

项目编号：皖 WH20250600121

安徽云家新材料科技有限公司

安全生产许可证延期

安全现状评价报告

被评价单位主要负责人：[REDACTED]

被评价单位联系人：[REDACTED]

被评价单位联系电话：[REDACTED]

二〇二五年九月

项目编号：皖 WH20250600121

安徽云家新材料科技有限公司

安全生产许可证换证

安全现状评价报告

评价机构法定代表人：章 亦 军

评价机构技术负责人：胡 友 建

评价机构项目负责人：崔 鑫

2025 年 09 月

前 言

安徽云家新材料科技有限公司（下简称该公司）法定代表人为陆纪云，注册资金为壹亿元整，公司住所位于安徽省滁州市定远盐化工园区，现有从业人员 48 人，配备了 1 名专职安全管理人员，设有总经理、副总经理，下设 5 个部门，分别为生产部、设备部、安环部、行政部和安财务部，生产部下设 2 个生产车间，由安环部负责公司日常安全管理工作；该公司现有年产 1.2 万吨均四甲苯及年产 0.8 万吨均苯四甲酸二酐项目一期项目产品均四甲苯、副产品混合甲基萘、工业萘属于危险化学品，属于危险化学品生产企业，于 2022 年 9 月 27 日取得危险化学品安全生产许可证（有效期至 2025 年 9 月 25 日），《安全生产许可证》编号：[REDACTED]，许可范围：[REDACTED]

根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局第 41 号令，以下简称《实施办法》）、《关于贯彻实施“危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法”的意见》（原皖安监三〔2012〕53 号）等有关规定，受安徽云家新材料科技有限公司的委托，对该公司现有项目进行安全现状评价，重点是是否严格遵守有关安全生产的法律、法规、规章和执行国家标准或者行业标准的要求，日常安全管理是否有效，安全生产条件是否降低。

该公司委托我公司依据国家法律、法规和有关技术标准，对该公司生产和使用危险化学品安全条件、安全管理组织机构、安全生产管理制度、安全防护技术措施等进行安全评价。我公司评价工作组对该公司原安全评价报告及其他相关资料进行了全面分析，并进行现场实地勘察，依据相关法律法规、标准及设计规范等，编制了安全检查表。在现场检查的基础上，对该公司生产过程中涉及的危险化学品、安全设施、设备及安全管理等方面进行评价，查找可能存在的事故隐患和缺陷，从而提出相应的整改对策措施与建议。该

公司对评价过程中提出的问题积极进行整改，在对整改情况进行复查后做出了评价结论，按照《关于贯彻实施<危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法>的意见》（原皖安监三〔2012〕53号），编制了《安徽云家新材料科技有限公司安全生产许可证延期安全现状评价报告》。

该企业的安全评价工作得到安徽云家新材料科技有限公司的积极配合与协助，谨在此表示衷心感谢！

评价项目组
2025年09月

目 录

1 被评价单位情况概述	1
1.1 被评价单位基本情况	1
1.2 评价范围	23
1.3 评价依据	24
2 评价方法及单元划分	31
2.1 评价单元的划分及理由说明	31
2.2 评价方法的确定及理由说明	32
3 危险、有害因素辨识	33
3.1 危险、有害化学品辨识	33
3.2 主要危险、有害因素所在场所、部位	36
3.3 生产、储存场所及生产过程危险性分析	38
3.4 预测事故发生的可能性和严重程度	61
3.5 重大危险源辨识	81
3.6 事故案例	85
4 安全生产条件	89
4.1 内、外部防火间距	89
4.2 主要设备、设施、装置实际运行状况	96
4.3 全部安全设施运行情况及完好有效情况	118
4.4 化工过程安全管理	132
4.5 安全生产管理	143
5 对策措施与建议	163
5.1 消除或减弱危险、危害的技术和管理对策措施建议	163
5.2 生产工艺系统存在的事故隐患及整改紧迫程度	164
5.3 事故隐患整改完成情况和对策措施及建议的采纳情况	165
5.4 建议	166
6 安全评价结论	170
6.1 安全生产条件评价	170
6.2 安全评价结论	173
7 与建设单位交换意见情况	174
8 附 录	175
8.1 项目地理位置图	175
8.2 危险化学品物化性质及危险特性调查表	177
8.3 特种设备、安全附件等检测情况汇总表	184
8.4 其他附件	199

1 被评价单位情况概述

1.1 被评价单位基本情况

1.1.1 企业概况

安徽云家新材料科技有限公司成立于 2019 年 7 月 12 日，法定代表人陆纪云，注册资金为壹亿元整；公司住所位于安徽省滁州市定远县盐化工业园。该公司由吴江市雪力润滑油有限公司和上海新和成才环保科技有限公司合资组建。公司经营范围包括一般项目：化工产品生产（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）；日用化学产品制造；工业用动物油脂化学品制造；专用化学产品销售（不含危险化学品）；日用化学产品销售（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）。许可项目：第二、三类监控化学品和第四类监控化学品中含磷、硫、氟的特定有机化学品生产（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）。

该公司现有年产 1.2 万吨均四甲苯及年产 0.8 万吨均苯四甲酸二酐项目一期项目属于化学品生产项目。该公司于 2020 年 3 月由江苏安泰安全技术有限公司完成安全条件评价并取得危险化学品建设项目安全条件审查意见书；2020 年 8 月由河北英科石化工程有限公司完成设计并取得危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书，2022 年 8 月由山东安本安全咨询服务有限责任公司进行安全设施竣工验收，于 2022 年 9 月 27 日取得危险化学品安全生产许可证，许可范围为年产均四甲苯 12000t/a、工业萘 4000t/a、混合甲基萘 5000t/a，有效期至有效期至 2025 年 9 月 25 日。

该公司占地面积 96.1 亩，南侧为义和路，西侧为润河路，东侧为滁州东宇新材料科技有限公司，北侧为淮溪大道，周边近距离范围内均为盐化工业园其他工厂，无重要建筑物；与三年前相比外部周边基本无变化。

厂内分办公区和生产区，主要建筑有均四甲苯、工业萘精馏装置、均四甲苯、工业萘装置、成品库房及固废房、罐组一、罐组二、循环水装置、消防水装置、变配电室/空压制氮、天然气导热油炉装置、控制室、分析室、计量室、装卸栈台、厂办公大楼、门卫等；与三年前相比，未发生变化。

安徽云家新材料科技有限公司现有从业人员 48 人，配备了 1 名专职安全管理人员，设有总经理、副总经理，下设 5 个部门，分别为生产部、设备部、安环部、行政部和安财务部，生产部下设 2 个生产车间，由安环部负责公司日常安全管理工作；公司积极开展安全标准化工作，于 2024 年 12 月 18 日取得了安全生产标准化三级证书，有效期至 2027 年 12 月；（证书编号：

该公司位于滁州市定远县盐化工业园。

公司在自 2022 年 9 月取得安全许可证以来，未发生人员伤亡和重大财产损失安全事故。

安徽云家新材料科技有限公司基本情况，见表 1.1-1。

表 1.1-1 安徽云家新材料科技有限公司基本情况表

自上次取证以来,企业基本概况变化情况，见表 1.1-2。

表 1.1-2 企业自上次换证以来与现时基本情况表

1.1.2 产品、中间产品、副产品种类、生产能力和技术工艺

1、产品品种、生产能力和工艺技术变化情况见下表：

表 1.1-3 产品品种、生产能力和工艺技术变化情况表

2、主要生产工艺、技术简介

（1）工艺流程叙述

（2）辅助生产工艺描述

（3）工艺流程图

图 1.1-1 工艺流程方框图

3、危险化工工艺说明

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三〔2009〕116号）和《第二批重点监管的危险化工工艺目录和调整首批重点监管的危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原安监总管三〔2013〕3号）中规定的危险化工工艺进行辨识，本次评价范围内不涉及重点监管的危险化工工艺。

1.1.3 主要生产、储存装置设施和辅助工程现状及变化情况

1、主要生产、储存装置设施和辅助工程情况及变化情况见表 1.1-4

表 1.1-4 主要生产、储存装置设施和辅助工程情况及变化情况表

2、主要设备设施情况

主要设备设施情况见表 1.1-5。

表 1.1-5 主要装置(设备)和设施一览表

主要特种设备情况如下。

表 1.1-6 主要特种设备一览表

3、该公司的配套和辅助工程内容，见表 1.1-7。

表 1.1-7 配套和辅助工程概况表

4、物料储运及危险化学品分布情况

物料储运及危险化学品分布情况，见表 1.1-8。

表 1.1-8 主要原辅料及产品储存一览表

5、主要建（构）筑物情况

主要建（构）筑物情况见表 1.1-9。

表 1.1-9 主要建、构筑物一览表

1.2 评价范围

根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》、《关于贯彻实施“危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法”的意见》等要求和被评价单位的实际情况，本次安全评价范围为安徽云家新材料科技有限公司年产1.2万吨均四甲苯及年产0.8万吨均苯四甲酸二酐项目一期项目的生产、储存装置及其公辅设施，以及安全管理方面的安全生产条件，包括外部安全条件、总平面布置、生产车间、储存场所、公用工程和辅助生产设施以及安全管理。凡涉及该公司安全生产许可证以外的其他建筑设施、环境保护、厂外运输、职业卫生、消防等方面的内容，在评价过程中会有所涉及，但不在评价范围内，以相关管理部门和资质机构专门进行评审、评价、验收为准。

本次安全评价的内容包括均四甲苯、工业萘精馏装置、均四甲苯、工业萘装置、成品库房及固废房、罐组一、罐组二、循环水装置、消防水装置、变配电室/空压制氮车间、天然气导热油炉装置、控制室、分析室、装卸栈台、计量室、门卫、事故池及初期雨水池、厂办公大楼、罐区尾气处理、尾气处理区等。

本报告是以委托方所提供资料为基础而成，如因委托方在生产过程中工艺、设备、设施、地点、规模等发生变化，造成系统安全程度随之发生变化的，本报告将随之失效。

1.3 评价依据

1.3.1 法律

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第 88 号，2021 年修订）

《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 25 号，2024 年修订）

《中华人民共和国职业病防治法》（2017 年 11 月 5 日实施，2018 年 12 月 29 日修订实施）

《中华人民共和国劳动法》（1995 年 1 月 1 日施行，2018 年 12 月 29 日修订）

《中华人民共和国消防法》（2009 年 5 月 1 日施行，2019 年 4 月 23 日修订，2021 年 4 月 29 日修订实施）

《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）

《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日施行）

《中华人民共和国劳动合同法》（2013 年 7 月 1 日施行）

《中华人民共和国行政许可法》（2004 年 7 月 1 日施行）

《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 25 号，2024 年修订）

《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 9 月 1 日施行）

《中华人民共和国特种设备安全法》（2014 年 1 月 1 日施行）

《中华人民共和国妇女权益保障法》（1992 年 10 月 1 日施行，2005 年 8 月 28 日修订）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005 年 4 月 1 日施行，2016 年 11 月 7 日修订）

1.3.2 行政法规

《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23

号)

《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发〔2011〕40号）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第190号、第588号令修改）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号、第645号令修改）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第352号，2024年修订）

《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号）

《工伤保险条例》（国务院令第586号）

《劳动保障监察条例》（国务院令第423号）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号，第666号令、第703号令修改）

《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号）

《〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定》（原总局令第77号）

《女职工劳动保护特别规定》（国务院令第619号）

《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（2020年2月26日中共中央办公厅、国务院办公厅印发）

《安全生产许可证条例（2014年修正本）》（国务院令第653号）

《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安委〔2020〕3号）

1.3.3 部门规章

《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》（原安监总管三〔2017〕121号）

《国家安全监管总局住房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》（原安监总管三〔2013〕76号）

《生产安全事故罚款处罚规定（试行）》（原国家安全生产监督管理总局令第13号，2015年4月总局令第77号修正）

《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，根据2015年5月29日在原国家安全监管总局令第80号第二次修正）

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

《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，2015年5月总局令第79号、89号修正）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第45号，2015年5月总局令第79号修正）

《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53号，2012）

《危险化学品目录》（2022年版）

《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2013〕88号）

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）

《安全生产责任保险实施办法》（应急〔2025〕27号，2025年3月29日实施）

《首批重点监管的危险化工工艺目录》（原国家安全生产监督管理总局安监总管〔2009〕116号）

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2011〕95号）

《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全

措施和应急处置原则的通知》（原国家安全生产监督管理总局安监总厅管三〔2011〕142号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2013〕12号）

《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》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2013〕3号）

《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局总局令88号，2019年2号令修订）

《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（原安监总管三〔2014〕68号）

《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（原安监总管三〔2014〕94号）

《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78号）

《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29号，2021年修订）

《关于修改〈特种设备作业人员监督管理办法〉的决定》（国家质量监督检验检疫总局令140号，2011年）

《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第51号）

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安监总局令第16号）

《特种设备安全监督检查办法》（国家市场监督管理总局令第57号）

《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（2014年第114号）

《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》（2019年第3号）

《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<

《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知>的施行意见》（安监总管三〔2010〕186号）

《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第52号）

《关于将4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》（2024年8月8日）

《危险化学品建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急管理部、国家发改委、工信部、市场监管总局应急〔2022〕52号）

1.3.4 地方政府规章

《关于印发<煤矿、非煤矿山、化工（危化）企业安全生产责任制范本>的通知》（安徽省人民政府安全生产委员会，皖安〔2015〕8号）

《安徽省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的施行意见》（安徽省人民政府皖政〔2010〕89号）

《安徽省安全生产条例》（2017年安徽省第十届人民代表大会常务委员会议第二十七次会议通过）

《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的施行意见》（安徽省安全生产监督管理局皖安监三〔2012〕88号）

《关于贯彻<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>的通知》（原皖安监三〔2012〕120号）

《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》（原皖安监法〔2015〕29号）

关于贯彻实施《危险化学品安全管理条例》的意见（原皖安监三〔2011〕183号）

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（原皖安监三〔2012〕34号）

关于贯彻实施《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》的意见
(原皖安监三〔2012〕53号)

《安徽省“1+11+N”安全生产专项整治三年行动实施方案》(安徽省安全生产委员会 2020 年 5 月 28 日)

《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》(皖安办明电〔2023〕1号)

《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)

1.3.5 技术标准、规范、规程

技术标准、规范、规程，见表 1.3-1。

表 1.3-1 技术标准及规范

序号	名称	文号
1	《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
2	《消防设施通用规范》	GB55036-2022
3	《建筑设计防火规范》	GB50016-2014, 2018 年版
4	《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
5	《化工企业总图运输设计规范》	GB50489-2009
6	《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
7	《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
8	《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
9	《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB/T50046-2018
10	《工业金属管道设计规范》(2008 版)	GB50316-2000
11	《个体防护装备配备规范第 1 部分:总则》	GB39800.1-2020
12	《个体防护装备配备规范第 2 部分:石油、化工、天然气》	GB39800.2-2020
13	《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
14	《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
15	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
16	《低压配电设计规范》	GB50054-2011
17	《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
18	《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-2023
19	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
20	《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ230-2010
21	《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010, 2016
22	《建筑工程抗震设防分类标准》	GB50223-2008
23	《安全色》	GB2893-2008
24	《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分:钢直梯》	GB4053.1-2009

序号	名称	文号
25	《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》	GB4053.2-2009
26	《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏及钢平台》	GB4053.3-2009
27	《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
28	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	GB12348-2008
29	《设备及管道绝温技术通则》	GB4272-2008
30	《高处作业分级》	GB/T3608-2008
31	《用电安全导则》	GB/T13869-2017
32	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
33	《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
34	《工作场所有害因素职业接触限值》第1部分：化学有害因素	GBZ2.1-2019
35	《<工作场所有害因素职业接触限值>第1部分：化学有害因素行业标准第1号修改单》	GBZ2.1-2019/XG1-2022
36	《工作场所有害因素职业接触限值》第2部分：物理因素	GBZ2.2-2007
37	《化工企业安全卫生设计规定》	HG20571-2014
38	《中华人民共和国劳动部噪声作业分级》	LD80-1995
39	《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG21-2016
40	《安全阀安全技术监察规程》	TSZF001-2006
41	《危险化学品企业特殊作业安全规范》	GB30871-2022
42	《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
43	《危险化学品储罐区作业安全通则》	AQ3018-2008
44	《石油化工企业设计防火标准》	GB50160-2008, 2018年版
45	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T50493-2019
46	《化工企业定量风险评价导则》	AQ/T3046-2013
47	《化工过程安全管理导则》	AQ/T3034-2022
48	《危险化学品仓库储存通则》	GB15603-2022
49	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》	GB30077-2023
50	《个体防护装备安全管理规范》	AQ6111-2023
51	《图形符号安全色和安全标志第5部分：安全标志使用原则与要求》	GB/T2893.5-2020
52	《化学品分类与标签规范》	GB30000-2013
53	《化学品粉尘爆炸危害识别和防护指南》	GB/T44394-2024

1.3.6 其他依据

- (1) 安徽云家新材料科技有限公司安全评价委托书
- (2) 企业提供并确认的其它相关资料、数据和相关文件

2 评价方法及单元划分

2.1 评价单元的划分及理由说明

本次评价将整个评价对象系统划分为 5 个评价单元，具体评价单元的划分及理由说明，见表 2.1-1。

表 2.1-1 评价单元划分一览表

序号	评价单元	子单元	单元内容	理由说明
1	外部安全条件	/	项目选址、外部安全间距、周边环境、自然条件	按装置的功能划分。本建设主要包括生产装置及储存设施、公辅工程，与周边的联系、安全生产管理等，根据功能区划，将评价对象划分为以上 5 个单元。
2	总平面布置	/	总平面布置（含内部防火间距）	
3	主要装置、设施	生产装置	年产 1.2 万吨均四甲苯及年产 0.8 万吨均苯四甲酸二酐项目一期项目的生产装置	
		储存装置	罐组一、罐组二、成品库房及固废房	
4	公用工程	/	供电、供气、消防等公辅工程	
5	安全管理	/	安全生产责任制建立健全情况、安全生产规章制度制定、执行情况、岗位安全操作规程或岗位安全操作法、安全管理机构和各类人员持证情况、安全投入与工伤保险情况、安全生产监督综合检查情况、事故应急救援、重大生产安全事故隐患等	

2.2 评价方法的确定及理由说明

各单元采用的评价方法及理由说明，见表 2.2-1。

表 2.2-1 评价单元的评价方法一览表

序号	评价单元	评价方法	理由说明
1	外部安全条件	安全检查表	对周边环境对照有关标准、法规进行符合性检查
2	总平面布置	安全检查表	依据有关法律、法规、标准、规范的要求，对总平面布置的合理性及建构筑物的耐火等级、防火间距等要求进行检查
3	主要装置、设施	安全检查表、事故后果分析方法	依据有关法律、法规、标准、规范的要求，对主要装置、设施的安全性进行检查；对可能发生的事故采用事故后果分析方法（如池火灾等）对仓库发生火灾后后果进行定量评价。
4	公用工程	安全检查表	依据有关法律、法规、标准、规范的要求，对公用工程的安全性进行检查
5	安全管理	安全检查表	依据有关法律、法规、标准、规范的要求，对安全管理的安全性进行检查

3 危险、有害因素辨识

3.1 危险、有害化学品辨识

该企业生产中所使用的原料、辅料及所生产的产品主要有：工业用碳十粗芳烃、天然气、氮气、导热油、活性炭、均四甲苯、混合甲基萘(20%-50% α -甲基萘、40%-50% β -甲基萘、 $\leq 2\%$ 工业萘)、工业萘；芳烃溶剂(1000#芳烃溶剂、1500#芳烃溶剂、1800#芳烃溶剂)、芳烃增塑剂(2600#芳烃溶剂、3000#芳烃溶剂、3300#芳烃溶剂、3600#芳烃溶剂)等。

依据《危险化学品目录》（2015版、2022调整），上述种物料属于危险化学品的有均四甲苯、混合甲基萘、工业萘、天然气、氮气等。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12号）进行辨识，该公司涉及的天然气（燃料）属于重点监管的危险化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令445号，国办函〔2021〕58号增补）进行辨识，该公司不涉及易制毒化学品。

依据《易制爆危险化学品名录》（2017年版）进行辨识，该公司不涉及易制爆化学品。

依据《危险化学品目录》（2015版、2022调整）进行辨识，该公司不涉及剧毒化学品。

依据《监控化学品管理条例》（国务院令第190号,国务院令第588号修订）、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第52号）进行辨识，该公司不涉及一类、二类、三类监控化学品。

依据《高毒物品目录》（2003年版）进行辨识，该公司不涉及高毒物品。

表 3.1-1 该公司危险化学品辨识汇总表

序号	危险性类别	相关危险化学品
1	重点监管危化品	天然气（锅炉燃料）
2	高毒化学品	--
3	易制毒化学品	--
4	易制爆化学品	--
5	剧毒化学品	--
6	第一、二、三、四类监控化学品	--

根据《危险化学品分类信息表》（原安监总厅管三〔2015〕80号）和《危险化学品安全技术全书》，该公司危险化学品生产项目涉及的危险化学品危险特性指标，见表3.1-2。

表 3.1-2 该公司危险化学品辨识汇总表

序号	物质名称	危化品目录序号	相态	凝固点℃	沸点℃	自燃点℃	闪点℃	爆炸极限%(V)	火灾危险性	毒性分级	毒性		危险性类别
											LD ₅₀	LC ₅₀	
1	氮气	172	气态	-209.8	-195.6	/	无意义	无意义	戊类	/	/	/	加压气体
2	天然气	2123	气态	/	-160	482~632	-218	5~15	甲类	/	50%(小鼠吸入, 2h)	/	易燃气体,类别 1; 加压气体
3	萘	1585	固态	80.1	217.9	526	78.9	28~38mg/m ³	乙类	/	无资料	无资料	易燃固体,类别 2 致癌性,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1
4	α-甲基萘	1136	固体	-22	244.6	529	82.22	0.8~5.3	丙类	轻度危害	1840mg/kg(大鼠经口)	LC50:8.4mg/L(48h)(褐鳟, 1 年生, 静态);	严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(呼吸道刺激、麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2
5	β-甲基萘	1137	固体	34.6	241.1	/	97	无资料	丙类	轻度危害	1630mg/kg(大鼠经口)	无资料	易燃固体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(呼吸道刺激、麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2
6	均四甲苯	2029	固态	79.2	196.8	/	73	无资料	乙类	轻微危害	5000mg/kg(大鼠经口)	无资料	易燃固体,类别 1
7	柴油	1674	液态	无资料	150-385	250℃	≥60	无资料	丙类	/	无资料	无资料	易燃液体,类别 3

注: 各种危险化学品的详细理化性能指标和危险类别数据见附件。数据主要来源于《化学品安全技术说明书》(MSDS)、《危险化学品安全技术全书》第三版(化学工业出版社孙万付主编)、《新编危险物品安全手册》(化学工业出版社)、《危险化学品分类信息表》(原安监总厅管三(2015)80号)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)和《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018年版)及该公司提供的其他资料。

3.2 主要危险、有害因素所在场所、部位

3.2.1 危险、有害因素辨识依据

按导致事故的直接原因，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）将生产过程中危险有害因素分为4类，分别是：人的因素，物的因素，环境因素，管理因素。

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）进行分类，该公司在生产过程中存在的主要危险有害因素为：中毒与窒息、灼烫、火灾、爆炸（容器爆炸、锅炉爆炸、其他爆炸）；一般危险因素为：触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、淹溺、坍塌。

依据《关于印发<职业病危害因素分类目录>的通知》（国卫疾控发〔2015〕92号）及《工作场所有害因素接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）、《<工作场所有害因素职业接触限值>第1部分：化学有害因素，行业标准第1号修改单》（GBZ2.1-2019/XG1-2022）和《工作场所有害因素接触限值第2部分：物理因素》（GBZ2.2-2007），该公司在生产作业过程中存在的主要有害因素为：毒物；一般有害因素为：噪声与振动、高温、低温、粉尘。

3.2.2 危险有害因素的分布

该公司在生产作业过程中，生产作业场所危险、有害因素分布情况见下表。

表 3.2-1 主要危险、有害因素分布

3.3 生产、储存场所及生产过程危险性分析

3.3.1 物料固有危险性分析

1、火灾、爆炸

该公司涉及的天然气等为易燃、具有爆炸性的危险化学品，遇明火、高热能引起燃烧、爆炸事故。

产品工业萘、均四甲苯可燃固体，遇明火、高热可燃。燃烧时放出有毒的刺激性烟雾。与强氧化剂如铬酸酐、氯酸盐和高锰酸钾等接触，能发生强烈反应，引起燃烧或爆炸。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。

其他原料及产品工业用碳十粗芳烃、混合甲基萘为可燃液体。蒸气能与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热有燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧或分解能产生有毒和刺激性的烟气。

产品芳烃溶剂(1000#芳烃溶剂、1500#芳烃溶剂)、增塑剂(1800#芳烃溶剂、2600#芳烃溶剂、3000#芳烃溶剂、3300#芳烃溶剂、3600#芳烃溶剂)均为可燃液体、遇明火等点火源可引起火灾事故。

导热油为可燃物质，若发生泄漏，遇明火、高热可发生燃烧爆炸。

正常生产工艺中会产生含有的废气、固体废渣等，其物质成分大多为可燃物，亦具有不同程度的可燃性，其蒸气可与空气形成爆炸性混合物，从而具备燃爆危险性。

2、中毒和窒息

该公司存在工业用碳十粗芳烃、混合甲基萘、均四甲苯、芳烃溶剂等均有一定毒害性质，这些物质在储存和管道输送等过程中，存在意外泄漏的可能；检修时未置换完全而使毒害气体残留在设备内。人员接触高浓度上述气体可造成中毒和窒息，严重者造成伤亡，尤其是夜班较常发生。如果作业场所无通风设备，或通风条件不好；作业人员未正确佩戴个体防护设施，有

可能导致急性中毒。

3、腐蚀性

该企业涉及苯、甲基苯等危险化学品对人的眼睛、呼吸道黏膜、皮肤都具有不同程度的腐蚀性和刺激性。

3.3.2 生产、储存场所及生产过程危险、有害因素分析

3.3.2.1 工艺生产过程危险有害因素分析

该企业主要涉及到精馏、离心、压榨、破碎、包装等工序。

1、精馏过程主要危险、有害因素分析

本工序为不断加热和不断冷凝过的程,生产过程中存在的主要危险、有害因素分析如下:

(1) 火灾、爆炸

在生产过程中原料及产成品为石油 C10、混合甲基苯、均四甲苯、芳烃溶剂等均是可燃物质,在输送排放物料和设备检修过程中,如发生泄漏,这些物质与空气可形成爆炸性混合气体,遇明火或静电火花就可引发火灾、爆炸。

该精馏过程中,塔底温度可达到 170℃以上,超过了物料的闪点,一旦泄漏会立即引起火灾。如冷凝装置冷却水断流导致塔顶压力突然上升造成物料泄漏。

该企业精馏过程主要采用减压精馏,在减压蒸馏过程中,出现违章操作使大量空气吸入减压塔内,可能发生火灾,甚至减压塔发生爆炸事故。

精馏过程中温度过高,有造成超压爆炸、泛液、冲料、过热分解及自燃的危险;若温度过低,则有淹塔的危险。

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

高温操作下的精馏设备内,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。

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

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

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

在生产过程中，回流罐、精馏塔、管道、离心机、压榨机等处由于设备腐蚀老化等原因造成泄漏；阀门、仪表、报警装置、显示器损坏或失效，使生产工艺过程失去控制；由于操作工的工作失误，如开错阀门、违反操作规程造成物料泄漏，均易造成火灾爆炸事故。

冬季未采取有效的防冻措施，会导致液位计失灵、卡塞阀门、堵塞压力表管线，容易导致水管、阀门、设备冻裂而发生泄漏事故。

若采购原料成份不稳定，低沸点物质进入高温的精馏塔内，瞬间会大量气化，内压骤升而出现喷溅或爆炸事故。

厂内存放可燃物质、厂房内通风不良等原因造成可燃气体、可燃液体积聚，有可能引发火灾爆炸事故。

生产装置区电气设备及线路防爆性能不符合要求，可能由于电打火引起燃烧爆炸事故。

输送有机相的管线静电接地不完善，由于静电积聚打火可能引起火灾、爆炸事故。

电气设备的防爆等级选用不合适；电缆、电源绝缘不好；静电接地不牢；遇有可燃气体泄漏可能引发火灾爆炸事故。

如果电器设备接地设施失效、线路短路、未按规定设置漏电保护器、电

器和照明不符合防爆要求等原因，可能引发电器火灾。

生产装置区的防雷、防静电设施不完备，可能导致燃烧爆炸。在有易燃气体和液体存在的场所，雷电放电可成为引燃引爆的点火源，从而导致火灾爆炸事故发生。阀门内漏可致可燃气体串气，引发意外爆炸。

（2）中毒和窒息

该工序存在工业用碳十粗芳烃、混合甲基萘、均四甲苯、芳烃溶剂等均有一定毒害性质，这些物质在储存和管道输送等过程中，存在意外泄漏的可能；检修时未置换完全而使毒害气体残留在设备内。人员接触高浓度上述气体可造成中毒和窒息，严重者造成伤亡，尤其是夜班较常发生。如果作业场所无通风设备，或通风条件不好；作业人员未正确佩戴个体防护设施，有可能导致急性中毒。

（3）灼烫

该工艺使用蒸气（管道、罐伴热）和导热油做加热介质，如蒸汽管道、导热油管道和被加热设备未做隔热措施或隔热措施损坏，作业人员意外接触设备高温部位时可能发生烫伤事故；如作业人员接触外泄高温物料，也容易发生烫伤事故。

该企业涉及萘、甲基萘等危险化学品对人的眼睛、呼吸道黏膜、皮肤都具有不同程度的腐蚀性和刺激性，

（4）高处坠落

如操作注意力不集中、疲劳操作、违章操作或走梯、平台、防护栏损坏等易发生高处坠落事故。

该企业精馏塔等设备高度较高，生产及维护、维修过程中还存在高处坠落、物体打击等危险。

（5）触电

如电气设备、线路存在缺陷，使用或检修中绝缘损坏漏电，未安装漏电保护设施或损坏，检修作业安全距离不够，停送电失误、临时用电违章等均

有可能发生触电事故。

(6) 物体打击

由于该公司的装置较多，布置层次多，设备管线错综复杂，有些设备较高，因而在巡检中，尤其在设备维修时，存在着工具，附件、零部件等物件失落、飞落、坠落等导致物体打击。

(7) 机械伤害

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

综上所述，该工序存在的危险、有害因素有：火灾、爆炸、灼烫、高处坠落、触电、中毒和窒息、物体打击、机械伤害、噪声等。

2、结晶、离心、压榨、破碎、包装过程主要危险、有害因素分析

生产过程中存在的主要危险、有害因素分析如下：

(1) 火灾、爆炸

生产装置区的防雷、防静电设施不完备，可能导致燃烧爆炸。

如果电器设备接地设施失效、线路短路、未按规定设置漏电保护器、电器和照明不符合防爆要求等原因，可能引发电器火灾。

所涉及物质具有一定的可燃性，在设备、管道异常或人员操作失误时，可能泄漏出来，然后迅速挥发在空气中，这种混合物遇到一定能量或火源就会燃烧，以泄漏处为源头，迅速蔓延到整个厂区、管道、设备及周边地区。同时，电缆等在事故状态下也容易发生火灾。

由于化学品物料的易可燃性，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热易燃烧爆炸。另外，设备检修时，如设备内的可燃物未进行置换或置换不彻底，或者生产系统未进行有效的隔离(如盲板抽堵)，贸然进行动火作业检修也可能引起燃烧爆炸事故。

(2) 中毒和窒息

涉及到有限空间作业，存在着中毒和窒息。

（3）灼烫

该过程存在高温物料热源，热源管道如存在安装缺陷或生产运行、检修过程中管理不善，容易造成人员的烫伤。存在生产性热源岗位，作业人员会因为物料喷溅、泄漏或直接触摸高温管道、设备导致烫伤。另外，由于焊接、切割等明火作业时也可能引起火焰烫伤。

作业过程中不按要求穿戴劳动防护用品，容易造成灼烫伤害。

生产装置内未安装冲洗设备、洗眼器，腐蚀性物质等进入眼睛、触及皮肤不能及时清洗，会造成灼伤事故。

（4）粉尘爆炸

该企业生产过程中有均四甲苯和工业萘均为易可燃固体，如果不采取安全设施及管理措施，易产生粉尘爆炸。

均四甲苯和工业萘在破碎过程中（破碎为 3~5cm 颗粒），以及用提升机输送过程中，易产生粉尘；破碎操作由于机械力的作用会扬起大量粉尘，设备内悬浮的粉尘往往处于爆炸浓度范围之内。且各种力的作用更容易产生摩擦、撞击火花，静电等点火源，导致粉尘爆炸的发生。

生产过程中粉尘难免要从设备中逸出，这些粉尘堆积在厂房及设备表面，若不及时清除，在达到一定浓度并且飞扬起来之后，很容易造成爆炸事故，并且在清扫过程中，也极易粉尘飞扬，形成悬浮爆炸条件。

（5）高处坠落

有些设备、装置高达数十米。在生产运行、维护保养、检查修理中，存在大量的高处作业。因此，各类登高固定式直梯、斜梯、平台、防护栏杆等的设计、制造、焊接缺陷及不良气候条件，使防滑性能下降、扶手滑湿，照明不良，思想麻痹，注意力不集中等，都有可能发生高处坠落事故。

（6）触电

该过程涉及电气设备的数量较多，在春夏之际多雨、潮湿、高温时节，

会造成人身触电事故。在生产过程中，由于大量使用腐蚀性物质；作业环境具有潮湿、高温或低温等特点，生产车间的设备、电机等在使用过程中，如未接地，或接地保护装置失灵，可能会产生电气伤害事故；维修人员在检修过程中如果操作或者防护不当可能会发生触点或电击事故。操作人员在启动电气设备时，如违规操作，也可能发生触电事故；此外，由于电线老化、裸露、带电设备漏电，也会发生触电事故。

（7）物体打击

各种釜、泵等进行安装、维修、检修时的工器具、零件等都有可能在物体自身重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。另外起重吊装时，捆扎不牢或吊具强度不够等也可能引起物体打击。

（8）车辆伤害

该公司的部分产品等运输主要通过汽车、叉车实现。场区道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、车辆的管理等方面的缺陷都可能引发场内运输事故。桶装、袋装物料的运输容易引起货物的倾倒、破损而引起易燃液体或固体的燃烧、砸伤及人员。

（9）机械伤害

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

综上所述，该工序存在的危险、有害因素有：火灾、爆炸、灼烫、高处坠落、触电、中毒和窒息、物体打击、机械伤害、车辆伤害、噪声等。

3.3.2.2 储存过程危险有害因素分析

该公司危险化学品储存设施有成品仓库、固废仓库、罐组一和罐组二。

储运过程中存在的主要危险有害因素分析如下：

（1）仓储

部分的物料采用桶装储存在成品仓库、固废仓库中，采用防火分区隔离

储存。

- 1)上述危险化学品使用车辆运输，操作不当有可能发生车辆伤害。
- 2)包装袋(桶)堆放过高，容易发生坍塌伤人。
- 3)装卸车时包装容器破损，造成物料泄漏，容易引发火灾爆炸事故。
- 4)在易燃易爆物质储存区域内使用手机、不防爆移动电气设备，可能由于电火花引起火灾爆炸事故。
- 5)装卸、储存现场操作工违反劳动纪律，不穿防静电工作服，由于静电火花可能引起火灾爆炸事故。
- 6)不使用防爆工具维修作业，野蛮操作，由于碰撞火花可能引起火灾爆炸事故。不遵守严禁烟火的规定，易燃易爆储存区内吸烟，动用明火可能引起火灾爆炸事故。
- 7)存放与储存物品相禁忌的物质，易导致燃烧爆炸事故。当可燃固体与强氧化剂接触，能发生剧烈反应而引起爆炸。
- 8)运输时不按规定路线行车或司机违章造成车祸，遇泄漏造成火灾爆炸事故时会使事故后果扩大化。
- 9)仓储区管理人员、装卸作业操作人员不具备相应管理和操作技能，作业时违章作业，易引发燃烧、爆炸、中毒事故的发生。

(2)储罐区

- 1)如物料泄漏，其蒸气(气体)与空气形成爆炸性混合物，遇点火源可造成火灾、爆炸事故；可燃液体电阻率较高，通过管道从罐区往生产场所输送物料时，如果液体流速过快易产生静电积聚，静电放电火花可能引发火灾、爆炸事故。
- 2)原油 C10、混合甲基萘等具有一定的毒性或窒息，如发生泄漏，作业人员吸入其蒸气或接触到物料，可引发中毒和窒息事故。
- 3)储罐是罐区贮存的关键设备，如因制造质量差、焊缝破裂、密封损坏、材质老化破裂；储罐气相呼吸阀(或放空管)堵塞形成罐内正压或负压造成罐

体变形、破裂；储罐基础严重下降，引发钢性连接的管道、管件及密封破坏；储罐进料的储存系数如选择不当，因温度升高、液体体积增加、进料速度过快、液面计反应滞后、液面计失灵、误操作等导致跑料事故；可燃液体卸车时连接管线、泵等密封不严、管路损坏；储罐防腐不良或防腐层破坏导致储罐损坏等，均可能导致大量可燃物料泄漏。

4)操作不当造成储罐进入空气，易燃物蒸汽与空气混合达到爆炸极限，遇点火源、静电火花等可造成火灾、爆炸事故。

5)储罐通气管阻火器失效或质量不符合要求，易使罐内受外界点火源影响，可能引发罐内火灾、爆炸事故。

6)储罐检修、进罐作业未经充分置换及检测，可引发中毒和窒息事故；储罐检修作业如果置换不彻底，遇电焊的焊渣、火星和高温金属块还可能引发火灾、爆炸事故。

7)在作业人员巡检或检维修时，由于受限空间作业环境情况复杂（如受限空间狭小，通风不畅、照明、通信不畅、设备内危险化学品未处理干净或与设备相连的管道未进行有效隔离、产生有害气体的环境、设备内搅拌设备电源若没有有效切断并挂牌，搅拌意外启动、作业使用电器漏电）、危险性大，一旦发生事故往往造成严重后果、容易因盲目施救造成伤亡扩大。这些设备连接的有许多管道、阀门，倘若安全措施不落实，未打盲板，阀门内漏，置换、通风不彻底，氧浓度不合格，往往给有害物质和窒息性气体以可乘之机，滞留在受限空间内致使作业人员窒息。

8)如消防通道损坏、堵塞等导致通道不畅，在发生事故时会影响消防车通行，容易使事故扩大。

9)罐区装卸作业的过程中，如机动车辆未按照操作规程进行装卸作业，易引起火灾、爆炸事故。

部分物料是在通过槽车外运，装卸物料时流速过快导致静电积聚，操作时未能有效接地、操作错误使得槽车充穿过满、溢流，运输人员携带火种等，

均有可能引起火灾或爆炸事故。

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

车辆鹤管缺少防爆、防静电、防雷措施，或防爆、防静电、防雷措施失效，会造成火灾、爆炸事故的发生。

运输车辆未做到专车专用。禁忌物未采用专用车辆运输，易发生互为禁忌的物品在装卸过程中相遇发生反应，造成火灾爆炸事故。

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

11)储罐采取蒸汽伴管伴热时，蒸汽压力过高、温度控制不当，可导致罐内物料温度上升，蒸汽压升高，造成大量易燃蒸气逸出，遇点火源容易引发火灾、爆炸事故。周边发生火灾、热幅射亦可使储罐内温度上升而引起二次事故。

12)储罐氮气纯度不够，氧含量过高，储罐内可燃气体形成爆炸性混合物，引起火灾爆炸事故。

综上所述，建设项目储存过程中存在的危险有害因素有：火灾、爆炸(粉尘爆炸)、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、中毒和窒息、物体打击、坍塌、噪声等。

3.3.2.3 公辅工程和其他危险有害因素分析

该公司公用工程主要是变配电、给排水、消防水、污水处理系统、制氮空压、自动控制、真空机组、环保设施等。

(1)变配电、自动控制危险有害因素分析

1)触电

配电设备、设施在生产运行中由于产品质量不佳，绝缘性能不好；现场

环境恶劣(高温、潮湿、腐蚀、振动)、运行不当、机械损伤、维修不善导致绝缘老化破损;设计不合理、安装工艺不规范、各种电气安全净距离不够;安全设施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵等原因,若人体不慎触及带电体或过份靠近带电部分,都有可能发生电击、电灼伤的触电危险。

配线(缆)、构架、配电室都有遭受雷击的可能。若防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求,则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施,并可能危及人身安全,巨大的雷电流流入地下,会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压,可能导致接触电压或跨步电压的触电事故;雷电流的热效应还能引起电气火灾及爆炸。

2)电气火灾、爆炸

①如电缆自身故障或其他高温物体与电缆接触时,容易引起电缆着火,且电缆着火后蔓延速度极快,可能引燃使之相连的电气仪表、设备等,导致重大火灾事故。

②生产过程中如人与电气设备的安全距离、绝缘、屏护、保护接地、保护接零、安全电压、漏电保护器、等电位连接等安全措施不到位,可能导致触电事故的发生。

③该公司存在手动操作或就地操作的设备,若操作人员电气误操作则会造成触电、火灾等事故的发生。

④雷击时瞬间的高压可使变压器、输电线路、电缆线路等设备的绝缘被击穿造成短路,引发火灾事故,会造成人员伤亡和设备损毁。周围的辅助厂房和构筑物同样存在雷击的危险,除了应合理设置避雷装置外,电气设备的接地系统、避雷装置的接地系统应完善合理,接地电阻应符合规范要求,并定期检测。

⑤如临时用电没有按相关规范要求进行,容易发生触电、火灾等事故。移动式电器设备若没有漏电保护等措施,也容易发生触电事故。

3)高处坠落

电气设备、线路检修过程中存在高空作业，可能因违章操作或安全防护措施不健全而导致高处坠落。

4)其它伤害

工作场地照明不良、场地不平整或物体摆放不整齐等有可能导致摔、扭等其它伤害的发生。

综上所述，该部分存在的危险有害因素有：火灾、爆炸、触电、高处坠落和其它伤害等。

(2)真空机组、尾气等环保设施危险有害因素分析

该系统的危险有害性分析如下：

1)设备损坏或存在“失爆”现象，在尾气处理装置内聚集的易燃易爆气体(蒸汽)遇到空气形成爆炸性气体环境，遇到明火等点火源可能会引起火灾爆炸事故的发生。

2)生产装置因精馏系统控制不稳定或罐区氮封减压阀坏等因素，造成去尾气处理装置的尾气量过大，尾气系统来不及处理或尾气系统失效而造成可燃气体泄漏、遇到空气形成爆炸性气体环境，引起火灾爆炸事故。

3)尾气处理装置因尾气负荷波动，导致负压回火引起尾气输送管道着火甚至爆炸。

尾气处理系统因电热自控部分失效导致温度失控，或浓度检测仪失效导致尾气中爆炸物成分高于爆炸极限引起火灾爆炸事故

4)环保设施、真空机组存在着有限空间，在设备安装过程或检维修过程中可能会造成中毒和窒息。

5)运转过程的噪声和振动，对人可能造成噪声和振动伤害。

6)真空机组存在设备转动部分若未安装防护罩，加之操作人员操作安全意识差，可能造成机械伤害、物体打击和触电事故。

7)真空机组使用到相应的电气，可能存在着电气火灾。

8)该部分设置有较高操作平台、斜梯、直梯等，由于部分防护设施变形、

锈蚀、破坏，或冬季结冰未及时清除，可造成人员高处坠落伤害。在生产巡查和设备维修时，如作业人员身体不适、注意力不集中及违反操作规程等，均可能发生高处作业人员的坠落事故。

综上所述，该部分存在的危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、机械伤害、高处坠落、触电、噪声和振动等。

(3)给排水、消防水系统危险有害因素分析

该公司给排水、消防水系统主要有消防/循环泵房、初期雨水池、事故应急池、循环水池、消防水池，系统的危险有害性分析如下：

1)消防蓄水量不够、消防给水管网不畅通、消防泵消防栓等消防系统存在故障，一旦发生火灾事故时不能及时有效的扑救，可能酿成更大的火灾。

2)生产循环冷却水供应不足，就不能有效控制工艺条件，会使反应失控，可能发生设备超压爆炸事故、副反应加快造成产品质量事故。

3)泄漏、火灾事故发生后，用于灭火、清洗现场的清净下水未设收容池、未进行处理直接排放，亦会造成次生灾害的发生。

4)循环水池、消防水池等处没有防护设施或防护设施损坏，有可能使人坠入池中造成淹溺事故。

5)水泵房等处，有高速运转的电机，如果操作人员安全意识差，或设备运转部分未安装防护罩，则可能造成操作人员的机械伤害事故。

6)水泵运转过程的噪声和振动，对人可能造成噪声和振动伤害。

7)事故池、污水处理池等有毒物质聚集在设施死角，通风不利；有毒物料泄漏；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性物料场所；违章作业；排风系统故障；操作人员在进入污水井、污泥池等密闭空间或半密闭空间作业时未置换空气和佩戴防护用品，无人监护等，均有可能造成中毒和窒息事故。

8)本系统设置有较高操作平台、斜梯、直梯等，由于部分防护设施变形、锈蚀、破坏，或冬季结冰未及时清除，可造成人员高处坠落伤害。在生产巡查和设备维修时，如作业人员身体不适、注意力不集中及违反操作规程

等，均可能发生高处作业人员的坠落事故。

9)系统内包含大量的泵类、管道设备，如果设备转动部分未安装防护罩，加之操作人员操作安全意识差，可能造成机械伤害、物体打击和触电事故。

综上所述，该部分存在的危险有害因素有：火灾、中毒和窒息、机械伤害、高处坠落、触电、淹溺、噪声和振动等。

(4)制氮空压设施危险有害因素分析

该系统的危险有害性分析如下：

1)损坏或存在超压爆炸现象，其空气缓冲罐、氮气缓冲罐若本体设施或安全附件等因素，引起的超压或引起容器爆炸。

2)该系统中存在着有限空间，在设备安装过程或检维修过程中可能会造成中毒和窒息。氮气浓度超标可能会引起窒息；制氮系统中排放的污氧接触到人体等，可能会造成富氧中毒。

3)运转过程的噪声和振动，对人可能造成噪声和振动伤害。

4)压缩机组存在设备转动部分若未安装防护罩，加之操作人员操作安全意识差，可能造成机械伤害、物体打击和触电事故。

5)压缩机组使用到相应的电气，可能存在着电气火灾。

6)该部分设置有较高操作平台、斜梯、直梯等，由于部分防护设施变形、锈蚀、破坏，或冬季结冰未及时清除，可造成人员高处坠落伤害。在正常生产巡查和设备维修时，如作业人员身体不适、注意力不集中及违反操作规程等，均可能发生高处作业人员的坠落事故。

综上所述，该部分存在的危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、机械伤害、高处坠落、触电、噪声和振动等。

(5)导热油炉及其相应管道、蒸汽管道危险有害因素分析

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

2)导热油在使用过程中会发生氧化反应和热裂解反应。液相强制循环热

载体炉最容易发生热载体过早变质问题，甚至仅使用一两年就会变质老化，不仅会造成重大经济损失，还会导致锅炉受热面过热、爆管，进而引起火灾。

3)导热油系统采用的循环泵流量过小，就会导致导热油的流速降低，影响传热，而且循环泵的磨损还会造成理论的泵输送量的降低，也减少了导热油的循环速度，将使边界层超温，易导致有机热载体分解、聚合成胶质，形成残碳沉积于管壁，进一步影响传热。如此恶性循环，不但造成管壁过热，而且也会加速有机热载体老化、失效。

4)有机热载体炉元件之间若采用法兰连接，密封不当会引起泄漏，遇到火源则有发生火灾事故。炉管的主焊缝焊接质量差，而且焊缝外观形状、几何尺寸也较差，则易发生泄漏事故。

5)在启动过程中，随着有机热载体的加热，溶解在其中的其他气体或水分逐渐分离出来，有可能造成超压和爆沸事故。加入导热油中水分大量蒸发而造成油路气塞、循环不畅，引起爆沸事故。

6)有机热载体炉没有按规定安装安全阀、液面计、自动保护装置，或已经按规定安装安全附件，但没有定期检验和检查，处于失灵状态，则易引起爆炸和泄漏火灾事故。

7)天然气在使用过程中可能会发生泄漏而导致火灾爆炸；加热过程中若天然气点火失败而无熄火保护系统，可能会造成爆炸事故。

8)用电设备及电线电缆，由于设备缺陷、安装、使用、维护不当等原因致使电气设备运行中非正常发热和电气设墙遭受雷击，将直接导致电气火灾、电缆爆炸事故的发生。

9)该过程涉及到有限空间作业，存在着中毒和窒息。

10)该过程存在高温物料热源，热源管道如存在安装缺陷或生产运行、检修过程中管理不善，容易造成人员的烫伤。存在生产性热源的岗位，作业人员会因为物料喷溅、泄漏或直接触摸高温管道、设备导致烫伤。另外，由于焊接、切割等明火作业时也可能会引起火焰烫伤。作业过程中不按要求穿

戴劳动防护用品，容易造成灼烫伤害。

11)机械伤害

导热油炉系统中存在各类泵有设备转动部分若未安装防护罩，加之操作人员操作安全意识差，可能造成机械伤害、物体打击和触电事故。

12)高处坠落

在生产运行、维护保养、检查修理中，存在大量的高处作业。因此，各类登高固定式直梯、斜梯、平台、防护栏杆等的设计、制造、焊接缺陷及不良气候条件，使防滑性能下降、扶手滑湿，照明不良，思想麻痹，注意力不集中等，都有可能发生高处坠落事故。

13)触电

该过程涉及电气设备的数量较多，在春夏之际多雨、潮湿、高温时节，会造成人身触电事故。在生产过程中，由于大量使用腐蚀性物质；作业环境具有潮湿、高温或低温等特点，生产车间的设备、电机等在使用过程中，如未接地，或接地保护装置失灵，可能会产生电气伤害事故；维修人员在检修过程中如果操作或者防护不当可能会发生触点或电击事故。操作人员在启动电气设备时，如违规操作，也可能发生触电事故；此外，由于电线老化、裸露、带电设备漏电，也会发生触电事故。

14)物体打击

各种泵等进行安装、维修、检修时的工器具、零件等都有可能在物体自身重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。另外起重吊装时，捆扎不牢或吊具强度不够等也可能引起物体打击。

综上所述，该部分存在的危险有害因素有：火灾爆炸、中毒和窒息、灼烫、机械伤害、高处坠落、触电、物体打击等。

(5)生产自动控制系统危险有害因素分析

1)该企业生产过程自动化采用技术先进、可靠的集散控制系统(DCS)，接插件是 DCS 系统重要的配套元器件，从系统、分系统、机柜、印刷电路

板到每一个可更换的各独立单元。任何一个接插件故障都将导致整个 DCS 系统或某一控制设备无法正常工作或停止,DCS 系统发生事故的可能原因如下:

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

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

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

3.3.3 总平面布置及建(构)筑物的危险有害因素分析

生产区、储存区和办公生活区未分开布置,建筑物间相互安全间距不够,道路、消防通道不合理等,都是总平面布置方面不安全的危险有害因素。可能散发有毒有害蒸汽的生产装置及设备设施,未布置在人员集中场所全年最小频率风向的上风侧,发生泄漏时将会对下风侧人员造成伤害。管道架空或沿地面敷设不合理将影响交通。架空电力线路敷设与建、构筑物安全间距不足会构成火灾事故隐患。

建设项目的建筑物的占地面积、防火分区、耐火等级、层数、防火间距、安全出口、安全疏散距离等,如不满足《化工企业设计防火标准》(GB50160-2008,2018 年版)等标准要求,一旦发生事故容易导致相互影响。未结合当地气象条件使建筑物具有良好的朝向、自然通风条件差,会造成有毒有害物质、易燃气体的聚集,造成人员伤害或火灾事故隐患。

3.3.4 自然条件危险、有害因素

该公司存在的自然条件危险、有害因素主要是暴雨、洪水、雷电、地震、暑热灾害等，若处置不当，即有可能产生建构筑物倒塌、设备损毁、人员伤亡等。

3.3.5 厂内运输危险、有害因素分析

厂内机动车辆行驶频繁。若运输道路的硬化、宽度、转弯半径、车辆行驶标志、限速标志等不规范，都可能发生车辆撞击装置、车辆翻倒等引起可燃物质发生泄漏，进一步酿成火灾爆炸事故。若运输车辆排气口未安装阻火器或未采取其它有效安全措施，进入生产或储存区域，遇易燃液体泄漏，可作为点火源，引发火灾或爆炸事故。消防通道不畅，无环行通道或尽头式消防车回车场，发生火灾爆炸事故后，不能及时救助，将使事故扩大。

员工在通过道路时若麻痹大意，或道路上的车辆违章行驶，有可能使员工收到车辆伤害。

3.3.6 检修作业中主要危险、有害因素分析

检修作业有 6 种典型的检修作业，分别为腐蚀性和有毒介质检修作业、转动设备（物料泵、反应釜搅拌桨等）检修作业、高处检修作业、动火检修作业、受限空间作业和电气检修作业、临时用电、盲板抽堵作业等。各项作业应执行作业票制度。该公司检修过程中涉及的危险、有害因素分析如下：

（1）转动设备（物料泵、反应釜搅拌桨等）检修作业

转动设备检修时，误操作电、汽源产生误转动，会危及检修作业人员的生命和财产安全；设备（或备件）较大（重）时，安全措施不当，可发生机械伤害。

①在修理带电（汽）设备时，未在开关箱上挂“禁止合闸、有人工作”的标示牌，如误操作电，会危及检修作业人员的生命和财产安全。

②在使用风动、电动等工具作业时，未按《安全操作使用说明书》规范

操作，有可能发生人员触电、以及扭、挫、刺、割伤、扎伤等事故。

（2）高处检修作业

作业位置高于正常工作位置，容易发生人和物的坠落，产生事故。

①作业项目负责人未安排办理《作业许可证》、《高处作业许可证》，未按作业高度分级审批；作业所在的生产部门负责人未签署部门意见，有可能发生事故。

②作业项目负责人未检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全，未安排作业现场监护人；工作需要时，未设置警戒线，有可能发生事故。

③作业人员未按要求穿戴劳保用品，不熟知工作内容；使用安全带工作时，未按照《安全带使用管理规定》执行；使用梯子工作时，未按照《梯子安全管理规定》执行；使用脚手架工作时，未按照《脚手架使用安全管理规定》执行。

④高处作业时上、下同时垂直作业，有可能发生事故。特殊情况下必须同时垂直作业时，未应经单位领导批准，未设置专用防护棚或采取其他隔离措施，有可能发生事故。

⑤夜间进行高处作业时，未经有关部门批准，作业负责人未进行风险评估，未制定出安全措施，未能保证充足的灯光照明，有可能发生事故。

⑥遇有 6 级以上大风、雷电、暴雨、大雾等恶劣天气而影响视觉和听觉的条件下或对人身安全无保证时，仍然进行高处作业，有可能发生事故。

⑦高处作业过程中，安全监护人未经常与高处作业人员联络，且从事其他工作，或擅离职守；当生产系统发生异常情况时，未立即通知高处作业人员停止作业，撤离现场；当作业条件或作业环境发生重大变化时，未重新办理《高处作业许可证》，有可能产生事故。

（3）动火检修作业

动火检修作业由于加热、熔渣散落、火花飞溅可能造成人员烫伤、火灾、

爆炸事故，弧光辐射、触电等也会对人体产生危害。为有效防止这些危害的发生，采取以下的安全措施：

①所有作业人员不清楚工作内容，有可能产生事故。

②作业人员不按要求穿戴劳保用品，无证人员作业；在进行焊接、切割作业前，未清除周围可燃物质，设置警戒线，悬挂明显标示，擅自扩大动火范围，有可能产生事故。

③动火作业未设监护人，未备有灭火器；作业时，未禁止无关人员进入动火现场。

④进行电焊作业时，未检查接头、线路完好，有可能产生事故。

⑤气焊作业时，氧气瓶与乙炔气瓶间的距离未保持在 5m 以上，两气瓶与动火点距离未保持在 10m 以上，未检查气管完好，有可能产生事故。

（4）电气检修作业

电气检修作业时可能发生电击危险、电弧危害或因线路短路产生火花造成事故等，使人体遭受电击、电弧引起烧伤、电弧引起爆炸冲击受伤等伤害。此外，电气事故还可能引发火灾、爆炸以及造成装置停电等危险。

①检修作业前，未联系运行人员切断与设备连接的电源，未采取上锁措施，在开关箱上或总闸上未挂上醒目的“禁止合闸，有人工作”的标志牌，有可能产生事故。

②所有在带电设备上或其近旁工作的人员未办理《作业许可证》，未执行《许可证管理程序》，有可能产生事故。

③作业人员不按要求穿戴劳保用品（符合“变电所工作时个人防护器材要求”），不熟悉工作内容，特别是运行人员签署的意见，有可能产生事故。

④电气作业作业时无人进行监护，有可能产生事故。

⑤电气监护人员未经过专业培训，未取得上岗合格证，作业时未防止无关人员进入有危险的区域；电气监护人员进行其他的工作任务，有可能产生事故。

⑥在维护检修和故障处理中，擅自改变、调整保护和自动装置的设定值，有可能产生事故。

（5）受限空间作业

密闭空间内存在有缺氧、高温、有毒有害、易燃易爆气体等隐患，安全措施不到位，可造成人员伤亡等事故。

①未联系工艺人员切断设备上与外界连接的电源，未采取上锁措施，加挂警示牌；未有效隔离与受限空间或容器相连的所有设备、管线，有可能产生事故。

②密闭空间未经排放、隔离（加盲板）、清洗、置换、通风，未检测分析，或改变工艺状态，有可能产生事故。

③作业前，未准备好应急救援物资，包括安全带、安全绳、长管面具、不超过 24V 的安全电压照明、防触电（漏电）保护器以及配备通讯工具，有可能产生事故。

④监护人员未按要求穿戴劳保用品，未选择好安全监护人员的位置；监护过程中，未经常联络，发现异常未能立即通知作业人员中断作业，撤离危险区域；不注意自身保护，有可能产生事故。

⑤作业人员未按要求穿戴劳保用品。第一次进入密闭空间，未佩戴好防毒面具（长管或空气呼吸器），未系安全带和安全绳；不熟知工作内容，特别是有关部门签署的意见；密闭空间作业人员未实行轮班制，未按时换班，未及时撤至外面休息，有可能产生事故。

⑥密闭空间移去盖板后，未设置路障、围栏、照明灯等，有可能产生事故。

⑦受限空间内作业，未进行在线分析，若有异常情况，未及时撤离，有可能产生事故。

⑧受限作业场所未张贴安全警示标志和受限作业场所告知牌，未执行受限作业审批许可制度，未填写受限空间作业票，未对作业人员在进入受限作

业场所前进行危险辨识和告知，未对操作人员和救援人员教育培训等均可能造成伤亡事故。

3.3.7 其他危险、有害因素分析

(1) 人的因素

在人们的日常生活、生产实践等各个领域，只要有人生活、活动的地方，都会存在人为失误。由于人为失误的存在，便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律，人身、财产、心理受到伤害等各种各样的影响。在此，我们所指的人的不安全行为是在人—机—环境系统中，人为地使系统发生故障或发生机能不良的事件，它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

人可能是“危险因素”的携带者，也可能是危险因素或违章作业的制止者。人的因素对安全的影响主要包括人的思想觉悟、知识水平、工作作风、心理素质、个人经历、生理状态等几个方面。

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

①情绪对人的安全行为的影响：喜、怒、忧、畏、悲、恐、惊都会对人的情绪产生影响，这些情绪会浸入到人的生产活动中，所以有时会产生不安全行为。

②气质对人的安全行为的影响：根据人的心理活动表现特点，如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人，这几种类型都会对人的不安全行为产生影响。

(2) 管理因素

发生事故的主要原因一般情况下不是出于生产装置存在缺陷，而是人的不安全行为、违章作业是构成事故的直接原因，人的不安全行为来自于企业的安全管理缺陷和职工队伍整体素质。

①企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存在缺陷或拆除未投入运行，对物（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可造成事故的发生。

②从业人员素质低

如经营管理者未经系统的专业学习，缺乏必要的专业安全知识，往往违背生产规律，安全隐患不能及时排除；对现行的有关安全的法律、法规、规程、规范了解不够，因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关系。企业从业人员安全生产意识淡薄，如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程，有章不循、违章操作、自救、互救能力差等，凡此种种，都有可能导致安全事故。

③企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式，会形成管理责任“真空”。可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善，必然造成无章可循、安全事故频发的混乱局面。

④安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

⑤违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

3.4 预测事故发生的可能性和严重程度

3.4.1 事故发生可能性

1、泄漏发生可能性

建设项目涉及的物质主要为工业用碳十粗芳烃、天然气、氮气、导热油、活性炭、均四甲苯、混合甲基萘、工业萘；芳烃溶剂、芳烃增塑剂等，其主要危险是泄漏遇火源燃烧，易燃气体与空气混合达到爆炸极限值时发生爆炸；承载一定压力的容器及管道因超压而引发的容器爆炸事故。

设备、管道和管件等在运行过程中易产生泄漏，由于设备损坏或密封不严、操作失误引起泄漏，造成泄漏的原因主要有 2 类：

(1)设备设施的设计、制造、安装缺陷：选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；定型产品质量不合格，设备的安装不符合要求；

(2)管理原因：未制定完善的安全操作规程，已发现的问题不及时解决，未严格执行监督检查制度，违章指挥，未经培训的工人上岗，缺乏操作技能，设备带病运转；设备长期使用后未按规定定期检修，或检修质量差造成泄漏，计测仪表计量不准，阀门损坏或开关泄漏未及时更换，设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

只要加强设备、设施的检修和维护，加强操作人员的技能培训和安全生产的管理工作，发生泄漏导致事故的可能性小。在储存、使用、生产过程由于容器、管道、泵体、阀门等泄漏的可能性见下表。该表引用中国安全生产科学研究院于立见、吴宗之等专家的论文，其基础统计数据来源于 COVO 研究小组和国外其它相关机构。

表 3.4-1 物料泄漏的可能性

序号	泄漏发生的情况	泄漏的发生概率 (次/年)	泄漏可能性
1	容器整体破裂	1×10^{-6} 次/年	极难发生
2	容器泄漏孔径50-100mm	5×10^{-6} 次/年	不易发生

3	容器泄漏孔径10-25mm	1×10^{-5} 次/年	不易发生
4	压力容器整体破裂	6.50×10^{-5} 次/年	不易发生
5	管道泄漏孔径1mm	2×10^{-5} 次/年·米	很少发生
6	管道明显泄漏	5.30×10^{-6} 次/年	不易发生
7	管道全管径泄漏	2.60×10^{-7} 次/年·米	极难发生
8	管道腐蚀泄漏	3.887×10^{-3} 次/年	容易发生
9	泵体明显泄漏	1×10^{-4} 次/年	很少发生
10	泵体整体破裂	1×10^{-5} 次/年	不易发生
11	阀门：微孔泄漏	5.50×10^{-2} 次/年	经常发生

作业场所出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性如表 3.4-2 所示。

表 3.4-2 爆炸、火灾、中毒、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

序号	危险、有害后果	危险因素	泄漏状态（注1）	发生可能性（注2）
1	爆炸	易燃物质	设备、管线、阀门连续泄漏	E
2	火灾	易燃物质	设备、管线、阀门瞬时泄漏	D
3	中毒	有毒物质	设备、管线、阀门连续泄漏	D

注1：事故发生可能性分级：A 经常发生，B 容易发生，C 偶尔发生，D 很少发生，E 不易发生，F 极难发生；（依据张景林、崔国璋主编的高等学校安全工程专业教材《安全系统工程》，2002 年出版）

2：连续泄漏：泄漏时间持续 10 分钟以上；瞬时泄漏：泄漏时间不超过 30 秒；（依据《安全评价》修订版）

从上表可看出，在正常情况下的故障率，大多是可以接受的。但由于该企业在生产、输送过程或在自控系统失效、管道及阀门异常等情况下，仍有可能发生危险物质泄漏，因此必须加以防范，不容忽视。

危险化学品发生泄漏的可能性因素有：设备、管道和管件等在运行过程中易产生泄漏，由于设备损坏或密封不严、操作失误引起泄漏，造成泄漏的原因主要有 2 类：

(1)设备设施的设计、制造、安装缺陷：选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；定型产品质量不合格，设备的安装不符合要求；

(2)管理原因：未制定完善的安全操作规程，已发现的问题不及时解决，未严格执行监督检查制度，违章指挥，未经培训的工人上岗，缺乏操作技能，设备带病运转；设备长期使用后未按规定定期检修，或检修质量差造成泄漏，

计测仪表计量不准，阀门损坏或开关泄漏未及时更换，设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

只要加强设备、设施的检修和维护，加强操作人员的技能培训和安全生产的管理工作，发生泄漏导致事故的可能性小。

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

(1)出现火灾事故的条件

造成火灾事故的条件：生产过程或储存过程中涉及的可燃物质发生泄漏，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。

(2)造成爆炸事故的条件：生产或储存过程中涉及的可燃物质发生泄漏挥发，其蒸气与空气混合后达到爆炸极限，遇火源（火焰、火星、高热物体、电火花、撞击）即发生爆炸事故。

(3)造成火灾、爆炸事故所需要的时间

项目涉及易燃气体和可燃液体，易燃气体或可燃液体的蒸汽与空气混合能形成爆炸性混合物，如果发生泄漏在限制性空间，其泄漏易燃气体或易燃液体的蒸汽与空气混合达到爆炸极限时，遇明火、高温、静电火花、电气火花等，则会发生火灾、爆炸事故。

易燃气体泄漏后具备造成火灾事故需要的时间即扩散至点火源且达到点火能所需的时间，最小时间几乎为 0，在极短的时间内便可能触发火灾或爆炸事故；

3、出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

有毒气体泄漏后在空气中漂移、扩散，直接影响现场操作人员的身体健康，毒物的危害程度取决于毒物的性质、毒物的浓度和人员与毒物接触时间。

一般情况下,有害气体浓度大小除了泄漏量和扩散速率,往往取决于操作空间的大小和通风换气次数等因素,而且即使有害气体浓度较小,但长时间地处于有害气体环境中,加上个人防护不当或体质差异,对人员仍存在一定危害。日常生产中,应加强安全管理,杜绝跑冒滴漏,安装有毒气体检测报警装置,作业人员佩戴好相应的个人防护用品等。

3.4.2 事故后果计算及伤害准则

一、个人风险和社会风险

定量风险评价风险度量分为个人风险和社会风险。个人风险可表现为个人风险等高线,社会风险可表现为F-N曲线。

1、个人风险标准

根据《危险化学品生产装置和储存装置风险基准》(GB36894-2018),我国个人可接受风险标准如下表:

表 3.4-3 我国个人可接受风险标准值表

防护目标	个人风险基准/(次/年) $\leq$	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存装置	危险化学品在役生产装置和储存装置
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的第一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的第二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的第三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

防护目标按设施或场所实际使用的主要性质,分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

① 高敏感防护目标包括下列设施或场所:

a) 文化设施。包括:综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b) 教育设施。包括:高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施,包括为学校配建的

独立地段的学生生活场所。

c) 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

d) 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

e) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

② 重要防护目标包括下列设施或场所：

a) 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b) 文物保护单位。

c) 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

d) 城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e) 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f) 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g) 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

③ 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见下表。

表 3.4-4 一般防护目标分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 以上， 或居住人数 100 人以上	居住户数 10 以上 30 户以下，或 居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相应设施	县级以上党政机关 以及其他办公人数 100 人以上的行政	办公人数 100 人 以下的行政办公 建筑	/

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
	办公建筑		
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000 m ² 以上的	总建筑面积 5000 m ² 以下的	/
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000 m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	/
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000 m ² 以上的	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的建筑	总建筑面积 1500 m ² 以下的建筑
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000 m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	/
公共设施营业网点	/	其他公用设施营业网点，包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业	/	企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括变通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000 m ² 以上的	总占地面 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的	总占地面 1500 m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至二层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

2、可容许社会风险标准

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（通常为年）的死亡人数。通常用社会风险曲线（F-N 曲线）表

示。

可容许社会风险标准采用 ALARP (As Low As Reasonable Practice) 原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域, 即: 不可容许区、尽可能降低区 (ALARP) 和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区, 则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

②若落在可容许区, 该风险是可以被接受的。

③若落在尽可能降低区, 应在可实现的范围内, 尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

通过定量风险评价, 危险化学品企业产生的社会风险应满足图 3.4-1 中可容许社会风险标准要求。

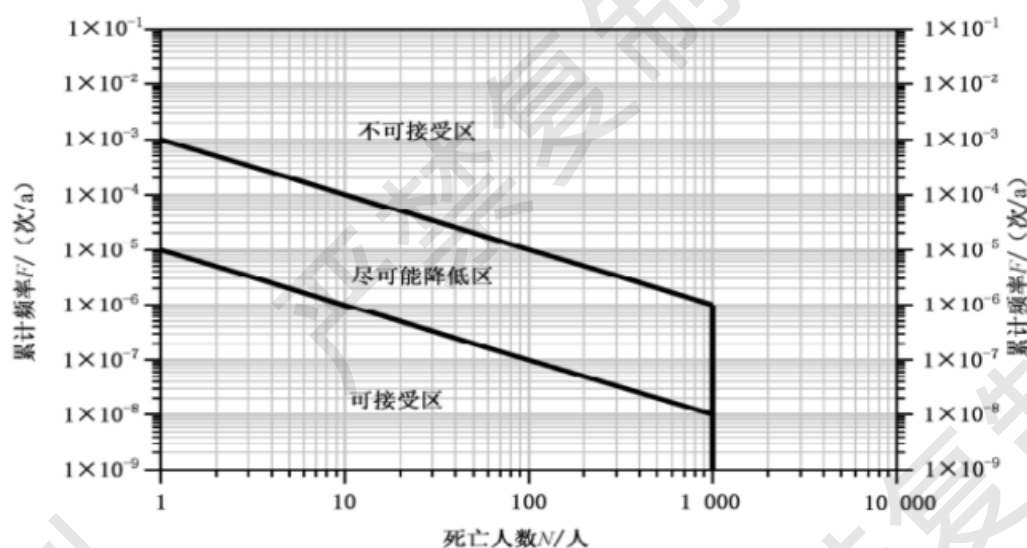


图 3.4-1 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

二、多米诺效应的机理及破坏阈值

传统的事故后果分析主要关注对于人员造成危害, 而在多米诺效应研究中主要关注的在初始事故的各种场景下, 有哪些目标设备会受到影响。

多米诺效应事故最常发生在火灾、爆炸危险性较大的化工企业。化工企业多米诺效应定义为: 在化工企业内, 一个工厂的某单元发生事故, 在满足一定的扩展条件下引发临近单元或其他工厂的单元发生事故, 并引起二次事故,

依次有可能发生三次或更高级别的事故,从而引发严重后果的现象。危险源的多米诺事故主要是由于爆炸冲击波、热辐射以及碎片撞击三种方式引发的。

(1) 爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工企业的事故中,爆炸最易引发多米诺事故。根据统计,爆炸造成多米诺事故数量占到 47%。在绝大多数爆炸事故中,冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故,其产生的冲击波将会对附近的其他危险源造成破坏从而引发多米诺事故。

(2) 火灾热辐射引发的多米诺事故

火灾是化工企业中常见的事故。火灾引发多米诺事故主要有两种方式,一种是火焰直接接触目标设备而引发的事故,另一种是火灾产生的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。根据统计池火灾引发的多米诺事故次数占到 44%,仅次于爆炸事故。目标设备与火焰直接接触的情况下,大多都会引发多米诺事故。

(3) 碎片引发的多米诺事故

当设备发生爆炸时,除了产生冲击波外,还会因设备破裂产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、距离以及穿透能力非常大,可能会造成较远距离的目标设备破坏,从而导致多米诺事故的发生。

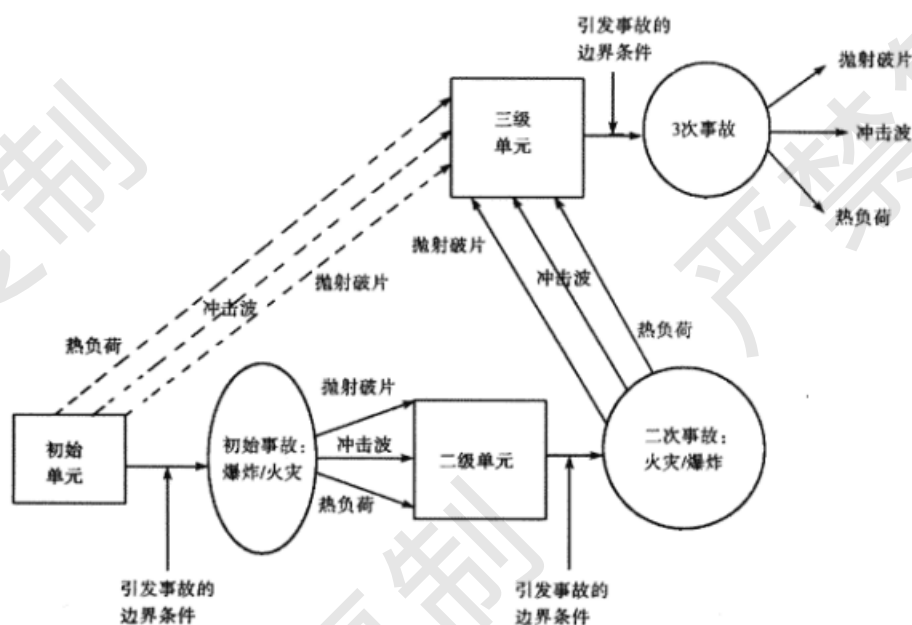


图 3.4-2 重大事故多米诺效应的作用模式

本报告将采用中国安全生产科学研究院提供的《重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》（CASST-QRA）对各危险源重大事故多米诺影响半径进行计算，当多米诺影响半径覆盖其他危险源时，则可能引发二次事故。

运行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会引发多米诺事故的判定准则。表 3.4-5 给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 3.4-5 火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应破坏阈值

事故场景	破坏方式	多米诺效应阈值
火球	火焰接触	火球半径
喷射火	火焰接触	必定发生
池火灾	热辐射	$I > 37.5 \text{ kW/m}^2$, 30min 以上
蒸气云爆炸	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
	火焰接触	火球半径
物理爆炸	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
粉尘爆炸	超压冲击波	$P > 70 \text{ kPa}$

3.4.3 事故后果模拟

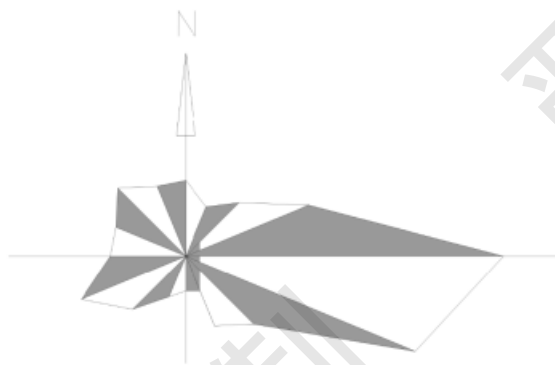
采用中国安全生产科学研究院研发的《CASST-QRA 区域定量风险评价软件 V2.1》对该企业涉及的较大危险性的物料进行事故后果模拟。将各物料参数输入软件进行计算，具体如下：

3.4.3.1 计算过程

一、基础参数

1 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地名称：滁州市定远县



2 环境参数

所在区域：滁州市

地面类型：草原、平坦开阔地

辐射强度：中等(白天日照)

周边情况：

大气稳定度：B

环境压力(Pa)：101000

建筑物占地百分比：0.03

环境平均风速(m/s)：2.53

环境大气密度(kg/m³)：1.293

区域人口密度(个/m²)：0.002

平均财产密度(万元/m²)：0.07

环境温度(K)：298

二、装置参数

设备设施见章节 1.1.3。

三、输入界面截图：

四、事故后果图：

3.4.3.2 重大事故后果模拟计算结果

本次评价范围的个人风险和社会风险计算是依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018，本次评价采用《CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》软件计算。

表 3.4-6 重大事故后果模拟结果（单位：m）

3.4.3.3 多米诺效应分析

一、本企业及周边企业多米诺影响分析

根据中国安全生产科学研究院定量风险评价与管理软件定量计算，各装置的最严重多米诺效应半径结果如下表所示。

表 3.4-7 多米诺分析表

依据上表，安徽云家新材料科技有限公司涉及的多米诺效应多米诺仅限于厂区内，发生事故时与周边企业的生产装置、储存设施不会发生多米诺效应。

安徽云家新材料科技有限公司罐区及车间装置设置了 DCS 控制系统，按要求制定了安全管理制度和安全操作规程，针对可能发生的事故形式编制了生产安全事故应急救援预案并定期组织演练，能够有效预防事故的发生，有效降低事故的发生概率及事故后果和损失，因此发生事故的可能性较小，同时可控制，事故造成的多米诺效应对周边装置的影响在可承受范围内。

二、周边企业对本企业多米诺影响分析

表 3.4-8 周边对本企业的多米诺效应分析

3.4.3.4 安徽云家新材料科技有限公司个人风险计算结果

通过输入企业生产及储存装置相关参数后软件计算可知，该软件采用了

先进的有毒有害物质泄漏扩散、火灾、爆炸和毒物影响模型，该公司为在役装置，计算结果如下所示。

图 3.4-3 个人风险等值线

小结：由该企业个人风险等值线图可知：

(1) 在个人风险基准/（次/年） $\leq 3 \times 10^{-6}$ 的范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

(2) 在个人风险基准/（次/年） $\leq 1 \times 10^{-5}$ 的范围内无一般防护目标中的二类防护目标。

(3) 在个人风险基准/（次/年） $\leq 3 \times 10^{-5}$ 的范围内无一般防护目标中的三类防护目标。

其个人风险可接受。

3.4.3.5 安徽云家新材料科技有限公司社会风险计算

全厂可容许社会风险标准（F-N）曲线如下图所示。

图 3.5-4 社会风险标准（F-N）曲线

由社会风险标准（F-N）曲线可知：该企业风险较小，没有社会风险曲线，该风险是可以被接受的。

3.5 重大危险源辨识

3.5.1 危险化学品重大危险源辨识过程及结果

该公司依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行危险化学品重大危险源辨识和分级。

1、危险化学品重大危险源的概念

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

2、单元

1) 生产单元

危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切阀时，以切阀作为分隔界限划分为独立的单元。

2) 储存单元

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

3、危险化学品重大危险源辨识依据

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表1和表2。其危险特性依据的标准为GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

4、重大危险源的辨识指标

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表1、表2规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则判定为重大危险源。

2) 生产单元、储存单元存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S —— 辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —— 每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —— 与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

5、危险化学品重大危险源分级依据

（1）分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与相应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

（2）分级指标的计算方法

重点危险源的分级指标计算方法：

$$R = a \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中： R —重大危险源分级指标；

α ——该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ ——与每种危险化学品相对应的校正系数；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）；

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表3范围内的危险化学品，其 β 值按表3确定，未在表3范围内的危险化学品，其 β 值按《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表4确定。

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展500米范围内常住人口数量，按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表5设定暴露人员校正系数 α 值。

（3）重点危险源分级标准

根据计算出来的 R 值，按《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表6确定危险化学品重大危险源的级别。

6、重大危险源的辨识过程

（1）单元划分

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准规定，本次辨识将整个厂区可划分为均四甲苯车间、成品仓库、罐区等单元，其中罐区内无重大危险源辨识范围内的危险化学品。

（2）重大危险源物质分析

该公司涉及的危险化学品有：均四甲苯、混合甲基萘、工业萘、天然气、氮气。其中天然气为导热油炉燃料，不储存；对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表1和表2中所规定的危险化学品数量及临界量汇总如下：

表 3.5-1 危险化学品重大危险源物质及其临界量

(3) 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，该企业危险化学品重大危险源分析过程见下表。

表 3.5-2 危险化学品重大危险源辨识表

7、危险化学品重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218—2018) 标准辨识，该单位各单元均不构成危险化学品重大危险源。

3.6 事故案例

【案例一】可燃液体泄漏造成爆炸事故

一、事故经过

2004年6月7日, 大连四方联合化工有限责任公司(以下简称四方公司)油剂车间主任王某安排操作工兼安全员姜某带领操作工徐某、吴某、谢某等人到油剂车间缩合岗位进行苯酚聚氧乙烯醚生产。8时10分左右, 操作工姜某、徐某2人将2桶苯酚、1桶苯酚聚氧乙烯醚(以下简称LV-3, 作为生产的引发剂), 运至二楼缩合岗位。缩合釜主操作员吴某在利用缩合釜内的真空向釜内抽料, 吴某安排副操作员谢某给环氧乙烷计量罐备料(开现场阀门往环氧乙烷计量罐充料), 谢某先为1号计量罐备料。当时, 1号计量罐压力指示为: 0.2MPa、罐内存有环氧乙烷900kg(设有液位高度换算重量的标尺), 谢某通过姜某得知, 库内储罐的压力为0.38MPa时, 未开计量罐的放空阀, 将入口阀门打开, 大约5分钟的时间, 1号罐已备料1000kg(该罐的额定充装量), 将阀门关闭; 谢某又到2号计量罐备料, 当时2号罐当时压力指示为0.3Mpa、罐内原有环氧乙烷325kg, 谢先将排风机开启后, 将放空阀开了2扣(圈), 罐内压力降至并保持在0.2MPa, 开计量罐的入口阀, 罐内环氧乙烷由325kg逐渐升至500kg时。吴某让谢某将缩合釜抽料阀、放空阀关闭(当时吴在一楼, 谢在二楼)。吴某将苯酚等原料上完后, 随之来到了二楼的操作岗位。此时2号计量罐已进料达600kg。吴某安排谢去清理现场的卫生。谢对现场做了简单的清理后, 便去其它岗位进行巡检。8时45分左右, 缩合岗位响起一声巨大的爆炸声, 接着从窗户窜出了熊熊大火, 后经公安消防官兵20分钟的奋力扑救, 大火才被扑灭。在清理现场时发现操作工吴某已被烧死在二楼操作岗位上。

二、事故原因

1、直接原因

油剂车间缩合岗位操作员谢某在为2号环氧乙烷计量罐备料时, 未能及

时关闭进料阀和放空阀，造成环氧乙烷计量罐充满后，环氧乙烷蒸气从放空阀溢至排风管道系统，与空气混合形成了爆炸性混合物。加之生产系统未安装静电接地装置，造成静电积聚放电，导致溢至排风管道系统的环氧乙烷蒸气发生爆炸，是造成此起死亡事故发生的直接主要原因。

2、间接原因

①安全管理不到位。对化工作业现场缺乏必要的安全检查，对存在的隐患没有及时整改，对从业人员的安全教育不落实。

②安全装置有缺陷。在生产系统中，所使用的环氧乙烷计量罐没有设置液位报警装置，没有安装静电接地装置，把放空阀管与主排风系统相连接。

三、对策措施

1、化工企业在设计中，要采用先进的工艺技术和技术水平高、可靠性强的防火防爆措施，采用安全的工艺指标和合理的配管。

2、正确操作，严格控制工艺指标，在规定的范围内进行操作，超过指标界限，立即采取有效措施。具体有以下4方面：

①按规定的开停车步骤进行检查和开停车；

②控制好升降温、升降压速率；

③控制好正常操作温度、压力、液位、成分、投料量、投料顺序、投料速度和排料量、排料速度；

④按规定的时间、指定的路线进行巡回检查。

3、严格遵守禁止违章动火的“六大禁令”和“安全卫生管理工作规定”。加强对火源和危险化学品的管理，

4、加强设备管理，贯彻检修计划，提高检修质量；加强压力容器的管理，强化检察和检测工作；对与超期服役的设备或有不符合现行法规规定的设备，要有计划地逐步更新换代；设备的安全附件和安全装置要完整、灵敏、可靠，同时提高自动化程度和使用安全保护装置的程度。

5、现场配备劳动防护用品和消防、应急救援物品。

【案例二】反应釜进料升温过快引起的爆炸事故

1999 年 3 月 30 日，荆州市石化总厂发生反应釜重大爆炸事故，死亡 4 人，直接经济损失 45 万元。

一、事故概况

3 月 30 日 8 时 10 分，湖北省荆州市石化总厂三车间助剂工段当班操作工曾某开始了一天的工作，他先往一台容量为 2000L 的不锈钢反应釜内进料。这台反应釜是荆州石化总厂(以下简称石化总厂)和武汉市风帆电镀技术有限公司(以下简称风帆公司)共同用来生产一种电镀液中间体的。

曾某与往日一样，通蒸气、抽真空除去釜内水分后，先用负压将由风帆公司提供的 930kg 不知名的原料和 10kg 氢氧化钾(催化剂)陆续抽入釜内，然后通蒸气将其预热至 80℃。9 时 30 分许，曾某开始用水对反应釜降温，然后把由本厂提供的原料压入反应釜底。曾某一边通过计量罐用氮气经伸长管将由本厂提供的生产原料环氧乙烷压入釜底，一边预热使之反应。到 11 时 15 分，釜内温度已升高到 85℃，曾某当即停止进环氧乙烷原料。此时，进入反应釜内的环氧乙烷原料已达 500kg。11 时 20 分，石化总厂技术部部长、高级工程师朱某某进入操作室，一直在现场负责技术监督的风帆公司两名职工与朱某某告辞后出去吃饭。然而，就在这两名职工离去仅仅 5 分钟后，一场天大的灾难降临到了朱某某、曾某等 4 人身上。随着“轰”的一声地动山摇的巨响，正在运行中的这台重约 2t 的反应釜突然爆炸，工段所在的一栋 2 层楼房顷刻间被夷为平地，重达 0.5t 的釜盖，就像点火升腾的火箭，呼啸着飞向天空，又重重地落下，将地面砸出一个大坑后又猛地反弹起来，直到撞到一堵院墙后才落了下来。这起事故造成直接经济损失 45 万元。

二、事故原因分析

事故发生后，有关部门组成调查组进行了详细的调查。经过调查确认，造成这起事故的直接原因，主要是进环氧乙烷速度过快造成的。在不到 2 个小时内，釜内进料已达 500kg，造成环氧乙烷来不及与丙炔醇反应而在釜内

积聚，导致釜内压力迅速上升，冲破防爆膜，高压气体急剧喷出产生静电引发爆炸。然而，令人不可思议的是，导致进料过快的原因，居然是反应釜仅靠操作人员用阀门手动控制进料量造成的。由于没有流量计，操作人员不能控制进料速度。

在调查中发现，直到这起事故发生后，石化总厂的工人们还不知道他们投入反应釜中的主料到底是什么物质，该按什么标准投放。随着对事故的深入了解，发现爆炸时所生产的那种电镀液中间体，居然是一种没有生产许可证的产品，更令人难以想像的是，投入反应釜中的主料，风帆公司竟以“技术保密”为由，拒不向石化总厂透露半点有关原料的名称及用量。1999年，石化总厂和风帆公司双方达成协议，生产加工电镀液的中间体(乙氧基丙炔醇)。按协议规定，石化总厂除提供生产设备、生产工人外，还提供环氧乙烷的原料；风帆公司则自带原料丙炔醇，同时负责现场技术指导和监督操作。双方达成一致意见后，石化总厂通过合作收取环氧乙烷原料费用及加工费。就这样，石化总厂从本厂的经济利益出发，开始与风帆公司联营生产这一不知名的产品。在4年多的时间里，先后生产20多批产品，但石化总厂配合生产的技术人员及工人，全然不知该产品的配方、生产工艺、安全规程及操作方法，只有在风帆公司派来的技术人员的指导下才能进行操作。这一系列的因素，成为导致这起事故的主要原因。

三、同类事故预防措施

调查组在对事故调查后所作的整改意见中明确指出，化工产品在开发生产中，必须严格经过小试、中试，制定科学的工艺规程、安全规程和操作方法，经有关部门组鉴定合格后方能投入生产。显然，石化总厂与风帆公司的联营生产不具备以上条件，属于严重违规行为，尤其是石化总厂，为了追求经济利益，置本厂职工及设备于危险之中，事故的发生应该讲具有某种必然性。

4 安全生产条件

4.1 内、外部防火间距

4.1.1 外部安全防火间距

(1) 与八大类场所的距离

企业厂区南侧为义和路，西侧为润河路，东侧为滁州东宇新材料科技有限公司，北侧为淮溪大道，周边近距离范围内均为盐化工业园其他工厂，无重要建筑物；

该公司未构成危险化学品重大危险源，但依据《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 645 号修订)第 19 条的要求检查该企业与八大类场所、区域的距离检查见表 4.1-1。

表 4.1-1 危险化学品生产装置、储存设施与下列场所、区域的距离

评价结果：生产装置与周边重要场所、区域、其它建（构）筑物距离共检查 8 项，全部符合要求。

(2) 项目外部防火间距检查见表 4.1-2。

表 4.1-2 企业外部防火距离检查表（选最近建筑物）

注：“A”为《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）。

该建设项目四周无居民集中区、商业集中区等，满足相关规范的防火间距要求，建设项目可能产生火灾、爆炸等危险，对四周造成的危险性较小。

评价小结：根据表 4.1-2 对该企业外部防火间距检查，均符合要求

4.1.2 内部防火间距

该公司内部防火间距的检查情况，见表 4.1-3。

表 4.1-3 企业内部建（构）筑物防火间距安全检查表

评价小结：项目内部设施之间的防火间距对照《化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）等标准规范进行实测检查，符合规范要求。

4.1.3 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/T37243-2019）用于确定危险化学品生产、储存装置的外部安全防护距离。

表 4.1-4 计算外部安全防护距离的个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存装置	危险化学品在役生产装置和储存装置
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的第一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的第二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的第三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

1、外部安全防护距离图

图 4.1-1 个人风险计算图

2、外部安全防护距离情况检查表见下表。

表 4.1-5 外部安全防护距离

小结，上表可以看出红色线为 3×10^{-6} 、粉色线 1×10^{-5} 、蓝色 3×10^{-5} 线范围内不涉及以上防护目标。

综上，安徽云家新材料科技有限公司的外部安全防护距离中不涉及高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标中的第一类防护目标等，外部安全防护距离符合要求。

4.2 主要设备、设施、装置实际运行状况

4.2.1 总平面布置

1、总平面布置安全检查

该企业厂区呈长方形，南北向长 322 米，东西向宽 200 米。

办公区位于总厂区南侧，由厂办公楼、控制室、分析室构成。生产装置在厂区东侧，公用工程设施设置于厂区西侧和北侧。

办公区位于整个厂区的南方，包含办公楼、控制室、分析室及机修车间和门卫、停车场。

均四甲苯装置在厂区中东侧，由工业用碳十粗芳烃精馏工段、均四甲苯冷冻、结晶、压滤、压榨工段组成。北侧为储罐区及工业用碳十粗芳烃原料、成品装卸区、初期雨水收集池及事故水池及罐区的废气处理区；厂区中西部成品库房；

导热油炉、循环水系统及消防水系统，空压及变配电室位于厂区中西部，装卸站台和计量室在厂区西北侧。

该公司总平面布置充分考虑内部功能的要求，其总平面布置和内部距离检查，见表 4.2-1。

表 4.2-1 总平面布置检查表

单元小结：采用安全检查表法对总体布局进行了检查，共检查 16 项，均符合标准规范的要求。

2、厂房、仓库层数和防火分区面积符合性

根据《建筑设计防火规范，2018 年版》（GB50016-2014）的相关要求，检查各厂房、仓库的火灾危险性、耐火等级、建筑层数、最大允许占地面积及每个防火分区最大允许建筑面积，检查情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 厂房和仓库层数和防火分区面积对照表

4.2.2 生产、储存及公用工程等单元安全检查情况

(1) 生产装置子单元

本评价报告采用检查表法对该公司生产、设施进行安全评价，见表 4.2-3。

表 4.2-3 生产系统安全检查表

评价小结：根据表 4.2-3 对生产储存装置单元实际运行状况进行了检查，共检查 43 项，共有 3 条不符合项：

- 1) 均四甲苯、工业萘装置及均四甲苯、工业萘精馏装置部分压力表未设红线标识；
 - 2) 均四甲苯、工业萘装置车间一楼电机电机未接地或接地脱落；
 - 3) 均四甲苯、工业萘装置车间结晶釜搅拌电机的联轴器裸露，未设置防护设施；
 - 4) 精馏装置部分管道排污口盲板螺栓缺失
- 后经整改（见第五章及附件），目前均符合要求。

(2) 仓库子单元

表 4.2-4 仓库子单元安全检查表

评价小结，采用安全检查表法，对仓库子单元进行检查，共检查 34 项，均符合要求。

(3) 罐区子单元安全检查表

表 4.2-5 罐区子单元安全检查表

评价小结，采用安全检查表法，对罐区子单元进行检查，共检查 13 项，均符合要求。

(4) 公用工程

公用工程包括供电、供气消防等公用工程装置、设备设施、能力、来源

情况与上次取证对比未发生变化。

表 4.2-6 公用工程安全检查表

表 4.2-7 钢直梯、钢斜梯、操作平台及护栏设置情况汇总表

评价结果：公用工程单元共检查了 46 项，钢直梯、钢斜梯、操作平台及护栏设置情况共检查 13 项，均符合要求。

4.2.3 物料种类与理化特性实际状况

本次评价范围内涉及到的物料种类与理化特性的实际状况，与上次取证对比有无发生变化情况，详见表 4.2-7。

表 4.2-8 物料实际状况

本次评价范围内涉及到的危险化学品种类与理化特性与上次取证对比未发生变化。

4.3 全部安全设施运行情况及完好有效情况

4.3.1 全部安全设施运行情况及完好有效情况

安全设施分为预防事故设施、控制事故设施、减少与消除事故影响设施三类。

预防事故设施主要包括检测报警设施、设备安全防护设施、防爆设施、作业场所防护设施以及安全警示标志等 5 个方面。

控制事故设施包括泄压和止逆设施、紧急处理设施等 2 个方面。

减少与消除事故影响设施包括防止火灾蔓延设施、灭火设施、紧急个体处置设施、应急救援设施、逃生避难设施，以及劳动防护用品和装备等 6 个方面。

采用的安全设施一览表（表中“/”表示不涉及）。见表 4.3-1。

表 4.3-1 安全设施采用情况一览表

根据现场抽检公司定期检查、校验检测报警等安全设施记录台帐，本次评价范围内各危险化学品生产装置的安全设施全部完好有效，运行情况基本良好。

4.3.2 重点监管危险化工工艺、重点监管的危险化学品、危险化学品重大危险源情况

4.3.2.1 重点监管危险化工工艺、重点监管的危险化学品装设的自动化控制系统，涉及危险化工工艺的大型化工装置装设紧急停车系统和易燃易爆、有毒有害气体化学品场所装设的易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警设施的运行及完好情况

依据《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）和《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号文)的规定,该企业不涉及重点监管危险化工工艺。

4.3.2.2 重点监管的危险化学品落实应急处置原则情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(原安监总管三〔2011〕95号);《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(原安监总管三〔2013〕12号),该公司导热油炉的燃料天然气属于首批重点监管的危险化学品。依据《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》(安监总厅管三〔2011〕142号)编制了《天然气安全控制措施检查表》,见表 4.3-3。

表 4.3-2 天然气安全控制措施检查表

4.3.2.3 危险化学品重大危险源相关设备、设施情况与《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令第 40 号)第十三条规定的符合性

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018),该企业生产装置及储存设施的危险化学品未构成危险化学品重大危险源。

4.3.3 自动化控制系统、可燃和有毒气体泄漏报警设施的运行及完好情况

该企业生产装置,不涉及重点监管的危险化工工艺,不涉及重点监管危险化学品,不涉及重大危险源。其工艺技术与 2022 年度验收评价时相比较,生产工艺未发生变化,装置运行稳定、正常,未发生任何安全生产事故。

4.3.3.1 生产装置的安全控制措施

该公司通过 DCS 控制系统的自动运行,对项目设备进行自动监控,并在面板上实时显示设备的工作压力、温度等参数。自动控制系统运行正常且性能良好。

具体控制仪表及参数,见表 4.3-2 和表 4.3-3。

表 4.3-3 工艺过程 DCS 控制仪表及参数一览表

以上联锁报警设施状态良好，均能正常运行。

4.3.3.2 可燃有毒气体报警装置、视频监控系统设置情况

可燃有毒气体报警装置、视频监控系统设置，见表 4.3-4 和表 4.3-5。

表 4.3-4 气体报警系统设备设置情况表

表 4.3-5 视频监控系统设备设置情况表

综上所述，该公司气体检测报警装置和视频监控系统的设置和安装符合相关规范标准的要求。

此外，综合前文第 4.3.2 节分析评估，该公司自动化控制系统的设置符合《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》（原安监总管三〔2009〕116 号）中的基本要求和实际生产操作需要。

自 2022 年验收以来，公司控制系统均能有效运行，除进行正常维护外没有发生变化。

4.3.3.3 工艺过程中采用的安全泄压、事故排放措施

装置内带压设备或管道上设有安全阀、爆破片、放空管、止逆阀、阻火器等安全设施，详见下表。

1) 安全阀

表 4.3-6 安全阀一览表

2) 放空管、止逆阀、阻火器

表 4.3-7 放空管、止逆阀、阻火器一览表

3) 爆破片

表 4.3-8 爆破片一览表

以上安全泄放设施，如安全阀、阻火器、爆破片等，经检查均已设置。

4.4 化工过程安全管理

依据《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（原安监总管三〔2013〕88号）、《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）的相关要求，评价项目组制订检查表，对该企业生产系统的化工过程安全管理情况进行了综合检查，检查情况与结果见下表。

表 4.4-1 化工过程安全管理检查表

单元小结：采用安全检查表法对化工过程安全管理进行了检查，共检查 109 项，存在以下问题：

均四甲苯车间二楼反应釜设备盲板腐蚀较重

以上问题经整改后符合标准规范的要求。

4.5 安全生产管理

4.5.1 安全生产管理机构和专职安全生产管理人员的设置和配备情况

安徽云家新材料科技有限公司成立了安全生产领导小组，设置安环部，负责公司各项安全生产监督管理及安全考核工作。聘任徐钰为安全分管负责人，朱宁宁为安环部长，许文雅为专职安全员，其中徐钰为注册安全工程师，车间、仓库和各职能部门配有兼职安全管理人员。

表 4.5-1 安全生产管理机构设置和专职安全生产管理人员配备情况检查

主要负责人、分管负责人和安全管理人員、其他管理人員安全生产知识和管理能力检查。

表 4.5-2 主要负责人等安全生产知识和管理能力检查

小结：安徽云家新材料有限公司安全管理人员符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 41 号）（第 79 号令修订）的规定，主要负责人、安全管理人员均经培训、考核合格，具备了必要的安全生产知识和管理能力。

4.5.2 安全生产责任制、安全生产管理制度、安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

1、安全生产责任制的建立和执行情况

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全监管总局令第 41 号、79 号、89 号修正）等规定，结合实际生产管理的需要，公司建立有较为完善的安全生产责任制，自制度建立以来执行情况良好。

2024 年 2 月 18 日、2024 年 4 月 1 日，企业按照《国家安全监管总局、工业和信息化部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》（原安监总管三〔2010〕186 号）的要

求组织各部门对安全生产规章制度、安全生产责任制、安全操作规程进行了评审、修订。企业在安全生产管理过程中，督促各部门、各级人员各司其职，各负其责，并定期对安全生产责任履行情况进行考核，根据考核结果实施奖惩，促进了安全生产职责的有效履行，保证了安全生产工作有条不紊地进行。

具体责任制情况,见表 4.5-3:

表 4.5-3 安全生产责任制的建立和执行情况检查

2、安全生产管理制度的制定和执行情况

公司制定了较健全的安全生产管理制度，并以公司的文件予以发布，要求全体员工认真落实。企业在生产过程中，严格执行上述管理制度，安全管理人员、其他从业人员培训合格后方允许上岗，特种作业人员经相关部门培训取证后持证上岗。在生产运行过程中，结合实际情况不断对管理制度进行完善和补充，见表 4.5-4。

表 4.5-4 安全生产管理制度的制定和执行情况检查

3、安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

公司制定了岗位安全操作规程，见表 4.5-5。生产期间作业人员能够按照规程进行操作，确保了该套装置的稳定运行。

表 4.5-5 安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况检查

4.5.3 职业健康检查

2024 年 11 月 07 日，定远盐化工医院出具了《职业健康检查总结报告书》编号：（定盐）职检总（2024）第 054B 号。

2025 年 4 月 1 日，安徽炎黄科技环境安全工程有限公司出具了《安徽云家新材料科技有限公司工作场所职业病危害因素检测报告》（检测报告编号：

4.5.4 其他从业人员掌握安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的情况

该公司特种设备作业人员以及特种作业人员经有关业务主管部门考核合格已取得特种作业以及特种设备作业操作资格证书，其他从业人员经过了企业的安全生产教育和培训并考核合格，员工持证上岗，根据现场检查和询问，其他从业人员接受公司培训教育，能够掌握安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识。

除特种作业人员及特种设备作业人员外，公司对其他从业人员定期开展安全教育和培训，对公司新进员工开展“三级安全教育”，每年对在职工工定期进行再培训，进行专业技术培训和其他各种形式的安全教育活动，各类人员充分了解、掌握自己所从事工作的相关安全知识、职业危害及防护知识，提高应急处置能力。现场查阅了对公司从业人员进行的安全培训记录，公司的从业人员均参加企业内部培训，经考核合格后上岗。

特种设备及特种作业等资格证书，见表 4.5-6。

表 4.5-6 特种设备作业人员以及特种作业人员资格证书一览表

根据现场抽查从业人员三级安全教育培训台帐、再教育台帐、转岗、脱岗安全教育台帐、及日常安全教育培训台帐，其他从业人员及新进员工均经过了企业的安全生产教育和培训并考核合格，员工持证上岗，其他从业人员每年进行再培训、再教育，根据公司的管理考核制度进行奖励和惩罚。现场检查 and 询问，从业人员能够掌握常用的安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识，符合要求。

4.5.5 应急救援预案制定、修定和演练情况及应急救援组织机构，应急救援器材、设施设备配置的符合性

1、应急救援预案制定、修定情况

该企业为了控制生产现场及本公司其它场所可能发生的火灾、爆炸、中毒和窒息等突发重大事故，造成大量人员伤亡、急性中毒、重大经济损失和环保事故，依据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第69号）、《危险化学品管理条例》、《生产安全事故应急预案管理办法》（国家应急管理局2号）、原国家安全生产监督管理总局发布的《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）等，编制了《生产安全事故应急预案》，并于2024年06月13日在滁州市安全生产监督管理局应急救援处备案（备案号：）。

事故应急救援预案的编制内容，见表4.5-7。

表 4.5-7 事故应急救援预案的编制内容

2、应急救援演练情况

通过现场抽检该公司验收至今的应急救援预案演练记录，能够做到应急演练的前期动员、演练安排、应急情况处理过程、演练效果总结等要求。该公司能够按照《生产安全事故应急预案管理办法》（国家应急管理局第2号）的要求，每年组织综合应急预案演练和现场处置方案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练，符合要求。

3、应急救援器材、设施设备配置的符合性

公司根据作业特点在作业场所设置了事故应急柜，配备了克丝钳、扳手等检修工具、防毒面具、防护手套等。该公司应急救援器材、设施设备配置的情况,见表 4.5-8。

表 4.5-8 公司应急救援物资配备情况一览表

根据现场检查情况，该公司应急救援器材、设施设备配置符合要求。

4.5.6 安全生产投入的情况

该公司重视安全生产投入，在职工安全培训、安全设备、设施更新维护、消防器材更新维护、安全标准化建设等所需资金，均能确保有效投入，经检查，

4.5.7 安全标准化运行及持续改进情况

该公司于 2024 年 12 月 18 取得了安全生产标准化Ⅲ级证书，有效期至 2027 年 12 月，证书编号 该公司自安全生产标准化达标以来，每年针对安全标准化自评考核过程中检查的问题，企业正在持续改进。

4.5.8 企业落实重大危险源安全管理的情况

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该企业不构成危险化学品重大危险源。

根据第 3.4.3 节事故后果模拟计算结果，该企业的个人和社会风险值未超过可容许风险限值标准。

4.5.9 企业现场管理情况

现场检查过程中，厂内生产场所的危险性作业活动，如动火作业、临时用电作业、高处作业、吊装作业、受限空间作业、设备检修作业等，有动火安全作业许可证、临时用电作业票、高处安全作业证、吊装安全作业许可证、受限空间安全作业许可证、设备检修任务书。

厂区大门设有门卫值班室，对于进厂人员严格管理，外来人员入厂前，先进行入厂安全教育。

生产区有明显的禁烟标志，检查过程中，未发现烟头。

生产区的消防器材设置在明显、易取的地方，消防器材无失效及损坏现象，消防通道通畅，消防器材完好。通过检查，企业现场管理情况良好，符合要求。

4.5.10 重大生产安全事故隐患判定

依据《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）》（原安监总管三〔2017〕121号）对企业进行检查，见表 4.5-9。

表 4.5-9 重大生产安全事故隐患检查表

评价结果：采用安全检查表法对该企业范围内重大生产安全事故隐患进行了专项检查，该企业厂区范围内不涉及重大生产安全事故隐患。

4.5.11 危险化学品企业分类整治检查表

依据《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）对企业进行检查，见表 4.5-10。

表 4.5-10 危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）

评价结果：采用安全检查表法对危险化学品企业安全分类整治项目进行了专项检查，均符合要求。

5 对策措施与建议

5.1 消除或减弱危险、危害的技术和管理对策措施建议

应安徽云家新材料科技有限公司委托，我公司安全评价组对该单位进行全面安全检查，针对检查中发现的存在问题及安全隐患，在列出检查依据后，提出整改措施和建议见下表。

表 5.1-1 采纳和宜采纳的对策措施和建议

序号	存在的问题及安全隐患	依据的标准、规范	整改建议
1	均四甲苯二层设备腐蚀较重	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（原安监总管三〔2013〕88号）	对腐蚀较重处进行清理涂刷防锈油漆
2	均四甲苯车间二楼反应釜联轴器裸露	《化工企业安全卫生设计规范》第4.6.2、4.6.3条 《生产设备安全卫生设计总则》第6.1.6条	用铁丝网对联轴器进行隔离
3	生产车间部分装置压力表未设红线标识	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 第9.2.1.2条	对压力表上下限红线备注标识
4	均四甲苯车间一楼电机未接地或接地脱落	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.2.2条、4.2.4条	对未接地或接地脱落电机进行接地连接
5	精馏装置部分管道排污口盲板螺栓缺失	《危险化学品隐患排查导则》应急2019年第78号文件第5.2.11	对缺失螺栓的法兰进行补充及紧固

5.2 生产工艺系统存在的事故隐患及整改紧迫程度

检查中发现的生产工艺系统存在的问题及事故隐患及整改紧迫程度见下表。

表 5.2-2 存在问题、事故隐患及整改紧迫程度

序号	存在的问题及安全隐患	依据的标准、规范	整改紧迫程度
1	均四甲苯二层设备腐蚀较重	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（原安监总管三〔2013〕88号）	紧迫
2	均四甲苯车间二楼反应釜联轴器裸露	《化工企业安全卫生设计规范》第4.6.2、4.6.3条 《生产设备安全卫生设计总则》第6.1.6条	紧迫
3	生产车间部分装置压力表未设红线标识	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016第9.2.1.2条	一般
4	均四甲苯车间一楼电机未接地或接地脱落	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.2.2条、4.2.4条	紧迫
5	精馏装置部分管道排污口盲板螺栓缺失	《危险化学品隐患排查导则》应急2019年第78号文件第5.2.11	紧迫

5.3 事故隐患整改完成情况和对策措施及建议的采纳情况

该公司对上述存在的问题及事故隐患非常重视，进行了认真整改，根据反馈意见，整改完成情况和对策措施及建议的采纳情况详见以下内容（整改照片见附件）。

表 5.3-3 整改复查情况汇总

序号	不符合项	整改建议	整改情况	结果
1	均四甲苯二层设备腐蚀较重	对腐蚀较重处进行清理涂刷防锈油漆	已完成整改	符合
2	均四甲苯车间二楼反应釜联轴器裸露	用铁丝网对联轴器进行隔离	已完成整改	符合
3	生产车间部分装置压力表未设红线标识	对压力表上下限红线备注标识	已完成整改	符合
4	均四甲苯车间一楼电机未接地或接地脱落	对未接地或接地脱落电机进行接地连接	已完成整改	符合
5	精馏装置部分管道排污口盲板螺栓缺失	对缺失螺栓的法兰进行补充及紧固	已完成整改	符合

评价小结：根据现场复查的结果，该公司对上述存在的问题及事故隐患已采纳我公司提出的对策措施和建议，符合要求。

5.4 建议

根据分析辨识出的危险和有害因素，对照国家有关法律、法规、规章、标准规范的规定要求以及安徽云家新材料科技有限公司的现场状况，对该公司提出管理和安全技术方面的补充的安全对策措施，以提高安徽云家新材料科技有限公司的安全生产水平。

5.4.1 安全技术建议措施

(1)目前企业所使用的各种安全设施均运行正常，但在以后长期使用过程中，难免会出现安全部件的缺失和失效，需及时维修、更换；要密切关注同行业在安全生产设施、技术的发展趋势，做出积极的响应。

(2)对设备进行科学管理，合理保养，计划检修，巩固提高设备完好率，保证指标的实现；加强对安全设施设备的维护保养；健全与贯彻质量保证体系，对于设备的大中修要严格按标准检查并对计划进度负责；设备的使用严格按操作规程进行，应实行专人负责，定机定人。

(3)企业涉及到特种设备及强制检测，应加强对特种设备等的监督检查及维护保养，及时对将要到期的特种设备、强检设备进行定期法定检测，保证其有运行正常有效。

5.4.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

(1)企业的安全条件和安全生产条件符合国家现行的相关法律法规的要求，但公司后期进行改建或扩建不得降低现有的安全条件和安全生产条件。

(2)周边如有企业或单位进行改建、扩建，对项目的安全生产造成威胁时，要及时进行交涉，确保与本企业的装置和设施保持足够的安全距离，满足国家相关标准规范的要求。

(3)企业在生产或新、改、扩建项目过程中，应符合规划要求和项目“三同时”的有关规定，遵章守法，不得违章、违规建设。

(4)企业应按照规定进行防雷、防静电定期检测，保证防雷、防静电设施完好、有效。

5.4.3 主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养

(1)对设备进行科学管理，合理保养，计划检修，巩固提高设备完好率，保证指标的实现。

(2)由于设备长期失修，而引起的产品质量低劣，又无措施改进的，要追究当事人的责任。健全与贯彻质量保证体系，对于设备的大中修要严格按标准检查并对计划进度负责。

(3)设备的使用严格按操作规程进行，应实行专人负责，定机定人。

(4)严格按照设备维修的原则，定期维修。

(5)加强对安全设施设备的维护保养；划定火灾爆炸危险区域，并加强管理。

(6)加强对特种设备、危险性较大的设备、各种压力仪表等的监督检查及维护保养，做到及时发现及时处理。加强仪器仪表的检测及管理，保证其有效性和准确性，防止因仪器仪表的失灵导致事故发生。

(7)定期对生产车间内易锈蚀的设备及地面进行除锈、加固或更换。

(8)在日常生产过程中应加强对设备、装置进行检查、维护保养，保证其有运行正常有效。

(9)加强维修作业现场管理，做到标识齐全，防护到位。

5.4.4 安全管理建议措施

(1)建议企业对应急预案进行及时修订和完善，并进行备案。对编制的事故应急救援预案定期进行演练，根据演练效果对预案进行完善和修改，使危险化学品事故应急救援预案更具有针对性和可操作性。

(2)按《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）结合企业实际管理情况，落实具体工作。企业在日后的生产过程中，及时定期的开展自

评及标准化复审工作，对于体系中存在的相关隐患及时整改，确保其标准化体系始终处于良好的运行状况。

(3)建议企业的安全管理制度、安全操作规程等应根据现行的标准及时进行修订。彻底落实各项安全生产规章制度和各级岗位安全操作规程的实施，做到“安全生产、人人有责”。

凡是不了解该公司规程的工程技术人员和未受过安全技术教育的工人，不允许参加生产操作。设备运转中操作人员不得擅自离岗位或把设备交给别人操作，严禁无关人员进入作业区和操作室。作业时思想要集中，严禁酒后作业。

(4)完善相关方安全管理协议，明确双方的安全责任和义务；对相关方人员进行安全管理、安全教育培训等，尤其加强对相关方特种设备作业、特种作业人员的安全管理、安全教育培训，建立其相关方特种设备作业、特种作业人员的台账。

(5)进一步加强安全教育和培训，严格把关，切实提高全员的安全意识和安全技能，新员工必须进行三级安全教育培训。

(6)按照国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品。必须符合国家标准或者行业标准，不得超过使用期限。督促、教育从业人员正确佩戴和使用劳动防护用品。安排用于配备劳动防护用品的安全经费。不得以货币或者其他物品替代应当按规定配备的劳动防护用品。

(7)管理人员、安全检查人员、实习人员、外来参观人员等有关人员，进入的生产区域，一律要配备相应的劳动防护用品。

(8)定期对消防器材进行检查、检验，保证其完好并能正常使用。

(9)应建立、完善和真正落实设备的维修安全制度（对设备检修的安全交出、安全措施、检修过程安全和检修完毕交付生产等各个环节都应做出明确规定），并严格执行，在检修容器等需要进入内部检修的设备时，必须制定

与落实安全措施，并有专人进行监护。机械在运转中不得进行维修、保养、紧固、调整等到作业。

(10)容易产生职业危害的职工要定期体检，建立职业疾病档案，发现患有职业疾病的，立即调整工作岗位，并立即安排治疗。

(11)根据实际情况和各种因素的变化，对危险化学品事故应急救援预案不断进行修改和完善，使之更加合理、可行，并定期进行演练。

6 安全评价结论

6.1 安全生产条件评价

依据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令第41号，根据总局令79号修订）第八条至第二十二条规定的各项安全生产条件，对该企业安全生产条件进行评价，见表6.1-1。

表 6.1-1 安全生产条件评价

序号	评价内容	检查情况	评价结果
1	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。新设立企业是否存在在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	该公司位于安徽省滁州市定远盐化工业园区（化工园区）内。	符合
2	危险化学品生产装置或者储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准的规定。	根据本报告安全评价，危险化学品储存装置与八类场所的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	符合
3	生产企业总体布局是否符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范》（GB50016）等标准的要求；石油化工企业是否符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）的要求。	总体布局符合 GB50489 和 GB50016 等标准的要求。	符合
4	新建、改建、扩建建设项目及其储存设施和安全设施、设备是否经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，是否由具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。	企业储存设施和安全设施、设备经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设。	符合
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	未使用淘汰、落后工艺设备。	符合
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	不涉及。	符合
7	国内首次使用的化工工艺，是否经过省级人民政府有关部门组织的可靠性论证。	不属于首次使用的化工工艺	符合
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统。	不涉及危险化工工艺，涉及重点监管危险化学品天然气（锅炉燃料）；企业生产、储存设施已配备自动控制系统。	符合
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	不涉及危险化工工艺。	符合

序号	评价内容	检查情况	评价结果
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	生产车间、罐区、仓库已设置可燃气体报警仪。	符合
11	生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或者行业标准规定的距离。	生产区与非生产区采取了分开设置，相互之间的距离符合要求。	符合
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置必须适用同一标准的规定。	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离符合标准的规定。	符合
13	生产企业是否配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合有关国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品。	已配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备必要的劳动防护用品。	符合
14	是否按照国家有关标准，对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。	已进行危险化学品重大危险源辨识，不构成危险化学品重大危险源。	符合
15	对已确定重大危险源的，是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。	不构成危险化学品重大危险源。	符合
16	是否依法设置安全生产管理机构，足额配备专职安全生产管理人员。	设置有安全生产管理机构，配有专职安全生产管理人员，专职安全管理人员数量满足安全生产的需要。	符合
17	是否建立全员安全生产责任制，并保证每位从业人员的安全生产职务、岗位相匹配。	建立了安全生产责任制，有较为完善的各级人员安全生产责任制。	符合
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	已制订各项规章制度，并按标准化体系管理的要求对各项规章制度，具有较强针对性和可操作性	符合
19	是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原材料、辅助材料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	已按要求编制了操作安全规程，针对性、可操作性强。	符合
20	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书	主要负责人和安全生产管理人员按有关规定参加了安全生产培训，并考核合格。	符合
21	企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具备一定的化工专业知识或者相应的专业学历。	企业分管安全负责人具有一定的化工专业知识，从事化工行业多年，经验丰富。	符合
22	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，或者具备危险物品安全类注册安全工程师资格。	专职安全生产管理人员具备大专学历。	符合
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，并取得特种作业操作证书。	特种作业人员取得有特种作业操作证书。	符合
24	其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育培训合格。	其他从业人员通过企业组织的安全教育，均通过教育培训合格。	符合

序号	评价内容	检查情况	评价结果
25	是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	每年均按要求投入安全经费，用于购置、维修安全设施，安全教育、培训，购置劳保用品，安全设施的检验、检测，缴纳工伤保险等。能满足安全生产的需要。	符合
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	参加了工伤保险，为从业人员缴纳有保险费。	符合
27	是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	已取得危险化学品登记证；产品包装上有相符的化学品安全标签。	符合
28	是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案。	该公司危险化学品事故应急预案已进行备案。	符合
29	按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案；建立应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行演练。	已建立应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行培训、演练、修订。	符合
30	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，是否配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	不涉及氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体。	符合
31	企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	本评价公司具备国家规定资质的安全评价资质，企业已按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行了整改。	符合
32	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件	经评价企业安全生产条件符合其他法规和标准的规定	符合

评价结果：依据《安全生产许可证条例》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》规定的各项安全生产条件对该企业进行检查，共检查 32 项，均符合要求。

6.2 安全评价结论

本报告根据现场检查、询问交流和企业提供的工艺、设施设备等资料，对该企业存在的各种危险有害因素作了全面分析评价，依据国家有关法律法规、标准、规范，对项目安全生产条件不符合要求的地方，提出安全对策措施意见与建议，企业按照要求制定了整改计划。安全评价结论如下：

(1) 该公司主要危险有害因素有：火灾、其他爆炸、容器爆炸、锅炉爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、灼烫、机械伤害、高处坠落、物体打击、坍塌、淹溺等危害，其中最主要的危险有害因素是火灾、其他爆炸、中毒和窒息。

(2) 该项目不涉及重点监管危险化学品种类和重点监管危险化工工艺、生产装置及储存设施里的危险化学品未构成危险化学品重大危险源。

(3) 依据《安全生产法》、《石油化工企业设计防火标准》(GB50016-2008, 2018 年版)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 年版)等法规和标准的要求，对安徽云家新材料科技有限公司现有生产装置和安全管理等进行检查评价。对不符合项及其他不足之处，评价人员提出了对应的整改措施和建议，企业已按照我公司提出的对策措施整改到位。

综上所述，安徽云家新材料科技有限公司安全生产条件、安全管理、危险化学品生产装置、设备、安全设施现状符合现行有关安全生产法律法规要求，其现状能满足安全生产的要求，具备安全生产许可证延期条件。

7 与建设单位交换意见情况

该公司在评价过程中，多次对如下问题与安徽云家新材料科技有限公司交换意见并协调一致。

(1)本评价机构就该公司的设备变动及评价范围等与企业进行了充分的沟通交流。

(2)报告定稿交该企业征求意见，该企业予以确认后发稿。

8 附 录