



项目编号: 皖 WH20241200203

安徽迅邦涂装高新材料有限公司
年产 2400 吨水性金属涂料再加工项目
安全预评价报告



安徽宇宸工程科技有限公司

资质证书编号: APJ-(皖)-013

2025年7月3日



安全评价机构 资质证书

(副本)

(1-1)

机构名称：安徽宇宸工程科技有限公司
统一社会信用代码：91341600694420082
项目编号：皖WH20241200203
办公地址：亳州市希夷大道国购名城西侧综合楼南楼9楼

法定代表人：尹超

证书编号：APJ-(皖)-013

首次发证：2020年08月04日

有效期至：2025年08月03日

业务范围：石油加工业，化学原料化学产品及医药制造业

(发证机关盖章)

2020年08月07日

本资质加盖公司印章有效

联系电话：0558-5132032 网址：www.ahyckj.com

安徽迅邦涂装高新材料有限公司
年产 2400 吨水性金属涂料再加工项目

安全预评价报告

法定代表人：尹 超

技术负责人：张成刚

项目负责人：尹 超



(安全评价机构公章)

安徽迅邦涂装高新材料有限公司
年产 2400 吨水性金属涂料再加工项目
安全预评价报告签字页

职责	姓名	资格证书号	从业登记编号	专业能力	签字
项目负责人					
项目组成员					
报告编制人					
报告审核人					
过程控制 负责人					
技术负责人					

前 言

安徽迅邦涂装新材料有限公司年产 2400 吨水性金属涂料再加工项目，位于安徽省芜湖市鸠江区，占地面积约 100 亩，总投资约 1.2 亿元。项目建成后，将形成年产 2400 吨水性金属涂料的生产能力。项目主要生产工艺为：原料预处理—研磨—调配—灌装—成品。项目生产过程中涉及的主要危险有害因素包括：火灾、爆炸、中毒、窒息、机械伤害、触电、噪声、粉尘等。项目建成后，将对周边环境产生一定的影响。项目建成后，将对周边环境产生一定的影响。项目建成后，将对周边环境产生一定的影响。

为进一步提高项目的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制项目建设及生产中的危险、有害因素，降低生产安全风险，预防事故发生，保护建设单位和企业的财产安全及人员的健康和生命安全，根据《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 年修订）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安监总局令第 36 号，按 77 号令修改）等有关规定，安徽迅邦涂装新材料有限公司委托安徽宇宸工程科技有限公司，对其年产 2400 吨水性金属涂料再加工项目实施安全预评价。

接受委托后，我公司成立了安全评价项目组，按照安全评价过程控制程序开展安全评价工作，针对选定的评价对象和评价范围，根据国家有关规律、

法规的要求和系统安全评价的原理，收集相关资料。依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，进行安全预评价。

本次评价工作得到了安徽迅邦涂装高新材料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 7 月

**安徽迅邦涂装新材料有限公司
年产 2400 吨水性金属涂料再加工项目
安全预评价报告评审意见**

依据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等法规文件定，2025 年 1 月 18 日，安徽迅邦涂装新材料有限公司组织专家，对《安徽迅邦涂装新材料有限公司年产 2400 吨水性金属涂料再加工项目安全预评价报告》（以下简称《评价报告》）进行评审。与会人员 and 专家（名单附后）查看了项目相关资料，经过评审，形成了以下意见：

一、该项目有宿州经开区经开局备案（项目代码：2408-341361-04-02-580119）。

二、该项目为已有产品水性金属涂料再加工，生产过程为物理混合加工过程，无化学反应。按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原安监总局令 36 号，77 号令修订）有关规定履行安全“三同时”手续。

三、《评价报告》由安徽宇宸工程科技有限公司编制，评价单位资质符合要求；《评价报告》对项目危险有害因素进行了辨识分析和评价，内容符合项目实际，经讨论，对以下意见与建议补充完善后通过评审。

四、意见与建议：

- 1、辨识确认项目性质及安全评价依据。
- 2、完善项目基本情况描述及产品产能，明确项目定员。
- 3、细化工艺流程描述，核实涉及的化学品理化性质；补充物料平衡表。
- 4、确认装置设备规格型号、材质等。
- 5、完善建构筑物名称、耐火等级及依托情况，核实内、外部安全防火距离及依据。
- 6、完善项目危险有害因素辨识，细化安全对策措施建议的针对性。
- 7、完善与会人员提出的其他意见和建议。

专家组：

2025 年 1 月 18 日

报告修改说明

安徽迅邦涂装新材料有限公司于 2025 年 1 月 18 日组织专家对《安徽迅邦涂装新材料有限公司年产 2400 吨水性金属涂料再加工项目安全预评价报告》进行评审，与会人员 and 专家(名单附后)查看了项目相关资料，形成专家意见，本报告已按专家意见修改完善，修改情况如下：

序号	专家意见	修改情况
1	辨识确认项目性质及安全评价依据	已明确项目性质，详见“表 2-1 建设项目基本情况”（P10-11），
2	完善项目基本情况描述及产品产能，明确项目定员	已完善项目基本情况描述、产品产能介绍，明确了项目定员。详见“表 2-1 建设项目基本情况”（P10-11），
3	细化工艺流程描述，核实涉及的化学品理化性质；补充物料平衡表	已细化工艺流程描述，详见“2.2.6.1 乳液复配工艺流程”及 2.2.6.2 “色浆精磨工艺流程”； 已核实涉及的化学品理化性质；详见“表 3-1 化学品理化性能指标、危险性和危险类别汇总表”； 已补充物料平衡表，详见“表 2-3 物料平衡表”。
4	确认装置设备规格型号、材质等	已核实装置设备规格型号、材质，详见“表 2-4 “项目主要设备一览表”
5	完善建构筑物名称、耐火等级及依托情况，核实内、外部安全防火距离及依据	已完善建构筑物名称、耐火等级及依托情况，详见“表 2-5 主要建、构筑物一览表”； 已核实内、外部安全防火距离及依据，详见“表 5-2 项目建（构）筑物与周边防火间距检查表”及“表 5-4 项目内部防火间距检查表”
6	完善项目危险有害因素辨识，细化安全对策措施建议的针对性	已完善项目危险有害因素辨识，细化了安全对策措施建议的针对性，详见“第六章安全对策措施及建议”
7	完善与会人员提出的其他意见和建议	与会人员提出的其他意见和建议本报告一并完善

报告已修改

杨宝通

罗继权

张华

2025.6.30

目 录

第一章 概述	4
1.1 评价目的	4
1.2 评价范围与对象	4
1.3 评价依据	5
1.4 安全预评价工作程序	9
第二章 建设项目概况	10
2.1 建设单位概况	10
2.2 建设项目概况	10
第三章 主要危险有害因素辨识结果及依据说明	20
3.1 物质固有危险有害因素辨识	20
3.2 项目主要危险有害因素辨识	21
3.3 施工及试生产过程危险、有害因素	27
3.4 检维修过程危险有害因素分析	28
3.5 自然条件危险有害因素分析	29
3.6 重大危险源辨识	30
第四章 评价单元划分和评价方法选择	32
4.1 评价单元的划分与评价方法选择	32
4.2 评价方法选择	33
第五章 定性定量分析	34
5.1 项目选址与周边环境单元	34
5.2 总平面布置单元	36
5.3 主要装置设施单元	39
5.4 公用辅助工程单元	42
第六章 安全对策措施及建议	50
6.1 选址与总平面布置安全对策措施及建议	50
6.2 主要技术、工艺和装置、设备安全对策措施与建议	50
6.3 公用辅助工程安全对策措施与建议	53
6.4 安全管理安全对策措施与建议	56
6.5 施工及试生产过程安全对策措施与建议	60
第七章 评价结论	62
附件一 评价方法简介	63
附件二 预先危险性分析	65
附件三 其他附件	69

第一章 概述

1.1 评价目的

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制建设项目和生产中的危险、有害因素，降低生产安全风险，预防事故发生，保护建设单位和企业的财产安全及人员的健康和生命安全，实施本次评价。本次安全预评价目的有如下几点：

- 1、分析项目存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害的后果。
- 2、对拟建项目的固有危险、有害因素进行定性或定量的评价，对其控制手段进行分析，同时预测其安全状况。
- 3、补充提出消除、预防或减弱项目危险性、提高项目安全运行等级的对策措施，为项目下一步的安全设施设计提供依据，提高工程本质安全水平。
- 4、为拟建项目的生产运行及日常安全管理提供依据。
- 5、为应急管理部门安全生产监督管理工作提供参考意见。

1.2 评价范围与对象

本次预评价对象为：安徽迅邦涂装新材料有限公司年产 2400 吨水性金属涂料再加工及配套的丙类仓库改造项目。

本次预评价范围：项目选址与外部安全条件、总平面布置、生产装置（新增的 1 台预混釜、1 台复配罐、2 台研磨机）、储存设施（2 台储罐）及配套的公辅工程。

对该项目依托厂区已建设的供电、给水、环保工程、消防水池、雨污分流、道路、绿化等公用工程，本次仅对依托的配套设施进行匹配性分析说明。

厂区原有建构筑物、水性金属涂料生产线、墨粉生产线不在本次评价范围。项目涉及的环境保护、职业卫生、废弃物处置、厂外运输等方面的内容，以政府相关管理部门批准或认可的文件为准，不在本次评价范围内。

1.3 评价依据

一、法律法规

- (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 年修订）
- (2) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 29 号，2018 年修订）
- (3) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 28 号，2021 年修订）
- (4) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 60 号，2018）
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2014）
- (6) 《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，2013）
- (7) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第 708 号，2019）
- (8) 《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令第 593 号，2011）
- (9) 《特种设备安全监察条例（2009 年修正本）》（中华人民共和国国务院令第 549 号）
- (10) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第 493 号，2007）

(11) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全监管总局令第 3 号，2015 年修订）

(12) 《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，2015 年修订）

(13) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令第 36 号，根据第 77 号修改）

(14) 《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（应急管理部令第 2 号）

(15) 《危险化学品目录》（2015 版，原国家安全监管总局会同工业和信息化部、公安部、环境保护部、交通运输部、农业部、国家卫生计生委、质检总局、铁路局、民航局公告（2015）第 5 号，2022 年调整）

(16) 《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全监管总局、中华人民共和国科技部、中华人民共和国工业和信息化部（2017）19 号公告）

(17) 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2015〕124 号）

(18) 《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3 号）

(19) 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）

(20) 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）

(21) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发改委令第 29 号）

(22) 《安徽省消防条例》（2022 年安徽省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）

(23) 安徽省安全生产条例（2024 年安徽省第十四届人民代表大会常务委员会公告第 24 号）

(24) 宿州市危险化学品禁止、限制和控制目录（2024 年版）》（宿安发〔2024〕17 号）、

(25) 《宿州经开化工园区危险化学品建设项目安全风险防控实施办法》（宿开秘〔2024〕24 号）

二、国家、行业及地方相关标准、规范

- (1) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）
- (2) 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）
- (3) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- (4) 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
- (5) 《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- (6) 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）
- (7) 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）
- (8) 《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）
- (9) 《建筑抗震设计标准》（GB 50011-2010）（2024 年版）
- (10) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- (11) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- (12) 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
- (13) 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- (14) 《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》（GB4053.3-2009）
- (15) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）
- (16) 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2024）
- (17) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

- (18) 《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011)
- (19) 《自动化仪表选型设计规定》 (HG/T20507-2014)
- (20) 《消防安全标志第 1 部分: 标志》 (GB13495. 1-2015)
- (21) 《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/T2893. 1-2013)
- (22) 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)
- (23) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ 1-2010)
- (24) 《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014)
- (25) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- (26) 《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T50087-2013
- (27) 《用电安全导则》 GB/T13869-2017
- (28) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
- (29) 《安全色》 GB2893-2008
- (30) 《高处作业分级》 GB/T3608-2008
- (31) 建筑防火通用规范 GB 55037-2022
- (32) 消防设施通用规范 GB 55036-2022
- (33) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020
- (34) 《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T 33000-2016
- (35) 《安全评价通则》AQ8001-2007
- (36) 《安全预评价导则》AQ8002-2007

三、其它依据

- 1、安徽迅邦涂装新材料有限公司营业执照;
- 2、《宿州经开区经科局项目备案表》;
- 3、《安徽迅邦涂装新材料有限公司年产 2400 吨水性金属涂料再加工项目可行性研究报告》

- 4、安全评价合同及安全评价委托书；
- 5、安徽迅邦涂装新材料有限公司为评价提供的其他资料。

1.4 安全预评价工作程序

安全预评价工作程序见图 1-1。

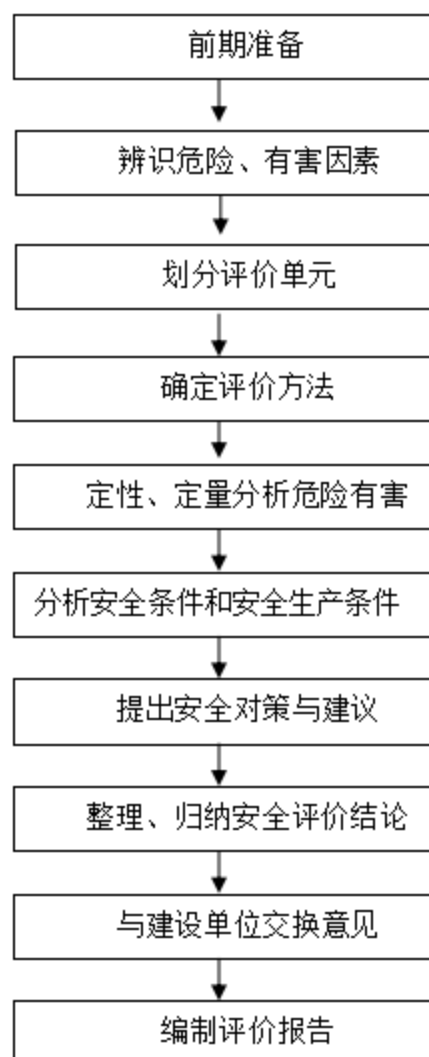


表 1-1 安全预评价程序图

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位概况

安徽迅邦涂装新材料有限公司位于安徽省合肥市包河区包公西路东，成立于 2018 年，注册资本为 1000 万元人民币，企业类型为有限责任公司。公司主要从事水性金属涂料的生产、销售、研发、技术服务、工程安装、设备维护、生产管理和售后服务。公司现有员工 26 人（实际控制人 1 人）。

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目概况

安徽迅邦涂装新材料有限公司年产 2400 吨水性金属涂料再加工项目，项目尾端增加 1 台预混设备，增加 2 台磨粉设备，罐区增加 2 台磨粉设备。项目属于技术改造项，建设内容：增加 2 台磨粉设备，增加 2 台磨粉设备，增加 2 台磨粉设备。安全设施：增加 2 台磨粉设备，增加 2 台磨粉设备，增加 2 台磨粉设备。评价：增加 2 台磨粉设备，增加 2 台磨粉设备，增加 2 台磨粉设备。

项目基本情况见下表。

表 2-1 建设项目基本情况

序号	项 目	内 容
1	项目名称	安徽迅邦涂装新材料有限公司年产 2400 吨水性金属涂料再加工项目
2	项目类型	技术改造项
3	建设项目行业类别	涂料生产
4	项目总投资	1000 万元

5	投资单位及出资	安徽迅邦涂装新材料有限公司 4000
6	项目建设地点	
7	建设规模及主要内容	
8	主要原辅材料	
9	生产能力	
10	涉及安全生产许可的危险化学品	
11	项目备案机关	
12	可行性研究报告编制情况	
13	规划选址情况	
14	公用工程消耗量	
15	装置定员	

2.2.2 建设项目采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况

1.技术

拟建项 过
程，产品不
项目拟 三、
开停车操作

2.技术

拟建项 1、
研磨后制的 及
化学反应， 身。

3. 危险

拟建项目生产过程不涉及化学反应，不涉及危险化工工艺。

4.产业政策符合性辨识

根据《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	增加可燃、有毒、腐蚀性物质添加
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	油墨、颜料
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	于限制、
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	（宿安发〔2024〕10号）
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	方控实施
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	控制类危
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	015 年第
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	太落后安
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	总局安监
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	017 年）》
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	）》（应
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	全生产技
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	及淘汰落
《危险化学品生产、储存装置安全设施设计规定》（安监总局令第17号）	后危险化学品安全生产工艺技术设备。

2.2.3 建设项目地理位置与周边环境

项目建在
平原南端，东
史有“皖北大
华南、华中、
便捷。

宿	面积
6.99 平	邦涂装
高新材	为安徽
大盛胶	
项	现有建
构筑物	5.1 节。

2.2.4 建设项目总平面布置

该公司	1。从人流
入口设置一	1室、办公
楼和消防水	1区、丙类
仓库、事故	1按功能分
区设置，各	1的运输和
消防通道。	

该项目	1体见项目
设备布置图	

2.2.5 主要原辅材料、产品及储存情况

拟建	1、
色浆全部	1酸
酯储存于	1现
有仓库。	

序号	
—	
1	
2	
3	二

4	二价酸酯	
5	二丙二醇甲醚	
6	二乙二醇乙醚	
二		
1	高端乳液	
2	精磨色浆	
3	40 漆	产不工

备注：使用、储存

2.2.6 生产工艺流程

2.2.

- ①按二价
酸酯通过
- ②将内助
剂加入复
工艺

2. 2.

①将

②启

③检

磨，

直至合格

2. 2. 6. 3 物料平衡

表 2-3 物料平衡表

名称	
乳液	
二乙二	
二丙二酯	
二乙二酯	
二价酯	
色浆	

2. 2. 7 公辅工程

一、供配电

1、供电电源：供电电源来自园区 10kV 高压供电线路。

2、用电负荷、等级：根据国家标准《供配电系统设计规范》（GB50052）中关于负荷分级的规定，生产用电负荷为三级、消防用电负荷为二级。厂区原有 1 台 80kW 的柴油发电机作为备用电源满足二级负荷用电要求；应急照明采用带蓄电池的照明灯；PLC 控制系统、火灾自动报警系统采用 UPS 电源；在变配电室、控制室、消防泵房、装置区及疏散走道和出口等重要场所设置应急照明，应急照明灯电源为灯具自带蓄电池，其连续供电时间为 90 分钟。应急照明系统的线路采用耐火电缆。

3、供电方案

厂区现有一台 800KVA 变压器，供厂内原有项目和拟建项目同时使用。原水性金属漆项目用电需求量为 150KW，现有墨粉生产线项目用电需求量为 200KW，新增用电需求为 50KW，现有变压器可以满足项目的用电需求。

低压配电系统采用树干和放射相结合方式，分层分区配电。

二、给排水

1、给水

拟建项目自来水日用水量约为 $61.5\text{m}^3/\text{d}$ 。水源为市政自来水，从厂区西侧金泰三路接入 1 根 DN150 的给水管道进入厂区，厂区内的给水管网支状布置。市政给水进入厂区后分别供给生产给水、生活给水以及消防系统补水。为了防止城市水源污染，在水表后加设倒流防止器。宿州市淮河路水厂和开发区自来水厂联合向宿州经济技术开发区市政自来水管网供水，供水水源安全可靠，水量充沛，供水水压不小于 0.3MPa，满足拟建项目使用。

拟建项目新增用水为设备冲洗用水，新增用水量 20t/a。给水能力能够满足项目生产要求。

2、排水

拟建项目采用雨、污分流制的排水系统，厂区拥有雨、污排水管网。雨水及洁净废水经厂区雨水排水管网汇总后排入市政雨水管网。

三、消防

本项目实施前后，厂内消防设施不做任何变化。

2.2.8 主要设备设施

项目涉及的主要设备设施见下表。

表 2-4 项目主要设备一览表

序号	名称	规格/ 型号	介质	操作条件		数量	备注	备注
				温度	压力			
1	预混罐		— 7 — 丙 — 丙 —					
2	复配罐							
3	研磨机							
4	二价酸酯储							
5	二乙二醇储							

2.2.9 主要建构筑物

项目涉及的主要建、构筑物均利用公司原有，其结构形式、火险类别、耐火等级见下表。

表 2-5 主要建、构筑物一览表

序号	建构筑物	占地面	建筑面	层	结构	耐火	火险	防火分	防火分	备注
1										Ⅲ
2										Ⅲ
3										Ⅲ
4										Ⅲ

2.2.10 所在地自然条件

1.气候特征

宿州市地处北暖温带南缘，暖温带同亚热带过渡带，属暖温带半湿润季风气候区，受热带海洋气团和极地大陆气团交替控制。气候特征是：季风显著、四季分明、气候温和、雨量适中、光照充足，无霜期较长。该区域年均降水量 857mm，80%保证率降水量为 647mm，历年最大降水量 1481.3mm，最小降水量为 560.4 mm，年平均气温为 14.7℃，极端最高气温 40.5℃，极端最低气温-14.3℃，平均气压 101.33kPa，平均相对湿度 71%，年主导风向为 ENE，平均风速为 2.6m/s，静风占 14%。

2.地质、地貌

宿州市区地层属（华北）皖北地层区，地表全为第四系松散层覆盖，厚度约为 600m；地面标高在 26~28m 之间。总体上地势自西北向东南微倾，地面坡降约为 1/7500；为典型的冲积平原地貌，阶地不甚明显。其成土母质主要是历次黄泛流水形成的冲积物。区域内地形开阔、地势平坦，有多条河流从中贯穿，将地面分成条块状，固有河间平原之称。

建设项目所在地区地形开阔，地势较平坦，覆盖层为素填土、粉质粘土夹层土、粉土等，场地面相对高程为 19.28-20.22m，地貌单元属于淮北冲积平原，场地类型为中等复杂场地类型；地震基本烈度为 6 度。

3.地表水

宿州境内的河流均属淮河水系，多条河流由西向东流经灵璧、泗县、五河等地汇入洪泽湖。主要河流有新汴河、沱河、奎濉河、浍河和运粮河、铁路运河、小黄沟等，成网状分布，主要功能为农灌、行洪、排涝、航运。

沱河发源于河南商丘，全长 192km，流域面积 4500km²，宿州市以上流域面积 2917km²，自新汴河建成后，宿州市城北七岭子以上沱河道被截为新汴河支流，以下有宿县闸（七里井闸）可引新汴河水。宿州市东关沱河闸以下段水量取决于开闸状况，枯水年有连续 7 个月无水下泄，平水年也有 2 个月；多年平均最小月流量 0.16m³/s。

新汴河是 70 年代初建成的大型人工河道，以防洪排涝为主，兼顾水资源综合利用，起端为宿州市城北七岭子，终端为洪泽湖，全长 127km。新汴河除承纳沱河七岭子以上段来水外，还承纳萧濉河来水，在干旱时，可引洪泽湖水源。新汴河为人工雨源河道，多年平均径流深约 150mm，多年平均径流量 9.9 亿 m^3 ，保证率 97% 的枯水年份径流深约 26mm，径流量为 1.7 亿 m^3 。

运粮河发源于宿州市南关，它为淮河的三级支流，在蕲县镇汇入浍河，其水域功能主要是农灌和纳污。现状功能主要为市区及沿河村庄排污，水质常年劣于 V 类。

4.地下水

宿州市地下水量丰富，为第四系松散层孔隙水、潜水或承压水，是宿州市主要供水水源。第四系孔隙水含水层共有四个含水层：第一层含水层 10~17m，为潜水；第二层含水层 40~60m，为半承压水；第三含水层 90~120m，为承压水；第四系含水层 120m 以下，为承压水。目前被开发利用的是第三含水层。

第三章 主要危险有害因素辨识结果及依据说明

3.1 物质固有危险有害因素辨识

拟建项目生产过程涉及的原辅材料有乳液、色浆、二乙二醇、二丙二醇甲醚、二乙二醇乙醚、

依据《危险化学品 易及危险
化学品。

依据《易制毒化学 易制毒化
学品。

项目涉及的化学品 见表
3-1。

表3-1 化学品理化性能指标、危险性和危险类别汇总表

序号	化学品名称	CAS号	化学品理化性能和毒性指标				火灾危险性	主要危险性
			状态	闪点	爆炸极	毒性		
1	二乙							高燃
2	二乙 乙							高燃
3	二丙 甲							高燃
4	二价							高燃

3.2 项目主要危险有害因素辨识

该项目在生产过程中主要存在火灾、灼烫、车辆伤害、机械伤害、触电和雷电、高处坠落和物体打击、坍塌、粉尘、噪声等危险有害因素，具体分析如下：

3.2.1 火灾、爆炸

3.2.1.1 物质的火灾、爆炸危险性

项目涉及	羧酯的
火灾危险类别	烧，造
成火灾事故。	

3.2.1.2 生产过程火灾、爆炸危险性分析

拟建项目原材料及产品是可燃物质，遇明火、高热物体均会引起燃烧，造成火灾事故。

生产、储存场所的电气设备、线路绝缘损坏、线路短路，且没有按规定设置漏电保护器，均可能产生电气火花而引起生产、储存场所易燃物质的火灾或爆炸事故。

如果车间厂房、仓库的防雷设施不符合要求，雷电火花也会引起车间、仓库内的易燃（可燃）物质火灾。

综上所述，拟建项目存在火灾、爆炸危险。

3.2.1.3 物料存储过程火灾危险性分析

项目涉及的原料为可燃物质。因此，物料储存过程具火灾事故发生的危险。

1、仓库管理不当，对储存的物料没有定期进行检查、养护，仓库超量储存、相互挤压，造成包装物损坏从而引发火灾事故；

2、储存场所安全设施和应急处置设施配置不到位，储存条件不符合要求，有引发事故发生的危险；

3、仓库内电气安装不规范，电气线路短路、电气火花等点火源引发仓库火灾事故的危险性会更大。

3.2.1.4 电气火灾

项目中的各种高低压配电装置、电气设备、电器、照明设备、电缆、电气线路等，如果安装不当、外部火源靠近、运行中正常的闭合与分断、不正常运行的过负荷、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，造成火灾事故。

1) 短路：短路时由于电阻突然减小则电流突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发生很大的热量。这个热量不仅能引起绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

2) 过载（超负荷）：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

3) 接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

4) 电缆敷设不当影响通风散热

5) 电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，高温可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

6) 雷电、静电、电火花都可能导致易燃、易爆场所的火灾事故的发生。项目使用了大量的高、低压变配电装置, 采用了大量的电线电缆。这些配、变、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, 电气设备运行中非正常发热和电气设施遭受雷击, 将直接导致电气火灾的发生。

3.2.2 灼烫

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

拟建项目原料乳液、色浆制备过程中需要使用蒸汽进行加热, 高温设备及其相关的蒸汽管道, 如果未设置保温或者保温层损坏, 人体接触后可能会受到灼烫伤害。另外, 如果设备的安全阀排汽口朝向人员工作面, 一旦蒸汽、高温物料喷出并触及人体, 会造成人员高温烫伤事故。

3.2.3 车辆伤害

项目厂区范围内行驶的机动车辆对周边人员伤害事故的原因有以下几个方面:

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, 不持有关规定行驶, 扰乱正常的企业内搬运秩序, 最佳事故发生如酒后驾车, 疲劳驾车, 非驾驶员驾车, 超速行驶, 争道推行, 违章超车, 违章装载等原因造成车辆伤害事故。

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：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，车辆维护修理不及时，带“病”行驶等。

4、道路环境：①道路条件差，厂区道路和厂房内，库房内通道狭窄、曲折，不但弯路多而且急转弯多，再加之路面两侧的大量物品的堆放占用道路，致使车辆通行困难，装卸作业受限，在这种情况下，如驾驶员精神不集中或不认真观察情况行车安全很难保证。②视线不良，由于厂区内堆放物较多，如车间、仓库之间的通道狭窄，且交叉和弯道较频繁，致使驾驶员在驾驶中的视距、视野大大受限，特别是在观察前方横向路两侧时的盲区较多，这在客观上给驾驶员观察判断情况造成了很大的困难，对于突然出现的情况，往往不能及时发现判断，缺乏足够的缓冲空间，措施不及时而导致事故，同样，其他过往车辆和行人也往往由于不便及时观察掌握来车动态，没有做到主动避让车辆。③因风雪雨雪等自然环境的变化，在恶劣的气候条件下驾驶车辆，使驾驶员视线、视距视野及听觉力受到影响，往往造成判断情况不及时，再加之雨水、积雪、冰冻等自然条件下，会造成刹车制动时摩擦系数下降，制动距离变长，或产生横滑，这些也是造成事故的因素。

5、管理因素：车辆安全行驶制度不落实、管理制度或操作规程不健全。

3.2.4 机械伤害

项目涉及较多运转设备，如果缺少护栏、护罩、护套或联锁装置失效，在操作过程中人员触及转动部件，可能发生撞击、扎、绞、挤、压伤害。如维修设备时手伸入危险部位清理废料，设备带病工作，防护装置缺损，不按操作规程等，均易造成机械伤害。

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

机械伤害主要形式有以下5种：

1、碰撞伤害：机械零部件迅速运动，在运动途中使人受到伤害。

2、夹挤伤害：机械零部件的运动可以形成夹挤点或缝，如手臂被转轮之间的空隙夹挤，接触过往运动的衣服而被夹挤等。

3、接触伤害：机械零部件由于其锋利，有腐蚀性、热、冷、带电等，而使与其接触的人受到伤害。这可以是运动的也可以是静止的机械。

4、缠结伤害：运动的机械零部件可以卷入头发、饰品、手套、衣服等而引起缠结伤害。

5、抛射伤害：零部件或物料被运转的机械抛射出而造成伤害。

3.2.5 触电及雷电

触电伤害是电作用于人体引起的伤害。包括电击和电伤两种。

一、电击

拟建项目电击伤害主要集中在配电室、配电箱（柜）、配电线路、各种电气设备以及照明线路和照明器具等，均存在直接接触和间接接触电击的可能。

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

二、电伤

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

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

根据作业人员触电事故树分析结果可知：接地可靠与正确使用安全防护用具，是防止电气作业中触电事故的最重要环节，其次是严格执行作业中的监护制度和对系统中不带电体绝缘性能的及时检查与修理，减少正常不带电部位意外带电的可能性。另外，充分的放电，严格的验电、可靠的防漏电保护等措施也是减少作业中触电事故的重要方法。

三、雷电

项目内的避雷设施如有设计、安装缺陷或老化失效，未定期检测，可造成雷击事故。

3.2.6 高处坠落和物体打击

拟建项目在厂房维修，设备组装、调试等作业过程存在高处作业环境。若生产过程照明不良、思想麻痹、注意力不集中等，都将可能造成作业人员高处坠落或坠物伤人事故的发生。高处坠落、物体打击事故的危险有害因素主要有：

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

3.2.7 坍塌

在设备或设施检修时，脚手架坍塌；破土作业时，导致建筑物结构稳定性被破坏，可造成坍塌事故；原材料堆码过高，堆码不稳等均可能会产生坍塌

塌，如有人员在附近会造成伤害，从而造成坍塌事故。

3.2.8 噪声

项目噪声主要来自于各类运转设备，这些设备能产生较大的噪声。据统计，噪声级在80dB以下时，能保证长期工作不致耳聋；在85dB的条件下，有10%的人可能产生职业性耳聋；在90dB的条件下，有20%的人可能产生职业性耳聋。

3.2.9 淹溺

厂区设有事故水池、污水池、消防水池、循环水池，如果缺少围栏等防护装置和安全警示标志，有可能发生人员掉入，造成淹溺事故。

表3-1 主要危险、有害因素及分布情况汇总表

序号	主要危险、有害因素	存在的主要场所、部位
1	火灾、爆炸	生产车间、各用电场所、电缆、电器、除尘设备及管道等
2	灼烫	混炼机等
3	车辆伤害	厂内道路
4	机械伤害	各种运转设备的外露运转部位
5	触电及雷电危害	用电场所的电气控制箱、开关柜、电气线路、电气设备、厂内建筑物、设备等
6	高处坠落和物体打击	大于2米以上的作业场所
7	坍塌	厂内建筑物
8	噪声	有噪声产生的场所
9	淹溺	事故水池、污水池、消防水池、循环水池

3.3 施工及试生产过程危险、有害因素

施工、试生产过程易发生安全生产事故，其危险、有害因素分析单列如下。

1、施工过程和试生产阶段的危险、有害因素，主要有火灾、爆炸、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、坍塌、车辆伤害等。

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

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

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

5、交叉作业风险分析

项目给排水、供配电、消防、办公均依托公司原有，在施工及试生产过程存在人员交叉作业现象。如果没有制定详细的施工方案，合理组织施工，没有指定详细的预案，势必造成项目建设、生产、经营过程安全管理漏洞，存在发生安全事故的风险。

3.4 检维修过程危险有害因素分析

1、检修过程中，由于脚手架、防护栏等设施不全，或由于检修人员安全带、安全绳等设施佩戴不全，可能发生高处坠落事故。

2、检修设备设施时，安全设施不到位，劳动防护用品穿戴不正确，人员违章操作，可能引起烫伤。

3、检修过程中，由于起重吊装设备不安全，或高处作业工器具放置不合理，可能导致物体打击事故。

4、检修过程中，检修人员缺乏防护意识，未佩戴个人防护用品或佩戴不规范，可能造成物体打击伤害。

5、检修过程中由于违章指挥、违章操作，可能导致火灾、高处坠落等人身安全事故。

6、检修过程中由于违章用电、违章操作等情况，可能造成触电事故的发生。

7、检修过程中由于受到空间的限制，可能造成机械伤害或者窒息事故的发生。

3.5 自然条件危险有害因素分析

自然条件对安全方面的影响主要包括气象条件和水文地质条件等。对该项目的特点，选择安全影响较大的强风、大雾、雷雨、高低温、洪水、地震等因素进行分析。

1、强风

本地区最大风速为 24m/s。大风可能会对高大的建筑、设施等产生一定影响，室外悬挂的展示板等也有被大风吹落砸人的危险。

2、雾

大雾会造成户外工作时的视线障碍。同时，大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故。

3、雷雨

本地区年均降雨量约 877.1mm，复季雷雨天气较频繁，作业易发生人员滑跌等，同时也增加了车辆行驶的危险性。雷电对变配电站有较大的影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电导致火灾爆炸事故的发生。该项目必须采取各种切实可行的防雷措施以防直击雷、雷电波和雷电感应等危害。

4、高、低温

本地区多年平均气温 12.9℃，绝对最高气温 40.3℃，绝对最低气温 -23.3℃。高温易造成作业人员中暑伤害。低温不仅影响作业效率和安全，低温环境中的各种设备设施若防冻不善，会造成设备冻裂或输送管道内的介

质冻结，从而造成设备损坏。

5、地震

该项目所在区域抗震设防烈度为 6 度。地震会对该项目的建筑物和生产设备设施造成较大影响，从而发生损坏、坍塌、物体打击等，如有人员在附近可造成人员的伤亡。

6、洪涝

项目所在地区发生洪涝的可能较小，对拟建项目影响小，但应考虑极端情况对该项目造成重的影响。如果人员撤离、疏散、安置不当，可能会造成人员的伤亡。

3.6 重大危险源辨识

3.6.1 危险化学品重大危险源辨识方法

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。这里的单元是指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。

生产单元和储存单元单元内存在的危险化学品数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1) 单元内存在的危险化学品为单一品种，则该物质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，则被定义为重大危险源。

2) 单元内存在的危险物质为多品种时，则式（1）计算，若满足式（1），则定义为重大危险源。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ — 每种危险化学品实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ — 对应危险化学品的临界量，t。

3.6.2 危险化学品重大危险源物质辨识

拟建项目不涉及危险化学品，故拟建项目生产装置和储存设施均不构成危险化学品重大危险源。

第四章 评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元的划分与评价方法选择

为突出重点，避免漏项，简化程序，在对项目危险、有害因素全面分析的基础上，综合考虑各方面因素，将整个系统划分为几个既相互独立，又相互联系的系统，即评价单元，其功能、组成、危险有害因素不尽相同。划分评价单元后，再逐一进行研究，得出相应的评价结果。最后对整个系统作出综合性评价。

按照评价单元划分的原则，以危险、有害因素的类别为主划分评价单元，关于工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境等综合方面对系统的影响，宜将整个系统作为一个评价单元；将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元，即按有害因素的类别划分。

拟建项目的安全预评价单元划分结合该项目生产特点，按照工艺系统，兼顾平面布置和作业环境中存在的危险、有害因素的相似特性，便于使用评价方法，有利于安全评价的原则划分为四个评价单元。

项目安全评价单元划分情况如表 4-1 所示。

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元	单元内容	理由说明
1	选址与周边环境	项目选址、四周安全间距、外部环境、自然条件	评价项目的外部安全条件是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要
2	总平面布置	总体布局、内部安全间距、建构筑物等	评价项目的内部建构筑物的布局是否合理，建构筑物之间的安全间距是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要
3	主要装置设施	生产储存场所、设备设施、	评价项目生产场所和主要设备设施是否能满足安全生产的需要
4	公用辅助工程	给排水、供配电、消防等	评价项目的公用辅助工程是否能满足安全生产的需要，是否与项目匹配

4.2 评价方法选择

根据上述的单元划分结果，针对危险、有害因素的类型，本次分析采用安全检查表法、预先危险性分析法和事故树法。具体分析单元与分析方法对照情况详见表 4-2。评价方法简介见附件二。

表 4-2 各评价单元评价方法选择表

序号	评价单元	评价方法
1	选址与周边环境单元	安全检查表法
2	总平面布置单元	安全检查表法
3	主要装置设施单元	预先危险性分析法、事故树
4	公用辅助工程单元	预先危险性分析法、事故树

第五章 定性定量分析

5.1 项目选址与周边环境单元

依据相关法律法规和技术标准的要求，对项目的选址与周边环境编制了《项目选址与周边环境安全检查》，具体检查内容如表 5-1、5-2 所示。

表 5-1 选址与周边环境安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	检查项目	符合性
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.1 条	项 车 宿 目	符合
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.2 条	项 动	符合
3	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.5 条	项 交	符合
4	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.6 条	水 水 用 宿 有 可	符合
5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.8 条	项 水 程	符合
6	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.9 条	厂 所 有	符合
7	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和人民生活设施等方面的协作等方面的协作	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.11 条	项 经 交 要	符合
8	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定：凡受江、河、	《工业企业总平面设计规范》	项 水	符合

序号	检查项目及内容	依据	规划情况	符合性
	潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定	GB50187-2012 第 3.0.12 条		
9	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.10 条		符合
10	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工基地时，亦应同时规划	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 4.1.3 条		
11	工业企业总体规划，应贯彻节约集约用地的原则，并应严格执行国家规定的土地使用审批程序，应利用荒地、劣地及非耕地，不应占用基本农田。分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，近期应集中布置，远期应预留发展，应分期征地，并应合理有效利用土地	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 4.1.4 条		符合
12	厂外汽车运输和水路运输，在有条件的地区，宜采取专业化、社会化协作	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 4.3.7 条		符合

表 5-2 项目建（构）筑物与周边防火间距检查表

方位	检查项目	依据标准条款	标准间距 (m)	实际间距 (m)	检查结果
东	空地				
北	生产车间（丙类，二级）—吴越化工车间（丁类，二级）	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014、2018 年版）第 3.1.4 条			合
西	生产车间（丙类，二级）—金泰三路	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014、2018 年版）第 3.5.1 条			合
	成品仓库（丙类，二级）—金泰三路				合
南	成品仓库（丙类，二级）—大盛胶粘剂甲类车间（甲类，二级）	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014、2018 年版）第 3.1.4 条			合
	丙类仓库（丙类，二级）—大盛胶粘剂甲类仓库（甲类，二级）				合

单元小结：该项目规划符合要求，选址和周边环境符合相关法律、法规和标准的要求。

5.2 总平面布置单元

一、总平面布置安全检查表

依据相关法律法规和技术标准的要求，对项目的总平面布置编制了《总平面布置单元安全检查表》，具体见表 5-3、5-4 所示。

表 5-3 总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	规划情况	符合性
1	总平面布置			
1.1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理	Q 第 5.1.2 条	项目功能分区、建（构）筑物布置、通道等的设计合理	符合
1.2	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求； 2 应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求； 3 应符合各种工程管线的布置要求； 4 应符合绿化布置的要求； 5 应符合施工、安装与检修的要求； 6 应符合竖向设计的要求； 7 应符合预留发展用地的要求	Q 第 5.1.4 条	厂区通道的宽度满足道路两侧建（构）筑物等的防火要求，满足运输、管线布置、绿化、检修等的要求	符合
1.3	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉	Q 第 5.1.8 条	人流、物流分流，主要物流与外部交通干线通过支道连接	符合
1.4	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》GB50016 等有关的规定	Q 第 5.1.10 条	拟建项目的防火间距符合相关标准的规定	符合
1.5	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧且地势开阔、通风条件良好的地段，并不应采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与	Q 第 5.2.3 条	厂房的通风、除尘条件良好	符合

	夏季盛行风向垂直或呈不小于 45° 交角布置			
1.6	仓库与堆场,应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素,按不同类别相对集中布置,并为运输、装卸、管理创造有利条件,且应符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定	Q 第 5.6.1 条	原辅料按照不同的类型分区存储	符合
1.7	行政办公及生活服务设施的布置,应位于厂区全年最小频率风向的下风侧,并应符合下列要求: 1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置; 2 行政办公及生活服务设施的用地面积,不得超过工业项目总用地面积的 7%	Q 第 5.7.1 条	办公楼位于厂区西北侧,用地面积符合要求	符合
1.8	厂区出入口的位置和数量,应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定,并应符合下列要求: 1 出入口的数量不宜少于 2 个; 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置,并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧;主要货流出入口应位于主要货流方向,应靠近运输繁忙的仓库、堆场,并应与外部运输线路连接方便;	Q 第 5.7.4 条	厂区有 2 个出入口,人流、物流出入口分开设置	符合
1.9	企业内道路的布置,应符合下列要求: 1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求; 2 应有利于功能分区和街区的划分; 3 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直,并应呈环形布置; 4 应与竖向设计相协调,应有利于场地及道路的雨水排除; 5 与厂外道路应连接方便、短捷; 6 洁净厂房周围宜设置环形消防车道,环形消防车道可利用交通道路设置,有困难时,可沿厂房的两个长边设置消防车道; 7 液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内,任何储罐中心至消防车道的距离应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB50160 的有关规定。 8 施工道路应与永久性道路相结合	Q 第 6.4.1 条	内部道路布置满足生产、运输、消防安全等要求,并符合功能分区、与外部道路的连接、环形通道等的规定	符合
1.10	消防车道的布置,应符合下列要求: 1 道路宜呈环状布置; 2 车道宽度不应小于 4.0m	Q 第 6.4.11 条	区内的道路成环形布置,拟建项目的建筑物与环形通道相连,道路宽度符合要求	符合
1.11	厂区内应设置消防通道,消防通道的净宽度和净高度不应小于 4.0 米	J 第 6.0.9 条	厂区干道宽度大于 6 米	符合
2	建(构)筑物及厂房布置			

2.1	厂房的耐火等级、层数、占地面积应符合规定要求	J 第 3.2.1 条	拟建项目厂房耐火等级为二级，厂房的层数与占地面积符合规定要求	符合
2.2	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。厂房的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个	J 第 3.7.1 3.7.2 条	厂房的防火分区、出入口的设置满足防火、疏散等的要求	符合
2.3	厂房（仓库）的耐火等级可分为一、二、三、四级。其构件的燃烧性能和耐火极限应满足要求	J 第 3.2.1 条	厂房耐火等级为二级，其构件满足防火要求	符合
2.4	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合规定要求	J 第 3.3.1 条	厂房为丙类车间，耐火等级二级，防火分区和层数满足要求	符合
注：Q-《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）； J-《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 修订版）				

表 5-4 项目内部防火间距检查表

序号	检查项目	依据标准条款	标准间距 (m)	实际间距	符合性
1	生产车间（丙类、二级）—成品仓库（丙类、二级）	《建筑设计防火规范》 （GB50016-2014、2018 年版） 第 3.1.4 条	10		符合
2	生产车间（丙类、二级）—丙类仓库（丙类、二级）		10		符合
3	成品仓库（丙类、二级）—丙类仓库（丙类、二级）		10		符合
4	成品仓库（丙类、二级）—办公楼（丙类、二级）		10		符合
5	生产车间（丙类、二级）—办公楼（丙类、二级）		10		符合
6	罐区储罐（丙类）—生产车间（丙类、二级）		10		符合
7	罐区储罐（丙类）—成品仓库（丙类、二级）		10		符合
8	罐区储罐（丙类）—原料仓库（丙类、二级）		10		符合

单元小结：厂区总平面布置合理，内部功能分区明确，生产厂房防火分区符合规范要求，厂内各建构筑物之间的安全间距符合规范要求。

5.3 主要装置设施单元

5.3.1 预先危险性分析

采用预先危险性分析法对主要设备设施单元进行定性分析，分析结果见表 5-5，具体分析评价过程见报告附件二。

表 5-5 主要设备设施单元固有危险程度定性分析结果

序号	主要危险、有害因素	存在的主要场所、部位
1	火灾、爆炸	III（危险的）
2	烫伤	II（危险的）
3	高处坠落和物体打击	II（临界的）
4	触电及雷电危害	II～III（临界的、危险的）
5	机械伤害	III（危险的）
6	车辆伤害	II（临界的）
7	坍塌	II（临界的）
8	噪声	II（临界的）
9	淹溺	II（临界的）

运用预先危险性分析法对项目生产过程可能存在的危险性进行评价，得出拟建项目主要装置设施单元总的危险等级为 III 级（危险的），需要加强管理、采取有效措施，确保操作安全。

5.3.2 机械伤害事故树分析

项目涉及隔膜泵、研磨机，操作也比较频繁，机械伤害事故发生几率较高，因此对作业人员机械伤害采用事故树分析法进行分析。

1、事故树建立

作业人员机械伤害事故树的建立过程，如下图所示。

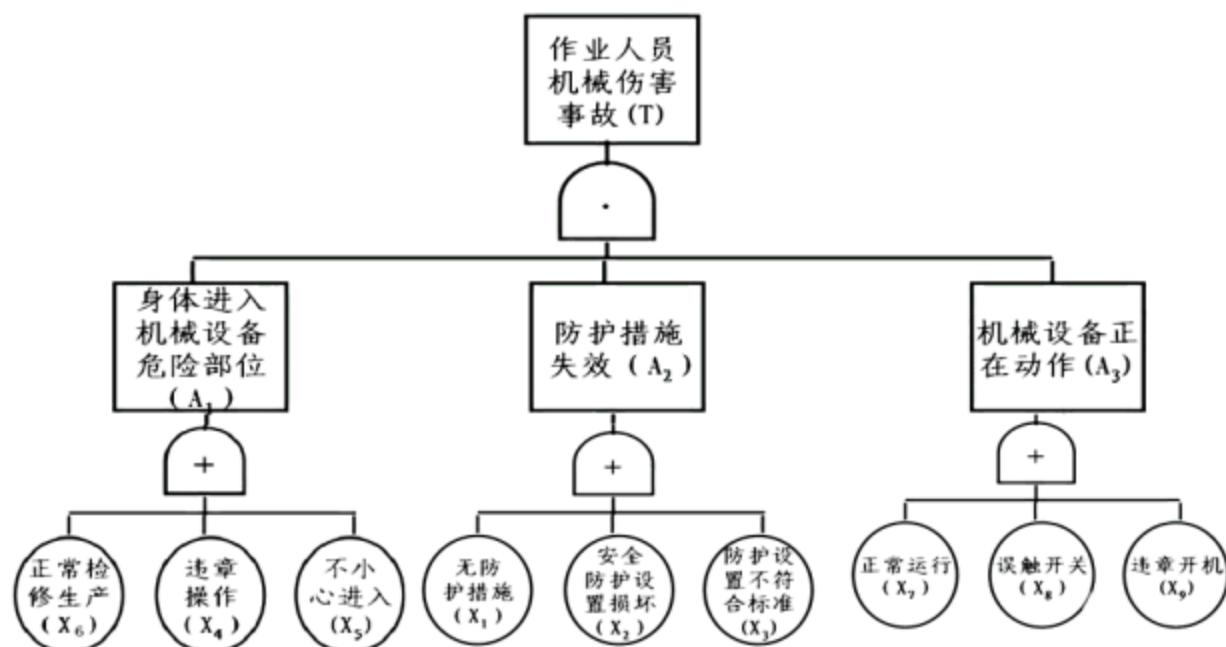


图 5-1 作业人员机械伤害事故树

建树过程：

①确定顶上事件-“作业人员机械伤害 T”(一层)。

②调查“作业人员机械伤害 T”的直接原因事件、事件的性质和逻辑关系。

直接原因事件：“身体进入机械设备危险部位 A_1 ”和“防护措施失效 A_2 ”和“机械设备正在动作 A_3 ”。这三个事件要同时发生，“作业人员机械伤害 T”事件才会发生，因此，用“与”门连接(二层)。

③调查“身体进入机械设备危险部位 A_1 ”的直接原因事件、事件的性质和逻辑关系。直接原因事件：“正常检修生产 X_3 ”和“违章操作 X_4 ”和“不小心进入 X_5 ”。这三个事件只要其中一个发生，则“身体进入机械设备危险部位 A_1 ”事件就会发生。因此，用“或”门连接(三层)。

④调查“防护措施失效 A_2 ”的直接原因事件、事件的性质和逻辑关系。直接原因事件：“无防护措施 X_1 ”和“安全防护设置损坏 X_2 ”和“防护设置不符合标准 X_3 ”。这三个事件只要有一个发生，“防护措施失效 A_2 ”事件就会发生。因此，用“或”门连接 (三层)。

⑤调查“机械设备正在动作 A_3 ”的直接原因事件、事件的性质和逻辑关系。直接原因事件：“正常运行 X_7 ”和“误触开关 X_8 ”和“违章开机 X_9 ”。这三个事件只要其中一个发生，则“机械设备正在动作 A_3 ”事件就会发生。因此，用“或”门连接(三层)。

2、定性分析

①最小割集

作业人员机械伤害事故树的结构函数为：

$$T = A_1 A_2 A_3 = (X_6 + X_4 + X_5)(X_1 + X_2 + X_3)(X_7 + X_8 + X_9)$$

应用布尔运算法则将上述结构函数化简，得出该事故树的最小割集共 9 个。

②最小径集

原事故树的成功树的结构函数为：

$$T' = X_1' X_2' X_3' + X_4' X_5' X_6' + X_7' X_8' X_9'$$

即得到 3 组最小径集：

$$P_1 = \{ X_4, X_5, X_6 \}; P_2 = \{ X_1, X_2, X_3 \}; P_3 = \{ X_7, X_8, X_9 \};$$

③结构重要度

由于该事故树没有重复事件，而且最小径集比最小割集数少得多。因此，利用最小径集判别结构重要度。事件的结构重要度按下式进行计算判别。

$$I_{(i)} = \sum K_i (1/2)^{n-1}$$

式中 $I_{(i)}$ -事件 X_i 结构重要度近似判别值；

K_i -包含事件 X_i 的径集；

n -事件 X_i 所在径集中基本事件个数。

X_1 、 X_6 是单事件的最小径集，所以：

$$I_{(1)} = I_{(2)} = I_{(3)} = I_{(4)} = I_{(5)} = I_{(6)} = I_{(7)} = I_{(8)} = I_{(9)} = 1/2^3 - 1 = 1/4$$

结构重要度反映了基本事件对顶上事件的影响程度，结构重要度越大，对顶上事件的影响就越大。9 个基本事件对顶上事件的影响与上述结构重要度的顺序一致。

3、事故树分析结论

通过定性分析，作业人员机械伤害事故最小割集 9 个，最小径集 3 个。但从 3 个最小径集可得出，只要采取措施使得其中任一个最小径不出现，作业人员机械伤害事故就可避免。

第一方案(X₁, X₂, X₃): 定期对作业人员劳动防护用品检查，确保劳动防护用品合格有效，操作岗位设置安全防护设施，并保证作业人员按要求佩戴劳动防护用品。

第二方案(X₄, X₅, X₆): 对所上岗人员实行培训合格后上岗，严格按照操作规程操作，检修时确保所有机械处于停运状态。

第三方案(X₉, X₇, X₈): 严格按规程开机，设置警示标识提醒操作人员，对操作人员定期进行安全培训。

5.4 公用辅助工程单元

5.4.1 预先危险性分析

采用预先危险性分析法对共用辅助工程单元进行定性分析，分析结果见表 5-7，具体分析评价过程见报告附件二。

表 5-7 公辅单元预先危险性分析结果

序号	主要危险、有害因素	存在的主要场所、部位
1	触电	II~III (临界的、危险的)
2	机械伤害	II (临界的)
3	电气火灾	II (临界的)
4	淹溺	II (临界的)

通过分析，在下一步的设计、施工、运行和管理中可以针对本单元危险、危害发生的原因采取相应的对策措施。

5.4.2 触电事故树分析

项目公辅工程涉及变压器、配电柜等电气设备，如作业过程中因操作不当、违章操作、安全防护设施不能正常工作等原因，易造成触电事故，采用事故树分析法分析触电事故。

(1)事故树建立

建树过程：

①确定顶上事件——“作业人员触电事故 T”。

②调查“作业人员触电事故 T”的直接原因事件、事件的性质和逻辑关系，直接原因事件：“人体触及(接近)带电体 A₁”和“防护措施失效 A₂”。这两个事件要同时发生，“作业人员触电事故 T”事件才会发生，因此用“与”门连接。

③调查“人体触及(接近)带电体 A₁”的直接原因事件、事件的性质和逻辑关系。直接原因事件：“触及(接近)设备中的带电部位 B₁”、“触及(接近)正常不带电而意外带电部位 B₂”及“正常带电作业 X₄”，这三个事件任何一个发生，“触及(接近)设备中的带电部位 B₁”就会发生，因此用“或”门连接。

④调查“触及(接近)设备中的带电部位 B₁”的直接原因事件、事件的性质及逻辑关系，直接原因是“监护失效”、“违章带电作业 X₁”、“不小心碰上 X₂”和“工具绝缘失效 X₃”。这三个事件只要其中一个发生，则“人体触及(接近)带电体 A₁”事件就会发生。因此用“或”门连接。

⑤调查“防护措施失效 A_2 ”的直接原因事件的性质和逻辑关系，直接原因包括“防护用具不符合要求 X_5 ”、“接地不合格 X_6 ”及“无防护措施 X_7 ”，这三个事件只要其中一个发生，则“防护措施失效 A_2 ”事件就会发生，因此用“或”门连接。

⑥调查“触及(接近)正常不带电而意外带电部位 B_2 ”的直接原因事件的性质和逻辑关系，直接原因包括“电器设备外壳带电 C_1 ”、“绝缘体失效 C_2 ”、“误送电 C_3 ”及“电器设备外壳放电 C_4 ”，这四个事件只要其中一个发生，则“触及(接近)正常不带电而意外带电部位 B_2 ”事件就会发生，因此用“或”门连接。

⑦调查“电器设备外壳带电 C_1 ”的直接原因事件的性质和逻辑关系，直接原因包括“未验电 X_{20} ”、“漏电保护失效 X_8 ”和“零线触及外壳带电 D_1 ”，这三个事件要同时发生，“电器设备外壳带电 C_1 ”事件才会发生，因此用“与”门连接。

⑧调查“零线触及外壳带电 D_1 ”的直接原因事件的性质和逻辑关系，直接原因包括“零线短路 X_9 ”和“漏电保护失效 X_{10} ”，这二个事件只要其中一个发生，则“零线触及外壳带电 D_1 ”事件就会发生，因此用“或”门连接。

⑨调查“绝缘体失效 C_2 ”的直接原因事件的性质和逻辑关系，直接原因包括“未定期检测 X_{21} ”、“违章带电作业 X_{11} ”、“不小心碰上 X_{12} ”及“工具绝缘失效 X_{14} ”，这四个事件只要其中一个发生，则“绝缘体失效 C_2 ”事件就会发生，因此用“或”门连接。

⑩调查“误送电 C_3 ”的直接原因事件的性质和逻辑关系，直接原因包括“监护失职 X_{19} ”、“工具绝缘失效 X_{14} ”和“意外送电 D_2 ”，这三个事件要同时发生，“误送电 C_3 ”事件才会发生，因此用“与”门连接。

⑪调查“意外送电 D_2 ”的直接原因事件的性质和逻辑关系，直接原因包括“反馈送电 X_{15} ”和“误操作 X_{16} ”，这二个事件只要其中一个发生，则“意外送电 D_2 ”事件就会发生，因此用“或”门连接。

⑫调查“电器设备外壳放电 C_4 ”的直接原因事件的性质和逻辑关系，直接原因包括“放电不充分 X_{17} ”和“未进行放电 X_{18} ”，这二个事件只要其中一个发生，则“电器设备外壳放电 C_4 ”事件就会发生，因此用“或”门连接。

⑬调查“防护措施失效 A_2 ”的直接原因事件、事件的性质和逻辑关系。直接原因事件：“安全防护设施不符合要求 X_5 ”和“接地不合格 X_6 ”、“无防护措施 X_7 ”。这三个事件只要其中一个发生，则“防护措施失效 A_2 ”事件就会发生。因此，用“或”门连接。

作业人员触电事故的建立过程，如图下所示。

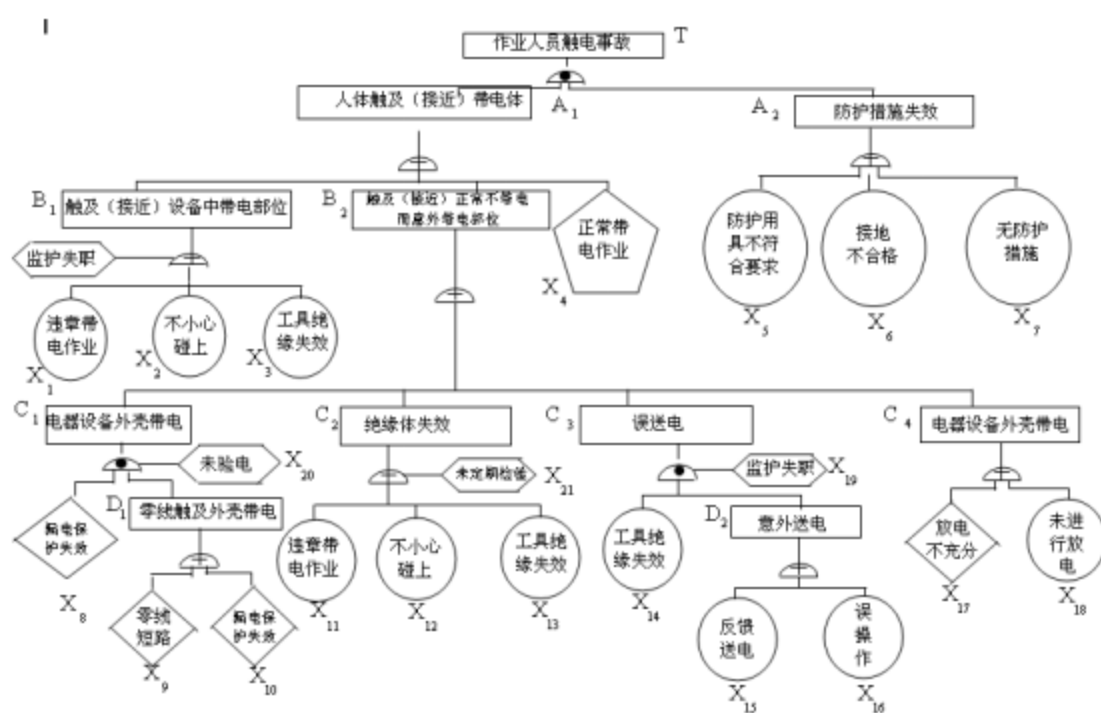


图 5-2 作业人员触电事故树

(2)定性分析

①求最小割集

该事故树的结构函数式为: $T=A_1A_2$

$$\begin{aligned}
 T &= (X_4+B_1+B_2)(X_5+X_6+X_7) \\
 &= [X_4+X_{19}(X_1+X_2+X_3)+C_1+C_2+C_3+C_4](X_5+X_6+X_7) \\
 &= [X_4+X_{19}(X_1+X_2+X_3)+X_8(X_9+X_{10})X_{20}+X_{21}(X_{11}+X_{12}+X_{13})+X_{19} \\
 &\quad X_{14}(X_{15}+X_{16})+(X_{17}+X_{18})] \\
 &= (X_4+X_1X_{19}+X_2X_{19}+X_3X_{19}+X_8X_9X_{20}+X_8X_{10}X_{20}+X_{21}X_{11}+X_{21}X_{12}+X_{21}X_{13}+ \\
 &\quad X_{19}X_{14}X_{15}+X_{19}X_{14}X_{16}+X_{17}+X_{18})(X_5+X_6+X_7) \\
 &= X_4X_5+X_4X_{19}X_5+X_2X_{19}X_5+X_3X_{19}X_5+X_8X_9X_{20}X_5+X_8X_{10}X_{20}X_5+X_{21} \\
 &\quad X_{11}X_5+X_{21}X_{12}X_5+X_{21}X_{13}X_5+X_{19}X_{14}X_{15}X_5+X_{19}X_{14}X_{16}X_5+X_{17}X_5+X_{18}X_5+X_4X_6+X_1 \\
 &\quad X_{19}X_6+X_2X_{19}X_6+X_3X_{19}X_6+X_8X_9X_{20}X_6+X_8X_{10}X_{20}X_6+X_{21}X_{11}X_6+X_{21}X_{12}X_6+X_{21}X_{13} \\
 &\quad X_6+X_{19}X_{14}X_{15}X_6+X_{19}X_{14}X_{16}X_6+X_{17}X_6+X_{18}X_6+X_4X_7+X_1X_{19}X_7+X_2X_{19}X_7+X_3X_{19} \\
 &\quad X_7+X_8X_9X_{20}X_7+X_8X_{10}X_{20}X_7+X_{21}X_{11}X_7+X_{21}X_{12}X_7+X_{21}X_{13}X_7+X_{19}X_{14}X_{15}X_7+X_{19}X_{14} \\
 &\quad X_{16}X_7+X_{17}X_7+X_{18}X_7
 \end{aligned}$$

得出最小割集 K:

$K_1=\{X_4, X_5\}$	$K_2=\{X_1, X_5, X_{19}\}$
$K_3=\{X_2, X_5, X_{19}\}$	$K_4=\{X_3, X_5, X_{19}\}$
$K_5=\{X_5, X_8, X_9, X_{20}\}$	$K_6=\{X_5, X_8, X_{10}, X_{20}\}$
$K_7=\{X_{21}, X_{11}, X_5\}$	$K_8=\{X_{21}, X_{12}, X_5\}$
$K_9=\{X_{21}, X_{13}, X_5\}$	$K_{10}=\{X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_5\}$
$K_{11}=\{X_{19}, X_{14}, X_{16}, X_5\}$	$K_{12}=\{X_{17}, X_5\}$
$K_{13}=\{X_{18}, X_5\}$	$K_{14}=\{X_4, X_6\}$
$K_{15}=\{X_1, X_{19}, X_6\}$	$K_{16}=\{X_2, X_{19}, X_6\}$
$K_{17}=\{X_3, X_{19}, X_6\}$	$K_{18}=\{X_8, X_9, X_{20}, X_6\}$
$K_{19}=\{X_8, X_{10}, X_{20}, X_6\}$	$K_{20}=\{X_{21}, X_{11}, X_6\}$
$K_{21}=\{X_{21}, X_{12}, X_6\}$	$K_{22}=\{X_{21}, X_{13}, X_6\}$

$$\begin{aligned}
K_{23} &= \{X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_6\} & K_{24} &= \{X_{19}, X_{14}, X_{16}, X_6\} \\
K_{25} &= \{X_{17}, X_6\} & K_{26} &= \{X_{18}, X_6\} \\
K_{27} &= \{X_4, X_7\} & K_{28} &= \{X_1, X_{19}, X_7\} \\
K_{29} &= \{X_2, X_{19}, X_7\} & K_{30} &= \{X_3, X_{19}, X_7\} \\
K_{31} &= \{X_8, X_9, X_{20}, X_7\} & K_{32} &= \{X_8, X_{10}, X_{20}, X_7\} \\
K_{33} &= \{X_{21}, X_{11}, X_7\} & K_{34} &= \{X_{21}, X_{12}, X_7\} \\
K_{35} &= \{X_{21}, X_{13}, X_7\} & K_{36} &= \{X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_7\} \\
K_{37} &= \{X_{19}, X_{14}, X_{16}, X_7\} & K_{38} &= \{X_{17}, X_7\} \\
K_{39} &= \{X_{18}, X_7\}
\end{aligned}$$

②求最小径集

最小径集：不能导致顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合称为最小径集，也就是说，如果径集中任一基本事件不发生，顶上事件就不会发生。

最小径集表示系统的安全性，事故树中有一个最小径集，则顶上事件不发生的可能性就有一种；有几个最小径集，顶上事件不发生的可能性就有几种。事故树中最小径集越多，说明控制顶上事件不发生的方案越多，系统的安全性就越高。

由布尔代数法求出作业人员触电的最小径集：

$$\begin{aligned}
T' &= A_1' + A_2' \\
&= (X_4' B_1' B_2') + (X_5' X_6' X_7') \\
&= (X_4' X_{19}' X_1' X_2' X_3' C_1' C_2' C_3' C_4') + (X_5' X_6' X_7') \\
&= (X_4' X_{19}' X_1' X_2' X_3') (X_{20}' X_8' X_9' X_{10}') (X_{21}' X_{11}' X_{12}' X_{13}') (X_{19}' + X_{14}' + X_{15}' X_{16}') (X_1' \\
&\quad + X_7' X_{18}') + (X_5' X_6' X_7') \\
&= (X_4' X_{19}' X_1' X_2' X_3' X_{20}' X_{21}' X_{11}' X_{12}' X_{13}' X_{17}' X_{18}') + (X_4' X_{19}' X_1' X_2' X_3' X_8' X_{21}' X_{11}' \\
&\quad X_{12}' X_{13}' X_{17}' X_{18}') + (X_4' X_{19}' X_1' X_2' X_3' X_9' X_{10}' X_{11}' X_{12}' X_{13}' X_{17}' X_{18}') + (X_4' X_{19}' X_1' X_2' X_3'
\end{aligned}$$

$$3'X_{19}'X_{21}'X_{11}'X_{12}'X_{13}'X_{17}'X_{18}')+(X_4'X_{19}'X_1'X_2'X_3'X_{14}'X_{21}'X_{11}'X_{12}'X_{13}'X_{17}'X_{18}')+(X_4'X_{19}'X_1'X_2'X_3'X_{15}'X_{16}'X_{21}'X_{11}'X_{12}'X_{13}'X_{17}'X_{18}')+(X_5'X_6'X_7')$$

即作业人员触电事故的最小径集有 7 个，分别为：

$$P_1=\{X_4', X_{19}', X_1', X_2', X_3', X_{20}', X_{21}', X_{11}', X_{12}', X_{13}', X_{17}', X_{18}'\}$$

$$P_2=\{X_4', X_{19}', X_1', X_2', X_3', X_8', X_{21}', X_{11}', X_{12}', X_{13}', X_{17}', X_{18}'\}$$

$$P_3=\{X_4', X_{19}', X_1', X_2', X_3', X_9', X_{10}', X_{11}', X_{12}', X_{13}', X_{17}', X_{18}'\}$$

$$P_4=\{X_4', X_{19}', X_1', X_2', X_3', X_{19}', X_{21}', X_{11}', X_{12}', X_{13}', X_{17}', X_{18}'\}$$

$$P_5=\{X_4', X_{19}', X_1', X_2', X_3', X_{14}', X_{21}', X_{11}', X_{12}', X_{13}', X_{17}', X_{18}'\}$$

$$P_6=\{X_4', X_{19}', X_1', X_2', X_3', X_{15}', X_{16}', X_{21}', X_{11}', X_{12}', X_{13}', X_{17}', X_{18}'\}$$

$$P_7=\{X_5', X_6', X_7'\}$$

③结构重要度分析

计算结构重要度

$$I(1)=I(2)=I(3)=I(8)=I(11)=I(12)=I(13)=I(14)=I(19)=I(20)=0.75$$

$$I(4)=I(17)=I(18)=1.5$$

$$I(5)=I(6)=I(7)=3.5$$

$$I(9)=I(10)=I(15)=I(16)=0.375$$

$$I(21)=2.25$$

④结构重要度顺序为

$$I_0(5)=I_0(6)=I_0(7)>I_0(21)>I_0(4)=I_0(17)=I_0(18)>I_0(1)$$

$$=I_0(2)=I_0(3)=I_0(8)=I_0(11)=I_0(12)=I_0(13)=I_0(14)=I_0(19)$$

$$=I_0(20)>I_0(9)=I_0(10)=I_0(15)=I_0(16)$$

(3)事故树分析结论

对作业人员触电事故进行事故树分析，通过分析可以看出：引起作业人员触电事故的基本事件有 21 个，有 39 个最小割集，其中任何一个发生都会导致顶上事件的发生，说明导致作业人员触电的因素多。最小径集有 7 个，说明其控制手段少。通过分析可知接地可靠与正确使用安全防护用具，是防止电气作业中触电事故的最重要环节，其次是严格执行作业中的监护制度和对系统中不带电体绝缘性能的及时检查与修理，减少正常不带电部位意外带电的可能性。另外，充分的放电，严格的验电、可靠的防漏电保护等措施也是减少作业中触电事故的重要方法。

第六章 安全对策措施及建议

针对该项目工艺生产的特点，本报告另行补充提出了安全对策措施与建议。

6.1 选址与总平面布置安全对策措施及建议

项目选址及总平面布置符合相关法律法规要求（具体见报告 5.1 章），建议设计、施工过程中应严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）执行。若企业后期改变厂区布局，改变生产工艺、原料等应重新进行设计、评价。

6.2 主要技术、工艺和装置、设备安全对策措施与建议

针对装置设备提出以下安全对策措施与建议。具体见下表。

表 6-1 技术工艺和装置设备安全对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据
1	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。 生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《安全生产法》 第三十六条
2	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《安全生产法》 第三十八条
	必须按标准规范设计、安装、使用和维护通风除尘系统，每班按规定检测和规范清理粉尘，在除尘系统停运期间和粉尘超标时严禁作业，并停产撤人。	总局第 68 号令
3	对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。 对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动连锁、自动报警装置。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008） 第 5.3.1 条
4	危险性作业场所，应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外开启；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008） 第 5.4.6 条
5	应尽量选用自动化程度高的设备，危险性较大的、重要的关键性生产设备，应由具备有效资质的单位进行设计、制造和检验。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008） 第 5.6.1 条

6	各设备之间,管线之间,设备、管线与厂房、建(构)筑物的墙壁之间的距离,应符合有关设计和建筑规范要求。 在设备、设施、管线上有发生坠落危险的部位,应配置便于人员操作、检查和维修的扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。	《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008) 第 5.7.1 条
7	生产设备及其零部件,必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用,不得对人员造成危险。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 4.1
8	生产设备正常生产和使用过程中,不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质,不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素,必须在设计上采取有效措施加以防护。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 4.2
9	设计生产设备,应体现人类工效学原则,最大限度地减轻生产设备对操作者造成的体力、脑力消耗以及心理紧张状况。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 4.3
10	设计生产设备,应通过下列途径保证其安全卫生: 1.选择最佳设计方案并进行安全卫生评价; 2.对可能产生的危险因素和有害因素采取有效防护措施; 3.在运输、贮存、安装、使用和维护等技术文件中写明安全卫生要求。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 4.4
11	设计生产设备,当安全卫生技术措施与经济效益发生矛盾时,应优先考虑安全卫生技术上的要求,并按下列等级顺序选择安全卫生技术措施: a) 直接安全卫生技术措施:生产设备本身应具有本质安全卫生性能,即保证设备即使在异常情况下,也不会出现任何危险和产生有害作用; b) 间接安全卫生技术措施:若直接安全卫生技术措施不能实现或不能完全实现时,则必须在生产设备总体设计阶段,设计出其效果与主体先进性相当的安全卫生防护装置。安全卫生防护装置的设计、制造任务不应留给用户去承担。 c) 提示性安全卫生技术措施:若直接和间接安全卫生技术措施不能实现或不能完全实现时,则应以说明书或在设备上设置标志等适当方式说明安全使用生产设备的条件。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 4.5
12	生产设备在规定的整个使用期限内,均应满足安全卫生要求。对于可能影响安全操作、控制的零部件、装置等应规定符合产品标准要求的安全性指标。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 4.6
13	在规定使用期限内,生产设备应满足使用环境要求,特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效要求。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.1
14	生产设备若通过形体设计和自身的质量分布不能满足或不能完全满足稳定性要求时,则必须采取某种安全技术措施,以保证其具有可靠的稳定性。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.3.2
15	对有抗震要求的生产设备,应在设计上采取特殊抗震安全卫生措施,并在说明书中明确指出该设备所能达到的抗地震烈度能力及有关要求。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.3.5
16	在不影响使用功能的情况下,生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.4
17	设计、选用和配置操纵器应与人体操作部位的特性(特别是功能特性)以及控制任务相适应,除应符合 GB/T 14775 规定外,还应满足以下要求:	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.5.1

	生产设备关键部位的操纵器，一般应设电气或机械联锁装置；对可能出现误动作或被误操作的操纵器，应采取必要的保护措施。	
18	生产设备上易发生故障或危险性较大的区域，应配置声、光或声光组合的报警装置，事故信号宜能显示故障的位置和种类、危险信号应具有足够强度并与其他信号有明显区别其强度应明显高于生产设备使用现场其他声光信号的强度。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023） 第 5.5.2 条
19	自动或半自动控制系统应设有必要的保护装置，以防止控制指令紊乱。同时，在每台设备上还应辅设能单独操纵的手动控制装置。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023） 5.6.1.2
20	若存在下列情况的可能性之一时，生产设备则必须配置紧急开关：发生事故或出现设备功能紊乱时，不能迅速通过停车开关来终止危险的运行，不能通过一个开关迅速中断若干个能造成危险的运动单元，由于切断某个单元会导致其他危险在操纵台处不能看到所控制的全貌。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023） 第 5.6.2.1 条
21	对于在调整检查维修时需要察看危险区域或人体局部、手或臂，需要伸进危险区域的生产设备设计上必须采取防止意外启动措施。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023） 第 5.6.3.1 条
22	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023） 第 5.8.1 条
23	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023） 6.1.6
24	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备、必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023） 第 6.10 条
25	生产场所的安全警示标志应执行《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）。	《安全标志及其使用导则》 （GB2894-2008）
26	为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。	《工业企业设计卫生标准》 （GBZ 1-2010）6.1.1.2
27	生产设备因意外启动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外启动。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023） 5.6.3.2
28	配置设备、设施、管线和组织作业区的基本要求： a. 在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料，不应妨碍人员、生产和运输造成危险和有害影响； b. 各设备之间以及设备、管线与厂房、建（构）筑物的墙壁之间的距离，应符合有关设计和建筑规范要求	《生产过程安全卫生要求总则》（GB5083-2023） 5.7.1
29	设备布置的原则： a. 便于操作和维护； b. 发生火灾或出现紧急情况时，便于人员撤离； c. 尽量避免生产装置之间危害因素的相互影响，减小对人员的综合作用； d. 布置具有潜在危险的设备时，应根据有关规定进行分散和隔离，并设置必要的提示、标志和警告信号；	《生产过程安全卫生要求总则》（GB5083-2023） 5.7.2

	e. 设备的噪声超过有关标准规定时, 应予以隔离	
30	作业区组织的原则: a. 作业区的布置应保证人员有足够的的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置, 生产物料、产品和剩余物料的堆放, 人行道、车行道的布置和间隔距离, 都不应妨碍人员工作和造成危害; b. 作业区的生产物料、产品、半成品的堆放, 应用黄色或白色标记在地面上标出存放范围, 或设置支架、平台存放, 保证人员安全, 通道畅通; c. 坐姿作业, 应根据人员的生理特点和人机工程学要求配置操作台、座椅、脚踏板, 以及存放生产物料、产品或工具的架、盘等; d. 高处作业区堆放生产物料和工具, 必须严格控制数量, 布置合理, 保证人员便于作业和不发生人、物坠落; e. 坑道等狭窄作业区, 产品、设备和工具的布置, 除保证人员便于作业外, 还必须留出安全通道; f. 根据作业需要, 配置符合标准规定的照明设备	《生产过程安全卫生要求总则》(GB5083-2023) 5.7.5
31	能够用手工进行搬运的生产设备, 必须设计成易于搬运或在其上设有能进行安全搬运的部位或部件(如把手)。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.9.1
32	需要进行检查和维修的部位, 必须能处于安全状态。需要定期更换的部件, 必须保证其装配和拆卸没有危险。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.10.2
33	在检查维修时, 对断开动力源之后仍有可能存在残余能量的生产设备, 设计上必须保证其能量可被安全释放或消除。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.10.4
34	动力源切断后再重新接通时会对检查、维修人员构成危险的生产设备。必须设有止动联锁控制装置。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.10.5
35	人员易触及的可动零部件, 应尽可能封闭或隔离。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 6.1.1
36	若可动零部件(含其载荷)所具有的动能或势能可能引起危险时, 则必须配置限速、防坠落或防逆转装置。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 6.1.4
37	生产设备运行过程中或突然中断动力源时, 若运动部位的紧固联接件或被加工物料等有松脱或飞甩的可能性, 则应在设计中采取防松脱措施, 配置防护罩或防护网等安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 6.2.2
38	凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体和其他毒物的生产设备, 应尽量采用自动加料、自动卸料和密闭装置, 并必须设置吸收、净化、排放装置或能与净化、排放系统联接的接口, 以保证工作场所和排放的有害物浓度符合国家标准规定。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 6.7.1
39	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备, 必须采取适当的防护措施, 以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 6.10
40	生产场所、作业点的紧急通道和出入口, 应设置醒目的标志。	《生产过程卫生安全要求总则》(GB/T12801-2008) 6.8.3
41	在采用非防爆型设备作隔墙机械传动时, 应符合下列规定:	《爆炸危险环境电力装置

	1 安装电气设备的房间应用非燃烧体的实体墙与爆炸危险区域隔开； 2 传动轴传动通过隔墙处，应采用填料函密封或有同等效果的密封措施； 3 安装电气设备房间的出口应通向非爆炸危险区域的环境；当安装设备的房间必须与爆炸性环境相通时，应对爆炸性环境保持相对的正压。	设计规范》 GB50058-2014 第 5.3.2 条
42	除本质安全电路外，爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除按国家现行有关标准的要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如果电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 5.3.3 条
43	爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定： 1 在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 U/U_0 不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。 2 在爆炸危险区内除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。 3 在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于 16mm^2，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。敷设在爆炸性粉尘环境 20 区、21 区以及在 22 区内有剧烈振动区域的回路，均应采用铜芯绝缘导线或电缆。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 5.4.1 条

6.3 公用辅助工程安全对策措施与建议

项目公辅工程均依托原有，针对拟建项目特点，公辅工程中供配电仅对低压配电提出建议，消防仅对室内消防设施提出建议。具体见下表。

表 6-2 公辅工程安全对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据
—	低压配电	
1	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方，并宜适当留有发展余地	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 4.1.1 条
2	配电设备的布置必须遵循安全、可靠、适用和经济等原则，并应便于安装、操作、搬运、检修、试验和监测	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 4.1.2 条
3	落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 5.2.1 条
4	电气装置的外露可导电部分，应与保护导体相连接	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 5.2.3 条

5	配电线路应装设短路保护和过负荷保护	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 6.1.1 条
7	电缆沟在进入建筑物处应设防火墙，电缆的穿墙处保护管两端应采用难燃材料封堵	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 7.6.28 条
8	电缆沟盖板宜采用钢筋混凝土盖板或钢盖板。钢筋混凝土盖板的重量不宜超过 50kg，钢盖板的重量不宜超过 30kg	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 7.6.30 条
9	防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境中爆炸性气体混合物的级别和组别，并应符合下列规定： 3 安装在爆炸性粉尘环境中的电气设备应采取措施防止热表面点可燃性粉尘层引起的火灾危险。III 类电气设备的最高表面温度应按国家现行有关标准的规定进行选择。电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 5.2.3 条
10	当选用正压型电气设备及其通风系统时，应符合下列规定： 1 通风系统应采用非燃性材料制成，其结构应坚固，连接应严密，并不得有产生气体滞留的死角。 2 电气设备应与通风系统连锁。运行前应先通风，并应在通风量大于电气设备及其通风系统管道容积的 5 倍时，接通设备的主电源。 3 在运行中，进入电气设备及其通风系统内的气体不应含有可燃物质或其他有害物质。 4 在电气设备及其通风系统运行中，对于 px、py 或 pD 型设备，其风压不应低于 50Pa；对于 pz 型设备，其风压不应低于 25Pa。当风压低于上述值时，应自动断开设备的主电源或发出信号。 5 通风过程排出的气体不宜排入爆炸危险环境；当采取有效地防止火花和炽热颗粒从设备及其通风系统吹出的措施时，可排入 2 区空间。 6 对闭路通风的正压型设备及其通风系统应供给清洁气体。 7 电气设备外壳及通风系统的门或盖子应采取连锁装置或加警告标志等安全措施。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 5.2.4 条
二	消防	
9	室内消火栓的配置应符合下列要求： 1. 应采用 DN65 室内消火栓，并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内； 2. 应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，长度不宜超过 25.0m；消防软管卷盘应配置内径不小于 $\Phi 19$ 的消防软管，其长度宜为 30.0m；轻便水龙应配置公称直径 25 有内衬里的消防水带，长度宜为 30.0m； 3. 宜配置当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪，但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配置当量喷嘴直径 11mm	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 7.4.2 条

	或 13mm 的消防水枪；消防软管卷盘和轻便水龙应配置当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪	
10	建筑室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用，其距地面高度宜为 1.1m；其出水方向应便于消防水带的敷设，并宜与设置消火栓的墙面成 90° 角或向下	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 7.4.8 条
11	车间应设置疏散照明	《建筑设计防火规范》GB50016， 2018 修改版 第 10.3.1 条
12	灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 5.1.3 条
13	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 5.1.4 条
14	灭火器最大保护距离应符合： 手提式灭火器最大保护距离 20m，推车式灭火器最大保护距离 40m	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 5.2.1 条
15	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 6.1.1 条

6.4 安全管理安全对策措施与建议

针对安全管理提出以下安全对策措施与建议。具体见下表。

表 6-3 安全管理安全对策措施与建议

序号	安全对策与建议	依据
—	主要负责人	
1	企业主要负责人一律经严格考核，按国家有关规定持安全培训合格证上岗	《国务院关于进一步 加强企业安全生产 工作的通知》第 2.6 条
2	生产经营单位的主要负责人应： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；	《安全生产法》第 二十一条

序号	安全对策与建议	依据
	(六) 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； (七) 及时、如实报告生产安全事故。	
二	安全管理机构及人员	
3	本项目建成后不新增工人，应当根据公司总人数配备比例不低于 1% 的专职安全生产管理人员	《安全生产法》第二十一条
4	项目单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责： (一) 组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案； (二) 组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况； (三) 组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施； (四) 组织或者参与本单位应急救援演练； (五) 检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议； (六) 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为； (七) 督促落实本单位安全生产整改措施。	《安全生产法》第二十五条
5	项目单位的安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力	《安全生产法》第二十七条
三	安全管理制度	
6	项目单位应建立健全安全生产规章制度，并发放到相关工作岗位，规范从业人员的生产作业行为。应每年至少一次对安全生产法律法规、标准规范、规章制度、操作规程的执行情况进行检查评估	《企业安全生产标准化基本规范》第 5.4.2 条 5.4.4 条
四	安全操作规程	
7	项目单位应根据生产特点，编制岗位安全操作规程，并发放到相关岗位	《企业安全生产标准化基本规范》第 5.4.3 条
五	培训教育	
8	项目单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业	《安全生产法》第二十八条
9	项目单位应做好新进人员三级安全教育	《企业安全生产标准化基本规范》第 5.4 条
五	安全生产投入	
10	项目单位应建立安全生产投入保障制度，完善和改进安全生产条件，按规定提取安全费用，专项用于安全生产，并建立安全费用台账	《企业安全生产标准化基本规范》第 5.3 条
11	项目单位应保证有效的安全生产投入，包括：安全培训教育费用、安全生产奖励、劳动防护用品经费、安全设施投入、安全措施、隐患整改投入、重大隐患治理费用、参加工伤社会保险，为从业人员按时、足额缴	《企业安全生产标准化基本规范》第 5.3 条

序号	安全对策与建议	依据
	纳工伤保险费	
12	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入,由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证,并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《安全生产法》第二十三条
13	企业应当加强安全费用管理,编制年度安全费用提取和使用计划,纳入企业财务预算。企业年度安全费用使用计划和上一年安全费用的提取、使用情况按照管理权限报同级财政部门、安全生产监督管理部门和行业主管部门备案	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》第三十二条
14	必须落实企业主要负责人是安全生产应急管理第一责任人的工作责任制,层层建立安全生产应急管理责任体系	《企业安全生产应急管理九条规定》第一条
六	劳动保护	
15	应当为劳动者提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。使用进口的劳动防护用品,其防护性能不得低于我国相关标准。鼓励购买、使用获得安全标志的劳动防护用品	《用人单位劳动防护用品管理规范》第七条
16	劳动者在作业过程中,应当按照规章制度和劳动防护用品使用规则,正确佩戴和使用劳动防护用品	《用人单位劳动防护用品管理规范》第八条
17	应当按照本单位制定的配备标准发放劳动防护用品,并作好登记	《用人单位劳动防护用品管理规范》第十九条
18	应当对劳动者进行劳动防护用品的使用、维护等专业知识的培训	《用人单位劳动防护用品管理规范》第二十条
19	应当定期对劳动防护用品的使用情况进行检查,确保劳动者正确使用	《用人单位劳动防护用品管理规范》第二十二条
20	应当对应急劳动防护用品进行经常性的维护、检修,定期检测劳动防护用品的性能和效果,保证其完好有效	《用人单位劳动防护用品管理规范》第二十四条
21	应当按照劳动防护用品发放周期定期发放,对工作过程中损坏的,用人单位应及时更换	《用人单位劳动防护用品管理规范》第二十五条
22	安全帽、绝缘手套等安全性能要求高、易损耗的劳动防护用品,应当按照有效防护功能最低指标和有效使用期,到期强制报废	《用人单位劳动防护用品管理规范》第二十六条
七	消防安全管理	
23	项目单位应当履行下列消防安全职责: (一)落实消防安全责任制,制定本单位的消防安全制度、消防安全操作	《消防法》第十六条

序号	安全对策与建议	依据
	规程，制定灭火和应急疏散预案； (二)按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效； (三)对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查； (四)保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准； (五)组织防火检查，及时消除火灾隐患； (六)组织进行有针对性的消防演练； (七)法律、法规规定的其他消防安全职责	
八	其他	
24	必须落实“党政同责”要求，董事长、党组织书记、总经理对本企业安全生产工作共同承担领导责任	《企业安全生产责任体系五落实五到位规定》第一条
25	必须落实安全生产“一岗双责”，所有领导班子成员对分管范围内安全生产工作承担相应职责	《企业安全生产责任体系五落实五到位规定》第二条
26	必须做到安全责任到位、安全投入到位、安全培训到位、安全管理到位、应急救援到位	《企业安全生产责任体系五落实五到位规定》第六条
27	项目单位进行吊装、挖掘、建筑物拆除、危险场所动火作业、高处作业、有害有毒和有限空间作业、临近高压线路作业、临近油气输送管道作业等危险作业，应当确定专人进行现场统一指挥，由安全生产管理人员进行现场安全检查和监督，并采取下列安全管理措施： (一)设置作业现场安全区域，落实安全防范措施； (二)确认现场作业条件符合安全作业要求； (三)确认作业人员上岗资格、身体状况以及配备的劳动防护用品符合安全作业要求； (四)向作业人员说明危险因素、作业安全要求和应急措施； (五)发现直接危及人身安全的紧急情况时，采取应急措施，立即停止作业并撤出作业人员。 生产经营单位委托其他有专业资质的单位进行危险作业的，应当在作业前与受托方签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产职责。 从事危险作业时，作业人员应当服从现场的统一指挥和调度，并严格遵守作业方案、操作规程和安全防范措施	《安徽省安全生产条例》第二十三条
28	生产经营单位的安全生产管理机构 and 安全生产管理人员除应当履行《中华人民共和国安全生产法》规定的安全生产职责外，还应当履行下列职责： (一)组织安全生产日常检查、岗位检查和专业性检查，并每季度至少组织一次安全生产全面检查； (二)督促本单位各机构、各岗位履行安全生产职责，并组织考核、提出奖惩意见； (三)参与本单位生产安全事故的应急救援和调查处理； (四)对不听制止或者不予纠正的违章指挥、强令冒险作业、违反操作规	《安徽省安全生产条例》第十四条

序号	安全对策与建议	依据
	程的行为，及时向本单位的负责人报告。 生产经营单位应当为安全生产管理机构 and 安全生产管理人员履行职责提供必要保障	

6.5 施工及试生产过程安全对策措施与建议

一、施工过程安全对策建议

1、施工和监理单位必须具有相应的资质。建设施工中如须对原主体工程设计或安全设施设计进行调整更改，必须上报原审批部门审查；未经审查批准同意，任何单位和个人不得擅自变更。同时，若不同施工队伍相互间的交叉作业，应由专人负责指挥，杜绝交叉作业导致的施工发生。

2、应与施工单位签订安全管理协议，明确双方安全职责，确保施工安全；在施工期间，应经常进行安全监督检查，防止发生事故。

3、建设单位在采取有效安全生产措施后，方可将建设项目安全设施与生产、储存、使用的主体装置、设施同时进行试生产。

4、施工阶段事故的高发阶段，应采取如下安全措施：

1) 为保证工程安全顺利施工，成立安全委员会。委员会主任由项目经理担任，成员分别由项目安全员、技术员、施工员和各工种的施工队长组成。

2) 施工阶段应严格执行《建筑施工安全检查标准》、《建筑机械使用安全技术规程》和《施工现场临时用电安全技术规范》等标准规定。

3) 组织实施编制有关生产的检查制度、验收制度、事故报告制度及其它安全管理制度和规定并报安全生产委员会批准后执行。

4) 认真做好安全技术交底和培训制度；严格执行“三宝”、“四口”要求。

5) 现场设专职安全员，负责安全生产的具体工作并及时反馈，认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针。

6) 现场设置醒目安全标语，加强安全教育，强化全员的防护意识，杜绝现场的一切违章和隐患。

7) 施工现场的临时用电装置, 要执行三相五线制, 执行“一机一箱一闸一保护”, 手持电动工具必须执行两级保护, 全面执行《施工现场临时用电安全技术规范》。

二、试生产过程安全对策措施

1、建设项目安全设施施工完成后, 建设单位应当按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定, 对建设项目安全设施进行检验、检测, 保证建设项目安全设施满足生产、储存的安全要求, 并处于正常适用状态。

2、建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家, 研究提出建设项目试生产(使用)(以下简称试生产(使用))可能出现的安全问题及对策, 并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定, 制定周密的试生产(使用)方案。试生产(使用)方案应当包括下列有关安全生产的内容:

①建设项目设备及管道试压、吹扫、气密、单机试车、仪表调校、联动试车等生产准备的完成情况; ②投料试车方案; ③试生产(使用)过程中可能出现的安全问题、对策及应急预案; ④建设项目周边环境与建设项目安全试生产(使用)相互影响的确认情况; ⑤人力资源配置情况; ⑥试生产(使用)起止日期。

3、在采取有效安全生产措施后, 方可将建设项目安全设施与生产、储存、使用的主体装置、设施同时进行试生产(使用)。

试生产(使用)时, 建设单位应当组织专家对试生产(使用)条件进行论证, 对试生产(使用)过程进行技术指导。

第七章 评价结论

通过对安徽迅邦涂装新材料有限公司年产 2400 吨水性金属涂料再加工项目中存在的危险有害因素进行辨识,选择相应的评价方法进行了定性定量分析、评价,得出评价结果如下:

1、该项目存在的危险有害因素有:火灾、爆炸、灼烫、高处坠落、物体打击、触电及雷电、机械伤害、车辆伤害、坍塌、噪声、淹溺等,总的危险等级为Ⅲ级(危险的)。

2、该项目已取得宿州经开区经科局项目备案表,项目代码:2408-341361-04-02-580119,不涉及淘汰落后生产工艺、装备。项目符合国家相关产业政策。

3、该项目在公司已建成的丙类车间、成品车间内建设,项目所在地自然条件良好,外部条件良好,选址符合要求。

4、项目总平面布置合理,建构筑物安全间距符合相关规范要求,厂内道路、给排水、供配电、消防设施等可满足安全生产要求。

5、项目不构成危险化学品重大危险源。

综上所述,项目在设计、施工和运行中严格按照国家相关标准规范,委托有相应资质的设计、施工、监理单位严格按图施工,安全生产条件能够符合国家安全生产相关法律法规、标准、规范的要求,具备设立的安全条件。

电话:0558-5132032

附件一 评价方法简介

F1.1 安全检查表法

安全检查表是利用检查条款按照相关的票标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及一般工艺、设备、操作、管理等有关潜在的危险性和有害性进行判别检查。安全检查表分为定性、半定量和定量安全三种。检查完成后，对检查的结果进行汇总和计算，最后列出具体安全建议和措施。

F1.2 预先危险性分析法

预先危险性分析又称初步危险性分析，它是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概率分析的系统安全分析方法，其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周造成的损失，是一种简便易行、经济有效、应用范围较广的定性评价方法。

一、预先危险性分析的步骤：

- 1、对系统的生产目的、工艺过程、操作条件和周围环境进行调查了解。
- 2、收集以往的经验 and 同类生产中发生过的事故情况，分析危险、有害因素和触发条件。
- 3、推测可能导致的事故类型和危险或危害程度。
- 4、确定危险、有害因素后果的危险等级。
- 5、制定相应安全措施。

二、预先危险性分析的等级划分

预先危险性分析是在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏性的影响程度，确定事故后果的危险等级，一般可划分为四个危险等级，如下表所示：

表 F1-1 危险性等级划分表

类别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不致于造成人员伤亡及系统破坏、可以忽略。
II	临界的	临界的,处于事故的边缘状态,暂时尚不至于造成人员伤亡及财产损失,应予以排除或采取措施。
III	危险的	造成人员伤亡及系统损坏,必须采取控制措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故,必须立即排除并进行重点防范。

F1.3 事故树分析法

事故树分析(FTA, Fault Tree Analysis)以系统工程方法研究安全问题的系统性、准确性和预测性,是安全系统工程的主要分析方法。其危险性分析的特点是直观、明了,思路清晰,逻辑性强,既可以做定性分析,也可以做定量分析。

事故树以图形化方式表现了在一个系统内故障或其它事件之间的交互关系。在事故树中,基本事件(Basic Event)通过一些逻辑符号(与门和或门)连接到顶上事件(Top Event),从而确定系统失效原因的各种可能组合方式及其发生概率,并采取相应的纠正措施,以提高系统可靠性、安全性。

应用事故树分析方法进行分析时,应严格按照规定进行。事故树分析步骤如下:

确定所分析的系统:确定系统所包括的内容及其边界范围。

熟悉所分析的系统:熟悉系统的整个情况,包括系统性能、运行情况、操作情况及各种重要参数等,必要时要画出工艺流程图及布置图。

调查系统发生的事故:调查分析本单位及外单位同类系统曾发生的事故情况。

确定事故树的顶上事件:确定分析对象的事件,将易于发生且后果严重的事故作为顶上事件。分析与顶上事件有关的所有原因事件。

作事故树图：按建树原则，从顶上事件开始，一层一层向下分析各自的直接原因事件，根据彼此间的逻辑关系，用逻辑门连接上下层事件，直到所要求的分析深度，形成一株倒置的逻辑树形图，即事故树图。

定性分析：定性分析是事故树分析的核心内容之一。其目的是分析该类事故的发生规律及特点，通过求取最小割集或最小经集，找出控制事故的可行方案；根据基本事件结构重要度，区分发生事故概率的可能程度，以便按轻重缓急分别采取对策。

定量分析：通过基本事件的故障率或失误率，求取顶上事件发生的概率，将计算结果与通过统计分析得出的事故发生概率进行比较。

安全性分析：根据损失的大小分析事故的危险性，从定性定量分析的结果中找出能够降低顶上事件发生概率的最佳方案。

附件二 预先危险性分析

附表 2-1 主要设备设施单元预先危险性分析

事故类别	原因	后果	危险等级	对策措施
电气火灾	1、线路短路、过负荷引发火灾； 2、电缆引发火灾； 3、低压配电盘短路、引发火灾； 4、照明灯具引发火灾； 5、相线与相线或相线与地线碰到一起； 6、电缆设计选型不当；电缆线路敷设安装不当（直埋地下或电缆沟、电缆隧道、电缆桥架敷设电缆）未遵守电力规程要求； 7、布线零乱，开关、熔断器、仪表等选择不当；配电盘本身选材、绝缘、布线、防火、防尘、防湿、防雨、安装位置不当； 8、电器设备、电线附近有可燃物质； 9、电器设备、电线附近有助燃物质； 10、温度达到可燃物质着火点。	人员伤亡财产损失	III	1、按电力规程布线，严禁超负荷运行； 2、按用电要求正确选用电线，遵守电力规程要求敷设电缆线路； 3、按用电要求正确选用配电盘、用电器，并严格遵守用电规程； 4、严格遵守有关电器作业规程； 5、厂区场所电器设备不得超负荷运转； 6、电器设备、电线附近不得堆放可（易）燃物料。

事故类别	原因	后果	危险等级	对策措施
火灾、爆炸	1、明火 ①点火吸烟；②抢修、检修时违章动火，焊接时未按有关规定动火；③其它火源，电动机相间短路等；④电气线路陈旧老化或受到损坏产生短路火花；⑤静电放电；⑥雷击； ⑦车辆未戴阻火器；⑧焊、割、打磨生产的火花。 2、可燃粉尘集聚。	人员伤亡 财产损失	III	1、控制与消除火源 ①严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋等进入易燃易爆区；②动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施；③安装避雷装置； 2、加强管理、严格职工纪律； 3、安全设施要求齐全、完好； 4、加强除尘设备清扫、安全管理制度的落实。
触电	1. 电气设备漏电； 2. 绝缘老化、损坏； 3. 保护接地、接零不良； 4. 防护用品和工具质量缺陷或使用不当。	人员伤亡	II~III	1. 加强巡回检查，消除隐患； 2. 正确连接接地、接零线； 3. 及时更换绝缘老化、损坏线路及设备； 4. 选用完好的防护用品和工具，使用漏电保护器。
机械伤害	1. 机械设备转动、传动部位、咬合部位无安全防护措施； 2. 未穿戴防护用品； 3. 违章操作，进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。	人员伤亡	III	1. 严格遵守有关操作规程； 2. 正确穿戴劳保用品； 3. 集中注意力，工作时注意观察； 4. 转动部位应有防护罩； 5. 危险场地周围应设防护栏； 6. 机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 7. 进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。
物体打击	1. 高处作业； 2. 钢平台无踢脚板； 3. 人员违章作业。	人员伤亡	II	1. 避免在高空作业区停留； 2. 高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 3. 加强防止物体打击的检查和安全管理； 4. 作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽； 5. 加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”。
高处坠落	1. 高处作业场所洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2. 梯子无防滑、强度不够； 3. 高空人行道、屋顶、及护栏等锈蚀损坏，强度不够，造成坠落； 4. 未穿防滑鞋，未系安全带或防护用品穿戴不当，造成坠落； 5. 身体突然不适或恐高症造成坠落； 6. 作业时注意力不集中或戏闹，不慎坠落。	人员伤亡	II	1. 登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2. 登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全带，穿好防滑鞋紧身工作服； 3. 在高空人行道、屋顶以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 4. 临边要做到“有洞必有盖、有边必有栏”； 5. 对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 6. 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章； 7. 杜绝“三违”。

事故类别	原因	后果	危险等级	对策措施
车辆伤害	1. 运输车发生故障； 2. 运输车速度过快 3. 厂房的承重柱无防撞设施和标志； 4. 厂房内占道； 5. 未进行人流物流分开设置 6. 超载驾驶； 7. 驾驶员道路行驶违章； 8. 驾驶员工作精力不集中或酒后驾车或疲劳。	人员伤亡	II	1. 厂房内严禁无关车辆入内； 2. 增设交通标志； 3. 保持厂房内的通道畅通； 4. 厂房承重柱设防撞柱； 5. 驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6. 加强驾驶员的教育、培训和管理； 7. 行驶车辆无故障，保持完好状态； 8. 车辆不超载、不超速行驶。
坍塌	1. 建筑物设计不符合规范要求； 2. 房屋支撑柱及相关设施未设置防撞设施。	人员伤亡 财产损失	II	1. 按规范要求进行设计、施工； 2 支撑柱设置防撞设施； 3. 进厂房设置机动车辆限速限高及限宽设施。
噪声	1. 机械设备运转异常； 2. 减振消声设施不完善； 3. 未正确使用佩戴防噪声护具。	人员伤亡	II	1. 加强机械设备检查维护，保证设备正常运转； 2. 选择低噪声设备； 3. 正确使用防噪声护具。

附表 2-2 公辅工程预先危险性分析

事故类型	原因	后果	危险等级	对策措施
供配电				
触电	1. 设备漏电； 2. 安全距离不够(如架空线路、室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离等)； 3. 绝缘损坏、老化； 4. 保护接地、接零不当； 5. 建筑结构未做到“五防一通”(即防火、防水、防漏、防雨雷、防小动物和通风良好)； 6. 电工违章作业，非电工进行电气作业； 7. 雷击(直接雷、感应雷、雷电波侵入)等。	人员伤亡	II ~ III	1. 按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态； 2. 架空线路、室内线路、配电设备、检修作业，应按规定要有一定安全距离； 3. 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 4. 建立健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行； 5. 定期进行安全检查，杜绝“三违” 6. 严禁非电工进行电气作业； 7. 对静电接地、防雷装置定期进行检查，检测、保持完好状态，使之有可靠的保护作用。
电气火灾	1. 线路短路、过负荷引发火灾； 2. 电缆引发火灾； 3. 低压配电盘短路、引发起	人员伤亡 财产损失	II	1. 按电力规程布线，严禁超负荷运行； 2. 按用电要求正确选用电缆，遵守电力规程要求敷设电缆线路； 3. 按用电要求正确选用配电盘、用电器，

事故类型	原因	后果	危险等级	对策措施
	火； 4. 相线与相线或相线与地线碰到一起； 5. 电缆设计选型不当；电缆线路敷设安装不当(直埋地下或电缆沟、电缆隧道、电缆桥架敷设电缆)未遵守电力规程要求； 6. 布线零乱，开关、熔断器、仪表等选择不当；配电盘本身选材、绝缘、布线、防火、防尘、防湿、防雨、安装位置不当。			并严格遵守用电规程； 4. 电器设备、电线附近不得堆放可(易)燃物料。 5. 严格遵守有关电器作业规程。
给排水				
机械伤害	1. 水泵等运转部位运行过程无防护罩装置； 2. 违章操作； 3. 未穿戴劳动保护用品	人员伤亡	II	1. 机械设备的转动部位配置防护罩、隔离网； 2. 制定和执行安全操作规程； 3. 正确穿戴使用个体防护用品； 4. 设置安全警示标志。
触电	给排水系统中使用水泵电机等电气设备若发生漏电或接线裸露，有可能造成人员的触电。	人员伤亡	II	1. 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。 2. 对职工进行电气安全培训教育，以及急救方法。 3. 定期进行电气安全检查，严禁“三违”。
淹溺	1. 水池周边无防护设施或防护设施制作安装不规范，不能实现有效防护，水沟无盖板。 2. 大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻，自然条件恶劣； 3. 作业人员注意力不集中。	人员伤亡	II	1. 水池、槽、地沟等设施周边防护设施或防护设施制作安装应规范，设施要完好，可实现有效防护； 2. 恶劣天气作业要有安全措施，注意自我保护； 3. 加强安全教育，严格执行操作规程，集中精力工作，防止事故发生。

附件三 其他附件

- 1、安全评价委托书
- 2、企业营业执照
- 3、项目备案文件
- 4、不动产权证
- 5、项目附图