

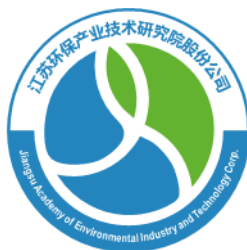


江苏环保产业技术研究院股份公司
JIANGSU ACADEMY OF ENVIRONMENTAL
INDUSTRY AND TECHNOLOGY CORP.

南京扬子石油化工有限责任公司 炼油结构调整项目

环境影响报告书 (报批稿)

建设单位：南京扬子石油化工有限责任公司
评价单位：江苏环保产业技术研究院股份公司
2019 年 9 月 南京



**睿智进取 激情坚韧
海纳百川 稳健成长**

江苏环保产业技术研究院股份公司

地址：南京市鼓楼区凤凰西街 241 号 (210036)

电话：025-85699000 传真：025-85699111

邮箱：jsaeit@163.com 网址：www.jsaeit.com

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称		南京扬子石油化工有限公司炼油结构调整项目	
环境影响评价文件类型		环境影响评价报告书	
一、建设单位情况			
建设单位（签章）		南京扬子石油化工有限公司	
法定代表人或主要负责人（签字）			
主管人员及联系电话		徐霞 13770779456	
二、编制单位情况			
主持编制单位名称（签章）		江苏环保产业技术研究院股份公司	
社会信用代码		91320191MA1MG37A02	
法定代表人（签字）			
三、编制人员情况			
编制主持人及联系电话		魏进 13770579246	
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书编号		签字
魏进	00013643		
2.主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
魏进	00013643	建设项目基本情况、工程分析、评价适用标准、主要污染物产生及排放情况、结论与建议	
潘国权	00014255	自然环境简况、环境质量状况、图件、附件	
高鸣	00013614	环境影响分析、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	
四、参与编制单位和人员情况			
无			

目 录

1 前言.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 项目特点.....	1
1.3 工作过程.....	2
1.4 分析判定相关情况.....	4
1.5 关注的主要环境问题.....	18
1.6 报告书的主要结论.....	18
2 总则.....	19
2.1 编制依据.....	19
2.2 环境影响评价因子.....	25
2.3 评价标准.....	26
2.4 评价工作等级.....	34
2.5 评价工作重点.....	38
2.6 评价范围及保护目标.....	39
2.7 相关规划.....	39
2.8 环境功能区划.....	51
3. 现有工程概况及污染因素分析.....	19
3.1 现有已建、在建工程概况.....	54
3.2 主要产品和原料消耗.....	58
3.3 水、电、气、燃料等用量情况.....	58
3.4 公用工程及辅助工程概况.....	59
3.5 现有工程主要污染物排放情况.....	62
3.6 现有环保治理措施分析.....	65
3.7 与本项目相关生产装置概况及排污情况.....	76
3.8 现有项目存在的环境问题及“以新带老”措施.....	114
4.改建项目概况与工程分析.....	126

4.1 改建项目工程概况	126
4.2 改建项目工程分析	145
4.3 公用工程	208
4.4 储运工程	214
4.5 火炬	214
4.6 消防	217
4.7 改建项目主要原辅材料理化性质、毒理毒性	218
4.8 改建项目总体物料平衡、蒸汽平衡与水平衡分析	220
4.9 改建项目污染源强分析	227
4.10 非正常工况排放分析	250
4.11 环境风险因素识别	251
4.12 污染物“三本账”核算	251
5 环境现状调查与评价	263
5.1 自然环境概况	263
5.2 环境质量现状	266
5.3 区域污染源现状调查与评价	306
6 环境影响评价	328
6.1 施工期环境影响分析	328
6.2 营运期环境影响预测及评价	331
7 环境保护措施及其可行性论证	416
7.1 废气主要治理措施	错误!未定义书签。
7.2 废水主要治理措施分析	错误!未定义书签。
7.3 固体废物治理措施	416
7.4 噪声控制措施	449
7.5 地下水污染防治措施	451
7.6 环境风险防范措施及应急预案	453
7.7 “三同时”验收要求	453

8 环境影响经济损益分析.....	491
8.1 环境影响经济损益分析.....	491
8.2 环境保护措施费用效益分析.....	492
9 环境管理与监测计划.....	493
9.1 环境管理要求.....	493
9.2 污染物排放清单.....	496
9.3 环境监测计划.....	502
9.4 污染物排放总量及控制途径.....	503
10 环境影响评价结论.....	512
10.1 项目概况.....	512
10.2 环境质量现状.....	512
10.3 污染物排放情况.....	513
10.4 主要环境影响.....	514
10.5 公众意见采纳情况.....	517
10.6 环境保护措施.....	517
10.7 环境影响经济损益分析.....	519
10.8 环境管理与监测计划.....	519
10.9 总结论.....	519

附图：

图 2.6-1 项目周边环境敏感目标分布图（附大气、地下水、噪声监测点位）

图 2.7-1 江北新区总体规划图

图 2.7-2 南京江北新材料科技园长芦片区土地利用规划图

图 2.7-3 项目周边生态红线区域分布图（省生态红线规划）

图 2.7-4 项目周边生态红线区域分布图（市生态红线规划）

图 3.1-2 扬子石化公司全厂平面布置图

图 4.1-2 改建项目平面布置图

图 4.1-3 项目周边现状图（附卫生防护距离包络线）

图 5.1-1 建设项目地理位置图

图 5.1-2 区域水系概化图（附地表水监测断面）

图 5.2-1 土壤监测点位图

图 7.5-1 地下水分区防渗图

附件：

附件 1 环评编制委托书

附件 2 环评编制内容确认声明

附件 3 备案证

附件 4 《关于南京江北新材料科技园（原南京化学工业园区）总体规划环境影响跟踪评价工作意见的函》

附件 5 扬子石化油品质量升级及原油劣质化改造项目环评批复及验收文件

附件 6 污水处理和危废暂存环评批文

附件 7 环境监测报告

附件 8 南京市江北新区化工产业转型发展管理办公室出具的总量平衡途径

附件 9 建设单位出具的关于污水深度处理回用装置同步建设的承诺

附件 10 排污许可证和应急预案备案文件

1 前言

1.1 项目由来

中国石化扬子石油化工有限公司位于南京市江北新区，其前身是成立于 1983 年 9 月的扬子石油化工公司。作为中国石油化工股份有限公司的全资子公司，中国石化扬子石油化工有限公司承担着供应中国经济最发达的地区之一江苏省和南京地区成品油和石化产品市场的重任，经过 30 年的发展，已经成为拥有 1250 万吨/年炼油能力、82 万吨/年乙烯、140 万吨/年芳烃的特大型石油化工企业，产品涵盖塑料、聚酯原料、橡胶原料、基本有机化工原料、成品油等五大类产品。

南京扬子石油化工有限责任公司（以下简称“扬子石化公司”）是中国石化扬子石油化工有限公司的全资子公司，扬子石化公司现有炼油板块重油加工装置为渣油加氢/延迟焦化的工艺路线，在生产经营和市场竞争力方面存在不足，主要为部分炼油装置生产能力未得到充分发挥，产品结构不合理，柴油产量大，而汽油和煤油产量低，高附加值产品比例低，运行成本高。

随着我国国民经济持续稳定地增长，国家环保标准也在迅速提高，为了充分发挥炼化一体化优势，为江苏省稳定提供高清洁油品，降低企业生产成本，提高中国石化在华东地区成品油和石化产品的竞争力，扬子石化公司拟启动现有炼油板块的结构调整项目，该项目已列入《市政府关于批转市发改委 2018 年全市经济社会发展重大项目计划的通知》（宁政发[2018]15 号）中的先进制造业项目，主要建设内容包括调整炼油加工结构，以重油高效转化为重点，建设渣油加氢替代部分焦化，减产低价值石油焦，增产高附加值油品；调整炼油产品结构，以市场需求为导向，压减过剩的柴油，增产市场需求的汽油、煤油等产品和乙烯、芳烃化工原料；调整原料结构，以降低成本为目标，降低资源消耗和采购费用。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等文件的规定，建设项目应当在开工建设前进行环境影响评价。为此，扬子石化公司委托江苏环保产业技术研究院股份公司对该项目进行环境影响评价工作。

1.2 项目特点

（1）改建项目以 1250 万吨/年炼油板块现有项目加工流程为基础工艺流程，优化全厂总加工流程。改建项目新增 2#渣油加氢装置、3#催化裂化装置、2#产品精制装置、2#气体分馏

装置、2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置、3#酸性水汽提装置、2#溶剂再生装置和 3#硫磺回收装置，改建项目实施后原油加工能力仍维持 1250 万吨/年。

(2) 改建项目将采用“最好技术、最严标准”进行建设，项目建成投产后，一是可为社会提供更多的高品质国 VI 清洁汽油，减产低价值石油焦，压减柴油产品，以满足人民日益增长的美好生活需要。二是可为南京市经济发展做出更多贡献，同时可降低企业生产成本，提高企业竞争力，项目投产后，年新增工业产值 63 亿元，年利税增加 17 亿元，具有良好的经济效益和社会效益。

(3) 改建项目拟采用的工艺、设备、产品等处于行业领先水平，全部满足清洁生产要求，并通过投资 7.2979 亿元（占总投资的 14.97%），配套新建 30 万吨/年硫磺回收、7500 吨/天污水回用等循环经济措施，实现液体硫磺回收、污水深度处理后回用和污染物减排的目标，满足清洁生产与循环经济要求。

(4) 改建项目新增 5 个有组织废气排气筒，其中 2#渣油加氢装置和 2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置加热炉燃烧采用低氮烧嘴，烟气中污染物浓度较低，分别通过 60m 高的排气筒直接排放；3#催化裂化装置再生器再生烟气经脱硝、除尘、脱硫处理后通过 60m 高的排气筒进行排放；2#产品精制装置的碱液氧化塔废气送 3#硫磺回收装置 Claus 反应炉回收硫磺及 2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置再生烟气至 3#硫磺回收装置加氢还原反应器，最终尾气焚烧炉烟气经碱吸收处理后通过一座 70m 高排气筒排放；污水预处理设施储罐和处理构筑物收集的高、低浓度无组织集气分别经柴油吸收和碱吸收处理后再合并经催化氧化处理后通过 15m 高的排气筒进行排放。

(5) 改建项目产生的废水包括含油污水、含盐废水、含硫污水、含碱废水、含氨废水五大类，其中，含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置，经处理后部分回用，部分作为废水送至扬子石化水厂净一装置（以下简称净一装置）集中处理；含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置采用“隔油+气浮”工艺处理后与含碱废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置集中处理。扬子石化公司拟为本项目配套建设 7500m³ 污水深度处理回用装置，对水厂净一装置部分达标尾水进行深度处理后回用，以确保本项目不新增废水污染物排放。

1.3 工作过程

江苏环保产业技术研究院股份公司接受建设单位委托后，在项目所在地开展了现场踏勘、

调研，向建设单位收集了项目所采用的工艺技术资料及污染防治措施技术参数等。对照国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及规划，分析了开展环评的必要性，进而核实了项目的废气、废水、固体废物等污染物的产生和排放情况，以及各项环保治理措施的可达性。在此基础上，编制了该项目的环境影响报告书，为项目建设提供环保技术支持，为环保主管部门提供审批依据。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本次环境影响评价的工作过程及程序见图 1.3-1。

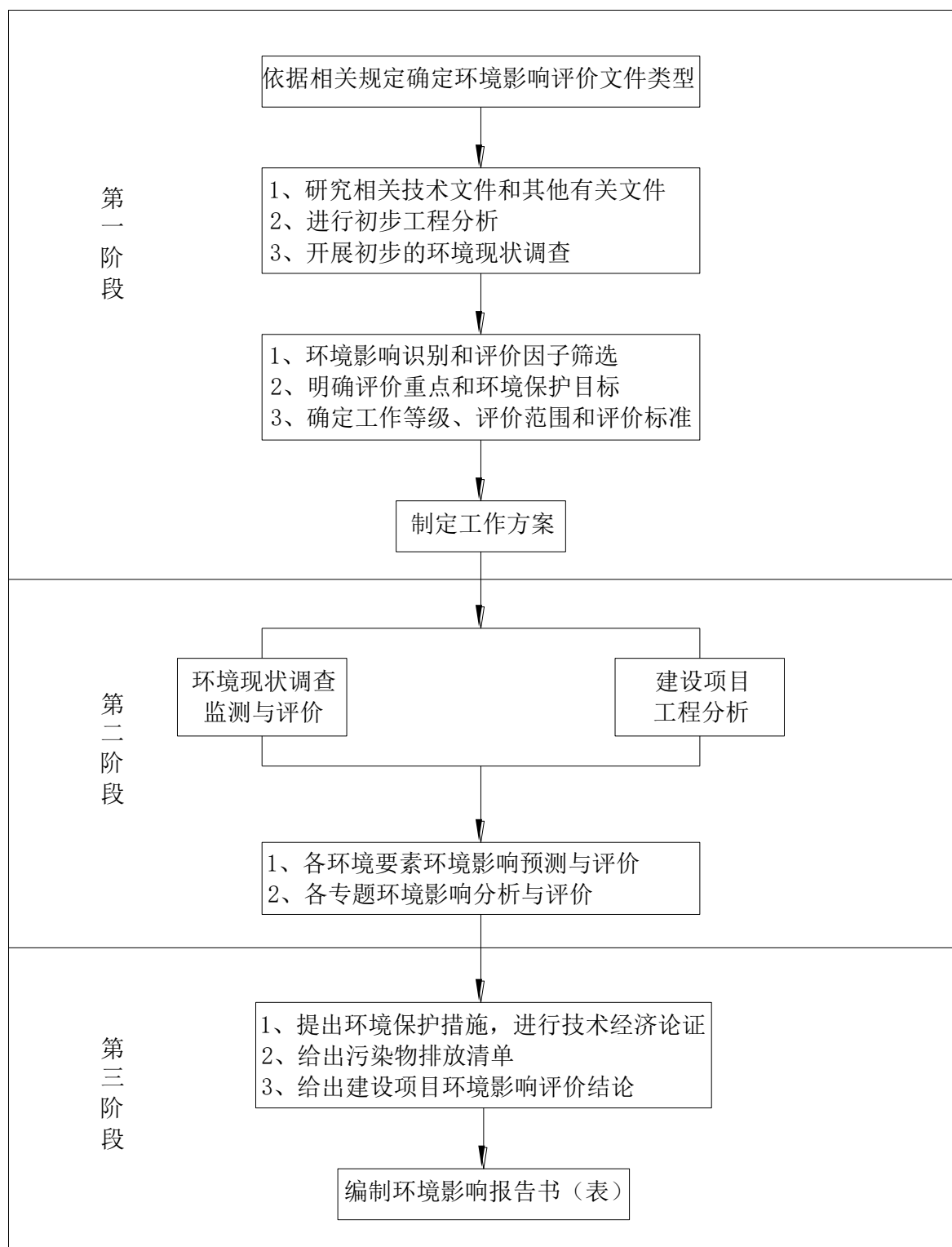


图 1.3-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 政策相符性

1.4.1.1 与产业政策的相符性

对照《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修订)》、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012 年本)(2013 年修订)》、《南京市制造业新增项目禁止和限制目录(2018 年版)》，改建项目不属于国家、江苏省和南京市产业结构调整指导目录或环境准入目录中禁止类、限制类和淘汰类项目，为允许类。

综上，改建项目的建设与国家 and 地方产业政策相符。

1.4.1.2 与《省政府办公厅关于江苏省化工园区（集中区）环境治理工程的实施意见》（苏政办发[2019]15 号）的相符性

改建项目与《省政府办公厅关于江苏省化工园区（集中区）环境治理工程的实施意见》（苏政办发[2019]15 号）相关要求的相符性见表 1.4-1，可见改建项目的建设符合苏政办发[2019]15 号文相关要求相符。

1.4.1.3 与《省委办公厅 省政府办公厅关于印发<江苏省化工产业安全环保整治提升方案>的通知》（苏办[2019]96 号）的相符性

改建项目与《省委办公厅 省政府办公厅关于印发<江苏省化工产业安全环保整治提升方案>的通知》（苏办[2019]96 号）相关要求的相符性见表 1.4-2，可见改建项目的建设符合苏办[2019]96 号文相关要求相符。

1.4.1.4 与《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办[2019]36 号）的相符性

改建项目与《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办[2019]36 号）相关要求的相符性见表 1.4-3，可见改建项目的建设符合苏环办[2019]36 号文相关要求相符。

表 1.4-1 与苏政办发[2019]15 号文相符性分析

序号	要求		符合性分析	符合情况
1	严格建设项目准入	严格化工项目准入门槛，禁止审批列入国家、省产业政策限制、淘汰类新建项目，不符合“三线一单”生态环境准入清单要求的项目，属于《建设项目环境保护管理条例》第十一条 5 种不予批准的情形的项目，无法落实危险废物合理利用、处置途径的项目。	改建项目符合国家和地方产业政策（见 1.4.4.1 节分析），符合“三线一单”要求（见 1.4.3 节分析），也不属于《建设项目环境保护管理条例》不予批准的情形的项目，以及无法落实危险废物合理利用、处置途径的项目。	符合
2		暂停审批未按规定完成规划环评或跟踪评价、园区内存在敏感目标或边界 500 米防护距离未拆迁到位的化工园区（集中区）内除民生、环境保护基础设施类以外的建设项目环评。	改建项目所在南京江北新材料科技园（原南京化学工业园）完成了规划环评及跟踪评价，园区内不存在环境敏感目标或边界 500 米防护距离未拆迁到位的情况，不属于暂存审批的项目行列	
3		严格限制在长江沿线新建扩建石油化工、煤化工等化工项目，禁止建设新增污染物排放的项目；严禁在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建布局化工园区（集中区）和化工企业。	改建项目不在长江干流及江苏省 41 条主要支流 1 公里范围内，改建项目不新增废水污染物排放，新增的气污染物 SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs 排放量可以通过扬子石化公司内部“以新带老”和南京市、江北新区区域总量平衡等措施实现平衡。	
4	严格执行污染物处置标准	接纳化工废水的集中式污水处理厂主要污染物 COD、氨氮、总氮、总磷排放浓度不得高于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 标准；其他污染物排放浓度不得高于《污水综合排放标准》（GB8978—1996）一级标准。	处理本项目废水的扬子水厂净一装置为企业自建污水处理设施，不属于园区集中式污水处理厂。园区胜科和玉带集中污水处理厂目前正在进行技术改造，确保 2020 年底前出水满足标准要求。	符合
5		化工废水污染物接管浓度不得高于国家行业排放标准中的间接排放标准限值；暂未公布国家行业标准或行业标准未规定间接排放的，接管浓度不得高于《污水综合排放标准》（GB8978—1996）三级标准限值。	园区集中污水处理厂接管浓度满足标准要求。	
6		硫酸、石油炼制、石油化学、合成树脂、无机化学、烧碱、聚氯乙烯等企业大气污染物按规定执行国家行业标准中的特别排放限值；其他行业对照《化学工业挥发性有机污染物排放标准》（DB32/3151—2016）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554—93）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996），执行	改建项目属于石油炼制行业，大气污染物排放执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）中特别排放限值以及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）相应标准限值。	

		最低浓度限值。		
7		自建危险废物焚烧设施的产废企业要按照《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》(HG20706—2013),并参照《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176—2005)建设焚烧设施,按照《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484—2001)进行工况管理和污染控制。	改建项目无自建危废焚烧设施。	
8		化工废水全部做到“污污分流、雨污分流”,采用“一企一管,明管(专管)输送”收集方式,企业在分质预处理节点安装水量计量装置,建设满足容量的应急事故池,初期雨水、事故废水全部进入废水处理系统。	改建项目所在厂区实现“污污分流、雨污分流”,废水采用明管输送的方式接入水厂净一装置集中处理,所在厂区建有满足容量的事故池,初期雨水、事故废水全部进入废水处理系统。	
9	提升污染物收集能力	采取密闭生产工艺,或使用无泄漏、低泄漏设备;封闭所有不必要的开口,全面提高设备的密闭性和自动化水平。全面实施《石化企业泄漏检测与修复工作指南》(环办〔2015〕104号),定期检测搅拌器、泵、压缩机等动密封点,以及取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点,及时修复泄漏点位。	改建项目装置均采用了密闭的生产工艺,项目建成后将按照行业标准落实LDAR检测与修复工作。	
10		严格按照《江苏省化学工业挥发性有机物无组织排放控制技术指南》(苏环办〔2016〕95号),全面收集治理含VOCs物料的储存、输送、投料、卸料,反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气,工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气、废水处理系统的逸散废气,综合收集率不低于90%。严格化工装置开停车、检维修等非正常工况的报备制度,采取密闭、隔离、负压排气或其他有效措施防止无组织废气排放,非正常工况排放废气应分类收集后接入回收或废气治理设施。	改建项目按照《江苏省化学工业挥发性有机物无组织排放控制技术指南》(苏环办〔2016〕95号)配备了完善的无组织废气控制措施。	符合
11		危险废物年产生量5000吨以上的企业必须自建利用处置设施。对产废项目固体废物属性不明确的,应根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)	改建项目所在现有厂区建有废碱湿式氧化处理装置,可对本项目产生的废碱液进行无害化处置。	

		开展鉴别工作。严禁通过废水处理系统排放危险废物和污泥，禁止非法出售废酸、废盐、废溶剂等危险废物。		
12	提升污染物处置能力	园区应配套建设专业的污水处理厂，严禁化工废水接入城镇污水处理厂	改建项目废水未接入城镇污水处理厂。	符合
13		企业化工废水要实行分类收集、分质处理，强化对特征污染物的处理效果，严禁稀释处理和稀释排放。对影响污水处理效果的重金属、高氨氮、高磷、高盐份、高毒害（包括氟化物、氰化物）、高热、高浓度难降解废水应单独配套预处理措施和设施。	改建项目废水进行了分类收集、分质处理，确保各项污染物均能够达标排放。	
14		企业应根据各类废气特性、产生量、污染物浓度、温度、压力等因素综合分析选择合适、高效的末端处理工艺，采用吸附、催化净化、焚烧等工艺的应符合相关标准规范要求；无相应标准规范的，污染物总体去除率不低于 90%。废气治理设施应纳入生产系统进行管理，配备连续有效的自动监测以及记录设施，提高废气处理的自动化程度，喷淋处理设施应配备液位、PH 等自控仪表、采用自动加药。	改建项目采取了完善的有组织废气收集和处理措施。	
15	提升监测监控能力	企业污水预处理排口（监测指标含 COD _{Cr} 、氨氮、水量、pH、具备条件的特征污染物等）、雨水（清下水）排口（监测指标含 COD _{Cr} 、水量、pH 等）设置在线监测、在线质控、视频监控和由监管部门控制的自动排放阀。重点企业的末端治理设施排气筒要安装连续自动监测设备，厂界要安装在线连续监测系统，对采取焚烧法的废气治理设施（直燃炉、RTO 炉）安装工况在线监控和排口在线监测装置。	改建项目建成后将按照《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）的要求定期自行监测，并按相关要求安装在线监测设施。	符合

表 1.4-2 与苏办[2019]96 号文相符性分析

序号	要求	符合性分析	符合情况
1	压减沿江地区化工生产企业数量。沿长江干支流两侧 1 公里范围内且在化工园区外的化工生产企业原则上 2020 年底前全部退出或搬迁。严禁在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	改建项目所在厂区位于南京江北新材料科技园（原南京化学工业园）内，且不在长江干流及江苏省 41 条主要支流 1 公里范围内，不属于禁止建设的项目。	符合
2	提高产业准入门槛。从安全、环保、技术、投资和用地等方面严格准入门槛，高标准发展市场前景好、工艺技术水平高、安全环保先进、产业带动力强的化工项目。新建化工项目原则上投资额不低于 10 亿元（列入国家《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016）》的项目除外）。	改建项目工艺技术水平高、安全环保先进。	符合
3	强化负面清单管理。认真贯彻落实长江经济带发展负面清单指南，制订出台江苏省长江经济带发展负面清单实施细则。严格执行国家和省产业结构调整指导目录，按照控制高污染、高能耗和落后工艺的要求，进一步扩大淘汰和禁止目录范围，对已列入淘汰和禁止目录的产品、技术、工艺和装备严格予以淘汰。禁止新（扩）建农药、医药和染料中间体化工项目。对化工安全环保问题突出的地区，实行区域限批。	改建项目不属于负面清单项目。	符合
4	严格危险废物处置管理。企业须在环评报告中准确全面评价固体废物的种类、数量、属性及产生、贮存、利用或处置情况。	本报告书对改建项目固废产生情况进行系统的识别和分析，明确了产生、贮存、利用和处置情况	符合
5	化工园区引进项目，须充分考虑化工园区产业发展规划和产业链建设要求，禁止安全风险大、工艺设施落后、本质安全水平低的企业进入，限制新建剧毒化学品、有毒气体类项目，控制化工园区安全风险和危险化学品重大危险源等级。	改建项目符合产业政策和“三线一单”要求，符合园区的规划及产业准入要求，项目的建设可与园区相关产业实现资源综合利用和循环经济。	符合

表 1.4-3 与苏环办[2019]36 号文相符性分析

序号	要求	符合性分析	符合情况
1	有下列情形之一的，不予批准：（1）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划；（2）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求；（3）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏；（4）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防止措施；（5）建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。	改建项目符合国家和地方产业政策（见 1.4.4.1 节分析），符合“三线一单”要求（见 1.4.3 节分析），不属于《建设项目环境保护管理条例》不予批准的情形的项目。	符合
2	严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。排放主要污染物的建设项目，在环境影响评价文件审批前，须取得主要污染物排放总量指标。	改建项目严格落实污染物排放总量控制制度。	符合
3	（1）规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。（2）对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。（3）对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。	改建项目与南京江北新材料科技园（原南京化学工业园）环评及审查意见相符（见 1.4.2.3 节分析），符合“三线一单”要求（见 1.4.3 节分析）。	符合
4	严禁在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建布局化工园区和化工企业。严格化工项目环评审批，提高准入门槛，新建化工项目原则上投资额不得低于 10 亿元，不得新建、改建、扩建三类中间体项目。	改建项目不在长江干流及江苏省 41 条主要支流 1 公里范围内，不属于禁止建设的项目。改建项目为石油炼制工业，也不属于新建、改建、扩建的三类中间体项目。	符合
5	禁止新建燃煤自备电厂。禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。	改建项目不新建燃煤自备电厂，不属于禁止建设的生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目	符合
6	一律不批新的化工园区，一律不批化工园区外化工企业（除化工重	改建项目位于南京江北新材料科技园（原南京化学工业园）内，园	符合

	点监测点和提升安全、环保、节能水平及油品质量升级、结构调整以外的改扩建项目)，一律不批化工园区内环境基础设施不完善或长期不能稳定运行企业的新改扩建化工项目。新建（含搬迁）化工项目必须进入已经依法完成规划环评审查的化工园区。	区通过规划环评审查，环境基础设施完善。	
7	禁止审批无法落实危险废物利用、处置途径的项目，从严审批危险废物产生量大、本地无配套利用处置能力、且需设区市统筹解决的项目。	改建项目所有的危险废物均得到有效的处理处置，不属于无法落实危险废物利用、处置途径的项目。	符合
8	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	改建项目为石油炼制业，所在厂区位于南京江北新材料科技园（原南京化学工业园）内，且不在长江干流及江苏省 41 条主要支流 1 公里范围内，不属于文件禁止新建和扩建的项目类型。	符合

1.4.1.5 与长江生态环境保护相关政策要求的相符性

国家、江苏省、南京市发布的与本项目密切相关的长江生态环境保护要求汇总见表 1.4-4。

表 1.4-4 与本项目密切相关的长江生态环境保护要求

序号	文件名称	相关要求
1	《长江保护修复攻坚战行动计划》(环水体[2018]181号)	1、规范工业园区管理，工业园区应按规定建成污水集中处理设施并稳定达标运行，禁止偷排漏排。加大现有工业园区整治力度，完善污染治理设施，实施雨污分流改造。依法整治园区内不符合产业政策、严重污染环境的生产项目。 2、严格环境风险源头防控。深化沿江石化、化工、危化品和石油类仓储等重点企业环境风险评估，限期治理风险隐患。
2	《江苏省长江保护修复攻坚战行动计划实施方案》(苏政办发[2019]52号)	着力加强 41 条主要入江支流水环境综合整治，消除劣 V 类水体。 1、优化产业结构布局，严禁在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工项目； 2、严格环境风险源头防控。深化沿江石化、化工、危化品和石油类仓储等重点企业环境风险评估，限期治理风险隐患。
3	《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 89 号）	1、禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工项目。 2、禁止在合规园区外新建、扩建石化等高污染项目 3、禁止新建、扩建不符合国家石化产业布局规划的项目 4、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目 5、禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业项目
4	《江苏省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（征求意见稿）	1、禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工项目。 2、禁止在合规园区外新建、扩建石化等高污染项目 3、禁止在取消化工定位的园区（集中区）内新建化工项目 4、禁止在化工园区外新建、改建、扩建生产和使用《危险化学品目录》中具有爆炸特性化学品的的项目 5、禁止新建、扩建不符合国家石化产业布局规划的项目 6、禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业项目 6、禁止新建、扩建国家《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限制类、淘汰类项目，相关法律法规命令禁止的落后产能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装置项目
5	《省委办公厅 省政府办公厅关于印发<江苏省化工产业安全环保整治提升方案>的通知》（苏办[2019]96 号）	严禁在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工项目。
6	《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办[2019]36 号）	与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 89 号）要求一致
6	《南京市长江经济带化工污染专项整治工作方案》	严格化工项目准入，禁止限制类项目产能入园进区。严格执行负面清单，拟入园化工项目需符合产业政策和行业规范（准入）条件要

	(宁环办[2018]140号)	求。严格限制在长江沿线新建石油化工等化工项目，禁止建设新增长江水污染物排放的化工项目

本项目不改变原油的一次加工能力（仍为 1250 万吨/年），仅通过调整二次加工能力来实现产品结构的优化，根据备案证（宁新区管审备[2019]399 号），本项目为改建项目。

通过本次改建项目可以进一步压减现有延迟焦化装置的生产负荷，减产低价值的石油焦和过剩的柴油，增产适应当前市场需求的高附加值汽油和煤油等产品。同时，本项目的实施还可为扬子石化公司和南京江北新材料科技园下游化工新材料装置提供更多的原料，促进南京市域化工新材料产业的发展，助力扬子石化公司的转型升级，项目的建设在南京江北新材料科技园的未来发展方向相符。

本项目仅针对扬子石化公司现有炼油板块进行改建，通过明确炼油板块用地红线和长江干流岸线以及周边主要支流滁河岸线，经测量本项目所在炼油板块边界距离长江岸线的最近距离约 2.7km，距离主要支流滁河岸线最近距离约 5km。本项目不在长江干支流 1 公里范围内，不属于“严禁在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建的化工项目”。本项目水路运输充分依托现有码头设施，不新增，不改造。

本项目建设可以促进扬子石化公司的转型升级，进一步优化产品结构，项目涉及的生产装置均采用国内外先进的、成熟可靠的工艺，清洁生产水平较高，不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业项目以及产业政策限制、淘汰的落后产能项目。扬子石化公司位于南京江北新材料科技园内，故本项目也不属于“禁止在合规园区外新建、扩建的石化等高污染项目”。

扬子石化公司为中石化重点发展的四大炼化基地之一，本项目的建设符合国家石化产业布局规划的要求。公司高度重视环境风险的源头和生产全过程防控，定期开展环境隐患排查、环境风险等级评估和突发环境事件应急预案的修编工作，其中公司突发环境事件应急预案于 2019 年 7 月 2 日在南京市生态环境局完成了备案，充分落实了各项环境风险防范措施。

综上，本项目的建设对于促进扬子石化公司的可持续发展和区域的协同发展十分必要，项目的建设与国家、省、市长江生态环境保护相关政策要求相符。

1.4.1.6 与《省政府关于深入推进全省化工行业转型发展的实施意见》（苏政发[2016]128 号）和《市政府关于深入推进全市化工行业转型发展的实施意见》（宁政发[2017]160 号）的相符性

本项目为扬子石化公司内部现有项目的改建项目，位于南京江北新材料科技园。本项目为炼油结构调整项目，不新增原油加工能力，不属于实施意见中严格限制的过剩产能以及坚决淘

汰的落后产能；本项目针对各股有组织废气采取了有针对性的污染治理措施，且配套建有完善的无组织废气控制措施；本项目建成后废水经预处理后依托扬子石化公司水厂净一装置现有的污水处理设施进行集中处理，厂内实行雨污分流和污污分流；本项目生产过程中产生的危险废物均委托有资质单位进行处置或厂区内综合利用，不产生二次污染。总体而言，本项目的建设符合江苏省和南京市关于深入推进全省化工行业转型发展实施意见的要求。

1.4.1.7 与《关于印发《南京市长江经济带化工污染专项整治工作方案》的通知》（宁环办[2018]140号）的相符性

对照《南京市长江经济带化工污染专项整治工作方案》中“5，严格化工项目准入”要求：

（1）本项目不属于国家、江苏省和南京市产业结构调整指导目录或环境准入目录中禁止类、限制类和淘汰类项目；

（2）本项目为改建项目，不属于文件中严格限制的“在长江沿线新建石油化工、煤化工项目”；

（3）本项目不新增水污染物排放，故不属于文件中禁止建设的新增长江水污染物排放的化工项目。

综上所述，本项目建设与《关于印发《南京市长江经济带化工污染专项整治工作方案》的通知》（宁环办[2018]140号）文件相符。

1.4.1.8 与《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）及《省政府关于印发江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（苏政发[2018]122号）的相符性

对照国发[2018]22号及苏政发[2018]122号文件要求：

（1）本项目为扬子石化公司内部现有项目的改建项目，项目建设满足南京江北新材料科技园总体发展规划及其环评要求，符合江苏省、南京市、江北新区相关行业环境准入要求，相关污染物排放能够满足国家及地方排放标准。符合文件中“新建、改建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求”及“化工、钢铁和煤电项目应符合江苏省相关行业环境准入和排放标准。”

（2）本项目属于改建项目，符合文件中“严禁在长江干流及主要支流岸线1公里范围内新建布局化工园区和化工企业”要求。

综上所述，本项目建设与国发[2018]22 号及苏政发[2018]122 号文件相符。

1.4.1.9 与《关于加快全省化工钢铁煤电行业转型升级高质量发展的实施意见》(苏政发[2018]32 号)的相符性

对照《关于加快全省化工钢铁煤电行业转型升级高质量发展的实施意见》要求：

本项目为扬子石化公司内部现有项目的改建项目，不新增原油加工能力，本项目不新增废水污染物排放，新增的气污染物 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 排放量可以通过扬子石化公司内部“以新带老”和南京市、江北新区区域总量平衡等措施实现平衡。

综上所述，本项目建设与苏政发[2018]32 号中“严格限制在长江沿线新建扩建石油化工、煤化工等化工项目，禁止建设新增污染物排放的项目”要求相符。

1.4.1.10 与《省政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》(苏政办发[2018]91 号)、《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》(苏环办[2019]327 号)《市政府办公厅关于印发南京市打好固废治理攻坚战实施方案的通知》(宁政办发[2019]14)相符性

本次改建项目按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》(原环境保护部公告 2017 年第 43 号)等相关要求，对项目产生的危险废物种类、数量、利用或处置方式、环境影响以及环境风险等进行了科学评价，经识别改建项目产生的危险废物量为 5879.59t/a。改建项目所在扬子石化公司厂内项目建有废碱湿式氧化处理装置，对本项目产生的废碱液进行厂内综合利用，同时扬子石化公司已计划由改制单位投资建设 2.5 万吨/年的危废集中处置项目，服务对象为扬子石化公司及合资公司，该项目另行环评，扬子石化公司承诺危废集中处置项目与本次改建项目同步建设、同步建成投用。

综上，改建项目的建设与江苏省和南京市危险废物污染防治相关文件中“危险废物年产生量 5000 吨以上的企业必须自建利用处置设施”等要求相符。

1.4.2 规划相符性

1.4.2.1 与南京市城市总体规划(2011-2020)的相符性

《南京市城市总体规划(2011-2020)》针对南京江北新材料科技园的产业定位为，结合国家产业政策和国际市场需求，围绕重点培育和发展的战略性新兴产业，在拓展延伸石油化工、

碳一化工两大产业链的基础上，实施投资主体多元化，引进一批“三高两低”（技术含量高、产业关联度高、综合效益高、环境污染低、资源消耗低）的项目，深化技术改造石油化工基数改造和产品升级，以甲醇、乙烯、芳烃三大产品链为基础，打造五个特色产业集群，即 EO/PO 特色产业集群、芳烃特色产业集群、醋酸特色产业集群、生命科学材料产业集群、高端专用化学品产业集群。大力推进扬子石化油品质量升级，积极发展多元化原料路线生产低碳烯烃和以化工新材料为主体的下游加工项目。

改建项目位于扬子石化公司厂区内，属于南京江北新材料科技园工业用地，为石油化工装置技术改造和产品升级，因此改建项目的建设符合《南京市城市总体规划（2011-2020）》对南京江北新材料科技园的用地布局和产业定位相符。

1.4.2.2 与南京江北新区总体规划（2014-2030）的相符性

《南京江北新区总体规划（2014-2030）》第二产业布局及产业发展策略中的石油化工业规划是以南京江北新材料科技园（长芦片）为主体，按照国际先进水平进行技术改造，以新材料产业作为南京江北新材料科技园转型提升的方向和支柱产业，与新材料产业园双品牌运作，建设“国际一流、国内领先”的绿色化工高端产业基地以及新材料产业基地。

改建项目地处南京江北新材料科技园长芦片区，为石油化工产业的升级改造项目，与《南京江北新区总体规划（2014-2030）》相符。

1.4.2.3 与南京江北新材料科技园总体发展规划的相符性

改建项目位于扬子石化公司厂区内，扬子石化公司地处南京江北新材料科技园（原南京化学工业园）长芦片区，该片区以高新技术为先导，以石油化工及其产品的深加工、精细化工项目为主要内容，重点发展石油和天然气化工、基础有机化工原料、精细化工、高分子材料、生命医药和新型化工材料六大领域。改建项目属于石油化工产业的升级改造项目，选址符合南京江北新材料科技园规划用地布局和产业定位要求。

1.4.3 “三线一单”相符性

1.4.3.1 与生态红线保护规划的相符性

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态红线区域保护规划》（2013 年）和《南京市生态红线区域保护规划》（2014 年），改建项目所在扬子石化公司厂区不涉及南京市辖区范围内的生态红线区域，因此改建项目的建设符合国家、江苏省和南京市生态红线保护规划

相符。

1.4.3.2 与环境质量底线相符性

改建项目产生的废气、废水均进行收集、妥善处理，在达标的基础上选用处理效率和可靠性高的处理工艺，尽可能减少异味污染物的排放。根据环境质量监测和环境影响预测结果，改建项目所在区域为环境空气质量不达标区，但通过叠加区域削减源的环境改善效果后，预测结果显示改建项目的建设能够满足环境质量改善目标的要求；除此之外水环境和声环境质量总体良好，项目的建设不会对区域环境质量造成显著不利影响。

1.4.3.3 与资源利用上线相符性

改建项目用水来源为扬子自建水厂，能够满足改建项目的新鲜水使用要求。改建项目采用节能和节水措施，尽可能降低建项目的能耗和水耗，总体而言改建项目建设与资源利用上线相符。

1.4.3.4 与环境准入负面清单相符性

对照《市政府关于印发南京市建设项目环境准入暂行规定的通知》(宁政发[2015]251号)：

- 1) 在行业准入方面，通知中要求“从源头遏制高能耗、重污染项目的建设”，拟建项目为炼油结构调整项目，属于改建项目，属于石油化工行业，不在通知明确的禁止新建的行业项目类别。
- 2) 在区域准入方面，拟建项目位于南京江北新材料科技园，该园区已通过区域环评。拟建项目不属于通知明确禁止在南京江北新材料科技园建设的农药和燃料中间体、光气以及排放恶臭气体且不能有效治理的项目，也不属于限制类项目产能以及落后工艺和落后产品。故拟建项目的建设符合宁政发[2015]251号要求。

对照南京江北新材料科技园(原南京化学工业园区)总体规划跟踪评价环境准入负面清单，拟建项目不属于负面清单中的淘汰落后产能，不属于“安全风险大、工艺设施落后、本质安全水平低”、“尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱等过剩产能”、“以大宗进口油气资源为原料的石油加工、石油化工、基础有机无机化工、煤化工项目”、“农药原药(化学合成类)生产”等不得新增产能的项目，也不属于园区禁止引进的“含甲醛、环氧氯丙烷排放的苯酚/丙酮项目；排放大量含盐高浓度有机废水的环氧树脂项目；含甲硫醇排放的双酚A项目；使用和排放苯乙烯的甲基丙烯酸一丁二烯一苯乙烯共聚物(MBS)项目”。

总体而言，改建项目的建设与环境准入负面清单相符。

1.5 关注的主要环境问题

改建项目需关注的主要环境问题如下：

（1）改建项目的废水依托现有的污水处理设施进行处理，需要充分论证依托的可行性和可靠性；

（2）改建项目在原油深加工过程中会产生 H_2S 、 NH_3 等恶臭气体，需要重点关注生产过程中的异味污染防范；

（3）改建项目油类若发生泄漏，控制不当会污染周边水体和大气环境，故本项目要重视环境风险防范和隐患排查工作，并加强演练，泄漏情况下确保做到及时有效的应急处置。

1.6 报告书的主要结论

环评单位通过调查和分析，依据监测资料和国家、地方有关法规和标准综合评价后认为：本项目选址与南京江北新材料科技园的产业定位和总体规划具有相容性；采用的污染防治措施可行，正常情况下各类污染物可达标排放；污染物排放不会降低评价区域内的环境质量功能；被调查者的公众对改建项目的建设基本上持支持态度，无人持反对意见；环境事故风险水平可以接受。因此，改建项目在落实本报告书提出的各项污染防治措施、严格执行“三同时”的前提下，从环保角度分析，改建项目的建设具备环境可行性。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关环境保护政策法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第9号), 2014年4月24日修订通过, 2015年1月1日起施行;

(2) 《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令第10届第87号), 2017年6月27日修订;

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令第9届第32号), 2018年10月26日修订;

(4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(中华人民共和国主席令第8届第77号), 2018年12月29日修订;

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第10届第31号), 2005年4月1日颁布, 2016.11.17修订;

(6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》, 2019年1月1日施行;

(7) 《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第二十四号), 2018年12月29日;

(8) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令2017年第682号), 2017.7.16;

(9) 《中华人民共和国节约能源法》, 2018年10月26日修订;

(10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(中华人民共和国主席令第11届第54号), 2012年2月29日修订;

(11) 《产业结构调整指导目录(2011年本)》(中华人民共和国发展和改革委员会2011年第9号令), 2011.3.27;

(12) 《国家发展改革委关于修改《产业结构调整指导目录(2011年本)》有关条款的决定》, (中华人民共和国发展和改革委员会2013年第21号令), 2013.2.16;

(13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第44号), 2017年9月1日实施;

(14)关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定（生态环境部令第1号），2018年4月28日实施；

(15)《关于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年7月3日发布并施行；

(16)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，（环发〔2012〕98号），2012年8月7日发布并施行；

(17)《国家危险废物名录》（2016年修订），2016年8月1日施行；

(18)《关于印发《石化行业挥发性有机物综合整治方案》的通知》，环境保护部，环发[2014]177号文，2014年12月5日发布；

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

(20)《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）；

(21)《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）；

(22)《国务院关于印发大气污染物行动计划的通知》（国发[2013]37号，2013年9月10日发布）；

(23)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号），2015.4.2；

(24)《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；

(25)《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]103号），2013年11月14日发布，2014年1月1日施行；

(26)《国务院办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》（国办发〔2016〕57号）；

(27)《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）；

(28)《关于启用<建设项目环评审批基础信息表>的通知》（环办环评函[2017]905号）；

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

(30)《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气[2019]53号）；

(31)《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），2017.11.14；

- (32) 《固定污染源排污许可分类管理名录(2017 年版)》，环境保护部，2017.7.28；
- (33) 《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节[2017]178 号）；
- (34) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11 号）；
- (35) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令部令第 3 号）；
- (36) 《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体[2018]181 号）。

2.1.2 江苏省有关环境保护政策法规

- (1) 《江苏省环境噪声污染防治条例》，2018 年 3 月 28 日修订；
- (2) 《江苏省长江水污染防治条例》，2018 年 3 月 28 日修订；
- (3) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》2018 年 3 月 28 日修订；
- (4) 《江苏省大气污染防治条例》，2018 年 3 月 28 日修订；
- (5) 《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理办法的通知》（苏环办〔2011〕71 号）；
- (6) 《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》，苏环控[1997]122 号，1997 年 9 月 21 日发布并施行；
- (7) 《江苏省生态红线区域保护规划》，2013 年 7 月；
- (8) 《江苏省国家级生态红线区域保护规划》，江苏省人民政府，2018.6；
- (9) 《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（苏政发〔2013〕113 号）；
- (10) 《江苏省环境空气功能区划分》，江苏省环保局，1998 年 9 月；
- (11) 《江苏省地表水（环境）功能区划》（江苏省水利厅、江苏省环保厅），2003 年 3 月施行；
- (12) 《省政府关于江苏省地表水环境功能区划的批复》，苏政复[2003]29 号文，2003 年 3 月 18 日通过；
- (13) 《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》，2013 年 1 月 29 日发布并施行；
- (14) 《关于修改<江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012 年本)>部分条目的通知》，苏经信产业[2013]183 号；
- (15) 《江苏省污染源自动监控管理暂行办法》（苏环规〔2011〕1 号,2011 年 3 月 21 号发布，

2011 年 5 月 1 日施行)；

(16) 《江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》(苏政发[2018]122 号)；

(17) 《省政府办公厅关于切实加强化工园区(集中区)环境保护工作的通知》，江苏省人民政府，苏政办发[2011]108 号；

(18) 《关于印发我省化工企业和化工园(集中)区挥发性有机物污染整治工作绩效评估办法的通知》(苏环办〔2013〕197 号)；

(19) 《江苏省化工行业废气污染防治技术规范》(苏环办〔2014〕3 号)；

(20) 关于印发《江苏省重点行业挥发性有机污染物控制指南》的通知(苏环办[2014]128 号)；

(21) 《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入审核的通知》(苏环办[2014]148 号，2014 年 6 月 9 日发布)；

(22) 《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》(苏环办[2014]104 号)；

(23) 《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》(苏政发〔2014〕1 号，2014 年 1 月 6 日发布)；

(24) 《关于印发江苏省重点环境风险企业整治与防控方案的通知》(苏环委办〔2013〕9 号，2013 年 2 月 25 日发布)；

(25) 《关于加强环境影响评价现状监测管理的通知》(苏环办[2016]185 号)；

(26) 《省政府关于深入推进全省化工行业转型发展的实施意见》(苏政发〔2016〕128 号)；

(27) 《中共江苏省委江苏省人民政府关于印发《两减六治三提升专项行动方案》的通知》(苏发[2016]47 号)，

(28) 《省政府关于加强长江流域生态保护工作的通知》(苏政发[2016]96 号)；

(29) 《省委办公厅省政府办公厅印发关于加快全省化工钢铁煤电行业转型升级高质量发展的实施意见的通知》(苏办发[2018]32 号)；

(30) 《省政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》(苏政办发[2018]91 号)；

(31) 《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》(苏环办[2019]327 号)；

(32) 《省政府办公厅关于江苏省化工园区（集中区）环境治理工程的实施意见》（苏政办发[2019]15号）；

(33) 《江苏省人民政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》（苏政办发[2018]91号）；

(34) 《省委办公厅 省政府办公厅关于印发<江苏省化工产业安全环保整治提升方案>的通知》（苏办[2019]96号）；

(35) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办[2019]36号）；

(36) 《江苏省长江保护修复攻坚战行动计划实施方案》（苏政办发[2019]52号）；

(37) 《江苏省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（征求意见稿）。

2.1.3 南京市有关环境保护政策法规

(1) 《南京市大气污染防治条例》，2018年12月21日修订，2019年5月1日实施；

(2) 《南京市水环境保护条例》，2012年1月14日公布，2012年4月1日施行；

(3) 《南京市环境噪声污染防治条例》，2004年5月27日通过，2004年7月1日施行；

(4) 《南京市固体废物污染环境防治条例》，2009年4月7日通过，2009年7月1日施行；

(5) 《南京市扬尘污染防治管理办法》，2013年1月1日施行；

(6) 《市政府关于印发加强扬尘污染防治“十条措施”的通知》（宁政发[2013]32号），2013年1月31日发布；

(7) 《南京市建设工程施工现场扬尘管控专项整治验收细则》，2013年2月18日发布；

(8) 《市政府关于批转市环保局<南京市声环境功能区划分调整方案>的通知》（宁政发[2014]34号），2014年1月27日发布；

(9) 《南京市地下水资源保护管理办法》（2013年8月1日起施行）；

(10) 《南京市促进清洁生产实施办法》，南京市人民政府249号令，2006年8月28日通过；

(11) 《市政府关于印发南京市生态红线区域保护规划的通知》（宁政发[2014]74号，2014年3月20日发布）；

(12) 《市政府关于印发南京市大气污染防治行动计划的通知》（宁政发[2014]51号）；

(13) 《市政府关于印发南京市水污染防治行动计划的通知》（宁政发〔2016〕1号）；

(14) 《关于进一步明确建设项目环境管理权限的通知》（宁环办[2014]187号）；

- (15) 《南京市建设项目环境准入暂行规定》（宁政发[2015]251 号）；
- (16) 《市政府关于印发《南京市主要污染物排污权有偿使用和交易管理办法（试行）》的通知》，宁政规字〔2015〕1 号；
- (17) 《关于印发<南京市建设项目主要污染物排放总量指标管理办法（试行）>的通知》（宁环规[2015]4 号）；
- (18) 《市政府办公厅关于进一步加强固体废物污染防治工作的意见》（宁政办发〔2016〕159 号）；
- (19) 《市政府办公厅关于印发《南京市建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法》的通知》（宁政办发[2016]083 号）；
- (20) 《市政府关于深入推进全市化工行业转型发展的实施意见》（宁政发[2017]160 号）；
- (21) 《南京市人大常委会关于推进 四大片区工业布局调整的决定》（2014 年 4 月 30 日南京市第十五届人民代表大会常务委员会第十次会议通过）；
- (22) 《南京市建设项目环境准入暂行规定》（宁政发[2015]251 号）；
- (23) 《江北新区投资准入特别管理措施》（2014）；
- (24) 《关于印发《南京市长江经济带化工污染专项整治工作方案》的通知》（宁环办[2018]140 号）；
- (25) 《关于排污权交易有关事项的通知》（宁环办[2016]121 号）；
- (26) 《市政府办公厅关于印发南京市打好固废治理攻坚战实施方案的通知》（宁政办发[2019]14）。

2.1.4 评价技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (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 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(9) 《环境影响评价技术导则石油化建设项目》(HJ/T 89-2003), 国家环境保护总局, 2003 年 1 月 6 日发布, 2003 年 4 月 1 日施行;

(10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告 2017 第 43 号);

(11) 《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017);

(12) 《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》(HJ 982-2018);

(13) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ 947-2018)。

2.1.5 建设项目其他相关文件

(1) 《南京扬子石油化工有限公司炼油结构调整项目可行性研究报告》, 中国石化工程建设有限公司;

(2) 建设方提供的厂区平面图、反应原理、工艺流程、污染物治理措施方案等工程资料;

(3) 项目进行环境影响评价的委托书;

(4) 建设单位提供的其他工程、设计资料。

2.2 环境影响评价因子

2.2.1 环境影响因素识别

本次评价采用实地考察与类比相似工程相结合的方法, 确定项目可能产生的各种环境影响因素, 详见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响矩阵识别表

影响受体 影响因素		自然环境					生态环境
		环境空气	地表水环境	地下水环境	土壤环境	声环境	
施工期	施工废(污)水	0	-1SD#	-1SI#	-1SD#	0	0
	施工扬尘	0	0	0	0	0	0
	施工噪声	0	0	0	0	-0SD&	0
	渣土垃圾	0	0	0	0	0	0
	基坑开挖	0	0	0	0	0	0
运行期	废水排放	0	-1LD#	-1LI#	0	0	0
	废气排放	-1LD#	0	0	0	0	0
	噪声排放	0	0	0	0	-0LD&	0

	固体废物	0	0	0	0	0	0
	事故风险	-0SD#	-1SD#	-1SI#	-1SD#	0	0

注：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“0”至“1”数值分别表示可逆、不可逆影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“D”、“I”分别表示直接、间接影响；“#”至“&”分别表示累积、非累积影响。

2.2.2 评价因子筛选

根据项目特征及其原辅材料使用和相应的排污特征，对环境影响因子加以识别，识别结果详见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境影响因子识别表

环境要素	现状评价因子 (同监测因子)	影响评价因子	总量控制因子	总量考核因子
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃、丙烯醛、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、顺式 12 二氯乙烯、1,2-二氯丙烷、挥发性有机物 (VOCs)、TVOC	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃	SO ₂ 、NO _x 、烟(粉)尘、VOCs	/
地表水	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、硫化物、总溶解性固体、SS	COD	废水量、COD、氨氮	SS、硫化物、石油类
地下水	水位、pH、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、硫化物、硫酸盐、氯化物、石油类、铅、汞、铁、锰、镉、砷、镍、六价铬、总硬度、溶解性总固体、氰化物、氟化物、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	高锰酸盐指数	/	/
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/	/
土壤环境	砷、铜、铅、镉、汞、镍、六价铬、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	/	/	/
固体废物	/	工业固废的种类、产生量、综合利用及处置状况	/	/

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

(1)环境空气质量标准

本项目所在地大气环境 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及修改单；H₂S、氨、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、丙烯醛、TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃一次值参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中计算非甲烷总烃排放量标准时使用的环境质量标准值，具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及 修改单
	24 小时平均	0.15	
	1 小时平均	0.50	
NO ₂	年平均	0.04	
	24 小时平均	0.08	
	1 小时平均	0.2	
PM ₁₀	年平均	0.07	
	24 小时平均	0.15	
PM _{2.5}	日平均	0.075	
CO	日平均	4	
	1 小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	0.16	
	1 小时平均	0.20	
TSP	年平均	0.2	
	24 小时平均	0.3	
H ₂ S	1 次	0.01	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
氨	1 次	0.2	
苯	1 小时平均	0.11	
二甲苯	1 小时平均	0.2	
甲苯	1 小时平均	0.2	
苯乙烯	1 小时平均	0.01	
丙烯醛	1 小时平均	0.1	
TVOC	8 小时平均	0.6	

非甲烷总烃	1 次	2	《大气污染物综合排放标准 详解》

(2)地表水环境质量标准

长江评价江段（长江大厂江段—马汊河入江口下游 2500m 至八卦洲长江北汊出口，总长约 7.3km）各因子执行《地表水环境质量标准》II 类标准，SS 执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）二级标准限值，标准值见表 2.3-2。

表 2.3-2 地表水环境质量标准

项目	标准限值 (mg/L)	标准来源
pH	6-9	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 中的 II 类标准
COD	15	
硫化物	0.1	
石油类	0.05	
NH ₃ -N	0.5	
TP	0.1	
TN	0.5	
高锰酸盐指数	4	
溶解氧	6	
SS	25	《地表水资源质量标准》(SL63-94) 二级标准限值

(3)声环境质量标准

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准，其值见表 2.3-3。

表 2.3-3 声环境质量标准 (dB(A))

类别	昼间	夜间	适用区域
3	65	55	工业区

(4)地下水环境质量标准

区域地下水水质评价按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中分类标准进行；具体标准限值见表 2.3-4。

表 2.3-4 地下水环境质量标准 (mg/L, PH 无量纲)

项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	标准来源
pH	6.5-8.5			5.5-6.5 8.5-9	<5.5 >9	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)

项目	I 类	II 类	III类	IV类	V 类	标准来源
氨氮	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	>0.5	
氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	
高锰酸盐指数	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10	
挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30	
亚硝酸盐	≤0.001	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1	
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤150	≤300	≤450	≤550	>550	
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	>0.01	
汞	≤0.00005	≤0.0005	≤0.001	≤0.001	>0.001	
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.0	>1.0	
镍	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.1	>1.0	
铅	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
砷	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05	>0.05	
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤1.5	>1.5	
六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	

(5)土壤环境质量标准

项目所在地土壤中相关因子执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准，见表 2.3-5。

表 2.3-5 土壤环境质量标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0 150	150	900	600	2000

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
石油烃类						
46	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	-	826	4500	5000	9000

2.3.2 排放标准

(1) 大气污染物排放标准

本项目有组织废气污染物 SO₂、NO_x、颗粒物、镍及其化合物、非甲烷总烃排放执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 中表 4 大气污染物特别排放限值。

本项目厂界无组织废气污染物颗粒物、苯并[a]芘、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、氯化氢执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 中表 5 标准限值，氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 1 标准新扩改建项目标准限值。具体见表 2.3-6 和表 2.3-7。

表 2.3-6 有组织废气污染物排放控制标准一览表

污染源	污染物	排放浓度限值 (mg/m ³)	标准
工艺加热炉	SO ₂	50	《石油炼制工业污染物排放标准》 (GB31570-2015) 中表 4 标准
	NO _x	100	
	颗粒物	20	
催化裂化催化剂 再生烟气	SO ₂	50	
	NO _x	100	
	颗粒物	30	
	镍及其化合物	0.3	
酸性气回收装置	SO ₂	100	
废水处理有机废气收集处理装置	非甲烷总烃	120	
有机废气排放口		去除效率≥97%	

注：针对燃烧烟气，实测大气污染物排放浓度须换算成基准含氧量为 3% 的大气污染物基准排放浓度，并与排放限值比较判定排放是否达标。

表 2.3-7 厂界无组织废气污染物排放控制标准一览表

污染物	无组织排放浓度限值 (mg/m ³)	标准
NH ₃	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中

污染物	无组织排放浓度限值 (mg/m ³)	标准
H ₂ S	0.06	表 1 标准限值
臭气浓度 (无量纲)	20	
颗粒物	1.0	《石油炼制工业污染物排放标准》 (GB31570-2015) 中表 5 标准
氯化氢	0.2	
苯并芘	0.000008	
苯	0.4	
甲苯	0.8	
二甲苯	0.8	
非甲烷总烃	4.0	

改建项目非甲烷总烃去除效率须 $\geq 97\%$ 。挥发性有机液体储罐污染控制、设备与管线组件泄漏污染控制以及其他废气污染控制按照《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 中第 5.2 款、第 5.3 款、5.4 款要求执行。

(2) 水污染物排放标准

根据《扬子石化水厂净一装置总排提标改造环境影响报告表》，扬子石化水厂净一装置废水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 2 直接排放标准。扬子石化公司水厂净一装置外排标准见表 2.3-8。

表 2.3-8 污水排放标准

污染物	单位	排放标准
pH	无量纲	6-9
COD	mg/L	50
SS	mg/L	50
石油类	mg/L	3
氨氮	mg/L	5
总氮	mg/L	30
硫化物	mg/L	0.5

污水回用装置设计进出水水质标准具体见表 2.3-9。

表 2.3-9 污水回用装置设计进出水水质

名称	单位	设计进水	设计出水	《中国石油化工集团公司企业标准 水务管理技术要求 第2部分：循环水》(Q/SH 0628.2-2014) [1]
pH	无量纲	6-9	6.5-9	6.5-9

石油类	mg/L	≤4	≤2.0	≤2.0
CODcr	mg/L	≤60	≤50	≤60
BOD ₅	mg/L	≤10	≤10	≤10
硫化物	mg/L	≤1	≤0.01	≤0.1
氨氮	mg/L	≤5	≤5	≤10
SS	mg/L	≤30	≤10	≤10
挥发酚	mg/L	≤0.5	≤0.5	≤1.0
电导率	μs/cm	≤4000	≤340	≤1200
浊度	NTU	≤10	≤0.91	≤10
钙硬度	mg/L	≤80	≤37.9	50-300
总碱度	mg/L	≤700	≤45	50-300
氯离子	mg/L	≤400	≤20	≤250
硫酸根离子	mg/L	≤300	≤27.6	≤300
总铁	mg/L	≤0.55	≤0.013	≤0.5

注：[1]根据污水回用装置出水用途，出水指标应满足《中国石油化工集团公司企业标准 水务管理技术要求 第2部分：循环水》（Q/SH 0628.2-2014）中表1 补充水水质指标的相关规定。

（3）噪声排放标准

本项目噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类排放标准，见表2.3-10。

表 2.3-10 噪声排放标准

标准	白天 dB(A)	夜间 dB(A)
3 类	65	55

施工期噪声执行《建设施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），其中夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)，施工期噪声标准见表 2.3-11。

表 2.3-11 建筑施工场界环境噪声排放限值单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

（4）固体废物贮存标准

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2001）；

危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

2.4 评价工作等级

2.4.1 大气评价工作等级

改建项目生产过程中产生的有组织废气主要有：渣油加氢装置的加热炉燃烧烟气（G1-1~2）；3#催化裂化装置的再生器再生烟气（G2-1）；2#产品精制装置的碱液氧化塔废气（G3-1）；催化汽油吸附脱硫装置的加热炉燃烧烟气（G5-1）及再生烟气（G5-2）；硫磺回收装置的尾气焚烧炉烟气（G8-1~2）。其中，2#产品精制装置的碱液氧化塔废气（G3-1）送3#硫磺回收装置 Claus 反应炉回收硫磺，2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置再生烟气（G5-2）至3#硫磺回收装置加氢还原反应器处理，不直接排放。其余废气均在处理达标后排入大气环境。本次改建项目共新增5个排气筒。主要污染物有SO₂、NO_x、烟尘、非甲烷总烃等。

无组织排放源主要为：生产装置区和储罐区废气以无组织形式向环境空气逸散，主要成分为非甲烷总烃、H₂S、NH₃等。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，大气环境评价等级根据表2.4-1的分级判据进行划分。污染物最大地面浓度占标率计算公式如下：

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

采用估算模型AERSCREEN计算各污染物的最大地面浓度和D_{10%}，并按照上式计算各污染因子的Pi值，确定评价等级，并取评价级别最高者作为本项目的等级，本项目有组织废气排放和无组织废气排放估算结果见表2.4-3~表2.4-4。估算模型输入气象、地形参数如表2.4-2所示。

本项目Pi（max）=10.34%，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，综合评定大气评价等级为一级。

表 2.4-1 评价工作等级

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

表 2.4-2 估算模型参数表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市

	人口数（城市选项时）	69.5 万
	最高环境温度/℃	43.0
	最低环境温度/℃	-14.0
	土地利用类型	工业用地
	区域湿度条件	中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	√是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	□是 √否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

（2）大气评价范围

各污染源筛选 $D_{10\%}$ （m）最大值是 P2 排放的污染物，对应 $D_{10\%}=525\text{m}$ ，大气评级范围为以扬子公司厂区边界东南西北四个顶点外延 525m 包络的矩形区域，即南北 7045m×东西 5965m 范围。

表 2.4-3 有组织废气排放估算模式计算结果表

污染源	污染物	下风向最大浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	参照浓度标准 $C_{oi}(\text{mg}/\text{m}^3)$	最大浓度占标率 P_i （%）	$D_{10\%}$ （m）	等级
P1	SO_2	1.17	0.5	0.23	/	三级
	PM_{10}	1.8	0.45	0.4	/	三级
	$\text{PM}_{2.5}$	0.9	0.225	0.4	/	三级
	NO_x	7.45	0.25	3.72	/	二级
	非甲烷总烃	0.47	2	0.02	/	三级
P2	SO_2	21.96	0.5	4.39	/	二级
	PM_{10}	7.31	0.45	1.63	/	二级
	$\text{PM}_{2.5}$	3.66	0.225	1.63	/	二级
	NO_x	36.6	0.25	18.3	525	一级
	非甲烷总烃	3.66	2	0.18	/	三级
P3	SO_2	0.53	0.5	0.11	/	三级
	PM_{10}	1.02	0.45	0.23	/	三级
	$\text{PM}_{2.5}$	0.51	0.225	0.23	/	三级
	NO_x	4.31	0.25	2.15	/	二级
	非甲烷总烃	0.29	2	0.01	/	三级
P4	SO_2	7.41	0.5	1.48	/	二级
	PM_{10}	4.33	0.45	0.96	/	三级
	$\text{PM}_{2.5}$	2.16	0.225	0.96	/	三级
	NO_x	14.82	0.25	7.41	/	二级
	非甲烷总烃	0.75	2	0.04	/	三级
P5	非甲烷总烃	21.05	2	1.05	/	二级

表 2.4-4 无组织废气排放估算模式计算结果表

面源	污染物	下风向最大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	参照浓度标准 $C_{oi}(\text{mg}/\text{m}^3)$	最大浓度占标率 P_i (%)	最大落地浓度距离(m)	等级
生产装置区	非甲烷总烃	256.93	2	12.85	301	一级
	硫化氢	8.73	0.01	4.37	/	二级
	氨	1.22	0.2	12.18	301	一级
储罐区	非甲烷总烃	97.04	2	4.85	/	二级

2.4.2 地表水环境影响评价工作等级

改建项目含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置，经处理后部分回用，部分作为废水送至水厂净一装置处理；含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置（设计能力 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“隔油+气浮”工艺）处理后与含碱废水和其他低浓度废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置处理。扬子石化公司拟为本项目配套建设 7500m^3 污水深度处理回用装置，对水厂净一装置部分达标尾水进行深度处理后回用，以确保本项目不新增废水污染物排放。

本项目通过配套的污水深度处理回用装置实现废水污染物排放不新增，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中水污染影响型建设项目评价等级判定表中注 9“依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B”，本项目地表水评价工作等级为三级 B，不用进行水环境影响预测，仅评述项目水污染控制措施可行性、废水接管可行性及依托扬子石化水厂净一装置的环境可行性。

2.4.3 噪声环境影响评价工作等级

项目所在区域适用《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 3 类地区标准，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)要求，项目噪声影响评价工作等级确定为三级。

2.4.4 地下水评价工作等级

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，改建项目属于 I 类项目；项目所在地地下水环境敏感程度不属于导则中表 1 规定的敏感和较敏感地区范畴，该地区地下水环境敏感程度设为“不敏感”；根据导则表 2 评价工作等级分级表判定改建项目地下水评价工作等级为二级。

项目各要素具体判定依据详见表 2.4-5 和表 2.4-6。

表 2.4-5 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地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	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分布式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

表 2.4-6 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

2.4.5 环境风险评价工作等级

改建项目 Q 值为 $Q \geq 100$ ，M 为 M1，确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P1 等级，环境敏感程度（E）为 E1 等级，根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》对环境风险评价工作等级进行判定，环境风险潜势类型为 IV+ 类，风险评价工作等级为一级。

表 2.4-7 环境敏感程度（E）分级

环境要素	大气	地表水		地下水	
判断依据	5km范围内人数>5万	环境敏感目标	地表水功能敏感性	包气带防污性能	地下水功能敏感性
	E1	S1	F1	D2	G3
	大气环境敏感程度	地表水环境敏感程度		地下水环境敏感程度	
	E1	E1		E3	
环境敏感程度	E1				

表 2.4-8 环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

表 2.4-9 环境风险评价工作等级

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

2.4.6 土壤评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别表，本项目属于石油加工类项目，为“I类项目”；扬子石化厂区总占地面积为 11km²，为“大型规模”，场地评价范围周边存在土壤环境敏感目标，项目所在地土壤环境敏感程度设为“敏感”；根据导则判定本项目土壤评价工作等级为一级。

表 2.4-10 土壤环境影响评价工作等级划分依据表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	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。

表 2.4-11 污染影响型敏感程度分级表

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

2.5 评价工作重点

本次评价在做好现状环境质量监测调查和同类型工程类比调研的基础上，将以地表水环境、大气环境和声环境评价及营运期污染防治对策为重点，并进行废水、大气、固废、噪声、环境风险等环境影响分析。

2.6 评价范围及保护目标

2.6.1 评价范围

(1)区域污染源调查范围：结合分项评价，调查评价范围内园区的主要污染企业。

(2)地表水评价范围：厂区水厂净一装置排口上游 0.5km 至下游 1.5km 范围。

(3)大气评价范围：以厂区为中心，边长为 5km 的正方形。

(4)噪声评价范围：项目周界外 200m 范围。

(5)地下水评价范围：项目地下水评价等级为二级，评价范围为周边 20km²。

(6)环境风险评价范围：项目环境风险评价等级为一级，评价范围为以生产车间为中心，半径 5km 的范围。

(7)土壤评价范围：厂区占地范围内以及占地范围外 1km 范围内。

2.6.2 主要保护目标

项目环境保护目标及控制要求见表 2.6-1 和图 2.6-1。

表 2.6-1（1） 项目主要环境保护目标

类别	环境敏感点		坐标		相对本项目装置区边界			敏感点性质	功能区划
			X	Y	距离* (m)	与本项目 相对方位	规模/人 数		
环境 空气	长芦街 道	陆营社区	2238	4513	1538	N	2135	集中 居民 区	GB3095-2012 二类
	扬子生活区		1866.97	1311	1679	SW	37627		
	大厂街 道	和平社区	2286	903	1288	SW	2500		
		新华社区	2879	223	1738	S	11715		

表 2.6-1（2） 项目主要环境保护目标

环境要素	环境保护对象名称	距厂界（km）	方位	规模（户）	环境功能	保护级别
地表水环境	扬子水厂取水口（工业）	6	SE	66 万 t/d	/	GB3838-2002 II 类
	黄天荡取水口（工业）	14	SE	60 万 t/d		
	八卦洲（左汊）上坝饮用水水源保护区	7	W	45 万 t/d		
声环境	厂界	200m	厂界外	/		声环境满足 3 类区功能
生态	马汊河-长江生态公益林	0.141	W	/		二级生态

环境	城市生态公益林	1.154	N		管控区

注：相对本项目装置区边界，其中地表水环境保护目标为距扬子污水厂排口上下游关系和距离。

2.7 相关规划

2.7.1 《南京市城市总体规划（2011-2020）》

2016年7月3日，国务院对江苏省报请审批的南京市城市总体规划作出批复，原则同意《南京市城市总体规划（2011~2020年）》。

总规中关于南京江北新材料科技园产业发展的论述主要是，以南京化学工业园为主，整合瓜埠台商工业园和红山精细化工园，形成化学工业园板块，重点发展高技术含量、高附加值、污染排放少的现代化工产业和循环经济，建设“绿色化工园区”。长芦片区位于主城及仙林副城上风向，严禁光气、恶臭以及环保技术难以治理的高污染项目入区。

2.7.2 《南京江北新区总体规划（2014-2030年）》

2016年6月27日，国务院正式批复同意设立南京江北新区。江北新区相关第二产业布局及产业发展策略摘录如下：

石化工业以南京江北新材料科技园（长芦片）为主体，按照国际先进水平进行技术改造，以新材料产业作为南京江北新材料科技园转型提升的方向和支柱产业，与新材料产业园双品牌运作，建设“国际一流、国内领先”的绿色化工高端产业基地以及新材料产业基地。

生物医药业以南京高新区、浦口经济开发区、南京江北新材料科技园为主体，打造中国“南京生物医药谷”。

新材料以南京江北新材料科技园、海峡科工园、浦口经济开发区为主体，打造千亿级国家新材料产业基地。

外围镇街限制继续发展工业，近期可适当发展农副产品深加工、纺织服装产业等富有特色的劳动密集型产业。鼓励符合新区产业定位的少数优质企业向省级以上园区整合，既有工业用地应以提高土地集约利用水平、加强打造农民就近就业的平台为目标进行转型升级。

改建项目与《南京江北新区总体规划（2014-2030年）》位置关系见图2.7-1。

2.7.3 南京江北新材料科技园总体规划及环评执行情况

南京江北新材料科技园于 2018 年 3 月正式获批设立，其范围为原南京化学工业园区发展区域。南京江北新材料科技园总体规划及环评执行情况均依据原南京化学工业园区总体规划及环评执行情况进行论述。

南京江北新材料科技园成立于 2001 年 10 月，2003 年原国家计委批准其总体发展规划（计产业[2003]31 号），园区规划包括长芦、玉带两个片区，重点打造以深度加工和高附加值产品为主要特征的国家级石化产业基地。

2007 年，南京江北新材料科技园总体规划环评通过原国家环境保护总局的审查（环审[2007]11 号），按照审查意见（环审[2007]11 号）相关要求，园区管委会于 2010 年对玉带片区产业发展规划进行优化调整，并开展了规划环评，同年通过了原环境保护部的审查（环审[2010]131 号）。

根据《关于加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》（环发[2011]14 号）、《关于开展产业园区规划环评及跟踪评价的通知》（苏环办[2011]374 号）要求，规划（区域）环评满五年以上的产业园区，应立即开展跟踪环境影响评价工作。南京江北新材料科技园总体规划环境影响跟踪评价已于 2018 年 8 月 31 日通过生态环境部的批复（环办环评函[2018]926 号）。

《南京江北新材料科技园（原南京化学工业园区）总体规划跟踪环境影响报告书》对区域环境质量现状，以及园区产业发展、规模布局、公用工程建设、资源能源利用、污染物达标排放及总量控制、环境管理等情况开展了调查，梳理了规划环评及审查意见落实情况，并针对规划实施存在的问题提出了优化调整规划和完善环保措施的建议。

改建项目位于南京江北新材料科技园长芦片区，根据《南京江北新材料科技园（原南京化学工业园区）总体规划跟踪环境影响报告书》，长芦片区的基本情况阐述如下。

2.7.3.1 产业定位及发展概况

南京江北新材料科技园长芦片区规划产业定位为：重点发展石油和天然气化工、基本有机化工原料、精细化工、高分子材料、生命医药、新型化工材料六大领域。

截至 2017 年底，长芦片区内已建、在建企业共有 109 家，主要包括扬子石化、扬子—巴斯夫等大型国有企业，其中已建企业 100 家，在建企业 9 家。已建企业中有 12 家处于停产状

态。玉带片区内已建、在建企业共有 15 家，其中已建企业 6 家，在建企业 9 家。入区企业行业类别统计见表 2.7.3-1。

表 2.7.3-1 南京江北新材料科技园长芦片区开发范围现状用地构成表

原规划产业定位		现有企业类型	企业个数	所占比例 (%)
长芦 片区	石油化工	石油制品制造	4	3.7
	基本有机化工原料	基础化学原料制造	29	26.6
	精细化工	农药制造	7	6.4
		专用化学产品制造	35	32.1
		食品添加剂制造	2	1.8
		化学试剂与助剂制造	6	5.5
	高分子材料	合成材料制造	7	6.4
	新型化工材料	涂料及类似产品制造	6	5.5
	生命医药	化学药品原料药制造	5	4.6
	/	基础设施	6	5.5
	/	其它	2	1.8
	小计		109	100

南京江北新材料科技园严格按照园区产业定位及规划环评审查意见要求引进项目，长芦片区以基础化学原料制造和专用化学产品制造为主导产业，所占比例达 58.7%。此外，还有部分合成材料制造、农药制造、涂料及类似产品制造、石油制品制造、化学试剂与助剂制造、化学药品原料药制造和食品添加剂制造企业，总体与原规划产业定位一致。

2.7.3.2 发展规模及用地现状

2003 年，原国家计委批准园区总体发展规划（计产业[2003]31 号），园区规划开发面积 45km²，按“两片一带”规划布局，长芦片区 26km²，玉带片区 19km²。该规划图件中四至范围存在不一致。2007 年，南京江北新材料科技园总体规划环境影响报告书通过环保部审查（环审[2007]11 号），报告书对规划范围的描述为：“南京江北新材料科技园位于长江北岸，距南京市区 30km 的六合区长芦镇和玉带镇，规划面积 45km²，长芦片区 26km²，玉带片区 19km²。园区北接宁六、雍六高速公路，南与金陵石化隔江相望，西与南化公司相连，东与仪征化纤公司相连”，该环评报告中也未明确规划四至范围。

2010 年，原化工园区管委会对玉带片区产业发展规划进行优化调整，并开展了规划环评，

同年通过了环保部审查（环审[2010]130号），同时明确了玉带片区 19km² 四至范围。

2014 年，原化工园区管委会结合南京江北新区总体规划的编制，同时考虑实际用地开发情况，明确了长芦片区规划四至范围（宁化管字[2017]9 号）。对照原总体发展规划（计产业[2003]31 号）中用地规划图，长芦片区西侧边界缩至雍六高速；东侧边界结合路网扩至外环西路，北侧边界按照化工用地实际开发情况部分向北延伸；南侧边界基本不变，临近长江、马汊河和岳子河，优化后长芦片区面积为 25.1km²。

综上，园区总体规划面积由 45km² 减少为 44.1km²，其中扩建项目所在长芦片区的规划面积由 26km² 减少为 25.1km²，规划范围见图 2.7-2。

南京江北新材料科技园 2016 年土地利用现状见表 2.7.3-2。长芦片区总体开发强度较高，近 10 年来逐年增加，至 2016 年建设用地占该片区总规划用地约 76.7%，其中工业用地占 70.92%。

表 2.7.3-2 南京江北新材料科技园长芦片区开发范围现状用地构成表

序号	用地名称	面积 (km ²)	比例 (%)
长芦片区	1 工业用地	17.8	70.9
	2 公用设施	0.97	3.9
	3 物流仓储	0.27	1.1
	4 行政办公	0.02	0.1
	5 商业	0.09	0.4
	6 交通用地	0.10	0.4
	7 绿地	0.13	0.5
	8 水域	0.22	0.9
	9 未利用地	5.5	21.9
	小计	25.1	100

2.7.3.3 公用、环保设施规划及建设现状

南京江北新材料科技园长芦片区公用、环保设施规划及建设现状如下。

(1) 供电工程

长芦片区起步区设一座 220KV 总变电站和四座区域变配电站，变配电站的进线电源，一般采用双回路、双变压器供电，每回路及每台变压器均能负担其全部用电负荷。

(2) 供水工程

长芦片区现阶段工业用水由胜科水务提供，生活用水由南京远古水业股份有限公司提供，给水管网全部铺设到位。给水设施建设情况见表 2.7.3-3。

表 2.7.3-3 长芦片区给水设施建设情况一览表

设施名称	规划及环评（批复）要求	实际建设内容
给水	调整长江扬子水源地。化工园、大厂地区甚至六合沿江城镇的饮用水，统一调整为由长江八卦洲左汊大厂区饮用水源保护区取水。	长芦片区工业用水均由胜科水务提供，取水口位于黄天荡水源地（园区污水厂排污口下游 5.1km），取水规模 60 万 t/d；园区的生活用水均来自远古水业，取水口位于八卦洲（左汊）上坝饮用水水源保护区（园区污水厂排口上游 11.7km），取水规模 65 万 t/d。给水管网全部铺设到位。

(3) 供热工程

长芦片区实行集中供热，园区企业除扬子石化和扬子石化-巴斯夫以外，均统一由园区热电公司供热。供热设施建设情况见表 2.7.3-4。

表 2.7.3-4 长芦片区供热设施建设情况一览表

设施名称		规划及环评（批复）要求	实际建设内容
南京江北新材料科技园热电厂	规模	总装机容量 30 万千瓦	2*50MW 高压双抽凝供热发电机组+3*220t/h 高温高压燃煤锅炉， 2*300MW 双抽凝供热发电机组+12MW 背压供热发电机组+2*1025t/h 亚临界煤粉炉
	排放标准	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-1996）二级	执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 燃气轮机组标准
大型企业自建热电厂	规模	扬子石化与巴斯夫合资，新建一座总装机容量 20 万千瓦/小时的热电厂	8×220t/h 锅炉+ 1×410t/h 锅炉+6×60MW 汽轮机

（4）排水工程

长芦片区实行雨污分流、污水分流。区域内排水分清净雨水、生产清净水、生产污水及生活污水四类。长芦片区已实现管网覆盖率 100%。生产清净水和雨水就近排入清净水系统，清净水检测合格后排至清净水系统并通过泵站排入园区内河，最终进入长江。生产及生活污水经预处理达接管标准后交由园区污水处理厂处理达标后，尾水排入长江。长芦片区各企业工业废水的排放去向主要有胜科水务公司和扬子污水处理厂。污水处理设施建设情况见表 2.7.3-5。

表 2.7.3-5 长芦片区污水处理设施建设情况一览表

设施名称		规划及环评（批复）要求	实际建设内容
排水体系		建设园区污水处理厂，区域内生活污水应纳入到污水处理系统，大型企业的工业废水，可自建污水处理厂。	扬子石化、扬子-巴斯夫两家大型国有企业及周边的扬子石化碧辟、扬子石化金浦橡胶、扬子伊士曼化工接扬子石化污水厂，其余接胜科水务。
胜科污水处理厂	规模	总设计规模 10 万 m ³ /d，首期处理能力为 12500m ³ /d，今后根据用量在扩大规模。	现状处理能力 4.42 万 m ³ /d，一期工程规模 2.5m ³ /d，二期工程（1.92m ³ /d）专门处理金浦锦湖化工有限公司废水。
	排口	化工园废水只设一个排污口，排污口只能设在长江八卦洲北汉规划混合区。	长芦片区仅一个排口，位于长江八卦洲北汉扬子公司污水长江排放口下游 200 米处。
扬子石化污水厂	尾水标准	污水综合排放标准(GB8978-1996)和相关行业标准规定的一级标准	COD 排放执行《化学工业主要水污染物排放标准》（DB32/939-2006）中的一级标准 石油化工工业中标准限值，其余指标执行江苏省《化学工业主要水污染物排放标准》（DB32/939-2006）一级标准。

（5）固废处置工程

长芦片区已先后建成 4 家具有危险废物处理资质的企业，分别为南京福昌环保有限公司、南京汇和环境工程技术有限公司、南京绿环危险废物处置中心和南京化学工业园天宇固体废物处置有限公司，用于处理危险废物。同时，为解决危废处置能力不足的问题，园区于 2012 年

引进南京威立雅环境服务有限公司，在长芦片区建设一套 1.8 万 t/a 的回转窑焚烧系统，一套 7200t/a 液体炉焚烧系统及一套 3000t/a 废液综合利用系统，该项目已于 2017 年 3 月验收；2016 年引进南京新奥环保技术有限公司建设超临界氧化处理工业固体废物项目，年处理规模为 4 万吨，该项目已于 2016 年 2 月取得南京市环保局环评批复（宁环建[2016]10 号），目前一期工程 2 万 t/a 超临界氧化生产线已于 2018 年 3 月 8 日通过南京市环保局验收。

长芦片区危险废物处理企业概况详见表 2.7.3-6。

表 2.7.3-6 长芦片区固废处置设施基本情况一览表

设施名称	处置类别	处置方式	处置能力	服务范围	批复文号	验收情况
南京福昌环保有限公司	农药废物 HW04、有机溶剂废物 HW06、废矿物油 HW08、精馏残渣 HW11、染料涂料废物 HW12、有机树脂类废物 HW13、废碱 HW35、含酚废物 HW39、废卤化有机溶剂 HW41、废有机溶剂 HW42、其他废物 HW49	焚烧	3858t/a	扬子-巴斯夫、诚志	宁环建[2007]44 号 宁环建[2008]53 号 宁环（分局）表复[2010]18 号	2013 年通过南京市环保局验收
	丙烯酸及酯类废油	综合利用	11000 t/a			
	丁辛醇（混合）、辛醇残油（HW11、HW42）	综合利用	18000 t/a			
	丙烯酸甲酯残液或半成品	综合利用	1500 t/a		宁环建[2016]7 号	54000 吨年废液综合利用项目尚未验收
	丙烯酸异辛酯残液或半成品	综合利用	2500 t/a			
	废醇类溶剂	综合利用	50000 t/a			
南京汇和环境工程技术有限公司	医疗废弃物	焚烧	9000 t/a	南京市	宁环建[2009]37 号	2011 年、2012 年通过南京市环保局验收
南京绿环废物处置中心	含氰废物 HW07、表面处理废物 HW17、焚烧处置残渣（HW18）、含铬废物（HW21）、含铜废物（HW22）、含锌废物（HW23）、含硒废物（HW25）、含镉废物（HW26）、含铅废物（HW31）、无机氟化物废物（HW32）、无机氰化物废物（HW33）、废酸渣（HW34）、废碱渣（HW35）、石棉废物（HW36）、含镍废物（HW46）、含钡废物（HW47）	填埋	库容 7.5 万吨，设计填埋能力 9600 吨/年	南京市	宁环建[2003]14 号； 宁环建[2005]114 号； 宁环建[2011]100 号；	2011 年通过南京市环保局验收 宁环（分局）验复[2011]26 号
威立雅危废处置项目一期	工业危险废物	焚烧	1.8 万 t/a 的回转窑焚烧系统，7200t/a 液体炉焚烧系统	南京市	苏环审[2012]56 号	宁环（园区）验[2017]8 号
		资源化回收	废液 3000t/a			

设施名称	处置类别	处置方式	处置能力	服务范围	批复文号	验收情况
南京新奥环保技术有限公司	危险废物（化工污泥、药渣以及高浓度有机废液）	超临界氧化	4 万吨/年	南京市	宁环建[2016]10 号	2018 年 3 月 8 日通过南京市环保局验收宁环验[2018]9 号

2.7.3.4 南京江北新材料科技园总体规划环境影响跟踪评价批复要求

根据《南京江北新材料科技园（原南京化学工业园区）总体规划跟踪环境影响报告书》审查意见（环办环评函[2018]926号），南京江北新材料科技园在环保方面应按照以下要求执行：

（一）落实长江经济带“共抓大保护、不搞大开发”战略要求，加强与长三角地区战略环境影响评价成果的衔接，结合南京江北新区的发展定位和目标，进一步优化长芦和玉带片区产业定位、结构、规模等，积极推进园区产业绿色转型升级，持续改善和提升区域环境质量。

（二）按照“优先保障生态空间，集约利用生产空间”原则，有序推进石化产业的转型升级和优化布局，炼化一体化项目不再入园。优化生产、生活等功能的空间布局，强化开发边界管制。加快推进生态保护红线内现有企业，以及园区内部、周边居民区搬迁工作。严格落实规划与建设项目环境影响评价联动机制，加强环境准入管理。

（三）深入推进园区循环化改造，加强工业水循环利用和节能降耗。加快金浦锦湖等中水回用工程建设以及石油化工、基础化工原料、合成材料等行业节能改造，淘汰落后高能耗工艺装置和设备。进一步压减园区燃烧用量，实现园区煤炭消费总量负增长。

（四）强化企业污染控制措施。按照对标国际、领先全国的高标准要求，提升园区技术装备和污染治理水平，提高园区集中供热水平，加快锅炉超低排放改造，清洁生产达到国际先进水平，企业环境综合管理水平与国际接轨。

（五）开展环境综合整治，保障区域环境质量改善。结合区域大气污染物减排要求，强化园区大气污染治理，加强恶臭污染物、挥发性有机物污染治理。落实园区挥发性有机物总量减排和新增挥发性有机物排放倍量替代要求。开展撇洪河、长丰河、赵桥河、中心河等水体水环境综合整治。

（六）强化园区环保基础设施建设。加强园区环保基础设施与扬子石化、扬巴公司基础设施的衔接和统一监管。健全园区大气、地表水及地下水自动监测体系。

（七）完善园区环境风险防控体系和区域生态安全保障体系，按照“分类管理、分级响应、区域联动”的原则，明确风险分级，强化应急响应联动机制，确保园区应急体系与各级应急系统的有效衔接。

2.7.3.5 园区存在的环境问题及整改措施

根据化工园区总体规划、环评与批复（环审[2007]11号）要求、南京江北新材料科技园总体规划环境影响跟踪评价与批复（环办环评函[2018]926号）及国家和地方各级管理部门对园区的管理要求，经调查分析南京江北新材料科技园长芦片区存在的主要环境问题及整改措施见表 2.7.3-7。

表 2.7.3-7 南京江北新材料科技园长芦片区存在的主要环境问题与整改措施

类别	存在问题	整改措施	实施进度
资源及能源消耗	单位工业增加值新鲜水耗偏高	采取有效的节水措施，加强工业水循环利用，将该指标降低至 8m ³ /万元	正在进行
	单位工业增加值综合能耗偏高	采取有效的节能降耗措施，重点抓好石油化工、基础化工原料、合成材料等用能大户节能改造，加快淘汰落后高能耗工艺装置和用能设备，将该指标降低至 0.5 吨标煤/万元	正在进行
空间布局	德纳、源港、蓝星安迪苏位于《江苏省生态红线区域保护规划》中的生态红线区内。根据《南京市省级生态红线区域优化调整方案》，生态红线区内无生产企业。	为满足生态红线规划的管控要求，须要求上述企业现状必须达标排放，未来不得在生态红线范围内扩建，条件成熟时逐步外迁，同时生态红线范围内不得再新建企业。	已落实
	长芦片区外 500 米范围内长芦街道滨江社区（洪营、余营）；大厂街道新华七村社区（焦洼）和平社区（山郑、山倪）尚未完成拆迁。	尽快推进拆迁安置工作	余营、和平社区已完成拆迁
环境质量	PM ₁₀ 年均浓度呈波动上升趋势，PM _{2.5} 年均浓度呈下降趋势，与环境空气质量二级标准仍有一定差距。	进一步推进区内供热一体化、超低排放改造等，削减烟（粉）尘排放量	已完成
	区内撇洪河、长丰河、赵桥河、中心河水水质劣于 V 类标准。	开展长丰河、赵桥河、中心河等河道的清淤工作，推进河道岸坡绿化建设；进一步落实“河长制”管理；整治如何排污（水）口，严查向雨水管网、河道违法排污行为，进一步提升河道水环境质量。	已完成
	江北井、小河口井地下水综合污染指数均呈上升趋势。	加强监控，杜绝污水跑冒滴漏	正在进行
入区企业	部分企业存在异味扰民现象。	继续推进挥发性有机物污染整治工作，重点督查公众投诉率较高的企业；开展产业区化工企业废气排放特征因子调查，建立气态污染物特征因子库。	产业区化工企业废气排放特征因子调查已完成，已建立了气态污染物特征因子库
环境	长芦片区未设置噪声监测系统。	加快建设噪声监测系统。	已完成

类别	存在问题	整改措施	实施进度
管理			

2.7.4 生态红线区域保护规划

根据《江苏省国家级生态红线区域保护规划》，本项目不涉及国家级生态红线区域。根据《江苏省生态红线区域保护规划》和《江苏省国家级生态红线区域保护规划》，本项目所在地附近生态红线区域见表 2.7.4-1 和表 2.7.4-2。

本项目与区域生态功能保护区的位置关系见图 2.7-2。根据调查，与本项目最近的生态红线区域为马汊河—长江生态公益林，位于本项目的西南侧，距离本项目厂界最近距离约 141m。

表 2.7.4-1 长芦片区周边生态红线区域概况（苏政发[2013]113 号）

序号	红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）			位置关系
			一级管控区	二级管控区	总面积	一级管控区面积	二级管控区面积	
1	马汊河—长江生态公益林	水土保持	—	东至长江，西至宁启铁路，北至马汊河北侧保护线，南至丁家山路、平顶山路，长约 5000 米，宽约 2000 米。	9.27	0	9.27	项目西南侧 141m
2	城市生态公益林	水土保持	—	西以南京化学工业园规划的防护绿地为主体，向东沿四柳河两侧各 500 米建防护绿带，直到与滁河交汇	5.73	0	5.73	项目西北侧 1154m

表 2.7.4-2 长芦片区周边生态红线区域概况（宁政发〔2014〕74 号）

序号	红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）			位置关系
			一级管控区	二级管控区	总面积	一级管控区面积	二级管控区面积	
1	马汊河—长江生态公益林	水土保持	—	东至长江，西至宁启铁路，北至马汊河北侧保护线，南至丁家山路、平顶山路，长约 5000 米，宽约 2000 米。（不包括市政府批复的《南京市六合区大厂组团葛塘新区（LHf010）控制性详细规划》确定的建设用地范围）	8.8	0	8.8	项目西南侧 141m
2	城市生态公益林	水土保持	—	西以南京化学工业园规划的防护绿地为主体，向东沿四柳河两侧各 500 米建防护绿带，直到与滁河交汇	5.73	0	5.73	项目西北侧 1154m

2.8 环境功能区划

大气环境：项目所在地环境空气质量划分为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区。

水环境：长江评价江段水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准。

声环境：项目所在地噪声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准。

3. 现有工程概况及污染因素分析

3.1 现有已建、在建工程概况

扬子石化有限公司主要从事石油炼制及经类衍生物的生产加工和销售，拥有 44 套自动化控制水平较高的大型石化生产装置和完善的配套贮运设施，年加工原油 1250 万吨，可以生产 82 万吨/年乙烯、140 万吨/年芳烃、38 万吨/年乙二醇、87 万吨/年塑料、105 万吨/年精对苯二甲酸、20.6 万吨/年丁二烯，拥有 160 万立方米的高中低压和常温、低温仓储设施。

扬子石化分公司还配套经营水电汽生产、工程管理、污水处理、公路水路和铁路运输等多类业务。热电厂装机容量为 360MW，产蒸汽 2170 吨/时，水厂处理污水 3400 吨/时，日供水 66 万吨，水路吞吐总量 1695 万吨/年。

扬子石化公司已建的主要生产装置及产能见表 3.1-1。

EVA 装置、绿色供汽中心项目、30 万吨/年烷基化装置项目正在实施，其产品及生产规模见表 3.1-2。

扬子石化公司总生产工艺流程见图 3.1-1，厂区平面布置见图 3.1-2。

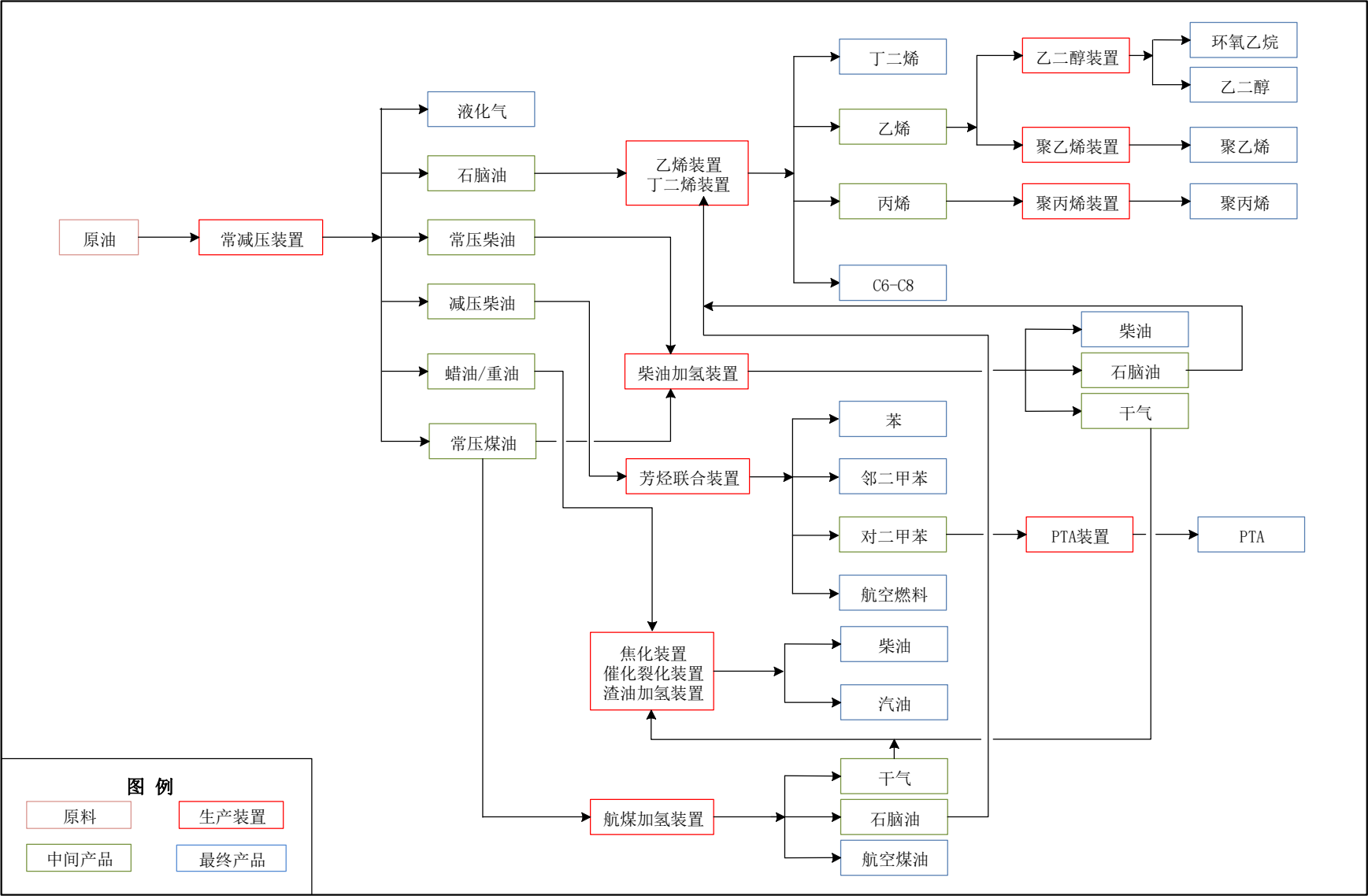


图 3.1-1 扬子石化公司总生产工艺流程图示意图

表 3.1-1 扬子石化公司已建主要生产装置及规模

厂	序号	主要装置名称	产能（万吨/年）	主要产品
炼油	1	2#常减压装置	450	为乙烯装置、芳烃装置及其它下游装置提供原料，并生产柴油调和组分
	2	3#常减压装置	800	
	3	2#延迟焦化装置	160	焦化柴油、焦化汽油、石油焦等
	4	2#航煤加氢装置	80	航煤、石脑油、干气
	5	催化柴油加氢装置	70	为乙烯装置和芳短装置提供原料，并生产柴油产品
	6	4#柴油加氢精制装置	370	
	7	2#催化裂化装置	200	汽油、柴油、石油液化气等
	8	焦化气体脱硫装置	3 万 m ³ /h	液化气、干气、酸性气
	9	2#气体分馏装置	48	液化气、丙烯、丙烷
	10	1#渣油加氢装置	200	石脑油
	11	1#产品精制装置	120	净化干气、精制液化气
	12	1#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	90	精制汽油（汽油调和组分）
	13	干气回收乙烯装置	15	富乙烯气、燃料气
	14	1#硫磺回收装置	10	液硫
	15	1#酸性水气提装置	80t/h	液氨、净化水
	16	重油轻质化项目	60	焦化柴油、焦化汽油、石油焦等
	17	1#航煤加氢装置	70	航煤、石脑油、干气
芳烃	18	2#硫磺回收装置	14	液硫
	19	2#酸性水气提装置	200t/h	液氨、净化水
	20	1#溶剂再生装置	700t/h	/
	21	1#高压加氢裂化装置	200	轻石脑油、重石脑油、航煤、加氢裂化尾油
	22	2#高压加氢裂化装置	200	
	23	制氢装置	8.5 万 m ³ /h	高纯度氢气
	24	重整氢提浓装置	8 万 m ³ /h	高纯度氢气
	25	重整装置	139.2	为下游抽提装置和二甲苯分离装置提供原料和外供氢气
	26	2#催化重整装置	150	为下游抽提装置和二甲苯分离装置提供原料和外供氢气
	27	2#芳烃抽提装置	50	重整抽余油、碳 6、7 芳烃、碳 8+芳烃
	28	1#石脑油加氢处理装置	70.2	
	29	2#石脑油加氢处理装置	130	
	30	石脑油吸附分离装置	120	乙烯料、重整料

厂	序号	主要装置名称	产能（万吨/年）	主要产品
	31	1#二甲苯装置	55	
	32	2#二甲苯装置	35	
	33	抽提装置和歧化及烷基转移装置	40	纯苯
	34	吸附分离装置、异构化装置和二甲苯精馏装置	100	对二甲苯，邻二甲苯
	35	CO 装置	33	CO、H ₂
烯烃	36	乙烯装置	82	乙烯、丙烯、加氢汽油，副产品有甲烷、氢气、碳三液化气、混合碳四、碳五、碳九、裂解柴油、裂解燃料油
	37	裂解汽油加氢装置	48.8	
	38	乙二醇装置	38	乙二醇、环氧乙烷，副产品有二乙二醇、三乙二醇
	39	丁二烯装置	20.6	主要产品为 1, 3-丁二烯，副产品有碳四抽余油
化工	40	精对苯二甲酸（PTA）装置	105	精对苯二甲酸（PTA）
	41	煤制气	1000t 干煤/天	氢气、一氧化碳、合成气
塑料	42	1#聚乙烯装置	24	5000S、2100J、7000F、6100M、5200B、6500B 等注塑、吹塑、挤塑类牌号 18 种 PE
	43	2#聚乙烯装置	20	DFDA7042、DFDA7047、DFH2076、DNDA8350 等注塑、吹塑、挤塑类牌号 61 种 PE
	44	1#聚丙烯装置	21	F401、S700、J340 等均聚、无规共聚和嵌段共聚等三大类共 29 种牌号 PP
	45	2#聚丙烯装置	22	S1004、F1002B、K8003、C4008B 等均聚、无规共聚、抗冲共聚等三大类共 81 种牌号 PP
热电	46	9 炉 6 机	装机容量 360MW，蒸发量 2170t/h	蒸汽、电、脱盐水、硫酸铵等

表 3.1-2 扬子石化公司在建主要生产装置及规模

序号	装置名称	产品名称	建设性质	规模	备注
1	EVA 装置	乙烯-醋酸乙烯酯	新建	10 万 t/a	现处于施工阶段
2	增设石脑油储罐项目	石脑油	新建	4 台 5000m ³ 储罐	现处于施工阶段
3	扬子石化绿色供	/	新建	新建 3 台 540t/h	现处于施工阶段

序号	装置名称	产品名称	建设性质	规模	备注
	汽中心项目			超高压煤粉锅炉 配 2 台 50MW 抽 背式汽轮发电机 组	
4	30 万吨/年烷基化 装置项目	/	新建	30 万 t/a	现处于施工阶段

3.2 主要产品和原料消耗

扬子石化公司 2018 年现有主要产品产量及原料消耗见表 3.2-1。

表 3.2-1 扬子石化公司主要产品产量和原材料消耗情况

主要产品及产量		主要原料及消耗	
产品名称	年产量（万吨）	原料名称	年耗量（万吨）
乙烯	82.5	原油	1231.35
丙烯	36.9		
丁二烯	11		
苯	43.6		
对二甲苯	99.8		
邻二甲苯	19		
汽油柴油	666.512		
聚乙烯	48		
聚丙烯	45		
PTA	44		
乙二醇	30		
环氧乙烷	15		

3.3 水、电、气、燃料等用量情况

扬子石化公司 2018 年水、电、气、燃料等能源消耗情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 扬子石化公司能源消耗

名称	单位	数量	来源	备注
新鲜水	×10 ⁴ t/a	4825.48	公司水厂	
重复用水	×10 ⁴ t/a	214988		重复用水率 97.77%
电	×10 ⁴ Kw.h	269129	公司电厂	
蒸汽	×10 ⁴ t/a	531	公司自产	电厂供出，不含外购

无烟煤	$\times 10^4\text{t/a}$	187.78	外购	
燃料油	$\times 10^4\text{t/a}$	15.99	公司自产	乙烯焦油硫含量 0.05%
燃料气	$\times 10^4\text{t/a}$	110.79	公司自产	硫分<100ppm

注：燃料气包括干气、回收火炬、PSA 废气、冷箱释放气和作燃料的 LPG

3.4 公用工程及辅助工程概况

(1) 蒸汽

扬子石化公司蒸汽主要由烯烃厂三台超高压燃油锅炉和热电厂 9 台高压燃煤锅炉提供，现有总发汽能力为 2710t/h，其余由废热锅炉供给。

扬子热电厂实施热电联产，现有 8 台 220t/h、1 台 410t/h 的煤粉锅炉以及 6 台 60MW 抽气冷凝汽轮发电机组，锅炉总产汽能力为 2170t/h。热电厂分三个等级向外供应蒸汽，参数分别为 Z100、Z41 和 Z14，其中 Z100 专供化工厂 PTA 装置。此外，扬子烯烃厂还有 3 台超高压燃油锅炉（11.67MpaG/525℃），其中 2 台 160t/h，1 台 220t/h，合计发汽能力为 540t/h。

(2) 供电

热电厂六台汽轮发电机组的单台发电能力均为 60MW，总发电能力为 360MW，当一台汽轮机处于轮换检修状态时，热电厂的额定发电量为 300MW。另有 13 个总降、4 个直配变电所、两条 110kV 电力架空线路接入系统，与华东电网并网，允许受电功率 60MW，作为事故状态备用容量。2018 年电厂发电量 211721 万 kwh，外购电量：83246 万 kwh。

(3) 供水

扬子石化公司现有一个工业用水水源地，取水口设在长江扬子段，马汊河东约 2400m 处黄家屋基，其供水装置设计最大供水能力为 27500m³/h。目前现有装置总用水量 217332.48 $\times 10^4\text{t/a}$ ，其中新鲜水用量 4825.48 $\times 10^4\text{t/a}$ ，全年重复用水量 214988 $\times 10^4\text{t/a}$ ，重复用水率为 97.77%。

(4) 排水

扬子石化公司厂内实行雨污分流，现有 1 个污水排口（1#排口）和 3 个雨水排口（3#、6#、10#排口）。（注：其他编号排放口已取消）

扬子石化公司现有两套污水集中处理装置，分别为水厂净一装置和净二装置。净二装置处理后的废水进一步送往水厂净一装置，与其他废水合并处理后统一经 1#排口排入长江。水厂

净一装置和净二装置简介如下：

净一装置已建成 1300m³/h 纯氧曝气活性污泥和 3100m³/h 厌氧/好氧工艺（I~VII系列）的污水处理设施，以及“溶气气浮+臭氧氧化+曝气生物滤池（BAF）”和“高密度沉淀池+臭氧氧化+曝气生物滤池（BAF）”的深度污水处理设施，主要处理炼油、芳烃、乙烯（含丁二烯）、聚乙烯、聚丙烯、乙二醇等化工生产装置以及码头罐区、生活区辅助公用工程设施等排出的生产和生活污水。2018 年实际处理量为 3053.1m³/h。

净二装置主要接纳处理精对苯二甲酸（PTA）装置的生产废水，设计处理能力为 500m³/h，污水处理采用“预处理—调节—厌氧—O/A/O 处理工艺”工艺。2018 年实际处理量为 154.9m³/h。

②事故水排放

扬子石化公司建设有三级事故水防控系统，分别为“车间级-厂区级-公司级”。以炼油厂为例，在生产装置区和罐区以及作业场所，建设有污水地沟，对事故水、冲洗污水和雨水进行截留，为车间级防控措施。炼油项目建有 4 个雨水监测池，每个监测池有效容积为 50~100m³（总有效容积为 362.5m³），可以作为炼油厂区级缓冲池或事故应急池，正常情况下，通往雨水排口闸阀打开，若雨水受污染，则关闭阀门，泵送至污水系统。若发生突发环境事件，1#、3#、6#排口区域和贮运厂码头车间的事故应急池均可对事故水进行拦截和暂存，使其不进入雨水系统或外环境水域，6 个事故排水收集装置容积见表 3.4-1，合计事故应急池总容积为 199000m³。

表 3.4-1 事故排水收集装置容积一览表

序号	所属片区	事故应急池（罐）容积（m ³ ）	相关的环评文件及批复文件
1	1#排口*	51000	扬子石化三轮改造污水处理及废水回用配套工程环境影响报告书及批复
2	炼油厂*	20000	/
3	3#排口	44000	扬子石油化工有限公司 3#排口环保应急隐患治理改造项目环境影响报告表及批复
4	6#排口	50000	扬子石化三轮改造污水处理及废水回用配套工程环境影响报告书及批复
5	贮运厂码头车间	20000	南京港大厂港区扬子石化码头扩建工程环境影响报告书及批复
6	水厂净二装置	14000	中国石化扬子石油化工有限公司油品质量升级及原油劣质化改造项目环境影响报告书及批复
合计		199000	/

注：1#排口位于水厂净一装置区，为污水排口，区内建有 2 个事故水应急罐，每个罐体 15000m³，总容积为 30000m³；预处理事故池 10000 m³；扬巴污水事故池（应急情况下可作公司应急事故池）6000 m³；A/O 单元贮存池 5000 m³（应急情况下

可作公司应急事故池)；合计 51000 m³。

事故状况下炼油厂罐区内空置的 20000m³原油罐可作为事故水应急罐进行使用。

(5) 循环冷却水

扬子石化公司有十五套循环水装置分别在烯烃厂（二、四、六、十循）、芳烃厂（五循、五 B 循）、炼油厂（一、七循、十一循）、化工厂（三、九循）、塑料厂（四 A、B 循）、热电厂（电一循、电二循）运行，设计循环水量 241600t/h，2018 年实际循环水量 212507×10^4 t/a。

(6) 固废堆场情况

扬子石化公司已建一般固废第二填埋场填埋池四个和粉煤灰堆场一个，堆放情况见表 3.4-2。目前已建设符合危废储存标准的危废仓库 3 个，在建 3 个。

表 3.4-2 固废堆场情况

项目	一般固废第二填埋场	粉煤灰和炉渣堆场 (2#)
面积 (m ²)	13750	58×10^4
深度 (m)	4.83	4
容积 (m ³)	55000	174×10^4
已堆放容量 (m ³)	5000	60×10^4
富余容量 (m ³)	50000	114×10^4
年堆放量 (m ³)	1500	10000
可继续使用年限	34.7	/

(7) 码头及交通设施

扬子石化公司目前拥有近 3800m 的长江岸线，上起马汊河口，下游到扬巴预留化工码头上游。目前共拥有生产和非生产泊位 15 个，泊位等级从 500 吨~46000 吨级。

码头设计装卸总能力 1695 万吨，其中液体码头设计装卸能力为 1332 万吨；固体码头设计装卸能力为 363 万吨。扬子石化液体物料码头一共有 7 座，101#、10-2#、11#、12#、14#、15#、16#均为化工物料码头。

扬子石化有限公司码头详细状况见表 3.4-3。

表 3.4-3 扬子石化有限公司码头现状表 单位：万吨

序号	泊位名称	泊位个数	泊位吨级 (吨)	水深(米)	建设日期	装卸设备	经营货类	设计能力
	合计	17						1695
一、	生产性泊位	1						
1	扬子 0 号码头	1	1500	3.48	1980.12	龙门吊	重件 设备	50
2	扬子 1 号码头	1	1500	3.48	1980.12	浮吊	中小杂货	20
3	扬子 2 号码头	2	1000	4	1986.1	装船机	成品小包装	25
4	扬子 3 号码头	1	3000	4	1987.2	卸煤机	煤炭	158
5	扬子 4 号码头	2	5000	6	1991.1	装船机	石油焦	30
6	扬子 8 号码头	1	5000	6	1981.1	门座机 桅杆吊	大件、成品、沥青	80
7	扬子 10-2 号码头	1	3000	8	1999.1	输油臂	化学品	118
8	扬子 11 号码头	1	15000	11	1987.2	输油臂	化学品	157
9	扬子 12 号码头	1	5000	11	1987.2	输油臂	化学品	95
10	扬子 14 号码头	1	24000	12	1989.9	输油臂	化学品	214
11	扬子 15 号码头	1	3000	11	1996.1	输油臂	化学品	98
12	扬子 16 号码头	1	30000	12	2001.12	输油臂	化学品	360
13	扬子 101 号码头	4	5000*4	8.4	2015.1	输油臂	化学品	290
二、	非生产性泊位							
1	扬子 9 号码头	1	1500	6	1986.12		工作趸船	

扬子石化公司拥有铁路专用线正线长 22.7km，其中塑料厂 PE、PP 车间，炼油厂焦化和物流部液体装卸车间等装车点的铁路装卸能力为 153~223 万吨/年。

(8) 储罐

扬子石化公司储运系统现有各类贮罐 410 个，其中炼油厂 129 个、烯烃厂 49 个、芳烃厂 53 个、化工厂 38 个、物流部 144 个、塑料厂 4 个、热电厂 4 个。贮罐总容积约 179 万 m³，其中非油罐 37 个 67675m³，原油罐 18 个 474000m³，成品罐 103 个 343500m³，半成品罐 262 个 909320m³。

3.5 现有工程主要污染物排放情况

根据扬子石化公司提供的手工、在线监测数据核算现有工程三废排放情况。

3.5.1 废气污染物排放

(1) 已建工程废气污染物排放

扬子石化公司的废气包括燃料燃烧过程排出的燃烧废气和装置生产过程排放的工艺废气，扬子石化公司已建项目 2018 年废气污染物排放总量见表 3.5-1。

表 3.5-1 2018 年扬子石化公司废气排放情况

指标名称	计量单位	数量
工业废气排放量	万标立方米	4206419.279
二氧化硫	吨	441.6757
氮氧化物	吨	3729.5062
烟尘	吨	233.9773
VOCs	吨	2858.2152

(2) 在建工程废气污染物排放

扬子石化公司在建项目废气污染物排放量见表 3.5-2。

表 3.5-2 在建项目废气污染物排放总量（单位：吨/年）

项目	SO ₂	NO _x	烟尘
扬子石化绿色供汽中心项目	385.43	770.86	91.49
30 万吨/年烷基化装置项目	10.374	8.736	0
合计	402.7112	795.42	94.1333

3.5.2 废水污染物排放

(1) 已建工程废水污染物排放

扬子石化公司已建工程废水包括生产废水、清净下水和生活污水等，通过预处理、水厂净一装置处理达标后，排入长江。2018 年有关废水排放总量情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 2018 年扬子石化公司废水排放情况

指标名称	计量单位	数量
工业废水排放量	万吨	1934.7159
氨氮	吨	11.4841
总氮（以 N 计）	吨	177.0919
总磷（以 P 计）	吨	2.7933
COD _{Cr}	吨	520.8812

(2) 在建工程废水污染物排放

在建工程废水中主要污染物见表 3.5-4。

表 3.5-4 在建项目废水污染物排放总量

项目	水量 ($\times 10^4 \text{t/a}$)	污染物排放量 (t/a)			
		COD _{Cr}	石油类	NH ₃ -N	SS
石脑油储罐项目	0.4225	0.213	0.013		
30 万吨/年烷基化装置项目	10.7355	5.368	0.322	0.537	5.368
合计	14.878	8.291	0.467	0.872	5.599

3.5.3 固体废物排放

扬子石化公司生产过程中产生的工业固体废弃物主要有粉煤灰、浮渣、碱渣、油泥等，2018 年固废产生总量 570185.441 吨，其中综合利用量 509985.98 吨，处置量 51538.41 吨，综合利用量占总产生量的 90.82%。在建工程在生产过程中产生固体废物 8661.051t/a，全部进行无害化处置。2018 年主要固体废物状况见表 3.5-5。

表 3.5-5 已建、在建项目固体废物产生及排放量（单位：t/a）

项目	产生量	综合利用	处置	贮存	外排量
已建工程	561524.39	509985.98	51538.41	0	0
在建工程	8661.051	0	8661.051	0	0
合计	570185.441	509985.98	60199.461	0	0

3.5.4 噪声

扬子石化公司按“工业企业噪声控制规范”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)，由于距离的发散衰减，噪声传至工厂厂界时已大大降低，同时扬子石化公司生产区外围没有居民住宅，基本上不存在噪声扰民问题。

3.5.5 现有项目全厂排放总量及排污许可量

现有项目全厂污染物排放总量及排污许可量见表 3.5-6。

表 3.5-6 现有项目全厂污染物排放总量及排污许可量

污染物名称		现有项目全厂排放量 (t/a)	全厂排污许可总量 (t/a)
废水	废水量	19347159	/
	氨氮	11.4841	92.08

	总氮（以 N 计）	177.0919	671.63
	总磷（以 P 计）	2.7933	11.19
	CODcr	520.8812	1055.50
废气	氮氧化物	3729.5062	6295.15
	颗粒物	233.9773	1319.97
	二氧化硫	441.6757	3244.36
	挥发性有机物	2858.2152	2946.18
固废	生产固废	0	/
	生活垃圾	0	/

3.6 现有环保治理措施分析

扬子石化公司已建工程生产过程中产生的三废污染物大多经过各装置工段环保设施的预处理后再进一步集中处理、回收和综合利用，最后再外排，因此外排污染物大大减少。

3.6.1 废气治理措施

废气处理采用火炬焚烧和回收利用、综合治理来达到国家排放标准或设计指标。烯烃厂、芳烃厂、炼油厂、热电厂锅炉、加热炉、裂解炉等产生的烟气根据主要污染物的排放量通过 30~150m 等不同高度的烟囱排放。

（1）高空排放

炼油厂、烯烃厂、芳烃厂加热炉和裂解炉、电厂锅炉等产生的烟气根据主要污染物的排放量通过 30~150m 等不同高度的烟囱排放。

（2）火炬系统

公司现有高架火炬 5 个，分别为炼油火炬、烯烃火炬、芳烃火炬、低温乙烯火炬和成品罐区火炬。

炼油装置配套的烃类可燃性气体排放系统火炬规格为 DN1200×120 米，处理现有常减压、航煤加氢、柴油加氢、轻烃回收、加氢裂化、催化裂化、延迟焦化、渣油加氢、S Zorb、气体分馏等装置在事故状态下放空；酸性气火炬为 DN450×120 米，处理硫磺、酸性水汽提、溶剂再生等装置在事故状态下放空。

烯烃装置配套的可燃性气体排放系统火炬为 DN1500×120 米，用于处理乙烯、丁二烯等化工装置在事故状态下放空。

芳烃装置配套的可燃性气体排放系统火炬为 DN1300×120 米，用于处理 PX 等装置、重整装置在事故状态下放空。

炼油、烯烃、芳烃三大火炬系统已实现联网，并在物流部配套设立了 10 万吨/年火炬气回收装置，正常时可以回收所有火炬气作为燃料使用。同时为了减少排入公司火炬大系统的工艺尾气量，烯烃厂、炼油厂还采取了综合利用措施，将可燃气部分直接回收脱硫后作为本厂燃料使用。

火炬系统点长明灯，在发生事故工况时使挥发性有机物能够充分燃烧；按要求连续监测、记录火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等，并保存记录 1 年以上。

(3) 电厂脱硫除尘系统

扬子石化公司热电厂目前有 9 台锅炉，6 台发电机组，1~8# 锅炉为 8×220 吨/小时燃煤锅炉，9# 为 410 吨/小时燃煤锅炉。每台锅炉配有一套电袋复合除尘设施，除尘效率为 95~99%。1~2# 锅炉共用 3# 脱硫烟囱；3~4# 锅炉共用 4# 脱硫烟囱；5~7# 锅炉共用 1# 脱硫烟囱；8~9# 锅炉用 2# 脱硫烟囱。

A. 脱硫：热电厂脱硫采用的是氨法脱硫工艺，5#~9#炉烟气脱硫项目分别于 2008 年 3 月底和 7 月建成投产，2008 年 10 月 12 日通过江苏省氨法脱硫示范工程环保验收，脱硫效率>95%；1~4#炉脱硫项目于 2010 年 12 月试生产，2011 年 6 月通过环保验收。

B. 除尘：热电厂 1~9#炉除尘全部采用电袋复合除尘技术，5-8#炉除尘改造工程于 2009 年底完成，已竣工验收；1-4#、9#炉除尘改造工程在 2010 年底进入试生产，已通过竣工环保验收。

C. 脱硝：热电厂 1~9#炉全部采用低氮燃烧器，锅炉增加分离式燃烬风(SOFA)系统以及增设 SNCR/SCR 组合脱硝系统，脱硝改造工程已经通过竣工环保验收。

为适应满足火电厂超低排放要求，扬子石化公司在十三五期间增设两台 75 万 Nm^3/h 脱硫塔，并对现有热电厂脱硫脱硝设施进行提标改造，改造之后 NO_x 排放浓度控制在 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 排放浓度控制在 $35\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟尘排放浓度控制在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。增设备用脱硫塔项目、1-5 炉脱硝改造项目，6-9#脱硝改造项目已建成投用。

(4) 水厂净一装置恶臭治理

对水厂净一装置敞口的事故池、气浮池、生化池等进行加盖，加盖面积达到 2.2 万 m^2 ，全过程收集恶臭气体，通过管道输送至三套生化除臭设施进行处理。生化除臭设施总设计处理能力为 12.5 万标 m^3/h ，采用生物滤池技术，利用附着在填料载体上的微生物对恶臭气体中的有

机及无机成分进行生物吸附、分解和氧化达到去除的效果，有效改善大气环境。

(5) 已建无组织废气排放防治措施

扬子石化公司无组织废气排放情况主要为：设备和管线跑冒滴漏、动静密封点的泄漏以及车、船装卸时的物料挥发等。

为了减少、控制无组织排放，从设备、运行、工艺等方面，制定规章制度，落实职责，强化管理。按照规范要求，定期组织设备设施的检测、维护、检修等工作，确保本体安全，杜绝跑冒滴漏；运行过程中，严格执行生产调度指令、工艺控制指标，推行标准化操作，做好实时监控；注重工艺设计本质安全的源头控制，定期编制、修订工艺规程及操作手册，优化开停工工艺处理方案。通过上述控制措施的实施，有效地控制了无组织排放，减少了无组织排放造成的环境影响。

目前公司轻质油品全部按照国家规范要求，采用内浮顶储罐或者固定顶加氮封储存（原油储罐采用外浮顶储罐储存），储罐采用保温隔热措施或选用太空隔热涂料；

储罐收料全部采用底部进料方式，优化作业模式，尽量减少作业频次，减小气体空间和蒸发面积，控制呼吸损耗，减少油气排放；

轻质油品输送过程中，采用密闭作业方式，减少运输过程中的损耗；

贮运过程中产生的尾气采取吸附或水洗防范进行回收控制，目前公司已建成投用火车、汽车槽车装卸尾气回收系统，回收原理是活性炭吸附、蒸汽解析，回收设计能力为 $200\text{Nm}^3/\text{h}$ ，回收率 $>97\%$ ；码头装船尾气回收系统，采用活性炭吸附、真空解析的方法回收尾气，回收设计能力为 $600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，回收效果 $\geq 97\%$ 。

扬子石化公司 LDAR 实施情况：扬子石化 LDAR 动静密封点基础信息统计共 532300 个，截止 2018 年底共累计检测 532300 个，共查出泄漏点 1894 个，消漏 1674 个。目前扬子石化泄漏检测与修复（LDAR）控制限值，泄漏浓度值为 500ppm，相比较现所掌握的各北京、上海、广东等政府相关技术规程或技术指南，控制限值最为严苛。

3.6.2 废水治理措施

扬子石化公司废水治理设施由各生产厂的污水预处理设施以及水厂净一装置、净二装置集中处理设施组成。废水排放实行“雨污分流”、“污污分治”、“分级处理”原则，对不同的废水采取不同的处理工艺进行分别治理。水厂净一装置主要处理炼油、芳烃、乙烯（含丁二烯）、聚

乙烯、聚丙烯、乙二醇等化工生产装置以及码头罐区、生活区辅助公用工程设施等排出的生产和生活污水；净二装置主要接纳处理精对苯二甲酸（PTA）装置的生产废水；净二装置处理后的废水进一步送往水厂净一装置，与其他废水合并处理后统一经 1#污水排口排入长江。

雨水就近通过 3 个雨水排口（3#、6#、10#排口）进行排放。

3.6.3 固体废物治理措施

（1）处理处置措施

扬子石化公司固体废物除公司内部可综合利用外，处理处置措施包括：

扬子石油化工有限公司烯烃厂建有高温高压湿式氧化法废碱装置，设计处理量为 4.6t/h。

扬子石化公司电厂 1-9#锅炉已全部实现出干灰，粉煤灰渣堆场 1 个，用于堆存 1~9#炉湿渣和事故性排放湿灰，灰场容积为 174 万立方米，富余容量为 114 万立方米。

扬子石化公司一般固废第二填埋场项目位于厂区东北部，芳烃火炬周围，填埋库区划分为 4 个填埋池、渗滤液收集池及综合用房，1#填埋池占地面积 3250m²（有效库容 13000m³），2#填埋池占地面积 4500m²（有效库容 18000m³），3#填埋池占地面积 3000m²（有效库容 12000m³），4#填埋池占地面积 3000m²（有效库容 12000m³）。该项目于 2014 年 2 月通过南京市环保局的审批（宁环建[2014]24 号），分两期进行建设，一期 1 座填埋池（14490 立方米）和渗滤液收集池及综合用房，有效库容 12000 立方米，于 2015 年 7 月通过竣工环保验收（宁环（园区）验[2015]35 号）；二期 3 个填埋池于 2017 年 9 月通过竣工环保验收（宁环（园区）验[2017]51 号）。目前已堆填 5000 立方米，堆场尚有富余堆放容量 50000 立方米。

扬子石化危废库项目环境影响报告表已于南京市生态环境局 2019 年 3 月 7 日批复，批复文号（宁环表复[2019]11 号），该项目将炼油厂现有危废库改造为危废中转仓库，将芳烃厂现有闲置车间改建为危废中转仓库，在烯烃厂新建 1 座危废中转仓库，新建或改建危废库总建筑面积 865 平方米，总占地面积 3045 平方米。目前均已建成投用，正在组织验收。

表 3.6-1 各危废库设计能力一览表

序号	单元名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	危废存储区 划分	最大危废储 存量 (t)	中转周期	危废去 向
1	芳烃厂危废库	1098	295	6 个	300	7 天，最长 不超过一 年	由有资 质单位 接收
2	烯烃厂危废库	1459	290	8 个	300		
3	炼油厂危废库	488	280	3 个	300		
合计		3045	865	-	900	-	-

(2) 委外处置措施

扬子石化公司水厂净一装置预处理污泥、脱水污泥、净二装置脱水污泥送江苏华旭环保股份有限公司；废油泥、送淮安华科环保科技有限公司；含油废渣送南京乾鼎长环保能源发展有限公司，含油废碱液送扬子石化公司已建 4.6t/h 废碱液处理装置氧化处理；废催化剂含有贵重金属，由送有资质的单位处理。

3.6.4 土壤及地下水污染防治措施

炼油板块现有项目土壤及地下水污染防治工程采取分区防渗，建设情况如下，所有工程均已随项目同步建成，具体见表3.6-2。

表 3.6-2 炼油板块装置采取的防渗处理措施一览表

序号	主要环节	防渗处理措施
1	厂区	自上而下采用人工大理石+水泥防渗结构，路面全部进行粘土夯实、混凝硬化；生产车间严格按照建筑防渗设计规范，采高标号的防水混凝土，装置区集中做防渗地坪；接触酸碱部分使用 PVC 树脂进行防腐防渗漏处理。
2	循环水池、生产车间	①对管道、阀门严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品；②对各环节(包括生产车间、集水管线、冷却塔、沉淀池、排水管线、废物临时存放点等)要进行特殊防渗处理，如出现渗漏问题及时解决；③对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专门防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排入污水收集池；
3	消防废水收集池、污水处理系统	①对各环节(包括生产车间、集水管线、冷却塔、沉淀池、排水管线、废物临时存放点等)进行特殊防渗处理。借鉴国家《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598—2001)中的防渗设计要求，进行天然基础层、复合衬层或双人工衬层设计建设，采取高标准的防渗处理措施。②污水收集池等池体采用高标号的防水混凝土，并按照水压计算，严格按照建筑防渗波计规范，已采用足够厚度的钢筋混凝土结构；对池体内壁已作防渗处理；③严格按照施工规范施工，保证施工质量，保证无废水渗漏
4	雨水收集系统	①厂区内集水井中的雨水在外排前必须经过分析、化验，确认没有污染后才允许外排。如有污染则按初期雨水处理；②建立合理的废水收集管网，设计合理的排水坡度，使雨水与地坪冲洗水收集方便、完全。③各集水池、循环水池等蓄水构筑物应采用防水混凝土并结合防水砂浆构建建筑主体，施小缝应采用外贴式止水带利外涂防水涂料结合使用，作好防渗措施。

3.6.4 扬子石化公司已建、在建工程环评和验收情况

扬子石化公司已建、在建工程遵照国家《建设项目环境保护管理规定》要求，在建设的可研阶段进行了环境影响评价，在投产前进行了环保验收。表 3.6-3 列出了近年来扬子石化公司已建、在建主要项目工程环评和验收情况。

表 3.6-3 扬子石化公司近年来已建、在建工程环评和验收情况

序号	项目名称	建设性质	环评审批机构及批准文号	“三同时”验收情况

序号	项目名称	建设性质	环评审批机构及批准文号	“三同时”验收情况
1	环氧乙烷反应系统改造和增设 10 万吨/年丁二烯生产线项目	已建	江苏省环境保护厅 苏环管[2005]162 号	苏环验[2015]146 号
2	扬子石油化工股份有限公司精对苯二甲酸（PTA）装置节能改造	已建	南京市环保局	验收阶段
3	废碱液系统综合治理改造项目	已建	南京市环保局	宁环（园区）验[2014]27 号
4	热电厂 1#—9#炉电除尘改造项目	已建	南京市环保局	——
5	水厂污水装置适应新标准改造工程	已建	宁环建[2009]30 号	宁环（分局）验复[2012]11 号
6	乙烯装置节能改造项目	已建	宁环建[2009]167 号	宁环（园区）验[2014]28 号
7	油品质量升级及原油劣质化改造项目	已建	环审[2010]405 号	一期苏环验[2016]38 号；二期苏环验[2016]53 号
8	对二甲苯示范项目	已建	宁环建[2010]151 号	宁环（园区）验[2013]23 号
9	合成气制乙二醇中试项目	已建	宁环建[2010]158 号	宁环（分局）验复[2012]24 号
10	增产 3 万吨/年聚乙烯燃气管专用料项目	已建	宁环（分局）表复 [2011]003 号	宁环（分局）验复[2012]25 号
11	热电厂 1-9#燃煤锅炉烟气脱硝项目	已建	宁环（分局）表复 [2012]06 号	2# 炉脱硝宁环（分局）验[2013]11 号；3、7、8#炉脱硝宁环（园区）验[2013]1 号；6#炉脱硝宁环（园区）验[2013]33 号；4#脱硝宁环（园区）验[2014]17 号；#5、#9 炉宁环（园区）验[2014]26 号；1#炉宁环（园区）验[2014]41 号
12	2 万吨/年无灰分散剂装置	已建	宁环建[2012]40 号	宁环（园区）验[2015]23 号
13	乙二醇装置增设加氢单元项目	已建	宁环建[2012]41 号	宁环（园区）验[2014]29 号
14	生物发酵法合成丁二酸中试项目	已建	宁环建[2012]79 号	宁环（园区）验[2014]30 号
15	120 万吨/年石脑油吸附分离装置	已建	宁环建[2012]162 号	宁环（园区）验[2013]25 号
16	扬子石化公司三轮改造污水处理及废水回用配套工程	已建	宁环建[2014]91 号	宁环(园区)验[2016]22 号
17	EVA 装置	在建	宁环建[2015]7 号	现处于施工阶段
18	增设石脑油储罐项目	在建	宁环建[2015]33 号	现处于施工阶段
19	烯烃厂辅炉 U-BF1201A/B 改烧天然气项目	已建	宁环（园区）表复 [2015]3 号	已自主验收
20	码头扩建工程项目	已建	宁环建[2015]12 号	宁环验[2017]41 号
21	催化柴油改产高标号汽油项目	已建	宁环建[2015]117 号	已自主验收
22	炼油厂 70 万吨/年航煤加氢项目	已建	宁环建[2016]35 号	宁环验[2018]24 号

序号	项目名称	建设性质	环评审批机构及批准文号	“三同时”验收情况
23	60 万吨/年重油轻质化装置项目	已建	宁环建[2017]1 号	已自主验收
24	扬子石化绿色供汽中心项目	在建	宁环建[2017]10 号	现处于施工阶段
25	30 万吨/年烷基化装置项目	在建	宁环建[2017]36 号	现处于施工阶段
26	增设石脑油储罐项目（重新报批）	在建	宁环建[2017]38 号	现处于施工阶段
27	1#乙烯装置裂解炉低氮烧嘴改造	已建	宁环表复[2018]3 号	现处于验收阶段
28	2#乙烯装置裂解炉低氮烧嘴改造	已建	宁环表复[2018]4 号	现处于验收阶段
29	扬子石化码头增加作业货种	已建	宁环建[2018]2 号	宁环验[2018]21 号
30	沥青公路出厂设施改造	在建	宁环表复[2018]10 号	现处于施工阶段
31	资产公司扬子石化分公司热电厂新建 2#脱硫塔及 3#脱硫塔超低排放改造	已建	宁环表复[2018]11 号	现处于验收阶段
32	国家危险化学品应急救援南京基地项目	已建	20183201000100000008	现处于验收阶段
33	质检中心化验室改造项目	在建	宁环表复[2018]30 号	现处于施工阶段
34	扬子石油化工有限公司烯烃厂乙烯辅锅脱硝改造项目	已建	宁环表复[2018]32 号	现处于验收阶段
35	热电厂 1-5 炉脱硝超净排放改造项目	已建	宁环表复[2018]34 号	已自主验收
36	公司固体码头水污染防治和粉尘综合治理项目	已建	201832011600000182	现处于验收阶段
37	千吨级 YDA 柔性中试装置项目	在建	宁环建[2018]9 号	现处于施工阶段
38	贮运厂汽油自码头储罐送清江油库设施改造项目	在建	宁环表复[2018]45 号	现处于施工阶段
39	水厂净一装置总排提标改造项目	在建	宁环表复[2018]48 号	现处于施工阶段
40	一氧化碳装置转化炉脱硝改造项目	已建	宁环表复[2018]49 号	现处于验收阶段
41	贮运厂液体码头作业区烷基化水路出厂设施改造	在建	宁环表复[2018]64 号	现处于施工阶段
42	热电厂绿色供汽中心项目规划区域食堂迁址还建项目	在建	201832011600000456	现处于施工阶段
43	塑料厂 2PP 气相聚丙烯产品 VOC 深度脱除改造	在建	宁环表复[2019]7 号	现处于初步设计阶段
44	塑料厂 1PP 包装移至 6 号库配套改造	在建	宁环表复[2019]6 号	现处于初步设计阶段
45	扬子石化分公司热电厂露天煤堆场综合治理项目	在建	宁环表复[2019]8 号	现处于初步设计阶段
46	扬子石化危废库项目	已建	宁环表复[2019]11 号	现处于验收阶段

序号	项目名称	建设性质	环评审批机构及批准文号	“三同时”验收情况
47	烯烃厂 VOCs 治理项目	在建	201932011600000167	现处于施工阶段
58	扬子石化贮运厂装车装船设施 VOCs 治理项目	在建	201932011600000197	现处于初步设计阶段
49	芳烃厂涉苯罐 VOC 治理项目	在建	201932011600000209	现处于初步设计阶段
50	水厂、热电厂危险废物中转堆场项目	在建	宁环表复[2019]22 号	现处于施工阶段
51	芳烃厂 VOC 治理(增设尾气处理设施)	在建	201932011600000218	现处于初步设计阶段
52	炼油厂 VOC 治理(增设尾气处理设施)	在建	201932011600000219	现处于初步设计阶段
53	贮运厂铁路机务、车辆检修库等设施搬迁还建改造项目	在建	宁环表复[2019]24 号	现处于施工阶段
54	精对苯二甲酸(PTA)装置 II 线氧化尾气治理提标改造	已建	201932011900000510	现处于验收阶段
55	供水装置沉淀池脱水系统改造项目	在建	宁环表复[2019]36 号	现处于初步设计阶段
56	炼油厂延迟焦化装置加热炉注废胺液项目	在建	宁环建[2019]12 号	现处于施工阶段
57	扬子石油化工有限公司芳烃联合装置 DCS 控制系统改造	在建	201932011900000554	现处于初步设计阶段
58	扬子石油化工有限公司炼油厂油品老区 VOC 治理(增设尾气处理装置)项目	在建	201932011900000555	现处于初步设计阶段
59	扬子石油化工有限公司芳烃厂 VOC 治理设施完善项目	在建	201932011900000557	现处于初步设计阶段
60	扬子石化热电厂铁路煤堆场粉尘治理项目	在建	宁环表复[2019]40 号	现处于初步设计阶段
61	石油焦堆场防尘改造项目	在建	宁环表复[2019]41 号	现处于初步设计阶段

3.6.5 达标情况分析

(1) 废水达标排放情况

扬子石化公司废水排放实行“雨污分流”、“分级处理”原则，对不同的废水采取不同的处理工艺进行分别治理，根据 2018 年扬子石化水厂报表，水厂净一装置总排口 2018 年能够达标排放。

表 3.6-3 扬子石化水厂净一装置总排口 2018 年监测数据

项目	COD	SS	BOD ₅	石油类	氨氮	总氮	硫化物
监测平均值	29.6	18.97	2.45	1.27	0.94	9.91	0.01
排放标准值	50	50	10	3.0	5.0	30	0.5
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：监测平均值来自扬子石化公司 2018 年水厂报表。

（2）废气达标排放情况

根据相关监测数据，2018 年扬子石化公司主要废气排放口达标排放。

表 3.6-4 扬子石化主要废气排放口 2018 年监测数据

排口编号	监测项目	排放浓度 (mg/m ³)			排放标准 (mg/m ³)	达标情况
		最大值	最小值	平均值		
8-9 号排口	SO ₂	20.9	0.7	5.61	50	达标
	NO _x	99.3	33.6	73.01	100	达标
	烟尘	19.8	0.7	6.8	20	达标
567 号排口	SO ₂	48.2	0.5	21.23	50	达标
	NO _x	98.5	27.5	66.07	100	达标
	烟尘	17.9	2.5	5.21	20	达标
3-4 号排口	SO ₂	49.6	0.5	16.05	50	达标
	NO _x	92.7	33.9	56.98	100	达标
	烟尘	17.1	0.7	5.98	20	达标
1-2 号脱硫排口	SO ₂	42.9	0.5	18.65	50	达标
	NO _x	98.7	24.8	73.07	100	达标
	烟尘	7.0	0.7	2.92	20	达标
FQ-010119 硫回收排口	SO ₂	38.7	1.0	10.93	50	达标
	NO _x	87.8	0.5	15.06	100	达标
烯烃厂乙烯裂解炉排口	SO ₂	43.5	0.2	7.34	50	达标
	NO _x	97.9	52.3	78.9	100	达标
炼油 2 号催化排口	SO ₂	9.8	0.1	1.44	50	达标
	NO _x	4.7	0.1	0.75	100	达标
	烟尘	16.8	5.7	10.77	20	达标
2 号芳烃硫回收排口	SO ₂	39.2	9.3	10.91	50	达标
	NO _x	19.5	4.3	4.74	100	达标
炼油二套催化再生烟气旁路	SO ₂	29	ND	21.8	50	达标
	NO _x	36	ND	1.17	100	达标
炼油二常加热炉燃烧烟气	SO ₂	9	ND	1.25	50	达标
	NO _x	55.5	23.4	31.96	100	达标
炼油 2 号航煤	SO ₂	13.8	ND	6.82	50	达标

排口编号	监测项目	排放浓度 (mg/m ³)			排放标准 (mg/m ³)	达标情况
		最大值	最小值	平均值		
加氢加热炉燃烧烟气	NO _x	88.1	55	66.21	100	达标
芳烃二甲苯加热炉燃烧烟气	SO ₂	48	-	6.44	50	达标
	NO _x	99.4	48.1	65.06	100	达标
芳烃 1 号加氢裂化加热炉燃烧烟气	SO ₂	15.1	ND	7.52	50	达标
	NO _x	88.9	56.6	69.9	100	达标
芳烃重整加热炉燃烧烟气	SO ₂	13.5	ND	5.05	50	达标
	NO _x	89.3	24.5	59.57	100	达标

注：排放浓度数据来自于南京市环保局污染源监管信息平台监测数据

3.6.6 全厂污染物达标可靠性

根据 2018 年中国石化扬子石油化工有限公司排污许可证执行年报总结结论，全厂污染防治措施正常运行，自行监测情况符合要求，2018 年度各项污染物排放总量均控制在已有总量许可范围内。

3.7 与本项目相关生产装置概况及排污情况

3.7.1 现有炼油板块项目概况

本次技改项目在现有扬子石化公司现有炼油板块项目基础上进行技术改造, 现有炼油板块项目有“油品质量升级及原油劣质化改造项目”、“催化柴油改产高标号汽油项目”、“70 万吨/年航煤加氢装置项目”、“60 万吨/年重油轻质化装置项目”

(1) 油品质量升级及原油劣质化改造项目装置情况

油品质量升级及原油劣质化改造项目环评于 2010 年取得环保部批复(环审[2010]405 号), 后续变更环评于 2014 年取得环保部批复(环审[2014]171 号)。项目已建成并于 2016 年通过竣工环保验收(一期苏环验[2016]38 号, 二期苏环验[2016]53 号)。

扬子石化公司油品质量升级及原油劣质化改造项目主体工程方案见表 3.7.1-1。

表 3.7.1-1 油品质量升级及原油劣质化改造项目主体工程方案

序号	装置名称	设计能力×10 ⁴ t/a	年运行时数(h)
1	2#常减压装置	450	8400
2	3#常减压装置	800	8400
3	2#轻烃回收装置	50	8400
4	3#轻烃回收装置	150	8400
5	2#延迟焦化装置	160	8400
6	2#航煤加氢装置	80	8400
7	4#柴油加氢精制装置	370	8400
8	催化柴油加氢装置*	120	8400
9	干气回收乙烯装置	15	8400
10	重整氢提浓装置	8 万 Nm ³ /h	8400
11	干气脱硫装置	3 万 Nm ³ /h	8400
12	1#高压加氢裂化装置	200	8400
13	2#高压加氢裂化装置	200	8400
14	2#石脑油加氢处理装置	130	8400
15	石脑油吸附分离装置	120	8400
16	2#催化重整装置	150	8400
17	2#芳烃抽提装置	50	8400
18	制氢装置	5.5 万 Nm ³ /h	8400
19	1#渣油加氢装置	200	8400

20	2#催化裂化装置	200	8400
21	1#产品精制装置	120	8400
22	2#气体分馏装置	48	8400
23	1# S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	90	8400
24	1#酸性水汽提装置	80t/h	8400
25	2#酸性水汽提装置	200t/h	8400
26	1#硫磺回收装置	10	8400
27	2#硫磺回收装置	14	8400
28	1#溶剂再生装置	700t/h	8400

注：催化柴油加氢装置后通过催化柴油改产高标号汽油项目技改后产能从 120 万吨/年调整为 70 万吨/年。

（2）催化柴油改产高标号汽油项目装置情况

《中国石化扬子石油化工有限公司催化柴油改产高标号汽油项目》环评于 2015 年取得南京市环保局批复（宁环建[2015]117 号），目前项目已建成并已自主验收。

该项目将催化柴油加氢装置和 LTAG 装置（催化柴油改质装置）作为一套联合装置，对催化裂化柴油进行加氢和深加工。该项目对现有的催化加氢装置进行技术改造，将产能从 120 万吨/年调整为 70 万吨/年。同时新建一套 70 万吨/年催化柴油改质装置（LTAG 装置），分为主装置区和催化剂再生尾气净化区 2 个部分。

a)主装置区主要包括反应、再生以及配套余热锅炉，分馏单元，吸收稳定及汽油精制单元。

b)烟气除尘装置区主要包括文丘里脱硫、除尘单元和含盐废水预处理单元。

（3）70 万吨/年航煤加氢装置项目情况

《中国石化扬子石油化工有限公司炼油厂 70 万吨/年航煤加氢装置项目》环评于 2016 年取得南京市环保局批复（宁环建[2016]35 号），目前项目已建成并已验收（宁环验[2018]24 号）。

该项目在扬子石化炼油片区新建一套 70 万吨航煤加氢装置，该装置以两套常减压装置的常一线（直馏航煤）为原料，采用中国石油化工股份有限公司抚顺石油化工研究院（FRIPP）低压航煤加氢工艺技术，主要生产精制航煤，产品满足 GB6537-2006 的 3 号喷气燃料要求。

（4）60 万吨/年重油轻质化装置项目情况

《中国石化扬子石油化工有限公司 60 万吨/年重油轻质化装置项目》环评于 2017 年取得南京市环保局批复（宁环建[2017]1 号），目前项目已建成并正在组织验收。

该项目利用原 1#延迟焦化装置所在地进行建设，重油轻质化装置主要组成包括：重油轻

质化反应单元及分馏单元、气体处理单元、吹汽处理单元和除焦系统单元四个生产单元。项目设计规模 60 万吨/年。

(5) 30 万吨/年烷基化装置及配套工程项目

《中国石化扬子石油化工有限公司 30 万吨/年烷基化装置及配套工程项目》环评于 2017 年取得南京市环保局批复（宁环建[2017]36 号），目前该项目正在建设中。

该项目利用 DUPONT 公司硫酸烷基化技术，同时配套建设再生酸处理设施，建设规模为 30 万吨/年硫酸烷基化装置、3 万吨/年再生酸处理装置，主要原料为炼化碳四馏分、LATG 的液化气、2#连续重整液化气、炼化丁烯-2、金陵丁烯、异丁烷以及从装置来的氢气等，年产烷基化油 33.6 万吨，做为全厂汽油的调和组分，副产的 7.27 万吨/年正丁烷、2.05 万吨/年液化气作为乙烯裂解原料，1.08 万吨/年燃料气送入全厂燃料气管网。

3.7.2 现有炼油板块装置概况

3.7.2.1 3#常减压装置

(1) 装置基本情况

3#常减压装置主要由换热、脱盐、初馏、常压蒸馏、减压蒸馏、轻烃回收和干气脱硫及液化石油气脱硫脱硫醇等七部分组成。3#常减压装置加工的原油为科威特原油、巴士拉原油、沙特重质原油、胜利原油和阿曼原油的混合油，混合比例为 20：20：20：13：7。轻烃回收部分原料除来自初常顶的石脑油外还有柴油加氢装置和渣油加氢装置来的富气和粗石脑油。干气脱硫及液化石油气脱硫脱硫醇部分除处理来自轻烃回收部分的饱和干气和饱和液化石油气外还处理 2#加氢裂化来的干气和液化石油气。原油在装置内经脱盐脱水、常压蒸馏、减压蒸馏、轻烃回收和脱硫脱硫醇后被分为干气、液化气、石脑油、航煤、柴油、减压轻蜡油、减压重蜡油和减压渣油等满足后续加工装置要求的物料。

(2) 生产工艺

常减压装置是对原油进行一次加工，为物理加工。通过加热对原油蒸发、冷凝、再蒸发、再冷凝的多次精馏，使烃类利用沸点差达到分离目的，当蒸馏到一定温度（约 380℃）烃类在常压下开始部分分解，为使烃类不分解又达到较高沸点的烃类分离为不同组分，对装置进行减压，使烃类在真空下沸点降低，高沸点烃类得到分离。通过常减压装置将原油分馏出所需的由轻到重的各个组分。工艺流程描述如下：

① 常压蒸馏

原油自罐区自流入原油泵，升压、换热后进入电脱盐罐进行脱盐脱水，再经过换热后进入初馏塔。初顶油气经换热、冷凝冷却分离后一部分返塔顶作为回流；另一部分送入轻烃回收部分。由于初馏塔提压操作，轻烃组分基本都溶解在初顶石脑油中，与石脑油一起以液态形式送入轻烃回收装置回收轻烃。正常情况下，初馏塔顶回流罐没有气体，当操作波动时，产生的少量不凝气送入火炬管网。初底油经换热后进常压炉。常压塔顶油气经换热、冷凝至 90℃ 进入塔顶回流罐进行气液分离。分离出的常顶油由泵抽出后一路作为回流；另一部分作为重整预加氢原料。分离出的油气经冷凝冷却后进常顶产品罐，分离出的石脑油与初顶石脑油混合送至轻烃回收部分，少量分离出来的不凝气经液环泵升压后送低压瓦斯脱硫塔。常一线油由常压塔自流入常压汽提塔上段，经重沸汽提后由泵抽出，经换热后作为航煤或柴油直接去柴油加氢精制装置。常二线油从常压塔自流入常压汽提塔中段，经蒸汽汽提后，由泵抽出经换热后作为柴油直接去柴油加氢精制装置。常三线油从常压塔自流入常压汽提塔下段，经蒸汽汽提后，由泵抽出，经换热后作为柴油直接去柴油加氢精制装置。常顶循油、常一中油和常二中油分别由泵抽出，各自经换热后返回常压塔。常底油由泵抽出送至减压炉。

② 减压蒸馏

减压塔顶气经增压器、蒸汽抽真空、机械抽真空及冷却器冷凝冷却后，进入减压塔顶分液罐进行气液分离。减顶不凝气经液环泵升压后送低压瓦斯脱硫塔。减压塔顶分液罐分出的凝缩油由泵抽出与柴油混合后送出装置。减顶污水与常压塔顶和初馏塔顶的污水混合后，一部分回注到各塔顶，另一部分送入酸性水汽提装置。减一线及一中油由泵抽出后分两路，一路直接作为内回流返塔，另一路经换热、冷却后再分两路，一路再经冷却后返回减压塔；另一路作为柴油送柴油加氢精制装置。减二线及二中油由泵抽出经换热后分两路，一路作为减二中返回减压塔；另一路作为减压蜡油送蜡油加氢裂化装置。减三线及三中油由泵抽出经换热后分两路，一路作为减三中返回减压塔；另一路经换热后作为减压蜡油送加氢裂化装置。减四线油由泵抽出，经换热、冷却后作为重蜡油送渣油加氢处理装置。减压渣油经换热部分后，一部分作为急冷油返回减压塔，另一部分继续经换热后送焦化装置和渣油加氢处理装置。

③ 轻烃回收

直馏石脑油、柴油加氢石脑油和渣油加氢处理装置来的石脑油及吸收塔的塔底油混合后进

入石脑油缓冲罐。缓冲后的石脑油经泵升压后，脱丁烷塔底石脑油换热后进入脱丁烷塔中部。在脱丁烷塔内，石脑油和液化气得以分离。塔底采用常二中作为重沸器热源。塔底抽出石脑油，经泵升压后分为两路，一路换热、冷却后作为吸收塔吸收剂进入吸收塔顶部，另一路送至脱戊烷塔。塔顶液化气与加氢裂化装置来的液化气混合后，经泵升压进入脱乙烷塔。脱乙烷塔和脱丁烷塔顶回流罐少量不凝气体进入吸收塔。

自脱丁烷塔底抽出的石脑油升压至脱戊烷塔，塔顶油气经冷凝冷却分离后一部分返塔顶作为回流；另一部分作为轻石脑油送出装置；塔底重石脑油与常顶一级油混合后送至重整预加氢装置。

自加氢装置来的气体与轻烃回收本身脱丁烷脱乙烷塔来的气体混合后，进入吸收塔，通过脱丁烷塔底石脑油进行吸收，以回收其中的液化气组分。吸收塔顶气体进入干气脱硫塔进行脱硫。吸收塔底油经泵升压后返回脱丁烷塔。

脱乙烷塔底液化气经脱丁烷塔底石脑油重沸汽提后，经换热、冷却后进入脱硫醇抽提塔。自脱硫醇抽提塔顶来的液化石油气经碱液碱洗和脱硫吸附后作为产品送出装置。

④ 干气脱硫及液化石油气脱硫脱硫醇

来自轻烃回收部分的饱和干气与来自 2#高压加氢裂化装置的干气混合，由干气冷却器冷却后，经干气分液罐分离出气体中携带的凝液和细小液滴后进入干气脱硫塔下部。在塔内气体和自塔上部进入的贫胺液逆流接触，贫胺液由贫液泵提供，贫胺液的量由流

量控制阀调节。气体中的硫化氢和 MDEA 发生反应随富胺液自塔底流出至溶剂再生装置净化干气自塔顶流出，经干气胺液回收器除去可能携带的胺液，经压力控制阀后进入燃料气管网。

来自轻烃回收部分的饱和液化石油气与来自 2#高压加氢裂化装置的液化石油气混合经液化石油气缓冲罐缓冲由液化石油气进料泵送入液化石油气脱硫抽提塔下部。在塔内液化气和自塔上部进入的贫胺液逆流接触，贫胺液由贫液泵提供，液化气中的硫化氢被胺液吸收并随胺液自塔底流出，与干气脱硫塔底富液汇合至溶剂再生装置，贫胺液的量由流量控制阀调节。脱硫液化气自塔顶流出经液化石油气胺液回收器沉降脱除可能携带的胺液后，至液化气脱硫醇。

脱硫后的液化石油气经液化石油气过滤器过滤后，从液化石油气一级碱洗沉降罐上部进入液化石油气一级碱洗接触器，在纤维膜的表面液化石油气与催化剂碱液接触，使其中含有的少

量硫化氢以及硫醇被催化剂碱液抽提出来。之后液化石油气和催化剂碱液依靠重力在液化石油气一级碱洗沉降罐中沉降分离。为保证液化气中的硫醇脱除至满意的效果，串级设置两台碱洗接触器。脱除了硫化氢及硫醇的液化石油气从液化石油气一级碱洗沉降罐的顶部流出，从上部进入液化石油气二级碱洗接触器，在纤维膜的表面液化石油气与再生后的碱液接触，进一步脱除硫醇，经液化石油气二级碱洗沉降罐沉降聚结分离后，进入液化石油气水洗接触器与除盐水接触，使液化石油气中的溶解性杂质溶于水中。从液化石油气水洗碱沉降罐顶出来的精制液化石油气至罐区。分离后的水洗水经液化石油气水洗泵增压后循环使用；除盐水经除盐水过滤器过滤后，由除盐水泵间断加入至水洗碱沉降罐，含油污水间断排出。

从液化石油气一级碱洗沉降罐底出来的催化剂碱液经碱液加热器加热至 60°C 并与一定量的空气混合后进入氧化塔，在催化剂的作用下，碱液中的硫醇钠被空气氧化为二硫化物，碱液得到再生。再生后的催化剂碱液经二硫化物分离罐分离出二硫化物，经碱液冷却器冷却至 40°C 后，从碱液再生沉降罐上部进入碱液再生接触器，在纤维膜的表面催化剂碱液与石脑油接触，使催化剂碱液中的少量二硫化物被石脑油抽提出来。石脑油作为抽提溶剂经石脑油循环泵循环使用，部分含硫石脑油外甩出装置，同时补充少量新鲜的石脑油，以控制抽提溶剂的总硫含量。再生后的催化剂碱液经碱液循环泵送至液化石油气二级碱洗接触器循环使用

3.7.2.2 2#延迟焦化装置

(1) 装置基本情况

2#延迟焦化装置建设规模为 160 万 t/a，根据 2017 年运行数据，实际运行规模约 148.3 万吨。

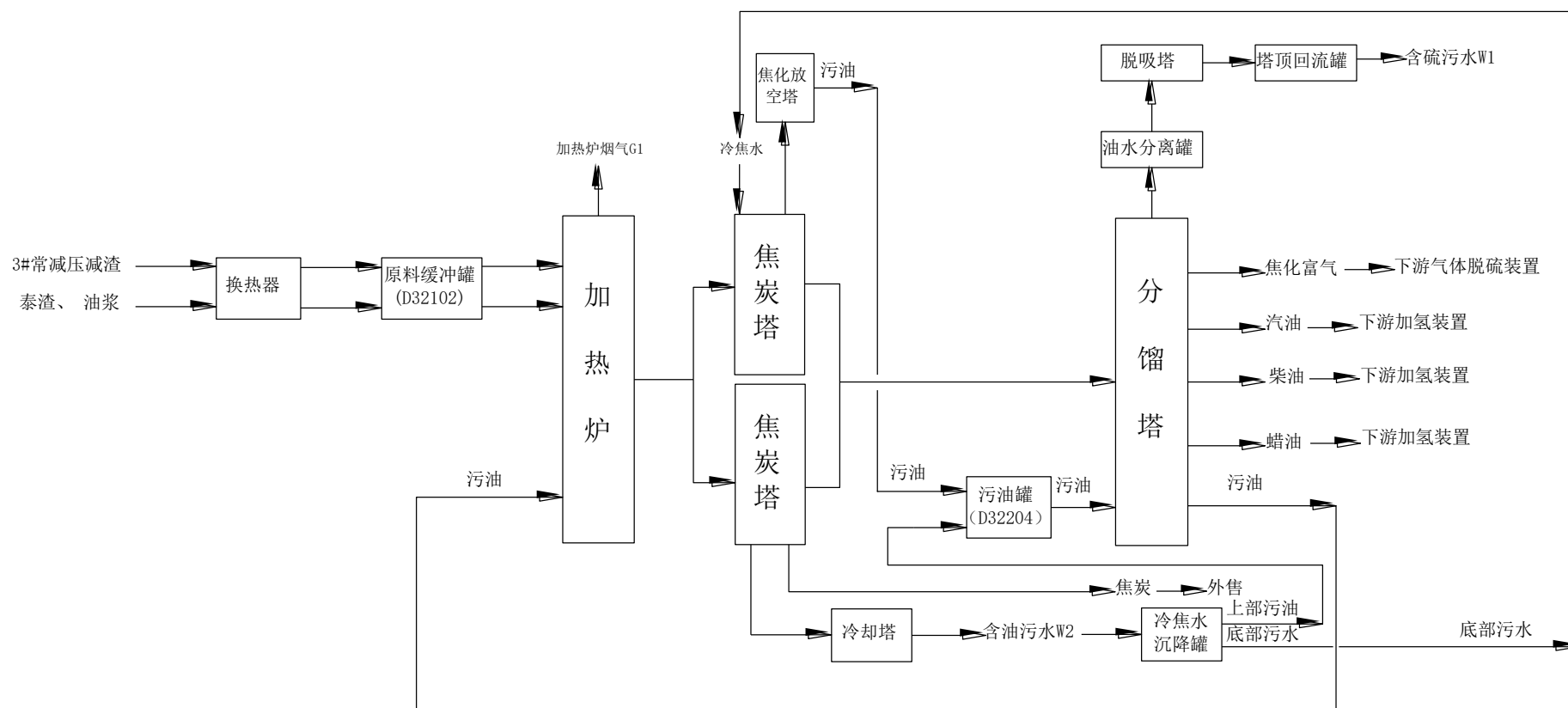
(2) 生产工艺

延迟焦化装置是炼油厂提高轻质油收率和生产石油焦的主要加工装置。它将减压渣油、常压渣油、减黏渣油、重质原油、重质燃料油和煤焦油等重质低价值油品，经深度热裂化反应转化为高价值的液体和气体产品，同时生成石油焦。工艺流程如下：

①加热炉：焦化原料先进入柴油、轻蜡油、重蜡油换热器（高温柴油、轻蜡油、重蜡油均由分馏塔侧线抽出）换热，达到一定温度后进入原料缓冲罐（D32102），再使用水平管式加热炉在高流速、短停留时间的条件下将物料加热至 490~510℃ 的反应温度后进入焦炭塔，为保证物料在加热炉炉管中高速流动，需在加热炉炉管中注水保证管内的湍流速度。

②焦炭塔：达到预定温度的物料由加热炉进入焦炭塔，在焦炭塔中发生裂解和缩合等一系列反应，最后生成焦炭和油气（包括富气、汽油、柴油和蜡油）。2#延迟焦化装置配置两台焦炭塔，当其中一台焦炭塔中结焦达一定程度后，就切换到另一个焦炭塔中继续焦化成焦，原先的焦炭塔则进行清焦作业。焦炭塔在停止进料后，先进行小吹汽 1 小时，汽提油气到分馏塔，接着进行大吹汽 2.5 小时，大量蒸汽及少量油气进入放空冷却，经冷凝冷却后，进入放空冷却塔顶三相分离器，汽提油气到扬子石化火炬系统燃料气管网，分出的污油由放空冷却塔顶污油泵送至污油罐，含硫污水进入下游酸性水汽提装置处理。冷却后的焦炭采用水力除焦法，先在焦层中央用钻机打一个洞，从顶部一直打到底，然后自下而上通入压力为 12~30MPa 的高压水，利用水的冲击力，把焦炭打下来，并由底部排出，焦炭作为产品外售。除焦水进入冷焦水沉降罐，上部污油回炼，底部污水作为装置冷焦水补水

③分馏塔：从焦炭塔顶逸出的油气进入分馏塔，根据沸点不同以此分馏出焦化富气，汽油，柴油和蜡油，焦化富气进入下游脱硫装置，汽油、柴油和蜡油进入下游加氢装置继续生产。



3.7.2.3 4#柴油加氢装置

(1) 装置基本情况

4#催化柴油加氢装置由中压加氢裂化装置改造而来，设计规模 370 万吨/年，由二个系列组成，设计原料为直馏柴油、焦化柴油、催化柴油等，主要产品为加氢石脑油和加氢柴油。加氢柴油满足国VI排放标准。

(2) 生产工艺

装置由二个系列组成，每个系列由反应部分、分馏部分及公用工程设施组成。原装置高压设备如加氢进料泵、注水泵、反应进料加热炉，氢气压缩机（含配套的循环氢脱硫系统）尽量利旧。更换催化剂，重新确定操作条件。由于处理量的增加分馏部分按新建考虑。

A. 工艺技术

- ① 反应部分分为柴油加氢精制单元，采用冷分流程。
- ② 两个加氢精制单元分别利用原装置的两台反应器。
- ③ 两个加氢精制单元均采用冷分流程。
- ④ 柴油加氢精制单元设置循环氢脱硫塔（利旧）。
- ⑤ 分馏部分采用先脱硫，后分馏流程。

B. 工艺流程简述

① 反应：

柴油加氢精制：

原料油自装置外来，在液位和进料流量串级控制下，进入原料油过滤器进行过滤，除去原料油中大于 25 μ m 的颗粒后，进入原料油缓冲罐。原料油经加氢进料泵升压后，在流量控制下与混合氢混合成混合进料。混合进料经反应流出物/热混合进料换热器，反应流出物/冷混合进料换热器与反应流出物换热后，进入反应进料加热炉加热至反应所需温度，再进入加氢反应器，在催化剂作用下进行加氢脱硫、脱氮及烯烃饱和等反应。床层间设有注急冷氢设施。反应流出物依次经反应流出物/热混合进料换热器，反应流出物/低分油换热器，反应流出物/冷混合进料换热器分别与热、冷混合进料和低分油换热，再经反应流出物空冷器冷却后进入高压分离器。为了防止反应流出物在冷却过程中析出铵盐，堵塞管道和设备，通过注水泵将注水注至高压空冷上游侧管道中。冷却后的反应流出物在高分中进行气、油、水三相分离，顶部出来的循环氢

进入循环氢脱硫塔入口分液罐分液后，进入循环氢脱硫塔底部；自贫溶剂缓冲罐来的贫溶剂经贫溶剂泵升压进入循环氢脱硫塔第一层塔盘上。脱硫后的循环氢自塔顶部出来，经循环氢压缩机入口分液罐分液后进入循环氢压缩机升压，然后分两路：一路作为急冷氢去反应器控制反应器各床层入口温度；另一路与来自新氢压缩机出口的新氢混合成为混合氢。高分液在液位控制下进入低压分离器，闪蒸出的低分气至装置外脱硫。低分油经与反应流出物换热后至分馏部分。

② 分馏：

分馏部分为双塔汽提流程。分别来自两个加氢反应单元的低分油混合后送入脱硫化氢汽提塔，塔顶油气经脱硫化氢汽提塔顶空冷器、脱硫化氢汽提塔顶后冷器冷凝冷却后，进入脱硫化氢汽提塔顶回流罐进行油、水、气三相分离，塔顶酸性气送至装置外脱硫。

回流液经脱硫化氢汽提塔顶回流泵升压后全部作为塔顶回流；塔底油经精制柴油/产品分馏塔进料换热器换热后进入产品分馏塔。

为了抑制硫化氢对脱硫化氢汽提塔顶管道和冷换设备的腐蚀，在塔顶管道采用注入缓蚀剂措施。产品分馏塔顶油气经产品分馏塔顶空冷器冷凝冷却后，进入产品分馏塔顶回流罐。石脑油经产品分馏塔顶回流泵升压后一部分作为塔顶回流，另一部分作为粗石脑油产品出装置。产品分馏塔底油一部分经产品分馏塔底重沸炉泵升压、分馏塔底重沸炉加热后返塔；另一部分作为产品由精制柴油泵升压后、经精制柴油/产品分馏塔进料换热器、精制柴油/煤油低分油换热器、精制柴油空冷器换热、冷却后出装置。

3.7.2.4 2#高压加氢裂化装置

(1) 装置基本情况

2#高压加氢裂化装置规模为 200 万吨/年，年开工时数为 8400 小时。装置处理两套常减压装置减三线以及延迟焦化轻蜡油的混合油，反应部分采用单段串联一次通过工艺，主要生产加氢尾油及重石脑油，加氢尾油为乙烯装置提供优质原料，重石脑油作重整装置进料，同时副产液化气、轻重石脑油及航煤。

(2) 工艺流程

高压加氢裂化是原料油处于临氢压力和催化剂下，使之转变为低分子烃类产品，如重石脑油、轻石脑油、液化气、尾油等。加氢的主要目的是脱硫、脱氮、烷烃加氢裂化反应。

① 反应：

自装置外来的混合原料油通过原料油过滤器除去原料中大于 25 微米的颗粒后，在流量和罐液位串级控制下进入原料油缓冲罐，原料油缓冲罐由燃料气保护，使原料油不接触空气。

自原料油缓冲罐出来的原料油经加氢进料泵升压后，在流量控制下依次经反应流出物/原料油换热器、反应流出物/热原料油换热器换热后与氢气加热炉出口混氢混合后进入加氢精制反应器进行加氢精制反应。为提高换热器原料油侧膜传热系数，在反应流出物/原料油换热器之前原料油中注入少量混合氢。加氢精制反应共两个催化剂床层，床层间设急冷氢注入设施。精制反应流出物进入加氢裂化反应器进行加氢裂化反应，两个反应器之间设急冷氢注入点，加氢裂化反应器设四个催化剂床层，床层间设急冷氢注入设施。

由加氢裂化反应器出来的反应流出物依次经反应流出物/热原料油、反应流出物/热混合氢换热器、反应流出物/原料油换热器、反应流出物/分馏塔进料换热器、反应流出物/混合氢换热器换热。换热后反应流出物温度降至 240℃，进入热高压分离器。热高分气体经热高分气/冷低分油换热器、热高分气/混合氢换热器换热后，再经热高分气空冷器冷却至 50℃进入冷高压分离器。为防止热高分气在冷却过程中析出铵盐堵塞管路和设备，通过注水泵将除氧水注入热高分气空冷器上游管道。冷却后的热高分气在冷高压分离器中进行油、气、水三相分离。自冷高压分离器顶部出来的循环氢（冷高分气）进入循环氢脱硫塔入口分液罐分液后，进入循环氢脱硫塔底部，循环氢脱硫塔设有 10 层浮阀塔盘。自装置外来的贫胺液经高压贫溶剂泵升压进入循环氢脱硫塔第一层塔盘。脱硫后的循环氢自循环氢脱硫塔顶出来，经循环氢压缩机入口分液

罐分液后进入循环氢压缩机升压。升压后的循环氢分成两路，一路作为急冷氢去加氢精制反应器及加氢裂化反应器控制反应器床层入口温度，另一路与来自新氢压缩机出口的新氢混合成为混合氢。循环氢脱硫塔底富胺液在循环氢脱硫塔液位控制下，经富胺液闪蒸罐闪蒸后送出装置。自冷高压分离器底部出来的油相在冷高压分离器液位控制下进入冷低压分离器。自热高压分离器底部出来的热高分油在热高压分离器液位控制下经加氢进料泵主泵配液力透平回收能量后进入热低压分离器。热低分气经热低分气空冷器冷却至 50°C 后与冷高分油混合进入冷低压分离器。自热低压分离器底部出来的热低分油、自冷低压分离器底部出来的冷低分油与热高分气换热后进入主汽提塔不同塔盘。冷高压分离器、冷低压分离器底部排出的酸性水经含硫污水缓冲罐脱气后送至装置外。冷低压分离器气相送至装置外处理。

自装置外来的新氢进入新氢压缩机入口分液罐分液后，经新氢压缩机三级升压后与循环氢压缩机出口的循环氢混合成为混合氢。混合氢依次经过热高分气/混合氢换热器、反应流出物/混合氢换热器、反应流出物/热混合氢换热器换热后进入氢气加热炉加热，加热后的混合氢与换热后的原料油混合进入加氢精制反应器。

② 分馏：

热低分油与冷低分油分别进入用蒸汽汽提的主汽提塔的不同位置，塔顶气经主汽提塔顶空冷器、主汽提塔顶后冷器冷却后进入主汽提塔顶回流罐进行油、水、气三相分离。分离出的气体与脱丁烷塔顶气混合送至装置外处理；油相分成两路，一路由主汽提塔顶回流泵升压作为主汽提塔顶回流，另一路经脱丁烷塔进料泵升压做为脱丁烷塔进料；主汽提塔顶回流罐分水包分出的酸性水与反应部分酸性水一起送至含硫污水缓冲罐脱气后送出装置。主汽提塔底液经反应流出物/分馏塔进料换热器换热后经分馏塔进料分液罐闪蒸后，气相直接进入分馏塔，液相经分馏塔进料泵升压，由分馏塔进料加热炉加热，进入用蒸汽汽提的分馏塔下部进行分离。

分馏塔塔顶气经分馏塔顶热水加热器、分馏塔顶空冷器冷却后进入分馏塔顶回流罐进行油、水分离，分馏塔顶气封气至分馏塔进料加热炉低压火嘴燃烧；分馏塔顶油相经分馏塔顶回流泵升压后分成两路，一路作为分馏塔顶回流，另一路作为石脑油分馏塔进料；由分馏塔顶回流罐分水包分出的凝结水经分馏塔顶凝结水泵升压后至注水罐供装置回用；侧线抽出的航煤自流入航煤侧线汽提塔进行汽提，航煤侧线汽提塔顶气返回分馏塔，汽提后的航煤由航煤泵升压后进入航煤侧线汽提塔底热水加热器发生低温热水，回收热量，经航煤空冷器冷却至 50°C 做为产

品送出装置。分馏塔设中段抽出，分馏塔中段自第 28 板抽出经分馏塔中段回流泵升压后依次经石脑油分馏塔底重沸器、分馏塔中段蒸汽发生器取热后返回分馏塔。分馏塔底尾油由尾油泵升压后依次为航煤侧线汽提塔底重沸器、脱丁烷塔底重沸器、尾油/脱丁烷塔进料换热器提供热源后再经尾油空冷器冷却送出装置。

由脱丁烷塔进料泵升压的主汽提塔顶气经尾油/脱丁烷塔进料换热器加热，进入脱丁烷塔。脱丁烷塔采用重沸器汽提，尾油作为重沸器热源。脱丁烷塔顶气经脱丁烷塔顶空冷器、脱丁烷塔顶后冷器冷却后进入脱丁烷塔顶回流罐进行气、油、水三相分离。脱丁烷塔顶液由脱丁烷塔顶回流泵升压后分为两路，一路作为脱丁烷塔顶回流，另一路作为液化气产品送出装置外脱硫。脱丁烷塔顶回流罐分水包中的含硫污水送至含硫污水总管；脱丁烷塔顶回流罐分离出的酸性气与主汽提塔顶气混合送出装置集中脱硫。脱丁烷塔底液与分馏塔顶石脑油混合，作为石脑油分馏塔进料。

分馏塔顶液为重石脑油，与脱丁烷塔底液混合做为石脑油分馏塔进料，经重石脑油/石脑油分馏塔进料换热器加热进入石脑油分馏塔，石脑油分馏塔采用重沸器汽提，分馏塔中段作为重沸器热源。石脑油分馏塔气经石脑油分馏塔顶空冷器、石脑油分馏塔顶后冷器冷却后进入用燃料气气封的石脑油分馏塔顶回流罐进行油、水分离。石脑油分馏塔顶液经石脑油分馏塔顶回流泵升压后分成两路，一路作为石脑油分馏塔顶回流，另一路为轻石脑油产品直接出装置；石脑油分馏塔顶回流罐分水包中的凝结水与分馏塔顶凝结水混合后由分馏塔顶凝结水泵升压后回用；石脑油分馏塔底油为重石脑油，由重石脑油泵升压后经重石脑油/石脑油分馏塔进料换热器换热、重石脑油脱硫罐脱硫，重石脑油空冷器、重石脑油冷却器冷却后送出装置。

3.7.2.5 1#航煤加氢装置

(1) 装置基本情况

1#航煤加氢装置以两套常减压装置的常一线（直馏航煤）为原料，采用中国石油化工股份有限公司抚顺石油化工研究院（FRIPP）低压航煤加氢工艺技术，主要生产精制航煤，产品满足 GB6537-2006 的 3 号喷气燃料要求，年产 70 万吨。

(2) 工艺流程

1) 反应部分

混合直馏航煤自装置外来，经过原料油过滤器除去原料油中大于 25 μ m 的颗粒后，进入原料油缓冲罐，然后经原料泵升压，与混合氢混合后进入原料油/流出物换热器与反应流出物换热后进入加氢反应加热炉加热至反应温度，进入加氢反应器进行反应。自反应器出来的反应流出物经原料油/流出物换热器及流出物/低分液体换热器分别与反应进料、低分油换热后，经反应生成物空冷器冷却到 60℃。为了防止反应流出物中的铵盐在低温部分结晶，在反应流出物/混氢原料油换热器管程入口和反应流出物空冷器入口分别设置了两个注水点，以溶解生成的铵盐，防止堵塞管道。冷后的反应流出物进入高压分离罐进行气液分离，顶部气体进入循环氢压缩机入口分液罐分液，然后经联合压缩机组循环氢压缩部分升压。高压分离罐的液体进入低压分离罐进行气液分离，顶部的低分气送至分馏部分与分馏塔回流罐顶气一起出装置。低压分离罐的液体经换热后送至分馏部分。

自工厂氢气管网来的新氢进入新氢压缩机入口分液罐分液，然后经新氢压缩部分升压后与循环压缩机出来的循环氢混合，作为混合氢与原料油混合进入反应系统。

2) 分馏部分

反应部分来的低压油经航煤产品/底油分换热器与航煤产品换热后进入分馏塔。该塔由分馏塔底重沸炉供热。塔顶气经分馏塔顶空冷器、水冷器冷却到 40℃，进入分馏塔顶回流罐。回流罐排出的含硫气体与反应部分来的低分气一起送至装置外；回流罐的液体经分馏回流泵升压后分为两部分：一部分作为塔顶回流，返回至分馏塔，另一部分作为石脑油送至装置外。塔底液体分为两个部分：一部分经分馏塔底重沸炉泵升压，然后经分馏塔底重沸炉加热后返塔，另一部分作为航煤产品由航煤产品泵升压经换热器与塔进料换热冷却后，经航煤产品空冷器、水冷器冷却至 45℃，再经航煤产品脱水器、脱硫罐及过滤器分别进行脱水、脱硫、过滤后送

出装置。航煤产品在出装置前添加抗氧化剂。

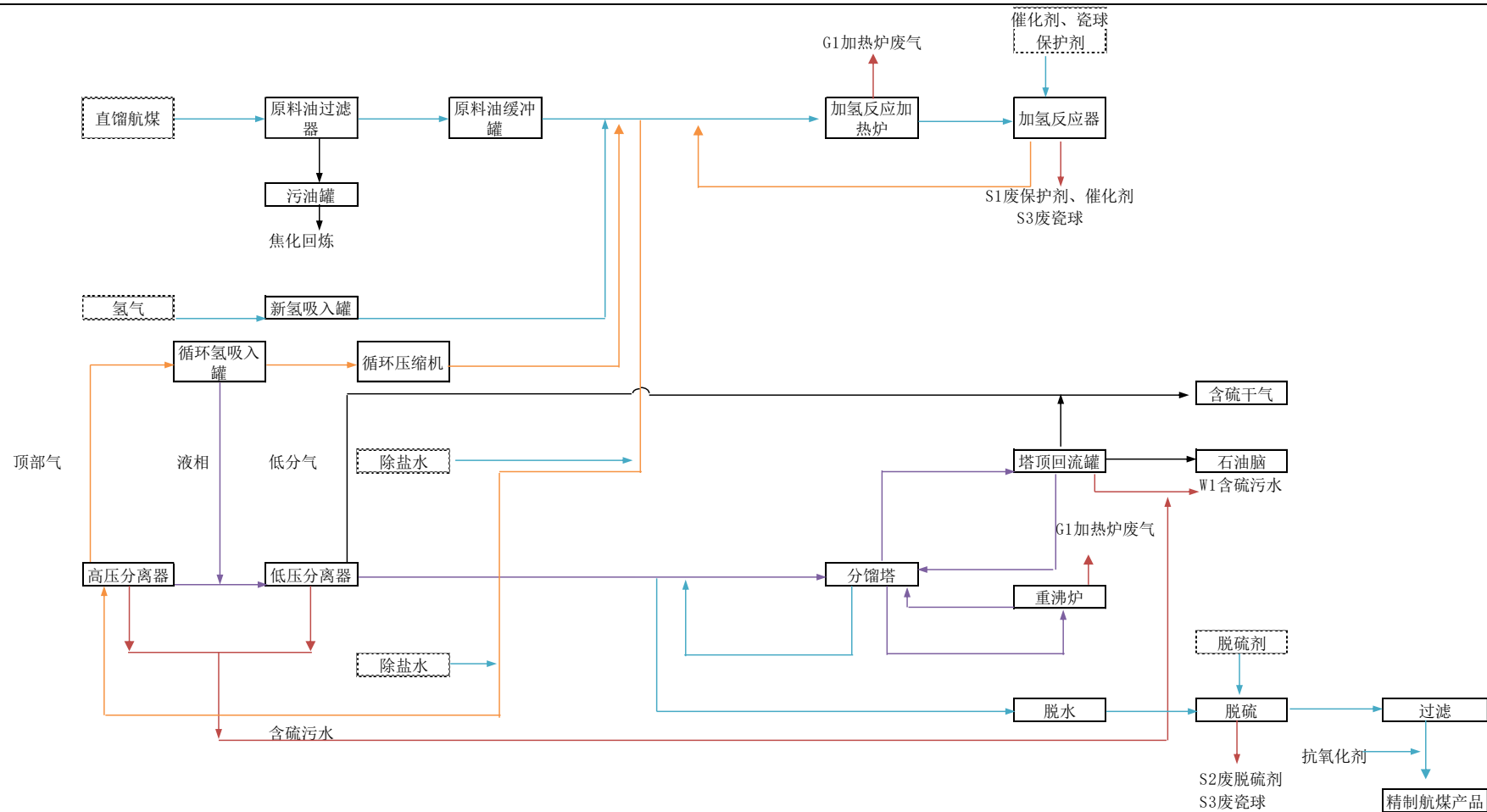


图 3.7.2.5-1 1#航煤加氢装置工艺流程及产污环节图

3.7.2.6 LTAG 装置

(1) 装置基本情况

该装置利用石科院 LTAG 技术,将柴油加氢装置和催化柴油改质装置作为一套联合装置,对催化裂化柴油进行加氢和深加工,得到国 V 汽油产品。

(2) 工艺流程

3.7.2.6.1 催化柴油加氢装置工艺流程

1) 反应部分

①进料部分

装置的补充氢由公司系统管网供给,进入新氢压缩机入口分液罐,分离出夹带的液体。分离后的气体进入新氢压缩机,经二级压缩升压后与循环氢压缩机出口的循环氢混合成为混合氢。新氢在压缩机的第一级压缩至 4.5MPa(G)压力,而后经级间水冷器冷却至 40℃,在一级出口分离器中分离出冷凝液。接着气体以同样方式在第二级进一步被压缩至 9.2MPa(G),进入反应系统。反应系统压力由新氢压缩机出口返回或由压缩机无级变速系统控制。

冷凝液间歇产生,在污油罐暂存,送扬子石化公司污油系统集中处理。

②加氢反应部分

来自 2#催化裂化装置的 2#催化柴油经过滤器过滤后进入滤后原料缓冲罐,缓冲罐液位控制柴油进装置量。原料缓冲罐出来的原料油抽出升压后,在流量控制阀后与混氢混合,换热后进入开工加热炉加热至反应温度,自上而下流经加氢精制反应器。为了控制混氢油进炉温度,设置了换热器旁路。在反应器中,原料油和氢气在催化剂作用下,进行加氢脱硫、脱氮、脱氧、烯烃饱和等精制反应,为了平稳控制反应器温升,在床层间设有急冷氢。

从加氢精制反应器出来的反应产物经换热、冷却后进入冷高压分离器。为防止反应生成的 H_2S 和 NH_3 在低温下生成铵盐结晶析出,堵塞空冷器,在反应产物进入空冷器前注入脱盐水以溶解铵盐。

③分离部分

反应产物在冷高压分离器中进行气、油、水三相分离,自冷高压分离器顶部出来的循环气经凝聚器分离出液体后进入循环氢脱硫塔底部。循环氢脱硫塔中由下而上的富氢

气体与由上而下的 MDEA 贫胺液逆向接触以脱除硫化氢。循环氢脱硫塔顶部出来的循环氢经循环氢压缩机入口分液罐分液后进入循环氢压缩机，重新升压后分成两路，一路作为急冷氢控制反应器床层温升，另一路与来自新氢压缩机出口的补充氢混合，返回反应系统。循环氢脱硫所用贫胺液来自胺液再生系统。富胺液经过闪蒸罐后，闪蒸出的含硫气体去气体脱硫装置，MDEA 富胺液返回胺液再生系统。

自冷高压分离器中部出来的高分油进入低压分离器，进行气液分离。从高压分离器及低压分离器底部排出的含硫污水（W1-1、W1-2）经减压后送至装置外酸性水汽提装置处理。低压分离器闪蒸出的含硫气体去装置外扬子石化公司现有气体脱硫装置。低压分离器的液相（低分油）去分馏部分。

2) 分馏部分

低压分离器中部的油换热后进入产品汽提塔第 18 层塔盘。产品汽提塔内设有 30 层塔盘，塔底用过热蒸汽汽提。塔顶油气经空冷、水冷冷却到 40℃，进入塔顶回流罐。回流罐液相经回流泵升压后，一部分作为塔顶回流控制塔顶温度，另一部分作为粗石脑油产品送出装置去罐区。

回流罐顶闪蒸出的酸性气送气体脱硫装置处理。

回流罐底部排出的含硫污水（W1-3）由汽提塔顶冷凝水泵抽出送至酸性水汽提装置处理，也可以直接当注水回用。

汽提塔底的精制柴油进入真空脱水塔，在塔内负压情况下，水分压远低于其饱和蒸气压，实现脱除柴油中的水。脱除水分的精制柴油返回精制柴油泵入口升压，换热、冷却后送至柴油催化改质装置（小部分抽出送罐区）。

真空脱水塔塔顶闪蒸出的油气与水进入闪蒸油气水冷器冷却，冷却后的油水混合物进入液封罐实现油水分离，含油污水（W1-4）送扬子石化公司含油污水处理系统。分离出的轻柴油升压、经聚结器脱水后与精制柴油混合出装置，凝聚器产生的含油污水（W1-5）送扬子石化公司含油污水处理系统。

采用水环真空泵抽出闪蒸油气水冷器的气体，维持真空脱水塔内的负压状态，泵出口气体（G1-2）排至装置内火炬线。

工艺流程及三废排放点见下图。



95

3.7.2.6.2 柴油改质装置工艺流程

(1) 反应、再生单元

①反应部分

原料油自装置外进入原料油缓冲罐，用原料油泵抽出。开工时原料换热至 180℃ 左右进入混合器。

提升管反应沉降器进料与来自再生器的再生催化剂接触立即汽化并反应，产生的反应油气携带催化剂通过提升管向上流动，在出口处通过快速分离器使催化剂、油气迅速分离，以减少二次反应。

钝化剂为水基锑型金属，加入钝化剂有效抑制催化剂的镍中毒，降低干气中的氢气含量和焦炭产率，改善产品分布，增加轻油收率。去向：重组分产品。

②沉降、再生部分

催化剂再生的方式为连续再生。

油气及夹带的一部分催化剂经两组单级旋风分离器分离，分离出来的油气去分馏塔，回收下来的大部分催化剂经料腿流入提升管反应沉降器汽提段，在汽提段底部送入蒸汽，使沉积有焦炭并吸附一定量油气的催化剂与蒸汽逆流接触除去催化剂所吸附的油气。

然后进入再生器烧焦罐下部预混合管与第二密相床返回的高温再生催化剂充分混合，以提高烧焦起始温度，然后一起经预混合管出口的分布器进入烧焦罐进行烧焦，烧焦用空气是由主风机升压，经辅助燃烧室进入再生器下部的预混合管，提升再生及待生催化剂并使其充分混合。辅助燃料室仅在开工时使用。燃烧烟气进入催化剂再生尾气。

再生后的催化剂与烟气并流向上进入再生器稀相再生管，除进一步烧去催化剂积炭外，其主要目的是根据生产要求在管中将 CO 完全转化成 CO₂，稀相管出口设有快速分离器(粗旋风分离器四个)使再生催化剂与烟气分开，带有部分催化剂的烟气进入再生器的 6 组两级旋风分离器进一步分离催化剂。经旋风分离器出来的再生催化剂进入第二密相床。

再生催化剂在第二密相床分成两路：一路去提升管反应沉降器，其催化剂量由提升管反应沉降器出口温度控制再生单动滑阀的开度来实现；另一路至外取热器，其催化剂量由烧焦罐或第二密相床上部温度控制循环滑阀开度来实现。

来自再生器的烟气（0.31MPa(绝)650~680℃）进入多管式三级旋风分离器，分离出

其中大部分催化剂,使进入烟气轮机的烟气中催化剂含量降至 $0.2\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下,大于 $10\mu\text{m}$ 的颗粒基本被除去,以保证烟气轮机的叶片不受损坏,净化后的烟气从三旋顶部出来经高温平板闸阀和蝶阀轴向进入烟气轮机膨胀做功,以驱动主风机。

再生器顶压力是由烟机入口蝶阀和双动滑阀分程控制,从三级旋风分离器出来的催化剂细粉,正常时连续排入催化剂细粉收集罐,然后排入催化剂细粉贮罐,回收的细粉催化剂(S2-1)可卸入至热剂罐中,定期外运委托处置。

(2) 烟气能量回收单元

催化剂再生尾气从再生器顶部排出进入三级旋风分离器脱除所夹带的少量催化剂,净化后的烟气送至烟气透平膨胀做功,推动主风机提供再生烧焦用的空气,做功后的烟气送到余热锅炉,利用催化剂再生尾气的高温热能发生 3.9MPa 过热蒸汽:余热锅炉排出的低温烟气(G2-1)经脱硝、脱硫除尘净化后经尾气经高烟囱排放。

余热锅炉内布置 SCR 脱硝系统及配套设施,壳体按耐压 10kPa 设计,从而满足后续脱硝、脱硫除尘单元。本余热锅炉由高、低温过热器(含喷水减温器)、喷氨模块、脱硝模块、高、低温省煤器等组成,不设汽包和蒸发器。

工艺流程及三废排放点见图 3.7.2.6-2。

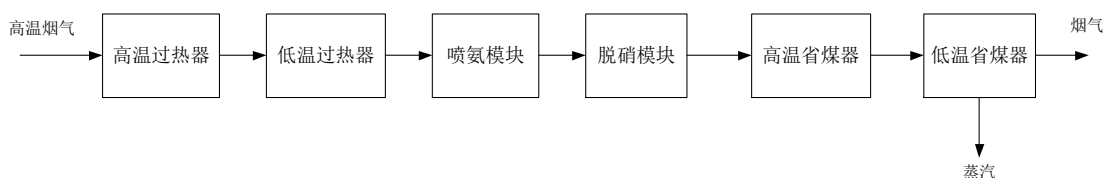


图 3.7.2.6-2 催化改质装置余热锅炉单元工艺流程图

(3) 分馏单元

来自反应沉降器集气室的油气进入分馏塔下部,油气自下向上通过,经分馏后得到气体、粗汽油、轻柴油、回炼油及重组分,为了提供足够的内部回流和使塔的负荷比较均匀,在塔的不同位置分别建立四个循环回流系统。

① 油气分离

分馏塔塔顶油气(125°C 、 $0.25\sim 0.28\text{MPa}$),换热、冷却至 40°C 进入油气分离器。在除盐水换热器前注入适量的除盐水。

油气分离器中未冷凝的油气(40°C 、 0.24MPa)进入气体压缩机,富气送吸收稳定部分。冷凝的粗汽油用泵加压后送往吸收稳定部分的吸收塔顶部。分出的污水(W2-1)

含有 H_2S 和硫酸等杂质，用泵送至扬子石化公司酸性水汽提装置。

②轻柴油分离

轻柴油(210~225℃)自分馏塔的 19 层塔盘自流入轻柴油汽提塔，用过热蒸汽汽提，汽提出携带的轻组分，干气送 15 万吨/年干气回收乙烯装置。

轻柴油换热、冷却后一部分返回上游催化柴油加氢装置，另一部分再冷却至 40℃，作为再吸收剂送到再吸收塔，富吸收油换热至 130℃返回分馏塔第 20 层塔盘的上部。

③回炼油

回炼油从第三层塔盘自流入回炼油中间罐，然后用泵抽出分为 2 部分：一部分回到塔的第二层塔盘作为内回流；另一部分（即二中段回流）送至稳定塔底作重沸器热源，返回塔第 5 层塔盘。

④重组分

循环重组分(350℃)换热后经油浆蒸汽发生器发生蒸汽，冷却至 270℃分为两路：一路返回分馏塔第一层塔盘下的人字挡板以冷却和洗涤反应油气，控制第一层塔盘下气相温度，保证产品分割，另一路返回至塔下部，以控制塔底温度不大于 355℃，防止结焦，重组分定期抽出，送扬子石化公司现有焦化装置。

工艺流程及三废排放点见下图。

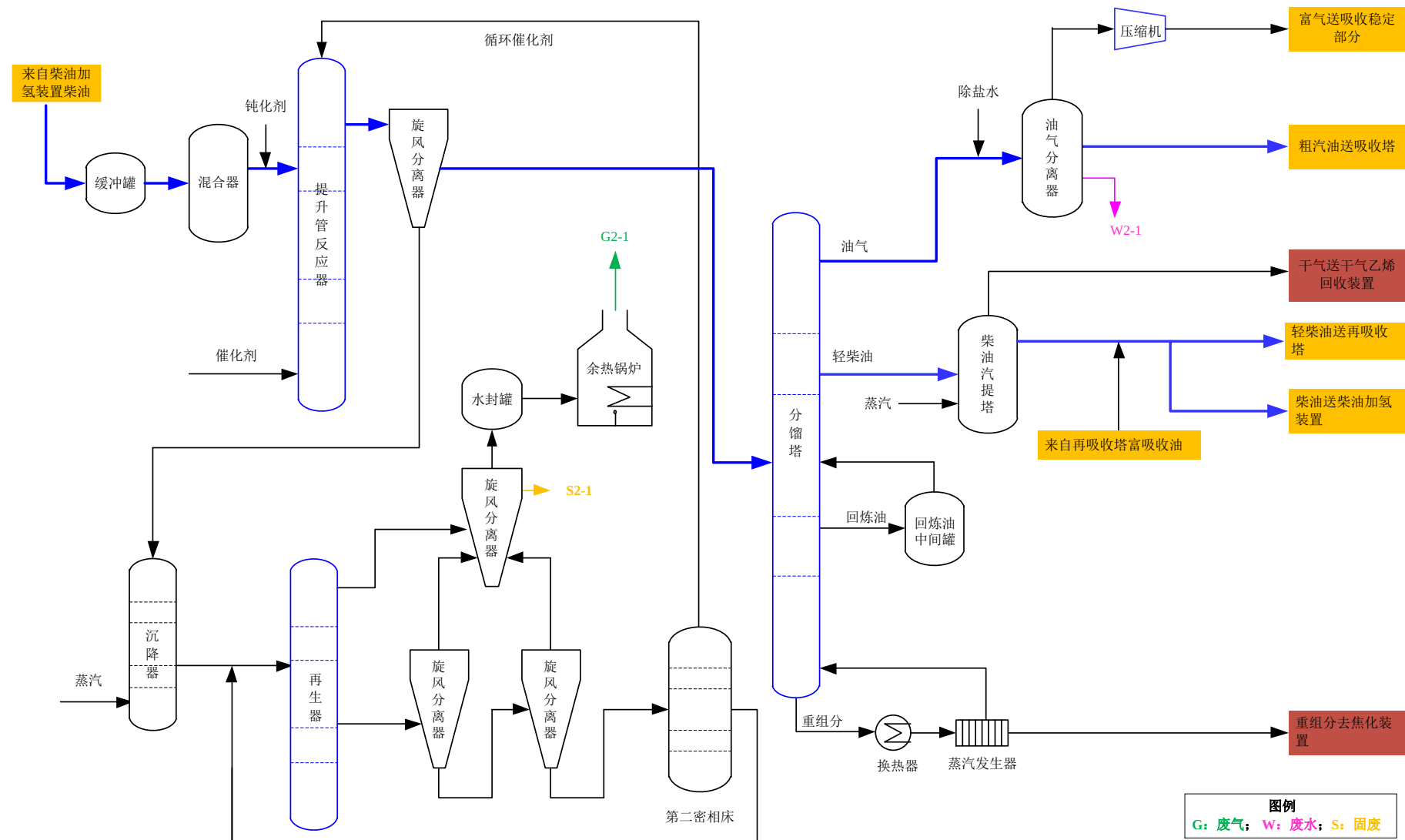


图 3.7.2.6-3 催化改质装置反应、再生、分馏单元工艺流程及产污环节图

(4) 吸收稳定部分

①油气分离

从分馏塔顶油气分离器出来的富气压缩到 1.4MPa(绝)，将压缩气体冷却到 40℃，进入气压机出口油气分离器，分离出压缩富气和凝缩油。为防止设备腐蚀，在气压机出口空冷器前和气压机出口油气分离器前注入除盐水洗涤，洗涤水(W2-2)从气压机出口油气分离器排出，送至含硫污水罐后，送到扬子石化公司酸性水汽提装置。

②吸收塔

吸收塔位于脱吸塔上部，操作压力为 1.25MPa(绝)，平均温度为 42℃，从气压机出口油气分离器来的压缩富气进入吸收塔下部，从分馏来的粗汽油以及补充吸收剂(来自稳定塔抽出的稳定汽油)分别从第 19 层和 30 层打入与气体逆流接触。

从脱吸塔顶出来的脱吸气与压缩富气混合冷却。吸收塔底的饱和吸收油进入气压机出口后冷器前与富气混合，冷凝冷却后在气压机出口油气分离器进行相平衡，不凝气及凝缩油分别去吸收塔和脱吸塔。

③再吸收塔

从吸收塔顶出来的贫气进入再吸收塔底部，与作为吸收剂的轻柴油（来自分馏塔）逆流接触，以吸收贫气中携带的汽油组分，被吸收后的气体送往脱硫部分，塔底富吸收油与轻柴油换热至 145℃返回分馏塔。

④脱吸塔

自气压机出口油气分离器出来的凝缩油经泵加压后与稳定汽油换热至 65~75℃进入脱吸塔，塔底温度约为 110~130℃，脱吸塔底重沸器由分馏塔一中段回流提供热源。

脱吸塔底的脱乙烷汽油与稳定汽油换热至 120-140℃后进入稳定塔中部。

⑤稳定塔

稳定塔的操作压力为 1.10~1.25MPa(绝)，塔顶温度 58℃左右，塔底温度约 180℃。

稳定塔重沸器热源由分馏塔二中回流提供，液化气从稳定塔顶馏出，经水冷却器冷凝冷却至 40℃进入稳定塔顶回流罐。

液化气用泵加压，一部分作为稳定塔顶回流打入第 54 层塔盘上，另一部分送至 2#催化裂化联合装置气体分馏装置，塔底的稳定汽油与脱乙烷汽油经过稳定塔进料换热器、凝缩油稳定汽油换热器换热，经水冷器稳定期有冷却器冷却到 40℃，然后分两路：一路用泵打入吸收塔第 30 层塔盘作为补充吸收剂，另一路直接送 SZORB 装置。

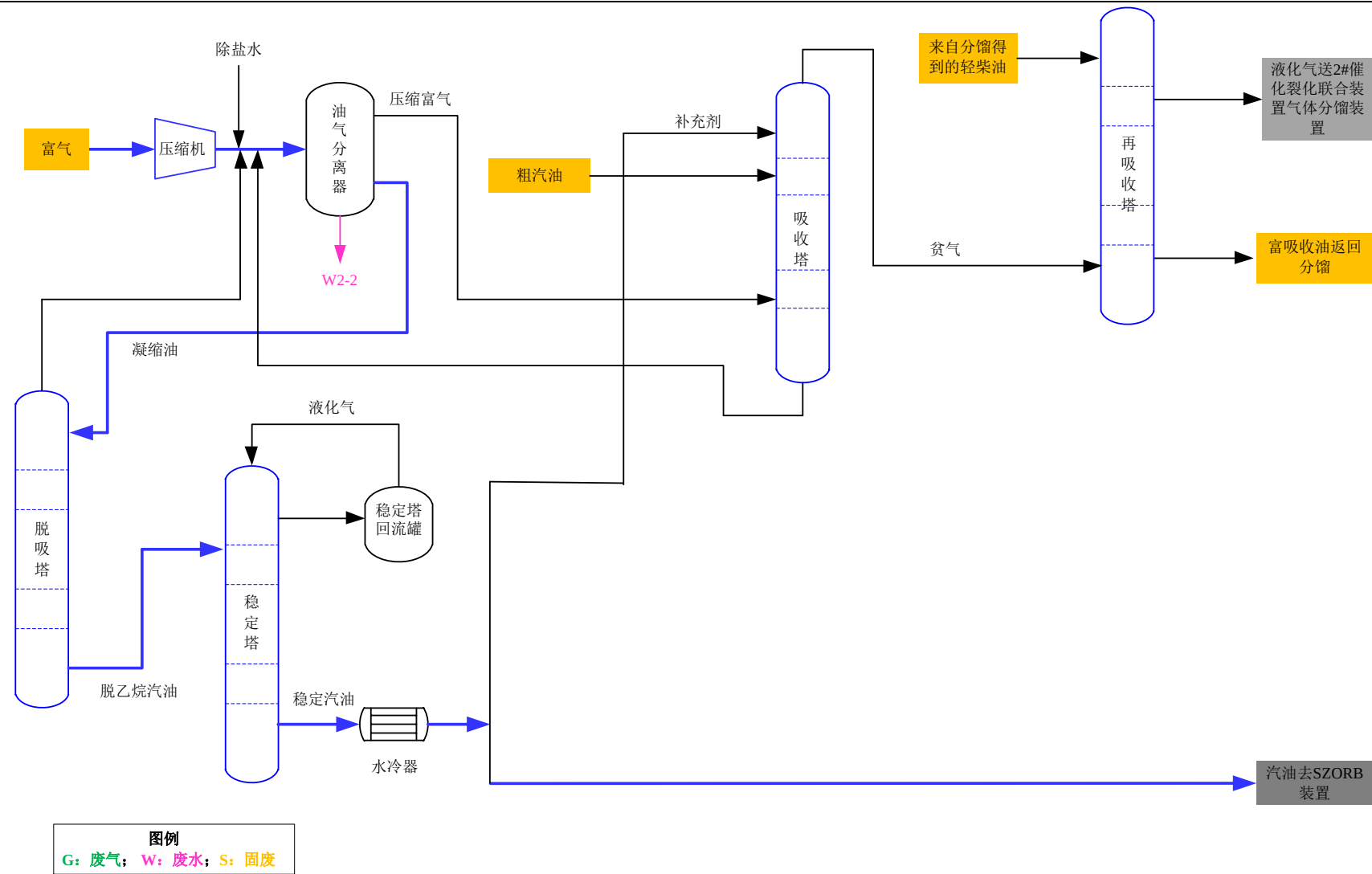


图 3.7.2.6-4 催化改质装置吸收稳定单元工艺流程及产污环节图

3.7.2.7 重油轻质化装置

(1) 装置基本情况

重油轻质化装置主要组成包括：重油轻质化反应器及分馏单元、气体处理单元、吹汽处理单元和除焦系统单元四个生产单元。其中，本次新建单元有除焦系统单元，重油轻质化反应器及分馏单元、气体处理单元、吹汽处理单元均在 1#延迟焦化装置基础上进行利旧改造或者更新。

(2) 工艺流程

①重油轻质化反应器及分馏单元

来自 2#、3#常减压装置、催化裂化装置的重油原料进该装置原料缓冲罐后，由原料泵抽出，送入加热炉对流段，被加热到约 330℃ 出对流段，进入分馏塔底。加热炉以厂区燃料气为燃料，采用低 NO_x 火嘴燃烧器，燃烧烟气（G1）后通过 45 米高排气筒达标排放。

反应器进料油由辐射进料泵从分馏塔底抽出，送入加热炉辐射段，反应器进料油被加热到约 500℃，然后通过四通阀进入反应器。反应器进料油在反应器内由于高温长时间发生裂解、缩合反应，缩合反应生成的焦炭聚结在反应器内。裂解生成的油气自重油轻质化反应器顶逸出，进入分馏塔底。

重蜡油由重蜡油泵自第 4 层塔板的重蜡油集油槽抽出，一部分在流量控制下返回第 4 层塔板的重蜡油集油槽起搅拌及最小回流作用，另一部分在流量控制下经重蜡油自动反冲洗过滤器过滤焦粉后出装置。

轻蜡油由轻蜡油泵自轻蜡油集油箱抽出，一部分回分馏塔作为下回流洗涤反应油气；另一部分至汽油稳定塔底汽油再沸器后，再经换热后一部分轻蜡油返回分馏塔第 14 层塔盘作为回流，一部分至重油轻质化反应器顶作急冷油，其余部分经换热后出装置。

柴油由柴油泵自柴油集油箱抽出，经换热后一部分柴油回分馏塔 22 层、25 层塔盘作回流。另一部分柴油经柴油冷却器冷却至 60℃ 左右送出装置。

分馏塔顶回流自分馏塔第 36 层抽出，经塔顶回流泵打入回流空冷器再经水冷器冷却至 50℃ 返回分馏塔顶第 38 层塔板。

分馏塔顶气经分馏塔顶空冷器冷却至 40℃ 进入分馏塔顶油气分液罐进行油气分离及分水。粗汽油由汽油泵送至汽油吸收塔作为汽油吸收剂；富气送本装置气体处理单元；含硫污水自压

至含硫污水缓冲罐进行油水分离，分出的油返回分馏塔顶油气分液罐，**含硫污水（W1）**由含硫污水泵抽出送出装置。

②气体处理单元

由分馏塔油气分离罐来的低压富气压力为 0.02-0.06MPa，温度为 40℃进入低压富气分液罐，再经二段压缩后，进高压富气分液罐，凝油去分馏塔顶油气分离罐，高压富气进入汽油吸收塔下部。

高压富气与顶部下来的吸收汽油接触后，上升至塔顶部，经水冷器冷却后进富气分液罐。污油排入火炬气分液罐，富气进入胺液吸收塔下部，与顶部下来的溶剂进行接触，塔顶干气进入燃料气分液罐，分离后燃料气送燃料气管网。

粗汽油由汽油泵打入汽油吸收塔 23 层，与从塔底进入的高压富气逆向接触，吸收高压富气中的重组分，进入塔底，由吸收汽油增压泵增压，经汽油富吸收油换热器加热到 150℃，进入汽油稳定塔中部。

富吸收汽油进入汽油稳定塔底部由轻蜡油泵来的轻蜡油在重沸器中加热到 230℃，汽油中的液态烃组分继续上升，与塔顶回流罐来的液态烃组分接触分离，液态烃组分经塔顶冷却器冷却后进入塔顶回流罐，一部分作回流，一部分作为液化气出装置。

汽油稳定塔底底稳定汽油与富吸收汽油换热后，温度降至 80℃，再经汽油冷却器冷却至 40℃，一部分至汽油吸收塔第 25 层作回流，另一部分作为稳定汽油出装置。

贫胺液由罐底经胺液循环泵抽出进入贫富胺换热器与富胺液换热，温度由 114℃，降至 52℃，再进入贫胺水冷器冷却至 40℃，再送入胺液吸收塔顶部与底部上来的压缩富气接触。

富胺液经换热加热到 102℃进入闪蒸罐，压力由 0.9MPa 降至 0.2MPa，目的是为了闪蒸出其中的烃类，避免酸性气含烃类物质对硫磺回收装置造成冲击。闪蒸气送厂区现有火炬气回收装置，闪蒸后富胺进入胺液再生塔顶部，塔顶酸性气出装置，送硫磺回收装置。

③吹汽处理单元

重油轻质化反应器大吹汽以及冷焦时产生的大量蒸汽及少量油气进入接触冷却塔，从塔顶打入轻蜡油馏分在塔中洗涤下重质油，用接触冷却塔底泵由塔底抽出塔底油，经接触冷却塔底冷却器冷却至 80℃，一部分返回塔顶，另一部分出装置。塔顶蒸汽及轻质油气经塔顶空冷器冷却至 40℃，进入接触冷却塔顶汽液分离罐，分出的污油由轻污油泵送至汽油罐，**含油污水**

(W2) 排入含油污水系统，不凝气送厂区现有火炬气回收装置。

本装置生产过程中接触冷却塔塔顶产生的不凝气和胺液闪蒸罐闪蒸气均送炼油火炬气回收系统回收燃料气，不外排。

④除焦系统单元

除焦系统单元主要由以下几个分系统组成：①焦炭破碎系统②焦炭输送部分③焦炭脱水储存系统④废气处理系统⑤切焦水处理系统⑥控制系统。

来自切焦水处理系统的切焦水泵入重油轻质化反应器进行水力切焦操作，焦炭和切焦水通过重力，经溜焦槽至板式给料机，至板式给料机出口下方的双辊破碎机。切焦水和焦炭混合通过破碎机，破碎过程中，不会出现粉尘。焦炭经破碎后和切焦水一起落入一级集料仓。一级集料仓上部的切焦水由溢流管自流至沉淀池。两台一级集料仓底部的焦炭和切焦水经两台一级管链机输送二级集料仓。二级集料仓中的焦炭再经二级管链机送至三级集料仓，三级集料仓中的焦炭经三级管链机送至脱水仓。焦炭在脱水仓脱水并储存，分离出的水自流至沉淀池。脱水仓内的焦炭经火车装车管链机火车装车，送出装置。

在除焦过程中，沉淀池中的切焦水由切焦水提升泵提升增压后，在流量控制下送至溜焦槽顶部，冲洗溜焦槽和双辊破碎机。一级集料仓、二级集料仓和脱水仓中分离出的切焦水，自流至沉淀池中的焦粉收集器，经焦粉收集器过滤掉携带的焦粉，焦粉由粉焦提升泵送至脱水仓。

整个系统实现全密闭，各个主要部位设置除焦废气收集口，除焦废气 G2 由引风机抽送至废气处理系统，作为加热炉助燃空气。废气处理系统由废气收集部分、油水分离部分、脱硫部分、控制系统部分组成，能安全高效地去除除焦废气中夹带的油气、烃类、硫化物。

江苏环保产业技术研究院股份公司

3.7.2.8 烷基化装置

(1) 装置基本情况

①30 万吨/年烷基化装置

烷基化装置分为主装置区和储运系统，公辅工程依托现有，不足部分加以改造。主装置区包括加氢精制单元、反应及致冷压缩单元、流出物精制及产品分馏单元、化学处理单元；储运系统新建烷基化罐区，2 座 3000m³C4 原料球罐、2 座 650m³液化气原料球罐，1 座 2000m³不合格汽油罐和 1 座 3000m³烷基化油罐，罐区占地 2600 平方米，布置于装置区南侧空地内。其东侧为净二污水处理场，西侧为环氧乙烷罐区，南侧为空地。

②3 万吨/年再生酸装置

采用 PP 公司湿法再生技术，新建一套 3 万吨/年再生酸再生装置，解决烷基化装置所产生的再生酸问题，并可为烷基化装置提供所需浓度的新酸，保证了烷基化装置的正常运行。

(2) 工艺流程

①碳四原料加氢精制单元

来自罐区的不饱和碳四馏分、丁烯、丁烯-2 进入碳四原料缓冲罐，满足烷烯比要求的碳四馏分经沉降分水后，由进料泵抽出并升压至略高于反应压力，经进料加热器加热至反应温度，在静态混合器中与来自重整装置的氢气混合后，从加氢反应器底部进入反应床层。加氢反应是放热反应。加氢反应器压力为 2.0MPa，反应温度：60℃(初期)~80℃(末期)。反应后的碳四馏分从加氢反应器顶部出来进入脱轻烃塔。脱轻烃塔的任务是脱去碳四馏分中的碳三以下的轻组分。脱轻烃塔是精密分馏的板式塔，塔顶排出的轻组分经冷凝冷却后，大部分轻组分被液化作为塔顶回流，不凝气经压控进入全厂燃料气管网。塔底排出的烷基化原料经碳四馏分冷却器冷至 40℃后进烷基化部分。塔底重沸器和反应器进料加热器均使用 0.4MPa 蒸汽加热，冷凝水回收。

该过程产生**废水 W1、W2**。2#连续重整液化气和 LATG 液化气与碳四馏分混合后进入脱轻烃塔。加氢反应器产生**S1 废加氢催化剂及保护剂**。

碳四馏分经加氢精制后，丁二烯含量≤100ppm，二甲醚≤100ppm。

②烷基化反应单元

从脱轻烃塔底来的碳四馏分与脱异丁烷塔顶过来的循环异丁烷混合后，与反应器净流出物

在原料-流出物换热器中换冷至约 9℃，进入原料脱水器。换冷后的碳四馏分中的游离水在此被分离出去，从而使原料中的游离水含量降至 10 ppm（重）。然后，该物流再与来自闪蒸罐的循环冷剂直接混合并使温度降低至约 6.0℃进入烷基化反应器。烷基化反应器压力为 0.42MPa，反应温度为 7.2℃。该过程产生**废水 W3**。

烷基化反应器是装有内循环夹套、取热管束和搅拌叶轮的压力容器，为 DUPONT 公司的专利产品。进料中的烯烃和异丁烷在硫酸催化剂存在下，生成烷基化油。反应完全的酸-烃乳化液经一上升管直接进入酸沉降器，并在此进行酸和烃类的沉降分离，分出的酸液循下降管返回反应器重新使用。反应—沉降系统中酸的循环是借助于上升管和下降管中物料的比重差自然循环的，90%再生酸自酸沉降器排放至废酸脱烃罐。汽-液混合物进入闪蒸罐，经闪蒸后液相进入分液罐经冷凝后返回闪蒸罐，汽相进入流出物精制单元。该过程产生**废水 W4**。

为达到烷基化装置内的丙烷和异丁烷进出量平衡，特别是防止液化气（丙烷）在装置内设备中的积聚，还需要从致冷部分引出一股抽出丙烷物流送出装置。该过程产生**废水 W5**。液化气（丙烷）经管输送至乙烯装置作为裂解原料。

③流出物精制和产品分馏单元

从闪蒸罐来的反应流出物中含有少量的硫酸酯需脱除，本装置采用 98%的硫酸酸洗、12%的 NaOH 碱洗的方法进行脱除，可使烃类流出物中酸含量降低至 10 ppm（体积）。

根据碱洗系统的操作情况，以注碱泵间断向系统中补充 12%浓度的新鲜碱液，以维持循环碱水的 pH 值在 8~10 之间。

流出物碱洗温度以控制在 49~65℃为宜。温度太低，不利于酸酯水解；温度太高，会使较多的饱和水随流出物烃类进入下游脱异丁烷塔，而对塔的操作和腐蚀带来不利影响。该过程产生**酸洗废水 W6、碱洗废水 W7、水洗废水 W8**。

碱洗后的流出物水洗及脱水后进入分馏部分，经分馏后得到烷基化油、正丁烷和循环异丁烷。

净流出物经与脱异丁烷塔底产品烷基化油换热后，进入脱异丁烷塔。塔顶馏出物经脱异丁烷塔顶冷凝器冷凝后进入塔顶回流罐。冷凝液经回流泵升压后，一部分返回塔顶作为回流，另一部分经循环异丁烷冷却器冷却至 40℃后作为循环异丁烷返回反应部分，以保证反应器总进料中适当的异丁烷和烯烃比例。

67℃左右的正丁烷蒸汽自塔的提馏段汽相抽出，经正丁烷冷凝冷却器冷凝冷却后进入正丁烷罐，然后用正丁烷泵抽出送出装置。

烷基化油由塔底产品泵抽出经与脱异丁烷塔进料和碱水分别换热后，再经烷基化油冷却器冷却至 40℃送出装置。

产品分馏所需的热量由塔底重沸器和中间重沸器提供，重沸器热源采用 1.0MPa 蒸汽和 0.4Mpa 蒸汽，蒸汽凝结水回收。

根据设计单位及设备供应商提供资料，流出物精制及产品分馏环节产出物料能够满足各装置及设备进料要求，能够保证设备及装置稳定运行。

④化学处理单元

从排酸罐来的油气进入含酸气碱洗塔进行碱洗中和，该塔内装 6 层塔板。自排酸罐来的酸性气，流经含酸气碱洗塔时被中和后排至火炬，经火炬气回收系统回收，不能回收部分进行焚烧。该过程产生**碱洗废水 W9**。

化学处理部分设有废水脱气罐，装置各部分脱出的**含烃废水 W1-W9** 在此进行脱气，烃类气体排至火炬系统，含盐废水排至废水中和池。

废水中和池中设有 pH 计在线控制新鲜碱液加入量和新酸加入量。池内还设有搅拌混合器，以保证混合均匀。中和后的污水用浸没在池中的排水泵送出装置，污油则用废油泵排出经管输送至炼厂 2#催化裂化装置回炼。

⑤再生酸单元

废酸分解焚烧：项目采用 P&P 公司的“湿法”工艺，烷基化装置产生的 90%再生酸和酸性水气提装置来的含 H_2S 酸性气分别进入焚烧炉，在炉内 H_2S 气与空气进行氧化放热反应生成 SO_2 ，再生酸进行分解吸热反应，生成 SO_2 和 H_2O 。焚烧炉所需的空气经换热后由鼓风机补入。硫酸分解所需的热量由 H_2S 燃烧所放出的热量提供，不足部分由燃料气补充。焚烧温度 950~1100℃。

工艺气冷却和除尘：焚烧炉内反应生成的含 SO_2 过程气体冷却后经高温过滤器除尘，将杂质控制在不大于 1ppm。该过程产生 **S3 过滤器灰渣**。

转化：除去杂质的含 SO_2 过程气体进入第一反应器。反应器内装有 P&P 公司的铂催化剂、钒氧化催化剂，共三个催化剂床层。在催化剂的作用下， SO_2 转化为 SO_3 。在第一反应器， SO_2

转化 SO_3 转化率控制为 95%。

脱硝、活性炭转化：反应后的气体进入 P&P 公司专利玻璃管换热器。酸冷凝自流到产品酸罐中，过程气经静电除雾器后，进入第二反应器。第二反应器有两个床层，分别是脱硝床层（降低 NO_x 的排放量）和 SO_2 转化床层。

脱硝后的尾气在第二床层催化剂的作用下，残留的 SO_2 转化成 SO_3 ，转化率高于 98%，这样一级和二级反应器综合转化率将超过 99.9%。从第二反应器出来的过程气进入二级冷凝器，二级冷凝器也为 P&P 公司专利玻璃管换热器，酸冷凝进入到产品酸罐中，尾气用风机抽出进入活性炭反应器中，活性炭是转化触媒，尾气缓慢通过活性炭床，残留的 SO_2 最终集聚于碳微孔中的表面上而被氧化，经过水洗后形成弱酸，稀酸进入稀酸罐后返回第二冷凝器。经处理后的尾气通过烟囱排入大气 G1。98%硫酸返回烷基化装置作为反应催化剂。

加氢精制单元

烷基化反应单元

精制分馏单元

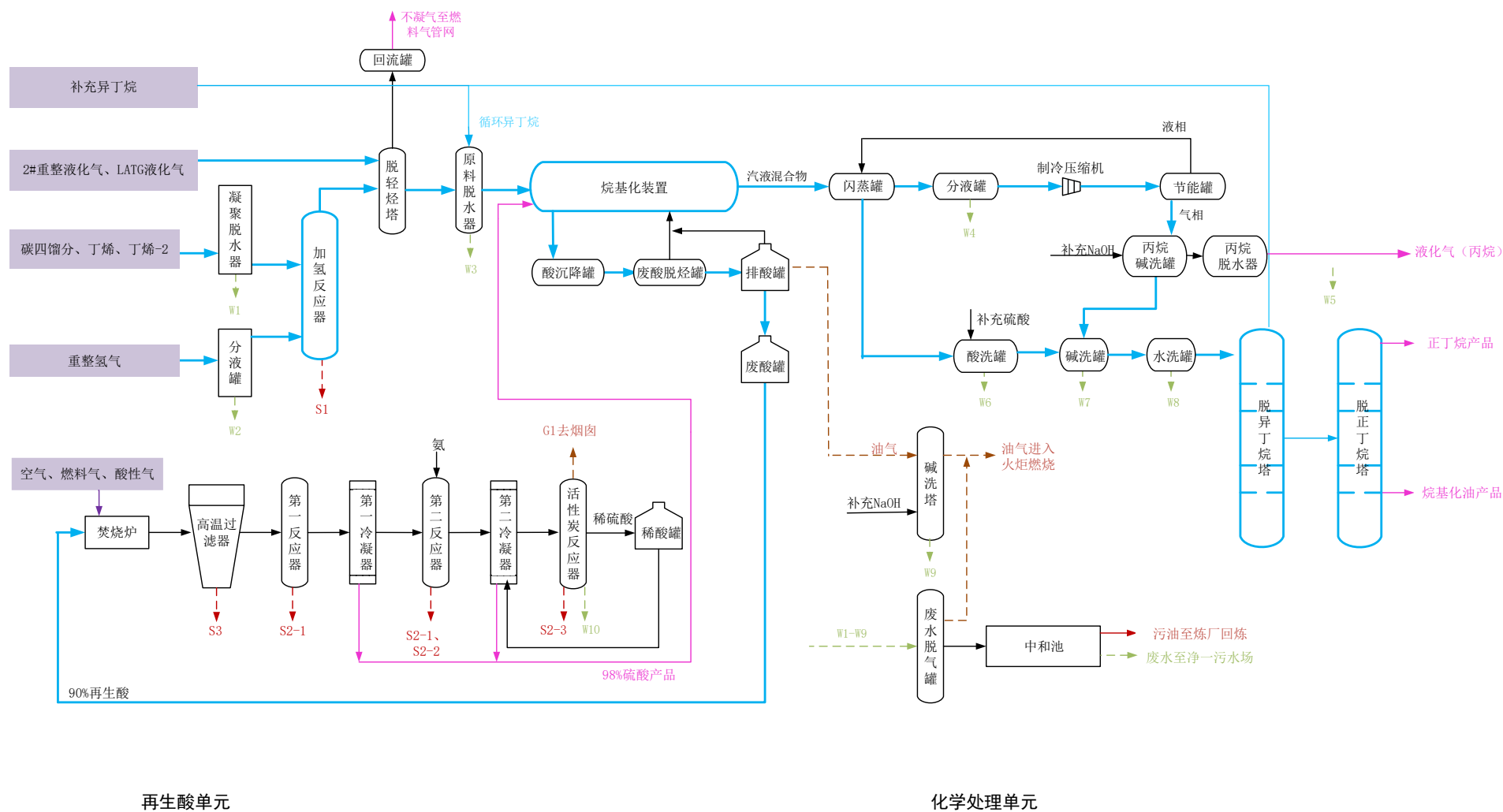


图 3.7.2.8-1 烷基化装置工艺流程与产污环节图

3.7.3 现有炼油板块污染物排放情况汇总

(1) 废气

表 3.7.3-1 与本项目相关装置的废气污染物排放情况

装置	污染源名称	污染物名称	气量 m ³ /h	浓度 mg/m ³	实际排放量 t/a	数据来源
2#常减压	加热炉燃烧烟气	烟尘	43033	6.22	2.25	排污许可证执行年报
		氮氧化物		56.80	20.53	
		二氧化硫		3.57	1.29	
3#常减压	加热炉燃烧烟气	氮氧化物	116857	14.25	13.99	排污许可证执行年报
		烟尘		1.19	1.17	
		二氧化硫		7.60	7.46	
2#延迟焦化装置	加热炉燃烧烟气	二氧化硫	66202	4.23	2.35	排污许可证执行年报
		颗粒物		2.66	1.48	
		氮氧化物		67.84	37.73	
1#航煤加氢装置	加热炉燃烧烟气	二氧化硫	5910	1.07	0.05	排污许可证执行年报
		氮氧化物		11.01	0.55	
		烟尘		0.60	0.03	
2#航煤加氢装置	加热炉燃烧烟气	烟尘	18624	2.60	0.41	排污许可证执行年报
		氮氧化物		92.62	14.49	
		二氧化硫		11.04	1.73	
3#, 4#柴油加氢精制装置	加热炉燃烧烟气	烟尘	28397	2.31	0.55	排污许可证执行年报
		二氧化硫		2.86	0.68	
		氮氧化物		23.84	5.69	
1#高压加氢裂化装置	加热炉燃烧烟气	氮氧化物	61853	95.19	49.46	排污许可证执行年报
		烟尘		4.82	2.51	
		二氧化硫		5.21	2.71	
2#高压加氢裂化装置	加热炉燃烧烟气	烟尘	123064	1.92	1.99	排污许可证执行年报
		氮氧化物		55.67	57.55	
		二氧化硫		1.41	1.46	
2#催化重整装置	加热炉燃烧烟气	氮氧化物	324922	39.29	107.23	排污许可证执行年报
		烟尘		6.08	16.59	
		二氧化硫		8.17	22.31	
制氢装置	加热炉燃烧烟气	氮氧化物	109247	60.19	55.23	排污许可证执行年报
		二氧化硫		2.29	2.10	
		颗粒物		3.78	3.47	
LTAG 装置	加热炉燃	二氧化硫	111444	1.57	1.47	排污许可

	烧烟气	颗粒物		1.50	1.40	证执行年 报
		镍及其化合物		0.0008	0.00074	
		氮氧化物		4.52	4.23	
重油轻质化装 置	加热炉燃 烧烟气	二氧化硫	65188	0.27	0.15	排污许可 证执行年 报
		烟尘		1.26	0.69	
		氮氧化物		22.79	12.48	
1#渣油加氢装 置	加热炉燃 烧烟气	烟尘	24907	2.05	0.43	排污许可 证执行年 报
		二氧化硫		11.71	2.45	
		氮氧化物		19.18	4.01	
2#催化裂化装 置	余热锅炉 吹灰	氮氧化物	281407	1.36	3.21	排污许可 证执行年 报
		镍及其化合物		0.0007	0.0017	
		二氧化硫		1.35	3.20	
		颗粒物		6.91	16.34	
1# S-Zorb 催化 汽油吸附脱硫 装置	加热炉燃 烧烟气	氮氧化物	36184	91.43	27.79	排污许可 证执行年 报
		烟尘		1.48	0.45	
		二氧化硫		0.71	0.21	
2#酸性水汽提 装置	酸性水罐 呼吸气	硫化氢	300	0.09	0.00022	排污许可 证执行年 报
1#硫磺回收装 置	焚烧炉烟 气	硫化氢	28868	2.20	0.53	排污许可 证执行年 报
		二氧化硫		11.85	2.87	
2#硫磺回收装 置	焚烧炉烟 气	硫化氢	40172	2.78	0.94	排污许可 证执行年 报
		二氧化硫		15.82	5.34	
合计		烟尘	/	/	49.76	
		二氧化硫	/	/	57.83	
		氮氧化物	/	/	414.16	
		镍及其化合物	/	/	0.0024	
		硫化氢	/	/	1.47	

(2) 废水

表 3.7.3-2 与本项目相关装置的废水污染物排放情况

序号	污染物名称	产生量 t/a	削减量 t/a	外排量 t/a
1	废水量	4395888	1516032	2879856
2	CODcr	30734.00	30569.138	164.862
3	石油类	289.38	286.08	3.30
4	硫化物	19670.09	19670.04	0.05
5	挥发酚	157.84	157.79	0.05

6	NH ₃ -N	9841.69	9840.45	1.24
7	苯	0.0462	0.0422	0.0040
8	二甲苯	0.0924	0.0872	0.0052

(3) 固废

表 3.7.3-3 与本项目相关装置的固废情况汇总

固废分类	产生量 t/a	处理处置量 t/a		
		综合利用	焚烧、处理	填埋
危险固体废物	7873.12	1152.64	5283.5	1436.98
一般固体废物	1377.67			1377.67
合计	9250.79	1152.64	5283.5	2814.65

(1) 装置基本情况

2#高压加氢裂化装置规模为 200 万吨/年，年开工时数为 8400 小时。装置处理两套常减压装置减三线以及延迟焦化轻蜡油的混合油，反应部分采用单段串联一次通过工艺，主要生产加氢尾油及重石脑油，加氢尾油为乙烯装置提供优质原料，重石脑油作重整装置进料，同时副产液化气、轻重石脑油及航煤。

(2) 工艺流程

高压加氢裂化是原料油处于临氢压力和催化剂下，使之转变为低分子烃类产品，如重石脑油、轻石脑油、液化气、尾油等。加氢的主要目的是脱硫、脱氮、烷烃加氢裂化反应。

① 反应：

自装置外来的混合原料油通过原料油过滤器除去原料中大于 25 微米的颗粒后，在流量和罐液位串级控制下进入原料油缓冲罐，原料油缓冲罐由燃料气保护，使原料油不接触空气。

自原料油缓冲罐出来的原料油经加氢进料泵升压后，在流量控制下依次经反应流出物/原料油换热器、反应流出物/热原料油换热器换热后与氢气加热炉出口混氢混合后进入加氢精制反应器进行加氢精制反应。为提高换热器原料油侧膜传热系数，在反应流出物/原料油换热器之前原料油中注入少量混合氢。加氢精制反应共两个催化剂床层，床层间设急冷氢注入设施。精制反应流出物进入加氢裂化反应器进行加氢裂化反应，两个反应器之间设急冷氢注入点，加氢裂化反应器设四个催化剂床层，床层间设急冷氢注入设施。

由加氢裂化反应器出来的反应流出物依次经反应流出物/热原料油、反应流出物/热混合氢换热器、反应流出物/原料油换热器、反应流出物/分馏塔进料换热器、反应流出物/混合氢换热器换热。换热后反应流出物温度降至 240℃，进入热高压分离器。热高分气体经热高分气/冷低分油换热器、热高分气/混合氢换热器换热后，再经热高分气空冷器冷却至 50℃进入冷高压分离器。为防止热高分气在冷却过程中析出铵盐堵塞管路和设备，通过注水泵将除氧水注入热高分气空冷器上游管道。冷却后的热高分气在冷高压分离器中进行油、气、水三相分离。自冷高压分离器顶部出来的循环氢（冷高分气）进入循环氢脱硫塔入口分液罐分液后，进入循环氢脱硫塔底部，循环氢脱硫塔设有 10 层浮

阀塔盘。自装置外来的贫胺液经高压贫溶剂泵升压进入循环氢脱硫塔第一层塔盘。脱硫后的循环氢自循环氢脱硫塔顶出来，经循环氢压缩机入口分液罐分液后进入循环氢压缩机升压。升压后的循环氢分成两路，一路作为急冷氢去加氢精制反应器及加氢裂化反应器控制反应器床层入口温度，另一路与来自新氢压缩机出口的新氢混合成为混合氢。循环氢脱硫塔底富胺液在循环氢脱硫塔液位控制下，经富胺液闪蒸罐闪蒸后送出装置。自冷高压分离器底部出来的油相在冷高压分离器液位控制下进入冷低压分离器。自热高压分离器底部出来的热高分油在热高压分离器液位控制下经加氢进料泵主泵配液力透平回收能量后进入热低压分离器。热低分气经热低分气空冷器冷却至 50℃后与冷高分油混合进入冷低压分离器。自热低压分离器底部出来的热低分油、自冷低压分离器底部出来的冷低分油与热高分气换热后进入主汽提塔不同塔盘。冷高压分离器、冷低压分离器底部排出的酸性水经含硫污水缓冲罐脱气后送至装置外。冷低压分离器气相送至装置外处理。

自装置外来的新氢进入新氢压缩机入口分液罐分液后，经新氢压缩机三级升压后与循环氢压缩机出口的循环氢混合成为混合氢。混合氢依次经过热高分气/混合氢换热器、反应流出物/混合氢换热器、反应流出物/热混合氢换热器换热后进入氢气加热炉加热，加热后的混合氢与换热后的原料油混合进入加氢精制反应器。

② 分馏：

热低分油与冷低分油分别进入用蒸汽汽提的主汽提塔的不同位置，塔顶气经主汽提塔顶空冷器、主汽提塔顶后冷器冷却后进入主汽提塔顶回流罐进行油、水、气三相分离。分离出的气体与脱丁烷塔顶气混合送至装置外处理；油相分成两路，一路由主汽提塔顶回流泵升压作为主汽提塔顶回流，另一路经脱丁烷塔进料泵升压做为脱丁烷塔进料；主汽提塔顶回流罐分水包分出的酸性水与反应部分酸性水一起送至含硫污水缓冲罐脱气后送出装置。主汽提塔底液经反应流出物/分馏塔进料换热器换热后经分馏塔进料分液罐闪蒸后，气相直接进入分馏塔，液相经分馏塔进料泵升压，由分馏塔进料加热炉加热，进入用蒸汽汽提的分馏塔下部进行分离。

分馏塔塔顶气经分馏塔顶热水加热器、分馏塔顶空冷器冷却后进入分馏塔顶回流罐进行油、水分离，分馏塔顶气封气至分馏塔进料加热炉低压火嘴燃烧；分馏塔顶油相经分馏塔顶回流泵升压后分成两路，一路作为分馏塔顶回流，另一路作为石脑油分馏塔进

料；由分馏塔顶回流罐分水包分出的凝结水经分馏塔顶凝结水泵升压后至注水罐供装置回用；侧线抽出的航煤自流入航煤侧线汽提塔进行汽提，航煤侧线汽提塔顶气返回分馏塔，汽提后的航煤由航煤泵升压后进入航煤侧线汽提塔底热水加热器发生低温热水，回收热量，经航煤空冷器冷却至 50℃做为产品送出装置。分馏塔设中段抽出，分馏塔中段自第 28 板抽出经分馏塔中段回流泵升压后依次经石脑油分馏塔底重沸器、分馏塔中段蒸汽发生器取热后返回分馏塔。分馏塔底尾油由尾油泵升压后依次为航煤侧线汽提塔底重沸器、脱丁烷塔底重沸器、尾油/脱丁烷塔进料换热器提供热源后再经尾油空冷器冷却送出装置。

由脱丁烷塔进料泵升压的主汽提塔顶气经尾油/脱丁烷塔进料换热器加热，进入脱丁烷塔。脱丁烷塔采用重沸器汽提，尾油作为重沸器热源。脱丁烷塔顶气经脱丁烷塔顶空冷器、脱丁烷塔顶后冷器冷却后进入脱丁烷塔顶回流罐进行气、油、水三相分离。脱丁烷塔顶液由脱丁烷塔顶回流泵升压后分为两路，一路作为脱丁烷塔顶回流，另一路作为液化气产品送出装置外脱硫。脱丁烷塔顶回流罐分水包中的含硫污水送至含硫污水总管；脱丁烷塔顶回流罐分离出的酸性气与主汽提塔顶气混合送出装置集中脱硫。脱丁烷塔底液与分馏塔顶石脑油混合，作为石脑油分馏塔进料。

分馏塔顶液为重石脑油，与脱丁烷塔底液混合做为石脑油分馏塔进料，经重石脑油/石脑油分馏塔进料换热器加热进入石脑油分馏塔，石脑油分馏塔采用重沸器汽提，分馏塔中段作为重沸器热源。石脑油分馏塔气经石脑油分馏塔顶空冷器、石脑油分馏塔顶后冷器冷却后进入用燃料气气封的石脑油分馏塔顶回流罐进行油、水分离。石脑油分馏塔顶液经石脑油分馏塔顶回流泵升压后分成两路，一路作为石脑油分馏塔顶回流，另一路为轻石脑油产品直接出装置；石脑油分馏塔顶回流罐分水包中的凝结水与分馏塔顶凝结水混合后由分馏塔顶凝结水泵升压后回用；石脑油分馏塔底油为重石脑油，由重石脑油泵升压后经重石脑油/石脑油分馏塔进料换热器换热、重石脑油脱硫罐脱硫，重石脑油空冷器、重石脑油冷却器冷却后送出装置。

3.8 与本项目相关的辅助装置概况

3.8.1 火炬气回收系统

（1）装置简介

1998年6月扬子石化投资约1.2亿元,建成投产火炬气回收装置,并配套建设外管和辅锅及电厂锅炉火炬气燃烧系统。火炬气回收装置利用气柜加压缩机成熟的技术路线,主要建有一台30000m³的螺旋湿式气柜和两台7000Nm³/h离心压缩机,对火炬气进行回收和压缩,火炬气增压至0.5MPa送到芳烃火炬气脱硫装置脱硫后并入公司火炬气管网,作为烯烃厂辅锅、芳烃厂加热炉、电厂锅炉补充燃料。

另为减小公司火炬气回收系统压力,炼油老区和烯烃乙烯装置还建有火炬气回收系统,回收炼油老区和乙烯装置排放火炬气,经处理后进入炼油厂和乙烯装置燃料系统。

(2) 工艺流程

烯烃厂火炬气、塑料厂火炬气、芳烃厂火炬气、炼油老区含烃火炬气、炼油老区富氢火炬气、炼油新区含烃火炬气和炼油新区富氢等7路火炬气,通过各自的水封罐封住,再经分液罐进行气液分离后汇合,通过DN800的总管将火炬气送入气柜。

(3) 火炬气排放和回收系统完善

一是为保证炼油、芳烃、烯烃三大火炬事故状态的安全排放,炼油、烯烃、芳烃、塑料进气管线之间设置跨线,使炼油、烯烃、芳烃、塑料火炬管线相互连通;二是增设了火炬气压缩机入口过滤器,将大部分的凝缩油过滤除去,同时增设了火炬气压缩机新增在线清洗设施,延长压缩机运行周期;三是新增16台火炬气流量计,实现火炬气监控由定性向定量转变,提高了火炬气系统管理水平。

(4) 火炬气回收装置工艺流程图见图3.8.1-1。

(5) 扬子石化火炬气回收装置历年火炬气回收量统计见表3.8.1-1。

表 3.8.1-1 扬子石化火炬气回收装置历年火炬气回收统计

年份	回收量(万吨)
1998	1.08
1999	3.37
2000	8.2
2001	10.2
2002	10.5
2003	10.8
2004	11.8
2005	13.5
2006	12.9
2007	10.56
2008	7.37
2009	7.49
2010	7.03

2011	6.02
2012	5.59
2013	4.96
2014	2.77
2015	5.27
2016	6.41
2017	5.26
2018	6.61
总计	157.69

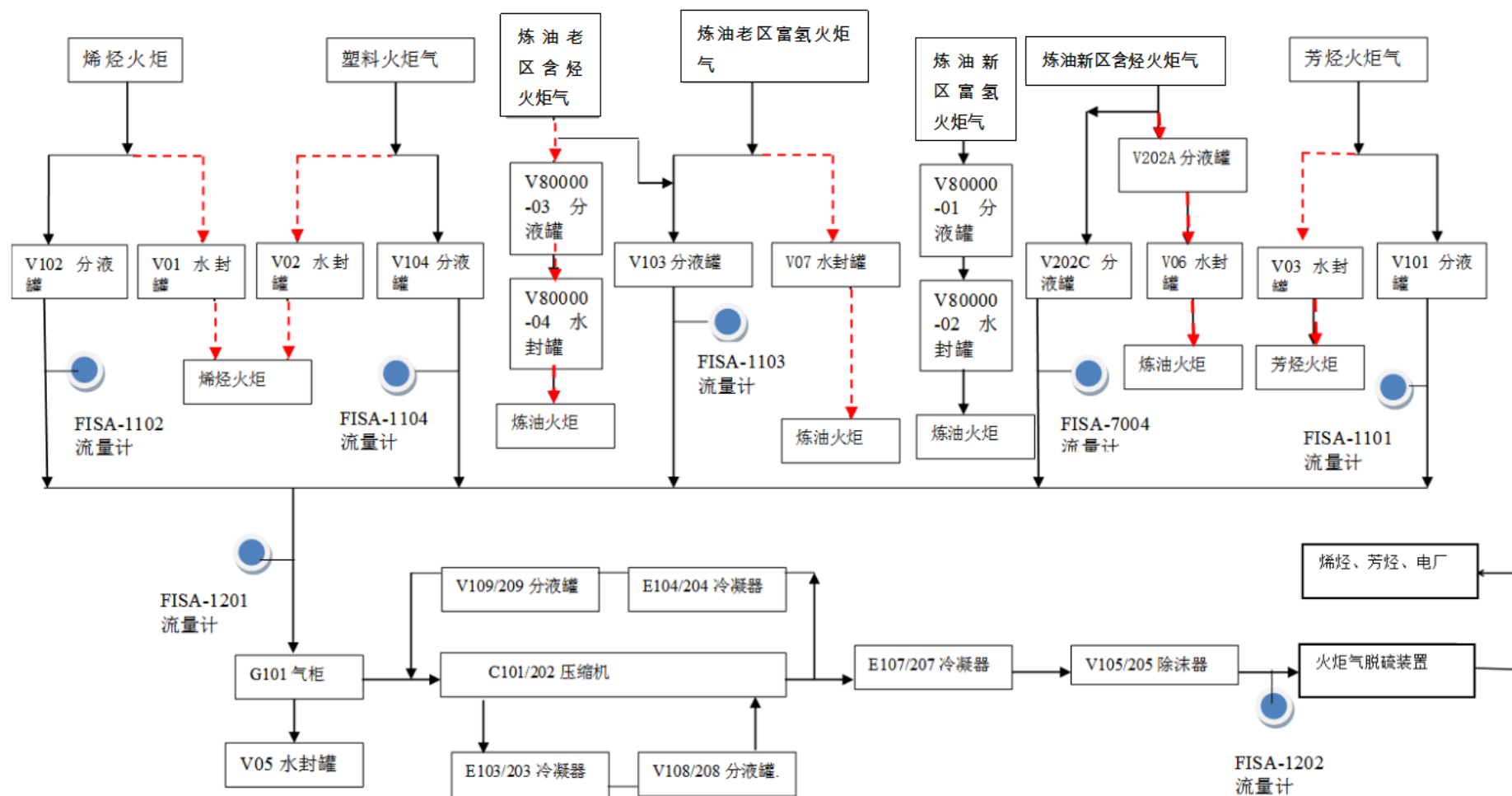


图 3.8.1-1 火炬气回收装置工艺流程图

3.8.2 轻烃回收系统

(1) 装置概况

150万吨/年轻烃回收装置是扬子石化油品质量升级及原油劣质化改造的新建装置,于2014年12月建成投产。轻烃回收部分采用脱丁烷-吸收-石脑油分离工艺路线,采用低温吸收剂,提高液化气回收率;干气及液化石油气脱硫采用胺法脱硫工艺,集中处理新建装置含硫干气,其中干气经脱硫后作为燃料气。液化石油气脱硫醇采用纤维膜接触脱硫醇工艺,脱硫后精制液化气作为下游化工原料。分离后的轻石脑油作为下游化工原料;重石脑油作为重整料。

(2) 工艺流程

直馏石脑油、柴油加氢石脑油和渣油加氢处理装置来的石脑油及吸收塔的塔底油混合后进入石脑油缓冲罐。缓冲后的石脑油经泵升压后,脱丁烷塔底石脑油换热后进入脱丁烷塔中部。在脱丁烷塔内,石脑油和液化气得以分离。塔底采用常二中作为重沸器热源。塔底抽出石脑油,经泵升压后分为两路,一路换热、冷却后作为吸收塔吸收剂进入吸收塔顶部,另一路送至脱戊烷塔。塔顶液化气与加氢裂化装置来的液化气混合后,经泵升压进入脱乙烷塔。脱乙烷塔和脱丁烷塔顶回流罐少量不凝气体进入吸收塔。

自脱丁烷塔底抽出的石脑油升压至脱戊烷塔,塔顶油气经冷凝冷却分离后一部分返塔顶作为回流;另一部分作为轻石脑油送出装置;塔底重石脑油与常顶一级油混合后送至重整预加氢装置。

自加氢装置来的气体与轻烃回收本身脱丁烷脱乙烷塔来的气体混合后,进入吸收塔,通过脱丁烷塔底石脑油进行吸收,以回收其中的液化气组分。吸收塔顶气体进入干气脱硫塔进行脱硫。吸收塔底油经泵升压后返回脱丁烷塔。

脱乙烷塔底液化气经脱丁烷塔底石脑油重沸汽提后,经换热、冷却后进入脱硫醇抽提塔。自脱硫醇抽提塔顶来的液化石油气经碱液碱洗和脱硫吸附后作为产品送出装置。

3.9 现有炼油板块环境监测计划

为及时、准确、完整地掌握相关环保数据,进一步加强扬子石化公司及合资公司所属区域各类污染源和环境质量监控,确保扬子石化公司环境监测工作符合排污许可证制相关规范要求,扬子石化公司现有炼油板块环境监测计划安排如下。

(1) 废气

扬子石化公司现有炼油板块废气环境监测计划见表 3.9-1 及 3.9-2。

表 3.9-1 扬子石化公司现有炼油板块有组织废气环境监测计划

	分类	监测点位	排口号	监测项目	监测频次	
					手工	在线
炼油厂	工艺加热炉	炼油厂 450 万吨/年常减压加热炉烟囱	FQ-LY02	二氧化硫、氮氧化物	季度	√
				烟尘、非甲烷总烃	季度	
		炼油厂 800 万吨/年加热炉烟囱	FQ-LY11	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、非甲烷总烃	季度	
	工艺加热炉	炼油厂 60 万吨/年重油轻质化装置加热炉 (A/B)	FQ-LY03	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、非甲烷总烃	季度	
		炼油厂 160 万吨/年延迟焦化装置加热炉烟囱	FQ-LY09	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、非甲烷总烃	季度	
		炼油厂 70 万吨/年航煤加氢加热炉烟囱	FQ-LY04	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、非甲烷总烃	季度	
		炼油厂 80 万吨/年航煤加氢加热炉烟囱	FQ-LY05	二氧化硫、氮氧化物	季度	√
				烟尘、非甲烷总烃	季度	
		炼油厂 70 万吨/年汽柴油加氢装置加热炉	FQ-LY07	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、非甲烷总烃	季度	
		炼油厂 70.5 万吨/年催化柴油加氢装置加热炉烟囱	FQ-LY07	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、非甲烷总烃	季度	
	催化再生烟气	炼油厂 200 万吨/年渣油加氢加热炉烟囱	FQ-LY12	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、非甲烷总烃	季度	
		炼油厂 90 万吨/年 szorb 加热炉烟囱	FQ-LY13	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、非甲烷总烃	季度	
		炼油厂 70 万吨/年 LTAG 装置再生烟气烟囱	FQ-LY19	二氧化硫、氮氧化物、烟	季度	√
	酸性气回收装置			镍及其化合物、非甲烷总	季度	
		炼油厂 200 万吨/年催化裂化装置再生烟气烟囱	FQ-LY14	二氧化硫、氮氧化物、烟	季度	√
				镍及其化合物、非甲烷总	季度	
	有机废气回收处理	一套硫回收烟囱 (炼油老区)	FQ-LY06	二氧化硫、氮氧化物	季度	√
				硫化氢	月	
				非甲烷总烃	季度	
	火炬	1#硫回收酸水罐罐顶气治理进口	/	非甲烷总烃	月	
		1#硫回收酸水罐罐顶气治理出口	FQ-FT18	非甲烷总烃、硫化氢	月	
		炼油厂减压渣油罐区废气治理进口	/	非甲烷总烃	月	
		炼油厂减压渣油罐区废气治理出口	FQ-LY15	非甲烷总烃、硫化氢	月	
	废水处理有机废气排气筒	炼油厂油品新罐区罐顶气治理进口		非甲烷总烃	月	
		炼油厂油品新罐区罐顶气治理出口	FQ-LY16	非甲烷总烃、硫化氢	月	
		2#催化含油污水池废气治理排口 (大炼油片区 2#含油污水池废气治理排口)	/	硫化氢、非甲烷总烃	月	
				苯、甲苯、二甲苯	季度	
	火炬	2#焦化装置冷焦水储罐废气排口	/	硫化氢、非甲烷总烃	月	
				苯、甲苯、二甲苯	季度	
		炼油厂污水雨水调节池内气体吸附治理排口	FQ-LY18	非甲烷总烃、硫化氢	月	
	火炬			苯、甲苯、二甲苯	季度	
		炼油火炬	FQ-HJ03	林格曼	季度	

表 3.9-2 扬子石化公司现有炼油板块无组织废气环境监测计划

	监测点位	监测项目	监测频次
无组织废气	企业边界（上风向 1、下风向 3）	非甲烷总烃、硫化氢、颗粒物、氯化氢、苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度	季度
		苯并芘	年

(2) 废水

扬子石化公司现有炼油板块废水环境监测计划见表 3.9-3。

表 3.9-3 扬子石化公司现有炼油板块废水环境监测计划

	点位编号	监测点位	监测项目	监测频次	
				手工	在线
废水总排出口	WS-01	废水总排口 (排往长江北汊)	pH、CODcr、氨氮、总氮、总磷	/	√
			悬浮物、石油类、硫化物、挥发酚	周	/
			BOD ₅ 、总有机碳、氟化物、总钒、总铜、总锌、总氰化物、可吸附有机卤化物、苯、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、乙苯、钴、溶解性总固体	月	/
雨水排放口	FWS-02	电厂冲灰水排口 (排往长江北汊)	pH、悬浮物、CODcr、氨氮、石油类	周	/
	FWS-03	清净下水排口 (炼油北路片)	pH、CODcr、氨氮、总氮、总磷	/	√
			石油类	日	/
	FWS-05	水厂雨水调节池排口 (排往长江北汊)	pH、CODcr、总磷	/	√
			石油类、氨氮	日	/
	FWS-06	撇洪河清净下水排口（成品路片）	pH、CODcr、氨氮、总磷	/	√
			石油类	日	/
			氨氮	周	/
			硫化物、挥发酚、BOD ₅	月	/
清下水排口	40	炼油厂老区排水	pH、CODcr	/	√
			石油类、硫化物	日	/
	46	炼油厂新区清净下水	pH、CODcr	/	√
			石油类、硫化物	日	/

(3) 地表水、地下水

扬子石化公司现有炼油板块地表水、地下水环境监测计划见表 3.9-4~3.9-5。

表 3.9-4 扬子石化公司现有炼油板块地表水环境监测计划

监测点位	监测项目	监测频次
马汊河 3#排口上游	pH、COD _{Cr} 、氨氮、总磷、总氮、硫化物、挥发酚、石油类	季度
马汊河 3#排口下游	pH、COD _{Cr} 、氨氮、总磷、总氮、硫化物、挥发酚、石油类	季度

表 3.9-5 扬子石化公司现有炼油板块地下水环境监测计划

监测点位	监测项目	监测频次
老固废填埋场	pH、COD _{Cr} 、锌、汞、镉、六价铬	季度
一般固废第二填埋场（1#、2#、3#地下水井）	pH、COD _{Cr} 、锌、汞、镉、六价铬、镍、氨氮、石油类	季度
炼油片区地下水监测井（1#--10#）	pH、溶解性总固体、COD _{MN} 、总硬度、砷、石油类、硫化物、总氰化物、挥发酚、苯	月

3.10 现有炼油板块卫生防护距离设置情况

根据扬子石化公司现有炼油板块项目“油品质量升级及原油劣质化改造项目”、“催化柴油改产高标号汽油项目”、“70 万吨/年航煤加氢装置项目”、“60 万吨/年重油轻质化装置项目”的环评批复文件，现有项目卫生防护距离设置为：①炼油厂界外 1300 米、罐区 800 米；②重油轻质化装置设置 500 米；③航煤加氢装置设置 150 米；④催化柴油改质装置、催化柴油加氢装置设置 150 米。

综上，以炼油厂界外 1300 米为现有炼油板块卫生防护距离，目前为什防护距离内无敏感目标。

3.11 现有项目存在的环境问题及“以新带老”措施

扬子石化公司现有项目存在的环境问题及拟采取“以新带老”措施如下：

1、现有项目石油焦堆场、热电厂铁路煤堆场、热电厂干煤棚及露天煤场处于半封闭及未封闭状态，扬尘量较大。针对此问题，扬子石化公司拟采取了如下措施来进行技术改造：

(1) 扬子石化分公司石油焦堆场防尘改造项目（宁环表复[2019]41号）

扬子石化在露天石油焦堆场原址新建“石油焦分拣转运中心”封闭厂房，在厂房内新建一座焦池来存放石油焦，并将现有铁路卸车线向南平移18m，引入新建“石油焦分拣转运中心”封闭厂房。在厂房南侧新建汽车装车站。改造后石油焦堆场的最大暂存量及年周转量均不增加。项目建成后，不新增废水、固废污染物排放。项目削减颗粒物无组织排放量为35.97t/a，削减废水排放量33349.7t/a，削减COD排放量1.67t/a，削减SS排放量1.67t/a，削减石油类排放量0.1t/a，削减NH₃-N排放量0.17t/a，削减TP排放量0.017t/a。

(2) 扬子石化分公司热电厂铁路煤堆场粉尘治理项目（宁环表复[2019]40号）

新建货3线卸车厂房，对货3线卸车作业线及临时煤堆场进行封闭。货3线卸车厂房尺寸为210米（长）×35米（宽）×14.5米（高），结构形式采用门式钢架，屋面采用彩钢板，四周采用挡墙结合彩钢板进行围护。改造后煤堆场的最大储煤量及年周转量均不增加。项目建成后，不新增废水、固废污染物排放。项目削减颗粒物无组织排放量为84.809t/a，削减废水排放量1087.7t/a，削减COD排放量0.054t/a，削减SS排放量0.054t/a，削减石油类排放量0.003t/a，削减NH₃-N排放量0.005t/a，削减TP排放量0.0005t/a。

(3) 扬子石化分公司热电厂燃料装置露天煤堆场综合治理项目（宁环表复[2019]8号）

对1#干煤棚和2#干煤棚进行封闭改造，空置1#露天煤堆场、2#露天煤堆场和3#露天煤堆场，后期不作为煤堆场使用。具体如下：本次封闭1#干煤棚和2#干煤棚，改造过程不改变煤堆场高度，其中1#煤堆场带顶棚部分内斗轮机尾部操作空间延长并封闭，斗轮机机尾操作空间封闭南北向长50米，东西向宽50米，2#煤堆场带顶棚部分长度、宽度不变。保留现有皮带运煤系统及堆取料机系统，用聚酯板材封闭1#及2#干煤棚沿程皮带。项目采用网架结构挡墙封闭穹型仓顶的两侧弧形空间，南侧为斗轮机机尾留出操作空间，机尾封闭部分以钢结构排架覆盖不锈钢薄板进行封闭。挡墙外侧用不锈钢薄板进行覆盖，预留煤炭进出皮带通道及人员进出通道。本项目建成后，不新增废水、固废污染物排放。项目削减颗粒物无组织排放量为368.57t/a，削减煤泥量300t/a。

2、改建项目建成后优化调整炼油装置产品结构，柴油、石油焦等产量将得到大幅削减，延迟焦化装置实际生产负荷将大幅降低，相应污染物排放量也会有所削减，以炼油装置 2018 年实际排放量为基准，改建项目炼油结构调整后延迟焦化装置生产负荷降低带来的“以新带老”

削减量见表 3.8-1。

由表 3.8-1 可知，延迟焦化装置生产负荷降低后将实现 SO₂、NO_x、烟尘总量削减分别为 1.16 t/a、18.63 t/a、0.72 t/a。

表 3.8-1 改建项目“以新带老”削减量情况

装置		改建前	改建后	“以新带老”削减量
延迟焦化	生产负荷（万 t/a）	131.99	66.83	65.16
	污染物排放量（t/a）	SO ₂	2.35	1.19
		NO _x	37.73	19.10
		烟尘	1.48	0.76

注：表中改建前生产负荷及污染物排放量均来自于 2018 年排污许可执行年报。

4.改建项目概况与工程分析

4.1 改建项目工程概况

4.1.1 改建项目基本情况

项目名称：南京扬子石油化工有限责任公司炼油结构调整项目

项目性质：改建

建设地点：扬子石化公司厂区内

投资总额：本项目工程费投资 487531 万元人民币，其中，环保投资 72979 万元，约占总投资的 14.97%。

占地面积：扬子石化厂区总占地面积为 1100 公顷，其中本次改建新增项目占地面积 23.2 公顷，新增绿化面积 37200 平方米，占本次改建新增占地面积的 16%。

工作时数：改建项目采用连续工作制，每天运行 24 小时，四班两运转，年运行时数为 8400 小时。

职工人数：职工人数：本次改建不新增定员，由扬子石化在原有职工中内部调剂，扬子石化公司现有 7509 人。

建设周期：24 个月。

4.1.2 改建项目主体工程建设内容及产品方案

改建项目新建 2#渣油加氢装置、3#催化裂化装置、2#产品精制装置、3#气体分馏装置、2#S-zorb 催化汽油吸附脱硫装置、3#酸性水汽提装置、2#溶剂再生装置、3#硫磺回收装置等 8 套生产装置，通过调整炼油加工结构，以渣油加氢替代部分焦化来提高重油的高效转化，减产低价值的石油焦，增产高附加值油品。改建项目建成后扬子石化公司炼油板块装置构成情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 改建项目建成后炼油板块主体工程一览表

序号	装置名称	设计能力×10 ⁴ t/a			年运行时数（h）	备注
		改建前	改建后	变化量		
1	2#常减压装置	450	450	0	8400	现有装置
2	3#常减压装置	800	800	0	8400	现有装置

3	2#轻烃回收装置	50	50	0	8400	现有装置
4	3#轻烃回收装置	150	150	0	8400	现有装置
5	2#延迟焦化装置	160	160	0	8400	现有装置
6	1#航煤加氢装置	70	70	0	8400	现有装置
7	2#航煤加氢装置	80	80	0	8400	现有装置
8	4#柴油加氢精制装置	370	370	0	8400	现有装置
9	催化柴油加氢装置	120	120	0	8400	现有装置
10	LTAG 装置	70	70	0	8400	现有装置
11	干气回收乙烯装置	15	15	0	8400	现有装置
12	重整氢提浓装置	8 万 Nm ³ /h	8 万 Nm ³ /h	0	8400	现有装置
13	干气脱硫装置	3 万 Nm ³ /h	3 万 Nm ³ /h	0	8400	现有装置
14	1#高压加氢裂化装置	200	200	0	8400	现有装置
15	2#高压加氢裂化装置	200	200	0	8400	现有装置
16	2#石脑油加氢处理装置	130	130	0	8400	现有装置
17	石脑油吸附分离装置	120	120	0	8400	现有装置
18	2#催化重整装置	150	150	0	8400	现有装置
19	2#芳烃抽提装置	50	50	0	8400	现有装置
20	制氢装置	5.5 万 Nm ³ /h	5.5 万 Nm ³ /h	0	8400	现有装置
21	重油轻质化装置	60	60	0	8400	现有装置
22	烷基化装置	30	30	0	8400	现有装置
23	1#渣油加氢装置	200	200	0	8400	现有装置
24	2#渣油加氢装置	0	260	+260	8400	本次新增
25	2#催化裂化装置	200	200	0	8400	现有装置
26	3#催化裂化装置	0	280	+280	8400	本次新增
27	1#产品精制装置	120	120	0	8400	现有装置
28	2#产品精制装置	0	75	+75	8400	本次新增
29	2#气体分馏装置	48	48	0	8400	现有装置
30	3#气体分馏装置	0	70	+70	8400	本次新增
31	1# S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	90	90	0	8400	现有装置
32	2# S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	0	150	+150	8400	本次新增
33	1#酸性水汽提装置	80t/h	80t/h	0	8400	现有装置
34	2#酸性水汽提装置	200t/h	200t/h	0	8400	现有装置
35	3#酸性水汽提装置	0	170t/h	+170t/h	8400	本次新增

36	1#硫磺回收装置	10	10	0	8400	现有装置
37	2#硫磺回收装置	14	14	0	8400	现有装置
38	3#硫磺回收装置	0	30	+30	8400	本次新增
39	1#溶剂再生装置	700t/h	0	0	8400	现有装置
40	2#溶剂再生装置	0	500t/h	+500t/h	8400	本次新增

本次改建项目不改变原油加工能力，仍维持 1250 吨/年。本项目建成后扬子石化公司炼油板块原进入现有加氢裂化装置、延迟焦化装置和柴油加氢装置的重油改送往本次新建的 2#渣油加氢装置。同时为了充分发挥新建渣油加氢装置和现有加氢裂化装置的剩余产能，确保装置在较高的经济负荷下运行，本次拟采购适量的蜡油和渣油进行补充（必要性和可行性说明见 4.1.6 节），改建项目建成前后炼油板块原料流向变化分别见表 4.1-2、图 4.1-1 和图 4.1-2，原料蜡油和渣油的规格见表 4.1-3。本次原料结构调整后，现有延迟焦化装置将 50%负荷运行，从而减产低价值的石油焦产品。

本次改建项目在减产石油焦的同时，将原进入石油焦的硫分通过硫磺回收装置回收硫磺，这部分硫分原先随外售石油焦的燃烧转化成二氧化硫进入大气，从整个全流程考虑，项目的实施实质上减少了全社会排入大气的二氧化硫量；另一方面，改建项目通过外购渣油和蜡油作补充，可以最大化提升渣油加氢和催化裂化装置运行的经济水平，同时从整个产业链考虑，渣油和蜡油的深加工只是从一个区域转移至另一个区域，并没有额外增加全社会污染物的排放。本次改建项目在南京市域增加的污染物排放总量大部分在厂内通过减排措施进行平衡，少部分在江北新区或全市范围内平衡。总体而言项目的实施具备环境经济可行性。

表 4.1-2 改建项目建设前后炼油板块原料流向变化一览表

序号	名称	数量（万 t/a）	改建前去向	改建后去向
1	3#减三线	45.66	加氢裂化装置	本次新建的 2#渣油加氢装置
2	3#减四线	24.82		
3	焦化蜡油	23.37		
4	3#减压重油	106.19	延迟焦化装置	
5	3#催化柴油	16.18	柴油加氢装置	
6	外购渣油	43.78	/	现有加氢裂化装置
7	外购蜡油	44.92	/	

图 4.1-1 改建项目建设前炼油板块物料流示意图

图 4.1-2 改建项目建设后炼油板块物料流示意图

表 4.1-3 外购蜡油、渣油组成及规格

原料油	外购蜡油	外购渣油
加工量, 万吨/年	44.92	43.78
密度(20℃), g/cm ³	0.9128	1.0187
黏度(100℃), mm ² /s	6.4	3108
残炭值, wt%	0.75	20.08
S, wt%	2.64	4.78
N, wt%	0.1	0.5
H, wt%	12.2	10.9
金属含量, μg/g		
Ni	0.43	40.58
V	0.21	86.99
Fe	1.05	22.61
沥青质(C7 不溶物), wt%	0.07	7.09
馏程 (ASTM D1160), °C		
初馏点	330.0	530.0
5%	338.9	540.1
10%	347.9	550.6
20%	367.2	573.5
30%	387.8	599.1
50%	427.4	653.7
70%	465.1	714.9
80%	485.6	763.4
90%	507.7	855.4
95%	518.9	930.9
终馏点	530.0	1107.2

本次改建项目建成后产品方案变化情况见表 4.1-4, 可见本次改建项目的实施可以有效降低柴油和石油焦的产量, 增产高附加值的汽油、煤油等产品和乙烯、芳烃化工原料, 优化产品结构, 降低柴汽比。

表 4.1-4 改建项目建设前后产品方案变化一览表 (单位: 万吨/年)

序号	产品名称	产出装置	改造前产量	改造后产量	变化情况	去向
1	汽油	多个装置产出汽油	264.02	308.9	+44.88	外售

		调和组分				
2	柴油	柴油加氢精制装置	190.89	79.67	-111.22	外售
3	航煤		181.38	193.55	+12.17	外售
	加裂煤油	高压加氢裂化装置	63.43	73	+9.57	
	精制煤油	航煤加氢装置	117.95	120.55	+2.6	
4	丙烯	气体分馏装置	16.34	37.71	+21.37	外售
5	乙烯料*		304.73	391.35	+86.62	改建项目实施前所有的乙烯料均去扬子石化下游化工装置；改建项目实施后去下游化工装置的量保持不变，仍为304.73万t/a，多出的86.62万t/a外售。具体外售的乙烯料为饱和LPG 27.95万t/a、丙烷 19.49t/a和部分的加氢柴油 39.18t/a。
	吸附乙烯料	石脑油吸附分离装置	24.62	28.81	+4.19	
	抽余油	催化重整装置和芳烃抽提装置	0	22.34	+22.34	
	戊烷		0	2.28	+2.28	
	重整 LPG		5.2	6.53	+1.33	
	富乙烯气	干气回收乙烯装置	6.03	11.04	+5.01	
	饱和 LPG	干气脱硫装置	21.07	27.95	+6.88	
	轻石脑油	轻烃回收装置	50.01	46.32	-3.69	
	加裂柴油	高压加氢裂化装置	32.2	19	-13.2	
	加裂尾油		61.71	91.68	+29.97	
	丙烷	异丁烷分离装置(位于加氢裂化装置)、气体分馏装置	12.92	19.49	+6.57	
	正丁烷	异丁烷分离装置(位于加氢裂化装置)	5.52	5.95	+0.43	
	直馏重石脑油	轻烃回收装置	0	2.72	+2.72	
	焦化石脑油	柴油加氢精制装置	18.65	27.24	+8.59	
	加氢柴油	柴油加氢精制装置	66.8	80	+13.2	
6	重整料		133.81	133.81	0	去扬子石化下游化工装置
	加氢石脑油	航煤加氢装置和柴油加氢精制装置	0	5.5	+5.5	
	加裂重石脑油	高压加氢裂化装置	76.92	79.35	+2.43	
	直馏重石脑油	轻烃回收装置	56.89	48.96	-7.93	
7	异丁烷	异丁烷分离装置(位于加氢裂化装置)	6.7	4.68	-2.02	去扬子石化下游化工装置
8	甲苯*	催化重整装置和芳烃抽提装置	0	12	+12	外售
9	苯		8.97	9.37	+0.4	去扬子石化下游

10	二甲苯		34.44	34.81	+0.37	化工装置
11	硫磺*	硫磺回收装置	25.65	32.7	+7.05	外售
12	石油焦	延迟焦化装置	69.51	34.53	-34.98	外售
13	燃料气	多个装置	34.81	38.78	+3.97	自用
14	催化烧焦	催化裂化装置	21.73	42.54	+20.81	自用
15	氨*	酸性水汽提装置	1.8	2.26	+0.46	去扬子石化热电厂脱硝脱硫
16	不饱和 C4	气体分馏装置	0	25.47	+25.47	外售
17	其他+损失		1.68	2.04	+0.36	/
合计			1294.81	1387.93	+92.42	

注：1）汽油品质提升，芳烃的含量降低，本次改建甲苯不再进入汽油调和组分，外售；2）由于原料结构的调整，现有硫磺回收装置硫磺产能减少 3.85t/a，本项目硫磺回收装置增加 10.87t/a，合计总的硫磺产能增加 7.05t/a；3）同样由于原料结构调整，现有酸性水汽提装置氨产能减少 0.27t/a，本项目酸性水汽提装置增加 0.73t/a，合计总的氨产能增加 0.46t/a。

本次改建项目新增装置上下游关系见图 4.1-3，改建前后整个炼油板块总体物料平衡分别见图 4.8-1 和图 4.8-2。

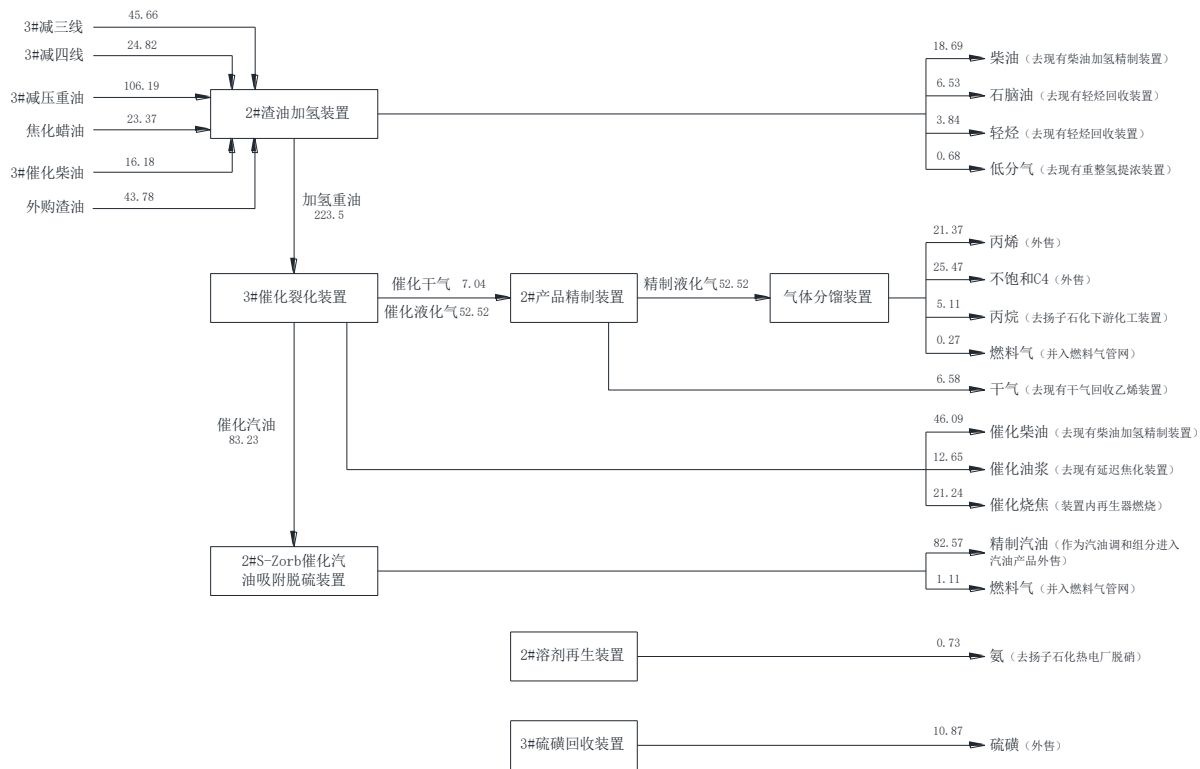


图 4.1-3 改建项目新增装置上下游关系图（单位：万吨/年）

4.1.3 改建项目公辅及环保工程建设内容

改建项目公辅及环保工程建设内容见表 4.1-5。

表 4.1-5 改建项目公辅及环保工程建设情况

工程名称	建设内容	建设内容或增加消耗指标	备注
贮运工程	储罐区	总罐容 $3.1 \times 10^4 \text{m}^3$ 本次新增建设储罐 12 台	储罐规格、种类 详见 4.4.2 节“储罐设置”
公辅工程	新鲜水	改建项目新鲜水需求量： 713.2768 万 t/a	改建项目配套建设生产、生活等给水管网，水源分别引自厂区生产、生活给水管网。
	循环冷却水系统	需求量（循环量）： 9554.2m ³ /h	新建循环水场 1 座，设计规模为 16000m ³ /h，设置冷却塔 4 间，单塔处理量 4000 m ³ /h。
	除盐水	需求量：435.47t/h	本项目除盐负荷中心新建除盐车站，设计负荷为 500t/h，新建凝结车站，设计负荷为 200t/h，部分由回用凝结水供应。
	排水	改建项目废水产生量： 1800852m ³ /a	雨污分流、污污分流。改建项目含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置，经处理后部分回用，部分作为废水送至水厂净一装置处理；含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置（设计能力 300m ³ /h，采用“隔油+气浮”工艺）处理后与含碱废水和其他低浓度废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置处理。扬子石化公司拟为本项目配套建设 7500m ³ 污水深度处理回用装置，对水厂净一装置部分达标尾水进行深度处理后回用，以确保本项目不新增废水污染物排放；后期雨水收集后直接排入雨水管网。
	供电	改建项目用电负荷约为： 22.81MW	详 4.3.2 节
	工艺压缩与仪表空气	本项目实施后，新增空气用量为 17939Nm ³ /h，其中仪表风用量为 12164Nm ³ /h，工厂风用量为 5775Nm ³ /h	扬子石化公司现有供风能力可以满足新增装置及系统的要求
	氮气	新增氮气用量为 2639Nm ³ /h，压力为 0.6MPa	新增氮气由外购氮气解决。
	蒸汽	/	本次改建装置自产 4.1MPa 蒸汽 135t/h 通过厂区供热管网送至其他装置
	消防	消防	稳高压消防水系统、泡沫系统、配置消防器材。
环保工程	废水处理	“隔油+气浮”预处理设施，设计处理能力 300m ³ /h	含油和含盐废水经预处理后与其他废水一道送扬子石化公司水厂净一装置处理。

工程名称	建设内容	建设内容或增加消耗指标	备注
		7500m ³ 污水深度处理回用装置	对水厂净一装置部分达标尾水进行深度处理后回用，以确保本项目不新增废水污染物排放
	废气处理	低氮烧嘴	用于控制加热炉燃烧烟气的 NO _x 排放
		SCR 脱硝+布袋除尘+湿法洗涤脱硫	用于处理 3#催化裂化装置的再生器再生烟气
		Claus 硫回收系统（Claus 反应炉、加氢反应器）	用于处理 2#产品精制装置的碱液氧化塔废气、2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置再生烟气
		碱吸收塔	用于处理 3#硫磺回收装置尾气焚烧炉燃烧烟气
		柴油吸收塔、碱吸收塔、催化氧化装置	用于处理污水预处理设施无组织集气
	固废暂存	依托现有的一般固废第二填埋场和炼油厂危废库进行固废的暂存	/
	环境风险事故防范设施	炼油厂现有高架火炬	非正常工况和事故工况下酸性气的应急处理
		新增高架火炬 1 座，120m	非正常工况和事故工况下烃类气体的应急处理
		炼油厂现有 3#排口事故水池	现有事故水池最大容积为 30000m ³ ，能够满足环境风险应急需求。

4.1.4 产品质量标准

（1）汽油产品质量标准

本项目所产乙醇汽油调和组分质量满足国家 GB22030-2017VIB 标准，牌号按 98#、95#、92#组分油生产，汽油产品主要质量标准见 4.1.4-1。

表 4.1.4-1 汽油产品主要质量标准

项目	国 VI 车用汽油质量标准（B 阶段）
RON <	89 92 95
抗暴指数 <	84 87 90
铅含量，g/L >	0.005
硫 ug/g >	10
苯 v% >	0.8
烯烃 v% >	16
芳烃 v% >	38
馏程 10%蒸发温度℃ >	70
50%蒸发温度 >	113
90%蒸发温度 >	190
终馏点 >	205

氧 wt% $\geq$	2.7
密度 (20°C), kg/m ³	720~775
蒸气压 KPa	冬季 40~78 夏季 35~58
锰, g/L	0.002

(2) 航煤产品质量标准

本项目所产航空煤油产品质量执行现行国家现行 3 号喷气燃料标准 GB6537-2006 标准, 具体调和性质见下表见 4.1.4-2。

表 4.1.4-2 航空煤油产品主要质量标准

项目	GB6537-2006 标准
总酸值, mgKOH/g $\geq$	0.015
芳烃含量 v% $\geq$	20.0
烯烃含量 v% $\geq$	5.0
总硫含量 w% $\geq$	0.20
硫醇性硫 w% $\geq$	0.002
闪点, °C $\leq$	38
密度 (20°C), kg/m ³	775~830
冰点, °C $\geq$	-47
20 $\leq$	1.25
-20 $\geq$	8.0
烟点, mm $\leq$	25

(3) 丙烯产品质量标准

本项目所产丙烯产品质量执行现行聚合级丙烯国家标准 GB/T 7716-2014 中表 1 优等品质标准, 具体性质见下表见 4.1.4-3。

表 4.1.4-3 丙烯产品质量标准

组 成	mol%
C ₃ H ₆	99.6
C ₂ H ₆	0.02
C ₃ H ₈	0.38
合计	100.00
精制后水含量	≤ 2 ppm
精制后硫含量	≤ 0.4 ppm (v/v)

(4) 硫磺产品质量标准

本项目所产液体硫磺产品满足国家标准(GB/T2449.2-2015), 具体调和性质见下表见 4.1.4-4。

表 4.1.4-4 液体硫磺产品质量标准

项目	GB/T2449.2-2015 (液体、优等品)
硫含量, % (m) $\leq$	99.95
水分, % (w) $\leq$	0.1
灰分, % (m) $\leq$	0.02
酸度, (以 H ₂ SO ₄ 计), % $\leq$	0.003

有机物, % (m) ≤	0.03
砷, % (m) ≥	0.0001
铁, % (w) ≥	0.003
硫化氢和多硫化氢, % (w) ≥	0.0015

(3) 丙烯产品质量标准

本项目所产丙烯产品质量执行现行聚合级丙烯国家标准 GB/T 7716-2014 中表 1 优等品质量标准, 具体性质见下表见 4.1.4-3。

表 4.1.4-3 丙烯产品质量标准

组 成	mol%
C ₃ H ₆	99.6
C ₂ H ₆	0.02
C ₃ H ₈	0.38
合计	100.00
精制后水含量	≤2 ppm
精制后硫含量	≤0.4 ppm (v/v)

(4) 硫磺产品质量标准

本项目所产液体硫磺产品满足国家标准(GB/T2449.2-2015), 具体调和性质见下表见 4.1.4-4。

表 4.1.4-4 液体硫磺产品质量标准

项目	GB/T2449.2-2015 (液体、优等品)
硫含量, % (m) ≥	99.95
水分, % (w) ≤	0.1
灰分, % (m) ≤	0.02
酸度, (以 H ₂ SO ₄ 计), % ≤	0.003
有机物, % (m) ≤	0.03
砷, % (m) ≥	0.0001
铁, % (w) ≥	0.003
硫化氢和多硫化氢, % (w) ≥	0.0015

4.1.5 厂区总平面布置

改建项目新增及改造设施均位于扬子石化现有厂区内，不新增占地。改建项目厂区平面布置详见图 4.1-2（附噪声监测点、排气筒、雨污排口、高噪声源、事故池、废水罐、固废堆场等位置）。

4.1.6 厂界周围情况

改建项目在扬子石化公司现有厂址范围内，扬子石化公司位于南京市东北方向，地处南京市江北新区，其生产区南靠长江，西临马汊河、北连宁六公路、东接水家湾、高水公路。厂区场地开阔，有充裕的发展用地。改建项目周边状况见图 4.1-3。

4.1.7 外购蜡油渣油的必要性和可行性分析

4.1.7.1 必要性分析

扬子石化公司现有 1#/2#加氢裂化装置，设计规模合计为 400 万吨/年，由于本项目将原送往现有加氢裂化装置的部分重油改送往本次新建的 2#渣油加氢装置，造成现有加氢裂化装置加工负荷偏低，需采购适量蜡油进入加氢裂化装置加工，可以确保装置较高负荷运行，全面提升装置技术经济水平。

扬子石化公司本次新建的 260 万吨/年 2#渣油加氢装置规模为单系列经济规模，项目实施后渣油不足造成渣油加氢装置加工负荷偏低，采购渣油原料成本低，有利于全厂产品结构调整，增加约 30 万吨汽油和 10 万吨液化气。

综上，采购蜡油、渣油更加体现装置经济规模，发挥整体效益。经初步测算，如不采购蜡油渣油，装置将不处于经济规模，装置能耗物耗上升，整体效益下降，投资回报率低于 12%，达不到预期投资回报效果。而外购部分蜡油、渣油后，有利于资源优化配置，提高资源利用率，并且可资源化回收硫磺，与蜡渣油传统利用方式相比，可很大程度减少二氧化硫的排放。同时，整个项目每年新增利税 11.25 亿元，可向社会提供更多的清洁能源，经济效益、社会效益和环境效益显著。

4.1.7.2 可行性分析

①蜡油、渣油是优质的石油化工原料

蜡油、渣油是原油的不同馏分组分，是重要的油料资源。原油是一个多组分的复杂混合物，

通常将原油中 70-150℃ 的馏分定义为石脑油，150-260℃ 的馏分定义为煤油，260-350℃ 的馏分定义为柴油，350-520℃ 的馏分定义为蜡油、520℃ 以上馏分定义为渣油。蜡油、渣油作为原油的重要组成部分，蜡油大约占原油质量百分比的 30% 左右，渣油大约占原油质量百分比的 25% 左右。

扬子石化公司拟采购的蜡油、渣油来自中石化兄弟单位和下属子公司，来源及性质稳定，与扬子自产的蜡油、渣油性质相近，数量为 44.92 万吨/年、43.78 万吨/年，硫含量分别为 2.64%、4.78%，具体组成及规格见表 4.1-3。物流运输均为水路方式进厂，船型采用行业通用的双体双壳船只，运输安全环保可靠。

②蜡油、渣油加工路线先进可靠、安全环保

加氢裂化工艺是先进高效的生产清洁燃料和优质化工原料技术。蜡油加工是通过加氢裂化工艺，即在高温、高压和催化剂存在的条件下，蜡油作为原料油与氢气首先发生加氢精制反应，除去其中的硫、氮、氧、金属杂质和不饱和烃。经过加氢精制的原料油然后进入加氢裂化反应器，大分子烃类转化为碳链较短的烃类，同时还发生环烷烃开环反应和芳烃饱和、断环反应。反应生成油经过分馏系统精馏后生产出轻石脑油、重石脑油、航煤、柴油、尾油等产品。

固定床渣油加氢+催化裂化工艺是生产清洁燃料的先进技术。渣油在高温、高压和催化剂存在的条件下，通过加氢脱除渣油中的硫化物、氮化物、氧化物、金属络合物，使烯烃和稠环芳烃饱和，并将部分重油大分子加氢裂化成小分子，从而获得优质的低硫催化裂化原料，然后通过催化裂化反应，得到主要产品是富含丙烯的液化石油气、高辛烷值低烯烃的汽油组分、柴油组分。新建催化装置主体部分能耗为 40.89kg 标油/吨原料油。根据中国石化股份有限公司《炼油生产装置基础数据汇编》（2016 年版）统计数据，对于催化裂化装置的能耗平均为 50.4kg 标油/吨原料油，能耗优于中国石化催化装置平均水平。

两套装置生产的石脑油、航煤、汽油、柴油等产品均是社会需要的清洁能源，符合“调轻、调优、调绿”要求。

本项目实施后，扬子石化公司硫磺回收装置按“N+1”配置，增加了备用系数，更加安全可靠。尾气处理部分采用加氢还原吸收+碱洗工艺，硫磺尾气 SO_2 浓度控制在 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，远低于国家要求的 SO_2 浓度控制在 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下标准。催化烟气采用 SCR 技术将 NO_x 含量按降低到 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，采用“钠法”脱硫除尘技术，将烟气 SO_2 浓度控制在 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$

以下,粉尘含量按降低到 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下后经 60m 高烟囱达标排放,远低于国家排放标准(NO_x 含量小于 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 SO_2 浓度小于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、粉尘含量小于 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$)。采购蜡油、渣油带来 SO_2 23.48 吨/年, NO_x 42.49 吨/年的排污量已包含在本项目排污总量内。

蜡油、渣油是原油的不同馏分组分,是重要的油料资源;蜡渣油的加氢裂化工艺是先进高效的清洁燃料和优质化工原料技术;采购适量蜡油进入加氢裂化装置、适量渣油进固定床渣油加氢装置加工,可以确保装置较高负荷运行,全面提升装置技术经济水平,并实现全社会的减排。因此蜡渣油利用工艺是必要且可行的。

4.1.8 清洁生产水平分析

当前中国石化市场需求与欧美市场的重要区别之一就是对柴油的需求呈下降趋势,而对乙烯、丙烯和芳烃等化工原料需求上升。针对这一市场需求特点,本次改建项目在全厂原油加工能力保持 1250 万吨/年不变的前提下,通过新建 2#渣油加氢装置(设计规模 260 万吨/年)和 3#催化裂化装置(设计规模 280 万吨/年)来完成产品结构调整。通过本项目的实施,能有效增产汽油和煤油产量,降低柴油出厂量,优化产品结构,降低柴汽比。产品结构优化的同时,得到优质的产品,达到业内先进性。

一、2#渣油加氢装置

2#渣油加氢装置以减压重油、减压渣油和焦化蜡油和催化柴油的混合油和氢气为原料,加氢装置产品中的加氢重油送往新建的 3#催化裂化装置作为原料,柴油去现有的柴油加氢精制装置,石脑油和轻烃送往现有轻烃回收装置回收轻烃组分,低分气在装置内脱硫后去现有重整氢提浓装置提纯氢气。

2#渣油加氢装置工艺技术采用中国石化建设有限公司开发的“上流式反应器+下行式固定窗反应器组合的渣油加氢技术”,单系列为国内最大规模。国产渣油加氢技术是石化系统“九五”和“十五”攻关的重要成果,与之相关的蜡油加氢催化剂、催化裂解工艺和反应器放大技术曾于 1996、2005 和 2011 年获得国家科技进步奖二等奖 2 次,三等奖 1 次。首套 200 万吨/年渣油加氢装置于 1999 年底在茂名石化成功投运以来,已建成 20 多个项目,在建和筹建中的项目还有十几个,其中绝大多数处理能力为 180~400 万吨/年,是先进而成熟的主流技术。

与常规的渣油加氢工艺技术相比,本方案的循环氢不经过反应产物与混氢油换热器、加热炉和上行式保护反应器,而是先与反应产物换热后直接与上行式保护反应器流出的反应生成油

混合,然后再送至下行式固定床反应器入口。该方案减少了循环氢在反应产物与混氢油换热器、加热炉和上行式保护反应器中的压降,从而减少了循环氢系统的压差,也即在同等装置规模的前提下降低了装置的能耗水平,或者在循环氢系统压差相等的前提下可以增加装置的处理量。渣油加氢装置的新氢量折算为氢气/原料油的体积比约为 250,原料油仅与新氢混合后(常规技术是原料油先与新氢、循环氢一起混合)再参与换热、加热炉加热,保留了气、液两相混合换热、加热提高传热系数的优势,达到了常规加氢工艺减少高压换热器台位数与总换热面积的效果。同时,由于新氢的体积流量远小于循环氢的流量,在达到与常规技术相同平均流速的前提下使混氢原料油经过的换热器、加热炉及相连接的管线尺寸减小,或者采用常规技术的相同尺寸换热器、加热炉及相连接管线的前提下可以大幅度提高单系列的处理能力。

上行式保护反应器作为本方案的加氢保护反应器,与下行式固定床反应器相比,上行式保护反应器内介质流动方向与气体扩散方向相同,有利于将少量的新氢气体在反应器催化剂横截面上分配均匀,提高催化剂的利用效率。若采用下行式保护反应器,则较少的新氢将在反应器局部部位累积,影响原料油在催化剂上的分配效果。同时,上行式保护反应器内介质流动方向与重力方向相反,催化剂床层微微向上膨胀,具有更低的压降和更大的抗压降增加能力,并具有降低投资及容易控制、操作的特点,更有利于发挥前置并保护下游加氢处理催化剂的作用。下行式固定床反应器适合于有大量气体的环境,液体原料油靠大量的气体携带穿过催化剂床层从而消除气、液两相物料分配不均。因此大量的循环氢经换热并与上行式保护反应器流出的反应生成物混合后,后续的加氢处理反应器采用下行式。

本装置流程规划合理,采用较多的节能措施手段,如:

(1) 装置采用中国石化工程建设有限公司开发的“上行式反应器+下行式固定床反应器组合的渣油加氢技术”,循环氢跨过反应产物与混氢油换热器、反应进料加热炉与上行式反应器,从而大幅度降低循环氢系统的压差,在降低装置投资的同时,装置具有本质节能的优势;

(2) 选择高性能的催化剂,可以高空速、低氢油比和低氢分压的条件下操作,从而降低装置能耗;合理控制催化剂的反应热以及化学耗氢也是影响装置能耗的一个重要因素;

(3) 反应产物分离流程采用热高分方案,节省能量;

(4) 反应产物换热采用窄点技术,充分利用炉前混氢技术和双壳程换热器的优势,充分利用反应热,提高换热效率,同时降低反应系统压力降;

(5) 反应进料加热炉采用卧管双面辐射的方案，该炉型接受双面辐射，平均热强度高，减少加热炉炉管长度，减少炉管的压力降，从而降低压缩机的能耗；

(6) 选用节能高效燃烧器，选用新型隔热衬里材料，优化余热回收系统设计和燃料气系统的设计，降低加热炉的排烟温度，加热炉的效率预期可达 92%；

(7) 设置液力透平回收能量；

(8) 采用阻垢剂解决换热器结垢，延长装置的运行周期和提高换热强度；

(9) 高压注水采用污水汽提回用水，并且将分馏塔顶冷凝水作为反应系统注水回用；

(10) 回流泵及部分空冷器采用变频电机；

(11) 分馏塔设置中段回流，回收热量；

(12) 充分考虑低温热的利用；

(13) 采用新型节能机械转动设备，提高效率，减少电负荷；

(14) 设置蒸汽发生器回收工艺余热，减少冷却负荷；

(15) 装置采用热进料和热出料，减少全厂能耗；

(16) 采用新型反应器内构件，减少反应器的径向温差，充分利用催化剂和反应热。

本装置综合能耗约为 628.7MJ/t（原料），即 15.02kg 标油/吨原料油，大幅度低于石油化工设计能耗指南中规定的 20kg 标油/吨原料油的限制值，也低于国外雪佛龙专利商渣油加氢装置能耗值 822.89 MJ/t（原料）。

二、3#催化裂化装置

3#催化裂化装置以 2#渣油装置生产的加氢重油为原料，生产催化汽油、催化柴油、液化气、催化干气、催化油浆和副产催化烧焦。催化汽油去 2#S-zorb 催化汽油吸附脱硫装置精制后作为汽油调和组分，催化柴油一部分去现有催化柴油加氢装置及配套的 LATG 装置处理后生产汽油调和组分，一部分去 2#渣油加氢装置；催化油浆去现有延迟焦化装置处理。

3#催化裂化装置采用中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院在“十五”期间开发的 MIP-CGP 技术，在生产清洁汽油的基础上大幅度增产丙烯等低碳烯烃。3#催化裂化装置采用了多项新技术，主要体现在：

(1) 采用串联提升管反应器，优化催化裂化的一次反应和二次反应，从而减少干气和焦炭的产率，有利于产品分布的改善；

(2) 催化提升管出口快分形式采用 VQS 技术方案。VQS 在油气快速导引, 防止沉降器结焦, 保证催化装置长周期运转上有着较为明显的技术优势;

(3) 采用中国石化工程建设有限公司开发的新型旋流式高效雾化喷嘴(BWJ-IV型), 使喷出的原料油雾滴的粒径与催化剂粒径基本接近($60\mu\text{m}$); 喷射扇形面积流量分布均匀, 粒度分布均匀; 喷嘴压降小($<0.3\text{Mpa}$); 操作弹性大; 能保证雾化的油滴与催化剂有良好的接触, 并得到迅速的传热、传质反应;

(4) 能量回收部分采用如下主要技术: ①装置主风机组采用三机组设置, 即烟机-主风机-电动/发电机, 回收烟气压力能。②与气分装置进行热联合, 分馏塔顶循环回流直接作为高温热媒为气分装置丙烷塔底重沸器提供热源; 充分利用分馏塔顶油气、顶循环、轻柴油、稳定汽油、蒸汽凝结水等低温位热源加热换热水、除盐水。③利用外取热器回收反应再生系统的过剩热以及利用油浆蒸汽发生器将油浆系统的多余热量发生高压饱和蒸汽。④利用焚烧式 CO 锅炉充分回收烟气的化学能和显热, 发生并过热高压饱和蒸汽。

(5) 与 MIP-CGP 相关的催化剂和反应器技术曾于 1998、2004 年和 2006 年三次荣获国家科技进步二等奖, 总体技术水平处于国际先进水平。

本装采用较多的节能和节水措施, 主要有:

①优化工艺技术及平面布置

1) 采用 MIP-CGP 工艺, 优化催化裂化的一次反应和二次反应, 减少干气和焦炭的生成, 由于反应热较低, 与同等的催化裂化相比可以适当降低能耗;

2) 设计合理的换热流程, 利用装置的热量进行冷热交换以满足工艺要求, 如: 循环油浆加热原料油并发生蒸汽; 分馏塔中段回流作为稳定塔和脱吸塔底重沸器热源; 稳定汽油加热稳定塔和脱吸塔的进料并作为脱吸塔中间重沸器热源; 用贫吸收油加热富吸收油; 除盐水进入装置后, 依次与贫吸收油、稳定汽油、轻柴油和分馏塔一中换热后至焚烧式 CO 余热锅炉除氧。充分考虑了外部热量用户没有或不需热量时(如开工初期装置内没有除盐水, 下游装置不需低温热时), 设置备用空气冷却器和换热水冷却器, 以满足工艺冷却需要;

3) 平面中各设备区按条形布置, 每个设备区的设备原则上按流程顺序布置, 同时考虑同类设备适当集中布置;

4) 设备按流程顺序布置, 尽量减少连接设备管线之间不必要的往返, 降低能量损失, 本

装置是自西向东为再生反应-分馏-吸收稳定的布置模式；

5) 气体系统(含反应油气、空气-烟气等)管线、设备尽量布置合理、紧凑，减少管线长度和弯头，以减少系统压力降并精心计算，使得机组(气压机、能量回收机组)在高效率点下运行；

6) 气体管线与设备的连接尽量对称布置，对于两相流的管线，选取足够的线速，液体流经冷换设备和管线时，在竖向布置上能方便地导出，以减少压降损失和防止“水击”现象；

7) 对进入装置内的水、蒸汽、氮气、空气等公用工程均设有计量仪表，强化运行管理，节能降耗。

②采用节能设备

1) 提升管反应器应用 BWJ-IV 型高效雾化喷嘴，进一步改善雾化后的油滴粒径和喷嘴喷出后的油膜扇形角度，保证催化剂和油滴更有效的接触，降低生焦量；

2) 对于冷却介质冷后温度与循环水换后温差较小的换热单元设备，采用板式冷却器提高循环水的冷却终温，降低循环水的耗量；

3) 采用低压降、阀孔分布均匀的高效固阀塔板 and 高效浮阀塔板，优化塔的操作参数，使塔在最佳回流比下操作；

4) 泵用电机选用节能电机，流量上限范围严格与装置设计余量一致，使每台泵在实际操作中维持高效率运行；

5) 装置内的所有电气设备均设计选用高效、节能型产品。

③充分利用装置余热

1) 利用烟气轮机回收再生烟气中的压力能和部分热能；

2) 利用装置外取热器和焚烧式 CO 余热锅炉发生 9.8MPa(g) 高压饱和蒸汽，通过高压蒸汽的逐级利用，降低全厂能耗；

3) 利用油浆发生中压饱和蒸汽；利用外甩油浆产品发生低低压饱和蒸汽，去除氧器供除盐水除氧或烟气脱硫用，达到节约能耗的目的；

4) 利用焚烧式 CO 余热锅炉充分回收再生烟气显热，发生高压饱和蒸汽并过热高压饱和蒸汽和中压饱和蒸汽；

5) 降低全厂能耗，上下游装置采用热进料和热出料方式，如加氢重油 215℃ 自加氢装置

来；催化汽油 70℃至 S-Zorb 装置，催化轻柴油 90℃至柴油加氢装置；

6) 为进一步降低装置能耗，同时从全厂的角度对能量的综合利用，提高全厂的节能效益：设置换热水系统回收装置的低温热，供气体分馏装置使用；分馏塔顶循环油引至气体分馏装置脱丙烷塔底重沸器提供热源等。

④加强设备和管道隔热保温设施

为了减小设备与管道的散热损失，本装置的高温设备及烟道，大油气管线均采用了隔热耐磨衬里，较低温设备和管线采用外保温，选用保温效果好、易于施工、环保、合理厚度的保温材料，如复合硅酸镁铝制品和硅酸铝棉制品等。

⑤节水措施

1) 工艺物流 55~60℃以上的冷却采用空气冷却器冷却，以节约循环冷水；

2) 稳定塔顶物流 50℃以上的冷却采用空气冷却器冷却，40~50℃采用循环水冷却，以降低循环冷水用量；

3) 开工和紧急状态是用水采用二次用水；

4) 较干净的自流水（如水箱冷却器用水、取样冷却器用水、水封罐用水等）提压后，回注循环热水回水系统等。

本装置主体部分能耗为 40.89kg 标油/吨原料油。根据中国石化股份有限公司《炼油生产装置基础数据汇编》（2016 年版）统计数据，对于催化裂化装置的能耗平均为 50.4kg 标油/吨原料油，本装置能耗优于中国石化催化炼厂平均水平。

4.2 改建项目工程分析

4.2.1 2#渣油加氢装置

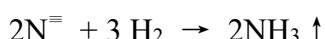
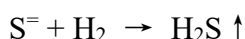
2#渣油加氢处理装置由反应部分（含压缩机部分、循环氢脱硫部分、循环氢提浓部分）、分馏部分、低压脱硫部分及公用工程部分组成。装置加工原料油为 3#常减压减三线、3#常减压减四线、3#常减压减压渣油、3#催化柴油、焦化蜡油和外购渣油的混合油。装置主要产品为渣油加氢重油，为新建 3#催化裂化装置提供原料，同时副产少量柴油、石脑油、低分气、轻烃。

4.2.1.1 生产技术路线及工艺流程

1) 工艺原理和主要反应方程式

对混合油在催化剂存在下进行加氢，混合油中含 S、N 化合物与氢反应生成 H_2S 和 NH_3 从气相中分离，使渣油中含 S、N 大大降低，渣油中不饱和烃被加成，渣油的饱和度提高，改善了催化裂化原料质量，减少再生烟气中 SO_2 排放，还可延长催化裂化装置运行周期。

其化学反应简化如下：



2) 工艺技术方案

①装置采用中国石化工程建设有限公司开发的“上流式反应器+下行式固定床反应器组合的渣油加氢技术”，循环氢跨过反应产物与混氢油换热器、反应进料加热炉与上流式反应器。采用国产催化剂。

②装置按单系列考虑。

③反应产物分离采用热高分方案，并设置液力透平回收从热高压分离器到热低压分离器的能量。

④设置循环氢脱硫塔，并设置液力透平回收富胺液的压力能。

⑤分馏部分采用脱硫化氢汽提塔+常压塔出柴油的方案。

3) 工艺流程简述

2#渣油加氢装置工艺流程和产污环节见图 4.2.1-1，工艺过程简述如下：

①反应部分工艺

原料油从装置外进入装置后，首先进入原料油缓冲罐，经原料油升压泵升压、与加氢渣油换热、过滤除去杂质后，进入滤后原料油缓冲罐。

滤后原料油缓冲罐的原料油经反应进料泵升压后与已升压的新氢直接混合（不与循环氢混合），混氢油先与热高分气换热，再与反应产物换热，然后进入反应进料加热炉加热（产生加热炉燃烧烟气 G1-1）。混氢原料油在反应进料加热炉内加热至所需的温度后进入上流式加氢保护反应器，在催化剂的作用下，脱除大部分的重金属杂质（产生废催化剂 S1-1）。

从上流式加氢保护反应器顶部流出的反应产物先与已预热的循环氢混合，再从顶部进入串联的 4 台下行式固定床反应器，在保护剂的作用下脱除剩余的重金属杂质及大部分硫、氮、残

炭等（产生废保护剂 S1-2）。上流式加氢保护反应器床层间、下行式固定床反应器间设有控制反应温度的急冷氢。从下行式固定床反应器底部流出的反应产物先与循环氢换热，再与混氢原料油换热后进入热高压分离器。

从热高压分离器分离出的液体（热高分油）经液力透平回收压力能后进入热低压分离器进一步在低压下将其溶解的气体闪蒸出来。气体（热高分气）与混氢原料油、循环氢换热后由热高分气空冷器冷却至 50℃左右进入冷高压分离器，进行气、油、水三相分离。为防止热高分气中 NH_3 和 H_2S 在低温下生成铵盐结晶析出，堵塞空冷器，在反应产物进入空冷器前注入污水汽提装置回收的净化水。

从冷高压分离器分离出的气体（循环氢），先脱除硫化氢后分成 2 路，1 路先经膜分离系统提纯氢气后，送至新氢压缩机第三级入口与新氢混合后压缩，以满足上流式保护反应器入口氢/油的要求，以及维持循环氢系统具有较高的氢纯度；另 1 路循环氢由循环氢压缩机升压，先与热高分气换热后，然后跨过反应产物与混氢油换热器、反应进料加热炉及上流式加氢保护反应器，直接与反应产物换热，再与上流式加氢保护反应器顶部流出的反应产物混合后一起进入下行式固定床反应器。在开、停工阶段或系统压力降较低时，循环氢也可与新氢一道参与相关的换热、加热等步骤。从冷高压分离器分离出的液体（冷高分油）减压后进入冷低压分离器，继续进行气、油、水三相分离。冷高分底部的含硫污水减压后送至冷低压分离器酸性水室，闪蒸出部分酸性气体后送至污水汽提装置处理（产生含硫污水 W1-1）。从冷低压分离器分离出的气体（低分气）送至本装置脱硫部分；液体（冷低分油）先和热低分气换热后，再与热低分油混合。从热低压分离器分离出的气体（热低分气）先和冷低分油换热后，再经空冷冷却后送至冷低压分离器进行气、油、水三相分离，液体（热低分油）与冷低分油混合后一并进入脱硫化氢汽提塔。

装置外管网来的新氢经过新氢压缩机升压后，与压缩后的循环氢混合进入反应器系列。

反应部分贫胺液经过贫胺液泵升压后进入循环氢脱硫塔。

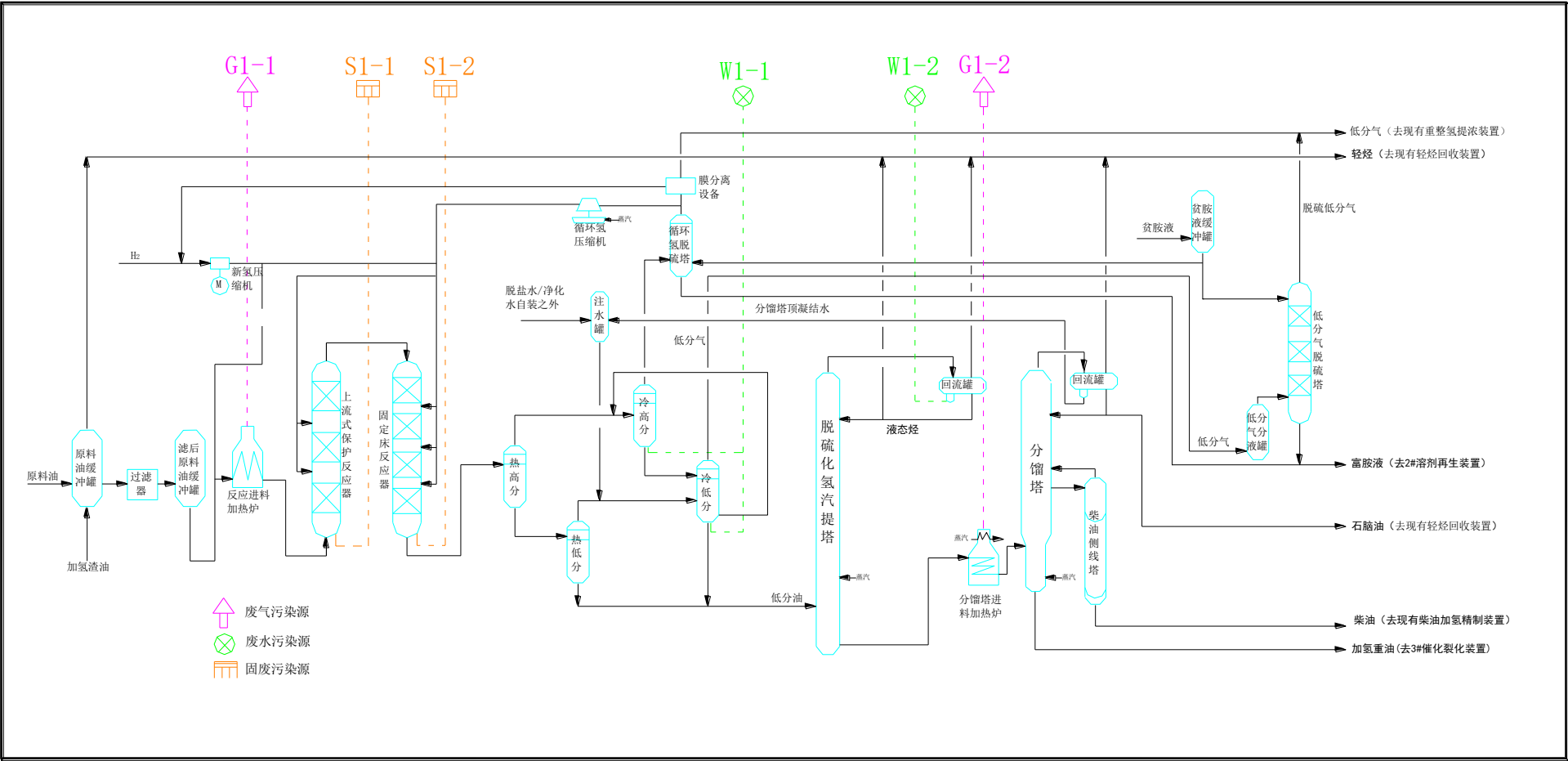
装置的反应注水由两部分水组成，50%来自酸性水汽提装置回收的加氢装置污水净化水，50%来自除盐水。反应注水经过低压注水泵升压后分为两路，一路注入热低分气空冷器之前，另一路直接进入冷低压分离器的储水室。冷低分储水室中的水经高压注水泵升压后注入热高分气空冷器之前。

②分馏部分工艺

低分油在脱硫化氢汽提塔中经过蒸汽汽提除去 H_2S 气体。脱硫化氢汽提塔顶气体和液体送至装置外的吸收稳定单元处理（塔顶回流罐产生含硫污水 **W1-2**）。脱硫化氢汽提塔底油与加氢渣油换热后，由分馏塔进料加热炉加热至合适的温度（产生加热炉燃烧烟气 **G1-2**），进入分馏塔。分馏塔设一个侧线塔和一个中段回流。侧线抽出柴油产品，塔顶为石脑油产品，塔底为加氢渣油。中段回流用来发生低压蒸汽。

③低压脱硫部分工艺流程

冷低分气经冷却分液后进入低分气脱硫塔。脱硫后的低分气送现有氢提浓装置回收氢气。工艺流程图见图 4.2.1-1。



4.2.1.2 主要原辅料消耗、来源和运输方案

2#渣油加氢装置主要原辅材料消耗见表 4.2.1-1。原料规格型号见表 4.2.1-2~3。

表 4.2.1-1 2#渣油加氢装置主要原辅料消耗表

类别	名称	型号或规格	单位	消耗	来源	储存方式	运输方式	备注
原料	3#减三线	见表 4.2.1-2	万 t/a	45.66	厂内自产	储罐	管道	/
	3#减四线		万 t/a	24.82	厂内自产	储罐	管道	/
	3#减压重油 >565℃		万 t/a	106.19	厂内自产	储罐	管道	/
	焦化蜡油		万 t/a	23.37	厂内自产	储罐	管道	/
	3#催化柴油		万 t/a	16.18	厂内自产	储罐	管道	/
	外购渣油		万 t/a	43.78	外购	储罐	槽车	/
	氢气	见表 4.2.1-3	万 t/a	4.769	厂内氢气 管网	管网	管道	/
催化剂及辅料	催化剂	国产	t/a	962	外购	桶装	汽车	更换周期 22 月一次
	保护剂	国产	t/a	44	外购	桶装	汽车	
	瓷球	Φ3、Φ6、Φ13	t/a	120	外购	桶装	汽车	

表 4.2.1-2 2#渣油加氢装置原料油组成及规格

原料油	3#减三线	3#减四线	焦化蜡油	减压重油 >565℃	3#催化柴油	外购渣油	混合油
加工量, 万吨/年	45.66	24.82	23.37	106.19	16.18	43.78	260.0
混合比例, %	17.56	9.55	8.99	40.84	6.22	16.84	100
密度(20℃), g/cm ³	0.9415	0.9583	0.9423	1.039	0.959	1.0187	0.9967
黏度(100℃), mm ² /s	18	43	10	20880	/	3108	436
残炭值, wt%	1.03	3.62	0.04	24.65	0.1	20.08	13.80
S, wt%	3.27	3.67	2.86	5.7	0.07	4.78	4.27
N, μg/g	1345	1538	1922	5693	600	0.5	3754
H, wt%	11.81	11.6	11	10.76	10.88	10.9	11.06
金属含量, μg/g							

Ni	0.1	1.3	0.5	49.29	0.1	40.58	28.20
V	0.2	4.3	1	121.5	0.1	86.99	69.08
Fe	0	0.4	0.5	14.7	0.1	22.61	8.12
沥青质(C7 不溶物), wt%	0.15	0.28	0.1	10.2	0.05	7.09	5.61

本装置的新氢来自于全厂氢气管网，其主要性质如表 4.2.1-3 所示。

表 4.2.1-3 新氢性质表

组成	Vol%	备注
H ₂	99.14	平均值
CH ₄	0.66	平均值
N ₂	0.20	平均值

4.2.1.3 产品方案及产品规格

2#渣油加氢产品方案见表 4.2.1-4，主要产品规格见表 4.2.1-5。

表 4.2.1-4 2#渣油加氢装置产品方案

物料名称	单位	产量	去向
石脑油（C5~160℃）	万 t/a	6.53	去现有轻烃回收装置
柴油（160℃~350℃）	万 t/a	18.69	去现有柴油加氢精制装置
加氢重油（>350℃）	万 t/a	223.5	去3#催化裂化装置
轻烃	万 t/a	3.84	去现有轻烃回收装置
低分气	万 t/a	0.68	去现有重整氢提浓装置

表 4.2.1-5 2#渣油加氢装置产品性质表

加氢产品油	石脑油	柴油	加氢重油
馏程，℃	C5~160	160~350	>350
密度（20℃），g/cm ³	0.760	0.875	0.942
粘度（100℃），mm ² /s	/	/	87.3
残炭 MCR，wt%	/	/	5.89
凝点，℃	/	-15	/
十六烷指数（ASTM D976-80）	/	35	/
S，w%	0.005	0.01	1.01
N，μg/g	<10	<200	1736

H, w%	14.8	12.8	12.12
Ni, µg/g	/	/	5.6
V, µg/g	/	/	8.4
沥青质（C7 不溶物）， wt%	/	/	0.7

4.2.1.6 装置的污染源强

1) 废气

本装置产生的废气主要为 2 台加热炉燃料燃烧产生的烟气(G1-1、G1-2)，其中污染物主要为 SO₂、NO_x 和烟尘，装置运行中跑、冒、滴、漏产生的无组织排放烃类气体。

2) 废水

- (1) 冷高、低分离罐排出的含硫污水（W1-1）；
- (2) 脱硫化氢汽提塔排出的含硫污水（W1-2）；
- (3) 机泵冷却、地面冲洗等排出的含油废水（W1-3）。

3) 固废

固废主要为上流式保护反应器、加氢反应器更换出的废催化剂和废瓷球（S1-1、S1-2）等。

本装置的废气、废水、固体废物(废液)污染源位置见图 4.2.2-1, 污染源源强见表 4.2.1-11~13。

表 4.2.1-11 2#渣油加氢装置废气污染源

装置	编号	污染源名称	排气量 Nm³/h	污染物 名称	产生状况			治理 措施	去 除 率 %	排放状况			执行标准		内径 mm	排放 温度 (℃)	排放 高度 m	排放 方式 h/a	排放 去向
					浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m³	速率 kg/h					
渣油 加氢	G1-1、 G1-2	加热 炉燃 烧烟 气	39888	SO ₂	12.32	0.5	4.2	/	0	12.32	0.5	4.2	50	/	1600	125	60	8400	大气
				烟尘	19	0.77	6.47		0	19	0.77	6.47	20	/					
				NO _x	80	3.19	26.80		0	80	3.19	26.80	100						
				非甲烷 总烃	5	0.20	1.68		0	5	0.20	1.68	80	/					

表 4.2.1-12 2#渣油加氢装置废水污染源

装置	排放源	污水种类	编号	废水量 (t/a)	污染物 名称	污染物产生量		去向
						浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
2# 渣油 加氢	冷高压和 冷低压分 离器及脱 硫化氢汽 提塔底	含硫污 水	W1-1、 W1-2	541800	COD	14000	7585.2	加氢型酸性水 汽提装置
					氨氮	13600	7368.48	
					石油类	200	108.36	
					硫化物	27200	14736.96	
	机泵冷却 水、地面冲 洗水	含油污 水	W1-3	16800	COD	300	5.04	水厂净一装置
					石油类	200	3.36	

表 4.2.1-13 2#渣油加氢装置固废污染源

序号	名称	编号	属性	产生工 序	形 态	主要成分	废物 类别	废物代码	产生量 (t/a)
1	废催化 剂	S1-1	危险 固废	渣油加 氢装置 反应部 分	固	Al ₂ O ₃ 、NiO、 MoO ₃ 、CoO	其他废物	HW50 251-016-50	962
2	废保护 剂	S1-2	危险 固废	渣油加 氢装置 反应部 分	固	Al ₂ O ₃ 、NiO、 MoO ₃ 、CoO	其他废物	HW50 251-016-50	44
3	废瓷球	S1-3	/	渣油加 氢装置 反应部 分	固	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	/	/	120

4.2.2 3#催化裂化装置

3#催化裂化装置包括反应-再生、分馏、吸收稳定、富气压缩机组、烟气能量回收机组、余热锅炉、烟气脱硫脱硝系统以及装置边界线内的公用工程部分。

催化裂化装置的加工原料为 2#渣油加氢装置来的加氢重油及 2#产品精制装置来的含硫汽油。

本装置产品为催化干气、催化液化气、催化汽油、催化柴油、催化油浆和催化烧焦。含硫催化干气、催化液化气去 2#产品精制（双脱）进行精制处理；催化汽油去 2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置进行吸附脱硫精制后做汽油调和组分；催化柴油部分去现有催化柴油加氢装置和配套的 LATG 装置处理后生产汽油调和组分，部分做为 2#渣油加氢装置原料；催化油浆去现有延迟焦化装置处理。

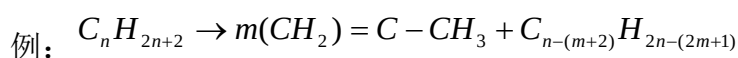
4.2.2.1 生产技术路线及工艺流程

1) 工艺原理和主要反应方程式

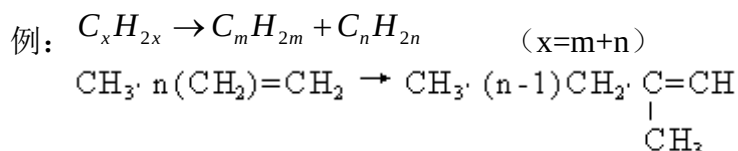
催化裂化是重要的石油二次加工手段之一，它是重油在催化剂存在条件下，在一定温度和压力时，经过以重油裂解为主的一系列化学反应，转化为汽油、柴油、气体等主要产品的生产过程。

催化裂化反应主要包括：

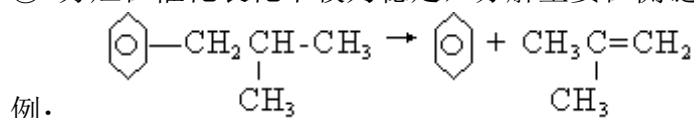
① 烷烃的分解反应，分解成较小分子的烷烃和烯烃；生成的烷烃可继续分解为更小的分子：



② 烯烃分解、异构化等反应：



③ 芳烃在催化裂化中较为稳定，分解主要在侧链：



④ 多环芳烃主要缩合反应生成稠环芳烃，脱氢到最后生成焦炭。

2) 工艺技术方案

①催化反应部分采用石油化工科学研究院开发的串联提升管反应器，优化催化裂化的一次反应和二次反应，从而减少干气和焦炭的产率，有利于产品分布的改善。

②催化提升管出口快分形式采用 VQS 技术方案。VQS 在油气快速导引，防止沉降器结焦，保证催化装置长周期运转上有着较为明显的技术优势。

③目前 SEI 较多采用的再生器再生方式有重叠式两段再生和烧焦罐+床层再生形式，由于重叠两段不完全再生方案的主风耗量小，可以有效的减少再生器的设备尺寸，对于大型化的催化裂化装置来讲再生形式采用重叠两段不完全再生方案是合适的。

④采用 SEI 开发的新型旋流式高效雾化喷嘴(BWJ-IV型)，使喷出的原料油雾滴的粒径与催化剂粒径基本接近(60μm)；喷射扇形面积流量分布均匀，粒度分布均匀；喷嘴压降小(<0.3Mpa)；操作弹性大；能保证雾化的油滴与催化剂有良好的接触,并得到迅速的传热、传质反应。

⑤设置原料钝化剂系统，用于钝化原料油中的重金属，有效降低催化剂中毒失活。

⑥能量回收部分采用如下主要技术：

装置主风机组采用三机组设置，即烟机-主风机-电动/发电机，回收烟气压力能。

与气分装置进行热联合，分馏塔顶循环回流直接作为高温热媒为气分装置丙烷塔底重沸器提供热源；充分利用分馏塔顶油气、顶循环、轻柴油、稳定汽油、蒸汽凝结水等低温位热源加热换热水、除盐水。

利用外取热器回收反应再生系统的过剩热以及利用油浆蒸汽发生器将油浆系统的多余热量发生高压饱和蒸汽。

利用焚烧式 CO 锅炉充分回收烟气的化学能和显热，发生过热高压蒸汽。

⑦烟气脱硫部分采用湿法洗涤技术。

⑧烟气脱硝技术有选择性催化还原技术(SCR)和低温氧化 LoTOx 技术。因低温氧化技术产生硝酸盐，不满足水污染物排放标准对总氮的控制指标，所以选择选择性催化还原（SCR）技术。

3) 工艺流程简述

3#催化裂化装置工艺流程和产污环节见图 4.2.2-1，工艺流程简述如下。

①反应-再生部分

本装置的原料为 2#渣油加氢装置来的加氢重油及 2#产品精制装置来的含硫汽油（2#渣油加氢装置来的加氢重油进入装置内反应器，2#产品精制装置来的含硫汽油进入装置内分馏塔）。2#渣油加氢装置来的加氢重油进入到装置内原料油缓冲罐，然后用提升管进料泵抽出，与分馏塔底油浆换热至 200℃后经进料喷嘴进入到提升管反应器，与来自再生器的高温催化剂接触立即气化并在催化剂的作用下发生反应（产生废催化剂 S2-1），生成催化干气，催化液化气，催化汽油，催化柴油、催化油浆。

反应油气在一反区经较短的停留时间后，与催化剂一起通过低压降分布板进入扩径的第二反应区，第二反应区为床层反应，主要是增加氢转移反应和异构化反应，抑制二次裂化反应。经过第二反应区后，反应油气携带催化剂经过提升管出口旋流式快速分离系统（VQS）和沉降器顶旋风分离器将催化剂和油气分离，分离下来的待生催化剂落入汽提段经水蒸汽汽提出夹带的油气后，小部分待生催化剂通过 MIP 待生循环斜管返回至提升管第二反应区，以维持第二

反应区的催化剂藏量，大部分待生催化剂通过待生斜管进入再生器进行烧焦再生。

第一再生器是在比较缓和条件下操作，CO 部分燃烧，在床层中烧掉焦炭中的部分碳和绝大部分氢，烧炭的多少可视进料轻、重不同而异，碳的燃烧量和再生器温度由进第一再生器的风量控制，以便获得灵活的操作条件，烧焦用的空气分别由一再主风和过剩氧较高的二再烟气提供。第一再生器含 CO 且具有较高压力的高温烟气送至能量回收部分。

从第一再生器中出来的半再生催化剂，经半再生斜管、半再生滑阀进入第二再生器下部。在第二再生器，催化剂上剩余的碳用过量的氧全部生成 CO₂，由于在第一再生器中烧掉绝大部分氢从而降低了第二再生器中水蒸汽分压使第二再生器可以在更高的温度下操作，而不会造成催化剂水热失活，二再烟气由顶部进入第一再生器。再生后的高温催化剂从第二再生器溢流斗流出进入再生斜管，经再生滑阀进入提升管底部的预提升段，实现催化剂的连续循环。

为维持两器热平衡，增加操作灵活性，在再生器旁设置可调热量的外取热器，自第一再生器床层引出高温催化剂流入外取热器后，自上而下流动，取热管浸没于流化床内，取热器通入流化空气（增压风），以维持良好的流化，造成流化床催化剂对取热管的良好传热，经换热后催化剂通过外取热下斜管及下滑阀进入到第二再生器。外取热器产蒸汽用的除氧水自 CO 锅炉来，进入汽包，与外取热器换热出来的汽—水混合物混合，传热并进行汽、液分离后产生的饱和蒸汽送至烟气 CO 锅炉过热。汽包饱和水由循环热水泵抽出，形成强制循环，进入外取热器取热管。外取热器流化风经外取热器顶部的烟气返回管返至第一再生器密相床上部。

第一再生器的操作压力由烟机入口调节蝶阀和三旋后的烟气双动滑阀分程控制。提升管第一反应区出口温度由再生滑阀控制。

提升管第二反应区床层料位由 MIP 循环滑阀控制。反应器汽提段料位由待生滑阀控制。半再生滑阀控制第一再生器料位也可以控制第二再生器的料位。第二再生器温度由外取热器下滑阀或外取热器流化风量控制。催化剂通过催化剂密闭装剂系统由集装箱装入新鲜催化剂罐和平衡催化剂罐，再由非净化风输送至再生器，正常补充催化剂通过小型加料器或加料阀，用净化风输送到再生器，维持系统催化剂活性。

②分馏部分

分馏塔共 32 层塔盘，采用 15 层浮阀，17 层固阀，塔底部装有 10 层人字挡板。来自沉降器的高温油气进入分馏塔人字挡板底部，与人字挡板顶部返回的 275℃ 循环油浆逆流接触，油

气自下而上被冷却洗涤。油气经分馏后得到富气、粗汽油、轻柴油、循环油、油浆。为提供足够的内部回流和使塔的负荷分配均匀，分馏塔分设五个循环回流。

油气自分馏塔顶馏出，与换热水换热后进入空气冷却器冷却至 55℃后，再进入分馏塔顶后冷器冷却至 40℃进后，进入分馏塔顶油气分离器分离。分出的富气进入富气压缩机；分出的粗汽油分为两部分，一部分用泵加压后送往吸收稳定部分的吸收塔顶部作为吸收剂，另一部分用泵加压后送回分馏塔第 32 层塔盘作为冷回流；分出的污水（产生含硫污水 W2-1）自流入含硫氨污水罐再经含硫氨污水泵送至污水汽提装置处理。

轻柴油由分馏塔第 21 层板自流入轻柴油汽提塔，用水蒸汽汽提后，由轻柴油泵抽出，送至轻柴油-除盐水换热器与除盐水换热至 90℃后去柴油加氢装置进一步处理，或继续经空冷器冷却到 55℃后送往罐区。

分馏塔建立的五个循环回流分别为顶循环回流、贫吸收油循环回流、一中段回流、二中段回流和油浆循环回流。

顶循环回流由分馏塔顶循环回流泵从分馏塔第 29 层的集油箱抽出，去气分装置作热源后进入顶循环-除盐水换热器冷却至~80℃返回分馏塔第 32 层塔盘。

贫吸收油从第 21 层由贫吸收油泵抽出，首先作为脱吸塔底重沸器热源，然后再与富吸收油换热，之后进入贫吸收油-除盐水换热器，最后经贫吸收油冷却器冷却至 40℃后作为贫吸收油送到再吸收塔。再吸收塔底富吸收油与贫吸收油经换热至~120℃后返回分馏塔第 22 层塔盘。

一中回流从分馏塔第 17 层塔盘的集油箱抽出，先做脱吸塔底重沸器热源，然后再与除盐水换热温度降至 160℃，返回分馏塔第 20 层塔盘。开工时可由水箱冷却器将一中回流冷却至 160℃后再返回分馏塔第 16 层塔盘。

二中回流从分馏塔第 3 层塔盘的集油箱上自流至回炼油罐，然后用回炼油泵抽出，分为三部分。第一部分做为内回流，返回分馏塔第 2 层塔盘上；第二部分做为二中回流，作稳定塔底重沸器热源，温度降为 250℃左右返回分馏塔第 5 层塔盘；第三部分经过过滤后至重油固定床加氢装置，含固体催化剂的滤渣经由油浆喷嘴返回提升管。

油浆由油浆泵从分馏塔底抽出分为两路：一路去提升管回炼；另一路作为循环油浆先与原料油换热，然后进油浆蒸汽发生器，发生中压饱和蒸汽，油浆温度降至~275℃，再分为三部分，一部分返回人字挡板上部；另一部分返回人字板下部，第三部分经外甩油浆泵至外甩油浆蒸汽

发生器发生 0.4MPa (g) 饱和蒸汽后经水箱冷却后出装置；本装置根据生产和节能的需要，设置换热水系统（与气分热联合）。换热水从换热水罐经泵抽出，与分馏塔顶油气换热至 $\sim 90^{\circ}\text{C}$ 作为气分热源，然后返回换热水罐，循环使用。

另外，本装置部分过剩热量，如顶循环回流、贫吸收油、稳定汽油和一中回流用于加热装置除盐水，除盐水由系统送入装置内的除盐水罐，经除盐水泵加压后，经贫吸收油-除盐水换热器和轻柴油-除盐水换热至 60°C 送入热工系统真空除氧器除氧。

③吸收稳定部分

自分馏部分来的富气经富气压缩机压缩至 1.6MPa (a) ，与脱吸塔顶来的脱吸气混合，经气压机出口空冷器冷却至 55°C ，然后与吸收塔底来的饱和吸收剂混合后进入气压机出口后冷器冷却至 40°C 后，与气压机级间凝缩油一起进入气压机出口油气分离器，分离出富气和凝缩油；为了防止设备腐蚀，在气压机出口空冷器前注入净化水洗涤。为节省洗涤水的用量从气压机出口油气分离器排出的水至分馏塔顶作二次注水洗涤。

从气压机出口油气分离器来的富气进入吸收塔下部，从分馏部分来的粗汽油，以及做为补充吸收剂的稳定汽油由 24 层和 41 层注入，与气体逆流接触。为取走吸收过程中放出的热量，在吸收塔中部设有四个中段回流，分别从第 11 层、第 18 层、第 25 层、第 32 层用吸收塔中断回流泵抽出经水冷器冷却，然后返回塔的第 10 层、第 17 层、第 24 层、第 31 层塔盘，吸收塔底的饱和吸收剂进入气压机出口后冷器前与压缩富气混合。从吸收塔顶出来的贫气进入再吸收塔底部，与作为吸收油的轻柴油逆流接触，以吸收贫气中携带的汽油组分；从再吸收塔顶排出的干气送至干气脱硫，塔底富吸收油经换热后返回分馏塔。

自气压机出口油气分离器出来的凝缩油经脱吸塔进料泵加压，与稳定汽油换热后进入脱吸塔上部。脱吸塔底重沸器分别由分馏塔一中回流、贫吸收油供热，中段重沸器由稳定汽油供热，脱吸塔顶气体至气压机出口空冷器前与压缩富气混合。

脱吸塔底的脱乙烷汽油与稳定汽油换热后进入稳定塔。稳定塔底重沸器由分馏二中回流供热。C3、C4 轻组分从塔顶馏出，经稳定塔顶空冷器冷凝冷却到 55°C ，再经稳定塔顶后冷器冷却至 40°C 进入稳定塔顶回流罐，经稳定塔顶回流泵抽出后，一路返回稳定塔顶作为塔顶回流；另一路作为液化气产品送出装置。塔底的稳定汽油分别与脱乙烷汽油、凝缩油、除盐水换热，再经稳定汽油后冷器冷却至 40°C 后，分为两路：一路送至汽油脱硫装置；另一路用补充吸收

剂泵注入吸收塔顶作为补充吸收剂。

④烟气能量回收部分

来自再生器的高温烟气首先进入三级旋风分离器，分离出大部分细粉催化剂，使进入烟气轮机的催化剂含量降到 $150\text{mg}/\text{Nm}^3$ 左右，大于 $10\mu\text{m}$ 的催化剂基本除去，以保证烟气轮机长期运转。烟气从第三级旋风分离器出来经切断蝶阀和调节蝶阀轴向进入烟气轮机膨胀做功，驱动主风机回收烟气中的压力能，做功后的烟气经水封罐进入余热锅炉回收烟气显热，发生中压过热蒸汽，并经过脱硝模块脱硝，出余热锅炉后的烟气温度降至 $\sim 180^\circ\text{C}$ 后进入烟气脱硫系统，最后排入烟囱。在烟气轮机前的水平管道上装有高温切断蝶阀及高温调节蝶阀，高温切断蝶阀是在事故状态下紧急切断烟气保证能量回收三机组的安全。

从第三级旋风分离器出来夹带有烟气的催化剂细粉进入第四级旋风分离器，进一步回收催化剂细粉，分离出的催化剂细粉连续排入了细粉收集罐，然后排入细粉储罐；分离出的烟气经临界流速喷嘴返回降压孔板室后烟道。

⑤烟气脱硫脱硝除尘部分

烟气脱硝技术采用 SCR 技术，脱硫除尘技术采用钠法碱洗脱硫除尘技术。脱硝模块放置于 CO 锅炉内部（产生废脱硝催化剂 S2-3），在脱硝模块前喷入氨气与烟气均匀混合进入脱硝模块，烟气中氮氧化物与氨经过催化剂活性表面发生还原反应生成无害的氮气和水，与烟气一起进入脱硫除尘系统。

烟气经余热锅炉，温度降至 180°C 左右后经过布袋除尘系统后进入洗涤塔，在洗涤塔入口，注入循环洗涤液，使烟气降温并达到饱和状态，与液体充分混合，同时初步洗涤大部分催化剂细粉。

洗涤塔是烟气脱硫除尘系统的核心单元，由烟气急冷区、吸收区、滤清模块、气液分离器、烟囱等部分组成。

降温并饱和后的烟气自下而上进入吸收区，吸收区设置 4 层硫氧化物吸收喷嘴，洗涤液的 pH 值控制在 7.0，洗涤液通过循环泵送入喷嘴进行喷淋。洗涤液和烟气充分混合，烟气中的二氧化硫、颗粒物以及其他酸性气体被吸收，烟气得到净化。

脱硫后的烟气上升进入滤清模块部分，滤清模块部分共有 34 个文丘里管，并在每个文丘里管进口和出口各配有一个 F130 喷嘴，向文丘里管发散段喷水，以进一步收集烟气中含有的

催化剂粉尘微粒和酸雾。

经过滤清模块的烟气上升进入气液分离区，烟气经气液分离后，分离水从气液分离器底部落入滤清模块区，脱水后的净烟气经上部烟囱(60m)排入大气产生再生烟气（产生再生烟气 G2-1）。塔底循环洗涤液 pH 值控制在 7 左右。通过塔底液体的 pH 值控制补充的新鲜 NaOH 碱液量。反应后的浆液由泵打入废水处理单元(PTU)进行固液分离，压滤脱水后形成催化剂泥饼（产生烟气脱硫废渣 S2-2），含水率低，定期送出厂外填埋。

来自洗涤塔的部分塔底循环浆液进入澄清器前混入一定浓度的絮凝剂，然后进入含盐污水澄清器，颗粒物经沉淀后，泥浆定期从底部泥斗排出进入板框压滤机。

含盐污水澄清器排出的清液自流进入三级氧化罐，在氧化罐内通入空气对污水进行氧化，降低其 COD 值，氧化用风由氧化风机提供氧化处理后，含盐污水自流到含盐污水罐中，用含盐污水泵加压后送往排液换热器降温。在氧化过程中，为保持含盐污水 pH 值，用在线 pH 计监测氧化罐溢流液的 pH 值，用 pH 值控制器调节 NaOH 溶液注入量，从而使出水的 pH 值维持在 7 左右。经过处理后的含盐污水送至污水处理厂进一步处理（含盐污水 W2-2）。

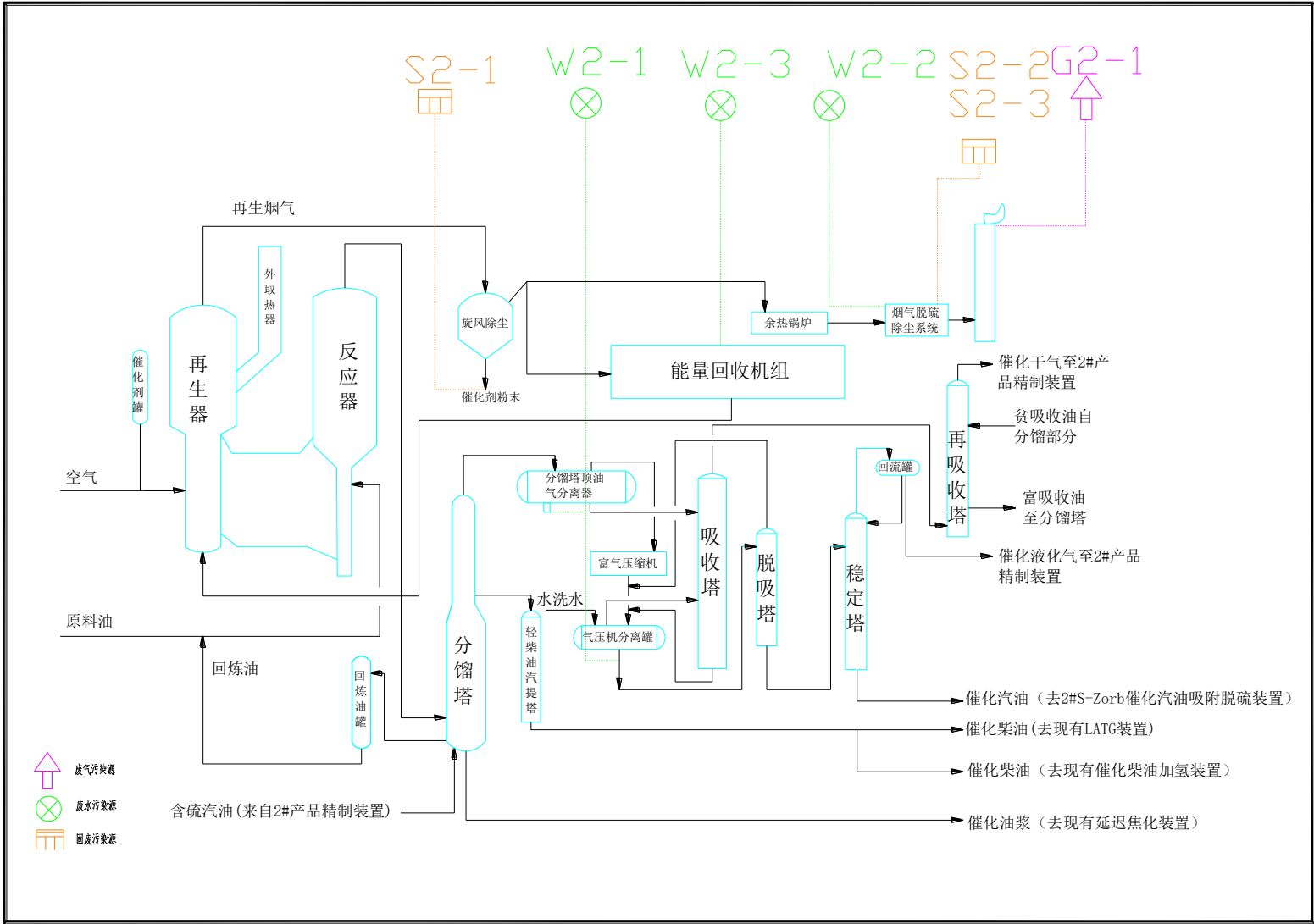


图 4.2.2-1 3#催化裂化装置工艺流程及产污环节图

4.2.2.2 主要原辅料消耗、来源和运输方案

3#催化裂化装置主要原辅材料消耗见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 3#催化裂化装置主要原辅料消耗表

类别	名称	型号或规格	单位	消耗	来源	储存方式	运输方式	备注
原料	2#加氢重油	见表 4.2.2-2	万 t/a	223.5	厂内自产	直供	管道	/
催化剂及辅料	分子筛催化剂	见表 4.2.2-3~4.2.2-6	t/a	3462	外购	袋装	汽运	一次装入量 800t
	钝化剂		t/a	73	外购	桶装	汽运	一次装入量 10t
	阻垢剂		t/a	35	外购	桶装	汽运	/
	46#透平油	/	t/a	22	外购	桶装	汽运	/
	Na ₃ PO ₄	98%	t/a	4.6	外购	桶装	汽运	/
	液碱	30%	t/a	5396	系统	储罐	管道	烟气脱硫用
	絮凝剂	聚丙烯酰胺	t/a	58	外购	桶装	汽运	烟气脱硫用
	液氨	98.5%	t/a	349	系统	储罐	管道	烟气脱硝用

混合原料规格见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 3#催化裂化装置原料组成及规格

原料油	单位	2#加氢重油
进料量	万吨/年	223.5
密度（20℃）	g/cm ³	0.942
馏程	℃	>350
粘度（100℃）	mm ² /s	87.3
残炭	m%	5.89
S	w%	1.01
N	μg/g	1736
H	w%	12.12
Ni	μg/g	5.6
V	μg/g	8.4
沥青质（C7 不溶物）	wt%	0.7

催化剂采用 MIP 技术配套的专用分子筛催化剂，其新鲜催化剂的质量指标见下表。

表 4.2.2-3 新鲜催化剂质量指标

项目	质量指标	测试方法
化学组成, w%		
Al ₂ O ₃	≥48.0	X 荧光光谱法
Na ₂ O	<0.3	原子吸收光谱法
Fe ₂ O ₃	≤0.7	化学法
孔体积, ml/g	≥0.33	水滴法
比表面积, m ² /g	≥220	低温氮吸收法
堆积密度, g/cm ³	0.75~0.82	自由沉降法
筛分组成, w%		
0~20μm	<5.0	光散射法
0~40μm	<20.0	光散射法
0~80μm	>50.0	光散射法
0~149μm	>90.0	光散射法
微反活性 (MA), w%	≥75	行业标准评价办法

表 4.2.2-4 抗镍钝化剂质量指标

商品名称 项目名称	MP-35	YM-IV (复合型)	LMP-4 (4A)
外观	浅黄色液体	土黄至棕红色	浅黄色液体
密度20℃, g/cm ³	25℃1.5~1.65	1.35~1.55	1.46
粘度, 20, 40℃, mm ² /s	30	60-140	1.21(50℃)
倾点,℃	-30	-25	-7(-25)
闪点(闭),℃	>100	-	-
Sb m%	26.81	有效金属≥18	25
S m%	<26	0	0
气味	臭味减轻	无臭味	无味

钝化剂中含有极少量金属锑、钨, 根据钝化剂作用原理, 这些金属最终会堆积在催化剂上进而进入固废中

表 4.2.2-5 抗钒钝化剂质量指标

项目	YXM-92D	SD-NFNV1(复合型)
有效组分含量, m%	14.8	18

运动粘度, mm ² /s	5.4	20
凝固点, °C	-20	-15
密度, g/cm ³	1.355	>1.45
外观	棕红色	棕红色
腐蚀(铜片) 80°C 3 小时	合格	合格
毒性	-	-

钝化剂中含有极少量金属锑、钨, 根据钝化剂作用原理, 这些金属最终会堆积在催化剂上进而进入固废中

表 4.2.2-6 油浆阻垢剂质量指标

商品名称 项目名称	AF-100	NS-16	YZ-94	SH9801	XDF-801
密度, 20°C g/cm ³	0.9~0.95	0.9~0.95	0.85~0.95	0.9~1.0	0.86~0.92
粘度, 40°C mm ² /s	3~5	50(20°C)	10~50(20°C)	11.5~31.5	<60(20°C)
闪点, 开口 °C	≤60	≤	-	-	≤60
凝固点, °C	≥-60	≥-20	-20	-28~-32	≤-5
水分	≥0.1%	≥0.06%		-	≥0.08
外观	琥珀色	琥珀色	棕红色液体	棕红色	深棕红色

阻垢剂中无重金属

4.2.2.3 产品方案及产品规格

3#催化裂化产品方案见表 4.2.2-7, 主要产品规格见表 4.2.2-8~12。

表 4.2.2-7 3#催化裂化装置产品方案

物料名称	单位	产量	去向
催化干气	万 t/a	7.04	去2#产品精制装置
催化液化气	万 t/a	52.52	去2#产品精制装置
催化汽油	万 t/a	83.23	去2#S-Zorb催化汽油吸附脱硫装置
催化柴油	万 t/a	46.10	部分去现有催化柴油加氢装置, 部分去2#渣油加氢装置
催化油浆	万 t/a	12.66	去现有延迟焦化装置
催化烧焦	万 t/a	21.24	在再生器烧掉, 产生的烟气净化后排至大气

表 4.2.2-8 催化干气组成

组分	w%
H ₂ S	3.18
O ₂	1.53
N ₂	22.21
CO ₂	7.18
H ₂	3.23
CH ₄	22.01
C ₂ H ₆	19.44
C ₂ H ₄	21.22
总计	100

表 4.2.2-9 催化液化气组成

组分	w%
H ₂ S	0.57
C ₃ H ₈	8.45
C ₃ H ₆	35.40
n-C ₄ H ₁₀	6.07
i-C ₄ H ₁₀	21.87
n-C ₄ H ₈	6.46
i-C ₄ H ₈	8.35
t-C ₄ H ₈	7.16
c-C ₄ H ₈	5.67
总计	100.0

表 4.2.2-10 催化汽油性质

项目	数值
密度 (20℃) g/cm ³	~0.735
诱导期, min	>500
硫含量, μg/g	828.28
硫醇, μg/g	28
氮, μg/g	40
烯烃, φ%	25
芳烃, φ%	29
RON	94
MON	82.5
馏程, °C	

IBP	~38
10%	~52
30%	~75
50%	~95
70%	~128
90%	~173
FBP	~200

表 4.2.2-11 催化柴油性质

项目	数值
密度 (20℃) g/cm ³	~0.965
硫, wt%	0.36
氮, μg/g	600
馏程, °C	
IBP	~190
10%	~220
30%	~248
50%	~265
70%	~303
90%	~340
FBP	~362
十六烷值	~19

表 4.2.2-12 催化油浆性质

项目	数值
密度 (20℃) g/cm ³	~1.10
粘度 80/100℃, mm ² /s	~210/~50
硫, wt%	0.45
馏程, °C	
HK	~306
10%	~420
30%	~460
50%	~482
70%	~526

4.2.2.6 装置的污染源强

本装置的三废污染源强如下：

1) 废气

①G2-1: 经旋风分离除尘和脱硫脱硝后的再生烟气。

2) 废水

①W2-1: 分馏塔、稳定塔顶分离器和回流罐分出的含硫废水

②W2-2: 烟气脱硫排放的含盐废水

③W2-3: 排污冷却回收装置产生的废水。

3) 固体废物

①S2-1: 废催化剂罐排放的废催化剂粉末。

②S2-2: 烟气脱硫废液处理过滤箱产生的废催化剂粉末。

③S2-3: 烟气脱硝产生的废催化剂。

本装置的废气、废水、固体废物（废液）污染源位置见图 4.2.2-1，污染源源强见表 4.2.2-18~4.2.2-20。

表 4.2.2-18 3#催化裂化废水污染源

装置	排放源	污水种类	编号	废水量 (t/a)	污染物 名称	污染物产生量		去向
						浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
3#催化裂化	分馏塔顶	含硫污水	W2-1	546000	COD	2200	1201.20	非加氢型酸性水汽提
					氨氮	1199	654.65	
					石油类	200	109.20	
					硫化物	1420	775.32	
	烟气脱硫脱硝系统	含盐污水	W2-2	189840	COD	50	9.49	送水厂净一装置
					氨氮	5	0.95	
					SS	10	1.90	
					石油类	1	0.19	
	排污冷却回收装置	循环水排污	W2-3	60480	COD	30	1.81	回用至循环水系统
					SS	30	1.81	

表 4.2.2-19 3#催化裂化废气污染源

装置	编号	污染源名称	排气量 Nm ³ /h	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率%	排放状况			执行标准		内径 mm	排放温度 (℃)	排放高度 m	排放方式 h/a	排放去向
					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	浓度 mg/m ³	速率 kg/h					
3#催化裂化	G2-1	再生器再生烟气	470400	SO ₂	1000.00	470.40	3951.36	SCR脱硝+布袋除尘+湿法脱硫	97	30	14.11	118.52	50	/	4000	60	60	8400	大气
				烟尘	28.57	13.44	112.90		65	10	4.70	39.48	30	/					
				NO _x	263.16	123.79	1039.84		81	50	23.52	197.57	100						
				非甲烷总烃	5	2.35	19.74		0	5	2.35	19.74	80	/					
				镍及其化合物	0.01	0.0047	0.039		0	0.01	0.0047	0.039	0.3	/					

表 4.2.2-20 3#催化裂化固废污染源

序号	名称	编号	属性	产生工序	形态	主要成分	废物类别	废物代码	产生量(t/a)
1	废催化剂	S2-1	危险固废	反应再生部分	固	$\text{Al}_2\text{O}_3 > 48\text{w}\%$, $\text{Na}_2\text{O} < 0.25\text{w}\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 0.8\text{w}\%$ 及 微量V, Ni	废催化剂	HW50 251-017-50	2459
2	烟气脱硫废渣	S2-2	危险固废	烟气脱硫脱硝部分	固	催化剂沉淀物(含水率 56%)	废催化剂	HW50 251-017-50	1229
3	废脱硝催化剂	S2-3	危险固废	烟气脱硫脱硝部分	固	钒及钨, 微量; Ni、 Ca、Na 微量	废催化剂	HW50 772-007-50	135t/3a

4.2.3 2#产品精制装置

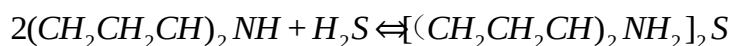
2#产品精制装置对上游 3#催化裂化装置的干气和液化气分别进行脱硫和脱硫醇处理, 以满足产品指标要求。

4.2.3.1 生产技术路线及工艺流程

1) 工艺原理

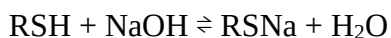
A. 干气、液化气脱硫

利用甲基二乙醇胺(简称“MDEA”)与 H_2S 发生可逆反应的特点, 在较高压力和较低温度下使干气及液化气中的 H_2S 被甲基二乙醇胺吸收, 达到脱硫净化的目的。相反, 在较低压力、较高温度下又可使 H_2S 与 MDEA 分离, 实现解吸, 使 MDEA 得到再生, 循环使用, 其反应式如下:



B. 液化气脱硫醇

①脱硫后的液化气与强碱氢氧化钠反应生成硫酸钠, 硫酸钠溶于碱液中, 从而从液化气中脱除, 其反应方程式如下:



C. 碱液氧化再生

带有硫醇钠的碱液在催化剂的作用下通入空气使硫醇钠氧化为二硫化物脱除再生, 反应方

程式如下：



2) 工艺技术

干气和液化气脱硫采用醇胺法脱硫加工流程，液化气脱硫醇部分采用纤维-膜接触器+固定床催化剂碱液氧化技术。

3) 工艺流程简述

2#产品精制装置工艺流程和产污环节见图 4.2.3-1，工艺过程简述如下。

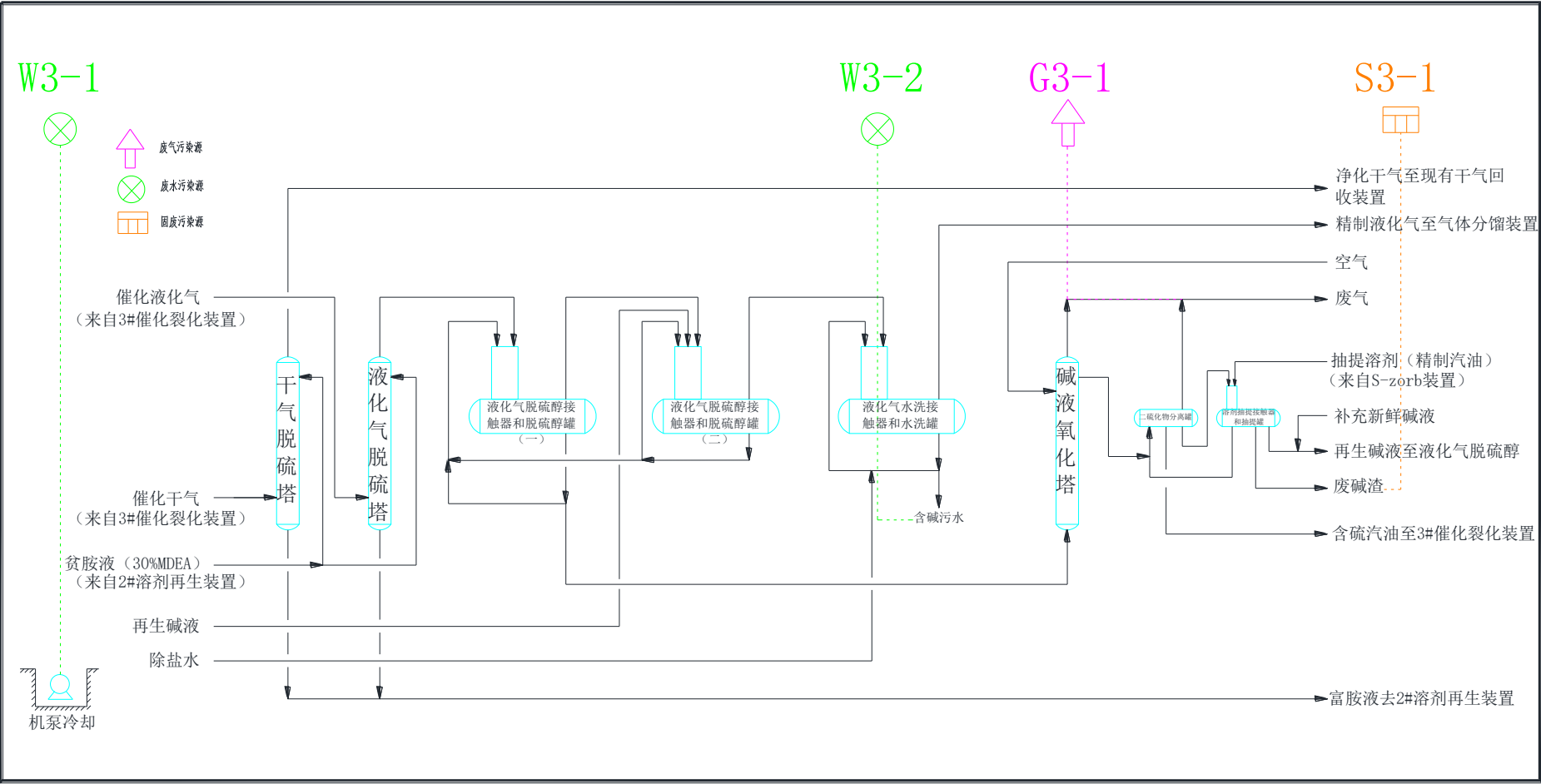


图 4.2.3-1 2#产品精制装置工艺流程及产污环节图

①干气及液化气脱硫部分

自 3#催化裂化装置来的干气经干气分液罐，分离出气体携带的凝液和细小液滴后进入干气脱硫塔下部。在塔内，气体和自塔上部进入的 30%MDEA 贫胺液逆流接触，贫胺液的量由流量控制阀来控制。气体中的硫化氢溶解于胺液，并和 MDEA 发生反应，富胺液自塔底经液位控制阀后流出。净化干气自塔顶流出，经干气分胺罐除去可能携带的胺液，经压控阀送出装置后至现有干气回收乙烯装置。

自 3#催化裂化装置来的液化气进入液化气进料罐，用液化气进料泵抽出升压后经流量调节阀送入液化气脱硫塔下部。在塔内液化气和自塔上部进入的贫胺液逆流接触，贫胺液的量由流量控制阀控制。液化气中的硫化氢被胺液吸收，富胺液自塔底经界位控制阀后流出。净化液化气自塔顶流出，经液化气分胺罐脱除可能携带的胺液后，至液化气脱硫醇部分。

装置所需的脱硫贫胺液来自 2#溶剂再生装置。从 2#溶剂再生装置来的贫胺液（60℃）经贫液冷却器冷却至 42℃后进入贫胺液罐，然后一路用干气脱硫贫液泵送入干气脱硫塔，另一路用液化气脱硫贫液泵经液化气脱硫贫液冷却器冷却至 40℃后送入液化气脱硫塔。各脱硫塔底富胺液集中送往 2#溶剂再生装置再生。

②液化气脱硫醇部分

a)液化气脱硫醇

脱硫后的液化气经过滤器进入液化气脱硫醇接触器（一），液化气与循环碱液接触，液化气中的硫醇与 NaOH 反应进入碱相，之后液化气与碱液依靠重力在液化气脱硫醇罐（一）中分开。罐底的碱液一路经液位控制阀去往碱液氧化再生部分的碱液加热器，另一路由碱液循环泵 I 打入液化气脱硫醇接触器（一）循环使用。从罐顶出来的液化气进入液化气脱硫醇接触器（二），在其表面液化气中的硫醇继续与 NaOH 反应进入碱相，之后液化气与碱液依靠重力在液化气脱硫醇罐（二）中分开。液化气自液化气脱硫醇罐（二）顶流出。罐底的碱液用碱液循环泵 II 抽出，一部分经流量控制循环回液化气脱硫醇接触器（二），另一部分送往碱液循环泵 I 入口处，最终打入液化气脱硫醇接触器（一）循环使用。

从液化气脱硫醇罐（二）顶出来的液化气进入液化气水洗接触器，在其表面液化气与水接触，洗去液化气中可能夹带的固体等杂质，之后液化气与水依靠重力在液化气水洗罐中分开，精制液化气自罐顶流出，经压控阀出装置后送气体分馏装置。罐底的水用水洗水循环泵抽出返

回至液化气水洗接触器，一部分水洗水经液位控制阀排出，产生**水洗罐废水（W3-2）**。同时，用水洗水补充泵自系统抽取一定量的除盐水经过滤后补充至水洗水循环泵的入口管线。

b)碱液氧化再生

自液化气脱硫醇罐（一）底排出的碱液经碱液加热器，加热至52℃后进入碱液氧化塔底部。氧化所需的空气自系统来，在流量控制下经过滤后进入碱液氧化塔底部空气分布器。在塔内，碱液中的硫醇钠被空气中的氧气氧化为二硫化物，硫化钠被氧化为硫代硫酸钠，碱液得到了再生，碱液氧化塔顶产生**工艺废气（G3-1）**。碱液氧化塔反应后的再生碱液自压流出，经液位控制阀并与来自二硫化物抽提罐的循环溶剂（汽油）混合进入二硫化物分离罐，再生碱液中夹带的废空气逸出并聚积在气包内，最终并入工艺废气（G3-1）。二硫化物分离罐中的再生碱液在汽油作用下初步抽提出二硫化物并利用重力将含二硫化物的汽油和碱液分开，含硫汽油用溶剂外送泵抽出，送往3#催化裂化装置。

为将二硫化物与碱液分离完全，在二硫化物分离罐后设置一台二硫化物抽提罐，从二硫化物分离罐底部出来的碱液进入溶剂抽提接触器，与来自2#S-zorb催化汽油吸附脱硫装置的抽提溶剂（精制汽油）在纤维膜表面进行接触，碱液中残留的二硫化物被抽提进入溶剂中，之后碱液与抽提溶剂在二硫化物抽提罐内分开，再生后的碱液用再生碱液循环泵从二硫化物抽提罐底抽出送至液化气脱硫醇接触器（二）循环使用。二硫化物抽提罐内的抽提溶剂用溶剂循环泵抽出部分返回至溶剂抽提接触器入口循环使用，部分经流量控制阀去往二硫化物分离罐使用。

为确保脱硫效果，再生碱液中含硫量累计到一定量后需要定期排出，并补充预先配好的新鲜碱液，该过程产生**废碱渣（S3-1）**。此外装置**机泵冷却会产生机泵冷却废水（W3-1）**。

4.2.3.2 主要原辅料消耗、来源和运输方案

2#产品精制装置主要原辅材料消耗见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 2#产品精制装置主要原辅料消耗表

类别	名称	型号或规格	单位	消耗	来源	储存方式	运输方式
原料	催化干气	见表 4.2.2-8	万 t/a	7.04	自产	/	管道
	催化液化气	和表 4.2.2-9	万 t/a	52.52	自产	/	管道
	抽提溶剂 (精制汽油)	/	万 t/a	1.7	自产	/	管道
	贫胺液	/	万 t/a	71.8	自产	/	管道
辅料	液碱	25%	t/a	200	外购	储罐	管道

4.2.3.3 产品方案及产品规格

2#产品精制产品方案见表 4.2.4-2。

表 4.2.4-2 2#产品精制装置产品方案

物料名称	单位	产量	去向
净化干气	万 t/a	6.58	去现有干气回收乙烯装置
精制液化气	万 t/a	52.22	去 3#气体分馏装置
含硫汽油	万 t/a	1.71	去 3#催化裂化装置

主要产品规格如下：

净化干气的规格如下：

净化催化干气： H_2S 含量 $\leq 20 \text{ mg/Nm}^3$

精制液化气的规格如下：

硫醇硫含量 $\leq 10 \text{ ppm}$ ，铜片腐蚀合格，钠离子含量 $\leq 0.1 \text{ ppm}$

4.2.3.6 装置的污染源强

2#产品精制装置排放的废气为碱液氧化塔和二硫化物分离塔产生的工艺废气（G3-1），废水为水洗罐废水（W3-1）、机泵冷却废水（W3-2），产生的固废为废碱渣（S3-1）。污染源强分别见表 4.2.3-8~表 4.2.3-10。

表 4.2.3-8 2#产品精制装置废水污染源产生情况

装置	排放源	污水种类	编号	废水量 (t/a)	污染物 名称	污染物产生量		去向
						浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
2#产品精制装置	水洗罐废水	含碱污水	W3-1	4200	COD	300	1.26	水厂净一装置
					SS	200	0.84	

					石油类	200	0.84	
	机泵冷却废水	含油污水	W3-2	8400	COD	300	2.52	
					石油类	200	1.68	

表 4.2.3-10 2#产品精制装置固废污染源产生情况

序号	名称	编号	属性	产生工序	形态	主要成分	废物类别	废物代码	产生量(t/a)
1	废碱渣	S3-1	危险固废	二硫化物分离罐	固/液	氢氧化钠、二硫化物	废碱	HW35 251-015-35	300

表 4.2.2-9 2#产品精制装置废气污染源产生及排放情况

编号	污染源名称	排气量 Nm³/h	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率%	排放状况			执行标准		内径 mm	排放温度 (℃)	排放高度 m	排放方式 h/a	排放去向
				浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m³	速率 kg/h					
G3-1	碱液氧化塔	200	SO₂	20000	4	33.6	送至 3#硫磺回收装置Claus 反应炉处理											

4.2.4 3#气体分馏装置

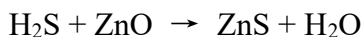
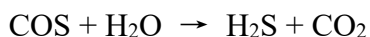
3#气体分馏装置包括气体分馏部分和丙烯产品预精制部分，加工的原料为 3#催化裂化装置产生的精制液化气，主要产品为丙烯和不饱和 C4，同时副产丙烷和燃料气。

4.2.4.1 生产技术路线及工艺流程

(1)主要工艺技术路线

3#气体分馏装置按三塔流程设计，即脱丙烷塔、脱乙烷塔、丙烯塔，其中，由于丙烯塔塔板数较多，分为两个塔串联操作。

丙烯预精制部分主要包括丙烯脱水和脱硫系统。脱水部分采用分子筛吸附，脱硫部分采用水解剂和脱硫剂组合的方式。在水解剂和脱硫剂的作用下，丙烯中羰基硫与水反应转化为硫化氢和二氧化碳，氧化锌脱硫剂将进一步将硫化氢吸附并生成水，其反应方程式如下：



(2)工艺流程

3#气体分馏装置工艺流程和产污环节见图 4.2.4-1，工艺过程简述如下。

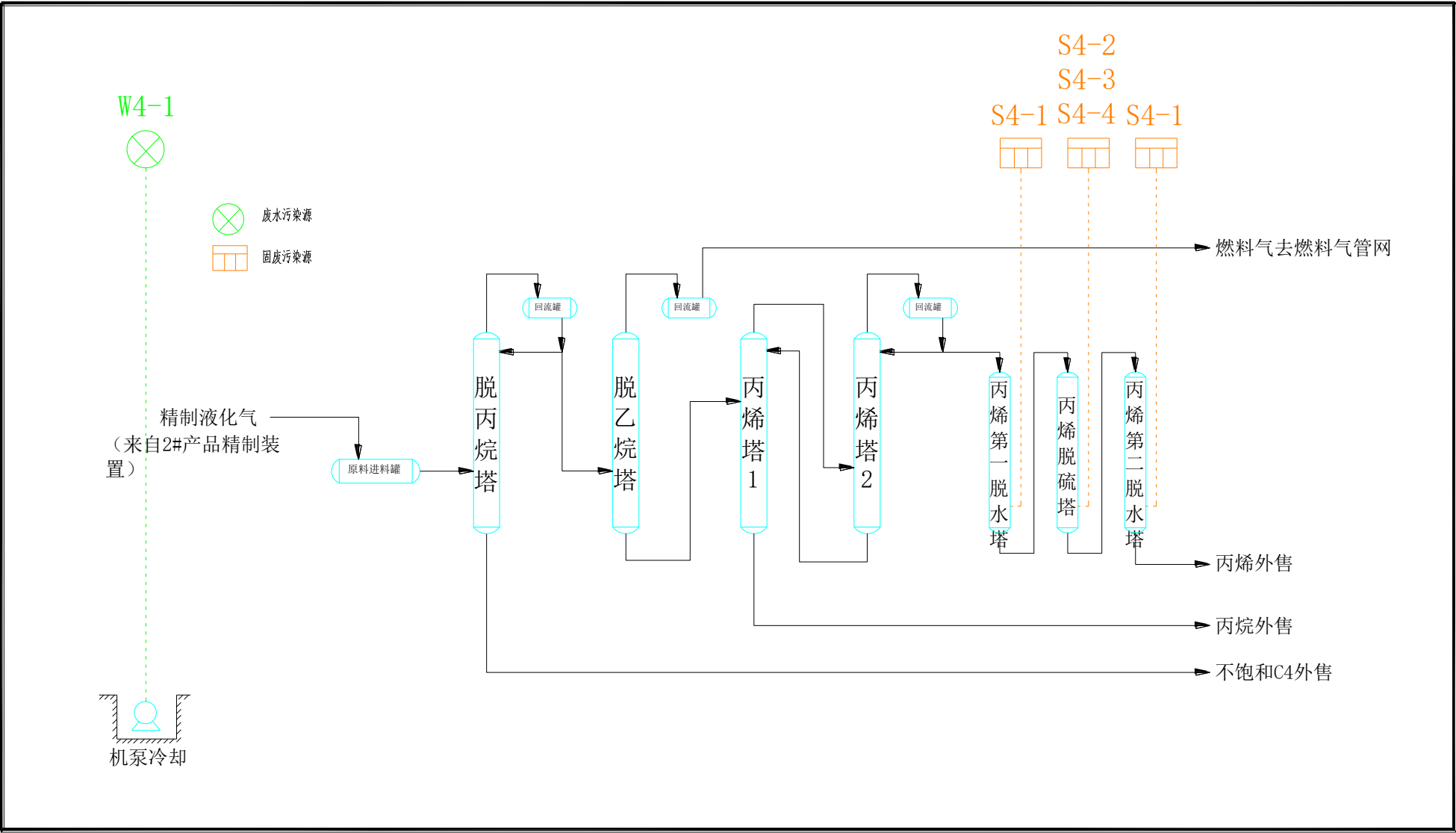


图 4.2.4-1 3#气体分馏装置工艺流程及产污环节图

①气体分馏部分

来自 2#产品精制装置精制液化气进入本装置，经凝聚脱水器脱除游离水后进入脱丙烷塔进料罐，液化气通过脱丙烷塔进料泵从脱丙烷塔进料罐抽出，经原料-碳四换热器换热后，再经脱丙烷塔进料加热器加热，以泡点状态进入脱丙烷塔 38 层塔板。

脱丙烷塔采用了 69 层高效浮阀塔板，压力控制在 1.9MPa (g)。塔顶蒸出的碳二、碳三馏分经脱丙烷塔顶空冷器冷凝冷却后进入脱丙烷塔顶回流罐，冷凝液自脱丙烷塔顶回流罐抽出，一部分用脱丙烷塔顶回流泵送入塔顶第 69 层塔板上作为塔顶回流，另一部分用脱乙烷塔进料泵抽出，送入脱乙烷塔第 39 层作为进料。塔底碳四馏分经与原料换热后，再经碳四馏分冷却器冷却到 40℃后送出装置，作为终产品外售。

脱乙烷塔采用了 57 层高效浮阀塔板，塔顶压力控制在 2.9MPa (g)。塔顶蒸出的碳二、碳三馏分经脱乙烷塔顶冷凝器部分冷凝冷却后进入脱乙烷塔回流罐，未冷凝的气体主要是乙烷和部分丙烯、丙烷，由回流罐上部经压控阀进入燃料气管网。冷凝液从脱乙烷塔顶回流罐用脱乙烷塔回流泵抽出送入塔顶 57 层塔板上作回流。

脱乙烷塔底的丙烯-丙烷馏分自压进入丙烯塔（1）60 层塔板上作为进料。由于丙烯塔的总塔板数为 240 层高效浮阀塔板，故分为丙烯塔（1）和丙烯塔（2），两塔串联操作。丙烯塔（1）顶部气体通过管线引至丙烯塔（2）底部最下层塔板下作为上升气相，丙烯塔（2）塔釜液相通过丙烯塔中间泵送入丙烯塔（1）顶部第一层塔板上作为液相内回流。

丙烯塔（2）顶压力控制在 1.9MPa (g)，塔顶蒸出的丙烯经丙烯塔顶空冷器冷凝后进入丙烯塔顶回流罐，凝液为纯度 99.6% (mol) 的精丙烯产品，冷凝液一部分用丙烯塔顶回流泵抽出送入丙烯塔（2）顶层塔板上作回流，另一部分用丙烯产品泵抽出，经丙烯产品冷却器冷至 40℃后送至丙烯预精制部分。丙烯塔（1）塔釜的丙烷馏分经丙烷馏分冷却器冷却至 40℃后，用丙烷馏分泵抽出送至罐区。

②丙烯产品预精制部分

从丙烯产品泵送来的丙烯进入丙烯第一脱水塔利用分子筛进行吸附脱水。第一脱水塔设置两台，正常按一开一备操作。当脱水塔出口中丙烯水含量大于 100ppmw 时，使用备用脱水塔，同时对更换下来的脱水塔内的分子筛进行再生操作。丙烯脱水后进入丙烯脱硫塔进行脱硫，两台脱硫塔一开一备操作。丙烯脱硫塔内装羰基硫水解剂和氧化锌脱硫剂，在水解剂和脱硫剂的

作用下，丙烯中羰基硫与水反应转化为硫化氢和二氧化碳，氧化锌脱硫剂再进一步将硫化氢吸附并生成水。从丙烯脱硫塔出来的丙烯进入丙烯第二脱水塔进行吸附干燥，丙烯第二脱水塔一开一备操作，当脱水塔出口丙烯中的水含量大于 2.0ppmw 时，使用备用脱水塔，同时对更换下来的脱水塔内分子筛进行再生操作。从丙烯第二脱水塔出来的丙烯经丙烯过滤器过滤后送至丙烯罐区，后作为下游聚丙烯装置的原料或外售。

丙烯第一脱水塔和丙烯第二脱水塔内的分子筛吸水饱和后，用氮气进行再生。对分子筛进行再生时，用气相丙烯将该系统内的液相丙烯压送至丙烯塔顶回流罐内，最终的气相丙烯排火炬，然后用氮气置换，置换后用盲板将脱水塔与各物料线切断，之后将再生回路打开，启用氮气电加热器，将氮气温度逐渐升至 250℃，向系统连续通入氮气，维持该温度保持 8 小时，从脱水塔出来的热氮气，经过氮气冷却器冷却后进入氮气分液罐分离氮气中的水分，然后进入氮气鼓风机增压循环。分子筛再生合格后停氮气电加热器，系统降至常温后，各盲板复位，并进行氮气置换保压备用。

两台丙烯脱水塔内分子筛定期更换会产生废分子筛（S4-1），丙烯脱硫塔内水解剂、脱硫剂定期更换会产生废水解剂(S4-2)、废脱硫剂(S4-3)和废瓷球(S4-4)。

装置机泵冷却会产生机泵冷却废水（W4-1）。

4.2.4.2 主要原辅料消耗、来源及规格

3#气体分馏装置主要原辅材料消耗见表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 3#气体分馏装置主要原辅料消耗表

类别	名称	型号或规格	单位	消耗	来源	储存方式	运输方式	备注
原料	精制液化气	见 4.2.3.3 节	万 t/a	52.22	自产	/	管道	
辅料	分子筛	Φ2~3	t/3a	154	外购	袋装	汽车	
	水解剂	Φ3~5，主要成分 Al ₂ O ₃	t/3a	36	外购	袋装	汽车	
	脱硫剂	Φ3×5~15，主要成分 ZnO	t/3a	46	外购	袋装	汽车	
	惰性瓷球	Φ6	t/3a	16	外购	袋装	汽车	

4.2.4.3 产品方案及规格

气体馏分装置产品方案见表 4.2.4-2，主要产品规格见表 4.2.4-3。

表 4.2.4-2 3#气体分馏装置产品方案

物料名称	单位	产量	去向
丙烯	t/a	21.37	外售
不饱和 C4	t/a	25.47	外售
丙烷	t/a	5.11	外售
燃料气	t/a	0.27	燃料气管网

表 4.2.4-3 (1) 丙烯规格表

组分	含量
C ₂ H ₆ , mol%	0.02
C ₃ H ₆ , mol%	99.62
C ₂ H ₈ , mol%	0.36
水含量, wt%	≤2.0ppm
硫含量, wt%	≤1.0ppm

表 4.2.4-3 (2) 丙烷规格表

组分	含量
C ₃ H ₆ , mol%	2.74
C ₃ H ₈ , mol%	97.00
IC ₄ H ₁₀ , mol%	0.19
IC ₄ H ₈ , mol%	0.06
C ₄ H ₈ -1, mol%	0.01

表 4.2.4-3 (3) 不饱和 C4 规格表

组分	含量
C ₃ H ₆ , mol%	0.08
C ₃ H ₈ , mol%	0.12
IC ₄ H ₁₀ , mol%	38.41
IC ₄ H ₈ , mol%	15.19
C ₄ H ₈ -1, mol%	11.75
TC ₄ H ₈ , mol%	13.03
NC ₄ H ₁₀ , mol%	10.67
CC ₄ H ₈ , mol%	10.32

C ₅ H ₁₂ , mol%	0.42
硫含量, wt%	≤20ppm

表 4.2.4-3 (4) 燃料气规格表

组分	含量
C ₂ H ₄ , mol%	2.55
C ₂ H ₆ , mol%	46.47
C ₃ H ₆ , mol%	46.48
C ₃ H ₈ , mol%	4.50

4.2.4.6 装置的污染源强

3#气体分馏装置无组织废气排放,排放的废水为机泵冷却废水(W4-1),产生的固废为废分子筛(S4-1)、废水解剂(S4-2)、废脱硫剂(S4-3)和废瓷球(S4-4)。污染源强分别见表 4.2.4-11 和表 4.2.4-12。

表 4.2.4-11 3#气体分馏装置废水污染源产生情况

装置	排放源	污水种类	编号	废水量(t/a)	污染物名称	污染物产生量		去向
						浓度(mg/L)	产生量(t/a)	
3#气体分馏装置	机泵冷却废水	含油污水	W4-1	42000	COD	300	12.6	水厂净一装置
					石油类	200	8.4	

表 4.2.4-12 3#气体分馏装置固废污染源

序号	名称	编号	属性	产生工序	形态	主要成分	废物类别	废物代码	产生量(t/a)
1	废分子筛	S4-1	一般固废	反应部分	固	分子筛	-	-	154t/3a
2	废水解剂	S4-2	一般固废	反应部分	固	Al ₂ O ₃	-	-	36t/3a
3	废脱硫剂	S4-3	危险固废	反应部分	固	ZnO、ZnS	其他废物	HW49 900-041-49	46t/3a
4	废瓷球	S4-4	一般固废	反应部分	固	Al ₂ O ₃	-	-	16t/3a

4.2.5 2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置

2#S-Zorb催化汽油吸附脱硫装置主要由进料与脱硫反应、吸附剂再生、吸附剂循环和产品稳定四个部分组成,加工原料来源于3#催化裂化装置生产的催化汽油,生产超低硫精制汽油产

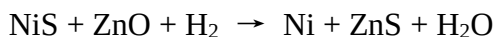
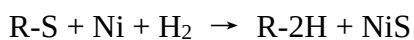
品，并副产少量的燃料气供本装置加热炉自用。

4.2.5.1 生产技术路线及工艺流程

1) 工艺原理

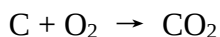
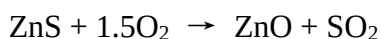
①脱硫

含硫汽油与氢气混合后，在吸附剂（Ni、ZnO）的作用下，有机硫化物参与反应生成ZnS而去除，其反应方程式如下：



②吸附剂再生

失活的吸附剂通过与空气中的氧气氧化再生，反应方程式如下：



2) 工艺流程

2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置主要包括进料与脱硫反应、吸附剂再生、吸附剂循环和产品稳定四个部分，工艺流程和产污环节见图 4.2.5-1，工艺过程简述如下。

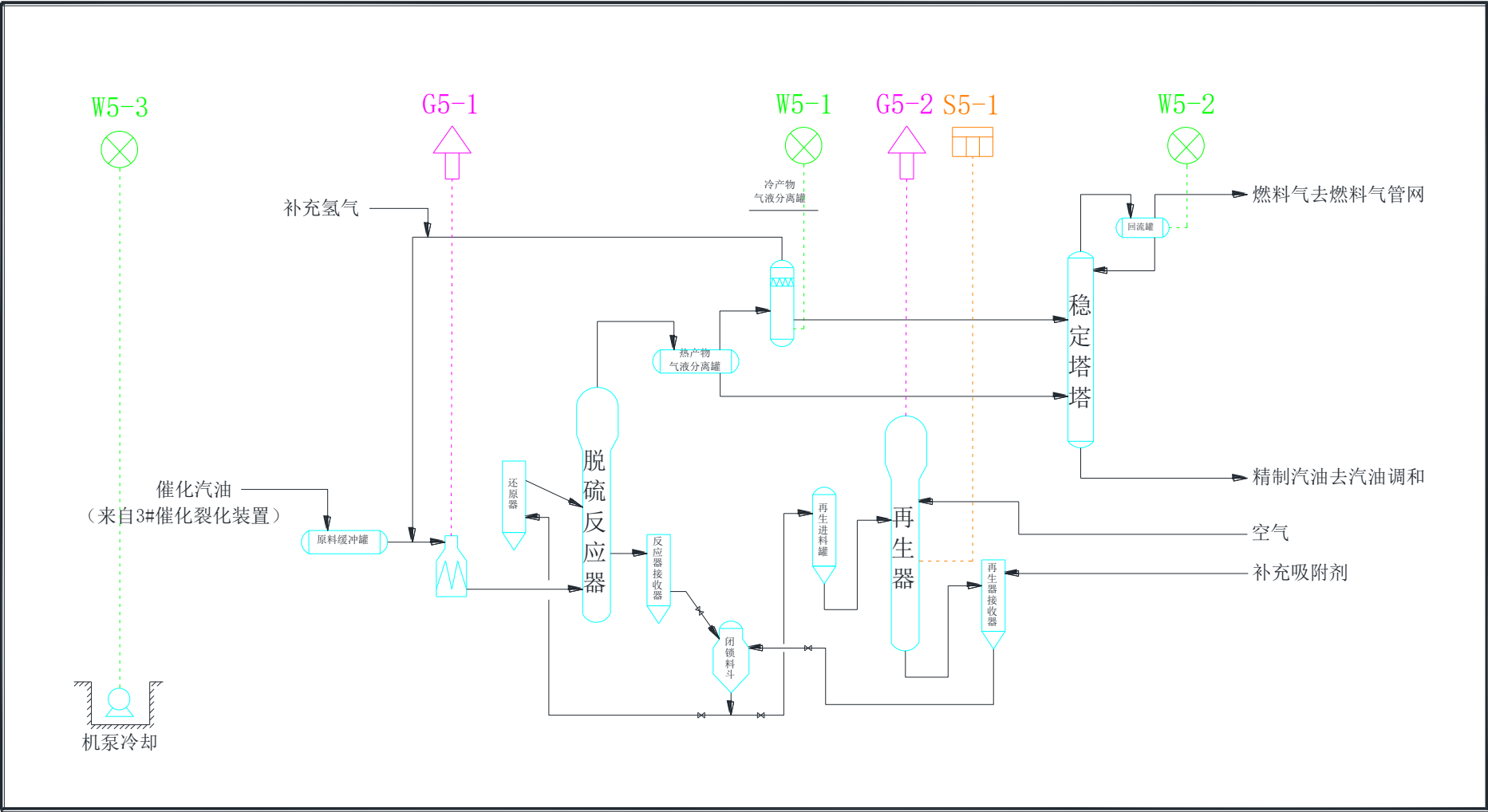


图 4.2.5-1 2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置工艺流程及产污环节图

①进料与脱硫反应部分

由3#催化裂化装置来的催化汽油经过滤后进入原料缓冲罐，经反应进料泵升压并与循环氢混合后与脱硫反应器顶部产物进行换热，换热后的混氢原料去进料加热炉进一步加热，进料加热炉产生**加热炉燃烧烟气G5-1**。达到预定的温度后混氢原料进入脱硫反应器底部并在反应器中进行吸附脱硫反应，脱硫反应器内装有吸附剂（Ni、ZnO），混氢原料在反应器内部自下而上流动使反应器内成流化床状态，原料经吸附剂作用后将其中的有机硫化物脱除。为了防止吸附剂带入到后续系统，在反应器顶部设有过滤器和反吹设施，用于分离产物中携带的吸附剂粉尘和在线清洗过滤器。

自脱硫反应器顶部出来的热反应产物经过滤器分离出夹带的吸附剂颗粒后，与混氢原料换热后去热产物气液分离罐，热产物气液分离罐底部的液体与稳定塔底物料换热后进入稳定塔，罐顶气相部分则经空冷、水冷后进入冷产物气液分离罐。冷产物气液分离罐分出**含氨废水（W5-1）**，罐内剩余液体去稳定塔上部，罐顶部气体大部分与补充的氢气混合并经循环氢压缩机升压后，返回到反应系统中循环使用；少部分经反吹氢压缩机升压、与反应产物换热后去反吹气体聚集器，用于脱硫反应器顶部过滤器的反吹。

②吸附剂再生部分

为了维持吸附剂的活性，使装置能够连续操作，装置设有吸附剂连续再生系统。再生过程是以空气作为氧化剂的氧化反应，压缩空气依次经过空气干燥器、再生空气预热器和再生空气电加热器加热后送入再生器底部，与再生进料罐来的待再生吸附剂发生氧化再生反应；再生器内的吸附剂呈流化状态，再生器内部装有二级旋风分离器，**再生烟气（G5-2）**经旋风分离器与吸附剂分离后自再生器顶部排出，再生后的吸附剂用氮气提升到再生接收器送至闭锁料斗。从再生器顶部排出的再生烟气（G5-2）先经再生烟气冷却器冷却并与来自冷凝水罐顶部的蒸汽换热，再经再生烟气过滤器除去烟气中挟带的吸附剂粉尘后送到3#硫磺回收装置进行后续处理。再生器和再生器接收器内设有冷凝盘管，为了降低再生器内床层的温度，本装置设有一套热水循环系统，用于取出再生过程中释放的热量，并预热再生空气。吸附剂循环和输送过程中磨损生成的细粉最终被收集到再生粉尘罐，作为**废吸附剂（S5-1）**定期排出装置；装置中设有吸附剂进料罐，用于装置开工和正常操作中的吸附剂的补充。

③吸附剂循环部分

吸附剂循环部分目的是将已吸附了硫的吸附剂自反应部分输送到再生部分，同时将再生后的吸附剂自再生部分送回到反应系统，并可以控制吸附剂的循环速率；以上过程通过闭锁料斗的步序自动控制实现，失活的吸附剂自反应器上部的反应器接收器压送到闭锁料斗，然后降压并通过氮气置换其中的氢气，置换合格后通过压差和重力送到再生器进料罐；此时闭锁料斗处于等待时间，然后再生器进料罐的吸附剂则通过氮气提升到再生器内进行再生反应；再生器进料罐的吸附剂输送线上装有滑阀，用于控制吸附剂循环速率；再生器内已完成再生的吸附剂通过滑阀和氮气提升到再生器接收器，通过压差和重力送到闭锁料斗，先用氮气置换闭锁料斗中的氧气，置换合格后用氢气升压，最后通过压差和重力送到还原器后返回到反应系统中。再生与待生的吸附剂通过闭锁料斗实现反应系统和再生系统的相互输送和氢氧环境的隔离，步序和操作由闭锁料斗控制系统完成，按设计的再生规模，每小时完成三次循环。

④产品稳定部分

稳定塔用于处理脱硫后的汽油产品使其稳定。稳定塔顶部的气体经空冷器、水冷器冷却后进入稳定塔顶回流罐。回收罐分出含氨废水（W5-2），罐内剩余的液体回流至稳定塔顶部，罐顶燃料气去燃料气管网。塔底稳定的精制汽油产品回收热能后，再经空冷和水冷后送出装置。

装置机泵冷却会产生机泵冷却废水（W5-3）。

4.2.5.2 主要原辅料消耗、来源及规格

2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置主要原辅材料消耗见表 4.2.5-1。

表 4.2.5-1 2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置主要原辅料消耗表

类别	名称	型号或规格	单位	消耗	来源	储存方式	运输方式	备注
原料	含硫汽油	见表 4.2.2-10	万 t/a	83.23	自产	/	管道	
	氢气	99.9%	万 t/a	0.45	厂内氢气管网	/	管道	
辅料	吸附剂	镍、氧化锌	t/a	62.8	外购	桶装	汽车	

4.2.5.3 产品方案及规格

2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置产品方案见表 4.2.5-2，主要产品规格见表 4.2.5-3。

表 4.2.5-2 2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置产品方案

物料名称	单位	产量	去向

精制汽油	万 t/a	84.27	1.7 万 t/a 去 2#产品精制装置作为抽提溶剂，其余作为汽油调和组分进入汽油产品 后外售
燃料气	万 t/a	1.11	燃料气管网

表 4.2.5-3 精制汽油规格表

项目	规格
硫含量, ppmw	不大于 10
雷氏蒸汽压 (kPa)	< 68(夏季), < 85 (冬季)
温度, °C	<40
压力, MPa (g)	0.4

4.2.5.6 装置的污染源强

2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置排放的废气为加热炉燃烧烟气(G5-1)和再生器再生烟气(G5-2)，废水为冷产物气液分离罐含氨废水(W5-1)、稳定塔顶回流罐含氨废水(W5-2)、机泵冷却废水(W5-3)，产生的固废为废吸附剂(S5-1)。污染源强分别见表 4.2.5-9~表 4.2.5-11。

表 4.2.5-9 2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置废水污染源产生情况

装置	排放源	污水种类	编号	废水量 (t/a)	污染物 名称	污染物产生量		去向
						浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
2#S-Zorb 催化汽油 吸附脱硫装 置	冷产物气 液分离罐 含氨废水	含氨污水	W5-1	6300	COD	2000	12.6	加氢型酸性水 汽提
					石油类	100	0.63	
					硫化物	0.28	0.0018	
					氨氮	950	5.99	
	稳定塔顶 回流罐含 氨废水	含氨污水	W5-2	6300	COD	2000	12.6	加氢型酸性水 汽提
					石油类	100	0.63	
					硫化物	7.5	0.047	
					氨氮	1850	11.66	
	机泵冷却 废水	含油污水	W5-3	12600	pH	7-8	-	水厂净一装置
					COD	300	3.78	
					石油类	200	2.52	

表 4.2.5-11 2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置固废污染源产生情况

序号	名称	编号	属性	产生工 序	形态	主要成分	废物 类别	废物代码	产生量 (t/a)
1	废吸附 剂	S5-1	危险 固废	反应部 分	固	ZnO、Ni、ZnS	其他废 物	HW46 900-037-46	80

表 4.2.5-10 2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置废气污染源

装置	编号	污染源名称	排气量 Nm³/h	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率%	排放状况			执行标准		内径 mm	排放温度 (℃)	排放高度 m	排放时间 h/a	排放去向
					浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m³	速率 kg/h					
催化汽油吸附脱硫装置	G5-1	加热炉燃烧烟气	15038.64	SO₂	9.91	0.149	1.252	/	/	9.91	0.149	1.252	50	/	1100	125	60	8400	大气
				烟尘	19	0.286	2.402		/	19	0.286	2.402	20	/					
				NO _x	80	1.203	10.105		/	80	1.203	10.105	100	/					
	G5-2	再生烟气	1218	SO₂	135615	165.18	1387.56	送 3#硫磺回收装置加氢还原反应器处理											
				H₂O、O₂、N₂、CO₂ 等															

4.2.6 3#酸性水汽提装置

3#酸性水汽提装置包括两个系列，系列一为非加氢型酸性水汽提，系列二为加氢型酸性水汽提。

4.2.6.1 生产技术路线及工艺流程

(1) 生产技术路线

本装置为扬子石化油品质量升级项目中新建的酸性水汽提装置。酸性水汽提装置处理升级项目中新建工艺装置排出的酸性水。新建催化裂化及硫磺回收装置排出的非加氢酸性水（系列一），经汽提除去酸性水中的 H_2S 及少量 NH_3 等污染性介质，汽提出的含 H_2S 及 NH_3 酸性气送至硫磺回收装置生产硫磺，从而满足环境保护要求。新建 2#渣油加氢装置排出的加氢酸性水（系列二），经汽提除去酸性水中含有的 H_2S 、 NH_3 等污染性介质，汽提出的 H_2S 至硫磺回收装置生产硫磺，富氨气至装置的氨冷凝冷却和液氨精制部分制取液氨。处理后的净化水分别作为催化裂化富气水洗水、2#渣油加氢装置注水等工艺用水回用，可以达到降低全厂水耗量并减少污水排放量等目的。

根据总流程的安排，下游装置需要液氨产品，考虑到系列一酸性水中 H_2S 及 NH_3 含量较低，系列一采用单塔低压全吹出汽提工艺路线；系列二酸性水 H_2S 及 NH_3 含量均较高，采用单塔加压侧线抽氨+三级冷凝冷却+液氨精制的工艺路线。

(2) 工艺流程

①系列一（非加氢型）工艺流程简述

来自催化裂化装置及硫磺回收装置的酸性水混合后进入酸性水脱气罐，在温度 $45^{\circ}C$ 、 $0.15MPa$ （G）压力下脱除水中的轻烃 I 送至炼油火炬低压系统回收。酸性水脱气罐底的酸性水自流至酸性水储罐，在此静置以除去水中大部分污油 I 送至污油罐，经污油泵间断送至界区外污油系统回炼。酸性水贮罐内压力约 $0.006MPa$ （G），罐中继续脱出的含 H_2S 轻烃收集后进入碱洗塔，经碱液循环洗涤吸收 H_2S ，碱洗塔出口轻烃 I 经蒸汽喷射器增压后，输送至水冷器，冷却至 $40^{\circ}C$ 后送至炼油火炬低压系统回收。静置除油后的酸性水在流量控制下由酸性水泵送经酸性水-净化水换热器，与净化水换热至 $95^{\circ}C$ 后进入酸性水汽提塔顶部。酸性水在汽提塔中自上而下流动，塔内顶部温度 $90^{\circ}C$ 、压力 $0.12 MPa$ （G）、底部温度 $130^{\circ}C$ 、压力 $0.17 MPa$ （G），在汽提塔底重沸器提供热源产生的汽提作用下，含 H_2S 、 NH_3 成份的酸性气 I 自塔顶

分出，送至**硫磺回收装置**。

汽提塔底**净化水 I** 由净化水泵抽出，经酸性水-净化水换热器与酸性水换热至 75 °C，由净化水泵增压后，经净化水空冷器、净化水冷却器冷却至 40°C后，送出装置。大部分净化水可送至上游装置回用，剩余部分**净化水（W6-1）** 送往水厂净一装置。

系列一工艺流程及污染源分布见图 4.2.6-1。

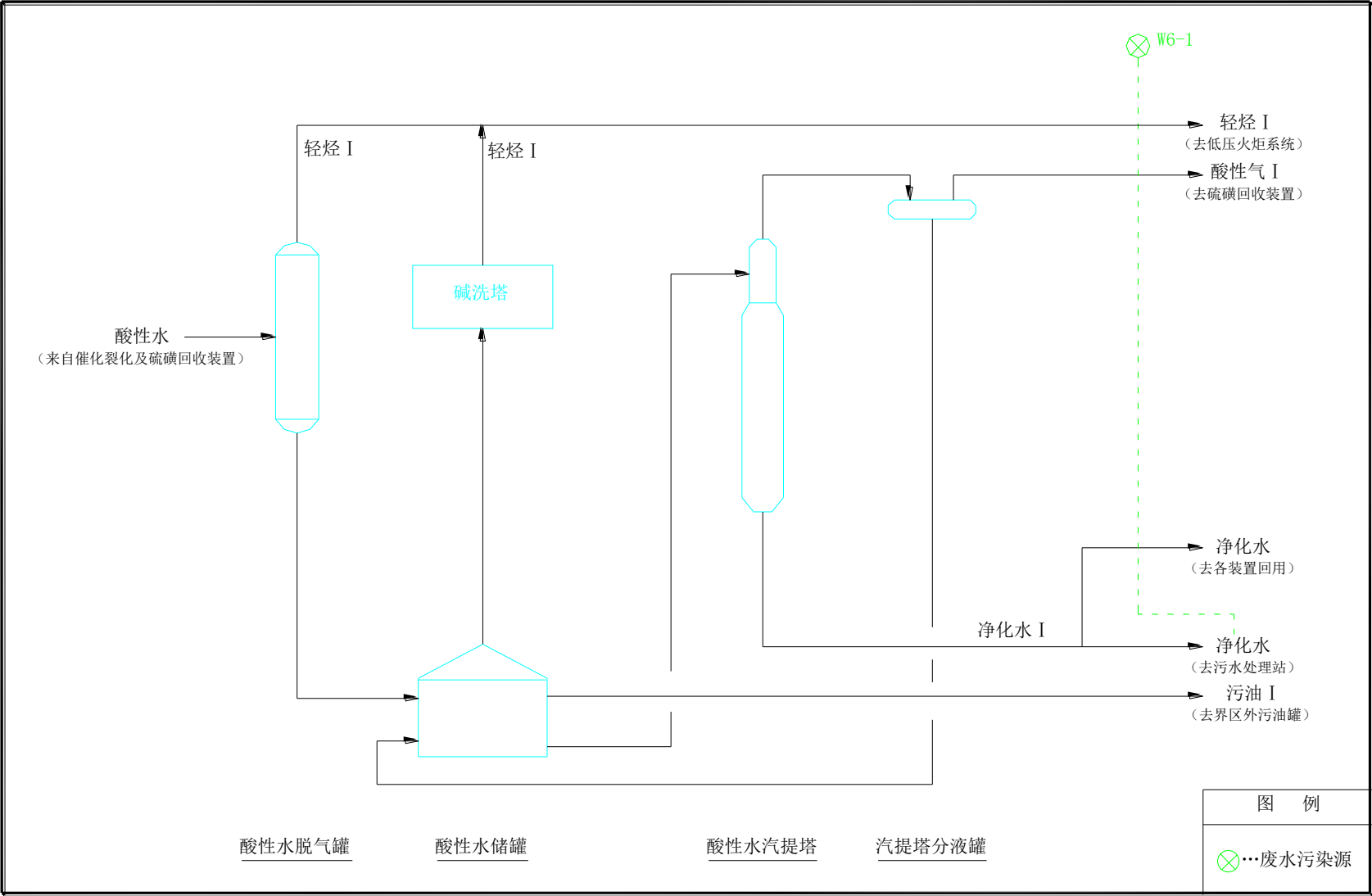


图 4.2.6-1 3#酸性水汽提装置工艺流程及污染源分布图（系列一）

②系列二（加氢型）工艺流程简述

A. 汽提部分

来自 2#渣油加氢装置的原料水进入酸性水脱气罐进行脱气脱油，酸性水脱出的**轻烃Ⅱ**送至炼油火炬低压系统回收。脱气罐底的酸性水自流至酸性水储罐，在此静置以除去水中大部分**污油Ⅱ**送至污油罐，经污油泵间断送至界区外污油系统回炼，罐顶含 H_2S 轻烃收集后进入碱洗塔，经碱液循环洗涤吸收 H_2S ，碱洗塔出口**轻烃Ⅱ**经蒸汽喷射器增压后，输送至水冷器，冷却至 $40^\circ C$ 后送至炼油火炬低压系统回收。除油后的酸性水经酸洗水泵分为冷进料和热进料两股进入汽提塔，其中，冷进料经过原料水冷却器后，温度降至 $40^\circ C$ ，再经由流量调节控制后进入汽提塔顶部；热进料经由流量调节控制后与原料水-氨气凝液换热器、富氨气-原料水换热器及原料水-净化水换热器换热至 $150^\circ C$ 进入汽提塔顶部。酸性水在汽提塔中自上而下流动，由汽提塔底重沸器汽提后， H_2S 和 NH_3 组分自酸性水中逸出，由下而上从塔顶分出。塔顶抽出来的**酸性气Ⅱ**送至**硫磺回收装置**回收硫磺。

塔侧抽出富氨气经过富氨气-原料水换热器、富氨气一级分液罐、富氨气二级冷凝器、富氨气二级分液罐、富氨气三级冷凝器及富氨气三级分液罐将温度降至 $10^\circ C$ 后进入**氨精制部分**。

塔底液体经重沸器加热后返回汽提塔，气体在塔内参与传质，液体作为**净化水Ⅱ**经原料水-净化水换热器、净化水-低温热水换热器及净化水空冷器冷却至 $40^\circ C$ 后，一部分至上游装置回用，另一部**净化水（W6-2）**分出装置至水厂净一装置。

净化水的回用用途主要作为催化裂化富气水洗水、渣油加氢装置注水、常减压是电脱盐系统等工艺用水回用

B. 氨精制部分

来自汽提部分粗氨气，进入氨精制塔，氨精制塔温度由液氨贮罐来的液氨蒸发降温，以维持 $-10\sim 0^\circ C$ 的操作温度，以脱除氨气中的 H_2S ，塔底含硫氨水间断排入酸性水汽提的原料水罐，塔顶氨气进入脱硫吸附罐精脱硫，再经氨气过滤罐进一步过滤杂质后进入氨压机。压缩机出口的氨经氨油分离器分离后，油污送出界区外的油污储罐。液氨经冷凝后自流进入液氨中间罐，再通过管道送往扬子公司热电厂使用。脱硫吸附罐内的脱硫剂需要定期更换，产生的**废脱硫剂（S6-1）**委托有资质单位处理。

系列二工艺流程及污染源分布见图 4.2.6-2。



图 4.2.6-2 3#酸性水汽提装置工艺流程及污染源分布图（系列二）

4.2.6.2 主要原辅料消耗、来源及规格

酸性水汽提装置主要原辅材料消耗见表 4.2.6-1。

表 4.2.6-1 酸性水汽提装置主要原辅料消耗表

类别	名称	型号或规格	单位	消耗	来源	储存方式	运输方式	备注
原料	酸性水（系列一）	见表 4.2.6-2	万 t/a	75.78	厂内自产	贮罐	管道	
	酸性水（系列二）		万 t/a	55.44	厂内自产	贮罐	管道	
辅料	缓蚀剂	待定	t/a	32	/	桶装	汽车	
	液碱	30%	t/a	16	/	储罐	管道	间断
	脱硫剂	ZnO	t/a	40	/	袋装	汽车	

表 4.2.6-2（1） 酸性水汽提装置原料酸性水（系列一）组成及规格

来源	3#催化裂化装置	硫磺回收装置
混合比例, wt%	72.05	17.95
加工量, t/h	65	25.2
H ₂ S, wt%	2.52	0.019
NH ₃ , wt%	0.02	0.02

表 4.2.6-2（2） 酸性水汽提装置原料酸性水（系列二）组成及规格

来源	2#渣油加氢装置
加工量, t/h	64.5
H ₂ S, wt%	2.72
NH ₃ , wt%	1.36

4.2.6.3 产品方案及规格

酸性水汽提装置产品方案见表 4.2.6-3，主要产品规格见表 4.2.6-4。

表 4.2.6-3 酸性水汽提装置产品方案

物料名称	单位	产量	去向
酸性气	t/a	20730.24	硫磺回收装置
液氨	t/a	7316.4	扬子石化热电厂

表 4.2.6-4（1） 酸性气规格表

组分	系列一	系列二

NH ₃ , wt%	31.6	≤1ppm
H ₂ O, wt%	21.6	1.0
H ₂ S, wt%	41.91	77.99
CO ₂	≤200ppm	≤200ppm
烃 w%	≤500 ppm	≤500 ppm

表 4.2.6-4 (2) 液氨产品规格表

组分	规格
NH ₃ , wt%	≥99.8
H ₂ O, wt%	≤0.1
H ₂ S, ppm	≤2

4.2.6.6 装置的污染源强

本装置无有组织废气排放，无组织废气主要为装置运行中跑、冒、滴、漏导致无组织排放的 H₂S、NH₃ 和烃类气体。

本装置废水主要为两个汽提装置产生的净化水（W6-1、W6-2）。

本装置固废主要为脱硫吸附罐内更换出的废脱硫剂（S6-1）。

本装置的废水、固体废物污染源源强分别见表 4.2.6-10~11。

表 4.2.6-10 酸性水汽提装置废水污染源

装置	排放源	污水种类	编号	废水量 (t/a)	污染物 名称	污染物产生量		去向
						浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
酸性水汽提装置	净化水 I (W6-1)	含油污水	W6-1	276400	COD	1000	276.40	去水厂净一装置
					氨氮	80	22.11	
					硫化物	10	2.86	
					石油类	50	13.82	
	净化水 II (W6-2)	含油污水	W6-2	96000	COD	1000	96.00	
					氨氮	80	7.68	
					硫化物	10	0.98	
					石油类	50	4.80	

表 4.2.6-11 酸性水汽提装置固废污染源

序号	名称	编号	属性	产生工序	形态	主要成分	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)

1	废脱硫剂	S6-1	危险固废	氨精制脱硫	固	ZnO、ZnS	其他废物	HW49 900-041-49	40

4.2.7 2#溶剂再生装置

本装置是南京扬子石油化工有限公司炼油结构调整项目中拟建设的2#溶剂再生装置，根据全厂总加工流程安排，本装置的作用是集中处理来自 2#渣油加氢、2#产品精制装置来的富胺液，将再生合格后的贫胺液返回至上述各装置，再生产生的富含硫化氢的酸性气送至下游硫磺回收装置作为生产原料。

4.2.7.1 生产技术路线及工艺流程

(1) 生产技术路线

本装置集中处理来自 2#渣油加氢、2#产品精制装置来的富胺液，采用常规汽提再生工艺再生富胺液中的溶剂 MDEA，再生合格后的贫胺液返回至上述各装置，再生产生的富含硫化氢的酸性气送至下游硫磺回收装置作为生产原料。

(2) 工艺流程

本装置 2#渣油加氢溶剂再生和 2#产品精制溶剂再生的工艺流程基本一致，现以 2#渣油加氢溶剂再生过程进行描述。

来自 2#渣油加氢装置的富胺液进入富液闪蒸罐，在温度 66℃、0.15MPa（G）压力下闪蒸出携带的烃类，闪蒸气经罐顶闪蒸气吸收塔中贫胺液吸收其中的酸性气体组分后自顶部经压力控制送入去火炬气柜回收处理。闪蒸后的富胺液经升压后与来自溶剂再生塔底的贫胺液在贫富液换热器内换热升温至 95℃，然后进入胺液再生塔进行再生。富胺液在再生塔内自上而下流动，塔内顶部温度 106℃、压力 0.09 MPa（G）、底部温度 124℃、压力 0.11 MPa（G），富胺液中富含的 H₂S 等酸性气体从胺液中解吸出该酸性气经再生塔顶换热器、空冷器和后冷器冷却，进入再生塔顶回流罐，凝液作为回流返回再生塔，分离出的酸性气体送至硫磺回收装置。再生塔底的再生合格贫液经塔底塔泵抽出，经贫富液换热器与富胺液换热后，再经贫液空冷器冷却至 60℃后进入溶剂缓冲罐，经贫液输送泵加压后再经过热稳定盐去除系统后分别送至闪蒸气吸收塔及上游装置循环使用。

再生塔底贫液泵出口设置贫液过滤系统，贫液过滤系统分为三级过滤，分别为一级粗过滤器、二级活性炭过滤器、三级精细过滤器，目的是除去胺液循环系统中的机械及其它杂质，过

滤器中活性炭每半年更换一次，产生的**废活性炭（S7-1）**委托有资质单位处理。

溶剂回收过程中会产生热稳定盐等杂质，热稳定盐的存在是胺液劣化的根本原因，在运行中会导致胺液吸收酸气的能力下降、胺液起泡，影响下游生产、胺液损耗大、设备腐蚀加重、脱硫的效率降低等问题。本装置设置了热稳定盐去除系统，采用离子树脂吸附技术去除胺液中的热稳定盐等杂质。经三级过滤后的贫胺液再经热稳定盐去除系统处理后进入溶剂贮罐，然后经贫液输送泵从溶剂贮罐内抽出分别送至闪蒸气吸收塔及上游装置循环利用。热稳定盐去除系统运行一段时间后树脂的吸附效果会降低，需要采用 NaOH 溶液进行再生，再生结束后产生的**废碱液（S7-2）**送废碱湿式氧化处理装置处理。离子树脂需要定期更换，产生的**废树脂（S7-3）**委托有资质单位处理。

溶剂胺液在吸收及再生过程中会产生胺液及水分的损耗，因此需定期在溶剂储罐中添加新鲜的胺液及水，保证胺液在系统内的循环量。

工艺流程图见图 4.2.7-1。

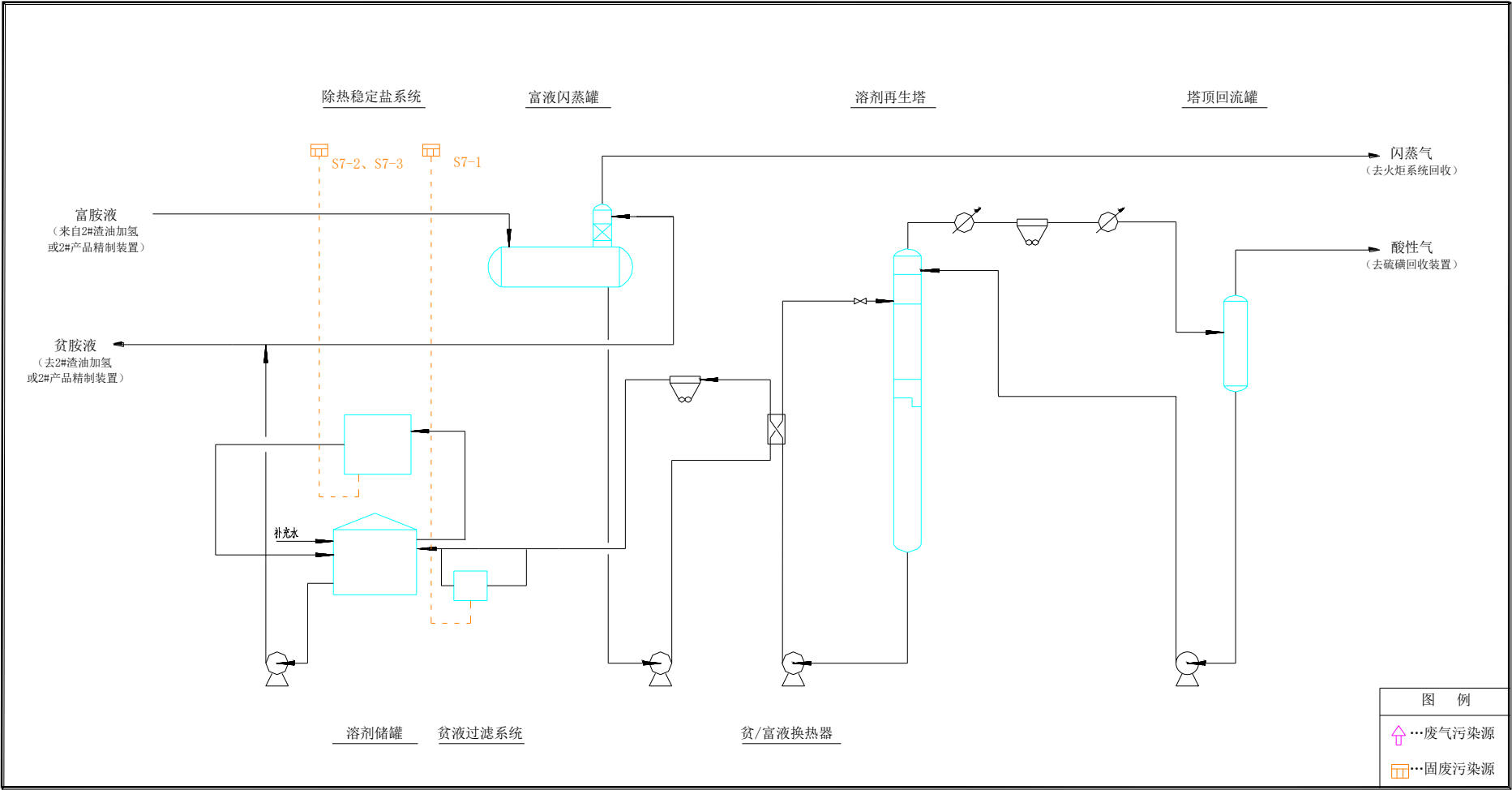


图 4.2.7-1 2#溶剂回收装置工艺流程及污染源分布图

4.2.7.2 主要原辅料消耗、来源及规格

2#溶剂再生装置主要原辅材料消耗见表 4.2.7-1。

表 4.2.7-1 2#溶剂再生装置主要原辅料消耗表

类别	名称	型号或规格	单位	消耗	储存方式	运输方式
原料	2#渣油加氢装置富胺液	见表 4.2.7-2	万 t/a	3040800.00	贮罐	管道
	2#产品精制装置富胺液		万 t/a	724626.00	贮罐	管道
辅料	液碱	30%	t/a	256	储罐	槽车

表 4.2.7-2 2#溶剂再生装置原料富胺液组成及规格

组分 Mole%	2#渣油加氢装置富胺液	2#产品精制装置富胺液
H ₂ S	1.93	0.95
H ₂	0.10	0.003
CH ₄	0.03	0.006
C ₂ H ₆	0.02	0.005
C ₃ H ₈	0.01	0.001
MDEA	5.95	6.034
H ₂ O	91.96	92.76
O ₂	/	0.0001
N ₂	/	0.001
CO ₂	/	0.086
C ₂ H ₄	/	0.011
C ₃ H ₆	/	0.135
n-C ₄	/	0.0001
i-C ₄	/	0.0007
n-C ₄ H ₈	/	0.0006
i-C ₄ H ₈	/	0.002
t-C ₄ H ₈	/	0.0009
c-C ₄ H ₈	/	0.0006
总计	100	100

4.2.7.3 产品方案及规格

2#溶剂再生装置产品方案见表 4.2.7-3，主要产品规格见表 4.2.7-4。

表 4.2.7-3 2#溶剂再生装置产品方案

物料名称	单位	产量	去向

贫胺液	万 t/a	295.94	去2#渣油加氢装置
	万 t/a	71.6	去2#产品精制装置
酸性气	t/a	88838.23	去硫磺回收装置

表 4.2.7-4 贫胺液酸气负荷（30%wt 溶剂）

组分	molH ₂ S/molMDEA
2#渣油加氢系列贫液	0.0275
2#产品精制系列贫胺液	0.0095

4.2.7.6 装置的污染源强

本装置无有组织废气排放，无组织废气主要为装置运行中跑、冒、滴、漏导致无组织排放的 H₂S 和烃类气体。

本装置无工艺废水产生。

本装置固废主要为活性炭过滤器更换出的废活性炭（S7-1）以及热稳定盐去除系统产生的废碱液（S7-2）及废树脂（S7-3）等。

本装置的固体废物污染源位置见图 4.2.7-1，污染源源强见表 4.2.7-11

表 4.2.7-11 2#溶剂再生装置固废污染源

序号	名称	编号	属性	产生工序	形态	主要成分	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)
1	废活性炭	S7-1	危险固废	贫胺液过滤	固	活性炭	其他废物	HW49 900-041-49	80t/0.5a
2	废碱液	S7-2	危险固废	热稳定盐去除系统	液	NaOH、水、MDEA 等	废碱	HW35 251-015-35	480
3	废树脂	S7-3	危险固废		固	离子交换树脂	有机树脂类废物	HW13 900-015-13	0.93

4.2.8 3#硫磺回收装置

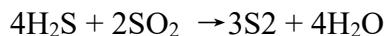
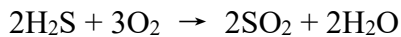
3#硫磺回收装置由制硫部分、尾气处理部分和尾气焚烧部分组成。装置加工原料为2#溶剂再生装置和3#酸性水汽提装置的酸性气、以及S-Zorb装置再生烟气等。装置主要产品为硫磺。工艺流程及污染源分布见图4.2.8-1。

4.2.8.1 工艺流程说明

4.2.8.1.1 制硫部分

自上游各装置来的原料酸性气体进入酸性气分液罐。其中，分离出的凝液由泵送回至酸性水汽提装置；酸性气进入Claus反应炉燃烧器，与由Claus风机供给的空气发生反应。

Claus 反应炉内发生的主要化学方程式如下：



离开Claus反应炉的高温过程气通过在余热锅炉产生高压蒸汽来回收余热，产生的高压蒸汽除装置自用部分外，剩余部分并入全厂高压蒸汽管网。

经余热回收后的高温过程气顺序经一级硫冷凝器、一级转化器、二级硫冷凝器、二级转化器、三级硫冷凝器，使过程气中的未转化的 H_2S 和 SO_2 在催化剂的作用下反应生成硫磺，并冷凝转化为液硫进入液硫池。

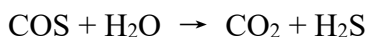
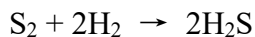
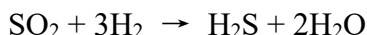
出三级硫冷凝器的过程气进入尾气捕集器，在尾气捕集器中捕集下来过程气中夹带的硫通过四级硫封罐进入液硫池。过程气离开尾气捕集器后进入尾气处理部分。转化器会产生废制硫催化剂（S8-1）。

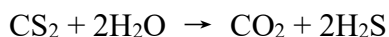
液硫池中的液硫经泵升压及液硫冷却器降温后进入液硫脱气塔。液硫与空气在液硫脱气塔内逆流接触后，液硫中的多硫化氢（ H_2S_x ）分解成 H_2S ， H_2S 随空气一起进入气相空间，分离出的含 H_2S 气体送至Claus反应炉回收其中的元素硫，脱除 H_2S 后的液硫（10ppmw以下）经液硫产品泵送入液硫成型部分。此外，液硫池上部气相空间中含微量 H_2S 的气体经蒸汽喷射器抽送至尾气焚烧炉进行焚烧。

4.2.8.1.2 尾气处理部分

来自制硫部分的尾气与来自S-Zorb吸附脱硫装置的含硫烟气混合后，经尾气加热器采用自产高压蒸汽加热，再混入氢气后进入加氢反应器，反应器内装填的催化剂是特殊的低温耐氧化性加氢催化剂，在加氢反应器中，尾气中的 SO_2 、 COS 、 CS_2 及单质硫等均被加氢或水解为 H_2S 。加氢反应器产生废加氢催化剂（S8-2）作为危废处置。

加氢反应器中的主要化学方程式如下：





从加氢反应器出来的高温尾气进入急冷塔的下部，尾气在急冷塔中通过与急冷水直接逆流接触来降低温度，急冷塔急冷用水循环使用。尾气中所含的反应产生的水蒸汽在急冷过程中被冷凝下来，在经过急冷水过滤器过滤后被送至酸性水汽提装置处理。尾气离开急冷塔顶后进入到尾气吸收塔，尾气中的 H_2S 气体在吸收塔中被脱硫溶剂吸收，吸收了酸性气体的富溶剂自吸收塔底用富液泵送至再生塔，吸收塔顶的经净化的尾气自压进入尾气焚烧炉。

富溶剂在再生塔中进行再生，再生塔顶再生产生的酸性气体经再生塔顶冷却器及再生塔顶后冷器冷却后，进入再生塔顶回流罐，凝液作为回流返回再生塔，分离出的酸性气体循环返回到制硫部分。再生塔底的再生后的贫溶剂经贫富液换热器换热后，经贫液泵升压、贫液冷却器及贫液低温冷却器冷却后送至吸收塔塔顶循环使用。

装置生产过程中损耗的脱硫溶剂由溶剂贮罐经泵升压后补充。本部分溶剂贮罐的容量能容纳本装置系统内溶剂的藏量，所有装置内溶剂排凝均密闭排至溶剂配制回收罐。

4.2.8.1.3 尾气焚烧部分

来自吸收塔顶的尾气进入尾气焚烧炉，与外补燃料气及燃烧空气混合燃烧，炉膛温度约为 $650\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，燃烧所需的空气由焚烧炉风机供给。尾气中剩余的 H_2S 和其它硫化物在尾气焚烧炉内进行燃烧并转化为 SO_2 ，其它可燃物如烃类、氢及 CO 等也同时被完全氧化。离开炉膛的高温烟气依次进入蒸汽过热器和尾气焚烧炉蒸汽发生器，通过过热装置内自产的高压蒸汽及发生高压饱和蒸汽来回收热量。从两台尾气焚烧炉蒸汽发生器流出的烟气(G8-1~2)汇总经碱洗后通过烟囱排入大气。硫磺回收装置尾气设计 $\text{SO}_2 \leq 50\text{mg/Nm}^3$ ，优于《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中重点区域硫磺回收装置尾气 $\text{SO}_2 \leq 100\text{mg/Nm}^3$ 的特别排放限值要求。

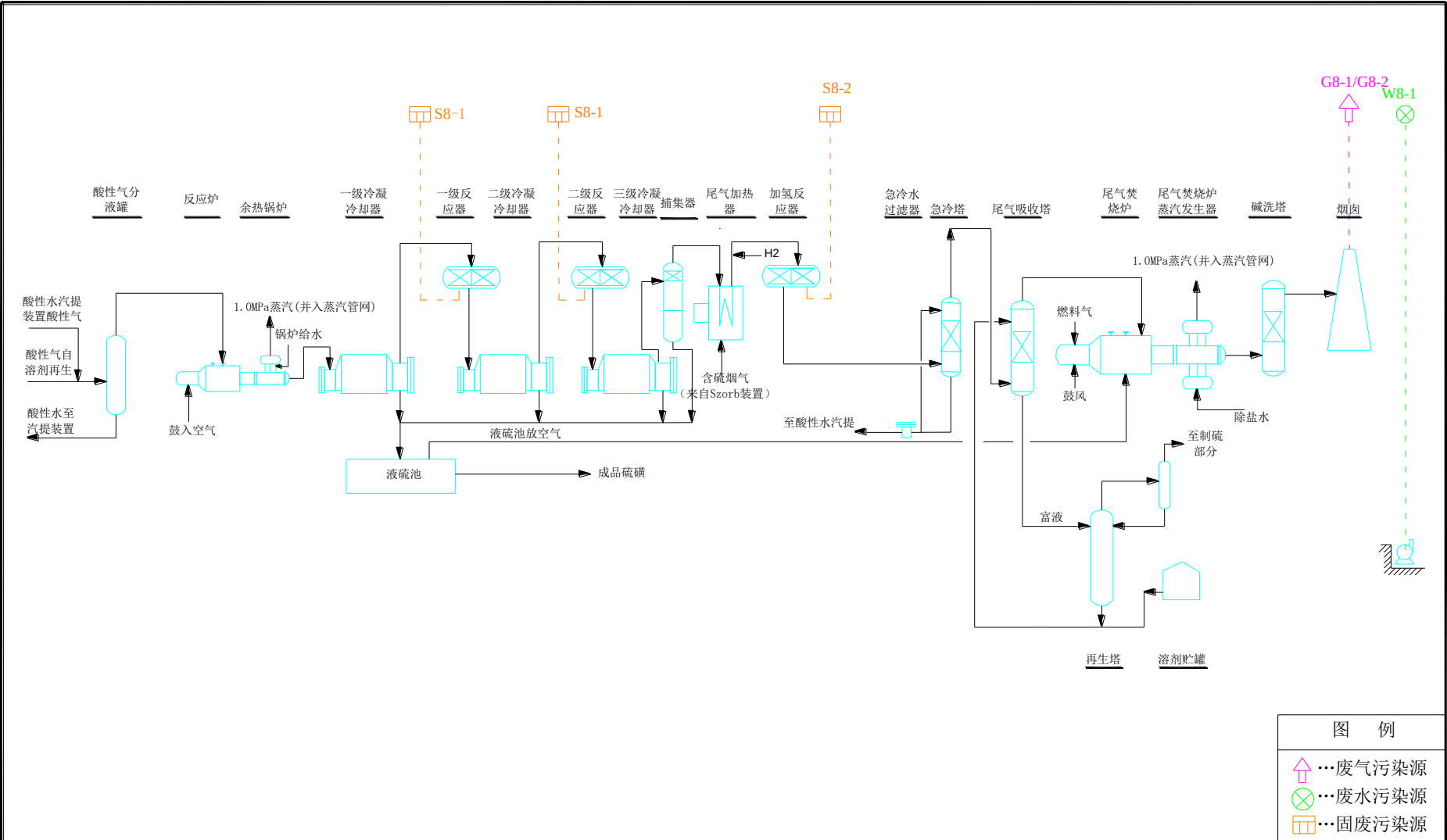


图4.2.8-1 3#硫磺回收装置工艺流程及污染源分布图（单套装置）

4.2.8.2 主要原辅料消耗、来源和运输方案

本装置主要原辅材料消耗见表 4.2.8-1。

表 4.2.8-1 本装置主要原辅材料消耗情况

类别	名称	规格、指标	单位	消耗	来源	储存方式	运输方式
原料	酸性气	见表 4.2.8-3	万 t/a	10.96	2#溶剂再生和酸性水汽提装置	/	管道
	燃烧空气	/	万 t/a	55.58	Claus 风机、焚烧炉鼓风机	/	管道
	S-Zorb 烟气	/	万 t/a	1.28	S-Zorb 吸附脱硫装置	/	管道
	氢气		万 t/a	0.16		/	管道
辅助原料	加氢催化剂	见表 4.2-1	m ³	61.5	国内外购	仓库	桶装
	制硫催化剂	见表 4.2-1	m ³	150	国内外购	仓库	桶装

4.2.8.3 产品方案及规格

硫磺回收装置产品方案见表 4.2.8-2，本装置的主要产品为液体硫磺，满足国家标准（GB/T2449-2006）。主要原料酸性气规格见表 4.2.8-3。

表 4.2.8-2 硫磺回收装置产品方案

物料名称	单位	产量	去向
硫磺	万吨/年	10.87	副产品

表 4.2.8-3 硫磺回收装置原料酸性气性质表

项目	2#溶剂再生装置	170 吨/小时酸性水汽提装置
温度, °C	40	90
压力, MPa g	0.07	0.08
进料组成, mol%		
H ₂	0.11	0.06
CO ₂	0.8	
H ₂ S	94.56	35.61
NH ₃	0.09	35.85
H ₂ O	4.40	28.45
烃	0.05	
总计	100	100

4.2.8.6 装置的污染源强

本装置的废水主要为尾气急冷塔含硫污水（W8-1）、蒸汽发生设备含盐污水（W8-2）地面冲洗及设备检修含油污水（W8-3）、碱洗塔排放的碱洗废水（W8-4）。

本装置有组织废气排放主要为尾气焚烧炉 1 烟气（G8-1）及尾气焚烧炉 2 烟气（G8-2）。

固废主要为装置更换出的制硫反应废催化剂(S8-1)、加氢反应废催化剂(S8-2)等。

本装置的废水、固体废物(废液)污染源位置见图 4.2.8-1,污染源强见表 4.2.8-9、表 4.2.8-10、表 4.2.8-11。

表 4.2.8-9 硫磺回收装置废水污染源

来源	编号	废水量 (t/a)	污染物 名称	污染物产生量		去向
				浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
尾气处理急冷塔含硫污水	W8-1	211806	COD	1000	211.81	加氢型酸性水汽提
			石油类	150	31.77	
			氨氮	200	42.36	
			硫化物	200	42.36	
蒸汽发生设备含盐废水	W8-2	37464	COD	30	1.12	水厂净一装置
			SS	20	0.75	
地面冲洗及设备检修含油废水	W8-3	16000	COD	300	4.8	水厂净一装置
			SS	50	0.8	
			石油类	200	3.2	
碱洗废水	W8-4	6048	COD	50	0.30	水厂净一装置
			SS	50	0.30	
			TDS	140	0.85	

表 4.2.8-10 硫磺回收装置废气污染源

种类	编号	污染源名称	排气量 Nm ³ /h	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率%	排放状况			执行标准		内径 mm	排放温度 (℃)	排放高度 m	排放方式 h/a	排放去向
					浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a	浓度 mg/m ³	速率 kg/h					
燃烧烟气	G8-1	尾气焚烧炉 1 烟气	17777	SO ₂	50	0.89	7.476	碱洗	/	50	0.89	14.952	100	/	1800	80	70	8400	大气
				烟尘	29	0.52	4.368			29	0.52	8.736	/	/					
				NO _x	100	1.78	14.952			100	1.78	29.904	/						
				非甲烷总烃	5	0.09	0.756			5	0.09	1.512	80	/					
燃烧烟气	G8-2	尾气焚烧炉 2 烟气	17777	SO ₂	50	0.89	7.476												
				烟尘	29	0.52	4.368												
				NO _x	100	1.78	14.952												
				非甲烷总烃	5	0.09	0.756												

表 4.2.8-11 硫磺回收装置固体废物污染源

序号	名称	属性	产生工序	形态	主要成分	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)
1	制硫废催化剂	/	制硫反应	固	Al ₂ O ₃	/	/	170t/5a
2	加氢废催化剂	危险 固废	加氢反应	固	Al ₂ O ₃ 、Ni	废催化剂	HW46 900-037-46	65t/5a

4.3 公用工程

4.3.1 给排水

(1) 给水

改建项目工业用水由厂内现有的自建水厂供给，生活用水由远古水业提供。

(2) 污水处理及排放

扬子石化公司目前建有两个污水处理场，即水厂净一装置及净二装置。

净一装置已建成 1300m³/h 纯氧曝气活性污泥和 3100m³/h 厌氧/好氧工艺（I~VII 系列）的污水处理设施，以及“溶气气浮+臭氧氧化+曝气生物滤池（BAF）”和“高密度沉淀池+臭氧氧化+曝气生物滤池（BAF）”的深度污水处理设施，主要处理炼油、芳烃、乙烯（含丁二烯）、聚乙烯、聚丙烯、乙二醇等化工生产装置以及码头罐区、生活区辅助公用工程设施等排出的生产和生活污水。2018 年实际处理量为 3053.1m³/h。

净二装置主要接纳处理精对苯二甲酸（PTA）装置的生产废水，设计处理能力为 500m³/h，污水处理采用“预处理—调节—厌氧—O/A/O 处理工艺”工艺。2018 年实际处理量为 154.9m³/h。

(3) 循环水场

扬子石化公司现有炼油厂老区共两座循环水场，分别是第一循环水场及第七循环水场，最大供水能力合计为 19500m³/h（循环量）。

本次改建项目新增循环水不能依托现有循环水场，拟新建一座循环水场，设计规模为 16000m³/h，设置冷却塔 4 座，单塔处理量 4000m³/h。循环水场补水接自厂区生产给水管网和回用水。

(4) 除盐水、凝结水、除氧水系统

①除盐水系统

改建项目在除盐水负荷中心新建除盐车站一座，设计负荷为 500t/h。采用单元制设置，共

设 3 个系列，每系列处理能力 250t/h，两用一备。

新建除盐水处理采用离子交换工艺。除盐水处理工艺流程为：

新鲜水→新鲜水/凝结水换热器→高效过滤器→活性炭过滤器→生水箱→生水泵→阳离子交换器→脱碳器及水箱→中间水泵→阴离子交换器→混合离子交换器→除盐水箱→除盐水泵→除盐水管网

②凝结水系统

改建项目新建凝结水站 1 座，设计规模 200t/h。工艺凝结水系统管网参数为： $P \geq 0.4\text{MPa}$ ， $T < 100^\circ\text{C}$ 。

工艺凝结水处理流程为：

从系统管网来凝结水→凝结水/除盐水换热器→凝结水/新鲜水换热器→凝结水罐→凝结水泵→除油过滤器→精密过滤器→活性炭过滤器→凝结水混床→除盐水管网

③除氧水系统

改建项目在新建催化裂化装置和渣油加氢装置两个除氧水负荷中心集中设置除氧水系统，统一集中供应本项目所需的中压和低压除氧水。全厂设有 3 个等级的除氧水系统，参数如下：高压除氧水 5.2-5.6MPa、温度 120-152 $^\circ\text{C}$ ，中压除氧水 2.0MPa、温度 104 $^\circ\text{C}$ ，低压除氧水 1.0MPa、温度 104 $^\circ\text{C}$ 。

（5）雨污分流

扬子石化公司实行雨污分流，后期雨水进入雨水系统，公司设置有收集受污染的雨水、初期雨水和消防水功能的雨水排放缓冲池，并设置有多处雨水监测井，缓冲池或监测井定期取样监测，缓冲池内日常保持足够的事故排水缓冲容量，池内设置有提升设施，能够将所收集物送至净一装置进行处理。

扬子石化公司有雨水总排口四处，分别为 3#排口、4#泄洪口、6#排口、10#排口。

3#排口主要收集炼油厂、芳烃厂、化工厂部分及烯烃厂部分、塑料厂、BP、伊士曼等区域的雨水。3#排口具有监测池、事故池、隔油池。具有监视及关闭闸（阀），3#排口通过在线及定期水质监测，一旦发现上游装置超标排放，立即关闭通往马汊河所有阀门，将事故水由提升泵送至水厂进行生化处理，确保排放水质达标。

4#泄洪口主要收集聚丙烯、塑料厂等区域的雨水。具有监测池，具有监视及关闭闸（阀）

和在线监测系统，排口处设有标识牌。

6#排口主要收集烯烃火炬、净二装置、乙二醇、BOC、研究院、YBS、BYC、三站和乙烯大道等区域的雨水。具有监测池，具有监视及关闭闸（阀）和在线监测系统。排口处设有标识牌。

10#排口主要收集热电厂区域的雨水，该排口设有水量阀、提升泵、收集和返出装置，具有标识牌和在线监测系统。扬子石化公司全厂雨水及清浄下水排水管线情况见图 4.3.1-1，全厂生产污水管线情况见图 4.3.1-2。

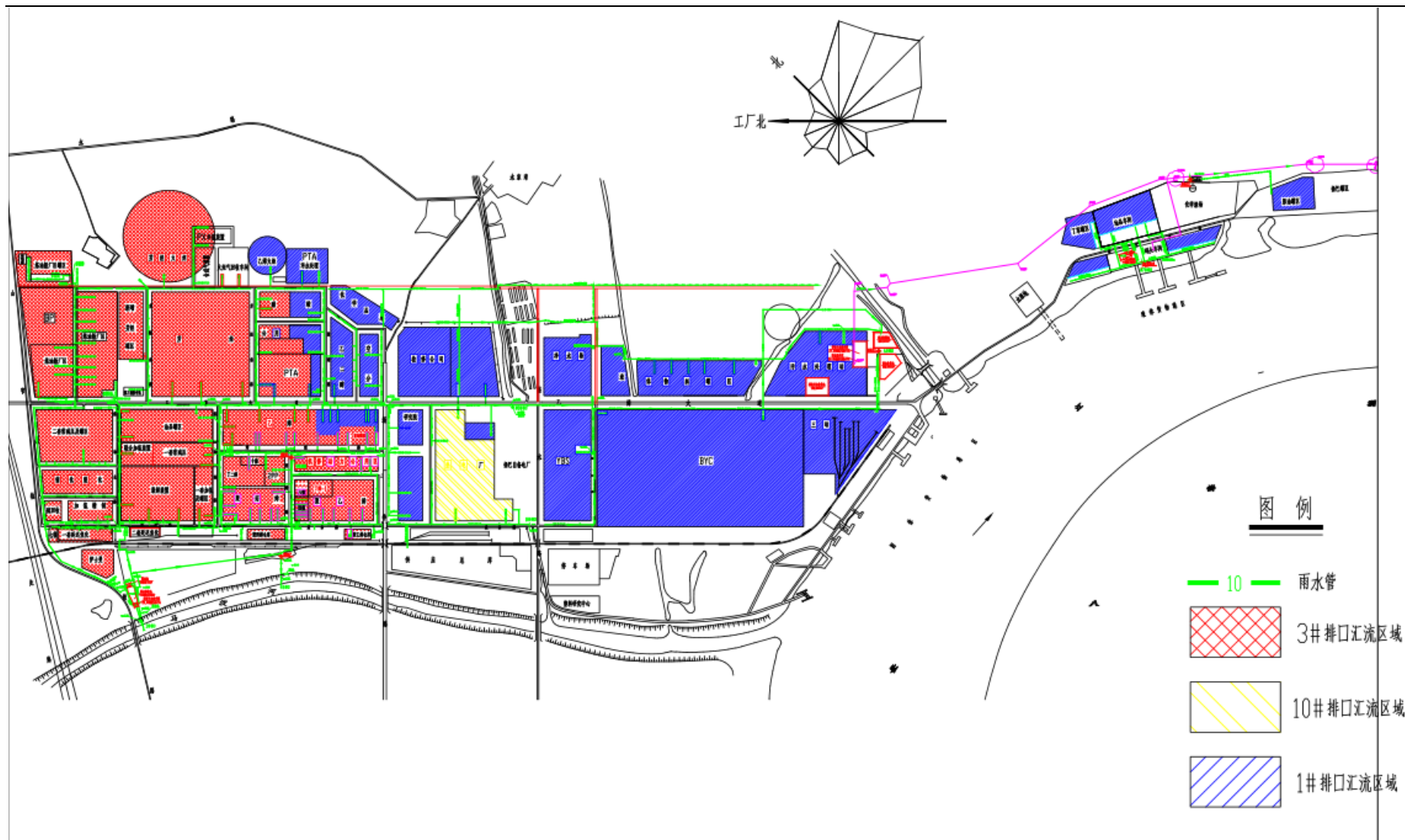
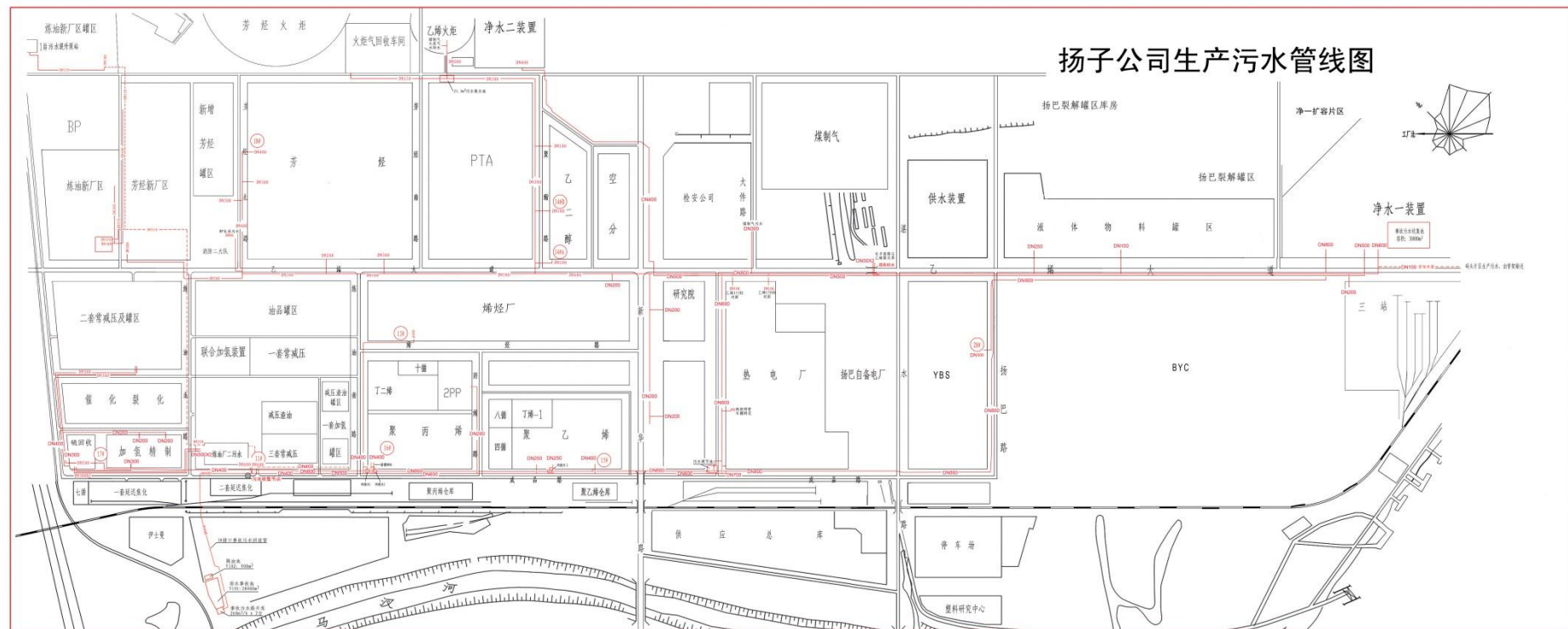


图 4.3.1-1 扬子石化公司全厂雨水及清浄下水排水管线图



4.3.2 供配电

改建项目新建1座110kV新总降(编号为MS01)、3座35kV变配电所(编号为CS101~CS103)和4座10kV变配电所(编号为SS10、SS11、SS20、SS30)。

①110kV新总降(MS01)

110kV新总降共设2回110kV进线,2回110kV电源采用电缆进线方案,引自扬子石化公司新建220kV变电站(扬石2#变电所)的110kV母线;下设10回35kV出线,全部35kV出线均采用电缆方案。新总降内设置2台110kV/35kV变压器,单台容量为90MVA。

②35kV变配电所

新建35kV变配电所设置见表4.3-1。

表 4.3-1 35kV 变配电所配置情况

变配电所	备注
35kV变配电所CS101	4台35kV/10.5kV20MVA双绕组变压器 1台35kV/10.5kV31.5MVA双绕组变压器(25000kW主机电机)1台 35kV/10.5kV25MVA双绕组变压器(18000kW备机电机)
35kV变配电所CS102	2台35kV/10.5kV 16MVA双绕组变压器
35kV变配电所CS103	2台35kV/10.5kV16MVA 双绕组变压器

③10(6)kV/0.38kV变电所

新建10(6)kV/0.38kV变电所设置见表4.3-2。

表 4.3-2 10(6)kV/0.38kV 变电所设置

变配电所	备注
10kV变配电所SS10	4台10kV/0.38kV 1.6MVA双绕组变压器,10kV电源引自CS101
10kV变配电所SS11	2台10kV/0.38kV 1.0MVA,10kV电源引自CS101
10kV变配电所SS20	2台10kV/0.38kV 1.0MVA,10kV电源引自炼油一降变电所10kV母线
10kV变配电所SS30	2台10kV/0.38kV 1.0MVA,10kV电源引自CS103

4.3.3 供热

改建项目拟新增四个压力等级蒸汽管网,各等级蒸汽管网与炼油区现有蒸汽管网联通并采用相同的设计参数。改建项目蒸汽管网分为Z98、Z41、Z14、Z5四个公称压力等级,各等级蒸汽的设计参数见表4.3-3。

表 4.3-3 改建项目蒸汽管网各等级蒸汽设计参数

管网名称	操作压力 MPa（G）	操作温度（℃）
超高压蒸汽（Z98）	9.8（9.5~10）	540（530~545）
高压蒸汽（Z41）	3.4（3.2~4.1）	380（310~410）
中压蒸汽（Z14）	1.2（1.0~1.4）	280（240~300）
低压蒸汽（Z5）	0.4（0.35~0.5）	≥饱和温度

4.3.4 供风供氮

（1）供风

改建项目实施后，新增空气用量为 17939Nm³/h，其中仪表风用量为 12164Nm³/h，工厂风用量为 5775Nm³/h。扬子石化公司现有供风能力可以满足新增装置及系统的要求。

（2）供氮

本项目实施后，新增氮气用量为 2639Nm³/h，压力为 0.6MPa，新增氮气由外购氮气解决。

4.4 储运工程

4.4.1 原料和成品运输

改建项目不改变原油的加工能力，故原油进厂量未发生变化，且维持原有进厂方式不变，具体进厂方式见图 4.4-1。

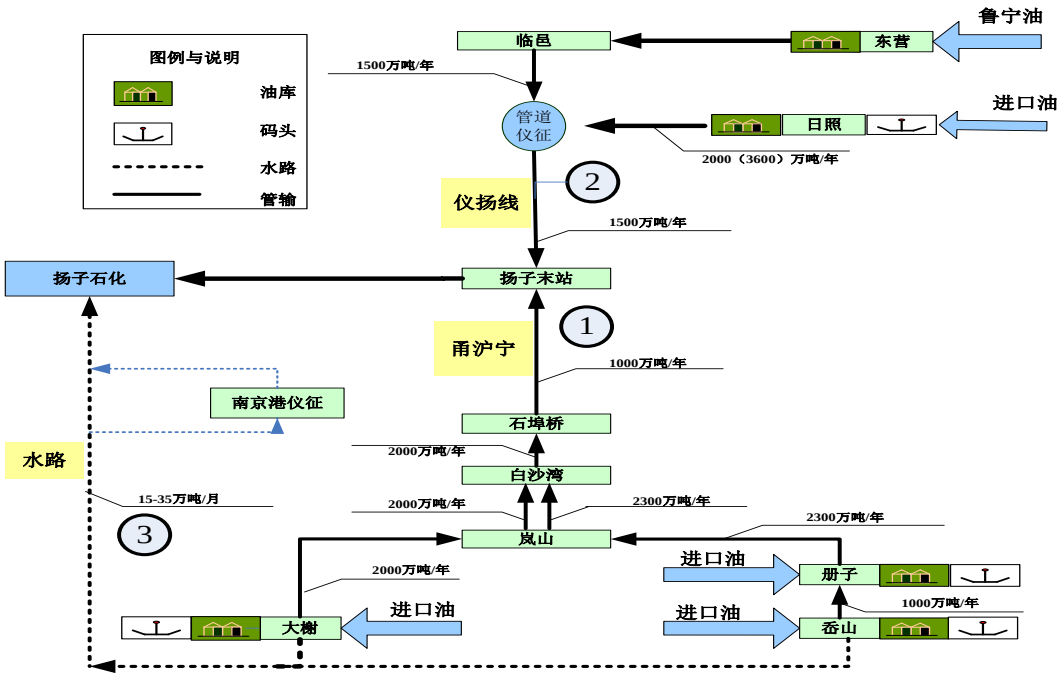


图 4.4-1 原油进厂方式示意图

改建项目外购的蜡油、渣油原料的进厂方式为水路，汽油、航煤、液硫、丙烯、不饱和 C4 等成品的出厂方式包括水运、管输、铁路和公路 4 种，原料和成品的运输方式和运输量见表 4.4-1。

表 4.4-1 改建项目建成后主要原料和产品运输方式及运输量一览表（单位：万 t/a）

序号	物料名称	管输	水运	铁路	公路	合计
1	蜡油		43.78			43.78
2	渣油		44.92			44.92
3	汽油	179.39	115.12	14.39		308.90
4	航煤	140.82	21.09		31.64	193.55
5	柴油 (含乙烯料加氢柴油)	31.63	28.82	19.22		79.67
6	液硫				32.70	32.70
7	丙烯	37.71				37.71
8	不饱和 C4	25.47				25.47
9	甲苯	12				12
10	丙烷	19.49				19.49
11	饱和液化气	27.95				27.95
合计		364.52	165.03	33.61	64.34	766.7

注：表中产品仅包括改建项目实施后新增的产品品种及产能增加的产品品种。

改建项目依托扬子石化公司现有码头进行水运物料的装卸，扬子石化公司现有码头设计总装卸能力为 1695 万吨/年，其中液体码头设计装卸能力为 1332 万吨/年。根据 2016~2018 年的统计结果，现有项目码头实际的装卸量分别为 749 万吨/年、638 万吨/年和 695 万吨/年，尚有很大余量。现有液体码头具备上述物料的作业许可，其中 11#码头具有渣油的作业资质，14#、16#码头具有蜡油的作业资质。现有码头的装卸货种和 2018 年实际吞吐量见表 3.4-4。

改建项目实施后，水路运输的汽油装卸量增加 16.66 万吨/年，柴油减少 59.8 万吨/年，航煤减少 72.61 万吨/年，外购蜡油、渣油增加 88.7 万吨/年。改建项目通过减少 11#码头航煤的装卸量用于外购渣油的装卸，以及减少 14#、16#码头柴油的装卸量用于外购蜡油的装卸；增加的 16.66 万吨/年汽油可以在 10-2#、11#、14#、15#、16#、101#码头装卸，现有码头的富余能力能够满足汽油装卸的需要。

现有码头的装卸能力能够满足改建项目物料装卸的需要。因此改建项目水路运输充分依托

现有码头设施，不新增，不改造。

4.4.2 原料和产品的储存

改建项目外购的蜡油储存依托 11#码头蜡油罐（1 台 3000m³），通过现有 DN250 蜡、渣油管道输送至炼油厂蜡油罐（2*10000m³）；外购的渣油储存依托 14#/16#码头渣油罐（1 台 3000m³），通过蜡、渣油管道输送至炼油厂渣油罐（2*5000m³）。（依托储罐的周转变化的待梳理后补充，改建前蜡油、渣油的储罐周转情况尚未提供）

改建项目在罐区新增原料和产品储罐 12 座，具体见表 4.4-1。其中，不饱和 C4 储罐和丙烯储罐均为压力球罐，正常情况下无废气排放。其他储罐均为常压罐，S-Zorb 原料罐区 3 个储罐均为内浮顶罐，采用浸入式高效密封浮盘，隔绝油气的气相空间，防止油气挥发；液硫储罐为拱顶罐，含硫蒸气的呼吸气经水吸收处理后再排放。

改建项目不新增装卸位，均依托现有系统。

表 4.4-1 改建项目新增罐区储罐一览表

序号	罐区名称	储存物料名称	储存量 ×10 ⁴ t/a	密度 t/m ³	操作 天数(天)	装满 系数	储罐			储罐结构
							计算容积	选用容积	个数	
							(m ³)	(m ³ /罐)	(座)	
1	S-Zorb原料罐区	汽油	122.79	0.71	350	0.9	14823	5000	3	内浮顶
2	不饱和C4罐区	不饱和C4	60	0.57	350	0.9	6683	2000	4	球型
3	丙烯罐区	丙烯	36.77	0.5	350	0.9	5999	2000	3	球型
4	液硫罐区	液硫	32.69	1.8	350	0.85	1953	1000	2	拱顶

4.5 火炬

本次改建项目新增的 3#酸性水汽提装置、2#溶剂再生装置和 3#硫磺回收装置的酸性气放空空气依托现有酸性气火炬进行处理，但现有烃类火炬剩余处理能力不足，故本次改建项目拟新建烃类事故性火炬一座，规格为 DN1400×120 米，用于处理 2#渣油加氢装置、3#催化裂化装置、2#产品精制装置、3#气体分馏装置、2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置在事故状态下的放空气。

新建的火炬系统包括可燃气体排放管道、分液罐、水封罐、火炬、点火系统以及凝结液回

收系统等。各装置可燃气体泄放至装置总管，经装置边界分液罐后排入火炬系统总管，经火炬气分液罐、水封罐后进入火炬燃烧。当分液罐里的凝液达到一定液位时手动启动凝结液泵，低液位时停泵，凝结液送至轻污油罐。水封罐排出的含油污水通过管道输送至污水管网后集中处理。

本次改建项目新建火炬系统依托现有的火炬气回收装置进行火炬气回收。火炬点长明灯，按要求连续监测、记录火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等，并保存记录 1 年以上。

4.6 消防

(1) 装置区

①新建各装置消防设施按照有关消防规范的要求设置。装置消防水管道系统为稳高压消防水系统。消防用水量 400l/s，火灾连续供水时间为 3h。管网压力为 0.7~1.2MPa。装置消防用水来自装置外环状消防水管道，消防水管道干管沿装置内道路边铺设，并在路边设置地上式消火栓及消防水炮。

②在装置内加热炉、甲类气体压缩机厂房附近、管廊下部设置室外消火栓箱，其保护半径为 30m。

③在装置高大框架和设备群设置消防水炮保护。

④装置内高于 15m 的框架平台沿梯子敷设半固定式消防竖管。

⑤装置内设置手提式及推车式灭火器等小型灭火设备，用于对初期火灾的控制及小火 灾的扑灭。装置消防时所需泡沫混合液由消防车供给。

⑥在装置内的塔、炉、容器、泵区、压缩机厂房、冷换设备区、围堰等的排出水管处 设水封，水封高度为 250mm。含油污水管道出装置前设置水封井。

⑦在含油污水管道的干管及支干管的最高处设置通气管。

(2) 新建罐区

新建罐区消防冷却采用固定式消防冷却水灭火系统，用于着火时罐体的防护，消防水依托新建的消防水系统管网。泡沫灭火系统采用半固定式泡沫灭火系统。

(3) 消防车辆配备

改建项目不设独立消防站，现有消防站全部消防车辆接到报警后都能在 5min 内到达火场

。

（4）控制室、变配电间（所）及分析化验室

- ①控制室设置减压稳压型室内消火栓及小型灭火器。
- ②变配电间（所）设置足够数量的小型灭火器。
- ③分析化验室设置减压稳压型室内消火栓及小型灭火器。

4.7 改建项目主要原辅材料理化性质、毒理毒性

表 4.7-1 改建项目生产过程主要原辅材料、中间产品、产品理化性质、毒理毒性

物质名称	氢气	氨	硫化氢	二氧化硫	丙烯	异丁烷
化学式	H ₂	NH ₃	H ₂ S	SO ₂	C ₃ H ₆	C ₄ H ₁₀
分子量	2	17	34	64	42.08	58.12
外观与性状 (常温)	无色无味气体	有刺激性气味的 无色气体	有刺激性气味气 体	无色气体, 有刺激性 气味	无色、有烃类 气味的气体	无色、稍有气味的气体
健康危害	无毒	吸入接触造成 中度中毒	强烈的神经毒物, 对粘膜有强烈 刺激作用	吸入接触造成中度 中毒	低毒	低毒
相对密度 气/水: 1/1	0.11	0.94	1.89	3.56	0.5	0.56
溶解性	微溶于水	极易溶于水	溶于水, 可混溶于 醇、醚等多数 有机溶剂	溶于水, 可混溶于 醇、醚等多数 有机溶剂	不用于水, 可溶于乙醇	微溶于水, 溶于乙醚
熔点℃	-259.125 ℃	/	-85.5℃	-72.4℃	-191.2	-159.6
沸点℃	-252.882 ℃	245	-60.4℃	-10℃	-47.72	-11.8
蒸汽压 (kPa)	140.91/20℃	1.34·10 ⁻³ /20℃	/	13.33/21.2℃	602.88	160.09
燃烧性	易燃	不可燃	可燃	不易燃	易燃	易燃
闪点℃	-17.8	143.33	121-145	11	-108	-82.8
爆炸极限 V%	3.0~100	0.7~22	0.5-5.1	5.5-44	2.0-11.7	1.8-8.5
毒理毒性	LD50: 330mg/kg (大鼠经口)	LD50: 20.76mg/kg (大鼠经口)	LD50: 5000mg/kg (大鼠经口)	LD50: 5,628mg/kg (大鼠经口)	/	吸入-大鼠 LC50 : 7,000ppm/15min; 吸入-小鼠 LC50: 1,041,000mg/m ³ /2hr

4.8 改建项目总体物料平衡、蒸汽平衡与水平衡分析

4.8.1 总体物料平衡

改建项目建成前后扬子石化公司炼油板块总体物料平衡分别见图 4.8-1 和图 4.8-2。需补充说明的是，在不突破现有炼油能力的前提下，改建前后处理的原油来源根据市场可采购性预期进行了相应调整。

4.8.2 硫平衡

改建项目总体硫平衡见图 4.8-3。

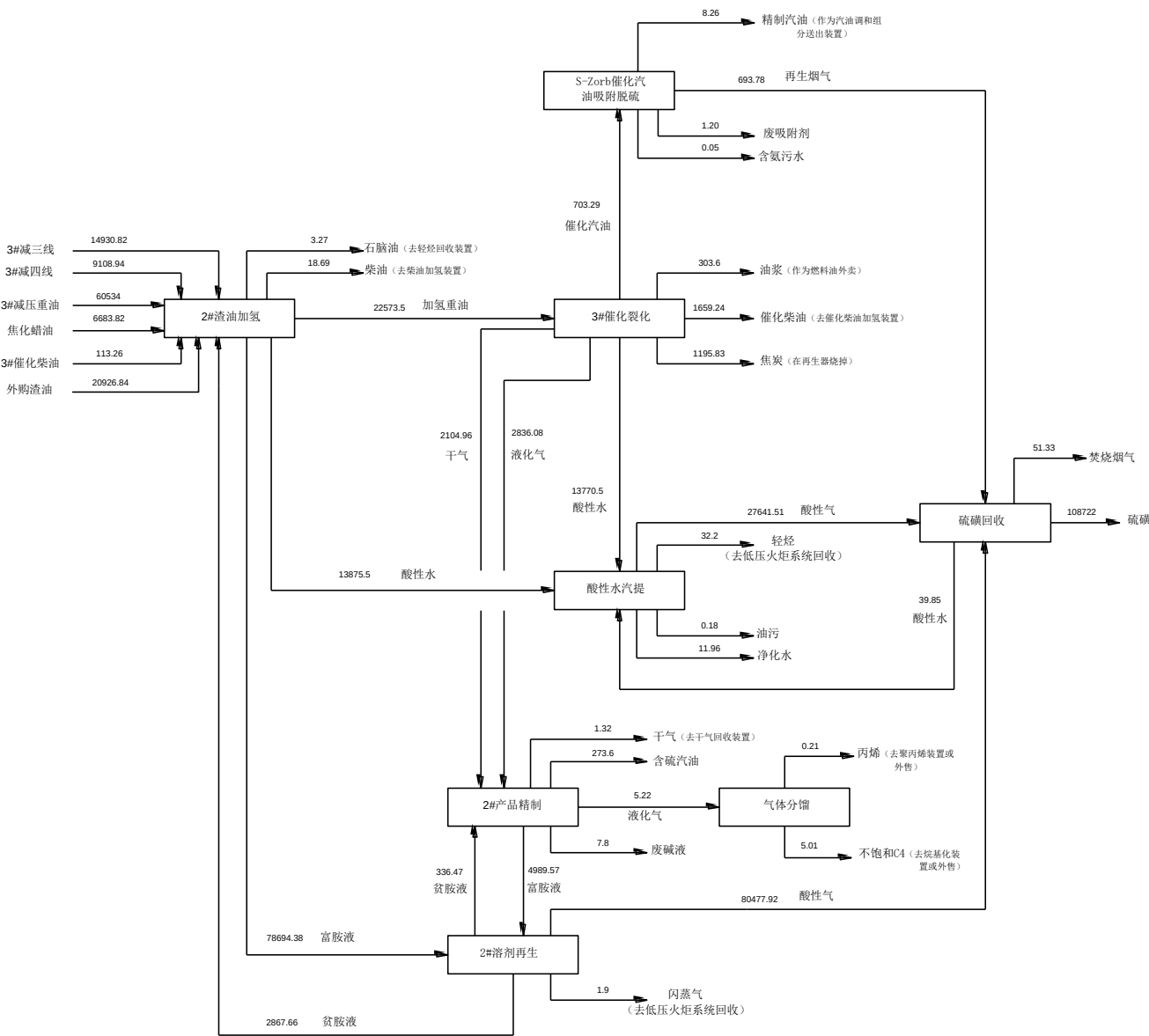


图 4.8-3 改建项目总体硫平衡（单位：吨/年）

江苏环保产业技术研究院股份公司

沙中	225.00	2 # 常 减 压	石脑油	17.94%	80.80	加氢LCO	70.00	L T A G	LTAG 干气	1.90%	1.33	HC Tail Oil	18.48	2 # 催 化 裂 化	H2S in UNS Gas	0.21%	0.43	H2S in fuel Gas	4.05	1 # / 2 # 产 品 精 制	H2S	3.12%	5.11		
科威特	122.00		煤油<260	11.82%	53.20		LTAG LPG		15.30%	10.71	RDS1尾油	181.52	H3N in Sour Water		0.09%	0.18	Gas NHT	2.05	Saturated Gas		6.01%	9.83			
阿曼	29.00		常二线	6.10%	27.50		LTAG 汽油		49.10%	34.37	FCC Fuel Gas	3.06%	6.12		TOP Gas PHC	7.64	饱和LPG	17.09%	27.94						
胜利	74.00		常三线<330	4.87%	21.90		LTAG 循环油		26.80%	18.76	FCC Fuel Gas	21.92%	43.85		燃料气	5.03	H2S	1.35%	2.21						
			减顶气	0.07%	0.32		油浆		1.70%	1.19	催化汽油	39.05%	78.09		燃料气	24.12	Unsaturated Gas	10.63%	17.38						
			减顶油	0.10%	0.43		催化烧焦		5.20%	3.64	催化柴油	21.22%	42.44		H2S in UNS Gas	2.21	Coke LPG UGT	2.87%	4.69						
			减一线	1.59%	7.15						油浆	5.56%	11.13		FCC Fuel Gas	6.12	FCC LPG UGT	26.81%	43.85						
			减二线	18.43%	82.90						催化烧焦	8.88%	17.76		RFCC Fuel Gas	7.04	RFCC LPG UGT	32.12%	52.52						
		减三线	9.94%	44.80							Coke Gas	4.22													
		减压重油>530	29.13%	131.00							Coke LPG	4.69													
合计	450.00	450	合计			100.00%	450.00		合计			100.00%	200.00	200	合计			100.00%	200.00						
沙重	160.00	3 # 常 减 压	石脑油	18.06%	144.47	2#/3#常三线<330	42.78	1 # / 2 # 加 氢 裂 化	低分气	1.45%	5.96	合计	200.00	200	合计			100.00%	200.00						
科威特	122.00		煤油<240	8.82%	70.55	2#/3#减顶油	1.20		H2S In Low P. Gas	0.16%	0.65	RDS尾油	223.50	3 # 催 化 裂 化	H2S in UNS Gas	0.27%	0.60	合计	163.53	120/62	合计			100.00%	163.53
巴士拉轻	300.00		常三线<330	4.71%	37.65	外购蜡油	44.92		H2S	2.03%	8.35	含硫汽油	1.71		H3N in Sour Water	0.09%	0.24	(仅2#产品精制装置新建)							
阿曼	187.00		减顶气	0.07%	0.58	2#/3#减二线	229.72		H2S In fuel Gas	0.32%	1.32				RFCC Fuel Gas	3.15%	7.04	Unsaturated Gas	17.38	干气回	干气	40.99%	7.67		
胜利	31.00		减顶油	0.10%	0.77	2#/3#减三线	54.60		H3N in Sour Water	0.09%	0.36				RFCC LPG	23.50%	52.52	LTAG 干气	1.33	收乙烷	富乙烷气	59.01%	11.04		
			减一线	1.51%	12.12	外购蜡下油	7.50		加裂轻石脑油	7.69%	31.64				RFCC Gasoline	37.24%	84.91								
			减二线	18.35%	146.82	H2	11.62		加裂重石脑油	33.56%	138.16				催化柴油	20.62%	46.10	合计	18.71	15	合计			100.00%	18.71
			减三线	11.07%	88.55				加裂煤油	17.73%	73.00				催化油浆	5.66%	12.66								
		减四线	3.10%	24.82			HC Tail Oil	26.76%	110.16			催化烧焦	9.46%		21.14										
合计	800.00	800	合计			100.00%	800.00		合计			100.00%	411.62	21200	合计			100.00%	411.62						
2#石脑油	80.80	2#、 3#轻 烃回收	燃料气	9.96%	24.12	3#减压重油>565	93.73	延 迟 焦 化 / 重 油 轻 质 化	H2S	0.03%	0.04	合计	225.21	1#、2#S Zorb催 化汽油吸 附脱硫	H2S In fuel Gas	0.05%	0.10	重整LPG	6.73	异丁 烷分 离	丙烷	36.31%	8.04		
3#石脑油	144.47		轻石脑油	19.13%	46.32	2#催化油浆	11.13		H2S in UNS Gas	0.99%	1.18	2#催化汽油	78.09		Gas NHT	0.91%	1.78	HC LPG	15.40		正丁烷	26.88%	5.95		
2#/3#减顶气	0.90		直馏重石脑油	70.91%	171.73	3#催化油浆	12.68		H3N in Sour Water	0.11%	0.12	3#催化汽油	83.23		S-zorb 汽油	99.04%	194.22				异丁烷	36.81%	8.15		
H2S In Gas(sat)	0.62					LTAG油浆	1.19		Coke Gas	3.56%	4.22	LTAG 汽油	34.37					合计	22.13	25	合计			100.00%	22.13
干气	5.13								Coke LPG	3.95%	4.69							位于加氢裂化装置内							
RDS石脑油	10.25								焦化石脑油	23.23%	27.58				合计	196.10	90/120	合计			100.00%	196.10			
合计	242.17		150+50	合计			100.00%		242.17		焦化柴油	19.36%	22.98		(仅2#S-zorb装置新建)										
									焦化蜡油	19.68%	23.37														
							石油焦	29.09%	34.53																
合计	242.17	150+50	合计			100.00%	242.17		合计			100.00%	118.71	160/60	合计			100.00%	118.71						
CCR H2	0.98	1#、 2#航 煤加氢	H2S In Gas(sat)	0.32%	0.40	3#减三线	33.09	1 # 渣 油 加 氢	低分气	0.26%	0.52	合计	120.32	石脑油吸 附分离	H2S In fuel Gas	0.53%	1.07	合计	100.00%	120.32					
			干气	1.04%	1.30	外购常压重油	12.00		H2S In Low P. Gas	0.23%	0.47	合计	120.32		130	合计			100.00%	120.32					
2#煤油<260	53.20		加氢石脑油	1.98%	2.47	3#减压重油>530	131.00		H2S	3.00%	6.11	NHT Heave Naphtha	120.00		200.00	吸附乙烯料	24.01%	28.81							
3#煤油<240	70.55		精制煤油	96.65%	120.55	3#催化柴油	20.00		H2S In fuel Gas	0.53%	1.07					吸附重整料	75.99%	91.19							
合计	124.72	80/70	合计			100.00%	124.72	7.57	H3N in Sour Water	0.27%	0.55	合计	120.00	120	合计			100.00%	120.00						
									燃料气	0.54%	1.10														
									RDS石脑油	1.83%	3.72														
									RDS柴油	4.21%	8.58														
									RDS1尾油	89.14%	181.52														
合计	203.65	200	合计			100.00%	203.65		合计			100.00%	203.65		合计			100.00%	203.65						
3#减三线	45.66	2 # 渣 油 加 氢	低分气	0.26%	0.68	3#减三线	45.66	2 # 渣 油 加 氢	低分气	0.26%	0.68	合计	150.00	2 # 重 整 抽 提	H2	3.88%	5.82	合计	100.00%	150.00					
3#减四线	24.82		H2S In Low P. Gas	0.25%	0.67	3#减四线	24.82		H2S In Low P. Gas	0.25%	0.67	加裂重石脑油	58.81		Fuel Gas CCR	2.76%	4.14								
外购渣油	43.78		H2S	3.25%	8.60	外购渣油	43.78		H2S	3.25%	8.60	吸附重整料	91.19		重整LPG	4.49%	6.73								
3#减压重油>565	106.19		H2S In fuel Gas	0.57%	1.51	3#减压重油>565	106.19		H2S In fuel Gas	0.57%	1.51				戊烷油	1.52%	2.28								
焦化蜡油	23.37		H3N in Sour Water	0.25%	0.76	焦化蜡油	23.37		H3N in Sour Water	0.25%	0.76				苯	6.25%	9.37								
3#催化柴油	16.18		轻烃	1.48%	3.84	3#催化柴油	16.18		轻烃	1.48%	3.84				抽余油	14.89%	22.34								
H2	4.76		RDS石脑油	2.46%	6.53	H2	4.76		RDS石脑油	2.46%	6.53				混合甲苯&A9	43.00%	64.50								
			RDS柴油	7.06%	18.69				RDS柴油	7.06%	18.69				混合二甲苯	23.20%	34.81								
合计	264.76	260	合计			100.00%	264.76		合计			100.00%	264.76		合计			100.00%	264.76						

图 4.8-2 改建项目建设后现有炼油板块总体物料平衡 (单位: 万吨/年)

4.8.3 蒸汽平衡

改建项目为提高热量利用效率，在热量利用上，一方面尽量利用系统中冷热物料进行换热，以减少蒸汽和循环冷却水的消耗量；另一方面顺次梯级使用高级别的蒸汽，并充分利用高级别蒸汽凝液闪蒸副产较低级别蒸汽。

改建项目蒸汽平衡见图 4.8-4。

4.8.4 水平衡

改建项目水平衡见图 4.8-5。改建项目建成后，全厂水平衡见图 4.8-6。

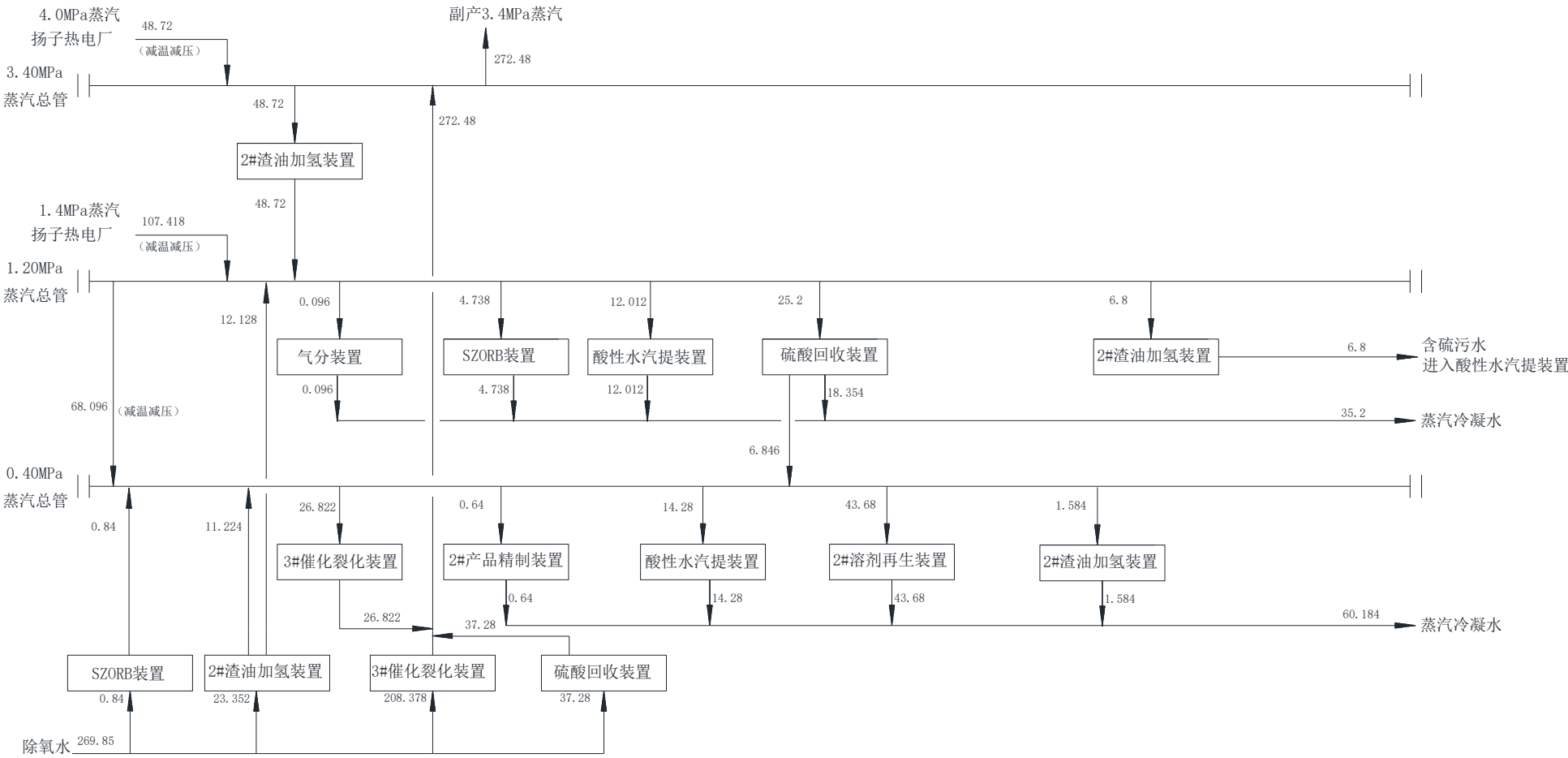


图 4.8-4 改建项目蒸汽及冷凝水平衡图（万 t/a）

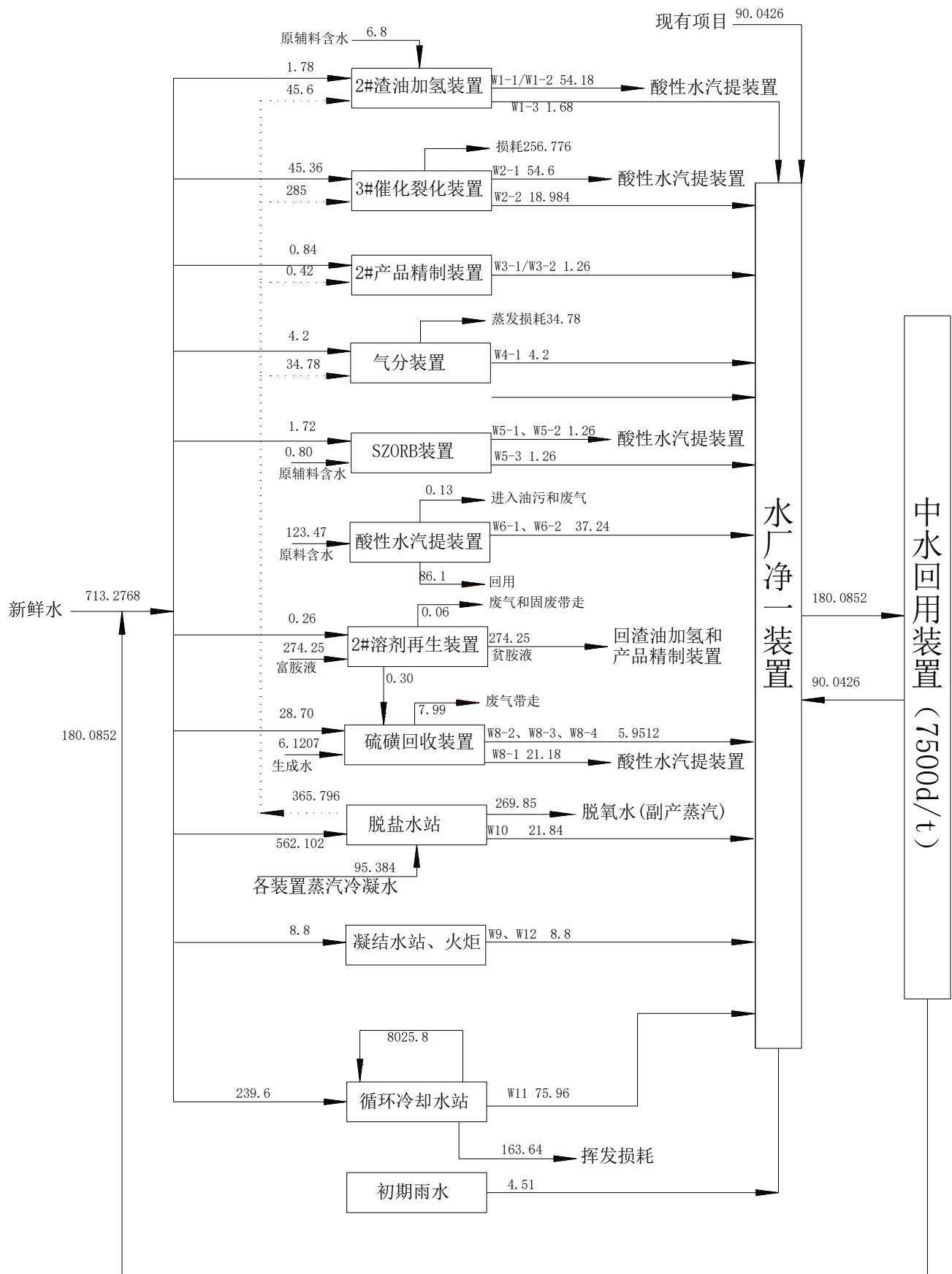


图 4.8-5 改建项目水平衡图 (万 t/a)

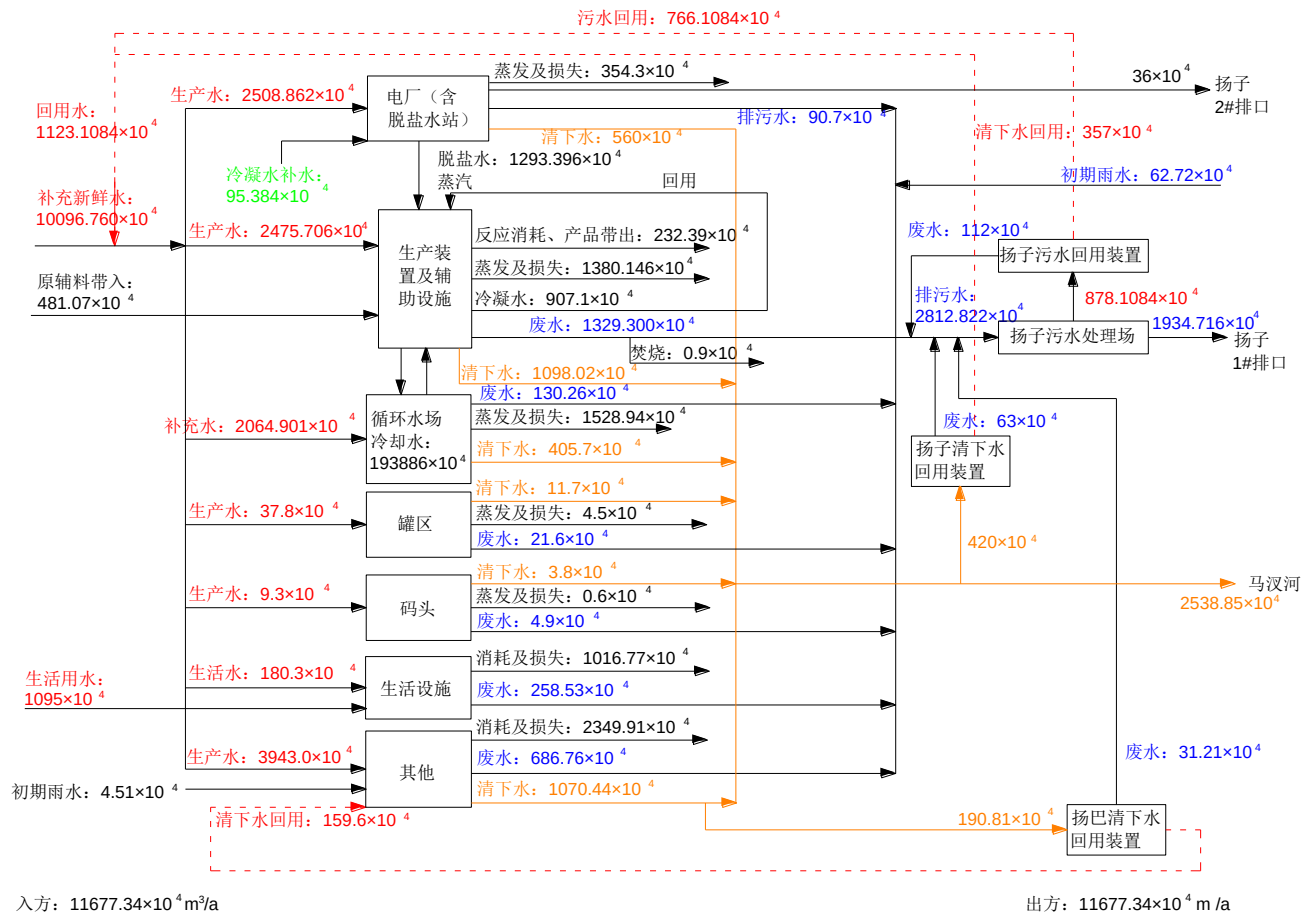


图 4.8-6 改建项目建成后，全厂水平衡图（万 t/a）

4.8.5 金属平衡

原油中的金属镍和钒经常减压装置和二次加工后基本进入废催化剂和焦炭中，改建项目建成后全厂镍、钒平衡见表 4.8.5-1。

表 4.8.5-1 改建项目建成后全厂镍、钒平衡表

序号	项目	数量	镍		钒	
		万吨/年	ppm	吨/年	ppm	吨/年
	入方					
1	原油	1250	13.1	163.75	31.43	392.88
2	蜡油	44.92	0.43	0.19	0.21	0.09
3	渣油	43.78	40.58	17.77	86.99	38.08
	小计			181.71		431.05
	出方					
1	废催化剂	/	/	133.23	/	308.78
2	石油焦	/	/	48.43	/	122.27
3	催化裂化装置	/	/	0.05	/	/
	小计			181.71		431.05

4.8.6 燃料平衡

改建项目建设前后，全厂燃料气平衡见表 4.8.6-1。

表 4.8.6-1. 改建前后全厂燃料气平衡

名称	装置名称	改建前燃料, 万吨/年	改建后燃料, 万吨/年
消耗	/	/	/
现有装置	2#常减压装置	3.72	3.72
	3#常减压装置	5.92	5.92
	1#、2#航煤加氢装置	0.9	0.99
	3#柴油加氢装置	1.58	1.19
	1#、2#高压加氢裂化装置	5.86	5.86
	2#延迟焦化装置	4.3	2.58
	1#渣油加氢装置	1.52	1.52
	1#SZorb 催化汽油吸附脱硫装置	0.28	0.28
	石脑油吸附分离装置	4.04	4.04
	重整装置抽提装置	7.37	7.37
	烷基化装置	0.16	0.16
	1#、2#硫磺回收装置	1.43	1.41
改建项目 新增装置	2#渣油加氢装置	0	1.72
	3#催化裂化装置	0	1.2
	2#SZorb 催化汽油吸附脱硫装置	0	0.44
	3#硫磺回收装置	0	0.38
/	合计	37.08	38.78
供给	/	/	/
/	脱硫饱和干气	12.94	9.83
	重整氢提浓尾气	5.6	6.52
	干气回收尾气	11.19	7.67
	重整产燃料气	4.67	4.14
	烷基化产燃料气	0.47	0.49
	补充天然气	2.21	10.13
	合计	37.08	38.78

4.9 改建项目污染源强分析

4.9.1 废水产生与处理情况

改建项目的废水根据种类进行划分，分为：含油污水、含盐废水、含硫污水、含碱废水、含氨废水。根据污污分流、雨污分流原则，分别进入不同的废水处理系统。

其中，含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置，经处理后部分回用，部分作为废水经预处理后送至水厂净一装置集中处理；含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置（设计能力 300m³/h，采用“隔油+气浮”工艺）处理后与含碱废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置集中处理。扬子石化公司拟为本项目配套建设 7500m³ 污水深度处理回用装置，对水厂净一装置

部分达标尾水进行深度处理后回用，以确保本项目不新增废水污染物排放。

其中，本项目装置区初期雨水根据与雨水量和地域，雨水量采用南京地区暴雨强度公式计算。

$$q=2989.3(1+0.671\lg P)/(T+13.3)^{0.8}$$

$$Q=q \cdot S \cdot \varphi$$

q——设计暴雨强度 (L/s·ha)；

P——设计降雨重现期 (年)，取 1；

T——设计降雨历时 (min)，取 15min。

φ ——设计径流系数，取 0.9；

S——设计汇水面积 (10⁴m²)。

依据《南京市暴雨强度公式(修订)查算表》中暴雨强度计算公示核算本装置区初期雨水产生量(收集时间按 10 分钟计)。算得初期雨水产生量约 45100t/a。

改建项目水污染物产生情况见表 4.9.1-1。改建项目各生产装置产生废水污染源源强核算结果及相关参数见表 4.9.1-2。水厂净一装置废水污染源源强核算结果及相关参数见表 4.9.1-3。

表 4.9.1-1 改建项目水污染物产生状况

装置排放源		污水种类	编号	废水量 (t/a)	污染物 名称	污染物产生量		治理措施
						浓度	产生量	
						(mg/L)	(t/a)	
2#渣油加氢装置	机泵冷却水、地面冲洗水	含油污水	W1-3	16800	COD	300	5.04	隔油+ 气浮+ 水厂净 一装置
					石油类	200	3.36	
3#催化裂化装置	烟气脱硫脱硝系统	含盐污水	W2-2	189840	COD	50	9.49	隔油+ 气浮+ 水厂净 一装置
					氨氮	5	0.95	
					SS	10	1.90	
					石油类	1	0.19	
					TDS	50	9.49	
2#产品精制装置	水洗罐废水	含碱污水	W3-1	4200	pH	7-8	/	水厂净 一装置
					COD	300	2.52	
					SS	200	1.68	
					石油类	200	1.26	
	机泵冷却废水	含油污水	W3-2	8400	COD	300	0.84	隔油+ 气浮+ 水厂净 一装置
					石油类	200	0.84	
3#气体分馏装置	机泵	含油污水	W4-1	42000	pH	7-8	/	隔油+ 气浮+ 水厂净
					COD	300	12.60	
					石油类	150	6.30	

								一装置
2#S-Zorb 催化汽油吸 附脱硫装置	机泵冷却水	含油污 水	W5-3	12600	pH	7-8	/	隔油+ 气浮+ 水厂净 一装置
					COD	300	3.78	
					石油类	200	2.52	
3#酸性水汽提装置	净化水Ⅰ	含油污 水	W6-1	276400	COD	1000	276.40	隔油+ 气浮+ 水厂净 一装置
					氨氮	80	22.11	
					硫化物	10	2.76	
					石油类	50	13.82	
					挥发酚	100	27.64	
	净化水Ⅱ	含油污 水	W6-2	96000	COD	1000	96.00	
					氨氮	80	7.68	
					硫化物	10	0.96	
					石油类	50	4.80	
					挥发酚	100	9.60	
3#硫磺回收装置	蒸汽发生设备	含盐污 水	W8-2	37464	COD	30	1.12	隔油+ 气浮+ 水厂净 一装置
					SS	20	0.75	
	地面冲洗、设备 检修	含油污 水	W8-3	16000	COD	300	4.80	
					SS	50	0.80	
					石油类	200	3.20	
	碱洗废水	含盐污 水	W8-4	6048	COD	300	0.30	
					石油类	200	0.30	
TDS					7000	42.34		
凝结水站	过滤器反洗排水	含油污 水	W9	84000	COD	300	25.20	隔油+ 气浮+ 水厂净 一装置
					石油类	200	16.80	
除盐水分站	中和池	除盐水分站废水	W10	218400	COD	50	10.92	
					TDS	10000	2184	
循环水场	循环水排污	含盐污 水	W11	759600	COD	800	607.68	
					TDS	500	379.8	
火炬气回收系统	火炬气回收设施	含油污 水	W12	4000	COD	1000	84.00	
					石油类	1000	84.00	
初期雨水			W13	45100	COD	250	11.275	水厂净 一装置
					石油类	300	13.53	
					SS	300	13.53	
合计（进入水厂净一装置）				1800852	COD	597.27	1075.59	/
					SS	9.62	17.32	
					硫化物	2.07	3.72	
					石油类	83.87	151.04	
					氨氮	17.07	30.74	
					总氮	17.07	30.74	
					TDS	5.74	10.34	

表 4.9.1-2 各生产装置产生废水污染源强核算结果及相关参数一览表

废水类别	装置	污水编号	污染物	污染物产生				预处理措施		污染物排放				排放时间(h)
				核算方法	废水产生量(m³/a)	产生质量浓度(mg/L)	产生量(t/a)	工艺	效率%	核算方法	废水排放量(m³/a)	排放质量浓度(mg/L)	排放量(t/a)	
含油污水	2#渣油加氢装置	W1-3	COD	类比法	16800	300	5.04	隔油+气浮	35	物料衡算法	16800	195	3.276	8400
			石油类			200	3.36		60			80	1.344	
	2#产品精制装置	W3-2	COD		8400	300	0.84		35		8400	195	0.546	8400
			石油类			200	0.84		60			80	0.336	
	3#气体分馏装置	W4-1	COD		42000	300	12.60		35		42000	195	8.19	8400
			石油类			150	6.30		60			60	2.52	
	2#S-Zorb催化汽油吸附脱硫装置	W5-3	COD		12600	300	3.78		35		12600	195	2.457	8400
			石油类			200	2.52		60			80	1.008	
	3#酸性水汽提装置	W6-1	COD		276400	1000	276.40		35		276400	650	179.66	8400
			氨氮			80	22.11		0			80	22.11	
			硫化物			10	2.76		0			10	2.76	
			石油类			50	13.82		60			20	5.528	
			挥发酚			100	27.64		0			100	27.64	
		W6-2	COD		96000	1000	96.00		35		96000	650	62.4	8400
			氨氮			80	7.68		0			80	7.68	
			硫化物			10	0.96		0			10	0.96	
			石油类			50	4.80		60			20	1.92	
			挥发酚			100	9.60		0			100	9.60	
	凝结水站	W9	COD		84000	300	25.20		35		84000	195	16.38	8400
			石油类			200	16.80		60			80	6.72	
	新建火炬设施	W12	COD		4000	1000	4.00		35		4000	650	2.6	8400
			石油类			1000	4.00		60			400	1.6	
含盐污水	3#催化裂化装置	W2-2	COD	类比法	189840	50	9.49	隔油+气浮	35	物料衡算法	189840	32.5	6.1685	8400
			氨氮			5	0.95		0			5	0.95	
			SS			10	1.90		20			8	1.52	
			石油类			1	0.19		0			1	0.19	
			TDS			50	9.49		0			50	9.49	
	3#硫磺回收装置	W8-2	COD		37464	30	1.12		35		37464	19.5	0.728	8400
			SS			20	0.75		20			16	0.6	
		W8-4	COD		6048	50	0.30		35		6048	32.5	0.195	8400
			SS			50	0.30		20			40	0.24	

	除盐车站	W10	TDS		218400	7000	0.85		0		218400	140	0.85	8400	
			COD			50	10.92		35			32.5	7.098		
			TDS			10000	2184		0			10000	2184		
	循环水场	W11	COD		759600	800	607.68				35	759600	520	394.992	8400
			TDS			500	379.8				0		500	379.8	
含碱废水	2#产品精制装置	W3-1	COD	物料衡算法	4200	300	2.52	/	/	/	4200	300	2.52	8400	
			SS			200	1.68		/	/		200	1.68		
			石油类			200	1.26		/	/		200	1.26		
初期雨水		W13	COD	类比法	45100	250	11.275			/	/	45100	250	11.275	8400
			石油类			300	13.53			/	/		300	13.53	
			SS			300	13.53			/	/		300	13.53	

表 4.9.1-3 水厂净一装置废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

污染源	污染物	进入扬子公司水厂净一装置污染物情况			治理措施 1		污染物排放				排放时间（h）	治理措施 2	污染物排入外环境
		废水产生量（m³/a）	产生质量浓度（mg/L）	产生量（t/a）	工艺	综合处理效率%	核算方法	废水排放量（m³/a）	排放质量浓度（mg/L）	排放量（t/a）			
本项目污水预处理设施	pH	1800852	6~9	/	物化+生化	/	类比法	1800852	6-9	/	8400	污水深度处理回用	0
	COD		389.02	700.5655		92.29			30	54.03			
	SS		9.76	17.57		1.42			9.76	17.57			
	硫化物		0.53	0.96		62.50			0.2	0.36			
	石油类		37.74	67.956		97.35			1	1.8			
	氨氮		17.07	30.74		82.43			3	5.4			
	总氮		17.07	30.74		82.43			3	5.4			
	挥发酚		20.68	37.24		98.55			0.30	0.54			
	TDS		1452.44	2615.63		/			1452.44	2615.63			

4.9.2 废气产生与处理情况

4.9.2.1 有组织废气

(1) 有组织废气

改建项目生产过程中产生的有组织废气主要有：2#渣油加氢装置的加热炉燃烧烟气（G1-1、G1-2）；3#催化裂化装置的再生器再生烟气（G2-1）；2#产品精制装置的碱液氧化塔废气（G3-1）；2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置的加热炉燃烧烟气（G5-1）及再生烟气（G5-2）；3#硫磺回收装置尾气焚烧炉燃烧烟气（G8-1、G8-2）；污水预处理设施储罐（污水罐、污油罐、浮渣罐）和处理构筑物（隔油池、气浮池、浮渣池、油泥池、污油池、出水池）无组织集气（G9-1、G9-2）。

其中，2#渣油加氢装置 2 台加热炉燃烧采用低氮烧嘴，烟气（G1-1、G1-2）合并通过同一个 60m 高的 P1 排气筒进行排放；3#催化裂化装置的再生器再生烟气（G2-1）经“SCR 脱硝+布袋除尘+湿法洗涤脱硫”处理后通过 60m 高的 P2 排气筒进行排放；2#产品精制装置的碱液氧化塔废气（G3-1）送 3#硫磺回收装置 Claus 反应炉回收硫磺，2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置再生烟气（G5-2）至 3#硫磺回收装置加氢还原反应器处理，不直接排放；2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置加热炉燃烧采用低氮烧嘴，烟气（G5-1）通过 60m 高的 P3 排气筒进行排放；3#硫磺回收装置尾气焚烧炉燃烧烟气（G8-1、G8-2）合并经碱吸收处理后通过 70m 高的 P4 排气筒进行排放；污水预处理设施储罐和处理构筑物收集的高、低浓度无组织集气（G9-1、G9-2）分别经柴油吸收和碱吸收处理后再合并经催化氧化处理后通过 15m 高的 P5 排气筒进行排放。

改建项目废气收集与处理示意图见图 4.9-1，废气产生与排放情况见表 4.9.2-1 和 4.9.2-2。

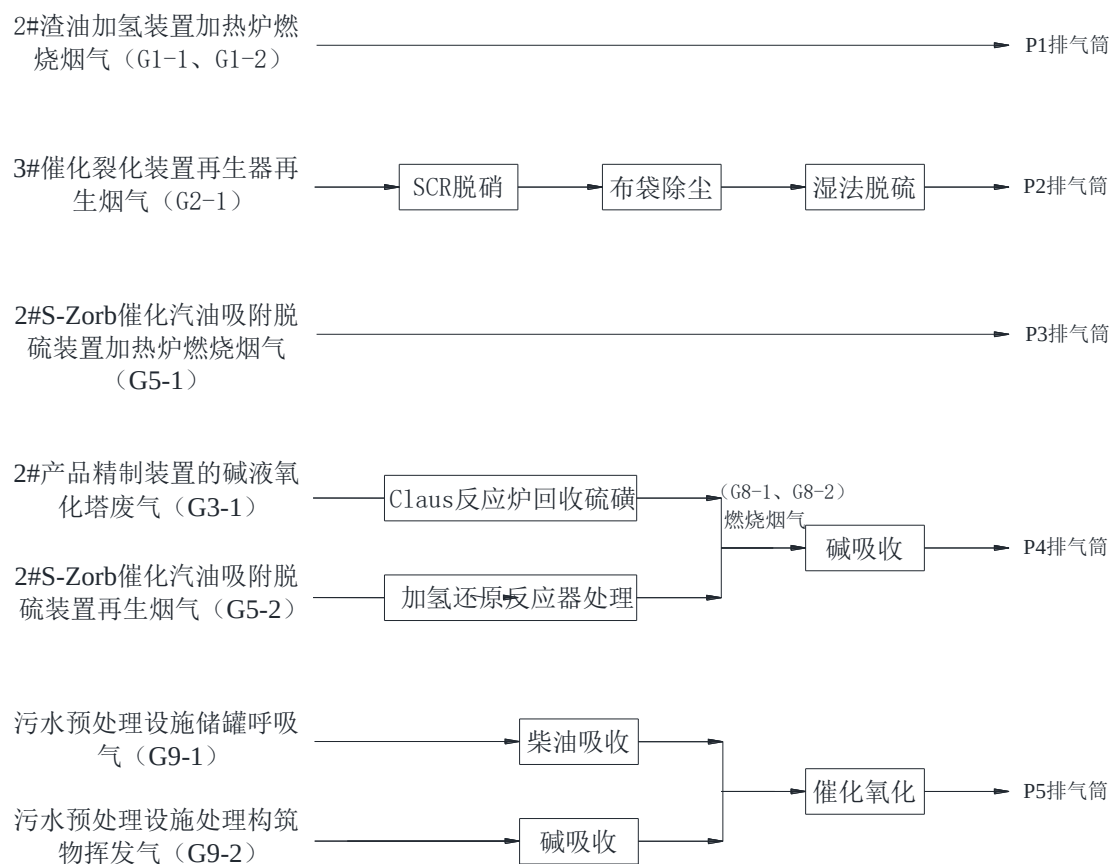


图 4.9-1 改建项目废气收集与处理流向图

表 4.9.2-1 改建项目废气产生状况

装置	编号	污染源名称	排气量 Nm³/h	污染物名称	产生状况			去向
					浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a	
2#渣油加氢装置	G1-1、G1-2	加热炉燃烧烟气	39888.4	SO ₂	12.32	0.5	4.2	通过 1 根 60m 高的 P1 排气筒进行排放
				烟尘	19	0.77	6.47	
				NO _x	80	3.19	26.80	
				非甲烷总烃	5	0.20	1.68	
3#催化裂化装置	G2-1	再生器再生烟气	470400	SO ₂	1000	470.40	3951.36	SCR 脱硝+布袋除尘+湿法洗涤脱硫处理
				烟尘	285.7	134.40	1129.00	
				NO _x	263.16	123.79	1039.84	
				非甲烷总烃	5	2.35	19.74	
2#产品精制装置	G3-1	碱液氧化塔废气	200	SO ₂	20000	4	33.6	送 3#硫磺回收装置 Claus 反应炉处理
2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	G5-1	加热炉燃烧烟气	15039	SO ₂	9.91	0.149	1.252	通过 1 根 60m 高的 P3 排气筒进行排放
				烟尘	19	0.286	2.402	
				NO _x	80	1.203	10.105	
				非甲烷总烃	5	0.08	0.67	
	G5-2	再生烟气	1218	SO ₂	1335542	165.09	1386.728	送 3#硫磺回收装置加氢还原反应器处理
				H ₂ O(2.3%), O ₂ (0.2%), N ₂ (90.1%), CO ₂ (2%)				
3#硫磺回收装置	G8-1	尾气焚烧炉 1 烟气	17777	SO ₂	172	3.06	25.684	G8-1、G8-2 合并后碱洗处理
				烟尘	72.5	1.29	10.826	
				NO _x	125	2.22	18.666	
				非甲烷总烃	5	0.09	0.747	

	G8-2	尾气焚烧炉 2 烟气	17777	SO ₂	172	3.06	25.684	
				烟尘	72.5	1.29	10.826	
				NO _x	125	2.22	18.666	
				非甲烷总烃	5	0.09	0.747	
污水预处理设施	G9-1	储罐呼吸气	400	非甲烷总烃	30000	12	100.8	G9-1、G9-2 分别经柴油吸收后催化氧化处理, 处理后的烟气量 6000m ³ /h
	G9-2	处理构筑物挥发气	1600	非甲烷总烃	6600	10.56	88.7	

表 4.9.2-2 生产装置/设施废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

设施	装置/设施	污染源	污染物	产生状况				治理措施		污染物排放				持续时间/h
				核算方法	废气产生量 (m ³ /h)	产生质量浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率/%	核算方法	废气排放量 (m ³ /h)	排放质量浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	
炼油板块主体工程	2#渣油加氢装置	排气筒P1 (正常排放)	SO ₂	物料衡算法	39888.4	12.32	0.5	/	0	物料衡算法	39888.4	12.32	0.5	8400
			烟尘	类比法		19	0.77		0	类比法		19	0.77	
			NO _x	类比法		80	3.19		0	类比法		80	3.19	
			非甲烷总烃	类比法		5	0.20		0	类比法		5	0.20	
	3#催化裂化装置	排气筒P2 (正常排放)	SO ₂	物料衡算法	470400	1000	470.40	SCR脱硝+布袋除尘+湿法洗涤脱硫	97	物料衡算法	470400	30	14.11	8400
			烟尘	类比法		285.7	134.40		96.5	类比法		10	4.70	
			NO _x	类比法		263.16	123.79		81	类比法		50	23.52	
			非甲烷总烃	类比法		5	2.35		0	类比法		5	2.35	
	2#S-Zorb催化汽油吸	排气筒P3 (正常排	SO ₂	物料衡算法	15039	9.91	0.149	/	0	物料衡算法	15039	30	14.11	8400

	附脱硫装置	放)	烟尘	类比法		19	0.286		0	类比法		10	4.70	
			NO _x	类比法		80	1.203		0	类比法		50	23.52	
			非甲烷总烃	类比法		5	0.08		0	类比法		5	2.35	
3#硫磺回收装置	排气筒P4 (正常排放)		SO ₂	物料衡算法	35554	172	6.11	碱洗	85	物料衡算法	35554	50	1.78	8400
			烟尘	类比法		72.5	2.58		60	类比法		29	1.03	
			NO _x	类比法		125	4.44		20	类比法		100	3.56	
			非甲烷总烃	类比法		5	0.18		0	类比法		5	0.18	
污水预处理设施	排气筒P5 (正常排放)		非甲烷总烃	类比法	2000	11279.76	22.56	储罐呼吸气、处理构筑物挥发气分别经柴油吸收后催化氧化处理	99	类比法	6000	37.7	0.226	8400
			SO ₂	/		/	/		/	类比法		30	0.18	
			NO _x	/		/	/		/	类比法		24	0.144	
生产装置区(含污水预处理)	无组织排放		非甲烷总烃	类比法	/	/	1.758	/	/	类比法	/	/	1.758	8400
			硫化氢	类比法		/	0.008		/	类比法		/	0.008	
			氨	类比法		/	0.060		/	类比法		/	0.060	
储罐区	无组织排放		非甲烷总烃	类比法	/	/	0.215	/	/	类比法	/	/	0.215	8400

4.9.2.2 无组织废气

无组织排放废气主要来源于生产装置内设备、管道、阀门等的跑冒滴漏，此与设备装备水平、管理水平、人员操作等密切相关。

(1) 挥发性有机物（VOCs）核算

本项目排放挥发性有机物（VOCs）的无组织源主要包括机泵、阀门、法兰等设备动、静密封处泄漏，储罐存储过程损失，废水集输、储存及处理处置过程逸散（污水处理站），冷却塔及循环冷却系统释放等 4 大类。

本项目拟采用《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）中的类比法，对挥发性有机物（VOCs）进行核算。本项目各主体装置在扬子石化公司现有项目中均有同类型装置已投产运行，根据扬子石化公司提供的炼油厂 2018 年扬子石化炼油厂现有项目 VOCs 核算一览表（表 4.9.2-3），通过产能比例对本项目设备动静密封处泄漏进行类比核算，具体见表 4.9.2-4。

表 4.9.2-3 2018 年扬子石化公司炼油厂现有项目 VOCs 核算一览表

序号	装置名称	动静密封点	液体储存	装卸挥发	废水逸散	延迟焦化	水冷系统	火炬排放	燃烧烟气	工艺废气	污染治理措施	装置小计	合计
1	2#常减压装置	3.931	——	——	——	——	——	——	4.916	——	——	8.846	19.386
2	3#常减压装置	5.505	——	4.644	——	——	——	——	0.390	——	——	10.539	
3	1#加氢装置	——	70.592	——	——	——	——	——	——	——	——	70.592	77.092
4	航煤加氢装置	1.607	——	——	——	——	——	——	0.182	——	——	1.7884	
5	1#渣油加氢装置	1.396	——	——	——	——	——	——	1.022	——	——	2.418	
6	5300#汽柴油加氢装置	1.709	——	——	——	——	——	——	0.585	——	——	2.294	
7	5400#催化柴油加氢装置	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	0	
8	2#焦化装置	31.531	0.001	——	——	297.808	——	——	9.564	——	——	338.904	391.911
9	重油轻质化	0.000	0.003	——	——	46.735	——	——	6.269	——	——	53.007	
10	2#催化装置	8.177	44.360	——	——	——	2.190	——	——	6.419	——	61.146	70.660
11	气体分离装置	8.963	——	——	——	——	——	——	——	——	——	8.963	
12	SZORB 装置	0.304	——	——	——	——	——	——	0.247	——	——	0.551	
13	油品车间	36.686	833.932	——	——	——	——	——	——	——	4.303	874.921	874.921
14	1#硫回收联合装置	0.015	73.922	——	0.471	——	0.153	——	——	9.708	12.946	97.215	99.918

15	LTAG 装置	——	——	——	——	——	——	——	——	2.703	——	2.703	
	分类小计	99.824	1022.810	4.644	0.471	344.543	2.343	0	23.175	18.830	17.248		1533.889
	合计	1533.889											

表 4.9.2-4 改建项目 VOCs 核算一览表

序号	现有项目装置名称（设计能力，单位 10 ⁴ t/a）	扩建项目同类型装置名称（实际产量，单位 ×10 ⁴ t/a）	折算比例	动静密封点	液体储存	装卸挥发	废水逸散	延迟焦化	水冷系统	火炬排放	燃烧烟气	工艺废气	污染治理措施	装置小计
1	1#渣油加氢装置（200）	2#渣油加氢装置（260）	1.815	——	——	——	——	——	——	1.329	——	——	3.143	3.143
2	2#催化装置（200）	2#催化装置（225.21）	9.240	50.127	——	——	——	2.475	——	——	7.253	——	69.095	69.095
3	2#气体分离装置（48）	3#气体分离装置（63.76）	11.831	——	——	——	——	——	——	——	——	——	11.831	11.831
4	1#SZORB 装置（90）	2#SZORB 装置（115.66）	0.389	——	——	——	——	——	——	0.316	——	——	0.705	0.705
5	1#硫回收联合	3#硫回收联合装置	0.011	52.48462	——	0.334	——	0.109	——	——	6.893	9.192	69.02265	31.379

	装置 (10)	(7.05)												
6	/	废水预处理装置*	——	——	——	0.26	——	——	——	——	——	——	0.260	0.260
分类小计				23.286	102.611	0.000	0.59 4	0.000	2.583	0.000	1.645	14.146	9.192	154.05 7
合计				154.057										

注：其中废水预处理装置无现有同类型装置，根据《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）中的排放系数法进行核算，具体见表 4.9.2-5。

废水集输、储运和处理过程中逸散：

废水中的挥发性有机物（VOCs）在废水收集、储存及处理过程中可能从水体中挥发出来。本项目污水预处理设施设置在本项目厂区内，处理后的污水送净一装置。

采《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）中的排放系数法核算本项目废水处理站的挥发性有机物（VOCs）排放量。根据《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）中表 3 废水处理过程挥发性有机物产生系数：油/水分离器水中有的质量浓度＜880mg/L 时，系数为 0.6 VOCs kg/m³ 废水。

污水处理过程采取加盖除臭措施，其密闭收集效率约为 99%。废水集输、储存和处理过程挥发性有机物（VOCs）排放量为 0.260 t/a，其估算情况见下表。

表 4.9.2-5 项目废水集输、储存及处理处置过程 VOCs 估算一览表

序号	设施名称	排放系数 (kg/m ³)	水量 (m ³ /h)	年运行时间 (h)	收集率 (%)	VOCs 收集量 (t/a)	VOCs 排放量 (t/a)
1	废水预处理设施	0.0225	137.61	8400	99	25.74	0.260

本项目其他无组织排放废气见表 4.9.2-6。

表 4.9.2-6 本项目新增其他无组织排放废气产生源强

污染源位置	污染物名称	污染物产生量 (t/a)	面源面积 (m ²)	面源高度 (m)
生产装置区 (含污水预处理)	非甲烷总烃	14.766	81000	8
	硫化氢	0.070		
	氨	0.502		
储罐区	非甲烷总烃	1.81	17840	5

4.9.3 噪声产生与治理情况

改建项目噪声产生及排放情况见表 4.9-4。

表 4.9-4 改建项目噪声产生情况

装置名称	噪声源	排放规律	治理措施	噪声值 dB (A)	室内/室外
2#渣油加氢装置	加热炉	连续	低噪声燃烧器	<90	室外
	引风机	连续	/	90	室外
	鼓风机	连续	消声器	90	室外
	压缩机	连续	基础减震	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外

	蒸汽放空	间断	加装消声器	85	室外
3#催化裂化装置	主风机	连续	加装消声器	99	室外
	增压机	连续	低噪声电机	95	室外
	气压机	连续	基础减震	95	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~95	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	放空	间断	加装消声器	90	室外
3#气体分馏装置	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	引风机	连续	/	90	室外
	鼓风机	连续	消声器	90	室外
	压缩机	连续	基础减震	90	室外
	蒸汽放空	间断	加装消声器	85	室外
2#产品精制装置	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
3#酸性水汽提装置	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	压缩机	连续	基础减震	90	室外
2#溶剂再生装置	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
3#硫磺回收装置	焚烧炉	连续	低噪声燃烧器	<85	室外
	风机	连续	消声器	85	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	蒸汽放空	间断	加装消声器	85	室外
新建罐区	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
凝结水站	闪蒸蒸汽分离器	连续	低噪声电机	90	室外
	凝结水泵	连续	低噪声设备、基础减震	87	室外
	再生水泵	连续	低噪声设备、基础减震	85	室外
新建循环水场	冷却塔	连续	/	85	室外
	机泵	连续	减振	87	室外

4.9.4 固体废弃物产生及排放情况

根据改建项目工程分析和物料衡算，对照《固体废物鉴别标准 通则》的规定，改建项目产生的副产物均不属于副产品，应作为固体废物进行处理，具体见表 4.9.4-1。

按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》，改建项目营运期固体废物分析结果汇总见表 4.9.4-2，固体废物产生与利用处置情况汇总见表 4.9.4-3。改建项目危险废物的收集、贮存和运输过程均应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规划》（HJ 2025-2012）中的详细要求进行。

表 4.9.4-1 改建项目副产物产生情况汇总表

序号	副产物名称	产生工序	产生装置	形态	主要成分	预测产生量(t/a)	种类判断*		
							固体废物	副产品	判定依据
1	废催化剂 (S1-1)	反应部分	渣油加氢装置	固	Al ₂ O ₃ 、NiO、MoO ₃ 、CoO	962/1.83a	√	/	生产过程中产生的废弃物质
2	废保护剂 (S1-2)	反应部分	渣油加氢装置	固	Al ₂ O ₃ 、NiO、MoO ₃ 、CoO	44/1.83a	√	/	
3	废瓷球 (S1-3)	反应部分	渣油加氢装置	固	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	120/1.83a	√	/	
4	废催化剂 (S2-1)	反应再生部分	3#催化裂化装置	固	Al ₂ O ₃ 、Na ₂ O、Fe ₂ O ₃ 及微量V、Ni	2459	√	/	
5	烟气脱硫废渣 (S2-2)	烟气脱硫脱硝部分	3#催化裂化装置	固	催化剂沉淀物 (含水率 56%)	1229	√	/	其他污染控制设施产生的垃圾、残渣等
6	废脱硝催化剂 (S2-3)	烟气脱硫脱硝部分	3#催化裂化装置	固	钒及钨, 微量; Ni、Ca、Na 微量	135t/3a	√	/	
7	废碱渣 (S3-1)	二硫化物分离	2#产品精制装置	液	氢氧化钠、二硫化物	300	√	/	生产过程中产生的废弃物质
8	废分子筛 (S4-1)	反应部分	气体分馏装置	固	分子筛	154t/3a	√	/	
9	废水解剂 (S4-2)	反应部分	气体分馏装置	固	Al ₂ O ₃	36t/3a	√	/	
10	废脱硫剂 (S4-3)	反应部分	气体分馏装置	固	ZnO	46t/3a	√	/	
11	废瓷球 (S4-4)	反应部分	气体分馏装置	固	Al ₂ O ₃	16t/3a	√	/	

12	废吸附剂 (S5-1)	反应部分	S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	固	Zn、Ni、Al	80	√	/	
13	废脱硫剂 (S6-1)	氨精制脱硫	酸性水汽提装置	固	ZnO	40	√	/	生产过程中产生的 废弃物质
14	废活性炭 (S7-1)	贫胺液过滤	2#溶剂再生装置	固	活性炭	80t/0.5a	√	/	
15	制硫废催化剂 (S8-1)	制硫反应	硫磺回收装置	固	Al ₂ O ₃	170/5a	√	/	
16	加氢废催化剂 (S8-2)	加氢反应	硫磺回收装置	固	Al ₂ O ₃ 、Ni	65t/5a	√	/	
17	污泥 (S9)	废水厂内预处理	/	固	污泥	300	√	/	其他污染控制设施 产生的垃圾、残渣 等
18	污水预处理设施 废气处理废催化剂 (S10)	污水预处理设施废 气催化氧化处理	/	固	氧化铝、Pt	25/3a	√	/	

表 4.9.4-2 改建项目营运期固体废物分析结果汇总表

编号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	危废代码	估算产生量(t/a)
S1-1	废催化剂	危险固废	渣油加氢装置反应部分	固	Al ₂ O ₃ 、NiO、MoO ₃ 、CoO	对照《国家危险废物名录》(2016)	T	HW50	251-016-50	525
S1-2	废保护剂	危险固废	渣油加氢装置反应部分	固	Al ₂ O ₃ 、NiO、MoO ₃ 、CoO		T	HW50	251-016-50	24
S1-3	废瓷球	/	渣油加氢装置反应部分	固	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂		/	/	/	65
S2-1	废催化剂	危险固废	3#催化裂化装置反应再生部分	固	Al ₂ O ₃ 、Na ₂ O、Fe ₂ O ₃ 及微量V、Ni		T	HW50	251-017-50	2459
S2-2	烟气脱硫废渣	危险固废	3#催化裂化装置烟气脱硫脱硝部分	固	催化剂沉淀物(含水率 56%)		T	HW50	251-017-50	1229
S2-3	废脱硝催化剂	危险固废	3#催化裂化装置烟气脱硫脱硝部分	固	钒及钨, 微量; Ni、Ca、Na 微量		T	HW50	772-007-50	45
S3-1	废碱渣	危险固废	2#产品精制装置二硫化物分离	液	氢氧化钠、二硫化物		C, T	HW35	251-015-35	300
S4-1	废分子筛	/	气体分馏装置反应部分	固	分子筛		/	/	/	51.33
S4-2	废水解剂	/	气体分馏装置反应部分	固	Al ₂ O ₃		/	/	/	12
S4-3	废脱硫剂	危险固废	气体分馏装置反应部分	固	ZnO		T/In	HW49	900-041-49	15.33
S4-4	废瓷球	/	气体分馏装置	固	Al ₂ O ₃		/	/	/	5.33

			反应部分							
S5-1	废吸附剂	危险 固废	S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置反应部分	固	ZnO、Ni、ZnS		T	HW46	900-037-46	80
S6-1	废脱硫剂	危险 固废	酸性水汽提装置氨精制脱硫	固	ZnO、ZnS		T/In	HW49	900-041-49	40
S7-1	废活性炭	危险 固废	2#溶剂再生装置贫胺液过滤	固	活性炭		T	HW49	900-039-49	160
S8-1	制硫废催化剂	/	硫磺回收装置制硫反应	固	Al ₂ O ₃		/	/	/	34
S8-2	加氢废催化剂	危险 固废	硫磺回收装置加氢反应	固	Al ₂ O ₃ 、Ni		T	HW46	900-037-46	13
S9	污泥	危险 固废	废水厂内预处理	固	含油污泥		T	HW08	251-002-08	300
S10	污水预处理设施废气处理废催化剂	危险 固废	污水预处理设施废气催化氧化处理	固	氧化铝、Pt		T	HW50	900-048-50	8.33

表 4.9.4-3 改建项目营运期固体废物利用处置情况汇总表

装置	固废名称	固废属性	废物代码	产生情况					处置措施		最终去向
				核算方法	估算产生量(t/a)	形态	主要成分	有害成分	工艺	处置量(t/a)	
2#渣油加氢装置	废催化剂	危险固废	HW50 251-016-50	类比法	962	固	Al ₂ O ₃ 、NiO、MoO ₃ 、CoO	Ni、Co、Mo、石油类	委外处置	525	委托有资质单位处置
2#渣油加氢装置	废保护剂	危险固废	HW50 251-016-50	类比法	44	固	Al ₂ O ₃ 、NiO、MoO ₃ 、CoO	Ni、Co、Mo、石油类	委外处置	24	
2#渣油加氢装置	废瓷球	一般固废	/	类比法	120	固	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	/	厂内填埋场填埋	65	送厂内一般固废第二填埋场填埋
3#催化裂化装置	废催化剂	危险固废	HW50 251-017-50	类比法	2459	固	Al ₂ O ₃ 、Na ₂ O、Fe ₂ O ₃ 及微量V、Ni	V、Ni、石油类	委外处置	2459	委托有资质单位处置
3#催化裂化装置	烟气脱硫废渣	危险固废	HW50 251-017-50	类比法	1229	固	催化剂沉淀物(含水率 56%)	S	委外处置	1229	
3#催化裂化装置	废脱硝催化剂	危险固废	HW50 772-007-50	类比法	45	固	钒及钨, 微量: Ni、Ca、Na 微量	钒、钨、Ni	委外处置	45	
2#产品精制装置	废碱渣(含废助剂)	危险固废	HW35 251-015-35	物料衡算法	480	液	氢氧化钠、二硫化物	NaOH、有机物等	废碱湿式氧化	300	送现有废碱湿式氧化处理装置处理
3#气体分馏装置	废分子筛	一般固废	/	类比法	51.33	固	分子筛	/	厂内填埋场填埋	51.33	送厂内一般固废第二填埋场填埋
3#气体分馏装置	废水解剂	一般固废	/	类比法	12	固	Al ₂ O ₃	/	厂内填埋场填埋	12	

装置	固废名称	固废属性	废物代码	产生情况					处置措施		最终去向
				核算方法	估算产生量（t/a）	形态	主要成分	有害成分	工艺	处置量（t/a）	
3#气体分馏装置	废脱硫剂	危险固废	HW49 900-041-49	类比法	15.33	固	ZnO	S	委外处置	15.33	委托有资质单位处置
3#气体分馏装置	废瓷球	一般固废	/	类比法	5.33	固	Al ₂ O ₃	/	厂内填埋场填埋	5.33	送厂内一般固废第二填埋场填埋
2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	废吸附剂	危险固废	HW46 900-037-46	类比法	80	固	Zn、Ni、Al	Ni	委外处置	80	委托有资质单位处置
酸性水汽提装置	废脱硫剂	危险固废	HW49 900-041-49	类比法	40	固	ZnO	S	委外处置	40	
2#溶剂再生装置	废活性炭	危险固废	HW49 900-039-49	类比法	160	固	活性炭	胺类物质	委外处置	160	
硫磺回收装置	制硫废催化剂	一般固废	/	类比法	34	固	Al ₂ O ₃	/	厂内填埋场填埋	34	送厂内一般固废第二填埋场填埋
硫磺回收装置	加氢废催化剂	危险固废	HW46 900-037-46	类比法	13	固	Al ₂ O ₃ 、Ni	S	委外处置	13	委托有资质单位处置
废水厂内预处理站	污泥	危险固废	HW49 900-046-49	类比法	500	固	污泥	有机物	委外处置	300	
废水厂内预处理站	污水预处理设施废气处理废催化剂	危险固废	HW50 900-048-50	类比法	8.33	固	氧化铝、Pt	Pt	委外处置	8.33	
小计							委外处理危险废物		4898.66		
							厂内处置危险废物		300		
							一般工业固废		167.66		
							总计		5566.32		

4.10 非正常工况排放分析

本项目采用先进的工艺技术，厂内配置有先进的自动控制、报警、连锁系统和紧急停车系统，因而，一般情况下厂内均保持正常的生产状态。

火炬是安全处理废气，减少环境污染的装置，是保证炼油化工装置安全生产、防止意外事故发生而必备的重要设施。本项目新建一座高架火炬，用于处理非正常情况下紧急排放的烃类可燃气体。

火炬的建设规模主要考虑生产装置的正常生产和紧急放空时最大排放的燃料气量。本次火炬系统的计算工况为停电工况，放空量的叠加原则为：排放量最大装置排放量的 100% 与其余装置排放量的 30% 叠加，但不应低于该系统中两个不同装置最大排放单点的总量。改建项目各装置紧急放空时排放量见表 4.10-1。

表 4.10-1 改建项目主要装置紧急放空量统计一览表

放空装置	背压 MPa(g)	排放温度 (°C)	平均分子量	泄放量 (t/h)
2#渣油加氢处理装置	0.3	150	6.5	137
3#催化裂化装置	0.1	163	51	367
气体分馏装置	0.3	48.3	42	443
S-Zorb 装置	0.1	80	45	17.4

依据紧急放空排放量，本项目最大放空情况下火炬燃烧排放废气情况见表 4.10-2。

表 4.10-2 最大放空情况下火炬燃烧后废气排放量与持续时间

事故种类	污染源名称	污染物名称	产生状况 (kg/h)	治理措施	去除率 %	排放状况 (kg/h)	内径 mm	排放温度 °C	排放高度 m	排放方式
炼油装置停电	火炬	非甲烷总烃	810000	火炬燃烧后直接排放	90	81000	1400	1300	120	5 分钟

4.11 环境风险因素识别

环境风险识别对象包括生产设施、所涉及物质、受影响的环境要素和环境保护目标，其中生产设施风险识别包括主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、辅助生产设施及环境保护设施等；物质风险识别包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品、“三废”污染物、火灾和爆炸等伴生/次生的危险物质。

4.11.1 物质危险性识别

技改项目各产品生产过程中原辅料消耗及产品情况分别见表 4.2.1-1、表 4.2.1-4、表 4.2.2-1、表 4.2.2-7、表 4.2.3-1、表 4.2.4-3、表 4.2.4-1、表 4.2.4-2、表 4.2.5-1、表 4.2.5-2、表 4.2.6-1、表 4.2.6-3、表 4.2.7-1、表 4.2.7-3、表 4.2.8-1 和表 4.2.8-2。这些环境风险物质主要为易燃液体（如重油、蜡油、柴油、石脑油、油浆等）、易燃气体（如丙烯、干气、丙烷馏分、碳四馏分、燃料气、液化气、轻烃、低分气、酸性气等）、有毒气体（氨）、无机的固态物质（如 DMDS、阻垢剂、磷酸三钠、絮凝剂、碱、硫磺等）。

上述物质中无机的固态物料，如 DMDS、阻垢剂、磷酸三钠、絮凝剂、碱等不燃且不挥发产生易燃和有毒物质，几乎无环境风险；其他部分固态有机化合物因可燃或易燃，存在一定的火灾爆炸次生环境污染的风险；液态与气态物料中，大多数为易燃性质的，存在泄漏或火灾爆炸次生环境污染的风险；液氨极易气化产生 NH_3 ，泄漏后会产生一定的环境风险。

4.11.2 生产及公辅环保设施环境风险识别

（1）生产装置区

生产区主要由各类塔、釜、反应器、输送管道、计量槽、中间贮槽等组成的生产运行系统，当生产系统运行时，①反应釜、贮槽、高位槽、管线、阀门、法兰等泄漏或破裂；②反应釜、贮槽、高位槽等超装溢出；③机、泵破裂或传动设备、泵密封处泄漏；④塔、罐、泵、阀门、管道、流量计、仪表等连接处泄漏；⑤塔、罐、泵、阀门、管道、流量计、仪表等因质量不好或安装不当泄漏；⑥撞击或人为破坏造成塔、罐、管线等破裂泄漏；⑦由自然灾害造成的破裂泄漏。导致系统内物料泄漏且未及时处理或处理不当，遇到明火、静电等诱因引发火灾甚至爆炸事故，除本身设备外，还可能导致其他设备、管线等的破坏，引发事故重叠，造成有毒、有害物质泄漏、爆炸等连锁事故的发生。

项目生产装置及相关设备的耐压强度较高，密封性很高，在生产过程中若管道、阀门等连

接不当或者设备缺陷、操作失误等因素导致物料泄漏，其遇明火即可能会引起燃爆事故，一旦生产装置中某一设备或管道物料发生火灾，很可能蔓延到其他装置或容器，引起其他装置或容器着火、爆炸，从而存在火灾爆炸燃烧引起的次生/伴生环境污染的风险。因此，本项目存在事故连锁效应和重叠继发性事故的可能，可能引发突发性事故。

生产过程中各单元的主要危险、有害性分析详见表 4.11.2-1。厂区危险单元分布图见图 4.11-1。

表 4.11.2-1 生产过程环境风险识别表

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	2#渣油加氢	加氢反应器、脱硫化氢汽提塔、产品分馏塔、热高压分离器、分液罐等	重油、石脑油、柴油、加氢重油、干气、轻烃、低分气	泄漏、火灾	泄漏挥发造成大气污染 火灾爆炸引发的伴生/次生污染物排放进入大气 消防废水或泄漏废液污染土壤及地下水、或地表水体	见 2.6.2 节
2	3#催化裂化	反应沉降器、第一/第二再生器、分馏塔、热催化剂罐等	2#加氢重油、液氨、燃料气、H ₂ -C ₂ 、C ₃ -C ₄ 、C ₅ +汽油、催化柴油、油浆、焦炭	泄漏、火灾		
3	2#产品精制	催化液化气脱硫塔、液化气分胺罐等	催化干气、催化液化气、	泄漏、火灾		
4	气体分馏装置	丙烯脱硫塔、脱丙烷塔回流罐、脱乙烷塔回流罐、游离水分离罐、丙烯过滤器等	液化气、丙烯、丙烷、碳四馏分、燃料气	泄漏、火灾		
5	S-Zorb 催化汽油吸附脱硫	脱硫反应器、进料加热炉等	催化汽油、含氢气体、燃料气、精制汽油	泄漏、火灾		
6	酸性水汽提	酸性水汽提塔、氨精制塔、富氨气分液罐、氨液分离器、液氨贮罐	酸性水、酸性气、液氨	泄漏、火灾		
7	2#溶剂再生	富液闪蒸罐	酸性气	泄漏、火灾		
8	硫磺回收	Claus 反应炉、尾气焚烧炉	酸性气	泄漏、火灾		

(2) 储运设施

技改项目新建 12 个储罐，并依托现有的第二一般固废堆场和炼油厂危废库进行固废的暂存。储罐储存的物料多为易燃易爆、有毒物质，物料泄漏后可能会造成人员中毒事故，若遇明火还会进一步发生火灾爆炸事故次生环境污染。若罐区布设不合理，各贮罐间不满足安全距离，没有配套相关的安全防范措施，则一个贮罐因泄漏导致爆炸后，引发其他贮罐连锁爆炸的可能性很大。因此，项目在设计和施工过程中，贮罐区和各贮罐布设必须严格按照我国现行有关罐区和贮罐设计规范进行，各罐体之间必须满足安全距离要求，且每个贮罐必须配套相关安全防范措施。罐区四周设有砖混结构防护堤，各贮罐正常贮存系数为 0.6~0.85，设有液位计和高、低液位报警，必要时可切断进料阀防止溢罐事故发生。罐区和泵房设有泄漏报警器和气体报警仪。各贮罐应设有防日晒和火灾冷却用的冷却喷淋水设施，冷却水系统设冷却水池和循环水泵可循环使用。

技改项目依托现有的第二一般固废堆场和炼油厂危废库进行固废的暂存，存放的危险废物多为毒害物质，应在包装时确保所有包装容器应足够安全，并经过周密检验，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况，造成污染。在存放过程中应严格按照危废属性要求并分类存放，防止不同属性物质混合发生反应引发物料泄漏、火灾爆炸事故次生环境污染等。

异常情况下发生环境污染事故的可能途径为以下几种：①由于管理疏忽，贮罐超出正常贮量，发生溢罐事故，遇明火发生火灾、爆炸事故造成次生/伴生污染物进入大气或水体；②贮罐、装卸台进出料阀门、管线由于质量问题或年久失修发生泄漏，遇明火发生火灾、爆炸事故造成次生/伴生污染物进入大气或水体；③由于自然灾害，罐体发生裂缝导致罐内物料的泄漏，遇明火可产生火灾、爆炸事故造成次生/伴生污染物进入大气或水体；④由于人员操作失误，造成储运系统物料的泄漏而引发的环境污染。

经分析储运设施可能发生的潜在突发环境事件类型见表 4.11.2-2。

表 4.11.2-2 储运设施环境风险识别表

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	S-Zorb原料罐区	催化汽油储罐	催化汽油	泄漏/火灾爆炸引发的	大气污染或废液进入雨水管	火灾爆炸事故： 产生的次生/伴生
2		精制汽油储罐	精制汽油			

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
3	不饱和C4罐区	不饱和 C4 储罐	不饱和 C4	次生/伴生污染物排放	网造成水体污染以及泄漏造成的土壤及地下水污染	污染物质可能影响厂内职工及下风向大气环境敏感目标 泄漏事故: 可能影响厂内土壤 废液进入雨水管网可能造成水体污染
4	丙烯罐区	丙烯储罐	丙烯			
5	液硫罐区	液硫储罐	液硫			
6	酸性水汽提装置区	液氨储罐	液氨			
7	现有危废库	危险废物桶、袋	废催化剂、废保护剂、烟气脱硫废渣、废脱硝催化剂、废碱渣(含废助剂)、废脱硫剂、废吸附剂、废活性炭、废催化剂污泥等			

(3) 环保工程

环保工程若发生故障,可能会造成污染物质未经处理直接排放。本项目废气通过废气处理系统排放,有火灾、泄漏中毒的潜在风险。本项目污水处理站,有泄漏中毒、污染地表水体、地下水体的潜在风险。

表 4.11.2-3 环保工程环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	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	尾气处理	SCR 脱硝	发生故障,可能会造成污染物质未经处理直接排放	下风向大气环境污染	产生的次生/伴生污染物质可能影响厂内职工及下风向大气环境敏感目标
2		湿法洗涤脱硫			
3		硫磺回收及尾气处理系统			
4	危废处置	危废库		水体超标进入扬子水厂净一装置	扬子水厂净一装置及排口下游
5	废水处理	技改项目废水产生量: 6559.7m ³ /d			

4.11.3 危险物质及工艺系统危险性分级 (P)

4.11.3.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

本项目涉及的危险物质在厂界内的最大存量及临界量见表 4.11.3-1 中。

当只涉及一种危险物质时,计算该物质的总量与其临界量比值,即为 Q 。

当存在多种危险物质时,按照下列公式计算危险物质数量与临界量比值 (Q)。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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

Q_1 、 Q_2 、 Q_n ——各危险物质的临界量，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） $Q \geq 100$ 。

识别结果见表 4.11.3-1。

经识别，技改项目 Q 值为 763.12，属于 $Q \geq 100$ 范围内。

表 4.11.3-1 本项目 Q 值确定表

序号	名称	CAS 号	最大存量/在线量 (t)	临界量 (t)	Q 值
罐区					
1	2#S-Zorb 原料 (催化汽油)	/	9585	2500	3.834
2	气分原料 (液化气)	/	4104	50	82.08
3	丙烯	115-07-1	4050	10	405
4	液氨	1336-21-6	197.2	10	19.72
5	液硫	7704-34-9	12240	/	/
6	轻污油*	/	/	/	/
7	重污油*	/	/	/	/
8	热扫线油*	/	/	/	/
2#渣油加氢(含低分气脱硫)					
1	3#减三线	/	54.36	2500	0.0217
2	3#减四线	/	29.55	2500	0.0118
3	3#减压重油 > 530℃	/	47.46	2500	0.0190
4	3#减压重油 > 565℃	/	131.08	2500	0.0524
5	焦化蜡油	/	27.82	2500	0.0111
6	3#催化柴油	/	19.26	2500	0.0077
7	氢气	133-74-0	5.67	/	/
8	硫化剂 DMDS	75-18-3	88.5	10	8.85
9	阻垢剂	/	127	/	/
10	反应部分缓蚀剂	/	37	/	/
11	分馏部分缓蚀剂	/	28	/	/
12	磷酸三钠	7601-54-9	3	/	/
13	石脑油	8030-30-6	5.67	2500	0.0023
14	柴油	/	22.25	2500	0.0089
15	加氢重油	/	266.07	2500	0.1064
16	干气	/	3.25	10	0.3250
17	轻烃	/	0.7	10	0.0700
18	低分气	/	3.55	10	0.3550
3#催化裂化装置					

序号	名称	CAS 号	最大存量/在线量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	2#加氢重油	/	266.07	2500	0.1064
2	分子筛催化剂	/	800	/	/
3	钝化剂	/	10	/	/
4	阻垢剂	/	35	/	/
5	46#透平油	/	22	2500	0.0088
6	Na ₃ PO ₄	7601-54-9	4.6	/	/
7	NaOH	1310-73-2	0.64	/	/
8	絮凝剂	/	0.01	/	/
9	液氨	1336-21-6	0.04	10	0.0040
10	H ₂ ~C ₂	/	8.38	5	1.6760
11	C ₃ ~C ₄	/	62.52	10	6.2520
12	C ₅ +汽油	/	99.08	2500	0.0396
13	催化柴油	/	54.87	2500	0.0219
14	油浆	/	15.06	2500	0.0060
15	焦炭	65996-77-2	25.29	/	/
2#产品精制装置					
1	催化干气	/	8.38	10	0.8380
2	催化液化气	/	62.52	50	1.2504
3	抽提溶剂	/	2.02	2500	0.0008
4	贫胺液	/	85.48	/	/
5	脱硫醇助剂	/	50	/	/
6	纯 NaOH	1310-73-2	60	/	/
7	净化催化干气	/	7.83	10	0.7830
8	精制催化液化气	/	62.17	50	1.2434
9	含硫汽油	/	2.04	2500	0.0008
气体分馏装置					
1	液化气	/	71.43	50	1.4286
2	分子筛	/	2.14	/	/
3	水解剂	/	0.5	/	/
4	脱硫剂	/	0.64	/	/
5	惰性瓷球	/	0.22	/	/

序号	名称	CAS 号	最大存量/在线量 (t)	临界量 (t)	Q 值
6	丙烯	115-07-1	0.00241	10	0.0002
7	丙烷馏分	/	0.00073	50	0.0000
8	碳四馏分	/	0.00397	50	0.0001
9	燃料气	/	0.00003	50	0.0000
S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置					
1	催化汽油	/	99.08	2500	0.0396
2	含氢气体	/	0.54	/	/
3	吸附剂	/	0.01	/	/
4	燃料气	/	0.79	50	0.0158
5	精制汽油	/	98.3	/	/
6	燃料气	/	1.32	50	0.0264
酸性水汽提装置					
1	酸性水 1	/	90.21	/	/
2	酸性水 2	/	66	/	/
3	缓蚀剂	/	32	/	/
4	NaOH	/	5	/	/
5	脱硫剂	/	40	/	/
6	尾气脱臭剂	/	12	/	/
7	酸性气	/	2.47	2.5	0.988
8	液氨	1336-21-6	0.87	10	0.087
2#溶剂再生装置					
1	MDEA	105-59-9	110.68	/	/
2	NaOH	1310-73-2	0.01	/	/
3	酸性气	/	10.58	2.5	4.232
硫磺回收装置					
1	酸性气	/	13.05	2.5	5.22
2	燃烧空气	/	66.17	/	/
3	S-Zorb 烟气	/	1.52	/	/
4	氢气	133-74-0	0.19	/	/
5	加氢催化剂	/	0.01	/	/
6	制硫催化剂	/	0.02	/	/

序号	名称	CAS 号	最大存量/在线量 (t)	临界量 (t)	Q 值
7	硫磺	7704-34-9	10.38	/	/
危废库					
1	渣油加氢装置废催化剂	HW50 251-016-50	962	50	19.24
2	渣油加氢装置废保护剂	HW50 251-016-50	44	50	0.88
3	3#催化裂化装置废催化剂	HW50 251-017-50	2459	50	49.18
4	烟气脱硫废渣	HW50 251-017-50	1229	50	24.58
5	废脱硝催化剂	HW50 772-007-50	45	50	0.9
6	废碱渣 (含废助剂)	HW35 251-015-35	480	5	96
7	废脱硫剂	HW49 900-041-49	37	100	0.37
8	废吸附剂	HW50 251-017-50	80	50	1.6
9	酸性水汽提装置氨精制过滤废活性炭	HW49 900-039-49	40	100	0.4
10	2#溶剂再生装置贫胺液过滤废活性炭	HW49 900-039-49	160	100	1.6
11	加氢废催化剂	HW50 251-016-50	13	50	0.26
12	污泥	HW08 251-002-08	300	100	5
渣油加氢装置废水 (NH ₃ -N 浓度≥2000mg/L 的废液)					
1	含硫污水 W1-1、W1-2	/	67.725	5	13.545

4.11.3.2 行业及生产工艺识别 (M)

本项目所属行业及生产工艺识别见表 4.11.3-2。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, 本项目生产工艺共计分值为 100 分 ($M > 20$), 属于 M1 类。

表 4.11.3-2 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	2#渣油加氢	加氢工艺	1	10
2	3#催化裂化	裂解(裂化)工艺	1	10
3	2#产品精制	氧化工艺	1	10
4	气体分馏装置	焦化工艺	1	10
5	S-Zorb 催化汽油吸附脱硫	涉及危险物质使用	1	5
6	酸性水汽提	涉及危险物质使用	1	5
7	2#溶剂再生	涉及危险物质使用	1	5
8	硫磺回收	氧化工艺	1	10
9	罐区	危险物质储存罐区	4	20
10	危废库	涉及危险物质暂存	1	5
合计				100

4.11.3.3 危险物质及工艺系统危险性分级

根据表 4.11.3-1 和表 4.11.3-2, 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C 中表 C.2 要求, 确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级(P)为 P1 等级, 见表 4.11.3-3。

表 4.11.3-3 本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量与 临界量比值 (Q)	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

4.11.4 环境敏感程度识别

经调研, 本项目环境风险识别范围内的主要环境敏感目标情况见表 4.11.4-1。

表 4.11.4-1 环境风险识别范围内主要环境保护目标表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	距离/m	相对方位	属性	人口数
	1	陆营社区	1538	N	集中居民点	2135
	2	扬子生活区	1679	SW		37627

	3	大厂街道和平社区	1288	SW		2500	
	4	大厂街道新华社区	1738	S		11715	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					53977	
	大气环境敏感程度 E 值					E1	
地表水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	长江		灌溉、泄洪		其他	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称		环境敏感特征		水质目标	与排放点距离 /km
	地表水敏感程度 E 值					E1	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游场界距离/m	
	地下水敏感程度 E 值					E3	

根据表 3.3-7 所示，环境敏感程度识别如下：

（1）大气环境敏感程度

厂址周边 500m 范围内人口数为 0 人（<500 人），5km 范围内人口数为 53977 人（≥50000 人），故大气环境敏感程度为 E1。

（2）地表水环境敏感程度

根据项目排放点进入长江的水域排放功能为 II 类，且不发生 24h 流经范围跨省界，故地表水功能敏感性为 F1。

综合，地表水环境敏感程度为 E1。

（3）地下水环境敏感程度

根据岩土勘察报告，本项目地包气带的防污性能分级为 D2；本项目不在集中式饮用水水源保护区及准保护区以外的补给径流区，不在其他《建设项目环境影响评价分类管理名录》中界定的涉及地下水的环境敏感区，因此本项目地地下水功能敏感性分区敏感性为“不敏感 G3”。

综合本项目地地下水功能敏感性分区与包气带防污性能分级，确定本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

4.12 污染物“三本账”核算

改建项目污染物“三本账”核算情况见表 4.12-1，改建项目建成后全厂的污染物“三本账”核算情况见表 4.12-2。

表 4.12-1 本项目污染物排放量汇总 单位：吨/年

种类	污染物名称	产生量	削减量	排环境量
废气	二氧化硫	5393.244	5253.168	140.076
	氮氧化物	1108.089	842.27	265.819
	烟尘	130.508	73.42	57.088
	非甲烷总烃	213.102	187.605	25.497
废水	废水量 m ³ /a	1800852	1800852	0
	COD	1067.17	1067.17	0
	SS	18.16	18.16	0
	硫化物	3.72	3.72	0
	石油类	67.42	67.42	0
	氨氮	30.74	30.74	0
	总氮	30.74	30.74	0
	挥发酚	37.24	37.24	0
	TDS	2615.63	2615.63	0
固废废物	一般工业固废	0	0	0
	危险固废	0	0	0

表 4.12-2 改建项目建成后全厂污染物“三本帐”核算

污染物名称		现有项目排放量 (t/a)	本次改建新增排放量 (t/a)	“以新代老”削减量 (t/a)	改建项目建成后全厂排放量 (t/a)	排放增减量 (t/a)
废水	废水量	19347159	0	0	19347159	0
	COD	520.8812	0	0	520.8812	0
	氨氮	11.4841	0	0	11.4841	0
	总氮	11.4841	0	0	11.4841	0
废气	二氧化硫	441.6757	140.076	1.16	580.5917	+138.916
	氮氧化物	3729.506	265.819	18.63	3976.695	+247.189
	烟尘	233.9773	57.09	0.72	290.3473	+56.37
	VOCs	2858.215	25.497	0	2883.712	+25.497
固废	生产固废	0	/	0	0	/
	生活垃圾	0	/	0	0	/

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

南京地处长江下游，位于中国经济最发达的长江三角洲地区，是华东地区第二大城市和重要的交通枢纽，也是中国著名的历史文化名城。南京介于北纬 31°14'~32°03'，东经 118°02'~119°01'之间。东距长江入海口约 300km，西靠皖南丘陵，北接江淮平原，南望太湖水网地区。境内绵延着宁镇山脉西段，长江横贯东西，秦淮河蜿蜒穿行。全市平面位置南北长、东西窄，南北直线距离 150km，中部东西宽 50~70km，南北两端东西宽约 30km。总面积 6515.74km²。

扬子石化隶属江北新区，园区地处南京市北部、长江北岸，位于南京市江北新区境内，长芦街道附近，距南京市 35km。

扬子石化地理位置见图 5.1-1。

5.1.2 地形、地质、地貌

根据南京地区地质发展史研究成果，南京地区在大地构造单元上位于扬子断块区的下扬子断块，基底由中上元古界浅变质岩系组成，盖层由华南型古生界及中、新生界地层组成。

扬子石化所在区域地形基本平坦，仅在长芦镇的西北部有少量丘陵，高程在 12~30 米左右，起伏平缓。扬子石化地形略有起伏，基本高程 12~20 米。区域东部为近代长江冲淤作用堆积形成的河漫滩平原，地势低平，河渠及沟塘密布，地表水系非常发育。长芦镇东部地区地面高程在 5.4~6.2 米左右，均低于长江最高洪水位。

5.1.3 地表水文水系

（1）地表水水系概况

本地区属长江水系，主要河流是长江及其支流马汊河、滁河。本项目区域及周边大小分布有将近 10 条河流，除滁河、马汊河外，还有槽坊河、四柳河、撇洪河、赵桥河、长丰河、中心河、小营河等。其中滁河、马汊河直接通往长江，槽坊河、四柳河、撇洪河、赵桥河、长丰河、中心河、小营河先流入滁河，再进入长江。

（2）水文状况

长江是我国第一大河，流域面积 180 万平方公里，长约 6300 公里，径流资源占全国总量的 37.8%。长江南京大厂段位于南京东北部，系八卦洲北汊江段，全长约占 21.6 公里，其间主要支流为马汊河。大厂江段水面宽约 350~900 米，进出口段及中部马汊河段附近较宽，约 700~900 米，最窄处在南化公司附近，宽约 350 米，平均河宽约 624 米，平均水深 8.4 米，平面形态呈一个向北突出的大弯道。本河段属长江下游感潮河段，受中等强度潮汐影响，水位每天出现两次潮峰和两次潮谷。涨潮历时约 3 小时，落潮历时约 9 小时，涨潮水流有托顶，存在负流。根据南京下关潮水位资料统计（1921~1991），历年最高水位 10.2 米（吴淞基面，1955.8.17），最低水位 1.54 米，年内最大水位变幅 7.7 米（1954），枯水期最大潮差别 1.56 米（1951.12.31），多年平均潮差 0.57 米。长江南京段的水流虽受潮汐影响，但全年变化仍为径流控制调节，其来水特征可用南京上游的大通水文站资料代表。大通历年的最大流量为 $92600\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均流量为 $28600\text{m}^3/\text{s}$ 。年内最小月平均流量一般出现在 1 月份，4 月开始涨水，7 月份出现最大值。大厂镇江段的分流比随上游来流大小而变化，汛期的分流比约 18%左右，枯水期约 15%。本江段历年来最大流量为 1.8 万 m^3/s ，最小流量为 0.12 万 m^3/s 。

滁河源出安徽肥东县，全长 256 公里，由南京市浦口区进入江苏境内，途经浦口区、六合区，最终经雄州街道至大河口入长江。滁河南京段全长约 116 公里，使用功能为水产养殖、饮用水源、农灌及航运。水产养殖主要在浦口段，饮用水源地分布在六合小营上游水域。

马汊河是滁河的分洪道，是人工开挖而成，全长 13.9 公里，从六合县的新集乡与浦口盘城交界处的小头李向东，经新桥、东线桥折向东南，在 207 厂（造船厂）东侧入长江。河宽 70 米左右，河底高程 0.7 米；最大洪峰流量 $1260\text{m}^3/\text{s}$ 。枯水期无实测流量资料，据估计，平均流量约 $20\text{--}30\text{m}^3/\text{s}$ 。涨潮时大纬路桥附近马汊河水有倒流。

（3）水源保护区分布状况及其水质现状

区域周边的水源保护区主要有长江南京燕子矶饮用水源地、长江龙潭饮用水源地、长江八卦洲上坝饮用水源地、长江南京八卦洲备用饮用水源地，以及扬子工业取水口和黄天荡工业取水口。各水源保护区现状水质良好，均能够满足用水功能要求。

区域水系图见图 5.1-2。

5.1.4 气候与气象

南京属北亚热带季风气候，气候温和，四季分明，雨量适中。降雨量四季分配不均。冬半

年（10~3月）受寒冷的极地大陆气团影响，盛行偏北风，降雨较少；夏半年（4~9月）受热带或副热带海洋性气团影响，盛行偏南风，降水丰富。尤其在春夏之交的5月底至6月，由于“极峰”移至长江流域一线而多“梅雨”。夏末秋初，受沿西北向移动的台风影响而多台风雨，全年无霜期222~224天，年日照时数1987~2170h。本项目所在地区主要的气象气候特征见表5.1-1。

表 5.1-1 主要气象气候特征

编号	项目		数量及单位
1	气温	年平均气温	15.4℃
		历年平均最低气温	11.4℃
		历年平均最高气温	20.3℃
		极端最高气温	43.0℃
		极端最低气温	-15.0℃
2	湿度	年平均相对湿度	77%
		年平均绝对湿度	15.6Hpa
3	降水	年平均降水量	1041.7mm
		年最小降水量	685.2mm
		年最大降水量	1561mm
		一日最大降水量	198.5mm
4	积雪	最大积雪深度	51cm
5	气压	年最高绝对气压	1046.9mb
		年最低绝对气压	989.1mb
		年平均气压	1015.5mb
6	风速	年平均风速	2.3m/s
		30年一遇10分钟最大平均风速	25.2m/s
7	风向	年主导风向：东北风	9%
		静风频率	22%

5.1.5 水生生态

本项目所在地区长江段有经济鱼类50多种，总鱼类组成有120多种，渔业资源丰富，具

有丰富的水生生物资源。本江段属国家保护动物有 6 种，其中属于国家一级保护的珍稀动物有白鳍豚、中华鲟、白鲟；属于二级保护的种类有江豚、胭脂鱼和花鳗鲡。

5.1.6 陆域生态

本项目所在地区植物类型主要有栽培植被、山地森林植被、沼泽植被和水生植被四种植被类型。

该地区为农业垦作区，有大面积的农业栽培植物，主要农作物品种有小麦、水稻、油菜、棉花、大麦等，按季播种，多为一年两作，以稻麦两熟为主。山地森林植被包括针叶林、落地阔叶林、常绿针叶落叶阔叶混交林、竹林、灌丛等。沼泽植被主要优势品种有草、芦苇、芦竹、荻和垂穗苔草等，在整个江滩上分段分片镶嵌分布，对防泄固堤起重要作用。水生植被是非地带性植被，分布零散，发育不良。

该地区野生动物随着工业发展和经济开发，无论数量和种类都逐渐减少，现仅有少量野兔、蛇等小动物。

5.2 环境质量现状

5.2.1 大气环境质量现状监测与评价

5.2.1.1 大气环境质量现状达标情况判断

本项目位于南京市江北新区，根据《2018 年南京市环境状况公报》，南京市环境空气质量总体未达标，超标污染物为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_2 和 O_3 。

5.2.1.2 基本污染物环境质量现状

由于评价范围内无环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据，因此使用项目西北侧约 20km 处南京市迈皋桥国控点（32.1083N，118.803E）的 2018 年监测数据作为本项目所在地基本污染物质量现状的评价依据。基本污染物大气环境现状评价统计见表 5.1-1。

由表 5.2.1-1 所示，项目所在地仅 SO_2 和 CO 达标， NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 均未达标， NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均质量浓度占标率分别为 117.4%、123.4%和 130.5%， NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 保证率日平均质量浓度占标率分别为 110.0%、119.3%和 136.0%，超标率分别为 7.4%、9.2%和 11.4%； O_3 日最大 8 小时平均保证率浓度占标率为 110.6%，超标频率为 13.7%。

表 5.2.1-1 基本污染物大气环境现状评价统计表

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	超标频率 %	达标情况
迈皋桥	SO ₂	年平均质量浓度	60	10.0	16.7	/	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	150	19.0	12.7		
	NO ₂	年平均质量浓度	40	47.0	117.4	7.4	未达标
		24 小时平均第 98 百分位数	80	88.0	110.0		
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	1600.0	40.0	/	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	70	86.4	123.4	9.7	未达标
		24 小时平均第 95 百分位数	150	179.0	119.3		
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	45.7	130.5	11.4	未达标
		24 小时平均第 95 百分位数	75	102.0	136.0		
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	177.0	110.6	13.7	未达标

5.2.1.3 特征污染物大气环境质量现状监测

(1) 监测布点、监测因子

评价区域内按功能区布点，考虑环境敏感保护目标并兼顾均匀性。本次评价监测点分布见表 5.2.1-2，监测点位分布见图 2.6-1。

表 5.2.1-2 大气环境现状监测布点及监测项目一览表

编号	监测点位名称	方位	距离项目最近地块边界 距离(m)	监测因子
G1	陆营社区	N	1806	NH ₃ 、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、挥发性有机物、(VOCs)、TVOC、非甲烷总烃、H ₂ S
G2	六合 321 特区	NS	4330	
G3	原长芦镇	E	3075	
G4	扬子生活区	SW	1580	
G5	倪坊	SE	4365	
G6	扬子厂区内 1	SE	1620	
G7	扬子厂区内 2	NE	2130	

(2) 监测时段、采样频率

监测时间：2018 年 4 月 9 日-4 月 15 日。

监测频次：NH₃、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、挥发性有机物（VOC_S）、TVOC、非甲烷总烃、H₂S 监测小时值。各监测因子 1 小时浓度监测值获取 02，08，14，20 时 4 个小时质量浓度值。同时记录气象参数，风向、风速、气压、气温。

（3）监测及分析方法

按国家规定的空气监测分析方法进行，详见表 5.2.1-3。

表 5.2.1-3 各项目监测分析方法

项目	监测依据
NH ₃	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009
苯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱法-质谱法 HJ 644-2013
甲苯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱法-质谱法 HJ 644-2013
乙苯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱法-质谱法 HJ 644-2013
二甲苯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱法-质谱法 HJ 644-2013
苯乙烯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱法-质谱法 HJ 644-2013
挥发性有机无 (VOC _S)	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱法-质谱法 HJ 644-2013
TVOC	室内空气质量标准 GB/T 18883-2002 附录 C 气相色谱法
非甲烷总烃	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法 HJ38-2017
H ₂ S	《空气和废气监测分析方法》（第四版）（国家环境保护总局）（2003）3.1.11.2 亚甲基蓝分光光度法

（4）同步气象观测资料

监测期间气象情况见表 5.2.1-4。

表 5.2.1-4 监测期间气象参数监测结果

监测日期	监测时间	天气情况	大气压 (kPa)	环境温度 (℃)	湿度 (%)	风速 (m/s)	风向
2018 年 4 月 9 日	2:00	晴	101.2	12.6	69	3.6	南
	8:00	晴	101.3	15.9	60	3.5	南
	14:00	晴	100.9	25.2	54	2.4	南
	20:00	晴	101.2	19.5	63	3.3	南
2018 年 4 月 10 日	2:00	晴	101.5	15.2	76	3.6	西南
	8:00	晴	101.3	17.6	67	3.5	西南
	14:00	晴	101.6	28.8	58	4.9	西南

监测日期	监测时间	天气情况	大气压	环境温度	湿度	风速	风向
			(kPa)	(℃)	%	(m/s)	
2018年4月11日	20:00	晴	101.5	22.0	66	3.1	西南
	2:00	阴	102.1	18.4	83	2.8	东
	8:00	阴	102.0	18.5	76	2.7	东
	14:00	阴	101.9	24.8	65	5.0	东
	20:00	阴	102.0	21.3	62	4.3	东
2018年4月12日	2:00	阴	101.3	18.0	97	4.0	东
	8:00	阴	101.4	16.4	98	5.3	东
	14:00	阴	101.2	17.9	95	4.3	东
	20:00	阴	101.2	19.1	88	5.0	东
2018年4月13日	2:00	多云	101.0	14.2	92	3.4	西北
	8:00	多云	101.1	15.1	94	1.3	西北
	14:00	多云	101.0	16.8	77	4.5	西北
	20:00	多云	101.1	17.0	79	3.3	西北
2018年4月14日	2:00	阴	100.7	11.9	85	2.7	西北
	8:00	阴	100.8	14.6	73	2.2	西北
	14:00	阴	100.7	15.8	63	4.5	西北
	20:00	阴	100.7	11.8	67	2.3	西北
2018年4月15日	2:00	多云	101.5	8.4	79	2.7	东
	8:00	多云	101.3	10.7	59	2.2	东
	14:00	多云	101.4	17.8	67	2.2	东
	20:00	多云	101.5	15.5	70	1.7	东

(5) 监测结果

监测结果见表 5.2.1-5。

表 5.2.1-5 大气环境现状评价统计结果

监测点位	监测项目	取值类型	浓度范围 (mg/m ³)		最大占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
			最小值	最大值			
G1	NH ₃	1 小时平均	0.01L	0.026	12	0	达标
	苯	1 小时平均	0.0004L	0.0004L	0	0	达标
	甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	乙苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	间、对-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	邻-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标

监测 点位	监测项目	取值类型	浓度范围 (mg/m ³)		最大占标率 (%)	超标率(%)	达标情况
			最小值	最大值			
	苯乙烯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	TVOC	1 小时平均	0.005	0.026	0	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	0.19	0.29	14.5	0	达标
	H ₂ S	1 小时平均	0.001	0.002	20	0	达标
	NH ₃	1 小时平均	0.01L	0.024	12	0	达标
G2	苯	1 小时平均	0.0004L	0.0004L	0	0	达标
	甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	乙苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	间、对-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	邻-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	苯乙烯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	TVOC	1 小时平均	0.005	0.026	0	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	0.17	0.3	15	0	达标
	H ₂ S	1 小时平均	0.001L	0.002	20	0	达标
	NH ₃	1 小时平均	0.01L	0.025	12.5	0	达标
	苯	1 小时平均	0.0004L	0.0004L	0	0	达标
G3	甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	乙苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	间、对-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	邻-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	苯乙烯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	TVOC	1 小时平均	0.005	0.026	0	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	0.17	0.3	15	0	达标
	H ₂ S	1 小时平均	0.001	0.003	30	0	达标
	NH ₃	1 小时平均	0.01L	0.021	10.5	0	达标
	苯	1 小时平均	0.0004L	0.0004L	0	0	达标
	甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
G4	乙苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	间、对-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	邻-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	苯乙烯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	TVOC	1 小时平均	0.005	0.026	0	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	0.17	0.3	15	0	达标
	H ₂ S	1 小时平均	0.001	0.003	30	0	达标
	NH ₃	1 小时平均	0.01L	0.021	10.5	0	达标

监测 点位	监测项目	取值类型	浓度范围 (mg/m ³)		最大占标率 (%)	超标率(%)	达标情况
			最小值	最大值			
	非甲烷总烃	1 小时平均	0.15	0.3	15	0	达标
	H ₂ S	1 小时平均	0.001	0.002	20	0	达标
	NH ₃	1 小时平均	0.01L	0.025	12.5	0	达标
G5	苯	1 小时平均	0.0004L	0.0004L	0	0	达标
	甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	乙苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	间、对-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	邻-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	苯乙烯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	TVOC	1 小时平均	0.005	0.021	0	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	0.15	0.31	15.5	0	达标
	H ₂ S	1 小时平均	0.001	0.002	20	0	达标
	NH ₃	1 小时平均	0.01L	0.021	10.5	0	达标
	苯	1 小时平均	0.0004L	0.0004L	0	0	达标
G6	甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	乙苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	间、对-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	邻-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	苯乙烯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	TVOC	1 小时平均	0.005	0.028	0	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	0.18	0.3	15	0	达标
	H ₂ S	1 小时平均	0.001	0.002	20	0	达标
	NH ₃	1 小时平均	0.01L	0.022	11	0	达标
	苯	1 小时平均	0.0004L	0.0004L	0	0	达标
	甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
G7	乙苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	间、对-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	邻-二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	苯乙烯	1 小时平均	0.0002L	0.0002L	0	0	达标
	TVOC	1 小时平均	0.005	0.016	0	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	0.18	0.3	15	0	达标
	H ₂ S	1 小时平均	0.001	0.003	30	0	达标

说明：未检出用“数字加 L”表示，数值表示最低检出限。

由表 5.2.1-5 监测结果可见：全部监测点位 H_2S 、氨、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃一次值参照满足《大气污染物综合排放标准详解》中计算非甲烷总烃排放量标准时使用的环境质量标准值；乙苯均满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气中有害物质最高允许浓度。

5.2.1.4 厂界污染物大气环境质量现状监测

（1）监测布点、监测因子

在扬子石化厂界布设四个监测点位，监测点分布见表 5.2.1-6，监测点位分布见图 2.6-1。

表 5.2.1-6 大气环境现状监测布点及监测项目一览表

编号	监测点位名称	方位	监测因子
G8	1#企业边界	SW	颗粒物、氨、苯并芘、苯、甲苯、二甲苯、臭气浓度、非甲烷总烃、硫化氢、氯化氢、臭气浓度
G9	2#企业边界	NW	
G10	3#企业边界	NE	
G11	4#企业边界	SE	

（2）监测时段、采样频率

监测时间：2019 年 3 月 18 日-3 月 20 日。

监测频次：各监测因子监测小时值。同时记录气象参数，风向、风速、气压、气温。

（3）监测及分析方法

按国家规定的空气监测分析方法进行，详见表 5.2.1-7。

表 5.2.1-7 各项目监测分析方法

项目	监测依据
NH_3	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009
苯并芘	环境空气 苯并[a]芘的测定 高效液相色谱法 HJ 956-2018
苯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱法-质谱法 HJ 644-2013
甲苯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱法-质谱法 HJ 644-2013
二甲苯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱法-质谱法 HJ 644-2013
非甲烷总烃	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法 HJ38-2017
H_2S	《空气和废气监测分析方法》（第四版）（国家环境保护总局）（2003）3.1.11.2

	亚甲基蓝分光光度法
臭气浓度	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法 GB/T14675-1993
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016
颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T15421-1995

(4) 同步气象观测资料

监测期间气象情况见表 5.2.1-8。

表 5.2.1-8 监测期间气象参数监测结果

监测日期	监测时间	天气情况	大气压	环境温度	湿度	风速	风向
			(kPa)	(℃)	%	(m/s)	
2019 年 3 月 18 日	11: 00	阴	101.5	14.5	66	3.1	东南
	12: 00	阴	101.5	14.8	65	3.6	东南
	13: 00	阴	101.4	15.1	61	3.2	东南
	14: 00	阴	101.3	15.7	56	3.1	东南
2019 年 3 月 19 日	11: 00	晴	101.6	19.1	56	3.5	东南
	12: 00	晴	101.4	20.2	50	3.0	东南
	13: 00	晴	101.3	21.3	46	3.1	东南
	14: 00	晴	101.4	22.4	45	3.0	东南
2019 年 3 月 20 日	11: 00	阴	100.1	20.0	76	2.1	西
	12: 00	阴	100.1	20.9	74	2.0	西
	13: 00	阴	100.1	20.5	75	2.4	西
	14: 00	阴	100.1	20.2	72	2.0	西

(5) 监测结果

监测结果见表 5.2.1-9。

表 5.2.1-9 大气环境现状评价统计结果

监测点位	监测项目	取值类型	浓度范围 (mg/m ³)		最大占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
			最小值	最大值			
G8	NH ₃	1 小时平均	0.18	0.23	15.33	0	达标
	苯并芘	1 小时平均	0.06L	0.06l	0.75	0	达标
	苯	1 小时平均	1.5×10 ⁻³ L	9.0×10 ⁻³	2.25	0	达标
	甲苯	1 小时平均	1.5×10 ⁻³ L	5.5×10 ⁻³	0.69	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.19	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	0.07L	0.19	4.75	0	达标
	H ₂ S	1 小时平均	4.0×10 ⁻³	5.0×10 ⁻³	8.33	0	达标
	臭气浓度 (无量纲)	1 小时平均	<10	<10	50.00	0	达标
	氯化氢	1 小时平均	0.02L	0.02L	10.00	0	达标
	颗粒物	1 小时平均	0.140	0.193	19.30	0	达标

监测 点位	监测项目	取值类型	浓度范围 (mg/m ³)		最大占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
			最小值	最大值			
G9	NH ₃	1 小时平均	0.25	0.26	17.33	0	达标
	苯并芘	1 小时平均	0.06L	0.06l	0.75	0	达标
	苯	1 小时平均	1.5×10 ⁻³ L	0.013	3.25	0	达标
	甲苯	1 小时平均	1.5×10 ⁻³ L	0.011	1.38	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	1.5×10 ⁻³ L	9.6×10 ⁻³	1.20	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	0.75	0.92	23.00	0	达标
	H ₂ S	1 小时平均	3.0×10 ⁻³	3.0×10 ⁻³	5.00	0	达标
	臭气浓度 (无量纲)	1 小时平均	12	13	65.00	0	达标
	氯化氢	1 小时平均	0.02L	0.02L	10.00	0	达标
	颗粒物	1 小时平均	0.176	0.228	22.80	0	达标
G10	NH ₃	1 小时平均	1.39	1.50	100.00	0	达标
	苯并芘	1 小时平均	0.06L	0.06l	0.75	0	达标
	苯	1 小时平均	4.9×10 ⁻³	9.5×10 ⁻³	2.38	0	达标
	甲苯	1 小时平均	2.5×10 ⁻³	7.0×10 ⁻³	0.88	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.19	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	0.28	0.41	10.25	0	达标
	H ₂ S	1 小时平均	6.0×10 ⁻³	7.0×10 ⁻³	11.67	0	达标
	臭气浓度 (无量纲)	1 小时平均	11	13	65.00	0	达标
	氯化氢	1 小时平均	0.02L	0.02L	10.00	0	达标
	颗粒物	1 小时平均	0.175	0.212	21.20	0	达标
G11	NH ₃	1 小时平均	1.08	1.28	85.33	0	达标
	苯并芘	1 小时平均	0.06L	0.06l	0.75	0	达标
	苯	1 小时平均	1.5×10 ⁻³ L	5.6×10 ⁻³	1.40	0	达标
	甲苯	1 小时平均	1.5×10 ⁻³ L	3.8×10 ⁻³	0.48	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	0.19	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	0.34	0.39	9.75	0	达标
	H ₂ S	1 小时平均	3.0×10 ⁻³	4.0×10 ⁻³	6.67	0	达标
	臭气浓度 (无量纲)	1 小时平均	11	13	65.00	0	达标
	氯化氢	1 小时平均	0.02L	0.02L	10.00	0	达标
	颗粒物	1 小时平均	0.193	0.212	21.20	0	达标

说明：未检出用“数字加 L”表示，数值表示最低检出限。

由表 5.2.1-9 监测结果可见：厂界全部监测点位颗粒物、苯并芘、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、氯化氢满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 中表 5 标准限值；氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 1 标准限值。

5.2.2 地表水环境质量现状监测与评价

5.2.2.1 地表水环境质量现状监测

(1) 监测断面、监测因子

本次地表水环境质量监测共在长江布设 4 个监测断面，每个断面设置 3 条垂线，分别距北岸 30m、80m、200m，断面具体布置情况见表 5.2.2-1，断面位置见图 5.1-2。

表 5.2.2-1 水质监测断面布置

序号	河流	断面名称	监测因子
W1	长江	扬子水源地	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、硫酸盐、氯化物、苯、甲苯、二甲苯、总溶解性固体、SS
W2		扬子公司 1#排口上游 500m	
W3		扬子公司 1#排口下游 1000m	
W4		八卦洲北汊出口	

(2) 监测时段、采样频率

监测时间：2018 年 4 月 9 日-4 月 11 日。

监测频次：连续监测三天，每天 2 次（涨、落潮各一次）。

(3) 监测分析方法

地表水环境质量现状监测按照《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》（第四版）的要求进行，具体见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-2 各项目监测分析方法

序号	监测项目	监测方法
1	pH	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》（第四版） （国家环境保护总局）（2002）3.1.6.2
2	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法 HJ/T 399-2007
3	氨氮	水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法 HJ/T 195-2005
4	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989
5	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987
6	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T11892-1989
7	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009
8	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996
9	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T342-2007
10	氯化物	水质 氯化物 硝酸银滴定法 GB 11896-1989
11	氰化物	水质 氰化物的测定分光光度法 HJ484-2009
12	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB 13195-1991
13	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989
14	总氮	水质 总氮的测定 气相分子吸收光谱法 HJ/T 199-2005
15	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009
16	苯	水质 苯系物的测定 气相色谱法 GB/T 11890-1989

序号	监测项目	监测方法
17	甲苯	水质 苯系物的测定 气相色谱法 GB/T 11890-1989
18	二甲苯	水质 苯系物的测定 气相色谱法 GB/T 11890-1989
19	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987
20	全盐量	水质 全盐量的测定 重量法 HJ/T51-1999
21	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2012

5.2.2.2 地表水环境质量现状评价

(1) 评价标准

各断面均执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准, SS 执行《地表水环境质量标准》(SL63-94) 二级标准限值。具体标准见表 2.3-6。

(2) 评价方法

采用单项水质参数评价模式, 在各项水质参数评价中, 对某一水质参数的现状浓度采用多次监测的平均浓度值。单因子污染指数计算公式为:

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$$

式中: S_{ij} : 第 i 种污染物在第 j 点的标准指数;

C_{ij} : 第 i 种污染物在第 j 点的监测平均浓度值, mg/L;

C_{sj} : 第 i 种污染物的地表水水质标准值, mg/L;

其中溶解氧为:

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

pH 为:

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

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

式中： S_{pHj} ：为水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j ：为 j 点的 pH 值；

pH_{su} ：为地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} ：为地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

S_{DOj} ：为水质参数 DO 在 j 点的标准指数；

DO_f ：为该水温的饱和溶解氧值，mg/L， $DO_f=468/(31.6+T)$ ；

DO_j ：为实测溶解氧值，mg/L；

DO_s ：为溶解氧的标准值，mg/L；

T_j ：为在 j 点水温， $t^{\circ}C$ 。

（3）评价结果

采用单因子指数法对地面水环境质量现状进行评价，评价结果见表 5.2.2-3。

表 5.2.2-3 水环境现状监测值及评价结果统计（单位：mg/L，pH 除外）

断面	项目	水温	pH	化学需氧量	氨氮	总磷	氟化物	高锰酸盐指数	挥发酚	硫化物	硫酸盐	氯化物	氰化物
W1	最小值	15.1	7.39	14.10	0.122	0.05	0.14	3.20	0.003L	0.072	24.60	14.00	0.004L
	最大值	18.00	7.70	11.50	0.294	0.09	0.16	4.00	0.0006	0.095	29.20	19.00	0.004L
	平均值	16.74	7.55	12.80	0.208	0.07	0.15	3.60	0.00033	0.084	26.90	16.50	0.004L
	最大污染指数	/	0.35	0.85	0.588	0.90	0.15	1.00	0.17	0.95	0.12	0.076	0.04
	超标率%	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W2	最小值	15.70	7.44	11.60	0.203	0.05	0.14	3.70	0.003L	0.072	23.80	14.00	0.004L
	最大值	18.10	7.66	14.60	0.299	0.09	0.15	4.00	0.0005	0.079	30.20	18.00	0.004L
	平均值	16.79	7.55	13.10	0.251	0.07	0.15	3.89	0.0004	0.075	27.00	16.00	0.004L
	最大污染指数	/	0.33	0.97	0.598	0.90	0.15	0.97	0.25	0.7	0.12	0.072	0.04
	超标率%	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W3	最小值	15.70	7.43	10.60	0.301	0.04	0.14	3.40	0.003L	0.066	23.80	14.00	0.004L
	最大值	17.80	7.73	11.60	0.397	0.08	0.15	4.00	0.0006	0.075	29.20	18.00	0.004L
	平均值	16.71	7.60	10.80	0.349	0.06	0.15	3.60	0.00045	0.071	26.50	16.00	0.004L
	最大污染指数	/	0.365	0.77	0.794	0.80	0.15	1.00	0.30	0.75	0.12	0.072	0.04
	超标率%	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W4	最小值	15.00	7.39	12.90	0.208	0.06	0.14	3.10	0.003L	0.062	19.00	18.00	0.004L
	最大值	17.90	7.71	13.70	0.317	0.09	0.16	3.90	0.0006	0.075	29.60	20.00	0.004L
	平均值	16.62	7.54	13.30	0.263	0.075	0.15	3.50	0.00045	0.069	24.30	19.00	0.004L

	最大污染指数	/	0.355	0.91	0.634	0.90	0.15	0.975	0.30	0.75	0.12	0.08	0.04
	超标率%	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II 类标准		/	6~9	15	0.5	0.1	1	4	0.002	0.1	250	250	0.05

表 5.2.2-3 续 水环境现状监测值及评价结果统计（单位：mg/L，pH 除外）

断面	项目	悬浮物	总氮	溶解氧	苯	甲苯	二甲苯	六价铬	全盐量	石油类
W1	最小值	18.00	0.400	6.33	0.001L	0.001L	0.002L	0.020	240.00	0.03
	最大值	24.00	0.428	7.47	0.001L	0.001L	0.002L	0.028	264.00	0.04
	平均值	21.00	0.414	6.64	0.001L	0.001L	0.002L	0.024	252.00	0.035
	最大污染指数	0.96	0.856	0.59	/	/	/	0.56	/	0.80
	超标率%	0	0	0	/	/	/	0	/	0
W2	最小值	14.00	0.401	6.39	0.001L	0.001L	0.002L	0.019	242.00	0.03
	最大值	24.00	0.468	7.50	0.001L	0.001L	0.002L	0.026	268.00	0.04
	平均值	19.00	0.435	6.75	0.001L	0.001L	0.002L	0.0	255.00	0.035
	最大污染指数	0.96	0.936	0.60	/	/	/	0.0225	/	0.80
	超标率%	0	0	0	/	/	/	0	/	0
W3	最小值	12.00	0.408	6.49	0.001L	0.001L	0.002L	0.019	232.00	0.03
	最大值	25.00	0.434	6.70	0.001L	0.001L	0.002L	0.022	288.00	0.04
	平均值	18.50	0.421	6.60	0.001L	0.001L	0.002L	0.0205	260.00	0.035
	最大污染指数	1.00	0.868	0.82	/	/	/	0.44	/	0.80
	超标率%	0	0	0	/	/	/	0	/	0
W4	最小值	18.00	0.402	6.41	0.001L	0.001L	0.002L	0.019	210.00	0.02
	最大值	24.00	0.488	6.76	0.001L	0.001L	0.002L	0.025	292.00	0.04
	平均值	21.00	0.445	6.61	0.001L	0.001L	0.002L	0.022	251.00	0.03

	最大污染指数	0.96	0.976	0.75	/	/	/	0.50	/	0.80
	超标率%	0	0	0	/	/	/	0	/	0
II 类标准		25	0.5	6	0.01	0.7	0.5	0.05	/	0.05

注：未检出用“数字加 L”表示，数值表示最低检出限。计算时按检出限一般计算；*水利部《地表水资源质量标准》（SL63—94）。

由表 5.2.2-3 可知：本次在长江上设置的各监测断面水质中本次监测的 SS 满足《地表水资源质量标准》(SL63-94) 二级标准限值要求，其他各因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中 II 类水质标准的要求。

5.2.3 声环境质量现状监测与评价

5.2.3.1 声环境质量现状监测

(1) 监测布点、监测因子

根据声源的位置，在厂界外布设 15 个现状测点，分布见表 5.2.3-1，测点详细位置见图 2.6-1。

表 5.2.3-1 声环境现状监测布点及监测项目一览表

编号	监测点位名称	监测因子
N1	西北厂界	连续等效声级 Ld(A)和 Ln(A)
N2		
N3		
N4	东北厂界	
N5		
N6		
N7	东厂界	
N8		
N9		
N10	南厂界	
N11		
N12	西南厂界	
N13		
N14		
N15		

(2) 监测时间、频次

2018 年 4 月 9~11 日，每个监测点位昼夜连续监测 2 天，每天各一次。

(3) 监测方法

监测方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的要求进行监测。

5.2.3.2 声环境质量现状评价

(1) 评价方法

用监测结果与评价标准对比对评价区声环境质量。

(2) 评价标准

本项目所在区域噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中的 3 类标准。

(3) 监测结果与评价

噪声监测及评价结果见表 5.2.3-2。

表 5.2.3-2 噪声现状监测结果

测点位置	等效声级值 dB (A)				
	2018 年 4 月 9 日		2018 年 4 月 10 日		2018 年 4 月 11 日
	昼间	夜间	昼间	夜间	夜间
N1	59.3	47.6	59.2	47.9	/
N2	57.1	46.8	56.8	46.5	/
N3	57.4	49.1	57.5	49.1	/
N4	58.6	47.4	58.3	47.5	/
N5	58.1	49	57.8	48.9	
N6	59.6	48.6	59.5	48.3	/
N7	58.9	48.4	58.4	48.2	/
N8	57	/	56.8	49.3	48.6
N9	59.3	48.7	58.9	49.3	48.7
N10	57.6	/	57	49.0	49.3
N11	58.6	/	58	48.8	48.6
N12	57.1	/	57.1	49.2	49.3
N13	58.3	/	58.1	47.8	48.2
N14	58.1	/	58.3	47.7	47.9
N15	58.9	/	58.6	48.1	49
三类标准	65	55	65	55	55
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

由表 5.2.3-2 表明,厂界 N1-N15 各监测点均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准。

5.2.5 土壤环境质量现状监测与评价

5.2.5.1 土壤环境质量现状监测

(1) 监测点布设

本项目的土壤环境现状监测数据为实测，厂区内在炼油厂设置 8 个土壤监测点，在净一装置区设置 3 个土壤监测点，厂区外在厂区上游和项目周边 1km 范围内设置 4 个土壤监测点，监测点分布见表 5.2.5-1，测点具体位置见图 5.2-1。

5.2.4 地下水环境质量现状监测与评价

5.2.4.1 地下水环境质量现状监测

(1) 监测断面（测点）布设

在项目所在区域共布设 12 个地下水监测点。分布见表 5.2.4-1，详细位置见图 2.5-1。

表 5.2.4-1 地下水环境现状监测布点及监测项目一览表

编号	监测点位名称	方位	监测因子
D1	南京阿尔发化工西侧土壤	北	水位、pH、氨氮、氟化物、高锰酸盐指数、挥发酚、硫化物、硫酸盐、氯化物、氰化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、碳酸氢根、碳酸根、总碱度、总硬度、钙、镉、汞、钾、镁、锰、钠、镍、铅、砷、铁、苯、甲苯、二甲苯、六价铬、溶解性总固体、石油类、硫酸根离子、氯离子
D2	厂内除盐车站	/	
D3	厂内硫磺回收装置	/	
D4	长芦街道	东	
D5	厂内热电厂	/	
D6	厂内净一处理站	/	
D7	紫金化工园研发中心附近	西北	水位
D8	南京远方化工仓储附近	东北	
D9	厂内净二处理站	/	
D10	厂内柴油加氢装置	/	
D11	北京化工研究院扬子分院附近	西南	
D12	汤庄	东北	

(2) 监测时间、频次

2018 年 4 月 10 日，采样一次。

(3) 监测方法

分析方法：按《环境监测技术规范》、《水和废水分析方法》（第四版）的要求进行，具体见表 5.2.4-2。

表 5.2.4-2 各项目监测分析方法

序号	监测项目	监测方法
1	pH	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》（第四版） （国家环境保护总局）（2002）3.1.6.2
2	氨氮	水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法 HJ/T 195-2005
3	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T7484-1987
4	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T11892-1989
5	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009
6	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996
7	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T342-2007
8	氯化物	水质 氯化物 硝酸银滴定法 GB 11896-1989
9	氰化物	水质 氰化物的测定分光光度法 HJ484-2009
10	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 气相分子吸收光谱法 HJ/T 195-2005
11	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 气相分子吸收光谱法 HJ/T 195-2005
12	碳酸氢根	酸碱指示法滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版）（国家 环境保护总局）（2002）3.1.12.1
13	碳酸根	酸碱指示法滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版）（国家 环境保护总局）（2002）3.1.12.1
14	总碱度	酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版）（国家 环境保护总局）（2002）3.1.12.1
15	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987
16	钙	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
17	镉	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
18	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
19	钾	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
20	镁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
21	锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
22	钠	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
23	镍	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
24	铅	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
25	砷	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
26	铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015

序号	监测项目	监测方法
27	苯	水质 苯系物的测定 气相色谱法 GB/T 11890-1989
28	甲苯	水质 苯系物的测定 气相色谱法 GB/T 11890-1989
29	二甲苯	水质 苯系物的测定 气相色谱法 GB/T 11890-1989
30	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987
31	全盐量	水质 全盐量的测定 重量法 HJ/T51-1999
32	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2012
33	水位（现场）	/
34	硫酸根离子	水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
35	氯离子	水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016

5.2.4.2 地下水环境质量现状评价

（1）评价标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93)。

（2）监测结果与评价

地下水环境现状监测及评价结果见表 5.2.4-3。

表 5.2.4-3 地下水环境现状监测及评价结果表 (mg/L, pH 无量纲)

点 位	样品形状	项目	pH	氨氮	氟化 物	高锰 酸盐 指数	挥发酚	硫化 物	硫酸 盐	氯化物	氰化 物	硝酸 盐氮	亚硝 酸盐 氮	碳酸 氢根	碳酸 根	总碱 度	总硬 度	钙	镉
D1	无色无臭	检测结果	7.71	0.036	0.1	2.5	0.0003L	0.043	38.2	11	0.004L	0.009	0.008	224	1.5L	226	191	58	0.003L
		达到标准	/	II	II	III	II	IV	II	II	II	II	II	/	/	/	II	/	III
D2	无色无臭	检测结果	7.58	0.03	0.11	2.4	0.0003L	0.038	45.2	67	0.004L	0.022	0.003L	321	1.5L	322	314	85.4	0.003L
		达到标准	/	II	II	III	II	IV	II	II	II	II	II	/	/	/	III	/	III
D3	无色无臭	检测结果	7.63	0.027	0.09	2.8	0.0003L	0.038	66.2	38	0.004L	0.264	0.003L	228	1.5L	228	286	74.8	0.003L
		达到标准	/	II	II	III	II	IV	II	II	II	II	II	/	/	/	II	/	III
D4	无色无臭	检测结果	7.21	0.028	0.1	2.4	0.0003L	0.039	70.3	34	0.004L	0.343	0.003L	225	1.5L	226	282	76.4	0.003L
		达到标准	/	II	II	III	II	IV	II	II	II	II	II	/	/	/	II	/	III
D5	无色无臭	检测结果	7.37	0.16	0.1	2.9	0.0003L	0.033	48.2	59	0.004L	0.007	0.012	321	1.5L	322	323	88.2	0.003L
		达到标准	/	III	II	III	II	IV	II	II	II	II	II	/	/	/	III	/	III
D6	无色无臭	检测结果	7.39	0.116	0.11	2.6	0.0003L	0.036	50.2	64	0.004L	0.008	0.014	321	1.5L	322	319	87.6	0.003L
		达到标准	/	III	II	III	II	IV	II	II	II	II	II	/	/	/	III	/	III
I 类标准值			6.5~8.5	≤ 0.02	≤1.0	≤1.0	≤0.001	≤ 0.005	≤50	≤50	≤ 0.001	≤2.0	≤0.01	/	/	/	≤ 150	/	≤0.0001
II 类标准值				≤ 0.10	≤1.0	≤2.0	≤0.001	≤0.01	≤150	≤150	≤0.01	≤5.0	≤0.1	/	/	/	≤ 300	/	≤0.001
III类标准值				≤ 0.50	≤1.0	≤3.0	≤0.002	≤0.02	≤250	≤250	≤0.05	≤20	≤1.00	/	/	/	≤ 450	/	≤0.005
IV类标准值			5.5~ 8.5,	≤1.5	≤2.0	≤10	≤0.01	≤0.10	≤350	≤350	≤0.1	≤30	≤4.8	/	/	/	≤ 650	/	≤0.01

	8.5~9															

点位	样品形状	项目	汞	钾	镁	锰	钠	镍	铅	砷	铁	苯	甲苯	二甲苯	六价铬	总溶解性固体	石油类	硫酸根离子	氯离子
D1	无色无臭	检测结果	0.00004L	0.36	11.2	0.44	26.8	0.007L	0.01L	6×10 ⁻⁴	0.01L	0.001L	0.001L	0.002L	0.004L	504	0.09	41	11
		达到标准	Ⅱ	/	/	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	/	Ⅱ	Ⅱ
D2	无色无臭	检测结果	0.00004L	1.92	23.1	0.78	49.1	0.007L	0.01L	2.5×10 ⁻³	0.34	0.001L	0.001L	0.002L	0.004L	550	0.11	47.3	58.3
		达到标准	Ⅱ	/	/	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	/	Ⅱ	Ⅱ
D3	无色无臭	检测结果	4×10 ⁻⁵	1.32	20	0.01L	27.4	0.007L	0.01L	4×10 ⁻⁴	0.01L	0.001L	0.001L	0.002L	0.004L	526	0.11	71.3	33
		达到标准	Ⅱ	/	/	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	/	Ⅱ	Ⅱ
D4	无色无臭	检测结果	4×10 ⁻⁵	1.44	20.2	0.01L	27.8	0.007L	0.01L	6×10 ⁻⁴	0.01L	0.001L	0.001L	0.002L	0.004L	534	0.1	72	33.2
		达到标准	Ⅱ	/	/	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	/	Ⅱ	Ⅱ
D5	无色无臭	检测结果	0.00004L	1.91	23.2	0.7	50.2	0.007L	0.01L	2.5×10 ⁻³	0.28	0.001L	0.001L	0.002L	0.004L	634	0.11	47.4	58.2
		达到标准	Ⅱ	/	/	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	/	Ⅱ	Ⅱ
D6	无色无臭	检测结果	5×10 ⁻⁵	1.99	23.1	0.74	50.2	0.007L	0.01L	2.2×10 ⁻³	0.39	0.001L	0.001L	0.002L	0.004L	592	0.11	48.2	58.7
		达到标准	Ⅱ	/	/	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	/	Ⅱ	Ⅱ
Ⅱ类标准值			≤0.0001	/	/	≤0.05	≤150	≤0.002	≤0.005	≤0.001	≤0.2	≤0.001	≤0.14	≤0.1	≤0.01	≤500	/	≤150	≤150
Ⅲ类标准值			≤0.001	/	/	≤0.10	≤200	≤0.02	≤0.01	≤0.01	≤0.3	≤0.01	≤0.7	≤0.5	≤0.05	≤1000	/	≤250	≤250
Ⅳ类标准值			≤0.002	/	/	≤1.50	≤400	≤0.1	≤0.1	≤0.05	≤2.0	≤0.12	≤1.4	≤1.0	≤0.10	≤2000	/	≤350	≤350

说明：未检出用“数字加 L”表示，数值表示最低检出限。

由表 5.2.4-3 可见,除 D1~D6 点的硫化物、D1、D2、D5 及 D6 的锰和 D2、D6 点的铁满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类水质标准外,所有监测点的氨氮、氟化物、高锰酸盐指数、挥发酚、硫酸盐、氯化物、氰化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、镉、汞、钠、镍、铅、砷、苯、甲苯、二甲苯、六价铬、总溶解性固体、硫酸根离子、氯离子均能够达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类及以上水质标准。

5.2.5 土壤环境质量现状监测与评价

5.2.5.1 土壤环境质量现状监测

(1) 监测点布设

本项目的土壤环境现状监测数据为实测,厂区内在炼油厂设置 8 个土壤监测点,在净一装置区设置 3 个土壤监测点,厂区外在厂区上游和项目周边 0.2km 范围内设置 2 个土壤监测点,监测点分布见表 5.2.5-1,测点具体位置见图 2.4-1。

表 5.2.5-1 土壤环境现状监测布点及监测项目一览表

编号	类型	监测点位		监测因子
T1	柱状样	炼油厂	污水提升站下游	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、石油烃（C10-C40）、钴、钒、氰化物、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
T2	柱状样		重油轻质化（原一套焦化）东北侧	
T3	柱状样		二套加氢装置下游	
T4	柱状样		污水处理站下游	
T5	柱状样		油品新罐区下游	
T6	表层样		事故池下游	
T7	表层样		一套航煤加氢下游	
T8	表层样		炼油新区脱盐水处理站下游	
T9	表层样	净一装置区	预处理下游	
T10	表层样		二沉池下游	
T11	表层样		出水口下游	
T12	表层样	厂区外	厂区上游	
T13	表层样			
T14	表层样		项目周边 0.2km 范围内	
T15	表层样			

本项目土壤理化特性检测数据引用自同区域项目《南京扬子石化碧辟乙酰有限责任公司建设扬子碧辟节能降耗改建项目环境影响报告书》,于 2019 年 6 月 25 日进行监测。在项目所在地设置 1 个土壤监测点,分布见表 5.2.5-2。

表 5.2.5-2 土壤理化特性检测布点及检测项目一览表

编号	类型	检测点位位置	方位、距离 (m)	检测项目
T1'	表层土 (0-20cm)	扬子石化靠近南京 扬子石化碧辟乙酰 有限责任公司厂区 位置	/	氧化还原电位、pH、容 重、渗透系数、阳离子交 换量、孔隙度

(2) 监测因子、监测频次

监测因子为砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、石油烃（C10-C40）、钴、钒、氰化物。

挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

采样时间：2019 年 2 月 22 日，采样一次。

(3) 监测分析方法

按国家标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地标准执行。

5.2.5.2 土壤环境质量现状评价

(1) 评价标准

土壤环境执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地类型标准。

(2) 土壤监测结果与评价

土壤环境质量现状监测及评价结果见表 5.2.5-3。

土壤理化特性检测数据结果见表 5.2.5-4。

表 5.2.5-3 (1) 土壤环境质量现状监测及评价结果表

监测项目	风险筛选值 (mg/kg)	T1						T2					
		0~0.5m		2~2.5m		3~4.0m		0~0.5m		0.5~1.0m		1.5~2.0m	
		监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价
铜	18000	31	达标	26	达标	26	达标	32	达标	28	达标	48	达标
镍	900	34	达标	38	达标	38	达标	49	达标	35	达标	22	达标
铅	800	17.7	达标	13.0	达标	15.4	达标	75.7	达标	32.2	达标	18.0	达标
镉	65	0.10	达标	0.09	达标	0.09	达标	0.14	达标	0.12	达标	0.12	达标
砷	60	10.7	达标	10.6	达标	9.78	达标	10.2	达标	9.69	达标	14.2	达标
汞	38	0.029	达标	0.025	达标	0.022	达标	0.099	达标	0.030	达标	0.023	达标
氯甲烷	37	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标
氯乙烯	0.43	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标
1,1-二氯乙烯	66	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标
二氯甲烷	616	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标
反式-1,2-二氯乙烯	54	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标
1,1-二氯乙烷	9	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
顺式-1,2-二氯乙烯	596	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
氯仿	0.9	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标
1,1,1-三氯乙烷	840	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
四氯化碳	2.8	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
苯	4	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标
1,2-二氯乙烷	5	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
三氯乙烯	2.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
1,2-二氯丙烷	5	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标

监测项目	风险筛选值 (mg/kg)	T1						T2					
		0~0.5m		2~2.5m		3~4.0m		0~0.5m		0.5~1.0m		1.5~2.0m	
		监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价
甲苯	1200	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标
1,1,2-三氯乙烷	2.8	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
四氯乙烯	53	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标
氯苯	270	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	10	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
乙苯	28	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
间、对-二甲苯	570	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
邻二甲苯	640	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
苯乙烯	1290	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,2,3-三氯丙烷	0.5	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,4-二氯苯	20	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标
1,2-二氯苯	560	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标
2-氯酚	2256	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标
硝基苯	76	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标
萘	70	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标
苯并(a)蒽	15	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
蒽	1293	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯并(b)荧蒽	15	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标
苯并(k)荧蒽	151	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯并(a)芘	1.5	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标

监测项目	风险筛选值 (mg/kg)	T1						T2					
		0~0.5m		2~2.5m		3~4.0m		0~0.5m		0.5~1.0m		1.5~2.0m	
		监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价
茚并(1,2,3-cd)芘	15	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
二苯并(a,h)蒽	1.5	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯胺	260	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标
石油烃(C10-C40)	4500	60	达标	28	达标	36	达标	75	达标	285	达标	71	达标
钴	70	12.7	达标	13.9	达标	14.9	达标	11.7	达标	12.4	达标	10.2	达标
钒	752	49.8	达标	51.0	达标	48.8	达标	47.3	达标	45.1	达标	55.3	达标
氰化物	135	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标

表 5.2.5-3 (2) 土壤环境质量现状监测及评价结果表 (单位: mg/kg)

监测项目	筛选值 (mg/kg)	T3						T4					
		0~0.5m		1.5~2.0m		3.0~4.0m		0~0.5m		1.5~2.0m		3.0~4.0m	
		监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价
铜	18000	22	达标	22	达标	22	达标	24	达标	25	达标	29	达标
镍	900	42	达标	42	达标	52	达标	43	达标	45	达标	55	达标
铅	800	19.4	达标	18.6	达标	18.9	达标	40.1	达标	19.1	达标	16.4	达标
镉	65	0.12	达标	0.09	达标	0.10	达标	0.14	达标	0.07	达标	0.10	达标
砷	60	9.10	达标	9.15	达标	8.81	达标	10.1	达标	9.59	达标	10.4	达标
汞	38	0.025	达标	0.032	达标	0.031	达标	0.049	达标	0.081	达标	0.034	达标
氯甲烷	37	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标
氯乙烯	0.43	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标
1,1-二氯乙烯	66	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标

监测项目	筛选值 (mg/kg)	T3						T4					
		0~0.5m		1.5~2.0m		3.0~4.0m		0~0.5m		1.5~2.0m		3.0~4.0m	
		监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价
二氯甲烷	616	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标
反式-1,2-二氯乙烯	54	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标
1,1-二氯乙烷	9	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
顺式-1,2-二氯乙烯	596	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标
氯仿	0.9	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标
1,1,1-三氯乙烷	840	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标
四氯化碳	2.8	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标
苯	4	<1.9×10 ⁻³	达标	<1.9×10 ⁻³	达标	<1.9×10 ⁻³	达标	<1.9×10 ⁻³	达标	<1.9×10 ⁻³	达标	<1.9×10 ⁻³	达标
1,2-二氯乙烷	5	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标
三氯乙烯	2.8	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,2-二氯丙烷	5	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标
甲苯	1200	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标
1,1,2-三氯乙烷	2.8	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
四氯乙烯	53	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标
氯苯	270	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	10	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
乙苯	28	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
间、对-二甲苯	570	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
邻二甲苯	640	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
苯乙烯	1290	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标

监测项目	筛选值 (mg/kg)	T3						T4					
		0~0.5m		1.5~2.0m		3.0~4.0m		0~0.5m		1.5~2.0m		3.0~4.0m	
		监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价
1,2,3-三氯丙烷	0.5	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,4-二氯苯	20	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标
1,2-二氯苯	560	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标
2-氯酚	2256	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标
硝基苯	76	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标
萘	70	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标
苯并(a)蒽	15	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
蒽	1293	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯并(b)荧蒽	15	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标
苯并(k)荧蒽	151	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯并(a)芘	1.5	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	15	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
二苯并(a,h)蒽	1.5	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯胺	260	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标
石油烃(C10-C40)	4500	49	达标	40	达标	44	达标	81	达标	185	达标	27	达标
钴	70	12.3	达标	12.1	达标	11.7	达标	12.6	达标	12.4	达标	14.3	达标
钒	752	48.6	达标	49.1	达标	48.5	达标	46.4	达标	54.5	达标	49.1	达标
氰化物	135	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标

表 5.2.5-3 (3) 土壤环境质量现状监测及评价结果表 (单位: mg/kg)

监测项目	筛选值 (mg/kg)	T5						T6		T7		T8	
		0~0.5m		0.5~1.0m		1.5~2.0m		0~0.2m		0~0.2m		0~0.2m	
		监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价
铜	18000	38	达标	27	达标	19	达标	30	达标	22	达标	38	达标
镍	900	182	达标	41	达标	28	达标	50	达标	42	达标	106	达标
铅	800	12.5	达标	15.2	达标	14.2	达标	18.1	达标	15.4	达标	22.8	达标
镉	65	0.11	达标	0.10	达标	0.08	达标	0.10	达标	0.05	达标	0.08	达标
砷	60	7.54	达标	9.60	达标	7.30	达标	9.19	达标	8.05	达标	6.68	达标
汞	38	0.029	达标	0.029	达标	0.016	达标	0.086	达标	0.019	达标	0.041	达标
氯甲烷	37	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标
氯乙烯	0.43	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标
1,1-二氯乙烯	66	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标
二氯甲烷	616	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标
反式-1,2-二氯乙烯	54	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标
1,1-二氯乙烷	9	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
顺式-1,2-二氯乙烯	596	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
氯仿	0.9	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标
1,1,1-三氯乙烷	840	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
四氯化碳	2.8	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
苯	4	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标
1,2-二氯乙烷	5	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
三氯乙烯	2.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
1,2-二氯丙烷	5	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标

监测项目	筛选值 (mg/kg)	T5						T6		T7		T8	
		0~0.5m		0.5~1.0m		1.5~2.0m		0~0.2m		0~0.2m		0~0.2m	
		监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价
甲苯	1200	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标
1,1,2-三氯乙烷	2.8	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
四氯乙烯	53	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标
氯苯	270	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	10	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
乙苯	28	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
间、对-二甲苯	570	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
邻二甲苯	640	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
苯乙烯	1290	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,2,3-三氯丙烷	0.5	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,4-二氯苯	20	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标
1,2-二氯苯	560	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标
2-氯酚	2256	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标
硝基苯	76	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标
萘	70	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标
苯并(a)蒽	15	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
蒽	1293	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯并(b)荧蒽	15	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标
苯并(k)荧蒽	151	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯并(a)芘	1.5	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标

监测项目	筛选值 (mg/kg)	T5						T6		T7		T8	
		0~0.5m		0.5~1.0m		1.5~2.0m		0~0.2m		0~0.2m		0~0.2m	
		监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价
茚并（1,2,3-cd）芘	15	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
二苯并（a,h）蒽	1.5	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯胺	260	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标
石油烃（C10-C40）	4500	70	达标	33	达标	37	达标	36	达标	521	达标	10	达标
钴	70	31.9	达标	13.6	达标	11.7	达标	11.1	达标	11.4	达标	19.8	达标
钒	752	61.0	达标	49.7	达标	39.7	达标	44.5	达标	48.9	达标	56.8	达标
氰化物	135	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标

表 5.2.5-3 (4) 土壤环境质量现状监测及评价结果表 (单位: mg/kg)

监测项目	筛选值 (mg/kg)	T9		T10		T11	
		0.0~0.5m		0.0~0.5m		0.0~0.5m	
		监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价
铜	18000	27	达标	30	达标	28	达标
镍	900	29	达标	34	达标	25	达标
铅	800	18.7	达标	19.5	达标	17.5	达标
镉	65	0.10	达标	0.05	达标	0.12	达标
砷	60	9.35	达标	8.27	达标	8.21	达标
汞	38	0.031	达标	0.032	达标	0.039	达标
氯甲烷	37	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标
氯乙烯	0.43	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标
1,1-二氯乙烯	66	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标	$<1.0 \times 10^{-3}$	达标
二氯甲烷	616	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标
反式-1,2-二氯乙烯	54	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标
1,1-二氯乙烷	9	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
顺式-1,2-二氯乙烯	596	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
氯仿	0.9	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标
1,1,1-三氯乙烷	840	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
四氯化碳	2.8	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
苯	4	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标	$<1.9 \times 10^{-3}$	达标
1,2-二氯乙烷	5	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
三氯乙烯	2.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
1,2-二氯丙烷	5	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标
甲苯	1200	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标	$<1.3 \times 10^{-3}$	达标
1,1,2-三氯乙烷	2.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
四氯乙烯	53	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标	$<1.4 \times 10^{-3}$	达标
氯苯	270	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	10	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
乙苯	28	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
间、对-二甲苯	570	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
邻二甲苯	640	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
苯乙烯	1290	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标	$<1.1 \times 10^{-3}$	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
1,2,3-三氯丙烷	0.5	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标	$<1.2 \times 10^{-3}$	达标
1,4-二氯苯	20	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标
1,2-二氯苯	560	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标	$<1.5 \times 10^{-3}$	达标

监测项目	筛选值 (mg/kg)	T9		T10		T11	
		0.0~0.5m		0.0~0.5m		0.0~0.5m	
		监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价
2-氯酚	2256	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标
硝基苯	76	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标
苯	70	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标
苯并(a)蒽	15	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
蒽	1293	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯并(b)荧蒽	15	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标
苯并(k)荧蒽	151	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯并(a)芘	1.5	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	15	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
二苯并(a,h)蒽	1.5	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯胺	260	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标
石油烃(C10-C40)	4500	35	达标	28	达标	47	达标
氰化物	135	<0.04	达标	<0.04	达标	<0.04	达标

表 5.2.5-3 (5) 土壤环境质量现状监测及评价结果表 (单位: mg/kg)

监测项目	筛选值 (mg/kg)	T12		T13		T14		T15	
		0.0~0.2m		0.0~0.2m		0.0~0.2m		0.0~0.2m	
		监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价	监测 结果	评价
铜	18000	21	达标	5	达标	29.9	达标	26.5	达标
镍	900	21	达标	29	达标	29.6	达标	22	达标
铅	800	17.5	达标	17.7	达标	23.1	达标	21.6	达标
镉	65	0.07	达标	0.10	达标	0.264	达标	0.180	达标
砷	60	9.19	达标	8.16	达标	9.67	达标	10.4	达标
汞	38	0.024	达标	0.044	达标	0.054	达标	0.044	达标
氯甲烷	37	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标
氯乙烯	0.43	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标
1,1-二氯乙烯	66	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标	<1.0×10 ⁻³	达标
二氯甲烷	616	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标
反式-1,2-二氯乙烯	54	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标
1,1-二氯乙烷	9	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
顺式-1,2-二氯乙烯	596	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标
氯仿	0.9	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标
1,1,1-三氯乙烷	840	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标
四氯化碳	2.8	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标
苯	4	<1.9×10 ⁻³	达标	<1.9×10 ⁻³	达标	<1.9×10 ⁻³	达标	<1.9×10 ⁻³	达标

监测项目	筛选值 (mg/kg)	T12		T13		T14		T15	
		0.0~0.2m		0.0~0.2m		0.0~0.2m		0.0~0.2m	
		监测结果	评价	监测结果	评价	监测结果	评价	监测结果	评价
1,2-二氯乙烷	5	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标
三氯乙烯	2.8	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,2-二氯丙烷	5	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标
甲苯	1200	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标	<1.3×10 ⁻³	达标
1,1,2-三氯乙烷	2.8	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
四氯乙烯	53	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标	<1.4×10 ⁻³	达标
氯苯	270	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	10	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
乙苯	28	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
间、对-二甲苯	570	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
邻二甲苯	640	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
苯乙烯	1290	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标	<1.1×10 ⁻³	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,2,3-三氯丙烷	0.5	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标	<1.2×10 ⁻³	达标
1,4-二氯苯	20	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标
1,2-二氯苯	560	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标	<1.5×10 ⁻³	达标
2-氯酚	2256	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标	<0.06	达标
硝基苯	76	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标
萘	70	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标	<0.09	达标
苯并(a)蒽	15	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
蒽	1293	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯并(b)荧蒽	15	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标	<0.2	达标
苯并(k)荧蒽	151	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯并(a)芘	1.5	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	15	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
二苯并(a,h)蒽	1.5	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标	<0.1	达标
苯胺	260	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标	<0.5	达标

表 5.2.5-4 土壤理化特性检测数据结果表

检测项目	单位	T1'
		0~20cm
		检测结果
pH	无量纲	8.35
容重	g/cm ³	1.13
渗透系数	cm/s	0.94

检测项目	单位	T1'
		0~20cm
		检测结果
阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	17.45
孔隙度	%	53.6

从表中的评价结果可知，土壤监测点中所有监测因子均能低于《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

5.2.6 包气带环境质量现状监测与评价

5.2.6.1 包气带环境质量现状监测

（1）监测点布设

本项目设 6 个监测点位，分别位于厂区前、现有项目罐区、污水处理站和本项目拟建装置周边。

（2）监测因子、监测频次

监测因子为挥发性有机物、石油类、硫化物。

监测时间为 2018 年 4 月 10 日，采样一次，监测点位见图 2.6-1。

（3）监测分析方法

监测分析方法具体见表 5.2.6-1。

表 5.2.6-1 各项目监测分析方法

监测内容		监测方法
包气带-浸出液	挥发性有机物	水质 挥发性有机化合物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012
	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定红外分光光度法 HJ 637-2012
	硫化物	参照水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996

5.2.6.2 包气带环境质量现状评价

包气带环境质量现状监测及评价结果见表 5.2.6-2。

表 5.2.6-2 土壤包气带现状监测结果一览表 (µg/L)

采样 编号	采样点	样品形状	氯乙烯	溴甲烷	氯乙烷	三氯氟 甲烷	乙醚	1,1-二 氯乙烯	碘甲烷	二硫 化碳	氯丙烯	二氯 甲烷	甲基叔 丁基醚	1,1-二氯 乙烷	顺-1,2-二氯 乙烯	2,2-二 氯丙烷
B1	现有罐区	黄褐色块状微湿弱臭	1.4L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	1.4L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	1.4L	1.4L	1.4L
B2	现有罐区	黄褐色块状微湿弱臭	1.4L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	1.4L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	1.4L	1.4L	1.4L
B3	污水处理站	黄褐色块状微湿弱臭	1.4L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	1.4L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	1.4L	1.4L	1.4L
B4	拟建装置地	黄褐色块状微湿弱臭	1.4L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	1.4L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	1.4L	1.4L	1.4L
B5	拟建装置地	黄褐色块状微湿弱臭	1.4L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	1.4L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	1.4L	1.4L	1.4L
B6	厂前区	黄褐色块状微湿弱臭	1.4L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	1.4L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	2.0L	1.4L	1.4L	1.4L

注：未检出用“数字加 L”表示，数值表示最低检出限。

表 5.2.6-2 续 1 土壤包气带现状监测结果一览表 (µg/L)

采样 编号	丙烯酸甲 酯	甲基丙烯 腈	溴氯甲烷	四氢呋喃	氯仿	1,1, 1-三 氯乙烯	1-氯丁烷	1,1-二氯 丙烯	苯	1,2-二氯 乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯 丙烷	甲基丙烯 酸甲酯	二溴甲 烷	溴代二氯 甲烷
B1	2.0L	2.0L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L
B2	2.0L	2.0L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L
B3	2.0L	2.0L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L
B4	2.0L	2.0L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L
B5	2.0L	2.0L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L
B6	2.0L	2.0L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L

注：未检出用“数字加 L”表示，数值表示最低检出限。

表 5.2.6-2 续 2 土壤包气带现状监测结果一览表 (µg/L)

采样 编号	2-硝基 甲烷	顺-1, 3- 二氯丙烯	4-甲基-2- 戊酮	1,1-二氯 甲酮	甲苯	反-1,3-二 氯丙烯	甲基丙烯 酸乙酯	1,1,2-三 氯乙烷	四氯乙 烯	1,3-二氯 甲烷	二溴氯 甲烷	1,2-二溴 乙烷	氯苯	乙苯	1,1,1,2-四 氯乙烷
B1	2.0L	1.4L	2.0L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.0L	1.0L	1.4L
B2	2.0L	1.4L	2.0L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.0L	1.0L	1.4L
B3	2.0L	1.4L	2.0L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.0L	1.0L	1.4L
B4	2.0L	1.4L	2.0L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.0L	1.0L	1.4L
B5	2.0L	1.4L	2.0L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.0L	1.0L	1.4L
B6	2.0L	1.4L	2.0L	2.0L	1.4L	1.4L	2.0L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.0L	1.0L	1.4L

注：未检出用“数字加 L”表示，数值表示最低检出限。

表 5.2.6-2 续 3 土壤包气带现状监测结果一览表 (µg/L)

采样 编号	间、对二 甲苯	邻二 甲苯	苯乙 烯	溴仿	异丙 苯	1,1,2,2-四氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	溴苯	正丙 苯	反-1, 4- 二氯-2-丁 烯	2-氯甲 苯	1,3,5-三甲苯	4-氯甲 苯	叔丁基 苯	1,2,4-三甲苯
B1	2.2L	2.2L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.4L	1.0L	1.0L	2.0L	1.0L	2.0L	1.0L	1.4L	1.0L
B2	2.2L	2.2L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.4L	1.0L	1.0L	2.0L	1.0L	2.0L	1.0L	1.4L	1.0L
B3	2.2L	2.2L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.4L	1.0L	1.0L	2.0L	1.0L	2.0L	1.0L	1.4L	1.0L
B4	2.2L	2.2L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.4L	1.0L	1.0L	2.0L	1.0L	2.0L	1.0L	1.4L	1.0L
B5	2.2L	2.2L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.4L	1.0L	1.0L	2.0L	1.0L	2.0L	1.0L	1.4L	1.0L
B6	2.2L	2.2L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.4L	1.0L	1.0L	2.0L	1.0L	2.0L	1.0L	1.4L	1.0L

注：未检出用“数字加 L”表示，数值表示最低检出限。

表 5.2.6-2 续 4 土壤包气带现状监测结果一览表 (µg/L)

采样 编号	仲丁基苯	对异丙基 甲苯	正丁基苯	间二氯苯	六氯乙烷	1,2-二溴-3- 氯丙烷	1,2,4-三氯 苯	六氯丁 二烯	萘	1,2,3-三 氯苯	四氯化碳	1,2-二氯 苯	1,4-二氯 苯	石油类 (mg/L)	硫化物 (mg/L)
B1	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	2.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.4L	1.0L	1.0L	3.06	0.016
B2	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	2.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.4L	1.0L	1.0L	2.28	0.022
B3	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	2.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.4L	1.0L	1.0L	1.23	0.023
B4	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	2.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.4L	1.0L	1.0L	7.64	0.013
B5	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	2.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.4L	1.0L	1.0L	1.09	0.016
B6	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	2.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.4L	1.0L	1.0L	1.1	0.013

注：未检出用“数字加 L”表示，数值表示最低检出限。

由表 5.2.6-2 可知，各点位包气带浸出液中所监测的各类挥发性有机物均为未检出，厂内监测点位的包气带浸出液中石油类和硫化物浓度与厂前区对照点相比浓度略高，但由 5.2.4.2 节可知，项目所在地地下水环境未收到污染。

5.3 区域污染源现状调查与评价

5.3.1 水污染源调查与评价

5.3.1.1 水污染源调查

南京江北新材料科技园长芦片区内水污染源调查结果见表 5.4-1。

表 5.3-1 长芦片区现有企业废水污染物排放情况表（单位：t/a）

序号	企业名称	水量	COD	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类	盐分	氟化物	挥发酚	甲醇	总镍	总锌	铅	总铬	甲苯	乙二醇	丙酮	苯酚	废水去向
1	江苏中圣机械制造有限公司	53501	4.28	0.03	0.28		0.01	0.002													胜科水务
2	南京隆盛化工设备制造有限公司	1680	0.67	0.34	0.04		0.0067	0.002													胜科水务
3	诚志（南京）清洁能源股份有限公司	1553436	215.2906	137.1568	22.521		1.0431	3.0932	787.15			44.142									胜科水务
4	德纳（南京）化工有限公司	184047	121.123	64.526	0.189		0.026														胜科水务
5	塞拉尼斯（南京）化工有限公司	115856	54.88	23.71	0.14		0.035														胜科水务
6	塞拉尼斯（南京）多元化工有限公司	365747	305.71	70.85	1.97		0.016														胜科水务
7	塞拉尼斯（南京）乙酰基中间体有限公司	145056.5	111.25	28.41	4.17		0.71														胜科水务
8	塞拉尼斯（南京）乙酰衍生物有限公司	57578	22.4	10.96	0.01		0.06														胜科水务
9	南京红宝丽醇胺化学有限公司	1400	3.66	0.15	0.001		0.007														胜科水务
10	雅保化工（南京）有限公司	83942.5	61.546	6.178	0.059		0.418		493.575								0.041			0.082	胜科水务
11	德司达（南京）染料有限公司	553951	805.753	73.225	14.985		0.53	0.359	3.5				0.12	0.015			0.004				胜科水务
12	沙索（中国）化学有限公司	21303	13.684	6.466	0.248		0.033		29.34											15.9	胜科水务
13	南京红太阳生物化学有限责任公司	71567.8	5.72	5.01	1.08		0.036	0.341	45.48	0.038											胜科水务
14	可利亚多元醇（南京）有限公司	27698	17.2	5.186	0.1		0.014														胜科水务
15	南京太化化工有限公司	5697	2.721	1.214	0.11		0.01	0.003													胜科水务
16	空气化工产品（南京）有限公司	29497	10.485	5.401	0.764		0.018	0.218													胜科水务
17	南京长江涂料有限公司	7600	0.8	0.7	0.15			0.05													胜科水务
18	南京阿尔发化工有限公司	3185	2.391	0.294	0.048		0.0024														胜科水务
19	南京夜视丽精细化工有限责任公司	1116.8	0.541	0.2012	0.0018		0.001	0.005													胜科水务
20	南京制药厂有限公司原料药分公司	84590	6.93	5.68	0.1		0.1	1			0.012						0.0004				胜科水务
21	南京白敬宇制药有限责任公司	62880	5		0.03		0.05														胜科水务
22	南京国昌催化剂有限公司	14371	1.384	1.827	0.053		0.011						0.001	0.006							胜科水务
23	中国林科院（南京）林业化学研究所南京科技开发总公司	19200	0.48		0.01																胜科水务
24	南京高正农化化工有限公司	3190	1.677	0.573	0.183		0.02	0.0319													胜科水务
25	南京汇和环境工程技术有限公司																				胜科水务
26	南京扬子石化碧辟乙酰有限公司	616000	30.16		0.1			0.01													扬子石化污水处理厂

序号	企业名称	水量	COD	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类	盐分	氟化物	挥发酚	甲醇	总镍	总锌	铅	总铬	甲苯	乙二醇	丙酮	苯酚	废水去向
27	南京荣欣化工有限公司	39210.1	11.415	5.428	0.103		0.015														胜科水务
28	南京百润化工有限公司	28661	17.2	5.732	0.286		0.057		1.5												胜科水务
29	南京莱华草酸有限公司	154341.7	10.407	9.782	0.073		0.014														胜科水务
30	南京托普化工有限责任公司	4954	0.396	0.347	0.014		0.005										0.001				胜科水务
31	南京帆顺包装有限公司	1452.6	0.525	0.264	0.032		0.005														胜科水务
32	南京威立雅环境服务有限公司	33294	15.981	4.262	0.184		0.026	0.056						0.08	0.023	0.003					胜科水务
33	南京扬子石化金浦橡胶有限公司	1790420	110.08	83.77	0.173			8.32													扬子石化污水处理厂
34	金浦新材料股份有限公司	7080	3.947	2.025	0.038		0.004	0.088												0.002	胜科水务
35	菱天（南京）精细化工有限公司	400400	24.7		2.8																胜科水务
36	南京蓝星化工新材料有限公司	219648.4	17.57	15.38	0.52		0.127					1.089									胜科水务
37	南京金浦锦湖化工有限公司	8223582	694.59	554.84	0.19		0.172		316.1												胜科水务
38	江苏中旗作物保护股份有限公司	190697.4	190.697	38.504	3.427		0.755		638.306			1.59					0.094			0.02	胜科水务
39	南京裕德恒精细化工有限公司	17664	1.9132	1.3288	0.2636		0.0046														胜科水务
40	维讯化工(南京)有限公司	136991	109.59	13.699	1.37		0.548		545.76								0.0685				胜科水务
41	南京恩碧涂料有限公司	19401	36	41	5.14			0.88													胜科水务
42	南京福昌环保有限公司	10053.5	5.66	5.974	0.0714		0.0047	0.0122													胜科水务
43	南京强盛工业气体有限公司	9900	0.45		0.03																胜科水务
44	南京亚格泰新能源材料有限公司	1604.3	0.579	0.236	0.018		0.001		0.095												胜科水务
45	金城化学（江苏）有限公司	63174.48	49.92	5.846	0.309		0.177	0.02	5.67								1.5			0.2	胜科水务
46	江苏农药研究所股份有限公司	40102	24.66	7.01	0.94		0.005	0.083	27.22		0.008						0.013				胜科水务
47	南京博特建材有限公司	41980	3.358	2.939	0.403		0.0245											0.045			胜科水务
48	南京瑞固聚合物有限公司	57648	33	11.56	0.032		0.00768														胜科水务
49	江苏省农垦生物化学有限公司	6351	0.285	0.222	0.067																胜科水务
50	南京威尔化工有限公司	23179	13.604	5.148	0.904		0.112														胜科水务
51	南京协和助剂有限公司	2720	1.296	0.56	0.061		0.0082														胜科水务
52	南京长江江宇石化有限公司	15338.5	12.27	3.07	0.036		0.0046														胜科水务
53	纳尔科工业服务（南京）有限公司	85144.1	24.837	12.772	0.83		0.088	0.428	164.6		0.0131		0.01	0.05			0.006			0.01	胜科水务
54	瓦克聚合物系列（南京）有限公司	58150	96.16	4.8	0.099		0.093												0.5		胜科水务
55	南京钛白化工有限责任公司	4753553	380.2845	285.2129	57.0242		1.9015														胜科水务

序号	企业名称	水量	COD	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类	盐分	氟化物	挥发酚	甲醇	总镍	总锌	铅	总铬	甲苯	乙二醇	丙酮	苯酚	废水去向
56	史密特(南京)皮革化学 品有限公司	4225	4.425	0.443	0.221		0.022	0.044	111.617											0.004	胜科水务
57	南京龙沙有限公司	26197	18.2	3.88	0.15			0.165													胜科水务
58	南京华狮化工有限公司	85188.8	33.376	9.669	0.088																胜科水务
59	南京大汇新材料有限责 任公司	46600	35.12	14.11	0.28	0.0083	0.019														胜科水务
60	江苏仁信作物保护技术 有限公司	7111	3.8																		胜科水务
61	南京南农农药科技有限 公司	3390	1.037	0.677	0.096		0.009														胜科水务
62	江苏合义化工新材料有 限公司	15309	0.86	0.54	0.03		0.002														胜科水务
63	德蒙（南京）化工有限 公司																				胜科水务
64	南京元德医药化工有限 公司	60033.31	30.2	1.89	0.029		0.005	0.107	243.88												胜科水务
65	南京金陵化工厂有限责 任公司	13500	12.92	2.58	0.21		0.039														胜科水务
66	富乐（南京）化学有公 司	13254	2.315	1.394	0.067		0.009														胜科水务
67	南京源港精细化工有限 公司	78798.95	85.15	32.66	2.087		0.0442	0.945	93.16			0.00168									胜科水务
68	亚什兰化工（南京）有 限公司	308216	304.159	121.96	4.584		1.282		478.1									147.7	16.5		胜科水务
69	扬子奥克化学品有限公 司	4806	2.28	0.92	0.09		0.0123														胜科水务
70	南京精锐化工科技有限 公司	2682.4	0.805	0.536	0.0405		0.0081	0.022													胜科水务
71	蓝星安迪苏南京有限公 司	118790	48.33	8.7	1.18		0.18					8									胜科水务
72	林德（南京）精密气体 有限公司	5288	0.42	0.37	0.078		0.0026														胜科水务
73	南京丰润投资发展有限 公司	9600	2.88	0.72	0.24		0.038														胜科水务
74	南京金陵塑胶化工有限 公司	25333	10.71	6.76	0.194		0.004														胜科水务
75	南京化学工业园热电有 限公司	66800	0.55	0.55	0.055			0.011													胜科水务
76	南京胜科水务有限公司	9125000	1382.9	1050.4	137.27		9.57	45.6			1.1										长江
77	南京梧松林产化工有限 公司	4875	3.365	1.434	0.051		0.0082														胜科水务
78	凯米拉化学品（南京） 有限公司	51529.5	14.274	14.8846	0.598		0.051		28.16												胜科水务
79	南京永诚水泥制品有限 公司	792	0.3168	0.198	0.0198		0.0032														胜科水务
80	南京宝新聚氨酯有限公 司	22132.6	35.02	5.36	0.234		0.088														胜科水务
81	江苏澄扬作物科技有限 公司	21767	21.767	3.265	0.653		0.033					0.109					0.011				胜科水务
82	江苏新瀚有限公司	29080	13.74	3.4	0.17		0.038	0.04	32.4								0.007				胜科水务
83	太尔化工（南京）有限 公司	20382	3.17	2.405	0.223		0.0386	0.001												0.01333	胜科水务

序号	企业名称	水量	COD	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类	盐分	氟化物	挥发酚	甲醇	总镍	总锌	铅	总铬	甲苯	乙二醇	丙酮	苯酚	废水去向
84	南京齐东化工有限公司	16869	7.591	4.293	0.053		0.003					0.005					0.008				胜科水务
85	南京钟腾化工有限公司	8182	5.05	1.93	0.164		0.014	0.06													胜科水务
86	江苏金桐表面活性剂有限公司	226981.9	26.53	21.002	0.156		0.062	2.255		0.025											胜科水务
87	江苏钟山化工有限公司	393994.1	303.54	111.82	0.16		0.09		0.12												胜科水务
88	金陵帝斯曼树脂有限公司	19846	5.469	2.915	0.158		0.033	0.014													胜科水务
89	南京化学试剂有限公司	300	39.08	10.88	0.31		0.09														胜科水务
90	南京金浦英萨合成橡胶有限公司	122901.3	105.66	40.92	0.21		0.02		10												胜科水务
91	南京曙光精细化工有限公司	56890.14	36.0653	5.12147	1.6247		0.0742	0.34	11.287												胜科水务
92	圣莱科特化工（南京）有限公司	38390	30.677	12.376	0.11		0.02													0.018	胜科水务
93	江苏迈达投资发展股份有限公司																				胜科水务
94	南京扬子伊士曼化工有限公司	36300	6.01	3.3				0.37													扬子石化污水处理厂
95	中国石化扬子石油化工有限公司	32400950	592.959	509.11	0.299			32.937			1.086										扬子石化污水处理厂
96	扬子石化－巴斯夫有限公司	5347979	256.65	84.97	12.35			5.82			0.2										扬子石化污水处理厂
97	南京宏诚化工有限公司	2547.5	2.172	0.691	0.016		0.004														胜科水务
98	南京海润医药有限公司	8478.68	4.1	1.15	0.31		0.024		4.893												胜科水务
99	南京金栖化工集团有限公司	38481	5.77	11.55	0.16		0.047														胜科水务
100	斯泰潘（南京）化学有限公司	23821	11.224	4.072	0.099		0.011														胜科水务
101	南京诺克曼化工有限公司	40561.5	76.303	4.247	0.02		0.002														胜科水务
102	南京米尔顿石化科技有限公司	249.56	0.103	0.05	0.006		0.001	0.002													胜科水务
103	南京盛丰精细化工有限公司	3173.8	1.24	0.635	0.098		0.009		0.125												胜科水务
104	巴斯夫特性化学品（南京）有限公司	3370	1.708	1.181	0.008		0.001														胜科水务
105	南京威尔药业有限公司	9615.038	5.242	1.233	0.0879		0.014	0.02	3.543												胜科水务
106	南京扬子精细化工有限责任公司	4278	36.96	5.245	0.016		0.002														扬子石化污水处理厂
107	南京诺奥新材料有限公司	35589	4.07	4.89	0.05802		0.0085														胜科水务
108	综研高新材料（南京）有限公司																				胜科水务
109	南京美思德新材料有限公司	12300	4.9	2.66	0.1922		0.026	0.065													胜科水务
110	南京联合全程物流有限公司	78745	18.39	15.122	0.0606		0.0064														胜科水务
111	南京赛邦结构新材料有限公司	1440	0.576	0.36	0.036		0.006														胜科水务
112	梅塞尔气体产品（南京）有限公司	2653.2	0.34	0.104	0.012		0.0016														胜科水务

序号	企业名称	水量	COD	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类	盐分	氟化物	挥发酚	甲醇	总镍	总锌	铅	总铬	甲苯	乙二醇	丙酮	苯酚	废水去向
113	南京汇合环境工程技术有限公司																				胜科水务
114	南京新奥环保技术有限公司	38508	2.783	1.816	0.603		0.104		180.3												胜科水务
合计		70396217	8091.762	3832.849	300.0967	0.0083	19.53288	103.8203	4255.881	0.063	2.4191	54.93668	0.131	0.151	0.023	0.003	1.7539	147.745	17	16.24933	

5.3.1.2 水污染源评价方法和标准

(1) 评价方法

采用等标污染评价方法对污染源进行评价。废水中某污染物的等标污染负荷 P_i 计算公式为：

$$P_i = Q_i / C_{0i}$$

式中：

P_i ——污染物的等标负荷；

C_{0i} ——污染物的评价标准，mg/l；

Q_i ——污染物的绝对排放量，t/a。

污染源（企业）等标污染负荷 P_n ：

$$P_n = \sum_{i=1}^j P_i$$

($i=1, 2, 3, \dots, j$)

区域等标污染负荷 P ：

$$P = \sum_{n=1}^k P_n$$

($n=1, 2, 3, \dots, k$)

某污染源在区域中的污染负荷比 K_n ：

$$K_n = (P_n / P) \times 100\%$$

(2) 评价因子

选定评价因子主要有 COD、SS、总磷、氨氮、石油类等。

(3) 评价结果

南京江北新材料科技园内主要废水污染源和污染物的评价结果见表 4.3-2。由计算结果可看出：

在污染源分布上，主要废水污染源为德司达（南京）染料有限公司、南京胜科水务有限公司、中国石化扬子石油化工有限公司、诚志（南京）清洁能源股份有限公司、南京中硝化工有

限公司，等标负荷占比分别为 78.63%、6.56%、4.07%、2.60%、1.17%。

在污染物类型上，主要废水污染物为总磷、COD、氨氮等，等标负荷占比分别为 79.09%、9.84%、8.22%。按企业总排口排放量统计，总磷排放量最大的是德司达（南京）染料有限公司，排放量占园区排放总量的 98%，COD 和氨氮排放量最大的均为中国石化扬子石油化工有限公司，各污染物排放量分别占园区排放总量的 17%和 24%。

在排放去向上，南京扬子石化碧辟乙酰有限公司、南京扬子石化金浦橡胶有限公司、南京扬子伊士曼化工有限公司、扬子石化—巴斯夫有限公司及中国石化扬子石油化工有限公司废水均由扬子石化污水处理厂收集处理达标后排放。其他企业废水均送入南京胜科水务有限公司处理达标后排放。园区企业废水接管率达到 100%。

表 5.3-2 南京江北新材料科技园长芦片区主要废水污染源和污染物的评价结果表

序号	企业名称	等标污染负荷																		评价结果		
		COD	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类	盐分	氟化物	挥发酚	甲醇	总镍	总锌	铅	总铬	甲苯	乙二醇	丙酮	苯酚	Pn	Ki(%)	排序
1	江苏中圣机械制造有限公司	0.29	0.00	0.56	0	0.10	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.03	76
2	南京隆盛化工设备制造有限公司	0.04	0.01	0.08	0	0.07	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.01	95
3	诚志（南京）清洁能源股份有限公司	14.35	5.49	45.04	0	10.43	61.86	3.15	0.00	0.00	14.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	155.03	4.04	7
4	德纳（南京）化工有限公司	8.07	2.58	0.38	0	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.29	0.29	22
5	塞拉尼斯（南京）化工有限公司	3.66	0.95	0.28	0	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.24	0.14	36
6	塞拉尼斯（南京）多元化工有限公司	20.38	2.83	3.94	0	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.31	0.71	15
7	塞拉尼斯（南京）乙酰基中间体有限公司	7.42	1.14	8.34	0	7.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24	0.62	17
8	塞拉尼斯（南京）乙酰衍生物有限公司	1.49	0.44	0.02	0	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.55	0.07	51
9	南京红宝丽醇胺化学有限公司	0.24	0.01	0.00	0	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.01	90
10	雅保化工（南京）有限公司	4.10	0.25	0.12	0	4.18	0.00	1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.16	10.82	0.28	23
11	德司达（南京）染料有限公司	53.72	2.93	29.97	0	5.30	7.18	0.01	0.00	0.00	0.00	6.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	105.13	2.74	8
12	沙索（中国）化学有限公司	0.91	0.26	0.50	0	0.33	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.80	33.92	0.88	11
13	南京红太阳生物化学有限责任公司	0.38	0.20	2.16	0	0.36	6.82	0.18	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.14	0.26	25
14	可利亚多元醇（南京）有限公司	1.15	0.21	0.20	0	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.7	0.04	60
15	南京太化化工有限公司	0.18	0.05	0.22	0	0.10	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	0.02	82
16	空气化工产品（南京）有限公司	0.70	0.22	1.53	0	0.18	4.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.99	0.18	31
17	南京长江涂料有限公司	0.05	0.03	0.30	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.38	0.04	65
18	南京阿尔发化工有限公司	0.16	0.01	0.10	0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.01	93
19	南京夜视丽精细化工有限责任公司	0.04	0.01	0.00	0	0.01	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	99
20	南京制药厂有限公司原料药分公司	0.46	0.23	0.20	0	1.00	20.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.49	0.59	18
21	南京白敬宇制药有限责任公司	0.33	0.00	0.06	0	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	0.02	77
22	南京国昌催化剂有限公司	0.09	0.07	0.11	0	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.01	85
23	中国林科院（南京）林业化学研究所南京科技开发总公司	0.03	0.00	0.02	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	109
24	南京高正农用化工有限公司	0.11	0.02	0.37	0	0.20	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34	0.03	67
25	南京汇和环境工程技术有限公司	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	110
26	南京扬子石化碧辟乙酰有限公司	2.01	0.00	0.20	0	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.41	0.06	53
27	南京荣欣化工有限公司	0.76	0.22	0.21	0	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34	0.03	68
28	南京百润化工有限公司	1.15	0.23	0.57	0	0.57	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53	0.07	52
29	南京莱华草酸有限公司	0.69	0.39	0.15	0	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.37	0.04	66
30	南京托普化工有限责任公司	0.03	0.01	0.03	0	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	103

序号	企业名称	等标污染负荷																		评价结果		
		COD	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类	盐分	氟化物	挥发酚	甲醇	总镍	总锌	铅	总铬	甲苯	乙二醇	丙酮	苯酚	Pn	Ki(%)	排序
31	南京帆顺包装有限公司	0.04	0.01	0.06	0	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	100
32	南京威立雅环境服务有限公司	1.07	0.17	0.37	0	0.26	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	2.30	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	5.43	0.14	33
33	南京扬子石化金浦橡胶有限公司	7.34	3.35	0.35	0	0.00	166.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	177.44	4.62	4
34	金浦新材料股份有限公司	0.26	0.08	0.08	0	0.04	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.22	0.06	56
35	菱天（南京）精细化工有限公司	1.65	0.00	5.60	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.25	0.19	30
36	南京蓝星化工新材料有限公司	1.17	0.62	1.04	0	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.46	0.12	39
37	南京金浦锦湖化工有限公司	46.31	22.19	0.38	0	1.72	0.00	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	71.86	1.87	9
38	江苏中旗作物保护股份有限公司	12.71	1.54	6.85	0	7.55	0.00	2.55	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.04	31.86	0.83	13
39	南京裕德恒精细化工有限公司	0.13	0.05	0.53	0	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.02	79
40	维讯化工(南京)有限公司	7.31	0.55	2.74	0	5.48	0.00	2.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	18.33	0.48	19
41	南京恩碧涂料有限公司	2.40	1.64	10.28	0	0.00	17.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.92	0.83	12
42	南京福昌环保有限公司	0.38	0.24	0.14	0	0.05	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	0.03	75
43	南京强盛工业气体有限公司	0.03	0.00	0.06	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	106
44	南京亚格泰新能源材料有限公司	0.04	0.01	0.04	0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.00	105
45	金城化学（江苏）有限公司	3.33	0.23	0.62	0	1.77	0.40	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.40	8.27	0.22	27
46	江苏农药研究所股份有限公司	1.64	0.28	1.88	0	0.05	1.66	0.11	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	6.03	0.16	32
47	南京博特建材有限公司	0.22	0.12	0.81	0	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	1.45	0.04	62
48	南京瑞固聚合物有限公司	2.20	0.46	0.06	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.8	0.07	47
49	江苏省农垦生物化学有限公司	0.02	0.01	0.13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	101
50	南京威尔化工有限公司	0.91	0.21	1.81	0	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.05	0.11	40
51	南京协和助剂有限公司	0.09	0.02	0.12	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.01	92
52	南京长江江宇石化有限公司	0.82	0.12	0.07	0	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	0.03	74
53	纳尔科工业服务（南京）有限公司	1.66	0.51	1.66	0	0.88	8.56	0.66	0.00	0.66	0.00	0.50	0.05	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	15.17	0.39	20
54	瓦克聚合物系列（南京）有限公司	6.41	0.19	0.20	0	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	7.86	0.20	29
55	南京钛白化工有限责任公司	25.35	11.41	114.05	0	19.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	169.83	4.42	6
56	史密特(南京)皮革化学品有限公司	0.30	0.02	0.44	0	0.22	0.88	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	2.32	0.06	55
57	南京龙沙有限公司	1.21	0.16	0.30	0	0.00	3.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.97	0.13	37
58	南京华狮化工有限公司	2.23	0.39	0.18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.8	0.07	48
59	南京大汇新材料有限责任公司	2.34	0.56	0.56	0.02	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.67	0.10	42
60	江苏仁信作物保护技术有限公司	0.25	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.01	94
61	南京南农农药科技有限公司	0.07	0.03	0.19	0	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.01	89
62	江苏合义化工新材料有限公司	0.06	0.02	0.06	0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	102

序号	企业名称	等标污染负荷																		评价结果		
		COD	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类	盐分	氟化物	挥发酚	甲醇	总镍	总锌	铅	总铬	甲苯	乙二醇	丙酮	苯酚	Pn	Ki(%)	排序
63	德蒙（南京）化工有限公司	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	111
64	南京元德医药化工有限公司	2.01	0.08	0.06	0	0.05	2.14	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.32	0.14	34
65	南京金陵化工厂有限责任公司	0.86	0.10	0.42	0	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.77	0.05	59
66	富乐（南京）化学有公司	0.15	0.06	0.13	0	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.01	86
67	南京源港精细化工有限公司	5.68	1.31	4.17	0	0.44	18.90	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.87	0.80	14
68	亚什兰化工（南京）有限公司	20.28	4.88	9.17	0	12.82	0.00	1.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	147.70	4.13	0.00	200.89	5.23	3
69	扬子奥克化学品有限公司	0.15	0.04	0.18	0	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.01	83
70	阿帕迪斯化学品制造（南京）有限公司	0.05	0.02	0.08	0	0.08	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.02	81
71	蓝星安迪苏南京有限公司	3.22	0.35	2.36	0	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.4	0.27	24
72	林德（南京）精密气体有限公司	0.03	0.01	0.16	0	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.01	96
73	南京丰润投资发展有限公司	0.19	0.03	0.48	0	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	0.03	73
74	南京金陵塑胶化工有限公司	0.71	0.27	0.39	0	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	0.04	63
75	南京化学工业园热电有限公司	0.04	0.02	0.11	0	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.01	88
76	南京胜科水务有限公司	92.19	42.02	274.54	0	95.70	912.00	0.00	0.00	55.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1471.45	38.31	1
77	南京梧松林产化工有限公司	0.22	0.06	0.10	0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.01	84
78	凯米拉化学品（南京）有限公司	0.95	0.60	1.20	0	0.51	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.37	0.09	43
79	南京永诚水泥制品有限公司	0.02	0.01	0.04	0	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.00	104
80	南京宝新聚氨酯有限公司	2.33	0.21	0.47	0	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.89	0.10	41
81	江苏澄扬作物科技有限公司	1.45	0.13	1.31	0	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	3.27	0.09	44
82	江苏新瀚有限公司	0.92	0.14	0.34	0	0.38	0.80	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	2.72	0.07	49
83	太尔化工（南京）有限公司	0.21	0.10	0.45	0	0.39	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	1.2	0.03	70
84	南京齐东化工有限公司	0.51	0.17	0.11	0	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.83	0.02	78
85	南京钟腾化工有限公司	0.34	0.08	0.33	0	0.14	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.09	0.05	57
86	江苏金桐表面活性剂有限公司	1.77	0.84	0.31	0	0.62	45.10	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.67	1.27	10
87	江苏钟山化工有限公司	20.24	4.47	0.32	0	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.93	0.68	16
88	金陵帝斯曼树脂有限公司	0.36	0.12	0.32	0	0.33	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	0.04	64
89	南京化学试剂有限公司	2.61	0.44	0.62	0	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.57	0.12	38
90	南京金浦英萨合成橡胶有限公司	7.04	1.64	0.42	0	0.20	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.34	0.24	26
91	南京曙光精细化工有限公司	2.40	0.20	3.25	0	0.74	6.80	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.44	0.35	21
92	圣莱科特化工（南京）有限公司	2.05	0.50	0.22	0	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	3.01	0.08	46
93	江苏迈达投资发展股份有限公司	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	112

序号	企业名称	等标污染负荷																		评价结果		
		COD	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类	盐分	氟化物	挥发酚	甲醇	总镍	总锌	铅	总铬	甲苯	乙二醇	丙酮	苯酚	Pn	Ki(%)	排序
94	南京扬子伊士曼化工有限公司	0.40	0.13	0.00	0	0.00	7.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.93	0.21	28
95	中国石化扬子石油化工有限公司	39.53	20.36	0.60	0	0.00	658.74	0.00	0.00	54.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	773.53	20.14	2
96	扬子石化－巴斯夫有限公司	17.11	3.40	24.70	0	0.00	116.40	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171.61	4.47	5
97	南京宏诚化工有限公司	0.14	0.03	0.03	0	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.01	95
98	南京海润医药有限公司	0.27	0.05	0.62	0	0.24	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.2	0.03	71
99	南京金栖化工集团有限公司	0.38	0.46	0.32	0	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.63	0.04	61
100	斯泰潘（南京）化学有限公司	0.75	0.16	0.20	0	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	0.03	69
101	南京诺克曼化工有限公司	5.09	0.17	0.04	0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.32	0.14	35
102	南京米尔顿石化科技有限公司	0.01	0.00	0.01	0	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	107
103	南京盛丰精细化工有限公司	0.08	0.03	0.20	0	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.01	87
104	巴斯夫特性化学品（南京）有限公司	0.11	0.05	0.02	0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	97
105	南京威尔药业有限公司	0.35	0.05	0.18	0	0.14	0.40	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	0.03	72
106	南京扬子精细化工有限责任公司	2.46	0.21	0.03	0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.72	0.07	50
107	南京诺奥新材料有限公司	0.27	0.20	0.12	0	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.02	80
108	综研高新材料（南京）有限公司	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	114
109	南京美思德新材料有限公司	0.33	0.11	0.38	0	0.26	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38	0.06	54
110	南京联合全程物流有限公司	1.23	0.60	0.12	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.01	0.05	58
111	南京赛邦结构新材料有限公司	0.04	0.01	0.07	0	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	98
112	梅塞尔气体产品（南京）有限公司	0.02	0.00	0.02	0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	108
113	南京汇合环境工程技术有限公司	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	113
114	南京新奥环保技术有限公司	0.19	0.07	1.21	0	1.04	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.23	0.08	45
Pi 合计		490.51	148.93	578.19	0.02	194.97	2076.41	17.02	0.06	120.96	18.31	6.55	0.15	2.30	0.06	1.75	147.75	4.25	32.50	3840.68	100	
Kn（%）		12.77	3.88	15.05	0.00	5.08	54.06	0.44	0.00	3.15	0.48	0.17	0.00	0.06	0.00	0.05	3.85	0.11	0.85	100		
排序		3	5	2	18	4	1	10	16	7	9	11	15	13	17	14	6	12	8			

5.3.2 大气污染源调查与评价

5.3.2.1 大气污染源调查

南京江北新材料科技园长芦片区内各主要污染源大气污染物排放情况见表 5.4-3。

表 5.3-3 南京江北新材料科技园主要企业大气污染源调查情况

序号	企业名称	SO ₂	氮氧化物	粉尘	烟尘	非甲烷总烃	CO	NH ₃	苯乙烯	HCl	硫酸雾	VOCs	丙酮	苯	甲苯	二甲苯	丙烯醛	乙酸乙酯	醋酸	甲醇	THF	Pb
1	江苏中圣机械制造有限公司			1.5								0.40			0.2	0.2						
2	南京隆盛化工设备制造有限公司			0.05								0.21				0.1		0.068				
3	诚志（南京）清洁能源股份有限公司	11.97	32	0.023	2.06	3.2	2713.39	0.03				50.95								10.2		
4	德纳（南京）化工有限公司					50.17		6.73				81.54							40.78			
5	塞拉尼斯（南京）化工有限公司						193.92					3.80							3	0.8		
6	塞拉尼斯（南京）多元化工有限公司			8.21		24.86						47.08						17.5	3.2			
7	塞拉尼斯（南京）乙酰基中间体有限公司		32.41		9.72							35.10							0.7			
8	塞拉尼斯（南京）乙酰衍生物有限公司					25.6	17.64					2.70	0.48						2.22			
9	南京红宝丽醇胺化学有限公司							33.55														
10	雅保化工（南京）有限公司									0.57		3.47			0.2							
11	德司达（南京）染料有限公司		27.2	4.75			24			2.4		0.11										
12	沙索（中国）化学有限公司	29.34			15.9							0.89										
13	南京红太阳生物化学有限责任公司	3.64		6.29				4.37		3.03		12.48		0.004	2.57							
14	可利亚多元醇（南京）有限公司					4.41			0.23			2.57										
15	南京太化化工有限公司					0.1			0.002			0.80								0.8		
16	空气化工产品（南京）有限公司	1.941	19.766	2.462				1.496				0.51				0.004				0.154		
17	南京长江涂料有限公司	0.8		0.2	0.67	2.8																
18	南京阿尔发化工有限公司					0.5																
19	南京夜视丽精细化工有限责任公司											0.25						0.25				
20	南京制药厂有限公司原料药分公司											1.30	0.554		0.498			0.128	0.002			
21	南京白敬宇制药有限责任公司			0.03						0.8		10.30			2.6							
22	南京国昌催化剂有限公司		5.84																			
23	中国林科院（南京）林业化学研究所 南京科技开发总公司	0.03			0.003				0.056			0.01								0.009		
24	南京高正农用化工有限公司				0.05		12.6			10.8												
25	南京汇和环境工程技术有限公司	45	72		10.8																	
26	南京扬子石化碧辟乙酰有限公司	0.2	0.17	0.02			2.28					11.28							0.23			
27	南京荣欣化工有限公司						0.005					0.04										
28	南京百润化工有限公司					0.05						1.23						0.35	0.525			
29	南京莱华草酸有限公司										1.53											
30	南京托普化工有限责任公司											0.13										
31	南京帆顺包装有限公司																					
32	南京威立雅环境服务有限公司	49.32	129.6		24.12		27.08			21.38												0.317
33	南京扬子石化金浦橡胶有限公司							0.05	118.05			81.28										
34	金浦新材料股份有限公司	3.8	12.34	40.8	3.8	2.33		0.2		0.02		19.09							0.8			
35	菱天（南京）精细化工有限公司						1.11	0.06				0.30							0.1	0.1		
36	南京蓝星化工新材料有限公司						122.8					34.34		4.4		0.75				14.46	13.5	
37	南京金浦锦湖化工有限公司			16		1.3			0.08	0.3		11.06										
38	江苏中旗作物保护股份有限公司		0.88	0.15				1.32		1.34	0.85	27.67	1.17		4.23	0.93			1.07			
39	南京裕德恒精细化工有限公司	0.25	0.2			0.96		0.7		7.11		0.04								0.04		
40	维讯化工(南京)有限公司									0.8		1.82										

序号	企业名称	SO ₂	氮氧化物	粉尘	烟尘	非甲烷总烃	CO	NH ₃	苯乙烯	HCl	硫酸雾	VOCs	丙酮	苯	甲苯	二甲苯	丙烯醛	乙酸乙酯	醋酸	甲醇	THF	Pb
41	南京恩碧涂料有限公司					0.215						4.60			4.57	0.03						
42	南京福昌环保有限公司	18.14	2.95		2.69	0.013				1.17												
43	南京强盛工业气体有限公司			1								0.06	0.06									
44	南京亚格泰新能源材料有限公司							0.99			0.035											
45	金城化学（江苏）有限公司		0.01									0.92										
46	江苏农药研究所股份有限公司	2.73	0.08	0.036				0.006		0.88		5.65		0.1	1.69							
47	南京博特建材有限公司											3.94										
48	南京瑞固聚合物有限公司					1.63		0.01	0.09											0.0001	0.0001	
49	江苏省农垦生物化学有限公司			10.5																		
50	南京威尔化工有限公司			0.01	0.278							0.20										
51	南京协和助剂有限公司			1.09														0.001				0.002
52	南京长江江宇石化有限公司					5.5		0.206				0.04										
53	纳尔科工业服务（南京）有限公司					0.21		0.032		0.0007		0.09				0.022				0.034		
54	瓦克聚合物系列（南京）有限公司			2.967		14.22						62.42	0.012					7.243		15.462		
55	南京钛白化工有限责任公司	650		319.51	23.76						51.45											
56	史密特(南京)皮革化学品有限公司			0.88		0.58		0.065			0.59	1.11										
57	南京龙沙有限公司			0.26			900					23.76	23.76									
58	南京华狮化工有限公司			1.1						1.1		8.47	0.8	4.26	0.67							
59	南京大汇新材料有限责任公司					0.5																
60	江苏仁信作物保护技术有限公司									0.074												
61	南京南农农药科技有限公司			0.01						0.01		0.04			0.021							
62	江苏合义化工新材料有限公司	0.76		4	0.35						0.6	0.69										
63	德蒙（南京）化工有限公司											0.02			0.017							
64	南京元德医药化工有限公司		0.252					0.108		0.02		1.86			0.066			0.012	0.06			
65	南京金陵化工厂有限责任公司			0.167								0.60						0.6				0.043
66	富乐（南京）化学有公司	0.21			0.008							0.60										
67	南京源港精细化工有限公司	5.6				15						0.02										
68	亚什兰化工（南京）有限公司			49								2.41	79.35									
69	扬子奥克化学品有限公司																					
70	南京精锐化工有限公司	0.408	0.169	0.0225	0.051	0.1						0.04				0.0272						
71	蓝星安迪苏南京有限公司	314.83	265.33		21.59		4.88	157.2				0.37					0.37					
72	林德（南京）精密气体有限公司																					
73	南京丰润投资发展有限公司	0.00081	0.062				0.53															
74	南京金陵塑胶化工有限公司					0.0175																
75	南京化学工业园热电有限公司	3200	3600		700																	
76	南京胜科水务有限公司																					
77	南京梧桐林产化工有限公司	6.4	2.65		1.6	35.24																
78	凯米拉化学品（南京）有限公司			0.013		0.02																
79	南京永诚水泥制品有限公司			8.82																		
80	南京宝新聚氨酯有限公司	0.46	0.3	9.9								0.15										
81	江苏澄扬作物科技有限公司		1.08									2.79			1.45					0.05		
82	江苏新瀚有限公司									1.04		15.05			2.54					4.06		
83	太尔化工（南京）有限公司			0.65								0.74								0.1745		
84	南京齐东化工有限公司			1.531		1.419			0.176			0.16		0.002	0.008	0.13						

序号	企业名称	SO ₂	氮氧化物	粉尘	烟尘	非甲烷总烃	CO	NH ₃	苯乙烯	HCl	硫酸雾	VOCs	丙酮	苯	甲苯	二甲苯	丙烯醛	乙酸乙酯	醋酸	甲醇	THF	Pb
85	南京钟腾化工有限公司	27.36			0.00001	0.617		0.45		0.014		10.06		9.4	0.045	0.35						
86	江苏金桐表面活性剂有限公司		31.12	137.55		5.11	0.2	1.54				0.02			0.02							
87	江苏钟山化工有限公司			0.05								6.66								6.39		
88	金陵帝斯曼树脂有限公司	0.094	47.78	1.2	0.51							0.82			0.136	0.192						
89	南京化学试剂有限公司		0.212	0.06				0.712		0.25		5.38	0.832					0.117	0.2	0.86		
90	南京金浦英萨合成橡胶有限公司					0.0075		0.0757				1.61										
91	南京曙光精细化工有限公司			2.6						0.6		2.48										
92	圣莱科特化工（南京）有限公司											0.50										
93	江苏迈达投资发展股份有限公司																					
94	南京扬子伊士曼化工有限公司	2.6	23	1.2	2																	
95	中国石化扬子石油化工有限公司	19764.01	14088		5585.6	9		0.5		0.04		26.70							4.5	0.2		
96	扬子石化－巴斯夫有限公司	11.26	421.28			11		4	8	1		31.80					12					
97	南京宏诚化工有限公司	0.4		0.1	0.1		238.1					0.16				0.06						
98	南京海润医药有限公司			0.0295						0.164			0.04					0.31		0.222		
99	南京金栖化工集团有限公司								0.006			3.46										
100	斯泰潘（南京）化学有限公司	0.596	5.579		0.358							0.18										
101	南京诺克曼化工有限公司	16.4				17.561										6.03						
102	南京米尔顿石化科技有限公司					0.017						6.25										
103	南京盛丰精细化工有限公司			0.1078	5.196																	
104	巴斯夫特性化学品（南京）有限公司		0.358	0.0013																		
105	南京威尔药业有限公司					0.267						0.05	0.611							0.453		
106	南京扬子精细化工有限责任公司											1.55										
107	南京诺奥新材料有限公司		3.16				10.62															
108	综研高新材料（南京）有限公司			0.176		0.084			0.0017			12.62	0.157		0.008			0.237		0.00003		
109	南京美思德新材料有限公司					0.378						0.42								0.21		
110	南京联合全程物流有限公司			1								0.21										
111	南京赛邦结构新材料有限公司																					
112	梅塞尔气体产品（南京）有限公司																					
113	南京汇合环境工程技术有限公司	14.563	24.169		10.845		8.595		4.223													0.0008754
114	南京新奥环保技术有限公司	0.056	0.056		0.056		0.028					0.14								0.0012		

5.3.2.2 大气污染源评价方法和标准

(1) 评价方法

区域大气污染源评价采用污染物等标负荷法进行评价，计算公式如下：

$$P_i = Q_i / C_{0i}$$

式中：

P_i ——污染物的等标负荷；

C_{0i} ——污染物的评价标准， mg/m^3 ；

Q_i ——污染物的绝对排放量， t/a 。

污染源（企业）等标污染负荷 P_n ：

$$P_n = \sum_{i=1}^j P_i$$

($i=1, 2, 3, \dots, j$)

区域等标污染负荷 P ：

$$P = \sum_{n=1}^k P_n$$

($n=1, 2, 3, \dots, k$)

某污染源在区域中的污染负荷比 K_n ：

$$K_n = (P_n / P) \times 100\%$$

评价区域 i 污染物的总等标污染负荷 P_{iz} ：

$$P_{iz} = \sum_{i=1}^k P_i$$

$$K_{i\text{总}} = P_{iz} / P \times 100\%$$

式中： $K_{i\text{总}}$ —— i 污染物在评价区域内的污染负荷比。

(2) 评价因子

评价区域内的大气污染源评价的因子主要有 NO_x 、 SO_2 、烟尘、粉尘、 NH_3 、 CO 、非甲烷总烃等。

(3) 评价结果

南京江北新材料科技园长芦片区内大气污染源和污染物评价结果见表 4.3-4。由计算结果

可看出：

污染源分布上，主要废气污染源为中国石化扬子石油化工有限公司、南京化学工业园热电有限公司、蓝星安迪苏南京有限公司、南京钛白化工有限责任公司、扬子石化—巴斯夫有限公司，等标负荷占比分别为 74.55%、15.49%、1.63%、1.52%、1.40%。

在污染物类型上，主要废气污染物为 NO_x 、 SO_2 、烟尘、恶臭气体（苯乙烯、氨气）、工业粉尘、 VOC_s 、CO 等，等标负荷占比分别为 54.61%、28.03%、12.40%、1.38%、1.23%、0.67%、0.62%。其中 SO_2 、 NO_x 和烟尘排放量最大的是中国石化扬子石油化工有限公司，各污染物排放量分别占园区排放总量的 81.73%、74.74%、86.97%，工业粉尘排放量最大的南京钛白化工有限责任公司，排放量占园区排放总量的 50.23%，苯乙烯排放量最大的是扬子石化金浦橡胶有限公司，排放量占园区排放量的 90.17%， NH_3 排放量最大的是蓝星安迪苏南京有限公司，排放量占园区排放总量的 54.45%，CO 排放量最大的是诚志（南京）清洁能源股份有限公司，排放量占园区排放总量的 72.02%， VOC_s 排放量最大的是德纳（南京）化工有限公司，排放量占园区排放总量的 11.81%。

表 5.3-4 南京江北新材料科技园长芦片区主要废气污染源和污染物的评价结果表

序号	企业名称	等标污染负荷																					评价结果		
		SO ₂	氮氧化物	粉尘	烟尘	非甲烷总烃	CO	NH3	苯乙烯	HCl	硫酸雾	VOCs	丙酮	苯	甲苯	二甲苯	丙烯醛	乙酸乙酯	醋酸	甲醇	THF	Pb	Pn	Ki(%)	排序
1	江苏中圣机械制造有限公司	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.33	6.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.7	0.01	58
2	南京隆盛化工设备制造有限公司	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	4.8	0.00	76
3	诚志（南京）清洁能源股份有限公司	23.94	160.00	0.08	6.87	0.80	271.34	0.15	0.00	0.00	0.00	84.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40	0.00	0.00	551.5	0.32	9
4	德纳（南京）化工有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	12.54	0.00	33.65	0.00	0.00	0.00	135.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	203.9	0.00	0.00	0.00	386.0	0.22	11
5	塞拉尼斯（南京）化工有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.39	0.00	0.00	0.00	0.00	6.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	0.27	0.00	0.00	41.0	0.02	35
6	塞拉尼斯（南京）多元化工有限公司	0.00	0.00	27.37	0.00	6.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	250.0	16.00	0.00	0.00	0.00	378.0	0.22	12
7	塞拉尼斯（南京）乙酰基中间体有限公司	0.00	162.05	0.00	32.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	256.5	0.15	14
8	塞拉尼斯（南京）乙酰衍生物有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	6.40	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.10	0.00	0.00	0.00	24.4	0.01	47
9	南京红宝丽醇胺化学有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	167.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	167.8	0.10	22
10	雅保化工（南京）有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.80	0.00	5.78	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.9	0.01	62
11	德司达（南京）染料有限公司	0.00	136.00	15.83	0.00	0.00	2.40	0.00	0.00	16.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	170.4	0.10	20
12	沙索（中国）化学有限公司	58.68	0.00	0.00	53.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	113.2	0.07	27
13	南京红太阳生物化学有限责任公司	7.28	0.00	20.97	0.00	0.00	0.00	21.85	0.00	20.20	0.00	20.79	0.00	0.00	4.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	95.4	0.06	28
14	可利亚多元醇（南京）有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00	4.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.7	0.00	65
15	南京太化化工有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	1.6	0.00	86
16	空气化工产品（南京）有限公司	3.88	98.83	8.21	0.00	0.00	0.00	7.48	0.00	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	119.4	0.07	25
17	南京长江涂料有限公司	1.60	0.00	0.67	2.23	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.2	0.00	73
18	南京阿尔发化工有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.00	102
19	南京夜视丽精细化工有限责任公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.57	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	0.00	77
20	南京制药厂有限公司原料药分公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17	0.69	0.00	0.83	0.00	0.00	1.83	0.01	0.00	0.00	0.00	5.5	0.00	71
21	南京白敬宇制药有限责任公司	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.33	0.00	17.17	0.00	0.00	4.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.9	0.02	45
22	南京国昌催化剂有限公司	0.00	29.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	0.02	42
23	中国林科院（南京）林业化学研究所南京科技开发总公司	0.06	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.6	0.00	97
24	南京高正农用化工有限公司	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	1.26	0.00	0.00	72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73.4	0.04	31
25	南京汇和环境工程技术有限公司	90.00	360.00	0.00	36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	486.0	0.28	10
26	南京扬子石化碧辟乙酰有限公司	0.40	0.85	0.07	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	18.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00	21.5	0.01	49
27	南京荣欣化工有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.00	104
28	南京百润化工有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	2.63	0.00	0.00	0.00	9.7	0.01	63

序号	企业名称	等标污染负荷																					评价结果		
		SO ₂	氮氧化物	粉尘	烟尘	非甲烷总烃	CO	NH3	苯乙烯	HCl	硫酸雾	VOCs	丙酮	苯	甲苯	二甲苯	丙烯醛	乙酸乙酯	醋酸	甲醇	THF	Pb	Pn	Ki(%)	排序
29	南京莱华草酸有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.1	0.00	74
30	南京托普化工有限责任公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.00	100
31	南京帆顺包装有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	108
32	南京威立雅环境服务有限公司	98.64	648.00	0.00	80.40	0.00	2.71	0.00	0.00	142.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	452.86	1425.1	0.83	6
33	南京扬子石化金浦橡胶有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	1180.50	0.00	0.00	135.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1316.2	0.76	7
34	金浦新材料股份有限公司	7.60	61.70	136.00	12.67	0.58	0.00	1.00	0.00	0.13	0.00	31.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	255.5	0.15	15
35	菱天（南京）精细化工有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.30	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.03	0.00	0.00	1.4	0.00	89
36	南京蓝星化工新材料有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.28	0.00	0.00	0.00	0.00	57.23	0.00	1.83	0.00	25.00	0.00	0.00	0.00	4.82	67.50	0.00	168.7	0.10	21
37	南京金浦锦湖化工有限公司	0.00	0.00	53.33	0.00	0.33	0.00	0.00	0.80	2.00	0.00	18.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.9	0.04	30
38	江苏中旗作物保护股份有限公司	0.00	4.40	0.50	0.00	0.00	0.00	6.60	0.00	8.93	2.83	46.12	1.46	0.00	7.05	31.00	0.00	0.00	5.35	0.00	0.00	0.00	114.2	0.07	26
39	南京裕德恒精细化工有限公司	0.50	1.00	0.00	0.00	0.24	0.00	3.50	0.00	47.40	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	52.7	0.03	34
40	维讯化工(南京)有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.33	0.00	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.4	0.00	64
41	南京恩碧涂料有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.67	0.00	0.00	7.62	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.3	0.01	55
42	南京福昌环保有限公司	36.28	14.75	0.00	8.97	0.00	0.00	0.00	0.00	7.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	67.8	0.04	32
43	南京强盛工业气体有限公司	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.5	0.00	79
44	南京亚格泰新能源材料有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.95	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.1	0.00	75
45	金城化学（江苏）有限公司	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.00	87
46	江苏农药研究所股份有限公司	5.46	0.40	0.12	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	5.87	0.00	9.42	0.00	0.04	2.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.2	0.01	48
47	南京博特建材有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.6	0.00	67
48	南京瑞固聚合物有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	0.05	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0005	0.00	1.4	0.00	90
49	江苏省农垦生物化学有限公司	0.00	0.00	35.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.0	0.02	39
50	南京威尔化工有限公司	0.00	0.00	0.03	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.3	0.00	91
51	南京协和助剂有限公司	0.00	0.00	3.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	2.86	6.5	0.00	68
52	南京长江江宇石化有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	1.38	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.5	0.00	84
53	纳尔科工业服务（南京）有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	1.1	0.00	92
54	瓦克聚合物系列（南京）有限公司	0.00	0.00	9.89	0.00	3.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	104.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	103.47	0.00	5.15	0.00	0.00	226.1	0.13	19
55	南京钛白化工有限责任公司	1300.00	0.00	1065.03	79.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2615.7	1.52	4
56	史密特(南京)皮革化学品有限公司	0.00	0.00	2.93	0.00	0.15	0.00	0.33	0.00	0.00	1.97	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.2	0.00	66
57	南京龙沙有限公司	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.60	29.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	160.2	0.09	23
58	南京华狮化工有限公司	0.00	0.00	3.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.33	0.00	14.11	1.00	1.78	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.0	0.02	43

序号	企业名称	等标污染负荷																				评价结果			
		SO ₂	氮氧化物	粉尘	烟尘	非甲烷总烃	CO	NH3	苯乙烯	HCl	硫酸雾	VOCs	丙酮	苯	甲苯	二甲苯	丙烯醛	乙酸乙酯	醋酸	甲醇	THF	Pb	Pn	Ki(%)	排序
59	南京大汇新材料有限责任公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.00	103
60	江苏仁信作物保护技术有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.00	98
61	南京南农农药科技有限公司	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.07	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.2	0.00	101
62	江苏合义化工新材料有限公司	1.52	0.00	13.33	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.2	0.01	51
63	德蒙（南京）化工有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.00	105
64	南京元德医药化工有限公司	0.00	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	0.13	0.00	3.09	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.00	0.00	5.2	0.00	72
65	南京金陵化工厂有限责任公司	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	61.43	66.0	0.04	33
66	富乐（南京）化学有公司	0.42	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.4	0.00	88
67	南京源港精细化工有限公司	11.20	0.00	0.00	0.00	3.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.0	0.01	56
68	亚什兰化工（南京）有限公司	0.00	0.00	163.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.01	99.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	266.5	0.15	13
69	扬子奥克化学品有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	109
70	阿帕迪斯化学品制造（南京）有限公司	0.82	0.85	0.08	0.17	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.9	0.00	82
71	蓝星安迪苏南京有限公司	629.66	1326.65	0.00	71.97	0.00	0.49	786.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2819.1	1.63	3
72	林德（南京）精密气体有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	110
73	南京丰润投资发展有限公司	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.4	0.00	99
74	南京金陵塑胶化工有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	107
75	南京化学工业园热电有限公司	6400.00	18000.00	0.00	2333.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26733.3	15.49	2
76	南京胜科水务有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	111
77	南京梧松林产化工有限公司	12.80	13.25	0.00	5.33	8.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.2	0.02	36
78	凯米拉化学品（南京）有限公司	0.00	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	106
79	南京永诚水泥制品有限公司	0.00	0.00	29.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.4	0.02	41
80	南京宝新聚氨酯有限公司	0.92	1.50	33.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.7	0.02	38
81	江 苏澄扬作物科技有限公司	0.00	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	12.5	0.01	59
82	江苏新瀚有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.93	0.00	25.08	0.00	0.00	4.23	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	0.00	0.00	37.6	0.02	37
83	太尔化工（南京）有限公司	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	3.5	0.00	80
84	南京齐东化工有限公司	0.00	0.00	5.10	0.00	0.35	0.00	0.00	1.76	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.01	4.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.8	0.01	60
85	南京钟腾化工有限公司	54.72	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	2.25	0.00	0.09	0.00	16.76	0.00	3.92	0.08	11.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	89.6	0.05	29
86	江苏金桐表面活性剂有限公司	0.00	155.60	458.50	0.00	1.28	0.02	7.70	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	623.2	0.36	8
87	江苏钟山化工有限公司	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.13	0.00	0.00	13.4	0.01	57
88	金陵帝斯曼树脂有限公司	0.19	238.90	4.00	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00	0.23	6.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	252.8	0.15	16
89	南京化学试剂有限公司	0.00	1.06	0.20	0.00	0.00	0.00	3.56	0.00	1.67	0.00	8.97	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	1.00	0.29	0.00	0.00	19.5	0.01	50

序号	企业名称	等标污染负荷																				评价结果			
		SO ₂	氮氧化物	粉尘	烟尘	非甲烷总烃	CO	NH3	苯乙烯	HCl	硫酸雾	VOCs	丙酮	苯	甲苯	二甲苯	丙烯醛	乙酸乙酯	醋酸	甲醇	THF	Pb	Pn	Ki(%)	排序
90	南京金浦英萨合成橡胶有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.1	0.00	81
91	南京曙光精细化工有限公司	0.00	0.00	8.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	4.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.8	0.01	54
92	圣莱科特化工（南京）有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.00	95
93	江苏迈达投资发展股份有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	112
94	南京扬子伊士曼化工有限公司	5.20	115.00	4.00	6.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	130.9	0.08	24
95	中国石化扬子石油化工有限公司	39528.02	70440.00	0.00	18618.67	2.25	0.00	2.50	0.00	0.27	0.00	44.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.50	0.07	0.00	0.00	128658.8	74.55	1
96	扬子石化－巴斯夫有限公司	22.52	2106.40	0.00	0.00	2.75	0.00	20.00	80.00	6.67	0.00	53.00	0.00	0.00	0.00	0.00	120.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2411.3	1.40	5
97	南京宏诚化工有限公司	0.80	0.00	0.33	0.33	0.00	23.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.5	0.02	44
98	南京海润医药有限公司	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	4.43	0.00	0.07	0.00	0.00	5.7	0.00	70
99	南京金栖化工集团有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	5.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.8	0.00	69
100	斯泰潘（南京）化学有限公司	1.19	27.90	0.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.6	0.02	40
101	南京诺克曼化工有限公司	32.80	0.00	0.00	0.00	4.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	201.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	238.2	0.14	17
102	南京米尔顿石化科技有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.4	0.01	61
103	南京盛丰精细化工有限公司	0.00	0.00	0.36	17.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.7	0.01	52
104	巴斯夫特性化学品（南京）有限公司	0.00	1.79	0.004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.8	0.00	85
105	南京威尔药业有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	1.1	0.00	93
106	南京扬子精细化工有限责任公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.6	0.00	83
107	南京诺奥新材料有限公司	0.00	15.80	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.9	0.01	53
108	综研高新材料（南京）有限公司	0.00	0.00	0.59	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	21.03	0.20	0.00	0.01	0.00	0.00	3.39	0.00	0.00	0.00	0.00	25.2	0.01	46
109	南京美思德新材料有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.9	0.00	94
110	南京联合全程物流有限公司	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.7	0.00	78
111	南京赛邦结构新材料有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	113
112	梅塞尔气体产品（南京）有限公司	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	114
113	南京汇合环境工程技术有限公司	29.13	120.85	0.00	36.15	0.00	0.86	0.00	42.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	230.5	0.13	18
114	南京新奥环保技术有限公司	0.11	0.28	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.8	0.00	96
合计		48366.3	94250.0	2120.1	21407.1	58.7	427.8	1072.0	1309.1	366.1	183.5	1151.0	134.8	7.6	35.9	294.2	123.7	374.3	289.7	18.2	67.5	518.4	172576.0	100	
Kn（%）		28.03	54.61	1.23	12.40	0.03	0.25	0.62	0.76	0.21	0.11	0.67	0.08	0.00	0.02	0.17	0.07	0.22	0.17	0.01	0.04	0.30	12.7		
排序		2	1	4	3	18	9	7	5	11	14	6	15	21	19	12	16	10	13	20	17	8			

6 环境影响评价

6.1 施工期环境影响分析

改建项目施工作业包括土建工程、机电设备安装、调试及运转等。在此过程中，各项施工、运输活动将不可避免地产生废气、废水、噪声、固体废弃物等，对周围环境造成影响，其中以施工噪声和施工粉尘最为突出。本章将对这些污染及环境影响进行分析，并提出相应的防治措施。

6.1.1 施工期大气环境影响分析及防治对策

建设项目在其施工建设过程中，大气污染物主要有：

(1) 废气

施工过程中废气主要来源于施工机械和运输车辆所排放的废气，此外还有施工队伍因生活使用燃料而排放的废气等。排放的主要污染物为 NO_x 、CO 和烃类物等。

(2) 粉尘及扬尘

在施工过程中，粉尘污染主要来源于：土方的挖掘、堆放、清运、土方回填和场地平整等过程产生的粉尘；建筑材料如水泥、白灰、砂子等在其装卸、运输、堆放过程中，因风力作用将产生扬尘污染；搅拌车辆和运输车辆往来将造成地面扬尘；施工垃圾在其堆放和清运过程中将产生扬尘；拆迁过程中将产生大量粉尘。

上述施工过程中产生的废气、粉尘（扬尘）将会造成周围大气环境污染，其中又以粉尘的危害较为严重。施工期间产生的粉尘污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。在一般气象条件下，平均风速为 2.5m/s，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m³。当有围栏时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。当风速大于 5m/s，施工现场及其下风向部分区域的 TSP 浓度将超过空气质量标准中的三级标准，而且随着风速的增加，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

由于本项目建设周期短，牵涉的范围也较小，且当地的大气扩散条件较好，空气湿润，降雨量大，这在一定程度上可减轻扬尘的影响。但是伴随着土方的挖掘、装卸和运输等施工过程，施工期间可能产生较大的扬尘，将对附近的大气环境和居民、职工生活带来不利的影响。因此

必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。其主要对策有：

对施工现场进行科学管理，砂石料应统一堆放，水泥应设专门库房堆放，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。开挖和拆迁时，对作业面适当喷水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量。而且，开挖的泥土和拆迁的建筑材料和建筑垃圾应及时运走。谨防运输车辆装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少其沿途抛洒，并及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。

现场施工搅拌砂浆、混凝土时应尽量做到不洒、不漏、不剩不倒；混凝土搅拌机应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施。

施工现场要围栏或部分围栏，减少施工扬尘扩散范围。尽可能减少扬尘附近居民的环境影响，风速过大时应停止施工作业，并对堆放的砂石等建筑材料进行遮盖处理。

6.1.2 施工噪声环境影响分析及评价

在施工过程中，由于各种施工机械设备的运转和各类车辆的运行，不可避免地将产生噪声污染。施工中使用地打桩机、挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、运输车辆等都是噪声的产生源。根据有关资料将主要施工机械的噪声状况列于表 6.1-1 中。

表 6.1-1 施工机械设备噪声

施工设备名称	距设备 10 米处平均 A 声级 dB (A)
打桩机	105
挖掘机	82
推土机	76
混凝土搅拌机	84
起重机	82
压路机	82
卡车	85

由表可见，现场施工机械设备噪声很高，在实际施工过程中，往往是各种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互迭加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。

此外，由于进入施工区的公路上流动噪声源的增加，还会引起公路沿线两侧地区噪声污染。

为了减轻本工程施工期噪声的环境影响，可采取以下控制措施：

(1)加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业。拆除作业中

尽量避免使用爆破手段。

(2)施工机械应尽可能放置于对厂界外造成影响最小的地点。

(3)以液压工具代替气压工具。

4)在高噪声设备周围设置掩蔽物。

(5)尽量压缩工区汽车数量与行车密度，控制汽车鸣笛。

(6)做好劳动保护工作，让在噪声源附近操作的作业人员配戴防护耳塞。

6.1.3 施工期水环境影响分析

施工过程产生的废水主要有：

(1) 生产废水

包括开挖、钻孔产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却及洗涤用水。前者含有大量的泥砂，后者则会有一定量的油污。

(2) 生活污水

它是由于施工队伍的生活活动造成的，包括食堂用水、洗涤废水和冲厕水。生活污水含有大量细菌和病原体。

(3) 施工现场清洗废水

它虽然无大量有毒有害污染物质，但其中可能会含有较多的泥土、砂石和一定的地表油污和化学物品。

施工中上述废水量不大，但如果不经处理或处理不当，同样会危害环境。因此，应该注意，施工期废水不应任意直接排放。施工期间，在排污工程不健全的情况下，应尽量减少物料流失、散落和溢流现象。施工现场必须建造集水池、沉砂池、排水沟等水处理构筑物，对施工期废污水，应分类收集，按其不同的性质，作相应的处理后排放。

6.1.4 施工垃圾的环境影响分析

施工期间垃圾主要来自施工所产生的建筑垃圾以及施工人员涌入而产生的生活垃圾。

在施工期间也将有一定数量废弃的建筑材料如砂石、石灰、混凝土、木材、废砖、土石方等。

因本工程也有相当的工作量，必然要有大量的施工人员，其日常生活将产生一定数量的生

活垃圾。

施工过程中建筑垃圾要及时清运、加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。所产生的生活垃圾如不及时清运处理，则会腐烂变质、滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员的健康带来不利影响。因此应及时清运并进行处置。

6.1.5 施工期环境管理

在施工前，施工单位应详细编制施工组织计划并建立环境管理制度，要有专人负责施工期间的环境保护工作，对施工中产生的“三废”应作出相应的防治措施及处置方法。环境管理要作到贯彻国家的环保法规标准，建立各项环保管理制度，作到有章可循，科学管理。

6.2 营运期环境影响预测及评价

6.2.1 大气环境影响评价

6.2.1.1 常规气象资料分析

本次评价调查收集了最近的仪征气象观测站主要气候统计资料（近 20 年）和 2017 年的常规地面气象数据包括风速、风向、温度、云量等。具体见表 6.2.1-3-表 6.2.1-7。观测气象数据及中尺度气象模式 WRF 模拟的 2017 年高空格点气象资料基本信息如表 6.2.1-1 及表 6.2.1-2 所示。

表 6.2.1-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
六合	58235	基准站	118.51	32.22	2536	10.4	2017	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

注：坐标为经纬度坐标。

表 6.2.1-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
UTM-X	UTM-Y				
6864	10473	9023	2017	高度、温度、风向、风速等	中尺度气象模式 WRF

注：模拟点坐标取 UTM 坐标值。

根据南京六合气象站近 20 年的气象观测资料，项目所在区域常规气象资料分析如下：

(1) 气温

所在区域近 20 年平均气温 15.8℃，最低月（1 月）平均气温为 2.4℃，最高月（7 月）平均气温为 28.1℃。各月平均气温统计见表 6.2.1-3 和图 6.2.1-1。

表 6.2.1-3 近 20 年平均温度的月变化一览表

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
温度（℃）	2.4	4.9	9.4	15.6	20.9	24.9	28.1	27.2	23.1	17.5	10.9	4.9

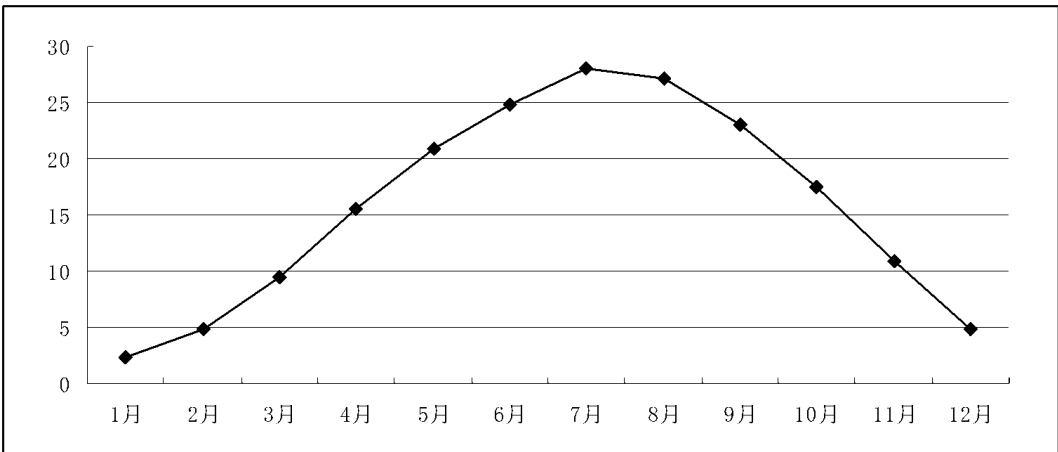


图 6.2.1-1 近 20 年平均温度的月变化曲线图

(2) 风速

所在区域近 20 年平均风速为 2.2m/s，最小月（10 月）平均风速为 1.9 m/s，最大月（3 月）平均风速为 2.7m/s。近 20 年各月平均风速统计见表 6.2.1-4 和图 6.2.1-2，各季小时平均风速的日变化详见表 6.2.1-5 和图 6.2.1-3～6.2.1-6。

表 6.2.1-4 近 20 年平均风速的月变化

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
风速（m/s）	2.0	2.3	2.7	2.6	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	2.0	2.0

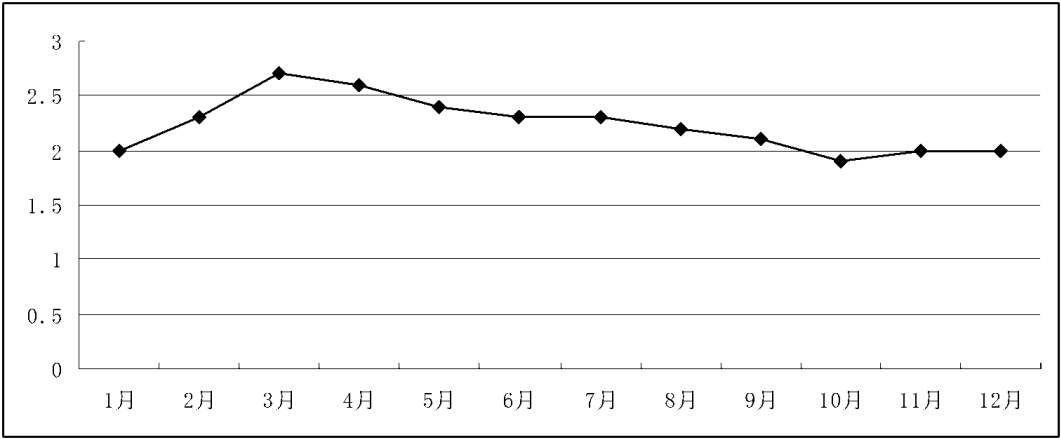


图 6.2.1-2 近 20 年平均风速的月变化图

表 6.2.1-5 近 20 年各季小时平均风速的日变化

小时 (h) 风速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.1	2.1	2.0	2.1	2.1	2.0	2.2	2.5	2.9	3.2	3.4	3.5
夏季	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	2.2	2.5	2.7	2.9	3.1	3.1
秋季	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.9	2.3	2.5	2.7	2.7
冬季	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.4	2.8	3.0	3.1
小时 (h) 风速 (m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.6	3.6	3.5	3.4	3.2	2.7	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1
夏季	3.3	3.2	3.3	3.2	3.0	2.6	2.3	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0
秋季	2.8	2.8	2.6	2.5	2.1	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6
冬季	3.1	3.1	3.0	2.8	2.4	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

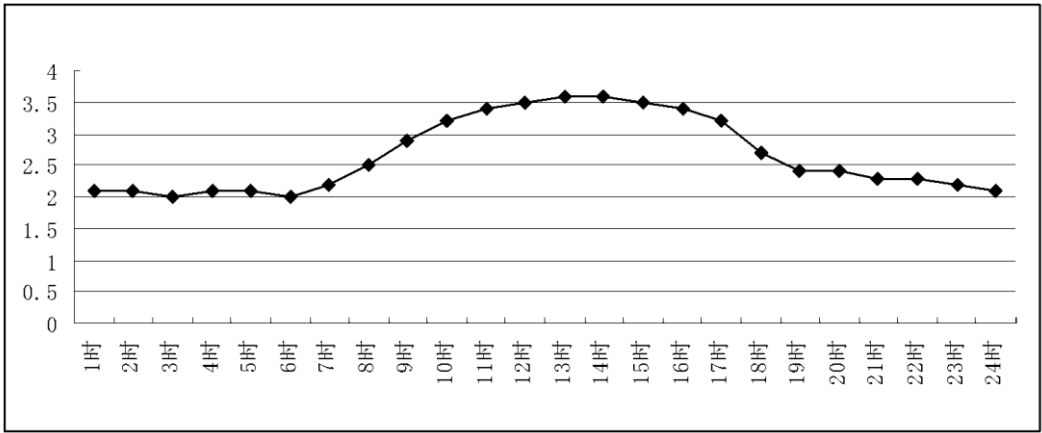


图 6.2.1-3 春季平均风速日变化曲线图

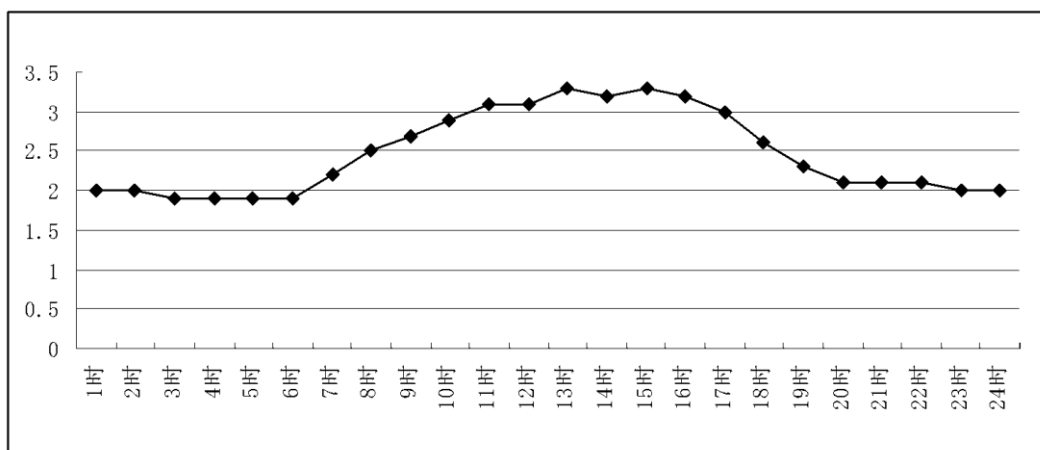


图 6.2.1-4 夏季平均风速日变化曲线图

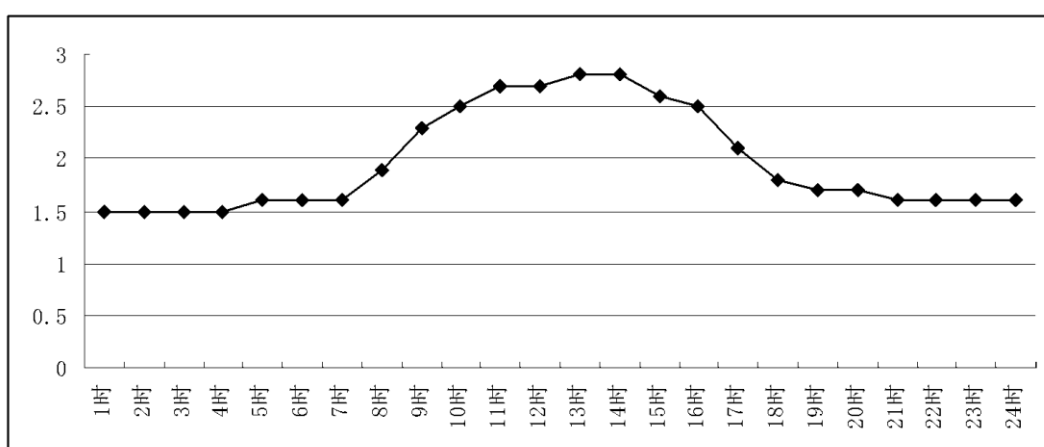


图 6.2.1-5 秋季平均风速日变化曲线图

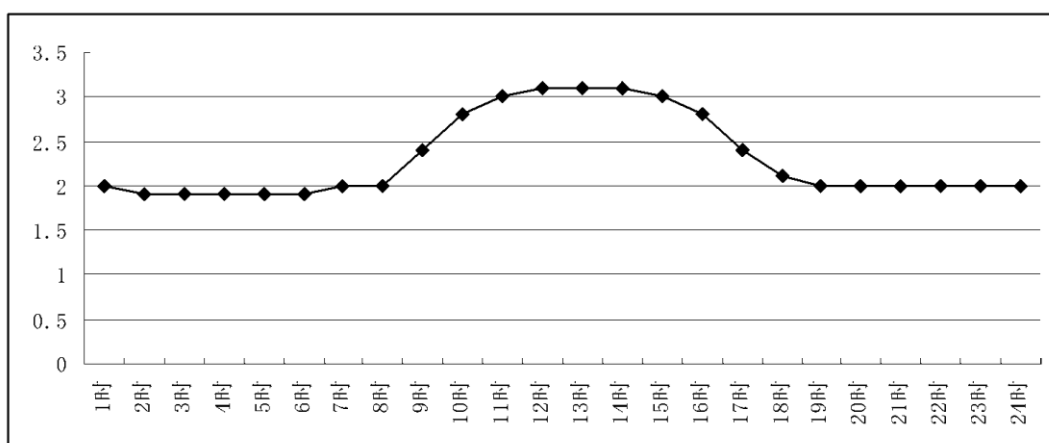


图 6.2.1-6 冬季平均风速日变化曲线图

(3) 风频

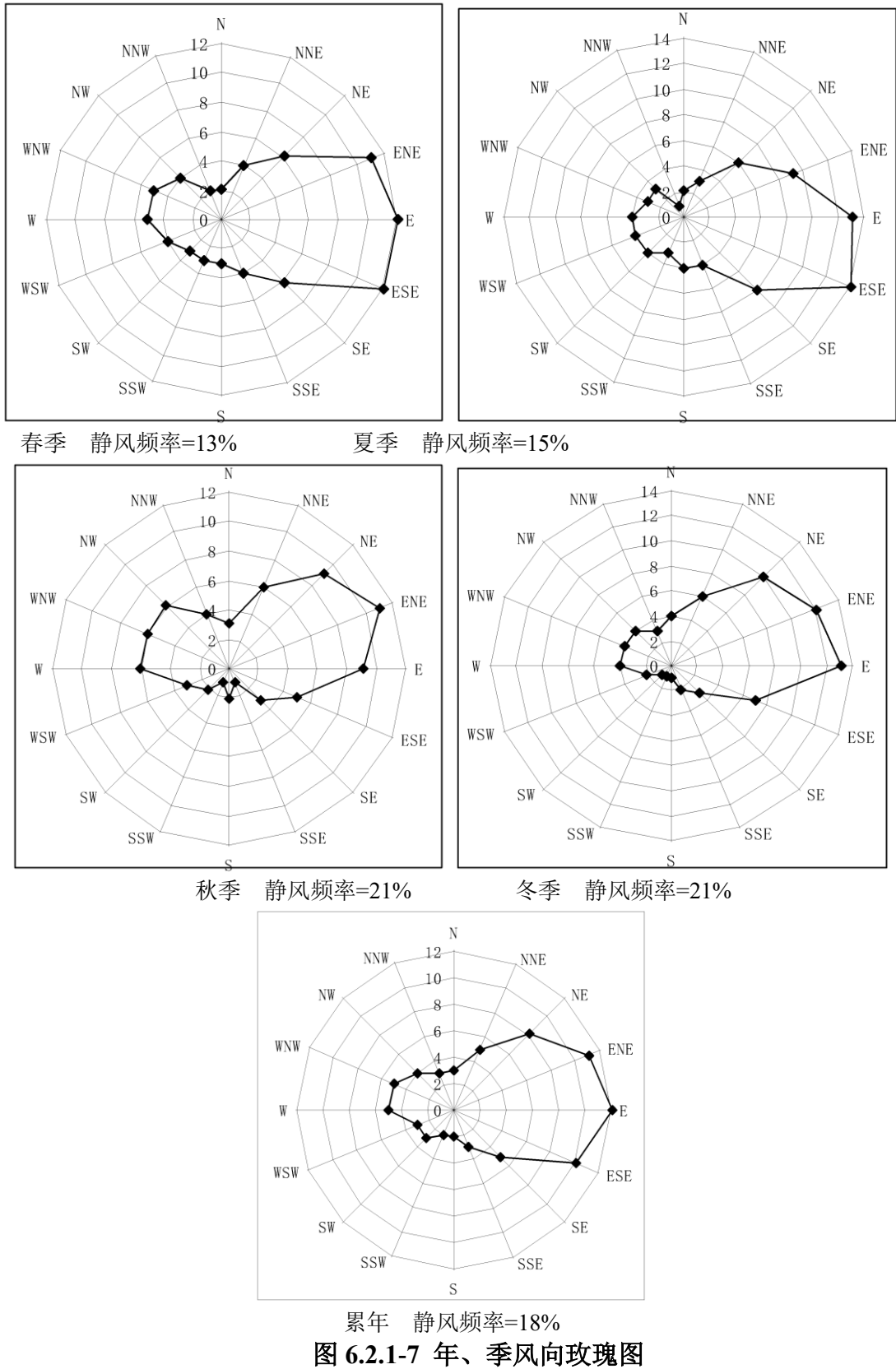
所在区域近 20 年主导风向为 ESE~ENE，主导风向角风频之和为 32.6%，风频的月变化和季变化统计结果见表 6.2.1-6~6.2.1-7。风玫瑰图见图 6.2.1-7。

表 6.2.1-6 近 20 年年均风频月变化一览表

风向 风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月	4	6	10	11	9	4	2	1	1	1	2	3	6	7	7	4	22
2 月	3	5	9	12	11	6	4	1	1	1	2	3	6	5	5	3	18
3 月	3	5	8	14	13	10	5	3	2	3	3	4	5	4	4	3	12
4 月	2	4	7	10	13	12	6	4	3	4	4	4	4	5	3	2	13
5 月	2	3	5	9	10	14	8	5	3	3	3	4	5	5	4	2	15
6 月	1	2	4	8	13	18	10	4	4	3	4	5	4	3	2	1	15
7 月	1	2	3	7	13	12	8	5	6	5	5	5	5	4	3	2	15
8 月	3	5	11	12	14	12	5	2	2	2	2	2	3	3	4	2	16
9 月	4	7	11	16	15	7	3	2	1	1	1	2	3	3	4	3	18
10 月	3	5	10	10	13	8	4	1	1	1	1	2	3	5	5	3	24
11 月	3	6	9	10	10	6	3	2	1	2	2	3	6	6	5	4	22
12 月	4	6	9	9	9	5	2	1	2	2	3	3	7	7	6	4	23

表 6.2.1-7 近 20 年年均风频的季节变化及年均风频

风向 风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	2	4	6	11	12	12	6	4	3	3	3	4	5	5	4	2	13
夏季	2	3	6	9	13	14	8	4	4	3	4	4	4	3	3	1	15
秋季	4	6	10	12	13	7	3	2	1	1	1	2	4	4	4	3	21
冬季	3	6	9	11	9	5	3	1	2	1	2	3	6	6	6	4	21
年平均	2.7	4.5	8.1	10.7	12.3	9.6	5.0	2.7	2.3	2.3	2.7	3.3	5.0	4.7	4.2	2.6	17.3



6.2.1.2 预测模型参数

1、预测软件

本项目大气评价等级为一级，污染源类型为点源和面源，评价范围为边长 5km 的矩形，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 推荐，选用 AERMOD 模式作为本次预测模式。

2、地表参数

地形数据来自 <http://srtm.csi.cgiar.org/> 网站提供的高程数据，预测范围内地形见图 5.6.1-8（1）及图 6.2.1-8（2）。

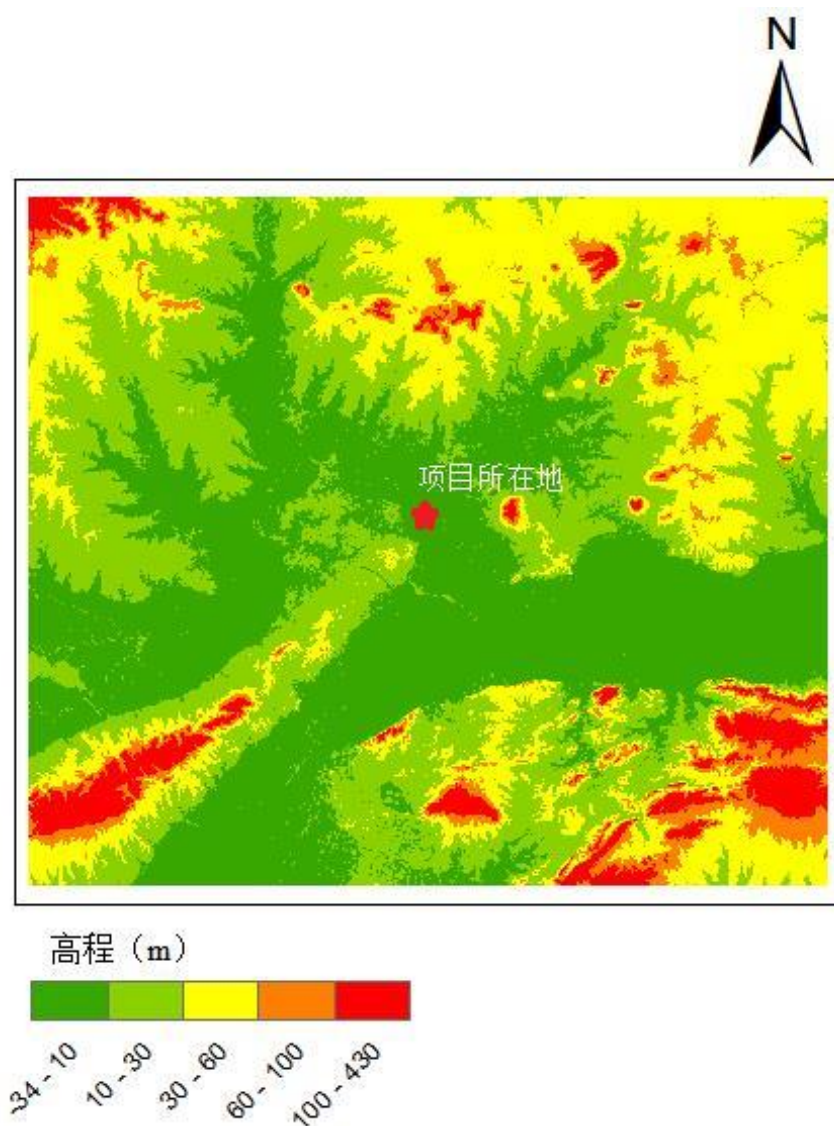


图 6.2.1-8（1） 项目周边高程图（1）

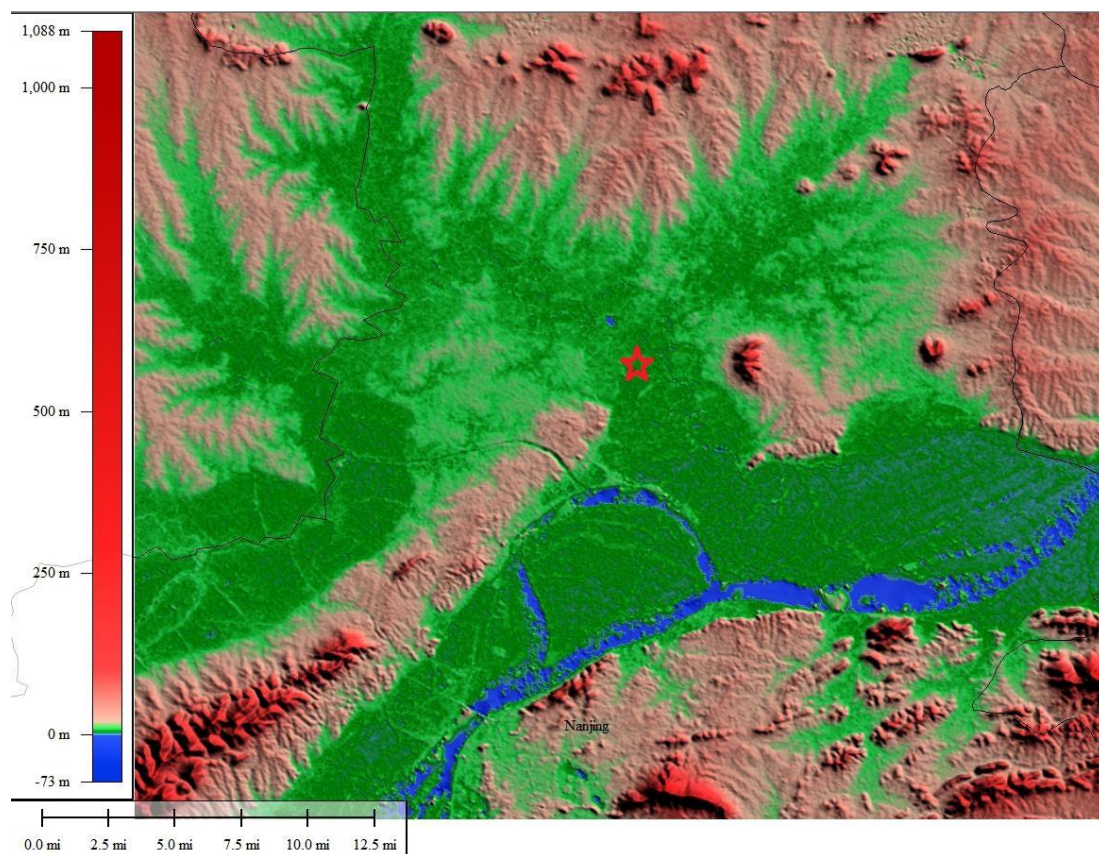


图 6.2.1-8 (2) 项目周边高程图 (2)

3、土地利用图

本项目土地利用图已明确标示土地利用类型、项目位置、环境空气保护目标、评价范围、图例、比例尺、风玫瑰图等，具体见图 2.4-1 和图 2.5-2。

4、模式主要参数设置

(1) 预测因子

根据工程分析核算项目大气污染排放情况，确定环境空气影响预测因子为 SO_2 、烟尘、 NO_x 、 H_2S 、 NH_3 、非甲烷总烃。非正常工况预测因子为非甲烷总烃、 H_2S 、 NH_3 。

(2) 预测范围

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定，预测范围覆盖评价范围，本项目大气预测范围是以项目所在地为中心的边长 5km 的矩形。以左下角为 (0,0) 点，东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。

(3) 预测网格

本次预测采用分辨率 100m 的矩形网格。中尺度气象模式 WRF 模拟分两层嵌套，第一层网格分辨率为 81km，第二层网格分辨率为 27km，提取第二层中项目所在地高空模拟数据。

5、模型其他参数设置

根据现场调查情况，将大气评价范围分为 1 个扇区。每个扇区的地表参数详见表 6.2.1-8。

表 6.2.1-8 地表参数

序号	扇区划分	土地利用类型	季节	反照率	波恩比	粗糙度
1	0-360°	城市	冬季	0.35	1.5	1
			春季	0.14	1	1
			夏季	0.16	2	1
			秋季	0.18	2	1

6.2.1.3 预测条件

1、预测计算点

本次预测包括网格点和环境空气保护目标，其中网格设置见 6.2.1.2 内容，主要环境空气保护目标见表 6.2.1-9 所示。

表 6.2.1-9 环境空气保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
1#	2238	4513	陆营社区	人群	二类区	N	1538
2#	1311	989	扬子生活区	人群	二类区	SW	1679
3#	2286	903	和平社区	人群	二类区	SW	1288
4#	2879	223	新华社区	人群	二类区	S	1738

2、预测情景

根据 5.2.1 章节评价，项目所在地为非达标区。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）推荐预测情景，本次预测内容及设定情景见表 6.2.1-10。

表 6.2.1-10 预测内容和评价内容

污染源	污染源排放形式	预测内容	预测因子	评价内容
新增污染源	正常排放	小时浓度、日均浓度、年均浓度	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S	最大浓度占标率

新增污染源+其他在建、拟建污染源-区域削减污染源	正常排放	小时浓度 日均浓度 年均浓度	SO ₂ 、非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S	SO ₂ 叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率；非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S 短期浓度的达标情况
新增源-削减源	正常排放	年平均质量浓度变化率	NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	K 值
新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	非甲烷总烃	最大浓度占标率

6.2.1.4 主要源强排放参数

(1) 改建项目

改建项目有组织废气和无组织废气排放情况分别见表 6.2.1-11 和表 6.2.1-12。

表 6.2.1-11 改建项目有组织废气排放参数

点源编号	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气出口 温度	排放工况	评价因子源强	
排气筒 废气编号	m	m	m	m	m	K		t/a	
P1	2267.60	2761.92	3.2	60	1.7	403	正常	SO ₂	4.2
								PM10	6.47
								PM2.5	26.8
								NO _x	1.68
P2	2414.15	2618.03	3.2	60	8.7	333	正常	SO ₂	118.52
								PM10	39.48
								PM2.5	197.57
								NO _x	19.74
P3	2539.69	2534.4	3.2	60	1.28	403	正常	SO ₂	1.252
								PM10	2.402
								PM2.5	10.105
								NO _x	0.67
								NH ₃	14.952
								非甲烷总烃	8.736
P4	2198.78	2874.03	3.2	70	1.6	573	正常	SO ₂	29.904
								PM10	1.512
								PM2.5	4.2
								NO _x	6.47
P5	2212,25	2467,22	3.2	15	0.6	323	正常	非甲烷总烃	1.895

表 6.2.1-12 改建项目无组织废气排放参数表

	面源编号	面源名称	面源起始点		海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北 夹角	面源初 始排放 高度	年排放 小时数	排放 工况	评价因子源强
			X 坐标	Y 坐标								
符号	Code	Name	X _S	Y _S	H _O	L ₁	L _w	Arc	H	Hr	Cond	Q
单位			m	m	m	m	m	°	m	h		t/a
数据	S1	生产装置区	2109.47	3043.11	3.2	600	135	22	8	8400	正常	非甲烷总烃： 14.766 硫化氢： 0.070 氨： 0.502
	S2	储罐区	1959.82	2811.05	3.2	250	71.36	22	5	8400	正常	非甲烷总烃： 1.81

(2) 在建项目

评价区域内在建项目中南京诚志清洁能源股份有限公司拟建 60 万 t/aMTO 项目存在与本项目同类污染源排放，污染源排放参数见表 6.2.1-13。

表 6.2.1-13 评价区域内在建项目与本项目同类污染物排放参数表

点源名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部 海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气出 口速度	烟气出 口温度	排放工况	评价因子源强	
Name	PX	PY	HO	H	D	V	T	Cond	Q	
	m	m	m	m	m	m/s	℃		g/s	
MTO 再生烟气 G1	58	1618	16	60	0.5	19.67	256	正常	PM ₁₀	0.0222
									PM _{2.5}	0.0111
									非甲烷总烃	0.0167
									NO ₂	0.8000
									SO ₂	0.0026
OCP 进料加热烟气 G2	93	1642	16	22	0.3	14.16	171	正常	PM ₁₀	0.0444

									PM _{2.5}	0.0222
									NO ₂	0.1000
									SO ₂	0.0011
									PM ₁₀	0.0111
CO 处理系统烟气 G3	81	1537	16	22	0.4	19.67	160	正常	PM _{2.5}	0.0056
									非甲烷总烃	0.0083
									NO ₂	0.4000
									SO ₂	0.0013
余热回收装置烟气 G4	35	1711	16	35	0.3	21.24	150	正常	PM ₁₀	0.0556
									PM _{2.5}	0.0278
									NO ₂	0.1250
									SO ₂	0.0014

注：源坐标以底图左下角坐标点作为（0，0）参考点；PM_{2.5}源强按照 PM₁₀排放量*0.5 计算。

（3）削减源排放情况

扬子石化新建 2#脱硫塔和 3#脱硫塔改造超低排放项目、扬子石化分公司热电厂 1~5#炉脱硝超净改造项目、石油焦堆场防尘改造项目、扬子石化煤堆场粉尘治理项目、扬子石化热电厂燃料装置露天煤堆场综合治理项目用于本次改建项目的大气环境影响预测，削减情况见表 6.2.1-14。

表 6.2.1-14（1） 评价区域内削减源有组织废气排放参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气量 Nm ³ /h	内径（m）	排放高度（m）	排放温度（℃）	排放状况 kg/h	
	X 坐标	Y 坐标					污染物	削减量
FQ-01	5152	1612	34538.31	100	2	300	SO ₂	1.04
FQ-02	6029	2149	61803.27	120	0.9	300	SO ₂	1.85
FQ-03	6271	1635	273000	16	0.35	25	SO ₂	2.65
							NO _x	13.22
FQ-04	6518	763	650000	150	4.8	150	NO _x	8.25
FQ-05	6819	1892	205104	75	2.7	243	NO _x	9.77

脱硫塔 2#	6809	124	750000	90	4.75	50	SO ₂	11.25
							PM ₁₀	7.5
							PM _{2.5}	3.75
							NO _x	37.5
脱硫塔 5#	7031	-1	750000	90	5.9	50	SO ₂	11.25
							PM ₁₀	7.5
							PM _{2.5}	3.75
							NO _x	37.5
脱硫塔 6#	7105	-159	750000	90	5.9	50	SO ₂	11.25
							PM ₁₀	7.5
							PM _{2.5}	3.75
							NO _x	37.5
脱硫塔 3#	6899	182	500000	90	3.87	50	SO ₂	7.5
							PM ₁₀	5
							PM _{2.5}	2.5
							NO _x	25

注：源坐标以底图左下角坐标点作为（0，0）参考点；PM_{2.5}源强按照 PM₁₀排放量*0.5 计算。

表 6.2.1-14（2） 评价区域内削减源无组织废气排放参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标		面(体)源宽度	面(体)源长度	面(体)源角度	有效高 He	排放状况 t/a	
	X	Y					污染物	削减量
煤堆场	6113	-87	35	210	44.37	14.5	PM ₁₀	84.809
							PM _{2.5}	42.4045
焦堆场	7887	-1515	32	123	101.45	18	PM ₁₀	35.97
							PM _{2.5}	17.985
1#干燥棚	6224	38	120	60	43.38	29	PM ₁₀	54.92
							PM _{2.5}	27.46
2#干燥棚	6439	-94	78	105	44.85	39	PM ₁₀	73.23
							PM _{2.5}	36.615

（4）非正常工况排放情况

非正常工况考虑为炼油装置停电，产生的废气将可能直接以无组织形式逸散到大气中，各废气污染物的非正常排放情况见表 6.2.1-15。

表 6.2.1-15 非正常排放时大气污染物排放状况

点源编号	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气出口温度	排放工况	评价因子源强	
	X 坐标	Y 坐标						kg/h	
单位	m	m	m	m	m	℃			
火炬	2285	2709	3.2	120	1300	1300	非正常	非甲烷总烃	44300

6.2.1.5 正常工况下的环境空气影响预测

采用 2017 全年气象资料逐时、逐日计算项目排放的污染物在评价区域及保护目标贡献值。评价区域主要污染物最大浓度预测评价及保护目标最大环境影响见表 6.2.1-16、6.2.1-17。

由表 6.2.1-16 可见，评价范围内大气环境保护目标和最大落地浓度点 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、氨气、H₂S、非甲烷总烃的小时、日均或年均最大浓度贡献值低于评价标准限值。由表 6.2.1-17 见，将本项目和其他在建拟建项目对主要保护目标和最大落地浓度点影响贡献值与环境本底浓度叠加后，均满足达标要求。由 6.2.1.5（3）结果得知，预测范围内 NO₂、PM₁₀ 及 PM_{2.5} 年平均质量浓度变化率 k<-20%，满足环境质量改善目标。

（1）改建项目新增污染物贡献值分析

表 6.2.1-16 改建项目贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值((μg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
SO ₂	陆营社区	1 小时	0.35	17110508	0.07	达标
		日平均	0.03	170510	0.02	达标
		全时段	0.01	平均值	0.01	达标
	扬子生活区	1 小时	0.21	17012909	0.04	达标
		日平均	0.02	170129	0.01	达标
		全时段	0	平均值	0	达标
	和平社区	1 小时	0.2	17081208	0.04	达标
		日平均	0.02	170321	0.01	达标
		全时段	0	平均值	0	达标
	新华社区	1 小时	0.23	17071319	0.05	达标
		日平均	0.02	170714	0.02	达标
		全时段	0	平均值	0	达标

	区域最大落地浓度	1 小时	1.09	17071715	0.22	达标
		日平均	0.14	170527	0.09	达标
		全时段	0.03	平均值	0.05	达标
NO ₂	陆营社区	1 小时	4.66	17042607	2.33	达标
		日平均	0.46	170510	0.58	达标
		全时段	0.07	平均值	0.18	达标
	扬子生活区	1 小时	2.53	17012909	1.26	达标
		日平均	0.23	170129	0.28	达标
		全时段	0.03	平均值	0.07	达标
	和平社区	1 小时	2.17	17081208	1.09	达标
		日平均	0.24	170321	0.3	达标
		全时段	0.02	平均值	0.06	达标
	新华社区	1 小时	2.61	17071319	1.31	达标
		日平均	0.25	170714	0.31	达标
		全时段	0.02	平均值	0.04	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	13.7	17100713	6.84	达标
		日平均	1.72	170527	2.15	达标
		全时段	0.39	平均值	0.98	达标
PM ₁₀	陆营社区	日平均	0.05	170510	0.03	达标
		全时段	0.01	平均值	0.01	达标
	扬子生活区	日平均	0.03	170129	0.02	达标
		全时段	0	平均值	0	达标
	和平社区	日平均	0.03	170321	0.02	达标
		全时段	0	平均值	0	达标
	新华社区	日平均	0.03	170714	0.02	达标
		全时段	0	平均值	0	达标
	区域最大落地浓度	日平均	0.2	170527	0.13	达标
		全时段	0.04	平均值	0.06	达标
PM _{2.5}	陆营社区	日平均	0.02	170510	0.03	达标

	扬子生活区	全时段	0	平均值	0.01	达标
		日平均	0.01	170129	0.02	达标
	和平社区	全时段	0	平均值	0	达标
		日平均	0.01	170321	0.02	达标
	新华社区	全时段	0	平均值	0	达标
		日平均	0.01	170714	0.02	达标
	区域最大落地浓度	全时段	0	平均值	0	达标
		日平均	0.1	170527	0.13	达标
NH ₃	陆营社区	1 小时	1.58	17042206	0.79	达标
	扬子生活区	1 小时	0.46	17120208	0.23	达标
	和平社区	1 小时	1.09	17063006	0.54	达标
	新华社区	1 小时	0.6	17011819	0.3	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	6.8	17021422	3.4	达标
非甲烷总烃	陆营社区	1 小时	0.35	17042607	0.02	达标
	扬子生活区	1 小时	0.18	17012909	0.01	达标
	和平社区	1 小时	0.15	17082322	0.01	达标
	新华社区	1 小时	0.19	17071319	0.01	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	1.09	17100713	0.05	达标
H ₂ S	陆营社区	1 小时	0.74	17042206	1.85	达标
	扬子生活区	1 小时	0.34	17063006	0.84	达标
	和平社区	1 小时	0.21	17011902	0.53	达标
	新华社区	1 小时	0.25	17011819	0.63	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	2.89	17061224	7.23	达标

(2) 改建项目叠加在建项目后的大气影响分析

表 6.2.1-17 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值(mg/m ³)	占标率%	现状浓度(mg/m ³)	叠加后浓度(mg/m ³)	占标率%	达标情况
SO ₂	陆营社区	保证率日均	2.66E-05	1.77E-02	3.60E-02	3.60E-02	24	达标
		年均值	6.00E-06	1.00E-02	1.52E-02	1.52E-02	25.33	达标
	扬子生活区	保证率日均	1.35E-05	9.00E-03	3.60E-02	3.60E-02	24	达标
		年均值	2.35E-06	3.92E-03	1.52E-02	1.52E-02	25.33	达标
	和平社区	保证率日均	1.35E-05	9.00E-03	3.60E-02	3.60E-02	24	达标
		年均值	2.23E-06	3.72E-03	1.52E-02	1.52E-02	25.33	达标
	新华社区	保证率日均	8.45E-06	5.63E-03	3.60E-02	3.60E-02	24	达标
		年均值	1.40E-06	2.33E-03	1.52E-02	1.52E-02	25.33	达标
	区域最大落地浓度	保证率日均	3.40E-05	2.27E-02	3.60E-02	3.60E-02	24.02	达标
		年均值	6.00E-06	1.00E-02	1.52E-02	1.52E-02	25.34	达标
非甲烷总烃	陆营社区	1 小时	3.48E-04	1.74E-02	9.90E-01	9.90E-01	49.52	达标
	扬子生活区	1 小时	1.76E-04	8.80E-03	9.90E-01	9.90E-01	49.51	达标
	和平社区	1 小时	1.59E-04	7.95E-03	9.90E-01	9.90E-01	49.51	达标
	新华社区	1 小时	1.87E-04	9.35E-03	9.90E-01	9.90E-01	49.51	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	1.09E-03	5.45E-02	9.90E-01	9.91E-01	49.55	达标
NH ₃	陆营社区	1 小时	1.58E-03	7.88E-01	3.37E-02	3.52E-02	17.62	达标
	扬子生活区	1 小时	4.63E-04	2.32E-01	3.37E-02	3.41E-02	17.06	达标
	和平社区	1 小时	1.09E-03	5.44E-01	3.37E-02	3.48E-02	17.38	达标
	新华社区	1 小时	5.99E-04	3.00E-01	3.37E-02	3.43E-02	17.13	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	6.80E-03	3.40E+00	3.37E-02	4.05E-02	20.23	达标
H ₂ S	陆营社区	1 小时	1.95E-04	2.78E+01	0.00E+00	1.95E-04	27.79	达标

	扬子生活区	1 小时	5.00E-05	7.19E+00	0.00E+00	5.00E-05	7.19	达标
	和平社区	1 小时	7.40E-05	1.05E+01	0.00E+00	7.40E-05	10.5	达标
	新华社区	1 小时	7.90E-05	1.13E+01	0.00E+00	7.90E-05	11.27	达标
	区域最大落地 浓度	1 小时	5.44E-04	7.78E+01	0.00E+00	5.44E-04	77.78	达标

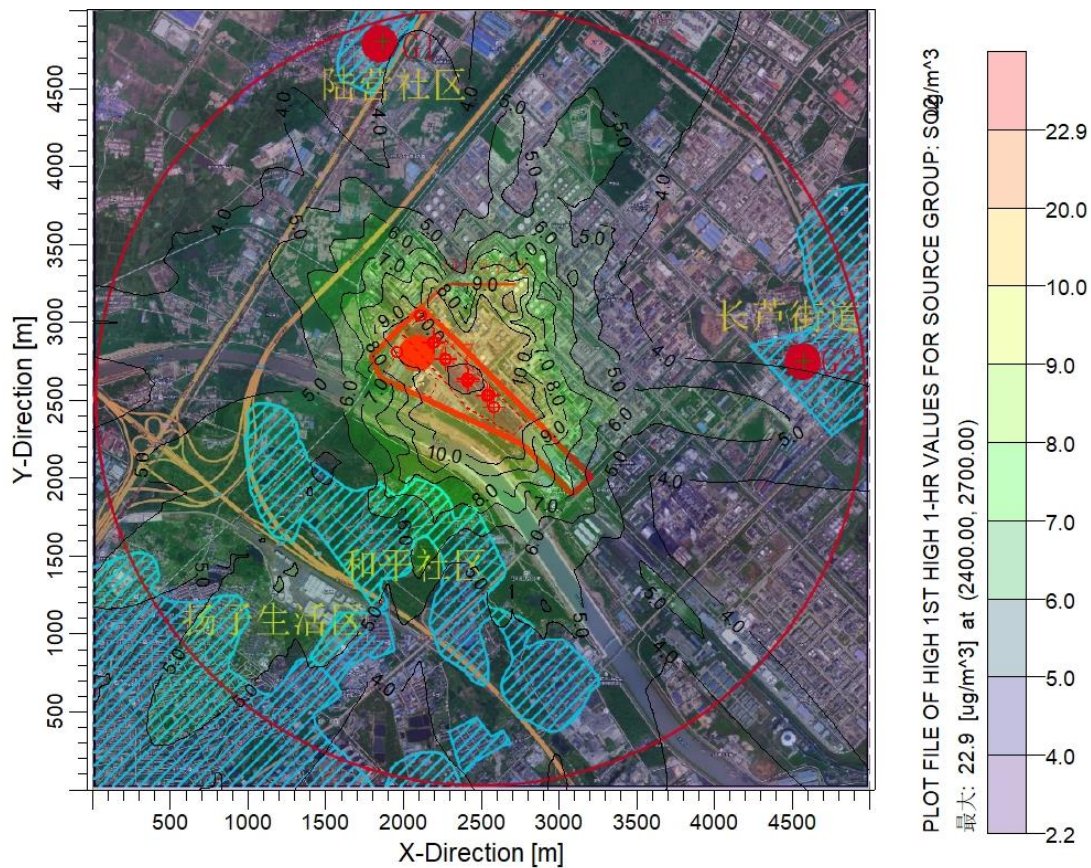


图 6.2.1-9 评价范围内 SO₂ 小时浓度最大贡献值等值线分布图

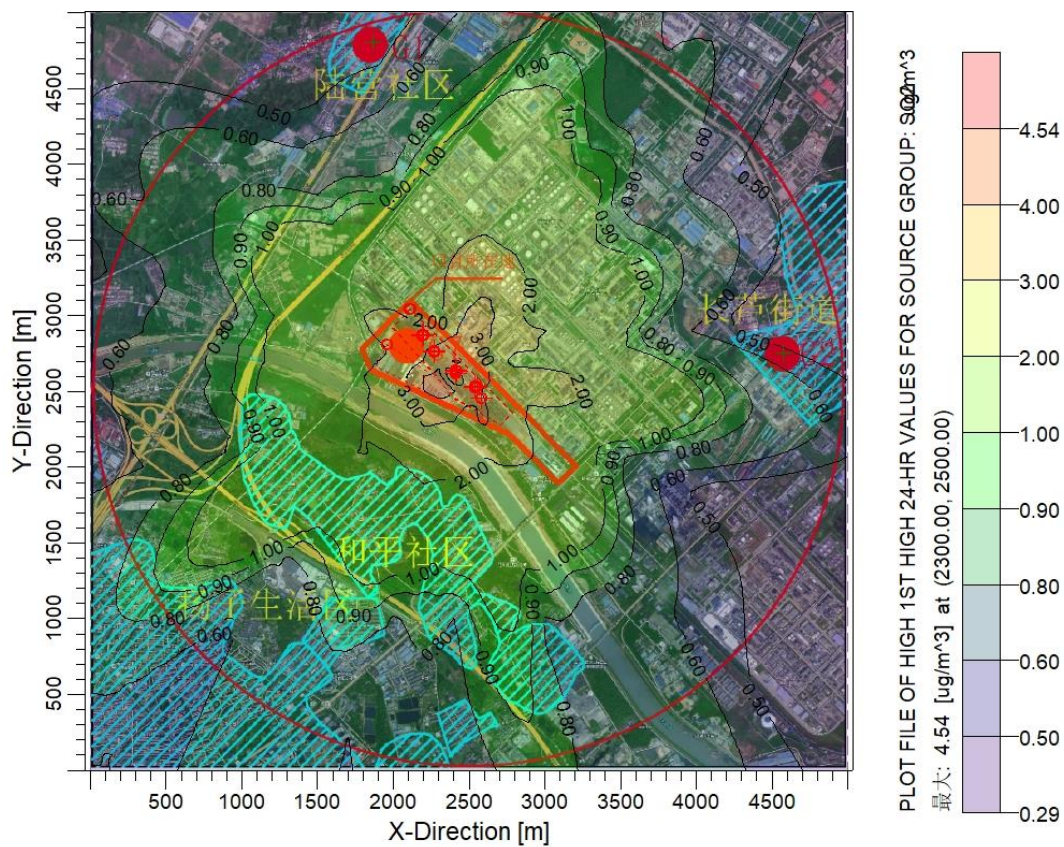


图 6.2.1-10 评价范围内 SO₂ 日均浓度最大贡献值等值线分布图

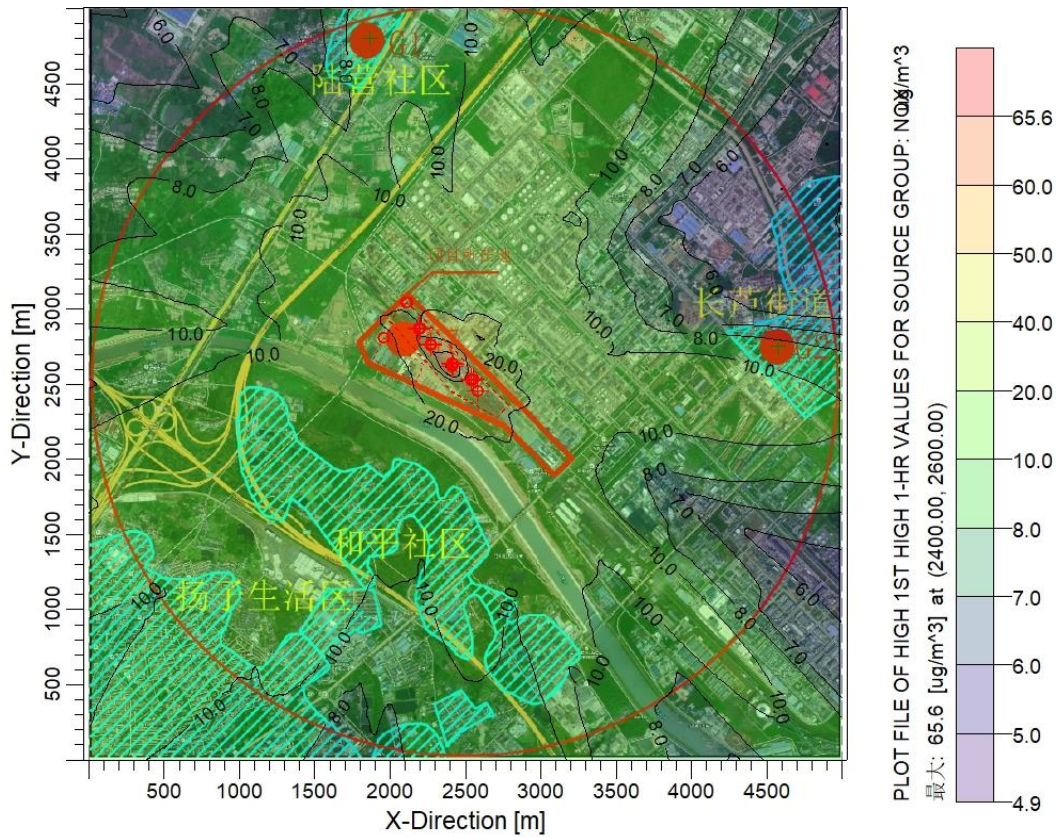


图 6.2.1-11 评价范围内 NO_x 小时均浓度最大贡献值等值线分布图

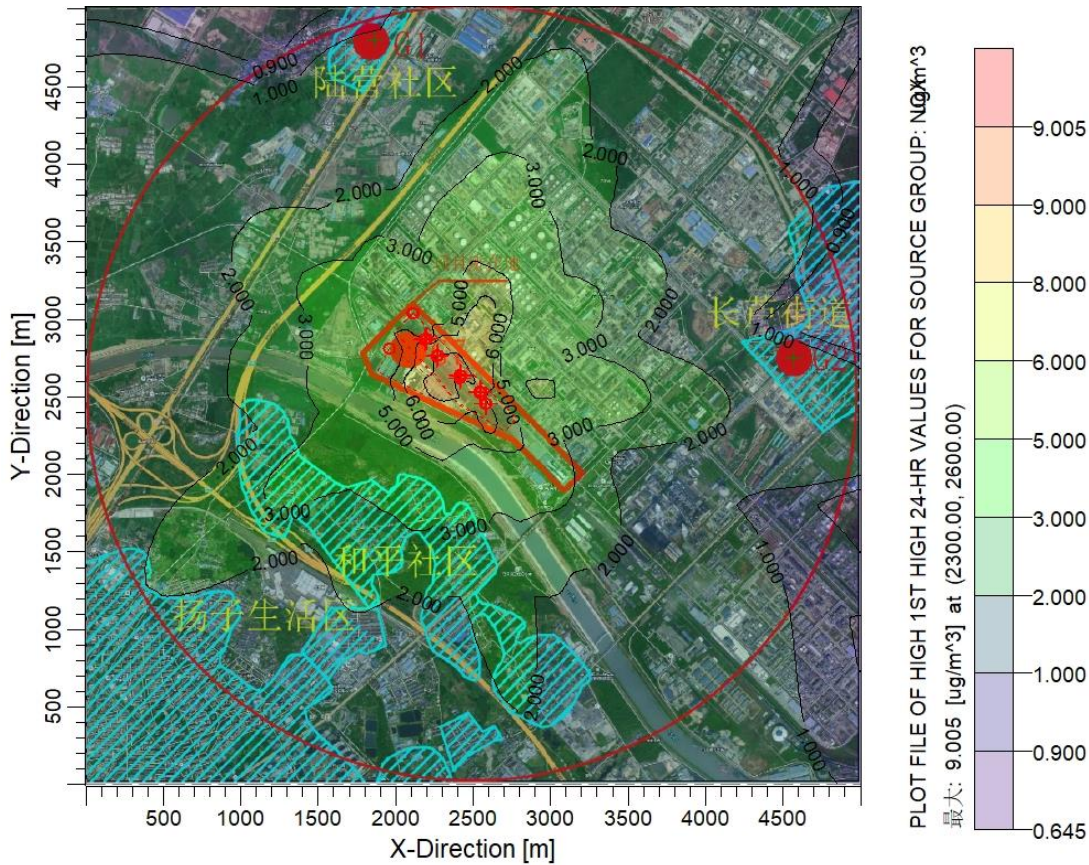


图 6.2.1-12 评价范围内 NO_x 日均浓度最大贡献值等值线分布图

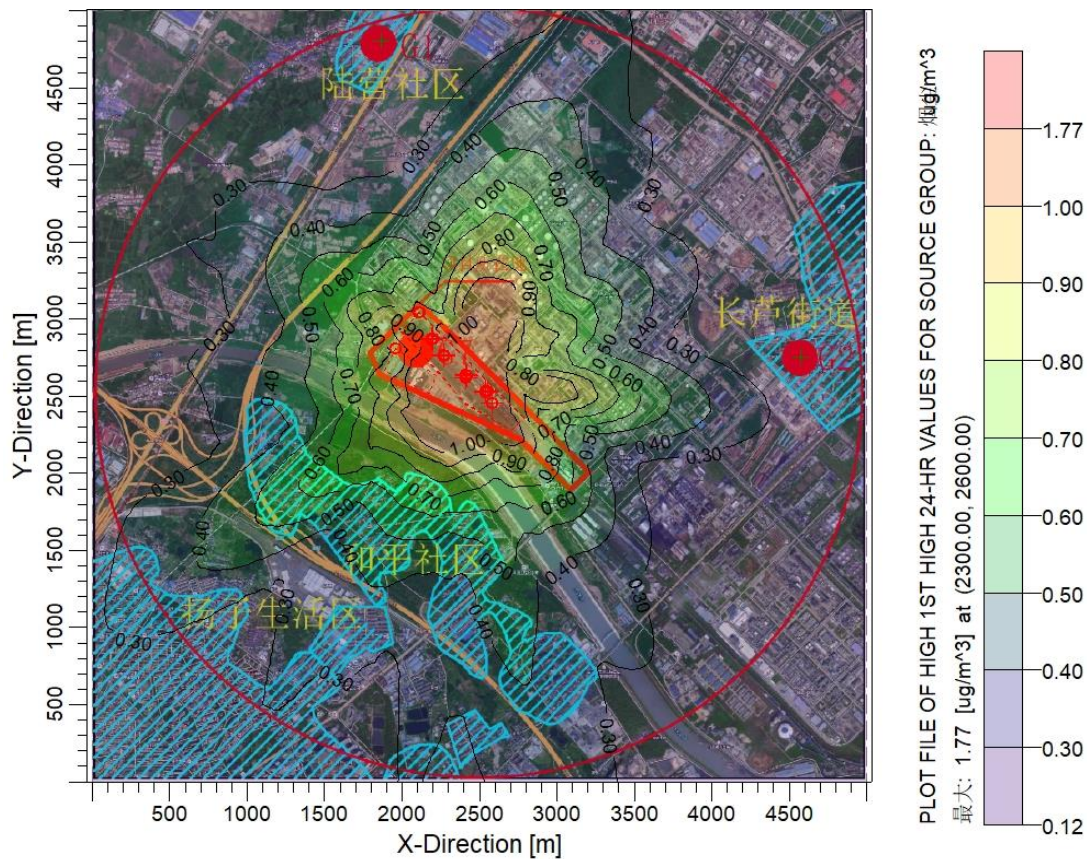


图 6.2.1-13 评价范围内 PM_{10} 日均浓度最大贡献值等值线分布图

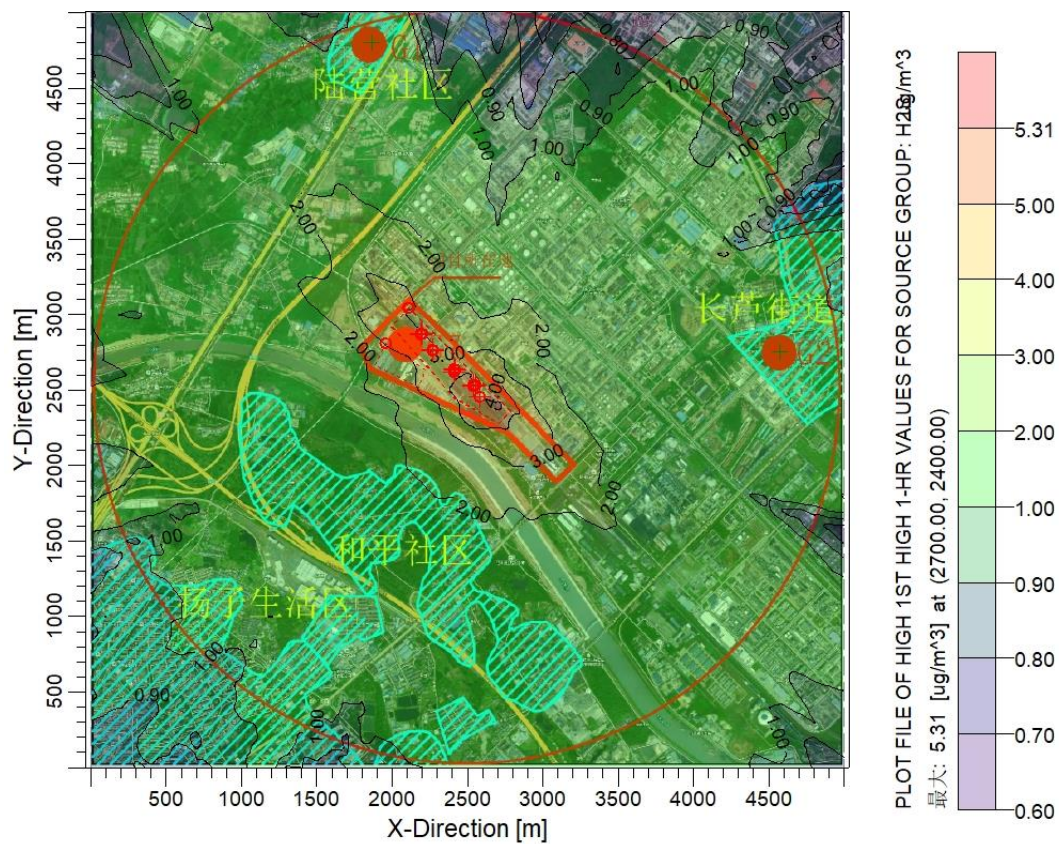


图 6.2.1-14 评价范围内 H_2S 小时浓度最大贡献值等值线分布图

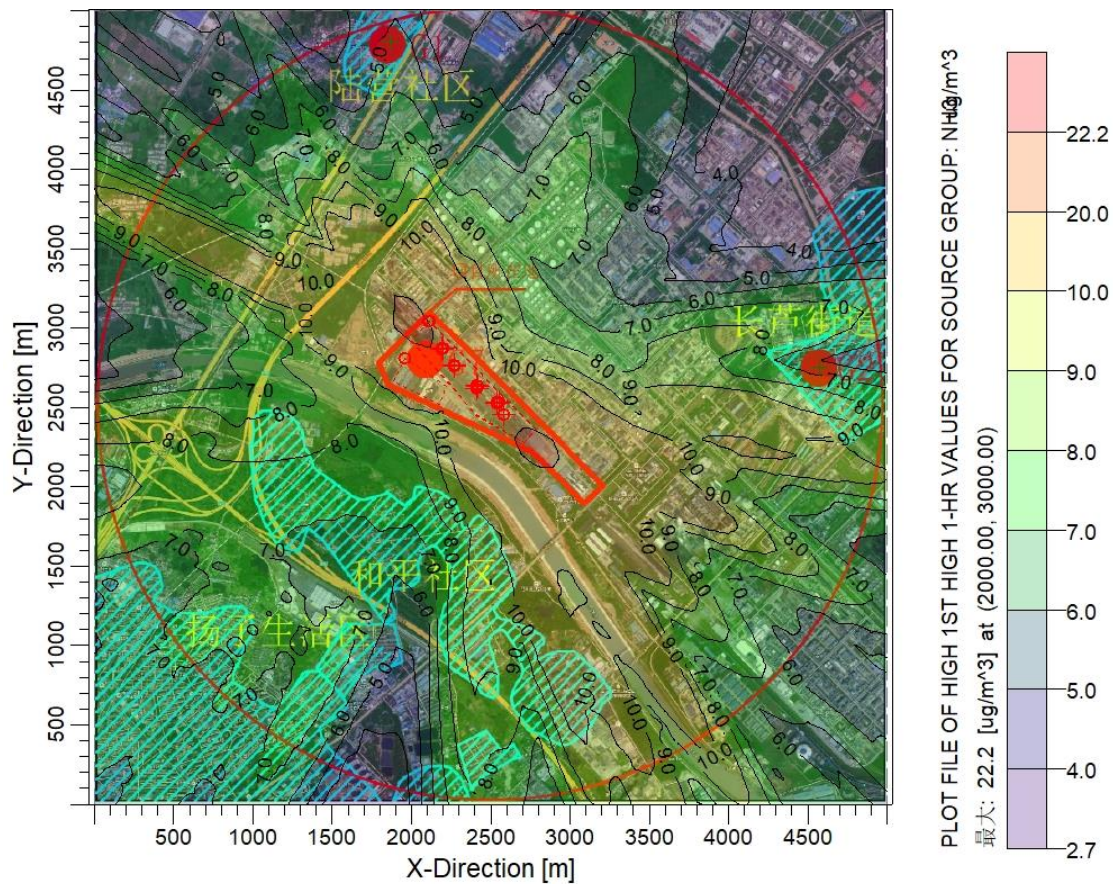


图 6.2.1-15 评价范围内 NH₃ 小时浓度最大贡献值等值线分布图

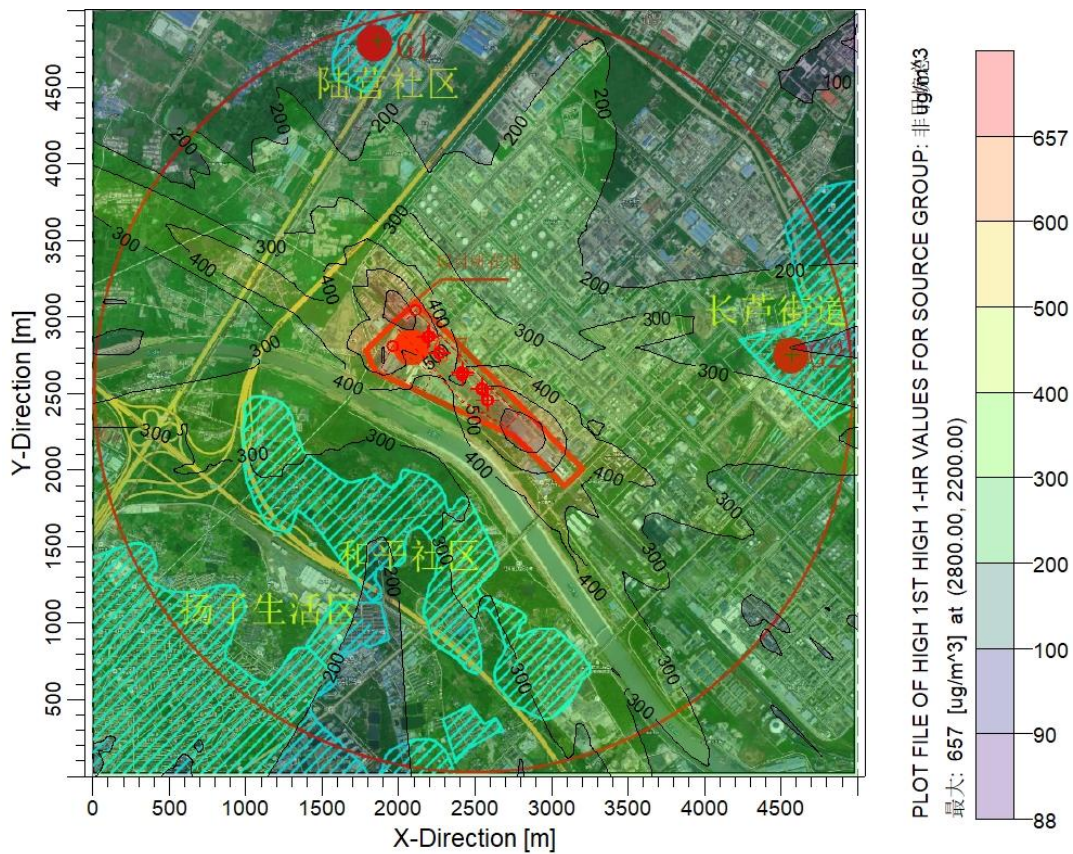


图 6.2.1-16 评价范围内非甲烷总烃小时浓度最大贡献值等值线分布图

(3) 区域环境质量变化评价

项目周边存在 5 个削减源——扬子石化新建 2#脱硫塔和 3#脱硫塔改造超低排放项目、扬子石化分公司热电厂 1~5#炉脱硝超净改造项目、石油焦堆场防尘改造项目、扬子石化煤堆场粉尘治理项目、扬子石化热电厂燃料装置露天煤堆场综合治理项目，根据下列公示计算实施区域削减方案后预测范围的年均质量浓度变化率 k 。

$$k = \frac{[\bar{C}_{\text{本项目(a)}} - \bar{C}_{\text{区域削减(a)}}]}{\bar{C}_{\text{区域削减(a)}}} \times 100\%$$

式中： k ——预测范围年均质量浓度变化率，%

$\bar{C}_{\text{本项目(a)}}$ ——本项目对所有网格点的年均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\bar{C}_{\text{区域削减(a)}}$ ——区域削减源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

A、 NO_2 环境质量变化评价

本项目源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值= $0.32416\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值= $1.1772\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，浓度变化率 $k = -72.46\% < -20\%$ 。

B、 PM_{10} 环境质量变化评价

本项目源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值= $0.071461\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值= $1.8043\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，浓度变化率 $k = -96.04\% < -20\%$ 。

C、 $\text{PM}_{2.5}$ 环境质量变化评价

本项目源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值= $0.035730\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值= $0.90214\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，浓度变化率 $k = -96.04\% < -20\%$ 。

6.2.1.6 非正常工况下的预测结果

由预测结果可见，非甲烷总烃在非正常情况下排放，对外环境影响贡献值较正常工况明显增加，对外环境影响比正常工况有所加大。因此需要避免事故发生，加强预警，同时加强废气处理设施的维护和管理，及时更换易损部件，确保废气治理措施的正常运转。

表 6.2.1-18 非正常工况环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	占标率%	达标情况
非甲烷总烃	陆营社区	1 小时	0.0964	17041522	4.82	达标
	扬子生活区	1 小时	0.0478	17100519	2.39	达标
	和平社区	1 小时	0.075	17012910	3.75	达标
	新华社区	1 小时	0.0576	17170606	2.88	达标

	区域最大落地浓度	1 小时	0.1382	17071715	6.91	达标

6.2.1.7 恶臭环境影响分析

1、改建项目恶臭污染物情况

根据第 6.2.1.4 节预测内容，改建项目建设后嗅阈值较低的 NH_3 、 H_2S 等异味污染物对大气环境的影响预测值见表 6.2.1-19。

表 6.2.1-19 改建项目建设后恶臭污染物对大气环境的影响预测值

恶臭污染因子	贡献值 (mg/m^3)	叠加后环境质量浓度 (mg/m^3)
H_2S	0.000544	0.000544
NH_3	0.0068	0.0405

2、恶臭环境影响分析

人们凭嗅觉可闻到的恶臭物质有 4000 多种，其中涉及生态环境和人体健康的有 40 余种。本项目涉及的恶臭物质主要为 NH_3 、 H_2S 。恶臭不仅给人的感觉器官以刺激，使人感到不愉快和厌恶，而且某些组分如硫化氢、硫醇、氨等可直接对呼吸系统、内分泌系统、循环系统、神经系统产生严重危害。长期受到一种或几种低浓度恶臭物质刺激，会引起嗅觉疲劳、嗅觉丧失等障碍，甚至导致在大脑皮层兴奋和抑制的调节功能失调。本项目各恶臭物质嗅阈值见表 6.2.1-20。

表 6.2.1-20 各恶臭物质嗅阈值一览表

臭气强度	浓度值 (mg/m^3)	
	NH_3	H_2S
嗅阈值	9.415	1.357

由上表可知本项目 NH_3 、 H_2S 排放在外环境的最大落地浓度均远小于其嗅阈值，表示改建项目建成后正常工况下对周边人群基本无异味影响，因此，改建项目基本不会对周边环境产生较大的异味影响。

6.2.1.8 环境防护距离划定

根据环保部环函[2009]224 号文“关于建设项目环境影响评价工作中确定防护距离 标准问题的复函”中对防护距离确定的原则为：

①根据国家环境保护法律法规的有关规定和建设项目环境管理工作的特点和要求，建设项目的环境防护距离应综合考虑经济、技术、社会、环境等相关因素，根据建设项目排放污染物的规律和特点，结合当地的自然、气象等条件，通过环境影响评价确定。

②在建设项目环境影响评价过程中，应按照国家法律法规和《国家环境标准管理 办法》的规定，严格执行国家和地方的环境质量标准、污染物排放标准及相关的环境 影响评价导则等环保标准。其他标准或规范性文件中依法提出的防护距离要求若与上 述环保标准要求不一致，应从严掌握。

(1) HJ2.2-2018 大气环境防护距离设置要求

按照 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》中“8.7.5 大气环境防护距离要求”，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。本项目大气预测结果显示，厂界外所有计算点短期浓度均未超过环境质量浓度限值，无需设置大气环境防护距离。

(2) 卫生防护距离计算

卫生防护距离计算公式(选自《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T13201-91)。

$$\frac{Q_C}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25\gamma^2)^{0.50} \cdot L^D$$

式中：C_m：标准浓度限值，mg/m³；

Q_C：工业企业有害气体排放量可以达到的控制水平，kg/h；

L：工业企业所需卫生防护距离，m；

γ：有害气体排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D：计算系数。

改建项目卫生防护距离的计算以非正常工况面源（负压系统失效时，挥发产生的有害气体将全部无组织排放的情形）来计算。具体见表 6.2.1-21。

表 6.2.1-21 卫生防护距离计算参数及计算结果

污染源位置	污染物	排放量(t/a)	长度(m)	宽度(m)	高度(m)	小时标准(mg/m ³)	计算值	计算防护距离(m)	提级后防护距离(m)
生产装置区	非甲烷总烃	14.766	600	135	8	2	6.686	50	100
	硫化氢	0.07				0.01	6.276	50	
	氨	0.502				0.2	1.851	50	
储罐区	非甲烷总烃	1.81	250	71.36	5	2	1.352	50	100*

*注：考虑非甲烷总烃为综合污染因子，因此需要提级。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)：无组织排放多种有害气体的 Q_c/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级。因此，改建项目的生产装置区须设置 100m 的卫生防护距离、储罐区须设置 100m 的卫生防护距离。

(3) 相关标准中的卫生防护距离要求

根据《石油加工业卫生防护距离》(GB8195-2011)，采用直接查表方式，确定卫生防护距离。本项目所在地区近五年平均风速为 2.0~4.0m/s 范围内，确定改建项目所在区域边界外设置 1000m 卫生防护距离。

综上，本次改建项目卫生防护距离为改建项目所在区域边界外 1000 米。

另根据现有炼油板块项目“油品质量升级及原油劣质化改造项目”、“催化柴油改产高标号汽油项目”、“70 万吨/年航煤加氢装置项目”、“60 万吨/年重油轻质化装置项目”、“30 万吨/年烷基化装置及配套工程项目”的环评批复文件，现有项目卫生防护距离为以现有炼油板块边界外 1300m，该范围内现状无环境敏感目标。

本次改建项目建成后整个炼油板块卫生防护距离为炼油板块边界外 1300m，该范围内现状无环境敏感保护目标，今后也不得建设居住点、学校、医院等敏感目标。

6.2.1.9 小结

(1) 采用 2017 年全年气象资料逐时、逐日计算叠加扩建项目建成后污染源和在建项目，并去除现有项目污染源影响后，排放的污染物在评价区域及保护目标贡献值。评价范围内新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $<100\%$ ，年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $<30\%$ 。对于现状不达标的 NO_2 、 PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ ，考虑削减源后满足区域环境质量改善目标。

(2) 改建项目需在项目所在区域边界外设置 1000m 的卫生防护距离，改建项目建成后整个炼油板块需在边界外设置 1300m 的卫生防护距离，该范围内现状无环境敏感保护目标，今后也应禁止建设居住点、学校、医院等敏感目标。

(3) 污染物排放量核算结果

根据工程分析，本项目有组织排气筒为 P1~P5，其有组织排放量核算见表 6.2.1-22。

表 6.2.1-22 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓度限 值/（mg/m³）	核算排放速率限 值/（kg/h）	核算年排放量/ （t/a）
主要排放口					
1	P1	SO ₂	12.32	0.5	4.2
		烟尘	19	0.77	6.47
		NO _x	80	3.19	26.8
		非甲烷总烃	5	0.2	1.68
2	P2	SO ₂	30	14.11	118.52
		烟尘	10	4.7	39.48
		NO _x	50	23.52	197.57
		非甲烷总烃	5	2.35	19.74
3	P3	SO ₂	9.91	0.149	1.252
		烟尘	19	0.286	2.402
		NO _x	80	1.203	10.105
		非甲烷总烃	5	0.08	0.67
4	P4	SO ₂	50	0.89	14.952
		烟尘	29	0.52	8.736
		NO _x	100	1.78	29.904
		非甲烷总烃	5	0.09	1.512
5	P5	非甲烷总烃	62.78	0.226	1.895
主要排放口合计		SO ₂			138.92
		烟尘			264.379
		NO _x			57.09
		非甲烷总烃			23.602
全厂有组织排放总计					
全厂有组织排放 总计		SO ₂			579.4357
		烟尘			3975.255
		NO _x			290.3473
		非甲烷总烃			2881.817

根据工程分析，本项目无组织排放源有生产装置区和储罐区。其无组织排放量核算见表 6.2.1-23。

表 6.2.1-23 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/ (t/a)
				标准名称	浓度限值/ (mg/m ³)	
1	生产装置区 (含污水预处理)	非甲烷总烃	/	《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2016)	4.0	14.766
		硫化氢		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	0.06	0.070
		氨			1.5	0.502

序号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
				标准名称	浓度限值/(mg/m ³)	
2	储罐区	非甲烷总烃	/	《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2016)	4.0	1.81
全厂无组织排放总计						
全厂无组织排放总计			H ₂ S		0.070	
			NH ₃		0.502	
			非甲烷总烃		16.576	

(4) 大气环境影响评价自查表

本次大气环境影响评价完成后,对大气环境影响评价主要内容与结论进行自查,详见表6.2.1-24。

表 6.2.1-24 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 _x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		<500t/a√
	评价因子	基本污染物（）			包括二次 PM _{2.5} □
		其他污染物（NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃）			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	评价功能区	一类区□		二类区√	一类区和二类区□
	评价基准年	（2018）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√		其他在建、本项目污染源□	区域污染源□
		本项目非正常排放源√			
		现有污染源□			
		拟替代的污染源□			

工作内容		自查项目						
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD √	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	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 _x 、烟尘、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃)				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 本项目最大占标率≤100%√				C 本项目最大占标率>100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C 本项目最大占标率≤10%□		C 本项目最大占标率>10%□		
		二类区		C 本项目最大占标率≤30%√		C 本项目最大占标率>30%□		
	非正常1h浓度贡献值	非正常持续时长		C 非正常占标率≤100%√				C 非正常占标率>100%□
		() h						
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标√				C 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 _x 、烟尘、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃)			有组织废气监测√		无监测□	
					无组织废气监测√			
	环境质量监测	监测因子: (SO ₂ 、NO _x 、烟尘、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃)			监测点位数 (1)		无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受□						
	大气环境防护距离	无						
	污染源年排放量	二氧化硫: 140.076t/a 氮氧化物: 265.819t/a 烟尘: 57.09/a VOCs: 25.497t/a						
注: “□”, 填“√”; “()”为内容填写项								

6.2.2 水环境影响评价

改建项目含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置, 经处理后部分回用, 部分作为废水送至水厂净一装置集中处理; 含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置(设计能力 300m³/h, 采用“隔油+气浮”工艺) 处理后与含碱废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置集中处理。

扬子石化公司拟为本项目配套建设 7500m³ 污水深度处理回用装置，对水厂净一装置部分达标尾水进行深度处理后回用，以确保本项目不新增废水污染物排放。

根据《扬子石化水厂净一装置总排提标改造项目环境影响报告表》：

(1) 正常排放情况下，预测混合区向 1#排放口上游在大潮时最长，向 1#排放口下游在小潮时最长，最大宽度在大潮时最大；项目实施后，混合区变化不明显，且排污形成的混合区对上游上坝饮用水源地、下游龙潭饮用水源地的水质基本没有影响，满足 II 类水质要求。

(2) 非正常排放的混合区为扬子 1#排放口上游 440m 至下游 1280m 的范围，对下游兴隆洲重要湿地、龙潭饮用水源保护区等保护目标影响较小。

(3) 事故排放形成的混合区为扬子 1#排放口上游 565m 至下游 1590m 的范围；事故影响持续时间为 6 小时 55 分钟，对下游兴隆洲重要湿地、龙潭饮用水源保护区等保护目标影响较小。

综上，改建项目通过配套建设的 7500m³ 污水深度处理回用装置，实现废水污染物排放不新增，对周边水环境影响很小。

6.2.3 声环境影响评价

通过对建设项目营运期间各个噪声源对环境影响的预测，评价建设项目声源对周围声环境影响的程度和范围，找出存在问题，为提出预防措施提供依据。

6.2.3.1 噪声源强

本项目主要噪声设备为输送物料的机泵，噪声源强见表 6.2.1-16。

表 6.2.1-16 本项目主要设备噪声声级表

装置名称	噪声源	排放规律	治理措施	噪声值 dB (A)	室内/室外
2#渣油加氢装置	加热炉	连续	低噪声燃烧器	<90	室外
	引风机	连续	/	90	室外
	鼓风机	连续	消声器	90	室外
	压缩机	连续	基础减震	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	蒸汽放空	间断	加装消声器	85	室外
3#催化裂化装	主风机	连续	加装消声器	99	室外

置	增压机	连续	低噪声电机	95	室外
	气压机	连续	基础减震	95	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~95	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	放空	间断	加装消声器	90	室外
3#气体分馏装置	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	引风机	连续	/	90	室外
	鼓风机	连续	消声器	90	室外
	压缩机	连续	基础减震	90	室外
	蒸汽放空	间断	加装消声器	85	室外
2#产品精制装置	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
3#酸性水汽提装置	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	压缩机	连续	基础减震	90	室外
2#溶剂再生装置	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
3#硫磺回收装置	焚烧炉	连续	低噪声燃烧器	<85	室外
	风机	连续	消声器	85	室外
	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
	空冷器风机	连续	低噪声叶片	90	室外
	蒸汽放空	间断	加装消声器	85	室外
新建罐区	机泵	连续	低噪声电机	85~90	室外
凝结水站	闪蒸蒸汽分离器	连续	低噪声电机	90	室外
	凝结水泵	连续	低噪声设备、基础减震	87	室外
	再生水泵	连续	低噪声设备、基础减震	85	室外
新建循环水场	冷却塔	连续	/	85	室外
	机泵	连续	减振	87	室外

6.2.3.2 声环境质量预测

根据声源的特性和环境特征,应用相应的计算模式计算各声源对预测点产生的声级值,并且与现状相叠加,预测项目建成后对周围声环境的影响程度。

(1) 预测模式

根据声环境评价导则的规定，选用预测模式，应用过程中将根据具体情况作必要简化。

①单个室外的点声源倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中： L_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_i 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D_Ω 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ dB。

A —倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其它多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

②室内声源等效室外声源倍频带声压级

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p2} 室外某倍频带的声压级；

L_{p1} 室内某倍频带的声压级；

Q —指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R —房间常数； $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r —声源到靠近围护结构某点处的距离， m 。

③室内声源在围护结构处的 i 倍频带叠加声压级

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1ij}} \right)$$

式中： $L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{Plij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

④室内声源在室外围护结构处的 i 倍频带叠加声压级

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{P2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

⑤声源在预测点产生的等效声级

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

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

L_{Ai} —声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；

t_i —i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

⑥预测点的预测等效声级

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

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

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)。

(2) 预测结果

应用上述预测模式计算厂界各测点处的噪声排放声级，并且与噪声背景值、拟建项目噪声源贡献值相叠加，预测其对厂界周围声环境的影响，计算结果见表 6.2.1-17。

表 6.2.1-17 厂界各测点声环境质量预测结果

测点 序号	昼 间 dB(A)				夜 间 dB(A)			
	背景值	新增值	预测值	评价结果	背景值	新增值	预测值	评价结果
N1	59.3	42.6	60	达 标	47.8	42.6	49.6	达 标
N2	57	37.5	57.1	达 标	46.7	37.5	47.4	达 标
N3	57.5	33.3	57.5	达 标	49.1	33.3	49.3	达 标
N4	58.5	34	58.5	达 标	47.5	34	47.7	达 标
N5	58	32.2	58	达 标	49	32.2	49.1	达 标
N6	59.6	30	59.6	达 标	48.5	30	48.6	达 标
N7	58.7	28.6	58.7	达 标	48.3	28.6	48.4	达 标

测点 序号	昼 间 dB(A)				夜 间 dB(A)			
	背景值	新增值	预测值	评价结果	背景值	新增值	预测值	评价结果
N8	56.9	27.9	56.9	达 标	24.7	27.9	24.7	达 标
N9	59.1	27	59.1	达 标	73.4	27	73.4	达 标
N10	57.3	26.7	57.3	达 标	49.2	26.7	49.2	达 标
N11	58.3	27.7	58.3	达 标	48.7	27.7	48.7	达 标
N12	57.1	29.6	57.1	达 标	49.3	29.6	49.3	达 标
N13	58.2	32.9	58.2	达 标	48	32.9	48.1	达 标
N14	58.2	36.8	58.3	达 标	47.8	36.8	48	达 标
N15	58.8	45.8	59.1	达 标	48.6	45.8	50.5	达 标

注：背景值选取监测中的最大值。

6.2.3.3 评价标准

本项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

6.2.3.4 评价结论

经预测，本项目建成后噪声源经隔声、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。

6.2.4 固体废弃物环境影响评价

6.2.4.1 固体废物产生情况汇总

本项目产生的固体废物中除废瓷球、废分子筛、废水解剂、制硫废催化剂为一般固废，送现有的一般固废第二填埋场填埋外，其余均为危险固废，除废碱液送现有废碱湿式氧化处理装置处理外，其余危废固废均委托有资质单位处置，具体情况见表 6.2.4-1。

表 6.2.4-1 本项目营运期固体废物利用处置情况汇总表

装置	固废名称	固废属性	废物代码	产生情况					处置措施		最终去向
				核算方法	估算产生量 (t/a)	形态	主要成分	有害成分	工艺	处置量 (t/a)	
2#渣油加氢装置	废催化剂	危险固废	HW50 251-016-50	类比法	962	固	Al ₂ O ₃ 、NiO、MoO ₃ 、CoO	Ni、Co、Mo、石油类	委外处置	525	委托有资质单位处置
2#渣油加氢装置	废保护剂	危险固废	HW50 251-016-50	类比法	44	固	Al ₂ O ₃ 、NiO、MoO ₃ 、CoO	Ni、Co、Mo、石油类	委外处置	24	
2#渣油加氢装置	废瓷球	一般固废	/	类比法	120	固	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	/	厂内填埋场填埋	65	送厂内一般固废第二填埋场填埋
3#催化裂化装置	废催化剂	危险固废	HW50 251-017-50	类比法	2459	固	Al ₂ O ₃ 、Na ₂ O、Fe ₂ O ₃ 及微量V、Ni	V、Ni、石油类	委外处置	2459	委托有资质单位处置
3#催化裂化装置	烟气脱硫废渣	危险固废	HW50 251-017-50	类比法	1229	固	催化剂沉淀物(含水率 56%)	S	委外处置	1229	
3#催化裂化装置	废脱硝催化剂	危险固废	HW50 772-007-50	类比法	45	固	钒及钨, 微量: Ni、Ca、Na 微量	钒、钨、Ni	委外处置	45	
2#产品精制装置	废碱渣(含废助剂)	危险固废	HW35 251-015-35	物料衡算法	480	液	氢氧化钠、二硫化物	NaOH、有机物等	废碱湿式氧化	300	送现有废碱湿式氧化处理装置处理
3#气体分馏装置	废分子筛	一般固废	/	类比法	51.33	固	分子筛	/	厂内填埋场填埋	51.33	送厂内一般固废第二填埋场填埋
3#气体分馏装置	废水解剂	一般固废	/	类比法	12	固	Al ₂ O ₃	/	厂内填埋场填埋	12	
3#气体分馏装置	废脱硫剂	危险固废	HW49 900-041-49	类比法	15.33	固	ZnO	S	委外处置	15.33	委托有资质单位处置

装置	固废名称	固废属性	废物代码	产生情况					处置措施		最终去向
				核算方法	估算产生量(t/a)	形态	主要成分	有害成分	工艺	处置量(t/a)	
3#气体分馏装置	废瓷球	一般固废	/	类比法	5.33	固	Al ₂ O ₃	/	厂内填埋场填埋	5.33	送厂内一般固废第二填埋场填埋
2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	废吸附剂	危险固废	HW46 900-037-46	类比法	80	固	Zn、Ni、Al	Ni	委外处置	80	委托有资质单位处置
酸性水汽提装置	废脱硫剂	危险固废	HW49 900-041-49	类比法	40	固	ZnO	S	委外处置	40	
2#溶剂再生装置	废活性炭	危险固废	HW49 900-039-49	类比法	160	固	活性炭	胺类物质	委外处置	160	
硫磺回收装置	制硫废催化剂	一般固废	/	类比法	34	固	Al ₂ O ₃	/	厂内填埋场填埋	34	送厂内一般固废第二填埋场填埋
硫磺回收装置	加氢废催化剂	危险固废	HW46 900-037-46	类比法	13	固	Al ₂ O ₃ 、Ni	S	委外处置	13	委托有资质单位处置
废水厂内预处理站	污泥	危险固废	HW49 900-046-49	类比法	500	固	污泥	有机物	委外处置	300	
废水厂内预处理站	污水预处理设施废气处理废催化剂	危险固废	HW50 900-048-50	类比法	8.33	固	氧化铝、Pt	Pt	委外处置	8.33	
小计							委外处理危险废物		4898.66		
							厂内处置危险废物		300		
							一般工业固废		167.66		
							总计		5566.32		

6.2.4.2 固体废物影响分析

(1) 固体废物贮存场所（设施）环境影响分析

改建项目一般固废（废瓷球、废分子筛、废水解剂、制硫废催化剂）产生后直接送公司现有一般固废第二填埋场填埋处理。

本项目危废现场暂存依托炼油厂危废库，占地面积为 280m²，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行建设，并配套装卸区、废气处理设施，周围建设地沟、围堰，地面进行防渗处理。

炼油厂危废库于 2019 年 4 月 30 日建成投用，该库房按照危废临时贮存库要求，库内危废按照不同的类别和性质，分别存放，并完善了相应设施和标识，并制定了相关管理制度，使用期间，扬子石化将按照规范建立出入库管理台账。本项目所产生的固体废物通过处理处置后，不会对周围的环境产生影响。

(2) 运输过程环境影响分析

改建项目严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》，危险废物转移前向环保主管部门报批危险废物转移计划，经批准后，向环保主管部门申请并进行网上申报，并在转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。同时，危险废物装卸、运输应委托有资质单位进行，编制《危险废物运输车辆事故应急预案》，杜绝包装、运输过程中危险废物散落、泄漏的环境影响。危废库由专业人员操作，单独收集和贮运，严格执行转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等，并制定好危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。

危险废物在厂内运输过程中应该做到以下几点：

固体废物在密闭容器中经叉车运输，从而保证运输过程中无抛、洒、滴、漏现象发生，运输过程中基本可控制臭气泄漏。危险废物在内部运输过程中应该做到以下几点：

①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开生活区和办公区；

②危险废物转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集 贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）填写《危险废物场内转运记录表》；

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

危险废物在厂外运输过程中应该做到以下几点：

①危险废物的运输车辆须经主管单位审查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件；

②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意；

③车辆所载危险废物将注明废物来源、性质和运往地点，必要时将派专门人员负责押运；

④组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施；

⑤加强对运输车司机的管理要求，不仅确保运输过程的安全，在车辆经过河流及市镇村庄时做到主动减速慢行，减少事故风险；

⑥运输车辆严格按照指定的运输路线行驶；

⑦灰渣运输车辆的车厢采用厢式或密闭遮盖运输，车厢底层设置防渗漏垫层，进一步防止灰渣的散漏或雨水的淋洗。

综上所述，本项目固废运输过程对环境的影响较小。

（3）委外处置的环境影响分析

南京化学工业园天宇固体废物处置有限公司是由南京化学工业园公用事业有限责任公司、新中天环保股份有限公司和恒明（中国）有限公司叁方合资成立的中外合资公司，位于南京江北新材料科技园天圣路 156 号 402 室。经营许可范围为焚烧处置医药废物 HW02、废药物、药品 HW03、农药废物 HW04、木材防腐剂废物 HW05、废有机溶剂和含有机溶剂废物 HW06、热处理含氰废物 HW07、废矿物油与含矿物油废物 HW08、油/水、烃/水混合物或乳化液 HW09、精（蒸）馏残渣 HW11、染料、涂料废物 HW12（不含#264-010-12）、有机树脂类废物 HW13、新化学物质废物 HW14、有机磷化合物废物 HW37、有机氰化物废物 HW38、含酚废物 HW39、含醚废物 HW40、含有机卤化物废物 HW45（不含 261-086-45）、其他废物 HW49（仅限 900-039-49、900-041-49、900-042-49、#900-047-49、900-999-49）、废催化剂 HW50（仅限#275-009-50、275-006-50、263-013-50、261-152-50、#271-006-50、261-151-50、261-183-50、900-048-50），合计处置能力 19800t/a。

河北欣芮再生资源利用有限公司位于文安县新桥工业区，核准经营方式为收集、贮存、利用；经营类别和规模为含钼、钨废催化剂 HW50(251-016-50、251-017-50、251-018-50、251-019-50) 50000 吨/年；含镍、钒废催化剂 HW46(900-037-46)、HW50(251-017-50) 30000 吨/年；含铜、锌废催化剂 HW50(900-000-50 仅限合成气制乙二醇含铜废催化剂) 10000 吨/年；钒钛系废催化剂 HW50(772-007-50) 10000 吨/年。

本项目产生的危险废物委托以上两家单位处置，在其核准经营范围之内，且该两家单位有足够的余量接纳本项目的危险废物。因此，本项目危险废物委外处置是可行的。

综上所述，改建项目所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，将不会对周围的环境产生影响。

6.2.5 地下水环境影响评价

6.2.5.1 区域地质与水文地质条件

6.2.5.1.1 区域地质构造

南京地区大地构造属扬子准地台的下扬子凹陷褶皱带，这个凹陷从震旦纪以来长期交替沉积了各时代的海相、陆相和海陆相地层，下三迭系青龙群沉积以后，经印支运动、燕山运动发生断裂及岩浆活动，并在相邻凹陷区及山前山间盆地堆积了白垩纪及第三纪红色岩系及侏罗～白垩纪的火山岩系。沿线地质构造主要处于宁镇弧形褶皱西段，各类不同期次、不同性质，不同方向的褶皱，断裂十分发育，沿线重要地质构造有龙～仓复背斜、南京～湖熟断裂、沿江断裂带和滁河断裂。

6.2.5.1.2 地下水类型及含水层组划分

南京市地下水分为孔隙水、岩溶水、裂隙水三种主要类型，对应的存储介质为松散岩类孔隙含水层组、碳酸盐岩类溶隙含水岩组、碎屑岩（含火山碎屑岩）类含水岩组及火成侵入岩裂隙含水岩组。按其岩性、时代及水动力特征，可进一步分为六个亚类，见表 6.2.5-1。

表 6.2.5-1 地下水类型划分一览表

地下水类型		含水层组		
大类	亚类	地层代号	主要含水层岩性	分布区域
孔隙水	松散岩类孔隙潜水	Q_4 、 Q_3 、 Q_2 、 N_y	粉砂、亚砂土、亚粘土、砂、砂砾	丘岗、沟谷、平原表层
	松散岩类孔隙承压水	Q_4 、 Q_3 、 Q_{1-2}	粉砂、粉细砂、中粗砂、粗砂含砾	长江、滁河、秦淮河、运粮河、胥河漫滩平原
	松散岩类孔隙水与玄武岩孔洞水	N_y 、 $N_{y\beta}$	砂、砂砾及玄武岩孔洞	六合北部
岩溶水	碳酸盐岩类岩溶水	Z_2 、 ϵ 、 O_{1-2} 、 O_{3t} 、 C 、 P_{1q} 、 T_1 、 T_{2z}	角砾状灰岩、灰岩、白云岩、白云质灰岩、硅质灰岩、泥灰岩	老山、幕府山、栖霞山、龙潭、仙鹤门—摄山、青龙山、孔山、汤山
裂隙水	碎屑岩类、火山碎屑岩类裂隙水	Z_1 、 O_{3w} 、 S 、 D 、 P_{1g} 、 P_2 、 T_{2h} 、 T_3 、 J 、 K_1 、 K_2	千枚岩、泥岩、泥页岩、砂岩、砾岩、凝灰岩、安山岩、粗安岩	全区均有分布
	火成侵入岩裂隙水	r_π 、 η_r 、 γ 、 δ_π 、 δ 、 δ_μ 、 β_μ 、 δ_0 、 π 、 δ_0	花岗岩类、闪长岩类、辉绿岩类	全区零星分布

6.2.5.1.3 地下水补给、径流、排泄条件

南京市地形起伏较大，地貌类型有低山、丘陵、岗地、河谷平原等，地层构造复杂，地下水种类繁多，各类地下水之间的补给、径流、排泄关系也相对复杂。为了使问题简单化，现将各类地下水的补径排关系用框图表示见图 6.2.5-1。

地下水的补给有大气降水入渗，地表水入渗，灌溉水回渗及区域外的侧向径流补给，而以大气降水入渗为主要补给来源。丰水季节在短时间内地表水也有一定的补给作用。潜水含水层在时间上把不连续的大气降水，调整为地下径流，部分量又以越流方式补给承压水。就地蒸发、泉水流出泄入地表水体及人工开采是地下水的主要排泄途径。

根据南京市多年长观资料，潜水水位、承压水水位，始终高于长江水位（除洪水位），说明在正常情况下，潜水、承压水补给江水。长江、秦淮河、滁河是地下水的排泄通道。

潜水、承压水水位动态与降水量大小，雨期长短是正相关关系，且承压水水位升降变化滞后于潜水，说明大气降水是孔隙潜水与承压水的主要补给来源。此外，基岩地区地下水主要接受大气降水补给，降水后水位明显上升。人工开采与泄入地表水是基岩地下水的主要排泄方式。

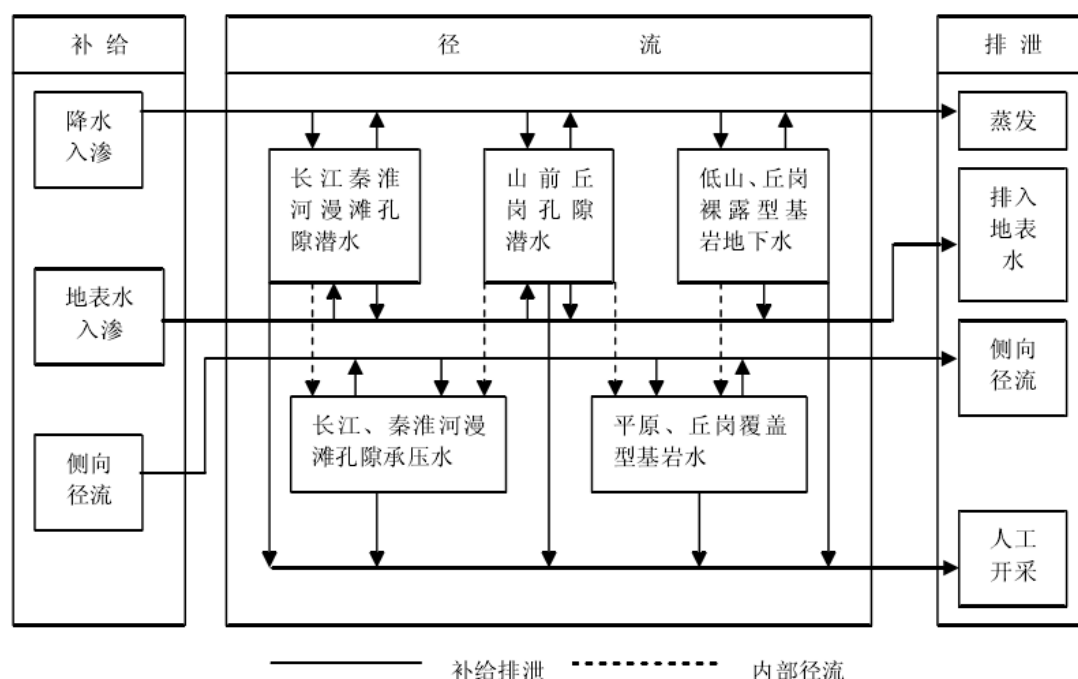


图 6.2.5-1 南京市地下水补给、径流、排泄关系图

6.2.5.1.4 地下水开发利用

南京市地下水天然补给资源总量为 7.27 亿 m^3/a ，可开采资源量为 3.79 亿 m^3/a ，合 103.9 万 m^3/a 。其中孔隙水可开采资源量最多，为 2.48 亿 m^3/a ；岩溶水可开采资源量为 0.44 亿 m^3/a ；基岩裂隙水可开采资源量为 0.87 亿 m^3/a 。总体来看南京市地下水资源较为丰富，另一方面南京市地处于亚热带季风气候带，多年平均降水量为 1077.00mm，属于湿润地区，地表水资源量丰富，地处长江、水阳江、秦淮河、滁河下游，过境水量十分丰富。无论是现状开采条件，还是在水资源规划年内，南京市供水都是以地表水为主，地下水作为辅助水源以开发利用。

6.2.5.2 厂区地质与水文地质条件

本项目厂区地质与水文地质条件参照《南京强盛气体工业有限公司岩石工程勘察报告》（勘察编号：K2004-307）。

6.2.5.2.1 地形、地貌

拟建场地地貌单元属长江河漫滩地段。地形较为平坦，地面标高最大值 7.64m，最小值 6.83m，相对高差 0.81m。场区地面拟定整平标高 7.5m。

6.2.5.2.2 地层分布

本场地地基土层由素填土、粉砂、淤泥质土等组成，主要为冲击、淤泥而成。现对地基土

层由上而下分别概述如下：

①层素填土：褐灰、黄灰色，主要为粉质粘土，局部为粉土，见植物根等。软塑或稍密。该层分布全场区，为新近堆填土。该层厚 0.40~2.30m，平均厚 0.94m。

②层粉砂：黄灰、青灰色、局部夹粉土，见云母碎屑等，摇振反应明显。中密。该层分布全场区。该层厚 2.10~5.00m，平均厚 3.31m。

③层淤泥质粉质粘土：灰色，局部为淤泥质粘土，偶夹粉土薄层，土质细腻，切面光滑，韧性较高，干强度中等。流塑。该层分布全场区，该层厚 5.90~11.20m，平均厚 10.04m。

④层淤泥质粉质粘土夹粉砂：灰色，局部呈交互状，切面稍光滑，韧性较好，干强度中等。流塑-软塑。该层夹于（3）层下部，分布于局部地段，层厚 1.10~1.90m，平均厚 1.60m。

各地层的具体分布情况详见《工程地质剖面图》。

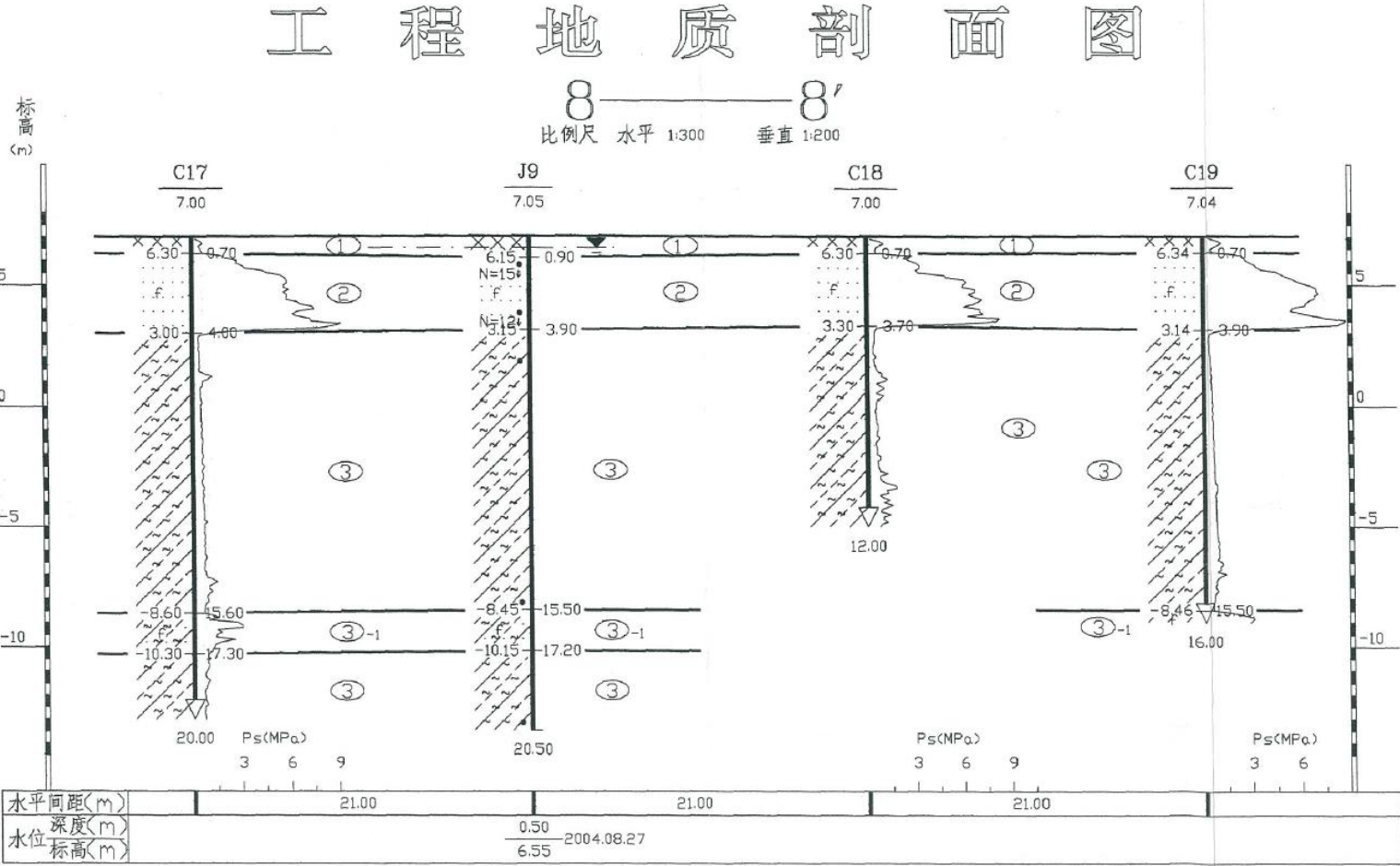


图 6.2.5-2 工程地质剖面图

6.2.5.2.3 水文地质条件

本场地地下水为孔隙潜水。勘探期间地下水稳定水位埋深 0.30~0.75m，平均埋深 0.53m。据调查，近期年最高水位埋深约 0.50m，水位变幅 0.60m 左右。地下水主要受降雨入渗补给影响。

上部土层尤其②层的渗透性较好，水量较大，动水稳定性差，易产生涌砂现象。

6.2.5.3 地下水环境影响分析

据地下水环评导则（HJ 610-2016）要求，本项目需进行地下水二级评价。按照导则，地下水二级评价可采用数值法或解析法，由于本地区水文地质条件较简单，故本次地下水环境影响预测评价采用解析法。通过模拟典型污染因子在地下水中的迁移过程，进一步分析污染物影响范围和超标范围。

污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，它包括挥发、溶解、吸附、沉淀、生物吸收、化学和生物降解等作用。本次评价在模拟污染物运移扩散时不考虑吸附作用、化学反应等因素，只考虑对流弥散作用。

6.2.5.3.1 预测层位

潜水含水层较承压含水层易于污染，是建设项目需要考虑的最敏感含水层，因此作为本次影响预测的首要目的层。

6.2.5.3.2 预测因子

改建项目生产废水包括含油污水、含盐废水、含硫污水、含碱废水、含氨废水。其中，含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置，经处理后部分回用，部分作为废水送至水厂净一装置集中处理；含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置（设计能力 300m³/h，采用“隔油+气浮”工艺）处理后与含碱废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置集中处理。扬子石化公司拟为本项目配套建设 7500m³污水深度处理回用装置，对水厂净一装置部分达标尾水进行深度处理后回用，以确保本项目不新增废水污染物排放。

本次预测主要考虑处理含油废水和含盐废水的污水预处理装置发生泄漏，在污水处理过程中，废水中的污染物可能会由于污水池防渗不当发生渗漏，并通过包气带进入含水层，对地下水造成影响。根据工程分析结果，废水主要污染因子为 COD、SS、氨氮、硫化物、石油类等。

预测因子：根据项目工程废水综合产生情况，参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)(表 6.2.5-2), 计算结果显示, 本项目废水中常规因子标准指数最大值为 COD, 特征因子中标准指数最大值为石油类, 因此本次预测废水中选择 COD 和石油类作为影响评价因子, 模拟其发生泄漏后在地下水系统中随时间的迁移过程。预测时长为 100 天、1000 天和 10 年。

表 6.2.5-2 特征因子标准浓度值及指数计算 (单位: mg/L)

特征因子	废水浓度	标准浓度值	参考标准	指数计算值	备注
COD	1000	3	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	333	各污染物以进水浓度最大值计算
氨氮	80	0.5		160	
硫化物	10	0.02		500	
石油类	300	0.05	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	6000	

6.2.5.3.3 预测情景设置

本次地下水环境影响预测考虑两种工况: 正常状况和非正常状况下的地下水环境影响。模拟主要污染因子在地下水中的迁移过程, 进一步分析污染物影响范围、程度, 最大迁移距离。

(1) 正常状况

正常状况下, 各生产环节按照设计参数运行, 地下水可能的污染来源为各污水输送管网、储罐、事故应急池等跑冒滴漏。相关拟建工程防渗措施均按照设计要求进行, 采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施, 且措施未发生破坏正常运行情况, 污水和固废渗滤液不会渗入和进入地下, 对地下水不会造成污染, 目前不进行正常状况下的预测。

(2) 非正常状况

非正常状况是指: 建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时, 污染物泄漏并渗入地下, 进而对地下水造成一定污染。根据本项目特点, 选取非正常状况下污水预处理装置发生渗漏的情景进行预测评价, 具体考虑如下:

在非正常状况下, 污水预处理装置发生渗漏, 废水经包气带进入潜水含水层。预处理装置废水收集罐底部面积约为 40m^2 , 渗漏面积按面积的 5‰计算, 渗水量不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 非正常状况按照正常状况的 1000 倍考虑, 则非正常状况下, 废水渗水量为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ 。预测因子选择 COD (浓度 1000mg/L), 石油类 (浓度 300 mg/L), 则 COD 渗漏量为

$0.4\text{m}^3/\text{d} \times 1000\text{mg}/\text{L} \times 10^{-3} = 0.4\text{kg}/\text{d}$, 石油类渗漏量为 $0.4\text{m}^3/\text{d} \times 300\text{mg}/\text{L} \times 10^{-3} = 0.12\text{kg}/\text{d}$ 。

在以上情况下, 污染物直接进入地下水按风险最大原则, 直接进入潜水含水层。COD 超标范围参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值, 石油类超标范围参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准限值, 污染物浓度超过标准限值的范围即为浓度超标范围。

6.2.5.3.4 预测模型

根据本区域工程勘察结果, 各土层在垂直、水平方向上厚度埋深变化不大, 总体各土层均匀性较好。因厂区周边的水文地质条件较为简单, 根据《环境影响技术评价导则 地下水环境》(HJ610-2016), 可通过解析法预测地下水环境影响。

预测模型可概化为点源连续泄漏。预测范围内地下水径流缓慢, 水流可概化为一维流动, 污染物渗入地下水满足: 污染物的排放对地下水流场没有明显影响, 评价区含水层的基本参数变化很小。预测模型选取《环境影响技术评价导则 地下水环境》(HJ610-2016) 附录 D 连续注入示踪剂-平面连续点源解析解模型:

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中:

x, y -计算点处位置坐标; x 轴为地下水流动方向;

$C(x, y, t)$ - t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, g/L ;

M -含水层厚度, m ;

m_t -单位时间内注入示踪剂的质量, kg/d ;

u -水流速度, m/d ;

n -有效孔隙度, 无量纲;

D_L -纵向弥散系数, m^2/d ;

D_T -横向弥散系数, m^2/d ;

π -圆周率;

$K_0(\beta)$ -第二类零阶修正贝塞尔函数;

$$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$$

-第一类越井系统井函数。

6.2.5.3.5 预测参数选取

计算参数的选取参考同厂区项目《中国石化扬子石油化工有限公司炼油厂 70 万吨/年航煤加氢装置环境影响报告书》以及水文地质手册经验值，所取参数均在经验参数取值范围内，预测参数如下：

(1) 渗透系数 k

根据厂区工程地质勘查资料，第四系地层主要岩性为粉质粘土，透水性及富水性均较差，下部即为风化泥岩。参考同厂区项目《中国石化扬子石油化工有限公司炼油厂 70 万吨/年航煤加氢装置环境影响报告书》中渗透系数取值，本次预测中厂区潜水含水层渗透系数 k 取 0.08m/d。

(2) 项目区域水力坡度

受地貌、地质条件的制约，项目区地下水流向与地面坡向一致，水力坡度平缓，结合同厂区项目《中国石化扬子石油化工有限公司炼油厂 70 万吨/年航煤加氢装置环境影响报告书》中水力坡度取值，评价区水力梯度取值 8‰。

(3) 孔隙度

岩石和土壤孔隙度的大小与颗粒的排列方式、颗粒大小、分选性、颗粒形状以及胶结程度有关，不同岩性孔隙度大小见表 6.2.5-3。研究区的岩性主要为粉质粘土，孔隙度取值为 0.4。

表 6.2.5-3 松散岩石孔隙度参考值（据弗里泽，1987）

松散岩体	孔隙度 (%)	沉积岩	孔隙度 (%)	结晶岩	孔隙度 (%)
粗砾	24-36	砂岩	5-30	裂隙化 结晶岩	0-10
细砾	25-38	粉砂岩	21-41		
粗砂	31-46	石灰岩	0-40	致密结晶岩	0-5
细砂	26-53	岩溶	0-40	玄武岩	3-35
粉砂	34-61	页岩	0-10	风化花岗岩	34-57
粘土	34-60	/	/	风化辉长岩	42-45

(4) 弥散度

纵向弥散度 α_L 由图 6.2.5-3 确定，观测尺度一般使用溶质运移到观测孔的最大距离表示。本项目从保守角度考虑 L_s 选 1000m，则纵向弥散度 $\alpha_L=50m$ 。横向弥散度取纵向弥散度的 1/10，即 $\alpha_t=5m$ 。潜水含水层厚度参照水文地质勘探资料，取值为 20m，下部为隔水层。

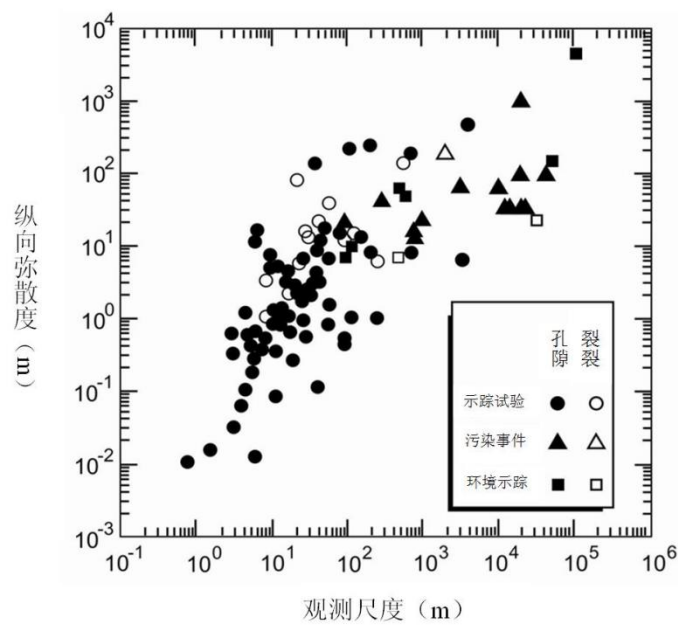


图 6.2.5-3 纵向弥散度与观测尺度之间的关系

地下水实际流速和纵向弥散系数的计算公式如下，计算结果如表所示。

$$u=K\times I / n$$

$$D_L=\alpha_L\times u^m$$

其中：u—地下水实际流速，m/d；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度；

n—孔隙度；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

α_L—弥散度；

m—指数，本次评价取值为 1.1。

经计算，地下水实际流速为 1.6×10⁻³m/d；纵向弥散系数 D_L 为 4.2×10⁻²m²/d；横向弥散系数 D_T 取纵向弥散系数的 1/10，为 4.2×10⁻³m²/d，具体数值见表 6.2.5-4。

表 6.2.5-4 地下水含水层参数取值

	渗透系数 (m/d)	水力坡度 (‰)	孔隙度	弥散度 (m)		地下水实际流速 U (m/d)	纵向弥散系数 D _L (m ² /d)
				α _L	α _t		
项目建 设区含 水层	0.08	8	0.4	50	5	1.6×10 ⁻³	4.2×10 ⁻²

6.2.5.3.6 预测结果及评价

(1) COD 预测结果及评价

虽然 COD 在地表含量较高，但 COD 一般不作为地下水中的污染评价因子。以高锰酸钾溶液为氧化剂测得的化学耗氧量，称为高锰酸盐指数；以酸性重铬酸钾法测得的值称为化学需氧量（COD），两者都是氧化剂，氧化水中的有机污染物，通过计算氧化剂的消耗量，计算水中含有有机物耗氧量的多少，但在地下水中，一般都用高锰酸盐指数法。目前，《地下水质量标准》（GB 14848—2017）选取的有机物耗氧量指标为高锰酸盐指数。在地下水环境影响预测部分，为保证预测结果可以进行对标分析，采用高锰酸盐指数值作为地下水环境影响预测因子 COD 的标准值。因此，模拟和预测污染物在地下水中的迁移扩散时，用高锰酸盐指数代替 COD，其含量可以反映地下水中有有机污染物的多少。

高锰酸盐指数特征浓度选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类（3mg/L）水质标准，在泄漏后 100d、1000d 和 10a 时，潜水含水层中耗氧量浓度分布等值线见图 6.2.5-4~6.2.5-6，最大运移距离分布情况详见表 6.2.5-5。

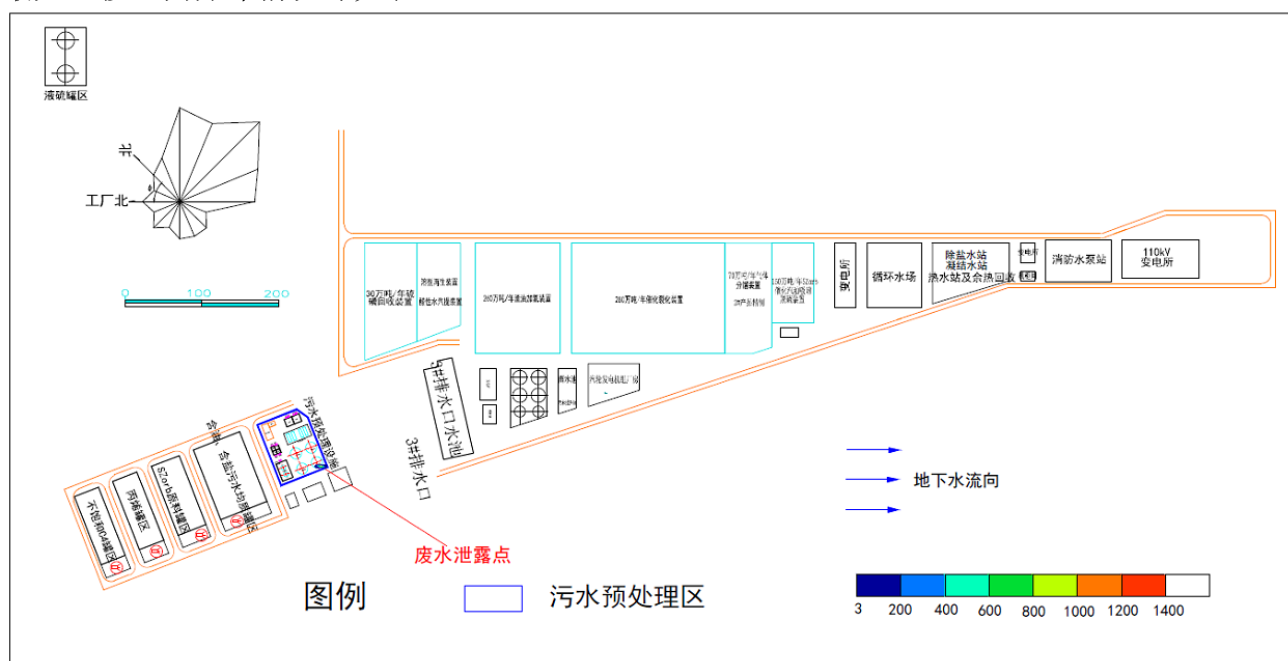


图 6.2.5-4 泄漏 100d 后耗氧量浓度分布等值线图

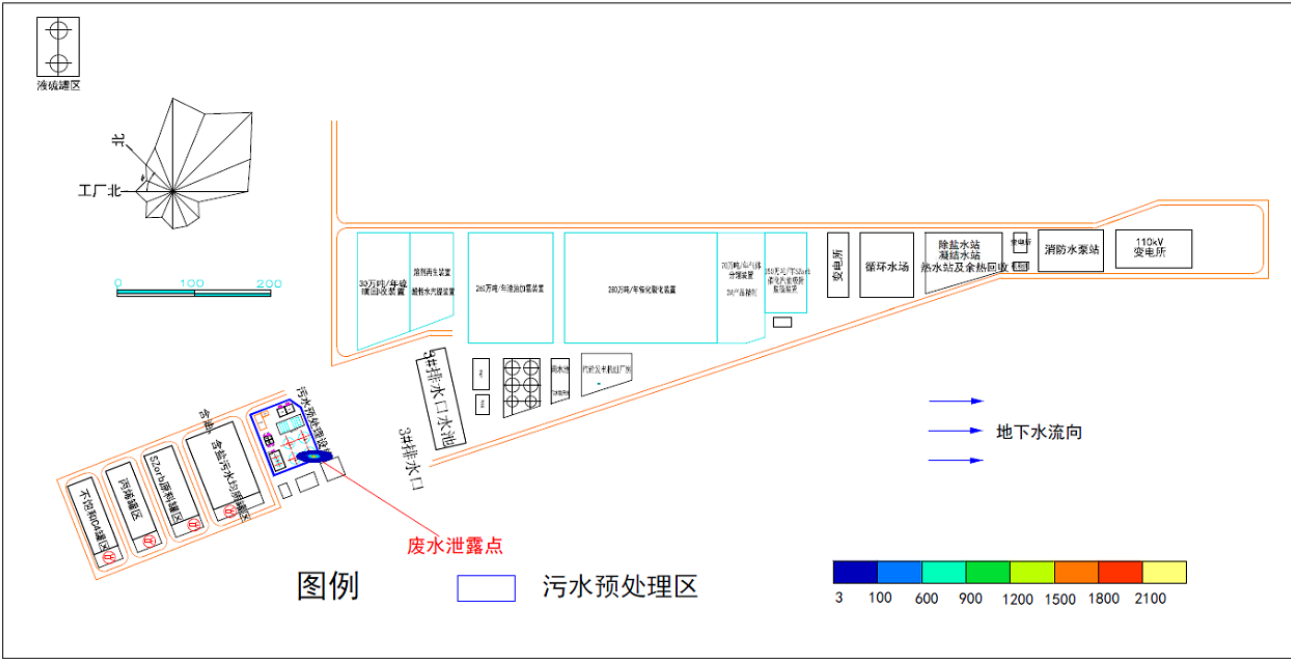


图 6.2.5-5 泄漏 1000d 后耗氧量浓度分布等值线图

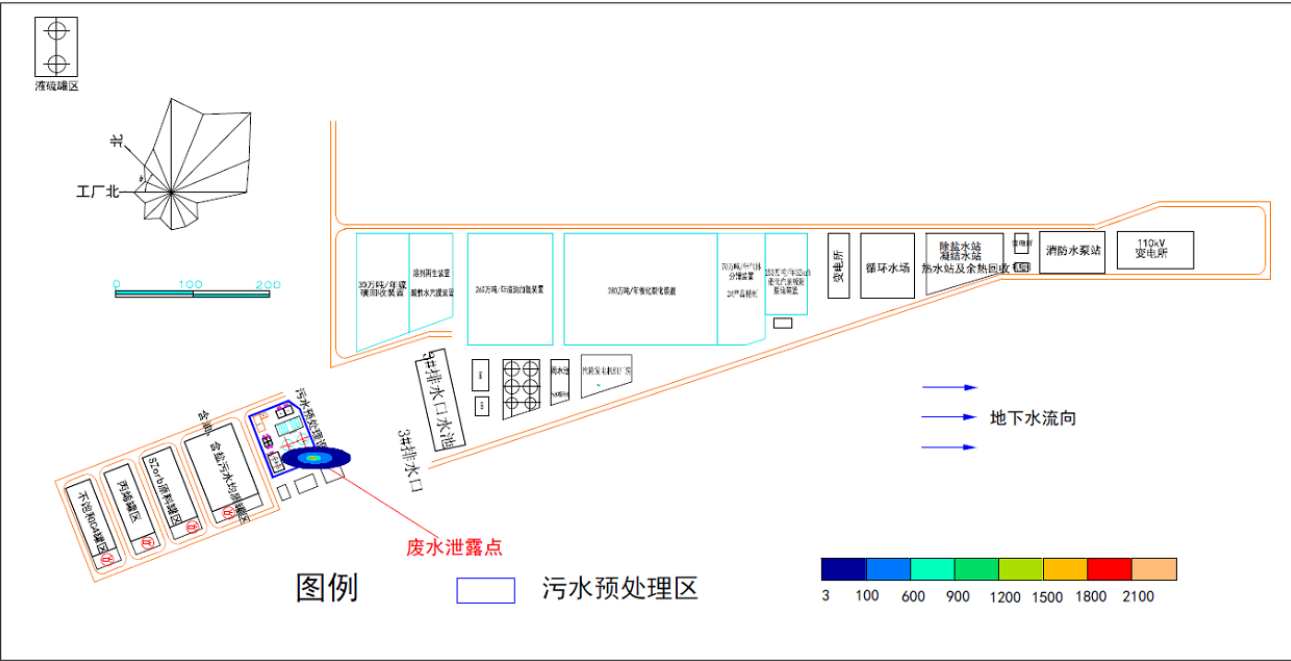


图 6.2.5-6 泄漏 10a 后耗氧量指数浓度分布等值线图

表 6.2.5-5 不同时刻污染物最大运移距离分布情况

时间	特征浓度 (mg/L)	沿地下水流向方向最大超标距离 (m)	沿垂直地下水流向方向最大超标距离 (m)	超标范围 (m ²)
事故后 100d	3	7.5	2.3	54
事故后 1000d	3	24.5	7.8	537
事故后 10a	3	49.2	13.8	1964

在非正常状况下,污水处理装置发生泄漏污染物发生迁移。由上图可知,随着运移时间的继续,污染物的最大浓度逐渐降低,并且最大浓度地点向下游迁移。根据模型预测结果为:泄露后 100d, 污染物沿地下水流向方向最大超标距离为 7.5m, 沿垂直地下水流向方向最大超标距离为 2.3m, 最大超标范围 54m²; 泄露后 1000d, 污染物沿地下水流向方向最大超标距离为 24.5m, 沿垂直地下水流向方向最大超标距离为 7.8m, 最大超标范围 537m²; 泄露后 10a 后, 污染物沿地下水流向方向最大超标距离为 49.2m, 沿垂直地下水流向方向最大超标距离为 13.8m, 最大超标范围 1964m²。

(2) 石油类预测结果及评价

石油类特征浓度选取《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类(0.05mg/L)水质标准,在泄漏后 100d、1000d 和 10a 时,潜水含水层中石油类浓度分布等值线见图 6.2.5-7~6.2.5-9, 最大运移距离分布情况详见表 6.2.5-6。

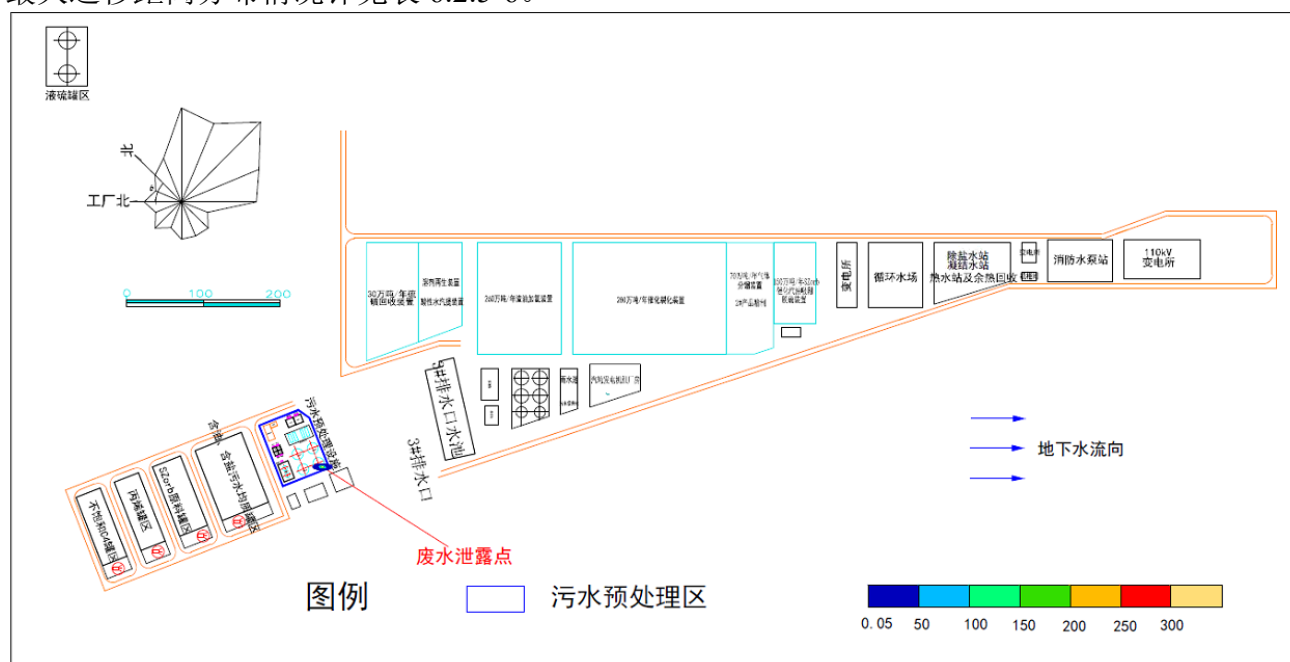


图 6.2.5-7 泄漏 100d 后石油类浓度分布等值线图

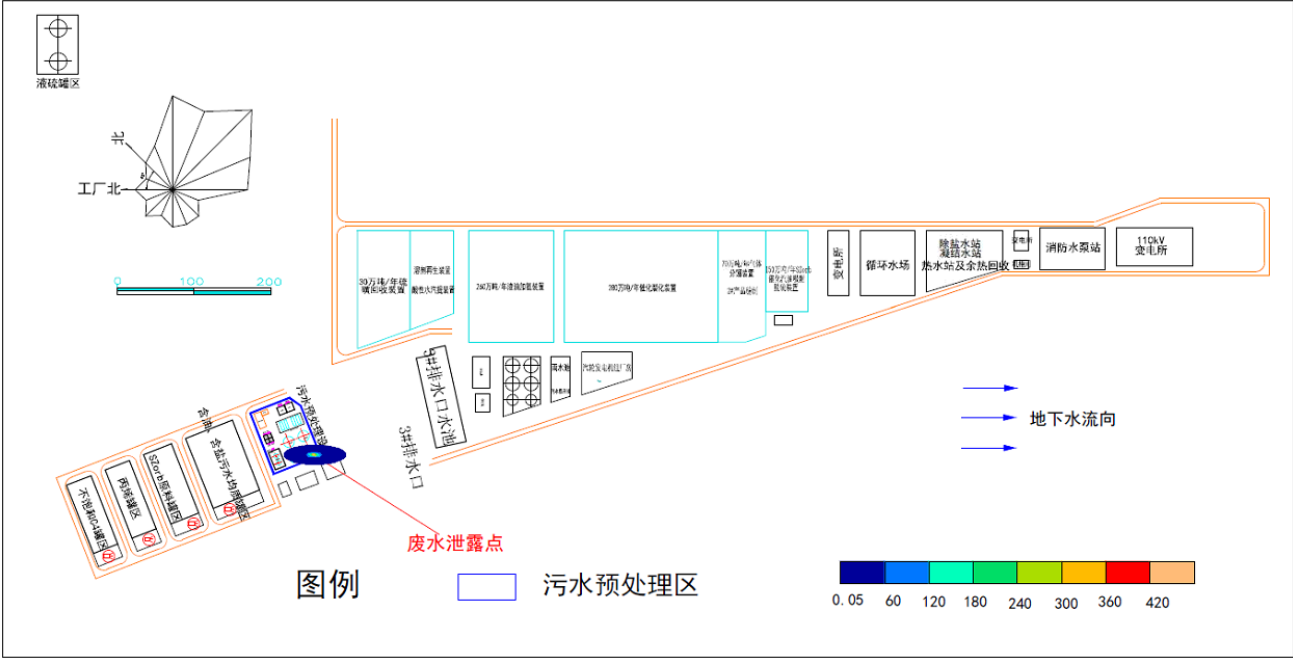


图 6.2.5-8 泄漏 1000d 后石油类浓度分布等值线图

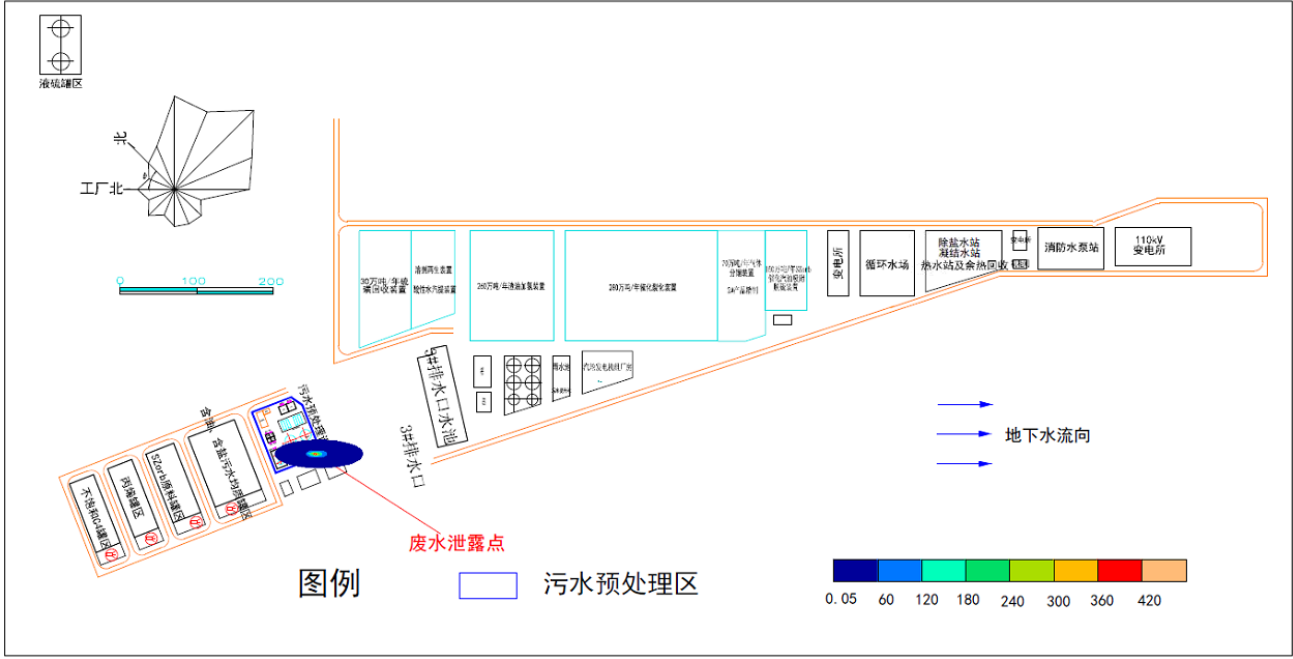


图 6.2.5-9 泄漏 10a 后石油类浓度分布等值线图

表 6.2.5-6 不同时刻污染物最大运移距离分布情况

时间	特征浓度 (mg/L)	沿地下水流向方向最大超标距离 (m)	沿垂直地下水流向方向最大超标距离 (m)	超标范围 (m ²)
事故后 100d	0.05	9.6	3.0	157
事故后 1000d	0.05	31	9.2	1567
事故后 10a	0.05	62.1	18.2	3222

在非正常状况下，污水处理装置发生泄漏污染物发生迁移。由上图可知，随着运移时间的继续，污染物的最大浓度逐渐降低，并且最大浓度地点向下游迁移。根据模型预测结果为：泄露后 100d，污染物沿地下水流向方向最大超标距离为 9.6m，沿垂直地下水流向方向最大超标距离为 3.0m，最大超标范围 157m²；泄露后 1000d，污染物沿地下水流向方向最大超标距离为 31m，沿垂直地下水流向方向最大超标距离为 9.2m，最大超标范围 1567m²；泄露后 10a 后，污染物沿地下水流向方向最大超标距离为 62.1m，沿垂直地下水流向方向最大超标距离为 18.2m，最大超标范围 3222m²。

6.2.5.4 地下水环境影响评价结论

建设项目位于南京江北新材料科技园，由于南京市松散层承压水含水层组基本缺失，且被厚度较大的弱透水层分隔，所以，承压水含水层组仅划分到 I 承压水。根据区域水文地质资料，本地区潜水埋藏较浅，与下覆承压含水层水力联系密切。目前，评价区内无集中式地下水源开采及其保护区。

正常状况下，污染物无超标范围，改建项目正常工况对地下水无影响。在非正常工况废水发生渗漏情况下，污染物对地下水的影响范围和距离大小主要取决于污染物渗漏量的大小、污染因子的浓度、地下水径流的方向、水力梯度、含水层的渗透性和富水性，以及弥散度的大小。由上述预测结果可知，废水泄漏后，10 年内污染物最大超标距离 62.1m 左右，最大超标范围 3222m²。超标范围均分布在厂区内，厂区外未有超标现象。

由此可知，污染物泄漏会对地下水造成影响，但整体影响范围主要集中在地下水径流的下游方向。污染物在地下水对流作用的影响下，污染中心区域向下游方向迁移，同时在弥散作用的影响下，污染羽的范围向四周扩散。从水文地质单元来看，项目所在地水力梯度小，水流速度慢，污染物不容易随水流迁移。改建项目周边环境保护目标在污染物最大迁移距离之外，不会受本项目的影 响。结合有效监测、防治措施的运行，改建项目污染物对地下水环境的影响基本可控。

综上，污染物一旦发生渗漏，运营期内对周围地下水影响范围较小。

6.2.6 环境风险评价

6.2.6.1 环境风险事故情景设定

技改项目涉及较多的可燃、易燃和有毒物质，突发环境事件的类型也主要是火灾爆炸、泄漏次生、设施故障的环境污染物事故。

(1) 火灾爆炸次生环境污染事故

技改项目有机且易燃易爆物料较多，有机物料的元素组成主要为 C、H、O 等，因此火灾次生的污染物主要为非甲烷总烃、CO、NO_x 等，其中非甲烷总烃基本没有毒性，NO_x 容易与空气中的水结合最终会转化成硝酸和硝酸盐，随着降水和降尘从空气中去除，因此技改项目主要考虑火灾爆炸次生/伴生的 CO 对环境的影响，故技改项目火灾爆炸类事故主要为火灾爆炸次生 CO 污染事故。所以选择存量较大的汽油火灾爆炸事故为风险分析事故。

(2) 泄漏中毒事故

泄漏突发环境事件发生后，造成人员中毒的物质主要为气态污染物，因此这类事故泄漏的物质为具有一定挥发性的有毒液体。技改项目氢气、丙烯为气态，但毒性相对较低；有毒液体（如液氨）毒性大，存储在储罐，泄漏可能存在人员中毒并引发的环境污染事故。参考物料毒性及存量，选取液氨储罐发生泄漏引发的大气污染事故和装置区 H₂S 泄漏污染事故作为泄漏中毒的风险分析事故为最大可信事故。

(3) 设施故障引发的环境污染事故

废气吸收系统故障，导致废气中污染物未经处理即排放，引发大气污染事故（见 6.2.1 节）；

基于环境风险因素识别（第 4.11 节），选择物质毒性大、存量较大，对环境影响较大的事故类型设定风险事故情形，见表 6.2.6-1。

表 6.2.6-1 事故情景内容一览表

环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径
火灾爆炸	罐区	2#S-Zorb 原料储罐（5000m ³ ）泄漏遇明火爆炸	汽油、CO	火灾爆炸引发的伴生/次生污染物排放进入大气
泄漏	酸性水汽提装置区	液氨储罐（45m ³ ）泄漏	NH ₃	污染大气
泄漏	酸性水汽提装置区	生产装置 H ₂ S 泄漏	H ₂ S	污染大气

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 E 中表 E.1 泄漏频率表显示本项目的各类最大可信事故发生概率情况，见表 6.2.6-2。

表 6.2.6-2 可能事故概率表

事故位置	泄漏源	评价因子	泄漏事故概率	
罐区	2#S-Zorb 原料储罐（5000m ³ ）泄漏遇明火爆炸	汽油、CO	储罐破损	1.0×10 ⁻⁴ /a
酸性水汽提	液氨储罐（45m ³ ）泄	NH ₃	储罐破损	1.0×10 ⁻⁴ /a

事故位置	泄漏源	评价因子	泄漏事故概率	
装置区	漏			
酸性水汽提装置区	生产装置 H ₂ S 泄漏	H ₂ S	输送管线、软管破损	$4.0 \times 10^{-5}/h$

6.2.6.2 环境风险源项分析

我国有化工企业十多万家，生产化工产品五万多种，其中相当一部分是危险化学品。危险化学品在生产、经营、储存、运输、使用过程中，存在着火灾、爆炸、中毒等重大事故的危险性。一起危险化学品事故的发生，其原因往往是复杂的，事故原因可分为管理原因、人的失误（包括违章行为）、设备设施的缺陷以及环境方面的原因（地形、人群、天气状况）等。

根据国家统计，2004 年全国共发生各类事故 803571 起，死亡 136755 人，其中危险化学品伤亡事故 193 起，死亡 291 人。

据统计，1983~1993 年期间，我国化工系统 601 次事故中，储运系统的事故比例占 27.8%。我国建国初期至上世纪 90 年代，在石化行业储运系统中发生的 1563 例较大事故中，火灾爆炸事故约 30%，其次是设备事故（14.6%）、人为事故（7.4%）、自然灾害事故（3.6%）、其他事故（0.9%）。

在火灾爆炸事故中，明火违章占 66%，其次是电气设备事故（13%）、静电事故（8%）、雷击事故（4%）、其他事故（9%）。

（1）2#S-Zorb 原料储罐（5000m³）破损汽油泄漏

2#S-Zorb 原料储罐中汽油发生破损造成汽油泄漏，汽油罐容积 5000m³，汽油为液体，液体泄漏的速率 QL 用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速率，kg/s；

P——容器内介质压力，Pa；

P₀——环境压力，Pa；

ρ——泄漏液体密度，710kg/m³；

g——重力加速度，9.81m/s²；

h——裂口之上液位高度，5m；

C_d——液体泄漏系数，0.65；

A——裂口面积，0.0000785m²。

汽油泄漏速率为 0.36 kg/s。泄漏时间为 10min，汽油泄漏量为 216kg。

有毒化学物质泄漏后，液态物料部分蒸发进入大气，其余仍以液态形式存在，待收容处理。液态有毒物质蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发，其蒸发量总量为这三种蒸发量之和。由于汽油沸点为 99.2℃，远高于常温，故泄漏后考虑质量蒸发情况。

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)} \times r^{(4+n) / (2+n)}$$

其中：Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

a，n——大气稳定度系数，D/F 稳定度；

p——液体表面蒸发压，74000Pa；

R——气体常数，J/mol·K；

T₀——环境温度，K；

u——风速，1.5m/s、2.3m/s；

r——液池半径，10m。

汽油质量蒸发速率为 0.95kg/s（最不利气象条件）和 1.40kg/s（常见气象条件）。

（2）汽油罐破损泄漏发生火灾爆炸

①汽油受热蒸发进入大气源项

汽油极易燃烧，故汽油泄漏后可能会发生火灾和爆炸，导致整个汽油罐泄漏（容积 5000m³），按照 80%容积计算，汽油泄漏约为 2840t，其中 5%参与燃烧，参考 HJ169-2018 表 F.4，火灾事故中有毒有害物质释放比例，假设泄漏的汽油 2%受热蒸发进入大气，以火灾持续时间 3 小时，则汽油进入大气速率约为 0.26kg/s。

②汽油燃烧的伴生/次生污染物质见下式：

火灾伴生/次生一氧化碳产生量为：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：

G_{一氧化碳}——一氧化碳排放速率，kg/s；

C——汽油中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本次评价取 3%；

Q ——参与燃烧的物质质量，0.013t/s。

则本次火灾次生一氧化碳释放速率为 0.77kg/s。

(2) 液氨储罐（40m³）泄漏

项目在酸性水汽提装置区新增设 2 台单罐容积 40m³ 的球罐储存液氨，设定其中 1 台液氨储罐破损泄漏。根据事故统计，较容易发生事故的阀门接管环节出现泄漏事故，假定储罐阀门损坏，液氨以液体状态泄漏，泄出后立即挥发成为气态氨；假定氨泄漏后，安全系统报警至管道阀门关闭，15min 内泄漏得到控制，其泄漏速度与破损与裂口大小、贮罐压力等有关。根据液体泄漏速率计算公式，计算液氨贮罐泄漏事故源强（各参数选取为： C_d 取 0.65； A 取直径的 10%计算，为 $1.96 \times 10^{-4} \text{m}^2$ ； ρ 为 617kg/m^3 ；液氨储罐为压力为 1.61MPa； g 为 9.8m/s ； h 取 5），计算得出液氨罐事故泄漏源强为 1.88kg/s，泄漏量为 1692kg。

(3) 生产装置 H₂S 泄漏

按照工程分析物料平衡可知：反应系统进出管线泄漏为事故最大源强。本装置 H₂S 输送管道物料最大流速为 1.13kg/s。从管道破裂到关闭输送管道阀门的响应时间为 10min，故此时物料 H₂S 的最大泄漏量为 679kg。考虑全管径泄漏最不利情况，H₂S 输送管道物料最大流速下的泄漏量即为事故最大源强，H₂S 泄漏速率为 1.13kg/s；泄漏量为 679kg。

综上所述，项目发生各种最大可信事故时，其事故源项如表 6.2.6-3 所示。本评价根据各可信事故，挑选同种泄漏物质中源项最大者进一步进行影响预测分析。

表 6.2.6-3 最大可信事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 kg/s	释放或泄漏时间 min	最大释放或泄 漏量 kg	泄漏液体蒸发 量 kg	其他事故源参 数
1	2#S-Zorb 原料储 罐汽油泄漏	罐区	汽油	大气	0.36	10min	216	汽油质量蒸发 0.95kg/s（最不 利气象条件）， 1.40kg/s（最常 见气象条件）	汽油泄漏液池 半径 10m
2	汽油罐破损泄漏 并发生火灾		汽油着火，受 热蒸发的汽油	大气	0.26	受热蒸发 3h	汽油燃烧量 142t	/	/
3			汽油次生伴生 CO	大气	0.77	燃烧时间 3h	8316	/	/
4	液氨储罐泄漏	罐区	液氨	大气	1.88	15	1692	/	/
5	生产装置 H ₂ S 泄 漏	生产装置	H ₂ S	大气	1.13	10	679	/	/

6.2.6.3 大气环境风险评价

本项目大气风险评价等级为一级，根据导则要求，按最不利情况（F 稳定度，风速 1.5m/s，温度 25℃，湿度 50%）和最常见气象条件（D 稳定度，风速 2.3m/s，日平均气温最大值 20.3℃，湿度 77%）预测影响后果。

表 6.2.6-4 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	118.806082	
	事故源纬度/(°)	32.250233	
	事故源类型	点源	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象条件
	风速/(m/s)	1.5	2.3
	环境温度/℃	25	20.3
	相对湿度/%	50	77
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

(1) 汽油燃烧次生 CO

烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

① 最不利气象条件

表 6.2.6-5 CO 浓度随距离时间变化一览表（最不利气象）

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10.00	0.11	43587.00
60.00	0.67	3605.20
110.00	1.22	1509.20
160.00	1.78	843.28
210.00	2.33	545.71
260.00	2.89	385.74
310.00	3.44	289.17
360.00	4.00	226.03
410.00	4.56	182.30
460.00	5.11	150.63
510.00	5.67	126.90
560.00	6.22	108.62
610.00	6.78	94.19
660.00	7.33	82.60
710.00	7.89	73.12
760.00	8.44	65.26
810.00	9.00	58.67
860.00	9.56	53.08
910.00	10.11	48.30

960.00	10.67	44.16
1010.00	11.22	40.56

一氧化碳最大影响区域图

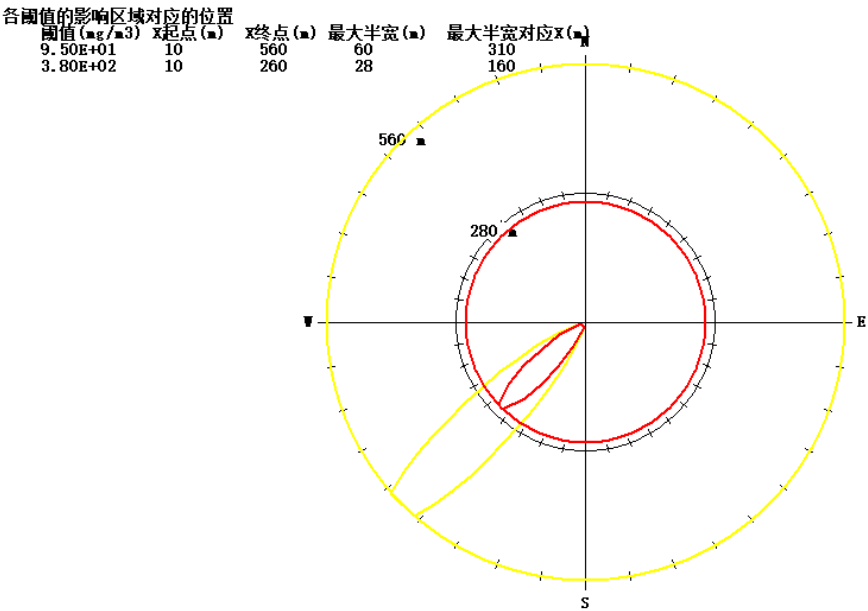


图 6.2.6-1 CO 扩散最大影响区域图（最不利气象）

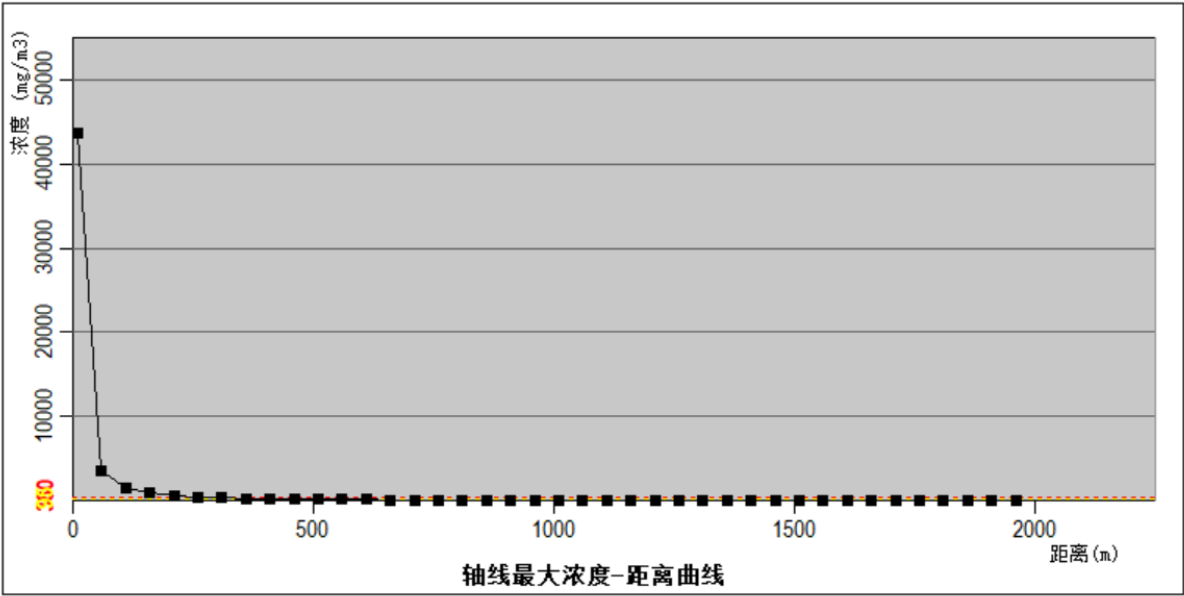


图 6.2.6-2 CO 扩散瞬时浓度随距离的变化特征（mg/m³）（最不利气象）

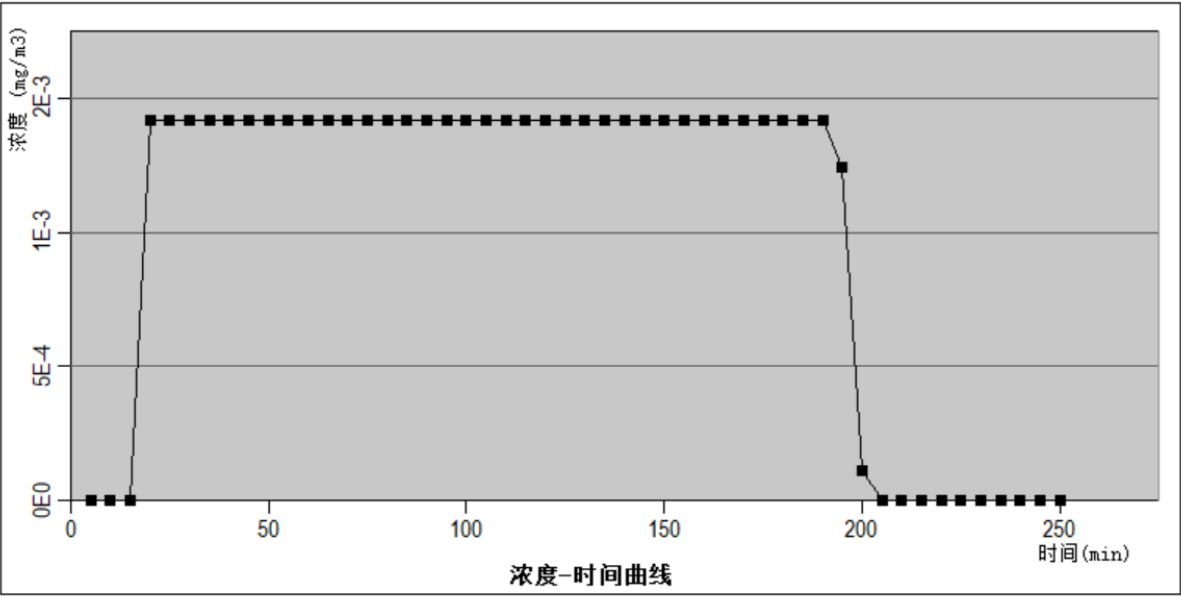


图 6.2.6-3 扬子生活区 CO 浓度随时间变化情况（最不利气象）

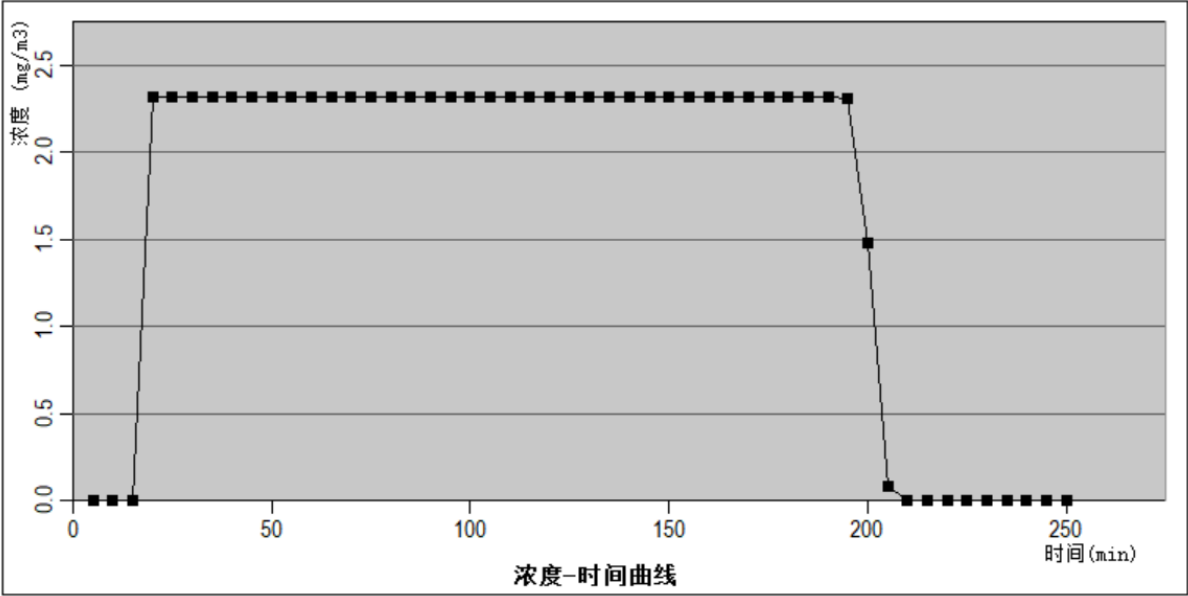


图 6.2.6-4 陆营社区 CO 浓度随时间变化情况（最不利气象）

表 6.2.6-6 CO 扩散大气风险事故情形分析（最不利气象）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	汽油泄漏燃烧次生 CO				
环境风险类型	CO 进入大气造成大气环境污染事故，最不利气象				
设备类型	汽油罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	CO	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/kg/s	0.77	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
危险物质	大气环境影响				
CO	指标	浓度值	最远影响距离/m	到达时间/min	

		mg/m ³		
	大气毒性终点浓度-1	380	260	0~3
	大气毒性终点浓度-2	95	560	0~6
	敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 /mg/m ³ 大气伤害 概率%
	扬子生活区	/	/	1.42×10 ⁻³ 0.0
	陆营社区	/	/	2.32 0.0

② 最常见气象条件

表 6.2.6-7 CO 浓度随距离时间变化一览表（最常见气象）

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10.00	0.07	10177.00
60.00	0.43	829.61
110.00	0.80	308.30
160.00	1.16	163.53
210.00	1.52	102.65
260.00	1.88	71.07
310.00	2.25	52.45
360.00	2.61	40.49
410.00	2.97	32.32
460.00	3.33	26.48
510.00	3.70	22.14
560.00	4.06	18.82

一氧化碳最大影响区域图

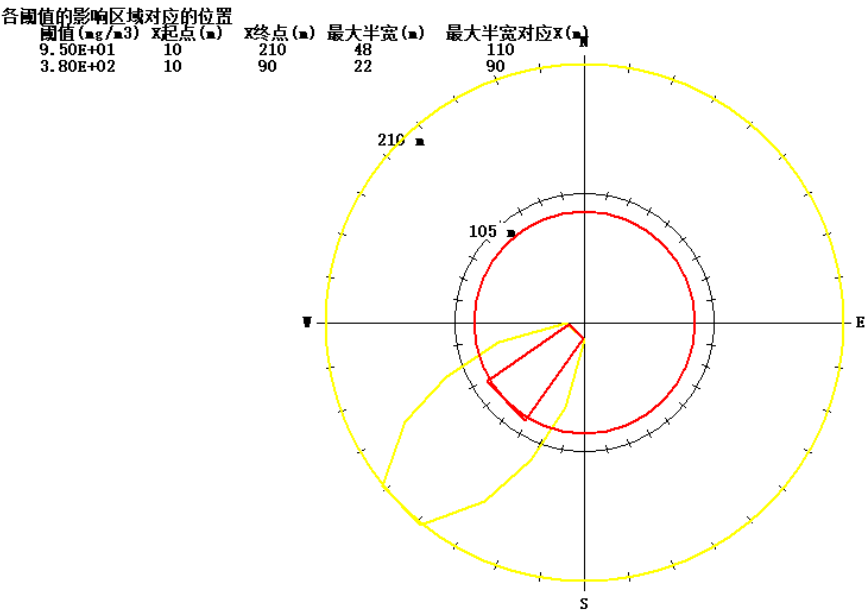


图 6.2.6-5 CO 扩散最大影响区域图（最常见气象）

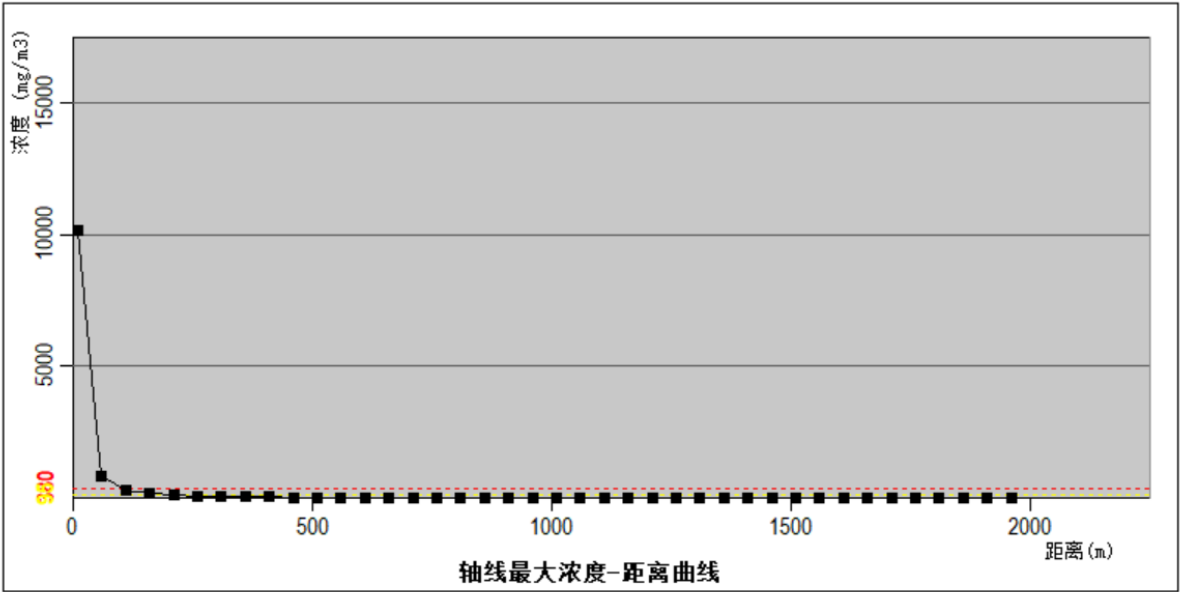


图 6.2.6-6 CO 扩散瞬时浓度随距离的变化特征 (mg/m³) (最常见气象)

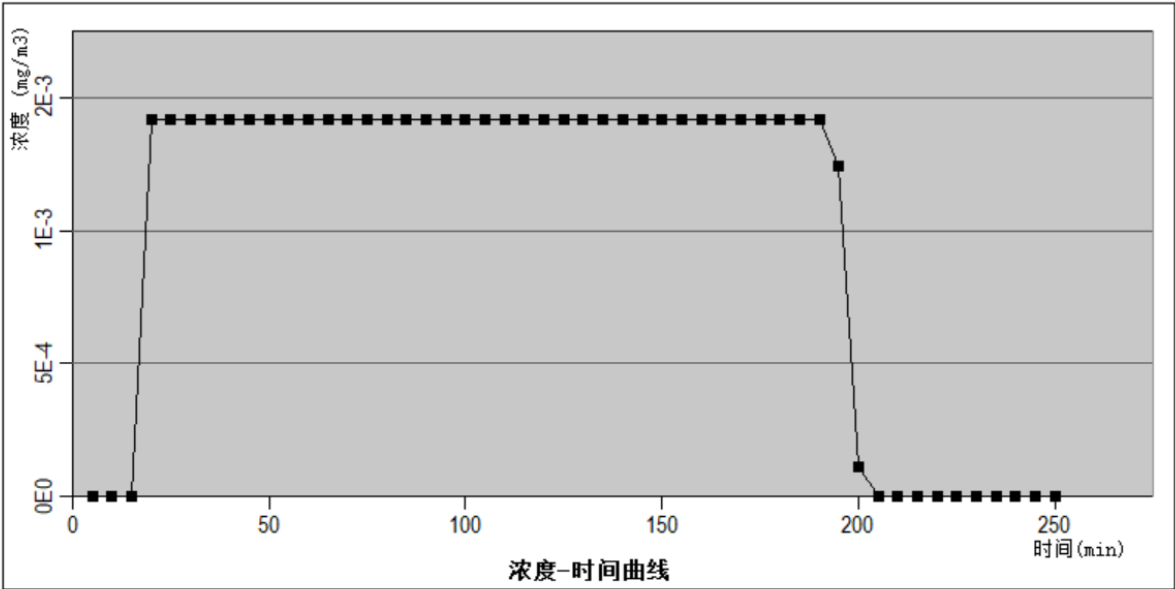


图 6.2.6-7 扬子生活区处 CO 浓度随时间变化情况 (最常见气象)

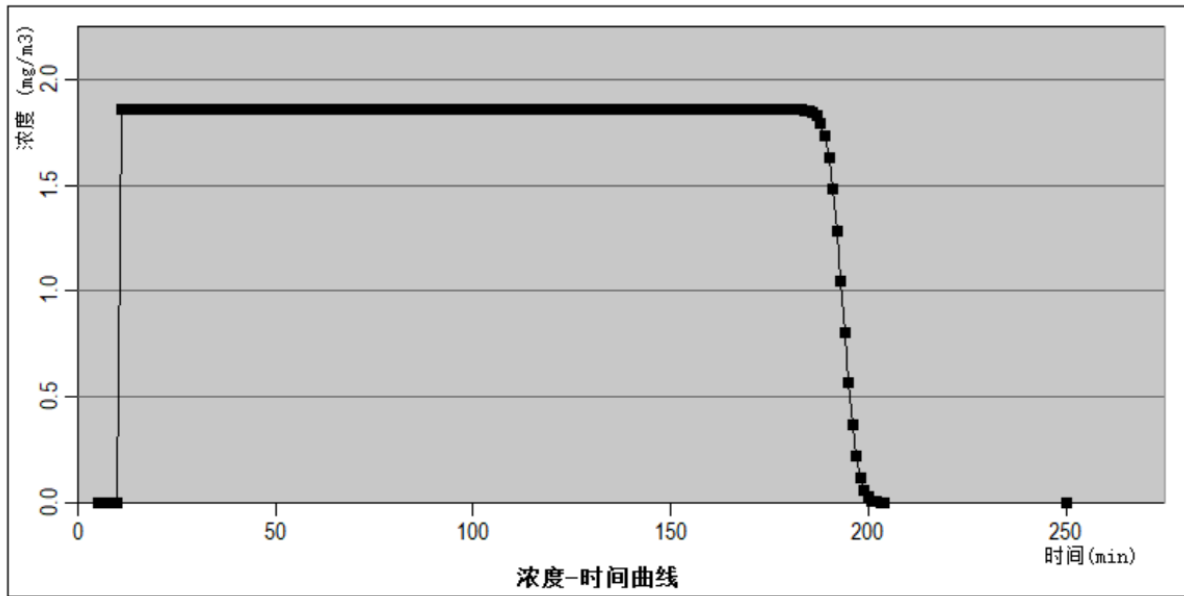


图 6.2.6-8 陆营社区 CO 浓度随时间变化情况（最常见气象）

表 6.2.6-8 CO 扩散大气风险事故情形分析

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	汽油泄漏燃烧次生 CO				
环境风险类型	CO 进入大气造成大气环境污染事故，最常见气象				
设备类型	汽油罐	操作温度/℃	20.3	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	CO	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/kg/s	0.77	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
危险物质	大气环境影响				
CO	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min	
	大气毒性终点浓度-1	380	90	0~1	
	大气毒性终点浓度-2	95	210	0~2	
	敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 /mg/m ³	大气伤害 概率%
	扬子生活区	/	/	0.419	0.0
	陆营社区	/	/	1.86	0.0

（2）氨储罐泄漏

烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

① 最不利气象条件

表 6.2.6-9 氨浓度随距离时间变化一览表（最不利气象）

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰 浓度 (mg/m ³)
10.00	0.49	56092.00
60.00	0.79	15276.00

110.00	1.74	7994.40
160.00	2.54	5292.70
210.00	3.27	3943.80
260.00	3.93	3296.30
310.00	5.55	2777.30
360.00	5.13	2208.60
410.00	5.69	1722.80
460.00	6.19	1374.10
510.00	5.63	1147.90
560.00	6.05	989.73
610.00	6.44	692.87
660.00	5.82	393.21
710.00	6.18	313.30
760.00	6.53	199.21
810.00	6.87	100.90
860.00	7.20	55.29
910.00	6.52	33.65
960.00	7.84	21.78
1010.00	8.16	13.38

氨最大影响区域图

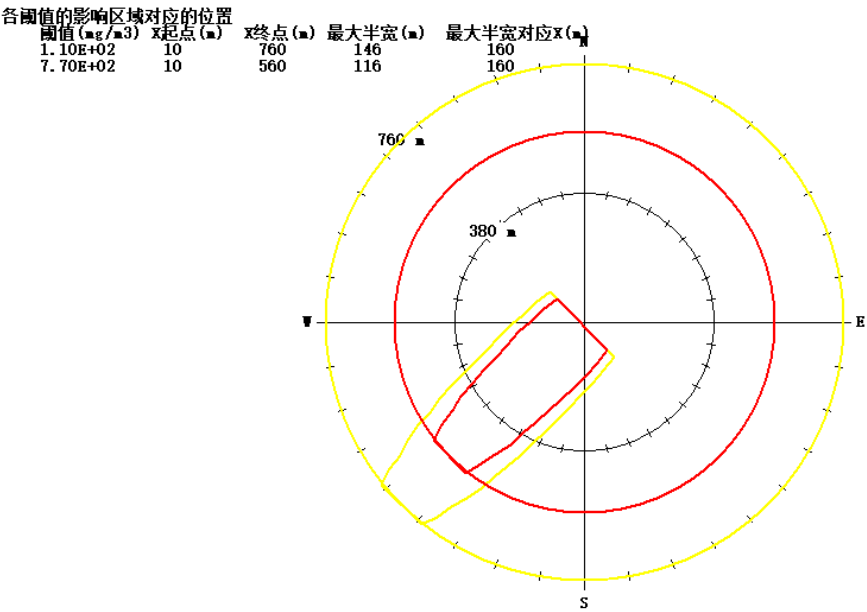


图 6.2.6-9 氨气扩散最大影响区域图（最不利气象）

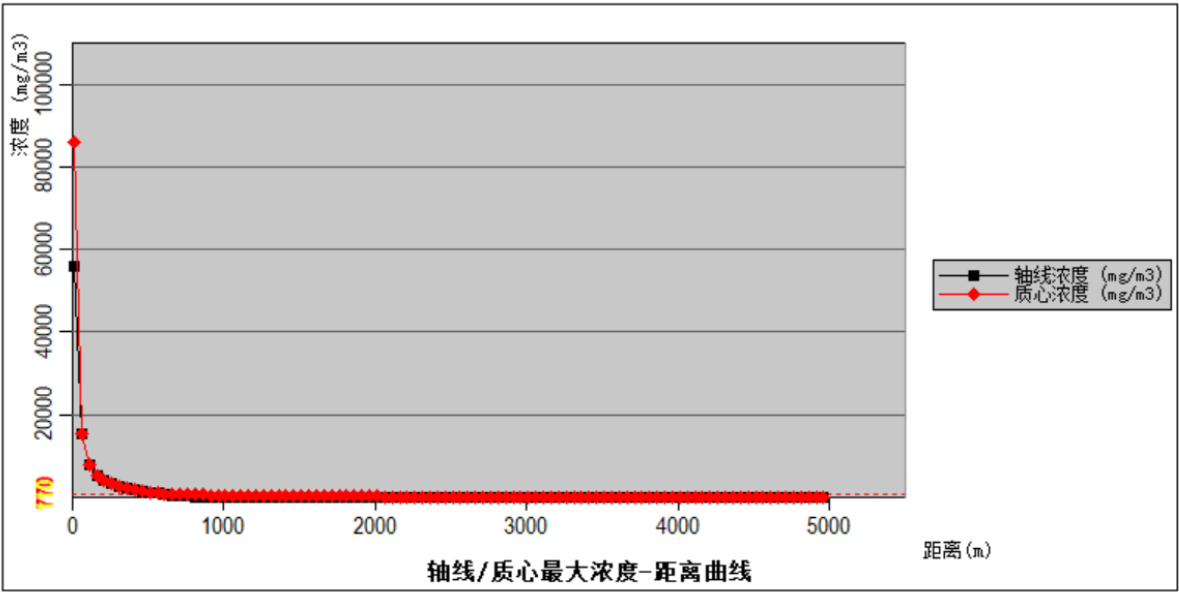


图 6.2.6-10 氨扩散瞬时浓度随距离的变化特征 (mg/m³) (最不利气象)

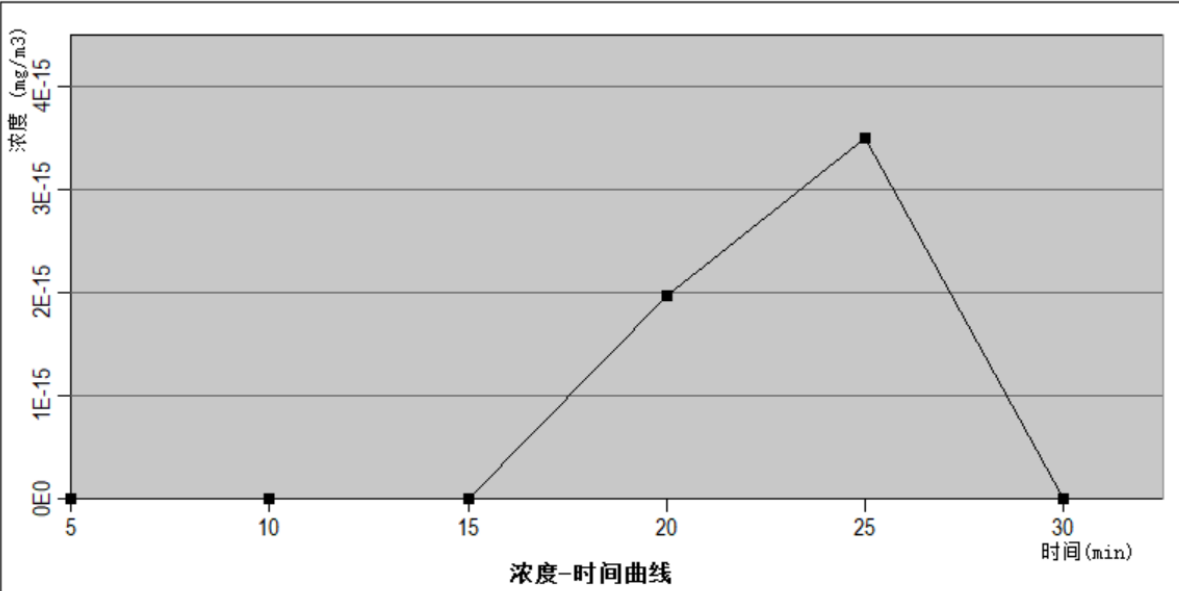


图 6.2.6-11 扬子生活区处氨浓度随时间变化情况 (最不利气象)

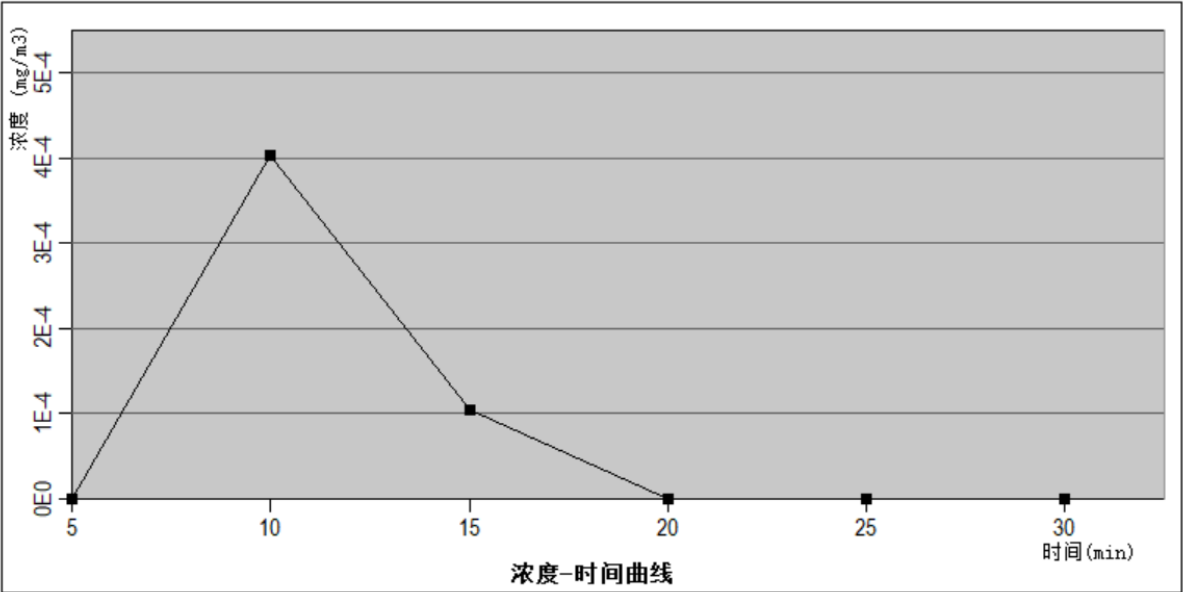


图 6.2.6-12 陆营社区氨浓度随时间变化情况（最不利气象）

表 6.2.6-10 氨扩散大气风险事故情形分析

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氨储罐泄漏氨气挥发进入大气				
环境风险类型	氨进入大气造成大气环境污染事故				
设备类型	压力容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	1.17
泄漏危险物质	氨	最大存在量/t	1692	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/kg/s	1.88	泄漏时间/min	15	泄漏量/kg	1692
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	1692	泄漏频率	1.0×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
危险物质	大气环境影响				
氨	指标	浓度值 mg/m³	最远影响距离/m	到达时间/min	
	大气毒性终点浓度-1	770	560	0~6	
	大气毒性终点浓度-2	110	760	0~7	
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m³	大气伤害概率%
	扬子生活区	/	/	3.49×10 ⁻¹⁵	0.0
	陆营社区	/	/	4.03×10 ⁻⁴	0.0

② 最常见气象条件

表 6.2.6-11 氨浓度随距离时间变化一览表（最常见气象）

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)
10.00	0.44	64751.00
60.00	0.57	18303.00
110.00	1.42	9279.00
160.00	2.15	5975.00
210.00	2.81	4307.20
260.00	3.42	3317.90

310.00	3.99	2668.20
360.00	4.54	2216.40
410.00	5.06	1901.20
460.00	5.55	1683.80
510.00	6.03	1527.90
560.00	6.50	1397.10
610.00	7.95	1271.40
660.00	8.39	1140.60
710.00	7.83	982.53
760.00	8.25	827.55
810.00	8.66	699.39
860.00	9.05	617.46
910.00	8.43	557.23
960.00	8.80	513.20
1010.00	9.15	469.67
1060.00	8.48	414.78
1110.00	8.81	375.18
1160.00	9.12	313.12
1210.00	9.42	238.71
1260.00	9.72	174.01
1310.00	9.02	132.85
1360.00	9.31	109.19
1410.00	9.59	83.64
1460.00	9.88	63.96
1510.00	10.15	49.30

氨最大影响区域图

各阈值的影响区域对应的位置

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)
1.10E+02	10	1310	154	310
7.70E+02	10	760	114	160

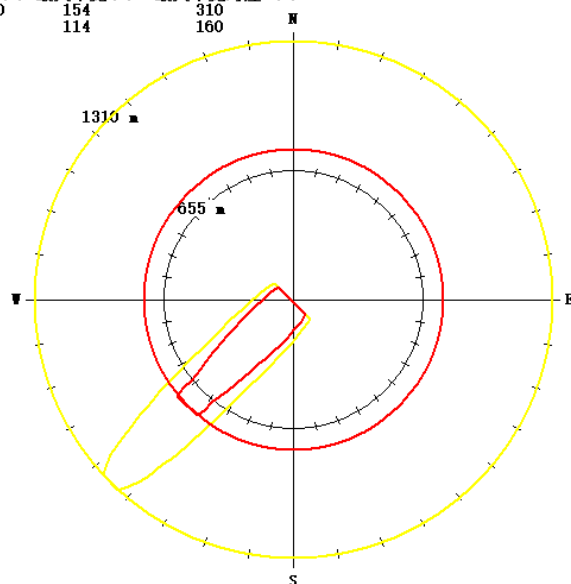


图 6.2.6-13 氨气扩散最大影响区域图（最常见气象）

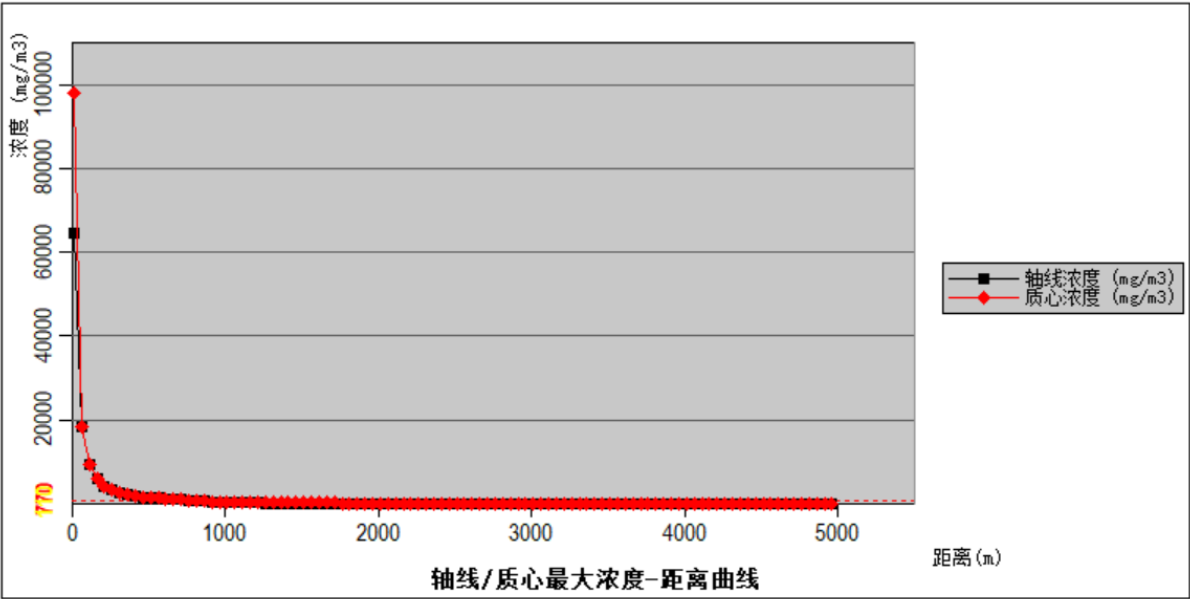


图 6.2.6-14 氨扩散瞬时浓度随距离的变化特征 (mg/m³) (最常见气象)

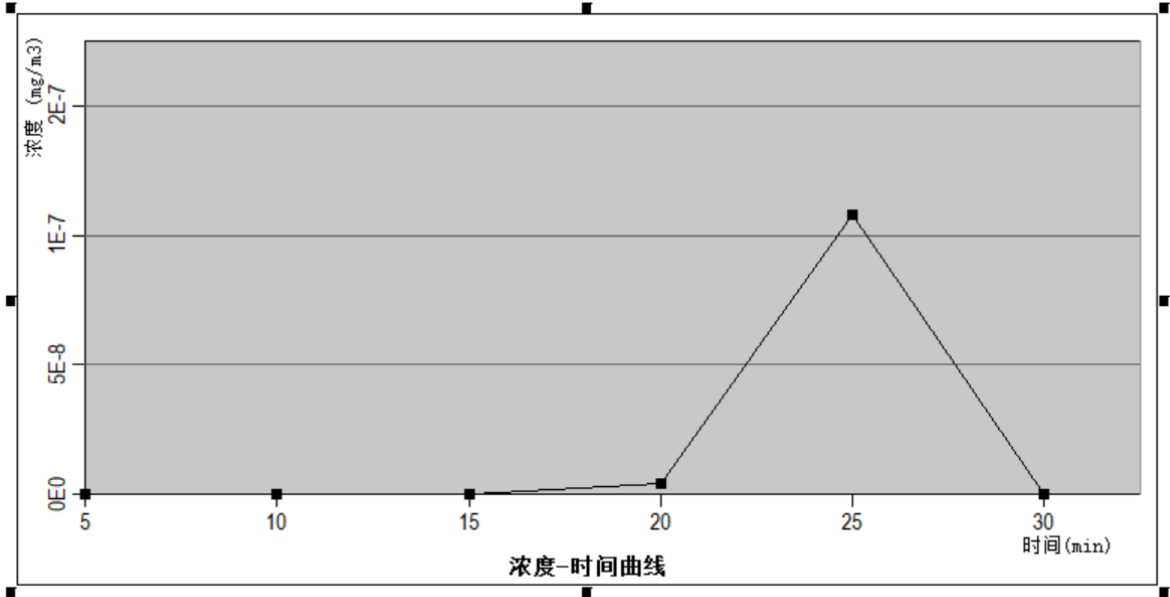


图 6.2.6-15 扬子生活区处氨浓度随时间变化情况 (最常见气象)

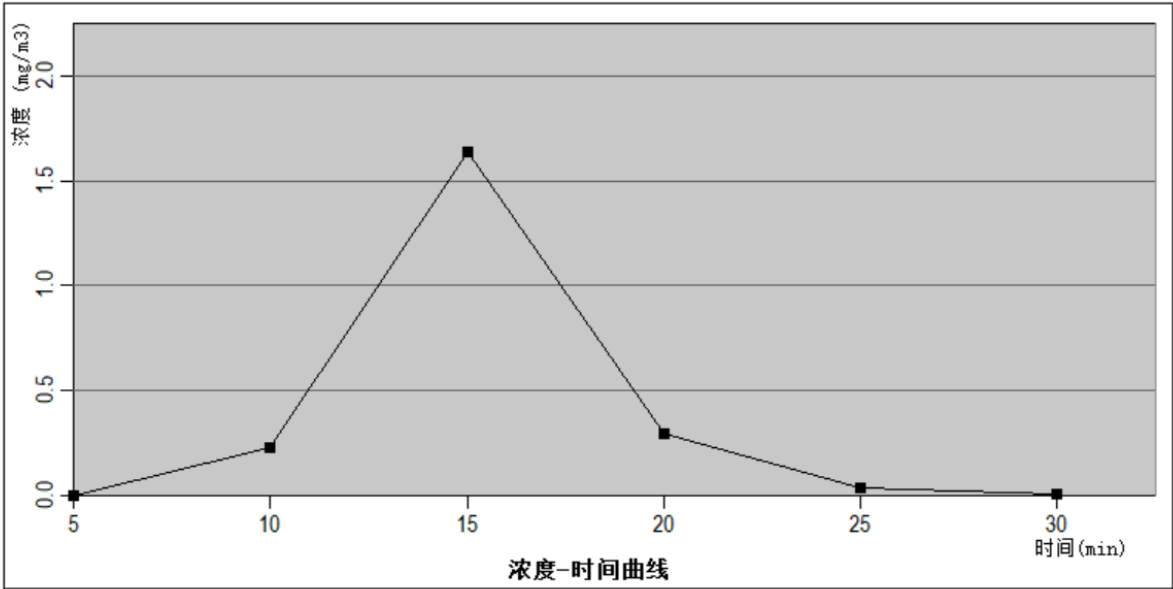


图 6.2.6-16 陆营社区处氨浓度随时间变化情况（最常见气象）

表 6.2.6-12 氨扩散大气风险事故情形分析

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氨储罐泄漏氨气挥发进入大气				
环境风险类型	氨进入大气造成大气环境污染事故				
设备类型	压力容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	1.17
泄漏危险物质	氨	最大存在量/t	1692	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/kg/s	1.88	泄漏时间/min	15	泄漏量/kg	1692
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	1692	泄漏频率	1.0×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
危险物质	大气环境影响				
氨	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min	
	大气毒性终点浓度-1	770	760	0~8	
	大气毒性终点浓度-2	110	1310	0~9	
	敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间/min	最大浓度 /mg/m ³	大气伤害概率%
	扬子生活区	/	/	1.08×10 ⁻⁷	0.0
	陆营社区	/	/	1.64	0.0

(3) 生产装置 H₂S 泄漏

①最不利气象条件下预测结果

根据理查德森数判断，理查德森数 $Ri = 0.187153, Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

表 6.2.6-13 H₂S 泄漏最不利气象条件下 H₂S 的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰 浓度 (mg/m ³)

10.00	0.11	153870.00
60.00	0.67	14489.00
110.00	1.22	6150.00
160.00	1.78	3454.80
210.00	2.33	2242.00
260.00	2.89	1587.60
310.00	3.44	1191.50
360.00	4.00	932.16
410.00	4.56	752.28
460.00	5.11	621.93
510.00	5.67	524.17
560.00	6.22	448.79
610.00	6.78	389.30
660.00	7.33	341.46
710.00	7.89	302.34
760.00	8.44	269.91
810.00	9.00	242.69
860.00	9.56	219.59
910.00	12.11	199.80
960.00	12.67	182.72
1010.00	13.22	167.85
1060.00	13.78	154.82
1110.00	15.33	143.33
1160.00	15.89	133.14
1210.00	16.44	124.07
1260.00	17.00	115.94
1310.00	17.56	108.62
1360.00	18.11	102.02
1410.00	18.67	95.45
1460.00	19.22	91.12
1510.00	19.78	87.13
1560.00	20.33	83.43
1610.00	20.89	79.99
1660.00	21.44	76.80
1710.00	22.00	73.82
1760.00	23.56	71.04
1810.00	24.11	68.43
1860.00	24.67	65.99
1910.00	25.22	63.70
1960.00	25.78	61.54
2010.00	26.33	59.51
2060.00	26.89	57.59
2110.00	27.44	55.78
2160.00	28.00	54.06
2210.00	28.56	52.44
2260.00	29.11	50.89
2310.00	29.67	49.43
2360.00	30.22	48.04
2410.00	31.78	46.71

2460.00	32.33	45.45
2510.00	32.89	44.25
2560.00	33.44	43.10
2610.00	34.00	42.00
2660.00	34.56	40.95
2710.00	35.11	39.94
2760.00	35.67	38.98
2810.00	36.22	38.06
2860.00	36.78	37.17
2910.00	37.33	36.32
2960.00	37.89	35.51
3010.00	38.44	34.72

硫化氢最大影响区域图

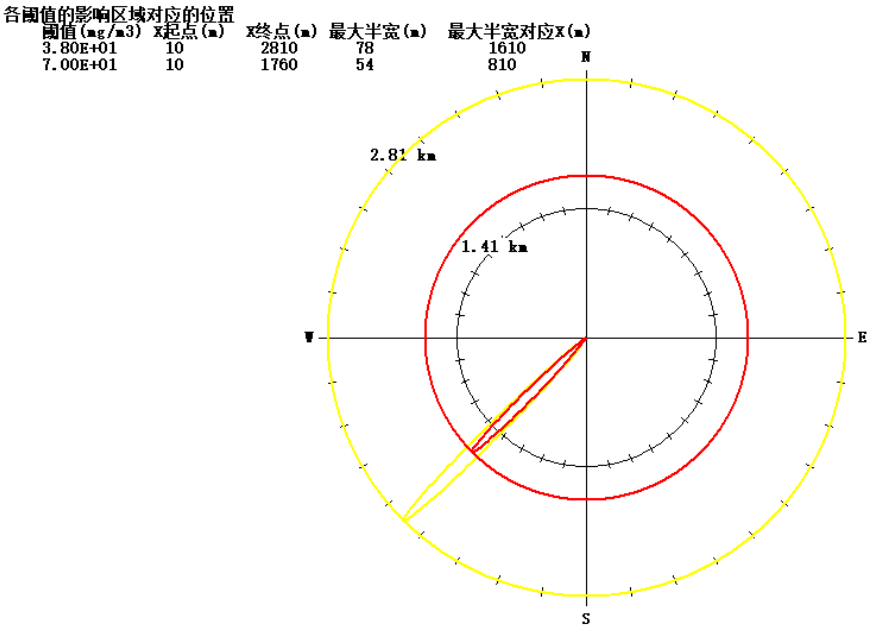


图 6.2.6-17 H₂S 扩散最大影响区域图（最不利气象条件）

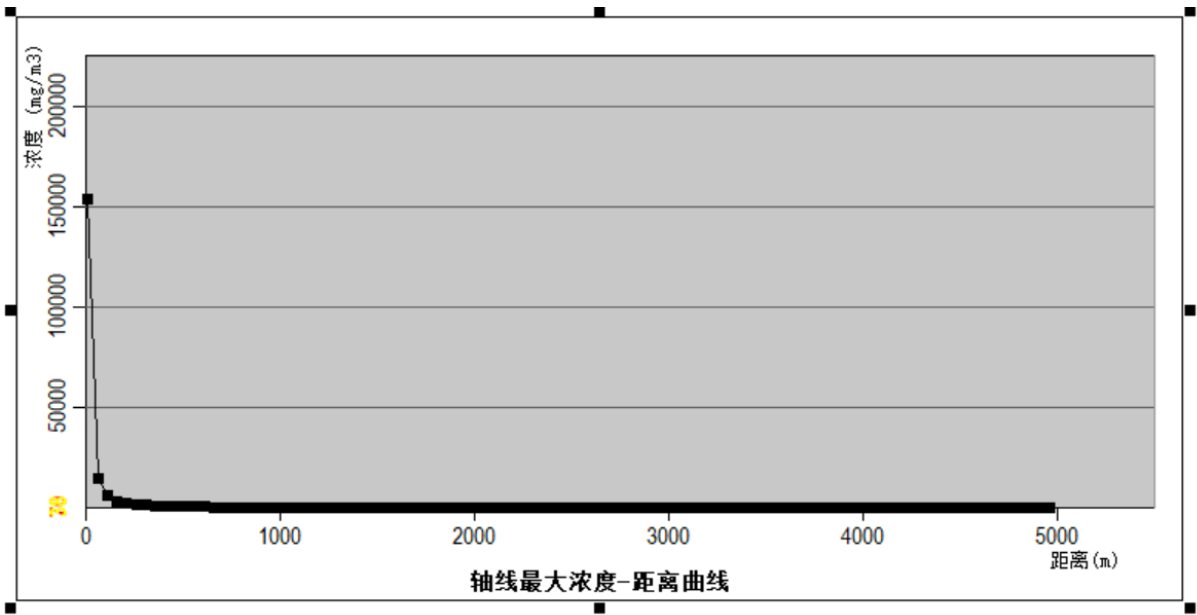


图 6.2.6-18 H₂S 扩散瞬时浓度随距离的变化特征 (mg/m³)

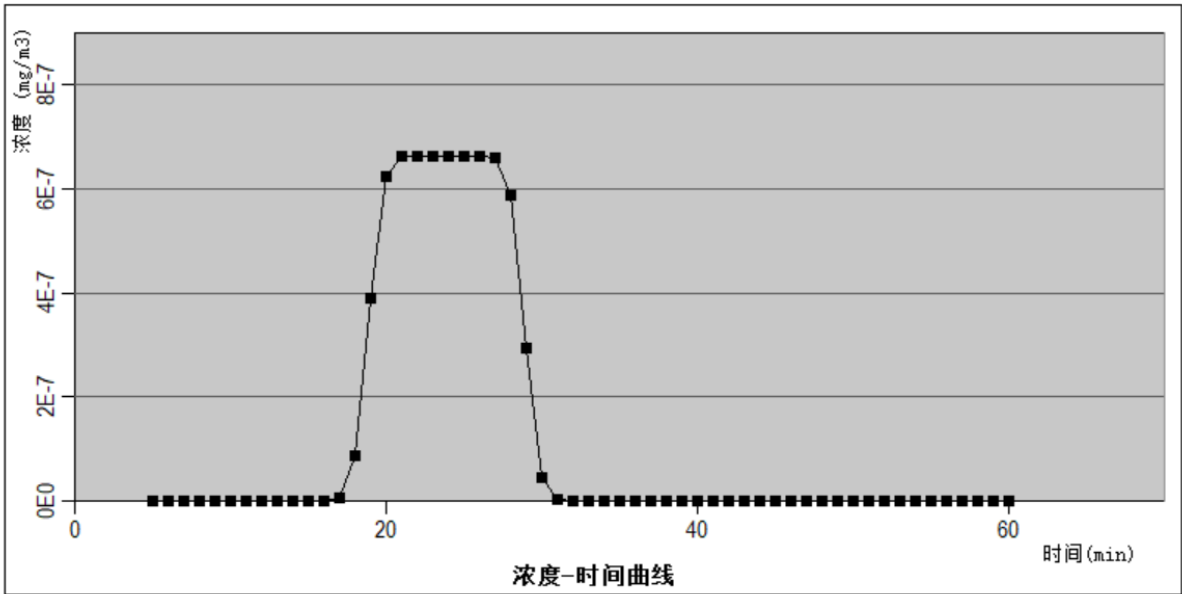


图 6.2.6-19 扬子生活区处 H₂S 浓度随时间变化情况 (最不利气象条件)

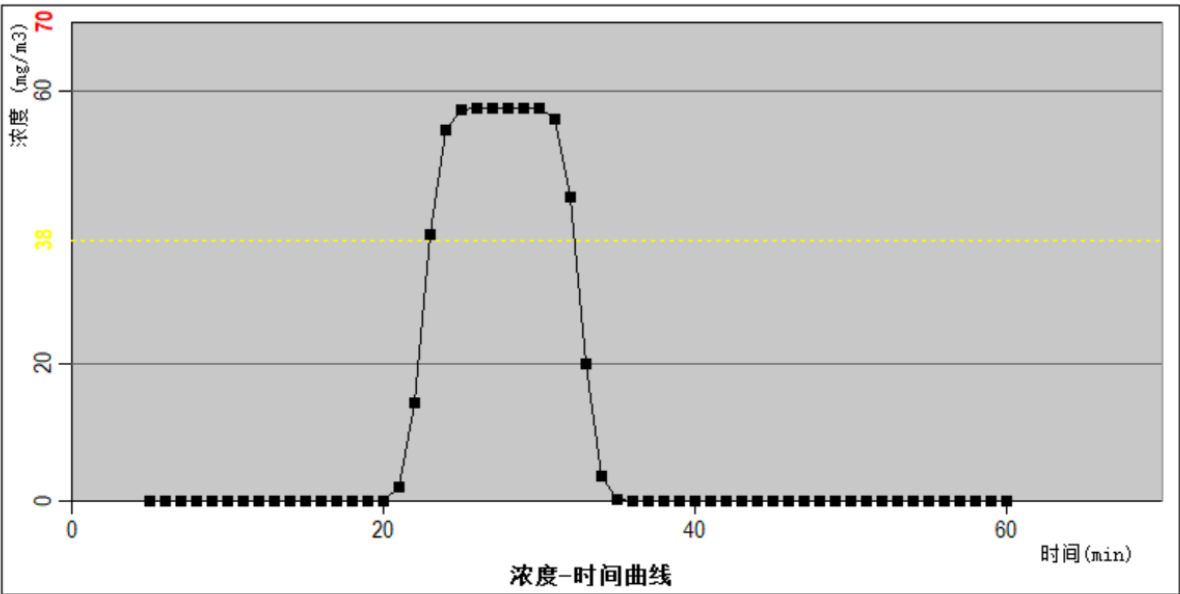


图 6.2.6-20 陆营社区处 H₂S 浓度随时间变化情况（最不利气象条件）

表 6.2.6-14 H₂S 扩散大气风险事故情形分析

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	H ₂ S 泄漏进入大气				
环境风险类型	H ₂ S 进入大气造成大气环境污染事故				
设备类型	压力容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	1.61
泄漏危险物质	H ₂ S	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/kg/s	1.13	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	679
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	4.0×10 ⁻⁵ /h
事故后果预测					
危险物质	大气环境影响				
H ₂ S	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 /m	到达时间/min	
	大气毒性终点浓度-1	70	1760	0~24	
	大气毒性终点浓度-2	38	2810	0~36	
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 /mg/m ³	大气伤害概率%
	扬子生活区	/	/	6.64×10 ⁻⁷	0.0
	陆营社区	23	23-32	57.4	0.0* (Y=-2.39)

②最常见气象条件下预测结果

表 6.2.6-15 H₂S 泄漏最常见气象条件下 H₂S 的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰 浓度 (mg/m ³)
10.00	0.07	38889.00
60.00	0.43	3389.60
110.00	0.80	1268.00
160.00	1.16	674.26
210.00	1.52	423.82
260.00	1.88	293.65

310.00	2.25	216.84
360.00	2.61	167.48
410.00	2.97	133.73
460.00	3.33	109.56
510.00	5.70	91.65
560.00	6.06	78.01
610.00	6.42	67.40
660.00	6.78	59.05
710.00	7.14	52.39
760.00	7.51	47.03
810.00	8.87	42.70
860.00	9.23	39.15
910.00	9.59	36.23
960.00	9.96	33.80
1010.00	10.32	31.75
1060.00	10.68	30.00
1110.00	11.04	28.46
1160.00	11.41	27.22
1210.00	11.77	26.09
1260.00	12.13	25.08

硫化氢最大影响区域图

各阈值的影响区域对应的位置

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)
3.80E+01	10	860	60	460
7.00E+01	10	580	44	360

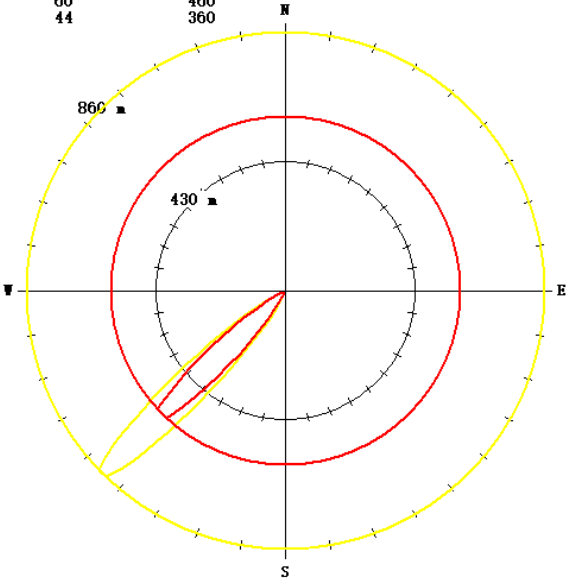


图 6.2.6-21 H₂S 扩散最大影响区域图（最常见气象条件）

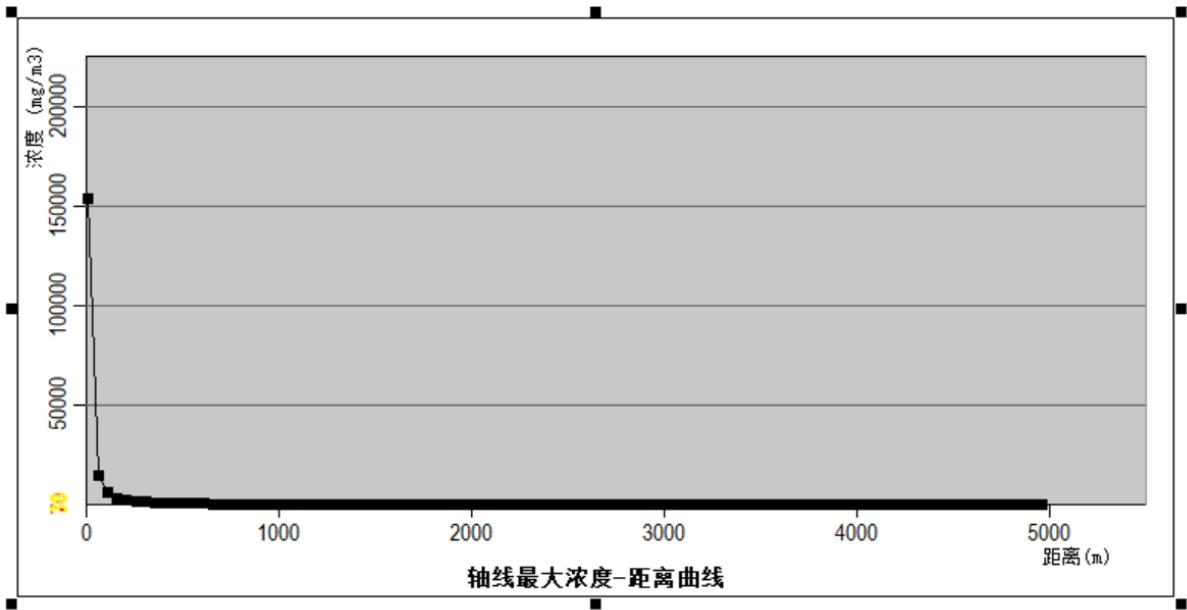


图 6.2.6-22 H_2S 扩散瞬时浓度随距离的变化特征 (mg/m³) (最常见气象)

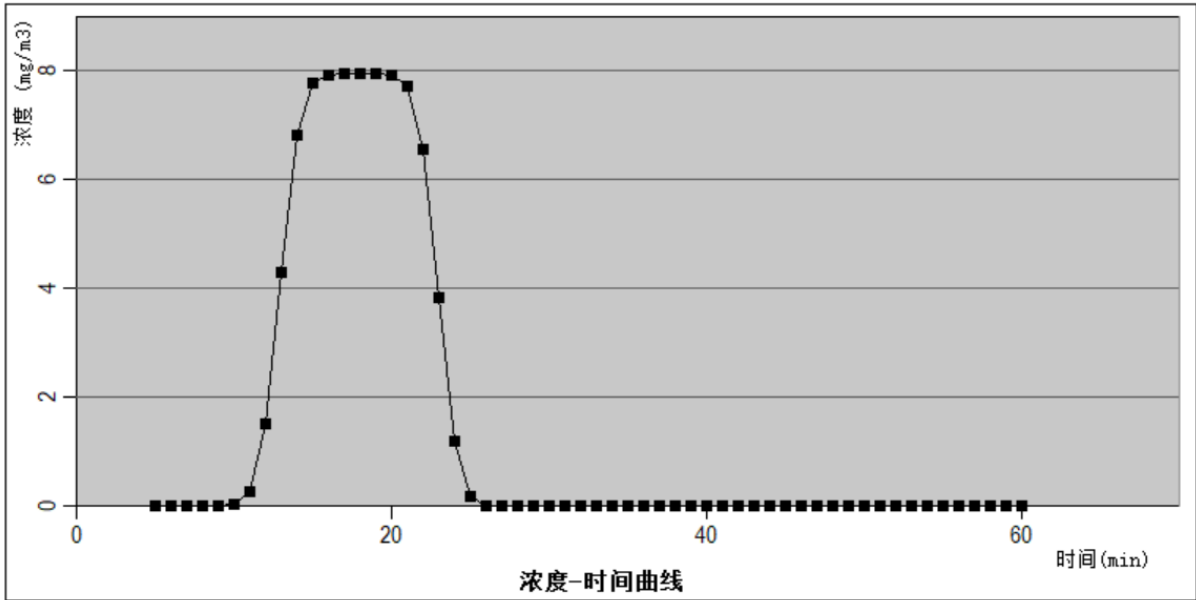


图 6.2.6-23 扬子生活区处 H_2S 浓度随时间变化情况 (最常见气象条件)

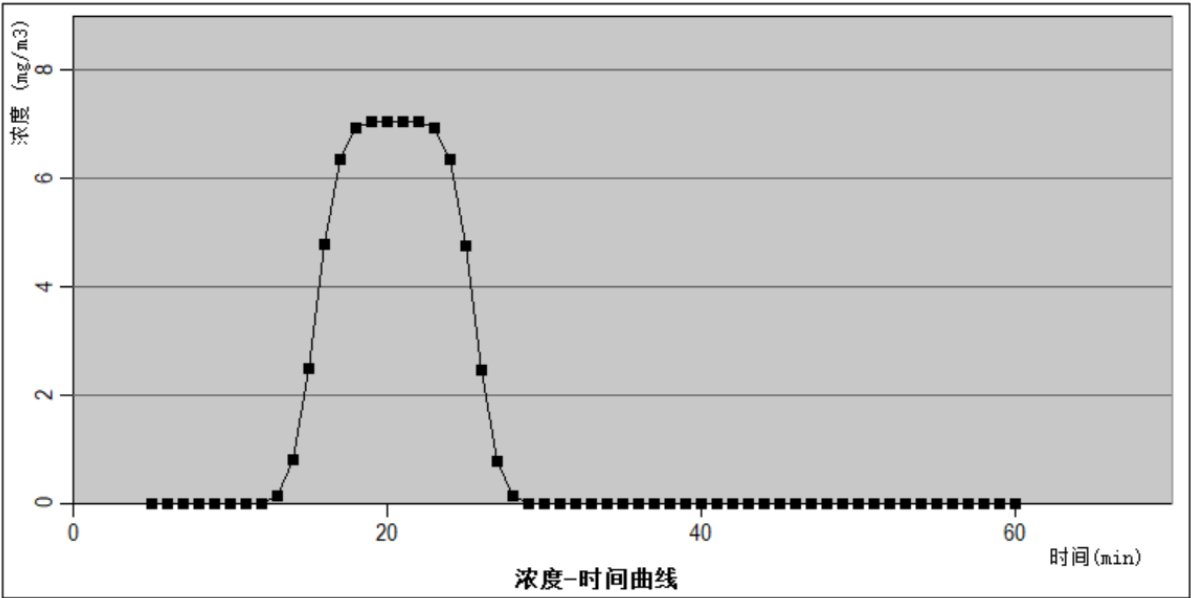


图 6.2.6-24 陆营社区处 H₂S 浓度随时间变化情况（最常见气象条件）

表 6.2.6-16 H₂S 扩散大气风险事故情形分析

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	H ₂ S 泄漏进入大气				
环境风险类型	H ₂ S 进入大气造成大气环境污染事故				
设备类型	压力容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	1.61
泄漏危险物质	H ₂ S	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/kg/s	1.13	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	679
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1.0×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
危险物质	大气环境影响				
H ₂ S	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min	
	大气毒性终点浓度-1	70	580	0~6	
	大气毒性终点浓度-2	38	860	0~9	
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 /mg/m ³	大气伤害 概率%
	扬子生活区	/	/	7.94	0.0
	陆营社区	/	/	7.06	0.0

(4) 小结

根据预测结果，小结如下：

汽油燃烧伴生次生 CO 事故：结果显示最不利后果为最常见气象条件下，CO 在事故发生的 3min 内浓度值超过大气毒性终点浓度 1，最远到达 260m，超过大气毒性终点浓度 2 的时间持续 6min，最远影响距离达 560m。

氨储罐泄漏事故：结果显示最不利后果为最常见气象条件下，氨气在事故发生的 6min 内浓度值超过大气毒性终点浓度 1，最远到达 560m，超过大气毒性终点浓度 2 的时间持续 7min，最远影响距离达 760m。

硫化氢泄漏事故：结果显示最不利后果为最常见气象条件下，硫化氢在事故发生的 24min 内浓度值超过大气毒性终点浓度 1，最远到达 1760m，超过大气毒性终点浓度 2 的时间持续 36min，最远影响距离达 2810m。

根据预测结果，周边环境敏感目标受到的大气伤害概率值较低。项目周边可能影响的敏感目标包括陆营社区、扬子生活区、和平社区和新华社区，一旦事故发生，特别是涉及硫化氢、氨等物质泄漏时，企业应根据应急预案要求开展应急响应，协助下风向敏感目标人员应迅速向上风向开展应急撤离，避免持续伤害增加人员伤亡可能。

6.2.6.4 水环境风险分析

（1）地表水环境风险分析

技改项目含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置，经处理后部分回用，部分作为废水送至水厂净一装置集中处理；含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置（设计能力 300m³/h，采用“隔油+气浮”工艺）处理后与含碱废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置集中处理，处理后的尾水进一步经为本次项目配套的污水深度处理回用装置深度处理后回用，不外排。

由于技改项目废水经配套建设的污水深度处理回用装置处理后回用，不新增废水污染物排放，故技改项目水环境风险很小。

（2）地下水环境风险评价

建设项目位于南京化工园，由于南京市松散层承压水含水层组基本缺失，且被厚度较大的弱透水层分隔，所以，承压水含水层组仅划分到 I 承压水。根据区域水文地质资料，本地区潜水埋藏较浅，与下覆承压含水层水力联系密切。目前，评价区内无集中式地下水源开采及其保护区。

正常状况下，污染物无超标范围，技改项目正常工况对地下水无影响。在非正常工况废水发生渗漏情况下，污染物对地下水的影响范围和距离大小主要取决于污染物渗漏量的大小、污染因子的浓度、地下水径流的方向、水力梯度、含水层的渗透性和富水性，以及弥散度的大小。由上述预测结果可知，废水泄漏后，10 年内污染物最大超标距离 62.1m 左右，最大超标范围

3222m²。超标范围均分布在厂区内，厂区外未有超标现象。

由此可知，污染物泄漏会对地下水造成影响，但整体影响范围主要集中在地下水径流的下游方向。污染物在地下水对流作用的影响下，污染中心区域向下游方向迁移，同时在弥散作用的影响下，污染羽的范围向四周扩散。从水文地质单元来看，项目所在地水力梯度小，水流速度慢，污染物不容易随水流迁移。技改项目周边环境保护目标在污染物最大迁移距离之外，不会受本项目的影 响。结合有效监测、防治措施的运行，技改项目污染物对地下水环境的影响基本可控。

综上，污染物一旦发生渗漏，运营期内对周围地下水影响范围较小。

6.2.7 土壤环境影响评价

6.2.7.1 土壤污染影响识别

土壤是复杂的三相共存体系，其污染物质主要通过被污染大气的沉降、工业废水的漫流和入渗、以及固体废物通过大气迁移、扩散、沉降或降水淋溶、地表径流等而进入土壤环境。根据土壤污染物的来源不同，可将土壤污染影响型分为大气沉降型、地面漫流型及垂直入渗型。

本改建项目的废水分为：含油污水、含盐废水、含硫污水、含碱废水、含氨废水。根据污 污分流、雨污分流原则，分别进入不同的废水处理系统。其中，含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置，经处理后部分回用，部分作为废水送至水厂净一装置集中处理；含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置（设计能力 300m³/h，采用“隔油+气浮”工艺）处理后与含碱废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置集中处理。扬子石化公司拟为本项目配套建设 7500m³ 污水深度处理回用装置，对水厂净一装置部分达标尾水进行深度处理后回用，以确保本项目不新增废水污染物排放。若污水预处理装置防渗措施不当，废水发生泄漏，可能会通过垂直入渗的形式渗入土壤。

根据本项目工程分析章节，本改建项目废气包括：渣油加氢装置的加热炉燃烧烟气（G1-1~2）；3#催化裂化装置的再生器再生烟气（G2-1）；2#产品精制装置的碱液氧化塔废气（G3-1）；催化汽油吸附脱硫装置的加热炉燃烧烟气（G5-1）及再生烟气（G5-2）；硫酸回收装置的尾气焚烧炉烟气（G8-1~2）。以上废气可能沉降至项目周边土壤地面。

因此，项目运营期，该项目主要土壤影响类型为大气沉降型和垂直入渗型。

表 6.2.7-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
运营期	✓		✓	

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“✓”

6.2.7.2 预测范围

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018），土壤预测评价范围与现状评价一致，为项目占地范围周边 1000m 范围。

6.2.7.3 预测评价时段

大气沉降型预测评价时段选择项目运营期 100 天，365 天，5 年，10 年，20 年；垂直入渗型预测评价时段选择项目运营期 1 天，10 天，100 天，10 天，150 天，200 天，300 天，365 天。

6.2.7.4 情景设置

（1）正常工况

正常状况下，生产区、储罐区、废水处理区等各个设施均按照建设规范要求防渗处理，原料、物料及污水输送管线也是必须经过防腐防渗处理。根据企业运行管理经验，在采取源头和分区防控措施的基础上，正常状况下不应有它物料暴露而发生渗漏至地下的情景发生。因此，本次土壤污染预测情景主要针对非正常状况进行设定。

正常状况下，存在废气排放情况，存在大气沉降影响土壤环境，因此在此预测正常的大气沉降累积影响对土壤环境的影响。

（2）非正常工况

非正常工况下，拟建工程发生事故泄漏，假设以污水处理区废水储罐防渗破损，废水污染土壤为例进行土壤环境影响预测，概化为连续点源情景。

6.2.7.5 预测评价因子

预测因子：根据废气污染物排放情况，废气中主要污染物为 SO₂、NO_x、烟尘、非甲烷总烃等，废水中主要污染因子为 COD、SS、石油类等污染物，大气沉降型污染选择非甲烷总烃为预测因子，考虑大气沉降情况下污染物在土壤的累计含量；垂直入渗型污染选择石油类为预测因子，考虑该污染物以点源的形式垂直入渗土壤，重点预测污染物可能影响的深度。

6.2.7.6 预测方法

(1) 大气沉降型预测

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；本次预测不考虑淋溶排出量；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；本次预测不考虑径流排出量；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；本次取 1500 kg/m³；

A —预测评价范围，以 11000000m² 计；m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2 m，可根据实际情况适当调整；

n —持续年份，a。

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式 (E.2)：

$$S = S_b + \Delta S \quad (E.2)$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

其中，污染物的年输入量 I_s 的计算公式为：

$$I_s = W_0 \times S \times V \times 3600 \times 24 \times 365 / 1000$$

式中： I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

W_0 —预测最大落地浓度值，mg/m³，本次取非甲烷总烃最大落地浓度 0.657496mg/m³；

S —预测面积，m²，以 11000000m² 计；

V —沉降速率，m/s，以 0.0003m/s 计；

(2) 垂直入渗型

本项目土壤环境影响预测采用导则推荐的一维非饱和溶质运移模型，具体公式如下：

1) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \quad (\text{E.4})$$

式中: c -污染物介质中的浓度, mg/L ;

D -弥散系数, m^2/d ;

q —渗流速度, m/d ;

z -沿 z 轴的距离, m ;

t -时间变量, d ;

θ -土壤含水率, %

2) 初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

3) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件

①连续点源:

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0 \quad (\text{E.6})$$

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad (\text{E.7})$$

②非连续点源:

第二类 Neumann 零梯度边界条件:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L \quad (\text{E.8})$$

6.2.7.7 预测结果

(1) 大气沉降型预测

根据大气预测影响预测结果, 本项目占地范围内非甲烷总烃的最大年输入量见表 5.2-2。

表 5.2-2 单位质量土壤中非甲烷总烃预测值

不同时段预测结果	非甲烷总烃预测结果	标准 (mg/kg)
I_s (g)	68424819	/
S_{100d} (mg/kg)	5.680765	4500
S_{1a} (mg/kg)	20.73479	4500
S_{5a} (mg/kg)	103.674	4500

$S_{10a}/(\text{mg/kg})$	207.3479	4500
$S_{20a}/(\text{mg/kg})$	414.6959	4500

参考《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中非敏感用地类型下的总石油烃风险筛选值，非甲烷总烃风险筛选值为 4500mg/kg。

通过上述方法预测计算得出本项目投产 100 天、1 年、5 年、10 年、20 年后土壤中非甲烷总烃累计计算结果远小于选用的土壤标准值。而实际生产中，某预测点污染物的沉降量不可能 20 年不发生任何冲刷、转移、减少，因此实际累积后果比预测值轻许多。因此，在考虑大气沉降情况下，该建设项目对土壤的污染影响可接受。

（2）垂直入渗型预测

本次预测参数选取：弥散系数 D 取值为 $4.2 \times 10^{-2} \text{m}^2/\text{d}$ ；渗流速率 q 为 $1.5 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，土壤含水率根据工程地质勘察报告取为 30%。

根据预测模型，土壤中石油类的土壤预测结果如下表：

表 5.6-2 土壤环境影响预测结果

$Z(\text{m}) \backslash C(\text{mg/L})$ /t(d)	1	10	100	150	200	300	365
0.1	24.211	60.444	179.110	191.038	195.783	198.914	199.524
0.2	21.559	54.923	177.565	190.413	195.506	198.848	199.496
0.3	17.988	50.077	175.939	189.752	195.214	198.779	199.467
0.4	13.350	45.818	174.231	189.054	194.904	198.706	199.436
0.5	8.541	42.052	172.440	188.316	194.578	198.629	199.403
1	0.096	27.693	162.264	183.998	192.656	198.178	199.212
2	0.000	7.202	136.682	171.770	187.038	196.856	198.655
3	0.000	0.499	107.810	154.440	178.367	194.742	197.764
4	0.000	0.010	80.712	132.969	166.050	191.489	196.377
5	0.000	0.000	58.254	109.672	150.105	186.684	194.283
10	0.000	0.000	4.637	25.672	57.778	130.424	163.534
20	0.000	0.000	0.000	0.014	0.552	14.284	37.250
40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

由上表可知，在废水处理区发生泄漏，防渗措施失效的情况下，废水中污染物直接渗入土壤，考虑该污染物以点源的形式垂直入渗土壤，150d 时可影响到 20m 内的土壤，365d 时可能影响到 20 米的土壤，随之时间的推移，影响深度逐渐加深。

本项目废水处理区严格按照土壤和地下水保护措施进行防渗，保证废水处理等区域无泄漏，

在各项防渗措施完好的情况下，可保证废水对厂区内土壤环境的影响可控。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 废气主要治理措施

7.1.1 有组织排放废气控制

改建项目生产过程中产生的有组织废气主要有：2#渣油加氢装置的加热炉燃烧烟气（G1-1、G1-2）；3#催化裂化装置的再生器再生烟气（G2-1）；2#产品精制装置的碱液氧化塔废气（G3-1）；2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置的加热炉燃烧烟气（G5-1）及再生烟气（G5-2）；3#硫磺回收装置尾气焚烧炉燃烧烟气（G8-1、G8-2）；污水预处理设施储罐（污水罐、污油罐、浮渣罐）和处理构筑物（隔油池、气浮池、浮渣池、油泥池、污油池、出水池）无组织集气（G9-1、G9-2）。

其中，2#渣油加氢装置 2 台加热炉燃烧采用低氮烧嘴，烟气（G1-1、G1-2）合并通过同一个 60m 高的 P1 排气筒进行排放；3#催化裂化装置的再生器再生烟气（G2-1）经“SCR 脱硝+布袋除尘+湿法洗涤脱硫”处理后通过 60m 高的 P2 排气筒进行排放；2#产品精制装置的碱液氧化塔废气（G3-1）送 3#硫磺回收装置 Claus 反应炉回收硫磺，2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置再生烟气（G5-2）至 3#硫磺回收装置加氢还原反应器处理，不直接排放；2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置加热炉燃烧采用低氮烧嘴，烟气（G5-1）通过 60m 高的 P3 排气筒进行排放；3#硫磺回收装置尾气焚烧炉燃烧烟气（G8-1、G8-2）合并经碱吸收处理后通过 70m 高的 P4 排气筒进行排放；污水预处理设施储罐和处理构筑物收集的高、低浓度无组织集气（G9-1、G9-2）分别经柴油吸收和碱吸收处理后再合并经催化氧化处理后通过 15m 高的 P5 排气筒进行排放。

本次改建项目共新增 5 个排气筒，废气产生及收集处理见图 7.1-1。

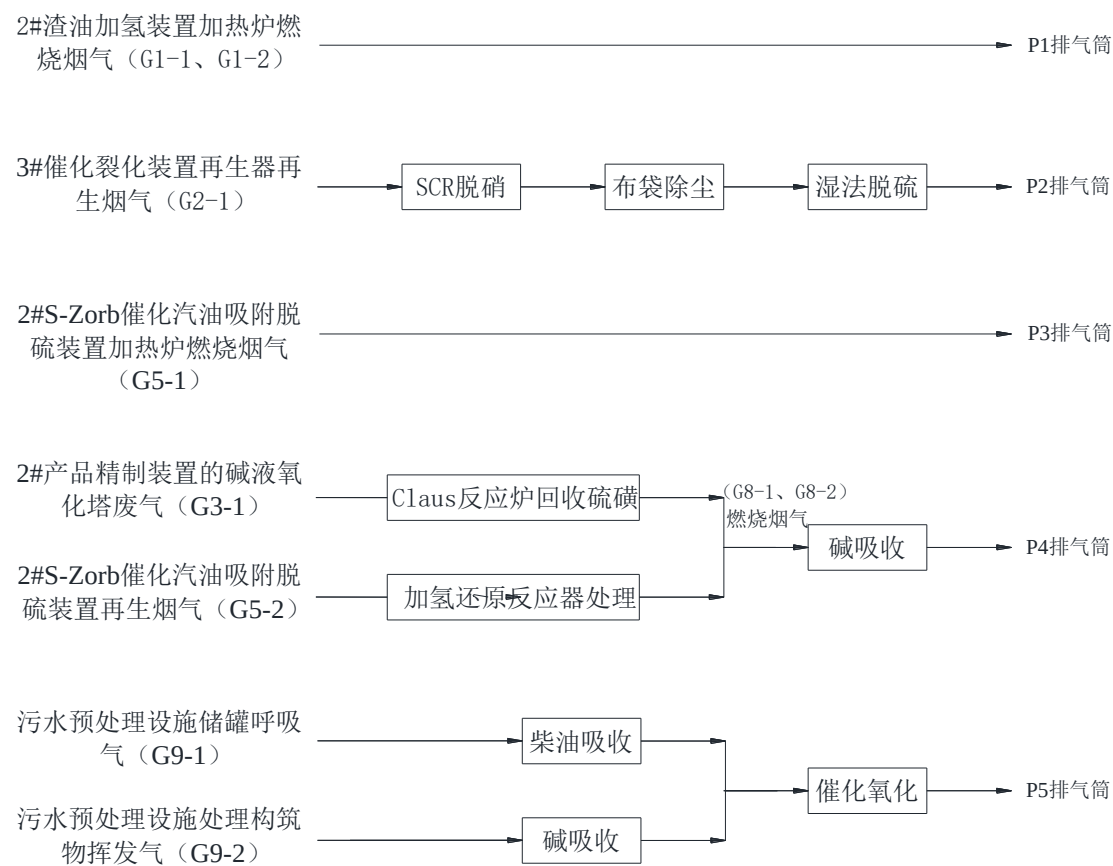


图 7.1-1 改建项目废气收集与处理流向图

7.1.1.1 燃烧烟气废气污染防治措施

(1) 燃烧烟气产生情况

改建项目燃烧烟气污染源主要为 2 台加热炉、1 台再生器、2 台硫磺回收及尾气处理焚烧炉，废气最终分别通过 4 个排气筒排放。各装置燃料使用、排气筒设置情况见表 7.1.1-1。

表 7.1.1-1 改建项目加热炉、焚烧炉及排气筒汇总情况

装置名称	污染源	排气筒数量	燃料	排气筒参数
渣油加氢	加热炉	1	燃料气	H=60m, φ=1600mm
3#催化裂化	再生器	1	燃料气	H=60m, φ=8700mm
S-Zorb 装置	加热炉	1	燃料气	H=60m, φ=1100mm
硫磺回收及尾气处理	尾气焚烧炉 (2 台)	1	燃料气	H=70m, φ=1800mm
合计		4		

由表可见，各废气均采用高空排放的方式排入环境空气，排气筒高度在 15m 以上，在满足工程要求的基础上，同时也满足环保要求。

3#催化裂化再生器的主要设计参数见表 7.1.1-2。

表 7.1.1-1 3#催化裂化再生器的主要设计参数

序号	名 称	单 位	设计数值
(一)	第一再生器		
1	操作温度	℃	685
2	操作压力	MPa(g)	0.28
3	烧焦比例	%	72.47
4	总主风量 (湿)	Nm ³ /min	4818.8
5	一再主风量 (湿)	Nm ³ /min	3048.3
6	烟气量 (湿)	Nm ³ /min	5119.1
(二)	第二再生器		
1	操作温度	℃	690
2	操作压力	MPa(g)	0.317
3	烧焦比例	%	27.533
4	二再主风量 (湿)	Nm ³ /min	1770.5
5	烟气量 (湿)	Nm ³ /min	1770.5
6	再生器内径	mm	7460
(三)	外取热系统		
1	外取热器直径 (2 台)	mm	3600
2	总取热量	MW	86.02

260 万渣油加氢加热炉主要参数:

热负荷: F101: 15MW(Des), 9.6(Nor); F201: 15MW(Des), 9.84(Nor);

烟气排放量: 排放高度 60m, 设计: 19.12kg/s(579℃), 正常: 8.91kg/s(120℃)。

助燃空气量: 设计: 14.44kg/s (环境温度), 正常: 8.47kg/s (环境温度)。

150 万吨/年 SZORB 加热炉主要参数:

热负荷: F101: 10.9MW(Des), 7.81(Nor);

烟气排放量: 排放高度 60m, 设计: 6.46kg/s(339℃), 正常: 3.97kg/s(120℃)。

助燃空气量: 设计: 5.73kg/s (环境温度), 正常: 3.77kg/s (环境温度)。

(2) 燃料燃烧过程污染控制措施

为控制加热炉燃烧烟气污染物的排放量, 加热炉、焚烧炉等采用的燃料以脱硫的燃料气为燃料, 从根本上减少加热炉燃烧烟气二氧化硫的排放量, 燃烧烟气污染物排放浓度均能满足相关标准要求。

本项目还依据过程特点, 通过逐次供风、分级燃烧、采用低氮烧嘴的方式, 控制较低的燃

烧温度，以减少燃烧过程 NO_x 生成量。另外，改建项目采用了先进的换热网络设计与优化技术，设计了较为完善的换热网络系统，充分利用冷热物料进行换热，从而减少了各加热炉的热负荷，从而减少了燃烧废气污染物排放的总量。

7.1.1.2 催化裂化再生烟气脱硝脱硫除尘系统

本项目 3#催化裂化装置催化剂再生过程中产生催化剂细粉废气，在工艺装置中通过四级旋风分离器可将绝大部分催化剂细粉回收减排；废气 G2-1 采用炉内脱硝、布袋除尘及湿法脱硫技术进行烟气的净化，工艺流程见下图 7.1.1-2。



图 7.1.1-2 催化裂解废气脱硝脱硫系统流程图

具体工艺如下：

（1）催化还原脱硝（SCR）

烟气脱硝技术采用 SCR 技术，脱硝模块放置于 CO 锅炉内部，在脱硝模块前喷入氨气与烟气均匀混合进入脱硝模块，烟气中氮氧化物与氨经过催化剂活性表面发生还原反应生成无害的氮气和水，经脱硝处理后的烟气再进入后续余热回收及布袋除尘、脱硫除尘系统。

目前市场上已有成熟的 SCR 技术和催化剂，脱硝率最高可达 98%，逃逸氨小于 0.25ppm，但 SCR 催化剂会受到 SO_2 、 SO_3 以及粉尘的影响。

本项目一般情况下， SO_3 的浓度较低， SO_2 的浓度 500-3000mg/Nm³ 范围内波动，烟尘含量小于 120mg/Nm³。为了保证 SCR 脱硝效率，本项目设计通过一系列措施能确保脱硝装置能长周期运行。主要的措施如下：

①催化剂采用“三态孔”微孔结构，制造工艺采用两次浸渍两次烘焙的工序完成，即在玻璃纤维基材（波纹板结构）上一次浸渍二氧化钛，烘焙，形成可控的三态孔结构；二次浸渍活性组分，烘焙后成形加固。特点是在控制大、中、微孔的分布和数量，保证既有充足比表面积以保证高的 NO_x 脱除率，但并不一味地追求比表面积的量，由于是三态孔，即使催化剂表面的微观孔道被堵塞，携带污染物的烟气和氨气仍然能够通过大孔和中孔进入到催化剂内部的孔道与活性组分相接触，发生脱硝反应，因此可以长周期地保证脱硝效率。

②可以准确计算硫酸氢铵在催化剂表面、喷氨格栅表面的露点温度，为 SCR 反应温度窗口提供重要依据，有效避免硫酸氢铵的积累。

③本项目烟气中携带有钒以及其他一些金属颗粒。钒会破坏 SCR 催化剂的钒平衡，导致 SO_2 氧化率的极速升高，产生硫酸氢铵造成堵塞或下游设备的腐蚀。所以在本催化加氢工艺中的催化剂配方时严格控制钒含量，同时形成合理孔径分布的“三态孔”微孔结构以抵消钒含量降低造成的活性降低。

④硫酸氢铵的露点温度为 280°C ，在工艺设计中也会考虑设置中压蒸汽（ $350\text{--}440^\circ\text{C}$ ，根据实际客户的公用工程条件）作为气源的蒸汽吹灰器，定时进行 SCR 反应器内（主要是催化剂层之间）的吹扫，即能满足将催化剂表面粘附的干灰和部分硫酸氢铵吹掉，又能将已经形成的硫酸氢铵加热分解成气态氨、水蒸气和三氧化硫，逸散到烟气中，使催化剂再生，恢复活性。

本项目 SCR 装置主要技术参数如下：

表 7.1.1-1 SCR 装置技术参数

序 号	名 称	单 位	设 计 数 值
1	SCR 反应器数量	台	2
2	SCR 催化剂床层	层	3
3	SCR 催化剂模块尺寸	mm	1870 块尺寸是催化剂层之
4	SCR 脱硝反应器内壁尺寸	mm	7680 器内壁尺寸催化剂层之间
5	SCR 操作温度	$^\circ\text{C}$	360
6	SCR 操作温度范围	$^\circ\text{C}$	330~420
7	SCR 反应器床层压降	kPa	< 1.4

因此，鉴于以上分析，本项目预测脱硝效率不低于 81%，具备技术可行。

（2）脱硫除尘

脱硫除尘技术采用钠法碱洗脱硫除尘技术。烟气经余热锅炉，温度降至 180°C 左右后经过袋式除尘系统后进入洗涤塔，在洗涤塔入口，注入循环洗涤液，使烟气降温并达到饱和状态，与液体充分混合，同时初步洗涤大部分催化剂细粉（废脱硝催化剂 S2-3）。在洗涤塔内，从喷嘴喷出循环洗涤液的水滴与烟气充分混合，覆盖整个气流部分，循环洗涤液通过 4 层喷嘴注入，下 3 层喷嘴由上、下两个方向喷出，第 4 层只设向下喷出的结构，保证喷出的“伞状”液面具有极大的吸收面积，液滴在塔截面内分布均匀，与气体进行有效地接触，增强洗涤效果。在塔外设置 2 个循环液集合管，每个集合管提供 2 层喷嘴的循环液。喷嘴采用高耐磨的 SiC 材料，每个喷嘴可以方便地在线抽出维修或更换。

洗涤液与烟气接触，吸收烟气中的 SO_2 及 SO_3 ，及少量 NO_x ，生成 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 、 Na_2SO_4 等，其中 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 与通入塔底过量的空气接触，氧化为 Na_2SO_4 、 NaHSO_4 ，完成对液

体中 COD 值的控制。通过塔底液体的 pH 值控制补充的新鲜 NaOH 碱液量。反应后的浆液由泵打入废水处理单元(PTU)进行固液分离，压滤脱水后形成催化剂泥饼，含水率低，定期送出厂外填埋，清液直接送出装置；脱硫后的净化烟气经洗涤塔上段的湿式静电除尘器除去气体中 SO₃ 悬浮液、烟尘和水滴，防止雾滴逃逸而产生二次污染。

本项目脱硫除尘装置主要技术参数如下：

表 7.1.1-2 脱硫除尘装置技术参数

序号	名称	单位	数值
1	设计处理规模	Nm ³ /min	6853（最大 7538）
2	烟气入口温度	℃	<260（烟机故障时为 450 故）
4	洗涤塔顶/底温度	℃	59.5~71
5	烟气脱硫总压差	kPa	7
6	补充水流量	t/h	正常：40.2t/h 最大：71.2 t/h 烟机故障：101.1 t/h
7	含盐废水排放量	t/h	正常：15t/h 最大：36 t/h
8	循环液 pH 值	pH	7

湿式静电除尘器安置在洗涤塔上侧，有效地避免了硫酸钠盐溶液液滴逃逸而造成二次污染。气体通过带有放电电极的除尘器的单元管道，气体暂停在各单元管道的垂直轴上，通过加压，电场产生，并为电气溶胶和尘埃粒子充电，从气体中分离出来的粒子与冷凝物一起向下流，流到洗涤区。湿式静电除尘器对 SO₃ 能高效地脱除，同时保证烟气压差最小。处理后的废气最终通过排气筒排放。

7.1.1.3 酸性水汽提尾气处理系统

（1）酸性汽提废气

催化裂化及硫磺回收装置排出的酸性水（非加氢型酸性水），经汽提除去酸性水中的 H₂S 及少量 NH₃ 等污染性介质，汽提出的含 H₂S 及 NH₃ 酸性气送至硫磺回收装置生产硫磺，从而满足环境保护要求。新建渣油加氢装置排出的酸性水（加氢型酸性水），经汽提除去酸性水中含有的 H₂S、NH₃ 等污染性介质，汽提出的 H₂S 至硫磺回收装置生产硫磺，富氨气至装置的氨冷凝冷却和液氨精制部分制取液氨。

本项目设计 170 吨/小时酸性水汽提装置，其中系列一为非加氢型酸性水汽提，设计规模为 100 吨/小时，采用单塔低压全吹出工艺；系列二为加氢型酸性水汽提，设计规模为 70 吨/小时，

采用单塔加压侧线抽氨工艺。

(2) 酸性水储罐废气 G6-1~G6-2

本装置产生的有组织废气主要为酸性水储罐产生的含 H_2S 尾气 (G6-1、G6-2)，其中污染物主要为 H_2S 、 NH_3 和烃类物质。该部分废气送至硫回收装置回收硫磺。

本工艺段主要产生的硫化氢、氨以及烃类物质，该部分工艺有组织尾气均送至硫磺回收系统进行协同处理，按照《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 中要求“酸性气回收装置的加工能力应保证在加工最大硫含量原油及加工装置最大负荷情况下，能完全处理产生的酸性气。脱硫溶剂再生系统、酸性水处理系统和硫磺回收装置的能力配置应保证在一套硫磺回收装置出现故障时不向酸性气火炬排放酸性气”。因此，硫磺回收系统确保备用系统。

7.1.1.4 低分气脱硫系统和 S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置

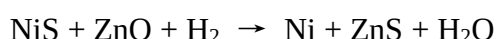
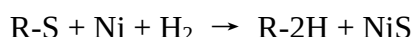
本项目新增渣油加氢装置区设置有低分气脱硫单元，同时新增一套 150 万吨/年 S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置。脱硫设施设置情况见表 7.1-2。

表 7.1-2 低分气脱硫和 S-Zorb 脱硫装置情况

装置名称	脱硫设置	设计规模
渣油加氢装置	低分气脱硫塔	8000Nm ³ /h
S-Zorb 装置	/	150 万吨/年

S-Zorb 专利技术采用吸附的原理脱除催化汽油中的硫，汽油产品含硫量能够满足 10ppm 的要求。由催化装置来的含硫汽油达到预定的温度后，进入脱硫反应器底部并在反应器中进行吸附脱硫反应，脱硫反应器内装有吸附剂，混氢原料在反应器内部自下而上流动使反应器内成流化床状态，原料经吸附剂作用后将其中的有机硫化物脱除。

反应器内发生的脱硫反应主要机理如下：



7.1.1.5 硫磺回收以及尾气净化系统

扬子石化在炼油结构调整项目拟建硫磺回收装置设计规模为 30 万 t/a (两套 15 万 t/a)，开工时数为 8400h/a。项目建成后，每年硫磺产量约 35 万吨，硫磺回收装置共有 5 套 (即 1#硫回收 (7 万吨/年)、2#硫回收 (2 套 7 万吨/年)、3#硫回收 (2 套 15 万吨/年)，保持 N+1 的方

式运行，即 4 套装置运行，1 套装置能切出检修。

表 7.1-1 本项目硫磺回收尾气处理技术与传统技术先进性比较

名称	低温 Claus	还原吸收（本项目）	直接氧化
基本原理	采用高活性催化剂，在低于硫露点温度下进行 Claus 反应，生成元素硫。	在催化剂作用下，尾气中的 SO_2 和元素硫还原为 H_2S ，而 COS 和 CS_2 水解为 H_2S 。然后， H_2S 被胺液吸收。	尾气中的 H_2S 在催化剂作用下直接氧化为元素硫。
总硫回收率	98.5%~99.5%	$\geq 99.8\%$	98.5%~99.5%
尾气净化度	$>1500\text{mg}/\text{m}^3$	$<300\text{mg}/\text{m}^3$	$>1500\text{mg}/\text{m}^3$
投资费(相当于两级常规 Claus 费用)	30%~40%	80%~100%	30%~40%
操作费用	低	高	低

本项目硫磺回收尾气处理采用的还原吸收工艺和其它工艺方案比较可见，虽然两级 Claus 硫磺回收+还原-吸收尾气处理工艺方案与其它尾气回收工艺相比，投资较大，操作费用也较高，但总硫回收效率可达到 99.8%。因此，本次改建新增硫磺回收装置采用技术先进、成熟的克劳斯硫回收、焚烧加氢还原和后碱洗尾气处理工艺，确保装置长周期运行和高的硫回收率采用先进的尾气处理工艺。硫磺回收制硫单元采用常规 Claus 工艺，尾气处理单元采用加氢还原及溶剂吸收工艺，尾气焚烧单元采用热焚烧工艺尾气设计 $\text{SO}_2 \leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，优于《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中重点区域硫磺回收装置尾气 $\text{SO}_2 \leq 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的特别排放限值要求。

本项目拟采取的催化裂化再生烟气脱硝脱硫除尘系统、酸性水汽提尾气处理系统、低分气脱硫系统和 S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置、硫磺回收以及尾气净化系统目前在扬子石化现有装置中均已有应用，处理工艺成熟，装置运行稳定，相关监测中废气各污染物经处理后均能够达标。

7.1.2 无组织排放废气治理措施

由于改建项目生产过程中涉及硫化氢、氨等嗅阈值很低的恶臭介质，以及非甲烷总烃类的油气等，因此，必须强化无组织排放废气污染物控制，减轻恶臭物质对环境的影响。

改建项目从如下几方面采取措施减少无组织废气的排放：

从工艺技术上采取的措施有：各生产装置分馏塔和汽提塔塔顶不凝气均收集经处理后作为燃料气重复利用，不直排大气；对中间储罐区首先通过全厂流程和成品油销售市场情况，经济合理地确定储存系统的设计规模，降低油品的“呼吸”挥发损失；依据储存物料的性质，分别选用球罐、浮顶罐和拱顶罐进行物料储存，对浮顶和拱顶罐加氮封，浮顶罐采用高效密封浮盘；对中间储罐区拱顶储罐的“呼吸”排放气和球罐的泄压排放气均送往焚烧系统焚烧处理。

从设备和管道等设计技术上，要求整个工艺系统均在设备、管道、阀门、法兰等连接而成的密闭环境中进行运行；对涉及 H_2S 和 NH_3 等恶臭物质的系统（如硫磺回收及尾气处理单元），要求适当提高系统的气密性等级，包括选择性能优良的设备和管阀件等；在生产运营前按要求进行泄漏监测、物料采样密闭化等措施，以尽可能减少物料的无组织排放，防止或减轻恶臭物质散发对周围环境的影响。

为控制无组织排放，本次新增装置拟实行 LDAR（泄漏检测和修复）计划。此外，建设单位应从工艺控制上，在工艺装置区、压缩机厂房、储罐区等可能有可燃有毒气体泄漏和积聚的地方，设置可燃气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。

从生产管理上，要求定期检查管道和阀门，如有泄漏，应立即采取措施。

7.1.3 排气筒设置的合理性分析

本项目建设完成后，通过对不同废气进行分类收集、分质处理，有组织废气收集处理流向及排气筒设置情况见图 7.1-1，共新增 5 根排气筒。由图可见，扩建项目各装置废气尽可能采取了集中式处理，尽量减少了排气筒的设置。

其中，2#渣油加氢装置 2 台加热炉燃烧采用低氮烧嘴，烟气（G1-1、G1-2）合并通过同一个 60m 高的 P1 排气筒进行排放；3#催化裂化装置的再生器再生烟气（G2-1）经“SCR 脱硝+布袋除尘+湿法洗涤脱硫”处理后通过 60m 高的 P2 排气筒进行排放；2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置加热炉燃烧采用低氮烧嘴，烟气（G5-1）通过 60m 高的 P3 排气筒进行排放；3#硫磺回收装置尾气焚烧炉燃烧烟气（G8-1、G8-2）合并经碱吸收处理后通过 70m 高的 P4 排气筒进行排放；污水预处理设施储罐和处理构筑物收集的高、低浓度无组织集气（G9-1、G9-2）分别经柴油吸收和碱吸收处理后再合并经催化氧化处理后通过 15m 高的 P5 排气筒进行排放。

以上排气筒高度满足织排放源的排气筒最低高度不得低于 15m 的要求，并且根据 6.2.1 小

节大气环境影响预测结果，本项目通过以上排气筒排放的废气污染物对环境的影响在可接受的范围内。综合以上分析，本项目设置排气筒满足标准要求，设置合理。

7.1.4 与《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015) 污染控制要求的相符性

(1) 挥发性有机液体储罐污染控制要求

①新建企业自 2015 年 7 月 1 日起，现有企业自 2017 年 7 月 1 日起，执行下列挥发性有机液体储罐污染控制要求。

②储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体应采用压力储罐。

③储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一：

a) 采用内浮顶罐：内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。

b) 采用外浮顶罐：外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。

c) 采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 3、表 4 的规定。

④浮顶罐浮盘上的开口、缝隙密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态应密闭。若检测到密封设施不能密闭，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行，则可以延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。

⑤对浮盘的检查至少每 6 个月进行一次，每次检查应记录浮盘密封设施的状态，记录应保存 1 年以上。

(2) 设备与管线组件泄漏污染控制要求

①新建企业自 2015 年 7 月 1 日起，现有企业自 2017 年 7 月 1 日起，执行下列设备与管线组件泄漏污染控制要求。

②挥发性有机物流经以下设备与管线组件时，应进行泄漏检测与控制：

a) 泵；

b) 压缩机；

- c) 阀门;
- d) 开口阀或开口管线;
- e) 法兰及其他连接件;
- f) 泄压设备;
- g) 取样连接系统;
- h) 其他密封设备。

③泄漏检测周期

根据设备与管线组件的类型, 采用不同的泄漏检测周期:

- a) 泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次。
- b) 法兰及其他连接件、其它密封设备每 6 个月检测一次。
- c) 对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件, 应在开工后 30 日内对其进行第一次检测。
- d) 挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察, 检查其密封处是否出现滴液迹象。

④泄漏的认定

出现以下情况, 则认定发生了泄漏:

- a) 有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件, 采用氢火焰离子化检测仪 (以甲烷或丙烷为校正气体), 泄漏检测值大于等于 $2000\mu\text{mol/mol}$ 。
- b) 其他挥发性有机物流经的设备与管线组件, 采用氢火焰离子化检测仪 (以甲烷或丙烷为校正气体), 泄漏检测值大于等于 $500\mu\text{mol/mol}$ 。

⑤泄漏修复

- a) 当检测到泄漏时, 在可行条件下应尽快维修, 一般不晚于发现泄漏后 15 日。
- b) 首次 (尝试) 维修不应晚于检测到泄漏后 5 日。首次尝试维修应当包括 (但不限于) 以下描述的相关措施: 拧紧密封螺母或压盖、在设计压力及温度下密封冲洗。
- c) 若检测到泄漏后, 在不关闭工艺单元的条件下, 在 15 日内进行维修技术上不可行, 则可以延迟维修, 但不应晚于最近一个停工期。

⑥记录要求

泄漏检测应记录检测时间、检测仪器读数；修复时应记录修复时间和确认已完成修复的时间，记录修复后检测仪器读数，记录应保存 1 年以上。

（3）其他污染控制要求

①新建企业自 2015 年 7 月 1 日起，现有企业自 2017 年 7 月 1 日起，执行下列污染控制要求。

②废水预处理

含碱废水，含硫含氨酸性水，含苯系物废水，烟气脱硫、脱硝废水，设备、管道检维修过程化学清洗废水应单独收集、储存并进行预处理。

③废水集输、储存和处理设施

用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施应密闭，产生的废气应接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 3、表 4 的规定。

④挥发性有机液体装车、传输、接驳

油品装卸栈桥对铁路罐车进行装油，发油台对汽车罐车进行装油，油品装卸码头对油船（驳）进行装油的原油及成品油（汽油、煤油、喷气燃料、化工轻油、有机化学品）设施，应密闭装油并设置油气收集、回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 3、表 4 的规定。

装车、船应采用顶部浸没式或底部装载方式，顶部浸没式装载出油口距离罐底高度应小于 200mm。

底部装油结束并断开快接头时，油品滴洒量不应超过 10mL，滴洒量取连续 3 次断开操作的平均值。

⑤酸性气回收装置

酸性气回收装置的加工能力应保证在加工最大硫含量原油及加工装置最大负荷情况下，能完全处理产生的酸性气。脱硫溶剂再生系统、酸性水处理系统和硫磺回收装置的能力配置应保证在一套硫磺回收装置出现故障时不向酸性气火炬排放酸性气。

⑥有机废气收集、传输与处理

下列有机废气应接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 3、表 4 的规定：

- a) 空气氧化反应器产生的含挥发性有机物尾气;
- b) 有机固体物料气体输送废气;
- c) 用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气;
- d) 非正常工况下, 生产设备通过安全阀排出的含挥发性有机物的废气;
- e) 生产装置、设备开停工过程不满足本标准要求的废气。

有机废气收集、传输设施的设置和操作条件应保证被收集的有机气体不通过收集、传输设施的开口向大气泄漏。

⑦火炬系统

- a) 采取措施回收排入火炬系统的气体和液体。
- b) 在任何时候, 挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都应能点燃并充分燃烧。
- c) 应连续监测、记录引燃设施和火炬的工作状态 (火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等), 并保存记录 1 年以上。

⑧采样

对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料, 其采样口应采用密闭采样或等效设施。

⑨检维修

用于输送、储存、处理含挥发性有机物、恶臭物质的生产设施, 以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气应接入有机废气回收或处理装置, 其大气污染物排放应符合表 3、表 4 的规定。

⑩废气收集、处理与排放

产生大气污染物的生产工艺和装置需设立局部或整体气体收集系统和净化处理装置, 达标排放。排气筒高度应按环境影响评价要求确定, 且至少不低于 15m。

7.2 废水主要治理措施分析

改建项目的废水根据种类进行划分, 分为: 含油污水、含盐废水、含硫污水、含碱废水、含氨废水。根据污污分流、雨污分流原则, 对废水进行分质收集、分质预处理。

其中, 含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置, 经处理后净化水部分回用, 部分作为废水送至水厂净一装置集中处理; 含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置 (设计能力 $300\text{m}^3/\text{h}$, 采用“隔油+气浮”工艺) 处理后与含碱废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置集

中处理。扬子石化公司拟为本项目配套建设 7500m³ 污水深度处理回用装置，对水厂净一装置部分达标尾水进行深度处理后回用，以确保本项目不新增废水污染物排放。

7.2.1 改建项目废水预处理措施

改建项目废水收集处理系统详见图 7.2-3。

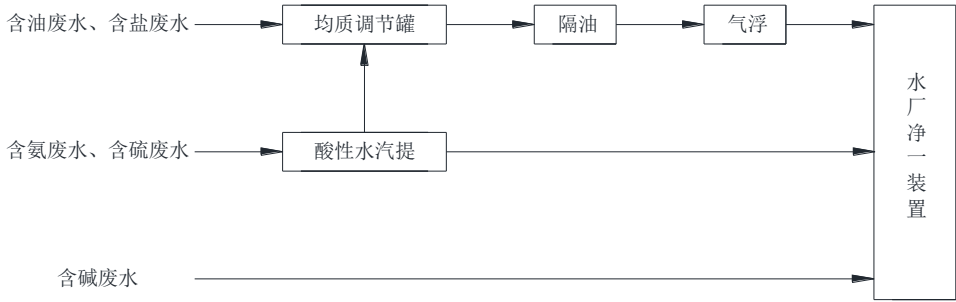


图 7.2-3 改建项目污水处理系统

①含油废水、含盐废水

改建项目含油废水和含盐废水预处理装置工艺说明如下：

含油、含盐废水先分别经压力管道送入两座 3000m³ 均质调节罐，对非周期性变化的、突发性的超质、超量污水以及年度大检修期间排放的高浓度污水进行分流储存，均质调节罐内分别设有收油器进行隔油。经过隔油后的均质调节罐污水分别经泵提升后进入气浮单元，气浮单元采用溶气气浮，通过在浮选器内形成微气泡，污水中的分散油、乳化油及悬浮物可与微气泡粘合上浮，在液面上形成浮渣层后分离，浮选产生的浮渣自流至浮渣池收集。气浮投加具有混凝、絮凝功能的聚合氯化铝（PAC）和聚丙烯酰胺（PAM）两种药剂。气浮单元出水自流至监控池，预处理后的含油、含盐污水分别经泵提升至水厂净一装置进一步生化处理。

均质调节罐产生的油泥拟委外处理，气浮单元产生的含油浮渣间断送焦化回炼。污水均质罐回收的污油自流至污油池，由污油提升泵提升至污油脱水罐进行重力脱水，脱水后的污油通过污油输送泵送至全厂污油罐回炼。

预处理装置的设计进出水水质具体见表 7.2-1。

表 7.2-1 预处理装置的设计进出水水质

项目	单位	进水	出水
含油废水水量	m ³ /h	200	150
含盐废水水量	m ³ /h	100	150
COD	mg/L	1000	650

氨氮	mg/L	30	30
石油类	mg/L	200	40
硫化物	mg/L	40	10

②含硫废水和含氨废水

含硫废水和含氨废水送酸性水汽提装置，非加氢型装置正常排放的水量约 76.954~98.62t/h，密闭送至本项目新建非加氢型酸性水汽提装置（处理规模为 100t/h）。加氢型装置正常排放的水量约 63t/h，密闭送至本项目新建加氢型酸性水汽提装置（处理规模为 70t/h），处理后的净化水部分回用，部分（水量为 45m³/h）作为含油废水，先经“隔油+气浮”预处理后再送至净一装置集中处理。

③含碱废水

含碱废水水量约 0.2m³/h，与经预处理后的含油、含盐废水一起送至净一装置集中处理。

改建项目含油污水、含盐废水、含硫污水、含碱废水、含氨废水经过以上不同的预处理后一并送至扬子石化公司水厂净一装置集中处理。

7.2.2 依托水厂净一装置可行性分析

7.2.2.1 净一装置简介

（1）净一装置概况及处理工艺介绍

净一装置承担扬子石化公司化工生产装置产生的生产污水、生产区生活污水、净二装置排水、南京扬子橡胶有限公司以及扬子石化巴斯夫有限责任公司（以下简称扬巴公司）、南京扬子石化碧辟乙酰有限责任公司（以下简称扬子碧辟）5 家等合资公司排出的生产污水、生产区生活污水的末端处理。2014 年“扬子石化三轮改造污水处理及废水回用配套工程”，新增了一条“回用系列”，分流了“排放系列”部分处理压力，目前，净一装置针对不同的出水水质和去向，分为“排放系列”和“回用系列”两套污水处理设施。“回用系列”和“排放系列”均由预处理、生化处理、深度处理三部分组成。

净二装置主要负责处理 PTA 等装置所排高浓度有机污水预处理。主要流程采用预处理—调节—厌氧—O/A/O 处理工艺，现有装置设计处理能力为 500m³/h，处理后的废水排至净一装置，然后经排江泵站排放。

扬子石化于 2014 年实施了三轮改造污水处理及废水回用配套工程项目，项目完成后净一

装置设计处理能力扩容至 3400m³/h，并新增了一套设计处理能力 1250 m³/h 的污水回用装置，该项目已于 2016 年建成并完成竣工环保验收。

扬子石化于 2018 年对净一装置总排实施了提标改造，以确保尾水排放达到《石油炼制工业污染物排放标准（GB 31570-2015）》和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 2 水污染物特别排放限值。该项目目前正在建设，计划 2020 年四季度建成投运。该项目建成后，净一装置工艺流程见图 7.2-2，设计出水水质见表 7.2-2。

表 7.2-2 净一装置设计出水水质情况

指标	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	石油类	硫化物	挥发酚	SS	NH ₃ -N	总氮	总磷
出水水质 (mg/L)	6-9	30	6	1	0.2	0.1	10	3	30	0.3

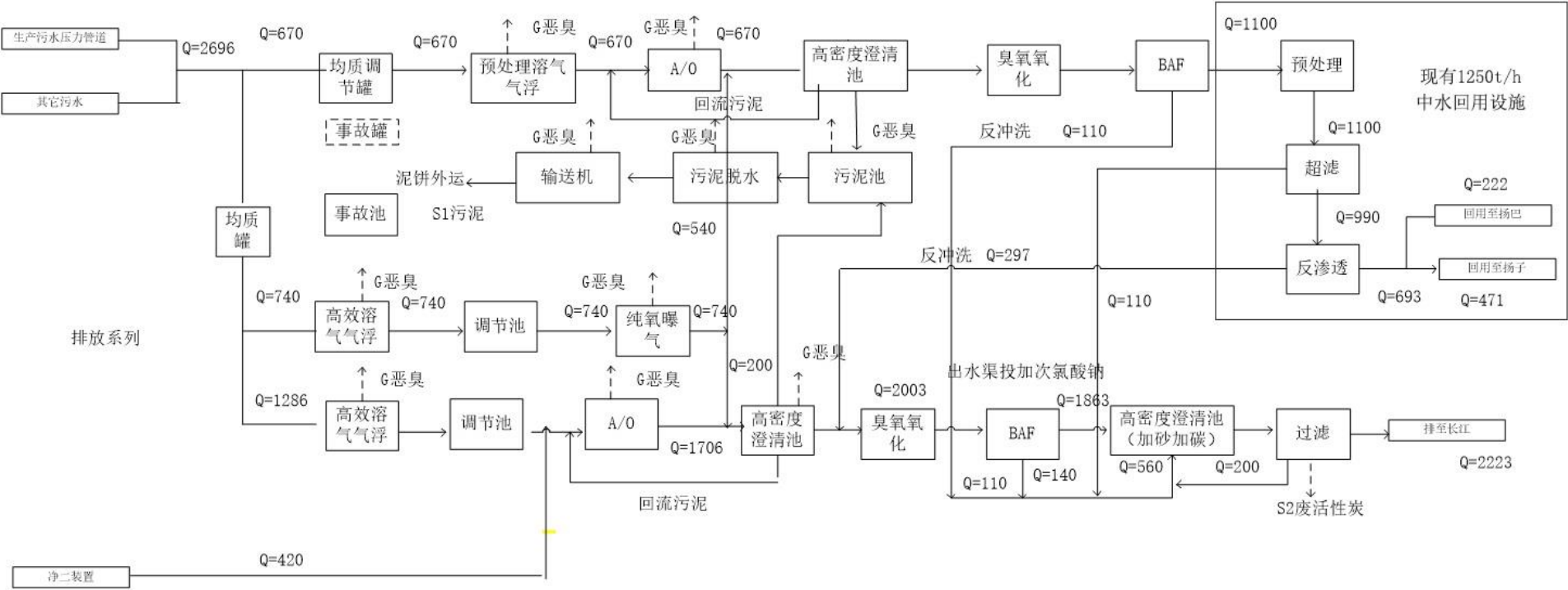


图 7.2-2 净一污水处理装置工艺流程图

具体处理工艺如下：

（1）回用系列

“回用系列”预处理单元污水压力流送入均质调节罐或事故罐。均质调节罐出水自流至气浮，通过微气泡将油和悬浮物去除后自流进入生化处理单元。在 A/O 池中通过缺氧、好氧的交替环境去除 COD、氨氮和总氮后混合液流入二沉池进行泥水分离，二沉池出水自流至高密度澄清池。在高密度澄清池中，以混、絮凝反应去除水中的总磷以及悬浮物后由泵送入臭氧接触池进行臭氧反应，去除 COD、提高污水的可生化性，出水自流进入曝气生物滤池进一步降解 COD，出水自流至污水回用装置，采用超滤和反渗透工艺处理后回用。

（2）回用现状

扬子石化污水处理厂污水回用系统设计处理能力 1250m³/h，用于扬子电厂化学水装置补充水及扬巴公司循环水补水。2019 年实际处理量为 1010m³/h，产水率为 67%，产水水量约 677 m³/h，自产污水量约 333m³/h（超滤污水 103 m³/h，反渗透浓水 230 m³/h），送至净一装置排放系列处理。

（3）排放系列

①预处理

设计处理能力为 2800m³/h。生产、生活污水经提升泵提升后进入涡凹气浮（I）以及涡凹气浮（II）进行处理，之后，涡凹气浮（I）出水进入 A/O 接触氧化池处理，涡凹气浮（II）出水进入纯氧曝气池处理。

②生化处理

设计处理能力为 3300m³/h。生化处理包括纯氧曝气处理和 A/O 接触氧化处理两个处理工艺，其中净二装置排水进入 A/O 接触氧化池。生化处理后的出水自流进入二沉池。

③深度处理

设计处理能力为 2000m³/h。现有“排放系列”深度处理流程为：溶气气浮+臭氧氧化+曝气生物滤池（BAF）。

主要污染物为脱水机房产生的恶臭、设备噪声、泥饼。通过加强废气的收集和处理等措施解决恶臭对周围大气的影响，通过选用低噪声设备等减轻噪声影响，泥饼外运交

由有资质单位处理。

(2) 净一装置实际进水水质水量统计

根据净一装置统计数据，2018 年实际进水水量及水质情况见表 7.2-3。

表 7.2-2 净一装置 2018 年实际进水水量及水质情况表

序号	单位名称	特征污染物	接管要求	2018 年水质数据	2018 年水量/万吨	备注
	扬子石化公司	PH、石油类、COD、石油类、氨氮、总磷	pH 6~9 COD≤650mg/l 石油类≤40mg/l 氨氮≤30 mg/L 总磷≤2.5mg/L	pH=7.78 COD=236mg/l 油=18.7mg/l 氨氮=8.3mg/l 总磷=1.34mg/l	2029.1242	生产废水
	中国石化管道储运有限公司	PH、石油类、COD	pH 5~9 COD≤500mg/l 石油类≤20mg/l	pH=6.8 COD=231 mg/l 油=5.6 mg/l	0.0556	生产废水
	中国石化销售有限公司江苏石油分公司	PH、石油类、COD	pH 6~9 COD≤650mg/l 石油类≤20mg/l SS≤200mg/L 氨氮≤30 mg/L 总磷≤2.0mg/L	pH=7.2 COD=254mg/l 油=6.1 mg/l 氨氮=4.8 mg/l 总磷=1.2 mg/l	0.0557	生产废水
	南京康明服饰有限责任公司水洗分公司	PH、石油类、COD	pH 6~9 COD≤650mg/l 油≤40mg/l 氨氮≤30mg/l 总磷≤2.5mg/l SS≤300mg/l	pH=7.3 COD=131mg/l 油=2.8 mg/l 氨氮=5.3 mg/l 总磷=1.8 mg/l SS=103 mg/l	0.6925	生产废水
	南京扬子混凝土制品有限责任公司	PH、COD	pH 6~9 COD≤650 mg/l 氨氮≤30mg/l 总磷≤2.0mg/l	pH=7.1 COD=113 mg/l 氨氮=6.7 mg/l 总磷=1.4 mg/l	2.4011	生活污水
	南京裕扬工程检测有限责任公司	PH、COD	pH 6~9 COD≤650mg/l 氨氮≤30mg/l 总磷≤2.0mg/l	pH=7.3 COD=132mg/l 氨氮=4.9 mg/l 总磷=1.2 mg/l	0.0570	生活污水
	南京扬子动力工程有限责任公司	PH、COD	pH 6~9 COD≤650mg/l 氨氮≤30mg/l 总磷≤2.0mg/l	pH=7.4 COD=142mg/l 氨氮=5.8 mg/l 总磷=1.1 mg/l	12.6200	生活污水
	南京扬子检修安装有限责任公司	PH、COD	pH 6~9 COD≤	pH=7.1 COD=112	2.5213	生活污水

	公司		650mg/l 氨氮≤30mg/l 总磷≤2.0mg/l	mg/l 氨氮=4.8 mg/l 总磷=1.2 mg/l		
	南京扬子检维修有限责任公司	PH、COD	pH 6~9 COD≤650mg/l 氨氮≤30mg/l 总磷≤2.0mg/l	pH=7.2 COD=122mg/l 氨氮=3.8 mg/l 总磷=1.4 mg/l	0.6000	生活污水
	南京扬子精细化工有限责任公司	PH、石油类、COD	C9 装置污水: pH 6~9 COD≤650 mg/L 石油类≤20 mg/L 氨氮≤30mg/L. TP≤2.0 mg/L	pH=7.8 COD=302mg/l 氨氮=7.8 mg/l 总磷=1.6 mg/l 石油类=15mg/l	3.7367	生产废水
	南京扬子景观工程有限责任公司	PH、COD	pH 6~9 COD≤650mg/l 氨氮≤30mg/l 总磷≤2.0mg/l	pH=7.0 COD=126 mg/l 氨氮=4.8 mg/l 总磷=1.2 mg/l	0.2193	生活污水
	南京扬子物流有限责任公司	PH、COD	pH 6~9 COD≤650mg/l 氨氮≤30mg/l 总磷≤2.0mg/l	pH=7.2 COD=136 mg/l 氨氮=4.6 mg/l 总磷=1.3 mg/l	24.8262	生活污水
	南京扬子实业总公司	PH、石油类、COD	实业总公司包括炼化公司和客运公司，其中炼化公司位于扬子石化厂内，其污水经二级单位污水管网送水厂处理，接管标准同于公司内控指标	pH=8.3 COD=259 mg/l 油=9.6 mg/l	0.8324	生产废水
	南京扬子石化比欧西气体有限责任公司	PH、石油类、COD	pH 6~9 COD≤200mg/l 油≤5mg/l	pH=7.1 COD=109 mg/l 油=3.6 mg/l	0.2305	生产废水
	扬子石化百江能源有限公司	PH、石油类、COD	按 GB8978-1996 中水质要求	pH=7.8 COD=219 mg/l 油=7.6 mg/l	0.6753	生产废水
	南京扬子伊士曼化工有限公司	PH、油类、COD	pH 6~9 COD≤650mg/l 油≤20mg/l	pH=8.1 COD=319 mg/l 油=8.6 mg/l	4.9594	生产废水

扬子石化巴斯夫有限责任公司	PH、石油类、COD	pH 5~12 COD≤650mg/l 油≤40mg/l	pH=9 COD=335 mg/l 油=9.3 mg/l	528.4524	生产废水
南京扬子橡胶有限公司	PH、石油类、COD	pH 6~9 COD≤650mg/l 油≤20mg/l	pH=7.7 COD=291 mg/l 油=8.7 mg/l	54.7136	生产废水
南京扬子石化碧辟乙酰有限责任公司	PH、COD	pH 6~9 COD≤2000mg/l	pH=6.4 COD=691mg/l	8.4556	生产废水（经净二装置处理，COD降至150mg/L以下后进入净一装置）
合计		2675.2288 (即 3054m ³ /h)	加权 COD=255mg/L		

由表 7.2-2 可见，2018 年实际接入净一装置的单位共 19 家，其中扬子碧辟生产污水先经净二装置处理后再进入净一装置，其他单位接入的 COD 进水浓度均低于净一装置的 COD 设计进水浓度（650 mg/L），整体加权 COD 为 255mg/L，整体进水水质在净一装置设计处理范围内，可满足净一装置进站水质指标要求。

（3）净一装置实际出水水质统计

2018 年度，净一污水处理装置实际处理水量 3054m³/h，根据扬子石化公司排污月报统计，公司 1#排放口水质情况见表 7.2-4。

表 7.2-4 2018 年扬子石化公司 1#排放口水质情况

项目	2018 年实际值
COD(mg/L)	26.9
pH	7.74
SS(mg/L)	19
硫化物(mg/L)	0.0061
氨氮(mg/L)	0.6
总磷(mg/L)	0.14
油(mg/L)	1.27
BOD ₅ (mg/L)	2.5
总氮(mg/L)	10

由上表知，2018 年排放系列总体运行状况良好，1#排口 COD 为 26.9mg/L，NH₃-N 为 0.6mg/L，TP 为 0.14mg/L，石油类为 1.27 mg/L，总氮为 10 mg/L、硫化物为 0.0061 mg/L、SS 为 19 mg/L，出水水质可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）的要求。

7.2.2.2 净一装置现有 1250 m³/h 污水回用装置简介

净一装置东侧建有一套污水回用装置，设计处理能力 1250 m³/h，采用“超滤+反渗透”工艺，原水采用净一装置回用系列的出水，成品水用于扬子电厂化学水装置补充水及扬巴公司循环水补水。

具体工艺如下：

(1) 超滤单元

来水进入膜池前先经原水过滤器（过滤精度 500μm）预过滤，截留可能对 UF 膜造成损害的物质。产水由透过液泵产生的负压抽过超滤膜表面，送入 UF 产水罐。原水过过滤器和 UF 膜池运行一段时间需要进行反冲洗，反冲洗水排至废水池，再通过提升泵输送至净一装置排放系列进行处理，达标后排放。为了抑制 UF 产水中微生物污染，需对超滤源水进行杀菌。杀菌剂采用次氯酸钠。

超滤单元主要工艺参数见表 7.2-5。

表 7.2-5 超滤单元主要工艺参数

序号	项目	工艺参数
1	总进水量	1250m ³ /h
2	设计产水量	1125m ³ /h
3	反冲洗水排放量	125 m ³ /h
4	平均回收率	90%
5	膜系列数(或膜池数量)	6个
6	平均设计膜通量	30.5L/h
7	超滤产水	浊度≤1.0 NTU，SDI≤5

(2) 反渗透单元

反渗透给水泵从 UF 产水罐中取水，经投加还原剂、阻垢剂、杀菌剂后，经过保安过滤器(过滤精度 5μm)过滤，再由反渗透高压泵送入反渗透膜单元，去除水中的溶解性盐类、有机物分子、二氧化硅及预处理未去除的颗粒物等。反渗透系统出水进入产水罐，由外供水泵提升送至扬子电厂化学水装置及扬巴公司循环水装置。

反渗透系统采用的是复合膜，这种膜对氯只能耐受 1000ppm·h。由于超滤产品水中含有余氯，因此需要在反渗透进水中投加还原剂，脱除水中的余氯，保护反渗透膜免遭不可逆转的氧化损坏。还原剂采用亚硫酸氢钠，加药剂量约 3ppm。

为抑制水中的细菌繁殖，需对反渗透给水做杀菌处理，设计采用连续及冲击式结合

的投加方式。连续投加浓度为 2ppm，冲击式投加一般每周投加一次，每次投加 20-30 分钟，加药剂量约 100ppm。

在反渗透脱盐处理过程中，为防止反渗透浓水侧结垢，需在进入反渗透系统前加阻垢剂。使用高效阻垢/分散剂，可有效控制碳酸钙、硫酸钙、硫酸钡结垢，对 SiO₂、铁铝氧化物及胶体具有很强的分散效果，加药剂量约为 3ppm。

反渗透单元主要工艺参数见表 7.2-6。

表 7.2-6 反渗透单元主要工艺参数

序号	项目	工艺参数
1	总进水量	1125m ³ /h
2	设计产水量	810m ³ /h
3	设计水温	10~35℃
4	浓水排放量	315 m ³ /h
5	平均回收率	72%
6	反渗透膜组套数	6个
7	产品水	总脱盐率≥95%

本装置源水采用净一装置回用系列出水，成品水用于扬子电厂化学水装置补充水及扬巴公司循环水补水。污水回用装置设计进出水水质见表 7.2-7。

表 7.2-7 污水回用装置设计进出水水质

名称	单位	设计进水	设计出水	《中国石油化工集团公司企业标准 水务管理技术要求 第2部分：循环水》（Q/SH 0628.2-2014）中表1 补充水水质指标 ^[1]
pH	无量纲	6-9	6.5-9	6.5-9
石油类	mg/L	≤4	≤2.0	≤2.0
COD _{Cr}	mg/L	≤60	≤50	≤60
BOD ₅	mg/L	≤10	≤10	≤10
硫化物	mg/L	≤1	≤0.01	≤0.1
氨氮	mg/L	≤5	≤5	≤10
SS	mg/L	≤30	≤10	≤10
挥发酚	mg/L	≤0.5	≤0.5	≤1.0
电导率	μs/cm	≤4000	≤340	≤1200
浊度	NTU	≤10	≤0.91	≤10

钙硬度	mg/L	≤80	≤37.9	50-300
总碱度	mg/L	≤700	≤45	50-300
氯离子	mg/L	≤400	≤20	≤250
硫酸根离子	mg/L	≤300	≤27.6	≤300
总铁	mg/L	≤0.55	≤0.013	≤0.5

注：[1]根据污水回用装置出水用途，出水指标应满足《中国石油化工集团公司企业标准 水务管理技术要求 第2部分：循环水》（Q/SH 0628.2-2014）中表1补充水水质指标的相关规定。

7.2.2.3 依托净一装置污水处理能力可行性分析

净一装置设计处理规模为 3400m³/h，2018 年，年平均处理水量为 3054m³/h，余量为 346m³/h。扬子石化炼油结构调整项目新增废水水量为 213m³/h，净一装置处理余量可满足技改项目新增废水量。

表 7.2-8 本项目废水新增量与污水处理厂现有余量对比

	净一装置设计处 理规模	2018 年平均处 理水量	余量	技改项目新 增水量
水量(m ³ /h)	3400	3054	346	213

7.2.2.4 依托净一装置主体生化工艺可行性分析

净一装置排放系列的主体生化工艺分为三个系列：A/O-I II 系列、A/O-III-V 系列及纯氧曝气池。2018 年，净一装置生化工艺整体运行良好，进水 C/N 比在 5-7.2 之间，可满足脱氮要求，不需要外加碳源。A/O-I II 系列 COD 容积负荷 0.17kg/m³.d，NH₃-N 容积负荷 0.003kg/m³.d，TN 容积负荷 0.02kg/m³.d；A/O-III-V 系列 COD 容积负荷 0.08kg/m³.d，NH₃-N 容积负荷 0.005kg/m³.d，TN 容积负荷 0.02kg/m³.d；纯氧曝气池 COD 容积负荷 0.5kg/m³.d；NH₃-N 容积负荷 0.008kg/m³.d。一般 COD 容积负荷的设计值≤0.5kg/m³.d，NH₃-N、TN 容积负荷的设计值≤0.12kg/m³.d。整体生化系统的各项水质指标的负荷都在设计范围值内。

表 7.2-9 2018 年净一装置生化工艺运行状况

项目		总池容 (m ³)	水量 (m ³ /h)	COD (mg/L)		NH ₃ -N (mg/L)		TN (mg/L)		COD 容积 负荷 (kg/m ³ .d)	氨氮容积负 荷(kg/m ³ .d)	TN 容积负 荷(kg/m ³ .d)
				进水	出水	进水	出水	进水	出水			
A/O- I II 系列		20000	740	251	60	8	5	35	12	0.17	0.003	0.02
A/O-III -V 系 列	生产废水	36000	196	251	85	8	4	35	10	0.08	0.005	0.02
	RO 膜浓液		250	146		20		55				
	净二装置		300	190		8		35				
纯氧曝气		7680	892	251	60	8	5	35	30	0.5	0.008	/

表 7.2-10 本项目新增废水对现有生化工艺的影响

项目		总池容 (m3)	水量 (m³/h)	COD		NH ₃ -N		TN		COD 容积负 荷(kg/m3.d)	氨氮容积负 荷(kg/m3.d)	TN 容积负 荷(kg/m3.d)
				(mg/L)		(mg/L)		(mg/L)				
				进水	出水	进水	出水	进水	出水			
A/O- I II 系列		20000	840	308	60	12	5	38	12	0.25	0.007	0.026
A/O-III -V 系 列	生产废水	36000	588	308	60	12	5	38	12	0.14	0.004	0.017
	净二装置		300	190		8		35				
纯氧曝气		7680	700	308	60	12	5	38	30	0.5	0.015	/

扬子石化炼油结构调整项目新增废水设计处理规模 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，进水 COD 在 650mg/L 左右， $\text{NH}_3\text{-N}$ 在 30mg/L 左右，TN 在 50mg/L 左右。由于纯氧曝气池的 COD 容积负荷已达到设计值上限，新增的废水经均质调节后分别进入 A/O- I II 系列、A/O-III-V 系列，并适当减少进入纯氧曝气池的水量，将其分配至 A/O-III-V 系列中。

新增项目实施后，各系列的水质水量变化如表 7.2-10 所示。A/O- I II 系列 COD 容积负荷 $0.25\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 容积负荷 $0.007\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ，TN 容积负荷 $0.026\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ；A/O-III-V 系列 COD 容积负荷 $0.14\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 容积负荷 $0.004\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ，TN 容积负荷 $0.017\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ；纯氧曝气池 COD 容积负荷 $0.5\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 容积负荷 $0.015\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ 。

综上，生化系统接纳本项目新增废水后，整体生化系统的各项水质指标负荷均有所提高，但各指标的负荷都在设计值范围内，总体生化工艺可行。值得关注的是，虽然新增废水的排入，水量和污染物总量增加，A/O- I II 系列的 COD 的容积负荷提高了近 1.5 倍，A/O-III-V 系列的 COD 的容积负荷提高了近 1.6 倍，但依然远低于生化系统 COD 容积负荷的设计值 $\leq 0.5\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ，为了保证系统的稳定运行，需加强源头预处理，杜绝冲击、毒性物质进入。

净一装置深度处理工艺采用“高密度澄清+臭氧氧化池+BAF”，高密度澄清池通过混凝作用可去除大分子有机物，臭氧接触氧化及 BAF 可去除大部分生化尾水残留的有机物，2018 年净一装置深度处理系统进水 COD 平均值在 60mg/L 左右，1#排口出水 COD 平均值 26.9mg/L ，氨氮平均值 0.6mg/L ，SS 平均值 19mg/L ，油类平均值 1.27mg/L ，出水水质指标可满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)和《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)的要求，总体深度处理工艺可行。

净一装置 2018 年提标升级改造工程拟在“曝气生物滤池”后增加“高密度加砂加活性炭”工艺，以满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)和《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表 2 水污染物特别排放限值要求。提标升级改造后，“高密度加砂加活性炭”工艺可将 COD 稳定降低到 30mg/L 以下，通过投加活性炭保证 COD 达标。

7.2.3 配套污水深度处理回用装置

(1) 配套深度处理回用装置概况

扬子石化公司拟为本项目配套建设 $7500\text{m}^3/\text{d}$ 污水深度处理回用装置（单独立项，企业承诺见附件），对水厂净一装置部分达标尾水进行深度处理后回用，以确保本项目不新增废水污

染物排放。污水深度处理工艺与水厂净一装置现有 1250t/h 污水回用装置一致，为“超滤+反渗透”，按设计产水率 66.7%计，回用水产水能力 5000m³/d，产水回用至循环水补水。回用装置产出的浓水约 2500m³/d，送入水厂净一装置深度处理单元处理。

（2）配套深度处理回用装置工艺

拟为本项目配套新建的深度处理回用装置工艺净一装置现有 1250t/h 污水回用装置一致，为“超滤+反渗透”。具体处理工艺如下：

①超滤单元

来水进入膜池前先经原水过滤器（过滤精度 500μm）预过滤，截留可能对 UF 膜造成损害的物质。透过液由透过液泵产生的负压抽过超滤膜表面，送入 UF 产水池。原水过滤器和 UF 膜池运行一段时间需要进行反冲洗，反冲洗水放空排至废水池，再通过提升泵与净一排放系列出水混合，外排入长江。为了抑制 UF 产水池中细菌的繁殖，需对超滤产水做杀菌处理。杀菌剂采用次氯酸钠。

②反渗透单元

反渗透给水泵从 UF 产水池中取水，经投加还原剂、阻垢剂、杀菌剂后，经过保安过滤器（过滤精度 5μm）过滤，再由反渗透高压泵送入反渗透膜组单元，去除水中的溶解性盐类、有机物分子、二氧化硅及预处理未去除的颗粒物等。反渗透系统出水进入产水池，由外供水泵提升送至扬子石化水厂工业水清水池。

反渗透系统采用的是复合膜，这种膜对氯只能耐受 1000ppm·h。由于超滤产品水中含有余氯，因此需要在反渗透进水中投加还原剂，脱除水中的余氯，保护反渗透膜免遭不可逆转的氧化损坏。还原剂采用亚硫酸氢钠，加药剂量约 3ppm。

为抑制水中的细菌繁殖，需对反渗透给水做杀菌处理，设计采用连续及冲击式结合的投加方式。连续投加浓度为 2ppm，冲击式投加一般每周投加一次，每次投加 20-30 分钟，加药剂量约 100ppm。

在反渗透脱盐处理过程中，为防止反渗透浓水侧结垢，需在进入反渗透系统前加阻垢剂。使用高效阻垢/分散剂，可有效控制碳酸钙、硫酸钙、硫酸钡结垢，对 SiO₂、铁铝氧化物及胶体具有很强的分散效果，加药剂量约为 3ppm。

（3）处理达到回用水标准的可行性分析

本项目拟配套建设的污水深度处理回用装置的成品水拟回用于扬子石化进水厂工业水清水池。除处置规模外，本项目拟配套建设的污水深度处理回用装置处理工艺和进水水质与水厂净一装置现有 1250t/h 污水回用装置一致。参考 7.2.2.2 小节现有 1250t/h 污水回用装置设计进出水水质，本项目拟配套建设的污水深度处理回用装置出水指标可满足《中石化污水回用循环冷却水系统工程水质指标》中相关规定。

7.3 固体废物治理措施

7.3.1 本项目固体废物产生及处置情况

改建项目固废的种类和排放数量及其处理处置措施见表 7.3-1。

表 7.3-1 改建项目固体废物污染防治措施一览表

装置	固废名称	固废属性	废物代码	产生情况					处置措施		最终去向
				核算方法	估算产生量(t/a)	形态	主要成分	有害成分	工艺	处置量(t/a)	
2#渣油加氢装置	废催化剂	危险固废	HW50 251-016-50	类比法	962	固	Al ₂ O ₃ 、NiO、MoO ₃ 、CoO	Ni、Co、Mo、石油类	委外处置	525	委托有资质单位处置
2#渣油加氢装置	废保护剂	危险固废	HW50 251-016-50	类比法	44	固	Al ₂ O ₃ 、NiO、MoO ₃ 、CoO	Ni、Co、Mo、石油类	委外处置	24	
2#渣油加氢装置	废瓷球	一般固废	/	类比法	120	固	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	/	厂内填埋场填埋	65	送厂内一般固废第二填埋场填埋
3#催化裂化装置	废催化剂	危险固废	HW50 251-017-50	类比法	2459	固	Al ₂ O ₃ 、Na ₂ O、Fe ₂ O ₃ 及微量V、Ni	V、Ni、石油类	委外处置	2459	委托有资质单位处置
3#催化裂化装置	烟气脱硫废渣	危险固废	HW50 251-017-50	类比法	1229	固	催化剂沉淀物(含水率 56%)	S	委外处置	1229	
3#催化裂化装置	废脱硝催化剂	危险固废	HW50 772-007-50	类比法	45	固	钒及钨, 微量; Ni、Ca、Na 微量	钒、钨、Ni	委外处置	45	
2#产品精制装置	废碱渣(含废助剂)	危险固废	HW35 251-015-35	物料衡算法	480	液	氢氧化钠、二硫化物	NaOH、有机物等	废碱湿式氧化	300	送现有废碱湿式氧化处理装置处理
3#气体分馏装置	废分子筛	一般固废	/	类比法	51.33	固	分子筛	/	厂内填埋场填埋	51.33	送厂内一般固废第二填埋场填埋
3#气体分馏装置	废水解剂	一般固废	/	类比法	12	固	Al ₂ O ₃	/	厂内填埋场填埋	12	
3#气体分馏装置	废脱硫剂	危险固废	HW49 900-041-49	类比法	15.33	固	ZnO	S	委外处置	15.33	委托有资质单位处置

装置	固废名称	固废属性	废物代码	产生情况					处置措施		最终去向
				核算方法	估算产生量(t/a)	形态	主要成分	有害成分	工艺	处置量(t/a)	
3#气体分馏装置	废瓷球	一般固废	/	类比法	5.33	固	Al ₂ O ₃	/	厂内填埋场填埋	5.33	送厂内一般固废第二填埋场填埋
2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	废吸附剂	危险固废	HW46 900-037-46	类比法	80	固	Zn、Ni、Al	Ni	委外处置	80	委托有资质单位处置
酸性水汽提装置	废脱硫剂	危险固废	HW49 900-041-49	类比法	40	固	ZnO	S	委外处置	40	
2#溶剂再生装置	废活性炭	危险固废	HW49 900-039-49	类比法	160	固	活性炭	胺类物质	委外处置	160	
硫磺回收装置	制硫废催化剂	一般固废	/	类比法	34	固	Al ₂ O ₃	/	厂内填埋场填埋	34	送厂内一般固废第二填埋场填埋
硫磺回收装置	加氢废催化剂	危险固废	HW46 900-037-46	类比法	13	固	Al ₂ O ₃ 、Ni	S	委外处置	13	委托有资质单位处置
废水厂内预处理站	污泥	危险固废	HW49 900-046-49	类比法	500	固	污泥	有机物	委外处置	300	
废水厂内预处理站	污水预处理设施废气处理废催化剂	危险固废	HW50 900-048-50	类比法	8.33	固	氧化铝、Pt	Pt	委外处置	8.33	
小计							委外处理危险废物		4898.66		
							厂内处置危险废物		300		
							一般工业固废		167.66		
							总计		5566.32		

7.3.2 固废污染防治措施

1、贮存场所（设施）污染防治措施

本项目一般固废（废瓷球、废分子筛、废水解剂、制硫废催化剂）产生后经蒸煮、吹扫后送公司现有一般固废第二填埋场填埋处理。

本项目危废现场暂存依托炼油厂危废库，占地面积为 280m²，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行建设，并配套装卸区、废气处理设施，周围建设地沟、围堰，地面进行防渗处理。

炼油厂危废库于 2019 年 4 月 30 日建成投用，该库房按照危废临时贮存库要求，库内危废按照不同的类别和性质，分别存放，并完善了相应设施和标识，并制定了相关管理制度，使用期间，扬子石化将按照规范建立出入库管理台账。本项目所产生的固体废物通过处理处置后，将不会对周围的环境产生影响。

危废暂存库建成后，本项目危废贮存库基本情况见表 7.3-2。

表 7.3-2 改建项目固体废物贮存场所情况表

贮存场所名称	固废名称	废物类别	废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废贮存库	废催化剂	HW50	251-016-50	炼油厂	280m ²	桶装	280m ²	一周
	废保护剂	HW50	251-016-50			桶装		一周
	废催化剂	HW50	251-017-50			桶装		一周
	烟气脱硫废渣	HW50	251-017-50			桶装		一周
	废脱硝催化剂	HW50	772-007-50			桶装		一周
	废碱渣（含废助剂）	HW35	251-015-35			桶装		一周
	废脱硫剂	HW49	900-041-49			桶装		一周
	废吸附剂	HW46	900-037-46			桶装		一周
	废脱硫剂	HW49	900-041-49			桶装		一周
	废活性炭	HW49	900-039-49			桶装		一周
	废活性炭	HW49	900-039-49			桶装		一周
	加氢废催化剂	HW46	900-037-46			桶装		一周

贮存场所名称	固废名称	废物类别	废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
	污泥	HW49	900-046-49			桶装		一周
	污水预处理设施废气处理废催化剂	HW49	900-999-49			桶装		一周

2、运输过程的污染防治措施

(1) 厂内运输

本项目生产过程中产生的危险废物均于车间内经容器收集后使用推车经指定路线运输至危废库内暂存。

厂内危险废物收集过程

①应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

③收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

④收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

⑤收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

厂内危险废物转运作业要求

①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区。

②危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》。

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

(2) 厂外运输

企业危险废物外部运输均由危险废物处置单位委托有资质的运输单位运输，不在本项目的评估范围内。

7.3.3 委外处置可行性分析

南京化学工业园天宇固体废物处置有限公司是由南京化学工业园公用事业有限责任公司、

新中天环保股份有限公司和恒明（中国）有限公司叁方合资成立的中外合资公司，位于南京江北新材料科技园天圣路 156 号 402 室。经营许可范围为焚烧处置医药废物 HW02、废药物、药品 HW03、农药废物 HW04、木材防腐剂废物 HW05、废有机溶剂和含有机溶剂废物 HW06、热处理含氰废物 HW07、废矿物油与含矿物油废物 HW08、油/水、烃/水混合物或乳化液 HW09、精（蒸）馏残渣 HW11、染料、涂料废物 HW12（不含#264-010-12）、有机树脂类废物 HW13、新化学物质废物 HW14、有机磷化合物废物 HW37、有机氰化物废物 HW38、含酚废物 HW39、含醚废物 HW40、含有机卤化物废物 HW45（不含 261-086-45）、其他废物 HW49（仅限 900-039-49、900-041-49、900-042-49、#900-047-49、900-999-49）、废催化剂 HW50（仅限#275-009-50、275-006-50、263-013-50、261-152-50、#271-006-50、261-151-50、261-183-50、900-048-50），合计处置能力 19800t/a。

河北欣芮再生资源利用有限公司位于文安县新桥工业区，核准经营方式为收集、贮存、利用；经营类别和规模为含钼、钨废催化剂 HW50（251-016-50、251-017-50、251-018-50、251-019-50）50000 吨/年；含镍、钒废催化剂 HW46（900-037-46）、HW50（251-017-50）30000 吨/年；含铜、锌废催化剂 HW50（900-000-50 仅限合成气制乙二醇含铜废催化剂）10000 吨/年；钒钛系废催化剂 HW50（772-007-50）10000 吨/年。

本项目产生的危险废物委托以上两家单位处置，在其核准经营范围之内，且该两家单位有足够的余量接纳本项目的危险废物。因此，本项目危险废物委外处置是可行的。

7.3.4 一般工业固废处置措施

扬子石化公司一般固废第二填埋场位于厂区东北部，芳烃火炬周围，填埋库区划分为 4 个填埋池、渗滤液收集池及综合用房，1#填埋池占地面积 3250m²（有效库容 13000m³），2#填埋池占地面积 4500m²（有效库容 18000m³），3#填埋池占地面积 3000m²（有效库容 12000m³），4#填埋池占地面积 3000m²（有效库容 12000m³）。该项目于 2014 年 2 月通过南京市环保局的审批（宁环建[2014]24 号），分两期进行建设，一期 1 座填埋池（14490 立方米）和渗滤液收集池及综合用房，有效库容 12000 立方米，于 2015 年 7 月通过竣工环保验收（宁环（园区）验[2015]35 号）；二期 3 个填埋池于 2017 年 9 月通过竣工环保验收（宁环（园区）验[2017]51 号）。扬子石化公司一般固废第二填埋场目前已堆填 5000 立方米，堆场尚有富余堆放容量 50000 立方米。一般固废第二填埋场的剩余库容可完全满足本项目的使用需求。

一般固废第二填埋场工程渗滤液和冲洗废水经收集后送扬子石化公司水厂净一装置集中处理，项目工艺技术指标满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)中Ⅱ类场要求，填埋池、渗滤液收集池、污水收集系统等区域的防渗设计满足《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)，已设置地下水监测井。该项目填埋区 100 米卫生防护距离内无环境敏感目标。

7.4 噪声控制措施

一、加热炉

加热炉是炼油化工生产过程中非常重要设备之一，也是主要的噪声源。其噪声呈低、中频连续性噪声，加热炉噪声控制措施有：

1) 采用低噪声燃烧喷嘴。例如用高辐射燃烧式喷嘴代替板式无焰喷嘴；用多孔喷嘴代替单孔喷嘴，以减少喷射及湍流噪声。

2) 将自然通风改为强制通风。

二、风机及压缩机

风机及压缩机噪声主要由空气动力噪声和机械振动噪声构成。空气动力性噪声是由旋转叶片引起气体介质的涡流和紊流产生的噪声，以及叶片对介质周期性的压力产生的脉冲噪声。机械振动噪声是由轴承噪声及旋转部件的不平衡所产生的振动噪声。这些噪声主要由风机进出口、管道、风机壳体，以及基础的振动等形式向外辐射。风机及压缩机噪声控制方法有：

1) 进（排）气管道安装消声器，消声量在25dB（A）以上。

2) 设备与底座之间设置减振措施。

3) 设置风机房和压缩机房，对室内需进行声学处理，主要提高墙壁、顶棚的吸声系数，以提高室内吸声量，设置隔声门窗，设置隔声控制室。

三、机泵

机泵，是石油化工生产过程中使用量最多的设备，其噪声主要在电机侧，电机噪声一般比泵噪声大5dB（A）左右。所以机泵噪声的治理主要是对电机噪声的控制。大多数电机均为空气冷却，其噪声主要来源于冷却风扇产生的空气动力噪声，其次为电磁噪声、旋转机械噪声等。电机的噪声强度与其功率、转速等参数有关。电机

噪声主要控制措施有：

1) 设置电机隔声罩。对电机空气动力噪声和电磁噪声均可进行有效控制，一般降噪效果可达8~10dB。

2) 对机泵与基础间的隔振或减振处理。

四、阀门及管道噪声

节流阀、压力调节阀与管道是石化过程中的主要噪声源之一。其中：阀门噪声产生原因有：①空气动力噪声；②流体动力噪声；③机械振动噪声。管道噪声产生的原因有：一是管道系统中高速气流的冲击、摩擦或在弯头、阀门和其它变径处所产生噪声，二是与之相连的机械振动激发管壁振动而产生的噪声。阀门及管道噪声主要控制方法有：

1) 选用低噪声阀门。

2) 管道的合理设计，控制介质的流速，避免介质流向的急剧变化，管径的变化设有光滑的过渡段等。

3) 管道与振动设备的连接由刚性连接改为弹性连接，避免机械设备激发管道振动。

4) 设消声器或结合管道保温进行管道隔声包扎。

五、空气冷却器

空气冷却器噪声主要来源于空冷风机所产生的空气动力噪声，电机噪声和传动系统所产生的机械噪声，其中风机噪声占空冷器噪声的80%。可通过选用低噪声风机、降低风机转速等方法来降低噪声。

六、冷却塔

冷却塔噪声主要来源于风机产生的空气动力噪声、电机噪声及落水噪声。冷却塔主要噪声控制措施有：

1) 选用低噪声风机。设计时选用宽叶片、低转速的低噪声风机。

2) 为了控制风机进风处噪声对周围环境的影响，在风机下部设置百叶隔声屏障。

使风机进风口噪声得到衰减又保证进风畅通。

七、气体放空

在生产装置开、停气时，或生产过程非正常状态，常常出现气（汽）体排放过程。当气体从排放口排出时具有较高速度，一旦排入大气，便与周围空气发生强烈混合而产生高频噪声，随其逐渐扩散、混合形成紊流，产生低频噪声。放空噪声的主要控制方法是在气体排放口安装

消声器。对于介质排放压力 $\geq 0.4\text{MPa}$ 时，可采用小孔喷注结构消声器。这种消声器结构简单，重量轻，消声效果好，一般消声效果可达 35dB(A) 以上。对于排放量大，介质压力较低的情况，可采用阻抗复合型消声器。阻抗复合结构消声器，一般体积和重量较小孔喷注结构消声器要大，消声效果一般可达 $25\sim 30\text{dB(A)}$ 。

八、火炬噪声

火炬是保障石油化工安全生产的重要设施，其高度高，地面噪声强度约 80dBA ，主要呈低频特性。噪声主要来源于介质的燃烧噪声、蒸汽喷射噪声等。其主要噪声控制措施为选用低噪声火炬头。

此外，需要较安静的工作岗位，如集中控制室、分析化验室、会议室、办公室等，为防止室外噪声的干扰，要设置隔声门窗，室内并进行声学处理：

1) 设置隔声门窗。因绝大部分声能透过门窗向外传播，所以，根据所处位置设置可采光的双层玻璃隔声窗（固定式或可开启式），及可通风的隔声百叶窗。所有进出机房的门均作成隔声门或设置双层门。

2) 设置隔声操作室。为保护操作人员的听力，可使操作人员主要在隔声操作室内、实行操作，并透过隔声玻璃窗观察设备运行情况。

3) 室内采取吸声处理。因室内壁面吸声系数较低，混响声较大，所以使屋顶、壁面提高吸声系数，降低混响噪声。

本项目在设备平面布置时，合理布局以减少噪声源叠加后对于厂界噪声的影响，并使厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

7.5 地下水污染防治措施

7.5.1 地下水污染防治措施

为防止项目运行对地下水造成污染，从原料和产品的储存、装卸、运输，生产过程、污水处理等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中，即从源头到末端全方位采取控制措施。防止改建项目的运行对地下水造成污染。

根据各生产装置、辅助设施及公用工程设施的布置，将厂区严格区分为污染区和非污染区。对于公用工程区、办公区、绿化区域等非污染区可采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪，不设置

专门的防渗层。根据生产装置、辅助设施及公用工程可能泄露物质的性质将污染区划分为一般污染防治区、重点污染防治区，对污染防治区应分别采取不同等级的防渗方案，本项目防渗工程参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）。

（1）重点污染防治区

是指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。主要包括地下管道、地下容器（储罐）、（半）地下污水池、油品储罐的罐基础等。

（2）一般污染防治区

一般污染防治区：是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。主要包括架空设备、容器、管道、地面、明沟等。

（3）非污染防治区是指除污染防治区外的其他区域，主要包括控制室、管理区、厂区道路及绿化区域等。

通过全厂可能泄漏物质分析和污染防治分区，对于重点污染防治区、一般污染防治区分别采用不同等级的防渗方案，具体防渗分区、防渗要求及防渗措施见下表 7.5-1 及图 7.5-1。

表 7.5-1 项目防渗分区一览表

防渗分区	定义	包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	厂内分区	防渗技术要求
重点防渗区	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位	中	难	其他类型	各生产装置、污水预处理设施、S-Zorb 原料罐区、不饱和 C4 罐区、丙烯罐区、液硫罐区、雨水池、污水管线沿线	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598 执行
一般防渗区	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位	中	易	其他类型	除盐水处理站、凝结水站、热水站及余热回收、循环水场、消防水泵站	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB16889 执行
简单防渗区	一般和重点防渗区以外的区域和部位	中	易	其他类型	变电所、机柜室、汽轮发电机组厂房及厂区其他区域	一般地面硬化

7.5.2 地下水污染监控

建立厂区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、

配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

扬子石化公司现有地下水污染监控情况见表 7.5-1。

改建项目的地下水污染监控主要依托装置区附近等处设置地下水监测点，建议在本次改建装置区怎设一个地下水监测点，每季度测一次，监测因子为：pH、COD_{Cr}、锌、汞、镉、六价铬等。

表 7.5-1 扬子石化公司地下水污染监控情况

取样点编号	监测点位	监测项目	监测频次
D1	老固废填埋场	pH、COD _{Cr} 、锌、汞、镉、六价铬	季
D2-D4	一般固废第二填埋场（1#、2#、3#地下水井）	pH、COD _{Cr} 、锌、汞、镉、六价铬、镍、氨氮、石油类	季
D5-D14	炼油片区地下水监测井（1#--10#）	pH、溶解性总固体、COD _{MN} 、总硬度、砷、石油类、硫化物、总氰化物、挥发酚、苯	月

7.6 环境风险防范措施及应急预案

7.6.1 现有项目环境风险防范措施

7.6.1.1 环境风险源监控措施

(1)人工监控

①公司对环境风险源进行人工监控，公司安排专职人员进行 24 小时巡检，主要巡检罐区、装置区、加热炉系统、公辅工程、危险废物临时存放处；

②在易燃、易爆、有毒物质装卸作业过程中公司领导、车间负责人和安环人员进行现场监护，并进行定期检查；

③消防人员 24 小时值班，每日巡查 2 次。

(2)危险物质的监控和限制

公司建立危险物质、易燃易爆物质、有毒物质和恶臭类物质的分布、流向、数量内部动态管理信息库，区域内联成网络。

(3)建立环境风险事故监测系统

①常规监测中兼顾环境风险事故监测

公司有常规监测包括大气监测和水质监测，依托本企业内环境监测站完成，在常规监测项目中，包含常规污染因子和特征污染因子，在发生事故后，该站可以对全厂的事故污染物进行

监测。

扬子公司事故快速监测系统依托其环境监测站，为了有效实施公司在建设、生产、经营等活动中的突发性环境污染事故的监测工作，公司依据《中国石化集团公司环境监测工作条例》及公司 HSE 体系《应急管理程序》制订了《扬子石油化工股份有限公司和扬子石油化工有限责任公司环境监测应急预案》，扬子公司环境监测站作为事故应急监测的实施部门，接受应急指挥小组的领导和安排，监测站做好应急监测的队伍组建、监测方法选择、人员培训、设备和仪器的配备。

扬子公司目前制订的事故应急环境监测方案基本能满足大气污染应急监测和水污染应急监测，方案中包括了化工行业的特征污染因子。

②建立环境风险事故自动控制监测系统

扬子石化在物料容易泄漏处安装可燃气体监测报警，当有物料泄漏时能及时报警，以便在第一时间及时处理。一旦发生事故，扬子石化将启动环境污染应急预案，成立环境保护组，负责对事故现场污染区域进行应急监测，包括事故的规模、事态发展的趋向、事故影响边界、气象条件，污染物质浓度、流量，可能的二次反应有害物及污染物质滞留区等，事故处置过程中要及时提供上述监测数据。

7.6.1.2 危险源的规划布局

扬子石化总平面布置严格遵守国家颁布的有关防火和安全等方面规范和规定，在危险源规划布局方面，充分考虑到厂内和周围居民安全，一旦出现突发事件时，对人员造成的伤害最小。中央罐区与装置生产区采取分离设置；中央罐区设置在江边，最大限度的远离居民区；装置区控制室与生产设备保持适当距离；公司集中办公区与装置生产区分离。

扬子公司生产区西边界以马汊河为界，往西与扬子生活区之间设有隔离带，有效减缓事故情况下对居民影响。

7.6.1.3 建立环境风险事故技术支持系统

公司建立了环境风险事故支持系统，包括了对全公司的重大危险源进行动态管理、查询，进行事故模拟、事故消防、应急救援、应急预案、培训演练等。

公司环境风险防范和应急体系情况的内容见表 7.6.1-1。

表 7.6.1-1 环境风险防范和应急体系情况

防范体系			应急体系		
事故水体防控	事故气体防控	事故防范管理和事故监测	厂应急	公司应急	周边社会应急
储罐/装置围堰	气体报警仪	便携式检测仪	厂风险应急响应	全公司风险应急响应	社会风险应急响应
初期雨水收集池	消防水幕	临时采样和应急分析	装置风险应急响应	建立动态管理信息库	社会消防
雨水进入地表水端设有监控池和闸门	气防设施	风险评估和管理	抢险队伍	/	社会医疗
事故水池	/	/	污水厂	/	/

7.6.1.4 生产装置火灾爆炸事故预防应急措施

表 7.6.1-2 装置火灾爆炸事故预防应急措施

装置单元	预 防 措 施	应 急 措 施
反应器	1. 防止易燃易爆物质泄漏，配置防火器材。 2. 保证通风良好，防止爆炸气体滞留聚集； 3. 重要部位要用防火材料保护，防烧毁； 4. 安装可燃、有毒气体报警仪，安全联锁装置、紧急放空系统、安全阀按规范设备； 5. 精心操作，平稳操作，加强设备检查。	1. 发现火灾，立即报警； 2. 火灾初期，及时扑灭，防止扩大； 3. 停泵停电，切断进料； 4. 当火灾较大时，及时请求外界支援
排水系统	1. 污染设备区域设置围堰，收集污染雨水、设备清洗地面冲洗水、消防救灾污水； 2. 设置净下水管网和含油污水管网切换阀门； 3. 设置消防救灾污水储存池（缓冲池），配置物料回收设备； 4. 改造监护池，切断污染区域	1. 发生事故，关闭清下水集水井出口阀门 2. 打开净下水管网和含油污水管网的切换阀门，消防救灾污水进入缓冲池和污水系统 3. 对进入救灾污水缓冲池的污水进行物料回收后送污水处理装置

7.6.1.5 贮罐区防范措施

（1）贮罐的建设严格按照防火规范，确保防火间距、消防通道、消防设施等满足规定要求。贮罐间的距离充分考虑储罐呼吸阀、检修人孔等的扩散距离；贮罐一旦发生火灾，其火焰热辐射对临近储罐的影响，罐区设要有足够的防火距离；贮罐的类型不同，其防火间距不同；物料不同，其储存条件不同，防火间距要求不同；罐区消防设备按规定要求规定配备。

（2）罐组四周设有围堰，按规定满足围堰内有效容积（距离、高度等）的要求。

（3）贮罐消防设施，包括贮罐基础、罐体、保温层等采用了不燃材料；易燃液体贮罐配备了液面计、呼吸阀和阻火器；贮罐的进料管线末端安至贮罐下部，防止了液体冲击产生过量静电；贮罐保持良好接地、防雷；设倒罐线，在贮罐发生事故时易于转送物料。

（4）贮罐的管理和使用，加强了安全防火管理工作。

工作人员熟悉贮罐布置、管线分布和阀门用途；输送物料防止静电产生、雷电感应引起的

火灾；装卸物料注意液面，确保物料不从贮罐溢出；定期检查管道密封性能，保持呼吸阀工作正常；罐内物料按规定控制温度；贮罐清理和检修按操作规程执行，认真清洗和吹扫，取样分析合格，确认无爆炸危险后进行操作。

7.6.1.6 管网的风险防范措施

公司厂区排水系统按照雨污分流的原则设计。公司设有初期雨水池，并对雨水池进行监测，如发现所排雨水不符合要求时，可将此水直接排入事故池。

雨水排口设置截流阀，发生泄漏、火灾或爆炸事故时，泄漏物、事故伴生、次生消防水流入雨水收集系统，紧急关闭截流阀，可将泄漏物、消防水截流在雨水收集系统内，整个雨水收集系统不能容纳伴生、次生污水时，则通过车间、仓库周围的事后沟将伴生、次生污水收集进入公司事故池，待事故结束后根据水质选择处理方式，杜绝以任何形式不经处理进入雨水管网。

7.6.1.7 危险化学品仓库风险防范措施

按照危险化学品的危险特性与火灾爆炸危险性分类设置危险化学品仓库和储罐。库房有良好的通风条件，采用不发生火花的地面，电气设施符合防爆要求，设置防止液体流散的设施，并配备必要的灭火器材，仓库的耐火等级、防火距离基本符合《建筑设计防火规范》和《石油化工企业设计防火规范》的要求。

企业涉及到的原辅料较多，企业对主要危险化学品分类储存。并在危险品贮区备有必要的防火灭火装置。

（1）危险化学品仓库

①仓库内物料根据其性能分区、分类、隔离储存，避免禁忌类物料的混合存放。严禁在库内将物料分装、倒桶。

②仓库内物料平均单位面积储存量、垛距、墙距、通道宽度必须符合仓储要求。

③物料存储须使用有资质单位容器生产公司家的合格包装容器。

④仓库温度必须根据储存物料的理化特性相应确定，物料避免接触高温，仓库应保持阴凉，避免阳光直射，同时保持良好通风。

⑤严格仓库内各类火源管理制度。仓储场所应设置醒目的安全标志，严禁各类火种。

⑥仓库设置固定式可燃有毒气体检测报警器，在避雷设施的保护范围内，防止遭受雷击事故。配备多种有效的灭火器材、应急水源。配备合适的劳动防护用品和急救药物。

7.6.1.8 危废库风险防范措施

公司内危废库按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)相关要求落实相应的污染防治措施。

(1)危废库总体要求：

①危险固废(常温常压下不水解、不挥发、不相互反应)均使用包装材料包装后分类堆放于场内。

②液态固废包装桶内留有较大空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间，并粘贴符合要求的标签。

(2)危废贮存容器

①采用防漏胶袋或包装桶分别贮存固态、液态固废，包装容器材质满足强度要求。

②对破损的包装容器及时更换，防止危废泄漏散落。

(3)危废库设计原则

①危废库内采取粘土铺底，再在上层铺设 10~15cm 的水泥进行硬化，并铺环氧树脂防渗，防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

②配备安全照明设施和观察窗口。

(4)危险废物的堆放

①危险废物在危废库内分类存放。一般包装容器底座设置木垫不直接与地面接触。

②危废库周边设置径流疏导系统收集雨水。

③废物堆做好三防措施。

(5)危废的运行与管理

①同类危险废物可以堆叠存放，但每个堆间留有搬运通道。

②公司委派专职人员管理，作好危险废物情况的记录，记录上注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

③危险废物转移时，按有关规定签订危险废物转移单，并需得到有关环境行政主管部门的批准。

④定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损及时采取措施清理更换。

⑤处置单位应严格按照有关处置规定对废物进行处置，不得产生二次污染。

(6)危险废物贮存设施的安全防护与监测

①危废库为密闭房式结构，设置了警示标志牌。

②危废库内设置照明设施、并设有应急防护设施如应急水喷淋器、灭火器等。

③危废库内清理的泄漏物同样作为危废妥善处理。

上述固体废弃物经过妥善处置并且对危废堆放处严格做好防渗漏工作后，不会对周围环境产生二次影响。

(7)危险废物处置要求

①项目在危险废物的转移时，按有关规定签订危险废物转移单，并需得到有关环境行政主管部门的批准；

②处置单位应严格按照有关处置规定对废物进行处置，不得产生二次污染。

7.6.1.9 危险化学品运输风险防范措施

危险货物运输中，由于经受多次搬运装卸，因温度、压力的变化，重装重卸，操作不当，容器多次回收利用，强度下降，桶盖垫圈失落没有拧紧，安全阀开启，阀门变形断裂等原因，均易造成气体扩散、液体滴漏、固体散落，出现不同程度的渗漏，甚至可能引起火灾、爆炸或污染环境等事故。对这类事故的应急，按照应急就近的原则，运输操作人员首先采取相应的应急措施，进行渗漏处理，防止危险物质扩散至环境。

包装过程要求包装材料与危险物相适应、包装封口与危险物相适应；包装标志执行 GB190-2009《危险货物包装标志》和 GB191-2008《危险货物运输图示标志》。

运输过程应执行 GB12463-2009《危险货物运输包装通用技术条件》和各种运输方式的《危险货物运输规则》。

装卸过程要求防震、防撞、防倾斜；断火源、禁火种；通风和降温。

7.6.1.10 工艺操作和设备管理风险防范措施

(1) 反应装置实现 DCS 自动化操作控制：①反应温度和蒸汽切断阀的联锁。②定量投料联锁。③反应釜超温超压报警。④关键反应程序的自动切换。⑤安全阀。⑥可燃（有毒）气体检测报警。

(2) 严格按照操作规程控制生产过程中的各类工艺参数如投料配比、投料速度及投料量、

反应速度、温度和压力等。应保证冷却水温度和冷却水流量，为防止断电时冷却水断流，设置高位冷却水槽。

(3) 反应釜加热和冷却操作时应严格按操作规程操作，防止冷热媒相激对设备造成损坏。车间现场原料的存放量不能超过一昼夜的需用量，车间现场的疏散通道要畅通。

(4) 甲类工作场所不应使用铁制工具，不能穿易产生静电的化纤衣服和带钉鞋。严禁使用化纤类抹布擦拭机械设备，使用后的棉纱、抹布等应收集到指定地点统一处理。

(5) 为降低车间内因泄漏或挥发的可燃有毒物料的蒸气浓度，应加强通风，应保持防爆型机械强制通风良好。车间场所设置可燃气体检测报警的同时，还设置有毒气体泄漏检测报警装置。

(6) 各设备、工艺管线、阀门色标、标志应清晰明了，防止因误操作而发生混料溢料事故，且便于操作和保养。工艺中使用较多玻璃、陶瓷材质的容器和冷凝器等，易破裂造成泄漏，建议改用其他不易破裂且防腐的材质。

(7) 压力容器要经常检查，防止危险化学品的泄漏。压力容器及安全附件应按规定定期校验，合格后才能使用。建议在车间安装安全罐，当反应釜发生冲料事故时，冲料通过收集管进入安全罐，防止进入外环境。

(8) 设备、管道、阀门需定期维修保养，防止溶剂的跑、冒、滴、漏现象；反应釜搅拌器应定期检查，防止搅拌轴晃动与设备磨擦起火花引发安全事故；保持冷却水的足量可靠供应，防止物料温度升高溶剂挥发加速而造成空气中溶剂浓度超标而发生事故。

(9) 真空系统：经常检查缓冲罐及配置的阀门调节真空度，防止倒吸。真空泵应经常交换使用并加强维护，防止因密封处泄漏。损坏影响正常生产。水喷射真空系统的尾气导出口管径应小于尾气吸收总管，尾气吸收系统循环液应经常检测并及时补充。夏季高温季节为取得良好的吸收效果，应对吸收系统进行冷却，水冲泵的喷嘴或孔板应经常拆洗，防止堵塞而影响吸收效果。

7.6.1.11 防止事故气态污染物向环境转移防范措施

为控制和减少事故情况下毒物、污染物从大气途径进入环境，设置消防喷淋和水幕，减少对环境造成的危害。

对于爆炸过程中产生的气体，绝大部分应是燃烧后生成的一氧化碳、二氧化碳和水，部分

未反应的物料也会通过消防水吸收或被消防泡沫覆盖，减少对大气环境的污染。

当发生物料泄漏时，会形成有毒蒸汽。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。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，冲洗水放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至事故废水收集池内，事故后回收或运至废物处理场所处置。

7.6.1.12 防止事故液态污染物向环境转移防范措施

罐区、装置区设置围堰，同时设置事故池。防止事故液态污染物（事故物料、水幕水、消防水等）向环境转移。设立事故消防废水接收系统：围堰/装置明沟→污染雨水池/事故池→污水预处理装置处理。

围堰的出口雨水阀日常处于关闭状态。如在储罐区或工艺装置区发生火灾爆炸事故时，受污染的消防水可通过排水管道收集至事故池，通过管道输送至污水预处理装置。

扬子石化建有完整的生产污水管网、清净下水管网和生活污水管网，装置排水做到雨污分流。未受污染的雨水和清净下水全部进入清净下水系统；生产废水及设备地面冲洗水进污水处理场集中处理。主体装置区和易燃易爆及有毒有害物质储存区均设有隔水围堰。围堰排水口设切换设施，将含污染物消防水切换至收集池（罐）。其应急池情况见表 7.6.1-2。

表 7.6.1-2 应急池情况一览表

序号	所属片区	事故应急池（罐）容积（m ³ ）
1	1#排口*	51000
2	炼油厂*	20000
3	3#排口	30000
4	4#排口*	1000
5	6#排口	50000
6	物流部码头车间	20000
7	二号污水处理站	14000

7.6.1.13 环保处理设施的预防日常管理措施

主要考虑废气处理装置发生事故不能正常运转，产生的废气未经处理直接排入大气环境中，可能造成废气超标排放。

为预防此类事故发生，除确保施工安装质量外，还需加强管理，做好设备的日常维护、保养工作，定期检查环保设施的运行情况，同时严格按照操作规程生产。及时更换活性炭，确保

废气的处理效率。工艺废气收集系统安全设计包括风机防爆及管路上设置安全水封防止回火。安全水封液位采用自动液面控制，并在废气收集主管安装氧含量自动监测仪及报警器，确保废气收集处理的安全性。

7.6.1.14 建立三级防范体系风险防范措施

事故状态下，扬子石化从整个公司角度出发建立有完善的生产废水、清净下水、雨水（初、后期）、事故消防废水等切换、排放系统，分三级把关，防止事故污水向环境转移。

一级：装置和贮罐相关地面均要求设立围堰，围堰高度不低于 30cm；对装置或贮罐相关地面围堰周围设立排水沟，在排口设立正常排放和事故排放切换闸门，将含污染物的事故消防水切换至事故水收集系统（池、罐）。

二级：装置及罐区设立生产废水、清净下水、雨水（初期、后期及切换）和事故消防废水系统，污一污分流和事故切换系统；对该消防水含物料浓度高的先进行回收物料，再进入水厂污水处理装置进行处理

三级：设事故消防水排水集中收集设施（罐或池），作为装置事故消防水排水的把关设施。

事故消防水排水收集设施的高浓度废水排至污水处理事故池，逐步进入污水处理装置，防止冲击污水处理系统，确保达标排放。污水主体装置区和易燃易爆及有毒有害储存区（包括罐区）均设有隔水围堰。围堰排水口设闸门和切换设施，将含污染物消防水切换至收集池（罐）。控制和减少事故情况下毒物和污染物从排水系统途经进入环境，公司在污水、清净下水、雨水排水系统等在排出装置前设立闸门，对清净下水、雨水排放管设立切换设施，事故时切换至收集、处理设施。

通过以上把关设施，建立事故消防废水接受系统：围堰池→装置事故池→厂事故池→事故废水处理系统。

事故消防废水接受和处理系统：

在火灾爆炸事故情况下，由于救灾所产生的消防水含有有毒有害物质，加以收集处理。为此需设立事故消防水排水收集池（罐）；对含物料消防水进行回收物料和污水处理；对装置或贮罐地面围堰排水口设闸门和设立事故消防水排水系统切换设施，将含污染物消防水切换至收集池（罐）；污水处理装置事故调节池能力应考虑容纳事故消防水排水。

事故排水收集：事故排水利用污水系统收集，排放采用密闭形式。事故排水收集系统的排

水能力应按事故排水流量进行较核。事故排水流量包括物料泄漏流量、消防水流量、清净污水流量、雨水流量等。

根据中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》规定，扬子石化内必须设置迅速切断事故排水直接外排并使其进入储存设施的措施。事故池可能收集挥发性有害物质时应采取安全措施。事故池非事故状态下需占用时，占用容积不得超过 1/3，并应设有在事故时可以紧急排空的技术措施。

事故排水处置：根据事故时产生不同的环境危害物质，制定合理的后处理措施。建立公司统一的事事故接收池及接收系统，对公司事故消防水进行把关。

7.6.1.15 强化管理环境风险防控措施

(1) 制定各级安全生产责任制、各项安全管理制度、工艺操作规程、安全技术规程和各种设备维修保养和设备管理制度，加强生产现场管理，狠抓劳动纪律，同时经常对职工进行思想教育、工艺操作、设备操作训练，使职工能熟练掌握所在岗位和所在环境中的各个要素，了解一些常见的扑火、中毒的自救能力，互相救助的一些常识。

(2) 建立巡回检查制度，这个检查不是浮于形式，而是实实在在的检查，查隐患，发现问题及时上报并且责令负责部门限期整改到位，复查合格，记录在案。

(3) 对不同危险化学品按储存要求进行隔离或离开存放，有专人保管，配备消防器材、洗手器和冲眼器等。同时有“仓库重地，闲人莫入”、“严禁烟火”、“严禁火料”、“严禁吸烟”等醒目警示标志。

(4) 加强对职工的劳动保护用品的使用和发放，同时针对危险化学品的特殊性，为职工配备所需用的防护用品和急救用品，如防毒面具、眼镜、过敏药等。

(5) 公司要在醒目位置设立警示牌和安全标语，做到人人皆知，注意防范。

(6) 加强监测，杜绝意外泄漏事故造成的危害。在厂区布置有毒、有害、可燃气体探测器，进行不间断的监测，防止物料的泄漏。

(7) 采用密封性能良好的阀门、泵等设备和配件，在防爆区域内使用的电气设备，均需采用相应的防爆等级的防爆产品。物料输送管均需设有防静电装置。

7.6.1.16 消防及火灾报警系统风险防范措施

生产车间、仓库的建筑耐火等级不低于二级。厂区主要道路应形成环形通道，宽度能满足

《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)的消防要求。厂区内消防水管网应合理布置,并配备火灾报警系统与消防系统。

公司应设有若干数量的烟感、温感及手动火灾报警器,分布在全公司各个部位,包括办公区、装置区和危险品储存区。

7.6.1.17 紧急疏散路环境风险防范措施

厂区内最高建筑物的显著位置处设置风向标、风袋,一旦泄漏以便指导人员的撤离和疏散方向,人员迅速撤离污染区至安全区,公司及下属各厂制定紧急疏散路线图和紧急事件疏散预案。

7.6.1.18 码头运输环境风险防范

(1) 严格执行有毒场所定期监测制度,每月对趸船高毒物质监测一次,并及时将监测结果在作业场所公示。

(2) 对输油臂、管道、阀门、法兰等易泄漏部位加强检查维护,每季度开展 LDAR 检测,及时消漏、修复。

(3) 使用三年以上金属软管,每年打压检测,并挂牌管理。发现有问题的及时更换。

(4) 严格执行《船岸安全检查表》、《水路船舶装卸安全检查确认表》相关要求,作业前拉设好围油栏,堵好疏水孔;作业期间,船岸双方共同做好巡回检查和船方全过程值班。

(5) 做好防物料冒仓措施。作业前,岗位人员对船方安全阀等安全附件的完好情况进行检查和确认,装船量核对无误;作业时严格做好作业流量、作业压力等关键参数的监控,防止超标。

(6) 严格水路承运商准入资质审查,强制要求船方安装高液位报警,确保安全阀、机泵、控制阀等关键设备设施完好。

(7) 做好恶劣天气情况下的生产作业管理,出现雷雨、大风等天气时,暂停作业;必要时提前拆除输油臂,确保港口和船只的作业安全。

(8) 协调物流公司水手班,做好趸船漂移的检查工作,发现输油臂拉伸过大、趸船漂移过大等异常情况时及时调整,确保输油臂在设计范围内工作。

(9) 趸船和作业区按规范要求配备环保应急物资,应急物资库实行专人负责,专人管理,定期检查,确保齐备。

(10) 通过副班学习定期开展环境风险教育和技能培训，每季度组织开展码头水体污染应急演练，提高员工应对各类突发事件的应急处置能力。

7.6.1.19 现有项目可燃及毒害气体检测报警系统

各厂区内可燃及有毒气体潜在区域均设有可燃气体、有毒气体报警仪，监控信号引至控制室 DCS 系统指示、报警。其中，炼油厂设置了可燃气体检测报警器，氨气、臭氧、硫化氢和氧气气体检测仪。各厂区报警仪统计见表 7.6.1-1。

表 7.6.1-1 报警仪分布情况

使用单位	报警仪名称	数量
炼油厂	可燃气体检测报警器	620
	氨气	9
	臭氧	3
	硫化氢	343
	氧气	5

7.6.2 技改项目环境风险防范措施

7.6.2.1 总图布置环境风险防范措施

技改项目的总平面布置设计，需要考虑建设用地情况和对原有设施的依托情况，同时考虑工艺要求，并尽量按照功能分区的原则进行布置。

总平面布置执行《建筑防火设计规范》(GB50016-2014)的要求，并遵循以下原则：

- (1) 满足生产工艺要求，工艺流程及物料管线输送顺畅。
- (2) 执行国家及行业有关防火、防爆、安全卫生、环境保护等标准规范的要求。
- (3) 设备布置应考虑方便操作、维修、安全及施工场地的要求。
- (4) 充分利用原有装置周边空地，避免对周边原有装置的影响，减少拆除工程量，节约用地。
- (5) 充分考虑风向、场地自然地形标高等因素，合理进行平面及竖向布置。
- (6) 合理进行交通组织规划。

装置区及罐区周围均设置环形消防道路，新建厂区消防道路宽度均设计为 6.0 米，郊区型道路在两侧各设 1.5 米宽路肩，道路转弯半径均为 12.0 米。消防道路净空不小于 5.0 米。

7.6.2.2 装置区环境风险防范措施

技改项目生产装置控制回路复杂，物料多为有毒、有害的危险化学品，属于重点防火、防爆区。装置生产出现不正常情况，如误操作、设备故障、仪表失灵、公用系统故障等，都会造成装置处于危险状态。因此，整个生产过程采用集中控制系统对反应系统及关键设备的操作温度、操作压力、液位高低均能自动控制及安全报警并设有联锁系统，在紧急情况下可自动停车。设置 DCS 系统对安全生产进行监控，重要岗位设置电视监控。进出装置的易燃液体管道设置紧急截断阀。

有可燃气体的危险场所设置可燃气体检测报警器。有毒气体的危险场所设置有毒气体检测报警器。并建立完善的消防设施，包括高压水消防系统、火灾报警系统等。

车间布置严格执行国家规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响。厂区道路人、货流分开，满足消防通道和人员疏散要求。整个厂区总平面布置符合防范事故要求，有应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。

同时在火灾危险场所设火灾自动报警系统，并将按国家有关规定和规范要求进行总图布置，确保安全间距，设置相应的水消防、泡沫消防、干粉消防、CO₂ 消防等设施。

7.6.2.3 罐区风险防范措施

技改项目罐区拟采用的主要环境风险防范措施如下：

(1) 按照《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)要求设置防火堤和防火隔堤，防火堤内设置集水设施以及可供开闭的排水设施；

(2) 按照《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB50046-2008)的要求进行防腐设计，储罐、管道、输送泵根据物料的性质选用适宜的防腐材质，储罐外壁进行必要的防腐处理。定期进行壁厚测试，防止因腐蚀穿孔造成物料的泄漏；

(3) 按照《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ 3036-2010)设置监测监控设施，主要的预警和报警指标包括与液位相关的高低液位超限，温度、压力、流速和流量超限，空气中可燃和有毒气体浓度、明火源等超限及异常情况；

(4) 设置储罐温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移等；同时在罐区就地设置手动控制装置，确保在事故状态下的安全操作；

(5) 罐区设置必要的应急堵漏设施和足量的个人防护器材，便于泄漏情况下进行应急处

理和人员安全疏散。同时设置空罐用于泄漏物料的收容；

(6) 加强罐区管理和操作人员培训，确保操作人员熟练掌握岗位安全风险和操作规程，能够正确使用劳动保护用品和应急防护器材，具备应急处置能力，特别是初期火灾的扑救能力和中毒窒息的科学施救能力。

7.6.2.4 硫化氢等有毒气体泄漏风险防范措施

硫回收等含有硫化氢、氨气等有害有毒介质的装置生产过程全部密闭进行，含有硫化氢、氨气的物料采用密闭采样。为防止硫化氢、氨气等气体泄漏，除采取必要的密封措施和连锁保护外，凡有硫化氢等气体可能泄漏和积聚的场所设有硫化氢等气体检测器，信号同时显示在检测器和中心控制室内，发生泄漏可及时发现并处理。在正常生产过程中，定期对空气中硫化氢等浓度进行检测，确保装置区内硫化氢等气体浓度低于空气中最高容许浓度值，即正常工作环境中的硫化氢气体浓度低于 10 mg/m^3 。

在工作介质中含有较高浓度硫化氢的装置区内，备有正压式空气呼吸器和便携式硫化氢检测仪，工人到有可能发生泄漏的区域工作时，按规范佩戴防护用具，避免中毒事故发生。

设备检修和事故处理时，操作人员需配戴防毒用具，并严格按安全规定进行操作。在进入有可能泄漏高浓度硫化氢等气体的区域时，要携带便携式硫化氢等检测器和空气呼吸器，以便发生泄漏事故时进行救护及紧急控制操作。

制定了《车间级硫化氢泄漏现场处置方案》、《车间级硫化氢泄漏现场处置方案》、《厂级有毒有害物质泄漏处置方案》，事故时，操作人员完成必须的紧急操作后，应按逃生路线迅速撤离危险区。危险区设有安全警示牌，在装置明显处设置风向标。消防支队用开花或喷雾水枪对泄漏点周围进行稀释驱散有毒气体，降低危险区的有毒气体浓度，尽力为侦察、排险人员创造有利条件，对已接近泄漏完的装置、贮罐区要用数支喷雾水枪进行往复式喷雾稀释驱散有毒气体，排除对危害区域的危害。

7.6.2.5 危险废物运输环境风险防范

危险废物厂外运输需委托具有资质的危险货物运输企业进行承运，不在本次评价范围内。危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。按照江苏省

环保厅（苏环控[1997]134 号文）《关于加强危险废物交换和转移管理工作的通知》要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

项目严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》，危险废物转移前向环保主管部门报批危险废物转移计划，经批准后，向环保主管部门申请并进行网上申报，并在转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将在预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。同时，危险废物装卸、运输应委托有资质单位进行，编制《危险废物运输车辆事故应急预案》，杜绝包装、运输过程中危险废物散落、泄漏的环境影响。项目固废堆场由专业人员操作，单独收集和贮运，严格执行转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等，并制定好危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。

7.6.2.6 化学品运输环境风险防范

项目的运输均采用汽运的方式，包装过程要求包装材料与危险物相适应、包装封口与危险物相适应；包装标志执行 GB190-2009《危险货物包装标志》和 GB191-2008《危险货物运输图标志》。运输过程应执行 GB12463-2009《危险货物运输包装通用技术条件》和各种运输方式的《危险货物运输规则》。装卸过程要求防震、防撞、防倾斜；断火源、禁火种；通风和降温。

针对化学品管道运输情况，由于管线（软管）破裂、阀门泄漏、超量装载或误操作等因素可能导致管道输送物料泄漏，从而污染周边环境，为防止管廊物料输送过程中发生泄漏的风险，应在：

- （1）物料运输过程中设置温度、压力、流量监测监控装置；
- （2）设置易燃检测报警装置；
- （3）输送管网建设过程中不要跨水体建设。

7.6.2.7 可燃/有毒气体报警装置

由于技改项目中所用原料涉及易燃易爆介质，如氨、硫化氢、一氧化碳等，在事故和泄漏情况下易引发火灾爆炸，故仪表装备均需防爆。同时在有可燃气体的危险场所设置可燃气体检测报警器。有毒气体的危险场所增加设置有毒气体检测报警器（硫化氢、氨等），采用自动化联锁装置对现场易燃易爆气体进行实时监控。并建立完善的消防设施，包括高压水消防系统、

火灾报警系统等。在火灾危险场所设火灾自动报警系统，并将按国家有关规定和规范要求进行总图布置，确保安全间距，设置相应的水消防、泡沫消防、干粉消防、CO₂消防等设施。

7.6.2.8 事故废水环境风险防范措施

扬子石化公司建设有三级事故水防控系统，分别为“车间级-厂区级-公司级”。项目在生产装置区和罐区以及作业场所，建设有污水地沟，对事故水、冲洗污水和雨水进行截留，为车间级防控措施。正常情况下，通往清净下水排口闸阀关闭，进入污水处理站的闸阀开启，并定期对池内水进行采样监测。

(1) 事故废水收集情况

项目事故水均进入水厂处理（净一装置和净二装置）处理后达标排放，若发生突发环境事件，1#、3#、4#、6#和码头贮运厂的事故应急池均可对事故水进行拦截和暂存，使其不进入雨水系统，且事故应急池无排入外环境排口，所有事故废水均通过泵回抽进入污水厂处理后排放故废水难以通过事故池直接进入马汊河及长江。7个事故排水收集装置容积、位置合理性分析情况见表 7.6.2-1 所示。扬子石化公司事故应急池总容积为 200000m³。

表 7.6.2-1 事故排水收集装置容积、位置合理性分析表

序号	所属片区	事故应急池（罐）容积 (m ³)	相关的环评文件及批复文件
1	1#排口*	51000	扬子石化三轮改造污水处理及废水回用配套工程 环境影响报告书及批复
2	炼油厂*	20000	/
3	3#排口	44000	扬子石油化工有限公司 3#排口环保应急隐患治理 改造项目环境影响报告表及批复
4	4#排口*	1000	/
5	6#排口	50000	扬子石化三轮改造污水处理及废水回用配套工程 环境影响报告书及批复
6	贮运厂码头车间	20000	南京港大厂港区扬子石化码头扩建工程环境影响 报告书及批复
7	二号污水处理站	14000	中国石化扬子石油化工有限公司油品质量升级及 原油劣质化改造项目环境影响报告书及批复
合计		200000	/

所有事故应急池由 DCS 系统统一控制，各个事故应急池之间通过管线联通，联通情况见表 7.6.2-2，一旦发生安全生产与突发环境事故，可作为一个整体发挥事故水、消防水和受污染雨水的拦截作用。

表 7.6.2-2 事故应急池配套设备及联通情况一览表

序号	所属片区	快速切断阀个数	信号联通及警报关系	事故废水流入情况	各应急池之间的 联通关系

序号	所属片区	快速切断阀个数	信号联通及警报关系	事故废水流入情况	各应急池之间的联通关系
1	1#排口*	2	液位, COD 在线	泵入	应急状态下, 各事故池可将事故水通过公司污水管网送至水厂净一车间处置。
2	炼油厂*	1	液位, COD 在线	泵入	
3	3#排口	2	液位, COD 在线	泵入	
4	4#排口*	2	COD 在线	泵入	
5	6#排口	2	液位, COD 在线	泵入	
6	贮运厂码头车间	2	液位, COD 在线	泵入	
7	净二车间	2	液位, COD 在线	泵入	

事故池根据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)和《事故状态下水体污染的预防和控制技术要求》(Q/SY1190-2009)中的相关要求,事故池主要用于区内发生事故或火灾时,控制、收集和存放污染事故水(包括污染雨水)及污染消防水。污染事故水及污染消防水通过管道收集。

事故应急池容量按下式计算:

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 + V_{\text{雨}}) - V_3$$

式中, V_1 为最大一个容器的设备或储罐的物料贮存量, m^3 ; V_2 为最大消防水量, m^3 ; $V_{\text{雨}}$ 为当地最大降雨量; V_3 为事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量与事故废水导排管道容量之和计算。

假设 S-Zorb 原料罐区泄漏, 泄漏量为 $5000 \times 80\% \text{m}^3$, 即 $V_1 = 4000 \text{m}^3$; 消防用水量 400L/s , 火灾连续供水时间为 6h , 即 $V_2 = 8640 \text{m}^3$; $V_{\text{雨}}$ = 日最大降雨量 $198.5 \text{mm} \times 3783 \text{m}^2 = 750.9 \text{m}^3$;
 $V_3 = 3783 \text{m}^2 \times 1.2 \text{m} = 4539.6 \text{m}^3$ 。

$$\text{应急事故水池容量} = 4000 + 8640 + 750.9 - 4539.6 = 8851.3 \text{m}^3 < 20000 \text{m}^3$$

(2) 事故废水环境风险防范体系

公司应有明确的“单元-厂区-集团”环境风险防控体系要求。防止事故水进入外环境的控制、封堵系统见图 7.6.2-1。

“单元”指生产装置区、储罐区、库区、装卸区等等相对独立区域, 均应设置截流措施, 并且设置雨、污水分流及雨污水切换阀门并与事故应急池联通, 确保事故水不进入雨水管网。

“厂区”应重点关注内部危险化学品运输固定路线情况在厂区内相应道路设置污水管网, 防止危废物料在运输过程中跑冒滴漏进入雨水管网, 事故废水通过污水管网, 以非动力自流方式进入事故应急池, 对于特殊情况不能自流进入污水管网的, 可用泵打入事故应急池。在厂区雨、污水排口设置在线监控, 实时监测污染排放情况, 防止超标废水进入净一净二污水处理厂。

“集团”应重点关注净一净二污水处理厂接收到的废水的情况，公司综合废水处理站设置事故池。当废水超标事故发生后，高浓度的废水首先收集于污水收纳池中，然后逐次逐批将事故水并入污水处理系统进行处理。严禁厂内污水处理站超负荷运行，导致出水水质超标。若污水处理站出现故障不能正常运行时，收集所有废水入污水处理站配套的事故池。实际运行中，如果事故池储满废水后污水处理站还无法正常运行，则装置必须临时停产，当其正常运行以后，除处理公司日常产生的废水以外，还应该将事故池里的废水一并处理掉。公司污水处理站总排口与外部水体之间均要安装切断设施，若污水处理站运行不正常时，启用切断设施，确保不达标废水不排出厂外，确保排水达标及长江安全。

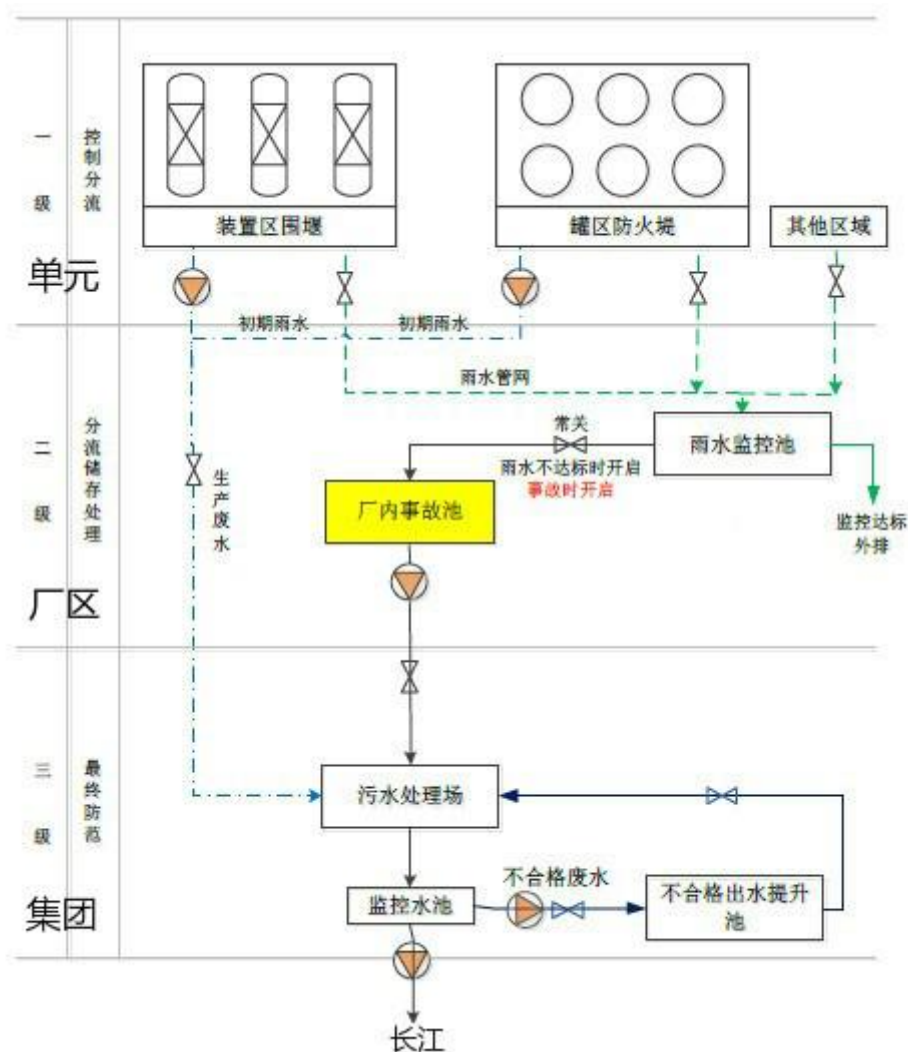


图 7.6.2-1 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统见图

7.6.2.9 烃类及其他低毒物质风险防范措施

烃类气体属于有毒物质，但毒性较低。为防止这些有毒物料毒害操作人员，这些物料的输

送、加工和使用均密闭进行，连接处采用可靠的密封措施，减少不必要的采样点，采样器根据情况选用密闭采样和普通采样，废样品有回收措施。安全阀启跳后的排空气接放空管网，液体排入地下污油总管。泵的排放管线接入地下污油罐。在厂房内设有通风设施。只要严格执行操作规程，操作人员是不会受到这些有毒物料的伤害。

7.6.2.10 补充相应的应急物资

根据各装置区工作环境特点配备各种必须的应急物资和装备，本项目应补充配置吸油毡、围油栏、收油机等溢油专用应急物资。同时配备必须的便携式硫化氢、氨气等有毒气体检测仪器等。根据人员配置补充专用的劳动保护用品柜，用于存放各项事故应急防护用品，如防护服、呼吸器、防毒面具、耳塞、防化学手套、面罩等。各类应急物资与装备在厂区和车间存放，有专人负责物资的管理维护和更新。

7.6.3 突发环境事件应急预案的制定

根据《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）和《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）的要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业单位应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急处理办法。

建议委托专业的第三方机构根据项目环境风险情况编制有针对性和可操作性强的突发环境事件应急预案，以指导公司突发环境事件下的有效应急。相关内容阐述如下。

7.6.3.1 应急预案体系及突发环境事件级别

根据相关法律、法规、规章、上级政府部门要求以及项目的实际情况，本项目制定的突发环境事件应急预案包括综合性应急预案和各单项应急预案。按照突发环境事件严重性和紧急程度，依据其可能造成的危害程度，波及范围、影响大小，将突发环境事件由高到低的划分为重大突发环境事件（Ⅰ级）、较大突发环境事件（Ⅱ级）、一般突发环境事件（Ⅲ级）三个级别。

（1）重大突发环境事件（Ⅰ级，即园区级）

此类事件影响范围大、难控制，后果严重且难以预料，所能造成的影响可波及临近的其他企业，需在厂区周边区域进行必要的人员撤离，需要调动园区及周边企业、甚至地区或市级力量进行救援。

（2）较大突发环境事件（Ⅱ级，即厂区级）

此类事件的影响可波及公司内部其他装置或公用设施，会造成比较大的危险或对生命、环境和财产有潜在的威胁，需在事件周边区域进行必要的人员撤离。事件也可能会传播并影响到厂外，但影响相对较小，必要时可能需要调动园区或周边企业的力量。

（3）一般突发环境事件（III级，即装置级）

此类事件的影响局限在公司内部某一个应急计划区（装置区）之内，可被现场的操作者遏制和控制在该区域内，不会对生命、环境和财产造成直接的威胁，不需要人员从相关的建筑物或紧靠的室外区域撤离。事件可能需要投入整个公司的力量来控制，但影响不会扩大到厂区之外。

7.6.3.2 组织机构及职责

扬子石化公司 HSSE 委员会是公司应急管理的领导机构，统一领导公司的应急管理工作。扬子石化公司 HSSE 委员会下辖公司应急指挥中心和应急指挥中心办公室（简称应急办），公司应急指挥中心下辖现场应急指挥部及应急响应中心、专家组，现场指挥部下辖应急工作组。应急组织机构见图 7.6.3-1。

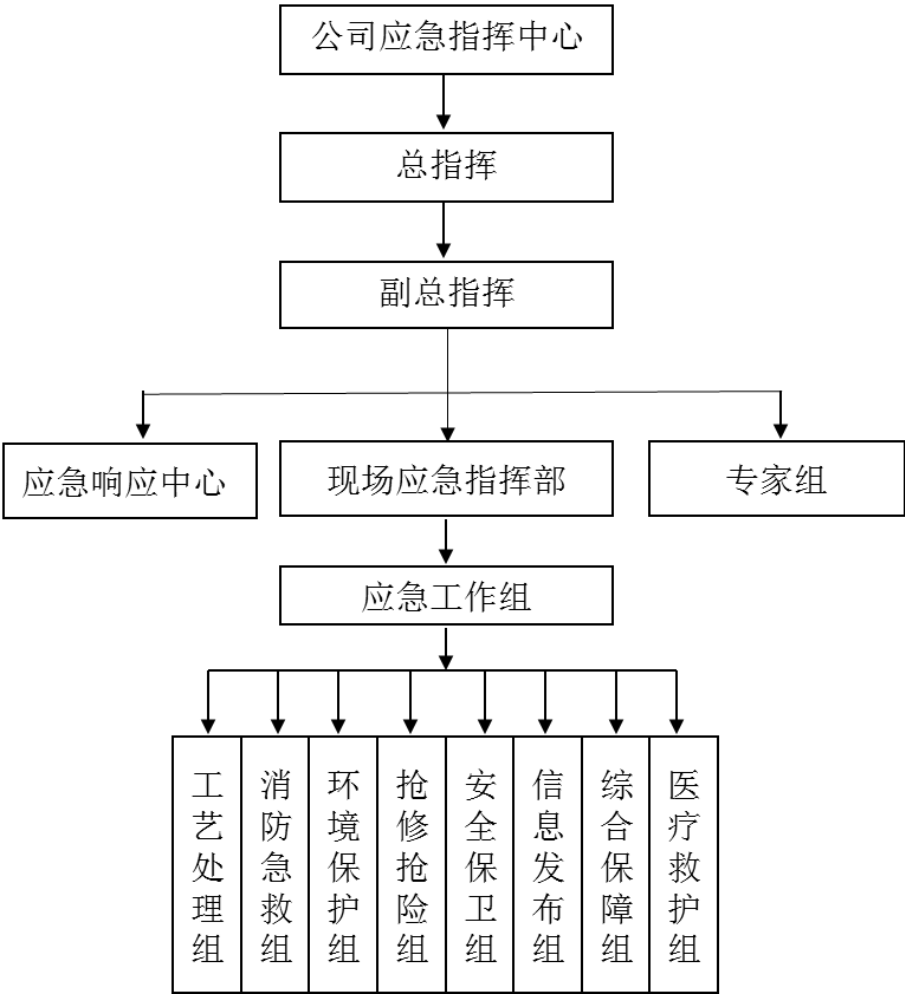


图 7.6.3-1 应急组织体系

扬子石化公司应急指挥中心是公司应急管理的最高指挥机构，负责公司突发事件的应急指挥工作。公司应急指挥中心办公室，设在公司生产调度处。组成具体见表 7.6.3-1。

表 7.6.3-1 应急指挥中心组成及职责

总指挥	人员	董事长/总经理/党委书记
	职责	(1)下达公司应急预案启动和终止指令； (2)根据事故处置进展，结合专家组意见，及时调整处置方案； (3)统一协调应急资源和应急力量； (4)负责安排事故的信息上报工作，必要时，请示上级支援； (5)组织相关部门进行应急响应过程的动态风险评估，并按照评估结果进行决策； (6)移交指挥权参与应急； (7)善后处理事宜。
副总指挥	人员	副总经理、党委副书记、纪委书记、总会计师、副总师

	职责	(1)协助总指挥组织公司现场应急救援工作； (2)当总指挥不在时履行总指挥职责，担任现场总指挥。
成员	人员	公司职能管理部门、二级单位等单位的负责人
	职责	(1)协助总指挥和副总指挥调度公司现场应急救援工作； (2)完成交付的各项任务。

公司应急指挥中心分八个应急救援工作组，包括：工艺处理组、消防急救组、环境保护组、抢修抢险组、安全保卫组、信息发布组、综合保障组、医疗救护组。组成及职责见表 7.6.3-2。

表 7.6.3-2 应急救援组组成及职责

工 艺 处 理 组	组长单位	生产调度处
	成员单位	生产调度处、技术处、事故发生单位、质检中心等相关单位
	职责	(1)根据应急指挥中心安排，现场负责生产装置、设施、设备、管线等紧急处理； (2)负责物料隔离和转移； (3)负责物料平衡、开停车和工艺安全技术问题的解决等问题。
消 防 急 救 组	组长单位	消防中心
	成员单位	消防中心、事故发生单位、扬子物流公司等相关单位
	职责	(1)现场负责灭火方案的制定、灭火人员的分工、火势控制和扑灭； (2)负责事故现场受伤人员的搜救； (3)负责现场救援、方案的实施； (4)现场指挥部的设置； (5)配合工艺措施的处置。
环 境 保 护 组	组长单位	安环处
	成员单位	安环处、质检中心、事故发生单位等相关单位
	职责	(1)负责大气、水体环境监测，提供警戒范围依据； (2)负责污染水排口浓度分析； (3)负责事故发生区域的有毒有害气体、可燃物、粉尘浓度分析； (4)堵漏、排口闸阀关闭，收集事故废水或引入事故池； (5)听取指挥中心命令，根据处理污染事故方案开展环境洗消。
抢 修 抢 险 组	组长单位	设备处
	成员单位	设备处、工程处、物采中心、技术处、电仪中心、检安公司、检维修公司、动力公司、信息公司、混凝土制品公司等相关单位
	职责	(1)负责组织公司内外检维修和工程项目施工单位人员赶赴现场； (2)负责设备、设施的抢修、抢险，消除泄漏； (3)负责应急救援物资的供应。
安 全 保 卫 组	组长单位	安环处
	成员单位	安环处、质检中心、事故发生单位等相关单位

	职责	(1)参与现场应急处置，进行应急响应过程的动态风险评估； (2)负责划定事故警戒区域和事故现场的警戒任务； (3)负责人员疏散、戒严、救援队伍引导以及秩序维持、交通疏导。
信息发 布组	组长单位	宣传部
	成员单位	宣传部、总经办、事故发生单位等相关单位
	职责	(1)负责向周边及受到事故影响区域公众告知相关信息； (2)跟踪事故对社会、公众的影响及反映并进行正确引导； (3)根据公司应急指挥中心的指令，及时向中石化对口部门、南京市生态环境局进行汇报。
综合保 障组	组长单位	总经办
	成员单位	总经办、行政事务中心、技术处、客运分公司、财务处、党办、工会、团委等相关单位
	职责	(1)负责应急过程中信息的收集、汇总整理，并及时向上级有关部门报告； (2)负责受影响区域人员的安置及提供食物、饮用水、住宿； (3)负责人员、应急物资的交通运输；调运各类物资、抢险工具、急救医疗药械、通讯器材，接受公司外单位救灾物资支援； (4)负责事故应急物资的采购、储备和供应。
医疗救 护组	组长单位	扬子医院
	成员单位	扬子医院、总经办、事故发生单位等相关单位
	职责	(1)负责现场受伤人员的诊断和救护 (2)负责准备抢救各类受伤人员所需的医疗器材和药品； (3)确保急救车 24 小时备用； (4)提供事故现场必须的洗消处置工作。

扬子石化公司建立公司应急专家库，协助公司对突发事件进行应急处置内部专家从公司应急专家库中选调；外部专家由公司应急指挥中心向地方政府和中国石化申请，挑选就近的应急救援专家。公司专家组组成及职责见表 7.6.3-3。

表 7.6.3-3 专家库组成及职责

专家组	组长单位	安环处
	成员	生产、防化、环境监测、环境评估等各方面专家
	职责	(1)向现场应急指挥部提供技术处置方案，在救援过程中，预测事故发展趋势，及时提出抢险救援应急对策； (2)负责对事故提出应急救援方案和环保措施，为现场指挥救援工作提供技术咨询。

发生事故时如需请求江北新区环保、安监、消防、公安等部门提供保障措施，以及区域应急联防工作。

7.6.3.3 应急响应

(1) 分级响应

按照应急事件的性质、严重程度、可控性、影响范围等因素将事件分为社会级、公司级、厂级、装置级。响应分级见表 7.6.3-4。

表 7.6.3-4 分级响应一览表

响 应 级 别	响应条件	控制事故的能力
社 会 级	(1)乙烯、甲苯等易燃易爆物质大量泄漏发生火灾、爆炸引发次生/伴生污染物质大量进入空气； (2)火灾、爆炸、泄漏产生的废液、消防废水等进入雨水管网流出公司区域； (3)硫化氢、一氧化碳、苯、液氨等有毒物质大量泄漏引发大范围中毒和窒息； (4)废气、废水、固废等处理和暂存设施发生故障引起的非正常排放，可造成的环境影响将超出公司范围，造成长时间超标排放，公司无能力进行控制； (5)化学品管廊等发生火灾爆炸连锁反应、泄漏导致公司面临停车、瘫痪，对周边环境造成影响的； (6)其他可能超出公司控制范畴的事故。	公司内部不可以控制的事故，需要外部力量帮助。
公 司 级	(1)乙烯、甲苯等易燃易爆物质大量泄漏发生火灾、爆炸引发次生/伴生污染物质进入空气； (2)火灾、爆炸、泄漏产生的废液、消防废水等进入雨水管网尚未流出公司区域； (3)硫化氢、一氧化碳、苯、液氨等有毒物质大量泄漏引发较大范围中毒和窒息； (4)废气、废水、固废等处理和暂存设施发生故障引起较长时间超标排放； (5)遭雷雨、强台风、极端高温、汛涝等恶劣气候影响造成的突发环境污染事故； (6)雨污水排口监测超标； (7)其他发生在公司范畴，且公司能够控制的事故。	公司内部可以控制的事故。
厂 级	(1)厂内使用、贮存物质发生泄漏或火灾爆炸引发厂级污染的； (2)火灾、爆炸、泄漏产生的废液、消防废水等尚未流出厂级区域； (3)硫化氢、一氧化碳、苯、液氨等有毒物质泄漏引发厂内职工中毒； (4)废气、废水、固废等处理和暂存设施发生故障引起短时间超标排放； (5)其他发生在厂级范畴，且厂级能够控制的事故。	厂级内部可以控制的事故。
装 置 级	(1)易燃物料遇明火发生小范围火灾或电气火灾事故； (2)有毒物质泄漏发生小范围浓度超标事故； (3)其他发生在装置级范畴，且能够控制的事故。	装置内部可以控制的事故。

分级应急响应流程见图 7.6.3-2。

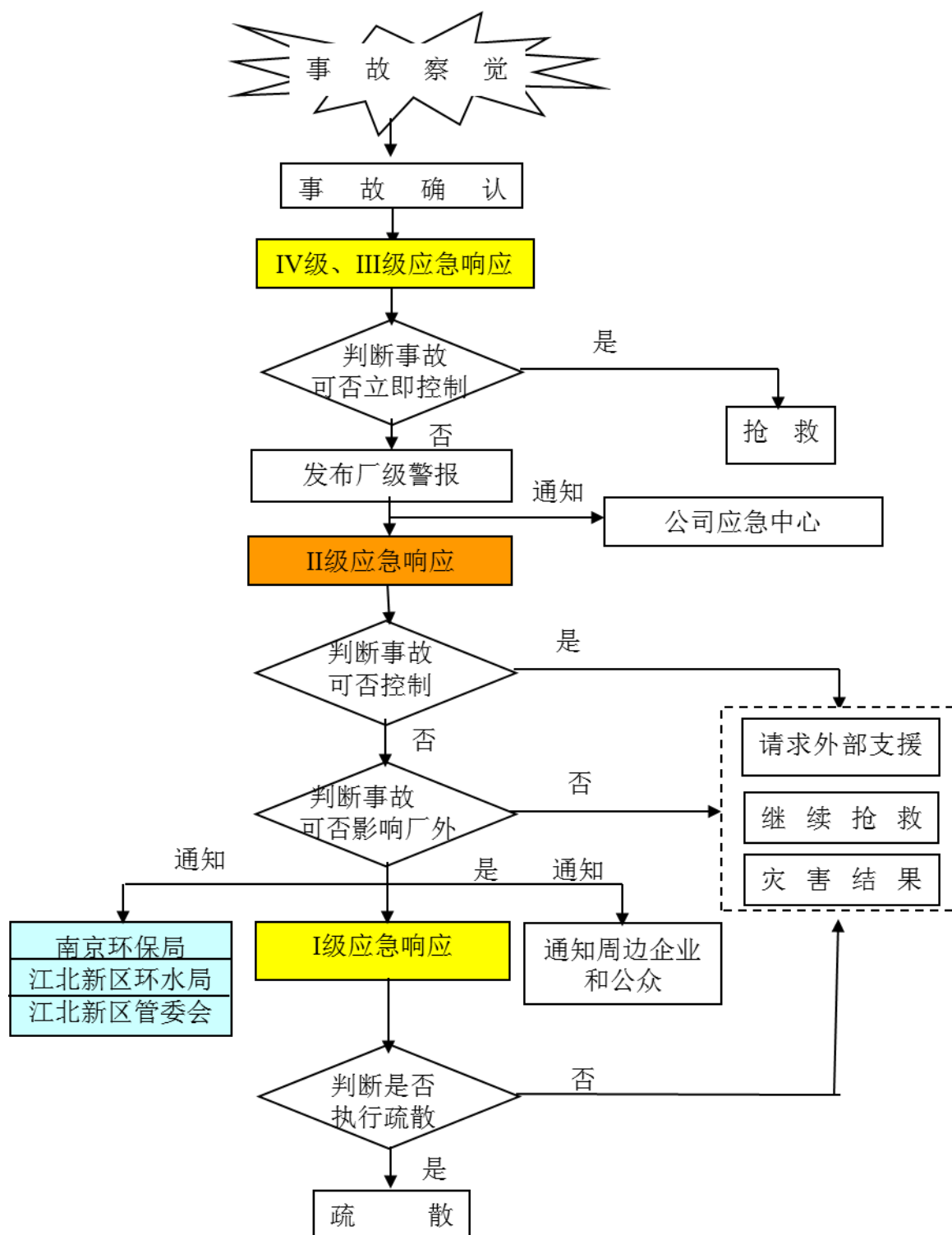


图 7.6.3-2 分级响应流程图

事故发生后，由事故单位在事故现场成立指挥部，参加抢险的人员须在接到电话后立即（下班期间，家住扬子生活区的应在 40 分钟内赶到现场，家住南京市区的应在 70 分钟内赶到现场。）赶赴事故现场，在总指挥未到达前，由现场职务最高的领导担任总指挥，组织进行抢险救灾、抢修及恢复生产等工作，各单位到事故现场后先到指挥部签名报到，按指挥部的要求做好各自

的工作。

(2) 应急响应程序

值班室接到事件报告后，立即通知应急指挥中心。

及时调出公司应急救援有关的基础资料和周边情况地图，供应急指挥中心研究救援和处置方案时参考。

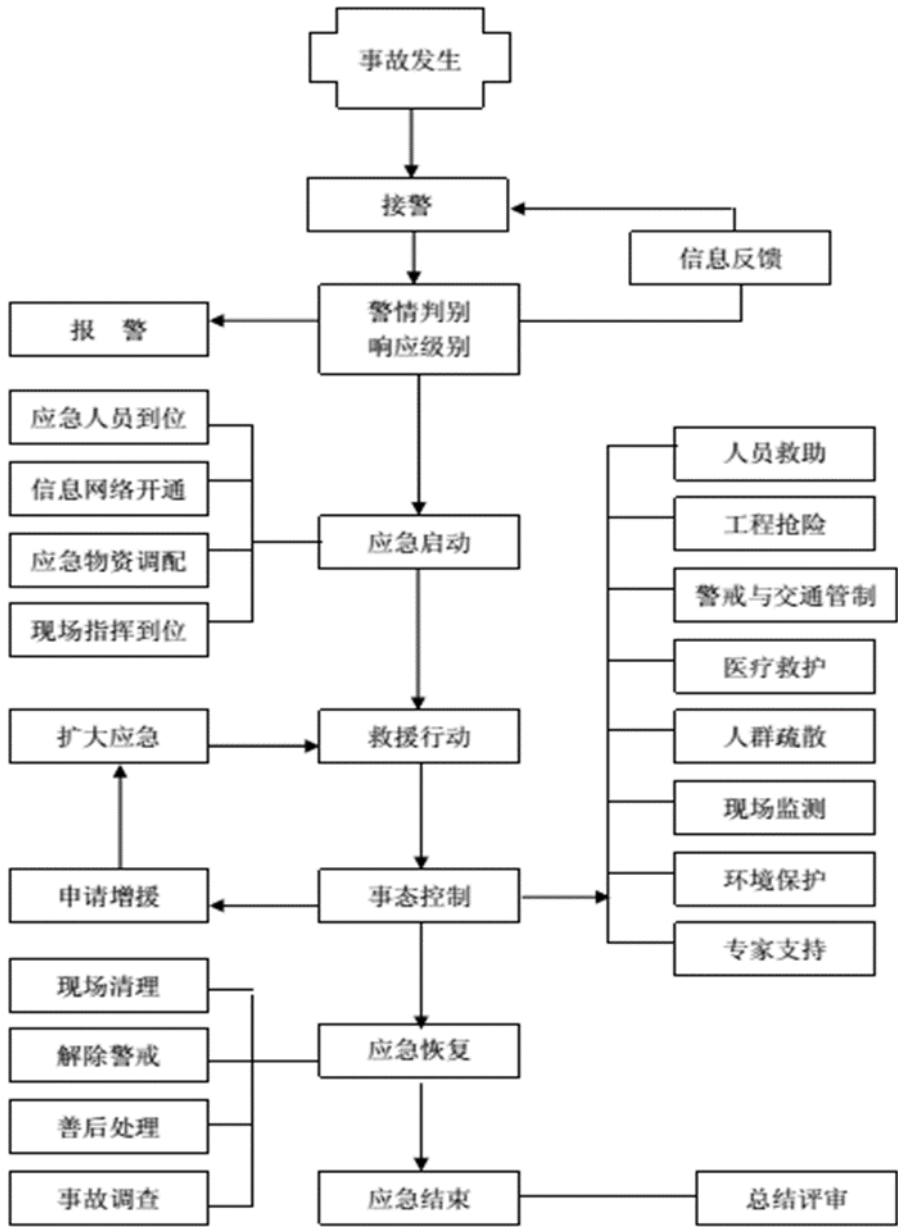


图 7.6.3-3 应急响应程序图

(3) 信息报告及处置

当事故发生后，根据公司预案要求，及时把信息向公司调度中心报告，调度中心根据事故情况及时向上级领导汇报，并采取适当的措施处置事故，避免事故扩大。公司突发事件应急指

挥领导小组根据事故情况及时向江北新区应急部门，视情况请求外部支援。

7.6.3.4 应急处置措施

(1) 有毒气体扩散事件应急处置

接报人接到救援电话时问明事故发生的地点、主要毒物，向指挥中心领导或该类事故负责部门的领导报告情况，并启动厂级或车间级应急预案。指挥中心立即向应急救援指挥部总指挥汇报，由总指挥根据事态形势决定是否启动公司级应急预案。

应急指挥中心立即通知各救援队伍立即集结前往现场救援，同时向市有关部门报告。

消防支队到达现场后，通过有毒气体检测仪测试，划出警戒区，保卫部门在有关地点设置“禁止入内”、“此处危险”的标志，或根据情况设立警戒岗，切断通往危险区域的交通，禁止车辆、无关人员进入危险区。

事故单位采取有效措施，通知下风方向的人员疏散出危险区；对已中毒人员救出危险区后，输氧并及时送往医院治疗；对在泄漏源中心的严重中毒者，消防队员要佩戴空气呼吸器着防化服组成前线救援小组，迅速深入毒区将中毒人员抢救出来，医疗小组接收病人并速送往医院抢救治疗。

应急指挥中心根据现场侦察得到的情况，与有关技术专家、事故单位技术人员共同研究制定处置方法，采取有效措施，排除险情，防止事态扩大。一是关阀断源。对装置泄漏，可采取关阀断源措施，如阀门损坏，可在关住有关阀门断源后换阀或直接更换损坏阀门的措施排除险情。二是堵塞漏洞。如管道断裂、阀门损坏，在无条件关阀换阀的情况下，可用木塞或随车充气堵漏塞、充气堵漏包扎带，实施堵塞漏洞，排除险情。

消防支队用开花或喷雾水枪对泄漏点周围进行稀释驱散有毒气体，降低危险区的有毒气体浓度，尽力为侦察、排险人员创造有利条件；对已接近泄漏完的装置、贮罐区要用数支喷雾水枪进行往复式喷雾稀释驱散有毒气体，排除对危害区域的危害。在消防支队确认现场有毒气体泄漏势头被控制时，抢险抢修应急小组着防化服按照应急指挥中心指示对泄漏点进行堵漏工作。

HSE 响应小组到达现场后，向应急指挥中心汇报现场管网走向，专家组根据管网情况判断污水走向，应急指挥中心通知事故单位进行阀门切换，通知水厂准备接收事故水，确保喷射有毒气体的污水进入水厂事故池。

HSE 监测站对现场大气继续进行连续监测，随时向应急指挥中心汇报污染情况，根据监

测数据调整抢险措施。

应急指挥中心启动 ARCGIS 应急模拟系统，结合 HSE 监测站的数据，模拟气态的扩散位置，根据有毒气体的扩散波及范围，通知各相关单位人员进行疏散。

（2）水环境污染事件应急处置

当物料大量泄漏并可能排向外环境时，事故单位组织切断厂界内污染物料泄漏源头，进行内部工艺调整，安环处组织泄漏点片区责任单位及时截堵并回收污染物料。

当物料大量泄漏并可能排向污水系统时，事故单位安排切断厂界内污染物料泄漏源头，并及时汇报公司应急指挥中心。由公司应急指挥中心及时要求水厂将高浓度污水切入事故调节池临时贮存，逐步进入污水处理系统，达标后正常排放；有一级污水处理设施的事故单位还应及时回收泄漏的物料并加强对污水处理系统的监控。

（3）溢油事件应急处置

应急指挥中心负责决定启动公司级应急预案，指挥各行动组现场施救。

派遣监督船在溢油河段进行戒备，禁止无关船舶进入溢油河段。必要时，征得南京水上搜救中心同意征用途经船舶协助溢油防扩。

安环处环境监测站到达溢油事故下游水段取样分析，随时向应急指挥中心汇报下游水质情况。

应急指挥中心组织专家评估受溢油污染河段情况，应急响应中心准确向指挥中心汇报水流和溢油流向、流速、风向，应急指挥部提出布设围油栏的方案。

事故单位及时切断活泄漏点的阀门或对泄漏点进行封堵，在安全前提下，事故单位应急小组布设围油栏进行防扩，并开展溢油回收工作。随时向应急指挥中心汇报溢油源、溢油量、溢油资料、溢油处置相关情况。

必要时，事故单位报请应急指挥中心向上级申请调用邻近地区防污设备协助清理溢油。

若水下溢油的，指令打捞公司、潜水人员进场，对溢油源进行堵漏、打捞。

消防支队调派消防车到现场戒备，采取有效措施防止溢油发生火灾，若有火情发生，消防车在运输船的协助下到达事故地点对溢油火灾进行施救。

安环处环境监测站继续对溢油事故下游水段取样分析，应急指挥中心根据监测数据调整防治污染措施。

（4）危险化学品及危险废物污染事件应急处置

公安部封锁现场道路，消防支队穿戴生化服装进入现场寻找污染源，引导安环处环境监测站采样对污染源进行定性的鉴别鉴定，准确判定污染源的种类、性质。

应急指挥中心根据污染源的种类和性质会同专家对污染或危害范围作出概略判定，提出人员撤离及防护建议。

消防支队对现场危险废物进行收集，根据毒物特性装入密闭容器或袋中扎好，事故单位通知相关有资质厂家按危险品运输有关规定运至危险废物集中处置地点，运输途中避免停留。

安环处环境监测站对现场水、气、渣继续进行连续监测，随时向应急指挥中心汇报污染情况，根据监测数据调整防治污染措施。

（5）有毒、可燃、易燃液体泄漏现场处置

有毒、可燃、易燃液体(包括危险固废)等一旦泄漏，立即用沙袋封闭装置围堰，同时加大排至烷基苯厂的污水量，工艺进行调整，尽快切断阻止泄漏点。中间罐区出现泄漏，立即关闭排污阀，并观察围堰中的液位，同时进行工艺处理，尽可能减少泄漏物。技术人员应该立即制定工艺方案，及时减少泄漏物的继续出现，同时根据不同的泄漏物进行收集、吸附等工作，可使用砂土等惰性材料吸附、吸收泄漏液体。检查泄漏事故所在车间、罐区、库区等事故废水收集系统切断装置，确保其均处于切断状态，并将事故废液收集处理后排放。如果是运输、装卸过程中（室外）发生泄漏，则应立即对厂区雨水管网进行封堵，并将事故水抽出后统一处理，防止泄漏的废液通过雨水管网流入外环境。一旦事故污染物进入市政雨、污水管网，立即启动公司级应急预案，并报告相关主管部门，及时根据应急预案做好隔离措施和应对处理方案。

现场处置具体操作程序：

①采取退料、泄压、工艺隔断和堵漏措施，减少和切断的泄漏和漫溢；

②一旦发生大量油品泄漏，需对泄漏油品收集，关闭污水总排口外排阀门，关闭污水场含油污水处理装置总进口格栅井以及雨排废水处理装置平流隔油池进口阀门，打开事故池进水阀，收集事故物料，将泄漏油品控制在厂区内；

③切断厂区内所有雨水排放阀门，雨水收集池加强监测分析，以判断油品是否对水体造成影响。

④在事故现场建立警戒隔离区，保卫组实施现场交通管制、维护治安秩序，防止与救援无

关人员进入事故现场，保障救援队伍、物资运输和人群疏散的交通畅通；

⑤消防支队现场待命，采取必要的预防措施，防止继发火灾爆炸事故；

⑥监测人员及时开展应急监测，到现场及污水处理场，密切监视现场排口、公司污水总排放口排水的水质，以判断油品是否对水体造成影响。

⑦事件对水体或大气造成污染的，应急监测、隔离、疏散、警戒、设置临时安置场所等应急处置分别参照水环境污染事件现场处置和大气污染事件现场处置程序进行。

（6）车间、罐区爆炸事故现场处置

公司涉及的易燃易爆化学品种类多，若发生泄漏后遇明火、高热引起燃烧爆炸。因此，一旦发生火灾爆炸时，需要做到立即报警，并且充分发挥整体组织功能，在人身确保安全的前提下，扑灭初起火灾，将灾害减到最低程度，避免火势扩大殃及周围危险场所，避免造成重大人员伤亡。

现场处置具体要求：

①现场发生火灾时，发现人员应立即报告操作班长，并立刻报火警，及时切断事故现场电源，停运事故设备和生产，并迅速担负起火灾现场施救工作。

②应急指挥中心迅速电话通知所有的应急救援队伍人员到着火区域上风上风口集合了解分析情况，并分析和确定火灾爆炸原因，采取相应措施进行扑救。

③当火势趋盛、无法靠自身力量扑救和控制时，职工应立即疏散撤离，并对人员进行清点，留下主控人员对系统进行手动控制，停止系统运行。

④其他工段人员密切注意本岗情况，加强岗位监督控制，确保其它目标安全生产。

⑤使用消防水、抗溶性泡沫或二氧化碳灭火时，混合消防废水收集处理后排放。

⑥如情况严重，必要时由总指挥下令事故装置紧急停车，切断所有危险源连接管道，各车间、部门负责人负责将所有人员紧急疏散到厂区外安全地带。

⑦厂区应急救援小组在总指挥的领导下尽最大努力，以最佳办法将火灾爆炸控制在可控范围内。

⑧如人员力量不足或火势无法控制，由总指挥决定通知外援，直至火灭为止。

⑨火灾爆炸事故处理完毕后，由副指挥组织全体应急救援人员和消防人员，对现场进行清理，对人员进行清点。

以上是总体做法，具体到各车间或罐区，需根据已有消防设施和火灾现场，采取直接、有效的方式进行灭火，各场所应急措施简述如下：

罐区火灾爆炸事故现场处置：

①立即启动事故报警装置，切断事故储罐物料进出，保证火灾范围不扩大。

②第一时间采用干粉、二氧化碳、抗溶性泡沫灭火剂进行灭火，也可以用沙土进行覆盖，防止火势进一步蔓延；采用消防喷淋系统保持相邻储罐的冷却，直至灭火结束。

③如火灾无法控制，可能发生连锁爆炸时，要及时通知并疏散周围的居民及企业员工，防止造成人员伤亡。

生产车间火灾爆炸事故应急措施：

生产车间各装置大都连为一体，单个设备发生火灾时，很容易发生连锁反应，故须特别注意：

①立即切断电源，关停所有生产设备，迅速切断电源及连所有正在工作设备的管道阀门；

②第一时间采用干粉、二氧化碳、抗溶性泡沫灭火剂进行灭火，也可以用沙土进行覆盖，防止火势进一步蔓延。

③消防水收集处理后排放。

④火势扑灭后须对现场进行消洗，消洗水收集后处理排放。

（7）危险废物临时贮存污染现场处置

在危险废物临时存放地出现紧急情况或者即将发生紧急情况时，第一发现事故的员工应当初步评估并确认事故发生，立即警告暴露于危险的第一人群（如操作人员），立即通知应急指挥中心，必要时（如事故明显威胁人身安全时），立即启动撤离信号报警，其次，如果可行，则应控制事故源以防止事故恶化。

①采取退料、泄压、工艺隔断和堵漏措施，减少和切断污染源；

②视具体情况，泄漏的危险废物尽量收集。液态危险废物可用泵转移至槽车或其他收集器，或用大量水稀释后收集于事故池；若危险废物散发有毒气体，应合理通风、加速扩散；

③事件对水体或大气造成污染的，应急监测、隔离、疏散、警戒、设置临时安置场所等应急处置分别参照水环境污染事件现场处置和大气污染事件现场处置程序进行。

④事故处置后产生的危险废物均妥善贮存，待事故消除后委托有资质的危险废物经营单位

处置。

7.6.3.5 应急预案联动

建立全公司、各生产装置、各罐区突发环境事件的应急预案，应急预案必须与新材料科技园、南京市突发环境事故应急预案相衔接。按照“企业自救，属地为主”的原则，一旦发生环境污染事件，企业可立即实行自救，采取一切措施控制事态发展，并及时向地方人民政府报告，超出本企业应急处理能力时，将启动上一级预案，由地方政府动用社会应急救援力量，实行分级管理、分级响应和联动，充分发挥地方政府职能作用和各部门的专业优势，加强各部门的协同和合作，提高快速反应能力。使环境风险应急预案适应本项目各种环境事件的应急需要。

企业采取的各级应急预案处置程序见表 6.6.3-3。

表 6.6.3-3 各级应急预案处置程序

性质	危害程度	可控性	处置程序			
			报警	措施	指挥权	信息上报
一般事故	对企业内造成较小危害	大	立即	厂应急指挥小组到现场监护	企业	事故发生后立即
较大事故	企业内造成较大危害	较大	立即	企业应急指挥小组开展应急处置工作	企业为主	
重大事故	较大量的污染物进入环境，影响范围已超出厂界	小	立即	园区应急中心和周边应急力量到现场指挥处置	园区为主	

综上所述，公司必须制定较完善事故应急预案及事故应急联动计划，一旦出现较大事故，装置内的报警仪会立即报警，自动连锁装置立即启动，仪表室工作人员马上启动相应控制措施，在短时间内将启动厂内事故应急处理预案，同时厂应急指挥小组立即到现场监护进行指挥。若发生较大和重大环境事故时，公司及时向园区和南京市报告，请求启动上一级应急预案，实行分级响应和联动，将事故环境风险降到最低。

设置三级应急预案：各装置区应急预案，扬子石化公司应急预案，社会应急预案。应急预案应在三同时验收前编制完成，应委托有资质的单位对项目单个重大危险源以及车间装置和全公司的应急预案进行编制，分三级落实预案内容。本项目环境风险应急预案属于全厂装置区应急预案，环境风险应急预防系统应与全厂及新材料科技园的环境风险应急预防体系相衔接，不同的事故级别响应不同的应急预案。

7.6.4 技改项目需补充完善的应急预案

由于现有项目已有突发环境事件应急预案，需要根据最新要求，进一步对现有应急预案进行补充，补充技改项目相关的突发环境事件应急处理的应急措施。

7.6.4.1 完善应急物资配备

公司需按技改项目存在物质要求配备足量的应急物资，应急物资的种类通常包括急救物资、个人防护器材、消防器材、环境监测设备、应急通讯设备和泄漏控制器材等。针对技改项目补充溢油应急、劳保等物资，完善应急物资配备，并安排专人开展日常管理。

7.6.4.2 完善保障措施

应急物资由联络保障组负责日常的管理、维护和保养，需明确具体的管理人员，应急物资做到分类存放、挂牌管理、建立台账、动态更新。应急物资至少每月保养、维护一次，并做好登记，发现应急物资损坏、破损以及功能达不到要求的，要及时更换，确保应急物资的种类、数量满足公司突发环境事件应急需求。

应急物资由公司应急指挥机构统一调配，任何单位或个人未经同意不得挪用。

应急物资的调拨和使用权限与程序如下：

1) 应急物资的调配和使用权限

当有以下情况发生时，可以对应急物资进行调配和使用：

a. 公司发生突发环境事件，需要启动相应响应级别的应急预案，调拨和使用应急物资进行抢险救援时。

b. 接到上级要求，需要调拨应急物资协助其他企业进行抢险救援时。

c. 公司应急指挥机构认为需要调配和使用应急物资时。

2) 应急物资的调配和使用程序

a. 由应急指挥机构下达调拨和使用应急物资的命令，后勤保障组负责人安排专人将所需的应急物资出库，并按指定时间送到指定地点。

b. 应急物资出库后，10 天内应补齐所消耗的应急物资。

公司内应急救援物资不能满足应急需要时，可向当地政府相关主管部门、周边社会救援机构、协议的应急物资承包商、区域联防单位请求援助，调拨物资。

7.6.4.3 完善相应责任制度

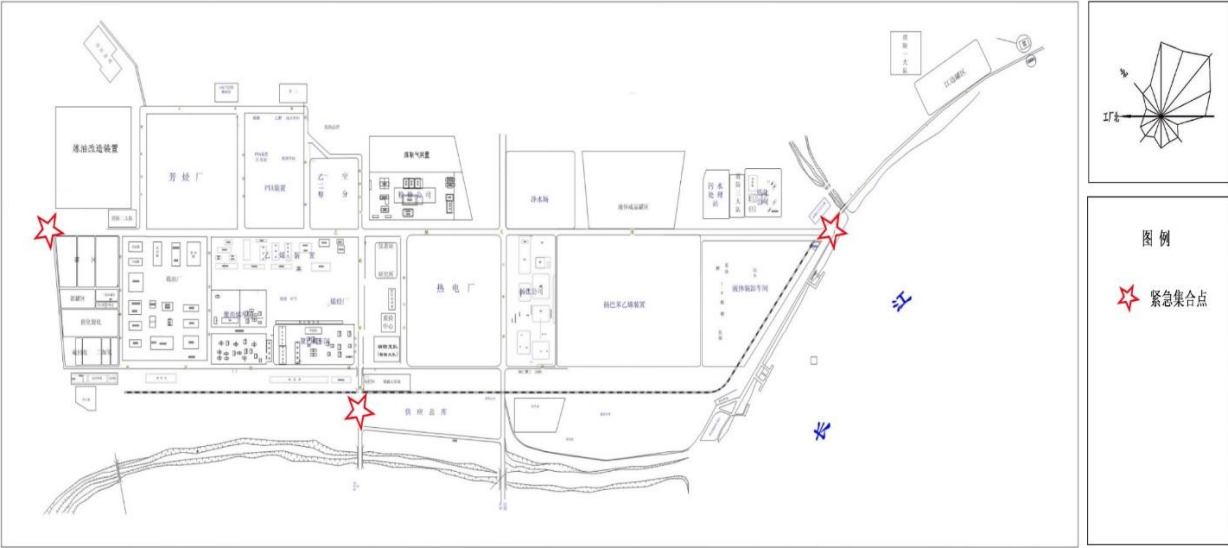
提出本项目实施后环境风险防范应急及环境风险污染的责任主体和责任追究制度建设要求。

7.6.4.4 人员应急疏散

在厂内涉及有毒有害的生产、贮存区域，应设置风向标。设置方式：

- ①安装到便于观察的地方，要醒目
- ②安装的风向标要做防腐处理
- ③装的位置要与墙壁等障碍物有一定距离

公司应在全厂最高点及较高建筑物上设置风向标，便于全厂职工在任何位置都能够看到当时风向情况。发生大气突发环境污染事故状态下，应根据风向标指示，向上风向集合，事故状态下人员紧急集合点见图 7.6.4-1。



图

7.6.4-1 事故状态下人员紧急集合点

向周边企业、村落提供本单位有关危险物质特性、应急措施、救援知识等；疏散组根据现场情况判断是否需要人员紧急疏散和抢救物资，如需紧急疏散须及时规定疏散路线和疏散路口；并及时协助厂内员工和周围人员及居民的紧急疏散工作。

表 7.6.4-1 事故人员疏散情况

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	人员疏散要求
1	汽油燃烧伴生次生 CO	罐区	汽油	560m 范围内的人员事故后立即撤离，进入该范围内人员佩戴防护措施才能进入
2	氨储罐泄漏	罐区	氨气	760m 范围内的人员事故后立即撤离，进入该范围内人员佩戴防护措施才能进入
3	硫化氢泄漏	生产装置区	硫化氢	2810m 范围内的人员事故后立即撤离，

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	人员疏散要求
				进入该范围内人员佩戴防护措施才能进入

定期对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训。在厂区内张贴应急救援机构和人员、风险物质危险特性、急救措施、风险事故内部疏散路线等标识牌。定期开展周边企业、居民的风险告知活动；定期组织员工进行专题培训，形式有内部专家培训讲座及外部培训班等。

7.6.4.5 应急联动

(1) 应急组织机构、人员衔接

当发生风险事故时，公司应急指挥中心应及时承担起与江北新区化工产业区及化转办等应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级命令及时向厂区应急指挥组汇报；编制环境污染事故报告，并将报告向上级部门汇报。

(2) 预案分级响应衔接

较大或严重污染事故：应急指挥部在接到事故报警后，及时向江北新区化工产业区、江北新区应急处理指挥部报告，并请求支援，适时启动区域的环境污染事故应急预案，迅速调集救援力量，指挥周边单位、相关职能部门，根据应急预案组成各个应急行动小组，按照各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作，厂内应急组听从上级现场指挥部的领导。

(3) 应急救援保障衔接

①单位互助体系：与周边企业将建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。

②公共援助力量：与江北新区公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

③专家援助：全厂建立风险事故救援安全专家库，在紧急情况下，可以联系获取救援支持。

7.6.5 应急监测

当发生有毒物质泄漏事故时污染物将对周边大气环境产生不良影响，所以在事故发生后必须做到如下几点：

(1)事故发生后立即通知当地环境监测部门，到事故发生地进行环境监测。

(2)大气监测点设在附近居住区、学校等环保目标处，重点监测有毒气体浓度。

(3)监测队伍配备环境应急监测车，在所形成的污染带流动监测。

(4)监测要连续采样分析，并及时报告数据到环境主管部门以及媒体。

7.7 “三同时”验收要求

本项目新增环保投资 72979 万元，占总投资的 14.97%。建设设项目环保“三同时”检查见表 7.7-1。

表 7.7-1 环保治理设施“三同时”检查表

污染源	污染物	环保设施名称	依托情况	环保投资 (万元)	效果	进度
废水	COD、SS、硫化物、 石油类、氨氮、总氮、 TDS	“隔油+气浮”预处理设施,设计处理能力300m³/h	新增	565	满足污水的收集、预处理和深度处理回用	与生产装置同时设计,同时施工,同时投入运行
		废水收集和排放管网	新增	342		
		在线监测系统 (内部在线监测)	新增	87		
		7500m³/d污水深度处理回用装置	新增	1000		
废气	SO ₂ 、烟尘、NO _x 、非 甲烷总烃	低氮烧嘴		600	NH ₃ 、H ₂ S 排放满足《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)；SO ₂ 、NO _x 、烟尘排放满足《石油炼制工业污染物排放标准》 (GB31570-2015)中表4标准； 非甲烷总烃满足江苏省《化学工业挥发性有机物排放标准》 (DB32/3151-2016)	
		SCR脱硝+布袋除尘+湿法洗涤脱硫	新增	12000		
		Claus 硫回收系统、酸性水汽提、溶剂再生碱洗塔	新增	31721		
		柴油吸收塔、碱吸收塔、催化氧化装置	新增	800		
		在线监测系统	新增	550		
固废	危险废物	厂内现有危废仓库暂存,委托有资质单位处置	依托	0	零排放	
	一般工业固废	厂内现有一般工业固废堆场暂存,送现有一般固废第二填埋场填埋	依托	0	零排放	
	生活垃圾	环卫收集处理	依托	0	零排放	
噪声	噪声	隔声、减振、消音器等	新增	100	达标排放	
地下水	COD、SS、硫化物、 石油类、氨氮、总氮、 TDS	分区防渗	新增	21580	防止地下水污染	
环境风险防范与应急	应急预案及应急物资	事故水收集管网	新增	334	满足环境风险防范要求	
		装置、罐区围堰	新增	300		
		烃类高架火炬	新增	1500		

雨污分流、 排污口规范 化设置	设置雨水管网、污水管网系统、废气排气筒规范化设置。	新增	300	雨污分流，废气排气筒满足采样、管理规范要求	
“以新带 老”措施	对现有电厂半封闭式的干煤棚及露天堆场进行技术改造，改造后的煤堆场及干煤棚将变更为全密闭式的煤仓	新增	1200	/	
卫生防护 距离	改建项目需在生产装置和罐区外设置 1300m 的卫生防护距离，该范围内不存在敏感保护目标，今后也不得新建居住、学校等敏感保护目标。				
合计：72979 万元					

8 环境影响经济损益分析

8.1 环境影响经济损益分析

本项目实施后环境影响预测与环境质量现状对比情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境影响分析情况一览表

序号	影响要素	环境质量现状	环境影响预测结果	环境功能是否降低
1	大气	项目所在地仅 SO ₂ 和 CO 达标, NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 和 O ₃ 均未达标, NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 年平均质量浓度占标率分别为 117.4%、123.4%和 130.5%, NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 保证率日平均质量浓度占标率分别为 110.0%、119.3%和 136.0%, 超标率分别为 7.4%、9.2%和 11.4%; O ₃ 日最大 8 小时平均保证率浓度占标率为 110.6%, 超标频率为 13.7%。全部监测点位 H ₂ S、氨、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中污染物空气质量浓度参考限值; 非甲烷总烃一次值参照满足《大气污染物综合排放标准详解》中计算非甲烷总烃排放量标准时使用的环境质量标准值; 乙苯均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区大气中有害物质最高允许浓度。	采用 2017 年全年气象资料逐时、逐日计算叠加扩建项目建成后污染源和在建项目, 并去除现有项目污染源影响后, 排放的污染物在评价区域及保护目标贡献值。评价范围内新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%, 年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%。对于现状不达标的 NO ₂ 、PM ₁₀ 及 PM _{2.5} , 考虑削减源后满足区域环境质量改善目标。	否
2	地表水	长江各监测断面水质中 SS 满足《地表水环境质量标准》(SL63-94) 二级标准限值要求, 其他各因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中 II 类水质标准的要求。	项目废水经预处理后送扬子公司水厂净一装置处理。改建项目通过本项目配套建设的 7500m ³ 污水深度处理回用装置, 实现废水污染物排放不新增, 对周边水环境影响很小。	否
3	噪声	各监测点均达到《声环境质量标准》(GB3096—2008)中 3 类标准。	改建项目厂界各测点昼夜噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。	否
4	地下水	所有监测点的各类因子均能够达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类以上标准	正常状况下, 污染物无超标范围, 改建项目正常工况对地下水无影响。非正常状况或事故状况下, 污水处理区污染物渗漏, 污染物一旦发生渗漏, 运营期内对周围地下水影响范围较小。	否
5	土壤	土壤监测点中所有监测因子均能低于《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值。	危险废物委外处置, 生活垃圾环卫清运, 不会对土壤环境造成影响。	否

由上表可知, 本项目的建设对环境影响较小, 不会降低当地环境质量。

8.2 环境保护措施费用效益分析

本项目废水经预处理后送扬子公司水厂净一装置处理，项目通过配套建设的 7500m³ 污水深度处理回用装置，实现废水污染物排放不新增；本项目采取了较为完善可靠的废气治理措施；对固体废弃物的处理也采取了相应的处理处置方法，其中产生的危废委外处置；采取降噪减噪措施，确保厂界噪声达标排放。上述各项措施可使排入周围环境的污染物大大降低，具有明显的环境效益。

本项目环境经济损益因子见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境经济损益因子

序号	内部损益因子	外部损益因子
1	环保工程建设投资	污染物排放造成损害的费用
2	环保工程运营费用	/
3	内部年均净收益	/

本项目环保工程建设投资费用约为 72979 万元人民币，计算期内年均财务净现值为 513801 万元。

本项目排放的大气污染物主要为 SO₂、NO_x、烟尘和 VOCs。根据相关资料数据，大气污染造成的环境与健康损失占 GDP 的 7%，本项目按内部年均净收益计，则造成的环境与健康损失约 35966 万元。

本项目废水排放对环境污染的经济损失采用排污费的计算方式确定。污水处理费用约 6.63 元/m³，计算本项目污水处理费为 2098 万元。

本项目固体废物综合利用，不外排，不会造成环境损害；处置费用固废按照 5000 元/t，约 3409 万元。

综上所述，本项目正常运营第一年共造成的经济损失为：35966+2098+3409=41473 万元；本项目带来的年均经济效益 513801 万元，费用效益比远大于 1，说明本项目的建设带来良好的效益。

9 环境管理与监测计划

根据分析和评价，改建项目建成后将对周围环境造成一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便了解对环境造成影响的情况，采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处。环评对建设单位的环境管理与环境监测制度提出以下建议。

9.1 环境管理要求

9.1.1 施工期环境管理要求

①工程项目的施工承包合同中，应包括环境保护的条款。其中应包括施工中在环境污染预防和治理方面对承包的具体要求，如施工噪声污染，废水、扬尘和废气等排放治理，施工垃圾处理处置等内容。

②建设单位应设置安排公司安环处的环保员参加施工场地的环境监测和环境管理工作。

③加强对施工人员的环境保护宣传教育，增强施工人员环境保护和劳动安全意识，杜绝人为引发环境污染事件的发生。

④施工过程中应加强对施工车间墙体、车间内外及周边生产装置、管线等进行保护，严禁发生破坏事故，以避免噪声不必要的风险。

⑤定时监测施工区域和附近地带大气中 TSP 及飘尘的浓度，定时检查施工现场污水排放情况和施工机械和噪声水平，以便及时采取措施，减少环境污染。

⑥加强施工期的风险防范措施，制定并落实施工期的风险应急预案。

9.1.2 营运期环境管理要求

9.1.2.1 环境管理机构

扬子公司已设有专职环境管理机构，由企业法人代表主管，并有专人分管和负责环保工作。因此，改建项目运营期仍由原环境管理机构负责其环境管理工作。需指出的是，扬子公司环境管理机构需根据国家法律法规的有关规定和运行维护及安全技术规程等，并根据改建项目的具体情况制定详细的环境管理规章制度并纳入企业日常管理。环保管理人员管理具体职责包括：

✓ 编制企业环境保护规划并组织实施；

- ✓ 建立各种环境管理制度，并定期检查监督；
- ✓ 建立项目有关污染物排放和环保设施运转的规章制度；
- ✓ 领导并组织实施环境监测工作，建立监控档案；
- ✓ 抓好环境保护教育和技术培训工作，提高员工素质；
- ✓ 负责日常环境管理工作，并配合环保管理部门做好与其它社会各界有关环保问题的协调工作；
- ✓ 制定突发性事故的应急处理方案并参与突发性事故的应急处理工作。

9.1.2.2 环境管理制度

扬子公司现有项目已建立有环境管理指导，包括机构的工作任务、环保设施的运行管理、排污监督和考核、档案及人员管理、事故应急措施等方面内容。改建项目建成后，企业应在沿用现有环境管理制度的同时进一步健全环境管理制度体系，将环保纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。

（1）报告制度

定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况，建立环保档案，便于政府环保部门和企业管理人员及时了解污染动态，以利于采取相应的对策措施。企业排污情况发生重大变化、污染治理设施改变必须向当地环保部门申报，并请有审批权限的环保部门审批。

（2）污染治理设施的管理制度

为确保污染治理设施的正常运行，对污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理工作中，要建立健全岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

（3）制定环保奖惩制度

对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者奖励，对违反操作规程、人为造成环保治理设施损坏、污染环境、能源和资源浪费者处以重罚。

（4）社会公开制度

向社会公开改建项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等。

9.1.2.3 排污口规范化设置

根据《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的第十二条规定，排污口符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理、排污去向合理，便于采集样品、便于监测计量、便于公众监督管理。并按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，对各排污口设立相应的标志牌。

（1）废水排放口（接管口）

改建项目废水排放依托现有项目排口，目前扬子公司废水排口已安装流量计、COD 在线监测仪，改建项目建成后扬子公司需定期对雨水排口中的 pH 和 COD 进行监测，以跟踪厂区雨水的排放情况，防止废水窜排导致事故排放从而污染雨水。

（2）废气排放口

本次改建项目新增 5 个排气筒，废气排放筒需设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台，废气排口附近醒目处需树立环保图形标志牌，废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求。

（3）固定噪声排放源

按规定对固定噪声进行治理，并在边界噪声敏感点、且对外界影响最大处设置标志牌。

（4）固废贮存场所

本次改建项目产生的固体废物，依托厂区现有固废仓库，固废仓库需设置有防扬散、防流失、防渗漏等措施，贮存（堆放）处进出口设置标志牌。

（5）设置标志牌要求

环境保护图形标志由国家环保局统一定点制作，并由市环境管理部门根据企业排污情况统一向国家环保局订购。排放一般污染物口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

9.2 污染物排放清单

拟建项目工程组成、总量指标及风险防范措施见表 9.2-1，污染物排放清单见表 9.2-2。

表 9.2-1 拟建项目工程组成、总量指标及风险防范措施

工程组成	原辅料	废气污染物排放总量 t/a	废水污染物排放总量 t/a	固体废物排放总量 t/a	主要风险防范措施	向社会信息公开要求
主体工程	原辅料种类较多, 详见工程分析原辅料清单	改建项目新增废气污染物排放量为: 二氧化硫 138.924t/a、氮氧化物 264.379t/a、烟尘 57.088t/a、非甲烷总烃 23.602t/a。	改建项目新增废水污染物排放外环境量为 0, 本项目不新增污水排放量。	改建项目各类固废均得到有效的处置和利用, 固体废物排放量为 0。	1、生产过程中应严格按照操作规程进行, 注意危险化学品的规范使用; 2、根据工艺或贮存要求, 对生产设备或贮存设施进行防腐设计; 3、加强污水处理、废气收集处理设施、危险废物收集、贮存设施的日常维护与巡检, 保证各污染防治设施正常运行, 避免非正常排放; 4、厂内配备足够的风险应急处理物资, 加强厂区风险应急监测的能力, 配备相关的设备及人员; 5、厂内应急预案根据实际生产变化情况进行修编, 并根据环保应急预案要求定期演练; 6、应急监测计划: 根据事故类型和事故大小, 确定监测点布置, 从发生事故开始, 直至污染影响消除, 方可解除监测。	根据《环境信息公开办法(试行)》要求向社会公开相关企业信息

表 9.2-2 拟建项目污染物排放清单

类别	生产工序	污染源名称	污染物名称	治理措施	排污口信息		排放状况				执行标准		
					编号	排污口参数	浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放方式 h/a	浓度 mg/m³	速率 kg/h	标准名称
有组织废气	渣油加氢	加热炉燃烧烟气	SO ₂ 烟尘 NO _x 非甲烷总烃	/	Q1	高 60m, 内径 1.6m	12.32 19 80 5	0.5 0.77 3.19 0.20	4.2 6.47 26.80 1.68	8400	50 20 100 80	/ / / /	SO ₂ 、NO _x 、烟尘排放执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中表 4 标准；非甲烷总烃执行江苏省《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）
	3#催化裂化	再生器再生烟气	SO ₂ 烟尘 NO _x 非甲烷总烃	SCR脱硝+布袋除尘+湿法洗涤脱硫	Q2	高 60m, 内径 8.7m	30 10 50 5	14.11 4.70 23.52 2.35	118.52 39.48 197.57 19.74	8400	50 30 100 80	/ / / /	
	S-Zorb 催化汽油吸附脱硫	加热炉燃烧烟气	SO ₂ 烟尘 NO _x 非甲烷总烃	/	Q3	高 60m, 内径 1.1m	9.91 19 80 5	0.149 0.286 1.203 0.08	1.252 2.402 10.105 0.67	8400	50 20 100 80	/ / / /	
	硫磺回收	尾气焚烧炉 1 烟气	SO ₂ 烟尘 NO _x 非甲烷总烃	/	Q4	高 70m, 内径 1.8m	50 29 100 5	0.89 0.52 1.78 0.09	14.952 8.736 29.904 1.512	8400	100 / / 80	/ / / /	
		尾气焚烧炉 2 烟气											
	污水预处理设施	储罐呼吸气	非甲烷总烃	储罐呼吸气和处理构筑物挥发气分别经柴油吸收后催化氧化处理，处理后的烟气量 6000m³/h	Q5	高 15m, 内径 0.6m	37.7	0.226	1.895	8400	80	/	
		处理构筑物挥发气	非甲烷总烃										
废水	机泵冷却水、地面冲洗水		废水量	含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置，经处理	标准化排污口	— 6-9 30 9.62	/	0 / 0 0	连续	/ 6-9 30 20	/ / / /	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 2 标准	
	烟气脱硫脱硝系统含盐污水		pH COD										
	机泵冷却水含油污水		SS										

类别	生产工序	污染源名称	污染物名称	治理措施	排污口信息		排放状况				执行标准		
					编号	排污口参数	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放方式 h/a	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	标准名称
	水洗罐废水含碱污水		硫化物 石油类 氨氮 总氮 TDS	后部分回用，部分作为废水送至水厂净一装置集中处理；含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置（设计能力300m ³ /h，采用“隔油+气浮”工艺）处理后与含碱废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置集中处理。改建项目通过配套建设的7500m ³ 污水深度处理回用装置，实现废水污染物排放不新增。			0.2		0		0.2		
	机泵含油污水						1		0		1		
	机泵冷却水含油污水						3		0		3		
	净化水含油污水						3		0		3		
	蒸汽发生设备含盐污水						5.74		0		/		
	地面冲洗、设备检修含油污水												
	过滤器反洗排水												
	中和池除盐废水												
	循环水排污含盐污水												
	火炬设施含油污水												
	初期雨水												
固体废物	渣油加氢装置反应部分	危险废物	废催化剂	拟委托有资质单位处置		/	/	/	0	连续	/	/	一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单；危险固废执行《危险废物贮存污染
	渣油加氢装置反应部分		废保护剂										

类别	生产工序	污染源名称		污染物名称	治理措施	排污口信息		排放状况				执行标准		
						编号	排污口参数	浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放方式 h/a	浓度 mg/m ₃	速率 kg/h	标准名称
	渣油加氢装置反应部分	/		废瓷球	送现有一般固废第二填埋场填埋									控制标准》（GB18597-2001）
	3#催化裂化装置反应再生部分	危险废物	废催化剂	拟委托有资质单位处置										
	3#催化裂化装置烟气脱硫脱硝部分		烟气脱硫废渣											
	3#催化裂化装置烟气脱硫脱硝部分		废脱硝催化剂											
	2#产品精制装置二硫化物分离			废碱渣	送现有废碱湿式氧化处理装置处理									
	渣油加氢装置反应部分	/		废分子筛	送现有一般固废第二填埋场填埋									
	渣油加氢装置反应部分			废水解剂	送现有一般固废第二填埋场填埋									
	渣油加氢装置反应部分	危险废物	废脱硫剂	拟委托有资质单位处置										
	3#催化裂化装置反应再生部分	/		废瓷球	送现有一般固废第二填埋场填埋									
	S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置反应部分	危险废物	废吸附剂	拟委托有资质单位处置										
	酸性水汽提装置氨精制脱硫		废脱硫剂											
	2#溶剂再生装置贫胺液过滤		废活性炭											

类别	生产工序	污染源名称		污染物名称	治理措施	排污口信息		排放状况				执行标准		
						编号	排污口参数	浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放方式 h/a	浓度 mg/m³	速率 kg/h	标准名称
	硫磺回收装置制硫反应	/		制硫废催化剂	送现有一般固废第二填埋场填埋									
	硫磺回收装置加氢反应	危险废物	加氢废催化剂	拟委托有资质单位处置										
	废水厂内预处理		污泥											
	污水预处理设施废气催化氧化处理		污水预处理设施废气处理废催化剂											
工业噪声					消声、隔声、减震	/	/	/	/	/	/	/	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12347-2008）3类	

9.3 环境监测计划

本项目在运行期会对环境质量造成一定影响，因此，除了加强环境管理，还应定期进行环境监测，了解项目在不同时期对周围环境的影响，以便采取相应措施，最大程度上减轻不利影响。

建设单位设立专职环境监测人员负责运行期环境质量的日常监测工作、或委托有资质环境监测机构进行监测，监测结果上报当地环境保护主管部门。

(1) 污染源监测

根据《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ 947-2018)，污染源监测以排污单位自行监测为主，具体监测方案见表 9.3-1。企业应成立相应部门，定期完成自行监测任务，若企业不具备监测条件，可委托有资质的环境监测单位进行监测。

表 9.3-1 污染源监测一览表

类别	监测位置	测点数	监测项目	监测频率
废水	水厂净一装置排口	1	化学需氧量、氨氮、流量	在线监测
		1	pH、悬浮物、石油类、挥发酚	每周监测 1 次
	雨水排口	1	pH、化学需氧量、悬浮物	每日监测 1 次
废气	排气筒 P1	1	SO ₂ 、烟尘、NO _x 、非甲烷总烃	每月监测 1 次
	排气筒 P2	1	SO ₂ 、烟尘、NO _x 、非甲烷总烃	每月监测 1 次
	排气筒 P3	1	SO ₂ 、烟尘、NO _x 、非甲烷总烃	每月监测 1 次
	排气筒 P4	1	SO ₂ 、烟尘、NO _x 、非甲烷总烃	每月监测 1 次
	排气筒 P5	1	非甲烷总烃	每月监测 1 次
	厂界无组织	4	SO ₂ 、烟尘、NO _x 、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃	每季度监测 1 次
噪声	厂界四周	8	厂界噪声	每季度监测 1 次

(2) 环境质量监测

大气环境质量监测：在项目厂址和厂界附近保护目标点处各布设 1 个监测点，每年测 1 次。监测因子为 SO₂、烟尘、NO_x、H₂S、NH₃ 和非甲烷总烃。

声环境监测：对厂界四周设 8 个测点，每年监测一次，每次分昼间、夜间进行。

地下水污染监控：依托现有地下水监测井（详见表 7.5-1），建议在改建项目装置区附近增设 1 个地下水监测井，每季度监测一次，监测因子为：水位、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸

盐氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠杆菌群、细菌总数。日常做好监测井的管理和维护工作。

土壤环境质量监测：在项目所在地设置 1 个监测点，监测项目为：砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、挥发性有机物、半挥发性有机物、总石油烃。每年监测 1 次。

上述污染源监测及环境质量监测若企业不具备监测条件，可委托有资质的环境监测单位进行监测，监测结果以报表形式上报当地环境保护主管部门。

9.4 污染物排放总量及控制途径

9.4.1 污染物排放总量

改建项目建成后全厂污染物“三本账”见表 9.4-1。

表 9.4-1 改建项目建成后全厂污染物“三本帐”核算

污染物名称		现有项目排放量 (t/a)	本次改建 新增排放 量 (t/a)	“以新代 老”削减 量 (t/a)	改建项目建成后 全厂排放量 (t/a)	排放增减量 (t/a)
废水	废水量	19347159	0	0	19347159	0
	COD	520.8812	0	0	520.8812	0
	氨氮	11.4841	0	0	11.4841	0
	总氮	11.4841	0	0	11.4841	0
废气	二氧化硫	441.6757	140.076	1.16	580.5917	+138.916
	氮氧化物	3729.506	265.819	18.63	3976.695	+247.189
	烟尘	233.9773	57.09	0.72	290.3473	+56.37
	VOCs	2858.215	25.497	0	2883.712	+25.497
固废	生产固废	0	/	0	0	/
	生活垃圾	0	/	0	0	/

9.4.2 总量控制途径

(1) 废气污染物总量控制途径

本项目建成后全厂新增废气污染物排放量为：SO₂ 138.916t/a、NO_x 247.189t/a、烟尘 56.37t/a、VOCs 25.497t/a。经过厂内一系列平衡途径（见 9.4.3 节），氮氧化物及挥发性有机物可以全部平衡；烟尘可以平衡 35.97 吨，剩余 20.398 吨在南京江北新区新材料产业园内按照 2 倍削减替代的方式进行平衡；二氧化硫无法在厂内平衡，138.916 吨需在南京江北新区新材料产业园内按照 2 倍削减替代的方式进行平衡，南京市江北新区化工产业转型发展管理办公室出具的总量

平衡途径见附件。

(2) 废水污染物总量控制途径

本项目建成后全厂废水排放量不新增，无需进行总量平衡。

(3) 固体废物总量控制途径

本项目的各类固废均得到有效的处置和利用，固体废物排放量为零。

9.4.3 总量平衡方案

9.4.3.1 废水总量平衡方案

扬子石化拟为炼本项目配套新建 7500t/d 污水回用装置，按设计净化水产水率 66.7%计，净化回用水产水能力 5000t/d。可确保本项目建成后全厂废水排放量不新增，无需进行区域总量平衡。

9.4.3.2 废气总量平衡方案

(1) 2018 年底至今已批在建/已建减排项目排放情况

① 烯烃厂乙烯辅锅脱硝改造项目

该项目拟对乙烯辅锅脱硝改造（A、C 炉），改造后 NO_x 排放浓度降低至 80mg/m³，目前正在建设，目前已建成投用，处于验收阶段，排放量可削减 375.03t/a。

表 9.4-2 烯烃厂乙烯辅锅脱硝改造项目废气污染物削减情况

项目名称	2018 年排放量 (t/a)	改造后设计排放 浓度 (mg/m ³)	改造后年排放量 (t/a)	削减量 (t/a)
	NO _x	NO _x	NO _x	NO _x
乙烯辅锅 A、C 炉	622.85	80	247.82	375.03

② 芳烃厂合成气 CO 工艺加热炉脱硝改造项目

对芳烃合成气 CO 工艺加热炉进行脱硝改造，目前正在建设，改造后 NO_x 排放浓度降低至 50mg/m³，目前已建成投用，处于验收阶段，排放量可削减 51.53t/a。

表 9.4-3 芳烃厂合成气 CO 工艺加热炉脱硝改造项目废气污染物削减情况

污染物	2018 年排放量(t/a)	改造后设计排放浓 度 (mg/m ³)	改造后年排放量 (t/a)	削减量 (t/a)
NO _x	150.56	50	99.03	51.53

③ 扬子石化分公司石油焦堆场防尘改造项目

该项目改建内容主要为对原露天石油焦堆场进行封闭改造。具体如下：在露天石油焦堆场原址新建“石油焦分拣转运中心”封闭厂房，在厂房内新建一座焦池来存放石油焦，并将现有铁路卸车线向南平移 18m，引入新建“石油焦分拣转运中心”封闭厂房。在厂房南侧新建汽车装车站。改造后“石油焦分拣转运中心”封闭厂房占地 3921m²。目前该项目正在建设中。该项目建成后，拟削减颗粒物无组织排放量 35.97t/a。

综上，扬子石化 2018 年底至今已批在建/已建减排项目污染物减排量见表 9.4-4。

表 9.4-4 扬子石化 2018 年至今已批在建/已建减排项目污染物削减量汇总

序号	项目名称	污染物减排量 (t/a)		
		二氧化硫	氮氧化物	颗粒物
1	烯烃厂乙烯辅锅脱硝改造项目	0	375.03	0
2	芳烃合成气 CO 工艺加热炉脱硝改造项目	0	51.53	0
3	扬子石化分公司石油焦堆场防尘改造项目	0	0	35.97
总计		0	426.56	35.97

(2) “十三五”拟建待批项目配套规划减排项目减排量

①炼油厂 VOCs 治理（增设尾气处理设施）项目

扬子石化拟投资 5784 万元，对炼油厂罐区 VOCs 进行治理。包括：①新建 1 套尾气处理及催化氧化联合 VOCs 处理装置，对水汽、焦化、加氢、油品车间共计 13 台储罐进行 VOCs 治理。尾气处理拟采用低温柴油吸收-脱硫-催化氧化工艺，其中低温柴油吸收-脱硫装置处理规模 1300Nm³/h、催化氧化装置处理规模 5000Nm³/h。②新建 2 套催化氧化装置，处理规模均为 3000Nm³/h，主要对油品车间 19 台储罐、1#硫磺回收装置 16 台酸性水罐进行排放提标改造。

炼油厂 48 个储罐废气经收集处理后通过新增 3 个 15 米高排气筒达标排放，6 个污水池及污水处理系统等废气依托三套常减压装置或渣油加氢装置加热炉高温燃烧排放。废气中非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯分别执行《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2015)中排放限值 80、6、25、40 毫克/标立；非甲烷总烃去除率执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB37570-2017)中特别排放限值大于等于 97%，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB37570-2017)中特别排放限值分别为 50、100、20 毫克/标立。该项目实施前 2018 年 VOCs 申报核算量为 282.21 吨，建成后 VOCs(以非甲烷总烃计)、苯、甲苯、二甲苯、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物年排放量分别为 9.73 吨、0.49 吨、1.82 吨、2.43 吨、3.52 吨、8.8 元、1.76 吨，

项目VOCS年减排量为272.48吨。

②烯烃厂VOCs治理项目

扬子石化拟投资2856万元，对烯烃厂罐区、含油污水池等VOCs进行治理。包括：①原料罐区储罐废气和净化装置废碱罐废气拟采用“低温柴油吸收+吸附”技术，预处理后引乙烯辅锅烧嘴燃料系统处置。处理规模为600Nm³/h。②乙烯、丁二烯片区含油污水池、气浮池和污水提升池废气拟采用“吸附+低温柴油吸收”技术，预处理后引乙烯辅锅烧嘴燃料系统处置。处理规模为2000Nm³/h。③乙二醇装置废水收集B池废气收集后采用吸附处理，消除异味后达标排放。处理规模为100Nm³/h。

废气中非甲烷总烃执行《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2015)中80mg/m³的排放限值；非甲烷总烃去除率执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB37571-2017)中特别排放限值大于等于97%；该项目实施前2018年VOCs申报核算量为22.79吨，项目VOCs年减排量为20.38吨，建成后VOCs年排放量为1.73吨，其中该项目依托乙烯辅锅排气筒VOCs年排放量为1.66吨，乙二醇废水收集B池活性炭吸附后15米排气筒的VOCs年排放量为0.07吨。

③芳烃厂VOCs治理项目

扬子石化拟投资5758万元，对芳烃厂罐区、含油污水池等VOCs进行治理。包括：①9台储罐（制苯车间FB401、FB402A/B、FB403、水汽车间FB2101C、贮运车间FA2605、V3016B、V5011A/B）拟建一套“低温柴油吸收—脱硫—催化氧化”处理装置，“低温柴油吸收-脱硫”段的设计规模为1000Nm³/h，“总烃浓度均化-催化氧化”段的设计规模为5000Nm³/h。②5座污水池（水汽A2600、466#污水池、贮运车间3000#污水池、水汽车间460#污水池、二甲苯车间S1200#污水池）尾气就近引入装置加热炉处理。

废气中非甲烷总烃执行《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2015)中排放限值80毫克/标立；非甲烷总烃去除率执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB37570-2017)中特别排放限值大于等于97%，苯、甲苯、二甲苯、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB37571-2017)中特别排放限值分别为4、15、20、50、100、20毫克/标立。该项目实施前2018年VOCS申报核算量为78.35吨，建成后VOCs(以非甲烷总烃计)、苯、甲苯、二甲苯、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物年排放量分别为10吨、0.544吨、2.04吨、2.72吨、1.6吨、4元、0.8吨，项目VOCS年减排量为68.35吨。

④贮运厂装车装船VOCs治理项目

扬子石化拟投资6488万元，对贮运厂装车装船尾气VOCs进行治理。包括：①拟在贮运厂液体装卸车间现有冷凝吸附装置后，采用CEB技术增加一套处理能力为1000m³/h超低排放燃烧装置；②采用CEB技术建设一套处理能力为2480m³/hVOCs处理装置，处理101#、102#、11#、12#、14#、15#、16#码头7座码头及油品与码头作业区7台涉苯罐。设计排放尾气中VOCs浓度≤15mg/m³，去除率≥97%，预计可减排VOCs694.68吨。

废气中非甲烷总烃执行《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2015)中排放限值80毫克/标立；非甲烷总烃去除率执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB37570-2017)中特别排放限值大于等于97%，苯、甲苯、二甲苯执行《石油化工工业污染物排放标准》(GB37571-2017)中特别排放限值分别为4、15、20毫克/标立；二氧化硫、氮氧化物、烟尘参照执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB37571-2017)中加热炉特别排放限值分别为50、100、20毫克/标立方米。建成后VOCs(以非甲烷总烃计)、苯、甲苯、二甲苯、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物年排放量分别为21.43吨、0.89吨、4.46吨、4.46吨、35.71吨、22.32吨、8.93吨，项目VOCs年减排量为694.68吨。

表 9.4-5 “十三五” 拟建待批项目配套规划减排项目减排量

序号	项目名称	污染物排放削减量 (t/a)		
		二氧化硫	氮氧化物	VOCs
1	炼油厂、烯烃厂、芳烃厂、贮运厂装车装船 VOCs 治理	0	0	1055.89
总计		0	0	1055.89

(3) 南京江北新材料科技园部分化工企业污染物排放总量核算报告

为加快推进南京江北新材料科技园（原南京化学工业园区）转型升级，按照国家、省市加快石化行业转型发展和绿色发展的相关要求，腾笼换鸟，精准发展，亟需对落后停产企业的污染物总量进行准确科学的核算，进一步推动产业向更加高端、价值链中上游转型提升。为此，南京市江北新区化工产业转型发展管理办公室委托第三方单位对区内已停产的南京中硝化工有限公司等10家化工企业的环境影响评价文件和批复进行分析，对其载明的污染物总量进行核算，为园区转型发展腾出环境容量。纳入本次总量核算的企业包括南京中硝化工有限公司、南京蓝星化工新材料有限公司、南京大汇化工有限责任公司、德蒙南京化工有限公司、南京宏诚化工有限

公司、南京捷力化工有限责任公司、南京银双环化工科技有限公司、南京云合石油化工有限公司、南京元德医药化工有限公司、世德催化剂（南京）有限公司等10家化工企业。废气核算总量因子为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs。

表 9.4-6 企业污染物总量核算结果汇总

企业名称	污染物名称			总量指标 (t/a)	数据来源
南京中硝化工有限公司	废气	有组织	颗粒物	3.6	环评批复
			NO _x	5.3	环评批复
			VOCs	14.4	环评批复
		无组织	VOCs	4.3	环评报告
南京蓝星化工新材料有限公司	废气	有组织	SO ₂	0.008	环评批复
			NO _x	0.034	环评批复
			颗粒物	0.005	环评批复
			VOCs	22.4988	环评报告
		无组织	VOCs	20.485	环评报告
南京大汇化工有限责任公司	废气	有组织	VOCs	1.5	环评报告
		无组织	VOCs	1.502	环评报告
德蒙（南京）化工有限公司	废气	有组织	VOCs	0.02144	环评批复，其中乙醇排放量根据环评报告补充
		无组织	VOCs	0.721	环评报告
南京宏诚化工有限公司	废气	无组织	VOCs	0.1	环评报告
南京捷利化工有限责任公司	废气	有组织	粉尘	0.072	环境影响后评价
			SO ₂	0.02	环境影响后评价
			NO _x	0.234	环境影响后评价
南京银双环化工科技有限公司	废气	有组织	SO ₂	1.536	环评批复
			烟尘	0.32	环评批复
			VOCs	1.4	环评批复
南京云合石油化工有限公司	废气	有组织	SO ₂	14.87	环评报告
			颗粒物	3.825	环评报告
			VOCs	4.624	环评批复
		无组织	VOCs	0.12	环评报告
南京元德医药化	废气	有组织	NO ₂	0.082	环评批复

企业名称	污染物名称			总量指标 (t/a)	数据来源
工有限公司			VOCs	3.2884	环评批复
		无组织	VOCs	0.036439	环评报告
合计	废气	有组织	颗粒物	7.822	/
			NO ₂	0.082	/
			NO _x	5.568	/
			SO ₂	16.434	/
			VOCs	47.66	/
		无组织	VOCs	27.26	/

9.4.3.3 总量平衡方案汇总

全厂总量平衡方案见表 9.4-6

表 9.4-6 总量平衡方案落实后全厂污染物排放总量

污染物名称		炼油结构调整项目新增排放量 (t/a)	以新带老削减量 (t/a)	厂内总量平衡方案平衡量 (t/a)	厂内总量平衡后排放量 (t/a)	减二增一平衡量 (t/a)	待区域平衡的量 (t/a)
废气	二氧化硫	140.076	1.16	0	138.916	277.832	277.832
	氮氧化物	265.819	18.63	456.56	-209.371	0	0
	烟尘	57.088	0.72	35.97	20.398	40.796	40.796
	VOCs	25.497	0	1055.89	-1030.393	0	0
固废	危险废物	0	0	0		0	0
	一般固废	0	0	0		0	0

9.4.4 其他减排措施

除以上总量平衡方案中削减措施外，扬子石化还对热电厂锅炉烟气进行超低排放改造，热电厂锅炉烟气超低排放改造分成了热电厂增设备用脱硫塔、热电厂新建 2#脱硫塔及 3#脱硫塔改造、热电厂 1-5#锅炉烟气脱硝改造和热电厂 6-9#锅炉烟气脱硝改造四个项目来实施，目前环评均已批复并均已建成投用。扬子石化热电厂锅炉烟气排放达超低排放标准，即二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放限值分别为 35、50、10mg/m³。

扬子石化热电厂锅炉烟气排放情况见表 9.4-10，实现污染物削减二氧化硫、氮氧化物、烟尘削减量分别为 313.18t/a、884 t/a、212.63 t/a，详见表 9.4-8。

根据《南京市建设项目主要污染物排放总量指标管理办法（试行）》（宁环规[2015]4 号）要求：“火电厂‘可替代可替代总量指标’原则上不得用于非电力行业建设项目”。因此上述减排项目实现的污染物削减量无法用于本项目新增污染物的总量平衡，但该部分污染物的减排将为区域环境污染的改善展现实实在在的正效应。

表 9.4-7 热电厂锅炉烟气超低排放改造后热电厂污染物排放情况

序号	污染物名称	设计处理烟气量	排放标准	排放量
		Nm ³ /h	mg/m ³	t/a
2# 脱硫塔	二氧化硫	750000	35	220.5
	氮氧化物		50	315
	烟尘		10	63
3# 脱硫塔	二氧化硫	350000	35	102.9
	氮氧化物		50	147
	烟尘		10	29.4
5# 脱硫塔	二氧化硫	750000	35	220.5
	氮氧化物		50	315
	烟尘		10	63

序号	污染物名称	设计处理烟气量	排放标准	排放量
		Nm ³ /h	mg/m ³	t/a
6# 脱硫塔	二氧化硫	750000	35	220.5
	氮氧化物		50	315
	烟尘		10	63

对比目前排污许可，削减量见下表。

表 9.4-8 热电厂锅炉烟气超低排放改造废气污染物削减情况 (t/a)

污染物名称	2017 年热电厂排污许可量	热电厂锅炉烟气超低排放改造完成后排放量	削减量
二氧化硫	1077.584	764.4	313.18
氮氧化物	1976	1092	884
烟尘	431.033	218.4	212.63

本项目通过结构调整增产高品质国VI汽油，压减石油焦产量，虽然二氧化硫外排量有所增加，但可以通过南京、江北新区区域总量平衡等措施实现减排，且提升了高品质清洁油品供应，极大减少了油品消费环节的污染物排放，也大幅降低了外售石油焦产品中潜在的污染物总量，总体上，本项目的实施对改善区域大气环境质量是有利的。经测算，减产 34.98 万吨/年石油焦折算成二氧化硫减排量为 7.1 万吨/年。

10 环境影响评价结论

环评单位严格贯彻执行建设项目环境管理各项文件精神，为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，坚持“依法评价”、“科学评价”、“突出重点”等评价原则，对建设项目及其周围环境进行了调查、分析，并依据监测资料进行了预测和综合分析评价，得出以下结论：

10.1 项目概况

项目名称：南京扬子石油化工有限公司炼油结构调整项目

项目性质：改建

建设地点：扬子石化公司厂区内

投资总额：本项目工程费投资 487531 万元人民币，其中，环保投资 72979 万元，约占总投资的 14.97%。

占地面积：扬子石化厂区总占地面积为 11km²，其中本次改建新增项目占地面积 23.2 公顷，新增绿化面积 37200 平方米，占本次改建新增占地面积的 16%。

工作时数：改建项目采用连续工作制，每天运行 24 小时，四班两运转，年运行天数 350 天，时数为 8400 小时。

职工人数：本次改建不新增定员，由扬子石化在原有职工中内部调剂，扬子石化公司现有 7509 人。

建设周期：18 个月。

10.2 环境质量现状

环境质量现状监测结果表明：

（1）大气

项目所在地仅 SO₂ 和 CO 达标，NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 和 O₃ 均未达标，NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度占标率分别为 117.4%、123.4%和 130.5%，NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 保证率日平均质量浓度占标率分别为 110.0%、119.3%和 136.0%，超标率分别为 7.4%、9.2%和 11.4%；O₃ 日最大 8 小时平均保证率浓度占标率为 110.6%，超标频率为 13.7%。

全部监测点位 H₂S、氨、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃一次值参照满足《大气污染物综合排放标准详解》中计算非甲烷总烃排放量标准时使用的环境质量标准值；乙苯均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区大气中有害物质最高允许浓度。

(2) 地表水

长江各监测断面水质中 SS 满足《地表水资源质量标准》(SL63-94)二级标准限值要求，其他各因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中 II 类水质标准的要求。

(3) 声环境

布设 15 个点位，厂界各监测点均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准。

(4) 地下水

布设 6 个水质监测点。所有监测点的各类因子均能够达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类以上标准。

(5) 土壤

土壤监测点中所有监测因子均能低于《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值。

10.3 污染物排放情况

(1) 大气污染

①有组织废气

改建项目生产过程中产生的有组织废气主要有：2#渣油加氢装置的加热炉燃烧烟气(G1-1、G1-2)；3#催化裂化装置的再生器再生烟气(G2-1)；2#产品精制装置的碱液氧化塔废气(G3-1)；2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置的加热炉燃烧烟气(G5-1)及再生烟气(G5-2)；3#硫磺回收装置尾气焚烧炉燃烧烟气(G8-1、G8-2)；污水预处理设施储罐(污水罐、污油罐、浮渣罐)和处理构筑物(隔油池、气浮池、浮渣池、油泥池、污油池、出水池)无组织集气(G9-1、G9-2)。

②无组织废气

本项目无组织排放废气主要产生自无组织排放废气主要来源于生产装置内设备、管道、阀

门等的跑冒滴漏。

(2) 水污染

改建项目的废水根据种类进行划分，分为：含油污水、含盐废水、含硫污水、含碱废水、含氨废水。根据污污分流、雨污分流原则，分别进入不同的废水处理系统。

其中，含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置，经处理后部分回用，部分作为废水送至水厂净一装置集中处理；含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置（设计能力 300m³/h，采用“隔油+气浮”工艺）处理后与含碱废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置集中处理。扬子石化公司拟为本项目配套建设 7500m³ 污水深度处理回用装置，对水厂净一装置部分达标尾水进行深度处理后回用，以确保本项目不新增废水污染物排放。

(3) 噪声污染

本项目噪声主要为压缩机、风机和泵、冷冻机、空压机和加热炉等

(4) 固体废物

本项目固废主要为废催化剂、废护剂，废瓷球，烟气脱硫废渣、脱硝催化剂、废吸附剂、废脱硫剂和废碱液等。

10.4 主要环境影响

(1) 大气环境

①采用 2017 年全年气象资料逐时、逐日计算叠加扩建项目建成后污染源和在建项目，并去除现有项目污染源影响后，排放的污染物在评价区域及保护目标贡献值。评价范围内新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%。对于现状不达标的 NO₂、PM₁₀ 及 PM_{2.5}，考虑削减源后满足区域环境质量改善目标。

②改建项目需在生产装置和罐区外设置 1300m 的卫生防护距离，该范围内现状无环境敏感保护目标，今后也应禁止建设居住点、学校、医院等敏感目标。

(2) 水环境

改建项目含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置，经处理后部分回用，部分作为废水送至水厂净一装置集中处理；含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置（设计能力 300m³/h，采用“隔油+气浮”工艺）处理后与含碱废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置集中处理。

扬子石化公司拟为本项目配套建设 7500m³ 污水深度处理回用装置，对水厂净一装置部分达标尾水进行深度处理后回用，以确保本项目不新增废水污染物排放。

改建项目通过配套建设的 7500m³ 污水深度处理回用装置，实现废水污染物排放不新增，对周边水环境影响很小。

（3）声环境

本项目各噪声设备均得到了较好的控制，经预测，厂区的噪声设备在厂界均能达标排放。与本底值叠加后，基本上能维持现状，并在标准限值之内。因此本项目噪声对环境的影响不大。

（4）固体废物

改建项目建成后，对其所产生的固体废物严格按照要求进行处理处置，对周围环境及人体不会造成影响，亦不会造成二次污染。

（5）地下水

正常状况下，污染物无超标范围，本项目正常工况对地下水无影响。在非正常工况下，污染物对地下水的影响范围和距离大小主要取决于污染物渗漏量的大小、污染因子的浓度、地下水径流的方向、水力梯度、含水层的渗透性和富水性，以及弥散度的大小。由上述预测结果可知，废水收集池泄漏后，10 年内污染物最大超标距离 16.9m 左右，最大超标范围 232.2m²。超标范围均分布在厂区内，厂区外未有超标现象。

由此可知，污染物泄漏会对地下水造成影响，但整体影响范围主要集中在地下水径流的下游方向。污染物在地下水对流作用的影响下，污染中心区域向下游方向迁移，同时在弥散作用的影响下，污染羽的范围向四周扩散。从水文地质单元来看，项目所在地水力梯度小，水流速度慢，污染物不容易随水流迁移。本项目周边环境保护目标在污染物最大迁移距离之外，不会受本项目的影 响。结合有效监测、防治措施的运行，本项目污染物对地下水环境的影响基本可控。

综上，污染物一旦发生渗漏，运营期内对周围地下水影响范围较小。

（6）环境风险

①项目危险因素

本项目涉及气态、液态等化学品（丙烯、氨、汽油等），主要分布于生产装置区、储运系统（罐区、危险废物仓库等）、环保工程（废水处理设施、废气处理设施等），主要的危险因素

为泄漏及火灾爆炸产生的次生/伴生污染物质造成环境污染及人体健康伤害。应严格控制危险物质的最大存量，在平面布置上应根据生产流程方便物料输送，尽量减少人货交叉干扰。在工艺控制上方面，应建立完整的工艺规程和操作法，必须从工艺技术、过程控制、消防设施和风险管理上严格要求，以减缓本项目环境风险，特别是要保证自控系统和各种工艺防范设施正常运行，以及氨、硫化氢等高毒物质泄漏的防范和物料收集。工艺规程中除了考虑正常操作外，还应考虑异常操作处理及紧急事故处理的安全措施和设施。并注重防控危险废物储运、化学品贮存、事故废水收集处置等方面泄漏、火灾爆炸引发的次生/伴生环境灾害。

②环境敏感型及事故环境影响

本项目环境敏感程度为 E1 级，较敏感，其中大气、地表水敏感程度为 E1，地下水环境敏感程度为 E3，应加强废气排放控制，强化事故废气环境风险防控措施管理，重点严控事故废气排放，严格控制厂内的废水排放，防止厂内废水进入雨水管网后排入厂外河道造成河道水体污染，加强地下水、土壤环境风险防范。

识别环境风险 3 类事故情景：汽油燃烧次生 CO 事故最不利气象条件下，CO 最远影响距离达 560m；罐区（氨储罐）泄漏事故最不利气象条件下，氨气最远影响距离达 760m；生产装置硫化氢泄漏事故最不利气象条件下，硫化氢最远影响距离达 2810m。项目周边可能影响的敏感目标包括扬子生活区，根据预测，对环境敏感目标的影响大气伤害概率较低，故发生事故时，特别是氨、硫化氢泄漏事故时，扬子生活区等周边企业员工应迅速开展应急撤离，避免持续伤害增加人员伤亡可能。

③环境风险防范措施和应急预案

建设单位需强化对氨、硫化氢等毒害物质、危险化学品、废气的工程控制措施，把有毒有害物质的泄漏降低到最低，加强全厂环境风险防范措施。建设单位需制定有针对性的详细的应急现场处置方案，使各部门在事故发生后能有步骤、有秩序地采取各项应急措施，并与园区安全、消防部门和紧急救援中心的应急预案衔接，统一采取救援行动。在加强监控、建立前述风险防范措施，并制定切实可行的应急预案的情况下，本项目的环境风险是可防控的。

综上所述，在严格落实本报告中提出的各项环保措施并严格执行后，项目对区域环境质量状况影响有限，不会改变当地环境功能。

10.5 公众意见采纳情况

拟建项目采取网站公示、张贴公告、报纸公示等形式进行公众参与调查。调查期间未收到公众反馈意见，调查结果表明无公众对拟建项目的建设持反对意见。

建设单位承诺在项目运营过程中，将加强废气治理措施，并认真落实环评提出的有关污染防治措施。

10.6 环境保护措施

(1) 废气

①有组织废气

2#渣油加氢装置 2 台加热炉燃烧采用低氮烧嘴，烟气（G1-1、G1-2）合并通过同一个 60m 高的 P1 排气筒进行排放；3#催化裂化装置的再生器再生烟气（G2-1）经“SCR 脱硝+布袋除尘+湿法洗涤脱硫”处理后通过 60m 高的 P2 排气筒进行排放；2#产品精制装置的碱液氧化塔废气（G3-1）、2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置再生烟气（G5-2）送 3#硫磺回收装置 Claus 硫回收系统处理，不直接排放；2#S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置加热炉燃烧采用低氮烧嘴，烟气（G5-1）通过 60m 高的 P3 排气筒进行排放；3#硫磺回收装置尾气焚烧炉燃烧烟气（G8-1、G8-2）合并经碱吸收处理后通过 70m 高的 P4 排气筒进行排放；污水预处理设施储罐和处理构筑物收集的高、低浓度无组织集气（G9-1、G9-2）分别经柴油吸收和碱吸收处理后再合并经催化氧化处理后通过 15m 高的 P5 排气筒进行排放。本次改建项目共新增 5 个排气筒。

②无组织废气

改建项目从如下几方面采取措施减少无组织废气的排放：

从工艺技术上采取的措施有：各生产装置分馏塔和汽提塔塔顶不凝气均收集经处理后作为燃料气重复利用，不直排大气；对中间储罐区首先通过全厂流程和成品油销售市场情况，经济合理地确定储存系统的设计规模，减少油品的周转次数，从而降低油品的“呼吸”挥发损失；依据储存物料的性质，分别选用球罐、浮顶罐和拱顶罐进行物料储存，对浮顶和拱顶罐加氮封，浮顶罐采用高效密封浮盘；装车台采用气相平衡管，装卸完毕采用氮气扫线；对中间储罐区拱顶储罐的“呼吸”排放气和球罐的泄压排放气均送往焚烧系统焚烧处理。

从设备和管道等设计技术上，要求整个工艺系统均在设备、管道、阀门、法兰等连接而成的密闭环境中进行运行；对涉及 H₂S 和 NH₃ 等恶臭物质的系统（如硫磺回收及尾气处理单元），

要求适当提高系统的气密性等级，包括选择性能优良的设备和管阀件等；在生产运营前按要求进行泄漏监测、物料采样密闭化等措施，以尽可能减少物料的无组织排放，防止或减轻恶臭物质散发对周围环境的影响。

为控制无组织排放，本次新增装置拟实行 LDAR（泄漏检测和修复）计划。此外，建设单位应从工艺控制上，在工艺装置区、压缩机厂房、储罐区等可能有可燃有毒气体泄漏和积聚的地方，设置可燃气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。

从生产管理上，要求定期检查管道和阀门，如有泄漏，应立即采取措施。

（2）废水

改建项目的废水根据种类进行划分，分为：含油污水、含盐废水、含硫污水、含碱废水、含氨废水。根据污污分流、雨污分流原则，分别进入不同的废水处理系统。

其中，含硫污水和含氨废水送酸性水汽提装置，经处理后部分回用，部分作为废水送至水厂净一装置集中处理；含油废水和含盐废水经装置区的污水预处理装置（设计能力 300m³/h，采用“隔油+气浮”工艺）处理后与含碱废水一并送至扬子石化公司水厂净一装置集中处理。改建项目通过配套建设的 7500m³ 污水深度处理回用装置，实现废水污染物排放不新增。

（3）固废

本项目产生的固体废物中除废瓷球、废分子筛、废水解剂、制硫废催化剂为一般固废，送现有的一般固废第二填埋场填埋外，其余均为危险固废，除废碱液送现有废碱湿式氧化处理装置处理外，其余危废固废均委托有资质单位处置，本项目产生的危废固废在危废处置单位核准经营范围之内，且危废处置单位有足够的余量接纳本项目的危险废物。

（4）噪声

本项目噪声主要为压缩机、风机和泵、冷冻机、空压机和加热炉等，对于压缩机、机泵、冷冻机、空压机应尽量选用低噪声设备；对输送风机采取消声器、隔音罩措施。

对大型的压缩机、风机等设备采取减振措施，如加隔振垫；管线的适当地方安装弹簧支、吊架，缓解振动；蒸汽放空口、空气放空口、引风机入口加设消声器；加热炉采取低噪声火嘴。本项目在设备平面布置时，合理布局以减少噪声源叠加后对于厂界噪声的影响，并使厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。

10.7 环境影响经济损益分析

本项目的废水能达到厂区污水处理站的纳水要求；不同种类废气采取不同处理措施，有毒有害气体排放浓度极低，满足排放标准要求；动力设备选取低噪声先进设备、加装防振减振措施并采取其他降噪措施效果明显，对周围环境影响较小；危险废物委托有资质单位处理，措施可靠，去向明确。因此，建设项目的环境保护措施起到了积极作用，为保护本地区的环境质量和达到区域环境保护规划的预定目标提供保障，所产生的环境效益较明显。

10.8 环境管理与监测计划

运营期内本项目会组织专职环保管理人员，建立专门的环境管理机构，根据国家法律法规的有关规定和运行维护及安全技术规程等，制定详细的环境管理规章制度并纳入企业日常管理。

运营期本项目设置了污染源监测、环境质量监测、事故监测计划，监测结果以报表形式上报当地环境保护主管部门。

10.9 总结论

环评单位通过调查、分析和综合评价后认为：改建项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可以防控。建设单位开展的公众参与结果表明公众对项目建设表示理解和支持。综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级环保主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，本项目的建设具有环境可行性。同时，本项目在设计、建设、运行全过程中还必须满足消防、安全、职业卫生等相关管理要求，进行规范化的设计、施工和运行管理。