可尖灭，说明潜水和承压水互相沟通，二者水力联系密切。园区基本属于大厚度单一卵砾石层潜水区，区内水文地质条件复杂。

（2）地下水类型及赋存状态

本项目所在区域地下水的赋存及类型主要是基岩裂隙水和碎屑岩类空隙裂隙水。而在芦苇沟、铁厂沟及白杨河现代河床与河谷两侧的第四系松散冲洪积沙砾和卵砾石层中，赋存着埋藏很浅的第四系潜水。米东新区水资源发源于高山和低山丘陵区。山区基岩裂隙发育，降水和冰雪资源比较丰富，是地下水的补给区；由于开采量大于补给量，致使境内地下水位以平均 0.65m/a 的降速向深层降落，泉水溢出量逐年减少。由于该区域所处地貌位置和地层的成因类型，为地下水的运移和储存提供了良好的水文地质条件，并储存了大量水质良好的第四系孔隙潜水，该层为中等富水区。

（3）地下水埋藏及含水层特征

根据新疆地质局第 1 水文地质工程地质大队 1980-1-1 的《乌鲁木齐幅 K-45-4 1/20 万水文地质图说明书》：南山山前地下水为潜水类型，含水层岩性为砂砾卵石层。向北逐渐变细，至博格达山前变为土层带，出现上部潜水，下部承压水。土层带下部承压水分布宽度仅有 2-4km，在 50m 深度内可揭露三个承压含水层，第一个含水层埋藏在 7-17m 左右，厚 10m 左右，岩性为夹亚粘土的沙砾卵石层、静止水位 0.12m；第二个含水层埋藏在 37m 以下，厚 2m，岩性为沙砾石层、为正水头的承压水，水头可高出地面 5m 左右；第三个含水层埋藏在 46m 以下、厚 3m，岩性为沙砾石层，亦为正水头的承压水。在柴窝堡湖西到乌鲁木齐河东一带共有 2 个含水层组：第一承压含水组顶板埋藏在 10-20m 以下，并由南东向北西方向逐渐变浅、含水层岩性主要为砾卵石和沙砾石组成，单层厚 1-7m、总厚 6-20m、隔水顶板为亚粘土厚 5-10m，分布较稳定、为负水头的承压水，静止水位 3-12m；第二承压含水层组隔水顶板埋藏在 40-70m 以下、厚 5-20m，含水层岩性为砾卵石、厚 3-12m，亦为负水头的承压水。在乌鲁木齐南德乌拉泊一带，孔深 130m 以内揭露二个承压含水层，第一个承压含水层埋

藏在 50-90m 之间、岩性为砂层、砾卵石层，厚 20m 左右，矿化度 0.15-0.20 g/L，为重碳酸、钙型水、承压水头负 6m；第二承压含水层埋藏在 100-110m 深度内，厚 10m 左右，岩性为砂砾卵石层、矿化度 0.20g/L 左右，为重碳酸盐钙型水。

米东区部分处于第四系松散岩类孔隙水，富水含量在 1000-5000mm 之间，地下水补给资源属于山区地下水中的乌鲁木齐向斜层间水的第二类：向斜南翼二叠系小区，径流模数为 $2.36 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ 。

石化工业区地跨两种水文地质，西北部分处于第四系松散岩类孔隙水，富水含量在 1000-5000mm 之间，地下水补给资源属于山区地下水中的乌鲁木齐向斜层间水的第二类：向斜南翼二叠系小区，径流模数为 $2.36 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ 。东南部分处于第四系松散岩类孔隙水，富水含量在 100-1000mm 之间，地下水补给资源属于中生代碎屑岩裂隙水，径流模数为 $0.45 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ 。

东山区所处地段主要以两种水文地质为主。其中卡子湾、九道湾水库及周边地区、沿芦草沟路两侧的现状菜地及八道湾两侧部分用地处于第四系松散岩类孔隙水，富水含量在 100-1000mm 之间，地下水补给资源属于中生代碎屑岩裂隙水，径流模数为 $0.45 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ 。在此水文分布地区，存在一条从西南向东北方向延伸的双层结构水文地质带，其上层不含水，下层为承压水。其余地块，尤其是规划范围内煤矿所在地区，主要以第四系透水不含水及开采疏干区为主。

米东区部分地处 50-100m 的潜水埋深构造带上。石化及其工业发展备用地地跨两种储水构造带，西北部分处于潜水埋深 50-100m 构造带上，东南部分处于潜水埋深 20-50m 构造带上。东山区所处地段储水构造较为复杂，潜水埋深从 50-100m、20-50m、10-20m、5-10m、3-5m 以及透水不含水地段在该区都有成片分布区域。其中卡紫苑、九道湾水库及周边地区主要以潜水埋深 10-20m、5-10m 两种储水构造带为主；芦草沟地区主要以潜水埋深 5-10m 的储水构造带为主。规划区中的水磨沟区部分以透水不含水地段所占面积为最多，其中以煤矿所在地为主要分布区。

(4) 地下水补给、径流和排泄

米东区境内地下水的补给主要是河道渗漏、灌区回归和水库渗漏以及区域大气降水，地下水位由南向北潜水矿化度逐渐增高，由东向西矿化度逐渐变小。山前倾斜平原为地下水的径流区。

冲洪积平原因地质结构逐渐变得复杂形成水力性质互不相同的含水层——潜水和承压水，为地下水的最终排泄区。该区地下水的动态特征受地质构造及气候的影响，呈现为水文型动态曲线特征。在春季 3、4、5 月份丰水期，山区冰雪消融逐渐增大，大气降水相对丰沛时期，补给源比较多，导致地下水位上升；进入 6、7、8 月份，冰雪消融水量更加丰沛时，达到峰值；进入 9、10、11、12 月份，地下水位下降，呈现为枯水期特征。

根据物探、钻探资料，在 200m 以上含水层为松散的卵砾石层。于 80-150m 处有 2-8m 厚的亚粘土层，其下部含水层水头具有一定的承压性质，然而因隔水层薄又不稳定，且向南展布不太远即可尖灭，说明潜水和承压水互相沟通，二者水力联系密切。园区基本属于大厚度单一卵砾石层潜水区，区内水文地质条件复杂。

本项目所在区域地下水水文地质状况见图 5-4-1，区域典型水文地质剖面状况见图 5-4-2。

5.4.2 场地水文地质勘查

2016 年 8 月，环评单位委托钻井公司对供排水厂场地水文地质进行钻孔勘探，获得场地水文地质情况。

根据勘探结果：场地内地表无常年水流。夏季少量降雨多在原地下渗或就地蒸发，偶遇暴雨形成的暂时性水流在流向低洼地地段汇集、滞留，最终自然蒸发，行程淤泥白板地。本次勘探过程中未发现地下水，根据调查访问及区域水文地质资料，该区域地下水赋存于基岩裂隙中，位置及深度不规律，对本项目建设的构筑物无影响。

水文勘察孔共布置 1 个，位于供排水厂场地内西北侧的空地。经过钻孔施工进行水文观测，未发现裂隙水等含水层。钻进至 100m 深度后，进行洗井作业，通过抽水后进行稳定水位测量，在 100m 深度范围内未发现有稳定的地下含水层。

本次勘探深度范围内，场地地层均由卵石组成。本项目所在地地下水水位埋深超过 100m，在 100m 范围内无潜土层，均为卵石。

水文地质钻孔剖面图见图 5-4-3。

在正常情况下，本项目对场地包气带及地下水造成污染的可能性较小。

5.4.3 包气带防污性能分析

(1) 地下水污染途径和净化能力分析

①污染途径

由工程分析可知，在生产运行期间，只有在各类废污水收集管网出现破损及生产原料发生跑、冒、滴、漏的非正常工况下，如处理不当，污染物可能下渗影响地下水。

②防护条件

地下水防护条件决定于包气带厚度、岩性和渗透性能及其对污染物的阻滞、吸附、分解等自然净化能力。本项目所在区域非含水层厚度为 100m 以上，表层至地下 100m 深度均为卵石，垂直入渗系数大于 $3.47 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ (30m/d)，渗透性极强，地表污染物极易下渗，所以 100m 以上包气带防护条件较弱。

(2) 包气带净化能力分析

①包气带对污染物净化能力分析

各类废污水收集管网破损时，废水通过包气带渗入地下水环境的过程中，发生了一系列物理、化学、物理化学、生物化学的作用，有的因子浓度升高，有的因子浓度降低。在土壤微生物的参与下，有机物转化为无机物，使 BOD_5 和 COD 得到降解，粘性土的吸附作用使重金属降低，N 元素在废水中主要以 NH_4^+-N 和 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 的形式存在，在土壤亚硝酸杆菌的作用下转化为 NO_2-N ，再经消化作用转化为 NO_3-N 稳定的存在于水体中，从而使下渗的废水中的 NH_4^+-N 得到降解， NO_3-N 的浓度升高。下渗的废水中的 Na^+ 和 NH_4^+ 进入土壤胶体，将 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 代换出来，使水体的硬度升高。下渗的废水对地层中盐类的溶解起到了催化剂的作用，下渗的废水加速了土层中盐类的溶解，使下渗水中溶解性总固体升高。

②本项目场地包气带特性

本次勘探深度范围内，场地地层主要由卵石层组成，单一厚度超过 100m，灰黄色，主要由卵石、粘性土与砂性土互层组成，主要成分为二氧化硅、云母等。参照同类地层特征，粒径卵石及颗粒分布特性，同时填充物以砾石、粗砂充填，结构松散的卵石层，渗透系数 k 约为 20m/d。本项目所在场地具有较强的透水性，会在上层包气带达到饱和情况下由裂隙形成蓄积水渗出，因此需布设监控井以及时发现渗漏积水。

5.4.4 正常状况下地下水环境影响评价

正常工况下，即使没有采取特殊的防渗措施，按石化项目的建设规范要求，各厂房、车间、装置区也必须采取表面硬化处理，化学品原料、物料及污水输送管线、污废水处理装置、罐区也是必须经过防渗防腐处理，根据石化项目多年的运行管理经验，正常工况下不应有废污水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。

本项目厂区按照重点/一般防渗设计进行防渗处理，防渗层渗透系数能够满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599—2001)的要求。在防渗系统正常运行的情况下，本项目废水向地下渗透将得到控制，不会对地下水环境质量造成功能类别的改变。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中“9.4.2 已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。”

5.4.5 饱水渗透条件下污染预测评价

本环评仅对非正常情况下，即各类废污水收集管网破损，有较大量废水进入地下的情况下，预测其对地下水水质造成的影响。根据地下水监测周期为一次/月，确定一次非正常工况渗漏时间为一个月。

由于废水非正常泄漏大于污水正常状况下收集量的 15%时可以根据水量统计数据得出判断并及时发现，因此假设非正常渗透量<装置污水量的 15%。正常情况下，装置废水量为 $18.1\text{m}^3/\text{d}$ 。非正常工况下，渗入地下的废水量为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据达西公式： $V=KI$

V 为达西流速，即相对速度； K 为包气带的渗透系数， I 为水力坡度

随着时间的增大，水力梯度趋于 1，即入渗速率趋于定值，数值上等于渗透系数 K 。水流实际流速为： $V' = V/n$

进而得到污水入渗到达地下 100m 的时间为： $T= M \cdot n/V=1\text{d}$

式中 M 为包气带厚度（米）； n 为孔隙度； V 为包气带平均速度（m/d）。

由于本项目废水产生量较少，即使在非正常工况下防渗层发生泄漏，区域地下水流向为由东北向西南，在发生非正常渗漏的情况下，废水存在会把污染物带入地下水，影响贮存场西南部的地下水水质的可能性。

由于本项目产生的废水为含油废水和清净下水，污染物 5d 内穿过包气带 100m 以上地层，由于 100m 以上渗透系数较高，废水会继续下渗，合理设置监控井可发现渗出废水，一般情况下废水不含重金属，水质较为简单，而本场址西北方向没有居民敏感点目标，影响范围内未发现含水层，对下游的自然环境影响较小，不会影响正常的生产生活。

建设单位必须加强工程质量控制、施工期施工质量及运营期管理，最大程度地确保高质量施工和运营期管理，减少废水渗漏，定期进行地下水水质监控，及时发现废水渗漏事故的发生，可有效的减少事故发生对环境的影响。

5.4.6 非饱水渗透条件下污染预测分析

(1) 数学模型

持久性有机污染物在包气带的运移和分布受很多因素的控制，如它本身的物理化学性质、土壤性质等。一般认为，水在包气带中运移符合推流模式。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此假定污染物在包气带中垂直向下迁移。

①土壤水流模型

包气带水流模型可概化为均质各向同性多孔介质，饱和-非饱和剖面一维非稳定流，上边界为地表，下边界为潜水面。取地表为零基准面，坐标轴方向与主渗流系数方向一致，坐标（z 轴）向上为正，则渗流区域可表示为： $Z \leq z \leq 0$ ， $Z < -100\text{m}$ 。模拟时间为 3000 天，即 $0 \leq t \leq T$ ， $T=3000\text{d}$ 。控制方程与边界条件如下：

控制方程：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right] - s$$

其中： θ -土壤体积含水率； h -压力水头（L），饱和带大于零，非饱和带小于零； z 、 t -分别为垂直方向坐标变量（L）、时间变量（T）； K -垂直方向的水力传导度（ LT^{-1} ）； S -作物根系吸水率（ T^{-1} ）。

初始条件：先使用插值的含水率、压力水头值进行 100 天的计算，以 100 天时的稳定计算结果作为初始条件。

边界条件：上边界为流量边界，设定上边界压强为大气压，并设置降雨和蒸发量。从环境安全角度考虑，按降水量按多年统计最大降水量 220mm 确定；下边界为已知压力水头边界，设定潜水面压力水头为零。

②土壤溶质运移模型

选择土壤水中溶解的石油类（可移动）为研究对象，根据多孔介质溶质运移理论，考虑土壤吸收的饱和—非饱和土壤溶质运移的数学模型为：

控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho s)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (cq) - Asc$$

其中：c—土壤水中污染物浓度（ML⁻³）；ρ—土壤容重（ML⁻³）；s—为单位质量土壤溶质吸附量（MM⁻¹）；D—土壤水动力弥散系数（L²T⁻¹）；Q—Z 方向达西流速（LT⁻¹）；A—一般取 1。

初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，本模型中为零。

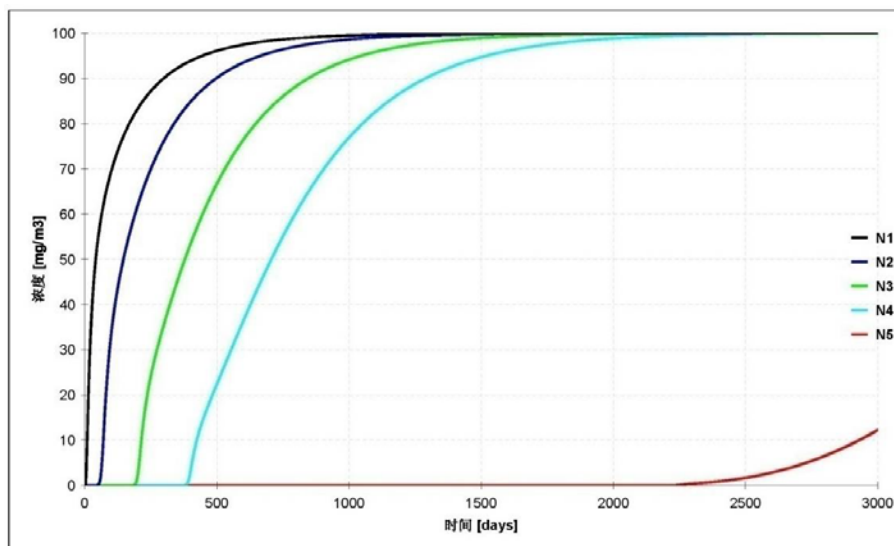
边界条件：上边界为定溶质通量边界；下边界为变浓度边界。

（2）数值模型

①软件选取

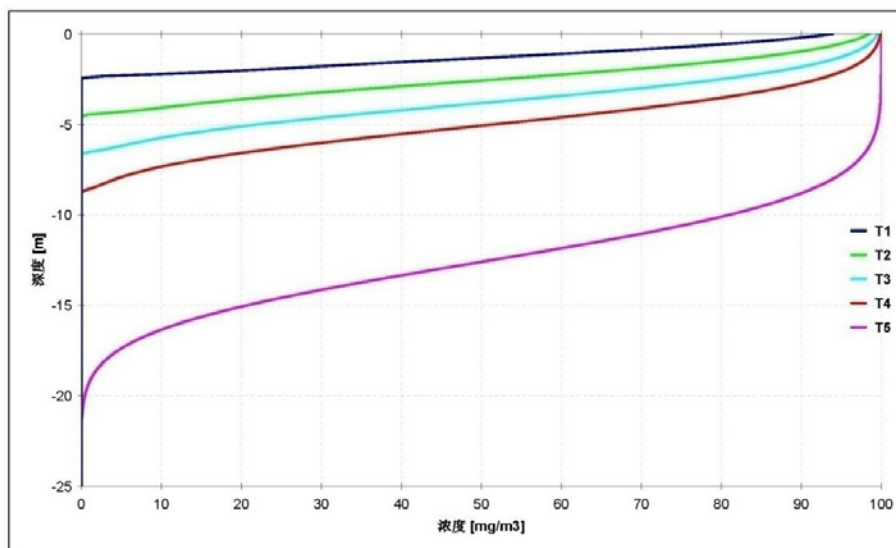
在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质迁移方程。HYDRUS 是由美国国家盐改中心（US Salinity laboratory）于 1991 成功开发的一套用于模拟变饱和和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究，HYDRUS 的功能更加完善，已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

②模型建立



N1: 0.19m; N2: 0.68m; N3: 1.65 m; N4: 3.00m; N5: 16.00m

图 5-4-5 各观测点浓度随时间变化曲线图



T1: 600, T2: 1200, T3: 1800, T4: 2400, T5: 3000,

图 5-4-6 不同时间节点纵向浓度分布图

可以看出，表土在较短时间（约为 500 天）内污染物浓度上升很快，不到 1000 天即可达到饱和浓度。2500 天时污染物开始到最下部观测点（约为 16m 处）随时间污染物浓度逐渐上升。在 2500 天时，N4 处即达到污染物饱和状态。因此及时处理地表污染源将会有效阻滞污染物迁移进入地下水环境。

5.4.7 地下水环境影响分析小结

调查评价区位于冲洪积砂砾平原区，包气带厚度超过 100m，100m 范围内均为卵石。本项目厂区内各污水处理设施及构筑物均按照《危险废物贮存污染控

制标准》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)做防渗处理。在正常工况下,本项目所处理的废水向地下渗透将得到控制,项目的运行不会对地下水环境造成影响。

非正常工况下,地表持续污染的情况下,包气带防污性能较差,在 500 天内表土会达到污染物饱和状态。在 2500 天时,下部含水层将达到污染物饱和状态。时间较长,对于处理地表污染物给予了充足的时间。因此在发生污染事故后,应当及时处理避免污染地下水环境。

地下水污染均有不易发现和一旦污染很难治理的特点,因此,防治地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染检测及事故应急处理的主动及被动防渗结合的原则。一旦发生污染事故,应委托有水文地质勘查资质的机构查明地下水污染情况,并提出切实可行的治理措施。

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 环境影响分析目的

拟建项目固体废物环境影响分析的目的是从环境角度出发,分析本项目所排放的固体废物对环境的影响程度,对固体废物综合利用、科学管理和具体治理措施提出具体的措施和建议,减少本项目产生的固体废物对环境的影响。

5.5.2 分类依据

依据《国家危险废物名录》(2016 版)和《危险废物鉴别标准-通则》(GB 5085.7-2007)中的规定,固体废物按照其危害性可分为危险废物和一般工业固体废物。危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等一种或一种以上危险特性,以及不排除具有以上危险特性的固体废物,石油化工生产中排放的含油、环烷酸、酚、沥青等有机物和硫化物的酸碱废液、有机废液、含油罐底泥、池底泥等皆为危险废物;一般工业固体废物是指不具有危险特性的工业固体废物,其中不含有毒有害的成分,在环境中一般不造成二次污染。

5.5.3 固体废物产生状况、类别及处理处置方式

本项目产生的固体废物为废催化剂、废吸附剂等,均属于危险废物,委托有危险废物处置资质的单位处置。

5.5.4 环境影响分析

本项目产生的危险固废均交由有资质单位处置，固废环境外排量为零。

乌鲁木齐石化分公司厂区内设有完善的一般工业固废和危险固废分类收集区域，并且强化废物产生、收集、贮运各环节的管理，杜绝固废在厂区内的散失、渗漏，本项目产生的各类工业固废在安全处置前，可暂存厂区内，同时做好固体废物在厂区内的收集和储存相关防护工作，避免造成二次污染。

总体而言，本项目产生的固体废物在产生、收集、贮存、转运、处置环节，严格管理，规范操作，各类固废均可得到有效处理、处置，不会对外环境影响产生明显影响。

5.6 噪声环境影响分析

本项目在乌鲁木齐石化分公司炼油厂现有生产厂区内建设，本装置周围均为工厂现有的其它生产装置。厂界外最近居民点：石化生活区，位于本项目西南偏西侧1500m处。

5.6.1 评价范围及评价标准

噪声评价范围为乌鲁木齐石化公司厂界外1米。

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准，即昼间65dB（A）、夜间55dB（A）。

5.6.2 噪声源

本项目主要噪声设备为机泵、压缩机、加热炉等，噪声源强见表5-6-1，通过采用低噪声设备，并采取加装隔声罩、减振器、消声器等治理措施后，噪声声级可基本控制在90dB（A）以下。

表5-6-1 本项目设备噪声源

序号	设备名称	数量	设备运行情况	治理方式	治理后噪声值 (dB(A))
1	机泵	54	连续	低噪声电机	85-90
2	压缩机	5	连续	低噪声电机、基础减震	<90
3	加热炉	5	连续	采用低噪声火嘴	<80
4	空冷器	34	连续	低噪声电机、风机	<80

5.6.3 预测模式

(1) 室外声源

设室外声源为 I 个, 预测点为 j 个, 采用倍频带声压级法:

①计算第 I 个噪声源在第 j 个预测点的倍频带声压级 $Loctij(r0)$

$$Loctij = Locti(r0) - (Aoctdir + Aoctbar + Aoctatm + Aoctexc)$$

式中:

$Loctij(r0)$ —第 I 个噪声源在参考位置 $r0$ 处的倍频带声压级, dB;

$Aoctdir$ —发散衰减量, dB;

$Aoctbar$ —屏障衰减量, dB;

$Aoctatm$ —空气吸收衰减量, dB;

$Aoctexc$ —附加衰减量, dB;

假设已知噪声源的倍频带声功率级为 $Lwiact$, 并假设声源位于地面上(半自由场), 则:

$$Locti(r0) = Lwiact - 20lg r_0 - 8$$

②由上式计算的倍频带声压级合成为 A 声级

$$Laij = Lwai - 20lg r_0 - 8$$

(2) 室内声源

假如某厂房内有 K 个噪声源, 对预测点的影响相当于若干个等效室外声源, 其计算如下:

①计算厂房内第 I 个声源在室内靠近围护结构处的声级 $Lp1i$:

$$Lp1i = Lwi + 10lg(Q \pi r_i / 4 + 4/R)$$

式中:

Lwi —该厂房内第 i 个声源的声功率级;

Q —声源的方向性因素;

r_i —室内点距声源的距离;

R —房间常数。

②计算厂房内 K 个声源在靠近围护结构处的声级 $Lp1$:

$$Lp1 = 10lg \sum 10^{0.1Lp1i}$$

③计算厂房外靠近围护结构处的声级 $Lp2$:

$$Lp2 = Lp1 - (TL + 6)$$

式中: TL —围护结构的传声损失。

④把围护结构当作等效室外声源，再根据声级 L_{p2} 和围护结构（一般为门、窗）的面积，计算等效室外的声功率级。

⑤按照上述室外声源的计算方法，计算该等效室外声源在第 i 个预测点的声级 $L_{akj}(in)$ 。

(3) 声叠加模式

$$L_{总} = L_1 + 10 \lg(1 + 10^{-0.1 \Delta})$$

式中：

$L_{总}$ —受声点总等效声级，dB(A)；

L_1 —噪声源的 A 声级，dB(A)；

Δ —两个 A 声级之差，dB(A)。

5.6.4 预测结果与评价

5.6.4.1 正常工况声环境影响预测与评价

正常工况下，拟建项目厂界噪声预测结果见下表。

表5-6-2 正常工况厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

测点位置	背景值		预测值		叠加预测值		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1# (厂界西侧)	53.3	53.1	45.6	45.6	54.0	53.8	昼夜达标
2# (厂界西侧)	53.0	54.1	45.6	45.6	53.7	54.7	昼夜达标
3# (厂界南侧)	42.3	43.2	44.9	44.9	46.8	47.1	昼夜达标
4# (厂界南侧)	54.1	53.7	44.9	44.9	46.9	54.2	昼夜达标
5# (厂界东侧)	42.5	42.1	43.7	43.7	46.2	46.0	昼夜达标
6# (厂界东侧)	54.2	54.2	43.7	43.7	54.6	54.6	昼夜达标

本项目设备主要布置在乌鲁木齐石化分公司现有生产厂区内，主要噪声设备距各厂界预测点距离较远，因此对厂界的噪声影响有限，受设备噪声影响很小。预测分析表明，本项目噪声源经隔声、消声等治理措施以及距离衰减，厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准。

5.6.4.2 非正常工况声环境影响预测与评价

考虑火炬燃烧发声的非正常运营状态，火炬周边180m范围内，噪声值超过50dB(A)，火炬燃烧会对周边声环境质量产生影响。但由于火炬燃烧属于偶发噪声，持续时间短、频次低，且近距离内没有声环境敏感目标，因此，项目非正常工况产生的噪声不会对周边居民产生影响。

5.6.5 小结

拟建项目投产后，昼、夜间的厂界噪声预测终值均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求，实现达标排放，不会由于本项目的建设造成厂界噪声产生新的超标现象，因此，从噪声环境角度讲，拟建项目可行。

5.7 土壤环境影响分析

5.7.1 土壤环境影响类型及途径识别

本项目的建设不会引起土壤环境的酸化、盐化和碱化，不属于生态影响型，产品罐中的油品如发生泄漏，主要为点状渗漏，可能会通过下渗污染土壤环境质量，因此属于污染影响型，其污染途径主要为垂直入渗，如表 5-7-1 所示。

表 5-7-1 其他点位监测结果及评价结果一览表

时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
施工期	/	/	√	/	/	/	/	/
运营期	/	/	√	/	/	/	/	/

5.7.2 污染物影响源及影响因子识别

本项目产生的固体废物不在厂区内暂存，直接由有相应处理资质的单位进行回收处置，对土壤的潜在污染源主要为物料泄漏或污水泄漏，特征污染因子为石油烃类。

5.7.3 污染物垂直入渗影响分析

（1）入渗影响分析

装置区、装卸区、储罐区及地下污油罐均已采取了相应的防渗措施，可以有效阻隔泄漏污染物与土壤之间的传播途径。即使假定防渗层完全失效的情况下，污染物完全下渗至土壤，土壤特殊的多孔状结构也会对污染物起到较好的截留、吸附作用。

污染物在土壤环境中的行为主要有吸附、迁移、降解 3 种。一般将进入土壤介质中石油类污染物的存在状态分为 3 种，即吸附态、气态和溶解态。吸附态石油污染物基本被土壤固体表面吸附，不发生明显迁移，可分为干态吸附和亚干态吸附。土壤对石油类污染物的吸附截留能力强弱与土壤粒径大小、pH、

环境温度、有机质含量等因素有关。前三者的增大对吸附能力有抑制作用，而土壤有机质含量越高，吸附能力越强。气态污染物由空气颗粒吸附携带漂移，可迁移至土层表面较远距离。存在于水相中的溶解态由于重力作用垂直迁移、由于毛细管力作用发生平面扩散迁移。迁移能力与环境温度、植物根系分布以及土壤类型有关。本装置事故状态下进入土壤环境的污染物主要以吸附态和溶解态为主。根据中国石油大学桑玉全博士的研究成果（《石油类污染物在土壤中迁移变化规律研究》），不同类型土壤，对污染物的吸附能力存在差异，但总体在 0~30cm 深度范围内，其中对石油类污染物的吸附截留可达 90%以上。总体来看，主要影响土壤表层环境。

本次采用类比方法进行土壤环境影响评价，类比乌石化厂区内的土壤环境质量监测数据来说明本项目对土壤环境的影响。乌石化厂区自建厂以来，一直以石油炼制、加工为主，根据土壤环境质量现状监测数据可知，克石化厂区内的各生产装置对土壤环境质量的影响是可接受的。且本项目装置区、储罐区、装卸区及管沟均进行了防渗处理，可有效隔绝土壤污染的途径。总体来看，对土壤环境的影响不大。

5.7.4 土壤污染防治对策

根据本项目对土壤环境的污染途径识别，采取的污染防治对策主要是装置区、储罐区、装卸区、储罐区、管沟及地下污油罐的防渗，详见“6.2.3 防渗措施”章节。

5.7.5 土壤环境影响评价小结

综上所述，项目区土壤环境质量现状能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，处于背景值水平。项目不会引起土壤环境的酸化、盐化和碱化，不属于生态影响型，污水中的污染物如发生泄漏，主要为点状渗漏，可能会通过下渗污染土壤环境质量，因此属于污染影响型，其污染途径主要为垂直入渗，特征污染因子为石油烃类，项目区均已进行了相应的防渗，可以有效阻隔泄漏污染物与土壤之间的传播途径。即使假定防渗层完全失效的情况下，污染物完全下渗至土壤，土壤特殊的多孔状结构也会对污染物起到较好的截留、吸附作用，主要影响范围为土壤表层，可得到及时有效的处理，类比乌石化厂区的土壤环境质量监测数据

可知，本项目对土壤环境的影响不大。

第 6 章 环境保护措施及其可行性论证

本章节将针对本项目所采取的环保措施，分析其先进性和稳定达标的可靠性，并针对其存在的主要问题，结合工艺情况提出进一步改进工艺和完善污染防治措施，以进一步减少污染物排放量。

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 施工方案建议

(1) 施工期间在夜间 22 时至凌晨 8 时应禁止高噪声设备施工和倾倒砂卵石料，尽量安排在白天进行施工。

(2) 施工车辆进入路前其轮胎必须经过冲洗。防止进出车辆将泥土带入前锋路，产生扬尘污染。

(3) 剩余无用的材料和各种外包装物品应集中堆放，统一处理，禁止外来人员入场区捡拾垃圾，以免造成环境污染和安全隐患。

(4) 建设方应避免在中考和高考期间进行施工，尤其在夜间更应禁止施工。

6.1.2 城市景观的保护对策措施

建筑施工单位在施工前必须到市政市容环境卫生行政管理部门申报建筑垃圾处置计划，并签订环境卫生责任书。

6.1.3 施工期废气防治措施

根据乌鲁木齐市人民政府在 2011 年 3 月 7 日颁布的《乌鲁木齐市防治扬尘污染实施方案》最大限度的降低扬尘产生，在施工期进行如下措施：

(1) 所有建设施工均有建设单位指定专人负责施工现场扬尘污染措施的实施和监督。所有建设施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘污染现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、举报电话等内容。

(2) 施工工地周边百分百围挡。施工工地周边必须设置 1.8 米以上的硬质围墙或围挡，严禁敞开式作业。围挡地段应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对围挡落尘应当定期进行清洗，保证施工工地周围环境整洁。

(3) 物料堆放百分百覆盖。施工工地内堆放易产生扬尘污染物料的，必须密闭存放或覆盖；工程主体施工阶段必须使用密目式安全网进行封闭。

(4) 出入车辆百分之百冲洗。施工工地现场出入口地面必须硬化处理并设置车辆冲洗台以及配套的排水、泥浆沉淀设施，冲洗设施到位；车辆在驶出工地前，应将车轮、车身冲洗干净，不得带泥上路。

(5) 施工现场地面百分之百硬化。施工现场的主要道路应铺设混凝土或沥青路面，场地内的其它地面应进行绿化或硬化处理。土方开挖阶段，应对施工现场的车行道路进行简易硬化，并辅以洒水等降尘措施；

(6) 项目竣工后 30 日内，施工单位必须平整施工工地，并清除积土、堆物。

(7) 出现五级以上大风天气时，禁止进行土方和拆除施工等易产生扬尘污染的施工作业。

通过采取以上措施，可以大大降低项目施工对环境空气质量造成的影响。

6.1.4 施工期噪声防治措施

施工期的噪声影响是短期的，项目建成后，施工期噪声的影响也就此结束。但是由于施工机械均为强噪声源，施工期间噪声影响范围较大，因此必须采取以下措施，严格管理。

(1) 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 噪声限值；

(2) 在工地布置时应考虑将搅拌机等高噪声设备安置在离敏感点相对较远的一侧，并设立简单屏蔽以减少噪声源的影响范围。运输车辆的进出应确定固定运输路线，保持行驶道路平坦，减少车辆的颠簸噪声和产生振动；

(3) 使用商品混凝土，减少现场混凝土噪声；

(4) 模板等构件装卸、搬运应该轻拿轻放，严禁抛掷；木工棚使用前应完全封闭。

6.1.5 施工期固体废弃物处置及管理措施

本项目施工期间，产生的固体废弃物主要有：基础工程产生的工程渣土，主体工程施工和装饰工程施工产生的废物料等建筑垃圾，施工人员产生的生活垃圾等。施工单位应按照国家 and 当地有关建筑垃圾和工程渣土处置管理的规定，

认真执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，在施工期固体废弃物的处置过程中，采取如下管理措施：

(1) 施工单位应当设置密目网，防止和减少施工中物料、建筑垃圾和渣土等外逸，避免粉尘、废弃物和杂物飘散；渣土尽量在场内周转，就地用于绿化、道路生态景观建设等，必须外运的弃土以及建筑垃圾应运至专门的建筑垃圾堆放场；生活垃圾应及时交由环卫部门清运统一处置。

(2) 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，堆放场地应远离居民区，并避开居民区的上风向，建筑垃圾、工程土渣应及时清运，在 48 小时内不能完成清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖、洒水、喷洒覆盖剂或其他防尘措施；

(3) 在工程竣工后，施工单位应拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”，建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

6.1.6 施工期污水排放及控制措施

施工期废水主要为建筑施工废水和施工人员生活污水，施工废水经沉淀处理后回用于施工作业，生活污水依托供排水厂处置。建设区域气候干旱，强烈的蒸发和风力作用使施工建设期的少量的排水很快蒸发殆尽，没有污水排放造成的不利影响产生。

施工期水土保持管理措施：

(1) 施工开挖土方、装卸运输土方等工序，应尽量避免降雨天气；

(2) 结合地形合理规划土方堆置场地，周围设围挡物，结合实际情况适时采取专门的排水措施（如在场区外设置截流沟等）；

(3) 在装卸和运输土方、石灰等材料时，沿途尽量减少散落，定期清扫路面；

(4) 厂区工程开挖造成的取土坑和回填好的坑待工序结束后，须及时压实整平，原土覆盖。

6.1.7 施工期环境管理

通过以上预测分析，为了把施工噪声、扬尘对环境敏感点的影响降至最低，建议施工单位采用优化的施工平面布置图。在施工期，开发商应与建筑施工单

位签订环保责任合同，由施工单位负责场地环境管理，并接受当地环保部门监督、管理。

环境管理工作应根据国家有关法律法规及地方环保部门的要求建立一套“环境污染控制管理方案”，并利用其中的“运行控制程序”进行严格管理，以便做到文明施工，把对周围环境造成的污染影响降至最低。

6.2 运营期污染防治措施

本次环评提出的各项污染防治措施企业在建设及运行过程中应严格执行环评提出的“三同时”要求，各污染防治设施应与项目同时完工，并保证在运营期正常使用，以实现污染物的达标排放。

6.2.1 废气污染防治措施

本项目废气主要有重整“四合一”加热炉、热载体炉和装置区的无组织排放气体。装置事故及生产波动时，安全阀所泄放的可燃气体均密闭送往火炬系统，燃烧废气高点排放。

拟建项目加热炉、热载体炉烟气、再生烟气共用1根80m 高烟囱排放

6.2.1.1 加热炉、热载体炉烟气

(1) 控制措施

本装置重整“四合一”加热炉及热载体炉均以自产的燃料气和天然气为燃料及低氮燃烧器，燃烧烟气经80m 高的烟囱排放，污染物的排放浓度均能达标。

(2) 可行性分析

乌石化炼油系统内各装置加热炉均采用脱硫干气作为燃料，通过日常监测，烟气中各种污染物均能做到达标排放。乌鲁木齐石化公司现有的60 万t/a 重整装置改扩建项目加热炉和100万t/a 重整装置加热炉使用乌鲁木齐石化分公司炼油厂脱硫燃料气，烧嘴采用低氮燃烧技术。

脱硫燃料气成分与天然气成分相似，根据新疆维吾尔自治区环境监测总站编制的《中国石油乌鲁木齐石化公司 60 万 t/a 重整装置改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》（新环验[HJY-2015-040]）和《中国石油天然气股份有限公司乌鲁木齐石化分公司对二甲苯芳烃联合装置及配套工程竣工环境保护验收监测报告》。乌鲁木齐石化分公司 60 万 t/a 连续重整装置改扩建项目加热炉验收监测结果见表 6-2-1，100 万 t/a 连续重整装置加热炉验收监测结果见表 6-2-2。

表6-2-1 乌石化公司 60 万 t/a 连续重整装置改扩建项目加热炉验收监测结果

监测时间	12 月 22 日			12 月 23 日		
监测频次	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次
烟气流量(Nm ³ /h)	5.43×10 ⁴	5.17×10 ⁴	5.24×10 ⁴	5.39×10 ⁴	5.33×10 ⁴	5.06×10 ⁴
烟尘浓度 (mg/Nm ³)	13.0	8.32	9.50	11.9	7.38	14.2
烟尘速率(kg/h)	0.874	0.522	0.613	0.706	0.432	0.790
SO ₂ 浓度 (mg/Nm ³)	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86
SO ₂ 速率(kg/h)	/	/	/	/	/	/
NO _x 浓度 (mg/Nm ³)	83	85	87	67	67	66
NO _x 速率(kg/h)	5.59	5.33	5.60	3.99	3.95	3.64

表 6-2-2 乌石化公司 100 万 t/a 连续重整装置加热炉验收监测结果

监测时间	监测结果						最大值
	第 1 组	第 2 组	第 3 组	第 4 组	第 5 组	第 6 组	
烟气流量(Nm ³ /h)	9.70×10 ⁴	9.41×10 ⁴	9.41×10 ⁴	9.41×10 ⁴	9.98×10 ⁴	1.03×10 ⁵	1.03×10 ⁵
烟尘浓度 (mg/Nm ³)	/	/	/	/	/	/	/
烟尘速率(kg/h)	/	/	/	/	/	/	/
SO ₂ 浓度 (mg/Nm ³)	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86
SO ₂ 速率(kg/h)	/	/	/	/	/	/	/
NO _x 浓度 (mg/Nm ³)	18	16	18	18	16	16	18
NO _x 速率(kg/h)	2.42	2.16	2.35	2.35	2.30	2.36	2.36
林格曼黑度	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

表6-2-1 监测结果显示：60万t/a 重整装置加热炉排放的废气中，烟尘最大排放浓度14.2mg/m³、SO₂未检出，NO_x 最大排放浓度87mg/m³，烟尘及SO₂ 排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表4 大气污染物特别排放限值要求。

表6-2-2监测结果显示：100万t/a重整装置加热炉排放的废气中，烟尘、SO₂ 未检出，NO_x 最大排放浓度18mg/m³，烟尘及SO₂排放浓度达到环评要求的《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表4 大气污染物特别排放限值要求。

根据 100 万 t/a 连续重整装置加热炉 2018 年在线监测数据，加热炉排放的废气中烟尘未检出、SO₂最大排放浓度 6mg/m³，NO_x最大排放浓度 98.4mg/m³。根据 100 万 t/a 连续重整装置加热炉 2018 年 1-12 月监测数据：加热炉排放的废气中烟尘最大排放浓度 1.9mg/m³、SO₂最大排放浓度 7.0mg/m³、NO_x最大排放浓度 74.7mg/m³、非甲烷总烃最大排放浓度 1.43mg/m³。

本项目加热炉、热载体炉烟气污染物排放执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求。拟建装置重整“四

合一”加热炉及热载体炉以自产的燃料气和天然气为燃料，均采用低氮燃烧器，本项目加热炉、热载体炉与 60 万 t/a 重整装置加热炉燃料、100 万 t/a 重整装置加热炉相似，烧嘴均采用低氮燃烧技术，因此污染物产生浓度具有可类比性，根据《中国石油乌鲁木齐石化公司 60 万 t/a 重整装置改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》及《中国石油天然气股份有限公司乌鲁木齐石化分公司对二甲苯芳烃联合装置及配套工程竣工环境保护验收监测报告》，本项目重整“四合一”加热炉及热载体炉烟气中 SO_2 、 NO_x 和烟尘的排放浓度可以保证满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 4 大气污染物特别排放限值中工艺加热炉的排放要求。

因此，拟建装置所采取的重整“四合一”加热炉及热载体炉烟气治理措施是可行的。

6.2.1.2 再生烟气

（1）控制措施

本项目催化剂再生废气经过装有脱氯剂的脱氯罐进行脱氯处理，废气中主要污染物为 HCl ，经加热炉 80m 高烟囱排放。

（2）可行性分析

①重整及再接触部分脱氯工艺

重整及再接触部分氯元素来源主要有两方面，一是为了维持重整催化剂酸性，在反应进料中注入四氯乙烯时产生的 HCl ，二是在水汽作用下，催化剂流失到油气中的氯元素。正常情况下重整及再接触部分脱氯前系统中氯含量约 $4\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 。主要会造成分离塔系顶部管线的腐蚀和压缩机系统的腐蚀与结盐。重整产物经重整气液分离器分离后，重整氢气经重整循环氢压缩机压缩后一部分返回重整混合进料换热器继续参与反应，另一部分进入再接触系统与气液分离器底重整生成油低温冷却再接触脱除部分轻烃，随后重整氢至重整氢脱氯罐处理后送至氢气管网，重整生成油至重整生成油脱氯罐脱氯后送至脱戊烷塔分离。某些情况下，为了保证液化气产品的品质，重整生成油需先进入脱戊烷塔分离成富含液化气的轻石脑油和重整汽油，然后分别脱除氯元素，这样脱氯工艺中还需要增加一个液化气脱氯罐。

重整产氢脱氯剂普遍具有较高的穿透氯容和入口氯允许含量，而重整油/液

化气脱氯剂的穿透氯容普遍低一些，但二者出口氯含量都保证小于 $0.3 \text{ ug} \cdot \text{g}^{-1}$ ，这满足氯含量不高于 $0.5 \text{ ug} \cdot \text{g}^{-1}$ 的产品质量要求。从各炼厂使用情况看，重整及再接触部分采用脱氯工艺后，系统特别是分离塔系顶部管线和设备腐蚀情况降低明显，同时有效的防止了循环氢压缩机入口结盐堵塞和腐蚀。

②催化剂再生部分脱氯工艺

催化剂再生部分需要脱氯的介质主要是再生循环气和放空气，其氯元素来源如下：在催化剂的烧焦过程，由于生成水汽的冲刷，造成催化剂上氯元素大量流失到再生循环气中，随后为补充催化剂上氯元素以恢复其酸性，在氧氯化段注入四氯乙烯，其高温分解产生的HCl和氯气经催化剂不完全吸收后会部分进入放空气中。目前催化剂再生部分脱氯工艺有再生气碱洗技术、UOP的Chlorsorb氯吸附技术和固态脱氯剂脱氯技术。

I、再生气碱洗技术

再生气碱洗技术是连续重整工艺最早采用的放空气脱氯技术，现在仍然是再生循环气和放空气重要的脱氯技术之一。当再生循环气和放空气分别脱氯时，从再生器不同部位来的再生循环气和放空气首先分别通过再生气混合器和放空气混合器与碱液混合除去大部分酸性气体，冷却后从下部分别进入循环气碱洗塔和放空气碱洗塔与塔顶进入的补充碱液在石墨拉西环填料层中充分反应，塔顶再生循环气经干燥、增压后返回再生器，放空气则排放至大气。塔底碱液进行再循环使用，碱液的pH通过补充新碱液进行控制，少量的废碱液排入污水管网。碱洗技术有操作容易，脱氯效果稳定和所用化学药剂便宜等优点，但也存在着长时间操作易发生管线设备腐蚀，排放的含碱污水破坏环境等不利因素，特别是随着环保要求日益严格，含碱污水排放问题成为限制这一技术的瓶颈。

乌鲁木齐石化分公司现有的60 万t/a 重整装置改扩建项目设置有1台催化剂再生器，催化剂再生产生的废气经再生气洗涤罐后，去除气体中的HCl、CO₂ 等物质，经循环压缩机升压后循环使用，小部分气体用于催化剂的氧氯化，氧氯化区出口气体经氧氯化进料换热器换热后洗涤罐流出的碱液混合，在中和了气体中的氯化物后经80m 高排气筒外排。

II、UOP的Chlorsorb氯吸附技术

为了替代碱洗技术，减少含碱含盐污水的排放，UOP开发出了Chlorsorb氯吸

附技术，利用重整催化剂在低温比高温时能吸附更多氯元素这一原理，把重整催化剂高温烧焦时，放空气体从再生气顶部抽出并冷却到高于水蒸气露点的合适温度，并送入分离料斗低温氯吸附区，放空气中氯化物被催化剂吸附回收，脱氯后的放空气放空。这一技术与碱洗技术相比，减少了氯化剂四氯乙烯消耗量，避免了含碱污水的产生，并且由于不使用独立的脱氯系统，大大节省了设备投资。但是根据炼厂使用情况来看，由于氯吸附本身是放热反应，如果控制不好入口温度，吸附区出口温度会偏高，催化剂氯吸附效果变差，容易造成放空气中HCl含量超标。同时由于放空气中水汽含量较高，若分离料斗操作温度低于操作压力下水汽露点温度时，分离料斗腐蚀严重，针对这一问题，多个炼厂在重整装置检修时增加了放空气脱氯罐应对Chlorsorb氯吸附非正常工况。

III、固态脱氯剂脱氯技术

自再生器烧焦段来的再生循环气和氧氯化段来的放空气分别进入再生气脱氯罐和放空气脱氯罐脱氯后，再生气经干燥、增压和加热后返回再生器，放空气脱氯后一部分返回再生气循环系统，一部分放空。固体脱氯剂脱氯技术操作简单、床层压降低、能有效避免再生系统的腐蚀并保证放空气排放长期合格。

本项目催化剂再生部分脱氯工艺采用 UOP 公司的 Chlorsorb 工艺（氯吸收工艺技术），通过分离料斗下部催化剂床层吸附再生放空气中的氯，再生放空气自再生器顶部排空，在放空气冷却器与空气换热后进入分离料斗下部与催化剂接触，绝大部分含氯组分被 Chlorsorb（氯吸收），低温催化剂在吸附区重新吸附，满足环保达标排放要求后，从分离料斗通过加热炉排气筒排放。

乌鲁木齐石化公司现有的 100 万 t/a 重整装置催化剂再生部分脱氯工艺采用 UOP 公司的 Chlorsorb 工艺（氯吸收工艺技术）采用脱氯罐进行脱氯处理。根据中国环境监测总站 2014 年 1 月的《中国石油天然气股份有限公司乌鲁木齐石化分公司对二甲苯芳烃联合装置及配套工程竣工环境保护验收监测报告》，催化剂再生烟气监测结果见表 6-2-3。

表 6-2-3 乌石化公司 100 万 t/a 重整装置催化剂再生烟气验收监测结果

监测时间	监测结果						最大值
	第 1 组	第 2 组	第 3 组	第 4 组	第 5 组	第 6 组	
烟气流量 (Nm ³ /h)	/	/	/	/	/	/	/
SO ₂ 浓度 (mg/Nm ³)	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86	<2.86
SO ₂ 速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/	/

NO _x 浓度 (mg/Nm ³)	10	10	10	10	10	10	10
NO _x 速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/	/
氯气浓度 (mg/Nm ³)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
氯气速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/	/
氯化氢浓度 (mg/Nm ³)	1.5	<0.9	<0.9	<0.9	9.6	2.5	9.6
氯化氢速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/	/

表6-2-3 监测结果显示：现有100 万t/a 重整装置催化剂再生烟气中，SO₂、NO_x、HCl最大排放浓度分别为<2.86mg/m³、10mg/m³、9.6mg/m³。

本项目重整装置催化剂再生烟气处理工艺与现有100 万t/a 重整装置催化剂再生烟气处理工艺相同，可以保证本项目重整装置再生废气SO₂、NO_x、HCl污染物排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表4 大气污染物特别排放限值要求。

长庆石化连续重整装置脱氯流程设有两个脱氯罐，过去一直采用通用的并行方式，一开一备，单罐操作。长庆石化公司连续重整装置生成油的氯含量已连续6个月保持在1毫克/千克以下。

再生废气经过装有Al₂O₃ 等碱性脱氯剂的填料脱氯罐进行脱氯处理，设置了两个脱氯罐，轮流使用；并且在脱氯罐出口设置了监测点，如果发现污染物检出，就证明脱氯剂床层已经被穿透，就必须更换脱氯剂，经计算，脱氯罐脱氯剂的使用期约为三个月，有效的保证了脱氯效果；再生废气经过脱氯后，再生废气中为HCl的排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）表4 大气污染物特别排放限值中重整催化剂再生烟气的排放要求，因此，此项环保措施可行。

6.2.1.3 无组织排放废气治理措施

（1）装置密闭减少烃类损失

本项目生产过程在密闭系统中进行，原料、产品均采用密闭管道输送，减少无组织排放。

（2）加强管理减少无组织废气排放

加强管理，对生产装置的管线、阀门等泄漏实施严密监控，管线的吹扫接头不使用时均用管帽堵死，装置采样全部采用密闭采样系统；装置停工吹扫时制定完善的停工、水洗、密闭吹扫等方案，最大限度的减少无组织排放。

根据装置检修特点组织开展环境因素识别与评价，制定有针对性的环保控制

措施，特别是将除臭钝化清洗、密闭吹扫等恶臭预防措施落实到开、停工方案和检修方案中。在检修过程中，抽调专门力量加强现场环保监管，并对“三废”排放和处理实行全过程监控指导。装置停工吹扫期间，严格执行密闭吹扫方案，尽量回收残余油气，然后采用小汽量吹扫，气相引入火炬系统，进行过程监测，凝结水的污染因子符合控制标准后，最后再吹扫放空，尽可能减少对环境空气的影响。

对污水井采取密闭。对重点采样部位的地漏，用活性炭沙封堵采样口及导凝漏斗口，减少了无组织气挥发。

（3）全过程VOCs 控制措施

本项目装置建成运营时，将严格按照国家相关VOCs 防治政策，采用LDAR 体系对VOCs 泄漏监测和相关设施修复。

LDAR 现场实施流程包括确定实施范围，组件定位描述，泄漏检测，修复泄漏组件和修复结果检测。

首先参考工艺资料，在装置工艺人员协助下，筛选出碳氢化合物（不包含甲烷和乙烷）百分含量超过10%的工艺组件，对列入实施范围内的组件，按区域或工艺单元进行编码，并悬挂LDAR 标识牌，并对各组件的编码（挂牌号）、位置、设备类型、介质状态等信息进行详细描述，建立检测清单；综合使用常规检测、DTM 组件及巡检的方式进行泄漏的检测，检出的超标泄漏组件，悬挂漏点标识牌，记录具体泄漏部位和泄漏浓度等信息，并尽快修复泄漏浓度超标的组件，从而减少VOCs 排放量。修复完成后，要进行复测，确保泄漏浓度达标。复测合格后，才能证明修复成功，可以摘除漏点牌。

（4）可行性分析

原料油通过管线输送，可有效减少输送过程中的无组织排放量；装置设置密闭采样系统，可有效减少无组织排放量。在挥发性有机液体流经可能产生挥发性有机物泄漏的设备或管线组件，利用LDAR进行泄漏检测。储罐采用内浮顶，并采用双封式密封。通过采取上述措施，可使装置的无组织排放量降到最低，减轻对大气环境的影响。因此，拟建项目废气无组织治理措施可行。

6.2.2 废水污染防治措施

6.2.2.1 废水污染防治措施

乌鲁木齐石化分公司废水治理设施由供排水厂和污水库组成。废水排放实行“清污分流，污污分流”的分级分类处理原则，对不同的废水采取不同的处理工艺进行分别治理。

炼油厂现有四个排水系统：含硫污水系统、含油污水系统、含盐污水系统、生活污水系统。清净废水（假定净下水）和雨水就进排入含油或含盐污水系统。含硫污水经酸性水（含硫污水）汽提装置预处理后排入乌鲁木齐石化分公司供排水厂处理。

本项目废水包括含油废水和清下水，废水治理依托乌鲁木齐石化分公司供排水厂现有废水治理设施。

6.2.2.2 废水处理依托可行性分析

（1）供排水厂概况

乌鲁木齐石化分公司供排水厂由一车间和二车间组成。一车间负责炼油厂生产、生活污水的处理，含油废水处理装置、含盐废水处理装置；二车间主要负责化肥废水、电厂废水、化纤厂废水处理，包括一期、二期污水处理装置、深度处理装置及 700m³/h 污水处理装置。

乌鲁木齐石化分公司已实施中国石油乌鲁木齐石化分公司外排净化水提标改造项目，供排水厂二车间新增一套 600m³/h 净化水处理装置；供排水厂一车间新建 2 座 5000m³均质罐，使供排水厂出水水质达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）排放限值排放要求。

①含油废水处理装置

含油废水处理装置设计处理水量 720m³/h。实际运行中含油污水处理装置最大处理水量 470m³/h，目前实际处理水量 300m³/h。主要单元有：平流式隔油池、斜板隔油池、两座均质罐、两级浮选池、一级生化（圆曝）池、二级生化（微曝）池及砂滤池。为保证生化系统正常运行，装置从二浮出水切出 150m³/h 进入新建 700m³/h 污水处理装置处理，其余 150m³/h 经后续生化处理后排入 700m³/h 污水处理装置处理。

本项目增加含油污水 11.0m³/h，送供排水厂含油废水处理装置，供排水厂含油废水处理装置设计处理水量 720m³/h，实际处理量为 300m³/h，能够满足本项目

含油废水处理需要。

②含盐废水处理装置

含盐污水处理装置设计处理水量 500m³/h，实际运行含盐污水处理装置处理水量 355m³/h。包括预处理、均质罐、两级浮选、脱氮除磷生化工艺(A0)、后絮凝、生物碳塔、泵房及主控室（与含油装置共用）等。为保证生化系统正常运行，装置从二浮出水切出 155m³/h 进入新建 700m³/h 污水处理装置处理，其余 200m³/h 经后续生化处理后排入 700m³/h 污水处理装置处理。

本项目增加清净下水7.1m³/h，送供排水厂含盐废水处理装置，供排水厂含盐废水处理装置设计处理水量500m³/h，实际处理量为355m³/h，尚有富余处理能力145m³/h，能够满足本项目含盐废水处理需要。

乌鲁木齐石化分公司已实施中国石油乌鲁木齐石化分公司外排净化水提标改造项目，供排水厂二车间新增一套 600m³/h 净化水处理装置；供排水厂一车间新建 2 座 5000m³均质罐，使供排水厂出水水质达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）排放限值排放要求。废水处理依托可行性见表 6-2-4。

表 6-2-4 废水处理依托可行性一览表

类别	设计处理量 (m ³ /h)	现有产生量 (m ³ /h)	富余处理能力 (m ³ /h)	本项目产生量 (m ³ /h)	依托可行性
含油污水	720	300	420	11	可依托
含盐废水	500	355	145	7.0	可依托

根据以上分析，乌鲁木齐石化分公司供排水厂现有废水处理系统有足够的的能力接纳本项目新增废水，废水经供排水厂处理后可以做到稳定达标排放，本项目依托乌鲁木齐石化分公司供排水厂废水治理措施是可行的。

6.2.3 地下水环境保护措施

6.2.3.1 地下水防渗

拟建项目的地下水污染防治措施按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的相关要求执行。

（1）原则

为防止项目涉及的有毒、有害物料及含有污染物的介质泄/渗漏对地下水造成污染，应从原料产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理设施等全过程进行控制，同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下

水，即从源头到末端全方位采取控制措施。

防止地下水污染应遵循下列原则：

- ①源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合；
- ②地上污染地上治理，地下污染地下治理；
- ③按污染物渗漏的可能性严格划分为污染区和非污染区；
- ④污染区应根据可能泄漏污染物的性质划分为非污染区、一般污染防治区和重点污染防治区；
- ⑤不同的污染防治区应结合包气带天然防渗性能采取相应的防渗措施；
- ⑥污染区内应根据可能泄漏污染物的性质、数量及场所的不同，设置相应的污染物收集及排放系统；
- ⑦污染区内应设置污染物泄/渗漏检测设施，及时发现并处理泄/渗漏的污染物。

按照上述原则并参考相关技术规范，提出合理可行的地下水防渗方案，避免污染厂区附近地下水。

（2）污染防治分区

装置内防止地下水污染优先采用主动防渗措施，即从工艺、管道、设备、机械设计等方面采用避免或减少污染物泄漏的方式，加强密封。在平面布置上把可能污染的区域与非污染区域分开，污染区域内进行防渗设计。

装置区内变配电及机柜间室内地面为非污染区，其它为污染区。污染区域内易发现和处理污染物的地面划分为一般污染区，设计防渗层的防渗性能不低于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。污染区域内不易发现和处理污染物的地下工程划分为重点污染污染区，设计防渗层的防渗性能不低于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。

典型污染分区见下表。

表 6-2-5 典型污染分区

序号	装置、单元名称		污染防治区域及部位	分区类别
装置区	地下管道		生产污水（初期雨水）、油污、各种废溶剂等地下管道	重点
	地下罐		各种地下油污罐、废溶剂罐、碱渣罐、烯烃罐等基础的底板及壁板	重点
	生产污水井及各种污水池		生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池和初期雨水提升池底板及壁板	重点
	生产污水池		机泵边沟、油站、除盐水站边沟和生产污水明沟的底板及壁板	一般
	地面		地面	一般
储运工程	原料油、轻质油品、液体化工品等储罐区		环墙式和护坡式罐基础	重点
			承台式罐基础	一般
			储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
	油泵及油品计量站		油泵及油品计量站界区内的地面	一般
	铁路、汽车装卸车		装卸车栈台界区内的地面	一般
	油气回收设施		油气回收设施界区内的地面	一般
	铁路槽车洗罐站		洗罐站界区内的地面	一般
	地下罐		地下凝液罐、油污罐、废溶剂罐等基础的底板及壁板	重点
	地下管道		生产污水、油污、废溶剂等地下管道	重点
	系统管廊		系统管廊集中阀门区的地面	一般
公用工程	动力站	储灰池	储灰池的底板及壁板，冲灰沟的底板及壁板	重点
		锅炉事故油池	事故油池的底板及壁板	重点
		排污池、地坑	排污池及地坑的底板及壁板	重点
	变电所	事故油池	事故油池的底板及壁板	重点
	化学水处理站	酸碱罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
			承台式罐基础	一般
			酸碱罐到围堰之间的地面及围堰	一般
		酸碱中和池及污水沟	酸碱中和池的底板及壁板，污水沟的底板及壁板	重点
		水处理厂房	水处理厂房的地面	一般
	循环水场	排污水池	排污水池的底板及壁板	重点
		冷却塔底水池及吸水池	冷却塔底水池及吸水池的底板及壁板	一般
		加药间	房间内的地面	一般
	雨水监控池		雨水监控池的底板及壁板	一般
	事故水池		事故水池的底板及壁板	一般
辅助工程	散装且溶于水的原料及产品仓库		仓库内的地面	一般
	液体化学品库		化学品库的室内地面	一般

拟建项目地下水防渗分区见图 6-2-5、图 6-2-6。

②一般污染防治区

装置区（防火堤）地面：采用抗渗钢筋混凝土防渗层，混凝土的强度等级不低于C25，抗渗等级不低于P6，厚度不小于100mm。

机泵边沟：采用抗渗钢筋混凝土防渗，混凝土的强度等级不低于C30，抗渗等级不低于P8，厚度不小于150mm。

承台式储罐基础：承台及承台以上环墙采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于P6。承台及承台以上环墙内表面宜涂刷聚合物水泥等柔性防水涂料，厚度不小于1.0mm。

③重点污染防治区

环墙式储罐基础：采用高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层，HDPE 膜的厚度不小于1.50mm。

污水池（井）：采用抗渗混凝土防渗，结构厚度不小于250mm，混凝土的抗渗等级不低于P8，且水池的内表面涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料。

地下污油（水）管道：采用提高材质等级防渗，优先采用钢制管道，管道设计壁厚的腐蚀余量不小于2mm 或管道采用内防腐，管道的外防腐等级采用特加强级。

6.2.3.2 地下水污染监控系统

（1）地下水监测计划

为了及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，拟建项目应建立覆盖全厂的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

目前尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水监测点。

（2）地下水监测原则

重点污染防治区加密监测原则；

以浅层地下水监测为主的原则；

上、下游同步对比监测原则；

水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

(3) 监测井布置

依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，结合研究区水文地质条件及厂区平面布置，在拟建项目场地共布设地下水水质监测井1眼。地下水监测孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 6-2-7。

表 6-2-7 地下水监测计划一览表

地点	井孔类型	孔深(m)	监测层位	监测频次	监测项目	监测单位
场地地下水径流下游方向	新建	100	潜水	每季一次	pH、COD、“三氮”、硫化物、挥发酚、石油类等	建设单位或外委有资质单位。

(4) 监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向公司环保部汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每周或每日监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

6.2.3.3 地下水污染应急措施

(1) 应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见下图。

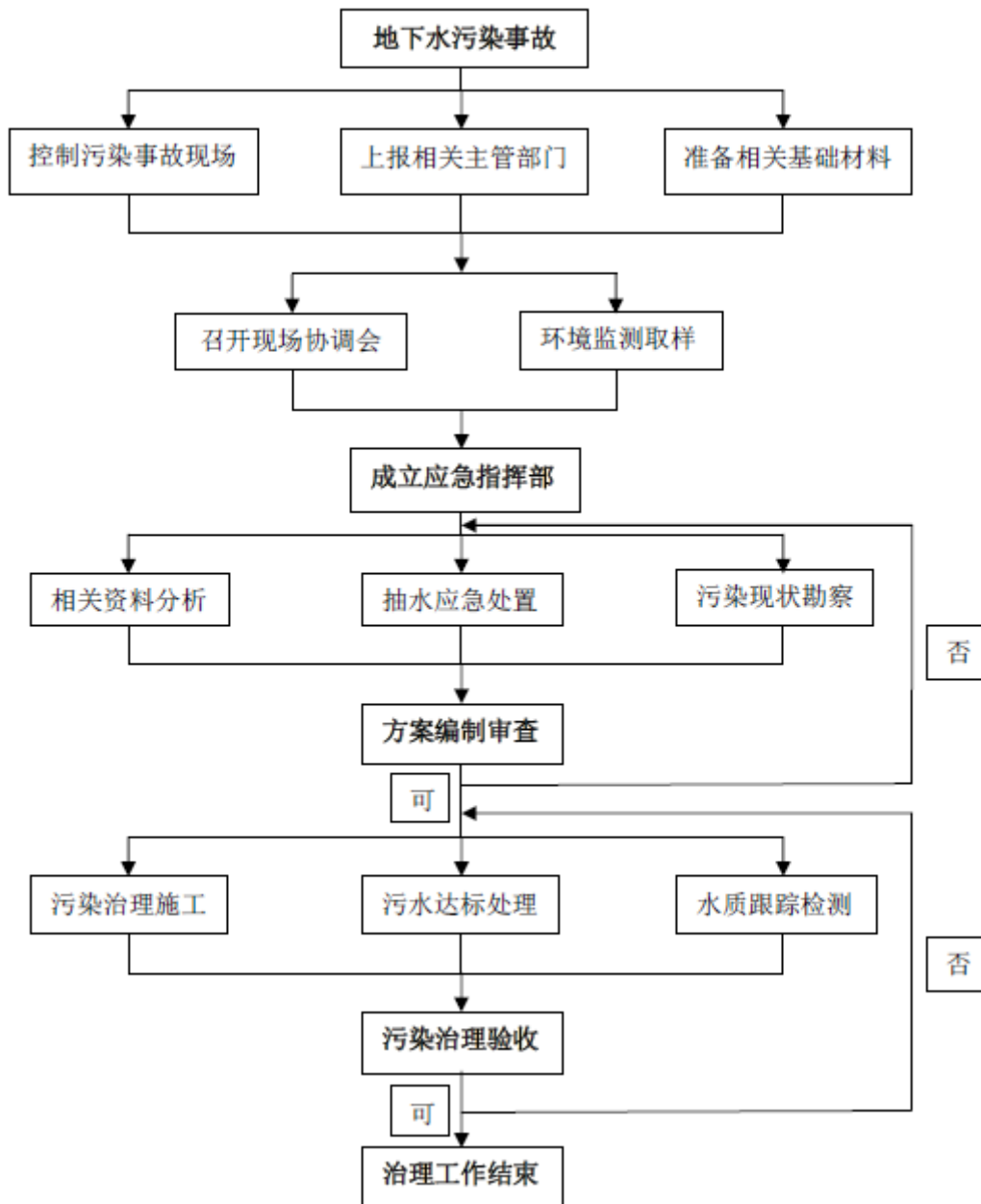


图6-2-7 地下水污染应急治理程序框图

(2) 地下水污染治理技术

地下水污染治理技术归纳起来主要有：物理处理法、水动力控制法、抽出处理法、原位处理法等。

①物理法

物理法是用物理的手段对受污染地下水进行治疗的一种方法，概括起来又可分为：屏蔽法——在地下建立各种物理屏障，将受污染水体圈闭起来，以防止污染物进一步扩散蔓延。被动收集法——在地下水流的下流挖一条足够深的沟道，在沟内布置收集系统，将水面漂浮的污染物质如油类污染物等收集起来，或将所有受

污染地下水收集起来以便处理的一种方法，被动收集法在处理轻质污染物(如油类等)时得到过广泛的应用。

②水动力控制法

水动力控制法是利用井群系统，通过抽水或向含水层注水，人为地改变地下水的水力梯度，从而将受污染水体与清洁水体分隔开来。根据井群系统布置方式的不同，水力控制法又可分为上游分水岭法和下游分水岭法。

③抽出处理法

抽出处理法是当前应用很普遍的一种方法，可根据污染物类型和处理费用来选用，大致可分为三类：1) 物理法。包括：吸附法、重力分离法、过滤法、反渗透法、气吹法和焚烧法等。2) 化学法。包括：混凝沉淀法、氧化还原法、离子交换法和中和法等。3) 生物法。包括：活性污泥法、生物膜法、厌氧消化法和土壤处置法等。受污染地下水抽出后的处理方法与地表水的处理相同，需要指出的是，在受污染地下水的抽出处理中，井群系统的建立是关键，井群系统要能控制整个受污染水体的流动。

④原位处理法

原位处理法是地下水污染治理技术研究的热点，不但处理费用相对节省，而且还可减少地表处理设施，最大程度地减少污染物的暴露，减少对环境的扰动，是一种很有前景的地下水污染治理技术，大致可分为两类：1) 物理化学处理法。包括：加药法、渗透性处理床、土壤改性法、冲洗法和射频放电加热法等。②生物处理法。包括：生物气冲技术、溶气水供氧技术、过氧化氢供氧技术等。

(3) 建议治理措施

项目区场地包气带防污性能较弱，含水层岩性主要为冲洪积碎石土和砂性土，其导水性能较好，水力梯度较大；当发生污染事故时，污染物的运移速度较快，因此建议采取如下污染应急治理措施。

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

③加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析。

④一旦发现监控井地下水受到污染，立即启动抽水设施。

⑤进一步探明地下水污染深度、范围和污染程度。

⑥依据探明的地下水污染情况和污染场地的含水层埋藏分布特征,结合拟采用的地下水污染治理技术方法,制定地下水污染治理实施方案。

⑦依据实施方案进行施工,抽取被污染的地下水,并依据各井孔出水情况进行调整。

⑧将抽取的地下水进行集中收集处理,并送实验室进行化验分析。

⑨当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后,逐步停止井点抽水,并进行土壤修复治理工作。

(4) 应注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂,在进行具体的治理时,还需要考虑以下因素:

①在具体的地下水污染治理中,往往要多种技术结合使用。一般在治理初期,先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭,然后尽量收集纯污染物如油类等,最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

②因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理,因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的,如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤,由于雨水的淋滤或地下水位的波动,污染物会再次进入地下水,形成交叉污染,使地下水的治理前功尽弃。

④在地下水污染治理过程中,地表水的截流也是一个需要考虑的问题,要防止地表水补给地下水,以免加大治理工作量。

6.2.4 固体废弃物处理措施

6.2.4.1 固体废弃物处理措施

拟建项目产生的固体废物主要为废重整催化剂、废催化剂粉尘、废脱氯剂、废瓷球、废吸附剂、废导热油和废溶剂,均属于危险废物,委托有危险废物处置资质的单位处置。

项目产生的危险废物不排放,不对环境造成影响。拟建装置工业固体废物的处理和处置,符合“减量化、资源化和无害化”的原则,满足《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求,对环境的影响是可接受的。

乌鲁木齐石化分公司危废暂存库是由原物资库房按照《危险废物贮存污染控制标准》防渗改造后投用，总占地面积765m²，分为6个库位，主要存放废催化剂、废矿物油、氧化残渣、废离子交换树脂、实验室废物及废包装物等。本项目危险废物临时暂存依托乌鲁木齐石化分公司危废暂存库。

6.2.4.2 危险废物厂内贮存措施

本环评要求装置区产生的危险废物不落地，直接运输中危废暂存库后由有危险废物处置资质的单位处置。

乌鲁木齐石化分公司危废暂存库是由原物资库房按照《危险废物贮存污染控制标准》防渗改造后投用，总占地面积765 m²，分为6个库位，主要存放废催化剂、废矿物油、氧化残渣、废离子交换树脂、实验室废物及废包装物等。本项目危险废物临时暂存依托乌鲁木齐石化分公司危废暂存库。

综合分析，本项目危险废物均委托有危险废物处置资质的单位处置，不向环境排放，方案可信，评价认为，该项目危险固废处置措施可行。

6.2.4.3 危险废物运输措施

防止运输过程中危险废物的污染损害是防止危险废物污染损害的主要环节之一。在运输过程中，如果管理不当或未采取适当的污染防治和安全防护措施，则极易造成污染。我国每年都发生危险废物运输事故，并造成了严重的污染危害。因此，必须对危险废物的运输加以控制和管理。运输危险废物，必须同时符合两个要求，一是必须采取防止污染环境的措施，符合环境保护的要求，做到无害化的运输；二是必须将所运输的危险废物作为危险货物对待，遵守国家有关危险货物运输管理的规定，符合危险货物运输的安全防护要求，做到安全运输。

具体的防治污染环境的措施有：

△ 运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散；

△ 对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用；

△ 不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物；

△ 禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运；

△ 运输危险废物的设施和设备在转作他用时，必须经过消除污染的处理，方可使用；

△ 运输危险废物的人员，应当接受专业培训；经考核合格后，方可从事运输危险废物的工作；

△ 运输危险废物的单位应当制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施；

△ 运输时，发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。

由以上分析可知，建设项目的固废在严格管理的情况下，可避免造成二次污染，不会对周围环境的土壤及地下水产生明显影响。

6.2.5 噪声污染防治措施

6.2.5.1 噪声防治措施

(1) 在满足工艺条件下，尽可能选用低噪声设备，如机泵、空冷器风机等。

(2) 对大型的压缩机、空压机等设备设隔声间，根据需要室内进行吸声处理。

(3) 蒸汽放空口、空气放空口、引风机入口加设消声器。

(4) 加热炉采用低噪声燃烧器。

6.2.5.2 可行性分析

通过采取上述措施后，可使厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类：昼间65dB(A)、夜间55dB(A)的限值标准，按设计规范进行噪声控制的措施可行。

6.3 环保投资估算及“三同时”检查表

总投资 118739.76 万元，其中环保投资 666.74 万元，占项目总投资的 0.6%。

环保投资估算及“三同时”检查见表 6-3-1。

表 6-3-1 环保投资估算及“三同时”一览表

类别	污染源	污染物	治理措施（建设数量、规模、处理能力等）	处理效果、执行标准或拟达要求	环保投资（万元）	完成时间
废气	加热炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀	均使用天然气为燃料，均采用低氮燃烧，共用一根80m 高排气筒排放	达标	295.73	与项目主体工程同时设计、同时开工同时建成运行
	热载体炉烟气		在线监测			
	再生尾气	HCl	脱氯罐进行脱氯处理后经加热炉烟囱达标排入	达标	208.12	
	装置区无组织排放气体	非甲烷总烃	装置密闭，LDAR 体系建设	达标	纳入乌石化管理	
废水	含油废水	COD、	依托供排水厂	达标		
	清净下水	NH ₃ -N、石油类等		达标		
噪声	大功率机泵、燃烧炉等	等效噪声级	选用低噪声设备；隔声、减振、消声和距离衰减	厂界达标	7.5	
固废	生产装置	危险废物	危险废物委外处置	固废安全处置	纳入乌石化管理	
其他	地下水		地下水防渗措施	防止地下水污染	155.39	
	事故风险防范措施		围堰、可燃及有毒气体报警器等，并依托炼油部分风险防范措施	有效防止风险事故发生，一旦发生风险事故做好相应的应急处置		
环保投资合计						

第7章 环境风险评价

7.1 概述

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)和国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，项目实施后环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，其具体如下：

(1) 项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础上，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

(2) 项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

(3) 开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

(4) 提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

(5) 综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

7.1.1 评价原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1.2 评价工作程序

其评价工作流程见图 7-1-1。

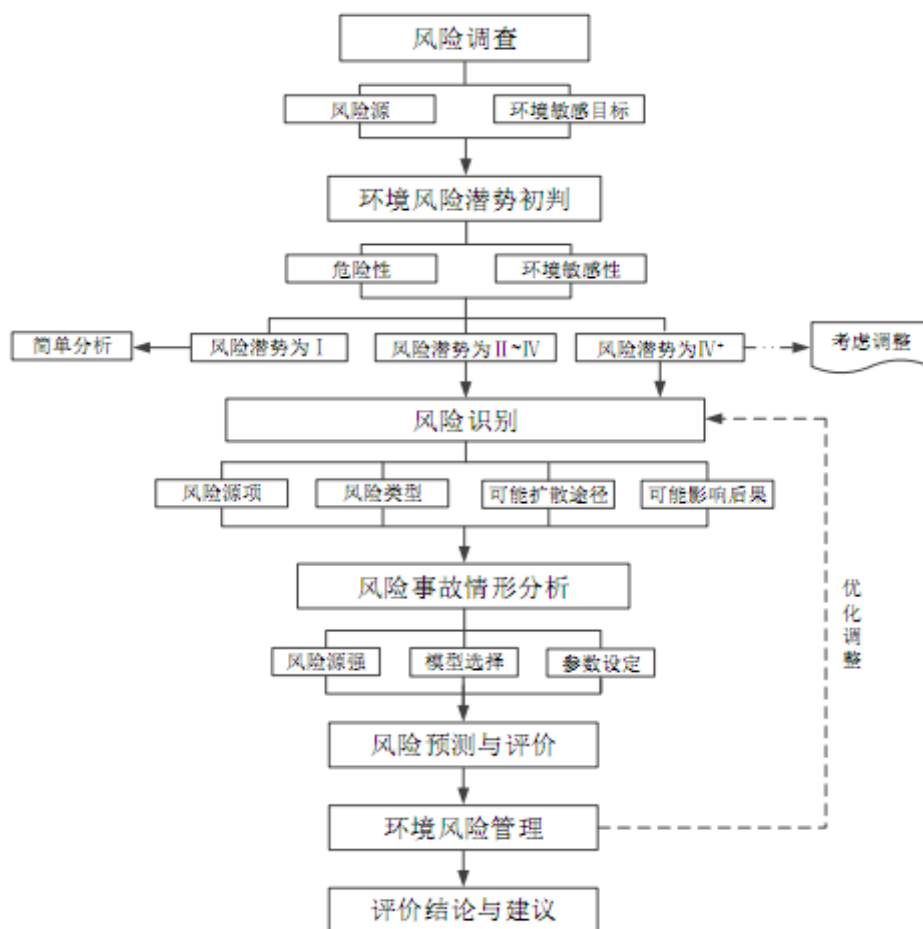


图 7-1-1 风险评价工作流程图

7.2 现有工程环境风险排查及整改措施

7.2.1 现有工程环境风险因素排查

7.2.1.1 现有工程有毒有害物质分析

乌鲁木齐石化分公司现有工程在生产、储存过程中存在多种危险有害物质。生产、储存的原料为原油，中间产品有 H_2S 、一氧化碳、丙烷、戊烷等，产品主要有汽油、煤油、柴油、液化气、丙烯、苯、甲苯、二甲苯、溶剂油等，除聚丙烯外都属于易燃易爆的物品，硫化氢、一氧化碳等是有毒物质。

(1) 火灾、爆炸危险性分析

原油、液化石油气、丙烷、丙烯、汽油、轻石脑油、溶剂油、航空煤油、柴油、甲苯、苯、二甲苯等，这些物质如果发生泄漏，在泄漏的空间形成爆炸性蒸汽云，遇明火或高热时点燃引起爆炸事故的发生。

(2) 毒性危害分析

苯、 H_2S 、氨、一氧化碳等属于有毒危险化学品。根据《职业性接触毒物危害程度分级》标准，苯属于可以制癌的 I 级毒物；硫化氢是无色有恶臭味气体，I i 级毒物、高毒类；氨是具有强烈刺激性的气体，IV 级毒物。一氧化碳是一种无色、无味、无嗅的气体，II 级毒物。

7.2.1.2 生产过程危险有害因素分析

(1) 火灾、爆炸危险性分析

乌鲁木齐石化分公司使用的原料为原油，其产品和中间产品为液化石油气、丙烷、丙烯、汽油、柴油、轻石脑油、溶剂油、航空煤油、甲苯、苯、二甲苯等，这些物质都为甲类物质。生产过程主要操作特点是高温、高压，有的操作温度是在物质的自燃点之上，主要设备有炉类、塔类、反应类、换热类、常压储罐、压力储罐、压缩机、机泵等，还有不同压力的管道，阀门、法兰等，由于原油中含有硫等腐蚀类物质，对容器、管道、设备的腐蚀性较大，对容器、管道、设备材质要求较高。如果发生泄漏，高温、高压的物料泄漏出来，超过自燃点的物料可能发生喷火事故，低于自燃点的物料遇到火源可能产生火灾、爆炸事故，有毒物质泄漏可能发生中毒事故。

(2) 毒性危险性分析

生产和储存过程中存在苯、 H_2S 、氨、一氧化碳等有毒危险化学品。

7.2.2 现有工程重大危险源辨识

7.2.2.1 现有工程生产装置重大危险源辨识

炼油生产的常减压装置、蜡油催化装置、重催化装置、气分装置、汽油脱硫醇装置、液化气脱硫醇装置、延迟焦化装置、加氢精制装置、聚丙烯装置、催化重整抽提装置等生产装置区已构成重大危险源。

7.2.2.2 现有工程储运设施重大危险源辨识

(1) 油品车间在原油、汽油、柴油、石脑油和液化气储存区均已构成重大危险源。

(2) 装卸油车间在原油、汽油、柴油、石脑油、苯、煤油、液化气的装卸过程中已经构成重大危险源，在铁路装车、铁路卸车、汽车装车等环节也构成重大危险源，每个槽车都可能形成重大危险源。

(3)编组站内运输、储存的原油、汽油、柴油、石脑油、苯、甲苯、二甲苯、煤油类都已经构成重大危险源，在铁路运输、存放过程中每个槽车都可能形成重大危险源。

7.2.3 现有工程环境风险防范措施排查

7.2.3.1 危险品贮存安全防范措施排查

(1) 油品贮存安全防范措施

现有工程原油、中间油品、油品产品等采用常温、常压浮顶或拱顶罐储存，储罐顶部设有呼吸阀，并按规范要求设置了，相应的水循环喷淋装置。储罐设置高液位报警器、阻火器，厂内油品采用管道输送。在计量时进行温度校正，按照液体容器的灌装系数准确计量，以防过装造成的不安全事故发生。灌装时对容器进行严格检查，防止容器中的油污、杂质、水分等污染物料。

(2)现有工程在油品储运过程控制采用 DCS 系统，并设有越限报警和连锁保护系统，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料的安全控制。

(3)现有工程可燃液体罐区均设置了防火堤和围堰，主要液体物料的围堰、防火堤设计符合国家及行业标准要求。

(4)现有工程各储罐区设置了可燃气体检测报警器，符合相关要求。

(5)储罐防火设施包括储罐基础、罐体、保温层等采用不燃材料；易燃液体储罐配备液面计、呼吸阀和阻火器；储罐的进油管理末端接至储罐下部，防止液体冲击产生静电；储罐保持良好接地、防雷；设倒罐线，在储存发生事故时易于转送油品。

7.2.3.2 消防及火灾报警系统

(1) 消防泵站

乌鲁木齐石化分公司现有水源设计取水能力为 $8310\text{m}^3/\text{h}$ ，供水泵房加压能力 $10224\text{m}^3/\text{h}$ ，输水干管总输水能力 $10836\text{m}^3/\text{h}$ 。由厂外深井泵房取水，通过集水管道输送至集水站，再经加压泵房加压，分别由四条输水干管(管径分别为 DN500、2 条 DN700、DN1 000)向全厂供生活、生产及消防用水。另外，为储存消防用水量及调节生活、生产用水量，保持水压的稳定，在厂区建南方向地势较高处设有总储水量 3万 m^3 。(两座 5000m^3 ，两座 1万 m^3)的高位水池，其中消防储备水量 10800m^3 ，可以满足乌鲁木齐石化分公司消防储水量要求。

炼油厂建有独立的稳高压消防水系统，供水流量 350L/S，供水压力 1.0~1.2MPa，连续供水时间 6h，可以满足现有生产装置及罐区的消防用水流量及压力要求。

(2) 消防站

乌鲁木齐石化分公司拥有独立的消防支队，现有人员 101 人，支队下设四个消防中队，一、二、四中队设在炼油厂建北区消防站内，主要担负着炼油厂、化肥厂、化纤厂、塑料厂、化工厂的火灾扑救和米东区的抢险救援工作；三中队建在炼油厂建南区消防站内，担负着建南区的热电厂、化工厂、西峰集团公司的部分装置及所有生产原料储存中的火灾扑救工作。消防支队拥有作战车辆共 15 辆，其它车辆 3 辆。

(3) 泡沫站

炼油厂建南罐区建有一座低倍数泡沫站，泡沫混合液供给流量 100L/S，压力 1.0MPa，设有两套 YPHNW—100/100 型压力式空气泡沫比例混合装置，每套泡沫液储量 10m³，可满足储罐火灾时泡沫灭火用量。

7.2.3.3 运输风险防范措施

现有工程物料全部委托有危险化学品资质的公司进行储运。

7.2.4 现有工程事故应急措施排查

7.2.4.1 现有工程可能发生的危险化学品事故排查

乌鲁木齐石化分公司现有工程在生产过程中如果发生操作失误或设备故障，可能会引发火灾、爆炸、中毒等各种事故，其中以物料大量泄漏引起的火灾爆炸事故后果最为严重。由于采用了技术成熟的炼油和生产工艺，重视设备、管道等材质的选择，在工艺上采用了 DCS 计算机集散控制系统和 ESD 紧急停车系统以及先进的故障安全控制系统 (FSC)，对各生产单元的关键工序进行监测和控制，在可能的泄漏场所安装了可燃气体报警器和有毒气体检测报警器等预防措施，对设备、管道按要求进行定期检测，发生重大恶性事故的概率几乎为零。但一旦发生，将会波及整个装置或罐区。由于装置之间，罐区之间，装置与罐区之间有符合规范要求的安全间距，公司有自己的消防支队，消防力量较强，正常情况下能保护周边设施免遭严重破坏。由于在生产过程和储运设施中有苯、

硫化氢、一氧化碳、氨等有害物质存在，一旦发生泄漏，可能引起本装置内和周围职工中毒事故。

7.2.4.2 物料泄漏、火灾、爆炸事故应急措施

(1) 油品储罐泄漏及火灾爆炸事故应急措施

油品储罐主要有原油储罐、重油储罐、柴油储罐、苯储罐、甲苯储罐、二甲苯储罐、石脑油储罐及各种中间原料油罐等，在物料的储存和输送过程中有可能发生泄漏、火灾、爆炸等事故。油品储罐上方设置固定式水喷淋装置，储罐区周围设置了消防水炮。罐区设置易燃易爆气体检测报警装置及物料自动切断阀。如果发生泄漏时，迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。如果发生火灾事故，用消防水及灭火泡沫消防。泄漏的物料和消防废水暂时储存于防火堤内，再进行回收或处理。

(2) 球罐泄漏及火灾爆炸事故应急措施

球罐主要有燃料气高压储罐，由于球罐均为高压储存，且物料均为易燃易爆气体，有发生重大火灾、爆炸事故的风险。在各球罐区设置可燃气体泄漏检测报警装置和水喷淋装置。如果发生泄漏时，迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。如果发生火灾事故，用消防水及灭火泡沫消防。消防废水暂时储存于防火堤内，再进行回收或处理。

7.2.4.3 防范危险物质进入大气环境的措施

为防范现有各装置及储存设施泄漏时硫化氢、氨、瓦斯气、芳烃蒸汽及高温油气等有毒有害气体进入大气环境，公司从工艺及仪表控制方面主要采取了如下措施：

(1) 各装置的设计选用成熟可行的工艺技术和流程并考虑必要的裕度和操作弹性以适应加工负荷上下波动的需要。

(2) 各生产装置和储存设施，依据本质安全的要求设置有选择的控制系统，控制系统选用先进成熟的分散型控制系统(DCS)进行集中控制和管理。生产中操作参数变化可能导致不安全因素如温度、压力、液面等，设计中设置了高、低限报警。关键转动设置均设有备机，以确保安全生产。

(4)对各装置在工艺操作中产生超压的塔、容器等设备均设置了安全阀泄漏设施；装置开停车、操作不正常及事故情况下易燃易爆氢气、瓦斯气、芳烃蒸汽及高温油气等气体均排入密闭的火炬系统。硫磺回收装置设有尾气焚烧炉和事故放空专用线，引至火炬系统。

(5)有毒有害物料的加工、储存、输送过程均采用密闭的方式，在管线接处选用连当垫片，加强密封，防止有毒物质的泄漏。

7.2.5 现有污水储存、转输与处理能力排查

依据国家环境保护部以及《中国石油化工集团公司水体环境风险防控要点》要求，公司充分利用现有设施和资源，按照“优先把事故范围控制在装置、围堰界区内，优先把事故污水调入调、储、处理手段强的系统，其次是把事故控制在厂区范围内，即便在最不利的情况下，也要设法避免大量污染物进入敏感水体”的把好“三关”原则，公司建立了拦截、调储分流、最终处理和排放的三级防控体系，以防止水体环境风险事故发生。

首先在发生一般物料泄漏、产生少量事故水时，要尽可能将物料和事故水拦截在罐区或装置的防火堤或围堰以及装置隔油池内，同时对拦截的物料及时进行收集，事故水随后进入供排水厂进行处理。

其次若发生较大物料泄漏、产生较多事故水时，要充分利用公司现有各排水系统进行事故水的调储，将事故水与其余清净水分流，将事故水优先引入供排水厂事故调节池储存，之后再慢慢兑入供排水厂进行处理，其余清净水通过原系统排放。

最后如果发生重大物料泄漏、产生大量事故水，供排水厂事故调节池不能满足存储条件时，需将雨水池与污水监控池间的连通阀关闭，将事故水通过雨水系统引入雨水池经隔油后暂存，之后再泵送回供排水厂处理。

装置区设有围堰，围堰高约 15cm，围堰内设有通含油污水系统的地漏，装置周边有雨水系统。少量事故水可进入装置的含油污水井，大量事故水会进入装置周边的雨水系统。

成品油及中间产品罐区都有防火堤，防火堤内容积及墙体结构满足相关规范的要求。防火堤内有含油污水井和雨水收集边沟，设有雨水切断阀和含油污水系统隔断阀，事故时可随时切断与各排水系统的联系，将物料拦截在防火堤

内进行收集。少量事故水可进入含油污水系统，若水量过大输送不及时可进入雨水收集系统。

发生事故时最大水量：按照最大罐 50000m^3 原油储罐发生事故计算，事故水量=油品 45000m^3 +消防水 $7440\text{m}^3=52440\text{m}^3$ （未含雨水）。该罐区可利用围堰容积为 43209m^3 ，二级防控设施总有效容积 48098m^3 ，三级防控设施的事故缓冲设施总有效容积 34000m^3 ，这样完全可以将事故水截流在厂区内。

总体来看，乌鲁木齐石化分公司在采取相应的措施后，基本能够满足事故状态下水体环境污染防范的要求。

7.2.6 环境监测能力排查

7.2.6.1 公司环境监测站基本情况

公司设环境监测站负责对公司污水总排放口、供排水厂入口和出口、各生产装置及油品罐区的废水分级控制排放口、燃烧和工艺废气排气筒以及厂内外大气环境进行日常和应急监测，并对厂界噪声进行监测；同时负责对环境中的有毒物质进行日常和应急监测。监测站配有监测车辆 1 台，监测仪器设备齐全。在公司污水总排放口安装有在线 COD 分析仪，锅炉烟气出口安装有烟尘、 SO_2 在线监测仪，与自治区、市环保部门联网。

环境监测站日常可进行监测项目：(1)废水项目：COD、石油类、挥发酚、硫化物、氨氮、PH、氰化物、BOD。和水温；(2)大气和废气项目： SO_2 、 NO_2 、CO、 PM_{10} 和烟尘；(3)厂界噪声等效 A 声级；(4)主要毒物质项目：苯系物、 H_2S 、CO 等。

7.2.6.2 环境监测站应急监测机构

除负责日常环境监测外，还负责事故状态下的环境监测。该公司编制有《环境监测站应急监测预案》，建立环境监测站应急领导小组，成员由环境监测站领导和技术人员组成。

7.2.6.3 环境监测站应急内容

环境监测站按要求配备了监测设施、物资器材、车辆，安排专门接警电话。要求环境监测站接到紧急事件报告后应及时向监测站环境应急监测工作领导小组组长汇报，并做好接警记录。监测站应急监测领导小组立即启动预案，现场监测人员做好监测准备；准备采样器具、正确着装、佩戴防酸碱手套、空气呼

吸器等：现场应急监测人员在 10 分钟内迅速赶到应急指挥中心指定的事发现场，站在上风向，询问指挥部污染介质；采样人员迅速穿戴空气呼吸器进入现场，分别在上、下风向进行气体采样分析，结果立即报告应急指挥部。采集现场水样立即送监测站分析，结果快速报告指挥部。现场监测人员按应急指挥部要求随时待命准备监测分析。分析人员按照相关环境监测方法进行分析并出具监测报告。环境监测站化验室人员要同步上岗，开启监测仪器，作好分析准备。

相关资料信息应迅速调出备用。在应急监测过程中，全站各部门要服从应急监测工作需要，互相配合，顾全大局，给予充分的技术支持和后勤保障。（如果超出监测站的分析能力（辐射及超常规分析项目），应立即向自治区监测中心和乌鲁木齐市监测中心请求援助。应急监测领导小组根据监测站所出示的监测报告与生产调度处等有关部门采取措施进行相应处理。

从以上分析可以看出，乌鲁木齐石化分公司有一定的事故应急监测能力，在出现事故废气、废水排放时可对厂区内的环境空气和外排废水进行监测，在发生较大的环境污染事故时，须及时上报乌鲁木齐市应急指挥部，由乌鲁木齐市环境监测中心对环境中的污染物进行监测。

7.2.7 现有工程防渗情况排查

对油品、装卸油、重整、动力站及水净化车间的油品储罐、碱罐、氨罐等储罐的防火堤防渗情况以及各生产装置围堰防渗情况进行了排查。

公司现有厂区内有多处防火堤的容积能满足《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）规定的要求，并且储罐区地面均采取的硬化和防渗措施，不存在事故泄漏对地下水造成污染的风险。

7.2.8 现有工程环境风险管理排查

乌石化公司有严格的的安全管理制度，从建厂至今没有发生过重大的火灾、爆炸、泄漏事故。公司委托有甲级资质的评价单位对全厂进行了安全现状评价，编制完成有危险化学品安全现状评价报告，对该公司的安全生产措施等给予了肯定。同时该公司配套编制了《突发事件应急预案》、《环境污染专项应急预案》等环境风险预案。

7.2.9 现有工程历年事故调查

(1) 炼油厂“11·30” 换热器

2017 年 11 月 30 日 12 时 20 分左右，中石油乌鲁木齐石化公司炼油厂，E2208/2 换热器检修前壳程蒸汽压力未泄放，从 DCS 历史趋势考察，检验时壳体压力 2.2MPa，换热器管箱螺栓拆除残余至 5 根时，螺栓生效断裂，管箱及管束在蒸汽压力作用下，从壳体飞出，造成施工及周边职员伤亡。

(2) 炼油厂“7. 12” 油罐火灾事故

2009 年 7 月 12 日 19 时 50 分，炼油厂油品车间建北罐区 1 3 号油罐发生火灾事故，车间、炼油厂和乌鲁木齐石化分公司分别启动相应的应急预案，经过乌石化公司消防支队官兵和油品车间职工的奋力扑救，10 时 30 分火被扑灭。此次事故没有造成人员伤亡。

事故原因分析：13 号罐由于长期储存硫含量较高的石脑油，罐内壁腐蚀严重，内防腐层部分脱落，罐壁被腐蚀，形成一层较厚的、柔性很强的胶质膜，罐顶及长期处于气相空间的罐壁因硫腐蚀产生有大量硫化亚铁。在事故发生前的油品转输过程中，由于液位下降，大量空气被吸入并充满油罐的气相空间。原来浸没在浮盘下和隐藏于防腐膜内的硫化亚铁逐渐暴露出来，与空气结合发生氧化反应，迅速发热。由于胶质膜对硫化亚铁的保护作用，氧化反应释放的热量不易及时扩散，使局部区域温度急剧上升，造成罐内浮船上部油气闪爆，从而引发火灾事故。

(3) 加氢装置“5. 11” 硫化氢中毒事故

2007 年 5 月 11 日，炼油厂加氢精制联合车间柴油加氢精制装置在停工过程中，发生一起硫化氢中毒事故，造成 5 人中毒受伤。

事故原因分析：由于操作工违反生产受控管理制度，责任心不到位，违章操作，造成高浓度 H_2S 气体的低压瓦斯倒窜至法兰处向大气泄放，造成人员中毒。

7.3 风险调查

7.3.1 建设项目风险源调查

根据工程分析，本项目的风险源为催化重整装置、重整油分离装置、芳烃抽提装置及其油气输送管道等；项目涉及的危险物至为石脑油、拔头油、脱戊烷油、 C_8+ 重整生成油、 C_6C_7 芳烃、氢气、液化气等。

7.3.1 环境敏感目标调查

本装置建设在乌鲁木齐石化分公司炼油系统界区内，评价范围内没有自然保护区、饮用水源保护区和其它敏感区。根据表7-3-1环境风险保护目标识别结果，本项目风险评价范围内有12个生活居住区和2个学校等社会关注区。

表 7-3-1 环境风险敏感保护目标一览表

序号	类别	敏感目标	方位	距离
1	以装置为中心风险评价范围	曙光下村	ESE	2.65km
2		铁厂沟镇	NNE	2.00km
3		石化生活区	WSW	1.50km
4		东工村	NNW	2.80km
5		振兴村	WNW	2.50km
6		新城	S	2.20km
7		人民庄子村	SW	3.06km
8		碱沟	SW	4.10km
9		米东区	WNW	4.90km
10		东庄子村	NNW	4.00km
11		芦草沟乡	WSW	3.30km
12		铁厂沟村	SE	5.00km
13		乌鲁木齐六十一中	WSW	1.50km
14		乌鲁木齐六十三中	WSW	3.20km

7.4 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

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，进而确定环境风险潜势，确定依据见表 7-4-1。

表 7-4-1 项目环境风险潜势划分依据一览表

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性 P			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高敏感度区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中敏感度区 (E2)	IV	III	III	II
环境低敏感度区 (E3)	III	III	II	I
注：IV ⁺ 为极高环境风险				

7.4.1Q 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 的规定：

(1) 当厂界内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；

(2) 当厂界内存在多种危险物质时，则按式 (C.1) 计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

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 $Q \geq 100$ 。

经计算，本项目的 Q 值为 10.242，具体见表 7-4-2：

表 7-4-2 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
1	石脑油	/	647.8	2500	0.259
2	液化气	68476-85-7	25.35	10	2.535
3	氢气	1333-74-0	58.35	10	5.835
4	戊烷油	109-66-0	12.5	10	1.250
5	C ₆ C ₇ 芳烃	/	245.25	2500	0.098
6	抽余油	/	99.4	2500	0.040
7	C ₈ +重整生成油	/	365.5	2500	0.146
8	脱戊烷油		178.55	2500	0.071
	拔头油		18.5	2500	0.007
项目 Q 值 Σ					10.242

7.4.2M 值的确定

本项目以炼油厂加氢装置的精制重石脑油和加氢裂化重石脑油为原料，连续重整采用Sinopec的连续重整工艺，芳烃抽提采用环丁砜抽提蒸馏工艺，生产富含芳烃的重整生成油，重整产物C5+的RON为105，为大芳烃提供芳烃原料。

工艺中，重整反应温度为538℃，属于高温反应。另外，本项目装置内布置溶剂罐区一个。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C中表C.1的规定，项目的M值为10，用M3表示，具体见表7-4-3。

表 7-4-3 建设项目 M 值确定一览表

行业	评估依据	本项目涉及工艺	套数	每套分值	项目分值
化工	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	高温高压转化工艺	1	5	5
		危险物质贮存罐区	1	5	5
项目 M 值Σ				10	

7.4.3 P 值的确定

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 判断，分别以 P1、P2、P3、P4 表示，其判断依据见表 7-4-4。

表 7-4-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 依据一览表

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (P)			
	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

本项目的 Q 值为 10.244；M 值为 10，以 M3 表示，根据表 8.3-5 判断，本项目的 P 值以 P3 表示。

7.4.4 环境敏感程度的确定

(1) 大气环境敏感程度

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 的规定：项目所在区域大气环境敏感程度是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来确定。大气环境敏感程度共分为三种类型：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，分级原则见表 7-4-5。

表 7-4-5 大气环境敏感程度分级原则一览表

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 200 m 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 200 m 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

本项目位于乌鲁木齐石化分公司炼油厂区内，根据现场调查，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大于 5 万人，根据表 7-4-5 判定，项目的所在区域大气环境敏感程度为环境高度敏感区 E1。

(2) 地表水环境敏感程度

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 的规定：区域地表水环境敏感程度依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性与下游环境敏感目标情况确定。区域地表水环境敏感程度共分为三种类型，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，其分级原则见表 7-4-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级原则分别见表 7-4-7 和表 7-4-8。

表 7-4-6 地表水环境敏感程度分级原则一览表

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 7-4-7 地表水功能敏感性分区原则一览表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 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，24 h 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 7-4-8 环境敏感目标分级原则一览表

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）10 km 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）10 km 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）10 km 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

根据项目工程分析，本项目发生事故时，事故水输送到事故水池，不排入地表水体，项目区附近无常年地表水系。因此，本项目不考虑风险事故泄漏危险物质对地表水体的影响。

（3）地下水环境敏感程度的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 的规定：项目所在区域地下水环境敏感程度依据地下水功能敏感性与包气带防污性能确定。区域地下水环境敏感程度共分为三种类型，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，其分级原则见表 7-4-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7-4-10 和表 7-4-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对值。

表 7-4-9 地下水环境敏感程度分级原则一览表

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 7-4-10 地下水功能敏感性分区原则一览表

分级	地下水环境敏感特征
敏感 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区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
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 7-4-11 包气带防污性能分级原则一览表

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 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。	

本项目位于乌鲁木齐石化分公司炼油厂区内, 占地为工业园区规划的工业用地, 项目与所在区域地下水无水力联系, 不是集中式饮用水水源(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)准保护区和补给径流区, 周边水井不作为饮用水井, 不是分散式水源地, 根据表 7.3-11 的判定依据, 本项目所在区域地下水功能敏感性为“不敏感 G3”。

根据调查, 项目所在区域包气带厚度为 100m 以上, 包气带渗透系数大于 $3.47 \times 10^{-2} \text{cm/s}$, 根据表 7.4-11 的判定依据, 本项目所在区域包气带防污性能分级为“D1”。

根据表 7.4-9 的判定依据, 项目所在区域的地下水环境敏感程度分级为“E2”。

7.4.5 环境风险潜势判定

经分析得知, 本项目不考虑风险事故泄漏危险物质对地表水体的影响, 项目的所在区域大气环境敏感程度为环境高度敏感区 E1, 项目所在区域的地下水环境敏感程度分级为“E2”, 其环境风险潜势判定结果具体见表 7-4-12。

表 7-4-12 项目环境风险潜势判定结果一览表

项目环境敏感程度	项目危险物质及工艺系统危险性 P
	中度危害 (P3)
大气环境中度敏感区 (E1)	III
地下水环境中度敏感区 (E2)	III

从表 7-4-12 中可知, 本项目的大气环境风险潜势和地下水环境风险潜势为 III 级。

7.5 评价等级及评价范围

7.5.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 规定: “环境风险评价工作是依据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感

性确定环境风险潜势进行分级，环境影响评价工作等级划分为一级、二级、三级”，其具体分级判据见表 7-5-1。

表 7-5-1 项目环境影响评价等级判据一览表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
环境风险评价等级	一	二	三	简单分析

根据 7.4 节分析结果显示，本项目的环境风险潜势为 III 级，因此本项目的
环境风险评价等级为二级。

7.5.2 评价范围

本项目的环境风险评价等级为二级，项目的环境风险评价范围具体如下：

(1) 大气环境风险评价范围

以建设项目边界为起点，四周外扩 3km，半径 3km 的圆形范围。

(2) 地表水环境风险评价范围

本项目不考虑风险事故泄漏危险物质对地表水体的影响，因此不设地表水
环境风险评价范围。

(3) 地下水环境风险评价范围

本项目地下水环境评价范围参照《HJ610 环境影响评价技术导则 地下水环境》进行确定，即本项目地下水环境风险评价范围：选址中心点为中心，厂址
区域及沿地下水流向上、下游 10km² 区域。

7.6 风险识别

7.6.1 物质危险性识别

根据工程分析，项目所涉及的危险物质为石脑油、液化气、氢气、戊烷油、C₆C₇ 芳烃、抽余油、C₈+重整生成油、其中，戊烷油、C₆C₇ 芳烃、抽余油、C₈+重整生成油为汽油调和成分，按照汽油进行分析其理化特性，见表 7-6-1。

表7-6-1 物质特性一览表

石脑油
英文名称: Grude oil; CAS 号: 8030-30-6 危险性类别: 3.2 类中闪点易燃液体; 主要成份: C4~C8 烷烃。 相对分子质量: 120 物化性质: 无色或淡黄色液体。 沸点: 20~160℃; 相对密度 (水=1) 0.78~0.97; 不溶于水, 溶于多数有机溶剂。 爆炸特性: 爆炸极限1.1%~8.7%; 闪点: -2℃; 引燃点: 350℃。 危险特性: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂发生强烈的反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 灭火方法: 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。 灭火剂: 干粉、泡沫、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。 稳定性: 稳定; 聚合危害: 不聚合。 禁忌物: 强氧化剂。 燃烧分解产物: CO、CO₂。 健康危害: 侵入途径: 吸入、食入; 石脑油蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状, 如浓度过高, 几分钟即可引起呼吸困难, 紫绀等缺氧症状。 急救措施: 皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。眼睛接触: 立即用大量流动水冲洗, 就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧, 呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 给饮牛奶或蛋清。就医。 毒理学资料: LC₅₀ 16000mg/m³(4 小时, 大鼠吸入)。 泄漏应急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏时, 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸汽危害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器加收。 储运注意事项: 远离火种、热源。储时应有防火防爆技术措施。灌装时注意流速并设有接地装置。轻装轻卸。 废弃: 参阅国家地方有关法规。或用控制焚烧法处置。 环境资料: 该物质对环境有危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
氢气 H ₂
英文名称: Hydrogen; CAS 号: 133-74-0 危险性类别: 2.1 类易燃气体; 化学类别: 非金属单质。 物化性质: 无色无臭气体。 熔点: -259.2℃; 沸点: -252.8℃; 相对密度 (空气=1) 0.07; 溶解性: 不溶于水、乙醇、乙醚。 爆炸特性: 爆炸极限4.1%~74.1%; 闪点: 无意义; 引燃点: 400℃。 危险特性: 与空气混合可形成爆炸性混合物。遇明火或热即会发生爆炸。气体比空气轻, 在室内使用和储存时, 漏气上升滞留屋顶不易排出, 遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等会剧烈反应。 灭火方法: 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂: 雾状水、干粉、泡沫、二氧化碳。 稳定性: 稳定; 聚合危害: 不聚合。 禁忌物: 强氧化剂、卤素。 燃烧分解产物: 水。 避免接触条件: 光照。 健康危害: 侵入途径: 吸入; 健康危害: 在生理学上是惰性气体, 仅在高浓度时会引起窒息。 急救措施: 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧, 呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 毒理学资料: 暂无。 泄漏应急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷处设适当喷头烧掉。 储运注意事项: 远离火种、热源。储存场所阴凉通风。运输时轻装轻卸。 废弃: 参阅国家地方有关法规。或用焚烧法处置。 环境资料: 该物质对环境无害。

液化石油气 LPG
英文名称: Liquefied petroleum gas; CAS 号: 68476-85-7 危险性类别: 2.1 类易燃气体; 化学类别: 烷烃。主要成份: 丙烷、丙烯、丁烷、丁烯等; 物化性质: 无色气体或黄棕色油状液体,有特殊臭味。爆炸特性: 爆炸极限2.25%~9.65%; 闪点: -74℃; 引燃点: 426~537℃。 危险特性: 极易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。灭火方法: 切断气源。若不能立即切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳。 稳定性: 稳定; 聚合危害: 不聚合。禁忌物: 强氧化剂、卤素。燃烧分解产物: CO、CO₂。 健康危害: 侵入途径: 吸入; 健康危害: 本品有麻醉作用。急救措施: 皮肤接触: 若有冻伤,就医治疗; 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧,呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。毒理学资料: 暂无。检测方法: 气相色谱法。泄漏应急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖信泄漏点附近的下水道等地方,防止气体进入。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释。储运注意事项: 远离火种、热源。罐储时应有防火防爆技术措施。槽车运输时要灌装适量,不可超压超量运输。废弃: 参阅国家地方有关法规。环境资料: 该物质对环境有危害,应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
汽油
英文名称: Gasoline;petrol; CAS 号: 8006-61-9 危险性类别: 3.1 类低闪点易燃液体; 化学类别: 烷烃。主要成份: C₄~12 脂肪烃和环烷烃。物化性质: 无色或淡黄色易挥发液体,有特殊臭味。熔点: <-60℃; 沸点: 40-200℃; 相对密度: 空气=1: 3.5; 水=1: 0.79。不溶于水,易溶于苯、醇、脂肪等; 饱和蒸汽压: /kPa (30℃)。爆炸特性: 爆炸极限1.3%~6.0%; 闪点: -50℃; 引燃点: 415~530℃。危险特性: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈的反应。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。灭火方法: 喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 干粉、泡沫、二氧化碳。用水灭火无效。稳定性: 稳定; 聚合危害: 不聚合。禁忌物: 强氧化剂。燃烧分解产物: CO、CO₂。 健康危害: 侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收; 健康危害: 急性中毒对中枢神经有麻醉作用。慢性中毒可引起神经衰弱综合症、植物神经功能紊乱、周围神经病。皮肤损害。急救措施: 皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。眼睛接触: 立即用大量流动水冲洗至少15 分钟,就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧,呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。食入: 给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。毒理学资料: LD₅₀ 67000mg/kg (小鼠经口); LC₅₀ 103000mg/m³ (2 小时,小鼠吸入)。检测方法: 气相色谱法。泄漏应急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。尽可能切断泄漏源,防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。或在保证安全的情况下,就地焚烧。大量泄漏时,构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖,降低蒸汽危害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器加收。储运注意事项: 远离火种、热源。储时应有防火防爆技术措施。灌装时注意流速并设有接地装置。槽车运输时要灌装适量,不可超压超量运输。废弃: 参阅国家地方有关法规。或用焚烧法处置。环境资料: 该物质对环境有危害,应特别注意对水体的污染。

7.6.2 生产系统危险性识别

(1) 生产设施

为了方便项目的评价工作,将整个工程作为一个系统,再按照逻辑层次分为

不同的子系统。采用类比方法对各子系统赋以权重系数,确定重点评价的子系统。对各子系统采用物料分析确定主要设备重要度和装置的重要度。

表 7-6-2 生产系统危险性分析

装置	名称危险单元	操作状况	介质	温度(℃)	压力(MPa)	危险等级
连续重整单元	重整反应器	化学反应	油、H ₂	538	0.34	II
	二级再接触罐	化学反应	油、H ₂	4	2.21	II
	脱戊烷塔	物理过程	汽油	237	1.28	II
	脱丁烷塔	物理过程	液化气、C ₅ 、C ₆	136	1.24	II
	重整油分离塔	物理过程	汽油	183	0.04	I
芳烃抽提单元	抽提蒸馏塔	物理过程	汽油	165	0.07	I
	溶剂回收塔	物理过程	环丁砜	175	-0.065	I

根据对各单元设备操作条件、涉及物理危险性进行分析可以看出,本项目连续重整单元涉及易燃易爆物质石脑油、汽油(戊烷油、C₆C₇芳烃、抽余油、C₈+重整生成油)和液化气,火灾爆炸危险性较高,因此连续重整单元风险度较高。

(2) 储存系统

拟建项目涉及物料主要为石脑油、汽油(戊烷油、C₆C₇芳烃、抽余油、C₈+重整生成油)、液化气和氢气,本项目不单独设置储存系统,所有储存设施均依托现有。

(3) 运输系统

从工程分析可以看出,本项目原辅材料、产品及固废的运输方式主要有管道运输、铁路运输、公路运输。上述运输均为利用现有设施或委托有运输资质的专业单位承运,运输过程的环境风险及防范措施由承运单位进行识别及实施预防措施,不在本评价范围内。

7.6.3 风险识别结果

根据项目的工程资料、类比国内外同行业和同类型事故,项目环境风险识别结果见 7-6-3。

表 7-6-3 项目环境风险识别结果一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	危险单元 1	连续重整单元	汽油（戊烷油、C ₆ C ₇ 芳烃、抽余油、C ₈ +重整生成油）	脱戊烷塔管线泄漏导致汽油泄漏，遇火源发生火灾事故，伴生污染物 CO 造成大气环境风险事故	对环境的影响途径有：汽油泄漏遇火源发生火灾、爆炸事故对周围大气环境的污染影响，甚至造成厂界外人员伤亡的影响；因火灾灭火产生的消防水对周边地下水的污染影响	评价范围内的人群聚集区、科研机构、学校、医院等和周边的地下水等
2	危险单元 2	连续重整单元	液化气	脱丁烷塔液化气管线破裂导致液化气泄漏，遇火源发生火灾事故，伴生污染物 CO 造成大气环境风险事故	对环境的影响途径有：液化气泄漏遇火源发生火灾、爆炸事故对周围大气环境的污染影响，甚至造成厂界外人员伤亡的影响；因火灾灭火产生的消防水对周边地下水的污染影响	

7.7 风险事故情形分析

7.7.1 源项分析

7.7.6.1 国内外石油化工风险事故统计资料及分析

风险评价以概率论为理论基础，将受体特征（如水体、大气环境特征或生物种群特征）和影响物特征（数量、持续时间、转归途径及形式等）视为在一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其各个行业系统，历史的风险事故统计及其概率是预测项目的重要依据。本评价对石油化工系统有关的风险事故资料进行归纳统计。

(1) 国外石油化工事故资料

世界各国化学工业在发展过程中，曾产生50、60 年代世界闻名的八大公害事件。这些事件的沉痛教训使人们对由于工业排放引起的环境污染问题有了认识和重视，并从技术资金等方面进行投入，使环境风险有所减缓。

1) 化学品事故

根据资料报导，到1987 年的20-25年间，在95个国家的登记的化学品事故中，发生过突发性化学事件的常见化学品及其所占的比例、化学品物质形态比例、事

故来源比例及事故原因分析比例列于下表。

表 7-7-1 化学品事故分类情况

类别	名称	百分数 (%)	类别	名称	百分数 (%)
化学品类别	液化石油气	2.53	事故来源	运输	34.2
	汽油	18.0		工艺过程	33.0
	氨	16.1		储存	23.1
	煤油	14.9		搬运	9.6
	氯	14.4	事故原因	机械事故	34.2
	原油	11.2		碰撞事故	26.8
化学品的物质形态	液体	47.8		人为因素	22.8
	液化气	27.6		外部因素(地震雷击)	16.2
	气体	18.8			
	固体	8.2			

2) 石油化工事故

尽管石化工业的发展为世界创造了巨大的财富,但同时也存在着潜在事故风险。据1969-1987 年间国外发生的损失在1000万美元的特大型火灾爆炸事故统计分析(下表)表明,罐区事故率最高,达16.8%,乙烯及其加工、天然气输送、加氢、烷基化的事故率均较高。

表 7-7-2 100 起特重大事故按装置分布

装置类别	罐区	聚乙烯等塑料	乙烯加工	天然气输送	乙烯	加氢	催化空分	烷基化
比率 (%)	16.8	9.5	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3	6.3
装置类别	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥青	橡胶	合成氨	电厂	
比率 (%)	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1	1.1	

按发生事故原因分类列于表7-7-3。其中阀门管线泄漏占首位,达35.1%,其次是泵设备故障和操作失误,分别达18.2%和15.6%。

表 7-7-3 事故原因分类分布

序号	事故原因分类	分布比例 (%)	序号	事故原因分类	分布比例 (%)
1	阀门管线泄漏	35.1	4	仪表、电器失灵	12.4
2	泵设备故障	18.2	5	突沸、反应失控	1.04
3	操作失误	15.6	6	雷击、自然灾害	8.2

3) 炼油厂典型事故

石油化工事故中,炼油厂事故以火灾爆炸为典型。下表列出了1999-2000 年间几起典型事故。

表 7-7-4 1999-2000 年间炼油厂典型火灾爆炸事故

国别及厂名	事故时间	事故简况		损害情况		
		类别	原因	亡	伤	财产损失
印度石油公司 (IOC)	1999. 5. 6	加氢裂化装置火灾	氢气压缩机泄漏	5	2	工厂设备损失严重
赞比亚炼油厂	1999. 5. 17	蒸馏单元原油管道火灾爆炸				停工 8 个月
美国俄亥俄州 Sun 炼油厂	1999. 8. 18	原油蒸馏热交换器爆炸火灾	热交换区输送重油管道产生 1 英尺长裂纹			停产, 生产能力减少 50%; 事故时橙色烟雾升空 40 英尺
科威特艾哈迈迪炼油厂	2000. 6. 25	汽油生产装置爆炸、火灾	汽油生产装置泄漏	5	50	停产数月, 修复需数亿美元; 事故时产生巨大烟雾和火焰, 毁坏附近混凝土建筑。
美国宾夕法尼亚州南费拉德尔菲炼油厂	2000. 9. 7	火灾	原油装置故障		2	损失严重
美国新泽西州 Coastal 炼油厂	2000. 9. 8	脱腊装置火灾			3	
赞比亚	2000. 12. 16	油炉火灾	检修后开车中			炉子破坏

(2) 国内石油化工事故资料

1) 石化系统事故统计

1950~1990 年 40 年间, 国内石化行业发生的事故经济损失在 10 万元以上的有 204 起, 其中经济损失超过 100 万元的占 7 起。204 起事故原因分布如下表。

表 7-7-5 事故原因分布

序号	事故原因	比例 (%)
1	违章用火或用火不当	40
2	错误操作	25
3	雷击、静电及电气引起火灾爆炸	15. 1
4	仪表失灵等	10. 3
5	设备损害、腐蚀	9. 2

2) 石油炼制系统事故统计

对 1992-2000 年国内石油炼制行业重大事故统计分析结果列于下表。

统计数据表明, 在石油炼制系统中, 生产运行系统的总事故比例最高, 占 46. 7%, 其次是贮运系统, 占 28. 9%。由此可见, 罐区的事故率比其它各装置高很多。在生产运行系统中, 以催化裂化装置的事故发生比例为最高, 占 12. 8%; 其次常减压为 8. 8%、连续重整 6. 2%。从危害性方面进行分析, 这几套装置的事故危

害主要是跑料，其次是火灾爆炸，人身伤害的比例较低。硫磺回收装置虽然事故比例不高（0.8%），但是该装置一旦发生事故，造成的人身伤害比例很高，达到98%，说明该装置的事故危害性很大。

表 7-7-6 1992-2000 年国内石油炼制系统事故统计分析

系统	装置名称	事故比例 (%)	原因分析 (%)			危害分析 (%)				发生地点分析 (%)				
			人为	设备	自然	火灾	爆炸	跑料	人身伤害	炉	阀	管线	反应器	其他
生产运行系统	常减压	8.8	48	48	4	20	20	53	7	20	25	15	18	22
	催化裂化	12.8	71.9	28.1	0	22	22	48.8	7.3	28.1	9.4	5	40	17.5
	连续重整	6.2	65.4	15	19.6	35	15	38	12	24	24	8	12	32
	加氢精制	0.9	50	50	0	60	12.6	26	1.4	21	26	0	0	53
	硫回收	0.8	100	0	0	0	0	2	98	0	0	50	0	50
	制氢	0.6	78	22	0	88	0	8	4	0	16	0	0	84
	氧化沥青	0.2	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	热裂解	2.9	28.6	71.4	0	57.1	14.3	28.6	0	14.3	0	0	14.3	71.4
	焦化	1.5	50	50	0	75	0	0	25	0	25	25	0	50
	酮苯脱蜡	2.8	66.7	33.3	0	11.1	0	77.8	11.1	0	0	22.2	11.1	66.7
	精制	1.1	100	0	0	0	66.7	33.3	0	0	0	30	30	40
	石蜡	1.3	100	0	0	30	50	20	0	0	0	25	25	50
	其他	6.8	77.8	22.2	0	0	77.8	11.1	11.1					
	小计	46.7												
公用工程	电气	8.9	72	24	8	0	40	52						
	锅炉	2.1	62.5	37.5	0	12.5	0	62.4	25.1					
	给排水	2.2	83.3	16.7	0	0	25.1	16.6	58.3					
	小计	13.2												
其他	储运	28.9	76.9	21.8	1.3	2.6	10.3	75.6	11.5					
	检修	11.2	89.7	10.3	0	3.4	6.9	3.9	82.8					
	小计	100	73.3	25.1	1.6	29.2	16.8	32.4	21.6					

3) 贮运系统事故统计及典型事故

在石油储运系统的事故中，其后果及起因分布列于下表。

表 7-7-7 石油储运系统事故后果及起因分布

分类		全国各系统 (%)	石油化工系统 (%)
后果	火灾爆炸事故	30.8	28.5
	人身伤亡事故		20.8
	设备损坏事故	9.8	24.0
	跑、冒	59.4	15.7
	其他		11
原因	明火	49.2	66
	电气及设备	34.6	13
	静电	10.6	8
	雷击	3.4	4
	其他	2.2	9

储罐系统典型事故是火灾爆炸，而且由于储罐区中储量大、油罐集中，一旦发生事故，往往易出现多米诺效应，扑救困难，不仅造成工厂损失，而且对环境造成风险。下表列出了青岛黄岛油库等事故概况。

表 7-7-8 国内两起典型的油罐区事故

地点	时间	事故简况		损失情况	
		类别	原因	伤亡	损失
青岛黄岛油库	1989.8.12	老罐区，五座油罐特大火灾爆炸，燃烧 104 小时扑灭。	雷击引起大火。	78	烧毁油罐五座。直接损失 3500 万元；600 吨原油入海，使近海域和岸线受污染。
南京炼油厂	1993.10.21	1 万 m ³ 外浮顶汽油罐汽油外溢，爆燃，火灾，燃烧 17 小时扑灭。	误操作，造成汽油外溢，形成爆炸性气体，56m 外马路拖拉机驶入，引起大面积爆燃。	2	直接经济损失 38.96 万元，两个装置停车；烟气污染周围环境。

7.7.2 风险事故情形设定

基于对主要危险性装置重点部位及薄弱环节的分析、火灾爆炸指数分析及类比调查分析结果，生产装置潜在危害之一是火灾爆炸。不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等所引起的事故风险。

本项目风险评价的最大可信事故设定为：连续重整单元的脱戊烷塔破裂，汽油（戊烷油、C₆C₇芳烃、抽余油、C₈+重整生成油）泄漏遇火源发生火灾事故，伴生污染物CO造成大气环境风险事故。最大可信事故设定情况列于下表。

表 7-7-8 最大可信事故设定及其泄漏参数

设备	危险因子	事故形态
脱丁烷塔	液化气	液化气管线破裂导致液化气泄漏, 遇火源发生火灾事故, 伴生污染物 CO 造成大气环境风险事故
脱戊烷塔	汽油 (戊烷油、C ₆ C ₇ 芳烃、抽余油、C ₈ +重整生成油)	装置管线破裂汽油泄漏遇火源发生火灾事故, 伴生污染物 CO 造成大气环境风险事故

内径>150mm管道通过泄漏孔径为10% 孔径的泄漏频率为 $2.4 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$ 、全管径破裂泄漏频率 1.0×10^{-7} 次/ (m·a)。

7.7.3 事故源强

(1) 液化气泄漏事故源强

本项目液化气常温情况下全部以气体形式泄漏进行估算。采用风险导则附录F推荐方法确定事故源强, 液化气泄漏为气体泄漏, 泄漏时间定为10min。

假定气体流动属于亚音速流动(次临界流):

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中: P ——容器压力, Pa, 取1240000;

P₀——环境压力, Pa, 取101325;

Y——气体的绝热指数(比热容比), 即定压比热容C_p与定容比热容 C_v之比, 取1.3

假定气体特性为理想气体, 其泄漏速率 Q_G 按下式计算:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中: Q_G——气体泄漏速率, kg/s;

P ——容器压力, Pa;

C_d ——气体泄漏系数; 当裂口形状为圆形时取1.00, 三角形时取0.95, 长方形时取0.90, 本项目取1;

M ——物质的摩尔质量, kg/mol, 取45;

R ——气体常数, J/(mol·K);

T_G ——气体温度, K;

A ——裂口面积， m^2 ，取0.002；

Y ——流出系数，取1；

液化气管道参数具体见表 7-7-9。

表 7-7-9 液化气管道参数选取一览表

参数名称	参数取值	参数名称	参数取值
容器内部温度	69℃	容器内物质存在形态	气体
容器内部压力	1.24MPa	容器裂口面积及形态	圆形， $0.002m^2$

经风险源强估算：气体泄漏速率 $Q_G=6.58kg/s$ ，泄漏时间为 600s，事故情况下，液化气泄漏总量为 3948kg。

(2) 汽油泄漏事故源强

1) 液体泄漏速率估算

液体泄漏速率参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录中提供的液体泄漏速率计算公式（即柏努利方程）：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速度， kg/s ；

C_d ——液体泄漏系数，取 0.64；

A——裂口面积， m^2 ，取 0.002；

P——容器内介质压力，Pa，取 1.28Mpa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——液体密度，取 $0.75kg/m^3$

g——重力加速度， $9.81m/s^2$ ；

h——裂口之上液体高度，m；

经风险源强估算：液体泄漏速率 $Q_G=1.70kg/s$ ，泄漏时间为 600s，事故情况下，天然气泄漏总量为 1020kg。

(2) 汽油火灾伴生CO的计算

汽油燃烧产生的CO按下式进行估算：

$$G_{CO}=2330 \times q \times C \times Q$$

式中： G_{CO} ——一氧化碳产生量， kg/s ；

q——化学不完全燃烧值，本评价取5%；

C—物质中碳的含量，取85%；

Q—参与燃烧的物质质量，t/s。

汽油燃烧产生的CO 0.17 kg/s

7.8 风险影响预测

7.8.1 液化气泄漏

7.8.1.1 气体性质

本项目液化气泄漏事故情况下，污染物到达最近的敏感点的时间为2142.9s, 污染物排放时间为600s, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，本项目事故情况下排放为瞬时排放。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中理查德森数(R_i)作为是否重质气体的判断标准。

判断标准为：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。

R_i 的公式为：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_t^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a ——环境空气密度，kg/m³；

Q_t ——瞬时排放的物质质量，kg

U_r ——10m 高处风速，m/s

经计算 R_i 为31.1 > 0.04 ，因此，本项目事故情况下排放的液化气烟团为重质气体。

7.8.1.2 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，预测模型选用导则中的大气风险预测推荐模型如下：

液化气泄漏采用 SLAB 重气体扩散模型；

7.8.1.3 预测模型事故源参数

本项目液化气泄漏事故源参数具体见表 7-8-1。

表 7-8-1 项目液化气管线泄漏事故源参数一览表

参数名称	参数取值	参数名称	参数取值
气体泄漏速率 Q_L	6.58kg/s	泄漏点高度	0.01m
泄漏时间	600s	管道内压力	1.24MPa
初始气团密度	2.35kg/m ³	管道内温度	69℃
泄漏量	3948kg		
裂口假定为直径 0.05m 的圆形裂口			

7.8.1.4 气象参数

本项目环境风险评价等级为二级，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

7.8.1.5 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准，其具体选取浓度值见表 7-8-2。

表 7-8-2 项目有害物质大气毒性终点浓度选取一览表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	石油气	68476-85-7	720000	410000

其中“毒性终点浓度-1”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；“毒性终点浓度-2”为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般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。

7.8.1.6 预测结果

经 SLAB 模型预测，本项目的液化气管线泄漏事故影响区域和对关心点的影响结果如下：

(1) 轴线及质心的最大浓度

轴线各点的最大浓度及出现时刻和质心的高度、最大浓度及出现时刻见表 7-8-3。

表 7-8-3 项目液化气泄漏事故下最不利气象条件模型计算结果一览表

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰 浓度 (mg/m ³)	质心高度 (m)	浓度出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)
1.0000E+01	5.3189E+00	3.6661E+04	0.0000E+00	5.3189E+00	1.6929E+05
6.0000E+01	7.0912E+00	1.6375E+04	0.0000E+00	7.0912E+00	2.9768E+04
1.1000E+02	8.8633E+00	9.9977E+03	0.0000E+00	8.8633E+00	1.4409E+04
1.6000E+02	1.0524E+01	8.9175E+03	0.0000E+00	1.0524E+01	8.9175E+03

2.1000E+02	1.1819E+01	5.9912E+03	0.0000E+00	1.1819E+01	5.9912E+03
2.6000E+02	1.2995E+01	4.4352E+03	0.0000E+00	1.2995E+01	4.4352E+03
3.1000E+02	1.4080E+01	3.4880E+03	0.0000E+00	1.4080E+01	3.4880E+03
3.6000E+02	1.5097E+01	2.8710E+03	0.0000E+00	1.5097E+01	2.8710E+03
4.1000E+02	1.6063E+01	2.4147E+03	0.0000E+00	1.6063E+01	2.4147E+03
4.6000E+02	1.6985E+01	2.0897E+03	0.0000E+00	1.6985E+01	2.0897E+03
5.1000E+02	1.7875E+01	1.8224E+03	0.0000E+00	1.7875E+01	1.8224E+03
5.6000E+02	1.8733E+01	1.6186E+03	0.0000E+00	1.8733E+01	1.6186E+03
6.1000E+02	1.9565E+01	1.4520E+03	0.0000E+00	1.9565E+01	1.4520E+03
6.6000E+02	2.0377E+01	1.3077E+03	0.0000E+00	2.0377E+01	1.3077E+03
7.1000E+02	2.1169E+01	1.1899E+03	0.0000E+00	2.1169E+01	1.1899E+03
7.6000E+02	2.1941E+01	1.0933E+03	0.0000E+00	2.1941E+01	1.0933E+03
8.1000E+02	2.2701E+01	1.0036E+03	0.0000E+00	2.2701E+01	1.0036E+03
8.6000E+02	2.3446E+01	9.2528E+02	0.0000E+00	2.3446E+01	9.2528E+02
9.1000E+02	2.4178E+01	8.5801E+02	0.0000E+00	2.4178E+01	8.5801E+02
9.6000E+02	2.4897E+01	8.0015E+02	0.0000E+00	2.4897E+01	8.0015E+02
1.0100E+03	2.5605E+01	7.4929E+02	0.0000E+00	2.5605E+01	7.4929E+02
1.0600E+03	2.6305E+01	6.9996E+02	0.0000E+00	2.6305E+01	6.9996E+02
1.1100E+03	2.6995E+01	6.5593E+02	0.0000E+00	2.6995E+01	6.5593E+02
1.1600E+03	2.7676E+01	6.1670E+02	0.0000E+00	2.7676E+01	6.1670E+02
1.2100E+03	2.8348E+01	5.8176E+02	0.0000E+00	2.8348E+01	5.8176E+02
1.2600E+03	2.9012E+01	5.5060E+02	0.0000E+00	2.9012E+01	5.5060E+02
1.3100E+03	2.9668E+01	5.2271E+02	0.0000E+00	2.9668E+01	5.2271E+02
1.3600E+03	3.0319E+01	4.9486E+02	0.0000E+00	3.0319E+01	4.9486E+02
1.4100E+03	3.0964E+01	4.6912E+02	0.0000E+00	3.0964E+01	4.6912E+02
1.4600E+03	3.1602E+01	4.4557E+02	0.0000E+00	3.1602E+01	4.4557E+02
1.5100E+03	3.2235E+01	4.2403E+02	0.0000E+00	3.2235E+01	4.2403E+02
1.5600E+03	3.2861E+01	4.0435E+02	0.0000E+00	3.2861E+01	4.0435E+02
1.6100E+03	3.3481E+01	3.8636E+02	0.0000E+00	3.3481E+01	3.8636E+02
1.6600E+03	3.4097E+01	3.6989E+02	0.0000E+00	3.4097E+01	3.6989E+02
1.7100E+03	3.4707E+01	3.5477E+02	0.0000E+00	3.4707E+01	3.5477E+02
1.7600E+03	3.5314E+01	3.3961E+02	0.0000E+00	3.5314E+01	3.3961E+02
1.8100E+03	3.5917E+01	3.2510E+02	0.0000E+00	3.5917E+01	3.2510E+02
1.8600E+03	3.6515E+01	3.1155E+02	0.0000E+00	3.6515E+01	3.1155E+02
1.9100E+03	3.7109E+01	2.9893E+02	0.0000E+00	3.7109E+01	2.9893E+02
1.9600E+03	3.7700E+01	2.8716E+02	0.0000E+00	3.7700E+01	2.8716E+02
2.0100E+03	3.8286E+01	2.7620E+02	0.0000E+00	3.8286E+01	2.7620E+02
2.0600E+03	3.8868E+01	2.6599E+02	0.0000E+00	3.8868E+01	2.6599E+02
2.1100E+03	3.9446E+01	2.5648E+02	0.0000E+00	3.9446E+01	2.5648E+02
2.1600E+03	4.0021E+01	2.4761E+02	0.0000E+00	4.0021E+01	2.4761E+02
2.2100E+03	4.0593E+01	2.3933E+02	0.0000E+00	4.0593E+01	2.3933E+02
2.2600E+03	4.1161E+01	2.3144E+02	0.0000E+00	4.1161E+01	2.3144E+02
2.3100E+03	4.1727E+01	2.2328E+02	0.0000E+00	4.1727E+01	2.2328E+02

2.3600E+03	4.2291E+01	2.1554E+02	0.0000E+00	4.2291E+01	2.1554E+02
2.4100E+03	4.2851E+01	2.0822E+02	0.0000E+00	4.2851E+01	2.0822E+02
2.4600E+03	4.3409E+01	2.0129E+02	0.0000E+00	4.3409E+01	2.0129E+02
2.5100E+03	4.3963E+01	1.9473E+02	0.0000E+00	4.3963E+01	1.9473E+02
2.5600E+03	4.4515E+01	1.8854E+02	0.0000E+00	4.4515E+01	1.8854E+02
2.6100E+03	4.5064E+01	1.8268E+02	0.0000E+00	4.5064E+01	1.8268E+02
2.6600E+03	4.5611E+01	1.7715E+02	0.0000E+00	4.5611E+01	1.7715E+02
2.7100E+03	4.6155E+01	1.7193E+02	0.0000E+00	4.6155E+01	1.7193E+02
2.7600E+03	4.6696E+01	1.6699E+02	0.0000E+00	4.6696E+01	1.6699E+02
2.8100E+03	4.7235E+01	1.6232E+02	0.0000E+00	4.7235E+01	1.6232E+02
2.8600E+03	4.7771E+01	1.5790E+02	0.0000E+00	4.7771E+01	1.5790E+02
2.9100E+03	4.8306E+01	1.5371E+02	0.0000E+00	4.8306E+01	1.5371E+02
2.9600E+03	4.8838E+01	1.4956E+02	0.0000E+00	4.8838E+01	1.4956E+02
3.0100E+03	4.9369E+01	1.4528E+02	0.0000E+00	4.9369E+01	1.4528E+02

最不利气象条件下，轴线最大浓度为 $3.6661 \times 10^4 \text{mg/m}^3$ 、出现时刻为泄漏事故发生 5.31min 左右、出现的距离为装置区界外 10m，此时质心的高度为 0m、最大浓度为 $1.6929 \times 10^5 \text{mg/m}^3$ ；随着距离和质点高度的增加，质点浓度逐渐减小，当轴线距离等 3000m 时，轴线最大浓度为 145.28mg/m^3 、质心的高度为 0m、最大浓度为 142.28mg/m^3 、出现时刻为泄漏事故发生 49.369min 左右。

轴线/质心最大浓度图见图 7-8-1，质心高度变化图见图 7-8-2。

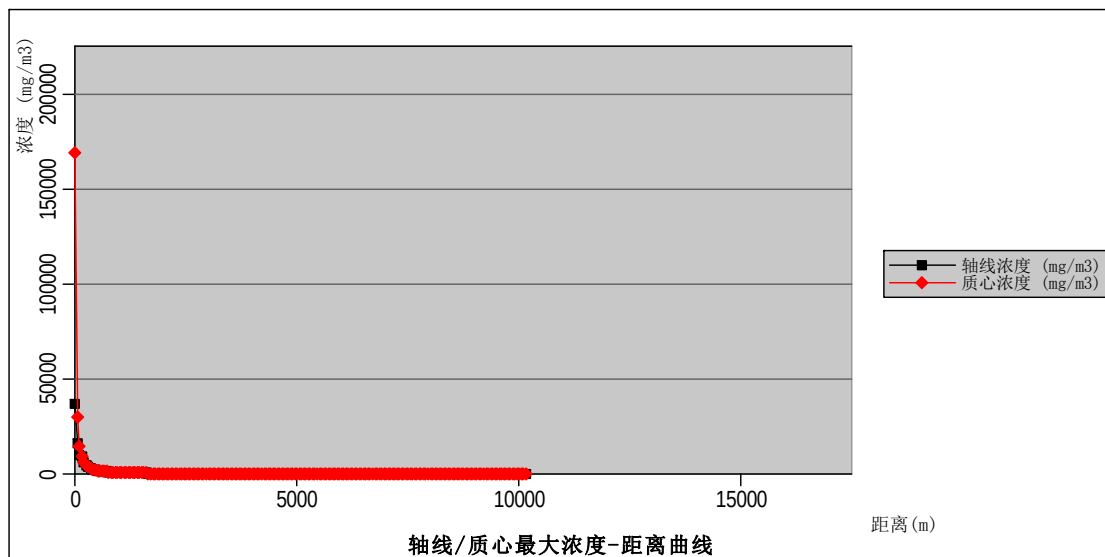


图 7-8-1 项目液化气泄漏最不利气象条件下轴线/质心最大浓度-距离曲线图

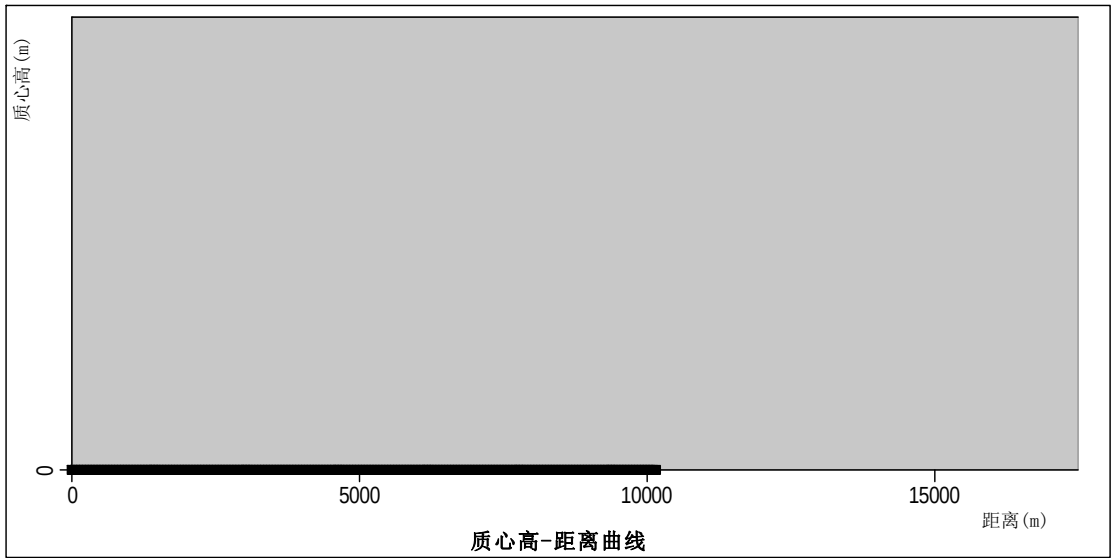


图 7-8-2 项目液化气泄漏最不利气象条件下质心高度变化图

(2) 超过给定阈值的最大廓线

项目事故情况下，阈值的廓线对应的位置见表 7-8-4。

表 7-8-4 项目事故情况下最不利气象条件液化气阈值的廓线对应的位置一览表

阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)
4. 10E+05	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			

项目事故情况最不利气象条件下，5min、10min、15min、20min、25min、30min 的最大浓度为 $3.6661 \times 10^4 \text{mg/m}^3$ 、 $3.6661 \times 10^4 \text{mg/m}^3$ 、 $8.1684 \times 10^3 \text{mg/m}^3$ 、 $2.0988 \times 10^3 \text{mg/m}^3$ 、 $1.1087 \times 10^3 \text{mg/m}^3$ 、 $6.7781 \times 10^2 \text{mg/m}^3$ ，均小于液化气最小阈值浓度 410000mg/m^3 ，无廓线图形。

(3) 对环境敏感点的影响

经模型预测，在最不利气象条件下，项目事故情况液化气对周围所有环境敏感点均基本没有影响，具体见表 7-8-5。

表 7-8-5 项目事故情况最不利气象条件天然气对环境敏感点的影响一览表

序号	名称	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	曙光下村	0.000001 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000001
2	铁厂沟镇	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	石化生活区	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	东工村	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	振兴村	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	新城	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	人民庄子村	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	碱沟	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

9	米东区	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	东庄子村	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	芦草沟乡	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	铁厂沟村	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	乌鲁木齐六十一中	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	乌鲁木齐六十三中	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

综上，项目事故情况最不利气象条件下，液化气泄漏对周边环境敏感点影响较小。

7.8.2 汽油（戊烷油、C₆C₇芳烃、抽余油、C₈+重整生成油）泄漏

7.8.2.1 池火灾风险分析

本项目火灾主要由于汽油泄漏遇明火或高温引起的火灾事故。用池火灾模型定量算法对油品泄漏一起火灾进行定量评价。此类火灾发生时，池外一定范围内，在热辐射作用下，人或设备、设施、建筑物都有可能遭受到不同程度的伤害和破坏。本项目假设池火区的范围是 8m×20m，以油品 10min 泄漏量引起的火灾进行定量计算，计算相应的伤害/破坏半径并进行分析。

（1）计算池当量半径 R

$$R = (S/3.14)^{0.5}$$

R—本项目池火区当量半径（m）

S—本项目池火面积（m²）

（2）计算火焰高度

$$H = 84R [dm/dt / \rho_a (2gR)^{0.5}]^{0.61}$$

H—火焰高度（m）

dm/dt—燃烧速率（kg/（m²·s））；汽油取 0.0225（kg/（m²·s））

g—重力加速度；9.81（m/s²）

（3）计算辐射总热量 Q

$$Q = \frac{(\pi R^2 + 2\pi RH) \times (dm/dt) \times \eta \times H_c}{72 \times (dm/dt)^{0.6} + 1}$$

Q—池辐射总热量（kW）

η—效率因子，在 0.13~0.35 之间，这里取 0.3

H_c—燃烧热，汽油的燃烧热 45980kJ/kg

(4) 计算不同伤害/破坏目标到池中心的距离 R

$$I = TQ / 4 \pi R^2$$

$$R = (TQ / 4 \pi I)^{0.5}$$

I—目标接受的热强度；kW/m²

T—空气路径的热辐射透过率，取 1

R—目标到池中心的距离；m

根据 RiskSystem 软件计算，得出以下结果：

- (1) 池火单位面积燃烧速率为 0.00756kg/(m²·s)
- (2) 池火持续时间为：429.5 s
- (3) 池火的火焰高度为：7.3m
- (4) 池火焰表面热辐射通量为：49458.9W/m²
- (5) 死亡的热辐射通量为：1947.6 W/m²，死亡半径为：26.4 m
- (6) 二度烧伤的热辐射通量为：1289.9W/m²，二度烧伤半径为：31.1 m
- (7) 一度烧伤的热辐射通量为：566.8 W/m²，一度烧伤半径为：44.1 m
- (8) 财产损失的热辐射通量为：25440.3 W/m²，财产损失半径为：10.6 m

从上述计算结果可知，汽油管线一旦发生泄漏引发火灾，约 26.4m 范围内的区域，在 1min 内人员全部死亡；约 44.1m 范围内，10s 内人员将遭受重大伤亡，财产将受到严重损失；约 12.3m 范围，10s 内人员将遭受 I 度烧伤。因此汽油（戊烷油、C₆C₇ 芳烃、抽余油、C₈+重整生成油）泄漏一旦发生火灾事故，将对企业内人员及设施产生一定破坏。

7.8.2.2 火灾次生污染风险分析

在发生汽油泄漏、火灾事故处理过程中，会产生以下伴生/次生污染：消防污水、一氧化碳的产生。由于消防水瞬间用量较大，污染消防水产生量也相对较多，进入污水处理系统将对其造成冲击。乌石化已有 6000m³ 事故池储存，消防污水由泵加压输送至供排水厂处理，处理合格后经深度处理后回用。

火灾次生污染物一氧化碳的大量产生，势必会影响周围的大气环境。

(1) 气体性质

本项目一氧化碳在大气中扩散，污染物到达最近的敏感点的时间为 2142.9s, 污染物排放时间为 1800s, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018) 的规定，本项目事故情况下排放为瞬时排放。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中理查德森数 (R_i) 作为是否重质气体的判断标准。

判断标准为：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。

R_i 的公式为：

$$R_i = \frac{g(Q_i / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q_i ——瞬时排放的物质质量， kg

U_r ——10m 高处风速， m/s

经计算 R_i 为 $-0.97 < 0.04$ ，因此，本项目事故情况下排放的液化气烟团为轻质气体。

(2) 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 的规定，预测模型选用导则中的大气风险预测推荐模型如下：

伴生污染物一氧化碳在大气中扩散采用 AFTOX 模型模型；

(3) 预测模型事故源参数

本项目一氧化碳在大气中扩散事故源参数具体见表 7-8-6。

表 7-8-6 项目液化气管线泄漏事故源参数一览表

参数名称	参数取值	参数名称	参数取值
气体泄漏速率 Q_L	0.17kg/s	泄漏点高度	8m
泄漏时间	1800s	初始气团密度	1.25kg/m ³
泄漏量	306kg		

(4) 气象参数

本项目环境风险评价等级为二级，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

(5) 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准，其具体选取浓度值见表 7-8-7。

表 7-8-7 项目有害物质大气毒性终点浓度选取一览表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	一氧化碳	630-08-0	380	95

其中“毒性终点浓度-1”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；“毒性终点浓度-2”为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般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

(6) 预测结果

经 AFTOX 模型预测，本项目的伴生污染物一氧化碳在大气中扩散事故影响区域和对关心点的影响结果如下：

(1) 轴线及质心的最大浓度

轴线各点的最大浓度及出现时刻和质心的高度、最大浓度及出现时刻见表 7-8-8。

表7-8-8 最不利气象条件模型计算结果一览表

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1.0000E+01	1.1111E-01	6.2347E-06
6.0000E+01	6.6667E-01	2.0686E+04
1.1000E+02	1.2222E+00	2.6970E+04
1.6000E+02	1.7778E+00	2.2080E+04
2.1000E+02	2.3333E+00	1.6654E+04
2.6000E+02	2.8889E+00	1.2439E+04
3.1000E+02	3.4444E+00	9.3899E+03
3.6000E+02	4.0000E+00	7.2084E+03
4.1000E+02	4.5556E+00	5.6336E+03
4.6000E+02	5.1111E+00	4.4789E+03
5.1000E+02	5.6667E+00	3.6173E+03
5.6000E+02	6.2222E+00	2.9633E+03
6.1000E+02	6.7778E+00	2.4588E+03
6.6000E+02	7.3333E+00	2.0637E+03
7.1000E+02	7.8889E+00	1.7499E+03
7.6000E+02	8.4444E+00	1.4976E+03
8.1000E+02	9.0000E+00	1.2924E+03
8.6000E+02	9.5556E+00	1.1237E+03
9.1000E+02	1.0111E+01	9.8378E+02
9.6000E+02	1.0667E+01	8.6666E+02

1.0100E+03	1.1222E+01	7.6784E+02
1.0600E+03	1.1778E+01	6.8386E+02
1.1100E+03	1.2333E+01	6.1200E+02
1.1600E+03	1.2889E+01	5.5013E+02
1.2100E+03	1.3444E+01	4.9655E+02
1.2600E+03	1.4000E+01	4.4990E+02
1.3100E+03	1.4556E+01	4.0908E+02
1.3600E+03	1.5111E+01	3.7320E+02
1.4100E+03	1.5667E+01	3.3954E+02
1.4600E+03	1.6222E+01	3.1521E+02
1.5100E+03	1.6778E+01	2.9332E+02
1.5600E+03	1.7333E+01	2.7356E+02
1.6100E+03	1.7889E+01	2.5566E+02
1.6600E+03	1.8444E+01	2.3940E+02
1.7100E+03	1.9000E+01	2.2460E+02
1.7600E+03	1.9556E+01	2.1107E+02
1.8100E+03	2.0111E+01	1.9870E+02
1.8600E+03	2.0667E+01	1.8734E+02
1.9100E+03	2.1222E+01	1.7690E+02
1.9600E+03	2.1778E+01	1.6728E+02
2.0100E+03	2.2333E+01	1.5839E+02
2.0600E+03	2.2889E+01	1.5017E+02
2.1100E+03	2.3444E+01	1.4255E+02
2.1600E+03	2.4000E+01	1.3548E+02
2.2100E+03	2.4556E+01	1.2891E+02
2.2600E+03	2.5111E+01	1.2278E+02
2.3100E+03	2.5667E+01	1.1707E+02
2.3600E+03	2.6222E+01	1.1173E+02
2.4100E+03	2.6778E+01	1.0674E+02
2.4600E+03	2.7333E+01	1.0206E+02
2.5100E+03	2.7889E+01	9.7675E+01
2.5600E+03	2.8444E+01	9.3556E+01
2.6100E+03	2.9000E+01	8.9684E+01
2.6600E+03	2.9556E+01	8.6039E+01
2.7100E+03	3.0111E+01	8.2604E+01
2.7600E+03	3.0667E+01	7.9364E+01
2.8100E+03	3.1222E+01	7.6304E+01
2.8600E+03	3.1778E+01	7.3412E+01
2.9100E+03	3.2333E+01	7.0675E+01
2.9600E+03	3.2889E+01	6.8084E+01
3.0100E+03	3.3444E+01	6.5628E+01

从上表中可以看出，在最不利气象条件轴线一氧化碳最大浓度为 $2.6970 \times 10^4 \text{mg/m}^3$ 、出现时刻为泄漏事故发生 1.22min 左右、出现的距离为装置外 110m；随着距离和时间的增加，轴线浓度逐渐减小，当轴线距离等 3010m 时，轴线一氧化碳最大浓度为 65.628mg/m^3 、出现时刻为泄漏事故发生 33.44min 左右。

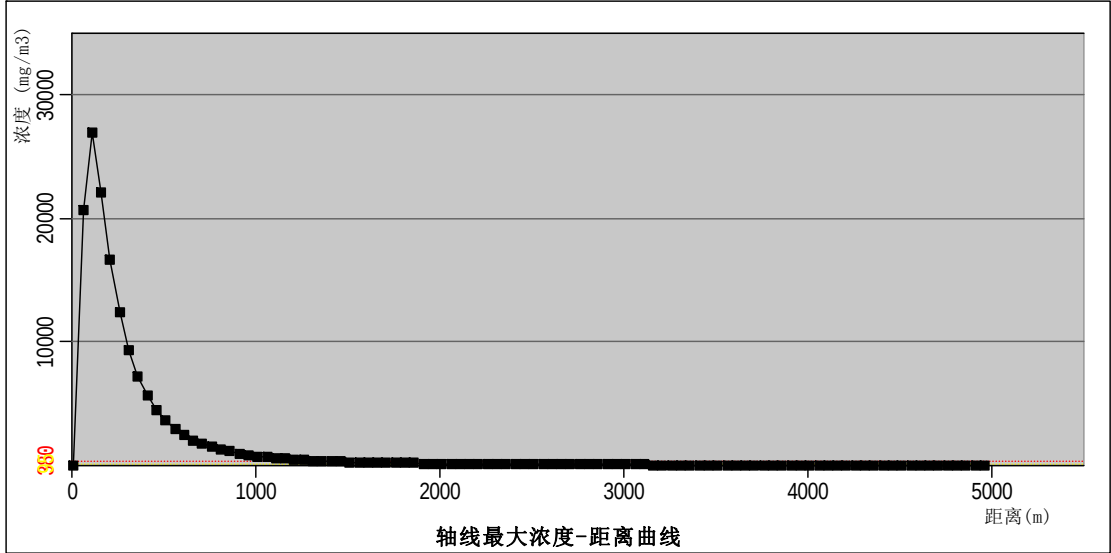


图 7-8-3 项目事故情况最不利气象条件一氧化碳轴线最大浓度图

②超过给定阈值的最大廓线

项目事故情况下，阈值的廓线对应的位置见表 7-8-9。

表 7-8-9 最不利气象条件一氧化碳阈值的廓线对应的位置一览表

阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)
9.50E+01	60	2510	84	1310
3.80E+02	60	1310	50	660

表 7-8-10 最不利气象条件一氧化碳对环境敏感点的影响一览表

序号	名称	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	曙光下村	0.000001 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	铁厂沟镇	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	石化生活区	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	东工村	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	振兴村	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	新城	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	人民庄子村	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	碱沟	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	米东区	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	东庄子村	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	芦草沟乡	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	铁厂沟村	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	乌鲁木齐六十一中	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	乌鲁木齐六十三中	0.0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

综上，项目事故情况最不利气象条件下，一氧化碳在大气中扩散对周边环境敏感点影响较小。

7.9 环境风险管理

7.9.1 安全风险防范措施

拟建项目在设计中已考虑了各种安全风险防范措施，通过安全风险防范措施的实施可以有效降低安全事故发生的概率，从而由源头上降低安全事故引发的环境风险事故的概率。

工程可行性研究报告中给出的项目拟采取的各类安全风险防范措施见以下各小节的内容。

7.9.1.1 项目选址、总图布置和建筑安全防范措施

项目选址位于乌鲁木齐石化分公司炼油厂界区内，符合《米东新区化工工业园总体规划》。装置区内平面布置执行《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)和《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058-92)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-93)及《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)的有关条款，总体布局按功能区划分，装置内布置严格按防爆区划分，装置内部

的设备之间按规范设置安全距离，能保证消防及日常管理的需要。

7.9.1.2 危险化学品贮运安全防范措施

本项目生产全过程设计为密闭系统，全密闭的生产和储运系统是最有效的防火、防爆措施之一。本项目设计从原料的输入、加工、直至产品的输出，所有可燃、易燃易爆物料始终密闭在各类设备和管道中，各个连接处采用可靠的密封措施。所有采样均选用密闭式采样器，防止可燃物泄漏。装置区的含油污水井内设置水封措施。本项目各装置内所有带压设备的设计严格按《固定式压力容器安全技术监察规程》等相关规范执行，在不正常条件下可能超压超温的设备均设安全阀和安全排放设施，与全厂火炬系统连通。

本项目自动控制采用先进可靠的 DCS 控制系统，生产装置的检测、控制信号都引入DCS，主要生产操作和生产管理均在中央控制室内实现。同时采用安全仪表系统（SIS），该系统独立于DCS 设置，采用冗余、容错的高可靠性系统实现。

本项目主体设备如反应器、塔、容器、换热器、加热炉等均露天布置，大型转动设备压缩机等，设于压缩机棚内，万一发生可燃气体的泄漏，利用自然通风有利于可燃气体的扩散，防止可燃气体聚集形成爆炸性混合气体。在装置区内可能泄漏和易积聚可燃气体、有毒气体的场所按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）设置可燃和有毒气体检测报警器。

7.9.1.3 自动控制设计安全防范措施

本装置选用分散控制系统（DCS），实现对装置的日常监测及自动控制功能。装置采用独立于DCS 的安全仪表系统（SIS），实现对装置等的紧急停车及安全联锁保护功能。为保证装置生产管理人员及装置的安全和保护环境，设置火灾和可燃/有毒气体监测系统（下称F&G）。

F&G 应独立于装置的DCS 和ESD 独立设置。F&G 可采用专用的F&G 系统，也可将检测探头的信号接入单独设置的PLC 来完成。

7.9.1.4 电气、电讯安全防范措施

DCS 和SIS 设不间断电源（UPS），蓄电池后备时间为30 分钟。重要场所事故照明由专用应急电源供电（EPS）；装置设有仪表风事故气源，当全厂停电时，

可提供30 分钟的气量，保护装置安全。

装置内动力配线主要采用高性能阻燃电缆，桥架架空敷设，个别情况采用电缆直埋敷设方式，电缆桥架采用高强度大跨距耐腐蚀的铝合金桥架。

对具有爆炸和火灾危险环境及高大建构筑物需做防雷保护和接地，装置区内的塔、容器、管道、框架等需做防静电接地。设计遵循《建筑物防雷击设计规范》（GB50057-94）（2000 版）和《工业与民用电力装置的接地设计规范》（GB65-83）的规定。

接地设计包括工作接地、保护接地、防雷接地和防静电接地，上述接地采用共用接地网，接地电阻不大于4Ω。

爆炸危险区域内的电气设备按照国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）选用防爆类型的产品，以确保操作运行的可靠安全性。在有爆炸危险场所的入口处设置消除人体静电装置。

在爆炸危险场所操作人员要穿防静电安全鞋，不允许穿着化纤工作服。

7.9.1.5 安全管理措施

（1）应借鉴国内外同类装置的经验，加强对设计、施工、操作人员的培训。

（2）设备采购必须符合国家标准规范要求，应从具备资质的企业进行采购，同时必须索取合格证。

（3）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。另外，建议在装置中安装风向标，保证事故状态下如有有毒物质泄漏时，操作人员的安全撤离。

（4）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。

（5）调节阀的正反作用和风开关作用按工艺要求选定，到货安装后，生产单位要认真进行核查确认，防止阀位门正反作用选错影响装置开工和正常生产调节。

（6）装置内所有压力容器、可燃气体检测仪、安全阀以及远距离控制阀等，应按规定周期定期检验，确保安全、灵敏、可靠。

（7）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。

(8) 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（如办理审批手续），穿戴好各种防护用品，并由责任心强的人员进行监护。

(9) 根据装置生产工艺的特点，参考同类装置的实际运行情况，有针对性地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。

7.9.2 环境风险防范措施

拟建项目采取了大量的安全风险防范措施以降低事故发生的概率，而环境风险评价内容是事故发生后对外界环境造成的危害，因此在工程采取了一系列的安全风险防范措施的基础上，还需采取一定的环境风险防范措施，以降低事故对外界环境造成的影响。拟建项目环境风险防范措施主要是指为了防止事故产生的有毒有害物质进入环境而采取的措施。

7.9.2.1 建立环境安全保障系统

建立重大危险源的特征污染物的自动报警和控制系统。装置配备事故初级应急监测设施和人员；配备事故初级救护器材和物质。

7.9.2.2 大气环境风险防范措施

(1) 事故废气入火炬系统

当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。火炬的设置在一定程度上可避免事故产生的烃类或有毒气体直排大气而产生污染。

(2) 物料泄漏应急、救援及减缓措施

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

①根据事故级别启动应急预案；

②根据装置各高点设置的风向标，将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；根据需要疏散周围居住区人群；

③比空气重的易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入；

④喷雾状水稀释，构筑临时围堤收容产生的大量废水；

⑤如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风；

⑥小量液体泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可用大量水冲洗，烯释水排入废水系统；大量液体泄漏：构筑临时围堤收容，用泡沫覆盖降低挥发蒸气灾害，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

(3) 火灾、爆炸应急、减缓措施

当装置或储罐发生火灾或爆炸时：

①根据事故级别启动应急预案；

②根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近装置或贮罐物料，防止发生连锁效应；

③在救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；

④根据事故级别疏散周围居住区人群。

7.9.2.3 水环境风险防范措施

按照中石油的统一要求，在各生产单位建立了“三级”预防控制措施体系，即通过装置和罐区周边设围堰、围堤，以防止初期污染雨水和轻微事故泄漏造成环境污染，为一级预防控制措施；当事故泄漏或污水量较大，围堤不能全部收集时，通过含油污水管道及雨水管道进入供排水厂含油污水系统调节池，经均质罐、隔油池收油后，将收集到的油品送入污油罐，再转送炼油厂油品车间污油罐回炼处理，供排水厂内二级防控措施事故污水池容量有： $3 \times 5000\text{m}^3$ 均质罐、 2000m^3 隔油池 2580m^3 含盐污水均质池、 3000m^3 暴雨调节池，以防止大量的事故泄漏物料和污染消防水、污染雨水和事故泄漏造成环境污染的措施；位于供排水厂区内的 6000m^3 事故应急池为三级预防控制措施，可临时接纳储存液态泄漏物质和消防废水 6000m^3 。另外厂外还设有防泄漏应急设施（污水库），乌石化污水库有效容积 500万 m^3 ，正常情况下接纳净化后工业污水，夏季平均库容 180万 m^3 ，冬季平均库容 400万 m^3 ，尚有一定的容量，是特大事故状态下液态污染物的最终容纳地。作为事故状态下储存与调控手段，将污染控制在企业内部，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水、污染雨水造成环境污染。

7.9.2.4 事故连锁效应和继发事故的防范措施

石油化工生产技术至 20 世纪 70 年代以后,采用新技术、节能、优化生产操作、综合利用原料、向下游产品延伸等方向发展。在不断的发展过程中,也制定出了相对完善的设计规程与技术规范,同时充分考虑了提高安全、防范污染的要求。

石油化工行业的各种设计规范虽然已考虑相应的事故防范措施,如:罐区防火堤、装置区围堰的设置,危险装置的防火间距等一系列的措施,在得到落实的前提下,可以保证项目的生产安全,对于环境风险的防范也能起到决定性的作用。由于设计规范的完善,在切实落实各项规范要求、加强管理,严格操作与各种制度建立的前提下,事故连锁效应和事故重叠引发继发性事故的可能性极小。

考虑到项目加工有大量危险化学品,在潜在的高风险行业,一旦发生事故连锁效应,或事故重叠引发继发性事故,就会造成无法估量的损失,并对环境造成严重的污染。所以在后期的运行与管理中,仍然需要引起高度的重视。

7.10 风险应急预案

本项目的生产必然伴随着潜在的危害,如果安全措施水平高,则事故概率必然会降低,但不会为零。一旦发生事故,需要采取工程应急措施,控制和减少事故危害。如果有毒有害物泄漏到环境,则可能危害环境,需要实施社会救援,因此,企业制定应急预案是十分必要的。

乌鲁木齐石化分公司对本项目进行统一管理,建立《中国石油乌鲁木齐石化公司环境风险事件应急预案》。

根据分析,本项目可能发生的环境风险事故为火灾、爆炸和泄漏等,建议企业在现有工程风险应急预案基础上,进一步完善事故应急预案,并制定切实可行的演练计划,提高全体员工应对突发环境事故的处理能力。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)及其他相关文件要求,风险事故应急救援预案见表 7-10-1。

表 7-10-1 应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：装置区、储罐区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

7.11 结论与建议

7.11.1 结论

拟建项目涉及的主要原料、产品及中间产品中多数物质属于易燃易爆和有毒有害物质。生产系统构成重大危险源，主要风险事故为火灾、爆炸及有毒有害物质泄漏。汽油发生火灾事故伴生污染物CO落地浓度范围位于炼油系统界区内，不会对外部环境敏感点造成危害。根据项目周边区域敏感目标排查结果可知，1km范围内无常住居民。拟建项目建立水体污染事故三级防控系统，该措施可有效控制拟建项目事故污水。

拟建项目设置环境风险事故应急监测系统，该系统可在发生环境风险事故时与公司环境保护监测站的应急监测系统联动，对环境风险事故造成的影响进行实时监控，为应急指挥中心迅速、准确提供事故影响程度和范围的数据资料，保证应急指挥中心准确实施救援决策。乌鲁木齐石化公司制定了《中国石化乌鲁木齐石化公司环境风险事件应急预案》。预案明确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；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制拟建项目可能发生的各类、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。最终可将环境风

险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。

综上所述，拟建项目事故风险水平低于同类项目的总体水平，在采取安全防范措施和风险防范措施、在落实各项环保措施、事故应急预案和采取本报告书提出的有关建议的前提下，满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目从环境风险的角度考虑是可行的，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

7.11.2 建议

(1) 应在后续的设计、建设和运行过程中，严格按照国家、行业和地方性的法律法规和相关标准、规范的要求，健全、完善、落实和保持公司风险源的安全控制措施和设施。

(2) 建立、完善和落实事故预防措施和应急预案，进一步提高公司设备的安全水平，保障人员和财产的安全，将环境风险降低到合理可行的最低水平上。

(3) 拟建项目建成后，要确实加强管理，采取科学有效的措施，制定事故防范应急预案，加强安全教育工作，提高操作人员的安全防范意识，严格执行操作规程，防止环境风险事故的发生。

(4) 当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，应采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

(5) 建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系。

第8章 产业政策符合性和厂址合理性分析

8.1 产业政策符合性分析

8.1.1 《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》

本项目以180万吨/年柴油加氢改质重石脑油、200万吨/年柴油加氢精制重石脑油、100万吨/年加氢裂化重石脑油和60万吨/年连续重整脱戊烷油为原料，产品包括C₈+重整生成油、C₆C₇混合芳烃、抽余油、拔头油、含氢气体、戊烷、液化气和燃料气等。C₈+重整生成油、C₆C₇混合芳烃送至大芳烃用于代替外购芳烃资源，本项目的实施能够实现PX产量和汽油产量最大化，降低柴汽比；增加PX原料，提高公司整体经济效益；增产氢气，降低炼油加工成本。

对照国家《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》，“限制类”四、石化化工 1、新建100万吨/年以下连续重整（含芳烃抽提）生产装置，本项目建设规模为100万吨/年连续重整-60万吨/年芳烃抽提装置，建设规模为160万吨/年连续重整（含芳烃抽提），项目的建设不属于国家产业指导目录中的限制类和淘汰类项目，因此本项目的建设符合国家的产业政策。

8.1.2 《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》

本项目建设与《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》中相关内容的符合性分析见表8-1-1。

表 8-1-1 项目与《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》相符性分析表

《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》	本项目	符合性
建设单位须依法组织编制环境影响评价文件，依据《自治区建设项目环境影响评价文件分级审批规定（试行）》（新环监发〔2009〕160号）、《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发〔2011〕150号）、《关于进一步加强我区建设项目环境管理的通知》（新环评价发〔2012〕363号）及其他相关文件，按分级审批管理要求报具备环评审批权限的环境保护行政主管部门审批。	乌鲁木齐石化分公司委托新疆化工设计研究院有限责任公司编制《中国石油乌鲁木齐石化分公司结构调整提质增效项目环境影响报告书》	符合
建设项目须符合国家、自治区相关产业政策、法律法规、条例等要求，不得采用国家和自治区淘汰或禁止使用的工艺、技术和设备，采用的工艺、技术和设备应符合《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）、《产业转移指导目录（2012年本）》（工信部〔2012〕31号）和《关于促进新疆工业通信业和信息化发展的若干政策意见》（工信部产业〔2010〕617号）等相关要求。	本项目符合相关产业政策要求	符合
一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、国民经济发展规划、产业发展规划、城乡总体规划、土地利用规划等相关规划要求。遵守《新疆生态环境功能区划》和《新疆维吾尔自治区主要污染物排放总量重点控制区域及控制目标（2011-2015年）》中相关要求。	详见报告书中相关论述	符合
禁止在冰川、雪山和水源涵养区、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、国家地质公园、重要湿地及划定的重要河流、湖泊、水库源头水保护区和调水水源地保护区等环境敏感区内建设工业项目。	本项目在工业园区内进行建设	符合
存在环境风险的工业项目必须制订切实可行的环境风险应急预案，配套落实环境风险防范措施。禁止建设存在重大环境安全隐患的工业项目。	详见环评报告书第7章内容	符合
建设项目清洁生产水平须达到国家清洁生产标准的国际先进、国内领先水平或满足清洁生产评价指标体系中的清洁生产企业要求。	该项目清洁生产水平达到国内领先水平	符合
拟进行新建、改建、扩建的项目，现有项目或设施未执行“三同时”制度，未通过工程竣工环境保护验收，未按照承诺实施居民搬迁等环境问题的，必须在先行解决全部遗留环境问题后方可实施。	本项目属于新建项目	符合

对照《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》，本项目建设符合《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》中相关内容的要求。

8.2 与相关规划符合性分析

8.2.1 与《大气污染防治行动计划》的符合性分析

国务院印发的关于《大气污染防治行动计划》的通知中第一条加大综合治理力度，减少多污染物排放中明确要求提升燃油品质。加快石油炼制企业升级改造，力争在 2013 年底前，全国供应符合国家第四阶段标准的车用汽油，在 2014 年底前，全国供应符合国家第四阶段标准的车用柴油，在 2015 年底前，京津冀、长三角、珠三角等区域内重点城市全面供应符合国家第五阶段标准的车用汽、柴油，在 2017 年底前，全国供应符合国家第五阶段标准的车用汽、柴油。加强油品质量监督检查，严厉打击非法生产、销售不合格油品行为。

本项目的实施能够实现 PX 产量和汽油产量最大化，降低柴汽比；增加 PX 原料，提高公司整体经济效益；增产氢气，降低炼油加工成本，保证国 VI 出厂汽油质量，满足疆内用户对高品质汽油的需求，因此符合《大气污染防治行动计划》要求。

8.2.2《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》

新疆维吾尔自治区人民政府《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》要求，新疆将推进重点区域大气污染联防联控。除了继续做好乌鲁木齐区域（乌鲁木齐市、昌吉市、阜康市、五家渠市）大气污染联防联控工作外，自治区还将在奎屯—独山子—乌苏区域、克拉玛依市、石河子市、库尔勒市分别设立自治区级大气污染联防联控区。国家和自治区大气污染联防联控区域内新建火电、钢铁、石化、水泥、有色金属冶炼、化工等企业以及燃煤锅炉要执行大气污染物特别排放限值，现有企业要按规定时限达到大气污染物特别排放限值要求，对达不到要求的，要采取限期治理、关停等措施。自治区将加大综合治理力度，减少多污染物排放。煤化工、石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业要开展挥发性有机物综合治理，在 2014 年底前完成全区所有加油站、储油库和油罐车油气回收治理；提升燃油品质，2014 年，全区供应符合国家第四阶段标准的车用汽油，在 2014 年底前，全区供应符合国

家第四阶段标准的车用柴油，在 2017 年底前，全区供应符合国家第五阶段标准的车用汽、柴油。

本项目加热炉烟气、热载体炉、再生烟气污染物最高允许排放浓度执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求，同时保证国 VI 出厂汽油质量，满足疆内用户对高品质汽油的需求，因此本项目建设符合新疆维吾尔自治区人民政府《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》要求。

8.2.3 《新疆维吾尔自治区石油和化学工业“十三五”发展规划》

《新疆维吾尔自治区石油和化学工业“十三五”发展规划》重点工程规划布局乌鲁木齐石化基地按战略新兴产业发展要求，“十三五”规划着力于油品质量升级和芳烃下游深加工领域，原油实际加工量力争达到 850 万吨/年，PX 产量达到 100 万吨/年，重点发展化工新材料和高端专用化学品。完善原油二次加工能力，新建 100 万吨/年连续重整装置；规划建设 14 万吨/年己内酰胺、40 万吨/年苯酚/丙酮项目，并延伸下游产业链（己内酰胺→锦纶，苯酚/丙酮→双酚 A→PC）；推进油地合作，加快建设 120 万吨/年 PTA 项目。依托炼化一体化项目，利用煤制乙二醇、1,4 丁二醇资源，延伸 PX→PTA→PET/PBT 产业链，为发展纺织化纤和混纺提供原料保障。PTA 下游除发展 PET 满足当地及周边地区纺织服装产业发展需求外，还可发展 PBT、PTT、PCT 和 PBS 等化工新材料产品，构建独具特色的新型聚酯产业链，最终形成炼油→PX→PTA→（新型）聚酯上下游一体化产业集群。

“十二五”期间，乌鲁木齐石化分公司积极推进炼油产品结构调整，通过炼油升级扩能改造项目的实施，原油加工能力达到 850 万吨/年，新建 100 万吨/年连续重整装置，来实现 PX 产量达到 100 万吨/年的规模，因此，本项目建设符合《新疆维吾尔自治区石油和化学工业“十三五”发展规划》的要求。

8.2.4 《关于加强乌鲁木齐、昌吉、石河子、五家渠区域环境同防同治的意见》

《关于加强乌鲁木齐、昌吉、石河子、五家渠区域环境同防同治的意见》要求：严格环境准入条件，严控“两高”行业新增产能。严格执行国家产业、

环境准入政策，防范过剩和落后产能跨地区转移。严控“两高”行业新增产能，减少煤炭消耗量。坚决停建产能过剩行业违规在建项目。全面开展战略环评和行业、园区规划环评，将其作为项目环评审批的重要依据。重点区域内不再布局建设煤化工、电解铝、燃煤纯发电机组、金属硅、碳化硅、聚氯乙烯（电石法）、焦炭（含半焦）等行业的新增产能项目，具备风光电清洁供暖建设条件的区域原则上不新批热电联产项目。**严格污染物排放标准**，认真落实《重点区域大气污染物排放限值的公告》（新疆环保厅公告 2016 年 第 45 号）的要求，钢铁、石化、火电、水泥等行业和燃煤锅炉严格执行重点行业污染物特别排放限值要求，严格执行无组织排放监测浓度限值。

本项目加热炉烟气、热载体炉烟气、再生烟气污染物最高允许排放浓度执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求，无组织废气污染物最高允许排放浓度执行《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浓度限值要求。

本项目不属于重点区域内煤化工、电解铝、燃煤纯发电机组、金属硅、碳化硅、聚氯乙烯（电石法）、焦炭（含半焦）等行业的新增产能项目，且在乌鲁木齐石化分公司炼油厂厂区内建设，不新增工业用地，因此本项目建设符合《关于加强乌鲁木齐、昌吉、石河子、五家渠区域环境同防同治的意见》要求。

8.2.5 《关于加强乌鲁木齐区域大气污染防治工作的若干意见》

《关于加强乌鲁木齐区域大气污染防治工作的若干意见》（新党办发[2013]10 号文）明确联防联控区域不再新建和扩建高污染、高耗能、高排放的火电、钢铁、水泥、化工等项目，逐步减少煤炭消耗，以发展现代服务业和先进制造业、高新技术产业、战略性新兴产业为主，扩大天然气等清洁能源在能源消耗中的比重，走低碳环保绿色可持续发展的新路子。

本项目不属于高污染、高耗能、高排放的化工项目，符合《关于加强乌鲁木齐区域大气污染防治工作的若干意见》要求。

8.2.6 《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划》

2018 年 9 月，新疆维吾尔自治区人民政府印发了《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划》（新政发[2018]66 号），文中提到“‘乌-昌-石’和‘奎-独-乌’-区域所有新（改、扩）建项目应执行最严格的大气污染物排放标准；PM_{2.5}

年均浓度不达标城市禁止新（改、扩）建未落实 SO₂、NO_x、烟粉尘、挥发性有机物（VOC_s）等四项大气污染物总量指标倍量替代的项目”。乌鲁木齐石化分公司二氧化硫和氮氧化物的总量控制指标剩余量可满足本项目排放量，不新增污染物排放总量控制指标，本项目 VOC_s排放量为 27.7t/a。VOC_s总量指标来源于乌石化公司 2017 年实施了“原料处卸油设施 VOC_s治理改造”项目。乌石化公司 2017 年实施了“原料处卸油设施 VOC_s治理改造”项目，根据“中国石油天然气集团公司挥发性有机物综合管控系统”数据，该项目实施后乌石化装卸车 VOC_s排放量由 2017 年的 433.95t 下降至 2018 年的 274.63t，减排量为 159.32t，大于本项目 VOC_s排放量 2 倍，项目 VOC_s总量指标倍量替代可以得到落实。因此，本项目符合《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划》要求。

8.2.7 与《米东新区化工工业园总体规划》符合性分析

《米东新区化工工业园总体规划》中提出的环境保护目标：控制环境污染，逐步调整能源结构，加强绿地和环境卫生设施的建设，提高生产生活环境的整体质量。合理进行工业布局，限制重污染企业入驻，对有污染的企业应采取措施，减小污染。另提出废水排放必须经无害化处理，经处理达标后的污水用于荒山绿化，冬季储存在污水库。废气排放必须达标，建议使用油、气等清洁能源。

乌鲁木齐石化分公司是乌鲁木齐市乃至新疆地区重要的工业基地，重点发展石油、天然气等能源化工产业及综合加工业，兼具一定的居住、服务功能。坚持科学发展观，加快新型工业化进程，依托土地、资源、产业发展定位和新疆四大石油基地之一的乌石化加快发展的有利机遇，大力推进优势资源转换，紧紧围绕乌鲁木齐石油化工基地大芳烃、大聚酯、大化肥有机原料等下游产业链延伸项目，建设生态、环保型园区，推动米东区及乌石化化工工业结构升级和跨越发展，进一步巩固和提高石油化学工业在米东区经济发展中的支柱地位。

拟建项目占地类型属于园区规划三类工业用地，厂址位于乌石化预留空地内。符合米东化工工业园区以及乌鲁木齐石化分公司总体规划和工业布局。

乌鲁木齐石化分公司是石油化工建成区，该区的主要企业是乌鲁木齐石化分公司，主要从事石油化工产品的生产、加工，应充分利用其龙头企业的优势。因此，可以看出，拟建项目所在地与园区的规划是相符的。

8.3 平面布置合理性分析

项目建设所在地没有处在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地和其它需要特殊保护的地区等环境功能区划级别高的地区，从环境功能区划的角度看对本项目的建设制约不大。

本项目厂址位于乌鲁木齐石化分公司炼油厂内，属于三类工业用地，符合米东化工工业园区以及乌鲁木齐石化分公司总体规划和工业布局。

本项目平面布置遵循以下原则：

(1) 严格遵守国家与行业的防火、防爆、安全、卫生等现行规范和规定。

(2) 总平面布置根据工厂的生产总流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、地质、风向等条件，按功能分区布置。在满足生产、环保、安全卫生及防火、防爆的条件下，布置紧凑合理、节省用地、降低能耗、节约投资、方便管理、运营费低，提高效益。

(3) 总平面布置满足全厂总体规划、工艺设计、生产操作、检修和施工的要求，适应所在地自然条件和具体情况，本项目的建筑物、构筑物、设备、管廊、道路等布置合理，并与相邻设施布置格局协调。

(4) 充分利用老厂区内资源及公用工程和辅助设施。

(5) 结合地形、地质条件，合理确定场地标高，符合竖向及绿化布置的要求，力求减少土石方量。

本项目生产工艺过程与附近其他石油化工装置实现紧密衔接，并可依托乌石化现有设施。生产原料通过管线供应；产品 C_8+ 重整生成油、 C_6C_7 混合芳烃送至大芳烃用于代替外购芳烃资源，确保大芳烃满负荷生产。重整产含氢气体送至大芳烃的 PSA 单元直接进入溶剂油罐区。此平面布置方案方案节省用地、节约投资。供排水、配电、供汽、消防等设施均可依托乌石化现有公用工程。

拟定厂址工程建设条件良好，区域环境敏感程度较低，环境相容性较好，结合环境影响预测评价结果综合分析，拟建项目选址是合理可行的。

第9章 环境影响经济损益分析

9.1 目的

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容,它是从整体角度衡量建设项目需要投入的环保投资,以及所起到的环境和经济效益,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。

然而,建设项目环境影响经济损益分析,不但因其经济收益分析受到多种风险因子的影响,而且对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难,尤其环境收益,按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益,所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

在环评过程中,项目尚处于可行性研究阶段,随着项目的进展,总概算和分项投资还有可能进行调整,故环境影响经济损益分析主要依据现有的资料进行初步估算。

9.2 经济损益分析

9.2.1 投资估算

总投资118739.76万元。

9.2.2 财务分析

本项目投资所得税后财务内部收益率43.64%,投资回收期4.03年,总投资收益率46.88%,项目在经济上可行。

9.2.3 经济效益分析

(1) 降低柴汽比

“十三五”期间,随着市场需求降低柴汽比和乌鲁木齐石化分公司原油加工能力850万吨/年的达产,汽油出厂量将进一步增加,国VI汽油标准对汽油烯烃含量、芳烃含量和密度进行了严格的限定,尤其是国VI汽油标准要求50%蒸发温度不高于110℃,需将部分轻烃组份调入到汽油中,势必造成汽油密度和

辛烷值偏低，因此为了提高汽油密度和汽油辛烷值，保证国VI汽油出厂，汽油池需要调入 15 万吨重整生成油，造成 PX 产量下降，为了确保 PX 产量不受国VI汽油质量升级影响，为了增加高辛烷值组分调入汽油池，同时实现 PX 满负荷生产，本项目建设同时实现 PX 产量和汽油产量最大化，降低柴汽比降。

(2) 增加 PX 原料，提高公司整体经济效益

乌鲁木齐石化分公司 100 万吨/年对二甲苯芳烃联合装置是一套由石脑油及外购芳烃生产对二甲苯和苯的联合装置 2010 年 12 月一次投料试车成功，但自开工以来由于外购芳烃原料供应不足，达不到设计量，装置运行负荷一直低于 60%，无法体现大型联合装置效益优势。

本项目的建设既能实现 PX 达产，平衡了炼油加工 850 万吨/年物料，又保证 100 万吨对二甲苯装置在不增加人员成本和装置运行成本的基础上提高产量，提高公司整体经济效益。

(2) 增产氢气，降低炼油加工成本

乌鲁木齐石化分公司 650 万吨/年（国VI）用氢缺口虽然可以通过化肥氢补充达到平衡，但以天然气为原料生产氢气成本高昂且化肥厂一直处于亏损状态，乌石化公司计划关停化肥生产；必然造成炼油厂氢气缺口达到 3.07 万吨/年，本项目富产氢气 9.80 万吨/年，可满足公司 650 万吨/年（国VI）处理量的用氢需求。

本项目装置建成后将为公司清洁能源生产提供廉价氢气资源，极大提高公司产品汽柴油适应市场能力，并为做大芳烃和下游市场提供基础。

9.3 社会效益分析

连续重整是石油炼制与化工的支柱技术之一，主要产品中的重整生成油是高辛烷值汽油调和组分。本项目实施后，增加 PX 原料，实现装置满负荷生产，提高公司整体经济效益；可大幅降低全厂柴油总量，柴汽比降至 0.82；满足全厂氢气平衡，降低炼油加工成本，符合压减化肥生产要求；增加高附加值的 95#、98#高标号汽油产量，保证市场对高标号汽油的需求。

9.4 环境效益分析

9.4.1 环保投资

根据《石油化工企业环境保护设计规范》(SH3024-95)有关规定, 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, 其投资应部分计入环境保护投资。由此确定拟建项目环保投资及占总投资的比例。

本项目总投资 118739.76 万元, 其中环保投资 666.74 万元, 占项目总投资的 0.6%。

9.4.2 环境代价分析

环境代价指将项目建设对环境污染和破坏所造成环境损失折算的经济价值, 即环境所承受的环境经济代价。主要为项目建成运营后, 由于污染物的排放而向政府缴纳的排污费。根据工程分析中本项目环保措施实施前、后污染物的排放量, 核算出本项目环境代价如下:

9.4.2.1 环保投入前环境代价分析

根据《排污收费标准及计算方法》、《排污费征收使用管理条例》(国务院令 369 号)、《排污费征收标准管理办法》(国家发展计划委员会、财政部、国家环境总局、国家经济贸易委员会令 31 号)及同类项目类比资料的相关内容: 废水污染物中超过国家或者地方规定标准的污染物, 应在该种污染物排污收费额基础上加 1 倍征收超标排污费, 废气污染物超标排放按罚款 5 倍上缴排污费计算。

废水排污费按排污者排放污染物的种类、数量以污染当量计征, 每一污染当量征收标准为 0.7 元。一般污染物的污染当量数计算某污染物污染当量数 = 该污染物的排放量 (kg) / 该污染物的污染当量值 (kg), 其中 COD 当量值 1kg, 氨氮当量值 0.8kg, 石油类当量值 0.1kg, 本项目建成后环保投入前 COD 产生量为 11.81t/a, 氨氮产生量为 2.77t/a, 石油类产生量为 4.65t/a。按照上述公式计算各污染物的污染当量数, COD 当量数 118100, 氨氮当量数 2216, 石油类当量数 465。按照每当量数 0.7 元计算, 应交排污费 8.45 万元/a。

9.4.2.2 环保投入后环境代价分析

废水治理后 COD 排放量为 7.10t/a, 氨氮的排放量为 0.46t/a, 石油类排放量为 0.28t/a, 按照上述公式计算各污染物的污染当量数, COD 当量数 7100, 氨氮

当量数368，石油类当量数28。按照每当量数0.7 元计算，应交排污费0.52万元/a。

综上所述，本项目通过污染物治理措施的实施将大幅度减少的“三废”排放量，从而可少向政府缴纳的排污费约7.93万元/a，减少了环境所承受的环境经济代价。大气污染物的减少排放将大幅度减轻对评价区环境空气质量的影响，环境效益较显著

9.4.3 环境效益分析

环境效益分直接效益和间接效益，由于大部分环境效益属长期累积效应，目前还不能表示出来。因此，由于采取治理措施减轻污染进而对环境质量的改善、对人体身心健康的影响很难用货币进行定量计算。因此，本项目采取环保措施减少污染物排放，给生活环境带来潜在正效益。

9.5 小结

(1) 本项目投资所得税后财务内部收益率43.64%，投资回收期4.03年，总投资收益率46.88%，项目在经济上可行。

(2) 拟建项目总投资 118739.76 万元，其中环保投资 666.74 万元，占项目总投资的 0.6%，环保工程主要依托乌石化公司，环保投资比例较合理，对社会、环境均产生积极影响。

(3) 本项目建成后，产生的污水量经乌石化公司供排水厂处理合格后排放，可以减少COD 排放4.71t/a，减少氨氮排放2.31t/a，减排石油类4.34t/a，按照《排污收费标准及计算方法》的规定可少交7.93万元/a。

综上所述，该项目的环保投资合理，社会效益、区域环境效益、经济效益均比较明显。因此，从环境经济角度考虑，本项目是可行的。

第 10 章 环境管理与环境监测计划

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。装置建成投产后，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测工作，为清洁生产工艺改造和污染处理技术进步提供具有实际指导意义的参考。项目投产后，本着需要、可行、科学和经济的原则，根据项目的排污特点、污染防治技术、中国石油化工总公司发布的《石油化工企业环境保护设计规范》（SH3024-95）的要求以及石化行业有关环保工作的规定，制定环境管理和监测计划。在确定机构设置和设备配置时，充分考虑项目建成投产后环境管理和环境监测的情况，统筹考虑项目的需要，安排监测项目。

10.1 环境管理

建立比较合理的环境管理体制和管理机构，是保证环境保护措施有效实施的重要手段，制定科学的环境监控计划，正确处理经济发展与保护环境的关系，实现项目建设经济效益、社会效益和环境效益的统一。

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。开展企业环境管理的目的是在项目施工阶段和运营阶段履行监督与管理职责，确保项目在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督监测工作，了解项目明显与潜在的环境影响，制定针对性的监督管理计划与措施。

拟建项目投产后，环境管理依托乌石化公司。

10.1.1 环境保护管理机构设置及职责

乌鲁木齐石化分公司已经设有比较完善的环境管理机构，下设的质量安全环保处负责、落实、监督企业内部的环境保护工作，保证了全公司的环境管理体系并使之正常运行。本项目应在现有环境管理机构基础上，增加专职环保人员 1-2 人。

质量安全环保处在管理中担当以下主要职责：

- （1）组织宣传贯彻国家环保方针政策和进行企业员工环保专业知识的教

育；

(2) 组织制定全公司环保管理制度、年度实施计划和长远环保规划，并监督贯彻执行；

(3) 对可能造成的环境污染及时向上级汇报并提出防治、应急措施；

(4) 参加公司环保设施工程质量的检查、竣工验收以及污染事故的调查；

(5) 每季度对公司各环保设施运行情况进行全面检查。

10.1.2 环境管理措施

(1) 认真贯彻执行国家和集团公司的环境保护方针、政策和法规，结合QHSE管理体系运行，提高全公司环保管理水平；

(2) 制订环境保护岗位目标责任制，将环境管理纳入生产管理体系，环保评估与经济效益评估相结合，建立严格的奖惩机制；

(3) 加强环境保护宣传教育工作，进行岗位培训，使全体职工能够意识到环境保护的重要意义，包括与企业生产、生存和发展的关系，全公司应树立危机感和责任感，把环保工作落到实处，具体到每一位员工；

(4) 加强环境监测数据的统计分析工作，建立公司完善的污染源及物料流失档案，严格控制污染物排放总量，确保污染物排放指标达到设计要求；

(5) 强化对环保设施运行监督、管理的职能，建立公司完善的环保设施运行、维护、维修等技术档案，加强对环保设施操作人员的技术培训，确保环保设施处于正常运行状态，保持污染物排放达标；

(6) 加强对开停车等非正常工况及周围环境的监测，并制订能够控制污染扩大，防治污染事故发生的有效措施。

10.1.3 环境监督检查

除加强自身的环境监督检查工作外，地方环境保护主管部门也应加强对项目环境保护工作的监督检查，重点包括：

(1) 施工期环境监督检查，包括施工噪声影响、扬尘影响、施工“三废”的处理处置等；

(2) 检查环境管理制度及其落实执行情况；

(3) 检查污染物防治措施的执行情况；

(4) 污染源达标及污染防治设施运行情况；

(5) 调查周围环境敏感点环境质量状况，调查受影响公众反映的意见，并及时反馈给有关部门；

(6) 提出环境保护要求和措施、建议。

10.2 排污口规范化

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础性工作之一，也是区域环境管理实现污染物排放的科学化、定量化的手段之一。

(1) 排污口管理的原则

①向厂外输出废水的排污口必须规范化，循环冷却废水输出厂界位置应按规定竖立明显标志，以便监督管理；

②列入总量控制的污染物的排污为管理的重点；

③排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

(2) 排污口的技术管理要求

①排污口位置必须合理确定，按环监【1996】470 号文件要求进行规范化

管理；

②排气筒应设置便于采样、监测的采样口。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求。

(3) 排污口立标管理

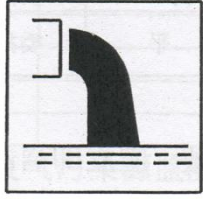
①上述污染物排放口和固体废物堆放场地，应按国家《环境保护图形标志》(GB15562-1-95) 与 GB15562-2-95 的规定，设置国家环境保护总局统一制作的环境保护图形标志，见表 10-2-1。

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位置处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m；

③重点排污单位的污染物排放口或固体废物贮存处置场地以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口或固体废物贮存处置场地可以根据情况设置立式或平面固定式标志牌；

④一般性污染物排放口或固体废物贮存堆放场地以设置提示性环境保护图形标志牌。

表 10-2-1 环境保护图形标志设置图形表

排放口	废水排口	废气排口	临时渣场	噪声源
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

(4) 排污口建档管理

①本项目建成后应按要求使用国家环保总局统一印制的《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的要求，本项目建成投产后，应将主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

(5) 废水排放口规范化设置

建设项目废水从乌鲁木齐石化分公司供排水厂排口进入污水库，不新增排污口。根据《排污口设置及规范化整治管理办法》，排污口应安装污染物在线监测仪和污水流量计。排污口应设环境保护图形标志牌。

乌鲁木齐石化分公司供排水厂排污口已规范化，已进行例行监测，并已安装水质在线监测设备，配备了废水排放口标识牌和在线监测设备。污水在线监测装置设置在供排水厂总排口，设有规范流量堰，检测项目包括流量、COD 及 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

(6) 废气排气筒（烟囱）规范化

建设项目增加1个废气排口，应按要求装好标志牌。排气筒高度符合国家大气污染物排放标准的有关规定。

(7) 固体废物贮存（处置）场所规范化整治

本项目依托乌鲁木齐石化分公司专用的贮存库房用于贮存固体废物，并在醒目处设置标志牌。

10.3 污染物排放清单

根据工程分析及环境治理措施，对本项目污染物排放源及排放量进行梳理，形成污染源排放清单，见表 10-3-1。

表 10-3-1 项目污染源排放清单

污染物类型	工程组成	产污环节	污染物类型	排放形式	拟采取的环境保护措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	总量指标 (t/a)	排放标准		执行标准	环境风险防范措施
									浓度 (mg/ m ³)	速率 (kg/h)		
原料	原料来自以 180 万吨/年柴油加氢改质重石脑油、200 万吨/年柴油加氢精制重石脑油、100 万吨/年加氢裂化重石脑油和 60 万吨/年连续重整脱戊烷油，石脑油原料中杂质含量须满足要求，重整反应部分进料杂质含量须满足要求，硫含量≤0.5%。加热炉、热载体炉燃料须为自产的燃料气和天然气。											--
大气污染物	生产装置	加热炉烟气	烟尘	有组织	燃料均为燃料气及天然气，均选用低氮燃烧器	2	1.7	6.1	20	--	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求	设置安全警示标志、安全距离
			SO ₂			7	86.5	1.3	50	--		
			NO _x			100	1.5	5.2	100	--		
			NMHC			1.5	73.6	1.1	--	--		
		热载体炉烟气	烟尘			2	0.03	0.5	20	--		
			SO ₂			7	0.05	0.003	50	--		
			NO _x			100	1.7	6.1	100	--		
			NMHC			1.5	86.5	1.3	--	--		
		再生烟气	SO ₂	脱氯罐	6	1.5	5.2	50	--			
			NO _x		100	73.6	1.1	100	--			
			HCl		10	0.03	0.5	10	--			
			NMHC		0.5	0.05	0.003	30	--			
	厂区	装置区	NMHC	无组织	密封	--	14.0	14.0	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浓度限值要求	
	废气总量控制指标颗粒物：3.2t/a、SO ₂ ：11.33t/a、NO _x ：160.6t/a、VOC _s ：16.403t/a											
水污染物	生产装置	含油污水	COD	有组织	乌石化供排水厂	60	2.56	2.56	60	--	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中水污染物排放限值	做好分区防渗，以防污染地下水
			石油类			5	0.43	0.43	5	--		
			硫化物			1	0.04	0.04	1	--		
			氨氮			8	0.34	0.34	8	--		

		清净下水	COD			60	3.58	3.58	50	--		
		废水总量控制指标 COD: 9.16t/a, 氨氮: 0.74t/a										
固体废物(产生量)	生产装置	废重整催化剂	危废(HW50)	委托有危险废物处置资质的单位处置	--	24.52	--	--	--	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)		
		废重整催化剂粉尘	危废(HW50)		--	1.35	--					
		废氢气脱氯剂	危废(HW06)		--	111.8	--					
		废重整油脱氯剂	危废(HW06)		--	23.7	--					
		废再生烟气脱氯剂	危废(HW06)		--	83.08	--					
		废瓷球	危废(HW06)		--	16	--					
		大芳烃 PSA 改造吸附剂	危废(HW06)		--	24.18	--					
		废溶剂	危废(HW06)		--	5	--					
		废导热油	危废(HW08)		--	20	--					

10.4 环境监测

10.4.1 环境监测要求

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业（征求意见稿）》，石化工业排污单位在申请排污许可证时，应按照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业（征求意见稿）》确定的产排污节点、排放口、污染物项目及许可限值等要求，制定自行监测方案。《排污单位自行监测技术指南石油炼制工业》和《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》发布后，自行监测方案的制定从其要求。

排污单位应制定自行监测方案，设置和维护监测设施，按照监测方案要求开展自行监测，做好量保证和质量控制，记录和保存监测数据，依法向社会公开监测结果。

排污单位可自行或委托有资质的监（检）测机构代其开展自行监测。排污单位对其自行监测结果及信息公开内容的真实性、准确性、完整性负责。

10.4.2 环境监测方案

10.4.2.1 废气排放监测点位

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》，多股废气混合排放的，应在废气汇合后的混合烟道上设置监测点位。本项目有组织废气排放监测项目及最低监测频次按表10-4-1执行，本项目无组织废气排放监测项目及最低监测频次按表10-4-2执行。

表 10-4-1 有组织废气排放监测项目与最低监测频次

监测点位	监测项目	监测频率
加热炉、热载体炉、再生烟气 排气筒出口	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、非甲烷总 烃	自动监测（SO ₂ 、NO _x 、 颗粒物）

表 10-4-2 无组织废气排放监测项目与最低监测频次

监测点位	监测项目	监测频率
厂界	非甲烷总烃、氯化氢	季度

10.4.2.2 废水排放监测点位

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》，本项目废水排放监测项目及最低监测频次按表10-4-3执行。

表 10-4-3 废水排放监测项目与最低监测频次

监测点位	监测项目	监测频率
供排水厂废水 外排口	化学需氧量、氨氮、流量	自动监测
	石油类、pH 值、悬浮物、五日生化需氧量、总氮、总磷、硫化物、挥发酚、总氰化物	周

10.4.2.3 噪声排放监测点位

本项目噪声排放监测项目及最低监测频次按表10-4-4执行。

表 10-4-4 噪声排放监测项目与最低监测频次

监测点位	监测项目	监测频率
厂界	噪声 (Leq (A))	每半年一次

10.4.3 数据记录要求

10.4.3.1 监测记录

手工监测记录和自动监测运维记录执行《排污单位自行监测技术指南总则》。按照HJ/T 353、HJ/T 354、HJ/T 355、HJ/T 373、HJ/T 397 规定保证自动连续监测设备正常运行，并与地方环境保护主管部门联网，按照HJ/T 212 要求实时上传监测数据。自动连续监测设备发生故障时，应开展手工监测，监测数据应即时报告环境保护主管部门。

10.4.3.2 运行记录要求

(1) 生产装置或设施运行状况

记录排污许可证中相关信息的实际情况及与污染物排放相关的主要运行参数。

①生产装置或设施

包括工艺加热炉、重整装置等，重点记录各装置/设施的原料用量、辅料用量、主产品产量、副产品产量、取水量（新鲜水）、废水产生量、燃料消耗量、燃料硫含量、原料硫含量、运行时间等参数情况。

②公用单元

包括储罐、火炬系统等，储罐包括公称容积、工艺参数（物料储存温度、液位、周转量）等，火炬系统应连续记录引燃设施和火炬工作状态（火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等）。

(2) 污染治理设施运行状况

包括设备运行校验关键参数，反映生产设施及治理设施运行情况。

①废水处理设施包括预处理设施和污水集中处理设施两部分，须每天记录进水水质及水量（吨/日）、回用水量、出水水质及水量、运行参数（包括运行工况等）、药剂使用量、投放频次、电耗、污泥产生量等。如出现设施停运、检修、事故等异常情况，须记录设施异常情况及其相应的处理措施。

②有组织废气治理设施须记录污染治理设施运行时间、运行参数（包括运行工况等）、药剂使用量、投放频次等。如出现设施停运、检修、事故等异常情况，须记录设施异常情况及其相应处理措施。

③无组织废气记录污染治理设施运行、维护、管理等信息，用于说明设施运行效果。

10.4.3.3 其他要求

除本标准以外的下列污染物项目也应纳入监测管控范围：

—环境影响评价文件及批复、其他管理规定明确要求的污染物项目。

—根据生产过程使用原辅材料、生产工艺、中间及最终产品，通过排放口监测结果确定属于有毒有害或优先控制污染物名录的项目。

10.4.4 环境管理台账与执行报告编制要求

10.4.4.1 环境管理台账记录要求

（1）环境管理记录和保存总体要求

排污单位应建立环境管理台账制度，设置人员进行台账记录、整理、维护和管理。排污单位对台账内容的真实性、准确性、完整性、规范性负责。排污单位应按照“规范、真实、全面、细致”的原则，依据本标准要求，确定记录内容；环境保护主管部门补充制定相关技术规范中要求增加的，在本标准基础上进行补充；排污单位还可根据自行监测管理要求补充填报管理台账内容。

为方便实现环境管理台账的储存、分析、导出、携带等功能，环境管理记录应以电子化储存或纸质储存，妥善管理并保存三年以上备查。

（2）环境管理记录主要内容

包括排污单位生产设施运行情况、污染治理设施运行情况、自行监测数据和其他环境管理信息。其中记录频次和内容须满足排污许可证环境管理要求。

①生产设施运行情况

包括生产装置或设施、公用单元和全厂运行情况，记录排污许可证中相关信

息的实际情况及与污染物排放相关的主要运行参数。

a) 生产装置或设施

记录加热炉、热载体炉、再生烟气等设施运行情况。

b) 公用单元

记录储罐、火炬、循环水系统等运行情况。

c) 全厂运行情况

包括原辅材料（含危险化学品）及燃料使用量、主要产品产量等，记录与污染治理设施和污染物排放相关的内容。

②污染治理设施运行情况

记录设备运行关键参数，说明治理设施运行管理情况。

a) 有组织废气治理措施记录设施运行时间、运行参数（包括运行工况等）、药剂使用量、投放频次等。

b) 无组织废气排放控制信息，说明控制措施的运行效果。设备及管线组件挥发性有机物泄漏检测与修复工作记录要求参照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》执行。

c) 废水处理设施包括预处理设施、生化处理设施、深度处理及回用设施三部分，记录每日进水水质及水量、回用水量、出水水质及水量、运行参数（包括运行工况等）、药剂使用量、投放频次、电耗、污泥产生量等。

③其他环境管理要求

其他环境管理要求落实情况，如污水集输系统、清洁雨水及异常排放控制措施。污水集输系统记录集输系统维护保养计划执行情况、清洁雨水外排情况，全厂检维修时应记录废气和废水产生时间、产生工段、产生量、排放方式及排放去向等。如出现设施停运、检修、事故等异常情况，须记录设施异常情况及相关处理措施。

10.4.4.2 执行报告编制要求

(1) 一般要求

地方环境保护主管部门应整合总量控制、排污收费（环境保护税）、环境统计等各项环境管理的数据上报要求，在排污许可证中根据各项环境管理要求，规定排污许可证执行报告的内容、上报频次等要求。

排污单位应按照排污许可证中规定的内容和频次定期上报执行报告,根据环境管理台账记录等归纳总结报告期内排污许可证执行情况,并提交至排污许可证核发机关,台账记录留存备查。排污单位应保证执行报告的规范性和真实性。技术负责人发生变化时,应在年度执行报告中及时报告。

(2) 报告频次

①年度执行报告

排污单位应每年至少上报一次排污许可证年度执行报告,于次年一月底前提交至排污许可证核发机关。对于持证时间不足三个月的,当年可不上报年度执行报告,许可证执行情况纳入下一年度执行报告。

②半年、月/季度执行报告

排污单位每半年上报一次排污许可证半年执行报告,报告周期为当年一月至六月,于每年七月底前提交至排污许可证核发机关,提交年度执行报告的可免报后半年的半年执行报告。对于持证时间不足三个月的,该报告周期内可不上报半年执行报告,排污许可证执行情况纳入年度执行报告。

排污单位每月度/季度上报一次排污许可证月度/季度执行报告。自当年一月起,每一个月上报一次月度执行报告,每三个月上报一次季度执行报告,月度/季度执行报告于下月十五日前提交至排污许可证核发机关,提交半年执行报告或年度执行报告的可免报当月月度执行报告或当季季度执行报告。但对于无法按时上报年度执行报告的,应先提交季度报告,并于十天内完成年度执行报告。对于持证时间不足十天的,该报告周期内可不上报月度执行报告,排污许可证执行情况纳入下一月度执行报告。对于持证时间不足一个月的,该报告周期内可不上报季度执行报告,排污许可证执行情况纳入下一季度执行报告。

(3) 报告内容

①年度执行报告

年度执行报告内容应包括如下,详细内容参见附录G:

a) 排污单位基本情况; b) 遵守法律法规情况; c) 生产设施运行情况; d) 污染治理措施运行情况; e) 自行监测情况; f) 台账管理情况; g) 实际排放情况及达标判定分析; h) 排污费(环境保护税)缴纳情况; i) 信息公开情况; j) 排污单位内部环境管理体系建设与运行情况; k) 排污许可证规定的其他内容执

行情况；l) 其他需要说明的问题；m) 附件。

②月报季报及半年度报告规范

半年报告应至少包括年度执行报告第a)、d)～g)部分。

月/季度报告应至少包括年度执行报告g)部分中主要污染物的实际排放量核算信息、达标判定分析说明及d)部分中污染防治设施异常情况等。

③异常报告规范

异常报告是指排污单位生产过程中可能发生污染物排放异常或者违反排污许可证规定要求时，向环境保护主管部门提交的报告，属于“一事一报”范畴。报告内容包括起始时间、终止时间、持续时长、情形描述、原因分析、采取的应对措施。

10.5 QHSE 管理及应急计划

乌鲁木齐石化分公司设有比较完善的质量安全环境管理机构，并在质量（Q）、健康（H）、安全（S）和环境（E）管理方面做了大量工作，按照 ISO9001：2000、ISO14001：1996、GB/T28001：2001 标准要求，结合公司的实际建立一个系统化、文件化、规范化同时具有高度自我约束、自我完善机制的职业安全卫生管理体系，形成文件加以实施，保持并进行持续的改进，确保实现公司质量、环境、职业健康安全的方针和目标。该体系符合《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T6276—1997）的要求。乌鲁木齐石化分公司已通过了国家职业安全卫生管理体系（OHSMS）和 ISO14000 体系的认证。

乌鲁木齐石化分公司从三个因素（人的不安全行为、物的不安全状态、外部环境因素的影响）为出发点，全面实施质量健康安全环境（QHSE）管理体系，严格落实安全生产、环境保护目标责任制，大力开展风险管理，推行清洁生产，杜绝了重大、特大安全生产、环境污染和职业病事故的发生。

本项目的 QHSE 管理依托乌鲁木齐石化分公司现有体系，并建立本装置的 QHSE 管理计划。

10.5.1 QHSE 管理机构

乌鲁木齐石化分公司的 QHSE 管理机构分为三级，公司管理机构为一级（总经理为主任、副总经理为副主任），二级为单位分厂管理机构，三级为各个分厂车间等三级管理机构网。

总经理对企业 QHSE 管理提供强有力的领导和明确的承诺,并确保承诺转变为必要的资源,以便建立、实施和保持 QHSE 管理体系并实现持续改进。

(1) 总经理是乌鲁木齐石化分公司 QHSE 管理的第一责任人,对本企业的 QHSE 管理全面负责,并依据国家、政府部门有关法律、法规,结合企业实际,提出 QHSE 管理承诺。

(2) 乌鲁木齐石化分公司的其他领导按“谁主管,谁负责”原则,分管本系统的健康、安全工作,并对总经理负责。

(3) 乌鲁木齐石化分公司各直属单位和管理部门依据总经理对 QHSE 所做的承诺,将其分解成具体工作责任,为 QHSE 管理提供具体行动支持。

10.5.2 QHSE 方针和目标

乌鲁木齐石化分公司 QHSE 管理遵守以下方针:

(1) 将政府和环保主管部门的环保法律、法规、标准、准则和条例下发到各级机构,结合公司生产和环保的实际情况,制定企业环保管理规章制度,并贯彻执行;

(2) 健康、安全与环境管理坚持“以人为本,预防为主,防治结合”的原则,把保障员工的健康、生命安全作为核心工作之一;

(3) 按照体系文件的要求,推荐 QHSE 一体化管理体系的运行;

(4) 推行环境保护目标责任制,实行环境保护工作检查、考核和奖惩制度;

(5) 严格环境统计报表制度,建立健全统计台帐;

(6) 在生产过程中保证实施必要的环保措施,并应明确各部门的环境管理责任;

(7) 各单位必须按时上报污染物排放情况,报出各种的指标数据,做到齐、全、准、及时,并详细注明污染物排放及治理结果;

QHSE 目标:

(1) 经常进行宣传、教育与培训,不断提高全体员工的健康、安全与环境意识和水平。

(2) 将 QHSE 管理体系作为本单位管理制度的重要组成部分,把健康、安全与环境管理工作贯穿于运行的全过程,使各种风险减至最低限度。

(3) 不断提高全体员工自救互救水平和专业技能,保护其健康和安全。

(4) 杜绝或尽可能减少环境污染, 保护环境, 把环境影响降低到最小程度。

10.5.3 相关部门职责的确定

(1) 总经理(主任)的职责

①负责组织贯彻、执行国家有关质量、环境、职业健康安全政策, 严格执行国家、行业、企业的质量、环境、职业健康安全标准和技术规程、规范, 对公司的一体化管理全面负责。

②负责组织制定公司的质量、环境、职业健康安全方针, 并确保质量、环境、职业健康安全目标、制定的规定, 批准并颁布《一体化管理手册》。

③确定各部门职责和权限, 授权管理者代表独立、正确地行使监督检查的职权, 具体指导公司一体化管理工作。

④为一体化管理体系运行提供足够资源。

(2) 总厂生产副厂长职责

①贯彻执行主管部门有关一体化管理方面的政策、规定、标准和制度, 对分管的质量、环境、职业健康安全工作负责。

②及时掌握生产过程中的质量、环境、职业健康安全信息, 分析出现的质量、环境、职业健康安全问题原因, 协调好生产进度与质量、环境、职业健康安全的关系。

③负责建立健全并审批各项生产经营管理制度, 质量、安全、环保管理制度。

④负责环境和职业健康安全运行控制, 生产过程中预防污染, 预防职业危害, 保护环境, 保护职工的身体健康安全。

⑤在紧急状态下负责组织指挥抢险和救灾工作。

⑥负责组织有关部门对重大事件、事故进行调查、分析, 采取预防措施。

(3) 质量安全环保处职责

记录和控制主管部门, 负责编制和修订《记录控制程序》, 以规定记录的标识、贮存、保护、检索、保存期和处置方式等。记录应保持清晰、易于识别和检索。

(4) 安全环保员的职责

①协助厂长(主任)从事现场一体化管理;

- ②进行现场一体化管理状态的检查与评比；
 - ③向所有到达现场的人员介绍现场一体化管理制度；
 - ④组织一体化会议向有关人员进行事故预防教育，针对隐患提出有效对策，并按时填写隐患评估登记表；
 - ⑤宣传一体化管理政策、规定、教育和引导员工执行一体化管理标准、规定；
 - ⑥负责事故、事件调查、分析和统计上报；
 - ⑦对存在危及职工生命安全，严重影响施工安全和破坏生态环境的情况，有权下令停工，报告厂长（主任）及时处理；
 - ⑧收集归纳员工提交的隐患报告，提出整改意见。
- （5）员工的职责
- ①执行一体化管理规定和安全技术操作规程，遵守劳动纪律，搞好岗位工作；
 - ②维护保养好本岗位生产设备、工具及防护装置，保证性能良好，安全可靠；
 - ③遵从安全标识，制止不安全行为；
 - ④参加单位的一体化管理教育活动和应急演练，提高操作技能和安全防护能力；
 - ⑤有权拒绝一切违章指挥、命令，发现问题要及时排除解决，不能解决的要立即报告领导处理。

10.5.4 教育培训

- （1）总厂对全体员工定期进行基素质和实际能力的评价，确保总厂员工具有与本岗位工作相符的能力，以满足 QHSE 管理需求。
- （2）总厂对从事与 HSE 管理有关的人员就基本意识、实际技能、应急反应能力提供教育和培训，使其不断增强 QHSE 意识，提高实际技能，以胜任岗位要求。
- （3）对岗位操作人员就其完成本岗位任务所需方法和技能进行培训，合格者持证上岗。
- （4）QHSE 专职管理人员定期接受上级安全管理部门组织的 QHSE 专业知识

的培训，合格者持证上岗。

(5) 符合国家规定范围内的特殊工种，上岗前必须经主管部门组织专业培训，取得政府颁发的操作证后，方可上岗。操作证定期接受复审。

(6) 各部门和单位结合实际，年初制定本专业管理范围内和本单位培训需求及目标，报主管部门审定并组织实施。

10.5.5 QHSE 管理体系文件的控制

对与 QHSE 体系运行有关的文件和资料实施有效控制，确保在 HSE 体系运行的所有场合得到适用的文件和资料的有效版本。

(1) 受控文件包括：管理文件、技术文件、外来文件，及以拷贝或电子媒体形式存在的以上文件和资料。

(2) 企管营销处是体系文件和资料和归口管理部门，负责对文件实施效果及文件的日常管理进行检查和考核。

(3) 各专业管理部门具体负责本业务管理范围内体系文件的编写并组织实施。文件及资料发布前，由主管领导审查并批准。

(4) 文件编制须有编码或编号，并履行规定和审批程序。

(5) 文件及资料的变更、作废或修订由具体专业管理处室负责。变更文件时执行原有审批程序，特殊情况需保留作废文件时应进行明确标识并妥善保存。

10.5.6 评价和风险管理

预先对生产过程及与之相联系的设计、检修、施工等辅助过程和活动识别危害并进行风险评价，预测危害及程度，分析产生原因，有针对性地采取措施，防止事故发生。

10.5.7 实施与监测

10.5.7.1 活动与任务

结合总厂生产经营实际确定 QHSE 关键活动和任务，并制定程序，对其实施有效控制。

10.5.7.2 监测

对乌鲁木齐石化分公司活动过程中的 QHSE 表现实施监测，依据监测结果持续改进 HSE 表现。

10.5.7.3 记录

建立并实施记录控制程序，为 QHSE 管理体系运行提供可靠依据，并为有追溯性要求的场合和采取纠正预防措施提供证实。

10.5.7.4 不符合和纠正措施

消除 QHSE 管理体系运行过程中存在和潜在的不符合,纠正不符合管理体系的问题,预防不符合事件的发生或者再发生。

10.5.7.5 事故

对已发生的影响 QHSE 表现的事故及时进行调查处理, 采取措施, 防止类似事故再次发生。

10.5.8 拟建项目 QHSE 管理计划

在乌鲁木齐石化分公司 QHSE 管理体系的基础上,我们根据拟建项目的实际情况,拟定了本项目的 QHSE 作业计划的部分内容,仅作为制订本装置 QHSE 计划时的参考。

10.5.8.1QHSE 培训

作业前培训以下内容:

健康安全与环境基础知识

有关法律、法规和标准

组织的健康安全与环境政策

总厂对健康安全与环境表现的要求

隐患识别技术

特殊工种技能

操作技能

消防知识

应急培训主要内容:

装置事故危险性类别、性质和危险特点

事故的先兆知识和判断知识

事故报告

事故抢险

人员救生

紧急撤离

10.5.8.2 应急计划

汽油泄漏事故应急行动程序:

报警：挂119，并报告质安环处和生产调度；

抢险：由车间主任组织车间人员进行紧急停工处理，立即佩戴防护面具，并迅速采取一切措施切断毒源；

撤离：由车间主任统一组织人员安全撤离危险区；

避险：人员进入安全区避险（制订具体的 QHSE 计划时应根据具体情况确定出具体的安全区，并告知操作人员）；

逃生：制订具体的 QHSE 计划时应根据具体情况确定出逃生路线，并告知操作人员；

急救：将受伤人员救出危险区域后，移至空气新鲜处，进行急救处理，如呼吸困难或面色青紫要立即给予氧气吸入，同时转送医院抢救。

停电应急行动程序：

加热炉立即熄火，炉膛通入空气；

关闭高分压控阀，控制好高分压力；

控制好高、低分液面；

关闭汽提塔汽提蒸汽；

联系调度室尽快恢复供电。

10.6 竣工环境保护验收

建设项目竣工环境保护验收是指建设项目竣工后，环境保护行政主管部门根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）和《建设项目环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局第 13 号令）的规定，依据环境保护验收监测或调查结果，并通过现场检查等手段，考核建设项目是否达到环境保护要求的管理方式。

项目环境保护竣工验收内容见表 10-6-1。

表 10-6-1 项目环境保护竣工验收一览表

类别		监测点设置	拟采取的环保措施	监测项目	验收标准
废气	有组织排放源	加热炉烟气	燃料为天然气，选用低氮燃烧器	/	SO ₂ 、NO _x 、HCl、非甲烷总烃执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表 4 大气污染物特别排放限值要求
		热载体炉烟气	燃料为天然气，选用低氮燃烧器	/	
		再生烟气	脱氯罐脱氯	/	
		加热炉、热载体炉、再生烟气排气筒出口	--	气量，SO ₂ 、NO _x 、烟尘、HCl、非甲烷总烃	
				在线监测 SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘	
	无组织排放源	乌鲁木齐石化分公司厂界	--	非甲烷总烃、氯化氢	无组织废气污染物非甲烷总烃排放执行《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浓度限值及《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)要求
废水		乌鲁木齐石化分公司供排水厂总排口	--	排水量、化学需氧量、氨氮、石油类、pH 值、悬浮物、五日生化需氧量、总氮、总磷、硫化物、挥发酚、总氰化物	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)中水污染物排放限值
				在线监测化学需氧量、氨氮	
噪声		乌鲁木齐石化分公司厂界噪声	消声、隔声措施	Leq(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准
地下水		--	装置区、污水池等防渗措施	--	《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)
风险措施		--	可燃、有毒气体报警系统	--	--
		--	DCS/SIS 系统	--	--
		--	消防设施、气防设施	--	--

	--	个体防护设施	--	--
	--	围堰、防火堤	--	--

10.7 小结

乌鲁木齐石化分公司现有环保管理制度完善，监测方案全面，对公司内污染源、环境空气、地表水质、声环境等要素进行了全面监测，监测系统管理规范，按《ISO/IEC 17025 检测和校准实验室通用能力》及《实验室资质认定要求》建立实验室质量管理体系，确保为公司的决策提供可靠环保监测数据。

拟建项目建成后，依托现有监测体系可以满足监测要求。应急监测根据乌鲁木齐石化公司统一要求，依托乌鲁木齐石化分公司现有应急监测体系，能够满足应急监测的需要。

第 11 章 结论与建议

11.1 结论

11.1.1 工程分析

(1) 拟建项目位于乌鲁木齐石化分公司炼油厂区内，不征用新的土地，土地性质为工业用地。

(2) 拟建项目废气污染源为加热炉、热载体炉烟气、再生废气及装置区的无组织排放，废气污染物的外排量分别为：颗粒物、SO₂、NO_x、VOCs排放量分别为3.2t/a、11.33t/a、160.6t/a和16.403t/a。

(3) 拟建项目废水排放量为152640t/a，外排COD_{Cr}9.16t/a，氨氮0.74t/a。

(4) 拟建项目产生的固体废物主要为废重整催化剂、废催化剂粉尘、废脱氯剂、废瓷球、废吸附剂、废导热油和废溶剂，均属于危险废物，委托有危险废物处置资质的单位处置。

(5) 拟建项目尽可能选用低噪声设备，如机泵、空冷器风机等。对大型的压缩机、空压机等设备设隔声间，根据需要室内进行吸声处理。蒸汽放空口、空气放空口、引风机入口加设消声器。加热炉采用低噪声燃烧器。

(6) 通过采取环保治理措施，拟建项目污染源全部达标排放。

11.1.2 环境质量现状

(1) 大气环境质量现状

各监测点 SO₂、NO₂ 日均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 中的二级标准限值要求，七日平均浓度单项污染指数均小于 1。PM₁₀ 日均浓度监测值在铁厂沟镇、石化生活区、东工村和振兴村有超标现象，其余监测点均未出现超标。超标原因主要受当地干燥天气影响。各监测点特征污染物氯化氢、非甲烷总烃均不超标。

(2) 水环境质量现状

项目区周边无常年地表水分布。地下水两个监测点的现状水质均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准的限值要求。

(3) 声环境质量现状

装置厂界昼间噪声超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准的要求。主要因临近厂区内各个生产装置, 受生产性噪声影响超标。乌石化炼油厂厂界噪声均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。

11.1.3 环境影响预测与评价

(1) 大气环境影响预测与评价

拟建项目投产后, 项目排放的 SO_2 、 NO_x 、烟尘、HCl、非甲烷总烃对环境的影响较小。项目投产后, 大气环境质量仍能满足功能区划的要求, 正常生产时环境中的各类大气污染物不会出现超标现象; 厂界污染物实现达标排放; 项目大气环境防护距离、卫生防护距离符合要求, 只要认真落实大气污染防治措施, 从大气环境的角度讲本项目可行。

(2) 水环境影响预测与评价

拟建项目废水处理依托设施运行较好, 废水能够达标排放, 项目外排废水相对较少, 对环境的影响较小。非正常工况下, 地表持续污染的情况下, 包气带防污性能较差, 在500天内表土会达到污染物饱和状态。在2500天时, 下部含水层将达到污染物饱和状态。时间较长, 对于处理地表污染物给予了充足的时间。因此在发生污染事故后, 应当及时处理避免污染地下水环境。地下水一旦遭受污染, 污染物在地下水中的弥散速度较快, 因此建议业主对厂区进行分区防渗处理, 并加强日常管理工作, 避免在项目运营过程中造成地下水污染。

(3) 固体废物影响预测与评价

拟建项目产生的固废均经过合理处置, 满足固体废物减量化、无害化的要求, 对周围环境影响较小。

(4) 声环境影响预测与评价

预测结果表明, 项目建成投产后, 对厂界声环境影响很小, 厂界噪声均可达标排放。在保证噪声防治措施、严格控制施工时间的前提下, 从声环境的角度讲本项目可行。

11.1.4 拟采取的主要环保措施

(1) 废气治理措施

①有组织排放

1) 装置加热炉、热载体炉所用燃料均采用天然气, 同时, 加热炉、热载体

炉均采用低氮燃烧器，使烟气中氮氧化物的污染物排放浓度大大降低，加热炉、热载体炉烟气经80m 高的烟囱排入大气，加热炉、热载体炉烟气中废气污染物的排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表4大气污染物特别排放限值要求。

2)连续重整装置催化剂再生部分的再生废气通过装置内设置的脱氯罐脱氯，脱氯后的废气经加热炉烟囱排入大气。 SO_2 、 NO_x 、 HCl 、非甲烷总烃污染物排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表4大气污染物特别排放限值要求。

3) 各装置开停工吹扫、安全阀启跳以及停电停水等事故状态下排放的烃类气体，均排入火炬系统燃烧后排放。

②无组织排放

1) 工艺中采用的阀门、设备等均采用密封性能好的设备，以减少生产过程中的无组织排放量。

2) 装置设置密闭采样系统，减少无组织排放量。

3) 项目配套实施LDAR 泄漏检测和修复工作，确保无组织排放减到最小。项目建成运营后，对泵、压缩机每月检测一次，释压装置每三个月及每次释压排放后5 日内检测一次，取样连接系统、阀门、开口阀门及管线、法兰每三个月检测一次。若发现设备或管线组件有挥发性有机物泄漏应尽快修复，最晚不迟于自发现之日起7 日内完成。

(2) 废水治理措施

装置内设置污水提升设施一座，用于储存装置内排放的含油污水、清净下水、生活污水及初期雨水，并由泵加压输送至乌鲁木齐石化分公司供排水厂处理合格后，部分回用作为乌鲁木齐石化分公司工业循环水补充水或热电厂补充用水，部分排入乌鲁木齐石化分公司污水库。

装置区内变配电及机柜间室内地面为非污染区，其它为污染区。污染区域内易发现和处理污染物的地面划分为一般污染区，设计防渗层的防渗性能不低于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。污染区域内不易发现和处理污染物的地下工程划分为重点污染区，设计防渗层的防渗性能不低于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。重点防渗区污水池(井)

采用抗渗混凝土防渗，结构厚度不小于250mm，混凝土的抗渗等级不低于P8，且水池的内表面涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料。地下污油（水）管道采用提高材质等级防渗，优先采用钢制管道，管道设计壁厚的腐蚀余量不小于2mm 或管道采用内防腐， 管道的外防腐等级采用特加强级。

（3）固体废物处置措施

拟建项目产生的固体废物主要为废重整催化剂、废催化剂粉尘、废脱氯剂、废瓷球、废吸附剂和废溶剂，均属于危险废物，委托有危险废物处置资质的单位处置。

（4）噪声防治措施

- ①在满足工艺条件下，尽可能选用低噪声设备，如机泵、空冷器风机等。
- ②对大型的压缩机、空压机等设备设隔声间，根据需要室内进行吸声处理。
- ③蒸汽放空口、空气放空口、引风机入口加设消声器。
- ④加热炉采用低噪声燃烧器。

11.1.5 清洁生产

拟建项目在生产过程中采取的工艺技术先进；采取了必要的节能、节水措施，水资源消耗量少并得到充分利用；污染物产生量较少并得到妥善处理，且全部达标排放；与国内同类装置比较，拟建项目各装置能耗处于国内同类装置先进水平。

11.1.6 总量控制

本项目颗粒物、SO₂、NO_x、排放量分别为 3.2t/a、11.33t/a 和 160.6t/a。颗粒物、SO₂、NO_x总量指标来源于乌石化公司 2018 年实施的自备电厂 3 台燃煤锅炉超低排放改造。本项目 VOC_s排放量为 16.403t/a。VOC_s总量指标来源于乌石化公司 2017 年实施了“原料处卸油设施 VOC_s治理改造”项目。不新增污染物排放总量控制指标。

11.1.7 环境风险评价

拟建项目事故风险水平低于同类项目的总体水平，在采取安全防范措施和风险防范措施、在落实各项环保措施、事故应急预案和采取本报告书提出的有关建议、落实厂区项目排水设施的设计与执行完整的前提下，满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目从环境风险的角度考虑是可行的，但企业仍需

要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

11.1.8 环境管理及监测制度

乌鲁木齐石化分公司现有环保管理制度完善，监测方案全面，对公司内污染源、环境空气、地表水质、声环境等要素进行了全面监测，监测系统管理规范，按《ISO/IEC 17025 检测和校准实验室通用能力》及《实验室资质认定要求》建立实验室质量管理体系，确保为公司的决策提供可靠环保监测数据。

拟建项目建成后，依托现有监测体系可以满足监测要求。应急监测根据乌鲁木齐石化公司统一要求，依托乌鲁木齐石化分公司现有应急监测体系，能够满足应急监测的需要。

11.1.9 环境经济效益分析

该项目的环保投资合理，社会效益、区域环境效益、经济效益均比较明显。因此，从环境经济角度考虑，本项目是可行的。

11.1.10 与产业政策、规划符合性与选址合理性分析

拟建项目符合《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）、《大气污染防治行动计划》、《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》、《新疆维吾尔自治区石油和化学工业“十三五”发展规划》、《关于加强乌鲁木齐、昌吉、石河子、五家渠区域环境同防同治的意见》、《关于加强乌鲁木齐区域大气污染防治工作的若干意见》、《米东新区化工工业园总体规划》等国家相关政策和乌鲁木齐市相关政策的要求，符合大气防护距离和卫生防护距离要求，项目选址合理。

11.1.11 总结论

拟建项目符合国家相关政策和乌鲁木齐市相关政策的要求，符合大气防护距离和卫生防护距离要求，项目选址合理。拟建项目装置采用国内成熟可靠的连续重整和芳烃抽提工艺技术，以现有装置生产的重石脑油和脱戊烷油为原料，生产出 C_8+ 重整生成油、 C_6C_7 混合芳烃、抽余油、拔头油、含氢气体、戊烷、液化气和燃料气产品。 C_8+ 重整生成油、 C_6C_7 混合芳烃送至大芳烃用于代替外购芳烃资源，确保大芳烃满负荷生产。重整产含氢气体送至大芳烃的PSA单元。拟建项目实施后增产了乌鲁木齐石化分公司高辛烷值汽油调和组份，同时减少了柴油馏份，提

高高标号汽油的产量，改进产品结构同时节能降耗。项目建成后乌鲁木齐石化分公司汽油质量全部达到国V标准和国VI标准，有利于提高新疆高品质油品稳定供应的可靠性，有助于减少汽车尾气污染物排放，缓减雾霾污染。拟建项目依托乌鲁木齐石化分公司现有水、电、蒸汽等公用工程设施，本项目生产过程中产生的废气、废水、噪声经处理后全部达标排放，固体废物进行了妥善处置。

拟建项目投产后，评价区内的大气环境、地表水环境基本维持现有水平。在落实报告书所列各项环保措施、风险防范措施及报告书建议、落实总量控制指标、确保达标排放的前提下，本项目从环境保护角度考虑可行。

11.2 建议

- (1) 加强管理，减少非正常开停车对环境造成的影响。
- (2) 在设计过程中，设备、管件严格选材以减少无组织泄漏。
- (3) 在生产过程中，重视设备维护，减少跑冒滴漏，减轻对环境的影响。