

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
环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：中国石化扬子石油化工有限公司

主持编制机构：江苏润环环境科技有限公司

二〇一七年七月

目 录

1. 总论.....	1
1.1. 项目由来.....	1
1.2. 项目特点.....	1
1.3. 环境影响评价工作程序.....	2
1.4. 建设项目符合性分析.....	3
1.5. 本项目主要环境问题.....	5
1.6. 结论.....	6
2. 总则.....	7
2.1. 编制依据.....	7
2.2. 评价因子.....	13
2.3. 评价标准.....	13
2.4. 评价重点及评价工作等级.....	17
2.5. 评价范围和环境敏感区.....	19
3. 建设项目依托单位概况.....	21
3.1. 扬子石化公司已建、在建工程概况.....	21
3.2. 主要产品和原料消耗.....	23
3.3. 水、电、气、燃料等用量情况.....	24
3.4. 公用工程及辅助工程概况.....	24
3.5. 扬子石化公司现有工程主要污染物排放情况.....	27
3.6. 现有环保治理措施分析.....	29
3.7. 现有环境问题分析及“以新带老”措施.....	34
3.8. 与本项目相关生产装置情况介绍.....	34
3.9. 本项目依托环保设施情况.....	40
4. 建设项目概况与工程分析.....	41
4.1. 建设项目概况.....	41
4.2. 主要建设内容.....	41
4.3. 原料和产品方案.....	43
4.4. 储运工程.....	51
4.5. 公辅工程.....	52
4.6. 生产工艺流程.....	54

4.7.	主要设备及自动化水平	61
4.8.	物料平衡	61
4.9.	水汽平衡	62
4.10.	污染源分析	63
5.	环境现状调查与评价	73
5.1.	自然环境概况	73
5.2.	社会环境概况	76
5.3.	环境质量现状	77
5.4.	区域污染源调查分析	77
5.5.	相关规划以及环境功能区划	83
6.	环境影响预测评价	91
6.1.	大气环境影响分析	91
6.2.	水环境影响分析	108
6.3.	固体废物环境影响分析	108
6.4.	噪声环境影响分析	109
6.5.	地下水影响分析	111
6.6.	施工期环境影响分析	121
7.	环境风险预测与评价	125
7.1.	现有项目风险防范措施	125
7.2.	风险类型	127
7.3.	风险识别与分析	127
7.4.	环境风险评价	131
7.5.	新增事故预防措施及应急预案	141
8.	环境保护措施及经济技术论证	152
8.1.	废气主要治理措施	152
8.2.	废水主要治理措施分析	160
8.3.	固体废物治理措施	161
8.4.	噪声控制措施	163
8.5.	地下水污染防治措施	163
8.6.	排污口规范化设置	167
8.7.	“三同时”验收内容	167

9. 环境经济损益分析.....	169
9.1. 经济效益分析.....	169
9.2. 社会效益分析.....	169
9.3. 环境效益分析.....	169
10. 环境监测与管理计划.....	171
10.1. 扬子石化公司环境管理体系现状.....	171
10.2. 本工程环境监测计划.....	172
10.3. 本工程环境监测机构设置.....	175
10.4. 本工程监测仪器、人员、费用.....	175
10.5. 环境管理体系.....	175
10.6. 环境监理计划.....	176
10.7. 污染物排放总量控制分析.....	177
11. 结论与建议.....	180
11.1. 评价结论.....	180
11.2. 建议与要求.....	184

附件：

- 附件一：企业投资项目备案通知书；
- 附件二：建设项目环境影响评价现状监测数据；
- 附件三：排污许可证；
- 附件四：环评委托书；
- 附件五：建设单位声明；
- 附件六：危险废物处置合同及相关单位资质；

附图：

- 图 1.4-1 南京化学工业园规划图；
- 图 1.4-2 项目所在区域生态红线图；
- 图 2.5-1 周边环境保护目标图；
- 图 4.2-1 厂区总平面布置图；
- 图 4.2-2 本项目平面布置图；
- 图 5.1-1 建设项目地理位置图；
- 图 5.1-2 建设项目区域位置图；
- 图 5.1-3 建设项目周边水系概化图；
- 图 5.1-4 大厂江段主要取水口和排水口分布图；
- 图 5.3-1 大气、噪声、地下水、土壤现状监测点位布设图；
- 图 6.1-12 本项目卫生防护距离包络线图；
- 图 8.2-2 扬子石化公司生产废水收集处理系统图；
- 图 8.2-3 扬子石化公司清下水收集处理系统图。

1.总论

1.1. 项目由来

中国石化扬子石油化工有限公司（以下简称扬子石化公司）是我国大型的炼化一体石油化工企业，原油现加工能力为 1250 万吨/年，年产聚烯烃塑料、聚酯原料、橡胶原料、基本有机化工原料、成品油等 5 大类 43 种商品。

2015 年 4 月 28 日，国务院常务会议和国家七部委联合发布的《加快成品油质量升级工作方案》确定加快清洁油品生产与供应，提出了力争提前全面完成质量升级任务、履行炼油行业大气污染防治行动目标责任的要求。2016 年 1 月 1 日起整个东部地区 11 省市执行车用汽柴油国 V 标准。为确保按国家要求的时间节点供应达标油品，中国石化提出炼油生产企业油品质量升级内部控制目标：东部地区炼厂国 V 车用汽柴油按 2015 年 10 月 1 日具备达标出厂条件控制相关工作进度。

随着国内汽车行业对清洁高标号汽油需求的增长，国家环保标准也在迅速提高。国家已于 2016 年公布国 VI 油品标准，2019 年我国成品油将全面执行国 VI 标准，产品质量升级已是迫在眉睫。烷基化油具有辛烷值高、不含烯烃及芳烃、敏感性小、调和性好、挥发性好和燃烧清洁等优点，烷基化油是生产高标号汽油和航空汽油的理想组分。所以利用异丁烷、丁烯-1、丁烯-2 等碳四组分，进行烷基化反应，生产高标号汽油和航空汽油，提高碳四的综合利用率，生产高附加值产品，是炼化企业的必然选择。在扬子石化建设一套烷基化装置，一方面充分利用扬子石化及周边炼厂液化气资源，另一方面提高中石化在江苏省的汽油质量，以满足国家环保标准对汽油质量的要求。

为响应国家及地方环保要求，扬子石油化工有限公司拟采用 DUPONT 公司的硫酸烷基化技术，新建 1 套 30 万吨/年烷基化装置，配套 3 万吨/年再生酸装置。本项目的建设已列入《加快成品油质量升级工作方案》。

遵照《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》规定，建设单位于 2017 年 1 月委托江苏润环环境科技有限公司承担该项目的的环境影响报告书的编制工作，我公司接受委托后，认真研究该项目的有关材料，并进行实地踏勘、调研，收集和核实了有关材料，通过环境影响评价了解建设项目对其周围环境影响的程度和范围，并提出环境污染控制措施，编制了该项目的的环境影响报告书，为建设项目的工程设计和环境管理提供科学依据。

1.2. 项目特点

扬子石化公司利用 MTBE 装置未反应碳四馏分作为原料，采用 DUPONT 公司的硫酸烷基化技术方案，在扬子石化公司厂区内建设实施 30 万吨/年烷基化装置及配套工程项目，生产的烷基化油作为全厂汽油调和组分，提升油品品质；同时配套建设再生酸处理设施，用于烷基化装置的废酸再生，节省硫酸用量。

本项目所属行业为化学原料和化学制品制造业，本项目投资总额为 65130 万元，其中环保投资 15700 万元，占总投资的 24%；职工定员 32 人，均从厂区内调配，年工作时间 8400h。

项目实施前，扬子石化汽油产量为 250.31 万吨/年，虽然高标号汽油产量很大，但汽油调和组分不多，主要是催化脱硫后的精制汽油及重整芳烃类汽油，调和后的汽油组分中芳烃含量超标，如果按国 VI 标准进行汽油调和将有 25.83 万吨/年高辛烷值汽油调和组分无法进入汽油池调和需要外卖，全厂只能生产 92#国 VI 汽油，因此有必要增加其他非芳烃类汽油调和组分，而烷基化油就是理想的汽油调和组分；项目实施后，全厂共生产国 VI 标准的 92#汽油产品 149.84 万吨/年，95#国 VI 汽油 134.07 万吨/年。

项目实施前，MTBE 装置的醚后碳四馏分、LATG 液化气、2#连续重整液化气、炼化丁烯、异丁烷作为产品外售或去下游装置；项目实施后，MTBE 装置的醚后碳四馏分、LATG 液化气、2#连续重整液化气、炼化丁烯、异丁烷作为烷基化装置的原料进行深加工，经反应、分馏、精制后得到烷基化油产品作为全厂汽油的调和组分，副产正丁烷、液化气作为乙烯裂解原料，燃料气送入全厂燃料气管网。

1.3. 环境影响评价工作程序

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)等相关技术规范的要求，本项目环评影响评价的工作过程及程序见图 1.3-1。

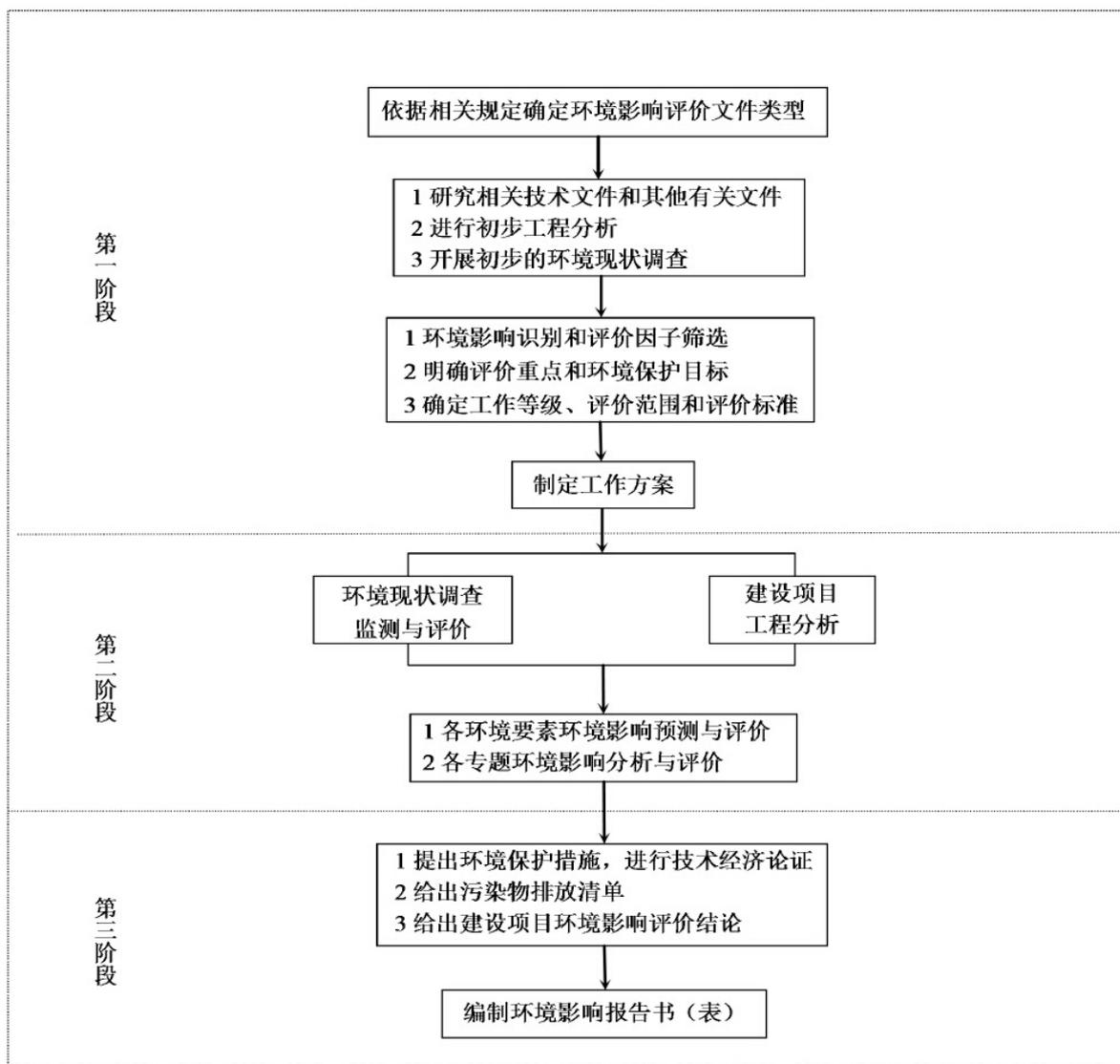


图 1.3-1 环境影响评价工作过程

1.4. 建设项目符合性分析

(1) 本项目与国家政策相符性分析见表 1.4-1。

表 1.4-1 本项目国家政策相符性分析一览表

序号	文件	相符性分析
1	《产业结构调整指导目录》(2011 年本) 及《关于修改产业结构调整指导目录(2011 年本)有关条款的决定》(国家发改委[2013]21 号)	不属于《产业结构调整指导目录》及其修改单中限制类、淘汰类
2	《限制用地项目目录》(2012 年本)及《禁止用地项目目录》(2012 年本)	不属于《限制用地项目目录(2012 年本)》及《禁止用地项目目录(2012 年本)》中涉及的行业及项目

由上表可见，本项目符合国家的相关产业政策要求及选址要求。

(2) 本项目与地方政策相符性分析见表 1.4-2。

表 1.4-2 本项目与江苏省地方环保要求相符性分析

序号	文件	相符性分析
1	《江苏省产业结构调整指导目录（2012 年本）》（修正版）（苏政办发[2013]9 号文）及《关于修改〈江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年）〉部分条目的通知》（苏经信产业[2013]183 号）	不属于《江苏省产业结构调整指导目录（2012 年本）》及其修改单中限制类、淘汰类
2	《省政府办公厅转发省经济和信息化委发展改革委江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》，苏政办发[2015]118 号	本项目不属于目录中的限制淘汰类
3	《江苏省限制用地项目目录(2013)》及《江苏省禁止用地项目目录(2013)》	本项目不属于江苏省限制及禁止用地项目目录中涉及的内容。本项目位于扬子现有厂区内，不需要新征建设用地，建设项目所在地用地性质为工业用地，见图 1.4-1
4	《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	本项目属于化学原料和化学制品制造业，位于南京化工园区内

由上表可见，本项目符合江苏省的相关产业政策要求、选址要求、准入要求。

(3) 与《南京化学工业园区总体发展规划环境影响报告书》及批复（环审[2007]11 号）相符性分析见表 1.4-3。

表 1.4-3 与园区规划环评相符性分析

《南京化学工业园区总体发展规划环境影响报告书》及批复要求	本项目符合情况
南京化工园依托现有大型化工企业，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、新型化工材料六大领域。	本项目为油品质量升级配套项目，符合该产业定位
按照生态工业园区要求设定环境准入门槛；禁止污染严重、有毒、有害项目进入化工园，严格执行区域环评中提出的限制入园项目名录	本项目符合清洁生产和循环经济原则。本项目不属于区域环评中提出的禁止和限制的类别，符合要求
化工园不应新设排污口；加快建设长芦片和雨带片污水处理工程，截污配套管网等配套工程应同步建设、同步投入使用。	本项目不新设排口，项目污水处理达标后经扬子现有排口排放。符合要求
新增大气污染物、水污染物排放总量应在南京市的污染物排放总量削减控制计划中予以落实。做好固体废物和危险废物的处理处置。	本项目新增大气污染物、水污染物排放总量在南京市的污染物排放总量削减控制计划中平衡。危险废物均委托有资质危险废物处置单位安全处置，符合要求

综上，本项目选址于扬子现有厂区内，符合南京市总体规划、符合南京化学工业园区产业定位、总体规划以及沿江开发的总体规划，因此本项目的实施与该地区的规划要求相适应。

(4) 生态红线相符性分析

对照《南京市生态红线区域保护规划》，本项目所在地不在其划定的管控区范围内。本项目周围生态红线区规划图见图 1.4-2、图 1.4-3。

(5) 与《“两减六治三提升”专项行动方案》（苏发〔2016〕47 号）相符性分析
根据《“两减六治三提升”专项行动方案》（苏发〔2016〕47 号）：

①本项目不使用燃煤锅炉，使用厂内的蒸汽、燃料气；

②本项目位于扬子现有厂区内，位于南京市化工园区，本项目属于油品质量升级配套项目，符合产业定位，符合化工企业入园进区要求。

③项目不在太湖流域范围提供内、不属于畜禽养殖类项目、不使用涂料、项目不在生态红线范围内；

因此，本项目符合《“两减六治三提升”专项行动方案》（苏发〔2016〕47 号）要求。

(6) 与“苏政发〔2016〕128 号”相符性

本项目位于南京化学工业园内，园区已经通过环境影响评价；本项目为油品质量升级配套项目，不属于尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱等产能过剩行业；不属于《产业结构调整指导目录（2013 年修订）》《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额》（2015 年）中的淘汰类和限制类项目；本项目废气经处理达标后排放，污水经净一装置处理达标排放。因此，本项目符合《江苏省人民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）。

综上本项目符合国家和地方的产业政策要求、《南京化学工业园区总体规划环境影响报告书》及批复（环审〔2007〕11 号）、《“两减六治三提升”专项行动方案》苏发〔2016〕47 号、苏政发〔2016〕128 号等的要求，可以开展环境影响评价工作。

1.5. 本项目主要环境问题

针对本项目的工程特点和项目所在区域的环境特点，本项目的的主要环境问题是：

(1) 废气：烷基化装置废气正常运营时无有组织废气排放，废水脱气罐排放的油气送全厂火炬系统；再生酸处理装置废气主要为焚烧炉尾气，烟气中主要污染物为 SO₂、NO_x、硫酸雾，经除尘、SCR 脱硝、活性炭脱硫净化后，尾气通过 1 根 40m 高排气筒排放。

(2) 废水：本项目建成后，含盐废水、设备和地面冲洗水、初期雨水均进入装置内中和池，送至扬子石化净一污水处理场处理，处理达标后经现有 1#排放口排入长江；清下水通过清下水管网经现有 3#排放口排入长江。

(3) 固废：污油回收后送至炼厂回炼，其他危险废物委托有资质单位处置。

(4) 噪声：本项目噪声主要为压缩机、风机和泵等，采用隔声、减振等措施，可确保厂界达标。

1.6. 结论

综上所述，建设项目符合国家及地方产业政策要求；位于南京化学工业园区现有扬子厂区内，符合园区规划；项目总体工艺及设备处于国内先进水平；各项污染治理得当，经有效处理后可保证污染物稳定达到相关排放标准要求，对外环境影响不大，不会降低区域功能类别，并能满足总量控制要求，社会效益、经济效益较好。项目得到了大多数公众的支持，建设单位对公众提出的意见及建议全部采纳。本项目经采取有效的事故防范，减缓措施，项目环境风险水平是可接受的。

因此，从环保的角度看，本项目的建设是可行的。

2.总则

2.1. 编制依据

2.1.1. 国家有关环境保护法律、法规、规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日实施；

(2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 2 月 28 日修订，2008 年 6 月 1 日施行；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015 年 8 月 29 日修订通过，2016 年 1 月 1 日施行；

(4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996 年 10 月 29 日通过，1997 年 3 月 1 日施行；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修正通过；

(6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 7 月 2 日修改通过，2016 年 9 月 1 日施行；

(7) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)》，2013 年 2 月 16 日修订，2013 年 5 月 1 日施行；

(8) 《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》（国土资源部，国家发改委，2012 年 5 月 23 日）；

(9) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 253 号令，1998 年 11 月 28 日通过，1998 年 11 月 29 日施行；

(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部第 33 号令，2015 年 3 月 19 日修订通过，2015 年 6 月 1 日施行；

(11) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》，环境保护部令第 5 号，2009 年 1 月 16 日发布，2009 年 3 月 1 日施行；

(12) 《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；

(13) 《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；

(14) 《国家危险废物名录》，环境保护部第 39 号令，2016 年 3 月 30 日修订通

过，2016 年 8 月 1 日施行；

(15) 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；

(16) 《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；

(17) 《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；

(18) 《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 年 4 月 2 日发布；

(19) 《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 年 5 月 28 日发布；

(20) 关于发布《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》的公告（环境保护部公告，公告 2013 年第 59 号，2013 年 9 月 25 日发布）；

(21) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，环境保护部，公告 2013 年第 31 号，2013 年 5 月 24 日实施；

(22) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》，环境保护部公告 2013 年第 14 号；

(23) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》，环发[2015]163 号；

(24) 关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知，环发[2014]197 号，2014 年 12 月 31 日；

(25) 《危险废物转移联单管理办法》，国家环境保护总局令第 5 号，1999 年 6 月 23 日；

(26) 《污染源自动监控管理办法》，国家环境保护总局令第 28 号，2005 年 9 月 19 日。

2.1.2. 江苏省有关环境保护法律、法规、规范性文件

(1) 《江苏省环境保护条例》，江苏省人大常委会，1993 年 12 月 29 日颁布实施，1997 年 7 月 31 日修订实施；

(2) 《江苏省危险废物管理暂行办法》，江苏省人民政府[1994]49 号令，1997 年 11 月 27 日通过并施行；

(3) 《江苏省排放污染物总量控制暂行规定》，江苏省政府[1993]第 38 号令，1992 年

1 月 1 日发布并施行；

(4) 《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；

(5) 《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）；

(6) 《江苏省环境空气功能区划分》，江苏省环保局，1998 年 9 月；

(7) 《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；

(8) 《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；

(9) 《江苏省大气污染防治条例》，2015 年 2 月 1 日江苏省第十二届人民代表大会第三次会议通过，2015 年 3 月 1 日施行；

(10) 《江苏省环境噪声污染防治条例》，2012 年 1 月 12 日江苏省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议修订，2012 年 2 月 1 日生效；

(11) 《江苏省长江水污染防治条例》，2012 年 1 月 12 日江苏省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议修订，2012 年 2 月 1 日生效；

(12) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》，2012 年 1 月 12 日江苏省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过，2012 年 2 月 1 日施行；

(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) 《省政府办公厅转发省经济和信息化委省发展改革委江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》，苏政办发[2015]118 号；

(16) 《江苏省限制用地项目目录(2013 年本)》、《江苏省禁止用地项目目录(2013 年本)》，江苏省国土资源厅，2013 年 8 月发布；

(17) 《省政府办公厅转发省环保厅等部门关于加强饮用水源地保护的决定》，江苏省第十届人民代表大会常务委员会，2008 年 1 月 29 日通过；

(18) 《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；

(19) 《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)；

(20) 《关于切实加强危险废物监管工作的意见》，苏环规〔2012〕2 号，2012 年 8 月 24 日；

(21) 《关于加强建设项目环评文件固体废物内容编制的通知》苏环办〔2013〕283 号，2013 年 9 月 18 日发布并施行；

(22) 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）；

(23) 《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）；

(24) 《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）；

(25) 《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）；

(26) 《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）；

(27) 《江苏省水土保持条例》，江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第六次会议 2013 年 11 月 29 日通过，2014 年 3 月 1 日起实施；

(28) 《关于进一步调整下放建设项目环评审批权限的通知》，苏环发〔2013〕7 号，2013 年 11 月 21 日发布；

(29) 《关于印发江苏省化工行业废气污染防治技术规范的通知》，苏环办〔2014〕3 号；

(30) 《江苏省人民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；

(31) 关于印发《江苏省重点行业挥发性有机物排放量计算暂行办法》的通知，苏环办〔2016〕154 号；

(32) 关于印发《江苏省重点行业挥发性有机物污染整治方案》的通知，苏环办〔2015〕19 号；

(33) 《“两减六治三提升”专项行动方案》。

2.1.3. 南京市有关环境保护法律、法规、规范性文件

(1) 《南京市大气污染防治条例》，2011 年 11 月 28 日通过，2012 年 1 月 12 日施

行；

(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》，南京市人民政府令第 287 号令，2013 年 1 月 1 日施行；

(6) 《市政府关于印发加强扬尘污染防控“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) 《南京市建筑垃圾和工程渣土处置管理规定》，2007 年 11 月 22 日南京市人民政府令第 262 号修订；

(9) 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；

(10) 《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；

(11) 《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；

(12) 《南京市文物保护条例》(修订)，江苏省人大常委会，1997 年 10 月 17 日修订；

(13) 《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；

(14) 《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]83 号；

(15) 《关于落实建设项目排污权指标有关问题的通知》，宁环办 [2015]158 号；

(16) 《市政府关于推进排污权有偿使用和交易工作的意见》，宁政发 [2015]2 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。

2.1.4. 技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016), 环境保护部, 2016 年 12 月 8 日发布, 2017 年 1 月 1 日施行;

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008), 环境保护部, 2008 年 12 月 31 日发布, 2009 年 4 月 1 日施行;

(3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93), 国家环境保护总局, 1993 年 9 月 18 日通过, 1994 年 4 月 1 日施行;

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 环境保护部, 2009 年 12 月 23 日发布, 2010 年 4 月 1 日施行;

(5) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004), 国家环境保护总局, 2004 年 12 月 11 日发布并施行;

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 环境保护部, 2016 年 1 月 7 日发布, 2016 年 1 月 7 日施行;

(7) 《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》(HJ/T89-2003), 国家环境保护总局, 2003 年 1 月 6 日发布, 2003 年 4 月 1 日施行;

(8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011), 环境保护部, 2011 年 4 月 8 日发布, 2011 年 9 月 1 日施行;

(9) 《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007), 国家环境保护总局, 2008 年 2 月 1 日实施;

(10) 《江苏省工业建设项目环境影响报告书主要内容编制要求》, 江苏省环境保护厅, 2005 年 5 月;

(11) 《危险化学品目录 (2015 版)》;

(12) 《重大危险源辨识》(GB18218-2009)。

2.1.5. 与建设项目有关的其他相关文件

(1) 《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可行性研究报告》(2017 年 1 月, 中国石化工程建设有限公司);

(2) 南京市发改委《企业投资项目备案通知书》(编号: 2017035);

(3) 环境影响评价委托书;

(4) 建设单位提供的其他技术资料。

2.2. 评价因子

评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 评价因子表

环境	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气	SO ₂ 、PM ₁₀ 、NO ₂ 、硫酸雾、非甲烷总烃、氨、硫化氢	SO ₂ 、NO _x 、硫酸雾、非甲烷总烃、硫化氢、氨	SO ₂ 、NO _x
地表水	pH、高锰酸盐指数、溶解氧、总磷、挥发酚、硫化物、氰化物、化学需氧量、苯、甲苯、二甲苯、氟化物、五日生化需氧量、石油类、氨氮	COD	COD、氨氮
声环境	Leq(dB(A))	Leq(dB(A))	--
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠杆菌群、细菌总数；石油类；地下水水位、水温	COD、石油类	--
土壤	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、苯、总石油烃	--	--

2.3. 评价标准

2.3.1. 环境质量标准

2.3.1.1. 环境空气质量标准

建设项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准，硫酸雾、氨、硫化氢参照执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中居住区大气中有害物质的最高容许浓度限值，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》，其标准值详见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准

污染物	取值时间	二级标准浓度限值 (mg/Nm ³)	标准来源
SO ₂	日平均	0.15	GB3095-2012
	1 小时平均	0.50	
NO ₂	日平均	0.08	
	1 小时平均	0.20	
PM ₁₀	日平均	0.15	
非甲烷总烃	一次浓度	2.0	参照《大气污染物综合排放标准详解》
硫酸雾	一次浓度	0.3	参照 TJ36-79
硫化氢	一次浓度	0.01	
氨	一次浓度	0.2	

2.3.1.2. 地表水环境质量标准

长江评价江段各因子执行《地表水环境质量标准》II类标准，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	GB3838-2002 表 1 地表水环境质量标准 基本项目标准限值
COD	15	
DO	6	
高锰酸盐指数	4	
NH ₃ -N	0.5	
总磷	0.1	
石油类	0.05	
硫化物	0.1	
氟化物	1.0	
BOD ₅	3	
挥发酚	0.002	
氰化物	0.05	
苯	0.01	
甲苯	0.7	
二甲苯	0.5	

2.3.1.3. 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

2.3.1.4. 地下水环境质量标准

本项目地下水 pH、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、总硬度、六价铬、砷、汞、铅、溶解性总固体、挥发酚、氟化物、镉、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93)，见表 2.3-4。

GB/T14848-93 中缺少的因子(石油类)，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求，参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)进行评价，见表 2.3-4。

表 2.3-4 地下水质量标准-1 (GB/T14848-93)

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH (无量纲)	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9
2	高锰酸盐指数	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
3	硝酸盐氮	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
4	亚硝酸盐氮	≤0.001	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
5	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
6	总硬度	≤100	≤300	≤450	≤550	>550
7	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
8	砷	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05	>0.05
9	汞	≤0.00005	≤0.0005	≤0.001	≤0.001	>0.001
10	铅	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
11	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
12	挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
13	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
14	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	>0.01
15	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤1.5	>1.5
16	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.0	>1.0
17	总大肠菌群	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
18	细菌总数	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
19	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
20	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350

表 2.3-4 地下水质量标准-2 (GB3838-2002)

序号	项目	表 1 地表水环境质量标准基本项目标准限值				
		I类	II类	III类	IV类	V类
1	石油类	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0

2.3.1.5. 土壤环境质量标准

土壤环境质量执行《土壤环境质量标准》(GB15618-95)中二级标准。石油类指标参照《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811-2011)表 1 中总石油烃在工业用地上的土壤筛选值,见表 2.3-5。

表 2.3-5 土壤环境质量标准 单位: mg/kg

项目	二级	
	pH: 6.5-7.5	pH>7.5
砷	30 (旱地)	25 (旱地)
汞	0.50	1.0
镉	0.30	0.60
铬	200 (旱地)	250 (旱地)
铜	100	100
铅	300	350
锌	250	300
镍	50	60
石油类	620	

2.3.2. 排放标准

2.3.2.1. 大气污染物排放标准

本项目再生酸处理装置焚烧炉产生的烟气中 SO₂、硫酸雾执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)中的表 4 大气污染物特别排放限值酸性气回收装置要求，NO_x 参考执行工艺加热炉要求；企业边界大气污染物执行 GB 31571-2015 表 5 企业边界大气污染物浓度限值；硫酸雾无组织排放执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》“新污染源大气污染物排放限值”二级标准；硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级新改扩建标准。

表 2.3-6¹ 废气污染物排放控制标准一览表 mg/Nm³

污染物项目	酸性气回收装置	工艺加热炉	污染物排放监控位置	标准来源
二氧化硫	100	-	车间或生产设施排气筒	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表 4
氮氧化物	-	100		
硫酸雾	5	-		

表 2.3-6² 废气污染物排放控制标准一览表 mg/Nm³

污染物项目	浓度 mg/Nm ³	污染物排放监控位置	标准来源
非甲烷总烃	4.0	企业边界大气污染物浓度限值	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)中表 5

表 2.3-7 大气污染物排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值		标准来源
	监控点	浓度 mg/Nm ³	
氨	厂界	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
硫化氢	厂界	0.06	
硫酸雾	周界外浓度最高点	1.2	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

2.3.2.2. 水污染物排放标准

扬子石化公司废水排放自 2017 年 7 月 1 日起执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表 2 中标准限值。

表 2.3-8 污水排放标准

污染物	单位	标准值	标准来源
pH	无量纲	6-9	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表 2
COD _{Cr}	mg/L	50	
SS	mg/L	50	
BOD ₅	mg/L	10	
石油类	mg/L	3.0	
氨氮	mg/L	5.0	
挥发酚	mg/L	0.3	
氰化物	mg/L	0.3	
总磷	mg/L	0.5	

2.3.2.3. 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 2.3-9。

表 2.3-9 噪声排放标准

标准	白天 dB(A)	夜间 dB(A)
工业企业厂界环境噪声排放标准 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 2.3-10。

表 2.3-10 建筑施工场界环境噪声排放限值单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

2.4. 评价重点及评价工作等级

2.4.1. 评价重点

根据项目排污特点及周围地区环境特征，确定评价工作重点如下：工程分析、污染防治措施及其技术经济论证、环境影响评价及分析、环境风险评价。

评价时段：施工期和生产期，重点评价生产期。

2.4.2. 评价工作等级

2.4.2.1. 大气环境影响评价等级

按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008)中对评价工作的分级要求，选择推荐模式中的估算模式确定本项目的大气环境影响评价等级。根据工程分析，选择正常排放量发生变化的硫酸雾、SO₂、NO_x、氨、硫化氢和非甲烷总烃及其排放参数，采用估算模式计算其在简单平坦地形、全气象组合情况条件的最大影响程度和最远影响范围，按表 2.4-1 进行分级，各污染物的最大地面质量浓度占标率 P_i 见表 2.4-2。

从表 2.4-1 可看出，本项目各污染因子中 P_i 值均小于 10%，即 P_{max}<10%，故根据导则判定大气评价等级为三级。

表 2.4-1 大气评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P _{max} ≥80%且 D _{10%} ≥5km
二级	其他
三级	P _{max} < 10%或 D _{10%} <污染源距厂界最近距离

表 2.4-2 大气评价等级判别参数

污染源	类型	污染物	下风向预测浓度 C_i (mg/m^3)	浓度占标率 P_i (%)	空气质量标准	距源中心下风向距离 D (m)	$D_{10\%}$ (m)
再生酸焚烧尾气排气筒	点源	SO ₂	0.0121600	2.43	0.5	305	—
		NO _x	0.0121600	6.08	0.2		—
		硫酸雾	0.0006400	0.21	0.3		—
装置区	面源	非甲烷总烃	0.1342000	6.71	2.0	429	—
		硫酸雾	0.0153100	5.10	0.3		—
		H ₂ S	0.0007122	7.12	0.01		—
		氨气	0.0028490	1.42	0.2		—
罐区	面源	非甲烷总烃	0.0134300	0.67	2.0	197	—

2.4.2.2. 地表水评价等级

本工程排放的主要污染物为 COD、石油类、硫酸盐，本项目建成后污水排放增量约 306m³/d，需预测其浓度的水质参数数目 < 10，污染物类型为 1，污水水质的复杂程度属简单，污水的受纳水体为长江南京大厂段，规模为大型，水质要求达到 II 类水标准，根据导则判定，地表水评价等级低于三级，因此仅作影响分析。

表 2.4-3 地表水环境影响评价等级

建设项目 污水排放量 m ³ /d	建设项目 污水水质 的复杂程 度	一级		二级		三级	
		地面水域 规模 (大小)	地面水水质 要求 (类别)	地面水域 规模 (大小)	地面水水质 要求 (类别)	地面水域 规模 (大小)	地面水水质 要求 (类别)
<1000 ≥200	复杂					大、中	I-IV
						小	I-V
	中等					大、中	I-IV
						小	I-V
简单					中、小	I-IV	

2.4.2.3. 噪声环境影响评价等级

根据《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)，本项目所在地噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ/T2.4-2009)，结合本项目噪声源强和项目所在地声环境特点，项目建设后噪声级增加很小，受影响的人口无变化，故噪声环境影响评价等级确定为三级。

2.4.2.4. 地下水影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)，本项目属于其附录 A 中第 85 类，本项目属于 I 类项目。

根据表 2.4-4 中的判别条件，对照本项目及建设场地的地下水特征，建设项目地下

水环境不敏感，故综合确定本项目的地下水评价工作等级为二级。

表 2.4-4 地下水评价工作级别判定表

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

根据表 2.4-4 中的判别条件，对照本项目及建设场地的地下水特征，建设项目地下水环境不敏感，故综合确定本项目的地下水评价工作等级为二级。

2.4.2.5. 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，本工程烷基化装置区为重大危险源，确定本工程环境风险评价定为一级。

表 2.4-5 环境风险评价工作级别

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

2.5. 评价范围和环境敏感区

2.5.1. 评价范围

根据建设项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况确定各环境要素评价范围见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价范围

评价范围	评价范围
大气	以建设项目为中心东西长 5km、南北长 5km 范围
地表水	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
声环境	建设项目厂界外 200m
地下水	距离项目厂界约 2.5 公里范围，约 20km ²
总量控制	区域平衡
环境风险	以建设项目风险源为中心 5km 范围

2.5.2. 环境保护目标

本项目环境重点保护对象列于表 2.5-2 和图 2.5-1。

表 2.5-2 环境敏感点及保护目标

类别	环境敏感点		相对本项目装置区边界			敏感点性质	功能区划
			距离* (km)	与本项目相对方位	人数		
大气	扬子宿舍区		2.2	NE	1500	-	GB3095-2012 二类
	长芦街道	水家湾社区	2.8	NE	3532	居民区	
	龙池街道		5.0	NNE	4976		
	葛塘街道	和平社区	2.5	W~WSW	4783	居民区	
		中山社区	4.0	W~WSW	3795		
	山潘街道	扬子生活区	2.4	SW~W	37627		
		山潘街道	3	SSW~SW	11715		
西厂门街道	大厂生活区	4.7	SSW~SW	22555			
水域	龙潭水源保护区		15.7	1#排口下游南岸			GB3838-2002 II 类
	六合兴隆洲重要湿地		14	1#排口下游			
生态	马叉河-长江生态公益林		0.5	西		/	二级生态管控区
	城市生态公益林		1.5	北		/	

*注：相对本项目装置区边界。

3.建设项目依托单位概况

本工程建设在公用工程、储运设施和“三废”治理等方面依托扬子石化公司，因此扬子石化公司为本工程的依托单位。

3.1. 扬子石化公司已建、在建工程概况

扬子石化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 43 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。

扬子石化公司主要经营水电汽生产、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、铁路、公路运输吞吐总量 1000 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。

干气浅冷油装置、轻经分离装置、EVA 装置、扬子石化 16#码头改造项目、70 万吨/年航煤加氢装置、催化柴油改产高标号汽油项目、60 万吨/年重油轻质化装置、绿色供汽中心项目正在实施，其产品及其生产规模见表 3.1-2。

扬子石化公司总工艺流程图见图 3.1-1。

表 3.1-1 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#常减压蒸馏装置	450	为乙烯装置、芳烃装置及其它下游装置提供原料，并生产柴油调和组份
	2	3#常减压蒸馏装置	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	5400#柴油加氢精制装置	120	为乙烯装置和芳短装置提供原料，并生产柴油产品
	6	5300#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	气体脱硫	3 万 m ³ /h	液化气、干气、酸性气
	9	气体分馏装置	48	液化气、丙烯、丙烷
	10	1#渣油加氢	200	石脑油
	11	S-zorb 装置	90	汽油、柴油、加氢重油
	12	干气回收乙烯	15	富乙炔气、燃料气
芳烃	13	1#硫磺回收	10	液硫
	14	2#硫磺回收	14	液硫
	15	1#酸性水气提	80t/h	氨水、净化水
	16	2#酸性水气提	200t/h	氨水、净化水
	17	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

厂	序号	主要装置名称	产能 (万吨/年)	主要产品
	18	2#高压加氢裂化装置	200	油
	19	制氢装置	8.5 万 m ³ /h	高纯度氢气
	20	氢提浓	8 万 m ³ /h	高纯度氢气
	21	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
	22	2#连续重整装置	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
	23	1#石脑油加氢处理	70.2	
	24	2#石脑油加氢处理	130	
	25	石脑油吸附分离装置	120	乙烯料、重整料
	26	1#二甲苯装置	55	
	27	2#二甲苯装置	35	
	28	抽提装置和歧化及烷基转移装置	40	纯苯
	29	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
	30	CO 装置	33	CO、H ₂
烯烃	31	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
	32	裂解汽油加氢装置	48.8	
	33	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
	34	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	35	精对苯二甲酸 (PTA) 装置	105	精对苯二甲酸 (PTA)
	36	煤制气	1000t 干煤/天	氢气、一氧化碳、合成气
塑料	37	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
	38	2#聚乙烯装置	20	DFDA7042、DFDA7047、DFH2076、DNDA8350 等注塑、吹塑、挤塑类牌号 61 种 PE
	39	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
	40	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	41	9 炉 6 机	装机容量 360MW, 蒸发量 2170t/h	蒸汽、电、脱盐水、硫酸铵等
炼厂	42	丁烯-1/MTBE 装置	15kt/a	丁烯-1/MTBE
	43	丁烯-1/MTBE 装置二期	20kt/a	丁烯-1/MTBE

扬子石化公司在建项目产品及生产规模见表 3.1-2。

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	干气浅冷油吸收分离项目	富乙烷气、混合轻烃、燃料气	新建	24 万 t/a	现处于初步设计阶段

序号	装置名称	产品名称	建设性质	规模	备注
2	轻烃分离装置	液态烃	新建	82.51 万 t/a	现处于初步设计阶段
3	烯短厂辅炉 U-BFI201NB 改烧天然气项目	/	改造	环保工程	现处于施工阶段
4	EVA 装置	乙烯-醋酸乙烯酯	新建	10 万 t/a	现处于初步设计阶段
5	热电厂燃煤锅炉增设备用脱硫塔项目	/	改造	环保工程	现处于施工阶段
6	增设石脑油储罐项目	石脑油	新建	4 台 5000m ³ 储罐	现处于初步设计阶段
7	扬子石化危废减量化及无害化处置设施建设项目	/	新建	环保工程	现处于初步设计阶段
8	催化柴油改产高标号汽油项目(LTAG)	汽油、液化气、石脑油、柴油、干气	新建、改造	70 万 t/a	现处于施工阶段
9	16#码头改造项目	/	改建	由 20000t 级升级为 30000t 级, 兼停靠 46000t 指定原油船	现处于初步设计阶段
10	70 万吨/年航煤加氢装置	精制航煤、石脑油	新建	70 万 t/a	现处于施工阶段
11	60 万吨/年重油轻质化装置	焦化汽油、焦化柴油、蜡油、燃料气和液化气	改建	60 万 t/a	现处于初步设计阶段
12	扬子石化绿色供汽中心项目	/	新建	新建 3 台 540t/h 超高压煤粉锅炉配 2 台 50MW 抽背式汽轮发电机组	现处于初步设计阶段
13	南京港大厂港区扬子石化码头扩建工程	/	新建	新建 5000 吨级液体化工泊位 4 个, 总吞吐量为 290 万吨/年	现处于验收阶段

3.2. 主要产品和原料消耗

扬子石化公司 2016 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	79	原油	1050
丙烯	33.50		
丁二烯	10.45		
苯	36.95		
对二甲苯	85.52		
邻二甲苯	19.72		
成品油	319.6		
聚乙烯	46.03		
聚丙烯	41.35		
PTA	92.21		
乙二醇	18.44		

环氧乙烷	17.62		
------	-------	--	--

3.3. 水、电、气、燃料等用量情况

扬子石化公司 2016 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	4928.99	公司水厂	
重复用水	×10 ⁴ t/a	198504		重复用水率 97.24%
电	×10 ⁴ Kw.h	263789	公司电厂	
蒸汽	×10 ⁴ t/a	1093.46	公司自产	包括电厂及其它装置
无烟煤	×10 ⁴ t/a	208.8804	外购	
燃料油	×10 ⁴ t/a	13.9917	公司自产	炼油厂重油硫含量 1.49%，乙 烯焦油硫含量 1.16%
燃料气	万标立方米	85.5117	公司自产	硫分<100ppm

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。烯烃厂辅锅所产生的超高压蒸汽除满足本厂生产需要外，还供化工厂 PTA 装置使用。

(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。2016 年电厂发电量 216801.216 万 kwh，用电量：218834.786 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，马汉河东约 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 $213423.69 \times 10^4 \text{t/a}$ ，其中新鲜水用量 $5520.69 \times 10^4 \text{t/a}$ ，全年重复用水量 $207903 \times 10^4 \text{t/a}$ ，重复用水率为 97.41%。

(4) 排水

扬子石化公司水厂现有两套污水处理装置，即净一装置及净二装置。

净一装置已建成了 $1300 \text{m}^3/\text{h}$ 纯氧曝气活性污泥和 $2100 \text{m}^3/\text{h}$ 厌氧/好氧工艺（I~V 系列）的污水处理设施，后续增加了溶气气浮+臭氧氧化+曝气生物滤池（BAF）的深度污水处理流程，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。处理达标的污水由 1#排放口排入长江。2016 年实际处理量为 $2649.6 \text{m}^3/\text{h}$ 。

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 $500 \text{m}^3/\text{h}$ ，污水处理采用好氧/厌氧/好氧工艺的污水处理设施，处理后经净一装置处理达标后通过 1#排口排入长江。2016 年实际处理量为 $169.8 \text{m}^3/\text{h}$ 。

(5) 循环冷却水

扬子石化公司有十二套循环水装置分别在烯烃厂（二、四、六、十循）、芳烃厂（五循）、炼油厂（一、七循）、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 ，2016 年实际循环水量 237332.2t/h 。

(6) 固废堆场情况

扬子石化公司已建一般固废堆场填埋池四个和粉煤灰堆场一个，堆放情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 固废堆场情况

项目	一般固废堆场	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)	3000	60×10 ⁴
富余容量 (m ³)	52000	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 1058 万吨，其中液体码头设计装卸能力为 767 万吨；固体码头设计装卸能力为 291 万吨。扬子石化液体物料码头一共有 8 座，其中 10#码头为碱码头，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 3.4-2。

表 3.4-2 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						1057.98
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	
2	扬子 1 号码头	1	1500	3.48	1980.12	浮吊	中小杂货	11.6
3	扬子 2 号码头	2	1000	4	1986.1	装船机	成品小包装	21
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	沥青	60.48
6	扬子 8 号码头	1	5000	6	1981.1	门座机 桅杆吊	大件、成品	40
7	扬子 10 号码头	1	500	4	1989.1	管道	液碱	
8	扬子 10-2 号码头	1	3000	8	1999.1	输油臂	化学品	85
9	扬子 11 号码头	1	15000	11	1987.2	输油臂	化学品	100
10	扬子 12 号码头	1	5000	11	1987.2	输油臂	化学品	87.9
11	扬子 14 号码头	1	24000	12	1989.9	输油臂	化学品	100
12	扬子 15 号码头	1	3000	11	1996.1	输油臂	化学品	34
13	扬子 16 号码头	1	30000	12	2001.12	输油臂	化学品	360
14	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 119 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 33 个 67675m³，原油罐 18 个 474000m³，成品罐 103 个 343500m³，半成品罐 256 个 909320m³。

3.5. 扬子石化公司现有工程主要污染物排放情况

根据扬子石化公司提供的南京市例行监测数据和扬子石化公司手工、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，2016 年排放废气总量为 3866489.8 万 Nm³，其中工艺废气为 409977.99 万 Nm³/a，燃烧废气为 3456511.83 万 Nm³/a。2016 年污染物排放量分别为：烟尘 1705.19t/a；二氧化硫 3117.24t/a（其中燃料燃烧过程中二氧化硫排放量 2919.63 t/a，生产工艺过程中二氧化硫排放量 197.61t/a）；氮氧化物 5009.01t/a。

2016 年排放情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 2016 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	3866489.8
二氧化硫	吨	3117.24
氮氧化物	吨	5009.01
烟尘	吨	1705.19

(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
烯烃厂辅炉 U-BFI201A/B 改烧天然气项目	-26	-134	-310
EVA 项目	0	72	0.22
扬子石化危废减量化及无害化处置设施建设项目	6.9072	15.824	2.6433
催化柴油改产高标号汽油项目（LTAG）	35.23	89.12	26.71
70 万吨/年航煤加氢装置	4.13	8.67	1.46
60 万吨/年重油轻质化装置	5.16	24.14	5.16
扬子石化绿色供汽中心项目	385.43	770.86	91.49
合计	410.8572	846.614	-182.317

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、净一装置处理达标后，排入长江。2016 年有关废水排放总量情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 2016 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	3167.51
工业废水排放达标量	万吨	3167.51
化学需氧量排放量	吨	786.55
悬浮物排放量	吨	522.04
石油类排放量	吨	31.683
氨氮排放量	吨	53.955
氰化物排放量	吨	0.212
挥发酚	吨	1.286

(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 ($\times 10^4$ t/a)	污染物排放量 (t/a)						
		COD _{Cr}	石油类	NH ₃ -N	CN ⁻	挥发酚	SS	硫化物
干气浅冷油装置	0.5040	0.337	0.01				0.151	
EVA 装置	3.34	2.23	0.007	0.12				
轻烃分离装置	0.83	0.500	0.042					
石脑油储罐项目	0.4225	0.255	0.021					
扬子石化码头扩建工程	0.2757	0.184	0.004	0.029				
扬子石化危废减量化及无害化处置 设施建设项目	2.3697	1.583		0.335				
催化柴油改产高标号汽油项目	23.879	14.33	3.92	3.58			16.72	0.24
16#码头改造项目	0.0163	0.29	0.08				0.08	
70 万吨/年航煤加氢装置	0.2820	0.17	0.014	0.042			0.20	0.0028
60 万吨/年重油轻质化装置	9.072	4.536	0.272	0.454			4.536	0.045
合计	40.9912	24.415	4.37	4.56	0	0	21.687	0.2878

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，2016 年固废产生总量 666640 吨，综合利用量 603481.97 吨，占产生量 90.53%，处置量 63158.03 吨。在建工程在生产过程中产生固体废物 8661.051t/a，处置 8661.051t/a。2016 年主要固体废物状况见表 3.5-5。

表 3.5-5 扬子石化公司已建、在建主要固体废物排放状况

项目	产生量	综合利用	处置	贮存	外排量
已建工程	666640	603481.97	63158.03	0	0
在建工程	8661.051	0	8661.051	0	0
合计	675301.05	603481.97	71819.081	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。

3.6. 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

废气处理分别采用高空稀释排放、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

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),其中炼油、烯烃、芳烃三大火炬已实现联网。化工生产装置和贮运的事故排放、倒空置换、设备排放等含烃废气均进火炬系统处理,公司还在物流部设立了 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。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。

火炬系统设有火炬气回收装置;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，要求，扬子石化公司将在十三五期间增设两台 75 万 Nm³/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 50mg/m³、SO₂ 排放浓度控制在 35mg/m³，烟尘排放浓度控制在 10 mg/m³。增设备用脱硫塔项目目前正在实施。

(4) 净一装置恶臭治理

对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 m²，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 m³/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 200Nm³/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 600Nm³/h，回收效果≥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 2016 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、水厂净一装置、净二装置等组成。废水排放实行“清污分流”、“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。各装置产生的生产污水和初期雨水在厂区通过预处理后，经公司生产污水管网进入净一装置，与生活污水混合经二级生化处理达标后，从 1# 排放口排入长江。电厂除干灰装置事故时，冲灰水由 2# 直排长江。生产装置区工业清净水由 3#、10# 排放口分别排入马汊河和长江。

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经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 3 个，用于堆存 1~9#

炉湿渣和事故性排放湿灰，其中 1#灰场和 3#灰场已经堆满，2#灰场容积为 174 万立方米，富余容量为 114 万立方米。

扬子石化公司目前正在实施危废减量化及无害化处置设施建设项目，该项目位于净一装置污水扩容改造项目东侧，占地约 3 万平方米。主体工程包括危废焚烧装置(1 套 14308t/a 的回转窑)、污泥脱水装置(110000t/a)和污泥干化装置(22000t/a)。该项目于 2015 年 4 月 21 日获市环保局批复(宁环建(2015)34 号)，目前处于基础设计阶段，预计 2019 年 12 月建成。

该项目配套建设焚烧危废储存贮存仓库 1 座，占地面积 2000m²，高度 4m；飞灰暂存库占地 750m²，高度 4m；罐区设置 3 个污泥储罐(总容积 300m³)。

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）。

目前建成一期 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），已投入使用，二期 3 个填埋池 2016 年 10 月底已具备使用条件。

目前已堆填 3000 立方米，堆场尚有富余堆放容量 520000 立方米。

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》(GB18599-2001)，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。

(2) 外委处理处置措施

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再生资源利用有限公司；废油泥、含油废渣送合肥远大燃料油有限公司；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。

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 3.6-1 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 3.6-1 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
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	扬子石油化工有限公司精对苯二甲酸 (PTA) 装置节能改造	在建	南京市环保局	暂停试生产
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	24 万吨/年干气浅冷油吸收分离项目	在建	宁环建[2014]124 号	现处于初步设计阶段
18	轻烃分离装置	在建	宁环建[2015]9 号	现处于初步设计阶段
19	EVA 装置	在建	宁环建[2015]7 号	现处于初步设计阶段
20	增设石脑油储罐项目	在建	宁环建[2015]33 号	现处于初步设计阶段
21	烯烃厂辅炉 U-BF1201A/B 改烧天然气项目	在建	宁环(园区)表复[2015]3 号	现处于施工阶段
22	码头扩建工程项目	在建	宁环建[2015]12 号	现处于施工阶段
23	扬子石化危废减量化及无害化处置设施建设项目	在建	宁环建[2015]34 号	现处于初步设计阶段
24	催化柴油改产高标号汽油项目	在建	宁环建[2015]117 号	现处于施工阶段
25	16#码头改造项目	在建	宁环建[2016]4 号	现处于初步设计阶段
26	炼油厂 70 万吨/年航煤加氢项目	在建	宁环建[2016]35 号	现处于施工阶段
27	60 万吨/年重油轻质化装置项目	在建	宁环建[2017]1 号	现处于初步设计阶段
28	扬子石化绿色供汽中心项目	在建	宁环建(2017)10 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“清污分流”、“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，根据相关监测数据，2016 年各排放口达标排放。

(2) 废气达标排放情况

根据相关监测数据，2016 年扬子石化公司主要废气排放口达标排放。

(3) 污染物排放总量控制情况

扬子石化公司 2016 年受控污染物排放总量能满足总量控制要求。

3.7. 现有环境问题分析及“以新带老”措施

2016 年扬子石化公司废水、废气等污染物排放均能达到相应的排放标准，三废处置合理有效。

(1) 公司加热炉脱硝改造项目环境影响报告表于 2014 年 10 月获南京市化学工业园区环保局批复（宁环（园区）表复[2014]13 号），目前我公司已利用 2014 年、2015 年两次局部装置大检修机会实施完成 16 台加热炉脱硝改造，剩余 19 台加热炉脱硝改造计划在 2017 年大修期间实施，改造后公司加热炉烟气中氮氧化物排放将能满足新标准。目前改造已基本完成，现处于试运行阶段。

(2) 现有项目电厂干燥棚及露天煤场处于半封闭及未封闭状态，扬尘量较大。扬子石化公司拟对现有电厂半封闭式的干燥棚及露天堆场进行技术改造，改造后的煤堆场及干燥棚将变更为全密闭式的煤仓。

(3) 根据“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）”“2019 年底前，35 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉全部淘汰或实施清洁能源替代，65 蒸吨/小时及以上的燃煤锅炉全部实现超低排放，其他燃煤锅炉全部达到特别排放限值要求。”根据扬子石化热电厂现有锅炉实际排放情况，排放的氮氧化物和烟尘不符合该标准。因此扬子石化需要对现有保留的锅炉和机组进行改造：6-8#炉增加外置式 SCR 反应器，新增炉外 SCR 脱硝装置替代 SNCR 装置，对原 SCR 装置进行升级改造，装置催化剂装填结构为：初装 2 层，预留 1 层备用层，控制 SCR 装置出口 NO_x 浓度；9#炉脱硝单元加装启用原 SCR 装置备用层填装催化剂，控制 SCR 装置出口 NO_x 浓度；6~9#炉将电除尘器改造为电袋混合除尘器，降低烟尘浓度。

3.8. 与本项目相关生产装置情况介绍

中国石化扬子石油化工有限公司拟在中国石化扬子石油化工有限公司厂区化工园区内建设烷基化装置、再生酸处理装置，以及与工艺装置相配套的油品储运和必要的水、电、汽等公用工程系统及辅助设施。与本项目相关的主要装置有：上游丁烯-1/MTBE 装置、催化柴油改产高标号汽油项目（LTAG）、1#高压加氢裂化装置、2#连续重整装置、重整装置、酸性水气提装置，下游乙烯装置，公用工程含油污水处理系统等，本项目需要依托的辅助和环保工程：电厂、污水生化处理装置、罐区、火炬系统。

相关生产装置环评批复情况见表 3.8-1。

根据表 3.8-2，参考 2015 年生产负荷，本项目实施后，相关下游装置调整的负荷均在装置原环评批复的设计能力之内，下游装置的污染物产生及排放情况基本不变。

表 3.8-1 相关生产装置环评批复情况

装置名称		批复生产能力（万 t/a）	建成时间	备注
上游装置	丁烯-1/MTBE 装置	一期 3.092MTBE；二期 5.46MTBE、2.0 丁烯-1、2.5 丁烯-2	一期 2005.4 月建成投产，二期 2009.3 月建成投产，适应性改造在建	炼化厂区
	LTAG 装置	70	在建	炼油厂区
	2#连续重整装置	150	2014 年	芳烃厂区
	重整装置	139.2	2010 年	芳烃厂区
	1#高压加氢裂化装置	200	1993 年	芳烃厂区
下游装置	乙烯装置	82	1987.7 月建成投产，2009 年进行扩产改造	烯烃厂区

表 3.8-2 相关生产装置生产负荷变化情况

装置名称	设计生产能力（万 t/a）	2016 年生产负荷（万 t/a）		产能变化（万 t/a）	备注	
		本项目投产前	本项目投产后			
上游装置	丁烯-1/MTBE 装置	一期 3.092MTBE；二期 5.46MTBE、2.0 丁烯-1、2.5 丁烯-2	一期 3.092MTBE；二期 5.46MTBE、2.0 丁烯-1、2.5 丁烯-2	一期 3.092MTBE；二期 5.46MTBE、2.0 丁烯-1、2.5 丁烯-2	0	均未突破原环评设计产能
	LTAG 装置（在建）	70	-	-	0	
	2#连续重整装置	150	150	150	0	
	重整装置	139.2	139.2	139.2	0	
	1#高压加氢裂化装置	200	200	200	0	
下游装置	乙烯装置	82	82	82	0	

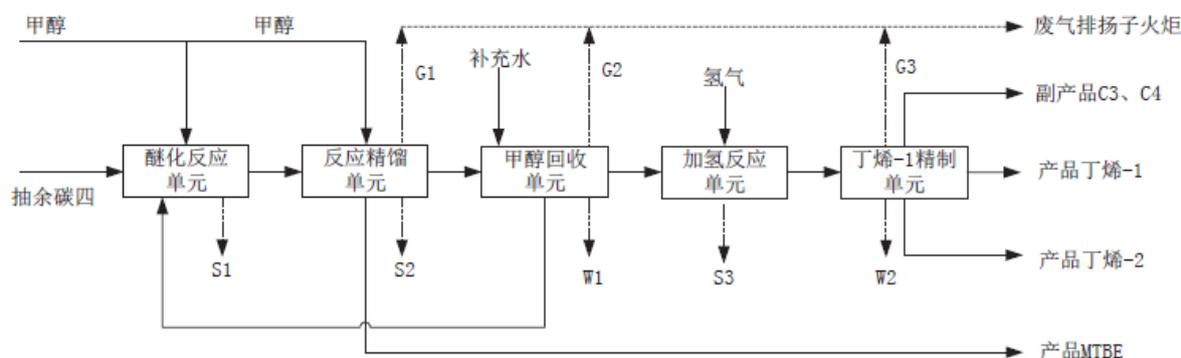
（1）对丁烯-1/MTBE 装置的影响

炼厂一期、二期项目生产装置工艺相同，均由醚化反应单元、MTBE 精馏单元、甲醇回收单元、MTBE 脱硫单元组成，丁烯-1 装置原料适应性改造项目在一期项目基础上

进行原料适应性改造，装置以炼厂气分碳四、甲醇为主要原料，采用外循环撤热筒式反应器和 MTBE 精馏、脱硫技术生产 MTBE。生产工艺流程框图见图 3.8-3。

表 3.8-3 产品方案一览表

项目	产品名称	设计能力 (万 t/a)	去向
一期	丁烯-1	0	外销
	MTBE	3.062	外销
	丁烯-2	0	外销
	C3C4 混合烃	15.022	外销
	粗 MTBE	0.08	去扬子炼油厂
二期	丁烯-1	2.0	外销
	MTBE	5.46	外销
	丁烯-2	2.23	外销
	C3C4 混合烃	0.1	外销



图例

G: 废气; W: 废水; S: 固废

图 3.8-3 1-丁烯/MTBE 装置生产工艺流程图

本项目实施前丁烯-1/MTBE 装置产生的 15.122 万吨/年未反应碳四作为产品外销，本项目实施后此 15.122 万吨/年未反应碳四作为烷基化装置的原料。

本项目实施前丁烯-1/MTBE 装置产生的 2.5 万吨/年丁烯-2 作为产品外销，本项目实施后此 2.5 万吨/年丁烯-2 作为烷基化装置的原料。

本项目的实施不会增加丁烯-1/MTBE 装置的生产负荷，也不会改变丁烯-1/MTBE 装置的污染物排放，对丁烯-1/MTBE 装置无影响。

(2) 对 LATG 装置的影响

催化柴油改产高标号汽油项目利用石科院 LATAG 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。

LATAG 是石油化工科学研究院近期开发的将催化裂化柴油转化为高辛烷值汽油或芳烃料的新技术。其主要是利用加氢单元和催化单元组合，将柴油馏分先加氢后再进行轻质化，通过优化匹配加氢和轻质化的工艺参数等，实现最大化生产高辛烷值汽油和/或 C6-C8 芳烃，同时新副产的柴油循环加氢利用。

LATAG 技术中在加氢处理单元通过对柴油中的芳烃进行定向加氢饱和，将柴油中双

环以上芳烃加氢饱和为单环芳烃或环烷烃，其加氢产物在改质单元通过工艺参数等的优化来控制氢转移反应的比例，而最大化开环裂化反应，最终实现柴油转化为富含芳烃的高辛烷值汽油。

表 3.8-4 产品方案表

序号	产品名称	产量 (吨/年)
1	汽油	340000
2	液化气	105600
3	石脑油	14200
4	柴油	8300
5	重组分	11700
6	干气	13100
	合计	492900

本项目实施前 LATG 装置副产 10.56 万吨/年液化气拟至乙烯装置作为原料，本项目实施后此 10.56 万吨/年液化气作为烷基化装置的原料。

本项目的实施不会增加 LATG 装置的生产负荷，也不会改变 LATG 装置的污染物排放，对 LATG 装置无影响。

(3) 对 2#连续重整装置的影响

本项目烷基化装置所用的 6.9 万吨/年液化气来自 2#连续重整装置，原 2#连续重整装置产生液化气外售。

因此本项目的实施不会对 2#连续重整装置产生影响。

(4) 对 1#高压加氢裂化装置的影响

本项目实施前 1#高压加氢裂化装置产生的 3 万吨/年异丁烷外销，本项目实施后此 3 万吨/年异丁烷作为烷基化装置的原料。

本项目的实施不会增加 1#高压加氢裂化装置的生产负荷，也不会改变 1#高压加氢裂化装置的污染物排放，对 1#高压加氢裂化装置无影响。

(5) 对乙烯装置的影响

乙烯装置于 1978 年 12 月从日本东洋工程公司引进，于 1987 年 7 月建成投产，规模为 65 万吨/年；1995 年、2002 年两次扩能改造后产能为 72 万吨/年；2009 年南京市环保局对扬子石油化工有限公司乙烯装置节能改造项目进行了批复，采用 CBL 技术对 1#乙烯装置的 5 台裂解炉（BA-102、BA105~108）进行节能技术改造，扬子石化乙烯装置实际生产能力将由 72 万吨/年乙烯增加到 82 万吨/年乙烯。

装置采用鲁姆斯公司的专利技术，其中裂解单元采用 SRT 型、GK 型和 SL 型裂解炉；分离单元采用深冷顺序流程；裂解汽油加氢单元采用鲁姆斯 DPG 两段加氢技术。

表 3.8-5 乙烯装置主要原辅材料消耗情况

类别	名称	单位	消耗	来源
原料	混合石脑油	万 t/a	132.5	混合液化气 10.56 万吨来自 LATG 装置（在建），其余混合液化气外购，其他原料公司内部供应
	加氢尾油		93.1	
	混合液化气		33	
合计			258.6	

乙烯装置总设计能力为 82 万吨/年，原料加工能力为 258.6 万吨/年，其中混合液化气设计进料量为 33 万吨/年，目前来源为外购，根据 LATG 装置环评，原拟将 LATG 装置液化气产品送至乙烯装置作为裂解原料，现拟将其送至烷基化装置作为烷基化原料，将副产液化气和正丁烷共 9.32 万吨/年送至乙烯装置裂解，其余仍外购，可保证乙烯装置稳定运行，不影响其产能变化。乙烯装置有组织废气为燃烧烟气，采用清洁燃料和先进燃烧器；废水送至净一装置处理后达标排放。

本项目的实施不会增加乙烯装置的生产负荷，不会改变乙烯装置的污染物排放，对乙烯装置无影响。

（6）对重整装置的影响

本项目烷基化装置所用的 0.03 万吨/年氢气来全厂输氢管网，来自重整装置，仅占重整装置产生量的 0.02%，用量很小。

本项目的实施不会增加重整装置的生产负荷，不会改变重整装置的污染物排放，对重整装置无影响。

（7）对酸性水汽提装置的影响

扬子现有 3 套酸性水汽提装置，总处理能力 280t/h，酸性水汽提装置产生的酸性气进硫磺回收单元作为原料，本项目烷基化装置所用的 0.0168 万吨/年酸性气来自酸性水汽提装置，用量很小。

本项目的实施不会增加酸性水汽提装置的生产负荷，不会改变酸性水汽提装置的污染物排放，对酸性水汽提装置无影响。

（8）对炼厂催化稳定系统的影响

本项目污油及不合格油品去本项目不合格汽油罐（正常生产情况下不会产生不合格油品），经污油管输至炼油厂催化稳定系统回炼，催化稳定系统设计能力为 100 吨/小时，本项目设计不合格品及污油产量为 0.075 吨/小时，仅占其处理能力的 0.075%，且现有余量为 15 吨/小时，不会对装置负荷产生影响。

本项目的实施不会增加炼厂催化稳定系统的生产负荷，不会改变炼厂催化稳定系统

的污染物排放，对炼厂催化稳定系统无影响。

3.9. 本项目依托环保设施情况

3.9.1. 净一装置

扬子石化公司水厂现有两套污水处理装置，即净一装置及净二装置。净一装置已建成了 1300m³/h 纯氧曝气活性污泥和 2100m³/h 厌氧/好氧工艺（I~V 系列）的污水处理设施，设计处理能力总计 3400m³/h（包括纯氧曝气活性污泥和 A/O 两部分），后续增加了溶气气浮+臭氧氧化+曝气生物滤池（BAF）的深度污水处理流程，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。处理达标的污水由 1#排放口排入长江。2016 年实际处理量为 2649.6m³/h。

3.9.2. 火炬系统

公司现有火炬 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），其中炼油、烯烃、芳烃三大火炬已实现联网。本项目事故排放气依托炼油火炬烧却处理，火炬基本情况见表 3.9-1。

化工生产装置和贮运的事故排放、倒空置换、设备排放等含烃废气均进火炬系统处理，公司还在物流部设立了 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。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。

火炬系统设有火炬气回收装置；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。

表 3.9-1 炼油火炬基本情况表

火炬名称	处理对象	净化方法	设计排气量 t/h	排放参数			排放方式		外排主要组分	运行状态
				高度 (m)	口径 (m)	温度 (°C)	连续	间歇		
炼油火炬	炼油片区排放的含烃火炬气和富氢火炬气，伊士曼排放的含烃火炬气，物流部火炬气回收装置气柜安全排放火炬	直接燃烧	800	120	1.2	800~1200		✓	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、烃类	已投产

4.建设项目概况与工程分析

4.1. 建设项目概况

项目名称: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;

建设单位:中国石化扬子石油化工有限公司;

项目性质:新建;

行业类别:有机化学原料制造[C2614];

建设地点:扬子石化公司厂区内,厂区中部的化工厂内;

工程总投资:65130 万元,其中环保投资 15700 万元,占总投资的 24%;

占地面积:总占地面积 19100m²,烷基化装置和待生酸装置设备区占地 13500m²,机柜室占地 500m²,配电间占地 750m²,事故水池占地 1750m²,罐区占地约 2600m²;

职工人数:本项目定员 32 人,不新增职工,从扬子石化公司内部调剂解决;

工作时数:全年 8400 小时;

建设周期:建设期 2 年;

4.2. 主要建设内容

目前扬子石化汽油产量为 250.31 万吨/年,但若按国 VI 标准进行汽油调和,将有 25.83 万吨/年高辛烷值汽油调和组分无法进入汽油池调和,全厂只能生产 92#国 VI 汽油。建设烷基化装置后,全厂共生产国 VI 标准的 92#汽油产品 149.84 万吨/年,95#国 VI 汽油 134.07 万吨/年。本项目利用 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。

(1)主体工程

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。

表 4.2-1 主体工程建设情况

工程类别	工程名称	建设规模	建设性质	年运行时间
主体工程	30 万吨/年烷基化装置	年产 33.6 万吨烷基化油产品、年产 7.27 万吨正丁烷产品、年产 2.05 万吨液化气产品、年产 1.08 万吨燃料气产品	新建	8400h
	3 万吨/年再生酸再生装置	年产 3 万吨浓硫酸产品	新建	8400h

(2)公用工程及辅助设施

新建装置机柜室、配电间、事故水池各 1 座；消防及污水处理等其它公辅设施依托现有。配套建设物料输送管线。

厂区总平面布置见图 4.2-1，本项目平面布置见图 4.2-2。主体工程建设情况见表 4.2-1，辅助、公用及环保工程建设情况及依托情况见表 4.2-2、表 4.2-3。

表 4.2-2 辅助、公用及环保工程建设情况

工程类别	建设名称	建设性质	建设规模及内容	
储运工程	正丁烷、液化气（丙烷）	新建	烷基化装置至乙烯装置，总长约 2000m	
	液化气	新建	2#连续重整装置至烷基化装置，总长约 2500m	
	燃料气	新建	烷基化装置至燃料气管网，总长约 300m	
	污油	新建	烷基化装置至炼厂，总长约 2500m	
	氢气	新建	输氢管网至烷基化装置，总长约 1000m	
	异丁烷	新建	1#高压加氢裂化装置至烷基化装置，总长约 400m	
	酸性气	新建	公司管网至烷基化装置，总长约 200m	
	烷基化油	新建	烷基化装置至炼油厂，总长约 2500m	
	储罐	不饱和原料罐	新建	新建常温球罐，1 个，3000 m ³
		饱和原料罐	新建	新建常温球罐，1 个，3000 m ³
		原料液化气罐	新建	新建常温球罐，2 个，各 650m ³
		烷基化油罐	新建	新建内浮顶罐，1 个，3000m ³
		不合格产品	新建	新建内浮顶罐，1 个，2000m ³
公用工程	给排水系统	新建	装置内部给排水管网新建，与界区外现有管网对接，建设中和池 1 座，9.4*4.0*2.4m，94m ³	
	供电系统	电源依托	装置区内新建装置变电所 1 座，电源引自扬子石化公司 220kV 变电站	
环保工程	废气处理	新建	再生酸焚烧尾气采用除尘、SCR 脱硝、活性炭脱硫净化，尾气通过 1 根 40m 高排气筒排放，风量 13000m ³ /h	
	废水处理	新建	新建 94m ³ 中和池 1 座，废水中和后排入净一装置	
		新建	装置内新建 3500m ³ 事故水池 1 座	

表 4.2-3 辅助、公用及环保工程依托情况

序号	单元名称	本项目消耗量	依托设施	依托设施剩余能力	
一	公用工程				
1	公用工程管网		依托扬子石化公司现有管网		
2	蒸汽 (0.45~1.0MPa)	53.5t/h	依托扬子石化公司热电厂供给	2710t/h	
3	氮气	1200Nm ³ /h (间歇)	依托南京扬子石化公司比欧西气体有限责任公司供给	2000Nm ³ /h	
4	燃料气	0.185t/h	管网依托扬子现有燃料气管网, 外购天然气补充	—	
5	仪表空气	360Nm ³ /h	依托管网	—	
6	装置空气	850Nm ³ /h	依托管网		
二	给排水系统				
1	给排水管网		依托扬子现有管网		
2	工业用水	42.58t/h	依托扬子石化公司水厂	8300m ³ /h 扬子石化公司水厂	
3	除盐水	12m ³ /h	扬子石化公司除盐水处理站		
4	循环水场	1730t/h	扬子石化公司七循		
三	环保设施				
1	废水	污水二级处理	12.78m ³ /h (新增量)	依托扬子石化公司净一装置	1218m ³ /h
2		清下水排放	6.06m ³ /h	循环冷却水系统排污和蒸汽发生单元锅炉排污水排入清净下水管网	—
3	事故应急	火炬	停工状态烷基化装置进入火炬气量最大 200/h	依托现有炼油火炬	800t/h
4	固废	一般工业固废量 40m ³	依托一般固废第二填埋场, 该堆场占地面积约 13750m ² , 库容 5.5 万 m ³ , 已堆积容量 3000m ³	10000m ³	

4.3. 原料和产品方案

4.3.1. 主要原辅料及理化性质

(1) 烷基化装置

烷基化装置原料来自 MTBE 装置的未反应碳四馏分、LATG 的液化气、炼化 2-丁烯、外购金陵丁烯, 为满足烷烯比的要求, 需补充 2#连续重整液化气和异丁烷。为保证装置的稳定操作, 降低酸耗, 减少腐蚀, 要求进入本装置的碳四原料中总硫含量 ≤ 20 ppm, MTBE ≤ 50 ppm, CH₃OH ≤ 50 ppm, 不含游离水。各股原料组成如下:

表 4.3-1 原料组成一览表

名称	分子式	碳四馏分	炼化 2-丁烯	金陵丁烯	2#连续重整液化气	异丁烷
		V%	wt%	wt%	mol%	mol%
氢气	H ₂	-	-	-	0.11	-
乙烷	C ₂ H ₆	-	-	-	8.39	-
甲烷	CH ₄	-	-	-	0.62	-
丙烯	C ₃ H ₆	0.04	-	-	0.05	-
丙烷	C ₃ H ₈	0.76	-	-	27.05	3.43
异丁烷	IC ₄ H ₁₀	46.68	-	-	30.0	95.56
异丁烯	IC ₄ H ₈	0.12	0.000046	-	-	-
正丁烯	C ₄ H ₈ - 1	12.5	1.77	-	0.27	-
反丁烯	NC ₄ H ₁₀	17.24	37.07	95	33.04	0.98
正丁烷	tC ₄ H ₈	12.94	60.93	5	-	0.03
顺丁烯	CC ₄ H ₈	9.45	-	-	-	-
正戊烷	C ₅ H ₁₂	0.2	-	-	0.47	-
二甲醚	DME	0.07	-	-	-	-
甲基叔丁基醚	MTBE	0.00004	-	-	-	-
甲醇	CH ₃ OH	0.000025	-	-	-	-
1,3-丁二烯	C ₄ H ₆	0.002	-	-	-	-

烷基化反应的有效组分是异丁烷、正丁烯、反丁烯、顺丁烯，各原料有效组分波动区间如下表，在此区间内均能保证装置稳定运行。

表 4.3-2 主要原料组分控制指标要求

名称	分子式	碳四馏分	炼化 2-丁烯	金陵丁烯	2#重整液化气	异丁烷
		V%	wt%	wt%	mol%	mol%
异丁烷	IC ₄ H ₁₀	40-48	-	-	25-35	80-98
正丁烯	C ₄ H ₈ - 1	10-14	1-3	80-95	0.1-1	-
反丁烯	tC ₄ H ₈	11-15	50-70		-	0.01-1
顺丁烯	CC ₄ H ₈	8-12	-	-	-	-

(2) 再生酸装置

再生酸装置原料来源于烷基化装置产生的废硫酸，杂质为水、有机物及其他污染物。

表 4.3-3 废硫酸规格一览表 %

硫酸	水	烃类及其他
88~90	3~8	3~6

为补充洗涤净化部分酸的损失，焚烧炉要补充部分酸性气，硫化氢含量为 80%（质量分数），由酸性水汽提装置提供。酸性气进装置的压力不低于 0.07MPa(g)。

表 4.3-4 酸性气规格一览表 Vol%

H ₂ S	CO ₂	烃类	水	合计
91.21	4.28	0.33	4.18	100

本项目主要原料、辅助料消耗情况见表 4.3-5。

表 4.3-5 主要原料、辅助料消耗

类别	名称	重要组分、规格	单位	年消耗量	更换频次	来源及运输
原料	碳四馏分	异丁烷、1-丁烯、正丁烷、反丁烯、顺丁烯	万吨	25.682	-	15.122 万吨来自扬子炼化丁烯-1/MTBE 装置醚后 C4; 10.56 万吨来自柴油改质装置液化气
	炼化丁烯-2	正丁烷、反丁烯、正丁烷	万吨	2.5	-	来自扬子炼化丁烯-1/MTBE 装置
	金陵丁烯	反丁烯、正丁烷	万吨	6.00	-	金陵外购; 球罐
	2#连续重整液化气	丙烷、异丁烷、反丁烯	万吨	6.918	-	来自扬子 2#连续重整装置; 管输
	补充异丁烷	丙烷、异丁烷	万吨	3.0	-	来自 1#高压加氢裂化装置; 扬子; 管输
	氢气	氢气含量 $\geq 80\%$	万吨	0.03	-	来自扬子重整装置; 管输
	NaOH	12% NaOH	吨	1000	1 年 24 次	外购; 汽车
	酸性气	H ₂ S、CO ₂ 、水	吨	168	-	酸性汽提装置; 管输
	氨水	25%	吨	55t	-	扬子; 桶装
辅料	加氢催化剂	钨	吨	15	5 年/次	外购; 汽车
	保护剂	钨-镍、氧化铝	吨	2.4	5 年/次	外购; 汽车
	铂催化剂	铂、二氧化钛	m ³	2.6m ³ (一次装填量)	8-10 次/年	外购; 汽车
	钒催化剂	五氧化二钒	m ³	33m ³ (一次装填量)	每年	外购; 汽车
	SCR 催化剂	二氧化钛、五氧化二钒、三氧化钨	m ³	2m ³ (一次装填量)	5-6 年/次	外购; 汽车
	活性炭	活性炭	m ³	80m ³ (一次装填量)	3 年/次	外购; 汽车
	熔盐	硝酸钾、亚硝酸钠、硝酸钠	吨	15t (一次装填量)	-	外购; 汽车

建设项目涉及主要物料的理化特性见表 4.3-6。

表 4.3-6 本项目涉及主要化学品理化特性

序号	名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸特性	毒理毒性
1	异丁烷	C ₄ H ₁₀	无色稍有气味的气体，分子量 58.12，熔点-159.6℃，沸点-11.8℃，蒸汽压 160.09kPa/0℃，闪点-82.8℃，爆炸极限 1.8~8.5%，相对密度(水=1)0.56，相对密度(空气=1)2.01，微溶于水，溶于乙醚，性质稳定。	危险特性：易燃。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	健康危害：具有弱刺激性和麻醉作用。
2	2-丁烯	C ₄ H ₈	无色气体，分子量 56.11，熔点-139℃，沸点 1.0℃，蒸汽压 141.65kPa/10℃，闪点-73℃，爆炸极限 1.6~9.7%，相对密度(水=1)0.63，相对密度(空气=1)2.0，不溶于水，溶于多数有机溶剂，性质稳定。	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。受热可能发生剧烈的聚合反应。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	急性毒性：LC ₅₀ 420000 mg/m ³ ,2 小时(小鼠吸入)。 健康危害：有轻度麻醉和刺激作用，并可引起窒息。
3	氢气	H ₂	无色无嗅无味无毒的气体，相对密度（空气=1）0.07，不溶于水、乙醇、乙醚，闪点-50℃，自然点 400℃。	易燃，与空气混合形成爆炸混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，比空气轻，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。与氟、氯等能发生剧烈化学反应，爆炸极限 4%-75%。	无毒
4	燃料气	-	主要成份为氢和碳氢化合物	可燃	低毒
5	硫化氢	H ₂ S	无色有刺激气味的气体。溶于水，水溶液呈酸性。溶于丙酮、乙醇、甲酸等有机溶剂。熔点-75.5℃，沸点-10℃，气体密度 3.049g/L，液体密度 1.458g/cm ³ (-10.01℃),临界压力 7.87MPa,临界温度 157.8℃,蒸气压 338.42kPa(21.1℃)	不燃	大鼠吸入 LC ₅₀ : 2168mg/m ³ 小鼠吸入 LC ₅₀ : 786mg/m ³

序号	名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸特性	毒理毒性
6	二氧化硫	SO ₂	无色气体。有强烈刺激性气味。分子式 SO ₂ 。分子量 64.07。相对密度 2.264(0℃)。熔点-72.7℃。沸点-10℃。蒸气压 338.32kPa(2538mmHg21.11℃)。在水中溶解度 8.5%(25℃)。易溶于甲醇和乙醇;溶于硫酸、乙酸、氯仿和乙醚等。潮湿时,对金属有腐蚀作用。不能与下列物质共存:卤素或卤素相互间形成化合物、硝酸锂、金属乙炔化物、金属氧化物、金属、氯酸钾、氯化钠。	气态二氧化硫加热到 2000℃不分解。不燃烧,与空气也不组成爆炸性混合物。	人吸入 LCLo:1000ppm/10M;TCLo:3ppm/5D;TCLo:12ppm/1H;LCLo:3000ppm/5M。 大鼠吸入 LC ₅₀ :2520ppm/1H。 小鼠吸入 LC ₅₀ :3000ppm/30M。
7	氢氧化钠	NaOH	白色不透明固体,易潮解,蒸汽压 0.13kPa(739℃),熔点 318.4℃,沸点: 1390℃,易溶于水、乙醇、甘油,不溶于丙酮,相对密度(水=1)2.12,用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等	危险特性:本品不会燃烧,遇水和水蒸气大量放热,形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。燃烧(分解)产物:可能产生有害的毒性烟雾。	基本无毒
8	氨	NH ₃	无色、有刺激性恶臭的气体。分子量: 17.03,熔点: -77.7℃,沸点-33.5℃,饱和蒸汽压 506.62 (4.7℃) kPa,溶解性:易溶于水、乙醇、乙醚。	易燃,有毒,具刺激性。	LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口)LC ₅₀ : 1390mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)
9	正丁烷	C ₄ H ₁₀	无色气体,有轻微的不愉快气味。熔点(℃) -138.4。相对密度(水=1):0.58,沸点(℃): -0.5,相对密度(空气=1):2.05 饱和蒸气压 (kPa):106.39(0℃),燃烧热(kJ/mol):2653,临界温度(℃):151.9,临界压力(Mpa):3.79,闪点(℃): -60,引燃温度(℃):287,爆炸下限[% (V/V)]:1.5 爆炸上限[% (V/V)]:8.5,最小点火能 (mJ):0.25,溶解性:易溶于水、醇、氯仿。	易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。	急性毒性: LD ₅₀ : 无资料, LC ₅₀ : 658000ppm, 4 小时(大鼠吸入)

序号	名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸特性	毒理毒性
10	浓硫酸	H ₂ SO ₄	硫酸（化学式：H ₂ SO ₄ ），无水硫酸为无色油状液体，10.36℃时结晶，通常使用的是它的各种不同浓度的水溶液，用塔式法和接触法制取。前者所得为粗制稀硫酸，质量分数一般在 75% 左右；后者可得质量分数 98.3% 的纯浓硫酸，沸点 338℃，相对密度 1.84。	遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。	LD50：2140 mg/kg（口服，实验老鼠） LC50：25 mg/m ³ （吸取，实验老鼠）
11	烷基化油	-	外观与性状：无色或浅黄色透明液体，易挥发，具有典型的石油烃气味。pH 值：无资料，熔点（℃）：< -60，沸点（℃）：20~200，相对密度（水=1）：0.70~0.80，相对蒸气密度（空气=1）：3~4，饱和蒸气压（kPa）：40.5~91.2（37.8℃），临界压力（MPa）：无资料，辛醇/水分配系数：2~7，闪点（℃）：-58~10，引燃温度（℃）：250~530，爆炸下限[%（V/V）]：1.3，爆炸上限[%（V/V）]：7.6，溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。	急性毒性：小鼠经口 LD ₅₀ （mg/kg）：67000（120 号溶剂汽油），小鼠吸入 LC ₅₀ （mg/m ³ ）：103000mg/m ³ ，2 小时（120 号溶剂汽油） 致癌性：IARC 致癌性评论：组 2B，对人类是可能致癌物。
12	加氢催化剂	-	型号 LST-02；外观灰褐色条状；尺寸（2.0~2.5）*5~10mm；堆比重 0.90±0.05g/ml；破碎强度≥200N/cm；比表面 100~150m ² /g；比孔容 0.30±0.02ml/g；正常使用寿命≥4 年	不燃	-
13	加氢催化剂保护剂	-	型号 LBT-02；外观白色条状；尺寸 2.2*5~10mm；堆比重 0.90±0.05g/ml；破碎强度≥200N/cm；比表面 100~150m ² /g；比孔容 0.30±0.02ml/g	不燃	-

4.3.2. 产品方案

本项目产品方案见表 4.3-7~表 4.3-8。

表 4.3-7 产品方案表

装置	产品名称		产量 (万吨/年)	产品去向
烷基化装置	产品	烷基化油	33.6	管输至炼油厂进行汽油调和
	副产	正丁烷	7.27	管输至乙烯装置作为裂解原料
		液化气	2.05	
		燃料气	1.08	进入全厂燃料气管网
合计		44.0	-	
再生酸装置	98%硫酸		3.024	返回烷基化装置作为催化剂回用

本项目烷基化油产品作为调和油进入炼厂进行汽油调和；98%硫酸产品进入烷基化装置作为硫酸催化剂进行循环使用，不外排；液化气及正丁烷汇同管输至乙烯装置作为裂解原料，满足乙烯装置混合液化气进料控制指标要求，不会对乙烯装置负荷及污染物排放总量产生影响；燃料气进入全厂燃料气管网作为燃料使用。厂内互供物料主要产品规格及控制指标要求见表 4.3-8。

表 4.3-8 主要产品规格及控制指标

烷基化油产品		硫酸产品		液化气、正丁烷		燃料气	
名称	烷基化油	名称	98%硫酸	名称	液化气、正丁烷	名称	燃料气
比重 $d_{15.5}$	0.7	灰分	$\leq 0.03\%$	丙烷 $v\%$	$\geq 30\%$	硫含量 $wt\%$	$< 50ppmw$
雷氏蒸气压 RVP	32kPa	铁含量	$\leq 0.06\%$	正构烷烃总量 $v\%$	$\geq 75\%$		
干点	$\sim 200^{\circ}C$	透明度	$\geq 50mm$	异构烷烃总量 $v\%$	$\leq 25\%$		
辛烷值 RON(C)	~ 96	色度	$\leq 2.0ml$	烯烃总量 $v\%$	$\leq 0.5\%$		
MON(C)	93			C5 及 C5 以上组分含量 $v\%$	$\leq 0.5\%$		
密度 g/cm^3	0.71			总硫含量	$\leq 500 mg/kg$		
C4 $wt\%$	3%			硫化氢含量	$\leq 5 mg/kg$		
C5 $wt\%$	5%						
C6 $wt\%$	7%						
C7 $wt\%$	13%						
C8 $wt\%$	82%						
硫含量 $wt\%$	$< 8ppmw$						
去向	全厂汽油调和	去向	返回烷基化装置做催化剂	去向	乙烯装置作为裂解原料	去向	全厂燃料气管网

4.3.3. 烷基化装置建前成后炼化汽油调和组分变化情况

目前扬子石化汽油产量为 250.31 万吨/年，现有汽油调和组分性质如下：

表 4.3-9 无烷基化装置全厂汽油调和组分性质表

国 VI92#汽油	数量	密度, g/cm ³	硫含量, wt%	RON	烯烃, v%	芳烃, v%	苯, v%	氧, wt%	蒸汽压 kpa
一、调和组分									
S-ZORB 汽油	79.69	0.741	0.0008	90.000	22.000	24.000	0.600	0.000	56.00
LTAG 汽油	33.49	0.750	0.0012	94.000	14.000	50.000	4.000	0.000	50.00
MTBE	10.00	0.749	0.0010	118.000	0.000	0.000	0.000	18.400	62.00
甲苯&C9A	68.46	0.855	0.0000	110.000	1.000	95.000	0.000	0.000	21.00
戊烷	4.14	0.650	0.0001	86.000	0.000	0.000	0.000	0.000	90.00
抽余油	25.56	0.690	0.0001	67.000	0.000	0.200	0.100	0.000	70.00
加氢裂化轻石脑油	28.97	0.666	0.0000	85.000	0.000	0.680	0.000	0.000	68.00
二、合计	250.31	0.753	0.0005	93.184	9.234	37.463	0.742	0.735	50.79

由上表可见，虽然扬子石化高标号汽油产量很大，但汽油调和组分不多，主要是催化脱硫后的精制汽油及重整芳烃类汽油，调和后的汽油组分中芳烃含量超标，如果按国 VI 标准进行汽油调和结果如下，将有 25.83 万吨/年高辛烷值汽油调和组分无法进入汽油池调和需外销，全厂只能生产 92#国 VI 汽油。

表 4.3-10 无烷基化全厂国 VI 汽油调和表

国 VI92#汽油	数量	密度, g/cm ³	硫含量, wt%	RON	烯烃, v%	芳烃, v%	苯, v%	氧, wt%	蒸汽压 kpa
一、调和组分									
S-ZORB 汽油	79.69	0.741	0.0008	90.000	22.000	24.000	0.600	0.000	56.00
LTAG 汽油	32.49	0.750	0.0012	94.000	14.000	50.000	4.000	0.000	50.00
MTBE	10.00	0.749	0.0010	118.000	0.000	0.000	0.000	18.400	62.00
甲苯&C9A	46.46	0.855	0.0000	110.000	1.000	95.000	0.000	0.000	21.00
戊烷	4.14	0.650	0.0001	86.000	0.000	0.000	0.000	0.000	90.00
抽余油	22.73	0.690	0.0001	67.000	0.000	0.200	0.100	0.000	70.00
加氢裂化轻石脑油	28.97	0.666	0.0000	85.000	0.000	0.680	0.000	0.000	68.00
二、产品									
国 VI92#汽油	224.48	0.745	0.0005	92.100	10.042	33.000	0.800	0.820	53.07

建设烷基化装置后，全厂共生产国 VI 标准的 92#汽油产品 149.84 万吨/年，95#国 VI 汽油 134.07 万吨/年，汽油中硫含量降低，将增加 59.43 万吨/年国 VI 标准汽油产量。

表 4.3-11 国 VI92#汽油

国 VI92#汽油	数量	密度, g/cm ³	硫含量, wt%	RON	烯烃, v%	芳烃, v%	苯, v%	氧, wt%	蒸汽压 kpa
一、调和组分									
S-ZORB 汽油	6.14	0.741	0.0008	90.000	22.000	24.000	0.600	0.000	56.00
LTAG 汽油	29.01	0.750	0.0012	94.000	14.000	50.000	4.000	0.000	50.00
甲苯&C9A	40.06	0.855	0.0000	110.000	1.000	95.000	0.000	0.000	21.00
戊烷	4.14	0.650	0.0001	86.000	0.000	0.000	0.000	0.000	90.00
抽余油	18.28	0.690	0.0001	67.000	0.000	0.200	0.100	0.000	70.00
烷基化汽油	23.25	0.710	0.0001	95.700	0.000	0.000	0.000	0.000	32.00
加氢裂化轻石脑油	28.97	0.666	0.0000	85.000	0.000	0.680	0.000	0.000	68.00
二、产品									
国 VI92#汽油	149.84	0.738	0.0003	92.100	3.797	32.614	0.800	0.000	48.37

表 4.3-12 国 VI95#汽油

国 VI92#汽油	数量	密度, g/cm ³	硫含量, wt%	RON	烯烃, v%	芳烃, v%	苯, v%	氧, wt%	蒸汽压 kpa
一、调和组分									
S-ZORB 汽油	73.55	0.741	0.0008	90.000	22.000	24.000	0.600	0.000	56.00
LTAG 汽油	4.48	0.750	0.0012	94.000	14.000	50.000	4.000	0.000	50.00
MTBE	10.00	0.749	0.0010	118.000	0.000	0.000	0.000	18.400	62.00
甲苯&C9A	28.40	0.855	0.0000	110.000	1.000	95.000	0.000	0.000	21.00
抽余油	7.28	0.690	0.0001	67.000	0.000	0.200	0.100	0.000	70.00
烷基化汽油	10.35	0.710	0.0001	95.700	0.000	0.000	0.000	0.000	32.00
二、产品									
国 VI95#汽油	134.07	0.758	0.0006	95.100	13.000	33.000	0.477	1.372	48.53

4.3.4. 原料及产品质量控制分析

4.4. 储运工程

本项目物料输送管线、原料和产品罐区依托扬子石化公司现有的储罐及装卸设施。本项目原料及产品均采用管道在上、下游装置之间输送，在装置内部设置了必要的缓冲罐等中间存储容器，不需建设其他储运设施。

(1) 储罐

本项目新建及依托现有储罐情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 储罐建设及依托情况

装置	物料	储罐数量	容积 (m ³)	贮罐型式	备注
烷基化原料罐区	不饱和原料罐	1	3000	常温球型	新建
	饱和原料罐	1	3000	常温球型	
	原料液化气罐	2	650	常温球型	
烷基化油罐区	烷基化油罐	1	3000	内浮顶罐	
	不合格产品	1	2000	内浮顶罐	

本项目正常生产情况下不会产生不合格油品，非正常工况下，本项目不合格油品不

合格汽油罐，经污油管输至炼油厂催化稳定系统回炼，催化稳定系统设计能力为 100 吨/小时，本项目设计不合格品及污油产量为 0.075 吨/小时，仅占其处理能力的 0.075%，且现有余量为 15 吨/小时，不会对装置负荷产生影响。

(2) 管线

本项目界区外新建原料、产品气输送管线，见表 4.4-2，界区外其余物料输送管线均依托扬子石化公司现有管廊总管。

表 4.4-2 界区外新建管线情况

序号	介质名称	管线起点	管线终点	长度 m	管径 mm	备注
1	正丁烷、液化气(丙烷)	烷基化装置	乙烯装置	2000	100	烯炔厂在炼油厂至 U-FB1303 液化气管线流理计前二道隔离阀之前的管线上新增甩头
2	液化气	2#连续重整	烷基化装置	2500	80	芳炔厂在原 2#连续重整液化气至 A 节点管线上新增甩头
3	燃料气	烷基化装置	燃料气管网	300	80	物流部在火炬南路起点处(火炬南路 01 号柱上方)，火炬净化器至电厂燃料气管线上新增甩头
4	污油	烷基化装置	炼油厂	2500	80	炼油厂在不合格罐前增加甩头
5	氢气	输氢管网	烷基化装置	1000	80	芳炔厂在制氢装置产品氢气外送母管上新增甩头
6	异丁烷	1#高压加氢裂化装置	烷基化装置	400	50	物流部在火炬南路至物流部异丁烷管线上新增甩头(火炬南路 18 号柱附近)
7	酸性气	公司管网	烷基化装置	200	200	物流部在煤制气装置至芳炔硫回收装置管线上(火炬南路 18#柱处)新增甩头
8	烷基化油	烷基化装置	炼油厂	2500	150	炼油厂在 95#汽油调和集合管上新增甩头

4.5. 公辅工程

本项目公用工程消耗情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 公用工程消耗

类别名称	重要组分、规格	消耗量 (t/h)	来源及运输
电		6140kW h	新建变电站
蒸汽	0.4~1.0Mpa	53.5 t/h	已建蒸汽管网
工业水		42.58 t/h	已建管网
循环冷却水	给水 33℃ 回水 43℃	1730t/h	扬子七循环水场
除盐水		12 t/h	扬子石化公司除盐水处理站
燃料气		0.185 t/h	已建管网
氮气	0.8MPaG	120Nm ³ /h (间断)	外购，已建管网
仪表风	≥0.6MPaG	360m ³ /h (连续)	已建管网
装置风	≥0.6MPaG	850m ³ /h (间断)	已建管网

4.5.1. 给排水

(1) 给水

①生产给水系统

本项目工业用水量 42.58t/h，主要供循环水场补水、除盐水、设备和地面冲洗和生产装置用水等，从扬子石化公司内生产给水管网供给。

②高压消防给水系统

本项目稳高压消防水依托界区外煤制气项目稳高压消防水系统。

③循环冷却水系统

本项目循环水主要供装置、空压站等辅助生产设施内换热器、压缩机、机泵等设备冷却用水。本项目循环冷却水用水量为 1730m³/h，依托扬子石化公司现有第七循环水场循环水，进生产装置界区处循环冷却水给水压力 0.45MPaG，温度 33℃；出界区处循环冷却水回水压力 0.20MPaG，温度 43℃。

(2) 排水

本装置排水按水质划分为：生产污水、初期雨水系统、生活污水系统、清净废水和清净雨水系统。装置内设中和池，污水收集后提升排入扬子石化公司净一装置处理。清净废水通过清净废水排水管道排到界外，清净雨水通过雨水管网排到界外。

① 生产污水排水系统

本项目生产废水和初期雨水等均采用管道自流排入装置中和池，经中和后提升至界区外管架上已有的污水压力管网内，送至送扬子石化净一污水处理场处理。

② 污染水排水系统

全厂性污染废水系统用于收集消防事故水。发生小规模事故时，事故水主要利用装置区围堰收集，通过污水管道排入中和池，经泵提升送至污水处理场处理；发生较大事故时，事故水通过污水管道排入中和池及事故水池，事故水池与中和池互相连通，污水收集池内污水通过连通管道进入中和池，经泵提升送至污水处理场处理依托扬子石化净一污水处理场进行相应处理，处理合格后排入长江。

③ 清净废水排水系统

该系统用于收集、排放没有化学污染的清净废水，如循环冷却水系统的排污，通过扬子石化公司清净废水排水管道排至扬子石化公司全厂清净废水储存池，监测达标后通过 3#排口排入长江。

④ 雨水排水系统

本系统主要接收生产装置和辅助设施内没有污染的雨水。在道路及水泥铺砌路面设有雨水口，雨水经收集后通过自流管道排至雨水系统。

4.5.2. 供电

本项目新建 35kV 变电所 1 座，供电范围包括烷基化、储运系统等；新建 10kV 变电所供电范围包括烷基化原料罐区及部分配套设施。

4.5.3. 蒸汽

本项目正常生产时需要 1.0MPa 蒸汽 41.5t/h、0.4MPa 蒸汽 12t/h，拟从扬子热电厂向本装置区引入中压蒸汽总管，供本项目需要。

4.5.4. 供风、供氮

(1) 供风

本项目仪表空气用量为 360Nm³/h，工厂风用量为 850Nm³/h，装置空气间歇使用，依托扬子石化公司管网集中供应。

(2) 供氮

本项目新增氮气用量正常为 1200Nm³/h（间歇使用），采用“集中制氮、管网供气”的原则，氮气全部由南京扬子石化公司比欧西气体有限责任公司（BYG）供出，通过管网送各个工艺生产装置使用。

4.6. 生产工艺流程

4.6.1. 生产技术工艺比选

4.6.2. 烷基化装置工艺流程简述

4.6.2.1. 烷基化反应机理

4.6.2.2. 浓硫酸催化作用机理

(1) 废酸产生过程

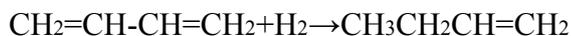
用作催化剂的新酸进入反应器后在与烯烃结合产生叔丁基阳离子的过程中形成硫酸酯。部分硫酸酯会随反应流出物出反应器，通过流出物酸洗予以脱除，脱除的硫酸酯随浓硫酸返回烷基化反应器，再用流出物碱洗脱出携带的微量硫酸、水洗脱除微量碱，碱洗掉的盐类进入中和池作为含盐污水进污水处理装置；硫酸酯最终随废酸进入废酸再生装置焚烧再生为硫酸。

(2) 废酸中的杂质成分

反应原料带入的游离水及副反应产生的硫酸盐等物质溶解在硫酸中导致硫酸浓度变稀，不利于催化烷基化反应，称为废酸。为保证烷基化装置稳定运行，98%硫酸催化剂为持续排放连续补充。

4.6.2.3. 碳四原料加氢精制

碳四加氢精制的目的是脱除原料中的丁二烯，因为丁二烯是耗酸的主要杂质，并且影响烷基化油的收率和质量。主要反应方程式如下：



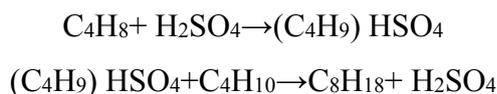
来自罐区的不饱和碳四馏分、丁烯、丁烯-2 进入碳四原料缓冲罐，满足烷烯比要求的碳四馏分经沉降分水后，由进料泵抽出并升压至略高于反应压力，经进料加热器加热至反应温度，在静态混合器中与来自重整装置的氢气混合后，从加氢反应器底部进入反应床层。加氢反应是放热反应。加氢反应器压力为 2.0MPa，反应温度：60℃(初期)~80℃(末期)。反应后的碳四馏分从加氢反应器顶部出来进入脱轻烃塔。脱轻烃塔的任务是脱去碳四馏分中的碳三以下的轻组分。脱轻烃塔是精密分馏的板式塔，塔顶排出的轻组分经冷凝冷却后，大部分轻组分被液化作为塔顶回流，不凝气经压控进入全厂燃料气管网。塔底排出的烷基化原料经碳四馏分冷却器冷至 40℃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

4.6.2.4. 烷基化反应单元

烯烃与异丁烷的烷基化反应，主要是在硫酸催化剂的存在下，二者通过中间反应生成汽油馏份过程。烷基化反应的基本反应方程式为：



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。

4.6.2.5. 流出物精制和产品分馏部分

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。

4.6.2.6. 化学处理部分

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，S4 污油则用废油泵排出经管输送至炼厂回炼。

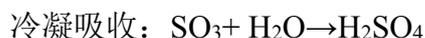
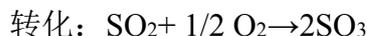
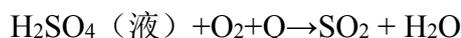
表 4.6-4 烷基化装置主要操作条件

加氢反应器		脱异丁烷塔		正丁烷塔		烷基化反应器	
反应温度	60~80℃	塔顶压力	0.63M Pa(g)	塔顶压力	0.43M Pa(g)	反应压力	0.42 MPa(g)
反应压力	2.0MPa	塔顶温度	53℃	塔顶温度	52.8℃	反应温度	7.3℃
反应空速	≤5h ⁻¹	塔底温度	135℃	塔底温度	163℃	反应器进料 烷烯比(体 积)	10: 1
H ₂ /C ₄ =(分 子)	2.0~4.0	进料温度	47℃	进料温度	118℃	反应器酸烃 比(体积)	1:1
加氢产物中 残余丁二烯	≤100ppm					反应器入口 温度	6.6
总单烯烃收 率	≥100%					反应器硫酸 浓度	90%- 99.2%
丁烯-1 异构 化率	≥40%						
致冷压缩机		脱轻烃塔					
一级入口压力	111.3KPa(a)	塔顶压力	1.8MP a(g)				
一级入口温度	-4.1℃	塔顶温度	71℃				
二级入口压力	318KPa(a)	塔底温度	105℃				
二级补气压力	318KPa(a)						
二级出口温度	59.7℃						
二级出口压力	780 KPa(a)						

4.6.3. 再生酸处理装置工艺流程简述

4.6.3.1. 再生酸装置反应机理

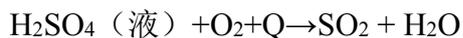
废酸再生工艺是一个催化过程，从废硫酸中回收硫，生产的 98%浓硫酸返回硫酸烷基化装置作催化剂循环使用。其主要反应过程：



4.6.3.2. 废酸分解焚烧

本项目采用 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 H₂S 酸性气分别进入焚烧炉，在炉内 H₂S 气与空气进行氧化放热反应生成 SO₂，再生酸进行分解吸热反应，生成 SO₂ 和 H₂O。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 H₂S 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℃。

此过程的反应方程式如下： $\text{H}_2\text{S}+3/2\text{O}_2\rightarrow\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2+\text{Q}$

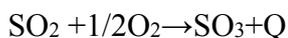


4.6.3.3. 工艺气冷却和除尘

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。

4.6.3.4. 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%。反应方程式为：



4.6.3.5. 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 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。

该过程涉及的反应方程式为： $4\text{NO}+4\text{NH}_3\rightarrow5\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$ ， $6\text{NO}_2+8\text{NH}_3\rightarrow7\text{N}_2+12\text{H}_2\text{O}$

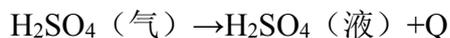
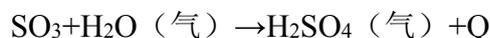


表 4.6-5 再生酸装置主要操作条件

焚烧炉		第一 SO_2 反应器		第二 SO_2 反应器		第三反应器	
操作温度	950~1100℃	入口压力	2.0Pa(g)	入口压力	1.5Pa(g)	烟囱温度	50℃
操作压力	-1.25KPa(g)	出口压力	-1.0Pa(g)	出口压力	-1.0Pa(g)	出口风机风量	13000 m ³ /h
		入口温度	400℃	入口温度	450℃		
		出口温度	280℃	出口温度	280℃		

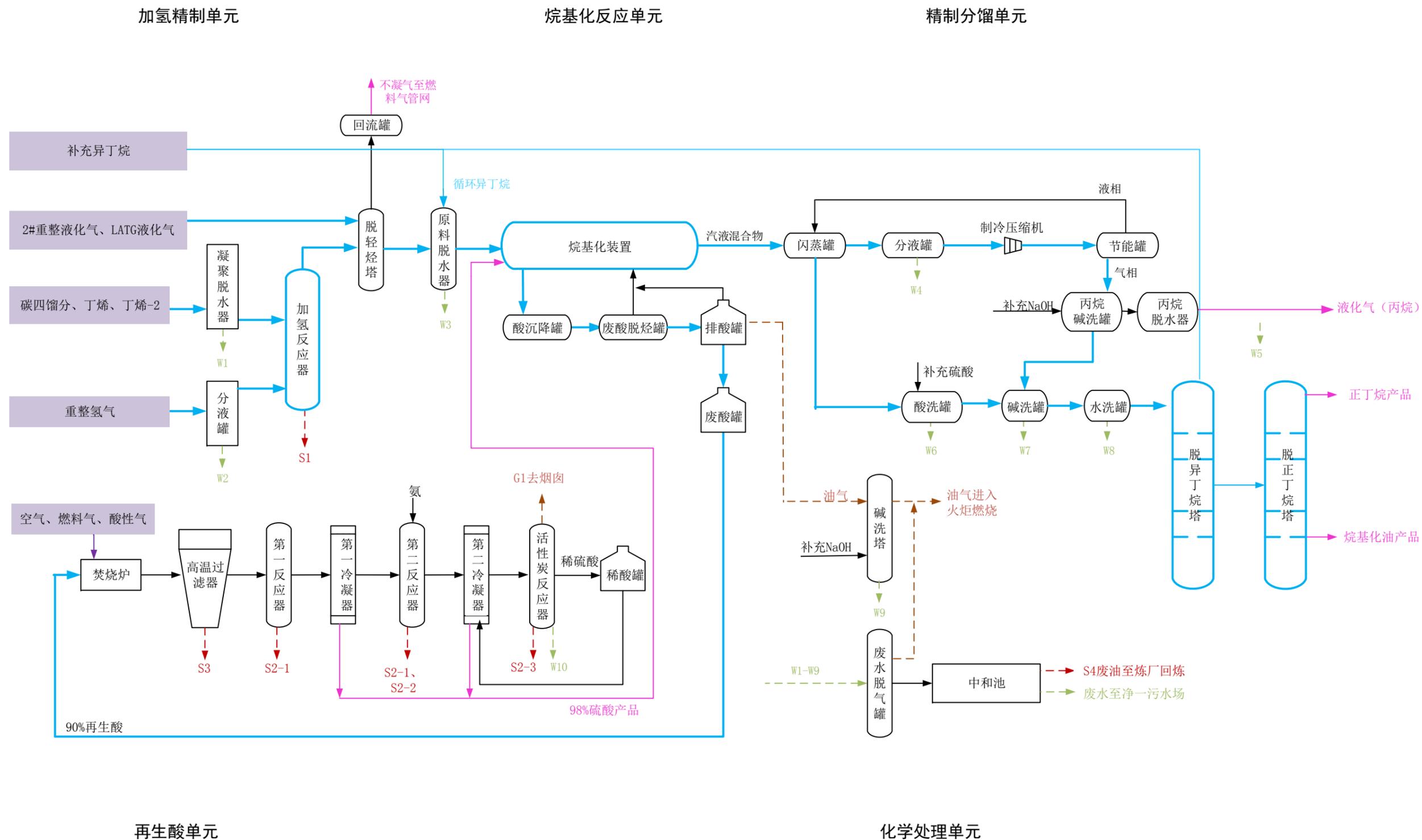


图 4.6-2 本项目工艺流程及产污环节图

4.7. 主要设备及自动化水平

本项目烷基化装置的主要设备详见表 4.7-1, 再生酸处理装置的主要设备详见表 4.7-2。

为保证装置安全、平稳、长周期、满负荷和高质量运行, 提高自动控制系统的可靠性, 确保安全生产, 本装置采用分散控制系统(DCS), 对全装置工艺过程进行集中控制、监测、记录和报警。装置工艺过程的主要变量都进入 DCS 进行调节、记录、显示、报警等操作, 装置内主要机泵设备的运行状态均在 DCS 进行显示。其他各类控制系统(如 SIS、随专用设备成套的控制系统)均通过通讯方式与 DCS 系统联系, 将重要的信号传送到 DCS 系统中, 在 DCS 的操作站显示操作。

本装置属于扬子石化油品质量升级完善项目联合装置之一, 根据工艺装置的操作分区, 本装置 DCS 属于第六工作区, 和其他工作区的控制网络原则上独立设置, 通过上层 TCP/IP 网相连。控制站、监控站、机柜等设备也按工作区分别配置, 各自独立。DCS 设置全厂网络和设备的时钟同步系统, 确保各系统之间时间同步。

烷基化原料罐区的每座储罐设温度计和液位计, 信号远传至 DCS 指示, 其中液位高时连锁关阀, 液位低时连锁停泵。球罐设压力仪表信号远传至 DCS 指示及报警。泵出口压力等信号就地显示并传至 DCS。本项目储运系统和公用工程的控制系统采用与装置相同的 DCS, 实现罐区油品进出管理的自动化和在线油品调合的自动化。

为防止装置在开/停工和生产过程中可能出现重大人身事故、设备事故和重大经济损失, 保护操作人员和生产装置的安全, 本设计为安全连锁或紧急事故处理设置了安全仪表系统(SIS), 实现工艺装置与安全相关的紧急停车和安全连锁保护功能。

4.8. 物料平衡

4.9. 水汽平衡

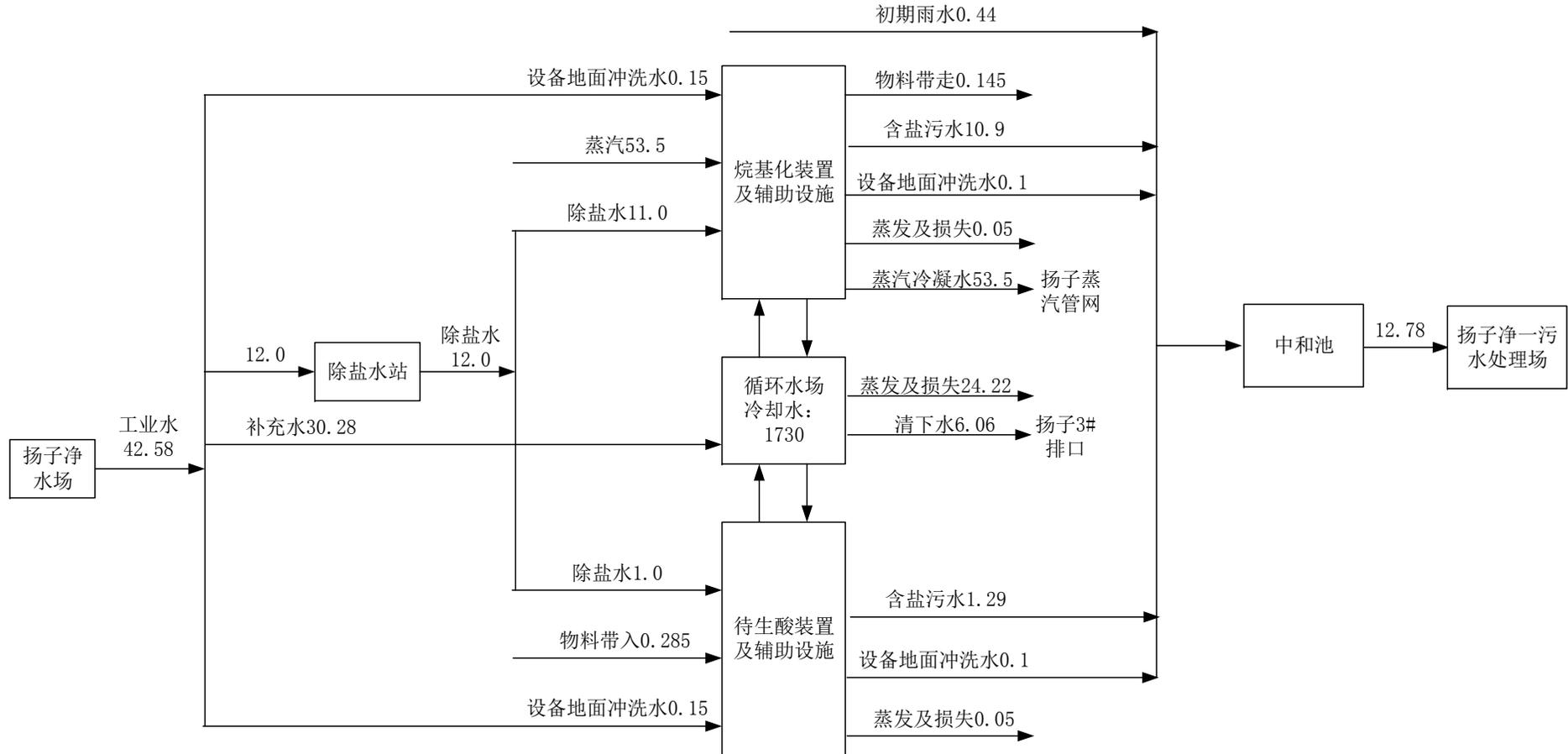


图 4.9-1 本项目水汽平衡图 (m³/h)

4.10. 污染源分析

4.10.1. 废气污染源

(1) 再生酸焚烧尾气

本项目有组织排放废气主要来自再生酸装置燃烧烟气（G1），废酸再生装置有组织废气排放源 1 个，为废酸焚烧裂解尾气，废酸再生焚烧裂解炉采用燃料气作燃料，烟气经两级转化、吸收后生产 98%浓硫酸，尾气经除尘、SCR 脱硝、活性炭脱硫净化处理，达标后由 1 个 40 米高排气筒高空排入大气。本项目 SO₂、硫酸雾污染物源强来源于物料衡算。

本项目焚烧炉炉膛内温度 950~1100℃，为保证焚烧炉的高温可将未燃气体彻底分解，停留时间不小于 2 秒，并保证氧气过量。

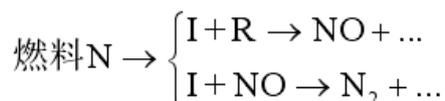
高温条件下污染物的形成机理较为复杂。其中 N、S 在高温条件下可分别转化为 NO_x、SO₂。燃烧生成的 NO_x 主要包括三种类型：热力 NO_x；快速 NO_x 和燃料 NO_x。热力 NO_x：它是助燃空气中的 N₂ 在高温下氧化而生成的氮氧化物；快速 NO_x：碳化氢系燃料在燃烧时分解，其分解的中间产物和 N₂ 反应生成的氮氧化物；燃料 NO_x：燃料中的有机氮化物在燃烧过程中氧化生成的氮氧化物。

热力 NO_x 生成的机理最早是由 Zeldovich^[37] 1946 年提出的：

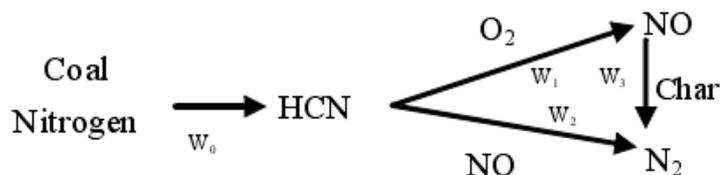
$$\frac{d[\text{NO}]}{d\tau} = 3 \times 10^{14} [\text{N}_2][\text{O}_2]^{\frac{1}{2}} \exp(-54200/RT)$$

上述反应的活化能很大，且生成速度与燃烧温度的关系密切。当燃烧温度低于 1500℃ 时，热力 NO_x 生成量极少；当温度高于 1500℃ 时，反应明显。快速型 NO_x 主要发生在燃烧过程中，本项目焚烧炉温度在 1100℃ 左右，基本上不会产生热力型 NO_x 及快速型 NO_x。

NO_x 由于其影响因素多，反应复杂，因而至今对其机理认识还不够完善。普遍采用的观点是认为燃料 N 向 NO 的转换是由两个互相竞争的过程决定的。即：



其中 I 表示燃料 N 高温分解生成含氮原子的中间产物，主要是：N，CN，HCN，NH₃ 等；R 表示含氧原子的反应物，主要有：O、OH、O₂ 等，最终 NO 的生成量就取决于这两个过程的竞争结果。



从燃烧 NO_x 生成机理研究可以看出,燃烧火焰中氧气的浓度分布及火焰温度对 NO_x 的形成起着决定性作用。影响 NO_x 生成量的主要因素有火焰温度、过量空气系数、燃烧产物在高温区的停留时间、燃烧组分中的含氮量、危险废物中固定碳与挥发份的比值等。燃烧组分中含氮量越少、火焰温度越低、过量空气系数越低、燃烧产物在高温区的停留时间越短, NO_x 的生成量越少。

本项目燃料燃烧生成的氮氧化物量参考锅炉燃烧产生氮氧化物量的核算公式:

$$G_{\text{NO}_x} = 1.63B (\beta \cdot n + 10^{-6} V_y \cdot C_{\text{NO}_x})$$

式中: G_{NO_x} ~燃料燃烧生成的氮氧化物(以 NO_2 计)量(kg);

B ~燃料的消耗量(kg);

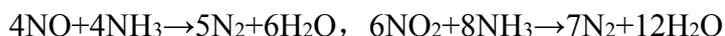
β ~燃烧氮向燃料型 NO 的转变率(%),与燃料含氮量 n 有关。普通燃烧条件下,燃煤层燃炉为25~50% ($n \geq 0.4\%$),燃油锅炉为32~40%,煤粉炉取20~25%,本项目转变率按照50%考虑;

n ~燃料中氮的含量(%);

V_y ~燃料生成的烟气量(Nm^3/kg);

C_{NO_x} ~温度型 NO 浓度(mg/Nm^3)。

根据设计单位提供资料,SCR脱硝效率为60~80%,采用25%氨水进行脱硝反应,年用量为55吨/年,本次保守以60%去除率核算 NO_x 排放浓度。脱硝反应原理为:



(2) 氨气无组织排放

根据物料衡算,本项目25%氨水用量为55吨/年,氨水采用桶装贮存,采用汽化形式喷入反应器,用于再生酸装置尾气脱硝。参考同类项目,氨水无组织排放率以1%计,则氨气无组织排放量为0.138吨/年。

(3) 装置区无组织排放废气

无组织排放废气主要来自装置区阀门、管线、泵等运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的废气,采用EPA相关性法估算得到本项目装置区无组织排放源强,EPA相关性法相关参数见表4.10-1。

表 4.10-1 EPA 相关性法参数

设备类型	缺省排放速率 (kg/hr/源)	固定排放速率 (kg/hr/源)		关系方程 (kg/hr/源)
		10000 ppmv	100000 ppmv	
阀	7.8×10^{-6}	0.064	0.14	$2.29 \times 10^{-6} \times SV^{0.746}$
泵	2.4×10^{-5}	0.074	0.16	$5.03 \times 10^{-5} \times SV^{0.610}$
其它	4.0×10^{-6}	0.073	0.11	$1.36 \times 10^{-5} \times SV^{0.589}$
连接器	7.5×10^{-6}	0.028	0.030	$1.53 \times 10^{-6} \times SV^{0.735}$
法兰	3.1×10^{-7}	0.085	0.084	$4.61 \times 10^{-6} \times SV^{0.703}$
开口管线	2.0×10^{-6}	0.030	0.079	$2.20 \times 10^{-6} \times SV^{0.704}$

(4) 储罐呼吸废气

根据前述罐区情况描述，本项目罐区新建 1 个不合格汽油产品罐、1 个烷基化油产品罐为内浮顶罐，存在呼吸及工作损失废气，污染物为非甲烷总烃；新建的 2 个 C4 原料罐、2 个液化气原料罐均为球罐，无呼吸废气排放。

不合格汽油储罐的呼吸及工作损失废气无组织排放废气，依据空气污染物排放和控制手册《工业污染源调查与研究》（美国环保局编）推荐公式：

A. 内浮顶油罐

a. 大呼吸蒸发损耗计算公式

$$L_w = \frac{(0.943)QCW_L}{D}$$

式中：L_w—抽料损失（磅/年），此值乘 0.4536 转换为（kg/a）；

Q—平均通过量（桶/年），1 桶=42 美加仑；

C—罐壳粘附因子（桶/1000 英尺²），取 0.0015

W_L—平均有机液体密度（磅/加仑）6.0918。

D—罐直径（英尺）。

b. 小呼吸蒸发损耗计算公式

$$LS = K_S V^N P^* D M_v K_C E_F$$

式中：L_s—停滞储存损失（磅/年）。此值乘 0.4536 转换为（kg/a）；

K_S—密封因子（磅分子/（英尺（哩/小时）^N年））；内浮顶罐取 0.7

V—在罐位置上的平均风速（哩/小时）；取 9.4

N—与密封有关的风速指数（无量纲）；内浮顶罐取 0.4。

P*—蒸气压力函数（无量纲）。

$$P^* = \frac{\left(\frac{P}{P_A}\right)}{\left[1 + \left(1 - \frac{P}{P_A}\right)^{0.5}\right]^2}$$

式中： P_A —在罐的位置上，平均大气压力（磅/时²绝对压力），取 14.74；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（磅/时²绝对压力）1.4；

D —罐体直径（英尺），9.5；

M_V —平均蒸气分子量（磅/磅分子），32；

K_C —产品因子（无量纲），取 1.0。

E_F —密封件因子。取 0.25

c. 总损失计算公式

$$L_T = L_S + L_W$$

式中： L_T —总损失（kg/a）

L_S —停滞储存损失（kg/a）。

L_W —抽料损失（kg/a）

（5）废水脱气

本项目废水脱气产生油气（间断排放）进入火炬系统回收，不外排，主要成份为烃类物质，排入炼油火炬（设计能力 800t/h），通过火炬燃烧消除有机物的污染，废气源强来源于物料衡算。

表 4.10-2 废水脱气产生油气污染物排放表

污染物	持续时间 min	排气量 m ³ /h	源项			排放源参数		
			mg/m ³	kg/h	t/a	高度(m)	直径(m)	温度℃
废水脱气（烃类）	间断	-	-	20	217	130	1.2	800-1200

表 4.10-3 本项目新增有组织废气产生及排放情况

种类	编号	污染源名称	排气量 m 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		排气筒参数 (高度/内径/ 温度)	排放方式
					浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
燃烧废气	G1	再生酸焚烧尾气	13000	SO ₂	317	4.117	34.58	活性炭脱硫净化	70	95	1.235	10.374	100	—	40m/0.7m/50℃	连续
				NO _x	200	2.600	21.84	SCR 脱硝	60	80	1.040	8.736	100	—		
				硫酸雾	100	1.300	10.92	静电除雾、 过滤除尘	95	5	0.065	0.546	5	—		

表 4.10-4 本项目新增无组织排放废气产生源强

序号	污染源位置		污染物名称	污染物产生量 (kg/h)	污染物产生量 (t/a)	面源面积 (m ²)	面源高度 (m)
GU1	装置区	烷基化装置区	非甲烷总烃	0.464	3.898	131*100m	8
			硫酸雾	0.072	0.605		
		待生酸装置区	非甲烷总烃	0.263	2.209		
			硫酸雾	0.014	0.118		
			H ₂ S	0.004	0.034		
氨气	0.016	0.138					
GU2	罐区	不合格汽油、烷基化油产品罐	非甲烷总烃	0.016	0.134	75*100m	8
		C4 原料罐	非甲烷总烃	0.010	0.084		
		液化气原料罐	非甲烷总烃	0.001	0.008		

4.10.2. 废水污染源

(1) 生产废水

①含盐废水：废水产生量 10.74 万吨/年，主要污染物为 pH、COD、SS、石油类、氨氮、硫酸盐。该股废水经中和池中和预处理后，送扬子石化公司净一污水处理厂。

②设备清洗废水：设备清洗废水产生量 0.084 万吨/年，主要污染物为 pH、COD、SS、石油类、氨氮、硫酸盐。该股废水经中和池中和预处理后，送扬子石化公司净一污水处理厂。

③地面冲洗废水：用水对装置区地面进行冲洗时产生的地面冲洗水，废水产生量 0.084 万吨/年，主要污染物为 pH、COD、SS、石油类、氨氮、硫酸盐。该股废水经中和池中和预处理后，送扬子石化公司净一污水处理厂。

④初期雨水：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 0.37 万吨/年，主要 pH、COD、SS、石油类、氨氮、硫酸盐。该股废水经中和池中和预处理后，送扬子石化公司净一污水处理厂。

(2) 清净下水

本项目清净下水包括：循环冷却系统排污水，循环冷却系统排污水所含污染物浓度较低，作为清净下水排入厂区雨水管网。

本项目废水污染物产生及排放情况见表 4.10-5。

表 4.10-5 本项目水污染物产生及排放情况

种类	废水源	废水量 m ³ /a	污染物名称	产生状况		治理措施	排放状况			标准浓度 限值(mg/l)	排放 去向
				浓度(mg/l)	产生量(t/a)		污染物	浓度(mg/l)	排放量(t/a)		
生产废水	含盐废水	101979	COD	76	7.75	中和池中和后经高低盐污水 输送系统送至 净一装置	废水	—	107355	—	长江
			SS	70	7.14		COD	50	5.368	50	
			石油类	100	10.20		SS	50	5.368	50	
			硫酸盐	3528	359.81		石油类	3	0.322	3	
			氨氮	50	5.10		硫酸盐	3528	378.78	—	
	设备清洗 废水	840	COD	500	0.42		氨氮	5	0.537	5	
			SS	300	0.25						
			石油类	50	0.04						
			硫酸盐	3528	2.96						
			氨氮	50	0.04						
	地面冲洗 废水	840	COD	500	0.42						
			SS	300	0.25						
			石油类	25	0.02						
			硫酸盐	3528	2.96						
			氨氮	50	0.04						
	初期雨水	3696	COD	400	1.48						
			SS	200	0.74						
			石油类	10	0.04						
			硫酸盐	3528	13.04						
			氨氮	50	0.18						
清净下水	循环冷却 水排污	50879	COD	40	2.04	—	COD	40	2.04	—	长江
			SS	40	2.04		SS	40	2.04		

4.10.3. 固体废物

(1) 固体废物属性判断

根据《关于加强建设项目环评文件固体废物内容编制的通知》（苏环办〔2013〕283号），对于生产工艺中的副产物应列表说明其名称、主要成分、形态，并根据《固体废物鉴别导则（试行）》的规定，判断其是否属于固体废物，详见表 4.10-6。

根据《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》（环办函[2014]990号），废脱硝催化剂属于危废，类别为 HW50。

表 4.10-6 本项目工业固体废物产生情况汇总

编号	副产物名称	产生工序	主要成分	预测产生量 (吨/年)	排放方式	种类判断		
						固体废物	副产品	判定依据
S1	废加氢催化剂及保护剂	烷基化装置加氢反应器	钨、钼-镍、氧化铝	17.4/5a	5 年/次	√		
S2-1、2	废铂废钒催化剂	再生酸装置反应器	铂、二氧化钛、五氧化二钒	37/8a	8-10 次/年	√		
S2-3	废 SCR 催化剂	再生酸装置反应器	二氧化钛、五氧化二钒、三氧化钨	0.4/5a	5-6 年/次	√		
S2-4	废活性炭	再生酸装置反应器	活性炭、废酸	16/3a	3 年/次	√		
S3	过滤器灰渣	再生酸尾气处理除尘	粉尘	10	定期清理	√		
S4	废油	隔油产生废油	石油类	637	间断	√		

(2) 固体废物产生情况汇总

本项目工业固体废物源强采用物料衡算法进行核算。

根据《国家危险废物名录》（2016 年）以及危险废物鉴别标准，对项目产生的所有固体废物进行危废属性判定，分析结果汇总见表 4.10-7。

表 4.10-7 营运期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性（危险废物、一般工业固体废物或待鉴别）	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量（吨/年）	去向
S1	废加氢催化剂及保护剂	危险废物	烷基化装置加氢反应器	固态	钨、钼-镍、氧化铝	毒性	HW50	251-016-50	17.4/5a	委托有资质单位处置
S2-1	废铂废钨催化剂	危险废物	再生酸装置反应器	固态	铂、二氧化钛、五氧化二钒	毒性	HW50	261-173-50	37/8a	
S2-2	废 SCR 催化剂	危险废物	再生酸装置反应器	固态	二氧化钛、五氧化二钒、三氧化钨	毒性	HW50	772-007-50	0.4/5a	
S2-3	废活性炭	危险废物	再生酸装置反应器	固态	活性炭、废酸	毒性	HW49	900-039-49	16/3a	
S3	过滤器灰渣	危险废物	再生酸尾气处理除尘	固态	粉尘	毒性	HW49	900-040-49	10	
S4	废油	危险废物	隔油产生废油	半固态	石油类	毒性	HW08	251-004-08	637	至炼厂回炼

4.10.4. 噪声源

本项目噪声污染源情况见表 4.10-8。

表 4.10-8 噪声污染源

装置	设备名称	数量	所在区域	最近厂界距离 m	主要降噪措施	处理后噪声级 (dB)
烷基化装置	加热炉	1	装置区	450	采用低噪声燃烧器	85
	空冷器	18	装置区	420	低噪声电机	85
	机泵	12	装置区	360	低噪声电机	85-90
	压缩机	2	装置区	400	采用低噪声电机、基础减振	90
	吹扫放空	—	装置区	-	消声器	100
再生酸装置	空冷器	14	装置区	410	低噪声电机	85
	机泵	102	装置区	300	低噪声电机	85-90
	压缩机	2	装置区	360	采用低噪声电机、基础减振	90
	主风机组	6	装置区	390	消声器	90
	增压机	2	装置区	370	低噪声电机	90
	吹扫放空	—	装置区	-	消声器	100

4.10.5. 非正常排放源强

非正常工况排污包括开停车、检修和其它非正常工况排污两部分，正常开停车或部分设备检修时排放的污染物属非正常排放；其它非正常工况排污指工艺设备或环保设备达不到设计规定指标的超额排污。在这些工况下较正常工况废气排放将有较大变化，需

采取应急治理措施。

1) 烷基化装置

非正常工况包括烷基化装置反应器事故排放气等，本工程非正常工况产生的火炬气最大排放量约 200t/h（更换催化剂、装置全面停电等），主要成份为烃类物质，排入炼油火炬（设计能力 800t/h），通过火炬燃烧消除有机物的污染。

表 4.10-9 非正常排放工况表

污染物	持续时间 min	排气量 m ³ /h	源项		排放源参数		
			kg/h	mg/m ³	高度(m)	直径(m)	温度℃
烷基化装置反应器事故排放气	2	-	200000	100%	130	1.2	800-1200

2) 再生酸装置

本项目非正常工况下的废气事故考虑尾气处理装置失效，焚烧尾气直接排放。

表 4.10-10 非正常排放工况表

污染物	持续时间 min	排气量 m ³ /h	源项		排放源参数			
			kg/h	mg/m ³	高度(m)	直径(m)	温度℃	
再生酸尾气处理装置事故气	30	13000	SO ₂	4.117	317	40	0.7	50
			NO _x	2.600	200			
			硫酸雾	1.300	100			

4.10.6. 污染物排放量汇总

本项目污染物排放量汇总见表 4.10-11。

表 4.10-11 本项目污染物排放量汇总 单位：吨/年

种类	污染物名称	本项目排放量	以新带老削减量	最终排放量	
废气	有组织	SO ₂	10.374	0	10.374
		NO _x	8.736	0	8.736
		硫酸雾	0.546	0	0.546
	无组织	非甲烷总烃	6.334	0	6.334
		硫酸雾	0.722	0	0.722
		H ₂ S	0.034	0	0.034
		氨气	0.138	0	0.138
废水	废水量 m ³ /a	107355	0	107355	
	COD	5.368	0	5.368	
	SS	5.368	0	5.368	
	石油类	0.322	0	0.322	
	硫酸盐	378.777	0	378.777	
	氨氮	0.537	0	0.537	
清下水	水量 m ³ /a	50879	0	50879	
	COD	2.035	0	2.035	
	SS	2.035	0	2.035	

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

本工程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，地处六合区，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。该区域一直是南京市化工、石化企业相对集中的地区。

建设项目地理位置见图 5.1-1，区域位置见图 5.1-2。

5.1.2. 地质地貌

建设项目所在地六合区在地貌上属南京至扬州间的宁镇丘陵地区，系属老山山脉余脉向东北延伸的低丘地带，区内最高点为晓山，标高 61.80m(吴淞零点，下同)，低丘向西北延伸形成多条带状谷地，分别向长江及宁六公路倾斜。

5.1.3. 气候与气象

建设项目所在地属北亚热带季风气候，温和湿润，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”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 1987-2170 小时。该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	-14.0℃
(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	684.2mm
		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

编号	项目		数量及单位
		年平均气压	1015.5mb
(6)	风速	年平均风速	2.92m/s
		30 年一遇 10 分钟最大平均风速	25.2m/s
(7)	风向	主导风向冬季：东北风 夏季：东南风	
		静风频率	22%

5.1.4. 水文

5.1.4.1. 水文水系

建设项目所在地附近的主要河流为马汊河、长江南京大厂段。建设项目废水经厂区污水处理厂处理后，排入长江。建设项目周边水系概化图参见图 5.1-3。

(1) 长江

长江是我国第一大河，流域面积 180 万 km^2 ，长约 6300km，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 21.6km，其间主要支流为马汊河。大厂江段水面宽约 350~900m，进出口段及中部马汊河段附近较宽，约 700~900m，最窄处在南化公司附近，宽约 350m，平均河宽约 624m，平均水深 8.4m，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。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 。

(2) 马汊河

马汊河是滁河的分洪道，是人工开挖而成，全长 13.9km，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、东钱桥折向东南，在 207 厂（造船厂）东侧入长江。河宽 70m 左右，河底高程 0.7m；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 $20\sim 30\text{m}^3/\text{s}$ 。涨潮时大纬路桥附近马汊河水有倒流。

5.1.4.2. 大厂江段主要取、排水口设施概况

(1) 排污口

大厂地区是南京的重要工业区，区内主要大型企业有：南京钢铁联合公司、华能国

际电力股份有限公司南京电厂、南京第二热电厂、南京帝斯曼东方化工有限公司、中国石化南京化学工业有限公司、扬子石化公司-巴斯夫有限责任公司、中国石化扬子石油化工有限公司。这些企业的工业废水和生活污水经处理后通过明沟或暗管排入大厂江段。

从八卦洲洲头起算，到八卦洲洲尾，长江北岸（大厂地区江段）人工设置的排污口共计 13 个，南京钢铁联合公司 2 个，分别是 WS-02 排口和 WS-05 排口，华能国际电力股份有限公司南京电厂 1 个，是 WS-011001 排口，南京热电厂 1 个，是 WS-231401 排口，南京帝斯曼东方化工有限公司 1 个，是 WS-020501 排口，中国石化南京化学工业有限公司 5 个，分别是 WS-020503、WS-020505、WS-020511、WS-020515、综合污水处理场排口，中国石化扬子石油化工有限公司 2 个，是 WS-010101，WS-010102，化工园污水处理厂 1 个，是 C001 排口。

这些工业排污口涉及的排污明渠共 5 个，分别是卸甲甸沟，东方公司大明沟、11 号排口大明沟，姜桥大明沟，综合污水处理场附近大明沟，华能国际电力股份有限公司南京电厂的 WS-011001 排口通过卸甲甸沟排入长江，南京帝斯曼东方化工有限公司的 WS-020501 排口和中国石化南京化学工业有限公司的 WS-020503 排口通过东方公司大明沟排入长江，中国石化南京化学工业有限公司的 WS-020511 排口通过 11 号排口大明沟排入长江，中国石化南京化学工业有限公司的 WS-020515 排口通过姜桥大明沟排入长江，中国石化南京化学工业有限公司的综合污水处理场排口通过附近的大明沟排入长江。

（2）取水口

大厂江段（北岸）现共有 5 个工业用水取水口，其中，南钢水厂和南热水源的取水口分布在本江段上游，南化 I、II 水源的取水口分布在江段中游，扬子石化公司水厂取水口分布在大厂江段下游。大厂江段（南岸）有 1 个取水口，即远古水厂取水口。取水口的用途和取水能力见表 5.1-2。

表 5.1-2 大厂江段取水口基本情况

编号	取水口名称	水厂名称	取水口位置	取水量（万吨/日）	用途	
北岸	1	南钢水源	自备水厂	南厂门码头上游 305 米	30	工业
	2	南热水源	自备水厂	南厂门码头上游 250 米	60	工业
	3	南化 I 水源	自备水厂 (也称团山水厂)	南厂门码头下游 30 米	4.8	工业
	4	南化 II 水源	自备水厂	关门桥码头下游 305 米	48	工业
	5	扬子水源	自备水厂	通江河入江口下游 800 米	64.8	工业
南岸	6	上坝饮用水源	远古水厂	八卦洲上坝	45	生活
合计				252.6		

评价江段主要取水口为扬子水厂取水口，其供水能力平均 60 万吨/天。

5.2. 社会环境概况

南京作为江苏省省会，是中国重要的现代化城市之一，长江沿岸四大中心城市之一，华东地区重要的综合性工业生产基地和交通通讯枢纽中心。同时它也是中国历史文化古城之一，著名的六朝古都。

南京市下辖玄武、秦淮、建邺、鼓楼、雨花台、栖霞、浦口（含江浦）、江宁、六合（含大厂）溧水、高淳 11 区。

2015 年全年实现地区生产总值 9720.77 亿元，按可比价格计算，比上年增长 10.1%。其中，第一产业增加值 223.96 亿元，增长 3.5%；第二产业增加值 3671.45 亿元，增长 8.8%，其中全部工业增加值 3165.78 亿元，增长 9.3%；第三产业增加值 4925.34 亿元，增长 11.5%。按常住人口计算，全市人均地区生产总值达到 107545 元。

农业生产基本平稳。全年完成农林牧渔及农林牧渔服务业总产值 384.62 亿元，比上年增长 9.2%。其中，农业产值 218.50 亿元，增长 11.8%；林业产值 19.84 亿元，增长 10.6%；牧业产值 48.23 亿元，下降 0.7%；渔业产值 79.86 亿元，增长 8.2%；农林牧渔服务业产值完成 18.19 亿元，增长 9.7%。

工业生产稳定增长。全年规模以上工业企业实现工业总产值 13239.73 亿元，比上年增长 5.3%。在规模以上工业中，国有及国有控股企业增长 1.8%；股份制企业增长 4.6%，外商及港澳台投资企业增长 7.1%。

全年完成全社会固定资产投资 5460.03 亿元，比上年增长 3.7%。其中，国有及国有经济控股投资 2195.60 亿元，增长 6.0%；外商及港澳台投资 453.82 亿元，增长 10.1%。

分产业看，第一产业投资 34.87 亿元，比上年增长 48.1%；第二产业投资 2180.71 亿元，下降 12.5%，其中工业投资 2152.36 亿元，下降 14.2%；第三产业投资 3244.45 亿元，增长 17.6%。三次产业投资比例为 0.6：39.9：59.5。

分行业看，工业投资深度调整，全年完成工业技改投资 842.63 亿元，增长 18.3%；占工业投资的 39.2%，比上年提高 10.8 个百分点。火力发电、建材、冶金、石化等高耗能行业投资 399.07 亿元，下降 18.4%，占工业投资的 18.5%，比上年回落 1 个百分点。现代服务业投资增长较快，信息传输、软件和信息技术服务业投资增长 32.9%，科学研究和技术服务业投资增长 192.4%。民生领域投入加大，公共服务业投资增长 40.2%。

南京化工园区紧邻的原大厂区是南京地区化工产业人员最集中的居住地之一，面积

83.5km²，现有常住人口 20 万，拥有现代化的化工院校及中小学等教育设施、医疗卫生设施、文化体育场馆、商贸超市、餐饮宾馆等完善的企业和社会服务设施。

5.3. 环境质量现状

5.4. 区域污染源调查分析

5.4.1. 区域大气污染源调查与评价

(1) 大气污染源排放现状

2016 年区域内各大型企业（除扬巴公司主要使用天然气等气体燃料外）燃料结构仍以燃煤为主，同时使用油类燃料和天然气等气体燃料。燃煤量最大的企业是南京钢铁联合有限公司，油类燃料和气体燃料消耗量最大的企业是扬子石化公司。评价区域主要大型企业的大气污染源排放状况见表 5.4-1。

表 5.4-1 2016 年评价区内大气污染源排放状况

企业名称	废气量（万 m ³ /年）	污染物排放量（t/a）				主要特征污染物（无组织）
		SO ₂	NO _x	烟尘	工业粉尘	
扬子石化公司	3866489.8	3117.24	5009.01	1705.19	0	苯、苯乙烯、乙烯、非甲烷烃、氨、硫化氢等
扬子石化公司—巴斯夫有限责任公司	1812990	4.212	1417.414	36.67	0	苯、苯乙烯、乙烯、非甲烷烃、氨、硫化氢等
南京化学工业有限公司	436454	2993.13	2918.60	847	0	氨、硝基苯、苯胺、硫化氢、二硫化碳、氯化氢等
南京帝斯曼东方化工有限公司	233899	778.40	1061.88	106.5	0	苯、苯酚、环己酮、环己醇
南京钢铁联合有限公司	10680268	9648.72	3544.00	1564.04	3441.60	/
江苏南热发电有限公司	2042833	2052	2539.1	580.36	0	/
华能国际电力股份有限公司	153917	1810.28	6363.46	352.21	0	/
南京化工园热电有限公司	2022203	3166.661	5091.425	2721.784	0	/
总计	21249053.8	23570.643	27944.889	7913.754	3441.6	

表 5.4-2 为化工园区内企业现有工程、在建及拟建工程的废气污染物排放状况。表中所列化工园内各已建、在建或已批待建企业的相关项目，均已通过环保部门的相关审批。

表 5.4-2 化工园区内主要企业大气污染源排放状况单位：吨/年

企业名称	主要产品	SO ₂	烟尘	NO _x	其它及特征污染物
沙索（南京）有限公司	脂肪醇、聚氧乙烯醚	17.6	7.2	29.5	CO
南京宗宇石化公司	石油树脂	31.2	5	20.8	—
南京长江涂料有限公司	油漆	0.41	0	0	二甲苯、甲苯
南京太化化工有限公司	表面活性剂	0	0	0	甲醇、苯酚、苯乙烯
南京制药厂有限公司	吡嗪酮、阿斯匹林	0	0	0	甲苯、HCl
南京白敬宇制药有限公司	原料药	0	0	0	甲醇、粉尘
南京胜科水务有限公司	园区污水处理厂	0	0	0	-
化工园热电有限公司	热能、电能	3167	2722	5091	—
高正农用化学品有限公司	农药中间体	0	0	0	甲醇、甲苯、二甲苯、DMF
塞拉尼斯（南京）化工有限公司	醋酸	0	0	2.96	醋酸、甲醇、CO
中国林科院林化所南京科技开发总公司	聚丙烯酸酯乳液等	0	0	0	苯乙烯、甲醇
南京红太阳生物化学有限公司	百草枯	0.183	0.936	0.53	氨、HCL
新仁信化工有限公司	三氟已酰已酸已酯	0	0	0	乙醇、HCL
红宝丽股份有限公司	异丙醇胺	0	0	0	环氧丙烷
南京福昌化工残渣处理公司	PTA 残渣焚烧	12	0.936	0.53	CO、烃类
南京长江江宇石化有限公司	加氢凡士林	0	0	0	硫化氢、氨
江苏中旗化工有限公司	氯氟吡氧乙酸原药等	0	0	0	氨、甲苯、HCL、二氯乙烷、乙醇等
德纳（南京）化工有限公司	间苯二甲腈	0	0	0	氨、氰化物、甲醇
南京宝淳化工有限公司	异丙醇胺	0	0	0	氨
惠生（南京）化工有限公司	甲醇、CO	7	0	0	H ₂ S、甲醇
南京扬子石化公司金浦橡胶有限公司	丁苯橡胶	0	0	0	苯乙烯
扬子-BP 公司醋酸合资项目	醋酸	0.2	0	0.018	醋酸
南京扬子伊士曼化工有限公司	碳 5 树脂	1.5077	0	6.1145	粉尘
南京裕德恒精细化工公司	硅烷偶联剂	0.072	0.013	0.099	NH ₃ 、HCL
德斯达（南京）染料有限公司	染化料	0	0	21.496	HCL、CL ₂ 、粉尘
南京敦阳化工有限公司	涂料	0	0	0	甲苯
可利亚多元醇（南京）有限公司	聚醚成品	0	0	0	环氧乙烷
雅保化工（南京）有限公司	三乙基铝	0	0	0	HCL、甲苯
菱天（南京）精细化工有限公司	N, N-二甲基甲酰胺	0	0	0	氨、甲醇、CO
南京威尔化工有限公司	表面活性剂及聚醚	0	0	0	环氧乙烷
南京夜视丽精细化工有限公司	反光树脂	0	0	0	乙酸乙酯
南京华狮化工有限公司	12-12 烷基磷酸三乙醇胺盐	0	0	0	苯、甲苯、乙醇胺
南京中硝化工有限公司	硝化棉硝化纤维素等	0	0	0	硝酸雾、乙醇、异丙醇
维讯化工（南京）有限公司		0	0	0	氯化氢，氟化物
南京金浦锦湖化工有限公司	环氧丙烷、聚醚多元醇	0	0	0	粉尘，环氧丙烷，环氧乙烷，苯乙烯，丙烯腈，非甲烷烃
南京托普化工有限公司	99%对氯苯甲酸、99%邻氯苯甲酸	0	0	0	混氯甲苯，硫酸雾

企业名称	主要产品	SO ₂	烟尘	NO _x	其它及特征污染物
南京协和助剂有限公司	FWR 稳定剂和 XH 系列改质剂	0	0	0	氧化铅, 乙酸, 颗粒物
南京石油化工股份有限公司	醋酸盐、歧化松香酸钾皂、脂肪酸	1.71	0.04	1.67	甲醛, 醋酸, 氨, 氯化氢
江苏合义化工新材料有限公司	水煤浆添加剂	0	0	0	甲醛, 硫酸雾, 萘, 颗粒物
亚什兰化工(南京)有限公司	羟乙基纤维素	0	0	0	丙酮, 叔丁醇, 粉尘
南京百润化工有限公司	乙酸丁酯	0	0	0	乙酸, 乙酸仲丁酯, 辛烯
德纳(南京)化工有限公司	乙二醇丁醚及醋酸酯	0	0	0	丁醇, 醋酸
南京钟腾化工有限公司	顺丁烯二酸酐				苯, 甲苯, 非甲烷总烃, 二甲苯, 硫化氢, 氨, 氯化氢
南京大汇化工有限公司	硅片切削液	0	0	0	醇类, 环氧乙烷
纳尔科工业服务有限公司	水处理剂	0	0	0	甲醛, 二甲苯, 甲醇, 氯化氢
南京瑞固化工有限公司	水性聚合物	0	0	0	氨, 苯乙烯
史密特(南京)皮革化学品有限公司	皮革化学品	0	0	0	非甲烷烃, 氨, 硫酸雾, 甲醛, 苯酚类, 粉尘
江苏中旗化工有限公司扩建项目	草甘膦原药、草胺膦原药	0	0	0	氯化氢, 氨, 粉尘, 乙醇, 甲醛, 氯甲烷, 四氢呋喃,
南京莱华草酸有限公司	草酸				硫酸雾
南京国昌催化剂有限公司	化肥催化剂				粉尘, 镍及其化合物
南京龙沙有限公司	均苯四甲酸二酐	0	0	0	均苯四甲酸, CO, 顺丁烯二酸, 丙酮
南京蓝星化工新材料公司	丁二醇	0	0	0	甲醇
南京博特建材有限公司	甲基聚醚、聚羧酸混凝土外加剂	0	0	0	环氧乙烷, 甲醇, 甲基丙烯酸, 环己烷, 醋酸
南京阿尔发化工有限公司	丁醇、C12、C8 醇、混合燃料	0	0	0	异丁醇, 正丁醇, 辛醇, 辛烯醛
德蒙南京化工有限公司	2-氯-5-氯甲基吡啶	0	0	0	甲苯, CO ₂ , DMF, 丙烯腈
南京钛白化工有限责任公司	金红石型钛白粉、锐钛型钛白粉、化纤钛白粉	595.83	0	0	粉尘, 硫酸雾
金城化学(江苏)有限公司	硝基苯、苯胺、环己胺	-	-	-	甲醇, 氨, 苯, 硝基苯, 苯胺
南京扬子精细化工有限公司	含金属废催化剂处理, 产品为海绵钯, 海绵铂, 银锭, 硫酸镍	-	-	-	氨, 氯化氢
江苏新翰有限公司	芳香酮	-	-	-	氯化氢, 氟苯, 氯苯, 甲醇, 二氯乙烷, 甲苯, 间二氯苯
汽巴精化(南京)有限公司	颜料红 254、颜料中间体 C	-	-	-	粉尘, 硫酸雾, 甲醇, 氨
南京齐东化工有限公司	树脂	-	-	-	苯, 甲苯, 苯乙烯, 乙苯, 甲醇, 非甲烷烃, 粉

企业名称	主要产品	SO ₂	烟尘	NO _x	其它及特征污染物
					尘
南京正大新材料有限公司（在建）	甲醇下游系列衍生物：乙烯、丙烯、乙烷、丙烷、碳 4、碳 5	—	—	—	烃类 0.16。无组织有甲醇 4.0、乙烯 0.88，丙烯 0.80、烃类 3.23
蓝星安迪苏南京有限公司	液体蛋氨酸（AT88）	157.4	10.87	132.93	氨 78.64，一氧化碳 2.48，氰化氢 0.29，丙烯醛 0.18
德纳（南京）化工有限公司 15 万吨/年二元醇醚及醋酸酯项目	乙二醇乙醚、丙二醇甲醚，乙二醇乙醚醋酸酯、丙二醇甲醚醋酸酯等	-	-	-	环氧乙烷 1.63，环氧丙烷 0.63，甲醇 1.72，醋酸 4.84，非甲烷总烃 5.48
南京化学试剂有限公司污染治理搬迁改造项目(已批待建)	通用试剂	-	-	0.212	粉尘 0.06，氨 0.255，氟化物 0.124，HCl0.25，乙酸 0.20，乙醇 2.5，甲醇 0.86，甲苯 0.136，二甲苯 0.192，异丙醇 0.821，丙酮 0.832，乙酸乙酯 0.117，丁酮 0.054
江苏钟山化工有限公司 20 万吨/年聚醚多元醇新材料项目项目(已批待建)	软泡聚醚，弹性体聚醚等	-	-	-	苯乙烯 0.18，丙烯腈 0.272，
江苏钟山化工有限公司 10 万吨/年农药助剂及表面活性剂项目(已批待建)	农药助剂，表面活性剂	-	-	-	苯乙烯 0.0005，甲醇 6.39，HAC0.19，CO ₂ 174.65，醇化物 0.02，碳黑 0.1
南京钛白化工有限责任公司钛白粉质量升级及扩能改造项目		-	-	-	粉尘 315，硫酸雾 50
南京宝新聚氨酯有限公司年产 6 万吨环保型聚氨酯硬泡聚醚技术改造项目（在建）	环保型聚氨酯硬泡聚醚				环氧丙烷 0.06
南京钟腾化工有限公司 4 万吨/年苯法顺酐项目（在建）	顺酐，富马酸	16.51			苯 3.74，二甲苯 0.24，CO10.66，顺酐 0.07
江苏中旗化工有限公司扩建 200 吨/年啞菌酯原药等七品种项目(已批待建)	啞菌酯原药	-	-	0.5	甲苯 1.35，醋酸 0.322，盐酸 0.26，二氯乙烷 4.12，环己烷 1.4，甲醇 3.68
特胺菱天（南京）精细化工有限公司-AAA 项目(已批待建)	N-甲基单乙醇胺，N-甲基二乙醇胺，N，N-二甲氨基乙醇	-	-	-	EO0.05，一甲胺/二甲胺 0.45
汽巴精化（南京）有限公司 2 万吨/年阳离子絮凝剂及 4 万吨/年新型阳离子单体项目（在建）	80%DMA3Q 单体，聚合粉体	1.3	-	-	氯甲烷 0.18，丙烯酸甲酯 0.13，丙烯酰胺 0.4，颗粒物 3.1，NH ₃ 0.29
汽巴精化（南京）有限公司 1 万吨/年叔丁胺项目(已批待建)	99.9%叔丁胺	-	-	12.48	NH ₃ 1.96，非甲烷总烃 3.62，叔丁胺 0.38
南京云合石油化工有限公司 100000 吨/年环己酮皂化废碱液综合利用项目（在建）	碳酸氢钠，硫酸钠，丙酸，丁酸，戊酸，己酸，燃料	-	-	-	二氢呋喃 1.5，戊酮 1.3，丙酸 0.256，丁酸 0.316，戊酸 0.9，己酸 0.352

企业名称	主要产品	SO ₂	烟尘	NO _x	其它及特征污染物
	油				
雅保化工（南京）有限公司“双酚 A 二磷酸酯扩建项目（在建）	双酚 A 二磷酸酯	-	-	-	HCL0.27, 甲苯 0.1, 甲基环己烷 0.2
南京太化化工有限公司“40000 吨/年环保型农药水剂助剂及表面活性剂技改扩建项目（在建）	中间体, 非离子表面活性剂, 混合型表面活性剂, 水剂助剂	-	-	-	苯乙烯 0.002, 非甲烷总烃 0.1, 甲醇 0.8
瓦克聚合物系列（南京）有限公司 20000t/aVAE 商品乳液项目（在建）	VAE 商品乳液	-	-	-	非甲烷总烃 0.64, 甲醇 0.03
惠生（南京）化工有限公司 25 吨/年丁辛醇项目（已批待建）	丁辛醇	-	2.06	32	非甲烷总烃 3.2, 丁醛 3.04, 丁醇 1.59, 辛醇 1.36
南京托普化工有限公司“2000 吨/年丙烯酸叔丁酯中试项目（已批待建）	丙烯酸叔丁酯	-	-	-	异丁烯 0.08, 丙烯酸 0.0065, 叔丁醇 0.002, 二异丁烯 0.0348, 丙烯酸叔丁酯 0.0101, 乙二醇 0.005
南京远方化工仓储有限公司化工仓储及汽车槽车清洗项目（已批待建）	无	-	-	-	溶剂油（按非甲烷总烃）0.561, 乙二醇 0.396
南京瑞固化工有限公司甲醇制烯烃中试装置项目（已批待建）	烯烃	-	-	-	甲醇 0.0001, 非甲烷总烃 1.63

（2）区域大气污染源评价

①评价方法

区域大气污染源评价采用等标污染负荷法进行评价，其计算公式为：

$$P_i = \frac{Q_i}{C_{0i}} \times 10^9$$

式中： P_i—i 污染物等标污染负荷；

Q_i—i 污染物的绝对排放量（t/a）；

C_{0i}—i 污染物的评价标准（mg/Nm³）。

式中： P_n—某污染源等标污染负荷。

式中： P—评价区域总的等标污染负荷；

K_n—某污染源在评价区域内的污染负荷比。

式中： P_{i 总}—评价区域 i 污染物的总等标污染负荷；

K_{i 总}—i 污染物在评价区域内的污染负荷比。

②评价因子及评价标准

评价区域内的大气污染源评价因子为二氧化硫、氮氧化物、烟尘，评价标准采用《环

境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准日均浓度计算。标准值见表 5.4-3。

表 5.4-3 大气污染物评价标准限值 (mg/m³)

项目	SO ₂	NO _x	烟尘
标准值	0.15	0.10	0.3

注：在进行等标污染负荷计算时，烟尘和粉尘均以 TSP 的标准值进行计算。

③评价结果

评价区内大气污染源的等标污染负荷及污染负荷比见表 5.4-4。

表 5.4-4 评价区域大气污染源等标负荷

污染源名称	P _{SO2}	P _{NOx}	P _{烟尘}	P _{粉尘}	∑P _n	Kn (%)	排序
扬子石化公司	20781.600	50090.100	5683.967	0	76555.667	16.136	4
扬子石化公司—巴斯夫有限责任公司	28.080	14174.140	122.233	0	14324.453	3.019	8
南京化学工业有限公司	19954.200	29186.000	2823.333	0	51963.533	10.953	5
南京帝斯曼东方化工有限公司	5189.333	10618.800	355.000	0	16163.133	3.407	7
南京钢铁联合有限公司	64324.800	35440.000	5213.467	11472	116450.267	24.545	1
江苏南热发电有限公司	13680.000	25391.000	1934.533	0	41005.533	8.643	6
华能国际电力股份有限公司	12068.533	63634.600	1174.033	0	76877.167	16.204	3
南京化工园热电有限公司	21111.073	50914.250	9072.613	0	81097.937	17.093	2
∑P _i	157137.620	279448.890	26379.180	11472	474437.690	100	
K _i (%)	33.121	58.901	5.560	2.418	100		
排序	2	1	3	4			

表 5.4-4 表明：评价区域主要污染物为氮氧化物和二氧化硫，主要排污企业依次为扬子石化公司、南京钢铁联合有限公司、南京化工园热电有限公司、华能国际电力股份有限公司、南京化学工业公司、江苏南热发电有限公司、扬子石化公司—巴斯夫有限责任公司、南京帝斯曼东方化工有限公司。

5.4.2. 区域固废排放情况调查与评价

评价区域内固体废物产生量较大的企业有扬子石化公司、扬巴公司、南化公司、帝斯曼东方化工公司、南钢集团公司、南热公司、华能电力等。该区域固废排放情况见表 5.4-5。

从表 5.4-5 可以看出，2015 年该区域主要企业工业固体废物的产生量约为 6622946.73 吨/年，其中危险废物产生量 181462.73 吨/年，占总量的 2.7%。工业固体废物中综合利用量为 6483515 吨/年，占总产生量的 97.9%；处置量为 112405.73 吨/年，占总产生量的 1.7%；贮存量为 26981 吨/年，占总产生量的 0.4%。固体废物产生量最多的企业是南钢集团公司（3871005 吨/年），占该地区固废产生量的 58%。

表 5.4-5 主要企业固体废物的种类及产生量 (吨/年)

企业名称	固废种类	产生量 (吨/年)	综合利用量 (吨/年)	贮存量 (吨/年)	处置量 (吨/年)
扬子石化公司	危险废物	61972	3295		58632
	粉煤灰	560000	560000	0	0
扬子石化公司一巴斯夫有限责任公司	危险废物 (丙烯酸及酯、多乙二醇及废焦油)	21322	19752	0	1570
南京化学工业有限公司	危险废物(苯胺焦油)	55350.41	44276	0	11074.41
	粉煤灰	109552	109552	0	0
	炉渣	40643	40643	0	0
	其它渣(Fe、CaCO ₃)	462297	462297	0	0
南京帝斯曼东方化工有限公司	危险废物	41129.32	0	0	41129.32
	粉煤灰	21975	21975	0	0
南京钢铁联合有限公司	冶炼渣	3869316	3869316	0	0
	危险废物	1689	1689	0	0
江苏南热发电有限公司	粉煤灰	378083	378083	0	0
	炉渣	83041	83041	0	0
华能国际电力股份有限公司	粉煤灰	304194	304194	0	0
	炉渣	35535	35535	0	0
南京化工园热电有限公司	粉煤灰	413557	413557	0	0
	炉渣	46319	46319	0	0
	其它渣	73100	73100	0	0

5.5. 相关规划以及环境功能区划

5.5.1. 南京市总体规划相关内容

《南京市城市总体规划(2011—2020)》的总体目标是：经济发展更具活力、文化特色更加鲜明、人居环境更为优美、社会更加和谐安定的现代化国际性人文绿都。到 2015 年前后，基本实现现代化；2030 年前后城市国际化水平显著提高；远景跻身世界发达城市行列。

规划对工业产业发展坚持产业布局与城镇布局相协调，秉承“集中集约、优化整合、差异发展”的原则，坚持“产业向园区集中、土地资源向园区集中、生产要素向园区集中”的发展理念，加大对现有开发园区的整合力度，引导新增工业向郊区（县）重要开发区集中，促进工业产业的集群发展，提高园区建设用地产出效率。规划依托现状国家、省市级开发区，构筑产业层次分明、空间相对集中、结构相互支撑的九大工业组团。即浦口工业组团、栖霞工业组团、化学工业园组团、江宁工业组团、六合工业组团、雨花工业组团、溧水工业组团、高淳工业组团和都市型产业组团。依托九大工业组团，充分发

挥开发区的规模效应和核心开发区的品牌价值，放大政策优势，发挥土地资源的最大效益。

化学工业园组团：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”。玉带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。

本项目位于化工园组团长芦片区，符合《南京市城市总体规划(2011—2020)》中的相关规划要求。

5.5.2. 南京市化工园概况及总体规划情况

5.5.2.1. 南京化工园概况

南京化学工业园区位于南京市北部，长江北岸，大厂、六合交界处。园区紧依长江，水源充沛，自然条件优越，水陆交通便捷。园区规划总面积 45km²，包括长芦片区 26km²和玉带片区 19km²，本项目拟建于长芦片区内的扬子石化公司厂区内。园区交通发达，地形平坦，与南化以及长江南岸的金陵石化、长江下游仪征化纤形成总面积 100km² 的石油化工一体化的沿江化工产业带。同时，南京化学工业园区具有临江通海的优越地理条件，适合发展大运输、大用水的大型联合化工项目，为新上独立化工项目创造了条件。

5.5.2.2. 园区功能定位

从整个化工园的功能定位上来看，南京化学工业园是以高新技术为先导，以煤化工和石油化工及其产品的深加工、精细化工项目为主要内容的化工开发区，逐步发展成为具有世界先进水平的国家级石油化工产业基地。

根据化学工业园各分区的特点，结合化工产业的生产要求，各分区的功能为：

(1)长芦片：扬子石化公司、扬巴一体化及其产品的延伸加工、精细化工。

该片现有扬子乙烯以及扬巴工程大型基础化工企业，具有作为化学工业园起步区的良好条件和与大型企业进行横向协作的条件，除现有的重化工外，主要发展重化工的延伸配套加工、精细化工、化工制造业、化工新材料工业等产业，作为扬子乙烯以及扬巴工程的配套化工区。本项目就位于此片区的扬子石化公司厂区内。

(2)玉带片：主要安排大型的石油化工项目及其延伸加工工业。

该片是长江南京段少有的具有建设深水良港的地段，可以利用其港口优势，以基础化工为主，发展化工项目。

5.5.2.3. 长芦片区功能布局及用地规划

长芦片与玉带片为两个相对独立的化工开发片区，在产业结构、基础设施、开发时序上各成体系，同时片区间保持便捷的交通联系和协调的用地布局，以便于相互联系、相互支持，各片区规划服从化工园总体布局安排。

长芦片区规划总面积约 26km²，除扬子石化公司、扬巴一体化的 10km² 用地以外，开发面积约 15km²。

长芦片区功能区分：扬子石化公司、扬巴一体化生产区、起步区、二期开发区、三期开发区、公用工程区、长芦生产辅助区扬子港区。

扬子石化公司、扬巴一体化生产区：占地约 7.6km²，主体为扬子石化公司、扬巴一体化（不含公用工程区及港区），扬子石化公司已基本建成，扬巴一期工程已建成，二期工程正在建设过程中，主要为基础化工（重化工），冶炼加工石油，生产乙烯等化工产品。

起步区、二期、三期开发区：共约 13.5km²，主要为扬子扬巴的配套化工开发，发展精细化工、延伸加工业。其中起步区 2.6km²，二期开发区 5.5km²，三期开发区 5.4km²。

公用工程区：面积约 2.0km²。规划依托现有扬子、扬巴的公用工程设施，向外扩展，形成集中式的公用工程区，为长芦片整体服务，在开发区二期南面布置工业气体、热电联供等设施。

扬子港区：面积约 2.1km²。是长芦片的主要储运设施，包括扬子固体货物码头、液体物料码头、储罐区、取水排水等设施，具有物流、交通职能。

长芦生产辅助区：面积约 0.8km²。为现有的长芦镇镇区，在建设中迁移人口，转换性质，逐步发展为生产服务的综合辅助区。

中心公园：面积 0.8km²。规划保留长芦镇区以北的大部分山体山林，以建设中心公园、形成长芦片的“绿肺”，发挥其在生态、景观、安全隔离上的作用。

仓储用地：除保留现有的扬子扬巴配套仓储外，在港区内再建设适量的仓储设施，并在方水东路、通江河的地块建设公用的仓储设施。

长芦片规划用地平衡见表 5.5-1。长芦片区土地利用规划图见图 1.4-1。

表 5.5-1 长芦片规划用地平衡

用地性质	面积（公顷）	比例（%）	备注
工业用地	1565.1	58.0	含 520 公顷扬子扬巴工业用地
仓储用地	193.3	7.2	-
公用设施用地	101.1	3.8	-
对外交通用地	162.3	6.0	-
道路交通用地	246.4	9.1	-
公用工程用地	257.8	9.6	-
绿化用地	170	6.3	其中：公共绿地 70 公顷
总用地	2696.2	100	-

5.5.3. 南京市化工园区环评及批复概况

根据《南京化学工业园区环境影响报告书》及其批复（环审[2007]11 号），南京化工园在环保方面应按照以下要求执行：

1、应按照“生态工业园区”要求和国际先进水平设定环境准入门槛，严格控制入园项目的排放指标；对搬入化工园的主城区现有化工企业要明确升级换代、“以新代老”及“增产减污”的环保要求；严格执行报告书提出的限制入园项目名录；禁止污染严重、有毒、有害项目进入化工园。

2、依据长江评价江段和水环境功能区划，化工园不应新设排污口；现有排污口应进行整合，并设置在长江八卦洲北汊混合区内，禁止在长江主江段设置排污口。加快建设长芦片和玉带片污水处理工程，区域内生活污水应纳入到污水处理系统，截污管网等配套工程应同步建设、同步投入使用；提高化工园区用水的重复利用率，促进污水再生回用。

3、长芦生活区与生产区之间及大厂生活区与长芦生产区之间的生态隔离带宽度不宜低于 2 公里；长芦片与玉带片之间的生态廊道及化工园主导风向下风向 10 公里范围内不宜建设大型蔬菜（粮食）基地；重视对沿江天然湿地的保护，按照重要生态功能保护区的要求对长江兴隆洲湿地进行保护，并对八卦洲洲滩湿地实施恢复性重建。

4、针对化工园易燃易爆、有毒有害物质种类多，储量大，因有毒有害物质泄漏、燃烧爆炸而引发的伴生/次生的环境风险发生概率高的状况，化工园管理部门要提高入园项目的环境风险防范标准，强化对入园企业危险性物质和风险源管理；建立并完善区域环境风险防范体系，制定完备的事故应急预案，贮备必要的应急物资，定期开展事故应急演练；积极配合当地政府做好生态廊道、生态隔离带内的控制工作，禁止在上述范围内新建环境敏感建筑。

5、对规划实施中新增污染物排放总量应按照国家有关污染物排放总量控制的要求，

在南京市污染物排放总量削减控制计划中予以落实。做好固体废弃物特别是危险废物的集中处理处置。

6、建立化工园环境管理和监测体系，对化工园内外环境质量变化实施跟踪监测，特别要加强对化工园主导风向下风向恶臭状况、污水排放口有机毒物排放情况的日常监测。

通过南京化工园多年的不懈努力，《南京化学工业园区环境影响报告书》及其批复的要求基本上得到了落实。

5.5.4. 园区存在问题及解决对策

(1) 存在问题

①个别企业的能耗、水耗、废水产生量、SO₂排放量相对较大，清洁生产水平距生态型工业园的要求尚有一定距离；开发区中水回用率较低；化工行业中各企业没有形成相互链接的产业链条，各企业仍然是单打独斗为主，现在的产业链条较脆弱，主要集中在精细化工产品的生产企业。企业数量较多，但规模偏小；没有主要的龙头核心企业，产业集聚和辐射效力不强，各企业之间关联度较低，产业链尚未形成。

②部分企业事故池、在线监测仪、清下水监控池未设置，个别企业环保应急预案未编制；在事故防范方面，应结合各企业的生产及贮运情况，进一步完善事故防范和应急措施。

(2) 解决对策措施

①严格按照批复及产业政策要求引进企业，鼓励投资规模大，环境污染小，科技含量高、附加值高的项目入区；鼓励符合产业链要求和循环经济原则的生态型项目。

②开发区应积极推动企业实行清洁生产审核，各企业应加大节能减排力度，全面提高清洁生产水平；加大在企业层面的中水回用力度；开发区在做大、做长现有产业链的同时，仍可继续挖掘开发区的产业资源，开拓新的产业链，对于不符合开发区产业链的产业不予引进，或限制其发展规模，逐步优化开发区产业；加快发展绿色物流；着手进行开发区生态信息平台的建。

③加强突发性事故特性及实例的研究；设立环境监控室，实时监控污水厂和企业污染排放情况；工艺系统控制中采用可靠的集散控制系统(DCS)；定期进行风险排查。

5.5.5. 南京市化工园区规划环评审批情况

国家环境保护总局于 2007 年 1 月以环审[2007]11 号文对《南京化学工业园区总体规划环境影响报告书》进行了批复，根据规划环评管理要求，规划环评满五年的要

求进行跟踪环评工作，目前，南京化学工业园区管理委员会已委托江苏省环境科学研究院进行跟踪环评工作。

5.5.6. 江苏省生态红线区域保护规划

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），全省共划定 15 类（自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源保护区、海洋特别保护区、洪水调蓄区、重要水源涵养区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区、特殊物种保护区）生态红线区域，总面积 24103.49 平方公里。其中，陆域生态红线区域总面积 22839.58 平方公里，占全省国土面积的 22.23%；海域生态红线区域面积 1263.91 平方公里。

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，项目所在区域周边生态红线区域见表 2.5-2。

建设项目位于南京化学工业园区扬子石化公司现有厂区内，在项目评价范围内不涉及南京市辖区范围内的生态红线区域，不会导致辖区内生态红线区生态服务功能下降。因此，项目的建设不违背《江苏省生态红线区域保护规划》要求。

5.5.7. 南京市生态红线区域保护规划

根据《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），全市划定了 104 块生态红线区域，总面积 1630.04 平方公里，占全市国土面积的 24.75%。

除《江苏省生态红线区域保护规划》中划分出 12 种生态红线区域类型外，根据南京市自然地理特征和生态保护需求，南京市生态红线区域保护规划中提出了第 13 类生态红线区域类型——“生态绿地”。指具有净化空气、涵养水源、防风固沙、防治污染、调节气候等生态调节与防护作用的绿地生态系统。在城乡规划中具有重要生态服务功能的绿地生态系统划入生态红线区域。

对照《江苏省生态红线区域保护规划》与《南京市生态红线区域保护规划》，《南京市生态红线区域保护规划》中六合区生态红线多二处，分别为滁河洪水调蓄区和平山生态绿地，滁河洪水调蓄区位于本项目东北，最近距离 5.3km，平山生态绿地位于本项目北侧，最近距离 12.3km。

建设项目位于南京化学工业园区扬子石化公司现有厂区内，在项目评价范围内不涉及南京市辖区范围内的生态红线区域，不会导致辖区内生态红线区生态服务功能下降。因此，项目的建设不违背《南京市生态红线区域保护规划》要求。

项目所在区域生态红线区域图见图 1.4-2。

表 5.5-2 六合区辖区范围内的生态红线区域

名称	主导生态功能	红线区域范围		与本装置最近距离及方位
		一级管控区	二级管控区	
龙潭饮用水水源保护区	水源水质保护	—	长度从九乡河入江口至七乡河入江口。保护区宽度 1000 米，其中陆域为以自然防洪堤为界，纵深至陆地 500 米形成的区域，水域为以自然防洪堤为界，纵深至水域 500 米形成的区域。一级管控区为饮用水源地一级保护区。	东南 22.8km
八卦洲（左汊）上坝饮用水水源保护区	水源水质保护	一级管控区：取水口上游 500 米至下游 500 米，向对岸 500 米至本岸背水坡之间的水域范围和一级保护区水域与本岸背水坡堤脚之间的陆域范围。	二级管控区：一级保护区以外上溯 1500 米、下延 500 米的水域范围和二级保护区水域与本岸背水坡堤脚之间的陆域范围。	西南 6.2km
八卦洲（主江段）集中式饮用水水源保护区（备用）	水源水质保护	—	水域：八卦洲洲头至二桥桥位上游排水灌渠入江口（32°9'50.36"N，118°48'57.14"E）水域，总长约 5 千米。陆域范围：水域与相应的长江防洪堤之间陆域范围。	南 17.0km
六合国家地质公园	地质遗迹保护	—	二级管控区包括灵岩山、桂子山、瓜埠山、方山、马头山、横山等山体山脚线。	东北 9.2km
六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地	湿地生态系统保护	—	二级管控区包括兴隆洲、江心洲：西起龙袍镇外江滩、东至东沟镇大河口、南临长江、北至老江堤。	东南 17.3km
长芦—玉带生态公益林	水土保持	—	二级管控区西南至长江，西北至岳子河，东南到通江集河（划子口河），东北到滁河。	东南 2.5km
马汊河—长江生态公益林	水土保持	—	二级管控区东至长江，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 5 千米，宽约 2 千米。	西南 0.7km
马汊河洪水调蓄区	洪水调蓄	—	马汊河两岸河堤之间的范围。	西 11.0km

名称	主导生态功能	红线区域范围		与本装置最近距离及方位
		一级管控区	二级管控区	
南京平山省级森林公园	自然与人文景观保护	—	(1) 西山、大洼、东山保护区：六马路（X001）10.2 千米处——潘洼水库——庙山根——庞洼子水库——龙塘水库——任洼水库——燕窝张——山曹水库——刘云——谢南——林营——白云水库——大营——邱营——杨营——向阳水库——省平山汽配厂——六马路（X001）10.2 千米处。(2) 练山保护区：马鞍与马集两镇交界处——历庄——山根——小营——陆营——胜利水库——公鹅瘤——马洼水库——马鞍与马集两镇交界处。(3) 骡子山保护区：小李营——副业队——东扬——龙塘水库——袁家洼子——赵营——尖山根子——东山根子——大树根李——前石——上杨——小李营交界处。	北 12.3km

6.环境影响预测评价

6.1. 大气环境影响分析

6.1.1. 评价工作等级及评价范围的确定

按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008)中对评价工作的分级要求,选择推荐模式中的估算模式确定本项目的大气环境影响评价等级。污染源强参数详见表 4.10-1,采用估算模式计算其在简单平坦地形、全气象组合情况条件的最大影响程度和最远影响范围,按表 6.1-1 进行分级。

本项目各污染物的最大地面质量浓度占标率 P_i 见表 6.1-2。

表 6.1-1 大气评价工作等级判定标准

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 80\%$ 且 $D_{10\%} \geq 5\text{km}$
二级	其他
三级	$P_{\max} < 10\%$ 或 $D_{10\%} < \text{污染源距厂界最近距离}$

最大地面质量浓度占标率 P_i 按公式 (1) 计算,如果污染物数 i 大于 1,取 P 值最大者 (P_{\max}) 和其对应得 $D_{10\%}$ 。

$$(1) P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中:

P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, mg/m^3 ;

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准, mg/m^3 ;

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的质量浓度限值;没有小时浓度限值的污染物,取日平均浓度限值的 3 倍值。

估算模式计算参数和选项:本项目在用估算模式计算时根据评价区域自然特征,选择污染源类型为面源;扩散参数为乡村;地形为简单地形;气象为所有气象以及自动距离等参数。

根据工程分析结果,本项目主要废气污染物为 SO_2 、 NO_x 、非甲烷总烃、硫酸雾、硫化氢、氨,计算占标率 P_i ,及地面浓度达标准限值 10%时所对应得最远距离 $D_{10\%}$ 。

估算模式计算结果见表 6.1-2。从表可看出,本项目大气污染物最大地面质量浓度占

标率最大值为无组织排放的硫化氢， $P_{\max}=7.12\%$ ，小于 10%，按照《导则》关于评价工作分级判据，本次大气环境影响评价为三级。

表 6.1-2 评价等级筛选汇总表

污染源	类型	污染物	下风向预测浓度 C_i (mg/m^3)	浓度占标率 P_i (%)	空气质量标准	距源中心下风向距离 D (m)	$D_{10\%}$ (m)
再生酸焚烧尾气排气筒	点源	SO ₂	0.0121600	2.43	0.5	305	—
		NO _x	0.0121600	6.08	0.2		—
		硫酸雾	0.0006400	0.21	0.3		—
装置区	面源	非甲烷总烃	0.1342000	6.71	2.0	429	—
		硫酸雾	0.0153100	5.10	0.3		—
		H ₂ S	0.0007122	7.12	0.01		—
		氨气	0.0028490	1.42	0.2		—
罐区	面源	非甲烷总烃	0.0134300	0.67	2.0	197	—

《导则》规定，根据项目排放污染物的最远影响范围确定项目的大气环境评价范围，即以排放源为中心点，以最远 $D_{10\%}$ 为半径的圆或 $2 \times D_{10\%}$ 为边长的矩形作为大气环境影响评价范围。表 6.1-2 显示排放污染物的 $D_{10\%}$ 值皆为 0。按照《导则》的要求，评价范围的直径或边长不应小于 5km，评价范围确定为边长为 5km 的矩形区域。

6.1.2. 常规气象资料分析

6.1.2.1. 气象概况

项目采用的是南京国家基准站气象站（58238）资料，气象站位于江苏省，地理坐标为东经 118.9 度，北纬 31.9333 度，海拔高度 35.2 米。气象站始建于 1949 年，1949 年正式进行气象观测。

南京国家基准站气象站距项目 38.594km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 1996-2015 年气象数据统计分析。

南京国家基准站气象站气象资料整编表如表 6.1-3 所示：

表 6.1-3 南京国家基准站气象站常规气象项目统计 (1996-2015)

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)	16.4		
累年极端最高气温 (°C)	37.7	2013-08-10	40.1
累年极端最低气温 (°C)	-6.6	2011-01-16	-9.4
多年平均气压 (hPa)	1014.2		
多年平均水汽压 (hPa)	15.4		
多年平均相对湿度(%)	72.3		
多年平均降雨量(mm)	1130.0	2003-07-05	207.2
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向	8.4	2005-07-30	27.6 WSW
多年平均风速 (m/s)	2.3		
多年主导风向、风向频率(%)	E 12.1		

6.1.2.2. 气象站风观测数据统计

1)月平均风速

南京国家基准站气象站月平均风速如表 6.1-4, 03 月平均风速最大 (2.68 米/秒), 11 月风最小 (2.04 米/秒)。

表 6.1-4 南京国家基准站气象站月平均风速统计 (单位 m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.2	2.5	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.4	2.4	2.1	2.0	2.1

2)风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 6.1-1 所示, 南京国家基准站气象站主要风向为 E 和 C、ESE、NE, 占 44.7%, 其中以 E 为主风向, 占到全年 12.1%左右。

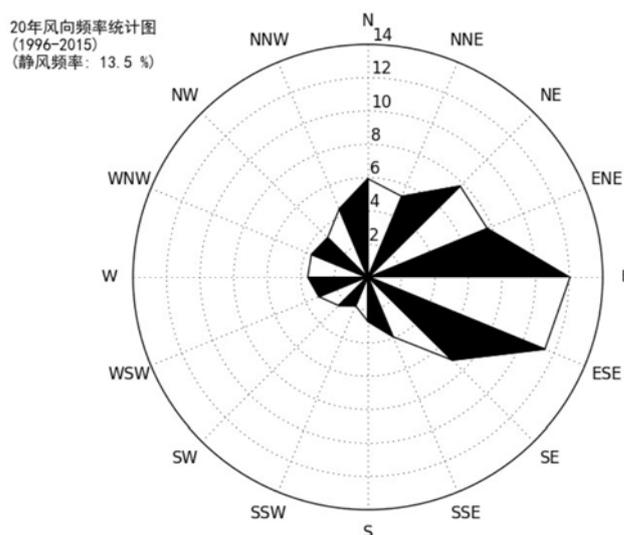
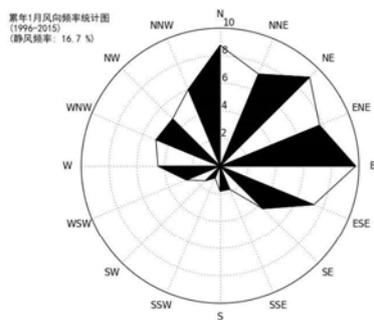
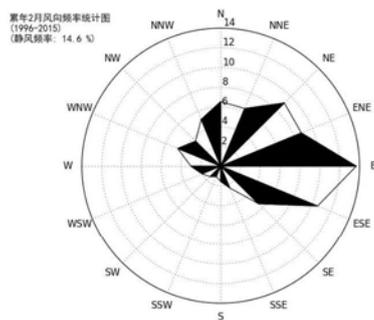


图 6.1-1 南京国家基准站风向玫瑰图 (静风频率 13.5%)

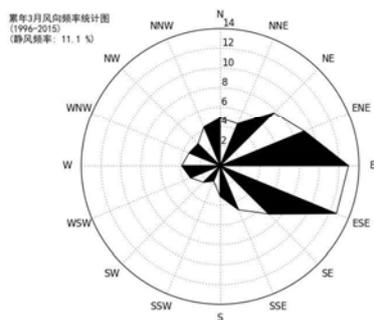
各月风向频率如下:



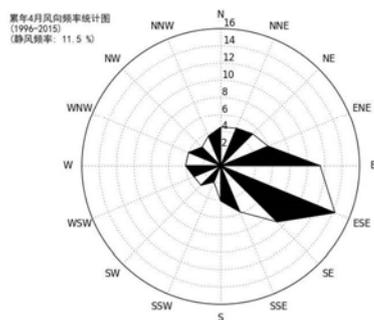
1月静风 16.7%



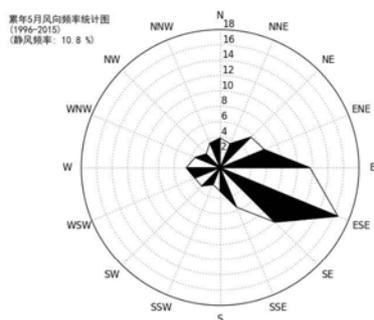
2月静风 14.6%



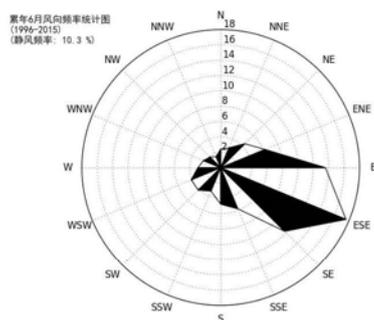
3月静风 11.1%



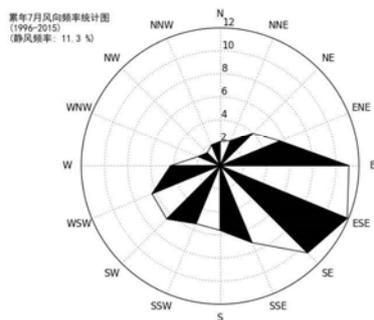
4月静风 11.5%



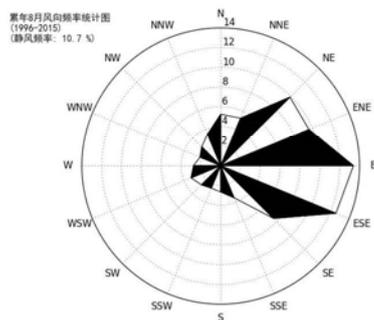
5月静风 10.8%



6月静风 10.3%



7月静风 11.3%



8月静风 10.7%

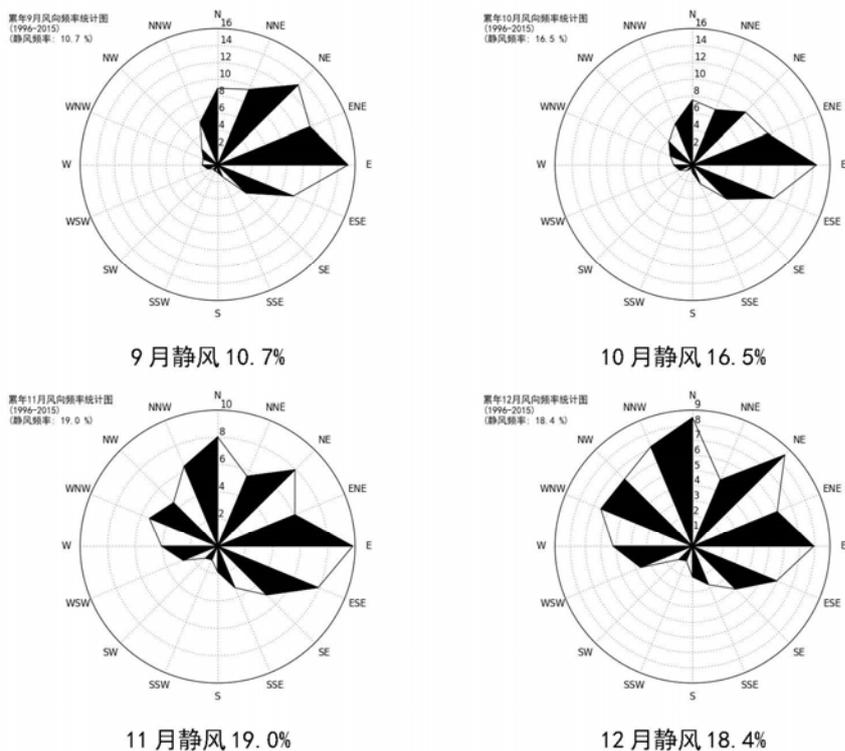


图 6.1-2 南京国家基准站月风向玫瑰图

3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析, 南京国家基准站气象站风速呈现上升趋势, 每年上升 0.06 米/秒, 2008 年年平均风速最大 (3.20 米/秒), 2003 年年平均风速最小 (1.70 米/秒), 无明显周期。

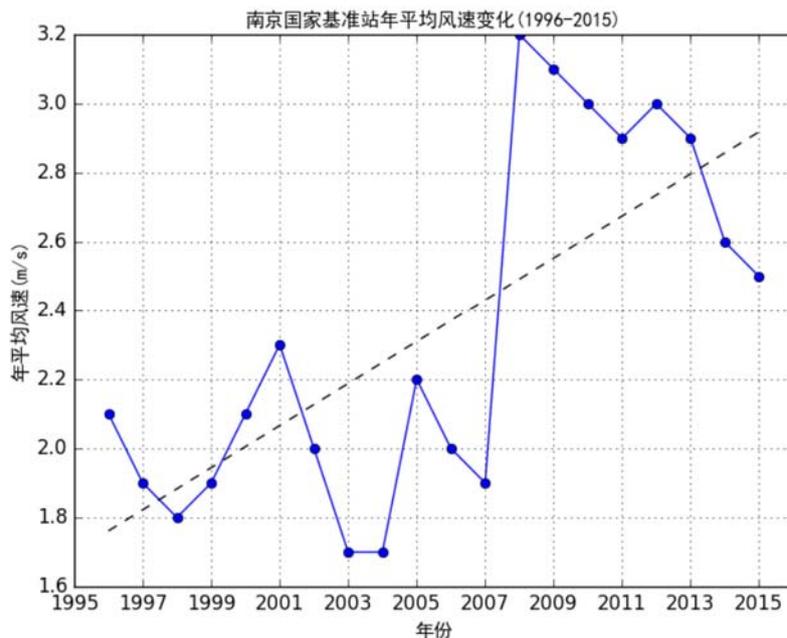


图 6.1-3 南京国家基准站 (1996-2015) 年平均风速 (虚线为趋势线)

6.1.2.3. 气象站温度分析

1)月平均气温与极端气温

南京国家基准站气象站 07 月气温最高 (28.38℃), 01 月气温最低 (3.06℃), 近 20 年极端最高气温出现在 2013-08-10 (40.1), 近 20 年极端最低气温出现在 2011-01-16 (-9.4)。

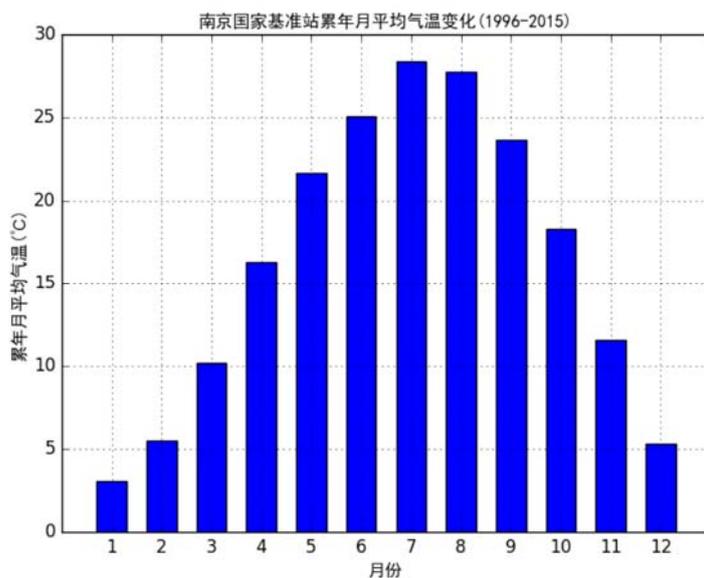


图 6.1-4 南京国家基准站月平均气温 (单位: °C)

2)温度年际变化趋势与周期分析

南京国家基准站气象站近 20 年气温无明显变化趋势, 2007 年年平均气温最高 (17.40), 1996 年年平均气温最低 (15.40), 周期为 2-3 年。

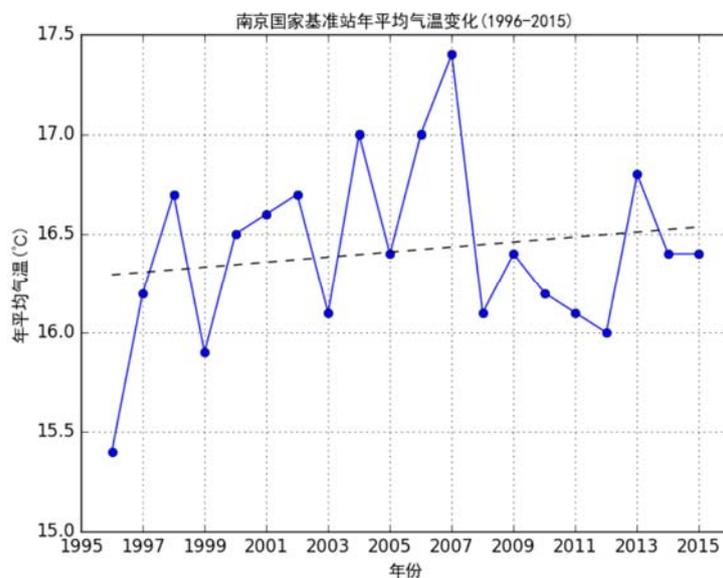


图 6.1-5 南京国家基准站（1996-2015）年平均气温（虚线为趋势线）

6.1.2.4. 气象站降水分析

1)月平均降水与极端降水

南京国家基准站气象站 07 月降水量最大（244.30 毫米），12 月降水量最小（32.70 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2003-07-05（207.2 毫米）。

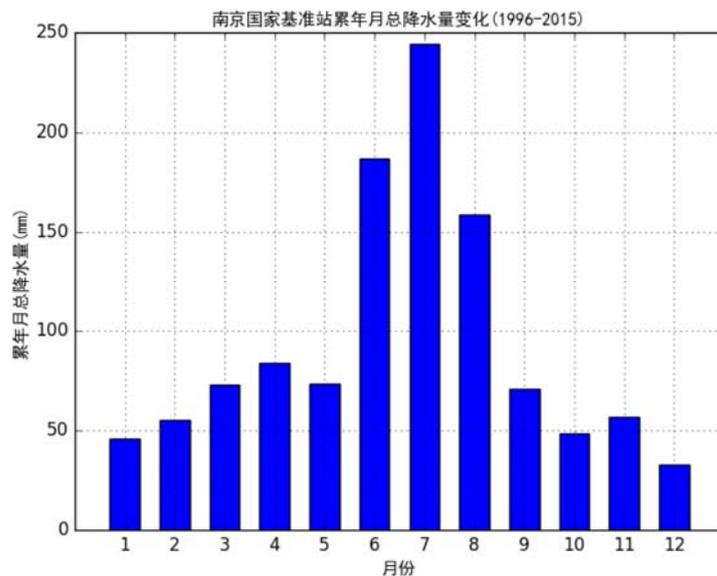


图 6.1-6 南京国家基准站月平均降水量（单位：毫米）

2)降水年际变化趋势与周期分析

南京国家基准站气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2015 年年总降水量最大（1765.60 毫米），2001 年年总降水量最小（737.30 毫米），周期为 5 年。

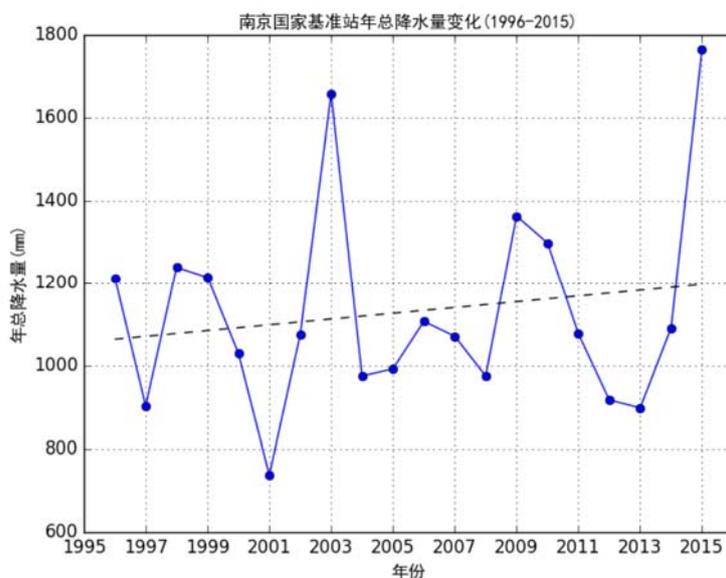


图 6.1-7 南京国家基准站（1996-2015）年总降水量（虚线为趋势线）

6.1.2.5. 气象站日照分析

1)月日照时数

南京国家基准站气象站 07 月日照最长 (191.98 小时), 02 月日照最短 (117.10 小时)。

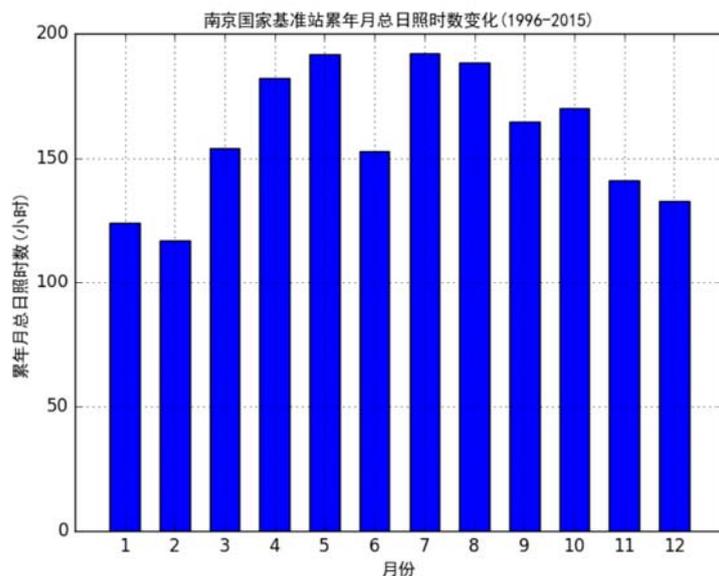


图 6.1-8 南京国家基准站月日照时数 (单位: 小时)

2)日照时数年际变化趋势与周期分析

南京国家基准站气象站近 20 年年日照时数无明显变化趋势, 2013 年年日照时数最长 (2196.90 小时), 2007 年年日照时数最短 (1680.30 小时), 周期为 5 年。

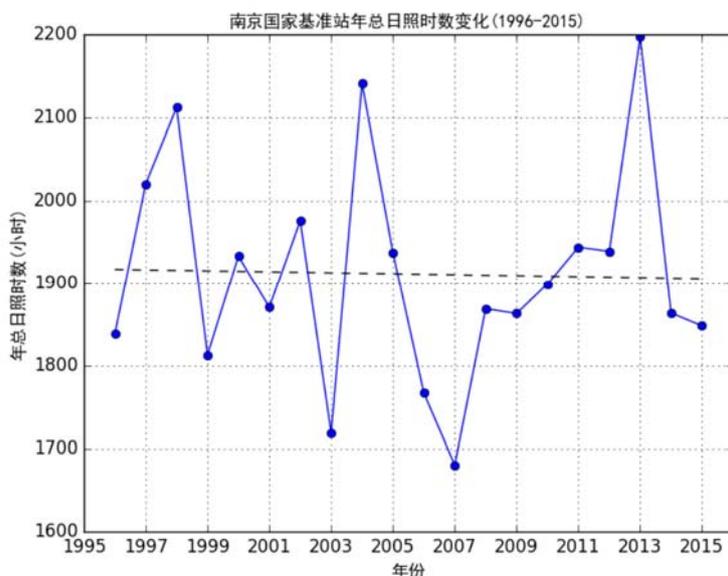


图 6.1-9 南京国家基准站 (1996-2015) 年日照时长 (虚线为趋势线)

6.1.2.6. 气象站相对湿度分析

1)月相对湿度分析

南京国家基准站气象站 08 月平均相对湿度最大（78%），04 月平均相对湿度最小（66%）。

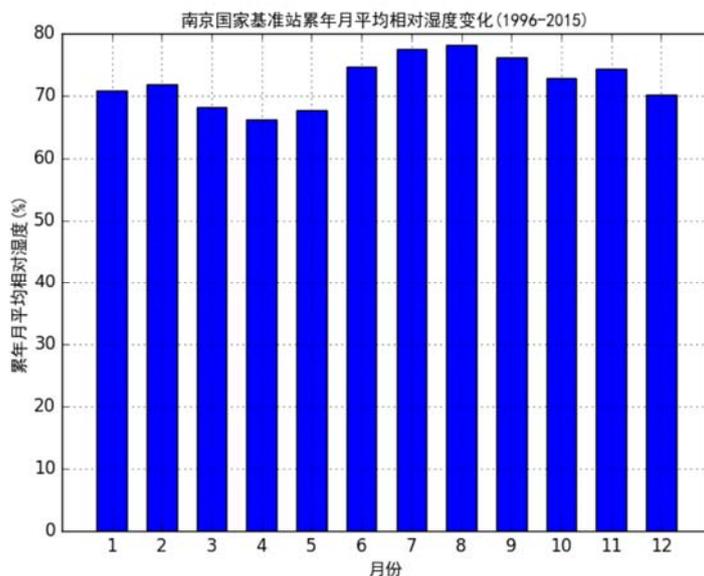


图 6.1-10 南京国家基准站月平均相对湿度（纵轴为百分比）

2)相对湿度年际变化趋势与周期分析

南京国家基准站气象站近 20 年年平均相对湿度呈现下降趋势,每年下降 0.34%,1998 年年平均相对湿度最大（78.00%），2005 年年平均相对湿度最小（66.00%），无明显周期。

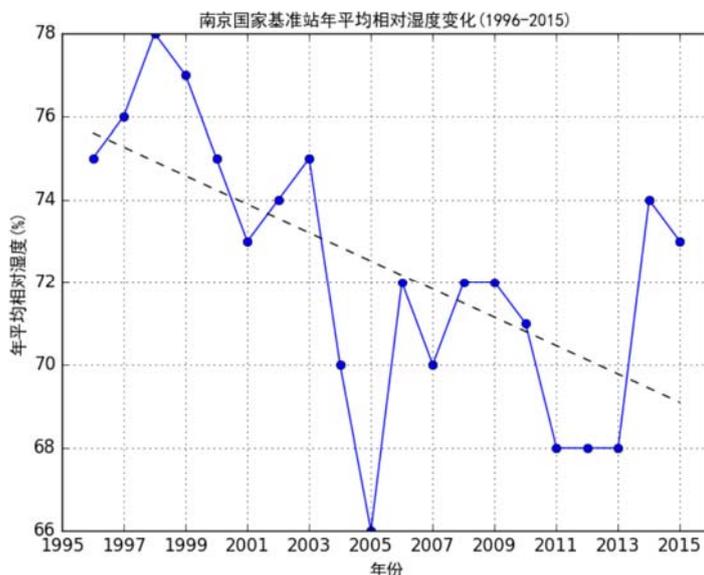


图 6.1-11 南京国家基准站（1996-2015）年平均相对湿度（虚线为趋势线）

6.1.3. 大气环境影响预测评价

6.1.3.1. 污染源参数

本项目有组织废气污染源强见表 6.1-5，无组织排放源强见表 6.1-6，非正常工况污染源强见表 6.1-7。

表 6.1-5 本项目有组织废气污染源

点源名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	烟气量 Nm ³ /h	排气筒高 度 (m)	排气筒内 径 (m)	烟气出口 温度 (°C)	年排放小 时数 (h)	评价因子源强 (kg/h)	
								SO ₂	NO _x
再生酸焚 烧尾气排 气筒	0	0	13000	40	0.7	50	8400	SO ₂	1.235
								NO _x	1.040
								硫酸雾	0.065

表 6.1-6 本项目无组织排放源强

面源名称	面源起始点		面源初始 高度 (m)	面源 长度 (m)	面源宽 度(m)	年排放 小时 (h)	评价因子源强 (kg/h)	
	X (m)	Y (m)					非甲烷总烃	硫酸雾
装置区	-129	0	8	131	100	8760	非甲烷总烃	0.754
							硫酸雾	0.086
							H ₂ S	0.004
							氨气	0.016
罐区	-232	10	5	100	75	8760	非甲烷总烃	0.027

表 6.1-7 本项目非正常工况

污染物		持续时间 min	排气量 m ³ /h	源项		排放源参数		
				kg/h	mg/m ³	高度(m)	直径(m)	温度°C
烷基化装置反应 器事故排放气	烃类	2	-	200000	100%	130	1.2	800-1200
				4.117	317			
再生酸尾气处理 装置事故气	SO ₂	30	13000	2.600	200	40	0.7	50
	NO _x			1.300	100			
	硫酸雾							

6.1.3.2. 大气环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008)，本项目大气环境影响评价等级为三级，可不进行预测，现将估算模式的计算结果表列如下：

表 6.1-8 再生酸焚烧尾气排气筒废气污染物下风距离浓度分布

下风距 离 m	再生酸焚烧尾气排气筒					
	二氧化硫		二氧化氮		硫酸雾	
	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
100	0.0002944	0.06	0.0002944	0.15	0.0000155	0.01
200	0.0078280	1.57	0.0078280	3.91	0.0004120	0.14
300	0.0121500	2.43	0.0121500	6.07	0.0006393	0.21
305	0.0121600	2.43	0.0121600	6.08	0.0006400	0.21
400	0.0108200	2.16	0.0108200	5.41	0.0005694	0.19
500	0.0110200	2.20	0.0110200	5.51	0.0005799	0.19
600	0.0105700	2.11	0.0105700	5.28	0.0005564	0.19
700	0.0108800	2.18	0.0108800	5.44	0.0005726	0.19
800	0.0105000	2.10	0.0105000	5.25	0.0005527	0.18
900	0.0098120	1.96	0.0098120	4.91	0.0005164	0.17
1000	0.0090180	1.80	0.0090180	4.51	0.0004746	0.16
1100	0.0082220	1.64	0.0082220	4.11	0.0004328	0.14
1200	0.0076770	1.54	0.0076770	3.84	0.0004040	0.13
1300	0.0077380	1.55	0.0077380	3.87	0.0004072	0.14
1400	0.0077090	1.54	0.0077090	3.85	0.0004057	0.14
1500	0.0076150	1.52	0.0076150	3.81	0.0004008	0.13
1600	0.0074760	1.50	0.0074760	3.74	0.0003935	0.13
1700	0.0073060	1.46	0.0073060	3.65	0.0003845	0.13
1800	0.0071150	1.42	0.0071150	3.56	0.0003745	0.12
1900	0.0069120	1.38	0.0069120	3.46	0.0003638	0.12
2000	0.0067030	1.34	0.0067030	3.35	0.0003528	0.12
2100	0.0064910	1.30	0.0064910	3.25	0.0003416	0.11
2200	0.0062800	1.26	0.0062800	3.14	0.0003305	0.11
2300	0.0060730	1.21	0.0060730	3.04	0.0003196	0.11
2400	0.0058700	1.17	0.0058700	2.93	0.0003090	0.10
2500	0.0056740	1.13	0.0056740	2.84	0.0002986	0.10
2600	0.0054830	1.10	0.0054830	2.74	0.0002886	0.10
2700	0.0053000	1.06	0.0053000	2.65	0.0002789	0.09
2800	0.0051230	1.02	0.0051230	2.56	0.0002696	0.09
2900	0.0049540	0.99	0.0049540	2.48	0.0002607	0.09
3000	0.0047910	0.96	0.0047910	2.40	0.0002522	0.08
3500	0.0040860	0.82	0.0040860	2.04	0.0002150	0.07
4000	0.0035240	0.70	0.0035240	1.76	0.0001855	0.06
4500	0.0030740	0.61	0.0030740	1.54	0.0001618	0.05
5000	0.0027070	0.54	0.0027070	1.35	0.0001425	0.05

表 6.1-9 装置区无组织排放污染物下风距离浓度分布

下风 距离 m	装置区无组织排放							
	硫酸雾		非甲烷总烃		H2S		氨	
	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)						
100	0.0121200	4.04	0.1063000	5.31	0.0005638	5.64	0.0022550	1.13
200	0.0150100	5.00	0.1316000	6.58	0.0006980	6.98	0.0027920	1.40
300	0.0150800	5.03	0.1322000	6.61	0.0007014	7.01	0.0028060	1.40
400	0.0152400	5.08	0.1336000	6.68	0.0007090	7.09	0.0028360	1.42
429	0.0153100	5.10	0.1342000	6.71	0.0007122	7.12	0.0028490	1.42
500	0.0150300	5.01	0.1318000	6.59	0.0006991	6.99	0.0027960	1.40
600	0.0140900	4.70	0.1235000	6.18	0.0006552	6.55	0.0026210	1.31
700	0.0129500	4.32	0.1136000	5.68	0.0006025	6.03	0.0024100	1.21
800	0.0118800	3.96	0.1041000	5.20	0.0005525	5.52	0.0022100	1.10
900	0.0108800	3.63	0.0954100	4.77	0.0005061	5.06	0.0020250	1.01
1000	0.0099740	3.32	0.0874400	4.37	0.0004639	4.64	0.0018560	0.93
1100	0.0091610	3.05	0.0803200	4.02	0.0004261	4.26	0.0017040	0.85
1200	0.0084260	2.81	0.0738700	3.69	0.0003919	3.92	0.0015680	0.78
1300	0.0077610	2.59	0.0680500	3.40	0.0003610	3.61	0.0014440	0.72
1400	0.0071650	2.39	0.0628200	3.14	0.0003333	3.33	0.0013330	0.67
1500	0.0066310	2.21	0.0581300	2.91	0.0003084	3.08	0.0012340	0.62
1600	0.0061510	2.05	0.0539300	2.70	0.0002861	2.86	0.0011440	0.57
1700	0.0057220	1.91	0.0501700	2.51	0.0002661	2.66	0.0010650	0.53
1800	0.0053330	1.78	0.0467600	2.34	0.0002481	2.48	0.0009923	0.50
1900	0.0049860	1.66	0.0437100	2.19	0.0002319	2.32	0.0009276	0.46
2000	0.0046740	1.56	0.0409800	2.05	0.0002174	2.17	0.0008696	0.43
2100	0.0044000	1.47	0.0385800	1.93	0.0002047	2.05	0.0008187	0.41
2200	0.0041570	1.39	0.0364400	1.82	0.0001933	1.93	0.0007733	0.39
2300	0.0039340	1.31	0.0344900	1.72	0.0001830	1.83	0.0007319	0.37
2400	0.0037270	1.24	0.0326800	1.63	0.0001734	1.73	0.0006934	0.35
2500	0.0035390	1.18	0.0310300	1.55	0.0001646	1.65	0.0006584	0.33
2600	0.0033670	1.12	0.0295200	1.48	0.0001566	1.57	0.0006264	0.31
2700	0.0032090	1.07	0.0281300	1.41	0.0001492	1.49	0.0005970	0.30
2800	0.0030600	1.02	0.0268200	1.34	0.0001423	1.42	0.0005692	0.28
2900	0.0029220	0.97	0.0256100	1.28	0.0001359	1.36	0.0005435	0.27
3000	0.0027950	0.93	0.0245100	1.23	0.0001300	1.30	0.0005201	0.26
3500	0.0023030	0.77	0.0201900	1.01	0.0001071	1.07	0.0004285	0.21
4000	0.0019430	0.65	0.0170400	0.85	0.0000904	0.90	0.0003615	0.18
4500	0.0016690	0.56	0.0146400	0.73	0.0000776	0.78	0.0003106	0.16
5000	0.0014550	0.49	0.0127600	0.64	0.0000677	0.68	0.0002707	0.14

表 6.1-10 罐区无组织排放污染物下风距离浓度分布

下风距离 m	储罐区无组织排放	
	非甲烷总烃	
	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
100	0.0122800	0.61
197	0.0134300	0.67
200	0.0134300	0.67
300	0.0118700	0.59
400	0.0098990	0.49
500	0.0082780	0.41
600	0.0069980	0.35
700	0.0059860	0.30
800	0.0052030	0.26
900	0.0045560	0.23
1000	0.0040190	0.20
1100	0.0035810	0.18
1200	0.0032120	0.16
1300	0.0028990	0.14
1400	0.0026300	0.13
1500	0.0023980	0.12
1600	0.0021970	0.11
1700	0.0020220	0.10
1800	0.0018670	0.09
1900	0.0017310	0.09
2000	0.0016120	0.08
2100	0.0015080	0.08
2200	0.0014160	0.07
2300	0.0013340	0.07
2400	0.0012600	0.06
2500	0.0011910	0.06
2600	0.0011280	0.06
2700	0.0010710	0.05
2800	0.0010190	0.05
2900	0.0009708	0.05
3000	0.0009270	0.05
3500	0.0007558	0.04
4000	0.0006334	0.03
4500	0.0005414	0.03
5000	0.0004702	0.02

6.1-11 本项目非正常排放废气污染物下风距离浓度分布

下风距离 m	非正常情况再生酸焚烧尾气排气筒					
	二氧化硫		二氧化氮		硫酸雾	
	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
100	0.0009816	0.20	0.0014720	0.74	0.0003099	0.10
200	0.0260900	5.22	0.0391400	19.57	0.0082400	2.75
300	0.0405000	8.10	0.0607400	30.37	0.0127900	4.26
305	0.0405400	8.11	0.0608000	30.40	0.0128000	4.27
400	0.0360600	7.21	0.0540900	27.05	0.0113900	3.80
500	0.0367300	7.35	0.0550900	27.55	0.0116000	3.87
600	0.0352400	7.05	0.0528600	26.43	0.0111300	3.71
700	0.0362700	7.25	0.0543900	27.19	0.0114500	3.82
800	0.0350100	7.00	0.0525100	26.25	0.0110500	3.68
900	0.0327100	6.54	0.0490600	24.53	0.0103300	3.44
1000	0.0300600	6.01	0.0450900	22.55	0.0094930	3.16
1100	0.0274100	5.48	0.0411100	20.55	0.0086550	2.88
1200	0.0255900	5.12	0.0383800	19.19	0.0080810	2.69
1300	0.0257900	5.16	0.0386900	19.34	0.0081450	2.71
1400	0.0257000	5.14	0.0385400	19.27	0.0081150	2.71
1500	0.0253900	5.08	0.0380800	19.04	0.0080160	2.67
1600	0.0249200	4.98	0.0373800	18.69	0.0078700	2.62
1700	0.0243500	4.87	0.0365300	18.26	0.0076900	2.56
1800	0.0237200	4.74	0.0355700	17.78	0.0074890	2.50
1900	0.0230400	4.61	0.0345600	17.28	0.0072760	2.43
2000	0.0223400	4.47	0.0335100	16.75	0.0070550	2.35
2100	0.0216400	4.33	0.0324500	16.23	0.0068330	2.28
2200	0.0209400	4.19	0.0314000	15.70	0.0066110	2.20
2300	0.0202500	4.05	0.0303700	15.18	0.0063930	2.13
2400	0.0195700	3.91	0.0293500	14.67	0.0061790	2.06
2500	0.0189100	3.78	0.0283700	14.18	0.0059720	1.99
2600	0.0182800	3.66	0.0274200	13.71	0.0057720	1.92
2700	0.0176700	3.53	0.0265000	13.25	0.0055790	1.86
2800	0.0170800	3.42	0.0256200	12.81	0.0053930	1.80
2900	0.0165100	3.30	0.0247700	12.38	0.0052140	1.74
3000	0.0159700	3.19	0.0239600	11.98	0.0050440	1.68
3500	0.0136200	2.72	0.0204300	10.21	0.0043010	1.43
4000	0.0117500	2.35	0.0176200	8.81	0.0037100	1.24
4500	0.0102500	2.05	0.0153700	7.68	0.0032350	1.08
5000	0.0090260	1.81	0.0135400	6.77	0.0028500	0.95

6.1.4. 恶臭环境影响分析

臭气强度表示方法：

臭气强度被认为是衡量其危害程度的尺度，根据日本对臭气强度的研究，将其分为 6 个等级，具体见表 6.1-12。

表 6.1-12 臭气强度表示办法

臭气强度 (级)	表示方法
0	无臭
1	勉强可感觉出的气味 (检测阈值)
2	稍可感觉出的气味 (认定阈值)
3	易感觉出的气味
4	较强的气味 (强臭)
5	强烈的气味 (剧臭)

另外, 臭气强度是与其浓度的高低分不开的, 恶臭的浓度和强度的关系符合韦伯定律:

$$Y = k \lg (22.4 \cdot X / M_r) + \alpha$$

式中: Y——臭气强度 (平均值)

X——恶臭的质量浓度, mg/m^3

k、 α ——常数

M_r ——恶臭污染物的相对分子质量

对项目氨气、 H_2S 的恶臭影响进行了分析评价, 结果如表 6.1-13 所示。

表 6.1-13 恶臭物质臭气浓度和臭气强度对应关系

项目	物质名称	不同臭气强度对应的臭气 (ppm)						
		1	2	2.5	3	3.5	4	5
		勉强能感到的气味	稍能感觉到的气味		易感觉到的气味		很强的气味	强烈的气味
含硫化合物	硫化氢	0.0005	0.0056	0.019	0.063	0.21	0.72	8.1
含氮化合物	氨	0.15	0.59	1.2	2.3	4.6	9.2	37

注: 引自《空气污染控制》。

表 6.1-14 臭气强度评价分析

恶臭物质分类	恶臭物质	距离	质量浓度 (mg/m ³)	恶臭污染物质质量浓度与臭气强度关系式	臭气浓度 (ppm)	臭气强度 (级)
含氮化合物	氨	100	0.0022550	$Y=1.46lg(22.4 \times X/Mr) + 5.03$	0.0029713	<1
		200	0.0027920		0.0036789	<1
		300	0.0028060		0.0036973	<1
		400	0.0028360		0.0037368	<1
		429	0.0028490		0.0037540	<1
		500	0.0027960		0.0036841	<1
		600	0.0026210		0.0034536	<1
		700	0.0024100		0.0031755	<1
		800	0.0022100		0.0029120	<1
		900	0.0020250		0.0026682	<1
		1000	0.0018560		0.0024456	<1
		1100	0.0017040		0.0022453	<1
		1200	0.0015680		0.0020661	<1
		1300	0.0014440		0.0019027	<1
		1400	0.0013330		0.0017564	<1
		1500	0.0012340		0.0016260	<1
		1600	0.0011440		0.0015074	<1
		1700	0.0010650		0.0014033	<1
		1800	0.0009923		0.0013075	<1
		1900	0.0009276		0.0012222	<1
		2000	0.0008696		0.0011458	<1
		2100	0.0008187		0.0010788	<1
		2200	0.0007733		0.0010189	<1
		2300	0.0007319		0.0009644	<1
		2400	0.0006934		0.0009137	<1
2500	0.0006584	0.0008675	<1			
含硫化合物	硫化氢	100	0.0005638	0.0003714	<1	
		200	0.0006980	0.0004599	<1	
		300	0.0007014	0.0004621	<1	
		400	0.0007090	0.0004671	<1	
		429	0.0007122	0.0004692	<1	
		500	0.0006991	0.0004606	<1	
		600	0.0006552	0.0004317	<1	
		700	0.0006025	0.0003969	<1	
		800	0.0005525	0.0003640	<1	
		900	0.0005061	0.0003334	<1	
		1000	0.0004639	0.0003056	<1	
		1100	0.0004261	0.0002807	<1	
		1200	0.0003919	0.0002582	<1	
		1300	0.0003610	0.0002378	<1	
		1400	0.0003333	0.0002196	<1	
		1500	0.0003084	0.0002032	<1	
		1600	0.0002861	0.0001885	<1	
1700	0.0002661	0.0001753	<1			

	1800	0.0002481		0.0001635	<1
	1900	0.0002319		0.0001528	<1
	2000	0.0002174		0.0001432	<1
	2100	0.0002047		0.0001349	<1
	2200	0.0001933		0.0001274	<1
	2300	0.0001830		0.0001206	<1
	2400	0.0001734		0.0001142	<1
	2500	0.0001646		0.0001084	<1

由表 6.1-14 的分析结果可知，装置区硫化氢、氨在最大落地浓度出现在 429 米，其恶臭强度范围小于 1 级，处于厂区内，可见本项目对周边环境影响较小。

6.1.5. 防护距离确定

(1) 根据《导则》推荐方法

采用推荐模式中的大气环境防护距离模式，计算新建装置的大气环境防护距离。计算出的距离是以污染源中心点为起点的控制距离，超出厂界外的范围，为项目的大气环境防护距离。计算结果为：因无组织排放源影响结果满足浓度标准，控制距离小于污染源中心点到厂界的距离，无需设置大气环境防护距离。

(2) 卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)规定，无组织排放有害气体的生产单元（贮罐区、车间或工段）与居住区之间应设置卫生防护距离，计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：

C_m 为环境一次浓度标准限值(mg/m^3)。

Q_c 为有害气体无组织排放量可以达到的控制水平(kg/h)

r 为有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径(m)

L 为工业企业所需的卫生防护距离(米)

A 、 B 、 C 、 D 为计算系数。根据所在地区近五年来平均风速及工业企业大气污染源构成类别查取。

表 6.1-15 装置区卫生防护距离计算结果

序号	污染源	污染物	参数 A	参数 B	参数 C	参数 D	卫生防护距离计算值(m)	卫生防护距离(m)	确定卫生防护距离
1	装置区	非甲烷总烃	350	0.021	1.85	0.84	3.856	50	100
		硫酸雾					5.342	50	
		H ₂ S					5.732	50	
		氨气					0.844	50	
2	罐区	非甲烷总烃	350	0.021	1.85	0.84	0.141	50	50

经计算本项目装置区卫生防距离为 100m、罐区卫生防护距离为 50m。

(3) 本项目执行防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)计算得到该装置区卫生防护距离为 100m，根据《石油化工企业卫生防护距离》(SH3093-1999)确定该装置区卫生防护距离为 150m，最终确定本项目装置区 150m、罐区卫生防护距离为 50m。该卫生防护距离在扬子石化公司厂界内，见图 6.1-12。根据现场踏勘，本项目卫生防护距离范围内为扬子石化公司厂区，无常住居民。

6.1.6. 大气环境影响评价结论

由估算模式计算结果可见：正常工况下，本项目建成后各污染物对大气评价范围内的敏感点影响不大，最大浓度落地点均不在敏感点上，对环境敏感点的影响有限，不会改变各敏感区的环境功能；非正常工况下，各污染物的最大落地浓度虽未超过标准的要求，但与正常排放情况相比均有明显增加，对周围环境的影响明显增加，因此要对废气处理设施定期检测，避免事故排放情况的发生。

评价结果表明，本项目建成投产后，排放的大气污染物对周围地区空气质量影响不明显，不会造成这些区域空气环境功能的改变。

6.2. 水环境影响分析

本项目新增废水排放量仅 12.8t/h，增加 COD 排放量很小，类比《中国石化扬子石油化工有限公司 120 万吨/年石脑油吸附分离联合装置环境影响报告书(调整报告)》(该项目废水与本项目废水为同一排放口)，排放环境影响预测结果，本项目对评价水体的 COD 浓度贡献值为 10^{-4} 数量级，影响很小，长江水质维持现状水平。

6.3. 固体废物环境影响分析

本项目固废主要为废加氢催化剂、保护剂，废铂废钒催化剂、废 SCR 催化剂、废活性炭、过滤器灰渣、废油，均为危险废物，其中废油送至炼厂回炼，其他交由有资质单

位处置。

表 6.3-1 建设项目固体废物利用处置方式评价表

序号	固废名称	属性（危险废物、一般工业固体废物或待鉴别）	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量（吨/年）	去向
S1	废加氢催化剂及保护剂	危险废物	烷基化装置加氢反应器	固态	钨、钼-镍、氧化铝	毒性	HW50	251-016-50	17.4/5a	委托有资质单位处置
S2-1	废铂废钒催化剂	危险废物	再生酸装置反应器	固态	铂、二氧化钛、五氧化二钒	毒性	HW50	261-173-50	37/8a	
S2-2	废 SCR 催化剂	危险废物	再生酸装置反应器	固态	二氧化钛、五氧化二钒、三氧化钨	毒性	HW50	772-007-50	0.4/5a	
S2-3	废活性炭	危险废物	再生酸装置反应器	固态	活性炭、废酸	毒性	HW49	900-039-49	16/3a	
S3	过滤器灰渣	危险废物	再生酸尾气处理除尘	固态	粉尘	毒性	HW49	900-040-49	10	
S4	废油	危险废物	隔油产生废油	半固态	石油类	毒性	HW08	251-004-08	637	至炼厂回炼

6.4. 噪声环境影响分析

本项目在扬子石化公司现有生产厂区内建设，本装置周围均为工厂现有的其它生产装置。

6.4.1. 主要噪声源

本项目主要噪声设备为输送物料的机泵，噪声源强见表 4.10-12。

6.4.2. 预测方法

采用噪声数学模式进行预测，工业噪声预测模式为：

(1) 室外点声源在预测点产生的声级计算公式：

A、已知声源的倍频带声功率级时，预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 计算公式

$$\text{为： } L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中： L_w ——声源的倍频带声功率级，dB；

D_c ——指向性校正，dB；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。

B、已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时，预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 计算公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \text{ 或 } L_p(r) = L_w - A - 8$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ ，可用 8 个倍频带的声压级按如下公式计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right]$$

式中： $L_{pi}(r)$ ——预测点 r 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

C、在只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可做如下近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} + D_c - A$$

$$\text{或： } L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带做估算。

(2) 噪声预测值计算

点声源的几何发散衰减为： $A_{\text{div}} = 20 \lg(r/r_0)$ ；其它各种因素（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应）引起的衰减计算可详见导则。

建设项目声源对预测点产生的贡献值 (L_{eq}) 为：

$$L_{\text{eq}} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^n t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^m t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数。

拟建工程声源对预测点等效声级为：

$$L_{\text{eq}} = 10 \lg (10^{0.1 L_{\text{eqa}}} + 10^{0.1 L_{\text{eqb}}})$$

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)。

6.4.3. 声环境影响预测分析

从噪声值与距离的衰减关系来看，随着距离增加，噪声衰减量增大。

采用导则推荐的方法进行预测，并与厂界测点背景值叠加，预测结果详见表 6.4-1。

表 6.4-1 建设项目厂界噪声预测结果（单位：dB(A)）

测点		监测值
昼间	背景值	62.3
	贡献值	45.6
	预测值	62.4
	标准值	65
	评价	达标
夜间	背景值	53.5
	贡献值	45.6
	预测值	53.6
	标准值	55
	评价	达标

6.4.4. 评价结论

本项目设备布置在扬子石化公司现有生产厂区内，主要噪声设备距各厂界影响有限。预测分析表明，本项目噪声源经隔声、消声等治理措施以及距离衰减，厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

6.5. 地下水影响分析

6.5.1. 地下水环境评价范围

本项目位于南京市六合区化工园扬子厂区内，评价区内交通便利，铁路、公路、水路运输发达，其周边除长芦街道外其余都为企业，周边空地均为工业用地。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》的要求，对于二级评价项目，地下水环境评价范围应介于 6-20km² 之间。

通过资料收集和现场调查，参考《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境影响报告书》，地下水现状监测在项目场址及周围共监测了 10 个地下水井，根据所监测的水位资料通过插值的方式所画出的水位高程流场图下图所示。

从图中可以看出，东北部水位较高，而南部水位较低，地下水总体流向为东北流向南，与该区的地势走向基本一致，向长江以及马汊河排泄。

6.5.2. 水文地质条件调查与评价

(1) 区域地层概况

根据项目场地工程地质勘查报告，本场地地基土层在钻探深度范围内自上而下可分为 8 层，现将各土层特征分述如下：

① 素填土：黄褐色，灰褐色，稍湿~湿，松散含大量质物根系。填埋时间小于 5 年，层厚 0.3-2.2m。

② 淤泥质粉质粘土：灰褐色，褐色，很湿，呈流塑状，较多腐殖质。层厚 0.6-4.3m。

③ 粉质粘土：灰褐~灰黄色，可塑，含有铁锈斑点及灰白色铝土条纹质。富水性差，透水性一般，偶见腐殖质。层厚 0.5-4.3m。

④ 粉质粘土：局部为粘土，黄褐色，褐黄色，硬塑(局部可塑)，含铁锰质结核，见较多高岭土团。层厚 0.8-4.3m。

⑤ 粉质粘土(残积土)：灰色、褐灰色，呈粉质粘土夹粉砂状。层厚 0.5-3.6m。

⑥ 强风化泥岩：灰色，上部岩芯呈密实砂土状，夹少量风化砂石，下部岩芯以碎块状为主，混较多。层厚 0.8-8.9m。

⑦ 中风化泥岩：灰色，裂隙较发育，岩芯多呈短柱状，少量柱状和长柱状，属软岩。层厚大于 8m。

(2) 地下水类型及水温

南京市地下水分为孔隙水、裂隙水岩溶水三种主要类型。对应的存储介质为松散岩类孔隙含水层组、碎屑岩类裂隙含水岩组及碎屑岩(含火山碎屑岩)类含水岩组及火成侵入岩裂隙含水岩组。各个水文地质单元上不尽相同，碎屑岩以泥质凝灰岩为主，构造裂隙不太发育，富水性较差。松散岩类孔隙水是该地区的主要地下水类型。其中潜水地下水含水层可分为潜水含水层和微承压水含水层，全区多为淡水。根据地勘资料和项目中和池的规模，本研究主要考虑由松散岩类含水层组作为储存介质的空隙潜水。根据水质结果以及舒卡列夫水化学分类法，分析得出，研究区地下水类型为 SO_4 —Mg 型水。

经调查，研究区 W1~W10 的十一个孔中，地下水温度最高为 9.7°C ，最低为 7.69°C ，平均地下水温度为 8.24°C 。

(3) 区域地下水位动态变化规律

① 潜水

丰水期评价区潜水位埋深一般在 1.0~3.0m 之间，随季节变化，雨季水位上升，旱季水位下降，水位年变幅 1.5~2.0m。大气降雨入渗是潜水主要补给源，其水位动态类型属于大气降水入渗补给型。

研究区地下水位长期观测孔主要有位于葛塘的 070301-0 号井，距离项目所在地约 5km。该井地下水位每 5 天观测一次，2011 年的地下水位变化曲线见图 6.5-2，从图中可以看出，地下水位较高的时间主要集中在该年的 6~11 月，水位一般超过 10m，其余月份地下水位较低，一般低于 10m。最高水位为 11.62m，出现在 7 月 21 日，最低水位为 9.30m，出现在 5 月 16 日，相差 2.32m，平均地下水位为 9.92m。

②微承压水

主要分布在沿长江漫滩区和滁河河谷平原，分布面积较小，丰水期承压水头 1.5~2.0m 之间，略具有微承压性。深层地下水主要接受上层越流补给及北部侧向径流补给，人工开采为其主要排泄方式，水位动态受人工开采制约和影响。

(4) 地下水的补径排关系

区域地下水补给来源主要为垂向补给和侧向补给。垂向补给主要来自大气降水入渗，降雨量平均值为 1106.5mm/a，是地下水的主要补给源。地下水位与降水量关系密切，随降水量的增加，地下水位上升；随降水量的减小，地下水位下降（图 6.5-3）。从图中可以看出，降水量较高时，地下水位也上升较大，但存在滞后关系，滞后时间约 1~2 个月。

排泄方式包括蒸发，气象资料显示，水面蒸发量为 984mm/a，但地下水的蒸发量与地下水位埋深有关系，研究区地下水位埋深为 0.8~2.92m，蒸发量的大小与蒸发极限深度有关，本研究取 1.5m，在实际情况中地下水蒸发量比水面蒸发量小得多。地下水的第二个排泄方式主要是向地表水塘和河流排泄。根据资料表明，南京江北地区地下水位常年高于长江水位，所以研究区内地下水排泄的主要渠道是向长江、滁河排泄。

(5) 地下水历史开采现状

区内第四系孔隙潜水含水层以亚粘土、亚砂土为主，水量贫乏，单井涌水量 < 10~100m³/d 不等，水质较差，天然状态下 Fe、As 等含量较高，超过国家《生活饮用水卫生标准》。

微承压水分布于石化区东部，单井涌水量一般在 100~1000m³/d 左右，由于沉积环境影响，地下水中 Fe、As 离子含量超过《生活饮用水卫生标准》，不具有生活饮用水使用功能，居民生活用水由自来水管网统一供给。

据《中国石化资产管理有限公司扬子石化三轮改造污水处理及废水回用配套程环境影响报告书》中对周边地下水开采现状的描述（表 6.5-1），区内地下水以农户分散庭院自备式开采为主，开采层位为第四系潜水，开采井深度 3.2-10.85m。仅作为洗涤或生活用水的适当补足，井群分布与村屯人口密度相一致。分散开采井群主要分布在调查区东部的赵庄—孙家庄一带，扬子石化所在大陆营—郝家坝一带为地下水非开采区，开采强度 $<0.1 \times 10^4 \text{m}^3/(\text{a} \cdot \text{km}^2)$ ，东部赵庄—孙家庄一带为地下水弱开采区，地下水开采强度 $0.1 \sim 1.0 \times 10^4 \text{m}^3/(\text{a} \cdot \text{km}^2)$ 。

表 6.5-1 民井调查统计表

井名	代表位置	坐标		含水层 岩性	井数 个	开采量 m ³ /d
		X=	Y=			
MJ1	槽坊村 12 号	129684.772	174272.763	亚粘土	115	5.6
MJ2	马庄 4 号	128442.2	174336.227	亚粘土	10	0.5
MJ3	娄云 11 号	128865.45	174014.97	亚粘土	72	3.8
MJ4	李姚村 2 号	128835.027	173062.626	亚粘土	181	17.1
MJ5	大郭村 15 号	128545.082	172784.497	亚粘土	268	30.2
MJ6	李营 24 号	127799.191	173332.324	亚粘土	75	8.2
MJ7	东钱 10 号	127827.066	170494.907	亚粘土	65	6.8
MJ8	油坊 18 号	128283.177	170204.897	亚粘土	16	2
MJ9	大包 39 号	128946.799	169682.166	亚粘土	108	10.2
MJ10	大包组 223 号	128988.39	169075.676	亚粘土	222	40.8
MJ11	丁家山村 74 号	129316.443	167964.349	亚粘土夹亚砂土	12	0.5
MJ12	大路沈 49-1 号	128232.103	171223.243	亚粘土	84	4.7
MJ13	小陆营 22 号	128153.47	172017.309	亚粘土	13	1.5
MJ14	藏军营 88 号	128955.81	172246.276	亚粘土	78	10.2
MJ15	赵庄 19 号	133603.737	169097.864	粉砂夹亚砂土	6	0.3
MJ16	郝家坝 20 号	137171.687	165764.907	粉砂夹亚砂土	23	2.5
MJ17	大庄 20 号	138207.527	164852.226	粉砂夹亚砂土	21	2.1
MJ18	李家庄 17 号	138337.4793	164265.163	亚粘土	19	1.8
MJ19	谢家湾 74 号	138960.606	165306.558	亚粘土	88	10.2
MJ20	小旧滩 12 号	138446.123	165748.632	亚粘土	41	3.5
MJ21	陈庄 6 号	138709.982	166257.657	亚粘土	62	4.3
MJ22	孙家庄 7 号	139240.411	167093.569	亚粘土	28	2.3
MJ23	严庄 10 号	137855.013	166421.645	亚粘土	22	1.5
MJ24	尹庄 8 号	137891.939	167030.599	亚粘土	34	2.8
MJ25	梁庄 7 号	137222.512	166661.641	亚粘土	26	1.9
MJ26	红星 25 号	139148.615	168410.71	亚粘土	85	10.3
MJ27	朱家牌坊 12 号	137004.506	167530.96	亚粘土	43	3.5
MJ28	黎家庄 54 号	137862.172	168180.364	亚粘土	85	7.1
MJ29	刘家圩 27 号	138888.454	169132.541	亚粘土	42	2.7
MJ30	小林营 4 号	136389.796	168122.579	亚粘土	77	6.4
MJ31	夏营 9 号	137257.528	168698.77	亚粘土	52	3.8
MJ32	朱营 6 号	138141.294	169226.222	亚粘土	23	1.7
MJ33	西王营 28 号	135806.393	168506.667	亚粘土	24	1.9
MJ34	王营 71 号	136529.487	168823.699	亚粘土	22	1.4

井名	代表位置	坐标		含水层 岩性	井数 个	开采量 m ³ /d
		X=	Y=			
MJ35	徐营 12 号	136952.09	169080.45	亚粘土	25	1.8
MJ36	郑营 14 号	137431.854	169519.461	亚粘土	11	1
MJ37	岳子河 44 号	138066.207	170269.497	亚粘土	37	2.7
MJ38	小洪营 4 号	135407.382	169166.506	亚粘土	46	3.5
MJ39	余营 12 号	136342.334	169850.587	亚粘土	27	2.1
MJ40	赵家庄 5 号	137265.461	170333.866	亚粘土	43	3.7
MJ41	戴新圩 5 号	134383.845	168989.741	亚粘土	22	1.2
MJ42	葛家庄 2 号	134812.144	169546.938	亚粘土	18	1.1
MJ43	葛桥 16 号	134947.647	169947.028	亚粘土	38	3.1
MJ44	大朱营 6 号	135688.385	170675.573	亚粘土	17	1.2
MJ45	小潘营 5 号	136539.353	170975.504	亚粘土	15	1.1
MJ46	杨营 14 号	134727.96	170854.196	亚粘土	34	2.8
MJ47	洪营 12 号	135742.959	171399.627	亚粘土	14	1.1
MJ48	时家大营 35 号	136529.651	172037.49	亚粘土	43	3.4
MJ49	后王 6 号	137094.239	172482.231	亚粘土	38	3.1
MJ50	普桥 19 号	134805.349	171675.051	亚粘土	68	5.8
MJ51	吕庄 3 号	134513.781	172120.516	亚粘土	15	1.1
MJ52	陈庄 1 号	135073.809	172297.597	亚粘土	15	1.2
MJ53	刘庄 4 号	135529.68	172122.572	亚粘土	12	0.9
MJ54	小王庄 3 号	134626.798	172754.384	亚粘土	27	1.4
MJ55	圩子 1 号	135745.091	172909.543	亚粘土	22	1.2
MJ56	小河口 11 号	135948.345	173229.535	亚粘土	25	1.3
MJ57	左翼楼 9 号	134632.99	173513.41	亚粘土	36	3.1
MJ58	留左 6 号	134757.05	174299.028	亚粘土	288	24.5
MJ59	东窑 9 号	135772.86	173940.507	亚粘土	219	20.4
MJ60	陈家庄 24 号	136573.892	173920.552	亚粘土	28	1.7
MJ61	张营 75 号	131507.101	174038.882	亚粘土夹亚砂土	156	23.4
MJ62	小庄 4 号	132512.471	174101.938	粉细砂	25	2.2
MJ63	杨家圩 16 号	136091.499	172502.657	亚粘土	48	4.3
MJ64	徐庄 22 号	136980.316	173600.874	亚粘土	68	6.4
MJ65	林陈叶 54 号	137683.932	173769.585	亚粘土	124	11.2
MJ66	大庙北村 6 号	138152.288	172211.132	亚粘土夹亚砂土	37	2.9
MJ67	肖庄 4 号	137858.842	171478.273	亚粘土	8	0.5
MJ68	胡庄 21 号	138859.568	171089.087	亚粘土夹亚砂土	46	3.5
MJ69	利民组 15 号	139317.711	170531.902	亚粘土	55	5.3

6.5.3. 地下水环境影响分析

(1) 预测方法

本研究采用数值法对研究区水流和污染物迁移进行模拟，使用的软件为 FEFLOW(Finite Element Subsurface Flow System)，它是德国 WASY 水资源规划和系统研究所于 20 世纪 70 年代末开发的数值模拟软件，是迄今为止功能最为齐全的地下水模拟软件包之一，具有快速精确数值法，先进的图形可视化技术等特点。

主要应用领域包括：模拟地下水区域流场及地下水资源规划和管理方案；模拟矿

区露天开采或地下开采对区域地下水的影响及其最优对策方案；模拟由于近海岸地下水开采或者矿区抽排地下水引起的海水或深部盐水入侵问题；模拟非饱和带以及饱和带地下水流及其温度分布问题；模拟污染物在地下水中迁移过程及其时间空间分布规律（分析和评价工业污染物及城市废物堆放对地下水资源和生态环境的影响，研究最优治理方案 and 对策）；结合降水—径流模型联合动态模拟“降水—地表水—地下水”水资源系统，分析水资源系统各组成部分之间的相互依赖关系，研究水资源合理利用以及生态环境保护的影响方案等。

(2) 水文地质概念模型

水文地质概念模型是在综合分析地下水系统的基础上，对评价区地质、含水层实际的边界条件、内部结构、渗透性质、水力特征和补给排泄等水文地质条件进行科学地综合、归纳和加工，从而对一个复杂的水文地质实体进行概化，便于进行数学或者物理模拟。因此，建立水文地质概念模型主要应该考虑如下几个方面：概化后的模型应该具备反应研究区水文地质原型的功能；概化后的各类边界条件应符合研究区地下水流场特征；概化后的模型边界应该尽量利用自然边界；人为边界性质的确定应从不利因素考虑等。

将研究区的西北、北侧、东侧、南侧概化为第一类边界，即水头边界，其余视为流线边界，潜水含水层底部为中风化泥岩，平均厚度约 20m，作为隔水边界，得到了研究区的水文地质概念模型（图 6.5-4）。

图 6.5-4 水文地质模型图

(3) 数学模型

① 水流模型

假定研究区为非均质各向异性，则三维地下水流非稳定运动的数学模型可表示为

$$\begin{cases} \mu \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + \varepsilon, & x, y, z \in \Omega, t \geq 0, \\ h(x, y, z, t) \Big|_{t=0} = h_0, & x, y, z \in \Omega, t \geq 0, \\ K_n \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_1} = q(x, y, z, t), & x, y, z \in \Gamma_1, t \geq 0 \end{cases} \quad (1.1)$$

式中： Ω 为渗流区域；

h 为含水层的水位标高(m)；

K_x 、 K_y 、 K_z 分别为 x 、 y 、 z 方向的渗透系数(m/d);

μ 为潜水含水层中潜水面上的重力给水度;

ε 为含水层的源汇项(1/d);

p 为潜水面的蒸发和降水补给等(1/d);

h_0 为含水层的初始水位分布(m);

Γ_1 为渗流区域二类边界, 包括承压含水层底部隔水边界和渗流区域的侧向流量或隔水边界;

n 为边界面的法向方向;

K_n 为边界面法向方向的渗透系数(m/d);

$q(x, y, z, t)$ 为定义为二类边界的单位面积流量($m^3/d.m^2$), 流入为正、流出为负、隔水边界为 0;

Γ_1 为定流量边界。

② 污染物运移模型

溶质在地下水中的运移符合 Fick 定律, 研究区的潜水污染数学模型由地下水水流模型和溶质运移模型通过运动方程耦合而成, 即

$$\begin{cases} \frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial c}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_z \frac{\partial c}{\partial z} \right) - u_x \frac{\partial c}{\partial x} - u_y \frac{\partial c}{\partial y} - u_z \frac{\partial c}{\partial z} - R \frac{\partial c}{\partial t} + I, & x, y, z \in \Omega, t \geq 0 \\ c(x, y, z, t) \Big|_{t=0} = c_0, & x, y, z \in \Omega, t \geq 0 \\ c = c_1, & x, y, z \in \Gamma_1, t \geq 0 \\ K_n \frac{\partial c}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = c(x, y, t), & x, y, z \in \Gamma_2, t \geq 0 \end{cases} \quad (1.2)$$

式中: D_x 、 D_y 、 D_z 为 x 、 y 、 z 方向的弥散系数;

u_x 、 u_y 、 u_z 分别为 x 、 y 、 z 方向的流速分量;

c 为溶质浓度;

R 为吸附系数;

I 为溶质源汇项。

方程右端前三项表示扩散效应引起的溶质运动, 中间三项为水流引起的运动, 倒数第二项为吸附项。

(4) 初始边界条件

① 区域离散

计算区域以项目所在地中心位置为坐标原点，正北方向为 y 轴正向，正东方向为 x 轴正向，垂直向上为 z 轴正向，垂向上考虑 6 层，将研究区域离散为 160620 个节点，97710 个单元，区域剖分见图 6.5-5。

②初始和边界条件

边界条件：研究区的西北、北侧、东侧、南侧概化为第一类边界，即水头边界，其余视为流线边界，含水层底部为隔水边界，顶部接受降水量的补给，排泄以蒸发以及向周边地表水系排泄为主。

初始条件：将监测井的水位作为模拟预测的初始水位，监测井所测的污染物背景值为初始值。

源汇项：正常条件下，考虑中和池混凝土的防渗作用，突发情况下，认为中和池混凝土防渗失效，模拟是假设中和池装满废水，为给定水头边界，即污水处理池模拟水头为 7.5m。

图 6.5-5 研究区域剖分图

(5) 施工期对地下水影响

工程施工期的水污染源主要包括生活废水、施工期产生的废水。本项目施工高峰期施工人数约 100 人，人均用水量按 150L/d 计，排污系数 0.8，施工期生活污水产生量最大为 12t/d，污水通过污水管网送至化工园污水处理厂。

正常情况下，对潜水含水层的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成的。项目区地下水潜水位最大埋深为 2.92m，项目所在地区包气带平均厚度超过 1.5m，包气带地层主要为第四系地层，根据工程勘察报告，包气带主要包括素填土、淤泥质粉质粘土和粉质粘土，除素填土渗透性较强以外，淤泥质粉质粘土以及粉质粘土透水性都相对较弱，对潜水含水层的影响较小。

(6) 运营期计算工况

按计划进度，项目主要分为施工期和运行期，其中施工时间短，主要以生活污水和机械用水为主，一般不会对地下水造成影响。因此本专题主要考虑运行期产生的工业废水对地下水的影响。模型计算考虑了以下工况：

①建设项目正常运行，考虑项目所在地及周边地下水位流场和污染物迁移规律，预测时间为 20 年。

②突发事故条件下，假设中和池混凝土防渗失效，此时废水下渗到地下水的流量增大，预测时间为 20 年，计算工况简表见表 6.5-2。

表 6.5-2 计算工况简表

工况	条件	混凝土防渗 (渗透系数 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$)	预测时间 (a)
I	正常状况	防渗	20
II	非正常状况	防渗失效	20

(7) 污染物模拟预测分析

污染物的迁移主要考虑了 COD 和硫酸盐污染因子。以 III 类水水质作为浓度下限在正常和突发事故时的迁移特征见表 6.5-3、6.5-4。为了了解污染物在剖面上的扩散情况，在研究区选取了 A-A' 剖面，见图 6.5-6 (a)。

表 6.5-3 正常工况下不同污染物运移特征

污染物运移时间 (a)	污染物	最大运移距离 (m)	污染范围 (m ²)	厂界浓度 (mg/L)	超出厂界距离 (m)
0.27	COD	4.05	443.05	背景值	0
	硫酸盐	3.62	402.56	背景值	0
2.74	COD	5.64	531.25	0.95	1.58
	硫酸盐	5.13	506.65	0.04	0.13
5	COD	7.87	617.07	1.04	2.49
	硫酸盐	7.16	583.15	0.126	1.94
10	COD	8.23	735.56	1.25	3.64
	硫酸盐	7.92	692.24	0.124	2.74
20	COD	11.16	860.28	1.46	5.13
	硫酸盐	10.25	771.68	0.153	3.56

表 6.5-4 事故工况下不同污染物运移特征

污染物运移时间 (a)	污染物	最大运移距离 (m)	污染范围 (m ²)	厂界浓度 (mg/L)	超出厂界距离 (m)
0.27	COD	4.81	452.48	背景值	0
	硫酸盐	4.12	439.97	背景值	0
2.94	COD	8.99	652.04	1.15	1.28
	硫酸盐	7.21	614.27	0.12	1.04
5	COD	9.79	703.15	1.30	2.36
	硫酸盐	9.18	674.53	0.14	1.95
10	COD	11.86	858.74	1.62	6.54
	硫酸盐	11.08	812.56	0.17	4.60
20	COD	17.92	1204.18	2.27	9.74
	硫酸盐	15.17	1088.25	0.24	8.13

注：表中 0.27 年（100 天）、2.94 年（1000 天）表示突发事故的模拟结果。

①COD

污染源（中和池）内 COD 污染物指数的浓度保持为 150mg/L，从平面上看，20 年后，项目所在地污染源最大迁移距离约 11.16m（表 6.5-3），随着时间的增加，污染物的浓度逐渐增加，污染物的扩散范围也越来越远（图 6.5-6）。

剖面上，污染物的影响范围约 5.9m，模拟也证明了污染物在垂直方向上扩散缓慢

(图 6.5-6)。虽然由于降雨和污水入渗等原因，地下水位有小幅度回升，但污染物运移主要以分子扩散为主，加之研究区表层主要为渗透性较小的粉质黏土层组成，因此，污染物扩散缓慢。突发事故时，中和池混泥土防渗失效，比正常条件下污染物迁移的距离远(表 6.5-4)，可见，突发事故条件下地下水中污染物在很短的时间内扩散的范围会很大(图 6.5-7)。

(a) 平面图

(e) A-A'剖面图(迁移 20 年)

图 6.5-6 正常条件下 COD 污染物迁移扩散图

(a) 平面图

(b) A-A'剖面图(100 天)

图 6.5-7 突发事故条件下 COD 污染物迁移扩散图

②硫酸盐

污染源(中和池)处硫酸盐的浓度保持为 16mg/L，从平面上看，20 年后，项目所在地污染源最大迁移距离约 10.25m(表 6.2-18)，随着时间的增加，污染物的浓度逐渐增加，污染物的扩散范围也越来越远(图 6.5-8)。

剖面上，污染物的影响范围约 5.7m，模拟也证明了污染物在垂直方向上扩散缓慢(图 6.5-8)。虽然由于降雨和污水入渗等原因，地下水位有小幅度回升，但污染物运移主要以分子扩散为主，加之研究区表层主要为渗透性较小的粉质黏土层组成，因此，污染物扩散缓慢。突发事故时，硫酸盐池混泥土防渗失效，比正常条件下污染物迁移的距离远(表 6.5-4)，可见，突发事故条件下地下水中污染物在很短的时间内扩散的范围会很大，应引起足够的重视(图 6.5-9)。

(a) 平面图

(b) A-A'剖面图(迁移 20 年)

图 6.5-8 正常条件下硫酸盐迁移扩散图

(a) 平面图

(b)A-A'剖面图 (100 天)

图 6.5-9 突发事故条件下硫酸盐迁移扩散图

6.6. 施工期环境影响分析

项目建设期间,各项施工活动、物料运输将不可避免产生废气、粉尘、废水、噪声和固体废物,并对周围环境产生污染影响,其中以施工噪声和粉尘污染影响较为突出。

6.6.1. 施工期噪声环境影响分析

施工期间,运输车辆和各种施工机械如打桩机、挖掘机、推土机、搅拌机都是主要的噪声源,根据有关资料,这些机械、设备运行时的噪声值如表 6.6-1。

表 6.6-1 施工机械设备噪声值

序号	设备名称	距源 10m 处 A 声级 dB(A)	序号	设备名称	距源 10m 处 A 声级 dB(A)
1	打桩机	105	5	夯土机	83
2	挖掘机	82	6	起重机	82
3	推土机	76	7	卡车	83
4	搅拌机	84	8	电锯	84

在施工过程中,这些施工机械又往往是同时作业,噪声源辐射量的相互叠加,声级值将更高,辐射范围也更大。

施工噪声对周边声环境的影响,采用《建设施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)进行评价。

施工机械噪声主要属中低频噪声,预测其影响时可只考虑其扩散衰减,预测模型可選用:

$$L_2 = L_1 - 20\lg(r_2/r_1)$$

式中: L_1 、 L_2 分别为距声源 r_1 、 r_2 处的等效声级值[dB(A)];

r_1 、 r_2 为接受点距声源的距离 (m)。

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 20\lg(r_2/r_1)$$

由上式可计算出噪声值随距离衰减情况,见表 6.6-2。

表 6.6-2 噪声值随距离的衰减情况

距离 (m)	10	50	100	150	200	250	300
[dB(A)]	20	34	40	43	46	48	49

按施工机械噪声值最高的打桩机和混凝土搅拌机计算,作业噪声随距离衰减后,在

不同距离接受的声级值如表 6.6-3。

表 6.6-3 施工设备噪声对不同距离接受点的影响值

噪声源	距离 (m)	10	20	100	200	250	300
打桩机	声级值[dB(A)]	105	99	85	79	77	76
混凝土搅拌机	声级值[dB(A)]	84	78	64	58	56	55

根据表 6.6-3 可见，昼间施工时，如不进行打桩作业，作业噪声超标范围在 100m 以内，若有打桩作业，打桩噪声超标范围达 600 米。夜间禁止打桩作业，对其它设备作业而言，300m 外才能达到施工作业噪声极限值。由于本项目距离最近厂界超过 300m，工程施工时，作业噪声对周围环境影响较小。

建议在施工期间采取以下相应措施，以控制施工作业噪声对环境的影响。

(1)加强施工管理，合理安排作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定，夜间不得进行打桩作业。

(2)尽量采用低噪声施工设备和噪声低的施工方法。

(3)作业时在高噪声设备周围设置屏蔽。

(4)采用商品混凝土建设。

(5)加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

6.6.2. 施工期大气环境影响分析

(一) 废气

施工过程中废气主要来源于施工机械驱动设备（如柴油机等）、运输和施工车辆所排放的废气等。

(二) 粉尘和扬尘

建设项目在建设过程中，粉尘污染主要来源于：

(1)土方挖掘、堆放、清运、回填和场地平整等过程产生的粉尘。

(2)建筑材料如水泥、石灰、砂子以及土方等在其装车、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染。

(3)搅拌车辆及运输车辆往来造成地面扬尘。

(4)施工垃圾堆放及清运过程中产生扬尘。

(5)上述施工过程中产生的废气、粉尘及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。

(6)施工期间产生的粉尘（扬尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力

等因素，其中受风力因素的影响最大。随着风速的增大，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。

减轻粉尘、扬尘污染程度和影响范围的主要对策有：

(1)对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应在专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂；

(2)开挖时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量，而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放因表面干燥而起尘或被雨水冲刷；

(3)运输车辆应完好，不应装载过满，要采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘；

(4)应首选使用商品混凝土，因需要必须进行现场搅拌砂浆、混凝土时，应尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒；混凝土搅拌应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施；

(5)施工现场要设围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围；

(6)当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

6.6.3. 施工期污水环境影响分析

(一) 生产废水

施工期产生的废水主要来源于各种施工机械设备运转的冷却水、洗涤用水、施工现场清洗废水、建材清洗废水、混凝土养护及设备水压试验等产生的废水。这部分废水含有一定量的油污和泥沙。

(二) 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。生活污水含有一定量的细菌和病原体。

上述废水水量不大，但如果不经处理或处理不当，同样会危害环境。所以，施工期间废水不能随意直排。施工期间，应对废水进行必要的处理后排放，并尽量减少物料流失、散落和溢流现象。

施工期生产废水、生活污水送扬子污水处理场进行生化处理。处理达标后经扬子 1# 排放口排入长江

6.6.4. 施工垃圾的环境影响分析

施工垃圾主要来自施工所产生的建筑垃圾和生活垃圾。

施工期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等；在工程建设期间，前后必然要有大量的施工人员工作在施工现场，其日常生活将产生一定数量的生活垃圾。

对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾要及时清运、并加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。施工过程中产生的生活垃圾如不及时进行清运处理，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健康带来不利影响。所以，工程建设期间对生活垃圾要进行专门收集，并定期将之送往最近的垃圾场进行合理处置，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

7.环境风险预测与评价

7.1. 现有项目风险防范措施

7.1.1. 现有项目风险防范措施回顾

扬子石化公司是大型石油化工企业，从建厂至今已经有三十多年的历史，随着生产规模逐步扩大，在环境风险潜在危害逐年增加的同时，环境风险防范措施也日趋完善。目前的风险防范措施主要从企业规划布局、生产、贮运等系统及安全设计、科学管理、应急事故监测和防止污染物向环境转移和建立有效应急预案等方面进行设计和管理。

现有项目采取的主要风险防范措施有：

(1) 防腐

厂内装置在设计中对设备管道采取加厚措施，是严格的设计规范厚度厚一倍，同时装置所用的阀门均采用耐腐蚀程度高的抗硫阀，阀门、阀心等密封材料均与抗硫阀配套，同时对装置检修时进行更换。

(2) 防爆

厂内装置设计为密闭系统，易燃易爆物料置于密闭设备与管道中，采用可靠的密封措施，压力设备的设计严格执行《压力容器安全技术监察规程》等，有关国家标准，并配有安全阀与全厂泄压火炬系统连通。

在可能聚集易燃易爆气体的场所设可燃性气体报警仪。

在装置爆炸危险区内，选用相应等级的防爆电器和隔爆型仪表。

(3) 防火

各装置的防火设计严格执行有关设计规范，装置内各设备间距及装置与周边装置的距离符合防火规范要求。

各装置内设检修通道兼作消防道，与装置外道路相通构成环形可满足消防要求，装置内设固定和半固定式蒸汽灭火系统和消防水管。

(4) 防毒

为防止硫化氢、二氧化硫毒害操作人员，对这些物料的加工输送均以密闭方式进行，不得与人员接触。在适当地点设置硫化氢报警仪，车间备有防毒面罩以备开、停工及检修和事故处理用。

(5) 紧急停车及安全联锁系统(ESD)

为了确保装置和重要的工艺设备以及大型机组的安全，确保生产人员的安全，装置

将设置一套高度可靠性的紧急停车及安全联锁系统(ESD)，用于装置的紧急停车安全联锁保护。

在装置区内，根据装置的泄露源的分布，按《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)设置毒气检测报警器，报警显示在 DCS 上完成的。

ESD 系统将把安全可靠性放到第一位，其安全等级将满足装置安全等级的要求；内容上将同时设置一类紧急联锁停车(装置全面停工)和二类紧急联锁停车(装置局部停工)；设计的 ESD 系统将充分考虑系统的完整性、安全可靠性、自动和半自动操作的灵活性、系统维护的安全和方便性，使该系统操作起来既安全又方便，保证装置安全和长周期的运行。

7.1.2. 现有项目已采取的风险应急工程措施（包括事故废水收集系统、备用物资等）

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：各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：各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进行回收物料，并作相应的处理。

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。

7.2. 风险类型

本项目主反应工艺为加氢工艺、烷基化工艺，根据《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号），本项目加氢工艺、烷基化工艺属于重点监管的危险化工工艺。危险化工工艺在生产过程中风险相对较高，如发生设计不规范、监管不力、控制不严等情况，可能会发生泄漏、火灾和爆炸等风险事故。本工程生产装置系统中包含了易燃易爆和有毒有害的物质，这些物质一旦泄漏与空气形成爆炸物，遇火源即发生爆炸；或弥散至周围环境，对人员造成伤害等。

根据对本程的分析及同类石化项目的类比调查分析，本工程风险类型确定为火灾爆炸事故及毒物泄漏等事故，不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的事故风险。

7.3. 风险识别与分析

7.3.1. 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）及《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844-85）规定，本项目涉及物料中的烷基化油、正丁烷、C4 馏分等属易燃液体，氢气、燃料气、硫化氢等属易燃气体，上述物料具有火灾爆炸的危险特性。

本项目物料中的硫化氢属Ⅱ级（高度危害）有毒物质，具有较高的毒性。

这些物质的主要特性列于表 7.3-1。

表 7.3-1 物质危险性标准表

分类	序号	LD ₅₀ （大鼠经口） mg/kg	LD ₅₀ （大鼠经皮） mg/kg	LC ₅₀ （小鼠吸入，4 小时） mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2
易燃物质	1	可燃气体：在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质。		
	2	易燃液体：闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质。		
	3	可燃液体：闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质。		
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质。			

表 7.3-2 本项目危险性物质特性

序号	物质名称	易燃/易爆性								毒性			
		相态	闪点℃	沸点℃	自燃点℃	爆炸极限% (v)	危险性类别	燃烧爆炸危险度	火灾危险性分类	LD ₅₀ mg/kg	LC ₅₀ mg/m ³	MAC mg/m ³	毒物危害分级
1	碳四馏分	液	-46	40~200	415~530	1.4~7.6	易燃液体	4.4	甲 B	5067000	103000	—	IV
2	硫酸	液	-	-	-	-	易燃液体	-	甲 B	2140	510	2	IV
3	汽油（烷基化油）	液	-46	99.3	415~530	1.4~7.6	易燃液体	4.4	甲 B	5067000	103000	—	IV
4	异丁烷	气	-188	-161.5	538	5.0~15.4	易燃气体	2.08	甲	—	—	—	—
5	氢气	气	—	-252.8	400	4.1~74.1	易燃气体	17.1	甲	—	—	—	—
6	燃料气	气	—	-	-	3-13	易燃气体	-	甲	-	-	-	-
7	硫化氢	气	—	-60.4	260	4~46	易燃、有毒气体	10.5	甲	—	618	10	恶臭 II
8	氨	液	—	-33.5	—	15.7~27.4	有毒气体	0.7	乙	350	1390	30	IV
9	正丁烷	气	-60	-0.5	278	1.5~8.5	易燃气体	-	甲	658000ppm	—	—	—
10	丁烯	气	—	-6.3		1.8-9.6	易燃气体	-	甲	—	415000	—	—
11	二氧化硫	气	—	-10	-	-	有毒气体	-	甲	—	—	—	—

7.3.2. 重大危险源识别标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)附录 A 表 2、表 3 和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)重大危险源辨识标准, 辨别本项目重大危险源。本次辨别标准列表 7.3-3。

表 7.3-3 危险化学品临界量辨识标准

序号	危险化学品名称	临界量 t
1	碳四馏分	10
2	异丁烷	10
3	燃料气	10
4	氢	5
5	硫化氢	5
6	丁烯	50
7	氢氧化钠	50
8	液化气	10
9	烷基化油(汽油)	200

7.3.3. 新增重大危险源识别

本项目建成后与化工部现有其他装置区相对独立, 根据厂区平面布置, 本项目可设置一个风险单元。风险单元情况见下表。

表 7.3-4 重大危险源识别

位置	名称	最大存储量/在线量 q_i (t)	Q_i (t)	q_i/Q_i	危险性
装置	烷基化油	432	200	2.16	易燃液体
	硫酸	586	100	5.86	强腐蚀性
	液化石油气	140	50	2.8	易燃液体
	H ₂ S	0.17	5	0.034	易燃气体
	NH ₃	0.007	10	0.0007	强腐蚀性
罐区	C4 馏分	3000	10	300	易燃液体
	丁烯	3000	50	60	易燃液体
	液化石油气	650	50	13	易燃液体
管线	烷基化油	570	200	2.35	易燃液体
	氢气	120	10	12	易燃气体
$\Sigma (q_i/Q_i)$				398	

7.3.4. 生产过程危险性识别

拟建项目潜在风险主要有: 火灾、爆炸和泄漏等, 涉及的各生产过程危险性如表 7.3-5。

表 7.3-5 本项目新增危险源识别

序号	生产单元		主要危险部位	主要危险物质	事故类型	原因
1	生产车间	烷基化装置	加氢反应器	氢气、碳四馏分	火灾、爆炸、泄漏	明火、违章作业、设备、设施质量缺陷或故障等
			烷基化反应器 (125℃、0.25Mpa)	碳四馏分、丁烯、烷基化油	火灾	
2	管线	燃料气输送管线	管道阀门或连接部位	燃料气	火灾、爆炸	管道破损；人为破坏；施工不当
		氢气输送管线	管道阀门或连接部位	氢气	火灾、爆炸	

7.3.5. 评价等级

按风险评价导则，根据评价项目的物质危险性和功能单元重大危险源判定结果以及环境敏感程度等因素，将环境风险评价工作划分为一、二级。评价等级按 7.3-6 表划分。

表 7.3-6 环境风险评价工作级别

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

一级评价应按本标准对事故影响进行定量预测，说明影响范围和程度，提出防范、减缓和应急措施。

二级评价可参照本标准进行风险识别、源项分析和对事故影响进行简要分析，提出防范、减缓和应急措施。

本工程为重大危险源，根据本工程所涉及物质及其危害，本工程环境风险评价定为一。

7.3.6. 周围环境特征分析

本项目环境风险评价等级为一级，一级评价范围为距离源点 5 公里范围内。本项目 5 公里范围内集中居民点及与本工程之间的距离、方位见表 7.3-7，建设项目事故风险保护目标见图 2.5-1。

表 7.3-7 环境风险评价保护重点和敏感目标

类别	环境敏感点		相对本项目装置区边界			敏感点性质	功能区划
			距离* (km)	与本项目相对方位	人数		
大气	扬子宿舍区		2.2	NE	1500	-	GB3095-2012 二类
	长芦街道	水家湾社区	2.8	NE	3532	集中居民区	
	葛塘街道	和平社区	2.5	W~WSW	4783	集中居民区	
		中山社区	4.0	W~WSW	3795		
	山潘街道	扬子生活区	2.4	SW~W	37627		
		山潘街道	3	SSW~SW	11715		
西厂门街道	大厂生活区	4.7	SSW~SW	22555			
水域	龙潭水源保护区		15.7	1#排口下游南岸			GB3838-2002 II类
	六合兴隆洲重要湿地		14	1#排口下游			
生态	灵岩山森林公园		11	东北			市级生态保护区
	六合兴隆洲重要湿地		16	东南东			

*注：相对本项目装置区边界。

7.4. 环境风险评价

7.4.1. 评价标准

根据风险导则要求，结合本工程具体情况，采用对事故后果泄漏毒物预测浓度与《工作场所有害因素职业接触限值》规定的短时间接触容许浓度进行比较，分析影响范围和超标倍数的定量方法进行分析评价。

污染物风险评价标准采用《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）PC-STEL（短时间接触容许浓度），见表 7.4-1。

表 7.4-1 评价标准

序号	污染因子	GBZ2.1-2007《工作场所有害因素职业接触限值》PC-STEL mg/m ³	半致死浓度 LC ₅₀ mg/m ³
1	硫化氢	10	618（大鼠吸入）
2	CO	30	2069（大鼠吸入 4h）

7.4.2. 风险预测分析

事故及其源项

鉴于本项目的工程内容及其工程特点，在重大危险源辨识和危险性分析基础上事故情景设置列于表 7.4-2。

表 7.4-2 本项目事故情景设定

事故发生位置		介质	事故情景设定	释放毒物	
系统	事故位置			初级释放	次(伴)生
装置	加氢装置	氢气、碳四馏分	装置中发生爆炸，装置内氢气随物料泄出，进入大气；其中油品泄漏，发生火灾爆炸，及不完全燃烧伴随产生 CO 释放至大气	热辐射 冲击波	CO、烟尘等
	烷基化装置	硫化氢、烷基化油	装置中发生爆炸，装置内 H ₂ S 随物料泄出，进入大气；其中油品泄漏，发生火灾爆炸，及不完全燃烧伴随产生 CO 释放至大气	H ₂ S 热辐射 冲击波	CO、烟尘等
罐区		碳四馏分	碳四馏分泄漏至罐区，燃烧过程中不完全燃烧伴随产生 CO 释放至大气	—	CO、烟尘等
管线		氢气	氢气泄漏爆炸	热辐射 冲击波	CO、烟尘等

事故源项设定列于表 7.4-3。

表 7.4-3 事故源强设定

事故位置	介质	释放率 kg/h	释放时间 min	最大可信事故概率
加氢装置管线	氢气	17.5	30	1.0×10 ⁻⁶
	烷基化油	8219		
烷基化装置	硫化氢	4.5	30	1.0×10 ⁻⁶
	烷基化油	4379		
罐区	碳四馏分	575	30	8.8×10 ⁻⁸

火灾伴生/次生污染物产生量估算：

(1)CO 产生量计算公式：

$$G_{CO} = 2330 \cdot q \cdot C \cdot Q$$

式中：G_{CO}—CO 的产生量（g/kg）；

C—物质中碳的质量百分比含量（%），取 85%；

q—化学不完全燃烧值（%），取 5%~20%；

Q—参与燃烧的物质质量，（kg）。

表 7.4-4 火灾事故次生 CO

类别		释放率 kg/h	释放时间（min）
碳四馏分储罐泄漏燃烧	CO	148.6	30

7.4.3. 后果计算及风险评价

火灾爆炸

火灾爆炸为最大可信灾害事故，其引发事故的原因为罐区中泄漏的烷基化油与空气可形成爆炸性混合物，遇热能、明火引起燃烧爆炸。事故状态下装置烷基化油释放量为

1400kg/h；罐区在事故状态下物料释放量为 750kg/h，预测事故状态释放时间为 30min。

设定事故泄漏量及其燃烧热见表 7.4-5。

表 7.4-5 设定事故泄漏量及其燃烧热

序号	装置	名称	泄漏量 (t)	燃烧热 (J/kg)
1	加氢装置管线	氢气	4.11	44800000
2	烷基化装置	烷基化油	2.19	47300000
3	罐区	C4 馏分	0.29	47300000

(1) 预测模式

采用蒸汽云爆炸模型预测加氢装置、烷基化装置和罐区物料泄漏遇高温和火源引发的火灾爆炸事故。

a. TNT 当量计算

$$W_{TNT}=1.8 \times 0.04 \times W \times Q_f / 4520$$

式中：1.8 为地面爆炸系数；

0.04 为蒸气云当量系数；

Q_f 为计算对象的燃烧热；

4520 为 TNT 爆热 kJ/kg。

b. 死亡半径 R_1

$$R_1=13.6 \times (W_{TNT}/1000)^{0.37}$$

c. 重伤半径 R_2

$$44000/P_0=0.1372 (R_2/(E/P_0)^{1/3})^{-3}+0.119 (R_2/(E/P_0)^{1/3})^{-2}+0.269 (R_2/(E/P_0)^{1/3})^{-1}-0.019$$

式中： P_0 为环境大气压，取 101.3kPa；

E 为爆炸能量，Kj；

R_2 ：重伤半径，m。

D ：轻伤半径 R_3

$$17000/P_0=0.1372 (R_3/(E/P_0)^{1/3})^{-3}+0.119 (R_3/(E/P_0)^{1/3})^{-2}+0.269 (R_3/(E/P_0)^{1/3})^{-1}-0.019$$

e. 财产损失半径 $R_{财}$

$$R_{财}=KW_{TNT}^{1/3}/(1+(3175/W_{TNT})^2)^{1/6}$$
，式中 K 为破坏系数取 $K=5.6$

(2) 蒸汽云爆炸后果评价

蒸汽云爆炸后果评价结果见表 7.4-6。

表 7.4-6 爆炸灾害损坏估算结果表

序号	损伤半径	单位	加氢装置管线	烷基化装置	罐区
			氢气	烷基化油	碳四馏分
1	TNT 当量	kg	2199.8	1237.5	155.2
2	死亡半径	m	18.2	14.7	6.8
3	重伤半径	m	51.4	42.4	21.2
4	轻伤半径	m	92.1	76.1	38.1
5	财产损失半径	m	49.6	35.2	9

由表、图可以看出：加氢装置管线泄漏发生爆炸事故时，在半径 18.2m 范围内有死亡的危险，在半径 49.6m 范围内的建筑物将受到损坏；烷基化装置汽油泄漏发生爆炸事故时，在半径 14.7m 范围内有死亡的危险，在半径 35.2m 范围内的建筑物将受到损坏；罐区泄漏致爆炸事故时，在半径 6.8m 范围内有死亡的危险，在半径 9m 范围内的建筑物将受到损坏。最大可信事故火灾爆炸对环境的危害主要在热辐射、冲击波和抛射物所造成的后果，计算结果表明造成人员伤害范围在厂内区域，不会对周围环境造成直接伤害。

图 7.4-1 加氢装置管线泄漏致火灾爆炸危害

图 7.4-2 烷基化装置泄漏致火灾爆炸危害

图 7.4-3 罐区泄漏致火灾爆炸危害

有毒有害物质在大气中的扩散

(1) 计算模式

本工程毒物泄漏主要考虑烷基化装置发生爆炸，装置内 H₂S、烷基化油泄漏，罐区泄漏，其中碳四馏分燃烧过程中不完全燃烧伴随产生 CO 释放至大气。在事故情况下，H₂S 和 CO 泄入周围大气中，在大气中扩散对环境和生态造成危害，按《建设项目环境风险评价技术导则》推荐的多烟团模式：

$$C(x, y, o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：

$C(x, y, o)$ -- 下风向地面 (x, y) 坐标处的空气中污染物浓度 ($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$)；

x_o, y_o, z_o -- 烟团中心坐标；

Q—事故期间烟团的排放量；

σ_x 、 σ_y 、 σ_z ——为 X、Y、Z 方向的扩散参数 (m)。常取 $\sigma_x = \sigma_y$

对于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下多烟团模式：

$$C_w^i(x, y, z, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{x,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中：

$C_w^i(x, y, z, t_w)$ --第 i 个烟团在 t_w 时刻（即第 w 时段）在点(x,y,0)产生的地面浓度；

Q' --烟团排放量 (mg)， $Q' = Q\Delta t$ ； Q 为释放率 (mg.s-1)， Δt 为时段长度 (s)；

$\sigma_{x,eff}$ 、 $\sigma_{y,eff}$ 、 $\sigma_{z,eff}$ --烟团在 w 时段沿 x、y 和 z 方向的等效扩散参数 (m)，可由下式估算：

$$\sigma_{j,eff}^2 = \sum_{k=1}^w \sigma_{j,k}^2 \quad (j = x, y, z)$$

式中：

$$\sigma_{j,k}^2 = \sigma_{j,k}^2(t_k) - \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})$$

x_w^i 和 y_w^i --第 w 时段结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标，由下述两式计算：

$$x_w^i = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对某个关心点 t 小时的浓度贡献，按下式计算：

$$C(x, y, z, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, z, t)$$

式中 n 为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：

$$C_{n+1}(x, y, z, t) \leq f \sum_{i=1}^n C_i(x, y, z, t)$$

式中，f 为小于 1 的系数，可根据计算要求确定。

(2) 计算结果

从污染气象学角度看，微风和静风对泄漏的毒物扩散都是不利的。按上述模式预测结果，在不同气象组合条件下、事故后不同时间下最大落地浓度及距离列于表 7.4-7 和表 7.4-8，本项目最近敏感点指位于本项目东北侧 2200m 处的扬子宿舍区，预测浓度分

布列于表 7.4-9。

从计算结果来看，在设定事故下，H₂S 和 CO 主要影响区在厂内，其浓度低于安全浓度限值。

表 7.4-7 H₂S 泄漏事故下预测浓度分布及影响范围

气象组合条件		事故后时间 (分钟)	浓度分布			
			最大落地浓度		达到工作场所所有害因素 职业接触限值范围(m)	达到半致死 浓度范围 (m)
			mg/m ³	距离 (m)		
A-B	0.5m/s	30	29.16	5.30	19.7	/
		45	0.002	587.40	/	/
		60	0.0004	1122.40	/	/
	2.92m/s	30	18.97	22.3	45.1	/
		45	0.0005	2485.90	/	/
		60	0.0001	5002.40	/	/
C	0.5m/s	30	32.64	12.90	50.5	/
		45	0.0289	585.5	/	/
		60	0.0063	1121.20	/	/
	2.92m/s	30	26.18	23.10	56.0	/
		45	0.02	2613.00	/	/
		60	0.004	5208.30	/	/
D	0.5m/s	30	28.87	22.00	74.5	/
		45	0.08	583.80	/	/
		60	0.02	1120.10	/	/
	2.92m/s	30	47.09	24.20	87.5	/
		45	0.05	2613.80	/	/
		60	0.02	5185.40	/	/
E	0.5m/s	30	20.33	37.80	97.7	/
		45	0.18	582.80	/	/
		60	0.04	1119.40	/	/
	2.92m/s	30	84.61	24.70	142.9	/
		45	0.21	2567.60	/	/
		60	0.08	5085.70	/	/
F	0.5m/s	30	14.51	52.90	104.4	/
		45	0.25	583.00	/	/
		60	0.05	1119.50	/	/
	2.92m/s	30	115.85	24.80	198.3	/
		45	0.43	2514.40	/	/
		60	0.17	4984.60	/	/

表 7.4-8 事故下预测 CO 浓度分布及影响范围

气象组合条件		事故后时间 (分钟)	浓度分布			
			最大落地浓度		达到工作场所所有害因素 职业接触限值范围(m)	达到半致死 浓度范围 (m)
			mg/m ³	距离 (m)		
A-B	0.5m/s	30	136.067	5.30	24.0	/
		45	0.008	587.40	/	/
		60	0.002	1122.40	/	/
	2.92m/s	30	86.078	22.40	70.7	/
		45	0.002	2486.00	/	/
		60	0.0004	5002.50	/	/
C	0.5m/s	30	152.30	12.90	65.7	/
		45	0.14	585.50	/	/
		60	0.03	1121.20	/	/
	2.92m/s	30	118.31	23.10	86.1	/
		45	0.07	2613.10	/	/
		60	0.02	5208.40	/	/
D	0.5m/s	30	134.74	22.00	97.1	/
		45	0.39	583.80	/	/
		60	0.08	1120.10	/	/
	2.92m/s	30	210.77	24.20	134.3	/
		45	0.24	2613.90	/	/
		60	0.07	5185.50	/	/
E	0.5m/s	30	94.88	37.80	130.4	/
		45	0.82	582.80	/	/
		60	0.18	1119.40	/	/
	2.92m/s	30	374.22	24.70	221.5	/
		45	0.96	2567.70	/	/
		60	0.35	5085.80	/	/
F	0.5m/s	30	67.72	50.10	147.0	/
		45	1.15	583.00	/	/
		60	0.25	1119.50	/	/
	2.92m/s	30	508.59	24.80	311.2	/
		45	1.99	2514.50	/	/
		60	0.78	4984.70	/	/

表 7.4-9 事故下最近关心点预测浓度分布情况

事故类型	扬子宿舍区		气象条件		最大浓度及出现时刻		LC ₅₀ 持续时间 min	工作区短间接接触允许浓度持续时间 min			
	相对方位	相对距离 (m)	稳定度	风速 m/s	最大浓度 mg/m ³	出现时刻 min					
硫化氢泄漏	NE	2300	A-B	0.5	0.01	32 分 40.2 秒	/	/			
				2.92	0.02	7 分 55.0 秒	/	/			
			C	0.5	0.08	34 分 57.5 秒	/	/			
				2.92	0.32	7 分 55.0 秒	/	/			
			D	0.5	0.18	36 分 9.8 秒	/	/			
				2.92	0.74	6 分 60.0 秒	/	/			
			E	0.5	0.34	36 分 45.1 秒	/	/			
				2.92	1.80	6 分 50.8 秒	/	/			
			F	0.5	0.48	36 分 46.2 秒	/	/			
				2.92	3.00	6 分 53.3 秒	/	/			
			汽油不完全燃烧伴随 CO 释放	NE	2500	A-B	0.5	0.05	32 分 40.2 秒	/	/
							2.92	0.10	7 分 55.0 秒	/	/
C	0.5	0.39				34 分 57.5 秒	/	/			
	2.92	1.50				7 分 55.0 秒	/	/			
D	0.5	0.84				36 分 9.8 秒	/	/			
	2.92	3.43				7 分 55.3 秒	/	/			
E	0.5	1.61				36 分 45.1 秒	/	/			
	2.92	8.34				6 分 54.3 秒	/	/			
F	0.5	2.23				36 分 46.2 秒	/	/			
	2.92	13.91				6 分 14.4 秒	/	/			

由表 7.4-7 至表 7.4-9 分析知：

(1) 本工程涉及易燃易爆有毒有害物质，具有潜在的事故风险，尽管最大可信事故概率较小，但一旦发生将会对环境造成危害。

易燃易爆物质碳四馏分、燃料气属重点考虑和防范对象之一。有毒物质中 H₂S 属重点防泄漏对象。

(2) 最大可信事故预测表明，火灾热辐射和爆炸的严重危害范围在 36.5m 以内，主要影响区域在厂区内，不会对厂外环境构成严重环境影响。装置区内损害主要在设备及厂内人员伤害。

(3) 工程涉及的有毒有害物质 H₂S 和 CO 具有潜在的事故风险，尽管最大可信事故概率较小，但一旦发生将会对环境造成危害。预测表明，在设定事故下，事故后 30 分钟，H₂S 最大落地浓度在 52.90 米范围内，在各项气象组合条件下最大落地浓度可达 115.85mg/m³，超出评价标准（10mg/m³）；CO 最大落地浓度在 50.10 米范围内，在各项气象组合条件下最大落地浓度可达 508.89mg/m³，超出评价标准（30mg/m³）。

(4) 在设定事故下不同方位关心点将受到一定影响，但浓度均小于评价标准，在不同气象组合条件下关心点容易受到影响，最近关心点：扬子宿舍区 H₂S 最大可达 3.0mg/m³，CO 最大可达 13.91mg/m³。

(5) 在设定事故条件下，60 分钟危险基本解除。

风险值计算及分析

风险值是风险评价表征量，包括事故的发生概率和事故的危害程度。定义为：

$$\text{风险值} R \left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}} \right) = \text{概率} P \left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}} \right) \times \text{危害程度} C \left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}} \right)$$

(1) 火灾爆炸事故

两种类型火灾爆炸事故的最大死亡半径为 12.5m，位于厂区范围内。本次评价以厂区内平均人口密度（4 人/1000m²）计算最大死亡半径范围内的死亡人口数，计算结果为 2 人，即 C=3。

因此，本项目环境风险值：

$$R = P \times C = 1.0 \times 10^{-6} \times 2 = 2.0 \times 10^{-6}$$

(2) 物料泄漏致毒性事故

各物料泄漏事故对周围环境的影响较小，不会出现超半致死浓度影响范围。可见，此事故的风险值为 0。

综上所述，本项目最大可信事故风险值 R 为 2.0×10^{-6} /年，低于国内近年来化工行业平均 R 值为 8.33×10^{-5} 。因此，本项目风险值是可接受的。

7.5. 新增事故预防措施及应急预案

7.5.1. 减少风险措施

本项目具有潜在的火灾爆炸、物料泄漏的危害性，要求工程设计、建造和运行要科学规划，合理布置，严格按照安全设计规范设计，保证建造质量，严格安全生产制度，严格管理，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。

7.5.1.1. 装置布置

总图布置时，充分考虑具有火灾和爆炸危险性的建构筑物的安全布局，满足防火防爆规定；保证建构筑物之间有足够的距离和消防通道。

装置在设备布置中，各建构筑物均按《建筑设计防火规范》和《石油化工企业设计防火规范》进行设计，根据火灾和爆炸的危险性考虑建构筑物的耐火等级、防火间距等。

7.5.1.2. 工艺安全防范措施

建设项目工艺安全防范措施如下：

选用成熟的生产工艺和条件，并严格按照国家标准和设计规范的要求委托具有化工设计成熟经验的、专业的设计单位进行设计，减少工艺设计过程中设计不合理的情况。

建设项目拟采用技术先进、可靠的分散型控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、设备包控制系统（PLC）、气体监测报警系统（GDS）、压缩机控制系统（CCS）、机组监视系统（MMS）和仪表设备管理系统（AMS）等，对装置的过程变量进行优质可靠的监控，对装置人员和设备进行有效保护，对装置的大型机组和仪表设备进行科学管理。

为保证装置操作人员及生产装置的安全，避免事故对人员造成的伤亡和最大经济损失，设置独立于 DCS 系统的安全仪表系统 SIS，它可以自动停车或由中央控制室的操作人员手动停车。严格按其 SIL 等级要求配置现场一次仪表、执行器和逻辑解算器。对装置中重要的紧急停车和安全联锁，其检测仪表采用“三取二”或“三取中”的原则配置，SIS 的 CPU、电源单元和通信接口单元均为双重化或三重化，并设置联锁复位开关。相关的系统卡件必须达到 TUV 相应的 SIL 等级认证。SIS 通过通讯接口与 DCS 通讯。SIS 系统设置独立的工程师站。SIS 系统设计成故障安全型，系统用检测元件、继电器及最终元件在正常时应是励磁的，在联锁时应是非励磁的。对于同一参数需分别输入 DCS 和 SIS 系统的情况，原则上分别设置独立的一次仪表。

严格按防爆区域划分，正确选用防爆仪表，根据本装置的介质特性及仪表安装区域的危险程度，现场电动仪表的防爆分别采用本质安全型和隔爆型，对于本质安全型仪表，在现场机柜室（FRR）内设置隔离式安全栅对信号进行限能和隔离。根据《防止聚烯烃料仓静电爆燃安全规定》，聚烯烃料仓的料位报警采用防静电料位开关。

设置可燃（有毒）气体检测报警系统 GDS，通过 DCS 独立的冗余卡板以及专用的报警监控站来实现。发生可燃、有毒气体泄漏时，在 FRR 内产生一个公共的报警、在新烯烃片区中央控制室内专用的 GDS 报警监控站上报警，并同时辅助操作台上产生公共报警。针对有毒气体泄漏，在现场同时发出报警提示，给现场操作人员提供危险警示。

现场仪表盘、仪表电缆桥架、仪表设备、仪表接线箱和仪表密封接头的仪表安全接地在现场通过框架直接与电器接地网连接；仪表的信号接地统一在仪表控制系统侧接至仪表信号接地汇流条上。仪表接地采用等电位接地方式，仪表控制系统侧设有工作接地、安全接地和本安接地三个汇流条，分别与电气的接地网络相连接。

生产过程中，各工艺之间物料的输送设置必要的安全防护距离和必要的连锁反应装置，一旦某工艺发生了风险事故，可及时切断各工艺装置之间的联系，以减少发生连锁风险事故的可能性。

7.5.1.3. 泄压防爆、防火安全措施

(1) 正常情况装置物料处于密闭系统中，密闭操作。装置中的压力容器均设有泄压设施，储罐设有呼吸阀，压力容器设安全阀，用于火灾时泄压，装置内设一条火炬线与界外火炬相连用于紧急情况下泄放可燃气体。本装置设有紧急停车系统，用于紧急情况下切断进料，同时充入氮气。

(2) 本工程装置高压消防水系统由供水管网、切断阀、消火栓及消防水炮组成。在装置区周围及装置内设环状消防管网，管网上设置相应的检修阀门。

(3) 室外消火栓及消防水炮

装置周围及装置内的环状消防管网上设有地上式消火栓，高压消防水炮，高压消防水炮主要用于火灾时对装置区设备的喷淋冷却保护。

在装置危险区域内高于 15 米的各层设备框架平台，按规范要求沿梯子敷设半固定式消防竖管。并设置消火栓箱。

(4) 泡沫消防

罐区主要采用固定及半固定式泡沫灭火系统泡沫剂均采用抗溶性泡沫灭火剂。

(5) 火灾报警系统

根据消防有关规定设置火灾报警系统，以便在发生火灾时能及时报警。报警信号集中在控制室专用的火灾报警盘上。与其它系统独立。建筑物内设置自动烟感或温感探测器。

7.5.1.4. 报警、停车联锁和紧急停车设施

安全联锁在 ESD 中实现，用于工艺紧急停车。机组及设备与工艺有关的保护联锁在自带的 PLC 或 DCS 中实现，程控及工艺集中显示、控制也在 DCS 中实现。机组及设备自身的保护联锁在就地盘中实现。

(1) ESD 及其他安全联锁系统均设计成故障安全型。ESD 系统采用双重化冗余结构（独立于 DCS 的双重化冗余故障安全型 PLC），输出电磁阀采用双重化、三重化或四重化冗余结构。在 ESD 系统中的开关，按钮和报警器采用硬接线相连。为防止感应电压对系统的影响，在数字量输入、输出均加装继电器进行隔离。

(2) 安装在危险区域的仪表一般采用隔爆型。当隔爆型不适用时使用本安型。所有现场电子式仪表最低防护等级为 IP65，其它现场仪表最低防护等级为 IP55。所有仪表的运输、安装及操作应适合于其被安装的区域。

7.5.1.5. 可燃气体泄漏检测、报警措施

在装置的周围及可燃气体较集中的地方设置可燃气体检测器。并将这些检测器信号送入控制室内独立的可燃气体检测系统进行报警，并与 DCS 进行通信。同时备有便携式可燃气体检测器，可以帮助操作人员很快地寻找到泄漏点，以便及早采取措施。工艺设备及机器将根据不同的介质、不同的压力和温度选用各种适宜的材料，以满足安全操作的需要。在危险地区和关键部位及存放、输送易燃易爆物料的设备、管道上，采用先进可靠的检测技术，设置联锁报警自控系统，确保安全运行。部分工艺设备和管道上设置了必要的安全阀、止回阀等。具有爆炸危险性的生产设备均须用氮气或蒸汽置换设备或管道中的空气。为防止易燃易爆气体、蒸汽与空气形成爆炸性气体，生产设备和容器采用密闭，采用严格的消防措施。

7.5.1.6. 防雷，防静电接地措施

根据规范对装置可能产生静电危害的物体采取静电接地措施。

本装置防雷、防静电、工作、保护接地共用一个接地系统，DCS 系统单独接地。

7.5.1.7. 管道输送风险分析

本装置输送管线主要有氢气、异丁烷等输送管线，管道输送风险主要为火灾、爆炸风险。

烷基化油、碳四馏分为易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触发生剧烈反应。甲烷发生火灾时，切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。

氢气为易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。氢气发生火灾时，迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

7.5.1.8. 危险性物质毒性消除措施

本项目危险性物质的应急处理处置方法、救治措施见表 7.5-1。

表 7.5-1 危险性物质应急处理处置措施

毒物	项别	内容
碳四馏分	泄漏 应急 处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防寒服。有要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	防护 措施	呼吸系统防护：高浓度环境中，建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
	急救 措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。
碳四馏分	泄漏 应急 处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	防护 措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护：戴安全防护眼镜。

毒物	项别	内容
		<p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴乳胶手套。</p> <p>其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>
	急救措施	<p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p>
	氢气	<p>泄漏应急处理</p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>防护</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可佩带空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特别防护。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>急救措施</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p>
硫化氢	泄漏应急处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>
	防护	<p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩带过渡式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴防化学品手套。</p> <p>其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p>
	急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，即进行人工呼吸。就医。</p> <p>灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p>
CO	泄漏应急	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理</p>

毒物	项别	内容
	处理	通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
	防护措施	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩带空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。 眼睛防护: 一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼睛。 身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 戴一般作业防护手套。 其它: 工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体验。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	急救措施	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。 灭火方法: 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
氨	泄漏应急处理	泄漏应急处理及消除方法: 现场通风, 加速扩散; 若气体在钢瓶内泄漏而无法堵漏时, 将其移至安全区域修补或处理; 若液体泄漏, 可让其汽化, 隔离泄漏现场; 处理工作应于高处或上风处进行; 应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿全身防护服; 气体浓度过高时, 应撤离现场; 切断火源; 建议尽可能切断泄漏源; 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即设 150m 隔离带, 在下风处长 1 公里、宽 0.4 公里的范围内撤离所有人员; 高浓度泄漏区, 喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解, 然后抽排(室内)或强力通风(室外); 如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内; 漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
	防护措施	个体防护及安全预防措施: 氨浓度超标的场合, 应穿戴全面罩过滤式面具(或全面罩送风呼吸器)、护目镜及抗氨渗防静电防护服(手套、围裙、足靴); 氨气浓度严重超标的场合, 应穿戴全套自给式呼吸器(带有送风源); 配备应急淋浴设施及眼药水; 储罐区最好设稀酸喷洒设施; 使用防爆型的通风系统和设备; 构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。
	急救措施	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量清水或 2% 硼酸液彻底冲洗, 然后立即就医。 眼睛接触: 立即提眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟, 立即就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅; 如呼吸困难, 给输氧; 如呼吸停止, 立即进行人工呼吸; 就医。 食入: 立即就医; 勿催吐。

7.5.1.9. 施工期风险防范措施

本项目位于扬子石化公司厂区内, 现场人员多, 生产、施工深度交叉、同时进行, 运行单元具有潜在火灾、爆炸、危险化学品泄漏等危害, 以及施工作业高空坠落、机械伤害等潜在风险, 边生产边施工的安全措施如下:

(1) 扬子石化公司按照公司《承包商安全管理规定》对施工单位进行安全资质审查, 不合格者不得录用施工。

(2) 施工单位进入生产设施、装置施工现场改造和扩建作业, 应严格执行中石化集团公司和扬子石化公司的各项管理制度。

(3) 生产装置和施工单位必须密切配合，作业活动前共同对作业活动进行危害识别及风险评估，统筹并合理编制施工方案、安全技术措施和进度计划。

(4) 加强对施工人员的安全培训。严格执行施工人员入场安全培训和特种作业培训。对承包商实行与公司员工相同的安全标准，并提供同等的培训质量；培训内容有效覆盖直接作业的各类环节。

(5) 施工单位人员进入生产设施和装置施工现场，应按照扬子石化公司登记挂牌制度执行。通过公司的安全/门禁系统对施工人员的进出、相关培训、违章等情况进行实时监控并记录。

(6) 严格执行扬子石化公司《安全工作许可证制度》，加强直接作业现场的安全管理，使各类施工作业受控于公司相关的安全规定。生产装置人员每天签发工作许可证，并有权依据装置安全情况责令施工人员停止作业。

(7) 在现有的公司紧急事故应急响应机制和系统的基础上，建立紧急情况下生产装置和施工单位的应急联络和沟通机制，编制事故应急预案并开展演练。通过有效的培训和演练，使施工人员熟悉与现场事故程序有关的警报识别、事故应对、紧急撤离、现场救护等程序。

(8) 施工的危险场所设立安全警示标志。配置相应和足够的安全设施和应急器材。

(9) 施工作业现场划出安全隔离作业区，施工单位根据作业内容和作业场所环境情况制定出安全有效的作业区隔离措施方案。

①凡在运行的装置区域内进行施工作业，而又无法实施区域隔离的，必须由扬子石化公司和施工单位共同制定安全措施和施工方案，并逐条落实，检查确认达到安全施工条件后，方可进行施工作业。

②凡与施工项目相关的工艺管线、下水井系统等，应采取有效的隔离措施。有毒有害及可燃介质的工艺管线必须加盲板进行隔离；通下水系统的沟、井、漏斗等必须严密封堵；施工隔离区内凡与生产有关的工艺设备、阀门、管线等，均应有明显的禁动标志。

(10) 装置现场有施工作业时，不得就地排放易燃易爆、有毒有害介质。遇有异常情况，如紧急排放、泄漏、事故处理等，应立即停止一切施工作业，撤离人员并及时报警和报告处理。

(11) 施工现场建设单位应严格按照扬子石化公司《现场施工、HSE 和保安规定》进行安全管理。

①施工机具和材料摆放整齐有序，不得堵塞消防通道和影响生产设施、装置人员的操作与巡回检查。

②严禁触动正在生产的管道、阀门、电线和设备等，严禁用生产设备、管道、构架及生产性构筑物做起重吊装锚点。

③施工临时用水、用风等，应办理有关手续，不得使用消防栓供水。

④高处动火作业应采取防止火花飞溅的遮挡措施，电焊机接线规范，不得将裸露地线搭接在装置、设备的框架上。

⑤施工废料应按规定地点分类堆放，严禁乱扔乱堆，应做到工完、料净、场地清。

(12) 加强对施工现场安全监管。要求主要施工单位配备专职安全管理人员，同时在生产设施、装置等区域施工作业期间，扬子石化公司会同施工单位组织对施工作业现场进行安全检查，发现问题及时处理，对危险性较大作业的现场进行特殊监护和重点监督。对违反安全管理规章制度的施工单位和个人实行指正教育，性质严重的应停止作业直至辞退。

7.5.2. 环境风险削减措施

(1) 控制和减少事故情况下毒物和污染物从大气途经进入环境

重点危险源废气系统设置收集装置并分别与火炬相接，装置事故时收集事故废气并转入火炬系统焚烧；事故时设置消防喷淋，减少对环境造成危害。

(2) 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

本项目污水处理依托公司现有污水处理装置，本项目最终排放口 1 个，均依托扬子石化公司现有外排口。公司水厂现有两套污水处理装置，净一装置主要接纳处理烯烃、芳烃、炼油、塑料等生产装置以及公用项目设施排出的生产废水和生活污水，设计处理能力为 3400m³/h，污水处理采用纯氧曝气活性污泥法及 A/O 工艺处理系统；净二装置主要接纳处理 PTA、醋酸等装置的生产废水，设计处理能力为 500m³/h，污水处理采用厌氧—好氧污水处理设施。2016 年净一装置实际处理量为 2103m³/h，净二装置实际处理量为 420m³/h。

扬子石化公司建有完整的生产污水管网、清净下水管网和生活污水管网，装置排水做到清污分流。未受污染的雨水和清净下水全部进入清净下水系统；含硫污水、高浓度废水、特殊水质的污水，有独立的排水系统和单独的预处理设施；其他污水如含油污水、初期雨水等排入含油污水系统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储存区（包括罐区）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）。

事故时，工艺生产装置产生的消防水排水和工艺物料泄漏等污染水通过雨水系统，进入本项目设置的容积为 3500 m³ 事故水池，经处理后可汇集排入容量为 30000m³ 的扬子石化公司污水处理站事故污水收集池。根据可研报告计算，事故时消防水量为 3200m³/次，事故时进入的雨水约为 93m³，事故物料泄漏量为 200m³，本项目事故水池完全能满足本装置要求。扬子石化公司污水处理站事故污水收集池容积为 30000m³，也可接纳事故废水。

7.5.3. 应急预案

根据国家环保局（90）环管字 057 号文的要求，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等。

本工程在运行中，生产和贮运系统如果出现突发事故，必须按事先拟定的应急方案，进行紧急处理。应急计划分工厂、地区和省市三级。

本项目有关应急预案详见表 7.5-2 和表 7.5-3。

本项目在发生事故、泄漏、爆炸等非正常状态下排放的各类污染物的处理处置措施详见表 7.5-4。

现扬子石化公司已制定扬子石化公司总体应急预案、火灾爆炸应急预案、危险化学品应急预案、油气管线泄漏应急预案、环境污染应急预案、防汛灾害应急预案、破坏性地震应急预案、气象灾害应急预案等应急预案，成立了应急响应中心，形成了应急管理体系，可覆盖炼油厂所有装置，各装置根据自身特点，也制定了相关应急程序，本次新建装置建成后也要制定相关应急程序。

表 7.5-2 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	装置区、贮罐区、邻区
4	应急组织	工厂： 公司、厂指挥部—负责现场全面指挥 专业救援队伍—负责事故控制救援、善后处理 地区： 地区指挥部—负责工厂附近地区全面指挥，救援、管制、疏散 专业救援队伍—负责对厂专业救援队伍的支援
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
6	应急设施、设备	生产装置：

序号	项目	内容及要求
	与材料	(1) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料, 主要为消防器材。 (2) 防有毒有害物质外溢、扩散, 主要是水幕、喷淋设备等。
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测有事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测, 对事故性质、参数与后果进行评估, 为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场: 控制事故、防止扩大、蔓延及连锁所应。清除现场泄漏物, 降低危害, 相应的设施器材配备。
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场: 事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定, 现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护 工厂邻近区: 受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物的应急剂量控制规定, 撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施与演练	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理, 恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后, 平时安排人员培训与演练
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录, 建档案和专门报告制度, 设专门部分和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

表 7.5-3 本装置有关应急程序

应急程序	
本装置	依托扬子石化公司总体应急预案, 在本装置开车前编制应急程序

表 7.5-4 事故处理处置措施

阶段	事故类别	防泄漏措施
设计、建设、运行	/	1.在安全措施的基础上, 增设防止有毒有害物质泄漏至环境的设施;
		2.对事故可能产生的气态物质均设置进入火炬系统的切换装置, 并确保火炬自动点火和充分燃烧;
		3.对关键装置确保冷却系统和卸压系统完好;
		4.设置移动事故水幕保护系统;
		5.清净下水、雨水系统设置切换阀门, 事故时切换至事故处理系统, 防止直排环境;
		6.设置事故消防水收集处理系统。
事故状态	泄漏事故, 毒物挥发 火灾爆炸事故、二次污染事故	1.关闭阀门, 减少泄漏;
		2.封堵装置围堰, 收集泄漏物质;
		3.封堵围堰净下水、雨水排放系统, 切换至事故池(罐);
		4.收集事故消防水, 并切换至事故处理系统, 防止直排环境;
		5.设置水幕保护或进行消防泡沫覆盖, 防止气态物泄至环境大气

7.5.4. 事故应急监测

扬子石化公司环境监测计划的日常环境监测因子基本能满足事故监控要求, 公司环境监测计划的日常环境监测频次需能满足事故监控要求。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《扬子石油化工股份有限公司和扬子石油化工有限公司环境监测应急预案》，以满足应急要求。

7.5.5. 事故处理过程中产生的伴生/次生污染的消除措施

由于石化行业的特点，决定了危险化学品事故的次生灾害往往比较严重，甚至远远大于事故本身造成的灾害。因此，事故应急处理过程中必须充分考虑这些特点。公司一方面加强应急能力和应急装备建设，严格按照设计规范，在各罐区建有隔离围堰和防火隔离堤，紧急状态下关闭下排水阀门或采用封堵办法，用于临时贮存泄漏物料；各二级单位准备有一定数量的防控水污染应急物资，如真空抽油槽车、围油栏、沙包、泥袋、潜水泵、吸油棉等，对泄漏物料进行收集；另一方面加强污水和清净下水调蓄、控制设施的日常管理和疏通工作，提高事故状态的容纳能力。

本项目将考虑对消防污水加以收集处理，不直排清净下水、雨水系统。为此拟采取以下措施：

①本项目装置区设置围堰，高度符合设计规范，对含物料消防水进行回收物料和污水处理；

②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公司污水收集系统。

扬子石化公司事故应急措施：在一般事故状态时主要装置区高浓度污水、危险化学品和消防污水可以通过装置区域围堰进入生产污水管网，排入污水处理或进隔油池系统，现有设施能满足一般事故不外排。在特大事故情况下，高浓度污水和危险化学品泄漏至一定量时，会进入公司污水处理系统，公司净一装置备有 50000m³ 事故池，可用于暂存并回收；一旦有物料串入清净下水系统，公司在主要生产区域的清净下水外排口（3#）设置了 1 个事故池，可应对事故泄漏进入物料的回收、调控，必要时可对清净下水外排口进行封堵，并采用应急设施同步进行回收，确保串入雨排系统的物料不进入马汊河排往长江。

8.环境保护措施及经济技术论证

8.1. 废气主要治理措施

(1) 烷基化装置

本项目烷基化装置有组织排放废气污染源为脱气罐油气送炼油火炬回收处理，不外排；无组织排放主要来自装置区设备、管道、阀门等的无组织排放产生的废气。

(2) 再生酸装置

再生酸装置有组织排放的废气主要包括再生酸再生尾气、装置事故气；无组织排放主要来自装置区设备、管道、阀门等的无组织排放产生的废气。

再生酸焚烧尾气经除尘、SCR 脱硝、活性炭脱硫净化后，通过 1 根 40m 高排气筒排放。

本项目废气收集处理系统见图 8.1-1。

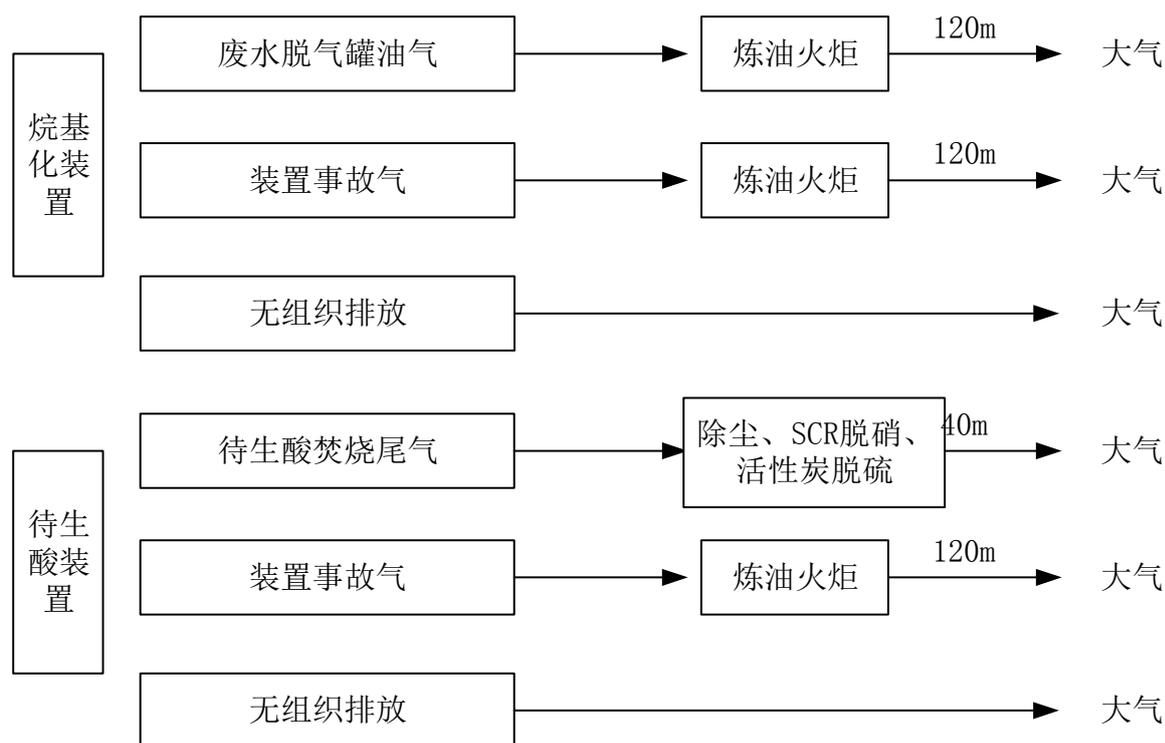


图 8.1-1 废气污染收集处理系统

8.1.1. 有组织排放废气控制

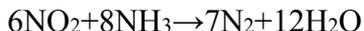
8.1.1.1. 再生酸再生尾气

1) 工艺原理

(1) SCR 脱硝工艺原理

再生酸再生尾气脱硝系统拟采用 SCR 技术。SCR 烟气脱硝工艺，具有脱硝效率高、催化剂效率高、系统压降小等特点。

SCR 反应原理：通过往烟气中喷射氨基还原剂，在一定的温度条件和催化剂作用下，将 NO_x 转化为 N₂ 和 H₂O。



（2）脱硫、除尘工艺原理

为了保证废酸回收率，控制尾气中二氧化硫、硫酸雾的含量，在工艺上设置两级二氧化硫转化反应器、两级冷凝和静电除雾器，同时采用负压操作以确保系统不会发生无组织泄漏排放现象。静电除雾器工作原理：静电除雾器是净化流体组里最小的气液分离湿法设备，多用于硫酸行业。该装置为立式结构，由电晕电极装置、阳极装置、上下气室和供电系统组成，具有除雾效率高、性能稳定的优点。

工作原理是通过静电控制装置和直流高压装置，将交流电变成直流电送至除雾装置中，在电晕线（阴极）和酸雾捕集极板（阳极）之间形成强大的电场，使空气分子被电离，瞬间产生大量的电子和正、负离子，这些电子及离子在电场力的作用下作定向运动，构成了捕集酸雾的媒介。同时使酸雾微粒荷电，这些荷电的酸雾粒子在电场力的作用下，作定向运动，抵达到捕集酸雾的阳极板上。之后，荷电粒子在极板上释放电子，于是酸雾被集聚，在重力作用下流到除酸雾器的储酸槽中，从而达到了净化酸雾的目的。

本项目静电除雾器与二氧化硫转化反应器、特殊玻璃管换热器等成套由国外引进，两级反应吸收系统分别配置一台静电除雾器，其酸雾净化处理效率可达 99.9%以上，能有效回收硫酸雾，在保证废酸再生效率的同时有效控制废酸焚烧裂解尾气中二氧化硫和硫酸雾的排放浓度，以满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570 - 2015）中表 4（污染物排放特别限制值）中二氧化硫、硫酸雾的要求，可达标排放。

②可行性分析

本项目静电除雾器由国外配套引进，可保证设备技术先进、可靠，硫酸雾去除效率在 99.9%以上，能够保证焚烧裂解炉尾气达标排放，其技术经济合理可行。

（3）活性炭转化净化工艺原理

①处理工艺

P&P 公司采用活性炭作为转化触媒，过程气缓慢通过活性炭床，残留的 SO₂ 最终集聚于碳微孔中的表面上而被氧化，经过水洗后形成稀酸。

活性炭对 SO₂ 的吸附包括物理吸附和化学吸附，当烟气中无水蒸汽和氧气存在时，主要发生物理吸附，吸附量较小。当烟气中含有足量水蒸汽和氧时，活性炭法烟气脱硫是一个化学吸附和物理吸附同时存在的过程。首先发生的是物理吸附，然后在有水和氧气存在的条件下将吸附到活性炭表面的 SO₂ 催化氧化为 H₂SO₄。



②可行性分析

活性炭脱硫工艺技术是含二氧化硫气体净化处理的成熟技术，在国内外均有广泛的应用，均具有较好的处理效果，可以保证废气中二氧化硫和硫酸雾的达标排放。本项目尾气处理系统为配套引进的专利技术和设备，P & P 公司已有相应技术保证。同时参考同类项目山东联盟 2 万吨/年废酸处理装置验收监测及委托监测数据，再生酸装置尾气排口二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾均能满足相关标准要求。

8.1.1.2. 同类项目案例可比性分析

本项目废气污染物产生及排放数据参考建设单位提供的同类项目——山东联盟石化公司 2 万吨/年废酸处理装置环保竣工验收监测数据（寒环监（验）字 2014 年（3）号）及企业委托监测数据。

山东联盟 2 万吨/年废酸处理装置采用 P&P 公司技术，年处理废酸（浓度约 89-90%）2 万吨，同时处理酸性气（H₂S 含量约 40%）约 1t/h。装置于 2015 年 8 月投产，采用两转两凝工艺，与本装置采用相同再生酸处理工艺，但尾气治理措施氮氧化物未进行脱硝处理。

环评批复废气排放控制项目为二氧化硫、氮氧化物及硫酸雾，排放限值分别为 400mg/Nm³、240mg/Nm³、30mg/Nm³。经查阅潍坊市寒亭区监测站出具的项目环保竣工验收监测报告（寒环监（验）字 2014 年（3）号），均能满足环评批复要求。外委第三方山东嘉誉测试科技有限公司于 2015 年 12 月 9-10 日进行的废气中硫酸雾排放浓度监测，均能满足环评批复要求。

表 8.1-1 山东联盟 2 万吨/年废酸处理装置验收监测及委托监测数据

项目	废气控制指标		治理措施	环保竣工验收监测数据 mg/Nm ³	外委第三方检测数据 mg/Nm ³
	原环评批复 排放限值 mg/Nm ³	2017 年 7 月 1 日起 执行的新标准排放 限值 mg/Nm ³			
二氧化硫	400	100	活性炭脱硫净化	11~15	-
氮氧化物	240	100	无措施	58~68	-
硫酸雾	30	5	湿法电除雾器	2.17~2.79	3.35~4.10
废气量			-	20365-	

m ³ /h				21032	
-------------------	--	--	--	-------	--

可见，再生酸装置尾气排口二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾均能满足相关标准要求，本装置综合考虑装置生产波动情况核算废气排放量。综上，说明采用同类再生酸处理工艺及污染防治措施，可以满足达标排放的要求。

8.1.1.3. 依托的火炬系统和火炬气回收系统

1) 火炬系统

本项目位于扬子石化公司炼油厂区内，扬子石化公司内有完善的火炬气收集系统，本项目事故废气通过管廊上的火炬总管去炼油厂现有的火炬进行烧却处理，火炬完全燃烧后气体中主要为 CO₂、NO_x。燃烧排放烟气可满足大气污染物排放标准的要求。

(1) 已建火炬系统

扬子石化公司现有 5 座高架火炬，其排放系统基本上按照装置区划分，各成独立的排放系统。5 座高架火炬分别是：炼油火炬、烯炔火炬、芳炔火炬、成品罐区火炬、低温乙烯火炬。扬子石化公司火炬情况见表 8.1-2。

表 8.1-2 扬子石化公司火炬一览表

火炬名称	处理对象	设计排气量 (t/h)	排放参数		
			高度 (m)	口径 (m)	温度 (°C)
炼油火炬	炼油片区排放的含炔火炬气和富氢火炬气，伊士曼排放的含炔火炬气，物流部火炬气回收装置气柜安全排放火炬	800	120	1.2	800~1200
烯炔火炬	乙烯、丁二烯装置、塑料片区排放的火炬气	953	120	1.3	800~1200
芳炔火炬	芳炔厂排放的火炬气	1096	130	1.3	800~1200
成品火炬	物流部成品罐区呼吸气，物流部液体装卸作业区装车放空尾气	139	130	0.6	800~1200
低温乙烯火炬	物流部液体油品、码头作业区罐区呼吸气，液体码头作业区装船放空尾气	26.5	76	0.3	55~107

(2) 本项目依托炼油厂火炬处理系统

本项目废水脱气罐油气及事故废气通过管廊上的火炬总管去炼油厂现有的火炬进行烧却处理。

本项目原料及产品气的主要成分一致，主要是烷基化油、碳四馏分等，均为可燃、易燃气体，与炼油火炬处理对象相容，炼油火炬燃烧温度为 800-1200℃，因此本项目事故废气依托炼油火炬处理是可靠的。

火炬处理能力取决于装置的最大排放量，主要是生产装置开、停车及事故排放的大量可燃气体。本项目新增事故瞬时最大排放量（设计单位提供）为 200t/h，占炼油火炬

处理能力的 25%，另外扬子石化公司的炼油、烯烃、芳烃三大火炬已实现联网，扬子公司日常通过监控火炬焚烧温度来对火炬焚烧效果进行监控，可以确保事故废气的处理。现有火炬对本项目的事故废气有足够处理能力。

火炬目前使用天然气作为燃料进行助燃，2017 年扬子大修后将使用净化(脱硫)的火炬气，流量为 7kg/h。

表 8.1-3 本项目依托火炬工艺参数

名称	处理规模 t/h	处理工艺	排放源参数			处理效果
			高度	直径	温度 (°C)	
炼油火炬	800	焚烧	120	1.2	800-1200	良好

2) 火炬气回收系统

扬子石化公司通过改造利用 80 万吨/年延迟焦化装置闲置的往复式压缩机，将炼油厂管网的火炬气回收，送至 3 万 m³/h 气体处理装置，经压缩、吸收、脱硫后，并至炼油厂燃料气管网，多余部分送至芳烃厂燃料气管网，对火炬气进行重新利用。

本项目烷基化装置非正常工况事故气，以及再生酸装置非正常工况事故气、废水脱气罐油气，首先通过炼油火炬气回收装置进行回收，不能回收的部分再通过炼油火炬烧却。本项目可依托现有火炬系统。

8.1.2. 无组织排放废气控制

(1) 装置密闭减少烃类损失

本项目生产过程在密闭系统中进行，原料、产品均采用密闭管道输送，减少无组织排放。

(2) 罐区采用内浮顶罐和球罐减少烃类损失

贮运系统采用内浮顶罐和球罐储存，大大降低了烃类挥发损失和非甲烷总烃的空气污染。

(3) 加强管理减少无组织废气排放

加强管理，对生产装置的管线、阀门等泄漏实施严密监控，管线的吹扫接头不使用时均用管帽堵死，装置采样全部采用密闭采样系统；装置停工吹扫时制定完善的停工、水洗、密闭吹扫等方案，最大限度的减少无组织排放。

根据装置检修特点组织开展环境因素识别与评价，制定有针对性的环保控制措施，特别是将密闭吹扫等预防措施落实到开、停工方案和检修方案中。在检修过程中，抽调专门力量加强现场环保监管，并对“三废”排放和处理实行全过程监控指导。装置停工吹

扫期间，严格执行密闭吹扫方案，尽量回收残余油气，然后采用小汽量吹扫，气相引入火炬系统，进行过程监测，凝结水的污染因子符合控制标准后，最后再吹扫放空，尽可能减少对环境空气的影响。

（4）全过程 VOCs 控制措施

本项目装置建成运营时，将严格按照国家和江苏省相关 VOCs 防治政策，采用 LDAR 体系对 VOCs 泄漏监测和相关设施修复。

LDAR 现场实施流程包括确定实施范围，组件定位描述，泄漏检测，修复泄露组件和修复结果检测。

首先参考工艺资料，在装置工艺人员协助下，筛选出碳氢化合物（不包含甲烷和乙烷）百分含量超过 10%的工艺组件，对列入实施范围内的组件，按区域或工艺单元进行编码，并悬挂 LDAR 标识牌，并对各组件的编码（挂牌号）、位置、设备类型、介质状态等信息进行详细描述，建立检测清单；综合使用常规检测、DTM 组件及巡检的方式进行泄露的检测，检出的超标泄漏组件，悬挂漏点标识牌，记录具体泄漏部位和泄漏浓度等信息，并尽快修复泄漏浓度超标的组件，从而减少 VOCs 排放量。修复完成后，要进行复测，确保泄漏浓度达标。复测合格后，才能证明修复成功，可以摘除漏点牌。

8.1.3. 与 GB31570-2015 中污染控制要求相符性分析

本项目属于石油炼制工业，应执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)中相关污染控制的要求，分析对照情况见表 8.1-4。

可见，本项目能够符合《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)中相关污染控制的要求。

表 8.1-4 本项目与 GB31570-2015 中污染控制要求相符性分析对照表

GB31570-2015 要求	本项目情况	是否符合要求
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>公司成立了由陈伟军副总经理为组长的领导小组， 相关部门负责人及技术骨干参与，负责了落实企业 LDAR 各项工作，组织制定了相关管理规定、规 范，并建立奖惩机制。</p> <p>公司召开了 LDAR 工作方案专题推进会，明确各部 门的职责分工，编制工作方案和进度表，建立 LDAR 信息平台，采购 LDAR 检测仪。公司每周召 开 LDAR 工作专题例会，推进 LDAR 工作、落实 工作要求，协调解决 LDAR 工作困难。所有参加 LDAR 工作的人员均接受专门的培训，包括 LDAR 操作与管理、基础信息采集、现场检测、LDAR 管 理平台使用。公司累计召开 LDAR 工作专题会共计 15 次。由抚顺石化院、青岛安工程院、石化盈科 提供 LDAR 技术支撑和服务，开展 LDAR 技术培 训 2 次、LDAR 管理平台培训 3 期、LDAR 现场检 测培训 2 次，累计培训人数共 314 人。</p> <p>扬子石化 LDAR 动静密封点基础信息统计共 532300 个，截止 2016 年共累计检测 532300 个， 共查出泄漏点 1897 个，消漏 1463 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。</p>	<p>符合</p>
<p>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。</p>	<p>本项目依托火炬系统设有火炬气回收装置；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。</p>	<p>符合</p>
<p>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</p>	<p>再生酸焚烧尾气排气筒高度 40 米</p>	<p>符合</p>

GB31570-2015 要求	本项目情况	是否符合要求
<p>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。</p> <p>污染物监测要求一般要求：</p> <p>（1）企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。</p> <p>（2）新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求，按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。</p> <p>（3）企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。</p> <p>（4）对企业排放废水和废气的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行，有废水、废气处理设施的，应在处理设施后监测。</p> <p>（5）企业原（料）油加工量的核定，以法定报表为依据。</p>	<p>扬子石化公司建立了企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展了自行监测，保存有原始监测记录，并通过环境影响报告书全文公示等公布监测结果；扬子石化公司按有关法律和《污染源自动监控管理办法》安装了污染物排放自动监控设备；扬子石化公司日常按照环境监测管理规定和技术规范的要求对永久性采样口、采样测试平台和排污口标志进行设计、建设、维护；扬子石化公司原油加工量以法定报表为依据，本项目不改变原油加工量。</p>	<p>符合</p>

8.2. 废水主要治理措施分析

扬子石化公司废水治理按“清污分流”、“分级处理”原则对生产废水分类实施预处理，然后再进入集中进行二级生化处理。

本项目建成后，新增废水包括：含盐废水、设备地面冲洗水、初期雨水、清净下水；盐废水、设备地面冲洗水、初期雨水通过扬子石化公司生产污水输送系统，送至扬子石化公司净一装置集中处理，处理达标后经现有 1#排放口排入长江。

清下水经清下水管网经扬子 3#排放口排入长江。

8.2.1. 本项目废水预处理措施

本项目的废水包括生产废水(设备清洗废水、地面冲洗废水、含盐废水、初期雨水)、清净下水。根据污污分流、清污分流原则，分别进入不同的废水处理系统。

生产废水系统：生产废水、初期雨水均为含盐废水，送至装置内中和池。废水中和池用以接收装置可能排放的自流酸性污水以及碱性污水。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。中和后的污水以浸没在池中的排水泵送出装置。含盐废水通过扬子石化公司高低盐污水输送系统，其他废水通过扬子石化公司生产污水输送系统，送至扬子石化公司净一装置进行生化处理，达标后经 1#排放口排入长江。

清净下水系统：循环水场排污水直接进清下水管网，通过扬子石化公司清净废水排水管道排至扬子石化公司全厂清净废水储存池，监测达标后通过 3#排口长江。

8.2.2. 接管净一装置可行性分析

8.2.2.1. 扬子石化公司净一装置简介

8.2.2.2. 本工程废水处理可行性分析

(1) 水量可行性分析

扬子石化公司净一装置的设计处理规模 3400m³/h，本项目污水排放量为 107352t/a (12.78t/h)，2016 年实际处理水量约为 2649.6m³/h，余量约为 900.4m³/h，完全能满足本项目新增废水的处理要求。

(2) 水质可行性分析

本项目污水排放量为 107352t/a(12.78t/h)，污染物浓度为 COD 94mg/L，SS 78mg/L，石油类 96 mg/L，硫酸盐 3557mg/L，氨氮 50mg/L，通过扬子石化公司高低盐污水输送系统，高低盐污水输送系统。

本项目建设后新增废水排放量为 10.74 万吨/年（12.8t/h），自 2017 年 7 月 1 日起，净一装置 1#排口执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 2 中标准限值，本项目建设后新增污染物排放情况见表 8.2-3。

表 8.2-3 本项目建成后净一装置污染物排放总量变化情况

污染物名称	浓度	现有净一装置排放量	本项目新增排放量	本项目建成后净一装置排放总量
废水量	-	23210496	107355	23317851
COD	50	1160.525	5.368	1165.893
SS	50	1160.525	5.368	1165.893
石油类	3	69.631	0.322	69.953
氨氮	5	116.052	0.537	116.589

水厂通过污水管网压力升级项目实现高低盐分输，处理量达到 3400 吨/小时，本项目污水量为 12.78 吨/小时，占总处理能力的 0.376%；本项目建成后，高盐污水中盐浓度增量约为 13.4mg/L，满足扬子石化净一污水处理装置进水水质标准，不会影响扬子石化净一污水处理装置污水处理效果。因此本项目含盐污水经高低盐污水输送系统送至扬子石化净一污水处理装置是可行的。

（3）管网配套可行性分析

本项目位于扬子石化公司现有厂区内，扬子石化公司污水管网设施完善，厂区内污水全部接管排入扬子石化公司净一装置，项目所在区域污水管网已预留高低盐污水输送系统接管口，待本项目土建工程完工、设备安装调试好后与预留接管口接管即可，本项目废水可经厂区内高低盐污水输送系统污水管网接入扬子石化公司净一装置处理。

从以上的分析可知，本项目废水预处理后送扬子石化公司净一装置高低盐污水输送系统处理是可行的。

8.3. 固体废物治理措施

8.3.1. 本项目固体废物处置措施

本项目固废主要为废加氢催化剂及保护剂、废铂废钒催化剂、废 SCR 催化剂、废活性炭、过滤器灰渣、废油，均为危险废物，其中：废加氢催化剂及保护剂 HW50（251-016-50）产生量为 17.4 吨/5 年，废 SCR 催化剂 HW50（772-007-50）0.4 吨/5 年，废活性炭 HW49（900-039-49）16 吨/3 年，废铂废钒催化剂 HW50（261-173-50）产生量为 37 吨/8 年，过滤器灰渣 HW49（900-040-49）产生量为 9 吨/年，废油 HW08（251-004-08）产生量 637 吨/年。

废加氢催化剂及保护剂已委托赣州卓越再生资源综合利用有限公司处置；废 SCR 催

化剂已委托江苏龙净科杰催化剂再生有限公司处置；废活性炭已委托南通滨海活性炭有限公司处置；废铂废钒催化剂、过滤器灰渣暂未签订相应固废处置合同。我公司承诺待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建成投产后产生的危废，将与有资质单位签订相应固废委托处置合同进行合法处置。

8.3.2. 委外处置可行性分析

赣州卓越再生资源综合利用有限公司位于江西省赣州市龙南县经济开发区富康工业园，危险废物经营许可证赣环危废证字 070 号，核准经营范围包含及数量为：HW50 废催化剂，核准经营规模为 90000 吨/年。有能力处置本项目废加氢催化剂及保护剂 HW50（251-016-50）产生量为 17.4 吨/5 年。

江苏龙净科杰催化剂再生有限公司位于江苏盐城亭湖区环保科技城凤翔路 198 号，危险废物经营许可证 JSYC0902OOD001-3，核准经营范围及数量为：处置、利用烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂 HW50：772-007-50，核准经营规模为 10000 吨/年（约 20000 立方米/年）。有能力处置本项目废 SCR 催化剂 HW50（772-007-50）0.4 吨/5 年。

南通滨海活性炭有限公司位于江苏省启东经济开发区滨海工业园东海路 1 号，危险废物经营许可证 JSNT0681OOD004，核准经营范围包含及数量为：废活性炭 HW49（900-039-49），核准经营规模为 4160 吨/年。有能力处置本项目废活性炭 HW49（900-039-49）16 吨/3 年。

过滤器灰渣目前拟与安徽超越环保科技有限公司签订协议，安徽超越环保科技有限公司位于滁州市南谯区沙河镇油坊村，危险废物经营许可证 341103001，核准经营范围包含及数量为：磷化渣和无机污泥（HW16、HW17、HW32、HW49）2000 吨/年。有能力处置本项目过滤器灰渣 HW49（900-040-49）产生量为 10 吨/年。

废铂废钒催化剂目前拟与江苏中铭新型材料有限公司签订协议，江苏中铭新型材料有限公司位于镇江新区绿色化工新材料产业园，危险废物经营许可证 JSZJ1100OOD004，核准经营范围包含及数量为：处置、利用含铂、钯、铑等贵金属的废催化剂（HW50）2630 吨/年。有能力处置本项目 HW50（261-173-50）37 吨/8 年。

由于本项目废催化剂产生年限较长，将根据实际生产情况及危废处置公司资质及运营要求，规范处置本项目产生的危险废物。

综上，本项目危险废物委外处置是可行的。

8.3.3. 危废暂存

扬子石化严格按照《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置场）》（GB15562.2-1995）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等规定的要求，对危险废物进行分类收集贮存。

根据“扬子石化危废减量及无害化处置设施建设项目”，拟新建占地 2000 平方米的危废贮存库。该项目环评已于 2015 年 4 月 22 日获得南京市环境保护局批复（宁环建[2015]34 号），可行性研究报告已呈报中石化集团公司待批，预计 2015 年 12 月底前获得批复。届时，扬子石化将抓紧组织建设，确保在 2016 年底前建成投用。在新危废贮存库建成投用前，为规范危废贮存管理，扬子石化已将危险化学品库 3206-4 库（占地面积 200 平方米，甲类库房）转为危废临时贮存库。该库房按照危废临时贮存库要求，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。

8.3.4. 固体废物环境管理

按照《关于加强建设项目环评文件固体废物内容编制的通知》（苏环办[2015]283 号）的要求加强固体废物环境管理。

（1）建设单位应通过“江苏省危险废物动态管理信息系统”（江苏省环保厅网站）进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。

（2）必须明确建设单位为固体废物污染防治的责任主体，建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、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。

（3）规范建设危险废物贮存场所并按照要求设置警告标志，危废包装、容器和贮存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关要求张贴标识。

8.4. 噪声控制措施

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。

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）III 类标准的要求。

8.5. 地下水污染防治措施

为防止本项目运行对地下水造成污染，从源料和产品储存、装卸、运输、生产过程、

污水处理等全过程控制各种有毒有害物原辅材料、中间材料、产品泄漏，同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防治措施，阻止其渗入地下水中。本项目采取主动控制和被动控制相结合的措施。

主动防渗措施，即源头上的控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。本装置应首先采取主动措施进行防渗。

被动防渗措施，即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理。

8.5.1. 分区防控措施

1、分区的定义

本装置新增建设场地划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

1) 一般污染防治区：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；

2) 重点污染防治区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位；

3) 非污染防治区：一般和重点污染防治区以外的区域或部位。

2、分区的划分

本装置污染防治区应符合下表的规定，未在该表中明确的设施或区域按照污染防治分区定义进行划分。

本项目重点污染防治区和一般污染防治区划分见表 8.5-1 和图 4.2-2。

根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) 要求：防渗的设计使用年限不应低于其主体的设计使用年限；一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

表 8.5-1 污染防治分区

序号	装置（单元、设施）名称	防止地下水污染区域及部位	污染防治区类别
1	地下管道	生产污水（污染雨水）、污油等地下管道	重点
2	地下罐	各种地下污油罐基础的底板及壁板	重点
3	生产污水井及各种污水池	生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、中和池和污染雨水提升池底板及壁板	重点
4	生产污水沟	机泵边沟、生产污水明沟的底板及壁板	一般
5	装置地面	—	一般
6	变配电室	油池	重点
7	事故水池	事故水池的底板及壁板	一般
8	烷基化油储罐区	承台式罐基础	一般
		储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
	合计	一般污染防治区面积：约 15000 平方米	
		重点污染防治区：约 1000 平方米	

8.5.2. 防渗方案

8.5.2.1. 一般要求

(1) 本项目防渗工程的设计标准应符合下列规定：

1) 石油化工设备、地下管道或建、构筑物防渗的设计使用年限分别不应低于相应设备、地下管道或建、构筑物的设计使用年限；

2) 污染防治区应设置防渗层；

3) 一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

(2) 防渗层可由单一或多种防渗材料组成。

8.5.2.2. 地面防渗

厂区内铺砌地面分为一般污染防治区和非污染防治区，一般污染防治区采用抗渗钢筋混凝土或配筋混凝土铺砌，非污染防治区铺砌部分采用素混凝土铺砌。

混凝土防渗层的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求，并应符合下列规定：

(1) 混凝土的强度等级不应低于 C30；

(2) 混凝土防渗层的抗渗等级不应低于 P8，其厚度不应小于 120mm。

8.5.2.3. 污水埋地管道防渗

结合工程建设的实际情况，采取主动防渗措施，需要埋地的管道采取提高材质等级并加强防腐等方式防漏。装置地面以及水池、污水井等做法按《石油化工工程防渗技术

规范》GB50934-2013 的要求进行。

- 1) 埋地污水管道均选用碳钢管道，对焊连接。管道壁厚加厚，设计腐蚀余量大于 2mm。
- 2) 埋地污水管道均敷设在 180°带型混凝土基础上。
- 3) 埋地污水管道外壁防腐均采用特加强级环氧煤沥青冷缠带，防腐层总厚度 $\geq 0.8\text{mm}$ 。
- 4) 埋地污水管道穿构筑物侧壁处均设置防水套管；
- 5) 埋地污水管道施工焊缝检测采用射线探伤，焊缝检测比例大于 10%；
- 6) 污水井采用防渗钢筋混凝土结构。

8.5.3. 地下水污染跟踪监测

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。

本项目的地下水污染监控建议在装置区附近等处设置 3 个地下水跟踪监测点（上游 1 个，下游 2 个，可依托厂内现有地下水井），每年监测一次，监测因子可以为：pH、COD、石油类、硫酸盐等。

扬子石化公司现有地下水污染监控情况见表 8.5-2。

表 8.5-2 扬子石化公司地下水污染监控情况

取样点编号	监测点	监测项目	监测频次
D01	3#应急池旁	pH、COD、石油类、 苯系物、重金属 (砷、镉)	1 次/年
D09	污泥堆场旁		
ZK2	芳烃罐区北侧预留地围墙外		
ZK5	乙烯大道与罐区南路十字路口附近		
ZK13	化学品临时堆场内		

8.5.4. 应急处置

当发生异常情况，需要马上采取紧急措施。

当发生异常情况时，按照装置制定的环境事故应急预案，启动应急预案。在第一时间内尽快上报主管领导，启动周围社会预案，密切关注地下水水质变化情况。

组织装专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，尽量将紧急时间局部化，如可能应予以消除，尽量缩小环境事故对人和财产的影响。减低事故后果的手段，包括切断生产装置或设施。

对事故现场进行调查，监测，处理。对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故

的扩散，扩大，并制定防止类似事件发生的措施。

如果本公司力量不足，需要请求社会应急力量协助。

8.6. 排污口规范化设置

(1) 废气排气筒（烟囱）规范化

本项目新增 1 个废气排放口，再生酸焚烧尾气排放口。废气排放口按要求装好标志牌，排气筒高度符合国家大气污染物排放标准的有关规定。

(2) 废水排放口规范化设置

建设项目废水从扬子石化公司排口进入长江，不新增排污口。扬子石化公司已根据《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》，在公司 1#污水总排口安装了污染物在线监测仪和污水流量计。并在排污口设置了环境保护图形标志牌。

8.7. “三同时”验收内容

本项目建于扬子石化公司厂区内，炼油厂区内地块，新增环保投资 15700 万元，占总投资的 24%。建设设项目环保“三同时”检查见表 8.7-1。

表 8.7-1 环保治理设施“三同时”检查表

类别	污染源	环保设施名称	设计规模	处理效果	环保投资 (万元)	完成 时间
废气	再生酸焚烧尾气	除尘、SCR 脱硝、 活性炭脱硫	13000m ³ /h	达标排放	7500	三同时
废水	含盐废水	中和池	11m ³ /h	达到扬子石化公司 净一装置接管标准	1000	
固废	废催化剂等	委托处置	/	零排放	/	依托 现有
地下水	防渗措施		/	防止地下水污染	1000	三同时
噪声	消音、隔声、减振等		/	厂界达标	1000	
环境监测	依托现有监测仪器		/	达标排放	/	依托 现有
绿化	厂区绿化		/	美化环境，降低影 响	/	三同时
排污口 整治	再生酸废气排口规范化		设置在线烟 气分析仪并 与环保部门 联网	规范化	500	三同时
	废水排口规范化		/	规范化	/	依托 现有
清污分流 管网建设	雨污分流、清污分流管网		/	规范化	/	依托 现有
风险防 范设施	装置区围堰、可燃气体有毒气体报警 仪、水幕喷淋等措施		/	规范化，符合风险 防空要求	4700	三同时
	事故消防废水收集池、应急监测、应 急设施		新建事故水池 3500m ³			三同时
	装置废水脱气罐油气及非正常工况废 气排往火炬系统		依托现有炼油 火炬			公用
总量平衡 具体方案	拟建项目新增污染物排放总量需向南京环保局申请					三同时
卫生防护 距离设置	确定本项目装置区防护距离设置 150m 卫生防护距离，罐区卫生防护距离 50m					/
合计					15700	

9.环境经济损益分析

9.1. 经济效益分析

根据《30 万吨/年烷基化装置及配套工程可行性研究报告》：项目建设投资为 65130 万元，计算期内，所得税后财务内部收益率 32.58%，财务净现值 68150 万元，投资回收期 4.70 年。

(1) 从项目财务盈利能力指标看，项目的内部收益率高于石化行业基准收益率，项目具有较好的经济效益。项目实施后，烷基化油生产能力增加 33.6 万吨/年，有较好的增量效益。

(2) 从偿债能力指标看，项目的还款能力能够满足还款资金要求，财务风险较低。项目具有较强的清偿能力。

(3) 本项目上游装置，碳四馏分、氢气等原料来源落实，本地区产品需求逐年递增，从原料取得和产品区域需求看，即使在高油价的大环境下，项目还是具有一定的抗风险能力的。

财务评价结果表明，本项目各项经济指标均好于行业基准值，具有较强的盈利能力和抗风险能力，项目在经济上可行。

9.2. 社会效益分析

本项目实施后，提高油品质量，符合清洁生产、区域节能减排的要求。

本项目在充分依托扬子石化公司现有公用工程设施，有效进行资源优化，提高装置收率，降低加工成本，建设中贯彻了清洁生产的要求，不新增加征地。本项目的建设具有良好的社会效益。

9.3. 环境效益分析

9.3.1. 环保投资估算

本项目用于环境保护方面的投资约需 15700 万元，占总投资的 24%，具体环保投资分项估算见表 8.7-1。

9.3.2. 环境效益分析

装置内建有完善的排水系统，按清污分流，生产废水、生活污水送扬子石化公司净水一装置处理，循环水场排污水经清下水管网送至扬子石化公司全厂清净废水储存池；再生酸再生尾气经除尘、SCR 脱硝、活性炭脱硫净化后，经 40m 高排气筒排放；本项目

固废主要为废加氢催化剂及保护剂、废铂废钒催化剂、废 SCR 催化剂、废活性炭、过滤器灰渣、废油，均为危险废物，其中废加氢催化剂及保护剂、废铂废钒催化剂、废 SCR 催化剂、废活性炭、过滤器灰渣交由有资质单位处置，废油送至炼厂回炼。设计中噪声污染也采取了相应的治理措施，选用低噪声设备，加装隔声罩和消音器，确保厂界噪声满足 GB12348-2008 标准的要求。采取相应的污染防治措施后，可大大削减污染物外排到环境中，使污染物排放满足相关标准，做到生产和环境保护并重。

本项目通过采用清洁生产工艺，降低能耗，采用实用、先进的环保处理技术等途径，可使装置污染物的排放量降至最低。

10.环境监测与管理计划

10.1. 扬子石化公司环境管理体系现状

10.1.1. 环境管理体系

扬子石化公司设有环境保护专职机构，主要负责全厂的环保管理和监测工作。公司实行三级管理、二级监测体系，对污染物排放、厂区环境及公司周围地区环境实施监测。

扬子石化公司设有能环部，公司的分厂设置安全环保科，车间设有环保员。

扬子石化公司能环部及安保全面负责公司的安全、健康和环保工作及扬子石化公司环境保护监督及事故应急监测，对出现的环境问题作出及时的反应和反馈。扬子石化公司各分厂环保科室负责各分厂建设和运行的环保工作；各车间（装置）环保员负责车间（装置）的环境管理职责。

10.1.2. 环境监测现状

扬子石化公司环保监测实施二级监测，即公司能环部环保监测站及质量管理和检验中心，建有公司、分厂二级监测网。

监测站隶属于能环部，下属各厂设监测站（组），隶属于各厂。扬子石化公司环境监测站承担环境监测工作，并负责对公司二级监测站的业务指导及技术培训等工作，现有职工 37 人，其中高工 4 人，工程师 10 人。监测站设自动化组、理化组、科研组、业务组和监测组。各厂监测站（组）负责界区内的废水、废气、噪声源及厂区环境的监测。质量管理和检验中心共有职工 133 人，其中工程师以上技术职务的有 23 人。

扬子石化公司监测站建筑面积 3000m²，固定资产 300 万元，拥有各类仪器设备 29 台（套），主要仪器有：色质联用仪、原子吸收分光光度计、气液相色谱仪、红外分光测油仪、紫外分光光度计、总有机碳测定仪、大气自动监测系统、水自动监测系统等。2003 年 10 月获 CNAL 认可。

质检中心的仪器设备包括 pH 计、分光光度计、气相色谱仪、声级计、分析天平、分尘采样仪等常规监测分析仪。

10.1.3. 监测点及监测项目

10.1.3.1. 污染源监测

(1) 废水

水污染源监测包括公司外排口、清净下水排口、污水处理装置、内部生产废水排口，共有监测点四十余个，分析项目有 pH、COD、SS、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物、氨氮和苯系物等，监测频率为污水排放口 1 次/天；3#清净下水排放口 1 次/天，其余清净下水排放口 1-2 次/周。

(2) 废气

废气监测包括主要装置的工艺废气和烟道气，监测项目有烟尘、SO₂、NO_x、特征污染物等，监测频率为 1 次/季度。

10.1.3.2. 环境质量监测

(1) 大气环境监测

大气环境质量监测由公司监测站监测，设大气环境监测点 1 个，监测项目为 SO₂、NO₂、PM₁₀，全年有效监测天数不少于 144 天。厂区内及周围设监测点 7 个，1 次/季。

(2) 地表水环境质量监测

地表水环境质量监测由公司监测站监测，在马汉河和长江分别设 2 个监测断面，监测项目为 pH、COD、石油类和苯系物等，丰、枯水期各一次。

(3) 噪声监测

噪声由公司监测站监测，厂界噪声每年监测一次；环境噪声每季度监测一次，装置及车间环境噪声按职业卫生要求进行监测。

10.2. 本工程环境监测计划

10.2.1. 施工期跟踪监测

施工期环境监测计划包括定点常规监测和环境监理工程师抽测，其中定点常规监测依托公司环境监测站进行，抽测包含在施工期环境监理内统一考虑。

施工期环境监测计划见表 10.2-1。

表 10.2-1 施工期环境监测计划表

	监测点位	监测项目	监测方法	监测频次	监测历时	采样时间	执行标准	实施机构	监督单位
地表水	长江	COD、石油类	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 4、表 5 和表 6 中规定的标准分析方法	2 次/年	1 日	1 日 1 次	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准	扬子公司环境监测站	南京市环保局和其他相关行政主管部门
环境空气	长芦街道	PM ₁₀	环境空气监测技术规范, 监测日均浓度	施工期监测 1 次	连续 3 日	正常施工时采样, 连续采样, 1 日 1 次	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准		
噪声	厂界	等效连续 A 声级 LAeq	GB/T 14623-93《城市区域环境噪声测量方法》	施工期间每半年 1 次	2 日	正常施工时间内昼夜各 1 次	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准		

10.2.2. 污染源监测

本工程实施监测参照《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ 819-2017。

10.2.2.1. 水质监测

本工程废水按清污分流原则纳入各相应排水系统，对这些系统分别进行水质监测。

扬子公司现有废水监测点位和监测项目可满足对本项目的监控要求，故本项目废水监测计划依托现有。

(1) 监测点的确定

公司一级管理监测点：凡外排环境的排放口属一级管理监测点。其分布为污水处理场出口、清下水（江边监护池）出口和总排口等三个。各监测点须安装自动流量计量装置和自动采样装置。

公司二级管理监测点：凡内排口属二级管理监测。本工程各工艺装置废水排口均属内排口，各排口均要求设置水量计量装置。

(2) 监测项目及频次

废水和清下水监测项目及频率见表 10.2-2。

(3) 监测方法

监测方法见表 10.2-3。

表 10.2-2 废水污染源监测点项目及频率

监测管理	监测点类别	装置名称	监测点位置	监测项目	监测频率
一级管理监测点	外排口	总排口	总排口	pH、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物、氨氮、COD、SS	在线连续、1次/日至1次/月不等
		污水处理场	总排口	pH、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物、氨氮、COD、SS	
二级管理监测点	内排口	本装置	厂内	pH、石油类、COD	每周2次至1次/月

表 10.2-3 水质监测项目测定方法

序号	项目	测定方法	方法来源
1	pH	玻璃电极法	GB6920-86
2	COD	重铬酸钾法	GB11914-89
3	石油类	红外分光光度法	GB/T16488-1996

10.2.2.2. 废气监测

(1) 监测点确定及采样规范化

根据中石化环保监测实施细则的要求，废气污染源监测点详见表 10.2-4。各监测点的采样要按规定要求进行，烟囱设计时要按规范要求预留取样孔。

(2) 监测项目及频率

监测项目及频率见表 10.2-4。

表 10.2-4 废气污染源监测点、项目及频率

装置名称	监测点位置	监测项目	监测频率
烷基化装置	再生酸再生尾气排气筒	SO ₂ 、NO _x 、硫酸雾	1 次/季
再生酸装置	东侧厂界	非甲烷总烃	1 次/季

10.2.2.3. 噪声监测

对装置区大于 85dB(A)的强噪声源每季监测一次，监测因子为等效 A 声级。

10.2.3. 环境质量监测

本项目不新增环境质量监测点位和项目，保持现有的监测点位和频率。

10.3. 本工程环境监测机构设置

本工程实施监测参照《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ 819-2017，由扬子公司监测站实施，负责对各项目界区的废水、废气、噪声及处置前的固体废物进行监测分析；负责对清下水监测、废水外排口监测、废气及烟道气监测、环境大气监测、噪声监测及地下水环境监测。

10.4. 本工程监测仪器、人员、费用

本工程所需监测仪器设备依托现有监测机构，不新增监测人员。

10.5. 环境管理体系

扬子石化公司建有三级环保管理体系。公司设能环部，各分厂设安全环保科，车间（装置）配环保员。本项目按扬子石化公司现有环保管理体系配设专职环保管理员，环保管理员责任是贯彻执行环保方针、政策，制定实施环保工作计划、规划、审查、监督技改和技改措施项目的“三同时”工作，组织环保工作的实施、验收及考核，监督“三废”的达标排放及作业场所的劳动保护，指导和组织环境监测、环保技改，负责事故的调查、分析、处理、编制环保考核等报告。

扬子公司应按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法的》和《江苏省固体废物污染环境防治条例》等相关法律要求做固体废物管理：

a) 应通过“江苏省危险废物动态管理信息系统”（江苏省环保厅网站）进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。

b) 扬子公司为固体废物污染防治的责任主体，目前，扬子公司已经建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、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。

c) 扬子公司危险废物贮存场所已按规范建设并按照要求设置警告标志，危废包装、容器和贮存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关要求张贴标识。

10.6. 环境监理计划

施工期间，建设单位应配备专职（或兼职）的现场环境监理人员，以便及时发现施工中可能出现的各类生态破坏和环境污染问题。具体监理计划如：施工开始前，认真检查施工计划中是否包含有环境保护措施；根据施工日程安排，定期检查监督施工过程“三废”排放是否符合环保要求；检查监督其它环境保护措施和计划。

10.6.1. 建设单位要求

(1) 将环境监理纳入工程监理，并应加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

(2) 通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及响应的检测设备的要求。

(3) 保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境监理在内的监理权利的内容明确通告施工单位。

(4) 建立有效的监督体制，杜绝监理人员的不端行为。

10.6.2. 监理单位要求

(1) 按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员和相应的检测设备，并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保专业技能。

(2) 监督符合环保要求的施工组织计划的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

(3) 工程的环境监理是对建设单位的环境保护工作进行控制的最关键环节，因此必须加大现场环境监理工作的力度，及时发现并处理环境问题。

(4) 在施工单位自检基础上，进行环境保护工作的终检、评定和验收，确保工程正常、有序地进行。

(5) 环保工程验收时，工程监理单位应提交环保工程监理报告。

10.6.3. 施工单位要求

(1) 作为具体的施工机构，其施工行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，在施工前对施工平面图设计进行科学合理的规划，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

(2) 施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，在工程施工过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

10.7. 污染物排放总量控制分析

10.7.1. 总量控制目的原则

建设项目的总量控制应以区域总量不突破为目的，对本项目排放的污染物总量指标一并进行分析，通过对本项目污染物排放总量及控制途径分析，最大限度地减少各类污染物进入环境，以确保该区域及相关区域的环境质量目标能得到实现，达到本项目建设的经济效益、环境效益和社会效益的三统一和本区域经济的可持续发展。

10.7.2. 总量控制因子

结合本项目排污特征，确定总量控制及考核因子为：

(1) 大气

总量控制因子：SO₂、NO_x

总量考核因子：硫酸雾；

(2) 水：

总量控制因子：COD、氨氮；

总量考核因子：石油类、SS；

(3) 固废

总量控制因子：工业固废排放量。

10.7.3. 本工程污染物排放量

根据工程分析结果，本项目各污染物的排放量列于表 10.7-1。

表 10.7-1 本工程污染物排放量 单位: t/a

种类		污染物名称	本项目排放量	以新带老削减量	最终排放量
废气	有组织	SO ₂	10.374	0	10.374
		NO _x	8.736	0	8.736
		硫酸雾	0.546	0	0.546
废水		废水量 m ³ /a	107355	0	107355
		COD	5.368	0	5.368
		SS	5.368	0	5.368
		石油类	0.322	0	0.322
		硫酸盐	378.777	0	378.777
		氨氮	0.537	0	0.537

根据《南京市环境保护局关于实施排污权有偿使用和交易的通告》(宁环发[2015]166号)规定和《加强建设项目验收阶段排污总量变动环境管理的通知》(宁环办[2016]24号),项目废水中的 COD、NH₃-N 以及废气中的 SO₂ 和 NO_x 需要进行排污权交易。本项目投产后,新增总量为 COD 5.368/a、NH₃-N 0.537t/a 和 SO₂10.374t/a、NO_x 8.736t/a。

表 10.7-2 本项目建成后全厂污染物排放总量变化情况 (t/a)

污染物种类	污染物名称	全厂项目排放量 (已建+在建)	本项目排放量	“以新带老”削减量	本项目建成后全厂排放总量	本项目需新增申请总量	排污许可证核定总量
废水	废水量	31552212	107355	0	31659567	107355	—
	COD	797.735	5.368	0	803.103	5.368	1036
	SS	534.947	5.368	0	540.315	5.368	—
	石油类	36.053	0.322	0	36.375	0.322	—
	氨氮	57.604	0.537	0	58.141	0.537	88
	氰化物	0.222	0	0	0.222	0	—
	挥发酚	1.286	0	0	1.286	0	—
废气	二氧化硫	2152.6972	10.374	0	2163.071	10.374	6939.1
	氮氧化物	4437.864	8.736	0	4446.600	8.736	6800
	烟尘	1008.883	0	0	1008.883	0	3500
	硫酸雾	0	0.546	0	0.546	0.546	—
固废	一般工业固废	0	0	0	0	0	—
	危险废物	0	0	0	0	0	—

10.7.4. 总量平衡途径

为认真贯彻落实国务院办公厅《关于进一步推进排污权有偿使用和交易试点工作的指导意见》(国办发[2014]38号)、《南京市主要污染物排污权有偿使用和交易管理办法(试行)》(宁政规字[2015]1号)等精神,南京市自 2015 年 12 月起在南京市内实施排污权交易,2016 年 1 月起在南京市内实施排污权有偿使用。本项目污染物排放将依法进行排污权交易。

(1) 大气污染物总量指标

总量控制指标：SO₂ 10.374t/a、NO_x 8.736t/a；

总量考核指标：硫酸雾 0.546 t/a；

(2) 废水及水污染物总量指标

废水接管考核量：废水接管量 107355t/a、COD 10.069t/a、SS 8.382t/a、石油类 10.298t/a、硫酸盐 378.777 t/a、氨氮 5.368t/a。

废水排入外环境量：废水排放量 107355t/a、COD 5.368t/a、SS 5.368t/a、石油类 0.322t/a、硫酸盐 378.78 t/a、氨氮 0.537t/a。

根据《关于落实建设项目排污权指标有关问题的通知》（宁环办[2015]158 号文），废气总量控制因子 SO₂、NO_x，废水污染物总量控制因子 COD、氨氮在南京市内经排污权交易进行总量平衡，其他因子在南京市环保局备案。

(3) 固废废物：“零”排放。

11. 结论与建议

11.1. 评价结论

11.1.1. 符合产业政策

对照国家《产业结构调整指导目录(2013 年修正本)》，本项目的建设不属于国家产业指导目录中的限制类和淘汰类项目；对照《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》和《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》，本项目的建设不属于江苏省工业和信息产业结构调整指导目录中的限制类和淘汰类项目，且本项目已取得南京市发展和改革委员会关于本项目的备案通知书（编号 2017035），因此本项目实施符合国家和江苏省当前产业政策。

11.1.2. 符合发展规划和环境功能区划

本项目位于扬子石化公司厂区内。扬子石化公司位于南京六合区大厂镇，该区域为江苏省和南京市的已建和规划发展的石化化工钢铁电力联合基地。

根据《南京市城市总体规划》，重化工业按照相对集中的原则，主要安排在沿江城市水源地的下游，规划重点建设江北化工带。大厂地区是以重化工为主体的工业城镇，鼓励发展有大运输量、大用水量需求的化工、钢铁、电力以及其它配套延伸加工工业。《南京市沿江地区产业空间布局规划》中对南京石化产业规划布局是：大厂地区以扬子、扬巴、南化及国外跨国石化公司等为龙头，按照集中布局、资源整合、优化利用的原则，发展深度加工、高附加值、低污染化工产业。因此本项目实施，符合区域总体规划、土地使用规划及区域产业布局与结构的要求。

本项目实施后，其排放污染物可控制在南京市下达的总量控制指标之内，可满足环境功能区划的要求。

11.1.3. 符合清洁生产原则

本工程按清洁生产原则实施了全过程污染控制，采用清洁的燃料，采用先进生产技术和设备，生产出清洁的产品，采取了一系列节能措施，对“三废”进行了合理的处理，均能达标排放，固体废物进行了合理的处理，不外排。废水进行了清污分流、污污分治，达标排放。因此本工程符合清洁生产原则。

11.1.4. 实现达标排放

在实施全过程控制的基础上，对生产过程中产生的各类污染物采取了有效的治理措

施，确保达标排放。

建设项目再生酸焚烧尾气经 40m 高烟囱排放，正常工况下大气污染物对周围环境的影响值相对较小；非正常排放情况下废气排放接入火炬系统，建设单位要加强管理，避免非正常排放情况的发生。

本项目排水实行雨污分流，清污分流的原则。本项目废水经净一污水处理厂处理后达标排放。

通过隔音减噪措施，本项目生产时厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求（昼间 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ），对周围环境影响较小。

项目固废排放量仍为“零”。

11.1.5. 总量控制

本项目新增 SO_2 10.374t/a、 NO_x 8.736t/a，COD 5.368t/a、氨氮 0.537t/a。

项目建成后扬子公司污染物排放总量满足南京市下达的总量控制指标要求，但本项目污染物排放总量指标的具体落实，需建设单位向南京市申报。

根据《南京市环境保护局关于实施排污权有偿使用和交易的通告》（宁环发[2015]166 号）规定和《加强建设项目验收阶段排污总量变动环境管理的通知》（宁环办[2016]24 号），项目废水中的 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 以及废气中的 SO_2 和 NO_x 需要进行排污权交易。本项目投产后，新增总量为 SO_2 10.374t/a、 NO_x 8.736t/a，COD 5.368t/a、氨氮 0.537t/a。

11.1.6. 地区环境质量不变

11.1.6.1. 地区环境质量现状

（1）大气环境质量现状

各测点 SO_2 、 NO_2 、非甲烷总烃、硫酸雾、硫化氢、氨浓度各浓度值均未出现超标现象。其中长芦街道、大姚村与扬子生活区 PM_{10} 均超标现象，这主要是施工扬尘和道路扬尘引起的。

（2）水环境质量现状

长江评价江段各断面每个测点总磷的标准指数 P_{ij} 均大于 1，其原因是上游来水超标。除此之外，pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、硫化物、氨氮、石油类、挥发酚等标准指数 P_{ij} 均小于 1，达到了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准限值，能满足地表水 II 类水体功能的要求。

（3）声环境质量现状

厂界测点昼、夜噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

（4）土壤环境质量现状

调查结果表明，项目所在地各土壤监测因子均符合《土壤环境质量标准》GB15618-1995 中表 1 的二级标准，总石油烃指标达到《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》（HJ350-2007）A 级标准，区域土壤环境质量现状较好。

（5）地下水环境现状

6 个水质监测点各监测因子：各点位总大肠菌群、GW1 点位铁、锰和亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）V 类标准，各点位细菌总数、GW2 点位铁和锰以及 GW5 点位铁满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）IV 类标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 地表水环境质量标准基本项目标准限值 I 类标准，其他监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）I-III 类标准。

（6）包气带环境现状

高锰酸钾指数、石油类。经浸溶实验后检测得到高锰酸钾指数为 2.2mg/l、石油类为 0.02mg/l 以及硫化物未检出，说明包气带未受到明显的污染。

11.1.6.2. 环境影响预测

（1）水环境影响预测

由于本项目水污染物排放量较小，对评价江段影响有限，水环境质量维持现状。

（2）大气环境影响分析

经预测分析，本项目建成后各污染物对大气评价范围内的敏感点影响不大，最大浓度落地点均不在敏感点上，对环境敏感点的影响有限，不会改变各敏感区的环境功能。

（3）固体废物影响分析

本项目固废主要为废加氢催化剂、保护剂，废铂废钒催化剂、废 SCR 催化剂、废活性炭、过滤器灰渣、废油，均为危险废物，其中废油送至炼厂回炼，其他交由有资质单位处置。

（4）声环境影响分析

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

（5）地下水环境影响分析

为防止本项目运行对地下水造成污染，从源料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污水处理等全过程控制各种有毒有害物原辅材料、中间材料、产品泄漏，同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防治措施，阻止其渗入地下水中。

根据生产装置、辅助设施及公用工程设施布置，生产装置在布置上严格分为污染区和非污染区，根据可能泄漏物质的性质再将污染区划分为一般污染防治区和重点污染防治区，对污染防治区应分别采取不同等级的防渗方案。

11.1.7. 环境管理和公众意见采纳情况

本项目投资总额合计为总投资 65130 万元，直接用于本项目环保治理费用约为 15700 万元。环境经济损益分析表明：环保措施投资合理，不仅确保达标排放，同时还具有良好的社会、环境效益。

本项目环保管理和监测采用三级管理、两级监测。

公众参与调查结果表明：调查的公众对本项目持支持和有条件支持的态度，没有反对者。被调查者要求建设项目加大对废水、废气、噪声和固体废物的治理力度，确保污染物达标排放，最大限度地减小对周围环境的影响。希望环保部门在对该项目的管理工作中严格执行环保法和有关环保的法规、标准。

表 11.1-1 公众对本项目环保工作的要求、建议和企业采纳情况

序号	建议或要求	采纳情况
1	要认真落实环保标准	全部采纳
2	严格按照环保要求采取有效的措施	
3	不会对环境产生危害	
4	建议政府部门严格审核，加强管理	
5	建议做好对三废的处理	
6	希望企业能够做到达标排放	
7	建议企业将环境污染影响降低到最低	

对公众意见，建设单位作出如下反馈：采纳接受公众的合理建议和要求，并承诺在建设过程和运营过程加强环境管理工作，严格遵守国家法律法规，采取有效的污染防治措施，按“达标排放、总量控制”要求，严格控制污染物排放；加强项目建成后的监测、监督工作，做好污染控制的长效管理；加强安全生产管理，完善环境风险防范措施和应急预案；确保项目建设不影响区域环境质量，保护周围居民的身体健

11.1.8. 总结论

综上所述，拟建项目符合国家产业政策；项目的建设符合南京市发展规划、工业产业布局规划、环境功能区划相容；工艺先进符合清洁生产原则；环保措施合理有效，做到

达标排放，固废能够妥善处置；在落实风险防范措施与应急预案的基础上，周边环境风险在可承受范围内；项目得到了大多数公众的支持；地区环境质量不会发生级别改变。

因此，从环保的角度考虑，本项目建设是可行的。

11.2. 建议与要求

(1) 关于废水排放

严格实行清污分流，避免“清水不清”，杜绝污水通过雨水或清下水直接排放。

(2) 关于废气排放

切实做好废气污染防治措施，定期检查和维护废气治理设施，尤其是再生酸焚烧尾气处理和火炬的稳定运行，确保废气达标排放。

(3) 关于固废

①固废在处理处置的过程中要全程监控，防止产生二次污染。

②根据苏环办[2013]283 号要求，企业实际生产时，危废产生种类、数量或处置、利用方式与报告书不一致时，应由企业立即按规定向许可部门报批。

(4) 关于环境风险的对策与建议

①加强设备、管道保养和维修，制定并落实全厂有关安全管理、监控制度，杜绝重大事故发生，避免小事故发生。

②认真落实各项预防和应急措施，制定有效的应急预案。