



安全评价机构 资质证书

(副本) (4-1)

统一社会信用代码: 913601007391611607

机构名称: 南昌安达安全技术咨询有限公司

办公地址: 江西省南昌市北京东路1666号新城国际花都1#综合楼一单元10楼

法定代表人: 马浩

证书编号: APJ-(赣)-004

首次发证: 2006年05月12日

有效期至: 2025年03月04日

业务范围: 金属、非金属矿及其他矿采选业; 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业; 烟花爆竹制造业; 金属冶炼。*****

(发证机关盖章)
2020年03月05日

湖北明源光电有限公司
光学镜片生产基地建设（一期）项目
安全预评价报告

法定代表人：马浩

技术负责人：王多余

项目负责人：陈建松

二〇二四年十二月
(安全评价机构公章)

评价人员

	姓名	专业能力	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	陈建松	化工工艺	S011041000110192002406	027644	
项目组成员	陈建松	化工工艺	S011041000110192002406	027644	
	何明礼	安全	1500000000201299	030004	
	刘家清	电气	S011035000110203001141	040561	
	刘建强	自动化	S011032000110193001139	036039	
	孙云	化工机械	S011035000110193001213	035745	
报告编制人	陈建松	化工工艺	S011041000110192002406	027644	
	何明礼	安全	1500000000201299	030004	
报告审核人	胡南云	化工工艺	S011035000110201000574	019541	
过程控制负责人	尧赛民	化工工艺	1600000000300934	029672	
技术负责人	王多余	化工工艺	1200000000100048	024062	

安全技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2024年12月

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

编制说明

湖北明源光电有限公司是一家从事光电子器件制造，光电子器件销售，电子元器件制造等业务的公司。湖北明源光电有限公司成立于 2022 年 09 月 02 日，注册资本为 10000 万元人民币，经营范围包含：一般项目：光电子器件制造；光电子器件销售；电子元器件制造；电子元器件零售；电子元器件批发；其他电子器件制造；光学仪器制造；光学仪器销售；光学玻璃制造；光学玻璃销售；功能玻璃和新型光学材料销售；技术进出口；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（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）。

湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目（以下简称“本项目”）已经取得黄石经济技术开发区·铁山区发展和改革局出具的《湖北省固定资产投资项目备案证》2209-420205-04-01-920825。

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017/XG1-2019）的相关规定，本项目产品的国民经济分类为 C4040，属于光学仪器制造。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发展和改革委员会[2023]第 7 号令），本项目不属于“鼓励类”“限制类”“淘汰类”，可视为“允许类”。

为了落实建设项目安全措施和设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的“三同时”的要求，确保工程安全生产运行，根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号，根据国家安全生产监督管理总局令 77 号修改），应对本项目进行安全预评价。

南昌安达安全技术咨询有限公司接受湖北明源光电有限公司委托后，立即成立了评价项目组。项目组对湖北明源光电有限公司提供的相关资料进行了全面仔细的分析、研究，并对现场进行实地调研和考察，对项目的危险及有害因素进行识别与分析、合理划分了评价单元，选用

了合适的安全评价方法。

经定性、定量分析评价，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）以及《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求编写了《湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目安全预评价报告》，完成了本项目安全评价工作。

本报告第二章的内容及报告附件由建设单位提供，其真实性由建设单位予以保证。在评价过程中，评价组得到了有关部门领导和专家的热情指导，湖北明源光电有限公司对评价工作给予了积极的配合和协助，我公司在此一并表示诚挚的感谢！

关键词：反射镜 激光雷达透镜 毫米波雷达透镜 安全预评价

目 录

第一章 概述	1
1.1 评价对象及评价范围	1
1.2 评价目的	1
1.3 评价依据	2
1.4 安全预评价程序	9
1.5 附加说明	10
第二章 建设项目概况	12
2.1 建设单位简介	12
2.2 项目概述	12
2.3 项目地理位置	15
2.4 建设项目自然条件	15
2.5 平面布置及功能分区	18
2.6 主要建（构）筑物	18
2.7 建设项目主要物料及产品	19
2.8 生产工艺流程	28
2.9 主要设备设施	35
2.10 公用辅助生产设施	37
2.11 劳动定员及工作班制	43
第三章 主要危险、有害因素分析	44
3.1 危险、有害因素辨识的依据	44
3.2 危险、有害因素辨识与分析的过程	45
3.3 项目选址、总平面布置及建（构）筑物的危险、有害因素分析	56
3.4 生产过程及设备设施危险、有害因素分析	61
3.5 公辅工程危险、有害因素分析	70
3.6 特种设备及特种作业人员危险、有害因素辨识与分析	74
3.7 安全管理缺陷危险、有害因素辨识与分析	77
3.8 建设施工危险、有害因素辨识与分析	78
3.9 重大隐患辨识与分析	79
3.10 主要危险、有害因素分布	81
3.11 “两重点一重大”辨识	81
3.12 同类事故案例分析	84
第四章 评价单元的划分和评价方法	90
4.1 评价单元的划分原则	90
4.2 评价单元划分结果	90
4.3 采用的安全评价方法及原因	90
4.4 评价方法的选择	93

第五章 定性定量评价	94
5.1 项目选址及总平面布置单元	94
5.2 厂房建筑及消防设施单元	102
5.3 生产工艺及设备设施单元	107
5.4 公用工程及辅助设施单元	117
5.5 安全生产管理单元	123
第六章 安全对策及措施	126
6.1 安全对策措施提出的基本要求、依据和原则	126
6.2 选址及总平面布置对策措施	127
6.3 厂房建筑及消防设施安全对策措施及建议	129
6.4 工艺及设备安全对策措施	131
6.5 公用工程安全对策措施	136
6.6 施工方面的安全对策措施	139
6.7 安全管理方面的对策措施	140
第七章 安全预评价结论	145
7.1 建设项目评价结果综述	145
7.2 应重视的安全对策措施	146
7.3 安全评价结论	146
附 件	148

第一章 概述

1.1 评价对象及评价范围

1.1.1 评价对象

本次安全预评价的对象是湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目。

1.1.2 评价范围

根据《安全预评价导则》（AQ8002 - 2007）及湖北明源光电有限公司与南昌安达安全技术咨询有限公司签订的湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目安全预评价合同，本次安全评价的范围为：本项目用地范围内厂区选址及总平面布置、生产工艺装置、储存系统、主要设备设施及公用工程、外部安全条件等方面的评价。

经与建设单位核实确认，本次预评价范围内建（构）筑物为：光学厂房、员工宿舍、员工餐厅、危废危化品库、动力站、1#门房、2#门房等。

凡涉及本项目的环保、职业卫生、厂外运输等问题，则应执行国家有关标准和规定，不包括在此次评价范围之内。

1.2 评价目的

安全预评价是在建设项目可行性研究阶段，根据相关的基础资料，辨识与分析建设项目存在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律、法规、规章、标准、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，作出安全评价结论的活动。安全预评价是安全生产监督管理工作从现状监控、事后处理型转化为事前预防型的重要措施，是贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”方针的具体体现。通过对湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目进行安全预评价，达到以下目的：

1、根据企业提交的有关技术资料，分析湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目固有的危险、有害因素，应用系统安全工程的方法，对项目的危险、有害因素进行定性、定量分析，确定其危险、有害程度；

2、在可行性研究报告中提出的安全技术措施基础上，针对主要危险、有害因素及其可能产生的危险、有害后果提出应补充的安全对策措施，为本项目初步设计提供依据；

3、评价采取措施后，本项目能否符合规定的安全要求，作出评价结论；

4、本报告作为湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目安全设施“三同时”的重要组成部分，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全度，同时也为应急管理部门实施监察、管理提供依据。

1.3 评价依据

1.3.1 相关法律法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第 88 号）

2、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2021]第 81 号）

3、《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[2018]第 24 号修正）

4、《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第 24 号修正）

5、《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令[2024]第 25 号）

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[2013]第 4 号）

7、《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令[2016]第 48 号）

8、《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令[2008]第 7 号）

9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令[2020]第 43 号）

10、《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第 16 号）

11、《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令[2017]第 70 号）

12、《工伤保险条例》（国务院令[2010]第 586 号）

13、《特种设备安全监察条例》（国务院令[2009]第 549 号）

14、《生产安全事故应急条例》（国务院令[2019]第 708 号）

15、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令[2002]第 352 号）

16、《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令[2005]第 445 号发布，[2014]第 653 号、[2016]第 666 号、[2018]第 703 号修订，2021 年 5 月 28 日国办函〔2021〕58 号增补）

17、《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2013]第 645 号）

1.3.2 部门及地方颁布的规章和规范性文件

1、《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令[2019]第 2 号修正）

2、质检总局关于修订《特种设备目录》的公告（国家质量监督检验检疫总局公告 2014 年第 114 号）

3、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（中华人民共和国国家安全监管总局令[2015]第 80 号修正）

4、《关于修改〈特种设备作业人员监督管理办法〉的决定》（质检总局令 第 140 号）

5、《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健[2018]3 号）

6、《安全生产培训管理办法》（中华人民共和国国家安全监管总局令[2015]第 80 号修正）

7、《生产经营单位安全培训规定》（中华人民共和国国家安全监管总局

令[2015]第 80 号修正)

8、《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部公告，2017 年 5 月 11 日）

9、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（应急厅函〔2022〕300 号修正）

10、《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）》（安监总厅管四〔2015〕84 号）

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

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

13、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）

14、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）

15、《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号）

16、《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 2020 年第 3 号公告）

17、《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）

18、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）

19、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）

20、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》（国家安全监管总局规划科技司）

21、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监

督管理总局第 36 号令，第 77 号令修订）

22、《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）

23、《国家安全监管总局关于印发开展工贸企业较大危险因素辨识管控提升防范事故能力行动计划的通知》（安监总管四〔2016〕31 号）

24、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发展和改革委员会〔2023〕第 7 号令）

25、《湖北省安全生产条例》（湖北省人民代表大会常务委员会公告〔2023〕第 325 号）

26、《湖北省生产安全事故应急实施办法》（湖北省人民政府令〔2020〕第 414 号）

27、《省安监局关于印发〈湖北省生产安全事故应急预案管理实施细则〉的通知》（鄂安监规〔2017〕1 号）

28、《湖北省企业安全生产主体责任规定》（湖北省人民政府令第 339 号）

29、《省安委会办公室关于进一步落实企业全员岗位安全生产责任的指导意见》（鄂安办〔2016〕72 号）

30、《湖北省消防条例》（湖北省人民代表大会常务委员会公告〔2021〕第 295 号）

31、《湖北省雷电灾害防御条例》（湖北省人民代表大会常务委员会公告〔2017〕第 225 号）

32、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发改委〔2023〕第 1 号令）；

33、《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令第 13 号）；

34、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）；

35、《工作场所职业卫生管理规定》（国家卫生健康委员会令〔2020〕第 5 号）；

36、《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部 10 号令）；

- 37、《湖北省危险化学品重大危险源监督管理办法》鄂应急规〔2021〕4号；
- 38、《省应急管理厅关于进一步加强工贸行业建设项目安全设施“三同时”管理的通知》（鄂应急发〔2023〕5号）；
- 39、《省应急管理厅办公室关于印发工贸企业推行建立“四知卡”安全管理制度工作方案的通知》（鄂应急办函〔2024〕19号）；
- 40、省安全生产委员会办公室关于印发《湖北省工贸行业危险化学品安全管理指引（试行）》的通知（鄂安办〔2024〕44号）

1.3.3 标准规范

- 1、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- 2、《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）
- 3、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 4、《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
- 5、《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- 6、《固定式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）
- 7、《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010 2024年版）
- 8、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 9、《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）
- 10、《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）
- 11、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014 2018版）
- 12、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- 13、《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）
- 14、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 15、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- 16、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- 17、《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）
- 18、《人员密集场所消防安全管理》（GB/T 40248-2021）

- 19、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 20、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB / T29639-2020）
- 21、《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）
- 22、《视频安防监控系统工程设计规范》（GB 50395-2007）
- 23、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 24、《安全色》（GB2893-2008）
- 25、《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）
- 26、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 27、《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）
- 28、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 29、《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）
- 30、《系统接地的型式及安全技术要求》（GB14050-2008）
- 31、《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
- 32、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）
- 33、《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861-2022
- 34、《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）
- 35、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 36、《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）
- 37、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）
- 38、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）
- 39、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）
- 40、《洁净厂房设计规范》（GB50073-2013）
- 41、《洁净厂房施工及质量验收规范》（GB51110-2015）
- 42、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）
- 43、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）
- 44、《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026—2013）
- 45、《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027—2013）

- 46、《工业环境用机器人 安全要求 第1部分：机器人》(GB11291.1-2011)
- 47、《机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第2部分：机器人系统与集成》（GB11291.2-2013）
- 48、《电火花加工机床 安全防护技术要求》（GB 13567-1998）
- 49、《电火花成形机床用自动灭火器 技术条件》（JB/T 10143-2012）
- 50、《橡胶塑料注射成型机安全要求》（GB/T 22530-2022）
- 51、《涂装作业安全规程 安全管理通则》（GB 7691-2003）
- 52、《涂装作业安全规程 涂层烘干室安全技术规定》（GB 14443-2007）
- 53、《涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定》（GB 14444-2006）
- 54、《涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风》（GB6514-2023）
- 55、《涂装作业安全规程 有机废气净化装置安全技术规定》（GB20101-2006）
- 56、《涂料与辅料材料使用安全通则》（AQ5216-2013）
- 57、《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》（GB/T8196-2018）
- 58、《个体防护装备配备规范第1部分：总则》（GB39800.1-2020）
- 59、《机械安全 危险能量控制方法 上锁/挂牌》（GB/T 33579-2017）
- 60、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016/XC1-2020）
- 61、《安全阀安全技术监察规程》（TSG-ZF001-2006）
- 62、《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- 63、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）
- 64、《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017/XG1-2019）

1.3.4 项目建设的依据

- 1、营业执照；
- 2、湖北省固定资产投资项目备案证；
- 3、项目总平面布置图。

1.4 安全预评价程序

安全预评价程序包括：

1、前期准备

明确被评价对象和范围；进行现场调查，收集国内外相关法律法规、技术标准及建设项目的资料等。

2、危险、有害因素辨识

辨识和分析评价对象可能存在的各种危险、有害因素；分析危险、有害因素发生作用的途径及其变化规律。

3、划分评价单元

一般将生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险有害因素的类别、分布有机结合进行划分。划分评价单元应能够保证安全预评价的顺利实施。

4、选择评价方法

根据安全评价对象和要达到的安全评价目的，选择适用的安全评价方法。

5、定性、定量评价

根据选择的安全评价方法，对发生事故的可能性和严重程度分析计算。

6、提出安全对策措施建议

依据国家有关安全生产的法律法规、标准、行政规章、规范的要求，提出具有针对性、可操作性和经济合理性的安全对策措施建议。

7、形成评价结论

列出评价对象存在的危险、有害因素种类及其危险危害程度，说明评价对象从安全生产角度是否符合国家有关法律法规、标准、规章、规范的要求。

8、编制安全预评价报告

根据安全预评价计划和所获得的资料，对照相关法律法规、技术标准，编制安全预评价报告。

具体程序如图 1.4-1 所示。

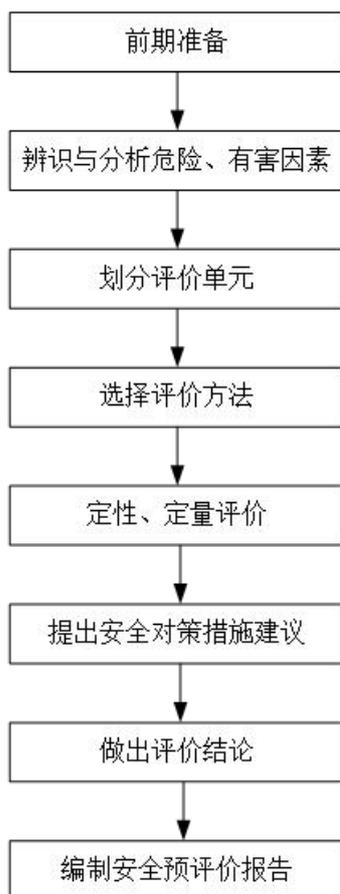


图 1.4-1 安全预评价程序图

1.5 附加说明

本评价涉及的有关资料由湖北明源光电有限公司提供，并对其真实性负责。

本安全评价报告和结论是根据评价时湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目生产线装置、储存设施及相应的公用工程和辅助设施做出的安全预评价，若本项目的生产经营状况发生变化，本评价结论不再适合。今后企业的进一步改建、扩建、搬迁，应当重新进行安全评价。

本安全评价报告封一、封二未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效；使用盖有“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章的复印件无效；涂改、缺页无效；安全评价人员或工程技术人员未亲笔签名或使用复印件无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效。

本评价报告具有很强的时效性，本报告通过评审后因各种原因超过时效，项目周边环境等发生了变化，本报告不承担相关责任。

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位简介

湖北明源光电有限公司是一家从事光电子器件制造，光电子器件销售，电子元器件制造等业务的公司。湖北明源光电有限公司成立于 2022 年 09 月 02 日，注册资本为 10000 万元人民币，经营范围包含：一般项目：光电子器件制造；光电子器件销售；电子元器件制造；电子元器件零售；电子元器件批发；其他电子器件制造；光学仪器制造；光学仪器销售；光学玻璃制造；光学玻璃销售；功能玻璃和新型光学材料销售；技术进出口；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（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）。

2.2 项目概述

2.2.1 项目背景

2021 年 3 月，工信部成立智能网联汽车推进组，指出智能网联汽车是未来产业发展的战略制高点，当前正处于技术快速演进、产业加速布局的关键阶段。智能网联汽车是指车联网与智能车的有机联合，是搭载先进的车载传感器、控制器、执行器等装置，并融合现代通信与网络技术，实现车与人、路、后台等智能信息交换共享，实现安全、舒适、节能、高效行驶，并最终可替代人来操作的新一代汽车。

由于汽车驾驶安全要求、驾驶环境的复杂程度高，所以我国智能网联领域感知单元一般采用多源传感器协同使用，包括视觉感知（摄像头）、毫米波雷达、激光雷达等，通过多源传感器的协同作用识别道路车道线、行人车辆等障碍物，为安全驾驶保驾护航。未来，随着智能汽车的进一步发展和自动驾驶安全程度要求越来越高，汽车整车对毫米波雷达和激光雷达的需求量也将越来越多，作为其实现功能配套的透镜产品需求也将持续增加。

2.2.2 项目基本情况

项目名称：光学镜片生产基地建设（一期）项目

立项部门：黄石经济技术开发区铁山区发展和改革局

建设单位：湖北明源光电有限公司

项目性质：新建

项目地点：黄石经济技术开发区四棵大道以北、宏和电子以西、鹏程大道以南、庆洪路以东。

工作制度：年生产时间 300 天，生产人员 2 班制，每班 8 小时

职工人数：本项目劳动定员人数为 600 人

2.2.3 主要建设内容及规模

本项目主要新建构（建）筑物有光学厂房、员工宿舍、员工餐厅、危废危化品库、动力站、1#门房、2#门房等。本项目主要组成情况见下表 2.2.3 - 1。

表 2.2.3 - 1 项目主要组成情况一览表

工程类别	建设内容	建设规模
主体工程	光学厂房	1 栋，建筑面积 43927.88m ² ，共 3 层。1F，仓库存储、注塑区、镀膜区、涂装区、磨具加工区、半成品区；2F，办公区、装配车间；3F，为办公区域和屋顶，布置废气处理设施；生产车间均为无尘车间，设为千级净化车间。
辅助工程	员工宿舍	共 5 层，总建筑面积 12778.95m ² ；
	员工餐厅	共 3 层，总建筑面积 2917.92m ² ；
	危废危化品库	共 1 层，建筑面积 251.56.m ² ，用于危废和危险化学品储存；
	动力站	共 2 层，总建筑面积 2290.02m ² 。一层主要功能为废水处理站房、柴油发电机房及控制用房、废料处理间。二层主要为高压开闭所和低压配电室等，以及废水处理站预留用房。地下一层为消防水池及泵房。
	纯水处理站	位于光学厂房一楼辅房内，制备能力 2.0m ³ /h，采用多介质过滤+二级 RO 工艺，制水效率为 65%；
	空压站	位于光学厂房一楼辅房内，设 2 套压缩空气系统，一套排气压力 1.0MPa，一套排气压力 0.8MPa，提供装配车间生产所需压缩空气；
公用工程	门房	2 栋，包括 1#和 2#门房，均为 1 层，建筑面积分别为 83.25m ² 和 61.02m ² ；
	供水	供水水源取自市政给水管网，最不利市政给水压力为 0.2MPa，从厂区北侧、西侧各接入一根 DN200 供水管接入厂区环状管网；

	排水	厂区敷设污水管网，接入的城市污水干管，最终排入汪仁污水处理厂。
	供电	用电接自供电电网
环保工程	注塑废气	收集后通过活性炭吸附处理后通过 15m 高排气筒（DA001）排放。
	清洗线废气	收集后与注塑废气一起经活性炭吸附处理后通过 15m 高排气筒（DA001）排放。
	淋涂废气	淋涂、固化废气收集后进入“干式过滤+沸石转轮+RTO 蓄热燃烧装置”处理，处理后通过 15m 排气筒排放（DA002），末端 RTO 蓄热燃烧装置天然气燃烧废气共同由排气筒（DA002）排放。
	喷涂废气	涂料调配房及喷涂房全封闭，喷涂、固化废气收集后进入“干式过滤+沸石转轮+RTO 蓄热燃烧装置”处理，处理后通过 15m 排气筒排放（DA003），末端 RTO 蓄热燃烧装置天然气燃烧废气共同由排气筒（DA003）排放。
	食堂油烟	油烟净化器+专用烟道屋顶排放。
	废水处理站 臭气	采用池体加盖封闭措施减少无组织排放臭气。
	废水	项目生活污水经隔油池、化粪池预处理达标排放。 注塑冷却水循环使用，不外排；漂洗废水、清洗槽废水、纯水制备过程产生的浓水、地面清洗废水经厂区废水处理站处理达标后纳管排放。废水处理站位于光学厂房 1 楼西侧动力房内，采用“催化氧化法+二级生物接触氧化”工艺，设计处理能力为 50m ³ /d。
噪声	隔声、减振、降噪措施。	
固废	危废暂存间位于危废危化品库，面积约 100m ² ；一般固废暂存间位于光学厂房西北侧，面积 100m ² 。 一般工业固体废物：废铁屑收集后外售，塑料边角料和不合格产品、收集切割粉尘收集后外售给物资公司回收； 危险废物：废包装桶、废活性炭、废水处理污泥、漆渣、废过滤介质、废沸石、废机油、废浸涂液、废切削液集中收集后交由有资质单位安全处置； 生活垃圾：由环卫部门统一清运。	

2.2.4 产业政策符合性分析

本项目主要生产反射镜、激光雷达透镜、毫米波雷达透镜，属于光学仪器制造。本项目根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发展和改革委员会[2023]第 7 号令），本项目不属于“鼓励类”“限制类”“淘汰类”，可视为“允许类”，因此，本项目符合国家的产业政策。

同时，本项目已取得黄石经济技术开发区铁山区发展和改革局出具的《湖

北省固定资产投资项备案证》2209-420205-04-01-920825。

综上所述，本项目建设符合国家产业政策的要求。

2.2.5 工艺技术成熟性分析

透镜生产工艺流程主要包括注塑、切割、浸涂、镀膜等工序。本项目生产工艺采用的是国内、外普遍成熟的工艺，故而本项目所用的生产工艺及设备设施也相对安全。

2.3 项目地理位置

湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目位于黄石经济技术开发区四棵大道以北、宏和电子以西、鹏程大道以南、庆洪路以东，本项目东侧紧邻规划一路，南侧为四棵大道，西侧紧邻庆洪路，北侧紧邻鹏程大道。项目地理位置见图 2.3-1。



图2.3-1 项目地理位置图

2.4 建设项目自然条件

2.4.1 地理位置

湖北省黄石市地跨东经 $114^{\circ} 31' 33'' \sim 115^{\circ} 20' 42''$ 、北纬 $29^{\circ} 40' 16'' \sim 30^{\circ} 15' 45''$ 。东北临长江，与浠水县、蕲春县、武穴市隔江相望，北接鄂州市，西靠武汉市，西南与咸宁市、通山县为邻，东南与江西省武宁县、瑞昌县接壤。境内村村通公路，对外通往全国各地，沪蓉高速公路横贯市区北隅，上通渝蓉，下通宁沪；武（昌）黄（石）九（江）铁路，东连浙赣线，西接京广线；水路依托长江可出海对外交通便利，区位优势明显。

2.4.2 地形地貌

黄石市地处幕阜山北侧，为幕阜山向长江河床冲积平原，过渡地带，辖地内多低山。最高峰为阳新境内的七峰山主峰南岩岭，海拔 860 米，次高峰为大冶太婆尖，海拔 839.9 米，最低处为阳新境内的富水南城潭河床，海拔 8.7 米。长江自北向东流过市境，全长 76.87 公里。全境地势由西南向东北倾斜，地形破碎，局部地方形成不完整的山间盆地。岗地坡度一般较为平缓，沿江一带标高较低。

市区形状呈“入”字形，三面环山，一面临江，市区城市建设用地一般在海拔 18—50 米之间。

2.4.3 气象、气候

黄石属亚热带季风气候，四季分明，雨量充沛。年平均气温： 17°C ；最高温度： 38°C ；最低温度： -3°C 。年平均降水量：1400mm。最大风力：5~6 级。空气质量：符合 GB3095-1996 标准。黄石地处中纬度，太阳辐射季节性差别大，远离海洋，陆面多为矿山群，春夏季下垫面粗糙且增湿快，对流强，加之受东亚季风环流影响，其气候特征冬冷夏热、四季分明，光照充足，热能丰富，雨量充沛，为典型的亚热带东亚大陆性气候。

黄石年平均气温 17°C 。最热月（7 月）平均 29.2°C ，最冷月（1 月）平均 3.9°C 。无霜期年平均 264 天，年平均降水量 1382.6 毫米，年平均降雨日 132 天左右，全年日照 1666.4~2280.9 小时，占全年月日可照射时数的 31%~63%。境内多东南风，年平均风速为每秒 2.17 米。全境气候温和、湿润，冬寒期短，水热条件优越，有利农作物生长。但由于大气环流、地形、季节变

换，气候各要素年际、年内变化较大，因而倒春寒、大暴雨、强风、伏秋连旱等灾害性天气时有发生。

2.4.4 水文

黄石市襟江带湖，水资源十分丰富，长江流经黄石市东北边境，上起鄂州市艾家湾，下迄阳新县上巢湖天马岭，主河道流程长 72.31 公里。市境内河港、湖泊纵横，水库星罗棋布，大小河港有 408 条，其中 5 公里以上河港有 146 条，总河长 1732 公里。

湖泊 258 处，总承雨面积 2469.76 平方公里。水库 266 座，总库容 25.05 亿立方米，其中大型水库 2 座，中型水库 6 座，小（一）型水库 51 座，小（二）型水库 207 座。

全市水资源总量 42.43 亿立方米，其中地下水资源量为 8.05 亿平方米。

2.4.5 地质

黄石的大地构造分为淮阳山字型构造体系，东西（纬）向构造体系（褶皱构造、断裂构造），新华厦构造体系。黄石岩浆活动频繁，岩石类型以中酸性为主，侵蚀特征为四深成、浅成，超浅成列迸发；成岩特征，可分侵入岩、火山岩。在大地构造上处于扬子准地台下扬子台褶皱带咸宁——大冶凹褶皱束中，地质条件复杂，褶皱与断裂构造发育，不良地质结构分布较广。特殊的地理与地质背景造就了当地秀丽的自然山水与丰富的矿产资源优势，同时也为地质灾害的发育提供了基础条件。据地震资料记载，黄石地区内历史上未有震中分布，虽然周围地区所发生的地震有时波及本区，但未形成地震灾害。本区在近百年内不会受到六级以上地震余波的危害。

黄石市地质条件较好，地耐力一般较高，除个别软土层低于 $10\text{t}/\text{m}^2$ 以上，一般在 $15-20\text{t}/\text{m}^2$ 之间。地下水含量丰富，工程地质性质良好。

项目所在地根据区域地质资料及勘察资料，场地内未发现新构造运动及活动性断裂等不良地质现象存在，场地是稳定和安全的。

根据国家标准《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010 2024 年版）和《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），当地抗震设防烈度为 6 度，本地区地震基本烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g ，设计地震分组

为第一组。

2.5 平面布置及功能分区

本项目光学厂房整体位于厂区北侧。动力站、危废危化品库由北向南沿庆洪路布置，整体位于厂区西南侧。员工宿舍、员工餐厅位于光学厂房东侧，由北向南沿规划一路布置。

本项目厂区呈矩形分布，厂区共设置 5 个出入口，人车共用，分别在厂区北侧、东侧与南侧。光学厂房设置环形消防车道，员工宿舍设置有尽头式消防车道和消防回车场，员工餐厅、动力站、危废危化品库设置单边消防车道。主要建（构）筑物为光学厂房及其配套辅助建筑设施等。

本项目由主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程组成，项目平面布置情况如下：

主体工程：本项目生产厂房共有 1 个，光学厂房位于厂区北侧，为光学镜片生产厂房。

辅助工程：主要为员工宿舍、员工餐厅、动力站、危废危化品库等，动力站、危废危化品库由北向南沿庆洪路布置，整体位于厂区西南侧。员工宿舍、员工餐厅位于光学厂房东侧，由北向南沿规划一路布置。本项目消防水池、消防泵房和废水处理站均位于动力站内。

储运工程：

厂区内道路环绕连通，厂房外部设置有 4m 宽的环形通道，道路上方净空不小于 4.5m，道路坡度不大于 0.04%，道路转弯半径 12m，满足厂区运输、消防、疏散要求。同时项目厂区布置在满足工艺流程的前提下，合理利用了土地，有利于生产区管理和厂区运输，并节省投资。厂区建筑间距基本满足了生产、安全、防尘、噪声、采光与通风等要求，并预设了足够的绿化面积。因此，本项目平面布置合理。项目平面布置示意图见附件。

2.6 主要建（构）筑物

本项目主要建（构）筑物见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要建（构）筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	层数	建筑面积 (m ²)	火灾危险性	耐火等级	抗震设防烈度	结构形式	备注
1	光学厂房	3	43927.88	丙	一级	6度	钢筋混凝土框架+钢排架	3F
2	员工宿舍	5	12778.95	民建	二级	6度	框架	5F
3	员工餐厅	3	2917.92	民建	二级	6度	框架	3F
4	危废危化品库	1	251.56	甲	二级	6度	框架	1F
5	动力站	2	2290.02	丙	二级	6度	框架	2F
6	1#门房	1	83.25	民建	二级	6度	框架	1F
7	2#门房	1	61.02	民建	二级	6度	框架	1F

注：危废危化品库、动力站、1#门房位于本项目二期建设地块，因此上述建（构）筑物的建设工程规划许可证将在二期工程期间办理。

2.7 建设项目主要物料及产品

根据建设单位提供的资料，本项目主要原辅材料情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要原辅材料及能源消耗情况表

原辅材料名称	规格	最大储存量 t	年用量 t	来源	火灾危险性	用途	储运位置	
主要原辅材料	PC 塑料		48.75	780	外购	丙	透镜产品原料	光学厂房原材料仓库
	COC 塑料	宝理 5013L	31.25	500	外购	丙	反射镜产品原料	光学厂房原材料仓库
	PMMA 塑料		1.25	20	外购	丙	透镜产品原料	光学厂房原材料仓库
	PPO 塑料		3.13	50	外购	丙	透镜产品原料	光学厂房原材料仓库
	PEI 塑料		3.13	50	外购	丙	透镜产品原料	光学厂房原材料仓库
	钢材		10	200	外购	戊	模具材料	模具仓库
主要辅料	二氧化硅		0.01	1.5	外购	戊	真空镀膜、AR 镀膜	光学厂房原材料仓库

五氧化三钛		0.01	0.5	外购	戊	真空镀膜、AR 镀膜	光学厂房原材料仓库
铝料		0.01	0.4	外购	戊	真空镀膜	光学厂房原材料仓库
ITO		0.01	0.1	外购	戊	AR 镀膜	光学厂房原材料仓库
二氧化锆		0.01	0.2	外购	戊	真空镀膜	光学厂房原材料仓库
防指纹药丸		100 个	39100 个/a	外购	戊	真空镀膜	光学厂房原材料仓库
氟化镁		0.01	0.5t/a	外购	戊	真空镀膜	危废危化品库
油墨		0.01	0.5t/a	外购	戊		危废危化品库
硬化涂料 (587c)	迈图	1.6	24.2	外购	甲	淋涂、喷涂	危废危化品库
丙二醇甲醚		0.26	2.8	外购	乙	喷涂	危废危化品库
异丙醇	西陇科技	0.84	15.6	外购	甲	淋涂	危废危化品库
正丁醇	西陇科技	0.45	3.1	外购	乙	淋涂	危废危化品库
乙酸	西陇科技	0.09	0.7	外购	乙	淋涂	危废危化品库
四氢呋喃		0.02	0.5	外购	甲	淋涂	危废危化品库
P86003 稀释剂	佩特	1.8	36	外购	甲	稀释	危废危化品库
超声波清洗剂	光波洁	0.5	8	外购	戊	清洗	危废危化品库
洗板剂		0.01	1	外购	丙	清洗	危废危化品库

本项目涉及的原辅材料理化性质说明：

(1) PC 塑料

聚碳酸酯是分子链中含有碳酸酯基的高分子聚合物；聚碳酸酯无色透明，耐热，抗冲击。密度 $1.18\sim 1.22\text{g}/\text{cm}^3$ ，热变形温度 135°C ，熔融温度 $220\sim 230^\circ\text{C}$ ，热分解温度 $>340^\circ\text{C}$ 。

(2) COC 塑料

COC塑料是环烯烃类共聚物，由双环戊二烯和乙烯反应得到的降冰片烯再与乙烯单体在茂金属催化剂作用下共聚而成，是具有环状烯烃结构的非晶性透明共聚高分子物体。COC具有化学稳定性，不易光氧化老化，与适当的稳定剂配合可显示出优良的耐光性。光线透过率91%，比重 $1.02\text{g}/\text{cm}^3$ ，玻璃化温度 178°C ，光学性能稳定。

（3）PMMA 塑料

化学名称叫聚甲基丙烯酸甲酯，是由甲基丙烯酸甲酯聚合而成的高分子化合物，是刚性硬质无色透明材料，易燃。密度为 $1.18\text{—}1.19\text{g}/\text{cm}^3$ ，折射率较小，约1.49。有机玻璃分为无色透明、有色透明、珠光、压花有机玻璃四种。玻璃化温度 104°C ，热分解温度 270°C 。

（4）PPO 塑料

中文名又叫聚苯醚b，是世界五大通用工程塑料之一。它具有刚性大、耐热性高、难燃，强度较高电性能优良等优点。另外，PPO还具有耐磨、无毒、耐污染等优点。PPO的介电常数和介电损耗在工程塑料中是最小的品种之一，几乎不受温度，湿度的影响。可用于低、中、高频电场领域（介电常数越小，绝缘性越好）PPO的负荷变形温度可达 190°C 以上，脱化温度 -170°C 。

（PPO或PPE）又称聚亚苯基氧，化学名称为聚2，6—二甲基—1，4—苯醚。是2，6—二甲基苯酚通氧并在催化剂的作用下进行氧化缩合反应而成的线性聚合物。玻璃化温度 211°C ，熔点 268°C ，加热至 330°C 有分解倾向，PPO塑料的含量越高其耐热性越好，热变形温度可达 190°C 。

（5）PEI塑料

聚醚酰亚胺是一种透明琥珀色的无定形热塑性特种工程塑料，它热稳定性好，玻璃态转变温度为 217°C ，长期使用温度可达 170°C 。它具有优良的机械性能、电绝缘性能、耐辐照性能、耐高低温及耐磨性能，并可透过微波。

（6）二氧化硅镀膜材料

无色，常温下为固体，熔点 1710°C ，不溶于水，不溶于酸。二氧化硅的性质不活泼，它不与除氟、氟化氢以外的卤素等作用。密度： $2.2\text{g}/\text{cm}^3$ ；熔点： 1723°C ；沸点： 2230°C ；折射率：1.6；受热时的变化：与强碱在加热

时熔化，生成硅酸盐。溶解度：不溶于水，能与 HF 作用生成气态 SiF_4 ；化学性质比较稳定。不跟水反应。具有较高的耐火、耐高温、热膨胀系数小、高度绝缘、耐腐蚀、压电效应、谐振效应以及其独特的光学特性。

（7）五氧化三钛镀膜材料

蓝黑色粉末，具有金属光泽。斜方晶系结构，晶格常数 0.3747nm。密度 $4.29\text{g}/\text{cm}^3$ ，熔点 2180°C ，为真空镀膜用材料。

（8）铝料

主要成分：纯铝；外观与形状：银白色颗粒；熔点： 660°C ；沸点： 2056°C ；相对密度（水=1）：2.70；饱和蒸汽压： 0.13kPa （ 1284°C ）；燃烧热： $822.9\text{kJ}/\text{mol}$ ；引燃温度： 645°C ；爆炸上限%（V/V）：无资料；爆炸下限%（V/V）： $37\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ ；溶解性：不溶于水，溶于碱、盐酸、硫酸。本项目铝料为铝粒和铝丝，不涉及铝粉。

（9）ITO（氧化铟锡）

分子式： $\text{In}_2\text{O}_3\text{Sn}$ ；分子量：428.34；外观与形状：黄色粉末；密度： $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ ；稳定性：稳定；危险性类别：非危险物质或混合物。

（10）二氧化锆

分子式： ZrO_2 ，分子量 123.223，熔点 2700°C ，沸点 4300°C ，难溶于水，密度 $5.85\text{g}/\text{cm}^3$ ，外观白色无臭无味晶体，闪点 5000°C 。用于制造高级陶瓷、搪瓷、耐火材料。

（11）氟化镁

外观： 0.1mm 无色透明块状晶体；气味：无味。水中溶解度：不溶于水（ 20°C ）；乙醇中溶解度：不溶于；乙醇熔点： 1266°C ；沸点： 2239°C ；折射率： $n=1.38$ （ 550nm ）；蒸发温度： 925°C （ $10-4\text{torr}$ ）；蒸发技术：Mo/Ta 舟蒸发；熔点为 1255°C ；热导率 $0.3\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ；折射率 1.38；消光系数 0；摩尔质量：62.32；密度： $3.13\text{g}/\text{cm}^3$ 。

（12）防指纹药丸（超疏水材料）

超疏水是一种新型材料，它可以自行清洁需要干净的地方，还可以放在金属表面防止外界的腐蚀。超疏水性是一种特殊的润湿性，一般指水滴在固

体表面呈球状，接触角大于 150 度，滚动角小于 10 度。因为水滴在超疏水材料表面滚落时可带走污染物，使材料表面保持清洁。因此超疏水材料具有防水、防腐蚀、防冰以及防附着等多重特性。

（13）超声波清洗剂

水基型清洗剂，由三乙醇胺、甘油、丙二醇、表面活性剂、渗透剂、乙醇、水等组成，挥发物主要是丙二醇、乙醇，含量小于 8%。清洗剂使用时和纯水按 1: 99 的比例使用。

表 2.7-2 超声波清洗剂主要组成成分一览表

成分	三乙醇胺 15%，甘油 8%，渗透剂 7%，表面活性剂 8%，湿润剂丙二醇 7%，纯水 54%，乙醇 1%；
理化性质	外观：淡黄色液体摇动至乳白；气味：无特殊难闻刺激性气味；pH 值：11.5 ± 0.6（原液 25℃），熔点：不适用；沸点：100℃以上；密度：1.01 ± 0.1g/ml（20℃）；闪点：无；可燃性：不可燃；自燃稳定：无；氧化性：无；溶解性：100%；
危险特性	稳定性：稳定；危险分解产物：遇灼热高温金属表层可能产生有害产物，包括一氧化碳、二氧化碳和有毒氮氧化物等；
毒理特性	急毒性：无资料；对皮肤的刺激结果：对皮肤无伤害，如接触此产品只要正常清洗干净即可。对眼睛的刺激结果：无资料。

（14）洗板剂

洗板剂主要组成成分见下表所示：

表 2.7-3 洗板剂主要组成成分一览表

成分	聚醚多元醇 35%，聚酯多元醇 26%，活化剂 0.84%，油酸 1.50%，起泡剂 1.36%，混合醇溶剂 32.70%，抗挥发剂 2.60%
理化性质	物质状态：液状；颜色：无色透明；气味：醇类清香味；pH 值：6.9 ± 0.5；沸点范围：≥ 78.5℃；闪点：130℃；自燃温度：无；蒸气压：4.32kPa（20℃）；比重（水=1）：0.789 ± 0.005（20℃）；溶解度：微溶；
危险特性	稳定性：稳定；特殊状况下可能之危害反应：①强氧化剂（如过氧化物）、会增加起火及爆炸的危险性。②静电、火花、明火及引火源。应避免之状况：静电、火花、明火。
毒理特性	急毒性：吸入：①毒性极低，主要是抑制中枢神经，会导致头晕、眼花及恶心。②高浓度可导致意识丧失。③蒸气会刺激鼻子和喉咙。皮肤：皮肤接触到液体可能导致轻度皮肤刺激。眼睛：蒸气及液体会刺激眼睛。食入：①会导致喉咙痛、恶心及腹泻。②吞食或呕吐时可能倒吸入肺部，造成严重的肺刺激，损坏肺组织或死亡；慢毒性或长期毒性：长期接触可能导致皮炎。

(15) 油漆

① 淋涂液

根据建设单位提供的资料，淋涂液由硬化涂料 587c、异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃等调配而成。淋涂液各原料组成见下表。

表 2.7-4 淋涂液原料组成一览表

序号	原料	成分	年用量 (t/a)	备注
1	硬化涂料 (587c)	有机硅树脂	13	固体份
2	正丁醇		3.1	挥发份
3	异丙醇		15.6	挥发份
4	乙酸		0.7	挥发份
5	四氢呋喃		0.5	挥发份
合计			32.9	

淋涂液各调配原料的理化性质、毒性及危险特性见下表。

表 2.7-5 淋涂液各调配原物理化性质、毒性及危险特性一览表

名称	分子式/结构式	理化性质	危险特性	毒理特性
硬化涂料 (587c)	/	外观：无色到淡黄色的透明液体； 相对密度 (g/cm ³)：0.875~0.995； Ph：4.6~6.7； 是一类由硅原子和氧原子交替连结组成骨架，不同的有机基团再与硅原子连结的聚合物的统称，固化通常是通过硅醇缩合形成硅氧链节来实现的。	第 3.2 类低闪点易燃液体；侵入途径：吸入、食入、经皮吸收；健康危害：对眼睛和呼吸道有强烈的刺激作用。	急性毒性 (LD50)：25mg/kg (小鼠静脉)； LC50：75000mg/m ³ ，2 小时 (小鼠吸入)；
正丁醇	CH ₃ (CH ₂) ₃ OH	外观：无色液体，具有强烈的杂醇油的气味。 沸点：117.3℃，熔点：-89.5℃，相对密度 0.81，在常温下水中溶解度为 71000mg/L，蒸气压 7mmHg/25℃。辛醇/水分配系数 log Kow=0.	爆炸极限 1.4%~11.2%。闪点 37℃，自燃点 343℃。	LD50：大鼠经口 790mg/kg，静脉注射 310mg/kg，小鼠腹腔注射 603mg/kg，静脉注射 377mg/kg， LC50 吸入：大鼠 8000 ppm/4hr。

		88, 溶解度 6320mg/L/25℃, 与许多有机溶剂互溶, 如醇及醚, 易溶于丙醇中。		
异丙醇	C ₃ H ₈ O	无色透明液体, 有似乙醇和丙酮混合物的气味; 熔点 (°C): -88.5; 沸点 (°C): 80.3; 相对密度 (水=1): 0.79; 蒸气密度 (空气=1): 2.07; 饱和蒸气压 (kPa): 4.40 (20℃); 燃烧热 (kJ/mol): 1984.7; 临界温度 (°C): 275.2; 临界压力 (MPa): 4.76; 辛醇/水分配系数: <0.28; 引燃温度 (°C): 399; 闪点 (°C): 12; 溶解性: 溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。	爆炸上限% (V/V): 12.7; 爆炸下限% (V/V): 2.0; 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。	LD50: 5045mg/kg (大鼠经口); 12800 mg/kg (兔经皮);
乙酸	CH ₃ COOH	分子量: 60.05, 通常为无色透明液体, 有强烈的刺激性醋味, 相对密度 (水=1): 1.05; 沸点: 118.1℃; 熔点: 16.7℃; 溶于水、醚、甘油, 不溶于二硫化碳。	爆炸极限 4%~16%, 闪点 39℃, 自燃点 426℃。	LD50 大鼠 3530mg/kg 或 3310mg/kg; LC50 小鼠吸入 5000ppm/1hr 或 5620ppm/1hr, 小鼠静脉注射 525mg/kg。
四氢呋喃	C ₄ H ₈ O	外观: 无色液体。具有醚的香味。沸点: 65℃, 熔点: -108.3℃, 蒸气压: 162mm Hg/25℃, 相对密度: 0.8892/20℃, 蒸气相对密度: 2.56, 辛醇/水分配系数 Log Kow=0.46, 与醇、酮、醚、烃及酯互溶, 水中溶解度 30000mg/L/25℃, 嗅阈值 20-50ppm, 识别值 7.3-10.2mg/m ³ , 或 7.37~177.0mg/m ³ 。	闪点-14℃, 自燃点 321℃, 爆炸极限 2.0%~11.8%。易产生过氧化物, 为了防止生成过氧化物常加入微量地对甲酚, 氢醌及4,4'-硫代双(6-t-丁基间甲苯酚), 一般产品中可能存在 0.015%的过氧化物。可能引起危害性聚合。	LC50 大鼠吸入 80975 ppm/1hr, 62, 000 ppm/2 hr, 21000ppm/3hr, LD50 小鼠腹腔注射 1900mg/kg, 大鼠腹腔注射 2900mg/kg, 经口 1650mg/kg, 未被 ACGIH, IARC, NIOSH, NTP 及 OSHA 等机构列为致癌物质, IARC 将其归类为3。

②喷涂油漆

根据建设单位提供的资料, 喷涂油漆由硬化涂料、丙二醇甲醚调配而成。

喷涂油漆各原料组成见下表。

表 2.7-6 喷涂油漆原料组成一览表

序号	原料	成分	年用量 (t/a)	备注
1	硬化涂料 (587c)	有机硅树脂	11.2	固体份
2	丙二醇甲醚		2.8	挥发份、溶剂
合计			14	

喷涂油漆各调配原料的理化性质、毒性及危险特性见下表。

表 2.7-7 喷涂油漆各调配原料理化性质、毒性及危险特性一览表

名称	分子式/结构式	理化性质	危险特性	毒理特性
硬化涂料 (587c)	/	外观：无色到淡黄色的透明液体；相对密度 (g/cm ³)：0.875~0.995；Ph：4.6~6.7；是一类由硅原子和氧原子交替连结组成骨架，不同的有机基团再与硅原子连结的聚合物的统称，固化通常是通过硅醇缩合形成硅氧链节来实现的。	第 3.2 类低闪点易燃液体； 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收； 健康危害：对眼睛和呼吸道有强烈的刺激作用。	急性毒性 (LD50)：25mg/kg (小鼠静脉)； LC50：75000mg/m ³ ，2 小时 (小鼠吸入)；
丙二醇甲醚	C ₄ H ₁₀ O ₂	无色透明易燃的挥发性液体。相对密度 0.9234 (20/20℃)。熔点 -95℃ (低于此温度成为玻璃体)。沸点 121℃。折射率 1.4036，蒸气压 (20℃) 1070Pa，粘度 (20℃) 1.9mPa·s，摩尔汽化热 32.64kJ/mol，闪点 (开杯) 36℃，与水混溶。	易燃液体。闪点：32℃； 在空气中的燃烧极限 (体积)，下限 1.6%，上限 13.8%； 温度在闪点之上，在上述提及的燃烧极限内，蒸汽与空气的混合物产生爆炸，蒸汽可以传到燃烧物体的表面并且火焰会往回闪。	急性毒性：LD50：5500mg/kg (大鼠经口)； 刺激性：人经眼：8mg，轻度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：轻度刺激。

本项目主要能源消耗情况如下表所示：

表 2.7-8 主要能源消耗一览表

序号	名称	单位	用量	备注
1	水	t/a	66.13 万	市政自来水管网
2	电	kW·h/a	6165.22 万	市政供电管网

3	天然气	m ³ /a	147.23 万	市政天然气管网
---	-----	-------------------	----------	---------

本项目建成投产后，具体产品方案见表 2.7-9。

表2.7-9 本项目年度产品方案一览表

序号	产品名称	产量（万套）	产品图样
1	反射镜	200	
2	激光雷达透镜（高配）	110	
3	激光雷达透镜（低配）	220	
4	毫米波雷达透镜	500	
合计		1030	

产品简介：

1、反射镜

应用于汽车抬头显示（W-HUD 及 AR-HUD）：图像生产单元产生亮度、图像、投射在小反射镜上做第一次反射，然后在可旋转大反射镜上放大，并经杂光阱射出，最后射出的图像在挡风玻璃上进行第三次反射至驾驶员眼中，可以将 ADAS 抓取的信息通过前风挡投射到驾驶员前 7 米的地方，驾驶员视线可聚焦前方，无需低头看信息，并可看到车道偏离预警，ACC 自动跟随显示，盲区检测，前碰撞预警、行人监测等信息，让驾驶更安全。

2、激光雷达透镜

应用于汽车激光雷达，透波不透光，对激光雷达起遮蔽和波穿透作用。满足低温-40℃、高温 105℃的户外运行温度，以及严格的耐刮擦，耐紫外线，耐水解等全天候苛刻的环境使用要求。

3、毫米波雷达透镜

应用于汽车毫米波雷达，钢琴黑高亮外观，透波不透光，对毫米波雷达起遮蔽和波穿透作用，满足低温-40℃，高温 85℃，和耐碎石冲击要求。

2.8 生产工艺流程

1、反射镜工艺流程

本项目的反射镜主要用于汽车抬头显示（W-HUD 及 AR-HUD），主要原料为 COC 树脂，经注塑成型后光学镀膜机镀膜为成品。主要工艺如下：

1) 干燥

利用烘箱对塑料粒子进行干燥处理，避免塑料粒子湿度过高而对后续注塑加工造成影响，烘干时间约 2 小时，烘干温度为 $80^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，远低于塑料原料的熔融温度，因此该过程仅产生少量水汽，基本无有机废气产生。

2) 注塑

经过烘干的塑料粒子经过输送系统送入注塑机，经加热融化、施压注射、充模冷却后得到注塑件。注塑加工采用电加热，注塑温度在 $180^{\circ}\text{C}\sim 240^{\circ}\text{C}$ 之间。产品在注塑时，需用冷却水进行间接冷却，其中冷却水循环使用，定期补充，不排放。注塑过程不使用脱模剂，注塑用的模具由企业自行加工。该工序产生的主要污染物为注塑废气 G1-1、边角料 S1-1 以及设备噪声 N1-1。

3) 打标

利用激光在半成品注塑件侧面打上商标。激光打标的原理是由和产激光发生器生成高能量的连续激光光束，聚焦后的激光作用于承印材料，使材料表面瞬间熔融，甚至气化，通过控制激光在材料表面的路径，从而形成需要环节的图文标记。打标过程极短，几乎无废气产生。该工序主要污染物为设备噪声 N1-2。

4) 除尘

经过人工除尘及自动除尘两道除尘，均采用高压空气除尘。该工序主要污染物为设备噪声 N1-3。

5) 清洗、烘干

工件进入镀膜前需要清洗去除污渍，烘干水份。清洗烘干线包括 3 个超声波药水槽、5 个超声波漂洗槽、1 个喷淋槽、1 个慢拉槽、1 个高位预热槽、风切位+隧道烘干线、自动上下料台。操作者将放置有工件的清洗篮置于上料

台上，传感器感知，上料输送机自动将清洗篮输送至上料工位，传感器感知，PLC 程控夹臂式机械手将清洗篮依次送至各工序槽，对工件进行清洗、漂洗、脱水后，经热风循环烘干后输送至下料端，操作者将工件取下，热风烘箱采用电加热。整个过程除上料下料端外，其余均封闭。漂洗采用纯水、逆流漂洗，废水经处理后回用。该工序主要污染物为清洗废气 G1-2 和清洗废水 W1-1。

6) 真空镀膜

真空镀膜是指在真空中，将镀膜材料加热到使大量原子或分子汽化，并沉积到放置在真空容器内的玻璃表面上形成薄膜的过程。真空环境可以降低材料熔化的温度，增大分子的平均自由程和沉积速度，从而可以提高薄膜的纯度和牢固度。本项目采用真空蒸镀，在真空条件下，将镀料加热并蒸发，使大量的原子、分子气化离开镀料，气态的原子、分子在真空中经过很少的碰撞迁移到基体，沉积在基体表面形成薄膜。产品总计镀六层膜，分别为五氧化三钛、铝、二氧化硅、五氧化三钛、氟化镁、防指纹疏水片。真空镀膜机密闭设置，无污染物排放，仅产生设备噪声 N1-4。

7) 产品覆膜

使用覆膜机进行覆膜包装，避免在运输过程中刮花。该工序产生主要污染物废包装材料 S1-2。

8) 入库

覆膜完成后入库。

反射镜工艺流程图如下图所示：

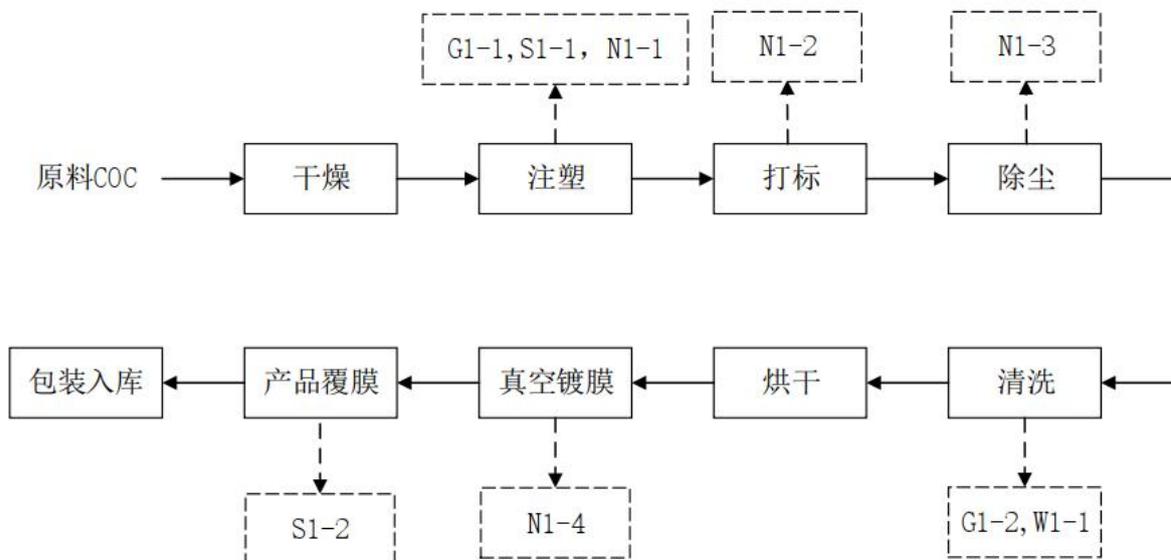


图2.8-1 反射镜工艺流程图

2、透镜产品工艺流程

透镜产品包括毫米波雷达透镜和激光雷达透镜（高、低配）3种，主要工艺为原料注塑成型、涂装、镀膜、焊接等。其中涂装工艺分2种，毫米波雷达透镜采用喷涂工艺，激光雷达透镜（高、低配）采用淋涂工艺。具体工艺流程如下：

1) 干燥

利用烘箱对塑料粒子进行干燥处理，避免塑料粒子湿度过高而对后续注塑加工造成影响，烘干时间约2小时，烘干温度为 $80^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，远低于塑料原料的熔融温度，因此该过程仅产生少量水汽，基本无有机废气产生。

2) 注塑

经过烘干的塑料粒子经过输送系统送入注塑机，经加热融化、施压注射、充模冷却后得到注塑件。注塑过程不使用脱模剂，注塑用的模具由企业自行加工。注塑加工采用电加热，注塑温度在 $180^{\circ}\text{C}\sim 240^{\circ}\text{C}$ 之间。产品在注塑时，需用冷却水进行间接冷却，其中冷却水循环使用，定期补充，不排放；该工序产生的主要污染物为注塑废气G2-1、边角料S2-1、设备噪声N2-1。

3) 淋涂

本项目激光雷达透镜（高、低配）产品采用淋涂工艺，淋涂工序共分两道，分为底涂及面涂，最终形成6微米的有机硅薄膜，产品采用通过式淋涂

设备进行淋涂，该设备主要由室体、涂料槽、喷淋装置、涂料泵和通风防火装置组成。淋涂室体为全密闭，淋涂过程将淋涂液贮存在高位槽中，通过喷嘴从上方淋下，呈帘幕状淋在由传送装置带动的被涂物上，形成均匀涂膜，多余的涂料流回容器继续使用。淋涂液调配工序在调配间内完成，调配废气收集后与淋涂废气一并处理。淋涂使用的挂具需要定期清洗，采用高压水枪将挂具表面的漆膜冲洗干净，待表面擦拭干净后备用。高压清洗挂具的工作原理是利用高压水发生装置产生的高压水，通过喷嘴将巨大的压力转变为能量高度聚集的水射流，利用高压水射流的强大冲击力冲击电挂具，把漆膜剥离、清除，从而达到清洗的目的。该工序主要污染物为淋涂废气 G2-2、固体废物 S2-2、设备噪声 N2-2、挂具清洗废水 W2-1。

4) 淋涂后烘干固化

底涂、面涂后均需要流平、烘干固化，将淋涂后的产品先进行自流平，在流平的过程中，产品表面的涂料薄膜内有机废气会进行初步挥发；流平后的产品通过 T 型炉（温度在 135℃左右，电加热）进行固化，使淋涂液中的剩余溶剂成分挥发（按保守算，以全部挥发计），在产品表面形成有机硅薄膜。该工序主要污染物为淋涂、固化废气 G2-2。

5) 喷涂

本项目毫米波雷达透镜产品采用喷涂工艺，项目设 2 条喷涂线。

（1）喷漆室及供漆系统介绍

工件由输送链输送到全封闭喷漆室，喷漆房为干式喷漆房。线体主要由多个喷漆室构成，每个喷漆室下游设一个烘干室/区，每个喷漆室旁设一间供漆室。在涂装线旁设有一间储漆间，用于储存油漆。

（2）喷漆室的送排风系统

喷漆房采用全新风系统，通过新风空调送入新风，达到恒湿、恒温的洁净要求。通过排风系统，喷漆废气经干式过滤器过滤后，与流平、烘干产生的有机废气通过沸石转轮浓缩+RTO 装置处理后排放。

（3）管路清洗及溶剂回收

喷漆在每班结束后和换色前，需用溶剂清洗管路与喷枪，清洗溶剂收集

后倒入溶剂回收装置进行蒸发回收、循环利用。

（4）调输漆

输漆采用集中输调漆系统，包括调漆、供漆、温控等部分，通过压力泵将涂料从调漆室通过密封管道循环压送到喷涂工位的机器人喷嘴。调漆时先将油漆、稀释剂等从油漆暂存间运至调漆间，按设定好的比例分别称量，将称量后的原料倒入各自的罐中，通过泵送进入输漆系统进行喷涂。调漆、输漆过程均在调漆间内进行，油漆管路系统为循环系统，喷涂后没用完的油漆返回调漆罐重复使用。

输调漆工艺产生的大气污染物主要为调漆时挥发的油漆溶剂和稀释剂，其主要成分为有机废气，调漆间内设置集中供风、排风系统，室内含有机废气的空气将抽排至其它有机废气净化装置处理。产生的主要污染物为固体废物，主要为废油漆、稀释剂等的包装桶以及输调漆系统在换色清洗时产生的废液，为危险废物，专门收集后送有资质单位处理。

（5）喷漆

项目喷漆为“1 喷 1 烘”，喷漆室为全封闭的透明操作间，由电脑控制的机器人在输送过程中完成喷涂作业。各工段间用风幕隔开，防止漆雾外溢到其它室体。该工序主要污染物为喷涂废气 G2-3、固体废物 S2-3、设备噪声 N2-3。

6) 喷涂后烘干固化

油漆喷涂后均需要流平、烘干固化，将喷涂后的产品先进行自流平，在流平的过程中，产品表面的涂料薄膜内有机废气会进行初步挥发；流平后的产品通过烘道（烘道内的温度设定在 135℃左右，采用电加热）进行固化，使淋涂液中的剩余溶剂成分挥发（按保守算，以全部挥发计），在产品表面形成有机硅薄膜。该工序主要污染物为喷涂、固化废气 G2-2。

7) CNC 切割

工件在 CNC 数控加工中心切割成特定形状。此工序产生的主要污染物为切割粉尘 G2-4 和设备噪声 N2-3。

8) 清洗、烘干

工件进入镀膜前需要清洗去除污渍，烘干水份。清洗烘干线包括 3 个超

声波药水槽、5个超声波漂洗槽、1个喷淋槽、1个慢拉槽、1个高位预热槽、风切位+隧道烘干线、自动上下料台。操作者将放置有工件的清洗篮置于上料台上，传感器感知，上料输送机自动将清洗篮输送至上料工位，传感器感知，PLC程控夹臂式机械手将清洗篮依次送至各工序槽，对工件进行清洗、漂洗、脱水后，经热风循环烘干后输送至下料端，操作者将工件取下。整个过程除上料下料端外，其余均封闭。漂洗采用纯水、逆流漂洗，废水经处理后回用。该工序主要污染物为清洗废气 G2-5 和清洗废水 W2-1。

9) AR 镀膜

采用真空蒸镀，在真空条件下，将镀料加热并蒸发，使大量的原子、分子气化离开镀料，气态的原子、分子在真空中经过很少的碰撞迁移到基体，沉积在基体表面形成薄膜。使用二氧化硅、五氧化三钛、ITO 通过镀膜机进行作业。该工序主要污染物为设备噪声 N2-4。

(10) 检验

利用气密性检测设备将产品进行检测，通过水为介质进行气密性检验。该工序主要污染物为不合格品 S2-3。

(11) 产品覆膜

使用覆膜机进行覆膜包装，避免在运输过程中刮花。该工序主要污染物为废包装材料 S2-4。

(12) 入库

覆膜完成后包装入库。

透镜产品工艺流程图如下图所示：

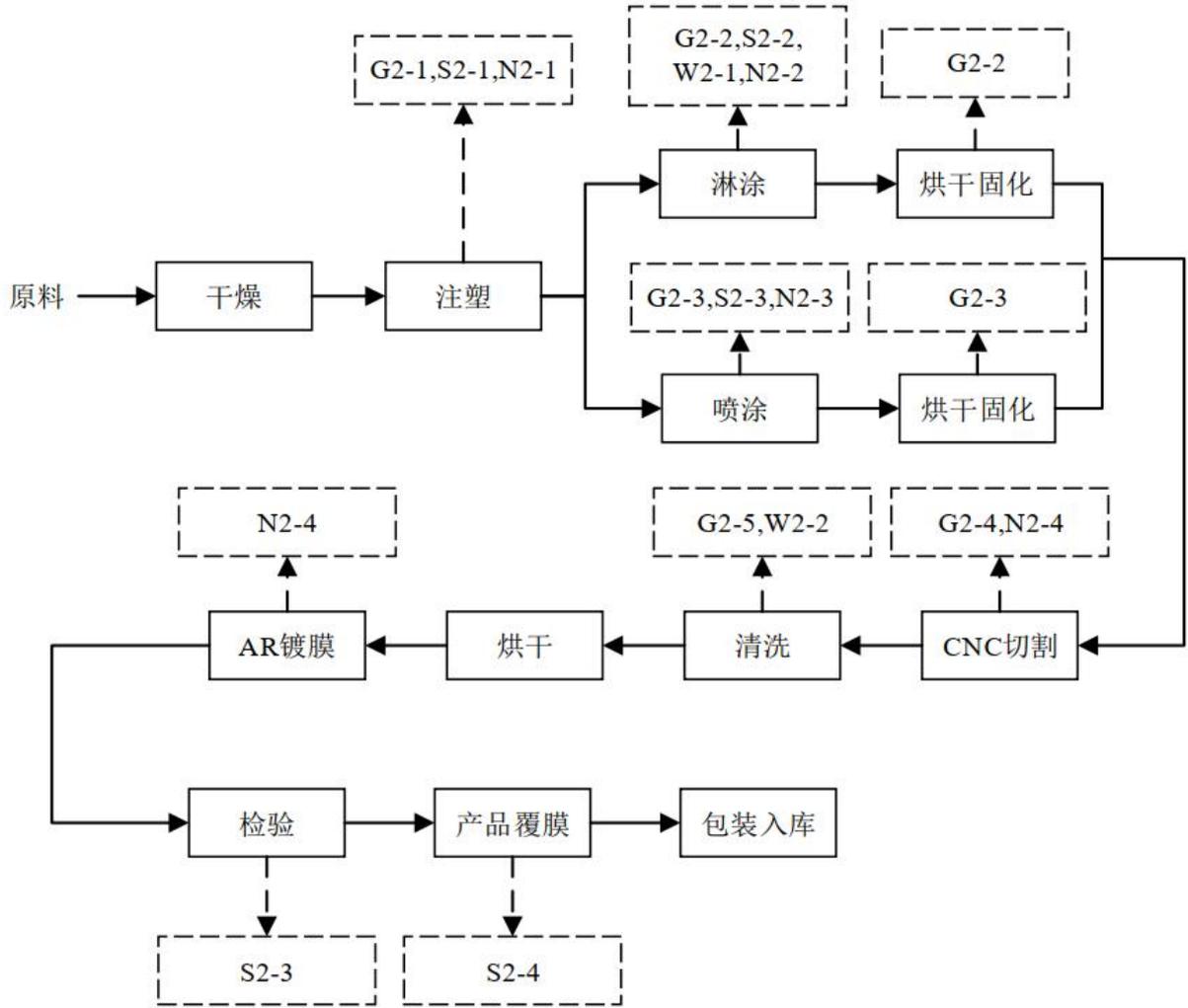


图2.8-2 透镜工艺流程图

3、注塑模具加工工艺流程

本项目注塑工序需要使用模具，模具由企业自行加工。利用铣床、磨床、CNC加工对钢材进行加工，制成符合要求的形状，然后通过电火花机对工件进行深孔加工。电火花机是通过两级间脉冲放电时产生的电蚀除导电材料的方式对工件进行切割。最后对加工的材料组装为注塑模具。模具加工过程中产生的主要污染物：设备噪声 N3-1 和废金属屑 S3-1。

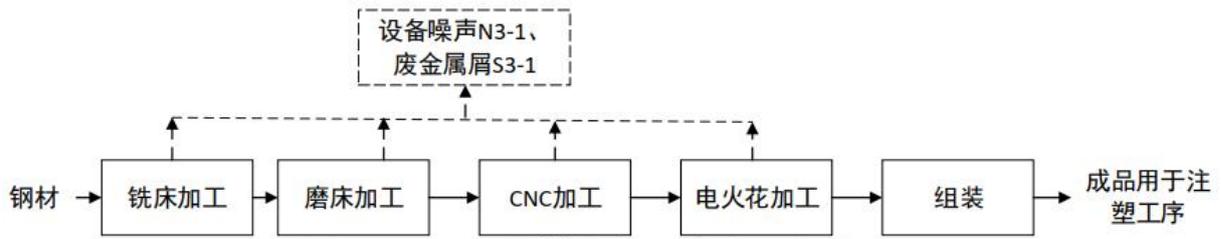


图2.8-3 注塑模具加工工艺流程图

2.9 主要设备设施

本项目主要设备设施见表 2.9-1。

表 2.9-1 主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	存储区域	用途
1	注塑机	180t	21	注塑区	塑胶成型
2	注塑机	300T	30	注塑区	粒子干燥
3	注塑机	500T	15	注塑区	粒子干燥
4	机械手及集成系统	/	66	注塑区	取件
5	模温机	/	192	注塑区	塑胶成型
6	洁净行车	/	6	注塑区	模具拆装
7	激光打标机	/	66	注塑区	激光打标
8	冰水机	/	2	辅房	冷源
9	注塑供水系统	非标	2	辅房	设备用水
10	CNC 精密加工中心	非标	60	注塑区	切割
11	电子恒温箱	非标	5	注塑区	/
12	闭式冷却塔	/	3	屋顶	冷却水路
13	中温水冷热回收型螺杆式冷水机组	制冷量：300RT； 冷却水温：32/37℃； 功率：198KW/380V	2	辅房	冷源
14	风冷螺杆热泵	制热量：260KW；热水 水温：35/40℃； 功率：85KW/380V	1	辅房	热源
15	室内消火栓泵	XBD6.0/20G-FLG	2	消防泵房	
16	喷淋泵	XBD10.3/60G-FLG		消防泵房	
17	CCD 检测系统	非标	4	注塑区	/
18	淋涂线	国产	1	涂装区	产品涂装
19	喷涂线	国产	2	涂装区	产品涂装
20	T 型炉	电加热	1	涂装区	淋涂后固化烘干
21	烘道	电加热，非标	1	涂装区	喷涂后固化烘干
22	CNC 设备	/	8	涂装区	零件存储
23	镀膜机	/	22	镀膜区	镀膜加工
24	闭式冷却塔	/	2	屋顶	冷却水路
25	镀膜供水系统	非标	2	镀膜区	设备用水
26	精密烘箱	非标	7	镀膜区	产品烘烤
27	超声波清洗线	非标	2	镀膜区	产品清洗

28	纯水系统	非标	3	辅房	清洗用水
29	无尘工作台	非标	10	喷印区	无尘工作台
30	洁净房	非标	1	喷印区	洁净房
31	移印、固化设备	非标	2	喷印区	移印、固化设备
32	自动化贴膜设备	非标	4	喷印区	自动化贴膜设备
33	无尘工作台	非标	50	钳工装配区	/
34	工位桌	非标	60	钳工装配区	/
35	CNC（数控铣床）	非标	8	模具加工区	切割
36	CCD 检测系统	非标	10	模具加工区	/
37	激光焊接设备	非标	10	模具加工区	/
38	气密性检测设备	非标	10	模具加工区	/
39	自动打胶机	非标	2	模具加工区	/
40	CNC（数控车床）	/	2	模具加工区	
41	CNC（数控车床）	/	2	模具加工区	
42	慢走丝	/	2	模具加工区	
43	火花机	/	2	模具加工区	
44	三坐标	/	1	模具加工区	
45	蓝光扫描仪	ATOS5	1	模具加工区	
46	水冷无油变频螺杆式 空压机	23Nm ³ /min 排气压力 0.80MPa	4	空压机房	
47	变频双工况螺杆机	23Nm ³ /min 排气压力 0.80MPa	2	空压机房	备用
48	水冷无油变频螺杆式 空压机	6Nm ³ /min 排气压力 1.0MPa	2	空压机房	

本项目主要特种设备设施见表 2.9-2。

表 2.9-2 特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	行车	10t	台	2	模具加工区
2	行车	5t	台	2	模具加工区
3	洁净行车	10t	台	3	注塑区
4	洁净行车	5t	台	3	注塑区
5	叉车	3t	台	4	物流转运
6	空气储气罐	10m ³	个	2	

2.10 公用辅助生产设施

2.10.1 给排水系统

本项目用水主要是生产和职工生活用水。由城市市政管网供给，以保证生产和职工生活用水。

1、给水

本项目供水水源来自市政给水管网，最不利市政给水压力为 0.2MPa，从厂区北侧、西侧各接入一根 DN200 供水管接入厂区环状管网，供水能力满足本项目生活需求，供水水质符合国家现行的生活饮用水卫生标准。

2、排水

项目生活污水经隔油池、化粪池预处理达标排放。注塑冷却水循环使用，不外排；漂洗废水、清洗槽废水、纯水制备过程产生的浓水、地面清洗废水经厂区废水处理站处理达标后纳管排放。

2.10.2 供电系统

1、供配电

本项目由当地市政变电站引来 1 路 10kV 电源至本项目动力站二层高压开闭所，本项目动力站拟设 1 台 800kVA 干式变压器，光学厂房配电室拟设 3 台 2500kVA 和 1 台 800kVA 干式变压器供本项目所有生产负荷。同时拟设置 1 台 1600kW 柴油发电机作为本项目备用电源。

2、消防应急照明和疏散指示系统

本项目在员工宿舍、员工餐厅、光学厂房、动力站、危废危化品库等公共走道、楼梯间、办公室以及火灾时继续工作的设备用房内均拟设有应急照明。在疏散楼梯间、前室、公共出口处、公共走道、办公室等人员密集场所，各疏散走道等处拟设有疏散标志灯和安全出口指示灯等应急疏散照明。

3、火灾自动报警系统

本项目采用集中报警系统，消防控制室设置在光学厂房一层。在光学厂房、员工宿舍、员工餐厅、动力站、危废危化品库等公共走道、楼梯间、办公等除卫生间以外的区域设置感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮、声

光报警器、消防广播及消防专用电话、火灾显示盘等设备。消防控制室内设置联动控制台，其控制方式分为自动\手动控制、手动硬线直接控制。通过联动控制台，可实现对消火栓系统、自动喷水系统、防排烟系统、防火卷帘门、火灾应急广播、火灾应急照明等的监视及控制。火灾发生时可手动/自动切断。

4、可燃气体报警系统

本项目拟在危废危化品库、光学厂房油漆区以及天然气用气设备和调压站处设置可燃气体报警系统，可燃气体报警控制器拟设置在 24 小时有人值守的 1#门房内，同时可燃气体报警控制器除市政供电和柴油发电机提供备用电源外，还应设置 UPS 电源作为应急电源供电。

2.10.3 防雷系统

按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057 - 2010）要求以及建设单位资料，本项目员工宿舍、员工餐厅、危废危化品库按照第二类防雷建（构）筑物进行设计，其余建（构）筑物按照第三类防雷建（构）筑物进行设计。

1、防直击雷措施：在屋顶女儿墙上，梁上明敷 $\phi 12$ 镀锌圆钢为接闪器，沿屋顶周边敷设的接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外，高出设置处 150mm，间距 1m，转角处 0.5m；利用屋面混凝土楼板内 $\geq \phi 10$ 的主筋或 2 根 $\phi 8$ 钢筋与明装接闪带连接。

二类防雷建筑应将梁内主筋焊通形成不大于 10mX10m 或 12mX8m 的避雷网格，三类防雷建筑应将梁内主筋焊通形成不大于 20mx20m 或 24mX16m 的避雷网格。凡突出屋面的所有金属构件、金属管道、金属屋面、金属屋架等金属物均应与避雷带可靠焊接，就近连通。所有突出屋面的非金属如 UPVC 通风管均装设接闪带，并和屋面接闪带相连。

2、防侧雷及等电位连接措施：

1) 钢构架和混凝土内的钢筋互相连通；

2) 利用建筑物钢筋混凝土柱子或剪力墙内钢筋（两根 $\phi 16$ 或四根 $\phi 12$ 以上的对角主筋）或钢结构柱作为防雷装置的引下线，二类防雷建筑引下线间距沿周长计算不应大于 18m，三类防雷建筑引下线间距沿周长计算不应大于 25m，引下线上端与接闪带焊接，下端与建筑物基础底梁及基础底板轴线

上的上下两层钢筋内的两根主筋焊接。

低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统，所有固定式设备的外露可导电部分、金属管道等外部可导电部分可靠接至 PE 线。进出各建筑物的金属管道、电源进线、保护钢管等在入户处均应作等总电位联结。

2.10.4 天然气系统

本项目天然气源管接自鹏程大道上市政天然气管道阀门井，天然气调压（计量）柜设在就近的规划绿化带上，天然气管道出入口管道上设钢塑转换接头。天然气调压柜规格：PRS-2000，流量： $Q=2000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，入口压力： $P_1=0.4\text{MPa}$ ，出口压力： $P_2=0.1\text{MPa}$ 。天然气调压柜设有流量、压力检测装置及紧急自动切断阀，流量检测选配商用涡轮流量计或腰轮流量计，快速切断阀与生产线上设天然气泄漏报警系统连锁。

2.10.5 消防系统

根据《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）第 8.1.5 条、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 8.2.2 条，本项目拟设置室外消火栓系统、室内消火栓系统。

1、消防水源

本项目由厂区北侧、西侧各接入一根 DN200 的给水管进入厂区，在厂区内沿厂区道路形成环状管网，供给本厂区生活、消防用水，最不利市政给水压力为 0.2MPa。

2、室外消防给水系统

本项目生产车间光学厂房火灾危险性为丙类，为钢筋混凝土框架+钢排架结构，共 3 层，建筑占地面积 28314.06m^2 ，高度为 16.8m，体积为 $V=28314.06 \times 16.8=475676.208\text{m}^3$ ，即 $V \geq 50000\text{m}^3$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.3.2 条，其室外消火栓用水量为 40L/s。

本项目室外消火栓用水量为 40L/s，火灾延续时间 3 小时。一次灭火用水量为 432m^3 ，室外消火栓布置由总体设计时统一考虑。室外消火栓用水由市政给水管网供给。室外消火栓沿道路布置，距离不超过 120m，保护半径不大于 150m，且满足距离消防水泵接合器 15~40m 的要求。地上式消火栓到道

路的距离小于或等于 2.0 米，距离建筑物外墙大于 5.0 米。

3、室内消防给水系统

本项目光学厂房火灾危险性为丙类，耐火等级一级，高度为 16.8m，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.5.2 条，其室内消火栓用水量采用 20L/s，火灾延续时间按 3 小时考虑，一次灭火用水量为 216m³。室内消防给水由动力站地下消防水池提供，消防水池与生产用水池合用，总有效容积 641m³，其中消防用水量 432m³。

4、自动喷水灭火系统

本项目光学厂房（12 米以下场所）设有自动喷水灭火系统，按中 I 危险级考虑，喷水强度为 6L/min.m²，作用面积为 160m²，火灾延续时间为 1 小时，喷淋设计流量以 30L/s 计。

高大净空场所：光学厂房（12 米以上场所）设置喷射型自动射流灭火装置 ZDMS0.8/10S 型，安装高度距地不小于 8m。单台额定流量 10L/s，额定压力 0.80MPa，射流装置支管前按环管设计，保护区域内任一点按两股射流装置水柱到达设计，系统设计流量为 20L/s，火灾延续时间为 1 小时。喷射型自动射流灭火系统与自动喷水灭火系统合用加压泵，自喷加压泵设计流量 60L/s。

自动喷水灭火系统水源由动力站地下消防水池提供，消防水池与生产用水池合用，总有效容积 641m³，其中消防用水量 432m³。

由上述内容可知，室外消防给水系统由市政管网提供。室内消防给水系统火灾延续时间按 3 小时考虑，一次灭火用水量为 216m³。自动喷水灭火系统火灾延续时间按 1 小时考虑，自喷加压泵设计流量 60L/s，故自动喷水灭火系统一次灭火用水量为 216m³，因此本项目消防水池一次灭火用水量为 216+216=432m³。因此本项目消防水池能够满足本项目一次灭火用水量。

5、灭火器材的配置

本项目电气设备房之外部位按中危险等级 A 类火灾配置磷酸铵盐干粉灭火器，单具配置灭火级别 3A，最大保护距离不超过 20 米。每个消火栓箱下方配置 2 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器，保护距离不足处，每处增设 2 具，均

放置于灭火器箱内；灭火器箱落地放置，不得上锁，灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。

配电房、柴油发电机房和电气控制室等电气设备房按中危险等级 A 类火灾配置 2 台推车式磷酸铵盐灭火器，单具配置灭火级别 6A，靠近出入口设置，最大保护距离不超过 40 米。

6、安全疏散

根据建设单位提供资料可知，本项目光学厂房为电子工业洁净厂房，光学厂房每个防火分区均拟设置不少于 2 个安全出口。由于光学厂房拟在关键生产设备自带火灾报警和灭火装置以及回风气流中设有灵敏度严于 0.01% obs/m 的高灵敏度早期火灾报警探测系统，因此光学厂房疏散距离为 $60 \times 1.5 = 90\text{m}$ ，光学厂房各防火分区疏散距离均小于 90m，因此光学厂房安全疏散满足相关规范要求。

2.10.6 通风系统

光学厂房 A 区设置自动喷淋灭火系统，装配车间西侧楼梯设置一套加压送风系统，所有防烟分区共用一套机械排烟系统，B 区设置自动喷淋灭火系统，所有防烟分区共用一套机械排烟系统，C 区未设置自动喷淋灭火系统，共设置三套机械排烟系统。A 区和 C 区的补风利用外窗自然补风，补风口位于储烟仓以下，补风风量不小于排烟量的 50%，自然补风口的风速 $\leq 3\text{m/s}$ ，补风外窗的有效面积满足规范要求；所有排烟口距离防烟分区最远点不超过 30 米。采用自然通风方式的封闭楼梯间均在最高位置设置面积不小于 1 平方米的可开启外窗；且在楼梯间的外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2 平方米的可开启外窗布置间隔不大于 3 层。

餐厅设置自动喷淋灭火系统，所有防烟分区共用一套机械排烟系统，就餐区域的补风利用外窗补风，补风口位于储烟仓以下，补风风量不小于排烟量的 50%，自然补风口的风速 $\leq 3\text{m/s}$ ，补风外窗的有效面积满足规范要求；所有排烟口距离防烟分区最远点不超过 30 米。

宿舍采用自然排烟，走道两端（侧）均设置不小于 2 平方米的自然排烟窗（口）且自然排烟窗（口）的距离不小于走道的 $2/3$ ，建筑空间净高小于或

等于 6m 的场所，设置有效面积不小于该房间建筑面积 2%的自然排烟窗（口）。

动力站走道采用自然排烟，封闭楼梯间及负一层地下室满足《建筑防排烟系统技术标准》第 3.1.6 条要求。

综上所述，本项目通风系统满足相关标准规范要求。

2.10.7 环保工程

1、废水处理

本项目生活污水经隔油池、化粪池预处理达标排放。注塑冷却水循环使用，不外排。清洗过程中的漂洗废水经中水回用设施+纯水制备设施处理后回用到漂洗工序。清洗槽废水、中水回用设施产生的废水和纯水制备过程产生的浓水经厂区污水处理站处理达标后纳管排放。中水处理系统采用“絮凝+过滤+超滤+反渗透+紫外杀菌”工艺，设计处理能力为 1.0m³/h。污水处理站采用高级氧化法+二级生化处理工艺，设计处理能力为 20m³/d。

2、废气处理

1) 注塑废气：收集后通过活性炭吸附处理后通过 15m 高排气筒（DA001）排放。

2) 清洗线废气：收集后通过活性炭吸附处理后与注塑废气一起通过 15m 高排气筒（DA001）排放。

3) 淋涂废气：涂料调配车间及淋涂车间全封闭，淋涂、流平、烘干废气整体收集后进入“干式过滤+沸石转轮+RTO 蓄热燃烧装置”处理，处理后通过 15m 排气筒排放（DA002），末端 RTO 蓄热燃烧装置天然气燃烧废气共同由排气筒（DA002）排放。

4) 烘道天然气燃烧废气：通过 15m 高排气筒（DA003）排放。

5) 污水处理站臭气：采用池体加盖封闭措施减少无组织排放臭气。

3、固废处理

危废暂存间位于仓库内西北角，面积约 75m²。一般固废暂存间位于仓库内西侧，面积约 100m²。

2.11 劳动定员及工作班制

本项目运营期间劳动定员拟共 600 人。生产人员 2 班制，每班 8 小时，年工作天数 300 天。

第三章 主要危险、有害因素分析

危险是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作用。

有害是指可能造成人员伤害、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素，强调在一定时间范围内的积累作用。

危险、有害因素是指可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。按照可能导致生产过程中危险和有害因素的性质进行分类，生产过程中的危险和有害因素共分为四大类，分别是：人的因素、物的因素、环境因素、管理因素。

3.1 危险、有害因素辨识的依据

根据本项目特点，主要采用以下标准作为依据对项目存在的危险、有害因素进行辨识与分析：

根据《危险化学品目录》（2022 调整版）、《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号）、《易制爆危险化学品名录（2011 年版）》（公安部公告 2011 年 11 月 25 日）、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），对项目生产过程中涉及的危险化学品进行辨识与分析。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB13861-2022）分类标准，将生产过程中的危险和有害因素分为人的因素、物的因素、环境因素和管理因素四大类，每大类又分为若干类，包括了对劳动卫生各方面危险有害因素的考虑。

事故类型的辨识主要是依据《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-86），综合考虑起因物、引发事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，将事故分为物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电等 20 类。对项目生产过

程中存在危险按照事故类型进行辨识与分析。

参照《职业病分类和目录》（国卫疾控发〔2013〕48号）将危险、有害因素分为生产性粉尘、毒物、噪声和振动、高温、低温、辐射（电离辐射、非电离辐射）及其他有害因素等7类。对项目的作业环境进行职业危害辨识与分析。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对项目进行重大危险源辨识。

3.2 危险、有害因素辨识与分析的过程

3.2.1 物质危险、有害因素辨识与分析

本项目生产所用的原材料主要为PC塑料、COC塑料、PMMA塑料、PPO塑料、PEI塑料、钢材、二氧化硅、五氧化三钛、铝料、ITO、二氧化锆、防指纹药丸、氟化镁、油墨、硬化涂料587c、丙二醇甲醚、异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃、P86003稀释剂、超声波清洗剂、洗板剂、天然气等，根据《危险化学品目录（2022年调整版）》本项目所用的原辅材料中涉及的危险化学品有：硬化涂料（587c）、异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃、P86003稀释剂、天然气，以及柴油发电机使用的柴油等。危险化学品物质的危险特性如下表所示：

表 3.2-1 涉及的物料危险特性一览表

名称	CAS号	危化品编号	使用部位	危险性类别	相对密度水=1/空气=1)	沸点℃	闪点℃	爆炸极限(V%)	火险分类
硬化涂料(587c)	/	2828-54	光学 厂房 油漆 区	易燃液体-2 皮肤腐蚀/刺激-2 急性毒性(经口)-4 严重眼睛损伤/眼睛	无资料	64.7	19.4	无资料	甲

				刺激性-1 呼吸或皮肤过敏— —皮肤-1 特异性靶器官系统 毒性一次接触[呼吸 道刺激, 麻醉 效应]-3					
异丙醇	67-63-0	111	光学 厂房 油漆 区	易燃液体, 类别 2 严重眼损伤 /眼刺激, 类 别 2 特异性靶器 官毒性— 一次接触, 类 别 3 (麻醉 效应)	0.79/2. 1	82.5	11	12.7~2.0	甲
正丁醇	71-36-3	2761	光学 厂房 油漆 区	易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/ 刺激, 类别 2 严重眼损伤 /眼刺激, 类 别 1 特异性靶器 官毒性— 一次接触, 类 别 3 (呼吸 道刺激、麻 醉效应)	0.81/2. 55	117.7	29	11.3~1.4	乙
乙酸	64-19-7	2630	光学 厂房 油漆 区	易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/ 刺激, 类别 1A 严重眼损伤	1.05/2. 07	118.1	39	16.0~5.4	乙

				/眼刺激,类别1					
四氢呋喃	109-99-9	2071	光学 厂房 油漆 区	易燃液体, 类别2 严重眼损伤 /眼刺激,类别2 致癌性,类别2 特异性靶器官毒性—一次接触,类别3(呼吸道刺激)	0.89/2.5	66	-14	11.8~1.8	甲
P86003 稀释剂	/	2828-79	光学 厂房 油漆 区	易燃液体第2类 急性毒性(吸入)第4类 严重眼损伤/眼刺激类别2A 特定靶器官系统毒性(单次接触)第3类 急性毒性(经口)第5类	无资料	114	14	8~1.3	甲
天然气	8006-14-2	2123	光学 厂房	易燃气体,类别1 加压气体	0.37-0.63/0.55-0.62	-161~-88	-180	15~5	甲
柴油	/	1674	动力 站	易燃液体,类别3	相对密度(水=1): 0.87~0.9	200~365	≥60	1.5-6.5	丙

异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃、天然气、柴油的理化性质详细介绍如下:

表 3.2-2 异丙醇的理化性质表

标识	中文名:	2-丙醇; 异丙醇 alcohol	英文名:	2-Propanol; Isopropyl
----	------	----------------------	------	-----------------------

理化性质	分子式:	C ₃ H ₈ O	分子量: 60.1
	CAS号:	67-63-0	RTECS号: NT8050000
	UN编号:	1219	
	危险货物编号:	32064	IMDG规则页码: 3244
	外观与性状:	无色透明液体, 有似乙醇和丙酮混合物的气味。	
	主要用途:	是重要的化工产品和原料。主要用于制药、化妆品、塑料、香料、涂料等。	
	熔点(°C):	-88.5	沸点(°C): 80.3
	相对密度(水=1):	0.79	相对密度(空气=1): 2.07
燃烧爆炸危险性	饱和蒸汽压(kPa):	4.40/20°C	
	溶解性:	溶于水、醇、醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂。	
	临界温度(°C):	275.2	临界压力(MPa): 4.76
	燃烧热(kJ/mol):	1984.7	
	燃烧性:	易燃	建规火险分级: 甲
	闪点(°C):	12	自燃温度(°C): 399
	爆炸下限(V%):	2.0	爆炸上限(V%): 12.7
	危险特性:	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	
包装与储运	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。	稳定性: 稳定
	聚合危害:	不能出现	禁忌物: 强氧化剂、酸类、酸酐、卤素。
	灭火方法:	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。	
	危险性类别:	第3.2类 中闪点易燃液体	危险货物包装标志: 5
毒性危害	包装类别:	II	
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大, 应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。	
	接触限值:	中国MAC: 未制定标准; 苏联MAC: 10mg/m ³ ; 美国TWA: OSHA 400ppm, 985mg/m ³ ; ACGIH 400ppm, 985mg/m ³ ; 美国STEL: ACGIH 500ppm, 1230mg/m ³	
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收	
急救	毒性:	属微毒类; LD ₅₀ : 5045mg/kg (大鼠经口); 12800mg/kg (兔经皮)	
	健康危害:	接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻; 倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皸裂。	
	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。	
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水冲洗。	
防护措施	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。	
	食入:	误服者给饮大量温水, 催吐, 就医。	
	工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。	
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 应该佩戴防毒面具。	
	眼睛防护:	一般不需特殊防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。	
泄漏处置	防护服:	穿工作服。	
	手防护:	必要时戴防护手套。	
疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发, 但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收, 使用无火花工具收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。			

其他	工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。
----	---------------------

表 3.2-3 正丁醇的理化性质表

标识	中文名:	丁醇; 正丁醇	英文名: Butyl alcohol; 1-Butanol
	分子式:	C ₄ H ₁₀ O	分子量: 74.12
	CAS 号:	71-36-3	RTECS 号: E01400000
	UN 编号:	1120	危险货物编号: 33552
	IMDG 规则页码:	3313	
理化性质	外观与性状:	无色透明液体, 具有特殊气味。	
	主要用途:	用于制取酯类、塑料增塑剂、医药、喷漆, 以及用作溶剂。	
	熔点 (°C):	-88.9	沸点 (°C): 117.5
	相对密度 (水=1):	0.81	相对密度 (空气=1): 2.55
	饱和蒸汽压 (kPa):	0.82/25°C	
	溶解性:	微溶于水, 溶于乙醇、醚、多数有机溶剂。	
燃烧爆炸危险性	临界温度 (°C):	287	临界压力 (MPa): 4.90
	燃烧热 (kJ/mol):	2673.2	
	燃烧性:	易燃	建规火险分级: 乙
	闪点 (°C):	35	自燃温度 (°C): 340
	爆炸下限 (V%):	1.4	爆炸上限 (V%): 11.2
	危险特性:	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	
	燃烧 (分解) 产物:	一氧化碳、二氧化碳。	稳定性: 稳定
	聚合危害:	不能出现	禁忌物: 强酸、酰基氯、酸酐、强氧化剂。
包装与储运	灭火方法:	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。	
	危险性类别:	第 3.3 类 高闪点易燃液体	危险货物包装标志: 5 包装类别: III
毒性危害	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速, 注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。	
	接触限值:	中国 MAC: 200mg/m ³ ; 苏联 MAC: 10mg/m ³ ; 美国 TWA: OSHA 100ppm, 304mg/m ³ ; ACGIH 50ppm[皮][上限值]; 美国 STEL: 未制定标准	
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收	
	毒性:	属低毒类 LD ₅₀ : 4360mg/kg (大鼠经口); 3400mg/kg (兔经皮) LC ₅₀ : 8000ppm 4 小时 (大鼠吸入)	
急救	健康危害:	对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。主要症状为眼、鼻、喉部刺激, 头痛、眩晕、嗜睡和胃肠功能紊乱。	
	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。	
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水彻底冲洗。	
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。	
防护措施	食入:	误服者给饮大量温水, 催吐, 就医。	
	工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。	
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 应该佩戴防毒面具。	
	眼睛防护:	戴安全防护眼镜。	
防护服:	穿工作服。		
手防护:	必要时戴防护手套。		

泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
其他:	工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。

表 3.2-4 乙酸的理化性质表

标识	中文名:	乙酸; 醋酸	英文名:	Acetic acid
	分子式:	C ₂ H ₄ O ₂	分子量:	60.05
	CAS 号:	64-19-7	RTECS 号:	AF1225000
	UN 编号:	2789		
	危险货物编号:	81601	IMDG 规则页码:	8100
理化性质	外观与性状:	无色透明液体，有刺激性酸臭。		
	主要用途:	用于制造醋酸盐、醋酸纤维素、医药、颜料、酯类、塑料、香料等。		
	相对密度(水=1):	1.05	相对密度(空气=1):	2.07
	饱和蒸汽压(kPa):	1.52/20℃	溶解性:	溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳。
	临界温度(℃):	321.6		
燃烧爆炸危险性	临界压力(MPa):	5.78	燃烧热(kj/mol):	873.7
	燃烧性:	易燃	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	39	自燃温度(℃):	463
	爆炸下限(V%):	4.0	爆炸上限(V%):	17.0
	危险特性:	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂可发生反应。		
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现	禁忌物:	碱类、强氧化剂。
包装与储运	灭火方法:	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。		
	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品	危险货物包装标志:	16
	包装类别:	II		
毒性危害	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。冬天要做好防冻工作，防止冻结。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。		
	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准; 苏联 MAC: 5mg/m ³ ; 美国 TWA: OSHA 10ppm, 25mg/m ³ ; ACGIH 10ppm, 25mg/m ³ ; 美国 STEL: ACGIH 15ppm, 37mg/m ³		
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收		
	毒性:	属低毒类。LD ₅₀ : 3530mg/kg (大鼠经口); 1060mg/kg (兔经皮)。LC ₅₀ : 5620ppm 1 小时 (小鼠吸入)		
急救	健康危害:	吸入后对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。慢性影响：眼脸水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。		
	皮肤接触:	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。		
	眼睛接触:	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。		
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予 2%~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。		

	食入:	误服者给饮大量温水，催吐，就医。
防护措施	工程控制:	生产过程密闭，加强通风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩戴自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服（防腐材料制作）。 手防护: 戴橡皮手套。
泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土、蛭石或其他惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。	
其他	工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	

表 3.2-5 四氢呋喃的理化性质表

标识	中文名：四氢呋喃；氧杂环戊烷；四甲撑氧		危险货物编号：31042			
	英文名：tetrahydrofuran		UN 编号：2056			
	分子式：C ₄ H ₈ O	分子量：72.11	CAS 号：109-99-9			
理化性质	外观与性状	无色易挥发液体，有类似乙醚的气味。				
	熔点（℃）	-108.5	相对密度（水=1）	0.89	相对密度（空气=1）	2.5
	沸点（℃）	65.4	饱和蒸气压（kPa）		15.20/15℃	
	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等大多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	毒性	LD 50：2816mg/kg（大鼠经口）； LC 50：61740mg/m ³ ，3 小时（大鼠吸入）				
	健康危害	本品具有刺激和麻醉作用，吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。		
	闪点（℃）	-20	爆炸上限（v%）	12.4		
	引燃温度（℃）	230	爆炸下限（v%）	1.5		
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	酸类、碱、强氧化剂、氧。				
	危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。 遇明火、高热及强氧化剂易引起燃烧。 接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。 与酸类接触能发生反应。与氢氧化钾、氢氧化钠反应剧烈。其蒸气比空气重，				

	能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
储运条件与泄漏处理	<p>储运条件：通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内远离火种、热源；防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶。</p> <p>泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，收或运至废物处理场所处置。</p>
灭火方法	<p>喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。</p> <p>处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p>

表 3.2-6 天然气的理化性质表

特别警示	极易燃气体。
理化特性	<p>无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度(空气=1)0.6，相对密度(水=1)0.42(-164℃)，临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。</p> <p>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。</p> <p>【活性反应】</p> <p>与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p>【健康危害】</p> <p>纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>
安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以</p>

上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩戴供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。

避免与氧化剂接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

【特殊要求】

【操作安全】

- (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。
- (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。
- (3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。
- (4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求：

——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪；

——重点监测区应设置醒目的标志；

——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值；

——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。

- (5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。

【储存安全】

- (1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

(2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。

- (3) 天然气储气站中：

——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；

——天然气储气站内建（构）筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；

——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。

【运输安全】

- (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关

	<p>批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

表 3.2-7 柴油的危险、有害因素识别表

<p>标识</p>	<p>英文名：light diesel oil</p>	<p>主要成分：C₅-C₂₃ 脂肪烃和环烷烃</p>
-----------	-----------------------------	--

	CAS 号:	序号: 1674		
	危险性类别: 易燃液体			
理化性质	外观与性状	稍有粘性的无色或淡黄色至棕色液体		
	沸点 (°C)	200~365	熔点 (°C)	<-35~20
	相对密度 (水=1)	0.87~0.9	相对密度 (空气=1)	
	溶解性	不溶于水, 与有机溶剂互溶。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	接触限值	中国 MAC:
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。柴油液体或雾滴吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕或头痛。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险分级: 丙	闪点 (°C): ≥60
	引燃温度 (°C)	350~380	爆炸下限 (V%): 1.5	爆炸上限 (V%): 6.5
	稳定性	稳定	最大爆炸压力 (MPa)	
	禁忌物	强氧化剂、卤素	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳、水
	危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火易引起燃烧爆炸。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。		
	灭火剂种类	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。		
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。		
	眼睛接触	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
	食入	给饮牛奶或植物油洗胃和灌肠。就医。		
防护措施	工程控制	密闭操作, 全面通风。工作场所严禁火种。		
	身体防护	穿防静电工作服		
	手防护	戴耐油手套		
储运注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大, 应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速, 注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸。防止包装及容器损坏。			
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、桉石或其他惰性材料吸收, 或在保证安全的情况下就地焚烧。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸气危害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处理。			

3.2.2 危险化学品的分类

1、根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版），本项目涉及的危险化学品乙酸、正丁醇属乙类火灾危险介质，硬化涂料（587c）、P86003 稀释剂、异丙醇、四氢呋喃、天然气为甲类火灾危险介质，柴油为丙类火灾危险介质。

2、根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号，2020 年），本项目涉及的危险化学品均不属于“监控化学品”。

3、根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令[2005]第 445 号发布，[2014]第 653 号、[2016]第 666 号、[2018]第 703 号修订，2021 年 5 月 28 日国办函（2021）58 号增补），本项目涉及的危险化学品均不属于“易制毒化学品”。

4、根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号），本项目涉及的危险化学品均不属于“高毒物品”。

5、根据《危险化学品目录》（2022 调整版），本项目涉及的危险化学品均不属于“剧毒化学品”。

6、根据《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、交通运输部联合公告 2020 年第 1 号），本项目涉及天然气属于“特别管控危险化学品”。

7、根据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，本项目涉及的危险化学品均不属于“易制爆化学品”。

3.3 项目选址、总平面布置及建（构）筑物的危险、有害因素分析

3.3.1 项目选址

1、周边环境影响分析

本项目位于黄石经济技术开发区四棵大道以北、宏和电子以西、鹏程大道以南、庆洪路以东。本项目东侧紧邻规划一路，南侧为空地，西侧紧邻庆洪路，北侧紧邻鹏程大道。周边无易燃、易爆、有毒危险化学品储存和使用场所，周边环境对本项目影响较小。

2、气候条件影响分析

1) 雷电

雷电是一种自然放电的现象，危害的方式主要有直击雷、雷电感应、雷电波侵入三种方式。

本项目所在区属雷电较为多发区域，雷击在建构筑物、线路、电力设备等物体间，可产生雷电过电压，导致雷击。雷电所波及的范围内会造成严重的设备、设施损害，并可危及人身安全。

本项目如果防雷接地不好，在雷暴天气，遇到雷击放电，可能导致雷击事故和火灾事故的发生。

本项目厂房等建构筑物若未采取有效的防雷接地措施或者防雷接地措施失效，在雷暴天气，遇雷击放电，可能导致雷击事故的发生。

2) 风

本项目多数建构筑物四周无遮挡物，若建构筑物抗风设计不能满足最大风速载荷要求，或建构筑物土建施工质量达不到设计要求，一旦遭遇极端大风天气，有可能导致建构筑物掀翻，引发建构筑物坍塌和人员伤亡事故。

3) 雨

若生产车间周边的排水设施未设置或设置不合理，生产车间的地面低于外面地面高度，洪（雨）水进入生产车间，可能造成生产设备水浸损坏，特别是电气设备受水浸后还可能造成漏电，造成抢险人员发生触电伤害。

4) 雪

暴雪天气，厂房内建构筑物顶部积雪未及时清理，荷载增大，有导致建构筑物因暴雪荷载增大而发生坍塌的可能。特别是在低温、暴雪条件下，输电线路因积雪结冰而发生线路受损，容易造成人员触电，设备受损等事故。

冰雪天气，厂区道路积雪，未及时清扫或采取相应的防滑措施，可引发车辆伤害事故；变压器等户外电器设备长期覆雪可能导致设备局部短路，电气设备上的积雪清扫不符合规程、规范要求可能导致人员触电事故发生。

5) 冰雹

变压器、配电装置等重要设备、设施抗冰雹冲击性能若不满足要求或日

常设备维护不到位，在冰雹等恶劣天气条件下，可能发生变压器、配电装置等重要设备、设施因冰雹冲击导致设备损坏事故。

6) 雾霾

雾霾天气会导致能见度降低，引发滑跌事故；特别是大雾天气开车，大雾影响视线，看不清道路标志，易引发意外交通事故。

雾霾天气空气质量较差，会导致变配电装置污秽程度增加，若清扫不及时，可能导致污闪等事故。

7) 高温

人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时，会产生不舒服感。项目所在地区夏季气温高，年极端最高气温可达 40℃，可导致中暑。此外，高温可以抑制人的中枢神经系统，作业人员受高温环境热负荷的影响，作业能力随温度的升高而明显下降，同时也会增加操作失误率，导致其他事故的发生。

8) 低温

项目所在地区冬季气温可低于 0℃，低温对各输送管道均有不良影响，如使水管受冻破裂、漏水，影响消防管道的使用。此外，人员露天作业如防护不良，有遭受冻伤的可能。

3、水文条件影响分析

黄石经济技术开发区·铁山区属亚热带季风气候，年平均降水量 1382.6 毫米，境内大小河流较多，下雨过后地表水积水通过土壤渗透，若建构物基础、地坑、廊道、地沟电缆沟等未采取防水措施，容易因雨水渗漏造成各类事故。

4、地质条件影响分析

若项目所在的场地存在湿陷性土层，建筑基础承载力不足，有断裂或断层、地下水等不良地质条件，在项目建构物基础设计和施工时，未采取合适的安全技术措施，可能发生厂房地面沉降、裂缝、厂房倾斜、垮塌等危险，甚至影响人员安全。

5、地震情况影响分析

地震对建筑物的破坏作用明显，作用范围大，严重威胁设备和人员的安全。如若基础建设不合理，建构筑物的抗震设防等级不符合规范或设备设施安装不牢靠等，可能发生厂房垮塌损坏，设备损坏，造成人员伤亡和财产损失。当地震烈度达到6度时，多数人站立不稳，少数人惊逃户外，家具和物品移动；河岸和松软土出现裂缝，饱和砂层出现喷砂冒水等。

3.3.2 总平面布置危险、有害因素辨识与分析

项目平面布置包括厂区总平面布置和生产车间内的平面布置，本项目平面布置方面可能存在的主要危险、有害因素辨识与分析如下：

表 3.3.2-1 项目平面布置的危险有害因素辨识与分析表

序号	影响因素	危险、有害因素辨识与分析
一	厂区总平面布置影响分析	
1	厂区各建构筑物功能分区	若项目总图及建构筑物分区、设备布置不合理，可能在生产过程中，各工序互相影响，引起事故的发生，以及不能及时、有效地进行人员疏散和救灾工作。
2	安全间距	<p>如果厂内建构筑物与其安全间距不足，一旦发生火灾爆炸事故，会向周围波及，致使事故影响范围扩大。</p> <p>(1) 平面布置应结合工艺流程布局，充分考虑上下游生产装置、工艺流程衔接及物流、车流和人流的合理性，若总平面布置不合理，物料输送距离增大、管道设施敷设长度增加，事故发生的可能性增大。</p> <p>(2) 生产及辅助公用系统设施总平面布置不合理、消防通道设置不规范、防火距离未达标，当一个建构筑物发生事故时不利于扑救，影响相邻建构筑物导致事故后果扩大。</p>
3	厂区道路设置	<p>(1) 若厂区道路设置不合理，如道路宽度偏小影响车辆行驶，未设置人行道，道路未环形设置影响消防车辆进出等。</p> <p>(2) 若厂区道路转弯半径过小，车辆由于视线不好，行驶速度过快，可能造成车辆碰撞事故。</p>
4	厂房朝向布置	若建筑物朝向不合理、采光和自然通风条件不佳，会导致生产车间及建筑物西晒。
5	厂区物流出入口布置	<p>(1) 若物流运输线路和物流出入口布置不合理，会造成路线折返；</p> <p>(2) 若运输繁忙的货流与人流交叉，可能会增加车辆伤害事故的风险；</p> <p>(3) 若进出厂的主要货流出口与企业外部交通干线的平面交叉，</p>

		会增加交通拥堵。
6	风向	本项目在生产过程中会产生一定的粉尘和废气，若产生有害气体等生产设施及排气设施布置在生活区或厂区的上风向，将造成下风向的人员受到有害气体职业健康危害。
二	生产车间内的平面布置影响分析	
1	设备设施之间的安全防护距离	本项目建成后车间内设备设施较多，若生产设备、设施之间的安全防护间距不符合规范要求，作业人员在生产操作或安全巡查时，可能造成人员接触设备的运动部件，发生机械伤害。
2	安全通道	若生产车间内未设置安全通道或安全通道设置不符合规范要求，可能造成人员碰撞、跌倒等伤害，并影响人员的安全疏散。
3	安全出口	若生产车间的安全出口设置不符合规范要求或存在封堵等现象，可能在发生事故时，未及时进行疏散撤离，造成事故扩大。
4	定置管理	若生产车间的定置管理不好，设备、设施、原辅材料、工具等随意堆放，造成安全通道堵塞，易发生人员碰撞、跌倒伤害，影响人员的安全疏散。
5	其他	本项目光学厂房内设置有油漆作业区，若油漆作业区设置位置以及其建筑结构不符合相关标准规定，则有可能在发生事故时无法有效延缓事故造成的影响，甚至导致事故扩大。

3.3.3 建（构）筑物

1、建（构）筑物的长度、宽度、面积、耐火等级、层数等与其生产类别不相适应，不符合规范要求，将对安全生产产生不利影响。

2、建（构）筑物内的各种通道、安全出口的数目、安全疏散距离、门和疏散走道门的开启方向等如果不符合规范要求，将无法在事故状态下人员、物质等的疏散需要。

3、建（构）筑物的采暖、通风、保温、朝向、采光、照明等如果不符合国家规范要求，可能影响作业人员健康，影响安全生产。

4、机械设备布置不合理、流程不畅，既不利于生产管理，也会给安全、卫生、防火、防爆带来隐患。

5、各项设施的布置不合理，朝向、采光和自然通风条件不良，要求洁净的生产设施布置环境不好或位于散发有害气体、烟、雾、粉尘的污染源主导风向的下风侧，都有可能影响安全生产。

6、建筑施工质量不良，如未按设计要求选择建筑材料、未按设计进行施工等均会直接影响建筑物的耐火性和安全性。

7、若建（构）筑物的耐火等级达不到设计要求，则一旦发生火灾爆炸事故，会直接导致事故后果扩大。

8、若建（构）筑物的防火分区不符合规范要求，火灾发生时，火灾会向同一建筑的其余部分蔓延，造成事故范围扩大，无法及时进行控制。

9、若建（构）筑物设计施工过程中，未按照《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 规定要求的抗震设防烈度进行设计施工，则有可能在地震发生时，建（构）筑物结构可能无法承受地震产生的水平和竖向作用力，进而引发建（构）筑物局部或整体倒塌。

3.4 生产过程及设备设施危险、有害因素分析

3.4.1 触电

本项目生产过程中使用了较多的机械和电气设备，电气线路或机械和电气设备安装操作不当、保养不善及接地、接零损坏或失效等，将会引起机械和电气设备绝缘性能降低或保护失效，可能造成漏电，引起触电事故。造成触电事故的主要原因有：

1、电气线路或机械、电气设备安装操作不当，保养不善及接地、接零设施损坏或失效等，将会引起电气设备各绝缘性能降低或保护失效，造成漏电，引起触电事故；

2、电气设备在潮湿的环境中可引起电化学腐蚀及触电事故发生；

3、不办理危险作业手续或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具；

4、检修电气设备工作完毕，未办理相关手续，就对检修设备恢复送电；

5、在带电设备附近进行作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施；

6、跨越安全围栏或超越安全警戒线；

7、在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走；

- 8、电气设备未按规定接地或绝缘不良，导致事故发生；
- 9、工作人员擅自扩大工作范围；
- 10、使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套；
- 11、防雷电设施或接地损坏、失效等导致雷击，造成火灾、爆炸、设备损坏、人员触电伤害事故；
- 12、操作人员操作技能较差或安全意识较差；
- 13、酒后上岗；
- 14、其它原因。

3.4.2 火灾、爆炸

1、本项目所使用的 PC 塑料、PMMA 塑料，以及辅料当中的淋涂液（硬化涂料、异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃）、喷涂油漆（硬化涂料、丙二醇甲醚）、洗板剂、P86003 稀释剂、天然气等均为可燃性物质，如果生产、储存过程中遇到明火、高热等点火源，则有可能导致火灾事故的发生。

2、本项目所使用的淋涂液、喷涂油漆均为建设单位自行调配制作，淋涂液、喷涂油漆的原料异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃以及丙二醇甲醚、P86003 稀释剂的使用储存过程中，若密闭工段泄漏、室内通风不良，溶剂蒸气在局部区域积聚，与空气的混合比达到爆炸极限浓度遇火源、高热、静电等点火源，有发生火灾甚至爆炸的危险。

3、本项目废气处理工序中 RTO 蓄热燃烧装置使用天然气作为燃料。天然气为易燃易爆气体，若未设置可燃气体检测报警装置，燃气设备管道调压阀门或接口泄漏后未采取措施，可能形成爆炸性气体混合物而发生爆炸。

4、天然气管道破裂或输送速度过快时，易燃物料高速喷出易产生静电放电，当导静电装置失效时，会引起火灾或爆炸。天然气调压箱等禁区内违章动火、吸烟或带火种进入，也可造成燃烧爆炸。天然气管线由于设计、安装、制造中某些环节的质量失控，留下安全隐患或缺陷，在投产后，由于介质的腐蚀、冲刷、结垢以及流速产生的振动、温度、压力造成的应力、基础下沉或上浮，将会导致管线的断裂，造成料液泄漏，若收容不当或无防泄漏设施，遇到明火或其他火源将会发生火灾、爆炸等事故。

5、进入淋涂、喷涂设备区域的作业人员，如果作业人员身着易产生静电的衣物、携带易产生静电的物品或者进入淋涂设备、干式喷漆设备区域前未进行人体静电释放，有可能因静电火花导致易燃溶剂的火灾事故。

6、淋涂、喷涂设备区域若使用了非防爆型电气、防爆等级不符合要求或者防爆型电气损坏等，生产运行过程中可能会有电气火花产生，遇到易燃气体有可能发生火灾爆炸事故。

7、淋涂、喷涂设备区域如果设备接地不良、管道未进行有效的静电跨接、地面未设置成防静电地面，存在着静电放电的危险，静电放电产生的火花遇易燃气体蒸汽，有发生火灾、爆炸事故的可能。

8、淋涂、喷涂设备区域若未设置可燃气体探测器，或者可燃气体探测器长期无人维护无法正常运行，则可能导致溢出的可燃气体无法及时发现，进一步造成可燃气体与空气的混合比达到爆炸极限浓度遇火源、高热、静电等点火源，发生火灾甚至爆炸的危险。

9、油漆淋涂、喷涂后流平工段，若流平设计不合理，造成工件进入烘道烘干固化过程中，工件上残留较多余漆，烘干工序中会有大量的易燃溶剂受热蒸发，聚集在高温的烘道中，可能会导致火灾事故的发生。

10、烘干设备长时间工作后，挥发出来的溶剂可能会吸附在烘道、风道内壁上形成沉淀物，这些沉淀物如果没有定期清理，当这些沉淀物沉积得比较厚时，当其蓄聚的热量到达自燃点时，就会着火燃烧，严重的话会引发火灾、爆炸事故。

11、淋涂、喷涂、固化烘干阶段的废气均为可燃气体，若与淋涂、喷涂、固化烘干阶段配套的废气处理设备不防爆，或防爆等级不匹配，或废气处理设备性能不满足工况需求，不能及时排出可燃气体，均有可能造成可燃气体聚集，与空气的混合比达到爆炸极限浓度遇火源、高热、静电等点火源，有发生火灾甚至爆炸的危险。

12、本项目注塑模具加工当中铣床、磨床、CNC加工中心等机械设备所使用的机油、液压油、润滑油以及动力站柴油发电机使用的柴油等油品均为可燃物，若上述油品在储存使用过程中遇到烟头、高热等点火源，则有可能导

致火灾事故的发生。

13、现场管理不严，作业人员在危废危化品库、淋涂、喷涂设备区域等高风险区域吸烟，在未做好防火措施时，进行动火作业等均可能引起火灾事故。

14、本项目所有化学品以及危废物均存放于危废危化品库内，若存放过程中未做好化学品分隔，或存放过量的危险化学品，以及危废危化品库未使用防爆型电气设备，危废危化品库内未保持合适的温度、湿度，危废危化品库作业人员未穿戴防静电工作服作业且未使用铜制工具等等，均有可能导致火灾、爆炸事故发生。

3.4.3 中毒和窒息

1、本项目生产过程中使用丙二醇甲醚、异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃、ITO 等物质均含有一定的毒性或刺激性，作业人员在接触上述物质时若未能正确穿戴劳保防护用品，则有可能导致作业人员发生中毒和窒息事故。

2、本项目淋涂、喷涂设备区域为密闭区域，该区域在使用丙二醇甲醚、异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃等物料调配油漆时，这些物料如果泄漏后逸散至空气中，作业人员缺少有效的劳动保护设施或者通风设施失效，则可能引起作业人员中毒和窒息事故。

3、本项目所使用的天然气若突然大量泄漏可能会造成局部氧浓度降低，导致附近操作人员窒息事故。同时本项目废水处理池和地下消防水池等区域在进行内部清洗等作业时，未按《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令[2023]第13号）要求进行“先通风、再检测、后作业”，则有可能导致作业人员发生窒息事故。

4、注塑工序的塑料在熔融状态下会产生极少量二氯甲烷、酚类、氯苯类，均具有一定的毒性，如果这些烟气如果泄漏后逸散至空气中，作业人员缺少有效的劳动保护设施或者抽排风设施失效，那么可能引起中毒、窒息事故。

5、如果在生产过程中发生火灾事故，厂房通风排烟设施不完善，物质燃烧将会产生大量的有毒气体或烟雾，将引发人员急性中毒或窒息事故。

3.4.4 机械伤害

本项目使用设备等传动机械的外露传动部分、往复运动部分有可能对人体造成机械伤害。造成机械伤害的原因主要包括以下：

一、机械的不安全状态

（1）机械装置无防护措施：无防护罩，无安全保险装置，无信号报警装置，无护栏或护栏损坏，无限位装置，设备电气未接地，无安全标志等。

（2）防护不当：防护罩未在适当位置，防护装置调整不当，安全距离不够，电气带电部分裸露等。

（3）设计不当，结构不符合安全要求：制动装置有缺陷，安全间距不够，工件上有毛刺、毛边，设备上有倒棱等。

（4）强度不够：机械强度不够，零部件材质差等。

（5）维修、调整不良：设备失修、保养不当，设备装置零部件失灵及松动，未加润滑油或油质差等。

（6）作业场地环境不良：照明光线不良、通风不良、作业场地杂乱或狭窄，作业道路及地面不良等。

二、操作人员的不安全行为

操作错误、忽视安全、忽视警告；包括未经许可开动、关停或未给信号；忽视警告标志、信号；操作错误，如按错按钮等。

（1）造成安全装置失效：拆除安全装置，安全装置损坏未修复，调整错误造成安全设施失效。

（2）违章作业：机械运转时加油、修理、检查或清扫，未正确穿戴劳动防护用品或装束不安全，无意或排除故障而接近危险部位等。

3.4.5 灼烫

1、本项目反射镜工艺当中的干燥、注塑加工、烘干工序，透镜产品工艺当中的干燥、注塑加工、烘干固化等工序均涉及到高温设备，在操作过程中，如果因为设备隔热防护设施脱落、破损或隔热效果不良，作业人员未穿戴有效的劳动防护用品，人员误操作接触到高温设备表面，则可能造成烫伤事故。

2、运行过程中各种机械设备高速运转，在各接合部位，由于摩擦而产生高温，如操作人员操作不当或疏忽大意，一旦接触高温表面将造成高温烫

伤。

3、本项目使用的超声波清洗剂具有弱碱性，如果操作人员未佩戴有效的防护用品接触，或者设备内的液体意外飞溅，那么可能引起操作人员不同程度的皮肤、眼灼伤。

4、激光打标使用的激光虽然不是电离辐射，但是激光与普通光相比，对人眼有更大更多的危险性，因为激光束是平行性很好的光束，发散角极小，使激光能量会聚在很细的光束内，通过晶状体在视网膜聚焦成非常小的光斑，所以对眼睛来说，激光束是一个亮度极大的点光源，这是激光束对眼睛损伤特别明显的原因。同时，皮肤受到激光照射时，当激光的能量（或功率）足够大时，就可以引起皮肤的损伤。

3.4.6 高处坠落

为了设备检修作业时的需要，常须临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相应的安全规定等，而发生高处坠落事故。

另外，使用的梯子不牢靠，梯子的上端没有挂钩，梯子的下端无防滑装置，或梯子没有人扶梯等，均有可能发生梯子滑动而造成人员坠落事故。在使用活动梯子时因没有固定好，又没有人扶梯，活动梯子就有可能发生倒塌使作业人员从高处坠落产生伤害。

3.4.7 物体打击

本项目员工在搬运原辅材料产品时，方法不当或精神不集中易发生砸伤、挤伤等物体打击事故；运转设备的零部件脱落飞出从而发生物体打击事故；同时原料储存区、成品暂存区内物品的堆放超高或货垛堆放不牢固时，也会造成物体打击事故。

检维修时或高位平台上进行作业时，工具或物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故；高位平台上的物体因各种原因坠落造成的打击人体，进而造成人员伤亡等。

3.4.8 车辆伤害

车辆伤害是指厂区机动车辆在装载运输作业过程中由于挤、压、撞、倾

覆等而引起的厂区道路运输事故。人、车、路、环境是保证厂区道路运输安全的四大要素，厂区运输道路是厂区机动车辆运输安全的主要影响因素。

本项目在原料、产品运输过程中，需要叉车、汽车等厂内厂外车辆，由于车辆车况不好，或者由于司机和他人的原因，可产生车辆伤害。车辆伤害的可能，原因有以下方面：

1、作业人员违章驾车：如酒后驾车、疲劳驾车、非驾驶员驾车、超速行驶、争道抢行、作业人员违章超车、违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

2、疏忽大意：由于心理或生理方面的原因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。

4、道路环境：道路条件差、视线不良、因风、雪、雨、雾等自然环境的变化、因安全警示标志（含交通标志）设置不完善，导致驾驶员在不同厂房路段驾驶发生车辆伤害。

5、管理因素：车辆安全行驶制度不落实、管理规章制度或操作规程不健全。车辆定期检验、检修制度不完善。以及作业人员未持证上岗，导致违章操作造成事故。

3.4.9 起重伤害

起重机械是危险性较大的特种设备，在使用过程中发生事故的概率及事故的严重程度与其它机械比较，都是较高的。如果设计、制造、安装、使用、维护过程中稍有疏忽，将可能引发重大事故。本报告针对行吊，对起重作业危险、有害因素分析如下。

1、事故类型

起重常见的事故有脱钩、钢丝绳折断、安全防护装置缺乏或失灵、吊物坠落、起重机倾翻和碰撞致伤等事故类型。

2、原因分析

1) 起重机吊运物体时，由于某种原因，物体突然坠落，将地面的人员砸伤或砸死，这种事故一般是惨痛的，因为坠落的重物一般都是击中人的头部（立姿）或腰部（蹲姿）。在有行车的厂房，由于生产噪声的掩盖，地面人

员往往听不到指挥信号或思想麻痹，不能迅速避让，因而导致物体坠落伤人。

引发吊物坠落事故的原因有：

（1）被吊物件捆绑不牢；

（2）吊具、工装选配不合理，超载或钢丝绳超过报废标准继续使用被拉断等；

（3）吊钩危险断面裂纹、变形或磨损超限等；

（4）主、副吊钩操作配合不当，造成被吊物重心偏移；

（5）制动器、缓冲器、行程限位器、起重量限制器、防护罩、应急开关等安全装置失灵，造成起重机在运行过程中与轨道终端限制器发生碰撞或双车碰撞，或起重机几何形状发生变化，运行过程中发生啃道、侧偏（严重情况可能造成下坑事故[即脱轨]）等，或吊钩在起升运行过程中与卷扬发生碰撞等，均可能造成吊物坠落。

2) 引发挤伤事故的原因：各类制动器、缓冲器、行程限位器、起重量限制器、防护罩等保护装置失灵或因各类安全装置缺乏或失灵又未检修时；吊运环境狭窄，无吊运通道或通道不畅，司机操作错误，违反“十不吊”等。

3) 高处坠落事故的原因：检修作业时安全措施未落实，未严格执行十不登高，试车过程中指挥信号不明而发生撞击，起重机门舱联锁保护失效或未停稳上、下人等。

4) 引起司机或检修人员触电的原因：保护接零或接地、防短路、过压、过流、过载保护及互锁、自锁装置失效，电气设备与线路设计、安装不符合安全要求，设备维护保养或检修时带电作业，或在确需带电检修的情况下，违反安全操作规程和工艺规程的规定。

5) 起重机长期超负荷使用，造成主梁疲劳变形，上拱度、下挠度发生变化，或吊钩的溜钩距离值过大等，数值超过国家标准的规定值，都可能造成起重机械事故。

3.4.10 容器爆炸

压力容器（压缩空气储罐）运行过程中压力容器内介质处于压缩状态，由于超温、超压引发爆炸。造成压力容器、压力管道爆炸的原因分析如下：

1、压力容器、压力管道缺陷。如材质内部有裂纹、焊缝不合格或材质不达标等；

2、压力容器、管道超压运行。如操作失误或发生异常反应导致超压且压力表失效，安全阀校验设置压力有误或没有正常起跳等；

3、压力容器、管道在恶劣的工况条件下服役。如超压、超负荷，或在高温或深冷水条件下运行，或介质有腐蚀性等。

压力容器上安装的安全装置（如安全阀、易熔塞）失效时，物料超压输送，容易发生爆炸；生产装置或控制失效，易发生火灾或爆炸事故。

3.4.11 坍塌

本项目所在的厂房若抗震烈度、耐火等级不符合规范，材料强度不够，安全程度不足，以及建造安装质量不良，在地震、飓风等恶劣自然条件或者发生火灾等意外事故情况下，均可能发生坍塌事故，造成厂内人员伤亡和财产损失；或者厂房结构老化、腐蚀等原因造成变形、失稳导致坍塌。

如果原料、产品堆放布置不合理，建筑物未按规定设计，雨水排泄不畅等，可能引发场地沉陷、坍塌。其主要原因是：

- 1、水文地质的影响，如地震、洪水导致建筑物坍塌；
- 2、暴雨、暴雪造成建筑物沉陷、坍塌；
- 3、大风、沙尘暴气候造成建筑物坍塌；
- 4、建筑物低于当地地震烈度设防，受地震威胁；
- 5、建筑物失修，安全隐患未及时处理；
- 6、原料及成品堆场堆放过高且堆放不整齐、不稳定等；
- 7、安全管理工作上的缺陷或不足等。

因异常水文地质、气候以及建筑物隐患、人为因素等都有可能导导致坍塌事故的发生，因此，坍塌也应引起高度重视。

3.4.12 淹溺

本项目在废水处理站房设有废水处理池和地下消防水池，若废水处理池和地下消防水池未设置护栏、安全警示标志等安全防护设施，或废水处理池、地下消防水池护栏长期无人维护锈蚀严重导致安全防护能力失效，均有可能

导致人员误入废水处理池、地下消防水池从而导致淹溺事故。

3.4.13 高温

在生产过程，若厂房内缺少通风降温措施，导致工人操作环境温度相对较高，长期处于高温环境下，尤其是夏季，使人体散热困难，加剧了生理调节机能的紧张活动，让人感到不适，而且会大量出汗，造成人体水分、盐的大量排出而影响健康，甚至会发生中暑。另外，长期高温作业可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。

3.4.14 粉尘和噪声

本项目在生产过程切割模具钢材时，产生金属粉尘，长期吸入易患金属粉尘沉着症。

本项目的噪声主要来源于机械设备的运转和配件的组装过程。设备在运转过程中由于振动、摩擦、碰撞而产生机械动力噪声对人体产生不良影响。

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。

3.5 公辅工程危险、有害因素分析

3.5.1 电气系统危险、有害因素分析

本项目供配电系统主要的危险性分析如下：

1、变压器危险性分析

1) 当变压器长期过载，会引起线圈发热，使绝缘逐渐老化，造成匝间短路、相间短路或对地短路，引起变压器火灾。

2) 当变压器发生短路时，变压器将承受相当大的短路电流，如保护系统失灵或整定值过大，就有可能烧毁变压器。

3) 如大气过电压和内部过电压使线圈主绝缘损毁，小动物或金属导线、照明线和其他杂物造成变压器短路也会引起变压器起火。

4) 变压器周围可燃物起火，也会引起变压器短路着火等。

2、其他电气设备危险性分析

1) 人与电气设备带电部位安全距离不足，人体过分接近高压带电设备，会造成触电伤害，必须确保最小安全净距或采取防止直接接触电的安全措施，如绝缘、间距、屏护等。

2) 电气设备缺少安全防护接地措施，其金属壳体、金属构架正常时不带电，发生故障（绝缘击穿、接地）时金属可导电产生危险的接触电压，一旦人体碰触时，即会发生触电事故，对人体生命安全构成严重威胁。

3) 检修人员使用不合格的绝缘安全用具和防护用品；检修时安全技术措施不完善；检修结束人员未撤离，联系不周误送电；安全措施有误引起反送电，都有可能造成人员触电伤亡事故的发生。

4) 若因线路老化造成电路短路等故障，产生电火花，极可能引发燃爆事故。

5) 火灾自动报警与消防联动控制系统导线若未选用阻燃或者耐火型铜芯线缆，则会导致火灾时期电缆因高温快速损坏从而造成消防联动控制系统失灵，致使火灾等危害进一步扩大。

6) 本项目使用柴油发电机作为备用电源，若柴油发电机长期无人维护，或者柴油发电机功率与消防实际所需功率不匹配，则会造成室内消防水泵无法正常使用，无消防备用电源使用等问题，致使火灾等危害进一步扩大。

3、电气火灾分析

引起电气火灾的原因主要有以下两点：

1) 危险温度引起的火灾

产生危险温度的原因是电气设备和线路等过热，其热量的来源是：

a. 电流通过电气设备的能量损耗，经过热量形式转换，使得运行设备温度升高。当发生故障或异常运行时，如发生短路故障、超负荷、连接部分接触不良，将会超过温升允许限度而达到危险温度，从而引起火灾。

b. 电气设备中的铁磁材料，在交流电流的作用下，因磁滞损耗和涡流损耗而产生热量。由于材料性能、工艺装配质量以及磁通密度过高等原因，将使铁损增大产生高温。

c. 绝缘材料的绝缘劣化后，泄漏电流，介质损耗增加，导致绝缘热损坏；

或由于绝缘性质劣化，在电场作用下电击穿而产生大量热量使温度升高。

d. 大部分的危险温度是由于电加热设备在工作时，外表面有较高温度而产生的。

e. 散热不良。由于环境温度过高，或使用方式不当，以及散热设施工作条件不正常，如电动机通风道堵塞等，使散热条件恶化，造成设备温度过高。

2) 电火花和电弧引起的火灾

电火花和电弧的温度是极高的，不仅能引起绝缘物质的燃烧，甚至还可能使导体金属熔化、飞溅，导致火灾隐患的存在。

3.5.2 给、排水系统危险、有害因素分析

1、给水如果不足会直接影响生产的正常进行，一旦给水出现故障而停水，会影响生产，甚至影响消防系统，造成事故后果更加严重。

2、排水能力不够或排水管道、排水沟堵塞会引起厂区积水，暴雨时还会引起内涝，因此，要充分考虑工厂排水管道和排水沟的排水能力

3、给排水设备在运行、检修过程中还有可能产生机械伤害、物体打击、高处坠落、触电等事故。

4、建筑地下供排水管网发生泄漏会导致建筑基础破坏；排水管道若无覆盖装置容易导致人员坠落伤害等。

5、给排水系统、室外消防栓等冬季严寒时会由于冰冻而阻塞，甚至冻坏管道或设备。

3.5.3 消防系统危险、有害因素分析

1、未设置消防供水系统或消防供水系统存在缺陷，如消防水泵、消防给水管网及消防栓设置不当，一旦发生火灾事故时不能及时有效地扑救，可能酿成更大的火灾。

2、消防器材不定期换药，又无专人负责管理，一旦发生火灾不能使用，会造成火灾的扩大蔓延。

3、消防报警系统存在缺陷，如火灾报警系统失灵，消防器材设置不当，一旦发生火灾事故时不能及时有效地扑救，可能酿成更大的火灾。

4、若消防设计不足、消防水量不足、未对消防设施设备进行定期检查、试验、维修保养，当火灾发生时有可能发生消防栓无水、探测报警装置误动或拒动、火灾现场无灭火器等意外情况，耽误灭火的第一时间，导致灾情扩大。

5、若厂内消防通道不畅，消防道路质量不合格，可能延误救火和逃生时间，导致人员伤亡、财产损失。

6、灭火器的种类若与场所不匹配，不但无法控制和扑灭火灾，还可能導致火势的扩大；水消防系统若不能保证足够的水量和稳定的电力供应，在事故发生时将不能有效控制火灾蔓延及减少火灾影响，为火灾甚至爆炸事故的发生埋下重大隐患。

7、如果消防设施未定点放置，消火栓、灭火器材被其他物料埋压、圈占，消防通道被堵塞，消防车辆不能通过，发生事故时影响及时扑救和救援，将会造成事故损失的加大。

8、消防设施应该经常检查，过期和损坏的应及时地更换和检修，人员应培训和演练。防止由于消防设施损坏以及人员培训演练不够造成的火灾处置不及时，使损失扩大。

9、自动喷水灭火系统、自动跟踪定位射流灭火系统若未按照 GB 50084 自动喷水灭火系统设计规范、GB50261 自动喷水灭火系统施工及验收规范、GB51427 自动跟踪定位射流灭火系统技术标准等进行设计施工以及维护保养，则会导致火灾时期自动喷水灭火系统和自动跟踪定位射流灭火系统无法正常投入使用，导致灾情扩大。

3.5.4 通风系统危险性分析

动力站、危废危化品库等区域，如果通风不良，空气调节不好，温湿度不合适，导致散热不良容易引起高温，引发事故，还可能造成停产损失。

光学厂房、员工宿舍、员工餐厅、危废危化品库、动力站若未设置通风、排烟设施，或通风、排烟设施设置不符合相关标准规范，或通风、排烟设施长期无人维护，致使事故发生期间通风、排烟设施无法正常使用，均会造成火灾期间大量烟气无法排出，致使火灾等危害进一步扩大。

3.5.5 检维修危险、有害因素分析

本项目的设备检修、建（构）筑物维修存在以下不安全因素：

1、登高维护、检修作业过程，如果爬梯、护栏存在结构方面的缺陷、隐患，或选择不够安全的作业方式，或未采取必要的防护措施，也可因吊装过程结构失效或因负重登高、平衡失调、劳护用品使用不当等，造成高处坠落事故发生。

2、动火作业时，若作业环境存在可（易）燃物料，会发生火灾、爆炸事故，动火设备电线裸露会造成触电、火灾。检修设备与其他设备连接电焊时放弧引起火灾、爆炸。高处动火、登高，器械因固定不牢会发生坠落事故，动火结束后，动火区域高温焊渣清理不净会引起火灾、爆炸事故。

3、检修更换设备时需使用起重机械，作业过程由于方案有误、吊装机械索具存在隐患或违章指挥、违章作业等，有可能引起起重伤害事故。

3.6 特种设备及特种作业人员危险、有害因素辨识与分析

1、特种设备辨识与分析

根据《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），特种设备是指对人身和财产安全有较大危险性的锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆等设备。

特种设备一般具有在高压、高温、高空、高速条件下运行的特点，易燃、易爆、易发生高空坠落等，对人身和财产安全有较大危险性。因此，国家对特种设备的生产、经营、使用，实施分类的、全过程的安全监督管理。

根据《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（2014年第114号），结合本项目的实际情况，本项目涉及的特种设备主要包括起重机械、压力容器、场（厂）内专用机动车辆。

1) 起重机械：用于垂直升降或者垂直升降并水平移动重物的机电设备，其范围规定为额定起重量大于或者等于0.5t的升降机；额定起重量大于或者等于1t，且提升高度大于或者等于2m的起重机和承重形式固定的电动葫芦等。

起重设备在使用过程中，由于起吊行走故障，操作不当或防护不当等，都易导致起重伤害，导致起重伤害的原因如下：

①各类行程限位、限位开关与联锁保护装置存在缺陷；紧停开关、缓冲器、终端止挡器等停车保护装置及超负荷限制器、防冲撞装置等使用无效。

②制动器工作不可靠，磨损件超标使用，制动力矩达不到要求；制动器各活动销轴转动不灵，存在退位、卡位、锈死等现象。

③轨道行车梁松动、断裂、终点车挡失灵等都有造成机械伤害的可能。

④长期吊挂作业会使吊钩出现裂纹或断裂，如果对吊钩没有及时更换，很容易产生起吊伤害。

⑤吊挂作业使用的钢丝绳因疲劳、变形、插头钢丝绳松动等，日常检查检测又不到位，存在事故隐患，在起吊过程中容易造成重物坠落伤害。

⑥电气故障，如短路、过压、过流、失压及闭锁等保护装置失效；电气设备与线路的安装不符合规范要求，存在临时线或老化的线路与设备。

⑦起吊过程中由于吊挂不牢靠、指挥信号有误、突然停电等都有可能造成物体在吊运过程中发生坠落，如果人员未及时避让，则有发生物体打击伤害的可能。

⑧安全管理制度不健全，人员违规作业，吊运作业管理无序。

2) 压力容器：是指盛装气体或者液体，承载一定压力的密闭设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa（表压）的气体、液化气体和最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体、容积大于或者等于 30L 且内直径（非圆形截面指截面内边界最大几何尺寸）大于或者等于 150mm 的固定式容器和移动式容器；盛装公称工作压力大于或者等于 0.2MPa（表压），且压力与容积的乘积大于或者等于 1.0MPa·L 的气体、液化气体和标准沸点等于或者低于 60℃液体的气瓶；氧舱。

压力容器在使用过程中，由于操作不当或日常缺少维护等情况下，都易导致容器爆炸，导致容器爆炸的原因如下：

(1) 压力容器安全附件（安全阀、压力表等）未定期检验，导致失效的安全附件在事故过程中无法起到保护作用，致使压力容器超压爆炸。

(2) 压力容器未定期对其内部进行检查维护防腐等工作，造成压力容器内部腐蚀，从而导致容器爆炸。

(3) 压力容器供应商不具备相应资质，导致压力容器本身材质内部有裂纹、焊缝不合格等。

(4) 压力容器作业人员安全意识、技能不到位，误操作或错误操作导致压力容器超压。

3) 场（厂）内专用机动车辆：场（厂）内专用机动车辆，是指除道路交通、农用车辆以外仅在工厂厂区、旅游景区、游乐场所等特定区域使用的专用机动车辆。

本项目使用的场（厂）内专用机动车辆为叉车，叉车在使用过程中，由于操作不当或日常缺少维护等情况下，都易导致车辆事故，导致车辆事故的原因如下：

(1) 叉车驾驶人员安全意识不强，未持证上岗，违章操作，驾驶过程中与他人谈话分散注意力，疲劳、酒后、抢道驾驶，心理和生理带病驾驶，主观想象、过分自信驾驶，思想松懈、急躁驾驶，超速、超载驾驶等。

(2) 叉车安全附件未定期保养维护检测，致使叉车本身存在安全隐患，如紧急情况下无法制动等，导致事故发生。

2、特种作业人员辨识与分析

根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号发布、国家安全生产监督管理总局令第 63 号、第 80 号修订），特种作业是指容易发生事故，对操作者本人、他人的安全健康及设备、设施的安全可能造成重大危害的作业。特种作业人员是指直接从事特种作业的从业人员。

特种作业人员与一般作业人员比较，一是其作业安全风险较高，二是其引发的事故后果更严重，因此，必须进行强制性教育培训和持证上岗。

根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号发布、国家安全生产监督管理总局令第 63 号、第 80 号修订），特种作业主要包括：①电工作业；②焊接与热切割作业；③高处作业；

④制冷与空调作业；⑤煤矿安全作业；⑥金属非金属矿山安全作业；⑦石油天然气安全作业；⑧冶金（有色）生产安全作业；⑨危险化学品安全作业；⑩烟花爆竹安全作业；⑪安全监管总局认定的其他作业。

根据本项目的生产工艺流程，本项目特种作业人员种类主要包括：电工作业。

3.7 安全管理缺陷危险、有害因素辨识与分析

安全管理是防止事故发生的重要技术措施。项目建成后，如若安全管理不完善，也会直接或间接导致事故的发生。安全管理方面可能存在的危险、有害因素辨识分析如下：

表 3.7-1 安全管理缺陷危险有害因素辨识与分析表

序号	安全管理内容	危险、有害因素辨识与分析
1	安全管理机构的设置	企业若未设置专门的安全管理机构，可能造成安全管理混乱，监管不力，安全生产责任落实不到位，员工相互推脱安全责任，安全管理规章制度执行不力，对违章、违规操作不能及时进行指正。
2	安全管理人员的配置	（1）企业应按员工比例配置一定数量的专职安全管理人员，若未配置专职安全管理人员或专职安全管理人员数量不足，可能造成安全管理不到位，出现安全管理漏洞或安全管理间隔时间长，不能及时对违章、违规和安全生产隐患进行检查、整改和落实。 （2）若配置的安全管理人员未经专门的培训，专业技术能力不足，可能造成对安全生产隐患查找不出，对作业人员的违规、违章行为不能辨别，不能起到安全监管的作用。
3	员工安全教育培训	员工是企业安全生产规章制度、安全操作规程和生产作业的直接实施人，若员工的安全意识不强，安全知识缺乏，法律法规、标准规范和企业的安全管理规章制度、操作规程等不熟悉、不了解，在生产过程中，易出现违章、违规活动，导致安全事故的发生。
4	安全管理规章制度的健全	安全管理规章制度是对企业员工安全生产行为的规范、管理，若安全管理规章制度不健全，将出现安全管理漏洞，无章可循，从而可能导致安全生产事故发生。

5	安全生产责任制的制定和落实	安全生产责任制对企业各部门、人员的安全生产职责进行规定，明确其应承担的安全生产职责，要求“横向到边、纵向到底”，若安全生产责任制不明确，未分配到个人，部门和人员对其职责不明确，一旦发生事故，将出现责任推诿现象。
6	安全操作规程的制定和执行	安全操作规程规定了作业的安全注意事项，按照合理的安全操作规程进行作业，可避免安全事故的发生。若安全操作规程不健全，内容规定不合理，执行不到位，易导致安全事故的发生。
7	劳动防护用品的配置和使用	劳动防护用品是保障从业人员劳动卫生安全。若劳动防护用品质量不符合标准要求，选择的劳动防护用品不当，未按规定佩戴劳动防护用品，可能造成从业人员伤害或产生职业病。
8	特种设备的管理	特种设备是企业生产过程中危险性较大的设备，若特种设备使用不当、未定期进行检维修、设备存在缺陷、安全附件失效等因素，易导致安全事故的发生。
9	职业健康管理	<p>(1) 若未对作业场所存在职业危害的情况进行告知，作业人员未佩戴合适的劳动防护用品进行作业，可能导致作业人员职业病发生；</p> <p>(2) 若未对存在职业危害的作业场进行定期检测，并采取合适的职业卫生防护设施，可能造成作业人员职业病发生；</p> <p>(3) 若未定期对作业人员进行职业健康体检，建立职业健康档案，对可能发生的职业病未及时发现和治疗，造成人员职业病发生。</p>
10	安全生产检查	<p>生产安全检查包括例行检查、季节检查、节日检查、综合检查、专项检查、巡回检查等。</p> <p>(1) 企业若未做好相应的生产安全检查工作，对生产现场存在的安全隐患不能及时采取措施进行处理，可能造成安全事故发生；</p> <p>(2) 对作业人员存在的违章、违规作业没有及时指出和纠正，也可能造成安全事故发生。</p>
11	工伤保险	工伤保险一方面是降低企业的经营风险，另一方面也使从业人员发生事故后可以得到经济上的赔偿。若企业没有给从业人员购买工伤保险，一旦发生事故后，企业将自己承担从业人员的经济赔偿，对企业造成严重的经济负担，若企业不负责任，躲避惩罚，从业人员的经济赔偿也不能得到保障。
12	应急预案	未制定应急预案或方案不完善，与企业实际不相符；应急预案未定期进行演练，或未全员参与，导致员工应急处理意识不强；缺少必要的应急保障，如缺乏必要的应急物资等；应急通道堵塞，导致救援不及时等；应急预案未及时进行更新完善。

3.8 建设施工危险、有害因素辨识与分析

本项目建设施工内容包括地基处理、建构筑物施工、设备设施的安装等，项目施工期间可能发生的安全事故有：

- 1、土建施工过程中局部工程需要进行地基处理，地基的开挖过程中容易发生坍塌事故；
- 2、钢结构设施施工过程中容易发生物体打击、机械伤害、起重伤害、高处坠落等事故；
- 3、设备安装过程中需要大型起重机械进行吊装作业，容易发生起重伤害、高处坠落、物体打击等事故；
- 4、施工过程中多单位、多工种的交叉立体作业，交叉作业，易发生车辆伤害、机械伤害、物体打击等事故；
- 5、施工现场供配电线路及电气设备安全接地不可靠、未设置漏电保护器，容易发生触电事故；
- 6、施工现场的危险化学品摆放不符合规定要求，现场安全监管不力易发生氧气、乙炔等泄漏爆炸事故。

3.9 重大隐患辨识与分析

参考《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第10号）机械行业判定标准：

- 1、工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：
 - 1) 未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的；
 - 2) 特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的；
 - 3) 金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员未按照规定经考核合格的。
- 2、机械企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：
 - 1) 会议室、活动室、休息室、更衣室、交接班室等5类人员聚集场所设置在熔融金属吊运跨或者浇注跨的地坪区域内的；

2) 铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉未设置紧急排放和应急储存设施的；

3) 生产期间铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉的炉底、炉坑和事故坑，以及熔融金属泄漏、喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、造型地坑、浇注作业坑和熔融金属转运通道等 8 类区域存在积水的；

4) 铸造用熔炼炉、精炼炉、压铸机、氧枪的冷却水系统未设置出水温度、进出水流量差监测报警装置，或者监测报警装置未与熔融金属加热、输送控制系统联锁的；

5) 使用煤气（天然气）的燃烧装置的燃气总管未设置管道压力监测报警装置，或者监测报警装置未与紧急自动切断装置联锁，或者燃烧装置未设置火焰监测和熄火保护系统的；

6) 使用可燃性有机溶剂清洗设备设施、工装器具、地面时，未采取防止可燃气体在周边密闭或者半密闭空间内积聚措施的；

7) 使用非水性漆的调漆间、喷漆室未设置固定式可燃气体浓度监测报警装置或者通风设施的；

3、存在硫化氢、一氧化碳等中毒风险的有限空间作业的工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：

1) 未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且未设置明显的安全警示标志的；

2) 未落实有限空间作业审批，或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求，或者作业现场未设置监护人员的。

4、本标准所列情形中直接关系生产安全的监控、报警、防护等设施、设备、装置，应当保证正常运行、使用，失效或者无效均判定为重大事故隐患。

参照上述标准，若本项目特种作业人员未持证上岗作业，使用天然气的燃烧装置的燃气总管未设置管道压力监测报警装置，或者监测报警装置未与紧急自动切断装置联锁，或者燃烧装置未设置火焰监测和熄火保护系统的，淋涂、喷涂设备区域未设置固定式可燃气体浓度监测报警装置或者通风设施，以及可燃气体浓度监测报警装置系统失效无法正常运行时，则可能涉及重大隐患。

3.10 主要危险、有害因素分布

本项目存在的主要危险、有害因素及分布如表 3.10-1 所示：

表 3.10-1 主要危险、有害因素分布表

作业区域	危险危害类别													
	物体打击	车辆伤害	机械伤害	触电	灼烫	火灾爆炸	高处坠落	坍塌	起重伤害	中毒和窒息	容器爆炸	粉尘和噪声	淹溺	高温
光学厂房	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		▲
危废危化品库						▲		▲		▲				
动力站			▲	▲		▲		▲					▲	

3.11 “两重点一重大” 辨识

3.11.1 重大危险源辨识

危险化学品重大危险源，是指按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准辨识确定，长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或者超过临界量的单元。

单元：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。

1、辨识方法

1) 生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表 1 规定的临界量，即被定为重大

危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

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

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

式中：

S——辨识指标；

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

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

2) 危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

2、辨识过程

依据国家现行标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的要求，将湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目划分为生产单元、储存单元进行重大危险源辨识。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目生产过程中涉及的天然气、硬化涂料 587c、正丁醇、异丙醇、乙酸、四氢呋喃、丙二醇甲醚、P86003 稀释剂、柴油是需要进行重大危险源辨识的危险化学品。

具体情况如下：

1、储存单元

湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目储存单元辨识情况如下：

表 3.8-1 储存单元涉及的危险化学品规定临界量和实际存在量

序号	位置	危险化学品名称	GB18218-2018 中危险性分类及说明	临界量 (t)	实际存在量 (t)

1	危废危化品库	硬化涂料 587c	表 2, 易燃液体 W5. 3	1000	1. 6
2	危废危化品库	丙二醇甲醚	表 2, 易燃液体 W5. 4	5000	0. 26
3	危废危化品库	异丙醇	表 2, 易燃液体 W5. 3	1000	0. 84
4	危废危化品库	正丁醇	表 2, 易燃液体 W5. 4	5000	0. 45
5	危废危化品库	乙酸	表 2, 易燃液体 W5. 4	5000	0. 09
6	危废危化品库	四氢呋喃	表 2, 易燃液体 W5. 3	1000	0. 02
7	危废危化品库	P86003 稀释剂	表 2, 易燃液体 W5. 3	1000	1. 8
8	动力站 储油间	柴油	表 2, 易燃液体 W5. 4	5000	0. 6

储存单元: $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$

(危废危化品库)

$=1.6/1000+0.26/5000+0.84/1000+0.45/5000+0.09/5000+0.02/1000+1.$

$8/1000=0.00442<1$

(动力站储油间)

$=0.6/5000=0.00012<1$

因此本项目储存单元不构成重大危险源。

2、生产单元

天然气: 本项目RTO蓄热燃烧装置使用的天然气由市政天然气管网直接提供, 本项目天然气仅存在于厂区天然气管道内, 本项目不额外储存天然气。厂区天然气管道内天然气储量远低于其临界量(50t)。

易燃液体: 本项目在光学厂房油漆区使用硬化涂料 587c、异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃、丙二醇甲醚、P86003 稀释剂调制油漆后进行淋涂、喷涂作业。光学厂房油漆区上述易燃液体每天使用量根据当班生产情况决定, 并且上述易燃液体由危废危化品库提供, 危废危化品库储存量未构成重大危

险源，因此生产单元也不构成重大危险源。

3、辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），通过辨识：湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

3.11.2 重点监管危险化学品辨识

根据国家安全监管总局《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号）、安全监管总局《关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12号）辨识，本项目使用的危险化学品天然气属于重点监管的危险化学品。

3.12 同类事故案例分析

3.12.1 余姚市潘巷喷涂厂“4-11”一般爆燃事故

一、事故经过

2015年4月11日下午，余姚市潘巷喷涂厂员工朱庆孝、杨果富、陶桂英、杨友娣4人，在该厂东北角四层厂房的二楼喷漆车间对铝合金零配件作喷漆处理，朱庆孝负责喷漆，其余3人负责产品摆放等工作。16时许，该车间喷台附近可燃性气体发生爆燃，并引燃喷台旁的油漆和其他可燃物，燃烧产生大量浓烟，4名作业人员被困其中。相关人员发现事故发生后，立即拨打了110、119、120电话，同时开展现场施救，并从二楼西侧的通道中救出被困者陶桂英。余姚市公安消防大队接警后，立即调动马渚中队、城区中队和阳明街道专职消防队，出动消防车7辆，消防官兵40余人。在火灾扑救中，消防官兵从该厂房四层营救出另1名被困人员杨友娣。陶桂英、杨友娣从现场救出后，被迅速送往医院救治。17时左右，现场明火灭，并发现了遇难者朱庆孝、杨果富的尸体。

二、事故原因

1、直接原因

该车间通风不畅，喷漆作业过程中，油漆、稀释剂等释放的可燃性气体

在喷台周边积聚，与空气混合后处于爆炸极限，遇电火花或静电等点火源后发生燃爆。

2、间接原因

余姚市潘巷喷涂厂未落实安全生产主体责任。朱治才、周勇和潘岳根未建立安全生产责任制、规章制度和操作规程，内部管理混乱；安全生产教育培训不到位，未按规定对相关从业人员进行安全生产教育培训，从业人员安全意识淡薄；安全生产投入不足，车间内电气设备未整体防爆，安全生产设施、设备配备不到位；拒不执行安全生产监督管理部门依法下达的停止生产作业的指令，私自接通电源，擅自恢复生产，擅自进行建筑分隔，影响通风和逃生。

三、防范措施

（一）强化安全生产属地监管责任

阳明街道办事处要牢固树立科学发展、安全发展理念，牢牢坚守“发展决不能以牺牲人的生命为代价”这条红线，要把安全生产纳入经济社会发展总体规划，建立、健全“党政同责、一岗双责、齐抓共管”的安全生产责任体系，切实加强对辖区内生产经营单位的安全监督管理，督促、指导生产经营单位规范安全生产管理，认真开展安全生产隐患排查治理，深入开展安全生产教育培训。

（二）强化安全生产行业监管责任

市级各相关部门要按照“管行业必须管安全”的原则，各司其职，通力合作，认真履行安全生产管理职责，督促行业（领域）内的生产经营单位严格遵守安全生产相关法律法规和标准，规范生产经营建设行为，深入开展隐患排查治理工作。发现生产经营单位存在非法违法生产经营建设活动要及时依法从严处置。

（三）强化安全生产企业主体责任

余姚市潘巷喷涂厂要充分认识到安全生产工作的重要性，深刻反思，认真剖析事故原因，建立、健全并有效落实企业安全生产责任制、规章制度和操作规程；加强安全生产投入，强化作业现场安全管理和从业人员的安全教育

培训；认真开展安全检查，及时治理各类安全事故隐患，切实履行好安全生产主体责任。

3.12.2 凌源鸿凌涂料有限公司“10·13”爆炸事故

1、事故经过

2020年10月3日，张某某安排丁某对鸿凌涂料厂区和一汽汽车车架涂装线进行安全隐患排查。丁某在废品仓库内发现了100多桶废弃的油性印铁漆和电泳液，遂向张某某报告。10月12日，张某某电话联系了阜新环发危废物处置公司的韩某，洽谈储存的油性印铁漆相关处置事宜。至于库房内存放的废弃电泳液，张某某认为其不属于危险废物，就安排丁某在涂装生产线上找几个工人过来将电泳液倒掉，空铁桶卖废品。10月13日早8时左右，丁某和司炉工郭某某、技术员陈某在一汽汽车车架涂装线厂区内换上工作服，维修工丁某某（无焊接和热切割特种作业操作证）用叉车运载着热切割工具，他们4人先后到达位于鸿凌涂料厂区南侧的废品库房。丁某和陈某两人进入库房内，用手推车开始将盛装电泳液的铁桶运送至库房外。丁某某和郭某某负责将电泳液倾倒在库房外附近的空地上，并将空铁桶归置在另一边。他们先将装有电泳液的铁桶口朝下，用大锤敲打桶底和桶壁，由于电泳液粘着在桶底无法倾倒出来，丁某某就用切割工具将铁桶顶部切割下来一部分，再将铁桶放倒后将桶底切割下来。至事故发生前，丁某某已切割了20多个盛装电泳液的铁桶。10时许，丁某某正在切割一个电泳液铁桶的底部，郭某某背对着他倾倒另一个桶的电泳液。突然郭某某听到砰的一声，就被爆炸冲击波推出2米远距离，他回头看见地面上都在着火，郭某某的裤脚和鞋被点燃。丁某和陈某听到声音后从库房内跑出来帮助郭某某扑打身上的火，同时呼喊丁某某未得到回应。这时张某某也赶到了事故现场，发现丁某某躺在距离废料桶3米左右的空地上，其头部躯体都在着火，张某某立即用衣服扑打他头部的火，这时丁某某已无反应。10时20分，张某某拨打120急救电话，医护人员赶到现场确认丁某某已无生命体征。

2、原因分析

直接原因：

作业人员在未确认现场安全的情况下冒险进行动火作业，切割盛装电泳液的铁桶，桶内电泳液遇明火在高温条件下达到爆炸极限，是导致此次爆炸事故发生的直接原因。

3、预防措施

（一）凌源鸿凌涂料有限公司，深刻吸取事故教训，严格按照安全生产法律法规和规章标准的要求，全面落实企业安全生产主体责任。主要负责人和班子成员要全面落实“一岗双责”责任，建立健全并落实各项安全生产规章制度和操作规程；严格执行企业领导班子成员作业现场带班制度，加强对作业现场的监督检查，对重点部位要定期重点排查，做到对作业过程关键环节的全过程控制；切实开展风险分级管控和隐患排查治理工作，做到隐患整改措施、责任人、时限、资金落实，安全风险预防和管控措施到位。

（二）凌源监狱管理分局。要进一步树立安全发展理念，认真贯彻落实安全生产方针政策、法律法规，把安全生产纳入重点工作内容，及时研究解决安全生产突出问题；按照党政同责、一岗双责的要求，健全落实安全生产责任制，督促所属企业落实安全生产主体责任，杜绝生产安全事故的发生。

3.12.3 嘉兴优耐斯涂装科技有限公司 “3.10” 爆燃火灾事故

一、事故经过

2018年3月10日7时，嘉兴优耐斯涂装科技有限公司租赁给马胜勇的喷涂线开始做喷涂作业。8时17分许，喷涂房内发生燃爆，产生明火后引燃车间内的可燃物，通过可燃物从而蔓延至车间导致发生火灾。接到报警后，县消防大队及时赶到火灾现场进行灭火。县长王碎社等领导赶赴现场，并组织安监、公安、沈荡镇政府等部门现场指挥扑救。截至当天10:30火势已扑灭。本起事故造成4人受伤丁光全（男，44岁，贵州赤水人，重伤，目前在嘉兴市中医院治疗）；黄纯香（女，44岁，贵州人，轻伤，目前在嘉兴市中医院治疗）；张元秀（女，45岁，四川人，轻伤，目前在海盐县人民医院治疗）；田凤英（女，31岁，湖北人，轻伤，已出院）。火灾引起生产厂房大面积过火，过火面积约300平方米。两条喷漆生产线设备因爆燃火灾毁坏报废。其他还造成电器设备、生产原辅材料和成品、半成品损毁，厂房东南区域约400

平方极限运动服饰工厂店服装损毁，生产厂房也因高温燃烧造成房屋结构受损，因爆炸产生的冲击波还造成周边第三方车辆和厂房玻璃受损。此次火灾事故造成的直接经济损失 300 余万元。

二、事故原因

1、直接原因

马胜勇的喷漆车间内油漆稀释剂二甲苯浓度达到爆炸极限，遇明火或静电后引发爆燃后起火是这起火灾事故发生的直接原因。

2、间接原因

1) 马胜勇的喷漆房内通风措施不当，导致在喷涂作业时油漆稀释剂二甲苯达到爆炸极限。

2) 马胜勇的喷漆房的喷涂设备机电、电器、线路不防爆，防静电措施缺失。

3) 喷漆工丁光全、王斯家使用危化品未经培训上岗。

4) 优耐斯公司对临时承包线的安全管理不到位，未督促马胜勇按喷涂设备技术要求使用喷涂设备。

5) 优耐斯公司法定代表人苏菊良未履行安全生产管理职责，安全管理不到位。

6) 极限运动公司未能按《中华人民共和国安全生产法》的规定对承租方明确并履行安全生产管理职责，对作业现场安全监管不到位。

三、防范措施

1、根据火灾受损的实际情况，制定完善的灾后复产方案，在确保安全的前提下积极做好灾后复产工作。

2、严格按照事故处理“四不放过”原则，根据事故发生的原因，制定各项安全管理制度，落实预防措施。

3、深刻吸取本起事故教训，立即召开安全生产工作会，通报事故。加强安全管理，切实落实各级安全生产责任制，加强对职工的安全技能培训工作，增强职工的安全意识。加强应急预案的制定和完善，提高应急演练水平，提高应急处置能力。

4、恢复生产前须进行一次安全生产大检查和安全隐患排查，并对查出的隐患要定人员、定时间、定措施，逐一落实整改，及时消除各类事故隐患。整改完毕后，写出整改情况报告和复工申请，经县安全生产监督管理局审查合格后，方可恢复生产。

3.12.4 事故案例小结

通过以上案例可以看出，生产工艺工程中由于缺少经常检查措施，设备设施存在安全隐患，工艺操作不当、安全生产、文明生产不落实、安全意识差，以及安全管理不到位，对职工安全教育不够，安全防护设施不完善等原因，造成了各类安全事故的发生。希望业主单位项目建成后，认真吸取这些经验教训，加强安全意识教育，严格操作规程，注重隐患整改，贯彻“安全第一，预防为主”的安全生产方针，安全事故是可以大大减少和避免的。

第四章 评价单元的划分和评价方法

4.1 评价单元的划分原则

作为评价对象的建设项目、装置（系统），一般是由相对独立、相互联系的若干部分（子系统、单元）组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素、危险性和危害性以及安全指标均不尽相同，从而按一定的原则，将系统划分为若干评价单元。

一般按以下原则进行划分：

- 1、具有相似工艺过程的装置（设备）应划分为一个单元；
- 2、场所（地理位置）相邻的装置（设备）应划分为一个单元；
- 3、独立的工艺过程可划分为一个单元；
- 4、具有共性危险因素、有害因素的场所和装置（设备）应划分为一个单元。

4.2 评价单元划分结果

本次评价针对工程的生产特点，在危险、有害因素分析的基础上，以自然条件、基本工艺条件、危险有害因素分布及状况、便于实施评价为原则进行划分。现将评价对象分成以下评价单元：

- 1、项目选址及总平面布置单元；
- 2、厂房建筑及消防设施单元；
- 3、生产工艺及设备设施单元；
- 4、公用工程及辅助设施单元；
- 5、安全生产管理单元。

4.3 采用的安全评价方法及原因

为尽可能对企业所涉及的危险、有害因素进行全面分析，对危险、危害

程度及后果进行计算和预测，对系统进行综合评价，根据评价方法的适应性，结合本项目生产工艺特点，选择以下安全评价方法。

4.3.1 安全检查表法（SCL）

本分析根据现场勘查结果选用此方法对项目选址及总平面布置等进行评价。

安全检查表法（SAFETY CHECK LIST，缩写 SCL）是系统安全工程的评价方法中最基础、最简便的评价方法，也是广泛应用、成效显著的一种评价方法。安全检查表法是一种定性安全评价方法。主要优点为：

- 1、检查项目系统、完整，可以做到不遗漏任何可能导致危险的关键因素，因而可保证安全检查的质量。
- 2、安全检查表采用提问的方式，能使人知道如何做才是正确的，因而可起到安全教育的作用。
- 3、编制安全检查表的过程本身就是一个系统安全分析过程，可使检查人员对系统的认识更深刻，更便于发现危险因素。

4.3.2 预先危险分析方法（PHA）

预先危险分析是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的种种危险因素（类别、分布）出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略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，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展而导致事故，避免因考虑不周而造成损失。

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程度，将各类危险性划分为 4 个等级，如表 4.3.2-1 危险性等级划分表所示。

表 4.3.2-1 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。

III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。
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，必须予以果断排除并进行重点防范。

4.3.3 因果分析法

因果分析法是通过因果图表现出来，因果图又称特性要因图、鱼刺图或石川图，它是 1953 年在日本川崎制铁公司，由质量管理专家石川馨最早使用的，是为了寻找产生某种质量问题的原因，发动大家谈看法，做分析，将群众的意见反映在一张图上，就是因果图。用此图分析产生问题的原因，便于集思广益。因为这种图反映的因果关系直观、醒目、条理分明，用起来比较方便，效果好，所以得到了许多企业的重视。

使用该法首先要分清因果地位；其次要注意因果对应，任何结果由一定的原因引起，一定的原因产生一定的结果。因果常是一一对应的，不能混淆；最后，要循因导果，执果索因，从不同的方向用不同的思维方式去进行因果分析，这也有利于发展多向性思维。

按事物之间的因果关系，知因测果或倒果查因。因果预测分析是整个预测分析的基础。

因果分析法（技术）运用于项目管理中，就是以结果作为特性，以原因作为因素，逐步深入研究和讨论项目目前存在问题的方法。因果分析法的可交付成果就是因果分析图。

一旦确定了因果分析图，项目团队就应该对之进行解释说明，通过数据统计分析、测试、收集有关问题的更多数据或与客户沟通来确认最基本的原因。确认了基本原因之后，项目团队就可以开始制定解决方案并进行改进了。

4.3.4 事故树分析法

事故树分析法（简写 FTA）是一种描述事故因果关系的有方向的树，是安全系统工程中重要的分析方法之一。它能对各种系统的危险性进行识别评价，既适用于定性分析，又能进行定量分析，它是从要分析的特定事故或故障开始，层层分析其发生的原因，一直分析到不能再分解为止。通过对事故树简化、计算，达到分析、评价的目的。

事故树的特点：

（1）能详细查明系统各种固有、潜在的危险因素或事故原因，为改进安全设计、制定安全技术对策、采取安全管理措施和事故分析提供依据。

（2）可以用于定性和定量分析，求出各危险因素对事故影响的大小和事故发生的概率，从而确定采取对策措施的重点和轻、重、缓、急顺序。

4.4 评价方法的选择

各单元采取的安全评价方法对照见表 4.4-1。

表 4.4-1 各单元采用的安全评价方法一览表（“√”表示采用）

分析单元	安全检查表法	预先危险性分析	因果分析法	事故树分析法
项目选址及总平面布置单元	√			
厂房建筑及消防设施单元	√	√		
生产工艺及设备设施单元	√	√		√
公用工程及辅助设施单元	√	√		
安全生产管理单元			√	

第五章 定性定量评价

5.1 项目选址及总平面布置单元

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版），本项目光学厂房的火灾危险性为丙类，耐火等级为一级。

5.1.1 外部周边环境安全间距

湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目位于黄石经济技术开发区四棵大道以北、宏和电子以西、鹏程大道以南、庆洪路以东，本项目东侧紧邻规划一路，南侧为四棵大道，西侧紧邻庆洪路，北侧紧邻鹏程大道。

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）、《公路安全保护条例》（国务院令第593号）等法律法规标准规范，本项目各类建构筑物与周边环境的安全间距分析如下所示：

表 5.1-1 建构筑物安全间距表

厂内建筑物	与建筑对应的方位	厂外建构筑物名称	检查依据	标准距离 (m)	拟设距离 (m)	符合性
员工宿舍	东	规划一路	《公路安全保护条例》 (国务院令第593号) 第十一条	5	24.5	符合
危废 危化品库	南	四棵大道	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014, 2018年版) 表 3.5.1	20	62.7	符合
动力站	西	庆洪路	《公路安全保护条例》 (国务院令第593号) 第十一条	5	19.5	符合
光学厂房	北	鹏程大道	《公路安全保护条例》 (国务院令第593号) 第十一条	10	30.95	符合

通过上表可知，各类建构筑物与周边环境的安全间距均符合规范要求。

5.1.2 内部建构筑物安全间距

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014 2018年版），本项目各类建

构筑物的间距分析如下所示：

表 5.1-2 本项目各建构筑物防火间距一览

序号	装置设施名称	火灾类别	方位	相邻装置设施名称	火灾类别	拟设间距 (m)	标准要求距离 (m)	标准依据	与规范符合性
1	光学厂房	丙类	东	员工宿舍	民建	23.4	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)表 3.4.1	符合
			南	二期厂房	丙	29.1	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)表 3.4.1	符合
			西	电池储能仓	丙	6	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)表 3.4.1	不符合
			北	围墙	—	22	5	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)第 3.4.12 条	符合
2	员工宿舍	民建	东	围墙	—	18	5	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)第 3.4.12 条	符合
			南	员工餐厅	民建	31.3	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)表 3.4.1	符合
			西	光学厂房	丙	23.4	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)表 3.4.1	符合
			北	围墙	—	23	5	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)第 3.4.12 条	符合
3	员工餐厅	民建	东	围墙	—	24	5	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)第 3.4.12 条	符合
			南	研发车间(二期)	丙	99.5	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)表 3.4.1	符合
			西	光学厂房	丙	39	10	《建筑设计防火规范》	符合

								(GB50016-2014, 2018年版)表 3.4.1	
			北	员工宿舍	民建	31.3	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)表 3.4.1	符合
4	危废危化品库	甲	东	二期厂房	丙	27	12	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)表 3.5.1	符合
			南	围墙	—	35	5	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)第 3.4.12 条	符合
			西	围墙	—	15.5	5	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)第 3.4.12 条	符合
			北	动力站	丙	21	15	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)表 3.5.1	符合
5	动力站	丙	东	二期厂房	丙	23	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)表 3.4.1	符合
			南	危废危化品库	甲	20	15	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)表 3.5.1	符合
			西	围墙	—	9	5	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)第 3.4.12 条	符合
			北	光学厂房	丙	39	10	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)表 3.4.1	符合

经检查，本项目光学厂房与西侧电池储能仓之间的安全间距不符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014 2018 年版）标准规范要求。

5.1.3 安全检查表法

本单元采用安全检查表法对该建设项目的选址及总平面布置进行评价。依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《洁净厂房设计规范》

(GB50073-2013) 等编制安全检查表，详见下表：

表 5.1-3 选址及总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	依据	拟设置情况	结论
一	厂址选择			
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城乡总体规划及土地利用总体规划的要求。	GB50187-2012 第 3.0.1 条	拟建项目位于黄石经济技术开发区四棵大道以北、宏和电子以西、鹏程大道以南、庆洪路以东。并取得项目投资备案证。	符合
2	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。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	厂区所在地有便利和经济的交通运输条件。	符合
3	散发有害物质的工业企业厂址应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	GB50187-2012 第 3.0.7 条	企业厂址位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不属于窝风地段。	符合
4	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。	GB50187-2012 第 3.0.8 条	水文、工程地质满足要求。	符合
5	厂址应满足适宜的地形坡度，宜避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	GB50187-2012 第 3.0.10 条	场地坡度适宜。	符合
6	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： 1 当厂址不可避免地位于受洪水、潮水或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝的防护措施。 2 凡受江、河、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	厂址不受洪水、潮水或内涝威胁。	符合
7	下列地段和地区不应选	GB50187-2012 第 3.0.14 条	不属于。	符合
	1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区。		不属于。	
	2 有泥石流、流沙、严重滑坡、溶洞等直接危害的地段。		不属于。	
	3 采矿塌落（错动）区地表界限		不属于。	

	为厂址：	内。				
		4 爆破危险区界限内。				不属于。
		5 坝或堤决溃后可能淹没的地区。				不属于。
		6 有严重放射性物质污染的影响区。				不属于。
		7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域。				不属于。
		8 对飞机起落、机场通信、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察，以及军事设施等规定有影响的范围内。				不属于。
		9 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段。				不属于。
		10 具有开采价值的矿藏区。				不属于。
		11 受海啸或湖涌危害的地区。			不属于。	
二	总体规划					
8	居住区应位于向大气排放有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业全年最小频率风向的下风侧。	GB50187-2012 第 4.5.3 条	拟建项目位于黄石经济技术开发区四棵大道以北、宏和电子以西、鹏程大道以南、庆洪路以东，周边不设置居住区。	符合		
三	总平面布置					
9	总平面布置应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	GB50187-2012 第 5.1.6 条	建筑物朝向符合要求。	符合		
10	总平面布置应防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害，并应符合国家现行有关工业企业卫生设计标准的规定。	GB50187-2012 第 5.1.7 条	采取了相应的安全保障措施。	符合		
11	总平	1 运输线路的布置应保证物流顺	GB50187-2012	运输线路布置合理，不	符合	

	面布置合理，组织货流和人流，并应符合下列规定：	畅、径路短捷、不折返。	第 5.1.8 条	折返。	
		2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉。		企业周边无铁路，不与道路平面交叉。	
		3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉。		厂区出口人、货分流。	
		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。		主要货流与企业外部交通干线的平面不交叉。	
12	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，除应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。	GB50187-2012 第 5.1.10 条	光学厂房与电池储能仓之间的防火间距不符合《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。	不符合	
13	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。	GB50187-2012 第 5.2.3 条	基础资料未提及。	设计时应补充	
14	公用设施的布置宜位于其负荷中心或靠近主要用户。	GB50187-2012 第 5.3.1 条	公用设施的布置靠近主要用户。	符合	
15	循环水设施的布置应位于所服务的生产设施附近，并使回水具有自流条件，或能减少扬程的地段。沉淀池附近应有相应的淤泥堆积、排水设施和运输线路的场地。	GB50187-2012 第 5.3.9 条	基础资料未提及。	设计时应补充	
16	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，并应为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行有关防火、防爆、安全、卫生等标准的规定。	GB50187-2012 第 5.6.1 条	物料存放于厂房内定置区域。	符合	

17	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，并应符合下列规定：		GB50187-2012 第 5.7.1 条	行政办公及生活服务设施的布置位于厂区全年最小频率风向的下风侧。	符合
	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。			靠近人流出入口。	
	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%。			用地面积未超过工业项目总用地面积的7%。	
18	洁净厂房周围宜设置环形消防车道，也可沿厂房的两个长边设置消防车道。		GB50073-2013 第 4.1.4 条	本项目光学厂房四周设有环形消防车道。	符合
19	洁净厂房周围的道路面层应选用整体性能好、发尘少的材料。		GB50073-2013 第 4.1.5 条	本项目光学厂房周围拟设置有沥青混凝土路面。	符合
20	洁净厂房周围应进行绿化。		GB50073-2013 第 4.1.6 条	本项目光学厂房周围拟设置相应绿化。	符合
四	运输线路布置				
21	企业内道路的布置应符合下列规定：	1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求。	GB50187-2012 第 6.4.1 条	满足要求。	符合
		2 应有利于功能分区和街区的划分，并应与总平面布置相协调。		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。		道路的走向与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并呈环形布置。	
		4 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除。		与竖向设计相协调，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。		与厂外道路连接方便、短捷。	
		6 施工道路应与永久性道路相结合。		施工道路与永久性道路相结合布置。	
22	消防车道的布置	1 道路宜呈环形布置。	GB50187-2012 第 6.4.11 条	呈环状布置。	符合
		2 车道宽度不应小于 4.0m。		厂区道路宽度不小于 4 米。	

	置应符合下列规定：	3 应避免与铁路平交。必须平交时，应设备用车道，且两车道之间的距离不应小于进入厂内最长列车的长度。		厂区内无铁路。	
五	竖向设计				
23	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式，并应符合下列规定：		GB50187-2012 第 7.4.1 条	场地有完整、有效的雨水排水系统。厂区内排水采用雨、污分流制。	符合
	1 厂区雨水排水管、沟应与厂外排水系统相衔接，场地雨水不得任意排至厂外。			所有雨水均汇入厂区雨水排水管道，经市政雨水排水管道排出。	
	3 厂区雨水宜采用暗管排水。			排水管道埋地敷设。	
六	管线综合布置				
24	管线综合布置时，干管应布置在用户较多或支管较多的一侧，也可将管线分类布置在管线通道内。管线综合布置宜按下列顺序，自建筑红线向道路方向布置： 1 电信电缆。 2 电力电缆。 3 热力管道。 4 各种工艺管道及压缩空气、氧气、氮气、乙炔气、煤气等管道、管廊或管架。 5 生产及生活给水管道。 6 工业废水（生产废水及生产污水）管道。 7 生活污水管道。 8 消防水管道。 9 雨水排水管道。 10 照明及电信杆柱。		GB50187-2012 第 8.1.9 条	基础资料未提及。	设计时应补充
	管架的布置应符合下列规定： 1 管架的净空高度及基础位置不得影响交通运输、消防及检修。				

2 不应妨碍建筑物的自然采光与通风。			
3 应有利厂容。			

通过安全检查表评价，选址及总平面布置单元共评价了 25 项，其中 20 项符合要求，1 项不符合要求，4 项在基础资料中未提及，未提及部分应在下一步的设计中补充。不符合项如下：

1、光学厂房与电池储能仓之间的防火间距不符合《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

5.2 厂房建筑及消防设施单元

5.2.1 安全检查表法

本单元采用安全检查表法对该建设项目的厂房建筑及消防设施进行评价，主要依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）、《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010 2024 年版）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）编制安全检查表，详见下表：

表 5.2-1 厂房建筑及消防设施单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	拟设置情况	结论
1	除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定。	GB50016-2014， 2018 版 第 3.3.1 条	光学厂房为钢筋混凝土框架+钢排架厂房，火灾危险性类别为丙类，耐火等级为一级，多层建筑，每个防火分区的最大建筑面积（6106m ² 、11488m ² 、10690m ² 、1397m ² 、1886m ² 、10250m ² ）未超过最大允许面积（12000m ² ）。	符合
2	除本规范另有规定外，仓库的层数和面积应符合表 3.3.2 的规定。	GB50016-2014， 2018 版 第 3.3.2 条	危废危化品库为钢筋混凝土框架结构，火灾危险性类别为甲类，耐火等级为二级，单层建筑，每个防火分区的最大建筑面积（125.78m ² 、125.78m ² ）未超过最大允许面积（250m ² ）。	符合

3	变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。	GB50016-2014, 2018 版 第 3.3.8 条	本项目无甲、乙类厂房，厂区动力站布置在单独区域，对外有单独出入口且周围无爆炸性气体、粉尘。	符合
4	有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。	GB50016-2014, 2018 版 第 3.6.2 条	基础资料未提及。	设计时应补充
5	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或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 5m。	GB50016-2014, 2018 版 第 3.7.1 条	本项目光学厂房拟设置 22 个出口，相邻两个出口间距大于 5m。	符合
6	厂房内每个防火分区或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；当符合下列条件时，可设置 1 个安全出口： 1 甲类厂房，每层建筑面积不大于 100m ² ，且同一时间的作业人数不超过 5 人； 2 乙类厂房，每层建筑面积不大于 150m ² ，且同一时间的作业人数不超过 10 人； 3 丙类厂房，每层建筑面积不大于 250m ² ，且同一时间的作业人数不超过 20 人； 4 丁、戊类厂房，每层建筑面积不大于 400m ² ，且同一时间的作业人数不超过 30 人； 5 地下或半地下厂房（包括地下或半地下室），每层建筑面积不大于 50m ² ，且同一时间的作业人数不超过 15 人。	GB50016-2014, 2018 版 第 3.7.2 条	本项目光学厂房每个防火分区的安全出口数量均不少于 2 个。	符合
7	厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度，应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小	GB50016-2014, 2018 版 第 3.7.5 条	基础资料未提及。	设计时应补充

		于表 3.7.5 的规定计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.40m，门的最小净宽度不宜小于 0.90m。当每层疏散人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算，下层楼梯总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算。			
8	消防车道应符合下列要求：	4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m； 5 消防车道的坡度不宜大于 8%。	GB50016-2014， 2018 版 第 7.1.8 条	消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不小于 5m； 消防车道的坡度不大于 8%。	符合
9	厂房、仓库、公共建筑的外墙应在每层的适当位置设置可供消防救援人员进入的窗口。		GB50016-2014， 2018 版 第 7.2.4 条	本项目光学厂房、员工宿舍、员工餐厅、危废危化品库、动力站拟设置可供消防救援人员进入的窗口。	符合
10	除城市轨道交通工程的地上区间和一、二级耐火等级且建筑体积不大于 3000m ³ 的戊类厂房可不设置室外消火栓外，下列建筑或场所应设置室外消火栓系统： 1 建筑占地面积大于 300 m ² 的厂房、仓库和民用建筑； 2 用于消防救援和消防车停靠的建筑屋面或高架桥； 3 地铁车站及其附属建筑、车辆基地。		GB55037-2022 第 8.1.5 条	本项目拟设置室外消火栓系统。	符合
11	抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。 抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。		GB/T 50011-2010 2024 年版 第 1.0.2 条 第 3.1.1 条	本项目建（构）筑物拟按照 6 度进行抗震设防。	符合

12	<p>各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。</p>	<p>GB50057-2010 第 4.1.1 条</p>	<p>基础资料未提及。</p>	<p>设计时应补充</p>
17	<p>灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应，并应符合下列规定：</p> <p>1 A类火灾场所应选择同时适用于A类、E类火灾的灭火器。</p> <p>2 B类火灾场所应选择适用于B类火灾的灭火器。B类火灾场所存在水溶性可燃液体（极性溶剂）且选择水基型灭火器时，应选用抗溶性的灭火器。</p> <p>3 C类火灾场所应选择适用于C类火灾的灭火器。</p> <p>4 D类火灾场所应根据金属的种类、物态及其特性选择适用于特定金属的专用灭火器。</p> <p>5 E类火灾场所应选择适用于E类火灾的灭火器。带电设备电压超过1kV且灭火时不能断电的场所不应使用灭火器带电扑救。</p> <p>6 F类火灾场所应选择适用于E类、F类火灾的灭火器。</p> <p>7 当配置场所存在多种火灾时，应选用能同时适用扑救该场所所有种类火灾的灭火器。</p>	<p>GB55036-2022 第 10.1 条</p>	<p>拟按火灾种类选用不同的灭火器。</p>	<p>符合</p>
18	<p>灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在1具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。</p>	<p>GB55036-2022 第 10.2 条</p>	<p>灭火器的位置及数量拟按要求设置。</p>	<p>符合</p>
19	<p>灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，并应符合下</p>	<p>GB55036-2022 第 10.3 条</p>	<p>灭火器拟按要求设置，且每一个单元内配置的灭火器数</p>	<p>符合</p>

	<p>列规定：</p> <p>1 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。</p> <p>2 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于2具。</p>		量不少于2具。	
20	<p>灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。</p>	GB55036-2022 第10.4条	<p>灭火器拟设在位置明显和便于取用的地点，且不影响人员安全疏散。</p>	符合
21	<p>灭火器不应设置在可能超出其使用温度范围的场所，并应采取与设置场所环境条件相适应的防护措施。</p>	GB55036-2022 第10.5条	基础资料未提及。	设计时应补充

通过安全检查表评价，本单元共评价21项，其中13项符合要求，2项不涉及；6项在基础资料中未提及，未提及部分应在下一步的设计中补充。

5.2.2 预先危险性分析法

采用预先危险性分析方法对厂房建筑及消防设施单元可能存在的事故原因、后果、危险性进行分析评价，详见下表：

表 5.2-2 厂房建筑及消防设施单元预先危险性分析

危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
主要建筑物坍塌	<p>1 建构筑物抗震设计缺陷；</p> <p>2 工程地质勘察设计缺陷；</p> <p>3 不良工程地质条件处理缺陷，导致基础质量问题；</p>	财产损失、人员伤亡	III	<p>1 建筑物结构设计中应按规范核算荷载、雪或冰雹荷载，建（构）筑物设计强度能够抵御强风、雪或冰雹袭击；</p> <p>2 应加强场地岩土工程勘测，掌握对建筑抗震不利地段的情况，认真核算各主要建（构）筑物基础的承载力，提出有针对性的地基处理和桩基选择方案，彻底消除不利土层，防止发生地基不均匀沉降；</p>

	<p>4 设计中未充分考虑风荷载、雪或冰雹荷载；</p> <p>5 施工材料、方法等不当导致施工质量问题，存在建（构）筑物上部结构缺陷。</p> <p>6 施工监理失职。</p> <p>7 工程验收失职。</p>			<p>3 应确定厂址地区地震基本烈度，各主要建筑物的抗震设计按照提高一级考虑；</p> <p>4 加强施工监理，特别要加强隐蔽工程施工质量的监督管理，避免采用钢材错误或强度达不到要求；</p> <p>5 严格按图纸施工，如有异议或有疑问，应及时与设计单位沟通，经确认有误或需要改进的，须由设计单位出具设计变更通知书；</p> <p>6 加强厂房建筑物的日常维护和管理，特别要重视建（构）筑物地基不均匀沉降的观测，如发现问题，应及时采取措施；</p> <p>7 建（构）筑物地基处理和结构设计强度应有一定的余量。</p> <p>8 严格工程质量验收。</p>
建筑 防火 缺陷	<p>1 建筑耐火等级、防火分区、安全出口、建筑装饰材料、防爆泄压等不合格；</p> <p>2 不按图施工；</p> <p>3 施工监理失职。</p> <p>4 工程验收失职。</p> <p>5 未经安全论证，改变建筑物用途。</p>	人员伤亡	III	<p>1、建筑防火设计满足标准规范要求。</p> <p>2、加强工程施工监理，按图施工，严格工程质量验收，改变建筑物用途需经过安全论证。</p>

通过预先分析法，本项目厂房建筑及消防设施单元中存在的主要危险因素有主要建筑物坍塌、建筑防火缺陷等。主要建筑物坍塌、建筑防火缺陷危险等级为 III 级，会造成人员伤亡和系统损坏，必须从设计、施工、安全管理上重点采取措施予以消除和控制。

5.3 生产工艺及设备设施单元

5.3.1 安全检查表法

本单元采用安全检查表法对本项目的生产工艺及设备设施进行评价，主要依据《涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风》（GB 6514-2023）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）、《工业企业设计卫生标准》

（GBZ 1-2010）、《机械工程项目职业安全卫生设计规范》（GB51155-2016）等编制安全检查表，详见下表：

表 5.3-1 生产工艺及设备设施单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	拟设置情况	评价结果
1	前处理作业和涂覆作业应在相应作业场所或在划定的区域内进行。	GB 6514-2023 第 4.1.1 条	本项目不涉及前处理作业，涂覆作业在指定区域（油漆区）内进行。	符合
2	作业场所不应使用明火加热设备。加热涂料等易燃或可燃物质时，应使用换热器间接加热。	GB 6514-2023 第 4.1.2 条	本项目油漆烘干工序均使用电加热，不涉及明火加热。	符合
3	使用电焊、气焊、喷灯等明火作业，应严格执行动火安全制度，遵守安全操作规程。作业现场应有专人监护，并配备消防器材。	GB 6514-2023 第 4.1.4 条	本项目淋涂喷涂作业区域不涉及明火作业。	不涉及
4	可能散发易燃、毒性气体或蒸气的作业场所，应设置探测器，并符合以下要求： a) 探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点； b) 检测报警应采用两级报警； c) 现场检测报警信号应同时送至有人值守的控制室、中心控制室等进行显示报警。	GB 6514-2023 第 4.1.5 条	基础资料未提及。	设计时应补充
5	在存放或使用毒性危害严重或具有化学灼伤液体的作业场所应设置洗眼器和淋洗器，洗眼器、淋洗器的服务半径不大于 15m，并设置符合 GB2894 规定的安全标志。	GB 6514-2023 第 4.1.6 条	基础资料未提及。	设计时应补充
6	作业场所输送易燃或可燃物质的工艺管线、排风管道、设备均应设防静电接地。	GB 6514-2023 第 4.2.2 条	基础资料未提及。	设计时应补充
7	使用易燃易爆物质的作业场所不应使用可能产生火花的电动工具。	GB 6514-2023 第 4.2.4 条	基础资料未提及。	设计时应补充
8	进入使用易燃易爆物质的危险作业场所	GB 6514-2023	基础资料未提及。	设计时应

	的人员应穿防静电鞋和防静电工作服。	第 4.2.6 条		补充
9	应在作业前提前不小于 5min 启动风机，再启动喷涂设备。作业结束，应先关闭喷涂设备，延迟不小于 5min 后再关闭风机。当通风系统故障时，应发出故障报警信号，自动关闭喷涂设备、开启应急阀（断电开启）。	GB 6514-2023 第 4.4.1 条	基础资料未提及。	设计时应补充
10	排风罩口应设在有害物质浓度最大的位置，并应避免有害物质经过操作者的呼吸带。	GB 6514-2023 第 4.4.4 条	基础资料未提及。	设计时应补充
11	涂覆作业场所的门应向外开，门的最小净宽度应不小于 0.9m，疏散走道的最小净宽度应不小于 1.4m。	GB 6514-2023 第 6.1.2 条	基础资料未提及。	设计时应补充
12	涂覆作业场所的厂房应采用单层建筑或独立厂房。若只能布置在多层建筑物内，应布置在建筑物顶层，并且应布置在最外边跨。	GB 6514-2023 第 6.1.3 条	基础资料未提及。	设计时应补充
13	涂覆作业场所与相邻车间之间的隔墙和隔墙上的门应为不燃烧体。	GB 6514-2023 第 6.1.6 条	基础资料未提及。	设计时应补充
14	涂覆作业场所存放的涂料及辅料应不超过当班用量。厂房内设置的中间仓库存放的漆料、有机溶剂用量不应超过 1 昼夜的需用量。	GB 6514-2023 第 6.2.1.2 条	基础资料未提及。	设计时应补充
15	调漆室应设置不燃烧、不产生火花的防静电地面；调漆室应配置消防器材。使用闭杯闪点不大于 60℃ 的易燃溶剂的调漆室的照明及电气设备应为防爆型，并应设置可燃气体浓度报警装置。	GB 6514-2023 第 6.2.2.2 条	基础资料未提及。	设计时应补充
16	调漆作业时，应使用不产生火花的工具，不应携带火种、手机等电子用具进入作业场所。	GB 6514-2023 第 6.2.2.4 条	基础资料未提及。	设计时应补充
17	淋（流）涂、滚涂作业流水线应设间壁防护设施。	GB 6514-2023 第 6.7.2 条	基础资料未提及。	设计时应补充
18	工件滴落漆液的地方应设漆液收集装置和局部排风装置。	GB 6514-2023 第 6.7.3 条	基础资料未提及。	设计时应补充
19	浸漆槽、淋（流）涂装置和滚涂装置应设	GB 6514-2023	基础资料未提及。	设计时应

	通风排气装置。淋（流）涂的通风排气装置应与供漆泵自动联锁。	第 6.7.4 条		补充
20	喷漆室应设机械通风装置, 排出废气应送入有机废气净化装置。	GB 6514-2023 第 7.3.1.1 条	基础资料未提及。	设计时应补充
21	生产设备的操作点和操作区域应防止各种频闪效应和眩光现象, 其照明设计应按 GB50034 的规定执行。生产设备本体照明设计应符合视觉工效学原则。	GB 5083-2023 第 5.8.1 条	生产设备的操作点和操作区域照明设计拟按 GB50034 的规定执行, 并防止各种频闪效应和眩光现象。	符合
22	高速旋转零部件应配置满足强度、刚度、形态和尺寸要求的防护罩, 并应在设计中规定此类零部件的检查周期和更换标准。	GB 5083-2023 第 6.2.1 条	高速旋转零部件配置拟设有具有足够强度、刚度、形态和尺寸的防护罩。	符合
23	生产、使用、处理、储存或运输易燃易爆介质(包括可能导致火灾、爆炸的粉尘、废水、废气或危险废物)的生产设备, 应根据易燃易爆介质的引燃温度、闪点、爆炸极限等不同性质采取相应的防护措施, 包括但不限于: ——实行密闭; ——严禁跑、冒、滴、漏; ——配置监测报警、防爆泄压装置; ——防止摩擦撞击; ——消除接近引燃温度、闪点的高温因素; ——消除电火花和静电积聚; ——设置惰性气体(氮气、水蒸气等)置换及保护系统; ——易燃易爆介质的管道设置消除静电装置、阻火器和水封等安全卫生防护装置; ——采取防晒、降温、紧急冷却、安全联锁和紧急切断等安全卫生防护装置或	GB 5083-2023 第 6.4.1 条	本项目光学厂房油漆区为密闭区域, 拟设置有可燃气体报警探测器。	符合

	泄爆、抑爆等措施； ——设置相应的灭火保护设施。			
24	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的室内作业场所，应设置事故通风装置及与事故排风系统相连锁的泄漏报警装置。	GBZ 1-2010 第 6.1.5.2 条	基础资料未提及。	设计时应补充
25	机械加工生产工艺宜采用自动与半自动机床、数控机床、加工中心、机械化翻转装置、切屑清理机械化装置和自动线。	GB51155-2016 第 4.2.4 条	基础资料未提及。	设计时应补充

通过安全检查表评价，本单元共评价 25 项，其中 5 项符合要求，1 项不涉及，19 项在基础材料中未提及，未提及部分应在下一步的设计中补充。

5.3.2 预先危险性分析法

采用预先危险性分析法，对本项目工艺系统及设备设施存在的主要危险有害因素分布、产生的原因及危险程度进行分析评价。

表 5.3-2 生产工艺及设备设施单元预先危险性分析

危害因素	触发事件事故原因	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	1、PC 塑料、PMMA 塑料，以及辅料当中的淋涂液（硬化涂料、异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃）、喷涂油漆（硬化涂料、丙二醇甲醚）、洗板剂、天然气等可燃性物质遇到明火、静电等点火源。 2、作业人员携带火种进入淋涂喷涂区域、危废危化品库等易燃易爆区域。	人员伤亡、财产损失	III	1、本项目使用较多易燃易爆危险化学品，建设单位应当针对上述危化品的使用、储存、运输方面制定安全对策措施，确保本项目所使用的危险化学品不接触点火源。 2、建设单位应对本项目淋涂喷涂区域、危废危化品库等易燃易爆区域制定安全管理制度，严禁作业人员携带火种入。
容器爆炸	1、储气罐、压力管道内部有缺陷。 2、储气罐、压力管道长期超压运行。 3、储气罐、压力管道安全装置失效。	人员伤亡	III	1、确保购买的储气罐、压力管道质量符合相关技术规范。 2、提升储气罐作业人员技术水平，确保储气罐不出现超压运行等异常情况。 3、制定储气罐等压力容器的维护保养制度，对压力容器的安全附件定期送至有资质单位进行检查，确保

				压力容器的安全附件正常运行。
机械伤害	<p>1、设备转动部位、输送链缺少防护装置。</p> <p>2、违章检修设备。</p> <p>3、作业中违规操作。</p> <p>4、机械设备无连锁装置或连锁装置失效。</p> <p>5、照明不良。</p>	人员伤亡	III	<p>1、加强安全教育，严格遵守加工车间操作规程。</p> <p>2、提高照明度。</p> <p>3、对机械设备的外露传动部位，均设置安全防护措施，设置警示标志。</p> <p>4、采用防滑地面。</p> <p>5、定期检查联锁装置灵敏性。</p>
起重伤害	<p>1、紧停开关、限量开关与联锁保护装置等安全防护装置缺陷；钢丝绳因疲劳、变形、插头钢丝绳松动等，日常检查检测不到位，存在事故隐患。</p> <p>2、起吊过程中由于吊挂不牢靠、指挥信号有误、突然停电等都有可能造成物体在吊运过程中发生坠落，如果人员未及时避让，则有发生物体打击伤害的可能。</p>	人员伤亡	III	<p>1、起重机械应标明起重吨位，应装设起重量控制、缓冲和自动联锁装置，以及启动、事故、超载信号装置。吊具应定期检验；</p> <p>2、起重作业时，设专人指挥；吊运重物，起吊时应进行试重；吊物不应从人员和重要设备上方越过；员应站在安全位置，并尽量远离起吊地点。</p>
触电	<p>1、电气设备无接地或接地失效。</p> <p>2、绝缘装置失效。</p> <p>3、电线、电缆受到外力损坏，或裸露。</p> <p>4、检修作业中违规操作。</p> <p>5、电工无证上岗。</p>	人员伤亡	III	<p>1、定期检查绝缘设施保证绝缘良好。</p> <p>2、定期测试接地装置保证其有效。</p> <p>3、电工要取得上岗资格证。</p> <p>4、作业中严格遵守操作规程。</p> <p>5、建立巡检制度。</p>
车辆伤害	<p>1、本项目在检修及生产过程中，会使用叉车、汽车运输相关材料设备，如果作业现场无明显警示标识和线路标示、现场照明条件不佳、恶劣天气下强行作业等情况下，可能发生车辆伤害事故。</p> <p>2、厂内运输车辆安全技术状况差，机动车辆带病作业，安全装置不健全或不可靠，维修保</p>	人员伤亡	III	<p>1、车辆必须有专人指挥，排队依次进入场内，依次装车。作业现场应设明显警示标识和线路标示。</p> <p>2、定期对车辆进行检测、维护和保养。</p> <p>3、严禁超载；厂区内设车辆限速行驶。</p> <p>4、加强人员的教育培训。</p>

	养不及时，超期服役等。			
淹溺	1、消防水池缺少护栏等安全防护设施。 2、消防水池护栏长期无人维护锈蚀严重。	人员伤亡	III	1、消防水池应设置护栏等相应安全防护装置。 2、消防水池护栏应定期进行防腐除锈等工作。
中毒和窒息	1、作业人员在接触丙二醇甲醚、异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃、ITO等含有一定的毒性或刺激性物质时，未能正确穿戴劳保防护用品。 2、丙二醇甲醚、异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃、天然气等物料大量泄漏导致作业人员窒息。 3、注塑机作业人员长期未能正确穿戴劳保防护用品。 4、厂房通风排烟设施不完善，火灾事故当中无法及时排除烟气。	人员伤亡	III	1、作业人员接触毒性或刺激性物质时，应正确佩戴劳保防护用品。 2、在可能发生可燃性气体聚集处设置可燃气体报警器。 3、存在可燃性气体的工作环境必须保证通风情况良好。 4、应定期对厂房通风排烟设施进行维护保养，确保其随时处于正常备用状态。
物体打击	1、操作人员在操作或巡检运转设备时，设备零部件脱落飞出、操作工具或其他物品掉入转动设备中被甩出时均会对操作人员造成物体打击伤害； 2、操作人员、检修人员在高层平台进行设备检修过程中，检修平台上的操作工具、零部件等放置位置不正确或采取的固定措施不当，可能会掉至地面或下面的平台，可能对下面的行人或操作人员造成物体打击危害。 3、作业人员在生产、检修过程中未按规定正确佩戴安全帽，也是导致发生物体打击头部时导致重伤、死亡等严重后果。	人员伤亡	III	1、操作人员、检修人员在高层平台进行设备检修过程中，检修平台上的操作工具、零部件等放置应采取固定措施。 2、作业时，应戴安全帽等防护用品。 3、有人作业时，严禁从高处往下扔物品。

高处坠落	1、高处作业安全设施损坏，梯子无护栏或扶手，或护栏或扶手断裂。 2、设备的检查、维修多是高处作业，但没有按规定装设栏杆和护圈等安全设施。 3、高处作业安全管理不到位。	人员伤亡	III	1、在高空作业平台、扶梯、走道护栏等处应设规范护栏或扶手。 2、改善工作条件和工作环境，提高工人高空作业自我保护的安全意识，杜绝违章作业。 3、加强现场安全管理，减少物的不安全状态和人的不安全行为。
灼烫	1、作业人员误操作接触到高温设备表面。 2、作业人员接触超声波清洗剂时未正确佩戴有效的防护用品。	人员伤亡	II	1、作业人员正确穿戴防护用具。 2、作业人员操作中严格遵守操作规程。
噪声	1、机械设备固有噪声值高。 2、高噪声设备没有采取防护措施。 3、人员缺少防噪声用品。	危害健康 损坏听力	II	1、机械设备采用低噪音设备； 2、设备单独布置； 3、人员发放并佩戴防噪声用品。
粉尘	1、作业区通风不良； 2、作业人员未佩戴防尘用品； 3、除尘系统故障或除尘效果不良。	危害健康	II	1、加强职业卫生教育培训； 2、保持车间通风； 3、人员发放并佩戴防尘口罩； 4、除尘设备定期维修保养； 5、定期清扫粉尘。
高温	在生产过程中，人员长时间接触高温环境，有可能注意力、工作能力降低，易发生工伤事故。	人员中暑	II	1、使用隔热材料对设备进行隔热。 2、实行小换班，增加工间休息次数，延长午休时间。

利用预先危险性分析法分析得出，本项目生产工艺及设备设施单元存在触电、火灾爆炸、中毒和窒息、机械伤害、灼烫、物体打击、车辆伤害、起重伤害、容器爆炸、淹溺、高温、粉尘和噪声风险，其中触电、火灾爆炸、中毒和窒息、机械伤害、物体打击、车辆伤害、起重伤害、容器爆炸、淹溺风险等级为III级，属于危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，必须从设计、施工、安全管理上采取措施予以消除或控制。灼烫、高温、粉尘和噪声为II级，属于临界的、处于事故边缘状态的危险等级，应予以排除或采取相应措施。

5.3.3 机械伤害事故树分析

本项目存在模具制作的机械加工作业过程，容易发生机械伤害事故。

机械设备的运动部件及加工件等直接与人体接触容易引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、刺等伤害，本节对机械伤害采用故障树分析法进行分析。

1、造成机械作业伤害事故的主要因素

机械作业伤害事故主要是由于人的违章指挥、违章操作造成的。常见的因素有：

- 1) 违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作；
- 2) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生；
- 3) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；

2、画出故障树图（5.3-1）

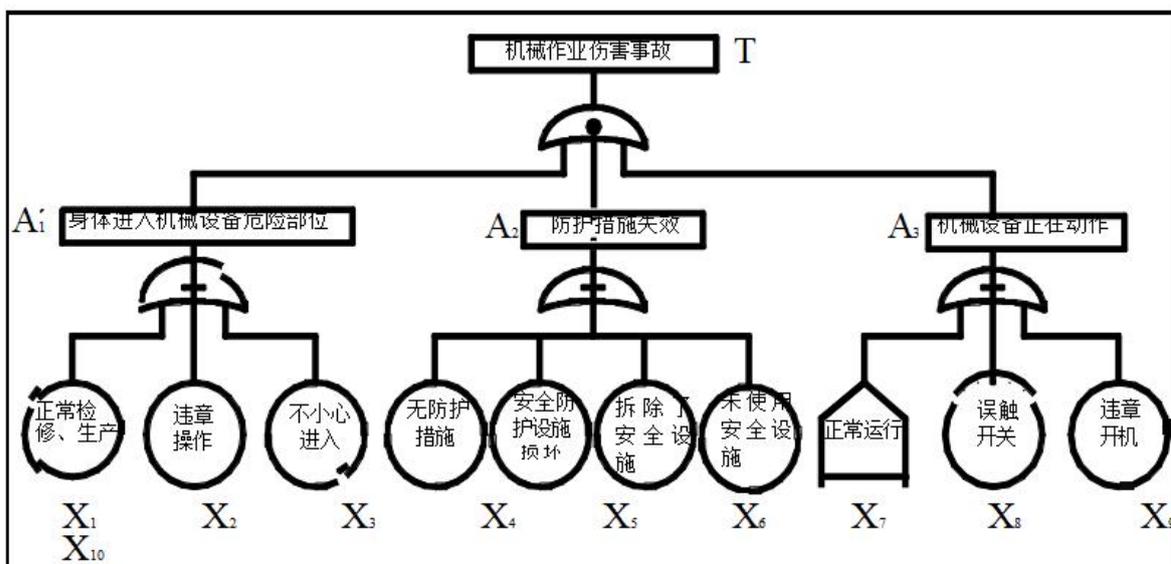


图 5.3-1 机械伤害故障树图

3、求最小割集

该故障树的结构函数式为：

$$T=A_1*A_2*A_3$$

$$= (X_1 + X_2 + X_3) (X_4 + X_5 + X_6 + X_7) (X_8 + X_9 + X_{10})$$

$$= (X_1X_4 + X_1X_5 + X_1X_6 + X_1X_7 + X_2X_4 + X_2X_5 + X_2X_6 + X_2X_7 + X_3X_4 + X_3X_5 + X_3X_6 + X_3X_7)$$

$$(X_8 + X_9 + X_{10})$$

$$= X_8X_1X_4 + X_8X_1X_5 + X_8X_1X_6 + X_8X_1X_7 + X_8X_2X_4 + X_8X_2X_5 + X_8X_2X_6 + X_8X_2X_7 + X_8X_3X_4$$

$$+ X_8X_3X_5 + X_8X_3X_6 + X_8X_3X_7 + X_9X_1X_4 + X_9X_1X_5 + X_9X_1X_6 + X_9X_1X_7 + X_9X_2X_4 + X_9X_2X_5 + X_9X_2X_6 + X_9X_2X_7 + X_9X_3X_4 + X_9X_3X_5 + X_9X_3X_6 + X_9X_3X_7 + X_{10}X_1X_4 + X_{10}X_1X_5 + X_{10}X_1X_6 + X_{10}X_1X_7 + X_{10}X_2X_4 + X_{10}X_2X_5 + X_{10}X_2X_6 + X_{10}X_2X_7 + X_{10}X_3X_4 + X_{10}X_3X_5 + X_{10}X_3X_6 + X_{10}X_3X_7$$

$9X2X6+X9X2X7+X9X3X4+X9X3X5+X9X3X6+X9X3X7+X10X1X4+X10X1X5+X10X1X6+X10X1X7+X10X2X4+X10X2X5+X10X2X6++X10X2X7+X10X3X4+X10X3X5+X10X3X6+X10X3X7$

得出最小割集：

$K1=\{X8, X1, X4\}$	$K2=\{X8, X1, X5\}$
$K3=\{X8, X1, X6\}$	$K4=\{X8, X1, X7\}$
$K5=\{X8, X2, X4\}$	$K6=\{X8, X2, X5\}$
$K7=\{X8, X2, X6\}$	$K8=\{X8, X2, X7\}$
$K9=\{X8, X3, X4\}$	$K10=\{X8, X3, X5\}$
$K11=\{X8, X3, X6\}$	$K12=\{X8, X3, X7\}$
$K13=\{X9, X1, X4\}$	$K14=\{X9, X1, X5\}$
$K15=\{X9, X1, X6\}$	$K16=\{X9, X1, X7\}$
$K17=\{X9, X2, X4\}$	$K18=\{X9, X2, X5\}$
$K19=\{X9, X2, X6\}$	$K20=\{X9, X2, X7\}$
$K21=\{X9, X3, X4\}$	$K22=\{X9, X3, X5\}$
$K23=\{X9, X3, X6\}$	$K24=\{X9, X3, X7\}$
$K25=\{X10, X1, X4\}$	$K26=\{X10, X1, X5\}$
$K27=\{X10, X1, X6\}$	$K28=\{X10, X1, X7\}$
$K29=\{X10, X2, X4\}$	$K30=\{X10, X2, X5\}$
$K31=\{X10, X2, X6\}$	$K32=\{X10, X2, X7\}$
$K33=\{X10, X3, X4\}$	$K34=\{X10, X3, X5\}$
$K35=\{X10, X3, X6\}$	$K36=\{X10, X3, X7\}$

从以上分析可知：共有 36 处引起机械伤害事故的途径，说明该事故发生的可能性较大。

4、结论

该故障树有 36 个最小割集，其中任何一个发生都会导致顶上事件的发生。通过分析可知：在正常检修、生产时进入机械危险部位，如果防护措施失效，就会导致事故的发生。因此，加强生产作业中的安全防护是防止机械伤害事

故的关键，即保持安全防护设施的完好，按规定使用安全防护用品等。还有，加大安全管理力度，禁止违章作业和冒险接触机械危险部位，操作时集中精力，防止非操作人员随意开机，做好正常检修设备时的安全防护措施等对于预防机械事故的发生也很重要。

通过机械伤害事故树分析可知：在正常检修、生产时进入机械危险部位，如果防护措施失效，就会导致事故的发生。因此，加强生产作业中的安全防护是防止机械伤害事故的关键，即保持安全防护设施的完好，按规定使用安全防护用品等。

5.4 公用工程及辅助设施单元

5.4.1 安全检查表法

本单元采用安全检查表法对本项目的公用工程及辅助设施系统进行评价，主要依据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）和《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）等编制安全检查表，详见下表：

表 5.4-1 公用工程及辅助设施单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设置情况	检查结果
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、周围环境干燥和无剧烈振动的场所。	GB50054-2011 第 4.1.1 条	配电室拟靠近用电负荷中心，周边尘埃少、腐蚀介质少、环境干燥且无剧烈振动。	符合
2	配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时，门的耐火等级应按两者中耐火等级高的确定。	GB50054-2011 第 4.3.1 条	配电室拟设耐火等级为二级。	符合
3	配电室长度超过 7m 时，应设 2 个出口，并宜布置在配电室两端。	GB50054-2011 第 4.3.2 条	配电室拟设 3 个出口，均匀分布。	符合
4	应急电源与正常电源之间，应采取防止并列运行的措施。	GB50052-2009 第 4.0.2 条	基础材料中未提及。	设计时应补充

5	根据负荷的容量和分布，配变电所应靠近负荷中心。	GB50052-2009 第 4.0.8 条	动力站拟设靠近负荷中心。	符合	
6	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于 150.0m，每个室外消火栓的出流量宜按 10L/s~15L/s 计算。	GB50974-2014 第 7.3.2 条	本项目拟按要求设置室外消火栓。	符合	
7	室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距，并应符合下列规定： 1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 30.0m； 2 消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50.0m。	GB50974-2014 第 7.4.10 条	本项目拟按要求设置室内消火栓。	符合	
8	室外消防给水管网应符合下列规定：	GB50974-2014 第 8.1.4 条	1 室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网；	本项目室外消防给水采用环状管网。	符合
	2 管道的直径应根据流量、流速和压力要求经计算确定，但不应小于 DN100；		本项目室外消防给水管道的直径为 DN200。	符合	
	3 消防给水管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个；		本项目室外消防给水管道每段内室外消火栓的数量不超过 5 个。	符合	
9	室内消防给水管网应符合下列规定：	GB50974-2014 第 8.1.5 条	1 室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计流量不大于 20L/s，且室内消火栓不超过 10 个时，除本规范第 8.1.2 条外，可布置成枝状；	本项目室内消火栓系统管网为环状布置。	符合
	2 当由室外生产生活消防		本项目室内消火栓系统由	符合	

		<p>合用系统直接供水时，合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大小时设计流量的要求外，还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求；</p>		<p>消防水池供水。</p>	
		<p>3 室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于 DN100。</p>		<p>本项目室内消火栓系统管径为 DN150。</p>	<p>符合</p>
<p>10</p>		<p>灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应，并应符合下列规定：</p> <p>1 A类火灾场所应选择同时适用于A类、E类火灾的灭火器。</p> <p>2 B类火灾场所应选择适用于B类火灾的灭火器。B类火灾场所存在水溶性可燃液体（极性溶剂）且选择水基型灭火器时，应选用抗溶性的灭火器。</p> <p>3 C类火灾场所应选择适用于C类火灾的灭火器。</p> <p>4 D类火灾场所应根据金属的种类、物态及其特性选择适用于特定金属的专用灭火器。</p> <p>5 E类火灾场所应选择适用于E类火灾的灭火器。带电设备电压超过1kV且灭火时不能断电的场所不应使用灭火器带电扑救。</p> <p>6 F类火灾场所应选择适用于E类、F类火灾的灭火器。</p> <p>7 当配置场所存在多种火灾时，应选用能同时适用扑救该场所</p>	<p>GB55036-2022 第10.0.1条</p>	<p>拟按火灾种类选用不同的灭火器。</p>	<p>符合</p>

	有种类火灾的灭火器。			
11	灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。	GB55036-2022 第 10.0.2 条	灭火器的位置及数量拟按 要求设置。	符合
12	灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，并应符合下列规定： 1 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。 2 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于 2 具。	GB55036-2022 第 10.0.3 条	灭火器拟按要求设置，且 每一个单元内配置的灭火器 数量不少于 2 具。	符合
13	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。	GB55036-2022 第 10.0.4 条	灭火器拟设在位置明显和 便于取用的地点，且不影 响人员安全疏散。	符合
14	灭火器不应设置在可能超出其使用温度范围的场所，并应采取与设置场所环境条件相适应的防护措施。	GB55036-2022 第 10.0.5 条	灭火器拟按要求设置。	符合
15	下列情况之一时，应单独设置排风系统： 1 不同的物质混合后能形成毒害更大或腐蚀性的混合物、化合物时； 2 混合后易使蒸汽凝结并聚积粉	GB50019-2015 第 6.1.13 条	本项目不涉及左述情况。	不涉及

尘时；			
3 散发剧毒物质的房间和设备。			

通过安全检查表评价，本单元共评价 15 项，其中 13 项符合要求，1 项不涉及，1 项在基础材料中未提及，未提及部分应在下一步设计中补充。

5.4.2 预先危险性分析法

本单元采用预先危险性分析法对公用工程及辅助设施中存在的主要危险有害因素产生的原因及危险程度进行分析评价，结果如下：

表 5.4-2 公用工程及辅助设施单元预先危险性分析表

事故类型	触发原因	事故后果	危险等级	防范措施
供配电系统子单元				
触电	1、高压设备操作和维护通道过小，带电部位裸露且无防护； 2、高压设备绝缘失效； 3、电气工具绝缘破损； 4、保护装置失灵； 5、检修时误登、误触带电设备或有人误合闸； 6、操作人员缺乏必要的防护措施。	人员伤亡	III	1、高压电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网，设置规定的警示标志； 2、高压电气设备与地面应铺设绝缘垫；高压设备与其他设施之间应保持一定的安全间距； 3、配置必要的绝缘监视装置，时刻了解设备绝缘状况； 4、有可靠的个体防护措施； 5、电工工具要定期测试其绝缘性能，不符合要求的应即更新。报废的工具要清理出现场； 6、严格执行电气作业工作票制度，检修应悬挂警示牌，并有专人监护。
电气火灾	1、变配电室通风不良，导致变压器散热不良，造成热量集聚，引起火灾事故； 2、变压器内部发生短路产生电弧； 3、变压器保护装置失效； 4、变配电室内套管密封不严进水或套管渗油，使变压器表面长期积满油垢而发生闪络事故，引起爆炸起火； 5、雷击、过电压；	人员伤亡、财产损失。	III	1、变压器必须密封良好，严防变压器受潮、进水、进空气。安装、检修变压器应防止焊渣和金属杂物进入变压器，防止绝缘受伤； 2、变压器投运前，必须测量各分接位置的直流电阻，阻值应在允许范围内，各对动静触头应无发热、烧痕，接触良好，焊接应坚固； 3、变压器的保护装置必须完善可靠。保护继电器及瓦斯继电器应安装调整正确； 4、定期检查主变高压侧避雷器及变压器中性点接地开关，确保其运行正常； 5、定期对套管进行清扫，保持清洁；

	6、线路过载、短路或附近高温，导体或线路周围存在可燃物。			6、按规定完善变压器的消防设施； 7、选用合格的电线、电缆； 8、线路敷设应避免高温、腐蚀、易燃易爆场所，或采取保护措施； 9、安装短路、过载保护装置，及时切换故障。
给排水子单元				
给排水系统堵塞	1、厂区竖向设计不合理； 2、排水沟落入杂物，未定期清理； 3、管理制度不严。	设备损坏、影响生产	II	1、根据本工程场地情况和工程特点合理设计竖向布置； 2、经常检查排水沟，发现杂物，进行及时清理； 3、加强对检修和巡检作业过程中的监督工作。
通风系统子单元				
机械伤害	通风机械转动部位防护不足，人员不小心接触	人员伤亡	II	机械转动部位应设置防护装置。
噪音	通风机械产生噪音量大，缺少防护措施	职业性耳聋	II	采取消声、隔音措施。
消防系统子单元				
火灾	消防给水不能满足消防最大用水量，供消防泵灭火期间取用。	人员伤亡	III	全厂在同一时间内只考虑发生一次火灾，消防用水最大部位计算，既可满足生产生活用水，还可作为可靠的消防水源，供消防泵灭火期取用。
	消防车道设置不符合《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）要求。	人员伤亡	III	消防车道根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第3.4.5节要求进行设置。
	消防设施的设置： （1）没有按要求在厂房、仓库周围设置室外消火栓。 （2）没有在公共场所、厂房、仓库等区域设置灭火器； （3）消防设施标志不明显； （4）未设置消防报警装置，或消防报警装置长期无人维护。 （5）未设置自动喷水灭火系统，或自动喷水灭火系统长期无人	人员伤亡	III	（1）厂房、仓库周围应设置室外消火栓。 （2）各厂房内应设置灭火器； （3）设置在建筑室内外、供人员操作或使用的消防设施，均应设置区别于环境的标志。 （4）按照《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）要求设置相应消防报警装置，并安排专人进行定期维护。 （5）按照《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）和《自动喷水灭火系统施工及验收规范》（GB50261-2017）进行设计

	维护。 (6) 未设置排烟装置，或排烟装置长期无人维护		施工，并安排专人进行定期维护。 (6) 按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014 2018 年版) 设置相应防烟、排烟设施，并安排专人进行定期维护。
--	--------------------------------	--	--

利用预先危险性分析法分析得出，本项目公用工程及辅助设施单元存在触电、电气火灾、给排水系统堵塞、机械伤害、噪音、火灾等伤害，其中触电、电气火灾、火灾风险等级为Ⅲ级，属于危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，必须从设计、施工、安全管理上采取措施予以消除或控制。机械伤害、给排水系统堵塞系统、噪声为Ⅱ级，属于临界的、处于事故边缘状态的危险等级，应予以排除或采取相应措施。

5.5 安全生产管理单元

本报告采用因果分析法（又称“鱼刺图分析法”）对项目安全管理进行评价分析，分析过程如下：

1、因果（鱼刺图）分析是由原因和结果两部分组成。评价人员从人的不安全行为（安全管理、设计者、操作者）和物质条件构成的不安全状态两大因素中从大到小，从粗到细，由表及里深入分析，得出因果分析鱼刺图如下图 5.5-1：

安全管理因果分析图

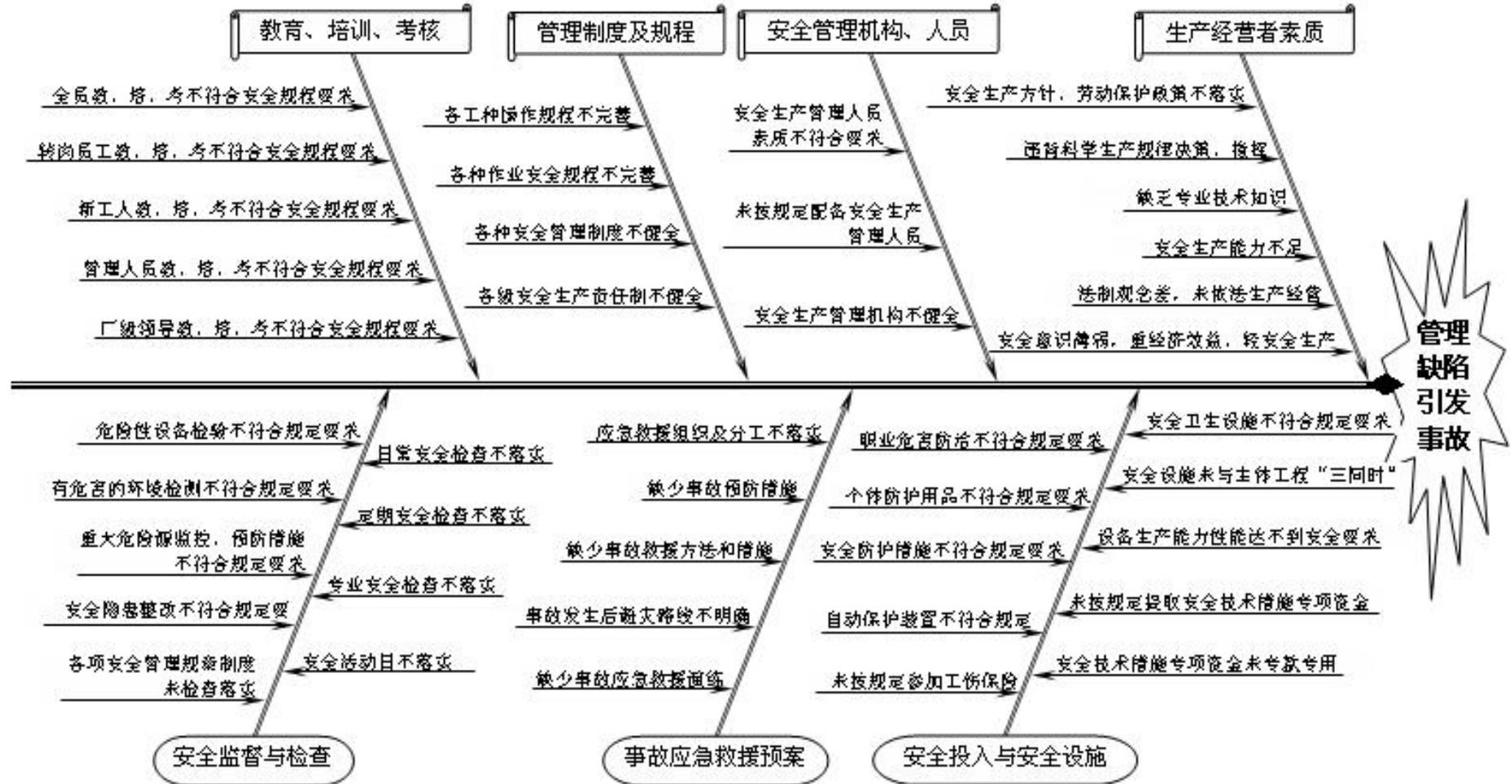


图 5.5-1 安全管理因果分析图

2、造成安全管理缺陷从而引发事故（结果）有 7 大因素（原因），它们是：

- （1）生产经营者素质；
- （2）安全管理机构、人员；
- （3）管理制度和安全规程；
- （4）安全教育、培训、考核；
- （5）安全监督与检查；
- （6）事故应急救援预案；
- （7）安全投入与安全设施。

3、第一阶段的上述 7 大因素（原因）又是第二阶段的结果，导致这些结果又有其原因，其中：

- （1）生产经营者素质的主要因素为：缺乏专业技术知识和安全意识淡薄；
- （2）安全管理机构、人员的主要因素为：机构不健全，未按规定配备安全管理人员；
- （3）管理制度和安全规程的主要因素为：安全规程不完整，安全生产责任制不健全；
- （4）安全教育、培训、考核的主要因素为：新工和转岗员工教育培训不到位；
- （5）安全监督与检查的主要因素为：重大危险源监控预防措施不符合要求，日常安全检查不落实；
- （6）事故应急救援预案的主要因素为：缺少事故救援方法和措施，缺少事故应急演练；
- （7）安全投入与安全设施的主要因素为：安全防护措施不符合规定及未按照要求提取安全专项资金。

第六章 安全对策及措施

6.1 安全对策措施提出的基本要求、依据和原则

6.1.1 安全对策措施的基本要求

- 1、能消除或减弱生产过程中产生的危险、危害；
- 2、处置危险和有害物，并降低到国家规定的限值内；
- 3、预防生产装置失灵和操作失误产生的危险、危害；
- 4、能有效地预防重大事故和职业危害的发生；
- 5、发生意外事故时，能为遇险人员提供自救和互救条件。

6.1.2 制定安全对策措施的依据

- 1、工程的危险、有害因素辨识、分析结果；
- 2、单元安全、可靠性评价结果；
- 3、类比项目的成功经验；
- 4、国家相关法律、法规和技术标准。

6.1.3 制定安全对策措施应遵循的原则

1、安全技术措施等级顺序

当安全技术措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术措施上的要求，并按下列安全技术措施顺序选择安全技术措施。

1) 直接安全技术措施。生产设备本身应具有本质安全性能，不出现任何事故和危害。

2) 间接安全技术措施。若不能或不完全能实现直接安全技术措施时，必须为生产设备设计出一种或多种安全防护装置，最大限度地预防、控制事故或危害的发生。

3) 指示性安全技术措施。间接安全技术措施也无法实现或实施时，须采用检测报警装置、警示标志等措施，警告、提醒作业人员注意，以便采取相应的对策措施或紧急撤离危险场所。

4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生，则应采用安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护用品等措施来预防、减弱

系统的危险、危害程度。

2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则。

消除→预防→减弱→隔离→连锁→警告。

3、安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性。

本次安全预评价报告根据国家有关规定提出对策措施及建议，目的是针对项目安全设施设计和企业运行管理提出进一步完善的目标，实现项目的本质安全化。

6.2 选址及总平面布置对策措施

1、初步设计及安全设施设计充分利用原有总平面布置，要综合考虑厂区地形、暴雨、地震、泥石流、滑坡等自然条件，使工业场地和辅助设施更加合理布局，并对暴雨和洪水采取可靠的对策措施。

2、工程总图布置应满足防火、防爆和卫生标准的要求，并适当考虑功能分区。

3、工业企业的建筑物、构筑物之间及其与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》（GB50016-2014 2018年版）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）等有关的规定。

4、各类厂房的耐火等级、层数、防火分区面积、安全疏散设施、疏散指示标志和平面布置等应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）的相关要求，各类厂房与其相邻建构筑物之间的防火间距不应小于的规定，各类厂房防雷、防震设计应符合《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）、《建筑物抗震设计规范》（GB/T 50011-2010 2024年版）中的相关要求。各类厂房的安全疏散应符合《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第7章的相关要求。

5、厂区出入口设置的数量不宜少于2个，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。

6、根据满足工艺流程的需要和避免危险、有害因素交叉相互影响的原则，布置综合厂房内的生产装置和必要的运输、操作、安全、检修通道。

7、应按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）中的要求对生产设备、设施、仓库等设置安全疏散通道。

8、在基础建设过程中应考虑建筑防腐要求。

9、厂区内进出车辆较多，应在厂区出入口、车间入口等处，设置明显的限速标志，在转弯处设置反光镜等，厂区出入口不宜少于2个。

10、管架的布置，应符合下列要求：

- （1）管架的净空高度及基础位置，不得影响交通运输、消防及检修；
- （2）不应妨碍建筑物的自然采光与通风；
- （3）应有利厂容。

11、产生强烈振动的生产设施，应避开对防振要求较高的建筑物、构筑物布置，其与有防振要求较高的仪器、设备的防振间距应符合相关规定。

12、产生高噪声的生产设施，总图宜符合下列要求：宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所；产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置；产生噪声生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物和堆场等；产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定；厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87的有关规定。

13、设备应按工艺流程和同类设备集中相结合原则进行布置。

14、设备间距除在满足防火防爆规范外，还应满足：为操作、检修、装卸、吊装留有所需要的通道、场地；满足设备、构架的梯子、平台布置；满足设备基础、地下埋设管道、管沟、电缆的布置。

15、管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定：有可燃性、爆炸危险性、毒性

及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设；在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。

16、人行道的布置，应符合下列要求：人行道的宽度，不宜小于 1.0m；沿主干道布置时，不宜小于 1.5m。人行道的宽度超过 1.5m 时，宜按 0.5m 倍数递增；人行道边缘至建筑物外墙的净距，当屋面有组织排水时，不宜小于屋面无组织排水时，不宜小于 1.5m。

17、车间的地面应平整平坦，不打滑。车间安全通道的宽度应满足如下要求：叉车或汽车行驶的宽度 3.5m；人工运输的宽度 ≥ 1 m。

18、模具车间的机械设备，布局要合理，设备间距及空间要满足下列要求：

1) 机械设备的间距：小型设备不小于 0.7m；中型设备不小于 1m；大型设备不小于 2m。

2) 设备与墙、柱间距：小型设备不小于 0.7m；中型设备不小于 0.8m；大型设备不小于 0.9m。

3) 操作空间小型设备不小于 0.6m；中型设备不小于 0.7m；大型设备不小于 1.1m。

19、员工宿舍严禁设置在厂房内。

6.3 厂房建筑及消防设施安全对策措施及建议

1、应按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）第 3.7.5 条要求设置厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度。

2、厂房、公共建筑的外墙应在每层的适当位置设置可供消防救援人员进入的窗口。

3、各建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。

4、建构筑物的上人吊顶、重型吊顶、吊挂周期摆振设施的顶棚，应与钢筋混凝土顶板内预留的钢筋或预埋件连接，并满足吊顶、顶棚的所有荷载作

用要求。

5、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。

6、设置在建筑室内外供人员操作或使用的消防设施，均应设置区别于环境的明显标志。

7、不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物。

8、灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

9、灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

10、每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。

11、灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。

12、光学厂房油漆区地面应为不燃烧、不产生火花的防静电地面。

13、光学厂房洁净室的顶棚、壁板及夹芯材料应为不燃烧体，且不得采用有机复合材料。顶棚和壁板的耐火极限不应低于 0.4h，疏散走道顶棚的耐火极限不应低于 1.0h。

14、光学厂房洁净区与非洁净区、洁净区与室外相通的安全疏散门应向疏散方向开启，并应加闭门器。安全疏散门不应采用吊门、转门、侧拉门、卷帘门以及电控自动门。

15、光学厂房油漆区和危废危化品库存在爆炸危险，应在上述区域位置设置泄压设施，泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

16、光学厂房油漆区的门应向外开，门的最小净宽度应不小于 0.9m，疏

散走道的最小净宽度应不小于 1.4m。

17、油漆作业场所的厂房应采用单层建筑或独立厂房。若只能布置在多层建筑物内，应布置在建筑物顶层，并且应布置在最外边跨。

18、光学厂房油漆区与相邻车间之间的隔墙和隔墙上的门应为不燃烧体。

19、本项目危废危化品库为甲类仓库，其储存、装卸及相关安全管理要求应按《仓库防火安全管理规则》（公安部令[1990]第 6 号）实施，且应在危废危化品库大门入口处设置人体静电释放装置。

6.4 工艺及设备安全对策措施

1、危险物料安全对策措施：

本项目涉及的危险物料主要有：硬化涂料 587c、异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃、P86003 稀释剂、天然气等。

1) 本项目天然气为 RTO 蓄热燃烧装置燃料，通过市政燃气管道输送到厂区，调压后供设备使用，各用气点和调压阀设置可燃气体探测器。

2) 生产过程中天然气管道可靠接地，法兰连接处进行跨接。输入或输出物料前，检查联络信号、静电接地装置和电气设备及消防设备等是否良好。经确认无误后方可作业。

3) 危废危化品库内储存的危险化学品大部分为易燃液体，因此危废危化品库应安装可燃气体探测器，同时危废危化品库应时刻保持干燥、易于通风、密闭和避光，危废危化品库内储存的各类危险化学品应依据性质和灭火方法的不同，应严格分区、分类和分库存放，并且确保储存的各类危险化学品避免阳光直射、远离火源、热源、电源及产生火花的环境。

4) 危废危化品库内部温湿度应进行严格控制，确保危废危化品库内部温湿度满足《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）第4.5 条的规范要求。

5) 建设单位应每天对危废危化品库内外进行安全检查，检查地面是否有散落物、货垛牢固程度和异常现象等，发现问题及时处理。定期检查库内设施、消防器材、防护用具是否齐全有效。

6) 危废危化品库作业人员应穿防静电工作服,戴手套和口罩等防护用具,禁止穿钉鞋。各项操作不应使用能产生火花的工具,热源与火源应远离作业现场。

7) 危废危化品库作业人员应具备危险化学品安全使用知识和危险化学品事故应急处置能力。建设单位应根据危废危化品库危险化学品的特性,配备相应的应急器材,并应定期对应急救援器材进行检查、维护、保养。

8) 光学厂房油漆区入口处,应设置“禁止烟火”的安全标志。光学厂房油漆区应设置可燃气体探测器,并符合以下要求:

(1) 探测器探头应靠近释放源,且在气体、蒸气易于聚集的地点;

(2) 检测报警应采用两级报警;

(3) 现场检测报警信号应同时送至 24 小时有人值守的控制室、中心控制室等进行显示报警。

9) 光学厂房油漆区油漆调配原料丙二醇甲醚、异丙醇、正丁醇、乙酸、四氢呋喃等均具备一定化学灼伤能力,因此光学厂房油漆区所应设置洗眼器和淋洗器,洗眼器、淋洗器的服务半径不大于15m,并设置符合GB2894规定的安全标志。

10) 光学厂房油漆区应按 GB50140 的规定设置消防器材并定期检查。同时按照 GB30077 的规定配备应急救援物资并定期维护。光学厂房油漆区作业人员个体防护装备的配备及管理应符合 GB39800.1 的有关规定。

11) 光学厂房油漆区内电气设备应为防爆型,并符合 GB50058 的有关规定。同时光学厂房油漆区内所有生产设备、管道均应设防静电接地。

12) 光学厂房油漆区内不应使用可能产生火花的工器具。

13) 光学厂房油漆区应设置通风设施,并符合下列要求:

(1) 应在作业前提前不小于 5min 启动风机通风,再启动喷涂设备。作业结束,应先关闭喷涂设备,延迟不小于 5min 后再关闭风机。当通风系统故障时,应发出故障报警信号,自动关闭喷涂设备、开启应急阀(断电开启)。

(2) 通风系统中,易燃易爆的可燃气体浓度不应超过其爆炸下限浓度的 25%。

(3) 排风罩口应设在有害物质浓度最大的位置，并应避免有害物质经过操作者的呼吸带。

14) 光学厂房油漆区存放的涂料及辅料应不超过当班用量。光学厂房内设置的中间仓库存放的漆料、有机溶剂用量不应超过 1 昼夜的需用量。

15) 淋涂、滚涂作业流水线应设间壁防护设施。工件滴落漆液的地方应设漆液收集装置和局部排风装置。

16) 淋涂装置和滚涂装置应设通风排气装置。淋涂的通风排气装置应与供漆泵自动连锁。

2、模具加工车间安全对策措施：

1) 机械加工设备的操作空间，其长度不应小于工件或工具最大长度的 1.5 倍；宽度不应小于工件宽度的 2 倍；操作净空高度不应小于工件最大高度的 1.2 倍。

2) 模具加工车间布置机床时，其安全距离不宜小于《机械工程项目职业安全卫生设计规范》（GB51155-2016）表 4.2.2 的规定。

3) 模具加工车间厂房地面应平坦，不打滑。厂房内的通道宽度不宜小于《机械工程项目职业安全卫生设计规范》（GB51155-2016）表 4.2.3 的规定。

4) 机床应设防止磨屑、切屑和冷却液飞溅的防护挡板。

5) 电气设备和装置的电击防护措施，应符合现行国家标准《电击防护装置和设备的通用部分》GB/T17045 和《电气设备应用场所的安全要求》GB/T24612 的规定。电气设备外露可导电部分必须与接地装置有可靠的电气连接，成排配电装置的两端必须与接地线相连。

6) 手持式或移动式用电设备、室外工作场所的用电设备、环境特别恶劣或潮湿场所用电设备，应设置剩余电流动作保护装置；装设手持电器插座的供电回路上，应设置剩余电流动作保护装置。

7) 表面温度超过 50℃ 的设备和管道应采取隔热措施，并设警示标识。

8) 起重机的安全防护装置，应符合现行国家标准《起重机械安全规程》GB 6067 的有关规定。

9) 车间地面、设备、建筑构件和起重机等表面积尘不得采用压缩空气吹扫，宜采用真空吸尘。

3、注塑车间安全对策措施：

1) 注塑机作业人员应正确穿戴好规定的安全防护用品。

2) 检查注塑机各控制开关、按钮、电器线路、操作手柄、手轮有无损坏或失灵现象。各开关、手柄应在“断”的位置上。

3) 检查注塑机各部分安全保护装置是否完好，工作灵敏可靠性。检查试验“紧急停止”是否有效可靠，安全门滑动是否灵活，开关时候是否能够触动限位开关。

4) 设备上的安全防护装置（如机械锁杆、止动板，各安全防护开关等）禁止随便移动，更不许改装或故意使其失去作用。

5) 安全门可防止任何人或物进入危险区域，保护人员避免熔化的塑料飞溅出来而受到伤害，不能破损或拆掉不用。

6) 当身体任何部位要进入机器工作区域内处理异常时，务必要关闭马达，必要时还要关闭总电源。

7) 运转设备的电气、液压及传动部分的各种盖板，防护罩等要盖好，固定好。

8) 非当班操作者，未经允许任何人都不准按动各按钮、手柄，不许两人或两人以上同时操作同一台注塑机。

9) 清理射嘴胶头时，不准直接用手清理，应用铁钳或其他工具，以免发生烫伤。

10) 熔胶筒在工作过程中存在着高温、高压，禁止在熔胶筒上踩踏、攀爬及搁置物品，以防烫伤、火灾。

4、“干式过滤+沸石转轮+RTO蓄热燃烧装置”安全对策措施：

1) 废气治理系统应有事故自动报警装置，并符合安全生产、事故防范的相关规定。

2) 废气治理系统与主体生产装置之间的管道系统应安装阻火器（防火阀），阻火器性能应符合 GB 13347 的规定。

3) 高温焚烧装置应具有过热保护功能。高温焚烧装置应进行整体保温，外表面温度应低于 60℃。

4) 高温焚烧装置附近应设置消防设施。

5、其他安全对策措施：

1) 设备的选用应保证有足够的机械强度、刚度、密封可靠性及使用期限，设备、备件、材料进场要进行严格的检查。选用设备的材料应符合各种相应标准、法规和技术文件的要求。

2) 设备的设计、制造、安装、使用、检验、修理和改造必须符合国家的有关标准、规范的要求，设备的设计应考虑抗震和振动、脆性破裂、应力、失稳、高温蠕变、腐蚀破裂及密封泄漏等因素，并采取相应的安全措施加以控制。

3) 设备从具有生产资质的专业工厂采购，安装施工必须由具有相应资质的施工单位完成。

4) 厂区内设备布置应按工艺要求衔接紧密，设备的布置应便于操作，且安全可靠，设备的布置应留出检修的空间，在发生事故时应便于人员逃生。

5) 严格安全生产管理，经常检查安全生产措施，发现问题及时解决，消除事故隐患。要加强对各岗位员工进行风险意识、风险知识、安全技能、规章制度、应变能力等素质等各方面的培训和教育。做好操作人员的技术培训和风险教育，提高操作人员的技术素质、风险意识和应变能力。要对设备操作人员进行法制和纪律教育，做到严格执行各项规章制度，不能违章作业、冒险蛮干。要用法律、法规、纪律约束、统一生产行为，从而控制由于人的异常行为导致风险事故发生。

6) 在设备运转过程中严禁处理故障、更换部件、局部调整设备部件和清扫设备。

7) 做好日常检查与定期检查工作，发现问题及时处理，并实行计划维修制度，定期对设备及其配套设施进行检修，保证各类设施处于完好状态。

8) 具有高温或炽热表面的设备，应在人体可能受到烧、烫伤害的部位采取隔离或隔热措施。

9) 对员工进行职业病危害知识培训，提高员工的自我保护能力。按要求为岗位员工发放劳保用品并监督其佩戴。

10) 本项目废水处理站设有废水处理池和地下消防水池，在废水处理池和地下消防水池等区域进行清洗等作业时属于有限空间作业，有限空间作业应当按照《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令[2023]第13号）要求执行。

6.5 公用工程安全对策措施

1、供配电

1) 本装置的电力线路宜采用电缆并进行桥架敷设。电缆桥架穿越行车道部分，高度不宜低于4.5m。

2) 当采用电缆沟敷设电缆时，电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与酸类、热力管道敷设在同一沟内。应有保证酸类物质不会进入电缆沟的措施。

3) 电工人员必须经过专业培训，考试合格后，持证上岗，严禁未经培训人员操作、检修用电设备、线路。严禁带电检修，违章停送电。不得拆除电气安全防护设施、随意移动安全警示牌。

4) 在电气设备之间或设备操动机构间加装电气和机械联锁装置，并采用保护接零或保护接地，安装防漏电保护器；接地线符合要求，有电设备不许断开外壳的接地线，电气施工应遵守电气安装规范。

5) 开关、插座、照明灯具在靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施，灯具的发热部件应采取隔热等防火措施。

6) 消防泵房、消防控制室、变配电所应设置应急照明。操作点所需应急照明的照度不应低于现行国家标准规定的照度标准。

7) 消防配电线路应满足火灾时连续供电的需要，其敷设应符合下列规定：

(1) 明敷时（包括敷设在吊顶内），应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管或封闭式金属槽盒应采取防火保护措施；当采用阻燃或耐火电缆并敷设在电缆井、沟内时，可不穿金属导管或采用封闭式金属槽盒

保护；当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可直接明敷。

(2) 暗敷时，应穿管并应敷设在不可燃性结构内且保护层厚度不应小于30mm。

2、消防系统

对于消防系统，一旦疏忽导致消防缺失，则可导致事故进一步扩大，因此预评价报告中从总图消防措施、建筑消防措施、给排水消防措施、消防应急照明和疏散指示系统、消防水泵房的设置等方面分别提出了相应措施，供初步设计参考。

1) 总图消防措施

(1) 本项目总平面布置各建、构筑物之间的防火间距按《建筑设计防火规范》（GB50016 - 2014 2018 年版）要求执行。厂区内的安全疏散路线应简明直接。

(2) 一个厂区至少应有2个供消防车进出的出入口。出入口的位置宜分别设在厂区不同的方向，当只能设在同一方向时，2个出入口的间距不宜小于50m。

2) 建筑消防措施

(1) 各类建筑物的消防灭火器配置应符合下列要求：

A类火灾场所应选择水型灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器。

B类火灾场所应选择泡沫灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳灭火器、灭B类火灾的水型灭火器。极性溶剂的B类火灾场所应选择灭B类火灾的抗溶性灭火器。

C类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、二氧化碳灭火器。

D类火灾场所应选择扑灭金属火灾的专用灭火器。

E类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器或二氧化碳灭火器，但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。

由于干粉灭火器灭火后残留物会对电器设备有一定的污损作用，因此配电房设置二氧化碳灭火器。

(2) 一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。

(3) 室内消火栓的布置应符合下列规定：

①室内消火栓的间距应经计算确定，且不宜大于 30m。

②同一建筑物内应采用统一规格的消火栓、水枪和水带。每条水带的长度不应超过 25m。

③室内消火栓箱内配置的水枪宜采用直流一喷雾两用水枪。

④室内消火栓栓口处的出水压力大于 0.5MPa 时，应设置减压设施；静水压力大于 1.0MPa 时，宜采用分区给水系统。当采用减压阀减压时，减压阀前宜设置 Y 形过滤器，阀前、阀后宜设置压力表。

3) 给排水消防措施

(1) 消防水池的设置应符合下列规定：

① 当市政给水管网能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满足在火灾延续时间内室内消防用水量的要求；

② 当市政给水管网不能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满足火灾延续时间内室内消防用水量和室外消防用水量不足部分之和的要求。

③ 消防水池的进水管应根据其有效容积和补水时间确定，补水时间不宜大于 48h，但当消防水池有效总容积大于 2000m³ 时，不应大于 96h。消防水池进水管管径应计算确定，且不应小于 DN100。

④ 消防水池的出水、排水和水位应符合下列规定：

a. 消防水池的出水管应保证消防水池的有效容积能被全部利用；

b. 消防水池应设置就地水位显示装置，并应在消防控制中心或值班室等地点设置显示消防水池水位的装置，同时应有最高和最低报警水位；

c. 消防水池应设置溢流管和排水设施，并应采用间接排水。

⑤ 消防水池的总蓄水有效容积大于 500m³ 时，宜设两格能独立使用的消防水池。

4) 消防应急照明和疏散指示系统的设置应符合下列规定：

(1) 消防控制室、消防水泵房、配电室以及发生火灾时仍需正常工作的

消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。

（2）疏散照明的地面最低水平照度：对于疏散走道不应低于 1.0lx，对于人员密集场所的楼梯间、前室或合用前室、避难走道，不应低于 10.0lx。

5）消防水泵房的设置应符合下列规定：

（1）单独建造的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级；

（2）附设在建筑物内的消防水泵房，应采用耐火极限不低于2.0h的隔墙和1.50h的楼板与其他部位隔开，其疏散门应直通安全出口，且开向疏散走道的门应采用甲级防火门。

（3）消防水泵房应采取防水淹的技术措施。

7）自动喷水灭火系统应具有管理、检测、维护规程，并应保证系统处于准工作状态。维护管理工作，应按《自动喷水灭火系统施工及验收规范》（GB50261-2017）附录 G 的要求进行。维护管理人员应经过消防专业培训，应熟悉自动喷水灭火系统的原理、性能和操作维护规程。

6.6 施工方面的安全对策措施

1、承建建设项目建筑工程的施工单位应具有建筑工程相应的资质。

2、承建建设项目安装工程的施工单位应具有设备安装工程相应的资质。

3、施工期实行封闭式管理，划定红线范围，红线范围内场地和建筑物布置应按规划进行，禁止在红线范围外兴建违章建筑。进入施工现场参观学习的人员，应有专人接待，事先安排好参观时间、路线，交代注意事项。此外，建议施工单位在高空作业区划定施工安全警戒线，并设立警示标志，非工作人员未经许可不得入内。

4、施工单位应根据施工项目特点及施工环境条件编制施工方案，组织设计各工种施工人员安全防护手册。施工组织设计中的安全措施应包括安全机构的设置、专职人员的配备以及防高处坠落、防车辆伤害、防触电、防物体打击、防坍塌、防机械伤害、防起重伤害、防火、防噪声、救护、治安等方面的内容。

5、项目建设基坑开挖作业时需做好边坡的防护、脚手架、模板等强度设计，防止作业时出现坍塌等事故。

6、施工用设备、检测设备性能应可靠，计量器具应在有效检定期内。

7、项目建设单位应做好施工的组织协调工作，防止施工期间发生人身伤亡事故。

8、项目建设期间，应做好裸露土覆盖，防止二次扬尘。

9、项目建设期间，应按照《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720设置临时消防给水系统、灭火器等消防设施。

6.7 安全管理方面的对策措施

6.7.1 项目建设管理

1、项目须按“三同时”要求进行。安全设施、职业病防护措施应与建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。企业应按规定对项目开工前安全条件确认和竣工验收等阶段进行规范管理。

2、设计必须由有资质单位进行，设计单位在进行初步设计时应同时编制项目的安全设施设计，落实建设项目安全预评价报告提出的相关要求，做到最大程度符合规范要求。

3、建设单位应严格按照审查通过的初步设计或施工图设计进行建设，任何人不得私自对初步设计进行任何变动、删减。确需进行修改设计的，应严格按变更程序进行，项目安全设施建设应按安全设计要求与主体工程同步进行。

6.7.2 设置安全生产管理机构

建立安全生产管理机构，制定安全生产管理网络，实行全面安全管理，并落到实处。依法设置安全生产管理机构并配备专职安全生产管理人员，且生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员应当接受安全培训，具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。

6.7.3 安全管理制度的建立和完善

企业应结合企业自身工艺、装置、设施等实际情况，参照制定以下安全生产规章制度：

- 1、安全生产责任制度；
- 2、安全生产例会等安全生产会议制度；
- 3、安全投入保障制度；
- 4、安全生产奖惩制度；
- 5、安全培训教育制度；
- 6、领导干部轮流现场带班制度；
- 7、特种作业人员管理制度；
- 8、安全检查和隐患排查治理制度；
- 9、重大危险源评估和安全管理制；
- 10、变更管理制度；
- 11、应急管理制度；
- 12、生产安全事故或者重大事件管理制度；
- 13、防火、防爆、防泄漏管理制度；
- 14、工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；
- 15、危险化学品安全管理制度；
- 16、职业健康相关管理制度；
- 17、劳动防护用品使用维护管理制度；
- 18、安全管理制度及操作规程定期修订制度。

6.7.4 工艺操作的安全管理

- 1、认真贯彻生产工艺、安全操作规程。

安全操作规程是集工艺技术、安全技术、设备维护保养及安全管理制度于一体的综合性规定，是操作工人必须严格遵守的作业程序。因此，工厂应加强对操作人员，特别是对新入厂的操作人员进行生产工艺、安全操作规程培训，使操作人员严格按安全操作规程操作。

- 2、做好检测、监控

对各类报警装置、监测器等应定期检验，防止失效；做好各类监控目标、监控点的记录和分析，发现不安全因素及时进行处理和整改。

6.7.5 从业人员培训

1、企业要切实加强职工安全教育培训，特别是技术工人和一线员工的安全技术知识、安全操作技能培训；在进行危险性作业前，要进行专门的安全教育，务必使作业人员了解作业场所可能存在的危害因素，掌握安全防护和应急救援的对策措施；要针对危险化学品使用及储存特性，有针对性地组织开展应急演练和应急处置能力训练，务必使企业全员具备识险、防险、除险、避险能力，能够在险情发生的第一时间进行应急反应并切实做好夏季危险化学品安全管理工作。

2、本项目生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员初次安全培训时间不得少于 32 学时。每年再培训时间不得少于 12 学时。新上岗的从业人员，岗前培训时间不得少于 24 学时。每年再培训时间不得少于 8 学时。

3、本项目电气作业人员属于特种作业人员，需经培训考试合格取得特种作业操作证后方可上岗作业。

4、本项目叉车为特种设备，因此叉车作业人员为特种设备作业人员，需经培训考试合格取得特种设备作业人员操作证后方可上岗作业。

5、消防系统维护保养人员需取得消防设施操作员证后方可上岗作业。

6.7.6 事故应急救援

1、企业应严格按照生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则（GB/T29639 - 2020）要求编制生产安全事故应急预案。

2、应急救援预案应形成体系，针对各级各类可能发生的事故和所有危险源制定专项应急预案和现场处置方案，预案或方案应明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员的职责。

3、根据本项目危险有害因素的定性、定量评价结果，本项目应急预案应按综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案三个层次进行编制，预案形成体系，层次分明。

4、企业必须做好应急救援资源和物资准备，明确应急预案社会应急资源，并根据实际情况和需要，配齐配足相应的应急救援设备、器材、应急处置物资和相应品种、数量的急救药品，明确维护保养责任。

5、企业应制定应急预案演练计划，每年至少组织一次综合应急预案演练

或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。并对应急演练的效果进行评估，根据评估结果，修订、完善应急预案，改进应急管理工作。

6、根据有关规定将应急预案评审合格后报当地应急管理部门备案，并通报有关应急协作单位。

6.7.7 职业健康管理

1、建立健全职业卫生档案和员工健康监护档案。对接触职业病危害因素的作业人员，应根据其相应的检查周期进行上岗前、在岗期间、离岗时职业健康检查，体检结果记入“职业健康监护档案”。

2、企业应定期对作业场所职业危害进行检测，在检测点设置标识牌予以告知，并将检测结果存入职业卫生档案。

3、企业应采用有效的方式对从业人员及相关方进行宣传，使其了解生产过程中的职业病危害、预防和应急处理措施，降低或消除危害后果。

6.7.8 特种设备管理

1、特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。

2、特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：

1) 特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件；

2) 特种设备的定期检验和定期自行检查记录；

3) 特种设备的日常使用状况记录；

4) 特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；

5) 特种设备的运行故障和事故记录。

3、特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并做出记录。

特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并做出记录。

4、特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

5、特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。

特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向特种设备安全管理人员和单位有关负责人报告；特种设备运行不正常时，特种设备作业人员应当按照操作规程采取有效措施保证安全。

6、特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期保养、检修，并作出记录。

6.7.9 其他安全管理措施

1、建设单位应参照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）要求应制定合理的安全投入预算，保障安全生产所需的设备更新、安全设施及教育培训等费用的落实。同时加强安全生产费用使用监管，确保安全生产费用用于安全生产的实际需求。

2、建设单位应当建立健全隐患排查治理制度，明确排查范围、内容、周期和责任主体。实施定期与不定期的隐患排查，确保全覆盖、无死角。对排查出的隐患进行分类、登记、上报，制定整改方案，明确整改责任、措施、资金、时限和预案。跟踪隐患整改落实情况，确保整改到位，防止隐患重复出现。

3、制定检维修作业安全管理制度，明确检维修作业的安全要求和操作规程。实施作业前安全培训，确保作业人员了解作业风险和防护措施。严格执行作业许可制度，对高风险作业实施审批和现场监督。加强现场安全管理，设置安全警示标志，采取隔离、挂牌上锁等措施，防止误操作。配备必要的个体防护装备和应急救援设备，提高作业人员的安全防护能力。

第七章 安全预评价结论

根据企业提供的相关资料，对照相关法律、法规、标准，本分析报告对湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目中存在的危险有害因素进行了分析，采用安全检查表法、预先危险性分析法等评价方法对建设项目的危险有害因素进行了评价，得出主要结论如下：

7.1 建设项目评价结果综述

1、根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》(发展和改革委员会[2023]第7号令)，本项目不属于“鼓励类”、“限制类”、“淘汰类”，可视为“允许类”。另外本项目已取得黄石经济技术开发区铁山区发展和改革局审核同意的登记备案证明，登记备案号：2209-420205-04-01-920825。

2、本项目选址符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187 - 2012)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1 - 2010)、《建筑设计防火规范》(GB50016 - 2014, 2018年版)等标准规范要求，能够满足操作、检修、施工和消防的要求；能够满足工艺设计和全厂总体规划的要求，存在的不足以在本报告中指出。

3、本项目拟选的工艺成熟可靠，主要关键装置、设备、设施符合项目实际要求。只要选用合格的相关安全设施、安全附件齐全，安装符合要求，使用规范，维护保养及时，这些装置、设备、设施的安全性将能满足安全要求。

4、本项目存在：触电、火灾爆炸、中毒和窒息、机械伤害、灼烫、高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、容器爆炸、坍塌、淹溺、高温、粉尘和噪声等危险有害因素。

5、根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218 - 2018)，通过辨识，本项目不构成危险化学品重大危险源。

6、用预先危险性分析法对本项目生产工艺及设备、建（构）筑物、公用工程单元采用预先危险性法进行分析，企业应根据报告预先危险性分析表中列出的危险因素触发事件、发生条件及防范措施，采取针对性的安全技术措

施，防止事故发生。

7、本报告根据项目初期资料情况及工艺情况，对本项目进行了危险有害因素的辨识，并提供了相应的安全对策措施，项目在初步设计时应根据本分析报告中提出的安全对策措施内容在设计中落实。

7.2 应重视的安全对策措施

1、建设项目严格按“三同时”要求执行，严格把关工程设计、工程施工质量，安全设施竣工或者试运行完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。

2、工程施工阶段，应加强对施工单位和监理单位的管理，审查施工单位和监理单位的企业资质和经营业绩；审查施工单位的施工组织计划、施工安全管理制度、质量管理制度、重点工程的专项施工方案、施工现场临时用电方案、安全文明施工方案等，保证施工安全和工程质量。

3、项目运营阶段，本项目在生产运营阶段使用较多的易燃易爆危险化学品，因此建设单位应当重点落实危废危化品库、光学厂房油漆区、RTO蓄热燃烧装置区域的危险化学品管理，确保上述区域安全稳定运行。此外建设单位要时刻确保光学厂房油漆区作业过程中的安全措施落实，尤其该区域位置可燃气体探测器、通风系统需确认正常的前提下，才能在该区域进行作业。

7.3 安全评价结论

本评价认为，建设单位、设计单位和施工单位在进行工程设计、施工和生产运行中，要认真落实安全生产法律法规、安全技术规范标准要求，特别是针对本项目，要落实本安全预评价报告中提出的各项安全对策措施和建议，安全设施设计单位要做好安全设施设计，建设单位、施工单位要做好项目安全设施设计的施工，项目建成后建设单位严格按照要求做好安全设施工程进行竣工验收和项目投产后的安全生产管理工作，在上述安全要求认真落实后，

湖北明源光电有限公司光学镜片生产基地建设（一期）项目其危险有害程度将进一步降低，本建设项目风险程度可以接受。

技术负责人	
过程控制负责人	

附 件

- 附件 1：现场照片
- 附件 2：安全评价委托书
- 附件 3：营业执照
- 附件 4：储能站情况说明
- 附件 5：项目备案证
- 附件 6：建设用地规划许可证
- 附件 7：建设工程规划许可证
- 附件 8：危险化学品安全技术说明书
- 附件 9：专家评审意见
- 附件 10：专家评审意见修改说明
- 附件 11：总平面布置图
- 附件 12：周边关系图

附件 1：现场照片



评价人员现场照片



东侧



南侧



西侧



北侧