



报告编号：皖 WH20250500046

**安徽省久江新能源科技有限公司
年产 1 万吨亚磷酸二甲酯、4000 吨间羟
基-N,N 二乙基苯胺、2 万吨氯乙烷、4.5
万吨酰氯类改扩建项目（一期、二期工程）
安全条件评价报告**

（报批版）

建设单位：安徽省久江新能源科技有限公司

建设单位法定代表人：冯江涛

建设项目单位：安徽省久江新能源科技有限公司

建设项目单位主要负责人：冯江涛

建设项目单位联系人：

建设项目单位联系电话：

（建设单位公章）

2025 年 6 月 10 日

报告编号：皖 WH20250500046

安徽省久江新能源科技有限公司
年产 1 万吨亚磷酸二甲酯、4000 吨间羟
基-N,N 二乙基苯胺、2 万吨氯乙烷、4.5 万
吨酰氯类改扩建项目（一期、二期工程）
安全条件评价报告

（报批版）

评价机构名称：安徽本质安全工程咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（皖）-004

法定代表人：章亦军

审核负责人：胡友建

项目负责人：崔鑫

评价机构联系电话：0566-2096587

（安全评价机构公章）

2025 年 6 月 10 日

前 言

安徽省久江新能源科技有限公司（以下简称“久江新能源”）位于安徽省淮北市濉溪县经济开发区中基大道6号，成立于2021年9月6日，注册资本壹亿元人民币，主要从事五氯化磷、亚磷酸二乙酯的生产、销售。

本次评价仅仅针对一期、二期工程。（以下简称“本项目”）。根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第45号，2015年5月总局令第79号修订）等规定，本项目应进行安全条件评价。为此，久江新能源委托安徽本质安全工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）为本项目进行安全条件评价。

自评价合同签订后，我公司组成了评价项目组，在久江新能源大力支持下，经过努力，现已完成评价报告的编制。本报告根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》进行编制，报告力求做到内容详实、数据准确，客观公正。

2025年5月25日，淮北市应急管理局在淮北组织召开《安徽省久江新能源科技有限公司年产1万吨亚磷酸二甲酯、4000吨间羟基-N,N二乙基苯胺、2万吨氯乙烷、4.5万吨酰氯类改扩建项目（一期、二期工程）安全条件评价报告》审查会。专家组同意通过审查，出具了审查意见。审查意见及报告修改情况见附件七。

目 录

第一章 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备	1
1.2 评价对象、范围	1
1.3 评价依据	2
1.4 评价工作经过和程序	2
第二章 建设项目概况	3
2.1 建设单位基本情况	3
2.2 建设项目概况	4
2.2.1 项目基本情况	4
2.2.2 主要技术、工艺水平对比	9
2.2.3 地理位置、用地面积、生产或储存规模	11
2.2.4 主要原辅材料和产品	12
2.2.5 工艺流程、主要装置和设施的布局及其上下游关系	14
2.2.6 配套和辅助工程	22
2.2.7 主要装置（设备）和设施	26
2.2.8 主要特种设备	39
2.2.9 主要建、构筑物	39
2.3 自然条件	40
第三章 危险、有害因素辨识结果	43
3.1 危险化学品理化性能指标	43
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	45
3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素及其分布	47
3.3.1 危险有害因素分析	47
3.3.2 分布情况	56
3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险有害因素及其分布	57
3.4.1 危险有害因素分析	57
3.4.2 分布情况	60
3.5 重大危险源辨识	60
第四章 安全评价单元划分结果及理由说明	63
第五章 采用的安全评价方法及理由说明	64
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果	65
6.1 固有危险程度分析	65
6.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品分布情况	65
6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度	66
6.1.3 单元固有危险程度定量分析结果	67
6.2 单元事故后果分析结果	68
6.2.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性	68
6.2.2 出现爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间	68
6.2.3 出现具有毒性化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间	69
6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围	69
1. 事故后果模拟计算	69
2. 事故后果分析	74
6.3 事故案例	77
第七章 安全条件分析结果	81
7.1 建设项目的安全条件	81
7.1.1 项目选址条件	81
7.1.2 总平面布置和企业内部防火间距	84

7.1.3 外部安全防护距离及多米诺半径	89
7.1.4 建设项目对周边的影响及多米诺效应分析	93
7.1.5 周边对建设项目的影 响及多米诺效应分析	94
7.1.6 自然条件对本项目的影 响	95
7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠 性	96
7.2.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全可靠 性	96
7.2.2 主要装置、设备或设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况	97
7.2.3 配套和辅助工程安全可靠 性	98
7.3 事故应急救援	100
第八章 安全对策与建议 和结论	101
8.1 安全对策与建议	101
8.1.1 补充的安全对策措施	101
8.2 结论	124
8.2.1 建设项目选址的安全条件	124
8.2.2 总平面布置	124
8.2.3 主要技术、工艺和装置、设备的安全可靠 性	124
8.2.4 结论意见	124
第九章 与建设单位交 换意见的情况结果	125
附件 1 附图	126
附图 1 区域位置图	126
附图 2 厂区四邻图	127
附图 3 本项目平面布置图	128
附图 4 设备布置图	128
附件 2 安全评价方法简介和重大危险源分级	129
F2.1 安全检查表（SCL）	129
F2.2 预先危险性分析（PHA）	129
F2.3 危险度评价法	130
附件 3 危险、有害程度的定性、定量分析过程	132
F3.1 固有危险程度定性分析过程	132
F3.1.1 主要作业场所危险度评价	132
F3.1.2 生产系统单元	133
F3.1.3 储运系统单元	137
附件 4 安全评价依据	144
F4.1 法律	144
F4.2 行政法规	144
F4.3 部门规章	145
F4.4 地方性法规、规章	147
F4.5 标准规范	148
附件 5 收集的文件资料目录	152
附件 6 其它附件	153
F6.1 化工园区批复	153
F6.2 国有土地不动产权证	157
F6.3 企业营业执照	159
F6.4 安全生产许可证	160
F6.5 项目备案批复	161
F6.6 入园论证专家论证意见	162
F6.7 首次工艺论证的函	163
F6.8 反应风险评估报告（部分封面和结论）	170
附件 7 审查意见及修改说明	176

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备

安全条件评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，为建设项目安全许可及安全设施设计提供科学依据，为企业在项目建成投产后组织安全生产提供决策信息，以提高建设项目本质安全程度。

为实施好本项目安全条件评价，接到建设单位委托后，我公司根据项目特点组建了评价项目组，在认真消化项目可行性研究报告等资料的基础上，着手收集相关法律法规、标准规范及同类项目的情况；在资料收集准备的基础上，评价项目组到现场进行调研，对项目选址周边的情况和场地进行实地考察，对项目依托的公用工程及辅助设施进行调查并采集了现场影像资料。完成了本次评价的前期准备。

1.2 评价对象、范围

评价对象：安徽省久江新能源科技有限公司年产1万吨亚磷酸二甲酯、4000吨间羟基-N,N二乙基苯胺、2万吨氯乙烷、4.5万吨酰氯类改扩建项目（一期、二期工程）（以下简称“本项目”）。

评价范围：

1.3 评价依据

本次评价所依据的国家现行有关安全生产法律、行政法规、部门规章、地方性法规规章以及标准规范见附件4。

1.4 评价工作经过和程序

本次安全条件评价的工作程序，列于表1.4-1。

表 1.4-1 安全条件评价工作程序

序号	评价工作程序	内 容
1	前期准备	明确被评价的对象和范围；进行现场调查 收集国内外相关法律法规、技术标准及建设项目的有关资料
2	辨识与分析危险、有害因素	根据建设项目周边环境、生产工艺流程或场所的特点，识别和分析其潜在的危险、有害因素
3	划分评价单元	在危险、有害因素识别和分析的基础上，根据评价的需要，将建设项目分成若干个相对独立、且具有明显特征界限的评价单元。划分评价单元着重考虑的原则是：生产工艺功能的特点，生产设施、设备的相对空间位置，危险、有害因素的类别，可能发生的事故范围等
4	选择评价方法	根据评价对象的特点，选择适用的定性与定量的评价方法
5	定性、定量分析危险有害程度	根据选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量的分析评价，确定事故可能发生的部位、频次、严重程度等级及相关结果，从而为制定安全对策措施提供科学依据
6	安全条件分析	依据国家相关标准和规范，对建设项目的选址、总平面布局、安全间距、与周边的相互影响、自然条件的影响、工艺技术及装备设施的安全可靠性等条件进行安全分析
7	提出安全对策措施建议	根据定性、定量的评价结果，在可研报告提出的安全对策措施与建议的基础上，进一步提出消除或减弱危险、有害因素影响的有关技术和管理方面的措施及建议
8	作出评价结论	概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、标准、规章、规范的符合性结论；给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论；作出评价对象是否符合规定的安全条件的结论
9	编制安全条件评价报告	安全条件评价报告作为在建设过程中或实施过程中的安全技术性指导文件，报告文字要求简洁、准确，可同时采用图表和照片，以使评价过程和结论 清楚、明确，利于阅读和审查

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

安徽省久江新能源科技有限公司(以下简称“久江新能源”)成立于 2021 年 9 月 6 日,注册资本壹亿元人民币,主要从事五氯化磷、亚磷酸二乙酯的生产、销售。久江新能源位于安徽省淮北市濉溪县经济开发区中基大道 6 号,该区域属于 2021 年 4 月 19 日安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区——淮北濉溪化工园区,认定文件见附件 F6.1;

久江新能源公司现有从业人员,设有安全部、生产部、综合部、财务部、供销部、技术部、设备部等职能机构,其中安全部为公司的安全管理机构,并配备了专职安全生产管理人员。久江新能源主要负责人、分管安全负责人及专职安全生产管理人员均经培训考核合格并取得安全合格证。久江新能源国有土地不动产权证,见附件 F6.2;营业执照见附件 F6.3。

本项目建成后,纳入现有车间管理。行政人员、技术人员、车间操作人员等全部依托现有人员,不新增定员。生产岗位两班两运转,中控岗位三班三运转,管理、技术人员及后勤常白班,每班 8 小时,每周休息一天。具体岗位设置及劳动定员情况见下表 2.1-1。

表 2.1-1 拟建项目岗位设置及定员一览表

建设单位基本情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 安徽省久江新能源科技有限公司基本情况

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

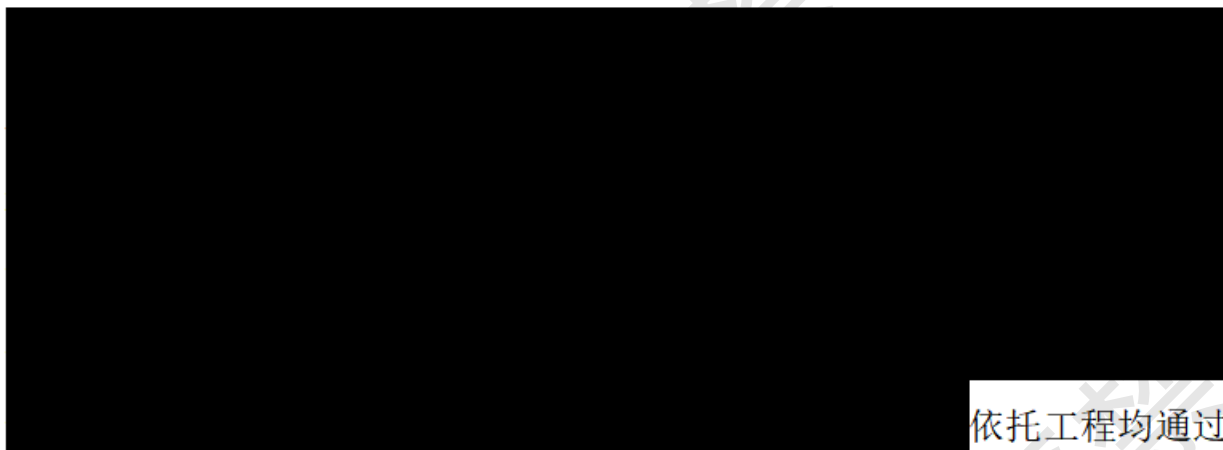
1. 久江新能源现有项目情况

久江新能源现有 [REDACTED] 已经
过安全设施“三同时”,久江新能源已取得安全生产许可证, [REDACTED]

久江新能源生产过程涉及

2. 本项目情况

久江新能源拟利用厂区现有辅助设施以及生产厂房预留位置，



依托工程均通过安全设施“三同时”手续，仅仅对依托工程的匹配性进行评价。本项目新建、依托情况一览表见表 2.2-1，其它基本情况列于表 2.2-2。

表 2.2-1 本项目新建、依托情况一览表

表 2.2-2 建设项目基本情况表

3. 项目国家、当地产业政策符合性

1) 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），本项目不属于限制、淘汰类范畴，视为允许类，符合国家产业政策要求。

2) 根据《淮北濉溪化工园区产业发展规划（2024—2028）》（安徽省濉溪经济开发区管理委员会，2024 年 8 月），本项目酰氯类产品是化工中间体产品，主要应用于农药、医药、染料、染料中间体、化纤、阻燃剂等领域。符合淮北濉溪化工园区产业发展规划中的“化工新材料产业”。

3) 根据《淮北市安全生产委员会办公室关于印发〈淮北市危险化学品禁止、限制和控制性目录〉的通知》（淮安办函〔2024〕40 号）、《淮北濉溪化工园区管理委员会关于印发〈淮北濉溪化工园区危险化学品禁止、限制和控制性目录〉的通知》（濉化管委〔2025〕1 号），本项目产品、生产工艺不属于禁止、限制和控制，符合要求。

本项目已于 2024 年 6 月 4 日进行了入园专家论证，论证结论为同意入园，专家论证意见见附件 F6.6。

4. 规划选址符合性

本项目位于淮北濉溪化工园区，该园区属于 2021 年 4 月 19 日安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区。项目选址、规划符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 41 号）相关规定的要求。

5. 危险工艺的辨识

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录》（原安监总管三〔2009〕116 号）、《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原安监总管三〔2013〕3 号），本项目生产过程涉及氯化危险化工工艺。

6. 重点监管的危险化学品的辨识

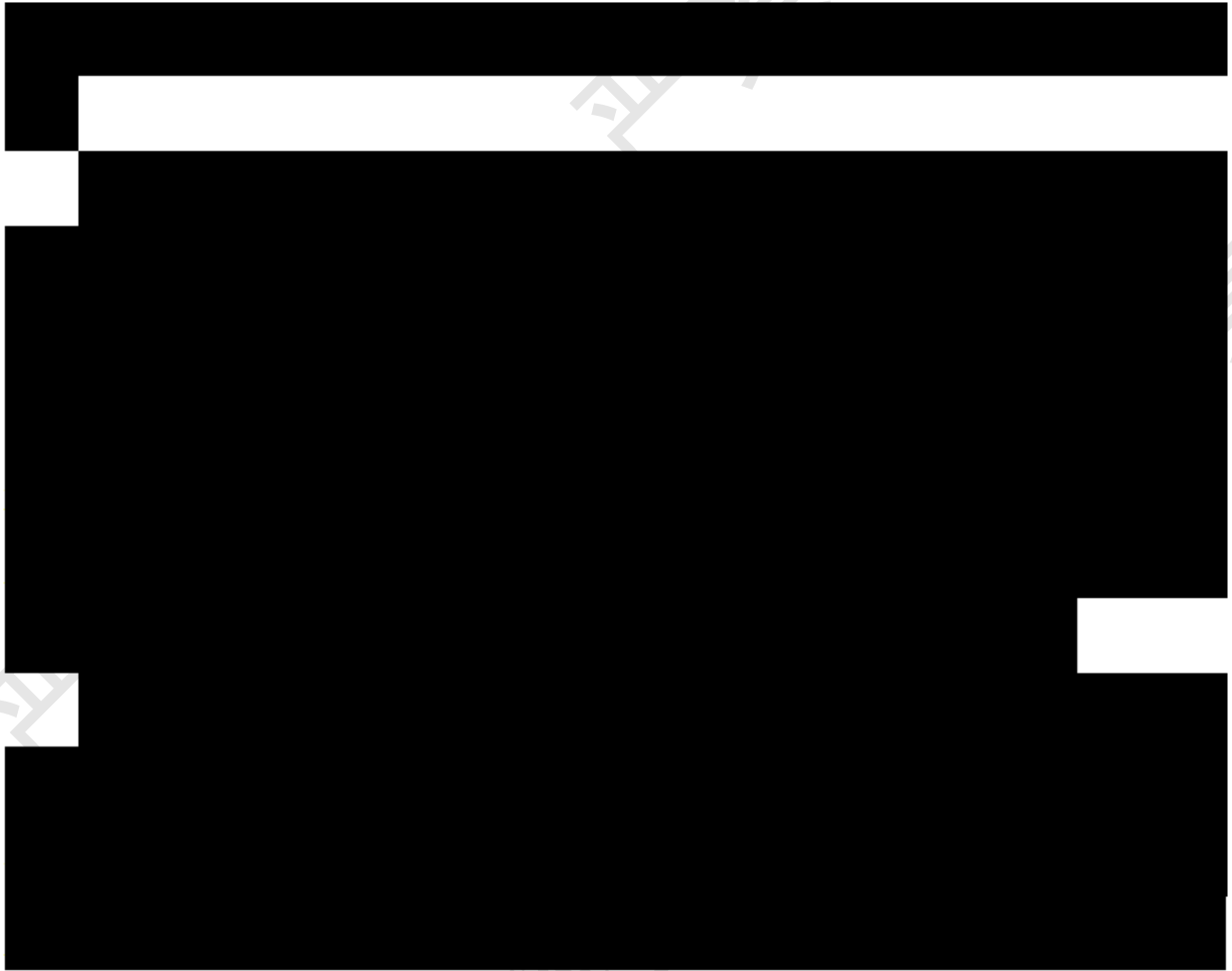
依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12 号），本项目涉及重点监管的危险化学品氯、三氯化磷。

7. 精细化工企业化工反应安全风险评估

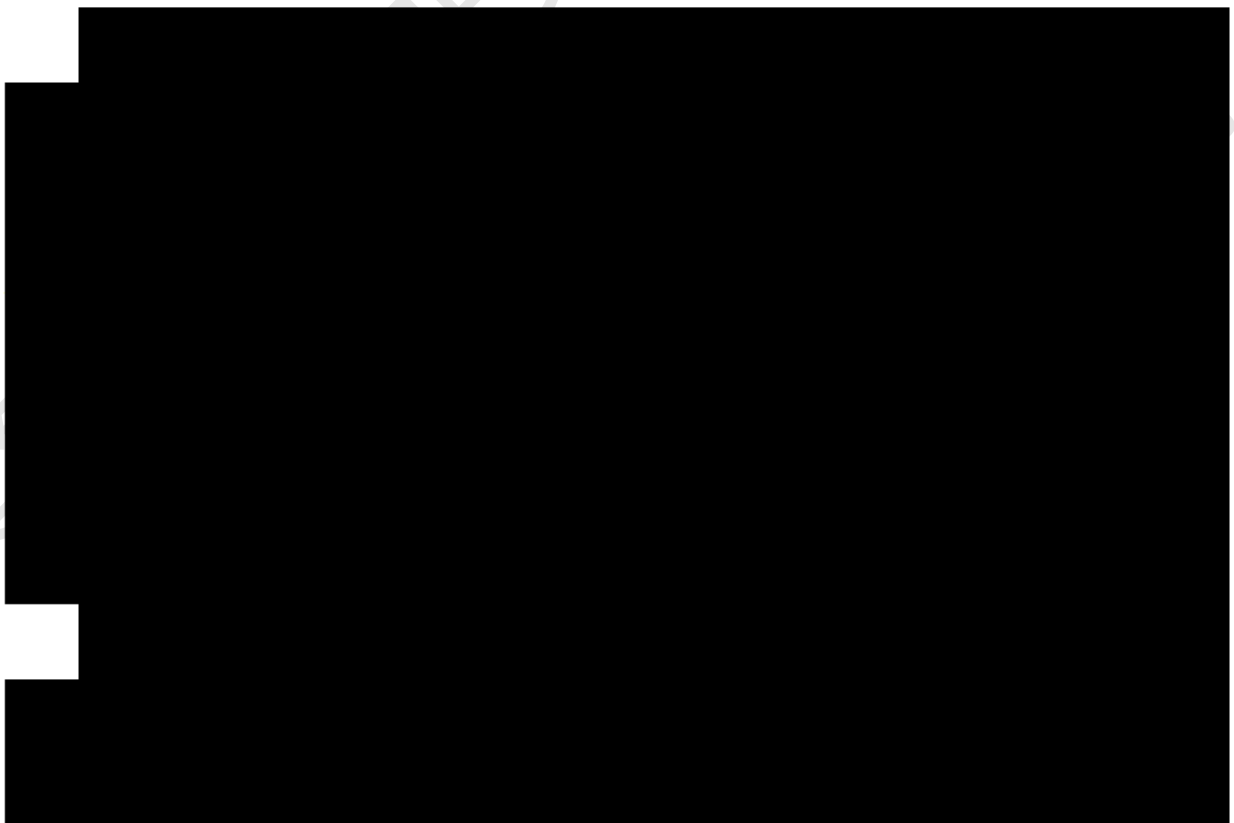
久江新能源已于

（以下简称《风险评估报告》）。经比对，本项目原辅料、生产工艺流程、投料方式、操作条件等均与《风险评估报告》内容一致。

根据《风险评估报告》可知：



2.2.2 主要技术、工艺水平对比



本项目主要生产工艺及其先进性对比见表 2.2-3。

表 2.2-3 主要技术、工艺水平比较

2.2.3 地理位置、用地面积、生产或储存规模

1. 地理位置

淮北市位于安徽省的北部，东经 $116^{\circ} 24' \sim 117^{\circ} 03'$ 、北纬 $33^{\circ} 16' \sim 34^{\circ} 10'$ 。地处苏、鲁、豫、皖 4 省交界处，北接萧县，“飞地”段园镇与江苏徐州市的铜山区接壤；南临蒙城，东与宿州毗邻，西连涡阳和河南永城市。东西宽 60 公里，南北长 108 公里，总面积 2741 平方公里。其中，濉溪县面积 1987.5 平方公里，市区行政区域面积 753.5 平方公里。

本项目位于淮北濉溪化工园区，企业所在的区域位置图见附图 1。

本项目周边基本情况见表 2.2-4，厂区四邻图见附图 2（含企业与周边区域防火间距）。

表 2.2-4 建设项目周边基本情况

2. 用地面积

安徽省久江新能源科技有限公司

3. 生产规模

本项目生产规模见表 2.2-5，本项目技改后安全生产许可变化情况见表 2.2-6。

表 2.2-5 本项目生产规模一览表

表 2.2-6 本项目技改后安全生产许可变化情况

2.2.4 主要原辅材料和产品

本项目涉及的原辅材料和产品的储存、运输等情况列于表 2.2-7。改造

罐区、仓库储存情况见表 2.2-8。

表 2.2-7 本项目主要物料储运情况表

表 2.2-8 改造罐区、仓库物料储运情况表

2.2.5 工艺流程、主要装置和设施的布局及其上下游关系

一、生产工艺

二、主要装置设施布局及其上下游关系

2.2.6 配套和辅助工程

本项目配套和辅助工程主要包括供配电、给排水、消防、供热、供冷、供气，内容列于表 2.2-9。

表 2.2-9 配套和辅助工程

2.2.7 主要装置（设备）和设施

本项目主要生产装置（设备）和设施及其参数见表 2.2-10，其中依托设备均于 2024 年 9 月通过安全设施竣工验收，利旧设备设施均在设计使用年限内，依托的氯化反应釜等设备设施操作温度、压力均在其设计温度、压力范围之内。符合要求。

表 2.2-10 主要生产装置（设备）和设施一览表

2.2.8 主要特种设备

本项目特种设备主要有压力容器和压力管道，主要特种设备参数见表 2.2-11。

2.2.9 主要建、构筑物

本项目主要建、构筑物及其参数见表 2.2-12，其中依托的五氯化磷车间、亚磷酸二乙酯车间均于 2024 年 9 月通过安全设施竣工验收，符合要求。改造的建、构筑物均需要重新进行设计。

表 2.2-12 主要建、构筑物一览表

2.3 自然条件

1. 气象条件

淮北市地处中纬度地区，属暖温带半湿润季风气候区。主要气候特征是季风明显，四季分明，气候温和，雨水适中，春温多变，秋高气爽，冬季显著，夏雨集中。

淮北市地处北温带，属北方型大陆气候，气候温和，四季分明、光照充足，日照时数为 2315.8 小时，日照度为 52.2%，无霜期 202 天。主要气象资料列于表 2.3-1。

表 2.3-1 淮北市主要气象气候特征表

项 目	单 位	数 值
气温	年平均气温	°C 14.8
	极端最高温度	°C 41.1
	极端最低温度	°C -21.3
风速	年平均风速	m/s 3.1
	瞬间最大风速	m/s 24.2
风向	主导风向及频率	NNE 9.7%
风压	风压	kN/m ² 343
气压	年平均大气压	kPa 101.3
湿度	年平均相对湿度	% 71
降雨量	年平均降水量	mm 862.9
	日最大降水量	mm 249.7 (1957 年)
	年最大降水量	mm 1441.1 (1964 年)
雷暴日	年雷暴日数	d 32.8
雾	年平均雾日	d 9.5
积雪、冻土深度	最大积雪深度	cm 14
	最大冻土深度	cm 20

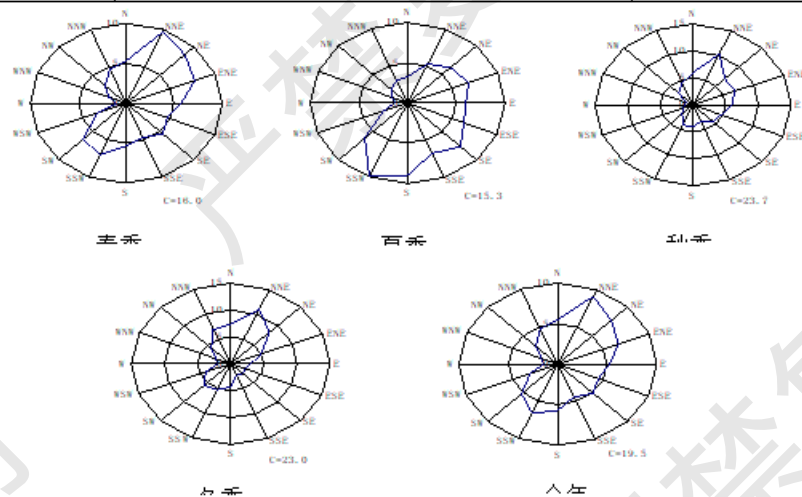


图 2-4 区域年季风向频率玫瑰图

2. 水文、地质条件

淮北市位于淮河流域中游，二、三级支流范围里，隶属于华北平原南部的淮北平原中部。淮北市水资源总量包括地表水和地下水两部分，全市多年平均地表水资源量为 1619.72×10^4 立方米/年，多年平均地下水资源总量为

8155.09×10⁴立方米/年，地表水和地下水资源的枯丰基本依赖降水补给的多寡，地下水资源赋存于地层的多孔介质之中，水的运动较为缓慢。近年来，城区及近郊区地下水位大幅度下降，给水能力逐年减少，呈现超采现象，应该予以防范。全市水资源的水质较好，均为重碳酸钙型，矿化度小于1.0克/升，但其钙镁离子偏高，导致水的硬度较大。

淮北市属淮北平原一部分，市区东西有寒武、奥陶系地组成的山丘平行延伸两侧，其余均为平原，平原海拔一般为22.5~32.5m。地势由西北向东南倾斜，坡降为万分之一，市区山地高程一般约220m。

淮北市域大地构造属中淮地台鲁西隆起区南极，区域范围内除寒武系、奥陶系部分裸露外，其余均为第四系掩盖，低山残丘占全市总面积的4.7%。建设项目厂址区域属古老河沉积平原地区，为黄土性古河流沉积物覆盖，属剥蚀堆积地形。

厂址所在区域地势平坦、系黄泛平原和沙涧平原地带，自西北向东南缓倾，标高27.7~28.2m，地势低洼的地方雨季易积水，区内无大的河流。厂址区域无大的活动断裂构造存在，区内无液化土层。

项目所在区域地层岩性属华北地层大区晋冀鲁豫地层区淮河地层分区淮北地层小区。该区域地层中基岩大部分隐伏于新生界松散层之下，偶有基岩出露。由煤田地质钻探资料知，本区地层自下而上分别为寒武系、奥陶系中统；石灰系本溪组、太原组；二叠系山西组、下石盒子组、上石盒子组和石千峰组；上第三系上新统和第四系更新统、全新统。

3. 地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2024年版）附录 A，该地区地震动峰值加速度 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s，地震基本烈度为 6 度。生产车间、甲类仓库、罐区甲类场所按抗震基本烈度为 7 度的要求加强抗震措施。

第三章 危险、有害因素辨识结果

3.1 危险化学品理化性能指标

本项目存在的物料主要有 6 种原辅物料：

根据《危险化学品目录》（2015 版），上述种物料中属于危险化学品的有：

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号），本项目物料中属于第三类易制毒化学品的有：

根据《各类监控化学品名录》，本项目物料不涉及第一类、第二类监控化学品，

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），本项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12 号），

爆炸危险性：依据《国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》（安监总厅管三函〔2014〕5 号）的有关要求，间苯二甲酸、对氯苯甲酰氯、对苯二甲酸等危险化学品具有燃爆性，因此，本项目属于具有爆炸危险性的建设项目。

1. 危险化学品性质

根据《危险化学品分类信息表》和《危险化学品安全技术全书》（第二

版），本项目涉及的危险化学品危险特性指标列于表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目危险化学品理化性能指标

2. 非危险化学品性质

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

本项目所涉及的危险化学品包装、储存、运输技术要求及实际情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险化学品包装、储存、运输技术条件

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素及其分布

3.3.1 危险有害因素分析

一、火灾、爆炸

1) 本项目生产装置为甲乙类生产场所，涉及易燃易爆的原辅料，这些易燃易爆的危险化学品遇明火、高热能引起燃烧、爆炸事故；其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。产品对苯二甲酰氯、对氯苯甲酰氯、间苯二甲酰氯大都为可燃液体，遇明火等点火源可引起火灾事故。

2) 在生产过程中，各类反应釜工艺过程失控（如温度、压力、流量、反应时间、工艺连锁）、误操作或违章操作、物料配比超限、危险物质含量超限、容器或安全附件因材质或长期腐蚀而损毁等原因，均可能导致各类事故的发生，其中尤其以化学性火灾爆炸事故居多，破坏性也较大。

3) 本项目生产过程自动化拟采用技术先进、可靠的集中控制系统（DCS），插件是 DCS 系统重要的配套元器件，从系统、分系统、机柜、印刷电路板到每一个可更换的各独立单元。任何一个插件故障都将导致整个 DCS 系统或某一控制设备无法正常工作或停止。

4) DCS 系统发生事故的可能原因如下：

(1) 接触不良：由于接触件结构设计不合理、材料选用不当、机械加工尺寸超差、表面粗糙，热处理、胶接及表面处理等工艺不合理，以及贮存使用环境恶劣和操作使用不当等原因，都会在接插件的接触部位和端接部位造成接触不良；

(2) 绝缘不良：如果绝缘体表面或内部存在金属多余物、表面尘埃、焊剂以及发霉、绝缘材料老化等缺陷，都会出现短路、漏电、击穿、绝缘电阻降低等绝缘不良现象；

(3) 固定不良：固定不良，轻者影响可靠接触而造成瞬间断开，重者会使插件在插合状态下，由于材料、设计、工艺等原因，在振动、冲击等环境条件下导致插头与插座之间、绝缘体与壳体之间或插针与插孔之间的不正常分离，造成控制信号的抖动丢失或中断；

5) 本项目还独立设置了一套安全仪表系统(SIS)，若 SIS 信号报警、联锁点的设置，动作设定值及调整范围未符合生产工艺的要求或者信号报警、安全联锁系统中安装在现场的检出装置和执行器未符合所在场所的防爆、防火要求等原因，均可能导致生产安全事故。

6) 氯化反应是一个放热过程，尤其在较高温度下进行氯化，反应更为剧烈，速度快，放热量较大，若氯化反应釜温度和压力，氯化反应釜搅拌速率，反应物料的配比，氯气进料流量，冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等故障、失灵或失控，可能导致反应加剧、反应热积聚等引起爆炸事故；

7) 氯化系统安全控制设施不全，如泄压设施、安全阀、压力表、温度计及自动报警装置灵敏可靠性差或失灵，均可能引发火灾爆炸事故。

8) 氯化系统冷却系统温度、压力、流量等工艺参数控制不稳，或控制失误，易造成系统超温、超压等，甚至会出现跑料现象导致火灾爆炸事故发生。

9) 本项目涉及多个减压蒸馏操作过程，在该过程中存在一系列危险、

有害因素，主要表现为如下：

(1)在减压蒸馏过程中，出现违章操作使大量空气吸入减压塔内，可能发生火灾，甚至减压塔发生爆炸事故。特别是高温下蒸馏自燃点低或闪点低的物料时，一旦高温物料遇空气即能发生自燃导致火灾事故；

(2)减压蒸馏过程中温度过高，有造成超压爆炸、泛液、冲料、过热分解及自燃的危险；若温度过低，则有淹塔的危险，导致超温超压而引起爆炸。

(3)若加料量超负荷，则可使气化量增大，使未冷凝的蒸汽进入受液槽，导致槽体超压爆炸。

(4)当回流量增大时，不但会降低体系内的操作温度，而且容易出现淹塔致使操作失控。

(5)高温操作下的减压蒸馏设备内，如进入冷水或其他低沸点物质，瞬间会引起大量气化造成设备内压力骤升，导致容器爆炸事故。

(6)蒸馏釜等设备的安全设施不全，安全阀、压力表、温度计及自动报警装置灵敏可靠性差或失灵，均可能引发火灾爆炸事故。

(7)冷却系统温度、压力、流量等工艺参数控制不稳，或控制失误，易造成系统超温、超压等，甚至会出现跑料现象导致火灾爆炸事故发生。

(8)不正常工况时，可能会造成减压蒸馏系统超压、超温、结焦等现象，可能会造成火灾爆炸；减压蒸馏系统若停电可能会控制系统无法显示和控制，造成温度、压力升高而火灾爆炸；减压蒸馏系统若停水可能会造成温度、压力升高而火灾爆炸。

(9)生产过程自动控制、SIS、GDS 报警、联锁阈值或联锁逻辑关系缺失、设置不合理甚至错误，易使报警系统失效，导致火灾、爆炸事故发生。

(10)本项目正常生产工艺中会产生废气、废渣等，其物质成分含有易燃或可燃物，亦具有不同程度的易燃性或可燃性，其蒸气可与空气形成爆炸性混合物，从而具备燃爆危险性；废水处理不完全可能导致污染环境等危险

性。事故排放的尾气含有易燃易爆危险化学品，若排放阀门关闭或输送尾气管道破裂易导致火灾、爆炸事故。应重点关注五氯化磷装置工艺废气、亚磷酸二甲酯装置工艺废气、罐区小呼吸废气；无组织废气主要为五氯化磷装置工艺废气、亚磷酸二甲酯装置工艺废气等对周边环境的影响，以及应采取的大气污染防治措施及其技术经济可行性和可靠性。

12) 易燃易爆物料均是通过管道进行输送的，如因流速过快、超压、误操作、管道材料缺陷或安全附件失效等原因，可能导致物料以高速喷出，产生静电，极易发生火灾爆炸，或大量泄漏的物料在遇到明火或静电等，易发生火灾爆炸事故。

13) 对苯二甲酸、对氯苯甲酸、间苯二甲酸等固体物料在上料间、投料仓区域以及转料过程中，易产生粉尘，粉尘在空气中达到一定浓度，遇点火源、静电等会发生粉尘爆炸事故。

14) 易燃液体在使用、输送过程中可能产生静电，建筑物、设备、管道、金属护栏（或平台）、电气设备外壳等防静电接地不完备、操作人员和进入危险区域的人员未充分消除人体静电，也会产生静电。若静电的产生、积聚、火花放电且其能量又足以点燃爆炸性混合物时，将导致火灾、爆炸事故的发生。静电不仅引起电力系统火灾爆炸事故，人体也可能因静电电击引起精神紧张、摔倒、坠落，造成二次事故。

15) 生产车间为爆炸危险区域，电气设备选型错误，或者不符合防爆等级的要求；电气设备线路绝缘损坏、线路短路，或没有按规定设置漏电保护器或保护装置失灵，均可能产生电器火花而引起火灾爆炸事故。电力电缆、配电箱、照明设施不符合防爆等级的要求或安装时未进行穿管、未采用防爆泥密封等可能导致电缆或导线的失爆。

16) 压力容器、压力管道安全附件失效、超压运行、密封失效、质量缺陷、安装不符合规范要求、制造或安装单位无相应资质、安装投用前未办理

相关登记、检验手续均可能发生爆炸事故。

17) 防爆区域内违章动火、违章带压作业，容易引起火灾、爆炸事故。

18) 车间与室外生产装置的防雷设施失效，可能导致雷击事故，造成大量的财产损失和人员伤亡，具体表现为：雷电可能引发易燃易爆物料的火灾、爆炸事故；同时，雷电还可能导致供配电系统跳闸、停电，对正常的安全生产造成影响。

19) 导热油换热器系统及其相应管道、蒸汽管道危险有害因素分析

①若导热油换热器等设备存在质量缺陷，如焊接质量不合格、结构不合理、强度不足、安全附件存在问题等引起导热油泄漏，遇到火源有发生火灾的危险性。

②导热油在使用过程中会发生氧化反应和热裂解反应。液相强制循环热载体炉最容易发生热载体过早变质问题，甚至仅使用一两年就会变质老化，不仅会造成重大经济损失，还会导致锅炉受热面过热、爆管，进而引起火灾。

③导热油系统采用的循环泵流量过小，就会导致导热油的流速降低，影响传热，从而使得导热油温度较低。

④导热油换热器系统若密封不当会引起泄漏，遇到火源则有发生火灾事故。

⑤导热油换热器系统没有按规定安装安全阀、液面计、自动保护设施，或已经按规定安装安全附件，但没有定期检验和检查，处于失灵状态，则易引起爆炸和泄漏火灾事故。

⑥导热油储罐未设置防泄漏收容设施，泄漏的导热油尤其是热导热油与可燃物或电源易发生火灾甚至爆炸事故；导热油储罐未按照规定设置液位计、温度计等安全设施或已经按规定安装安全附件，但没有定期检验和检查，处于失灵状态，则易引起爆炸和泄漏火灾事故。

⑦用电设备及电线电缆，由于设备缺陷、安装、使用、维护不当等原因

致使电气设备运行中非正常发热和电气设备遭受雷击，将直接导致电气火灾、电缆爆炸事故的发生。

⑧导热油为可燃液体，导热油用于蒸馏釜夹套加热，温度最高可达280℃，高温导热油一旦泄漏出来，遇点火源会发生火灾事故；若夹套内层破裂，夹套内的导热油会流入反应釜内，使得反应釜温度、压力急剧升高，易导热火灾、爆炸事故。

20) 对罐区和仓库进行危险性分析如下：

(1) 危险化学品在储存和运输过程中如挥发出易燃易爆的气体,与空气形成爆炸性混合物,一旦遇到点火源,就可能引起爆炸燃烧的严重事故,造成生命财产的巨大损失。火灾爆炸事故的发生必须具备两个基本条件,即能量危险源(燃料泄漏危险源)和诱能失控危险源(火源危险源)。

(2) 能量危险源(燃料泄漏危险源)的形成原因：(A) 各种类型的泄漏事故是造成危险化学品失控、成为危险源的主要原因。主要有：①罐体阀门垫片损坏，出现裂缝，引起泄漏；②液位计，压力表损坏；③管道破裂；④罐体焊缝破裂；⑤压缩机损坏等原因；⑥储罐安全阀、呼吸阀或放空管失效，储罐中沉积物含自燃性残留物充装时易发生火灾、爆炸事故。(B) 蒸气的排放和积聚：向罐内灌注入产品时,空气有可能通过排气孔进入储罐；储罐有缺陷的圆周密封装置等；测量孔盖、透气孔盖等未盖好的周围区域；检修条件下液体蒸汽的排放和积聚。(C) 储罐因材质或制造质量缺陷、地基沉降不匀等导致破裂泄漏；物料泵故障或装卸管路破裂等，造成物料泄漏。

(3) 诱能失控危险源(火源危险源)及其形成：①明火点火源：违规携带和使用火柴、打火机、灯火等违禁品、吸烟；使用铁器敲击或碰撞产生火花；电焊等有明火作业时,其动火管理不善或措施不力等；装卸车辆排气管无阻火器。②电气点火源：在危险场所使用了非防爆电器、防爆等级不够的电器以及防爆电器和线路安装不符合规范等。③火花：充装车辆进出罐区时装卸操

作失误、输送方法或流速不当，或作业人员穿着化纤衣着产生静电火花。④静电作为点火源：操作时高速进料。⑤雷电作为点火源：由于未设置防雷装置；防雷电设施设计安装不符合要求。⑥其它点火源：主要包括自燃、冲击摩擦产生火星和高温、超压以及未查清的点火源。⑦充装时引起溢罐甚至容器爆裂，造成易燃物品大量泄漏；⑧管道输送物料后未及时排空、无泄压装置或泄压装置失效；⑨夏季高温时储罐无降温措施；在极端气候条件下储罐或管线因热胀冷缩发生破裂。

（4）卸车区域电气设施缺少防爆、防静电设施，或防爆、防静电设施失效，会造成火灾、爆炸事故的发生。

（5）卸料时流速过快导致静电积聚，操作时未能有效接地、操作错误使得槽车充穿过满、溢流，运输人员携带火种等，均有可能引起火灾或爆炸事故。

（6）槽车在驶入爆炸危险区未安装阻火器或阻火器失效，操作时未能有效接地，驾驶员行驶速度过快，违章驾驶，运输人员携带火种等，均有可能引起火灾或爆炸事故。

（7）储罐防雷设施失效，可能导致雷击事故，造成大量的财产损失和人员伤亡，具体表现为：雷电可能引发的火灾、爆炸事故；同时，雷电还可能导致供配电系统跳闸、停电，对正常的安全生产产生严重影响。

21) 危险化学品储存未按照危险化学品的分类、分项、容器类型、储存方式和消防要求安排储存和限制储存量，尤其是禁忌物料、灭火方式不同的物料储存于同一场所，将埋下事故隐患，有可能造成火灾爆炸。

22) 若仓库内温度过高，密闭包装容器中可燃有毒物质汽化或受热分解，造成内部压力高，容器损坏泄漏，蒸气与空气混合，形成混合物，遇火源，可发生火灾、爆炸。

23) 在物料的装卸和贮存过程中，如果包装容器不慎破损泄漏，有可能

造成火灾、爆炸事故。

24) 仓库的电气设备及设施的防爆措施不满足规范要求, 电缆沟未采取防止可燃气体积聚措施, 电缆腐蚀、损坏等, 均可能引发火灾爆炸事故; 库房通风系统或可燃检漏报警仪出现故障, 导致库房内易燃易爆蒸气积聚。

25) 操作人员穿化纤衣服、穿带钉子的鞋或在仓库内点火吸烟或外来人员带入火种等均有可能成为火灾、爆炸的点火源。

26) 桶装物料厂内转运采用叉车, 如果搬运时未能做到轻装轻卸, 摩擦、撞击、摔碰溶剂桶, 可能会导致桶装溶剂泄漏并导致火灾事故。

27) 仓库中的原辅材料、产品或者包装物若过量存放, 也会导致火灾爆炸事故时加剧火势, 造成扑救困难, 甚至引发次生事故。

28) 项目施工期易引起火灾或爆炸事故的原因, 主要有如下几个方面:

(1) 交叉作业是引起火灾、爆炸等事故的重要因素, 本项目技改过程中, 其他生产车间是正常生产, 尤其是管道的安装, 若未按照施工方案进行施工, 或施工方案有缺陷, 易造成事故的发生。(2) 用氧气和乙炔进行气焊或气割作业时, 氧气与乙炔瓶之间或气瓶与明火之间的安全距离不足且无隔离措施, 气瓶压力表超检验期使用或损坏, 气瓶存放不规范;(3) 在电气设备现场周围存放易燃易爆物、腐蚀介质;(4) 施工过程未采取安全防火措施, 违章动火, 吸烟, 电源线路短路、发热、自燃;(5) 施工现场未建立动火审批制度和严格的现场防火安全管理制度。

二、中毒、窒息

1) 该项目物料中氯、三氯化磷、磷酰氯、对苯二甲酰氯等多种毒性物质以及中间产物氯化氢, 其中氯为剧毒品, 涉及的其他危险化学品以及各种原料和产品也具有一定的毒性, 可通过吸入、食入或经皮吸收等方式侵入人体, 对人体健康产生一定的危害。

2) 本项目生产过程中会产生氯化氢, 生产过程涉及盐酸, 盐酸也会挥

发出氯化氢，氯化氢气体具有一定毒性，存在以下风险：

①涉及氯化氢、盐酸的管道和设备未采取有效的密闭措施，或密闭形式未根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求等因素确定，有可能导致盐酸泄漏挥发出氯化氢引发中毒事故。

②设备管线未充分考虑氯化氢的腐蚀性，未采用合适的防腐蚀措施，设备停用时未采取化学清洗、钝化处理等措施时，也有可能因氯化氢腐蚀设备、管线而导致氯化氢泄漏引发中毒事故。

③存在氯化氢、盐酸的室内工作场所未设置全面通风或局部通风设施，或通风设施不满足《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）的要求时，也有可能因通风不畅引发中毒事故。

④本项目生产过程涉及氯气、氯化氢等气体介质，若生产过程上述气体过量且存在于反应尾气中，在尾气处理等后续操作过程中可能会发生中毒事故。

3）作业场所若通风不畅，设备本体或阀门、管道等损坏或破裂，导致有毒有害物质泄漏，空气中浓度超标，缺少卫生防护设施和个体劳动防护用品佩戴不规范等，人体接触到有毒有害物质或吸入其粉尘，可能引起中毒。

4）作业人员进入有限空间（塔、罐等）进行维修、检修作业，未经置换合格，或检修过程中未保证足够的通风，或未与正在运行的装置完全隔绝，造成有毒有害物质浓度超标，作业人员未佩戴个体劳动防护用品或者佩戴不规范等，均可引起中毒事故的发生。

窒息：在作业人员巡检或检修时，由于受限空间作业环境情况复杂（如受限空间狭小，通风不畅、照明、通信不畅、设备内危险化学品未处理干净或与设备相连的管道未进行有效隔离、产生有害气体的环境、设备内搅拌设备电源若没有有效切断并挂牌，搅拌意外启动、作业使用电器漏电）、危险性大，一旦发生事故往往造成严重后果、容易因盲目施救造成伤亡扩大。这

些设备连接的有许多管道、阀门，倘若安全措施不落实，未打盲板，阀门内漏，置换、通风不彻底，氧浓度不合格，往往给有害物质和窒息性气体以可乘之机，滞留在受限空间内致使作业人员窒息。

三、灼烫

1. 人员可触及的高温设施的表面温度超过 60℃时，可对人员造成高温烫伤伤害。本项目存在较多的高温设备设施，如反应釜最高反应温度 110℃、氧磷蒸馏釜 180℃，间苯蒸馏釜温度 200℃，蒸汽温度 100℃，若保温层破损，极易发生高温烫伤事故。

2. 本项目涉及的物料盐酸、氯、三氯化磷、磷酰氯、对苯二甲酰氯，对人的眼睛、呼吸道黏膜、皮肤都具有不同程度的腐蚀性和刺激性，人体接触后，会造成化学性灼伤。化学性灼伤的灼伤度较深，灼伤处经久不愈，易形成很大的疤痕，使功能受到抑制。如灼伤面积过大，严重时会导致死亡。溅入眼内可导致角膜穿孔，甚至失明。

3.3.2 分布情况

可能造成火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫事故的危险、有害因素分布情况，列于下表 3.3-2。

表 3.3-2 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素分布

3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险有害因素及其分布

3.4.1 危险有害因素分析

1. 触电

1) 本项目生产装置用电设备的漏电，往往会造成人员触电伤亡。用电设施自身的设计缺陷与安全缺陷是发生漏电的直接原因。如：电气设备选用不当、安装不规范、电气设备的安全距离不够；电气设备、线路存在缺陷。

2) 电气设备的防雷、接地、防静电，触电保护、漏电保护、短路保护、过载保护、绝缘、电气隔离、屏护、电气安全距离，安全电压设置，事故状态下的照明、消防、疏散用电及应急措施用电等安全措施如不规范可靠，均有导致电气事故的危险。

3) 电气设备未按规范要求对电缆接头进行密封，电缆线路因容量与负荷不匹配造成过流、过热，电缆因线路破损、绝缘失效而发生短路，将导致电缆“放炮”事故。不严格遵守安全操作规程，带负荷拉闸，带地线合闸，有电挂接地线，检修时电缆、电容放电不完全等，均有可能造成触电伤害。一些电气设备若带电导体裸露在外，防护措施不完善，作业人员会有触电危险。

4) 本项目电缆沟、电缆夹层等处的所有电缆孔洞和门下的缝隙（含电缆穿墙套管与电缆之间缝隙）若未采用合格的不燃或阻燃材料封堵，将会发生小动物侵入，有造成电气设备或线路短路的危险。

5) 生产系统中的电机、机械设备外壳未有效接地、室外电机未采取防雨淋措施、电气线路破损或受潮，将存在漏电、触电危险。

6) 由于电气设备长期使用，易出现电气绝缘老化，导线裸露，插座盖子损坏等。电气设备缺乏正常检修和维护，一旦漏电，将造成严重后果。

2. 机械伤害

本项目使用的各类机械、泵的高速旋转部件、快速移动部件、快速摆动部件、啮合运动部件等，在缺乏良好的防护设施时，都极有可能对人员造成夹击、剪切、卷入、拉碾或碰撞等各种不同类型的机械伤害。

3. 高处坠落

本项目高处作业场所较多，各反应釜/塔以及各类高大设备在设备运行、维护保养、检查修理过程中，存在大量的高处作业环境。各类登高固定式钢梯、平台、防护栏杆、脚手架等的设计、制造、安装缺陷，不良气候条件下

（如雨、雪、风、雾天气）梯子平台防滑性能下降、扶手滑湿，照明不良、思想麻痹、注意力不集中等，都可能导致作业人员高处坠落或坠物伤人事故的发生。

4. 物体打击

高处作业时作业人员从高处随意往下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不稳发生塌落或滚动掉下；或在检修作业过程中工器具安装不牢固及不慎脱落飞出；堆放的货物倒塌，货物搬运过程中掉落，倾覆、滚动均可造成对作业人员及周围人员的造成伤害甚至严重伤害。

5. 车辆伤害

原料、产品的运入、运出主要通过汽车，若机动车无准用证、制动装置不灵敏、方向盘失灵；司机无证驾车、违章行车；超速行驶、司机酒后驾驶、疲劳驾驶；车辆维修保养不善带病运行；车辆意外故障；车辆超载；操作失误等，将可能对现场的工作人员产生碰撞、碾压伤害，对设备设施产生碰撞损害，发生车辆伤害事故。

6. 坍塌

据案例统计，工厂企业中建、构筑物坍塌事故是时有发生。尤其在化工企业，建、构筑物的坍塌，将会导致化学品泄漏或工艺失控，从而引发火灾爆炸等各类事故，造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。建筑物发生坍塌的情况有两种，一是基础工程设计施工问题造成不均匀沉降或断裂，二是承重构件超过其设计受力极限，或钢构件无防火涂层，发生火灾时，整体框架坍塌。坍塌事故将会造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。

7. 淹溺

循环水站若无安全防护或安全防护不规范，或夜间无照明设施、无安全警示标志，可能致使进入该区域的人员跌落水中，发生淹溺事故。

8. 职业危害

根据《职业病危害因素分类目录》等标准规范，本项目生产过程中存在的主要职业病危害因素包括粉尘类（其它粉尘）、化学物质类（氯、三氯化磷、盐酸等）、物理因素（高温、噪声、低温）等。

9. 其它危害

1) 腐蚀危害：氯、盐酸、三氯化磷等有一定的腐蚀性，因此存在腐蚀性危害。安全生产的一个主要措施是力求设备、管道的密闭化，而腐蚀作用则会给密闭措施带来相反的后果。腐蚀作用的影响主要表现为：

(1) 降低设备的使用寿命，引起有害物质泄漏。

(2) 室内外地坪、基础、地沟、池槽等会受到液相腐蚀，引发地坪腐蚀、钢筋混凝土构件裂缝、砖墙粉化、面层剥落、基础削弱、建筑物不均匀沉陷等严重后果，而墙、柱、梁、顶棚、钢梯、平台、支架、钢结构件等则会受到化学介质的气相腐蚀。经过一定时间后，这些建、构筑物的强度会受到影响，给安全生产带来隐患。

(3) 系统内的电气设备、照明灯具、电源开关、电线电缆、接地装置等也会受到腐蚀性介质的侵蚀，从而引发各类电气故障。

2) 夜间作业时能见度受到限制，因此夜间工作比白天工作具有更高的危险性，若缺少防护措施，如照明不良，作业人员疲劳作业均可使得各类事故发生的可能性、严重程度和事故后果比白天作业大。

3) 恶劣天气（强风、大雾、雷电、雨雪、地震等）对本项目安全生产影响较大，具体分析见 7.1.5 节自然危害分析。

3.4.2 分布情况

可造成人员伤亡的其它危险有害因素分布情况，列于表 3.4-1。

表 3.4-1 可造成人员伤亡的其它危险、有害因素分布

3.5 重大危险源辨识

1. 辨识、分级依据

依据①：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）（2019年3月1日实施）；

依据②：《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第40号，2015年5月 总局令第79号修订）

2. 单元（系统）划分

“依据①”第3.5条：“生产单元是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单位”。

“储存单元是储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立的库房（独立建筑）为界限划分为独立的单元”。

3. 辨识过程

各单元涉及的危险化学品见表3.5-1，危险化学品重大危险源辨识过程见表3.5-2。

表3.5-1 各单元涉及的化学品

表 3.5-2 各装置危险化学品重大危险源辨识表

4. 重大危险源辨识结论

经辨识，本项目各单元不构成重大危险源。



第四章 安全评价单元划分结果及理由说明

本次评价将整个评价对象划分为 5 个评价单元，具体评价单元的划分及理由说明见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分及理由说明

第五章 采用的安全评价方法及理由说明

选定的评价方法及理由说明列于表 5.1-1。

表 5.1-1 确定的评价方法及理由说明

序号	单元名称	评价方法	理由说明
1	外部安全条件	安全检查表	可以对项目选址与总体布置的合法性进行直观的定性评价
2	总平面布置	安全检查表	
3	生产系统	预先危险性分析 危险度评价	针对各单元不同岗位可能存在的火灾、爆炸、中毒、腐蚀、车辆伤害等危险有害因素，采用预先危险性分析、危险度评价和事故后果定量分析法等方法进行定性、定量分析，力求更准确反映单元危险等级，并提出安全对策措施
4	储运系统	预先危险性分析 事故后果定量分析	

第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度分析

6.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品分布情况

本项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），化学品及其分布见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目化学品分布情况表

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

本节针对总的和各作业场所进行固有危险程度分析，结果见表 6.1-2，分析过程见附件 3（F3.1）。

表 6.1-2 建设项目固有危险程度定性分析结果

6.1.3 单元固有危险程度定量分析结果

各个单元的固有危险程度相关计算结果见表 6.1-3。

表 6.1-3 单元固有危险程度定量分析结果

6.2 单元事故后果分析结果

6.2.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

本项目具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品

这些化学品在生产、输送过程中均有发生泄漏的可能性。定性方面判定，常温静密封状态下物料泄漏的可能性较小，高温高压下动密封状态下物料泄漏的可能性较大，尤其是在操作条件苛刻的条件下，加上人为操作失误等因素，泄漏的可能性会较大。其泄漏主要有设备、管道

和阀门泄漏等情况，其发生的可能性如表 6.2-1。

表 6.2-1 可燃性、爆炸性、毒性、腐蚀性化学品泄漏的可能性

注 1：连续泄漏：泄漏时间持续 10min 以上；瞬时泄漏：泄漏时间不超过 30s；（依据国家安全生产
监督管理总局《安全评价》修订版）

注 2：事故发生可能性分级：A 经常发生 B 容易发生 C 偶尔发生 D 很少发生 E 不易发生 F 极难发生；
（依据张景林、崔国璋主编的高等学校安全工程专业教材《安全系统工程》2002 年出版）

6.2.2 出现爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

燃烧必须在可燃物质、氧化剂和着火源这三个基本条件同时具备并且相互作用形成一个燃烧系统时，燃烧才会产生。而可燃物质的化学性爆炸必须同时具备下列三个条件才能发生：1）存在可燃物质，包括可燃气体、蒸气或粉尘；2）可燃物质与空气（或氧气）混合；3）混合物浓度达到爆炸极限。

本项目将不涉及爆炸性化学品，涉及可燃性的危险化学品

6.2.3 出现具有毒性化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

本项目涉及的

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

1. 事故后果模拟计算

将全厂涉及易燃易爆、有毒化学品的设备设施纳入事故后果模拟计算，本次事故后果采用中国安全生产科学研究院 CAS-STQRA 软件进行定量模拟计

算。各装置基本参数见表 6.2-2。

表 6.2-2 模拟计算的重大危险源所有设备、其他装置主要设备及其参数汇总表

表 6.2-2 事故后果表

2. 事故后果分析

根据《石油化工过程风险定量分析标准》（SH/T 3226-2024）3.1.6 条可知：通过风险识别，识别出所有真实的且概率（通常事故后果的发生频率不低于 1×10^5 /年）可信的事故场景，其中事故后果最严重的场景称为最大可信事故场景。根据采用中国安全生产科学研究院 CAS-STQRA 软件可知，
因此，最大可信事故一览表见表 6.2-3，部分最大可信事故后果影响范围及多米诺效应分析见表 6.2-4。

表 6.2-3 最大可信事故后果表

表 6.2-4 部分最大可信事故后果及多米诺效应分析一览表

6.3 事故案例

本节选择与本项目危险物质、生产工艺相同或相似的生产或存储装置发生过的危化品事故进行分析，列举的事故案例如下。

[案例一]氯气泄漏中毒事故案例

1、事故经过

1996 年 2 月 14 日上午 10 时左右，上海某农药厂装卸氯气钢瓶时，从本厂码头用卡车将氯气钢瓶驳至厂内三氯化磷存氯场地（每只钢瓶载重量 1000 公斤），车子倒入地下斜坡车道后，将钢瓶滚至地面。由于车子装货面与地面有位差，该位差用一个橡皮垫圈做避震。当装卸工胡某和侯某在装卸第四车最后一只钢瓶时，钢瓶从卡车上滚至地面平台，上时橡皮垫圈跳了一下，钢瓶斜转滚下时，撞到边上一只氯气钢瓶的针形阀，导致针形阀齐根开裂，大量氯气外溢。厂消防队员迅速赶至现场抢险，跑氯得到有效控制。在事故发生和处理过程中共有 43 人不同程度氯气吸入，其中有 2 人属氯气轻度中毒。

2、事故原因

装卸钢瓶平台高度与橡皮垫圈位差 5cm，钢瓶落地时发生碰撞，导致钢瓶阀门根部断裂，氯气外泄；其次钢瓶缺少钢瓶阀门安全帽，违反“氯气安全规程”，同时装卸现场不规范，通道不畅等。

3、防范措施

①氯气充装单位要制定严格的充装前检查制度，操作人员必须严格培训后方可上岗操作，并严格执行各项制度。氯气钢瓶在充装前应认真进行检查，对不符合要求的气瓶应先进行清理并符合要求后方可充装。

②厂方加强化学危险品装卸管理，装卸现场应配置必要的抢修设备和个人防护用品。

③加强对相关岗位员工的操作技能，学习安全操作的标准操作流程，并严格按照标准操作流程的要求操作。操作人员必须熟悉所使用的化学品的特性及紧急处理方法，提高紧急应变技能。

④应认真开展好各层次人员的安全教育，努力提高全厂人员的安全素质，尤其对安全管理人员更应加强安全教育与安全培训。

[案例二]蒸馏釜超压爆炸事故

某年10月22日20时15分，某助剂厂酒精蒸馏釜因超压发生爆炸，造成4人死亡，3人重伤。

1、事故经过

该厂某车间酒精蒸馏的工艺过程，是把生产过程中产生的废酒精进行回收再用。其工艺过程是：将母渣储罐中的母液抽至酒精蒸馏釜，关闭真空阀并打开蒸馏釜出料阀，使釜内呈常压状，然后开启蒸汽升温，并将冷凝塔塔下冷却水打开。待釜内母液沸腾时，及时控制进汽量，保持母液处于沸腾状态。馏出的酒精蒸气经冷凝塔冷凝为液态经出料阀流出。

酒精蒸馏釜容积为 20m^3 ，夹套加热工作压力为 0.25MPa （额定压力为 0.6MPa ），事故前夹套蒸汽压力估算为 0.5MPa 左右。酒精蒸馏釜釜体与釜盖由46个橄榄螺栓连接。当时釜内有约 1m^3 的酒精，当夹套蒸汽压力达 0.5MPa 、釜内酒精蒸气作用力为 $172 \times 10^6\text{N}$ 时，便可把釜盖炸开（查当班锅炉送汽压力为 0.85MPa ）。

10月22日夜班（19时至次日7时）当班的10名工人，于18时45分分别在各自的岗位与前一班的工人交接班。酒精蒸馏工做完准备工作后（上一班工人已将釜内料渣出清，并已将釜冷却）开始抽料、升温，出料阀处于关闭状态。20时15分酒精蒸馏釜突然发生爆炸并燃起大火。

2、事故原因

①直接原因

酒精蒸馏釜出料阀没有开启是造成这起事故的直接原因。由于出料阀未打开，当开通蒸汽升温后酒精蒸发，使蒸馏釜从常压状态变为受压状态；当釜内酒精蒸气压力超过釜盖螺栓的密封力时，将釜盖顶开，大量酒精蒸气冲出后与空气迅速混合，形成爆炸混合物，遇火源瞬间发生化学爆炸。

②间接原因

1) 设计未报有关部门审查批准，设计不规范，没有正规图样，部分电气设备不符合防爆要求，如离心机、排气扇等不是防爆型电机。房顶为大型屋面板（混凝土预制板），未考虑泄压等问题。

2) 制度不严，管理不善；无章可循，生产管理混乱。

3) 大多数工人未经就业前培训，进厂后也没有认真进行技术和安全上的教育培训，只是在试产前 2 天进行了为期 1 天的安全、消防、法纪、技术、工艺纪律教育，即上岗独立操作。大部分工人缺乏安全生产知识，操作不够熟练，事故应变能力差。

（3）防范措施

①请专业设计和安装单位重新设计厂房和生产装置，调整工艺布局。针对这起事故的直接原因，考虑到蒸馏出料阀的安全可靠性，在工艺上对进料方式进行改造。

②制定操作安全规程和制度。

③对生产车间操作人员进行技术、安全培训教育。

第七章 安全条件分析结果

7.1 建设项目的安全条件

7.1.1 项目选址条件

1. 检查内容:

本项目采用安全检查表法对项目选址条件进行评价, 评价内容列于表 7.1-1; 企业与外部建构筑物防火间距检查见表 7.1-2, 项目区域位置图见附图 1, 装置四邻图见附图 2。

表 7.1-1 项目选址条件检查表

表 7.1-2 项目外部防火间距检查汇总表

2. 检查结果

项目选址条件检查 17 项, 全部符合标准规范要求; 企业与外部建构筑物防火间距均进行了检查, 共 12 项, 全部符合相关标准要求, 项目选址条件较好。

7.1.2 总平面布置和企业内部防火间距

1. 检查内容:

采用安全检查表法对本项目总平面布置进行评价, 评价内容列于表 7.1-3, 内部设施防火间距安全检查见表 7.1-4; 内部设施防火间距见附图 3 项目平面布置图。

表 7.1-3 总平面布置检查表

表 7.1-4 项目内部防火间距检查汇总表

2. 检查结果:

项目平面布置共检查 16 项, 全部符合标准规范要求; 项目内部建筑物之间防火间距全部进行了检查, 全部符合相关标准要求。

7.1.3 外部安全防护距离及多米诺半径

1. 个人风险和社会风险

定量风险评估（简称 QRA）是对某一设施或作业活动中发生事故的频率和后果进行表达的系统方法，也可以讲它是一种对风险极小量化管理的技术手段。定量风险评估的核心量化指标为个人风险和社会风险。个人风险是指重大危险源产生在某一固定位置的人员的个体死亡概率，体现为风险等值线。

社会风险为重大危险源能够引起大于等于 N 人死亡的所有事故的累积频率（F）。社会风险与重大危险源周围的人员密度密切相关，用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。F-N 曲线（F 为频率，N 为伤亡人员数）表示可接受的风险水平频率与事故引起的人员伤亡数目之间的关系。当曲线的曲率与“等风险”线不相一致时，F-N 曲线可能反映在诸如含多重致死性的事故仅考虑了一些主要事故。

依据：《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）第 4.3 条：“涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离”。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确保外部安全防护距离。

因此，对整个厂区存在的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行确定外部安全防护距离。

2. 个人风险基准

个人风险是指假设人员长期处于某一危险场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。危险化学品生产装置

和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 7.1-5。

表 7.1-5 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/(次/年) ≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

3. 社会风险基准

社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F），以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示，见图 7-1。通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。

1) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应采取安全改进措施降低社会风险。

2) 若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现范围内，尽可能采取安全改进措施。

3) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

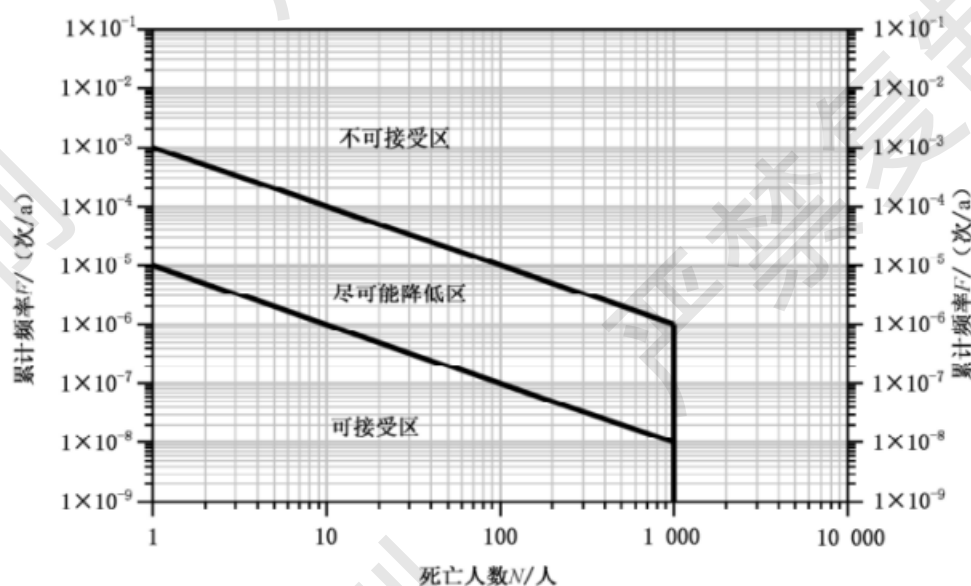


图 7-1 社会风险基准

4. 模拟计算

将当地气象条件、风向和风频、防护目标及全厂危险化学品设备设施的尺寸、操作条件、全厂危险化学品最大储存量和泄漏模型假设条件等模拟参数输入到采用中国安全生产科学研究院的《重大危险源区域定量风险评估软件 V2.1》可模拟计算出个人风险、社会风险和事故后果。模拟计算的重大危险源所有设备、其他装置主要设备及其参数汇总见表 6.2-2。

点击“风险计算”按钮，即可自动生产模拟计算结果。其中计算结果中的泄漏模式、灾害模式、死亡半径、重伤半径、轻伤半径、多米诺效应半径均为软件自动生成和计算结果。

通过软件模拟，久江新能源区域整体个人风险模拟结果见下图：

通过对久江新能源区域整体个人风险分布图的分析，可以得出如下结论：



5) 区域整体社会风险模拟

通过软件模拟，久江新能源区域整体社会风险模拟结果见下图：

根据上图可知：久江新能源厂区内的危险化学品储存设施的整体社会风险曲线位于可接受区内，符合要求。

综上，久江新能源厂区在役的危险化学品生产装置、储存设施的外部安全防护距离均能满足要求。

7.1.4 建设项目对周边的影响及多米诺效应分析

通过表 7.1-1 可知，本项目厂址位于淮北濉溪化工园区内，项目周边无

重要公共建构筑物、基本农田保护区、自然保护区、军事禁区及管理区等法律、行政法规予以保护的区域；与周边村庄、道路等防火间距符合标准要求。正常生产状况下，本项目对周边影响不大。

本项目拟建时，与现有生产装置存在交叉作业，若施工时没有与生产装置有效隔离，易导致火灾、甚至爆炸事故发生。若生产、施工交叉作业没有统一的指挥、协调，危险区域内的施工作业现场无任何安全措施，管理人员和操作人员对施工单位的违规违章行为熟视无睹，未及时制止、纠正，对外来施工单位的培训教育不到位，施工人员不清楚作业场所危害的基本安全知识等易导致事故的发生。因此，本项目施工时与生产装置影响较大。

7.1.5 周边对建设项目的影响及多米诺效应分析

本项目厂址位于淮北濉溪化工园区内，项目周边无重要公共建构筑物、基本农田保护区、自然保护区、军事禁区及管理区等法律、行政法规予以保护的区域；与周边村庄、道路等防火间距符合标准要求。正常情况下，周边环境不会对本项目的安全生产构成影响。

因此，周边环境不会对本项目产生多米诺效应影响，无需提出消除、降低多米诺效应的对策措施。

7.1.6 自然条件对本项目的影响

自然条件对安全生产的影响主要是指气象、水文、地质、地震等方面的影响。本项目位于濉溪化工园区，其水文、地质条件较好，但雷雨、高低温等气象条件以及地震对本项目的安全生产具有一定的影响。

1. 强风

大风可能会对本项目厂区周边企业比较高大的设施产生一定影响，项目所在地多年平均风速 3.1m/s，大风天气下若发生有毒物质泄漏，会扩大危害范围可能危害到本项目。

2. 雾

大雾会造成户外工作时的视线障碍。同时，大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故，项目所在地历年平均雾天数 9.5 天。

3. 雷电

项目所在地多年平均雷暴天气 32.8 天，雷电对比较高大的厂房建筑和

露天室外装置有较大影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致火灾爆炸事故的发生。

4. 高、低温：

该地区年平均气温为 14.8℃，极端最高气温为 41.1℃，高温环境会导致人员体内热量积蓄过多而中暑的“热射病”，在烈日下曝晒易导致脑膜或大脑充血、出血、水肿等的“日射病”。冬季极端最低气温为-21.3℃，低温环境不仅影响作业效率及安全，亦可造成人员冻伤。低温环境中的各种设备设施若保温不善，还会造成设备冻裂或输送管道内的介质冻结，从而引起设备的损坏。

5. 洪水或内涝

该地区年平均降水量为 862.9mm，年最大降水量为 1441.1mm（1964 年），日最大降水量为 249.7mm（1957 年），在夏季暴雨季节可能存在内涝危险。

6. 地震

该区域抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组中第二组。本项目涉及的建构筑物均按标准提高一度采取抗震措施。

7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的

7.2.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全可靠性的

本项目的技术、工艺和装置、设备、设施安全性分析详见表 7.2-1。

表 7.2-1 主要技术、工艺和装置、设备设施安全性分析

7.2.2 主要装置、设备或设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况

本项目的装置、设备或设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况见表 7.2-2。

表 7.2-2 主要装置、设备设施与危化品生产、储存过程匹配情况

7.2.3 配套和辅助工程安全可靠性的

本项目的配套辅助工程安全可靠性的分析列于表 7.2-4。

表 7.2-4 配套辅助工程安全可靠性的分析

7.3 事故应急救援

按照《生产安全事故应急预案管理办法》（应急部令 第 2 号）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）等要求，久江新能源公司已编制了生产安全事故应急预案，内容包含重大危险源专项应急预案，编制的生产安全事故应急预案已于 2023 年 6 月 2 在淮北市应急管理局进行了备案。

久江新能源成立了事故应急救援组织，由总指挥、副总指挥和多名成员组成。发生重大事故时，以应急组织机构为中心，负责公司应急救援工作的组织和指挥。如总指挥不在企业时，由副总指挥全权负责应急指挥工作。

根据本项目的特点，久江新能源应完善危险化学品生产项目生产安全事故应急预案，制定本项目专项事故应急预案和现场处置方案，并纳入厂区现有预案体系。

第八章 安全对策与建议和结论

8.1 安全对策与建议

8.1.1 补充的安全对策措施

根据报告安全评价结果，本节就项目选址，主要技术、工艺和装置设施，配套辅助工程，主要装置、设备、设施的布局，事故应急救援，安全管理等6个方面提出安全对策措施。

8.1.1.1 建设项目选址

项目选址安全对策措施与建议见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目选址安全对策措施与建议

8.1.1.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施

项目主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议见表 8.1-2。

表 8.1-2 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议

8.1.1.3 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程

本项目拟为生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策措施与建议见表 8.1-3。

表 8.1-3 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策措施与建议

8.1.1.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置）

本项目主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置）安全对策措施与建议见表 8.1-4。

表 8.1-4 主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置）安全对策措施与建议

8.1.1.5 事故应急救援措施和器材、设备

本项目事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施与建议见表 8.1-5。

表 8.1-5 事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施与建议

8.1.1.6 安全管理

本项目安全管理安全对策措施与建议见表 8.1-6。

8.2 结论

8.2.1 建设项目选址的安全条件

本项目位于淮北濉溪化工园区现有厂区内，符合当地政府的产业布局 and 当地政府规划；项目所在地的地质、地震、水文等自然条件较好，周边无重要公共建筑、基本农田保护区、自然保护区、军事禁区及管理区等法律、行政法规予以保护的区域，项目选址条件符合要求。

8.2.2 总平面布置

项目总平面布置考虑了所在地区的具体条件和厂区周边情况，能够根据企业的性质、规模、工艺流程布置建构筑物及有关生产设施，做到将厂区按功能分区，并符合工艺流程需要。设计确定的主要装置、建构筑物内部安全距离符合要求，与其他项目衔接、防火间距等符合要求，总平面布置合理。

8.2.3 主要技术、工艺和装置、设备的安全性

本项目设计确定的生产规模、主要工艺技术条件，符合国家相关产业政策要求。采用的技术、工艺与设备安全可靠。主要工艺过程设有 DCS 控制系统，以及独立的安全仪表 SIS 系统和气体检测 GDS 系统。主要技术、工艺和装置、设备安全性符合要求。

8.2.4 结论意见

本项目符合国家产业政策，生产工艺技术安全可靠，设备选型性能符合要求，工艺流程顺畅，总体布局合理。经识别存在火灾、爆炸、中毒与窒息、腐蚀危害、机械伤害等主要危险、有害因素，本项目生产单元未构成危险化学品重大危险源。利用的液氯汽化构成一级重大危险源。本评价报告就上述危害进行了定性定量分析评价，并提出了相应的安全对策措施。

本项目符合国家现行有关安全生产的法律、行政法规、部门规章、技术

标准要求，具备《危险化学品建设项目安全监督管理办法》规定的安全条件。

第九章 与建设单位交换意见的情况结果

本项目在评价过程中，对以下内容与该公司技术人员、管理人员交换意见并协调一致。

1. 关于工艺流程、原辅材料的种类、储存数量，双方进行了多次对接与分析。
2. 本项目依托的公辅工程情况经双方多次沟通确认。
3. 报告初稿后交该企业征求意见。
4. 本项目依托的仓库、供配电、给排水等经双方多次沟通确认。

附件 1 附图

附件 2 安全评价方法简介和重大危险源分级

附件 3 危险、有害程度的定性、定量分析过程

附件 4 安全评价依据

附件 5 收集的文件资料目录

附件 6 其它附件