

陕西升吉烟花集团虹桥有限公司
年产能8万箱爆竹生产线原址对标提升改造项目

安全预评价报告

法定代表人：马 浩
技术负责人：侯 英
评价项目负责人：王 干

二〇二三年八月十日

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 | 王 干 | 爆炸技术 | S011032000110192 001419 | 035905 | |
| 项目组成员 | 邹文斌 | 安全 | S011032000110192 001449 | 024656 | |
| | 张 伟 | 电气 | 1700000000301547 | 031413 | |
| | 喻荷兰 | 火炸药 | 1800000000201251 | 034105 | |
| | 董 光 | 机械 | 1800000000301254 | 032850 | |
| 报告编制人 | 王 干 | 爆炸技术 | S011032000110192 001419 | 035905 | |
| | 张 伟 | 电气 | 1700000000301547 | 031413 | |
| 报告审核人 | 李金星 | 爆炸技术 | S011032000110202 000779 | 040588 | |
| 过程控制负责人 | 朱细平 | 化工工艺 | S011035000110202 001361 | 027047 | |
| 技术负责人 | 侯 英 | 爆炸技术 | 0800000000103231 | 003965 | |

陕西升吉烟花集团虹桥有限公司
年产能8万箱爆竹生产线原址对标提升改造项目
安全预评价技术服务承诺书

一、在本项目安全预评价活动过程中，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、在本项目安全预评价活动过程中，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，对本项目进行安全预评价，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预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

2023年08月10日

前 言

陕西升吉烟花集团虹桥有限公司住所位于陕西省渭南市蒲城县苏坊镇桥村一组，该公司于2022年3月30日取得渭南市应急管理局颁发的《安全生产许可证》，编号：(陕)YH安许证字[2022]020110，有效期至2025年2月9日；原许可范围：爆竹类（C级）。2023年4月4日经蒲城县应急管理局印发了《蒲城县烟花爆竹生产企业对标改造提升专项工作实施方案》的通知，本次对标提升改造后生产范围为：爆竹类（C级）。

此次原址对标提升改造项目由黑龙江龙维化学工程设计有限公司负责初步设计，该公司建（构）筑物共34（个）栋（含销毁场），其中新增的建筑物2栋，改建的建筑物23栋，利旧的建筑物9栋（含7栋无药工房）。

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2021]第88号）、《烟花爆竹安全管理条例》（国务院令第455号）（2016年2月6日，国务院令第666号修改）等法律法规的规定，充分做到“安全第一，预防为主”，受陕西升吉烟花集团虹桥有限公司的委托，南昌安达安全技术咨询有限公司对陕西升吉烟花集团虹桥有限公司年产能8万箱爆竹生产线原址对标提升改造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委托后，组成了本项目的安全评价小组，着手开展评价工作。评价人员经过收集有关资料、标准、规范和类比调研等工作后，评价组深入项目拟建场地进行了现场查看和相关的调查研究工作，通过查阅安全规划设计，选用有关评价方法对系统的危险、有害因素进行了辨识与分析，该系统主要存在火灾、爆炸、机械伤害、车辆伤害等风险。

在汇总上述各项的基础上编写了本安全预评价报告书。本项目在评价过程中，得到了相关主管单位、陕西升吉烟花集团虹桥有限公司等单位 and 各位专家的大力支持和协助，在此表示衷心感谢！

关键词：爆竹类（C级）、对标提升改造、安全预评价

目 录

| | |
|-------------------------|-----------|
| 1 安全评价概述 | 1 |
| 1.1 评价目的 | 1 |
| 1.2 评价原则 | 1 |
| 1.3 评价依据 | 2 |
| 1.4 评价范围 | 6 |
| 1.5 评价程序 | 7 |
| 2 建设项目基本情况 | 8 |
| 2.1 建设单位概况 | 8 |
| 2.2 建设项目概述 | 8 |
| 2.3 生产工艺流程 | 18 |
| 2.4 主要生产设备 | 21 |
| 2.5 主要原材料和产品 | 21 |
| 2.6 安全管理 | 22 |
| 2.7 公用工程及辅助设施 | 23 |
| 3 主要危险因素辨识与分析 | 27 |
| 3.1 危险因素分析方法 | 27 |
| 3.2 原材料、成品、半成品的危险因素分析 | 27 |
| 3.3 烟花爆竹重大危险源辨识 | 40 |
| 3.4 工艺过程危险因素分析 | 43 |
| 3.5 主要设备危险有害因素分析 | 48 |
| 3.6 储运过程危险有害因素分析 | 51 |
| 3.7 环境危险因素分析 | 52 |
| 3.8 燃放试验和余药、废弃物销毁危险因素分析 | 53 |
| 3.9 人员因素危险性分析 | 53 |
| 3.10 主要危险有害因素分布 | 54 |
| 3.11 职业卫生有害因素分析 | 55 |

| | |
|--------------------------------|-----------|
| 3.12 其他危险有害因素分析 | 55 |
| 3.13 事故案例分析 | 56 |
| 4 评价单元的划分及评价方法的选择 | 59 |
| 4.1 评价方法的选择 | 59 |
| 4.2 评价方法简介 | 60 |
| 5 定性、定量评价 | 63 |
| 5.1 安全检查表分析 | 63 |
| 5.2 预先危险性分析 | 85 |
| 6 安全对策措施及建议 | 87 |
| 6.1 总图设计中提出的安全对策措施 | 87 |
| 6.2 补充的安全对策措施建议 | 88 |
| 7 安全预评价结论 | 94 |
| 7.1 危险有害因素分析结果 | 94 |
| 7.2 重大危险源辨识情况 | 94 |
| 7.3 应重视的安全对策措施 | 94 |
| 7.4 评价结论 | 95 |
| 7.5 建议 | 95 |
| 8 附件 | 96 |

1 安全评价概述

1.1 评价目的

1、为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该项目需进行安全预评价。

2、分析项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中潜在危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其风险等级并预测危险源火灾、爆炸事故可能造成的事故后果。

3、提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

4、为应急管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

1.2 评价原则

本报告按国家有关法律、法规和标准、规章、规范要求对该项目进行评价，遵循下列原则：

1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结果客观，符合拟建项目的生产实际。

3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4、诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价依据

1.3.1 法律、法规

表 1.3-1 法律、法规一览表

| 序号 | 名称 | 文号 | 年份 |
|----|---------------------|--|--------|
| 1 | 中华人民共和国突发事件应对法 | 主席令[2007]第 69 号 | 2007 年 |
| 2 | 中华人民共和国消防法 | 主席令[2008]第 6 号 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改《中华人民共和国道路交通安全法》等八部法律 | 2021 年 |
| 3 | 中华人民共和国职业病防治法 | 主席令[2017]第 81 号 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正 | 2018 年 |
| 4 | 中华人民共和国安全生产法 | 主席令[2021]第 88 号 | 2021 年 |
| 5 | 中华人民共和国气象法 | 主席令[1999]第 23 号（2016 年 11 月 07 日第三次修正） | 2016 年 |
| 6 | 中华人民共和国劳动法 | 主席令[1994]第 28 号（2018 年 12 月 29 日第二次修订） | 2018 年 |
| 7 | 中华人民共和国行政许可法 | 主席令[2003]第 7 号，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改《中华人民共和国建筑法》等八部法律的决定》修正 | 2019 年 |
| 8 | 工伤保险条例 | 国务院令[2010]第 586 号 | 2011 年 |
| 9 | 危险化学品安全管理条例 | 国务院令[2011]第 591 号（2013 年 12 月 4 日，国务院令第 645 号修改 | 2013 年 |
| 10 | 安全生产许可证条例 | 国务院令[2014]第 653 号 | 2014 年 |
| 11 | 烟花爆竹安全管理条例 | 国务院令[2006]第 455 号（2016 年 2 月 6 日，国务院令第 666 号修改 | 2016 年 |
| 12 | 易制爆危险化学品治安管理办法 | 中华人民共和国公安部令第 154 号 | 2019 年 |
| 13 | 生产安全事故应急条例 | 国务院令[2019]第 708 号 | 2019 年 |
| 14 | 陕西省生产经营单位安全生产主体责任规定 | 2012 年 3 月 19 日陕西省人民政府令第 156 号公布 自 2012 年 5 月 1 日起施行 | 2012 年 |

| 序号 | 名称 | 文号 | 年份 |
|----|-----------|---|--------|
| 15 | 陕西省安全生产条例 | 根据 2020 年 6 月 11 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《陕西省实施〈中华人民共和国环境保护法〉办法》等八部地方性法规的决定第二次修正 | 2020 年 |
| 16 | 陕西省消防条例 | 根据 2021 年 9 月 29 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈陕西省节约能源条例〉等七部地方性法规的决定》第二次修正 | 2021 年 |

1.3.2 规章及规范性文件

表 1.3-2 规章及规范性文件一览表

| 序号 | 名称 | 文号 | 年份 |
|----|---|--|--------|
| 1 | 国务院关于进一步加企业安全生产工作的通知 | 国发[2010]23 号 | 2010 年 |
| 2 | 国务院坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见 | 国发[2011]40 号 | 2011 年 |
| 3 | 安全生产事故隐患排查治理暂行规定 | 原国家安全生产监督管理总局令 16 号 | 2007 年 |
| 4 | 建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法 | 2010 年 12 月 14 日国家安监总局令 36 号公布,根据 2015 年 4 月 2 日国家安监总局令 77 号修正 | 2015 年 |
| 5 | 烟花爆竹生产企业安全生产许可实施办法 | 原国家安全生产监督管理总局令 54 号 | 2012 年 |
| 6 | 国家安监总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定 | 原国家安全生产监督管理总局令 63 号 | 2013 年 |
| 7 | 国家安监总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定 | 原国家安全生产监督管理总局令 77 号 | 2015 年 |
| 8 | 国家安监总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定 | 原国家安全生产监督管理总局令 79 号 | 2015 年 |
| 9 | 国家安监总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定 | 原国家安全生产监督管理总局令 80 号 | 2015 年 |
| 10 | 生产安全事故应急预案管理办法 | 原国家安全生产监督管理总局令 88 号 令修改 | 2016 年 |
| 11 | 国家安监总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定 | 原国家安全生产监督管理总局令 89 号 | 2017 年 |
| 12 | 应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定 | 中华人民共和国应急管理部令 2 号 | 2019 年 |

| 序号 | 名称 | 文号 | 年份 |
|----|---------------------------------------|---------------------------|--------|
| 13 | 烟花爆竹生产经营安全规定 | 原国家安全生产监督管理局令第 93 号 | 2018 年 |
| 14 | 关于印发《烟花爆竹生产工程设计指南（试行）》的函 | 应急管理部危化司函[2019]17 号 | 2019 年 |
| 15 | 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》 | 原安监总管三（2013）12 号 | 2013 年 |
| 16 | 《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 | 2011 年 |
| 17 | 国家安全监管总局 中国气象局关于加强烟花爆竹企业防雷工作的通知 | 原安监总管三（2013）98 号 | 2013 年 |
| 18 | 国家安全监管总局办公厅关于进一步加强烟花爆竹流向管理信息化建设的通知 | 原安监总厅管三（2011）257 号 | 2011 年 |
| 19 | 国家安全监管总局办公厅关于加强烟花爆竹生产机械设备使用安全管理工作的通知 | 原安监总厅管三（2013）21 号 | 2013 年 |
| 20 | 国家安全监管总局办公厅关于加强烟花爆竹生产企业防范静电危害工作的通知 | 原安监总厅管三（2015）20 号 | 2015 年 |
| 21 | 国家安全监管总局办公厅关于印发烟花爆竹生产企业安全生产标准化评审标准的通知 | 原安监总厅管三（2017）101 号 | 2017 年 |
| 22 | 各类监控化学品名录 | 工业和信息化部令 52 号 | 2020 年 |
| 23 | 易制爆危险化学品名录 | 公安部 | 2017 年 |
| 24 | 陕西省烟花爆竹安全管理暂行规定 | 陕西省人民政府 1988 年 5 月 14 日颁布 | 1988 年 |

1.3.3 主要技术标准

表 1.3-3 主要技术标准一览表

| 序号 | 名称 | 标准号 |
|----|-------------------------------------|-----------------|
| 1 | 企业职工伤亡事故分类标准 | GB6441-1986 |
| 2 | 危险化学品仓库储存通则 | GB15603-2022 |
| 3 | 烟花爆竹 引火线 | GB19595-2004 |
| 4 | 建筑灭火器配置设计规范 | GB50140-2005 |
| 5 | 防止静电事故通用导则 | GB12158-2006 |
| 6 | 安全标志及其使用导则 | GB2894-2008 |
| 7 | 图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求 | GB/T2893.5-2020 |

| 序号 | 名称 | 标准号 |
|----|----------------------|----------------|
| 8 | 系统接地的型式及安全技术要求 | GB14050-2008 |
| 9 | 烟花爆竹工程设计安全标准 | GB50161-2022 |
| 10 | 供配电系统设计规范 | GB50052-2009 |
| 11 | 危险货物运输包装通用技术条件 | GB12463-2009 |
| 12 | 导（防）静电地面设计规规范 | GB50515-2010 |
| 13 | 建筑物防雷设计规范 | GB50057-2010 |
| 14 | 低压配电设计规范 | GB50054-2011 |
| 15 | 通用用电设备配电设计规范 | GB50055-2011 |
| 16 | 烟花爆竹作业安全技术规程 | GB11652-2012 |
| 17 | 建筑材料及制品燃烧性能分级 | GB8624-2012 |
| 18 | 危险物品名表 | GB12268-2012 |
| 19 | 易燃易爆性商品储存养护技术条件 | GB17914-2013 |
| 20 | 烟花爆竹安全与质量 | GB10631-2013 |
| 21 | 建筑设计防火规范（2018 年修订） | GB50016-2014 |
| 22 | 中国地震动参数区划图 | GB18306-2015 |
| 23 | 易制爆危险化学品储存场所治安防范要求 | GA1511—2018 |
| 24 | 用电安全导则 | GB/T13869-2017 |
| 25 | 生产过程危险和有害因素分类与代码 | GB/T13861-2022 |
| 26 | 电气设备安全设计导则 | GB/T25295-2010 |
| 27 | 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则 | GB/T29639-2020 |
| 28 | 企业安全生产标准化基本规范 | GB/T33000-2016 |

1.3.4 行业标准

表 1.3-4 行业标准一览表

| 序号 | 名称 | 标准号 |
|----|------------------|-------------|
| 1 | 安全评价通则 | AQ8001-2007 |
| 2 | 安全预评价导则 | AQ8002-2007 |
| 3 | 危险场所电气防爆安全规范 | AQ3009-2007 |
| 4 | 烟花爆竹企业安全监控系统通用技术 | AQ4101-2008 |

| 序号 | 名称 | 标准号 |
|----|--------------------|-------------|
| 5 | 烟花爆竹流向登记通用规范 | AQ4102-2008 |
| 6 | 烟花爆竹烟火药安全性指标及测定方法 | AQ4104-2008 |
| 7 | 烟花爆竹烟火药认定方法 | AQ4103-2008 |
| 8 | 烟花爆竹烟火药 TNT 当量测定方法 | AQ4105-2023 |
| 9 | 烟花爆竹作业场所接地电阻测量方法 | AQ4106-2008 |
| 10 | 烟花爆竹作业场所机械电器安全规范 | AQ4111-2008 |
| 11 | 烟花爆竹出厂包装检验规程 | AQ4112-2008 |
| 12 | 烟花爆竹企业安全评价规范 | AQ4113-2008 |
| 13 | 烟花爆竹安全生产标志 | AQ4114-2011 |
| 14 | 烟花爆竹防止静电通用导则 | AQ4115-2011 |
| 15 | 烟花爆竹工程设计安全审查规范 | AQ4126-2018 |
| 16 | 烟花爆竹重大危险源辨识 | AQ4131-2023 |

1.3.5 评价项目的有关技术文件、资料

- 1、安全预评价委托书
- 2、企业营业执照和原安全生产许可证
- 3、本项目的安全评价合同
- 4、陕西升吉烟花集团虹桥有限公司总平面布置图（草图）
- 5、企业提供的其他相关资料

1.4 评价范围

本项目拟建许可范围为爆竹类（C级）。本次拟新增的建筑物2栋（值班室、销毁场），改建的建筑物23栋，利旧的建筑物9（含7栋无药工房）。本次安全预评价的范围为陕西升吉烟花集团虹桥有限公司年产能8万箱爆竹生产线原址对标提升改造项目的选址和总体布局、公用及配套工程、安全防护措施及设施、安全管理等。

凡涉及该项目的环保及生产厂外运输、燃放问题，应执行国家有关标准和规定，不包括在本次评价范围内。涉及该项目的职业危害评价应由取得职业卫生技术服务机构进行，本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析，供企

业参考，而不给予评价。另外需要指出的是，陕西升吉烟花集团虹桥有限公司应对所提供资料的真实性负责。

1.5 评价程序

安全预评价工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别；第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度和事故后果。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结论与建议，完成安全评价报告的编制。

安全评价程序见下图 1.5-1：

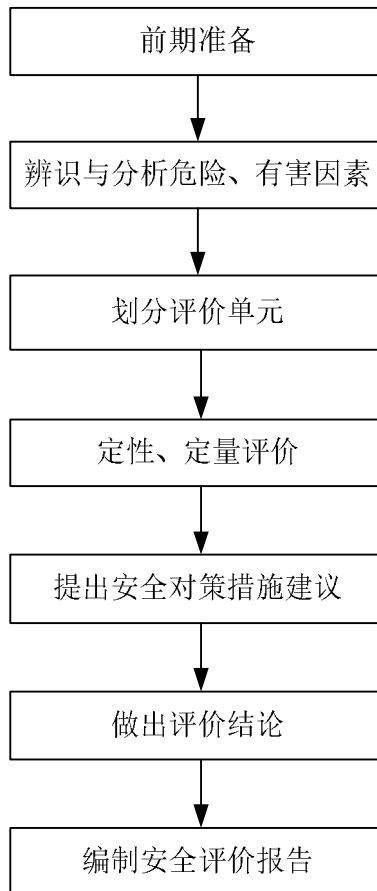


图 1.5-1 安全评价程序图

2 建设项目基本情况

2.1 建设单位概况

陕西升吉烟花集团虹桥有限公司住所位于陕西省渭南市江蒲城县苏坊镇桥村一组，法定代表人为千亚红。该公司于 2022 年 3 月 30 日取得渭南市应急管理局颁发的《安全生产许可证》，编号：(陕)YH 安许证字[2022]020110，有效期至 2022 年 3 月 30 日；原许可范围：爆竹类（C 级）；2023 年 4 月 4 日经蒲城县应急管理局印发了《蒲城县烟花爆竹生产企业对标改造提升专项工作实施方案》的通知，本次对标提升改造后生产范围为：爆竹类（C 级）。

该生产建设项目厂区总平面布置图由黑龙江龙维化学工程设计有限公司按照《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161-2022)、《烟花爆竹作业安全技术规程》(GB11652-2012)、《关于印发〈烟花爆竹生产工程设计指南(暂行)的函〉》(危化司函[2019]17 号)的要求进行初步设计，设计年产值 1000 万元，项目总投资 100 万元。目前公司组织机构健全，资金雄厚，具有良好的发展前景。

2.2 建设项目概述

2.2.1 建设项目基本概况

项目名称：年产能 8 万箱爆竹生产线原址对标提升改造项目。

建设单位：陕西升吉烟花集团虹桥有限公司。

建设单位性质：其他有限责任公司。

主要负责人：千亚红。

建设地点：陕西省渭南市江蒲城县苏坊镇桥村一组。

企业占地面积 52 亩，在现有用地范围内改建。

陕西升吉烟花集团虹桥有限公司此次设计方案中的拟生产产品为爆竹

类（C级），设计年产量8万箱，年产总值1000万元。

该项目建构筑物基本情况如表2.2-1所示：

表2.2-1 建构筑物基本情况表

| | | |
|----------------------------|-----------------|-------------------------------|
| 工库房建(构)筑物总数 | 34栋(个) | 备注 |
| 无药辅助工库房建(构)筑物 | 8栋(个) | |
| 1.1 ⁻¹ 级工(中转库)房 | 1栋(间) | |
| 1.1 ⁻² 级工(中转库)房 | 2栋(间) | |
| 1.3级工(中转库)房 | 16栋(间) | |
| 1.3级成品库 | 3栋(合计药量21000kg) | |
| 原材料(中转)库 | 2栋(合计药量11000kg) | |
| 引火线库 | 1栋(合计药量1000kg) | |
| 燃放试验销毁场 | 1个 | |
| 水池 | 3处 | 生产区：地下蓄水池2个； 引线库区：地下蓄水池1个。 |

2.2.2 选址

根据该项目的总平面布置图、企业提供的资料和现场考察，项目地址符合城乡规划要求，并避开居民点、学校、工业区、旅游区、重点建筑物，与高压输电线、铁路和公路运输线保持有安全距离。

对该项目的地理位置、地形地貌、周边环境、地质、水文及气象条件简述如下：

1、地理位置

陕西升吉烟花集团虹桥有限公司位于陕西省渭南市江蒲城县苏坊镇桥村一组，属于渭南市蒲城县管辖。

蒲城县位于陕西省东部，关中平原东北部，地处东经109°20′17″-109°84′48″，北纬34°44′50″-35°10′30″，东与澄城县、大荔县毗邻，西与富平县、铜川市相依，南与渭南市相连，北与白水县接壤。辖区东西最大距离55千米，南北最大距离49千米，总面积1583.58

平方千米。全县分为四个地貌类型：南部为平原区，中部为台原区，北部为丘陵区，西北为高原区；全县地处陕北黄土高原和关中渭河平原交接地带，地势西北高东南低，海拔370~1200米，山、川、原、滩皆有。

2、水文、地质情况

蒲城县水资源由地表水和地下水两部分构成，地表水和地下水资源总量（自产）为11373.93万 m^3 ，可利用量为9781.3万 m^3 。

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)及《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年修订），蒲城县抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.15g。

3、气候条件

蒲城县气候属温带大陆性季风型，全年多东北风，次为西南风。春温、夏热、秋凉、冬寒，四季分明，日照充足，雨量偏少。据蒲城县气象站1959年至2000年观测数据计算，蒲城县多年平均气温13.3℃，降水量524.1毫米，日照2277.5小时，无霜期218天。当地自然条件能满足烟花爆竹生产的需要。

2.2.3 总平面布置

1、总平面布置

依据黑龙江龙维化学工程设计有限公司出具的《陕西升吉烟花集团虹桥有限公司总平面布置图》，该项目用地52亩，设计各种工库房及辅助工房、辅助设施共计34栋(个)，其中新增的建筑物2栋(值班室、销毁场)，改建的建筑物23栋，利旧的建筑物9栋(含7栋无药工房)，建筑面积3799平方米。

根据《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022要求，项目分为办公生活区、爆竹类生产线、引线库区和成品库区。

办公生活区(1#办公/生活区)位于北侧，距离生产区26#成品中转73m，办公生活区与生产区有密砌围墙相隔并设置了门禁。

爆竹类生产线位于办公生活区南侧，生产区26#成品中转距离1#办公生活区73m，22#机械结鞭、封装工房距离29#成品库51.5m，6#引火线中转距32#引火线库198m，各生产区之间有道路相通。生产区合理利用地形，根据

地形布置生产工房，危险性大的工房布置在厂区边缘，生产区拟设置2m高的围墙，并按要求设置防火隔离带。

成品库区建设有3栋成品仓库、1栋化工原材料库，分别位于爆竹类生产线东侧和西侧，成品库区拟设置监控探头，实施24小时不间断监控，成品库区周边拟设置2m高的围墙，按要求设置防火隔离带、防火沟，成品库均配备灭火器、消防水池，在库区设置回车道。

引线库区建设有1栋引火线库，位于爆竹生产线的西南侧，距离爆竹生产线的6#引火线中转198m。引线库区拟设置视频监控，实施24小时不间断监控，引线库区拟设置坑道式防爆土堤，拟修建2m高的围墙，按要求设置5m的防火隔离带，有厂内运输道路相通。

项目拟建地下消防蓄水池3处，蓄水量约300m³，消防用水拟取自消防蓄水池，通过水泵加压到厂区各消防用水处，为车间生产用水及冲洗地面用水，其用水量为3.5m³/h。

各工序分区明确，有满足消防要求的消防通道和安全疏散通道。各构筑物危险等级、结构、面积，厂区周边环境及各功能区域平面布置见《陕西升吉烟花集团虹桥有限公司总平面布置图》。

2.2.4 厂（库）区内外部安全距离

2.2.4.1 外部距离

表2.2-2 生产区周边环境情况表

| 方位 | 四邻建筑物、设施及环境 | 实际距离 (m) | 外部最小要求距离 (m) |
|----|--|----------|--|
| 东 | 本公司 29#成品库，1.3 级，5000kg | 51.5 | 50 (22#机械结鞭、封装，1.3 级，24kg) |
| 南 | 本公司 32#引火线库，1.1 ⁻² 级，1000kg | 198 | 145 (6#引火线中转，1.1 ⁻² 级，30kg) |
| 西 | 零散住户 | 36.5 | 35 (8#空筒机械插引，1.3 级，12kg) |
| | 本公司 28#成品库，1.3 级，2000kg/间 | 42.5 | 40 (19#封口后中转，1.3 级，100kg/间) |

| 方位 | 四邻建筑物、设施及环境 | 实际距离 (m) | 外部最小要求距离 (m) |
|----|-------------|----------|----------------------------|
| 北 | 110KV 架空线 | 132 | 35 (26#成品中转, 1.3 级, 400kg) |

表 2.2-3 成品库区周边环境情况表

| 方位 | 四邻建筑物、设施及环境 | 实际距离 (m) | 外部最小要求距离 (m) |
|----|------------------------------|----------|------------------------------|
| 东 | 10KV 架空线 | 178.5 | 35 (30#成品库, 1.3 级, 5000kg/间) |
| | 本公司 19#封口后中转, 1.3 级, 100kg/间 | 42.5 | 40 (28#成品库, 1.3 级, 2000kg/间) |
| 南 | 本公司 8#机械插引, 1.3 级, 12kg | 42.5 | 40 (28#成品库, 1.3 级, 2000kg/间) |
| 西 | 本公司 18#封口后中转, 1.3 级, 500kg/间 | 51.5 | 50 (30#成品库, 1.3 级, 5000kg/间) |
| | 原花炮厂已退出企业 | 130.5 | 40 (28#成品库, 1.3 级, 2000kg/间) |
| 北 | 110KV 架空线 | 171.5 | 40 (28#成品库, 1.3 级, 2000kg/间) |

备注: GB50161—2022《烟花爆竹工程设计安全标准》 3.2.4 当危险性建(构)筑物内已采取分隔防护措施, 危险品相互间不会引起同时爆炸或燃烧时, 危险性建(构)筑物的计算药量可 分别计算, 但应取其最大值。

表 2.2-4 引线库区周边环境情况表

| 方位 | 四邻建筑物、设施及环境 | 实际距离 (m) | 外部最小要求距离 (m) |
|----|-------------|----------|---|
| 东北 | 零散住户 | 154.5 | 145 (32#引火线库, 1.1 ⁻² 级, 1000kg) |
| 西南 | 本公司值班室 | 52 | 52 (32#引火线库, 1.1 ⁻² 级, 1000kg) |
| 西 | 通讯线 | 35 | 51.5 (32#引火线库, 1.1 ⁻² 级, 1000kg) |
| 西北 | 原花炮厂已退出企业 | 186 | 145 (32#引火线库, 1.1 ⁻² 级, 1000kg) |

2.2.4.1 内部距离

根据《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB50016-2014)及《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022 规定, 本建设项目 1.3 级危险品生产区最低防火间距为 12 米, 1.1 级危险品生产区在双有屏障下最低防火间距为

12米。

建设项目建筑物具体布置参见《陕西升吉烟花集团虹桥有限公司总平面布置图》。建筑物内部距离检查如下：

表 2.2-5 建筑物内部安全距离表

| 编号 | 工房用途 | 等级 | 限药量 (kg) | 邻近工房编号 | 实际距离 (m) | 标准距离 (m) | 屏障 | 备注 |
|----|---------|-------------------|----------|--------|----------|----------|----------|----|
| 1 | 办公/生活区 | | | | | | | |
| 2 | 后勤设施 | | | | | | | |
| 3 | 生产辅助用房 | | | | | | | |
| 4 | 打泥底 | | | | | | | |
| 5 | 辅助材料库 | | | | | | | |
| 6 | 引火线中转 | 1.1 ⁻² | 30 | 7 | 12 | 7 | 双有, 双防火墙 | 改建 |
| 7 | 引火线中转 | 1.1 ⁻² | 30 | 8 | 18.5 | 12 | 单有, 双防火墙 | 改建 |
| 8 | 空筒机械插引 | 1.3 | 12 | 9 | 12.5 | 12 | / | 改建 |
| 9 | 空筒机械插引 | 1.3 | 12 | 10 | 14 | 12 | / | 改建 |
| 10 | 纸筒库 | | | | | | | |
| 11 | 空筒机械插引 | 1.3 | 12 | 12 | 14.5 | 12 | / | 改建 |
| 12 | 空筒引饼中转 | 1.3 | 50 | 15 | 15.5 | 12 | / | 改建 |
| 13 | 化工原材料中转 | 甲类 | 1000 | 14 | 14 | 12 | / | 改建 |
| 14 | 单料筛选 | 1.3 | 50 | 15 | 14 | 12 | / | 改建 |
| 15 | 单料筛选 | 1.3 | 50 | 16 | 15.5 | 12 | 抗爆间 | 改建 |
| 16 | 放引饼 | 1.3 | 10 | 17 | 20.5 | 12 | 抗爆间 | 利旧 |
| | 混装药 | 1.1 ⁻¹ | | | | | | |
| | 封口收饼 | 1.3 | | | | | | |
| 17 | 封口后中转 | 1.3 | 500/间 | 18 | 21.5 | 16 | / | 改建 |
| 18 | 封口后中转 | 1.3 | 500/间 | 20 | 22 | 16 | / | 改建 |
| 19 | 封口后中转 | 1.3 | 100/间 | 14 | 14 | 12 | / | 改建 |
| 20 | 机械结鞭、包装 | 1.3 | 24 | 21 | 12 | 12 | / | 改建 |
| 21 | 机械结鞭、包装 | 1.3 | 24 | 22 | 12.5 | 12 | / | 改建 |
| 22 | 机械结鞭、包装 | 1.3 | 24 | 26 | 18 | 18 | / | 改建 |
| 23 | 包装、成箱 | 1.3 | 100 | 24 | 15 | 14 | / | 改建 |
| 24 | 包装、成箱 | 1.3 | 100 | 25 | 19 | 14 | / | 改建 |
| 25 | 包装、成箱 | 1.3 | 100 | 22 | 20.5 | 14 | / | 改建 |
| 26 | 成品中转 | 1.3 | 400 | 4 | 21.5 | 18 | / | 利旧 |
| 27 | 化工原材料库 | 甲类 | 20000 | | | | | |

| 编号 | 工房用途 | 等级 | 限药量 (kg) | 邻近工房编号 | 实际距离 (m) | 标准距离 (m) | 屏障 | 备注 |
|----|-------|-------------------|----------|--------|----------|----------|------|----|
| 28 | 成品库 | 1.3 | 2000/间 | 27 | 25 | 25 | / | 改建 |
| 29 | 成品库 | 1.3 | 5000 | 30 | 35.5 | 25 | / | 改建 |
| 30 | 成品库 | 1.3 | 5000/间 | 29 | 35.5 | 25 | / | 改建 |
| 31 | 消防器材室 | | | | | | | |
| 32 | 引火线库 | 1.1 ⁻² | 1000 | 33 | 52 | 52 | 单有屏障 | 改建 |
| 33 | 值班室 | | | 32 | 52 | 52 | 单有屏障 | 新增 |
| 34 | 销毁场 | 1.1 ⁻¹ | 20 | 6 | 65.5 | 65 | 单有屏障 | 新增 |

2.2.5 厂区道路及运输

办公生活区、危险品生产区、成品库区、引线库区地势平坦，各生产区分小区布置，工房、中转库房按工艺流程布置，相同工序工房、中转库房集中布置，工艺流程顺畅，无相互交叉。生产区设有一条主要道路贯穿整个厂区，辅以若干次干道和疏散通道，配合形成环形或枝状道路通向各生产工房。主干道与有防护屏障保护的1.1级建筑物的距离不小于10m，与1.3级建筑物的距离不小于6m，与有明火、散发火星的地点不小于30m。道路采用混凝土硬化，主干道宽度约3米，次干道宽度大于2米，疏散通道宽度2米。各小区内道路坡度大部分小于6%。小区之间坡度较大的道路设置成“之”字型，并设立限速标志。运输道路未从其它建筑物的防护屏障内穿过，厂区道路能够满足项目安全生产、运输的需求。

各小区内道路运输主要采用电瓶车运输，辅以手推车；原材料的运入和产成品的运出采用危险货物运输车辆运输。

2.2.6 建筑结构

工库房的建筑结构，根据用途及危险等级分别对待。大体区别如下：

1、各种无药辅助建筑物、无药材料库为原建工房，属砖砌围护，钢架梁承重彩钢瓦屋盖，地面平整，门外开。

2、混装药封口一体机工房建筑结构采用现浇钢筋混凝土框架结构，墙体厚度24cm，高度不小于2.8m，电机隔墙安装，朝向混药间不设置门窗洞口，

混装药封口一体机工房屋顶采用彩钢瓦屋盖或现浇钢筋混凝土屋盖。

3、1.3、1.1级工房建筑结构拟采用现浇钢筋混凝土框架结构；四周采用实心砖砌墙体围护，钢架梁承重、彩钢瓦屋盖或现浇钢筋混凝土屋盖。各工房地面平整，最远工作点至外部出口距离，1.1级工房不超过5m，1.3级工房不超过8m；厂房内主通道宽度不小于1.2m，每排操作间的通道宽度不小于1.0m；疏散门为向外开启的平开门，室内不得装插销，门口不设置台阶。

4、1.3级中转库，建筑结构拟采用现浇钢筋混凝土框架结构，四周采用实心砖砌墙体，墙体四周靠顶部设置百叶窗，百叶窗设置铁丝网防小动物；屋顶采用彩钢瓦屋盖，彩钢瓦屋盖顶部内侧面设置隔热层；地面平整，疏散门根据仓库建筑面积大小而定，最远点到任一出口均不大于8m；门向外平开，不得设门槛，门洞宽度不宜小于1.2m。

5、1.1级中转库拟采用现浇钢筋混凝土框架结构，钢架梁承重、彩钢瓦屋盖或现浇钢筋混凝土屋盖，四周墙体采用或拟采用24cm实心砖砌围护，地下拟采用预制板架空防潮隔层，铺设导静电橡胶板；四周墙体上下设置百叶窗通风对流，通风窗口拟设置铁丝网防小动物；采用彩钢瓦屋盖的，顶部内侧面设置隔热层；库门根据中转库建筑面积大小而定，中转库内最远点到中转库任一出口均不大于5m，门洞宽度不宜小于1.2m；门口不得设置台阶，应做成防滑坡道。

6、成品库建筑结构采用现浇钢筋混凝土框架结构，单库面积不大于1000m²，每个防火分区面积不大于500m²；四周采用实心砖砌墙体围护，上、下设百叶窗通风对流，通风窗设置铁丝网防小动物；屋顶采用彩钢瓦屋盖结构，顶部内侧面设置隔热层；地下采用预制板架空防潮隔层，或采用木板垛架防潮层；仓库内最远点至外部出口距离不超过15m，门宜为双层，内层门为通风用门，设置铁丝网防止小动物进入，外层门为防火门，两层门均向外平开启，门口不得设门槛，门洞宽度不小于1.5m；仓库靠厂内运输道路一侧宜设置装卸台，装卸台与仓库门口距离不小于2.5m。

7、设置的建（构）筑物及设施的内、外安全距离应符合《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022中第4章和第5章的要求。

该企业原建的建(构)筑物为无药工房，建筑结构满足使用要求，项目的主要建(构)筑物情况以及新、改建的主要建(构)筑物情况详见下表2.2-6、2.2-7。

表 2.2-6 主要建(构)筑物一览表

| 编号 | 工房名称 | 面积 (m ²) | 危险 等级 | 限药量 (kg) | 定员 (人) | 限机 (台) | 设计距 离 (m) | 标准距 离 (m) | 备注 |
|----|---------|-------------------------|-------------------|-------------|-----------|-----------|--------------|--------------|----|
| 1 | 办公/生活区 | 223 | | | | | | | |
| 2 | 后勤设施 | 32 | | | | | | | |
| 3 | 生产辅助用房 | 338 | | | | | | | |
| 4 | 打泥底 | 98 | | | | | | | |
| 5 | 辅助材料库 | 116 | | | | | | | |
| 6 | 引火线中转 | 11 | 1.1 ⁻² | 30 | 1 | | 12 | 7 | 改建 |
| 7 | 引火线中转 | 11 | 1.1 ⁻² | 30 | 1 | | 12 | 7 | 改建 |
| 8 | 空筒机械插引 | 62 | 1.3 | 12 | 4 | 4 | 12.5 | 12 | 改建 |
| 9 | 空筒机械插引 | 70 | 1.3 | 12 | 4 | 4 | 12.5 | 12 | 改建 |
| 10 | 纸筒库 | 70 | | | | | | | |
| 11 | 空筒机械插引 | 55 | 1.3 | 12 | 4 | 4 | 14 | 12 | 改建 |
| 12 | 空筒引饼中转 | 63 | 1.3 | 50 | 2 | | 12 | 12 | 改建 |
| 13 | 化工原材料中转 | 53 | 甲类 | 1000 | 2 | | 14 | 12 | 改建 |
| 14 | 单料筛选 | 25 | 1.3 | 50 | 1 | 1 | 14 | 12 | 改建 |
| 15 | 单料筛选 | 17 | 1.3 | 50 | 1 | 1 | 13 | 12 | 改建 |
| 16 | 放引饼 | 265 | 1.3 | 10 | 5 | 1 | 16 | 12 | 利旧 |
| | 混装药 | | 1.1 ⁻¹ | | | | | | |
| | 封口收饼 | | 1.3 | | | | | | |
| 17 | 封口后中转 | 105 | 1.3 | 500/间 | 1 | | 18.5 | 16 | 改建 |
| 18 | 封口后中转 | 166 | 1.3 | 500/间 | 1 | | 21 | 16 | 改建 |
| 19 | 封口后中转 | 69 | 1.3 | 100/间 | 1 | | 14 | 12 | 改建 |
| 20 | 机械结鞭、封装 | 66 | 1.3 | 24 | 12 | 4 | 12 | 12 | 改建 |
| 21 | 机械结鞭、封装 | 72 | 1.3 | 24 | 12 | 4 | 12 | 12 | 改建 |
| 22 | 机械结鞭、封装 | 105 | 1.3 | 24 | 12 | 4 | 12.5 | 12 | 改建 |

| 编号 | 工房名称 | 面积 (m ²) | 危险等级 | 限药量 (kg) | 定员 (人) | 限机 (台) | 设计距离 (m) | 标准距离 (m) | 备注 |
|----|--------|----------------------|-------------------|----------|--------|--------|----------|----------|----|
| 23 | 包装、成箱 | 58 | 1.3 | 100 | 10 | | 15 | 14 | 改建 |
| 24 | 包装、成箱 | 58 | 1.3 | 100 | 10 | | 15 | 14 | 改建 |
| 25 | 包装、成箱 | 96 | 1.3 | 100 | 10 | | 19 | 14 | 改建 |
| 26 | 成品中转 | 180 | 1.3 | 400 | 2 | | 18 | 18 | 改建 |
| 27 | 化工原材料库 | 105 | 甲类 | 20000 | 4 | | 25 | 20 | 利旧 |
| 28 | 成品库 | 320 | 1.3 | 2000/间 | 8 | | 25 | 25 | 改建 |
| 29 | 成品库 | 483 | 1.3 | 5000 间 | 8 | | 35.5 | 25 | 改建 |
| 30 | 成品库 | 483 | 1.3 | 5000/间 | 8 | | 35.5 | 25 | 改建 |
| 31 | 消防器材室 | 18 | | | | | | | |
| 32 | 引火线库 | 30 | 1.1 ⁻² | 1000 | 2 | | 25 | 12 | 改建 |
| 33 | 值班室 | 18 | | | | | | | 新增 |
| 34 | 销毁场 | 16 | 1.1 ⁻¹ | 20 | 1 | | | | 新增 |

表 2.2-7 新、改建主要建（构）筑物一览表

| 编号 | 工房名称 | 面积 (m ²) | 危险等级 | 限药量 (kg) | 定员 (人) | 限机 (台) | 设计距离 (m) | 标准距离 (m) | 备注 |
|----|---------|----------------------|-------------------|----------|--------|--------|----------|----------|----|
| 6 | 引火线中转 | 11 | 1.1 ⁻² | 30 | 1 | | 12 | 7 | 改建 |
| 7 | 引火线中转 | 11 | 1.1 ⁻² | 30 | 1 | | 12 | 7 | 改建 |
| 8 | 空筒机械插引 | 62 | 1.3 | 12 | 4 | 4 | 12.5 | 12 | 改建 |
| 9 | 空筒机械插引 | 70 | 1.3 | 12 | 4 | 4 | 12.5 | 12 | 改建 |
| 11 | 空筒机械插引 | 55 | 1.3 | 12 | 4 | 4 | 14 | 12 | 改建 |
| 12 | 空筒引饼中转 | 63 | 1.3 | 50 | 2 | | 12 | 12 | 改建 |
| 13 | 化工原材料中转 | 53 | 甲类 | 1000 | 2 | | 14 | 12 | 改建 |
| 14 | 单料筛选 | 25 | 1.3 | 50 | 1 | 1 | 14 | 12 | 改建 |
| 15 | 单料筛选 | 17 | 1.3 | 50 | 1 | 1 | 13 | 12 | 改建 |
| 16 | 放引饼 | 265 | 1.3 | 10 | 5 | 1 | 16 | 12 | 利旧 |
| | 混装药 | | 1.1 ⁻¹ | | | | | | |
| | 封口收饼 | | 1.3 | | | | | | |
| 17 | 封口后中转 | 105 | 1.3 | 500/间 | 1 | | 18.5 | 16 | 改建 |
| 18 | 封口后中转 | 166 | 1.3 | 500/间 | 1 | | 21 | 16 | 改建 |
| 19 | 封口后中转 | 69 | 1.3 | 100/间 | 1 | | 14 | 12 | 改建 |

| 编号 | 工房名称 | 面积 (m ²) | 危险 等级 | 限药量 (kg) | 定员 (人) | 限机 (台) | 设计距 离 (m) | 标准距 离 (m) | 备注 |
|----|---------|-------------------------|-------------------|-------------|-----------|-----------|--------------|--------------|----|
| 20 | 机械结鞭、封装 | 66 | 1.3 | 24 | 12 | 4 | 12 | 12 | 改建 |
| 21 | 机械结鞭、封装 | 72 | 1.3 | 24 | 12 | 4 | 12 | 12 | 改建 |
| 22 | 机械结鞭、封装 | 105 | 1.3 | 24 | 12 | 4 | 12.5 | 12 | 改建 |
| 23 | 包装、成箱 | 58 | 1.3 | 100 | 10 | | 15 | 14 | 改建 |
| 24 | 包装、成箱 | 58 | 1.3 | 100 | 10 | | 15 | 14 | 改建 |
| 25 | 包装、成箱 | 96 | 1.3 | 100 | 10 | | 19 | 14 | 改建 |
| 26 | 成品中转 | 180 | 1.3 | 400 | 2 | | 18 | 18 | 改建 |
| 27 | 化工原材料库 | 105 | 甲类 | 20000 | 4 | | 25 | 20 | 利旧 |
| 28 | 成品库 | 320 | 1.3 | 2000/间 | 8 | | 25 | 25 | 改建 |
| 29 | 成品库 | 483 | 1.3 | 5000 | 8 | | 35.5 | 25 | 改建 |
| 30 | 成品库 | 483 | 1.3 | 5000/间 | 8 | | 35.5 | 25 | 改建 |
| 32 | 引火线库 | 30 | 1.1 ⁻² | 1000 | 2 | | 25 | 12 | 改建 |
| 33 | 值班室 | 18 | | | | | | | 新增 |
| 34 | 销毁场 | 16 | 1.1 ⁻¹ | 20 | 1 | | | | 新增 |

2.2.7 防护屏障

本项目1.1级工库房、中转库房多为利用砌体、钢筋混凝土或在地面之下挖出地坪，再用四周土堤形成四面防护屏障，防护屏障内的危险性厂房的安全出口布置在防护屏障的开口方向或安全疏散通道的附近。防护屏障的形式为防护土堤，屏障高度高于屋顶，屏障顶宽不少于1米，底宽根据不同土质材料确定，但不小于防护土堤高度的1.5倍。防护土堤的边坡设置稳定，屏障与工房的距离不小于1.5米，不大于3米。

2.3 生产工艺流程

1、爆竹类生产工艺简述：

1) 空筒机械插引及空筒引饼中转：用插引机将引线插入爆竹空筒中，送入插引中转库，然后进入装配药工序。

2) 单料筛选：硫磺与高氯酸钾分别与珍珠岩粉预混及粉碎，粉碎后筛选并检查粉末是否均匀，铝粉直接加入料斗，待用。

3) 混装药封口一体机：将高氯酸钾、硫磺和铝银粉等原料分别放入混装药封口一体机料斗，混装药封口一体机自动完成配药、装药；然后进入封口工序，封口好后送封口后中转。

4) 封口后中转：在机械封口后送入封口中转，待用。

5) 机械结鞭、封装：将晾干的单个爆竹产品通过编织机用塑料绳和引线串接成挂。

6) 包装：用油蜡纸包装产品，再用纸箱封装。

7) 质检：采取抽样的方式、燃放听效果的方法，对成品进行质量检验，以判定质量的优劣。

8) 入库。

9) 各种引线规格均指定生产厂家生产，并从生产厂家购买后直接使用。

2、爆竹类产品工艺流程图：

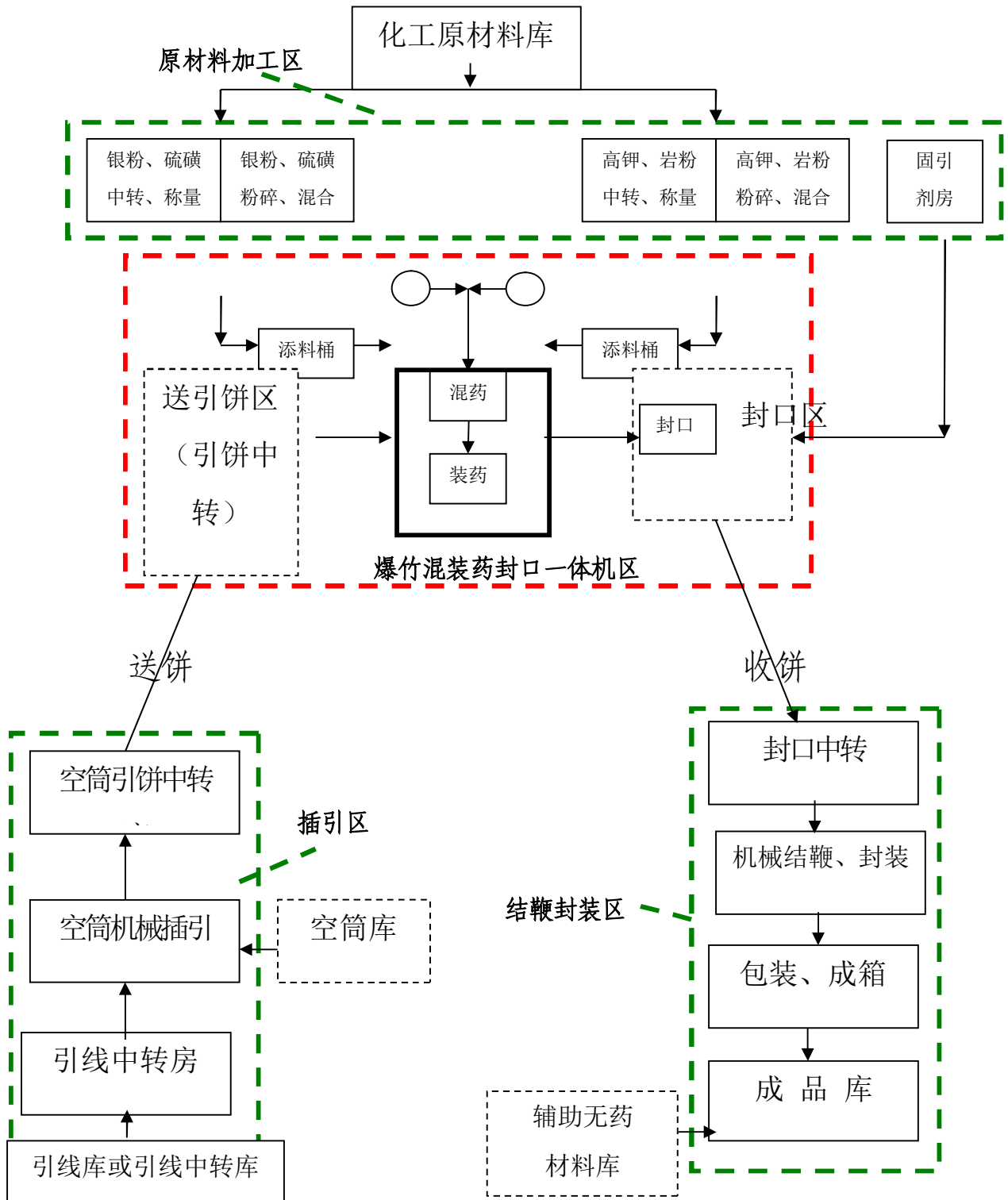


图 2.3-1 爆竹生产工艺流程图示意图

2.4 主要生产设备

根据企业提供的资料，该公司使用以下生产设备。生产主要设备一览表如下：

表 2.4-1 项目生产主要设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 数量 | 规格型号 | 规格配置 | 设备厂家 | 备注 |
|----|----------|------|-----------------|---------|-----------|-----------------|
| 1 | 混装药封口一体机 | 1 台 | YBJ-YY-HT/22-27 | 1 栋 1 机 | 醴陵红天智能机械厂 | 安装使用经安全论证合格的机械。 |
| 2 | 插引机 | 12 台 | Q/JH002-2013 | 1 机/间 | / | / |
| 3 | 结鞭、封装机 | 12 台 | RY80-220 | 1 机/间 | / | / |
| 4 | 单料机 | 2 台 | / | 1 机/间 | / | / |

该企业不涉及特种设备的使用。混装药封口一体机应为安全论证合格的机型，其它涉药机械未经有关单位和专家安全技术论证或鉴定，购买专业厂家生产的合格产品，其电机应为防爆型。

2.5 主要原材料和产品

项目主要原材料详见下表 2.5-1。

表 2.5-1 主要原材料计划用量

| 序号 | 品名 | 规格 | 用途 | 数量 (T) /年 | 储存方式 |
|----|------|-----|-----|-----------|----------|
| 1 | 高氯酸钾 | 工业品 | 氧化剂 | 40 | 袋装、化工材料库 |
| 2 | 硫磺 | 工业品 | 还原剂 | 7 | 袋装、化工材料库 |
| 3 | 铝粉 | 工业品 | 还原剂 | 5 | 袋装、化工材料库 |

该企业所使用的原材料中，高氯酸钾、硫磺、铝粉为易制爆化学品，不涉及易制毒化学品，该企业对于易制爆化学品，在原材料库外拟安装摄像头，能够有效的对化工原材料库进行监控，视频图像存储时间应不小于 30 天。

本项目生产产品类别为爆竹类（C 级），设计年产量 8 万箱，年产总值 1000 万元。产品方案一览表见表 2.5-2。

表 2.5-2 项目主要产品一览表

| 产品类别 | 产品级别 | 年产值（万元） |
|------|------|---------|
| 爆竹类 | C级 | 1000 |

2.6 安全管理

1、安全管理人员配备

该企业由法定代表人担任公司安全生产管理工作领导小组组长，成员由各车间、科室负责人组成。安全办下设专职安全管理人员，保卫科设专职保安人员。主要负责人和专职安全管理人员经安全管理知识培训考核合格并取得合格证；其他特种作业经培训考核获得操作合格证持证上岗。

2、安全组织机构

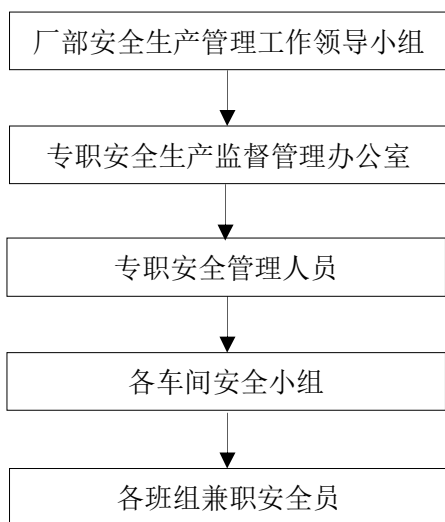


图 2.6-1 安全组织机构图

3、制定各项安全生产管理制度

1) 严格按照《烟花爆竹安全管理条例》、《烟花爆竹工程设计安全标准》等标准、规范所规定的安全生产条件，采取“小型，分散”的设计原则来规范和建设；易燃易爆的物品的生产和管理采用“少量、多次、勤运走”的安全管理方针，并结合多种形式的安全检查方法，从运输、堆放、收发、操作等五个环节着手，制定严格的安全生产责任制、安全生产管理制度和操作规程，并严格执行和落实。

2) 建立健全安全生产责任制，安全生产管理制度、安全操作规程，各科室、车间、班组分别与厂长签订安全目标责任书，使安全责任制实现“横向到边、纵向到底”的全方位的管理，做到人人讲安全、个个管安全，把不安全的因素和除患杜绝在状态之中。

3) 逐步建立和完善职业安全健康管理体系，并督促职业安全健康管理体系实施、运行和持续改进；坚持安全工作例会制度，定期或不定期的召开安全工作会议，总结经验；对事故的处理严格按照“四不放过”的原则，吸取教训，使员工懂得“安全”必须“从我做起、从小事做起”，以实现“本质安全”化的目标。

4) 采取多种安全教育培训方法，对员工进行严格的“三级”安全教育，特殊工程的员工还必须经过有关主管部门的严格培训并取得培训合格证后持证上岗；教育广大的员工牢固树立安全意识，在思想上做到分秒不放松安全这根弦，任何时候，任何地方和任何情况下都毫不放松对安全工作的领导、安全制度的执行和安全操作规程的遵守。

5) 坚持安全生产奖罚制度，对安全工作抓得好的部门和个人在精神上给予表彰、在物质上给予奖励，并把他们的好方法、好经验向其它科室、车间、班组推广，以达到提高安全生产技术与意识、完善安全生产管理的目的；对安全意识差，经常出现“三违”现象的科室、车间、班组将实行严厉的处罚制度，直到开除。

2.7 公用工程及辅助设施

2.7.1 厂内运输

本项目原材料从外厂购进用危险品运输车辆运输进厂，进厂车辆需带有阻火器，未佩戴阻火器的车辆禁止入厂。厂内各生产区各厂房之间的物料采用电瓶车运输。设主要运输通道宽度大于4米，生产工房连接运输道路大于2米，各工（中转）库房疏散通道宽度约2米。

危险品生产区运输危险品的主干道中心线距离1.1级建(构)筑物不宜小于15m；有防护屏障时，可不小于10m。距离1.3级建(构)筑物不宜小于10m；

与道路相对的墙面为密实墙体时，可不小于6m。各生产小分区内运输危险品的主干道坡度控制在6%以内，各生产小区之间连接的运输道路设计成“之”字型，以降低坡度，并在陡坡度设置限速标志。厂区内道路情况详见厂区平面图。

2.7.2 给排水

本项目设有 3 处消防蓄水池，其中生产区 2 处，引线库区 1 处，蓄水量约 300m³，消防用水拟取自消防蓄水池，通过水泵加压到厂区各消防用水处，为车间生产用水及冲洗地面用水。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.3、3.4、3.5 条规定，消防用水量按界区内消防需水量最大一座建筑物计算。厂库区消火栓用水量最大的为 30#成品库(占地面积 S=483m²，H=4.8m，V=2319m³)。其室外消防用水量按甲类仓库的规定执行。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，其室外消火栓用水量为 15L/s，仓库区不设室内消火栓，消防用水延续时间按 3 小时计算，仓库区消防用水量为 15×3×3600/1000=162m³。

厂区各消防水池应连接形成环形供水管网。采用消防水池设置消防供水管网和消火栓给水系统，消火栓保护半径不小于 100 米，消火栓旁设消火箱，配备消防水带和水枪和扳手。仓库区和生产区消防水池由水泵产生的水压应能提供流量大于 15L/s 的消防供水，达不到要求时应采用增压泵加压。

采用地势低的消防水池提供消防用水，应设置手抬机动消防水泵供水系统。手抬机动消防水泵应一备一用。

消防水池中还应接出生产用供水管网向各工房、中转库房提供生产用水，在各工房、中转库房旁设置自来水管、水龙头、小水池蓄水，小水池配备消防水桶。

消防储备水应有平时不被动用的措施。使用后的补给恢复时间不超过 48 小时。

1.1 级操作工房应优先设置自动喷淋灭火系统或设置翻斗水箱，或消防水袋。

各工房、库房、厂区设置排水沟，排水沟与道路平行。有粉尘散落的工房、中转库房旁应设立沉淀池，地面冲洗水流入沉淀池中，污水经过工房、生产线、厂区三级沉淀后方可排出厂外。

本项目生产用水和生活用水均由消防水池供水管网供给。厂区实行“雨污分流”，项目用水符合“清污分流、一水多用、节约用水”的原则。项目排水体系采用雨污分流制。

主要消防设施见表2.7-1：

表 2.7-1 主要消防设施一览表

| 序号 | 名称 | 型号、规格 | 数量 | 备注 |
|----|-------|--------------------|-----|------------------------------|
| 1 | 消防水池 | 100m ³ | 3处 | 厂区、库区 |
| 2 | 消防小水池 | 分别 1m ³ | 27个 | 在有药工库房前均设有消防水池 |
| 3 | 干粉灭火器 | MFZ/ABC5 | 60个 | 在每个计算单体工房配置两具灭火器(1.3级成品库8个)。 |
| 4 | 消防沙池 | | 6个 | 6m ³ 容量 |
| 5 | 总沉淀池 | | 1座 | |

2.7.3 供配电

该项目用电由苏坊镇供电所供给10kV架空线路到厂外公用变压器，由该变压器变压后接入厂区配电房，通过配电间采用埋地敷设向用电设备供电。

电气线路的敷设、电气设备的选型、机械设备的安装拟请专业人员设计施工，确保符合《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010、《烟花爆竹作业场所机械电器安全规范》AQ4111-2008、《烟花爆竹防止静电通用导则》AQ4115-2011等标准规范要求进行设置。

2.7.4 通讯

厂区设置固定电话，供报警和对外联络使用。

2.7.5 消防

本工程的给水系统采用生产、消防两路供水系统；主要采用消防水池供水，水泵产生的水压应能提供流量大于 25L/s 的消防供水，达不到要求时应采用增压泵加压。当消防水池储水减少时，及时启动补水泵补水。

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年修订版）和《烟花爆

竹工程设计安全标准》GB50161-2022 的要求，以及《消防给水及消防栓系统技术规范》GB50974-2014 规范的规定，仓库区、办公生活、生产区、引线库区消防用水量为 162m^3 。项目拟建消防蓄水池 3 处，蓄水量约 300m^3 ，消防用水拟取自消防蓄水池，通过水泵加压到生产区各消防用水处，为车间生产用水及冲洗地面用水，其用水量为 $3.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

仓库区和办公生活、生产区、引线库区室外消防管网为环状管网布置，管径为DN150，管材采用给水铸铁管，室外消火栓采用地上式消火栓；各库房、工（中转）库房根据灭火器配置场所的种类选择相应等级的磷酸铵盐灭火器，存药量大于1kg且为单人作业的工作间内在工作台的上方设置手动控制的雨淋系统；地面各岗位配备消防桶，原材料房配备消防沙，每栋有药工房旁边安装水龙头和 1m^3 的消防蓄水池。

2.7.6 防雷及防静电

该项目各危险性建筑物根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010，按工艺确定了防雷级别，1.1级危险性工库房拟采用一类防雷措施，成品库及其他工库房拟采用二类防雷措施，拟请具有设计、施工单位设计、施工或检查、维修。

该企业地处平原之上，采用直击雷防雷措施，在该企业工库房旁边安装接闪杆。危险场所的防雷感应接地装置单独设置接地地网，接地电阻设计小于 10Ω 。

在危险性工作间出入口设置消除人体静电仪，各机械设备金属架与接地装置连接，接地电阻小于 100Ω ；药物（中转）库铺设防静电橡胶板，与防静电装置相连，操作人员穿防静电衣帽鞋袜，防静电积聚接地装置和电气设备保护接地装置采用公用的接地系统，与防直击雷接地网分开设置。

其他拟采取的安全技术措施：监控与报警系统拟请专业单位和人员定期组织检查、维护或安装。仓库区和办公区、生产区设置安全宣传标语、宣传栏、警示标志、标识和标线，各工库房设置建筑物标志牌，内容包括工、库房名称、危险等级、面积、核定人员、核定药量、安全责任人。

3 主要危险因素辨识与分析

3.1 危险因素分析方法

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。危险、有害主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所等。

危险、有害因素产生的根本原因是存在能量与危险、有害物质。事故的发生均可归结于能量的意外释放和有害物质的泄漏、散发。人的不安全行为和物的不安全状态是导致能量意外释放的直接原因。因此，危险、有害因素分析主要从以下两方面进行：

- 1、分析企业中能量和有害物质的存在地点、存在状态和主要危害；
- 2、分析造成能量的意外释放和有害物质的泄漏、散发的原因及可能造成的后果。

3.2 原材料、成品、半成品的危险因素分析

3.2.1 原材料

该企业使用的主要原材料为高氯酸钾、铝粉、硫磺等原材料。其中，高氯酸钾、硫磺、铝粉属易制爆化学品，企业应按易制爆化学品的管理要求进行购买、使用和储存。该企业使用的原材料不涉及易制毒化学品、监控、剧毒、重点监管化学品。该企业使用化学品危险特性见下表。

1、高氯酸钾

表 3.2-1 高氯酸钾的特性及正确使用

| | |
|---------|--|
| 1、化学品 | 化学品中文名称:过氯酸钾、高氯酸钾 化学品英文名称:potassium chlorate; potassium chlorate |
| 2、成分/组成 | 纯品 <input checked="" type="checkbox"/> 混合物 <input type="checkbox"/> 化学品名称:过氯酸钾、高氯酸钾 有害物成分:高氯酸钾 |

| | |
|-----------|--|
| | <p>含 量：99%</p> <p>CAS No.：7778-74-7</p> |
| 3、危险性概述 | <p>危险性类别：第 5.1 类 氧化剂</p> <p>侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。</p> <p>健康危害：本品对皮肤、粘膜有强烈刺激性。高浓度接触，严重损害粘膜，上呼吸道、眼睛及皮肤。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、气短、喉炎、头痛、恶心和呕吐等。</p> <p>环境危害：对环境有害。</p> <p>燃爆危险：与可燃物混合或急剧加热会发生爆炸。</p> |
| 4、急救措施 | <p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>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，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> |
| 5、消防措施 | <p>危险特性：强氧化剂。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。在火场中，受热的容器有爆炸危险。受热分解，放出氧气。</p> <p>有害燃烧产物：无意义。</p> <p>灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。</p> <p>灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。在火场中与可燃物混合会爆炸，消防人员须在有防爆掩蔽处操作。禁止用砂土压盖。</p> |
| 6、泄露应急处理 | <p>应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使水进入包装容器内。</p> <p>小量泄漏：用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。大量泄漏：泄漏物回收后，用水冲洗泄漏区。</p> |
| 7、操作处理与储存 | <p>操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。避免产生粉尘。避免与还原剂、活性金属粉末、酸类、醇类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。包装密封。应与还原剂、活性金属粉末、酸类、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p> |

| | |
|------------------------|--|
| <p>8、接触控制 个体防护</p> | <p>最高容许浓度:未制定标准。 监测方法:火焰原子吸收光谱法。 工程控制:生产过程密封,加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护:可能接触其粉尘时,建议佩戴过滤式防尘呼吸器。 眼睛防护:戴化学安全防护眼镜。 身体防护:穿密闭型防毒服。 手防护:戴橡胶手套。 其他防护:工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p> |
| <p>9、理化特性</p> | <p>外观与现状:无色结晶或白色晶状粉末。 PH 值:无资料 熔点(°C): 610 °C 沸点(°C):无意义 饱和蒸汽压(kpa):无资料 分解温度(°C): 400 辛醇/水分配系数的对数值:无资料 爆炸上限%(v/v):无意义 爆炸下限%(v/v):无意义 溶解性:溶于水,不溶于醇、甘油。 主要用途:用作分析试剂、氧化剂、固体火箭燃料,也用于烟火及照明。</p> <p>相对密度(水=1): 2.52 相对密度(空气=1):4.8 燃烧热(KJ/mol):无意义 临界压力(MPa):无意义 闪点(°C):无意义 引燃温度(°C);无意义</p> |
| <p>10、稳定性和 反应性</p> | <p>稳定性:稳定 禁配物:强还原剂、活性金属粉末、强酸 醇类、易燃或可燃物。 避免接触的条件:明火、高热、撞击和摩擦、还原剂、有机物、易燃物。 聚合危害:不聚合。 分解产物:氯化物、氧化钾。</p> |
| <p>11、毒理学资料</p> | <p>急性毒性:无资料 LD50: LC50: 刺激性: 致畸性:大鼠孕后 1-9 天经口给予最低中毒剂量 (TDLO) 27675 mg/kg,致内分泌系统发育畸形。</p> |
| <p>12、生态学资料</p> | <p>生态毒性:无资料。 生物降解性:无资料。 非生物降解性:无资料。 其他有害作用:无资料。</p> |
| <p>13、废弃处置</p> | <p>废弃物性质:危险废物 废弃处置方法:用安全掩埋法处置。 废弃注意事项:处置前应参阅国家和地方有关法规。</p> |

| | |
|---------|--|
| 14、运输信息 | 危险货物编号：51019 UN 编号：1489 包装标志：11 包装类别：I 包装方法：用塑料袋、多层牛皮纸袋外全开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或塑料袋再装入金属桶（罐）或塑料桶（罐）外木板箱。 运输注意事项：切忌与禁止物混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器的损坏。禁止 震动, 撞击和摩擦。 |
|---------|--|

2、硫磺

表 3.2-2 硫磺的特性及正确使用

| | |
|----------|--|
| 1、化学品 | 化学品中文名称：硫磺 化学品英文名称：Elosal |
| 2、成分/组成 | 纯品 <input checked="" type="checkbox"/> 混合物 <input type="checkbox"/> 化学品名称：硫磺 有害物成分：硫磺 含 量：98% CAS No.：7704-34-9 |
| 3、危险性概述 | 危险性类别：第 4.1 类，易燃固体。 侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。 健康危害：硫磺对眼结膜和皮肤有刺激作用。 环境危害：该物质对环境有危害，应特别注意对水体、大气的污染。 燃爆危险：在正常情况下，燃速缓慢。如与氧化剂混合，则燃速大大加快。 遇明火、高温，易发生火灾危险。 |
| 4、急救措施 | 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。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如无呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食 入：饮足量温水，催吐，就医。 |
| 5、消防措施 | 危险特性：易燃，燃烧时放出有毒性、刺激性和窒息性气体。与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫磺尘起火。粉尘或蒸汽与空气或氧化剂（如氯酸盐、硝酸盐、高氯酸盐、高锰酸盐等）混合形成爆炸性混合物。 有害燃烧产物：氧化硫。 灭火方法及灭火剂：遇小火用砂土闷熄，与大火可用雾状水灭火。 灭火注意事项及措施：消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。灭火时切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸腾。 |
| 6、泄露应急处理 | 应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤式防尘口罩，穿一般作业工作服，不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净有盖的容器中，转移至安全场所。大量 |

| | |
|------------|--|
| | <p>泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。使用无火化工具收集回收或运至废物处理场所处置。</p> |
| 7、操作处理与储存 | <p>操作处置注意事项：密闭操作，加强通风，严格遵守操作规程，建议操作人员佩戴防毒面具，穿相应防护服，戴防化学品手套，戴防护眼镜、口罩，工作现场严禁吸烟。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的仓间内。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。切忌与氧化剂和磷等物品混储混运。平时需勤检查，查仓温，查混储。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p> |
| 8、接触控制个体防护 | <p>工程控制：密闭操作，局部排风。</p> <p>最高允许浓度：国家未制定标准。</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，空气中粉尘浓度较高时，佩戴自吸过滤式防尘口罩。</p> <p>眼睛防护：一般不需特殊防护。</p> <p>身体防护：穿一般工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套</p> <p>其他防护：工作现场严禁吸烟、进食和饮水，工作后淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p> |
| 9、理化特性 | <p>外观与形状：淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。</p> <p>分子量： 32.06</p> <p>熔点：（℃）：119 相对密度（水=1）：2.0</p> <p>沸点：（℃）：444.6 相对密度（空气=1）：无资料</p> <p>饱和蒸气压（kpa）：0.13/183.8℃ 燃烧热：无资料</p> <p>临界温度（℃）：1040 临界压力（Mpa）：11.75</p> <p>辛醇/水分配系数的对数值：无资料</p> <p>爆炸上限%（v / v）： 无资料 爆炸下限%（mg/m³）： 35</p> <p>引燃温度（℃）： 232</p> <p>溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。</p> <p>主要用途：用于制造硫酸、染料、农药、火柴、火药、橡胶、人造丝、医药等。</p> |
| 10、稳定性和反应性 | <p>稳定性：稳定。</p> <p>禁配物：卤素、金属粉末、氧化剂、磷等。</p> <p>避免接触的条件：火种、热源。</p> <p>聚合危害：不聚合。</p> <p>分解产物： 硫化物</p> |
| 11、毒理学资料 | <p>急性毒性：属低毒类。但其蒸汽及硫磺燃烧后发生的二氧化硫对人体有剧毒</p> <p>皮肤刺激或腐蚀：对皮肤有弱刺激性</p> <p>眼睛刺激或腐蚀：可引起眼结膜</p> <p>呼吸或皮肤过敏：可引起皮肤湿疹</p> <p>生殖细胞突变性：无资料</p> |

| | |
|----------|---|
| | <p>致癌性：未被列入致癌物</p> <p>生殖毒性：无资料</p> <p>特异性靶器官系统毒性：无资料</p> <p>吸入危害：生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用</p> |
| 12、生态学资料 | <p>生态毒性：无资料</p> <p>持久性和降解性：生物降解性：无； 非生物降解性：轻微</p> <p>潜在的生物积累性：无资料</p> <p>迁移性：无资料</p> |
| 13、废弃处置 | <p>产品：建议用焚烧法处置。与燃料混合后，再焚烧。焚烧炉排除的硫氧化物通过洗涤器除去。</p> <p>不洁包装：参阅国家和地方法规有关规定进行销毁或丢弃，禁止焚烧或切割空桶</p> <p>废弃注意事项：处置前请参阅国家和地方有关法规</p> |
| 14、运输信息 | <p>危险货物编号：41501</p> <p>UN 编号：1350</p> <p>包装标志：易燃固体</p> <p>包装类别：III类</p> <p>包装方法：塑料袋、多层牛皮纸袋外全开钢桶；塑料袋、多层牛皮纸袋外纤维板桶、胶合板桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱；螺纹口玻璃瓶、塑料袋或金属桶（罐）外木板箱；塑料袋外塑料编织袋。</p> <p>运输注意事项：因硫磺为不良导体，运输过程中防止产生静电荷，可导致硫尘起火，防止泄露。切忌与氧化剂和磷等物品混运。</p> |

3、铝粉

表 3.2-3 铝粉的特性及正确使用

| | |
|---------|--|
| 1、化学品 | <p>化学品中文名称：铝粉</p> <p>化学品英文名称：aluminium powder</p> |
| 2、成分/组成 | <p>纯品 <input checked="" type="checkbox"/> 混合物 <input type="checkbox"/></p> <p>化学品名称：铝粉</p> <p>有害物成分：铝粉</p> <p>含量：99.5%</p> <p>CAS No.：77429-90-5</p> |
| 3、危险性概述 | <p>危险性类别：4.1</p> <p>侵入途径：吸入、食入</p> <p>健康危害：长期吸入可致铝尘肺。表现为消瘦、极易疲劳、呼吸困难、咳嗽、咳痰等。溅入眼内，可发生局灶性坏死，角膜色素沉着，晶体膜改变及玻璃体混浊。对鼻、口、性器官粘膜有刺激性，甚至发生溃疡。可引起痤疮、湿疹、</p> |

| | |
|-----------|---|
| | <p>皮炎。</p> <p>环境危害：无 燃爆危险：本品遇湿易燃，具刺激性。</p> |
| 4、急救措施 | <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：脱离现场至空气新鲜处。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p> |
| 5、消防措施 | <p>危险特性：大量粉尘遇潮湿、水蒸气能自燃。与氧化剂混合能形成爆炸性混合物。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。与酸类或与强碱接触也能产生氢气，引起燃烧爆炸。粉尘与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。</p> <p>有害燃烧产物：氧化铝。</p> <p>灭火方法：严禁用水、泡沫、二氧化碳扑救。可用适当的干砂、石粉将火闷熄。</p> |
| 6、泄露应急处理 | <p>应急处理：隔离泄漏污染区，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，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移回收。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具转移回收。</p> |
| 7、操作处理与储存 | <p>操作注意事项：密闭操作，局部排风。最好采用湿式操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。尤其要注意避免与水接触。在氮气中操作处置。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂、酸类、卤素等分开存放，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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p> |

| | |
|------------------------|---|
| <p>8、接触控制 个体防护</p> | <p>最高容许浓度： 中国 MAC(mg/m³): 4[GB11726—89 车间空气中铝、氧化铝、铝合金粉尘卫生标准] 监测方法：GB5748—85 作业场所空气中粉尘测定方法 工程控制：密闭操作，局部排风。最好采用湿式操作。 呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：实行就业前和定期的体检。防止尘肺。</p> |
| <p>9、理化特性</p> | <p>外观与性状：银白色粉末。 熔点(°C)：660 沸点(°C)：2056 相对密度(水=1)：2.70 相对蒸气密度(空气=1)：无资料 饱和蒸气压(kPa)：0.13(1284°C) 燃烧热(kJ/mol)：822.9 临界温度(°C)：无资料 临界压力(MPa)：无资料 辛醇/水分配系数的对数值：无资料 闪点(°C)：无意义 引燃温度(°C)：645 爆炸上限%(V/V)：37~50mg/m³ 爆炸下限%(V/V)：无资料 溶解性：不溶于水，溶于碱、盐酸、硫酸。 主要用途：用作颜料、油漆、烟花等，也用于冶金工业。</p> |
| <p>10、稳定性和反应性</p> | <p>稳定性：稳定 禁配物：酸类、酰基氯、强氧化剂、卤素、氧。 避免接触的条件：潮湿空气。 聚合危害：不能聚合 分解产物：不能分解</p> |
| <p>11、毒理学资料</p> | <p>急性毒性：LD50：无资料 LC50：无资料 亚急性和慢性毒性：吸入量超过人体正常摄入量（10-50mg/天）的 5~10 倍，可能引起早老性痴呆、透析性痴呆、损坏骨骼等。 刺激性：轻度</p> |
| <p>12、生态学资料</p> | <p>无资料</p> |
| <p>13、废弃处置</p> | <p>废弃物性质：《国家废物名录》未列入 废弃处置方法：处置前应参阅国家和地方有关法规。若可能，回收使用。也可以用安全掩埋法处置。 废弃注意事项：铝粉包装内袋是不易降解的聚氯乙烯薄膜，若可能，回收使用，使用前应清洗干净。也可以用安全掩埋法处置。</p> |

| | |
|---------|--|
| 14、运输信息 | <p>危险货物编号：43013 UN 编号：1396</p> <p>包装标志：II 包装类别：052</p> <p>包装方法：塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶（钢板厚 0.5 毫米，每桶净重不超过 50 公斤）；金属桶（罐）或塑料桶外花格箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。</p> <p>运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。</p> |
|---------|--|

3.2.2 烟火药

由氧化剂与还原剂等组成的燃烧爆炸时能产生声、气、光、色、烟的混合物统称为烟火药，该企业烟火药是指由上述原材料经配合而成的混合物。烟火药具有燃烧和爆炸性能，受热能、机械能、电能、化学能等激发作用，都可能燃烧或爆炸：

1、烟火药对热的敏感度

烟火药在热（均匀加热或火焰点火）作用下，由于温度升高而引起爆炸或着火的能力称为热感度。爆竹产品燃放时是利用火源来点燃烟火药的，对热较敏感，在受热的作用时容易发生燃烧或爆炸。

2、烟火药对机械作用的敏感度

烟火药对机械作用的敏感度包括撞击感度和摩擦感度，烟火药受机械作用时容易发生燃烧或爆炸，在规定的测试仪器和条件下，以发火百分率表示烟火药的机械感度。

3、烟火药对电能的敏感度

烟火药受电能（电火花、静电）作用时容易发生燃烧或爆炸，加工、存储、运输过程中如果有漏电、放电（包括雷电放电）及积存静电的工具、器材、着装时，都可能引起烟火药的燃烧或爆炸。

4、烟火药对化学能的敏感度

烟火药受化学能作用（受潮或有水份、杂质）时容易发生燃烧或爆炸。

5、特殊危险化学品的辨识

高氯酸钾、硫磺、铝粉属于易制爆化学品，应按易制爆化学品的管理要求进行购买、使用和储存。本项目不涉及易制毒、剧毒、监控和重点监管等特殊危化品。属易制爆化学品，应按易制爆化学品的管理要求进行购买、使用和储存。本项目不涉及易制毒、剧毒、监控和重点监管等特殊危化品。

3.2.3 半成品、成品、引火线有害因素分析

3.2.3.1 半成品、成品危险有害因素分析

1、危险特性

烟花爆竹是以烟火药为主要原料制成，由着火源引燃，通过燃烧（或爆炸）产生光、声等效果用于观赏的产品。

该企业的半成品、成品都属于易燃易爆危险物品，其特性为：

- 1) 遇热危险性：遇热作用时容易发生燃烧或爆炸。
- 2) 机械作用危险性：受到撞击、震动、摩擦等机械作用时容易发生燃烧或爆炸。
- 3) 电能危险性：受电作用时容易发生燃烧或爆炸。在储存、运输过程中如果有容易产生静电的工具、器材，一旦发生静电放电就可能引发事故。
- 4) 毒害性：制作半成品、成品所用的氧化剂和还原剂大都有毒害作用和腐蚀作用，长期接触时容易引起人体中毒。
- 5) 成品和半成品的堆码高度应满足表 3.2-4 要求。

表 3.2-4 仓库（中转库）堆码要求（单位：m）

| 名称 | 半成品 | 货架离地面 |
|----|-----|-------|
| 高度 | ≤1 | ≥0.2 |

2、成品和半成品储存过程中的危险有害因素分析

烟花爆竹成品和半成品储存过程中的主要危险有害因素是所存放的物质的燃烧爆炸危险性。容易造成燃烧爆炸事故的主要原因有：

1) 成品和半成品从高处跌落

成品和半成品的堆码高度应满足表 3.2-5 要求。

表 3.2-5 仓库（中转库）堆码要求（单位：m）

| 名称 | 半成品 | 成箱成品 | 货架离地面 |
|----|------|------|-------|
| 高度 | ≤1.5 | ≤2.5 | ≥0.2 |

成品和半成品存储中，由于堆放不规范或堆垛超高，容易发生物品从高处跌落，撞击地面，发生意外或爆炸。在装卸时也容易发生跌落，撞击产生燃烧、爆炸。为了防止跌落事故的发生，必须按要求堆放，不同品种、不同规格包装应分别堆垛，堆垛要牢固；装卸作业时，作业人员要集中精力，单件搬运，小心操作，防止跌落和摩擦。

2) 明火引燃、引爆成品和半成品

烟花爆竹及其烟火药剂的敏感度较高，遇明火很容易发生燃烧爆炸，成品的外包装箱也是可燃物，极易燃烧。在库房中要严格控制明火，严禁将火种带入库区，并注意监控，防止库区外部火患影响库区安全。

3) 静电引起爆炸

在烟花爆竹及其半成品装卸作业中，如果作业人员不按规定穿戴抗静电服装，会在作业人员身上积聚大量的静电电荷，产生静电火花或达到引燃、引爆药剂的临界量时，就容易引起爆竹或半成品的燃烧或爆炸，造成人员伤亡和财产损失。因此，作业人员进行作业时，必须按要求穿戴防静电服装，严格按操作规程操作。

4) 雷电引发事故

雷电是自然界的一种静电现象，雷击对地面造成的危险主要是对物体和人身伤害两方面。因此为了防止雷电危害，成品库房、混装药封口一体机应安装防雷设施。

5) 撞击或摩擦引发的事故

要预防撞击事故，在库区内运输的机动车车速应控制在 15km/h 以内，货物堆高应符合要求；不宜采用三轮车运输，严禁采用畜力车、翻斗车和各種挂车等不易控制的车辆运输；库房内堆垛高度应符合标准要求；库内上方应无杂物，防止掉落。

摩擦能使烟花爆竹及其半成品能使烟火药发生分解，产生大量的热，引起燃烧、爆炸。因此搬运装卸时要严禁拖拉，防止摩擦产生火灾、爆炸事故。

6) 温度、湿度引起的事故

烟火药对温度的敏感度较高，库房内的温度如果超过一定温度，容易引起烟火药的分解，产生火灾、爆炸事故；烟火药的吸湿性较高，库房内湿度如果较大，容易引起烟火药的受潮分解、变质，影响产品的质量，进而引发事故。因此，库房要有温、湿度计，加强通风和除湿，防止温度和湿度超过标准要求。

3.2.3.2 引火线有害因素分析

1、危险特性

引火线是以高氯酸钾为主要原料，木炭等为辅助材料；高氯酸钾是强氧化剂，遇热特别敏感。该产品属于易燃易爆危险物品，其特性为：

遇热危险性：遇热作用时容易发生燃烧或爆炸。

机械作用危险性：受到撞击、震动、摩擦等机械作用时容易发生燃烧或爆炸。

电能危险性：受电作用时容易发生燃烧或爆炸。在储存、运输过程中如果有容易产生静电的工具、器材，一旦发生静电放电就可能引发事故。

毒害性：氧化剂大都有毒害作用和腐蚀作用，接触时容易引起人体中毒。

2、引火线在储存过程中的危险有害因素分析

引火线在储存过程中的主要危险有害因素是高氯酸钾，容易造成事故的主要原因有：

1) 从高处跌落

堆码高度应满足表 3.2-6 要求。

表 3.2-6 引火线仓库（中转库）堆码要求 单位：m

| 名称 | 成品与半成品 | 货架离地面 |
|----|--------|-------|
| 高度 | ≤1.5 | ≥0.2 |

引火线在存储中，由于堆放不规范或堆垛超高，容易发生物品从高处跌落，撞击地面，发生意外或爆炸。在装卸时也容易发生跌落，撞击产生燃烧、爆炸。为了防止跌落事故的发生，必须按要求堆放，不同规格的包装应分别堆垛，堆垛要牢固；装卸作业时，作业人员要集中精力，单件搬运，小心操作，防止跌落和摩擦。

2) 明火引燃、引爆成品和半成品

引火线中的引火药主要成份高氯酸钾和木炭，敏感度较高，遇明火很容易发生燃烧爆炸，成品的外包装箱也是可燃物，极易燃烧。在库房中要严格控制明火，严禁将火种带入库区，并注意监控，防止库区外部火患影响库区安全。

3) 静电引起爆炸

在引火线及其半成品装卸作业中，如果作业人员不按规定穿戴抗静电服装，会在作业人员身上积聚大量的静电电荷，产生静电火花或达到引燃、引爆药剂的临界量时，就容易引起引火线或半成品的燃烧或爆炸，造成人员伤亡和财产损失。因此，作业人员进行作业时，必须按要求穿戴防静电服装，严格按操作规程操作。

4) 雷电引发事故

雷电是自然界的一种静电现象，雷击对地面造成的危险主要是对物体和人身伤害两方面。因此为了防止雷电危害，库房应安装防雷设施。

5) 撞击或摩擦引发的事故

要预防撞击事故，在库区内运输的机动车车速应控制在 15km/h 以内，货物堆高应符合要求；不能采用三轮车、畜力车等不易控制的车辆运输；库房内堆垛高度应符合标准要求；库内上方应无杂物，防止掉落。

摩擦能使引火线及其半成品中的高氯酸钾发生分解，产生大量的热，引起燃烧、爆炸。因此搬运装卸时要严禁拖拉，防止摩擦产生火灾、爆炸事故。

6) 温度引起的事故

高氯酸钾为强氧化剂，夏天天气较热时，容易引起分解，与还原剂、有机物、易燃物等混合，会形成爆炸性混合物，持续高温时可发生爆炸。

7) 操作引起事故

在引火线在装卸搬运操作过程中，撞击、坠落、摩擦、重压、滚动、拖拉、投掷等均有可能引起燃烧爆炸。引火线存量过多，码垛过高、堆垛过大、藏垫不符合要求，如使用水泥条、块石等高材料，容易摩擦产生火花而引起爆炸事故的发生。

3.3 烟花爆竹重大危险源辨识

3.3.1 重大危险源辨识

按照《安全生产法》的定义，重大危险源是指长期地或临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品，且危险品的数量等于或超过临界量的单元。

由于《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）于2023年02月21日发布，于2023年08月20日实施，故本报告按照该标准进行重大危险源辨识。

在《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）标准中规定：单元是指涉及危险物品生产、储存装置、设施或场所，单元又细分为生产单元和储存单元。

生产单元是指危险物品生产区内，每栋工房、中转库或每个晾晒场；当工房、中转库或晾晒场之间通过管道、传送带、转动装置等相连时，相连的所有工房、中转库或晾晒场划分为一个生产单元。

储存单元是指危险物品仓库区，每个库区内所有的烟火药（含黑火药、单基火药）、引火线、硝化纤维素仓库划分为一个单元；每栋独立的烟花爆竹成品库和半成品库划分为一个储存单元。

根据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）规定，单元内存在的危险物品为多品种时，按下式计算，若满足公式（1），则定为烟花爆竹重大危险源：

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

式中 q_1 、 q_2 、 \dots 、 q_n ---各危险物品的设计存放量，单位为吨（t）；

Q_1 、 Q_2 、 \dots 、 Q_n ---各种危险物品对应的临界量，单位为吨（t）。

1、依据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023），该企业中涉及的危险物品有爆竹成品、爆竹半成品、引火线、高氯酸钾、硫磺、铝粉；其中操作工房内涉及的爆竹半成品含量较少且分散，可忽略不计，将厂区内的各半成品中转库、引线库、成品库、化工原材料库作为重大危险源辨识单元进行重大危险源辨识分析。

2、单元划分

1) 生产区每栋工房分别为辨识单元，为简化计算，选取药量最大的 17 号封口后中转库作为爆竹半成品代表；选取药量最大的 6 号引火线中转库作为 1.1 级工（中转库）代表；27 号化工原材料库作为独立的辨识单元；

2) 厂区内储存单元：每个成品库划分为一个辨识单元；引线库区内的引线库划分为一个辨识单元；

3、危险物品临界量

按《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）标准，应按照生产单元、储存单元分别进行重大危险源辨识。列举的爆炸品的临界量如下：

表 3.3-1 主要化工原材料临界量（单位为吨）

| 类别 | 名称 | 临界量 |
|-------|--------------------------|------|
| 氧化剂 | 高氯酸铵 | 20 |
| | 高氯酸钾、氯酸钾 | 100 |
| | 硝酸钡、硝酸锶、硝酸钠 | 200 |
| | 硝酸钾 | 1000 |
| 还原剂 | 铝镁合金粉 | 50 |
| | 铝粉(又称银粉)、钛粉、赤磷、硫磺 | 200 |
| 有机溶剂 | 乙醇、丙酮 | 500 |
| 硝化纤维素 | 含水或乙醇小于 25% | 1 |
| | 含乙醇大于等于 25% | 10 |
| | 含氮小于等于 12.6%，或含水大于等于 25% | 50 |

备注：因为几种化工原材料同时储存在一栋库内，选取高氯酸钾的临界量作为化工原材料库的临界量，所以化工原材料库的临界量为 100 吨。

依据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）标准，生产烟花爆

竹用烟火药(含黑火药、单基火药)、引火线的临界量按下表确定。

表 3.3-2 烟火药(含黑火药、单基火药)、引火线临界量 (单位为吨)

| 种类 | 规格(形态) | 临界量 |
|------|------------------------------|-----|
| 烟火药 | 白药爆响药或白药开包药(如爆竹药、双响药、开包药等) | 1 |
| | 其他烟火药 | 5 |
| 黑火药 | 粉状、粒状 | 5 |
| 单基火药 | 含水或乙醇小于 20% | 1 |
| | 含水或乙醇大于等于 20% | 8 |
| 引火线 | 燃速大于等于 3.0cm/s 的引火线(又称快速引火线) | 5 |
| | 燃速小于 3.0cm/s 的引火线(又称慢速引火线) | 8 |

3.3-3 烟花爆竹成品和半成品临界量 (单位为吨)

| 种类 | 临界量 |
|---|-----|
| 含雷弹的礼花弹成品及其半成品; 7号及以上礼花弹成品及其半成品; 白药开包药大于 7g 的小礼花类、组合烟花类成品及其半成品 | 1 |
| 6号及以下礼花弹成品及其半成品; 除雷弹外的其他效果内筒; 白药开包药小于等于 7g 且大于个人燃放类中组合烟花类、小礼花类最大白药开包药药量 的小礼花类、组合烟花类成品及其半成品; 双响成品及其半成品 | 5 |
| 单个爆竹白药药量超过 0.14g 的结鞭爆竹及其半成品; 单个爆竹黑药药量超过 1g 的结鞭爆竹及其半成品 | 10 |
| 个人燃放类组合烟花及其半成品; 单个爆竹白药药量小于等于 0.14g 的结鞭爆竹及其半成品, 单个爆竹黑药药量小于等于 1g 的结鞭爆竹及其半成品 | 50 |

根据公式(1), 重大危险源辨识如下:

表 3.3-4 重大危险源辨识表

| 单元 | 单元名称 | 最大储存量(t) | 标准规定临界量(t) | $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$ |
|------|----------|----------|------------|-----------------------------------|
| 生产单元 | 17号封口后中转 | 1 | 50 | $1/50=0.02<1$ |
| | 6号引线中转库 | 0.03 | 5 | $0.03/5=0.006<1$ |

| 单元 | 单元名称 | 最大储存量(t) | 标准规定临界量(t) | $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$ |
|------|-----------|----------|------------|-----------------------------------|
| 储存单元 | 28号成品库 | 6 | 50 | $6/50=0.12<1$ |
| | 29号成品库 | 5 | 50 | $5/50=0.1<1$ |
| | 30号成品库 | 10 | 50 | $10/50=0.2<1$ |
| | 32号引线库 | 1 | 5 | $1/5=0.2<1$ |
| | 27号化工原材料库 | 20 | 100 | $20/100=0.2<1$ |

烟花爆竹重大危险源辨识结果：依据 AQ4131-2023《烟花爆竹重大危险源辨识》标准，该项目工库房均不构成烟花爆竹重大危险源。

3.3.2 重大危险源辨识小结

根据《烟花爆竹重大危险源辨识》(AQ4131-2023)，对该项目进行烟花爆竹重大危险源辨识，该项目工库房均未构成烟花爆竹重大危险源。

3.4 工艺过程危险因素分析

从安全学理论上讲，事故的发生是由人的不安全行为和物的不安全状态相互作用的结果。本企业大部分是机械化生产，而且产品和半成品都具有燃烧和爆炸性能，因此，人的不安全行为和物的不安全状态都显得尤为突出，两种因素的相互交叉作用就使花炮企业事故频繁发生。此外，环境是事故发生和发展的外部因素，环境能影响事故发生的可能性和严重程度。所以，分析本厂工艺过程中的危险有害因素主要从人为因素、物的不安全因素、环境因素三方面来进行。

3.4.1 人的不安全行为

1、企业安全意识淡薄

有的企业只重眼前利益而忽视安全投入，看不到事故隐患的潜在危害，心存侥幸。表现在管理无制度、无专人负责，即使有制度有专人负责也不抓落实；对事故隐患不管不问，有的还明知故犯，纵容从业人员违章操作；为了赶生产任务超负荷动作，严重超员超量。

2、从业人员思想麻痹，违章操作

有的从业人员由于长期从事危险性工作，对危险的恐惧感逐渐降低，思想上放松警惕，不懂或不按安全操作规程作业。严重超领药量，不执行“少量、多次、勤运走”的安全措施；操作动作过重过快，不执行“轻拿、轻放、轻操作”的安全方针。

3、安全保卫

烟花爆竹生产属于高危行业，必须加强对外来人员的监控和管理。防止出现群死群伤，以防外来人员无意和蓄谋造成事故。甚至有些厂区内有田地，有农民作业，要注意动物等进入厂区，发生意外。

4、使用童工

在《禁止使用童工规定》中，国家明确规定：用人单位不得招用不满16周岁的未成年人；严禁使用未满18周岁和残疾人从事危险工序作业，违者依照刑法追究刑事责任。企业雇佣未成年人作业，有害于成年人的身心健康，有碍于义务教育制度的实施。且容易引起误操作造成事故。

5、酒后上班

酒后操作容易引起误操作造成事故。

3.4.2 生产过程中的危险有害因素

烟花的药物混合是高氯酸钾、硫磺、铝粉等混合而成的烟火药，具有燃烧和爆炸性能，此种烟火药的燃烧必须同时具备了并遵循三个基本条件，即可燃物、氧化剂、激发冲能，高氯酸钾是强氧化剂，助燃；硫磺是易燃品；铝粉是遇湿易燃品，烟火剂已具备了三个条件中的前二个，只要控制住第三个条件，即激发冲能的存在，也就控制住了燃烧爆炸事故的发生。分析该企业生产过程容易产生事故的主要因素有：

3.4.2.1 机械能（碰撞、摩擦）

1、触发事件：局部能量集中产生自燃点。

2、发生条件：药内有硬杂质、使用铁质工具、工具磨损有毛刺、意外跌落、挤压、超负荷疲劳作业、拖拉有药的半成品、踩燃地面余药、哄抢领料过程中翻动、违规使用高敏感度药剂。

3、防范措施：

- 1) 防止杂物进入原材料，混合前原材料应单项筛选；
- 2) 使用绢筛，不使用铁质工具；
- 3) 工具打磨平整；
- 4) 不使用违禁药物；
- 5) 思想高度集中；
- 6) 严禁加班加点和延长劳动时间，不上晚班。

3.4.2.2 静电

静电能够引起火灾爆炸的根本原因在于静电放电火花具有点火能量，而静电保护主要是设法清除、控制静电的产生和积累条件。烟花爆竹生产为高危产业，能量很小的静电火花都有可能造成火灾或爆炸事故。

- 1、触发事件：静电放电火花。
- 2、发生条件：药剂积聚静电、人体积聚静电、搬运产生静电。
- 3、防范措施：
 - 1) 有药工作台上铺防静电橡胶板；
 - 2) 工作间装静电消除装置；
 - 3) 操作人员穿防静电或全棉工作服；
 - 4) 操作人员定期消除静电；
 - 5) 保持地面潮湿，使用防静电器具（不能用普通塑料器皿盛装烟火药）。

3.4.2.3 雷电

雷电可能触发烟花爆竹在生产过程中发生火灾、爆炸事故。因而防雷设施的可靠性是烟花爆竹安全生产的主要因素之一，由于雷电的不确定性，易在防雷设施不到位的地方发生直击雷或感应雷雷击事件，引起火灾、爆炸。该企业所在山区位置，尤其是夏天雨季雷电较多，受雷击危害的可能性相对较大。因此，防雷设施应严格按照规范进行，选择可靠的避雷方式，接地电阻必须符合要求，以有效防止直击雷或感应雷的危害。

- 1、触发事件：雷电的火球接触药剂和人员。
- 2、发生条件：直击雷、球形雷。
- 3、防范措施：

- 1) 直击雷可通过避雷针避免;
- 2) 球形雷很难预防, 大雷暴雨时停止作业, 并离开工作岗位到安全处。

3.4.2.4 化学能

企业使用了升华硫或硫磺长时间暴露在空气中被氧化产生放热反应, 并且烟火药是由高氯酸钾、硫磺、铝粉等物质混合组成, 高氯酸钾常温下稳定, 遇热分解易燃, 易发生爆炸。

- 1、触发事件: 温度、静电和摩擦。
- 2、发生条件: 化工材料质量不合格;
- 3、防范措施:

- 1) 如果药剂升温立即将药剂摊开散热, 人员立即离开至安全地带, 1 小时后无异常情况才允许上岗;
- 2) 原材料、半成品必须保持干燥;
- 3) 选择符合质量要求的原材料;
- 4) 原料使用完应扎紧袋口, 不让其与空气接触。

3.4.2.5 热能

高温、潮湿容易引发火灾。在生产过程中药物、半成品、成品遇湿发热物质能形成局部高温, 可能引发火灾、爆炸事故。加之地处亚热带地区, 夏季正常最高温度达 40℃, 当温度过高时, 可采取降温措施, 防止事故的发生。

- 1、触发事件: 热量积累点燃药物。
- 2、发生条件: 明火、环境温度过高。
- 3、防范措施: 禁止明火源、34℃以上高温停止作业。

综上所述, 爆竹生产过程中, 受热能、机械能、电能、化学能等激发作用, 都可能产生燃烧或爆炸。在实际生产过程中, 积极防范各种能量的产生和积聚十分必要, 万一发生事故, 要控制事故后果, 应严格控制药量和人员, 遵守各项安全生产规章制度和操作规程。

3.4.3 各生产工序危险因素分析

该企业主要生产爆竹类 (C 级), 根据生产工艺流程, 逐一进行危险因素分析。

爆竹类生产工序主要危险有害因素分析：

1、配药、装药过程

1) 在三种药物自动进入混药器时，下料不均匀配比失调，造成药物灵敏度增高，在后面工序中存在安全隐患。

2) 在药物自动混装过程中，接触传动器的金属部位摩擦起火花，引起燃烧爆炸。

3) 在筛、混过程中，振动过大，引起药物爆炸。

4) 在装药间内，各种粉尘的浓度混合在一起达到一定极限，引起爆炸事故。

5) 穿易产生静电的衣物、设备静电接地不良或人体在生产过程中产生的静电。

6) 配药、混装药房超过了规定的滞药量。

在配药工、混装药工发生药物中毒的危险性大，操作人员长期高浓度接触，严重损害粘膜、上呼吸道、眼睛及皮肤。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、气短、喉炎、头痛、恶心和呕吐等。

配、混药装药工房易产生粉尘危害。粉尘分为两类，直径 $>10\mu\text{m}$ 者，称为降尘；直径 $\leq 10\mu\text{m}$ 者，称为飘尘，直径在 $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 之间的粉尘，对人体危害最大。

7) 每天清扫装药间，人与药直接接触，危险度高。

2、插引过程

1) 长期未清扫操作工房，导致大量粉尘聚集，受到撞击或外来火源，引起引火线燃烧。

2) 如采用机械插引，金属与金属之间的隔离垫破裂，导致金属与金属摩擦发热或产生火花而燃烧、爆炸。

3、固引（封口）过程

1) 主体盘的拿放动作过猛，操作过程中因堆垛过高倒塌，从机械设备上摔下形成大量粉尘，超过滞药量等均可能导致严重的事态。

2) 采用会产生热量的物质(如生石灰)作为固引剂，会导致爆竹发热而

爆炸。

4、结鞭、封装、包装过程

1) 滞药量超量，堆垛倒蹋受到冲击。

2) 工作厂房长期未清扫，火药粉尘集，受到撞击，或温度高，拖拉摩擦可能产生火花造成事故。

3) 如采用机械编织，金属与金属之间的隔离垫破裂，从而导致金属与金属摩擦发热或产生火花而燃烧、爆炸。

机械结鞭、封装，包装机在运行过程中需要用电源，电源的引入导致危险因素的增加，电动机械可能出现的危险因素有：电源线路未穿管，电线老化等可能导致触电事故。另外，如机械用电设备接地不良，在雷雨天气违章操作，也可能导致雷击伤亡事故。

4) 结鞭过程中需要用到带引，机械结鞭运行易产生静电，带引具有燃烧速度快、敏感度较高，容易受机械作用、静电造成燃烧、爆炸。

5、中转库

1) 中转库是在生产过程中暂时搁置保管的场所。它的危险因素有：自然爆炸、静电、碰撞、摩擦、环境高温、雷电、超药量等。

2) 防范措施：

工房要保持通风，堆码要留有通道，通风散热，防止小动物进入，地面铺导静电橡胶板，操作人员穿防静电式全棉工作服，严格实行领用制度，药物限量，监管到位。一般只允许中转员作业，坚决做到“小型、分散、勤运走”其他人员不得擅自领取。

另外，超员超量是每道工序的主要危险因素。

3.5 主要设备危险有害因素分析

设备故障（缺陷）主要表现在设备、元件在运行过程中由于性能低下或不符合工艺要求而不能实现预期的功能。电气绝缘损坏、保护装置失效可能造成人员触电等设备故障的发生具有随机性、渐进性、规律性，可以通过定期检查、维护保养等措施来加以防范。

该企业生产设备有粉碎机、插引机、结鞭机、混装药封口一体机，主要存在以下危险有害因素：

1、粉碎机

粉碎机主要危险有害因素为机械伤害、电击伤害，摩擦、静电、撞击、漏电等引起药物燃烧和爆炸等，粉碎机未专机专用，可能引起药物燃烧和爆炸；噪声及振动伤害。

2、插引机

插引机主要危险有害因素：若设备强度、刚度不够或稳定性差导致设备变形、断裂或翻倒，容易使烟火药受到意外撞击、摩擦引起燃烧爆炸。若牵引及运动部分未做润滑处理，部件间摩擦力增加，遇药粉会引起燃烧、爆炸。若切引刀口不锋利，切引过程摩擦力过大也会引燃引线，进而发生燃烧、爆炸事故。若引线剪切、插引等危险部位无警示或出现操作失误使手指误入，会发生夹击、碰撞、割伤等机械伤害。另外，设备检修前若没有清除洒落的药粉，检修时药粉受检修工器具撞击可能引起燃烧、爆炸。

3、结鞭封装机

结鞭封装机主要危险有害因素分析：因设备故障或未按规程操作造成触电、机械伤害等。因设备电气线路、设备安装不符合标准要求产生电气火花导致半成品燃烧、爆炸。

4、混装药封口一体机

1) 工艺说明

该企业设置有爆竹混装药封口一体机工房，直接通过机械进行配药、装药和封口流程。

2) 危险有害因素

(1) 设备接地电阻不达标，传送皮带防静电等级不合格，操作人员自身静电未消除，因静电引燃引爆药物而发生火灾爆炸危险。

(2) 装药间内鼓风机故障停止工作，装药间内粉尘积聚，在外来火源作用下发生火灾爆炸危险。

①与药物有接触的运动零部件与其他零部件产生相对运动，传动部位

（如齿轮、链轮）无防护罩或密封不严，药尘进入传动部位，因设备运转摩擦而发生火灾、爆炸危害。

防尘、除尘措施不到位，产生粉尘危害。

②自动控制系统失灵，自动报警装置失效，设备在失控状态下，因摩擦、撞击、静电、电气火花发生火灾爆炸危险。

③操作人员不按安全操作规程操作和穿戴，传动部位（如齿轮、链轮）无防护罩，设备未到角、打磨，存在棱角、毛刺，人体与设备接触时发生绞伤、碰撞等机械伤害。

④收饼工人操作失误，因摩擦、撞击而发生火灾、爆炸危险。

⑤设备维修时，未清理设备内的药物、药尘，在拆卸过程中，因摩擦、撞击而引燃积聚在机器、设备内的药物而发生火灾爆炸危害。

3) 防范措施

（1）每天开工前检查机械是否正常，发现异常，及时停机，待检修正常再开机。

（2）按安全操作规程操作，限量操作，轻拿轻放，集中精力；

（3）每次使用药量不得超过工房限药量，完成后应及时进入下道工序。严禁超量操作和暂存。

（4）操作过程如发现药物温升过快时，应及时停机散热。

（5）每天下班之前，应用水将机械及工房内的粉尘冲洗干净。

（6）设备应经常维护保养，定期检修；每天下班前应对设备进行清洗，上班前应做好开机前准备工作，有任何异常情况均不得开机生产：

①检查机器运转是否正常：单一点动各个开关。以测试各个电机动转是否正常，各运转部件是否没有干砂、碰撞、摩擦、异响等，如有异响必须及时查清原因，并解决好，否则不能开机工作。

②确定各润滑油已加注。

③测试按钮开关。

④检查报警系统是否正常。

⑤检查电器控制是否无错误动作

⑥检查水路、风管是否正常。

⑦检查各传动部位的密封防护罩是否密封完好。

(7) 设备检修时，必须先清理机器中药物，并用气泵吹干净再用水冲洗，确认药物清洗干净后方可进行维修。

(8) 设备接地电阻应要求设备生产厂家提供检测合格报告和防静电等级证明。

3.6 储运过程危险有害因素分析

在产品制作过程中，从原材料到工房，从工房内制成的半成品到中转库，中转库到下一道工序工房，最后到成品库，都需要进行配送运输。该厂运输使用的是电动车，电动车在厂内运输存在的危险因素有：

1、翻到：超速驾驶，突然刹车，碰撞障碍物，坡度太陡，横穿斜坡或在斜坡上转弯等都有可能发生翻车。

2、超载（超量或超员）。

3、碰撞：与工房等发生碰撞。

4、载物失落：所载物品拦护不当或超量运输从车上落下。

5、振动：路面不平造成颠簸。

储存过程中的危险有害因素有：

1、高温：高氯酸钾储存的库温不得超过 30℃，而当地的最高气温曾达到 42℃，气温超过 30℃的天数也有百天上下。

2、潮湿：银粉是遇湿易燃品物品，高氯酸钾的库存相对湿度不得超过 80%，制作烟花爆竹的原材料均易受潮，而当地潮湿多雨。

3、超量储存。

4、混合储存：高氯酸钾与硫磺、铝粉均会发生化学反应，因此，应分开存放。产品也应分类存放。

5、倾倒：堆码超过一定高度或堆放不整齐等而倾倒。

6、雷击：当地属雷电多发地区。

7、电火花：因线路老化、接触不良等产生电火花。

8、静电。

9、老鼠等小动物。

3.7 环境危险因素分析

3.7.1 周边外部环境

项目建设场址为山地，周边为林地。项目建设场址分为成品库区、办公生活区、危险品生产区、引线库区。

危险品生产区和库区设置实体围墙，围墙与危险性建筑、构筑物之间的距离宜为 12 米，且不得小于 5 米。

各工序分区明确，有满足消防要求的消防通道和安全疏散通道。各构筑物危险等级、结构、面积，厂区周边环境及各功能区域平面布置等见总平面布置图。

此外，建设场址周边 500m 范围内无学校、铁路运输线、区域变电站等敏感设施。厂区选址、周边环境和外部安全距离详见《陕西升吉烟花集团虹桥有限公司总平面布置图》。除山火、小的野生动物外，没有危及企业的危险因素。

3.7.2 企业内部环境

该项目占地面积 52 亩，根据工艺特性、生产能力、危险程度大体进行了分区规划，分别设置成品库区、办公生活区、危险品生产区、引线库区。该企业应按照平面布置图的要求，对厂区的工库房及工艺流程的布局进行设计、建设、布置，总平面布置符合工艺流程及生产能力的要求。内部安全距离已经实测和拟建，符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）和《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）的相关要求。

3.7.3 气候环境

1、当地极端最高气温达到 37.2℃，高温天气持续时间比较长。气温过高，容易导致中暑、疲劳、注意力不集中、操作失误等，易引起火灾。

2、当地平均降水 1680 毫米，一日最大 99.8 毫米，空气湿度比较大。在此环境下药物易受潮而变质，严重时可引起自燃爆炸。

3、当地不属雷电多发地带，如果避雷措施不当，也会导致雷电事故。

3.7.4 地理环境

蒲城县不在地震带上，无地震灾害。蒲城县位于平原地区，受台风影响较小。由于企业地处平原上，清明扫墓、秋冬烧荒等有可能引发火灾。

3.8 燃放试验和余药、废弃物销毁危险因素分析

燃放试验过程中存在的因素主要有：

1、燃烧爆炸。因为烟花爆竹是以烟火药为主要原料制成，引燃后通过燃烧或爆炸，产生光、声、色、型、烟雾等效果，用于观赏，具有易燃易爆危险的物品。

2、由于产品质量问题导致的熄引、瞎火、偏离燃烧轨迹等。熄引、瞎火处置不当，易造成人体伤害；偏离燃烧轨迹，易导致人员误伤。

3、隔离不符合要求，引发山火。

4、燃放时产生的烟尘等。

余药、废弃物销毁过程中存在的危险有害因素有：

1、燃烧爆炸，这是由废弃物的销毁方法和废弃物的特性决定的。

2、烟尘。

3.9 人员因素危险性分析

该项目是以烟火药为主要原料制成的，而烟火药具有燃烧和爆炸性能，感度强，受热能、机械能、电能、化学能等激发作用，都可能引发燃烧或爆炸。因此，在烟花爆竹生产过程中，生产人员稍不注意，就可能产生不安全行为，导致安全生产事故发生。人员存在的危险因素有：

1、安全意识淡薄。

企业所有者和管理者如果安全意识淡薄，必将给企业带来灾难性的后果。因为，所有者和管理者如果安全意识淡薄，必然会抵触甚至违反国家安全生产法律法规，忽视安全投入，导致企业在不具备安全生产条件的情况下进行生产，对事故隐患，心存侥幸。其企业必然出现管理混乱，其下属和员

工也必然安全意识缺乏，违章指挥、违章作业现象严重。

2、违章指挥。

有的管理者，不能正确处理安全与生产的关系，或者不懂作业安全技术，从而导致违章指挥事情的发生。

3、从业人员思想麻痹，违章操作。

有的从业人员由于长期从事危险性工作，对危险的恐惧感逐渐降低，思想上放松警惕，或者未经培训不懂安全操作规程作业，或者图省事而违章作业。

4、野蛮作业。

5、不遵守安全生产管理规章制度。

6、不按规定穿戴劳动防护用品或着装。

7、人员素质不能胜任工作要求。

8、操作失误。

3.10 主要危险有害因素分布

该项目主要生产岗位危险有害因素分布情况见表 3.10-1。

表 3.10-1 主要生产岗位危险有害因素分布

| 作业区域 | 火灾 火药爆炸 | 触电 伤害 | 机械 伤害 | 车辆 伤害 | 粉尘 中毒 | 高温 烫伤 | 噪声 振动 |
|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 原料中转/单料筛选 | √ | √ | √ | | √ | | |
| 空筒机械插引 | √ | √ | √ | | √ | | |
| 机械结鞭、封装 | √ | √ | √ | | √ | | √ |
| 混装药封口一体机 | √ | √ | √ | | √ | | √ |
| 包装、成箱 | √ | | | | √ | | |
| 成品库 | √ | | | √ | | | |
| 化工原材料库 | √ | | | √ | | | |
| 有药中转库 | √ | | | | √ | | |

| 作业区域 | 火灾 火药爆炸 | 触电 伤害 | 机械 伤害 | 车辆 伤害 | 粉尘 中毒 | 高温 烫伤 | 噪声 振动 |
|-------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 引火线库 | √ | | | √ | | | |
| 产品装卸 | √ | | | √ | | | |
| 废弃物处置 | √ | | | | √ | √ | |

3.11 职业卫生有害因素分析

表 3.11-1 职业卫生主要有害因素分析表

| 类别 | 存在的有害因素 |
|-----|---------------------|
| 有毒物 | 高氯酸钾、铝粉、硫磺等 |
| 粉尘 | 单质粉碎工序、机械装药工序存在粉尘飞扬 |
| 腐蚀 | 高氯酸盐等腐蚀 |
| 高温 | 夏季室内温度有时可能超过 35℃。 |
| 噪音 | 机械设备运行时产生噪音。 |

3.12 其他危险有害因素分析

表 3.12-1 其它可能存在的危险因素

| 类别 | 存在的部位 | 发生作用的途径和变化规律 |
|------|-------------|--|
| 触电 | 各电气设备、线路 | 当电气设备、设施或者线路（开关）故障（无接地接零或者失效及电气线路老化等）都会产生漏电，造成人员触电； 原材料高氯酸钾、硫磺易潮解，且操作环境潮湿，易造成电气设备开关、线路腐蚀漏电，导致人员触电伤害； 电气设备、线路及开关触电保护、漏电保护、短路保护、过载保护故障； 绝缘、电气隔离、屏护、电气安全距离不够；设计考虑不周，如电气设备及其保护装置选型不、负荷、配线、接地、敷设不合理等；造成电气使用过程中的人员触电伤害。 |
| 机械伤害 | 各机械设备 | 机械转动部件无防护或者防护不当； 操作人员违规操作或者操作不当； 维修设备、装置等误操作或者防护不当； 搬运材料、半成品、成品时方法不当或者失误造成伤害。 |
| 灼烫 | 化工原料工序 | 接触腐蚀性化学物质造成化学灼伤；接触烘干设备高温烫伤。 |
| 车辆伤害 | 道路 | 生产线使用的原材料、外购半成品、设备等装卸、安装、运输的车辆，可能因管理不到位发生翻车、撞车等伤害事故。 |
| 淹溺 | 水塘、消防水池 | 人员不慎跌落水塘或者消防水池，造成人员淹溺事故。 |
| 物体打击 | 中转库、药物或成品仓库 | 上下货过程中违章作业或缺乏监督，产品箱高处跌落，导致作业人员被砸伤。 |

3.13 事故案例分析

3.13.1 雷电

事故案例：2005年4月24日上栗县一花炮厂成品仓库发生雷击爆炸事故，损失30多万。

雷电可能触发烟花爆竹在生产过程中发生火灾、爆炸事故。因而防雷设施的可靠性是烟花爆竹安全生产的主要因素之一，由于雷电的不确定性，易在防雷设施不到位的地方发生直击雷或感应雷雷击事件，引起火灾、爆炸。该企业所在山区位置，尤其是夏天雨季雷电较多，受雷击危害的可能性相对较大。因此，防雷设施应严格按规范进行，选择可靠的避雷方式，接地电阻必须符合要求，以有效防止直击雷或感应雷的危害。

1、触发事件：雷电的火球接触药剂和人员。

2、发生条件：直击雷、球形雷。

3、防范措施：

1) 直击雷可通过避雷针避免；

2) 球形雷很难预防，大雷暴雨时停止作业，并离开工作岗位到安全处。

3.13.2 机械能（碰撞、摩擦）

事故案例：1989年1月26日江苏省建湖县庆丰乡红星花炮厂插引工领硝饼时用铁桶盖放在有药尘的水泥台面上，装满后移动时因水泥台面与铁桶盖摩擦起火引燃台面药尘发生爆炸，死亡11人，伤18人。

1、触发事件：局部能量集中产生自燃点。

2、发生条件：药内有硬杂质、使用铁质工具、工具磨损有毛刺、意外跌落、挤压、超负荷疲劳作业、台面有沙粒、拖拉有药的半成品、踩燃地面余药、哄抢领料、烘干过程中翻动、违规使用高敏感度药剂。

3、防范措施：

1) 防止杂物进入原材料，混合前原材料应单项筛选；

2) 使用绢筛，不使用铁质工具；

3) 工具及工作台面打磨平整；

- 4) 不使用违禁药物;
- 5) 思想高度集中;
- 6) 严禁加班加点和延长劳动时间, 不上晚班。

3.13.3 静电

事故案例: 1993 年 1 月 8 日黑龙江省方正县育林乡春雷花炮厂因工人穿化纤衣服产生静电火花引起爆炸, 死亡 12 人、重伤 2 人。

静电能够引起火灾爆炸的根本原因在于静电放电火花具有点火能量, 而静电保护主要是设法清除、控制静电的产生和积累条件。爆竹生产为高危产业, 能量很小的静电火花都有可能造成火灾或爆炸事故。

- 1、触发事件: 静电放电火花。
- 2、发生条件: 药剂积聚静电、人体积聚静电、搬运产生静电。
- 3、防范措施:
 - 1) 有药工作台上铺防静电橡胶板;
 - 2) 工作间装静电消除装置;
 - 3) 操作人员穿防静电或全棉工作服;
 - 4) 操作人员定期消除静电;
 - 5) 保持地面潮湿, 使用防静电器具(不能用普通塑料器皿盛装烟火药)。

3.13.4 化学能

事故案例: 2000 年 8 月 4 日江西省上栗县因从内蒙非法运回的亮珠等药料长时间在雨中吸湿、受潮, 产生化学放热反应达到着火点引发爆炸, 死亡 27 人, 伤 26 人。

企业使用了升华硫或硫磺长时间暴露在空气中被氧化产生放热反应, 并且爆竹是由高氯酸钾、硫磺、铝粉等物质混合组成, 高氯酸钾常温下稳定, 遇热分解易燃, 均易发生爆炸。

- 1、触发事件: 温度、静电和摩擦。
- 2、发生条件: 化工材料质量不合格;
- 3、防范措施:
 - 1) 如果药剂升温立即将药剂摊开散热, 人员立即离开至安全地带, 1

小时后无异常情况才允许上岗；

- 2) 原材料、半成品必须保持干燥；
- 3) 选择符合质量要求的原材料；
- 4) 原料使用完应扎紧袋口，不让其与空气接触。

3.13.5 热能

事故案例：2003 年 7 月 28 日河北省辛集市郭西花炮厂因在高温天气晾晒礼花弹及药物发生爆炸，死亡 35 人，2 人失踪，103 人受伤。

高温、潮湿容易引发火灾。在生产过程中药物、半成品、成品遇湿发热物质能形成局部高温，可能引发火灾、爆炸事故。加之地处亚热带地区，夏季正常最高温度达 40℃，当温度过高时，可采取降温措施，防止事故的发生。

- 1、触发事件：热量积累点燃药物。
- 2、发生条件：明火、环境温度过高。
- 3、防范措施：禁止明火源、34℃以上高温停止作业。

4 评价单元的划分及评价方法的选择

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务，是为了提高评价工作的准确性和可靠性。本次安全评价对象为陕西升吉烟花集团虹桥有限公司（产品生产、包装、原料和药物的储存等工序）生产建设项目。因此，根据危险、有害因素的类别、装置和物质的特征，依据评价方法的有关具体规定将该项目划分为三大单元进行评价。

1、选址单元

选址单元细分为选址、总体布局、生产工艺布置、安全设施及辅助设施检查评价单元。

2、预先危险性分析评价单元。

3、事故后果模拟定量分析评价单元。

事故后果模拟分析单元细分为 1.1⁻¹ 级工库房重大事故后果模拟定量分析、1.1⁻² 级工库房重大事故后果模拟定量分析、生产能力核定、工（库）房生产、储存能力配套情况检查评价单元。

4.1 评价方法的选择

根据国家安全生产监督管理局第 54 号令《烟花爆竹烟花生产企业安全生产许可证实施办法》和《烟花爆竹企业安全评价规范》（AQ4113-2008）的要求，通过对该企业的选址、布局、生产工艺等全面的认真分析，为达到预期有效目的，采用现场检查表评价方法为主要评价方法，同时根据该企业实际，适当选用其他定量分析评价方法，如预先危险分析法、爆炸冲击波安全距离系数分析评价法等。

各评价单元评价方法的选择

表 4.2-1 评价单元划分及评价方法选用表

| 单元 | 子单元 | 评价方法 |
|------------|--|---|
| 选址单元 | 选址、 总体布局、 生产工艺布置 安全设施及辅助设施检查 | 安全检查表法 |
| 预先危险性分析 | 预先危险性分析 | 预先危险性分析法 |
| 事故后果模拟分析单元 | 1.1 ⁻¹ 级工库房重大事故后果模拟定量分析 1.1 ⁻² 级工库房重大事故后果模拟定量分析 生产能力核定 工（库）房生产、储存能力配套情况检查 | 爆炸冲击波安全距离系数分析评价法 爆炸冲击波安全距离系数分析评价法 直观经验法 安全检查表法 |

4.2 评价方法简介

4.2.1 安全检查表评价法

安全检查表内容包括标准、规范和规定，并随时关注并采用新颁布的有关标准、规范规定。正确的使用安全检查表分析将保证每个设备符合标准，而且可以识别出需进一步分析的区域。安全检查表分析是基于经验的方法，编制安全检查表的评价人员应当熟悉装置的操作、标准和规程，并从有关渠道(如内部标准、规范、行业指南等)选择合适的安全检查表，如果无法获得相关的安全检查表，评价人员必须运用自己的经验和可靠的参考资料编制合适的安全检查表；所拟定的安全检查表应当是通过回答安全检查表所列的问题能够发现系统的设计和操作的各个方面与有关标准不符的地方。许多机构使用标准的安全检查表对项目发展的各个阶段(从初步设计到装置报废)进行分析。换句话说，针对典型的行业和工艺，其安全检查表内容是一定的。但是，完整的安全检查表应当随着项目从一个阶段到下一个阶段而不断完善，这样，安全检查表才能作为有效的交流和控制的手段。

安全检查表分析包括三个步骤：

- 1、选择或拟定合适的安全检查表；
- 2、完成分析；

3、编制分析结果文件。

评价人员通过确定标准的设计或操作以建立传统的安全检查表，然后用它产生一系列基于缺陷或差异的问题。所完成的安全检查表包括对提出的问题回答“是”、“否”、“不适用”或“需要更多的信息”。定性的分析结果随不同的分析对象而变化，但都将作出与标准或规范是否一致的结论。此外，安全检查表分析通常提出一系列的提高安全性的可能途径并提供给管理者考虑。

4.2.2 优缺点及其适用范围

安全检查表是进行安全检查，发现潜在危险的一种有用而简单可行的方法。常常用于安全生产管理，对熟知的工艺设计、物料、设备或操作规程进行分析，也可用于新开发工艺过程的早期阶段，识别和消除在类似系统多年操作中所发现的危险。可用于项目发展过程的各个阶段。

安全检查表法是实施安全检查和诊断的项目明细表，是实施安全评价的一种最为基础的方法，是发现潜在危险隐患的一个手段。

4.2.3 预先危险性分析法

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

1、其功能主要有：

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

2、分析步骤

预先危险性分步骤为：

- 1) 通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
- 2) 根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成

系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。

- 3) 对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
- 4) 进行危险性分级；
- 5) 制定对策措施。

3、预先危险性等级划分：

预先危险性等级划分及风险等级划分见表 4.3-1：

表 4.3-1 危险等级划分表

| 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，暂时还不致于造成人员伤亡、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 | 会造成人员伤亡及系统损坏，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 |

5 定性、定量评价

5.1 安全检查表分析

5.1.1 选址

按照企业提供的总平面布置图，依据《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022编制安全检查表进行评价。

表5.1-1 选址安全检查表

| 序号 | 检查项目 | 检查内容 | 检查依据 | 检查情况 | 检查结论 |
|----|--------|--|---------------------|--|------|
| 1 | 选址 | 烟花爆竹生产项目和经营批发仓库的选址应符合城乡规划的要求。并应避免开居民点、学校、工业区、旅游区重点建筑物、铁路和公路运输线、高压输电线等 | GB50161-2022第4.1.1条 | 建设项目经主管部门批准，选址符合城乡规划，所选厂址内无居民点、学校、工业区、旅游区等重点建筑物。 | 符合 |
| 2 | 总图分区规划 | 烟花爆竹生产建设工程应根据所生产的产品种类、工艺特性、生产能力、危险程度等，分别设置非危险品生产区、危险品生产区、危险品总仓库区、燃放试验场区和销毁场、行政区，并应符合下列规定： 1、应根据生产、运输、管理和生活等因素确定各区的相互位置； 2、非危险品生产区可靠近行政区、住宅区布置危险品生产区、危险品总仓库区宜设在有自然屏障或有利于安全的地带，燃放试验场和销毁场宜单独设在偏僻地带； 3、危险品生产区和危险品总库区之间应设置烟火药运输的厂内道路或厂外专用道路； 4、运输危险品的道路不宜通过住宅区，无关人流和货流不应通过危险品生产区和危险品总仓库区。 | GB50161-2022第4.1.2条 | 按要求分区设置。成品库区、引火线库区、危险品生产区、办公生活区。分区明确，生产期间，危险品运输不通过办公生活区。 | 符合 |
| 3 | 地形 | 当烟花爆竹生产项目建在山区时，应 | GB50161- | 烟花爆竹生产项目建在 | 符合 |

| 序号 | 检查项目 | 检查内容 | 检查依据 | 检查情况 | 检查结论 |
|----|-------------|---|---------------------------|--|------|
| | 利用 | 合理利用地形，将危险品生产区、危险品总仓库区、销毁场或燃放试验场区布置在有自然屏障的偏僻地带。不应将危险品生产区布置在山坡陡峭的狭窄沟谷中。 | 2022第4.1.3条 | 山区时，合理利用地形，将危险品生产区、危险品总仓库区、销毁场或燃放试验场区布置在有自然屏障的偏僻地带。危险品生产区未布置在山坡陡峭的狭窄沟谷中。 | |
| 4 | 生产区的外部距离 | 危险品生产区内的危险品生产厂房、危险品中转库房、临时存药洞、晒场与其周围零散住户、居民点、企业公共交通线路、高压输电线路、城镇规划边缘等的外部距离，应根据建(构)筑物的危险等级和计算药量计算确定。危险品生产厂房、危险品中转库房的外部距离应自危险性建筑物的外墙面算起，临时存药洞应自洞口外壁算起，晒场应自晒场边缘算起。危险品生产区内，1.1级建、构筑物的外部距离，不应小于表4.2.2的规定。危险品生产区内，1.3级建、构筑物的外部距离，不应小于表4.2.3的规定 | GB50161-2022第4.2.2-4.2.3条 | 项目建工房外部距离符合要求。 | 符合 |
| 5 | 危险品总库区的外部距离 | 危险品总仓库区，1.1级仓库的外部距离，不应小于表4.3.2的规定。危险品总仓库区1.3级仓库的外部距离不应小于表4.3.3的规定。 | GB50161-2022第4.3.2和4.3.3条 | 成品库和引火线库外部距离符合要求。 | 符合 |

对照《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022，对项目外部环境选址进行检查，本项目选址检查如下：

表 5.1-2 生产区周边环境检查表

| 方位 | 四邻建筑物、设施及环境 | 实际距离 (m) | 外部最小要求距离 (m) |
|----|--|----------|--|
| 东 | 本公司 29#成品库, 1.3 级, 5000kg | 51.5 | 50 (22#机械结鞭、封装, 1.3 级, 24kg) |
| 南 | 本公司 32#引火线库, 1.1 ⁻² 级, 1000kg | 198 | 145 (6#引火线中转, 1.1 ⁻² 级, 30kg) |
| 西 | 零散住户 | 36.5 | 35 (8#空筒机械插引, 1.3 级, 12kg) |
| | 本公司 28#成品库, 1.3 级, 2000kg/间 | 42.5 | 40 (19#封口后中转, 1.3 级, 100kg/间) |
| 北 | 110KV 架空线 | 132 | 35 (26#成品中转, 1.3 级, 400kg) |

表 5.1-3 成品库区周边环境检查表

| 方位 | 四邻建筑物、设施及环境 | 实际距离 (m) | 外部最小要求距离 (m) |
|----|------------------------------|----------|------------------------------|
| 东 | 10KV 架空线 | 178.5 | 35 (30#成品库, 1.3 级, 5000kg/间) |
| | 本公司 19#封口后中转, 1.3 级, 100kg/间 | 42.5 | 40 (28#成品库, 1.3 级, 2000kg/间) |
| 南 | 本公司 8#机械插引, 1.3 级, 12kg | 42.5 | 40 (28#成品库, 1.3 级, 2000kg/间) |
| 西 | 本公司 18#封口后中转, 1.3 级, 500kg/间 | 51.5 | 50 (30#成品库, 1.3 级, 5000kg/间) |
| | 原花炮厂已退出企业 | 130.5 | 40 (28#成品库, 1.3 级, 2000kg/间) |
| 北 | 110KV 架空线 | 171.5 | 40 (28#成品库, 1.3 级, 2000kg/间) |

表 5.1-4 引线库周边环境检查表

| 方位 | 四邻建筑物、设施及环境 | 实际距离 (m) | 外部最小要求距离 (m) |
|----|-------------|----------|--|
| 东北 | 零散住户 | 154.5 | 145 (32#引火线库, 1.1 ⁻² 级, 1000kg) |
| 西南 | 本公司值班室 | 52 | 52 (32#引火线库, 1.1 ⁻² 级, 1000kg) |

| 方位 | 四邻建筑物、设施及环境 | 实际距离 (m) | 外部最小要求距离 (m) |
|----|-------------|----------|---|
| 西 | 通行线 | 35 | 51.5 (32#引火线库, 1.1 ⁻² 级, 1000kg) |
| 西北 | 原花炮厂已退出企业 | 186 | 145 (32#引火线库, 1.1 ⁻² 级, 1000kg) |

对照《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022, 对项目外部安全距离进行检查, 外部安全距离符合要求。

5.1.2 总体布局

按照企业提供的总平面布置图, 依据《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022的标准要求, 编制总平面布置安全检查表进行评价。

表5.1-5 总平面布置安全检查表

| 序号 | 检查项目 | 检查内容 | 检查依据 | 检查情况 | 检查结论 |
|----|-----------|---|---------------------|---|------|
| 1 | 生产区总平面布置 | <p>危险品生产区的总平面布置应符合下列规定:</p> <p>1、同一生产区生产烟花爆竹多个产品类别时, 应根据生产工艺特性、产品种类分别建立生产线, 并宜做到分小区布置。</p> <p>2、生产线的厂(库)房的总平面布置应满足生产工艺流程顺畅及生产能力匹配的要求, 宜避免危险品的往返和交叉运输。</p> <p>3、同一危险等级的厂房和仓库宜集中布置; 计算药量大或危险性大的厂房和仓库, 宜布置在危险品生产区的边缘或其他有利于安全的地形处; 粉尘污染比较大的厂房应布置在厂区的边缘地带, 且宜布置在厂区全年最小频率风向的上风侧。</p> <p>4、危险品生产厂房靠山布置时, 距山脚不宜小于 3m; 当危险品生产厂房布置在山凹中时, 应利于人员的安全疏散和有害气体的扩散。</p> <p>5、危险品运输道路不应在其他危险性建(构)筑物防护屏障内穿行通过。</p> | GB50161-2022第5.1.1条 | 本项目总平面布置按烟花产品的生产工艺流程和生产能力要求布置, 避免了危险品的往返和交叉运输危险品生产厂房小型、分散。对于位于山凹中的危险品生产厂房考虑了疏散通道。各建筑物的内部设计距离符合要求。 | 符合 |
| 2 | 总仓库区的平面布置 | <p>危险品总仓库区的总平面布置应符合下列规定:</p> <p>1、应根据仓库的危险等级和计算药量结合地形布置;</p> <p>2、比较危险或计算药量较大的危险品仓库,</p> | GB50161-2022第5.1.2条 | 本项目危险品总仓库区与生产区分开设置; 并根据仓库的危险等级和计算药量结合地形布置; 危 | 符合 |

| 序号 | 检查项目 | 检查内容 | 检查依据 | 检查情况 | 检查结论 |
|----|-------------|---|-----------------------------|--|------|
| | | 不宜布置在库区出入口的附近; 3、危险品运输道路不应在其他危险品仓库防护屏障内穿行通过; 4、化工原材料库、药物仓库、成品仓库宜分区布置;同一危险等级的仓库宜集中布置,计算药量大或危险性大的仓库宜布置在总仓库区的边缘或其他有利于安全的地形处。 | | 险品运输道路未在其他防护屏障内穿行通过;药物总库与成品库分开布置;计算药量大或危险性大的仓库布置在总仓库区的边缘 | |
| 3 | 围墙 | 危险品生产区和危险品总仓库区的围墙设置应符合下列规定: 1、危险品生产区和危险品总仓库区应设置高度不低于 2m的围墙; 2、围墙与危险性建(构)筑物之间的距离宜为 12m,不得小于5m; 3、围墙应为密砌墙,特殊地形设置密砌围墙有困难时,可设置刺丝网围墙。 | GB50161-2022第 5.1.4条 | 根据总平面布置图,成品库区、生产区及引线库区均设置围墙,围墙离危险性建筑物的距离均不小于5m。围墙为高度2m的密砌墙。特殊地形设置密砌围墙有困难时,局部地段设置铁丝网围墙或防火沟。 | 符合 |
| 4 | 绿化 | 危险品生产区和危险品总仓库区的绿化,不宜种植针叶树或竹林,宜种植阔叶树。 距离危险性建、构筑物外墙四周5m内宜设置防火隔离带。 | GB50161-2022第 5.1.5和 5.1.6条 | 厂区及总仓库区拟种植阔叶树,危险性建、构筑物外墙四周5m内设防火隔离带 | 符合 |
| 5 | 1.1级建筑物内部距离 | 危险品生产区内各建(构)筑物之间的内部距离应分别按照各危险性建(构)筑物的危险等级及其计算药量所确定的距离和本节所规定的距离,取其最大值。内部距离应自建(构)筑物的外墙面算起,晒场应自晒场边缘算起。 危险品生产区内 1.1-1级建(构)筑物与邻近建(构)筑物的内部距离应符合表 5.2.2的规定。当计算药量为表中中间值时,内部距离应采用大值确定。 危险品生产区内1.1-2级建(构)筑物与邻近建(构)筑物 的内部距离应符合表 5.2.3规定。当计算药量为表中中间值时,内部距离应采用大值确定。 1.1级建筑物有敞开面时,该敞开面方向的内部距离应按 本标准第5.2.2条或第5.2.3条的要求计算后至少再增加20%。 在一条山沟中,当1.1级建(构)筑物镶嵌在山坡陡峻的山体中时,与其正前方建(构)筑物的内部距离应按本标准第 5.2.2 条或第 | GB50161-2022第 5.2.1-5.2.6条 | 本项目工房内部距离均按照 GB50161-2022 进行设计,生产厂区内部安全距离符合标准要求,详见平面布置图 | 符合 |

| 序号 | 检查项目 | 检查内容 | 检查依据 | 检查情况 | 检查结论 |
|----|-------------------|---|---------------------|--|------|
| | | 5.2.3条的要求计算后至少再增加50%。 危险品生产区内布置有进射危险产品的生产线时，该生产线有进射危险品的建(构)筑物与其他生产线建(构)筑物的内部距离，应分别按各自的危险等级和计算药量计算后再增加50%。 | | | |
| 6 | 1.1级建筑物与公用建筑物内部距离 | 危险品生产区内1.1级建筑物与厂区内办公室、食堂、汽车库、锅炉房、独立变电所、水塔、水泵房、有明火或散发火花建筑物的内部距离，应按本标准第5.2.2条或第5.2.3条的要求计算后至少再增加50%，且不应小于50m。 | GB50161-2022第5.2.7条 | 危险品生产区内1.1级建筑物与厂区内办公室、生活区大于50米，符合要求 | 符合 |
| 7 | 1.3级建筑物的内部距离 | 危险品生产区1.3级建筑物与邻近建筑物的内部最小允许距离应符合表5.2.8的规定。 | GB50161-2022第5.2.8条 | 1.3级建筑物与邻近建筑物的内部符合要求 | 符合 |
| 8 | 1.3级建筑物与公共设施的内部距离 | 危险品生产区1.3级建筑物与公用建筑物、构筑物的内部最小允许距离应符合下列规定： 1、与邻近建(构)筑物的内部距离应符合表5.2.8的规定。当计算药量为表中中间值时，内部距离应采用大值确定。 2、与厂区内办公室、锅炉房、食堂、汽车库、独立变电所、水塔、水泵房、有明火或散发火花的建筑物的内部距离应小于35m。 3、与地下式或半地下式消防水池的内部距离不应小于25m。 | GB50161-2022第5.2.8条 | 本项目危险品生产区内1.3级建筑物与厂区内办公室、生活区设计距离大于35米，符合要求 | 符合 |
| 9 | 危险品总仓库区的内部距离 | 危险品总仓库区值班室应结合地形布置与危险品仓库的内部距离应符合下列规定： 1、当值班室内人员小于或等于9人时，库区值班室与1.1 ¹ 级仓库的内部距离应符合表5.3.6-1的规定；当值班室内人员大于9人时，库区值班室与1.1 ¹ 级仓库的内部距离应按表5.3.6-1规定值至少增加40%。 2、当值班室内人员小于或等于9人时库区值班室与1.1 ² 级仓库的内部距离应符合表5.3.6-2的规定；当值班室内人员大于9人时，库区值班室与1.1 ² 级仓库的内部距离应按表5.3.6-2规定值至少增加40%。 3、与1.3级仓库的内部距离应符合表5.3.6-3的规定。 4、当值班室采取抗爆结构时，其与1.1级、1.3级仓库的内部距离应按设计确定。 | GB50161-2022第5.3.6条 | 仓库与值班室(门卫)距离均符合标准要求。 | 符合 |

由上表可见，该建设项目总体布局满足《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的标准要求。

依据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的标准要求，对建筑平面布置图内部距离检查如下：

表 5.1-6 建筑物内部安全距离表

| 编号 | 工房用途 | 等级 | 限药量 (kg) | 邻近工房编号 | 实际距离 (m) | 标准距离 (m) | 屏障 | 备注 |
|----|---------|-------------------|----------|--------|----------|----------|---------|----|
| 1 | 办公/生活区 | | | | | | | |
| 2 | 后勤设施 | | | | | | | |
| 3 | 生产辅助用房 | | | | | | | |
| 4 | 打泥底 | | | | | | | |
| 5 | 辅助材料库 | | | | | | | |
| 6 | 引火线中转 | 1.1 ⁻² | 30 | 7 | 12 | 7 | 双有，双防火墙 | 改建 |
| 7 | 引火线中转 | 1.1 ⁻² | 30 | 8 | 18.5 | 12 | 单有，双防火墙 | 改建 |
| 8 | 空筒机械插引 | 1.3 | 12 | 9 | 12.5 | 12 | / | 改建 |
| 9 | 空筒机械插引 | 1.3 | 12 | 10 | 14 | 12 | / | 改建 |
| 10 | 纸筒库 | | | | | | | |
| 11 | 空筒机械插引 | 1.3 | 12 | 12 | 14.5 | 12 | / | 改建 |
| 12 | 空筒引饼中转 | 1.3 | 50 | 15 | 15.5 | 12 | / | 改建 |
| 13 | 化工原材料中转 | 甲类 | 1000 | 14 | 14 | 12 | / | 改建 |
| 14 | 单料筛选 | 1.3 | 50 | 15 | 14 | 12 | / | 改建 |
| 15 | 单料筛选 | 1.3 | 50 | 16 | 15.5 | 12 | 抗爆间 | 改建 |
| 16 | 放引饼 | 1.3 | 10 | 17 | 20.5 | 12 | 抗爆间 | 利旧 |
| | 混装药 | 1.1 ⁻¹ | | | | | | |
| | 封口收饼 | 1.3 | | | | | | |
| 17 | 封口后中转 | 1.3 | 500/间 | 18 | 21.5 | 16 | / | 改建 |
| 18 | 封口后中转 | 1.3 | 500/间 | 20 | 22 | 16 | / | 改建 |
| 19 | 封口后中转 | 1.3 | 100/间 | 14 | 14 | 12 | / | 改建 |
| 20 | 机械结鞭、封装 | 1.3 | 24 | 21 | 12 | 12 | / | 改建 |
| 21 | 机械结鞭、封装 | 1.3 | 24 | 22 | 12.5 | 12 | / | 改建 |
| 22 | 机械结鞭、封装 | 1.3 | 24 | 26 | 18 | 18 | / | 改建 |
| 23 | 包装、成箱 | 1.3 | 100 | 24 | 15 | 14 | / | 改建 |
| 24 | 包装、成箱 | 1.3 | 100 | 25 | 19 | 14 | / | 改建 |
| 25 | 包装、成箱 | 1.3 | 100 | 22 | 20.5 | 14 | / | 改建 |
| 26 | 成品中转 | 1.3 | 400 | 4 | 21.5 | 18 | / | 改建 |
| 27 | 化工原材料库 | 甲类 | 20000 | | | | | 利旧 |
| 28 | 成品库 | 1.3 | 2000/间 | 27 | 25 | 25 | / | 改建 |
| 29 | 成品库 | 1.3 | 5000 | 30 | 35.5 | 25 | / | 改建 |
| 30 | 成品库 | 1.3 | 5000/间 | 29 | 35.5 | 25 | / | 改建 |

| 编号 | 工房用途 | 等级 | 限药量 (kg) | 邻近工房编号 | 实际距离 (m) | 标准距离 (m) | 屏障 | 备注 |
|----|-------|-------------------|----------|--------|----------|----------|------|----|
| 31 | 消防器材室 | | | | | | | |
| 32 | 引火线库 | 1.1 ⁻² | 1000 | 33 | 52 | 52 | 单有屏障 | 改建 |
| 33 | 值班室 | | | 32 | 52 | 52 | 单有屏障 | 新增 |
| 34 | 销毁场 | 1.1 ⁻¹ | 20 | 6 | 65.5 | 65 | 单有屏障 | 新增 |

由上表可见，该企业平面布置内部距离检查符合要求，因此该公司建筑物内部平面布置符合要求。

5.1.3 生产工艺布置

表5.1-7 生产工艺布置安全检查表

| 序号 | 检查项目 | 检查内容 | 检查依据 | 检查情况 | 检查结论 |
|----|------------|---|----------------------------|--|------|
| 1 | 总体工艺布置 | 烟花爆竹的生产工艺宜采用机械化、自动化、自动监控等先进技术。对有燃烧、爆炸危险的作业宜采取隔离操作、自动监测与控制等措施，并应减少厂内存药量和作业人员。 | GB50161-2022第6.0.1条 | 本项目工艺布置做到小型、分散。拟采用机械化、自动化等可靠的先进技术 | 符合 |
| 2 | 产品生产线的布置 | 烟花爆竹生产应按产品类型设置生产线，生产工序的设置应符合产品生产工艺流程要求，危险性厂(库)房、设备设施的生产能力应相互匹配 | GB50161-2022第6.0.2条 | 烟花爆竹生产应按产品类型设置生产线，生产工序的设置符合产品生产工艺流程要求，危险性厂(库)房、设备设施的生产能力相互匹配 | 符合 |
| 3 | 安全防护设施 | 有燃烧、爆炸危险的作业场所使用的设备、仪器、工器具，应满足使用环境的安全要求。 有易燃易爆粉尘散落的工作场所应设置清洗设施，并应有充足的清洗用水。 | GB50161-2022第6.0.3和6.0.4条 | 本项目危险品生产工房设置有给水管网，水源充足。 | 符合 |
| 4 | 工库房最大允许存药量 | 在危险品生产区内，危险品生产厂房各工序及临时存药洞允许的最大存药量应符合现行国家标准《烟花爆竹作业安全技术规程》GB11652的有关规定；危险品中转库最大存药量不应超过两天生产需要量。 | GB50161-2022第6.0.5条 | 本项目危险品生产厂房允许最大存药量符合现行国家标准GB11652的有关规定 | 符合 |
| 5 | 危险性厂房的设置 | 除采用自动化、连续化生产工艺的烟花爆竹生产厂房外，1.1级、1.3级厂房和仓库应为单层建筑，其平面宜为矩形。 1.1级厂房设置应符合下列规定： 1、采用手工业的1.1级厂房，除采取抗爆间室、装甲防护装置或工艺有特殊 | GB50161-2022第6.0.6-6.0.13条 | 本项目厂房和库房(仓库)为单层建筑，其平面为矩形。 1.1级厂房单机单栋或单人单栋独立设置；不同危险等级的中转库 | 符合 |

| 序号 | 检查项目 | 检查内容 | 检查依据 | 检查情况 | 检查结论 |
|----|------|--|------|----------------|------|
| | | 要求外，应单机单栋或单人单栋独立设置； 2、机械混药、机械筛药的1.1级厂房应单独布置，且应进行远距离隔离控制； 3、干法生产引火线厂房的工作间不应超过4间，有机溶剂法生产引火线厂房的工作间不应超过2间。 1.3级厂房设置应符合下列规定： 1、厂房内各工作间应采用密实砌体墙隔开，且工作间数不应超过6间，当厂房建筑耐火等级为三级及以下时，工作间数不应超过4间； 2、氧化剂的粉碎筛选、可燃物的粉碎筛选应独立设置厂房。 有固定作业人员的非危险品生产厂房，不应和危险品生产厂(库)房联建。 危险品中转库的设置应符合下列规定： 1、不同危险等级的中转库应独立设置，且不得和生产厂房联建； 2、1.1级生产工序宜就近设置半成品临时中转库。 1.1级厂房内不应设置除更衣室、工器具室外的辅助用室；1.3级厂房内可设置辅助用室，但应布置在厂房较安全的一端，并应采用防火墙与生产工作间隔开。 危险品生产厂房内设置临时存药间(暂存间)或在厂房附近设置临时存药洞时，临时存药间(暂存间)与操作间应采用钢筋混凝土墙或不小于370mm的密实砌体墙隔开。 | | 独立设置，不和生产厂房联建。 | |

根据检查表检查，本项目生产工艺布置符合《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022 的要求。

5.1.4 安全设施及辅助设施

表5.1-8 安全设施及辅助设施安全检查表

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|------|--|----------------------|------|
| 防护屏障 | 5.4.1 防护屏障的设置及形式应根据总平面布置、运输方式、地形条件、建(构)筑物计算药量等因素确定。防护屏障可采用防护土堤、钢筋混凝土板夹土(沙)墙、钢筋混凝土防护(挡)墙或夯土防护墙等形式。防护屏障的设置应能对本建(构)筑物或邻近建 | 本项目1.1级工房拟设置在平地，四周设置 | 符合 |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|------|--|---|------|
| | <p>(构) 筑物起到防护作用，防护屏障的开口方向应为无防护作用范围。防护屏障的防护范围应按本标准附录 B 确定。</p> <p>5.4.2 1.1 级建(构)筑物应设置防护屏障。</p> <p>5.4.3 危险品生产区和危险品总仓库区防护屏障的设置应符合下列规定：</p> <p>1 1.1 级建(构)筑物计算药量小于 100kg 时，可采用夯土防护墙；</p> <p>2 1.3 级建(构)筑物可不设置防护屏障。</p> <p>5.4.4 防护屏障内坡脚与建筑物外墙的水平距离应符合下列规定：</p> <p>1 有运输或特殊要求的地段，应按最小使用要求确定，但不应大于 9m，并宜增高该段防护屏障高度；</p> <p>2 无运输或特殊要求的地段，其距离不应大于 3m，且不宜小于 1.5m。</p> <p>5.4.5 防护屏障的高度不应低于防护屏障内危险性建筑物侧墙顶部与被保护建筑屋檐或道路中心线上 3.7m 处之间连线的高度，并应符合本标准附录 B 的规定。危险品晒场的防护屏障顶面应高出产品面 1m。</p> <p>5.4.6 防护屏障的设置应满足生产运输及安全疏散的要求，并应符合下列规定：</p> <p>1 当防护屏障采用防护土堤时，应设置运输通道或运输隧道，并应符合下列规定：</p> <p>1) 运输通道和运输隧道应满足运输要求，并使防护土堤无防护范围最小。汽车运输通道净宽度不宜大于 5m。汽车运输隧道净宽度宜为 3.5m，净高度不宜小于 3.0m。</p> <p>2) 运输通道的防护土堤端部需设挡土墙时，挡土墙结构宜为钢筋混凝土结构。</p> <p>2 当在危险品生产厂房的防护土堤内设置安全疏散隧道时，应符合下列规定：</p> <p>1) 安全疏散隧道应设置在危险品生产厂房安全出口附近；</p> <p>2) 安全疏散隧道的平面形式宜将内端的一半与土堤垂直，外端的一半成 35° 角，宜按本标准附录 B 确定；</p> <p>3) 安全疏散隧道的净高度不宜小于 2.2m，净宽度宜为 1.5m；</p> <p>4) 安全疏散隧道不得兼作运输用。</p> <p>3 当防护屏障采用其他形式时，生产运输及安全疏散的要求应由抗爆设计确定。</p> <p>5.4.7 防护土堤的构造应符合下列规定：</p> | <p>防护屏障，形成四面防护屏障；1.1 级库房拟在平地以下挖出地坪，再用四周土堤作为防护屏障，星诚四面防护屏障。防护屏障内的危险性厂房的安全出口布置在防护屏障的开口方向或安全疏散通道的附近。防护屏障的形式为防护土堤，屏障高度高于屋顶，屏障顶宽不少于 1 米，底宽根据不同土质材料确定，但不小于防护土堤高度的 1.5 倍。防护土堤的边坡设置稳定，屏障与厂房的距离不小于 1.5 米，不大于 3 米。</p> | |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|---------|---|---|------|
| | <p>1 防护土堤的顶宽不应小于 1.0m，底宽应根据不同土质材料确定，但不应小于防护土堤高度的 1.5 倍。防护土堤的边坡应稳定。</p> <p>2 防护土堤应采用素土夯筑。当取土困难或场地受限时，防护土堤内坡脚处可砌筑高度不大于 1.0m 的挡土墙，防护土堤外坡脚处可砌筑高度不大于 2.0m 的挡土墙；在特殊困难情况下，可允许在防护土堤底部距建筑物地面标高 1.0m 范围内填筑块状材料。</p> <p>5.4.8 夯土防护墙的构造应符合下列规定：</p> <p>1 夯土防护墙的顶宽不应小于 0.7m，墙高不应大于 4.5m，边坡度宜为 1:0.2~1:0.25；</p> <p>2 夯土防护墙应采用灰土作为填料，地面至地面上 0.5m 范围内墙体应采用砌体或石块砌护墙。</p> <p>5.4.9 采用钢筋混凝土防护(挡)墙或钢筋混凝土板夹土(沙)墙的防护屏障，应根据防护屏障内危险性建(构)筑物的计算药量和爆心位置由抗爆设计确定，且应满足抗爆炸冲击波及爆炸碎片的作用。当建筑物建外墙为钢筋混凝土墙且满足抗爆设计要求时，该外墙可等效为防护屏障。</p> | | |
| 建筑设计和结构 | <p>8.1.1 各级危险性建(构)筑物的耐火等级和化学原料仓库的耐火等级除应符合本标准第 8.1.2 条的规定外，均不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定的二级耐火等级。</p> <p>8.1.2 建筑面积小于 20m² 的 1.1 级建(构)筑物和建筑面积不超过 300m² 的 1.3 级建(构)筑物，除屋顶承重构件外，其耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定的三级耐火等级。屋顶承重构件的耐火等级不宜低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定的三级耐火等级。</p> <p>8.1.3 危险性建(构)筑物室内梁或板中的最低净空高度不宜小于 2.8m，并应满足正常的采光和通风要求。</p> | 危险性建筑物有适当的净空，最低净空高度不小于 2.8m，满足正常的采光和通风要求。 | 符合 |
| | <p>8.2.1 1.1 级建(构)筑物应采用现浇钢筋混凝土框架结构或整体现浇钢筋混凝土结构，也可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构。框架结构的填充墙应采用实心砖或多孔砖密砌。当采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构时，应符合下列规定之一：</p> <p>1 厂房的建筑面积应小于 20m²，且操作人员不应超过 1 人；</p> <p>2 生产过程采用远距离控制且室内无人操作。</p> <p>8.2.2 1.3 级建(构)筑物应采用现浇钢筋混凝土框架结构，也可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构。填充墙应采用实心砖或多孔砖密砌。当采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重</p> | 建筑面积小于 20m ² ，且操作人员不超过 2 人的厂房采用砌体承重结构。 | 符合 |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|------|---|---|-----------|
| | <p>结构时，应符合下列规定之一：</p> <p>1 厂房的跨度不应大于 7.5m, 长度不应大于 30m, 室内净高不应大于 4m, 且横隔墙间距不应大于 15m;</p> <p>2 厂房内的横隔墙较密且间距不应大于 6m。</p> | | |
| | <p>8.2.3 采用钢筋混凝土柱、梁承重结构的 1.1 级、1.3 级建(构)筑物的填充墙应为密砌实体墙，不应采用空斗墙或毛石墙；采用砌体承重结构的 1.1 级、1.3 级建(构)筑物不应采用独立砖柱承重，并不应采用空斗墙和毛石墙。危险性建(构)筑物的砌体厚度不应小于 240mm。</p> <p>8.2.4 危险品生产厂房屋盖应符合下列规定：</p> <p>1 宜采用现浇钢筋混凝土屋盖并与框架连成整体，也可采用轻型泄压屋盖，轻质泄压部分的单位面积重量不应大于 0.8kN/m²。</p> <p>2 当厂房采用钢筋混凝土柱、梁或砌体承重结构时，宜采用轻型泄压屋盖。当厂房采用轻型泄压屋盖时，宜采取防止成片或整块屋盖飞出伤人的措施。</p> <p>3 1.1-²级黑火药生产厂房宜采用轻质易碎屋盖或轻型泄压屋盖。轻质易碎部分的单位面积重量不应大于 1.5kN/m²。</p> <p>4 1.3 级厂房采用现浇钢筋混凝土屋盖时，宜设置能泄压的门窗。</p> <p>8.2.5 有易燃易爆粉尘的建(构)筑物，应采用外形平整、不易积尘的结构构件和构造。</p> | <p>采用砌体承重结构的 1.1 级、1.3 级建筑物不采用独立砖柱承重。危险性建筑物砌体厚度不小于 240mm, 不采用空斗墙和毛石墙。</p> | <p>符合</p> |
| | <p>8.2.6 1.1 级、1.3 级厂房结构构造应符合下列规定：</p> <p>1 在梁底标高处，沿外墙和内横墙设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁；</p> <p>2 梁与墙或柱应锚固可靠，梁与圈梁应连成整体；</p> <p>3 围护砌体和钢筋混凝土柱间应加强联结，纵横砌体之间加强联结。</p> <p>4 门窗洞口应采用钢筋混凝土过梁，过梁的支承长度不应小于 250mm。当门洞口大于 2700mm 时，宜设置钢筋混凝土门框架或门槛；</p> <p>5 砌体承重结构的外墙四角及单元内外墙交接处应设构造柱。</p> | <p>设计、施工情况与标准相符</p> | <p>符合</p> |
| | <p>8.4.1 危险品生产厂房每一危险性工作间的建筑面积大于 25m² 时，安全出口的数量不应少于 2 个。</p> <p>8.4.2 危险品生产厂房安全出口的设置应符合下列规定：</p> <p>1 危险品生产厂房每一危险性工作间的建筑面积不大于 25m²，且同一时间内的作业人员不超过 3 人时，可设 1 个安全出口，但应设置安全窗。当建筑面积不大于 9m²，且同一时间内的作</p> | <p>1.1 级、1.3 级厂房每一危险工作间内由最远工作点至外部出口的距离，</p> | <p>符合</p> |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|------|--|--|-----------|
| | <p>业人员不超过 2 人时，可设 1 个安全出口。</p> <p>2 安全出口应布置在建(构)筑物室外有安全通道的一侧。</p> <p>3 需穿过另一危险性工作间才能到达室外的出口，不应作为本工作间的安全出口。</p> <p>4 防护屏障内的危险性厂房的安全出口，应布置在防护屏障的开口方向或安全疏散隧道的附近。</p> <p>8.4.3 危险品生产厂房外墙上宜设置安全窗。安全窗不应计入安全出口。</p> <p>8.4.4 危险品生产厂房每一危险工作间内由最远工作点至外部出口的疏散距离应符合下列规定：</p> <p>1 1.1 级厂房不应超过 5m；</p> <p>2 1.3 级厂房不应超过 8m。</p> <p>8.4.5 厂房内的主通道宽度和外门宽度不应小于 1.2m。每排操作岗位之间的通道宽度、工作间内的通道宽度和内门宽度不应小于 1.0m。</p> <p>8.4.6 疏散门的设置应符合下列规定：</p> <p>1 应为向外开启的平开门，室内不得装插销；</p> <p>2 当设置门斗时，应采用外门斗，门的开启方向应与疏散门一致；</p> <p>3 危险性工作间的外门口不应设置台阶，室内外地面有高差时可做成防滑坡道。</p> | <p>符合下列规定： 1.1 级厂房不超过 5m。 1.3 级厂房不应超过 8m。厂房内的主通道宽度不小于 1.2m；每排操作岗位之间的通道宽度不小于 1.0m。 危险性工作间的外门口不设置台阶。</p> | |
| | <p>8.5.1 危险品生产厂房的门应采用向外开启的平开门。危险性工作间的门不应与其他房间的门直对设置，内、外门均不得设置门槛。外门口不应设置影响疏散的明沟和管线等。</p> <p>8.5.2 当危险品生产区内建(构)筑物的门窗采用玻璃时，宜采用安全玻璃。</p> <p>8.5.3 危险品生产工作间的门窗及配件应采用不产生火花材料；对静电敏感时，工作间的门窗及配件应采取防静电措施。黑火药生产 1.1 级厂房的门窗，应采用木质门窗，门窗的配件应采用不产生火花材料。</p> <p>8.5.4 安全窗应符合下列规定：</p> <p>1 窗扇应向外平开，可开启的宽度不应小于 1.0m；当采用双扇窗扇时，应能同时开启，且不得设置中挺。</p> <p>2 窗扇的高度不应小于 1.5m。</p> <p>3 窗台的高度不应高出室内地面 0.5m。</p> <p>4 窗扇不宜设插销。</p> <p>5 采用双层安全窗的窗扇应能同时向外开启。</p> | <p>1.1 级、1.3 级厂房的门应采用向外开启的平开门；外门宽度不应小于 1.2m，不设置门槛。黑火药和烟火药生产厂房采用木门窗，窗扇向外平开不得设置中挺。窗扇不设插销利于快速开启。有</p> | <p>符合</p> |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|------|--|--|-----------|
| | <p>8.5.5 危险性工作间的地面应符合现行国家标准《建筑地面设计规范》GB 50037 的有关要求，并应符合下列规定：</p> <p>1 对火花能引起危险品燃烧、爆炸的工作间，应采用不发生火花的地面；</p> <p>2 当工作间内的危险品对撞击、摩擦特别敏感时，应采用不发生火花的柔性地面；</p> <p>3 当工作间内的危险品对静电作用特别敏感时，应符合现行国家标准《导(防)静电地面设计规范》GB50515 的有关要求；</p> <p>4 地面应平整、光滑。</p> <p>8.5.6 有易燃易爆粉尘的工作间不应设置吊顶。</p> <p>8.5.7 危险性工作间的内墙应抹灰。收集冲洗废水的排水沟，其内壁宜平整、光滑，所有凹角宜抹成圆弧，不得有裂缝，排水沟的坡度不宜小于 1%。</p> | <p>易燃易爆粉尘的工作间不设置吊顶。墙体应砌至屋面板或梁的底部。危险性工作间的内墙应抹灰。有易燃易爆粉尘的工作间，其地面、内墙面、顶棚面应平整、光滑，不得有裂缝，所有凹角宜抹成圆弧。</p> | |
| | <p>8.6.1 危险品仓库应根据当地气候和存放物品的要求，采取防潮、隔热、通风、防小动物等措施。</p> <p>8.6.2 危险品仓库宜采用现浇钢筋混凝土框架结构，也可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构。当采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构时，应在梁底或板底标高处，沿外墙和内纵、横墙设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁，砌体承重结构的外墙四角及单元内、外墙交接处应设构造柱。</p> <p>8.6.3 危险品仓库的屋盖宜采用现浇钢筋混凝土屋盖，也可采用轻质泄压或轻质易碎屋盖。1.3 级仓库采用现浇钢筋混凝土屋盖时，宜多设置门和高窗或采用轻型围护结构等。</p> <p>8.6.4 危险品仓库安全出口的设置应符合下列规定：</p> <p>1 当仓库或储存隔间的建筑面积大 100m² 或长度大于 18m 时，安全出口不应少于 2 个；</p> <p>2 当仓库或储存隔间的建筑面积小于 100m²，且长度小于 18m 时，可设 1 个安全出口；</p> <p>3 仓库内任一点至安全出口的疏散距离不应大于 15m。</p> <p>8.6.5 危险品仓库门的设计应符合下列规定：</p> <p>1 仓库的门应向外平开，门洞的宽度不宜小于 1.5m，不得设门槛；</p> <p>2 当仓库设置门斗时，应采用外门斗，且内、外两层门均应向</p> | <p>危险品仓库根据当地气候和存放物品的要求，采取防潮、隔热、通风、防小动物等措施。危险品仓库采用现浇钢筋混凝土框架结构，或采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构。屋盖采用轻质泄压屋盖。危险品已装箱，不在库内开箱，采用一</p> | <p>符合</p> |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|------|--|---|------|
| | <p>开启；</p> <p>3 总仓库的门宜为双层，内层门为通风用门，外层门宜为防火门，两层门均应向外开启。</p> <p>8.6.6 危险品总仓库的窗宜设置可开启的高窗，并应配置铁栅和金属网。在勒脚处宜设置可开关的活动百叶窗或带活动防护板的固定百叶窗。</p> <p>8.6.7 危险品仓库的地面应符合本标准第 8.5.5 条的规定。当危险品已装箱并不在库内开箱时，可采用一般地面。</p> | 一般地面。 | |
| 消防 | <p>9.0.1 烟花爆竹生产建设项目和批发经营仓库应设置消防给水系统。建筑的室外消防供水可采用室外消火栓、手抬机动消防泵等方式。</p> <p>9.0.2 对于产品或原料与水接触能引起燃烧、爆炸或助长火势蔓延的场所，应根据产品和原料的特性选择相应的灭火剂和消防设施，不应设置以水为灭火剂的消防设施。</p> <p>9.0.3 消防给水利用天然水源时，应采取安全可靠的取水措施；采用自备水源井时，应设置消防水蓄水设施。当水源来自市政给水且市政给水管网能够同时满足室内外消防给水设计流量和生产、生活最大用水量时，可不设置消防蓄水设施。</p> | 利用地下深井水作为消防水源，辅以山涧水、水塘水做补充水源，设置有 3 个大型消防水池，配备有水泵供水。 | 符合 |
| | <p>9.0.4 供消防车或手抬机动消防泵取水的消防水池和室外消火栓的保护半径，不应大于 150m。</p> <p>9.0.5 危险品生产厂房和仓库的室外消防用水量应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 中甲类厂房和仓库的规定。当单个建(构)筑物的体积均不超过 300m³ 时，室外消防用水量可按 10L/s 计算。</p> | 危险品生产厂房和中转库的室外消防用水量，按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类建筑物的规定执行。 | 符合 |
| | <p>9.0.6 室外消防给水管网宜布置成环状。若受地形限制不能设计为环状管网时，可设计为枝状消防给水管网，但生产应无不间断给水要求，且厂区两端应分别设置高位水池。</p> <p>9.0.7 易发生燃爆事故的工作间宜设置雨淋灭火系统。</p> | 易发生燃烧事故的工作间设置雨淋灭火系统，或翻斗水箱、消防水袋等相应灭火设施。 | 符合 |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|-----------|--|--|-----------|
| | <p>10.0.1 烟花爆竹生产建设项目的废水排放设计应遵循清污分流、少排或者不排出废水的原则。有害废水应采取治理措施，达到国家现行有关排放标准的规定后排放。</p> <p>10.0.2 集中收集的含药废水宜先经污水池沉淀或过滤，再集中处理排放，沉淀及过滤的沉渣应定期处置。</p> | <p>每栋工房均安装水龙头和1m³的沉淀池，并设置有大型废水处理池，废水经三级沉淀后排放。</p> | <p>符合</p> |
| <p>电气</p> | <p>12.2.1 危险场所的电气设备应符合下列规定：</p> <p>1 正常运行和操作时，可能产生电火花或高温的电气设备应安装在无危险或危险性较小的场所。</p> <p>2 危险场所内采用的防爆电气设备应符合现行国家标准《爆炸性环境》GB3836 的有关规定。</p> <p>3 危险场所采用的接线盒、挠性连接管等管件的选型应与该危险场所电气设备防爆等级一致。</p> <p>4 危险场所电动机的电气设计应符合现行国家标准《通用用电设备配电设计规范》GB50055 的有关规定。</p> <p>5 危险场所不宜设置接插装置。当确需设置时，应选择相应防爆型、插座与插销带连锁保护装置，并应满足断电后插销才能插入或拔出的要求。</p> <p>6 电点火头等需要防止电磁辐射危害的场所、涉裸药的危险场所，不应安装、使用无线电遥控设备和无线电通信设备。</p> <p>12.2.2 危险场所采用非防爆电气设备隔墙传动时，应符合下列规定：</p> <p>1 安装电气设备的工作间应采用不燃烧体密实墙与危险场所隔开，隔墙上不应设置门、窗、洞口；</p> <p>2 传动轴通过隔墙处的孔洞应采用填料函封堵或采取有同等效果的密封措施；</p> <p>3 安装电气设备工作间的门应设置在外墙上或通向非危险场所，且门应向室外或非危险场所开启。</p> | <p>设计情况与标准相符</p> | <p>符合</p> |
| | <p>12.2.3 工作间仅存在黑火药、烟火药及其粉尘环境，危险场所为 F0 类、F1 类和 F2 类时，电气设备保护级别的选择应符合表 12.2.3-1 的规定。F0 类、F1 类和 F2 类电气设备保护级别与电气设备防爆结构的关系应符合表 12.2.3-2 的规定。</p> <p>12.2.4 F0 类危险场所不应安装电气设备。当确需安装时，可设置 Da 或 Ga 级、IP65 检测仪表，且电气设备允许最高表面温度，</p> | <p>设计情况与标准相符</p> | <p>符合</p> |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|------|---|-----------------------|-----------|
| | <p>单 基火药场所不应超过 85℃,其他场所不应超过 100℃。</p> <p>12.2.5 F0 类危险场所的室外照明设备应符合下列规定:</p> <p>1 干法生产黑火药的 F0 区,应在距离外墙 3m 以上设置不 低于 Db 或 Gb 级 、IP65 的投光灯进行照明;</p> <p>2 除 本 条 第 1 款 规 定 的 F0 区外,应选用不低于 Db 或 Gb 级、IP65、最高表面温度不超过 135℃的灯具,且应安装在不可开 启的窗户外。门灯及安装在外墙外侧的开关、配电箱等的选型应 与灯具防爆要求相同。</p> <p>12.2.6 F1 类危险场所电气设备的选型应符合下列规定:</p> <p>1 电气设备应选用不低于 Db 或 Gb 级 、IP65 的产品,且允许最高表面温度单基火药场所不应超过 100℃外,其他场所不应超过 135℃;</p> <p>2 门灯及安装在外墙外侧的开关应选用不低于 Dc 或 Gc 级、IP54 的产品,且单基火药场所允许最高表面温度不应超过 100℃,其他场所允许最高表面温度不应超过 135℃。</p> <p>12.2.7 F2 类危险场所电气设备、门灯及安装在外墙外侧的开关应选用不低于 Dc 或 Gc 级 、IP54 的产品,且单基火药场所允许最高表面温度不应超过 100℃,其他场所允许最高表面温度不应超 过 135℃。</p> <p>12.2.8 生产时严禁工作人员入内的工作间,其用电设备的控制按钮应安装在工作间外,应将用电设备的启停与门连锁,并应保证 门关闭后用电设备再启动。</p> | | |
| | <p>12.3.1 危险场所电气线路应符合下列规定:</p> <p>1 危险性建(构)筑物低压配电线路的保护应符合现行国家 标准《低压配电设计规范》GB50054 的有关规定。对突然断电可能造成 爆炸、燃烧危险的线路,保护动作时应作用于信号报警,不应跳闸。</p> <p>2 电气线路不应采用绝缘电线明敷或穿绝缘塑料管、槽敷设。</p> <p>3 电气线路应采用铜芯阻燃绝缘电线或铜芯阻燃电缆。当采用绝 缘电线敷设时,应穿钢管保护,线路宜明敷,进入防爆电气设备时, 应装设相适应的密封装置。除照明分支线路外,电缆不应有分支或 中间接头。电缆敷设宜明敷,在有机械损伤可能的部位应加钢管保 护,也可敷设于桥架上,桥架应采用金属封闭型。存在黑火药、烟 火药粉尘的危险场所不应设置电缆沟。</p> <p>4 电气线路的电线和电缆的额定电压不应低于 450V/750V。保 护线的额定电压应与相线相同,并应在同一钢管或护套内敷设。电 话线路的电线的额定电压不应低于 300V/500V。</p> <p>5 插座回路应设置额定动作电流不大于 30mA、瞬时切断电路的剩</p> | <p>设计情况 与标准相符</p> | <p>符合</p> |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|------|---|------|------|
| | <p>余电流保护器。</p> <p>6 检测仪表线路可采用线芯截面不小于 1.0mm² 的铜芯聚氯乙烯护套内钢带铠装控制电缆，也可采用线芯截面不小于 1.5mm² 的铜芯阻燃绝缘电线穿镀锌焊接钢管敷设。</p> <p>7 危险场所电气线路绝缘电线或电缆线芯的材质和最小截面应符合表 12.3.1 的规定。</p> <p>8 保护线(PE 线)截面的确定应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定。</p> <p>12.3.2 危险场所电气线路穿钢管敷设应符合下列规定：</p> <p>1 穿电线的钢管应采用公称口径不小于 15mm 的镀锌焊接钢管，钢管间应采用螺纹连接，且连接螺纹不应少于 5 扣。在有剧烈振动的场所应设置防松装置。</p> <p>2 电气线路与防爆电气设备连接处应做隔离密封。</p> <p>3 电气线路宜采用明敷。</p> <p>12.3.3 危险场所电气线路采用电缆敷设应符合下列规定：</p> <p>1 电缆明敷时，应采用金属铠装电缆。</p> <p>2 电缆沿桥架敷设时，宜采用绝缘护套电缆；桥架应采用金属槽式结构。</p> <p>3 存在黑火药、烟火药粉尘的危险场所不应设置电缆沟。电缆不宜敷设在电缆沟内。当确需敷设在电缆沟内时，应采取防止水及危险物质进入沟内的措施，电缆沟在过墙处应设置隔板，并应对孔洞严密封堵。</p> <p>4 电力电缆不应有分支或中间接头。照明线路的分支接头应设置在接线盒内。</p> <p>5 在有机械损伤可能的部位应穿钢管保护。</p> <p>12.3.4 F0 类危险场所电气线路应符合下列规定：</p> <p>1 危险场所不应敷设电力线路和照明线路，可敷设本工作间的控制按钮及检测仪表线路。灯具安装在固定窗外的电气线路应采用线芯截面不小于 2.5mm² 的铜芯绝缘电线穿镀锌焊接钢管敷设，也可采用线芯截面不小于 2.5mm² 的铜芯金属铠装电缆明敷。</p> <p>2 当采用穿钢管敷设时，接线盒的选型应与防爆电气设备的等级相一致。当采用铠装电缆时，与设备连接处应采用铠装电缆密封接头。</p> <p>3 控制按钮线路线芯截面选择应符合表 12.3.1 的规定。</p> <p>12.3.5 F1 类危险场所电气线路应符合下列规定：</p> <p>1 电线或电缆线芯截面选择应符合表 12.3.1 的要求。</p> <p>2 引至 1kV 以下单台鼠笼型感应电动机供电回路，绝缘电线或电缆线芯截面长期允许的载流量不应小于电动机的额定电流。当电动机</p> | | |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|------|---|---|-----------|
| | <p>经常接近满载运行时，线芯的载流量应留有裕量。</p> <p>3 移动电缆应采用线芯截面不小于 1 . 5mm² 的重型橡套电缆。</p> <p>12.3.6 F2 类危险场所的电气线路应符合下列规定：</p> <p>1 电气线路采用的绝缘电线或电缆的线芯截面选择应符合 表 12.3. 1 的规定；</p> <p>2 引至 1kV 以下单台鼠笼型感应电动机供电回路，绝缘电线或电缆线芯截面长期允许的载流量不应小于电动机的额定电流；当电动机经常接近满载运行时，线芯的载流量应留有裕量；</p> <p>3 移动电缆应采用线芯截面不小于 1 . 5mm² 的中型橡套电缆。</p> | | |
| | <p>12.5.1 烟花爆竹企业的供电设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 的有关规定。</p> <p>12.5.2 烟花爆竹生产过程中因突然中断供电有可能导致燃爆事故发生的用电负荷，应划分为二级，其他生产用电负荷应划分为三级。企业设置的自动控制系统、消防系统、火灾自动报警系统、视频监控系统、安全防范系统均应设置备用电源。</p> <p>12.5.3 危险品生产区 20kV 及以下变电所应为独立变电所。危险品总仓库区 20kV 及以下变电所宜为独立变电所。</p> <p>12.5.4 变电所设计应符合现行国家标准《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 和《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。</p> <p>12.5.5 变压器低压侧中心点接地电阻不应大于 4Ω。</p> <p>12.5.6 厂房配电室、电机间、控制室可附建于各类危险性建(构)筑物内，并应符合下列规定：</p> <p>1 与危险场所相毗邻的隔墙应为不燃烧体密实墙，不应设置门、窗与危险场所相通；</p> <p>2 门、窗应设置在建(构)筑物的外墙上，且门应向外开启；</p> <p>3 与配电室、电机间、控制室无关的管线不应通过配电室、电机间、控制室；</p> <p>4 设置在黑火药生产厂房内的配电室、电机间、控制室，除应符合本条第 1 款~第 3 款的规定外，配电室、电机间、控制室的门、窗与黑火药生产工作间的门、窗之间的距离不宜小于 3m。</p> <p>12.5.7 应急柴油发电机房不应附建于危险性建(构)筑物，并应符合下列规定：</p> <p>1 应急柴油发电机的排烟口应朝向安全的方向，并应采取阻火措施；</p> <p>2 应急柴油发电机房、储油间、阀门间应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定装设检测、报警装置和消防设施。</p> | <p>企业拟设置或经检查、维护的视频监控系统、安全防范系统，设置应急电源。</p> | <p>符合</p> |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|------|--|---|------|
| | <p>12.6.1 引入危险性建(构)筑物的 1kV 以下低压线路的敷设应符合下列规定：</p> <p>1 从配电端到受电端宜全长采用金属铠装电缆埋地敷设，在入户端应将电缆的金属外皮、钢管接到防雷电感应的接地装置上。</p> <p>2 当全线采用电缆埋地有困难时，可采用钢筋混凝土杆和铁横担的架空线，并应使用一段金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入，其埋地长度应符合下式要求，但不应小于 15m。 $L \geq 2 \sqrt{p}$ (12.6.1) 式中：L——金属铠装电缆或护套电缆穿钢管埋于地中的长度(m)；p——埋电缆处的土壤电阻率($\Omega \cdot m$)。</p> <p>3 在电缆与架空线换接处应装设避雷器。避雷器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子的铁脚、金属器具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不应大于 10Ω；</p> <p>12.6.2 引入黑火药生产厂房的 1kV 以下低压线路，从配电端到受电端应全长采用铜芯金属铠装电缆埋地敷设。</p> <p>12.6.3 与烟花爆竹企业无关的电气线路和通信线路，严禁穿越、跨越危险品生产区和危险品总仓库区。当在危险品生产区或危险品总仓库区围墙外敷设时，20kV 及以下电力架空线路和通信架空线路与危险性建(构)筑物外墙的水平距离不应小于 35m。</p> | <p>设计中引入危险性建筑物的 1kV 以下低压线路从配电端到受电端全长采用金属铠装电缆埋地敷设，在入户端将电缆的金属外皮、钢管接到防雷电感应的接地装置上。在危险品生产区敷设 10kV 及以下电力架空线路，与危险性建筑物外墙的水平距离不小于 35m。</p> | 符合 |
| | <p>12.6.4 危险品生产区和危险品总仓库区 20kV 及以下的高压线路宜采用埋地敷设。当采用架空敷设时，其轴线与危险性建(构)筑物的距离应符合下列规定：</p> <p>1 与 1.1 级危险性建(构)筑物的水平距离不应小于电杆档距的 2/3，且不应小于 35m；</p> <p>2 与 1.3 级建(构)筑物外墙的水平距离不应小于电杆高度的 1.5 倍。</p> <p>12.6.5 当危险品生产区和危险品总仓库区架空敷设 1kV 以下的电气线路和通信线路时，其轴线与 1.1 级、1.3 级建(构)筑物外墙的距离不应小于电杆高度的 1.5 倍，与生产烟火药和干法生产黑火药建(构)筑物外墙的距离不应小于 35m。</p> | <p>危险品生产区和危险品总仓库区 10kV 及以下的高压线路采用埋地敷设。部分采用架空敷设，距 1.1 级厂房外墙不应小于 35m，距 1.3 级建筑物外墙不小于电杆高度</p> | 符合 |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|-------|--|---|-----------|
| 防雷与接地 | <p>12.7.1 危险性建(构)筑物应采取防雷措施。防雷类别应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343 的有关规定, 并应符合本标准表 12.1.1-1 和表 12.1.1-2 的规定, 尚应符合下列规定:</p> <p>1 一类防雷建(构)筑物应设置独立的接闪装置, 并应独立接地; 接闪装置的基础边缘和接地极离开建(构)筑物的地中间隔距离不应小于 3m。</p> <p>2 二类防雷建(构)筑物宜在屋面设置接闪带, 并应组成网格。金属屋面板不应作为接闪装置。</p> <p>12.7.2 变电所引至危险性建(构)筑物的低压供电系统宜采用 TN-C-S 接地形式。从建(构)筑物内总配电箱开始引出的配电线路和分支线路应采用 TN-S 系统。</p> <p>12.7.3 危险性建(构)筑物内电气设备的王作接地、保护接地、防雷电感应等接地、防静电接地、信息系统接地等应共用接地装置, 接地电阻值应取其中最小值。该共用接地装置应与一类防雷建(构)筑物的独立接闪装置的接地装置分开, 地中间隔距离应保持 3m 以上。</p> <p>12.7.4 危险性建(构)筑物内穿电线的钢管、电缆的金属外皮、除输送危险物质外的金属管道、建(构)筑物钢筋等设施均应等电位联结。</p> <p>12.7.5 危险性建(构)筑物总配电箱内应设置电涌保护器。电源 SPD 选择 8/20 μs II 类试验, 性能参数应符合下列规定:</p> <p>1 变电所配电柜处, 标称放电电流不应小于 80kA, 电压保护水平应小于 2.5kV;</p> <p>2 建(构)筑物总配电箱处, 标称放电电流不应小于 60kA, 电压保护水平应小于 1.5kV;</p> <p>3 设备控制箱处, 标称放电电流不应小于 40kA, 电压保护水平应小于 1.2kV;</p> <p>4 摄像机直流电源端口处, 标称放电电流不应小于 10kA, 电压保护水平应小于输出电压+20V。</p> <p>12.7.6 当危险场所设有多台需要接地的设备且位置分散时, 工作间内应设置构成闭合回路的接地干线。接地体宜沿建(构)筑物墙外埋地敷设, 并应构成闭合回路, 且应每隔 18m>24m 室内与室外连接一次, 每个建(构)筑物的连接不应少于 2 处。</p> <p>12.7.7 架空敷设的金属管道应在进、出建(构)筑物处与防雷电感应的接地装置相连接。距离建(构)筑物 100m 内的金属管道应</p> | <p>的 1.5 倍。</p> <p>危险性建筑物采取防雷措施。有关防雷与接地设施由防雷公司按国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 相关规定安装</p> | <p>符合</p> |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|------|---|---|------|
| | <p>每隔小于 25m 的间距接地一次,其冲击接地电阻不应大于 200。埋地或地沟内敷设的金属管道在进、出建(构)筑物处应与防雷电 感应的接地装置相连。</p> <p>12.7.8 平行敷设的金属管道,当其净距小于 100mm 时,应每隔小于 25m 的间距用金属线跨接一次;当交叉净距小于 100mm 时,其交叉处应跨接。</p> <p>12.8.1 危险场所中可导电的金属设备、金属管道、金属支架及金属导体均应进行直接静电接地。</p> <p>12.8.2 静电接地系统应与电气设备的保护接地共用同一接地装置。</p> <p>12.8.3 危险场所中无法直接接地的金属设备、装置等,应通过防静电材料间接接地。</p> <p>12.8.4 危险工作间应采用导静电地面、工作台面,其电阻值应控制在 $0.05M\Omega \sim 1.0M\Omega$。危险品中转库和药物仓库应采用防静电地面,其电阻值应控制在 $0.05M\Omega \sim 10000M\Omega$。</p> <p>12.8.5 当危险品生产厂房的空气相对湿度低于 60%,且黑火药生产厂房的空气相对湿度低于 65%时,应采取空气增湿措施。</p> <p>12.8.6 危险场所不应使用静电非导体材料制作的工装器具。当确需使用静电非导体材料制作的工装器具时,应对其进行导静电处理。</p> <p>12.8.7 黑火药、烟火药生产危险场所入口处的外墙外侧应设置人体静电释放装置,并应与建(构)筑物接地装置连接在一起。</p> | <p>危险场所中可导电的金属设备、金属管道、金属支架及金属导体均进行直接静电接地。静电接地系统与电气设备的保护接地共用同一接地装置。危险场所采用防静电地面及工作台面时,其静电泄漏电阻值应控制在 $0.05 M\Omega \sim 1.0M\Omega$。</p> | 符合 |
| 通讯 | <p>13.6.1 危险品生产区和危险品总仓库区的值班室应设置能直接报警的固定电话。</p> <p>13.6.2 电气危险场所内的通信电线及电缆应采用阻燃型,其绝缘强度不应低于工作电压,且绝缘试验电压不应低于 500V。通信电线应采用截面不小于 $0.5mm^2$ 的铜芯绝缘电线,通信电缆应采用线芯直径不小于 $0.5mm$ 的铜芯电缆。当采用连续化自动化生产工艺时,阻燃型通信电线及电缆的燃烧性能不宜低于 B1 级。</p> | 设置固定电话及报警装置 | 符合 |
| 道路运输 | <p>7.2.1 危险品生产区运输危险品的主干道中心线,与各级危险性建(构)筑物的距离应符合下列规定。</p> <p>1 距离 1.1 级建(构)筑物不宜小于 15m;有防护屏障时,可不</p> | 危险品生产区采用人工提送、电瓶 | 符合 |

| 检查项目 | 检查内容 | 检查情况 | 检查结论 |
|------|--|---|------|
| | 小于 10m。 2 距离 1.3 级建(构)筑物不宜小于 10m; 与道路相对的墙面为密实墙体时, 可不小于 6m。 3 运输裸露危险品的道路中心线距离有明火或散发火花的建筑物不应小于 30m。 7.2.2 危险品总仓库区运输危险品的主干道中心线与各级危险品仓库的距离不应小于 10m。 7.2.3 危险品生产区和危险品总仓库区内的道路纵向坡度应符合下列规定: 1 汽车运输危险品, 道路纵坡不宜大于 6%;山区受限区域, 不应大于 8%。 2 电瓶车运输危险品, 道路纵坡不宜大于 4%;山区受限区域, 不应大于 6%。 3 手推车运输危险品, 道路纵坡不宜大于 2%;山区受限区域, 不应大于 4%。 7.2.4 机动车不应直接进入 1.1 级、1.3 级建(构)筑物内, 装卸作业点宜位于各级危险性建(构)筑物门前 2.5m 以外。 7.2.5 人工提送危险品时, 宜设专用人行道, 道路纵坡不应大于 8%, 路面应平整, 且不应设有台阶。 | 车运送方式, 生产小区之间运输采用危险货物运输车辆运输。道路坡度大部分路段不大于 6%, 部分大于 6%处, 采用减速防滑、防护措施。 | |

5.2 预先危险性分析

对危险品生产区和库区分别进行预先危险性分析。对火灾爆炸事故引发的触发事件、危害后果、预防措施进行综合判断, 力求达到以下五个目标: 大体识别与系统有关的主要危害; 鉴别产生危险的原因; 预测事故类型; 并判定已识别的危险性等级; 提出消除或控制危险性的措施。本安全预评价报告预先危险性分析的危险性等级和事故发生的可能性等级分别见表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 危险等级划分表

| 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, 暂时还不致于造成人员伤亡、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 | 会造成人员伤亡及系统损坏, 要立即采取防范对策措施 |

| 级别 | 危险程度 | 可能导致的后果 |
|----|------|---------------------------------------|
| 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 |

表 5.2-2 预先危险分析结果汇总表

| 危险场所 | 级别 | 事故类型 | 危险有害因素 | 安全技术措施 |
|---------------------------------|-----|------|--|---|
| 混装药封口一体机 | III | 燃烧爆炸 | 1、撞击、摩擦 2、高温、明火 3、受潮或有水份 4、雷电、静电、电器火花 5、超员、超量 6、通道不畅 7、酒后、疲劳操作 8、余药处理 | 1、操作过程轻拿轻放，工作台面打磨平整，不使用铁质工具（刀具锋利、定期擦油），防止药内有硬杂质，不穿硬底鞋 2、严禁明火，32℃以上高温停止作业 3、防止受潮 4、设置防雷装置和防静电装置（包括穿纯棉工作服、使用导电工作台、保持地面潮湿、使用导静电工具），严禁用电 5、严格限员、限量，A级工房设置防护屏障 6、保持通道畅通，不采用蹲式操作 7、严禁酒后上班、疲劳操作 8、采用湿法清扫，设置沉淀池，定期销毁 |
| 空筒机械插引，机械结鞭、封装，包装、成箱，原料中转/单质称量、 | II | | | |
| 引线（中转）库 | III | 燃烧爆炸 | 1、堆码不规范 2、包装不坚硬 3、搬运过程的拖、拉、碰、撞 4、高温、明火 5、潮湿、霉变 6、雷电、静电、电器火花 7、超员、超量 | 1、按标准规定堆码，保持不少于 1.5 米的主通道 2、加强包装强度 3、搬运过程轻拿轻放 4、设置温度计，严格控制库房温度、严禁明火 5、定期通风、翻检，设置防潮垫板 6、设置防雷装置和防静电装置，严禁用电 7、严格限员、限量，A级工房设置防护屏障 |
| 1.3 级（中转）库 | IV | | | |

根据以上分析判定，本项目各工序都存在危险有害因素，事故类型主要为火灾、爆炸。危险级别主要为III级，可能导致的后果为：会造成人员伤亡和系统损坏，需要采取严格的防范对策措施。

6 安全对策措施及建议

根据对系统安全程度的定性、定量分析和综合评价，结合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范，提出控制或消除相关危险、有害因素，降低其危害程度、降低事故发生频率及事故规模的具有针对性的对策措施建议。

1、安全对策措施建议的依据：

- 1) 项目的危险、有害因素的辨识分析；
- 2) 符合性评价的结果；
- 3) 国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2、安全对策措施建议的原则：

1) 安全技术措施等级顺序：

- (1) 直接安全技术措施；
- (2) 间接安全技术措施；
- (3) 指示性安全技术措施；

(4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、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：

(1) 消除；(2) 预防；(3) 减弱；(4) 隔离；(5) 连锁；(6) 警告。

①安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

②对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

③在满足安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

6.1 总图设计中提出的安全对策措施

本项目《陕西升吉烟花集团虹桥有限公司总平面布置图》根据《烟花爆

竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）提出了要求并在总图设计中得以体现，主要表现在以下方面：

- 1、厂址选择在四周环境较好的独立地段；
- 2、危险品生产区与非危险品生产区分开布置；
- 3、危险品库区与危险品生产区分开布置；
- 4、在1.1级危险性建筑物四面均设置有防护屏障；
- 5、危险性建筑物间距设计符合设计规范要求；
- 6、建立适合于本厂的消防供水、排水系统；
- 7、有药工房的设计均按能避免西晒；
- 8、配备和安装相应数量的防雷设施和消除静电设施；
- 9、厂区和库区的运输主干道路宽度不足4m；
- 10、目前“三库”的设置不满足要求，设计单位应根据产能，按照危化司函[2019]17号文件的“附录A-爆竹生产工艺配套设置基准表”进行设计；
- 11、对于1.3级库房分间计算药量，库房应采用钢筋混凝土隔墙或通过计算的密实砖墙将各存放间完全隔开；
- 12、厂区主干道路应调整，应符合GB50161中7.2.1条文要求。

6.2 补充的安全对策措施建议

6.2.1 平面布局方面安全对策措施

- 1、建设项目工库房平面布置，内、外部距离均应按照《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求进行建设；
- 2、应对原建的工库房建筑结构进行检查是否存在破坏、开裂、漏水，应及时进行修缮。

6.2.2 建筑结构方面安全对策措施

- 1、在梁底标高处，沿外墙和内横墙设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁。
- 2、梁与墙或柱应锚固可靠，梁与圈梁应连成整体。
- 3、围护砌体和钢筋混凝土柱之间应加强联结，纵横砌体之间也应加强联结。

4、门窗洞口应采用钢筋混凝土过梁，过梁的支承长度不应小于250mm。当门洞口大于2700mm时宜设置钢筋混凝土门框架或门樘。

5、混装药封口一体机工房的装药间应采取抗爆间室隔离操作，保持泄爆口方向防护屏障有效。

6.2.3 安全管理方面安全对策措施

1、建立各项安全管理制度和操作规程，各工作岗位张贴相关的安全操作规程和规章制度。

2、应及时送所有的特种作业工去相关部门进行培训，必须做到所有特种作业工均持证上岗。

3、为从业人员（尤其是特种作业人员）投保工伤保险和地方性高危行业安全生产责任保险。

4、按照GB/T29639-2020完善的事故应急救援预案，并半年一次演练，提高相关人员的应急能力。另外，若人员有变动，应及时修订更新。

5、完善安全卫生培训、教育设备和场所，加强员工的安全教育、培训工作，提高员工的安全意识，使之掌握相关的安全操作规程和必要的安全知识、具备一定的消防知识技能、了解正确的安全处置方法，在出现险情时能正确、及时地处理。制定并实施安全教育培训计划，从业人员上岗前安全培训建议参照《生产经营单位安全培训规定》（2015年修正）开展。

6、按照“财资〔2022〕136号”提取和使用安全费用，建立提取和使用的计划、记录，安全费用专项核算，不得挤占、挪用。

7、建立健全事故隐患排查治理和建档监控等制度，逐级建立并落实从主要负责人到每个从业人员的隐患排查治理和监控责任制；应当定期组织安全生产管理人员、工程技术人员和其他相关人员排查本单位的事故隐患。对排查出的事故隐患，应当按照事故隐患的等级进行登记，建立事故隐患信息档案，并按照职责分工实施监控治理。

8、建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设。

9、配备注册安全工程（其他专业）从事安全生产管理工作。

10、产品出库运输应聘请有相应资质的运输单位进行运输。

11、在遇到山洪、霜冻、大风、雷电等恶劣天气时，应及时停止工作。

12、严格按图施工，保证建成后的现状与图纸一致、施工效果能达到设计要求，严禁擅自变更设计。

13、在涉药工房区域应按要求设置监测监控设施，且应设置视频监控值班室，专人值班。

6.2.4 工艺布置方面安全对策措施

1、仓库严禁氧化剂与可燃物混存，半成品、成品、药物不能在车间过夜。生产区内的日用库（中转库）只能存放当天或半天的用量。

2、危险品的储存，应遵守现行国家标准《烟花爆竹作业安全技术规程》的规定，并应分类分级专库存放。

3、选用烟花爆竹行业专业生产厂家、经过安全论证或经过有相应资质单位检验检测的机械设备，以及符合标准规范的电气设备，由专业人员按标准要求安装。

6.2.5 公共设施方面安全对策措施

1、生产区和库区应当有明显的安全警示标志；建筑物外墙设置建筑物标志牌（安全要素标识牌），标明工房编号、危险等级、面积、最大允许药量、责任人、安全负责人等。

2、应按规定定期检查、维护消防器材、设施，保证消防器材设备设施完好，性能可靠，使消防设施能在关键时刻及时发挥作用。消防设施、器材应有专人管理，应设置在明显和便于取用的地点，周围不得放物品和杂物。

3、进入厂区的所有机动车辆，必须性能可靠，且应安装阻火器。

4、厂区生产线未设围墙地段应增设密砌围墙或是带刺金属网；围墙高度不小于2米，围墙与危险性建筑、构筑物之间的距离宜为12米，且不得小于5米。

5、围墙内宜种植阔叶树以绿化，距离危险性建筑物、构筑物外墙四周不少于5m内设置防火隔离带，并应定期清理防火带。

6、装药工房地面应为不起火花地面或为水泥地面铺导电橡胶板。

7、库房内应有测温、测湿计和报警装置，便于温、湿度的控制和突发情况下的报警。每天进行检查登记，作好防潮防漏、降温、通风处理。

8、粉尘较大的称料、粉碎工房等应保证内墙面平整、光滑，并刷上与药物粉尘颜色不同的、有利于视觉效果的油漆，以便于清洗。

9、在化工原材料库、药物库（含1.1级成品库）和成品库、中转库、1.1级操作工房、操作人数较多的1.3级操作工房、主要通道等重点部位应当根据《烟花爆竹企业安全监控系统通用技术条件》（AQ4101）的规定安装视频监控和异常情况报警装置，并定期检修、维护，保持功能正常。

10、消防水池、水塘周边设置围栏防护，设置安全警示标志、标语。

6.2.6 施工期安全管理措施

施工期中主要的危险、危害因素有高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、坍塌、灼烫、触电及其他伤害等危险因素和粉尘、毒物及噪声与振动等危害因素。对施工期的安全管理提出以下措施：

1、认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

2、施工场所应符合施工现场的规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

3、施工期用电应符合施工用电规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

4、施工现场的道路坚实、平坦，双车道宽度不得小于6m，单车道宽度不得小于3.5m，载重汽车的弯道半径不得小于15m，特殊情况不得小于10m。

5、高处作业人员应进行体格检查，体验合格者方可从事高处作业；高1处作业平台、走道、斜道等应装设1.05m高的防护栏杆和18cm高的挡脚板，

或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相应的规定；在恶劣天气的时应停止室外高处作业；高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

6、为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽。在通道上方应加装硬制防护顶，通道避开上方有作业的地区。

7、施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

8、各种机械设备应定期进行检查，发现问题及是解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

9、在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

10、在项目建设中，项目建设指挥小组在明确了与施工方在施工期间的安全职责后，应当加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

6.2.7 常规防护安全对策措施与建议

6.2.7.1 防雷、防静电

1、本项目生产过程中，使用的设备必须采取可靠有效的导除静电措施，防静电接线与地面固定相联处，必须采用螺栓紧密连接。防静电接线应为多股软铜导线。

2、爆炸危险场所电气线路和防爆电器设备技术要求

1) 选用的防爆电器设备的级别、组别，不应该低于爆炸危险场所内爆炸性混合物的级别和组别。

2) 防爆电器设备应该有标志Ex（EXPLOSION），名牌上应该有防爆等级标志，防爆合格证书编号。

3) 电气线路应尽量在远离释放源的地方或者爆炸危险性较小的环境内敷设。

4) 铺设电气线路的沟道、电缆或钢管，所穿过的不同区域之间或楼板处的孔洞，应该采用非燃性材料严密堵塞。

5) 电缆敷设时，电力电缆与通讯、信号电缆分开，高压电缆与低压、控制电缆分开。

6) 接地

(1) 凡在爆炸危险场所里的防爆电气设备、金属构架、金属配线钢管、电缆金属护套均应接地；

(2) 如果防爆电器设备是固定在金属构架上，电气设备仍然需要单独接地；

(3) 接地线应单独与接地干线相连；

(4) 接地线的截面积和绝缘等级应与相线相同；

(5) 接地线应与相线在同一钢管内敷设；

(6) 接地电阻不大于 4Ω ；

6.2.7.2 电气安全

1、爆炸性危险环境的电力设计应符合下列规定：

1) 爆炸性危险环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。

2) 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。

3) 爆炸性危险环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。

2、敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

3、在带电的导线、设备、变压器、开关附近，不应有损坏电气绝缘或引起电气火灾的热源。

4、电气线路应在危险性较小的环境或离释放源较远的地方敷设。电气线路应在危险建筑物的墙外敷设。敷设电气设备的沟道、电缆或钢管、在穿过不同区域之间墙或楼板外的孔洞，应采用非燃性材料严密封堵。

5、变、配电室应采用自然通风并设机械通风装置。

6、架设临时用电线路380V绝缘良好的的橡皮临时线悬空架设距地面：室内不少于2.5m，室外不少于3.5m。

7、电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

7 安全预评价结论

7.1 危险有害因素分析结果

经本项目评价组对陕西升吉烟花集团虹桥有限公司爆竹类（C级）存在的危险、有害因素辨识与分析，确定该项目存在的危险、有害因素，在生产、储存、运输和日常生产过程中存在火灾、火药爆炸及物体打击、高处坠落、触电、机械伤害等危险、有害因素，其中火灾、火药爆炸最容易发生，且危险性最大。导致火灾、火药爆炸事故发生的主要原因为明火、雷电、撞击、摩擦、静电、温度、湿度、化学能、热能，此外，人的不安全行为、环境因素、自然灾害也容易发生安全事故。其中最主要的危险、有害因素为火灾、爆炸危险和电伤害（含静电、雷电），应予重点防范。

7.2 重大危险源辨识情况

依据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023），通过对陕西升吉烟花集团虹桥有限公司年产能8万箱爆竹生产线原址对标提升改造项目辨识与分析，本项目工库房均不构成烟花爆竹重大危险源。

7.3 应重视的安全对策措施

- 1、平面布置决定生产效益和安全管理，企业应立足安全，着眼未来，统筹兼顾，适当投入，实践安全生产效益最大化。
- 2、严格按标准和设计施工，保证建成后的现状能达到标准和设计要求（尤其是防护屏障）；严禁擅自变更设计。
- 3、从技术措施和安全管理两方面做好厂区防火建设和管理。
- 4、重视道路建设和车辆性能管理，确保厂区道路运输安全。
- 5、健全各项安全管理制度和操作规程，制定完善事故应急救援预案，并定期演练、评估、改进。

7.4 评价结论

陕西升吉烟花集团虹桥有限公司年产能8万箱爆竹生产线原址对标提升改造项目选址符合《烟花爆竹工程设计安全标准》等标准、规范要求。黑龙江龙维化学工程设计有限公司对总平面布局进行了初步设计，提出了切实可行的安全对策措施，能有效防范本建设项目中的固有危险、有害因素。项目建设单位根据烟花爆竹安全生产法律法规、标准规范及本报告提出的安全对策措施，委托有资质的单位进行设计，在安全设施设计和建设施工过程中进行落实后，陕西升吉烟花集团虹桥有限公司能够满足生产爆竹类（C级）产品的安全生产要求，该建设项目的安全风险在可接受范围内，项目可以建设。

7.5 建议

1、落实建设项目的“三同时”规定进行项目安全设施设计及评审，通过后应规范设施施工作业。

2、建立健全安全生产规章制度和安全操作规程。

3、对本项目危险特性、安全措施进行安全教育培训。

4、企业应根据企业发展和自身完善的需要，进一步提高安全生产条件和应急救援的能力，逐步达到本质安全的目的。

5、企业应根据国家法律、法规、标准规范的要求，不断修改完善安全生产管理制度和应急救援预案，加强岗位练兵，提高员工的操作和判断、处理故障的能力，强化安全管理，实现安全管理的制度化、规范化和标准化。

6、目前“三库”的设置不满足要求，设计单位应根据产能，按照危化司函[2019]17号文件的“附录A-爆竹生产工艺配套设置基准表”进行设计。

8 附件