

编号：皖安评 20230300574

中盐安徽红四方股份有限公司

精化 5000 吨/年 N-乙 烯基吡咯烷酮（NVP）扩建项目

安全条件评价报告

（审定稿）

建设单位：中盐安徽红四方股份有限公司

建设单位法定代表人：罗斌

建设项目单位：中盐安徽红四方股份有限公司

建设单位主要负责人：董亮

建设项目单位联系人：朱仁锁

建设项目单位联系电话：13965096850

二〇二三年五月四日



安全评价机构资质证书

统一社会信用代码: 91340100756800366T

机构名称:
注册地址:
法定代表人:
证书编号:
首次发证:
有效期至:
业务范围:

安徽省杰邦科技发展有限公司
合肥市庐阳区濉溪路9号富荣大厦
周厚俊
APJ-(皖)-018

2021年06月15日
2026年07月15日

石油加工业，化学原料，化学产品及医药制造业，烟花爆竹制造业。



编号：皖安评 20230300574

中盐安徽红四方股份有限公司
精化 5000 吨/年 N-乙烯基吡咯烷酮（NVP）扩建项目
安全条件评价报告
(审定稿)

评价机构：安徽省杰邦科技发展有限公司

资质证书编号：APJ-（皖）-018

法定代表人：周厚俊

技术负责人：周厚俊

评价负责人：李立群

联系电话：0551-65614155

二〇二三年五月四日



精化 5000 吨/年 N-乙烷基吡咯烷酮 (NVP) 扩建项目安全条件评价报告

评价人员

人员类别	姓 名	资格证书号	签 字
项目负责人	李立群	1200000000100114	李立群
项目组成员	郝建国	S011032000110201000368	郝建国
	卢占海	S011041000110192002343	卢占海
	王子东	S011032000110203000850	王子东
	王 超	S011032000110193000817	王超
	张丽丽	S011037000110191000826	张丽丽
	齐冬冬	1800000000301034	齐冬冬
报告编制人	王子东	S011032000110203000850	王子东
	王 超	S011032000110193000817	王超
报告审核人	董 健	S011032000110202001166	董健
技术负责人	周厚俊	1200000000100111	周厚俊
过程控制负责人	周 凯	S011032000110193000660	周凯

修改说明

根据 2023 年 4 月 14 日合肥市应急管理局组织召开的《中盐安徽红四方股份有限公司精化 5000 吨/年 N-乙炔基吡咯烷酮（NVP）扩建项目安全条件评价报告》审查会专家审查意见、领导和代表提出的有关建议，评价报告修改情况说明如下。

修改说明

序号	审查意见与建议	报告修改情况
1	明确评价范围及评价内容	已明确评价范围及评价内容，确定本项目新建、改造和利用建构筑物，具体见报告第 1.2.2 及 2.2.1 节。
2	核实是否需要办理危险化学品安全生产许可证的危险品名称、规格和数量。	本项目为扩建项目，原装置系统已办理 α-吡咯烷酮危险化学品安全生产许可证，已核实本项目不需要办理 α-吡咯烷酮危险化学品安全生产许可证。
3	细化完善工艺流程叙述（包括储罐区及火炬系统改造），明确设备名称、台数及主要操作控制指标，细化主要工艺设备及特种设备一览表，核实原辅材料一览表，完善设备设施匹配性和可靠性评价。	已细化完善工艺流程叙述，明确设备名称及主要操作控制指标具体见报告第 2.2.5.2 节； 已细化储罐区及火炬系统改造，具体见报告第 2.2.1 节及第 2.2.6.5 节； 已细化主要工艺设备及特种设备一览表，具体见报告 2-6、2-7； 已核实原辅材料一览表，补充危废轻组分和重组分，具体见报告表 2-4； 已完善设备设施匹配性和可靠性评价，具体见报告第 7.2.2 节。
4	补充辨识 α-吡咯烷酮与乙炔反应生成乙炔吡咯烷酮是否为重点监管的烷基化危险工艺，并说明理由	《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）未明确有机化合物引入烯烃是重点监管烷基化危险化工工艺，为加强安全管控，本项目 NVP 合成参照重点监管的烷基化危险化工工艺要求设置安全设施等，具体见第 3.5 节。
5	细化内外部防火距离检查，补充新建化学品库与园区消防站距离符合性评价	已细化内外部防火距离检查，补充新建化学品库与园区消防站距离符合规范要求，具体见报告表 7-3、7-5。
6	细化公用工程系统、“三废”处理系统评价。	已细化供热、氮气等公用工程系统、“三废”处理系统评价，具体见报告第 2.2.6 节，
7	核实建构筑物一栏表（含压缩机房和丙烷汇流排房）主要内容，对防火分区、耐火等级及耐火保护等提出对策建议	已核实建构筑物一栏表，补充压缩机棚和汇流排间等主要内容，具体见报告表 2-8； 对工艺系统和仓储系统的防火分区、耐火等级及耐火保护等提出对策建议，具体见报告表 8-2 第 3-27 条

9	补充完善供配电系统（负荷等级等）、DCS 系统（含控制室）、SIS 系统、GDS 系统、视频监控、防雷防静电、火灾自动报警系统等评价。	已补充完善供配电系统（负荷等级）、DCS 系统（含控制室）、SIS 系统、GDS 系统、视频监控、防雷防静电、火灾自动报警系统等评价，具体见报告第 2.2.6.2 节、第 2.2.6.7 节、第 2.2.6.8 节、第 2.2.6.9 节。
	对与会人员提出的其他意见一并修改	对与会人员提出的其他意见一并修改
专家个人意见		
王道银专家个人意见		
1	明确丙烷、氨水（28%）、柠檬酸、亚硫酸铵、叔丁基过氧化氢、2,2'-偶氮二异丁腈等物料在生产过程中的作用。	已与建设单位确认，本项目工艺过程不涉及氨水（28%）、柠檬酸、亚硫酸铵、叔丁基过氧化氢、2,2'-偶氮二异丁腈等物料的生产和储存。
2	细化完善各个产品的工艺流程叙述，明确控制方式，主要工作参数，明确热量的变化、交换方式及设备。所有涉及的原辅材料都应在流程中注明投入或产出的设备名称和在生产过程的变化情况。	已细化完善各个产品的工艺流程叙述，明确控制方式，主要工作参数，明确热量的变化、交换方式及设备，所有涉及的原辅材料都应在流程中注明投入或产出的设备名称和在生产过程的变化情况，具体见报告第 2.2.5.2。
3	补充辨识 α -吡咯烷酮（ α -PY）与乙炔进行连续、催化反应生成乙烯吡咯烷酮（NVP）是否为重点监管的烷（烃）基化反应，并说明理由。	《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）未明确有机化合物引入烯烃是重点监管烷基化危险化工工艺，为加强安全管控，本项目 NVP 合成参照重点监管的烷基化危险化工工艺要求设置安全设施等，具体见第 3.5 节。
4	细化完善各个装置主要设备设施一览表（明确主要材质及电极功率等指标）及特种设备一览表。	已细化完善各个装置主要设备设施一览表（明确主要材质及电极功率等指标）及特种设备一览表，具体见表 2-6 及表 2-7。
5	核实本项目公用工程供应能力及消耗数量。	已核实本项目公用工程供应能力及消耗数量，具体见报告第 2.2.6 节。
6	细化本项目火炬、废气、废水、废固等处理工艺符合性评价。	已细化本项目火炬、废气、废水、废固等处理工艺符合性评价，具体见报告第 2.2.6.5 节及第 2.2.6.10 节。
7	明确乙炔气压缩机的功率，细化装置内部防火距离检查。	已明确乙炔气压缩机功率为 132kW，细化装置内部防火距离检查，具体见报告表 7-5。
8	补充完善提出的安全对策措施与建议，尤其要明确本项目施工安装期间与原有设施的防火、防爆、防泄漏、防中毒等对策措施建议。	已补充本项目施工安装期间与原有设施的防火、防爆、防泄漏、防中毒等对策措施建议，具体见报告，具体见报告表 8-5 第 39-43 条。
9	核实生产及贮存场所与园区消防站的距离。	已核实生产及贮存场所与园区消防站的距离符合要求，具体见表 7-3。
金桂娥专家个人意见		
1	完善工艺流程说明及流程框图（含丙烷使用）、物料平衡、精馏温度控制	完善工艺流程说明及流程框图（含丙烷使用）、物料平衡、精馏温度控制指标等具体见报告的第

	指标等,核实依托供热系统符合性(导热油)	2.2.5.2节、第2.2.5.3节; 已核实本项目供热采用蒸气,导热油采用电加热,供热系统符合,具体见报告第2.2.6.3节。
2	补充产品火险类别等危险有害因素辨识,轻组分、重组分主要危害及去向。	已补充产品火险类别等危险有害因素辨识,具体见表3-2; 已补充轻组分、重组分主要危害及去向,具体见第3.3.1节及第2.2.6.10节。
3	完善设备表,补充罐区改造评价内容及对调储罐对相关项目的影响。	已完善设备表,具体见表2-5; 已补充罐区改造评价内容及对调储罐对相关项目的影响,具体见报告第7.2.2节。
4	核实主要建构筑物、火炬依托、化学品库耐火等级	已核实主要建构筑物,明确新建、改造、依托建构筑物,明确化学品库耐火等级为一级,具体见报告表2-8。
5	核实危险化工艺辨识及危险性分析,补充丙烷气化等工艺过程,火灾、爆炸等危害因素分析及分布。	已核实危险化工艺辨识及危险性分析,具体见报告第3.5节及第3.3.1节第3项工艺过程火灾、爆炸; 已补充丙烷气化等工艺过程,具体见报告第2.2.5.2节; 已补充火灾爆炸等主要危险有害因素分析及分布,具体见报告第3.3节及表3-4。
6	补充完善定量评价危险源等输入参数,核实个人风险、社会风险评价结果,乙炔缓冲罐常压?	已补充完善定量评价危险源等输入参数,核实个人风险、社会风险评价结果,乙炔缓冲罐工作压力0.02~0.06Mpa,具体见报告第6.6.3节。
7	补充完善外部防火间距检查表,含改造罐区,依托控制室等。	已补充完善外部防火间距检查表,含改造罐区,依托控制室等,具体见报告表7-3。
8	核实内部防火间距,罐区及装卸设施,按装置罐区进行检查应予以说明,补充依托控制室等公辅设施与周边距离检查。	已核实内部防火间距,补充罐区按装置罐区检查说明、依托控制室等公辅设施与周边距离检查,具体见报告表7-5及表注。
9	补充完善火炬系统、工艺系统(含反应装置、汇流排、乙炔压缩)等主要技术、工艺设备设施对策,乙炔场所电气防爆选型、防雷抗震、安全疏散、仓储等对策。	已补充完善火炬系统、工艺系统(含反应装置、汇流排、乙炔压缩)等主要技术、工艺设备设施对策,具体见报告表8-2第3-23、28-34条 已补充乙炔场所电气防爆选型、防雷抗震、安全疏散、仓储等对策,具体见报告表8-2第4、24-27及表8-3第41-55条。
10	完善附图	已完善项目与周边环境位置示意图和装置罐区改造布置图,具体见附图。
徐庆丰专家个人意见		
1	明确评价范围及评价内容。	已明确评价范围及评价内容,具体见报告第1.2.2节。
2	细化工艺描述,补充罐区装卸、污水处理、火炬系统的描述。	已细化工艺描述,补充罐区装卸、污水处理、火炬系统的描述,具体见报告第2.2.6节、第2.2.6.5节、第2.2.6.10节。
3	补充完善依托供电、供水、控制室、机柜间的评价内容	已补充完善依托供电、供水、控制室、机柜间的评价内容,具体见报告第2.2.6.1节、第2.2.6.2节、

4	完善设备设施一览表及依托原有设施的符合性评价内容。	第2.2.6.7节。 已完善设备设施一览表及依托原有设施的符合性评价内容，具体见报告表2-6、第7.2.2节。
5	完善内外部防火间距检查表。	完善内外部防火间距检查表，具体见表7-3及表7-5。
6	完善危险品仓库的功能分区及最大贮存量。	已与建设单位确认，危险品库设置一个防火分区，只储存丙烷钢瓶，最大储存量为2t。
7	补充说明乙炔管道输送评价节点。	已补充说明乙炔管道输送评价节点，具体见第2.2.5.2节。
8	补充说明丙烷应急处置最大量设置符合性。	已补充说明丙烷应急处置最大量设置符合性，具体见第6.1.1节。
9	补充说明罐区改造的符合性评价内容。	已补充说明罐区改造的符合性评价内容，具体见第7.2.2节。
10	补充细化罐区、危险品仓库、压缩机、丙烷汇流排的安全对策措施及建议。	已补充细化罐区、危险品仓库、压缩机、丙烷汇流排的安全对策措施及建议，具体见报告8-2第5、21-27条。
11	补充完善总平面布置图、周边环境示意图、罐区改造前后对比图等相关附图附件。	补充完善总平面布置图、周边环境示意图、装置罐区改造布置图等相关附图附件。

汪斌专家个人意见

1	完善评价范围，乙炔进料线、装卸设施，依托设施空压、蒸气、导热油系统。	已完善评价范围，具体见报告第1.2.2节； 补充乙炔进料、罐区及装卸，具体见第2.2.5.2节工艺流程； 已补充依托设施空压、蒸气介绍，具有见报告第2.2.6.3节、第2.2.6.4节。
2	建设单位基本情况，补充安全生产许可情况，现有装置、产能，安全生产机构和各级负责人。	已完善建设单位基本情况，补充安全生产许可情况，现有装置、产能，安全生产机构和各级负责人，具体见报告第2.1节。
3	完善工艺流程说明和框图，缺罐区装卸、火炬、丙烷、乙炔、KOH线。	已完善工艺流程说明和框图，补充罐区装卸、丙烷、乙炔等，具体见报告第2.2.5节。
4	按设计压力核实压力容器。	已按设计压力核实压力容器，具体见表2-7。
5	分析辨识乙烯化反应是否属于烷基化危险工艺。	《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116号)未明确乙烯化反应是重点监管烷基化危险化工工艺，为加强安全管控，本项目NVP合成参照重点监管的烷基化危险化工工艺要求设置安全设施等，具体见第3.5节。
6	完善内外部安全间距检查表。	已完善内外部安全间距检查表，具体见表7-3、7-5。
7	完善配套和辅助工程依托符合性分析，包括蒸气、导热油、空压、配电、火炬等。	已完善配套和辅助工程依托符合性分析，包括蒸气、导热油、空压、配电、火炬等，具体见报告第2.2.6节。

朱永东专家个人意见

1	补充安徽省“一防三提升”核实要求。	已补充安徽省“一防三提升”相关要求，具体见表8-5第4、33-35条。
2	完善HAZOP/LOPA分析对策措施与建议。	已完善HAZOP/LOPA分析对策措施与建议，具体见

性
7-
第
体
第
流
罐
节
第
情
的
化
生
物
工
程
技
术
人
员
培
训
考
核
表

	议。	表 8-5 第 4 条。
3	核实装置电源负荷等级，核实现有电源量是否满足要求。	已核实装置电源负荷等级为二级，厂区为双回路供电，现有电源满足要求。
4	完善现有控制室评价内容。	已完善现有控制室评价内容，具体见报告第 2.2.6.7 节。
5	补充仪表空气来源说明。	已补充仪表空气来源说明，具体见报告第 2.2.6.4 节。
6	补充 DCS/SIS/GDS 情况说明及安全评价。	已补充 DCS/SIS/GDS 情况说明及安全评价，具体见报告第 2.2.6.7 节。
7	核实完善内部防火间距检查表内容。	已核实完善内部防火间距检查表内容，具体见报告表 7-3、7-5。

同意。

王冠 1820 年 5 月 6 日
2023.5.6
张明

前 言

中盐安徽红四方股份有限公司精化 5000 吨/年 N-乙烯基吡咯烷酮(NVP) 扩建项目位于合肥循环经济示范园（合肥肥东化工园区）中盐安徽红四方股份有限公司南区。为落实项目安全设施“三同时”制度，该公司委托本公司进行项目安全条件评价。根据《危险化学品安全管理条例》《危险化学品建设项目安全监督管理办法》及《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等法律法规、规章和标准规范，结合专家意见，编制完成项目安全条件评价报告（审定稿）。

本报告共分十个部分：第一章安全评价工作经过；第二章建设项目概况；第三章危险有害因素辨识；第四章安全评价单元划分；第五章安全评价方法选择；第六章定性、定量评价；第七章安全条件的分析结果；第八章安全对策措施建议和结论；第九章与建设单位交换意见情况；最后为附件。

在安全评价过程中，得到合肥市应急管理局、肥东县应急管理局、合肥循环经济示范园管委会和该公司的大力支持，在此一并致谢。

编 者

2023 年 5 月 4 日

目 录

第一章 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备	1
1.2 安全评价的目的、对象和范围	1
1.3 安全评价工作经过和程序	2
第二章 建设项目概况	4
2.1 建设单位基本情况	4
2.2 项目概况	5
第三章 危险有害因素辨识	44
3.1 原料、中间产品、最终产品或储存的危险化学品的理化性能指标、 危险性类别及数据来源	47
3.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品包装、储存、运 输的技术要求及信息来源	48
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	49
3.4 可能造成人员伤亡的其它危险有害因素及其分布	60
3.5 危险工艺辨识	66
3.6 重大危险源辨识	67
第四章 安全评价单元	69
第五章 安全评价方法	70
第六章 定性、定量评价	71
6.1 固有危险程度的分析	71
6.2 风险程度的分析	74
6.3 事故案例	86

第七章	安全条件的分析结果	88
7.1	建设项目安全条件	88
7.2	主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的 ..	101
7.3	事故应急救援	101
第八章	安全对策措施建议和结论	107
8.1	安全对策措施与建议	107
8.2	结论	134
第九章	与建设单位交换意见情况	135

附图、附件：

F1 附图

F1.1 项目与周边环境关系位置示意图

F1.2 项目总平面布置示意图

F1.3 装置罐区改造布置图

F2 选择的安全评价方法简介

F3 定性、定量分析危险有害程度的过程

F4 依据的国家现行有关安全生产法律法规和部门规章及标准的目录

F5 化学品危险特性表

F6 收集的文件、资料目录

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备

中盐安徽红四方股份有限公司精化 5000 吨/年 N-乙烯基吡咯烷酮（NVP）扩建项目位于合肥循环经济示范园（合肥肥东化工园区）中盐安徽红四方股份有限公司。为履行项目安全设施“三同时”制度，该公司委托本公司进行项目安全条件评价。本公司接受委托后成立了安全评价组，积极进行评价前期准备工作，制定评价工作计划，组织评价人员进行现场勘察、测量，与该公司管理和技术人员进行多次沟通、交流，共同确定安全评价对象和范围。评价人员充分调查评价对象和评价范围相关情况，认真收集、整理评价所需资料和数据。

1.2 安全评价的目的、对象和范围

1.2.1 安全评价的目的

安全条件评价是危险化学品生产建设项目安全监管及企业安全管理的重要环节，其目的主要有以下几个方面。

- 1、贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，促进项目安全设施和技术措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。
- 2、查找、分析项目存在的危险有害因素，预测发生事故的可能性和可能导致的危险危害后果和程度；依据有关法律法规、规章、标准规范，提出合理可行的安全对策措施和建议，提高项目本质安全程度。
- 3、为项目安全设施设计提供科学依据，为项目施工、安装、试生产过程安全管理提供决策信息；为有关部门实施安全监管提供技术支撑。

1.2.2 安全评价对象和范围

本评价对象为中盐安徽红四方股份有限公司精化 5000 吨/年 N-乙烯基吡咯烷酮（NVP）扩建项目。

本评价范围为精化 5000 吨/年 N-乙烯基吡咯烷酮（NVP）扩建项目的选址与外部安全条件、总平面布置、工艺装置设施、公辅工程等场所、设施。本项目建设 1 套 NVP 生产装置、1 座化学品库，对现有装置罐区、火炬和综合楼（含控制室、分析化验室、机柜间）进行改造。

本项目利用厂区循环水站、污水处理站、界区配电室等公辅设施，对其进行匹配性分析。

1.3 安全评价工作经过和程序

1.3.1 安全评价工作经过

评价组在确定评价对象和范围后，认真收集、整理评价所需资料和数据，将评价过程遇到的技术问题及时反馈给中盐安徽红四方股份有限公司，与该公司管理和技术人员进行了充分沟通、交流，并将报告初稿反馈给该公司有关人员审阅，就有关问题进行讨论，在该公司大力支持和配合下，完成项目安全条件评价报告编制工作。

1.3.2 安全评价工作程序

本项目安全评价工作程序如图 1-1。

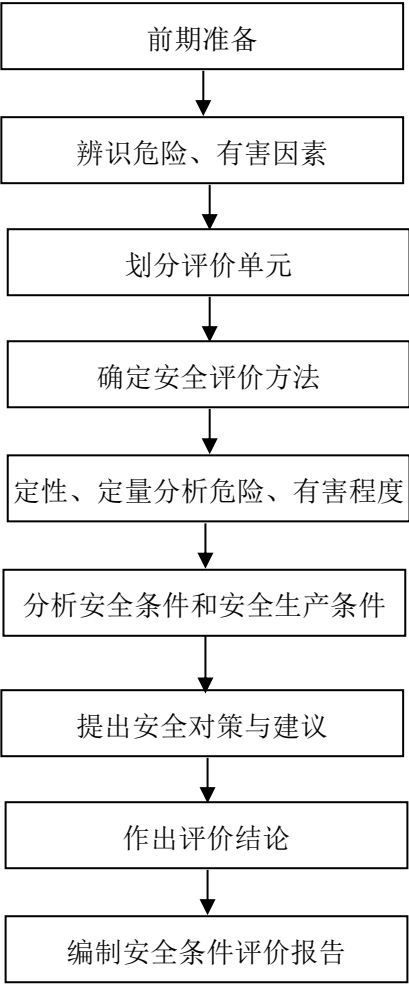


图 1-1 安全条件评价程序

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

中盐安徽红四方股份有限公司是中国盐业集团有限公司全资子公司。总部位于合肥循环经济示范园（肥东县撮镇），占地面积5000多亩，由安徽氯碱化工集团有限责任公司、合肥四方化工集团有限责任公司、安徽海丰精细化工股份有限公司 3 家企业于 2008 年合并组建而成，现拥有10家全资、控股子公司，在职员工4300余人。资产总额150亿元。

中盐红四方核心产品链是吡咯烷酮系列产品“ γ -丁内酯—吡咯烷酮—聚乙烯吡咯烷酮”。经过多年的发展，相继研制了1,4-丁二醇脱氢和顺丁烯二酸酐加氢的核心生产技术，拥有自主知识产权，成为国内唯一同时拥有两种工艺技术制 γ -丁内酯的厂家，技术在全国处于领先地位，产品在国内享有较高的知名度。在吡咯烷酮系列产品领域取得多项国家授权发明专利。主持起草国家标准 GBT 26602-2011《工业用 α -吡咯烷酮》及 GB/T 27563-2011《工业用N-甲基-吡咯烷酮》，参与起草 GB/T 33070-2016《工业用聚N-乙基吡咯烷酮》。

中盐红四方精化分公司3.1万吨/年吡咯烷酮系列产品项目于2016年验收，该项目6000吨/年 α -吡咯烷酮（2-吡咯酮）取安全生产许可证。

中盐红四方设置安全管理机构（安全环保部门），安全环保部门、各车间和所属公司分别设置专职安全管理人员。

2.2 项目概况

2.2.1 项目概况

中盐红四方精化分公司现有吡咯烷酮系列产品项目 2016 年投产，包含一套 0.5 万吨/年 N-乙基吡咯烷酮（NVP）装置。

本项目拟新建一套 0.5 万吨/年 NVP 装置，包括乙炔干燥单元、乙炔压缩单元、催化剂制备单元、NVP 合成单元、NVP 精制单元；新建一座化学品库储存本项目丙烷气瓶。

现有装置罐区进行改造，装置罐区 TK5701C 储罐储存物料 1,4 丁二醇（BDO）调整为 α -PY，TK5703B 储罐储存物料 α -PY 调整为 NVP，改造后本项目使用装置罐区 2 台 α -PY 储罐（110+330m³）、2 台 110 m³NVP 储罐、1 台 16m³氢氧化钾储罐， α -PY 装料增加卸车管线，实现装卸车功能，NVP 储罐增设装料鹤管，具备 NVP 充装槽车能力；拟对现有火炬进行改造，改造后满足两套 NVP 装置开停车或事故状态废气处理；拟对综合楼内控制室和机柜间进行改造，在现有控制室内新增机柜及相应显示装置。

公辅设施利用厂区现有配电室、综合楼、循环水站、污水处理站。

厂区界区变配电室、污水处理站余量均能满足本项目使用，本项目利用现有装置。

本项目为厂区现有 3.1 万吨/年吡咯烷酮系列产品项目的扩建项目，现有装置系统已办理 α -吡咯烷酮（2-吡咯酮）危险化学品安全生产许可证，本项目 α -PY 回收套用，不需要办理 α -PY 危险化学品安全生产许

可证。

本项目年操作 7440 小时，定员 18 人，采用四班两运转。项目基本情况见表 2-1。

表 2-1 项目基本情况

序 号	项 目	内 容
1	项目名称	精化 5000 吨/年 N-乙基吡咯烷酮（NVP）扩建项目
2	项目总投资	7706 万元
3	建设性质	扩建
4	占地面积	7.95 亩
5	投资单位及出资	建设投资 6453 万元，流动资金 1252 万元，均为自有资金
6	项目建设地点	合肥循环经济示范园（合肥肥东化工园区）该公司现有厂区南区
7	主要建设内容	建设一套 NVP 装置，并对现有装置罐区、火炬进行改造。
8	涉及安全许可的 危化品及其生产 能力	不涉及
9	项目预审赋码	项目预赋码：2302-340100-04-01-343146
10	项目可行性研究报告 报告编制单位	中国成达工程有限公司

2.2.2 采用的主要技术、工艺（方式）水平现状

根据《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安监总局、科技部、工信部〔2017〕19 号）和应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号），本项目不涉及淘汰工艺技术设备。

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会令第 49 号), 本项目不属于限制类和淘汰类, 符合国家产业政策。

根据《合肥市危险化学品禁止、限制和控制目录》(合安办〔2021〕69 号), 本项目不涉及合肥市禁止类危险化学品。

根据《合肥循环经济园禁限控目录》(合循管〔2021〕23 号), 本项目不涉及合肥循环经济园禁止的产业、产品。

2.2.2.1 采用的主要技术、工艺与国内、外水平对比

目前, NVP 的合成路线有乙炔法和 γ -丁内酯法。

(1) 乙炔法

乙炔法是在催化剂存在下由乙炔和 α -吡咯烷酮直接反应制得 NVP。乙炔法是最早也是迄今比较完善的合成 NVP 方法。乙炔法虽然具有工艺流程较长、固定资产投资大、操作条件要求严格、主要原料乙炔存在爆炸危险性等特点, 但乙炔法生产 NVP 原料便宜易得, 适合大规模工业化生产, 工艺成熟, 自动化水平高, 产品收率高, 是目前主流的生产工艺。目前巴斯夫、亚什兰和国内具备一定的规模厂家均采用该生产工艺。

(2) γ -丁内酯法

γ -丁内酯法是指由 γ -丁内酯与乙醇胺反应生成胺解产物羟乙基吡咯烷酮(NHP), 然后 NHP 在脱水催化剂的存在下直接或间接脱水生产目标单体 NVP 的方法。 γ -丁内酯直接脱水法需要较高的温度

(350-400°C), 能耗较高, 而且目前一直缺乏理想的脱水催化剂, 限制

了该工艺方法的发展。 γ -丁内酯间接脱水法则存在生产过程中产生具有毒性和刺激性副产物、生产工艺涉及到有害物质吸收，工艺变得复杂，不易控制的问题，而且普遍设备利用率低，NVP 收率与乙炔法相比较低。

2.2.2.2 采用的主要工艺技术来源

目前，中盐红四方现有 5000 吨/年 NVP 装置采用乙炔法技术，该技术为 2012 年引进冠达企业有限公司的工艺包，2016 年安全验收，已实现长周期安全稳定运行，产品质量得到巴斯夫等优质客户的认可。

本项目采用乙炔法生产工艺技术。乙炔法技术产品链较长，且中盐红四方已有 α -吡咯烷酮（ α -PY）和乙炔生产装置，因此，本 NVP 扩建项目生产工艺采用 α -吡咯烷酮和乙炔为原料合成 NVP，与中盐红四方厂区现有 NVP 装置工艺技术一致，工艺技术成熟，具体见表 2-2 及附件现有 5000 吨/年 NVP 装置安全现状评价报告相关资料。

表 2-2 项目主要技术、工艺与现有装置对比

	现有装置	本项目
生产能力	5000 t/aNVP，一套	5000 t/aNVP，一套
主要设备及台数	催化剂制备反应器： $\Phi 2300\text{mm} \times 1700\text{mm}$ （1 台） 乙烯化反应器： $\Phi 900\text{mm} \times 5800\text{mm}$ （2 台） NVP 塔： $\Phi 1500\text{mm} \times 12050\text{mm}$ ， $H0=18700$ （1 台）	催化剂制备反应器： $\Phi 2300\text{mm} \times 1700\text{mm}$ （1 台） 乙烯化反应器： $\Phi 900\text{mm} \times 5800\text{mm}$ （2 台） NVP 塔： $\Phi 1500\text{mm} \times 12050\text{mm}$ ， $H0=18700$ （1 台）
原料	乙炔、 α -吡咯烷酮、氢氧化钾、丙烷	乙炔、 α -吡咯烷酮、氢氧化钾、丙烷
主要工艺流程及参数	α -吡咯烷酮与氢氧化钾先制备催化剂，再与 α -吡咯烷酮混合，混合物料送至列管式反应器，反应器内通入乙炔和丙烷的混合气进行反应，反应温度 $150 \sim 157^\circ\text{C}$ ，反应压力 $1.2 \sim 1.5\text{Mpa}$ 。反应物通入精馏系统，得到产品	α -吡咯烷酮与氢氧化钾先制备催化剂，含催化剂物料送至乙烯化反应器，反应器内通入乙炔和丙烷的混合气进行反应，反应温度 $150 \sim 157^\circ\text{C}$ ，反应压力 $1.2 \sim 1.5\text{Mpa}$ 。反应物通入精馏系统，得到产品，

控制方案	乙炔缓冲罐高低位报警，高高位联锁； 乙烯化反应器高温、低压报警，高高温、 低低压联锁； 原料、产品储罐高低、高高、低低液位 报警，高温、低压报警。	乙炔缓冲罐高低位报警，高高位联锁； 乙烯化反应器高温、低压报警，高高温、 低低压联锁； 原料、产品储罐高低、高高、低低液位报 警，高温、低压报警。
------	---	---

2.2.2.3 国内首次使用化工工艺辨识

本项目 5000 吨/年 NVP 装置采用乙炔法工艺技术，该技术为 2012 年引进冠达企业有限公司的工艺包，厂区已有一套 5000 吨/年 NVP 装置，已安全稳定运行 8 年。根据《安徽省经济和信息化厅关于印发《安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠论证实施办法（暂行）》的通知》（皖经信安全函〔2021〕181 号），本项目不属于国内首次使用化工工艺。具体辨识情况见表 2-3。

表 2-3 国内首次使用化工工艺辨识

序号	辨识内容	项目情况	辨识结果
1	产品为国内首次生产（涉及化学反应过程的）	本项目生产工艺涉及化学反应过程，已在本公司稳定生产多年，非国内首次生产。	不属于首次使用
2	采用工艺由技术开发方或提供方提供，是首次产业化应用的实验室技术	本项目工艺由冠达公司提供，已稳定生产多年，非首次产业化应用的实验室技术。	不属于首次使用
3	产品在国内有其他化工企业生产，但是工艺路线或者原料路线或者操作控制路线为国内首次使用	本项目产品在红四方稳定生产多年，工艺路线或者原料路线或者操作控制路线均不属于国内首次使用	不属于首次使用
4	引进国外成熟生产工艺在国内	生产工艺来源于冠达公司，已在本	不属于首次

	内首次使用的。	公司生产，不属于引进国外成熟生 产工艺在国内首次使用。	使用
--	---------	--------------------------------	----

2.2.3 地理位置

本项目拟建在中盐安徽红四方现有厂区内。合肥循环经济示范园（肥东化工园区）位于合肥市肥东县，地处北纬31°34′~32°16′，东经117°19′~17°52′。南濒巢湖，东邻巢湖市、滁州市和全椒县，西连合肥市郊区和长丰县，北为定远县。厂址距合肥市30km，距肥东县13km，距巢湖市35km，距店埠河直线距离5km，距巢湖直线距离11km。厂址距312国道龙塘出口3公里，公路运输发达。

项目拟建用地范围内及周边附近区域土地资源丰富，无任何文物古迹。

2.2.4 主要原辅材料、产品及副产品品种名称、数量及储存方式

本项目原辅材料、产品名称、年消耗量、最大储存量和储存场所等见表2-4，物料平衡表见表2-5。

表 2-4 原辅材料及产品名称、年消耗量、最大储存量和储存场所

序号	物料名称	规格	性状	年使用 或生产 量（吨/ 年）	最大储 存量 （吨）	储存 周期 /天	储存 场所	包装储存方 式	运 输 方 式	备 注
一、原料										
1	α -吡咯烷酮	99.0%	液	4800	400	6.5	装置罐区	1 台 110m ³ 储罐和 1 台 330m ³ 储罐	汽车	外购或厂区装置提供
2	乙炔	98.7%	气	1304.2	/	/	/	/	管道	由公司的子公司（安徽天辰化工股份有限公司）提供，管道输送至项目生产场所，不储存
3	氢氧化钾溶液	45%	液	189	20	16	装置罐区	1 台 16m ³ 储罐	汽车	外 购
4	丙 烷	95%	气	50	2	6	化学品库	40L 气瓶	汽车	50kg/瓶
二、产品										
1	NVP	99.8%	液	5000	200	6	装置罐区	2 台 110 m ³ 储罐	/	外 售
三、危废										
1	轻组分	NVP 73.3% α -PY 13.4% 水 3.5% NVP 聚合物 3.5% 有机杂质 6.3%	液	71	/	/	NVP 装置	废有机罐	管道	送公司合成氨气化车间煤浆制备工段资源化利用
2	重组分	NVP 0.1% α -PY 17.1% 水 21.4% NVP 聚合物 58.7% 有机杂质 2.7%	液	872	/	/	NVP 装置	废有机罐	管道	送公司合成氨气化车间煤浆制备工段资源化利用

表 2-5 物料平衡表

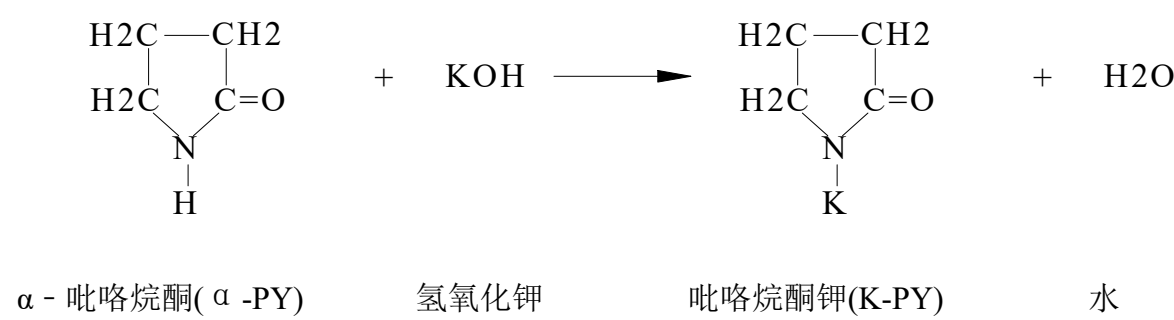
投 入		产 出	
物料名称	数量（吨/年）	物料名称	数量（吨/年）
α -吡咯烷酮	4800	NVP	5000
乙 炔	1304.2	轻组分	71
氢氧化钾溶液	189	重组分	872
丙 烷	50	废 气	86
		废 水	301.2
总 计	6312.2		6312.2

2.2.5 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其与上下游生产装置的关系

2.2.5.1 工艺原理

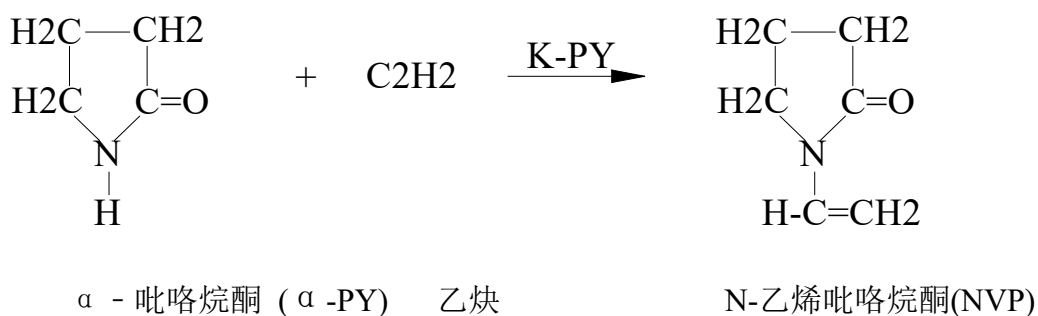
（一）制备催化剂

在真空下，在催化剂制备反应器中 α -吡咯烷酮（α -PY）和 45%（按重量计）氢氧化钾（KOH）溶液制备催化剂，即吡咯烷酮钾。



（二）乙烯化反应

α -吡咯烷酮（α -PY）与乙炔进行连续、催化反应生成乙烯吡咯烷酮(NVP)。



催化剂制备系统生成的水包含三部分：催化剂制备生成水，氢氧化钾溶液中含水，蒸汽喷射泵冷凝水，经真空系统进入催化剂制备系统密封罐，送南区污水处理厂处理后达标排放至园区污水处理厂。

2.2.5.2 工艺流程

一、NVP 装置

NVP 生产主要由乙炔干燥、乙炔压缩、催化剂制备、NVP 合成、NVP 精馏工艺单元组成。

（一）乙炔干燥单元

厂区乙炔气预留接口(压力 0.02-0.05Mpa))经过管道进入乙炔缓冲罐（0.5m³），经水环泵加压至 0.14Mpa 冷冻换热器，气体降温后经过水分分离罐除水，再进入分子筛吸附除湿，分子筛定期用热氮气再生倒换，干燥乙炔气露点温度达标后经乙炔阻火器进入乙炔缓冲罐（24 m³），经乙炔压缩机增压后进入乙烯化反应器使用。

（二）乙炔压缩单元

乙炔经乙炔干燥系统干燥后进入乙炔缓冲罐，与丙烷混合后经乙炔压缩机增压至 1.3-1.6Mpa 进入乙烯化反应器，与含有催化剂吡咯烷酮钾的 α-PY 溶液反应，反应器内未反应完的乙炔气经降温、减压、返回乙

炔缓冲罐（24 m³）循环使用。丙烷由液化钢瓶减压后经丙烷气化器（由 60-70℃ 热水加热保持 30℃ 以上，以防止冬季低温凝露结霜）后再经汇流排送至乙炔缓冲罐。

（三）催化剂制备单元

将新鲜 α -PY 约 645kg/h、回收 α -PY 约 645kg/h、45% 氢氧化钾约 23kg/h 按一定的比例进入催化剂反应器，在真空条件下，用 1.0Mpa 的饱和蒸汽加热至 115-120℃，反应生成催化剂吡咯烷酮钾，并除去物料中水份。

（四）NVP 合成单元

制备好的含催化剂吡咯烷酮钾物料由计量泵打入乙烯化反应器，与乙炔压缩机加压送来的乙炔气混合，在 130~180℃、1.3~1.6MPa 及催化剂作用下合成 NVP 粗品，NVP 粗品经过脱气罐气液分离后进入粗 NVP 储槽，反应器内未反应完的乙炔气经降温、减压、返回乙炔缓冲罐循环使用。脱气罐内脱出的乙炔气也返回乙炔缓冲罐循环使用。

（五）NVP 精馏单元

NVP 粗品经汽化器加热汽化后，连续输送到闪蒸罐，NVP 粗品在闪蒸罐中分离成气相和液相，气相送入轻组份塔，液相通过泵打入薄膜蒸发器，在真空加热（导热油温度 190-240℃，导热油采用电加热）条件下再次分离，轻组份经过冷凝器冷凝、真空分液罐分离后送入轻组份塔，重组分进入废有机物贮罐收集。

轻组份塔塔顶（温度 120-140℃）汽化的物料经过冷凝器、回流罐、

经过轻组份塔回流泵，一部分回流，一部分采出至废有机物贮罐。塔底的物料（温度 150-180℃）经过塔釜泵进入 NVP 塔。在一定真空条件下，NVP 经循环汽化由塔顶采出，经冷凝后进入 NVP 产品班罐。取样分析后合格的打入 NVP 贮槽贮存，不合格的打回塔间缓冲罐或粗 NVP 储槽，再次分离。NVP 塔底部（温度 150-170℃）物料由泵送到 α -PY 回收塔。 α -PY 回收塔顶部（温度 100-130℃）采出的物料部分回流，部分返回到 NVP 塔再沸器进行循环分离， α -PY 回收塔底部采出的物料经取样分析达标的 α -PY 进入 α -PY 回收罐，未达标的 α -PY 进入粗 NVP 储槽重新精制。

二、罐区

装置罐区内 α -PY 由汽车槽车运来，由 α -PY 卸料泵送入 α -PY 储罐存贮，再由 α -PY 出料泵送入 NVP 装置 α -PY 储罐使用。

NVP 产品班罐内 NVP 由 NVP 产品班罐泵送入装置罐区内 NVP 储罐，再由 NVP 装车鹤管装车。

三、火炬

厂区火炬有事故火炬和乙炔火炬，两套火炬共用一个塔架。

正常操作和事故、紧急、非正常生产工况下产生的除乙炔气体外的易燃、有毒气体通入事故火炬焚烧。

乙炔火炬用于焚烧处理现有 NVP 和本项目正常操作和事故、紧急、非正常生产工况下排放的乙炔气通入乙炔火炬焚烧。火炬放空系统见图 2-1。

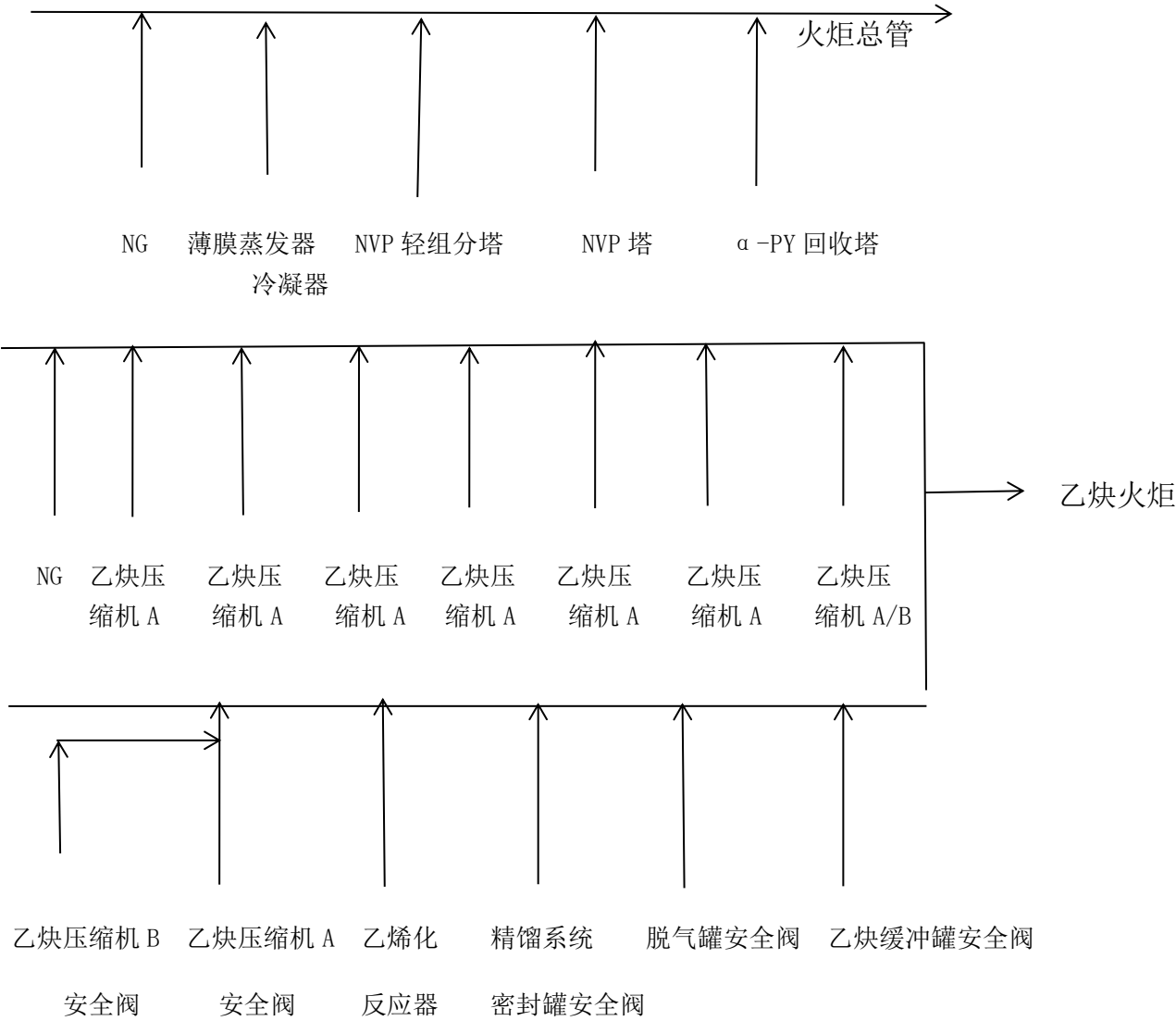


图 2-1 火炬系统系统

2.2.5.3 工艺流程框图

N-乙基吡咯烷酮（NVP）生产的工艺流程框图见图 2-1。

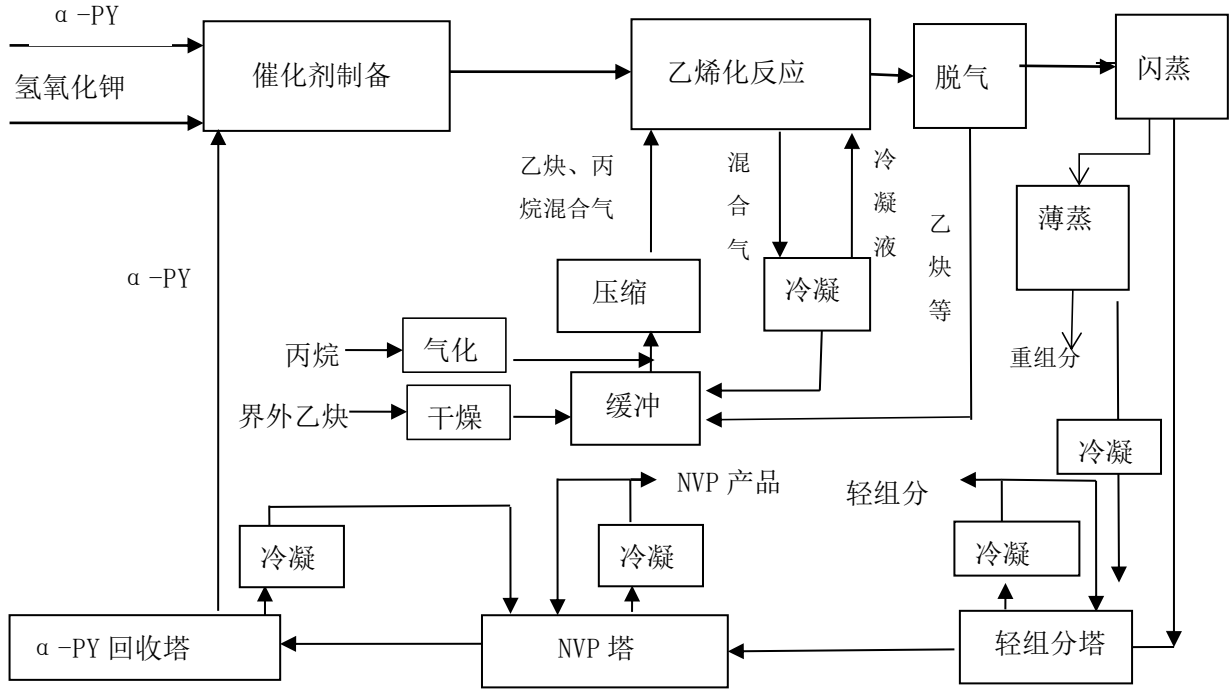


图 2-2 N-乙基吡咯烷酮（NVP）生产工艺流程框图

2.2.5.4 厂区总体布局

该公司厂区由生产区、贮运区、公用工程和辅助生产设施三部分组成。

本项目生产装置设置在公司南区生产区空地。

项目新建化学品库，其余利用贮运区的装置罐区。

项目利用厂区公用工程和辅助生产设施的综合楼（含化验室、控制室）、变配电室、循环水冷却塔、泵房及循环水池、事故水池、污水处理站、火炬等。

厂区生产区布置在厂区中部，本项目新建 NVP 装置位于现有 3.1 万吨/年吡咯烷酮系列产品装置西侧。贮运区布置在生产区的东侧，化学品库布置在生产区西南角。公用工程和辅助生产设施大部分布置在生产区的西南：综合楼（含化验室、控制室）、变配电室紧邻生产区布置在其西侧，并靠近厂区人流出入口，方便人员出入和对外联系；循环水冷却塔、泵房及循环水池布置在综合楼的西侧，便于市政管网的接入。另外，事故水池、污水处理站布置在厂区西北角；火炬布置在厂区的东北角，邻近生产区。具体见厂区总平面布置图。

2.2.6 配套和辅助工程名称、能力（或负荷）、介质（或物料）来源

本项目公辅设施利用厂区现有公辅工程设施。

2.2.6.1 给排水

厂区给排水系统利用厂区建设的给排水设施，划分为：生活水系统，生产水系统。生活水 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，工业水 $5\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水 $370\text{m}^3/\text{h}$ 。

（一）生活水系统

生活水系统主要供给装置内的生活用水，如卫生间用水和洗眼器用水等。生活水源来厂区现有生活给水管网，供水压力 0.4MPa (G) ，用水量 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，生活给水管采用不锈钢管。

（二）生产水系统

生产给水系统主要供装置内工艺生产用水。生产水源厂区现有生产给水管网，供水压力 0.4MPa (G) ，用水量 $5\text{m}^3/\text{h}$ ，生产给水管道采用焊接钢管。

（三）稳高压消防水系统

根据《石油化工企业防火设计标准》（GB 50160-2008）（2018 年版），本生产装置区采用稳高压消防给水系统，消防给水来自厂区现有消防给水管网，供水设计压力 1.0MPa（G）消防用水量 200 L/S，消防给水管道采用焊接钢管，建筑物内地面以上消防管道采用热镀锌无缝钢管。

公司已设置有一套完整的稳高压消防给水系统，包括消防水池、消防水泵、独立的消防水管网及所需的消防设备，具体设置如下：

公司已有一座消防泵房，配有两座水池，有效容积 $3600 \times 2 = 7200 \text{m}^3$ ，泵房配置两台电动泵、两台稳压泵、一台柴油机泵；泵出口设计压力 1.0MPa，泵出口管径 DN600，出泵房后分两路 DN450 管供水。其中供水给南区（本项目所在地）管径 DN350。

消防泵组有关参数：

- 1) 两台电动泵： $Q=540 \text{m}^3/\text{h}$ ， $H=100\text{m}$ ，280KW
- 2) 两台稳压泵： $Q=54 \text{m}^3/\text{h}$ ， $H=105\text{m}$ ，30KW
- 3) 消防柴油泵： $Q=1080 \text{m}^3/\text{h}$ ， $H=100\text{m}$ ，403KW

（四）循环冷却水系统

循环冷却水系统向生产装置提供循环冷却水。

循环冷却水来自厂区循环冷却水管网，循环水量 $370 \text{m}^3/\text{h}$ ，循环冷却水管道采用焊接钢管。

（1）循环水设计参数：

供水温度： $t_1 = 32^{\circ}\text{C}$ ；

回水温度： $t_2 = 42^{\circ}\text{C}$ ；

供水压力： $P \geq 0.45 \text{ MPa (G)}$ ；（进工艺装置）

回水压力： $P \geq 0.25 \text{ MPa (G)}$ ；（出工艺装置）

（2）循环水水质指标

经过对循环水水质进行处理后，其水质指标如下：

污垢热阻值： $3.44 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

碳钢腐蚀率： 小于 0.125 mm/a

铜、铜合金、不锈钢腐蚀率： 小于 0.005 mm/a

冷却水悬浮物： 小于 10 mg/l 。

（3）循环水依托情况

循环水依托南区精化分公司循环水，原循环水池设计有效容量 360 m^3 ，设计总循环水量： $3000 \text{ m}^3/\text{h}$ ，3 台循环水加压泵（ $Q=1500 \text{ m}^3/\text{h}$ ， $h=47 \text{ m}$ ，2 用 1 备），循环水出口总管 DN1000，厂区现有 3.1 万吨/年吡咯烷酮系列产品项目循环用水量为 $2100 \text{ m}^3/\text{h}$ ，富余量可满足本项目循环冷却水使用。

（五）排水系统说明及装置排水量

本项目根据污水性质的区分，排水系统分为以下系统：生活污水系统、生产废水系统、和事故消防水收集系统。

生活污水 $1 \text{ m}^3/\text{h}$ ，生产污水 $5 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

（六）生活污水系统

生活污水来源于生产装置的卫生间排水和洗涤排水。生活污水经化粪池预处理后，送入红四方南区生活污水排水管网，至红四方南区污水处理站处理。

生活污水量 $1\text{m}^3/\text{h}$ 。生活污水排水系统采用枝状重力流排水方式，管道采用埋地用聚乙烯（PE）B 型结构壁管（GB/T19472.2-2004），承插电热熔连接。

（七）生产污水系统

生产污水来源于生产装置及辅助设施的生产废水及各机封废水等。生产污水送入红四方南区生产污水排水管网，至红四方南区污水处理站处理。

生产污水量 $5\text{m}^3/\text{h}$ 。生产污水排水系统采用枝状重力流排水方式，管道采用加厚无缝钢管，腐蚀余量 2mm，内涂环氧陶瓷。

（八）事故消防水收集系统

事故消防水系统主要用于收集和排放生产装置事故、消防后的废水。利用红四方南区清净雨水管道进行收集，以重力流的方式排至红四方南区消防事故水池，并送至红四方南区污水处理站内同生活污水、生产污水一并处理。

（九）污水处理依托情况

污水处理依托红四方南区污水处理厂，设计处理量 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，其中精化废水设计处理量 $40\text{m}^3/\text{h}$ ， 现有 3.1 万吨吡咯烷酮系列产品项目污水排放量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，污水处理余量 $20\text{m}^3/\text{h}$ 。可满足本 NVP 扩建项目污

水 $6\text{m}^3/\text{h}$ 处理的需要。

2.2.6.2 供电

1、电源

中盐红四方厂区南区现有 10kV 变电所（编号为 315，界区变配电室）一座，变电所两路电源分别来自中盐红四方氯碱项目 220kV 变电所 10kV I 段和 II 段母线，所内有干式变压器 SCB11600/10 1600kVA 四台。厂区 3.1 万吨/年吡咯烷酮系列产品项目总用电负荷为 3503kW，功率因素为 0.9，厂区负荷余量为 2508kVA，本项目用电负荷约 424kW，用电余量满足本项目要求。

2、用电负荷及负荷等级

根据表 2-6 计算，本项目用电负荷约 424kW，按年运行时间 7440 小时考虑，负荷系数 0.75，年用电量 $2.0 \times 10^6 \text{kWh}$ 。

本项目 NVP 装置供电电源负荷等级为二级，采用双回路电源供电。本项目仪表电源采用双 UPS 供电，市电仅用于柜内风扇及照明，直流电源为 24V，交流电源为 220V 50Hz 单相 UPS 后备时间为 30 分钟。现有供电满足项目要求。

2.2.6.3 供热

本项目蒸汽系统主要为 NVP 装置提供蒸汽及回收蒸汽冷凝液，进装置的 2.5MPa 的蒸汽主要用于精馏再沸器加热，1.0MPa 的蒸汽用于反应器加热，两种规格的蒸汽凝液经管道至精化现有装置闪蒸槽，副产 0.35MPa 的蒸汽进 0.35MPa 的蒸汽总管综合利用，主要用于本厂管道伴

热，闪蒸后的蒸汽凝液送至现有装置凝液槽收集，经泵送回锅炉回收利用。

拟采用集中供热的方式满足项目用汽，2.5MPa（G）饱和高压蒸汽，需要 2.5t/h，1.0MPa（G）饱和的中压蒸汽 1.3t/h，0.35MPa（G）饱和低压蒸汽-0.41t/h。蒸汽由界区外北侧中盐红四方氯碱项目通过管道输送至本项目界区各蒸汽使用设备或场所，其中 2.5MPa（G）饱和高压蒸汽设计能力 25 t/h，余量 15 t/h。其中 1.0MPa（G）饱和的中压蒸汽设计能力 15 t/h，余量 6.8 t/h。项目供热满足要求。

2.2.6.4 氮气、压缩空气

本项目氮气最大用量 70Nm³/h，氮气由界区外管道（管径为 DN80mm，输送压为 0.5MPa）输送至本项目氮气使用设备或场所。氮气设计能力 635 Nm³/h，余量 135 Nm³/h，满足本项目使用。

仪表空气用量 50Nm³/h，项目空气最大用量 80Nm³/h。压缩空气由界区外北侧中盐红四方电化车间通过管道（管径为 DN80mm）提供，供气量为 800Nm³/h，供气压力为 0.8MPa。仪表空气设计能力 1260Nm³/h，余量 760Nm³/h，满足本项目使用。

2.2.6.5 火炬

本项目火炬系统依托已建成装置。火炬系统设置两个火炬头，事故火炬用于焚烧处理现有 3.1 万吨/年吡咯烷酮系列产品项目和本项目装置正常操作和事故、紧急、非正常生产工况下产生的除乙炔气体外的易燃、有毒气体；乙炔火炬用于焚烧处理现有 NVP 和本项目正常操作和

事故、紧急、非正常生产工况下排放的乙炔气；两套火炬共用一个塔架。

乙炔火炬，由于设计量不满足两套装置，本项目拟对现有乙炔火炬进行改造，在原位置更换火炬筒体，增加火炬头及分液罐等设备，以用于焚烧处理本扩建项目正常操作和事故、紧急、非正常生产工况下排放的乙炔气。改造后火炬与周边设施防火间距需符合相关标准要求。

2.2.6.6 消防

(1) 消防水系统

本项目消防水按同一时间 1 处火灾考虑。

本项目最大消防用水量发生在 NVP 装置区，设计消防水量为 200 L/s，火灾延续时间为 3h，一次消防用水总量为 2160m³。

厂区已设有一套稳高压消防水系统，包括消防泵、稳压泵及管网系统，消防水源来自厂区已有消防水池，有效容积为 7200m³。厂区已有消防泵房，泵房配置两台电动泵、两台稳压泵、一台柴油机泵。电动泵：Q=540m³/h，H=100m，280kW；两台稳压泵：Q=54 m³/h，H=105m,30kW；消防柴油泵：Q=1080 m³/h，H=100m，403kW；泵出口设计压力 1.0MPa，消防水管网在厂区内形成环状，并用阀门分隔成若干独立段。

(2) 室外消火栓

全厂的环状高压消防水管网上设置一定数量的 DN150 的三出口室外地上式消火栓。

装置区消火栓的间距不大于 60m，每个室外消火栓旁均配备一个消

火栓箱，箱内配备直流-喷雾水枪、消防水带、消火栓扳手等。

（3）消防水炮

工艺装置区周围的环状高压消防水管网上设置一定数量的固定式消防水炮，消防水炮的流量为 40L/s，覆盖半径为 40~60m。

（4）半固定式消防给水竖管

工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时，沿梯子敷设半固定式消防给水竖管。

（5）灭火器配置

为了扑灭初起火灾和小型火灾，在生产装置区等建筑物内配置适量 8kg 手提式 ABC 类干粉灭火器和 50kg 推车式 ABC 类干粉灭火器。

8kg ABC 类手提式干粉灭火器放置在灭火器箱内。50kg ABC 类推车式干粉灭火器就地放置。

（6）可燃及有毒气体检测报警设施

在可能散发有毒气体、可燃气体的工序等区域根据规范要求设置可燃及有毒气体检测报警系统，用以检测现场可燃及有毒气体的泄漏情况。

（7）火灾自动报警系统

本项目设置一套火灾报警系统，火灾报警控制盘设置在消防控制室内。在生产装置区内设置防爆型手动报警按钮或普通型报警按钮。

消防设施满足项目要求。

2.2.6.7 自控

本项目依托原控制室实现对全厂各装置的监控和保护。控制室由操

作室、机柜室、工程师站室、UPS 室、空调机房等组成。控制室位于综合楼一楼，面积约 100m²，空置面积约 40m²。

本项目操作室用于放置各装置 DCS / SIS / GDS 操作站等设备，机柜室用于放置各控制系统（DCS / SIS / GDS）的控制器及 I/O 单元及工程师站室放置工程师站，实现在控制室内对各装置的全部监控、报警等操作。

采用 DCS 系统完成各装置的监测及控制，紧急停车系统采用完全独立于 DCS 系统的 SIS 系统，SIS 系统留有与 DCS 通讯的冗余通讯接口，停车联锁的状态可以由 DCS 或辅助操作台监视。

DCS 主要用于实现对全厂的集中监测及控制，执行顺序控制及非安全联锁。DCS 采用 1:1 冗余配置的通讯网络，配有冗余的控制器、操作站、电源及重要的 I/O 卡件。来自现场的本安信号，在 DCS 侧配置隔离安全栅，来自现场的隔爆信号，根据需要可在 DCS 侧配置信号隔离器，来往 MCC 的信号及现场电磁阀信号，在 DCS 侧配置继电器。DCS 通过 RS485 实现与 SIS、PLC 等系统的通讯。

SIS 为故障安全型，用于实现各装置安全联锁。来自现场的本安信号，在 SIS 侧配置安全栅，来自现场的隔爆信号，根据需要可在 SIS 侧配置信号隔离器，来往 MCC 的联锁信号及现场电磁阀信号，在 SIS 侧配置继电器。

GDS 采用一套独立的系统实现对现场可燃有毒气体的监视、报警，并可在中心控制室操作站进行报警显示，可燃气体信号按要求送入消防

控制室。

工艺要求的仅用于显示、报警的电机运行状态或故障状态等信号通过 RS485 通讯到 DCS 进行显示、报警；工艺要求的需要参加控制或联锁的电机信号采用硬接线连接。

本项目拟在控制室新增 DCS、SIS、GDS 及视频监控的机柜及设备。

本项目拟对乙炔缓冲罐的乙炔浓度、乙烯化反应器温度和压力等与进料、蒸气等进行联锁控制。

NVP 装置、化学品库等涉及乙炔、丙烷等可燃气体泄漏场所设置可燃气体探测器，按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）设置可燃气体探测器。

2.2.6.8 防雷与接地

建筑物及户外装置按照国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 及《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650-2011 的要求进行设计。工艺生产装置，高大厂房和变电所等建构筑物等，将根据年雷暴日及建构筑物高度进行防雷设计计算，并根据建构筑物的防雷等级进行防雷设计。

防静电措施将执行《SH3097 石油化工静电接地设计规范》中的相关规定。对于爆炸危险环境内可能产生静电危害的物体，应采取静电接地措施；对于无爆炸和火灾危险环境内的物体，如因其带静电会妨碍生产操作、影响产品质量或使人体受到静电电击时，应采取静电接地措施；

设备和管道的静电接地系统可与电气设备的保护接地、防雷接地等共用接地装置。

电气接地系统组成：

电气接地系统组成包括：电气工作接地系统，电气设备保护接地系统，设备管道静电接地系统；仪表接地系统；防雷保护接地系统。

本工程配电系统采用 TN-S 接地系统，设置单独的 PE 线。本项目新建 NVP 装置根据具体情况设置工作及保护(安全)接地，各接地系统(包括防雷接地系统)连接在一起组成接地网，总接地电阻不大于 0.5 欧姆。

2.2.6.9 电信

为保证园区之间火警、通信相关需求，本项目电信系统主要包括扩音对讲系统、电视监控系统、火灾报警系统以及电信线路。

（1）扩音对讲系统

为实现界区内各室外岗位和流动岗位的通信要求，加强控制室对生产现场的调度，在 NVP 装置内设置无主机扩音对讲系统。NVP 装置为防爆区域，在爆炸危险区域内所用的壁挂式话站、接线箱、号筒式扬声器等均选用防爆型设备。

扩音对讲系统具有火灾应急广播功能。当火灾发生时，由火灾自动报警系统输出控制信号，紧急广播播放疏散信息，并要求扩声系统能达到需要的声场强度，以保证在紧急情况发生时，可以利用其提供足以使建筑物内可能涉及区域内的人群能清晰的听到警报、疏导的语音。

NVP 装置扩音对讲设备通过扩音对讲系统电缆接入原有控制室一

楼机柜间扩音对讲机柜。

（2）电视监控系统

为满足生产管理需要，本项目在 NVP 装置设置防爆型一体化摄像机，对主要工艺设备的运行情况进行监控，控制室操作人员可通过监视器进行实时监控，对关键岗位、重点部位记录应保存至少 3 个月，以便存档查询。监控中心设在原有控制室内。

装置内摄像机通过监控电源电缆及 4 芯单模铠装光缆接入原有控制室一楼机柜间视频监控机柜。

（3）火灾报警系统

本项目根据《火灾自动报警系统设计规范》要求设置火灾自动报警系统。火灾自动报警系统采用控制中心报警系统。

在 NVP 装置内设置手动报警按钮、声光报警器，设备安装在主要出入口。NVP 装置为爆炸危险区，所有施工严格遵守防爆区施工规范。

当探测器、手动报警按钮和信号输入模块等动作时，所在建筑物内的所有声光报警器将立即自动启动。火灾报警系统应与扩音对讲系统联网。消防广播除专门设置的消防广播扬声器外，将利用扩音对讲系统的扬声器。当火灾报警控制器接收到火警信号后，可以手动、自动广播应急信息。

火警设备由火警信号电源线缆接入控制室火警控制器。

（4）电信线路

电信线路包括：火灾报警系统线路、电视监控系统线路、扩音对讲系统线路。

室外电视监控及扩音对讲电缆在有仪表桥架处可沿仪表桥架敷设，无仪表桥架处理地敷设，火灾报警系统电缆室外穿钢管埋地敷设。

2.2.6.10 三废处理

本项目涉及废气、废水、废液。

排放废气主要为真空系统放空气（VOCS）和反应器等置换气，主要污染物为微量 α -PY、NVP 和乙炔等，其中含微量乙炔的废气和反应器置换气高空排放，其余有机气体经收集罩收集，风机加压后，送中盐红四方西区现有废气焚烧炉处理。其中 $108\text{Nm}^3/\text{h}$ 废气送入焚烧炉处理， $474.85\text{Nm}^3/\text{h}$ （主要是以氮气和空气为主要成分的置换气）废气高空排放。

废气焚烧炉并不因为本次扩建需要新增天然气用量，因为公司将现有 α -PY、N-甲基吡咯烷酮、和 PVP 装置约 $300\text{m}^3/\text{h}$ 无组织排放的含氨废气由原来送西区废气焚烧炉处理改为送精化 VOCS 综合治理技改项目新增的水洗塔处理，此部分腾出的余量可用于处理本项目新增的约 $108\text{m}^3/\text{h}$ 有机废气。

本项目废水主要为密封罐/机封废水和装置区生活污水，废水排放量约 $6\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为微量 α -PY、NVP、乙炔、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，送中盐红四方南区污水处理站处理。

本项目废液主要为薄膜蒸发器重组分和 VP 轻组分塔轻组分，属于

危险废物，轻组分废液产生量约 71 吨/年，主要污染物为 NVP、 α -PY 及其他，重组分废液约 872 吨/年，主要污染物为 α -PY、KPY 及其他聚合物等，收集后送公司合成氨气化车间煤浆制备工段资源化利用。

2.2.7 主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量

项目主要设备见表 2-6。

表 2-6 主要生产设备一览表

序号	名称	规格型号	材质	数量/台	工艺参数		备注
					压力（MPa）	温度（℃）	
1.	催化剂制备反应器	釜式反应器 ID:2300mm TL:1700mm	S30408/16MnR	1	容器内 5~15mmHg/盘管 1.0MPa	125~150	
2.	乙烯化反应器	列管式反应器 ID: 900mm, TL:5800 mm	S30408/16MnR	1	管程 0.34~0.4MPa/壳程 1.24~1.52MPa	管程 150℃/壳程 157℃	
3.	蒸汽罐	ID:700mm TL:1600mm L0=~2350 全容积:0.7m ³	Q235-B	2	0.26~0.47	140~157	
4.	脱气罐	ID:1600mm TL:4900mm H0=~7260 全容积: 10.9m ³ ;	S30408	1	0.035-0.21	145~155	
5.	乙炔缓冲罐	ID:1800mm TL:9000mm H0=~11660 全容积: 24m ³	16MnR	1	0.02~0.06	25~50	
6.	NVP 闪蒸罐	ID:1200mm TL:2450mm H0=~4035 全容积: 3.2m ³	S30408	1	-0.089~-0.082	180~210	
7.	NVP 精馏系统密封罐	ID:900mm TH:1600mm H0=~1771 全容积: 1.0m ³ ;	Q235-A	1	常压	40	
8.	塔间缓冲罐	ID:1800mm TL:4400mm H0=~11010 全容积: 12m ³ ;	S30408	1	-0.0003~-0.0018	35~65	
9.	NVP 产品班罐	ID:1800mm TL:3050mm H0 =~5660mm 全容积: 9.3m ³ ;	S30408	2	0.1	16~40	
10.	催化剂制备系统密封罐	ID:900mm TH:1600mm H0=~1771mm 全容积: 1.0m ³	Q235-A	1	常压	40~100	

11.	热油储罐	ID:1400mm TL:3000mm L0=~3860mm 全容积: 5m ³	16MnR	1	容器内 0.05/ 盘管 0.35	容器内 20~375/ 盘管 148	
12.	热油膨胀罐	ID:800mm TL:2000mm L0=~2680mm 全容积: 1m ³	16MnR	1	0.05	230~250	
13.	薄膜蒸发器 真空分液罐	ID:800mm TL:1000mm H0=~2330 mm 全容积: 0.66m ³ ;	S30408	1	-0.098	80	
14.	集液罐	ID:800mm TL:1000mm H0=~2330mm 全容积: 0.66m ³	S30408	1	-0.09/0.7	192~200	
15.	NVP 轻组分塔 回流罐	ID:800mm TL:1000mmH0= ~2330mm 全容积: 0.66m ³ ;	S30408	1	-0.089	70	
16.	NVP 塔回流罐	ID:1000mm TL:1100mm H0 = ~2480mm 全容积: 1.16m ³ ;	S30408	1	-0.97	65	
17.	α -PY 塔回流 罐	ID:800mm TL:1000mm H0=~2330mm 全容积: 0.66m ³ ;	S30408	1	-0.096	70	
18.	废有机物轻 组份储罐	D1500mm ,全容积: 2.7m ³	S30408/ S30408	1	容器内 30~ 180mmH ₂ O/盘 管 0.35	容器内 70/ 盘管 148	
19.	制备收集罐	ID:800mm H0=1200mm	S30408	1	-0.099	40	
20.	新鲜 α -PY 储 罐	ID:1800mm TL:3050mm H0 =~5660mm	S30408	1	容器内 -0.0003~ 0.0018/盘管 0.35	容器内 28~60/盘 管 148	
21.	KOH 缓冲罐	ID:1200mm TH:1600mm H0 =~1763mm 全容积: 1.8m ³	S30408	1	容器内常压/ 盘管 0.35~ 0.4	容器内常 温/盘管 42~148	
22.	粗 NVP 储罐	ID:1800mm TL:4400mm H0 =~7010mm 全容积: 12.7m ³	S30408	1	-0.0003~ 0.0018	18~150	
23.	回收 α -PY 储 罐	ID:1800mm TL:3050mm H0 =~5660mm 全容积: 9.3m ³	S30408	1	容器内 -0.0003~ 0.0018/盘管 0.35	容器内 28~180/ 盘管 148	
24.	NVP 轻组份塔	浮阀塔 ϕ 1100 $\times$ 9850 H0 =18335 容积: 11.8m ³	壳体: S30408 塔 板: 304SS	1	塔顶压力 -0.088; 塔釜 压力-0.076	塔顶温度 130; 塔釜 温度 180	
25.	NVP 塔	浮阀塔 ϕ 1500 $\times$ 12050 H0=18700 容积: 22.35m ³	壳体: S30408 塔	1	塔顶压力 -0.0974; 塔釜	塔顶温度 100; 塔釜	

			板：304SS		压力-0.084	温度 185	
26.	α -PY 回收塔	浮阀塔 $\phi 1100 \times 9850$ H0 =18335	壳体： S30408 塔 板：304SS	1	塔顶压力 -0.096；塔釜 压力-0.084	塔顶温度 120；塔釜 温度 190	
27.	放空回流冷 凝器	壳 ID:550mm $\times$ 2000	壳程 S30408, 管 程 Q235-B 管子： S30408	1	管程 0.4/壳 程-0.0993	管程 50~ 55/壳程 140~60	
28.	蒸汽冷凝器	壳 $\phi 273\text{mm} \times 1500$; 4.8m ² ; 150mm	壳程：20 管程： Q235-B/20 管子：10	2	管程 0.4/壳 程 0.4	管程 32~ 42/壳程 152~95	
29.	循环气冷却 器	壳 $\phi 325\text{mm} \times 2500$; 折距：150mm;	壳程 S30408, 管 程 16Mn/20 管子： S30408	2	管程 0.4/壳 程 1.38	管程 32~ 42/壳程 150~50	
30.	粗 NVP 冷却 器	壳 ID:600mm $\times$ 4500; 折距：300mm	壳程 Q235-B 管 程 S30408 管子 S30408	1	管程 0.32/壳 程 0.4	管程 78~ 40/壳程 32~39	
31.	NVP 汽化器	壳 ID:600mm $\times$ 3000 ; 折距：250mm	壳程： 16MnR 管 程：S30408 管子： S30408	1	管程-0.072/ 壳程 2.3	管程 55~ 190/壳程 222~ 221.7	
32.	薄膜蒸汽器 冷凝器	壳 ID:450mm $\times$ 2500	壳程： S30408 管 程：Q235-B 管子： S30408	1	管程 0.4/壳 程-0.0993	管程 32~ 42/壳程 200~80	
33.	NVP 轻组份塔 冷凝器	壳 ID:600mm $\times$ 3000; 折距：350mm	壳程： S30408 管 程：Q235-B 管子： S30408	1	管程 0.4/壳 程-0.089	管程 32~ 42/壳程 130~70	
34.	NVP 轻组份塔 再沸器	壳 ID:450mm $\times$ 2500 ; 折距：200mm	壳程： 16MnR 管 程：S30408 管子：	1	管程-0.065/ 壳程 2.3	管程 170~ 177.98/壳 程 221.78~	

			S30408			221.76	
35.	粗 NVP 热交换器	壳 ID:400mm×2500;距: 200mm;	壳程: S30408 管程: S30408 管子: S30408	1	管程 0.22/壳程 0	管程 170~95/壳程 45~120	
36.	塔间缓冲罐冷却器	壳 ID:500mm×3000	壳程: Q235-B 管程: S30408 管子: S30408	1	管程 0.22/壳程 0.4	管程 60.5~45/壳程 32~42	
37.	NVP 塔冷凝器	壳 ID:800mm×2500; 折距: 350mm	壳程: S30408 管程: Q235-B 管子: S30408	1	管程 0.4/壳程-0.0993	管程 100~65/壳程 32~42	
38.	NVP 塔再沸器	壳 ID:600mm×2500; 折距: 250mm	壳程: 16MnR 管程: S30408 管子: S30408	1	管程-0.065/壳程 2.3	管程 163~172.7/壳程 222~221.8	
39.	NVP 产品冷却器	壳 ID:400mm×1500 ; 折距: 200mm	壳程: S30408 管程: Q235-B 管子: S30408	1	管程 0.4/壳程 0.28	管程 32~40/壳程 65~40	
40.	NVP 产品激冷器	壳 Φ 273mm×1500 ; 折距: 100mm	壳程: S30408 管程: Q235-B/20 管子: S30408	1	管程 0.4/壳程 0.22	管程 3~8/壳程 40~18	
41.	α-PY 回收塔冷凝器	壳 ID:600mm×3000; 折距: 400mm	壳程: S30408 管程: Q235-B 管子: S30408	1	管程 0.4/壳程-0.096	管程 32~42/壳程 125~70	
42.	PY 回收塔再沸器	壳 ID:500mm×2000; 折距: 250mm	壳程: 16MnR 管程: S30408 管子: S30408	1	管程-0.0676/壳程 2.3	管程 240~184.85/壳程 221.78~221.78	

43.	薄膜蒸发器	ID 500mm TL: 4275mm 型号: VD500-500 SKR-G	组合件	1	-0.099	240	
44.	导热油放空 冷凝器	壳 ID:400mm×1500 ; 折距: 250mm;	壳程: 16MnR 管 程: Q235-B 管子: 10	1	管程 0.4/壳 程 0.05	管程 32~ 42/壳程 400~230	
45.	新鲜 α -PY 进料泵	25CW-25, 1.1 kW	组合件	2	0.2~0.3	28~45	1 备 1 用
46.	氢氧化钾进 料泵	HIMC32-20-125, 3 kW	组合件	2	0.2~0.3	0~45	1 备 1 用
47.	乙烯化反应 器进料泵	J5-2500/2.0-R1-IV, 5.5kW	组合件	2	1.6~1.7	120~140	1 备 1 用
48.	脱气罐输送 泵	HXG3.2-32, 1.5kW	组合件	2	0.3~0.4	35~155	1 备 1 用
49.	粗 NVP 进 料泵	HTZ25-200, 3kW	组合件	2	0.3~0.4	35~155	1 备 1 用
50.	薄膜蒸发器 进料泵	HXG1.6-32, 1.5kW	组合件	2	0.3~0.4	165~205	1 备 1 用
51.	NVP 轻组分 塔回流泵	32CW-30, 1.5kW	组合件	2	0.3~0.4	65~75	1 备 1 用
52.	NVP 轻组分 塔塔釜泵	HTE40-160, 5.5kW	组合件	2	0.3~0.4	160~180	1 备 1 用
53.	塔间缓冲罐 循环泵	40CQ-32, 4kW	组合件	2	0.2~0.3	40~150	1 备 1 用
54.	NVP 塔回流 泵	FZA25-200C/BH, 4kW	组合件	2	0.3~0.4	60~80	1 备 1 用
55.	NVP 塔塔釜 泵	HTE40-200, 7.5kW	组合件	2	0.3~0.4	160~180	1 备 1 用
56.	NVP 产品班 罐泵	HTH50-32-160, 4kW	组合件	2	0.3~0.4	16~40	1 备 1 用
57.	α -PY 回收 塔塔顶泵	32WB-30A/BH, 1.5kW	组合件	2	0.2~0.3	60~80	1 备 1 用
58.	α -PY 回收 塔塔釜泵	HTE40-160, 5.5kW	组合件	2	0.3~0.4	170~195	1 备 1 用
59.	回收 α -PY 进料泵	HXG3.2-32, 1.5kW	组合件	2	0.2~0.3	40~195	1 备 1 用
60.	不合格 NVP 循环泵	32WB-30/BH, 1.5kW	组合件	2	0.2~0.3	150~170	1 备 1 用
61.	乙烯化反应 器增压泵	HXG3.2-32, 2.2kW	组合件	1	0.2~0.3	150~170	1 备 1 用
62.	乙炔压缩机	DW-12.3/0.2-16.5	组合件	2	1.4~1.65	30~60	

	主电动机	132kW	组合件	2	/	/	1 备 1 用
	稀油站电动机	1.5kW	组合件	4	/	/	2 备 2 用
	机身电加热器	1.5kW	组合件	2	/	/	1 备 1 用
63.	热油泵	隔爆型屏蔽电泵 GA3211-322JBM1-80-65-200-S, 11kW	组合件	2	0.4~0.5	190~230	1 备 1 用
64.	废有机物轻 组分输送泵	BH40-25-200A, 3kW	组合件	1	0.3~0.4	30~50	
65.	吡咯烷酮钾 泵	HIMC32-20-200L, 4kW	组合件	2	0.3~0.4	30~50	1 备 1 用
66.	薄膜蒸发器 真空泵	30kW	组合件	1	10-15mmHgabs	30~80	
67.	NPV 塔真空系 统	蒸汽液环喷射泵组, 30kW	组合件	1	70-80mmHgabs	70	
68.	α -PY 塔真 空系统	蒸汽液环喷射泵组 5.5kW	组合件	1	10-20mmHgabs	65	
69.	乙炔干燥系 统乙炔增压 机	18.5kW		2			1 备 1 用
70.	薄膜蒸发器 搅拌器	4kW	组合件	1	/	/	
71.	导热油电加 热器	电热管 ϕ 12（成品），120kW	组合件	1	/	/	
72.	催化剂制备 反应器顶部 搅拌器	7.5kW	组合件	1	/	/	
73.	α -PY 卸车泵	/	组合件	1	0.3~0.4	30~45	
74.	NVP 装车鹤管	/	组合件	1		常温	
75.	TK5701C 储 罐	330m ³ , 储存介质由 1,4 丁二醇改 为 α -PY	0Cr18Ni9	1	常压	45	改 造
76.	TK5703B 储罐	110 m ³ , 储存介质由 α -PY 改为 NVP	0Cr18Ni9	1	常压	18-24	改 造
77.	TK5703A 储罐	110 m ³ , 储存介质 α -PY	0Cr18Ni9	1	常压	45	利 用
78.	TK5705 储罐	110 m ³ , 储存介质 NVP	0Cr18Ni9	1	常压	18-24	利 用
79.	TK5708 储罐	16 m ³ , 储存介质 KOH	0Cr18Ni9	1	常压	常温	利 用

本项目界区变配电室、污水处理站建设时已预留本项目能力，本项目利用现有装置。控制室预留区域（约 40m²）新增本项目机柜及显示装置等。

2.2.8 主要特种设备

表 2-7 主要特种设备一览表

序号	名称	规格型号	材质	数量/台	工作参数		备注
					压力（MPa）	温度（℃）	
1	催化剂制备反应器	釜式反应器 ID:2300mm TL:1700 mm	S30408 /16MnR	1	容器内 5~15mmHg/盘管 1.0MPa	125~150	
2	乙烯化反应器	列管式反应器 ID: 900 mm, TL:5800 mm	S30408 /16MnR	1	管程 0.34~0.4MPa/壳程 1.24~1.52MPa	管程 150℃ /壳程 157℃	
3	蒸汽罐	ID:700mm TL:1600mm L0~2350 全容积:0.7m ³	Q235-B	2	0.26~0.47	140~157	
4	脱气罐	ID:1600mm TL:4900mm H0~7260 全容积: 10.9m ³ ;	S30408	1	0.035-0.21	145~155	
5	乙炔缓冲罐	ID:1800mm TL:9000mm H0~11660 全容积: 24m ³	16MnR	1	0.02~0.06	25~50	
6	NVP 闪蒸罐	ID:1200mm TL:2450mm H0~4035 全容积: 3.2m ³	S30408	1	-0.089~ -0.082	180~210	
7	NVP 精馏系统密封罐	ID:900mm TH:1600mm H0~1771 全容积: 1.0m ³ ;	Q235-A	1	常压	40	
8	塔间缓冲罐	ID:1800mm TL:4400mm H0~11010 全容积: 12m ³ ;	S30408	1	-0.0003~ -0.0018	35~65	
9	NVP 产品班罐	ID:1800mm TL:3050mm H0 =~5660mm 全容积: 9.3m ³ ;	S30408	2	0.1	16~40	
10	催化剂制备系统密封罐	ID:900mm TH:1600mm H0~1771mm 全容积: 1.0m ³	Q235-A	1	常压	40~100	

11	热油储罐	ID:1400mm TL:3000mm L0≈3860mm 全容积: 5m ³	16MnR	1	容器内 0.05/盘管 0.35	容器内 20~375/盘 管 148	
12	热油膨胀罐	ID:800mm TL:2000mm L0≈2680mm 全容积: 1m ³	16MnR	1	0.05	230~250	
13	薄膜蒸发器真 空分液罐	ID:800mm TL:1000mm H0≈2330 mm 全容积: 0.66m ³ ;	S30408	1	-0.098	80	
14	集液罐	ID:800mm TL:1000mm H0≈2330mm 全容积: 0.66m ³	S30408	1	-0.09/0.7	192~200	
15	NVP 轻组分塔回 流罐	ID:800mm TL:1000mmH0= ~2330mm 全容积: 0.66m ³ ;	S30408	1	-0.089	70	
16	NVP 塔回流罐	ID:1000mm TL:1100mm H0 ≈2480mm 全容积: 1.16m ³ ;	S30408	1	-0.97	65	
17	α-PY 塔回流罐	ID:800mm TL:1000mm H0≈2330mm 全容积: 0.66m ³ ;	S30408	1	-0.096	70	
18	废有机物轻组 份储罐	D1500mm ,全容积: 2.7m ³	S30408/ S30408	1	容器内 30~ 180mmH ₂ O/盘 管 0.35	容器内 70/ 盘管 148	
19	制备收集罐	ID:800mm H0=1200mm	S30408	1	-0.099	40	
20	新鲜 α-PY 储罐	ID:1800mm TL:3050mm H0 ≈5660mm	S30408	1	容器内 -0.0003~ 0.0018/盘管 0.35	容器内 28~60/盘 管 148	
21	KOH 缓冲罐	ID:1200mm TH:1600mm H0 ≈1763mm 全容积: 1.8m ³	S30408	1	容器内常压/ 盘管 0.35~ 0.4	容器内常温 /盘管 42~ 148	
22	粗 NVP 储罐	ID:1800mm TL:4400mm H0 ≈7010mm 全容积: 12.7m ³	S30408	1	-0.0003~ 0.0018	18~150	
23	回收 α-PY 储罐	ID:1800mm TL:3050mm H0 ≈5660mm 全容积: 9.3m ³	S30408	1	容器内 -0.0003~ 0.0018/盘管 0.35	容器内 28~180/盘 管 148	
24	NVP 轻组份塔	浮阀塔 Φ1100×9850 H0 =18335 容积: 11.8m ³	壳体: S30408 塔 板: 304SS	1	塔顶压力 -0.088; 塔釜 压力-0.076	塔顶温度 130; 塔釜温 度 180	

25	NVP 塔	浮阀塔 $\phi 1500 \times 12050$ H0=18700 容积: 22.35m ³	壳体: S30408 塔 板: 304SS	1	塔顶压力 -0.0974; 塔 釜压力 -0.084	塔顶温度 100; 塔釜温 度 185	
26	α -PY 回收塔	浮阀塔 $\phi 1100 \times 9850$ H0 =18335	壳体: S30408 塔 板: 304SS	1	塔顶压力 -0.096; 塔釜 压力-0.084	塔顶温度 120; 塔釜温 度 190	
27	放空回流冷凝 器	壳 ID:550mm $\times$ 2000	壳程 S30408, 管 程 Q235-B 管子: S30408	1	管程 0.4/壳 程-0.0993	管程 50~ 55/壳程 140~60	
28	蒸汽冷凝器	壳 $\phi 273\text{mm} \times$ 1500; 4.8m ² ; 150mm	壳程: 20 管 程: Q235-B/20 管子: 10	2	管程 0.4/壳 程 0.4	管程 32~ 42/壳程 152~95	
29	循环气冷却器	壳 $\phi 325\text{mm} \times 2500$; 折距: 150mm;	壳程 S30408, 管 程 16Mn/20 管子: S30408	2	管程 0.4/壳 程 1.38	管程 32~ 42/壳程 150~50	
30	粗 NVP 冷却器	壳 ID:600mm $\times$ 4500; 折距: 300mm	壳程 Q235-B 管 程 S30408 管子 S30408	1	管程 0.32/ 壳程 0.4	管程 78~ 40/壳程 32~39	
31	NVP 汽化器	壳 ID:600mm $\times$ 3000 ; 折距: 250mm	壳程: 16MnR 管 程: S30408 管子: S30408	1	管程-0.072/ 壳程 2.3	管程 55~ 190/壳程 222~221.7	
32	薄膜蒸汽器冷 凝器	壳 ID:450mm $\times$ 2500	壳程: S30408 管 程: Q235-B 管子: S30408	1	管程 0.4/壳 程-0.0993	管程 32~ 42/壳程 200~80	
33	NVP 轻组份塔冷 凝器	壳 ID:600mm $\times$ 3000; 折距: 350mm	壳程: S30408 管 程: Q235-B 管子: S30408	1	管程 0.4/壳 程-0.089	管程 32~ 42/壳程 130~70	
34	NVP 轻组份塔再	壳 ID:450mm $\times$ 2500 ;	壳程:	1	管程-0.065/	管程 170~	

	沸器	折距：200mm	16MnR 管 程：S30408 管子： S30408		壳程 2.3	177.98/壳 程 221.78～ 221.76	
35	粗 NVP 热交换 器	壳 ID:400mm×2500;距： 200mm;	壳程： S30408 管 程：S30408 管子： S30408	1	管程 0.22/ 壳程 0	管程 170～ 95/壳程 45～120	
36	塔间缓冲罐冷 却器	壳 ID:500mm×3000	壳程： Q235-B 管 程：S30408 管子： S30408	1	管程 0.22/ 壳程 0.4	管程 60.5～45/ 壳程 32～ 42	
37	NVP 塔冷凝器	壳 ID:800mm×2500; 折距：350mm	壳程： S30408 管 程：Q235-B 管子： S30408	1	管程 0.4/壳 程-0.0993	管程 100～ 65/壳程 32～42	
38	NVP 塔再沸器	壳 ID:600mm×2500; 折距：250mm	壳程： 16MnR 管 程：S30408 管子： S30408	1	管程-0.065/ 壳程 2.3	管程 163～ 172.7/壳程 222～221.8	
39	NVP 产品冷却器	壳 ID:400mm×1500 ; 折距：200mm	壳程： S30408 管 程：Q235-B 管子： S30408	1	管程 0.4/壳 程 0.28	管程 32～ 40/壳程 65～40	
40	NVP 产品激冷器	壳 Φ273mm×1500 ; 折距：100mm	壳程： S30408 管 程： Q235-B/20 管子： S30408	1	管程 0.4/壳 程 0.22	管程 3～8/ 壳程 40～ 18	
41	α-PY 回收塔冷 凝器	壳 ID:600mm×3000; 折距：400mm	壳程： S30408 管 程：Q235-B 管子： S30408	1	管程 0.4/壳 程-0.096	管程 32～ 42/壳程 125～70	
42	PY 回收塔再沸 器	壳 ID:500mm×2000; 折距：250mm	壳程： 16MnR 管	1	管程 -0.0676/壳	管程 240～ 184.85/壳	

			程：S30408 管子： S30408		程 2.3	程 221.78~ 221.78	
43	薄膜蒸发器	ID 500mm TL: 4275mm 型号：VD500-500 SKR-G	组合件	1	-0.099	240	
44	导热油放空冷 凝器	壳 ID:400mm×1500 ； 折距：250mm；	壳程： 16MnR 管 程：Q235-B 管子：10	1	管程 0.4/壳 程 0.05	管程 32~ 42/壳程 400~230	

2.2.9 主要建、构筑物

项目涉及的主要建、构筑物见表 2-8。

表 2-8 主要建、构筑物一览表

序号	建筑物名称	占地面积 m ²	层数	建筑面积 m ²	生产危险类 别	结构形 式	耐火等 级	备注
一、新建建构筑物								
1	NVP 装置主厂房	773	主体三 层，局部 四层	1765	甲	钢框架	二	露天
	压缩机棚	207	1	207	甲	/	二	敞开式
	汇流排间	72	1	72	甲			敞开式
2	化学品库	140.25	1	140.25	甲	钢混	一	
二、改造建构筑物								
3	装置罐区	2108	/	2108	丙	/	二	
4	火炬	/	/	/	/	/	/	
5	综合楼（一楼设有 总控制室）	1355	主体三 层、局部 四层	3495	民建	钢混	二级	
三、依托建构筑物								
6	界区变配电室	1216	2	2432	丙	钢混	二级	
7	循环水泵房	320	1	320	戊	钢混	二级	
8	消防泵房	384	1	384	丁	钢混	二级	红四方西 区
9	消防水池	2010		/	/	/	/	红四方西 区

2.2.10 项目所在地的自然条件

2.2.10.1 地理位置

本项目拟建于合肥循环经济示范园内（合肥肥东化工园区），园区位于合肥市肥东县地处北纬 $31^{\circ} 34' \sim 32^{\circ} 16'$ ，东经 $117^{\circ} 19' \sim 117^{\circ} 52'$ ，南濒巢湖，东邻巢湖市、滁州市和全椒县，西连合肥市郊区和长丰县，北为定远县。拟建厂址距 312 国道龙塘出口 3km，地理位置十分优越。

厂区北临宏图大道，西侧为经三路，南侧接纬四路，东南邻中铁二十四局集团合肥轨道制品有限公司，东北邻合肥亚龙化工责任公司，厂区四周无居民区、学校等人员集中场所。

2.2.10.2 地形地貌

地层：境内地层由上太古界、下元古界、上侏罗纪、白垩纪，下第三系和第四系组成。表面地层除东南部低山丘陵区外，全县几乎均被第四纪所覆盖。厚度大体是高处薄，低处厚，北部地区薄，南部地区厚。下、中更新纪分布于东部丘陵边缘的狭长地带，由粘土、砾石层等沉降物构成。上更新纪广布于起伏岗地，由棕黄色亚砂土、亚粘土组成，在江淮分水岭构成标高 80~90 米的二级阶地。全新纪分布于现代河流两侧属近代堆积物，下部为亚砂土和砂砾，上部为亚粘土，组成河漫滩和一级阶地。境内大地构造以池河（定远—西山驿）深断裂为界，分别属淮阳古陆及合肥盆地的范畴。

拟建厂区地形平坦，场地标高在 14.366~17.233m 之间，呈东南向西北倾斜之势，东西向和南北向的坡度均为 3%左右。厂区内无需拆迁的任何建、构筑物。建筑场地类别为 II 类建筑场地。

2.2.10.3 地质特征

拟建场地地基土构成层序自上而下依次为:

①层素填土(Qml)—层厚 0.60~4.70 米,层底标高 10.36~18.96 米。杂色,湿,松散~稍密状态,主要由粘性土组成,含植物根茎等,局部底部夹有灰黑色软塑~流塑状淤泥。此层土属于高压缩性土。

②层粘土(Q3al+pl)—层厚 0.70~4.20 米,层底标高 9.16~16.12 米。褐黄、灰黄色,湿,硬塑状态,含高岭土及铁锰质氧化物,局部夹有钙质姜石。摇振无反应,切面光滑,干强度高,韧性高。其静探比贯入阻力 P_s 值一般为 2.413~3.050MPa,平均为 2.764MPa。实测标准贯入试验锤击数一般为 10~12 击/30cm,平均为 1.5 击/30cm。此层土属于中等偏低压缩性土。

③层粘土(Q3al+pl) —此层未钻穿,最大钻遇厚度为 19.40m。黄褐、棕黄色,湿,硬塑~坚硬状态,含高岭土、氧化铁及铁锰质结核,裂隙较发育,沿裂隙面可见灰白色高岭土。局部夹有粉质粘土,底部局部夹有钙质姜石,直径 1-10mm,含量小于 5%。此层土切面光滑,摇震无反应,干强度高,韧性高。其静探比贯入阻力 P_s 值一般为 4.749~5.117MPa,平均为 4.928MPa。实测标准贯入试验锤击数一般为 15~24 击/30cm,平均为 19.9 击/30cm。此层土属于中等偏低压缩性土。

2.2.10.4 水文条件

拟建场地水文地质条件简单,地下水类型主要为①层素填土中的上层滞水,主要由大气降水渗入及地下迳流渗透补给,受大气降水、季节、气候以及地形的变化较大,易在低洼处聚积。勘探期间测得静止水位埋深 0.50~2.00m。拟建场地地下水位年变化幅度在 1.50m 左右。工程建设过程中地质环境将发生变化,场地地下水补给、迳流、排水等条件将随之发生改变。

根据环境水文地质资料及参考附近水质分析报告，拟建场地及附近的水和土对砼有微腐蚀性，对钢筋砼结构中的钢筋有微腐蚀性。地下水位以上土对建筑材料有微腐蚀性。

2.2.10.5 气象条件

肥东县属北亚热带季风气候区。总的特点是：气候温和，四季明，雨量适中，日照丰富，但四季分配不均，霉雨期明显，易成洪水，伏秋易旱，隆冬常干；主要气象要素如下：

（1）气温

年平均温度：15.5℃

最冷月平均温度：1℃

最热月平均温度：28.0℃

极端最高温度：39.5℃

极端最低温度：-16.5℃

（2）气压

最高月平均气压：102.50kPa

最低月平均气压：100.33kPa

（3）湿度

年平均相对湿度：78%

年平均蒸发量：1484.3mm

（4）风向

年主导风向：东东北

年平均风速：3.2m/s

月平均风速：2.5m/s

最大风速：19.5m/s

基本风压：0.35kN/m² （50 年一遇）

（5）降雨

年平均降雨量：879.9mm

年最大降雨量：1559.5mm（1956 年）

年最小降雨量：442.1mm（1968 年）

日最大降雨量：216.7mm

连续降雨量最多天数：10 天（1954 年 7 月）

（6）其它

最大积雪深度：35.0cm

基本雪压：0.60kN/m² （50 年一遇）

最大冻土深度：11.0cm

全年日照时数：2081.2 小时

全年全年无霜期：237 天

干燥度（蒸发量与降水量之比）：1.69

2.2.10.5 地震动参数

厂址所在地地震基本烈度为 7 度（第一组），设计地震加速度值为 0.1g。

第三章 危险有害因素辨识

本项目 NVP 装置涉及物料主要有 α -吡咯烷酮、乙炔、氢氧化钾溶液、丙烷、N-乙基吡咯烷酮、氮[压缩的]，改造的装置罐区涉及 γ -丁内酯、氢氧化钠溶液、N-甲基吡咯烷酮、1,4-丁二醇。根据《危险化学品目录》（2015 版），本项目涉及的危险化学品主要有氢氧化钾、丙烷、乙炔、 α -吡咯烷酮、氮[压缩的]，化学品库及改造的罐区涉及危险化学品氢氧化钠溶液。

根据《重点监管的危险化学品名录》，本项目乙炔列入重点监管的危险化学品目录。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 455 号（第 703 号令修订））《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号），装置罐区内 γ -丁内酯属于第三类易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录(2017 年版)》、《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020 年）和《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令 第 52 号），本项目不涉及易制毒化学品、易制爆化学品、监控化学品及特别管控危险化学品。

3.1 原料、中间产品、最终产品或储存的危险化学品的理化性能指标、危险性类别及数据来源

根据该公司提供的有关资料及《危险化学品安全技术全书》（第 3 版）等，本项目涉及的危化品主要理化性质和危险特性见表 3-1。涉及的非危化品危险特性见表 3-2。

表 3-1 危化品主要理化性质及危险有害特性

危化品名称	危化品目序号	闪点（℃）	沸点（℃）	急性毒性	爆炸极限（V%）	火险类别	危险性类别
本项目涉及的危化品							
乙 炔	2629	-17.7	-83.8	无资料	2.5~82	甲	易燃气体,类别 1 化学不稳定性气体,类别 A 加压气体
氢氧化钾	1667	无意义	1320~1324	LD ₅₀ : 273mg/kg (大鼠经口)	无意义	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
丙 烷	139	-104	-42.1	无资料	2.1~9.5	甲	易燃气体,类别 1 加压气体
α-吡咯烷酮	101	130	245	LD ₅₀ : 328mg/kg (大鼠经口); 6500mg/kg(豚鼠经口)	无资料	丙	严重眼损伤/眼刺激,类别 2
氮[压缩的]	172	/	-195.6	/	/	戊	加压气体
装置罐区涉及的危化品							
氢氧化钠溶液	1669	无意义	1390	LD ₅₀ : 40mg/kg (小鼠腹腔)	无意义	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1

资料来源：1、《危险化学品目录》（2015 版）
2、《国家安监总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）
3、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）
4、《危险化学品安全技术全书》（第 3 版）
5、《应急管理部办公厅关于修改危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）

表 3-2 非危险化学品危险特性

物料名称	危险特性
N-乙烯基吡咯烷酮	火险类别丙类，可燃，闪点 95℃，导致严重的眼睛刺激。
1,4-丁二醇	火险类别丙类，可燃
γ-丁内酯	火险类别丙类，可燃，闪点 98℃，

3.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品 包装、储存、运输的技术要求及信息来源

本项目涉及的危险化学品包装、储存、运输的技术要求见表 3-3。

表 3-3 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

名 称	包装要求	储存要求	运输要求
乙 炔	本项目通过安徽天辰化工股份有限公司管道输送至缓冲罐	应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。	输送乙炔的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；乙炔管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的乙炔管道下面，不得修建与乙炔管道无关的建筑物和堆放易燃物品；乙炔管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
氢氧化钾	1 座 16m ³ 储罐，通过管道输送至氢氧化钾缓冲罐。	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备
丙 烷	本项目采用气瓶包装	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应

			品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放
氮	管道输送至装置	远离火种、热源。储区应备有泄漏应急处理设备	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放

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

为使危险有害因素分析简洁、明了、系统、全面，分析过程主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）进行事故分类，并对造成事故的危险有害因素进行辨识和分析。

3.3.1 火灾、爆炸

1、物质的危险性

本项目涉及的主要物质危险性如下：

乙炔极易燃烧、爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。在加压条件下易引起爆炸，当压力大于 151.95kPa，温度超过 550℃时即发生爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等化合物生成爆炸性物质。

丙烷易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触发生猛烈反应。气体比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。燃烧生成有害的一氧化碳。

本项目 α -吡咯烷酮，装置罐区涉及的 N-乙基吡咯烷酮、1,4 丁二醇、 γ -丁内酯吡咯烷酮等可燃和易燃物，遇到点火源，会发生火灾爆炸事故。

本项目危险废物轻组分、重组分可燃，与明火或其他点火源可能发生火灾、爆炸。

2、点火源

① 电火花和电弧

项目用电设备较多，电气设备在运行过程中，可能产生的点火源主要包括：

1) 由于设计、选型失误，造成部分电气设备选用不当，不能满足防火、防爆的要求，在生产过程中，可能产生电火花、电弧或高温表面，引起火灾事故。

2) 电气设备在安装、调试或检修过程中，因安装不当或误操作，可能造成过载、短路而出现高温表面或产生电火花，或者发生电气火灾，可能引发火灾事故。

3) 电气设备在运行过程中，由于元器件锈蚀、老化等设备原因，导致故障发生，产生点火源。

4) 作业人员违章操作、违章用电，以及其它原因（如老鼠等小动物窜入变配电室、控制室等造成短路），也可能会引起电火花、电气火灾等火源。

② 静电

静电的电量一般不大，但电压往往很高，容易发生火花放电而引起火灾。易燃物质点火能小，更容易形成火灾。

静电是由两种不同物体相互摩擦而产生的。烃类物质是非导电物质,电阻率高,具有这样高绝缘性的液体产生静电的机会多,而且电荷释放极慢,易积蓄下来。积累的电荷如果不能及时导出,将越积越多,积聚到一定数量,就会产生静电火花。

除摩擦外,当两种不同物质紧密接触后再分离,物质受热或受压,物质中产生电解或其他带电体的感应等,均产生电荷。气-液相间由于撞击、流送、搅拌、沉降、冲刷、喷射、排放卸压、飞溅、剧烈晃动等紧密接触、分离的相对运动,均会在介质中产生静电,静电积聚到一定数量会产生静电火花。

静电往往产生在物质的输送、高速喷射、人体活动等过程中。如输送速度过快,超过安全速度,管道未进行等电位连接;泵或法兰泄漏时,物质高速喷出;操作人员未穿防静电服等,均会导致静电积聚。

介质为易燃易爆物质的设备、管道等装置,没有静电跨接及接地或接地电阻超标,在物料输送过程中会产生静电,并积聚放电,有引发系统火灾、爆炸的危险。

③ 雷电

雷电的能量极大,雷击造成的高温或火花,可对未安装防雷装置或防雷设施不良的建筑、塔器、储罐、电路等造成大面积严重破坏,往往引起易燃易爆物质火灾、爆炸。

④ 明火

明火是指外露火焰、赤热表面等。主要有生产过程中的维修用明火及赤热表面;原料、产品运输车辆未加阻火器产生的火花;烟头、火柴、打火机等也属于明火源。

电焊:装置设施现场在焊割作业中,炽热的金属火星飞溅是引起火灾的主要原因。

焊接时产生的温度可达 3000~6000℃, 且有大量的火花喷出和灼热的铁屑飞溅, 其范围大、温度高, 当接触到易燃、可燃物质, 就可能引起火灾甚至爆炸; 溅到周围现场的可燃材料中, 火星隐蔽在里面, 会发生阴燃引发火灾; 甚至焊接时产生的高热能通过金属构件传导至另一端, 引燃另一端的可燃物。

另外, 高温的电弧还会产生强烈的热辐射。

电焊电路接触不良处也会产生高温或火花。

吸烟: 燃烧的烟头表面温度有 200~300℃, 中心温度达 800℃, 远远大于一般易燃、可燃物质的引燃温度。

本项目生产、储存场所有大量易燃、可燃物质, 生产、储存场所存在明火可能引发火灾、爆炸等事故。

⑤ 高温表面

表面温度超过可燃物的燃点时, 与可燃物接触可能一触即燃。如在火灾、爆炸危险区域设置表面温度高的照明灯具, 如卤钨灯、高压汞灯、白炽灯泡等。电气设备积尘太多, 散热不良也可产生高温表面。

⑥ 摩擦与撞击

动设备 (泵、风机等) 的高速运转, 机件 (轴承、叶轮) 与介质摩擦, 局部过热起火。摩擦运转设备的转动部位接触不良、介质流速过快等均可能产生火花。铁器之间的强力碰撞、穿钉子鞋、穿化纤衣服、铁门窗等均可产生摩擦、撞击火花。

⑦ 火炬

装置产生的气体送至火炬焚烧处理, 若火炬点火时未进行成分分析, 点火顺序错误, 相关安全设施 (如水封) 缺失或失效, 则有可能在火炬焚烧过程中发生火灾爆炸事故。

⑧ 其它点火源

其它点火源有热辐射、化学反应热、进入生产区的机动车尾气带出的火星、发电机高温等。

这些点火源流动性大、隐蔽性强，难于发现和控制，而且足以引燃物料泄漏形成的爆炸性混合气体。

3、工艺过程火灾、爆炸

生产过程中存在易燃易爆物质，一旦作业场所大量存在大量易燃气体或蒸气，在遇到点火能量的情况下，极易发生火灾、爆炸事故。生产储存设备由于密封不严或腐蚀破裂造成泄漏，形成蒸汽爆炸混合物遇火花会发生燃烧、爆炸事故。在一定能量的作用下泄漏物质会发生猛烈燃烧，一旦燃烧产生，就呈现出燃烧温度高、辐射热强的特点。项目各类反应器的反应过程的失控可能造成火灾、爆炸事故；精馏等分离过程温度高会增大易燃液体的火灾和爆炸危险性；生产过程中产生的各类尾气可能会造成火灾、爆炸事故。

NVP 反应介质乙炔及系统中丙烷具有燃爆危险性，反应过程中若泄露，可能造成爆炸。NVP 反应在加热条件下进行，原料、催化剂、烷基化剂等加料次序颠倒、加料速度过快或者搅拌中断停止等异常现象容易引起局部剧烈反应，造成跑料，引发火灾或爆炸事故。

乙炔进入系统前，若装置未进行置换若系统中氧气高于 2.5%，乙炔与氧气混合造成爆炸。

压力表、安全阀检定不及时，可能显示压力不准确，压力容器或压力管道因超压发生的物理爆炸危险。

本项目塔类设备主要危险性如下：

1、本项目大多塔类设备内均存在易燃易爆的气体 and 液体，始终呈现气液共存状态，若易燃、易爆的物料外泄或吸入空气，容易形成爆炸性气体混合物，若因设备密封不良、破裂或操作失误使物料外泄，当物料

温度高于自燃点时会自燃起火, 当物料温度低于自燃点时, 泄漏气体或液体蒸气遇空气可形成爆炸性混合气体, 会导致火灾、爆炸事故。

2、蒸馏塔底的残留物, 特别是间歇蒸馏过程的残留物, 如果是高沸点、高粘度、高温下容易分解或发生聚合反应的成分复杂的混合物, 极易在高温下发生热分解、自聚或积热自燃。当残留物中含有热敏性、燃烧爆炸性的物质时, 则火灾爆炸危险性更大。蒸馏易燃液体, 特别是不易导电的液体时, 物料在管道内高速流动, 蒸馏塔内液体激烈搅拌、摩擦、喷溅, 均可能产生静电且易积聚, 存在静电放电引起火灾的可能性。高温下操作的蒸馏设备内, 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。蒸馏凝固点较高的物质, 设备的出口管道被凝结、堵塞, 会造成设备内压力升高, 发生容器爆炸。

3、塔类设备操作是一种复杂的操作过程, 与塔紧密联系的辅助设备较多, 如换热器、冷却器、再沸器、输送泵、循环泵、回流管以及侧线出料系统等。生产过程某一操作指标或某一操作环节出现偏差, 都会影响整个系统的平衡, 导致事故发生。如仪表或控制系统故障, 使塔内温度过高, 有造成超压爆炸、液泛的危险; 若温度过低, 则有淹塔的危险。塔的出口管道被凝结物堵塞, 会造成设备内压力升高, 发生爆炸事故。在高温下操作的塔类设备内, 进入冷水或其它低沸点物质, 瞬间会引起大量气化造成设备内压力骤升的爆炸事故。

4、未对设备进行置换或置换不彻底就试车或打开人孔进行焊接检修, 空气进入塔内形成爆炸性混合气体而发生爆炸。

5、易燃物料在输送管道内高速流动会产生静电且易积聚, 装置中存在静电放电可能引起火灾、爆炸事故。

6、设备与管线在高温操作条件下会引起高温蠕变破裂。高大的塔设备和高架管道易遭受外力如振动、风力、地基下沉和外加载荷等的作用

发生变形破裂。腐蚀性物料易造成设备及管道的腐蚀穿孔、壁厚减薄,进而失去承载能力或发生泄漏酿成火灾、爆炸事故。

本项目换热设备较多,包括换热器、冷凝器、水冷却器等。换热设备的主要危险性如下:

1、换热设备结构比较复杂,焊缝接头部位较多,加之介质的腐蚀作用,很容易造成泄漏,引起火灾、爆炸、中毒和灼伤事故。易燃液体物料泄漏溢出,当裂口较小时,泄漏物料边流散、边蒸发,物料蒸气易于聚集,构成潜在爆炸危险源;当裂口较大或内压较大时,物料呈喷泄状,比空气轻的物料蒸汽会扩散到大气中,比空气重的则在地面附近扩散形成云雾层,其火灾、爆炸危险性很大。高温换热设备泄漏的液体物料,若其温度高于自燃点,则泄漏出来即自燃;有害气体外泄易造成中毒事故。最容易发生泄漏的部位在焊接接头处、封头与管板连接处、管束与管板连接处和法兰连接处。造成泄漏的主要原因有:因腐蚀介质如蒸汽雾滴等严重腐蚀引起列管泄漏;换热器本身制造缺陷,选材不当,焊接质量差,焊接接头泄漏;由于开停车频繁,温度变化过大,设备急剧膨胀或收缩,使管板处泄漏;因温度升高,螺栓热胀伸长,紧固部位松动,引起法兰密封处泄漏;因管束组装部位松动、管子振动、开停车和紧急停车等机械冲击而引起泄漏。

2、冷凝或冷却作用的换热设备因操作失误或发生故障,造成冷却剂供应不足,起不到冷凝或冷却作用。未经冷凝冷却的气体或液体进入贮罐,会导致罐内易燃液体沸腾,同时未经冷凝的易燃液体蒸汽泄漏扩散,导致火灾、爆炸事故。换热器内管程破裂,会发生两种流体串流,可能引发严重生产事故,甚至发生火灾、爆炸。

3、换热器管束内外壁都可能会结垢,污垢层的热阻要比金属管材大得多,从而导致换热能力迅速下降,并且增大流体阻力和加速壁面腐蚀。结垢严重时将会使换热介质流道阻塞,一方面有增压的可能,另一方面

堵塞的管子内无介质流动，若壳程为高温介质，这些已堵管子内温度会明显增高，导致已堵管和未堵管的温差增大，发生破裂，使介质混合窜流，生产工艺遭到破坏，导致火灾、爆炸事故。

4、操作违章或失误，阀门关闭，引发超压爆炸。如果操作条件不稳定或操作控制不当，频繁地开停车，超温超压运行，易导致设备泄漏和失效，导致火灾、爆炸事故。

污水处理过程中产生的沼气易燃易爆，若遇点火源，导致火灾、爆炸事故。

4、装卸、输送和运输过程火灾、爆炸

① 装卸过程火灾、爆炸

生产、储存场所装卸、桶装过程中，造成火灾、爆炸的主要因素如下：

a、装卸易燃易爆物质发生泄漏，装卸易燃、易爆危险化学品的机械和工器具，未采取消除产生火花的措施；

b、装卸过程喷溅充装或未采取可靠的静电接地措施；

c、运输车辆在装卸完毕后未拆除连接的管道就移车；

d、车辆在卸料时未熄火；

e、明火或火花控制不严，装卸场所距明火或火花处安全距离不足，装卸现场有人吸烟；

f、装卸时未按安全操作规程进行作业，野蛮作业；

g、未建立装卸作业管口连接可靠性确认制度，装卸时管口连接不可靠、脱落；

h、装卸前未对储罐种类、液位、流程等情况进行检查，错将满罐当空罐；

i、大风、雷雨、大雪等恶劣天气进行装卸作业；

j、未配备消防器材、消防水系统以及其他消防设施；

k、装卸过程未对车辆、储存设施进行监护、检查，意外情况未及时处理。

② 输送过程火灾、爆炸

易（可）燃物料输送时，操作失误，管内流速超过安全速度，设备、管道未良好接地或接地电阻值高，不能导除静电；管道、阀门等发生泄漏，遇着火源，均可能引发火灾、爆炸等事故。

③ 运输过程火灾、爆炸

易（可）燃物料运输时，厂区主要运输道路、路宽、道路转弯半径、管架高度若不符合国家标准要求，在运输中易因交通事故造成设备、管道被撞损坏，导致物料泄漏，引起燃烧、爆炸等事故。

进入厂区的运输工具（尤其是发动机排气口未安装阻火器（防护罩）的机动车），在厂内行驶，存在翻倒、碰撞、刹车失灵、违章驾驶等危险因素。一旦存在这些事故隐患，不仅直接影响车辆的安全作业，还可能引发火灾、爆炸等严重事故。

原料、产品运输时，若未严格按照危险品运输有关规定，运输车辆不符合安全要求，危化品包装物无化学品安全技术说明书和安全标签，均有可能发生火灾、爆炸等事故。

④ 施工过程火灾、爆炸

本项目 NVP 装置为厂区现有装置，若本装置施工过程中操作不当，可引起现有装置发生火灾爆炸。

5、电气火灾

若电气线路、电机、电力变压器、开关设备、插销、插座、灯具等电气设备的设计选型、安装运行和维修不当，爆炸危险区域电气系统不防爆等，均可能引发火灾、爆炸事故。

仓库电气开关、配电箱设置在库房内，可能引发电气火灾等事故。

变压器有大量绝缘油，同时还有一定量纸张等可燃物，若遇高温、

火花和电弧，易引起火灾爆炸。找回具体原因有：

①变压器制造质量差，或长久过负荷运转，内部线圈绝缘破坏，发生短路，若保护装置失灵或设置不当等，致使变压器过热起火；

②接头连接不良，造成接触电阻过大，致使局部高温着火；

③铁芯绝缘破坏，涡流增大，温度升高，惹起内部可燃物焚烧；

④变压器的油质劣化，或邮箱漏油、缺油等，影响油的热循环，使油的散热能力降低，致使过热起火。

6、压力容器爆炸

项目使用压力容器较多，若压力容器在使用过程中存在以下情况，即有发生容器爆炸的危险：

容器及其安全附件本身存在质量或安装问题；违反操作规程超压、超温使用、压力升降频繁、设备腐蚀严重、设备超期使用、容器及安全附件未按规定定期检验等。

压力容器破裂爆炸的危害，通常有以下几种：

① 冲击波危害：容器破裂时的能量除了小部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或碎片抛出，大部分产生冲击波可将建筑物摧毁，使设备、管道遭到严重破坏，门窗玻璃破碎，导致周围人员伤亡。

② 碎片的破坏作用：高速喷出的气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出。有些壳体则可能裂成碎片向四周飞散而造成危害。

7、压力管道爆炸

压力管道设计时选材、壁厚选用不当；使用过程中冲刷严重造成壁厚减薄；超温、超压使用；未定期检测，存在的缺陷未及时消除等因素，会造成管道爆炸。项目涉及的易燃易爆物质在管道爆炸后泄漏，与空气混合形成爆炸性混合气体，遇高温、明火等可能发生火灾、爆炸；高温蒸汽管道爆炸后，高温蒸汽泄漏会造成人员烫伤事故。

导致压力管道爆炸事故的因素主要有：超压；管道缺陷，承压能力

下降; 管道结构不合理 (如受热或冷却不能自由伸缩等); 安全泄压装置安装、选型不当或失灵; 未按规定进行维修或维修不良; 压力表故障; 操作失误等。

3.3.2 中毒和窒息

项目涉及的乙炔、氮气化学品有一定毒性。

乙炔具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯性窒息。急性中毒: 暴露于 20%浓度时, 出现明显缺氧症状; 吸入高浓度, 初期兴奋、多语、哭笑不安, 后出现眩晕、头疼、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡; 严惩者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时, 毒性增大, 应予注意。严重者有中毒性精神症状, 脑水肿, 肺水肿, 肝、肾及心肌损害, 心律紊乱等。短期内吸如高浓度的硫化氢后出现流泪、眼痛、畏光、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、头痛等。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度 (1000 mg/m³ 以上) 时可在数秒内突然昏迷, 呼吸和心跳骤停, 发生闪电型死亡。

氮气, 常压下无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时, 引起单纯性窒息作用。当氮气浓度大于 84%时, 可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部硅片感, 甚至失去知觉, 出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状, 如不及时脱离环境, 可致死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调, 严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用, 皮肤接触引起严重冻伤。

检修时, 储罐和输送物料的管道未按照规定进行置换和清洗, 即进行下罐作业, 污水处理池等受限空间进行作业, 极易引发人员中毒、窒息事故。

为防止储运过程中的毒物伤害, 应从以下方面进行预防和控制, 以

消除或减轻对人体健康的伤害：①严格管理，建立细致的防毒规章制度，如含毒岗位操作人员培训、考核，限制无关人员进入有毒作业区；②提高设备、设施的严密性，控制工艺生产过程中的“跑、冒、滴、漏”现象，控制作业场所有害物质的最高允许浓度达到国家标准规定的要求；③严格执行检（维）修作业规程；④加强保健工作；⑤严格按照国家规定和操作规程进行受限空间作业。

3.3.3 灼烫、腐蚀

灼烫是指火焰来烧伤、高/低温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、有机物引起的体内外灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外灼伤），不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。

项目涉及氢氧化钾、氢氧化钠等物质均具有腐蚀性，氢氧化钾和氢氧化钠有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

项目使用涉及换热器等高温装置及高温蒸汽，人体直接接触高温物质或高温容器、管道壁或蒸汽时，易造成人体灼烫。反应器等设备内高温液体若从工艺装置、管道中泄漏，可能烫伤操作人员。

可能造成火灾、爆炸、中毒、窒息事故等主要危险、有害因素分布见表 3-4。

表 3-4 主要危险有害因素分布

序 号	主要危险有害因素	危险有害因素分布
1	火灾、爆炸	NVP 装置、等
2	中毒和窒息	乙类罐区、丙类罐区、浸出车间、萃取车间、蒸发和环保处理车间等
3	灼烫、腐蚀	乙类罐区、丙类罐区、戊类罐区、浸出车间、萃取车间、蒸发和环保处理车间等

3.4 可能造成人员伤亡的其它

危险有害因素及其分布

3.4.1 触电

电气安全事故可能引起人身伤亡和设备、设施损坏，包括雷击伤亡事故。

3.4.1.1 触电伤害

触电伤害是电作用于人体引起的伤害。包括电击和电伤两种。

（1）电击

项目使用电气设备以及为其提供电源、控制和保护的配电系统。电击伤害主要集中在配电室、配电箱（柜）、配电线路、各种电气设备以及照明线路和照明器具等，均存在直接接触和间接接触电击的可能。

电气设备或线路在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松动、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患；未设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位连接等），或安全措施失效；电气安全管理制度不完善；无必要的安全组织措施；电工人员或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等，均可能造成电击伤害事故。

（2）电伤

配电室、配电箱（柜）等是可能造成电伤的主要场所。电伤是由电流的热效应、化学效应和机械效应对人体造成局部伤害，形成电弧烧伤、电流灼伤、电烙印、电气机械性伤害、电光眼等。

带负荷拉开裸露的闸刀开关，误操作引起短路，线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅，人体过于接近带电体等，均可能造成电伤事故。

3.4.1.2 雷电伤害

雷击有直接雷击、雷电感应、雷电波侵入。雷电在设备、架空线路、金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播。雷电放电具有电流大、电压高、冲击性强的特点，不但会直接毁坏建（构）筑物，烧毁或击穿电气设备，引起大规模停电，而且会导致火灾、爆炸，引起人员伤亡和财产损失。

3.4.2 机械伤害

泵等机械设备当运动部件缺少护栏、护罩、护套或联锁装置失效，在操作、擦洗过程中人员触及转动部件，可能发生撞击、扎、绞、挤、压伤害。如维修时设备表面积油未清理，设备运行时手伸入危险部位清理废料，设备带病工作，防护装置缺损，不按操作规程等，均易造成机械伤害。

除机械设备本身的事故隐患即物的不安全状态外，人员操作失误或操作不当等人的不安全行为也是导致事故发生的重要因素。如设备检修中监护不当，或未挂“有人检修，禁止合闸”等安全标志牌，易发生误操作，造成机械伤害事故。

3.4.3 高处坠落

项目存在高处坠落隐患的作业场所主要是高处平台、钢直（斜）梯、架空管道等。装置操作平台的防护栏杆若不齐全、完好，高度、强度不够，防护栏杆底部无挡板，或没有防滑设施等，易发生人员高处坠落事故。检修时，脚手架搭设不牢，高空作业未系安全带等，也易发生高处

坠落事故。作业人员在 2 米以上的危险区域进行检修等作业时，易发生高处坠落事故。高处坠落事故的危险有害因素主要有：

- 1) 作业人员未系安全带，未戴安全帽；
- 2) 登高作业时穿硬底或塑料底鞋；
- 3) 高处作业时，梯子无人把扶或梯子顶未用绳子缚牢；
- 4) 未检查顶棚屋架的承受压力即进行高处作业；
- 5) 悬空作业或在较大坡度的斜面工作时，未系安全带；
- 6) 登高作业时，操作人员打闹、开玩笑，坐在无围栏处休息；
- 7) 患有心脏病、高血压、癫痫病、精神病、美尼尔氏综合症、贫血、严重关节炎等疾病人员登高作业。

3.4.4 物体打击

在作业或检修的过程中，若操作平台防护栏杆底部无挡板；人员不遵守安全操作规程，作业时随意上下抛扔工具，未用绳子传递；登高作业下方作业或作业平台下方作业人员未戴安全帽等都可能造成物体打击事故。

3.4.5 车辆伤害

厂区主要运输道路、路宽、道路转弯半径若不符合国家标准要求，在运输行驶中易因交通事故造成设备或管道被撞、翻倒、载物失落等，导致物料泄漏，引起燃烧、中毒等事故。有火灾危险的装置区、储罐和汽车装卸区若无消防通道或通道不畅，发生危险时消防车辆无法进入事发区域进行消防作业，将会导致事故的进一步扩大。进入易燃场所的车辆，若发动机排气口未安装阻火器（防火罩）或发动机未熄火，产生的火花有可能引起火灾事故。危险化学品运输人员无相应资质，车辆超载超速、运输过程中发生交通事故。

易造成车辆伤害事故的原因有：① 车况不好，刹车失灵；② 运输

设备和工具有缺陷，没有及时检修；③ 路况不好，路面斜度过大；④ 司机素质不高，缺乏安全技术知识，违反操作规程，违章驾驶；⑤ 司机驾驶技能差；⑥ 酒后开车；⑦ 信号出现问题，造成误会；⑧ 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪；⑨ 车辆超载；⑩ 车辆超速；(11) 作业条件不符合安全要求（如通道、照明、场地等不符合要求）。

3.4.6 噪声危害

噪声主要来源于装置各种泵等机械设备由于机械转动、振动、摩擦、撞击等产生的机械噪声，如出现故障或润滑不好，以及长时间在其附近操作，会产生较大噪音伤害。

噪声作用于人体会产生多方面影响及危害，长期接触高强度噪声会使听力下降，甚至耳聋；作用于人体的神经系统，诱发许多疾病，如：头晕、失眠多梦、消化不良、食欲不振、心率不齐及高血压，降低脑力工作效率，使人体疲劳，会使操作人员失误率上升，严重时会导致事故发生。噪声对妇女影响更大，可能使月经不正常、妊娠期间还会出现早期流产。另外，噪声干扰报警信号，引发事故，影响安全生产。在噪声较大的岗位，操作人员须带耳套以降低噪声危害。

表 3-4 其它危险有害因素分布

序号	危险有害因素	危险有害因素分布
1	触 电	电机、电线，变配电设备，各类用电设备等
2	机械伤害	外部裸露传动设备转动部位等
3	高处坠落、物体打击	生产装置、变配电室、控制室、直梯、平台，架空管道等。
4	车辆伤害	厂区运输道路、装卸场所等
5	噪声危害	压缩机、泵等噪声源
6	坍 塌	框架、罐、仓库、厂房等
7	淹 溺	循环水池、废水池等

3.4.7 施工及试生产过程危险有害因素

1、施工过程和试生产阶段的危险有害因素，主要有火灾、爆炸、电气伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、建筑物坍塌、车辆伤害、毒物危害、腐蚀等。

2、施工时，还可能发生起重机械倾翻、起重臂断裂、地基塌陷等意外事故。同时，若不同施工队伍相互间的交叉作业，会使事故发生的频率大为提高。

3、设备调试阶段，由于操作人员岗前培训不足，对工艺、设备不熟悉、工序间连接尚未经过长时间磨合、个体防护用品未配备等原因，也易导致各类事故的发生。

4、施工建设和设备调试期是事故的高发阶段，因此设计、施工和建设单位应给予高度重视，采取行之有效的安全措施和安全培训，防止事故发生。

3.4.8 装置开停车及检维修过程危险有害因素

1、设备开停车、检维修时，如使用氧气、乙炔进行气焊、气割作业，或使用电焊机进行焊接作业，操作不当，未按规定进行动火作业，可引发火灾、爆炸事故。

2、设备检修时，工作现场狭小、检修人员互相间缺乏联络或联络失误、检修后试车时手臂或脚放置位置不当等原因，均有可能发生物体打击、绞碾、撞压等各类机械伤害和触电伤人事故。

3、检修中，作业人员如在高处作业，防护不当，有可能发生高处坠落事故。

4、检修人员若未按规定穿戴个体防护用品，易受到人身意外伤害。

5、检修过程若接触有毒物质，无防护或防护不当，易受到中毒危害。

6、检修时，在进入储罐、污水处理池等受限空间作业，若未检测，

缺氧或有毒气体浓度超过限值，无监护人员，检修人员未佩戴空气呼吸器等防护器材，易发生中毒、窒息等事故或事故扩大。

7、在进行清罐作业时，若罐内可燃物质清理干净，作业人员使用能产生火花的检维修工具（如铁质工具等），则可能发生火灾、爆炸事故。

3.5 危险工艺辨识

根据原国家安监总局《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）及《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》（安监总管三〔2013〕3 号），把烷基引入有机化合物分子中的碳、氮、氧等原子上的反应称为烷基化反应。涉及烷基化反应的工艺过程为烷基化工艺，可分为 C-烷基化反应、N-烷基化反应、O-烷基化反应等。该文件未明确有机化合物引入烯烃是重点监管烷基化危险化工工艺。本项目 NVP 合成是在氮原子上引入乙烯基，为加强安全管控，本项目 NVP 合成参照重点监管的烷基化危险化工工艺要求设置安全设施等。

根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）和关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号），本项目 NVP 是连续反应，不属于文件要求进行精细化工反应安全风险评估的反应。

根据《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T42300-2022）的适用范围，本项目 NVP 是连续列管式反应，不属于精细化工间歇、半间歇和连续釜式反应，不属于该规范要求进行精细化工反应安全风险评估的反应。

3.6 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量是指对于某种或某类危险化学品规定的数量。若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量，则该单元定为重大危险源。

当单元内存在的危险化学品为多品种时，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： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与单元内各危险化学品相对应的临界量，t。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），项目属于辨识范围内危化品有乙炔、丙烷。

本项目储存单元有装置罐区和化学品库，生产单元有 NVP 装置，装置罐区不涉及辨识范围内的危险化学品。

项目危险化学品重大危险源辨识见表 3-4。

表 3-4 项目危险化学品重大危险源辨识

	单 元	名 称	最大存 在量 q	临界量 Q	q/Q	$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$	是否构成 重大危险 源
生产 单元	乙烯基 吡咯烷 酮装置	乙 炔	0.25	1	0.25	$0.25 + 0.003$ $= 0.253 < 1$	否
		丙 烷	0.8	50	0.016		
储存 单元	化学品 库	丙 烷	2	50	0.04	$0.04 < 1$	否

经辨识，本项目新建 NVP 装置、设施和化学品库未构成危险化学品重大危险源。

第四章 安全评价单元

合理、正确地划分安全评价单元，是安全评价的重要环节。依据危险有害因素分析的结果，结合项目特点，按照评价单元划分的原则，本评价划分为项目选址与外部安全条件、总平面布置、生产装置、储存设施、公辅工程等 5 个评价单元。安全评价单元的划分及理由说明见表 4-1。

表 4-1 评价单元的划分及理由说明

序号	评价单元	子单元	单元内容	理由说明
1	选址与外部安全条件		项目选址、外部防火间距、外部环境、自然条件等	本项目涉及多种原辅料，存在较大危险性。根据上述特点，为简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏、避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险，提高评价的准确性，本评价划分以上评价单元。
2	总平面布置		工艺和构筑物布置、内部防火间距等	
3	生产装置		主要生产装置及设备设施等	
4	储存设施	化学品库	主要储存装置及设备设施等	
		装置罐区		
5	公辅工程		水、电、气、消防等	

第五章 安全评价方法

选择的安全评价方法有：（1）安全检查表法；（2）预先危险性分析；（3）事故后果模拟分析。评价方法见表 5-1。

表 5-1 评价方法选择及理由说明

序号	评价单元	子单元	评价方法	理由说明
1	选址与外部安全条件		安全检查表法	为了检查项目选址与外部安全条件、规划总平面布置与国家法律法规、标准、规范的符合性，采用安全检查表法
2	总平面布置		安全检查表法	
3	生产装置		预先危险性分析法 事故后果模拟分析法	通过预先危险性分析法分析项目固有危险程度，提出相应的对策措施。 运用模拟软件对可能发生的事故后果进行模拟分析。
4	储存设施	化学品库	预先危险性分析法	通过预先危险性分析法分析项目固有危险程度，提出相应的对策措施。 运用模拟软件对可能发生的事故后果进行模拟分析。
		装置罐区	事故后果模拟分析法	
5	公辅工程		预先危险性分析法	为了定性分析危险有害因素的固有危险程度，大体识别与系统有关的主要危险，分析产生危险的原因，预测事故发生对人员和系统的影响，判别危险等级并提出消除或控制危险的对策措施，采用预先危险性分析法。

第六章 定性、定量评价

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危化品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）定量分析

本项目不涉及爆炸品。项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危化品数量、质量分数、状态和所在场所（部位）及其状况定量分析见表 6-1。

表 6-1 涉及化学品数量、浓度（含量）、状态和所在场所（部位）及其状况

序号	化学品名称	危险性	数量 (吨)	浓度 (%)	状态	存在场所	状况	
							温度 (℃)	压力 (MPa)
1	乙 炔	燃爆性	0.03	98.7	气体	输送管道	常温	0.6
			0.22	37-98.7	气体	NVP 生产装置、乙炔缓冲罐等	40-157	0.04-1.5
2	丙 烷	燃爆性	2	95	气体	化学品库	40-157	0.04-1.5
			0.8	95	气体	NVP 装置及汇流排	40-157	0.04-1.5
3	氢氧化钾溶液	腐蚀性	0.018	3-45	液体	NVP 装置	90	负压
			20	45	液体	装置罐区	常温	常压
4	氢氧化钠溶液	腐蚀性	20	38	液体	装置罐区	常温	常压

NVP 装置正常使用，每天需使用 3 瓶丙烷，配备 13 瓶用于安全应急，防止装置中乙炔自聚爆炸等。因此丙烷汇流排间存放 16 瓶丙烷。

6.1.2 项目总的和各个作业场所固有危险程度定性分析

1、预先危险性分析评价结果

采用预先危险性分析法对生产装置、储存设施及公辅工程单元进行预先危险性分析，分析结果见表 6-2。详细过程见附件 F3.1。

表 6-2 PHA 分析结果汇总

序号	评价单元		主要危险危害因素	危险程度	备注
1	生产装置		火灾、爆炸	Ⅲ（危险的）	
			中毒、窒息	Ⅱ（临界的）	
			灼烫、腐蚀	Ⅱ（临界的）	
			触 电	Ⅱ（临界的）	
			机械伤害	Ⅱ（临界的）	
			高处坠落	Ⅱ（临界的）	
			物体打击	Ⅱ（临界的）	
			坍塌	Ⅱ（临界的）	
			噪音危害	Ⅱ（临界的）	
			车辆伤害	Ⅱ（临界的）	
2	储存设施	化学品库	火灾、爆炸	Ⅲ（危险的）	
			中毒、窒息	Ⅱ（临界的）	
			灼烫、腐蚀	Ⅱ（临界的）	
			触 电	Ⅱ（临界的）	
			机械伤害	Ⅱ（临界的）	
			高处坠落	Ⅱ（临界的）	
			物体打击	Ⅱ（临界的）	
			坍塌	Ⅱ（临界的）	
			噪音危害	Ⅱ（临界的）	
			车辆伤害	Ⅱ（临界的）	
		装置罐区	火灾、爆炸	Ⅱ（临界的）	
			中毒、窒息	Ⅱ（临界的）	
			灼烫、腐蚀	Ⅱ（临界的）	
			高处坠落	Ⅱ（临界的）	
			物体打击	Ⅱ（临界的）	
			坍塌	Ⅱ（临界的）	
			车辆伤害	Ⅱ（临界的）	
3	公辅工程		容器爆炸	Ⅲ（危险的）	

		触 电	Ⅱ（临界的）～Ⅲ（危险的）	
		灼 烫	Ⅱ（临界的）～Ⅲ（危险的）	
		火灾、爆炸	Ⅲ（危险的）	
		机械伤害	Ⅱ（临界的）～Ⅲ（危险的）	

预先危险性初步分析表明，主要危险危害为火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀，其次为触电、机械伤害等。项目主要生产及储存场所、公辅工程等危险场所，其固有危险程度总体为Ⅲ级。

6.1.3 单元固有危险程度定量分析

本项目不涉及爆炸品。评价单元中生产及储存场所存在具有易（可）燃性、毒性、腐蚀性化学品，对生产及储存场所涉及危化品进行定量计算。见表 6-3。

表 6-3 生产及储存场所固有危险程度定量分析

化学品名称	爆炸性化学品		可燃性化学品		毒性化学品		腐蚀性化学品	
	质量（t）	相当于 TNT 当量（kg）	质量（t）	燃烧后发出热量（kJ）	质量（t）	浓度或含量（%）	质量（t）	浓度或含量（%）
NVP 装置								
乙炔	/	/	0.25	1.2×10^7	/	/	/	/
丙烷	/	/	0.8	4.6×10^7	/	/	/	/
氢氧化钾溶液	/	/	/	/	/	/	0.018	3-45
装置罐区								
氢氧化钾溶液	/	/	/	/	/	/	0.018	45
氢氧化钠溶液	/	/	/	/	/	/	20	38
化学品库								
丙烷	/	/	2	1.0×10^8	/	/	/	/

6.2 风险程度的分析

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

危险物质的泄漏是引发相关危险源发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏扩散事故的概率根源，即事故发生的概率首先取决于工艺过程装置本身的失效概率，也就是泄漏概率。泄漏的孔径不同，泄漏概率也不尽相同。典型泄漏孔径的概率需要根据孔径大小来确定。如果阀门、贮槽和管道的法兰、密封等部位泄漏，压缩机零部件及管道疲劳断裂，均可产生泄漏。根据设备（设施）的基础泄漏概率计算公式：

$$[F_{\text{totAI}}=3.7\times10^{-5} (1+1000D^{-1.5}) d^{-0.74}+3\times10^{-6}]$$

阀门或管线泄漏事故的最大可信事故风险概率为 $(2\sim4)\times10^{-4}$ ，属于可接受但期望减少的范畴。

表 6-4 危险源定量风险评价基础泄漏概率表

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
1	容器	泄漏孔径 1mm	5.00E-4a ⁻¹	DNV
		泄漏孔径 10mm	1.00E-5a ⁻¹	Crossthaite et AI
		泄漏孔径 50mm	5.00E-6a ⁻¹	Crossthaite et AI
		整体破裂	1.00E-6a ⁻¹	Crossthaite et AI
		整体破裂（压力容器）	6.50E-5a ⁻¹	COVO Study
2	内径≤50mm 的管道	泄漏孔径 1mm	5.70E-5（m·a ⁻¹ ）	DNV
		全管径泄漏	8.80E-7（m·a ⁻¹ ）	COVO Study
3	50mm≤内径 ≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	2.00E-5（m·a ⁻¹ ）	DNV
		全管径泄漏	2.60E-7（m·a ⁻¹ ）	COVO Study
4	内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	1.10E-5（m·a ⁻¹ ）	DNV
		全管径泄漏	8.80E-8（m·a ⁻¹ ）	COVO Study
5	离心式泵体	泄漏孔径 1mm	1.80E-3（a ⁻¹ ）	DNV
		整体破裂	1.00E-5（a ⁻¹ ）	COVO Study
6	往复式泵体	泄漏孔径 1mm	2.70E-2（a ⁻¹ ）	DNV
		整体破裂	1.00E-5（a ⁻¹ ）	COVO Study

7	离心式压缩机	泄漏孔径 1mm	2.00E-3 (a ⁻¹)	DNV
		整体破裂	1.10E-5 (a ⁻¹)	COVO Study
8	内径>150mm 手动 阀门	泄漏孔径 1mm	5.50E-2 (a ⁻¹)	COVO Study
		泄漏孔径 50mm	4.20E-8 (a ⁻¹)	DNV

表 6-5 项目出现化学品泄漏的可能性

物质名称	泄漏的可能性	可能泄漏位置（点）
乙炔、丙烷等气体	可能发生泄漏	(1) 钢瓶、储罐、气化器、混合器等装置及其相关设备、管线、阀门、法兰破损等造成泄漏； (2) 设备、管道、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； (3) 撞击或人为损坏造成设备、管道、阀门、仪表等泄漏； (4) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器发生裂缝，或设备变形、错位等； (5) 设备焊接处质量不良或腐蚀造成泄漏； (6) 人为操作失误等。 (7) 生产工艺装置区设备、管道及其附件失效。
α-吡咯烷酮、乙 烯基吡咯烷酮、 氢氧化钾、氢氧化 钠等液体	可能发生泄漏	(1) 原料包装桶、储罐、混合器、产品包装容器等装置及其相关设备、管线、阀门、法兰破损等造成泄漏； (2) 设备、管道、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； (3) 撞击或人为损坏造成设备、管道、阀门、仪表等泄漏； (4) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器发生裂缝，或设备变形、错位等； (5) 设备焊接处质量不良或腐蚀造成泄漏； (6) 人为操作失误等。

综合分析小结：

- 1、项目原料涉及的原料具有一定的可燃性，其大量泄漏，可能发生火灾爆炸。
- 2、项目原料和产品均具有一定的毒性，其大量泄漏，可能发生人员中毒。
- 3、项目涉及的原料和产品具有一定的腐蚀性，若发生泄漏，人员接触可能发生灼伤事故。

6.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和所需要时间

造成火灾爆炸事故的条件: 本项目具有化学品泄漏发生火灾的可能性, 主要是涉及的乙炔、丙烷、 α -吡咯烷酮、N-乙烯基吡咯烷酮等易燃、可燃物泄漏遇引火源 (如火焰、火星、高热物体、电火花、撞击等) 达到点火能, 即发生火灾事故。等泄漏散发气体、或溶剂蒸汽与空气混合达到爆炸极限浓度, 遇火源 (火焰、火星、高热物体、电火花、撞击) 即发生爆炸。

造成火灾、爆炸事故所需要的时间: 本项目主要涉及乙炔、丙烷、 α -吡咯烷酮、N-乙烯基吡咯烷酮等易燃物质, 发生泄漏后, 通风不畅的情况下, 散发在局部空间与空气混合达到爆炸极限浓度, 遇点火源具备造成爆炸事故。

乙炔、丙烷、 α -吡咯烷酮、N-乙烯基吡咯烷酮的输送管道或储存设施内的原料大量泄漏, 与空气混合形成爆炸性混合物, 遇到引火源, 可能发生火灾、爆炸等事故 (注: 乙炔爆炸极限范围: 2.5%~82%, 丙烷爆炸极限范围: 2.1%~9.5%)。

假定乙炔缓冲罐 (0.06MPa, 323K) 出现一处直径 2 厘米的圆形裂口, 可燃气体外泄, 计算可燃气体扩散到不同距离范围内, 达到其爆炸下限时的泄漏时间, 计算和分析的过程及结果如下:

$$\frac{p_0}{p} = \frac{101375}{161375} = 0.63$$

$$\left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}} = 0.56$$

因为:

$$\frac{p_0}{p} = \left[\frac{2}{k+1} \right]^{\frac{k}{k-1}}$$

所以, 乙炔泄漏时呈亚音速流动状态。

$$\begin{aligned} \text{流出系数 } Y &= \left[\frac{p_0}{p} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{p_0}{p} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 0.99 \end{aligned}$$

气体的泄漏量 Q_0

$$\begin{aligned} Q_0 &= Y C_d A P \sqrt{\frac{Mk}{RT} \left[\frac{2}{k+1} \right]^{\frac{k+1}{k-1}}} \\ &= 3.23(\text{kg/s}) \end{aligned}$$

假定泄漏出乙炔以释放源为中心, 在周边空间以半球状扩散, 扩散的体积为 $v = 2\pi r^3/3$, 计算半径为 10 米的空间内, 达到乙炔的爆炸下限时, 空间所含的乙炔气量, 计算过程如下:

半球形空间的体积为 $v = 2\pi r^3/3 = 2/3 \times 3.14 \times 10^3 = 2093\text{m}^3$, 达到乙炔气爆炸下限时, 其中乙炔的体积为 $2093 \times 2.5/100 = 52.325\text{m}^3$, 折合成质量为 47.62kg, 则泄漏的时间为 $47.62 \div 3.23 = 14.7\text{s}$ 。同理可计算出半径为 20 米的空间内范围内, 漏出得到乙炔达到爆炸下限, 泄漏的时间为 118s。

6.2.3 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

本项目使用乙炔、丙烷、 α -吡咯烷酮、乙炔基吡咯烷酮等易燃物质, 若操作不当, 发生泄漏, 可能发生火灾、爆炸等事故。

采用南京安元科技有限公司的安全评价模拟软件对 NVP 装置乙炔缓冲罐、化学品库的丙烷气瓶可能发生的事故进行模拟。

6.2.3.1 系统使用的标准及参数

1、个人风险标准

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生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。

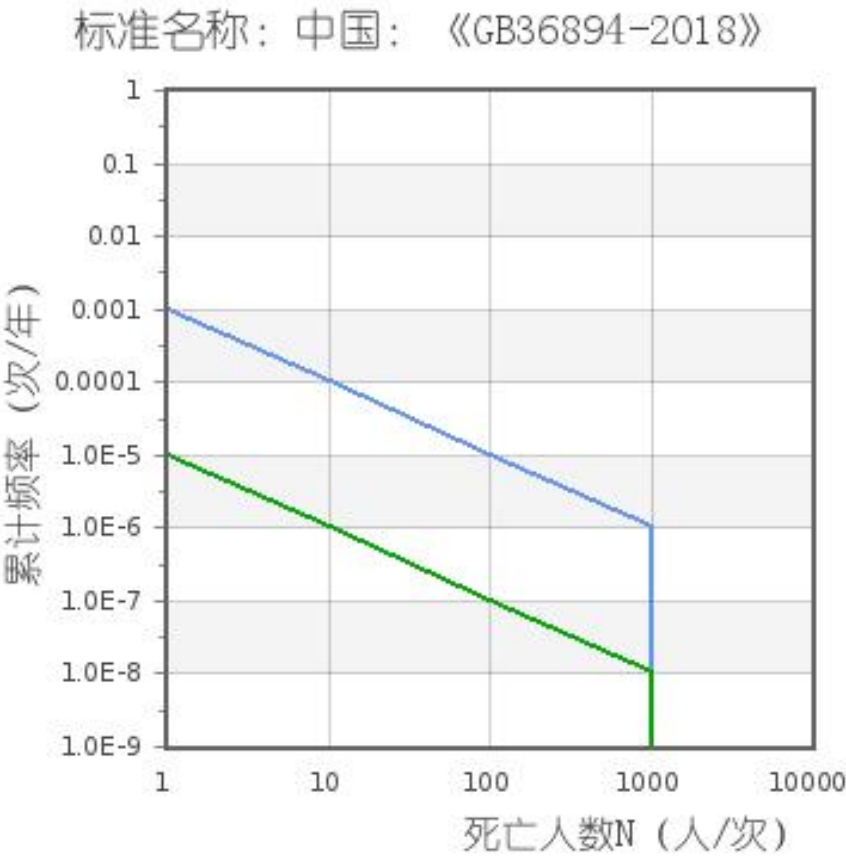
标准名称：中国：《GB36894-2018》新建、改建、扩建装置
个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	0.00001	红色
二级风险	0.000003	黄色
三级风险	0.0000003	蓝色

2、社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

标准名称：中国：《GB36894-2018》社会风险标准曲线



3、气象条件

主要气象参数

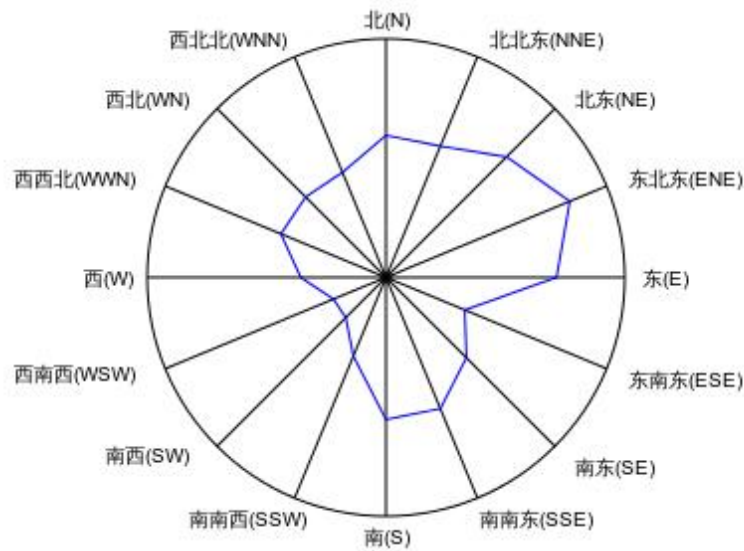
参数名称	参数取值
所在区域	肥东
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	A
环境压力 (pa)	101000
环境平均风速 (m/s)	3
环境大气密度 (kg/m³)	1.293
环境温度 (K)	298
建筑物占地百分比	0.03

4、人口区域密度

区域人口密度（个/㎡）:0.002

5、风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：肥东



6.2.3.2 装置输入参数

NVP 装置中乙炔缓冲储罐、脱气罐、汇流排和化学品库丙烷气瓶发生大孔泄漏，装置参数见表 6-6。

表 6-6 装置泄漏参数

装置名称：乙炔缓冲罐 物料名称：乙炔 装置类型：固定的常压容器和储罐 装置体积（m³）：24 泄漏模式：泄漏到大气中-大孔泄漏 泄漏源强：10kg/s<=连续泄漏源强<=100kg/s 事故类型：蒸气云爆炸事故（UVCE） 蒸气云爆炸事故 物料类型：中/高活性气体 运行温度（K）：303 运行压力（pa）：20000 气体密度（kg/m³）：0.91	装置名称：脱气罐 物料名称：乙炔 装置类型：固定的常压容器和储罐 装置体积（m³）：10.9 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：蒸气云爆炸事故（UVCE） 蒸气云爆炸事故 物料类型：中/高活性气体
---	--

充装系数（0~1）：1 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.2 燃料燃烧热（Kj/Kg）：49938.462	运行温度（K）：428 运行压力（pa）：250000 气体密度（kg/m³）：0.91 充装系数（0~1）：1 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.2 燃料燃烧热（Kj/Kg）：49938.462
装置名称：丙烷钢瓶 物料名称：丙烷 装置类型：固定的带压容器和储罐 装置体积（m³）：0.04 泄漏模式：小孔泄漏 泄漏源强：瞬时泄漏源强<1000kg 事故类型：喷射火灾（JET FIRE），压力容器物理爆炸（PVE） 喷射火灾 存储燃料质量（Kg）：50 修正后的存储燃料质量（Kg）：未修正 燃料燃烧热（Kj/Kg）：50290.249 燃料泄漏速率（Kg/s）：4 修正后的燃料泄漏速率（Kg/s）：未修正 人员暴露时间（s）：300 压力容器物理爆炸 介质相态：液态 容器容积（m³）：0.04 液体绝对压力（Pa）：1601375 液体压缩系数（1/Pa）：0.8	装置名称：汇流排丙烷钢瓶 物料名称：丙烷 装置类型：固定的带压容器和储罐 装置体积（m³）：0.04 泄漏模式：小孔泄漏 泄漏源强：瞬时泄漏源强<1000kg 事故类型：喷射火灾（JET FIRE），压力容器物理爆炸（PVE） 喷射火灾 存储燃料质量（Kg）：50 修正后的存储燃料质量（Kg）：未修正 燃料燃烧热（Kj/Kg）：50290.249 燃料泄漏速率（Kg/s）：4 修正后的燃料泄漏速率（Kg/s）：未修正 人员暴露时间（s）：300 压力容器物理爆炸 介质相态：液态 容器容积（m³）：0.04 液体绝对压力（Pa）：1601375 液体压缩系数（1/Pa）：0.8

6.2.3.3 事故后果

根据表 6-6 装置泄漏参数进行模拟，事故后果见表 6-7。

表 6-7 事故后果

装置名称	事故类型	死亡半径/m	重伤半径/m	轻伤半径/m
乙炔缓冲罐	蒸气云爆炸	0.44	2.97	5.77

脱气罐	蒸气云爆炸	0.81	4.72	9.18
化学品库丙烷钢瓶	喷射火灾	5.62	6.89	10.4
	物理爆炸	1.5	1.5	2
汇流排丙烷钢瓶	喷射火灾	5.62	6.89	10.4
	物理爆炸	1.5	1.5	2

6.2.3.3 区域个人风险

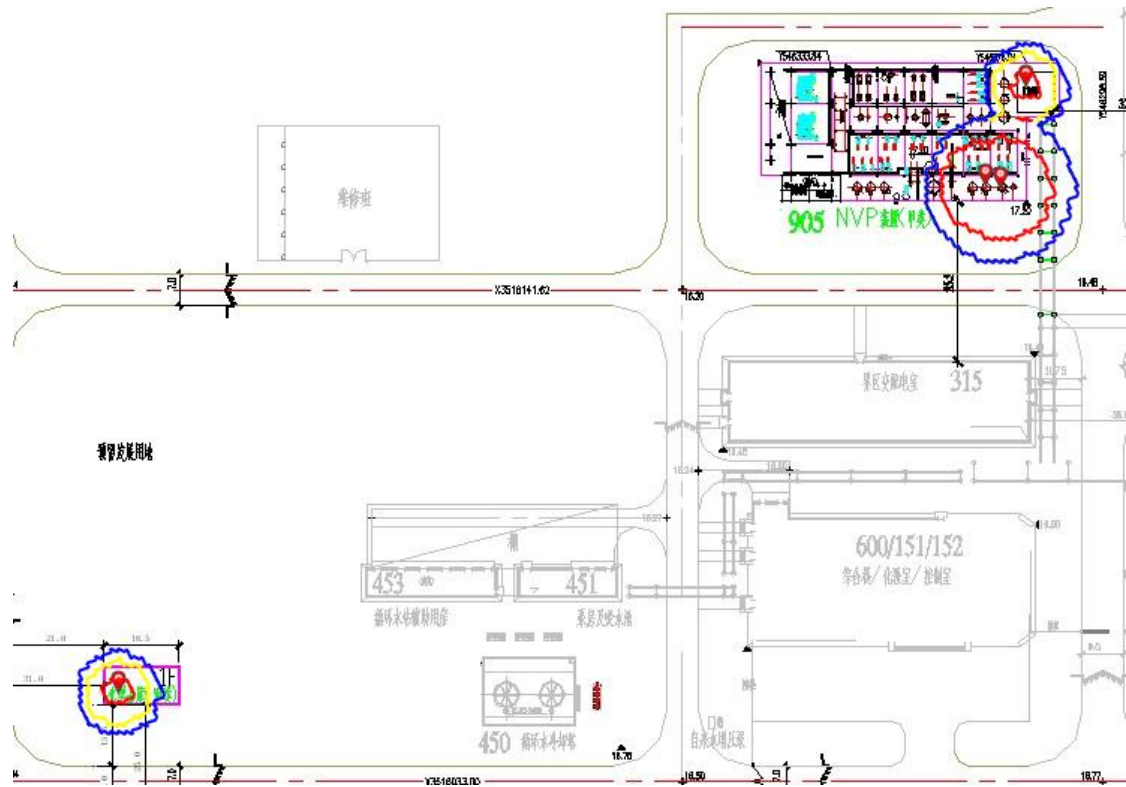


图 6-4 区域个人风险图

项目装置内乙炔缓冲罐、脱气罐爆炸和汇流排丙烷钢瓶造成个人风险主要在装置周围，化学品库丙烷钢瓶喷射火灾和物理爆炸造成个人风险主要在化学品库周围，项目个人风险曲线中不涉及高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标，项目个人风险可接受。

6.2.3.4 区域社会风险

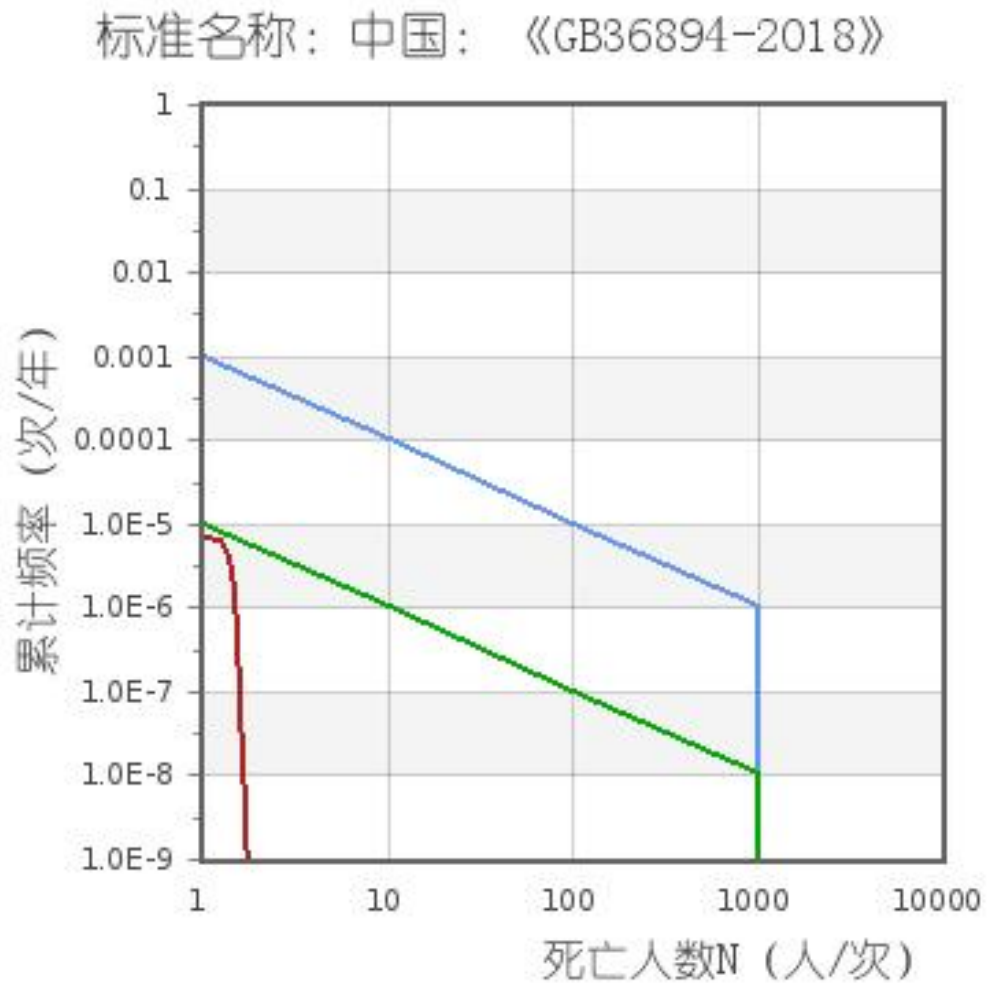


图 6-5 区域社会风险图

潜在生命损失(PLL)：3.06687E-5

项目区域社会风险在可接受区域内。

6.2.3.5 外部安全防护距离

根据《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），本项目不涉及爆炸物、毒性气体，易燃气体设计量与临界量比值之和小于 1，因此，项目外部安全防护距离执行《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版），本项目

NVP 装置外部安全防护距离为 100 米。外部安全防护距离 100 米范围内无学校、医院、养老院等高敏感场所，无图书馆、寺庙等重要防护目标，无体育场馆、旅馆等一般防护目标，外部安全防护距离满足要求。

6.2.3.6 多米诺效应分析

根据表 6-6 中装置泄漏参数，计算出各装置相应多米诺半径，进行多米诺效应分析。具体见下表。

表 6-7 多米诺效应分析

装置或设备	目标装置	多米诺半径 (m)	多米诺半径内 装置情况	多米诺效应分析
乙炔缓冲罐	常压容器	4.7635	闪蒸罐、塔间缓冲罐等	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故
	压力容器	5.759	蒸汽罐、集液罐等	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故
	长型设备	3.7355	NVP 轻组份塔、NVP 塔、 α -PY 回收塔等	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故
	小型设备	3.315	泵	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故
脱气罐	常压容器	7.5736	闪蒸罐、塔间缓冲罐等	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故
	压力容器	9.1563	蒸汽罐、集液罐等	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故
	长型设备	5.9391	NVP 轻组份塔、NVP 塔、 α -PY 回收塔等	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故
	小型设备	5.2707	泵	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故
化学品库 丙烷钢瓶	常压容器	19.3266	不涉及	/
	压力容器	10.5856	丙烷气瓶	能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息事故
	长型设备	1.3164	不涉及	/
	小型设备	1.2006	不涉及	/
汇流排丙烷钢瓶	常压容器	19.3266	蒸汽罐、集液罐等	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故
	压力容器	10.5856	NVP 轻组份塔、NVP 塔、 α -PY 回收塔、丙烷气瓶等	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故

装置或设备	目标装置	多米诺半径（m）	多米诺半径内装置情况	多米诺效应分析
	长型设备	1.3164	NVP 轻组份塔、NVP 塔、 α -PY 回收塔等	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故
	小型设备	1.2006	泵	可能造成装置内发生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀事故

项目乙炔缓冲罐、脱气罐、汇流排丙烷钢瓶和化学品库丙烷钢瓶发生泄漏造成事故，产生的多米诺效应主要在厂区内。爆炸冲击波对装置内其他设备和钢瓶产生破坏，可能增大危害程度。

应当指出的是：理论计算的火灾爆炸事故范围是在一定的条件下的分析结果，当发生事故时，受工艺上量的变化、泄漏孔径的大小不同、风向及风速的不同、障碍物、人员所处位置的不同等多种因素的影响，其伤害范围、后果是不同的。本评价模拟计算伤害范围仅供企业在生产、检修、应急救援和安全监管时参考，以最大限度的减少和减轻事故对人身伤害。

企业应加强安全管理，法定检测设备设施应定期检测检验合格，在有效期内使用；加强应急管理，定期进行应急演练，提高事故应急处置能力和水平；建立完善安全隐患排查治理制度，及时排查治理安全隐患，监控重要危险源，确保安全风险可控，严防安全风险外溢。

6.3 事故案例

案例一：4·15 大连气体厂车间爆炸事故

2017 年 4 月 15 日，大连市旅顺口区水师营街道旅顺华东气体厂乙炔车间发生一起压力容器爆炸事故，并引起乙炔充装间火灾，事故造成 1 人死亡，3 人受伤。

事故发生后，及时将受伤人员送医救治。经过调查，将旅顺华东气体厂乙炔生产充装车间班长李铁英，移交司法机关追究其刑事责任；对旅顺华东气体厂执行事务合伙人张建国和厂长李世杰，分别给予上一年度收入 30%的罚款。同时，依据《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》，对旅顺口区市场监督管理局水师营市场监管所所长黄家宝和旅顺口区水师营街道办事处安监站站长单洪日，给予行政警告处分。

经查，该事故是由于压力容器底部排污阀泄漏，导致高压乙炔气体进入管道，产生静电，引发乙炔分解爆炸。属于涉及特种设备的安全生产一般事故

事故发生后，大连市政府相关部门迅速组织召开专题会议，开展安全风险隐患排查，并于 2018 年 2 月对全市 7 家乙炔充装站整改情况进行了“回头看”，重点检查排污阀、阻火器的设置和安全操作规程的执行情况，压实企业主体责任，认真汲取事故教训，坚决遏制类似问题发生。

案例二：安徽省淮南市超强化工公司“12.8”爆炸事故

2008 年 12 月 8 日，安徽省淮南市超强化工有限责任公司生产二甲基吡咯烷酮的设备发生爆炸，事故造成 3 人死亡、2 人轻伤。事故的直接原因是：该公司生产二甲基吡咯烷酮的设备在检修过程中，由于操作不当，造成导热油泄漏遇高温发生爆炸。

第七章 安全条件的分析结果

7.1 建设项目安全条件

7.1.1 项目选址条件

本项目位于合肥循环经济示范园中盐安徽红四方厂区南区。根据《危险化学品安全管理条例》《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）等法规、标准规范，项目选址与外部安全条件检查见表 7-1。

依据有关法律法规、规章和标准规范，项目与周边其他重要场所、区域、其它建（构）筑物距离、外部防火间距检查分别见表 7-2、表 7-3。

表 7-1 选址与外部安全条件检查表

序 号	检查内容	依 据	规划情况	检查结果
1	危险化学品生产、储存应在设区的市规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	《危险化学品安全管理条例》第十一条 《安徽省人民政府办公厅关于促进我省化工产业健康发展的意见》（皖政办〔2012〕57 号）	项目位于合肥肥东化工园区，是 2021 年安徽省政府第一批认定的化工园区。	符 合
2	危险化学品的生产装置和储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与下列场所、区域的距离必须符合有关法律、法规、规章和标准的规定： 1、居民区、商业中心、公园等人口密集区域； 2、学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； 3、供水水源、水厂及水源保护区； 4、车站、码头（按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水	《危险化学品安全管理条例》第十九条	项目未构成重大危险源，生产装置、储存设施与相关场所、区域距离符合要求	符 合

序 号	检查内容	依 据	规划情况	检查结果
	路交通干线、地铁风亭及出入口； 5、基本农田保护区、畜牧、区和自然保护区； 6、河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区； 7、军事禁区、军事管理区； 8、法律行政法规规定予以保护的其他区域			
4	厂址选择应同有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面认证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.2 条	厂址可满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求	符 合
5	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.4 条	厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求	符 合
6	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.7 条	园区水源、电源能满足企业发展需要	符 合
7	可能散发有害气体工厂的厂址，应避开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.9 条	按要求选址	符 合
8	事故状态下泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.10 条	选址和城镇、居住区、公共设施及其他重要设施的距离符合要求	符 合
9	事故状态下泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体的工厂厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.11 条	厂址不在江、河、湖、海、供水水源防护区内	符 合
10	厂址不应选择在下列地段或地区： 1、地震断层和地震基本烈度高于 9 度的地震区 2、工程地质不良的地段 3、重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区 4、国家或地方的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区 5、对飞机起降、电台通讯、电视转	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.13 条	厂址符合要求。	符 合

序 号	检查内容	依 据	规划情况	检查结果
	播、雷达导航和天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内 6、供水水源卫生保护区 7、易受洪水危害或防洪工程量很大的地区 8、不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区 9、在爆破危险范围内 10、大型尾矿库及废料场（库）坝的下方 11、有严重放射性物质污染影响区 12、全年静风频率超过 60%的地区			
11	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件，在地质灾害易发区应进行地质灾害危险性评估	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.2.3 条	工程地质和水文地质满足要求	符 合
12	根据企业物流、人流状况，确定厂区内交通运输通道和人行道及其安全设施，公路、铁路干线不得通过厂区	《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）第 5.2.1.f 条	公路、铁路干线未通过厂区	符 合
13	建设单位应避免在自然疫源地选择建设地点	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 5.1.2 条	非自然疫源地	符 合

表 7-2 危化品生产装置、储存设施与周边重要场所、区域距离检查表

序号	检查项目	依据标准条款	标准间距（m）	规划间距（m）	检查结果
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 4.1.9 条	甲、乙类工艺或装置与建筑物的最外轴线：100	项目位于该公司厂区内，周边 100 米范围内无公园、商业中心等	符 合

2	学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008)(2018 年版) 第 4.1.9 条	甲、乙类工艺或装置与建筑物的最外轴线: 100	项目位于公司厂区内, 周边 100 米范围内无学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	符合
3	供水水源、水厂及水源保护区	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(1989 年 7 月 10 日) 第十九条 《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ/T338-2007)	饮用水源的上游等饮用水水源保护区	不在饮用水源地一、二级保护区范围内	符合
4	车站、码头(按照国家规定, 经批准, 专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《民用机场管理条例》(国务院令 第 553 号, 2009) 《公路安全保护条例》(国务院令 第 593 号) 第十八条 《铁路安全管理条例》(国务院令 第 639 号) 《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008)(2018 年版)	距铁路中心线: 35m 距公路: 100m	项目工艺装置区 100m 范围内无公路、铁路。	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《安徽省基本农田保护条例》 第十五条	规划保护区域	不在此类区域内	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《中华人民共和国自然保护区条例》(国务院令 第 167 号) 《风景名胜区条例》(国务院令 第 474 号)	规划保护区域	不在此类区域内	符合
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》	规划保护区域	不在军事禁区、军事管理区内	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 3.1.13 条	规划保护区域	周边 300 米内无此类设施	符合

根据中盐红四方提供的现有技术资料, 本项目外部防火间距检查见表 7-3。

表 7-3 项目外部防火间距检查表

序号	检查项目		外部设施名称	依据标准条款	标准间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
1	NVP 装置（甲，二）	东	中铁二十四局管片厂设施（丁、二）	A 表 4.1.9	50	263	符合
2		南	清泉路（纬四路）	A 表 4.1.9	20	142	符合
3		西	四顶山路(经三路)	A 表 4.1.9	20	230	符合
4			110kV 架空电力线（塔高 h：47m）	A 表 4.1.9	70.5(1.5h)	215	符合
5		北	新能源 3#厂房	A 表 4.1.10	30	113	符合
6		东北	亚龙公司消防及循环水站	A 表 4.1.10	40	155	符合
7			亚龙公司危险品库（乙类、二级）	A 表 4.1.10	40	180	符合
8	化学品库（甲类）	南	35kV 架空电力线（杆高 h：18m）	A 表 4.1.9	27（1.5h）	30	符合
9			清泉路（纬四路）	A 表 4.1.9	20	40	符合
10			110kV 架空电力线（塔高 h：45m）	A 表 4.1.9	67.5(1.5h)	78	符合
			通达	A 表 4.1.9	70	83	符合
11		西	110kV 架空电力线（塔高 h：47m）	A 表 4.1.9	70.5(1.5h)	71.5	符合
12			四顶山路(经三路)	A 表 4.1.9	20	93	符合
13			园区消防站	A 表 4.1.11	80	130	符合
15	火炬	东	中铁二十四局管片厂设施（丁、二）	A 表 4.1.9	50	57.1	符合
16		南	清泉路	A 表 4.1.9	20	257	符合
17		西	四顶山路	A 表 4.1.9	20	512	符合
18		西北	亚龙公司生产装置（丁、二）	A 表 4.1.10	30	104	符合
19	装置罐区（丙类）	东	中铁二十四局管片厂设施（丁、二）	A 表 4.1.9 注 5	52.5	127	符合
20			中铁二十四局配电房	A 表 4.1.9 注 5	52.5	128	符合
21		南	35kV 架空电力线（杆高 h：18m）	A 表 4.1.9 注 5	21.6	151	符合
22			清泉路（纬四路）	A 表 4.1.9 注 5	22.5	144	符合
23	综合楼（一楼设有总控制室）	南	35kV 架空电力线（杆高 h：18m）	A 表 4.1.9	/	44	符合
24			清泉路（纬四路）	A 表 4.1.9	/	51	符合
注：A-《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）； 中盐红四方现有火炬装置 2016 年通过安全验收，根据红四方公司提供的安全验收评价报告（2016							

年 7 月），该火炬装置为不携带可燃液体的高架火炬，视作明火地点，其防火间距参照甲类装置确定（不属于《石油化工企业设计防火标准》表 4.1.9 和表 4.1.10 中规定的可能携带可燃液体的高架火炬）；

本项目拟利用该火炬装置并对火炬筒进行改造，改造后的火炬周边构筑物的辐射热强度需经设计单位核算后确认，应确保其辐射热强度符合《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）等相关标准要求。

以上检查结果，本项目的选址条件和外部防火间距符合标准规范要求。

7.1.2 总平面布置

本项目 NVP 装置位于现有 NVP 装置西侧的厂区内预留生产区，厂区西南角新建一座化学品库，厂区贮运区装置罐区和东北角火炬进行改造。

按照《安全生产法》（国家主席令第 88 号）、《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）等法律法规和标准规范，对规划的厂区总平面布置和内部装置设施防火间距进行检查分别见表 7-4、表 7-5，检查结果符合要求。

表 7-4 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依 据	规划情况	检查 结果
1	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第三十九条	厂区未设置员工宿舍，符合要求	符合
2	厂区总平面布置应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区、行政办公及生活服务区，辅助生产区、公用工程设施区也可布置在生产装置区	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） 第 5.1.4 条	项目设在厂区生产装置区	符合
3	总平面布置应根据当地气象条件和地	《化工企业总图运输设计	厂区自然通风条件良	符合

	理位置，使建筑物具有良好的朝向和自然通风条件。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据地形和气象条件确定	规范》（GB50489-2009） 第 5.1.9 条	好，建筑物朝向良好	
4	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的影响	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） 第 5.1.10 条	对周围环境影响较小	符合
5	运输线路的布置，应使物流顺畅、短捷并应避免或减少折返迂回。人流、物流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路和道路平面交叉	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） 第 5.1.13 条	运输线路布置合理	符合
6	总平面布置应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、施工及检修等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） 第 5.1.1 条	总平面布置综合生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、施工及检修等要求，结合场地自然条件，布置较合理。	符合
7	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理地布置建筑物、构筑物及有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） 第 5.1.5 条	总平面布置充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理布置建筑物、构筑物及有关设施。	符合
8	厂区主要出入口不应少于 2 个，并宜位于不同方位。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版） 第 4.3.1 条	厂区设有 4 个出入口，分别在厂区东侧、南侧、北侧，实现人流与货流入口分开设	符合
9	总平面布置应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） 第 5.1.7 条	总平面布置已充分考虑对周围环境的危害	符合
10	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、辅助生产区和非生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010） 第 5.2.1.1 条	厂区总平面布置明确功能分区，布局合理	符合
11	工业企业厂区总平面的分区原则应遵循：分区建设项目宜一次性整体规划，使各单体建筑物在其功能分区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应布置在非生产区；生产车间及于生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010） 第 5.2.1.3 条	办公区、生产区分开设置，并设“二道门”，总平面布置分区合理。	符合

	距或分割			
12	具有或能产生危险、有害因素的生产装置和场所，应根据生产特点，在保证从业人员和公众安全、卫生的原则下合理布置	《生产过程安全卫生要求总则》（GB 12801-2008） 第 5.2.2.b 条	生产装置和储存场所布置合理	符合
13	厂内道路布置在符合厂区总平面布置的前提下，尚应符合下列要求： 1、应满足生产、交通运输、消防、安全、施工、安装及检修的要求； 2、全厂道路网的布置应与厂区总平面布置功能分区和街区划分相结合，并与场地竖向设计和主要管线带的走向相协调，且宜与主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直布置。 3、主、次干道布置和人、货流向应合理。 4、厂区道路不宜中断，当出现尽头时，其终端应设置回车场，回车场的面积应根据所通行的车辆最小转弯半径和路面宽度确定。 5、厂内道路与厂外公路的衔接应短截、通畅。 6、厂内道路布置应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22、《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的有关规定。 7、洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路，如有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009） 第 9.3.1 条	厂区四周及中间设置通道，生产、储存装置周围设置消防通道，道路满足生产、交通运输、消防、安全、施工、安装及检修的要求；全厂道路网的布置与厂区总平面布置功能分区划分相结合，与场地竖向设计和主要管线带的走向相协调；主、次干道布置和人、货流向合理；厂内道路与厂外公路的衔接短截、通畅；消防道路路面宽度不小于 6 米，路面内缘转弯半径不小于 12m。	符合

表 7-5 项目内部防火间距检查表

项目设施名称	相邻设施名称		依据标准条款	标准距离（m）	规划间距 m	检查结果
NVP 装置（甲，二）	东	VP 装置/乙炔干燥系统（甲，二）	A 表 4.2.12	30	32.5	符合
		α-PY 装置（甲，二）	A 表 4.2.12	30	48	符合
	南	界区变配电室（第二类全厂性	A 表 4.2.12	35	35.5	符合

		重要设施)				
		综合楼/化验室/ 控制室	A 表 4.2.12	40	68	符合
	西	维修班	A 表 4.2.12	40	46	符合
	北	应急器材/工具 间	B 表 3.4.1	12	38.3	符合
		新能源 3#厂房	A 表 4.2.12	30	113	符合
		导热油系统	A 表 4.2.12	30	66	符合
化学品库（甲，二）	东	凉水塔	A 表 4.2.12	35	70	符合
	南	围 墙	A 表 4.2.12	15	25	符合
	西	围 墙	A 表 4.2.12	15	31	符合
	北	维修班	A 表 4.2.12	45	91	符合
火炬（明火地点）	东	围墙	A3.4.12	5	30.5	符合
	南	原料及液体产品 库（丙、二）	A 表 4.2.12 注 8	22.5	32.5	符合
	西	化学品库（甲、二）	A 表 4.2.12	30	31.5	符合
	北	可燃液体罐区（甲 B 类）	A 表 4.2.12	35	58	符合
装置罐区（丙类， $500\text{m}^3 < V < 1000\text{m}^3$ ）	东	装卸站	A 表 4.2.12	10	15	符合
		运输道路	A 表 4.2.12	10	25.4	符合
		原料及液体产品 库（丙、二）	A 表 4.2.12 注 8	7.5	8	符合
	南	泵	A 表 4.2.12 注 9	6	13.3	符合
		运输道路	A 表 4.2.12	10	24.6	符合
		医药产品库（丙、 二）	A 表 4.2.12 注 8	7.5	42.2	符合
	西	VP 装置（甲类）	A 表 5.2.1	15	18.6	符合
		α -PY 装置	A 表 5.2.1	15	29.3	符合
		NMP 装置	A 表 5.2.1	20	29.8	符合
	北	一甲胺罐区（液化 烃、单罐 90m^3 ）	A 表 4.2.12	15	31.9	符合
	东北	一甲胺装卸区	A 表 4.2.12	15	15.9	符合
一甲胺装卸鹤位	南	α -PY 鹤位	A 第 6.4.3 条	8	15.2	符合
α -PY 鹤位	南	NMP 鹤位	A 第 6.4.2 条	4	12	符合
NMP 鹤位	南	NVP 鹤位	A 第 6.4.2 条	4	27	符合
综合楼（一楼设有 总控制室）	东	PVP 及 PVP-I 生产 装置（丙类）	A 表 4.2.12	30	33	符合
	南	围墙	B3.4.12	5	33	符合

	西	循环水冷却塔	A 表 4.2.12	25	42	符合
	北	界区变配电室	B 表 3.4.1	10	15	符合
装置罐区：2 台 330m ³ BDO 原料储罐（TK5701A/B）、3 台 330 m ³ GBL 产品储罐（TK5702A/B/C）、1 台 330m ³ （TK5701C）和 110m ³ α-PY（TK5703A）产品储罐、2 台 226 m ³ NMP 产品储罐（TK5704A/B）、2 台 110 m ³ NVP 产品储罐（TK5703B、TK5705）、1 台 18m ³ 902 废有机物罐（TK5706）、1 台 18m ³ 906 废有机物罐（TK5707）、1 台 16m ³ KOH 储罐（TK5708）、1 台 NaOH 储罐（TK5709）。						
BDO 原料储罐 (TK5701A, D6.5m, H9.943m, 丙 A)	东	防火堤	A6.2.13	5	5	符合
	南	BDO 原料储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	2.9	符合
	西	GBL 产品储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	10.7	符合
			A6.2.9	5		符合
	北	防火堤	A6.2.13	5	6.2	符合
GBL 产品储罐 (TK5702A, D6.5m, H9.943m, 丙 A)	东	BDO 原料储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	10.7	符合
			A6.2.9	5		符合
	南	GBL 产品储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	2.9	符合
	西	防火堤	A6.2.13	5	5	符合
	北	防火堤	A6.2.13	5	6.2	符合
BDO 原料储罐 (TK5701B, D6.5m, H9.943m, 丙 A)	东	防火堤	A6.2.13	5	5	符合
	南	α-PY 储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	2.9	符合
	西	BDO 原料储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	10.7	符合
			A6.2.9	5		符合
	北	BDO 原料储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	2.9	符合
GBL 产品储罐 (TK5702B, D6.5m, H9.943m, 丙 A)	东	BDO 原料储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	10.7	符合
			A6.2.9	5		符合
	南	GBL 产品储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	2.9	符合
	西	防火堤	A6.2.13	5	5	符合
	北	GBL 产品储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	2.9	符合
α-PY 产品储罐 (TK5701C, D6.5m, H9.943m, 丙 A)	东	防火堤	A6.2.13	5	5	符合
	南	α-PY 储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	2.9	符合
	西	GBL 原料储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	10.7	符合
			A6.2.9	5		符合

	北	BDO 原料储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	2.9	符合
GBL 产品储罐 (TK5702C, D6.5m , H9.943m, 丙 A)	东	α -PY 产品储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	10.7	符合
			A6.2.9	5		符合
	南	NMP 储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	2.63	符合
	西	防火堤	A 表 6.2.8	5	5	符合
	北	GBL 产品储罐	A6.2.9	2.6 (0.4D)	2.9	符合
α -PY 产品储罐 (TK5703A, D4.5m , H8.696m, 丙 A)	东	防火堤	A6.2.13	4.35	6.05	符合
	南	NVP 储罐	A 表 6.2.8	1.8 (0.4D)	2.44	符合
	西	NMP 产品储罐	A 表 6.2.8	2.4 (0.4D)	12	符合
			A6.2.9	5		符合
	北	α -PY 产品储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	2.9	符合
NMP 产品储罐 (TK5704A, D6.0m , H8.886m, 丙 A)	东	α -PY 产品储罐	A 表 6.2.8	2.4 (0.4D)	12	符合
			A6.2.9	5		符合
	南	NMP 产品储罐	A 表 6.2.8	2.4 (0.4D)	2.4	符合
	西	防火堤	A6.2.13	4.4	5.2	符合
	北	GBL 产品储罐	A 表 6.2.8	2.6 (0.4D)	2.63	符合
NVP 产品储罐 (TK5703B, D4.5m , H8.696m, 丙 A)	东	防火堤	A6.2.13	4.35	6.0	符合
	南	902 废有机物罐	A 表 6.2.8	1.8 (0.4D)	2.1	符合
	西	NMP 产品储罐	A 表 6.2.8	2.4 (0.4D)	12.1	符合
			A6.2.9	5		符合
	北	α -PY 产品储罐	A 表 6.2.8	1.8 (0.4D)	2.44	符合
NMP 产品储罐 (TK5704B, D6.0m , H8.886m, 丙 A)	东	NVP 产品储罐	A 表 6.2.8	2.4 (0.4D)	12.1	符合
			A6.2.9	5		符合
	南	NVP 产品储罐	A 表 6.2.8	2.4	3.2	符合

				(0.4D)		
	西	防火堤	A6.2.13	4.4	5.2	符合
	北	NMP 产品储罐	A 表 6.2.8	2.4 (0.4D)	2.4	符合
902 废有机物罐 (TK5706, D3.1m , H3.936m, 丙 A)	东	防火堤	A6.2.13	2	6.7	符合
	南	906 废有机物罐	A 表 6.2.8	1.24 (0.4D)	1.96	符合
	西	NVP 产品储罐	A 表 6.2.8	1.8 (0.4D)	12.8	符合
			A6.2.9	5		符合
	北	NVP 产品储罐	A 表 6.2.8	1.8 (0.4D)	2.1	符合
NVP 产品储罐 (TK5705, D4.5m , H8.646m, 丙 A)	东	902 废有机物罐	A 表 6.2.8	1.8 (0.4D)	12.8	符合
			A6.2.9	5		符合
	南	防火堤	A6.2.13	4.3	4.7	符合
	西	防火堤	A6.2.13	4.3	6.05	符合
	北	NMP 产品储罐	A 表 6.2.8	2.4 (0.4D)	3.2	符合
906 废有机物罐 (TK5707, D3.0m , H3.936m, 丙 A)	东	防火堤	A6.2.13	2	6.94	符合
	南	防火堤	A6.2.13	2	5.1	符合
	西	NVP 产品储罐	A 表 6.2.8	1.8 (0.4D)	12.8	符合
			A6.2.9	5		符合
	北	902 废有机物罐	A 表 6.2.8	1.24 (0.4D)	1.96	符合
注：A：《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）； B：《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版） 根据红四方公司提供的安全验收评价报告（2016 年 7 月），装置罐区与 α-PY 装置、VP 装置等 防火间距依据表 5.2.1 检查。						

根据中盐红四方提供的现有技术资料检查，项目总平面布置较合理，内部防火间距符合有关标准规范要求。

7.1.3 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事

故，对厂区原有工艺装置、设施的影响

本项目新建 NVP 装置在原有 NVP 装置、 α -PY 装置等生产装置西侧，若本项目 NVP 装置泄漏发生火灾爆炸，可能造成原有装置发生火灾爆炸。化学品库及装置汇流排内丙烷气瓶若发生爆炸，冲击波可能造成周边生产装置和循环水站等破坏，发生事故。

因此，要采取对易燃易爆物料储存设施、管道的定期检测、维护保养，保持良好状态；对储存场所监控；采取对现场可燃气体检测连锁控制等措施消除或减少泄漏。现场杜绝火源，以防发生火灾、爆炸等事故。

7.1.4 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

经分析评价，项目内在的主要危险有害因素是火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫等。

发生火灾、爆炸事故，主要通过热辐射和冲击波的形式对周边人员和建（构）筑物产生影响，对周边造成影响的程度和范围取决于单位时间内释放的能量大小。

目前，本项目装置周围为中盐红四方厂区其他装置设施。

本项目若发生火灾、爆炸等事故，不仅破坏生产装置、设施，引发厂区内装置设施“多米诺效应”，并可引发周边装置设施“多米诺效应”，产生一定破坏。因此，必须严格执行有关法律法规和标准规范，严防生产安全事故发生。

7.1.5 所在地的自然条件对项目投产后的影响

项目所在地对本项目不利的自然条件是雷击、内涝、洪灾、地震。

雷击：雷电的袭击有可能使建、构筑物及装置设备遭受火灾或损坏，甚至造成人员的伤亡。火灾和人员伤亡事故能对项目造成一定的影响，因项目建设单位拟在生产装置处安装有效的防雷设施，能够降低雷击事

故对项目的影晌。雷击对项目安全有一定的影响。

内涝：降雨量过大会造成厂区域内涝，内涝会造成电线、电器设备短路损坏、火灾等事故。项目厂区地势平坦，不位于低洼地段；厂区所在的循环经济示范园多年来无内涝记录；厂区按设计要求设有雨水排放设施，园区设有完善排涝设施。项目遭受内涝危险的可能性不大。

洪灾：项目位于合肥循环经济示范园，项目用地自然高程为 18~19.5m（黄海高程），巢湖流域的总体防洪标准为 20 年一遇，相应巢湖设计水位为 12.5m。5 年、10 年和 100 年一遇巢湖洪水位分别为 10.8、11.6 和 13.36m。除极端条件外，项目不受洪水影响。

地震：建设项目如地基处理不当，将可能出现地基沉降不均匀下沉等现象，进而损坏设备设施，甚至引发设备泄漏事故等。项目所涉及建筑均按当地抗震要求（抗震设防烈度为 7 级）建设，因此一般烈度的地震对项目安全影响较小。

综上，雷击、内涝、洪灾、地震对项目安全影响相对较小，在可接受范围内。

7.2 主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施及其安全可靠

7.2.1 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施安全可靠

本项目采用的 NVP 工艺技术，2016 年已在中盐红四方厂区建设的 NVP 生产装置中采用并投产，工艺技术成熟可靠。

本项目设备由具有资质厂家购进、加工，检测检验合格后安装、使用。设备安全可靠。

项目涉及“两重点一重大”的生产装置和危险化学品储存设施，设分散型控制系统 DCS、安全仪表系统 SIS、可燃和有毒气体报警系统 GDS。可燃和有毒气体报警系统 GDS 实施可燃和有毒气体的探测、显示、报警，联动区域声光警报器和其它的设备。

7.2.2 拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

拟选择的主要装置、设备均考虑原材料、产品的性质。反应器、换热、分离、储存、冷却设备、压力管道、液体输送管道等主要设备、管道均从国内正规厂家购进，检测检验合格后安装、使用。

项目丙烷储存于化学品库，其他主要原辅料和产品的储存利用厂区装置罐区。

表 7-6 拟选择的主要储存设施的匹配情况表

序号	物料名称	储 存		消耗量/产出量（t）				匹配情况	备注
		储存方式	最大储存量(t)	现有装置日耗/日产(t)	本项目日耗/日产(t)	储存周期(d)	合计		
1	丙 烷	气瓶	2	0.15	0.15	6	1.8	匹配	
2	α-吡咯烷酮	储罐	400	15.48	15.48	12	371.5	匹配	
3	氢氧化钾溶液	储罐	16	0.61	0.61	13	15.86	匹配	
4	N-乙基吡咯烷酮（VP）	储罐	200	16.13	16.13	6	193.56	匹配	

本项目乙炔来源于中盐红四方现有 10.5 万吨/年氯乙烯生产装置的乙炔生产装置，年产乙炔 4.4 万吨，其中氯乙烯装置年消耗乙炔 3.38 万吨，厂区现有 NVP 装置年消耗乙炔 1304.2 吨，本项目年使用乙炔 1304.2 吨，乙炔使用满足要求。

厂区现有装置年生产 6000t α-吡咯烷酮，α-吡咯烷酮作为中间产品年使用 3830t，作为产品年储存 2170 t，本项目原料 α-吡咯烷酮年使用 4800t，1 台 127m³ 和 1 台 298 m³ 储罐的 α-吡咯烷酮储罐储存满足要求。

现有装置年生产 5000t N-乙基吡咯烷酮，作为中间产品年使用 4500t，作为产品年储存 500t，本项目产品 N-乙基吡咯烷酮年储存 5000t。2 台 127m³ N-乙基吡咯烷酮储罐储存满足要求。

原料、产品、中间产品等储存周期与生产需求匹配。

本项目化学品库储存最多储存 26 瓶 40L 丙烷，化学品库储存面积满足要求。

装置罐区 TK5701C 储罐储存物料 1,4 丁二醇（BDO）调整为 α-PY，TK5703B 储罐储存物料 α-PY 调整为 NVP，1,4 丁二醇、α-PY 和 NVP 都为丙类可燃液体，无禁忌，调整后满足储存条件。

TK5703B 储罐变更前储存厂区 1 万吨/年 γ-丁内酯（GBL）装置原料

1,4 丁二醇（BDO），变更后 1,4 丁二醇由 3 台 330m³变为 2 台 330m³储罐储存，1,4 丁二醇年使用量 10000 吨，TK5703B 储罐变更后，1,4 丁二醇储存周期为 18 天，不影响 1 万吨/年 γ -丁内酯（GBL）装置的使用。

拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程相匹配。

7.2.3 为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程满足安全生产的需要分析

项目配套和辅助工程主要有供水、供汽、供电、供气和消防等。与生产、储存过程匹配情况，可满足要求。具体见表 7-7。

表 7-7 配套和辅助工程匹配情况

序号	配套和辅助工程名称	供应情况	需要情况	能否满足需要分析
1	供水	水源来自厂区生活、生产管网； 厂区循环水用水量富余 900m ³ /h。	生活水 1m ³ /h，工业水 5m ³ /h，循环水 370m ³ /h	满足生产需要，匹配
	排水	厂区污水处理余量 20 m ³ /h	污水处理 6 m ³ /h	满足生产需要，匹配
2	供电	厂区现有变电所采用双回路电源， 设置 4 台 1600kVA 变压器，现有 3.1 万吨/年吡咯烷酮系列产品项目 总用电负荷为 3503kW，功率因素 为 0.9，厂区负荷余量为 2508kVA	本项目生产装置二级负荷， 用电负荷约 404kW	满足生产需要，匹配
3	消防	厂区已设有一套稳高压消防水系统， 消防水池有效容积为 7200m ³	NVP 装置区设计消防水量为 200 L/s， 火灾延续时间为 3h，一次消防用水 总量为 2160m ³ 。	满足生产需要，匹配
4	供热	本项目蒸汽由界区外北侧中盐红 四方氯碱项目通过管道输送至本 项目界区各蒸汽使用设备或场所	2.5Mpa（G）饱和高压蒸汽 2.5t/h； 1.0MPa（G）饱和的中压蒸汽 1.3t/h	满足生产需要，匹配
5	氮气	界区外管道	氮气最大用量 70Nm ³ /h	满足生产需要，匹配
6	压缩空气	界区外管道	仪表空气最大用量	满足生产需

			50Nm ³ /h	要，匹配
--	--	--	----------------------	------

7.3 事故应急救援

1、该公司成立了应急救援指挥部等应急救援组织，应针对本项目危险化学品的危险特性修订生产安全事故应急救援预案，经专家评审后备案。应配备必要的应急救援器材和用品。

2、发生危险化学品事故应立即向公司生产值班人员报警，并采取一切办法切断事故源，在危险品储存和使用中发生异常情况时，岗位人员按操作规程立即采取紧急措施外，应立即报告。

3、生产值班人员接到报警时，记录事故基本情况，采取紧急措施，迅速查明事故源，立即将情况报告事故应急救援总指挥和副总指挥。并立即上报应急管理部门。

4、公司应急救援指挥部接到事故报告后应立即启动事故应急救援预案按职责分工，现场指挥救援。

5、确保公司内外电话畅通，通讯迅速、准确。

6、视事故情况进行抢险，控制事态扩大。

7、抢险结束后，做好现场调查、清理、清洗工作。

8、事故状态下“清净下水”收集处理措施。

当生产装置发生火灾、爆炸事故后，为了避免有害物质泄漏对地表水环境的影响，必须对事故产生的事故污水进行有效收集，采取如下措施：

（1）事故应急池收集。该公司厂区事故池的有效容积能满足本项目事故水存放要求，发生火灾时本项目事故下水通过厂区内排水管网收集后进入事故水池暂存，事故水分批送至污水处理站处理达标后排放。

（2）关闭外排水及污水处理设施，设置切换装置。按最不利情况考虑，采用应急措施：将雨水排水管往外排水的管道关闭，将事故污水排到事故应急池储存，待事故处理完毕后，将事故应急池中的污水排至污水处理站处理。

本项目依托公司现有的消防水系统，同时机动消防依托化工园消防队。

该公司应按规定配备相应常用劳动防护用品、便携式检测仪等应急救援器材，以满足应急救援需求。结合本项目可能发生的各类事故，依据有关规定和要求认真编写有针对性、可操作性的事故应急救援预案，配有足够的应急救援队伍和装备、设备，并经常进行演练，不断总结和提高应急处理能力，能够满足本项目事故应急救援要求。

第八章 安全对策措施建议和结论

8.1 安全对策措施与建议

8.1.1 可行性研究报告提出的安全对策措施

（1）采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产。

（2）本项目采用 DCS 对整个生产过程进行监测、控制和生产管理。通过 DCS 的屏幕，监测生产过程的各种参数的动态值、趋势及过程动态画面，并实现报表打印和报警打印。操作室内设的操作站对全部生产装置操作，工艺系统图上所示的全部控制功能（如检测、控制、报警顺序、动态因素）都由 DCS 控制系统来实现。

（3）总平面布置中，充分考虑总体布置的安全性。各工序设备之间留有足够的安全防护距离，装置内各生产单元和建构筑物内外道路畅通并形成环状，以利消防和安全疏散。总平面布置在符合安全、消防要求的前提下，力求优化。

（4）装置工艺设备布置尽量露天化，以保持良好的通风环境，防止可燃/有毒气体的积累。同时，在有可能泄漏易燃液体、易燃气体和有毒气体的设备、泵和阀门附近设置可燃或有毒气体检测器，可燃气体检测器一级报警值设定为爆炸下限的 25%，二级报警值设定为爆炸下限的 50%；有毒气体的一级报警值设定为 100%职业接触限值，二级报警值设定为 200%职业接触限值。

（5）严格按规范划分防爆区域，在防爆区内电气设备和仪表均选用防爆型。

（6）对高大的建构筑物、设备、储罐等采取可靠的防雷接地措施。电气设备采取可靠的接地措施。

（7）对输送、储存可燃物料的设备、管道和储罐等采取可靠的防静电接地和跨接措施。

（8）生产现场设置事故照明、安全疏散指示标志。

（9）转动设备外露转动部分设防护罩加以保护。压力容器和压缩机械等设置安全阀、防爆膜等泄压保安装置。

（10）装置区内有发生坠落危险的操作岗位按规定设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台和围栏等附属设施。

（11）凡容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

（12）凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均按标准涂安全色。

（13）可燃物料的安全阀均排往火炬或经安全处理后放空。

（14）在反应装置部分设置事故紧急泄压系统，当发生事故时，启动紧急泄压系统，排放的可燃气体或液体进入密闭火炬系统，确保装置安全。

（15）在各危险地点和危险设备处，设立安全标志或涂刷相应的安全色。

（16）在操作人员可能接触腐蚀性介质的地点，就近设置安全淋浴和洗眼器，以便及时冲洗。

（17）本项目涉及《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》（安监总管三〔2011〕95 号）规定的重点监控危险化学品乙炔，针对这些危险化学品的生产和使用，本项目采用自动化控制系统，对危险化学品生产、使用过程中的温度、压力、液位、流量等工艺参数进行实时监测和控制，并根据生产特点设有可靠的控制系统、

安全联锁系统、紧急停车装置、安全泄放系统等。

8.1.2 补充的安全对策措施

本评价主要从项目总平面布置、工艺装置、设施、公辅工程、应急救援措施和器材、施工以及安全管理等方面，补充相应安全对策措施与建议。

表 8-1 总平面布置安全对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的标准、规范 条款	备 注
1.	生产区不应种植含油脂较多的树木；厂区的绿化不应妨碍消防操作。	《石油化工企业防火设计标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 4.2.11 条	
2.	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关工程设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB 50187-2012) 第 5.2.7 条	
3.	装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄露的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下，受污染的消防水应有效收集和排放。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 5.2.27 条	
4.	设计单位应确认火炬改造后与周边设施的辐射热强度满足 GB50160 中 4.1.9A	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 4.1.9A 条	

表 8-2 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
一、“两重点一重大”			
1.	NVP 合成重点监控工艺参数：乙烯化反应器内温度和压力；反应物料的流量及配比等。 安全控制基本要求：反应物料的紧急切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。 宜采用的控制方式：将乙烯化反应器内温度与压力与烷基化物料流量、乙烯化反应器夹套冷却水进水阀形成联锁关系，当乙烯化反应器内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。 安全设施包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、单向阀及紧急切断装置等。	《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）	
2.	乙炔属于重点监管危险化学品，其应采取如下措施： 1、操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风联锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 2、在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。 3、进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时应拆掉一段连接管道。	《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）-乙炔	
二、工艺系统			
3.	建筑中散发较空气轻的可燃气体、蒸气的场所或部位，应采取防止可燃气体、蒸气在室内积聚的措施；散发较空气重的可燃气体、蒸气或	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 2.1.9 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	有粉尘、纤维爆炸危险性的场所或部位，应符合下列规定： 1 楼地面应具有不发火花的性能，使用绝缘材料铺设的整体楼地面面层应具有防止发生静电的性能； 2 散发可燃粉尘、纤维场所的内表面应平整、光滑，易于清扫； 3 场所内设置地沟时，应采取措施防止可燃气体、蒸气、粉尘、纤维在地沟内积聚，并防止火灾通过地沟与相邻场所的连通处蔓延。		
4.	除有特殊要求的建筑和甲类厂房可不设置消防救援口外，在建筑的外墙上应设置便于消防救援人员出入的消防救援口，并应符合下列规定： 1 沿外墙的每个防火分区在对应消防救援操作面范围内设置的消防救援口不应少于 2 个； 2 无外窗的建筑应每层设置消防救援口，有外窗的建筑应自第三层起每层设置消防救援口； 3 消防救援口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m,当利用门时，净宽度不应小于 0.8m； 4 消防救援口应易于从室内和室外打开或破拆，采用玻璃窗时，应选用安全玻璃； 5 消防救援口应设置可在室内和室外识别的永久性明显标志。	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 2.2.3 条	
5.	可燃气体压缩机的布置及其厂房的设计应符合下列规定： 1. 可燃气体压缩机宜露天或半露天布置； 2. 单机驱动功率等于或大于 150kW 的甲类气体压缩机厂房不宜与其他甲、乙和丙类房间共用一幢建筑物； 3. 压缩机的上方不得布置甲、乙和丙类工艺设备，但自用的高位润滑油箱不受此限； 4. 比空气轻的可燃气体压缩机半敞开式或封闭式厂房的顶部应采取通风措施； 5. 除检修承重区外，可燃气体压缩机厂房的楼板宜采用透空钢格板；该透空钢格板的面积可不计入所在防火分区的建筑面积内；	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 5.3.1 条	
6.	可燃气体压缩机、液化烃、可燃液体泵不得使用皮带传动。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 5.7.7 条	
7.	具有易燃、易爆特点的工艺生产装置、设备、管道，在满足生产要求的条件下，宜集中联合布置，并采用露天、敞开或半敞开式的建(构)筑物	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 4.1.2 条	
8.	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 4.1.10 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
9.	具有危险和有害因素的生产过程，应合理地采用机械化、自动化技术，实现遥控、隔离操作	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 3.3.3 条	
10.	塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 5.5.1 条	
11.	可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 7.2.1 条	
12.	可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 7.2.2 条	
13.	可燃气体、液化烃和可燃液体可燃气体管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 7.2.4 条	
14.	公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定： 1. 连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀； 2. 在间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀； 3. 仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 7.2.7 条	
15.	连续操作的可燃气体管道的低点应设两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统； 仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 7.2.8 条	
16.	甲、乙 A 类设备和管道应有惰性气体置换设施。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 7.2.9 条	
17.	可燃气体压缩机的吸入管道应有防止产生负压的措施。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 7.2.10 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
18.	离心式可燃气体压缩机和可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.2.11 条	
19.	进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.2.16 条	
20.	涉及物料发生爆炸危险可能的装置和场所应设置隔爆、泄爆、自动抑爆等相应设施。	关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）	
21.	丙烷气化器或其出口管道上必须设置安全阀，安全阀的泄放能力应满足下列要求： 1 环境气化器的安全阀泄放能力必须满足在 1.1 倍的设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.5 倍。 2 加热气化器的安全阀泄放能力必须满足在 1.1 倍的设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.1 倍。	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020 版）第 9.4.16 条	
22.	丙烷气化器和加热器的出口应设置测温装置并应与相关阀门连锁；热媒的进口应设置能遥控和就地控制的阀	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020 版）第 9.4.17 条	
23.	乙炔的流速要满相关要求。	《石油化工设计安全检查标准》	
三、仓储系统			
24.	储存液化气体丙烷的化学品库耐火等级应为一级。	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）第 4.2.2.2 条	
25.	化学品库应通风良好，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 6.6.1 条	
26.	仓库配电箱及电气开关应设置在仓库外。	《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）第 8.5 条	
27.	在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切段阀。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 6.4 条	
四、火炬系统			
28.	可燃气体放空管道在接入火炬前，应设置分液和阻火等设备。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 5.5.16 条	
29.	可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
		第 5.5.17 条	
30.	可燃气体排放系统中的分液罐或凝缩液罐距离明火地点、重要设施及工艺装置内的变配电、机柜间等的防火间距不应小于 15m。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版） 第 5.5.17A 条	
31.	火炬应设常明灯和可靠的点火系统。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版） 第 5.5.20 条	
32.	当装置采用自动控制连锁减排系统时，应至少考虑一个最大排放量连锁失效对排放系统排放能力的影响。	《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009-2013） 第 4.2 条	
33.	装置内应有自行吹扫可燃性气体和排放的措施；可燃性气体排出装置前应设切断阀并铅封开。	《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009-2013） 第 4.6 条	
34.	6.2 多套工艺装置可燃性气体排放量叠加原则 6.2.1 同一事故引起全厂或几个装置排放时，应对各装置的排放“流量-时间曲线”进行叠加，取最大值为该事故时的最大排放量。无排放流量-时间曲线时，宜按照如下叠加原则确定各排放系统和全厂最大排放量： a) 全厂最大排放量不考虑所有装置均同时最大量排放； b) 每个排放系统在同一事故中的最大排放量，按影响系统尺寸最大的某个装置排放量的 100% 与其余装置排放量的 30%之和计算(体积流量),但不应低于该系统中两个不同装置最大单点排放的总量； c) 按上述原则对不同的事故排放量分别叠加后，应取其中总排放量(体积流量)的最大值为该排放系统的设计排放量； d) 排放量最大装置排放量的 100%与全厂其余装置排放量的 30%之和(质量流量)作为确定火炬高度及火炬安全区域的设计排放量； e) 按上述叠加原则对应的加权平均温度、加权平均分子量及加权平均组成作为火炬及管道系统工艺设计的其它设计参数。 6.2.2 不考虑同时发生两种事故。	《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009-2013） 第 6.2 条	

表 8-3 危化品生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
一、供配电			

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
1.	NVP 生产装置供电电源负荷等级为二级，DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统等供电电源负荷等级为一级中特别重要负荷，一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。一级负荷中特别重要的负荷供电，应增设应急电源，并不得将其它负荷接入应急供电系统。	《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009) 第 3.0.1~3.0.3 条	
2.	可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019) 第 3.0.8 条	
3.	项目生产装置可能产生静电危害的金属设备及管道应设置防静电接地	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 4.2.4 条	
4.	项目的入口应设置人体导除静电装置，作业人员应佩戴防静电工作服和鞋	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 4.2.10 条	
5.	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，应按要求设施接地装置	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 4.4.1 条	
6.	防雷装置实行竣工验收制度。 县级以上地方气象主管机构负责本行政区域内的防雷装置的竣工验收。 负责验收的气象主管机构接到申请后，应当根据具有相应资质的防雷装置检测机构出具的检测报告进行核实。符合要求的，由气象主管机构出具验收文件。不符合要求的，负责验收的气象主管机构提出整改要求，申请单位整改后重新申请竣工验收。未取得验收合格文件的防雷装置，不得投入使用。	《防雷减灾管理办法（修订）》 (中国气象局第 24 号令) 第十七条	
7.	疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018 年版) 第 10.3.4 条	
8.	厂房内应设置灯光疏散指示标志，并应符合相关规范规定	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018 年版) 第 10.3.5 条	
二、通信、控制			
9.	安全仪表系统设计前应进行 SIL 等级评定	《关于加强化工安全仪表系统管理指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）第四条	
10.	控制室的功能房间面积应根据控制系统的操作站、机柜和仪表盘等设备数量及布置方式确定。辅助房间的面积应根据实际需要确定。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.3.3 节	
11.	操作室面积应按下列规定确定： 1 对具有两个操作站的操作室，面积宜为	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.3.9 节	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	40~50m ² ；每增加一个操作站，面积可增加 5.0~8.0；并可根据所布置的设备数量及布置方式等进行调整； 2 操作站正面距墙（柱）的净距离宜为 3.5m~5.0m；操作站背面距墙（柱）的净距离宜为 1.5m~2.5m；操作站侧面距墙（柱）的净距离宜为 2.0m~2.5m；多排操作站之间的净距离不宜小于 2.0m； 3 当设置大屏幕显示器是，操作站背面距大屏幕的水平净距离不宜小于 3.0m。		
12.	电力电缆不宜穿越机柜室、工程师室，当受条件限制需要穿过时，应采取屏蔽措施。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.3.12 节	
13.	综合楼应进行抗爆验算。	《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GBT50779-2022)	
三、消防			
14.	项目生产装置应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008) (2018 年版) 第 8.12.1 条	
15.	消防给水与灭火设施中位于爆炸危险性环境的供水管道 及其他灭火介质输送管道和组件，应采取静电防护措施。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2023) 第 2.0.4 条	
16.	消防给水与灭火设施中的供水管道及其他灭火剂输送管 道，在安装后应进行强度试验、严密性试验和冲洗。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2023) 第 2.0.6 条	
17.	室外消火栓系统应符合下列规定： 1 室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建(构)筑物外墙、 外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安全、方便 取水和供水的要求； 2 当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止 器时，应在该倒流防止器前增设 1 个室外消火栓； 3 室外消火栓的流量应满足相应建(构)筑物在火灾延续时 间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求； 4 当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大 于 30L/s 时，应采用高压或临时高压消防给水系统。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2023) 第 3.0.4 条	
18.	室内消火栓系统应符合下列规定： 1 室内消火栓的流量和压力应满足相应建(构)筑物在火灾 延续时间内灭火、控火的要求； 2 环状消防给水管道应至少有 2 条进水管与室外供水管网 连接，当其中一条进水管关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内 消防用水	《消防设施通用规范》 (GB55036-2023) 第 3.0.5 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	量； 3 在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应 设置消火栓； 4 室内消火栓的设置应方便使用和维护。		
19.	灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和 灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭 火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2023) 第 10.02 条	
20.	灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，并应符合下列规定： 1 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据 配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭 火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。 2 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于 2 具。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2023) 第 10.0.3 条	
四、检测、报警设施			
21.	具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014) 第 3.3.4 条	
22.	NVP 装置涉及可燃气体乙炔、丙烷等泄漏场所应设置可燃气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019) 第 3.0.1 条	
23.	可燃气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019) 第 3.0.3 条	
24.	可燃气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019) 第 3.0.8 条；	
25.	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019) 第 4.2.1 条	
26.	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019) 第 4.2.2 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	平距离不宜大于 2m。		
27.	可燃气体报警系统应独立于其他系统单独设置，可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.8、第 3.0.9 条	
28.	可燃气体检测报警的配置应满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB 50493/T-2019）要求	《化工企业安全卫生设计规定》（HG 20571-2014）第 4.1.5 条	
29.	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 6.2.1 条	
30.	现场区域报警器应就近安装在探测器所在报警区域，安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。现场区域报警器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 6.2.2 条、第 6.2.3 条、第 6.2.4 条	
五、设备安全防护设施			
31.	电机、泵联轴器等高速旋转或往复运动的机械零部件应设置可靠的防护设施。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.6.2 条	高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏
32.	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）第 6.1.6 条	
33.	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 6.1.1 条	
34.	电缆通过下列地段应穿管保护，穿管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍： 1 电缆通过建筑物和构筑物的基础，散水坡、楼板和穿过墙体等处； 2 电缆通过铁路、道路处和可能受到机械损伤的地段； 3 电缆引出地面 2m 至地下 200mm 处的部分； 4 电缆可能受到机械损伤的地方。	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 7.6.38 条	
35.	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）第 6.10 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	荷被安全、迅速导入大地。		
36.	化工装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.3.6 条	
37.	在易于产生静电的场所，根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质应采取相应的消除静电措施。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 6.3.5 条	
38.	应配备的主要防静电防护用品：防静电工作服、鞋。 防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.10 条	
39.	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 9.3.1 条	
40.	可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施 1. 进出装置或设施处； 2. 爆炸危险场所的边界； 3. 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 9.3.3 条	
41.	每组专设的静电接地体的接地电阻值宜小于 100Ω。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 9.3.6 条	
六、防爆设施			
42.	建筑中有可燃气体丙烷、乙炔等爆炸危险性的场所或部位，应采取防止形成爆炸条件的措施；当采用泄压、减压、结构抗爆或防爆措施时，应保证建筑的主要承重结构在燃烧爆炸产生的压强作用下仍能发挥其承载功能。	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 2.1.7 条	
43.	在有可燃气体、蒸气、粉尘、纤维爆炸危险性的环境内，可能产生静电的设备和管道均应具有防止发生静电或静电积累的性能。	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 2.1.8 条	
44.	建筑中散发较空气轻的可燃气体、蒸气的场所或部位，应采取防止可燃气体、蒸气在室内积聚的措施。	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 2.1.9 条	
45.	爆炸和火灾危险场所使用的电气设备，必须符合相应的防爆等级并按有关标准执行。 爆炸和火灾危险场所使用的仪器、仪表必须具有与之配套使用的电气设备相应的防爆等级。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）第 6.4.2 条	
46.	防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别，并应符合本规范的规定。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）第 5.2.3 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
47.	爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定： 1、爆炸性气体环境的电力设计宜将设备和线路，特别是正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。 2、在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。 3、爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014） 第 5.5.1 条	
48.	爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定： 1 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地： 1) 在不良导电地面处，交流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳； 2) 在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳； 3) 安装在已接地的金属结构上的设备。 2 在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014） 第 5.5.3 条	
49.	有火灾爆炸危险场所的建构筑物的结构形式以及选用的材料，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》中的防火防爆规定。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.6 条	
50.	具有火灾、爆炸危险的工艺设备和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.7 条	
七、防雷抗震			
51.	工艺装置内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的有关规定执行。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版） 第 9.2.1 条	
52.	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装路，并应采取防闪电电涌侵入的措施。 第一类防雷建筑物和本规范第 3.0.3 条 5~7 款所规定的第二类防雷建筑物，尚应采取防闪电感应的措施。	《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第 4.1.1 条	
53.	各类防雷建筑物应设内部防雷装路，并应符合下列规定： 1 在建筑物的地下室或地面层处，以下物体应与防雷装路做防雷等电位连接： 1) 建筑物金属体。 2) 金属装路。	《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第 4.1.2 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	3) 建筑物内系统。 4) 进出建筑物的金属管线。 2 除本条 1 款的措施外,外部防雷装路与建筑物金属体、金属装路、建筑物内系统之间,尚应满足间隔距离的要求。		
54.	石油化工装置的户外装置区,遇下列情况之一时,应进行防雷设计: 1 安置在地面上高大、耸立的生产设备;通过框架或支架安置在高处的生产设备和引向火炬的主管道等; 3 安置在地面上的大型压缩机、成群布置的机泵等转动设备; 4 在空旷地区的火炬、烟囱和排气筒; 5 安置在高空易遭受直击雷的照明设施。	《石油化工装置防雷设计规范》(GB50560-2011)第 4.2.1 条	
55.	安装在生产设备易受直击雷的顶部和外侧上部并直接向大气排放的排放设施(如放散管,排风管、安全阀、呼吸阀、放料口、取样口、排污口等,以下称放空口),应根据排放的物料和浓度、排放的频率或方式,正常或事故排放、手动或自动排放等生产操作性质和安装位置分别进行防雷保护。	《石油化工装置防雷设计规范》(GB50560-2011)第 4.3.1 条	
56.	厂址所在地地震基本烈度为 7 度,甲乙类建筑物抗震设防烈度应提高一度,为 8 度。	《石油化工构筑物抗震设计规范》(SH3147-2004)	
八、作业场所防护设施			
57.	生产、储存、使用危险化学品的,应当根据危险化学品的种类、特性,在车间、库房等作业场所设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备,并按照国家标准和国家有关规定进行维护、保养,保证符合安全运行要求。	《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第 591 号)第二十条	
58.	对可能产生静电危害的工作场所,应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处,应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第 4.2.10 条	
59.	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生过程;以及静电危害人身安全的作业区,所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第 4.2.5 条	
60.	化工装置、设备、设施以及建(构)筑物,应设计可靠的防雷保护装置,防止雷电对人身、设备及建(构)筑物的危害和破坏。防雷设计	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第 4.3.1 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	应符合国家标准和有关规定。		
61.	有火灾爆炸危险的化工装置、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.3.3 条	
62.	在设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修，并有发生高处坠落危险的部位，应配置扶梯、平台、围栏、和系挂装置等附属设施。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 5.7.1 条 c 款	
63.	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开的边缘应设置防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 4.1.1 条	
64.	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 5.2.2 条	
65.	防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 5.1.2 条	
66.	踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 5.6.1 条	
67.	平台地板宜采用不小于 4mm 厚的花纹钢板或经防滑处理的钢板铺装，相邻钢板不应搭接。相邻钢板表面的高度差应不大于 4mm。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 6.4.1 条	
68.	固定式钢斜梯踏板应采用防滑材料或至小有不小于 25mm 宽的防滑突缘。应用厚度不小于 4mm 的花纹钢板，或经防滑处理的普通钢板，或采用由 25mm×4mm 扁钢和小角钢组焊成的格子板或其他等效的结构。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）第 5.3.4 条	
69.	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的作业场所，必须设计自动报警装置、事故通风设施，其通风换气次数不小于 12 次/h，事故排风装置的排出口，应避免对居民和行人的影响。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 5.1.14 条	
70.	工业建筑的采光标准应符合表 4.2.8 的规定。	《建筑采光设计标准》（GB/T 50033-2013）第 4.2.8 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
九、安全警示标志			
71.	应在生产装置的管道刷符合《工业管路和基本识别色和识别符号》（GB 7231）规定的识别色和识别符号。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014） 第 5.1.4 条	化工装置的管道刷色和符号应执行《工业管路和基本识别色和识别符号》（GB 7231）的规定
72.	凡容易发生事故的地方，应按 GB 2894 的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备上按 GB 2893 的要求涂安全色。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 6.8.1 条	
73.	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 6.8.3 条	
74.	应在作业区联合设置安全标志和职业危害警示标志。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 6.2.1 条	
十、职业卫生			
75.	应为从业人员配备相关的劳动防护用品，如：工作服、鞋、帽、手套、口罩等；在岗位配置防护器具，如：过滤式呼吸器、隔离正压式空气呼吸器、面罩等。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 6.2.1 条	企业应当按照 GB 11651 和国家颁发的劳动防护用品配备标准及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品
76.	涉及使用腐蚀性物品的车间应设置洗眼、喷淋设施，其服务半径应不大于 15 米。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.6.5 条	

表 8-4 事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施与建议

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
----	--------------	---------	-----

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
1	建设单位应当配备必要的应急救援器材、设备，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号） 第八十二条	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。 危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。
2	应根据项目危险化学品特点编制危险化学品事故应急预案，包括：综合预案、专项预案和岗位处置方案并经评审通过后发布，报相关部门备案。同时应配备必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。	《危险化学品安全管理条例》 第七十条	危险化学品单位应当制定本单位的危险化学品事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。 。
3	项目应按《危险化学品单位应急救援物资配备要求》的要求增设配备应急救援物资和器材。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）	
4	应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） 第十二条	
5	编制的各类应急预案之间应当相互衔接，并与相关人民政府及其部门、应急救援队伍和涉及的其他单位的应急预案相衔接。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） 第 88 号）第十八条	
6	生产经营单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） 第十九条	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
9	应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。 应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十一条	
10	应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十三条	
11	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十四条	
12	根据本单位危险化学品的种类、数量和危险化学品事故可能造成的危害进行配置，按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077）配备相应应急物资。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）	

表 8-5 安全管理对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
1	建设单位应严格按《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45 号）及相关要求做好安全设施设计审查、安全设施竣工验收、安全生产许可证申领等工作。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45 号，原国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订）第三条	
2	建设项目的设计、施工、监理单位和安全评价机构应当具备相应的资质，并对其工作成果负责。本项目应当由具有石油化工医药行业相应资质的设计单位设计。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45 号，原国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订）第七条	
3	项目在基础设计阶段应开展 HAZOP 分析	《国家安监总局 住房和城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）第三条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
4	项目建设单位要组织相关专家对 HAZOP 分析、LOPA 和 SIL 定级报告进行审查。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）	
5	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号） 第四条	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产
6	涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业主要负责人必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；主管生产、设备、技术、安全的负责人必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	应增配专职安全管理人员
7	主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	
8	企业应依法设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员，安全生产管理机构要具备相对独立职能。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第二十四、二十五条 《国家安全监管总局关于危险化学品企业贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）第一章第三条	
9	企业专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配	《国家安全监管总局关于	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	备 1 人）；从业人员 300 人以上的企业，应当按照不少于安全生产管理人员 15% 的比例配备注册安全工程师，安全生产管理人员在 7 人以下的，至少配备 1 名注册安全工程师。	危险化学品企业贯彻落实国务院关于加强企业安全生产工作的通知的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）第一章第三条； 《注册安全工程师管理规定》（国家安全监管总局令第 11 号）第六条	
10	企业必须依法参加工伤社会保险，为从业人员缴纳保险费	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第五十一条	
11	压力容器的设计单位应当经国务院特种设备安全监督管理部门许可，方可从事压力容器的设计活动	《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）第十一条	
12	新上特种设备投入使用前或者投入使用后 30 日内向特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置	《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）第二十五条	
13	压力容器等作业人员及其相关管理人员，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作	《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令〔2013〕第 4 号）第十四条； 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）第三十八条	
14	电工作业、焊工等特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号）第五条	
15	项目竣工验收前应办理危险化学品登记	《危险化学品登记管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 53 号）第十一条、第三十二条	
16	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第二十八条	
17	电工、焊工、叉车工、起重工等特种作业	《安全生产法》（国家主	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	人员应经相关部门培训考核后，取得特种作业操作资格证书，并在有效期内，方可上岗作业	席令第 88 号修订）第三十条	
18	安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第三十一条	
19	企业应按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，制度应有效执行。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十八条 （安监总管三（2017）121 号）	
20	企业必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第四十五条	
21	企业应当安排用于配备劳动防护用品和安全培训的经费。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第四十七条	
22	企业应当建立应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备，并进行经常性维护保养，保证正常运转。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第八十二条	
23	企业应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2013）制定事故应急救援预案，应急预案应满足《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）的相关要求，并按规定向有关部门备案，定期组织应急人员培训、演练和适时修订	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）	
24	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第三十二条	
25	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第三十三条	
26	国务院住房和城乡建设主管部门规定应当	《消防法》	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	申请消防验收的建设工程竣工，建设单位应当向住房和城乡建设主管部门申请建设工程竣工消防验收； 应当依法进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用	（国家主席令第 81 号修订）第十三条	
27	禁止机动车辆进入易燃、易爆生产区和易燃、易爆化学品罐区。凡必须进入上述区域的机动车辆，必须配装阻火器或采取其它安全措施	《化工企业安全管理规定》第 128 条	
28	设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章和国家标准、行业标准以及建设项目安全条件审查意见书，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033），对建设项目安全设施进行设计，并编制建设项目安全设施设计专篇。建设项目安全设施设计专篇应当符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》的要求。	《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，总局令第 79 号修正）第十六条	
29	建设项目安全设施施工完成后，建设单位应当按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，对建设项目安全设施进行检验、检测，保证建设项目安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。	《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，总局令第 79 号修正）第二十二条	
30	建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家，研究提出建设项目试生产（使用）（以下简称试生产（使用））可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，制定周密的试生产（使用）方案。试生产（使用）方案应当包括下列有关安全生产的内容： （一）建设项目设备及管道试压、吹扫、气密、单机试车、仪表调校、联动试车等生产准备的完成情况； （二）投料试车方案； （三）试生产（使用）过程中可能出现的安全问题、对策及应急预案； （四）建设项目周边环境与建设项目安全试生产（使用）相互影响的确认情况； （五）危险化学品重大危险源监控措施的落实情况； （六）人力资源配置情况； （七）试生产（使用）起止日期。	《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，总局令第 79 号修正）第二十三条、 《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62 号）	
31	建设单位在采取有效安全生产措施后，方	《危险化学品建设项目安	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	可将建设项目安全设施与生产、储存、使用的主体装置、设施同时进行试生产（使用）。 试生产（使用）前，建设单位应当组织专家对试生产（使用）方案进行审查。 试生产（使用）时，建设单位应当组织专家对试生产（使用）条件进行确认，对试生产（使用）过程进行技术指导。	全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第二十四条	
32	建设项目试生产期限应当不少于三十日，不超过一年。需要延期的，可以向原备案部门提出申请。经两次延期后仍不能稳定生产的，建设单位应当立即停止试生产，组织设计、施工、监理等有关单位和专家分析原因，整改。	《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，总局令第 79 号修正）第二十七条	
33	企业实施开停车、检维修作业前，根据实际情况制定作业方案并组织本企业相关专业技术人员或省市级专家进行论证，论证通过后方可组织实施。系统性检维修时，同一作业平台不得超过 9 人，同一受限空间内原则上不得超过 3 人，确需超过 3 人的，不得超过 9 人；临时性检维修时，同一作业平台或同一受限空间内原则上不得超过 3 人。规范动火、进入受限空间等特殊作业管理，严格落实特殊作业审批制度，以零容忍态度严格查处特殊作业违法违规行为；企业应建立并严格执行承包商评估考核和淘汰制度，实行统一安全管理，承包商不得独自审批和实施特殊作业。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）	
34	凡涉及危险化工工艺的生产装置，其上下游配套装置须进行全流程自动化控制设计。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）	
35	涉及爆炸危险性、甲类乙类火灾危险性、有毒气体和窒息危险性的生产、储存装置区原则上除巡检人员外，不应配备其他现场作业人员，必须配备的，涉及硝化、加氢、氟化、氯化等重点监管化工工艺及其他反应工艺危险度 2 级及以上的生产车间（区域），同一时间现场操作人员控制在 3 人以下；独栋厂房（装置）内现场作业人员总数不得超过 9 人	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）	
36	企业主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员及其他从业人员应符合相关要求	《安徽省应急管理厅关于印发《安徽省安全生产培训管理暂行规定》《安徽省生产经营单位安全生产	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
		培训管理实施细则》的通知》（皖应急〔2021〕155号）	
37	消防设施投入使用后，应定期进行巡查、检查和维护，并应 保证其处于正常运行或工作状态，不应擅自关停、拆改或移动。超 过有效期的灭火介质、消防设施或经检验不符合继续使用要求的 管道、组件和压力容器不应使用。	《消防设施通用规范》（GB55036-2023）第 2.0.9 条	
38	消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明 文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。	《消防设施通用规范》（GB55036-2023）第 2.0.10 条	
39	建设单位作为项目的总牵头单位和工程质量第一责任人，依法对工程质量全面负责。建设单位应严格按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》有关要求，组织设计、施工、监理等单位，严格按照安全设施设计和国家工程建设有关法律法规要求，进行安全设施建设施工，确保工程质量符合国家法律法规、工程建设强制性标准要求。	关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）第 8.2 条	
40	建设过程中特别要落实以下风险防控措施： （1）严格设备及材料供应商的选择，加强设备采购及交验管理。 （2）严格把控施工、监理、设备出租等相关单位和人员的资质。 （3）确保预防事故设施、控制事故设施、减少与消除事故影响设施等安全设施，符合国家法律法规和标准规范的技术与检测检验要求，符合安全设施设计专篇要求。 （4）生产装置和储存设施按要求实现自动化控制，仪表和电气设备安装后应进行调试，调试结果应满足相关设计文件中参数设定、系统控制逻辑及相关标准规范的要求。 （5）可燃和有毒有害气体泄漏场所的检测报警装置设置应符合国家标准规范要求，爆炸危险场所的防爆电气设备安装使用应符合国家标准规范要求。 （6）工艺管道、压力管道、脆性材料以及输送极度危害、高度危害流体和可燃流体的管道，应按相关标准规范和设计文件要求，进行强度试验、气密性试验、耐压试	关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）第 8.2 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	验、泄漏试验，并按标准规范和设计文件的规定进行吹扫或者清洗。		
41	进行特殊作业前，企业应组织作业单位对现场和作业过程中可能存在的危险有害因素进行辨识，开展作业危害分析，制定相应的安全风险管控措施。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022) 第 4.1 条	
42	作业前,危险化学品企业应采取措施对拟作业的设备设施,管线进行处理,确保满足相应作业安全要求: a) 对设备,管线内介质有安全要求的特殊作业,应采用倒空、隔绝、清洗、置换等方式进行处理; b) 对具有能量的设备设施、环境应采取可靠的能量隔离措施; 注: 能量隔离是指将潜在的,可能因失控造成人身伤害,环境损害、设备损坏、财产损失的能量进行有效的控制、隔离和保护。包括机械隔离、工艺隔离、电气隔离、放射源隔离等。 c) 对放射源采取相应安全处置措施。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022) 第 4.2 条	
43	当本项目 NVP 装置或厂区现有装置或作业现场出现异常,可能危及作业人员或施工人员时,作业人员或施工人员应立即停止作业,迅速撤离,并及时通知相关单位及人员。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022) 第 4.8 条	
44	项目施工过程中安全技术管理应符合 GB/T50484-2019 相关规定。	《石油化工建设工程施工安全技术标准》 (GB/T50484-2019) 第 1.0.2 条	
45	项目施工单位应建立本单位的安全生产保证体系,建立健全安全生产责任制度、制定安全生产规章制度和操作规程,有效实施并持续改进。	《石油化工建设工程施工安全技术标准》 (GB/T50484-2019) 第 3.0.2 条	
46	施工单位应建立健全安全动火制度,定期组织防火检查,及时消除火灾隐患。	《石油化工建设工程施工安全技术标准》 (GB/T50484-2019) 第 3.3.1 条	

项目在设计、施工、监理和运营等过程中，必须严格执行国家有关

法律法规、规章、标准规范以及安全管理等有关规定，确保生产安全。

该公司应密切关注厂区内外拟建项目设施设备的情况，与当地规划部门密切保持联系，确保周边单位与本项目安全距离符合国家法律法规和标准规范要求。企业内部如需对平面布置和设备设施等进行调整、变动，应委托设计单位依法出具设计变更文件，并在应急管理部门备案。项目原料、生产工艺、产品、生产规模、建设地点等发生重大变更或变化，应重新进行安全条件评价。

8.2 结 论

本公司根据项目特点和实际,辨识与分析了项目危险有害因素,对项目内、外部安全条件、总平面布置的合理性、工艺技术、设备设施的安全可靠性等进行了分析评价,提出了相应的安全对策措施与建议,得出安全条件评价结论如下:

1、本项目位于合肥肥东化工业园区中盐红四方厂区南区,属于安徽省政府认定的化工园区(第一批),选址符合要求。

2、项目功能分区、总平面布置较合理,内外部防火间距、外部安全防护距离符合相关标准规范和规定。

3、项目主要危险有害因素是火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀,其次为触电、机械伤害、高处坠落和物体打击等。

4、项目未构成危险化学品重大危险源。

5、项目工艺技术先进、成熟可靠,采用 DCS 系统、SIS 系统、可燃和有毒气体报警系统 GDS 等,装置设备设施自动化程度及安全可靠性高。

6、项目个人风险、社会风险可接受,多米诺效应主要在厂区内。

评价结论:项目符合国家安全生产相关的法律法规、规章和标准规范规定,具备安全生产条件。

第九章 与建设单位交换意见情况

在项目安全条件评价过程中，就评价中涉及的问题与建设单位进行了交流和意见交换。

具体情况有：项目建设单位基本情况；功能分区布局；生产工艺；技术来源、安全可靠；评价单元；内外部防火间距，周边环境、周边单位对项目的影；项目对周围环境的影响及防护措施等。

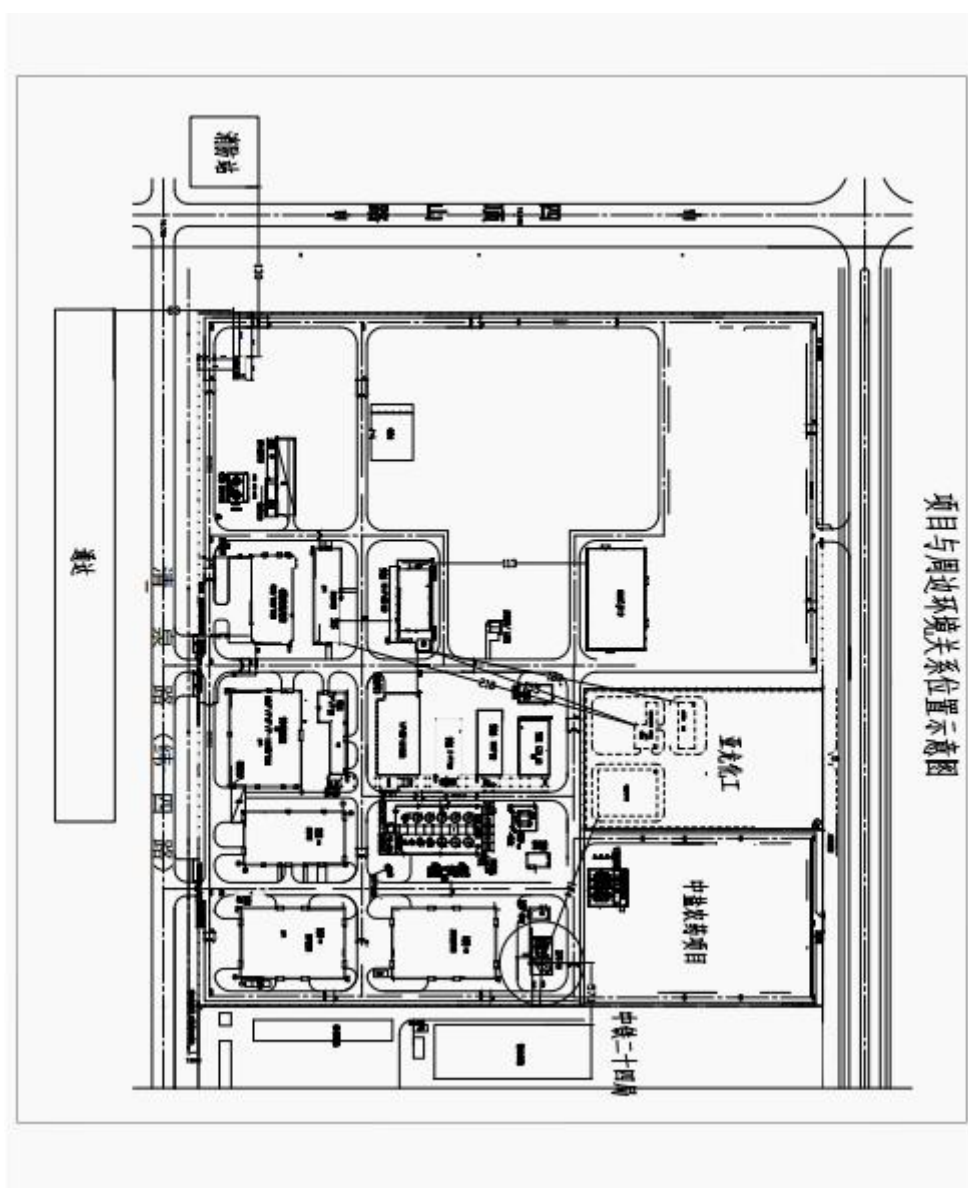
附图、附件

F1 附 图

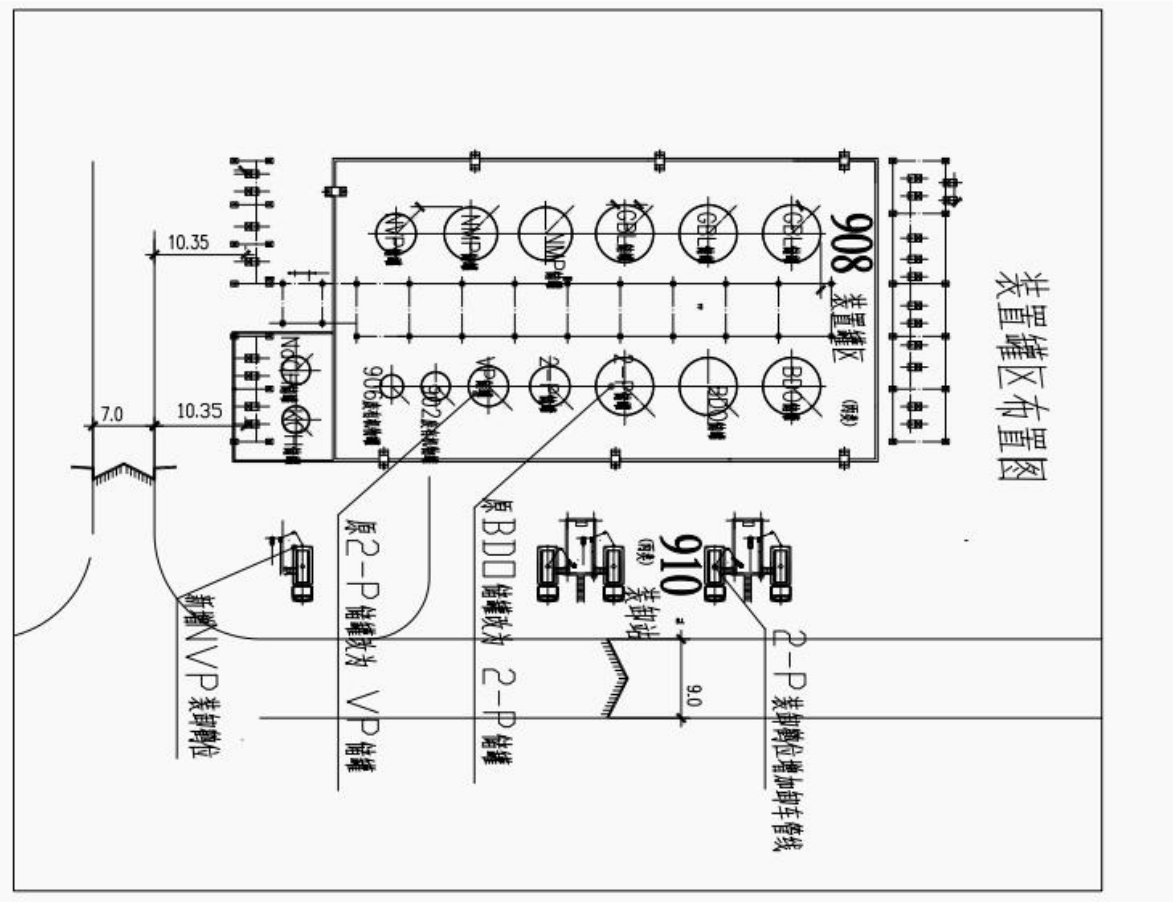
F1.1 项目与周边环境关系位置示意图

F1.2 项目总平面布置示意图

F1.3 装置罐区改造布置图







F2 选择的安全评价方法简介

安全评价方法是对系统的危险性、危害性及其程度进行分析评价的工具。本评价采用的安全评价方法简介如下。

F2.1 安全检查表法

安全检查表法即 SCL 法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，它主要依据现行国家有关安全法律、法规和技术标准、规定，参考同行业安全范例和统计资料，充分分析评价对象，列出需检查的单元、部位、工程及要求，编制成安全检查表，然后按检查表所列工程，逐一对照审查。可以系统、完整、全面地分析各项安全因素，从而保证安全评价的质量。同时也可以给使用人员准确深刻的印象和明确的启示，供设计人员、安全管理人员和安全监察人员使用，以系统地识别工程的主要危险性，了解基本的安全对策措施，避免工作疏漏。

但安全检查表一般属于定性类的安全评价方法，可能产生因检查要点多而显得重点不突出。为此，可以应用其它种类的安全评价方法从不同的角度予以进一步分析。

F2.2 预先危险性分析

预先危险性分析（PHA）也称初始危险分析，是在每项生产活动之前特别是在设计的开始阶段，对系统存在的危险类别、出现条件、事后后果等进行概略的分析，尽可能评价出项目潜在的危险性。力求达到以下四个目的：

- ① 大体识别与系统有关的主要危险；
- ② 鉴别产生危险的原因；
- ③ 预测事故发生对人体及系统产生的影响；
- ④ 判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。

按危险、危害因素导致事故的严重程度，将危险、危害因素划分为四个等级。

附表 2-1 危险、危害影响程度等级及定义

危险等级	影响程度	定 义
I级	安全的	尚不能造成事故
II级	临界的	处于事故边缘状态，暂时没有造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施。
IV级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除。

F3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 预先危险性分析

运用预先危险性分析法对生产装置及储存设施单元、公辅工程单元可能存在的危险、有害因素进行了分析评价，详见附表 3-1～附表 3-3。

附表 3-1 生产装置预先危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件（一）	触发事件（二）	后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	乙炔、丙烷、吡咯烷酮等可燃物料遇点火源及助燃物、压力容器	1、反应容器液位超标，物料溢出； 2、产品运输、物料投料过程中容器损坏导致物料泄漏； 3、超压，安全阀未启动； 4、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 2、火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、安全附件未定期检验； 5、设备锈蚀导致承压能力降低； 6、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 5、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 6、加强监视、防止超压； 7、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 8、锈蚀严重的压力容器应及时报废
中毒窒息	乙炔、丙烷、氮等有毒性物料、受限空间	1、生产过程中有毒物质泄漏； 2、检修、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净 3、缺氧	1、毒物浓度超标； 2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；6、未正确使用防护用品；7、防	人员中毒窒息	II	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3、按规定定期检修、维护保养设备设施； 4、按劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 5、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪

			护用品选型不当或使用不当； 8、救护不当；9、在有 毒场所作业时无人监护			律； 6、设立危险、有毒标志， 配置急救器材和药品； 7、保证通风系统运行正常。
灼 烫、 腐蚀	高温设 备、腐蚀 性物料 氢氧化 钾	1、高温、腐蚀性 物料泄漏； 2、设备、管道、 阀门、泵等连接 处密封不良或腐 蚀造成物料喷 出； 3、密封件损坏， 紧固件松动； 4、反应容器、管 道等破损	1、生产、储存设施跑、 冒、滴、漏； 2、未按工艺规程操作导 致高温物料喷出； 3、作业人员缺乏泄漏物 料的危险、危害特性及 其应急预防方法的知 识； 4、无（或失效）相应的 防护服、防护手套、防 护镜、口罩及其他有关 的防护用品	人员 伤亡	II	1、采用质量合格管线、容 器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保 证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、 漏，保持罐、槽、器、管阀 完好； 4、涉及腐蚀物料的作业， 必须穿戴相应防护用品，如 防护服、手套及防护眼镜 等； 5、设立救护点，并配备器 材和急救药品； 6、设立警示标志
触电	用电设 备、电气 线路、供 配电设 施等	1、设备漏电； 2、安全距离不够 （如室内线路、 配电设备、用电 设备及检修时安 全距离等）； 3、绝缘损坏、老 化； 4、保护接地、接 零不良； 5、工具选用不 当，疏于管理； 6、建构筑物未做 到“五防一通” （即防火、防水、 防漏、防雨雪、 防小动物和通风 不良）	1、手持金属物体及带电 体，或因安全距离不够， 造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏 电、绝缘损坏、老化（如 电焊机无良好的保护措 施，外壳漏电、接线头 裸露，接线板和导线绝 缘损坏，更换焊条时人 体接触焊钳等）； 3、在潮湿环境、金属容 器中、夏季出汗情况 下使用手持电动工具或 进行电焊作业时不注意、 无人监护； 5、电工违章作业，非电 工违章进行电气作业； 酒后作业；无证上岗； 6、雷击（直接雷、感 应雷、雷电波侵入）等； 7、维修时电源未切 断、未挂警示牌	人员 伤亡	II	1、配电建构筑物、装置、 线路要严格按有关电气 规程执行； 2、按规定对设备、线路采 用与电压相符、与使用环 境和运行条件相适应的 绝缘，并定期检查、维 修，保持完好； 3、使用有足够机械强度 和耐火性能的材料，采 用遮拦、护罩（盖）、 箱匣等防护装置以及确 保安全间距，将带电体 同外界隔绝，防止人体 接近或触及带电体； 4、室内线路、配电设备、 用电设备、检修作业， 应按规定有一定的安全 距离； 5、根据要求作好保护接 地和保护接零； 6、在金属容器内或潮湿 环境中进行检修作业， 应采用 12V 电气设备， 并要有人监护； 7、电焊作业前检查电 焊机，正确穿戴防护用 品，确保安全生产，特 殊环境下作业要有人 监护，并有抢救后备措 施； 8、加强电气安全教育， 掌握触电急救方法； 9、定期进行安全检查， 杜绝“三违”作业； 10、对静电接地、防 雷装置定期检查、检 测，作到完好

						有效
机械伤害	泵等机械设备	1、在生产、检查、维修设备时，不慎被碰、戳、碾等； 2、衣物被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物撞击人体； 4、机械旋转部分缺少防护罩。 5、操作不当、个人安全防护用品失效	1、工作现场狭小； 2、工作时注意力不集中； 3、违章作业； 4、劳动防护用品穿戴不正确或未穿戴劳动防护用品； 5、机器设备防护装置不完善； 6、作业人员身体不适或有精神问题	人员伤亡	II	1、工作时要集中注意力，注意观察； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、按照操作规程进行作业； 4、采用防护罩、等固定、半固定防护装置； 5、当运动部件不能使用防护罩时，应设传动连锁保护装置； 6、危险运动部件的周围应设置防护栅栏； 7、机器设备要定期检查、检修，保证起完好状态； 8、作业地面清洁、防滑； 9、加强对作业人员安全培训、教育，杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律
高处坠落	高处作业	1、高处作业场所所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板 2、梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 3、高空人行道、屋顶、生产车间楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落； 4、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 5、恶劣天气等条件下登高作业，不慎跌落； 6、吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落	1、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑屋倒塌； 2、高处作业面下无安全网； 3、未系安全带或安全带挂结不可靠，损坏等； 4、违反“高处作业安全管理制度”； 5、违章指挥，违章作业，违反劳动纪律等。	高处坠下造成人员伤亡或严重伤害	II	1、登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”； 2、登高作业人员必须戴好安全帽、系挂好安全带、穿好防滑鞋、紧身工作服； 3、登高作业要事先搭设好脚手架等防坠落措施； 4、在高空人行道、屋顶以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5、入罐工作时要检测分析毒物浓度、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护； 6、上、下层同时进行立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7、临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 8、对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 9、六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 10、可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即

						“高处作业平地做”； 11、加强对登高作业人员的 安全教育、培训、考核工作， 严禁违章； 12、杜绝“三违”。
物体 打击	物体坠 落	1、高处有未被固 定的物体被碰撞 或风吹等坠落； 2、工具、器具等 上下抛掷； 3、违章作业、违 章指挥、违反劳 动纪律	1、未戴好安全帽； 2、在起重或高处作业区 域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施 不牢，即将倒塌的地方 行进或停留	人员 伤亡	II	1、避免在高处作业区和其 它有坠落危险区域通过和 停留； 2、高处需要的物件必须合 理摆放并固定牢靠； 3、及时清除、加固可能倒 塌的设施； 4、加强对员工的安全意识 教育，杜绝“三违”； 5、进入现场的作业及其他 人员，应穿戴必要的防护用 品，特别是安全帽。
噪音 危害	产生噪 声源设 备	设备没有降噪设 施，人员未配备 防护措施	长期在噪声源设备附近 操作、人员在现场未正 确佩戴防护措施	人 员 伤害	II	1、采取隔声、吸声、消声 措施； 2、设置减振、阻尼等装置； 3、配戴适当的护耳器； 4、尽量减少不必要的停留 时间。
车辆 伤害	运输车 辆等	1、车辆故障（如 刹车阻火器不灵 等） 2、车速太快； 3、道路旁管线、 管架桥等无防止 车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障 碍物、冰雪等； 5、超载驾驶。	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中 （如抽烟、谈话等）； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情 驾驶。	人员 伤害、 财产 损失	II	1、非经许可厂内应禁止车 辆入内； 2、增设交通标志（包括限 速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠马路 边； 5、加强人员遵守交通规则， 不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和 管理； 7、行驶的车辆保证完好状 态； 8、不超载、超速行驶。

附表 3-2 储存装置预先危险性分析

潜在 事故	危险 因素	触发事件 (一)	触发事件 (二)	后果	危险 等级	防范措施
化学品库						
火 灾、 爆炸	丙 烷 遇 点 火 源 及 助 燃 物、压力 容 器 遇 热	1、产品运输、物 料投料过程中容 器损坏导致物料 泄漏； 2、超压，安全阀 未启动； 3、缺陷或材质劣	1、明火：①火星飞溅； ②违章动火；③外来人 员带入火种；④物质过 热引发；⑤点火吸烟； ⑥他处火灾蔓延；⑦其 它火源。 2、火花：①金属撞击；	财产 损 失、 人员 伤 亡、 停	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其 安装质量；定期检查、保养、 维修。 3、定期委托有资质单位对 压力容器及其安全附件进 行检验，确保设备、设施完

		化造成容器承压能力降低	②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、安全附件未定期检验； 5、设备锈蚀导致承压能力降低； 6、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律	产、造成严重经济损失		好； 4、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 5、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 6、加强监视、防止超压； 7、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 8、锈蚀严重的压力容器应及时报废
中毒窒息	丙烷等有毒性物料、受限空间	1、生产过程中有毒物质泄漏； 2、检修、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物质未清洗或清洗不干净 3、缺氧	1、毒物浓度超标； 2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；6、未正确使用防护用品；7、防护用品选型不当或使用不当； 8、救护不当；9、在有毒场所作业时无人监护	人员中毒窒息	II	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3、按规定定期检修、维护保养设备设施； 4、按劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 5、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪律； 6、设立危险、有毒标志，配置急救器材和药品； 7、保证通风系统运行正常。
灼烫、腐蚀	低温物料	1、气瓶内丙烷物料泄漏；	1、储存设施跑、冒、滴、漏； 2、无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品	人员伤亡	II	1、定期检查跑、冒、滴、漏，保持瓶、管阀完好； 2、设立救护点，并配备器材和急救药品； 3、设立警示标志
触电	用电设备、电气线路、供电设施等	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不良； 5、工具选用不当，疏于管理； 6、构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风	1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）； 3、在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护； 5、电工违章作业，非电工违章进行电气作业；	人员伤亡	II	1、配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱体等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离；

		不良)	酒后作业；无证上岗； 6、雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等； 7、维修时电源未切断、未挂警示牌			5、根据要求作好保护接地和保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 7、电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施； 8、加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10、对静电接地、防雷装置定期检查、检测，作到完好有效
机械伤害	泵等机械设备	1、在生产、检查、维修设备时，不慎被碰、戳、碾等； 2、衣物被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物撞击人体； 4、机械旋转部分缺少防护罩。 5、操作不当、个人安全防护用品失效	1、工作现场狭小； 2、工作时注意力不集中； 3、违章作业； 4、劳动防护用品穿戴不正确或未穿戴劳动防护用品； 5、机器设备防护装置不完善； 6、作业人员身体不适或有精神问题	人员伤亡	II	1、工作时要集中注意力，注意观察； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、按照操作规程进行作业； 4、采用防护罩、等固定、半固定防护装置； 5、当运动部件不能使用防护罩时，应设传动连锁保护装置； 6、危险运动部件的周围应设置防护栅栏； 7、机器设备要定期检查、检修，保证起完好状态； 8、作业地面清洁、防滑； 9、加强对作业人员安全培训、教育，杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律
高处坠落	高处作业	1、高处作业场所所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板 2、梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 3、高空人行道、屋顶、生产车间楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落； 4、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不	1、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑屋倒塌； 2、高处作业面下无安全网； 3、未系安全带或安全带挂结不可靠，损坏等； 4、违反“高处作业安全管理制度”； 5、违章指挥，违章作业，违反劳动纪律等。	高处坠下造成人员伤亡或严重伤害	II	1、登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”； 2、登高作业人员必须戴好安全帽、系挂好安全带、穿好防滑鞋、紧身工作服； 3、登高作业要事先搭设好脚手架等防坠落措施； 4、在高空人行道、屋顶以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5、入罐工作时要检测分析毒物浓度、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现

		当，造成滑跌坠落； 5、恶劣天气等条件下登高作业，不慎跌落； 6、吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落				场监护； 6、上、下层同时进行立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7、临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 8、对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 9、六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 10、可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 11、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章； 12、杜绝“三违”。
物体打击	物体坠落	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律	1、未戴好安全帽； 2、在起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留	人员伤亡	II	1、避免在高空作业区和其它有坠落危险区域通过和停留； 2、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 3、及时清除、加固可能倒塌的设施； 4、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 5、进入现场的作业及其他人员，应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
噪音危害	产生噪声源设备	设备没有降噪设施，人员未配备防护措施	长期在噪声源设备附近操作、人员在现场未正确佩戴防护措施	人员伤害	II	1、采取隔声、吸声、消声措施； 2、设置减振、阻尼等装置； 3、配戴适当的护耳器； 4、尽量减少不必要的停留时间。
车辆伤害	运输车辆等	1、车辆故障（如刹车阻火器不灵等） 2、车速太快； 3、道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5、超载驾驶。	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤亡、财产损失	II	1、未经许可厂内应禁止车辆入内； 2、增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠马路边； 5、加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和管理；

						7、行驶的车辆保证完好状态； 8、不超载、超速行驶。
装置罐区						
火灾、爆炸	α-吡咯烷酮、1,4-丁二醇等可燃物料遇点火源及助燃物	1、反应容器液位超标，物料溢出； 2、产品运输、物料投料过程中容器损坏导致物料泄漏； 3、超压，安全阀未启动； 4、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 2、火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、安全附件未定期检验； 5、设备锈蚀导致承压能力降低； 6、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	II	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 4 加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 5、强监视、防止超压；
中毒窒息	受限空间	1、检修、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净 2 缺氧	1、毒物浓度超标； 2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；6、未正确使用防护用品；7、防护用品选型不当或使用不当； 8、救护不当；9、在有毒场所作业时无人监护	人员中毒窒息	II	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、按规定定期检修、维护保养设备设施； 3、劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 4、加工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪律； 5、立危险、有毒标志，配置急救器材和药品； 6、证通风系统运行正常。
灼烫、腐蚀	腐蚀性物料氢氧化钾和氢氧化钾	1、备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成物料喷出； 2、封件损坏，紧固件松动； 4、储罐、管道等破损	1、生产、储存设施跑、冒、滴、漏； 2、作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识； 3、无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品	人员伤亡	II	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好； 4、涉及腐蚀物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5、设立救护点，并配备器

						材和急救药品； 6、设立警示标志
高处 坠落	高处作 业	1、高处作业场所 所有洞无盖、临边 无栏；无脚手架、 板 2、梯子无防滑、 强度不够、人字 梯无拉绳等造成 坠落； 3、高空人行道、 屋顶、生产车间 楼梯及护栏等锈 蚀损坏，强度不 够造成坠落； 4、未穿防滑鞋或 防护用品穿戴不 当，造成滑跌坠 落； 5、恶劣天气等条 件下登高作业， 不慎跌落； 6、吸入有毒气体 或氧气不足或身 体不适造成跌落	1、无脚手架和防坠落措 施，踩空或支撑屋倒塌； 2、高处作业面下无安全 网； 3、未系安全带或安全带 挂结不可靠，损坏等； 4、违反“高处作业安全 管理制度”； 5、违章指挥，违章作业， 违反劳动纪律等。	高处 坠下 造成 人员 伤亡 或严 重伤 害	II	1、登高作业人员必须严格 执行“高处作业安全管理制 度”； 2、登高作业人员必须戴好 安全帽、系挂好安全带、穿 好防滑鞋、紧身工作服； 3、登高作业要事先搭设好 脚手架等防坠落措施； 4、在高空人行道、屋顶以 及其它危险的高处临时作 业，要装设防护栏杆或安全 网； 5、入罐工作时要检测分析 毒物浓度、含氧量等，以确 定可否进入工作，并要有现 场监护； 6、上、下层同时进行立体 交叉作业时，中间必须搭设 严密牢固的中间隔板、罩棚 等隔离设施； 7、临边、洞口要做到“有 洞必有盖、有边必有栏”， 以防坠落； 8、对平台、栏杆、护墙以 及安全带、安全网等要定期 检查，确保完好； 9、六级以上大风、暴雨、 雷电、下雪、大雾等恶劣天 气应停止高处作业； 10、可以在平地做的作业， 尽量不要拿到高处去做，即 “高处作业平地做”； 11、加强对登高作业人员的 安全教育、培训、考核工作， 严禁违章； 12、杜绝“三违”。
物体 打击	物体坠 落	1、高处有未被固 定的物体被碰撞 或风吹等坠落； 2、工具、器具等 上下抛掷； 3、违章作业、违 章指挥、违反劳 动纪律	1、未戴好安全帽； 2、在起重或高处作业区 域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施 不牢，即将倒塌的地方 行进或停留	人员 伤亡	II	1、避免在高处作业区和其 它有坠落危险区域通过和 停留； 2、高处需要的物件必须合 理摆放并固定牢靠； 3、及时清除、加固可能倒 塌的设施； 4、加强对员工的安全意识 教育，杜绝“三违”； 5、进入现场的作业及其他 人员，应穿戴必要的防护用 品，特别是安全帽。

车辆伤害	运输车辆等	1、车辆故障（如刹车阻火器不灵等） 2、车速太快； 3、道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5、超载驾驶。	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害、财产损失	II	1、非经许可厂内应禁止车辆入内； 2、增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠马路边； 5、加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和管理； 7、行驶的车辆保证完好状态； 8、不超载、超速行驶。
------	-------	--	--	-----------	----	---

附表 3-3 公辅工程单元预先危险性分析

潜在事故	危险因素	原因	后果	危险等级	防范措施
供配电					
触电	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击	1、设备漏电； 2、安全距离不够(如架空线路、室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离等)； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别不当，或无漏电保护器； 6、建筑结构未做到“五防一通”(即防火、防水、防漏、防雨雷、防小动物和通风良好)； 7、手及人体其它部位、手持金属物体触及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 8、使用的电气设备漏电、绝缘损坏、老化等(如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体触及焊钳或焊接变压器一次，二次绕组绝缘损	人员伤亡	II~III	1、配电建筑结构、配电装置及线路要严格执行有关电气规程； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态；3、使用有足够机械强度的耐火性能的材料，采用遮栏、护罩(盖)箱体等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、架空线路、室内线路、配电设备、检修作业，应按规定要有一定安全距离； 5、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修等作业时，应采用 12V 电气设备，并要有现场监护； 7、电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意夏季的触电问题，在特殊环境下进行焊割作业要有

		坏，利用金属结构，管线或利用其它金属物作焊接回路等)； 9、在潮湿环境、金属容器中，夏季出汗情况下使用手持电动工具； 10、在潮湿环境、金属容器或狭小空间内，在夏季进行电焊作业时未落实可靠的安全措施； 11、电工违章作业，非电工进行电气作业； 12、雷击(直接雷、感应雷、雷电波侵入)等			专人监护，并有抢救后备措施； 8、根据作业场所正确选择I、II、III类手持电动工具、安装漏电保护器并根据有关要求正确作业，做到安全可靠； 9、建立健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行； 10、对职工进行电气安全教育，掌握触电急救方法； 11、定期进行安全检查，杜绝“三违” 12、对静电接地、防雷装置定期进行检查，检测、保持完好状态，使之有可靠的保护作用； 13、配电室、线路和单相电气设备、电动机、电焊机、手持电动工具、临时用电的安全作业和维护保养； 14、严禁非电工进行电气作业
电气火灾、爆炸	漏电绝缘损坏，安全距离不够，雷击，易燃易爆物质泄漏	1、线路短路、过负荷引发火灾、爆炸； 2、电缆引发火灾； 3、低压配电盘短路、引发火灾； 4、照明灯具引发火灾； 5、相线与相线或相线与地线碰到一起； 6、电缆设计选型不当；电缆线路敷设安装不当(直埋地下或电缆沟、电缆隧道、电缆桥架敷设电缆)未遵守电力规程要求； 7、布线零乱，开关、熔断器、仪表等选择不当；配电盘本身选材、绝缘、布线、防火、防尘、防湿、防雨、安装位置不当； 8、未采用防爆型或隔爆型照明灯具等； 9、在火灾危险场所使用非防爆电气设备，防爆电气设备选型错误；	人员伤亡、停产损失、财产损失	II~III	1、按电力规程布线，严禁超负荷运行； 2、按用电要求正确选用电缆，遵守电力规程要求敷设电缆线路； 3、按用电要求正确选用配电盘、用电器，并严格遵守用电规程； 4、防爆区域内的电气设备必须遵循电气防爆相关规定 5、严格遵守有关电器作业规程； 6、厂区场所电器设备不得超负荷运转； 7、防止易燃易爆物料泄漏； 8、电器设备、电线附近不得堆放可（易）燃物料。

		10、安装不具备防爆技术要求的电气线路，电气线路敷设不符合安全防爆要求； 11、电器设备、电线附近有可燃物质； 12、易燃易爆物料泄漏； 13、电器设备、电线附近有可燃物质； 14、温度达到可燃物质着火点			
变压器损坏或着火	变压器质量、油保护设施、过负荷、雷击	1、变压器质量问题； 2、变压器外部短路，内部电流剧增，电动力矩增大，绝缘损坏；3、变压器附件：冷却器、套管、潜油泵、压力释放阀、导线、分接开关等质量不合格； 4、雷击； 5、继电保护失灵； 6、消防设施不完善； 7、过负荷。	设备损坏、人员伤亡	III	1、设备选购选择质量好的变压器，严格按安装、验收； 2、大修后严格变压器局放试验标准； 3、运行中重视检查变压器密封部位，严防进入空气或水； 4、定期检查，及早发现隐患； 5、按规定定期进行电气预防性试验和红外成像测温检查； 6、完善变压监控系统； 7、健全继电保护设施和温度、电流、电压监视
冷冻、空压					
爆炸	压力容器	1、超压，安全阀未启动； 2、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 2、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 3、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 5、加强监视、防止超压； 6、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 7、锈蚀严重的压力容器应及时报废
灼烫	冷冻机	1、低温物料、泄漏； 2、作业时无意触及低温器体； 3、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成低温物料喷出； 4、密封件损坏，紧固件松动； 5、管道等破损	人员伤亡	II	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好，保温层完好无缺； 4、涉及低温物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手

					套及防护眼镜等； 5、加强对有关低温物料烫伤的预防知识和应急处理方法的培训和教育； 6、设立救护点，并配备器材和急救药品； 7、设立警示标志
给排水及消防					
潜在事故	危险因素	原因	后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	处理中产生的易燃气体	1、违规动火作业 2、压力容器、管道安全装置失效	人员伤亡、财产损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 5、加强监视、防止超压； 6、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 7、锈蚀严重的压力容器应及时报废
消防不力，使火灾爆炸事故可能扩大	消防设施年久失修，人员疏于管理	1、火灾发生时消防泵无法启动； 2、火灾发生时消防栓无法打开，水带已损坏或不够长； 3、火灾发生时现场没有应急人员或值班人员没有消防培训，不具备消防能力； 4、其他灭火器材摆放位置不正确，无法及时取用； 5、其他灭火器材失效； 6、对消防安全疏于管理； 7、未制定作业动火管理制度或执行不严格； 8、未按规定对消防设备、设施进行投入； 9、消防通道不畅或堵塞； 10、建筑物的耐火等级不符合要求； 11、消防设施长期不使用，疏于检修维护，没有备用消	火灾爆炸蔓延、扩大	II~III	1、加强消防安全管理，罐区严禁烟火；消防水泵、电机、开关、线路、管道、阀门、消防栓、水带、灭火器等消防设施专人专职定期检查、试用，并做好记录、签字备查，安全负责人每月定期和不定期抽查，确保各种设施完好率 100% 2、完善应急救援预案，每年不少于 2 次演练 3、在易燃易爆场所设置足量的报警装置 4、制定作业动火管理制度并严格执行 5、按规定对消防设备、设施进行投入 6、保证消防信道畅通无阻 7、建筑物的耐火等级必须符合《建筑设计防火规范》的规定 8、项目的消防应通过当地消防部门的验收

		防系统； 12、消防报警系统缺失或不完善			
排水故障，严重环境污染	事故性排放，污水漫流造成环境污染	1、污物堵塞水路，未及时处理；2、排水泵机械或电器故障； 3、排水管道堵塞； 4、火灾爆炸； 5、事故性泄漏； 6、操作人员和检修人员未及时发现设备设施故障，总排口未及时关闭	污水漫流，设备、物资被淹，引发严重环境污染事件	II	1. 备用电源，备用水泵； 2. 加强管道系统巡查和维护，建立快速反应的维护队伍； 3. 厂区内应设置一定容量的“清净下水”收集系统
触电		1. 水泵及动力线绝缘破坏，接地不良； 2. 无漏电保护或漏电保护失效； 3. 防护不周； 4. 违章操作； 5. 接地保护失灵； 6. 未执行安全电压规定	人员伤害	II	1. 遵守电业安全工作规程；2. 认真执行安全电压使用规定； 3. 执行接地、漏电保护器安装、使用、监察规范； 4. 正确使用电力安全防护工具； 5. 认真执行电工作业监护制
机械伤害	机械夹击、碰撞、剪切、卷入与绞碾、割刺	1. 水泵的传动部件裸露； 2. 水处理系统清渣机械传动部件、刮板； 3. 隔离、防护失缺； 4. 误操作或违章操作； 5. 个体防护不当； 6. 非从业人员意外接近； 7. 闭锁保护失灵	人员伤害、甚至死亡	II～III	1. 严格完善机械防护罩、隔离网； 2. 制定和执行安全操作规程； 3. 严格穿戴劳动保护和正确使用个体防护用品； 4. 禁止非专业岗位人员串岗操作； 5. 建立安全设施日常检查、保养制度。
淹溺及高处坠落	水处理池	1. 水处理池和事故污水池无防护或防护不当； 2. 地面湿滑； 3. 违章攀爬； 4. 违章操作； 5. 个体防护不当； 6. 监护不当	坠落入池或坠落地面造成人员伤亡	II～III	1. 操作平台应有完好的防护栏杆； 2. 制定和执行安全操作规程；3. 严格穿戴劳动保护和正确使用个体防护用品； 4. 禁止非专业岗位人员串岗操作； 5. 采用防滑地面

F4 依据的国家现行有关安全生产法律法规和部门规章 及标准的目录

F4.1 主要法律法规、规章

- 1、《安全生产法》（国家主席令第 88 号，2021 年修订）
- 2、《消防法》（国家主席令第 81 号，2021 年修订）
- 3、《职业病防治法》（国家主席令第 48 号，2018 年修订）
- 4、《劳动法》（国家主席令第 24 号，2018 年修订）
- 5、《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号，2014 年）
- 6、《突发事件应对法》（国家主席令 69 号，2007 年）
- 7、《环境保护法》（国家主席令 9 号，2014 年修订）
- 8、《长江保护法》（国家主席令第 65 号，2020 年）
- 9、《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，根据 2014 年 7 月 29 日国务院令第 653 号修正）
- 10、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，国务院令第 645 号修订）
- 11、《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号，2004 年 2 月 1 日施行）
- 12、《工伤保险条例》（国务院令第 586 号）
- 13、《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）
- 14、《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）
- 15、《监控化学品管理条例》（国务院第 190 号）
- 16、《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 455 号（第 703 号

令修订））

- 17、 《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 653 号）
- 18、 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 49 号）
- 19、 《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，总局令第 79 号修正）
- 20、 《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》（应急管理部令第 2 号）
- 21、 关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）
- 22、 《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》（应急危化二〔2021〕1 号）
- 23、 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78 号）
- 24、 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全监管总局令第 30 号，总局令第 80 号修正）
- 25、 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，总局令第 79 号修正）
- 26、 《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，总局令第 89 号修正）
- 27、 《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安委〔2020〕3 号）
- 28、 《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（原国家安全生产

产监督管理总局令〔2015〕第 77 号）

- 29、《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 79 号）
- 30、《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 80 号）
- 31、《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 44 号，根据 2015 年 2 月 26 日国家安全监管总局令第 80 号修正）
- 32、《危险化学品登记管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 53 号，2012 年 8 月 1 日起施行）
- 33、《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》（原国家安全监管总局令第 89 号）
- 34、《中国气象局关于修改<防雷减灾管理办法>的决定》（中国气象局令第 24 号，2013 年 6 月 1 日施行）
- 35、《特种设备作业人员监督管理办法》（原国家质量技术监督检验检疫总局令第 140 号，2011 年 7 月 1 日起施行）
- 36、《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号发布，交通运输部令 2016 年第 36 号令修正）
- 37、《仓库防火安全管理规则》（公安部令第 6 号，1990 年 4 月 10 日起施行）
- 38、国务院安全生产委员会印发《关于进一步强化安全生产责任制落实坚决防范遏制重大事故的若干措施》的通知（安委〔2022〕6 号）
- 39、应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录的通

知（应急〔2020〕84 号）

- 40、 国家安全监管总局关于印发《化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定》、《烟花爆竹企业保障生产安全十条规定》和《油气罐区防火防爆十条规定》的通知（安监总政法〔2017〕15 号）
- 41、 国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知（安监总管三〔2017〕121 号）
- 42、 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）
- 43、 《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办〔2008〕26 号）
- 44、 《危险化学品目录》(2015 年版)
- 45、 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）
- 46、 《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》（安监总危化〔2007〕255 号）
- 47、 《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87 号）
- 48、 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）
- 49、 《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）
- 50、 《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（安监总局、科技部、工信部〔2017〕19 号）

- 51、 《关于贯彻实施<危险化学品安全管理条例>的意见》（皖安监三〔2011〕183 号）
- 52、 《关于贯彻实施<危险化学品建设项目安全监督管理办法>的意见》（皖安监三〔2012〕34 号）
- 53、 《关于印发危险化学品非煤矿山建设项目安全设施“三同时”暂行规定的通知》（皖安监法〔2015〕29 号）
- 54、 《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62 号）
- 55、 《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）
- 56、 《国家安监总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）
- 57、 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）
- 58、 《国家安全监管总局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》（安监总管三〔2013〕3 号）
- 59、 《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）
- 60、 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）
- 61、 《特别管控危险化学品目录（第一版）（2020 年）》
- 62、 应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号）
- 63、 应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知（应急〔2020〕84 号）
- 64、 《安徽省安全生产条例》（安徽省人民代表大会常务委员会

公告第 92 号，2017 年）

- 65、《合肥市燃气管理条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告第 22 号,2022 年）
- 66、《全省危险化学品领域安全防控检测信息系统建设实施方案》（皖安监三〔2018〕122 号）
- 67、《关于印发〈安徽省危险化学品领域安全防控监测信息系统数据采集处理实施指南（试行）〉的通知》（皖安办函〔2019〕65 号）
- 68、《关于印发〈安徽省危险化学品领域安全防控监测信息系统运行机制（试行）〉的通知》（皖应急〔2020〕25 号）
- 69、《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）
- 70、《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘〔2021〕93 号）
- 71、《安徽省应急管理厅关于切实加强危险化学品建设项目安全设施设计审查管理的通知》（皖应急函〔2021〕56 号）
- 72、《安徽省应急管理厅关于严格控制高风险危险化学品建设项目的通知》（皖应急函〔2021〕89 号）
- 73、《安徽省经济和信息化厅 安徽省发展和改革委员会 安徽省自然资源厅 安徽省生态环境厅 安徽省应急管理厅关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料函〔2022〕73 号）
- 74、《安徽省经济和信息化厅关于印发《安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠论证实施办法（暂行）》的通知》（皖经信安全函〔2021〕181 号）
- 75、《合肥市危险化学品禁止、限制和控制目录》（合安办〔2021〕

69 号)

76、《关于印发合肥循环经济示范园危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）的通知》（合循管〔2021〕 23 号）

77、其他有关法律法规和规定

F4.2 主要技术标准、规范和规程

- 1、《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
- 2、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
- 3、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）
- 4、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- 5、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- 6、《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）
- 7、《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分物理因素》（GBZ 2.2-2007）
- 8、《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）
- 9、《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-99）
- 10、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）
- 11、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
- 12、《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）
- 13、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）
- 14、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年

版)

- 15、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）
- 16、《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- 17、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 年版）
- 18、《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020 版）
- 19、《石油化工构筑物抗震设计规范》（SH3147-2004）
- 20、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）
- 21、《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）
- 22、《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）
- 23、《工业建筑防腐设计规范》（GB50046-2008）
- 24、《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019）
- 25、《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）
- 26、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）
- 27、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
（GB/T50493-2019）
- 28、《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T42300-2022）
- 29、《危险化学品危险品仓库储存通则》（GB15603-2022）
- 30、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）
- 31、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- 32、《危险货物品名表》（GB12268-2012）
- 33、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB 12463-2009）
- 34、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）
- 35、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）
- 36、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）

- 37、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》
（GB39800.2-2020）
- 38、《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）
- 39、《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB50079-2022）
- 40、《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）
- 41、《安全色》（GB 2893-2008）
- 42、《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）
- 43、《消防安全标志第 1 部分：标志》（GB13495.1-2015）
- 44、《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）
- 45、《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）
- 46、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- 47、《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
- 48、《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
- 49、《电气设备安全设计导则》（GB/T 25295-2010）
- 50、《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- 51、《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- 52、《交流电气装置接地设计规范》（GB 50065-2011）
- 53、《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB 13955-2005）
- 54、《石油化工建设工程施工安全技术标准》（GB/T50484-2019）
- 55、《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）
- 56、《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）
- 57、《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）

- 58、《化工企业静电接地设计规程》 (HG/T 20675-1990)
- 59、《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014)
- 60、《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016)
- 61、《仪表供电设计规范》 (HG/T 20509-2014)
- 62、《仪表供气设计规范》 (HG/T 20510-2014)
- 63、《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T 20511-2014)
- 64、《石油化工储运系统罐区设计规范》 (SH/T 3007-2014)
- 65、《储罐区防火堤设计规范》 (GB 50351-2014)
- 66、《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GBT 50770-2013)
- 67、《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》 (SH3009-2013)
- 68、《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ 3009-2007)
- 69、《化学品作业场所安全警示标志规范》 (AQ 3047-2013)
- 70、《化工企业劳动防护用品选用及配备》 (AQ/T3048-2013)
- 71、《安全评价通则》 (AQ 8001-2007)
- 72、其他有关标准规范和规定

F5 化学品危险特性表

附表 5-1 乙 炔

名称	中文名：乙炔、电石气	英文名：acetylene; ethyne
	分子式：C ₂ H ₂	分子量：26.04
成分/组成	纯品 有害物成分 浓度 CAS No. 乙炔 74-86-2	
危险性概述	危险性类别：第 2.1 类 易燃气体 侵入途径：吸入 健康危害：具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯性窒息。急性中毒：暴露于 20%浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头疼、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严惩者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意 环境危害：对环境有害 燃爆危险：易燃，与空气混合形成爆炸性混合物	
急救措施	皮肤接触：不会通过该途径接触 眼睛接触：不会通过该途径接触 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进入人工呼吸。就医 食入：不会通过该途径接触	
消防措施	危险特性：极易燃烧、爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。在加压条件下易引起爆炸，当压力大于 151.95kPa，温度超过 550℃时即发生爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等化合物生成爆炸性物质 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉 灭火注意事项及措施：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	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服，尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或控坑收容产生的大量废水。如有可能，将学习漏出气用排风机送至空旷地方或装适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。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。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备 储存注意事项：乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备	
接触控制/个体防护	职业接触限值：中国 MAC(mg/m ³)：未制定标准 前苏联 MAC(mg/m ³)：未制定标准 监测方法：无资料 工程控制：生产过程密闭，全面通风 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。	

	眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜 身体防护：穿防静电工作服 手防护：戴一般作业防护手套 其他防护：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护	
理化特性	外观与性状：无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味	
	pH 值：无意义	
	熔点（℃）：-81.8(119kPa)	相对密度（水=1）：0.62（-82℃）
	沸点（℃）：-83.8	相对蒸汽密度（空气=1）：0.91
	饱和蒸气压（kPa）：4460（20℃）	燃烧热（kJ/mol）：-1298.4
	临界温度（℃）：35.2	临界压力（MPa）：6.19
	辛醇/水分配系数：0.37	
	闪点（℃）：-17.7（CC）	爆炸上限（V%）：82
	引燃温度（℃）：305	爆炸下限（V%）：2.5
	溶解性：微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯	
主要用途：是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的单体，也用于氧炔焊割		
稳定性和反应性	稳定性：稳定 禁配物：强氧化剂、强酸、卤素 避免接触的条件：无资料 聚合危害：易聚合 分解产物：碳、氢	
毒理学资料	急性毒性：无资料 亚急性和慢性毒性：动物长期吸入非致死性浓度本品，出现血红蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。尸检有支气管炎、肺炎、肺水肿、肝充血和脂肪浸润 刺激性：无资料	
生态学资料	生态毒性：无资料 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料 其它有害作用：该物质对环境可能有害，对水体应给予特别注意	
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：建议用焚烧法处置 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。把空容器归还厂商	
运输信息	危险货物编号：21024 UN 编号：1001 包装标志：易燃气体 包装类别：II 类包装 包装方法：钢质气瓶 运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。运装该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放	
法规信息		
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位：	

	修改说明： 其他信息：
--	----------------

附表 5-2 氢氧化钾

名称	中文名：氢氧化钾；苛性钾	英文名：potassium hydroxide；Caustic potash
成分/组成	混合物 有害物成分 浓度 CAS No. 氢氧化钾 90.0% 1310-58-3	
危险性概述	危险性类别：第 8.2 类 碱性腐蚀品 侵入途径：吸入、食入 健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克 环境危害：对水体可造成污染 燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医	
消防措施	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性 有害燃烧产物：可能产生有害的毒性烟雾 灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤 灭火注意事项及措施：无资料	
泄漏应急处理	应急处理：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），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅 储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物	
接触控制/个体防护	职业接触限值：中国 MAC（mg/m ³ ）：2 美国（ACGIH）TLV-C（mg/m ³ ）：2 监测方法：火焰原子吸收光谱法 工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护 身体防护：穿橡胶耐酸碱服 手防护：戴橡胶耐酸碱手套 其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人卫生	
理化	外观与性状：纯品为白色半透明晶体，工业品为灰白、蓝绿或淡紫色片装或状固体。易潮解	

特性	pH 值：13.5（0.1mol/L 水溶液）	熔点（℃）：360~406
	沸点（℃）：1320~1324	相对密度（水=1）：2.04
	相对蒸汽密度（空气=1）：无资料	饱和蒸气压（kPa）：0.13（719℃）
	燃烧热（kJ/mol）：无资料	临界温度（℃）：无资料
	临界压力（MPa）：无意义	辛醇/水分配系数：无资料
	闪点（℃）：无意义	引燃温度（℃）：无意义
	爆炸下限（V%）：无意义	爆炸上限（V%）：无意义
	溶解性：易溶于水、乙醇，微溶于乙醚	
	主要用途：可用作醚、破乳剂、净洗剂、表面活性剂等等的催化剂，也用于医药、染料、轻工等工业	
稳定性和反应性	稳定性：稳定 禁配物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、酸酐、酰基氯 避免接触的条件：潮湿空气 聚合危害：不聚合 分解产物：氧化钾	
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ ：273mg/kg（大鼠经口） 刺激性：家兔经皮：50mg（24h），重度刺激 家兔经眼：1 mg（24h），度刺激（用水冲洗）	
生态学资料	生态学资料：TLm：80ppm（24h）（食蚊鱼） 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料 其它有害作用：由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意	
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：中和、稀释后，排入废水系统 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规	
运输信息	危险货物编号：82002 UN 编号：1813 包装标志：腐蚀品 包装类别：II 类包装 包装方法：固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱 运输注意事项：铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备	
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定	
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：	

附表 5-3 丙 烷

化学 品标 识	化学品中文名 丙烷 化学品英文名 propane;dimethyl methane 分子式 C ₃ H ₈ 相对分子质量 44.11 化学品的推荐及限制用途 用作燃料和冷冻剂，制造乙烯和丙烯的原料，也用于有机合成
危险 性概 述	紧急情况概述 极易燃气体，内装加压气体：遇热可能爆炸 GHS 危险性类别 易燃气体，类别 1；加压气体 标签要素 象形图 警示词 危险 危险性说明 极易燃气体，内装加压气体：遇热可能爆炸 防范说明 预防措施 远离热源、火花、明火、热表面。禁止吸烟 事故响应 漏气着火：切勿灭火，除非漏气能够安全地制止。如果没有危险，消除一切点火源 安全储存 防日晒。存放在通风良好的地方 废弃处置 物理和化学危险 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物 健康危害 急性中毒 吸入丙烷后仅有不同程度头晕。工业生产中常接触到的是丙烷、乙烷或丁烷等混合气体，可引起头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等症状，严重时表现为麻醉状态及意识丧失。接触液态本品可引起冻伤 慢性影响 长期低浓度吸入丙烷、丁烷者，出现神经衰弱综合征及多汗、脉搏不稳定、立毛肌反射增强、皮肤划痕症等自主神经功能紊乱现象，并有发生肢体远端感觉减退者 环境危害 对环境可能有害
成分/ 组成 信息	物质 混合物 组分 浓度 CAS No. 丙烷 74-98-6
急救 措施	吸入 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触 如发生冻伤，用温水(38~42℃)复温，忌用热水或辐射热，不要揉搓。就医 对保护施救者的忠告 根据需要使用个人防护设备 对医生的特别提示 对症处理
消防 措施	灭火剂 用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火 特别危险性 易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触发生猛烈反应。气体比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。燃烧生成有害的一氧化碳 灭火注意事项及防护措施 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束
泄漏 应急 处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。液化气体泄漏时穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源 环境保护措施 防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料 隔离泄漏区直至气体散尽
操作 处置 与储	操作注意事项 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。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。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，

存	防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备 储存注意事项 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备
接触控制/个体防护	职业接触限值 中国 未制定标准 美国(ACGIH) 未制定标准 生物接触限值 未制定标准 监测方法 空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准 工程控制 生产过程密闭，全面通风 个体防护装备 呼吸系统防护 一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下佩戴过滤式防毒面具(半面罩) 眼睛防护 一般不需要特殊防护，高浓度接触时可能安全防护眼镜 皮肤和身体防护 穿防静电工作服 手防护 戴一般作业防护手套
理化特性	外观与性状 无色液化气体，纯品无臭 pH 值 无意义 熔点(°C) -189.7 沸点(°C) -42.1 相对密度(水=1) 0.58(-44.5°C) 相对蒸气密度(空气=1) 1.6 饱和蒸气压(kPa) 840(20°C) 燃烧热(kJ/mol) -2217.8 临界温度(°C) 96.8 临界压力(MPa) 4.25 辛醇/水分配系数 2.36 闪点(°C) -104 自燃温度(°C) 450 爆炸下限(%) 2.1 爆炸上限(%) 9.5 分解温度(°C) 无资料 黏度(mPa•s) 无资料 溶解性 微溶于水，溶于乙醇、乙醚
稳定性和反应性	稳定性 稳定 危险反应 与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险 避免接触的条件 无资料 禁配物 强氧化剂、强酸、强碱、卤素 危险的分解产物 无资料
毒理学资料	急性毒性 无资料 皮肤刺激或腐蚀 无资料 眼睛刺激或腐蚀 无资料 呼吸或皮肤过敏 无资料 生殖细胞突变性 无资料 致癌性 无资料 生殖毒性 无资料 特异性靶器官系统毒性-一次接触 无资料 特异性靶器官系统毒性-反复接触 动物暴露于以丙烷为主的混合气 8.53~12.16g/m³,每天 2h, 共 6 个月,神经活动先抑制,后期兴奋,血红蛋白轻度减少,体温调节轻度改变。肺少量出血,肝和肾轻度蛋白变性 吸入危害 无资料
生态学资料	生态毒性 无资料 持久性和降解性 生物降解性 无资料 非生物降解性 无资料

	潜在的生物累积性 根据 Kow 值预测，该物质的生物累积性可能较弱 土壤中的迁移性 根据 Kow 值预测，该物质可能易发生迁移
废弃 处置	废弃化学品 用焚烧法处置 污染包装物 将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置 废弃注意事项 处置前应参阅国家和地方有关法规
运输 信息	联合国危险货物编号(UN 号) 1978 联合国运输名称 丙烷 联合国危险性类别 2.1 包装类别?包装标志 海洋污染物 否 运输注意事项 本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放
法规 信息	下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定。 中华人民共和国职业病防治法 职业病分类和目录：未列入 危险化学品安全管理条例 危险化学品目录：列入。易制爆危险化学品名录：未列入。重点监管的危险化学品名录：未列入。GB 18218—2009《危险化学品重大危险源辨识》(表 1)：未列入 使用有毒物品作业场所劳动保护条例 高毒物品目录：未列入 易制毒化学品管理条例 易制毒化学品的分类和品种目录：未列入 国际公约 斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入
其他 信息	编写和修订信息 缩略语和首字母缩写 培训建议 参考文献 免责声明

附表 5-4 2-吡咯酮（ α -吡咯烷酮）

化学 品标 识	化学品中文名 2-吡咯酮;4-丁内酰胺 化学品英文名 2-pyrrolidone;r-butyrolactam 分子式 C ₄ H ₇ NO 分子量 85.1045 化学品的推荐及限制用途：用作增塑剂、聚合剂、杀虫剂等溶剂
危险 性概 述	紧急情况概述：造成严重眼刺激 GHS 危险性类别：严重眼损伤/眼刺激，类别 2 标签要素 象形图 警示词警告 危险性说明 造成严重眼刺激 防范说明 预 防 措 施 避免接触眼睛、皮肤，操作后彻底清 洗。戴防护眼镜、防护面罩 事故响应 如接触眼睛：用水细心冲洗数分钟。如 戴隐形眼镜并可方便地取出，取出隐形眼 镜， 继续冲洗。如果眼睛刺激持续：就医 安 全 储 存 一 废 弃 处 置 一 物理和化学危险 可燃，其粉体与空气混合，能形成爆炸 性混合物 健康危害 摄入、吸入或经皮吸收对身体有害。其蒸气 and 气溶胶对眼睛、黏膜、呼吸道、皮

	肤有刺激作用 环境危害 对环境可能有害
成分/组成信息	√ 物质 混合物 组分 浓度 CAS No. 2-吡咯酮 616-45-5
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如 呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺 复苏术。就医 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医 食 入： 漱口，饮水。就医 对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备 对医生的特别提示 对症处理
消防措施	灭火剂：用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火 特别危险性：可燃。遇明火能燃烧。与氧化剂可发生反应。受热分解放出有毒的氧化氮烟气 灭火注意事项及防护措施：消防人员必须佩戴防毒面具、 穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场 移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结 束。处在火场中的容器若已变色或安全泄压装置发出 声音，必须马上撤离
泄漏应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：根据液体 流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从 侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源。建议 应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防毒服。穿上 适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源 环境保护措施：防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或有限空间 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：少量 泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内
操作处置与储存	操作注意事项：密操作，局部排风，操作人员必须经过 专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩题自 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。防止物 雾或粉尘泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂， 原剂、酸类、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患 漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。应与氧化剂 还原剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌德 储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有建 漏应急处理设备和合适的收容材料
接触控制 / 个体防护	职业接触限值 中 国 未制定标准 美国(ACGIH) 未制定标准 生物接触限值 未制定标准 监测方法 空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物 监测检验方法：未制定标准 工程控制 密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备 个体防护装备 呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴过 滤式防尘呼吸器；可能接触其蒸气时，应该佩盖 过滤式防毒面具(半面罩) 眼睛防护 戴化学安全防护眼镜 皮肤和身体防护 穿防毒物渗透工作服 手防护 戴橡胶手套
理化特性	外 观 与 性 状 无色至淡黄色液体或结晶 pH 值：无 资 料 熔点(°C)：23~25 沸点(°C)： 245 相 对 密 度 (水 = 1)：1.12 相对蒸气密度(空气=1)：2.9

	饱和蒸气压 (kPa) : 1.33(122°C) 临界压力(MPa) : 无资料 闪点(°C) : 129 爆炸下限 (%) : 无资料 分解温度(°C) : 无资料 燃烧热(kJ/mol): -2290.6 溶解性溶于水、乙醇、乙醚、氯仿、乙酸乙酯等多影机溶剂 辛醇/水分配系数: 无资料 自燃温度 (°C) 145 爆炸上限 (%) 无资料 黏度(mPa •s) 13.3(25°C) 临界温度 (°C) 523
稳定性和反应性	稳定性 稳定 危险反应与强氧化剂、强碱、强酸、强还原剂等禁 发生反应 避免接触的条件 受热 禁配物 强氧化剂、强碱、强酸、强还原剂 危险的分解产物 氮氧化物
毒理学信息	急性毒性 LDo:328mg/kg (大鼠经口);6500mg/kg(豚鼠经口) 皮肤刺激或腐蚀: 无资料 呼吸或皮肤过敏: 无资料 致癌性: 无资料 特异性靶器官系统毒性-一次接触: 无资料 特异性靶器官系统毒性-反复接触: 无资料 吸入危害: 无资料 眼睛刺激或腐蚀: 无资料 生殖细胞突变性: 无资料 生殖毒性: 无资料
生态学信息	生态毒性 LC50:4600~10000mg/L(96h)(斑马鱼) (OECD 203); EC50:>500mg/L(48h)(大型蚤); ErC50:>500mg/L(72h)(Scenedesmus subspicatus) 持久性和降解性 生物降解性易快速生物降解 (OECD 301D) 非生物降解性: 无资料 潜在的生物累积性: 根据 Kow 值预测, 该物质的生物累积性可能较弱 土壤中的迁移性: 根据 Kow 值预测, 该物质可能易发生迁移
废弃处置	废弃化学品: 建议用焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物通过洗涤器除去 污染包装物: 将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置 废弃注意事项: 处置前应参阅国家和地方有关法规。把倒 空的容器归还厂商或在规定场所掩埋
运输信息	联合国危险货物编号 (UN 号) 联合国运输名称 包装类别 海洋污染物 否 联合国危险性类别 包装标志 运输注意事项 运输前应先检查包装容器是否完整、密封, 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠 落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加 剂混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消 防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居 民区和人口稠密区停留
法规信息	下列法律、法规、规章和标准, 对该化学品的管理作了相应的规定。 中华人民共和国职业病防治法 职业病分类和目录: 未列入 危险化学品安全管理条例危险化学品目录: 列入。易制爆危险化学品名录: 未列入。重点监管的危险化学品名录, 未列入。GB 18218—2009《危险化学品重大危险源辨识》(表 1; 未列入 使用有毒物品作业场所劳动保护条例: 高毒物品目录: 未列入 易制毒化学品管理条例: 易制毒化学品的分类和品种置录: 未列入 国际公约 斯德哥尔摩公约: 未列入。鹿特丹公约, 未列入。蒙特利尔议定书: 未列入
其他信息	编写和修订信息 缩略语和首字母缩写 培训建议 参考文献

	免责声明
--	------

附表 5-5 氮

名称	中文名：氮；氮气	英文名：nitrogen；nitrogen gas
	分子式：N ₂	分子量：28.01
成分/组成	有害物成分 浓度 CAS No. 氮 7727-37-9	
危险性概述	危险性类别：第 2.2 类 不燃气体 侵入途径：吸入 健康危害：常压下氮气无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当氮气浓度大于 84%时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部硅片感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触引起严重冻伤 环境危害：无环境危害 燃爆危险：不燃，无特殊燃爆特性	
急救措施	皮肤接触：如发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医 眼睛接触：一般不会通过该途径接触 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：不会通过该途径接触	
消防措施	危险特性：若遇高热，容器内压力增大，有开裂和爆炸的危险 有害燃烧产物：无意义 灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 灭火注意事项及措施：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处	
泄漏应急处理	大量泄漏：根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备 储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温度不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备	
接触控制/个体防护	职业接触限值：未制定标准 监测方法：无资料 工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护。当作业场所空气中氧浓度低于 18%时，必须配戴空气呼吸器、氧器呼吸器或长管面具 眼睛防护：一般不需要特殊防护 身体防护：穿一般作业工作服 手防护：戴一般作业防护手套 其他防护：避免高浓度吸入，限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护	

理化特性	外观与性状：无色无味压缩气体	
	pH 值：无意义	熔点（℃）：-209.8
	沸点（℃）：-195.6	相对密度（水=1）：0.81（-196℃）
	相对蒸汽密度（空气=1）：0.97	饱和蒸气压（kPa）：1026.42（-173℃）
	燃烧热（kJ/mol）：无意义	临界温度（℃）：-147
	临界压力（MPa）：3.40	辛醇/水分配系数：0.67
	闪点（℃）：无意义	引燃温度（℃）：无意义
	爆炸下限（V%）：无意义	爆炸上限（V%）：无意义
	溶解性：微溶于水、乙醇，溶于液氨	
稳定性和反应性	主要用途：用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂、冷冻剂等	
	稳定性：稳定	
	禁配物：无资料	
	避免接触的条件：无资料	
	聚合危害：不聚合	
毒理学资料	分解产物：无意义	
	急性毒性：无资料	
生态学资料	刺激性：无资料	
	生态毒性：无资料	
生态毒理学资料	生物降解性：无资料	
	非生物降解性：无资料	
废弃处置	废弃物性质：无废弃物	
	废弃处置方法：废气直接排入大气	
运输信息	废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规	
	危险货物编号：22005（压缩）；22006（液化）	
法规信息	UN 编号：1066（压缩）；1977（液化）	
	包装标志：不燃气体	
其他信息	包装类别：III类包装	
	包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱	
其他信息	运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放	
	中华人民共和国安全生产法；中华人民共和国防治法；中华人民共和国环境保护法；危险化学品安全管理条例；安全生产许可证条例；工作场所有害因素职业接触限值；危险化学品名录	
其他信息	参考文献：	
	填表部门：	
其他信息	数据审核单位：	
	修改说明：	
其他信息	其他信息：	

F6 收集的文件、资料目录

- 1、企业法人营业执照
- 2、安徽省第一批化工园区批复
- 3、项目预审赋码的函
- 4、项目技术来源证明材料
- 5、安全评价报告审查意见
- 6、项目安全审查专家个人意见
- 7、安全评价委托书



照 执 业 营

统一社会信用代码
91340100752957868G(1-1)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多信息、
备案、许可、五

名称 中盐安徽红四方股份有限公司

壹拾亿圆整
本
資
串
挂

类型 其他股份有限公司（非上市）

成立日期 2003年07月24日

罗斌
法定代表人

	短期	长期
营业		
资产		
负债		
所有者权益		

国
规
督
经

许可项目：危险化学品生产；危险化学品经营；特种设备检验检测；肥料生产；农药零售；食品添加剂生产；食品销售；餐饮服务；住宿服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；专用化学产品制造（不含危险化学品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）；日用化学产品制造；日用化学产品销售；合成材料制造（不含危险化学品）；合成材料销售；化肥销售；土壤与肥料的生产加工；食品添加剂研发；生物农药技术研发；住房租赁；特种设备销售（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）

住所 合肥循环经济示范园经六路东、纬五路北
侧

登记机关



2021年10月23日

国家企业信用信息公示系统网址:

<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示

国家市场监督管理总局

安徽省人民政府

皖政秘〔2021〕93 号

安徽省人民政府关于 同意认定第一批安徽省化工园区的批复

省发展改革委、省经济和信息化厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急厅：

《关于审定第一批安徽省化工园区名单的请示》（皖发改产业〔2021〕164 号）悉。经研究，现批复如下：

一、经各市申报、第三方专业机构评估和省有关部门审核，同意认定第一批安徽省化工园区。各化工园区四至范围由省自然资源厅依法核定。各市、各有关部门要加强对各化工园区跟踪监管和评估问效，今后每 5 年组织开展一次复核，对复核未通过且不能按期整改到位的，一律撤销化工园区认定。

二、各化工园区要立足产业集聚、布局集中、用地集约的原则，科学组织编制和修订产业发展规划，进一步完善提升产业定位和主导产业链，切实提高规划建设、安全监管、污染防治、应急救援和公共服务能力水平。

三、各市人民政府要严格落实属地责任，强化对化工园区安

全风险管控，坚持分类引导，严格项目管理，全面提升化工产业本质安全水平。

四、省应急厅要对照《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》等，深入开展安全风险精准化排查评估分级工作。省发展改革委、省经济和信息化厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急厅等有关部门要加强指导服务，按职责分工落实监管要求，推动全省化工园区实现高质量发展。

附件：第一批安徽省化工园区名单



附件

第一批安徽省化工园区名单

序号	所在市	园区名称	规划面积 (单位：平方公里)
1	合肥市	合肥新站化工园区	5.59
2		合肥经开化工园区	1.9
3		合肥巢湖化工园区	0.69
4		合肥肥东化工园区	6.94
5		合肥庐江化工园区	4
6	淮北市	淮北临涣化工园区	8.48
7		淮北濉溪化工园区	3.2
8	亳州市	亳州涡阳化工园区	2.8
9	宿州市	宿州经开化工园区	6.99
10		宿州萧县化工园区	3.65
11	蚌埠市	蚌埠淮上化工园区	7.7
12		蚌埠固镇化工园区	4
13	阜阳市	阜阳太和化工园区	2.96
14		阜阳颍东化工园区	7.74
15		阜阳颍上化工园区	3.53
16	淮南市	淮南经开化工园区	1.59
17		淮南潘集化工园区	7.24
18	滁州市	滁州定远化工园区	17.53
19		滁州来安化工园区	2.27
20		滁州全椒化工园区	2.92
21		滁天长化工园区	2.35
22		滁州明光化工园区	3.75

合肥市发展和改革委员会

合发改审批函〔2023〕6 号

关于中盐安徽红四方股份有限公司 精化 5000 吨/年 N-乙基吡咯烷酮（NVP） 扩建项目预审赋码的函

肥东县人民政府：

你们报来《肥东县人民政府关于审议中盐安徽红四方股份有限公司精化 5000 吨/年 N-乙基吡咯烷酮（NVP）扩建项目的请示》（东政请〔2023〕8 号）及有关材料收悉。

根据《安徽省人民政府办公厅关于促进我省化工产业健康发展的意见》（皖政办〔2012〕57 号）、《合肥市主导产业配套新材料发展专题会纪要》（2018 第 45 号）和市领导批示精神，结合你们组织的初审和专家审查意见，现对该项目先期予以赋码，开展下列前期工作：

- 一、环境影响评价报告；
- 二、安全生产条件报告；
- 三、投资项目节能报告。

该项目赋码：2302-340100-04-01-343146

本赋码仅作为项目单位开展上述前期工作之用，不作为项目建设依据，不得作为他用。

请你们督促项目单位尽快开展项目前期工作，待上述前期工作完成后，按程序报我委备案。



BSJ 1812

编号：XY/AQ- YSPJ-2016-017

中盐安徽红四方股份有限公司
3.1 万吨/年吡咯烷酮系列产品项目
安全验收评价报告
(报批稿)

建设单位：中盐安徽红四方股份有限公司

建设单位法定代表人：朱枫

建设项目单位：中盐安徽红四方股份有限公司

建设项目单位主要负责人：方立贵

建设项目单位联系人：朱仁锁

建设项目单位联系电话：13965096850

2016 年 7 月

中盐安徽红四方股份有限公司

3.1 万吨/年吡咯烷酮系列产品项目安全验收评价报告

表 2.2-6 原辅材料、中间产品和产品的名称、数量和储存情况表

类别	名称	性状	规格%	年耗(产)量(t)	日常储量(t)	储存方式
原辅材料	1,4 丁二醇	液体	99.5	11308	760	罐区储罐储存
	液氨	液化气体	99.8	1366	0.26 (在线量)	由公司的合成氨车间提供, 管道输送至项目生产场所, 不储存
	一甲胺	液化气体	99.2	3563	97.2	罐区储罐储存
	乙炔	气态	98.7	$1.4 \times 10^5 \text{ Nm}^3$	0.25 (在线量)	由公司的子公司(安徽天辰化工股份有限公司)提供, 管道输送至项目生产场所, 不储存
	碘	固体粉末	99.5	167.9	10	原料及液体产品库中存放
	氢氧化钾	液态	38	521	20	罐区储罐储存
	氢氧化钠	液态	30	186	35	罐区储罐储存
	过氧化氢	液态	35	20.4	0.55	桶装, 化学品库存放
	引发剂 C	液态	75	2.67	0.085	桶装, 化学品库存放
	氨水	液态	28	14	0.4	桶装, 化学品库存放
	丙烷	气态	95	$5.4 \times 10^4 \text{ Nm}^3$	0.15 (瓶装及在线量)	未设专用储存场所, 在生产现场放置供当班使用的丙烷钢瓶, 由供货方及时配送
	天然气	气态	含甲烷 97.5	$2.1 \times 10^6 \text{ Nm}^3$	0.014 (在线量)	来自园区天然气主管道, 不储存
	氮气	气态	99.8	$2.5 \times 10^6 \text{ Nm}^3$	0.11 (在线量)	由公司的电化车间提供, 管道输送至项目生产场所, 不储存
	导热油	液态	含二苯醚: 73%; 含联苯: 27%	初装量 25	25 (在线量)	每年补充量很小, 不储存, 由厂家及时发货
中间产品	γ -丁内酯	液体	99.5	10000	760	罐区储罐储存
	2-吡咯烷酮	液体 (25℃以上)	99.0	3830	/	和最终产品同在罐区储罐储存

中盐安徽红四方股份有限公司 3.1 万吨/年吡咯烷酮系列产品项目安全验收评价报告

类别	名称	性状	规格%	年耗(产)量(t)	日常储量(t)	储存方式
	N-乙基吡咯烷酮	液态	99.8	4500	/	和最终产品同在罐区储罐储存
	聚乙烯基吡咯烷酮(K-30)	固体粉末	95	850	/	和最终产品同医药产品库储存
最终产品	2-吡咯烷酮	液体(25℃以上)	99.0	2170	200	罐区储罐储存
	N-甲基吡咯烷酮	液体	99.8	10000	400	罐区储罐储存
	N-乙基吡咯烷酮	液态	99.8	500	80	罐区储罐储存
	聚乙烯基吡咯烷酮(K-15)	固体粉末	95	1000	50	医药产品库储存
	聚乙烯基吡咯烷酮(K-30)	固体粉末	95	1150	60	医药产品库储存
	聚乙烯基吡咯烷酮(K-90)	灰色粉末	95	1000	50	医药产品库储存
	交联聚维酮	白色粉末	95	1000	50	医药产品库储存
	聚维酮碘	粉末	95	1000	50	医药产品库储存
副产物	混合气(主要成分为氢气)	气体	/	460	0.009(在线量)	电化车间正常生产时,由管道输送至其燃气锅炉作为燃料;电化车间停产时,输送至项目东北角的火炬燃烧
	废有机物	液体	/	2666	60	罐区储罐储存,部分桶装在原料及液体产品库中存放待运出

2.2.5 工艺流程、主要装置设施的布局、及其与上下游装置关系

2.2.5.1 工艺流程

(1) γ-丁内酯（GBL）生产工艺流程

2) 工艺流程框图

N-乙基吡咯烷酮（VP）生产的工艺流程框图见图 2-4。

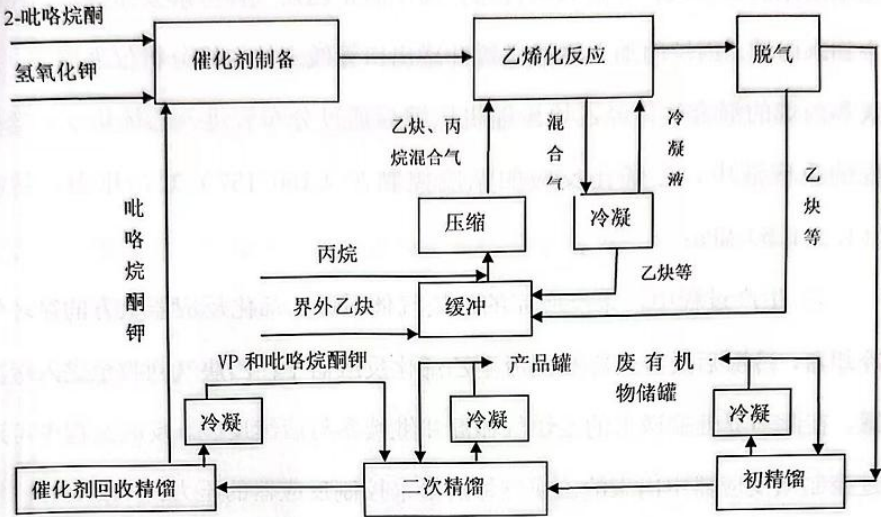


图 2-4 N-乙基吡咯烷酮（VP）生产工艺流程框图

3) 工艺流程简述

N-乙基吡咯烷酮（VP）是由 2-吡咯烷酮（2-PY）和乙炔在催化剂吡咯烷酮钾的作用下反应生成。吡咯烷酮钾由 2-吡咯烷酮（2-PY）和氢氧化钾溶液反应制得。

- ① 来自储罐区的 2-吡咯烷酮（2-PY）及氢氧化钾溶液和经 PY 塔回收的吡咯烷酮钾被相应的料泵输送至催化剂制备反应釜中进行催化剂制备；
- ② 催化剂制备反应釜在真空下操作，反应温度通过反应釜中的加热盘管控制，制备温度控制在 90℃左右；
- ③ 生成的催化剂和由储罐区输送来的 2-吡咯烷酮（2-PY）在催化剂制备反应釜和混合，混合物料再通过乙烯化反应器进料泵送至乙烯化反应器；

④ 乙烯化反应器为列管式反应器, 管程通入蒸汽对物料进行加热; 壳程为物料反应场所。由公司的子公司 (安徽天辰化工股份有限公司) 通过管道输送来的乙炔气体先进入缓冲罐, 为了防止乙炔气体分解发生爆炸, 在其中加入丙烷。丙烷的加入量通过缓冲罐出口管线上的在线分析仪来调节。乙炔和丙烷的混合气体经乙炔压缩机压缩后通过分布管进入乙烯化反应器壳程的反应液中, 乙烯化反应的温度控制在 $(150-157)^{\circ}\text{C}$, 压力保持在 $(1.2-1.5)\text{MPa}$;

⑤ 生产过程中, 未反应完的乙炔气体通过乙烯化反应器上方的循环气冷却器, 冷凝后反应液冷凝回流至乙烯化反应器中; 乙炔气回收至进入缓冲罐, 在此与界外输送来的乙炔气体混和继续参与后续反应。反应过程中可通过控制从反应器中出来的乙炔气体的量来控制反应器的压力;

⑥ 反应后的反应液流入脱气槽, 在脱气槽脱去其中夹带的气体 (气体进入缓冲罐) 后用脱气槽输送泵输送至粗品 VP 贮槽中, 然后再通过粗品 VP 进料泵输送至精馏系统的轻组分塔;

⑦ 进入轻组分塔中的粗品 N-乙基吡咯烷酮 (VP) 物料在塔釜液泵、轻组分塔再沸器和轻组分塔塔釜之间循环, 循环过程中物料被再沸器壳程中的高压蒸汽加热, 塔内物料在一定真空下进行精馏分离, 塔顶出来的轻组分经轻组分塔塔顶冷凝器冷凝后, 部分作为回流液回流至轻组分塔内, 其余部分送至罐区废有机物储罐; 塔底部的馏出物料用轻组分塔塔釜液泵送至缓冲罐。缓冲罐中物料再被料泵输送至 VP 塔;

⑧ 进入 VP 塔中的物料在塔釜液泵、VP 塔再沸器和 VP 塔塔釜之间循环, 循环过程中物料被再沸器壳程中的高压蒸汽加热, 塔内物料在一定真空下进行精馏分离, 塔顶出来的为产品 VP, 经 VP 塔塔顶冷凝器冷凝后部分作为回

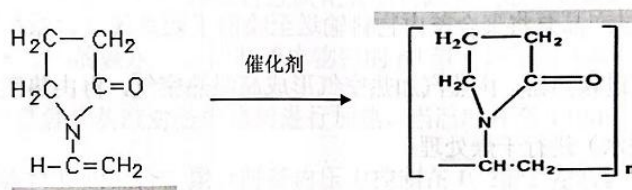
流, 其余部分再经 VP 产品冷却器冷却后送至 VP 产品班罐, 经分析合格后通过 VP 输送泵送至罐区的 VP 产品储罐; 塔釜出来的含吡咯烷酮钾的物料用 VP 塔釜泵送至 PY 回收塔;

⑨ 进入 PY 回收塔中物料在塔内进行精馏分离, 塔顶馏出的 N-乙基吡咯烷酮 (VP) 和吡咯烷酮钾的混合液经 PY 塔塔顶冷凝器冷凝后, 通过 PY 塔塔顶泵送回 VP 塔塔釜继续精馏; 塔釜出来的吡咯烷酮钾通过 PY 塔塔釜泵送至吡咯烷酮钾回收贮罐再经料泵输送至催化剂制备釜继续参与后续反应。

(5) 聚乙烯基吡咯烷酮 (PVP、K-15) 生产工艺流程

1) 反应机理

聚乙烯基吡咯烷酮 (PVP、K-15) 生产过程的反应方程式如下:



2) 工艺流程框图

聚乙烯基吡咯烷酮 (PVP、K-15) 生产的工艺流程框图见图 2-5。

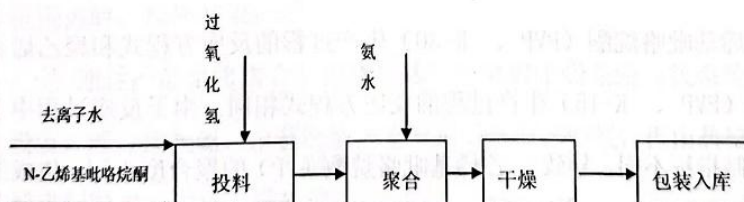


图 2-5 聚乙烯基吡咯烷酮 (PVP、K-15) 工艺流程框图

3) 工艺流程简述

① 投料前, 向聚合釜中通入氮气对釜内空气进行置换, 取样分析釜中

中盐安徽红四方股份有限公司

3.1 万吨/年吡咯烷酮系列产品项目安全验收评价报告

专家组认真审核相关资料，听取了建设单位、施工单位、监理单位、安全验收报告编制单位关于项目安全设施施工、监理和试生产情况的汇报，并进行现场核查。

专家组进行了联合审议，对照《关于印发危险化学品非煤矿山建设项目安全设施“三同时”暂行规定的通知》（皖安监法〔2015〕29 号）文件第二项第 8 条的 8 项内容进行了逐项审查，对《危险化学品建设项目安全设施竣工验收审查表》中内容根据审核情况逐项填写，客观真实地反映了实际情况，就审核中发现的问题和隐患提出了整改建议，给出了明确的审核结论。

中盐安徽红四方股份有限公司针对专家组提出的审核意见及现场存在的问题进行了整改；安徽祥源科技股份有限公司针对专家组提出的审核意见对安全验收评价报告进行了修改，并对现场整改情况进行了确认。建设项目安全设施竣工验收过程中不符合项整改结果见 8.4.3 节，现场整改及安全验收评价报告修改完成情况已经专家组确认并签字。

综上所述，中盐安徽红四方股份有限公司 3.1 万吨/年吡咯烷酮系列产品项目安全验收的组织及验收过程符合要求。

8.4.3 安全设施竣工验收不符合项整改结果

中盐安徽红四方股份有限公司针对专家组提出的审核意见及现场存在的问题进行了整改；安徽祥源科技股份有限公司针对专家组提出的审核意见对安全验收评价报告进行了修改，整改及修改情况列表如下：

表 8.4-2 安全验收评价报告修改完善情况

序号	专家组审核意见	修改情况
1	核实内、外部安全防火间距，完善内、外部安全防火间距表，并作出符合性评价	已重新核实内、外部安全防火间距，内部安全间距表中补充了一甲胺装卸站的间距表，对内、外部防火间距的符合性进行了评价。见 P104-P106、P113

中盐安徽红四方股份有限公司
精化 5000 吨/年 N-乙烯基吡咯烷酮（NVP）扩建项目
安全条件评价报告审查意见

根据有关法律法规规定，2023 年 4 月 14 日，合肥市应急管理局在合肥市组织召开了《中盐安徽红四方股份有限公司精化 5000 吨/年 N-乙烯基吡咯烷酮（NVP）扩建项目安全条件评价报告》（以下简称《安全条件评价报告》）审查会。参加审查会的有肥东县应急管理局、合肥循环经济示范园管理中心、中盐安徽红四方股份有限公司（项目建设单位）、安徽省杰邦科技发展有限公司（项目评价单位）等单位的代表及特邀专家。与会人员听取了项目建设单位关于项目筹建情况的介绍，项目评价单位关于项目安全条件评价报告主要内容的汇报，经过查阅资料、质询和讨论，形成专家审查意见如下：

一、项目选址位于合肥肥东化工园区企业原有厂址内，符合有关规划要求。

二、项目《安全条件评价报告》编制单位安徽省杰邦科技发展有限公司具有石油加工业、化学原料、化学品及医药制造业评价资质，符合有关规定。

三、项目《安全条件评价报告》对建设项目存在的危险有害因素进行了辨识和分析，对项目安全条件和安全生产条件进行了定性定量分析评价，提出了安全对策措施和建议，给出了评价结论，基本符合安全评价有关规定。修改完善并经专家组签字确认后予以通过审查。

四、建议：

1. 明确评价范围及评价内容。
2. 核实是否需要办理危险化学品安全生产许可证的危险品名称、规格和数量。
3. 细化完善工艺流程叙述（包括储罐区及火炬系统改造），明确设备

名称、台数及主要操作控制指标，细化主要工艺设备及特种设备一览表，核实原辅材料一览表，完善设备设施匹配性和可靠性评价。

4. 补充辨识 α -吡咯烷酮与乙炔反应生成乙烯吡咯烷酮是否为重点监管的烷基化危险工艺，并说明理由。

5. 细化内外部防火距离检查, 补充新建化学品库与园区消防站距离符合性评价。

6. 细化公用工程系统、“三废”处理系统评价。

7. 核实建构筑物一栏表（含压缩机房和丙烷汇流排房）主要内容，对防火分区、耐火等级及耐火保护等提出对策建议。

8. 细化完善个人风险、社会风险及外部安全防护距离评价。

9. 补充完善供配电系统（负荷等级等）、DCS 系统（含控制室）、SIS 系统、GDS 系统、视频监控、防雷防静电、火灾自动报警系统等评价。

对与会人员提出的其他意见一并修改。

专家组:

王定斌
鍾曉
紹玉

1. ~~1.5~~ 1.5

2023 年 4 月 14 日

项目评审专家意见表

项目名称	中盐红四方精化 5000 吨/年 N-乙基吡咯烷酮（NVP）扩建项目		
评审类别	安全条件评价报告	专业	化工工艺及安全
意见： 1.明确丙烷氨水（28%）、柠檬酸、亚硫酸铵、叔丁基过氧化氢、2,2'-偶氮二异丁腈等物料在生产过程中的作用。 2.细化完善各个产品的工艺流程叙述，明确控制方式，主要工作参数，明确热量的变化、交换方式及设备。所有涉及的原辅材料都应在流程中注明投入或产出的设备名称和在生产过程的变化情况。 3.补充辨识α-吡咯烷酮（α-PY）与乙炔进行连续、催化反应生成乙炔吡咯烷酮（NVP）是否为重点监管的烷（烃）基化反应，并说明理由。 4.细化完善各个装置主要设备设施一览表（明确主要材质及电机功率等指标）及特种设备一览表。 5.核实本项目公用工程供应能力及消耗数量。 6.细化本项目火炬、废气、废水、废固等处理工艺符合性评价。 7.明确乙炔气压缩机的功率，细化装置内部防火距离检查。 8.补充完善提出的安全对策措施与建议，尤其要明确本项目施工安装期间与原有设施的防火、防爆、防泄漏、防中毒等对策措施建议。 9.核实新设消防场所与周边消防站的距离。			
专家（签字）：王 强 2023 年 4 月 12 日			

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位: 中盐安徽红四方股份有限公司

建设项目: 新加坡 5000 吨/年 N-乙氧基吡咯烷酮 (NVP) 扩建项目

评审时间 2023 年 4 月 21 日

评审时间 2023 年 4 月 14 日

个人意见: 1. 该方案符合说明及流程框图 (含附件使用)
物料平衡、精馏

過程控制 控制指標 於處理供應管理性(果樹油)

2. 社会产品上险类别危险有穿图是到得治, 轻地分, 重地分, 要危害的向

3. 完善设备表. 补充矿区地质评价内容, 及时调查存储罐

对相关问题予以解答。

4. 粘质土壤的粘粒物. 土壤粘粒? (P32) 化学粘粒与物理粘粒

5. 根据《危险化学品安全管理条例》及《危险化学品安全管理条例》制定《危险化学品安全管理条例》。

6. 补充完善定量评价危险因素输入参数, 并引入心理、社会因素评价
结果, 乙炔溢冲致害。

7. 补充完善外部防泄问题检查表, 修改连锁店. 依据控制室

8. 转变内部结构问题。① 维压改为卸压设施，按地质条件主顶进行移步，给予以说明。② 主要依托控制室主顶公辅设施与同地距离移步。

9. 补充完善火灾部位、火灾部位(含火灾蔓延、火灾扑救、火灾扑救)等。
火灾扑救技术、火灾扑救对策等。火灾扑救所电气故障类型、所需设备、物资、器材、仓库、~~火灾扑救~~等。

10. 宁夏附圖

评审专家(签名): 

2023 年 4 月 10 日

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位: 中安石化股份有限公司
 建设项目: 精化 5000 吨/年 N-乙基吡咯烷酮 (NVP) 扩建项目
 评审时间: 2023 年 4 月 14 日
 个人意见: 1. 明确评价范围及评价内容。
 2. 明确工艺措施, 补充罐区装卸, 污水处理, 火炬系统的措施。
 3. 补充完善依托供水、污水、控制室、机泵间的
 评价内容。
 4. 完善消防设施, 火灾及依托原有设施的火灾
 评价内容。
 5. 完善内外部消防间距安全要素。
 6. 完善装卸站的功能分区及最大贮存量。
 7. 补充说明工艺管道系统评价内容。
 8. 补充说明两相液体处置, 最大量设置针对性。
 9. 补充说明罐区改造的安全评价内容。
 10. 补充说明罐区, 装卸站, 火炬系统, 两相液体排
 出的安全措施及措施。
 11. 补充完善总平面布置图, 四图两评两审两审, 完善
 改造前后的对比图, 并附相关附件。

评审专家 (签名):

2023 年 4 月 14 日

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位: 中盐安徽红四方股份有限公司
建设项目: 精化 5000 吨/年 N-乙基吡咯烷酮 (NVP) 扩建项目
评审时间: 2023 年 4 月 14 日

个人意见:

1. 完善评价范围, 2. 补充物料装卸设施, 依托设施空压、蒸汽、导热油系统。
3. 建设单位基本情况, 补充安全许可情况, 现有装置, 特种设备, 机构和负责人。
4. 完善工艺流程图说明和附图, 缺少卸车、装卸、储罐、丙烷、乙炔、KOH 等。
5. 补充设计压力、温度、容器。
6. 分析辨识, 乙炔、丙烷是否属于危险化学品, 应补充。
7. 完善内、外部安全间距核查表。
8. 完善配套和辅助设施, 依托设施分析, 包括蒸汽、导热油、高压、低压、大储罐等。

评审专家 (签名):

10/11

2023 年 4 月 14 日

危险化学品建设项目安全审查

专家个人意见

建设单位: 安徽红四方股份有限公司

建设项目: 精化 5000 吨/年 N-乙基吡咯烷酮 (NVP) 扩建项目

评审时间 2023 年 4 月 14 日

个人意见:

1. 补充完善“三防三提升”相关要求。
2. HAZOP/LOPA 分析对策措施与建设。
3. 核实完善防雷防静电等级, 核实防雷防静电接地要求。
4. 完善防雷防静电设计评价内容。
5. 补充火灾危险等级评价。
6. 补充 DCS/SIS/EDS 设计论证及安全评价。
7. 核实完善内部防火间距检查表内容。

评审专家 (签名):

2023 年 4 月 14 日

委托书

安徽省杰邦科技发展有限公司：

为履行项目安全设施“三同时”制度，本公司特委托贵公司编制
中盐安徽红四方股份有限公司精化 5000 吨/年 N-乙基吡咯烷酮
（NVP）扩建项目安全条件评价报告。有关具体事宜在合同中商定。

中盐安徽红四方股份有限公司

