

萍乡市旧金山出口花炮厂
C 级组合烟花类、烟火药（仅限自产自用亮珠）
生产项目

安全现状评价报告

法定代表人：马浩

技术负责人：侯英

评价项目负责人：周水波

二〇二四年八月十三日

萍乡市旧金山出口花炮厂
C 级组合烟花类、烟火药（仅限自产自用亮珠）生产项目
安全评价技术服务承诺书

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 08 月 13 日

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。

前 言

萍乡市旧金山出口花炮厂（以下简称为“该厂”）成立于 2011 年 04 月 14 日，地址位于江西省萍乡市上栗县金山镇樟芳村。该厂总占地面积约 210 亩。该厂经济类型为个人独资企业，投资人张勇。该厂于 2021 年 09 月 17 日经上栗县行政审批局变更登记换发了《营业执照》，统一社会信用代码：91360322571192018R。另外该厂于 2021 年 09 月 16 日延期换发了《安全生产许可证》，编号：（赣）YH 安许证字[2020]090085 号，主要负责人为：张勇，有效期至 2024 年 09 月 15 日，许可范围：C 级组合烟花类、烟火药（仅限自产自亮珠）。

该厂的《安全生产许可证》即将有效期届满，需办理《安全生产许可证》延期申请。根据《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局第 54 号令）规定，企业提出延期申请的，应当向发证机关提交具备资质的中介机构出具的安全评价报告。因此，该厂委托南昌安达安全技术咨询有限公司（以下简称为“我公司”）对其 C 级组合烟花类、烟火药（仅限自产自亮珠）生产项目进行安全现状评价。

我公司接受委托后，组成了本项目的安全评价小组，对项目进行了风险分析，评价人员经过收集有关资料、标准、规范等工作后，深入生产现场展开检测、检查和相关的调查研究，掌握了该项目的主要生产工艺、设备配置、外部环境及总体布置等情况，同时对生产、储存等过程的安全设施也有了较详细的了解，在此基础上通过对系统的危险、危害因素辨识与分析，选择适用的有关评价方法对系统的风险进行评价。

根据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）的规定，对项目涉

及的危险物品进行重大危险源辨识。根据《烟花爆竹重大危险源辨识》

（AQ4131-2023）的规定，对项目涉及的危险物品进行了烟花爆竹重大危险源辨识，该项目各生产区、成品库区、原材料库区各辨识单元的药物限量均未达到临界量，该项目药物库区（103号~117号）储存单元已构成烟花爆竹三级重大危险源。

企业生产过程中需使用的原材料中氯酸钾、高氯酸钾、硫磺、铝粉、铝镁合金粉、硝酸钾、硝酸钡均为易制爆化学品，不涉及易制毒化学品、监控、剧毒、重点监管化学品。

在汇总上述各项的基础上编写了本评价报告。本评价报告提交后，如果该厂的安全生产条件（如危险场所周边环境、工房用途、安全设施和管理状况等等）发生变化（不再符合相关的规范和规定），本评价报告的结论将不再成立。

在本项目安全评价过程中，得到企业领导和相关人员的大力支持和配合，同时引用了一些专家的研究成果和数据资料，在此一并表示感谢！

关键词： C级组合烟花类、烟火药（仅限自产自用亮珠）、安全现状评价

目 录

1 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.....	1
1.4 评价的范围.....	7
1.5 评价的程序.....	8
2 企业的基本情况	9
2.1 企业简介.....	9
2.2 项目概况.....	10
2.3 生产工艺流程图.....	22
2.4 原材料用量及储存情况.....	24
2.5 主要生产经营设施设备.....	25
2.6 安全、消防设施.....	26
2.7 厂（库）区内外部安全距离.....	29
2.8 企业安全管理情况.....	31
2.9 公用工程介绍.....	33
3 主要危险因素辨识与分析	35
3.1 原料、成品、半成品的危险因素分析.....	35
3.2 剧毒、易制毒、易制爆、监控化学品辨识.....	53
3.3 烟花爆竹重大危险源辨识.....	57
3.4 工艺过程危险因素分析.....	64
3.5 主要设备危险因素分析.....	85
3.6 储运过程危险因素分析.....	87
3.7 环境危险因素分析.....	88
3.8 燃放试验和余药、废弃物销毁危险因素分析.....	89
3.9 人员因素危险性分析.....	90
3.10 主要危险有害因素分布.....	91
3.11 职业卫生有害因素分析.....	91
3.12 其他危险有害因素分析.....	92
3.13 事故案例分析.....	92
4 评价单元的划分及评价方法的选择	96
4.1 评价单元的划分.....	96
4.2 评价方法的简介.....	97
5 定性、定量评价	105
5.1 资料审核评价.....	105
5.2 总体布局、条件和设施评价.....	106
5.3 生产工艺安全性评价.....	112
5.4 安全防护设施、措施评价.....	126

5.5 电器、机械、工具安全特性评价.....	129
5.6 周边环境危险性评价.....	129
5.7 重大危险源评价.....	130
5.8 评价单元/车间现场检查情况评价.....	130
5.9 事故后果模拟分析.....	130
5.10 重大事故隐患判定.....	136
5.11 综合评价结果.....	138
6 安全对策措施和整改.....	140
6.1 安全对策措施的依据和原则.....	140
6.2 安全隐患判定和安全对策措施.....	140
6.3 整改后的复查情况.....	141
6.4 进一步提高的安全对策措施.....	141
7 安全评价结论.....	143
7.1 主要评价结果简述.....	143
7.2 重点关注的重大危险、有害因素和安全对策措施.....	144
7.3 综合评价结论.....	145
附录 A.....	146
附录 B.....	148
附录 C.....	150
附件清单.....	163

1 评价概述

1.1 评价目的

评价的目的是为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，应用安全系统工程的原理和方法，对企业的生产、储存等方面的安全状况进行危险、有害因素辨识。分析企业发生事故的可能性及其严重程度，找出在安全生产管理方面的安全隐患及薄弱环节，提出合理可行的安全对策措施和建议，判断企业安全生产条件与有关法律法规、国家标准和行业标准的符合性。使企业全面了解本单位的安全现状，以便采取具体措施进行整改和重点防范，预防事故特别是重大事故的发生；使企业的安全管理水平得到进一步提高。

通过对企业的安全评价，为地方应急管理部门的安全生产监督管理提供技术支撑。

1.2 评价原则

以企业的具体情况为基础，以国家安全法规及有关技术标准为依据，用严肃的态度，认真负责的精神，全面、仔细、深入地开展和完成评价任务，自始至终遵循科学性、公正性、合法性和针对性原则。

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	中华人民共和国安全生产法	主席令 [2021] 第 88 号，2021 年 6 月 10 日 第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2021 年 9 月 1 日起实施	2021 年

序号	名称	文号	年份
3	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
4	中华人民共和国劳动法	主席令 [1994] 第 28 号，1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995 年 1 月 1 日起实施，主席令 [2018] 第 24 号修订	2018 年
5	中华人民共和国职业病防治法	2011 年 12 月 31 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过修改，2012 年 5 月 1 日起实施，主席令 [2016] 第 48 号修改、主席令 [2017] 第 81 号再修改，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第四次修正	2018 年
6	中华人民共和国消防法	主席令[2021]第 81 号	2021 年
7	国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定	国务院令[2001]第 302 号	2001 年
8	禁止使用童工规定	国务院令[2002]第 364 号	2002 年
9	生产安全事故报告和调查处理条例	国务院令[2007]第 493 号	2007 年
10	工伤保险条例	国务院令[2010]第 586 号	2010 年
11	女职工劳动保护特别规定	国务院令[2012]第 619 号	2012 年
12	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
13	安全生产许可证条例	国务院令[2014]第 653 号	2014 年
14	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
15	江西省安全生产条例	2023 年 7 月 26 日由江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议表决通过，自 2023 年 9 月 1 日起施行	2023 年
16	江西省消防条例	江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正	2020 年
17	易制毒化学品管理条例	国务院令第 445 号（2018 年 09 月 18 日，国务院令第 703 号修改）	2018 年
18	生产安全事故应急条例	国务院令[2019]第 708 号	2019 年

1.3.2 规章及规范性文件

表 1.3-2 规章及规范文件一览表

序号	名称	文号	年份
1	安全生产事故隐患排查治理暂行规定	国家安全生产监督管理总局令 第 16 号	2007 年
2	国务院关于加强企业安全生产工作的通知	国发[2010]23 号	2010 年
3	国务院安委会关于深入开展企业安全生产标准化建设的指导意见	安委办[2011]4 号	2011 年
4	国家安监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	安监总厅管三（2011）257 号	2011 年
5	国家安监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	2009 年
6	国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理体系的通知	安委办[2012]1 号	2012 年
7	烟花爆竹生产企业安全生产许可实施办法	国家安全生产监督管理总局令 第 54 号	2012 年
8	国家安监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	安监总厅管三（2013）21 号	2013 年
9	生产经营单位安全培训规定	原安监总局令[2006]3 号， [2013]63 号令修改，[2015]80 号令修改	2013 年
10	国家安监总局 中国气象局关于加强烟花爆竹企业防雷工作的通知	安监总管三（2013）98 号	2013 年
11	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	2013 年
12	江西省安监局关于烟花爆竹安全生产攻坚中应统一规范和明确的行政许可若干问题的通知	赣安监管花炮字（2014）89 号	2014 年
13	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	国家安全生产监督管理总局令 第 77 号	2015 年
14	特种作业人员安全技术培训考核管理规定	原安监总局令[2010]30 号， [2013]63 号令修改，[2015]80 号令修改	2015 年

序号	名称	文号	年份
15	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	国家安全生产监督管理总局第 80 号	2015 年
16	国家安监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	安监总厅管三〔2015〕20 号	2015 年
17	危险化学品目录（2022 调整版）	/	2022 年
18	江西省烟花爆竹安全管理办法	2019 年 9 月 29 日江西省政府令第 241 号修改自 2019 年 9 月 29 日起施行	2019 年
19	国家安监总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全隐患判定标准（试行）》的通知	安监总管三〔2017〕121 号	2017 年
20	国家安监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	安监总厅管三〔2017〕101 号	2017 年
21	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第 2 号	2019 年
22	易制爆危险化学品名录	公安部	2017 年
23	烟花爆竹生产经营安全规定	国家安全生产监督管理总局令第 93 号	2018 年
24	《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》	财资〔2022〕136 号	2022 年
25	江西省生产安全事故隐患排查治理办法	2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正	2021 年
26	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	2019 年
27	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

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	标准文号
1	企业职工伤亡事故分类标准	GB6441-1986

序号	名称	标准文号
2	建筑灭火器配置设计规范	GB50140-2005
3	防止静电事故通用导则	GB12158-2006
4	安全标志及其使用导则	GB2894-2008
5	安全色和安全标志	GB/T2893.5-2020
6	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T29639-2020
7	用电安全导则	GB/T13869-2017
8	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T13861-2022
9	烟花爆竹工程设计安全标准	GB50161-2022
10	危险化学品仓库储存通则	GB15603-2022
11	供配电系统设计规范	GB50052-2009
12	危险货物运输包装通用技术条件	GB12643-2009
13	导（防）静电地面设计规范	GB50515-2010
14	建筑物防雷设计规范	GB50057-2010
15	低压配电设计规范	GB50054-2011
16	通用用电设备配电设计规范	GB50055-2011
17	烟花爆竹作业安全技术规程	GB11652-2012
18	建筑材料及制品燃烧性能分级	GB8624-2012
19	危险物品名表	GB12268-2012
20	易燃易爆性商品储存养护技术条件	GB17914-2013
21	烟花爆竹安全与质量	GB10631-2013
22	建筑防火通用规范	GB55037-2022
23	烟花爆竹抽样检查规则	GB/T10632-2014
24	消防给水及消火栓系统技术规范	GB50974-2014

序号	名称	标准文号
25	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB50058-2014
26	中国地震动参数区划图	GB18306-2015
27	企业安全生产标准化基本规范	GB/T33000-2016
28	易制爆危险化学品储存场所治安防范要求	GA1511-2018
29	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018
30	烟花爆竹运输默认分类表	GB/T38040-2019
31	烟花爆竹 组合烟花	GB19593-2015

1.3.4 行业标准

表 1.3-4 行业标准一览表

序号	名称	标准文号
1	安全评价通则	AQ8001-2007
2	安全现状评价导则	AQ8003-2007
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
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	AQ/T4105-2023
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	烟花爆竹企业安全评价规范	AQ4113-2008
12	烟花爆竹安全生产标志	AQ4114-2011
13	烟花爆竹防止静电通用导则	AQ4115-2011

序号	名称	标准文号
14	烟花爆竹重大危险源辨识	AQ4131-2023
15	烟花爆竹化工原材料使用安全规范	AQ4129-2019
16	烟花爆竹生产过程名词术语	AQ/T4130-2019
17	烟花爆竹机械 滚筒造粒机	AQ4107-2008

1.3.5 评价项目的有关技术文件、资料

- 1、企业营业执照、原安全生产许可证；
- 2、黑龙江龙维化学工程设计有限公司出具的《萍乡市旧金山出口花炮厂总平面布置图》；
- 3、防雷检测报告、防静电检测报告；
- 4、企业提供的其他相关资料

1.4 评价的范围

本次评价的范围：对萍乡市旧金山出口花炮厂 C 级组合烟花类、烟火药（仅限自产自用亮珠）生产项目的选址、总图布置（涉药工库房）、主体工程、危险性建筑物的建筑结构与耐火等级、周边环境、生产装置、配套设施及安全管理进行安全现状评价。重点是对系统运行中的危险、危害因素进行分析与评价。针对系统中存在的主要安全缺陷和事故隐患，向企业管理者提出整改要求，对重大事故隐患提出相应对策措施。

凡涉及该项目的经营销售、环保及厂外运输问题，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以及消防验收应由取得相关技术服务资质的机构进行，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。有关消防、防雷、防静电、电气检测检验、原材料和产品的质量性能检测检验等是否合格的情况，以相关职能部门的意见为准。

项目若以后进行技术改造或生产、工艺条件发生改变（如生产场所、储

存条件、生产品种发生变化），则本报告自动作废，报告结论不再成立。

1.5 评价的程序

安全评价工作的程序见图 1.5-1。

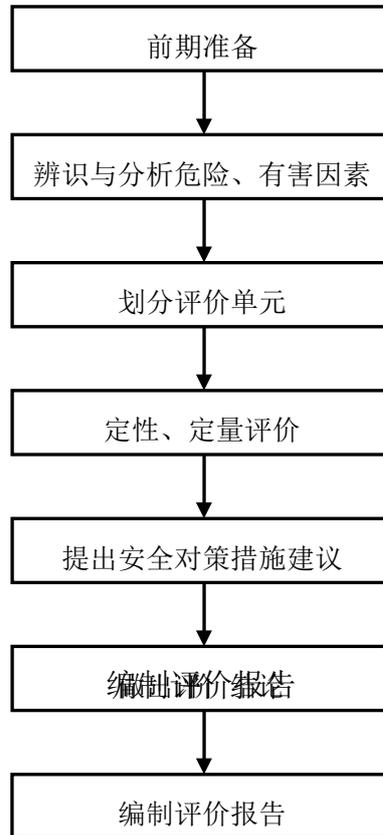


图 1.5-1 安全评价程序框图

2 企业的基本情况

2.1 企业简介

2.1.1 企业基本情况

萍乡市旧金山出口花炮厂（以下简称为“该厂”）成立于 2011 年 04 月 14 日，地址位于江西省萍乡市上栗县金山镇樟芳村。该厂总占地面积约 210 亩。该厂经济类型为个人独资企业，投资人张勇。该厂于 2021 年 09 月 17 日经上栗县行政审批局变更登记换发了《营业执照》，统一社会信用代码：91360322571192018R。另外该厂于 2021 年 09 月 16 日延期换发了《安全生产许可证》，编号：（赣）YH 安许证字[2020]090085 号，主要负责人为：张勇，有效期至 2024 年 09 月 15 日，许可范围：C 级组合烟花类、烟火药（仅限自产自用亮珠）。

表 2.1-1 企业基本情况一览表

企业名称	萍乡市旧金山出口花炮厂		
企业地址	江西省萍乡市上栗县金山镇樟芳村	邮政编码	337011
经济类型	个人独资企业	投资人	张勇
统一社会信用代码	91360322571192018R	登记机关	上栗县行政审批局
主要负责人	张勇	联系电话	13807998396
原安全生产许可证	（赣）YH 安许证字[2020]090085 号	届满有效期	2024 年 09 月 15 日
固定资产	4000 万	年产值（万元）	2000
现有职工人数	约 150 人	安全管理人员	2 人
占地面积	约 210 亩	特种作业人员	13 人
建筑物数量	124 栋（不包含厕所及消防水池）	总建筑面积	约 7262.25m ²

2.1.2 企业三年期间变化情况

该厂于自 2021 年 09 月 16 日延期换发《安全生产许可证》后到至今，未对总平面布置进行过调整。

2.2 项目概况

2.2.1 总平面布置

该厂功能分区明确，厂区大致分为办公生活区、成品库区、组合烟花生产区、亮珠生产区、药物库区。办公生活区位于生产区东面；成品库区位于生产区的北面，设有一条主要运输道路；药物库区位于生产区东南面。同一危险等级、同一生产工艺的工房集中布置；危险性大的工房布置在厂区的边缘。

该厂工房建设在低丘之上，厂区东面及药物库区较为平缓地段采用实体围墙进行圈围，其它地段因地形陡峭未设置实体围墙，利用高山陡坡及彩钢板围墙将厂区与外界隔开。

2.2.2 建筑物情况

该厂总占地面积约 210 亩，根据黑龙江龙维化学工程设计有限公司出具的总平面布置图可知，该项目共有建筑物 124 栋（不包含厕所及消防水池），合计建筑面积约 7262.25m²。基本情况如表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 建构筑物基本情况表

工房总数	124 栋（不包含厕所及消防水池）
1.1 ⁻¹ 级工房及中转库	24 栋
1.1 ⁻² 级工房及中转库	38 栋
1.3 级工房/中转库	25 栋
无药建筑	15 栋
甲类仓库	2 栋化工原材料库，总药物限量 30000kg；1 栋溶剂库，药物限量 2000kg； 1 栋氯酸钾库，药物限量 2000kg
丙类仓库	1 栋木炭库
1.3 级成品库	2 栋（总建筑面积 2000m ² ，总药物限量 40000kg）
1.1 ⁻¹ 药物库	10 栋亮珠库，总药物限量 12000kg
1.1 ⁻² 药物库	1 栋引线库，药物限量 1000kg；4 栋黑火药库，总药物限量 5000kg

该厂建筑物具体情况及危险性建筑物的建筑结构、耐火等级、人员定员、药物限量定量等情况如表 2.2-2 所示。

表2.2-2 建筑物具体情况一览表

工房编号	工房用途	建筑面积 (m ²)	间数	危险等级	定量 (kg)	定员 (人)	墙体结构及屋面形式	耐火等级	备注
1	门卫	18	1	无药					原建
2	办公楼	200	若干	无药					原建
2—1	机修间	13.75	1	无药					原建
3	食堂	98	1	无药					原建
4	充电车棚	299	1	无药					原建
5	组盆串引	203	4	1.3	0.5/人	4 人/间	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
6	引线中转库	7.5	1	1.1 ⁻²	50	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
7	化工原料库	45	3	甲类	10000	1	砌体承重结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
8	车棚	46	1	无药					原建
9	纸品库	206	2	无药					原建
10	化工原料库	149.5	6	甲类	20000	1	砌体承重结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
11	成品库	1000	2	1.3	20000	2(装卸 8 人)	现浇钢筋混凝土框架结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
12	成品库	1000	2	1.3	20000	2(装卸 8 人)	现浇钢筋混凝土框架结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
13	纸品库	172.25	6	无药					原建
14	胶水库	15.75	1	无药					原建
15	木炭库	15.75	1	丙类					原建
16	组装包装	101.5	4	1.3	12/人	1 人/间	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
17	组装包装	104	4	1.3	12/人	1 人/间	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建

工房编号	工房用途	建筑面积 (m ²)	间数	危险等级	定量 (kg)	定员 (人)	墙体结构及屋面形式	耐火等级	备注
18	裱皮成箱	144	4	1.3	10.5/人	4 人/间	现浇钢筋混凝土框架结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
19	组装包装	70	4	1.3	12/人	1 人/间	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
20	组装包装	94.25	4	1.3	12/人	1 人/间	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
21	组装包装	70	4	1.3	12/人	1 人/间	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
22	组装包装	112.5	4	1.3	12/人	1 人/间	现浇钢筋混凝土框架结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
23	组盆串引	87	3	1.3	0.5/人	4 人/间	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
24	组盆串引后中转	286	1	1.3	100	1	现浇钢筋混凝土框架结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
25	机械组盆	157.5	2	1.3	4/机	2 人/机/间	现浇钢筋混凝土框架结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
26	组盆串引	215	6	1.3	0.5/人	4 人/间	现浇钢筋混凝土框架结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
27	筑内筒泥底	120	2	1.3	3/机	2 人/机/间	现浇钢筋混凝土框架结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
28	引线中转	9	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
29	引线中转	9	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
30	组盆串引	105	3	1.3	0.5/人	4 人/间	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建

工房 编号	工房 用途	建筑面 积 (m ²)	间数	危险 等级	定量 (kg)	定员 (人)	墙体结构及屋面形式	耐火 等级	备注
31	内筒中转库	12	1	1.1 ⁻²	200	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
32	组装包装	75	4	1.3	12/人	1 人/ 间	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
33	组装包装	75	4	1.3	12/人	1 人/ 间	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
34	内筒中转库	12	1	1.1 ⁻²	300	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
35	内筒中转库	14	1	1.1 ⁻²	300	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
36	组装包装	88	4	1.3	12/人	1 人/ 间	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
37	组装包装	80	4	1.3	12/人	1 人/ 间	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
38	内筒中转库	16	1	1.1 ⁻²	200	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
39	装发射药	38.5	1	1.1 ⁻²	8	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
40	装发射药	40	1	1.1 ⁻²	8	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
41	发射药中转	10	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建

工房编号	工房用途	建筑面积 (m ²)	间数	危险等级	定量 (kg)	定员 (人)	墙体结构及屋面形式	耐火等级	备注
42	装发射药	37.5	1	1.1 ⁻²	8	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
43	装发射药	40	1	1.1 ⁻²	8	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
44	装发射药	40	1	1.1 ⁻²	8	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
45	发射药中转	8	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
46	装发射药	36	1	1.1 ⁻²	8	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
47	内筒中转库	16	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
48	组装包装	67.5	4	1.3	12/人	1 人/间	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
49	更衣室	32	2	无药					原建
50	组盆串引后中转	366	1	1.3	100	1	现浇钢筋混凝土框架结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
51	溶剂库	12.25	1	甲类	2000	1	砌体承重结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
51—1	氯酸钾库	9	1	甲类	2000	1	砌体承重结构, 轻质泄压屋盖	二级	原建
52	内筒中转库	15	1	1.1 ⁻²	200	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
53	内筒中转库	12	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质	二级	原建

工房编号	工房用途	建筑面积 (m ²)	间数	危险等级	定量 (kg)	定员 (人)	墙体结构及屋面形式	耐火等级	备注
							泄压屋盖		
54	装药/封口	14	1	1.1 ⁻¹	4	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
55	药中转	9	1	1.1 ⁻¹	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
56	装药/封口	16	1	1.1 ⁻¹	4	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
57	药中转	9	1	1.1 ⁻¹	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
58	装药/封口	12	1	1.1 ⁻¹	4	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
59	内筒中转库	14	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
60	药中转	9	1	1.1 ⁻¹	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
61	装药/封口	12	1	1.1 ⁻¹	4	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
62	内筒中转库	14	1	1.1 ⁻²	200	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
63	内筒中转库	12	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
64	装药/封口	12	1	1.1 ⁻¹	4	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质	二级	原建

工房 编号	工房 用途	建筑面 积 (m ²)	间数	危险 等级	定量 (kg)	定员 (人)	墙体结构及屋面形式	耐火 等级	备注
							泄压屋盖		
65	药中转	10.5	1	1.1 ⁻¹	100	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
66	内筒中转库	14	1	1.1 ⁻²	200	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
67	装药/封口	12	1	1.1 ⁻¹	4	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
68	药中转	10.5	1	1.1 ⁻¹	100	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
69	混合药中转	10.5	1	1.1 ⁻¹	100	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
70	原料中转/单质 称量	40.5	3	1.3	200	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
71	配电控室	2	1	无药				二级	原建
72	机械混药	27	2	1.1 ⁻¹	5	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
73	原料中转/单质 称量	24.5	3	1.3	200	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
74	药混合	9	1	1.1 ⁻²	8	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
75	混合药中转	9	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
76	装药/封口	20	2	1.1 ⁻²	8	1	砌体承重结构, 设有	二级	原建

工房编号	工房用途	建筑面积 (m ²)	间数	危险等级	定量 (kg)	定员 (人)	墙体结构及屋面形式	耐火等级	备注
							圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖		
77	内筒中转库	9	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
78	装药/封口	9	1	1.1 ⁻²	8	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
79	内筒中转库	9	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
80	烘干后中转	9	1	1.1 ⁻²	200	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
81	烘干房	28	3	1.1 ⁻²	400	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
82	电控室	4	1	无药				二级	原建
83	混合药中转	9	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
84	内筒中转库	9	1	1.1 ⁻²	200	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
85	亮珠中转库	10.5	1	1.1 ⁻¹	200	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
86	内筒中转库	12	1	1.1 ⁻²	200	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
87	内筒中转库	12	1	1.1 ⁻²	200	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建

工房编号	工房用途	建筑面积 (m ²)	间数	危险等级	定量 (kg)	定员 (人)	墙体结构及屋面形式	耐火等级	备注
88	黑火药中转	9	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
89	颜料库	20	1	无药				二级	原建
90	原料中转/原料粉碎	20	2	1.3	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
91	原料中转/原料粉碎	20	2	1.3	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
92	原料中转/单质称量	27	3	1.3	200	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
93—1	配电控室	6	1	无药					原建
93	机械混药	16	2	1.1 ⁻¹	10	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
94	混合药中转	9	1	1.1 ⁻¹	100	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
95	机械造粒	14	2	1.1 ⁻¹	20	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
96	造粒/筛选后中转	9	1	1.1 ⁻¹	200	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
97	筛选	12	1	1.1 ⁻¹	20	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
98	包装后中转	9	1	1.1 ⁻¹	200	1	砌体承重结构, 设有圈梁及构造柱, 轻质泄压屋盖	二级	原建
99	珠芯中转库	9	1	1.1 ⁻¹	500	1	砌体承重结构, 设有	二级	原建

工房编号	工房用途	建筑面积 (m ²)	间数	危险等级	定量 (kg)	定员 (人)	墙体结构及屋面形式	耐火等级	备注
							圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖		
100	亮珠包装	9	1	1.1 ⁻¹	30	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
101	阳光棚	65	1	1.1 ⁻¹	500	1	棚式结构	二级	原建
102— 1	配电控室	4	1	无药					原建
102	烘干房	40	3	1.1 ⁻¹	500	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
103	亮珠库	9	1	1.1 ⁻¹	1000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
104	引线库	9	1	1.1 ⁻²	1000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
105	亮珠库	9	1	1.1 ⁻¹	2000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
106	亮珠库	12.25	1	1.1 ⁻¹	1000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
107	黑火药库	9	1	1.1 ⁻²	1000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
108	黑火药库	9	1	1.1 ⁻²	1000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
109	黑火药库	9	1	1.1 ⁻²	1000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
110	黑火药库	12	1	1.1 ⁻²	2000	1	砌体承重结构, 设有	二级	原建

工房编号	工房用途	建筑面积 (m ²)	间数	危险等级	定量 (kg)	定员 (人)	墙体结构及屋面形式	耐火等级	备注
							圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖		
111	亮珠库	10.5	1	1.1 ⁻¹	2000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
112	亮珠库	10.5	1	1.1 ⁻¹	1000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
113	亮珠库	10.5	1	1.1 ⁻¹	1000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
114	亮珠库	12	1	1.1 ⁻¹	1000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
115	亮珠库	12	1	1.1 ⁻¹	1000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
116	亮珠库	10.5	1	1.1 ⁻¹	1000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
117	亮珠库	12	1	1.1 ⁻¹	1000	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
118	消防水池	25							原建
119	装发射药后中转	21	1	1.1 ⁻²	200	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
120	内筒中转库	12	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建
121	发射药中转	9	1	1.1 ⁻²	100	1	砌体承重结构, 设有 圈梁及构造柱, 轻质 泄压屋盖	二级	原建

2.2.3 地理位置

萍乡市旧金山出口花炮厂位于萍乡市上栗县金山镇樟芳村，位于上栗县桐木镇东北部，该厂厂区出入口位置的地理坐标为：经度 113.80877646°，纬度 27.92753741°，交通较为便利。

2.2.4 气象水文

上栗主要河流为萍水河、栗水河及其支流 16 条，分别注入醴陵、淅水后入湘江。上栗居亚热带季风湿润气候区，日照时间长，年降雨量 1300—1700 毫米。水资源充沛，森林覆盖率达 55%，空气清新，是典型的生态县。该地区的全年每月气温如下：

表 2.2-4 全年每月气温表

统计名称	日均最高气温 (°C)	日均最低气温 (°C)	历史最高气温 (°C)	历史最低气温 (°C)
一月	12	4	25	-4
二月	14	6	27	-3
三月	19	10	31	2
四月	24	16	33	6
五月	29	20	36	13
六月	31	24	37	17
七月	35	27	39	19
八月	35	26	40	19
九月	32	22	37	14
十月	26	16	35	0
十一月	18	11	31	1
十二月	13	5	21	-3

2.2.5 地质地貌

上栗县境内以丘陵、山地为主，约占总面积 70%。东北面多山，西、南及中部多丘陵。平均海拔 233.7 米；最高点是杨岐山主峰张口岭，海拔 947.4 米；最低处为金山镇麻石，海拔 70 米。出露的地层有前震旦系、震旦系、寒武系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系及第四系。总体构造形态为一北东向的复式向斜。上古生界和下三叠系构成走向北东、北

北东向的紧密褶曲。复式向斜核部为白垩系红层超覆。而第四系则沿北东、北北东、北西向等狭窄沟谷分布。据《江西省地震动参数区划工作用图》（2003 年 1 月），规划区地震烈度均小于 VI 度，地震活动微弱。

2.2.6 周边环境

该厂选址符合城乡规划要求。厂区东面有废弃花炮厂（已出示证明）和 50 人以下居民区（已出示证明），南面有昌栗高速，西南面有废弃养殖场（已出示证明）和泰源花炮厂成品仓库，西面为福广引线厂，北面有民房和福广引线厂。除此之外周边安全距离范围内无民房、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。

2.3 生产工艺流程图

2.3.1 内筒（含烟雾效果内筒）生产工艺流程图

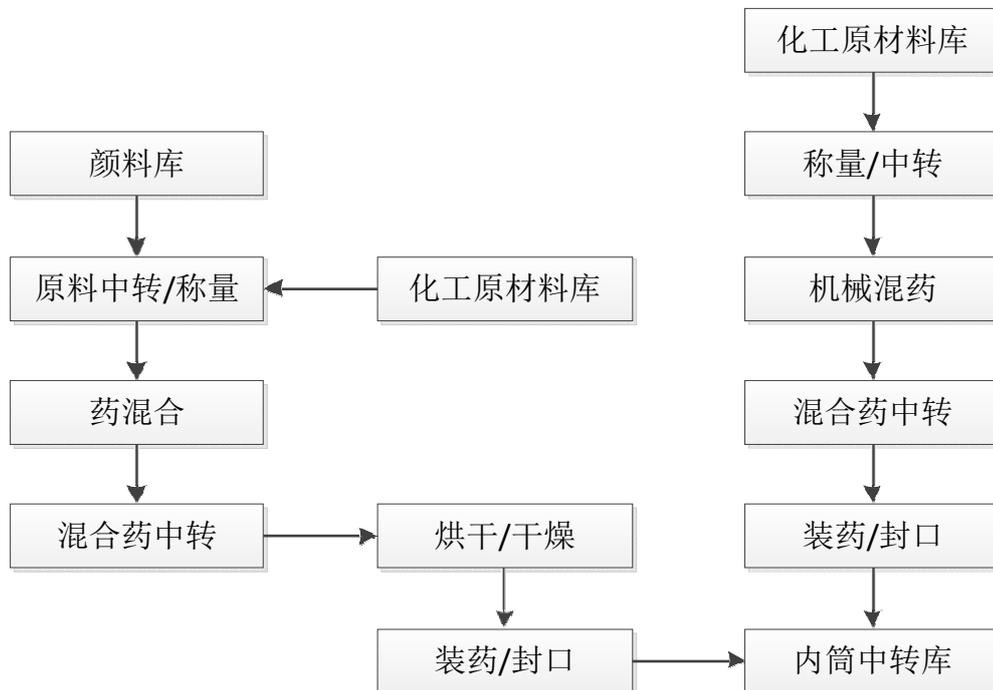


图 2.3-1 内筒（含烟雾效果内筒）生产工艺流程图

2.3.2 组合烟花类

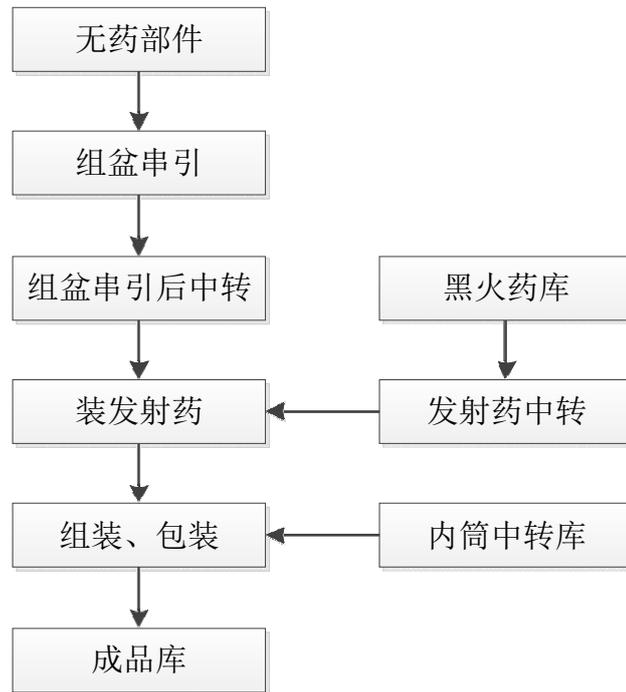


图 2.3-2 组合烟花类生产工艺流程图

2.3.3 烟火药



图 2.3-3 烟火药生产工艺流程图

2.4 原材料用量及储存情况

该厂生产过程中需使用及储存的品种和数量见表 2.4-1:

表 2.4-1 主要原材料消耗（吨/年）

序号	名称	年用量（吨）	用途	总库最大储量（吨）	存放地点
1	氯酸钾	2	氧化剂（烟雾效果件用）	2	氯酸钾库
2	高氯酸钾	18	氧化剂	30	化工原材料库
3	硝酸钾	6	氧化剂		

序号	名称	年用量（吨）	用途	总库最大储量（吨）	存放地点		
4	硝酸钡	2	氧化剂				
5	氧化铜	0.5	氧化剂				
6	氧化铋	0.3	氧化剂				
7	铝粉	0.3	还原性				
8	硫磺	9	还原性				
9	钛粉	0.4	还原剂				
10	铝镁合金粉	6	还原性				
11	红闪剂	0.5	着色剂				
12	聚氯乙烯	0.2	助色剂				
13	碳酸锶	0.6	着色剂				
14	兰光剂	0.3	着色剂				
15	树脂	2	粘合剂			2	溶剂库
16	酒精	6	溶剂				

该企业所使用的原材料中，氯酸钾、高氯酸钾、硫磺、铝粉、铝镁合金粉、硝酸钾、硝酸钡为易制爆化学品，不涉及易制毒化学品，该企业对于易制爆化学品，在化工原材料库、氯酸钾库外安装了视频监控装置，能够有效的对化工原材料库、氯酸钾库进行监控，视频图像存储时间为 30 天。

2.5 主要生产经营设施设备

该厂生产过程中涉及的机械设备见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要生产设备一览表

序号	设备名称	数量（台）	工房编号	型号/生产厂家	备注
1	药物自动混合机	2	72、93	浏阳市浏河机械有限公司	一台为开包药、一台为亮珠药
2	造粒机	1	95	浏阳市荷花机械厂	一台为亮珠、一台为烟雾效果

序号	设备名称	数量（台）	工房编号	型号/生产厂家	备注
3	烘干机	2	81、102	湖南省浏阳市择明热工器材有限公司	其中一台为亮珠烘干、一台为烟雾效果件烘干
4	组盆串引机	2	25	浏阳市荷花机械厂	
5	粉碎机	2	90、91	浏阳市浏河机械有限公司	

该企业不涉及特种设备使用。涉药机械设备中药物自动混合机、烘干机为安全论证合格的机型，粉碎机、组盆串引机、造粒机未经有关单位和专家安全技术论证或鉴定，但是由专业厂家生产的合格产品，生产厂家提供有产品合格证。粉碎机、组盆串引机、造粒机已在全国各地的烟花爆竹生产厂家应用多年，且本企业的设备已使用多年，江西省、湖南省均已采用该类型的机械设备，生产设备相对安全可靠。

2.6 安全、消防设施

2.6.1 防雷、防静电设施情况

现场检查该企业的成品库、药物库、1.1 级药量超过 10kg 的工库房及 1.1 级安装机械设备的工房均安装了防雷装置，并经江西中天防雷技术有限公司检测合格，取得了检测合格报告，其他 1.3 级工（中转）房未安装避雷设施。防雷报告编号：1152021001 雷检字[2024]PX00720，有效期至 2025 年 02 月 05 日，检测报告见附件。

该企业的防静电装置经萍乡上栗焰花爆竹发展研究中心检测合格，出具了检测合格报告（报告编号：240731A02B361），检测报告有效期至 2025 年 02 月 01 日，检测报告见附件。

2.6.2 通信、报警及视频监控

该企业为值班人员配备有专用通讯电话。

该项目所有的 1.1 级、每间定员多于 5 人或每栋定员多于 10 人的 1.3 建筑物、成品库、化工原材料库均安装了视频监控装置，监控信息的保存和备

查设定时间为 30 天，方便事故追踪，图像清晰，视频监控系统配备了 UPS 备用电源，应急时间不小于 1 小时，运行良好。

2.6.3 消防设施

该企业有高位水池，水源为深井水和自来水提供。水源充足可靠。同时配有消防水桶、干粉式灭火器、消防水池、灭火拖把、消防铲、消防水桶、消防服等。

2.6.4 防护屏障

该企业 1.3 级工库房和甲类材料库未设四面防护屏障，1.1 级工库房均设置有四面防护屏障；防护屏障具体形式详情见表 2.6-1。

表 2.6-1 防护屏障具体形式一览表

工房编号	工房用途	危险等级	防护屏障形式
6	引线中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
28	引线中转	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
29	引线中转	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
31	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
34	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
35	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
38	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
39	装发射药	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
40	装发射药	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
41	发射药中转	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
42	装发射药	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
43	装发射药	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
44	装发射药	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
45	发射药中转	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
46	装发射药	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
47	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
52	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
53	内筒中转库	1.1 ⁻²	三面自然山体坑道式防护屏障结合侧面钢筋混凝土防爆墙
54	装药/封口	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障

工房编号	工房用途	危险等级	防护屏障形式
55	药中转	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
56	装药/封口	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
57	药中转	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
58	装药/封口	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
59	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
60	药中转	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
61	装药/封口	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
62	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
63	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
64	装药/封口	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
65	药中转	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
66	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
67	装药/封口	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
68	药中转	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
69	混合药中转	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
72	机械混药	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
74	药混合	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
75	混合药中转	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
76	装药/封口	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
77	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
78	装药/封口	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
79	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
80	烘干后中转	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
81	烘干房	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
83	混合药中转	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
84	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
85	亮珠中转库	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
86	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
87	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
88	黑火药中转	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
93	机械混药	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
94	混合药中转	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障

工房编号	工房用途	危险等级	防护屏障形式
95	机械造粒	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
96	造粒/筛选后中转	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
97	筛选	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
98	包装后中转	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
99	珠芯中转库	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
100	亮珠包装	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
101	阳光棚	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
102	烘干房	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
103	亮珠库	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
104	引线库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
105	亮珠库	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
106	亮珠库	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
107	黑火药库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
108	黑火药库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
109	黑火药库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
110	黑火药库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
111	亮珠库	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
112	亮珠库	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
113	亮珠库	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
114	亮珠库	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
115	亮珠库	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
116	亮珠库	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
117	亮珠库	1.1 ⁻¹	四面自然山体坑道式防护屏障
119	装发射药后中转	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
120	内筒中转库	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障
121	发射药中转	1.1 ⁻²	四面自然山体坑道式防护屏障

2.7 厂（库）区内外安全距离

2.7.1 内部安全距离

根据该厂的总平面布置图及现场检查情况，该厂现场情况与总平面布置

图一致。各危险性建筑物之间的距离均符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）内部距离要求，各建构筑物的距离详情见总平面布置图，总平面布置图中的内部距离标注中均标示了实际距离与标准要求距离。

2.7.2 外部安全距离

该厂选址符合城乡规划要求。厂区东面有废弃花炮厂（已出示证明）和 50 人以下居民区（已出示证明），南面有昌栗高速，西南面有废弃养殖场（已出示证明）和泰源花炮厂成品仓库，西面为福广引线厂，北面有民房和福广引线厂。除此之外周边安全距离范围内无民房、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。该厂的危险性建筑物外部距离设置情况如表 2.7-1 所示。

表 2.7-1 危险性建筑物外部距离设置情况一览表

方位	工库房名称	工房编号	等级	药量 (kg)	相邻建筑物情况	实际距离 (m)	标准要求距离 (m)	结论
东面	成品库	11	1.3	20000	通信塔	191	100	符合要求
	引线中转	6	1.1 ⁻²	50	民房	74	70	符合要求
	烘干房	102	1.1 ⁻²	500	民房	153	140	符合要求
	亮珠库	113	1.1 ⁻¹	1000	10户以下居民区 (总人数约42人)	146	145	符合要求
	亮珠库	115	1.1 ⁻¹	1000	民房	193	145	符合要求
南面	亮珠库	117	1.1 ⁻¹	1000	昌栗高速	136	125	符合要求
	亮珠库	111	1.1 ⁻¹	2000	昌栗高速	159	155	符合要求
西南面	机械混药	72	1.1 ⁻¹	10	泰源花炮厂 1.3 级成品库, 20000kg	154	85	符合要求
西面	混合药中转	69	1.1 ⁻¹	100	福广引线厂最近工房	85	80	符合要求
	药中转	60	1.1 ⁻¹	100	福广引线厂最近工房	85	80	符合要求
	药中转	57	1.1 ⁻¹	100	福广引线厂最近工房	99	80	符合要求

	引线中转	29	1.1 ⁻²	100	福广引线厂最近工房	92	80	符合要求
	机械组盆	25	1.3	8	福广引线厂围墙边缘	51	35	符合要求
西北面	机械组盆	23	1.3	8	福广引线厂围墙边缘	37	35	符合要求
	成品库	12	1.3	20000	福广引线厂最近工房	106	85	符合要求
北面	成品库	12	1.3	20000	民房	142	85	符合要求
	成品库	11	1.3	20000	民房	144	85	符合要求

2.8 企业安全管理情况

2.8.1 组织机构

该厂原已建立有安全管理体系，该企业已成立了安全生产领导小组（简称领导小组）。建立健全了安全责任制，各车间、班组分别签订了安全目标责任书，使安全责任制实现“横向到边、纵向到底”的全方位管理。

2.8.2 主要负责人、安全管理员、特种作业人员

主要负责人、安全管理员、特种作业人员均经过相关部门组织的安全资格培训考核合格并取得资格证。

表 2.8-1 企业主要负责人、安全管理员、特种作业人员资质信息一览表

姓名	岗位	证书号	有效期
张勇	主要负责人	360311197210120115	2023.04.12-2026.04.11
黄绍波	安全生产管理人员	360311196909141513	2024.04.29-2027.04.28
黎奉伟	安全生产管理人员	360311197911291574	2023.09.07-2026.09.06
叶作成	安全生产管理人员	360311198203081511	2023.11.07-2026.11.05
张开生	烟花爆竹产品涉药作业	T36031119841225153X	2023.02.28-2029.02.27
杨本瑞	烟花爆竹产品涉药作业	T360311197801032010	2022.01.29-2028.01.28
钟孝发	烟火药制造作业	T430123197109248010	2022.06.16-2028.06.15
黎奉云	烟花爆竹产品涉药作业	T360311198411031535	2021.11.03-2027.11.02
黎奉春	烟花爆竹产品涉药作业	T360311197701121550	2023.03.23-2029.03.22
黎先良	烟花爆竹产品涉药作业	T360311199208101512	2023.03.23-2029.03.22

姓名	岗位	证书号	有效期
吴思克	烟花爆竹产品涉药作业	T360311197201151518	2023.02.28-2029.02.27
张柏	烟花爆竹产品涉药作业	T360311197009141539	2022.07.27-2028.07.26
吴兴富	烟花爆竹产品涉药作业	T360311197412021510	2021.12.03-2027.12.02
樊光军	烟花爆竹产品涉药作业	T430281198611267376	2023.10.29-2029.10.28
宋范祥	烟花爆竹产品涉药作业	T430181198101247353	2022.04.18-2028.04.17
黎先平	烟花爆竹产品涉药作业	T360311197701221535	2023.09.28-2029.09.27
黎奉伍	烟花爆竹产品涉药作业	T360311198901191531	2023.09.28-2029.09.27
缪家财	烟花爆竹产品涉药作业	T36031119790109055X	2022.07.27-2028.07.26
宋真	烟花爆竹产品涉药作业	T43018119831021745X	2023.09.04-2029.09.03

以上人员资格证明见该企业提供的资格证明复印件，其他从业人员均经培训合格上岗。该企业为从业人员购买了工伤保险及安全生产责任保险。

2.8.3 生产班制

企业生产人员均实行白班工作制，不安排中班和夜班。

2.8.4 规章制度

该企业已制定了安全管理制度及安全操作规程，相关制度内容系统全面、具体可行，具有较强的可操作性和实用性。

2.8.5 生产安全事故应急救援预案

该企业针对生产经营系统存在的危险、有害因素及危险、有害后果，危险源颁布、特点及救援资源等，分别采取相应安全措施，制定了《生产安全事故应急预案》，并报萍乡市应急管理局备案，备案编号为：YH337000[2024]93。

2.8.6 安全生产标准化创建

该企业经南昌安达安全技术咨询有限公司进行标准化评审，评审结果符合安全生产标准化三级企业的要求，并于 2021 年 08 月 16 日由萍乡市应急管理局颁发安全生产标准化三级企业证书，证书编号：赣 AQB3603YHIII 202100074，有效期至 2024 年 8 月。该厂的《安全生产标准化证书》即将有

效期届满，企业应及时开展安全生产标准化的复评相关事宜。

2.9 公用工程介绍

2.9.1 供配电

萍乡市旧金山出口花炮厂生产装置用电由当地供电所提供，由公共高压线路引入厂区内变电所（250KVA），再变压输出 380/220V 输电线路，进入生产区配电间为生产提供电力，厂内输电线路采用了埋地敷设方式，输电线路采用铜芯阻燃电缆，电缆具体截面积难以考究，企业应对输电线路的电缆材质及截面积负责。厂内用电负荷均为三级。该企业生产过程，突然停电不会引起燃烧爆炸事故发生，三级供电负荷满足生产要求。

2.9.2 给排水

1、给水

该企业生产及消防用水主要由高位水池和自来水提供，高位水池水源为深井和池塘，生活用水由深井提供。厂区设置环形供水管网。

2、排水

该厂厂区内已按要求设置排水沟，雨污分流，生产过程中无生产污水外排，主要污水为地面冲洗废水。厂区地面冲洗水属间断排水，可排至废水处理池，由于环保部门的介入，该厂的污水经处理后不外排，循环利用。符合要求。

2.9.3 厂区道路情况

厂区设有主干道与生产工区内若干次干道相连，配合形成环形道路，并设置小路通向各生产工房。厂区道路采用水泥或沥青硬化，主干道宽度约为 4 米，支路通道宽度约为 2 米，各生产线上的道路基本平坦，部分道路的坡度略大。危险品运输主干道不从危险性建筑物的防护屏障内穿过。厂区设置了限速牌，车速限制 15km/h，以保障厂区内危险品的运输安全。

2.9.4 安全标识与疏散

该企业在生产区、库区设置有醒目的安全警示标语。按照《烟花爆竹安全生产标志》（AQ4114-2011）标准在每栋工房和库房设立标识牌，标识牌安装各工（库）房的醒目位置；标识牌内容包括工、库房名称、危险等级、面积、核定人员、核定药量、安全责任人。

厂区制作有疏散图，并对每个员工进行教育培训，企业员工对逃生疏散线路基本掌握。

3 主要危险因素辨识与分析

3.1 原料、成品、半成品的危险因素分析

3.1.1 原料

该厂生产过程中需使用及储存的化工原材料有氯酸钾、高氯酸钾、硝酸钾、硝酸钡、硫磺、铝粉、氧化铜、铝镁合金粉、碳酸锶、酒精、引火线、黑火药，其中氯酸钾、高氯酸钾、硫磺、铝粉、铝镁合金粉、硝酸钾、硝酸钡均属易制爆化学品，企业应按易制爆化学品的管理要求进行购买、使用和储存。该厂使用化学品危险特性见下表。

1、氯酸钾

表 3.1-1 氯酸钾的特性及正确使用

1、化学品	化学品中文名称:氯酸钾;白药粉 化学品英文名称:potassium chlorate
2、成分/组成	纯品 √ 化学品名称:氯酸钾 ; 白药粉 有害物成分: 氯酸钾 含 量 : 99% CAS No.: 3811-04-9
3、危险性概述	危险性类别: 第 5.1 类 氧化剂 侵入途径: 吸入、食入、经皮肤吸收。 健康危害: 对人的致死量约 10g。口服急性中毒表现为高铁血红蛋白血症, 胃肠炎, 肝肾损害, 甚至窒息 粉尘对呼吸道有刺激性。 环境危害: 该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。 燃爆危险: 不燃, 强氧化剂, 与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末混合可形成爆炸性混合物。急剧加热时可发生爆炸。
4、急救措施	皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。 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: 强氧化剂。 常温下稳定, 在 400℃度 以上则分解并放出氧气。与还原剂、有机物、 易燃物如硫、 磷、 或金属粉末混合可形成爆炸性混合物。急剧加热时可发生爆炸。 有害燃烧产物: 氯化物、氧化钾。 灭火方法: 用大量水扑救, 同时用干粉灭火剂闷熄。 灭火注意事项及措施: 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 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。
6、泄露应急处理	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。少量泄漏：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。
7、操作处理与储存	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。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，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。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与还原剂、酸类、醇类接。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。 储存注意事项：储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源，库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃或可燃物、还原剂、硫、磷、铵化物、金属粉末、硫酸等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
8、接触控制 个人防护	最高容许浓度：未制定标准。 监测方法：无资料 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：能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。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。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
9、理化特性	外观与现状：无色片状结晶或白色颗粒粉末，味咸而凉。 PH 值：无资料 熔点(℃)： 356 相对密度(水=1)： 2.32 沸点： 400（分解） 相对密度(空气=1)：无资料 饱和蒸汽压(Kpa)：无资料 燃烧热(KJ/mol)：无意义 分解温度(℃)： 400(约) 临界压力(MPa)：无意义 辛醇/水分配系数的对数值：无资料 闪点(℃)：无意义 爆炸上限%(v/v)：无意义 引燃温度(℃)：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：用于火柴、烟花、炸药的制造，以及合成印染、医药，也用作分析试剂。
10、稳定性和反应性	稳定性：稳定 避免接触的条件：撞击、摩擦。 禁配物：强还原剂、易燃或可燃物、醇类、强酸、硫、磷、铝、镁。 聚合危害：不聚合。 分解产物：氯化物、氧化钾。
11、毒理学资料	急性毒性：大鼠经口 LD50(mg/kg)：1870 LC50： 亚急性和慢性毒性：无资料 刺激性：无资料
12、生态学资料	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：该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。
13、废弃处置	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。
14、运输信息	危险货物编号：51031 UN 编号：1485 包装标志：氧化剂 包装类别：II 包装方法：装入二层纸袋或塑料袋，袋口扎紧，再装入厚度为 0.7 毫米的钢

	<p>桶内，容器口应密封牢固。每桶净重不超过 50 公斤；按零担运输时，钢桶外应再加透笼木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或塑料袋外普通木箱。</p> <p>运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。</p>
--	--

2、高氯酸钾

表 3.1-2 高氯酸钾的特性及正确使用

1、化学品	<p>化学品中文名称:过氯酸钾、高氯酸钾</p> <p>化学品英文名称:potassium chlorate; potassium chlorate</p>
2、成分/组成	<p>纯品 √ 化学品名称:过氯酸钾、高氯酸钾</p> <p>有害物成分:高氯酸钾 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。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</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。
---------	--

3、硫磺

表 3.1-3 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 √ 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。少量泄漏：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。
7、操作处理与储存	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。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。

8、接触控制 个人防护	<p>工程控制：密闭操作，局部排风。 最高允许浓度：国家未制定标准。 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。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般工作服。 手防护：戴一般作业防护手套 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。 分子量： 32.06 熔点：（℃）：119 相对密度（水=1）：2.0 沸点：（℃）：444.6 相对密度（空气=1）：无资料 饱和蒸气压（kpa）：0.13/183.8℃ 燃烧热：无资料 临界温度（℃）：1040 临界压力（Mpa）：11.75 辛醇/水分配系数的对数值：无资料 爆炸上限%（v / v）：无资料 爆炸下限%（mg/m³）：35 引燃温度（℃）：232 溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。 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。 禁配物：卤素、金属粉末、氧化剂、磷等。 避免接触的条件：火种、热源。 聚合危害：不聚合。 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 皮肤刺激或腐蚀：对皮肤有弱刺激性 眼睛刺激或腐蚀：可引起眼结膜 呼吸或皮肤过敏：可引起皮肤湿疹 生殖细胞突变性：无资料 致癌性：未被列入致癌物 生殖毒性：无资料 特异性靶器官系统毒性：无资料 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 持久性和降解性：生物降解性：无； 非生物降解性：轻微 潜在的生物积累性：无资料 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。 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 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 UN 编号：1350 包装标志：易燃固体 包装类别：III类 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。 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>

4、铝粉

表 3.1-4 铝粉的特性及正确使用

1、化学品	化学品中文名称：铝粉 化学品英文名称：aluminium powder
2、成分/组成	纯品 √ 有害成分：铝粉 CAS No.：77429-90-5 化学品名称：铝粉 含量：99.5%
3、危险性概述	危险性类别：4.1 侵入途径：吸入、食入 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、皮炎。 环境危害：无 燃爆危险：本品遇湿易燃，具刺激性。
4、急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 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。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
5、消防措施	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。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。 有害燃烧产物：氧化铝。 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。
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。
7、操作处理与储存	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。 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。
8、接触控制个体防护	最高容许浓度：中国 MAC(mg/m ³): 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。

9、理化特性	<p>外观与性状：银白色粉末。</p> <p>熔点(°C)：660 沸点(°C)：2056</p> <p>相对密度(水=1)：2.70 相对蒸气密度(空气=1)：无资料</p> <p>饱和蒸气压(kPa)：0.13(1284°C) 燃烧热(kJ/mol)：822.9</p> <p>临界温度(°C)：无资料 临界压力(MPa)：无资料</p> <p>辛醇/水分配系数的对数值：无资料</p> <p>闪点(°C)：无意义 引燃温度(°C)：645</p> <p>爆炸上限%(V/V)：37~50mg/m³ 爆炸下限%(V/V)：无资料</p> <p>溶解性：不溶于水，溶于碱、盐酸、硫酸。</p> <p>主要用途：用作颜料、油漆、烟花等，也用于冶金工业。</p>
10、稳定性和反应性	<p>稳定性：稳定</p> <p>禁配物：酸类、酰基氯、强氧化剂、卤素、氧。</p> <p>避免接触的条件：潮湿空气。</p> <p>聚合危害：不能聚合 分解产物：不能分解</p>
11、毒理学资料	<p>急性毒性：LD50：无资料 LC50：无资料</p> <p>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>
12、生态学资料	无资料
13、废弃处置	<p>废弃物性质：《国家废物名录》未列入</p> <p>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 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。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>

5、硝酸钾

表 3.1-5 硝酸钾的特性及正确使用

项目	内容
健康危害	<p>可通过吸入、食入、经皮肤吸收侵入人体。</p> <p>吸入本品粉尘对呼吸道有刺激性，高浓度吸入可引起肺水肿。大量接触可引起高铁血红蛋白血症，影响血液携氧能力，出现头痛、头晕、紫绀、恶心、呕吐，重者引起呼吸紊乱、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。对皮肤和眼睛有强烈刺激性，甚至造成灼伤。皮肤反复接触引起皮肤干燥、皲裂和皮疹。</p>
燃爆危险	本品助燃，具刺激性。
食入急救措施	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
消防措施	<p>危险特性</p> <p>强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。燃烧分解时，放出有毒的氮氧化物气体。受热分解、放出氧气。</p>
	<p>有害燃烧产物</p> <p>氮氧化物。</p>

	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向用雾状水、沙土灭火。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溅。
泄 漏 应 急 处 理	应急行动	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。
	小量泄漏	用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。
	大量泄漏	用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。
操 作 与 储 存	操作处置	密闭操作，加强通风。避免与还原剂、酸类、活性金属粉末接触。
	储存注意事项	库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与还原剂、酸类、易（可）燃物、活性金属粉末分开存放，切忌混储。
个 体 防 护	呼吸系统防护	可能接触其粉尘时，建议佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。
	眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。
	身体防护	穿聚乙烯防毒服。
	手防护	戴氯丁橡胶手套。
理 化 特 性	外观与性状	无色透明斜方或三方晶系颗粒或白色粉末。
	溶解性	易溶于水，不溶于无水乙醇、乙醚。
	主要用途	用于制造烟火、火药、火柴、医药，以及玻璃工业。
	聚合和稳定性	不聚合；稳定。
	禁配物	强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末。
	避免接触条件	潮湿空气。
	分解产物稳定性	稳定。
运 输 信 息	包装标志	氧化剂。
	包装方法	两层塑料袋或一层塑料袋外麻袋、塑料纺织袋、乳胶布袋；塑料袋外复合塑料纺织袋（聚丙烯三合一袋、聚乙烯三合一袋、聚丙烯二合一袋、聚乙烯二合一袋）；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或塑料袋外普通木箱；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。
	运输注意事项	铁路运输时应严格按照铁道部（危险货物运输规则）中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净、严禁混入有机物、易燃物等杂质。

6、硝酸钡

表 3.1-6 硝酸钡的特性及正确使用

项目	内容
健康危害	可通过吸入、食入侵入人体。误服后表现为恶心、呕吐、腹痛、腹泻、脉缓、头痛、眩晕等。严重中毒出现进行性肌麻痹、心律紊乱、血压降低、血钾明显降低等。可死于心律紊乱和呼吸肌麻痹。肾脏可能受损。大量吸入本品粉尘亦可引起中毒，但消化道反应较轻。长期接触可致口腔炎、鼻炎、结膜炎、腹泻、心动过速、脱发等。

燃爆危险		本品助燃，高毒。
食入急救措施		饮足量温水，催吐。用 2%~5% 硫酸钠溶液洗胃，导泻。就医。
消防措施	危险特性	强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。燃烧分解时，放出有毒的氮氧化物气体。受热分解、放出氧气。
	有害燃烧产物	氮氧化物。
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向用雾状水、沙土灭火。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飞溅。
泄漏应急处理	应急行动	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。
	小量泄漏	小心扫起，置于袋中转移至安全场所。
	大量泄漏	收集回收或运至废物处理场所处置。
操作与储存	操作处置	密闭操作，加强通风。避免与还原剂、酸类、碱类接触。
	储存注意事项	应与易（可）燃物、还原剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
个体防护	呼吸系统防护	可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。
	眼睛防护	戴安全防护眼镜。
	身体防护	穿聚乙烯防毒服。
	手防护	戴氯丁橡胶手套。
理化特性	外观与性状	无色或白色有光泽的立方结晶，微具吸湿性。
	溶解性	溶于水、浓硫酸，不溶于醇、浓硝酸。
	主要用途	用于烟火、搪瓷、杀虫剂、制造钡盐等。
	聚合和稳定性	不聚合；稳定。
	禁配物	酸类、碱、酸酐、易燃或可燃物、强还原剂。
运输信息	包装标志	氧化剂；有毒品。
	包装方法	II类包装：塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶（钢板厚 0.5mm，每桶净重不超过 50kg），零担再装腔作势入透笼木箱；塑料袋或二层牛皮纸袋外普通木箱；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。
	运输注意事项	铁路运输时应严格按照铁道部（危险货物运输规则）中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净、严禁混入有机物、易燃物等杂质。

7、氧化铜

表 3.1-7 氧化铜的特性及正确使用

项目	内容
标识	中文名称：氧化铜 分子式：CuO 英文名：copper monoxide 分子量：79.54
理化性质	外观性状：黑褐色粉末 熔点（℃）：1026 禁忌物：强还原剂、铝、碱金属 相对密度（g/cm ³ ）：6.32(粉末)（水=1） 溶解性：不溶于水，溶于稀酸，不溶于乙醇
危险有害特性	燃烧爆炸性：燃烧性：不燃 稳定性：稳定 本品不燃。未有特殊的燃烧爆炸特性。 毒性：有毒 健康危害：具刺激性。可吸入、食入、经皮吸收。吸入大量氧化铜烟雾可引起金属烟热，出现寒战、体温升高，同时可伴有呼吸道刺激症状。长期接触，可见呼吸道及眼结膜刺激、鼻衄、鼻粘膜出血点或溃疡，甚至鼻中隔穿孔以及皮炎，可出现胃肠道症状。有报道，长期吸入尚可引起肺部纤维组织增生。
急救	消防措施：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
防护	密闭操作，局部排风。空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿防毒物渗透工作服。戴橡胶手套。及时换洗工作服。注意个人卫生。
泄露处理	隔离泄露污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与还原剂、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。搬运时轻装轻卸，防止包装破损。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与还原剂、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。

8、铝镁合金粉

表 3.1-8 铝镁合金粉的特性及正确使用

项目	内容
分子式	Mg ₄ Al ₃
分子量	178.22
性状	铝镁合金粉是一种具有金属光泽的灰色粉末。比重约为 2.15。熔点 463℃，对碱溶液较稳定，溶于酸类。
化学性质	遇水或受潮后生成氧化物并放出氢，同时产生大量的热，如不能及时散热，会自燃或自爆。镁铝合金粉尘与空气混合，会形成爆炸性物质。镁铝合金粉是一级遇水燃烧物品。
用途	镁铝合金粉用作焰火的发光剂和还原剂。
危险特性	禁止直接观察镁铝合金火焰，以防灼伤眼睛。如失火可用砂土和干粉灭火器扑救，禁止用水和泡沫灭火器。危险特性

储运要求	该产品用干燥铁桶装，内衬塑料袋，扎紧袋口。铁桶壁厚不小于 0.5mm。外套透笼木箱，铁桶在笼中不得移动。包装外明显部位牢固标明“遇水燃烧物品”标志和“防潮防火”字样。该产品应储存于阴凉、通风、干燥的库房内，不可受潮。防止日光照晒，隔绝火源。禁止与酸类、氧化剂、可燃物混储混运。储存期 6~12 个月。装卸搬运时轻搬轻放。
------	--

9、引火线

表 3.1-9 引火线的特性及正确使用

项目	内容
标识	中文名称：引火线 危险性类别：第 1 类 爆炸品 包装标志： 爆炸品
理化特性	外观与性状：线状。 燃烧性：易燃烧、爆炸。 化学安定性：相对安定。 机械感度：容易因撞击或摩擦起火、爆炸。 火焰感度：容易因接触火星或火焰起火、爆炸。 电能感度：容易因电能、特别是静电作用发生燃烧或爆炸。 热感度：受热或高温环境易燃烧、爆炸。 禁忌物：热、火焰、撞击、摩擦、静电、雷电、潮湿环境。
危险有害特性	危险特性：受摩擦、撞击、静电、火星、高温、潮湿环境易发生爆燃或爆炸。燃烧时产生大量有害烟雾气体。 有害特性：引线烟火药剂的成分中含有有毒有害物质。引线制造过程中，存在粉尘危害。可吸入、食入、经皮吸收。
事故处理	防护及应急措施：有粉尘时应穿戴好劳动护品。对燃烧爆炸引起的外伤，要及时做好止血、包扎，急送医院抢救。 消防措施：消防人员须在有防爆掩蔽处操作。遇大火切勿轻易接近。爆炸后若起火，可用水扑灭。
储运措施	储存于阴凉、干燥、通风良好的爆炸品专用仓库内。储存环境温度一般不得超过 40℃，特殊情况下可达 40~50℃，但持续时间不得超过 48 小时。按爆炸品配装表分类划区储运。搬运时轻装轻卸，防止摩擦、碰撞而引起燃烧爆炸危险。

10、黑火药

表 3.1-10 黑火药的特性及正确使用

项目	内容
标识	中文名称：黑火药 英文名：Black Powder 组成：硝酸钾、木炭、硫 危险性类别：第 1 类 爆炸品
理化性质	撞击感度：10kg 落锤 25cm 落高，爆炸率 100%； 摩擦摆试验：爆炸率 100%；爆发点：290~310℃； 爆炸气体温度：2200~2300℃；比容：280l/kg。
危险有害特性	危险性：火焰感度高，在火和火花的作用下很容易引起燃烧或爆炸。易燃；受热，接触明火或受到摩擦、振动、撞击时可发生爆炸。
急救	消防措施：消防人员须在有防爆掩蔽处操作。用大量水灭火。遇大火须远离以防炸伤。在物料附近失火，须用水保持容器冷却。禁止用砂土压盖。
防护	有粉尘时应穿戴好劳动护品。
储运	储存于按专业规范设计的仓库内，仓内要求通风阴凉。远离火种、热源。忌混储混运。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。搬运时要轻装轻卸。禁止震动、撞击和摩擦。

11、酚醛树脂

表 3.1-11 酚醛树脂的特性及正确使用

项目		内容
健康危害		通过吸入、食入侵入人体。接触加工或使用本过程中所形成的粉尘，可引起头痛、嗜睡、周身无力、呼吸道黏膜刺激症状、喘息性支气管炎和皮肤病，还可发生肾脏损害。空气环境分析发现苯酚、甲醛和氨。在缩聚过程中，可发生甲醛、酚、一氧化碳中毒。
燃爆危险		本品易燃，具刺激性。
食入急救措施		饮足量温水，催吐。就医。
消防措施	危险特性	易燃，遇明火、高能燃烧。受高热分解放出有毒的气体。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。
	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、沙土。
泄漏应急处理	应急行动	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，穿防静电工作服。若是液体，尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。
	小量泄漏	液体用干燥的沙土或类似物质吸收。若是固体，收集于干燥、洁净、有盖的容器中，然后在专用废弃场所深层掩埋。
	大量泄漏	若是液体，构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。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置。若是固体，收集回收或运至废物处理场所处置。
操作与储存	操作处置	密闭操作，提供良好的自然通风条件。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。
	储存注意事项	保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。
个体防护	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防尘口罩。
	眼睛防护	必要时，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。

12、氧化铋

表 3.1-12 氧化铋的特性及正确使用

项目	内容		
分子式	Bi ₂ O ₃	分子量	256.98
英文名	Bismuth trioxide	CAS 号	1304-76-3
熔点	825 °C	沸点	1890°C
形态	黄色单斜晶系结晶	颜色	黄色
溶解性	溶于酸、不溶于水和碱	稳定性	稳定
类别	有毒物品	毒性分级	低毒

可燃性	受热分解有毒含铍化物烟雾	灭火剂	干粉、泡沫、砂土、二氧化碳、雾状水
急性毒性	口服-大鼠 LD50: 5000 毫克/公斤; 口服-小鼠 LD50: 10000 毫克/公斤		
用途	高性能硅酸铍单晶、铍系高温超导材料、高质量光学玻璃、光纤、烟花、新型氧化传感材料、燃料电池电解质、可充碱性锌锰电池、阻燃剂、澄清剂等		
储运	保持贮藏器密封、储存在阴凉、干燥的地方, 确保工作间有良好的通风或排气装置		

13、碳酸锶

表 3.1-13 碳酸锶的特性及正确使用

标识	中文名: 碳酸锶	英文名: Strontium carbonate, nanometre				
	分子式: SrCO ₃	分子量: 147.63		CAS 号: 1633-05-2; 1633-55-2		
理化性质	外观与性状	无色斜方晶系或白色细微粉末。无臭、无味。				
	熔点 (°C)	1497°C	闪点 (°C)	169.8 °C	相对密度 (水=1)	3.7
	沸点 (°C)	2647	饱和蒸气压 (kPa)		未确定	
	溶解性	易溶于氯化铵、硝酸铵溶液, 难溶于水, 微溶于水, 微溶于氨水、碳酸铵和 CO ₂ 饱和水溶液, 不溶于醇。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	吸入锶化合物粉尘, 能引起两肺中等度弥漫性间质改变。 最高容许浓度为 6 mg / m ³ 。 工作时应戴口罩以保护呼吸器官。如同时有氨和无机酸排入空气时, 宜用 B 型过滤防毒面具, 以防止吸入锶化合物的粉尘。				
	急救方法	吸入: 如果吸入, 请将患者移到新鲜空气处。 皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感, 就医。 眼睛接触: 分开眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。 食入: 漱口, 禁止催吐。立即就医。				
	禁配物	强氧化物、强酸、强碱				
	避免接触的条件	静电放电、热、潮湿等				
	稳定性	正常环境温度下储存和使用, 本品稳定。				
消防措施	灭火剂	用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。 避免使用直流水灭火, 直流水可能导致可燃性液体的飞溅, 使火势扩散。				
	灭火注意事项	消防人员须佩戴携气式呼吸器, 穿全身消防服, 在上风向灭火。 尽可能将容器从火场移至空旷处。 处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音, 必须马上撤离。 隔离事故现场, 禁止无关人员进入。收容和处理消防水, 防止污染环境。				
运输信息	包装方法	按照生产商推荐的方法进行包装, 例如: 开口钢桶。安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶 (罐) 外普通木箱等。				
	运输注意事项	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。 严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。 装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。 使用槽 (罐) 车运输时应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。 夏季最好早晚运输。				

		<p>运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。</p> <p>中途停留时应远离火种、热源、高温区。</p> <p>公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p> <p>铁路运输时要禁止溜放。</p> <p>严禁用木船、水泥船散装运输。</p> <p>运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。</p>
个体防护	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴携气式呼吸器。
	手防护	戴橡胶耐油手套。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼睛。
	皮肤和身体防护	穿防毒物渗透工作服。
储存与泄漏	储存注意事项	<p>储存于阴凉、通风的库房。</p> <p>库温不宜超过 37℃。</p> <p>应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储（禁配物参见第 10 部分）。</p> <p>保持容器密封。</p> <p>远离火种、热源。</p> <p>库房必须安装避雷设备。</p> <p>排风系统应设有导除静电的接地装置。</p> <p>采用防爆型照明、通风设置。</p> <p>禁止使用易产生火花的设备和工具。</p> <p>储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
	泄漏应急处理	<p>小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。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置。</p>

14、酒精

表 3.1-14 酒精的特性及正确使用

标识	中文名：乙醇[无水]；无水酒精		危险货物编号：32061			
	英文名：ethyl alcohol；ethanol		UN 编号：1170			
	分子式：C ₂ H ₆ O	分子量：46.07	CAS 号：64-17-5			
理化性质	外观与性状	无色液体，有酒香。				
	熔点（℃）	-114.1	相对密度(水=1)	0.79	相对密度(空气=1)	1.59
	沸点（℃）	78.3	饱和蒸气压（kPa）		5.33/19℃	
	溶解性	与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	<p>LD₅₀: 7060mg/kg(兔经口)；7340mg/kg(兔经皮)；</p> <p>LC₅₀: 37620mg/m³, 10 小时(大鼠吸入)；人吸入 4.3mg/L×50 分钟，头面部发热，四肢发凉，头痛；人吸入 2.6mg/L×39 分钟，头痛，无后作用。</p>				
	健康危害	<p>本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。</p>				

		长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。				
急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗。 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。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(°C)	12	爆炸上限 (v%)	19.0		
	引燃温度(°C)	363	爆炸下限 (v%)	3.3		
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类				
	危险特性	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。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。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，遇明火会引着回燃。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射；保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。灌装时应注意流速(不越过 3m/s)，且有接地装置，防止静电积聚。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。 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。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。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，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。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置。				
灭火方法	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。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。					

15、木炭

表 3.1-15 木炭的特性及正确使用

标识	中文名称：木炭 分子量：12 危险货物编号：42522	分子代表式：C UN 编号：1361
理化性质	外观性状：黑色粉末货颗粒二种。内部呈极多的孔状物质。 相对密度 (g/cm ³)：0.08~0.45（视原材料来源和制造方法不同各异）； 熔点 (°C)：>3500； 沸点 (°C)：>4000	
危险有害特性	燃烧爆炸性：本品为可燃剂，常温下化学性质稳定，高温时化学活泼高。粉尘接触明火有轻度的爆炸性。在空气中易缓慢发热和自燃。 健康危害：属基本无毒物质。但有时从原料中夹杂无机物，对皮肤，黏膜及呼吸道有一定的刺激。	
急救	消防措施：失火时可用水、砂土、各类灭火器扑救。	

防护	有粉尘时应穿戴好劳动护品。
储运	储存于干燥、通风的库房。远离火种、热源。不可与氧化剂共储混运。防止受潮，以及避免受潮后积热不散可能发生自燃，如抽查发现有发热现象应及时倒垛散热，防止发生事故

3.1.2 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，该厂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。

3.1.3 半成品、成品危险、有害因素分析

1、危险特性

烟花是以由氧化剂与还原剂等组成的烟火药为原料，经过工艺制作而成的娱乐产品。

该厂的烟花半成品、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，接触时容易引起人体中毒。

2、烟花成品和半成品储存过程中的危险有害因素分析

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) 烟花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 3.1-16 要求。

表 3.1-16 仓库（中转库）堆码要求（单位：m）

名称	半成品	含裸药半成品	成箱成品	货架离地面
高度	≤1.5	≤1	≤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。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

烟花产品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，就容易引起烟花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，烟花涉药机械设备、药物库、成品库房及药量超过 10kg 的 1.1 级工库房均安装了防雷设施。

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。

摩擦能使成品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 剧毒、易制毒、易制爆、监控化学品辨识

3.2.1 剧毒化学品

项目生产过程中使用的危险化学品及产品依据《危险化学品目录（2015 版）》辨识，该项目生产过程中所使用的原材料无剧毒化学品。

3.2.2 易制毒化学品

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年 09 月 18 日，国务院令 第 703 号修改）中的附表《易制毒化学品的分类和品种目录》辨识，该项目生产过程中所使用的原材料无易制毒化学品。

3.2.3 重点监管化学品

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）辨识，该项目生产过程中所使用的原材料中，氯酸钾属于重点监管危险化学品。

企业应对氯酸钾库加强监管，加强人员培训，使分管责任人了解氯酸钾的安全措施及应急处置原则，氯酸钾的安全措施和应急处置原则详见表 3.2-1。

表 3.2-1 氯酸钾的安全措施和应急处置原则

风险提示	与易燃物、可燃物混合或急剧加热会发生爆炸。
理化特性	无色片状结晶或白色颗粒粉末，味咸而凉。溶于水，不溶于醇、甘油。分子量 122.55，熔点 357℃，沸点 400℃（分解），相对密度(水=1)2.34。 主要用途：用于火柴、焰火、冶金、医药行业中的氧化剂及制造其他氯酸盐。
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 助燃。与易（可）燃物混合或急剧加热会发生爆炸。如被有机物等污染，对撞击敏感。</p> <p>【活性反应】 强氧化剂，与还原剂、铵盐、硫化物、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。</p> <p>【健康危害】 粉尘对呼吸道有刺激性。口服急性中毒，表现为高铁血红蛋白血症，胃肠炎，肝肾损伤，甚至发生窒息。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 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>生产过程密闭，加强通风。使用防爆型的通风系统和设备，提供安全淋浴和洗眼设备。可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。戴化学安全防护眼镜，戴橡胶手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。</p> <p>远离火种、热源。应与禁配物分开存放，切忌混储。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。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。</p> <p>输送装置应有防止固体物料粘结器壁的技术保障措施，并结合工艺特点和生产情况制定定期清扫的管理制度。严禁轴承设置在粉状危险物料中混药、输送等；</p>

输送螺旋和混药设备应有应急消防雨淋装置，输送螺旋和混药设备应选择有利于泄爆、清扫、应急处理的封闭方式。

采用湿法粉碎工艺时，应待物料全部浸湿后方可开机；当采用金属球和金属球磨筒方式进行粉碎时，宜用水或含水溶剂作为介质。粉碎混合加工过程中应设置自动导出静电的装置，出料时应将接料车和出料器用导线可靠连接并整体接地。

生产过程中易引起燃烧爆炸的机械化作业应设置自动报警、自动停机、自动泄爆、自动雨淋等安全自控装置；自动化生产线的单机设备除有自动控制系统监控外，在现场还应设置应急控制操作装置。

生产过程中产生的不合格品和废品应隔离存放、及时处理；内包装材料应统一回收存放在远离热源的场所，并及时销毁。

【操作安全】

(1) 可能接触粉尘时，操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿静电工作服，戴橡胶手套。

(2) 避免产生粉尘。避免与还原剂、强酸、铵盐、有机物、易（可）燃物接触。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。

(3) 生产过程中需用热媒加热或加工过程中可能引起物料温升的作业点，均应设置温度检测仪器并采取温控措施。

【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风、干燥的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。

(2) 应与还原剂、强酸、铵盐、硫化物、有机物、易（可）燃物分开存放，切忌混储。存放时，应距加热器（包括暖气片）和热力管线 300 毫米以上。储存区应具备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

【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。

(2) 运输过程中应有遮盖物，防止曝晒和雨淋、猛烈撞击、包装破损，不得倒置。严禁与酸类、铵盐、硫化物、有机物、易（可）燃物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等同车混运。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。

(3) 拥有齐全的危险化学品运输资质，必须配备押运人员，并随时处于押运

	<p>人员的监管之下，不得超装、超载，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域；确需进入禁止通行区域的，应当事先向当地公安部门报告，运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。</p>
<p style="text-align: center;">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，休息。就医。</p> <p>食入：漱口，饮一杯水，催吐。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>皮肤接触：立即用大量水冲洗，然后脱去污染的衣着，接着再冲洗，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>灭火剂：用水灭火。禁止使用砂土、干粉灭火。</p> <p>大火时，远距离用大量水灭火。消防人员应佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。在确保安全的前提下将容器移离火场。用大量水冷却容器，直至火扑灭。切勿开动已处于火场中的货船或车辆。</p> <p>如果在火场中有储罐、槽车或罐车，周围至少隔离 800 米；同时初始疏散距离也至少为 800 米。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散，避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、且盖子较松的容器中，并将容器移离泄漏区。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置，泄漏物回收后，用水冲洗泄漏区。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 25 米。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 100 米。</p>

3.2.4 易制爆化学品

依据《易制爆危险化学品名录》（公安部 2017 年版）辨识，该项目生产过程中所使用的原材料中氯酸钾、高氯酸钾、硫磺、铝粉、铝镁合金粉、硝酸钾、硝酸钡均属于易制爆危险化学品。

《易制爆危险化学品治安管理办法》已经 2019 年 5 月 22 日公安部部务会议通过，于 2019 年 7 月 6 日予以发布，自 2019 年 8 月 10 日起施行。企业应严格按照《易制爆危险化学品治安管理办法》要求建立易制爆危险化学品信息系统，并实现与公安机关的信息系统互联互通；对企业生产过程中所

使用的氯酸钾、高氯酸钾、硫磺、铝粉、铝镁合金粉、硝酸钾、硝酸钡，应加强对治安管理工作检查、考核和奖惩，及时发现、整改治安隐患，并保存检查、整改记录。

该项目易制爆危险化学品分别储存于该厂7号、10号化工原材料库、51-1号氯酸钾库中。根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018），7号、10号化工原材料库、51-1号氯酸钾库均属于封闭式储存场所（墙体和屋顶间封闭的仓库），企业在7号、10号化工原材料库、51-1号氯酸钾库均安装了视频监控摄像头。

3.3 烟花爆竹重大危险源辨识

3.3.1 重大危险源辨识

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。

按照《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）的定义，重大危险源是指长期地或临时地生产、搬运、使用或者储存危险品，且危险品的数量等于或超过临界量的单元。

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 、...、 q_n ---每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；
 Q_1 、 Q_2 、...、 Q_n ---与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

1、依据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023），该厂生产过程中涉及的危险物品有烟花半成品、成品、高氯酸钾、硫磺、铝粉；其中操作工房内涉及的烟花半成品含量较少且分散，将厂区内的各半成品中转库、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、危险物品临界量

依据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）规定：

1) 1.3 级烟花爆竹半成品和成品，属于《烟花爆竹重大危险源辨识》标准“第 5.4 条款”中的 C、D 级烟花爆竹成品和半成品，其重大危险源的临界量为 50 吨；

2) 亮珠属于《烟花爆竹重大危险源辨识》标准表 2 中的物质，其重大危险源的临界量为 5 吨（烟火药种类中的其他烟火药）；

3) 黑火药属于《烟花爆竹重大危险源辨识》标准表 2 中的物质，其重大危险源的临界量为 5 吨；

4) 引火线属于《烟花爆竹重大危险源辨识》标准表 2 中的物质，其重大危险源的临界量为 5 吨（多种燃速引线，取最严格的数据作为临界值）；

5) 氯酸钾、高氯酸钾、硝酸钾、硝酸钡、铝粉、铝镁合金粉属于《烟花爆竹重大危险源辨识》表 1 中的物质，因为氯酸钾需单库储存，因此选取铝镁合金粉、氯酸钾的临界量作为化工原材料库和氯酸钾库的临界量，所以化工原材料库临界量为 50 吨；氯酸钾库的临界量为 100 吨；

6) 酒精属于《烟花爆竹重大危险源辨识》表 1 中的物质，有机溶剂，其重大危险源的临界量为 500 吨；

3、单元划分

1) 生产区每栋工房及中转库分别为辨识单元，为简化计算：生产区选

取药量最大的 70 号原料中转/单质粉碎（200kg）作为生产单元 1.3 级工（中转库）代表；选取药量最大的 102 号烘干房（500kg）作为生产单元 1.1 级工（中转库）代表；

2) 选取药量最大的 10 号化工原材料库（20000kg）作为化工原材料库代表；选取 51 号溶剂库（2000kg）作为有机溶剂库代表；选取 51-1 号氯酸钾库（2000kg）作为有机溶剂库代表；

3) 库区辨识单元：11 号成品库、12 号成品库、药物库区（103 号~117 号）。

4、重大危险源辨识

表 3.3-1 烟花爆竹重大危险源辨识

分区	辨识单元名称	最大储存量 (t)	标准规定临界量 (t)	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$	
生产区	102 号烘干房 (1.1 ⁻¹ 级)	0.5	1	$0.5/1=0.5<1$ ，不构成	
	70 号原料中转/单质粉碎 (1.3 级)	0.2	50	$1/50=0.004<1$ ，不构成	
原材料库区	10 号化工原料库 (甲类)	20	50	$20/50=0.4<1$ ，不构成	
	51 号溶剂库 (甲类)	2	500	$1/500=0.004<1$ ，不构成	
	51-1 号氯酸钾库 (甲类)	2	100	$2/100=0.02<1$ ，不构成	
成品库区	11 号成品库 (1.3 级)	20	50	$20/50=0.4<1$ ，不构成	
	12 号成品库 (1.3 级)	20	50	$20/50=0.4<1$ ，不构成	
药物库区	药物库区储存单元	103 号亮珠库	1	5	$(1+1+2+1+1+1+1+2+2+1+1+1+1+1+1) / 5=3.6>1$ ，构成烟花爆竹重大危险源。
		104 号引线库	1		
		105 号亮珠库	2		
		106 号亮珠库	1		
		107 号黑火药库	1		
		108 号黑火药库	1		
		109 号黑火药库	1		
		110 号黑火药库	2		
		111 号亮珠库	2		

分区	辨识单元名称	最大储存量 (t)	标准规定临界量 (t)	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$
	112 号亮珠库	1		
	113 号亮珠库	1		
	114 号亮珠库	1		
	115 号亮珠库	1		
	116 号亮珠库	1		
	117 号亮珠库	1		

由表 3.3-1 所示，该项目的生产区、原材料库区、成品库区各辨识单元均不构成烟花爆竹重大危险源，药物库区（103 号~117 号）储存单元构成了烟花爆竹重大危险源。

3.3.3 重大危险源分级

《烟花爆竹重大危险源辨识》AQ4131-2023 无分级要求，本章节参照国家出台的《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》对该厂辨识单元进行危险化学品重大危险源分级。

1) 危险化学品重大危险源分级方法

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

R 的计算方法：

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

式中：

R —— 重大危险源分级指标；

α —— 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数； β_1 ,

$\beta_2 \dots, \beta_n$ —— 与每种危险化学品相对应的校正系数； $q_1, q_2, \dots,$

q_n —— 每种危险化学品实际存在量，单位为吨 (t)； Q_1, Q_2, \dots, Q_n

—— 与每种危险化学品相对应的临界量，单位：吨 (t)；

校正系数 β 的取值：

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见表 3.3-2。

表 3.3-2 校正系数 β 取值表

类别	符号	危险性分类及说明	β 校正系数
爆炸物	W1.1	1.1 项爆炸物	2
	W1.2	1.2、1.3、1.5、1.6 项爆炸物	2

备注： 1.1 项爆炸物：具有整体爆炸危险的物质、混合物和制品。
1.3 项爆炸物：具有燃烧危险和的爆轰危险或较小的迸射危险或两都兼有，但没有整体爆炸危险的物质、混合物和物品。

校正系数 α 的取值：

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 3.3-3。

表 3.3-3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

分级标准：

根据计算出来的 R 值，按表 3.3-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.3-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

2) 重大危险源分级

根据该企业提供的项目相关资料及评价人员现场勘查，该项目存在主要危险化学品为 1.1 项爆炸物及 1.3 项爆炸物，厂区边界外 500 米范围内存在零散民房，常住人口数量大于 50~99 人之间，同时参考重大危险源辨识表

3.3-4, 可知

$$R_{\text{药物库区 (103 号~117 号)}} = 1.5 * [2 * (1+1+2+1+1+1+1+2+2+1+1+1+1+1) / 5] = 10.8 \quad (50 > R \geq 10)$$

综上，该项目药物库区（103 号~117 号）储存单元已构成烟花爆竹三级重大危险源。

3.3.4 重大危险源检测监控

生产项目应根据《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议修正）、《安全生产许可证条例》（国务院令[2014]第 653 号修正）、《烟花爆竹安全管理条例》（国务院令 第 666 号[2016]年修订）和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局[2015]第 79 号修正）等法律法规对重大危险源进行检测监控。

- 1) 对该项目的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果；
- 2) 应对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级，委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估，确定个人和社会风险值；
- 3) 应对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控、申报，将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案；
- 4) 重大危险源评估报告应当客观公正、数据准确、内容完整、结论明确、措施可行；
- 5) 保证重大危险源安全生产所必需的安全投入；
- 6) 建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行；
- 7) 根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，建立健全安全监测监控体系，完善控制措施；
- 8) 定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，

并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行；

9) 明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患；

10) 应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：

① 对重大危险源专项应急预案进行演练，每年至少进行一次；

② 对重大危险源现场处置方案进行演练，每半年至少进行一次。

应急预案演练结束后，重大危险源管理单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制。

3.3.5 重大危险源监督管理

该公司应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

该公司应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

该公司应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

该公司应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

该公司应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在

地区涉及本单位事故应急预案。

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、硝酸钾、硝酸钡等混合成的爆响药，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、硝酸钾等是强氧化剂，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。分析该厂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药物）。

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

企业使用硫磺长时间暴露在空气中被氧化产生放热反应，并且爆响药是由高氯酸钾、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，烟花生产过程中，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

该厂主要生产C 级组合烟花类产品、烟火药（仅限自产自用亮珠），根据生产工艺流程，逐一进行危险因素分析。

3.4.3.1 烟火药制作

烟火药主要由氧化剂与还原剂等组成的通过着火源作用燃烧（爆炸）时能产生声、光、气、色、烟雾等效果的机械混合物。该厂烟火药制作主要是为制作效果件提供效果药（亮珠、烟雾）及辅助药（开包药）。其主要危险工艺包括：原材料准备、粉碎、称料、机械药混合、装药、封口、组装等。

一、原材料准备

1、工艺说明

原材料准备是在烟火药制作过程中，在称料、配药或配料前进行的一项基础性工作，它包括原材料质量检测、分类并运送到各烟火药生产线的原材料中转间或称料间。

2、主要危险有害因素

原材料的质量直接关系到产品的性能及安全可靠性。若使用不合格的原材料，会增加药物感度，增大燃烧、爆炸事故发生的可能性。在烟花生产中，原材料若混入了水份、酸性物质，氯酸钾、纯镁粉等禁用（或部分禁用）的原材料，砂子、铁渣等硬颗粒，会增加药物的感度，在生产过程中要特别注意。

3、防范措施

1) 检查各种化学药物原料的色质、细度、干湿程度、批号、性能是否与配方要求相符，确定原材料的性能及安全可靠性，严禁使用不合格的原材料。

2) 尽量避免混入增加药物感度的物质，如纯镁粉或砂子、铁渣等硬颗粒杂质。

3) 出厂期超过一年的原材料必须重新检验合格后方可继续使用。

二、粉碎

1、工艺说明

粉碎是在原材料准备过程中，将粒状（或结晶）的原料粉碎成粉末状，该厂粉碎间主要用于粉碎树酯，在药混合前按照烟火药要达到的性能，进行分筛，达到其目数要求。

2、主要危险有害因素

该厂粉碎时，是一种单料粉碎，当粉尘浓度达到爆炸极限范围时存在爆炸危险；因电气线路短路引起火灾、爆炸，有引发其他有药工房爆炸、燃烧

的危险；存在机械伤害、触电等危险有害因素；该厂粉碎多种原料时，存在粉碎前未清洗粉碎机，引起不同物质特别是氧化剂和还原剂之间的反应，产生燃烧和爆炸；粉碎前后未筛选掉机械杂质，会产生摩擦，引起燃烧和爆炸。

3、防范措施

1) 粉碎易燃易爆物料时，必须在有安全防护墙的隔离保护下进行。

2) 烟火药所用的原材料只能分机单独进行粉碎，感度高的物料应专机粉碎。机械粉碎物料时，应注意下述事项：

(1) 粉碎前对设备进行检查，并认真清扫粉尘；

(2) 必须远距离操作，人员未离开机房时，严禁开机；

(3) 进出料时必须停机断电；

(4) 添料和出料时，应停机 10 分钟（应停机等待），散热后进行；

(5) 注意通风散热，防止空气中的粉尘浓度超标。

3) 用湿法粉碎时，严禁物料泡沫外溢。

4) 粉碎的物料包装后，应立即贴上品名和标签。

三、称料

1、工艺说明

称料是将烟火药需要的几种原料根据配比进行称量的过程。

2、主要危险有害因素

原材料质量问题，特别是铝镁合金粉有受潮发热现象未被察觉，称料时将多种原料混装在同一器具内，氧化剂与还原剂发生反应有火灾、爆炸危险；粉尘健康危害。

3、预防措施

1) 在规定工房进行，严禁在物料库和其它操作工房进行配料；

2) 称料前应检查金属材料有无发热现象；

3) 氧化剂与还原剂应分开盛装；

4) 每次称量不得超过工房限药量。

四、机械药混合

1、工艺说明

机械药混合是将称料后的各种烟火药原料采用药混合机械混合成具有各种特定效果的烟火药，该厂机械药混合主要是混合制作亮珠原料药和混合内筒的开包炸药及点尾用原料药等。

2、主要危险有害因素：

1) 设备接地电阻不达标，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) 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。

3) 防尘、除尘措施不到位，产生粉尘危害。

4) 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。

5) 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。

6) 混药工人操作失误，因摩擦、撞击而发生火灾、爆炸危险。

7) 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。

8) 原材料含有杂质混合摩擦产生静电引起火灾、爆炸。

9) 混合药前原料未经单独粉碎过筛完全，大颗粒药物在混合过程中破碎时有引起燃烧爆炸的危险。

3、预防措施

1) 机械药混合应在单独工房内进行，地面应垫导静电橡胶板，

2) 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。

3) 按安全操作规程操作，限量操作，轻拿轻放，集中精力；

4) 每次药混合量不得超过工房限药量, 混合完成后应及时进入下道工序。严禁超量混合和暂存。

5) 操作过程如发现药物温升过快时，应及时摊开散热。

6) 每天下班之前，应用水将药混合机及工房内的粉尘冲洗干净。

7) 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。

8) 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。

3.4.3.2 效果药制作

效果件是以烟火药为原料，通过制作而能产生色、气、光、声、型等效应的单个形体。该厂效果件主要包括：亮珠、内筒、烟雾效果件等。亮珠制作涉及的主要有药生产工序有：造粒、筛选、机械压烟药、干燥、散热、包装等；内筒制作涉及的主要有药生产工序有：装药（装效果药、装开包药、盖纸片、封口或锯木屑、盖纸片）、空筒点尾。

一、造粒

1、工艺说明

造粒是利用混合好的烟火药原料加水、粘合剂在造粒机罐内搅拌，使之成为具有特定效果的粒状效果件（亮珠）。

2、主要危险有害因素

摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险。电气线路短路引起电气火灾引发爆炸；造粒机传动轴处有空隙，粉尘渗入电动机房（非防爆电机）引发电气设备爆炸；粉尘健康危害；机械伤害。

3、防范措施

- 1) 造粒工房每间定机 1 台。
- 2) 机器造粒运转时，药物温升不得超过 20℃。
- 3) 在造粒时，除操作人员外任何人不得进入工房内。
- 4) 操作人员如发现机器在运转有不正常现象应立即关闭电源，停机寻找原因。
- 5) 烟火药造粒，采用干法机械生产时应有防爆墙（板）隔离，才能进行操作。
- 6) 手工造粒时，应采用湿法生产，每间工房药物停滞量不得超过 5kg。
- 7) 湿法制成亮珠，必须摊开放置，摊开厚度不得超过 1.5cm（亮珠直径超过 1cm 时，其摊开厚度不得超过亮珠直径的 2 倍）。
- 8) 粘合剂的酸碱度 pH 值应为 6~9（即应尽量接近中性）。

二、筛选

1、工艺说明

筛选是将造成粒后的亮珠根据实际需要进行分级筛选。

2、主要危险有害因素

摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险。

3、防范措施

- 1) 筛选应在未干燥之前进行；

- 2) 应选择铜丝筛等不产生静电积聚、不易产生碰撞火花材料筛；
- 3) 操作工必须穿戴好劳动保护用品后才能工作；
- 4) 严禁超员超量安排生产，每次限药量用完后应及时转入中转或转入下道工序；
- 5) 盛装亮珠的工具应采用不产生静电积聚材料；
- 6) 亮珠的筛选分级，必须在未干之前进行，每次药量不得超过 3kg。

三、干燥

1、工艺说明

干燥包括亮珠干燥，按热源形式为热能干燥，是将制作好的效果件采用加温吸热使之内部水分蒸发，达到所要求的干燥程度（含水量）。该厂设有电烘房，干燥形式为热能干燥。

2、主要危险有害因素

采用电源提供热风干燥，因摩擦、撞击等机械能，静电火花、电气火花等电能及其它能量有引起燃烧或爆炸危险；散热过程中因翻动、撞击、磨擦、静电等引起燃烧爆炸危险。因送风设备因温度控制失效造成干燥房温度过高引起药物燃烧与爆炸，与生产场所、仓库距离不符合安全要求，有增大危险的可能。无专人管理，可增大发生意外的可能。

3、防范措施

- 1) 药物、效果件干燥应采用日光、热风散热器、蒸气干燥，严禁用明火直接烘烤。
- 2) 药物、效果件摊开的厚度不得超过 1.5cm（亮珠直径超过 1cm 时，其摊开厚度不得超过亮珠直径的 2 倍）。
- 3) 药物、效果件在干燥时，不得去翻动和收取，必须冷却至室温时才能入库。
- 4) 干燥后的药物水份含量不得高于 1.5%。
- 5) 采用日光干燥时，必须遵守下列原则：

(1) 晒架以竹、木材料制成，晒架高度不小于 25cm。

(2) 日晒场应与车间仓库保持 20m 以上的安全距离，并有专人看管。

(3) 含高敏感度的成品或半成品，气温超过 37℃时，不得进行日光直晒。

(4) 晒药时不能将药物直接摊在水泥或三合混凝土场地上晾晒，只能用木盘或篾盘垫上牛皮纸，然后把药物摊在纸上晒干。木、篾盘要平稳、牢固地放在晒架上，防止风吹翻而造成事故。

四、散热

1、工艺说明

散热是将已经加热干燥后留有余温的效果件置于阴凉、通风处进行彻底降温的工艺过程。该厂散热主要是指亮珠经电焙房、晒坪干燥后进行降温的操作过程。

2、主要危险有害因素

摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险，不适当的操作会引起燃烧、爆炸。

3、防范措施

1) 散热间必须确定专人负责，认真进行管理，严禁外人或厂内非专业人员进入，晾药过程中，严禁随意进出，严禁翻扒。

2) 严禁在散热间内休息或干与该工序无关的事情，严禁在散热间内使用铁质、石器之类工具敲打、钉钉或拖、拉碰撞物品。

3) 亮珠、药物散热冷却必须摊散、摊薄，亮珠厚度不超过 2cm，药物厚度不超过 0.5cm，严禁堆砌。

4) 分盘、架、品种、颜色、生产日期摆放，标签放置稳妥。

5) 经常保持室内整洁，通道畅通，每进出一次亮珠、药物后，必须及时打扫散落地面的亮珠、药尘。在清理和打扫物件过程中不准丢抛物件。不准使用硬质扫把。

6) 药物必须在散热间彻底散热后分批移至包装间收取包装。

7) 严禁在干燥散热现场检测药物。

8) 必须穿戴棉布衣服或防火服装。严禁穿“三纶”衣物、背心、短裤以及赤膊生产，严禁穿硬底、藏砂石的鞋生产。工作中必须轻拿轻放，严禁丢、抛、拖、摔。

五、包装

1、工艺说明

包装是将亮珠用导静电器具盛装，然后进行分类、标识，是效果件入库前的一项准备工作。

2、主要危险有害因素

包装过程中，由于亮珠敏感度较大，包装过程中有撞击、摩擦作用，不适当的操作会引起燃烧、爆炸。

3、防范措施

1) 收取包装必须在专用工房内进行，严格按照定员定量使用，药物停滞量不得超过 20kg。

2) 严禁携带火源、穿硬底鞋、高跟鞋进入包装间工作。工作中必须轻拿轻放，严禁丢、抛、拖、摔。

3) 包装容器必须使用不与内装物起化学作用的材料制作的防潮容器，还要防静电。

4) 亮珠彻底散热后水分含量必须达到要求才能包装。

5) 经常保持室内整洁，通道畅通，每进出一次亮珠、药物后，必须及时打扫散落地面的亮珠、药尘。在清理和打扫物件过程中不准丢抛物件。不准使用硬质扫把。

6) 严禁在包装现场检测效果件。

六、装药封口

1、工艺说明

装药是将烟火药、效果件装入纸筒或其他容器内制作成具有特定效果的效果件。工艺过程:装亮珠、装开包药、盖纸片、封口（或锯木屑、盖纸片）。

2、主要危险有害因素

摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险。粉尘健康危害。

3、防范措施

1) 装药应在单独工房操作，工房使用面积不得少于 9m²，筑含高感度烟火药时，应在有防护墙（堤）的工房内进行，每间定员 1 人。装不含高感度烟火药时，每间工房定员不得超过 1 人。

2) 每次限药量药物用完后，应及时将半成品送入中转库或指定地点，严禁工房超量储存药物或已装药后的内筒。

3) 装药工作台应靠近窗台，且工作台应略高于窗台。

4) 操作人员未经安全员许可，不得擅自改变作业方法。

5) 内筒里装药时，有药粉尘沾在筒壁上，应将筒壁上粉尘擦干净，防止筑纸巴时与粉尘摩擦，产生火灾、爆炸危险。

6) 纸巴的大小、规格要一致。

7) 盖纸片时用力要均匀，切勿时轻时重，防止与空气产生摩擦引起火灾、爆炸。

8) 可在盖纸片之前，放木锯屑在药物上，减少纸巴与药物的摩擦。

七、空筒点尾

1、工艺说明

是将配制好的烟火药（湿药）点在内筒过火引处，使内筒升空时具有特定光色。

2、主要危险有害因素

在湿药水分干燥或酒精挥发到一定程度时，摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险。

3、防范措施

1) 上班时穿好工作服、平跟软底鞋，备好消防水，不准携带火源等易燃物品进入车间。

2) 按规定领取药量，任何人不得超量领取。

3) 必须单人单栋，在规定的专用工房内工作。

4) 用有机溶剂调制的蘸药，容易干燥，已干涸的药物不能强行去铲。

3.4.3.3 产品制作

根据该厂生产的产品生产工艺流程图中的危险性较大的产品制作工艺进行分析。组合烟花类产品制作过程需涉及的有药生产工序为：组装、包装、成箱、组盆串引、装黑火药、组装。

本次评价依次按：组盆串引、装黑火药、组装、包装、成箱、进行分析。

一、组盆串引（组合烟花类）

1、工艺说明

组盆串引是指组合烟花类产品制作时将空筒用引火线串连成一个组合的整体，该厂具体操作是在 1.3 级生产区的组盆串引车间进行。

2、主要危险有害因素

摩擦、静电引起引火线燃烧，引发火灾。

3、防范措施

1) 人均使用面积不得少于 4.5m²，每人每次操作不得超过限量。保持通道畅通，其宽度不小于 1.5m。

2) 按规定领取引线，工作中动作要轻，避免强烈的摩擦、撞击、滚动。

3) 工作台不准存放成品、半成品，不准在车间剪引装药。

二、装黑火药

1、工艺说明

装黑火药是将串引后的组合空筒或单个空筒进行装黑火药的工艺过程，主要是组合烟花类产品制作特有工艺。

2、主要危险有害因素

摩擦、撞击、静电引起的火灾危险。

3、防范措施

1) 上班时穿好工作服、平跟软底鞋，备好消防水，不准携带火源等易燃物品进入车间。

2) 按规定领取药量，任何人不得超量领取。

3) 在规定的专用工房内工作、每栋工房定员不得超过 1 人。

4) 要用专用的不产生静电积聚的工具，动作要轻，装药要均匀，严禁拖、拉、碰、撞、敲击盛装药物的器皿。

5) 严禁违返工艺规程和安全操作规程操作。

6) 下班前应搞好车间内外的清洁卫生，严禁留有余药、废药在车间过夜。

7) 装黑火药必须在专用且有防护屏障的 1.1⁻²级工房内进行。严禁在组装车间、包装车间等 1.3 级车间内进行装黑火药工序。

三、组装

1、主要危险有害因素：

产品组装过程中，组件比较多、药量比较大，组装过程中有撞击、摩擦作用，不适当的操作会引起燃烧、爆炸。

2、防范措施：

1) 必须在规定的专用工房内进行。每人每次半成品的领取限量按半成品的药量计算不得超过该半成品装药量的 2 倍；

2) 组装过程中只能轻轻按压，不许进行强烈冲击；

3) 不许有药粉外泄；

四、包装

1、工艺说明

将散装成品盛装入纸盒或用玻璃纸、胶纸捆扎成一定数量的成品集合体。

2、主要危险有害因素

大力碰撞引燃药物，引发爆炸；火源、静电火花引起产品燃烧、爆炸。

3、防范措施

1) 人均使用面积不得少于 4.5m²，每人每次操作不得超过限量。保持通道畅通，其宽度不小于 1.5 米。

2) 避免强烈的摩擦、撞击、滚动。

3) 及时中转至下一工序。

4) 内包装与外包装容器间的空隙应用纸和不产生静电的材料填充。销售包装材料应采用防潮性好的塑料、纸张等，产品排列整齐、不松动。内包装材质不应与烟火药发生化学反应。产品包装可使用对比度鲜明的彩色包装。运输包装应符合 GB10631-2013 要求。

五、成箱

1、工艺说明

成箱是将裱皮（包装）后的单个成品按订单要求数量装入特定纸箱内。

2、主要危险有害因素

大力碰撞引燃药物，引发爆炸。

3、防范措施

1) 人均使用面积不得少于 4.5m²，每人每次操作不得超过限量。保持通道畅通，其宽度不小于 1.5 米。

2) 避免强烈的摩擦、撞击、滚动。

3) 订做纸箱应尺寸计算准确，不得有太大空隙。

4) 不宜使用受潮牛皮纸隔层。

5) 及时中转至下一工序。

3.4.3.4 中转

该厂整个生产产品工艺操作间以外的其他配套有药工房起着承上起下的作用，但又存在很大的危险性，且储存药量均较大，一旦发生危险波及范

围比操作工艺工房更广。更有一些危险有害因素始终存在于整个生产工艺过程，例如静电。本次评价对这些工艺操作之外存在危险的其他方面进行分析评价。

一、中转

1、工艺说明

药物、半成品中转不是一个特定工艺操作过程，它是工艺操作过程减少药物集中在危险操作间所必需的辅助工房，主要作用是避免药物集中，减少操作人员身边药量，预防工艺运输交叉等。它分为 1.3 级中转库房、1.1 级中转库。

2、主要危险有害因素

在 1.1 级中转间的操作不当，摩擦、撞击、静电引发火灾、爆炸。实际储存药量远大于设计限药量时，一旦有爆炸危险时可能引起殉爆。

3、防范措施

- 1) 确保防护屏障符合要求；
- 2) 按设计限药量使用；
- 3) 定期检查防潮、防漏情况；
- 4) 保持通风，进行温、湿度监测。

二、静电

1、静电是烟花爆竹企业引发事故的起爆原因之一，该厂烟花生产在下面一些工序和设备中容易产生静电。

1) 传动设备、装置容易产生静电。例如：机械的传动皮带和运输的皮带转动时，由于与皮带磨擦产生静电。

2) 烟火药在搅拌、混合时也会产生静电。

3) 化学原材料在粉碎、筛选混合和液体喷成雾状时，都会产生静电。

4) 倾倒烟火药，从盛装药物器皿中留下烟火药或用瓢舀取烟火药时会因磨擦产生静电。

5) 烟火药被压紧、装药、筑药时，都会产生静电。

6) 操作人员穿化纤衣服、塑料鞋底和橡胶鞋操作或走路都会带电。如果不能就地把静电导走，就会集聚。这时若接触不带电的烟火药，就可能发生静电放电，引起烟火药的燃烧或爆炸。

2、防止静电积聚的措施

1) 在生产工艺条件许可的情况下，尽可能增加室内的湿度。当湿度达到 60%以上时，就可以避免静电产生和积聚。

2) 对于固体静电，采用抗静电油剂或减少接触面积来减轻磨擦作用，并把可能积聚静电的设备或装置妥善接地。

3) 对于粉尘静电，应安装良好的通风设备，排除生产过程中产生的粉尘，定期清扫附在设备上的灰尘。

4) 安装配电线路时，可采用瓷瓶布线、线管布线、电缆布线等。

5) 开关设备及其它电器装置应安装在不燃物质制成的可密封的牢固的防尘箱内，并用箱盖盖紧。

6) 设置消静电设备，在工房进口处 1.5m 高的墙壁上安装 20×20cm 的钢板或其它金属材料，并用钢筋焊牢接地，工人进入车间前双手在静电消除设施上停留 10 秒钟，消除人体静电。

3.4.3.5 成品库及药物总库

1、工艺说明

药物、成品库不是一个特定工艺操作过程，它是工艺操作过程所必需的存储总库，主要作用是存储药物及成品。它分为 1.3 级库房、1.1 级库房。

2、主要危险有害因素

在 1.1 级库房的操作不当，摩擦、撞击、静电引发火灾、爆炸。实际储存药量远大于设计限药量时，一旦有爆炸危险时可能引起殉爆。

3、防范措施

1) 确保防护屏障符合要求；

- 2) 按设计限药量存储；
- 3) 定期检查防潮、防漏情况；
- 4) 保持通风，进行温、湿度监测；
- 5) 按标准规定堆放；
- 6) 使用内外包装强度达标；
- 7) 设置防雷防静电；
- 8) 运输时轻拿轻放；
- 9) 库房应设在偏僻地方；
- 10) 通风窗加金属网，防止小动物破坏。

二、静电

1、静电是烟花爆竹企业引发事故的起爆原因之一，该厂烟花生产在下面一些工序和设备中容易产生静电。

1) 传动设备、装置容易产生静电。例如：机械的传动皮带和运输的皮带转动时，由于与皮带磨擦产生静电。

2) 烟火药在搅拌、混合时也会产生静电。

3) 化学原材料在粉碎、筛选混合和液体喷成雾状时，都会产生静电。

4) 倾倒烟火药，从盛装药物器皿中留下烟火药或用瓢舀取烟火药时会因磨擦产生静电。

5) 烟火药被压紧、装药、筑药时，都会产生静电。

6) 操作人员穿化纤衣服、塑料鞋底和橡胶鞋操作或走路都会带电。如果不能就把静电导走，就会集聚。这时若接触不带电的烟火药，就可能发生静电放电，引起烟火药的燃烧或爆炸。

2、防止静电积聚的措施

1) 在生产工艺条件许可的情况下，尽可能增加室内的湿度。当湿度达到 60%以上时，就可以避免静电产生和积聚。

2) 对于固体静电，采用抗静电油剂或减少接触面积来减轻磨擦作用，

并把可能积聚静电的设备或装置妥善接地。

3) 对于粉尘静电，应安装良好的通风设备，排除生产过程中产生的粉尘，定期清扫附在设备上的灰尘。

4) 安装配电线路时，可采用瓷瓶布线、线管布线、电缆布线等。

5) 开关设备及其它电器装置应安装在不燃物质制成的可密封的牢固的防尘箱内，并用箱盖盖紧。

6) 设置消静电设备，在工房进口处 1.5m 高的墙壁上安装 20×20cm 的钢板或其它金属材料，并用钢筋焊牢接地，工人进入车间前双手在静电消除设施上停留 10 秒钟，消除人体静电。

3.4.4 其它的危险有害因素

3.4.4.1 触电伤害

1、开关柜内的裸导体、输电线路、各类手持电动工具和各类用电设备，可因漏电保护、过压保护装置出现故障或绝缘损坏，人体触及带电部位而造成触电伤害。

2、检修作业时，可因停送电失误而发生触电事故。

3、因操作失误、思想麻痹、个人防护缺陷、操作高压开关不使用绝缘工具、非专业人员违章操作等引起人员触电、电击伤害事故。

4、因电气设备设施的防雷、防静电措施不可靠等引发电气伤害事故。

5、因电气设备的事故照明、消防等应急用电不可靠而引发电气伤害。

3.4.4.2 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险。该企业中使用的电机传动设备、皮带等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

3.4.4.3 中毒、窒息的危险有害因素分析

1、危险有害因素类别：中毒和窒息

2、事故形态：

药物吸入、食入、经皮肤吸收侵入人体，发生中毒事故。

火灾事故情况下发生中毒窒息事故。

3、危险物质或能量；有毒物质及窒息性气体

4、事故原因：

空气中粉尘浓度超标等。

在发生火灾事故时，纸制品、塑料制品、烟火药等燃烧爆炸会产生大量的有毒烟尘及窒息性气体，若人员疏散不及时、无防毒面具时，救援人员未采取防护措施的情况下，会发生中毒窒息事故。

5、可能产生的后果；造成多人中毒及中毒死亡事故。

6、存在部位；周边一定范围。

7、防范措施：

操作作业人员，要进行安全教育和专业技术培训。

产生粉尘及有毒气体的场所必须有良好的通风设施。

控制药物误食，严禁在车间内饮食。

对操作人员定期进行身体健康检查。

提供必要的劳动防护措施和劳动防护用品。

抢救中毒人员时，进入现场的救护人员要有安全防护措施。

发现中毒人员后，应尽快将其移至通风处，若中毒者已停止呼吸，心脏也停止跳动，应立即采取人工呼吸法和胸外心脏挤压法进行抢救，并尽快通知医务人员，如有条件可送往医院。

3.4.4.4 粉尘危害

该项目有烟火药等粉状物料，收集、搬运、产品包装过程中，可能引起粉尘中毒。

3.4.4.5 噪声振动

该项目噪声及振动主要来源于粉碎机、混药机、组盆机等设备的机械运转、振动等。噪声能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，或引起神经衰弱、心血管病及消化系统等疾病的高发。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，促使误操作发生率上升。

3.4.4.6 不良采光照明

现场采光照明，对作业环境的好坏起着至关重要的作用。现场采光照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而致误操作，或造成滑跌、坠落等。

3.5 主要设备危险因素分析

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。

该厂生产设备有烟火药自动混药机、组盆机、压药机、内筒泥底机、烘干机、造粒机、粉碎机等，主要存在以下危险有害因素：

1) 烟火药自动混药机

烟火药自动混药机危险有害因素：摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险，与人体直接接触引起的机械伤害。

烟火药自动混药机危险有害因素分析：由于所处理的是具有易燃易爆危险性的烟火药及其原材料，如果其设计及制造满足不了工艺要求，涉药部分有强烈摩擦、撞击、发热等作用或产生火花、静电等，都可能使烟火药燃烧、爆炸；若没有异常情况报警及紧急停车装置，设备在非正常运转情况下易因错误动作引起烟火药燃烧、爆炸；若设备没有停车检修自锁装置、设备混药等运转部位无警示或出现操作失误会发生绞伤、夹击、碰撞等机械伤害。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。

2) 组盆机

组盆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。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。

3) 烘干机

烘干机危险有害因素：摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险。

烘干机危险有害因素分析：由于所处理的是具有易燃易爆危险性的烟火药，如果操作人员操作不当；电气线路老化、线路故障；设备维护不好、设备故障；电气设备防爆等级不符合要求；防雷、防静电设施缺失或损坏；电气接地缺失或损坏；设备长时间运行，设备发热或者散热不良；工艺设备装置、模具维护不当或者损坏等；工艺参数控制不当可能引起燃烧、爆炸。

4) 内筒泥底机

内筒泥底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。若切引刀口不锋利，切引过程摩擦力过大也会引燃引线，进而发生燃烧事故。若引线剪切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。

5) 造粒机

造粒机危险有害因素：摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险，与人体直接接触引起的机械伤害。

造粒机危险有害因素分析：由于所处理的是具有易燃易爆危险性的烟火药及其原材料，如果其设计及制造满足不了工艺要求，涉药部分有强烈摩擦、撞击、发热等作用或产生火花、静电等，都可能使烟火药燃烧、爆炸；若没有异常情况报警及紧急停车装置，设备在非正常运转情况下易因错误动作引

起烟火药燃烧、爆炸；若设备没有停车检修自锁装置、设备搅拌下药等运转部位无警示或出现操作失误会发生绞伤、夹击、碰撞等机械伤害。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。

6) 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。

3.6 储运过程危险因素分析

在产品制作过程中，从原材料到工房，从工房内半成品到下一道工序、到中转库，产品从工房、中转库到成品库，都需要不同的方式进行运输。在运输过程中，烟火药、有药半成品、成品成为移动的危险源，受振动、撞击、摩擦、明火等威胁，既要防止因运输方式、运输工具等本身原因引发燃烧、爆炸事故，又要防止在运输过程中因外部因素引发燃烧、爆炸事故。以下从内在因素和外部因素两方面对运输过程中的危险有害因素进行分析。

3.6.1 内在因素

1、运输道路：运输道路必须平坦、无杂物，采用手推车运输危险品时，运输道路的纵坡不宜大于 2%；采用汽车运输时，主干道纵坡不宜大于 6%。道路坑凹崎岖、有杂物，采用手推车、汽车运输时容易因颠簸造成所运输危险品跌落、相互撞击、摩擦，可能产生燃烧或爆炸；采用人工运输时，人员容易疲劳、跌倒，可能引起所运输物品的燃烧、爆炸。运输坡度过大，可能导致重车上、下坡停止而发生意外。

2、运输工具：厂内运输爆竹半成品及成品应采用性能良好并带有防火罩的汽车运输，不宜采用三轮车，严禁使用畜力车、翻斗车和各種挂斗运输。三轮不易控制，容易翻转，畜力车、翻斗车和各種挂斗车更是有失控和不灵活等不安全因素，容易导致所运输的危品跌落、相互撞击、摩擦，可能产生

燃烧或爆炸事故。汽车性能不好，容易失控产生事故；如果不带防火罩，汽车排放出的尾气中可能带有火星可引发燃烧、爆炸事故。

3、运输人员：从事危险品运输的人员，应身体健康，从事汽车运输的还应用有驾驶证，了解所运输物品的性能，熟悉并严格遵守运输操作规程。从事作业时，应精力集中，注意周围环境，防止意外事故发生。如果运输人员身体不健康，没有取得相应的资格，就容易因为不熟悉或不懂或无法操作而引发事故。不熟悉所运输物品的性能，不熟悉、不严格遵守操作规程，就可能将禁忌物品混合运输或采用不正确的方法运输，从而导致事故的发生。运输过程中，责任心不强，精力不集中，不随时警惕周围环境的影响，意外事故就随时可能发生。

3.6.2 外部因素

运输过程中，如果运输道路不合理，有交叉运输，应注意外来车辆和人员，防止发生碰撞，导致事故发生。注意道路附近工房人员出入及是否有意外发生，防止工房发生的事故影响车辆运输的安全。注意道路周围自然环境，防止外来火源、物体滑落、倒塌等影响运输车辆的安全。注意气候环境因素影响，防止雷电、山体滑坡等影响运输车辆安全。

3.7 环境危险因素分析

3.7.1 厂区环境

厂区周边没有学校、工业园区、旅游区、铁路等重要建筑。厂区环境干净、整洁、优美。厂内外环境，不仅影响到企业的形象，还能影响职工的心情，影响安全生产。

3.7.2 气候环境

气候干燥时，人体和生产工具容易产生静电积累，药物受到静电火花的威胁；气候潮湿时，药物易受潮而变质，严重时可引起自燃爆炸；气温过低时，职工手脚僵硬，操作容易失误，气温过高时，容易引起火灾；雷电、大风、暴雨容易引起工人的操作失误和药物的燃烧爆炸。

3.7.3 地理环境

南方气候潮湿季节，药物易受潮，影响产品质量和药物性能；且丘陵、山地较多，道路多崎岖、弯曲，运输不方便，容易造成事故。

3.7.4 自然灾害

自然灾害是指地震、洪水、风暴潮、龙卷风、滑坡、泥石流、地裂缝、塌陷、冰雪、干旱、山火等灾害。根据该企业所处的地理位置情况，虽然不受地震、风暴潮的影响，但有可能受洪水、龙卷风、滑坡、泥石流、地裂缝、塌陷、冰雪、干旱、山火等灾害影响。

3.7.4.1 滑坡

该企业所处地理位置为山区，虽然可借助山体作为防护屏障，但在土质较松散，边坡不稳或遇连续大雨，或冰雪、冰冻的情况下，有可能发生滑坡而引起安全事故，所以应做好对边坡监控，加固等防范措施。

3.7.4.2 山火

夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，加上厂房与山丘上的树木、杂草相距较近，清明扫墓、秋冬烧荒等。如果防范措施不当，一旦发生山火就有可能烧毁厂房引发爆炸事故，给企业带来损失，给社会造成伤害。因此，企业除按规定搞好安全防火隔离带以外，还应制订应急预案，并告知从业人员和相关人员在紧急情况下应采取紧急防范措施。

3.8 燃放试验和余药、废弃物销毁危险因素分析

燃放试验及废料处理场所应设在偏僻、安全距离大的地方，一般都共用一个场所，由于安全距离大，作业时间短，一般不会导致其他工房的危险，主要是经验不足，违章操作（工具不对，粗鲁、野蛮操作，乱丢乱扔废物废药，导致摊铺药物燃烧、爆炸，销毁人员与现场距离太近），超量销毁。

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。

3.9 人员因素危险性分析

生产操作时由于人的不安全行为可能产生不良后果，如防爆区域内使用产生火花的工具，电工带负荷拉闸引起电弧等。人的不安全行为大致可分为操作失误，造成安全附件失效，使用不安全工具、设备，冒险进入危险场所，不安全着装，攀坐不安全位置，不遵守安全规程，现场吸烟，精神不集中等。

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

该企业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	噪声振动
无药部件制作	√	√	√	√			√
原料粉碎	√	√		√	√		√
机械混药	√	√	√		√		
组盆串引	√			√			
调湿药	√			√	√		
装药/封口	√				√		
烘干房	√	√	√	√	√	√	√
装发射药	√			√	√		
组装包装	√			√			
原材料仓库	√			√	√		
半成品中转库	√			√			
造粒/筛选	√	√	√	√			
内筒中转	√			√			
黑火药中转	√			√			
引线库	√			√			
黑火药库	√			√			
亮珠库	√			√			
成品库	√			√			

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	氯酸钾、高氯酸钾、硝酸钾、硝酸钡等
粉尘	粉碎、混药机、筛选等工序存在烟火药粉尘飞扬
腐蚀	氯酸钾、高氯酸钾、硝酸钾等腐蚀性
高温	夏季室内温度有时可能超过 35℃。

类别	存在的有害因素
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、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、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。引火线生产为高危产业，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。

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，并且引火线是由高氯酸钾、木炭等物质混合组成，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

4.1 评价单元的划分

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萍乡市旧金山出口花炮厂（产品生产、包装、原料及产品的储存等工序）。结合该企业现状，根据以上危险有害因素分析，依据评价方法的有关具体规定，将该项目划分为安全生产管理、总体布局和条件设施、安全防护设施/措施、作业场所安全性四大单元进行评价。

1、安全生产管理（资料审核）单元细分为组织机构、从业人员、规章制度、技术资料等子单元。

2、总体布局和条件设施单元细分为周边环境、建筑结构、总体布局、工艺布置、条件与设施、安全生产能力评价、生产工艺安全性评价等子单元。

3、安全防护设施、措施单元细分为防护屏障及消防设施、防雷、防静电及接地、电器、机械、工具安全特性等单元。

4、作业场所安全性。

各评价单元评价方法的选择见表 4.1-1。

表 4.1-1 评价单元划分及评价方法选用表

单元	子单元	评价方法
安全生产管理（资料审核）	1、组织机构 2、从业人员 3、规章制度 4、技术资料	安全检查表法、直观经验法
总体布局和条件设施	1、总图布置与周边环境 2、建筑结构 3、工艺布置 4、条件与设施 5、生产能力评价 6、生产工艺安全性	1、安全检查表法 2、直观经验法
安全防护设施、措施	1、防护屏障及消防设施 2、危险化学品防护措施	1、安全检查表法 2、直观经验法

单元	子单元	评价方法
	3、防雷、防静电及接地 4、电器、机械、工具安全特性	
作业场所	整个厂区生产作业	1、安全检查表法 2、直观经验法 3、爆炸冲击波安全距离系数分析评价法等

4.2 评价方法的简介

4.3.1 预先危险性分析评价（PHA）

1、评价方法简介

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。

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、物质损失和人员伤亡的危险性，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：

在分析系统危险性时，为了衡量危险性大小及其对系统破坏性的影响程

度，将各类危险性划分为 4 个等级。

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

表 4.3-2 事故发生的可能性等级划分表

等级	等级说明	具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	频繁发生
B	很可能	在寿命期内会出现若干次	多次发生
C	有时	在寿命期内可能有时发生	偶尔发生
D	极少	在寿命期内不易发生，但有可能发生	很少发生，但并非不可能发生
E	几乎不能	很不容易发生，以至于可认为不会发生	几乎不发生，但有可能

表 4.3-3 风险评估指数矩阵

可能性等级 \ 严重性等级	严重性等级			
	IV（灾难的）	III（危险的）	II（临界的）	I（安全的）
A（频繁）	1	2	7	13
B（很可能）	2	5	9	16
C（有时）	4	6	11	18
D（极少）	8	10	14	19
E（几乎不可能）	12	15	17	20

表 4.3-4 风险指数风险接受准则表

危险等级	风险程度
18-20	安全的，不需采取措施即可接受
10-17	临界的，处于事故状态边缘，暂时尚不会造成人员伤亡或财产损失，是有控制接受的风险，应予排除或采取措施
6-9	危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的风险，要立即采取措施
1-5	会造成灾难性事故，不可接受的风险，必须立即进行排除

4.3.2 爆炸冲击波伤害模型法

根据相关的爆炸理论和近年来发生的爆炸事故案例，采用爆炸空气冲击波伤害模型法对发生事故的可能性大及严重性高的 1.1 级危险建筑物一旦发生爆炸事故后的空气冲击波超压进行计算，预测对人员可能造成的伤害程度和对本建筑物及周围建筑物可能造成破坏程度，分析评价对象的各危险性建筑物一旦发生爆炸的可能的事故等级，对评价对象的定员定量是否符合烟花爆竹行业的规定作出评价，对存在的问题提出相应的安全对策措施建议。

爆炸是物质的一种非常急剧的物理、化学变化，也是大量能量在短时间迅速释放或急剧转化成机械能的现象。爆炸能产生多种破坏效应，其中最危险、破坏力最强、影响区域最大的是冲击波的破坏效应。爆炸冲击波对周围的人员和建筑物伤害严重程度，可用下列公式进行计算：

烟花爆竹药物爆炸冲击波超压，可用下列经验公式估算：

$$\Delta P_{\pm堤} = 0.23 \frac{\sqrt[3]{Q}}{r} + 7.73 \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{r} \right)^2 + 6.81 \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{r} \right)^3 \text{-----式 4-1}$$

$$\left(3 \leq \frac{r}{\sqrt[3]{Q}} \leq 18 \right) \text{（有屏障）}$$

$$\Delta P_{地面} = 1.06 \frac{\sqrt[3]{Q}}{r} + 4.30 \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{r} \right)^2 + 14.00 \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{r} \right)^3 \text{-----式 4-2}$$

$$\left(1 \leq \frac{r}{\sqrt[3]{Q}} \leq 10 \sim 15 \right) \text{（无屏障）}$$

式中： ΔP — 爆炸时的冲击波峰值超压， 10^5Pa ；

r —距爆炸中心的距离， m ；

Q —梯恩梯当量（烟花爆竹药剂取值 0.4 换算成梯恩梯当量）， kg 。

将式 4-1 转换为：

$$\Delta P_{\pm堤} = 0.23 \frac{1}{R} + 7.73 \left(\frac{1}{R} \right)^2 + 6.81 \left(\frac{1}{R} \right)^3 \text{-----式 4-3}$$

式中： ΔP — 爆炸时的冲击波峰值超压， 10^5Pa ；

R—比例距离。

由式 4-1 和式 4-3 得到如下式：

$$r=R \sqrt[3]{Q} \text{-----式 4-4}$$

式中：r—距爆炸中心的距离，m；

Q—梯恩梯当量（烟花爆竹药剂取值 0.4 换算成梯恩梯当量），kg；

R—比例距离。

根据有关资料，爆炸空气冲击波对人员和对建筑物的伤害，分别见表 4.3-5、表 4.3-6。

表 4.3-5 冲击波超压对人体的伤害作用

序号	超压 ΔP (10^5Pa)	伤害作用
1	<0.2	基本无伤害
2	0.2-0.3	轻微损伤
3	0.3-0.5	听觉器官损伤或骨折
4	0.5-1.0	内脏严重损伤或死亡
5	>1.0	大部分人员死亡

表 4.3-6 建筑物的破坏程度与冲击波超压关系

破坏等级	1	2	3	4	5	6	7
破坏等级名称	基本无破坏	次轻度破坏	轻度破坏	中等破坏	次严重破坏	严重破坏	完全破坏
超压 ΔP (10^5Pa)	<0.02	0.02-0.09	0.09-0.25	0.25-0.40	0.40-0.55	0.55-0.76	>0.76
建筑物破坏程度	玻璃	偶然破坏	少部分破成大块，大部分呈小块	大部分破成小块到粉碎	粉碎	—	—
	木门窗	无损坏	窗扇少量破坏	窗扇大量破坏，门扇、窗框破坏	窗扇掉落、内倒、窗框、门扇破坏	门、窗扇摧毁，窗框掉落	—
	砖外墙	无损坏	无损坏	出与小裂缝，宽度小	出现较大裂缝，缝宽	出现大于 50mm 的大裂	部分倒塌

				于 5mm, 稍有倾斜	5-50mm, 明显倾斜, 砖跖出现小裂缝	缝, 严重倾斜, 砖跖出现较大裂缝		全部倒塌
木屋盖	无损坏	无损坏	木屋面板变形, 偶见折裂	木屋面板、木檩条折裂, 木屋架支座松动	木檩条折断, 木屋架杆件偶见折断, 支座错位	部分倒塌		全部倒塌
瓦屋面	无损坏	少量移动	大量移动	大量移动到全部掀动	—	—	—	—
钢筋混凝土屋盖	无损坏	无损坏	无损坏	出现小于 1mm 的小裂缝	出现 1-2mm 宽的裂缝, 修复后可继续使用	出现大于 2mm 的裂缝		承重钢筋混凝土柱严重破坏
顶棚	无损坏	抹灰少量掉落	抹灰大量掉落	木龙骨部分破坏下垂	塌落	—	—	—
内墙	无损坏	板条墙抹灰少量掉落	板条墙抹灰大量掉落	砖内墙出现小裂缝	砖内墙出现大裂缝	砖内墙出现严重裂缝至部分倒塌		砖内墙大部分倒塌
钢筋混凝土柱	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	有倾斜		有较大倾斜

4.3.3 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。

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。

4.3.4 直观经验分析法

直观经验分析法又可分为对照经验法和类比法两种，其中对照经验法是对照有关法律、法规和标准、规范或依据评价分析人员的观察、判断能力，借助经验进行判断；类比评价方法是利用相同或近似的工程系统或作业条件的经验和劳动安全卫生的统计数据来对比分析评价对象的危险、危害因素并

根据分析结果预测评价对象的风险大小。类比分析评价方法则是利用相同或近似的工程系统或作业条件的经验和劳动安全卫生的统计数据来对比分析评价对象的危险、危害因素并根据分析结果预测评价对象的风险大小。

4.3.5 作业条件危险性评价法（LEC）

1、评价方法简介

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。

2、评价步骤

1) 以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
2) 由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

3) 赋分标准

(1) 事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的故事是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见表 4.3-7。

表 4.3-7 事故或危险事件发生的可能性（L）

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

(2) 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见表 4.3-8。

表 4.3-8 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

(3) 发生事故可能造成的后果 (C)

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值。见表 4.3-9。

表 4.3-9 发生事故或危险事件可能造成的后果 (C)

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

3、危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在 70—160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4.3-10。

表 4.3-10 危险性等级划分标准 (D)

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20—70	可能危险，需要注意
160—320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险，或许可以接受
70—160	显著危险，需要整改		

5 定性、定量评价

5.1 资料审核评价

5.1.1 组织机构

该企业建立了由主要负责人任主任的安全委员会，成立了安全管理机构，配备了专职安全员，建立了应急救援小组和义务消防队。组织机构资料审查结论为合格。详见附录A。

5.1.2 从业人员

该企业主要负责人、安全管理人员均经培训考核合格，取得上岗资格证明。特种作业人员均经应急管理部门培训考核合格，取得操作资格证。其他从业人员都经培训考核合格，持证上岗。资料审查结论为符合安全生产条件。详见附录A。

5.1.3 规章制度

该企业建立了安全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程，相关制度内容系统全面、具体可行，具有较强的可操作性和实用性。检查结果为合格。详见附录A。

5.1.4 技术资料

该企业建立了安全生产条件许可档案、安全和消防设备设施档案、机械设备档案和生产技术资料档案等。

厂区的资料审核评价结果为符合安全生产条件。详见附录A。

5.1.5 评价小结

资料审查结论意见：该企业的组织机构、从业人员、规章制度、技术资料审查结果为无不合格项，结论为符合安全生产条件。

5.2 总体布局、条件和设施评价

5.2.1 总体布置

该厂功能分区明确，厂区大致分为办公生活区、成品库区、组合烟花生产区、亮珠生产区、药物库区。办公生活区位于生产区东面；成品库区位于生产区的北面，设有一条主要运输道路；药物库区位于生产区东南面。同一危险等级、同一生产工艺的工房集中布置；危险性大的工房布置在厂区的边缘。

该厂工房建设在低丘之上，厂区东面及药物库区较为平缓地段采用实体围墙进行圈围，其它地段因地形陡峭未设置实体围墙，利用高山陡坡及彩钢板围墙将厂区与外界隔开。运输危险品的主要运输道路均不从危险性建筑物的防护屏障内穿过。路面全部硬化；工（库）房安全出口的设置符合疏散要求，疏散通道畅通。

该厂的总平面布置有利于危险品生产、隔离、防护、运输和人员疏散要求。各分区划分适当、功能定位准确，相对位置合理。各工序之间由专职搬运工用电瓶车运输、装卸。

厂区总平面布置符合《烟花爆竹作业安全技术规程》（GB11652-2012）等的要求；建筑物危险等级划分正确，危险性建筑物之间、危险性建筑物与非危险性建筑物之间的距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）内部最小允许距离的要求。

总体布局现场检查结论为符合安全条件，详见附录B。

5.2.2 工艺布置

该企业C级组合烟花类、烟火药（仅限自产自用亮珠）生产线分区设置，且各工序之间通过中转库衔接，相同工序集中布置，减少半成品运输风险。药量集中、风险较大的机械混药等设置在远离人员密集区地带，防止无关人员进入，降低了隐患发生的概率。对于粉尘较大的粉碎工房，设置在厂区偏僻地带。工艺末端的包装车间布置与成品总仓库区相邻，产品入库运输避开生产密集区，实现本质安全。

该项目的混药、串引、造粒、烘干等采用了机械生产，并按照工艺流程设置生产线；按照《烟花爆竹生产工程设计指南（暂行）》危化司函[2019]17号要求及《江西省应急管理厅关于进一步规范烟花爆竹（小烟花）生产项目改扩建工作的通知》的要求，该企业 C 级组合烟花类、烟火药（仅限自产自用亮珠）生产线的生产工艺配套设置符合要求。

工艺布置现场检查结论为符合安全条件。详见附录B。

5.2.3 条件与设施

该企业占地面积 210 亩，满足 C 级组合烟花类、烟火药（仅限自产自用亮珠）生产的生产需求。

该企业厂区内的运输道宽度约为 2~4 米；成品运输道路宽度约为 4 米。建筑物之间的人行通道宽度约为 2 米，为水泥路。

该企业厂区内有高位水塔，水源为来自深井和自来水提供。厂区设置环形供水管网通过蓄水池内下水管道连接到各工（库）房消防水池，配套安装了总开关及水龙头，潜水泵 24 小时连续运行，保证水源充足可靠。全厂配有消防水池、消防水桶、干粉式灭火器。

该企业建立了药物沉淀池，并设有三级沉淀，近年来，萍乡市上栗县的烟花爆竹生产企业均按照环保部门要求做到了沉淀后的水不外排，循环利用。

该企业 1.1 级、1.3 级工房安全出口布置在有安全通道的一侧。1.1 级、1.3 级工房每一危险工作间内由最远工作点至安全出口的距离符合规定，工房主通道宽度不小于 1.2 米。疏散门为向外开启的平开门，室内未装插销。危险工（库）房安全疏散条件符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）要求。

条件与设施现场检查结论意见：该厂的药物自动混合机、烘干机为经过安全论证的合格机型，装药区域安装有防爆型视频监控。粉碎机的非防爆电机隔墙安装，造粒机、组盆串引机、粉碎机均为专业厂家生产的合格设备，通过试用多年，实践证明了其性能可靠。这些机械性能可靠，工作环境中粉

尘浓度小，企业应加强安全管理，通过加强通风措施，机电设备设置漏电保护接地，定时清理设备周围易燃易爆物品，限制药量，燃烧爆炸的危险性在可控范围内，多年的实践证明，使用这些设备的风险在可控制范围内。1.3 级工房配电箱均不防爆，企业将配电箱安装在工房外，通风条件好，且企业生产此类工房内无爆炸性粉尘和气体聚集，不防爆视频监控摄像头满足安全条件。

条件与设施现场检查结论为符合安全条件。详见附录B。

5.2.4 生产储存能力评价

根据应急管理部危化司函[2019]17 号《关于印发〈烟花爆竹生产工程设计指南（暂行）〉的函》中“组合烟花生产工艺配套设置基准表”对该项目组合烟花生产线的生产工艺配套设置进行评价，情况如下表所示：

表 5.2-1 组合烟花生产工艺配套匹配情况一览表

功能分区	工房名称	设置要求	设计情况	匹配情况	
行政区	办公/调度室	满足安全管理、视频监控、会议（培训）等需要	1 栋办公楼（2 号）	匹配	
危险品生产区	组盆串引	引火线中转库	至少 1 栋，药量 $\geq 60\text{kg}$	3 栋（6 号、28 号、29 号），药物限量 250kg	匹配
		机械组盆串引工房	根据生产需要设置， ≤ 2 机/栋	1 栋机械组盆串引（25 号），2 机/1 栋；4 栋手工组盆串引（5 号、23 号、26 号、30 号）	匹配
		组盆后晾晒/中转库	至少 1 栋	2 栋（24 号、50 号）	匹配
	装发射药	发射药中转库	至少 1 栋，药量 $\geq 200\text{kg}$	3 栋（41 号、45 号、121 号），总药物限量 300kg	匹配
		装发射药工房	至少 2 栋	6 栋（39 号、40 号、42 号、43 号、44 号、46 号）	匹配
		装发射药中转库	至少 1 栋，药量 $\geq 200\text{kg}$	1 栋（119 号），总药物限量 200kg	匹配
	组	组装工房	至少 20 间	1.3 级 44 间（16 号、17	匹配

功能分区	工库房名称	设置要求	设计情况	匹配情况
装 包 装			号、19 号、20 号、21 号、22 号、31 号、33 号、36 号、37 号、48 号)	
	内筒中转库	至少 1 栋, 药量 \geq 500kg	17 栋 (31 号、34 号、35 号、38 号、47 号、52 号、53 号、59 号、62 号、63 号、66 号、77 号、79 号、84 号、86 号、87 号、120 号), 总药物限量 2900kg	匹配
	包装工房	至少 1 栋	11 栋组装包装工房 (16 号、17 号、19 号、20 号、21 号、22 号、31 号、33 号、36 号、37 号、48 号)	匹配
化 工 原 材 料	化工原材料库	至少 1 栋, 1 栋多间, 药量 \geq 20000kg, 性质不相容的物品不得混存, 每种化工原材料单独存放	2 栋 (7 号、10 号), 均为一栋多间, 总药物限量 30000kg	匹配
	溶剂库	至少 1 栋, \geq 1000kg	1 栋 (51 号), 总药物限量 2000kg	匹配
	化工原材料粉碎工房	至少 2 栋, 2 间/栋	2 栋 (90 号、91 号), 2 栋为 2 间/1 栋; 单质粉碎专用	匹配
	封口材料库	至少 1 栋	与化工原料库共用	匹配
内 筒 生 产	筑内筒泥底工房	至少 1 栋, \geq 2 机	1 栋 (27 号)	匹配
	调湿药工房	至少 1 栋, 2 间/栋	未生产蘸尾产品	/
	蘸尾工房	至少 1 栋	未生产蘸尾产品	/
	单质材料称量	至少 1 栋, 3 间/栋	2 栋 (70 号、73 号)	/
	配电控室	与机械混药工房间距至少 12m, 可与称量室联建	按要求设置	匹配
	机械混药工房	至少 1 栋, 2 间/1 栋; 现浇钢筋混凝土框架结构,	1 栋 (72 号), 2 间/1 栋	匹配

功能分区	工库房名称	设置要求	设计情况	匹配情况
亮珠生产		轻质易碎屋顶；电机隔墙安装		
	混合药中转库	至少 1 栋，药量 \geq 100kg	4 栋（69 号、75 号、83 号、94 号），总药物限量 400kg	匹配
	亮珠中转库	至少 1 栋，药量 \geq 200kg	1 栋（85 号），总存药量 200kg	匹配
	药中转库	每 2 栋装药工房至少 1 栋	5 栋（55 号、57 号、60 号、65 号、68 号），均按要求设置	匹配
	内筒装药封口工房	至少 3 栋	8 栋（54 号、56 号、58 号、61 号、64 号、67 号、76 号、78 号）	匹配
	内筒中转库	每 2 栋装药、封口工房至少 1 栋，药量 \geq 100kg。（内筒生产区和组装区药量合计 \geq 2000kg）	17 栋（31 号、34 号、35 号、38 号、47 号、52 号、53 号、59 号、62 号、63 号、66 号、77 号、79 号、84 号、86 号、87 号、120 号），总药物限量 2900kg	匹配
	黑火药中转库	至少 1 栋，药量 \geq 100kg/栋	1 栋（88 号），药物限量 100kg	匹配
	化工原材料称量工房	至少 1 栋，3 间/1 栋	1 栋（92 号），3 间/1 栋	匹配
	配电控室	与机械混药工房间距至少 12m，可与称量室联建	与原料中转/单质称量联建（93-1 号）	匹配
	机械混药工房	至少 1 栋，2 间/1 栋；现浇钢筋混凝土框架结构，轻质易碎屋顶；电机隔墙安装	1 栋（93 号），2 间/1 栋	匹配
	珠芯中转库	至少 1 栋，药量 \geq 200kg	1 栋（99 号），药物限量 500kg	匹配
机械造粒工房	至少 1 栋；造粒、筛选可设置在 1 栋内。应分间操	1 栋（95 号），单人单栋，电机隔墙安装	匹配	

功能分区	工库房名称	设置要求	设计情况	匹配情况	
		作，单人单栋；电机隔墙安装			
	筛选中转库	至少 1 栋	1 栋（96 号）	匹配	
	晾晒、烘干工房	至少 1 栋烘干房，根据生产需要可设置阳光棚，药量 $\geq 1000\text{kg}$ ；烘干房应为现浇钢筋混凝土框架结构，轻质易碎屋盖；阳光棚应为四面防爆	设有 1 栋阳光棚（101 号），总药物限量 500kg；2 栋烘干房（81 号、102 号），总药物限量 900kg	匹配	
	包装工房	至少 1 栋	1 栋（100 号）	匹配	
	包装中转库	至少 1 栋，药量 $\geq 200\text{kg}$	1 栋（98 号），药物限量 200kg	匹配	
总仓库区	药物总库	引火线库	至少 1 栋，药量 $\geq 1000\text{kg}$	1 栋（104 号），药物限量 1000kg	匹配
		黑火药库	至少 1 栋，药量 $\geq 5000\text{kg}$	4 栋（107 号、108 号、109 号、110 号），总药物限量 5000kg。	匹配
		亮珠库	至少 3 栋，药量 $\geq 12000\text{kg}$	10 栋（103 号、105 号、106 号、111 号、112 号、113 号、114 号、115 号、116 号、117 号），总药物限量 12000kg。	匹配
	成品总库	成品库	至少 2 栋，药量 $\geq 40000\text{kg}$	1.3 级成品库 2 栋（11 号、12 号），总药量 40000kg。	匹配
燃放试验场区和销毁场		远离危险品生产区、总仓库区	在当地政府统一指定地点燃放及销毁	/	
辅助设施	门卫室	设置在生产区、总库区出入口处	1 栋（1 号），按要求设置	匹配	
	更衣室	设置在 1.1 级危险品生产区	1 栋（49 号），按要求设置	匹配	
	机修工房	至少 1 栋，不应设置在危	1 栋（2-1 号），按要求	匹配	

功能分区	工库房名称	设置要求	设计情况	匹配情况
		危险品生产区和危险品总仓库区	设置	
	电瓶车充电棚	至少 1 栋，不应设置在危险品生产区和危险品总仓库区	1 栋（4 号），按要求设置	匹配

5.3 生产工艺安全性评价

选用“作业条件危险性评价法（LEC 法）”，对本项目生产工艺过程中人员在具有火灾、爆炸潜在危险性环境中作业危险程度进行评价，评价情况如下：

表 5.3-1 化工原材料库（LEC）评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：化工原材料库	
	取值依据	分值
事故或危险事故发生的可能（L）	原材料质量不合格，人体静电,化学能（铝粉、合金粉受潮，硫磺酸值高），雷击，意外跌落、撞击等机械能会引发燃烧事故，产生事故为“不经常,但可能”	3
员工暴露于危险环境的频率（E）	搬运员工每天上班时在工作时间内非连续暴露和接触	4
发生事故或危险事件的可能结果（C）	人体静电会引发化工产品中硫、铝粉的燃烧，由于库房存货多，虽然以燃烧为主，但产生的事故后果严重，损失大，对现场员工可造成“严重，严重伤害”	7
危险性分值达到的对应危险程度（D=LEC）	显著危险，需要整改	84
引发原因	1、原材料质量不合格。 2、员工人体静电。 3、铝粉、合金粉受潮。 4、装卸、搬运过程中的意外跌落、撞击等机械能。 5、遭受雷击。	
采用相应的安全措施	1、从正规途径购买合格的原材料。 2、员工穿静电防护服，在库房门口设置静电消除装置。 3、防止药剂受潮。 4、装卸、搬运员工经上岗培训，熟悉安全要求，体能符合要	

	求，考核合格，持证上岗。 5、应安装避雷针。 6、库房与周边工房保持在安全范围内。	
采用相应的安全措施到位后危险性分值 (D=LEC) 对应的危险程度	企业按以上要求，采用相应的安全措施到位后，事故发生的可能性会降低（但事故后果不会改变），事故发生的危险程度会降低，对应的危险程度为：“可能危险，需要注意”。	L 取值:1
		E 取值:4
		C 取值:7
		D 值: 28
应急要求	一旦发生事故，不必惊慌，按平时演练要求： 1、立即用灭火毯覆盖，并再辅以砂土、珍珠岩粉覆盖隔绝空气灭火。严禁用水和灭火器灭火。 2、将燃烧火势控制消除后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。	

表 5.3-2 单质粉碎工序 (LEC) 评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：单料粉碎		分值
	取值依据		
事故或危险事故发生的可能 (L)	粉碎、筛选产生的粉尘引发爆炸事故，产生事故为“完全意外，极少可能”		1
员工暴露于危险环境的频率 (E)	每天上班时在工作时间内基本连续暴露		6
发生事故或危险事件的可能结果 (C)	粉碎、筛选产生的粉尘引发爆炸事故，事故后果可造成“非常严重，一人死亡”		15
危险性分值达到的对应危险程度 (D=LEC)	粉尘引发爆炸	显著危险，需要整改	90
引发原因	粉尘引发爆炸	粉碎、筛选产生的粉尘达到爆炸极限浓度，因静电、机械能、粉碎机本身产生的火花引发爆炸事故	
采用相应的安全措施	粉尘引发爆炸	保持粉碎工房通风，采用防爆电器	
采用相应的安全措施到位后危险性分值 (D=LEC) 对应的危险程度	企业按以上要求，采用相应的安全措施到位后，粉碎工序的危险程度大大降低，但事故后果不会改变，对应的危险程度为：“可能危险，需要注意”。		L 取值:0.5
			E 取值:6
			C 取值:15
			D 值: 45
应急要求	一旦粉碎工序发生爆炸事故，不必惊慌，按平时演练要求： 1、立即撤离周边工房人员，抢救受伤员工；		

	2、如引发火灾，立即进行灭火，视火势情况启动应急预案； 3、将燃烧火势控制后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。	
--	---	--

表 5.3-3 称量工序（LEC）评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：称量		分值
	取值依据		
事故或危险事故发生的 可能（L）	静电，化学能（铝粉、合金粉受潮，硫磺酸值高），机械能（粉碎、筛选设备）等会引发铝粉、硫磺的燃烧事故，产生事故为“不经常,但可能”		3
员工暴露于危险环境的 频率（E）	每天上班时在工作时间内基本连续暴露		6
发生事故或危险事件的 可能结果（C）	因静电，化学能（铝粉、合金粉受潮，硫磺酸值高），机械能（粉碎、筛选设备）等会引发铝粉、硫磺的燃烧事故，事故后果可造成“重大，致残”		3
危险性分值达到的对应 危险程度（D=LEC）	铝粉、合金粉、硫磺燃烧	可能危险，需要注意	54
引发原因	铝粉、合金粉、硫磺燃烧	静电，化学能（铝粉、合金粉受潮，硫磺酸值高），机械能（铁器量具等）	
采用相应的 安全措施	铝粉、合金粉、硫磺燃烧	穿静电防护服；防止药剂受潮。	
	粉尘引发爆炸	保持工房通风，防止粉尘飘浮	
采用相应的安全措施到 位后危险性分值 （D=LEC）对应的危险 程度	企业按以上要求，采用相应的安全措施到位后，称量工序的危险程度大大降低，对应的危险程度为：“可能危险，需要注意”。		L 取值:2 E 取值:6 C 取值:3 D 值: 36
应急要求	一旦称量工序发生燃烧事故，不必惊慌，按平时演练要求： 1、立即用灭火毯覆盖，并再辅以砂土、珍珠岩粉覆盖隔绝空气灭火。严禁用水和灭火器灭火。 2、将燃烧火势控制并消除隐患后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。		

表 5.3-4 机械混药工序（LEC）评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：烟火药机械自动混合		分值
	取值依据		
事故或危险事故发生的可能（L）	静电，化学能（铝粉、合金粉受潮，硫磺酸值高），机械能（配药过程中或筛配药工具之间的摩擦、撞击）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故，产生事故为“相当可能”		6
员工暴露于危险环境的频率（E）	每天上班时在工作时间内基本连续暴露		6
发生事故或危险事件的可能结果（C）	因静电，化学能（铝粉、合金粉受潮，硫磺酸值高），机械能（配药过程中或筛配药工具之间的摩擦、撞击）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故，事故后果可造成“非常严重，一人死亡”		15
危险性分值达到的对应危险程度（D=LEC）	药剂的燃烧、爆炸事故	极其危险，不能继续作业	540
引发原因	静电，化学能（铝粉、合金粉受潮，硫磺酸值高），机械能（配药过程中或筛配药工具之间的摩擦、撞击）		
采用相应的安全措施	1、员工穿静电防护服，在库房门口设置静电消除装置； 2、购买合格的原材料，防止药剂受潮； 3、选用合适的筛配药工具； 4、在配药过程中轻拿轻放，少量多次。		
采用相应的安全措施到位后 危险性分值（D=LEC）对应的危险程度	企业按以上要求，采用相应的安全措施到位后，药混合工序发生事故的可能性会降低，但事故的造成的后果不会改变。 对应的危险程度为：“高度危险，需要立即整改”。		L 取值:3
			E 取值:6
			C 取值:15
			D 值: 270
应急要求	一旦“药混合”工序发生燃烧、爆炸事故，不必惊慌，按平时演练要求： 1)立即撤离周边工房人员，抢救受伤员工； 2)如引发火灾，立即进行灭火，视火势情况启动应急预案； 3)将燃烧火势控制后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。		

表 5.3-5 造粒工序（LEC）评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：造粒工序（机械）		分值
	取值依据		
事故或危险事故发生的可能（L）	静电，化学能（湿法造粒，粘合剂中的水份使铝粉、合金粉发热，硫磺酸值高可加速反应），机械能（机械造粒过程中的摩擦、撞击）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故，产生事故为“不经常但可能”		3
员工暴露于危险环境的频率（E）	每天上班时在工作时间内基本连续暴露		6
发生事故或危险事件的可能结果（C）	因静电，化学能（湿法造粒，粘合剂中的水份使铝粉、合金粉发热，硫磺酸值高可加速反应），机械能（机械造粒过程中的摩擦、撞击）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故，由于人机未分离，事故后果会造成“非常严重，一人死亡”		15
危险性分值达到的对应危险程度（D=LEC）	药剂的燃烧、爆炸事故	高度危险，需要立即整改	270
引发原因	静电，化学能（湿法造粒，粘合剂中的水份使铝粉、合金粉发热，硫磺酸值高可加速反应），机械能（机械造粒过程中的摩擦、撞击）		
采用相应的安全措施	1、员工穿静电防护服，在工房门口设置静电消除装置； 2、购买合格的原材料，防止硫磺酸值高； 3、采用不含水的有机溶剂； 4、控制药量； 5、机械设备符合防爆要求，并可靠接地。		
采用相应的安全措施到位后 危险性分值（D=LEC）对应的危险程度	企业按以上要求，采用相应的安全措施到位后，造粒工序发生事故的可能性会降低，但事故的结果不会改变。 对应的危险程度为：“显著危险，需要整改”。		L 取值:1
			E 取值:6
			C 取值:15
			D 值: 90
应急要求	一旦造粒工序发生燃烧、爆炸事故，不必惊慌，按平时演练要求： 1)立即撤离周边工房人员，抢救受伤员工； 2)如引发火灾，立即进行灭火，视火势情况启动应急预案； 3)将燃烧火势控制后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。		

表 5.3-6 筛选工序（LEC）评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：筛选(手工)		分值
	取值依据		
事故或危险事故发生的可能（L）	人体静电，化学能（湿法配制，粘合剂中的水份使铝粉、合金粉发热，硫磺酸值高可加速反应），机械能（工具筛的摩擦、撞击）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故，如只允许在湿润状态下筛选，产生事故为“完全意外，极少可能”		1
员工暴露于危险环境的频率（E）	每天上班时在工作时间内非连续暴露		5
发生事故或危险事件的可能结果（C）	因静电，化学能（湿法配制，粘合剂中的水份使铝粉、合金粉发热，硫磺酸值高可加速反应），机械能（工具筛的摩擦、撞击）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故，事故后果会造成“ 严重，严重伤害 ”		7
危险性分值达到的对应危险程度（D=LEC）	药剂的燃烧、爆炸事故	可能危险，需要注意	35
引发原因	人体静电，化学能（湿法配制，粘合剂中的水份使铝粉、合金粉发热，硫磺酸值高可加速反应），机械能（工具筛筛选过程中的摩擦、撞击）		
采用相应的安全措施	1、员工穿静电防护服，在工房门口设置静电消除装置； 2、购买合格的原材料，防止硫磺酸值高； 3、采用不含水的有机溶剂； 4、工具筛材质符合规定安全要求，严禁用铁质筛。		
采用相应的安全措施到位后 危险性分值（D=LEC）对应的危险程度	企业按以上要求，采用相应的安全措施到位后，筛选工序发生事故的可能性会降低，但事故的结果不会改变。 对应的危险程度为：“ 稍有危险，或许可以接受 ”。		L 取值： 0.5 E 取值:5 C 取值:7 D 值：17.5
应急要求	一旦“筛选工序”发生燃烧、爆炸事故，不必惊慌，按平时演练要求： 1)立即撤离周边工房人员，抢救受伤员工； 2)如引发火灾，立即进行灭火，视火势情况启动应急预案； 3)将燃烧火势控制后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。		

表 5.3-7 效果件药物干燥、散热、包装工序（LEC）评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：干燥、散热、包装（热风、日光）	
	取值依据	分值
事故或危险事故发生的可能（L）	<p>人体静电，化学能（湿法配制溶剂中的水份使铝粉、合金粉发热，在升温干燥过程中和硫磺酸值高可加速反应），机械能（在干燥过程中，在高于室温状态下的翻动、收取，在搬运、收取、包装过程中的意外跌落、撞击）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故。</p> <p>如在升温干燥过程中严禁翻动、收取，只允许在散热至室温状态下再进行收取和包装，产生事故为“不经常但可能”</p>	3
员工暴露于危险环境的频率（E）	每天上班时在工作时间内非连续暴露	4
发生事故或危险事件的可能结果（C）	<p>因人体静电，在搬运、收取、包装过程中的意外跌落、撞击等会引发药剂的燃烧、爆炸事故。</p> <p>事故后果会造成“严重，严重伤害”</p>	7
危险性分值达到的对应危险程度（D=LEC）	<p>效果件的燃烧、爆炸事故程度</p> <p>显著危险，需要整改</p>	84
引发原因	<p>人体静电，化学能（湿法配制溶剂中的水份使铝粉、合金粉发热，在升温干燥过程中和硫磺酸值高可加速反应），机械能（在干燥过程中，在高于室温状态下的翻动、收取，在搬运、收取、包装过程中的意外跌落、撞击）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故。</p>	
采用相应的安全措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、员工穿静电防护服，在工房门口设置静电消除装置； 2、购买合格的原材料，防止硫磺酸值高； 3、采用不含水的有机溶剂； 4、在干燥过程中，在高于室温状态下严禁翻动、收取，在搬运、收取、包装过程中防止意外跌落、撞击，严格控制工房药量。 	
采用相应的安全措施到位后危险性分值（D=LEC）对应的危险程度	<p>企业按以上要求，采用相应的安全措施到位后，“干燥、散热、包装（热风、日光）”工序发生事故的可能性会降低，但事故的后果不会改变。</p> <p>对应的危险程度为：“可能危险，需要注意”。</p>	<p>L 取值: 1</p> <p>E 取值: 4</p> <p>C 取值: 7</p> <p>D 值: 28</p>
应急要求	<p>一旦“干燥、散热、包装（热风、日光）”工序发生燃烧、爆炸事故，不必惊慌，按平时演练要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)立即撤离周边工房人员，抢救受伤员工； 2)如引发火灾，立即进行灭火，视火势情况启动应急预案； 3)将燃烧火势控制后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。 	

表 5.3-8 效果内筒装药封口工序（LEC）评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：装药封口	
	取值依据	分值
事故或危险事故发生的 可能（L）	静电，机械能（舀、装药的摩擦、撞击，意外跌落）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故，产生事故为“相当可能”	6
员工暴露于危险环境的 频率（E）	每天上班时在工作时间内基本连续暴露	6
发生事故或危险事件的 可能结果（C）	静电，化学能（开爆药中铝粉受潮，或硫磺酸值高），机械能（舀、装药的摩擦、撞击）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故，如能控制现场药剂停滞量，事故后果危险程度：“严重，严重伤害”	7
危险性分值达到的对应 危险程度（D=LEC）	高度危险，需要立即整改	252
引发原因	1、静电。 2、机械能（舀、装药时的摩擦、撞击，意外跌落）。	
采用相应的 安全措施	1、员工穿静电防护服，或在工房门口设置静电消除装置。 2、装药封口时注意摩擦、撞击，以及意外跌落等引发的机械能。 3、选用铜质或不锈钢材质工具，采用导静电容器盛装开爆药和效果件。 4、严格控制现场药物停滞量，	
采用相应的安全措施到 位后危险性分值 （D=LEC）对应的危险 程度	企业按以上要求，严格控制现场药量，采用相应的安全措施到位后，“装药封口”工序的危险程度会降低，但产生的事故后果不会改变，对应的危险程度为：“可能危险，需要注意”。	L 取值:1
		E 取值:6
		C 取值:7
		D 值: 42
应急要求	一旦“装药封口”工序发生燃烧、爆炸事故，不必惊慌，按平时演练要求： 1)立即撤离周边工房人员，抢救受伤员工； 2)如引发火灾，立即进行灭火，视火势情况启动应急预案； 3)将燃烧火势控制后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。	

表 5.3-9 内筒中转库（LEC）评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：内筒中转库	
	取值依据	分值
事故或危险事故发生的可能（L）	雷击，人体静电，化学能（未干燥透，即干燥后水份超过标准要求，包装堆积后，化学能产生的热量不能及时散发，积聚，温度逐步升高，产生自燃，导致爆炸），机械能（在搬运过程中的意外跌落、撞击）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故。 产生事故为“不经常但可能”	3
员工暴露于危险环境的频率（E）	每天上班时在工作时间内非连续暴露	4
发生事故或危险事件的可能结果（C）	因人体静电，在搬运、收取、包装过程中的意外跌落、撞击等会引发药剂的燃烧、爆炸事故。 事故后果会造成“非常严重，一人死亡”	15
危险性分值达到的对应危险程度（D=LEC）	效果件的燃烧、爆炸事故程度	高度危险，需要立即整改 180
引发原因	雷击，人体静电，化学能（未干燥透，即干燥后水份超过标准要求，包装堆积后，化学能产生的热量不能及时散发，积聚，温度逐步升高，产生自燃，导致爆炸），机械能（在搬运过程中的意外跌落、撞击）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故。	
采用相应的安全措施	1、员工穿静电防护服，在库房门口设置静电消除装置； 2、建议安装避雷针。 3、采用导静电容器盛装效果件。 4、效果件干燥过程中进行水份含量快速监测，符合要求后再进行散热； 5、在搬运过程中防止意外跌落、撞击。	
采用相应的安全措施到位后危险性分值（D=LEC）对应的危险程度	企业按以上要求，采用相应的安全措施到位后，“内筒中转库”工序发生事故的可能性会降低，但事故的后果不会改变。 对应的危险程度为：“可能危险，需要注意”。	L 取值: 1 E 取值: 4 C 取值: 15 D 值: 60
应急要求	一旦效果件“中转库”工序发生燃烧、爆炸事故，不必惊慌，按平时演练要求： 1、立即撤离周边工房人员，抢救受伤员工； 2、如引发火灾，立即进行灭火，视火势情况启动应急预案； 3、将燃烧火势控制后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。	

表 5.3-10 筑泥底安引线（LEC）评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：筑泥底安引线	
	取值依据	分值
事故或危险事故发生的 可能（L）	人体静电点燃引线,筑泥底时摩擦、撞击等机械能会引发引线燃烧事故,产生事故为“完全意外,极少可能”	1
员工暴露于危险环境的 频率（E）	每天上班时在工作时间内基本连续暴露	6
发生事故或危险事件的 可能结果（C）	现场引线药量小,但产生的事故后果不严重,对现场员工事故后果危险程度：“引人注目,需要救护”	1
危险性分值达到的对应 危险程度（D=LEC）	稍有危险,或许可以接受	6
引发原因	1、人体静电。 2、筑泥底时摩擦、撞击等机械能。	
采用相应的 安全措施	1、员工穿静电防护服,或在工房门口设置静电消除装置。 2、筑泥底时注意摩擦、撞击等机械能不要施加在引线上。 3、引续用带盖的导静电盒盛装,控制员工引线的现场用量。	
采用相应的安全措施到 位后危险性分值 （D=LEC）对应的危险 程度	企业按以上要求,采用相应的安全措施到位后,事故发生的可能性会降低,对应的危险程度为：“稍有危险,或许可以接受”。 此道工序相对安全,特殊情况建议可与无药工序邻建。	L 取值:0.5
		E 取值:6
		C 取值:1
		D 值: 3
应急要求	一旦发生事故,不必惊慌,按平时演练要求: 1、同工房的员工立即盖上引线盛装盒。 2、防止燃烧的引线窜飞到其他工房。 3、将燃烧乱飞的引线控制后,向应急小组汇报处置情况,作好事故记录。	

表 5.3-11 组盆串引（LEC）评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：组盆串引	
	取值依据	分值
事故或危险事故发生的 可能（L）	人体静电点燃引线,组盆穿引时摩擦、撞击等机械能会引发引线燃烧事故,产生事故为“完全意外,极少可能”	1
员工暴露于危险环境的 频率（E）	每天上班时在工作时间内基本连续暴露	6
发生事故或危险事件的 可能结果（C）	现场引线药量小,但产生的事故后果不严重,对现场员工可造成“引人注目,需要救护”	1

危险性分值达到的对应危险程度 (D=LEC)	稍有危险，或许可以接受	6
引发原因	1、人体静电。 2、组盆穿引时摩擦、撞击等机械能。	
采用相应的安全措施	1、员工穿静电防护服，或在工房门口设置静电消除装置。 2、组盆穿引时注意摩擦、撞击等机械能不要施加在引线上。 3、引续用带盖的导静电盒盛装，控制员工引线的现场用量。	
采用相应的安全措施到位后危险性分值 (D=LEC) 对应的危险程度	企业按以上要求，采用相应的安全措施到位后，事故发生的可能性会降低,对应的危险程度为：“稍有危险，或许可以接受”。 此道工序相对安全，特殊情况建议可与无药工序邻建。	L 取值:0.5
		E 取值:6
		C 取值:1
		D 值: 3
应急要求	一旦发生事故，不必惊慌，按平时演练要求： 1、同工房的员工立即盖上引线盛装盒。 2、防止燃烧的引线窜飞到其他工房。 3、将燃烧乱飞的引线控制后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。	

表 5.3-12 装发射药 (LEC) 评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：装发射药	
	取值依据	分值
事故或危险事故发生的可能 (L)	静电，机械能（舀、装发射药的摩擦、撞击，意外跌落）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故，产生事故为“相当可能”	6
员工暴露于危险环境的频率 (E)	每天上班时在工作时间内基本连续暴露	6
发生事故或危险事件的可能结果 (C)	静电，机械能（舀、装发射药的摩擦、撞击）等会引发药剂的燃烧、爆炸事故，如能控制现场药剂停滞量，事实后果可造成“重大，致残”	3
危险性分值达到的对应危险程度 (D=LEC)	如果按要求控制现场药量，事故后果危险程度：“显著危险，需要整改”	108
引发原因	1、静电。 2、机械能（舀、装发射药时的摩擦、撞击，意外跌落）。	
采用相应的安全措施	1、员工穿静电防护服，或在工房门口设置静电消除装置。 2、装发射药时注意摩擦、撞击，以及意外跌落等引发的机械能。 3、选用铜质或不锈钢材质工具，采用导静电容器盛装发射药。	

	4、严格控制现场药物停滞量。	
采用相应的安全措施到位后危险性分值 (D=LEC) 对应的危险程度	企业按以上要求，严格控制现场药量，采用相应的安全措施到位后，“装发射药”工序的危险程度会降低，但产生的事故后果不会改变，对应的危险程度为：“可能危险，需要注意”。	L 取值:3
		E 取值:6
		C 取值:3
		D 值: 54
应急要求	一旦“装发射药”工序发生燃烧、爆炸事故，不必惊慌，按平时演练要求： 1、立即撤离周边工房人员，抢救受伤员工； 2、如引发火灾，立即进行灭火，视火势情况启动应急预案； 3、将燃烧火势控制后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。	

表 5.3-13 组装 (LEC) 评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：组装（装效果件、装纸片、包装）	
	取值依据	分值
事故或危险事故发生的 可能 (L)	人体静电，机械能（装效果件和装纸片的摩擦、撞击，包装时的意外跌落）等会引发发射药和内筒药剂的燃烧、爆炸事故，产生事故为“相当可能”	6
员工暴露于危险环境的 频率 (E)	每天上班时在工作时间内连续暴露	6
发生事故或危险事件的 可能结果 (C)	如果按要求控制现场药量，事故后果危险程度：“重大，致残”	3
危险性分值达到的对应 危险程度 (D=LEC)	显著危险，需要整改	108
引发原因	1、人体静电。 2、装效果件和装纸片的摩擦、撞击，包装时的意外跌落等机械能。	
采用相应的 安全措施	1、员工穿静电防护服，或在工房门口设置静电消除装置。 2、装效果件和装纸片时注意摩擦、撞击,包装时注意意外跌落等机械能。 3、选用铜质或不锈钢材质工具，或采用机械化生产，人机分离。 4、严格控制现场药物停滞量。	
采用相应的安全措施到位后危险性分值	企业按以上要求，严格控制现场药量，采用相应的安全措施到位后，“组装”工序的危险程度会降低，但产生的事故后	L 取值:3
		E 取值:6

(D=LEC) 对应的危险程度	果不会改变，对应的危险程度为：“可能危险，需要注意”。	C 取值:3
		D 值: 54
应急要求	一旦“组装”工序发生燃爆事故，不必惊慌，按平时演练要求： 1、立即撤离周边工房人员，抢救受伤员工； 2、如引发火灾，立即进行灭火，视火势情况启动应急预案； 3、将燃烧火势控制后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。	

表 5.3-14 成品中转、成品库 (LEC) 评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：成品中转、成品库	
	取值依据	分值
事故或危险事故发生的可能 (L)	雷击，静电（在室内开箱时产生的静电会引燃引线），化学能（中转库、仓库受潮或湿度过高），机械能（搬运时的意外跌落）等会引发成品的燃烧或爆炸事故，产生事故为“不经常但可能”	3
员工暴露于危险环境的频率 (E)	每天上班时在工作时间内不连续暴露	4
发生事故或危险事件的可能结果 (C)	如果按要求不超范围生产 B 类产品，事故后果危险程度：“重大，致残”	3
危险性分值达到的对应危险程度 (D=LEC)	可能危险，需要注意	36
引发原因	1、雷击。 2、静电（在室内开箱时产生的静电会引燃引线）。 3、化学能（中转库、仓库受潮或湿度过高）。 4、机械能（搬运时的意外跌落）	
采用相应的安全措施	1、员工穿静电防护服，在工房门口设置静电消除装置； 2、严禁在库房内开箱验货或抽查样品。 3、中转库、仓库保持通风，内设干湿温度计进行监控。 4、防止搬运过程中的意外跌落。	
采用相应的安全措施到位后危险性分值 (D=LEC) 对应的危险程度	企业按以上要求，严格控制现场药量，采用相应的安全措施到位后，“成品中转、成品库”工序的危险程度会降低，产生的事故后果不会改变。 对应的危险程度为：“稍有危险，或许可以接受”。	L 取值:1
		E 取值:4
		C 取值:3
		D 值: 12
应急要求	一旦“成品中转、成品库”工序发生燃烧、爆炸事故，不必	

	<p>惊慌，按平时演练要求：</p> <p>1、立即撤离周边工房人员，抢救受伤员工；</p> <p>2、如引发火灾，立即进行灭火，视火势情况启动应急预案；</p> <p>3、将燃烧火势控制后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。</p>	
--	---	--

表 5.3-15 药物中转库、药物库（LEC）评价情况表

危险因素、后果、引发原因及对策	作业工序：药物中转库、药物库	
	取值依据	分值
事故或危险事故发生的可能（L）	雷击，静电（含人体静电，或开箱产生的静电），机械能（在搬运过程中的意外跌落、撞击）等会引发黑火药剂的燃烧、爆炸事故。 产生事故为“不经常但可能”	3
员工暴露于危险环境的频率（E）	每天上班时在工作时间内非连续暴露	4
发生事故或危险事件的可能结果（C）	因静电（含人体静电，或开箱产生的静电），在搬运过程中的意外跌落、撞击等会引发黑火药剂的燃烧、爆炸事故。 事故后果危险程度：“非常严重，一人死亡”	15
危险性分值达到的对应危险程度（D=LEC）	高度危险，需要立即整改	180
引发原因	1、雷击。 2、静电（含人体静电，或开箱产生的静电）。 3、机械能（在搬运过程中的意外跌落、撞击）。	
采用相应的安全措施	1、安装避雷针。 2、员工穿静电防护服，在库房门口设置静电消除装置； 3、严禁在库房内开箱。 4、采用导静电容器盛装药物。 5、在搬运过程中防止意外跌落、撞击。	
采用相应的安全措施到位后危险性分值（D=LEC）对应的危险程度	企业按以上要求，采用相应的安全措施到位后，“药物中转库、药物库”工序发生事故的可能性会降低，但事故的后果不会改变。 对应的危险程度为：“可能危险，需要注意”。	L 取值: 1
		E 取值: 4
		C 取值: 15
		D 值: 60
应急要求	一旦效果件“药物中转库、药物库”工序发生燃烧、爆炸事故，不必惊慌，按平时演练要求： 1、立即撤离周边工房人员，抢救受伤员工；	

	2、如引发火灾，立即进行灭火，视火势情况启动应急预案； 3、将燃烧火势控制后，向应急小组汇报处置情况，作好事故记录。	
--	---	--

对项目中存在“显著危险，需要整改”的作业场所通过加强管理、控制药量、1.1 级工房按要求设置防护屏障、人机隔离等措施降低危险工序的危险性，风险在可控制范围之内。

结论：符合安全条件。

5.4 安全防护设施、措施评价

5.4.1 安全、消防设施

该厂在厂区内设有高位水池供生产和消防用水，各危险性建筑物附近均设有消防水池，并连接了供水管及水龙头。1.3 级建筑配备有灭火器，1.1 级建筑物不建议救火，应立即逃离疏散，及时汇报险情，启动应急预案。

该厂厂区内已按要求设置排水沟，雨污分流，生产过程中无生产污水外排，主要污水为地面冲洗废水。厂区地面冲洗水属间断排水，可排至废水处理池，由于环保部门的介入，该厂的污水经处理后不外排，循环利用。符合要求。

结论：符合安全条件。

5.4.2 易制爆化学品安全防护

该企业所使用的原材料中氯酸钾、高氯酸钾、硫磺、铝粉、铝镁合金粉、硝酸钾、硝酸钡均为易制爆化学品。该厂设有 2 栋化工原材料库（7 号、10 号），分别为 1 栋/3 间（7 号）、1 栋/6 间（10 号）；设有 1 栋氯酸钾库，满足各化学品物质分间及分库存放需求，有效防止氧化剂与还原剂混放问题。现场检查时，未发现存放物质出现超高情况。另外，该企业在化工原材料库、氯酸钾库外安装了摄像头，能够有效的对化工原材料库、氯酸钾库进行监控，视频图像存储时间为 30 天。但该企业已对化工库设置防入侵系统但未安装防盗门，该厂在厂区边缘设有围墙，厂外人员进入该厂的可能性极

低。另外企业加强安全管理，加大对化工库的巡查力度，安全风险在控制范畴之内。

结论：符合安全条件。

5.4.3 安全距离

5.4.3.1 内部距离

该项目各建构物之间的防火间距满足《建筑防火通用规范》GB55037-2022 的要求。该项目 1.1 级、1.3 级危险性建筑物之间的距离均按照《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022 内部距离要求设置，均符合《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022 内部距离要求，其标准符合性详见《萍乡市旧金山出口花炮厂总平面布置图》。

5.4.3.2 外部距离

该厂选址符合城乡规划要求。厂区东面有废弃花炮厂（已出示证明）和 50 人以下居民区（已出示证明），南面有昌栗高速，西南面有废弃养殖场（已出示证明）和泰源花炮厂成品仓库，西面为福广引线厂，北面有民房和福广引线厂。除此之外周边安全距离范围内无民房、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。有药工（库）房与周边环境的外部安全距离详见《萍乡市旧金山出口花炮厂总平面布置图》。该项目危险性建筑物与周边毗邻建（构）筑物之间外部距离均符合《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022 外部距离要求，其标准符合性详见表 2.7-1。

5.4.4 防护屏障

现场查看时该项目 1.1 级危险工库房采用自然山体坑道式防护屏障和钢筋混凝土防护屏障等，符合 GB50161-2022《烟花爆竹工程设计标准》要求。防护屏障设置情况详见表 2.6-1。

5.4.5 防雷、防静电及接地

现场检查该企业的成品库、药物库、1.1 级药量超过 10kg 的工库房及 1.1 级安装机械设备的工房均安装了防雷装置，并经江西中天防雷技术有限

公司检测合格，取得了检测合格报告，其他 1.3 级工（中转）房未安装避雷设施。防雷报告编号：1152021001 雷检字[2024]PX00720，有效期至 2025 年 02 月 05 日，检测报告见附件。

该企业的防静电装置经萍乡上栗焰花爆竹发展研究中心检测合格，出具了检测合格报告（报告编号：240731A02B361），检测报告有效期至 2025 年 02 月 01 日，检测报告见附件。

1.3 级工房内设备、金属屋面采用等电位联接并可靠接地；且 1.3 级工房内停滞产品含药量较少，仅存在燃烧危险，不存在爆炸危险。1.3 级工房未安装防雷设施，安全风险在可控范畴之内，符合安全条件。

生产工具采用了不产生火花和积累静电的材质，符合 GB11652-2012 规程要求。

结论：符合安全条件。

5.4.6 视频监控系统

该厂已按照《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局第 54 号令）“第九条 企业的药物和成品总仓库、药物和半成品中转库、机械混药和装药工房、晾晒场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，并设置明显的安全警示标志。”的要求安装了相应的视频监控系统。监控信息的保存和备查设定时间为 30 天，方便事故追踪；图像监控实现了对工作区域全方位监控。另外视频监控系统还配备了应急备用电源，在突然断电情况下可以保障视频监控系统正常运作时间不低于 1 小时。

视频监控系统在一定程度上能对厂区规范要求部位进行监视，同时增加人员巡查，加强管理。

结论：符合安全条件。

5.4.7 建筑结构与耐火等级

该项目各危险性建筑物建筑结构与耐火等级符合性评价情况详见表 2.2-2。

综上所述：该项目 1.1 级工库房、1.3 级工库房及甲类工房均为二级耐火等级，符合要求。

5.5 电器、机械、工具安全特性评价

该企业生产涉药设备有药物自动混合机、造粒机、烘干机、组盆串引机、粉碎机。其中药物自动混合机、烘干机为安全论证合格的机型。造粒机、组盆串引机、粉碎机经湖南省、江西省烟花爆竹生产企业推广使用多年，得到很多企业信任、使用，性能安全可靠，使用风险在可控范围内。

项目有药工房中使用的部分机械设备采取了防止摩擦、撞击和电击产生火花和粉尘爆炸的措施；操作、作业人员持证上岗；生产工具采用了不产生火花和积累静电的材质，符合安全要求。

生产工具采用了不产生火花和积累静电的材质，符合 GB11652-2012 规程要求。工库房外输电线路采用埋地敷设，满足使用环境的安全要求。

结论：该企业的药物自动混合机、烘干机的安全性符合规范要求并通过专家组的安全论证，造粒机、组盆串引机、粉碎机已经湖南省、江西省烟花爆竹生产企业推广使用多年，得到很多企业信任、使用，性能安全可靠，企业对设备进行接地、加强日常安全管理，能满足安全使用条件。

5.6 周边环境危险性评价

根据黑龙江龙维化学工程设计有限公司出具的总平面布置图可知，该项目各危险性建筑物与周边建（构）筑物的距离均符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）要求。

该厂来自周边环境的影响主要为山火自然灾害的影响。该厂用地范围边缘均设有围墙，外部人员进入厂区的可能性不大，安全风险处于可接受范畴内。企业在各危险性工库房外 5 米范围内定期清理防火隔离带，可有效的减低山火的影响。符合安全生产条件。

5.7 重大危险源评价

根据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）的规定，对项目涉及的危险物品进行了烟花爆竹重大危险源辨识，该项目各生产单元的药物限量均未达到临界量，药物库区（103 号~117 号）储存单元已构成烟花爆竹三级重大危险源。

5.8 评价单元/车间现场检查情况评价

本项目安全评价按照整体布置分区及危险等级一致的原则将车间现场划分评价单元，分别进行检查评价。经过评价小组进行现场检查，将检查结果记录在附录 C-1、附录 C-2 表、附录 C-3 表和表中，然后将各单元结论归纳汇总到附录 C 中，1.1 级生产单元现场检查时无不合格项，1.3 级生产单元检查时有 1 项不合格项，1.3 级、甲类储存单元有 1 项不合格项，1.1 级储存单元无不合格项。企业整改后委托评价组进行复查，复查时各单元不合格项均已整改到位，整改措施有效，评价结论为符合安全生产条件。详见本报告附录 C。

5.9 事故后果模拟分析

5.9.1 危险场所划分

根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）中危险场所类别的划分方法进行辨识。《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）中与该项相关的危险场所类别的划分如表 5.9-1 所示。

表 5.9-1 生产、加工、研制危险品的工作间（或建筑物）危险场所分类

序号	危险品名称	工作间名称	危险场所类别
1	黑火药	药物混合(硝酸钾与碳、硫球磨)，潮药装模(或潮药包片)，压药，拆模(撕片)，凉片，碎片、造粒，抛光，浆药，干燥，散热，筛选，计量包装	F0
		氧化剂（还原剂）粉碎、筛选、干燥、称料，硫碳二成份混合	F2
2	烟火药及	药物混合，造粒，筛选/摊晾，压药，干燥/散热，计量包装	F1*

序号	危险品名称	工作间名称	危险场所类别
	效果件	湿法混药, 浆药, 湿法制开球药, 褚药柱(药块), 湿药调制, 烟雾药干燥 散热、计量包装	F1*
		氧化剂(还原剂)粉碎、筛选、干燥、称料	F2
3	笛音/爆音	药混合, 装(压)药、驱残药	F1*
	效果件	氧化剂(还原剂)粉碎、筛选、干燥、称料	F2
4	引火线	浆药, 干法或有机溶剂湿药配制, 拉线蘸药, 漆引/牵引/裁割, 浆引, 干燥/散热, 绕引, 定型/捆扎, 切引, 包装	F1
		水溶剂湿法配制、制引	F2
5	爆竹类	混药及装药	F1*
		黑火药混合装药, 有机溶剂湿药调制	F1
		水溶剂湿药配制、空筒插引(注引), 挤引/点胶, 干燥(晾干), 封口 点药(擦火头), 擦炮吹灰, 结鞭, 封装, 产品包装	F1
6	吐珠类、组合烟花类、小礼花类(烟火效果, 漂浮型)	装(压)药(含裸药效果件)	F1
		装(压、筑)黑火药, 已装药部件钻孔, 装/筑吐珠(花束), 外筒封口(机械压纸片), 装发射药, 组装(单筒药量 $\geq 25\text{g}$ 非裸药件或雷药 $> 2\text{g}$), 半成品干燥	F1
		空筒点尾、蘸药、安引, 空筒组盆串引, 外筒封口(手工压纸片), 组装(单筒药量 $< 25\text{g}$ 非裸药件且雷药 $\leq 2\text{g}$), 产品包装	F2
7	礼花弹、小礼花类(柱/球型)	装球	F1
		切/剖引(引线钻孔), 包发射药/接快引, 组装(含安引、组发射药包、串球), 点药, 球干燥, 散热, 礼花弹产品包装(装箱)	F1
		空壳安引, 敷球, 组盆串引, 小礼花类产品包装(装箱)	F2
8	升空类(含火箭、双响、旋转升空)	装(筑、压)药	F1
		黑火药装(筑、压)药/封口, 已装药部件钻孔, 安引(已装药), 组装 小火箭安引/组装, 产品包装	F1
		双响(二踢脚)安引、过节、拨底、辮头、绑把、包装	F2
9	喷花类、架子烟花	装(压)药、封口, 已装药部件的钻孔	F1
		安引, 组盆串引, 组装, 产品包装	F2
10	旋转类	装(筑、压)药	F1
		装(筑、压)黑火药, 已装药部件钻孔, 压型	F1
		安引, 组装(含引线、配件、旋转轴、架), 包装	F2
11	线香型	装药	F1
		产品点药, 裹药线香产品晾干	F1

序号	危险品名称	工作间名称	危险场所类别
		蘸药线香产品干燥、散热、取钎，水溶剂蘸药线香产品调湿药、蘸药，产品包装	F2
12	摩擦型	雷酸银药物配制	F0
		拌药砂，药物调湿，机械蘸药（点药），产品干燥	F1
		包药砂，手工蘸药，封装，产品包装	F2
13	烟雾型	烟球制作，装（压）药	F1
		烟球干燥/散热，裹烟球，钻孔，安引，组装，包装	F2

注：1、*表示电动机应与粉尘环境隔离。

2、当表 3.1.3-1 中生产工序危险等级为 1.1 级建（构）筑物同时满足总存药量小于 10kg、单人操作、建筑面积小于 12m² 时，其防雷类别可划为二类，当采取管理措施保障雷雨天不作业且无人时，可不设置防雷装置。

3、表中未列的品种、加工工序，其危险场所分类和防雷类别划分可按本表确定。

表 5.9-2 储存危险品的场所、中转库和仓库危险场所的分类

序号	仓库名称	危险品名称	危险场所类别
1	药物库	烟火药（包括裸药效果件）、开球药	F0
		黑火药，单基火药	F0
2	引火线库	引火线	F0
3	半成品库	礼花弹半成品，未封口含药烟花爆竹半成品	F0
		已封口的A、B级烟花爆竹半成品和含爆音、笛音的C级烟花半成品	
		架子烟花（含白药爆炸药）半成品	
		水溶剂湿法制引的湿引火线	F1
		已封口架子烟花（不含白药爆炸药）半成品	
		已封口不含爆音、笛音药的C级烟花半成品	
已封口C、D级爆竹半成品，已封口D级烟花半成品			
4	成品库	礼花弹成品	F0
		定级为1.1G、1.2G的烟花爆竹成品	
		定级为1.3G、1.4G、1.4S的烟花爆竹成品	F1

项目属于爆竹类生产企业，对照表 5.9-1 和表 5.9-2 得知，项目存在 F0、F1、F2 危险场所。

该厂针对危险场所，1.1 级工房按要求设置了防护屏障，严格限制了各工房的药量和人员，制定了严格的操作规程并有具体负责人抓落实，总体上能满足安全生产条件。

5.9.2 事故后果定量分析

根据第四章中式 4-4 和表 4.2-1、表 4.2-2，对厂区内所有 1.1 工库房进行不同等级破坏的距离进行计算，详情见表 5.9-3。

表 5.9-3 重大事故后果定量分析表

工房 编号	工房用途	危险 等级	定量 (kg/栋)	死亡半 径 m	殉爆距 离 m	破坏程度距离 m				
						严重	次严重	中度	轻度	次轻度
6	引线中转库	1.1 ⁻²	50	5.7	6	8.1	13	19.5	32.6	52.2
28	引线中转	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
29	引线中转	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
31	内筒中转库	1.1 ⁻²	200	9.75	12.15	12.9	20.7	31	51.8	82.8
34	内筒中转库	1.1 ⁻²	300	11.1	14.85	14.8	23.7	35.5	59.3	94.8
35	内筒中转库	1.1 ⁻²	300	11.1	14.85	14.8	23.7	35.5	59.3	94.8
38	内筒中转库	1.1 ⁻²	200	9.75	12.15	12.9	20.7	31	51.8	82.8
39	装发射药	1.1 ⁻²	8	3.15	2.7	4.8	7.6	11.4	19.1	30.5
40	装发射药	1.1 ⁻²	8	3.15	2.7	4.8	7.6	11.4	19.1	30.5
41	发射药中转	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
42	装发射药	1.1 ⁻²	8	3.15	2.7	4.8	7.6	11.4	19.1	30.5
43	装发射药	1.1 ⁻²	8	3.15	2.7	4.8	7.6	11.4	19.1	30.5
44	装发射药	1.1 ⁻²	8	3.15	2.7	4.8	7.6	11.4	19.1	30.5
45	发射药中转	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
46	装发射药	1.1 ⁻²	8	3.15	2.7	4.8	7.6	11.4	19.1	30.5
47	内筒中转库	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
52	内筒中转库	1.1 ⁻²	200	9.75	12.15	12.9	20.7	31	51.8	82.8
53	内筒中转库	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
54	装药/封口	1.1 ⁻¹	4	2.5	4.5	4.3	6.8	10.3	17.1	27.4
55	药中转	1.1 ⁻¹	100	8.55	20.4	11.6	18.6	27.8	46.5	74.4
57	药中转	1.1 ⁻¹	4	2.5	4.5	4.3	6.8	10.3	17.1	27.4
58	装药/封口	1.1 ⁻¹	100	8.55	20.4	11.6	18.6	27.8	46.5	74.4
59	内筒中转库	1.1 ⁻¹	4	2.5	4.5	4.3	6.8	10.3	17.1	27.4
60	药中转	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
61	装药/封口	1.1 ⁻¹	100	8.55	20.4	11.6	18.6	27.8	46.5	74.4
62	内筒中转库	1.1 ⁻¹	4	2.5	4.5	4.3	6.8	10.3	17.1	27.4

工房 编号	工房用途	危险 等级	定量 (kg/栋)	死亡半 径 m	殉爆距 离 m	破坏程度距离 m				
						严重	次严重	中度	轻度	次轻度
63	内筒中转库	1.1 ⁻²	200	9.75	12.15	12.9	20.7	31	51.8	82.8
64	装药/封口	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
65	药中转	1.1 ⁻¹	4	2.5	4.5	4.3	6.8	10.3	17.1	27.4
66	内筒中转库	1.1 ⁻¹	100	8.55	20.4	11.6	18.6	27.8	46.5	74.4
67	装药/封口	1.1 ⁻²	200	9.75	12.15	12.9	20.7	31	51.8	82.8
68	药中转	1.1 ⁻¹	4	2.5	4.5	4.3	6.8	10.3	17.1	27.4
69	混合药中转	1.1 ⁻¹	100	8.55	20.4	11.6	18.6	27.8	46.5	74.4
72	机械混药	1.1 ⁻¹	100	8.55	20.4	11.6	18.6	27.8	46.5	74.4
74	药混合	1.1 ⁻¹	5	2.5	4.5	4.3	6.8	10.3	17.1	27.4
75	混合药中转	1.1 ⁻²	8	3.15	2.7	4.8	7.6	11.4	19.1	30.5
76	装药/封口	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
77	内筒中转库	1.1 ⁻²	8	3.15	2.7	4.8	7.6	11.4	19.1	30.5
78	装药/封口	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
79	内筒中转库	1.1 ⁻²	8	3.15	2.7	4.8	7.6	11.4	19.1	30.5
80	烘干后中转	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
81	烘干房	1.1 ⁻²	200	9.75	12.15	12.9	20.7	31	51.8	82.8
83	混合药中转	1.1 ⁻²	400	12.45	17.25	16.3	26	39.1	65.2	104.4
84	内筒中转库	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
85	亮珠中转库	1.1 ⁻²	200	9.75	12.15	12.9	20.7	31	51.8	82.8
86	内筒中转库	1.1 ⁻¹	200	11.1	28.95	14.6	23.4	35.1	58.6	93.8
87	内筒中转库	1.1 ⁻²	200	9.75	12.15	12.9	20.7	31	51.8	82.8
88	黑火药中转	1.1 ⁻²	200	9.75	12.15	12.9	20.7	31	51.8	82.8
93	机械混药	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
94	混合药中转	1.1 ⁻¹	10	3.6	6.45	5.4	8.6	12.9	21.6	34.5
95	机械造粒	1.1 ⁻¹	100	8.55	20.4	11.6	18.6	27.8	46.5	74.4
96	造粒/筛选后中转	1.1 ⁻¹	20	4.65	9.15	6.8	10.9	16.3	27.2	43.5
97	筛选	1.1 ⁻¹	200	11.1	28.95	14.6	23.4	35.1	58.6	93.8
98	包装后中转	1.1 ⁻¹	20	4.65	9.15	6.8	10.9	16.3	27.2	43.5
99	珠芯中转库	1.1 ⁻¹	200	11.1	28.95	14.6	23.4	35.1	58.6	93.8
100	亮珠包装	1.1 ⁻¹	500	15.45	45.75	19.8	31.7	47.6	79.5	127
101	阳光棚	1.1 ⁻¹	30	5.4	11.25	7.8	12.4	18.6	31.1	49.8

工房 编号	工房用途	危险 等级	定量 (kg/栋)	死亡半 径 m	殉爆距 离 m	破坏程度距离 m				
						严重	次严重	中度	轻度	次轻度
102	烘干房	1.1 ⁻¹	500	15.45	45.75	19.8	31.7	47.6	79.5	127
103	亮珠库	1.1 ⁻¹	500	15.45	45.75	19.8	31.7	47.6	79.5	127
104	引线库	1.1 ⁻¹	1000	19.95	64.65	25	40	60	100	160
105	亮珠库	1.1 ⁻²	1000	17.4	27.2	22.1	35.3	53	88.5	142
106	亮珠库	1.1 ⁻¹	2000	25.8	91.5	31.5	50.4	75.6	126	202
107	黑火药库	1.1 ⁻¹	1000	19.95	64.65	25	40	60	100	160
108	黑火药库	1.1 ⁻²	1000	17.4	27.2	22.1	35.3	53	88.5	142
109	黑火药库	1.1 ⁻²	1000	17.4	27.2	22.1	35.3	53	88.5	142
110	黑火药库	1.1 ⁻²	1000	17.4	27.2	22.1	35.3	53	88.5	142
111	亮珠库	1.1 ⁻²	2000	22.65	37.5	27.8	44.5	66.8	112	178
112	亮珠库	1.1 ⁻¹	2000	25.8	91.5	31.5	50.4	75.6	126	202
113	亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	19.95	64.65	25	40	60	100	160
114	亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	19.95	64.65	25	40	60	100	160
115	亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	19.95	64.65	25	40	60	100	160
116	亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	19.95	64.65	25	40	60	100	160
117	亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	19.95	64.65	25	40	60	100	160
119	装发射药后中转	1.1 ⁻¹	1000	19.95	64.65	25	40	60	100	160
120	内筒中转库	1.1 ⁻²	200	9.75	12.15	12.9	20.7	31	51.8	82.8
121	发射药中转	1.1 ⁻²	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8

上述计算是基于没有屏障的敞开式假设事故，是为了分析可能发生的重大事故的后果进行的理论计算，不同药量独立运算，根据目前厂区的工房布局、药量和工房相隔距离，可以直接在上面所列表格中找到对应的数据，结合地形因素分析，综合上述分析表数据，厂区工房危险程度在可控范围之内。

注：

1、爆炸死亡半径

爆炸死亡半径是指冲击波致人死亡的距离，在以爆炸点（面）为中心的圆周内人员将全部死亡。爆炸面是指具有殉爆性的中转库、仓库工房四墙面。

2、殉爆距离

殉爆是一种爆轰传递，第一爆炸点形成的射流、惰性介质（空气、水、土壤、金属、非金属等）冲射以及飞溅的燃烧物都会引起相邻的烟火剂爆炸。工房内的停滞药量要相互控制在殉爆距离之外，相邻烟火剂的殉爆距离取其中的最大值。

3、破坏程度及距离

冲击波的破坏效应会随距离而衰减，随着距离的递增，破坏程度会逐步减轻，空气冲击波的破坏

程度分为完全破坏、严重破坏、次严重破坏、中度破坏、轻度破坏、次轻度破坏、基本无破坏七级。

(1) 完全破坏的特征

砖外墙大部分到全部倒塌，木屋盖全部倒塌，钢筋混凝土屋盖承重砖墙全部倒塌，钢筋混凝土承重柱严重破坏，砖内墙大部分倒塌，钢筋混凝土柱有较大倾斜。

(2) 严重破坏的特征

在此距离内，砖外墙部分倒塌，木屋盖部分倒塌，钢筋混凝土屋盖出现大于 2mm 的裂缝，砖内墙出现严重裂缝至部分倒塌，钢筋混凝土柱有倾斜。

(3) 次严重破坏的特征

在此距离内，门、窗扇摧毁，窗框掉落，砖外墙出现大于 50mm 的大裂缝，严重倾斜，砖垛出现较大裂缝，木檩条折断，木屋架杆件偶见折断，支座错位，钢筋混凝土屋盖出现 1mm-2mm 宽的裂缝，修复后可继续使用，顶棚塌落，砖内墙出现大裂缝。

(4) 中度破坏的特征

在此距离内，玻璃粉碎，窗扇掉落、内倒，窗框、门框大量破坏，砖外墙出现大裂缝(5~50mm)房屋明显倾斜，砖垛出现小裂缝，木屋面板、木檩条折裂，木屋架支座移动，瓦屋面大量移动到全部掀动钢筋混凝土屋盖出现小于 1mm 的小裂缝，顶棚木龙骨部分破坏下垂缝，砖内墙出现小裂缝。

(5) 轻度破坏的特征

在此距离内，玻璃大部分破成小块到粉碎，窗扇大量破坏，门扇、窗框破坏，砖外墙出现小裂缝(小于 5mm)稍有倾斜，屋瓦大量移动，木屋面板变形，偶见折裂，顶棚及隔墙抹灰大量掉落。

(6) 次轻度破坏的特征

在此距离内，玻璃少部分破呈大块，大部分呈小块，窗扇少量破坏，屋瓦少量移动，顶棚及隔墙抹灰掉落。

(7) 基本无破坏的特征

玻璃偶然破坏，其余不损坏。

4、此处所列死亡半径是指爆炸冲击波直接致人死亡的距离，在此距离以外由于爆炸点及殉爆点形成的射流、惰性介质(空气、水、土壤、金属、非金属等)冲射对房屋墙体、门窗、屋瓦、防护屏障的破坏以及飞溅的燃烧物、爆炸产生的有毒物质对人的作用也可能致人死亡。

5.10 重大事故隐患判定

5.10.1 重大事故隐患判定

根据国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知，企业重大事故隐患判定结果见表 5.10-1。

表 5.10-1 重大事故隐患判定检查表

序号	检查项目	实际情况	检查结果
1	主要负责人、安全生产管理人员未依法经考核合格。	主要负责人、安全生产管理人员已依法经考核合格，持证上岗。	符合要求
2	特种作业人员未持证上岗，作业人员带药检维	特种作业人员持证上岗，作	符合要求

序号	检查项目	实际情况	检查结果
	修设备设施。	业人员未带药检维修设备设施。	
3	职工自行携带工器具、机器设备进厂进行涉药作业。	职工未自行携带工器具、机器设备进厂进行涉药作业	符合要求
4	工（库）房实际作业人员数量超过核定人数。	工（库）房作业人员数量已按核定人数定员。	符合要求
5	工（库）房实际滞留、存储药量超过核定药量。	工（库）房存储药量按核定药量存放。	符合要求
6	工（库）房内、外部安全距离不足，防护屏障缺失或者不符合要求。	工（库）房内、外部安全距离符合要求，1.1 级防护屏障符合要求	符合要求
7	防静电、防火、防雷设备设施缺失或者失效。	有药工库房均安装了防静电设备，成品库、药物库、1.1 级药量超过 10kg 的工库房及 1.1 级安装机械设备的工房。	符合要求
8	擅自改变工（库）房用途或者违规私搭乱建	未擅自改变工（库）房用途或者违规私搭乱建。	符合要求
9	工厂围墙缺失或者分区设置不符合国家标准	设置有实体围墙，部分陡峭地段采用彩钢板围墙。	符合要求
10	将氧化剂、还原剂同库储存、违规预混或者在同一工房内粉碎、称量。	将氧化剂、还原剂分开储存、不在同一工房内粉碎、称量。	符合要求
11	在用涉药机械设备未经安全性论证或者擅自更改、改变用途。	药物自动混合机、烘干机已经安全性论证，涉药机械设备未擅自更改、改变用途。	符合要求
12	中转库、药物总库和成品总库的存储能力与设计产能不匹配。	中转库、成品总库的存储能力与设计产能匹配。	符合要求
13	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	建立了与岗位相匹配的全员安全生产责任制，已制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	符合要求
14	出租、出借、转让、买卖、冒用或者伪造许可证。	未出租、出借、转让、买卖、冒用或者伪造许可证。	符合要求
15	生产经营的产品种类、危险等级超许可范围或者生产使用违禁药物。	生产经营的产品种类、危险等级按许可范围生产使用药	符合要求

序号	检查项目	实际情况	检查结果
		物。	
16	分包转包生产线、工房、库房组织生产经营。	未分包转包生产线、工房、库房组织生产经营。	符合要求
17	一证多厂或者多股东各自独立组织生产经营。	未发生一证多厂或者多股东各自独立组织生产经营。	符合要求
18	许可证过期、整顿改造、恶劣天气等停产停业期间组织生产经营。	未发生许可证过期、整顿改造、恶劣天气等停产停业期间组织生产经营。	符合要求
19	烟花爆竹仓库存放其它爆炸物等危险物品或者生产经营违禁超标产品。	烟花仓库未存放其它爆炸物等危险物品或者生产经营违禁超标产品。	符合要求
20	零售点与居民居住场所设置在同一建筑物内或者在零售场所使用明火。	无此项	无此项

5.10.2 评价小结

通过对该企业重大隐患判定检查：该企业无重大事故隐患。

5.11 综合评价结果

对该企业采取多种评价方法进行定性定量评价，汇总评价结果如下：

1、通过审核该企业安全生产管理（资料审核），判定该企业组织机构、从业人员、规章制度、技术资料相关内容，符合安全条件。

2、现场检查该企业总体布局、条件和设施，总体布局和四邻安全距离符合要求；该企业是老企业，检查建筑结构，符合安全条件；检查该企业构建筑物定量定级、疏散要求、人员、消防等内容以及工艺布置、生产能力评价，符合安全条件。

3、生产工艺安全性评价，C 级组合烟花类、烟火药（仅限自产自用亮珠）生产线分区设置，各分线配备相应的中转库房，符合安全条件。

4、检查安全、消防设施、安全距离、防护屏障、防雷防静电及接地等安全防护设施、措施，符合安全条件；

5、检查电器、机械、工具安全特性，符合安全条件。

6、对其危险场所划分，该项目存在 F0、F1、F2 危险场所。

7、对其 1.1 级工库房进行了事故模拟分析，给出了事故模拟分析后果，供企业参考。从模拟后果分析中可见，企业严格执行定员、定量标准规范，维护好防护屏障，做好安全防护，符合安全条件。

8、根据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）的规定，对项目涉及的危险物品进行了烟花爆竹重大危险源辨识，该项目各生产单元的药物限量均未达到临界量，药物库区（103 号~117 号）储存单元已构成烟花爆竹三级重大危险源。

9、重大事故隐患判定：该企业无重大事故隐患。

6 安全对策措施和整改

6.1 安全对策措施的依据和原则

1、安全对策措施的依据：

- 1) 物料及工艺过程的危险、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：消除；预防；减弱；隔离；连锁；警告。

3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5) 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。

6.2 安全隐患判定和安全对策措施

通过现场检查，萍乡市旧金山出口花炮厂在生产过程中仍存在一些不能满足安全生产条件的隐患，有可能导致发生安全事故和造成人身伤害。因此，依据《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局第 54 号令）、《安全评价通则》AQ8001-2007、《烟花爆竹企业安全评

价规范》AQ4113-2008 及有关法规、标准和相关装置安全运行的成功经验，并结合萍乡市旧金山出口花炮厂的现场检查情况，制定下述相应的对策措施与建议，以进一步提高萍乡市旧金山出口花炮厂的安全生产保障能力。存在的安全隐患问题及整改建议如下：

表 6.2-1 安全隐患及整改建议

序号	存在问题	对策措施	风险程度
1	11 栋成品库后门视频监控损坏	应恢复视频监控正常使用	低
2	20 栋组装包装间人体静电释放装置损坏	应修复人体静电释放装置	低
3	48 栋组装包装车间插座及开关盒均不防爆	应将插座及开关盒更换为防爆型	低
4	46 栋装发射药钢棚不应使用木头支撑	应将木头柱子支撑更换为钢管支撑	低
5	36 栋组装包装开关盒不防爆	应更换防爆开关	低

6.3 整改后的复查情况

根据萍乡市旧金山出口花炮厂申请，我公司派员对该厂 C 级爆竹类生产项目所提出的整改建议内容进行了复查，现场整改情况如下：

表 6.2-1 整改复查情况

序号	存在问题	整改情况	结论
1	11 栋成品库后门视频监控损坏	已恢复视频监控正常使用	符合要求
2	20 栋组装包装间人体静电释放装置损坏	已修复人体静电释放装置	符合要求
3	48 栋组装包装车间插座及开关盒均不防爆	已更换车间防爆插座及防爆开关	符合要求
4	46 栋装发射药钢棚不应使用木头支撑	已将木头柱子支撑更换为钢管支撑	符合要求
5	36 栋组装包装开关盒不防爆	已更换防爆开关	符合要求

6.4 进一步提高的安全对策措施

1、厂区内采用的防爆设备必须是按国家现行标准生产的合格产品，

危险场所输电线路材质等应符合《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022 中对电气线路的要求，并按照《低压配电设计规范》GB50054 的要求穿钢管敷设。

2、厂区内 1.3 级工房及中转库和甲类化工原料库未安装防雷设施，1.3 级工房及中转库虽仅有燃烧的危险性，建议补装防雷设施，以提高安全生产条件。

3、加强“五定四强三防”安全管理，进一步完善“四强、三防”特别是完善围墙基础设施，建立严防“三超一改一违”内部工作保障机制，落实“三位一体综合管理法”和“工序中转警示监管法”。

4、生产区、成品库区、药物库区虽已安装视频监控、防雷、防静电设施，企业应对视频监控情况进行不定时查看，对防雷、防静电设施定期复检，及时掌握生产区、成品库区、药物库区的运行情况，确保防雷、防静电设施有效运行。

5、应定期组织应急救援演练，完善应急预案，储备必要的救援物资。

6、加强“三库”及涉药危险工房管理，房屋周围保持不小于 5 米距离的防火隔离带，周围不能有油性及竹林等易燃植物。

7 安全评价结论

7.1 主要评价结果简述

1、萍乡市旧金山出口花炮厂生产的 C 级组合烟花类、烟火药（仅限自产自亮珠）为易燃易爆品，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是明火、撞击、摩擦、雷电、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。

2、根据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）的规定，对项目涉及的危险物品进行了烟花爆竹重大危险源辨识，该项目各生产单元的药物限量均未达到临界量，药物库区（103 号~117 号）储存单元已构成烟花爆竹三级重大危险源。

3、对该企业分安全生产管理、总体布局和条件设施、安全防护设施/措施、作业场所安全性四大单元进行现状评价，安全生产管理（资料审核）单元细分为组织机构、从业人员、规章制度、技术资料等四个子单元；总体布局和条件设施单元细分为总体布置、工艺布置、条件与设施、生产能力评价四个子单元；安全防护设施、措施单元细分为安全与消防设施、易制爆化学品安全防护、安全距离、防护屏障、防雷与防静电及接地、视频监控系统 and 建筑结构与耐火等级七个子单元；电器、机械、工具安全特性等一个单元；作业场所安全性对整个厂区生产作业进行现状评价，共查出 5 个安全隐患。通过整改复查，5 项均已整改，整改措施有效，符合安全条件。

4、根据萍乡市旧金山出口花炮厂现有工房，通过分析计算，正常生产条件下可以达到其申报产量，依据事故后果模拟分析可能发生的重大事故的后果进行的理论计算，由于企业采取了多重相应安全措施，正常情况下其总体危险程度控制在可控制的安全范围内，符合安全条件。

5、该企业有较完善的安全生产管理制度及劳动保护管理制度，可以满

足生产过程中安全生产的需要。为防止安全事故发生，进一步提高企业的安全管理水平，本报告对该企业在安全管理制度、事故应急救援预案、从业人员、生产过程等方面提出了相应的要求和安全对策措施，企业应按照本报告提出的建议加强管理，确保各项工作符合《安全生产法》、《烟花爆竹安全管理条例》、《烟花爆竹工程设计安全规范》等法律法规及相关技术标准要求。对于仍然存在那些可控范畴内的风险项目，希望企业继续加大整改力度，加强安全管理，确保安全生产。

7.2 重点关注的重大危险、有害因素和安全对策措施

通过辨识该工程存在的各种危险有害因素以及评价出该工程装置单元的危险程度和严重后果，认为该工程应重点关注的重大危险、有害因素是火灾和爆炸。

1、药物自动混合机、烘干机、造粒机等工序，机械设备直接接触危险物料或爆炸品，因此极容易引起火灾爆炸事故发生。

2、亮珠中转、引线中转、内筒中转、黑火药中转等涉及危险物料的中转和搬运作业，在搬运过程未按要求操作或操作失误，极易引起火灾爆炸事故发生。应重点关注原材料、成品和半成品的生产、搬运等作业过程及其安全技术措施、安全对策措施与建议。

3、加强各个危险工库房的防静电工作。要求从业人员穿戴防静电工作服，进入危险工库房作业应及时消除人体静电；定期对危险工库房防雷设施进行检测检验，雷雨天气禁止任何生产作业。

4、加强机械电气设备的检维修工作，配备专业的检维修人员，做好检维修工作，消除机械电气隐患；维修时应移除药物或搬到机修间，按制度要求维修，确保维修安全。

5、加强安全、消防设备设施的建档、维护工作，做到安全、消防设备设施保持良好的状态。

6、加强职业卫生管理，防止发生职业危害事故。

7、加强安全教育培训，熟悉各项危险物料的理化特性，掌握各自岗位

存在的危险有害因素和发生危险、危害的原因、过程和后果，以及预防的措施和发生事故后的处置方法。加强应急演练，完善事故应急预案，防止事故发生，减少事故损失。

7.3 综合评价结论

从总体上看，该项目外部条件、总图布置、生产工艺符合安全要求；设备性能稳定安全；该项目及与之配套的安全设施基本符合国家有关安全生产的法律法规和技术标准，企业已按《中华人民共和国安全生产法》等相关法规要求建立了相关的安全管理组织和安全管理制度，对提出的安全对策措施已落实。

综合上述，本次评价的结论为：**萍乡市旧金山出口花炮厂的安全现状符合生产 C 级组合烟花类、烟火药（仅限自产自用亮珠）的安全生产条件。**