

目 录

前 言.....	1
1 总论.....	6
1.1 编制依据.....	6
1.2 评价目的和原则.....	8
1.3 环境功能区划.....	9
1.4 环境影响识别及评价因子筛选.....	11
1.5 评价时段及评价重点.....	11
1.6 评价标准.....	12
1.7 评价工作等级及范围.....	15
1.8 控制污染和环境保护目标.....	17
2 项目概况.....	20
2.1 项目概况.....	20
2.2 总平面布置及周边环境概况.....	24
2.3 原辅材料与公用工程消耗.....	24
2.4 主要工艺设备.....	25
2.5 公用工程.....	39
2.6 储运工程及运输方案.....	42
2.7 依托工程.....	44
3 现有工程回顾性分析评价.....	46
3.1 污染源产生及现有防治措施.....	46
3.2 项目存在的环保问题及整治方案.....	52
3.3 整治后污染情况分析.....	54
4 工程分析.....	56
4.1 生产工艺流程.....	56
4.2 相关平衡.....	63
4.3 污染源分析.....	66
4.4 污染物排放汇总.....	75
5 环境概况.....	78
5.1 自然环境概况.....	78

5.2 社会环境概况.....	80
5.3 巴陵石化分公司 2015 年污染源调查.....	82
6 环境质量现状监测与评价.....	84
6.1 大气环境质量现状与评价.....	84
6.2 地表水环境现状与评价.....	86
6.3 地下水环境现状监测与评价.....	88
6.4 环境噪声现状监测评价.....	89
6.5 生态环境质量调查.....	90
7 环境影响预测与评价.....	91
7.1 大气环境影响预测与评价.....	91
7.2 地表水环境影响评价.....	98
7.3 地下水环境影响评价.....	98
7.4 声环境影响评价.....	101
7.5 固体废物污染环境的影响评价.....	102
8 污染防治措施的可行性分析.....	103
8.1 大气污染治理措施可行性分析.....	103
8.2 废水污染治理措施可行性分析.....	106
8.3 地下水污染防治措施.....	108
8.4 噪声控制措施的可行性分析.....	110
8.5 固废废物防治措施.....	110
8.6 项目整治污染防治措施汇总表.....	113
9 环境风险分析.....	114
9.1 风险评价目的和重点.....	114
9.2 环境风险识别.....	114
9.3 环境风险评价等级的确定.....	124
9.4 评价范围及敏感保护目标分别情况.....	124
9.5 事故源项分析.....	125
9.6 风险可接受分析.....	136
9.7 事故水环境影响应急措施.....	137
9.8 风险防范及减缓措施.....	138

9.9 应急预案.....	144
9.10 风险评价结论.....	147
10 清洁生产分析、达标排放与总量控制.....	149
10.1 清洁生产.....	149
10.2 污染物达标排放.....	155
10.3 总量控制.....	156
11 环境经济效益分析.....	157
11.1 经济效益分析.....	157
11.2 社会效益分析.....	157
11.3 环境效益分析.....	157
11.4 小结.....	158
12 环境管理与环境监测.....	159
12.1 环境管理.....	159
12.2 环境监测计划.....	161
12.3 排污口设置及规范管理.....	162
12.4 项目竣工验收一览表.....	163
13 工程可行性分析.....	166
13.1 与《产业结构调整指导目录》符合性分析.....	166
13.2 与大气污染防治相关政策的符合性分析.....	166
13.3 选址可行性分析.....	171
13.4 平面布局合理性分析.....	172
14 结论与建议.....	174
14.1 结论.....	174
14.2 建议和要求.....	179

附件

- 1、环境影响评价委托书
- 2、质量保证单
- 3、标准函
- 4、国土证书
- 5、与巴陵分公司签订的供应公用工程合同
- 6、巴陵公司废水处理协议
- 7、危废处置协议及接收单位资质
- 8、岳阳市环境环保局关于巴陵石化公司及所属企业实施排污权管理的意见
- 9、HSE 管理协议
- 10、专家签到表
- 11、专家评审意见
- 12、修改清单

附图

- 1、项目地理位置图
- 2、化纤公司在巴陵石化分公司厂内的位置图
- 3、项目总平面布置图
- 4 项目聚合产品装置区内部布置示意图
- 5、地表水监测布点及区域水排水路径图
- 6、环境质量现状监测布点图（大气、噪声、地下水）
- 7、厂区现状照片

前 言

一、项目由来

岳阳巴陵石化化工化纤有限公司是经中国石化集团公司批准,于 2004 年 3 月由原巴陵石化公司化纤厂实施改制后组建的一家大型股份制化工化纤企业,注册资本2365.62 万元,是巴陵石化公司最先实施改制的企业之一。

2004 年改制之初,巴陵石化公司化纤厂的 583 名职工按照中国石化集团公司的要求,以工龄置换资产2365.62万元实施改制分流,置换了当时的3000吨/年短丝装置和5000 吨/年聚合装置以及部分存货,成立了岳阳巴陵石化化工化纤有限公司,其他装置、土地、厂房以租赁的形式进行生产经营。2010 年起,岳阳巴陵石化化工化纤有限公司的主要生产装置1#-7#聚合由湖南岳化化工股份有限公司进行生产经营,其他装置仍按原模式运作。2015 年,应岳阳巴陵石化化工化纤有限公司请求,经巴陵石化公司同意,报中国石化集团公司批准,原租赁的巴陵石化公司化纤厂的所有装置(含聚合、长丝、短丝、公用工程等),巴陵石化公司按照相关程序全部处置给了岳阳巴陵石化化工化纤有限公司。

目前,岳阳巴陵石化化工化纤有限公司正式职工约600人,各类专业技术人员160人。主要生产锦纶长丝、锦纶短丝、聚酰胺切片(尼龙-6)及工程塑料四大品种,现有己内酰胺聚合装置7套,年生产能力10.1万吨,可生产高质量的粘度在2.45~3.30之间的有光、半消光切片,并提供工程塑料用PA6专用料、BOPA膜用专用料等产品;有短丝装置两个产品部,年生产能力20000吨,可生产1.0D~30D各种型号的PA6、PA66短丝和丝束;有长丝装置三个产品部,年生产能力7500吨,可生产10~280D/10~136F各种型号的锦纶长丝;有3条工程塑料生产线,年生产能力5000吨。公司用地范围分为三个地块,其中地块一包括尼龙-6聚合(1#-3#)装置(即聚合产品一部)、长丝产品车间一部、短丝产品二部、长丝产品三部后纺织装置、己内酰胺储罐、门卫室以及公用工程(冷水站、循环水质和空气压缩站);地块二包括公司办公楼、短丝产品一部、工程塑料产品部、尼龙-6聚合(4#-7#)装置(即聚合产品二部)、己内酰胺储罐、尼龙-6成品仓库、门卫室以及公用工程(冷水站、循环水质和空气压缩站),其位于地块一东北侧约700m处;地块三包括门卫室、长丝产品车间二部、长丝产品三部后前纺装置,其位于地块一东北侧约1500m、地块二北侧约800m处。

目前公司拥有的 7 套聚合装置情况为：1#装置于 1993 年投产，设备全套从国外进口，引进意大利技术，为国内第一套尼龙 6 聚合装置。2#装置于 1997 年投产、3#装置于 1998 年投产、4#装置于 2000 年投产、5#装置于 2001 年投产（采用巴陵石化设计院在消化吸收国外引进技术和设备的情况下，自行开发的全套国产化工艺技术和设备，为当时国内单线生产能力最大，工艺最先进的聚合生产设备），目前上述装置经过多年设备更新改造后，运转稳定，产品质量产量得到大幅提升，上述装置均为《中华人民共和国环境影响评价法》颁布前已经投入运行多年的老装置。6#和 7#装置于 2011 年由湖南百利工程科技有限公司设计，采用于德国吉玛先进工艺，为适应市场需求，公司对尼龙 6 产品进行品种调整、扩能改造而建设，于 2012 年投产。上述两套装置为《中华人民共和国环境影响评价法》颁布后投入运行的，属于违规整治项目范围。

由上述介绍可知项目建设时间较早，最早的装置始建于上世纪90年代，人员、机构变动大，其装置环评资料大多缺失或未办理环评手续，根据《湖南省人民政府办公厅关于清理整治环保违规建设项目的通知》（湘政办发〔2015〕111号）以及《岳阳市清理整治环保违规建设项目工作实施方案》的通知（岳政办发〔2016〕22号）内容：“对在2014年12月31日前已建成，未经环评审批或验收的项目，在符合国家产业政策、企业环保措施完善且能达标排放，周边环境质量达标或可确保环境质量逐步改善，环境安全风险可控的前提下，通过督促企业整改和强化区域环境风险管控措施后，补办有关手续或予以备案管理，允许企业正常生产或运行。”岳阳巴陵石化化工化纤有限公司通过对现有装置采取相应环保整改措施，进一步减轻其对周边环境的影响，进行整治办理环评手续，本报告主要针对地块一和地块二内的10.1万吨/年尼龙-6聚合（1#-7#）装置、办公大楼及配套辅助公用工程进行环评，不涉及长丝、短丝及工程塑料装置内容。

根据《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》及国家有关建设项目环境管理规定，本项目需要委托有相关环境影响评价资质的单位编制环境影响报告书。为此，2016年9月岳阳巴陵石化化工化纤有限公司委托常德市双赢环境咨询服务有限公司（国环评证乙字第2721号）承担《岳阳巴陵石化化工化纤有限公司10.1万吨/年尼龙-6聚合（1#-7#）装置整治项目》环境影响评价工作。我公司接受委托后，立即组织相关技术人员进

行现场踏勘、类比调查、收集相关资料，在此基础上，按照国家对建设项目环境影响评价的有关规定和有关环保政策、技术规范，认真编制了《岳阳巴陵石化化工化纤有限公司10.1万吨/年尼龙-6聚合（1#-7#）装置整治项目环境影响报告书》。

二、项目特点

项目将充分依托中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司现有的公辅工程，供电、供水、蒸汽、废水处理、风险应急设施等均依托。

根据本报告分析，项目产生的主要污染物为有机废气（以非甲烷总烃计）、生产装置区废水、职工生活污水及初期雨水、生产设备及公用设施运行噪声、生活垃圾、一般固废及危险固废，同时本项目还存在己内酰胺泄漏等环境风险。

因此项目在运营过程中应做好环境污染防治及风险防范应急措施，确保各污染物稳定达标排放、控制项目事故风险水平。

三、环境影响评价的工作过程

我公司接受委托后，组织人员对该项目的工程内容、地址及周边环境进行了现场勘察。

本评价通过对已建项目周围的自然环境、社会环境以及空气、地表水、地下水、噪声、生态环境质量现状进行调查评价，预测和分析已建项目在营运过程中对周围环境的影响程度和范围，分析和论证工程采取的环境保护措施以及在技术上的可行性和经济上的合理性，从环境保护的角度论证本项目选址的合理性。同时提出切实可行的整改环保措施和防治污染对策，为有关部门进行项目环境管理提供科学的依据，使工程对环境的不良影响降到最低程度，保证区域经济发展的可持续发展。

本次环境影响评价工作一般分三个阶段，即前期准备、调研和制定工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。

评价工作程序见下图。

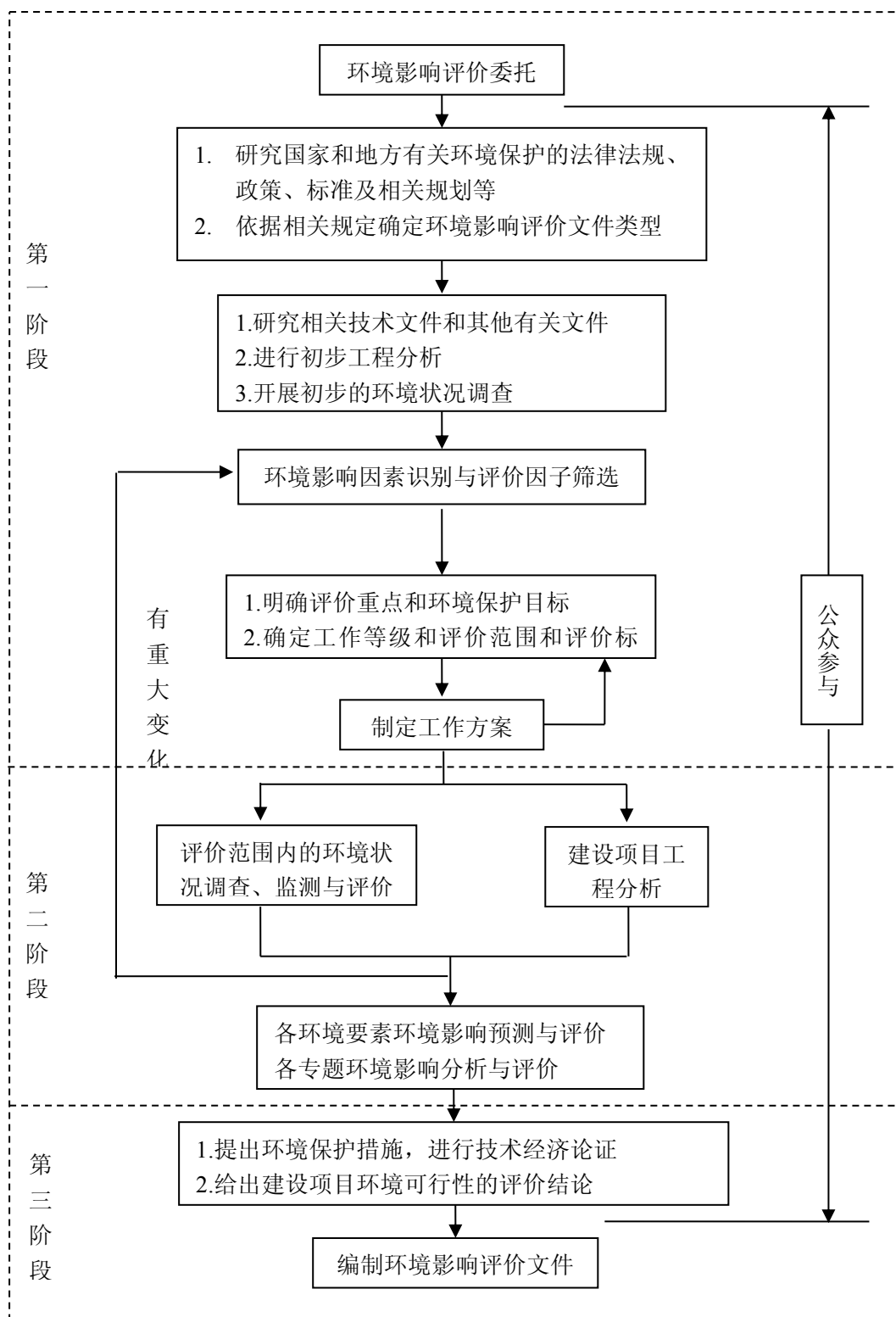


图1 评价工作程序图

四、关注的主要环境问题

由于项目已经投入运行多年，因此环评主要关注的环境问题为营运过程问

题，主要如下：

（1）项目的选址符合性分析，项目选址是否符合区域规划、产业布局等要求。

（2）项目运营过程是否符合当前国家产业政策、清洁生产的要求、是否满足环境保护距离的要求。

（3）巴陵石化污水处理场能否接纳项目外排废水；项目废水对其的正常运行是否有影响。

（4）项目生活污水、生产废水能否达巴陵石化污水处理场接管水质要求；废气处理设施是否稳定达标排放；固体废物是否得到妥善处置。

（5）项目废水、废气污染物排放是否满足总量控制要求。

（6）项目的环境风险及风险防控措施，环境风险是否可达到可接受水平。

五、报告书的主要结论

本项目建于巴陵石化分公司用地范围内，周边无明显环境制约因素，环评单位通过调查和分析，依据监测资料和国家、地方有关法规和标准综合评价后认为，岳阳巴陵石化化工化纤有限公司 10.1 万吨/年尼龙-6 聚合（1#-7#）装置整治项目符合国家产业政策，生产过程中采用了清洁的生产工艺，整改后所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，排放的污染物对周围环境影响较小。在落实各项环境保护对策措施和管理要求、加强风险防范和应急预案的前提下，从环境保护角度出发，本建设项目可行。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日施行);
- (2) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月1日施行);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016年1月1日施行);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2008年6月1日起施行);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2015年4月24日修订);
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年9月1日施行);
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日施行);
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》(2016年7月2日起施行);
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》(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》(修订版, 2015年6月1日施行);
- (11) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》国发〔2005〕39号;
- (12) 《环境影响评价公众参与暂行办法》(2006年3月18日起施行);
- (13) 《环境保护公众参与办法》(环境保护部令第35号, 2015年9月1日施行);
- (14) 《产业结构调整指导目录(2011年版)》, 2013年修正版;
- (15) 《清洁生产审核办法》, (2016年7月1日起施行);
- (16) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2009年1月1日起施行);
- (17) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(2011年11月17日起施行);
- (18) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(2000年3月20日起施行);
- (19) 《中华人民共和国突发事件应对法》(2007年11月1日起施行);
- (20) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》, 环办【2013】103号, 2013年11月14日;
- (21) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号);
- (22) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发〔2010〕113号);

- (23)《国家危险废物名录》(2016年8月1日起实施);
- (24)《危险废物转移联单管理办法》国家环保总局1999年10月1日;
- (25)《危险化学品安全管理条例》国务院591号令2011年12月1日;
- (26)《危险废物污染防治技术政策》环发〔2001〕199号;
- (27)《危险化学品目录(2015版)》(国家安全生产监督管理总局等10部门公告2015年第5号,2015年2月27日);
- (28)《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);
- (29)《石油化工企业环境保护设计规范》(中石化[1995]建字111号);
- (30)《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(环保部公告 2013年 第31号);
- (31)《石化行业挥发性有机物综合整治方案》,环发[2016]177 号;
- (32)《重点行业挥发性有机物削减行动计划(2016-2018 年》,工信部联节[2016]217 号;
- (33)《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号);
- (34)《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号)。

1.1.2 地方法规

- (1)《湖南省建设项目环境保护管理办法》(2007 年 10 月 1 日施行);
- (2)《湖南省“十三五”规划纲要》(2016-2020);
- (3)《湖南省主要水系地表水环境功能区划》DB43/023-2005 (湖南省环境保护局、湖南省质量技术监督局);
- (4)《湖南省环境保护条例(第三次修正)》,湖南省第十二届人民代表大会常务委员会,2013 年 5 月 27 日修正;
- (5)《湖南省落实<大气污染防治行动计划>实施细则》(2013 年 12 月 23 日);
- (6) 湖南省地方标准《用水定额》;
- (7)《岳阳市贯彻落实<大气污染防治行动计划>实施方案》的通知(岳政办发〔2014〕17 号);
- (8)《岳阳市城市总体规划》(2008~2030);
- (9)《湖南省人民政府办公厅关于清理整治环保违规建设项目的通知》(湘

政办发〔2015〕111号)；

(10)《岳阳市清理整治环保违规建设项目工作实施方案》的通知(岳政办发〔2016〕22号)。

1.1.3 技术导则、规范

- (1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2011)；
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)；
- (3)《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)；
- (4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- (6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (7)《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》(HJ/T89-2003)；
- (8)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；
- (9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)；
- (10)《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014)；
- (11)《石油化工企业环境保护设计规范》(SH3024-95)；
- (12)《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)。

1.1.4 其他依据

(1) 岳阳巴陵石化化工化纤有限公司委托常德市双赢环境咨询服务有限公司进行 10.1 万吨/年尼龙-6 聚合(1#-7#)装置环境影响评价的委托函，2016 年 9 月；

(2) 岳阳市环境保护局云溪区分局关于《关于岳阳巴陵石化化工化纤有限公司 10.1 万吨/年尼龙-6 聚合(1#-7#)装置整治项目环境影响评价执行标准函》2016 年 12 月；

(3) 建设单位提供的相关资料、技术文件等。

1.2 评价目的和原则

1.2.1 评价目的

建设项目环境影响评价制度是我国进行环境管理的主要措施之一，也是强化环境管理的主要手段。本项目环境影响评价主要目的在于：

(1) 通过对已建工程进行分析，确定其主要污染因素和主要污染因子，通

通过对污染源监测等论证项目采取的污染防治措施的可行性、可靠性及达标情况分析，找出存在的环境问题，并提出进一步加强环境保护的措施和建议。

(2) 在对环境现状进行调查与监测的基础上，分析项目的建设对环境的影响范围和程度。

(3) 针对本项目存在的主要环境问题，提出相应的污染防治措施，评价项目污染防治措施、风险防范措施和生态保护措施经济、技术可行性，并提出加强环境保护的各项对策和建议。

(4) 分析项目的主要污染物达标排放、总量控制和清洁生产水平。

(5) 通过环境经济损益分析，论证项目经济效益、社会效益和环境效益的统一性。

(6) 从国家产业政策、区域规划、环境功能区划和厂址建设条件等方面论证项目选址的合理性。

(7) 为环境管理提供决策依据。

1.2.2 评价原则

(1) 贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策，分析项目与环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相关规划的相符性。

(2) 根据已建项目的工程内容及其特征，对工程内容、影响因子和作用因子进行分析、评价，突出环境影响评价重点。

(3) 广泛吸收相关学科和行业的专家、有关单位和个人及当地环境保护管理部门的意见。

(4) 环境影响报告书内容主次分明、重点突出、数据可靠、结论明确、实用性强。

1.3 环境功能区划

1.3.1 水环境功能区划

项目位于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内，其污水经巴陵石化现有的污水处理场处理达标后排放至长江，根据《岳阳市水环境功能区划》的划分：长江塔市驿（湖北省流入湖南省断面）至黄盖湖（湖南省流入湖北省断面）水域功能区类型为一般渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准；区内雨水经沟渠排放至松阳湖，其功能区类型为景观娱乐用水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质标准。

区域地下水主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业水，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类。

1.3.2 大气环境功能区划

项目位于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能区分类，属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

1.3.3 声环境功能区划

项目位于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内，属于工业聚集区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声功能区分类，本区域属3类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类环境噪声限值。

1.3.4 项目所在区域环境功能属性汇总

项目所在区域的功能属性见表 1-1。

表 1-1 项目选址环境功能属性

编号	项目	功能属性及执行标准		
1	水环境功能区	松阳湖	景观用水	Ⅳ类标准
		长江：长江塔市驿（湖北省流入湖南省断面）至黄盖湖（湖南省流入湖北省断面）	渔业用水	Ⅲ类标准
		地下水	-	Ⅲ类标准
2	环境空气质量功能区	二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准		
3	声环境功能区	3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类环境噪声限值		
4	是否基本农田保护区	否		
5	是否森林公园	否		
6	是否生态功能保护区	否		
7	是否水土流失重点防治区	否		
8	是否人口密集区	否		
9	是否重点文物保护单位	否		
10	是否三河、三湖、两控区	是（两控区）		
11	是否水库库区	否		
12	是否污水处理厂集水范围	是（巴陵分公司污水处理场）		
13	是否属于生态敏感与脆弱区	否		

1.4环境影响识别及评价因子筛选

1.4.1 环境影响因子识别

根据本工程工艺特点、区域环境特征、工程运行对环境的影响程度以及国家大气、水污染物总量控制的指标规定，对项目建设的环境影响因子进行识别，初步识别见表 1-2。

表 1-2 主要环境影响要素识别矩阵

环境要素项目名称		自然环境					社会环境		
		生态环境	自然景观	地表水	环境空气	声环境	人体健康	交通	经济
运营期	生产过程			■	■	■	■		□
	噪声处理					□	□		
	废气处理				□		□		
	废水处理			□			□		
	固废处理	□	□					□	□
	环境风险	□	□		□		□		

注：□/○：长期/短期影响；涂黑/白：不利/有利影响；空白：无相互作用。

由于项目已运行多年，不存在施工期的影响，从上表中可见，营运期工程对周边环境的影响主要表现在对大气环境、地表水、声环境的影响，营运期的影响是长期的。

1.4.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别结果，确定本项目现状评价、污染因子及环境影响评价因子，见表 1-3。

表 1-3 环境影响因子识别结果表

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、TSP、 臭氧、非甲烷总烃、氨
	影响预测	非甲烷总烃
水环境	现状评价	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、总氮、DO、 石油类、苯乙烯
	影响预测	接纳性及达标性分析
地下水	现状评价	pH、COD _{Mn} 、氨氮、总硬度、氟化物、硫酸盐、挥发性酚类、 细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐
声环境	现状评价	Leq(A)
	影响预测	
固体废物	污染因子	生活垃圾、一般固体废物、危险废物
	影响分析	
总量控制因子		COD、氨氮、SO ₂ 、NO ₂ 、VOCs
环境风险		对苯二甲酸、己内酰胺、醋酸、联苯-联苯醚等

1.5评价时段及评价重点

1.5.1 评价时段

项目建于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内,已运行多年,根据涉及的环境影响及环境管理部门的要求,评价时段主要为项目运营期间。

1.5.2 评价重点

根据本项目特点及周围环境特征,本次环评以工程分析为基础,重点进行工程运营期环境空气评价、水环境影响评价和污染防治措施及其经济技术论证,兼顾声环境影响评价、风险评价、清洁生产等,有针对性地提出进一步防治污染、减缓影响的对策措施。

1.6 评价标准

根据岳阳市环境保护局云溪区分局对该项目环评执行标准的批复,确定本次环评各环境要素执行的环境质量标准和污染物排放标准如下:

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气: 常规因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准; 对《环境空气质量标准》中没有的特征污染物非甲烷总烃标准参照执行中国环境科学出版社出版的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页; NH_3 参照《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, 具体标准值见表 1-4。

表 1-4 环境空气质量标准

污染物名称	标准值		选用标准
SO_2	日平均	150 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
PM_{10}	日平均	150 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
$\text{PM}_{2.5}$	日平均	75 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
TSP	日平均	300 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
NO_2	日平均	80 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
CO	日平均	4.0 (mg/m^3)	
臭氧	8 小时值	160 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页
非甲烷总烃	小时值	2.0 (mg/m^3)	
氨气	一次值	0.2 (mg/m^3)	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)

(2) 地表水环境: 松阳湖执行《地表水质量标准》(GB3838—2002) IV 类标准, 长江塔市驿(湖北省流入湖南省断面)至黄盖湖(湖南省流入湖北省断面)执行(GB3838—2002) III 类标准。

表 1-5 地表水环境质量评价标准 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	pH	COD _{cr}	氨氮	SS*	TP	备注*指标参照《地表水环境质量标准》(SL63-94)
III类	6~9	≤20	≤1.0	≤30	≤0.2	
IV类	6~9	≤30	≤1.5	≤30	≤0.1	
项目	石油类	DO	BOD ₅	总氮		
III类	≤0.05	≥5	≤4	≤1.0		
IV类	≤0.5	≥4	≤6	≤1.5		
依据	《地表水环境质量标准》 GB3838-2002					

(3) 地下水环境: 区域地下水执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-93)

III类标准。

表 1-6 地下水环境质量标准 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	类别	pH	COD _{mn}	氨氮	总硬度	氟化物
标准值	III	6.5~8.5	≤3.0	≤0.2	≤450	≤1.0
项目	类别	硫酸盐	亚硝酸盐	细菌总数	硝酸盐	挥发性酚类
标准值	III	≤250	≤0.02	≤100	≤20	≤0.002

(4) 声环境: 项目所在地声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)

中的 3 类标准, 具体标准值见表 1-7。

表 1-7 声环境质量标准 等效声级 Leq: dB(A)

类别	昼间	夜间
3	65	55

1.6.2 污染物排放标准

(1) 废气: 项目产品尼龙-6, 属于合成树脂工业, 《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 中以“非甲烷总烃”作为排气筒和厂界挥发性有机物的综合控制标准。根据现场踏勘调查可知, 项目工艺废气污染物包括颗粒物、己内酰胺、挥发性有机物, 鉴于《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 中无特征污染物己内酰胺的排放标准且国家也没有其它相关排放标准和监测分析方法, 但己内酰胺属于该标准中定义的“采用规定监测方法, 检测器有明显响应的除甲烷以外的碳氢化合物总称 (以碳计)” 范围, 因此项目特征污染物以非甲烷总烃计。

综上可知项目外排工艺废气执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 4、表 9 中“颗粒物和总有机碳”控制标准, 具体见表 1-8; 导热油炉外排废气《锅炉大气污染物综合排放标准》(GB13271-2014) 表 2 中标准, 详见表 1-9。

表 1-8 合成树脂工业污染物排放标准（大气污染物限值）

污染物	有组织排放浓度 (mg/m³)	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度(mg/m³)
非甲烷总烃	100	厂界	4.0
颗粒物	30		1.0
氨	30		/
单位产品非甲烷总烃排放量	0.5 (kg/t 产品)		

表 1-9 《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014

污染源	污染物	最高允许排放浓度（2014）	
		燃油	燃气
导热油 锅炉	烟尘	30mg/m ³	20mg/m ³
	二氧化硫	200mg/m ³	50mg/m ³
	氮氧化物	250mg/m ³	200mg/m ³
	烟气黑度（格林曼黑度，级）	≤1	≤1
	高度	不低于 8m	

（2）废水：

项目废水排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 中新建企业间接排放水污染物排放限值，且满足巴陵石化污水处理场进水水质标准；巴陵石化污水处理外排废水污染物现阶段执行《污水综合排放标准》（GB8978-96）中表 4 一级标准、2017 年 7 月 1 日起执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染排放限值。具体标准值见表 1-10 和 1-11。

表 1-10 企业污水排放标准（摘录）单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	最高允许浓度	
		(GB31572-2015)表 1 中间接限值	污水处理场纳污标准
1	pH	—	6-9
2	COD	—	1500
3	BOD ₅	—	—
4	氨氮	—	—
5	SS	—	—
6	石油类	—	10
7	总氮	—	—
8	总磷	—	—
9	总有机碳	—	—
10	可吸附有机卤代物	5.0	—
11	总铅	1.0	—
12	总镉	0.1	—
13	总砷	0.5	—
14	总镍	1.0	—
15	总汞	0.05	—
16	烷基汞	不得检出	—
17	总铬	1.5	—
18	六价铬	0.5	—

根据《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 3 规定的聚酰胺树脂单位产品

基准排水量为 4.0m³/t 产品。

表 1-11 污水场废水污染物最高允许排放浓度（单位：mg/L，pH 除外）

污染物	pH	COD	NH ₃ -N	SS	总磷	石油类
（GB8978-96）一级标准值	6-9	60	15	70	0.5	5
（GB31571-2015）表 1 限值	6-9	60	8	70	1.0	5

（3）噪声：营运期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，具体标准值见表 1-12。

表 1-12 工业企业厂界环境噪声排放标准 等效声级：dB(A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3	65	55

（4）固体废物：生活垃圾执行《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）；一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中的固体废物控制要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）及 2013 年修改单要求。

1.7 评价工作等级及范围

1.7.1 评价等级

（1）环境空气评价等级

本项目属于补办环评，项目已建成投产，且整治后切粒工序抽吸装置外排废气由低于 15m 水平外排改为引至楼顶竖向高空排放，其对周边环境的影响将进一步减小。因此，本次大气环境影响分析根据现状监测资料进行分析说明，不再采取预测模式。

（2）地表水环境评价等级

由工程分析可知，项目外排废水量为 144.53m³/d（43360m³/a），污水污染物为 COD_{cr}、BOD₅、氨氮、石油类等，水质为简单，污水经场区暗管收集后排入巴陵石化污水场处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-96）中表 4 一级标准后再排入纳污水体长江。长江为大河，巴陵石化污水场入长江段水域执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。根据 HJ/T2.3-93 第 5.1 条表 2 中所列出的地面水环境影响评价分级判据标准，本项目地表水环境影响评价工作等级确定依据见表 1-13。

表 1-13 地面水环境评价工作等级判定表

因素	项目参数	三级评价参数
污水量	144.53m ³ /d	污水量 < 200m ³ /d
水质复杂程度	简单	简单

地面水域规模	大河	大、中、小
地表水水质要求	III	I~V

从表 1-13 分析，项目地面水评价等级为三级，由于本项目污水没有直接排入地面水体，因此对水环境影响分析从简，仅对水环境进行现状评价，同时进行拟建项目废水接纳可行性分析。

(3) 地下水环境评价等级

本项目为尼龙-6 生产，属 I 类建设项目，根据环评导则 HJ610-2016 中地下水分级评定依据，项目所在地没有集中式饮用水源和分散式饮用水源地，因此其地下水属于不敏感地区，确定本项目地下水环境评价工作等级为二级，具体评定过程见表 1-14。

表 1-14 地下水评价等级划分表

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

(4) 声环境评价等级

由于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内，其所在功能区属于 GB3096-2008 规定的 3 类区，项目营运后噪声级增加量小于 3dB (A)，根据 HJ2.4-2009 的规定，本项目噪声环境影响评价等级确定为三级，进行厂界噪声影响分析。

(5) 生态环境评价等级

项目占地面积远小于 2km²，所在地处于人类开发活动范围内，无珍贵特殊野生动物活动，周边没有野生动植物等生态敏感保护目标，为一般区域。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011) 中表 1-15 所列的主要生态影响及其变化程序，划分本项目生态影响评价工作等级为三级。

表 1-15 生态影响评价工作等级划分

工程占地（含水域） 范围 影响区域 生态敏感性	面积≥20km ² 或长度 ≥100km	面积 2-20km ² 或长度 50-100km	面积≤2km ² 或长度 ≤50km
特殊生态敏感区	一级	二级	三级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	一级	二级	三级

(6) 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)评价工作等级划分原则,项目装置和罐区不属于重大危险源,且周边环境相对不敏感,确定项目环境风险评价工作等级为二级(具体见风险评价章节),见表 1-16。

表 1-16 环境风险评价工作级别(一、二级)

项目	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

1.7.2 评价范围

(1) 环境空气评价范围:本项目评价等级为三级,根据《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2008)的规定,评价范围:以项目装置区无组织排放废气为中心,2.5km 为半径的圆形范围。

(2) 地表水环境评价范围:巴陵石化污水处理场排污口入长江上游 500m 至下游 3500m,主要对污水的排放去向及入巴陵石化污水场的可行性进行论证。

(3) 地下水环境评价范围:以厂区为中心,周围 8km² 范围内。

(4) 声环境评价范围:项目用地外延 200m 的范围。

(5) 生态环境评价范围:涵盖项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域,为项目用地外延 200m 的范围。

(6) 风险评价范围:以己内酰胺储罐为中心、半径为 3km 的圆形范围。

1.8 控制污染和环境保护目标

1.8.1 控制污染

(1) 保护评价区域生态环境,实现经济、社会、环境的可持续发展;

(2) 保护纳污水体长江水环境质量,使其符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水体水质标准;

(3) 保护项目所在地区空气质量,符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准;

(4) 保护项目地声环境质量,达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准;

(5) 保护项目建设地周围的环境敏感点,使其不因项目所排污染物的影响而改变现状环境质量级别。

1.8.2 环境保护目标

项目位于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内，周边700m内无环境敏感目标。根据现场调查和评价范围（大气评价范围为2.5km，风险二级评价范围为3.0km），确定环境保护目标见表1-17和图1-1。

表 1-17 环境保护目标一览表

类别	保护目标	功能	与最近装置方位距离	规模	保护级别
大气环境	青坡社区居民点	居住	西北面，1400-2200m	250 户左右	GB3095-2012 中二级标准
	八一村居民点	居住	西北面，2100-2500m	20 户左右	
	公司办公大楼	办公	西北面，750m	约 500 人	
	机关住宅区	居住	西北面，700-1100m	300 户左右	
	镇龙村居民点	居住	西面，1200-2500m	500 户左右	
	金盆社区二区	居住	西南面，850-1600m	400 户左右	
	建设村居民点	居住	东南面，1300-2500m	60 户左右	
	象形湾居民点	居住	东南面，1000-1500m	15 户左右	
	双花村居民点	居住	东南面，2000-2300m	30 户左右	
地表水	长江道仁矶江段	渔业用水	西北面，10.1km	大河 平均流量为 20300m³/s	GB3838-2002 III类标准
	云溪河	/	西面，800m (明沟、雨水去向)	小河，流量 为 0.07m³/s	GB3838-2002 IV类标准
	松阳湖	景观用水	西面，5.2km	小湖，面积 约 4km²	
地下水	项目周边 8km² 范围内	/	农用	/	GB/T14848-1 993III类
声环境	评价范围 200m 内无居民点				GB3096-2008 2 类标准
生态环境	项目区内	未有珍稀动植物、水生动物			/
环境风险	刘家冲居民点	居住	北面，2700-3000m	30 户左右	GB3095-2012 二类区
	青坡社区居民点	居住	西北面，1400-2200m	250 户左右	
	孙李冲居民点	居住	西北面，2500-3000m	30 户左右	
	八一村居民点	居住	西北面，2100-3000m	80 户左右	
	公司办公大楼	办公	西北面，750m	约 500 人	
	机关住宅区	居住	西北面，700-1100m	300 户左右	
	镇龙村居民点	居住	西面，1200-2500m	500 户左右	
	安居园小区	居住	西面，2500-3000m	300 户左右	
	金盆社区二区	居住	西南面，850-1600m	400 户左右	
	建设村居民点	居住	西南面，1300-3000m	100 户左右	
	象形湾居民点	居住	东南面，1000-1500m	15 户左右	
	双花村居民点	居住	东南面，2000-2300m	30 户左右	

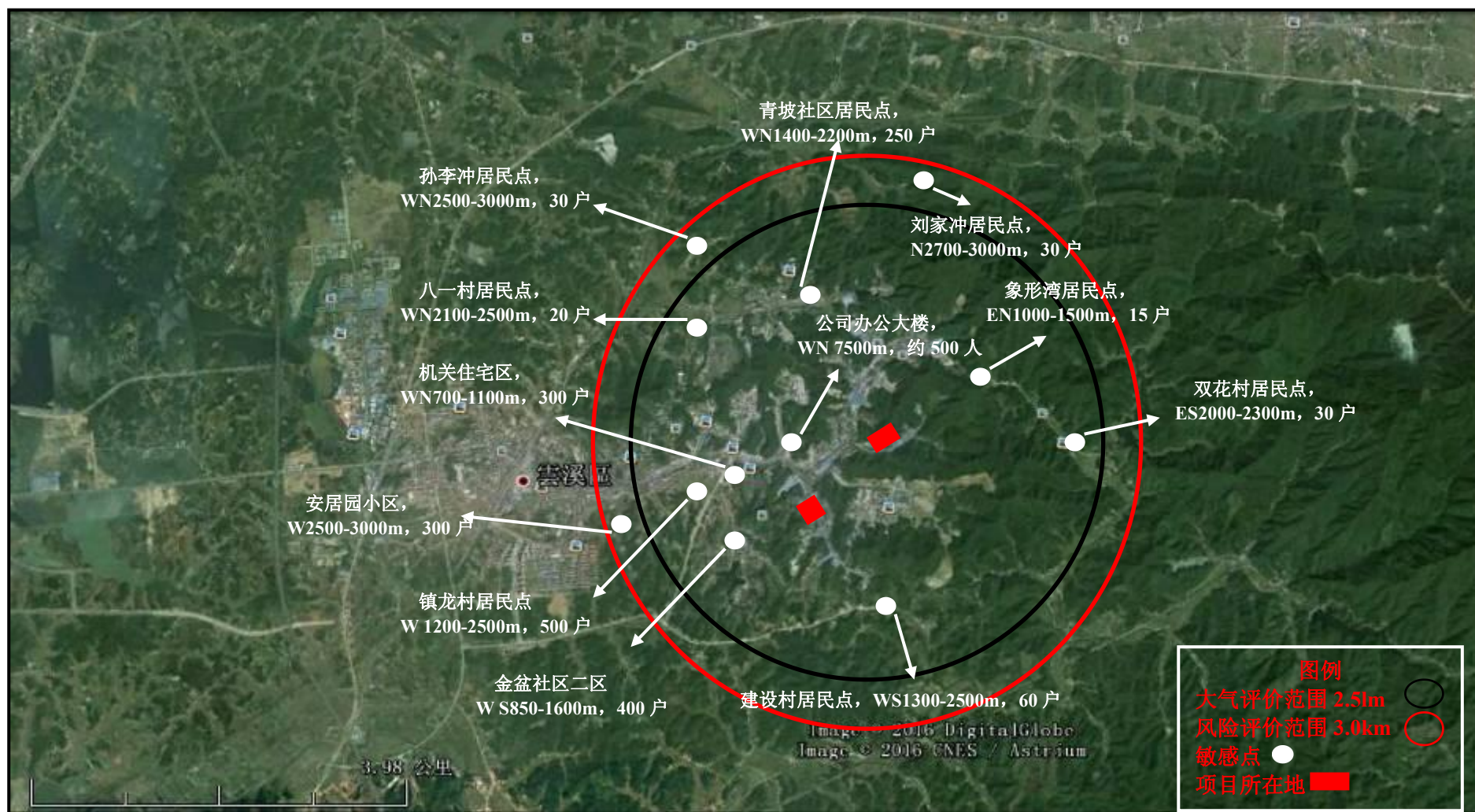


图 1-1 项目周边环境保护目标图

2 项目概况

2.1 项目概况

2.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：10.1 万吨/年尼龙-6 聚合（1#-7#）装置整治项目
- (2) 建设性质：新建，整治
- (3) 建设单位：岳阳巴陵石化化工化纤有限公司
- (4) 总投资：项目总投资 2800 万元，整治前用于环境保护方面的投资约 80 万元，本次整治过程需追加环保工程投资 120 万元（具体投资情况见表 11-1）。
- (5) 建设规模：年生产尼龙-6 为 10.1 万吨
- (6) 建设地点：位于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内，地理位置见附图 1。
- (7) 行业类别：锦纶纤维制造[C2821]
- (8) 用地情况：化工化纤公司总占地面积 295758.15m²，全部为工业用地。
- (9) 劳动定员及工作制度：项目劳动定员总人数为 280 人，其中办公大楼及其它工作人员 155 人；聚合产品一部劳动定员共 58 人（其中生产工人 51 人、管理及技术人员 7 人），聚合产品二部劳动定员共 67 人（其中生产工人 60 人、管理及技术人员 7 人）；全年工作日 300 天，装置区每天工作时间 24 小时，年工作时间 7200 小时，生产工人实行四班三倒工作制，其余人员为 8 小时制。

2.1.2 项目建设内容及规模

项目的建设内容主要为尼龙-6 聚合（1#-7#装置）、办公楼、储罐、公用工程以及配套辅助工程等。各聚合装置主要包括添加剂配制、预聚合、后聚合、切粒、切片萃取、干燥、切片输送和包装等工序。

项目由中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司（简称巴陵石化分公司）化纤厂改制后组建而来，位于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内，因此项目充分依托于巴陵石化分公司内已有的公用工程及环保资源，其供电、供水、氮气、氢气、蒸汽以及废水处理等依托巴陵石化分公司现有工程。

项目主要由主体工程（生产装置）、辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程以及依托工程组成，其中主体工程（生产装置）、辅助工程、公用工程、储运工程均为现有建成，环保工程为本次整治对象，需要进一步整改完善，各部分

建设情况见表 2-1。

表 2-1 项目主要工程内容表

序号	主项名称	工程内容	工程规模	备注
主体工程	聚合产品一部	包含尼龙-6 聚合装置 3 套（1#、2#、3#各装置生产能力分别为 5000t/a、12000t/a、15000t/a）以及单体回收装置两套（80000t/a 和 50000t/a），各生产装置均包含添加剂配制装置、前聚合装置、后聚合装置、切片生产（水下切粒）装置、萃取装置、干燥装置以及切片输送装置	7F，占地面积 3600m ² ，建筑面积 25200m ² ，高约 40m	现有，位于地块一南侧
	聚合产品二部	包含尼龙-6 聚合装置 4 套（4#、5#、6#、7#各装置生产能力分别为 4000t/a、15000t/a、25000t/a、25000t/a），各生产装置均包含添加剂配制装置、前聚合装置、聚合装置、切片生产（水下切粒）装置、萃取装置、干燥装置以及切片输送装置	6F，占地面积 1200m ² ，建筑面积 7200m ² ，高约 36m	现有，位于地块二东北侧
辅助工程	办公楼	主要包括办公室、会议室、接待室、档案室、财务资产部、人事教育部、生产科发（安环）部、市场部、质检中心及卫生间等	5F，占地面积 400m ² ，建筑面积 2000m ²	现有，位于地块二西侧
	变电所	满足厂区用电需求，分别在地块一北侧以及地块二北侧中部设置304-110kV高压变电所接引巴陵石化分公司电源	2 座变电所，均为 1 层，占地建筑面积均为 100m ²	现有
公用工程	供水	主要为生产脱盐水、生活用水、设备地面清洗水、循环冷却用水、冷冻水。其中脱盐水和生活用水依托巴陵分公司，冷冻水和循环冷却水由自建公用工程提供	全厂用水量：113960m ³ /a	现有
	排水	采用雨污分流、清污分流排水方式，清下水和后期雨水排入厂区明沟；项目废水经厂区暗管收集后排入巴陵石化污水处理场集中处理达标后排入长江	全厂废水排放量：43360m ³ /a	现有
	供电	建设厂区变电所二座，建筑面积 200m ² ，设有 S11-6300kVA/10/380 干式变压器 10 台	用电量：3400 万 kWh/a	现有
	供热	聚合工序采用电加热和锅炉加热热媒形式供热；其它工序采取蒸汽间接加热，蒸汽由巴陵分公司热电事业部提供，能满足需求	蒸汽量为 89890 t/a	现有
	空压机	由 3 台 2100Nm ³ /h、0.8Mpa 空压机（2 用 1 备），5 台 100Nm ³ /min、0.8Mpa 空压机，2 台 100Nm ³ /min、1.2Mpa 空压机供给	用量为 7575000Nm ³ /a	现有
	冷却循环系统	由地块一设置 7 台冷却塔和地块二设置的 5 台冷却塔提供	用量为 6060000m ³ /a	现有
	冷冻系统	由蒸汽型溴化锂吸收式制冷机组 4 台，2 用 2 备，单台制冷量分别为 300 万 kcal/h 和 200 万 kcal/h，配套离心水泵	用量为 7045760m ³ /a	现有
	氮气	氮气由巴陵石化分公司提供，能够满足需求	用量为 2194730 Nm ³ /a	现有
	氢气	氢气由巴陵石化分公司环氧树脂事业部已有的装置提供，能够满足需求	用量为 20200 Nm ³ /a	现有

储运工程	运输	厂外运输	运输液体原料的专用保温槽车由液体原料供应单位供应或租赁，产品运出采用汽车外运。汽车运输利用社会运力，		现有
		厂内运输	原材料货车通过物流出入口进入厂区内主要道路到达各个车间和仓库，各个车间和仓库间运输通过电瓶叉车运输		现有
	储存	储罐区	地块一设置 1 个 1000m ³ 立式储罐和 1 个 100m ³ 卧式储罐、地块二设置 2 个 1000m ³ 立式储罐和 1 个 200m ³ 立式储罐	总存储容量为 3300m ³	现有
		原料暂存	项目除设置专用己内酰胺储罐外，其它辅料主要依托各装置区生产车间暂存，不另外设置仓库		现有
		产品仓库	项目在地块二内设置尼龙-6 产品仓库 3 座，其中成品仓库①面积 850m ² 、成品仓库②面积 650m ² 、成品仓库③面积 1000m ² ，完全能够满足产品储存要求		现有，位于地块二
环保工程	废气处理		①投料粉尘由集气罩收集后经袋式除尘器处理后引至楼顶（一部高 40m、二部高 36m）高空排放（新增）； ②聚合装置填料塔废气经冷凝+水封装置处理后外排（现有）； ③切粒注带配套单体抽吸设备，设备尾气（切粒废气）经气体洗涤处理后由车间楼顶（一部高 40m、二部高 36m）高排气筒排放（整改）； ④单体回收系统水环真空泵尾气由水封吸收后外排（现有）； ⑤储罐配备氮封，呼吸废气经水封装置处理排放（现有）； ⑥有机热载体炉烟气经 38m 高烟囱排放（现有）。		部分现有，部分整改新增
	废水处理		按照雨污分流、清污排水要求，清净下水及后期雨水排入明沟内；生产区废水厂区污水管道进入巴陵石化污水处理场处理达标后外排至长江；整改后聚合产品一部、二部分别新增初期雨水收集池容积 40m ³ 和 15 m ³		部分现有，部分整改新增
	噪声处理		选择低噪声设备，合理布设各类高噪声设备，并采取隔声、减震措施		现有
	固废	一般固废	废料块、不合格切片等送至塑料产品部造粒；废包装物集中收集后由生产厂家回收或外售；生活垃圾委托环卫部门定期清运处理。按照要求建立一般固废暂存间，其占地面积 30m ² （新增）		整改新增
		危险固废	过滤残渣、三甘醇废液等集中收集后交有资质的单位处理，按照要求建立危险固废暂存间，其占地面积 20m ² （新增）		整改新增
	风险		①各己内酰胺设置不低于 1.2m 高的围堰（新增） ②并在聚合产品一部新建一个容积为 250m ³ 的事故池（新增）		整改新增
依托工程	新鲜水		新鲜水利用巴陵石化分公司厂区内岳化大道已经的输送管道接入项目办公楼以及生产区使用。		依托
	脱盐水		脱盐水利用巴陵石化分公司厂区内岳化大道已经的输送管道接入项目生产区使用。		依托
	蒸汽		项目蒸汽依托巴陵石化分公司热电事业部，由该部设置的蒸汽管道接入生产装置区内，完全能够满足生产需求。		依托
	氮气		氮气供应依托巴陵石化分公司已有的装置，目前巴陵石化云溪片 KDONAr-3600/7200/100 装置的产氮能力为 7200Nm ³ /h，项目消耗量约 305Nm ³ /h（2194730Nm ³ /a），其完全能够满足项目氮气需求。		依托
	氢气		项目氢气供应依托巴陵石化分公司环氧树脂事业部已有的装置，目前巴陵石化环氧树脂事业部年生产氢气总量约 2200t，项目消耗量约 20200m ³ /h（约 2t/a），完全能满足本项目氢气的需求。		依托
	消防		设计消防用水量为 100L/s，消防水压为 1.2MPa，消防水由巴陵石化分公司独立稳高压消防给水系统供给		依托

	污水处理	污水送巴陵石化现有的污水处理场处理，污水处理场处理规模1200m ³ /h。	依托
--	------	---	----

2.1.3 项目技术经济指标

项目技术经济指标见表 2-2。

表 2-2 项目技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	生产规模			
1.1	尼龙-6	万 t/a	10.1	7 套装置
2	年操作时间	h	7200	
3	主要原材料用量			
3.1	己内酰胺	t/a	100682.5	主料
3.2	对苯二甲酸	t/a	276	分子量调节剂
3.3	二氧化钛	t/a	60	消光剂
3.4	醋酸	t/a	28.8	分子量调节剂
3.5	ADY	t/a	103.5	改性剂
4	主要公用工程用量			
4.1	供水			
4.1.1	新鲜水	t/a	63960	
4.1.2	脱盐水	t/a	50000	
4.1.3	循环水	t/a	6060000	
4.1.4	冷冻水	t/a	7045760	
4.2	年耗电量	万 kW/a	3400	
4.3	供气			
4.3.1	低压蒸汽	10 ⁴ t/a	89890	
4.3.2	氮气	Nm ³ /a	2194730	
4.3.3	仪表空气	Nm ³ /a	7575000	
4.3.4	氢气	Nm ³ /a	20200	
5	总运输量	10 ⁴ t/a	20.3	
6	总定员	人	280	
7	工作制度	d/a	300	每天 24h
8	总占地面积	m ²	295758.15	
9	项目总投资	万元	2800	

2.1.4 产品方案及产品指标

根据建设单位提供的资料项目年生产尼龙-6 产量为 10.1 万吨，其产品方案具体情况见表 2-3、产品质量指标见表 2-4。

表 2-3 项目产品方案

序号	产品	产量 (t/a)	用途
1	尼龙-6 切片(半光)	20000	主要用于生产高档化纤纺织物
2	尼龙-切片 (有光)	81000	主要用于工程塑料及拉膜生产
总计		101000	
说明：项目半光和有光产品的区别在于半光产品加入了消光剂二氧化钛，其它各类原辅料及生产工艺基本相同；其中装置 1#和 5#主要生产半光产品，其余装置生产有光产品。			

表 2-4 尼龙-6 产品指标一览表

序号	指标名称	单位	指标
1	切片尺寸	mm	直径：2.0~2.5
		mm	长度：2.0~2.5
2	相对粘度		2.45±0.02
3	粘度偏差		≤0.015
4	可萃取物含量	%	≤0.5
5	含水	%	0.03~0.06
6	二氧化钛含量(有光)	%	0
	二氧化钛含量(半光)		0.2~0.3
7	二氧化钛含量偏差	%	≤±10
8	切片颜色		白色

2.2 总平面布置及周边环境概况

2.2.1 项目总平面布置

项目位于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内，其中地块一中聚合（1-3#）装置（聚合产品一部）临近厂区道路一侧设置，公用工程位于地块北侧、储罐位于东北侧；地块二各用房临近厂区道路设置，其由西往东依次设置为门卫室、办公楼、工程塑料产品部、短丝产品一部、尼龙-6 仓库、聚合（4-7#）装置（聚合产品二部）、储罐以及位于装置区西北侧和南侧的切片包装库。

生产装置区内部各生产线工序主要按照生产工序从西往东依次布置，能够满足项目正常生产的需求。

项目具体平面布置图详见附图 3，车间内部布置示意图见附图 4。

2.2.2 项目周围环境概况

本项目位于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内，其中地块一中聚合（1-3#）装置北面临近为长丝产品一部、东面临近为林地（东面 200 面为巴陵石化分公司烯烃事业部）、南面临近为环己酮装置区和林地，西面临近为厂区内道路；地块二中聚合（4-7#）装置北面临近为林地、东面临近为尼龙-6 成品仓库、南面临近为厂区道路及林地，西面临近为化纤公司用地（西侧 150m 往西依次为短丝产品一部、工程塑料产品部以及办公楼）。

项目厂区周围环境概况图见附图 3。

2.3 原辅材料与公用工程消耗

项目的主要原料为己内酰胺，其中聚合产品一部 1-3#装置辅料为分子量调节剂醋酸，另外 1#装置需添加消光剂二氧化钛；聚合产品二部 4-7#装置辅料为分子量调节剂对苯二甲酸（PTA）和改性剂 ADY，另外 5#装置需添加消光剂二氧

化钛。

根据建设单位提供的项目 2015 年实际原辅材料及公用工程具体消耗情况如表 2-5 所示。

表 2-5 主要原辅料与公用工程消耗及规格

序号	名称	规格	单位	年消耗量	来源	备注
原辅材料用量及规格						
1	己内酰胺	99.98%	t/a	100682.5	巴陵石化己内酰胺事业部	液态，主料
2	对苯二甲酸	99.9%	t/a	276	外购	调节剂，固体粉末
3	二氧化钛	99.9%	t/a	60	外购	消光剂，固体粉末
4	醋酸	99.8%	t/a	28.8	外购	调节剂，液态
5	ADY	99.8%	t/a	103.5	外购	改性剂/稳定剂、液态
公用工程用量及规格						
1	新鲜水	/	t/a	63960	供水事业部	液态
2	脱盐水	常温、0.5MPa	t/a	50000	供水事业部	液态
3	电	/	万度/a	3400	热电事业部	/
4	低压蒸汽	0.8MPa	t/a	89890	热电事业部	气态
5	压缩空气	0.8MPa	m ³ /a	7575000	水汽车间	气态
6	氮气	氧含量≤3ppm	m ³ /a	2194730	巴陵公司	气态
7	冷冻水	≤7℃	t/a	7045760	水汽车间	液态
8	循环水	≤32℃、0.5MPa	t/a	6060000	水汽车间	液态
9	氢气	管道输送	m ³ /a	20200	环氧树脂事业部	气态
10	重油 天然气	/	t/a m ³ /a	1200 115 万	烯烃事业部 区域燃气管网	液态 2017 下半年
11	导热油	/	t/a	15+0.5	初装量+年补充量	液态
12	三甘醇	/	t/a	1.2	外购	液态，清洗剂
13	正规大包	/	条	若干	外购	固态
注：各原辅料的理化性质内容详见风险章节 8.2.1 内容；ADY 为 N,N'-双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,3-苯二甲酰胺，液态物质；项目所用的导热油为联苯和联苯醚低熔混合物型导热油，这一类型的导热油由 26.5%的联苯和 73.5%的联苯醚组成。						

2.4 主要工艺设备

根据建设单位对厂区内七套聚合装置及公用设施的统计，其主要工艺设备情况见表 2-6。

表 2-6 主要工艺设备一览表

序号	设备位号	设备名称	规格型号	数量	介质
聚合 1#装置主要工艺设备					
1	P4104	单体收料泵		1	己内酰胺
2	P4103	单体压料泵		1	己内酰胺
3	P190.233	热水泵	NOW5016AB.041.08.2	1	热水
4	V190.280	热水罐	1000*2439	1	热水
5	190.232	热水加热器	1338895	1	热水、蒸汽
6	P101	99m ³ 单体输送泵	CGA32-160	1	己内酰胺
7	V190.090B	23m ³ 贮罐	V=23m ³	1	己内酰胺
8	P190.200	单体计量泵	M-P41.KA41	1	己内酰胺
9	F190.080	单体精过滤器	324*1190	1	己内酰胺
10	R001	前聚聚合器		1	单体聚合
11	E006	前聚联苯炉		1	联苯
12	P003	前聚回流水泵		1	新鲜脱盐水
13	V001	回流水罐		1	新鲜脱盐水
14	P001	前聚出料泵		1	聚合物熔体
15	R210.090	后聚聚合器	1360*15263	1	聚合物
16	210.104A/B	联苯循环泵	CAM2/2	1	联苯
17	210.108	联苯循环泵	CAM2/2	1	联苯
18	210.120	后聚出料泵		1	熔体
19	210.225	醋酸循环泵	TMA-B2S-10R	1	醋酸
20	210.030	TiO ₂ 加料泵		1	TiO ₂ 、HAC
21	210.100	联苯蒸发器	950*2520	1	联苯
22	210.231	联苯高位槽	500*1000	1	联苯
23	210.020	醋酸称量罐	1200*2010	1	醋酸、水
24	200.120	TiO ₂ 后过滤器	219*1195	1	二氧化钛
25	200.030	二氧化钛配置罐	1480*1000	1	二氧化钛
26	200.080	二氧化钛沉降槽	1400*1000	1	二氧化钛
27	200.090	二氧化钛压料罐	1000*160	1	二氧化钛
28	200.110	二氧化钛称量罐	1400*1285	1	二氧化钛
29	200.130	TiO ₂ 悬浮贮罐	1400*1600	1	二氧化钛
30	210.085	蒸汽冷凝器	168*1684	1	热水
31	F210.130	熔体过滤器	970*750*880	1	聚合物熔体
32	A210.140	铸带头	与切粒机配套	1	聚合物
33	210.100	联苯蒸发器	950*2520	1	联苯
34	210.150	切粒水板换		1	水、冷冻水
35	210.150A/B	水冷却器	310*101*820	1	水
36	210.170	切粒水循环泵	NOWQ4016AB.041.08.2	1	水
37	220.020A	切片水输送泵	CGA80.50-165	1	切片、水
38	220.020B	切片水输送泵	CGA80.150-165	1	切片、水
40	220.030	萃取水泵		1	脱盐水
41	210.230	湿切片罐	2207*2250	1	切片、水
42	220.060	萃取塔	1500*19382	1	切片、水
43	220.050	萃取水加热器	133*1288	1	萃取水、蒸汽
44	220.090A	切片输送泵	CGA32-160	1	切片、水

45	220.090B	切片输送泵	CGA32-160	1	切片、水
46	220.110	离心脱水机		1	切片、水
47	220.120	干燥塔	1000*12080	1	切片、氮气
48	220.020	高位水罐	700*700*1400	1	热水
49	220.112	旋风分离器	600*540	1	氮气、切片
50	220.114	旋风分离器	600*540	1	氮气
51	220.160	氮气洗涤塔	700*3920	1	氮气、水
52	220.250	洗涤水贮罐	1200*1820	1	洗涤水
53	220.065	氮气排气罐	550*740	1	氮气
54	220.200	氮气除氧器	1106*2000	1	氮气
55	220.150	第二循环加热器	350*1800	1	蒸汽、氮气
56	220.170	第一循环加热器	450*3400	1	蒸汽、氮气
57	220.210	第一循环加热器	400*2200	1	蒸汽、氮气
58	220.230	氮气冷却器	324*2300	1	氮气、循环水
59	220.240	氮气冷却器	273*2301	1	氮气、循环水
60	220.247	洗涤水冷却器	217.5*310*820	1	洗涤水、冷冻水
61	C220.180	一 N 循环风机		1	氮气
62	C220.140	二 N 循环风机		1	氮气
63	C220.220	三 N 循环风机		1	氮气
64	230.005	萃取水贮罐	2194*4424	1	萃取水
65	210.233	联苯贮槽	1400*4590	1	联苯
66	220.060	TiO ₂ 预过滤器	219*1195	1	二氧化钛
聚合 2#装置主要工艺设备					
1	V-101	单体储罐	V=99m ³	1	己内酰胺
2	V-103	己内酰胺中间罐	V=20m ³	1	己内酰胺
3	V-104	氮气水封罐	V=0.05m ³	1	水
4	V-105	醋酸溶解罐	V=1.59 m ³	1	醋酸
5	V-106	醋酸进料罐	V=1.87m ³	1	醋酸
6	V-107	热水罐	V=4.6m ³	1	热水
7	P-101	己内酰胺输送泵	CHZ40-200B	1	己内酰胺
8	P-103	醋酸加料泵	J2-40/3.0-IV	1	脱盐水、醋酸
9	P-104	醋酸进料泵		1	醋酸
10	V-201	联苯膨胀罐	φ 6400*2000、V=3.8m ³	1	联苯
11	V-202	水封罐	φ 400*510、V=0.06m ³	1	水
12	V-203	水封罐	φ 600*500、V=0.06m ³	1	水、己内酰胺
13	V-204	热水膨胀罐	φ 400*50、V=0.06m ³	1	脱盐水
14	V-205	联苯泵冷却水罐	φ 800*200、V=1.0m ³	1	脱盐水
15	V-206	切粒水罐	φ 1600*2500、V=6.2m ³	1	脱盐水
16	R-2201	前聚合器	φ 6100*660、V=7.0m ³	1	己内酰胺
17	R-2202	后聚合器	φ 1700*1600、V=28.5m ³	1	己内酰胺
18	V-2203	联苯膨胀罐	V=3m ²	1	联苯
19	X-201	聚合物过滤器	φ 250*600、V=0.63m ³	1	聚合物熔体
20	X-203	铸带头	与 SQLF950 型切粒机配套	1	聚合物
21	X- 204A/B	切粒水过滤器	φ 400*600、 篮式 300 μ m ³	1	脱盐水
22	M-201	水下切粒机	SQLF950 封闭型	1	切片
23	E-2201	进料预热器	φ 325*4750	1	联苯、己内酰胺

24	E-2204	冷凝器	$\phi 210*1716$	1	蒸汽、热水
25	E-2214	部分冷凝器	$\phi 159*2100$	1	蒸汽、热水
26	E-2202	联苯蒸发器	$\phi 3000*6210*6258$	1	联苯
27	E-2203	联苯蒸发器	$\phi 500*2580$ 、 功率 270KW	1	联苯
28	E-204	热水冷却器	M10-MFMI	1	热水、冷却水
29	E-210	联苯加热器	$\phi 2480*6210*1580$ 功率 108KW	1	联苯
30	E-203	联苯加热器	$\phi 3500*1900$ 功率 644KW	1	联苯
31	E-207	联苯加热器	$\phi 2480*6210*1580$ 功率 108KW	1	联苯
32	E- 208A/B	切粒水板换	M15-MFML	1	脱盐水、冷冻水
33	P-2201	前聚出料泵		1	熔体
34	P-2202	后聚出料泵	VACORE*640-5	1	熔体
35	P-2203	回流泵	J2-100/0.5-IV	1	水/醋酸
36	J-2204	真空喷射泵		1	水、不凝气
37	P-205A/B	联苯循环泵	BA81-516JBM-0810T1	1	联苯
38	P-205 A/B	联苯循环泵	BA81-516JBM-0810T1	1	联苯
39	P-2206	联苯进料泵	LC32-200C	1	联苯
40	P-2207	脱盐水循环泵	CHZ40-160B	1	脱盐水
41	P-2208	热水循环泵	CHZ80-200B	1	热水
42	J-2205	吸气喷射泵		1	水蒸汽、己内酰胺
43	P-2209	喷射水循环泵	CHZ50-315B	1	切片
44	V-301	湿切片罐	$\phi 2500*5850$	1	己内酰胺、水
45	V-303	脱气罐		1	萃取水
46	V-305	萃取水罐		1	水
47	V-306	萃取水封罐		1	萃取水、切片
48	T-301	萃取塔	$\phi 2300*23500$	1	萃取水、蒸汽
49	E-302	萃取水加热器		1	切片、水
50	X-301	旋转锁定供料阀	Y90L-4、1.5KW	1	切片、水
51	X-304	旋转锁定供料阀	Y90L-4、1.5KW	1	切片、水
52	M-401	脱水机	Y180L-8、61KW	1	切片、水
53	P-302	切片水泥浆泵	TWF-5020-160	1	切片、水
54	P-305	切片水泥浆泵	TWF-5020-160	1	切片
55	V-403	切片冷却料仓	$\phi 2000*3500$	1	切片、氮气
56	V-401	水封罐	$\phi 250*5600$	1	脱盐水
57	V-402	精氮缓冲罐	$\phi 1600*2000$	1	氮气
58	T-401	干燥塔	$\phi 3000/2700*4500/7250$	1	切片、氮气
59	T-402	冷却塔	$\phi 6200*900$	1	氮气、冷却水
60	R-401	氮气脱氧器	$\phi 6400*850$	1	氮气
61	E-401	一氮加热器	$\phi 800*3000$	1	氮气、蒸汽
62	E-404	二氮加热器		1	氮气、蒸汽
63	E-403A/B	喷淋水板换		1	脱盐水、蒸汽
64	E-405	氮气冷却器		1	氮气、循环水
65	X-401	星形计量输送阀	Y-90L-4、1.5KW	1	切片
66	X-401	氮气过滤器	$\phi 6100*230$ 、V=2.43m ³	1	氮气

67	X-402	氮气过滤器	$\phi 6100 \times 230$ 、 $V=2.43\text{m}^3$	1	氮气
68	P-401A/B	喷淋水循环泵	CHZ50-160B	1	脱盐水
69	C-402A/B	一氮循环风机	FD300-0.630/0.105	1	氮气
70	C-405 A/B	三氮循环风机	FD100-0.6485/0.6335	1	氮气
71	V-501	压缩空气贮罐	$\phi 2500 \times 3500$ 、 $V=70\text{m}^3$	1	空气
72	V-502	压缩空气贮罐	$\phi 1500 \times 2000$ 、 $V=15\text{m}^3$	1	空气
73	V-503	发送缓冲罐	$\phi 500 \times 1000$ 、 $V=2\text{m}^3$	1	空气
74	V-504	发送罐	$\phi 600 \times 800$ 、 $V=1\text{m}^3$	1	空气
75	C-501A/B	压缩机		1	空气
聚合 3#装置主要工艺设备					
1	V-1101	己内酰胺贮罐	$V=200\text{m}^3$	1	己内酰胺
2	V-1102	氮气排气罐	$V=0.06\text{m}^3$	1	水
3	V-1103	己内酰胺贮罐	$V=20\text{m}^3$	1	己内酰胺
4	V-1104	热水罐	$\phi 1500 \times 2000$	1	热水
5	X-1101	己内酰胺过滤器	过滤器面积 7.5m^2	1	己内酰胺
6	P-1101	己内酰胺加料泵	J5-MF2500/2.0-R1-IV	1	己内酰胺
7	E-1101	热水加热器	$\phi 219 \times 1515$	1	热水/蒸汽
8	P-1103	热水循环泵	KQR80—200	1	热水
9	P-1201	前聚出料泵	THERMOREX70/70	1	聚合物熔体
10	P-1202	回流泵	J2—5013.2—IV	1	水
11	P-1204	醋酸加料泵	J2-40/4.0-IV	1	脱盐水、醋酸
12	P-1205	联苯循环泵	BA81-416J4M-0608T1-B	1	联苯
13	P-1206	脱盐水循环泵	CE32-160C	1	脱盐水
14	P-1207	热水循环泵	KQR65-160(I)	1	热水
15	P-1208	出料齿轮泵	Vacorex110/110	1	聚合物熔体
16	P-1209	洗涤水循环泵	CE32-160	1	洗涤水
17	P-1210	切料水循环泵	CE50-250B	1	脱盐水
18	P-1211	醋酸配制泵	20CQ12	1	醋酸水
19	C-1201	废气风机	4-72-N03.2A	1	水蒸汽、微量单体
20	T-1201	填料塔	$\phi 159 \times 2607\text{mm}$	1	己内酰胺、水
21	T-1202	填料塔	$\phi 159 \times 1900\text{mm}$	1	己内酰胺、水
22	T-1203	填料塔	$\phi 1200 \times 3831=3.7\text{m}^3$	1	单体水
23	R-1201	前聚合器	$\phi 1000 \times 11073$	1	己内酰胺
24	R-1202	后聚合器	$\phi 1900 \times 15510$	1	己内酰胺
25	V-1201	水封塔	$\phi 400 \times 1163=0.06\text{m}^3$	1	水
26	V-1203	联苯膨胀罐	$V=3\text{m}^2$	1	联苯
27	V-1204	冷凝水回收罐	$V=0.58\text{m}^3$	1	水
28	V-1205	水封罐	$V=0.037\text{m}^3$	1	冷凝水
29	V-1206	热水贮罐	$V=0.66\text{m}^3$	1	脱盐水
30	V-1207	联苯泵冷却水塔	$V=0.3\text{m}^3$	1	脱盐水
31	X-1203	切粒水过滤器	过滤面积 10.5m^2	1	切粒水
32	X-1202	铸带头		1	聚合物
33	M-1201	水下切粒机	SQLF680	1	切片
34	M-1202	振动筛	EDS880	1	
35	E-1201	进料预热器	$F=25\text{m}^2$	1	联苯、己内酰胺
36	E-1202	蒸汽冷凝器	$F=1.2\text{m}^2$	1	
37	E-1207	联苯蒸发器	$N=200\text{KW}$	1	联苯

38	E-1204	联苯加热器	N=270KW	1	联苯
39	E-1203	联苯蒸发器	N=270KW	1	联苯
40	E-1210	联苯蒸发器	N=18KW	1	联苯
41	E-1211	部分冷凝器		1	水蒸汽
42	E-1205	蒸汽冷凝器	M10-MFMI	1	热水、冷却水
43	X-1301	旋转锁定供料阀	Y90L-6、2.5KW	1	切片、水
44	X-1305	旋转锁定供料阀	Y90L-6、2.5KW	1	切片、水
45	M-1301	脱水机	Y180L-10、72KW	1	切片、水
46	V-1301	切片水罐	V=8m ³	1	切片、水
47	V-1302	水封罐	V=0.035m ³	1	水
48	V-1304	萃取水高位槽	V=0.2m ³	1	萃取水
49	V-1306	水封罐	V=0.06m ³	1	脱盐水
50	T-1301	萃取塔	φ 2000×24200	1	萃取水
51	X-1302	过滤器	SBL40I-1.6/50B	1	萃取水
52	P-1302	切片/水泥浆泵	TWF50-32-200A	1	脱盐水、切片
53	P-1303	萃取水循环泵	CE32-160A	1	脱盐水
54	P-1305	切片/水泥浆泵	TWF50-32-125A	1	脱盐水、切片
55	E-1301	加热器	F=5.0m ²	1	蒸汽、萃取水
56	E-1302	萃取水加热器	F=17m ²	1	蒸汽、萃取水
57	E-1303	萃取水加热器	F=3.7m ²	1	蒸汽、萃取水
58	C-1401 /1402	氮气循环风机	Nx211.44/2600-IN012D	1	氮气
59	C-1403 /C1404	氮气循环风机	Nx90/170-N09.50	1	氮气
60	C-1405 /1406	氮气循环风机	Nx271.7/1550-IN09D	1	氮气
61	X-1401	星型计量输送阀	Y-90L-6、2.5KW	1	切片
62	T-1401	干燥塔	φ 2800×16309	1	切片、氧气
63	T-1402	填料塔、冷却塔	φ 900×9597	1	冷却水、氮气
64	X-1402	氮气过滤器	φ 900×2746V1.3 m ³	1	氮气
65	X-1403	过滤器	φ 1395×1238×802	1	氮气
66	V-1403	切片冷却料仓	V=11.39m ³	1	切片、氮气
67	V-1404	水封罐	V=0.3m ³	1	水
68	K-1401	氮气脱氧器	φ 1400×2593	1	氮气
69	E-1401	氮气加热器	F=60m ²	1	蒸汽、氮气
70	E-1402	氮气换热器	F=60.6/54.5m ²	1	氮气、氮气
71	E-1403	喷淋水冷却器	F=15.2m ²	1	冷冻水、脱盐水
72	E-1404	氮气加热器	F=25m ²	1	循环水、氮气
73	E-1405	氮气冷却器	F=68m ²	1	循环水、氮气
74	X-1501	过滤器	φ 1200×2500/F=12m ²	1	氮气
75	X-1502	过滤器	φ 1200×2500/F=20m ²	1	氮气
76	V-1501	循环氮气贮槽	V=4m ³	1	氮气
77	V-1502/ 1504/1506	脉冲输送罐	V=0.3m ³	1	切片、氮气
78	V-1503/ 1505/1507	贮气包	V=0.03m ³	1	氮气
79	V-1508/1509	混合料仓	V=100m ³	1	切片
80	V-1510	切片包装料仓	V=17.7m ³	1	切片
81	C-1501/ 1502	氮气压缩机	LW-16/7	1	氮气

82	C-1503	氮气吸入风机	G7-16NO6.5A	1	氮气
聚合 4#装置主要工艺设备					
1	P4103	单体中间泵	V=10m ³	1	己内酰胺
2	P4103	单体压料泵		1	己内酰胺
3	V342	ADY 中间罐	V=10m ³		ADY、水
4	P4110	ADY 计量泵			ADY
5	R4101	聚合反应器	φ 1500*820、V=15m ³	1	单体聚合
6	E323	联苯炉	400L	1	联苯
7	P201.081	热水泵	KQR50—150	1	水
8	P201.082	回流水罐	φ 800×1500	1	新鲜脱盐水
9	P4101	聚合出料泵	THERMOREX40/40	1	聚合物熔体
10	E326	联苯炉	800L	1	联苯
11	P4203A/B	联苯循环泵	BA25-258J4M-0251T1-B	1	联苯
12	E329	联苯炉	500L	1	联苯
13		熔体过滤器		1	聚合物熔体
14	X-4202	铸带头	与切粒机配套	1	熔体
15	M4201	切粒机	SQLF450 封闭型	1	聚合物
16	E4212	切粒水板换	M8-MFML	1	水、冷冻水
17	X4203	切粒水过滤器	过滤面积 5m ²	1	水
18	P1209	切粒水循环泵		1	水
19	C4201	抽吸风机		1	单体烟雾
20	P4208	吸收水循环泵		1	单体水
21	P4302	切片水输送泵	TWF40-24-150A	1	切片、水
22	P4305	切片水输送泵		1	切片、水
23	P4304	萃取水泵		1	脱盐水
24	B210.230	湿切片罐		1	切片、水
25	T4301	萃取塔	φ 1000×12100	1	切片、水
26		萃取水加热器	F=5m ²	1	萃取水、蒸汽
27		高位水罐	V=0.1m ³	1	热水
28	X4301	切片旋转阀	Y30L-2、0.75KW	1	切片、水
29	X4305	切片旋转阀	Y30L-2、0.75KW	1	切片、水
30	M4301	离心脱水机	Y120L-5、32KW	1	切片、水
31	T1401	干燥塔	φ 1200×11152	1	切片、氮气
32	C4401	一 N 循环风机	FD150-0.65/0.55	1	氮气
33	C4402	二 N 循环风机	FD45-0.1050/0.1235	1	氮气
34	C4403	氮气洗涤塔		1	氮气、水
35	C4404	第二循环加热器	φ 400*1500	1	蒸汽、氮气
36	C4405	第一循环加热器		1	蒸汽、氮气
41	C4406	氮气除氧器	φ 800×1500	1	氮气
37	C4407	氮气冷却器	F=35m ²	1	氮气、循环水
38	E4408	洗涤水冷却器		1	洗涤水、冷冻水
39	C4409	洗涤水罐		1	洗涤水
40	P4401	洗涤水循环泵		1	洗涤水
41	B210.220	下料罐		1	切片、氮气
聚合 5#装置主要工艺设备					
1	V-1101	己内酰胺中间罐	V=200m ³	1	己内酰胺
2	V-1102	水封罐	V=0.063m ³	1	水
3	V-1103	己内酰胺中间罐	V=40m ³	1	己内酰胺

4	V-1104	水封罐	V=0.063m ³	1	水
5	V-1106	ADY 配制罐 (带搅拌)	V=1.59 m ³		ADY
6	V-1107	ADY 进料罐	V=1.87m ³		ADY
7	V-1108	热水罐	V=4.6m ³	1	热水
8	V-1109	二氧化钛投料罐 (带搅拌)	V=0.9m ³	1	TiO ₂ 悬浮液
9	V-1110	过滤器清洗盘	V=0.078m ³	1	TiO ₂ 悬浮液
10	V-1110	二氧化钛罐	V=0.9m ³	1	TiO ₂ 悬浮液
11	V-1111 A/B/C/D	二氧化钛沉降槽	V=0.9m ³	1	TiO ₂ 悬浮液
12	V-1112	二氧化钛压料罐	V=0.9m ³	1	TiO ₂ 悬浮液
13	V-1113	过滤器清洗盘	V=1.0m ³	1	TiO ₂ 悬浮液
14	V-1114	二氧化钛称量罐 (带搅拌)	V=2.3m ³	1	TiO ₂ 悬浮液
15	V-1115	悬浮液罐 (带搅拌)	V=0.9m ³	1	TiO ₂ 悬浮液
16	X-1101	己内酰胺过滤器	φ 400*1050	1	TiO ₂ 悬浮液
17	P-1101	己内酰胺输送泵	CHZ40-200B	1	己内酰胺
18	P-1104	己内酰胺进料泵	XL40-25-250	1	己内酰胺
19	P-1106	ADY 进料泵	J2-M1/2.0-IV		ADY
20	P-1107	二氧化钛进料泵	J2-M100/1.0-XF-IV	1	TiO ₂ 悬浮液
21	M-1102	二氧化钛研磨机		1	
22	X-1105	粗 TiO ₂ 过滤器	φ 250*600	1	TiO ₂ 悬浮液
23	X-1106	细 TiO ₂ 过滤器	φ 250*600	1	TiO ₂ 悬浮液
24	P-1105	热水循环泵	CHZ40-250A	1	热水
25	E-1101	热水加热器	列管式	1	热水、蒸汽
26	V-1201	联苯膨胀罐	φ 1400*2000、V=3.8m ³	1	联苯
27	V-1203 /1204	水封罐	φ 400*510、V=0.06m ³	1	水
28	V-1205	真空水封罐	φ 600*500、V=0.06m ³	1	水、己内酰胺
29	V-1206	热水膨胀罐	φ 400*50、V=0.06m ³	1	脱盐水
30	V-1211	联苯泵冷却水泵	φ 800*200、V=1.0m ³	1	脱盐水
31	V-1208	切粒水罐	φ 1600*2500、V=6.2m ³	1	脱盐水
32	R-1201	前聚合器	φ 1100*660、V=8.9m ³	1	己内酰胺
33	R-1202	后聚合器	φ 1700*1600、V=41.6m ³	1	己内酰胺
34	V-1210	联苯膨胀罐		1	联苯
35	T-1201	填料塔	φ 150*2600、 V=0.0046m ³	1	水、PTA
36	T-1202	填料塔	φ 250*600、V=0.13m ³	1	水、PTA
37	X-1204	聚合物过滤器	φ 250*600、V=0.13m ³	1	聚合物熔体
38	X-1202	铸带头	与 SQLF950 型切粒机配套	1	聚合物
39	X-1203A/B	切粒水过滤器	φ 400*600、 篮式 300 μ m ³	1	脱盐水
40	M-1201	水下切粒机	SQLF950 封闭型	1	切片
41	E-1201	进料预热器	φ 325*4750	1	联苯、单体
42	E-1204	冷凝器	φ 210*1716	1	蒸汽、热水
43	E-1214	部分冷凝器	φ 159*2100	1	蒸汽、热水

44	E-1208	部分冷凝器	$\phi 159*2680$	1	蒸汽、热水
45	E-1209	蒸汽冷凝器	$\phi 350*2660$	1	蒸汽、热水
46	E-1212	联苯蒸发器	$\phi 3000*1210*1258$	1	联苯
47	E-1205	联苯蒸发器	$\phi 500*2580$ 、 功率 270KW	1	联苯
48	E-1210A/B	热水冷却器	M10-MFMI	1	热水、冷却水
49	E-1203	联苯蒸发器	$\phi 2480*1210*1580$ 功率 108KW	1	联苯
50	E-1206	联苯加热器	$\phi 3500*1900$ 功率 144KW	1	联苯
51	E-1207	联苯蒸发器	$\phi 2480*1210*1580$ 功率 108KW	1	联苯
52	E-1212A/B	切粒水板换	M15-MFML	1	脱盐水、冷冻水
53	P-1201	前聚出料泵	TMERMORE*110-5	1	熔体
54	P-1205	后聚出料泵	VACORE*140-5	1	熔体
55	P-1202	回流泵	J2-100/0.5-IV	1	水、PTA
56	J-1201A/B	真空喷射泵		1	水、不凝气
57	P-1203A/B	联苯循环泵	BA81-516JBM-0810T1	1	联苯
58	P-1203A/B	联苯循环泵	BA81-516JBM-0810T1	1	联苯
59	P-1210	联苯进料泵	LC32-200C	1	联苯
60	P-1211	脱盐水循环泵	CHZ40-160B	1	脱盐火
61	P-1206A/B	热水循环泵	CHZ80-200B	1	热水
62	J-1202	吸气喷射泵		1	水蒸汽、单体
63	P-1208A/B	喷射水循环泵	CHZ50-315B	1	切片
64	V-1301	湿切片罐	$\phi 2500*5850$	1	己内酰胺、水
65	V-1303	脱气罐		1	萃取水
66	V-1304	萃取水罐		1	水
67	V-1305	萃取水封罐		1	萃取水、切片
68	T-1301	萃取塔	$\phi 2300*23500$	1	萃取水、蒸汽
69	E-1302	萃取水加热器		1	切片、水
70	X-1301	旋转锁定供料阀	Y90L-4、1.5KW	1	切片、水
71	X-1305	旋转锁定供料阀	Y90L-4、1.5KW	1	切片、水
72	X-1303	排水器	$\phi 600*1200$	1	萃取水
73	X-1304	萃水篮式过滤器	$\phi 400*600$	1	切片、水
74	M-1301	脱水机	Y180L-8、11KW	1	切片、水
75	P-1302	切片水泥浆泵	TWF-5020-160	1	切片、水
76	P-1305	切片水泥浆泵	TWF-5020-160	1	萃水
77	P-1304A/B	萃取水循环泵	XL-32-20-200	1	切片
78	V-1403	切片冷却料仓	$\phi 2000*3500$	1	切片、氮气
79	V-1404	水封罐	$\phi 250*5600$	1	脱盐火
80	V-1405	精氮缓冲罐	$\phi 1600*2000$	1	氮气
81	C-1403A/B	三氮循环风机	FD100-0.1485/0.1335	1	氮气
82	T-1401	干燥塔	$\phi 3000/2700*4500/7250$	1	切片、氮气
83	T-1402	冷却塔	$\phi 1200*900$	1	氮气、冷却水
84	R-1401	氮气脱氧器	$\phi 1400*850$	1	氮气
85	R-1402	氮气净化器	$\phi 1600*2300*1200$	1	氮气
86	E-1401	一氮加热器	$\phi 800*3000$	1	氮气、蒸汽
87	E-1402	二氮加热器		1	氮气、蒸汽

88	E-1403A/B	喷淋水板换		1	脱盐水、蒸汽
89	E-1404	氮气加热器	$\phi 550*3000$	1	氮气、蒸汽
90	E-1405	氮气冷却器		1	氮气、循环水
91	X-1401	星形计量输送阀	Y-90L-4、1.5KW	1	切片
92	X-1402	氮气过滤器	$\phi 1100*230$ 、 $V=2.43m^3$	1	氮气
93	X-1403	氮气粉尘过滤器	$\phi 1100*230$ 、 $V=2.43m^3$	1	氮气
94	X-1404	氢气汇流排	与氮气净化器配套	1	氢气
95	X-1405	中压定压器	与氮气净化器配套	1	
96	P-1401A/B	喷淋水循环泵	CHZ50-160B	1	脱盐水
97	C-1401A/B	一氮循环风机	FD300-0.130/0.105	1	氮气
98	C-1402A/B	二氮循环风机	FD75-0.13850/0.1235	1	氮气
聚合 6#装置主要工艺设备					
1	V-6103	己内酰胺中间罐	$V=40m^3$	1	己内酰胺
2	V-6104	氮气排气罐	$V=0.063m^3$	1	水
3	V-6106	PTA 溶解罐 (带搅拌)	$V=1.59m^3$	1	对苯二甲酸 (PTA)
4	V-6114	PTA 进料罐	$V=1.87m^3$	1	PTA
5	P-6104	己内酰胺进料泵	MDCQ6.3/65(夹套)	1	己内酰胺
6	P-6107	脱盐水进料泵		1	水
7	P-6111	PTA 加料泵		1	PTA
8	P-6105	热水循环泵	CHZ40-250A	1	热水
9	E-6101	热水加热器	列管式	1	热水、蒸汽
10	V-6201 /6205	水封罐	$\phi 400*510$ 、 $V=0.06m^3$	1	水
11	V-6205	真空水封罐	$\phi 600*500$ 、 $V=0.06m^3$	1	水、己内酰胺
12	V-6206	热水膨胀罐	$\phi 400*50$ 、 $V=0.06m^3$	1	脱盐水
15	V-6208	切粒水罐	$\phi 1600*2500$ 、 $V=6.2m^3$	1	脱盐水
16	R-6201	前聚合器	$\phi 6100*660$ 、 $V=8.9m^3$	1	己内酰胺
17	R-6202	后聚合器	$\phi 1700*1600$ 、 $V=41.6m^3$	1	己内酰胺
18	V-6209	联苯膨胀罐		1	联苯
19	T-6201	填料塔	$\phi 150*2600$ $V=0.0046m^3$	1	水、PTA
20	T-6202	填料塔	$\phi 250*600$ 、 $V=0.63m^3$	1	水、PTA
21	X-6204	聚合物过滤器	$\phi 250*600$ 、 $V=0.63m^3$	1	聚合物熔体
22	X-6202	铸带头	与 SQLF950 型切粒机配套	1	聚合物
23	X-6203A/B	切粒水过滤器	$\phi 400*600$ 、 篮式 $300 \mu m^3$	1	脱盐水
24	M-6201	水下切粒机	SQLF950 封闭型	1	切片
25	E-6201	进料预热器	$\phi 325*4750$	1	联苯、单体
26	E-6204	冷凝器	$\phi 210*1716$	1	蒸汽、热水
27	E-6203	部分冷凝器	$\phi 159*2100$	1	蒸汽、热水
28	E-6208	部分冷凝器	$\phi 159*2680$	1	蒸汽、热水
29	E-6209	蒸汽冷凝器	$\phi 350*2660$	1	蒸汽、热水
30	E-6202	联苯蒸发器	$\phi 3000*6210*6258$	1	联苯
31	E-6210A/B	热水冷却器	M10-MFMI	1	热水、冷却水
32	E-6203	联苯蒸发器	$\phi 2480*6210*1580$ 功率 108KW	1	联苯
33	E-6207	联苯蒸发器	$\phi 2480*6210*1580$	1	联苯

			功率 108KW		
34	E-6212A/B	切粒水板换	M15-MFML	1	脱盐水、冷冻水
35	P-6201	前聚出料泵		1	熔体
36	P-6205	后聚出料泵	VACORE*640-5	1	熔体
37	P-6202	回流泵	J2-100/0.5-IV	1	水/PTA
38	J-6201	真空喷射泵		1	水/不凝气
39	P-6203A/B	联苯循环泵	BA81-516JBM-0810T1	1	联苯
40	P-6204A/B	联苯循环泵	BA81-516JBM-0810T1	1	联苯
41	P-6210	联苯进料泵	LC32-200C	1	联苯
42	P-6206	热水循环泵	CHZ80-200B	1	热水
43	J-6202	吸气喷射泵		1	水蒸汽/单体
44	P-6208	喷射水循环泵	CHZ50-315B	1	切片
45	V-6301	湿切片罐	φ 2500*5850	1	己内酰胺、水
46	V-6303	脱气罐		1	萃取水
47	V-6304	萃取水罐		1	水
48	V-6305	萃取水封罐		1	萃取水、切片
49	T-6301	萃取塔	φ 2300*23500	1	萃取水、蒸汽
50	E-6302	萃取水加热器		1	切片、水
51	X-6301	旋转锁定供料阀	Y90L-4、1.5KW	1	切片、水
52	X-6305	旋转锁定供料阀	Y90L-4、1.5KW	1	切片、水
53	X-6303	排水器	φ 600*6200	1	萃取水
54	X-6304	萃取水过滤器	φ 400*600	1	切片、水
55	M-6301	脱水机	Y180L-8、61KW	1	切片、水
56	P-6302	切片水泥浆泵	TWF-5020-160	1	切片、水
57	P-6305	切片水泥浆泵	TWF-5020-160	1	萃取水
58	P-6304	萃取水循环泵	XL-32-20-200	1	切片
59	V-6403	切片冷却料仓	φ 2000*3500	1	切片、氮气
60	V-6404	水封罐	φ 250*5600	1	脱盐火
61	V-6405	精氮缓冲罐	φ 1600*2000	1	氮气
62	T-6401	干燥塔	φ 3000/2700*4500/7250	1	切片/氮气
63	T-6402	冷却塔	φ 6200*900	1	氮气、冷却水
64	R-6401	氮气脱氧器	φ 6400*850	1	氮气
65	R-6402	氮气净化器	φ 1600*2300*6200	1	氮气
66	E-6401	一氮加热器	φ 800*3000	1	氮气、蒸汽
67	E-6404	二氮加热器		1	氮气、蒸汽
68	E-6403A/B	喷淋水板换		1	脱盐水、蒸汽
69	E-6402	氮气换热器	φ 550*3000	1	氮气、蒸汽
70	E-6407	氮气冷却器		1	氮气、循环水
71	X-6402	氮气过滤器	φ 6100*230、V=2.43m ³	1	氮气
72	X-6401	氮气过滤器	φ 6100*230、V=2.43m ³	1	氮气
73	X-6404	氢气汇流排	与氮气净化器配套	1	氢气
74	P-6401	喷淋水循环泵	CHZ50-160B	1	脱盐水
75	C-6401	一氮循环风机	FD300-0.630/0.105	1	氮气
76	C-6402	二氮循环风机	FD75-0.63850/0.6235	1	氮气
77	V-6501	氮气贮罐	φ 7000*5000、V=200m ³	1	氮气
78	V-6502	发送罐	φ 1600*2000、V=4m ³	1	氮气
79	C-6501	压缩机		1	氮气
聚合 7#装置主要工艺设备					

1	V-7103	己内酰胺中间罐	V=40m ³	1	己内酰胺
2	V-7104	氮气排气罐	V=0.063m ³	1	水
3	V-7106	PTA 溶解罐 (带搅拌)	V=1.59 m ³	1	PTA
4	V-7114	PTA 进料罐	V=1.87m ³	1	PTA
5	P-7104	己内酰胺进料泵	MDCQ6.3/65(夹套)	1	己内酰胺
6	P-7107	脱盐水进料泵		1	水
7	P-711	PTA 加料泵		1	醋酸
8	P-7105	热水循环泵	CHZ40-250A	1	热水
9	E-7101	热水加热器	列管式	1	热水、蒸汽
10	V-7201/7205	水封罐	Φ 400*510、V=0.06m ³	1	水
11	V-7205	真空水封罐	Φ 600*500、V=0.06m ³	1	水、己内酰胺
12	V-7208	切粒水罐	Φ 1600*2500、V=6.2m ³	1	脱盐水
13	R-7201	前聚合器	Φ 6100*660、V=8.9m ³	1	己内酰胺
14	R-7202	后聚合器	Φ 1700*1600、V=41.6m ³	1	己内酰胺
15	T-7201	填料塔	Φ 150*2600、 V=0.0046m ³	1	水、PTA
16	T-7202	填料塔	Φ 250*600、V=0.63m ³	1	水、PTA
17	X-7204	聚合物过滤器	Φ 250*600、V=0.63m ³	1	聚合物熔体
18	X-7202	铸带头	与 SQLF950 型切粒机配套	1	聚合物
19	X-7203A/B	切粒水过滤器	Φ 400*600、 篮式 300 μ m ³	1	脱盐水
20	M-7201	水下切粒机	SQLF950 封闭型	1	切片
21	E-7201	进料预热器	Φ 325*4750	1	联苯、单体
22	E-7204	冷凝器	Φ 210*1716	1	蒸汽、热水
23	E-7203	部分冷凝器	Φ 159*2100	1	蒸汽、热水
24	E-7208	部分冷凝器	Φ 159*2680	1	蒸汽、热水
25	E-7209	蒸汽冷凝器	Φ 350*2660	1	蒸汽、热水
26	E-7202	联苯蒸发器	Φ 3000*6210*6258	1	联苯
27	E-7210A/B	热水冷却器	M10-MFMI	1	热水、冷却水
28	E-7203	联苯蒸发器	Φ 2480*6210*1580 功率 108KW	1	联苯
29	E-7207	联苯蒸发器	Φ 2480*6210*1580 功率 108KW	1	联苯
30	E-7212A/B	切粒水板换	M15-MFML	1	脱盐水/冷冻水
31	P-7201	前聚出料泵		1	熔体
32	P-7205	后聚出料泵	VACORE*640-5	1	熔体
33	P-7202	回流泵	J2-100/0.5-IV	1	水/醋酸
34	J-7201	真空喷射泵		1	水、不凝气
35	P-7203A/B	联苯循环泵	BA81-516JBM-0810T1	1	联苯
36	P-7204A/B	联苯循环泵	BA81-516JBM-0810T1	1	联苯
37	P-7210	联苯进料泵	LC32-200C	1	联苯
38	P-7206	热水循环泵	CHZ80-200B	1	热水
39	J-7202	吸气喷射泵		1	水蒸汽、单体
40	P-7208	喷射水循环泵	CHZ50-315B	1	切片
41	V-7301	湿切片罐	Φ 2500*5850	1	己内酰胺、水
42	V-7303	脱气罐		1	萃取水

43	V-7304	萃取水罐		1	水
44	V-7305	萃取水封罐		1	萃取水、/切片
45	T-7301	萃取塔	$\phi 2300 \times 23500$	1	萃取水、蒸汽
46	E-7302	萃取水加热器		1	切片、水
47	X-7301	旋转锁定供料阀	Y90L-4、1.5KW	1	切片、水
48	X-7305	旋转锁定供料阀	Y90L-4、1.5KW	1	切片、水
49	X-7303	排水器	$\phi 600 \times 6200$	1	萃取水
50	X-7304	萃取水过滤器	$\phi 400 \times 600$	1	切片、水
51	M-7301	脱水机	Y180L-8、61KW	1	切片、水
52	P-7302	切片水泥浆泵	TWF-5020-160	1	切片、水
53	P-7305	切片水泥浆泵	TWF-5020-160	1	萃取水
54	P-7304	萃取水循环泵	XL-32-20-200	1	切片
55	V-7403	切片冷却料仓	$\phi 2000 \times 3500$	1	切片、氮气
56	V-7404	水封罐	$\phi 250 \times 5600$	1	脱盐火
57	V-7405	精氮缓冲罐	$\phi 1600 \times 2000$	1	氮气
58	T-7401	干燥塔	$\phi 3000/2700 \times 4500/7250$	1	切片、氮气
59	T-7402	冷却塔	$\phi 6200 \times 900$	1	氮气、冷却水
60	R-7401	氮气脱氧器	$\phi 6400 \times 850$	1	氮气
61	R-7402	氮气净化器	$\phi 1600 \times 2300 \times 6200$	1	氮气
62	E-7401	一氮加热器	$\phi 800 \times 3000$	1	氮气、蒸汽
63	E-7404	二氮加热器		1	氮气、蒸汽
64	E-7403A/B	喷淋水板换		1	脱盐水、蒸汽
65	E-7402	氮气交换器	$\phi 550 \times 3000$	1	氮气、蒸汽
66	E-7407	氮气冷却器		1	氮气、循环水
67	X-7402	氮气过滤器	$\phi 6100 \times 230$ 、 $V=2.43m^3$	1	氮气
68	X-7401	氮气过滤器	$\phi 6100 \times 230$ 、 $V=2.43m^3$	1	氮气
69	X-7404	氢气汇流排	与氮气净化器配套	1	氢气
70	P-7401	喷淋水循环泵	CHZ50-160B	1	脱盐水
71	C-7401	一氮循环风机	FD300-0.630/0.105	1	氮气
72	C-7402	二氮循环风机	FD75-0.63850/0.6235	1	氮气
73	C-7401	一氮循环风机	FD100-0.6485/0.6335	1	氮气
单体回收装置主要设备					
1	T-1601	第一蒸发塔	浮阀塔 $\phi 1200 \times 5144$	1	己内酰胺
2	T-1602	第二蒸发塔	浮阀塔 $\phi 800 \times 7438$	1	己内酰胺
3	V-1601	萃取水罐	$V=150m^3$	1	萃取水
4	V-1602	回流液收浆罐	$V=3.0m^3$	1	水
5	V-1603	水封罐	$V=0.5m^3$	1	水
6	J-1601	真空喷射泵	LP30-0	1	水
7	X-1601	萃取水过滤器	流量 $5m^3/h$	1	萃取水
8	E-1601	再沸器	$F=94m^2$	1	蒸汽水、己内酰胺
9	E-1602	冷凝器	$F=94m^2$	1	蒸汽、循环水
10	E-1603	再沸器	$F=45m^2$	1	蒸汽水、己内酰胺
11	P-1601	萃取水加料泵	WAN50-32-160A	1	己内酰胺、水
12	P-1602	回流泵	ZGN25C-200	1	水
13	P-1603	单体水流液泵	ZGN25C-200	1	己内酰胺、水
13	P-1604	喷射水循环泵	WAN65-40-160	1	己内酰胺、水

公用工程主要设备				
序号	名称	规格型号	数量	位置
1	蒸汽型溴化锂制冷机组	SXZ8-233DH2M3、冷水流量 400m³/h	2	冷冻站设备， 位于地块一北侧
2	离心水泵	IS200-150-315、流量 400m³/h 、功率 55KW	3	
3	离心水泵	SBZ200-150-266A、流量 300m³/h、功率 18.5KW	1	
4	离心水泵	SBZ150-125-266A、流量 200m³/h、功率 15KW	1	循环水系统设备，位于地块一 北侧
5	凉水塔	水处理量 500m³/h 、功率 30KW	7	
6	螺杆空压机	BLT-120W/8、公称容积流量 16.9m³/min、 额定排气压力 0.8MPa	2	空压站设备， 位于地块一北侧
7	螺杆空压机	BLT-120A/8、公称容积流量 16.9m³/min、 额定排气压力 0.8MPa	1	
8	蒸汽型溴化锂制冷机组	300VII0.8、冷水流量 600m³/h	1	冷冻站设备， 位于地块二北侧 中部
9	蒸汽型溴化锂制冷机组	SXZ8-349DH2M3、冷水流量 600m³/h	1	
10	离心水泵	SBD250-200-385、流量 350m³/h 、功率 55KW	3	
11	离心水泵	SBD250-150-370A、流量 300m³/h、功率 45KW	3	
12	离心水泵	SBDZ300-250-308A、流量 900m³/h、功率 75KW	1	冷冻站设备， 位于地块二北侧 中部
13	离心水泵	SBDZ300-250-267、流量 500m³/h、功率 37KW	1	
14	离心水泵	SBZ300-250-310A、流量 900m³/h、功率 75KW	1	
15	离心水泵	SBZ200-150-350、流量 400m³/h、功率 55KW	2	
16	凉水塔	水处理量 500m³/h、功率 30KW	5	
17	螺杆空压机	LGD-15/8-E、公称容积流量 15m³/min、额 定排气压力 0.8MPa	1	空压站设备， 位于地块二北侧 中部
18	螺杆空压机	LSD-100A、公称容积流量 13.3m³/min、额 定排气压力 0.8MPa	1	
19	螺杆空压机	LGD-10/8-I、公称容积流量 10m³/min、额 定排气压力 0.8MPa	1	
20	有机热载体导热油炉	YY (Q) L-2300Y (Q)	2	一备一用（位于 地块二）
液态己内酰胺储罐				
1	1000m³ 立式储罐		1	位于聚合产品一 部东北侧
2	100m³ 卧式储罐		1	
3	1000m³ 立式储罐		2	位于聚合产品一 部东北侧
4	200m³ 立式储罐		1	

项目运行多年，已经对原有旧设备进行改造升级，淘汰落后生产设备，对照《产业结构调整指导目录（2011 年本）及 2013 年修正版》和《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》可知，项目现阶段所采用设

备均不属于国家淘汰和限制的产业类型。

2.5 公用工程

项目由中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司化纤厂改制后组建而来，位于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内，项目供电、供水、供气（氮气、氢气）以及蒸汽均依托巴陵石化分公司现有工程，根据多年运行情况可知，项目该部分公用工程依托巴陵石化分公司可行，能够满足项目生产需求（相关供应合同见附件 5）。

2.5.1 给排水

（1）给水

水源：巴陵石化分公司有自备生产水厂和生活水厂，生产用水从长江取水，生产取水能力为 10 万 m^3/d ，生活用水取自铁山水库和双花水库，取水能力为 3.4 万 m^3/d 。

项目供水依托巴陵石化分公司，化纤公司西边路口已有 DN300 的新鲜水管线，供给公司生产生活用，供水压力为 0.5MPa，供水能力约 300 m^3/h ，目前已接至各用水装置，可以满足项目用水的需要。

①生产、生活给水系统

项目新鲜用水量为 213.2 m^3/d ，主要包括循环冷却水补充水、冷冻水补充水及生活用水等，生产装置区用水为巴陵石化分公司提供的脱盐水，用量为 166.67 m^3/d 。

②循环水系统

项目在地块一和地块二内共建设 3 座循环冷却水站，总设计规模为 6000 m^3/h （循环量），设计给水水压为 0.4MPa（G）、给水水温为 32℃，回水压力为 0.25Mpa（G）、回水水温为 37℃。

循环冷却水站配套 12 座逆流式冷却塔，单塔处理水能力 500 m^3/h （循环量）；配套风机为 LF-47 型，出风量 $G=60$ 万 m^3/h ，风机直径 4.7m、 $N=30\text{kW}$ 、电压 380 伏、塔平面尺寸为 9×10m。

根据建设单位提供的实际运行资料项目工艺循环冷却水系统用水量约 842 m^3/h ，根据设备技术参数，工艺循环冷却水系统水蒸发等损耗 0.3%，排水量 0.1%，由此计算得项目工艺冷却水系统补充用水量约 3.4 m^3/h 。

③消防水系统

项目消防依托巴陵石化分公司消防队，消防水量为 100L/s，供水时间为 1h，一次消防用水量为 360m³。

(2) 排水

项目排水系统根据装置排出的污水的性质和清污分流的原则，划分为生活污水系统、生产污水、初期雨水系统和清净雨水系统以及应急废水处理收集系统。根据现场调查，巴陵石化分公司已经运行多年，场区内各地块装置区附近均已经敷设完整的雨水（明沟）、污水（暗管）排放管道，能够确保区域内雨水、污水的收集，特别是污水能通过暗管排放巴陵石化分公司污水处理场内达标处理。

①生活污水

项目办公楼及车间内生活污水经化粪池处理后排入厂区已有污水管网送巴陵石化供排水事业部污水处理场集中统一处理达标后排至长江。

②生产污水

项目生产污水主要来自装置工艺污水、设备清洗废水、地面冲洗水等，污水经厂区生产污水管（暗管）收集后排入巴陵石化供排水事业部污水处理场集中统一处理达标后排至长江。

③初期雨水系统

厂区初期污染雨水主要为装置露天区域的地面雨水，整改后聚合产品一部需建设 1 座 40m³ 初期雨水池、二部需建设 1 座 15m³ 初期雨水池，收集降雨初期被污染的雨水后送入厂区的生产污水管网，一并和生产污水进入巴陵石化供排水事业部污水处理场集中统一处理。

④清净雨水系统

厂区的清净雨水及冷冻站、循环水站排水经室外排水沟收集后，统一排往已有的排洪沟（明沟），明沟水进入到区域的地表水体——松阳湖。

(3) 事故应急池

受项目区场地限制，整改后项目在聚合产品一部南面建设一个容积 200m³ 的事故应急池（缓冲池），同时依托巴陵石化分公司事故应急池。该事故应急池日常处于空置状态，其有效容积为 20000m³，项目最大事故废水量为 2160m³（详见 9.7 章节），完全可以容纳本项目事故废水。

2.5.2 供电

项目年耗电量为 3400 万 kWh/a，电力从巴陵分公司热电事业部供电网引至

岳阳巴陵石化化工化纤有限公司用地范围内，并在区内地块一和地块二内分别设置 304-110kV 高压变电所 1 座接引，根据多年运行情况可知其供电能力和可靠性能满足项目供电要求。

2.5.3 供热

根据现场踏勘及建设单位提供的资料，项目聚合装置区的聚合单元反应温度较高（需达到 270℃），蒸汽不能达到其要求，因此该工序需要采用和导热油供热，其余各工序加热均采用蒸汽。

（1）蒸汽

根据项目实际运行资料可知，聚合装置区低压蒸汽使用量为 89890t/a，均由巴陵石化分公司热电事业部提供，目前该部共有 1 台 220t/h 和 4 台 130t/h 高温高压燃煤锅炉，同时配有 1 台 25MW 低压抽凝式汽轮机，2 台 12MW 高压背压汽轮机，2 台 12MW 中压抽凝式汽轮机，1 台 12MW 中压背压改抽凝式汽轮机，1 台中压背压汽轮机。负责向巴陵石化下属的各事业、供销部及三产单位生产装置供应蒸汽、电力和软水。根据多年运行情况可知其完全能满足项目蒸汽需求量。

（2）热媒

项目聚合装置聚合工序采用热媒（联苯-联苯醚）作为导热热源，其中聚合 1#至 5#装置均采用电加热热媒；目前 6#和 7#设置一台功率为 2300 万卡的导热油炉对热媒加热，该热媒炉采用烯烃事业部的重油作为燃料，年消耗量为 1200t。

根据建设单位提供的资料，2017 年上半年云溪区建设的天然气站供应管道将敷设至项目所在区域内，届时 6#和 7#设置一台功率为 2300 万卡的导热油炉将采取天然气作为燃料，不再使用重油。

热媒加热说明：开车前，苯联-联苯醚（热媒）用注油泵一次性地注入低位贮油槽。开启循环泵将低位贮油槽内的导热油注满整个系统并维持循环，然后缓慢升温经膨胀槽排气脱水，直至达到操作温度并进入稳定操作状态。苯联-联苯醚经循环泵送至热油炉升温后去聚合单元，经与热单元换热后返回导热油系统的油气分离器，在此，液相回至循环油泵入口进入下一个循环，分离出的气相去高位膨胀槽，高位膨胀槽设置氮封。

2.5.4 冷冻站

项目项目在地块一和地块二内共建设 3 座冷冻站，聚合工艺共需要冷冻水量 978m³/h，供水温度 约 7℃，回水温度约 12℃，冷负荷约 500 万 kcal/h，选用

蒸汽型溴化锂吸收式制冷机组 4 台，2 用 2 备，单台制冷量分别为 300 万 kcal/h 和 200 万 kcal/h，配套离心水泵。冷冻水循环量通过泵的开启台数来调节；制冷系统设计为闭式循环系统，冷冻水供回水方式采用压力供水，余压回水方式。

根据设备技术参数，工艺冷冻水系统水损耗约为 0.4%，为保证循环水温差，需溢流排放排水量约为循环水量的 0.1%，由此计算得项目工艺冷却水系统补充用水量约 4.9m³/h。其工艺流程简述为：自来水注满整个系统，开启低温水循环泵，自来水经制冷机组后生产的 7℃低温水供给工艺装置，工艺装置返回的 12℃低温水进入低温水循环泵，进入下一个制冷循环。

2.5.5 供氮、氢气

项目氮气供应依托巴陵石化分公司已有的装置，目前巴陵石化云溪片 KDONAr-3600/7200/100 装置的产氮能力为 7200Nm³/h，巴陵石化分公司现有工程氮气平均负荷 2200~2300Nm³/h。项目聚合装置区氮气需要量为 305Nm³/h，且该部分氮气已经纳入到巴陵石化分公司总的消耗量中，根据多年运行情况可知，其完全能满足本项目氮气的需求。

项目氢气供应依托巴陵石化分公司环氧树脂事业部已有的装置，目前巴陵石化环氧树脂事业部年生产氢气总量约 2200t，现有工程氢气平均年用为 1800t。项目聚合装置区氮气需要量为 2.8Nm³/h（约 2.0t/a），且该部分氮气已经纳入到巴陵石化分公司总的消耗量中，根据多年运行情况可知，其完全能满足本项目氢气的需求。

2.5.6 仪表压缩空气

项目在地块一和地块二内分别建设一个空压站，压缩空气最大用量约 17.5Nm³/min，分别由 3 台 16.9 Nm³/min、0.8Mpa 空压机（2 用 1 备）；1 台 15Nm³/min、0.8Mpa 空压机；1 台 13.3Nm³/min、0.8Mpa 空压机及 1 台 10Nm³/min、0.8Mpa 空压机（2 用 1 备）供给，另外配套缓冲罐、压空储罐等辅助设备。根据多年运行情况可知，空压站其完全能满足项目压缩空气的需求。

2.6 储运工程及运输方案

2.6.1 储运工程

1、原辅料存储

项目主要原辅料有己内酰胺（液态）、二氧化钛、对苯二甲酸、醋酸和 ADY 等。尼龙-6 聚合装置需要消耗液体己内酰胺约 333m³/d，根据现场踏勘可知，且

前储罐区建设 3 个 1000m³ 己内酰胺固定顶罐，1 个 200m³ 己内酰胺固定顶罐，1 个 100m³ 己内酰胺固定顶罐，储罐按 80~90℃ 进行保温。则厂区暂存的己内酰胺能够满足项目约 10 天生产量的需求。

液体己内酰胺卸料：液态己内酰胺由巴陵石化己内酰胺事业部供应，使用保温槽车（使用加热夹套及外部保温）运送至厂区，单车最大运输量为 30t，首先经取样分析检验合格后，将槽车内的液体己内酰胺通过泵抽出，然后经己内酰胺过滤器过滤后再送入到液体己内酰胺储罐。在卸料过程中，储罐上设置的氮气压平衡接口与槽车上的接口相连接，使储罐与槽车内的压力平衡，形成一个相对密闭的循环系统，这样既保护了设备，又可不对空排放或吸入，保证了原料不接触氧气。储罐内的液体己内酰胺根据需要按配比通过己内酰胺输送泵、己内酰胺流量计送到中间储罐备用。

己内酰胺贮存：己内酰胺装入储罐后，在己内酰胺储罐的顶部氮气经过流量计按设定量加入进行氮气保护，在己内酰胺储罐顶部设置水封罐，对进入罐内的氮气进行液封，使罐内保持微正压，防止空气进入储罐使己内酰胺氧化。

其它辅料二氧化钛、对醋酸和 ADY 消耗量较少，最大储存量约为 30 天用量，均采用桶装或袋装暂存于生产装置区，未另外建设专业的暂存仓库。

项目主要原辅材料最大贮存量及运行情况见表 2-7。

表 2-7 项目主要原辅材料最大储存量及储运方式和地点

序号	物料名称	最大储存量	储存方式	储存场所	运输方式
1	己内酰胺（液体）	3000t（以储罐容积的 90%计）	3 个 1000m ³ 己内酰胺固定顶罐、2 个 200m ³ 和 1 个 100m ³ 己内酰胺固定顶罐	储罐区	汽车保温槽罐车运入
2	对苯二甲酸（PTA）	28t	袋装（1100kg/袋），粉末状	生产装置区	汽车运入
3	醋酸	3t	桶装（200kg/桶），液态	生产装置区	汽车运入
4	二氧化钛	6t	袋装（25kg/袋），粉末状	生产装置区	汽车运入
5	ADY	10.3t	桶装（175kg/桶），液态	生产装置区	汽车运入
6	联苯-联苯醚	15t	联苯蒸发器及低位槽内及储罐	生产装置区	汽车运入

2、产品存储

项目产品均为固体尼龙-6 切片，在地块二建设有三栋尼龙-6 仓库专门暂存产品，其中成品仓库①面积 850m²、成品仓库②面积 650m²、成品仓库③面积 1000m²，成品最大储存量约 15 天。

2.6.2 运输方案

本项目运输任务主要是原料、辅助材料及产品的运输。

厂外运输：厂外运输主要为生产原辅材料和产品的运输，采用公路汽车运输。生产原料由相应供应单位采用普通箱式汽车和专用保温汽车槽车运输。产品采用汽车外运，主要依托当地社会运输力量。未使用的原辅材料和产品在仓库内分区放置；已使用的原辅材料空桶放在生产车间库房。对于危险化学品的运输路径，尽量避免跨水域的桥梁，同时做好相应的安全防护措施，确保危险化学品的运输安全。

厂内运输：厂内运输主要为各仓库到车间及各仓库间的货物运输，其特点是短距离、次数频繁，且多处于狭小的空间内，采用叉车、电瓶平板搬运车运输。

年运入量约 10.2 万吨，运出量约 10.1 万吨。

2.7 依托工程

2.7.1 原料供应

项目需要的主要原辅材料为己内酰胺，消耗量约为 10.07 万吨/年，而中石化巴陵分公司作为国内最大的己内酰胺生产供应商，目前全厂己内酰胺生产规模已经扩大到 30 万吨/年，因此项目对己内酰胺的需求提供了充分保障。

项目需要的辅料二氧化钛、醋酸等消耗量较少，且为常见辅料，其均由市场采购而来，能够满足项目生产需求。

2.7.2 公用工程

项目由中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司化纤厂改制后组建而来，位于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内，项目供电、供水、供气（氮气）以及蒸汽均依托巴陵石化分公司现有工程，根据多年运行情况可知，项目该部分公用工程依托巴陵石化分公司能够满足项目生产需求（相关供应合同见附件 5）。因此，项目公用工程依托巴陵石化分公司是可行。

2.7.3 环保工程

（1）污水处理场

巴陵石化污水处理场汇集了各事业部的工业废水，各事业部废水经预处理后通过暗沟排入巴陵石化分公司供水事业部污水处理场，处理后经管道外排长江。污水处理站现有 2 套生化处理装置和 1 套环氧污水处理设施，总规模 1200m³/h，目前实际处理 880m³/h。其中生化污水处理系统设计规模 700m³/h，目前实际处理量为 520m³/h。

第一套污水处理装置采用 O/O 处理工艺，设计处理水量 400m³/h。

第二套为 A/O/O 装置,即缺氧—好氧-好氧组合工艺,设计处理水量 300m³/h。

第三套为 HO/O 装置,采用高浓度活性污泥法+二段接触氧化工艺,设计处理水量 500m³/h,单独处理环氧树脂事业部环氧污水。

污水处理场工程设计进水水质 COD610-4200mg/L, 平均值 1058mg/L, 出水 COD≤60mg/L。

根据中国石化集团资产管理有限公司巴陵石化分公司 2015 年全年及 2016 年前三季度监督性监测数据可知(详见下表),巴陵石化分公司废水经生化处理后满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准要求,也能满足 2017 年 7 月 1 日起执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 1 限值要求。

表 2-8 巴陵石化分公司污水处理场水质监测结果表 单位: mg/L, pH 除外

控制项目		pH	COD	石油类	氨氮	挥发酚
处理 设施 排口	2015 年第一季度	7.51	56	0.5	0.40	0.0013
	2015 年第二季度	——	52.4	——	0.876	——
	2015 年第三季度	——	52.6	——	0.27	——
	2015 年第四季度	——	37.8	——	0.21	——
	2016 年第一季度	7.56	45.4	0.4	0.29	0.0011
	2016 年第二季度	——	54.3	——	0.20ND	——
	2016 年第三季度	——	42.7	——	0.48	——
一级标准限值		6~9	60	5	15	0.5
(GB31571-2015) 表 1 限值		6~9	60	5	8	0.5

巴陵分公司装置产生的废水均通过暗沟输送至生化污水处理厂处理。目前,生化污水处理厂的废水经处理后均能实现达标排放,而且处理水量有一定富余。本项目废水一直纳入巴陵石化污水处理场进行处理的,因此其依托可行。

(2) 环境保护监测站

巴陵石化分公司已有一座环境监测站,负责巴陵石化各个事业部和装置的环保监测工作,项目的环境监测工作依托巴陵石化的监测站。

3 现有工程回顾性分析评价

3.1 污染源产生及现有防治措施

由于项目已建成投产多年，根据对项目废气、废水及固废处理措施的核查，并针对现有污染源进行现状监测，本环评对项目污染物产生及处理现状措施进行回顾性评价。

3.1.1 废气污染源及防治措施回顾性评价

项目产生的废气主要是投料粉尘、生产过程中的己内酰胺废气及锅炉燃油废气，项目设有导热油锅炉，运行时有少量热媒废气产生。

(1)、投料粉尘

根据现场踏勘可知项目二氧化钛以及对苯二甲酸溶液配制投料工序会产生少量的粉尘，目前厂区未对该分部废气采取环保措施，其在车间内无组织排放，对周边环境有一定影响。

(2) 己内酰胺废气（以非甲烷总烃计）

项目产生己内酰胺废气的环节包括生产过程中的聚合、切粒及单体回收工序和生产装置区其它无组织排放，另外有少量由己内酰胺储罐产生。

①、根据现场踏勘可知，聚合工段产生的填料塔不冷凝废气经过冷凝回收+水封吸收后（处理效率约 90%）外排（车间内无组织排放），为了解其外排污染物情况，本次评价委托长沙佳蓝检测技术有限公司于 2016 年 11 月 1-2 日连续两天每天对（3#和 7#）水封装置周边采样二次进行分析，其检测结果见表 3-1，根据监测结果可知其外排浓度低（最大 1.98mg/m³），能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 中标准（非甲烷总烃≤4.0mg/m³）要求，对周边环境影响较小，措施可行。

表 3-1 装置聚合工序不凝气水封处理后尾气检测结果

生产线	检测日期	检测因子	检测结果	检测结果
			一次	二次
3#水封箱后尾气	11 月 1 日	非甲烷总烃	1.98	1.69
	11 月 2 日		1.81	1.83
7#水封箱后尾气	11 月 1 日		1.87	1.80
	11 月 2 日		1.86	1.79

②、真空水喷射泵（切粒）尾气经抽吸装置吸收通过水喷淋（处理效率约 90%）后引至建筑物外水平排放，为了解其外排污染物产生排放情况，本次评价委托长沙佳蓝检测技术有限公司于 2016 年 11 月 1-2 日连续两天每天对装置区切

粒尾气排放口采样二次进行分析，其检测结果见表 3-2。

表 3-2 装置区切粒尾气检测结果

生产线	项目		单位	监测结果				标准
1#生产 线	标准烟气流量		Nm³/h	4987（1日）		4900（2日）		/
	非甲	排放浓度	mg/Nm³	2.72	3.05	3.03	2.89	100
	烷总烃	排放速率	kg/h	0.014	0.015	0.015	0.014	/
2#和 3# 生产线	标准烟气流量		Nm³/h	5546（1日）		5400（2日）		/
	非甲	排放浓度	mg/Nm³	3.37	3.41	3.05	2.91	100
	烷总烃	排放速率	kg/h	0.019	0.019	0.016	0.016	/
4#生产 线	标准烟气流量		Nm³/h	5786（1日）		5500（2日）		/
	非甲	排放浓度	mg/Nm³	3.39	3.41	3.32	3.30	100
	烷总烃	排放速率	kg/h	0.020	0.020	0.018	0.018	/
5#生产 线	标准烟气流量		Nm³/h	5858（1日）		5860（2日）		/
	非甲	排放浓度	mg/Nm³	3.84	3.31	3.48	3.57	100
	烷总烃	排放速率	kg/h	0.022	0.020	0.020	0.021	/
6 和 7# 生产线	标准烟气流量		Nm³/h	8950（1日）		8890（2日）		/
	非甲	排放浓度	mg/Nm³	3.11	3.46	3.30	2.72	100
	烷总烃	排放速率	kg/h	0.028	0.031	0.03	0.024	/

由上述监测结果可知各装置区切粒工序外排尾气能满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 4 中标准(非甲烷总烃 $\leq 100\text{mg/m}^3$)要求,但各生产线排气筒高度均低于 15m 且水平外排,不符合《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)中要排气筒至少不低于 15m 要求。

③、单体回收过程中的水环真空泵尾气经水封吸收后外排(车间内无组织排放),为了解其外排污染物情况,本次评价委托长沙佳蓝检测技术有限公司于 2016 年 11 月 1-2 日连续两天每天对单体回收装置环射真空泵排放口周边采样二次进行分析,其检测结果见表 3-3,根据监测结果可知其外排浓度低(最大 1.99mg/m^3),能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 9 中标准(非甲烷总烃 $\leq 4.0\text{mg/m}^3$)要求,对周边环境影响较小,措施可行。

表 3-3 单体回收装置环射真空泵排放口尾气检测结果

生产线	检测日期	检测因子	检测结果	检测结果
			一次	二次
单体回收装置	11 月 1 日	非甲烷总烃	1.83	1.95
	11 月 2 日		1.99	1.97

④、生产装置区其它无组织排放主要为来自:溶液调配过程散发的废气、切片装置的熔体铸带挤出工位散发的单体,单体回收系统抽真空尾气以及生产设备及管道输送过程中的跑冒滴漏。项目采用先进工艺大型两段聚合生产工艺技术和关键设备,生产过程自动控制采用 DCS 系统,根据长沙佳蓝检测技术有限公司于 2016 年 11 月 1-7 日连续七天对聚合产品一部和二部下风向厂界的监测结果可

知，其厂界无组织排放的非甲烷总烃浓度（见表 6-3）能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 中标准（非甲烷总烃 $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求，对周边环境影响较小。

a、项目对照《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中：5.4.6 物料输送（转移）与装卸“合成树脂企业挥发性物料输送（转移）、装卸必须采取控制措施”进行分析：见表 3-4。

表 3-4 合成树脂企业挥发性物料输送（转移）、装卸废气控制措施

序号	操作单元	应采取的控制措施	本项目
1	挥发性物料输送（转移）	采用无泄漏泵。	项目物料转移过程均采取无泄漏泵，符合要求
2	挥发性物料装卸	1. 挥发性物料装卸应配置气相平衡管，卸料应配置装卸器。2. 装运挥发性物料的容器必须加盖。	由 2.6.1 章节内容可知项目挥发性物料装卸配置了气相平衡管，和装卸器，且物料容器均加盖，符合要求。

b、项目对照《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中：5.4.7 物料投加、分离、抽真空与干燥过程“合成树脂企业挥发性物料投加、分离、抽真空与干燥过程必须采取控制措施”，见表 3-5。

表 3-5 合成树脂企业挥发性物料投加、分离、抽真空、干燥废气控制措施

序号	操作单元	应采取的控制措施	本项目
1	挥发性物料和粉体物料投加	1. 采用无泄漏泵或高位槽投加液体物料。2. 采用管道自动计量并投加粉体物料，或者采用投料器密闭投加粉体物料。	1、已采取采用无泄漏泵或高位槽投加液体物料。 2. 已采用管道自动计量并投加粉体物料，但粉末投料过程没有采取密闭投加，不符合要求。
2	挥发性物料分离（离心、过滤）	1. 采用全自动密闭式（氮气或空气密封）的压滤机。2. 采用全自动密闭或半密闭式的离心机。	项目生产不涉及压滤机，生产过程中采用全自动密闭式的离心机，符合要求。
3	挥发性物料抽真空	1. 采用无油往复式真空泵、罗茨真空泵、液环泵，泵前与泵后均需设置气体冷却冷凝装置。2. 如采用水喷射泵和水环泵，必须配置循环水冷却设备（盘管冷却或深冷换热）和水循环槽（罐），对挥发性废气进行收集、处理，并执行表 4、表 5 规定。	1、项目各类真空泵均设置了气体冷凝器。2、水喷射泵和水环泵，配置了循环水冷却设备，并对该部分废气采取了水封处理，根据现状监测可知其达标，符合要求。
4	挥发性物料干燥	1. 采用密闭式的干燥设备。2. 干燥过程中挥发的有机废气必须收集、处理，并执行表 4、表 5 规定。	项目产品尼龙干燥，不涉及挥发性物料。

⑤、对照《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）要求可知：采用固定顶罐的应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置。

根据现场踏勘可知：项目液体己内酰胺储存在灌区，采用不锈钢固定储罐，

储罐采用热水保温，N₂ 保护，并保持储罐温度、符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）处理措施要求。

(3)、锅炉烟气

聚合产品二部 6#和 7#设置一台功率为 2300 万卡的导热油炉(型号为 YY(Q) L-2300Y (Q)) 对热媒加热，油年用量 1200 吨。锅炉运行过程中产生的烟气主要为烟尘、二氧化硫、氮氧化物，锅炉烟气通过 38m 高的排气筒有组织排放，为了解项目燃油锅炉污染物产生排放情况，本次评价委托长沙佳蓝检测技术有限公司于 2016 年 11 月 1-2 日连续两天每天对锅炉烟囱排放口采样二次进行分析，其检测结果见表 3-6。

表 3-6 装置区锅炉检测结果

采样点位	采样时间		标准风量 m³/h	烟尘	SO₂	NOx
锅炉烟囱	11 月 1 日	第一次	6010	10	17	11
		第二次	5908	11	16	9
		均值		10.5	16.5	10
	11 月 2 日	第一次	5157	13	16	11
		第二次	5152	11	14	9
		均值		12	15	10
	标准			30	200	250

由上述监测结果可知燃油锅炉烟气经 38m 高烟囱外排各污染物浓度均能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中规定的要求。

根据建设单位提供的资料，2017 年上半年云溪区建设的天然气站供应管道将敷设至项目所在区域内，届时 6#和 7#设置一台功率为 2300 万卡的导热油炉将采取天然气作为燃料，不再使用重油。

(4)、热媒废气

热媒在反应过程均在封闭的反应器及管道中循环利用，其密闭性较好，但由于导热油具有极强的渗透性，会有少量的泄漏，发生的泄漏部位主要是导热炉和输送管道之间的接口和阀门。热媒废气挥发量极少，目前厂内主要加强车间通风，现场踏勘时没有异味，可知其对周边环境影响较小。

3.1.2 废水防治措施回顾性评价

根据现场踏勘可知，项目外排废水主要为生活污水和生产工艺废水。

(1)、生活污水

项目办公楼及车间内生活污水经化粪池处理后排入厂区已有污水管网送巴陵石化供排水事业部污水处理场集中统一处理达标后排至长江。

(2)、生产污水

项目生产污水主要来自装置生产污水、地面冲洗水，污水经厂区生产污水管（暗管）收集后排入巴陵石化供排水事业部污水处理场集中统一处理达标后排至长江。为了解装置区外排生产工艺废水水质情况，本次环评委托长沙佳蓝检测技术有限公司于 2016 年 11 月 1-2 日对项目装置区废水排放口污染物进行了监测（项目生产过程中不涉及重金属元素，监测因子根据全国污染源普查系数中主要污染物结合项目实际情况确定），监测结果见表 3-7。

表 3-7 装置区外排生产废水水质监测数据

采样 点位	采样时间		样品编号	pH	SS	BOD ₅	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	总有机碳
聚合产 品一部 车间废 水排放 口	11 月 1 日	10:20	FS20816110109	7.54	21	416	1400	6.64	22.4	0.07	8.42	12.3
		12:20	FS20816110110	7.54	21	422	1300	6.96	20.9	0.09	7.11	12.5
		14:20	FS20816110111	7.53	28	412	1400	7.63	18.2	0.07	7.92	11.9
		16:20	FS20816110112	7.56	40	408	1300	7.95	17.0	0.08	9.51	12.0
	日均值			7.53-7.56	27.5	415	1350	7.30	19.7	0.08	8.24	12.1
聚合产 品一部 车间废 水排放 口	11 月 2 日	09:10	FS20816110209	7.96	26	419	1300	7.05	21.5	0.07	8.01	12.6
		11:10	FS20816110210	8.13	23	390	1400	6.84	20.0	0.09	8.21	12.5
		13:15	FS20816110211	8.02	25	420	1300	7.53	18.1	0.07	7.33	12.1
		15:15	FS20816110212	8.17	24	430	1500	7.87	16.8	0.08	7.94	12.0
	日均值			7.96-8.17	24.5	414	1375	7.33	19.1	0.08	7.87	12.3
聚合产 品二部 车间废 水排放 口	11 月 1 日	10:40	FS20816110113	7.55	21	250	844	5.61	15.3	0.25	8.97	11.8
		12:40	FS20816110114	7.75	26	201	663	5.48	17.6	0.19	9.52	12.8
		14:40	FS20816110115	7.94	30	406	628	5.46	18.5	0.28	9.21	12.6
		16:40	FS20816110116	8.06	32	189	547	5.23	18.3	0.22	9.15	12.4
	日均值			7.55-8.06	27.3	262	670.5	5.45	17.5	0.23	9.22	12.4
聚合产 品二部 车间废 水排放 口	11 月 2 日	10:30	FS20816110213	7.96	27	260	869	5.74	22.7	0.26	9.89	12.0
		12:30	FS20816110214	7.95	20	114	380	5.46	19.3	0.20	8.75	12.3
		14:30	FS20816110215	7.89	31	105	352	5.23	20.2	0.28	8.55	11.7
		16:30	FS20816110216	7.76	19	99	331	5.98	20.1	0.22	9.38	12.5
	日均值			7.76-7.96	24.3	145	483	5.61	20.6	0.24	9.15	12.2
(GB31572-2015) 间接排放现状				/	/	/	/	/	/	/	/	
巴陵石化污水场接管标准				6-9	/	/	1500	/	/	/	10	/

从表 3-7 可以看出，项目聚合装置区外排生产废水能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 中新建企业间接排放水污染物排放限值和巴陵石化污水处理场进水水质标准要求。

3.1.3 噪声处理措施回顾性评价

项目营运过程中高噪声设备主要来自输送泵、冷却塔、风机、冷冻机组、空压机等设备的运转噪声，噪声声压级约 80-95 dB（A），为了解正常情况下噪声对周围环境的影响，特委托长沙佳蓝检测技术有限公司 2016 年 11 月 1-2 日在项目各生产装置正常运行的情况下对地块一厂界、地块二厂界以及巴陵石化分公司场界噪声进行了现状监测，根据结果可知项目在正常运行情况下厂界噪声昼间在 50.2~57.7dB（A），夜间噪声在 43.1~47.8dB（A），均低于《声环境质量标准》（GB12348-2008）中 3 类昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的标准要求，说明项目厂界噪声达标排放，现有措施可行。

3.1.4 固废处理措施回顾性评价

项目产生的固废主要为生活垃圾、废料块、切片、原辅材料废包装及过滤残渣和废滤芯等。根据现场踏勘生活垃圾集中收集后交由环卫门卫清运，废料块和切片交由工程塑料产品部造粒、原辅材料废包装外售或返回厂家，危废目前在厂区内堆放，还未交有资质单位处；且厂区内一般固废和危废未按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）及修改单要求建立暂存间，不符合环保要求。

3.1.5 风险防范措施回顾性评价

项目装置区均处于巴陵石化分公司现有厂区范围内，区域设有雨污分流系统、雨水截断设施等污染防治措施及应急事故处理设施，化纤公司也制定了完善的应急事故处理预案，并与巴陵石化分公司公司进行联动，签订了 SHE 管理协议，避免事故扩大。

其存在的问题主要为已内酰胺储罐没有设置围堰和事故废水收集池。

3.1.6 项目运行期间公众投诉情况

项目位于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司厂区内，临近地区主要为巴陵石化分公司生产装置和林地，最近居民点为西侧 700m 处的机关住宅小区，企业运行多年，各操作技术成熟，工艺稳定，未发生环境风险事故，经向建设单位及周边居民调查了解，项目在以往运行期间无环保投诉情况。

3.2 项目存在的环保问题及整治方案

3.2.1 存在的环保问题

根据现场踏勘调查实际情况、“气十条”、挥发性有机物防治技术政策并结合

《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）要求和正常运行情况下的现状监测数据，确定项目存在的主要环境问题有：

1、废气

①、项目投料过程中产生的粉尘未采取环保措施，在车间无组织排放，对车间工人及周边环境有一定影响，不符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）密闭投加要求。

②、项目切粒工序产生的废气经抽吸装置处理后引至建筑物外水平排放，排气筒高度达不到 15m 高的排气筒高度要求，不符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中要排气筒至少不低于 15m 要求。

③、项目导热油炉使用重油作为燃料，不符合清洁生产要求。

2、废水

①、生产装置区没有建设初期雨水池收集初期雨水，导致初期雨水直接排放明沟内，对地表水有一定不利影响。

②、生产装置区的废水排口设置不规范，没有设置明显的标识。

3、固废

项目现有生产过程中产生的废料块、切片等固体废物在厂区内随意堆放；原料包装废桶未能及时由原料供应商负责回收，且随意堆放在厂区内，未按规范化要求合理设置一般固体废物暂存间；产生的过滤残渣和三甘醇废液属于危废，厂区内没有建立专门的危废暂存间。

4、风险

储罐区各己内酰胺储罐没有设置围堰，且场区没有设置事故废水收集池。

5、环境管理

厂区设立有安全环保部，但环境管理制度不完善，场内没有相应的环保标示牌、且乱堆乱放现象严重。

3.2.2 整治方案

根据对岳阳巴陵石化化工化纤有限公司 10.1 万吨/年尼龙-6 聚合（1#-7#）装置污染物处理措施的现场调查核查及污染源现状监测，针对厂区目前存在的主要环境问题及管理问题，现提出整治方案（见表 3-8），并要求建设单位在项目审批后严格按照方案中的要求对项目存在的现有环境问题进行整改达到要求。

表 3-8 项目整治方案一览表

污染因子	存在的问题	整治建设内容
废气	项目投料过程中产生的粉尘未采取环保措施，在车间无组织排放，对车间工人及周边环境有一定影响，不符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）密闭投加要求。	对聚合产品一部和二部投料过程中产生的粉尘设置集气罩集中收集后经袋式除尘器处理后引至屋顶（一部高 40m、二部高 36m）高空有组织排放
	项目切粒工序产生的废气经抽吸装置处理后引至建筑物外水平排放，排气筒高度达不到 15m 高的排气筒高度要求，不符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中要排气筒至少不低于 15m 要求。	将地块一中的 1-3#装置和地块二中 4-7#装置切粒工序现有外排尾气集中收集后分别引至一根排气筒至屋顶（一部高 40m、二部高 36m）高空排放，能满足 15m 高要求
	项目导热油炉使用重油作为燃料，不符合清洁生产要求	根据建设单位提供的资料，2017 年上半年云溪区建设的天然气站供应管道将敷设至项目所在区域内，届时导热油炉将采取天然气作为燃料，不再使用重油
废水	生产装置区没有建设初期雨水池收集初期雨水，导致初期雨水直接排放明沟内，对地表水有一定不利影响	按照核算的初期雨水量，分别在地块一中的 1-3#装置和地块二中 4-7#装置南侧建立容积为 40m ³ 、15m ³ 的初期雨水收集池对其沉淀预处理
	生产装置区的废水排口设置不规范，没有设置明显的标识。	按照要求在各装置废水排放口设置明显的标识牌，并规范排放口，便于取样监测
固废	未按要求建立专门的一般固废和危险固废暂存场所	分别按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）及修改单要求建立一般固废暂存间和危废暂存间，并将危废定期交有资质单位处理
风险	储罐区各己内酰胺储罐没有设置围堰，且场区没有设置事故废水收集池	各己内酰胺储罐周边设置不低于 1.2m 高的围堰，并在聚合产品一部南侧设置容积为 250m ³ 的事故废水收集池
环境管理	环境管理制度不完善，场内没有相应的环保标示标牌、且乱堆乱放现象严重	项目已有的安全环保部应对各类废气、废水、固废暂存处理排放口设置标识标牌；对危险化学品进行标识；对厂区内卫生进行整理，杜绝各类乱堆乱放现象

3.3 整治后污染情况分析

对于上面提出的企业环保措施不够完善，不符合暂存要求以及对环境造成影响的，建设单位应按要求积极进行整治改进，以确保污染物达标排放及安全有效的得到处置，尽可能的减小对环境的影响。具体整治改进措施见环保措施可行性分析章节。整治后的工程分析见章节 4。

建设项目经采取整上述整治改进后，污染物排放量将有一定程度的减小，各

污染物可达标排放及安全处置，并可有效预防二次污染的产生。项目对周围环境的影响减小，同时厂区内环境也将更整洁、更舒适。

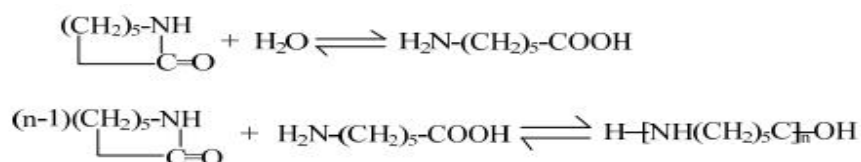
4 工程分析

4.1 生产工艺流程

4.1.1 己内酰胺水解聚合反应机理

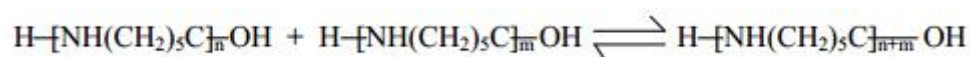
项目尼龙-6 聚合生产装置采用是目前世界上先进的预聚合塔工艺、连续萃取、连续干燥的高自动化的生产方式，产品质量达到国家先进水平。己内酰胺的水解聚合过程是由引发加成、链的生长、链平衡三个阶段所组成。

(1) 己内酰胺的引发和加成阶段：当己内酰胺被水解成氨基己酸后，己内酰胺分子就会一个个连结在氨基己酸的分子链上去，而成为有一定长度的较短的分子链。



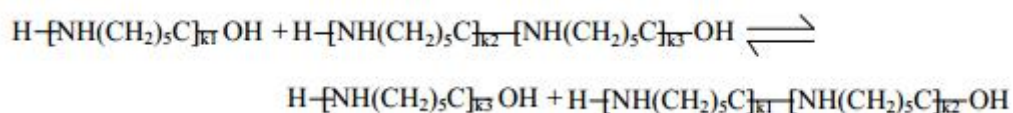
由于参与水解的己内酰胺分子是少数，因此氨基己酸的分子也极少，所以在此阶段，加成反应为主要的反应。加成反应的引发，是由于开环剂所形成的正负离子，促使了己内酰胺分子极化的缘故。

(2) 链的生长阶段：主要是上一化学反应过程中生成的短链分子，通过缩聚反应而形成的长链分子。

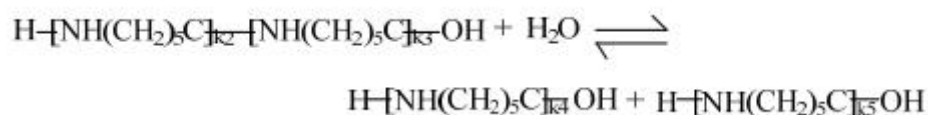


上述两个反应步骤在时间上并不是截然分开的，两大反应在时间顺序上互相穿插。只在开始阶段，以开环、加成为主导反应，而后以增长反应为主导反应，即以缩聚为主。

(3) 链平衡：平衡阶段主要是链交换反应。各种不同长度的长链分子上的酰胺键受到端羧基和端氨基的作用，进行着醇解和氨解，从而引起链的交换。



这时反应体系中的水解和缩聚反应也在同时进行。



因此，在此阶段同时存在着链交换、缩聚和水解反应，使分子量重新分布，最后根据反应的条件（如温度、水分及分子量稳定剂的用量等），而达到一定的动态平衡，使聚合物的平均分子量达到一定值。

4.1.2 尼龙-6 聚合切片生产工艺流程及产污节点

（1）己内酰胺储存

项目采用外购的液体己内酰胺作为原料，液体己内酰胺用槽车运到厂内经己内酰胺卸车泵送入己内酰胺储罐暂存，因己内酰胺熔点为 69℃，因此采取热水保温保持液体己内酰胺温度在 80℃左右。储存在储罐内的己内酰胺用输送泵送到聚合工段。

己内酰胺储罐采用氮封和水封防止己内酰胺气体外排及氧化，水封装置定期外排水 W1 至厂区暗管。

（2）添加剂配制

①消光剂制备

二氧化钛消光剂悬浮液在配制槽分批配制，首先在二氧化钛配制槽中定量加入脱盐水，开启二氧化钛配制槽搅拌器，然后将二氧化钛从加料斗中定量加入到二氧化钛配制槽。经过一定时间搅拌后，形成了二氧化钛悬浮液。打开二氧化钛配制槽的放料阀，让泵将二氧化钛悬浮液送入离心分离机中进行分离，合格的二氧化钛悬浮液进入到配制罐中等待调配成标准浓度，而离心分离机筛选过大的二氧化钛颗粒，在储槽内收集后泵入研磨机进行研磨，磨细后的二氧化钛回到二氧化钛混合罐中重新使用，这样二氧化钛做到了 100%的利用，不产生污染。合格的二氧化钛悬浮液在配制罐中再加入适量的脱盐水和己内酰胺，调配成工艺标准浓度后，送入储罐中，然后经计量泵供聚合工序连续使用。二氧化钛溶液制备因考虑二氧化钛团聚特性，温度控制于 40℃以下。

②调节剂（改性剂）配制

调节剂（改性剂）水溶液在改质剂配制罐中分批配制，配制罐中加入给定量的己内酰胺单体，通过蒸气加热到 80℃以上，在即将达到设定温度时启动搅拌及泵循环，按要求速度缓慢加入设定值的固体（对苯二甲酸）/液态（醋酸、ADY）调节剂，保持循环 30min，取样确认固体改质剂完全溶解，将配制罐中的调节剂通过输送泵、过滤器送入接收罐，由计量泵送往预聚合塔前混合器，并经过过滤器送至储罐并用添加剂计量泵加入己内酰胺加料管线。

消光剂配制过程中的过滤工序产生少量过滤残渣（S1）及投料粉尘（G1）。

（3）聚合

①预聚合加热

依生产切片牌号的需要，将已配制好的各添加剂，按一定比例分别送入进料预热器和前聚合器之间的管道静态混合器中，在此与从预热器顶部出来的液体己内酰胺进行混合后，再进入前聚合器中（预热的作用是提前加热物料，提高进聚合管的物料温度，其热能是利用从后聚下部出来的导热液相联苯）。

②聚合

聚合反应包括加压聚合和减压聚合两个阶段。加压聚合阶段（1.0~1.6bar），主要完成己内酰胺开环反应，同时开始加聚反应。减压聚合阶段（-0.1~-0.2bar），主要将缩聚生成的水份排除，进一步增长聚合物的分子链长度。两反应均为连续操作，单线程转化率可达 90%左右。但由于低聚合物和未反应的单体经过萃取后进入单体回收装置再次进入到整个工艺中，因此整个循环过程的反应收率接近 100%。而反应过程中由于少量的己内酰胺进入大气、废水和废渣中，根据物料衡算，全厂的收率约为 99.9%。

a、加压聚合阶段

加压（前聚）聚合时间约为 2.5h，主要完成己内酰胺开环反应，同时开始加聚反应，并发生少量的自身缩合反应。

由己内酰胺加料泵送来的己内酰胺，进入己内酰胺预热器，被主聚合器下部盘管出来的液相导热油加热到 260℃后进入前聚合器中，前聚合器上部主要进行开环反应，开环反应温度必须达到 260℃以上，所需热量由导热油蒸发器加热的气相导热油提供。

前聚合器下部进行加聚反应，反应温度必须达到 270℃，反应所需热量也由导热油蒸发器加热的气相导热油提供。安装在前聚反应器底部的齿轮泵均匀转动，使前聚反应器内的物料均匀向下流动，以保证聚合后的物料粘度均匀，并达到工艺要求的粘度。前聚合反应器塔顶设有一填料塔，前聚合器顶排出的含己内酰胺的水蒸气在塔内蒸馏，使大部分己内酰胺回流到前聚合器，塔顶排出的含微量己内酰胺的水蒸气，经冷凝器（温度控制在 80℃左右）冷凝后，经水封罐进一步吸收己内酰胺后排放。冷凝水一部分作回流，一部分经水封罐排入切粒水储槽，冷凝器用热水冷却，热水经热水冷却器冷却，并用热水循环泵经热水储罐循

环。

b、减压聚合阶段

减压（后聚）聚合时间约为 16h，主要进入后聚的聚合物进一步发生缩聚及交换反应而生成聚合物熔体。

加压聚合阶段生成的聚合物从前聚合器底部经前聚齿轮出料泵送至后聚合器，并利用前聚的液位控制出料泵转速。后聚合器为减压操作，后聚合器上部用气相导热油加热，中、下部用液相导热油保温并移走缩聚反应的反应热，缩聚反应生成的水份经填料塔蒸馏使大部分己内酰胺回流到主聚合器，塔顶出来的含微量己内酰胺的水蒸气在冷凝器冷凝后（冷凝器用水射真空泵抽真空），冷凝液一部分作回流，一部分经水封罐排入切粒水储槽。

聚合过程产生的产生不凝气体 G2，主要为氮气以及氮气携带的少量己内酰胺和其他少量的有机废气。冷凝水和水封装置定期排水 W2，其主要为冷凝下来的己内酰胺单体和少量的低聚合物进入萃取水储槽送入回收装置。

（4）切粒

反应完成的熔体自聚合管底部经聚合物出料齿轮泵排出，齿轮泵将熔体通过加热的熔体管线打到铸带头，通过分配板和喷头形成带状，带状熔体经水冷却槽冷却到 40℃以下凝固，冷却固化后的带条被送到水下切粒装置切成一定规格的切片，切片经过振动筛筛分后（过筛合格品进入下步工序，未过筛的筛分长条重新切粒）进入预萃取水罐，切片冷却水进入切片水罐中，该工序用水循环使用，一部分冷却水用从连续蒸发回收的除盐水和新鲜除盐水补充。

熔融尼龙 6 进入水床的过程会暴露于空气中，因此高温的聚合物带条挥发出来少量的己内酰胺单体。项目在模头处装有单体抽吸设备，用水喷射泵抽吸挥发的己内酰胺蒸汽，接入切粒水槽中，处理效率约为 90%，少量含己内酰胺单体无组织逸散。切粒水槽中的水循环使用，水吸收后的溢流废水溢流至回收段的萃取水储槽中，进入回收系统提纯己内酰胺。

切粒过程产生少量的废气（G3）主要为己内酰胺单体，固液分离过程中产生的废切片（废料）（S2）。

（5）切片萃取

切粒中含有 10%的己内酰胺单体和低聚体，这些化合物在熔融纺丝过程中部分会留在纤维中，降低纤维强力。此外，纤维中含有的低分子化合物在纺丝时会

析出，造成纺丝困难。因此，需要将其去除。由于己内酰胺在水中的溶解性较大，因此采取脱盐水预萃取、萃取的方法将低分子化合物洗除（主要是利用己内酰胺单体和己内酰胺低聚物溶于水，己内酰胺高聚物不溶于水这一特性，将切片中的己内酰胺单体和低聚物溶解于水中）。萃取时间为 20h 左右，浴比 1:1~1.2。

从切粒机出来的切片落入预萃取水罐，切片在预萃取水罐中进行预萃取后，经旋转喂料阀定量出料，然后用切片水泥浆泵输送，从萃取塔顶部经排水器进入萃取塔，切片在萃取塔中与热水逆流萃取除去单体及低聚体后从萃取塔底部经旋转锁定供料阀排出，经切片水泥浆泵送去干燥前的脱水系统。萃取后的切片中可萃取物含量由原来的 10%降到 0.5%以下。自萃取塔底部出来的切片/水经切片水泥浆泵送到离心机脱水，脱水后的湿切片从干燥塔顶部进入干燥塔内。

萃取水的浓度达到 10% 以上后从罐上部排出和脱水废水送至萃取水储罐暂存，供回收己内酰胺用，萃取水回收己内酰胺后循环使用，不外排。

(6) 干燥冷却

干燥塔是圆筒形立式容器，带有特殊设计的内件从而保证切片成活塞流，切片靠重力自上而下，特殊设计的全密封的风机将氮气在系统内循环。干燥用的热氮气分两股从塔底部和塔中部加入干燥塔中，中部加入的热氮气主要用于除去切片表面水分，并加热切片，下部加入的氮气则可脱除切片内部残余的水分，因而使分子量略有提高。切片在干燥塔停留足够时间，控制切片含水率分别在 0.05% 以下。干燥好的切片经计量输送到切片冷却料仓，在冷氮气流下被冷却到规定温度后（40℃以下），切片再经气流输送装置送往切片料仓。

(8) 切片输送和包装

设在切片冷却料仓库下的脉冲输送罐可以用来将切片输送到切片包装料仓。切片靠重力落入包装机定量装袋出厂。输送用氮气经布袋除尘器过滤和氮气冷却器冷却后循环使用。

4.1.3 聚合辅助生产工艺流程说明

(1) 氮气干燥循环工艺

氮气与湿切片在干燥塔内逆流接触后，氮气携带水分较高，需处理后循环使用，干燥用氮气从干燥塔出来，经第一循环风机加压后，部分氮气经氮气加热器被蒸气加热到 80℃，从中部进入干燥塔，部分氮气进入氮气换热器与从喷淋水冷却器出来的氮气换热后，从冷却塔下部入塔与从塔上部加入的喷淋水逆流接

触，氮气被冷却、洗涤后从塔顶排出，经氮气换热器换热后进入第二循环风机增压后进入氮气脱氧器、氮气加热器被蒸发加热到 100℃后，从下部进入干燥塔循环使用，整个过程氮气不外排，定期补充一定的氮气。

为了防止切片在高温干燥下被氧化，需控制氮气中的含氧量（工艺要求氮气中氧含量低于 5ppm），因此设置纯化脱氧装置一套，脱氧原理采用加氢气方式，在贵金属钯作用下，氢和氧催化燃烧生成水，而达到脱除氧的目的。同时根据建设单位提供的实际运行资料，催化剂使用至今无需更换。

工艺过程中氮气循环使用不外排，经过洗涤塔后，冷却洗涤过程中产生废水（W3）送至污水处理场处理。

（2）萃取水蒸发（单体回收系统）

己内酰胺回收是利用萃取段的萃取水以及切粒废水中含有己内酰胺单体/低聚物，能进一步回收降低己内酰胺耗用，并减少废水产生，其各段简易说明如下：

①蒸发系统

萃取水废水中约含有 10%的单体/低聚物，利用储槽收集后，经泵以恒定的量送到三效蒸发装置。在进入三效蒸发塔前需经过过滤以除去粗的固体颗粒，再进入第一效蒸发塔，这台蒸发塔在最低浓度和最低温度（70~100℃）下操作，但真空度最高（-20~55kPa）。第二效蒸发温度为 80~110℃，压力为 0~50kPa，第三效蒸发温度为 105~125℃，压力为 0~100kPa。第一效蒸发塔是用第二效蒸发塔的再生蒸汽加热，物料经过第一效蒸发塔之后，再进入第二效蒸发塔，第二效蒸发塔是用第三效蒸发塔的再生蒸汽加热的，物料从第二效蒸发塔到达第三效蒸发塔，第三效蒸发塔是用新鲜蒸汽加热，从第三效蒸发塔出来的浓度达到约 70%。三效蒸发的水蒸气经冷凝后进入萃取塔中使用，高浓度萃取水送下段浓缩。

②浓缩液贮存

从三效蒸发装置出来的含有可萃取物约 70%的物料按一定的流量被送至浓缩釜进一步浓缩，控制浓缩釜的温度（温 70~120℃）和压力（操作压力 0.8~0.2kg/cm²G），使物料浓度稳定在 90%后送入和新鲜己内酰胺调配后送入预聚合装置利用。

该过程中采用水环真空泵抽真空，抽真空废气水箱吸收后少量外排，产生的废水一部分进入萃取水罐、一部分外排。

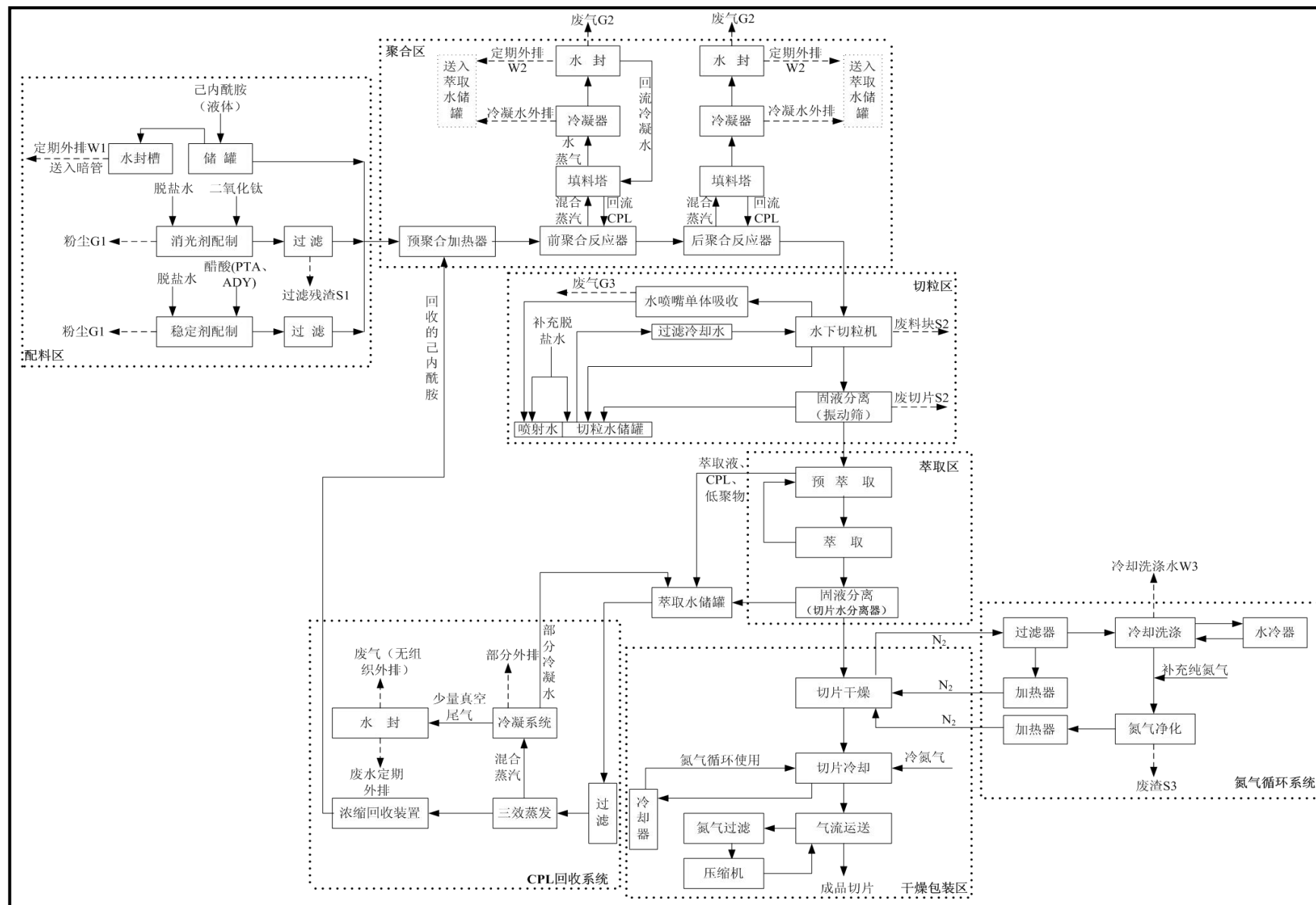


图 4-1 项目生产工艺流程及产物节点图

4.2 相关平衡

4.2.1 水平衡

项目用水（新鲜水和脱盐水）由巴陵石化分公司分公司供水事业部已经敷设的管道提供到项目区内，由新鲜水作为循环冷却水、冷冻水补充水。

根据现场踏勘及建设单位提供的 2015 年实际运行资料可知正常用水情况下项目生产装置区用水量为 166.67t/d（50000t/a）、外排废水量（主要为储罐区水封外排废水，单体回收装置外放废水、氮气净化外排废水、地面设备清洗废水以及实验分析用水等）为 133.33t/d（40000t/a）；装置区生产过程中循环水系统用量为 20208t/d（6060000t/a）；装置区生产过程中循环冷冻水用量为 23485.9t/d（7045760t/a）；办公生活区日常生活新鲜用水量为 14t/d（4200t/a）、排水量以 0.8 计，则外排生活污水量为 11.2t/d（3360t/a）。另外蒸汽由巴陵石化分公司热电事业部提供，蒸汽不与物料接触，其冷凝水直接排放厂区明沟内，本次不纳入水平衡分析中。

同时在雨天，项目装置区等露天硬质地面产生初期雨水，项目初期雨水量约 48m³/次。项目初期雨水中 SS 浓度一般在 100~200mg/L，COD 浓度一般在 150~300mg/L，需进入污水处理站进行处理。

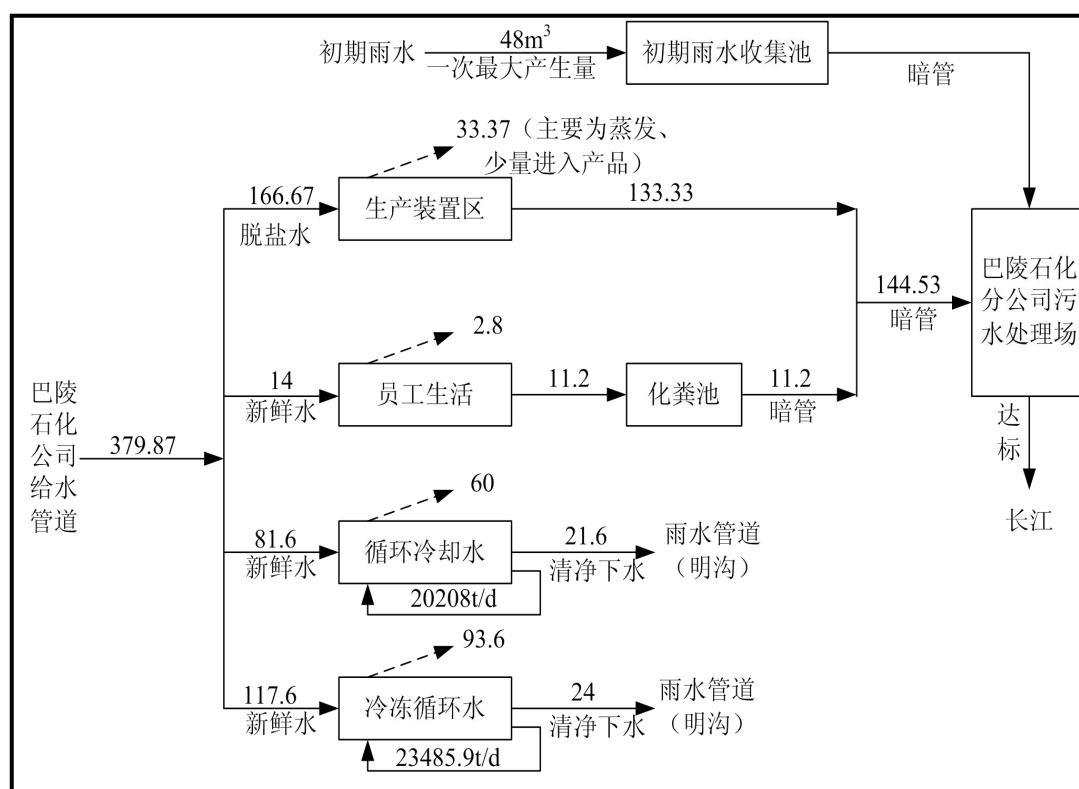


图 4-2 项目水平衡图 (t/d)

由上分析可知，项目外排废水（含生产生活及清净水）总量为 57040t/a，项目尼龙-6 产量为 10.1 万吨/a，则单位产品外排废水量为 0.565m³/t，能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3 规定的聚酰胺树脂单位产品基准排水量为 4.0m³/t 产品要求。

4.2.2 物料平衡

由于项目生产过程中水仅作为催化剂，只是在生产系统内循环，不作为产品生产的原材料，因此不纳入物料平衡分析中，项目过滤工序产生的少量废渣，随着设备清洗进入到废水中（因此算作进入废水中的物料），不计入固废。

项目各聚合装置物料平衡如表 4-1 至 4-6 所示、总的物料平衡如表 4-7 所示、二氧化钛平衡如表 4-8 所示、醋酸平衡如表 4-9 所示、己内酰胺物料平衡如表 4-10 所示。

表 4-1 1#聚合装置物料平衡

投入物料		产出物料或去向		
物料名称	数量	物料名称		数量
己内酰胺（主料）	4990	产品	尼龙-6 切片	5000
醋酸（调节剂）	4.5	废气	填料塔不凝气	0.0005
二氧化钛（消光剂）	15		水喷射泵尾气	0.108
			粉尘	0.075
			车间其它无组织废气	0.05
			储罐区无组织排放	0.036
		固废	生产过程中的废料块、切片	5.0
			过滤残渣	0.05
		其它	进入废水的物料及损耗	4.1805
合 计	5009.5	合 计		5009.5

表 4-2 2#聚合装置物料平衡

投入物料		产出物料或去向		
物料名称	数量	物料名称		数量
己内酰胺（主料）	12006	产品	尼龙-6 切片	12000
醋酸（调节剂）	10.8	废气	填料塔不凝气	0.0012
			水喷射泵尾气	0.1368
			车间其它无组织废气	0.12
			储罐区无组织排放	0.086
		固废	生产过程中的废料块、切片	12.0
		其它	进入废水的物料及损耗	4.456
合 计	12016.8	合 计		12016.8

表 4-3 3#聚合装置物料平衡

投入物料		产出物料或去向		
物料名称	数量	物料名称		数量
己内酰胺（主料）	15007.5	产品	尼龙-6 切片	15000
醋酸（调节剂）	13.5	废气	填料塔不凝气	0.0015

			水喷射泵尾气	0.1368
			车间其它无组织废气	0.15
			储罐区无组织排放	0.108
		固废	生产过程中的废料块、切片	15.0
		其它	进入废水的物料及损耗	5.6037
合 计	15021		合 计	15021

表 4-4 4#聚合装置物料平衡

投入物料		产出物料或去向		
物料名称	数量		物料名称	数量
己内酰胺（主料）	3984	产品	尼龙-6 切片	4000
PTA（调节剂）	16	废气	填料塔不凝气	0.0004
ADY（改性剂）	6		水喷射泵尾气	0.144
			粉尘	0.08
			车间其它无组织废气	0.04
			储罐区无组织排放	0.027
		固废	生产过程中的废料块、切片	4.0
		其它	进入废水的物料及损耗	1.7086
合 计	4006		合 计	4006

表 4-5 5#聚合装置物料平衡

投入物料		产出物料或去向		
物料名称	数量		物料名称	数量
己内酰胺（主料）	14895	产品	尼龙-6 切片	15000
PTA（调节剂）	60	废气	填料塔不凝气	0.0015
ADY（改性剂）	22.5		水喷射泵尾气	0.1584
二氧化钛（消光剂）	45		粉尘	0.52
			车间其它无组织废气	0.15
			储罐区无组织排放	0.10
		固废	生产过程中的废料块、切片	15.0
			过滤残渣	0.15
		其它	进入废水的物料及损耗	6.4201
合 计	15022.5		合 计	15022.5

表 4-6 6#和 7#聚合装置物料平衡

投入物料		产出物料或去向		
物料名称	数量		物料名称	数量
己内酰胺（主料）	24900	产品	尼龙-6 切片	25000
PTA（调节剂）	100	废气	填料塔不凝气	0.0025
ADY（改性剂）	37.5		水喷射泵尾气	0.224
			粉尘	0.5
			车间其它无组织废气	0.25
			储罐区无组织排放	0.1665
		固废	生产过程中的废料块、切片	25.0
		其它	进入废水的物料及损耗	11.357
合 计	25037.5		合 计	25037.5

注：6#和 7#聚合装置生产工艺及原辅材料消耗、产品产量均一致。

表 4-7 装置区总的物料平衡

投入物料		产出物料或去向		
物料名称	数量	物料名称	数量	
己内酰胺（主料）	100682.5	产品	尼龙-6 切片	101000
醋酸（调节剂）	28.8	废气	填料塔不凝气	0.0101
PTA（调节剂）	276		水喷射泵尾气	1.132
ADY（改性剂）	103.5		粉尘	1.675
二氧化钛（消光剂）	60		车间其它无组织废气	1.01
			储罐区无组织排放	0.69
		固废	生产过程中的废料快、切片	101
			过滤残渣	0.2
		其它	进入废水的物料及损耗	45.0229
合 计	101150.8	合 计		101150.8

表 4-8 项目二氧化钛平衡（t/a）

投加量	产品中含量	损失量		
二氧化钛	进入产品	进入大气	进入固废	进入废水及损耗
60	59.7	0.03	0.06	0.21

表 4-9 项目醋酸平衡（t/a）

投加量	产品中含量	损失量		
醋酸	进入产品	进入大气	进入固废	进入废水及损耗
28.8	28.656	0.0288	0.0288	0.0864

表 4-10 项目己内酰胺平衡（t/a）

投加量	产品中含量	损失量		
己内酰胺	聚合物、CPL	进入大气	进入固废	进入废水及损耗
100682.5	100581.818	2.8421	91.08	6.76

注：约 99.9%的 CPL 参与聚合反应并进入到产品中，固废中有 90%的 CPL，其余进入废水及损耗。

4.3 污染源分析

由于项目已经投入运行多年，因此本次营运过程中产生的废气、废水、噪声及固废源强根据厂区实际运行及现状监测数据结合整治采取措施后进行分析评价。

4.3.1 废气污染源

根据现场踏勘可知项目大气污染物主要为：二氧化钛和对苯二甲酸投料时会产生粉尘废气、聚合反应填料塔不凝气体、铸带过程产生的己内酰胺废气，燃油锅炉废气以及装置区和储罐区无组织排放废气。

（1）投料粉尘（G1）

根据生产工艺过程分析，二氧化钛以及对苯二甲酸溶液配制投料工序会产生少量的粉尘，根据现场踏勘实际情况及业主生产经验，助剂投料粉尘产生量按投料量的千分之五估算，项目二氧化钛年用量为 60t（聚合一部 15t、二部 45t），对

苯二甲酸年用量为 276t（均为二部），其聚合产品一部投料粉尘产生量约为 0.075t/a、二部粉尘产生量约为 1.6t/a，根据建设单位提供的资料，项目投料时间每天约 1h，则一、二部投料粉尘产生速率分别为 0.25kg/h、5.33kg/h。整改后分别在聚合产品一部和二部投料区设置集气罩集中收集投料粉尘后引入袋式除尘器处理后再引至楼顶（一部高 40m、二部高 36m）高空排放，其中集气罩收集效率取 90%，一部风机风量设置为 1000m³/h、二部风机风量设置为 5000m³/h，袋式除尘器处理效果以 99%，则处理后聚合产品一部粉尘有组织排放量为 0.000675t/a（0.00225kg/h）、排放浓度为 2.25mg/m³、无组织排放量为 0.0075t/a（0.025kg/h）；聚合产品二部粉尘有组织排放量为 0.0144t/a（0.048kg/h）、排放浓度为 9.6mg/m³、无组织排放量为 0.016t/a（0.0533kg/h）。

（2）填料塔不凝气体（G2）

由工程分析可知，聚合工艺生产过程中由于高温作用，己内酰胺液态熔体在前聚合反应和后聚合反应的过程中产生少量的水蒸气、己内酰胺单体以及低聚物混合气体挥发，通过填料塔及其塔顶的冷凝器作用，大部分的水蒸气和有机废气可以冷凝回流至聚合反应内循环使用，极少量的不凝气体经水封槽水封后外逸（约 10%）。根据建设单位提供的资料、物料平衡以及现状监测数据（表 3-1）计算可知聚合工段填料塔尾气产生总量为 1.01t/a，经冷凝+水封吸收后，外排废气量为 0.0101t/a，其中聚合产品一部（1-3#装置）废气排放量为 0.0032t/a，聚合产品一部（4-7#装置）废气排放量为 0.0069t/a，其在车间内无组织排放。

（3）真空水喷射泵尾气（G3）

切粒泵将聚合物熔体通过聚合物过滤器送至铸带头，熔融的聚合物从铸带头上的小孔成细条状压出进入水下粒机的铸带槽的过程中会有废气（主要为单体 CPL）产生，项目在铸带头处装有单体抽吸设备，己内酰胺蒸汽经喷淋洗涤塔吸收后大部分（90%）挥发的有机废气溶于水，少量有机废气（10%）整改后通过设置集气罩集中收集后引至楼顶高空排放。

废气排放量根据现状监测取最大值计算可知，聚合产品一部（1-3#装置）废气排放量为 0.3816t/a，聚合产品二部（4-7#装置）废气排放量为 0.7504t/a，总的废气量为 1.132t/a。由于聚合产品一部（1-3#装置）和聚合产品一部（4-7#装置）各生产线平行设置，因此整改后分别将两个车间内的各生产线水喷射泵尾气集中收集后引至楼顶高空排放，其中聚合产品一部（1-3#装置）风量为 15000m³/h、

聚合产品一部（4-7#装置）设计风量为 3000m³/h，则聚合产品一部（1-3#装置）和聚合产品一部（4-7#装置）外排废气速率分别为为 0.053kg/h、0.104kg/h；浓度分别为 3.53mg/m³、3.47mg/m³。

（4）燃油锅炉废气（G4）

根据建设单位提供的资料，2017 年上半年云溪区建设的天然气站供应管道将敷设至项目所在区域内，届时 6#和 7#设置一台功率为 2300 万卡的导热油炉将采取天然气作为燃料，不再使用重油。天然气为清洁能源天然气，含硫量很少，燃烧烟气主要污染物是 NO_x、SO₂，基本无烟尘产生。改后导热油炉耗天然气量为 159.7Nm³/h，年运行时间为 7200h，则年耗天然气的量为 115 万 Nm³。根据《环境统计手册》250 页中“燃烧一百万立方米燃料气排放的各污染物量—工业锅炉”以及《第一次全国污染源普查—工业污染源产排污系数手册》地市分册推荐数据，本项目燃气锅炉污染物排放系数详见下表。

表 4-11 燃气锅炉污染物排放系数

污染物指标	单位	排污系数
锅炉烟气量	Nm ³ /万 m ³ —原料	136259.17
NO _x	kg/万 m ³ —原料	18.71
SO ₂	kg/万 m ³ —原料	0.02S
烟尘	kg/万 m ³ —原料	2.4

注：SO₂排污系数是以含硫量（S）的形式表示，其中含硫量（S）是指燃气收到基硫分含量，单位 mg/m³。根据《国家天然气标准》（GB17820—1999）中规定“”，本项目 S 值取 200。

表 4-12 锅炉排放的烟气污染物源强统计表

污染物种类	NO _x	SO ₂	烟尘	烟气量
排放浓度（mg/m ³ ）	137.4	29.4	17.6	2176Nm ³ /h
排放速率（kg/h）	0.299	0.0639	0.0383	
排放量（t/a）	2.152	0.46	0.276	

由表 4-12 可知，项目燃气锅炉排放的烟尘、SO₂、NO_x 浓度分别为 17.6mg/m³、29.4mg/m³ 和 137.4mg/m³，由现有管道高空排放能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中的排放浓度限值，即烟尘、SO₂ 和 NO₂ 排放浓度分别不于 20mg/m³、50mg/m³ 和 200mg/m³。

（5）聚合生产中其它无组织排放的废气（G5）

项目生产装置区其它（除聚合工序外）无组织主要为来自：溶液调配过程散发的废气、切片装置的熔体铸带挤出工位散发的单体，单体回收系统抽真空尾气以及生产设备及管道输送过程中的跑冒滴漏。由于上述工段无组织排放的废气量与公司的生产规模、操作管理水平、设备状况等有很大关系，项目采用先进工艺

大型两段聚合生产工艺技术和关键设备，生产过程自动控制采用 DCS 系统，根据建设单位提供资料可知项目聚合生产全过程中通过跑冒滴漏出现的物料损失控制在 0.01%左右，则其排放量约为 1.01t/a（其中一部 0.32 t/a、二部 0.69t/a）。

（6）己内酰胺储罐区大小呼吸排放（G6）

项目建设有 3 个 1000m³ 己内酰胺固定顶罐、2 个 200m³ 己内酰胺固定顶罐和 1 个 100m³ 己内酰胺固定顶罐，储罐在正常存储物料过程中会存在大、小呼吸损耗，损失量可采用下列公式计算：

$$L_B=0.191 \times M (P / (100910 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

$$L_W=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： L_B —供顶罐小呼吸排放量（kg/a）；

L_W —供顶罐大呼吸排放量（kg/m³ 投入量）；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D —罐的直径（m）；

H —平均蒸气空间高度（m）；

ΔT —1 天之内的平均温度差（℃）；

F_P —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

C —用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体，

$C=1-0.0123 (D-9)^2$ ，罐径大于 9m 的 $C=1$ ；

K_N —周转因子（无量纲），取值按年周转次数确定， $K \leq 36$ ， $K_N=1$

$36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K - 0.7026$ $K > 220$ ， $K_N=0.26$ ；

K_C —产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他的液体取 1.0）

项目大、小呼吸的计算参数及损失量见表 4-13 和表 4-14。

表 4-13 己内酰胺小呼吸（ L_B ）物料损失量

物料储罐	计算参数								损失量
	D(m)	H (m)	K_C	P (kPa)	FP	M (kg/kmol)	ΔT	C	kg/a
储罐	11.2	13.2	1.0	0.67	1.25	133.18	0.5	1.0	47.1

表 4-14 己内酰胺大呼吸（ L_W ）物料损失量

物料储罐	计算参数					损失量	
	Q (t/a)	P (kPa)	K_N	K_C	密度	kg/m ³	kg/a
液体己内酰胺储罐	100697.5	0.67	1.0	1.0	1.01	0.037	1344.37

由上表可知，己内酰胺储罐正常储存物料时，大小呼吸合计产生量为 3.45t/a，根据现场踏勘可知，项目在储罐呼吸阀上安装氮封和水封装置，通过氮

气保护，可大大降低因温度、压力变化产生的小呼吸无组织排放，对装卸过程中大呼吸无组织排放，呼吸阀尾气经水封后，水封水定时外排污水处理场，极少量 CPL 外逸，根据调查了解该处理措施处理效率约为 80%，则储罐大、小呼吸无组织排放的有机废气为 0.69t/a（其中一部 0.23 t/a、二部 0.46t/a）。

(7) 热媒废气（G7）

项目热媒采用联苯-联苯醚作为载热体，自工艺装置内用热系统通过外管返回的回流热媒，通过热媒循环泵提升压力后，注入热媒炉，经过炉内炉管时被加热升温至所需温度后，通过管道再次输送至工艺装置用热系统，如此循环往复，系统内的导热油不断被加热和换热，达到连续不断的向工艺装置供热的目的，整个系统全密闭操作。联苯—联苯醚在工作状况下呈气态（设计温度 310℃、压力 1.2MPa），泄漏发生时表现为白色蒸汽，同时由于联苯—联苯醚有明显的恶臭气味，事故一旦发生将较易发现。尽管热媒在反应过程均在封闭的反应器及管道中循环利用，其密闭性较好，但由于导热油具有极强的渗透性，会有少量的泄漏。根据建设单位提供的多年实际运行资料可知联苯—联苯醚泄漏量较小，一般情况下 5~10 年无需补充联苯-联苯醚，其泄漏主要有两个环节：一是正常生产时高温高压下阀门、管道焊点产生的少许泄漏；二是设备检修时联苯—联苯醚将会产生少许泄漏，以上两种情况中联苯-联苯醚泄漏量较低。根据同类厂家在热媒系统聚合车间岗位的现场监测，联苯-联苯醚浓度为 1.7~3.5mg/m³，优于《工业企业设计卫生标准》（GBZ2—2002）的 7mg/m³ 最高容许浓度标准要求，根据建设单位提供的多年实际运行资料分析可知其年泄漏量约为 0.2t（其中一部 0.063t/a、二部 0.137t/a）。

(8) 项目外排废气汇总情况

由以上分析，项目大气污染源汇总见表 4-15。

表 4-15 项目营运期废气产生排放情况一览表

污染源及污染物			气量	产生量			处理措施	排放量		
			(m ³ /h)	mg/m ³	kg/h	t/a		mg/m ³	kg/h	t/a
投料 粉尘 G1	一部	颗粒物	1000	250	0.25	0.075	布袋除尘引 至屋顶排放	2.25	0.00225	0.000675
	二部		5000	1066	5.33	1.6		9.6	0.048	0.0144
聚合装置 未凝气 G2	一部	非甲烷	--	--	0.044	0.32	冷凝+水 封外排	--	0.00044	0.0032
	二部	总烃	--	--	0.096	0.69		--	0.00096	0.0069
水喷射泵 尾气 G3	一部	非甲烷	15000	35.3	0.53	3.816	抽吸装置+ 水洗引至屋 顶外排	3.53	0.053	0.3816
	二部	总烃	3000	34.7	1.04	7.504		3.47	0.104	0.7504
导热炉		NO ₂	2176	137.4	0.299	2.156	38m 烟囱高	137.4	0.299	2.156

燃烧废气 G4		SO ₂		29.4	0.0639	0.46	空排放	29.4	0.0639	0.46
		烟尘		17.6	0.0383	0.276		17.6	0.0383	0.276
车间其它无组织有机废气 G5	一部	非甲烷总烃	==	==	0.044	0.32	==	==	0.044	0.32
	二部	非甲烷总烃	==	==	0.096	0.69	==	==	0.096	0.69
罐区无组织排放 G6	一部	非甲烷总烃	==	==	0.032	0.23	氮封+水封	==	==	0.032
	二部	非甲烷总烃	==	==	0.064	0.46		==	==	0.46
热媒废气 G7	一部	联苯-联苯醚	==	==	0.00875	0.063	==	==	==	0.00875
	二部	联苯-联苯醚	==	==	0.019	0.137		==	==	0.019

4.3.2 废水污染源

项目营运过程中外排废水主要为生活污水、生产装置区废水以及初期雨水。

(1) 生活污水

根据建设单位提供的 2015 年办公区实际用水量可知，项目生活用水量为 4200m³/a，排污系数取 0.8，则项目外排生活量为 3360m³/a，类比岳阳市小区生活污水水质分析可知，生活废水中 COD、BOD₅、SS、氨氮的浓度分别为 300mg/L、150mg/L、200mg/L、30mg/L，其污水产生情况详见表 4-16。

表 4-16 生活污水产生情况

产生环节	指标	水质(mg/L)	年产生量 (t/a)
生活污水 3360t/a	COD	300	1.008
	BOD ₅	150	0.504
	SS	200	0.732
	NH ₃ -N	30	0.1008

(2) 生产装置区废水

根据现场踏勘可知，项目生产装置区外排废水主要为储罐区水封外排废水，单体回收装置外放废水、氮气净化外排废水、地面设备清洗废水以及实验分析用水等。根据长沙佳蓝检测技术有限公司 2016 年 11 月 1-2 日在各装置正常生产情况下对聚合产品一部和二部废水排放口的现状监测及建设单位统计的 2015 年用排水情况可知：装置区营运过程外排综合废水量为 133.33m³/d（40000m³/a），废水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、石油类等，废水水质 COD 浓度范围为 331~1500mg/L，BOD₅ 浓度范围为 99~430mg/L；SS 浓度范围为 19~40mg/L（由于其最大浓度远低于排放标准，以下不再列入主要污染因子）；NH₃-N 浓度范围为 5.23~7.95mg/L；石油类浓度范围为 7.11~9.89mg/L（具体可见表 2-10）。

同时根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册—中册》中产排污系数表-2821 锦纶纤维制造行业可知其废水主要污染物产生浓度为 COD: 1270mg/L、NH₃-N: 12mg/L。

由上述现状监测结果并对照普查系数情况确定项目工艺废水主要污染物产生浓度为 COD: 1400mg/L、BOD₅: 800mg/L、NH₃-N: 15mg/L、石油类 10mg/L, 具体情况详见表 4-17。

表 4-17 生产废水污染源强一览表

产生环节	指标	水质(mg/L)	年产生量 (t/a)
装置区外排废水 40000m ³ /a	COD	1400	56
	BOD ₅	430	18.5
	NH ₃ -N	15	0.6
	石油类	10	0.4

(2) 初期雨水

初期雨水是在降雨形成地面径流后 10~30min 的污染较大的雨水量。初期雨水与气象条件密切相关, 具有间歇性、时间间隔变化大等特点, 初期雨水中主要污染因子为改造装置原料转运和容器跑、冒、滴、漏的化学物质以及路面泥沙。

其产生量可按下述公式进行计算:

$$V = H \times \Psi \times F \times 15 / 60$$

其中: V--径流雨水量;

Ψ --径流系数, 根据《环境影响评价技术导则》(HJ/T2.3-93) 中表 15 推荐值, 项目硬化地面(道路路面、人工建筑物屋顶等)的产流系数取 0.8;

H--降雨强度, 区内年平均降雨量约 1302mm; 特大暴雨每小时雨量 ≥ 100 mm; 暴雨 ≥ 50 mm; 大雨 ≥ 25 mm; 中雨 12-25mm; 小雨 < 12 mm。采用小时暴雨降雨量 50mm, 取初期 30min, 后期雨水视为清洁水;

F--区域面积。集雨面积, 以地块一和地块二聚合装置区占地面积计, 聚合产品一部约 3600m²、聚合产品二部约 1200m²。

通过计算, 项目暴雨情况下聚合产品一部初期雨水产生量约 36m³/次、聚合产品二部初期雨水产生量约 12m³/次, 根据统计资料项目区年平均降雨日 120 天, 计算时每次降雨时间按照 4 天连续降雨计算, 则降雨次数为 30 次, 经计算, 则初期雨水产生总量为 1440m³/a, 主要污染物为 COD、SS, 其中 SS 浓度一般在 100~200mg/L, COD 浓度一般在 150~300mg/L。因此整改后聚合产品一部、二部分别新增初期雨水收集池容积 40m³ 和 15m³。

4.3.3 噪声污染

项目高噪声设备主要来自输送泵、冷却塔、风机、冷冻机组、空压机等设备的运转噪声，建设单位主要通过设备的优化选型和采取有效的隔声、减震等综合降噪措施加以控制，项目主要设备的噪声声压级见表 4-18。

表 4-18 主要噪声设备一览表

编号	噪声源位置	噪声源名称	声源强度 dB(A)	工作特性	措施
1	聚合（1#-7#） 装置区	加料泵	80~85	连续	隔声、减震
2		循环泵	80~85	连续	隔声、减震
3		热水泵	80~85	连续	隔声、减震
4		输送泵	80~85	连续	隔声、减震
5		离心脱水机	80~85	连续	隔声、减震
6		水下切粒机	75~80	连续	隔声、减震
7		振动筛	80~85	连续	隔声、减震
8		风机	85~90	连续	隔声、减震
9		离心脱水机	80~85	连续	隔声、减震
10		氮气压缩机	85~95	连续	隔声、减震
11	锅炉房	鼓风机	85~90	连续	隔声、减震
12	循环水塔	冷却塔、离心泵泵	85~90	连续	隔声、减震
13	冷冻站	制冷机组、离心泵泵	85~90	连续	隔声、减震
14	空压站	螺杆空压机	85~90	连续	隔声、减震

4.3.4 固体废物

项目生产过程中的固体废物主要包括员工生活垃圾、一般工业固废和危险固废，各固体废弃物的生产情况见表 4-19。

（1）生活垃圾

根据建设方提供的资料，项目职工人数为 280 人，员工均不在厂区内食宿，生活垃圾产生量 0.5kg/d 计算，则生活垃圾产生量为 42.0t/a（140kg/d）。

（2）一般工业固废

①废料块、不合格产品

项目装置区切粒过程会产生的料块和不规则切片、包装工序会产生少量的落地切片，根据建设单位提供的统计资料，该部分固废产生量约 101t/a，其主要成分为尼龙-6，属于一般固废，集中收集后交工程塑料车间利用。

②除尘粉尘

项目整改后针对投料工序设置袋式除尘器收集该工序产生的粉尘，粉尘产量约为 1.5t/a，根据对建设单位的咨询，该部分固态可回用生产中。

③废包装材料

项目固态对苯二甲酸、二氧化钛使用包装袋包装，使用过程会产生一定的废

包装物；ADY、醋酸使用桶包装，使用过程会产生一定的废包装桶；根据业主提供资料，项目废包装材料和包装桶产生量约 1.5t/a，该部分固废属于一般固废，废包装材料集中收集后外售、废包装桶集中收集后返回厂家重新利用。

不属于危废的依据：根据环保部《关于用于原始用途的含有或直接沾染危险废物的包装物、容器是否属于危险废物问题的复函》（环函[2014]126 号）可知用于原始用途的含有或直接沾染危险废物的包装物、容器不属于危险废物（原始用途是指原所有者收集重新用于重新包装或盛装该危废废物的包装物、容器）。

④废滤芯

项目各过滤工序由于滤芯的长期使用会产生一定量的废滤芯，根据建设单位提供的统计资料，该部分固废产生量约 0.5t/a，滤芯为不锈钢材质，属于一般固废，清洗后外售或由厂家回收利用。

(3) 危险固废

①过滤残渣

项目二氧化钛溶液配制过滤工序及过滤器切换会产生过滤残渣，根据建设单位提供的统计资料，该部分固废产生量约 0.2t/a，其粘有己内酰胺及添加剂等，属于危险废物，危险废物分类编号为 HW13（265-103-13），应委托有资质单位处理。

②三甘醇废液

项目装置区的过滤器和铸带头需定期采取三甘醇进行清洗，该过程废产生一定量的三甘醇废液，根据建设单位提供的统计资料，该部分废液产生量约 1.2t/a，其属于危险废物，危险废物分类编号为 HW06（900-404-06），应委托有资质单位处理。

③油渣

项目导热油锅炉使用重油作为燃料，油罐内会产生少量的油渣，根据建设单位提供的统计资料，该部分油渣产生量约 0.8t/a，其属于危险废物，危险废物分类编号为 HW08（900-221-08），项目定期委托有资质的单位清理。

表 4-19 项目固废产生处置情况表

序号	类别	数量	分号类别	废物属性	处理方式
1	生活垃圾	42.0t/a	——	一般固废	环卫部门
2	废料块、 不合格产品	101t/a	——	一般固废	收集后送工程塑料 产品部造粒
3	除尘粉尘	1.5t/a	——	一般固废	收集后返回生产
4	废包装材料	1.5t/a	——	一般固废	外售或返回厂家
5	废滤芯	0.5t/a	——	一般固废	外售或返回厂家
6	过滤残渣	0.2t/a	HW06	危险固废	有资质的单位处理
7	三甘醇废液	1.2t/a	HW13	危险固废	有资质的单位处理
8	油渣	0.8t/a	HW08	危险固废	有资质的单位处理

4.4 污染物排放汇总

项目营运期污染物汇总见表 4-20。

表 4-20 营运期污染物排放汇总

种类	污染物		产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	治理措施	达到标准		
废水	生活污水	废水量	3360	—	3360	—	生活污水经化粪池 预处理后和其它生 产废水一起排放厂 区已有暗管送入巴 陵石化分公司污水 处理场处理达标后 排放长江	满足巴陵石化接管标准 COD≤1500mg/L，石油类 ≤10mg/L；污水处理场满足《污水 综合排放标准》（GB8978-96）中 表 4 一级标准、2017 年 7 月 1 日 起执行《石油化学工业污染物排 放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染排放限值		
		COD _{Cr}	1.008	300	0.2016	60				
		BOD ₅	0.504	150	0.0732	20				
		SS	0.732	200	0.2352	70				
		氨氮	0.1008	30	0.02688	8				
	生产废水	废水量	40000	—	40000	—				
		COD _{Cr}	56	1400	2.4	60				
		BOD ₅	18.5	430	0.8	20				
		氨氮	0.6	15	0.32	8				
		石油类	0.4	10	0.2	5				
废气	投料粉尘	粉尘（一部）	0.075	250mg/m ³	0.000675	2.25mg/m ³	集气罩+袋式除尘器 +40m 排气筒	达到《合成树脂工业污染物排放 标准》（GB31572-2015）表 4 中 新建企业大气污染物排放限值和 表 9 企业边界大气污染物浓度限 值要求		
		粉尘（二部）	1.6	1066mg/m ³	0.0144	9.6mg/m ³	集气罩+袋式除尘器 +36m 排气筒			
	填料塔不冷凝 废气	非甲烷总烃（一部）	0.32	/	0.032	/	冷凝器回收+水封处 理后无组织排放			
		非甲烷总烃（二部）	0.69	/	0.069	/				
	真空水喷射泵 尾气	非甲烷总烃（一部）	3.816	35.3mg/m ³	0.3816	3.53mg/m ³	单体抽吸水喷淋处 理+40m 排气筒			
		非甲烷总烃（二部）	7.504	34.7mg/m ³	0.7504	3.47mg/m ³	单体抽吸水喷淋处 理+36m 排气筒			
	车间内其它 无组织排放有 机废气	非甲烷总烃（一部）	0.32	/	0.32	/	加强车间内部通风 系统			
		非甲烷总烃（二部）	0.69	/	0.69	/				
		储罐	非甲烷总烃（一部）	0.23	/	0.23	/		氮封+水封处理	

	装置区	非甲烷总烃（二部）	0.46	/	0.46	/	车间通风	达到《锅炉大气污染物排放标准》 （GB13271-2014）
		联苯-联苯醚（一部）	0.063	/	0.063	/		
		联苯-联苯醚（一部）	0.137	/	0.137	/		
	锅炉烟气	NO ₂	2.152	137.4mg/m ³	2.152	137.4mg/m ³	38m 高烟囱高空排 放	
		SO ₂	0.46	29.4mg/m ³	0.46	29.4mg/m ³		
		烟尘	0.276	17.6mg/m ³	0.276	17.6mg/m ³		
固废	切粒、包装工 序等	废料块、不合格产品	101	集中收集后交工程塑料车间利用			《一般工业固体废物贮存、处置 场污染控制标准》 （GB18599-2001）及修改单	
	除尘工序	粉尘	1.5	集中收集后回用生产中				
	过滤	废滤芯	0.5	集中收集后外售或返回厂家重新利用				
	原辅材料	废包装材料	1.5	废包装材料集中收集后外售、 废包装桶集中收集后返回厂家重新利用				
	配制过滤	过滤残渣	0.2	委托有资质单位处理			《危险废物贮存污染控制标准》 （GB18599-2001）及修改单	
	过滤器等清洗	三甘醇废液	1.2	委托有资质单位处理				
	燃料油罐	油渣	0.8	委托有资质单位处理				
	员工生活	生活垃圾	40.0	进入垃圾填埋场			《生活垃圾填埋场污染控制标 准》（GB16889-2008）	
噪声	设备噪声		源强为 80-95dB(A)，采取隔声、减振等降噪措施后厂界可达标				（GB12348-2008）2 类标准	

5 环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

岳阳市云溪区地处岳阳市城区东北部、长江中游南岸，位于东经 113°08′48″ 至 113°23′30″、北纬 29°23′56″ 至 29°38′22″ 之间，西濒东洞庭湖，东与临湘市接壤，西北与湖北省监利县、洪湖市隔江相望，南部与岳阳楼区和岳阳经济开发区毗邻。

巴陵分公司位于岳阳市云溪区，自然地貌为丘陵地区，占地面积近 27km²，生产区占地 6.5km²，距岳阳市区约 30 公里。巴陵石化分公司地理坐标为东经 113°18′，北纬 29°28′。

项目位于巴陵石化分公司厂区内，地理位置详见附图 1。

5.1.2 地形地貌

云溪区属幕阜山脉向江汉平原过渡地带，属低山丘陵地带，地貌多样、交相穿插，整个地势由东南向西北倾斜。境内最高海拔点为云溪乡上清溪村之小木岭，海拔 497.6m；最低海拔点为永济乡之臣子湖，海拔 21.4m。一般海拔在 40~60m 之间。地表组成物质 65%为变质岩，其余为沙质岩，土壤组成以第四纪红色粘土和第四纪全新河、湖沉积物为主。第四纪红色粘土主要分布在境内东南边，适合林、果、茶等作物开发。第四纪全新河、湖沉积物主要分布在西北长江沿线，适合水稻、瓜菜等作物种植。

厂区地势为已平整的山区梯状台地。厂区地势平坦且形状较规则。已有地质钻探资料表明：该场地地层分布稳定，地质构造简单单一，地下水位埋深在 3.0~5.80m 之间。表层为植物层，其下为第四系坡积、洪积亚粘土，基岩为前震旦系板溪群浅变质岩、岩层走向倾向于东西、倾角约 30 度，未发现不良地质构造。

区域场地基岩主要为中、微风化砂质板岩，未发现有影响本改扩建项目建设的地质构造；场地的抗震设防烈度为 VII 度，设计基本地震加速度值为 0.1g，本区地震动反应谱特征周期为 0.35s，建筑地类别为 II 类，属抗震一般地段。

根据巴陵石化钻探揭露及场地周围沿途工程地质调查，查明在钻探所见深度范围内，场地地层自上而下分布为：①填土，②-1 粉质粘土（软可塑），②-2 粉质粘土（硬可塑），③-1 强风化板岩，③-2 中风化板岩。

本项目所在地区的地震基本烈度值为 7 度，工程抗震设防类别为丙类，地基基础设计等级为丙类，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，设计使用年限为 50 年。

5.1.3 气象、气候

岳阳市处在中亚季风气候区中，气候带上具有中亚热带向北亚热带过渡性质，属湿润的大陆性季风气候。其主要特征：严寒期短、无霜期长；春温多变、秋寒偏早；雨季明显，夏秋多旱；四季分明，季节性强；“湖陆风”盛行；“洞庭秋月”明；湖区气候均一，山地气候差异大；生长季节中光、热、水量充足，农业气候条件较好。

年平均气温在 16.4~17.0℃之间。南部的平江、汨罗、湘阴及屈原农场为 16.8~16.9℃；城区受洞庭湖水体和城市“热岛效应”的影响，年平均气温偏高，为 17.0℃。境内极端最高气温为 39.3~40.4℃，极端最低气温为 -11.8~-18.1℃。年平均气温日较差为 6.6~9.1℃，湖区 6.6~7.4℃，山丘区 7.6~9.4℃，气温日较差以 9~11 月为大。年日照时数为 1662.1~1764.1 小时，呈北部比南部多，西部比东部多的分布格局。市区年平均风速为 2.8 米/秒，年最多风向为东北偏北风。年降雨量 1211.3~1463.9mm，年平均降水量为 1302mm，历年最大日降雨量为 265.3mm。

5.1.4 水文

岳阳市居长江中游，湖泊星布，河流网织，水系发达。境内有 5 公里以上的河流 265 条，其中 50 公里以上的 6 条，有大小湖泊 165 个，内湖面积 48.02 万亩。河流、湖泊分别属于洞庭湖水系、滨江水系和鄱阳湖水系。

项目用水由巴陵分公司供给，巴陵公司取水口位于长江道仁矶渡口上游约 500m。长江自华容县塔市驿镇五马口入境，流经塔市驿、洪山头、洪水港、广兴洲、城陵矶、陆城、江南至黄盖湖铁山嘴出境，境内流程 158.5 公里。长江南岸有松滋、虎渡、藕池、调弦四口分流长江洪水入洞庭湖，与湘、资、沅、澧四水汇合后，于城陵矶再注长江。

根据长江螺山水文站水文数据，长江道仁矶江段多年平均流量为 20300 m³/s，最大流量为 61200m³/s，最小流量为 4190m³/s。多年平均流速 1.45m/s；历年最大流速 2.00 m/s；历年最小流速 0.98m/s；

巴陵公司废水去向为长江和松阳湖，生产废水及生活污水经巴陵石化分公司

污水处理场处理后用管线排长江；明沟汇集了厂区清净下水等排水，经云溪排洪沟排入松阳湖，松阳湖主体水域约 4.5km²。

松阳湖湖面积：丰水期 6000~8000 亩左右；枯水期 5000~6000 亩左右；

水位：最深水位 5~6m 左右；平均水位 3~4m 左右；

蓄水量：丰水期 21 万 m³ 左右；枯水期 11 万 m³ 左右。

5.1.5 地下水

根据巴陵石化以往地质勘察情况可知：厂址地区地下水类型为上层滞水，赋存于上部填实层中，主要来源于天然降水；粉质粘土为相对隔水层；底部基岩为裂隙水，水量较贫乏。

5.1.6 土壤植被与生态

境内共有 8 个土类、21 个亚类、76 个土属、222 个土种、400 多个变种。

(1) 水稻土：面积 387.31 万亩，占土壤总面积的 25.20%。含有丰富的氮元素和较多的钾元素，适宜于水稻生产；以滨湖平原和汨罗江、新墙河流域最为集中。

(2) 菜园土：耕层疏松，通透性好，有机质多，集中分布于城镇郊区，面积 1.02 万亩，占土壤总面积的 0.07%。(3) 潮土面积 1510.15 万亩，占土壤总面积的 10.39%，分布在东洞庭湖、长江、汨罗江、新墙河沿岸等地。潮土土层深厚、地下水埋藏浅，质地适中，养分比较丰富，适宜于棉花、甘蔗、蚕桑生长。(4) 紫色土：面积为 106.10 万亩，占土壤总面积的 6.90%，分布于丘岗地带，以市境东部长平盆地及新墙河流域面积最大。(5) 红壤：面积 801.32 万亩，占土壤总面积的 52.13%，主要分布于海拔 500 米以下的山、丘岗地区。以中部丘陵地带与洞庭湖环湖岗地及汨罗江中下游阶地最为集中。适宜茶叶、油茶、油桐、苎麻、桃李等经济作物生长。(7) 山地黄壤、黄棕壤、山地草甸土：共计 81.53 万亩，占土壤总面积的 5.31%，均分布于东部山区。山地黄壤一般分布于海拔 500~800 米地段，黄棕壤分布于海拔 800 米以上地段，草甸土只有 500 亩，位于幕阜山一峰尖，山地黄壤、黄棕壤均呈酸性，养分含量丰富，自然植被较好。

项目所在地为工业用地，四周主要分布工业生产装置，外围山体植物覆盖程度较高。区域农业以种植水稻和蔬菜为主。评价区范围内无景观资源、游览胜地和珍稀动植物。境内主要是人工栽培的雪松、桂花、玉兰等，山上自然植被繁茂。

5.2 社会环境概况

5.2.1 行政区划及人口

岳阳市云溪区经 2015 年乡镇区划调整后，共减少 4 个乡镇建制，现辖云溪、路口、陆城 3 个镇，长岭 1 个街道，总面积 403 平方千米，总人口 16.88 万人，区人民政府驻地云溪镇名称不变。

5.2.2 经济现状

2015 年岳阳市云溪区实现地区生产总值 119.01 亿元，比上年增长 8.0%；第一产业实现增加值 8.41 亿元，增长 4.3%；第二产业实现增加值 71.61 亿元，增长 8.4%；第三产业实现增加值 38.99 亿元，增长 7.9%。全年财政总收入 11.25 亿元，同口径增长 7.7%，其中公共财政预算收入 3.92 亿元，同口径增长 12.1%。

5.2.3 交通

岳阳市云溪区交通便捷。107 国道和京广铁路横穿区内，长江黄金水道环绕西北。沿铁路南距长沙 162 公里，北离武汉 245 公里；沿公路距长沙黄花机场和武汉天河机场均不到 2 小时车程；沿水路东距九江 340 公里，南京 715 公里，上海 990 公里，西距重庆 490 公里。境内有厂矿铁路专用线 4 条，全长 29 公里；有火车站 2 个，其中路口铺站属二等站，货物吞吐量每年可达 800 万吨；共有客货码头 18 个，其中长江汽车轮渡 1 个，3000 吨级工业专用码头 4 个和已经开发升级的简易码头 8 个，并配套有输油管线、化学品管线、天然气管线在内的特种运输管线 26 条。“十一五”期间，武广高速铁路、荆岳长江大桥、随岳高速公路和 S301 省道通港路已相继建成通车，松杨湖港区作为湖南最大外贸港口也已启动建设，以松杨湖港区为龙头的沿江物流走廊正在逐步形成。

5.2.4 区域产业布局规划

根据《岳阳市城市总体规划》（2008～2030），岳阳市中心城区产业布局规划如下：

（1）产业功能分区

将规划区划分为六个产业功能区：即三产业聚集区、云溪—路口工业区、城陵矶—松阳湖港口物流工业区、木里港—康王高新技术产业区、西塘—三荷休闲农业区、君山观光农业区。

（2）农业布局

近郊农业圈：由郭镇、康王西部、梅溪、永济、君山区柳林洲镇、西城办、金凤桥管理处组成，重点发展园艺农业、观光休闲农业、特色水产养殖、时鲜蔬

菜、优质水果和花卉苗木。

远郊农业圈：包括君山区柳林洲镇以西的地区、西塘、麻塘、新开、三荷、康王东部、陆城、道仁矶、文桥、路口等地，重点发展规模化、专业化、标准化农业生产。

（3）工业布局

按照“两轴、两区、六大工业组团”的结构进行工业布局。“两轴”是以沿洞庭湖东岸、长江南岸和 107 国道为发展轴。“两区”是指北部石油化工产业区和东部高新技术产业区。

（4）三产业布局

商贸流通业布局：规划形成“两个市级、六个区级和十四个居住区级商业中心区”的三级商业网点体系。

旅游业布局：以楼、岛、湖为龙头，形成三个景区、四个景点。三个景区即岳阳楼、君山和南湖景区；四个景点即东洞庭湖湿地、团湖、陆城古镇和伍家洞—刘家湾—兰桥水库自然山水景点。

项目处于云溪—路口工业区范围内，是《岳阳市城市总体规划》(2008~2030)中工业用地。

5.3 巴陵石化分公司2015年污染源调查

巴陵石化分公司隶属中国石化集团公司，是以石油炼制为“龙头”，生产合成橡胶、合成塑料、合成纤维及其他有机化工产品的特大石化企业。拥有固定资产原值 113.4 亿元，在职职工 13000 余人，其中各类专业技术人员 4000 余人。公司下设烯烃、环己酮、合成橡胶、环氧树脂等 19 个直属单位，生产装置 58 套。

巴陵石化自主开发了 10 万吨/年环己酮、20 万吨/年 SBS、14 万吨/年己内酰胺和 4 万吨/年 SEBS 等生产工艺技术，拥有授权专利 176 件，先后获得国家、省部级科技进步奖近 50 项。“环己酮氨肟化项目”被列入国家重点基础研发规划项目；锂系聚合物“SEBS 成套技术开发”、“仿生催化氧化制环己酮”等项目被列入国家“863”计划。

目前，巴陵石化也逐步理顺了发展思路，形成了两个原料基础（炼油原料工程、煤代油工程）、三大核心业务（己内酰胺及商品环己酮、锂系聚合物、环氧树脂及环氧有机氯系列产品）的发展格局。云溪区主要有烯烃事业部、环己酮事业部、合成橡胶事业部、环氧树脂事业部、供排水事业部、热电事业部。

根据《3 万吨/年溶聚丁苯橡胶工业化生产线改造工程竣工验收监测报告》的相关资料，统计 2015 年巴陵石化分公司 2015 年污染源数据，见表 5-1。

表5-1 2015年巴陵石化公司污染源统计表

		单位	排放量	总量控制	备注
废水	污水量	m ³ /h	880		
	化学需氧量	t/a	1095.1	1650	
	处理深度				三级
废气	工艺废气	Nm ³ /a	120289		
	燃烧烟气	Nm ³ /a	842643		
	二氧化硫	t/a	4978.68	6200	
	工业烟尘	t/a	1876		
	非甲烷总烃	t/a	1451.7		
固废	粉煤灰	t/a	240000		综合利用
	化工废渣	t/a	5863		综合利用或安全填埋
	粉煤灰利用量	t/a	182640		

6 环境质量现状监测与评价

6.1 大气环境质量现状与评价

6.1.1 已有监测数据的引用

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2008) 相关规定：三级评价项目，若评价范围内已有例行监测点位，或评价范围内有近 3 年的监测资料，且其监测数据有效性符合本导则有关规定，并能满足项目评价要求的，可不再进行现状监测。本次大气环境质量现状评价常规因子引用湖南永蓝检测技术有限公司 2016 年 8 月 5 日~11 日对《中国石化集团资产经营管理有限公司巴陵石化分公司 3 万吨年溶聚丁苯装置聚合单元改造项目环境影响报告书》中的监测数据，各监测点在本次评价范围内 (2.5km)，能满足评价要求。

(1) 监测点位：

G1：合成橡胶事业部厂界上风向（位于本项目的东南方 2000m 处）；

G2：项目拟建地下风向（位于本项目的东北方 700m 处）；

G3：合成橡胶事业部厂界下风向（位于本项目的东北方 700m 处）；

G4：机关住宅区（位于本项目的东北方 700m 处）。

(2) 监测项目：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、CO、臭氧。

(3) 评价标准：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。

(4) 监测及评价结果：见表 6-1。

表 6-1 大气常规因子环境监测结果分析表

监测因子	监测点	范围	平均值	标准值	最大超标倍数	超标率 (%)
PM _{2.5}	G1	24-31	28	75 (ug/m ³) (日均值)	0	0
	G2	18~22	20		0	0
	G3	24~35	29		0	0
	G4	26~31	29		0	0
PM ₁₀	G1	46-55	51	150 (ug/m ³) (日均值)	0	0
	G2	45~55	50		0	0
	G3	46~59	52		0	0
	G4	46~53	50		0	0
TSP	G1	142-153	149	300 (ug/m ³) (日均值)	0	0
	G2	153~163	159		0	0
	G3	143~159	150		0	0
	G4	146~159	152		0	0
SO ₂	G1	34-46	39	150 (ug/m ³) (日均值)	0	0
	G2	28~41	36		0	0
	G3	29~42	36		0	0
	G4	28~38	32		0	0
NO ₂	G1	19-25	22	80 (ug/m ³)	0	0
	G2	19-24	21		0	0

	G3	18~26	22	(日均值)	0	0
	G4	19~24	22		0	0
CO	G1	0.3ND	/	4.0(mg/m ³) (日均值)	0	0
	G2	0.3ND	/		0	0
	G3	0.3ND	/		0	0
	G4	0.3ND	/		0	0
臭氧	G1	53-60	57	160(ug/m ³) (日均值)	0	0
	G2	52-63	59		0	0
	G3	53-61	57		0	0
	G4	50-61	55		0	0
ND表示该方法的检出限						

监测结果表明：各监测点 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、CO、臭氧均能达到环境空气功能区要求，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

6.1.2 特征因子监测数据

为掌握本项目排放的特征污染物的本底情况，有针对性的对环境空气质量进行监测。

(1) 监测布点

根据区域风频特征、综合考虑本地区环境功能、保护目标位置等因素，共布设4个环境监测点，大气监测点的具体布设位置详见表6-2。

表6-2 特征因子大气环境监测布点

序号	监测点位置	监测点方位、距离	备注
Q1	聚合二部厂界上风向敏感点	西北面 1600m 处青坡社区	主导风上风向
Q2	聚合二部厂界下风向	-----	-----
Q3	聚合一部厂界下风向	二部西南面约 700m 处	-----
Q4	下风向敏感点	东南 1300m 处建设村居民点	主导风下风向关心点

(2) 监测时间：2016 年 11 月 1 日~7 日，连续监测 7 天。

(3) 监测项目：非甲烷总烃和氨（引用《巴陵石化热电事业部一炉一机建设项目环境影响报告书》2014 年 10 月 28 日~2014 年 11 月 03 日连续 7 日对拟建地的监测数据，该拟建地位于项目聚合产品二部西侧约 1.5km 处）。

(4) 采样时间和频率：连续 7 天采样。日均值采样时间参考 GB3095-2012 中对数据有效性的规定。监测时须记录采样期间气象参数（包括气温、气压、风向、风速、天气状况）。

(5) 采样和监测分析方法：采样和分析方法按照国家环保局颁布的《环境监测技术规范》（环境空气质量手工监测技术规范 HJ/T194-2005）和《空气和废气监测分析方法》（第四版）的有关要求和规定进行。

(6) 评价标准：非甲烷总烃标准参照执行中国环境科学出版社出版的国家

环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页； NH_3 参照《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。

(7) 监测及评价结果：见表 6-3。

表 6-3 特征因子环境监测结果分析表

监测因子	监测点	范围	平均值	标准值	最大超标倍数	超标率(%)
非甲烷总 烃	Q1	0.02-0.07	0.04	2.0(mg/m ³) (小时值)	0	0
	Q2	0.04-0.08	0.06		0	0
	Q3	0.05-0.09	0.07		0	0
	Q4	0.04-0.09	0.06		0	0
氨	二部西侧 1.5kkm	0.15-0.18	/	0.2(mg/m ³) (一次值)	0	0
ND表示该方法的检出限						

监测结果表明：各监测点非甲烷总烃监测值均能满足《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页标准要求、氨能满足《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要求。

6.2 地表水环境现状与评价

6.2.1 长江水环境质量现状与评价

项目产生的废水经巴陵石化已有污水处理场处理达标通过管道排至长江，长江段水域功能属于一般渔业用水，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，本次地表水环境质量现状评价，引用湖南永蓝检测技术有限公司 2016 年 8 月 5 日~7 日对巴陵石化分公司污水场排污放口上下游的 3 个断面监测数据。

(1) 监测点位：S1 巴陵石化分公司污水场排入长江排污口上游 200m；

S2 巴陵石化分公司污水场排入长江排污口下游 500m；

S3 巴陵石化分公司污水场排入长江排污口下游 3500m。

(2) 监测因子：pH、COD、BOD₅、DO、氨氮、总磷、SS、总氮、石油类、苯乙烯。

(3) 评价标准：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准。

(4) 评价方法：根据监测结果，采用超标率、最大超标倍数对评价范围内的水环境质量现状进行评价。

(5) 监测结果分析：具体水质监测结果见表 6-4。

表 6-4 长江环境质量现状监测评价结果统计表[单位: mg/L, pH 除外]

断面	监测因子	范围值	平均值	超标率	最大超标倍数	III类标准值
S1	pH	7.29-7.43	/	/	/	6~9
	DO	6.1-6.5	6.3	/	/	≥5
	SS	17-21	19	/	/	≤30
	COD	15-18	16.3	/	/	≤20
	BOD ₅	2.9-3.0	3.0	/	/	≤4
	NH ₃ -N	0.426-0.524	0.484	/	/	≤1
	TP	0.05-0.07	0.057	/	/	≤0.2
	总氮	0.895-0.908	0.902	/	/	≤1
	石油类	0.01ND	0.01ND	/	/	≤0.05
	苯乙烯	0.05 ND	0.05ND	/	/	≤0.02
S2	pH	7.21-7.30	/	/	/	6~9
	DO	6.1-6.3	6.2	/	/	≥5
	SS	19-24	21.3	/	/	≤30
	COD	10-13	12	/	/	≤20
	BOD ₅	2.0-2.5	2.27	/	/	≤4
	NH ₃ -N	0.496-0.514	0.506	/	/	≤1
	TP	0.07-0.09	0.077	/	/	≤0.2
	总氮	0.897-0.925	0.912	/	/	≤1
	石油类	0.01ND	0.01ND	/	/	≤0.05
	苯乙烯	0.05 ND	0.05ND	/	/	≤0.02
S3	pH	7.18-7.27	/	/	/	6~9
	DO	5.2-5.7	5.4	/	/	≥5
	SS	24-30	28	/	/	≤30
	COD	12-18	15.3	/	/	≤20
	BOD ₅	2.3-2.8	2.53	/	/	≤4
	NH ₃ -N	0.592-0.673	0.63	/	/	≤1
	TP	0.07-0.08	0.077	/	/	≤0.2
	总氮	0.892-0.953	0.924	/	/	≤1
	石油类	0.01ND	0.01ND	/	/	≤0.05
	苯乙烯	0.05 ND	0.05ND	/	/	≤0.02

根据监测结果可知项目纳污水体长江各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准要求,表明其水环境质量较好。

6.2.2 松阳湖水环境质量现状与评价

项目雨水通过明沟汇至松阳湖,其水域功能属于一般景观用水,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准,本次松阳湖水环境质量现状评价,引用湖南永蓝检测技术有限公司2016年8月5日~7日对湖心的监测数据。

(1) 监测点位: W 松阳湖湖心

(2) 监测因子: pH、COD、BOD₅、DO、氨氮、总磷、SS、总氮、石油类、

苯乙烯。

(3) 评价标准：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准。

(4) 评价方法：根据监测结果，采用超标率、最大超标倍数对评价范围内的水环境质量现状进行评价。

(5) 监测结果分析：具体水质监测结果见表 6-5。

表 6-5 松阳湖环境质量现状监测评价结果统计表 [单位: mg/L, pH 除外]

断面	监测因子	范围值	平均值	超标率	最大超标倍数	IV类标准值
W	pH	7.46-7.55	/	/	/	6~9
	DO	6.2-6.8	6.5	/	/	≥4
	SS	4-5	4.7	/	/	≤30
	COD	22-25	23.3	/	/	≤30
	BOD ₅	3.0-3.4	3.23	/	/	≤6
	NH ₃ -N	0.45-0.51	0.48	/	/	≤1.5
	TP	0.06-0.08	0.07	/	/	≤0.1
	总氮	0.728-0.787	0.758	/	/	≤1.5
	石油类	石油类	0.01ND	/	/	≤0.5
	苯乙烯	苯乙烯	0.05 ND	/	/	≤0.02

根据监测结果可知松阳湖各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002)中的IV类标准要求，表明其水环境质量较好。

6.3 地下水环境现状监测与评价

本次地下水环境质量现状评价，引用湖南永蓝检测技术有限公司2016年8月5~6日对项目周边居民水井进行现状监测。

(1) 监测点位：周边居民水井2个；

(2) 监测因子：pH、COD_{Mn}、氨氮、总硬度、氟化物、硫酸盐、挥发性酚类、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐。

具体水质监测结果见表6-6。

表 6-6 地下水水质现状监测与评价结果

监测点位	监测日期	监测项目	计量单位	监测值范围	超标率	超标倍数	III类标准
1# 东南面 2000 双花村 水井	2016.8 5-6	pH	无量纲	6.91-6.95	/	/	6.5-8.5
		COD _{Mn}	mg/L	0.6-0.7	/	/	≤3.0
		氨氮	mg/L	0.025ND	/	/	≤0.2
		总硬度	mg/L	61-63	/	/	≤450
		硫酸盐	mg/L	7.12-7.25	/	/	≤250
		氟化物	mg/L	0.05-0.05	/	/	≤1.0

2#西北 1400m 处青坡 社区水 井	挥发性酚类	mg/L	0.0003ND	/	/	≤0.05
	硝酸盐	mg/L	0.08ND	/	/	≤20
	亚硝酸盐	mg/L	0.001ND	/	/	≤0.02
	细菌总数	个/L	43-53	/	/	≤100
	pH	无量纲	7.02-7.12	/	/	6.5-8.5
	COD _{mn}	mg/L	0.6-0.8	/	/	≤3.0
	氨氮	mg/L	0.025ND	/	/	≤0.2
	总硬度	mg/L	60-63	/	/	≤450
	硫酸盐	mg/L	5.68-5.82	/	/	≤250
	氟化物	mg/L	0.05-0.05	/	/	≤1.0
	挥发性酚类	mg/L	0.0003ND	/	/	≤0.05
	硝酸盐	mg/L	0.08ND	/	/	≤20
	亚硝酸盐	mg/L	0.001ND	/	/	≤0.02
	细菌总数	个/L	49-52	/	/	≤100

由湖南永蓝检测技术有限公司2016年8月5~6日对项目地附近的地下水的监测数据可知，项目附近水井各项指标均达到《地下水质量标准（GB14848-93）》中的III类标准，表明项目所在地地下水环境质量较好。

6.4 环境噪声现状监测评价

（1）现状调查监测方案

监测点布设：本项目在巴陵石化分公司厂区内各装置正常营运的情况下沿巴陵石化分公司厂界、化纤公司地块一场界和化纤公司地块二场界四周各布设1个点，共设12个点。按国家规定的噪声测试规范要求进行昼间和夜间环境噪声监测。

监测时段：按环评技术导则规定，分别测定昼间和夜间的环境等效A声级，并连续监测两天，连续监测2天，昼、夜间各一次。

监测方法：按《声环境质量标准》GB3096-2008规定方法和要求执行，采用符合国家计量规定的声级计进行监测。室外测量的气象条件应满足无雨、无雪、风力小于四级（5.5m/s）。

（2）现状调查结果与评价

区域按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准执行，昼间65dB（A），夜间55dB（A）。

长沙佳蓝检测技术有限公司于2016年11月1~2日分昼间、夜间进行了2天连续监测，对各测点环境噪声监测统计与评价结果分别见表6-7。

表 6-7 评价区环境噪声监测统计与评价结果 dB (A)

编号	监测点位名称	监测时间	等效声级 Leq [dB(A)]	
			昼间	夜间
1 #	巴陵石化分公司厂界东面	11 月 1 日	50.0	48.5
		11 月 2 日	49.1	45.1
2 #	巴陵石化分公司厂界南面	11 月 1 日	45.5	42.6
		11 月 2 日	45.6	43.1
3 #	巴陵石化分公司厂界西面	11 月 1 日	49.3	45.6
		11 月 2 日	48.3	44.4
4 #	巴陵石化分公司厂界北面	11 月 1 日	54.8	45.1
		11 月 2 日	54.8	44.2
5 #	化纤公司地块一场界东面	11 月 1 日	61.3	54.4
		11 月 2 日	60.3	52.7
6 #	化纤公司地块一场界南面	11 月 1 日	59.6	53.2
		11 月 2 日	59.4	53.8
7 #	化纤公司地块一场界西面	11 月 1 日	55.5	52.3
		11 月 2 日	55.7	54.5
8 #	化纤公司地块一场界北面	11 月 1 日	53.8	50.1
		11 月 2 日	53.9	50.3
9 #	化纤公司地块二场界东面	11 月 1 日	60.4	54.3
		11 月 2 日	63.5	54.6
10 #	化纤公司地块二场界南面	11 月 1 日	61.4	54.2
		11 月 2 日	55.9	52.2
11 #	化纤公司地块二场界西面	11 月 1 日	56.1	53.5
		11 月 2 日	60.4	54.3
12 #	化纤公司地块二场界北面	11 月 1 日	64.1	54.2
		11 月 2 日	64.4	54.8

从监测数据来看，项目地声环境昼间、夜间均能达到了《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准要求（昼间≤65dB（A）；夜间≤55 dB（A））。

6.5 生态环境质量调查

根据实地调查统计，评价区域的野生动物种类较少，只有常见的蛇、蛙、鼠及常见鸟类，没有特别珍稀保护动物，其它动物类型则是农夫饲养的家畜家禽，评价区没有国家保护的珍贵动物物种分布。评价区植被类群主要为常见乔木和草坪及灌木，没有珍稀濒危的国家保护物种，更没有风景名胜等保护区。

7 环境影响预测与评价

7.1 大气环境影响预测与评价

7.1.1 气象资料来源

距离项目厂址最近的气象站为临湘市气象站（29°29'N 113°27'E），相距约16km。厂址与气象站均位于临湘市药姑山西侧的低矮丘陵地带，没有大型山体、湖泊相隔，地形条件基本相似。本评价选择临湘市气象站的地面观测资料作为厂址区域的气象背景。

7.1.2 气象资料统计

下面是临湘市气象站 2006-2015 十年的气象资料统计。

（1）气候特征

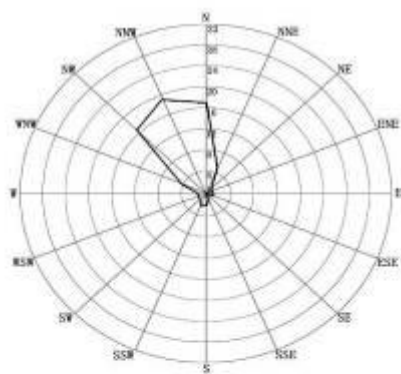
工程所在区域属亚热带季风湿润气候，具有四季分明，雨量充沛，热量丰富，春秋季短，冬夏季长，春季多阴雨少光照，夏季气温较高，无霜期长等特点。近十年年平均气温 18.4℃，极端最高气温 41.1℃，极端最低气温-3.5℃；年平均相对湿度 81%，年降水量 1414.0mm；年蒸发量 1375.9mm；年平均风速 1.7m/s。近十年全年主导风为 NW 风，出现频率 13.0%。年静风频率 26.0%。

（2）地面风向、风速

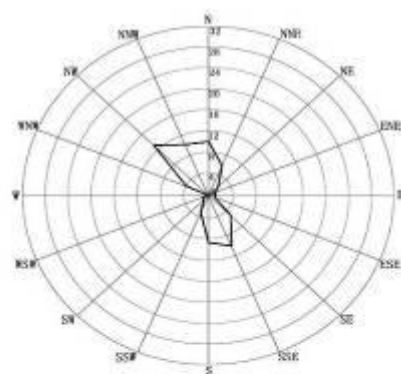
①风向：风对大气污染物的扩散和迁移方向起着决定性的作用。表 7-1 是临湘市气象站 2006-2015 年风向频率统计表，图 7-1 为风向频率玫瑰图。

表 7-1 临湘市气象站全年及四季风向频率 (%)

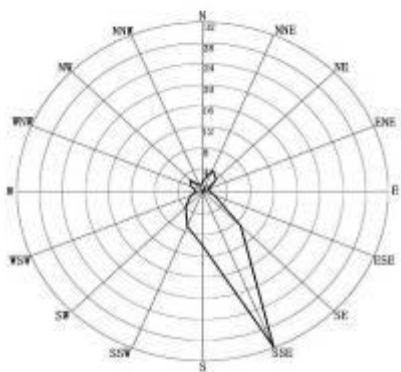
风向 频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
冬季(1月)	17	5	1	1	1	0	1	2	2	1	1	1	1	4	17	19	26
春季(4月)	10	6	2	1	1	1	5	10	9	3	1	1	0	4	13	10	23
夏季(7月)	2	4	3	1	1	2	9	32	10	7	4	2	1	2	3	1	16
秋季(10月)	14	7	2	1	0	0	1	4	2	1	1	1	1	6	14	12	33
四季	12	6	3	1	1	1	3	9	5	3	1	1	1	4	13	10	26



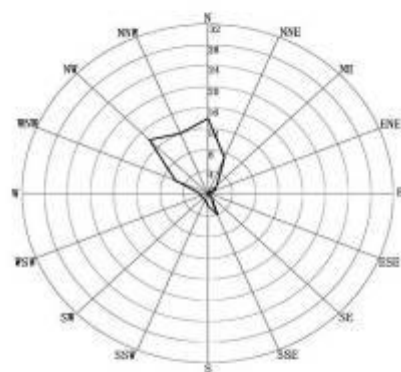
1月(冬季)
静风频率: 26%



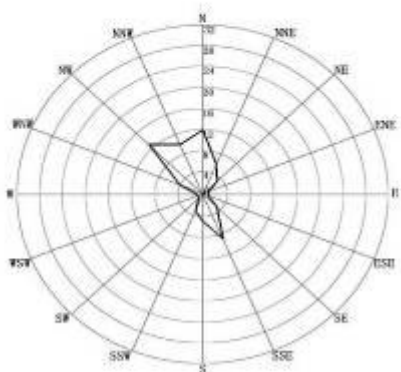
4月(春季)
静风频率: 23%



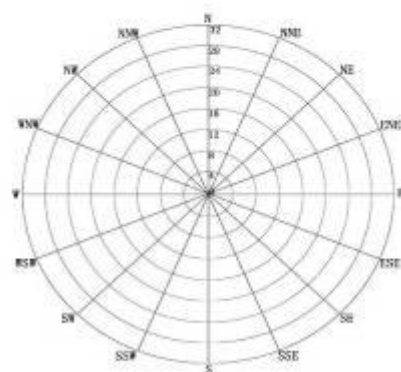
7月(夏季)
静风频率: 16%



10月(秋季)
静风频率: 33%



全年
静风频率: 26%



示意图

图 7-1 临湘市风向频率玫瑰图

从表 7-1、图 7-1 中可以看出：临湘市常年主导风为 NW 风，年出现频率为 13.0%。冬季（1 月）以 NNW 风为主，出现频率 19.0%；春季(4 月)以 NW 风为主，出现频率 13.0%；夏季（7 月）以 SSE 风为主，出现频率 32.0%；秋季（10 月）以 N、NW 风为主，出现频率均为 14.0%。季以月为代表时，冬季静风频率 26.0%、春季静风频率 23.0%、夏季静风频率较低为 16.0%、秋季静风频率 33.0%。

②风速：临湘市气象站 2006-2015 年各月平均风速统计值见表 7-2，各月平均风速变化曲线见图 7-2。

表 7-2 临湘市气象站各月平均风速

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
平均风速(m/s)	1.5	1.6	1.6	2.1	1.6	1.8	2.2	1.6	1.6	1.4	1.5	1.4	1.7

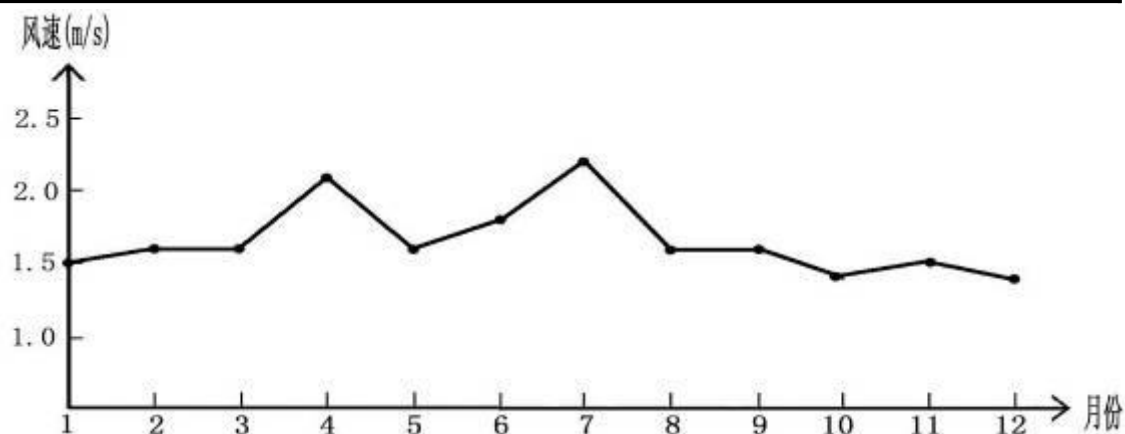


图 7-2 临湘市月平均风速变化曲线

由表 7-2 和图 7-2 可见，临湘市多年平均风速为 1.7m/s。月平均风速的变化规律为 4 月、7 月风速较大，为 2.1~2.2 m/s，其中以 7 月最大；其它月份平均风速在 1.4~1.8m/s 的范围内波动。

临湘市气象站 2006-2015 年各风速段风向出现频率见表 7-3。10 年平均静风频率为 17.2%。

表 7-3 各风速段风向出现频率 (%)

风 速 段	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合 计
0.5-0.9	1.4	1.4	1.3	0.3	0.5	0.3	0.8	1.8	1.7	0.9	1.0	0.9	1.5	2.1	2.0	1.2	19.1
1.0-1.9	3.0	3.2	1.5	0.3	0.3	0.4	1.4	3.7	1.6	0.7	0.5	0.4	0.9	3.4	5.5	3.0	29.8
2.0-2.9	2.7	2.7	0.4			0.3	0.9	3.5	0.9	0.6	0.1		0.2	1.1	4.3	2.6	20.3
3.0-3.9	1.3	0.9	0.1				0.2	2.6	0.8	0.5				0.2	1.3	1.1	9.0
4.0-5.9	0.4	0.2	0				0.1	1.5	0.7	0.5	0.1				0.3	0.3	4.1
≥6.0								0.2	0.2	0.2							0.6

注：静风频率 17.2%。

气温、气压、湿度、降水量、蒸发量等地面主要气象要素的统计结果见表 7-4。

表 7-4 临湘市气象站近 10 年主要气象要素统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
项目													
气温	7.0	9.4	13.2	18.8	23.0	26.8	29.4	27.8	24.6	19.3	13.6	7.5	18.4
极端	27.1	29.1	30.1	35.5	35.8	37.4	40.3	41.1	37.2	35.3	33.2	24.5	41.1

最高 极端 最低	-2.6	-1.0	-0.4	6.4	9.9	17.6	21.2	20.7	16.0	7.3	1.7	-3.5	-3.5
平均 气压 (hpa)	1014.0	1011.5	1007.8	1002.8	999.2	995.4	993.8	995.4	1001.6	1007.8	1012.0	1015.6	1004.7
平均 相 对 湿 度(%)	84	85	85	83	82	80	73	81	79	80	80	83	81
降 水 量 (mm)	73.4	82.2	145.3	176.3	169.2	201.3	132.6	152.0	50.7	112.9	61.7	56.4	1414.0
蒸 发 量 (mm)	40.1	50.5	71.5	110.8	137.9	171.0	242.7	172.4	145.5	109.6	78.1	45.7	1375.8

③大气稳定度

大气稳定度对污染物扩散有较大影响，是表征大气扩散、稀释的重要参数。通过对临湘市气象站 2006~2015 年逐日总云量、低云量和风速资料的统计，得到各季及全年各类大气稳定度频率，详见表 7-5。

由表 7-5 可见，该地春、夏、秋、冬及全年均以 D 类稳定度为主，频率分别为 63.3%、43.0%、40.9%、67.2%和 53.6%。全年不稳定类占 20.4 %，稳定类占 26.0 %。

表 7-5 临湘市气象站各季及全年大气稳定度分类统计表

时间 \ 稳定度 频率	A	B	C	D	E	F
冬季(1 月)	3.4	6.8	0.6	67.2	9.4	12.6
春季(4 月)	2.7	7.8	7.9	63.3	10.3	8.0
夏季(7 月)	4.6	9.9	15.1	43.0	17.5	9.9
秋季(10 月)	3.4	16.3	3.2	40.9	15.9	20.3
全年	3.5	10.2	6.7	53.6	13.3	12.7

④垂直风场特征

据气象统计资料，工程区风速随高度变化而变化的规律性符合指数律，不同稳定度条件下各高度处的风速可用下列指数律表示：

$$U = U_{10}(Z/10)^p$$

式中

U——烟囱出口处环境平均风速 m/s

U₁₀——邻近气象台 10m 高处十年平均风速

Z——烟囱出口处高度 m

P——风廓线幂指数，按表 7-6 选用

表 7-6 各种稳定条件下风廓线幂指数

稳定度	A	B	C	D	E、F
城市	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
乡村	0.07	0.07	0.10	0.15	0.25

7.1.3 大气环境影响分析

本项目属于补办环评，项目已建成投产，且整改后切粒工序抽吸装置外排废气由低于 15m 水平外排改为引至楼顶竖向高空排放，其对周边环境的影响将进一步减小。因此，本次大气环境影响分析根据现状监测资料进行分析说明，不再采取预测模式。

（1）特征污染物己内酰胺（以非甲烷总烃计）的影响分析

由工程分析及 3.1 章节内容中的现状监测内容可知项目切粒工序抽吸装置外排废气最大排放浓度为 $3.84\text{mg}/\text{m}^3$ ，能满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 中标准（非甲烷总烃 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求，且根据项目正常生产情况下对聚合产品部下风向厂界的监测可知，无组织排放的己内酰胺（以非甲烷总烃计，最大 $0.09\text{mg}/\text{m}^3$ ）浓度均符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中表 9 “企业边界大气污染物浓度限值”（非甲烷总烃 $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。另外，按照评价要求将投料工序粉尘及切粒抽吸尾气进行处理达标后通过排气筒引至屋顶高空排放，则厂界无组织排放废气中的粉尘、非甲烷总烃浓度将进一步较小。

（2）对敏感点的影响分析

装置区外排废气对敏感点的影响，主要考虑处于下风向西南东南 1300m 处建设村居民点，根据 6.1.2 特征因子监测结果表明项目所在区域下风向敏感点建设村居民点非甲烷总烃监测值能满足《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页标准要求，敏感点环境空气质量可维持在现有水平，因此项目废气排放对周边敏感点影响很小。

（3）锅炉烟气影响分析

项目导热油炉采用的为重油，其属于清洁能源，根据现状监测资料可知，锅炉烟气引至屋顶 38m 高空排放，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表二新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求（烟尘、SO₂ 和 NO₂ 排

放浓度限值 20mg/m³、50mg/m³ 和 200mg/m³), 其对周边环境及下风向敏感点影响较小。2017 年上半年云溪区建设的天然气站供应管道将敷设至项目所在区域内, 届时 6#和 7#设置一台功率为 2300 万卡的导热油炉将采取天然气作为燃料, 不再使用重油。天然气为清洁能源天然气, 含硫量很少, 燃烧烟气主要污染物是 NO_x、SO₂, 基本无烟尘产生, 其对周边环境的影响将进一步减小。

7.1.4 防护距离的确定

1、大气环境防护距离的确定

本项目属于补办环评, 项目已建成投产, 由现状监测结果可知, 本项目无需对无组织排放的有机废气划定大气防护距离。

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) 要求计算无组织排放卫生防护距离。无组织排放源的卫生防护距离按下式计算:

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

式中: C_m—标准浓度限值, mg/m³;

L—工业企业所需卫生防护距离, m;

$$r = \left(\frac{S}{\pi} \right)^{1/2}$$

r—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径, m;

根据该生产单元面积 S (m²) 计算;

本项目以各地块的装置区及储罐区总面积代入计算。

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数, 无因次, 根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别由该标准表中查取;

Q_c—工业企业有害气体无组织排放量可达到的控制水平, kg/h。

针对项目装置区及储罐无组织排放源己内酰胺设置卫生防护距离, 有关计算参数选取及计算结果见表 7-7。

表 7-7 卫生防护距离计算

位置	污染因子	源强 (kg/h)	标准浓度限值 mg/m ³	生产单元占地面积 (m ²)	计算系数 (无因次)				卫生防护距离 (m)
					A	B	C	D	
聚合一部	己内酰胺	0.0769	0.06	4200	400	0.010	1.85	0.78	68.57
聚合二部		0.161		2800	400	0.010	1.85	0.78	175.23

根据上式计算结果 L_{一部}(非甲烷总烃)=68.57m、L_{二部}(非甲烷总烃)=175.23m,

按（GB/T13201-91）规定，L 值在 100m 以内时，级差为 50m；超过 100m，但小于或等于 1000m 时，级差为 100m；大于 1000m 时，级差为 200m。因此，本项目聚合产品一部需要设置的防护距离为 100m、聚合产品二部需要设置的防护距离为 200m。

3、《石油化工企业卫生防护距离》（SH3093-1999）

该标准中关于锦纶 6 纤维的卫生防护距离要求如下表。

表 7-8 石油化工装置（设施）与居住区之间的卫生防护距离（m）

类型	工厂类别及规模(万 t/a)	装置（设施）分类	装置（设施）名称	当地近五年平均风速		
				<2.0	2.0-4.0	>4.0
合纤	锦纶 6≤3	—	合成、聚合及纺丝装置	500	400	400
备注：《石油化工企业卫生防护距离》（SH3093-1999）未规定锦纶 6 大于 3 万 t/a 的卫生防护距离。						

本项目参照《石油化工企业卫生防护距离》（SH3093-1999）对锦纶 6 生产规模≤3 万 t/a 的适用范围，并结合本地区多年平均风速（1.7m/s），建议以聚合一二部装置区边界向四周划定 500m 的卫生防护距离。

项目各聚合产品部具体的卫生防护距离范围见图 7-3。

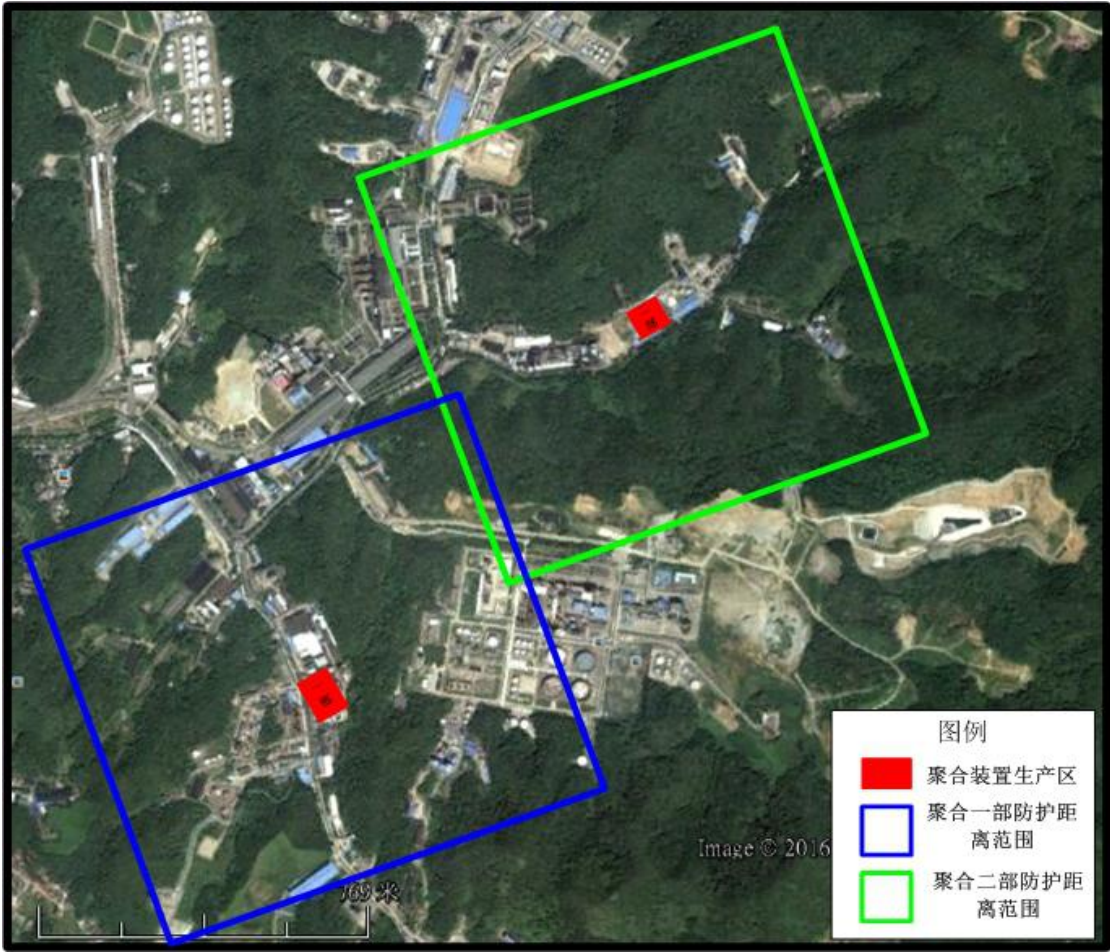


图 7-3 项目卫生防护距离包络图

4、防护距离设置结论

综上分析可知，项目应以聚合装置区（一部和二部）边界向四周分别设置 500m 的卫生防护距离，项目位于巴陵石化分公司场内，与项目最近居民点为西面 700m 的机关住宅小区，能够满足要求。同时环评要求防护距离内不得新建在此范围之内禁止建设居民区、学校、医院等敏感点。

7.2 地表水环境影响评价

根据现场踏勘可知，项目区内排水实行雨污分流、清污分流制，清净下水和雨水排入巴陵石化分公司雨水管网系统（即明沟）最终排入松阳湖内。

项目办公楼及车间内生活污水经化粪池处理后排入厂区已有污水管网送巴陵石化供排水事业部污水处理场集中统一处理达标后排至长江。生产污水主要来自装置生产污水、地面冲洗水，经厂区生产污水管（暗管）收集后排入巴陵石化供排水事业部污水处理场集中统一处理达标后排至长江。

项目已经运行多年，废水均能排入巴陵石化污水处理场进行处理，同时根据对现有生产污水排放口的监测可知，外排废水中各污染物浓度均小于污水处理场生化处理设施设计进水标准要求，不会对污水处理场造成冲击。且巴陵石化分公司现废水排放量为 $880\text{m}^3/\text{h}$ （其中生化处理系统 $520\text{m}^3/\text{h}$ ），巴陵石化分公司设计排放量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ （其中生化处理系统 $700\text{m}^3/\text{h}$ ），现污水处理厂还有 $340\text{m}^3/\text{h}$ 的余量（其中生化处理系统 $180\text{m}^3/\text{h}$ ），项目属于补办环评，废水均已纳入现有排放量内，因此废水排放量和废水中污染物的浓度均满足排污管线排放量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ 预测的排放要求。在目前长江道仁矶江段水质变化不大的情况下，项目废水排放对地表水的影响可维持在现有水平。

因此，只要巴陵石化分公司污水处理场正常运行，项目废水的排放不会对受纳水体长江道仁矶江段造成不利影响。

7.3 地下水环境影响评价

7.3.1 环境水质地质

（1）区域地质构造、地貌特征及地层构成

项目所在区域属于幕阜山余脉向汉江平原过渡地带，境内群峰起伏，矮丘遍布，河港纵横，湖泊众多，整个地势由东南至西北呈阶梯状向长江倾斜。地表组成物质 65% 为变质岩，其余为砂质岩，土壤组成以第四纪红色粘土和第四纪全新

河、湖沉积物为主。

根据巴陵石化分公司多年建厂及扩建改造的实际勘察，查明在钻探所见深度范围内，场地地层自上而下分布为：①填土，②-1 粉质粘土（软可塑），②-2 粉质粘土（硬可塑），③-1 强风化板岩，④-2 中风化板岩。现分述如下：

①填土（ Q_4^{ml} ）：灰黄色、褐色等，松散；稍湿；中风化板岩碎块为主要成分，碎块粒径自 2~30cm 不等，粘性土填充，未经压实。该层主要分布于中部狭长的山沟部分位置，该层分布不均匀，勘探时场地层厚 0.80~6.00m，平均厚度 3.39m，层底标高 70.79~89.36m。

②-1 粉质粘土（ Q_4^1 ）：灰褐色；软可塑；粉质粘土为主要成分，粘性较强，干强度较高，无摇振反应，切面光滑，淤积成因。该层主要分布于中部狭长的山沟部分地段，该层分布不均匀，勘探时场地层厚 1.60~3.70m，平均厚度 2.83m，层底标高 69.42~77.72m。

②-2 粉质粘土（ Q_4^{cl} ）：黄褐色；硬可塑；粉质粘土为主要成分，粘性一般，韧性一般，干强度较高，无摇振反应，切面光滑，残积成因。该层分布于场地绝大部分区域，仅中部狭长的山沟部分地段未揭露此层，勘探时场地层厚 0.50~4.00m，平均厚度 1.2m，层底标高 69.51~109.95m。

③-1 强风化板岩（ Pt_2 ）：黄褐色；泥质成分，板状构造，变余泥质结构。岩体破碎，部分已风化成土状，原岩结构可见，干钻难以钻进，岩石基本质量指标 RQD 很差，属极软岩，岩石基本等级为 V 类。该层全场地分布，层位不稳定，勘探时场地层厚 1.00~4.50m，平均厚度 2.96m，层底标高 65.29~107.15m。

④-2 中风化板岩（ Pt_2 ）：黄绿色、灰黄色；泥质成分，板状构造，变余泥质结构岩体破碎，风化节理发育，岩性较硬，岩石基本质量指标 RQD 较差，钻进时钻机摇动剧烈，岩芯呈短柱状或破碎状。岩石基本等级为 V 类该层全场地分布。该次钻探未钻透此层。

（2）地下水类型、埋深、补给和排泄条件

根据湖南省水文地质图可知云溪地区富水程度弱，为淡水分布，含水岩组类型主要为：碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组和变质岩类裂隙含水岩组。

项目所在地深度范围内有一层地下水，属上层滞水类型，主要赋存于填土和粉质粘土中，主要为大气降水和地表滞水补给，仅在山沟中钻孔见到地下水，实测稳定水位埋深为 3.0~5.80m，相当于海拔 71.32~85.55m。由于场地底层主要

为弱透水的粉质粘土和板岩，故地下水不发育。根据临近场地《水质分析报告表》中的水质分析结果和工程经验，按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）有关水质评价标准判定，该区域水质对混凝土具有弱腐蚀性。

天然情况下，区域地下水渗流场水力坡度平缓，一般在 0.1%左右，地下水流向长江。本区域深层地下水开发时间长，大量开采始于上世纪 50 年代，近些年通过地表水的充分开发利用以及节水工程，地下水开采总量逐渐减少。

区域地下水的补给主要来自大气降水和地表水的渗漏。在通常情况下，地下水补给地表水，而在洪水期间则地表水补给地下水。区域内地下水主要以泉、地表径流、垂直蒸发以及人工开采等形式排泄。

7.3.2 工程涉及地下水污染源分析

项目涉及地下水的污染源主要为装置区排水（包括生产废水、初期雨水），可能造成地下水污染的主要区域为装车区（包括事故水池）和装置区，主要污染物为COD、石油类。项目产生的污染物均经过厂区收集后排往巴陵石化污水处理场集中处理，废水不直接外排。

项目废水产生量为144.53m³/d，其中COD浓度为1400mg/L，废水量较小，污染物浓度不高，正常工况下不会对厂区地下水造成污染。

在事故情况下，可能厂区防渗层因外界应力遭受破坏，物料发生泄漏出现地面溢流等，含油废水或物料进入厂区地下包气带迁移，才可能造成地下水体污染。

7.3.3 地下水影响分析

项目所处地表组成物质65%为变质岩，其余为砂质岩，地下水以HCO₃-Ca·Mg型水为主，地下水补给主要依靠大气降水和河水，本地区附近1km范围内无地下水饮用水源地等地下水敏感区和保护目标。地层岩性主要以填土、粉质粘土、风化板岩为主，颗粒较细，渗透系数在10⁻⁵cm/s~10⁻⁷cm/s之间，透水性能较弱，隔污能力较强。本项目所在区域地层天然防渗性能良好，水流垂向和横向迁移能力较弱。

（1）正常工况地下水环境影响分析

正常工况下，本项目产生的废水经收集后去到巴陵石化污水处理场，不会对地下水环境造成污染。装置区围堰内经过防渗处理，正常情况下也不会对围堰内地下水产生不利影响。

如果厂区装置区、装车区等可视场所发生跑冒滴漏，且硬化地面破损，即使

有油类或污水等少量泄漏，按目前的管理规范，必须及时采取措施，不能任由油类或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，并将硬化防渗面进行修补，不能任其渗入地下水。因此，本项目在正常工况下对地下水环境影响较小，可通过加强管理措施来减少污染物逐步渗入包气带并可能污染潜水的的影响。

（2）事故状态下地下水环境影响分析

本项目装置区均经过水泥硬化，采取分区防渗措施，突出保障重点防治区地下水不受污染。

本项目主要考虑事故主要是：装置区污染物（如污水、物料等）因事故（爆炸火灾、断裂等）而发生泄漏，破坏厂区重点防渗区防渗层后，污染物将透过被破坏的防渗层“天窗”进入天然地层的包气带，污染地下水。

由于装置区天然地层主要为填土和粉质粘土，渗透系数很小（ $10^{-5}\text{cm/s} \sim 10^{-7}\text{cm/s}$ ），且粘土吸附污染物能力较强，通过粘土的吸附滞留以及生物降解等综合作用，污染物渗入包气带后的迁移速率较小。污水大量泄漏时将导致下渗速度小于排放速率，造成地面溢流，此时应当及时疏导污水至事故水池，避免污水扩散至非污染区造成包气带污染。装置区的围堰可以阻挡大量物料泄漏时的扩散，及时采取回收和导流等措施，一周之内挖除受污染土壤并进行清洁土壤置换后，可以降低污染物对地下水的影响。因此，事故泄漏时的废水或者污染物进入包气带的量较少，厂区天然地层防渗能力较强，降低了污染物各向扩散的速度，便于厂区采取及时措施以控制污染。

在采取及时回收等措施的前提下，事故状态下（不破坏防渗层的情况下）污染物泄漏不会对重点污染源区和非污染区地下水产生不利影响。

采取上述地下水防渗措施后，项目运营期不会对区域地下水产生不利影响。

7.4 声环境影响评价

本项目为补办环评，因此项目营运期主要设备噪声对厂界噪声的影响直接采用监测数据（监测时间 2016 年 11 月 1-2 日，分昼夜各测 2 次，监测单位为长沙佳蓝检测技术有限公司），而不采用模式进行预测。

各类设备噪声对厂界噪声影响值监测结果见表 6-7，由该表可知：项目地块一厂界四周各测点昼间噪声贡献值在 53.8-61.3dB（A）之间、夜间噪声贡献值在 50.1-54.5dB（A）之间；地块二厂界四周各测点昼间噪声贡献值在 55.9-64.4dB

(A) 之间、夜间噪声贡献值在 52.2-54.8dB (A) 之间；巴陵石化分公司场界四周各测点昼间噪声贡献值在 45.4-54.8dB (A) 之间、夜间噪声贡献值在 42.6-48.5dB (A) 之间，各监测点均符合《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类区标准要求。且与项目最近敏感目标为 700m 外的公司机关住宅小区，项目运营期各类设备噪声对敏感目标影响较小。

7.5 固体废物污染环境的影响评价

本项目有一般固废、危险废物和生活垃圾。整治后过滤残渣、三甘醇废液以及油渣均属危险废物应交由有资质单位处置，生活垃圾收集后及时由环卫部门清运，一般固废中的废料块和不合格切片送至工程塑料产品部造粒、除尘粉尘返回生产、废包装材料收集后外售或返回厂家综合利用、废滤芯集中收集后外售或返回厂家综合利用。

根据《国家危险废物名录》，本项目生产过程中产生的过滤残渣、三甘醇废液和油渣属危险废物，整改后建设单位在场区内贮存按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单要求建立暂存场，对暂存场进行防雨、防风、防渗处理。贮存场所内采用安全照明设施，并设置观察窗口；废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏，并配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。危险废物实行“五联单”管理制度，运输车辆应设置明显的标志并经常维护保养，必须由专业运输车辆和专业人员承运。

生活垃圾由环卫部门统一收集处理，运至当地环卫部门指定的垃圾场处置，不得乱堆乱放。

对生产过程中产生的一般工业固废应妥善分类用指定容器收集，并贮存在相应的一般工业固废临时贮存场所中。

综上可知项目工艺过程产生的固体废物全部回收利用或无害化处理，生活垃圾妥善处置，均不向外环境排放，因此，项目产生的固体废物不会造成环境污染，对周边环境的影响较小。

8 污染防治措施的可行性分析

8.1 大气污染治理措施可行性分析

项目生产工艺废气主要包括配料系统中二氧化钛、苯甲酸投料粉尘废气、聚合装置填料塔废气、切粒工段单体抽吸设备抽排废气、单体回收尾气及储罐呼吸废气和车间无组织排放废气等；公用工程废气主要为导热油锅炉燃油烟气和无组织排放的联苯-联苯醚废气。

8.1.1 投料粉尘废气治理措施

整治后对苯二甲酸以及二氧化钛等投料粉尘经半包围型设施收集后，再经布袋除尘器处理，尾气经排气筒引至楼顶高空排放（一部高 40m、二部高 36m）。布袋除尘器粉尘处理效率达 99%以上，收尘定期反吹入配料系统，由工程分析可知处理后聚合产品一部粉尘有组织排放量为 0.000675t/a（0.00225kg/h）、排放浓度为 2.25mg/m³；聚合产品二部粉尘有组织排放量为 0.0144t/a（0.048kg/h）、排放浓度为 9.6mg/m³，远小于标准限值，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 中颗粒物 30 mg/m³ 标准要求。

布袋除尘器的工作机理是含尘废气通过除尘器过滤材料时，依靠颗粒的惯性碰撞作用、粉尘的扩散和截留作用将尘粒过滤下来。布袋除尘器处理粉尘废气为物理过程，具有处理效率高，效果稳定，根据布袋除尘器除尘应用的有关研究，该处理方法对粉尘去除效率可达 99%以上。布袋除尘器还具有占地少、投资小、运行费用低等特点。因此用于项目粉尘回收处理是合理可行的。

8.1.2 装置区内己内酰胺工艺废气治理措施

根据现场踏勘及己内酰胺在水中的溶解度很大的特性，项目生产装置内己内酰胺工艺废气治理措施如下。

1、聚合工段填料不凝气体

项目聚合工段由于高温作用会产生少量单体己内酰胺、少量低聚物、水蒸汽和不凝气体氮气，该部分废气先经过填料塔吸收冷凝回流后，大部分单体己内酰胺和低聚物回流到反应器中，大部分水蒸气、少量单体己内酰胺和不凝气体氮气由塔顶进入冷凝器冷凝，冷凝水进切粒水系统，少量未凝气，经水封装置处理后车间内无组织排放。

根据现场踏勘、建设单位提供的物料平衡资料以及聚合工段填料不凝气经水

封装置处理后尾气的现状监测资料（最大浓度 $1.98\text{mg}/\text{m}^3$ ），并与建设单位技术人员进行交流，确定在正常生产情况下聚合塔顶部排出的气体组分为：99%以上为水蒸汽，其余少量为己内酰胺蒸汽和氮气，这些气体经过换热器后，水蒸汽被冷凝成水，己内酰胺溶入冷凝水，冷凝水作为补充水补到切粒系统，作为切粒用水，不凝气主要为氮气和极少量己内酰胺通过水封罐排放入大气可实现达标排放。故本项目聚合装置配套不凝气处理设施可行。

2、真空水喷射泵尾气

项目在切粒工序铸带过程中会有废气（CPL）产生，在铸带头处装有单体抽吸设备，其主要是利用水喷射真空泵的原理，用水循环喷射产生的负压将含己内酰胺单体的废气吸入，单体迅速冷凝而溶解于水中，随着这一过程的不断进行，循环水中己内酰胺浓度不断增高，达一定浓度（约 10%）后进入单体回收装置回收己内酰胺单体，少量未被吸收的尾气高空外排。

根据调查了解，该装置对己内酰胺吸收后能力在 90%以上，少量有机废气（10%）整改后通过设置集气罩集中收集后通过排气筒引至楼顶高空排放，根据现状监测资料可知其能满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 中非甲烷总烃 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 标准要求。

3、主要废气控制措施工艺简介及可行性分析

填料塔水封吸收或水喷淋塔洗涤法，即利用己内酰胺易水溶解特性，使含己内酰胺蒸汽充分与水接触，溶于水中，得以净化。己内酰胺在水中的溶解度约为 $4560\text{g}/\text{L}$ ，属易溶于水，因此对于含己内酰胺蒸汽的废气，采用填料塔水封吸收或水喷淋塔洗涤法的方式处理，具有效率高、经济性的特点。由于聚合反应器产生的含己内酰胺蒸汽温度高、浓度大，通过冷冻水冷凝+水封槽回收方式效率高，根据国内外同类工程及现状监测数据可知其去除率可达 90% 以上，己内酰胺回收价值高，技术、经济可行。同理，切片单体抽吸废气的浓度、温度较低，采用常规的水喷淋塔洗涤就能满足处理要求，可实现己内酰胺达标排放。

项目尼龙-6 生产规模为 10.1 万 t/a，挥发性有机物总排放量（含 CPL 排放量）为 $2.04\text{t}/\text{a}$ ，单位产品挥发性有机物排放量为 $0.02\text{kg}/\text{t}$ 产品，小于挥发性有机物基准排放量（ $0.5\text{kg}/\text{t}$ 产品），满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 挥发性有机物排放量要求。

8.1.3 锅炉废气的防治措施

根据建设单位提供的资料，2017 年上半年云溪区建设的天然气站供应管道将敷设至项目所在区域内，届时 6#和 7#设置一台功率为 2300 万卡的导热油炉将采取天然气作为燃料，不再使用重油。天然气为清洁能源天然气，废气中的烟尘、SO₂、NO_x 浓度分别为 17.6mg/m³、29.2mg/m³ 和 137.4mg/m³，直接排放可满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表二新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求（烟尘、SO₂ 和 NO₂ 排放浓度限值 20mg/m³、50mg/m³ 和 200mg/m³）。

8.1.4 热媒废气

根据现场踏勘可知项目联苯-联苯醚的加热箱体均为密闭结构，理论上没有泄露。但是实际使用过程中会有极少量的泄漏，因此对联苯-联苯醚废气的防治最关键的就是确保其使用过程中密闭性，对有关设备及管道进行严格的气密性试验及加强平时的监测。对于极少量的渗透挥发物，通过加强车间空调通风换气来降低车间浓度，保证车间空气清新，使车间浓度低于国家标准。

同时建议企业加强对热媒系统的安全环保监督检查，采取预防热媒介质泄漏的技术措施，对热媒系统的管道、阀门、泵体、封口等易腐蚀的部件应定期检查和替换，尽力减少联苯-联苯醚的泄漏量。另外，联苯-联苯醚毒性有一定的毒性，建议使用毒性较低的清洁型导热油产品替代联苯-联苯醚。

8.1.5 减少生产装置己内酰胺无组织排放控制措施

根据现场踏勘情况以及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）要求，本评价对减少项目生产装置区等废气无组织排放控制提出如下措施：

①对于生产工艺装置聚合装置填料塔废气、切片单体抽排废气、投料粉尘等，应加强收集设施的维护管理，避免废气无组织排放，采用集中收集净化后转为有组织高空排放。

②对己内酰胺物料的工艺管道，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊接。阀门、仪表、设备法兰和垫片提高密封等级；对生产装置的管线、阀门等泄漏实施严密监控。物料的转移采用无泄漏泵。

同时应对设备装置和配件质量、运行管理从严要求。配备有装备集散控制系统、安全自动控制和安全连锁报警装置，有温度、压力、流量、液位等超限连锁报警装置、可燃和有毒气体报警装置、安全阀与防爆膜等紧急泄压装置、紧急停车系统等。据此判断生产设备和管道不严密处的泄漏无组织排放的可控程度。

③对液体己内酰胺储罐采用氮封保护，储罐呼吸废气通过水封槽吸收处理后

排放，可减少大部分己内酰胺挥发损耗排放。

④加强管理，如设备定期检修、维护，建立巡视制度等。加强操作人员的岗位操作技能培训，提高操作人员的操作技能，避免因人为操作失误引起的废气泄漏、逃逸事故。设备检修时企业必须做到先停止物料供应，所有的废气处理装置、废水处理站等污染治理设施继续运转，待工艺中的废气和废水全部排出之后才逐台关闭。以保证设备内部污染物得到有效处理，避免非正常排放情况出现。

通过以上措施控制后，项目己内酰胺的无组织排放量大大减少，根据现状监测可知厂界无组织排放浓度能够达标，对周边居民影响较小，污染防治措施可行。

8.1.6 排气筒高度和数量可行性、合理性分析

《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）规定：每个新建燃煤锅炉房只能设一根烟囱，烟囱高度应根据锅炉房装机总容量，按表4规定执行，燃油、燃气锅炉烟囱不低于8米，锅炉烟囱的具体高度按批复的环境影响评价文件确定。新建锅炉房的烟囱周围半径200m距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物3m以上。

《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）排气筒高度应该环境影响评价要求确定，且至少不低于15m。

根据现场踏勘可知，项目锅炉烟囱为现有的38m，且项目今后改用清洁能源天然气，其高度符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）要求；整改后装置区粉尘和有机废气均引至各装置区楼顶高空排放，高度远大于15m，能够《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）要求。

根据现场踏勘结合整改后情况项目聚合产品一部需设置一根40m高排气筒对投料粉尘进行高空排放以及一根40m高排气筒对切粒工序尾气进行高空排放；聚合产品二部需设置一根36m高排气筒对投料粉尘进行高空排放以及一根36m高排气筒对切粒工序尾气进行高空排放；因此，本项目需设置2根40m高的排气筒和2根36m高的排气筒对各类污染对进行高空达标排放，排气筒的设置的数量和高度合理可行。

8.2 废水污染治理措施可行性分析

项目污水防治是依托巴陵石化现有的污水处理场。按照污水处理场的处理要求，对产生的污水通过“雨污分流、清污分流”等措施实行分类排放，确保污水能够得到有效的处理。

其中清净下水和初期雨水直接排入厂区明沟最终进入松阳湖内。

8.2.1 污水收集排放系统

项目污水收集排放系统分类情况如下：

(1) 生活、生产污水收集排放系统

生活污水：项目办公楼及车间内生活污水经化粪池处理后排入厂区已有污水管网送巴陵石化供排水事业部污水处理场集中统一处理达标后排至长江。

生产污水：项目生产污水主要来自装置工艺污水、设备清洗废水、地面冲洗水等，污水经厂区生产污水管（暗管）收集后排入巴陵石化供排水事业部污水处理场集中统一处理达标后排至长江。

(2) 初期雨水收集排放系统

整改后项目装置区周边设置排水沟及初期雨水池（聚合产品一部、二部初期雨水收集池容积分别为 40m³ 和 15m³），并在南面设雨水切换阀，降雨前 30 分钟的初期雨水通过污水阀门排入厂区暗沟系统送至污水处理场处理，后期的清洁雨水通过关闭污水阀，打开明沟清水阀排入明沟至松阳湖。

8.2.2 污水处理厂对本工程废水的可接纳性分析

项目产生的生活污水、生产污水、初期雨水均依托巴陵石化已建的污水处理场进行处理，因此，需对项目产生的污水处理可行性进行分析。

8.2.2.1 项目废水接管水质要求

根据现场踏勘可知，项目生产、生活以及初期雨水均排入厂区暗管进入后纳入巴陵石化分公司污水处理场统一处理。由附件 6 可知巴陵石化分公司对项目废水接管标准为 COD1500mg/L，根据现状监测可知项目外排废水水质各污染物浓度均能满足接管标准要求。

8.2.2.2 污水处理场接纳废水后情况分析

巴陵石化污水处理场分为生物预处理+曝气系统、A/O2 系统生化处理系统、环氧污水处理系统三个系列，其中生物预处理+曝气系统为 400t/h、A/O2 系统生化处理系统为 300t/h、环氧污水系列为 500 t/h（单独处理环氧污水）。

生化污水处理厂（包括生物预处理+曝气系统和 A/O2 系统生化处理系统）总规模为 700m³/h，目前实际处理废水量为 520m³/h，还有 180m³/h 的处理规模。而本项目属于补办环评，废水均已纳入现有排放量内，因此不会增加污水处理场负荷。

8.2.2.3 污水处理场工艺流程介绍

项目生活污水、生产污水和需处理的初期雨水流进入污水处理场前一座5000m³调节池，调节池主要起均衡水质、调节水量作用，使进入污水处理场的污水达到水质、水量的均衡，减少对后续处理工艺的冲击，稳定出水水质。

生化处理工艺流程见图 8-2。

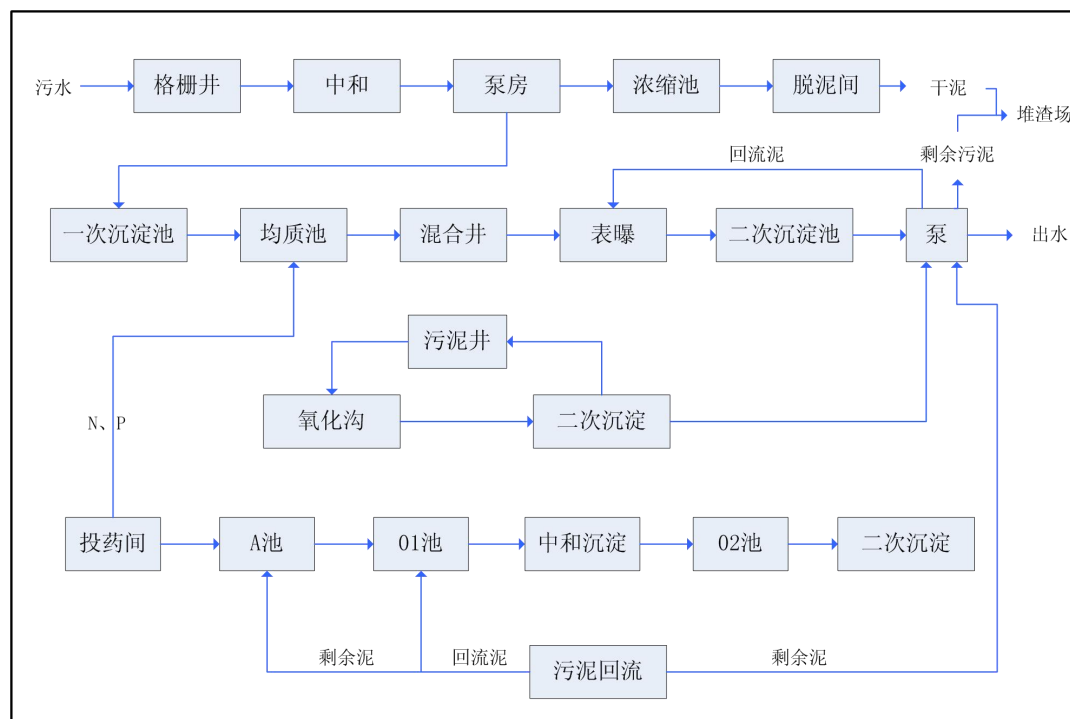


图 8-2 污水处理场工艺流程图

8.2.2.4 污水处理场污水达标排放分析

根据中国石化集团资产管理有限公司巴陵石化分公司 2015 年全年及 2016 年前三季度监督性监测数据（详见表 2-8），可知巴陵石化分公司废水经生化处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求，也能满足 2017 年 7 月 1 日起执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 限值要求。

因此，项目废水经污水处理场生化处理后，能够实现达标排放。

8.3 地下水污染防治措施

根据现场踏勘可知项目已采取有效的地下水保护措施，主要包括：在装置四周设置排水沟，全部进行了防渗处理；场地的地基在平整时，就考虑了防渗处理；对生产装置区和罐区围堰在基础层上进行了混凝土硬化，对硬化地面涂抹防渗涂料。所以只要按照现有要求执行，就会获得较好的效果，可有效地保护当地的地

下水环境。

8.3.1 源头控制措施

项目运营过程中，应当加强装置设备的巡视和监控，定期对设备装置进行维护，保持设备装置运行处于良好的状态，一旦出现装置运行异常，应当及时检查，尽量避免装置设备中的物料和污染物的跑冒滴漏现象产生。整改后储罐区采取围堰等措施，可以控制泄漏后物料扩散至非污染区。

8.3.2 分区防护措施

防渗是控制污染物进一步下渗的重要措施，可以大大降低地下水被污染的风险。根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)，将建设场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。重点防护区为装置区和储罐区，一般防护区为辅助设施区。除此之外的其他地区均为非污染区。

1、重点污染防治区

对于厂区内的装置区和储罐区重点防护区，应参照《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（国家环保局 2004.4.30 颁布试行）、《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）执行地面防渗设计。

根据现场踏勘，建设单位生产车间地面有一定的破损，车间地面设备有一定的跑冒滴漏，本环评建议建设单位加强对车间地面的硬化工作，加强防腐防渗措施，规范设备操作，做好车间地面表面的维护工作，保持地面的干燥整洁，最大限度保护好防渗层，防止设备油污对地下水环境的影响。危废暂存场位于室内，不会受到雨水的淋洗，地面全部采取防腐、防渗处理，并且严格管理，定期交由资质单位处理，严格执行转移联单制度。

2、一般污染防治区

一般防护区采取的防渗措施如下：地基处理时表层 50cm 以上的夯实粘性土层（要求压实后渗透系数为 10^{-7}cm/s 至 10^{-5}cm/s ），上部铺设 15cm 厚的防渗钢纤维混凝土现浇垫层（渗透系数不大于 10^{-8}cm/s ）。根据现场调查可知该区地基能够满足要求。

3、非污染防治区

对于非污染区，地面进行水泥硬化可以满足该区域装置区防渗的要求。

8.3.3 地下水监控

建设单位应根据整个化纤公司情况，统一设置监控井。实时观察项目生产及

事故时对地下水的影响。

8.3.4 应急响应措施

一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。以上地下水污染防治措施可行。

8.4 噪声控制措施的可行性分析

项目除了各类泵产生噪声较大外，多数设备为低噪声设备。同时项目地处工业区，距离居民点较远，监测结果表明（详见表 6-7），正常生产的设备噪声对厂界噪声影响较小，因此无需再其它采取噪声控制措施。

环评建议运营过程中应加强设备维护，防止设备运转不正常时噪声异常增加。

8.5 固体废物防治措施

项目运营期，其产生的固体废物主要一般固废、危险废物和生活垃圾。其中过滤残渣、三甘醇清洗液和油渣均属危险废物经有资质单位处置；生活垃圾收集后及时由环卫部门清运；一般固废中的废包装材料收集后外售或返回厂家利用、废料块和切片集中收集后送至工程塑料产品部造粒、除尘粉尘可收集后返回生产、废滤芯收集后外售或返回厂家利用。

综上可知采取上述措施后项目产生各类固体废物均已落实了处置途径。项目固废产生及处置去向详见表 8-1。

表 8-1 项目固体废弃物产生及排放情况一览表

序号	类别	数量	分号类别	废物属性	处理方式
1	生活垃圾	42.0t/a	——	一般固废	环卫部门
2	废料块、不合格产品	101t/a	——	一般固废	收集后送工程塑料产品部造粒
3	除尘粉尘	1.5t/a	——	一般固废	收集后返回生产
4	废包装材料	1.5t/a	——	一般固废	外售或返回厂家
5	废滤芯	0.5t/a	——	一般固废	外售或返回厂家
6	过滤残渣	0.2t/a	HW06	危险固废	有资质的单位处理
7	三甘醇废液	1.2t/a	HW13	危险固废	有资质的单位处理
8	油渣	0.8t/a	HW08	危险固废	有资质的单位处理

本项目运营期产生的生活垃圾 40.0t/a，属于一般固废，经厂区内设置的垃圾桶收集后一起由环卫部门清运至城市垃圾填埋场无害化处理。

废切片、料块和废包装材料等均属于一般工业固体废物，整改后建设单位按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013

年修改单的相关要求建立固体废物临时的堆放场地，不得随处堆放。临时堆放的地面与裙角要用坚固、防渗的建筑材料建造，基础必须防渗，应设计建造径流疏导系统，保证能防止暴雨不会流到临时堆放的场所。临时堆放场所要防风、防雨、防晒，设置周围应设置围墙并做好密闭处理，禁止危险废物及生活垃混入。

项目所产生的固体废弃物中的过滤残渣、三甘醇废液及油渣均属危险废物。因此，整改后建设方需要设置危险固废暂存场所，然后交由有资质单位收集后无害化处理。

危险废物要用不易破损、变形、老化、能有效地防止渗透、扩散的容器贮存，装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细表明危险废物的名称、重量、成分、特性及发生泄漏的处理方法等。

按《危险废物贮存污染控制标准》要求，用以存放装载固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，做好防腐防渗防漏处置。危险固废储存于阴凉、通风、隔离的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%，保持储存容器密封。应与禁配物分开存放，切忌混储。储区备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。起运时包装要完整，装载应稳妥。

运输过程中需要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃鸡其它禁配物混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋、防高温。公里运输时要按规定的线路行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

分别根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及 2013 年修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年修改单的主要建设指标，整改后建议将项目一般固废临时贮存设施（场所）设置在聚合装置区二层杂物用房内，一般工业固废临时贮存场所约为 30m²、危险固废临时贮存场所目前有，但不规范，应该设置相应标识和标牌。面积约为 20m²，一般工业固废和危险废物应妥善分类用指定容器收集，同时标注：标志、防渗、包装容器等情况。

项目危险废物暂存时应在车间内设置专用的危废暂存间，并贴有危废标示。同时，根据《危险废物贮存污染控制标准》（G18597-2001）及 2013 年修改单要求，危险废物堆放场地相关要求如下：

①基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10⁻⁷ 厘米/秒），

或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。

②堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。

③衬里放在一个基础或底座上。

④衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。

⑤衬里材料与堆放危险废物相容。

⑥应建造径流疏导系统，保证能防 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

⑦危险废物堆要防风、防雨、防晒。产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按上述要求设计的废物堆里。

⑧不相容的危险废物不能堆放在一起。

另外，对于危险化学品等原料贮存间也应按危废储存间要求进行设计，并加强管理，避免其存储过程中对周围环境造成影响。

同时加强管理，落实责任制，建立建设项目固体废物分类存放和管理台帐、转移计划和联单、申报登记和污染事故应急预案等制度。

同时项目危险废物在运输过程中必须按如下要求严格控制：

（1）运输线路尽量避开居民集中区、饮用水源保护区等环境敏感点，按当地政府、交通、公安、环保相关部门规定的线路行使。运输前需做好周密的运输计划和行使路线，其中应包括废物泄露情况下的有效应急措施；

（2）运输车辆必须采用专用槽车或者需有塑料内衬和帆布盖顶，完善原料及固体废物的封装、加强装卸运输车辆的防淋、防漏、防腐、防扬撒措施，不得超载，避免受振将有可能漏泄出含危险组分而对沿途带来的二次污染环境；

（3）运输工具未经消除污染不能装载其他物品；

（4）运输车辆应设置明显的标志并经常维护保养，保证车况良好和行车安全；

（5）运输必须由专业运输车辆和专业人员承运。从事运输人员，应接受专门安全培训后方可上岗。

（6）须做好危险废物情况的纪录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、堆放库位，做好危废“五联单”交接管理。

综上所述，本项目固体废物处理处置符合国家《固体废物污染环境防治法》

规定的原则，符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单规定，采取上述措施后，本工程固体废物可得到妥善的处理，对周围环境造成的影响很小。

8.6 项目整治污染防治措施汇总表

根据第 3 章节内容，确定项目整治污染防治措施汇总情况见下表。

表 8-2 项目整治污染防治措施汇总表

类别	项目	整治措施
废气	投料粉尘	对聚合产品一部和二部投料过程中产生的粉尘分别设置集气罩集中收集后经袋式除尘器处理后引至屋顶（一部高 40m、二部高 36m）高空有组织排放
	切粒废气	将地块一中的 1-3#装置和地块二中 4-7#装置切粒工序现有外排尾气集中收集后分别引至一根排气筒至屋顶（一部高 40m、二部高 36m）高空排放，能满足 15m 高要求
	导热锅炉燃料	尽快将现有燃油锅炉改造为使用清洁能源天然气
废水	初期雨水及标识	按照核算的初期雨水量，分别在地块一中的 1-3#装置和地块二中 4-7#装置南侧建立容积为 40m ³ 、15m ³ 的初期雨水收集池对其沉淀预处理；按照要求在各装置废水排放口设置明显的标识牌，并规范排放口，便于取样监测
固体废物	一般固废	废料块、不合格切片等送至塑料产品部造粒；废包装物集中收集后由生产厂家回收或外售；生活垃圾委托环卫部门定期清运处理。按照要求在聚合装置区二层杂物用房内建立一般固废临时贮存设施（场所，一般工业固废临时贮存场所约为 30m ² ）
	危险固废	过滤残渣、三甘醇废液等集中收集后交有资质的单位处理，按照要求建立危险固废暂存间，其占地面积 20m ²
风险	事故应急池	在项目聚合产品一部南侧建设一个容积 250m ³ 的事故应急池
	围堰	各己内酰胺设置不低于 1.2m 高的围堰

9 环境风险分析

根据国家环境保护总局（90）环管字 057 号文《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》精神，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）、《关于检查化工石化等项目环境风险的通知》（环办[2006]4号）、《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（安监总危化[2006]10 号）及《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）对本项目进行环境风险评价。通过对本项目中物质危险性分析和功能单元重大危险源判定结果，划分评价等级，识别项目中的潜在危险源并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

9.1 风险评价目的和重点

（1）环境风险评价的目的

环境风险的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

（2）环境风险评价重点

环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。环境风险评价的关注点是事故对厂（场）界外环境的影响。因此，本次环境风险评价将把风险事故引起厂界外环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。通过分析该工程中主要物料的危险性和毒性，识别其潜在危险源并提出防治措施，达到降低风险性、危害程度，保护环境之目的。

9.2 环境风险识别

环境风险识别对象包括生产设施、所涉及物质、受影响的环境要素和环境保护目标，其中生产设施风险识别包括主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、辅助生产设施及环境保护设施等；物质风险识别包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品、“三废”污染物、火灾和爆炸等伴生/次生的危险

物质。

9.2.1 物质风险识别

1、物质风险识别标准

通过对本项目所涉及的主要化学物质进行危险性识别，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）进行物质危险性判定，具体判定依据详见表 9-1。

表 9-1 物质危险性标准

属性	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、磨擦比硝基苯更为敏感的物质		

备注：（1）有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质，属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物。（2）凡符合表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质。

2、物质风险性识别

本项目生产过程中使用的化学品中，具有危险特性的货品主要为：己内酰胺、对苯二甲酸、二氧化钛、醋酸等，上述化学品原料理化性质详见表 9-2 至 9-9。

表 9-2 己内酰胺危险有害识别表

标识	中文名：己内酰胺	英文名：caprolactam		分子式：C ₆ H ₁₁ NO
	CAS 号：105-60-2	UN 号：		CN 号：
理化性质	外观与性状	白色薄片或熔融体		
	沸点（℃）	270	熔点：（℃）	68-71
	相对密度（空气=1）		临界压力：MPa	
	相对密度（水=1）	1.01	临界温度：（℃）	
	溶解性	溶于水、氯化溶剂、石油烃、环己烯、苯、甲醇等。		
	主要用途	通过聚合生成聚酰胺切片（通常叫尼龙-6 切片，或锦纶-6 切片），可进一步加工成锦纶纤维、工程塑料、薄膜。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	建规火险分级：乙类	闪点（℃）：110
	自燃温度（℃）	375	爆炸下限（v%）：8.0	爆炸上限（v%）：1.4
	危险特性	遇明火、高热可燃。受高热分解，产生有毒的氮氧化物。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。		
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物		
	稳定性	稳定		
	聚合危害	无		

	禁忌物	强氧化剂、强碱
	灭火方法	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土
毒性	急性毒性：LD ₅₀ 1155mg/kg（大鼠经口）；70g（人经口致死量）；亚急性和慢性毒性：大鼠经口 500mg/kg×6 月体重、血相有变化，大脑有病理损害；人吸入 61mg/m ³ 以下，上呼吸道炎症和胃有灼烧感；人吸入 17.5mg/m ³ 神衰症候群和皮肤损害；人吸入 10mg/m ³ 以下 3~10 年神衰症候群。	
对人体危害	经常接触本品可致神衰综合征。此外，尚可引起鼻出血、鼻干、上呼吸道炎症及胃灼热感等。本品能引起皮肤损害，接触者出现皮肤干燥，角质层增厚，皮肤皲裂、脱屑等，可发生全身性皮炎。易经皮肤吸收。	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。	
泄漏应急处置	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。若大量泄漏，收集收或运至废物处理场所处置。	
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	
操作	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员 佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴乳胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。	

表 9-3 二氧化钛危险有害识别表

标识	中文名：二氧化钛		英文名：titanium(IV)oxide		分子式：TiO ₂	
理化性质	外观与性状		白色粉末			
	沸点（℃）		熔点：（℃）		1830~1850℃	
	相对密度（空气=1）		临界压力：MPa			
	相对密度（水=1）		3.9		临界温度：（℃）	
	溶解性		不溶于水，不溶于稀碱、稀酸，溶于热浓硫酸、盐酸			
	主要用途		广泛应用于涂料、塑料、造纸、印刷油墨、化纤、橡胶、化妆品等工业。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性		不燃		建规火险分级：	
	自燃温度(℃)				闪点（℃）：	
	危险特性				爆炸下限（v%）：爆炸上限（v%）	
毒性	没有特殊的燃烧爆炸特性。					
对人体危害	无资料					
急救措施	长期吸入氧化钛粉尘的工人，肺部无任何变化，亦未发生接触性皮炎、过敏反应。					
泄漏应急处置	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。					
操作	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿一般作业工作服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。					
	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，戴一般作业防护手套。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时轻装轻卸，防止包装破损。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。					

表 9-4 对苯二甲酸危险有害识别表

标识	中文名：对苯二甲酸		英文名：p-phthalic acid		分子式：C ₈ H ₆ O ₄	
	CAS 号：100-21-0		UN 号：		CN 号：	
理化性质	外观与性状		白色结晶或粉末			
	沸点（℃）		无	熔点：（℃）		300
	相对密度（空气=1）			临界压力：MPa		
	相对密度（水=1）		1.51	临界温度：（℃）		
	溶解性		不溶于水，不溶于四氯化碳、醚、乙酸，微溶于乙醇，溶于碱液。			
主要用途		用于制造合成聚酯树脂、合成纤维和增塑剂等。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性		可燃	建规火险分级：乙类		闪点（℃）：110 以上
	自燃温度(℃)		680	爆炸下限（v%）：		爆炸上限（v%）
	危险特性		遇明火、高热可燃。			
	燃烧分解产物		一氧化碳、二氧化碳			
	稳定性		稳定			
	聚合危害		无			
	禁忌物		氧化剂、碱类			
	灭火方法		雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土			
毒性	LD ₅₀ : 1670 mg/kg(大鼠腹腔); 3200 mg/kg(大鼠经口); 3550 mg/kg(小鼠经口)					
对人体危害	对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用，未见职业中毒的报道。					
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。					
泄漏应急处置	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩)，穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。					
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。					
操作	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。					

表 9-5 冰醋酸危险有害识别表

标识	中文名：冰醋酸	英文名：Acetic acid		分子式：C ₂ H ₄ O ₂
	CAS 号：64-19-7	UN 号：2789		CN 号：
理化性质	外观与性状：	无色透明液体，有刺激性气味。		
	沸点（℃）	117.9	熔点：（℃）	16.65
	相对密度（空气=1）		临界压力：MPa	
	相对密度（水=1）	1.0492	临界温度：（℃）	
	溶解性：	与水、乙醇、苯和乙醚混溶，不溶于二硫化碳		
	主要用途：	主要用于合成醋酸乙烯、醋酸纤维、醋酸酐、醋酸酯、金属醋酸盐及卤代醋酸等。也是制药、染料、农药及其他有机合成的重要原料。		

毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC：25mg/m ³		
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
	毒性	低毒类、急性毒性：LC ₅₀ ：4960mg/kg（小白鼠经口）；LD ₅₀ 3310mg/kg（大白鼠经口）。		
	健康危害	吸入后对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。慢性影响：眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险分级：	闪点（℃）：40
	自燃温度(℃)	465	爆炸下限（v%）:4.0	爆炸上限（v%）:16
	危险特性	腐蚀品、易燃液体		
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳		
	稳定性	稳定		
	聚合危害	无		
	禁忌物	铬酸、过氧化钠、硝酸或其它氧化剂		
	灭火方法	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土		
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者给饮大量温水，催吐。就医。			
泄漏应急处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。			

表 9-6 ADY 危险有害识别表

标识	中文名: N,N'-双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,3-苯二甲酰胺		英文名: N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)-1,3-benzenedicarboxamide		分子式: C ₂₆ H ₄₂ N ₄ O ₂	
	CAS 号: 42774-15-2		UN 号:		CN 号:	
理化性质	外观与性状:		无色透明液体			
	溶解性:		与水、乙醇、苯和乙醚混溶, 不溶于二硫化碳			
	主要用途:		主要用于合成醋酸乙烯、醋酸纤维、醋酸酐、醋酸酯、金属醋酸盐及卤代醋酸等。也是制药、染料、农药及其他有机合成的重要原料。			
毒性及健康危害	接触限值	/				
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	低毒类				
	健康危害	吸入后对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触, 轻者出现红斑, 重者引起化学灼伤。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	建规火险分级:		闪点 (℃):	
	自燃温度(℃)		爆炸下限 (v%):4		爆炸上限 (v%):	
	危险特性	可燃液体				
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳				
	稳定性	稳定				

	聚合危害	无
	禁忌物	无
	灭火方法	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。就医。食入：误服者给饮大量温水，催吐、就医。	
泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。	

9-7 联苯-联苯醚危险有害识别表

标识	中文名：联苯—联苯醚		英文名：Diphenyl and diphenylether	
	分子式		C ₁₂ H ₁₀ O·C ₁₂ H ₁₀	
理化性质	外观与性状：		无色液体，有特殊的刺激性气味	
	沸点（℃）		258	熔点：（℃） 12.3
	溶解性：		溶解性：不溶于水，不溶于四氯化碳、醚、乙酸，微溶于乙醇，溶于碱液	
	主要用途：		主要用于导热	
毒性及健康危害	接触限值	中国(TJ36-79) 车间空气中有害物质的最高容许浓度 7mg/m ³		
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
	毒性	低毒，家兔经皮：500mg/24 小时，轻度刺激。家兔经眼： 500mg/24 小时，轻度刺激		
	健康危害	急性中毒时，呼吸道剧烈刺激、喉灼痛感、头痛、眩晕、干咳，呼吸困难等。长期低浓度接触可引起头痛、乏力、失眠等，以及呼吸道刺激症状。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	建规火险分级：	闪点（℃）：
	自燃温度(℃)	465	爆炸下限（v%）：	爆炸上限（v%）：
	危险特性	可燃		
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳、成分未知的黑色烟雾		
	聚合危害	无		
	禁忌物	无		
	灭火方法	雾状水、1211 灭火剂、干粉、砂土		
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时就医。食入：误服者立即漱口，饮足量温水			
泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾可减少蒸发。用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。			

9-8 氢气危险有害识别表

标识	中文名：氢气		英文名：hydrogen		分子式：H ₂	
	CAS 号：1333-74-0		UN 号：1049		CN 号：21001	
理化性质	外观与性状：		无色无味的气体			
	沸点（℃）		-252.77	熔点：（℃）		-259.2
	相对密度（空气=1）		0.0899	临界压力：MPa		1664.8
	相对密度（水=1）			临界温度：（℃）		-234.8
	溶解性：		难溶于水			
	主要用途：		工业、氢气球、氢能			
毒性及健康危害	接触限值		/			
	侵入途径		吸入			
	毒性		无毒，与氧气化成水或水蒸气			
	健康危害		在生理学上是惰 <u>性</u> 气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性		易燃	建规火险分级：		闪点（℃）：
	自燃温度(℃)			爆炸下限（v%）：		爆炸上限（v%）：
	危险特性		易燃易爆性			
	燃烧分解产物		水			
	稳定性		氢气常温下性质稳定，在点燃或加热的条件下能多跟许多物质发生化学 <u>反应</u>			
	聚合危害		无			
	灭火方法		雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土			
泄漏应急处置	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。					

9-9 三甘醇危险有害识别表

标识	中文名：三甘醇	英文名：Triethylene glycol/3, 6 -dioxaoctane-1/8-diol		分子式：C ₆ H ₁₄ O ₄
	CAS 号：112-27-6	UN 号：		CN 号：
理化性质	外观与性状：	无色无臭有吸湿性粘稠液体		
	沸点（℃）	289.4	熔点：（℃）	-7
	相对密度（空气=1）	1.1274	临界压力：MPa	1
	相对密度（水=1）		临界温度：（℃）	
	溶解性：	能与水、乙醇、苯、甲苯混溶，难溶于醚类，不溶于石油醚		
	主要用途：	作为芳烃抽提的溶剂，橡胶、硝酸纤维的溶剂以及柴油添加剂、火箭燃料。		
毒性及健康危害	接触限值	/		
	侵入途径	吸入		
	毒性	微毒，LD ₅₀ (大鼠经口) 16.8ml/kg. 对眼睛及皮肤无刺激性		

	健康危害	对眼睛、呼吸道和皮肤有刺激作用。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	建规火险分级：	闪点（℃）：117
	自燃温度(℃)		爆炸下限（v%）：	爆炸上限（v%）：
	危险特性	可燃		
	燃烧分解产物	水		
	稳定性	性质稳定		
	聚合危害	无		
	灭火方法	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土		
泄漏应急处置	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。			

上述物质风险性特征及风险识别结果见表 9-10。

表 9-10 主要化学品原料的风险性

物质名称	物质风险识别	
	危险特征	识别结果
己内酰胺	可燃，液态，闪点 110℃。LD ₅₀ ：1155mg/kg(大鼠经口)	低毒，可燃
对苯二甲酸	可燃，固态，闪点大于 110℃。LD ₅₀ ：3200mg/kg(大鼠经口)	低毒，可燃
冰醋酸	易燃，液态，闪点 40℃。LD ₅₀ ：3310mg/kg(大鼠经口)	低毒，易燃
ADY	可燃，液态，LD ₅₀ ：2000mg/kg(大鼠经口)	低毒，可燃
联苯-联苯醚	可燃，液态，LD ₅₀ ：500mg/24 小时(兔子)	低毒，可燃
氢气	易燃，气态	无毒，易燃
三甘醇	可燃，LD ₅₀ (大鼠经口) 16.8ml/kg.	低毒，可燃

由上表可知，本项目生产过程中涉及的化学品原料毒性较小，不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中规定的有毒物质，但为易燃、可燃性危险物质。

9.2.2 生产设施风险识别

(1) 工艺过程

危险的工艺过程一般可分成以下几种情况：有本质上不稳定物质存在的工艺过程，这些不稳定物质可能是原料、中间产物、成品、副产品、添加物或杂质；放热的化学反应过程；含有易燃物料且在高温、高压下运行的工艺过程；含有易燃物料且在冷冻状况下运行的工艺过程；在爆炸极限内或接近爆炸极限反应的工艺过程；有可能形成尘雾爆炸性混合物的工艺过程；有高毒物料存在的工艺过程；储有压力能力较大的工艺过程。

本项目的危险工艺过程分析如下：聚合生产装置区（使用己内酰胺、对苯二甲酸、醋酸等）、热媒系统（使用联苯-联苯醚）。

根据《石油化工企业设计防火规范》“附录五：工艺装置或装置内单元的火灾危险分类举例，三、石油化纤部分尼纶装置、结晶、料仓、熔融、纺丝、长丝加工、包装、储运单元”属于丙类，发生火灾和爆炸的可能性小。

(2) 己内酰胺储存及输送

项目建设有 3 个 1000m³ 己内酰胺固定顶罐、1 个 200m³ 己内酰胺固定顶罐和 1 个 100m³ 己内酰胺固定顶罐，目前储罐区未设置围堰，液体己内酰胺一旦发生泄漏，易燃物料未及时处理，浓度达到燃烧和爆炸极限，遇火星即造成燃烧甚至爆炸事故。

此外，据调查，厂外运输主要卡车、槽车运输，原料采用袋装、桶装或者槽车装。汽车运输过程有发生交通事故的可能，如撞车、侧翻等，一旦发生此类事故，有可能槽车破损、导致物料泄漏。厂内储存过程中，由于设备开裂、阀门故障、管道破损、操作不当等原因，导致物料泄漏。

9.2.3 事故排放发生类型识别

- (1) 工程管道、阀门长期使用或管理不善，工艺有跑、冒、滴、漏的可能；
- (2) 工程使用的己内酰胺遇高热、明火或与氧化剂接触时，有引起燃烧的危险，粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定的浓度时，遇火星发生爆炸；
- (3) 回收己内酰胺的低聚物裂解器中压力过高时安全阀会打开，气体进入紧急排放槽而产生造成高浓度废水、废气排放；
- (4) 己内酰胺回收装置出现故障，造成高浓度废水、废气排放；
- (5) 三废处理系统故障，污染物直接排放给环境造成污染事故。

9.2.4 事故处理过程伴生风险识别

根据本项目特点，可能发生的风险事故主要是生产装置故障、储罐区、仓库区火灾爆炸，为此，事故处理过程的伴生污染主要涉及到消防水，初期雨水及其事故后泄漏物的回收处理等。

(1) 消防水和初期雨水

考虑到一旦污染泄漏导致仓库区、储罐区出现火情，冷却及灭火产生的消防水会携带部分物料，若不能及时得到有效的收集和处理将会排入附近水域，对水环境造成不同程度的污染。另一方面事故状态下的厂区初期雨水，如不能得到妥善管理就会随着雨水系统排入附近水域，对厂区周围水环境构成威胁。

(2) 事故发生后泄漏物和被污染物

泄漏事故发生后，泄漏物及被污染的物体如不能及时有效处理，将会对环境构成二次污染。为此，必须对泄漏物及被污染的物体进行有效的收集处置。

9.2.5 事故连锁效应分析

本项目可能发生的事故连锁效应主要类型是储罐间的连锁反应。

环评要求各罐区均应配套相应的喷淋装置，因此罐区发生火灾后，储罐之间发生连锁效应的可能性也较小。为防止和减少连锁事故的发生，还需要企业制定完善的应急预案，一旦发生事故及时反映、迅速完成事故的安全处置，同时应根据功能区分区布置，各功能区、罐组之间设环形通道，并与外界道路相连，有利于安全疏散和消防。

9.2.6 重大危险源识别

根据（GB18218-2009）《危险化学品重大危险源辨识》标准，在单元内达到和超过《危险化学品重大危险源辨识》的标准临界量时，将作为事故重大危险源。重大危险源的辨识指标有两种情况：

① 单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

② 单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n 为每种危险物质实际存在量，t。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n 为与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》附录中物质危险性标准以及《危险化学品重大危险源辨别》（GB18218-2009）判断，项目主要的风险物质是己内酰胺、对苯二甲酸、醋酸、联苯-联苯醚及氢气等，均属一般毒物，对照导则附录A 经醋酸属于易燃液体，其临界量为 5000t、氢气属于易燃气体，其临界量为 5t。项目危险化学品重大危险源辨识见表 9-11。

表 9-11 危险化学品重大危险源辨识表

序号	危险物质名称	临界量 $Q_n(t)$	存放量 $q_n(t)$	q_n/Q_n
1	氢气	5	0.0001（管道内）	0.002
2	醋酸	50000	3	0.0006
合计	/	/	/	0.0026

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)中的重大危险源辨识计

算公式计算： $q_1/Q_1+q_2/Q_2=0.0026<1$ 。

根据上表和计算结果可知，项目厂区内危险物质的存放量不构成危险化学品重大危险源，即认为本项目厂区内不构成危险化学品重大危险源。同时，氢气、醋酸存量很少，本身基本无毒性，发生火灾、爆炸主要表现为安全事故。鉴于本项目厂区存放量最大的主要原料己内酰胺有一定毒性，环境风险分析对象界定为己内酰胺泄漏。

9.3环境风险评价等级的确定

(1) 工作等级划分标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)规定，风险评价的级别划分主要依据评价项目的物质危险性和功能单元中存在的重大危险源判定结果以及项目所在地环境敏感程度等因素，按 9-12 划分：

表 9-12 评价工作级别

	剧毒 危险性物质	一般毒性 危险性物质	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) 评价工作等级判定

由上述分析可知装置区属于非重大危险源，且项目位于巴陵石化分公司厂区内，环境敏感性一般。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)评价等级判别标准（见表 9-11），本项目的环境风险评价工作级别为二级评价。

9.4评价范围及敏感保护目标分别情况

9.4.1 评价范围

大气环境风险评价范围确定为：以装置区为中心，半径为 3km 的圆形区域，风险评价范围详见图 1-1。

9.4.2 评价范围内的敏感目标分布

环境风险敏感目标为评价范围内人口集中居住区和社会关注区，根据评价范围选取范围内的居民集中居住点作为风险敏感点，本项目风险敏感点详见表 9-13。

表 9-13 风险敏感目标一览表

类别	保护目标	功能	与最近装置方位距离	规模	保护级别
地表水	长江道仁矶江段	渔业用水	西北面，10.1km	大河 平均流量为 20300m ³ /s	GB3838-2002 III类标准
	云溪河	/	西面，800m (雨水去向)	小河，流量 为 0.07m ³ /s	GB3838-2002 IV类标准
	松阳湖	景观用水	西面，5.2km	小湖，面积 约 4km ²	
环境风险	刘家冲居民点	居住	北面，2700-3000m	30 户左右	GB3095-2012 二类区
	青坡社区居民点	居住	西北面，1400-2200m	250 户左右	
	孙李冲居民点	居住	西北面，2500-3000m	30 户左右	
	八一村居民点	居住	西北面，2100-3000m	80 户左右	
	公司办公大楼	办公	西北面，750m	约 500 人	
	机关住宅区	居住	西北面，700-1100m	300 户左右	
	镇龙村居民点	居住	西面，1200-2500m	500 户左右	
	安居园小区	居住	西面，2500-3000m	300 户左右	
	金盆社区二区	居住	西南面，850-1600m	400 户左右	
	建设村居民点	居住	西南面，1300-3000m	100 户左右	
	象形湾居民点	居住	东南面，1000-1500m	15 户左右	
	双花村居民点	居住	东南面，2000-2300m	30 户左右	

9.5事故源项分析

9.5.1 事故调查统计

美国 M&Mprotection Consultants.W.G Garrison 编制的“世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型火灾爆炸事故汇编（II 版）”论述了近年来国外发生的损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故，通过对这些事故进行分析，从中可以得到许多有益的规律，进行分析、借鉴。

按石油化工装置划分事故，根据“世界石油化工企业近 30 年发生的 100 起特大型火灾爆炸事故”可统计归纳出如下事故比率，结果见下表 9-14。

表 9-14 事故比率表

装置	次数	所占比例 (%)
烷基化	6	6.3
加氢	7	7.3
催化气	7	7.3
焦化	4	4.2
溶剂脱沥青	3	3.16
蒸馏	3	3.16
罐区	16	16.8
油船	6	6.3
乙烯	7	7.3
乙烯加工	8	8.7
聚乙烯等塑料	9	9.5
橡胶	1	1.1

天然气输送	8	8.4
合成氨	1	1.1
电厂	1	1.1

从上表中，可以清楚地知道罐区发生火灾爆炸的比例最高。

如果按事故原因进行分析，则得出表 9-15 所列结果。

表 9-15 按事故原因分类的事故频率分布表

序号	事故原因	事故频率数（件）	事故频率（%）	所占比例顺序
1	阀门、管线泄漏	34	35.1	1
2	泵、设备故障	18	18.2	2
3	操作失误	15	15.6	3
4	仪表、电气失控	12	12.4	4
5	突沸、反应失控	10	10.4	5
6	雷击自然灾害	8	8.2	6

从表 9-15 事故比率来看，灌区的事故率最大占 16.8%。从事故频率分布来看，由于阀门、管线泄漏造成的特大火灾爆炸事故所占比例很大，占 35.1%；而泵、设备故障及仪表、电气失控列第二，占 30.6%；对于完全可以避免的人为事故亦达到 15.6%；而装置内物料突沸和反应失控占 10.4%；不可忽视的雷击也占到 8.2%；因此，防雪、避雷应予以重视。

9.5.2 最大可信事故及概率

最大可信事故是在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。在上述风险识别、分析的基础上，本项目的最大可信事故设定为：液态己内酰胺贮罐泄漏。据有关调查资料报道，对化工企业事故单元所造成的不同程度事故的发生概率和应采取的措施要求作了汇总，见表 9-16。

表 9-16 主要事故概率

事故名称	事故概率（次/年）	发生频率	对策反应
管道、输送泵、阀门、槽车等损坏小型泄漏事故	1×10^{-1}	可能发生	必须采取措施
管线、贮罐、反应釜等破裂泄漏事故	1×10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
管线、阀门、贮罐等严重泄漏事故	1×10^{-3}	偶尔发生	采取对策
贮罐等出现重大爆炸、爆裂事故	1×10^{-4}	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心

从表 9-16 可见，管线、阀门、贮罐等发生重大事故的概率为 10^{-3} 级及以下。随着近年来防灾技术的不断提高，发生事故的概率也呈逐步下降趋势。结合本项目特点，预测项目储罐最大可信事故概率为 10×10^{-6} 次/a。

9.5.3 事故源强的确定

项目营运过程中液态己内酰胺泄漏以贮罐底部损坏泄漏最为严重，本评价选

取最严重的贮罐底部泄漏计算己内酰胺泄漏量。

(1) 泄漏速率计算

液态物料发生泄漏时，其泄漏量可采用伯努利（Bernoulli）方程予以推算，其公式为：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L—液体泄漏速度，kg/s；

C_d—液体泄漏系数（0.65）；

A—裂口面积（0.001），m²；

P₁—容器内介质压力，Pa，取常压；

P₀—环境压力，Pa，取常压；

g—重力加速度，m/s²，取 9.8m/s²；

h—裂口之上液位高度（贮罐高度 13.2m），m；

ρ—液体密度（1.01），g/cm³。

本项目贮罐内介质压力与外界大气压基本相同，可视为 P=P₀；根据对贮罐发生泄漏进行类比调查，在最严重的风险条件下（外力击破），一般贮罐裂口面积小于 0.001m²；本项目裂口之上液位高度取最严重时（底部破裂）整个贮罐的高度。项目己内酰胺贮罐泄露事故泄漏持续时间以 15 分钟计，经计算，项目物料泄漏情况见表 9-17。

表 9-17 己内酰胺泄漏速率

泄漏物质	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间（S）	泄漏量（kg）
己内酰胺	6.64	9000	5976

(2) 泄漏液体蒸发量

当发生化学品泄漏事故时，泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。各类蒸发量的计算方法如下：

①闪蒸量估算

过热液体闪蒸量可按下式估算：Q₁=FW_T/t₁

式中：Q₁——闪蒸蒸发速率，kg/s；

W_T——液体泄漏总量，kg；

t₁——闪蒸蒸发时间，s；

F——蒸发的液体占液体总量的比例；按下式

$$F=C_p(T_L-T_b)/H$$

式中：C_p——液体的定压比热，J/(kg·K)；

T_L——泄漏前液体的温度，K；

T_b——液体在常压下的沸点，K；

H——液体的汽化热，J/kg。

根据流体力学及热力学特点，一般液态物质在常压下其沸点大于 30℃时，基本上不发生闪蒸蒸发。己内酰胺在常压下的沸点为 270℃，因此闪蒸量为 0。

②热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度 Q₂按下式计算：

$$Q_2=\lambda S^* (T_0-T_b) /H(\pi \alpha t)^{0.5}$$

式中：Q₂——热量蒸发速度，kg/s；

T₀——环境温度，k；

T_b——沸点温度，k；

S——液池面积，m²；

H——液体气化热，J/kg；

λ——表面导热系数，W/mk；

α——表面热扩散系数，m²/s；

t——蒸发时间，s。

表 9-18 某些地面的热传递性质

地面情况	λ (W/mk)	α (m ² /s)
水泥	1.1	1.29*10 ⁻⁷
土地（含水 8%）	0.9	4.3*10 ⁻⁷
干阔土地	0.3	2.03*10 ⁻⁷
湿地	0.6	3.3*10 ⁻⁷
沙砾地	2.5	11.0*10 ⁻⁷

项目所在地极端最高气温为 41.1℃，考虑到罐区防渗为水泥地面，根据调查分析，水泥地面在太阳直射的情况下，水泥地面温度最高可达 60℃，仍小于己内酰胺常压下的沸点，因此热量蒸发为 0。

③质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

质量蒸发速度 Q₃按下式计算：

$$Q_3 = a \cdot p \cdot M / (R \cdot T_0) \cdot u^{(2-n)/(2+n)} \cdot r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q₃——质量蒸发速度，kg/s；

a、n——大气稳定度系数，见表 8-19。

P——液体表面蒸气压，pa；

M——摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数，J/mol·k；

T₀——环境温度，k；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m。

表 9-19 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	A
不稳定 (A,B)	0.2	3.846*10 ⁻³
中性 (D)	0.25	4.685*10 ⁻³
稳定 (E,F)	0.3	5.285*10 ⁻³

经计算项目泄漏的己内酰胺质量蒸发速度为 0.013kg/s。

④液体蒸发总量 液体蒸发总量按下式计算：Wp=Q₁×t₁+ Q₂×t₂+ Q₃×t₃

式中：Q₁——闪蒸量，kg/s；

t₁——闪蒸蒸发时间，s；

Q₂——热量蒸发速度，kg/s；

T₂——热蒸发时间，S；

Q₃——质量蒸发速度（按最大蒸发量计），kg/s；

T₃——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s（项目取 30 分钟）。

经计算，发生泄漏事故时，本项目泄漏液体己内酰胺的蒸发总量为 23.4kg。

9.5.4 事故情况下影响预测

9.5.4.1 预测方法及模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的要求，本项目事故泄漏易造成有毒有害物质在大气中的扩散，在事故后果评价中采用下列模式计算：

在事故后果评价中采用下列烟团公式：

$$c(x, y, z) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：C (x, y, 0) 一下风向地面 (x, y) 坐标处的空气中污染物浓度，mg/m³；

x₀, y₀, z₀—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。

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：

$$c_w^i(x, y, 0, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{z,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中：

$c_w^i(x, y, 0, t_w)$ ——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； 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：

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

x'_w 和 y'_w ——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：

$$x'_w = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^w u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y'_w = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对关心点 t 小时的浓度贡献，按下式计算：

$$c(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^n c_i(x, y, 0, t)$$

式中，n 为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：

$$c_{n+1}(x, y, 0, t) \leq f \sum_{i=1}^n c_i(x, y, 0, t)$$

式中，f 为小于 1 的系数，可根据计算要求确定。

9.5.4.2 预测结果

事故排放预测选取了四类稳定度、两种风速、三个时刻（事故排放初期、排放历时中期和事故排放结束后某一时刻），形成 24 种不同的条件组合，分别预测在不同条件下风险较大事故时己内酰胺下风向的轴线浓度，预测结果见表 9-20、9-21。

表 9-20 静风时己内酰胺下风向轴线浓度预测结果 单位: mg/m^3

时间 min	5				10				15			
风速 m/s	0.5											
稳定度	B	C	D	E	B	C	D	E	B	C	D	E
50m	17.5093	50.3853	92.9406	117.4003	17.6700	51.1286	94.6815	120.7224	17.6989	51.2530	94.9516	121.2212
100m	4.4010	13.0817	26.6001	43.2425	4.5749	13.9904	29.0268	48.2225	4.6055	14.1342	29.3700	48.8922
200m	0.9284	2.3299	4.1183	6.4498	1.1116	3.3617	7.0813	12.6683	1.1448	3.5387	7.5652	13.6853
300m	0.2923	0.4733	0.5270	0.6051	0.4603	1.3055	2.6142	4.5750	0.4949	1.5014	3.1838	5.8034
400m	0.0964	0.0737	0.0359	0.0234	0.2318	0.5826	1.0386	1.6842	0.2664	0.7776	1.6002	2.8714
500m	0.0295	0.0076	0.0011	0.0003	0.1273	0.2651	0.3890	0.5522	0.1604	0.4402	0.8566	1.4824
600m	0.0079	0.0005	0	0	0.0724	0.1160	0.1285	0.1502	0.1030	0.2586	0.4613	0.7526
700m	0.0018	0	0	0	0.0415	0.0473	0.0360	0.0325	0.0686	0.1530	0.2417	0.3627
800m	0.0003	0	0	0	0.0236	0.0176	0.0084	0.0055	0.0467	0.0895	0.1206	0.1621
900m	0.0001	0	0	0	0.0132	0.0059	0.0016	0.0007	0.0321	0.0512	0.0565	0.0661
1000m	0	0	0	0	0.0071	0.0018	0.0002	0.0001	0.0221	0.0283	0.0246	0.0244
1200m	0	0	0	0	0.0019	0.0001	0	0	0.0104	0.0077	0.0036	0.0024
1400m	0	0	0	0	0.0004	0	0	0	0.0047	0.0017	0.0004	0.0001
1600m	0	0	0	0	0.0001	0	0	0	0.0020	0.0003	0	0
1800m	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0008	0	0	0
2000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0003	0	0	0
2200m	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0	0	0
2400m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2600m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2800m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
标准限值：职业接触限值最高容许浓度参照前苏联 MAC 10mg/m³ L												

表 9-21 1.7m/s 风速时己内酰胺下风向轴线浓度预测结果 单位: mg/m³

时间 min	5				10				15			
风速 m/s	1.7											
稳定度	B	C	D	E	B	C	D	E	B	C	D	E
50m	113.8715	181.5629	233.1950	398.5932	113.8715	181.5629	233.1950	398.5932	113.8715	181.5629	233.1950	398.5932
100m	48.0955	86.6686	112.1231	174.4747	48.0955	86.6686	112.1231	174.4747	48.0955	86.6686	112.1231	174.4747
200m	16.5156	33.6987	47.7687	86.1225	16.5156	33.6987	47.7687	86.1225	16.5156	33.6987	47.7687	86.1225
300m	8.3117	17.9290	26.8542	52.7619	8.3156	17.9290	26.8542	52.7619	8.3156	17.9290	26.8542	52.7619
400m	10.8887	17.1602	36.0703	10.8887	5.0241	11.1823	17.3839	36.1279	5.0241	11.1823	17.3839	36.1279
500m	1.8258	4.1539	6.2550	10.5935	3.3752	7.6731	12.2600	26.5200	3.3752	7.6731	12.2600	26.5200
600m	0.5428	0.6961	0.6311	0.1483	2.3763	5.6105	9.1585	20.4212	2.3770	5.6105	9.1585	20.4212
700m	0.1510	0.0809	0.0342	0.0004	1.7420	4.2903	7.1297	16.2845	1.7632	4.2924	7.1301	16.2845
800m	0.0437	0.0090	0.0017	0	1.2406	3.3119	5.6547	13.3156	1.3591	3.3971	5.7261	13.3372
900m	0.0137	0.0011	0.0001	0	0.7995	2.2543	3.9376	9.6679	1.0791	2.7602	4.7113	11.1558
1000m	0.0047	0.0002	0	0	0.4617	1.1862	1.8972	3.3470	0.8744	2.2901	3.9524	9.4914
1200m	0.0007	0	0	0	0.1250	0.1675	0.1491	0.0286	0.5683	1.6297	2.9028	7.1196
1400m	0.0001	0	0	0	0.0302	0.0150	0.0055	0	0.3088	0.9239	1.6591	4.0025
1600m	0	0	0	0	0.0074	0.0012	0.0002	0	0.1361	0.3150	0.4452	0.4367
1800m	0	0	0	0	0.0019	0.0001	0	0	0.0525	0.0712	0.0618	0.0097
2000m	0	0	0	0	0.0005	0	0	0	0.0190	0.0129	0.0059	0.0001
2200m	0	0	0	0	0.0002	0	0	0	0.0068	0.0021	0.0005	0
2400m	0	0	0	0	0.0001	0	0	0	0.0025	0.0003	0	0
2600m	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0009	0.0001	0	0
2800m	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0004	0	0	0
3000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0	0	0
标准限值：职业接触限值最高容许浓度参照前苏联 MAC 10mg/m³ L												

9.5.4.3 后果评价

己内酰胺的职业接触限值最高容许浓度参照前苏联 MAC10mg/m³L。从事事故排放的预测结果可以看出，事故发生后，当己内酰胺泄漏事故排放时对周围环境空气造成一定的影响，在最不利气象条件下，地面浓度超过 10mg/m³ 的距离最远为 900m 的范围，己内酰胺无 LC₅₀ 值参考，因此未出现半致死浓度值。一旦发生泄漏，应对超标区域的居民和工作人员进行转移和防护，对超短时接触最高容许浓度区域内邻近企业人员做好防护措施。因此企业需完善事故防范措施及制定合理的事故应急预案。

9.5.5 己内酰胺火灾引起的次生环境影响分析

(1) CO 产生量计算

项目装置区和己内酰胺储罐区在发生火灾爆炸事故时，易燃物质迅速燃烧，部分物质不完全燃烧将产生一定量的 CO，其为剧毒物质，可能对周围大气环境造成一定的影响。则根据《建设项目环境风险评价技术导则》，火灾过程的 CO 的产生量按下式计算：

$$G_{co}=2330 \times Q \times C$$

式中：G_{co}—火灾伴生 CO 的产生量 (g/kg)；

C—燃烧物质中碳的质量百分比含量 (%)；

Q—化学不完全燃烧值(%), 一般取为 5-20%。

己内酰胺中碳的质量百分比含量为 63.7%，化学不完全燃烧值取 15%，经计算己内酰胺燃烧一氧化碳的产生强度为 223g/kg。根据表 2-7 己内酰胺储罐的建设情况，假定单个己内酰胺储罐发生火灾爆炸时己内酰胺短时间内燃烧并次生/伴生 CO，经核算 CO 的排放速率为 0.34kg/s。

(2) 事故环境影响预测分析

根据突发环境事件下有毒有害物质的扩散模型，预测 CO 在最不利气象条件：静风 0.5m/s、E-F 稳定度下的下风向轴线浓度的时间分布，预测结果见表 9-22。

表 9-22 不利气象条件下火灾次生/伴生 CO 的影响预测结果 (mg/m³)

预测时刻	扩散 10 分钟	
稳定度	E	F
最高浓度(mg/m ³)	1400.9737	1001.5808
下风向半致死浓度区域范围 (m)	0~17.7	—
下风向短时间接触容许浓度区域范围 (m)	0~222.6	0~252.3
预测时刻	扩散 20 分钟	
最高浓度(mg/m ³)	5.6636	7.9070
下风向半致死浓度区域范围 (m)	—	—
下风向短时间接触容许浓度区域范围 (m)	—	—
预测时刻	扩散 30 分钟	
最高浓度(mg/m ³)	1.0806	1.5117
下风向半致死浓度区域范围 (m)	—	—
下风向短时间接触容许浓度区域范围 (m)	—	—
CO 的半致死浓度为 2260mg/m ³ , 短时间接触容许浓度为 30mg/m ³		

预测结果显示, 己内酰胺储罐火灾/爆炸事发区域次生/伴生 CO 能够达到半致死浓度, 故进行事故应急的人员需佩戴好防护器具后再进入现场; CO 扩散 20 分钟后, 最高浓度将小于短时间接触容许浓度, 对厂内职工和周边环境的影响较小。CO 扩散 10 分钟内, 最不利气象条件下, 下风向短时间接触容许浓度范围 0~252.3m, 会对事发区域周边厂内职工带来较大的影响。由于离厂界最近的环境敏感目标距离为 700m, 远离短时间接触容许浓度范围, 故本项目最大可信事故对周边环境敏感目标的大气影响较小。

综上, 己内酰胺储罐火灾/爆炸事故发生后, 厂内需及时启动突发环境事件应急预案, 对下风向短时间接触容许浓度范围内的职工进行疏散, 同时迅速进行消防、堵漏作业, 将环境风险降至最低。

9.5.6 泄漏液体对水体的可能影响

距本项目最近的水体是项目西侧的松阳湖, 距离为 5.2kmm。如上所述, 事故状态下的化工物料和消防污水均收集进入事故池, 经巴陵石化污水处理场处理达标后在排入长江。因此, 事故状态下排入水环境的污染物总量将有所增加, 经巴陵石化污水处理场处理达标后在排入长江, 对水体环境造成的污染影响增加很小。

9.5.7 对周边企业及装置区的影响

项目位于巴陵石化分公司场区内, 聚合产品一部周边装置主要为长短丝装置和烯烃事业部; 聚合产品二部周边装置主要为新建的尼龙-6 装置及兴隆化工。根据以上分析, 项目主要的风险为己内酰胺泄漏并引发火灾事故, 其主要的影

围在场区内，且根据巴陵石化分公司规划要求区内各装置之间的间距符合建筑设计防火规范要求。因此，事故下，本项目对周围的环境风险影响较小。

9.6 风险可接受分析

9.6.1 风险值计算

功能单元的风险值（R）为最大可信灾害事故对环境造成的危害，是风险评价的表征量，包括事故的发生概率和事故的危害程度。按下式计算：

$$R=P \cdot C$$

式中：R——风险值

P——最大可信事故概率（事件数/单位时间）

C——最大可信事故造成的危害（损害/事件）

式中：

$$C = \sum_{i=1}^n C_i$$
$$C = \sum_{ln} 0.5N(X_{i ln}, Y_{j ln})$$

即最大可信事故所有有毒有害物泄漏所致环境危害 C 为各种危害 C_i 的总和。而在实际应用中，若事故发生后下风向某处，化学污染物 i 的浓度最大值 D_{imax} 大于或等于化学污染物 i 的半致死浓度 L_{Ci50} ，则事故导致评价区内因发生污染物致死确定性效应而致死的人数即为 C_i 。

风险评价需从最大可信事故风险 R 中，选出危害最大的作为最大可信灾害事故，并以此作为风险可接受水平的分析基础，即： $R_{max}=f(R_j)$

根据前面的分析内容可知：本次评价选取己内酰胺储罐泄漏的 R 值作为最大可信事故，并以最不利情况己内酰胺储罐泄漏作为风险可接受水平的分析基础。

风险值在计算过程中，按照下式计算事故风险值（死亡/年）：

风险值（死亡/年）=半致死百分率区人口数×50%×事故发生概率×出现不利天气概率

由于本项目位于巴陵石化分公司用地范围内，其周围为三类工业用地。事故发生概率为 1.0×10^{-6} 次/年，根据风险值公式计算，可得到本项目的最大风险值为 2.5×10^{-6} 次/年。

9.6.2 风险分析

项目最大可信事故为己内酰胺储罐泄漏，最大可信事故风险值为 2.5×10^{-6} 次/年，小于目前化工行业的可接受风险水平 (8.33×10^{-5} 次/年)。

9.7 事故水环境影响应急措施

在发生火灾、爆炸、泄露事故时，除了对周围环境空气产生影响外，事故污水也会对周围的环境水体造成风险影响，可引发一系列的此生水环境风险事故。按性质的不同，事故污水可以分为消防污水和被污染的清净下水。

该事故池根据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)和《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2009)中的相关规定设置。事故池主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水（包括污染雨水）及污染消防水。事故应急池容量按下式计算：

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5$$

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\max}$ —— 为收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取最大值， m^3 ；

V_1 ——为最大一个容器的设备（装置）或贮罐的物料贮存量， 900m^3 ；

V_2 ——为在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸及泄露时最大消防水量（项目最大消防水量发生在储罐区，项目属于石油化工大型工艺装置，设计消防水量为 100L/s ，火灾延续时间为 1 小时，一次灭火需水量 360m^3 ） 360m^3 ；

V_3 ——为发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， 1510m^3 ；（围堰容积）

V_4 ——为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， 180.88m^3 ；

V_5 ——为可能进入该废水收集系统的当地的最大降水量， 48m^3 。

由于项目储罐区围堰内容积 V_3 大于 $V_1 + V_2$ ，因此，事故应急池容积 $V_{\text{事故池}} = 180.88\text{m}^3 + 48\text{m}^3 = 228.88\text{m}^3$ 。

从计算结果可知，在发生火灾、储罐泄漏等情况下，围堰容积可完全暂存事故废水。因此项目设置一事故池，容积为 250m^3 。

且项目位于巴陵石化分公司厂区内，其事故废水收集还可依托于巴陵石化分公司已经收集池，目前巴陵石化分公司全厂事故收集池容积 20000m^3 。有上述分析可知项目事故状态下各种废水和物料泄漏量总和约占事故水池容积的 7.45% ，项目事故水池可以容纳事故污水和物料泄漏，保证其不排入到外环境当中。

9.8风险防范及减缓措施

9.8.1 风险防范措施

我国在安全生产上一贯坚持“安全第一、预防为主”的方针，工作重点应放在预防上。在事故救援上实行“企业自救为主、社会救援为辅”的原则。因此，本项目采取必要的风险防范措施是十分必要的。

9.8.1.1 工艺系统采取的安全措施

项目采用了分散控制系统（DCS）实现装置的自动控制、顺序控制。整个装置的自控水平在国内外同类装置中居领先水平。

聚合装置中的添加剂包括聚合反应稳定剂和聚合产物分子量调整剂，其反应器的加料流量与物料总流量进行比例控制。

在有压力的设备和管道上已经设置安全阀等自动泄压设施。己内酰胺储罐四周设有围堰。在装置区有腐蚀和毒害岗位区域设安全喷淋洗眼器，并加以明显标记，供事故时临时急救用。

凡表面温度超过 60℃以上的设备和管道，均采用绝热措施以防人身烫伤。低温管道和设备做保冷，在满足生产需要的同时，防止冻伤。在生产区域安装风向标，用来指引事故状态下人员的安全疏散方向。

9.8.1.2 总图布置和建筑安全措施

针对项目的性质、生产中使用易燃易爆、有毒的危险物质，项目在工程设计上已经严格按照我国有关劳动安全、防火、防爆法规进行设计，从总图布局、工艺生产、建构筑物防火处理、防雷接地、消防、防爆等各个方面采取相应的措施。

（1）各功能区之间设有环行通道，有利于安全疏散和消防。各建构筑物均按火灾危险等级进行设计，部分钢结构作防火处理，部分楼、地面作防腐处理。

（2）总图布置按规定划分爆炸危险区域，在爆炸危险区域选用防爆型仪表、电器及通讯设备。

（3）项目通风整体通风与局部排风相结合，避免死角造成有害物质的聚集。

（4）遵守安全操作规程，严禁在生产区、中间罐区明火作业，需要采用电焊作业，需上报主管部门，并作好相应的防护措施。

（5）生产区、罐区均设禁止吸烟标志，防止人为吸烟引起明火火灾等事故。物料输送管均设有防静电装置。

9.8.1.3 火灾风险防范措施

(1) 生产区、储罐区周边应设立明显的禁止明火标志、安全防火标志和防火距离警示牌。

(2) 各生产单元、车间、罐区应设立火灾报警信号系统，一旦发生明火，立即启动报警装置。

(3) 生产车间、罐区配备各种消防器材，厂区设立消防水池；生产设备和原料输送设备装配防火抑爆装置。

(4) 可燃气体报警的同时，应与消防水泵、固定灭火系统、进入罐区的物料阀和通讯等设施联动。

(5) 加强消防安全宣传和教育，对工艺过程中易发生火灾爆炸的原材料、中间体及成品，应列出其主要的物理化学性能，让所有员工了解其危险性并掌握防护措施。

(6) 加强管理，制定严格操作规程和环境管理的规章制度。建立公司安全环保部门，分管负责风险防范，配合地方政府制定完整的火灾爆炸事故应急措施。

(7) 建立消防围堰和废水收集池。

(8) 若发生火灾事故时，企业应及时关闭厂区所有雨水口阀门，使消防废水和事故废液集中汇入至厂区设置的消防应急事故缓冲水池内，严禁通过雨水口排放到周边水体。应急事故水池内的事故废水，应通过专用管道，分批量排入污水处理站集中处理。

9.8.1.4 己内酰胺储运安全措施

项目应严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查，并严格执行我国危险化学品运输安全的有关规定。

(1) 要按规定的路线行驶，中途不得停留，注意运输安全，严防运输事故发生。一旦发生事故，一面搞好现场保护，一面与当地公安消防和环保部门联系，消除或减缓事故造成的影响。

(2) 需在己内酰胺储罐区周围设围堰和收集槽，用于收集突发环境事件下泄漏的物料和应急产生的消防废水；罐区和装卸站的地面均为水泥硬质地面，防止物料渗漏污染地下水。

(3) 罐区储罐设液位监测装置，确保在泄漏情况下及时发现事故隐患，第

一时间采取有效措施进行处置。

(4) 罐区储罐设压力安全阀、温度安全阀，当罐内压力超过安全设定值时，压力安全阀打开，将压力降低到正常水平，从而避免事故的发生。

(5) 管线等设备的材质应选用耐腐蚀材料，并加强防腐处理，防止腐蚀穿孔或腐蚀层脱落堵塞管道。同时应加强检修维修，对出现的故障及时排除。

(6) 泵与管、管与管之间联接处要保持牢固、密封，并定期严格检查，使其处于完好状态。

9.8.1.5 物料泄漏事故的防范措施

泄漏事故的预防是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。本项目主要采取以下物料泄漏事故的预防：

(1) 在有易燃易爆物料可能泄漏的区域安装可燃气体探察仪，以便及早发现泄漏、及早处理；

(2) 经常检查管道，地上管道应防止汽车碰撞，并控制管道支撑的磨损。定期系统试压、定期检漏；

(3) 对各类危险性较大的储罐采用氮气气封，避免物料的泄漏。

泄漏应急处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。项目通过有毒气体泄漏报警装置和超温报警切断装置，能有效地确保安全生产。为减小泄漏事故对环境的影响，己内酰胺泄漏时可采用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

9.8.1.6 输送管线防范措施

本评价对建设的工艺管线提出以下事故防范措施建议，以期最大限度降低风险发生几率和影响：

(1) 封闭管线上设置相应泄压设施，防止因太阳曝晒等原因而导致超压；

(2) 设置 DCS 自动报警和连锁切断设施，并设紧急事故切断阀，保证其手动操作功能。一旦发生超压或泄漏，立即自动检测并送至厂内 DCS 控制系统，

安全控制系统动作。

(3) 运输管线沿途应设有明显的警示标志，提醒过往车辆和行人注意安全。

(4) 应加强运输管线的检查（防腐情况、阀门完好情况等），每班有专人对管线进行巡查，查看管线的防腐情况以及阀门等设备的完好情况，并将巡查结果记录在案备查。一旦发现问题，巡检人员应立即向有关部门反映解决。

9.8.1.7装置区风险防范措施

(1) 生产过程应设置温控器，并且温控器应与进料阀门联动，一旦出现异常高温，立即切断原料供应。

(2) 定期对各设备的壁厚进行检查，发现问题及时处理，但禁止带料检修。

(3) 做好生产装置、各种检测、报警装置等的定期检查和保养维修。

(5) 生产装置密闭化、管道化，防止有毒物质泄漏、外逸。

9.8.1.8热媒系统管理

(1) 热媒系统

从热媒炉出来的高温液相热媒，送到用户使用后再返回热媒炉，以构成密闭的压力循环系统，由热媒循环泵来保证热媒的正常运行。由高位膨胀槽来维持系统的恒定压力和吸收热媒因温度升高而引起的体积变化以及接受系统中的低沸点馏分和空气，并将空气排入大气。

为了事故时的紧急排放和一些设备、管道停用时的排空，热媒站还设有低点热媒排放槽，以利于热媒的排放。热媒储槽配有蒸汽加热器，同时为防止热媒高温下被氧化变质，还设有氮气保护。

(2) 控制系统

热媒炉设有较完备的自动控制系统，为保证热媒炉的正常运行，热媒泵、风机、与炉排之间设有连锁安全保护控制。热媒系统进出总管上设二次循环系统，以最终调节进入用户热媒温度的精确度。当高位膨胀槽液位达到低液位、极限低液位时将自动发出报警信号。

9.8.1.9火灾事故防范

(1) 生产区、储罐区周边应设立明显的禁止明火标志、安全防火标志和防火距离警示牌。

(2) 各生产单元、车间、罐区应设立火灾报警信号系统，一旦发生明火，立即启动报警装置。

(3) 生产车间、罐区配备各种消防器材，厂区设立消防水池；生产设备和原料输送设备装配防火抑爆装置。

(4) 可燃气体报警的同时，应与消防水泵、固定灭火系统、进入罐区的物料阀和通讯等设施联动。

(5) 加强消防安全宣传和培训，对工艺过程中易发生火灾爆炸的原材料、中间体及成品，应列出其主要的物理化学性能，让员工了解其危险性并掌握防护措施。

(6) 加强管理，制定严格操作规程和环境管理的规章制度。建立公司安全环保部门，分管负责风险防范，配合地方政府制定完整的火灾爆炸事故应急措施。

(7) 建立消防围堰和废水收集池。

(8) 若发生火灾事故时，企业应及时关闭厂区所有雨水口阀门，使消防废水和事故废液集中汇入至厂区设置的应急事故水池内，严禁通过雨水口排放到周边水体。应急事故水池内的事故废水，应通过专用管道，分批量排入污水处理站集中处理。

(9) 项目属于化工化纤生产装置，按三级消防配制：第一级为车间，配备必要的灭火器、消防水系统、以及沙箱等消防器材，每个员工发现火情立即通报并扑救初期火险。第二级为工厂兼职消防员组成的消防队，在接到火灾报警后可快速抵达现场参与扑救或协作外来消防队工作。第三级为巴陵石化云溪区消防队进行联防，消防车能够在5分钟内赶到项目装置所在区域。

9.8.1.10 落实 LDAR（泄漏检测与修复）计划

建设单位结合巴陵分公司的整体情况，落实LDAR（泄漏检测与修复）计划采用固定或移动监测设备，监测化工企业各类反应釜、原料输送管道、泵、压缩机、阀门、法兰等易产生挥发性有机物泄漏处，并修复超过一定浓度的泄漏检测处，从而达到控制原料泄漏对环境造成污染。

LDAR步骤：确定程序、组件检测、修复泄漏、报告闭环等。其子程序包括：检测前准备子程序、检测子程序、修复子程序、报告子程序等。

LDAR技术使用专门LKS1000检测有机气体的仪器，以确认发生泄漏的设备。技术人员检测后，会对每个阀门和密封点编号，并设立牌子，建立台账。其中，绿色牌表示无泄漏；黄色牌表示警告，要予以修复；红色牌表示须立即整改。以此确保装置区、罐区泄漏事故的减少，减轻对环境的影响。

9.8.2 风险减缓措施

(1) 大气环境污染减缓措施

①物料泄漏应急减缓措施

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

根据事故级别启动应急预案：

保护员工与居民免于暴露在危险物质中：

如果泄漏仍在继续，消除泄漏源：

尽量能减少蒸发率：

转移泄漏物质。

避免暴露主要通过隔离泄漏区域和将人员疏散到上风向安全区来实现，尤其是当泄漏液体在持续蒸发时。

如果泄漏仍在继续，隔离损坏的容器，转移其中物料和堵漏，这样有助于消除泄漏源。

②火灾爆炸应急减缓措施

当装置发生火灾爆炸时，根据事故级别启动应急预案：

根据需要，切断着火设施上下游物料，尽可能将泄漏物质转移到另外的容器或罐车，防止发生连锁效应；

在救火同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；

根据事故级别疏散周围居住区人群。

(2) 污水外排防范及减缓措施

项目产生的消防水和污水进入围堰、地漏，至事故应急池，通过检测后，进而通过厂区污水收集管网进入巴陵石化污水处理场进行处理。

9.8.3 事故性污染物预防措施汇总

项目应设置事故应急池，以防止事故泄漏的废液、厂区的初期雨水、消防废水以直接排入环境，整改后项目主要应急措施的设置参数和有效性分析见表9-23。

表 9-23 主要应急措施的设置参数和有效性分析

应急措施	设置参数	有效性分析
围堰	己内酰胺贮罐区围堰高度不应低于 1.2m，防渗面采用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	根据 8.5.3 小节危险化学品的泄漏量分析可知，在 15min 内废液最大的泄漏量为 6.5m^3 ，围堰容积不少于 1000m^3 ，满足防泄漏、防渗要求。
化学品储存	危险化学品单独储存，并贴标识、设有单独的一般固废贮存库及危险废物暂存间，防渗面采用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	可满足防泄漏、防渗要求。
事故应急池	事故应急池的有效容积不少于 250m^3 ，防渗面采用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	根据 8.7 核算，由于项目储罐区围堰内容积 V_3 大于 $V_1 + V_2$ ，因此，事故应急池容积 $V_{\text{事故池}} = 180.88\text{m}^3 + 48\text{m}^3 = 228.88\text{m}^3$ 应急池容积不少于 250m^3 能满足防泄漏、防渗要求。

9.9 应急预案

9.9.1 风险事故处理程序

项目风险事故处理应当有完整的处理程序图，一旦发生应急事故，必须依照风险事故处理程序图进行操作。企业风险事故应急组织系统基本框图如图 8-1 所示，企业应根据自身实际情况加以完善。

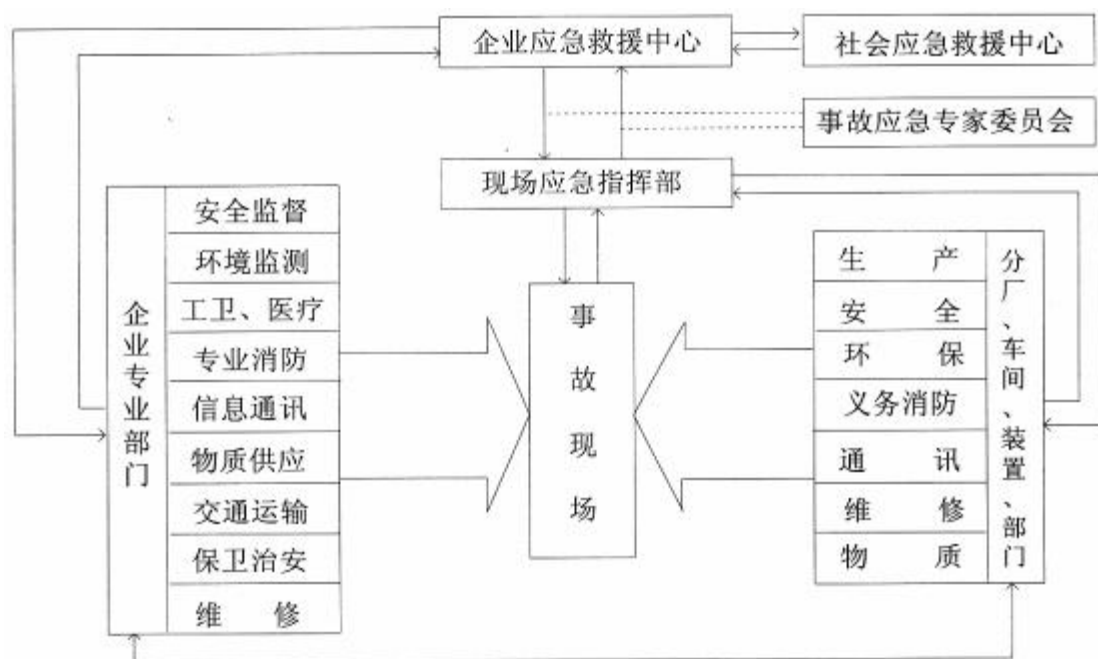


图 9-1 风险事故应急组织系统基本框图

9.9.2 风险事故处理措施

为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处理措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、

事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

●设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系；

●制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合；

●明确职责，并落实到单位和有关人员；

●制定控制和减少事故影响范围以及补救行动的实施计划；

●对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担；

●为提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高其实战水平，应进行应急救援演练。

(3) 风险事故应急计划

必须拟定事故应急预案，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可在有充分准备的情况下，对事故进行积极处理。

风险事故的应急计划包括应急状态分类、应急计划区和事故等级水平、应急防护、应急医学处理等。因此，风险事故应急计划应当包括以下内容：

●项目再生产过程中所使用以及产生的有毒化学品、危险源的概况；

●应急计划实施区域；

●应急和事故灾害控制的组织、责任、授权人；

●应急状态分类以及应急状态响应程序；

●应急设备、设施、材料和人员调动系统和程序；

●应急通知和与授权人、有关人员、相关方面的通讯系统和程序；

●应急环境监测和事故环境影响评价；

●应急防护措施，清除泄漏物的措施、方法和使用器材；

●应急人员接触剂量控制、人员撤离、医疗救助与公众健康保证的系统和程序；

●应急状态终止与事故影响的恢复措施；

●应急人员培训、演练和试验应急系统的程序；

●应急事故的公众教育以及事故信息公布程序；

●调动第三方资源进行应急支持的安排和程序；

●事故的记录和报告程序；

(4) 一旦发生风险事故

建设单位已成立应急系统指挥中心，由总经理负责，配备了相关的应急设施和器材。当事故发生时，应立即通知有关部门，组织附近居民疏散、抢险和应急监测等善后处理事宜。并设置一定距离的隔离带，严格限制出入。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。合理通风，加速扩散，大量雾状水稀释、溶解或喷稀碱液中和，构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。装置内的残余气体用风机抽入尾气冷凝系统集中处理。若是液体物料泄漏，可用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容，用泵转移至槽车或专用收集器内，统一回收处置。

9.9.3 与巴陵石化分公司环境风险应急预案的衔接

9.9.3.1 风险应急预案的衔接

(1) 应急组织机构、人员的衔接

当发生风险事故时，项目综合协调小组应及时承担起与当地区域或各职能管理部门的应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向厂区应急指挥小组汇报；编制环境污染事故报告，并将报告向上级部门汇报。

(2) 预案分级响应的衔接

①一般污染事故：在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥小组研究确定后，向当地环保部门和巴陵石化分公司事故应急处理指挥部报告处理结果。

②较大或严重污染事故：应急指挥小组在接到事故报警后，及时向巴陵石化分公司事故应急处理指挥部、云溪区应急处理指挥部报告，并请求支援；云溪区应急处理指挥部进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案，迅速调集救援力量，指挥开发区成员单位、相关职能部门，根据应急预案组成各个应急行动小组，按照各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作，厂内应急小组听从开发区现场指挥部的领导。现场指挥部同时将有关进展情况向云溪区和岳阳市应急处理指挥部汇报；污染事故基本控制稳定后，现场应急指挥部将根据专家意见，迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。

当污染事故又进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态，现场应急指挥部将根据事态发展，及时调整应急响应级别，发布预警信

息，同时向云溪区、岳阳市应急处理指挥部和省环境污染事故应急处理指挥部请求援助。

(3) 应急救援保障的衔接

①单位互助体系：建设单位和周边企业将建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。

②公共援助力量：企业还可以联系海安县公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

③专家援助：全厂建立风险事故救援安全专家库，在紧急情况下，可以联系获取救援支持。

(4) 应急培训计划的衔接

建设单位在开展应急培训计划的同时，还应积极配合巴陵石化分公司开展的应急培训计划，在发生风险事故时，及时与聚集区应急组织取得联系。

(5) 公众教育的衔接

建设单位对厂内和附近地区公众开展教育、培训时，应加强与周边公众和巴陵石化分公司及周边相关单位的交流，如发生事故，可更好的疏散、防护污染。

9.9.3.2 风险防范措施的衔接

(1) 污染治理措施的衔接

当风险事故废水超过巴陵石化污水场能够处理范围后，应及时向云溪区相关单位请求援助，帮助收集事故废水，以免风险事故发生扩大。

(2) 消防及火灾报警系统的衔接

厂内消防站、消防车辆与聚集区消防站配套建设；厂内采用电话报警，火灾报警信号报送至厂内消防站，必要时报送至云溪区消防站。

9.10 风险评价结论

综合以上分析，本项目环境风险评价结论如下：

(1) 项目不涉及易燃易爆物质，部分物质为挥发性小的可燃物质，且毒性较低，总体不构成重大危险源，总体环境风险相对较小。

(2) 本项目最大可信事故为已内酰胺储罐火灾次生/伴生 CO 污染事故，最大可信事故下的扩散的 CO 会对评价区域内部分环境保护目标产生一定程度的影响，应尽可能采取措施避免此类突发环境事件的发生。在突发环境事件不可避免的情况，需在应急预案的指导下及时有效地应急，在短时间内切断污染源，

减少次生/伴生的污染物的量，与此同时及时通知受影响的居民，做好紧急疏散撤离的准备。

综上所述，在采取一系列总图布置及建筑安全防范措施、消防措施、监控预警措施、装置区和罐区风险防范措施的同时，制定有针对性的、可操作性强的突发环境事件应急预案的前提下，本项目的环境风险处于可接受水平。

10 清洁生产分析、达标排放与总量控制

10.1 清洁生产

推行清洁生产是实施生产全过程控制、进行整体污染预防，可实现节能、降耗、减污、增效，是实现达标排放和污染物总量控制的重要手段，是我国环境保护的重大策略。作为可持续发展的根本性措施，我国政府已将清洁生产载入《中国二十一世纪议程》，国务院于 2012 年 2 月 29 日修正了《中华人民共和国清洁生产促进法》，并于 2012 年 7 月 1 日起正式实施。

清洁生产是指在可行的范围内减少最初产生的或随后经过处理、分类或处置的有害废物，达到“废物最小化”。清洁生产以节能、降耗、减污为目标，以技术和管理为手段，强调在生产的全过程源削减。通过对生产全过程的排污统计、筛选并实施污染防治措施，不仅可以预防污染源建成后对环境的污染，而且能预防该污染源本身的污染产生，从而以经济有效方式最大限度地减少污染。

清洁生产要素中重要的环节是生产过程原料消耗指标和生产过程中的排污指标。从节省原材料和减少物耗的角度出发，清洁生产应是企业自觉追求的目标，同时符合充分利用先进的高科技技术提高生产效率的要求。

目前，国内尚没有关于尼龙 6 生产行业的清洁生产标准，本报告从原辅材料及产品清洁性、生产工艺与装备选型、资源能源利用、产污控制与废物回收利用、环境管理等方面对本项目清洁生产水平给予分析。

10.1.1 原辅材料及产品的清洁性

项目所使用的原料己内酰胺、醋酸等均为基本有机化工原料，为大型石化企业的产品；主要辅助材料（如二氧化钛）均属精细化工或无机化工产品，它们无毒性且一般用量较少。这些原辅材料在获取过程中，对生态环境影响相对较小，生产过程主要原料己内酰胺还可回收或循环利用，可再生性良好。因此，从清洁生产角度分析，本项目无特别需要关注，且对环境影响严重的原辅材料，符合清洁生产要求。

本项目的产品为尼龙 6 切片，是热塑性高分子材料，正常使用时对人体没有毒害，属于清洁的产品，符合清洁生产要求。

10.1.2 工艺技术先进性

（1）聚合生产工艺清洁生产水平分析

目前锦纶 6 聚合工艺主要分为五种：常压连续法、二段法、间歇式高压釜法、固相后缩聚法、多段连续聚合法。

常压连续法：采用大型 VK 管连续聚合，聚合温度为 260℃，时间为 20h。热水逆流萃取切片中残余单体及低聚物、氮气气流干燥、DCS 集散系统控制，单体回收采用萃取水连续三效蒸发浓缩，间断蒸馏浓缩液工艺。具有生产连续化、产量高、质量好、占地面积少的特点。

二段聚合法：该法由前聚合和后聚合两个聚合管组成。二段聚合法又分为前聚合高压、后聚合常压；前聚合加压、后聚合减压；前后聚合均为常压三种方法。在三种方法中从聚合时间及产物中含单体和低聚体量等比较则以加压、减压聚合法最好（但设备投资大，操作费用最高），高压、常压次之，前、后聚合均为常压最差（但设备投资最省，操作费用最低）。

间歇式高压釜聚合法：该法主要用于生产小批量多品种工程塑料级切片，该法工艺灵活，便于更换品种，生产弹性化，缺点是己内酰胺消耗比连续法多 1.5%左右，聚合时间长，产物含萃取物多，特别是低聚体含量大，对生产非常不利。

固相后缩聚法：该法是一种使切片增粘的方法，如果需要在干燥过程中增粘，与 VK 管连续聚合不同之处是把连续干燥塔分为三段，第一段为干燥塔，第二段为固相后缩聚塔，第三段为冷却塔，并设置三个氮气循环系统。固相后缩聚法同一聚合管不仅可生产民用丝切片，还可通过干燥后聚合增粘，生产薄膜和塑料级高粘度切片。但这种设备造价比一般连续干燥塔贵一倍。

多段连续聚合法：该法用以生产高粘度帘子线，其工艺过程包括预聚合、加成反应、真空闪蒸、螺杆后聚合等工艺。这种方法聚合时间只要 6-7h，可直接纺制帘子丝，但设备较复杂、建设费用和生产成本高、检修周期长，影响了推广应用。

表 10-1 为各种聚合方法的比较：

表 10-1 各种聚合方法比较

序号	聚合方法	工艺特点
1	常压连续法	1 个聚合管，常压操作，DCS 控制，生产高粘度 2.7，聚合时间 20-22h，回收系统采用三效蒸发提浓
2	二段聚合法	2 个聚合管，加压与减压操作，DCS 控制，生产最高粘度 3.5，聚合时间 13-14h，所生产切片分子量均匀，产品稳定，回收系统采用三效蒸发提浓
3	间歇式高压釜聚合法	工艺灵活，便于更换产品，己内酰胺损耗比连续生产法高 1.5%左右，自动化程度低，适应生产小批量，多品种工程塑料级切片

4	固相后缩聚法	必须用高纯氮气，粘度可从 2.5 增到 4 以上，设备造价高，适应生产薄膜、塑料级高粘度切
5	多段连续聚合法	聚合时间短，聚合物粘度高，工艺独特，设备复杂，建设费用高，生产成本低，检修期长，影响推广应用

本项目采用二段聚合法中的前聚合高压、后聚合微负压方法生产切片。由上述分析可知，相较于常压连续法，本项目采用的前聚合高压、后聚合微负压的二段聚合法生产出来的切片分子量均匀、产品稳定、聚合时间短；相较于间歇式高压釜聚合法，前聚合高压、后聚合微负压的二段聚合法好用己内酰胺少、自动化程度高、可以大批量生产；相较于固相后缩聚法，前聚合高压、后聚合微负压的二段聚合法设备造价低；相较于多段连续聚合法，前聚合高压、后聚合微负压的二段聚合法设备简单、建设费用低、生产成本低、检修期短、易于推广应用；相较于前聚合高压、后聚合常压以及前聚合、后聚合均为常压的二段聚合法，前聚合高压、后聚合微负压的二段聚合法聚合时间较短，产物中含单体和低聚体量较少。所以本项目聚合所采用的前聚合高压、后聚合微负压的二段聚合法具有较高的清洁生产水平。

10.1.3 设备及过程控制先进性

项目聚合装置的自动控制是以己内酰胺为原料生产聚酰胺 6 切片的装置的整个生产控制。包括单体储存、添加剂配制、聚合、萃取、干燥和己内酰胺回收、切片输送等工序的自动控制。

整个装置的主要控制回路如下：加压聚合器顶部设有压力调节系统以及液位与己内酰胺单体进料量的串级调节系统。己内酰胺和添加剂配比设置了配比调节系统。后聚合器顶部设有压力调节和报警，上、中、下部的中心和壁侧设有温度指示和记录。后聚合器顶部还设有液位调节和报警，通过调节加压聚合器出料齿轮泵的转速来控制。后聚合器的液位。后聚合器的出料齿轮泵出口设有压力指示、报警及联锁。该泵的转速与流量成比例，根据出料齿轮泵的转速调节切粒机的运行速度，使二者步调一致。预萃取水罐顶部设有进料控制和报警，控制底部的旋转闭锁給料阀的转速以保持顶部料位的稳定，同时该阀还和萃取塔顶部料位联锁。萃取塔顶部设有料位开关，其控制料位的方案与预萃取水罐相同。进入萃取塔的热热水设有温度调节。干燥塔的上部设有料位指示、调节、报警和联锁。通过调节塔底星形給料阀的转速来维持上部料位的恒定。进入干燥塔的两路氮气设有温度调节、流量指示和报警。切片冷却料仓设有料位指示和报警，同时还设有高

低料位联锁。进入料仓的氮气设有流量指示和报警。蒸发塔均设有塔顶压力控制、塔底液位控制、塔顶回流控制、进料流量控制及蒸汽流量控制等回路。切片气流输送系统和水下切粒机另设随机成套提供的现场控制柜。

总之，项目装置区各类设备经过多年的升级改造后已使用世界上先进的生产工艺技术和装置，其清洁生产过程可以达到国内先进水平。

10.1.4 能耗水平分析

(1) 与国内外同类企业指标对比分析

根据调查国内外有代表性的锦纶聚合生产企业物耗、能耗指标情况与本项目对照情况见表 10-2。

表 10-2 国内外锦纶 6 生产工艺单耗指标对照表

项目	物料名称	吨产品消耗量	国外先进工艺	国内先进工艺	本项目
聚合原料	己内酰胺	kg	999	1016	997
	助剂	kg	4.4	10.0	4.6
公用工程	电	kWh	866	9207	3366
	蒸汽	kg	694	1328	890
	氮气	Nm ³	40	194	21.73
	压缩空气	Nm ³	65	90	75
	冷冻水	m ³	38.7	85	69.76

由表可见，本项目部分指标已经达到国际先进水平，大部分指标均优于国内先进水平。

(2) 水重复利用率

水重复利用率 = 重复用水量 / (重复用水量 + 全厂新鲜水补充量) × 100%

建设项目重复用水量考虑循环冷却系统循环用水、浓缩单元（即单体回收系统）水回用，计算得项目水重复利用率为 96.03%。

项目生产过程大量采用先进生产机械和控制技术、有效可行的污染防治措施，有效减少了物耗、水耗、能耗和污染物排放量。因此，其生产符合清洁生产要求，达到国内先进水平。

10.1.5 污染控制与废物利用

1、产污控制

(1) 项目选用的生产原料均为无毒、低毒，从源头上降低了有害污染物的产生、排放。

(2) 项目采用先进生产工艺，能够有效提高原料和水的利用率，减少了生

产过程中污染物的产生、排放量。如：

①使用脱盐水作为生产用水，避免了普通自来水中原有的杂质“污染”生产物料，保证了产品的高品质，有效减少了不合格品的产生、排放。

②采用水作聚合引发剂，使得聚合过程能够得到有效控制，从而精确控制聚合物的分子量，保证了聚合物能够满足纺丝需要，有效提高了生产效率和资源利用率，避免了废料的产生。

③采用水下切粒、氮气干燥、氮气输送等工艺，避免了聚合物因接触空气被氧化变色，保证了产品的高品质，减少了不合格品的产生、排放。

④配套建设己内酰胺浓缩回收系统，有效回收废气、废水中的己内酰胺，提高了物料利用率的同时，有效减少了污染物的排放。

⑤采用蒸发、裂解工艺回收己内酰胺，可将回收料全部利用，避免回收过程产生废物。

⑥生产设备配备备用设备，保证了连续生产可实现性，有效减少了开停车次数，减少了废物的非正常产生量。

综上，项目原料、生产工艺经多种措施优化后，有效减少了污染的产生、降低了污染物的毒害性，项目产污控制水平较高。

2、废物再利用

项目主要通过以下措施提高废物利用率：

- (1) 采用有效措施回收己内酰胺，回收获得的己内酰胺作原料使用；
- (2) 己内酰胺回收过程产生的水蒸汽收集冷凝后，回用于生产过程。

总之，建设项目生产过程中注意资源节约，充分回收利用生产过程产生的废物，符合清洁生产关于废物回收利用的要求。

10.1.6 环境管理

企业以满足环保主管部门的管理要求方式开展厂区环境管理工作，通过落实切实有效的污染治理措施保证污染物稳定达标排放。采取有效措施治理废气、噪声；采取规范的固废暂存和处置措施。

企业将按照 ISO14000 环境管理模式进行操作，加强生产过程环境管理、相关方环境管理、开展清洁生产审核、健全环境管理制度等四方面进行有效的工作。着重点在于相关工作的文件记录和现场监测数据等环境管理文件和数据的齐备。此外，人员培训，员工素质的提高以及积极性的激励都是环境管理的内容之一。

企业要不断完善环境管理体制，逐步理顺部门职责分工，增强环境监管的协调性、整体性，建立健全环境监管体制。法人负责解决所辖范围有关的环境问题，建立企业环境监督员制度，实行职业资格管理。

项目环境管理满足清洁生产环境中环境管理指标的要求，符合清洁生产要求。

10.1.7 清洁生产结论

根据以上分析，本项目采用的生产工艺先进，选用的设备节能高效，资源能源利用率高，原料和产品安全低毒，产污控制水平和废物利用率较高，环境管理措施合理有效，项目清洁生产水平达到国内先进水平。

10.1.8 清洁生产改进建议

清洁生产是一个相对的概念，相对原工艺使用能源或产品使用过程中只要能减少污染，节约能源的都叫清洁生产。因此，推行清洁生产是一个不间断的过程。经分析，为此提出如下改进建议：

（1）在营运过程中必须加强循环利用和再资源化，对排放物的有效处理和回收利用，既可创造经济效益，又可减少污染。尽快进行燃油锅炉改造，使用清洁的燃料天然气，减少 SO₂、烟尘等大气污染物排放量。

（2）加强各环境管理，生产环节杜绝跑、冒、滴、漏，搞好各环节废物的回收利用。项目要保证污染防治设施的正常运行，确保处理效果和达标排放。

（3）建议管理部门全面地核定各部位用水和排水控制指标，建立奖惩措施，提高项目清洁生产水平。

（4）建立严格完善的管理制度，加强业务培训和宣传教育工作，使每个职工树立节能意识，环保意识，保障清洁生产的目的顺利实施。及时收集场区内产生的各类固废，按照要求送入一般和危废暂存间内，并及时处理，杜绝厂区内固废的乱堆乱放现象。

（5）建设单位应积极与各固废接受方联系，签订有关处置协议，确保各类固废得到合理有效的处理。

（6）建立设备管理网络体系，形成保证设备正常运行和正常维修保养的一系列工作程序。由分管部门经理抓这项工作，由设备科具体负责公司的设备业务管理工作，各装置区、车间主任兼管本车间设备，同时设立车间设备员，负责车间设备的日常维修，并保机到人，日常维护保养也落实到人，形成了专业管理和群众管理相结合，维修与保养相结合，从上到下的设备管理和维修网络，为整个

公司设备保持完好状况，提供保障。

(7) 最大限度的回收蒸汽冷凝水，降低项目的新鲜水消耗量。蒸汽冷凝水冷凝回收后，先闪蒸出一部分蒸汽，然后利用蒸汽冷凝水能量进行制冷，降温后的蒸汽冷凝水再制备锅炉给水和脱盐水。

(8) 按照企业清洁生产审核的要求开展清洁生产审计；按照 ISO14000 建立并运行环境管理体系，建立健全环境管理手册、程序文件及作业文件，并在适当的时机进行认证。

清洁生产方案在项目实际运营中应考虑，从各方面提高本项目的清洁生产水平，使清洁生产水平早日达到更先进的水平。

10.2 污染物达标排放

污染物达标排放是我国控制污染的一项重要措施，各建设项目必须执行环境保护的“三同时”制度，确保工程投产后，各污染物均能做到达标排放。

(1) 废气排放的可达性

投料粉尘经半包围型设施收集后，再经布袋除尘器处理，尾气经排气筒引至楼顶高空排放（一部高 40m、二部高 36m），能满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 中颗粒物 30 mg/m³ 标准要求。聚合工段填料不凝气体经冷凝回收+水封处理后外排；真空水喷射泵尾气由单体抽吸设备收集后水喷淋处理引至楼顶高空排放，均能满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 中非甲烷总烃 100mg/m³ 标准要求。锅炉燃烧过程中产生的烟气通过 38m 排气筒排放可满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表二新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求。其它无组织废气通过加强管理能大大减少，根据现状监测结果可知厂界无组织排放浓度能够达标，对周边居民影响较小，污染防治措施可行。

(2) 废水排放的可达性

根据现状监测可知项目产生的生活污水和生产废水能满足巴陵石化污水处理场进水水质要求，废水通过厂区内暗沟送至巴陵石化分公司污水处理场生化设施处理达到《污水综合排放标准》一级标准后外排至长江，能达标排放。

(3) 噪声排放的可达性

根据长沙佳蓝检测技术有限公司 2016 年 11 月 1-2 日对厂区各装置正常生产情况下的现状监测可知各监测点均符合《工业企业厂界噪声排放标准》

(GB12348-2008) 中 3 类区标准要求。

(4) 固体废物排放的可达性

整改后项目能实现所产生的固体废物得到有效的处理处置,符合固体废物污染环境防治的各项要求。

由以上分析可知,本项目污染物均可达标排放或得到妥善处置。

10.3 总量控制

为了适应我国改革开放和经济建设快速发展的需要,做到经济发展和环境保护协调并进,单靠控制污染物排放浓度的措施,不能有效遏制环境质量的恶化趋势。对污染源的控制,不仅要求污染物排放浓度达标,还必须控制污染物的排放总量。按照《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》(国发〔2011〕26 号)和湖南省、岳阳市“十二五”主要污染物排放总量控制计划的要求、十三五环境保护规划纲要内容,并结合项目污染源及其源强的分析,确定本项目废水的总量控制因子为 COD、废气总量控制因子为 SO₂、NO_x 及 VOC_s。

由于项目外排废水污染物浓度小于污水场接管标准要求,因此废水进入污水场的总量即产生量 COD: 57.008t/a、氨氮: 0.7008t/a。本次环评在达标排放基础上给出该项目污染物排放总量控制建议指标,项目废水经巴陵石化污水处理场处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-96)中表 4 一级标准限值后外排至长江,水型污染物排放总量为: COD: 2.602t/a、氨氮: 0.347t/a; 气型污染物排放总量为: SO₂: 0.46t/a、NO_x: 2.152t/a、VOC_s3.04t/a, 具体见表 9-3。

岳阳巴陵石化化工化纤有限公司作为巴陵公司改制的企业,其污染物排放一直纳入巴陵公司管理。根据附件 8 岳阳市环保局文件项目各总量指标由巴陵石化分公司内部已有总量进行调剂,无需另外申请购买。

表 10-3 污染物排放总量控制建议指标 (t/a)

项目	排放量	污染物名称	污染物产生量	环保措施削减量	最终排放总量	巴陵公司云溪区目前排放量	目前总量控制指标
废水	43360 m ³ /a	COD	57.008	54.406	2.602	1095.1	1650
		氨氮	0.7008	0.3538	0.347	48.13	92
废气	1567×10 ⁴ m ³ /a	SO ₂	0.46	0	0.46	1305.52	5020
	/	NO _x	2.152	0	2.152	1034.33	4819
		VOC _s	14.23	11.19	3.04	/	/

11 环境经济效益分析

11.1 经济效益分析

根据建设单位提供的资料 2015 年化纤公司营销工作取得了可喜成绩，实现销售锦纶切片 10.1 万吨的销售目标，利润达到 1000 万元。因此，项目具有较好的经济效益。

11.2 社会效益分析

项目社会效益主要体现在对当地社会经济的正面影响，以及对市场和国家经济的贡献，其主要体现在以下几个方面：

(1) 目前市场上对项目产品的需求量日益增加，生产项目产品的厂家不多，并且项目的生产是充分利用原料来生产，一方面减少污染物排放，节省了资源，另一方面又可缓解市场压力，带来很好的社会经济效益。

(2) 项目采用先进工艺与设备，该工艺技术成熟，设备运行稳定，产品质量好，收率高，生产成本低，有利于市场竞争。

(3) 化纤公司为我国产量相对较大企业，能为用户提供品质好、价格低的产品，提高我国工业在国际上的竞争力。

综合上述分析可知，项目的建设有一定的社会效益。

11.3 环境效益分析

11.3.1 环保投资估算

项目总投资 2800 万元，其中投入环境保护措施的费用为 200 万元（已投入 80 万元，整治工程需补充投入 120 万元），环保投入占总投资的 7.14%，项目环保投资见表 11-1。

表 11-1 环境保护投资估算

类别	防治对象	防治措施	环保投资	
			已有	整治新增
大气	投料粉尘	分别对 1#装置和 5#装置投料工序设置袋式除尘器引至屋顶排放	/	20
	锅炉烟气	经现有 38m 烟囱高空排放，后续燃料改造使用清洁能源	5	40
	工艺废气治理	填料塔+冷凝器、单体抽吸装置+引至屋顶高空外排	50	10
	无组织排放废气	密封设计、自动呼吸阀、氮封+水吸收	2	/
废水	初期雨水	初期雨水截流、分别在一二部设置初期雨水收集池 40m ³ 和 15m ³	/	5

	生产生活污水	生活污水经化粪池预处理，生产废水集中排入厂区暗管	5	/
噪声	噪声	选用低噪设备、消声器、减振垫，合理布局	15	/
固废	过滤残渣、三甘醇废液等危废	集中收集暂存并定期交由有资质的单位处理	/	4
	粉尘、包装材料、废切片等	集中收集暂存并定期外售或返回厂家综合利用	1	1
风险	储罐区已内酰胺	截排水设施、围堰、其他应急设施以及250m ³ 事故应急池	2	40
合计			80	120

11.3.2 环境保护效益分析

项目工艺设备先进，具有良好的密封性能，生产过程基本上是在设备、管道、阀门、法兰、储罐等连接而成的密闭环境中进行的；锅炉燃料采用清洁能源油类，从源头减少了污染物的排放；聚合工艺等废气经冷凝回收通过水封吸收再排放。生产废水及生活污水满足接管水质要求后排入区内暗管最终汇入巴陵石化污水处理场处理达标后排入长江，避免了废水可能直接排入区域地表水水体造成水体污染。噪声处理主要是选用低噪声的先进设备，生产厂房封闭，关键部位隔声减震，明显减少噪声对厂界的影响。项目产生的固体废物尽量进行循环利用，达到资源化和最终无害化处理。生活垃圾则交城市环卫部门处理；危险固废委托有资质单位处理；一般固废综合利用。所以，项目产生的固体废物均能得到有效处理，固体废物对环境不会产生二次污染和有害影响。

因此，通过环保设施的实施，可达到各类污染物达标排放，并可减少生产过程可能带来的环境影响。

11.4 小结

结合社会效益、环保投入和环境效益进行综合分析得出，在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取污染防治措施后，对环境的影响较小，能够将工程带来的环境损失降到可接受程度。因此，本项目可以实现经济效益与环保效益的统一。

12 环境管理与环境监测

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。项目营运期间除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测工作，为清洁生产工艺改造和污染处理技术进步提供具有实际指导意义的参考。

项目营运过程应根据工程的排污特点、污染防治技术、《石油化工企业环境保护设计规范》（SH3024-95）等石化行业有关环保工作的规定，制定环境管理和监测计划。在确定机构设置和设备配置时，充分考虑营运过程环境管理和环境监测的情况，统筹考虑项目的需要，安排监测项目。

12.1 环境管理

12.1.1 环境管理计划

建立比较合理的环境管理体制和管理机构，是保证环境保护措施有效实施的重要手段，制定科学的环境监控计划，正确处理经济发展与保护环境的关系，实现项目建设经济效益、社会效益和环境效益的统一。

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。开展企业环境管理的目的是在项目施工阶段和运营阶段履行监督与管理职责，确保工程在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督监测工作，了解工程明显与潜在的环境影响，制定针对性的监督管理计划与措施。

岳阳巴陵石化化工化纤有限公司是巴陵石化有限责任公司的改制企业，巴陵石化已建立环境管理机构和环境监测站，项目监测依托巴陵石化总公司环境监测站进行。

12.1.2 环境管理机构及职责

岳阳巴陵石化化工化纤有限公司是巴陵石化有限责任公司的改制企业，目前已有较完善的环境管理机构与环境管理制度，实行公司董事长领导下的各级环保部门负责制，公司设有安全环保部和环保人员；监测依托巴陵石化环境监测站，其负责全公司的日常环境监测工作，定期对总公司内所有的污染源及大气、水环境进行监测；巴陵石化共有环境管理和监测人员约 230 人。其职责主要包括：

- (1) 环保总负责人对全厂环保问题总负责。
- (2) 生产部主管对生产中的环保问题总负责。
- (3) 保管理机构负责制定公司环保法规及相关制度，并负责监督执行。并对公司环保设施运行情况及厂区环境状况进行监督管理。
- (4) 环保管理部门依据环保局等部门提出的要求，开展相应的环保方面工作，并定期整理环保资料上报有关部门。
- (5) 环保监测人员对厂区内涉及环保方面相关指标进行定期监测，并负责数据的汇总填报。
- (6) 现场管理人员对现场环保设施的运行状况负责。
- (7) 负责处理各类污染事故及火灾事故，组织抢救和善后处理等。

12.1.3 营运过程环境管理

整改后项目营运过程的环境管理的重点是各项新增环境保护措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

(1) 建设单位应当按期及时申报污染物排放情况，及时办理排污许可证；超标排放，应及时处理。

(2) 根据环保部门、安全部门对环保设施验收报告的批复意见进行补充完善。

(3) 根据企业的环境保护目标考核计划，结合生产过程各环节的不同环境要求，把资源和能源消耗、资源回收利用、污染物排放量的反映环保工作水平的生产环境质量等环保指标，纳入各级生产作业计划，同其它生产指标一同组织实施和考核。

(4) 按环保设施的操作规程，定期对环保设施进行保养和检修，保证环保设施的正常运行和污染物的达标排放。一旦环保设施出现故障，应立即停产检修，并上报环保法定责任人，严禁环保设施带病运行和事故性排放。建立运行记录并制定考核指标。

(5) 要加强设备、管道、阀门、仪器、仪表的检查、维护、检修，保证设备完好运行，防止跑、冒、滴、漏对环境的污染。

(6) 加强各生产车间、工段的环境卫生管理：①督促有关工段及时清理废弃的渣料等，以免大风天气时形成扬尘，造成二次污染，影响周围环境。②保持工场的通风、整洁和宽畅。开工时废气净化、除尘装置必须正常运转，确保操作

工人有安全生产的环境。操作工人还应做好个人防护工作，避免粉尘、废气经呼吸道和皮肤吸收，引起急性中毒事件或职业病的发生。③及时将生产过程中产生的各类固废送至暂存场所，严禁露天堆放。

(7) 接受环保主管部门的监督检查。主要内容有：污染物排放情况、环保设施运行管理情况、环境监测及污染物监测情况、环境事故的调查和有关记录、污染源建档记录等。

12.2 环境监测计划

12.2.1 环境监测机构与人员

项目污染源监测可依托巴陵石化总公司现有的监测站。监测站主要设置有环境分析室、生物分析室、气象噪声室、天平室等，气相色谱室、标准溶液配置室、数据处理室、办公室等，满足厂区环境空气、废气、污水、噪声的常规监测。监测站工作人员掌握了有关环境监测专业知识，熟练掌握操作技能。

12.2.2 运营期环境监测

环境监测是环境保护的耳目，是环境管理必不可少的组成部分。项目营运期间，须定期监测各类污染物排放情况，以确保各类污染物达标，并掌握厂界周围环境质量水平和污染变化趋势。

项目应根据技术的发展和国家有关要求，规范排污口设计，巴陵石化监测站应将监测结果按次、月、季、年编制报表，交安全环保科专人管理并存档。在事故或非正常工况下要增加监测频次，由云溪区环保分局、岳阳市环境保护局进行监督。本评价提出环境监测计划如表 12-1。

表 12-1 环境监测计划

监测类别	监测位置	监测项目	监测频率	备注
废气与 空气环境	各有机废气排气筒	非甲烷总烃	每季一次	发生事故排 放时立即进 行
	锅炉烟气	气量、SO ₂ 、烟尘、NO _x	每季一次	
	无组织排放 (厂界上风向、下风 向个一处)	粉尘、非甲烷总烃	每季一次	
废水与 水环境	厂区明沟总排口	水量、pH、石油类、 COD _{Cr} 、BOD ₅	按自动监测	发生事故排 放时立即进 行
	装置污水排放口	水量、pH、COD、石油 类、氨氮、SS	按照污水处 理场要求执 行，每天/次	
	污水处理场总排口	水量、pH、COD、石油 类、氨氮、SS		
	地下水监测井	pH、高锰酸盐指数、总 硬度、氨氮	每季一次	

噪声与 声环境	各地块装置区边界	等效 A 声级	每季一次	测边界噪声
	巴陵石化分公司 厂界	等效 A 声级	每季一次	

12.3 排污口设置及规范管理

12.3.1 排污口设置

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

（1）污水排放口：

①项目厂区的排水体制必须实施“雨污分流”制，应在排污口设置明显排口标志。应按照《环境保护图形标志—排放口（源）》和国家环保局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求设置废水总排放口，排污口应在项目辖区边界内设置采样口，若排污管有压力，则应安装采样阀。

②应设置规范的、便于测量流量、流速的测流段。

（2）废气排放口

有组织排放废气的排气筒高度应符合国家和省大气污染物排放标准的有关规定；无组织排放有害气体的，应加装引风装置进行收集、处理，并设置采样点；排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)和《污染源监测技术规范》的规定设置。

（3）固定噪声源

场内噪声排放源标志牌应设置在距选定监测点较近且醒目处。固定噪声污染源对边界影响最大处，须按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。边界上有若干个在声环境中相对独立的固定噪声污染源，应分别设置环境噪声监测点和环境保护图形标志牌。

（4）固废储存：

污染物排放口和固体废弃物堆场，应按国家的规定，设置国家环保局统一制作的环境保护图形标志牌。并按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

(GB18599-2001)及其修改单和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单要求进行设计。

(5) 设置标志牌要求

排放一般污染物排污口(源), 设置提示式标志牌, 排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

标志牌设置位置在排污口(采样点)附近且醒目处, 高度为标志牌上缘离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的, 设平面式标志牌, 无建筑物的设立式标志牌。规范化排污口的有关设置(如图形标志牌、计量装置、监控装置等)属环保设施, 排污单位必须负责日常的维护保养, 任何单位和个人不得擅自拆除, 如需变更的须报地方环境监理单位同意并办理变更手续。

12.3.2 排污口规范化管理

排污口应按以下规范要求:

(1)、排污口应符合“一明显二合理三便于”的要求, 即环保标志明显; 排污口设置合理, 排污去向合理; 便于采集样品、便于监测计量、便于公众参与监督管理。

(2)、排污口必须按照国家环保部制定的《环境保护图形标志实施细则》相关规定, 设置与排污口相应的环境保护图形标志牌。

(3)、建设项目设置排污口时, 需经负责审批环境影响评价报告书的环保部门审查批准。

12.3.3 排污口建档管理

(1)、本项目应使用国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》, 并按要求填写有关内容;

(2)、根据排污口管理内容要求, 项目建成投产后, 应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

(3)、对于排污档案要做好保存工作, 积极配合有关部门定期或不定期的检查。

12.4项目竣工验收一览表

项目竣工验收内容见表 12-2。

表 12-2 项目竣工验收一览表

序号	工程类别		环保措施及检查内容	监测项目	执行标准	监测位置
1	废水	生活污水	化粪池	流量, pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、石油类、CPL	满足巴陵石化接管标准 COD≤1500mg/L, 石油类 ≤10mg/L; 污水处理场满足《污水综合排放标准》(GB8978-96) 中表 4 一级标准、2017 年 7 月 1 日起执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 1 水污染排放限值	处理设施进出口
		生产废水及其它	雨污分流、清污分流, 及初期雨水收集系统(分别在一二部设置初期雨水收集池 40m ³ 和 15 m ³) 排污口规范化建设, 设置标志牌			
2	废气	导热油炉烟气	直接由 38m 烟囱外排	废气量 SO ₂ 、NO _x 、烟尘浓度	《锅炉大气污染物综合排放标准》(GB 13271-2014) 表 2 中标准	排放口
		投料废气	经布袋除尘处理后由车间楼顶(一部 40m、二部 36m) 高排气筒排放	气量、颗粒物排放浓度	工艺废气中的粉尘、非甲烷总烃执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 中表 4 大气污染物排放限值, 分别为 30mg/m ³ 、100mg/m ³ 。	处理设施进出口
		切粒工段抽排废气	设备尾气(切粒废气) 经气体洗涤罐处理后由车间屋顶(一部 40m、二部 36m) 高排气筒排放	气量、非甲烷总烃排放浓度		
		聚合装置填料塔废气	经冷凝和水封装置处理后由车间外排	非甲烷总烃排放浓度	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 中表 9 中无组织排放监控浓度限值要求	厂界监控点
		储罐呼吸废气及车间无组织排放废气	己内酰胺储罐配备氮封+水封装置处理后排放, 并加强集气设施管理, 减少无组织粉尘废气排放	厂界监控点的颗粒物、非甲烷总烃		
3	噪声	车间噪声	采用低噪声设备, 采取减振、消声等措施	等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准	厂界监控点
4	固废	一般工业固废	一般固废储存间地面应采取硬化、防渗等措施; 切粒过程产生的料块、不合格切片等交工程塑料车间利用; 废包装物等外售或返回厂家利用		《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单要求	厂区内
		危险废物	危险废物厂区暂存, 并委托有资质单位处置		《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)	

				及修改单要求	
		生活垃圾	生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运	《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)	
5	环境风险	①己内酰胺设置符合安全规范要求的围堰(不低于1.2m)。②核查危险化学品泄漏、火灾、爆炸等环境风险事故的防范措施落实情况。③配备应急设施,成立专门的事故应急小组;核查环境风险事故应急预案制定、报备、演练情况。与巴陵石化分公司突发环境事件应急系统进行联防联控。④在聚合产品一部新建一个容积为250m ³ 的事故池。			

13 工程可行性分析

13.1与《产业结构调整指导目录》符合性分析

项目产品为尼龙-6 切片，对照《产业结构调整指导目录（2011 年本）》以及 2013 年修订版可知，项目不属于淘汰、限制类。根据《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》，本项目使用的原材料、生产设备等，均不属于《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中的淘汰类，因此，本项目的建设符合国家产业政策。

13.2与大气污染防治相关政策的符合性分析

13.2.1 与挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策符合性

评价根据《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年 31 号），分析本项目与相关要求的符合性。

VOC 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理理想结合的综合防治原则。在工业生车中采用清洁生产技术，严格控制 VOCs 原料与产品在生产和储运销过程中 VOCs 排放，鼓励对资源和能源的回收利用；鼓励在生产和生活中使用不含 VOCs 的替代品或低 VOCs 含量产品。

（1）源头和过程控制

对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象。

对生产装置排放的含 VOCs 工艺排气宜优先回收利用，不能(或不能完全)回收利用的经处理后达标排放；应急情况下的泄放气可导入燃烧塔(火炬)，经过充分燃烧后排放。

根据现场踏勘可知项目各装置经过多年升级改造，目前均采用先进设备和先进生产工艺技术，生产工艺采用密闭设备，对可能产生挥发性有机物环节加强管理，评价建议建设单位制定定期检修（LDAR）计划，对生产设备定期检测和修复，特别是物料泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备和管线组件需要重点关注和加大检修频率。

项目生产装置排放的含有 VOCs 的工艺尾气均采用相应的冷凝、吸收等措施，并回用于生产。

（2）末端治理与综合利用

对于含高浓度 VOCs 的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术实现达标排放；对于含中等浓度 VOCs 的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时，应进行余热回收利用；对于含低浓度 VOCs 份废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。

严格控制 VOCs 处理过程中产生二次污染，对于催化燃烧和热动力焚烧过程中产生的含硫、氮、氯等无机废气，以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理过程中所产生的含有机物废水，应处理达标排放。

项目含 VOCs 的生产尾气（聚合尾气、切粒尾气、储罐呼吸废气等）均采用了相应处理措施（冷凝+水封、抽吸装置、氮封+水封）对尾气中 VOCs 进行回收并实现达标排放。项目吸收过程中产生的含有机物废水均回用于生产。

（3）运行与监测

企业应建立健全的 VOCs 治理设施的运行维护规程和台账等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行简写维护，确保设施的稳定运行。

评价建议建设单位根据该要求建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台账等日常管理制度，定期检修，确保设备设施的稳定运行。

综上所述，项目符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年 31 号）的相关要求。

13.2.2 与《石化行业挥发性有机物综合整治方案》符合性

评价根据《石化行业挥发性有机物综合整治方案》的有关规定，分析与相关政策符合性。

（1）工作思路和目标

全面开展石化行业 VOCs 综合整治，大幅减少石化行业 VOCs 排放，促进环境空气质量改善。严格控制工艺废气排放、生产设备密封点泄漏、储罐和装卸过程挥发损失、废水废液废渣系统逸散等环节及非正常工况排污。通过实施工艺改进、生产环节和废水废液废渣系统密闭性改造、设备泄漏检测与修复（LDAR）、罐型和装卸方式改进等措施，从源头减少 VOCs 的泄漏排放；对具有回收价值

的工艺废气、储罐呼吸气和装卸废气进行回收利用；对难以回收利用的废气按照相关要求处理。

到 2017 年，全国石化行业基本完成 VOCs 综合整治工作，建成 VOCs 监测监控体系，VOCs 排放总量较 2014 年削减 30%以上。

(2) 主要任务

本方案中的石化行业包括以原油、重油等为原料生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、石油蜡、石油沥青、润滑油和石油化工原料等的石油炼制工业生产性企业，以及以石油馏分、天然气为原料生产有机化学品、合成树脂原料、合成纤维原料、合成橡胶原料等的石油化学工业生产性企业。有机液体储运、煤化工、其他化工等相关企业可参照本方案有关要求开展工作。

①开展 VOCs 污染源排查、②严格建设项目环境准入、③完善 VOCs 监督管理体系、④实施 VOCs 全过程污染控制、⑤建立 VOCs 管理体系

企业应结合污染现状和生产管理水平，以工艺废气排放、生产设备密封点泄漏、储罐和装卸过程挥发损失、废水废液废渣系统逸散等环节及非正常工况排污为近期 VOCs 控制工作重点，科学制定 VOCs 综合整治工作方案，明确工作进度和完成时限。

大力推进清洁生产：企业应优先选用低挥发性原辅材料、先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料、干燥以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。

全面推行“泄漏检测与修复”：企业应建立“泄漏检测与修复”管理制度，细化工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素，对密封点设置编号和标识，泄漏超标的密封点要及时修复。建立信息管理平台，全面分析泄漏点信息，对易泄漏环节制定针对性改进措施，通过源头控制减少 VOCs 泄漏排放。企业可通过自行组织、委托第三方或两者相结合的方式开展工作。加强有组织工艺废气治理：工艺废气应优先考虑生产系统内回收利用，难以回收利用的，应采用催化燃烧、热力焚烧等方式处理，处理效率应满足相关标准和要求。同时，应采取措施尽可能回收排入火炬系统的废气；火炬应按照相关要求设置规范的点火系统，确保通过火炬排放的 VOCs 点燃，并尽可能充分燃烧。

严格控制储存、装卸损失：挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气

回收装置的拱顶罐，其中苯、甲苯、二甲苯等危险化学品应在内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施。挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，严禁喷溅式装载。汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品的装卸过程应优先采用高效油气回收措施。运输相关产品应采用具备油气回收接口的车船。

加强非正常工况污染控制：制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向环境保护主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告。企业应及时向社会公开非正常工况相关环境信息，接受社会监督。

为避免形成二次污染，催化燃烧、热力焚烧等产生的废气以及吸附、吸收、冷凝等产生的有机废水应处理后达标排放，更换吸附剂等过程应做好操作信息记录，废吸附剂应按相关要求妥善处置。

对照《石化行业挥发性有机物综合整治方案》有关规定，建设单位目前各装置生产采用国内外先进技术，经过多年升级改造后采用先进的生产设备，营运过程中全面推进清洁生产，生产采用密闭设备，对可能产生的挥发性有机物的环节加强了管理，整改后对各类工艺废气进行接管收集并配套完整回收净化设施，减少有机废气的排放，确保达标排放。同时评价要求建设单位加强 VOCs 治理设施的运行维护管理及建立相关的台账制度，确保设备稳定运行。今后应将生产工艺废气排放、生产设备密封点泄露、储罐和装卸过程挥发损失、废水废液废渣系统逸散等环节及非正常工况排污为 VOCs 控制工作重点，制定 VOCs 综合整治工作方案，明确工作进度和完成时限。环评要求，项目在生产运行过程中应按照《石化行业挥发性有机物综合治理方案》的有关规定，大气推进清洁生产、全面推行“泄露检测与维修”，加强有组织废气治理，严格控制储存、装卸损失，加强非正常工况污染控制。建设单位应将 VOCs 的治理与监控纳入日常管理体系。

综上所述，项目符合大气污染防治相关政策要求。

13.2.3 与《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）符合性

（1）、废水的相符性分析

由于项目外排废水能够进入巴陵石化分公司污水处理场，因此废水排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 中新建企业间接排放

水污染物排放限值，且满足巴陵石化污水处理场进水水质标准。根据表 2-11 对项目装置区生产废水排放口的现状监测数据可知，聚合装置区外排生产废水能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 中新建企业间接排放水污染物排放限值和巴陵石化污水处理场进水水质标准要求。

同时项目外排废水（含生产生活及清净下水）总量为 57040t/a，项目尼龙-6 产量为 10.1 万吨/a，则单位产品外排废水量为 0.565m³/t，能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3 规定的聚酰胺树脂单位产品基准排水量为 4.0m³/t 产品要求。

（2）、废气的相符性分析

项目生产装置区主要工艺废气为粉尘和有机废气（非甲烷总烃）。

《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）废气收集系统需满足以下要求：a）生产设施应采用密闭式，并具有与废气收集系统有效连接的部件或装置。b）根据生产工艺、操作方式以及废气性质、处理和处置方法，设置不同的废气收集系统，尽可能对废气进行分质收集，各个废气收集系统均应实现压力损失平衡以及较高的收集效率。c）废气收集系统应综合考虑防火、防爆、防腐蚀、耐高温、防结露、防堵塞等问题。

项目整改后对投料粉尘及有机废气收集均采取密闭收集，同时对粉尘和有机废气收集采取不同的措施处理后外排，废气处理设计过程考虑防火、防爆、防腐蚀、耐高温、防结露、防堵塞等问题，能够满足要求。其收集处理情况如下：

①粉尘

根据现场踏勘可知项目二氧化钛以及对苯二甲酸溶液配制投料工序产生的粉尘目前未对该分部废气采取环保措施，其在车间内无组织排放，对周边环境有一定影响。

本次环评要求整改后对投料过程中产生的粉尘设置集气罩集中收集后经袋式除尘器处理后引至屋顶高空有组织排放，根据工程分析及环保措施分析可知整改后聚合产品一部粉尘有组织排放量为 0.000675t/a（0.00225kg/h）、排放浓度为 2.25mg/m³；聚合产品二部粉尘有组织排放量为 0.0144t/a（0.048kg/h）、排放浓度为 9.6mg/m³，远小于标准限值，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 中颗粒物 30 mg/m³ 标准要求。

②有机废气（非甲烷总烃）

项目生产过程中无组织外排废气主要来自生产装置区以及罐区，根据现状监测资料可知厂界无组织排放的己内酰胺（以非甲烷总烃计，最大 $0.98\text{mg}/\text{m}^3$ ）浓度均符合《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中表 9 “企业边界大气污染物浓度限值”（非甲烷总烃 $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。

有组织排放的废气为真空水喷射泵（切粒）尾气，目前该部分废气经抽吸装置吸收通过水喷淋后引至建筑物外水平排放，排气筒高度达不到 15m 高的排气筒高度要求。

本次环评要求整改后将地块一中的 1-3#装置和地块二中 4-7#装置切粒工序现有外排尾气集中收集后分别引至一根排气筒至屋顶高空排放，能满足 15m 高要求，根据现状监测资料可知其能满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB3157-2015）表 4 中非甲烷总烃 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 标准要求。

同时项目尼龙-6 生产规模为 10.1 万 t/a，挥发性有机物总排放量（含 CPL 排放量）为 $2.04\text{t}/\text{a}$ ，单位产品挥发性有机物排放量为 $0.02\text{kg}/\text{t}$ 产品，小于挥发性有机物基准放量（ $0.5\text{kg}/\text{t}$ 产品），满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB3157-2015）表 4 挥发性有机物排放量要求。

有上述可知，项目目前存在一定环境问题，但通过本次整治后，能进一步减少污染物的排放和减轻对周边环境的影响，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB3157-2015）要求。

13.3 选址可行性分析

本项目用地位于巴陵石化分公司厂区内，由建设单位提供的国土证（附件 4）可知，本项目用地属于工业用地，符合用地规划要求。

《岳阳市城市总体规划(2008~2030)》中巴陵石化及其“五改七建一配套”项目，为规划的云溪化工工业组团，属于工业用地。建立沿长江走向、连接岳阳纸业——华能电厂——巴陵石化、松阳湖临港产业区及云溪精细化工工业园——长岭炼化——临湘生化工业园的沿江工业带。

另外，从环保角度分析如下：

（1）项目所在地交通较为便利、107 国道和京广铁路邻近厂区，长江黄金水道环绕西北。项目生产需要的原辅料均可从岳阳及周边城市通过陆运或水运运输到厂区，来源方便可靠，能够满足项目营运期消耗的需求。

（2）经实地调查，项目场址周围无文物古迹和风景名胜区。区域内未发现

受国家和省、市级保护的珍稀野生动植物物种。

(3) 巴陵石化云溪片区经过几十年的发展，具备了完善的基础设施条件，如水、电、汽、交通运输等以及“三废”处理设施，如污水生化处理场、生产非正常事故排放的火炬系统等，项目建设可充分利用其现有的公用、辅助设施环保工程，有利于减少能耗、降低成本。

(4) 工程厂址为巴陵石化分公司厂区内工业用地；项目建设符合国家的产业政策，与当地城市发展规划和环境功能区划不冲突。

(5) 现状监测结果表明，项目所在区域大气各监测点常规监测因子均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求；特征因子非甲烷总烃监测值均能满足《大气污染物综合排放标准详解》第244页标准要求。项目纳污水体长江各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准要求。附近水井各项指标均达到《地下水质量标准(GB14848-93)》中的III类标准，表明项目所在地地下水环境质量较好。综上可知区域内大气、地表水、地下水均具有一定的环境容量，能容纳本项目排放的污染物。

(6) 项目位于巴陵石化分公司厂区内，最近居民点分布主要为西侧700m机关住宅小区居民，根据现状监测资料可知项目大气污染物对周边环境及敏感点影响较小。项目废水经巴陵石化现有污水处理场处理达标后排入长江，装置区地面采用防渗处理，对区域内地表水、地下水环境影响较小。各类噪声设备采取措施后，厂界能够达标。因此在采取本报告书提出的污染防治措施后，各污染源均可做到达标排放，对周围环境的污染影响较小，项目的建设不会对环境造成明显的影响，不会降低区域环境功能区划。

(7) 项目厂址所处位置外环境关系简单，临近区均为巴陵石化各类产品装置，与周边环境相容；设置的卫生防护距离能够满足要求；周边无项目建设的制约性因素。

综上所述，从环保角度看，本项目的选址是合理的。

13.4 平面布局合理性分析

项目各装置区内平面布置根据工艺流向和产品原料流向合理的布置在一起，节约土地、安全、紧凑、合理地布置。各单元布置满足生产工艺流程要求，人流、物流顺畅，有利于生产，方便管理，满足国家现有的防火、卫生、安全等有关技术规范，因地制宜，紧凑布局。总平面布置符合《石油化工企业设计防火规范》

(GB50160-2008)、《石油化工企业厂区总平面布置设计规范》(SH/T 3053-2002)、《石油化工企业环境保护设计规范》(SH3024—95)要求,符合国家基本建设的方针政策要求,符合安全环保要求。

厂地周围近 700m 内没有环境敏感目标,符合规划总体工业布局的要求。项目整改后各产品部外排尾气采取环保措施后引至屋顶高空有组织达标排放,车间无组织排放的废气能满足厂界达标排放的要求;排放的废水能够由排水系统收集后进入巴陵石化污水处理场集中处理,且不会对其造成冲击;根据现状监测可知各产品部产生的噪声实现了厂界达标;各类固体废物可外委处置或综合利用;项目产生的环境风险可以有效防范。

综上所述,项目平面布置基本合理可行。

14 结论与建议

14.1 结论

14.1.1 项目概况

岳阳巴陵石化化工化纤有限公司是经中国石化集团公司批准,于 2004 年 3 月由原巴陵石化公司化纤厂实施改制后组建的一家大型股份制化工化纤企业,注册资本2365.62 万元,由于项目建设时间较早,最早的装置始建于上世纪90年代,人员、机构变动大,装置环评资料大多缺失或未办理环评手续,根据《湖南省人民政府办公厅关于清理整治环保违规建设项目的通知》(湘政办发〔2015〕111号)以及《岳阳市清理整治环保违规建设项目工作实施方案》的通知(岳政办发〔2016〕22号)要求,岳阳巴陵石化化工化纤有限公司通过对现有装置采取相应环保整改措施,进一步减轻其对周边环境的影响,进行整治办理环评手续,本报告主要针对地块一和地块二内的10.1万吨/年尼龙-6聚合(1#-7#)装置、办公大楼及配套辅助公用工程进行环评,不涉及长丝、短丝及工程塑料装置内容。

14.1.2 工程分析

项目污染物排放情况汇总见表 14-1。

表 14-1 营运期污染物排放汇总

种类	污染物		产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)
废水	生活污水	废水量	3360	—	3360	—
		COD _{Cr}	1.008	300	0.2016	60
		BOD ₅	0.504	150	0.0732	20
		SS	0.732	200	0.2352	70
		氨氮	0.1008	30	0.02688	8
	生产废水	废水量	40000	—	40000	—
		COD _{Cr}	56	1400	2.4	60
		BOD ₅	18.5	430	0.8	20
		氨氮	0.6	15	0.32	8
		石油类	0.4	10	0.2	5
废气	投料粉尘	粉尘(一部)	0.075	250mg/m ³	0.000675	2.25mg/m ³
		粉尘(二部)	1.6	1066mg/m ³	0.0144	9.6mg/m ³
	填料塔不凝废气	非甲烷总烃(一部)	0.64	/	0.24	/
		非甲烷总烃(二部)	0.138	/	0.321	/
	真空水喷射泵尾气	非甲烷总烃(一部)	3.816	35.3mg/m ³	0.3816	3.53mg/m ³
		非甲烷总烃(二部)	7.504	34.7mg/m ³	0.7504	3.47mg/m ³
	车间内其	非甲烷总烃(一部)	0.32	/	0.32	/

	它无组织 排放有机 废气	非甲烷总烃（二部）	0.69	/	0.69	/
	储罐	非甲烷总烃（一部）	0.23	/	0.23	/
		非甲烷总烃（二部）	0.46	/	0.46	/
	装置区	联苯-联苯醚(一部)	0.063	/	0.063	/
		联苯-联苯醚(一部)	0.137	/	0.137	/
	锅炉烟气	NO ₂	2.152	137.4mg/m ³	2.152	137.4mg/m ³
		SO ₂	0.46	29.4mg/m ³	0.46	29.4mg/m ³
		烟尘	0.276	17.6mg/m ³	0.276	17.6mg/m ³
	固 废	切粒、包装 工序等	废料块、 不合格产品	101	集中收集后交工程塑料车间利用	
除尘工序		粉尘	1.5	集中收集后回用生产中		
过滤		废滤芯	0.5	集中收集后外售或返回厂家重新利用		
原辅材料		废包装材料	1.5	废包装材料集中收集后外售、 废包装桶集中收集后返回厂家重新利用		
配制过滤		过滤残渣	0.2	委托有资质单位处理		
过滤器等 清洗		三甘醇废液	1.2			
燃料油罐		油渣	0.8			
员工生活		生活垃圾	40.0	进入垃圾填埋场		
噪 声	设备噪声		源强为 80-95dB(A)，采取隔声、减振等降噪措施后厂界可达标			

14.1.3 环境质量现状

（1）环境空气

监测结果表明各监测点常规因子均能达到环境空气功能区要求，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。各监测点非甲烷总烃监测值均能满足《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页标准要求。

（2）水环境

根据监测结果可知项目纳污水体长江各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求，表明其水环境质量较好。松阳湖各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准要求，表明其水环境质量较好。

地下水监测结果表明项目附近水井各项指标均达到《地下水质量标准》（GB14848-93）中的Ⅲ类标准，表明项目所在地地下水环境质量较好。

（3）声环境

项目地声环境昼间、夜间均能达到了《声环境质量标准》(GB3096—2008)中的3类标准要求(昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$; 夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$)。

14.1.4 营运期环境影响评价

(1)、环境空气影响分析:

由工程分析及2.8.1章节内容中的现状监测内容可知项目切粒工序抽吸装置外排废气最大排放浓度为 3.84mg/m^3 , 能满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表4中标准(非甲烷总烃 $\leq 100\text{mg/m}^3$)要求, 且根据项目正常生产情况下对聚合产品部下风向厂界的监测可知, 无组织排放的己内酰胺(以非甲烷总烃计)浓度均符合《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)中表9“企业边界大气污染物浓度限值”(非甲烷总烃 $\leq 4.0\text{mg/m}^3$)要求。另外, 按照评价要求将投料工序粉尘及切粒抽吸尾气进行处理达标后通过排气筒引至屋顶高空排放, 则厂界无组织排放废气中的粉尘、非甲烷总烃浓度将进一步较小。装置区外排废气对敏感点的影响, 主要考虑处于下风向西南东南1300m处建设村居民点, 根据6.1.2特征因子监测结果表明项目所在区域下风向敏感点建设村居民点非甲烷总烃监测值能满足《大气污染物综合排放标准详解》第244页标准要求, 敏感点环境空气质量可维持在现有水平, 因此项目废气排放对周边敏感点影响很小。

(2)、水环境影响分析:

项目废水排放量和废水中污染物的浓度均满足排污管线排放量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ 预测的排放要求。在目前长江道仁矶江段水质变化不大的情况下, 项目废水总排放量和污染物的排放量增加不多且在允许的范围内, 对地表水的影响可维持在现有水平。

(3)、声环境影响分析:

根据现状监测可知项目厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3类标准, 对周边环境的影响较小。

(4)、固体废物影响分析:

项目一般固废集中收集外售或综合利用, 生活垃圾交环卫部门清运, 危废交有资质单位处理, 固体废物得到妥善处置, 对外环境的污染影响较小。

14.1.5 环保措施的可行性

(1) 废气

投料粉尘经半包围型设施收集后，再经布袋除尘器处理，尾气经排气筒引至楼顶高空排放（一部高 40m、二部高 36m），聚合工段填料不凝气体经冷凝回收+水封处理后外排；真空水喷射泵尾气由单体抽吸设备收集后水喷淋处理引至楼顶高空排放，均能满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 和表 9 中标准要求。锅炉燃烧过程中产生的烟气通过 38m 排气筒排放可满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表二新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求。其它无组织废气通过加强管理能大大减少，根据现状监测结果可知厂界无组织排放浓度能够达标，对周边居民影响较小，污染防治措施可行。

（2）废水

废水防治措施有：采用“雨污分流、清污分流”的收集、排放系统实行分类排放；外排污水全部依托巴陵石化污水处理场处理后排放。采取以上措施后，废水排放符合地方排放标准和总量控制要求。

（3）噪声污染防治措施

项目除了各类泵产生噪声较大外，多数设备为低噪声设备。同时项目地处工业区，距离居民点较远，监测结果表明（详见表 5-7），正常生产的设备噪声对厂界噪声影响较小，因此无需再其它采取噪声控制措施。

（4）固体废物污染防治措施

整改后项目危废固废集中收集定期交有资质单位无害化处理；废料块、切片、除尘粉尘及废包装材料作为一般工业固废，其中废料块、切片送至塑料产品部造粒、其它一般固废外售或返回厂家综合利用；生活垃圾交由环卫部门清运，符合固体废物安全处理处置的管理要求。

14.1.6 项目建设的可行性

14.1.6.1 建设项目可行性分析

（1）产业政策符合性分析

项目产品为尼龙-6 切片，对照《产业结构调整指导目录（2011 年本）》以及 2013 年修订版可知，项目不属于淘汰、限制类。根据《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》，本项目使用的原材料、生产设备等，均不属于《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中的淘汰类，因此，本项目的建设符合国家产业政策。

（2）项目选址合理性分析

项目所选厂址交通条件便利，供水、供电设施齐全，区域具有一定的环境容量，项目建设与周边环境相容，公众支持，项目不存在的制约因素，从环保角度分析，项目的厂址选择是可行的。

(3) 平面布置的合理性

项目各装置区内平面布置根据工艺流向和产品原料流向合理的布设在一起，节约土地、安全、紧凑、合理地布置。各单元布置满足生产工艺流程要求，人流、物流顺畅，有利于生产，方便管理，满足国家现有的防火、卫生、安全等有关技术规范，因地制宜，紧凑布局。总的来说项目平面布置基本合理可行。

14.1.6.2 清洁生产分析

项目通过从工艺技术、原料利用水平、节能降耗水平、污染物产生及排放情况等方面进行分析，总的而言项目建设基本符合清洁生产原则。

14.1.6.3 污染物总量控制

环评建议项目主要污染物的总量控制指标 COD：2.61t/a、氨氮：0.347t/a；SO₂：0.46t/a、NO_x：2.152t/a、VOCs3.04t/a，根据附件 8 岳阳市环保局文件项目各总量指标由巴陵石化分公司内部已有总量进行调剂，无需另外申请购买。

14.1.6.4 环境风险评价

在采取一系列总图布置及建筑安全防范措施、消防措施、监控预警措施、装置区和罐区风险防范措施的同时，制定有针对性的、可操作性强的突发环境事件应急预案的前提下，本项目的环境风险处于可接受水平。

14.1.6.5 公众参与

从环境信息公开及反馈的情况来看，周围公众对本项目的建设较了解，绝大多数人赞成本项目的建设，没有人反对项目建设。

14.1.7 综合结论

项目建于巴陵石化分公司现有场地内，属于其改制企业，项目建设符合国家、地方的产业政策和国家、地方的发展规划、行业规划；工业用地符合岳阳市总体规划和工业布局。工程采用了国内外先进、安全、合理的工艺技术，满足清洁生产和循环经济原则和要求。项目采取了完善的污染治理措施，有效减少污染物排放量，降低项目对周围环境质量的影响，可维持评价范围内的环境质量功能目标要求，也可满足巴陵石化分公司总量控制指标。项目建立了各类风险防治措施和应急预案，可有效控制各类风险事故的发生。

综上所述，本次评价认为项目严格执行整改后新增环保措施，落实本报告中提出的各项污染防治措施和风险防治措施的前提下，从环境保护角度来看是可行的。

14.2 建议和要求

（1）加强职工环保意识教育，制定环保设施操作运行规程，建立健全各项环保岗位责任制，强化环保管理。严格落实本评价提出的各种污染治理措施，确保环保设施正常稳定运行，防止污染事故发生；

（2）搞好工厂生产中的节能降耗工作，通过工艺改进，进一步提高原辅材料的利用率，减少物料流失。生产用原料等须妥善保管，防止原料流失进入环境中。加强对物料运输的管理。

（3）进一步加强企业现有污染防治设施的管理，保障在线监测仪器的长期稳定运行，确保外排污水的各项污染物长期、稳定、持续达标排放，减少企业外排污染废水对松阳湖、长江及周围水环境造成的影响；

（4）本项目如日后另行增加本报告未涉及的其它污染源，须按规定进行申报。