



报告编号：皖WH20260200077

安徽弘源化工科技股份有限公司
危险化学品重大危险源安全评估报告
(最终稿)

安徽本质安全工程咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（皖）-004

二〇二六年三月

报告编号：皖WH20260200077

安徽弘源化工科技股份有限公司

危险化学品重大危险源安全评估报告

(最终稿)

法定代表人：章 亦 军

技术负责人：崔 鑫

项目负责人：张 先 才

二〇二六年三月

前 言

安徽弘源化工科技股份有限公司是 2012 年 9 月 6 日注册的一家从事化工产品研发、生产与经营为一体的化工企业。法定代表人江涛，公司位于安徽省马鞍山和县化工园区，注册资本 3600 万元。经营范围包括许可项目：危险化学品生产；一般项目：信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；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）；合成材料制造（不含危险化学品）；合成材料销售；热力生产和供应；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）（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）。2023 年企业与安徽中源化工有限公司合并，合并后原安徽弘源化工科技股份有限公司厂区称为总厂区，原安徽中源化工有限公司厂区称为甲醛分厂。

总厂区现有的 5 万吨/年甲醛溶液、1 万吨/年多聚甲醛生产工艺系统于 2016 年通过验收，1.5 万吨/年密胺粉、2000 吨/年罩光粉项目于 2019 年通过验收，年产 8 万吨 55%浓度甲醛项目（一期）2022 年通过验收，20 万吨水基型酚醛树脂（二期）于 2024 年通过验收。甲醛分厂现有 10 万吨/年甲醛溶液生产装置于 2009 年通过验收。

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安监总局第 40 号令，79 号修正）第七条规定：“危险化学品单位应当按照《危险化学品重大危险源辨识》标准，对本单位的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果”。该公司委托安徽本质安全工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）对其危险化学品重大危险源重新进行辨识、分级和安全评估。

接受委托后，我公司组织技术人员依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安监总局第 40 号令，79 号修正）评估要求，编制了

《安徽弘源化工科技股份有限公司危险化学品重大危险源安全评估报告》
(以下简称“本报告”)。

本报告基础资料均由安徽弘源化工科技股份有限公司提供,在进行安全评估工作和报告编制过程中,得到了该公司给予了积极配合和大力支持;由于水平所限,报告中难免有不当之处,请各位专家和相关人员多多批评指正,评估组在此深表感谢!

目 录

第一章 概述	1
1.1 安全评估目的	1
1.2 安全评估依据	1
1.3 评估对象、范围	7
第二章 重大危险源的基本情况	8
2.1 企业概况	8
2.2 重大危险源基本情况	10
第三章 事故发生的可能性及危害程度	42
3.1 危险化学品辨识	42
3.2 危险有害因素辨识	50
3.3 事故发生的危害程度	114
第四章 个人风险和社会风险值	117
4.1 系统采用的各标准及参数说明	117
4.2 气象条件	119
4.3 企业周边防护目标及人员分布情况	119
4.4 评价对象的确定和危险源描述	120
4.5 个人风险和社会风险计算结果	121
4.6 多米诺效应分析	123
第五章 可能受事故影响的周边场所、人员情况	126
5.1 与周边设施的防火间距	126
5.2 可能受事故影响的周边场所、人员情况	147
5.3 与周边企业的多米诺相互影响分析	147
第六章 重大危险源辨识、分级的符合性分析	150
6.1 重大危险源辨识、分级过程	150
6.2 重大危险源辨识结果	153
第七章 安全管理措施、安全技术和监控措施	154
7.1 安全管理措施评估	154
7.2 危险化学品重大危险源安全监测监控体系和控制措施	158
7.3 重点监管危险化工工艺安全措施	165
7.4 重点监管危险化学品安全措施	170
7.5 重大生产安全事故隐患判定	173
7.6 危险化学品企业安全分类整治目录	175
7.7 专项检查	179
7.8 持证及学历情况	198
第八章 事故应急措施	204
8.1 事故应急措施	204
8.2 事故应急救援器材、设备的配备情况	207
第九章 评估结论与建议	210
9.1 评估结论	210
9.2 建议	211
第十章 附图、附件	212
10.1 附图	212
10.2 附件	213

第一章 概述

1.1 安全评估目的

贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第88号修正）、《危险化学品管理条例》（国务院令第645号修改）、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安监总局第40号令，79号修正）等法律法规的规定，危险化学品重大危险源需定期进行安全评估的要求。

依据相关标准、规定，全面掌握和分析重大危险源的基本状况，判别危险等级，为推进危险化学品重大危险源登记，完善数据库建设工作，提供详实依据。

通过对危险化学品重大危险源安全评估，判别和确认重大危险源安全现状与法律法规、标准等的差距，提出安全技术和安全管理的整改建议，为安全生产监督部门督促整改，依法整治和监管提出依据，以实现消除隐患，确保安全生产。

1.2 安全评估依据

1.3.1 主要法律法规

表1-1 法律

序号	名称	颁发部门、文号
1.	《中华人民共和国安全生产法》	中华人民共和国主席令第88号（2021年修正）
2.	《中华人民共和国消防法》	中华人民共和国主席令第81号（2021年修订）
3.	《中华人民共和国劳动法》	中华人民共和国主席令第28号（2018年修订）
4.	《中华人民共和国劳动合同法》	中华人民共和国主席令第65号（2012年修订）
5.	《中华人民共和国气象法》	中华人民共和国主席令第23号（2016年修订）
6.	《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
7.	《中华人民共和国特种设备安全法》	中华人民共和国主席令第4号
8.	《中华人民共和国建筑法》	中华人民共和国主席令第91号（2019年修正）
9.	《中华人民共和国电力法》	中华人民共和国主席令第60号（2018年修正）
10.	《中华人民共和国军事设施保护法》	中华人民共和国主席令第25号（2021年修订）

1.3.2 法规

表1-2 法规

序号	名称	颁发部门、文号
----	----	---------

序号	名称	颁发部门、文号
1.	《中华人民共和国自然保护区条例》	国务院令 第 167 号
2.	《监控化学品管理条例》	国务院令 第 190 号（2011 年修订）
3.	《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》	国务院令 第 352 号
4.	《安全生产许可证条例》	国务院令 第 397 号（2014 年修订）
5.	《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令 第 493 号
6.	《易制毒化学品管理条例》	国务院令 第 445 号（2018 年修订）
7.	《特种设备安全监察条例》	国务院令 第 549 号
8.	《公路安全保护条例》	国务院令 第 593 号
9.	《民用机场管理条例》	国务院令 第 553 号
10.	《危险化学品安全管理条例》	国务院令 第 591 号，645 号令修订
11.	《铁路安全管理条例》	国务院令 第 639 号
12.	《全国安全生产专项整治三年行动计划》	安委〔2020〕3 号
13.	《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（十四届）第二十四号，2024 年 5 月 31 日修订
14.	《安徽省消防条例》	安徽省人民代表大会常务委员会公告（2017）第 23 号
15.	《安徽省工业产业结构调整指导目录（2007 年本）》	安徽省经济委员会（皖经产业）〔2007〕240 号
16.	《安徽省饮用水水源环境保护条例》	2016 年 9 月 30 日安徽省第十二届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过
17.	《安徽省基本农田保护条例》	1996 年 7 月 28 日安徽省第八届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过（2004 年修订）
18.	《安徽省林地保护管理条例》	（2000 年 7 月 29 日安徽省第九届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过）（2021 年修订）

1.3.3 部门规章及规范性文件

表 1-3 部门规章及规范性文件

序号	名称	颁发部门、文号
1.	《生产经营单位安全培训规定》	原国家安全生产监督管理总局令 第 3 号（原国家安全生产监督管理总局第 63、80 号修正）
2.	《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》	原国家安全生产监督管理总局令 第 16 号
3.	《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（国家安监总局令 第 63、80 号修正）
4.	《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（国家安监总局令 第 79 号修正）
5.	《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（国家安监总局令 第 79、89 号修正）
6.	《危险化学品输送管道安全管理规定》	原国家安全生产监督管理总局令 第 43 号（国家安监总局令 第 79 号修正）

7.	《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
8.	《生产安全事故应急预案管理办法》	应急管理部令第 2 号
9.	《生产安全事故罚款处罚规定》	应急管理部令第 14 号
10.	《各类监控化学品名录》	工业和信息化部令第 52 号
11.	《道路危险货物运输管理规定》	交通运输部令 2013 年第 2 号
12.	《国家安监总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》	原安监总厅管三函（2014）5 号
13.	《国家安监总局关于印发《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
14.	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号
15.	《首批重点监管的危险化工工艺目录》	原安监总管三（2009）116 号
16.	《首批重点监管的危险化学品名录》	原安监总管三（2011）95 号
17.	《第二批重点监管危险化工工艺目录》	原安监总管三（2013）3 号
18.	《第二批重点监管危险化学品名录》	原安监总管三（2013）12 号
19.	《危险化学品目录》（2022 调整版）	应急管理部、工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、国家卫生健康委员会、国家市场监督管理总局、国家铁路局、中国民用航空局公告[2022 年]第 8 号
20.	《特别管控危险化学品目录（第一版）》	应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告（2020 年第 1 号）
21.	《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》	原安监总厅管三（2015）80 号
22.	《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）	公安部 2017 年 5 月 11 日公告
23.	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	财资（2022）136 号
24.	《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》	原国家安全生产监督管理总局公告 2014 年第 13 号
25.	《化工园区安全风险排查治理导则》	应急（2023）123 号
26.	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》	应急（2019）78 号
27.	《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》	应急（2020）84 号
28.	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》	应急（2022）52 号
29.	《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术 设备目录（第一批）》	应急厅（2020）38 号
30.	《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》	应急厅（2024）86 号
31.	《关于促进我省化工产业健康发展的意见》	皖政办（2012）57 号文
32.	《危险化学品非煤矿山建设项目安全设施“三同时”暂行规定》	原皖安监法（2015）29 号
33.	《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.	《关于进一步规范化工项目建设管理的通知》	皖经信原材料（2022）73 号

35.	《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
36.	《安徽省安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024—2026年）》	皖安（2024）2号
37.	《马鞍山市安全生产委员会关于印发<马鞍山市安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026年）>的通知》	马安（2024）2号
38.	关于印发《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》的通知	皖安办（2020）75号
39.	安徽省应急管理厅关于《加强化工和危化品企业防爆电气安全工作》的通知	皖应急函（2023）763号
40.	《应急管理部办公厅关于印发〈化工企业生产过程异常情况安全处置准则（试行）〉的通知》	应急厅（2024）17号
41.	应急管理部办公厅关于印发《有限空间作业安全指导手册》和4个专题系列折页的通知	应急厅函（2020）299号
42.	《国务院安全生产委员会关于推动建立完善生产经营单位事故隐患内部报告奖励机制的意见》	安委（2024）7号
43.	安徽省应急管理厅关于印发《安徽省安全生产举报奖励办法》的通知	皖应急（2025）35号

1.3.4 技术标准及规范

表 1-4 技术标准及规范

序号	名称	文号
1.	《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）	GB 50160-2008
2.	《精细化工企业工程设计防火标准》	GB 51283-2020
3.	《建筑设计防火规范》（2018年版）	GB50016-2014
4.	《危险场所电气防爆安全规范》	AQ 3009-2007
5.	《安全评价通则》	AQ 8001-2007
6.	《头部防护 安全帽》	GB 2811-2019
7.	《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》	GB 4053.1-2009
8.	《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》	GB 4053.2-2009
9.	《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
10.	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB 4387-2008
11.	《生产设备安全卫生设计总则》	GB 5083-2023
12.	《企业职工伤亡事故分类》	GB 6441-1986
13.	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB 7231—2003
14.	《防止静电事故通用要求》	GB 12158-2024
15.	《作业场所环境气体检测报警仪器 通用技术要求》	GB 12358-2024
16.	《危险化学品仓库储存通则》	GB 15603-2022
17.	《易燃易爆罐区安全监控预警系统验收技术要求》	GB 17681-1999
18.	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB 17914-2013
19.	《腐蚀性商品储存养护技术条件》	GB 17915-2013
20.	《毒害性商品储存养护技术条件》	GB 17916-2013
21.	《危险化学品重大危险源辨识》	GB 18218-2018
22.	《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015
23.	《足部防护 防化学品鞋》	GB 20265-2019
24.	《足部防护 通用技术规范》	GB 20098-2025

25.	《危险化学品企业特殊作业安全规范》	GB 30871-2022
26.	《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》	GB 39800.2-2020
27.	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》	GB30077-2023
28.	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB 50019-2015
29.	《供配电系统设计规范》	GB 50052-2009
30.	《20kV 及以下变电所设计规范》	GB 50053-2013
31.	《低压配电设计规范》	GB 50054-2011
32.	《建筑物防雷设计规范》	GB 50057-2010
33.	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB 50058-2014
34.	《建筑灭火器配置设计规范》	GB 50140-2005
35.	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》	GB 50169-2016
36.	《工业企业总平面设计规范》	GB 50187-2012
37.	《电力工程电缆设计规范》	GB 50217-2018
38.	《建筑工程抗震设防分类标准》	GB 50223-2008
39.	《工业设备及管道绝热工程设计规范》	GB 50264-2013
40.	《工业金属管道设计规范》（2008 版）	GB 50316-2000
41.	《化工企业总图运输设计规范》	GB 50489-2009
42.	《图形符号 安全色和安全标志 第1部分安全标志和安全标记的设计原则》	GB/T 2893.1-2013
43.	《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/T 2893.5-2020
44.	《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》	GB/T 8196-2018
45.	《安全色和安全标志》	GB 2894-2025
46.	《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T 12801-2008
47.	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022
48.	《机械安全 急停功能 设计原则》	GB/T 16754-2021
49.	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T 29639-2020
50.	《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
51.	《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》	GB 36894-2018
52.	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》	GB 50169-2016
53.	《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
54.	《石油化工安全仪表系统设计规范》	GB/T 50770-2013
55.	《危险化学品经营企业安全技术基本要求》	GB18265-2019
56.	《工业企业设计卫生标准》	GBZ 1-2010
57.	《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
58.	《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/XG1-2022
59.	《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/XG2-2024
60.	《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
61.	《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ/T 230-2010
62.	《化工企业安全卫生设计规范》	HG 20571-2014
63.	《自动化仪表选型设计规范》	HG/T 20507-2014
64.	《石油化工自动化仪表选型设计规范》	SH/T 3005-2016
65.	《控制室设计规范》	HG/T 20508-2014
66.	《石油化工控制室设计规范》	SH/T 3006-2024
67.	《化工企业静电接地设计规程》	HG/T 20675-1990
68.	《化工设备、管道外防腐设计规范》	HG/T 20679-2014
69.	《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG 21-2016

70.	《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第1号修改单	TSG 21-2016/XG1-2020
71.	《压力管道规范 第1部分：工业管道》	GB/T 20801.1-2025
72.	《精细化工企业安全管理规范》	AQ 3062-2025
73.	《安全阀安全技术监察规程》	TSG ZF001-2006
74.	《化工企业变更管理实施规范》	T/CCSAS 007—2020
75.	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》	AQ3036-2010
76.	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》	AQ 3035-2010
77.	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》	GB 17681-2024
78.	《化工建设项目安全设计管理导则》	AQ/T 3033-2022
79.	《化工企业工艺安全管理实施导则》	AQ/T 3034-2010
80.	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》	AQ 3063-2025
81.	《石油化工仪表供电设计规范》	SH/T3082-2003
82.	《石油化工分散控制系统设计规范》	SH/T3092-2013
83.	《石油化工工艺装置布置设计规范》	SH3011-2011
84.	《石油化工仪表系统防雷设计规范》	SH/T3164-2012

1.2.3 其他有关依据

1. 《安徽弘源化工科技有限公司年产5万吨50%甲醛及配套1万吨多聚甲醛建设项目和年产8万吨55%甲醛、20万吨水基型酚醛树脂及3万吨三聚氰胺树脂项目安全设施设计专篇》（山东富海石化工程有限公司，2020年11月）

2. 《安徽弘源化工科技股份有限公司年产8万吨55%浓度甲醛、20万吨水基型酚醛树脂及3万吨三聚氰胺树脂项目（一期年产8万吨55%浓度甲醛项目）安全验收评价报告》（安徽科瑞咨询服务有限责任公司，2022年12月12日）

3. 《安徽弘源化工科技股份有限公司年产5万吨50%甲醛及配套1万吨多聚甲醛建设项目和年产8万吨55%甲醛、20万吨水基型酚醛树脂及3万吨三聚氰胺树脂项目（二期）安全设施设计专篇》（山东富海石化工程有限公司，2022年9月）

4. 《安徽弘源化工科技股份有限公司年产8万吨55%浓度甲醛、20万吨水基型酚醛树脂及3万吨三聚氰胺树脂项目（二期）安全设施竣工验收评价报告》（安徽本质安全工程咨询有限公司，2024年5月19日）

5. 《安徽中源化工有限公司尾气焚烧处置设施技术改造及装卸区无组织气体回收装置改造项目安全设施设计》（山东富海石化工程有限公司，2023年1月）

6. 《安徽弘源化工科技股份有限公司（甲醛分厂）尾气焚烧处置设施技

术改造及装卸区无组织气体回收装置改造项目安全验收评价报告》（中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，2024年9月）

7.安徽弘源化工科技股份有限公司重大危险源安全评估报告（安徽省化工研究院，2023年3月13日）

8.安徽弘源化工科技股份有限公司为本次重大危险源评估提供的其它资料。

1.3 评估对象、范围

安全评估的对象：安徽弘源化工科技股份有限公司。

安全评估范围：安徽弘源化工科技股份有限公司厂区内重大危险源区域的生产装置、储存装置及配套的公用工程、辅助设施及安全管理等。

第二章 重大危险源的基本情况

2.1 企业概况

安徽弘源化工科技股份有限公司是2012年9月6日注册的一家从事化工产品研发、生产与经营为一体的化工企业。法定代表人江涛，公司位于安徽省马鞍山和县化工园区，注册资本3600万元。经营范围包括许可项目：危险化学品生产；一般项目：信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；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）；合成材料制造（不含危险化学品）；合成材料销售；热力生产和供应；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）（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）。2023年企业与安徽中源化工有限公司合并，合并后原安徽弘源化工科技股份有限公司厂区称为总厂区，原安徽中源化工有限公司厂区称为甲醛分厂。

总厂区现有的5万吨/年甲醛溶液、1万吨/年多聚甲醛生产工艺系统于2016年通过验收，1.5万吨/年密胺粉、2000吨/年罩光粉项目于2019年通过验收，年产8万吨55%浓度甲醛项目（一期）2022年通过验收，20万吨水基型酚醛树脂（二期）于2024年通过验收。甲醛分厂现有10万吨/年甲醛溶液生产装置于2009年通过验收。

安徽弘源化工科技股份有限公司（以下简称：弘源化工）危险化学品安全生产许可证涉及安全许可的范围如下：23万吨/年甲醛溶液（其中：10万吨/年37%甲醛溶液、5万吨/年50%甲醛溶液、8万吨/年55%甲醛溶液）、1万吨/年多聚甲醛生产工艺系统、回收套用17600吨/年甲醇。安全生产许可证编号为：（皖E）WH安许证字〔2022〕G08号，有效期至2025年10月10日。

安徽弘源化工科技股份有限公司三级安全生产标准化于2023年3月22

日在马鞍山市应急管理局官网进行公示。

弘源化工现有员工108人。公司组织架构为总经理下设安全环保部、综合部、供销部、财务部、生产部、综合部、工程部等职能部门，公司成立了安全生产领导小组，组长由公司总经理江涛担任，对公司安全生产负全面领导责任，余海华为副组长，组员由各分管领导和各部门负责人组成。公司设置了安全环保部为公司安全生产管理机构，任命余海华分管安全工作，张磊为安全环保部经理，配备专职安全生产管理人员3名，总厂区（居平、陶修君）、甲醛分厂（居平斌）。余海华为化工安全中级注册安全工程师从事安全管理工作。企业基本情况见下表。

表 2-1 企业基本情况表

1	单位名称	安徽弘源化工科技股份有限公司
2	单位地址	马鞍山和县化工园区
3	法定代表人	江涛
4	企业性质	股份有限公司(非上市、自然人投资或控股)
5	注册资金	3600 万人民币
6	工商注册登记日期	2012 年 09 月 06 日
7	注册号	91340523052941961W
8	主营业务	许可项目：危险化学品生产（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；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）；合成材料制造（不含危险化学品）；合成材料销售；热力生产和供应；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）（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）
9	安全生产管理部门	安全环保部
10	分管安全负责人	余海华
11	安全生产管理部门负责人	张磊
12	专职安全管理人员	总厂区（居平、陶修君）、甲醛分厂（居平斌）
13	职工人数	108

2.2 重大危险源基本情况

2.2.1 重大危险源的分级情况

安徽弘源化工科技股份有限公司共两个地块。其中厂区内的生产单元均不构成危险化学品重大危险源，储存单元总厂区甲类罐区构成四级危险化学品重大危险源，甲醛分厂甲醇、甲醛储罐区构成四级危险化学品重大危险源，共两个重大危险源。

表 2-2 危险化学品重大危险源分级情况一览表

序号	重大危险源单元名称	危险化学品重大危险源级别	备注
1.	总厂区甲类罐区	四级	
2.	甲醛分厂甲醇、甲醛储罐区	四级	

注：具体辨识过程见第六章

2.2.2 重大危险源的变化情况

安徽弘源化工科技股份有限公司自 2023 年危险化学品重大危险源评估是发生的主要变化情况如下：

表 2-3 企业主要变更情况一览表

2.2.3 主要装置、设施

安徽弘源化工科技股份有限公司主要装置、设备具体见表2-3。

表 2-4 二期工程主要生产装置、设备一览表

表 2-5 主要储存设备一览表

2.2.4 主要原、辅材料及产品

安徽弘源化工科技股份有限公司现有产品及主要原、辅材料及产品储存情况见表 2-4。

表 2-6 主要原、辅材料消耗一览表

安徽弘源化工科技股份有限公司产品品种及生产能力情况详见下表。

表 2-7 产品品种、生产能力情况一览表

2.2.5 生产工艺流程

- 一、甲醇氧化制甲醛生产——甲醛溶液（50%）
- 二、甲醇氧化制甲醛生产——甲醛溶液（55%）
- 三、多聚甲醛生产
- 四、密胺粉生产装置
- 五、罩光粉生产
- 六、三聚氰胺树脂生产
- 七、水基型酚醛树脂生产
- 八、甲醛（37%）生产

2.2.6 公辅设施

表 2-8 公辅设施、设备一览表

2.2.7 主要建（构）筑物情况

安徽弘源化工科技股份有限公司厂区主要建（构）筑物变化情况详见下表：

表 2-9 主要建、构筑物一览表

第三章 事故发生的可能性及危害程度

3.1 危险化学品辨识

3.2 危险有害因素辨识

3.2.1 总厂区

3.2.1.1 生产场所

1、密胺粉、罩光粉生产

(1) 火灾、其他爆炸

甲醛溶液具有易燃性。在生产过程中，若输送泵、反应釜、计量槽等连接处及其管道的阀门、法兰密封不严，造成甲醛溶液泄漏。遇高热、火源可能会发生火灾。

三聚氰胺-甲醛树脂生产采取 PLC 自动控制系统。若对数据、资料的非授权修改、增删，控制系统断电，控制站失灵，仪表损坏和电气联锁失效等。这些因素将可能导致系统的非正常停机，控制系统失灵，作业人员误操作等导致危险物质的泄漏、引发火灾。

电气设备和用电设施，如存在防爆电器安装不规范，火灾爆炸危险区域内未使用防爆型电气设备，防爆电气选型不正确，防爆电气因维护不善、老化造成防爆等级降低，防爆电机或接线盒、防爆灯具未按防爆要求接线，运行中有超负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成火灾甚至爆炸事故。电气线路和设备没有良好的绝缘；裸露带电导体处没有设置安全遮栏和明显的警示标志与良好照明；电气设备和装置的金属外壳及有金属外壳的电缆没有采取保护性接地和接零；未使用经国家指定机构安全认证的电气设备；未按国家标准规定的要求进行电气设备和线路的施工、安装、维护和检修；未设置过载、过电流、短路等电气保护装置；线路老化等。防雷安全措施不到位，未定期检查、检测可能引起火灾甚至爆炸事故。

三聚氰胺-甲醛树脂生产单元等为易燃环境。在此区域内使用的电气设备若为非防爆电器，或防爆电器选用、安装、敷设不符合要求，电气火花极易引起火灾。

在甲醛的通过管道输送过程中，不断地产生相对运动、摩擦、碰撞，使物品产生静电积聚。当静电荷积聚到一定的程度时就可能发生火花放电，引起着火。因此涉及上述物品的金属管道、设备、构架及基础钢筋应进行等电位连接并接地，同时应控制物品流速和采用合理的管路敷设方式，以减少静电的产生。

防雷安全措施不到位，未定期检查、检测可能引起火灾事故。

密胺粉、罩光粉，在研磨、烘干过程中，遇高温、明火可能发生引发火灾事故。烘箱温度控制不当，温度过高可能导致火灾发生。

苯酐、苯甲酸、玉米淀粉、竹粉类、稻壳粉为可燃物料，玉米淀粉为涉爆粉尘，在投料前和投料过程中遇到明火、静电可能发生火灾事故。玉米淀粉单次投料量极为少量 10kg 左右，三聚氰胺甲醛树脂单次投料量为 3 吨，其他辅料单次投料量约为 100kg，玉米淀粉单次投料量约占总投料量 3.3%（质量比），与其他物料混合后为难燃混合物，故火灾风险较小。

球磨机长时间运转，产生高温，若周边有可燃物也可能发生火灾事故。在修理或改造球磨机时没有重新计算其所需功率，球磨物料过多，球磨机转动轴故障等，会导致电机超负荷运行，可能因电机温度升高引起火灾事故。

（2）中毒和窒息

甲醛具有毒性。在输送过程中，若甲醛计量槽与管道连接处以及管道法兰、阀等处密封不严，会发生甲醛泄漏。甲醛对黏膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。肺水肿较少见。对皮肤有原发性刺激和致敏作用，可致皮炎；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可发生胃肠道穿孔，休克，肾和肝脏损害。长期接触低浓度甲醛溶液可有轻度眼、鼻、咽喉刺激症状，皮肤干燥、皲裂、甲软化等。甲醛溶液对人有致癌性。

在维修、检查工作中进入反应釜、烘箱等设备内部，若不严格按照受限空间安全规定进行作业，在检修过程中未清洗、置换或容器内残留有害气体，有可能造成人员窒息。

（3）触电

电气设备的外壳接地损坏、输送线路外皮的绝缘损坏、线路短路或不按规定装设漏电保护器。

电气线路因老化、机械损坏等原因造成损坏、裸露且没有及时更换、检修出现隐患的电气设施设备。

用电设备在运行过程中安全防护装置不全或发生故障，接地、漏电保护器等设施不合格。

电气设备检修作业人员无证上岗，违规操作，可导致意外触电事故。

临时用电设备未设置接地，电气线路绝缘性差，作业区有积水，手持移动工具无漏电保护装置均可能造成人员触电伤害。

（4）机械伤害

车间涉及的机械设备主要有：捏合机、干燥机、切料机、粉碎机、球磨机、筛分机、包装机以及各类电机、泵等。上述机械设备锐边、尖角和凸出部分若安全距离不符合要求或其转动部件防护不完善，运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞碾、割、刺等伤害。因此应按照国家标准要求设计采用本质安全技术：避免锐边、尖角和凸出部分，保证安全距离；采用机械化和自动化技术，使得操作人员远离危险、有害现场；对高速运转的部件加装安全防护装置，避免发生卷入和绞碾事故，确保安全生产。

（5）起重伤害

起重伤害是指由于起重作业引起的伤害事故。生产过程中使用的起重设备有电动葫芦等，在起重作业中由于以下因素都可能造成起重伤害。

起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出。钢丝绳或麻绳断裂造成重物下落；使用报废的钢丝绳；使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等造成重物下落。机械传动部分未加防护，造成机械伤害；违章在卷扬机钢

丝绳上面通过，运动中的钢丝绳将人挤伤或绊倒。作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动撞击行人。起重工及其他操作人员未戴安全帽等个人防护用品。吊挂方式不正确，造成重物从吊钩中脱出；钢丝绳从滑轮中跳出轮槽；吊运中制动器、限位器失灵，造成吊钩冲顶，钢丝绳拉断。现场起吊时，指挥者乱指挥或指挥信号不明时，易使现场起重人员产生错误判断或错误操作。起重机械操作员违规操作或操作人员未经专业技术培训上岗也是导致事故发生的一个主要原因。

（6）物体打击

物体打击常发生在检修作业过程。从事交叉作业时，高处工具、零部件、物品摆放不符合规定、传送不符合规范、未及时清除高处不固定物等，都可能造成下方人员遭受物体打击伤害。

在正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落、垂直传送工具、物料等均可能造成人员遭受物体打击伤害。

管廊架设有阀门开关操作平台供作业人员操作、巡检和检修，如高处作业时作业人员从高处随意向下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不牢发生塌落或滚动掉下等，均可对作业人员及周围人员造成物体打击。

（7）高处坠落

生产过程：高处设备巡检或在高处作业时，未采取安全防护设施或安全防护设施不全、不当造成人员坠落受伤。

检修：检修人员登高作业时，登高装置梯子、脚手架或升降工作平台设计或制作不符合要求，无扶手、防护网、防护栏等保护措施，易造成人员坠落受伤。

基准面高于 2 米以上的工作平台未设护栏或护栏高度不够，用于登高作业的钢直梯、斜梯无护笼，均易造成人员坠落伤亡事故。

（8）灼烫

车间内设蒸汽管道和烘箱、反应釜、脱水釜。作业人员在巡检、维修作业过程中有时会触及到过热部件。若管道无隔热措施或措施不完善，现场无

警示标志或标志不清晰,有可能导致作业人员被烫伤。蒸汽管道若受到撞击,也有可能产生破裂,致使附近的作业人员被烫伤。

甲醛属于酸性腐蚀品,氢氧化钠属于碱性腐蚀品。这些物料在高温条件下腐蚀性增强,生产过程中容器损坏或操作不当,就会引起腐蚀性物料的泄漏,操作人员如没有必要的安全防护用品,接触后可能造成化学灼伤。在物料的装卸和贮存过程中,工人误接触也可能引起化学灼伤。在设备检修过程中,如腐蚀性物料没有清洗处理干净,工人误接触亦会引起化学灼伤。若工作人员在生产操作过程中,未采取防护措施(如穿工作服防护手套等)情况下,装卸具有强腐蚀性的物料,由于压力差造成的冲料或阀门法兰密封而泄漏等原因等造成物料喷溅到人体上而造成的化学灼伤,触及金属物质,会造成设备、设施的腐蚀,加快破损。

(9) 建、构筑物坍塌

生产车间、高大设备、管道支架存在重力、碰撞、振动及其他外力的同时作用。这些都可能使建、构筑物柱变形、开焊、开裂、脱焊,导致坍塌。此外,建、构筑物如果设计、施工不当或者建在不良的地基上,也易发生坍塌。围墙由于有碎石的挤压作用可导致围墙倒塌,造成坍塌事故。

另外,若建、构筑物耐火等级、防火间距、安全出口不合要求,一旦发生事故,事故的后果将更为严重。

(10) 其他有害因素

① 噪声与振动

生产使用的各类风机、泵等机械设备在运行过程中会产生噪声,若无防护措施,噪声工作场所超过允许值,会对人体造成一定危害。噪声对人体的影响是全身性和多方面的。噪声能使大脑皮层的兴奋与抑制平衡失调;引起植物性神经系统功能紊乱,或引起心血管病及消化系统等疾病的高发。噪声会造成听力减弱或丧失。在强噪声下,会分散人的注意力,对于复杂作业或要求精神高度集中的工作会受到干扰。噪声会影响大脑思维、语言传达以及对必要声音的听力,造成工作效率下降、误操作率上升。

② 粉尘危害

生产过程中，涉及固体物料有粉末状的有密胺粉、罩光粉、三聚氰胺、木浆、氢氧化钠、添加剂、稳定剂等，这些物料在运输、堆放、搬运及配料等过程中均可能有粉尘产生，若作业人员没有采取合理的防护措施或防护设施佩戴不正确，长期接触粉尘，造成粉尘危害，可能导致尘肺病等职业病发生。

2、甲醛、多聚甲醛生产

(1) 火灾、其他爆炸

1) 甲醛生产

该公司甲醛生产涉及氧化危险化工工艺，650℃左右的温度下反应，同时产生大量热量。氧化工艺涉及物料输送均采用管道输送，管道设计缺陷、施工质量不合格导致管线破裂以及管线阀门泄漏、泵泄漏，塔体结构不牢、塔体超压破裂、塔体施工质量不合格、氧化器、甲醇再沸器等设备有缺陷均可能造成塔内物料泄漏，如遇到合适的点火源均可能引起火灾爆炸。

如果操作不当出现反应失控，未控制好氧醇比或者空气输送泵、甲醛输送泵发生故障或者甲醛蒸发器发生故障等导致氧醇比失调，反应器温度升高，有可能引发火灾爆炸事故。

2) 多聚甲醛生产

多聚甲醛生产过程涉及甲醛。在加料过程由于员工操作失误没有及时停泵或关闭阀门导致浓醛槽、二效刮板蒸发器等超液位溢出以及在管道输送过程中管道之间或管道与设备连接处密封不严导致泄漏，遇到点火源引起火灾、爆炸。

烘干过程干燥器蒸汽温度过高和烘干时间长，可能会导致物料分解而燃烧，真空系统故障导致易燃溶剂积聚引起爆炸事故。

甲醛多聚联合车间属于爆炸危险场所，爆炸危险区域使用非防爆的电气设备或者违规使用手机等非防爆通讯设备，在甲醇、甲醛等危险化学品发生泄漏后，非防爆电气设备产生的火花可能成为引起火灾爆炸的点火源之一。

各类电气设备、金属管道、钢平台未采取接地措施或接地不良，运行过程产生的静电也可能引起火灾爆炸事故。

3) 吸收、尾气处理

生成的高温气体迅速通过氧化器的急冷段，其携带的热量与来自氧化器气包的软水通过列管壁进行热交换，如果发生故障未及时发现，或者出现停电、停水情况，使反应热不能及时导出，造成局部过热或反应器温度急剧升高，也有可能发生火灾、爆炸、容器爆炸事故。

高温蒸汽通过吸收塔经过二次吸收，仍含有部分甲醛、甲醇、CO、CO₂、CH₄和N₂、H₂等气体。如果吸收不充分，大量的甲醛、甲醇、CO、CH₄和H₂等易燃易爆气体进入尾气处理器也有可能发生火灾、爆炸事故。

尾气蒸汽锅炉主要以甲醇制甲醛的吸收塔处理后的尾气为燃料生产蒸汽。尾气中涉及甲醛、甲醇、CO、CH₄、H₂等气体，存在着发生火灾、爆炸的危险性。点火时用到的液化石油气，也可能发生火灾、爆炸。

尾气在管道设备内输送会产生静电，如果不及时导除或泄放，易产生静电积聚放电，造成火灾、爆炸事故发生，危及装置和人员安全。

可燃气体（尾气）等进出口管道和阀门，如发生堵塞或内漏，可导致超温超压，可导致系统泄漏或物理爆炸，泄漏出来的易燃气体遇明火可产生二次火灾爆炸、中毒事故。

4) 容器爆炸

蒸汽锅炉、蒸汽分配器、再沸器、空气储罐、氧化器等属承压设备。若该类压力容器、承压设备质量不合格，长期腐蚀导致罐壁变薄或受外力打击、碰撞等有发生容器爆炸的可能；在环境温度过高或其他原因导致压力容器内压力过高时，若容器上安装的安全阀、压力表等失灵，有发生容器爆炸的可能。环境温度过高导致压力容器内压力过高，易引起容器超压危险。容器超过使用年限强度不足或安全阀等防护设施不能有效工作时，易发生容器爆炸。

5) 其他方面火灾爆炸危险性

①进入车间人员未穿着防静电工作服、工作鞋，车间入口处未设置静电消除器，金属设备管道未进行接地，管道法兰未采用有效跨接，人体或设备生成静电在物料发生泄漏的情况下可导致火灾爆炸事故发生。当物料流速超

过3m/s易产生静电积聚，输送管道系统消除静电接地装置失灵，也有可能引起火灾或爆炸。

②车间内电气设备不防爆或防爆等级达不到要求、使用非防爆器具作业，人员违规使用明火均可能导致火灾爆炸事故发生。工艺指标控制不严、作业人员操作失误、工艺管理欠缺等原因，可导致物料外泄，造成火灾、爆炸、中毒、灼烫、腐蚀等事故。

③车间管道法兰、泵等处密封不严，导致物料跑冒滴漏，遇到点火源可引起火灾事故。

④物料、蒸汽等进出口管道和阀门，如发生堵塞或内漏，可导致超温超压，可导致系统泄漏或物理爆炸，泄漏出来的易燃气体遇明火可产生二次火灾爆炸、中毒事故。

⑤电气设备线路老化，短路可引发电气火灾。

⑥自控装置的稳定性、可靠性直接影响到系统的安全运行，如自控装置的接线断裂、外接仪表故障、自控参数设置错误，或内部元件损坏，均可能造成自控装置显示错误或作出错误指令，或联锁装置失效、检测报警系统误报警等，都可能导致火灾、爆炸事故的发生。

⑦生产过程中腐蚀性物料甲醛溶液等对设备、管道、容器腐蚀造成物料泄漏，造成火灾、爆炸、中毒、灼烫事故的发生。腐蚀使电气仪表受损，动作失灵；使绝缘层损坏，造成短路；产生电火花导致事故的发生。

（2）中毒和窒息

生产过程中，尤其是物料的卸料、输送过程，若操作过程非密闭，均可导致有毒物料泄漏，人员误接触，易造成操作人员中毒。生产使用的甲醇、甲醛均属于有毒物质，人员吸入或误食，可能发生中毒事故，操作时长时间接触或者空气中浓度超标，人员长时间接触，也有中毒的可能。

生产使用氮气如果发生泄漏聚集，泄漏区域内的操作人员有发生窒息的可能。人员进入受限空间易引起中毒和窒息。

（3）灼烫

人体触及的高温设施的表面温度超过 60℃时，即可对人造成高温烫伤伤

害。在甲醛生产过程中，由于蒸发器、甲醇氧化器、吸收塔等设备设施、锅炉、蒸汽管道等设备设施温度较高，如果保温及隔热措施不当，会引起人员的高温烫伤事故。

（4）触电

电气设备的外壳接地损坏、输送线路外皮的绝缘损坏、线路短路或不按规定装设漏电保护器。

电气线路因老化、机械损坏等原因造成损坏、裸露且没有及时更换、检修出现隐患的电气设施设备。

用电设备在运行过程中安全防护装置不全或发生故障，接地、漏电保护器等设施不合格。

电气设备检修作业人员无证上岗，违规操作，操作人员、监护人员未正确穿戴劳动防护用品，可导致意外触电事故。

临时用电设备未设置接地，电气线路绝缘性差，作业区有积水，手持移动工具无漏电保护装置均可能造成人员触电伤害。

（5）机械伤害

车间内各类泵等机械设备转动部位防护缺陷，操作员工在正常生产、检修过程中运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。

未开展隐患排查，机械设备安全防护设施缺失；机械设备未采取防止设备意外启动的措施；操作人员违章作业等。

（6）物体打击

①物体打击常发生在检修作业过程。从事交叉作业时，高处工具、零部件、物品摆放不符合规定、传送不符合规范、未及时清除高处不固定物等，都可能造成下方人员遭受物体打击伤害。

②在正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落、垂直传送工具、物料等均可能造成人员遭受物体打击伤害。

③管廊架设有阀门开关操作平台供作业人员操作、巡检和检修，如高处作业时作业人员从高处随意向下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材

料等堆放不牢发生塌落或滚动掉下等，均可对作业人员及周围人员造成物体打击。

（7）高处坠落

①生产过程：高处设备巡检或在高处作业时，未采取安全防护设施或安全防护设施不全、不当造成人员坠落受伤。

②检修：检修人员登高作业时，登高装置梯子、脚手架或升降工作平台设计或制作不符合要求，无扶手、防护网、防护栏等保护措施，易造成人员坠落受伤。

③基准面高于 2 米以上的工作平台未设护栏或护栏高度不够，用于登高作业的钢直梯、斜梯无护笼，均易造成人员坠落伤亡事故。

④作业场所环境不良、作业人员心理、生理原因从高处跌落引起伤亡。

（8）建、构筑物坍塌

生产车间、管道支架存在重力、碰撞、振动及其它外力的同时作用。这些都可能使建、构筑物柱变形、开焊、开裂、脱焊，导致坍塌。此外，建、构筑物如果设计、施工不当或者建在不良的地基上，也易发生坍塌。

（9）起重伤害

起重伤害是指由于起重作业引起的伤害事故。生产过程中使用的起重设备有电动葫芦等，在起重作业中由于以下因素都可能造成起重伤害。

起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出。钢丝绳或麻绳断裂造成重物下落；使用报废的钢丝绳；使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等造成重物下落。机械传动部分未加防护，造成机械伤害；违章在卷扬机钢丝绳上面通过，运动中的钢丝绳将人挤伤或绊倒。作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动撞击行人。起重工及其他操作人员未戴安全帽等个人防护用品。吊挂方式不正确，造成重物从吊钩中脱出；钢丝绳从滑轮中跳出轮槽；吊运中制动器、限位器失灵，造成吊钩冲顶，钢丝绳拉断。现场起吊时，指挥者乱指挥或指挥信号不明时，易使现场起重人员产生错误判断或错误操作。起重机械操作员违规操作或操作人员未经专业技术培训上岗也是导致事故发生的一个主要原因。

(10) 其他有害因素

①噪声与震动

生产使用的各类风机、泵等机械设备在运行过程中会产生噪声，若无防护措施，噪声工作场所超过允许值，会对人体造成一定危害。噪声对人体的影响是全身性和多方面的。噪声能使大脑皮层的兴奋与抑制平衡失调；引起植物性神经系统功能紊乱，或引起心血管病及消化系统等疾病的高发。噪声会造成听力减弱或丧失。在强噪声下，会分散人的注意力，对于复杂作业或要求精神高度集中的工作会受到干扰。噪声会影响大脑思维、语言传达以及对必要声音的听力，造成工作效率下降、误操作率上升。

②粉尘

多聚甲醛在干燥、粉碎、粒度选择、输料、出料、包装过程中均会产生粉尘。若设备、装置密封不严，作业人员无防护措施，长时间接触粉尘，将会对作业人员造成健康危害。

3、树脂生产

(1) 火灾、其他爆炸

1) 水基型酚醛树脂生产

水基型酚醛树脂生产是由苯酚与甲醛在碱性催化剂的作用下进行的反应。反应为放热反应，反应初期需要通过蒸汽加热，若升温过快，则反应速度会迅速加剧，冷却来不及，易造成沸腾，发生喷溅现象，甚至有可能引发火灾、爆炸、中毒及灼伤事故的发生。在缩合反应过程中，若中途搅拌停止或冷却水供应不良，反应热不能及时移走，均会使釜内温度剧升，导致冲料，甚至引发火灾爆炸、中毒及灼烫事故的发生。

在反应过程中应严格按工艺规程操作，若反应温度高，在反应前期易引发暴沸而喷胶，后期温度过高则会导致“结锅”，从而导致事故的发生。此外反应时间长短也直接影响产物分子量大小。反应时间越长，分子量越大，黏度越高。如果不加控制，会导致“结锅”，从而影响传热，若反应热不能及时导出，会造成反应釜局部过热或釜内温度过高，发生爆炸事故。本工序的反应温度较高，苯酚、甲醛在高温下会汽化，若容器密封不良、冷凝器冷却介

质不足或中断造成易燃气体甲醛的外溢会导致火灾爆炸事故的发生。

若操作失误未打开出料阀或出料管道被凝结的物料堵塞，则可能使反应器超压，而将物料冲出或发生爆炸。若冷凝器的进水阀未打开，或冷凝器的管道堵塞等原因造成的冷却水中断后，都有可能使未冷凝的馏出物（水及苯酚）逸出，导致中毒及灼烫事故的发生。若冷凝器中的介质中断，一些未反应完全的甲醛会随水蒸气一起逸出，使后部系统温度增高，或窜出遇明火而引燃；此外若蒸馏系统不密闭，高温易燃物料泄漏遇明火会导致火灾、爆炸事故的发生。

2) 三聚氰胺树脂生产

甲醇、甲醛溶液具有易燃性。在生产过程中，若输送泵、反应釜、管道等连接处及其管道的阀门、法兰密封不严，造成泄漏。遇高热、火源可能会发生火灾。

三聚氰胺树脂生产为放热反应，反应需要通过蒸汽加热，若升温过快，则反应速度会迅速加剧，冷却来不及，易造成沸腾，发生喷溅现象，甚至有可能引发火灾、爆炸、中毒及灼伤事故的发生。在缩合反应过程中，若中途搅拌停止或冷却水供应不良，反应热不能及时移走，均会使釜内温度剧升，导致冲料，甚至引发火灾爆炸、中毒及灼烫事故的发生。

在反应过程中应严格按工艺规程操作，若反应温度高，在反应前期易引发暴沸而喷胶，后期温度过高则会导致“结锅”，从而导致事故的发生。反应温度较高，甲醇、甲醛在高温下会汽化，若容器密封不良造成易燃气体甲醇、甲醛的外溢会导致火灾爆炸事故的发生。

若操作失误未打开出料阀或出料管道被凝结的物料堵塞，则可能使反应器超压，而将物料冲出或发生爆炸。

硝酸为三聚氰胺树脂生产的原料，氨水为水基型酚醛树脂生产的原料，在同一车间生产，若操作人员误操作，将二者混合，有产生硝酸铵的可能性，遇明火、高热可能引起火灾爆炸。

溶剂回收套用涉及蒸馏过程。蒸馏温度和压力控制一定范围内，蒸馏过程若蒸汽流量突然加大导致釜内溶剂汽化过量，存在设备超压的风险，蒸馏

时间长导致釜内物料烧干，热量聚集有发生火灾爆炸的风险。出料阀误关或堵塞会造成系统超压。冷凝器系统故障如冷却水供应不足，导致溶剂无法及时冷凝也会造成系统超压。蒸馏系统管道、视镜若发生泄漏，遇到点火源可致火灾、爆炸。蒸馏在高温下进行，设备与管线等会出现金属疲劳，如选材不当，会引起高温蠕变破裂，一旦设备破裂，大量易燃溶剂进入现场可造成火灾爆炸事故。此外加热系统失常、冷却系统故障、人员操作失误、设备带病运行等也可造成火灾爆炸事故。

（2）中毒和窒息

生产、储存过程中，尤其是物料的卸料、输送过程，若操作过程非密闭，均可导致有毒物料泄漏，人员误接触，易造成操作人员中毒。生产使用的甲醛、甲醇、N,N-二甲基乙醇胺、氨水均属于有毒物质，人员吸入或误食，可能发生中毒事故，操作时长时间接触或者空气中浓度超标，人员长时间接触，也有中毒的可能。

生产使用氮气如果发生泄漏聚集，泄漏区域内的操作人员有发生窒息的可能。污水处理站内存在受限空间，在处理过程中污水中的硫化氢等有毒有害气体将产生、溶解、沉积或溢出，人员进入受限空间易引起中毒和缺氧窒息。

涉及受限空间，受限空间引起的中毒或窒息。

（3）灼烫

灼烫可分为高温物体灼伤和化学灼伤，高温物体灼伤主要有高温物料引起的皮肤损伤，化学灼伤主要有酸、碱、有机物等引起的体外灼伤。

反应釜等加热介质为蒸汽，高温蒸汽泄漏后刚好有人员经过，可致人员灼烫。加热介质管道缺少保温设施，作业人员接触高温管道也可能会引起皮肤灼伤。高温物料发生冲料溅及人体等，均会引起人员的高温烫伤事故。

氢氧化钠、硝酸、苯酚、硝酸、硫酸等化学品具有强烈的化学腐蚀性，在储存和使用场所所有可能会造成作业人员化学灼伤，员工搬运、投料过程中，操作失误或未佩戴劳动防护用品溅入眼睛、皮肤造成腐蚀。

（4）机械伤害

造成机械伤害的原因主要为人的不安全行为和机械的不安全状态。生产涉及的机械设备有各类风机、泵等电机驱动的设备，这些机械存在设计、制造缺陷、外露运动部件无防护措施、安全防护装置有缺陷、设备带病或超负荷运转、安全标志不齐全、作业人员违章操作或操作失误、人员工作注意力不集中等在运转过程中有可能对操作人员造成夹、挤、卷入、绞、碾、割、刺等机械伤害。设备检维修过程中设备意外启动也会对检维修人员造成机械伤害。

1) 人的不安全行为

操作失误：机械产生的噪声使操作者的知觉和听觉麻痹，导致不易判断或判断错误；依据错误或不完整的信息操纵或控制机械造成失误；机械的显示器、指示信号等显示失误使操作者误操作；控制与操纵系统的识别性、标准化不良而使操作者产生操作失误；时间紧迫致使没有充分考虑而处理问题；缺乏对动机械危险性的认识而产生操作失误；技术不熟练，操作方法不当；准备不充分，安排不周密，因仓促而导致操作失误；作业程序不当，监督检查不够，违章作业；人为的使机器处于不安全状态，如取下安全罩、切除联锁装置等。

误入危区：操作机器的变化，如改变操作条件或改进安全装置时；图省事、走捷径的心理，对熟悉的机器，会有意省掉某些程序而误入危区；条件反射下忘记危区；单调、的操作使操作者疲劳而误入危区；由于身体或环境影响造成视觉或听觉失误而误入危区；错误的思维和记忆，尤其是对机器及操作不熟悉的新工人容易误入危区；指挥者错误指挥，操作者未能抵制而误入危区；信息沟通不良而误入危区；异常状态及其他条件下的失误。

2) 机械的不安全状态

机械的不安全状态，如机器的安全防护设施不完善，通风、防尘、照明、防震、防噪声以及气象条件等安全卫生设施缺乏等均能诱发事故。动机械所造成的伤害事故的危险源常常存在于下列部位：

①旋转的机件具有将人体或物体从外部卷入的危险；传动部件和旋转轴的突出部分有钩挂衣袖、裤腿、长发等而将人卷入的危险；风翅、叶轮有绞

碾的危险；相对接触而旋转的滚筒有使人被卷入的危险。

②作直线往复运动的部位存在着撞伤和挤伤的危险。

③机械的摇摆部位存在着撞击的危险。

④机械的控制点、操纵点、检查点、取样点、送料过程等也都存在着不同的潜在危险因素。

（5）触电

大量使用电气设备、变配电室等，作业过程中可导致触电事故的原因有：电气设备的外壳接地损坏、输电线路外皮的绝缘损坏、线路短路或不按规定装设漏电保护器。

电气线路因老化、机械损坏等原因造成损坏、裸露且没有及时更换、检修出现隐患的电气设施设备。

用电设备在运行过程中安全防护装置不全或发生故障，接地、漏电保护器等设施不合格。

电气设备检修作业人员无证上岗，违规操作，可导致意外触电事故。

临时用电设备未设置接地，电气线路绝缘性差，作业区有积水，手持移动工具无漏电保护装置均可能造成人员触电伤害。

（6）物体打击

物体打击常发生在检修作业过程。从事交叉作业时，高处工具、零部件、物品摆放不符合规定、传送不符合规范、未及时清除高处不固定物等，都可能造成下方人员遭受物体打击伤害。

在正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落、垂直传送工具、物料等均可能造成人员遭受物体打击伤害。

管廊架设有阀门开关操作平台供作业人员操作、巡检和检修，如高处作业时作业人员从高处随意向下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不牢发生塌落或滚动掉下等，均可对作业人员及周围人员造成物体打击。

（7）高处坠落

生产过程：高处设备巡检或在高处作业时，未采取安全防护设施或安全

防护设施不全、不当造成人员坠落受伤。

检修：检修人员登高作业时，登高装置梯子、脚手架或升降工作平台设计或制作不符合要求，无扶手、防护网、防护栏等保护措施，易造成人员坠落受伤。

基准面高于 2 米以上的工作平台未设护栏或护栏高度不够，用于登高作业的钢直梯、斜梯无护笼，均易造成人员坠落伤亡事故。

（8）车辆伤害

生产原料、产品均采用汽车运输，车间原料搬运等涉及使用叉车等场内专用机动车辆。

车辆伤害事故的原因是多方面的，但主要是涉及人（驾驶员、行人、装卸工）、车（机动车与非机动车）、道路环境这三个综合因素。现将主要原因分析如下：

1) 违章驾车

指事故的当事人，由于思想方面的原因而导致的错误操作行为，不按有关规定行驶，扰乱正常的企业内搬运秩序，致使事故发生。如酒后驾车，疲劳驾车，非驾驶员驾车，超速行驶，争道抢行，违章超车，违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

2) 疏忽大意

指当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确的观察和判断道路情况，而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等都可能造成注意力下降，反应迟钝，表现出瞭望观察不周，遇到情况采取措施不及时或不当；也有的只凭主观想象判断情况，或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

3) 车况不良

车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效等；

4) 道路环境

道路条件差、因建筑物或自然环境影响造成视线不良等。

5) 管理因素

本厂车辆伤害主要是来自运送、搬移原料、辅料、成品的车辆，这些车辆存在的危险有害因素在于：安全行驶制度不落实，管理规章制度或操作规程不健全，非驾驶员驾车，车辆维修不及时，交通信号、标志、设施缺陷等。

(9) 起重伤害

起重伤害是指由于起重作业引起的伤害事故。生产过程中使用的起重设备有电动葫芦等。在起重作业中由于以下因素都可能造成起重伤害。

起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出。

钢丝绳或麻绳断裂造成重物下落；使用报废的钢丝绳；使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等造成重物下落。

机械传动部分未加防护，造成机械伤害；违章在卷扬机钢丝绳上面通过，运动中的钢丝绳将人挤伤或绊倒。

作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动撞击行人。

起重工及其他操作人员未戴安全帽等个人防护用品。

吊挂方式不正确，造成重物从吊钩中脱出；钢丝绳从滑轮中跳出轮槽；吊运中制动器、限位器失灵，造成吊钩冲顶，钢丝绳拉断。现场起吊时，指挥者乱指挥或指挥信号不明时，易使现场起重人员产生错误判断或错误操作。起重机械操作员违规操作或操作人员未经专业技术培训上岗也是导致事故发生的一个主要原因。

(10) 坍塌

离地基准面 2 米以上的钢平台若焊接不牢固、临时脚手架架接不牢、原料、成品等若堆放不稳、堆放过高或受到外力的作用下有发生坍塌的危险。建筑物抗震等级不按标准设防，一旦遇上较强地震，也会造成坍塌事故。

管道管架基础工程设计施工问题造成不均匀沉降或断裂，钢结构承重架未按规定刷涂防火涂层，发生火灾时，整体框架坍塌。管架未设限高，管架支柱未设防护栏，警示标志可能被过往车辆碰撞，引起坍塌将会造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。

原料和产品堆放过高，可能会导致坍塌。

（11）淹溺

可能发生淹溺的场所有初期雨水池、事故收集池、污水处置区里各类水池，各类水池防护栏杆缺失、缺失安全警示标志、作业人员因发生中毒、窒息、受伤或不慎跌入液体中，都可能造成人员淹溺。发生淹溺后人体常见的表现有：面部和全身青紫、烦躁不安、抽筋、呼吸困难、吐带血的泡沫痰、昏迷、意识丧失、呼吸心搏停止。

（12）其他有害因素

①噪声与振动

生产使用的各类风机、泵等机械设备在运行过程中会产生噪声，若无防护措施，噪声工作场所超过允许值，会对人体造成一定危害。噪声对人体的影响是全身性和多方面的。噪声能使大脑皮层的兴奋与抑制平衡失调；引起植物性神经系统功能紊乱，或引起心血管病及消化系统等疾病的高发。噪声会造成听力减弱或丧失。在强噪声下，会分散人的注意力，对于复杂作业或要求精神高度集中的工作会受到干扰。噪声会影响大脑思维、语言传达以及对必要声音的听力，造成工作效率下降、误操作率上升。

②粉尘危害

树脂生产过程中，涉及固体物料有粉末状的有碳酸钠、尿素、三聚氰胺、己内酰胺等，这些物料在运输、堆放、搬运及配料等过程中均可能有粉尘产生，若作业人员没有采取合理的防护措施或防护设施佩戴不正确，长期接触粉尘，造成粉尘危害，可能导致尘肺病等职业病发生。

3.2.1.2 储存场所

总厂区储存场所主要有丙类仓库一座、丁类仓库一座、成品仓库（含固废仓库和危废仓库）一座以及罐区。储存场所可能发生的事故类型主要有火灾爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、车辆伤害、坍塌。

（1）火灾、其他爆炸

1) 仓库

丙类仓库密胺粉、罩光粉为可燃性固体，遇高温、明火可能发生引发火灾事故。成品仓库多聚甲醛为可燃物品。在储存过程中，遇明火或高热，可

能被点燃而发生火灾。固废仓库、危废仓库内堆放了抹布、手套等沾有甲醛、甲醛聚合物及少量染机油，甲醛滤芯，塑料试剂瓶，包装袋等，当遇到点火源，存在着发生火灾的危险性。

易燃液体在储存、装卸过程中，若发生泄漏，遇明火或高热，可能被点燃而发生火灾。包装材料不符合要求，暴力搬运，垛堆过高未采取固定措施发生倒塌，车辆搬运时候的碰撞等都可能发生物料泄漏。仓库内未设置防流散措施、吸收设施，发生泄漏后四处流散可能扩大影响范围。

进出成品仓库的运输车辆、叉车超载、车辆超速、碰撞，未安装阻火器、使用非防爆叉车等可能导致火灾爆炸事故的发生。

电气设备和用电设施，如存在防爆电器安装不规范，火灾爆炸危险区域内未使用防爆型电气设备，防爆电气选型不正确，防爆电气因维护不善、老化造成防爆等级降低，防爆电机或接线盒、防爆灯具未按防爆要求接线，运行中有超负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成火灾甚至爆炸事故。电气线路和设备没有良好的绝缘；裸露带电导体处没有设置安全遮栏和明显的警示标志与良好照明；电气设备和装置的金属外壳及有金属外壳的电缆没有采取保护性接地和接零；未使用经国家指定机构安全认证的电气设备；未按国家标准规定的要求进行电气设备和线路的施工、安装、维护和检修；未设置过载、过电流、短路等电气保护装置；线路老化等。防雷安全措施不到位，未定期检查、检测可能引起火灾甚至爆炸事故。

2) 罐区

储罐区内存储物质有：甲醇为易燃液体、甲醛为可燃液体。

若储罐未设置高液位报警和联锁装置，在进料过程可能会导致满溢储存未设置低液位报警和联锁装置，有可能使泵空转产生热量，引起火灾爆炸事故。储罐或管线未采取有效的接地措施，容易静电积聚，引发火灾爆炸事故。储罐无防雷设施，雷雨天气可能会遭受雷击而发生火灾爆炸。储罐基础未采取技术处理措施或地基处理不当，投用后可能引起储罐的不均匀沉降，导致储罐倾覆。储罐的进、出料管的连接没有采用相应的柔性连接等补偿措施，

由于储罐的沉降有可能拉断进出料管，导致物料外泄，引发事故；储罐及管线上法兰、阀门垫片未定期更换，易发生垫片破损，密封失效，造成泄漏事故。夏季高温时储罐未设置喷淋降温设施，罐内物料温度较高，易超压泄漏在罐区形成爆炸性气体环境；罐区入口未设置静电消除设置，人体静电可能会引发火灾爆炸事故；液位计、温度计等安全附件，若日常维护检查不当，作用，未能定期校验，不能满足警示可能造成超高液位、低液位、超温等；巡检人员储罐在检维修过程中涉及动火作业未采取安全措施违章动火，可能会发生储罐闪爆。

当储罐发生泄漏时罐区未设防护堤或防护堤设置不规范，泄漏的液体会造成流淌扩散。

装卸过程中违章操作、设备设施有缺失容易发生泄漏；溶液装车作业过程中，若卸料和装车时泵的输送速度过快，易产生静电。若输送泵未接地，若泵密封不严，物料发生泄漏。若罐车未装阻火器或无静电接地装置，泄漏的物料可能引起火灾、爆炸。

电气设备和用电设施，如存在防爆电器安装不规范，火灾爆炸危险区域内未使用防爆型电气设备，防爆电气选型不正确，防爆电气因维护不善、老化造成防爆等级降低，防爆电机或接线盒、防爆灯具未按防爆要求接线，运行中有超负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成火灾甚至爆炸事故。电气线路和设备没有良好的绝缘；裸露带电导体处没有设置安全遮栏和明显的警示标志与良好照明；罐区内如电气设备和装置的金属外壳及有金属外壳的电缆没有采取保护性接地和接零；未使用经国家指定机构安全认证的电气设备；未按国家标准规定的要求进行电气设备和线路的施工、安装、维护和检修；未设置过载、过电流、短路等电气保护装置；线路老化等。防雷安全措施不到位，未定期检查、检测可能引起火灾甚至爆炸事故。

罐区储罐及管道未定期检修，腐蚀破损等造成物料泄漏。储罐及管道受碰撞、地面沉降等外力作用造成泄漏，泄漏的物料可能引起火灾、爆炸。

内浮顶罐不得低于最低液位，防止内浮顶与物料之间形成气相空间，若内浮顶密封不严容易造成事故，正常运行时浮盘落底后会在浮盘和油面之间形成气相空间，在物料流速过快时物料管线管口静电易聚集，极易引发着火爆炸事故。液位过低，浮盘落底，浮盘支柱将罐底钢板砸渗漏，进而发生火灾爆炸事故。

甲醛溶液易发生聚合，若低温久置后，特别是在隆冬季节，甲醛能发生缩聚反应，生成聚合度很大的难溶链状的多聚甲醛，溶液极易变浑浊，甚至底部出现白色沉淀物。若管线无伴热措施会造成阀门、法兰及管线的堵塞，而引发事故。

苯酚常温下为固体，具有高腐蚀性且容易聚合，采用蒸汽伴热保温储存，若保温措施不到位，特别是冬天如果蒸汽供应不足、泄漏，保温有死角等，会出现苯酚结晶，阀门、法兰及管线的堵塞而引发事故。若蒸汽供给控制失效或人为失误，导致储罐温度过高，可能导致火灾、灼烫等事故。

（2）车辆伤害

原料的运入和产品的运出采用汽车运输，仓库原料、产品、包材等在厂内运输采用叉车运输，叉车在行驶、搬运过程中引起人体坠落和物体坍塌、下落、挤压伤亡事故的原因是多方面的。但主要是涉及人（驾驶员、行人、装卸工）、车（机动车与非机动车）、道路环境这三个综合因素。现将主要原因分析如下：

①违章驾车。事故的当事人，由于思想方面的原因而导致的错误操作行为，不按有关规定行驶，扰乱正常的企业内搬运秩序，致使事故发生。如酒后驾车，疲劳驾车，非驾驶员驾车，超速行驶，争道抢行，违章超车，违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

②疏忽大意。当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确地观察和判断道路情况，而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等都可能造成注意力下降，反应迟钝，表现出瞭望观察不周，遇到情况采取措施不及时或不当；也有的只凭主观想象判断情况，或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

③车况不良。车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效等；

④道路环境。道路条件差、因建筑物或自然环境影响造成视线不良。

（3）触电

仓库可能发生触电的情况为电工在电气设备检维修时意外触电。

罐区发生触电的可能原因有各类泵、防爆控制柜因线路原因导致设备金属外壳带电，操作人员接触而触电，电工在罐区进行检维修作业因防范措施不到位也会发生触电事故。

供配电设备、设施设计不合理、安装不规范、产品质量不佳、绝缘性能不好、机械损伤、各种电气安全距离不够；无接零、接地保护，或接地不良、未安装漏电保护器、保护失灵、不按规范使用安全电压等安全措施和安全技术措施不完备或违章操作等原因，若人体不慎触及带电体或过分靠近带电部分，都有发生电击、电灼伤的危险。

绝缘材料的老化破损，若维护不当有造成触电事故的危险。

若电气维护不当、未严格遵守安全操作规程、无电工特种作业证人员从事电工作业，电线乱拉乱接、防护设施和电工工具缺陷、个体防护用品质量缺陷或使用不当等，也可能造成触电事故的发生。

（4）灼烫

丁类仓库储存有氢氧化钠，在搬运过程如果发现泄漏与人员接触，可能会造成皮肤、眼睛化学性灼伤。

（5）高处坠落

罐区储罐设置了直梯，直梯不防滑、护笼结构焊接不牢、员工注意力不集中在上下罐顶时可能会造成高处坠落。

（6）中毒和窒息

罐区甲醇、甲醛化学品均有一定毒性，泄漏后通风不良可能会造成人员身体不适，出现中毒症状。储罐未接受限空间进行管理，对储罐进行补漏、清洗需要进入储罐内部时可能会引起作业中毒和窒息。

（7）坍塌

仓库、罐区储罐、管架由于地质基础、雨雪、大风等天气原因及地震和其他外力的作用，可导致坍塌事故；围墙由于有碎石的挤压作用可导致围墙倒塌，造成坍塌事故。仓库内货物违规堆放过高，在外力作用下可能会倒塌造成人员伤害。储罐基础未采取技术处理措施或地基处理不当，投用后未定期检查沉降情况，导致储罐倾覆。

（8）机械伤害

罐区各类泵以及仓库内排风扇转动部位防护罩缺失。操作员工在正常生产、检修过程中运动（静止）部件直接与人体接触引起的剪切、卷入、绞、碾等形式的伤害。

3.2.1.3 公用工程和辅助设施危险、有害因素分析

1. 供配电系统危险、有害因素分析

供配电系统的主要危险、有害因素有触电、电气火灾、高处坠落。

（1）触电

因电气线路或电气设备安装不当、材质缺陷、保养维修不善、接地接零失效、绝缘破损等原因，有可能造成漏电，人体接触带电体会发生触电事故。

若带电进行大容量断路器、开关、熔断器操作会产生强大电弧，造成操作人员烧伤危险。若防雷设施或接地装置损坏、失效，雷雨季节有可能遭受雷击伤害。

涉及用电作业的，如焊接作业，若电路发生漏电可引发触电事故。

裸露带电导体处没有设置安全遮拦和明显的警示标志与良好照明，可引发触电事故。

电气设备和装置的金属外壳及有金属外壳的电缆没有采取保护性接地和接零；未使用经国家指定机构安全认证的电气设备；未按国家标准规定的要求进行电气设备和线路的施工、安装、维护和检修，可引发触电事故。

电气设备未设置过载、过电流、短路等电气保护装置；未采取漏电、触电、断路保护，绝缘，电气隔离，屏护，电气安全距离等安全技术措施，可引发触电事故。

作业人员在电气设备维修，停送电操作，电工作业等过程中，如不严格按照操作规程进行操作，会导致触电事故发生。

配电箱、电气线路、用电设备潮湿、积水也会导致电击伤害。

检修过程电焊机绝缘不良、违章操作、线路不符合要求等也会造成人员触电事故。

开关、插座、灯头等日久失修，外壳破裂，电线脱皮，电器或电动机受潮，塑料老化漏电等，也容易引起触电。

（2）火灾

变电、输电、配电、用电的电气设备（如变压器、配电装置、高压开关柜、照明装置和有些电气开关等）在严重过载和故障情况下，如绝缘被击穿、稳压电源短路或高阻抗元件因接触不良，元器件突发故障，雷击，变配电房内违反规程私拉乱接，接地不良，外部线路短路，堆放杂物过多，容易引起电气火灾。

电缆表面的绝缘材料为可燃物质，如果超负荷运行导致电缆过热，会发生电缆火灾；或因电缆绝缘破损、腐蚀、老化或接触高温等因素导致绝缘性能下降引起相间短路或相间对的短路而产生火灾。

碰压、划破、摩擦、腐蚀等因素使电线的绝缘或支架材料的绝缘能力下降，导致电线与电线之间、导线与大地之间有一部分电流通过，泄漏的电流在流入大地途中，如遇电阻较大的部位时，会产生局部高温，致使附近的可燃物着火，从而引起火灾。

在漏电点产生的漏电火花，是可燃物的火源，可引起火灾。

电气线路中的裸导线或绝缘导线的绝缘体破损后，火线与零线，或火线与地线在某一点碰在一起，引起电流突然大量增加，由于电阻突然减少，电流突然增大，其瞬间的发热量也很大，大大超过了线路正常工作时的发热量，并在短路点易产生强烈的火花和电弧，不仅能使绝缘层迅速燃烧，而且能使金属熔化，引起附近的易燃可燃物燃烧，造成火灾。

当导线过负荷时，导线中通过电流量超过了安全载流量，导线的温度不断升高，加快了导线绝缘层老化变质。当严重过负荷时，导线的温度会不断

升高，甚至会引起导线的绝缘发生燃烧，并能引燃导线附近的可燃物，从而造成火灾。

导线接地连接不良时，增大回路阻抗，此时便易出现电弧性故障，俗称打火花，亦会引燃附近的可燃物，从而造成火灾。

（3）高处坠落

电线、电缆、照明系统、变压器、防雷设施等位置较高，在进行安装、检修、巡检等作业时，未采用相应的保护措施，例如佩戴安全带、未穿防滑鞋等，可能会造成高处坠落。

在高空电气设施进行检修时需要进行高处作业，若登高作业人员脚手架搭设不牢、违规使用活动式竹梯、未佩戴安全带、支撑受力点不牢固等，均可能造成登高人员高处坠落。

2.给排水系统危险、有害因素分析

给排水系统主要设备、设施有生产给水泵、消防水泵、消防栓给水系统、给排水管道、雨水排放管道及循环水池。存在的主要危险、有害因素有：机械伤害、触电、噪声、淹溺等。

（1）机械伤害

给排水系统使用的各类水泵较多，存在机械伤害危险，主要原因：水泵质量不合格或设计存在缺陷。

水泵运动部件的安全防护装置损坏或未安装，作业人员身体直接接触运动部件。

水泵出现故障未及时维修排除，在运行中控制系统失灵，造成设备误动作。

违章操作，在水泵运行中接触运动部件。

（2）触电

水泵等设备的触电保护、漏电保护、过载保护、绝缘、屏护、电气安全距离等电气防护设施或措施失效。

水泵等电气设备过载运行，水泵供电线路老化，绝缘损坏。

电气工作不办理工作票、操作票，不执行安全监护制度。使用不合格的绝缘工具，工作前不验电。

水泵房及废水处理车间警示标志缺失。

（3）淹溺

该公司存在人员淹溺的危险，主要原因：

水池无防护栏（盖板），防护不当或防护损坏。

违章作业，作业人员在水池周边作业麻痹大意落水。

水池未设通往地面的手扶直梯。

安全警示标志缺失。

（4）噪声

该公司水泵在运行过程中产生噪声，噪声可能造成人体听力和听觉器官的损伤，引起心血管系统的病症和神经衰弱，对消化系统、视觉功能产生不良的影响，降低工作效率，影响安全生产。水泵产生噪声危害的主要原因：

水泵选型不合理，未选用低噪声设备。

水泵基础安装不合理，未装设在减震垫上，导致水泵运行时振动剧烈。

水泵未安装消声器。

水泵未安装在独立的建筑内且远离非噪声区。

3. 尾气处理

（1）火灾、其他爆炸

车间、罐区物料超液位，可能导致甲醇、甲醛等进入尾气管线。

尾气蒸汽锅炉主要以甲醇制甲醛的吸收塔处理后的尾气为燃料生产蒸汽。尾气中涉及甲醛、甲醇、CO、CH₄、H₂等气体，存在着发生火灾、爆炸的危险性。点火时用到的液化石油气，也可能发生火灾、爆炸。工人在生产过程中，如果操作失误、锅炉未定期检维修、相关的安全设施未定期维护保养等导致锅炉蒸汽压力过高发生锅炉爆炸事故。

尾气在管道设备内输送会产生静电，如果不及时导除或泄放，易产生静电积聚放电，造成火灾、爆炸事故发生，危及装置和人员安全。

可燃气体（尾气）等进出口管道和阀门，如发生堵塞或内漏，可导致超

温超压，可导致系统泄漏或物理爆炸，泄漏出来的易燃气体遇明火可产生二次火灾爆炸、中毒事故。

当蒸汽锅炉的蒸气温度升高而蒸气流量减少时，锅炉的气压就会急剧上升，当超出许可工作压力时，就会发生锅炉超压爆炸事故。这类事故的引发原因有很多，如锅炉自身的安全阀、压力表损坏或安装错误、工作人员操作失误、生活锅炉私自改成蒸汽锅炉等，这些都会导致锅炉的主要承压元件所承受的压力超出其承载能力，而造成锅炉爆炸。

锅炉的缺水现象是指锅炉的水位线低于最低安全水位。当锅炉的给水流量小于蒸气流量时，就会导致锅炉缺水，锅炉一旦出现缺水现象，就会导致过热器气温急速上升，出口气温高于标准值，最终很可能导致炉管破裂，从而引发锅炉爆炸事故。引起锅炉缺水的原因有：（1）水位报警器或给水自动调节器失灵；（2）水位故障造成假水位；（3）工作人员疏忽大意，对水位监视不严。

当锅炉发生爆管事故时，炉膛会由负压燃烧变为正压燃烧，同时会有大量的炉烟和水蒸气从炉膛的缝隙或门孔喷出，严重时还会有明显的爆破声。当锅炉的循环回路设计不合理或锅炉的排污结构不合理时，在锅炉的管内就会很容易形成大量的水垢，从而会严重影响到水的循环，使受热面管壁的温度急剧升高，并加快了管子变形和胀粗，最终引发爆管事故。

锅炉受热面变形通常是由锅炉严重缺水引发的，当锅炉的设计结构不良、组件安装不合理或水质硬度较大时，就会造成锅炉缺水，使受热面得不到水的冷却而过热变形。锅炉受热面变形现象可以直接从看火门或炉门处观察到，如能及时的采取补救措施，就可以预防锅炉爆炸事故的发生。

蒸汽锅炉的燃料是生产尾气，如果稍有差错使锅炉内的可燃性气体达到爆炸浓度极限，就会很轻易的发生爆炸事故。

炉膛爆炸是因为加热器内的可燃气体泄漏并与空气混合形成一种爆炸性的混合物，这种混合物是极不稳定的，一旦遇到温度超过其燃点的火源就会发生爆炸。并且同时会发生剧烈的化学反应使炉内的气体急剧增加，使锅炉炉膛处于远远超出其承受能力的高压高温状态，所以一旦炉膛发生爆炸就

会释放大量的能量，使周围的人或物遭受到毁灭性的破坏。

当点火时，如果工作人员的启动操作不规范，造成熄火现象而又没有及时的切断气源，同时配气管没有对可燃气体进行清除或清除不够彻底，就会使炉膛聚集大量的可燃性气体，当再次点火时，由于气体处于爆炸的极限范围，从而很容易引起爆炸。

如果燃烧器喷出的气体速度过大时，就会很容易使火焰脱离燃烧器，造成脱火现象，与此相反，如果喷出的气体速度过小，就会发生回火现象，这两种情况都会使锅炉工作时的火焰处于不稳定状态，从而会使炉膛内的温度急剧上升，当超过可燃气体与空气结合形成的混合物的爆炸极限时，就会立即发生爆炸。

由于蒸汽锅炉的输气管道系统是庞大而复杂的，而且锅炉对可燃性气体的消耗量比较大，所以锅炉的输气管道很容易受到腐蚀或发生老化现象，这时如果不定时定期的对输气管道进行检修维护，在输气过程中可燃性气体就会很容易泄漏，从而引发爆炸事故。

蒸汽锅炉炉体发生爆炸通常是由于锅炉本身的制作材料不合格、受压元件抗压力不够或锅炉严重缺水还持续加热等因素造成的。

如果锅炉的设计不合理或制作材料不符合要求，就会使锅炉的结构存在很大的缺陷，锅炉炉体的耐高温、抗高压能力也将大大的减弱，在锅炉工作时，这些方面的不足，都会给爆炸事故的发生留下很大的空间。

当锅炉运行时，其中的水会被加热沸腾变成水蒸气，这会使锅炉内的水逐渐减少，如果此时没有及时地给锅炉加水，锅炉的水就会被烧干，那么可燃气体释放的能量将会直接加热锅炉设备，使炉体处于炽热的状态，从而很容易发生爆炸事故。

电气设备和用电设施，如存在防爆电器安装不规范，火灾爆炸危险区域内未使用防爆型电气设备，防爆电气选型不正确，防爆电气因维护不善、老化造成防爆等级降低，防爆电机或接线盒、防爆灯具未按防爆要求接线，运行中有超负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造

成火灾甚至爆炸事故。电气线路和设备没有良好的绝缘；裸露带电导体处没有设置安全遮栏和明显的警示标志与良好照明；电气设备和装置的金属外壳及有金属外壳的电缆没有采取保护性接地和接零；未使用经国家指定机构安全认证的电气设备；未按国家标准规定的要求进行电气设备和线路的施工、安装、维护和检修；未设置过载、过电流、短路等电气保护装置；线路老化等。防雷安全措施不到位，未定期检查、检测可能引起火灾甚至爆炸事故。

（2）触电

尾气处理的电气设备、设施设计不合理、安装不规范、产品质量不佳、绝缘性能不好、机械损伤、各种电气安全距离不够；无接零、接地保护，或接地不良、未安装漏电保护器、保护失灵、不按规范使用安全电压等安全措施和安全技术措施不完备或违章操作等原因，若人体不慎触及带电体或过分靠近带电部分，都有发生电击、电灼伤的危险。

绝缘材料的老化破损，若维护不当有造成触电事故的危险。

若电气维护不当、未严格遵守安全操作规程、无电工特种作业证人员从事电工作业，电线乱拉乱接、防护设施和电工工具缺陷、个体防护用品质量缺陷或使用不当等，也可能造成触电事故的发生。

（3）高处坠落

尾气处理设施在检维修时，涉及登高作业。作业人员未持证上岗、酒后上岗、上岗精神状态不佳、天气原因会造成高处坠落伤害。安全带挂位低于工作位会造成高处坠落伤害。操作人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业。安全带使用期为两年，超过使用期，或者在使用期内发生老化、破损等可能造成高处作业人员坠落发生伤亡事故。

（4）机械伤害

尾气处理涉及机泵，转动部位防护罩缺失。操作员工在正常生产、检修过程中运动（静止）部件直接与人体接触引起的剪切、卷入、绞、碾等形式的伤害。

4.自动化控制系统危险、有害因素分析

控制系统既可现场控制又可远程显示，其自动化程度较高，与之相对应的自动化设施、线路也较多。

①生产过程中联锁保护装置失灵或控制回路出现故障，或者人为取消联锁，可能导致设备损坏，系统失控从而发生事故；

②控制电缆损坏，导致系统失控或计算机配套的不间断电源（UPS）出现故障，在系统停车（如低压控制柜失电）时不能迅速给计算机供电，可能引发事故；

③对计算机人为操作失误，输入错误参数和错误指令或人为修改计算机软件可能发生重大设备事故；

④计算机未接地或接地不良，静电有可能引起机器自动关机，控制失灵引发设备事故或其他事故；

⑤计算机如无单独的接地系统与其他防雷接地共用，雷雨季节有可能引起雷电反窜入计算机系统引起设备损坏或系统故障，控制失灵引发设备事故或其他事故。

5.消防系统危险、有害因素分析

该公司水源由厂区供水管网提供，供水过程中主要危险因素如下：

消防用水管网，若没有独立设置，发生火灾灭火时，会影响水压妨碍灭火行动展开。若冬季寒冷，消防栓等未有防冻措施，会影响消防栓的使用和应急的需要。

消防水加压泵无触电保护接地，一旦发生漏电有引发触电事故的危险。

消防水泵暴露在外传动轴部分，没有安全罩等防护措施或安全罩损坏等因素，导致安全性能差，存在作业人员发生机械打击伤害的危险。

消防补充水不足或未有消防补充水，也会给消防灭火带来不便。

由于消火栓阀门锈蚀不能开启、消防泵故障等原因，使火灾发生时，不能及时启动，导致事故后果严重度提高。

由于未有备用消防泵，可能因消防泵损坏、故障、锈蚀、不能正常工作，或者所有消防泵同时故障，均不能及时启动，则有导致事故严重度提高的可能。

消防水龙带卷曲方式不对，存在打结现象时，突然充水会产生水锤，击中人体可造成人身伤害。

3.2.1.4 梯台作业环境危险、有害因素分析

该公司设备实施较高，设置梯台及作业平台进行作业，因梯台设置不合理，梯台的设置达不到规范的要求，生产作业场所区域划分不清，存在生产现场沟、坑、池无防护，照度不良等可能发生坍塌或高处坠落事故。其主要原因如下：

①厂房、设备梯子设置不符合标准的规定。

②主平台未在两侧设梯子；

③操作位置未设固定式或移动式平台；平台不符合标准的规定，平台负荷不满足工艺设计要求；

④平台、沟、坑、池等其周边未设置符合标准规定的安全栏杆；

⑤平台、走廊、梯子不防滑；

⑥不允许渗水的坑、槽、沟，未按防水要求设计施工；

⑦坑、槽、沟、孔未按要求设置护栏或盖板；

⑧密闭的深坑、池、沟，未考虑设置换气设施。

3.2.1.5 人的不安全行为

行为性危险因素主要包括：指挥错误（如指挥失误、违章指挥等）、操作失误（如误操作、违章作业等）、监护失误及其他失误等。事故发生的大部分原因是由人为违章指挥和违章操作所致。

人的不安全行为因素和管理因素主要表现在以下几个方面：

（1）指挥错误

由于指挥错误或不按有关规定指挥，造成设备、人员伤害，这主要是基本功不够，心理素质差或感知迟钝、对事故无预见而造成的。

（2）操作失误

操作人员在操作过程中误操作、违章操作等，易发生设备损坏、人员伤亡等事故。

（3）监护失误

操作人员在操作过程中，监护人员的监护不力，甚至判断失察或监护失误造成事故。各工序中都可能由于人的不安全行为因素而导致介质泄漏、火灾爆炸、窒息、高处坠落等事故发生。

（4）维护巡检

检修人员在对设备进行维护检修过程中，由于未挂检修标识牌，导致在检修过程中设备突然运转，造成人员伤害和设备损坏事故。或检修人员不具备检修资质，造成人员伤害和财产损失。设备不能按照规定进行检验或者设备隐患不能及时排除。

（5）安全管理不到位，主要包括以下因素：

安全管理机构不健全，安全生产责任制未落实，安全生产管理规章制度不完善，安全投入不足，应急预案和演练不足造成应急处理不及时，行为性危险因素和管理因素若没有得到及时发现和纠正，极有可能造成范围广、性质严重的安全事故，往往伴有人员的伤亡发生。

（6）其他危险、有害因素。因作业空间不良、工具不合适、标志不清等导致不安全行为，继而引发事故。

3.2.1.6 检维修作业危险有害因素分析

检维修作业过程中主要存在物体打击、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、触电、坍塌、高处坠落等危险因素。

（1）火灾、爆炸

动火作业未严格履行 GB30871 要求。动火作业前，需动火的设备管道未与系统彻底隔离，或清洗、置换不到位，未按规定进行取样分析，安全措施不到位违章进行检修作业，如果设备管线内残留或从其他设备窜入可燃、易燃物料，动火作业极易引发火灾、爆炸事故。

设备管道试压，如果未制定安全操作规程、试压方案，员工违章操作，或操作失误，可能导致压力过高，发生容器爆炸事故，紧固件不牢，发生爆

炸后可能造成设备及附属设施飞出造成二次伤害。

承压设备质量不合格，长期腐蚀导致罐壁变薄或受外力打击、碰撞等有发生容器爆炸的可能；在环境温度过高或其他原因导致压力容器内压力过高时，若容器上安装的安全阀、压力表等失灵，有发生容器爆炸的可能。环境温度过高导致压力容器内压力过高，易引起容器超压危险。容器超过使用年限强度不足或安全阀等防护设施不能有效工作时，易发生容器爆炸。

动火作业使用的电焊、气焊、手持电动工具等动火工具不符合要求，有可能造成人员触电；使用气焊动火作业时，乙炔、丙烷等气瓶放置不规范，未设置防倾倒设施，管线材质不符合要求或管线与气瓶连接不牢固导致气体泄漏，乙炔、丙烷气瓶未设置阻火器，氧气瓶与乙炔、丙烷气瓶以及与动火点的间距不符合要求，或气瓶在烈日下暴晒等均有可能发生气瓶爆炸。

在动火作业监护人不在现场时动火，出现异常时不及时处理，同样可能造成火灾。

（2）物体打击

物体打击常发生在检修作业过程。从事交叉作业时，高处工具、零部件、物品摆放不符合规定、传送不符合规范、未及时清除高处不固定物等，都可能造成下方人员遭受物体打击伤害。

在正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落、垂直传送工具、物料等均可能造成人员遭受物体打击伤害。

管廊架设有阀门开关操作平台供作业人员操作、巡检和检修，如高处作业时作业人员从高处随意向下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不牢发生塌落或滚动掉下等，均可对作业人员及周围人员造成物体打击。

（3）机械伤害

在检维修作业过程中会用到大量的机械设备，这些机械设备在运转过程中若安全防护装置不完善有可能造成机械伤害。

（4）起重伤害

因检修的需要，可能涉及使用手动葫芦、起重机等。起重设备在运行过

程中具有以下的危险。

脱钩。在吊运物体时，吊物捆绑不当，链环错扭，双行链的下吊钩架翻转等起吊物体不稳，使吊钩在空中悠荡，在悠荡过程中钩头由于离心惯性力甩出而引起脱钩事故。

吊具断裂。吊具发生折断的原因很多，其主要和常见的原因有：操作前没有对吊具进行认真检查，对已断裂吊具没有及时更换，吊运时严重超负荷等。

摩擦片棘轮、制动器等机件失灵又未检修时，物体突然坠落，将地面的人员砸伤或砸死。

碰撞致伤。物体在吊运中，因碰撞或刹车等原因，使吊件在空中悠荡，吊件撞倒设备或积物而引起事故。

人为事故因素。在起吊过程中，拽动手链条时，用力不均匀缓和，用力过猛，造成手链条跳动或卡环；超载、斜拉；用人力以外的其他动力操作等造成操作失误而引发事故。

检修时采用起重设备，由于起重场地狭窄、起重设备缺陷（抱闸失灵、接触器失灵、联锁装置失灵、行程开关失灵，卷筒钢丝绳尾固定不牢等），可能造成起重伤害。斜拉歪吊等违章操作或误操作，指挥信号不清或错误、同一时间多人指挥等违章行为，均可造成起重伤害。

在起吊重物时，在重物下工作或行走，造成人员碰伤甚至死亡。

（5）车辆伤害

材料和设备的运输不可避免地会用到车辆，因此，有可能发生车辆伤害。

车辆在行驶、搬运过程中引起人体坠落和物体坍塌、下落、挤压伤亡事故的原因是多方面的。但主要是涉及人（驾驶员、行人、装卸工）、车（机动车与非机动车）、道路环境这三个综合因素。现将主要原因分析如下：

①违章驾车。事故的当事人，由于思想方面的原因而导致的错误操作行为，不按有关规定行驶，扰乱正常的企业内搬运秩序，致使事故发生。如酒后驾车，疲劳驾车，非驾驶员驾车，超速行驶，争道抢行，违章超车，违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

②疏忽大意。当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确地观察和判断道路情况，而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等都可能造成注意力下降，反应迟钝，表现出瞭望观察不周，遇到情况采取措施不及时或不当；也有的只凭主观想象判断情况，或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

③车况不良。车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效等；

④道路环境。道路条件差、因建筑物或自然环境影响造成视线不良。

（6）触电

检维修过程中可能涉及临时用电。若总配电箱和开关箱未设置漏电保护器；配电箱、开关箱安装不合理，配电箱、开关箱的下皮与地面的垂直距离不符合要求；各种架具的外侧边缘与外电架空线路的边线之间安全操作距离不足；检维修现场未采取保护措施；搬迁或移动用电设备，未切断电源；使用设备前未按规定穿戴和配备好相应的劳动防护用品；电线接头过多；作业人员未经培训，违章操作等均有可能导致人员触电。检维修作业过程中乱拉线，易造成线路短路、断路或与其他物体搭接；另外安装好的设备也要调试，也有可能发生触电事故。

（7）高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、电杆上、房顶上、高处平台坠落下来。检维修作业可能会涉及搭建操作平台、爬梯扶手等，如果这些设施不符合国家有关规定，护栏缺少、腐蚀损坏或设计高度不足、没有使用防滑板、没有设置踢脚板等，或维护不及时，或是在冬季因积水结冰，作业人员不小心摔倒，都极易发生高处坠落伤害事故。另外，作业人员高空作业时，没有佩戴安全带、绳等安全器具，作业时精力不集中，操作不慎也有可能发生高处坠落的危险；夜间高处作业照明不充足；作业人员上下时未采取可靠的安全措施。高处作业不挂安全带、不戴安全帽或未高挂低用；梯子使用不当或梯子不符合安全要求；高处作业用力不当、重心失稳等均可能导致人员坠落，甚至造成人员死亡。

（8）其他伤害

1）粉尘

主要是检维修作业过程中产生的大量灰尘、焊烟等。

2）毒物

主要是防腐及装修作业用到的有机溶剂、包装物、油漆挥发的有害气体。

3）噪声与振动

主要是指机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声，以及各种设备带来的振动。机械噪声主要由施工机械造成，如挖土机械、打桩机械、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些噪声中，影响最大的机械噪声。

3.2.1.7 装置开停车危险、有害因素分析

装置开停车过程操作复杂，步骤多、操作参数变化大、要求高、环节多、时间长，因而操作不当极易发生事故，涉及的危险有害因素有火灾爆炸、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落等，具体分析如下：

（1）火灾爆炸

设备（管线）进行吹扫、置换、送气操作是开车中前期操作。在这一阶段中，如设备（管线）未吹扫干净就投入运行，在运行中杂质会堵塞管道或损坏阀门的密封面。如果蒸汽、润滑油系统存在杂质，将是十分危险的。

设备（管线）在开车中必须用工艺介质置换合格，上一工序工艺介质未合格前不能进入下一道工序，否则会影响下一工序的正常运行甚至造成事故。特别要禁止用可燃气直接置换空气。送气（液）前要检查阀门（盲板）的状态。

设备（管道）从常温、常压升到操作温度、操作压力必须保持一定速率，升温、升压过快产生的热应力、压力将会损坏设备，可造成重大事故。升温过程中，工艺气体（特别是水蒸气）产生的冷凝液，应及时排除（送液时要注意排气）。如排液不及时，气体带液可造成“水击”损坏设备。开车中都不不同程度遇到过“水击”现象有的甚至造成事故。开车过程中，还要认真检查有

关的阀门（盲板）防止发生窜气、倒液，造成事故。特别是气（液）窜入装有催化剂的设备内时，还会损坏催化剂。

停车中，设备（管道）按停车步骤都要减负荷，并切断工艺介质的进料。各种工艺物料的减量及切断都有严格的先后程序，切断后还要防止发生泄漏。如操作不当，有可能造成事故。

易燃物料从设备、管道、储罐中泄漏出来遇到点火源；工艺参数异常偏离，自动化控制失效；工人违反操作规程；工人或承包商在禁火区违章动火作业；车间或储罐区防爆区域内使用非防爆电气设备；工人未穿防静电服、违规使用手机、携带火种进入防爆区域内；防雷防静电设施失效；可燃气体检测报警设施未投入使用等可能导致火灾爆炸事故。

（2）中毒窒息

人员进入受限空间（储罐、塔器、池体等），设备和管线排放口、采样口跑冒滴漏，甲醇等有毒物质发生泄漏人员吸入；未严格履行危险化学品特殊作业管理制度；操作人员未严格按操作规程进行操作，工艺参数大的波动。

（3）机械伤害

车间内各类泵等机械设备转动部位防护缺陷，操作员工在正常生产、检修过程中运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。

未开展隐患排查，机械设备安全防护设施缺失；机械设备未采取防止设备意外启动的措施；操作人员违章作业等。

（4）高处坠落

生产过程：高处设备巡检或在高处作业时，未采取安全防护设施或安全防护设施不全、不当造成人员坠落受伤。

检修：检修人员登高作业时，登高装置梯子、脚手架或升降工作平台设计或制作不符合要求，无扶手、防护网、防护栏等保护措施，易造成人员坠落受伤。

基准面高于 2 米以上的工作平台未设护栏或护栏高度不够，用于登高作业的钢直梯、斜梯无护笼，均易造成人员坠落伤亡事故。

（5）触电

电气设备的外壳接地损坏、输送线路外皮的绝缘损坏、线路短路或不按规定装设漏电保护器。

电气线路因老化、机械损坏等原因造成损坏、裸露且没有及时更换、检修出现隐患的电气设施设备。

用电设备在运行过程中安全防护装置不全或发生故障，接地、漏电保护器等设施不合格。

电气设备检维修作业人员无证上岗，违规操作，操作人员、监护人员未正确穿戴劳动防护用品，可导致意外触电事故。

临时用电设备未设置接地，电气线路绝缘性差，作业区有积水，手持移动工具无漏电保护装置均可能造成人员触电伤害。

（6）灼烫

人体触及的高温设施的表面温度超过 60℃时，即可对人造成高温烫伤伤害。在生产过程中，由于氧化器、再沸器、尾气管道、蒸汽管道等设备设施温度较高，如果保温及隔热措施不当，会引起人员的高温烫伤事故。

3.2.1.8 受限空间危险、有害因素分析

受限空间是指封闭或者部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，作业人员不能长时间在内工作，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间。存在的受限空间主要有循环水池、污水处理池、事故水池、设备地坑、管沟、储罐、塔器、下水道等。主要事故风险有：

（1）火灾、爆炸

受限空间在进行维护、清理过程中，若安全措施不落实，置换、通风不彻底，易燃易爆物质滞留在受限空间内，或者与其他设备管道相连接未充分隔离，造成易燃物质进入该空间，人员在内部进行动火作业，或遇到静电、电气火花等可能发生火灾事故。

（2）中毒和窒息

受限空间在进行维护、清理过程中，若安全措施不落实，置换、通风不

彻底，有机挥发物等有毒有害物质容易滞留在受限空间内，同时造成氧浓度不合格。这些场所如果空气不流通，即使是已进行气体分析合格的场所而作业人员停留时间过长和连续工作，都可能致使中毒或窒息。此外，进入受限空间作业，通常是由二人或二人以上同时进行作业，当事故发生后，由于人的心理原因以及其他因素，同作业人员或监护人，不佩戴任何防护用具，急于将受害者救出，从而造成事故的进一步扩大。

（3）机械伤害

受限空间如除尘器内部等作业条件比较复杂，在作业过程中由于作业人员的误操作、安全附件不齐全以及风力、高温等环境因素的影响，极易造成机械伤害等事故。电气设备未断电，误启动可能导致机械伤害。

（4）触电

电气检修过程中安全管理制度不完善；停、送电不严格执行工作票制度，在电气线路和设备检修中不挂警示牌或设专人看护，导致误合闸，造成电气维修人员电击触电危害。

在容器内作业时，因空间狭窄、湿润，若未使用安全电压和安全灯，未设置漏电保护设施，接线箱（板）带入容器内，易发生触电事件。

作业人员进入受限空间进行焊接作业，在使用电气工器具作业过程中，由于空间内空气湿度大电源线漏电、未使用漏电保护器或漏电保护器选型不当以及焊把线绝缘损坏等，造成作业人员触电伤害。

（5）物体打击

作业人员在检维修过程中，由于其安全意识不强，监护人监护不到位，在传递工具或打开设备盖等过程中发生物体打击伤害。

（6）淹溺

各类水池等受限空间内有积水、积液，或因作业位置附近的污水池或管路的液体突然涌入，导致作业空间内液体水平面升高，引起正在受限空间内作业的人员淹溺。

此外，进入受限空间作业，当事故发生后，由于人的心理原因以及其他因素，同作业人员或监护人，不佩戴任何防护用具，急于将受害者救出，从而造成事故的进一步扩大。

3.2.1.8 自然条件危险、有害因素分析

自然条件对安全生产的影响主要是指气象、水文、地质、地震等方面的影响。该公司位于和县，属暖温带半湿润大陆性季风气候区。本报告选择对公司安全生产影响较大的强风、大雾、雷电、雨雪、地震等内容进行分析：

（1）强风

强风可能引起高大设备的晃动、倾覆，使与设备相连的管线断裂，物料泄漏，引起火灾等危害；强风对建筑物受风面积大的建构筑物会产生较大的风压，结构不牢固的建构筑物有可能在强大的风压下倾倒。同时，强风会对室外作业产生较大影响。

（2）大雾

大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故。

（3）雷电

雷电对较高大的设备设施有较大影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致火灾、爆炸事故的发生。

（4）雨雪

本地区雨量充沛，暴雨易使场地积水，威胁仪表、电气设备的安全。雨雪天气会影响车辆通行，易发生车辆伤害。由于湿滑可能引起人员摔倒、摔伤等。夏季暴雨在厂区排水系统运行不畅时，则可能造成厂区内涝。

积雪厚度大，房屋结构承受雪压不足可能导致压塌危险。

（5）地震

本地区有发生地震的可能性。当地震发生时，可能造成建构筑物倒塌，危险化学品发生泄漏可能引发火灾、爆炸等次生灾害，危及生产及人身安全。

（6）温、湿度影响分析

低温不仅影响作业效率及安全，低温环境中的各种设备若保温不善，还会造成设备冻裂或输送管道内的介质冻结，从而引起设备的损坏。

高温天气作业人员容易疲劳，思想不集中，操作容易出现安全问题发生安全事故；高温天气循环水等温度升高导致工艺温度升高；高温条件下物料更容易挥发，容易发生火灾事故和人员中毒事故。高温天气化工设备运行温度升高，尤其是大功率电气设备和电机，导致设备运行可靠性下降。

3.2.2 甲醛分厂

3.2.2.1 生产场所

1、甲醛生产

(1) 火灾、其他爆炸

1) 甲醛生产

该公司甲醛生产涉及氧化危险化工工艺，650℃左右的温度下反应，同时产生大量热量。氧化工艺涉及物料输送均采用管道输送，管道设计缺陷、施工质量不合格导致管线破裂以及管线阀门泄漏、泵泄漏，塔体结构不牢、塔体超压破裂、塔体施工质量不合格、氧化器、甲醇再沸器等设备有缺陷均可能造成塔内物料泄漏，如遇到合适的点火源均可能引起火灾爆炸。

如果操作不当出现反应失控，未控制好氧醇比或者空气输送泵、甲醛输送泵发生故障或者甲醛蒸发器发生故障等导致氧醇比失调，反应器温度升高，有可能引发火灾爆炸事故。

2) 吸收、尾气处理

生成的高温气体迅速通过氧化器的急冷段，其携带的热量与来自氧化器气包的软水通过列管壁进行热交换，如果发生故障未及时发现，或者出现停电、停水情况，使反应热不能及时导出，造成局部过热或反应器温度急剧升高，也有可能引发火灾、爆炸、容器爆炸事故。

高温蒸汽通过吸收塔经过二次吸收，仍含有部分甲醛、甲醇、CO、CO₂、CH₄和N₂、H₂等气体。如果吸收不充分，大量的甲醛、甲醇、CO、CH₄和H₂等易燃易爆气体进入尾气处理器也有可能发生火灾、爆炸事故。

主要以甲醇制甲醛的吸收塔处理后的尾气为燃料生产蒸汽。尾气中涉及甲醛、甲醇、CO、CH₄、H₂等气体，存在着发生火灾、爆炸的危险性。点火时用到的液化石油气，也可能发生火灾、爆炸。

尾气在管道设备内输送会产生静电，如果不及时导除或泄放，易产生静电积聚放电，造成火灾、爆炸事故发生，危及装置和人员安全。

可燃气体（尾气）等进出口管道和阀门，如发生堵塞或内漏，可导致超温超压，可导致系统泄漏或物理爆炸，泄漏出来的易燃气体遇明火可产生二次火灾爆炸、中毒事故。

3) 容器爆炸

蒸汽锅炉等属承压设备。若该类压力容器、承压设备质量不合格，长期腐蚀导致罐壁变薄或受外力打击、碰撞等有发生容器爆炸的可能；在环境温度过高或其他原因导致压力容器内压力过高时，若容器上安装的安全阀、压力表等失灵，有发生容器爆炸的可能。环境温度过高导致压力容器内压力过高，易引起容器超压危险。容器超过使用年限强度不足或安全阀等防护设施不能有效工作时，易发生容器爆炸。

4) 其他方面火灾爆炸危险性

①进入车间人员未穿着防静电工作服、工作鞋，车间入口处未设置静电消除器，金属设备管道未进行接地，管道法兰未采用有效跨接，人体或设备生成静电在物料发生泄漏的情况下可导致火灾爆炸事故发生。当物料流速超过3m/s易产生静电积聚，输送管道系统消除静电接地装置失灵，也有可能引起火灾或爆炸。

②车间内电气设备不防爆或防爆等级达不到要求、使用非防爆器具作业，人员违规使用明火均可能导致火灾爆炸事故发生。工艺指标控制不严、作业人员操作失误、工艺管理欠缺等原因，可导致物料外泄，造成火灾、爆炸、中毒、灼烫、腐蚀等事故。

③车间管道法兰、泵等处密封不严，导致物料跑冒滴漏，遇到点火源可引起火灾事故。

④物料、蒸汽等进出口管道和阀门，如发生堵塞或内漏，可导致超温超压，可导致系统泄漏或物理爆炸，泄漏出来的易燃气体遇明火可产生二次火灾爆炸、中毒事故。

⑤电气设备线路老化，短路可引发电气火灾。

⑥自控装置的稳定性、可靠性直接影响到系统的安全运行，如自控装置的接线断裂、外接仪表故障、自控参数设置错误，或内部元件损坏，均可能造成自控装置显示错误或作出错误指令，或联锁装置失效、检测报警系统误报警等，都可能导致火灾、爆炸事故的发生。

⑦生产过程中腐蚀性物料甲醛溶液等对设备、管道、容器腐蚀造成物料泄漏，造成火灾、爆炸、中毒、灼烫事故的发生。腐蚀使电气仪表受损，动作失灵；使绝缘层损坏，造成短路；产生电火花导致事故的发生。

（2）中毒和窒息

生产过程中，尤其是物料的卸料、输送过程，若操作过程非密闭，均可导致有毒物料泄漏，人员误接触，易造成操作人员中毒。生产使用的甲醇、甲醛均属于有毒物质，人员吸入或误食，可能发生中毒事故，操作时长时间接触或者空气中浓度超标，人员长时间接触，也有中毒的可能。

生产使用氮气如果发生泄漏聚集，泄漏区域内的操作人员有发生窒息的可能。人员进入受限空间易引起中毒和窒息。

（3）灼烫

人体触及的高温设施的表面温度超过 60℃时，即可对人造成高温烫伤伤害。在甲醛生产过程中，由于蒸发器、甲醇氧化器、吸收塔等设备设施、锅炉、蒸汽管道等设备设施温度较高，如果保温及隔热措施不当，会引起人员的高温烫伤事故。

（4）触电

①电气设备的外壳接地损坏、输送线路外皮的绝缘损坏、线路短路或不按规定装设漏电保护器。

②电气线路因老化、机械损坏等原因造成损坏、裸露且没有及时更换、检修出现隐患的电气设施设备。

③用电设备在运行过程中安全防护装置不全或发生故障，接地、漏电保护器等设施不合格。

④电气设备检维修作业人员无证上岗，违规操作，可导致意外触电事故。

⑤临时用电设备未设置接地，电气线路绝缘性差，作业区有积水，手持

移动工具无漏电保护装置均可能造成人员触电伤害。

（5）机械伤害

车间内各类泵等机械设备转动部位防护缺陷，操作员工在正常生产、检修过程中运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。

（6）物体打击

①物体打击常发生在检修作业过程。从事交叉作业时，高处工具、零部件、物品摆放不符合规定、传送不符合规范、未及时清除高处不固定物等，都可能造成下方人员遭受物体打击伤害。

②在正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落、垂直传送工具、物料等均可能造成人员遭受物体打击伤害。

③管廊架设有阀门开关操作平台供作业人员操作、巡检和检修，如高处作业时作业人员从高处随意向下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不牢发生塌落或滚动掉下等，均可对作业人员及周围人员造成物体打击。

（7）高处坠落

①生产过程：高处设备巡检或在高处作业时，未采取安全防护设施或安全防护设施不全、不当造成人员坠落受伤。

②检修：检修人员登高作业时，登高装置梯子、脚手架或升降工作平台设计或制作不符合要求，无扶手、防护网、防护栏等保护措施，易造成人员坠落受伤。

③基准面高于 2 米以上的工作平台未设护栏或护栏高度不够，用于登高作业的钢直梯、斜梯无护笼，均易造成人员坠落伤亡事故。

④作业场所环境不良、作业人员心理、生理原因从高处跌落引起伤亡。

（8）建、构筑物坍塌

生产车间、管道支架存在重力、碰撞、振动及其它外力的同时作用。这些都可能使建、构筑物柱变形、开焊、开裂、脱焊，导致坍塌。此外，建、构筑物如果设计、施工不当或者建在不良的地基上，也易发生坍塌。

(9) 起重伤害

起重伤害是指由于起重作业引起的伤害事故。生产过程中使用的起重设备有电动葫芦等，在起重作业中由于以下因素都可能造成起重伤害。

起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出。钢丝绳或麻绳断裂造成重物下落；使用报废的钢丝绳；使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等造成重物下落。机械传动部分未加防护，造成机械伤害；违章在卷扬机钢丝绳上面通过，运动中的钢丝绳将人挤伤或绊倒。作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动撞击行人。起重工及其他操作人员未戴安全帽等个人防护用品。吊挂方式不正确，造成重物从吊钩中脱出；钢丝绳从滑轮中跳出轮槽；吊运中制动器、限位器失灵，造成吊钩冲顶，钢丝绳拉断。现场起吊时，指挥者乱指挥或指挥信号不明时，易使现场起重人员产生错误判断或错误操作。起重机械操作员违规操作或操作人员未经专业技术培训上岗也是导致事故发生的一个主要原因。

(10) 其他有害因素

噪声与震动

生产使用的的各类风机、泵等机械设备在运行过程中会产生噪声，若无防护措施，噪声工作场所超过允许值，会对人体造成一定危害。噪声对人体的影响是全身性和多方面的。噪声能使大脑皮层的兴奋与抑制平衡失调；引起植物性神经系统功能紊乱，或引起心血管病及消化系统等疾病的高发。噪声会造成听力减弱或丧失。在强噪声下，会分散人的注意力，对于复杂作业或要求精神高度集中的工作会受到干扰。噪声会影响大脑思维、语言传达以及对必要声音的听力，造成工作效率下降、误操作率上升。

3.2.2.2 储存场所

甲醛分成储存场所主要有丁类仓库一座、备品备件仓库一座以及甲醇、甲醛储罐区、甲醛计量罐区。储存场所可能发生的事故类型主要有火灾爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、车辆伤害、坍塌。

(1) 火灾、其他爆炸

1) 仓库

仓库内如电气线路和设备没有良好的绝缘；裸露带电导体处没有设置安全遮栏和明显的警示标志与良好照明；电气设备和装置的金属外壳及有金属外壳的电缆没有采取保护性接地和接零；未使用经国家指定机构安全认证的电气设备；未按国家标准规定的要求进行电气设备和线路的施工、安装、维护和检修；未设置过载、过电流、短路等电气保护装置；线路老化等。防雷安全措施不到位，未定期检查、检测可能引起火灾事故。

2) 罐区

储罐区内存储物质有：甲醇为易燃液体、甲醛为可燃液体。

若储罐未设置高液位报警和联锁装置，在进料过程可能会导致满溢储存未设置低液位报警和联锁装置，有可能使泵空转产生热量，引起火灾事故；储罐或管线未采取有效的接地措施，容易静电积聚，引发火灾、爆炸事故；储罐无防雷设施，雷雨天气可能会遭受雷击而发生火灾、爆炸；储罐或管道法兰、泵密封不严会发生物料泄漏；装卸过程中违章操作、设备设施有缺失容易发生泄漏；夏季高温时储罐未设置喷淋降温设施，罐内物料温度较高，可能会使储罐超压导致破裂；罐区入口未设置静电消除设置，人体静电可能会引发火灾、爆炸事故；巡检人员储罐在检维修过程中涉及动火作业未采取安全措施违章动火，可能会发生储罐闪爆。储罐属于受限空间，检维修人员私自进入可能会导致中毒、窒息。

溶液装车作业过程中，若卸料和装车时泵的输送速度过快，易产生静电。若输送泵未接地，若泵密封不严，物料发生泄漏。若罐车未装阻火器或无静电接地装置，泄漏的物料可能引起火灾、爆炸。

甲醛溶液易发生聚合，若低温久置后，特别是在隆冬季节，甲醛能发生缩聚反应，生成聚合度很大的难溶链状的多聚甲醛，溶液极易变浑浊，甚至底部出现白色沉淀物。若管线无伴热措施会造成阀门、法兰及管线的堵塞，而引发事故。

(2) 车辆伤害

原料的运入和产品的运出采用汽车运输，仓库原料、产品、包材等在厂内运输采用叉车运输，叉车在行驶、搬运过程中引起人体坠落和物体坍塌、

下落、挤压伤亡事故的原因是多方面的。但主要是涉及人（驾驶员、行人、装卸工）、车（机动车与非机动车）、道路环境这三个综合因素。现将主要原因分析如下：

①违章驾车。事故的当事人，由于思想方面的原因而导致的错误操作行为，不按有关规定行驶，扰乱正常的企业内搬运秩序，致使事故发生。如酒后驾车，疲劳驾车，非驾驶员驾车，超速行驶，争道抢行，违章超车，违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

②疏忽大意。当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确的观察和判断道路情况，而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等都可能造成注意力下降，反应迟钝，表现出瞭望观察不周，遇到情况采取措施不及时或不当；也有的只凭主观想象判断情况，或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

③车况不良。车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效等；

④道路环境。道路条件差、因建筑物或自然环境影响造成视线不良

（3）触电

仓库可能发生触电的情况为电工在电气设备检维修时意外触电。

罐区发生触电的可能原因有各类泵、防爆控制柜因线路原因导致设备金属外壳带电，操作人员接触而触电，电工在罐区进行检维修作业因防范措施不到位也会发生触电事故。

（4）高处坠落

罐区储罐设置了直梯，直梯不防滑、护笼结构焊接不牢、员工注意力不集中在上下罐顶时可能会造成高处坠落。

（5）中毒和窒息

罐区甲醇、甲醛化学品均有一定毒性，泄漏后通风不良可能会造成人员身体不适，出现中毒症状。储罐未接受限空间进行管理，对储罐进行补漏、清洗需要进入储罐内部时可能会引起作业中毒和窒息。

（6）坍塌

仓库、罐区储罐、管架由于地质基础、雨雪、大风等天气原因及地震和其他外力的作用，可导致坍塌事故；围墙由于有碎石的挤压作用可导致围墙倒塌，造成坍塌事故。仓库内货物违规堆放过高，在外力作用下可能会倒塌造成人员伤害。

（7）机械伤害

罐区各类泵以及仓库内排风扇转动部位防护罩缺失。操作员工在正常生产、检修过程中运动（静止）部件直接与人体接触引起的剪切、卷入、绞、碾等形式的伤害。

3.2.2.3 公用工程和辅助设施危险、有害因素分析

1. 供配电系统危险、有害因素分析

供配电系统的主要危险、有害因素有触电、电气火灾、高处坠落。

（1）触电

因电气线路或电气设备安装不当、材质缺陷、保养维修不善、接地接零失效、绝缘破损等原因，有可能造成漏电，人体接触带电体会发生触电事故。

若带电进行大容量断路器、开关、熔断器操作会产生强大电弧，造成操作人员烧伤危险。若防雷设施或接地装置损坏、失效，雷雨季节有可能遭受雷击伤害。

涉及用电作业的，如焊接作业，若电路发生漏电可引发触电事故。

裸露带电导体处没有设置安全遮拦和明显的警示标志与良好照明，可引发触电事故。

电气设备和装置的金属外壳及有金属外壳的电缆没有采取保护性接地和接零；未使用经国家指定机构安全认证的电气设备；未按国家标准规定的要求进行电气设备和线路的施工、安装、维护和检修，可引发触电事故。

电气设备未设置过载、过电流、短路等电气保护装置；未采取漏电、触电、断路保护，绝缘，电气隔离，屏护，电气安全距离等安全技术措施，可引发触电事故。

作业人员在电气设备维修，停送电操作，电工作业等过程中，如不严格按照操作规程进行操作，会导致触电事故发生。

配电箱、电气线路、用电设备潮湿、积水也会导致电击伤害。

检修过程电焊机绝缘不良、违章操作、线路不符合要求等也会造成人员触电事故。

开关、插座、灯头等日久失修，外壳破裂，电线脱皮，电器或电动机受潮，塑料老化漏电等，也容易引起触电。

（2）电气火灾

变电、输电、配电、用电的电气设备（如变压器、配电装置、高压开关柜、照明装置和有些电气开关等）在严重过载和故障情况下，如绝缘被击穿、稳压电源短路或高阻抗元件因接触不良，元器件突发故障，雷击，变配电房内违反规程私拉乱接，接地不良，外部线路短路，堆放杂物过多，容易引起电气火灾。

电缆表面的绝缘材料为可燃物质，如果超负荷运行导致电缆过热，会发生电缆火灾；或因电缆绝缘破损、腐蚀、老化或接触高温等因素导致绝缘性能下降引起相间短路或相间对的短路而产生火灾。

碰压、划破、摩擦、腐蚀等因素使电线的绝缘或支架材料的绝缘能力下降，导致电线与电线之间、导线与大地之间有一部分电流通过，泄漏的电流在流入大地途中，如遇电阻较大的部位时，会产生局部高温，致使附近的可燃物着火，从而引起火灾。

在漏电点产生的漏电火花，是可燃物的火源，可引起火灾。

电气线路中的裸导线或绝缘导线的绝缘体破损后，火线与零线，或火线与地线在某一点碰在一起，引起电流突然大量增加，由于电阻突然减少，电流突然增大，其瞬间的发热量也很大，大大超过了线路正常工作时的发热量，并在短路点易产生强烈的火花和电弧，不仅能使绝缘层迅速燃烧，而且能使金属熔化，引起附近的易燃可燃物燃烧，造成火灾。

当导线过负荷时，导线中通过电流量超过了安全载流量，导线的温度不断升高，加快了导线绝缘层老化变质。当严重过负荷时，导线的温度会不断升高，甚至会引起导线的绝缘发生燃烧，并能引燃导线附近的可燃物，从而造成火灾。

导线接地连接不良时，增大回路阻抗，此时便易出现电弧性故障，俗称打火花，亦会引燃附近的可燃物，从而造成火灾。

（3）高处坠落

电线、电缆、照明系统、变压器、防雷设施等位置较高，在进行安装、检修、巡检等作业时，未采用相应的保护措施，例如佩戴安全带、未穿防滑鞋等，可能会造成高处坠落。

在高空电气设施进行检修维修时需要进行高处作业，若登高作业人员脚手架搭设不牢、违规使用活动式竹梯、未佩戴安全带、支撑受力点不牢固等，均可能造成登高人员高处坠落。

2.给排水系统危险、有害因素分析

给排水系统主要设备、设施有生产给水泵、消防水泵、消防栓给水系统、给排水管道、雨水排放管道及循环水池。存在的主要危险、有害因素有：机械伤害、触电、噪声、淹溺等。

（1）机械伤害

给排水系统使用的各类水泵较多，存在机械伤害危险，主要原因：水泵质量不合格或设计存在缺陷。

水泵运动部件的安全防护装置损坏或未安装，作业人员身体直接接触运动部件。

水泵出现故障未及时维修排除，在运行中控制系统失灵，造成设备误动作。

违章操作，在水泵运行中接触运动部件。

（2）触电

水泵等设备的触电保护、漏电保护、过载保护、绝缘、屏护、电气安全距离等电气防护设施或措施失效。

水泵等电气设备过载运行，水泵供电线路老化，绝缘损坏。

电气工作不办理工作票、操作票，不执行安全监护制度。使用不合格的绝缘工具，工作前不验电。

水泵房及废水处理车间警示标志缺失。

(3) 淹溺

该公司存在人员淹溺的危险，主要原因：

水池无防护栏（盖板），防护不当或防护损坏。

违章作业，作业人员在水池周边作业麻痹大意落水。

水池未设通往地面的手扶直梯。

安全警示标志缺失。

(4) 噪声

该公司水泵在运行过程中产生噪声，噪声可能造成人体听力和听觉器官的损伤，引起心血管系统的病症和神经衰弱，对消化系统、视觉功能产生不良的影响，降低工作效率，影响安全生产。水泵产生噪声危害的主要原因：

水泵选型不合理，未选用低噪声设备。

水泵基础安装不合理，未装设在减震垫上，导致水泵运行时振动剧烈。

水泵未安装消声器。

水泵未安装在独立的建筑内且远离非噪声区。

3. 尾气处理

(1) 火灾、其他爆炸

车间、罐区物料超液位，可能导致甲醇、甲醛等进入尾气管线。

甲醇制甲醛的吸收塔处理后的尾气中涉及甲醛、甲醇、CO、CH₄、H₂等气体，存在着发生火灾、爆炸的危险性。工人在生产过程中，如果操作失误、锅炉未定期检维修、相关的安全设施未定期维护保养等导致锅炉蒸汽压力过高发生锅炉爆炸事故。

尾气在管道设备内输送会产生静电，如果不及时导除或泄放，易产生静电积聚放电，造成火灾、爆炸事故发生，危及装置和人员安全。

可燃气体（尾气）等进出口管道和阀门，如发生堵塞或内漏，可导致超温超压，可导致系统泄漏或物理爆炸，泄漏出来的易燃气体遇明火可产生二次火灾爆炸、中毒事故。

电气设备和用电设施，如存在防爆电器安装不规范，火灾爆炸危险区域内未使用防爆型电气设备，防爆电气选型不正确，防爆电气因维护不善、老

化造成防爆等级降低，防爆电机或接线盒、防爆灯具未按防爆要求接线，运行中有超负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成火灾甚至爆炸事故。电气线路和设备没有良好的绝缘；裸露带电导体处没有设置安全遮栏和明显的警示标志与良好照明；电气设备和装置的金属外壳及有金属外壳的电缆没有采取保护性接地和接零；未使用经国家指定机构安全认证的电气设备；未按国家标准规定的要求进行电气设备和线路的施工、安装、维护和检修；未设置过载、过电流、短路等电气保护装置；线路老化等。防雷安全措施不到位，未定期检查、检测可能引起火灾甚至爆炸事故。

（2）触电

尾气处理的电气设备、设施设计不合理、安装不规范、产品质量不佳、绝缘性能不好、机械损伤、各种电气安全距离不够；无接零、接地保护，或接地不良、未安装漏电保护器、保护失灵、不按规范使用安全电压等安全措施和安全技术措施不完备或违章操作等原因，若人体不慎触及带电体或过分靠近带电部分，都有发生电击、电灼伤的危险。

绝缘材料的老化破损，若维护不当有造成触电事故的危险。

若电气维护不当、未严格遵守安全操作规程、无电工特种作业证人员从事电工作业，电线乱拉乱接、防护设施和电工工具缺陷、个体防护用品质量缺陷或使用不当等，也可能造成触电事故的发生。

（3）高处坠落

尾气处理设施在检维修时，涉及登高作业。作业人员未持证上岗、酒后上岗、上岗精神状态不佳、天气原因会造成高处坠落伤害。安全带挂位低于工作位会造成高处坠落伤害。操作人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业。安全带使用期为两年，超过使用期，或者在使用期内发生老化、破损等可能造成高处作业人员坠落发生伤亡事故。

（4）机械伤害

尾气处理涉及机泵，转动部位防护罩缺失。操作员工在正常生产、检修过程中运动（静止）部件直接与人体接触引起的剪切、卷入、绞、碾等形式

的伤害。

4.自动化控制系统危险、有害因素分析

控制系统既可现场控制又可远程显示，其自动化程度较高，与之相对应的自动化设施、线路也较多。

①生产过程中联锁保护装置失灵或控制回路出现故障，或者人为取消联锁，可能导致设备损坏，系统失控从而发生事故；

②控制电缆损坏，导致系统失控或计算机配套的不间断电源（UPS）出现故障，在系统停车（如低压控制柜失电）时不能迅速给计算机供电，可能引发事故；

③对计算机人为操作失误，输入错误参数和错误指令或人为修改计算机软件可能发生重大设备事故；

④计算机未接地或接地不良，静电有可能引起机器自动关机，控制失灵引发设备事故或其他事故；

⑤计算机如无单独的接地系统与其他防雷接地共用，雷雨季节有可能引起雷电反窜入计算机系统引起设备损坏或系统故障，控制失灵引发设备事故或其他事故。

5.消防系统危险、有害因素分析

该公司水源由厂区供水管网提供，供水过程中主要危险因素如下：

消防用水管网，若没有独立设置，发生火灾灭火时，会影响水压妨碍灭火行动展开。若冬季寒冷，消防栓等未有防冻措施，会影响消防栓的使用和应急的需要。

消防水加压泵无触电保护接地，一旦发生漏电有引发触电事故的危险。

消防水泵暴露在外传动轴部分，没有安全罩等防护措施或安全罩损坏等因素，导致安全性能差，存在作业人员发生机械打击伤害的危险。

消防补充水不足或未有消防补充水，也会给消防灭火带来不便。

由于消火栓阀门锈蚀不能开启、消防泵故障等原因，使火灾发生时，不能及时启动，导致事故后果严重度提高。

由于未有备用消防泵，可能因消防泵损坏、故障、锈蚀、不能正常工作，或者所有消防泵同时故障，均不能及时启动，则有导致事故严重度提高的可能。

消防水龙带卷曲方式不对，存在打结现象时，突然充水会产生水锤，击中人体可造成人身伤害。

3.2.2.4 梯台作业环境危险、有害因素分析

该公司设备实施较高，设置梯台及作业平台进行作业，因梯台设置不合理，梯台的设置达不到规范的要求，生产作业场所区域划分不清，存在生产现场沟、坑、池无防护，照度不良等可能发生坍塌或高处坠落事故。其主要原因如下：

①厂房、设备梯子设置不符合标准的规定。

②主平台未在两侧设梯子；

③操作位置未设固定式或移动式平台；平台不符合标准的规定，平台负荷不满足工艺设计要求；

④平台、沟、坑、池等其周边未设置符合标准规定的安全栏杆；

⑤平台、走廊、梯子不防滑；

⑥不允许渗水的坑、槽、沟，未按防水要求设计施工；

⑦坑、槽、沟、孔未按要求设置护栏或盖板；

⑧密闭的深坑、池、沟，未考虑设置换气设施。

3.2.2.5 人的不安全行为

行为性危险因素主要包括：指挥错误（如指挥失误、违章指挥等）、操作失误（如误操作、违章作业等）、监护失误及其他失误等。事故发生的大部分原因是由人为违章指挥和违章操作所致。

人的不安全行为因素和管理因素主要表现在以下几个方面：

（1）指挥错误

由于指挥错误或不按有关规定指挥，造成设备、人员伤害，这主要是基本功不够，心理素质差或感知迟钝、对事故无预见而造成的。

（2）操作失误

操作人员在操作过程中误操作、违章操作等，易发生设备损坏、人员伤亡等事故。

（3）监护失误

操作人员在操作过程中，监护人员的监护不力，甚至判断失察或监护失误造成事故。各工序中都可能由于人的不安全行为因素而导致介质泄漏、火灾爆炸、窒息、高处坠落等事故发生。

（4）维护巡检

检修人员在对设备进行维护检修过程中，由于未挂检修标识牌，导致在检修过程中设备突然运转，造成人员伤害和设备损坏事故。或检修人员不具备检修资质，造成人员伤害和财产损失。设备不能按照规定进行检验或者设备隐患不能及时排除。

（5）安全管理不到位，主要包括以下因素：

安全管理机构不健全，安全生产责任制未落实，安全生产管理规章制度不完善，安全投入不足，应急预案和演练不足造成应急处理不及时，行为性危险因素和管理因素若没有得到及时发现和纠正，极有可能造成范围广、性质严重的安全事故，往往伴有人员的伤亡发生。

（6）其他危险、有害因素。因作业空间不良、工具不合适、标志不清等导致不安全行为，继而引发事故。

3.2.2.6 检维修作业危险有害因素分析

检维修作业过程中主要存在物体打击、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、触电、坍塌、高处坠落等危险因素。

（1）火灾、爆炸

动火作业未严格履行 GB30871 要求。动火作业前，需动火的设备管道未与系统彻底隔离，或清洗、置换不到位，未按规定进行取样分析，安全措施不到位违章进行检修作业，如果设备管线内残留或从其他设备窜入可燃、易燃物料，动火作业极易引发火灾、爆炸事故。

设备管道试压，如果未制定安全操作规程、试压方案，员工违章操作，或操作失误，可能导致压力过高，发生容器爆炸事故，紧固件不牢，发生爆

炸后可能造成设备及附属设施飞出造成二次伤害。

承压设备质量不合格，长期腐蚀导致罐壁变薄或受外力打击、碰撞等有发生容器爆炸的可能；在环境温度过高或其他原因导致压力容器内压力过高时，若容器上安装的安全阀、压力表等失灵，有发生容器爆炸的可能。环境温度过高导致压力容器内压力过高，易引起容器超压危险。容器超过使用年限强度不足或安全阀等防护设施不能有效工作时，易发生容器爆炸。

动火作业使用的电焊、气焊、手持电动工具等动火工具不符合要求，有可能造成人员触电；使用气焊动火作业时，乙炔、丙烷等气瓶放置不规范，未设置防倾倒设施，管线材质不符合要求或管线与气瓶连接不牢固导致气体泄漏，乙炔、丙烷气瓶未设置阻火器，氧气瓶与乙炔、丙烷气瓶以及与动火点的间距不符合要求，或气瓶在烈日下暴晒等均有可能发生气瓶爆炸。

在动火作业监护人不在现场时动火，出现异常时不及时处理，同样可能造成火灾。

（2）物体打击

物体打击常发生在检修作业过程。从事交叉作业时，高处工具、零部件、物品摆放不符合规定、传送不符合规范、未及时清除高处不固定物等，都可能造成下方人员遭受物体打击伤害。

在正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落、垂直传送工具、物料等均可能造成人员遭受物体打击伤害。

管廊架设有阀门开关操作平台供作业人员操作、巡检和检修，如高处作业时作业人员从高处随意向下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不牢发生塌落或滚动掉下等，均可对作业人员及周围人员造成物体打击。

（3）机械伤害

在检维修作业过程中会用到大量的机械设备，这些机械设备在运转过程中若安全防护装置不完善有可能造成机械伤害。

（4）起重伤害

因检修的需要，可能涉及使用手动葫芦、起重机等。起重设备在运行过

程中具有以下的危险。

脱钩。在吊运物体时，吊物捆绑不当，链环错扭，双行链的下吊钩架翻转等起吊物体不稳，使吊钩在空中悠荡，在悠荡过程中钩头由于离心惯性力甩出而引起脱钩事故。

吊具折断。吊具发生折断的原因很多，其主要和常见的原因有：操作前没有对吊具进行认真检查，对已断裂吊具没有及时更换，吊运时严重超负荷等。

摩擦片棘轮、制动器等机件失灵又未检修时，物体突然坠落，将地面的人员砸伤或砸死。

碰撞致伤。物体在吊运中，因碰撞或刹车等原因，使吊件在空中悠荡，吊件撞倒设备或积物而引起事故。

人为事故因素。在起吊过程中，拽动手链条时，用力不均匀缓和，用力过猛，造成手链条跳动或卡环；超载、斜拉；用人力以外的其他动力操作等造成操作失误而引发事故。

检修时采用起重设备，由于起重场地狭窄、起重设备缺陷（抱闸失灵、接触器失灵、联锁装置失灵、行程开关失灵，卷筒钢丝绳尾固定不牢等），可能造成起重伤害。斜拉歪吊等违章操作或误操作，指挥信号不清或错误、同一时间多人指挥等违章行为，均可造成起重伤害。

在起吊重物时，在重物下工作或行走，造成人员碰伤甚至死亡。

（5）车辆伤害

材料和设备的运输不可避免地会用到车辆，因此，有可能发生车辆伤害。

车辆在行驶、搬运过程中引起人体坠落和物体坍塌、下落、挤压伤亡事故的原因是多方面的。但主要是涉及人（驾驶员、行人、装卸工）、车（机动车与非机动车）、道路环境这三个综合因素。现将主要原因分析如下：

①违章驾车。事故的当事人，由于思想方面的原因而导致的错误操作行为，不按有关规定行驶，扰乱正常的企业内搬运秩序，致使事故发生。如酒后驾车，疲劳驾车，非驾驶员驾车，超速行驶，争道抢行，违章超车，违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

②疏忽大意。当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确地观察和判断道路情况，而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等都可能造成注意力下降，反应迟钝，表现出瞭望观察不周，遇到情况采取措施不及时或不当；也有的只凭主观想象判断情况，或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

③车况不良。车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效等；

④道路环境。道路条件差、因建筑物或自然环境影响造成视线不良

（6）触电

检维修过程中可能涉及临时用电。若总配电箱和开关箱未设置漏电保护器；配电箱、开关箱安装不合理，配电箱、开关箱的下皮与地面的垂直距离不符合要求；各种架具的外侧边缘与外电架空线路的边线之间安全操作距离不足；检维修现场未采取保护措施；搬迁或移动用电设备，未切断电源；使用设备前未按规定穿戴和配备好相应的劳动防护用品；电线接头过多；作业人员未经培训，违章操作等均有可能导致人员触电。检维修作业过程中乱拉线，易造成线路短路、断路或与其他物体搭接；另外安装好的设备也要调试，也有可能发生触电事故。

（7）高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、电杆上、房顶上、高处平台坠落下来。检维修作业可能会涉及搭建操作平台、爬梯扶手等，如果这些设施不符合国家有关规定，护栏缺少、腐蚀损坏或设计高度不足、没有使用防滑板、没有设置踢脚板等，或维护不及时，或是在冬季因积水结冰，作业人员不小心摔倒，都极易发生高处坠落伤害事故。另外，作业人员高空作业时，没有佩戴安全带、绳等安全器具，作业时精力不集中，操作不慎也有可能发生高处坠落的危险；夜间高处作业照明不充足；作业人员上下时未采取可靠的安全措施。高处作业不挂安全带、不戴安全帽或未高挂低用；梯子使用不当或梯子不符合安全要求；高处作业用力不当、重心失稳等均可能导致人员坠落，甚至造成人员死亡。

（8）其他伤害

1）粉尘

主要是检维修作业过程中产生的大量灰尘、焊烟等。

2）毒物

主要是防腐及装修作业用到的有机溶剂、包装物、油漆挥发的有害气体。

3）噪声与振动

主要是指机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声，以及各种设备带来的振动。机械噪声主要由施工机械造成，如挖土机械、打桩机械、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些噪声中，影响最大的机械噪声。

3.2.2.7 装置开停车危险、有害因素分析

装置开停车过程操作复杂，步骤多、操作参数变化大、要求高、环节多、时间长，因而操作不当极易发生事故，涉及的危险有害因素有火灾爆炸、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落等，具体分析如下：

（1）火灾爆炸

设备（管线）进行吹扫、置换、送气操作是开车中前期操作。在这一阶段中，如设备（管线）未吹扫干净就投入运行，在运行中杂质会堵塞管道或损坏阀门的密封面。如果蒸汽、润滑油系统存在杂质，将是十分危险的。

设备（管线）在开车中必须用工艺介质置换合格，上一工序工艺介质未合格前不能进入下一道工序，否则会影响下一工序的正常运行甚至造成事故。特别要禁止用可燃气直接置换空气。送气（液）前要检查阀门（盲板）的状态。

设备（管道）从常温、常压升到操作温度、操作压力必须保持一定速率，升温、升压过快产生的热应力、压力将会损坏设备，可造成重大事故。升温过程中，工艺气体（特别是水蒸气）产生的冷凝液，应及时排除（送液时要注意排气）。如排液不及时，气体带液可造成“水击”损坏设备。开车中都不不同程度遇到过“水击”现象有的甚至造成事故。开车过程中，还要认真检查有

关的阀门（盲板）防止发生窜气、倒液，造成事故。特别是气（液）窜入装有催化剂的设备内时，还会损坏催化剂。

停车中，设备（管道）按停车步骤都要减负荷，并切断工艺介质的进料。各种工艺物料的减量及切断都有严格的先后程序，切断后还要防止发生泄漏。如操作不当，有可能造成事故。

易燃物料从设备、管道、储罐中泄漏出来遇到点火源；工艺参数异常偏离，自动化控制失效；工人违反操作规程；工人或承包商在禁火区违章动火作业；车间或储罐区防爆区域内使用非防爆电气设备；工人未穿防静电服、违规使用手机、携带火种进入防爆区域内；防雷防静电设施失效；可燃气体检测报警设施未投入使用等可能导致火灾爆炸事故。

（2）中毒窒息

人员进入受限空间（储罐、塔器、池体等），设备和管线排放口、采样口跑冒滴漏，甲醇等有毒物质发生泄漏人员吸入；未严格履行危险化学品特殊作业管理制度；操作人员未严格按操作规程进行操作，工艺参数大的波动。

（3）机械伤害

车间内各类泵等机械设备转动部位防护缺陷，操作员工在正常生产、检修过程中运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。

未开展隐患排查，机械设备安全防护设施缺失；机械设备未采取防止设备意外启动的措施；操作人员违章作业等。

（4）高处坠落

生产过程：高处设备巡检或在高处作业时，未采取安全防护设施或安全防护设施不全、不当造成人员坠落受伤。

检修：检修人员登高作业时，登高装置梯子、脚手架或升降工作平台设计或制作不符合要求，无扶手、防护网、防护栏等保护措施，易造成人员坠落受伤。

基准面高于 2 米以上的工作平台未设护栏或护栏高度不够，用于登高作业的钢直梯、斜梯无护笼，均易造成人员坠落伤亡事故。

（5）触电

电气设备的外壳接地损坏、输送线路外皮的绝缘损坏、线路短路或不按规定装设漏电保护器。

电气线路因老化、机械损坏等原因造成损坏、裸露且没有及时更换、检修出现隐患的电气设施设备。

用电设备在运行过程中安全防护装置不全或发生故障，接地、漏电保护器等设施不合格。

电气设备检维修作业人员无证上岗，违规操作，操作人员、监护人员未正确穿戴劳动防护用品，可导致意外触电事故。

临时用电设备未设置接地，电气线路绝缘性差，作业区有积水，手持移动工具无漏电保护装置均可能造成人员触电伤害。

（6）灼烫

人体触及的高温设施的表面温度超过 60°C 时，即可对人造成高温烫伤伤害。在生产过程中，由于氧化器、甲醇蒸发器、换热器、蒸汽管道、尾气管道等设备设施温度较高，如果保温及隔热措施不当，会引起人员的高温烫伤事故。

3.2.2.8 受限空间危险、有害因素分析

受限空间是指封闭或者部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，作业人员不能长时间在内工作，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间。该公司存在的受限空间主要有循环（消防）水池、污水处理池、事故水池、设备地坑、管沟、储罐、塔器、下水道等。主要事故风险有：

（1）火灾、爆炸

受限空间在进行维护、清理过程中，若安全措施不落实，置换、通风不彻底，易燃易爆物质滞留在受限空间内，或者与其他设备管道相连接未充分隔离，造成易燃物质进入该空间，人员在内部进行动火作业，或遇到静电、电气火花等可能发生火灾事故。

（2）中毒和窒息

受限空间在进行维护、清理过程中，若安全措施不落实，置换、通风不彻底，有机挥发物等有毒有害物质容易滞留在受限空间内，同时造成氧浓度不合格。这些场所如果空气不流通，即使是已进行气体分析合格的场所而作业人员停留时间过长和连续工作，都可能致使中毒或窒息。此外，进入受限空间作业，通常是由二人或二人以上同时进行作业，当事故发生后，由于人的心理原因以及其他因素，同作业人员或监护人，不佩戴任何防护用具，急于将受害者救出，从而造成事故的进一步扩大。

（3）机械伤害

受限空间内部作业条件比较复杂，在作业过程中由于作业人员的误操作、安全附件不齐全以及风力、高温等环境因素的影响，极易造成机械伤害等事故。电气设备未断电，误启动可能导致机械伤害。

（4）触电

电气检修过程中安全管理制度不完善；停、送电不严格执行工作票制度，在电气线路和设备检修中不挂警示牌或设专人看护，导致误合闸，造成电气维修人员电击触电危害。

在容器内作业时，因空间狭窄、湿润，若未使用安全电压和安全灯，未设置漏电保护设施，接线箱（板）带入容器内，易发生触电事件。

作业人员进入受限空间进行焊接作业，在使用电气工器具作业过程中，由于空间内空气湿度大电源线漏电、未使用漏电保护器或漏电保护器选型不当以及焊把线绝缘损坏等，造成作业人员触电伤害。

（5）物体打击

作业人员在检维修过程中，由于其安全意识不强，监护人监护不到位，在传递工具或打开设备盖等过程中发生物体打击伤害。

（6）淹溺

各类水池等受限空间内有积水、积液，或因作业位置附近的污水池或管路的液体突然涌入，导致作业空间内液体水平面升高，引起正在受限空间内作业的人员淹溺。

此外，进入受限空间作业，当事故发生后，由于人的心理原因以及其他因素，同作业人员或监护人，不佩戴任何防护用具，急于将受害者救出，而造成事故的进一步扩大。

3.2.2.9 自然条件危险、有害因素分析

自然条件对安全生产的影响主要是指气象、水文、地质、地震等方面的影响。该公司位于和县，属暖温带半湿润大陆性季风气候区。本报告选择对公司安全生产影响较大的强风、大雾、雷电、雨雪、地震等内容进行分析：

（1）强风

强风可能引起高大设备的晃动、倾覆，使与设备相连的管线断裂，物料泄漏，引起火灾等危害；强风对建筑物受风面积大的建构筑物会产生较大的风压，结构不牢固的建构筑物有可能在强大的风压下倾倒。同时，强风会对室外作业产生较大影响。

（2）大雾

大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故。

（3）雷电

雷电对较高大的设备设施有较大影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致火灾、爆炸事故的发生。

（4）雨雪

本地区雨量充沛，暴雨易使场地积水，威胁仪表、电气设备的安全。雨雪天气会影响车辆通行，易发生车辆伤害。由于湿滑可能引起人员摔倒、摔伤等。夏季暴雨在厂区排水系统运行不畅时，则可能造成厂区内涝。

积雪厚度大，房屋结构承受雪压不足可能导致压塌危险。

（5）地震

本地区有发生地震的可能性。当地震发生时，可能造成建构筑物倒塌，危险化学品发生泄漏可能引发火灾、爆炸等次生灾害，危及生产及人身安全。

（6）温、湿度影响分析

低温不仅影响作业效率及安全，低温环境中的各种设备若保温不善，还会造成设备冻裂或输送管道内的介质冻结，从而引起设备的损坏。

高温天气作业人员容易疲劳，思想不集中，操作容易出现安全问题发生安全事故；高温天气循环水等温度升高导致工艺温度升高；高温条件下物料更容易挥发，容易发生火灾事故和人员中毒事故。高温天气化工设备运行温度升高，尤其是大功率电气设备和电机，导致设备运行可靠性下降。

3.2.3 主要危险有害因素存在场所

安徽弘源化工科技股份有限公司总厂区和甲醛分厂主要危险、有害因素所在场所及部位详见下表。

一、总厂区

表 3-3 主要危险、有害因素所在场所及部位一览表

二、甲醛分厂

表 3-4 主要危险、有害因素所在场所及部位一览表

3.3 事故发生的危害程度

3.3.1 具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性

装置发生泄漏的原因主要有设备故障，管线、阀门、垫片失效，操作失误及自然条件和外界影响等。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）附录 C，同类设备典型泄漏场景泄漏频率值见下表。

表 3-3 管道泄漏频率值

管道直径 mm	泄漏频率 每米每年			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
20	3×10^{-5}	—	—	1×10^{-6}
25	2×10^{-5}	—	—	2×10^{-6}
50	1×10^{-5}	—	—	2×10^{-6}
100	3×10^{-6}	2×10^{-6}	—	2×10^{-7}
150	1×10^{-6}	1×10^{-6}	—	3×10^{-7}
200	1×10^{-6}	1×10^{-6}	3×10^{-7}	7×10^{-8}
250	7×10^{-7}	1×10^{-6}	3×10^{-7}	7×10^{-8}
300	3×10^{-7}	1×10^{-6}	1×10^{-7}	7×10^{-8}
400	3×10^{-7}	7×10^{-7}	7×10^{-8}	7×10^{-8}
>400	2×10^{-7}	7×10^{-7}	7×10^{-8}	3×10^{-8}

表 3-4 固定的带压容器和储罐泄漏频率值（单位为每年）

设备类型	泄漏频率			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
带压容器	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}

工艺容器-塔器	8×10^{-5}	2×10^{-4}	2×10^{-5}	6×10^{-6}
工艺容器-过滤器	9×10^{-4}	1×10^{-4}	5×10^{-5}	1×10^{-5}
反应容器	1×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-5}	2×10^{-6}

表 3-5 固定的常压容器和储罐泄漏频率值（单位为每年）

设备类型	泄漏到大气中				泄漏到外罐中			
	小孔 泄漏	中孔 泄漏	大孔 泄漏	完全 破裂	小孔 泄漏	中孔 泄漏	大孔 泄漏	完全 破裂
单防罐	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	2×10^{-5}	—	—	—	—
双防罐	—	—	—	1.2×10^{-8}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	1×10^{-7}	5×10^{-8}
全防罐	—	—	—	1×10^{-8}	—	—	—	—
半地下储 罐	—	—	—	1×10^{-8}	—			
地下储罐	—							

表 3-6 泵和压缩机泄漏频率值（单位为每年）

设备类型	泄漏频率			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
单密封离心泵	6×10^{-2}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	—
双密封离心泵	6×10^{-3}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	—
离心压缩机	—	1×10^{-3}	1×10^{-4}	—
往复式压缩机	—	6×10^{-3}	6×10^{-4}	—

表 3-7 换热器的泄漏频率值（单位为每年）

物料位置	泄漏场景			
	泄漏场景 1	泄漏场景 2	泄漏场景 3	泄漏场景 4
危险物质在壳程	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
危险物质在管程，壳程设计压力 小于危险物质压力	—	1×10^{-2}	1×10^{-3}	1×10^{-5}
危险物质在管程，壳程设计压力 大于危险物质压力	—	—	—	1×10^{-6}

表 3-8 仓库三种场景对应频率值（单位为每年）

设施场所	场景 1 每次处理包装单元	场景 2 每次处理包装单元	场景 3 每年
包装单元和仓库	1×10^{-5}	1×10^{-5}	5×10^{-4}
注：场景 1 和场景 2 应结合包装单元和仓库的年处理包装单元次数，折算场景对应的年频率。			

3.3.2 发生火灾爆炸、中毒等事故发生的严重程度

评价组采用中国安全生产科学研究院开发的《重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》对危险化学品泄漏后火灾爆炸等事故后果进行模拟。模拟结果见见表 3-9。

表 3-9 各装置事故后果一览表

第四章 个人风险和社会风险值

4.1 系统采用的各标准及参数说明

(1) 个人风险和社会风险基准

个人风险是假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次/每年。通过定量风险评价，危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过下表中个人风险基准的要求。

依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）中个人风险基准，依据在役装置要求，在软件中设定“ 3×10^{-6} 次/年”为一级风险等值线、“ 1×10^{-5} 次/年”为二级风险等值线、“ 3×10^{-5} 次/年”为三级风险等值线，配置图如下：

风险值	等值线颜色	是否绘制？
3×10^{-6}	蓝色	☒
1×10^{-5}	黄色	☒
3×10^{-5}	红色	☒

表 4-1 可容许个人风险标准

防护目标	个人可接受风险标准 (概率值)	
	新建装置(每年) ≤	在役装置(每年) ≤
高敏感防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
重要防护目标		
一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的二类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标		

表 4-2 一般防护目标的分类

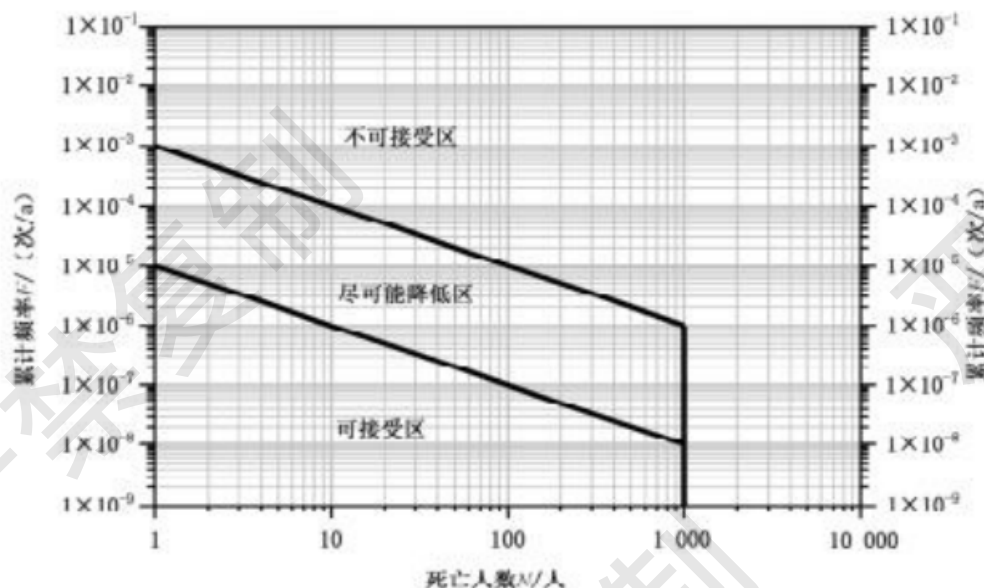
防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
--------	--------	--------	--------

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、低层住宅、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 户以上， 或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或 居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，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关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	/
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m 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 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m 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 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 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室	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
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 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m 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（不包括交通指挥中心、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 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的

(3) 社会风险标准

社会风险是群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累积频率（F），

以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示。通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置见下图：



4.2 气象条件

4.3 企业周边防护目标及人员分布情况

通过对企业周边的防护目标进行调查，按照高敏感防护目标、重要防护目标和一般防护目标进行分类，结果如下：

表 4-3 重大危险源场所及其企业内部人员主要分布情况

表 4-4 企业周边其他企业或设施人员分布情况

4.4 评价对象的确定和危险源描述

本次评价对象范围内的储罐、车间反应釜、储气罐等。

表 4-5 评价对象及危险源描述

4.5 个人风险和社会风险计算结果

1. 个人风险计算结果

图 4-1 个人风险结果图（总厂区）

图 4-1 个人风险结果图（甲醛分厂）

由上图可知，安徽弘源化工科技股份有限公司总厂区及甲醛分厂区域个人风险 3×10^{-5} 次/年的风险范围（红色区域）内无一般防护目标中的三类防护目标， 1×10^{-5} 次/年的风险范围（黄色区域）内无一般防护目标中的二类防护目标， 3×10^{-6} 次/年的风险范围（蓝色区域）内无高敏感防护目标、重要防护目标和一般防护目标中的一类防护目标。安徽弘源化工科技股份有限公司总厂区及甲醛分厂个人风险是可接受的。

2. 社会风险计算结果

图 4-2 社会风险结果图

由社会风险曲线图可知，死亡累积概率低于 10^{-9} 以下，安徽弘源化工科技股份有限公司总体社会风险可接受。

4.6 多米诺效应分析

通过 QRA 定量风险评价结果可知，该公司生产装置和储存设施发生火灾、爆炸多米诺半径未超出厂区外，对周边企业不产生多米诺效应。

周边企业危险源发生火灾爆炸事故对本公司影响分析结果见表 4-6。

表 4-6 周边企业多米诺效应对弘源公司影响情况一览表

通过对弘源公司周边企业的调查分析，周边企业危险源发生火灾爆炸事故对弘源公司多米诺效应未影响到弘源公司。

针对安徽聚宝石化科技有限公司固有危险性较大的液态烃储罐提出建议措施如下：

①弘源公司总厂区应与聚宝石化加强沟通，建立事故应急联动机制，签订应急救援协议，加强协同演练，确保一方发生事故时，另一方及时采取预警措施，做好应急处置准备工作。

②弘源公司总厂区制定相关的应急预案，发生事故后及时有效的采取应

急处置措施，并配备必要的应急救援物资。

③弘源公司总厂区在现有厂区内进行新建、改建、扩建时，应对建设项目及周边进行多米诺效应分析。

④企业应严格按照《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）加强泄漏管理工作，开展泄漏危险源辨识和风险评估，结合企业实际设备失效数据或历史泄漏数据分析，对风险分析结果、设备失效数据或历史泄漏数据进行分析，辨识出可能发生泄漏的部位，结合设备类型、物料危险性、泄漏量对泄漏部位进行分级管理，提出具体防范措施。

第五章 可能受事故影响的周边场所、人员情况

5.1 与周边设施的防火间距

5.1.1 企业外部环境概况

安徽弘源化工科技股份有限公司位于马鞍山和县化工园区内。

总厂区周边情况为：东南侧为安徽杭富固废环保有限公司，西南侧为华星路（园区道路）和安徽聚宝石化科技有限公司（原安徽海德化工科技有限公司），南侧为安徽飞时达化工科技有限公司，西北侧为聚宝石化液态烃罐区（6个 5000 m³内浮顶罐和 6个 3000 m³球罐、新增 4个 2000m³调油罐和 2个 1000m³调油罐）和马鞍山晟捷新能源科技有限公司，东北侧为空地。厂区西南侧分别设置人流和物流门，通过道路连接园区华星路。

本次评价与上次换证时相比，总厂区外部聚宝石化液态烃罐区（新增 4个 2000m³调油罐和 2个 1000m³调油罐），其他外部环境未发生变化。

甲醛分厂周边情况为：东侧和南侧紧邻安徽华星化工有限公司，北侧为安徽晟捷新能源科技有限公司，西侧为马鞍山神剑新材料有限公司。厂区东北侧分别设置人流和物流门，通过道路连接园区星光大道。

本次评价与上次换证时相比，甲醛分厂外部环境未发生变化。

5.1.2 外部防火间距

该公司生产装置及储存设施与厂区外部的防火间距见下表：

5.1.2.1 总厂区外部防火间距检查

表 5-1 总厂区外部防火间距检查表

5.1.2.2 甲醛分厂外部防火间距检查

表 5-2 甲醛分厂外部防火间距检查表

安徽弘源化工科技股份有限公司生产装置和储存设施与外部四周建（构）筑物安全防火间距满足《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[201

8 年版]) 相关条款要求。

(2) 生产场所与八大类场所、区域的距离

安徽弘源化工科技股份有限公司危险化学品生产装置及储存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(2013 年修正本)》(国务院令 第 591 号)第十九条规定的八类场所的安全距离检查见下表。

表 5-3 危险化学品生产装置及储存数量构成重大危险源的储存设施与八大类场所、区域的距离检查表

安徽弘源化工科技股份有限公司危险化学品生产装置及储存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(2013 年修正本)》(国务院令 第 591 号)第十九条规定的八类场所的安全距离符合要求。

5.1.3 外部安全防护距离

评价组依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019), 采用定量风险评价方法按照 GB 36894 中的个人风险基准, 绘制危险化学品生产装置和储存设施周围的风险等值线, 确定不同类型防护目标外部安全防护距离是否满足风险基准的要求。

5.1.3.1 总厂区外部安全防护距离

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019) 第 4.1 条“危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程”:

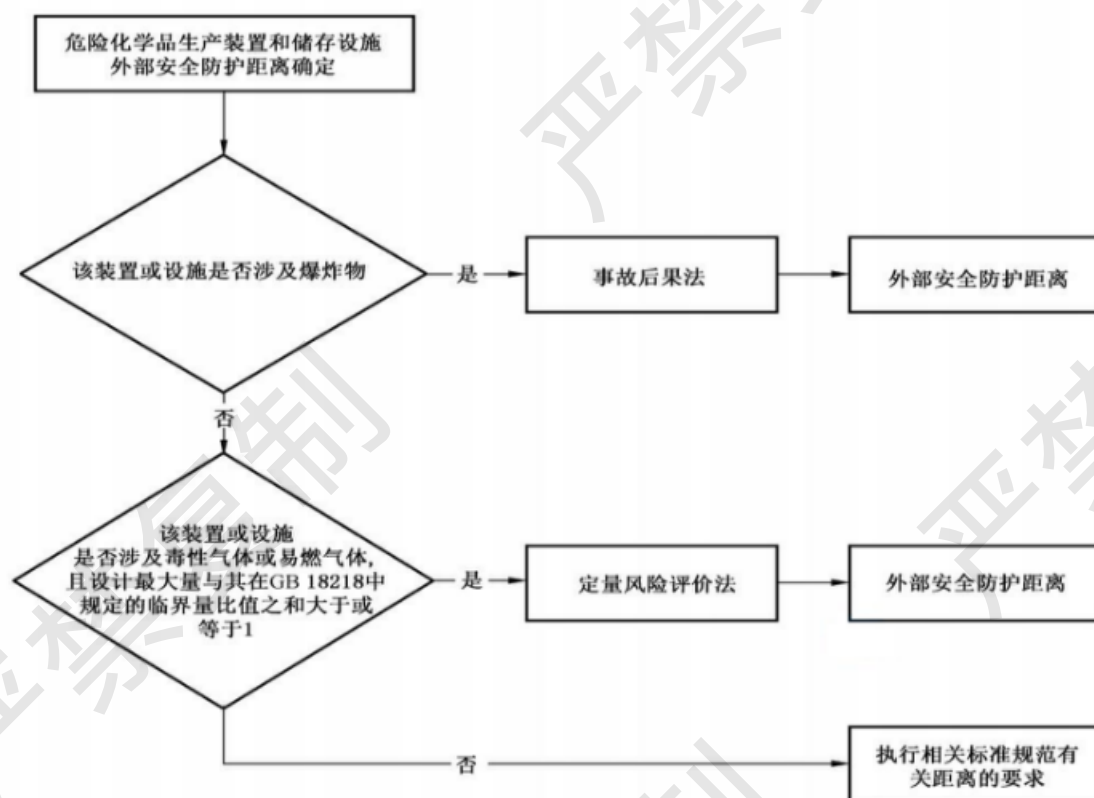


图 5-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定流程

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）第 4.4 条：“本标准 4.2 及 4.3 规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求”。本项目外部距离满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008[2018 年版]）等相关标准规范的距离要求即可，由 4.1.2 节可知，本项目安全防护距离符合要求。

表 5-4 总厂区不同防护目标的安全防护距离评价

5.1.3.2 甲醛分厂外部安全防护距离

表 5-5 甲醛分厂不同防护目标的安全防护距离评价

安徽弘源化工科技股份有限公司外部安全防护距离符合国家现行标准要求。

5.1.4 内部防火间距

采用安全检查表法对该公司内部生产场所及储运设施等建（构）物之间

的防火间距进行检查。

5.1.4.1 总厂区内防火间距检查

表 5-6 总厂区内建（构）筑物防火间距安全检查表

5.1.4.2 甲醛分厂内部防火间距检查

表 5-7 甲醛分厂内部建（构）筑物防火间距安全检查表

安徽弘源化工科技股份有限公司建（构）筑物内部防火间距符合相关规范、标准要求。

5.2 可能受事故影响的周边场所、人员情况

通过对该公司生产装置和储存设施危险性分析辨识，评价组认为该公司可能发生重大后果的事故类型主要为火灾、爆炸。

评价组采用中国安全生产科学研究院开发的《重大危险源区域定量风险评估软件 V2.1》对该公司事故后果进行计算模拟，其结果如下：

表 5-8 事故后果模拟结果汇总

5.3 与周边企业的多米诺相互影响分析

通过 QRA 定量风险评估结果可知，该公司生产装置和储存设施发生火灾、爆炸多米诺半径未超出厂区外，对周边企业不产生多米诺效应。

周边企业危险源发生火灾爆炸事故对本公司影响分析结果见表 5-8。

表 5-9 周边企业多米诺效应对弘源公司影响情况一览表

通过对弘源公司周边企业的调查分析，周边企业危险源发生火灾爆炸事故对弘源公司多米诺效应未影响到弘源公司。

针对安徽聚宝石化科技有限公司固有危险性较大的液态烃储罐提出建议措施如下：

①弘源公司总厂区应与聚宝石化加强沟通，建立事故应急联动机制，签订应急救援协议，加强协同演练，确保一方发生事故时，另一方及时采取预警措施，做好应急处置准备工作。

②弘源公司总厂区制定相关的应急预案，发生事故后及时有效的采取应

急处置措施，并配备必要的应急救援物资。

③弘源公司总厂区在现有厂区内进行新建、改建、扩建时，应对建设项目及周边进行多米诺效应分析。

④企业应严格按照《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）加强泄漏管理工作，开展泄漏危险源辨识和风险评估，结合企业实际设备失效数据或历史泄漏数据分析，对风险分析结果、设备失效数据或历史泄漏数据进行分析，辨识出可能发生泄漏的部位，结合设备类型、物料危险性、泄漏量对泄漏部位进行分级管理，提出具体防范措施。

第六章 重大危险源辨识、分级的符合性分析

6.1 重大危险源辨识、分级过程

6.1.1 辨识依据

①《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

②《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，2017 年修订版）

6.1.2 单元划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）第 3.2 条，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。

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断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

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。

根据总平面布置、生产装置的上下游关系、储罐区防火堤的设置、危险化学品分布等实际情况，本次评估将安徽弘源化工科技股份有限公司厂区（含总厂区及甲醛分厂）内现有生产装置和储存设施划分为 15 个评价单元进行评估，其中总厂区划分为 12 个单元，分别为密胺粉、罩光粉生产车间，丁类仓库（成品库），丙类仓库（原料库），成品仓库（含固废仓库和危废仓库），甲醛多聚联合车间，甲醛生产车间、树脂生产车间，甲醛生产车间甲醛中间罐区，甲醇罐区、甲醛计量罐区，甲醛罐区，甲类罐区；甲醛分厂划分为 3 个单元，分别为甲醛车间，甲醇、甲醛储罐区，甲醛计量储罐区。不涉及危险化学品的单元以及涉及危险化学品但未列入《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识范围的将不再辨识。具体单元划分结果如下表：

表 6-1 重大危险源辨识单元划分一览表

6.1.3 辨识过程

各生产、储存装置单元危险化学品重大危险源辨识结果见下表。

表 6-2 危险化学品重大危险源辨识表

6.1.4 分级过程

由上表可知，总厂区甲类罐区，甲醛分厂甲醇、甲醛储罐区构成危险化学品重大危险源，需进行分级，按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的分级方法，确定该重大危险源的等级，分级情况见下表：

（1）校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）选定校正系数 β 值，见下表。

表 6-3 校正系数 β 取值表（2）校正系数 α 的取值

根据提供的资料及现场勘查，该公司周边 500 米范围内常住人口数大于 100 人，故 α 取 2。

（3）分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 6-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 6-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

（4）重大危险源分级结果

表 6-5 危险化学品重大危险源分级结果

6.2 重大危险源辨识结果

经过辨识可知，安徽弘源化工科技股份有限公司厂区内生产单元均不构成危险化学品重大危险源，储存单元总厂区甲类罐区构成四级危险化学品重大危险源，甲醛分厂甲醇、甲醛储罐区构成四级危险化学品重大危险源。

第七章 安全管理措施、安全技术和监控措施

7.1 安全管理措施评估

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的有关规定，评价组列出表 7-1 重大危险源安全管理评估表。

表 7-1 重大危险源安全管理检查表

7.2 危险化学品重大危险源安全监测监控体系和控制措施

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安监总局令第 40 号，79 号修订）、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）等进行检查，检查情况见下表。

表 7-2 危险化学品重大危险源相关设备、设施单元安全检查表

评价小结：企业重大危险源安全监测监控设施采用安全检查表法评价，共进行了 45 项内容的检查，全部符合。

7.3 重点监管危险化工工艺安全措施

一、总厂区

依据《重点监管危险化工工艺目录（2013 版）》，弘源化工总厂区甲醇制甲醛的生产工艺采用的是氧化工艺，属于重点监管危险化工工艺。依据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》，对重点监管危险化工工艺安全设施运行情况检查情况见下表。

表 7-3 重点监管危险化工工艺安全措施安全检查表

企业涉及的重点监管危险化学品有：氧化工艺；依据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》的相关要求对其安全措施进行检查，均符合氧化工艺的要求。

7.4 重点监管危险化学品安全措施

企业涉及的重点监管危险化学品有：甲醇、苯酚，依据《重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则》的相关要求对其安全措施进行检查。

表 7-4 重点监管危险化学品安全措施检查一览表

企业涉及的重点监管危险化学品有：甲醇、苯酚；依据《重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则》的相关要求对其安全措施进行检查，均符合重点监管危险化学品的要求。

7.5 重大生产安全事故隐患判定

表 7-5 重大生产安全事故隐患判定检查表

小结：安徽弘源化工科技股份有限公司不涉及 20 类重大生产安全事故隐患。

7.6 危险化学品企业安全分类整治目录

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）中暂扣或吊销安全生产许可证类和停产停业整顿或暂时停产停业、停止使用相关设施设备类对弘源公司进行检查。

表 7-6 危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）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，企业未涉及需暂扣或吊销安全生产许可证。企业未涉及需停产停业整顿或暂时停产停业、停止使用相关设施设备。

7.7 专项检查

依据《应急管理部办公厅关于开展危险化学品重大危险源企业 2021 年第二次安全专项检查督导工作的通知》（应急厅函〔2021〕210 号）中要求，

对企业进行检查，检查情况见下表。

表 7-7 危险化学品重大危险源专项检查表

依据《应急管理部办公厅关于开展危险化学品重大危险源企业 2021 年第二次安全专项检查督导工作的通知》（应急厅函〔2021〕210 号）中要求，对企业重大危险源进行检查，均能满足要求。

7.8 持证及学历情况

企业主要负责人、分管安全负责人、安全管理人员、特种作业人员、重大危险源管理及操作人员等人员证书等信息统计。详细情况见下表。

表 7-8 企业主要负责人、专职安全员和其他安全管理人员取证情况

表 7-9 特种作业人员证书

表 7-10 重大危险源生产装置、储存设施的管理人员和操作人员一览表

通过对企业主要负责人、分管安全负责人、安全管理人员（含专职安全员）、特种作业人员、重大危险源管理及操作人员等的持证情况，及学历能力等方面进行检查，安全管理人员及重大危险源作业人员均符合规范要求。

第八章 事故应急措施

8.1 事故应急措施

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《生产安全事故应急预案管理办法》的有关规定，评价组列出表 8-1 事故应急措施评估表。

表 8-1 事故应急措施评估表

8.2 事故应急救援器材、设备的配备情况

本建设项目配备的事故应急救援器材、设备见下表：

表 8-2 事故应急救援器材、设备一览表

经检查评价，安徽弘源化工科技股份有限公司应急救援预案制定、修订和演练情况及应急救援组织机构，应急救援器材、设施设备、消防器材、设施配备的配置符合相关要求。

第九章 评估结论与建议

9.1 评估结论

通过评估可知,安徽弘源化工科技股份有限公司储存单元总厂区甲类罐区构成四级危险化学品重大危险源,甲醛分厂甲醇、甲醛储罐区构成四级危险化学品重大危险源。安徽弘源化工科技股份有限公司总厂区及甲醛分厂的个人风险等值线均未覆盖到周边防护目标,安徽弘源化工科技股份有限公司总厂区及甲醛分厂个人风险是可接受的。安徽弘源化工科技股份有限公司总厂区及甲醛分厂的社会风险曲线处于可接受区范围内。

该公司重大危险源与外部四周防火间距符合国家相关法律、法规和标准、规范的要求。其与周边安全防护距离符合要求。

该公司重大危险源采用 DCS 系统进行自动化控制,采用 SIS 系统对重大危险源装置、设施等重要参数进行监测、控制,并设置联锁保护系统,能够在事故状态下,实现保证生产和安全的措施,对装置的可靠运行提供良好的保障。

该公司已明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人,并在现场设置有责任牌,并已在罐区设置明显的重大危险源安全警示标志。

该公司针对重大危险源的实际情况,按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》采取了相应的安全管理措施,制订了《重大危险源管理制度》和各项安全操作规程,制订了重大危险源事故应急预案,建立了应急救援组织,配备了应急救援人员,配备了必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资,并定期对重大危险源事故应急预案进行演练。

综上所述,安徽弘源化工科技股份有限公司现有控制措施有效运行后,危险化学品重大危险源个人风险、社会风险值和外部安全防护距离均在可接受范围内,符合现行国家的有关法律法规的要求。

9.2 建议

(1) 本评估报告的事故模拟计算、个人风险值、社会风险值等仅针对企业周边现有人员分布及企业内危险化学品数量存在的现状情况评估，若企业内部或周边情况有变动，需重新进行风险评估。

(2) 企业已制定应急预案，并已执行，建议企业及时针对演练中发现的缺陷和不足，尽快有针对性的改进，并融入后继的演练中。一旦发生突发事件，企业应及时启动应急预案。

(3) 安徽弘源化工科技股份有限公司总厂区及甲醛分成分开布置，应加强厂区之间的检查与管理，保证信息沟通交流，加强应急演练协作。

(4) 建议企业严格执行安全检查制度，如节假日、月、季度等。

第十章 附图、附件

10.1 附图

10.1.1 区域位置图

10.1.2 总平面布置图

见附图

10.2 附件