

上栗县亮隆出口花炮厂
C 级爆竹类生产建设项目

安全预评价报告

法定代表人： 马 浩

技术负责人： 彭呈喜

评价项目负责人： 侯 英

二〇二一年九月十七日

上栗县亮隆出口花炮厂

C 级爆竹类生产建设项目

安全预评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全预评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2021 年 9 月 17 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

上栗县亮隆出口花炮厂是一家个人独资企业，位于萍乡市上栗县上栗镇永红村，主要负责人为文家龙，该企业于 2018 年 08 月 31 日取得原江西省安全生产监督管理局颁发的《安全生产许可证》编号：（赣）YH 安许证字[2018]020793 号），有效期至 2021 年 08 月 30 日止，许可范围：C 级爆竹类。本次改建后，拟申请许可范围不变。

依据上栗县人民政府（栗府文[2020]21 号）文件，上栗县亮隆出口花炮厂为上栗县拟规划保留企业。为进一步提高安全生产条件，根据江西省应急管理厅办公室《关于切实做好烟花爆竹安全生产延期许可工作的通知》（赣应急办字[2019]115 号）、江西省应急管理厅办公室关于印发《江西省烟花爆竹生产企业工程设计审查方案》的通知（赣应急办字[2020]9 号）和萍乡市应急管理局关于印发《萍乡市烟花爆竹工程设计安全审查细则》的通知（萍应急字[2020]47 号）等文件的要求，该公司委托河北安俱达化工科技有限公司完成了该公司 C 级爆竹类建设项目的设计工作。设计年产值 1000 万元。

根据《江西省烟花爆竹生产企业工程设计审查方案》要求，改建规模高于原规模二分之一或扩建规模高于原规模一倍以上的工程项目（规模以工库房栋数计算）需要提供安全预评价报告。在该公司由河北安俱达化工科技有限公司负责完成的设计方案中，该公司建筑物共 37 栋，其中原建的建筑物 6 栋，新建的建筑物 31 栋，新建的规模高于原规模的二分之一。

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2021]第88号）、《烟花爆竹安全管理条例》（国务院令455号（2016年2月6日，国务院令666号修改）等法律法规的规定，充分做到“安全第一，预防为主”，受上栗县亮隆出口花炮厂的委托，南昌安达安全技术咨询有限公司对上栗县亮隆出口花炮厂C级爆竹类生产建设项目进行了安全预评价。

南昌安达安全技术咨询有限公司接受委托后，组成了本项目的安全评价小组，着手开展评价工作。评价人员经过收集有关资料、标准、规范和类比调研等工作后，评价组深入项目拟建场地进行了现场查看和相关的调查研究工作，通过查阅安全规划设计，选用有关评价方法对系统的危险、有害因素进行了辨识与分析，该系统主要存在燃烧、爆炸、机械伤害等风险，该项目储存单元36号引线库构成四级危险化学品重大危险源，该企业使用的主要原料为高氯酸钾、硫磺、铝粉等。其中，高氯酸钾、硫磺、铝粉属于易制爆化学品，企业应按易制爆化学品的管理要求进行购买、使用和储存。该企业使用的原材料不涉及易制毒化学品、监控、剧毒、重点监管化学品。在汇总上述各项的基础上编写了本安全预评价报告书。

本项目在评价过程中，得到了相关主管单位、上栗县亮隆出口花炮厂等单位 and 各位专家的大力支持和协助，在此表示衷心感谢。

关键词：C级爆竹类生产建设项目 、安全预评价

目 录

前 言.....	V
1 安全评价概述.....	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价原则.....	1
1.3 评价依据.....	2
1.4 评价范围.....	6
1.5 评价程序.....	7
2 建设项目基本情况.....	8
2.1 建设单位概况.....	8
2.2 建设项目概述.....	8
2.3 生产工艺流程.....	17
2.4 主要生产设备.....	18
2.5 主要原材料和产品.....	18
2.6 安全管理.....	19
2.7 公用工程及辅助设施.....	20
3 主要危险因素辨识与分析.....	23
3.1 危险因素分析方法.....	23
3.2 原料、成品、半成品的危险因素分析.....	23
3.3 危险化学品重大危险源辨识和分级.....	32

3.4	工艺过程危险因素分析.....	37
3.5	主要设备危险有害因素分析.....	44
3.6	储运过程危险有害因素分析.....	44
3.7	环境危险因素分析.....	45
3.8	燃放试验和余药、废弃物销毁危险因素分析.....	47
3.9	人员因素危险性分析.....	47
3.10	主要危险有害因素分布.....	48
3.11	职业卫生有害因素分析.....	49
3.12	其他危险有害因素分析.....	49
3.13	事故案例分析.....	49
4	评价单元的划分及评价方法的选择.....	53
4.1	评价单元的划分.....	53
4.2	评价方法的选择.....	53
4.3	评价方法简介.....	54
5	定性、定量评价.....	58
5.1	安全检查表分析.....	58
5.2	预先危险性分析.....	75
5.3	事故后果模拟分析.....	76
6	安全对策措施及建议.....	85
6.1	总图设计中提出的安全对策措施.....	85
6.2	补充的安全对策措施建议.....	86

7 安全预评价结论	92
7.1 危险有害因素分析结果.....	92
7.2 重大危险源辨识情况.....	92
7.3 应重视的安全对策措施.....	92
7.4 评价结论.....	92
7.5 建议.....	93
附件： 评价人员现场检查照片	94
1、评价人员现场检查照片	
2、预评价委托书	
3、营业执照	
4、原安全生产许可证	
5、拟保留企业文件	
6、设计单位资质证明	
7、上栗县亮隆出口花炮厂总平面布置图	

1 安全评价概述

1.1 评价目的

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

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

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

4、为应急管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

1.2 评价原则

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

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

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

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

4、诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价依据

1.3.1 法律、法规

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

序号	名称	文号	年份
1	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
2	国务院关于加强科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见	国发[2011]40 号	2011 年
3	安全生产事故隐患排查治理暂行规定	原国家安全生产监督管理总局令第 16 号	2007 年
4	建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法	原国家安全监管总局令第 54 号	2010 年
5	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定	原国家安全生产监督管理总局令第 40 号	2011 年
6	烟花爆竹生产企业安全生产许可实施办法	原国家安全生产监督管理总局令第 54 号	2012 年
7	国家安监总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定	原国家安全生产监督管理总局令第 63 号	2013 年
8	国家安监总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定	原国家安全生产监督管理总局令第 77 号	2015 年
9	国家安监总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定	原国家安全生产监督管理总局令第 79 号	2015 年
10	国家安监总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定	原国家安全生产监督管理总局令第 80 号	2015 年
11	生产安全事故应急预案管理办法	原国家安全生产监督管理总局令第 88 号令修改	2016 年
12	国家安监总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定	原国家安全生产监督管理总局令第 89 号	2017 年
13	应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定	中华人民共和国应急管理部令第 2 号	2019 年
14	烟花爆竹生产经营安全规定	原国家安全生产监督管理总局令第 93 号	2018 年
15	关于印发《烟花爆竹生产工程设计指南（试行）》的函	应急管理部危化司函[2019]17 号	2019 年
16	江西省烟花爆竹安全管理办法	江西省人民政府第 222 号令修订	2016 年
17	江西省生产安全事故隐患排查治理办法	省政府令第 238 号	2018 年
18	重点监管的危险化学品名录（2013 完整版）	原安监总管三（2013）12 号	2013 年
19	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	原安监总管三（2013）98 号	2013 年
20	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	原安监总厅管三（2011）257 号	2011 年
21	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	原安监总厅管三（2013）21 号	2013 年

序号	名称	文号	年份
22	关于<烟花生产企业生产能力核定办法>的通知	原赣安监花炮字[2008]265号	2008年
23	国家安全监管总局办公厅关于加强烟花爆竹生产企业防范静电危害工作的通知	原安监总厅管三(2015)20号	2015年
24	江西省安监局关于加强烟花爆竹建设项目安全设施“三同时”监督管理的通知	原赣安监管花炮字[2016]45号	2016年
25	国家安全监管总局办公厅关于印发烟花爆竹生产企业安全生产标准化评审标准的通知	原安监总厅管三(2017)101号	2017年
26	烟花爆竹企业保障生产安全十条规定	原安监总政法(2017)15号	2017年
27	烟花爆竹建设项目安全许可意见书(试行)	原赣安监花炮项目字[2018]023号	2018年
28	江西省应急管理厅办公室关于印发《江西省烟花爆竹生产企业工程设计审查方案》的通知	赣应急办字[2020]9号	2020年
29	各类监控化学品名录	工业和信息化部令52号	2020年
30	易制爆危险化学品名录	公安部	2017年
31	爆竹配装封一体安装、使用安全技术规程	DB36/T838-2019	2019年

1.3.3 主要技术标准

序号	名称	标准号
1	企业职工伤亡事故分类标准	GB6441-86
2	常用化学危险品储存通则	GB15603-1995
3	烟花爆竹 引火线	GB19595-2004
4	建筑灭火器配置设计规范	GB50140-2005
5	防静电事故通用导则	GB12158-2006
6	安全标志及其使用导则	GB2894-2008
7	安全色	GB2893-2008
8	劳动防护用品选用规则	GBT11651-2008
9	系统接地的型式及安全技术要求	GB14050-2008
10	烟花爆竹工程设计安全规范	GB50161-2009
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)静电地面设计规规范	GB50515-2010
14	建筑物防雷设计规范	GB50057-2010

序号	名称	标准号
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	危险货物物品名表	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	建筑设计防火规范（2018 年修订）	GB50016-2014
23	中国地震动参数区划图	GB18306-2015
24	易制爆危险化学品储存场所治安防范要求	GA1511—2018
25	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018
26	用电安全导则	GB/T13869-2017
27	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T13861-2009
28	电气设备安全设计导则	GB/T25295-2010
29	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T29639-2020
30	企业安全生产标准化基本规范	GB/T33000-2016

1.3.4 行业标准

序号	名称	标准号
1	安全评价通则	AQ8001-2007
2	安全预评价导则	AQ8002-2007
3	危险场所电气防爆安全规范	AQ3009-2007
4	烟花爆竹企业安全监控系统通用技术	AQ4101-2008
5	烟花爆竹流向登记通用规范	AQ4102-2008
6	烟花爆竹烟火药安全性指标及测定方法	AQ4104-2008
7	烟花爆竹烟火药认定方法	AQ4103-2008
8	烟花爆竹烟火药 TNT 当量测定方法	AQ4105-2008
9	烟花爆竹作业场所接地电阻测量方法	AQ4106-2008
10	烟花爆竹机械爆竹 插引机	AQ4109-2008
11	烟花爆竹机械 结鞭机	AQ4110-2008
12	烟花爆竹作业场所机械电器安全规范	AQ4111-2008
13	烟花爆竹出厂包装检验规范	AQ4112-2008
14	烟花爆竹企业安全评价规范	AQ4113-2008

序号	名称	标准号
15	烟花爆竹安全生产标志	AQ4114-2011
16	烟花爆竹防止静电通用导则	AQ4115-2011
17	烟花爆竹工程设计安全审查规范	AQ4126-2018

1.3.3 评价项目的有关技术文件、资料

- 1、安全预评价委托书
- 2、企业营业执照和原安全生产许可证
- 3、本项目的安全评价合同
- 4、上栗县亮隆出口花炮厂总平面布置图
- 5、企业提供的其他相关资料

1.4 评价范围

本项目的建设内容为C级爆竹类生产建设项目。同时建设相应的中转库、引线库、成品库及公用配套设施。本次安全预评价的范围为上栗县亮隆出口花炮厂生产建设项目的选址和总体布局、公用及配套工程、安全防护措施及设施、安全管理等。

凡涉及该项目的环保及生产厂外运输、燃放问题，应执行国家有关标准和规定，不包括在本次评价范围内。涉及该项目的职业危害评价应由取得职业卫生技术服务机构进行，本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析，供企业参考，而不给予评价。另外需要指出的是，上栗县亮隆出口花炮厂应对所提供资料的真实性负责。

1.5 评价程序

安全评价程序见下图 1.5-1:

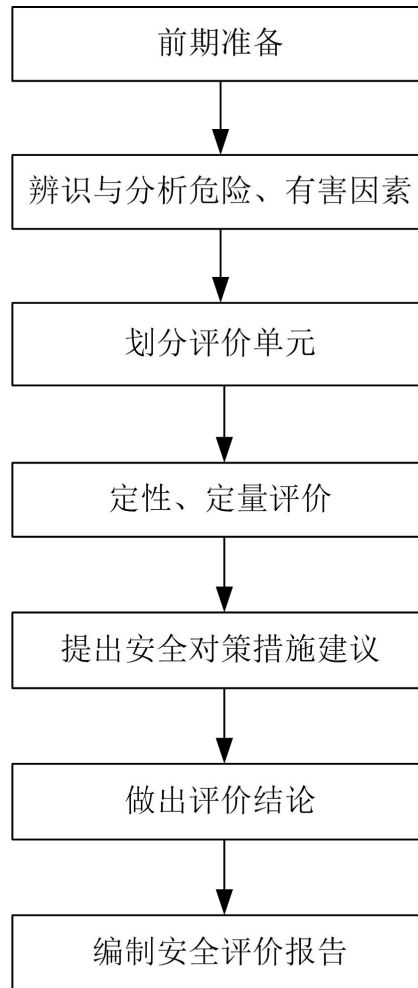


图 1.5-1 安全评价程序图

2 建设项目基本情况

2.1 建设单位概况

上栗县亮隆出口花炮厂是一家个人独资企业，位于萍乡市上栗县上栗镇永红村，主要负责人为文家龙，该企业于 2018 年 08 月 31 日取得原江西省安全生产监督管理局颁发的《安全生产许可证》编号：（赣）YH 安许证字[2018]020793 号），有效期至 2021 年 08 月 30 日止，许可范围：C 级爆竹类。本次改建后，拟申请许可范围不变。

该生产建设项目厂区总平面布置图由河北安俱达化工科技有限公司按照《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）、《烟花爆竹作业安全技术规程》（GB11652-2012）、《关于印发〈烟花爆竹生产工程设计指南（暂行）的函〉》（危化司函[2019]17 号）的要求进行初步设计，设计年产值 1000 万元，年产爆竹 8 万箱，项目总投资 700 万元。目前公司组织机构健全，资金雄厚，具有良好的发展前景。

2.2 建设项目概述

2.2.1 建设项目基本概况

项目名称：C 级爆竹类生产建设项目

建设单位：上栗县亮隆出口花炮厂

建设单位性质：个人独资企业

主要负责人：文家龙

建设地点：萍乡市上栗县上栗镇永红村

项目建设用地面积：60 亩

上栗县亮隆出口花炮厂此次设计方案中的生产产品类别为 C 级爆竹类，设计产能为年产量 8 万箱。设计方案中设置有 1 台配装封一体机、24 台结鞭机、16 台插引机；建构筑物 37 栋，合计面积 4673m²，其中引线库 2 栋（合

计药量 1500kg)、成品库 2 栋 (合计药量 30000kg), 能够达到《烟花爆竹生产工程设计指南 (暂行)》的标准要求。建构物基本情况如表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 建构物基本情况表

工库房总数	37 栋 (不含燃放/销毁场)
无药辅助工房	10 栋
1.1 ¹ 级工房	1 栋
1.1 ² 级工房	3 栋
1.3 级工房	20 栋 (包含配装封一体机“送饼区”“封口区”)
成品库	2 栋 (合计药量 30000kg)
甲类仓库 (中转库)	1 栋 (合计药量 20000kg)
引线库	2 栋 (合计药量 1500kg)

2.2.2 选址

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

对该项目的地理位置、地形地貌、周边环境、地质、水文及气象条件简述如下:

1、地理位置

上栗县亮隆出口花炮厂位于萍乡市上栗县上栗镇永红村, 属于萍乡市上栗县管辖。上栗县位于江西省西部, 萍乡市北部。东临江西省宜春市、芦溪县; 南与安源经济开发区、湘东区荷尧镇山水相连; 西与湖南省醴陵市浦口、富里二镇接界; 北与浏阳市大瑶、文家市二镇相依。全县南北长 45 千米, 东西宽 25 千米, 总面积 720.91 平方千米。

2、水文、地质情况

项目所在地地貌属于低山丘陵, 地质条件较好, 适宜建造建筑物和构筑物。按照《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 县境内地震基本烈度小于 VI 度, 地震动参数小于 0.05g, 为地壳相对稳定区。

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、渌水后入湘江。

项目所在地不在地震带上，无地震灾害。上栗县位于丘陵地区，受台风影响较小。由于企业地处山岭地带，有可能遭受山体滑坡、洪水、泥石流、塌方等灾害。

3、气候条件

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 2.2-2 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

当地自然条件能满足烟花爆竹生产的需要。

2.2.3 总平面布置

1、总平面布置

依据河北安俱达化工科技有限公司出具的《上栗县亮隆出口花炮厂总平面布置图》，该项目规划用地60亩，设计各种工库房及辅助工房、辅助设施共计37栋，建筑面积约4673平方米。

根据《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009 要求，厂区分别设置成品库区、引线库区、危险品生产区、办公生活区。办公生活区位于入厂处。引线库和成品库位于厂区南面，出入库运输有专用运输道路。危险品生产区位于厂区中部，其中相对危险的工房设置在厂区边缘，远离办公区和操作工人密集区，涉足人员较少，处于安全地带；1.3 级和 1.1 级中同一用途的厂房和库房均集中布置；危险性大的 1.1 级（中转）库房均根据地形条件采用坑道式天然屏障。

整个危险品生产区和库区设置实体围墙。地势较为陡峭，设置密砌围墙有困难的地段拟设刺丝网围墙，围墙与危险性建筑、构筑物之间的距离宜为 12 米，且不得小于 5 米。

各工序分区明确，有满足消防要求的消防通道和安全疏散通道。各构筑物危险等级、结构、面积，厂区周边环境及各功能区域平面布置见《上栗县亮隆出口花炮厂总平面布置图》。

2.2.4 厂（库）区内外安全距离

2.2.4.1 外部距离

项目建设场址为低丘，周边为林地。拟建厂区分为成品库区、引线库区、危险品生产区、办公生活区。

项目生产区所在位置的南面、东面为零散民房，西面为萍洪高速公路，北面为 110KV 输电线路。项目成品库区所在位置的东面为山地，西面为萍洪高速公路，南面为山地，北面为零散民房。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、铁路和公路运输线等，不在城镇规划区内。厂区选址、周边环境和外部安全距离详见《上栗县亮隆出口花炮厂总平面布置图》。厂区外部距离见下表：

表 2.2-3 厂区外部安全距离表

方位	工房名称	危险等级	定量 (kg)	外部安全距离是否符合规范要求		备注
				与毗邻最近建构筑物距离 (m)	结论	

				毗邻最近 建构物名称	标准 要求	设计 距离		
生产区								
东	11 原料中转/粉碎	1.3	50	单栋民房	35	97	合格	
南	32 结鞭后中转	1.3	400	本厂 31 成品库	85	168	合格	
西	29 引中转	1.1 ⁻²	100	萍洪高速	100	139	合格	
北	22 引中转	1.1 ⁻²	100	单栋民房	80	90	合格	
引线库区								
东	35 引线库	1.1 ⁻²	500	单栋民房	115	197	合格	
南	36 引线库	1.1 ⁻²	1000	单栋民房	145	177	合格	
西	36 引线库	1.1 ⁻²	1000	萍洪高速	125	209	合格	
北	35 引线库	1.1 ⁻²	500	单栋民房	115	158	合格	
成品库区								
东	34 成品库	1.3	10000	单栋民房	78	143	合格	
南	33 成品库	1.3	20000	单栋民房	85	253	合格	
西	33 成品库	1.3	20000	萍洪高速	70	85	合格	
北	34 成品库	1.3	10000	单栋民房	78	80	合格	

2.2.4.1 内部距离

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）及《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009 规定，本建设项目 1.3 级危险品生产区最低防火间距为 12 米，1.1 级危险品生产区在双有屏障下最低防火间距为 12 米。项目具体布置参见《上栗县亮隆出口花炮厂总平面布置图》。

该企业应按照平面布置图的要求，对厂区的工库房及工艺流程的布局进行设计，总平面布置符合工艺流程及生产能力的要求。厂区工库房应按图纸进行布局，内部安全距离以图纸为准，符合《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）和《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）的相关要求。

2.2.5 厂区道路及运输

厂区内拟设一条主要道路贯穿整个厂区，辅以若干次干道，配合形成环形道路通向各生产工房。厂区道路拟采用水泥硬化，主干道宽度约为4米，支路通道宽度约为2米，坡度大部分小于6%，坡度较大的道路设立防滑减速带，运输道路未从建筑物的防护屏障内穿过。相同工序工库房集中布置，工艺流程顺畅，无相互交叉，厂区道路能够满足项目安全生产、运输的需求。

2.2.6 建筑结构

工库房的建筑结构，根据用途及危险等级分别对待。大体区别如下：

1、各种无药辅助间、无药材料库为原建工房，属砖砌，铁棚钢架屋盖，地面平整，门外开。

2、配装封一体机拟采用现浇钢筋混凝土框架结构，墙体厚度24cm，高度不小于2.8m，其核心区域（1.1⁻¹级）墙体厚度为50cm，高度不小于2.8m；三面砖墙，不设置门，顶部内侧面设置隔热层，不设置吊顶；工房侧面拟设三级废水沉淀池，雨水和污水排泄沟分开设置；临近工房拟设消防水池，应急疏散路线向着防护堤的开口方向；内墙抹灰，其地面、内墙面、顶棚面平整光滑，不得有裂缝，所有凹角宜抹成圆弧；内墙刷1.5-2m高的油漆墙裙，油漆颜色与危险品颜色有所区别；地面不设置台阶、沟槽及门槛。装药间最远工作点至工房出口距离不超过5m，1.3级操作间最远点至工房出口距离不超过8m，工房内主通道宽度不小于1.2m。

3、引线库(中转库)拟采用现浇钢筋混凝土框架结构，地下拟采用预制板架空防潮隔层，拟铺设导静电橡胶板；隔层四周设置通风窗口，通风窗口拟设置铁丝网防小动物；四周墙体拟采用24cm实心砖砌，上下设通风百叶窗对流，通风窗设置铁丝网防小动物；屋顶拟采用轻钢结构，顶部内侧面设置隔热层；库门根据仓库建筑面积大小而定，仓库最远点到仓库任何一出口均不大于5m，门洞宽度不宜小于1.2m；门口不得设置台阶，应做成防滑坡道。

4、成品库建筑结构拟采用现浇钢筋混凝土框架结构，单库面积不大于1000m²，每个防火分区面积不大于500m²；四周采用实心砖砌墙体，上下设通风百叶窗对流，通风窗设置铁丝网防小动物；屋顶拟采用轻钢结构，顶部内侧面设置隔热层；地下拟采用预制板架空防潮隔层，隔层四周设置通风窗，通风窗拟设置铁丝网防小动物进入；仓库内最远点至外部出口距离不超过15m，门宜为双层，内层门为通风用门，设置铁丝网防止小动物进入，外层门为防火门，两层门均向外平开启，门口不得设门槛，门洞宽度不宜小于1.5m；仓库靠厂内运输道路一侧宜设置装卸台，装卸台与仓库门口距离不小于2.5m。

5、结鞭、包装成箱等1.3级工房建筑结构拟采用现浇钢筋混凝土框架结构；四周采用实心砖砌墙体，地面平整，最远工作点至外部出口距离不超过8m；厂房内主通道宽度不小于1.2m，每排操作间的通道宽度不小于1.0m，工作间内通道宽度不小于1.0m；疏散门应为向外开启的平开门，室内不得装插销，门口不应设置台阶。结鞭工房使用的引火线拟隔墙放置。

6、1.3级中转库（封口后中转、结鞭后中转和插引后中转等），建筑结构拟采用现浇钢筋混凝土框架结构，四周采用实心砖砌墙体，墙体四周靠顶部设置百叶窗，并设置铁丝网防小动物；屋顶拟采用轻钢结构，顶部内侧面设置隔热层；地面平整，疏散门根据仓库建筑面积大小而定，最远点到任何一出口均不大于8m；门向外平开，不得设门槛，门洞宽度不宜小于1.2m。

7、拟设置的建（构）筑物及设施的安全距离应符合《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009中第4章和第5章的要求。

项目主要建（构）筑物情况详见下表2.2-4。

表2.2-4 主要建（构）筑物情况一览表

工房编号	工房用途	面积(m ²)	长*宽	限药量(kg)	危险等级	建筑结构	耐火等级	火灾危险性	安全出口	通风
1	办公楼	191			无药	砖混结构				自然

工房编号	工房用途	面积(m ²)	长*宽	限药量(kg)	危险等级	建筑结构	耐火等级	火灾危险性	安全出口	通风
2	配电间	22			无药	砖混结构				自然
3	门卫	32			无药	砖混结构				自然
4	停车棚	100			无药	钢棚				自然
5	充电间/机修间	48			无药	钢棚				自然
6	车间办公	330			无药	砖混结构				自然
7	打泥底	120	12*10		无药	钢棚				自然
8	化工原材料库	65	13*5	20000	甲类	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	4	自然
9	插引后中转	60	12*5	100	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	2	自然
10	原料中转/粉碎	15	5*3	50	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	2	自然
11	原料中转/粉碎	9	3*3	50	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	2	自然
12	配装封一体机	230	送饼区	2000饼	1.3	砖混结构	二级	甲类	1	自然
			装药区	2	1.1 ⁻¹	钢筋混凝土结构	二级	甲类	1	自然
			封口区	400饼	1.3	砖混结构	二级	甲类	1	自然
12-1	更衣室	8			无药	砖混结构				自然
13	塑料筐	32			无药	钢棚				自然
14	空筒机械插引	65	13*5	7.5kg/机	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	4	自然
15	空筒机械插引	65	13*5	7.5kg/机	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	4	自然
16	空筒机械插引	65	13*5	7.5kg/机	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	4	自然
17	封装成箱	80	16*5	50	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	4	自然
18	封装成箱	75	15*5	50	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	4	自然
19	机械结鞭	75	15*5	6kg/机	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	4	自然
20	空筒机械插	65	13*5	7.5kg/	1.3	钢筋混凝土	二级	甲类	4	自然

工房编号	工房用途	面积(m ²)	长*宽	限药量(kg)	危险等级	建筑结构	耐火等级	火灾危险性	安全出口	通风
	引			机		土框架结构				
21	引中转	9	3*3	200	1.1 ⁻²	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	1	自然
22	引中转	9	3*3	100	1.1 ⁻²	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	1	自然
23	封口后中转	144	12*12	800	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	2	自然
24	封口后中转	120	12*10	400	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	2	自然
25	机械结鞭	75	15*5	6kg/机	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	5	自然
26	机械结鞭	75	15*5	6kg/机	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	5	自然
27	机械结鞭	75	15*5	6kg/机	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	5	自然
28	封装成箱	75	15*5	50	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	4	自然
29	引中转	9	3*3	100	1.1 ⁻²	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	1	自然
30	机械结鞭	75	15*5	6kg/机	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	5	自然
31	纸箱库	600	30*20		无药	砖混结构				自然
32	结鞭后中转	135	15*9	400	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	2	自然
33	成品库	1000		20000	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	4	自然
34	成品库	496	31*16	10000	1.3	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	4	自然
35	引线库	12	4*3	500	1.1 ⁻²	钢筋混凝土框架结构	二级	甲类	1	自然
36	引线库	12	4*3	1000	1.1 ⁻²	钢筋混凝土	二级	甲类	1	自然

工房编号	工房用途	面积 (m ²)	长*宽	限药量 (kg)	危险等级	建筑结构	耐火等级	火灾危险性	安全出口	通风
						土框架结构				

2.3 生产工艺流程

2.3.1 生产工艺流程图

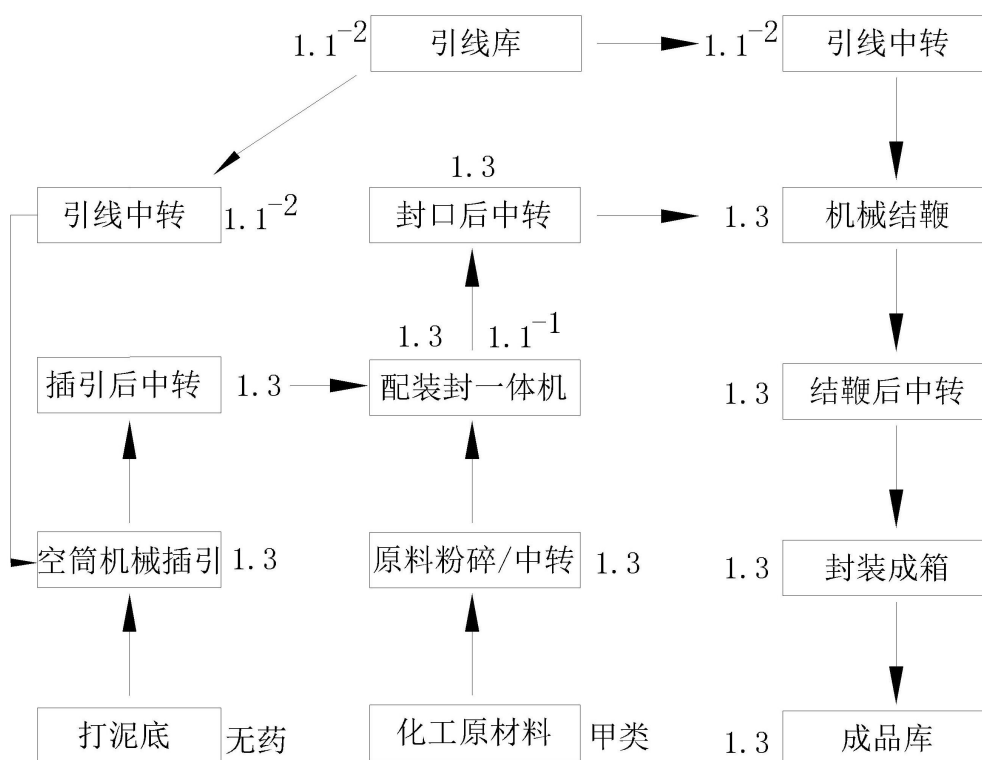


图 2.3-1 爆竹类产品生产工艺流程图

2.3.3 生产工艺流简介

- 1) 空筒机械插引：将引火线用机械插入到压好泥底的内筒中待用。
- 2) 单质原材料筛选：将硫磺、高氯酸钾和岩粉分别按比例筛选，待用。
- 3) 机械配装药：将高氯酸钾、硫磺和铝粉等原料分别放入机械配装药机料斗，机械配装药机自动完成配药、混药、装药；加工好后送封口后中转。
- 4) 封口后中转：在机械固引后送入封口后中转，待用。
- 5) 机械结鞭：将晾干的单个爆竹通过结鞭机用棉线或胶带将单个爆竹和带引串接成挂。

6) 包装及包装中转：人工剪断、接点火引、粘贴标签、装箱、封装。

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

8) 装箱、入库。经检验合格的产品装箱、入库。

9) 引线均指定生产厂家生产，从生产厂家购买后，不需裁切直接使用。

2.4 主要生产设各

表 2.4-1 项目主要生产设各清单

序号	品名	数量	所在位置工房编号	状况
1	配封装一体机	1 台	12#	合格
2	插引机	16 台	14#、15#、16#、20#	合格
3	结鞭机	24 台	19#、25#、26#、27#、30#	合格
4	粉碎机	2 台	10#、11#	合格

该企业不涉及特种设备的使用。配封装一体机为安全论证合格的机型，其它涉药机械未经有关单位和专家安全技术论证或鉴定，拟购买专业厂家生产的合格产品，其电机应为防爆型。

2.5 主要原材料和产品

项目主要原材料详见下表 2.5-1。

表 2.5-1 主要原材料用量

品名	规格	数量(T)
高氯酸钾	工业品	60
铝粉	工业品	50
珍珠岩粉	工业品	20
硫磺	工业品	50

本项目生产产品类别为 C 级爆竹类，产品设计产值约为 1000 万元。产品方案一览表见表 2.5-2。

表 2.5-2 项目主要产品一览表

产品类别	产品级别	年产量	年产值（万元）
爆竹类	C 级	8 万箱	1000

2.6 安全管理

1、安全管理人员配备

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

2、安全组织机构

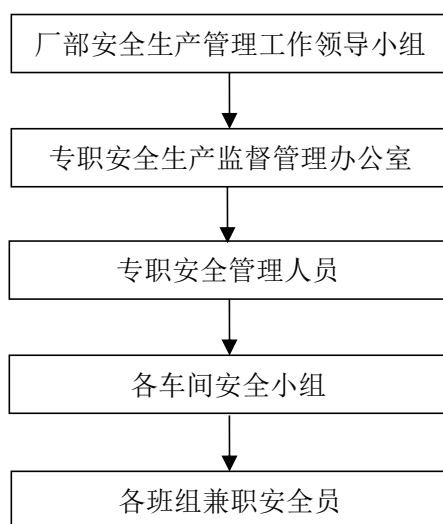


图 2.6-1 安全组织机构图

3、制定各项安全生产管理制度

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

(2) 采取多种安全教育培训方法，对员工进行严格的“三级”安全教育，

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

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

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

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

2.7 公用工程及辅助设施

2.7.1 厂内运输

本项目原材料从外厂购进用危险品运输车辆运输进厂，进厂车辆需带有阻火器，未佩戴阻火器的车间禁止入厂。厂内生产中各厂房之间的物料采用电瓶车运输。拟设主要运输通道宽度为4米，生产工房连接道路因不考虑汽车运输，宽度为2米。

危险品生产区运输危险品的主干道中心线距1.1级建筑物的距离不小于20米，距1.3级建筑物的距离不小于12米。运输危险品的主干道坡度控制在6%以内，生产工房之间物料运输连接通道坡度控制在2%以内。厂区内道

路情况详见厂区平面图。

2.7.2 给排水

本项目生产用水由自建消防高位水池供水管网供给，生活用水由井水供给。厂区实行“雨污分流”，项目用水符合“清污分流、一水多用、节约用水”的原则。本项目地面冲洗废水经沉淀池沉淀处理后排出厂外。

项目排水体制采用雨污分流制。

2.7.3 供配电

项目用电由项目所在地供电所供给，厂区配备有专用变压器，10kv高压电网通过变压后进入厂区配电房，主要将电压降为适合企业用电设备照明所需的低压电源，通过配电间直接向用电设备、照明供电使用，能够满足厂区供电需要。

2.7.4 通讯

厂区设置固定电话，管理人员均配有对讲机，供报警和对外联络使用。

2.7.5 消防

本工程的给水系统采用生产、消防合用的供水系统；拟采用高位水池供水，不需要设置消防泵房、消防水泵，为常高压给水系统，当高位水池储水减少时，及时启动补水泵补水，补水量见水道图纸设计说明。

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年修订版）和《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009的要求，以及《消防给水及消防栓系统技术规范》GB50974-2014规范的3.3、3.4和3.5条规定，消防用水量按室内外消防用水量最大一座建筑物计算，本工程的成品仓库，占地面积大于300平方，体积大于5000立方，即室外消防用水量为25L/s，根据《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009，成品仓库不需要设置室内消防给水，即不设室内消火栓，总工程消防水量25L/s，火灾延续时间为3小时，即厂区的总的一次消防用水量为270m³。

因而厂区的消防水池容积400m³，采用国家标准图。当水池储水300m³

时应启动取水水泵，当储水高水位时停泵。消防水池的补水量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，消防水池设置就地水位指示，在值班室设置了水位指示及高低水位报警。消防水池的人孔、进水阀门应加锁，其信号要引入值班室。消防水池的进水口高于最高水位不小于 150mm 。

2.7.6 防雷及防静电

该项目各危险性建筑物根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010，按工艺确定了防雷级别，1.1级危险性工库房拟采用一类防雷措施，成品库及其他工库房拟采用二类防雷措施，详见防雷设施规划设计图。

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

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

其他拟采取的安全技术措施：监控与报警系统，安全警示、标志标识和标线设置，安全风险周知等。

3 主要危险因素辨识与分析

3.1 危险因素分析方法

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

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

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

3.2 原料、成品、半成品的危险因素分析

3.2.1 原料

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

1) 高氯酸钾

表 3.2-1 高氯酸钾的特性及正确使用

项目	内容
1 健康危害	吸入、食入、经皮肤吸收侵入人体。本品有强烈刺激性。高浓度接触，严重损害黏膜、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。
2 燃爆危险	本品助燃，具强刺激性。
3 食入急救措施	用水漱口，饮牛奶或蛋清，就医。
4 4.1 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

消防措施		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。
	4.2 有害燃烧产物	氯化物、氧化钾。
	4.3 灭火方法	采用雾状水、沙土灭火。
5 泄漏应急处理	5.1 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。
	5.2 小量泄漏	用沙土、干燥石灰或苏打灰混合。收集于干燥、洁净、有盖的容器中。
	5.3 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。
6 操作与储存	6.1 操作处置	密闭操作，加强通风。避免与还原剂、活性金属粉末、酸类、醇类接触。禁止震动、撞击和摩擦。
	6.2 储存注意事项	库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。包装密封。应与还原剂、活性金属粉末、酸类、醇类等分开存放，切忌混储。
7 个体防护	7.1 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。
	7.2 眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。
	7.3 身体防护	穿聚乙烯防毒服。
	7.4 手防护	戴橡胶手套。
8 理化特性	8.1 外观与性状	无色结晶或白色晶状粉末。
	8.2 溶解性	微溶于水，不溶于乙醇。
	8.3 主要用途	用作分析试剂、氧化剂、固体火箭燃料，也用于烟火及照明。
	8.4 聚合和稳定性	不聚合；稳定。
	8.5 禁配物	强还原剂、活性金属粉末、强酸、醇类、易燃或可燃物。
	8.6 熔点	610℃
9 运输信息	9.1 包装标志	氧化剂。
	9.2 包装方法	II 类包装：装入二层纸袋或塑料袋，袋口扎紧，再装入厚度为 0.7mm 的钢桶内，容器口应密封牢固。每桶净重不超过 50kg；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；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。
	9.3 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。

2) 硫磺

表 3.2-2 硫磺的特性及正确使用

项目	内容
1 健康危害	吸入、食入、经皮肤吸收侵入人体。因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎。皮肤湿

上栗县亮隆出口花炮厂 C 级爆竹类生产建设项目安全预评价报告

项目		内容
		疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。
2 燃爆危险		本品易燃。
3 食入急救措施		饮足量温水，催吐。就医。
4 消防 措施	4.1 危险特性	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。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。
	4.2 有害燃烧产物	氧化硫。
	4.3 灭火方法	遇小火用沙土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。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。消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。
5 泄漏 应急 处理	5.1 应急行动	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。
	5.2 小量泄漏	避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。
	5.3 大量泄漏	用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。
6 操作 与 储 存	6.1 操作处置	密闭操作，局部排风。避免与氧化剂接触。
	6.2 储存注意事项	包装密封。应与氧化剂分开存放，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。
7 个体 防护	7.1 呼吸系统防护	一般不需特殊防护。空气中粉尘浓度较高时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。
	7.2 眼睛防护	一般不需特殊防护。
	7.3 身体防护	穿一般作业防护服。
	7.4 手防护	戴一般作业防护手套。
8 理化 特性	8.1 外观与性状	淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。
	8.2 溶解性	不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。
	8.3 主要用途	用于制造染料、农药、火柴、火药、橡胶、人造丝、医药等。
	8.4 聚合和稳定性	稳定。
	8.5 禁配物	强氧化剂。
9 运输 信息	9.1 包装标志	易燃固体。
	9.2 包装方法	III类包装：两层塑料袋或一层塑料袋外麻袋、塑料纺袋、乳胶布袋；塑料袋外复合塑料编织袋（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、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。
	9.3 运输注意事项	硫磺散装经铁路运输时：限在港口发往收货人的专用线或专用铁路上装车；装车前托运人需用席子在车内衬垫好；装车后苫盖自备篷布；托运人需派人押运。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。铁路运输时要禁止溜放。

3) 铝粉

表 3.2-3 铝粉的特性及正确使用

项目		内容
1 健康危害		通过吸入、食入侵入人体。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、性器官黏膜有刺激性，甚至发生溃疡。可引起痤疮、湿疹、皮炎。
2 燃爆危险		本品遇湿易燃；具刺激性。
3 食入急救措施		饮足量温水，催吐。就医。
4 消防措施	4.1 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。
	4.2 有害燃烧产物	氧化铝。
	4.3 灭火方法	严禁用水、泡沫、二氧化碳扑救。可用适当的干沙、石粉将火闷熄。
5 泄漏应急处理	5.1 应急行动	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。
	5.2 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。
	5.3 大量泄漏	用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具转移回收。
6 操作与储存	6.1 操作处置	密闭操作，局部排风。最好采用湿式操作。使用防爆型的通风系统和设备。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。
	6.2 储存注意事项	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。
7 个体防护	7.1 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。实行就业前和定期体检，防止尘肺。
	7.2 眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
	7.3 身体防护	穿防静电工作服。
	7.4 手防护	戴一般作业防护手套。
8 理化特性	8.1 外观与性状	银白色粉末。
	8.2 溶解性	不溶于水，溶于碱、盐酸、硫酸。
	8.3 主要用途	用颜料、油漆、烟花等，也用于冶金工业。
	8.4 聚合和稳定性	稳定。
	8.5 禁配物	酸类、酰基氯、强氧化剂、卤素、氧。
	8.6 避免接触条件	潮湿空气。
9 运输信息	9.1 包装标志	遇湿易燃物品。
	9.2 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）；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。
	9.3 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。

3.2.2 烟火药

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

1、烟火药对热的敏感度

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

2、烟火药对机械作用的敏感度

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

3、烟火药对电能的敏感度

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

4、烟火药对化学能的敏感度

烟火药受化学能作用（受潮或有水份、杂质）时容易发生燃烧或爆炸。

5、特殊危险化学品的辨识

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

3.2.3 半成品、成品、引火线有害因素分析

3.2.3.1 半成品、成品危险有害因素分析

1、危险特性

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

该企业的半成品、成品都属于易燃易爆危险物品，其特性为：

1) 遇热危险性：遇热作用时容易发生燃烧或爆炸。

2) 机械作用危险性：受到撞击、震动、摩擦等机械作用时容易发生燃烧或爆炸。

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

4) 毒害性：制作半成品、成品所用的氧化剂和还原剂大都有毒害作用和腐蚀作用，长期接触时容易引起人体中毒。

2、成品和半成品储存过程中的危险有害因素分析

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

1) 成品和半成品从高处跌落

成品和半成品的堆码高度应满足表 3.2-4 要求。

表 3.2-4 仓库（中转库）堆码要求（单位：m）

名称	半成品	成箱成品	货架离地面
高度	≤1.5	≤2.5	≥0.2

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

2) 明火引燃、引爆成品和半成品

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

3) 静电引起爆炸

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

4) 雷电引发事故

雷电是自然界的一种静电现象，雷击对地面造成的危险主要是对物体和人身伤害两方面。因此为了防止雷电危害，成品库房、配装封一体机应安装防雷设施。

5) 撞击或摩擦引发的事故

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

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

6) 温度、湿度引起的事故

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

标准要求。

3.2.3.2 引火线有害因素分析

1、危险特性

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

遇热危险性：遇热作用时容易发生燃烧或爆炸。

机械作用危险性：受到撞击、震动、摩擦等机械作用时容易发生燃烧或爆炸。

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

毒害性：氧化剂大都有毒害作用和腐蚀作用，接触时容易引起人体中毒。

2、引火线在储存过程中的危险有害因素分析

引火线在储存过程中的主要危险有害因素是高氯酸钾，容易造成事故的主要原因有：

1) 从高处跌落

堆码高度应满足表 3.2-5 要求。

表 3.2-5 引火线仓库（中转库）堆码要求 单位：m

名称	成品与半成品	货架离地面
高度	≤1.5	≥0.2

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

2) 明火引燃、引爆成品和半成品

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

3) 静电引起爆炸

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

4) 雷电引发事故

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

5) 撞击或摩擦引发的事故

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

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

6) 温度引起的事故

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

7) 操作引起事故

在引火线在装卸搬运操作过程中, 撞击、坠落、摩擦、重压、滚动、拖拉、投掷等均有可能引起燃烧爆炸。引火线存量过多, 码垛过高、堆垛过大、

藏垫不符合要求，如使用水泥条、块石等高材料，容易摩擦产生火花而引起爆炸事故的发生。

3.3 危险化学品重大危险源辨识和分级

3.3.1 重大危险源辨识

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

由于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）于 2018 年 11 月 19 日发布，于 2019 年 3 月 1 日实施，故本报告按照该标准进行重大危险源辨识。

在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准中规定：单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，单元又细分为生产单元和储存单元。

生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元；

储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量，根据物质不同特性，将危险品分为爆炸品、易燃气体、毒性气体、易燃液体、易于自燃的物质、遇水放出易燃、氧化性物质、有机过氧化物等类型，定出了各危险物质的临界量。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，单元内存在的危险化学品为多品种时，按下式计算，若满足公式（1），则定为重大危险源：

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

式中 q_1 、 q_2 、 \dots 、 q_n ---每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1 、 Q_2 、 \dots 、 Q_n ---与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

（1）危险物质临界量标准

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《危险货物品名表》（GB12268-2012）规定：

①根据《化学品分类和标签规范 第 2 部分：爆炸物》（GB30000.2-2013）的规定：引火线的危险特性为爆炸物第 1.1 项具有整体爆炸危险的物质、混合物和制品，属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 2 中爆炸物品符号 W1.1 类爆炸物，其重大危险源的临界量为 1 吨；

②爆竹成品及其半成品危险性类别和项别应为第 1 类第 4 项不呈现重大危险的物质，属于《危险化学品重大危险源辨识》表 2 中爆炸物品符号 W1.4 项爆炸品，其重大危险源的临界量为 50 吨；

③高氯酸钾属于 5.1 类且包装为 III 类的氧化性物质，属于《危险化学品重大危险源辨识》表 2 中 W9.1 项物质，临界量为 200 吨；

④硫磺为 4.1 项且包装为 I 类的易燃固体，属于《危险化学品重大危险源辨识》表 2 中 W10 项物质，临界量为 200 吨；

⑤铝粉属于《危险化学品重大危险源辨识》表 2 中 W11 项物质，属于《危险化学品重大危险源辨识》表 2 中 W11 项物质，临界量为 200 吨；

生产区/库区内的药物以单独的混合药或半成品的形式出现，生产区/库区 1.1¹ 级危险性建筑物药量的临界量以 1 吨为准；生产区/库区 1.1² 级危险性建筑物药量的临界量以 10 吨为准；1.3 级危险性建筑物药量的临界量以 50 吨为准；化工原材料库的临界量以 200 吨为准。

表 3.3-1 重大危险源临界量标准表

	1.1 级 危险性建筑物	成品库	1.3 级 危险性建筑物	化工原材料库
临界量 (t)	1	50	50	200

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对这些物质进行辨识并把整个生产单元分为生产单元、储存单元。依据该项目各单元在生产过程中设计的最大储存量，分别进行危险化学品重大危险源辨识，相关数据列于下列表中。

表 3.3-2 储存单元重大危险源辨识

工房编号	储存子单元	危险等级	药物定量 (kg)	临界量 (t)	q/Q	是否构成重大危险源
成品库						
33	成品库	1.3	20000	50	$0.4 < 1$	否
34	成品库	1.3	10000	50	$0.2 < 1$	否
药物库						
35	引线库	1.1^{-2}	500	1	$0.5 < 1$	否
36	引线库	1.1^{-2}	1000	1	$1 = 1$	构成
化工原材料						
8	化工原材料库	甲类	20000	200	$0.1 < 1$	否
判定	该项目储存单元已构成重大危险源					

根据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》，生产单元定义为危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。该项目生产单元辨识情况如下：

表 3.3-3 生产单元重大危险源辨识

工房编号	生产子单元	危险等级	药物定量 (kg)	临界量 (t)	q/Q	是否构成重大危险源
1.3 级生产单元						
9	插引后中转	1.3	100	50	$0.002 < 1$	否
10	原料中转/粉碎	1.3	50	50	$0.001 < 1$	否
11	原料中转/粉碎	1.3	50	50	$0.001 < 1$	否
14	空筒机械插引	1.3	30	50	$0.0006 < 1$	否
15	空筒机械插引	1.3	30	50	$0.0006 < 1$	否

16	空筒机械插引	1.3	30	50	0.0006<1	否
17	封装成箱	1.3	50	50	0.001<1	否
18	封装成箱	1.3	50	50	0.001<1	否
19	机械结鞭	1.3	24	50	0.00048<1	否
20	空筒机械插引	1.3	30	50	0.0006<1	否
23	封口后中转	1.3	800	50	0.016<1	否
24	封口后中转	1.3	400	50	0.008<1	否
25	机械结鞭	1.3	30	50	0.0006<1	否
26	机械结鞭	1.3	30	50	0.0006<1	否
27	机械结鞭	1.3	30	50	0.0006<1	否
28	封装成箱	1.3	50	50	0.001<1	否
30	机械结鞭	1.3	30	50	0.0006<1	否
32	结鞭后中转	1.3	400	50	0.008<1	否
1.1 级生产单元						
12	配装封一体机	1.1 ⁻¹	2	1	0.002<1	否
21	引中转	1.1 ⁻²	200	1	0.2<1	否
22	引中转	1.1 ⁻²	100	1	0.1<1	否
29	引中转	1.1 ⁻²	100	1	0.1<1	否
判定	该项目生产单元的各独立单元均不构成重大危险源					

3.3.2 重大危险源辨识小结

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安监总局令第40号)的规定,对该项目进行重大危险源辨识,该项目生产单元未构成重大危险源。储存单元36#引线库构成了重大危险源。

3.3.3 重大危险源辨识分级

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)对该项目储存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；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ —— 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 3.3-4。

表 3.3-4 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 3.3-5。

表 3.3-5 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α 值
100 人以上	2.0

厂外可能暴露人员数量	α 值
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 3.3-6 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.3-6 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

根据企业提供的相关资料及现场勘查，该项目储存单元 36#引线库存在主要危险化学品为 1.1 项和 1.3 项爆炸物， β 取值为 2。厂区边界外 500 米范围内存在零散民房，常住人口数量约 40 人， α 取值为 1.2。

36#引线库重大危险源分级指标：

$$R = 1.2 \times (2 \times 1/1) = 2.4$$

对照表 3.3-6 可知： $R = 2.4 < 10$ ，该项目 36#引线库构成了四级重大危险源。

企业应按照重大危险源有关规定，履行重大危险源备案手续，制定事故应急救援预案和管理方案。

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

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

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

3.4.2.1 机械能（碰撞、摩擦）

1、触发事件：局部能量集中产生自燃点。

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

3、防范措施：

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

3.4.2.2 静电

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

1、触发事件：静电放电火花。

2、发生条件：药剂积聚静电、人体积聚静电、搬运产生静电。

3、防范措施：

- 1) 有药工作台上铺防静电橡胶板；
- 2) 工作间装静电消除装置；
- 3) 操作人员穿防静电或全棉工作服；
- 4) 操作人员定期消除静电；
- 5) 保持地面潮湿，使用防静电器具（不能用普通塑料器皿盛装烟火药）。

3.4.2.3 雷电

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

- 1、触发事件：雷电的火球接触药剂和人员。
- 2、发生条件：直击雷、球形雷。
- 3、防范措施：
 - 1) 直击雷可通过避雷针避免；
 - 2) 球形雷很难预防，大雷暴雨时停止作业，并离开工作岗位到安全处。

3.4.2.4 化学能

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

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

小时后无异常情况才允许上岗；

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

3.4.2.5 热能

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

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

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

3.4.3 各生产工序危险因素分析

本项目生产过程危险有害因素主要从烟火药制作、各类产品制作工艺及其他工艺等三个方面进行详细分析。整个工艺过程都存在火灾或爆炸等危险，引发爆炸的主要原因有：明火、高温、化学能、摩擦、撞击、静电、冲击波等。

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。

(1) 原材料准备

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。在爆竹生产中，原材料若混入了水份、酸性物质，高氯酸钾、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。

（2）称料

主要危险有害因素：

原材料质量问题，特别是铝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）粉碎

主要危险有害因素：

该企业粉碎工序分为两栋，分别粉碎还原剂和氧化剂，当粉尘浓度达到爆炸极限存在爆炸危险；有电气线路短路引起火灾，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。该企业如以后调整需粉碎多种原料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。

（4）装药（配装封一体机）

主要危险有害因素：

摩擦、撞击、静电、电气火花引起的火灾、爆炸危险，铝粉、高氯酸钾等物质受潮发热引起火灾、爆炸；原材料含有杂质混合摩擦产生静电引起火灾、爆炸；混合药前原料未经单独粉碎、筛选，大颗粒药物在混合过程中破碎时有引起燃烧爆炸的危险。粉尘健康危害。

2) 产品制作

根据该企业生产的各类产品生产工艺流程图中的产品制作工艺进行分析。产品制作过程都需涉及的有药生产工序为：配装封一体机、机械结鞭、

空筒机械插引、包装成箱。

(1) 配装封一体机

主要危险有害因素：

配装封一体机包括药物混合、装药、封口等工序。由高氯酸钾、硫磺、铝粉混合而成的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。烟火药对撞击和摩擦特别敏感，因此撞击、摩擦、雷击都可引起燃烧或爆炸。药料为粉状，装药过程中易产生扬尘。配装封一体机是电力机械设备，因此有可能漏电发生触电和机械伤害事故。药物混合、皮带输送易产生静电，废料应及时清理。产生噪音和大量粉尘，会严重损害黏膜、上呼吸道、眼睛及皮肤。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。

(2) 机械结鞭

主要危险有害因素：

此时的半成品是有药半成品，易燃易爆。结鞭机运行过程中易产生静电、扬尘。结鞭机是用电设备，当机械发生故障时有可能发生触电、机械伤害。

(3) 空筒机械插引

主要危险有害因素：

此时的半成品是有药半成品，易燃易爆。插引机运行过程中易产生静电、扬尘。插引机是用电设备，当机械发生故障时有可能发生触电、机械伤害。

(4) 包装成箱

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) 中转

该企业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。

主要危险有害因素：

在半成品中转间的操作不当，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，一旦有燃烧危险时可能引起爆炸。

3.5 主要设备危险有害因素分析

(1) 配装封一体机

配装封一体机的危险有害因素：因过载、短路等故障，产生引燃温度、引起电气火花，导致药物燃烧、爆炸。因自身缺陷、设备故障或未按规程操作造成触电、机械伤害等。因设备电气线路、设备安装不符合标准要求产生电气火花导致烟火药燃烧、爆炸，传动部分摩擦、静电、撞击等引起药物燃烧和爆炸。

(2) 结鞭机

结鞭机主要危险有害因素：因自身缺陷、设备故障或未按规程操作造成触电、机械伤害等。因设备电气线路、设备安装不符合标准要求产生电气火花导致燃烧和轻微爆炸。

(3) 插引机

插引机的主要危险有害因素：因自身缺陷、设备故障或未按规程操作造成触电、机械伤害等。因设备电气线路、设备安装不符合标准要求产生电气火花导致燃烧和轻微爆炸。

(4) 其它电气设备

其它电气设备设施线路因过载、短路等故障，产生引燃温度、引起电气火灾，导致药物燃烧、爆炸等。

3.6 储运过程危险有害因素分析

在产品制作过程中，从原材料到工房，从工房内制成的半成品到中转库，中转库到下一道工序工房，最后到成品库，都需要进行配送运输。该厂运输

使用的是电动车，电动车在厂内运输存在的危险因素有：

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

2、超载（超量或超员）。

3、碰撞：与工房等发生碰撞。

4、载物失落：所载物品拦护不当或超量运输从车上落下。

5、振动：路面不平造成颠簸。

储存过程中的危险有害因素有：

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

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

3、超量储存。

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

5、倾倒：堆码超过一定高度或堆放不整齐等而倾倒。

6、雷击：当地属雷电多发地区。

7、电火花：因线路老化、接触不良等产生电火花。

8、静电。

9、老鼠等小动物。

3.7 环境危险因素分析

3.7.1 周边外部环境

项目建设场址为低丘，周边为林地。拟建厂区分为成品库区、引线库区、危险品生产区、办公生活区。

整个危险品生产区和库区设置实体围墙，特殊地段设置刺丝网围墙，围墙与危险性建筑、构筑物之间的距离宜为 12 米，且不得小于 5 米。

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

此外，建设场址周边 500m 范围内无学校、铁路运输线、区域变电站等敏感设施。厂区选址、周边环境和外部安全距离详见《上栗县亮隆出口花炮厂总平面布置图》。除山火、小的野生动物外，没有危及企业的危险因素。

3.7.2 企业内部环境

该项目占地面积 60 亩，根据工艺特性、生产能力、危险程度大体进行了分区规划，分别设置成品库区、引线库区、危险品生产区、办公生活区。该企业应按照平面布置图的要求，对厂区的工库房及工艺流程的布局进行设计，总平面布置符合工艺流程及生产能力的要求。厂区工库房应按图纸进行布局，内部安全距离以图纸为准，符合《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）和《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）的相关要求。

该企业地势比较平缓，道路平整且较宽阔，主干道应硬化，整个厂区应用 2m 高的密砌全封闭围墙与外界分隔。因地处山谷，如果排水不畅，雨水天气易形成内涝，厂内环境也适宜小动物生存。

3.7.3 气候环境

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

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

3、当地不属雷电多发地带，如果避雷措施不当，也会导致雷电事故。

3.7.4 地理环境

上栗县不在地震带上，无地震灾害。上栗县位于丘陵地区，受台风影响较小。由于企业地处山坡上，有可能遭受山体滑坡、洪水、泥石流、塌方等灾害。清明扫墓、秋冬烧荒等有可能引发山火。

3.8 燃放试验和余药、废弃物销毁危险因素分析

燃放试验过程中存在的因素主要有：

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

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

3、隔离不符合要求，引发山火。

4、燃放时产生的烟尘等。

余药、废弃物销毁过程中存在的危险有害因素有：

1、燃烧爆炸，这是由废弃物的销毁方法和废弃物的特性决定的。

2、烟尘。

3.9 人员因素危险性分析

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

1、安全意识淡薄。

企业所有者和管理者如果安全意识淡薄，必将给企业带来灾难性的后果。因为，所有者和管理者如果安全意识淡薄，必然会抵触甚至违反国家安全生产法律法规，忽视安全投入，导致企业在不具备安全生产条件的情况下

进行生产，对事故隐患，心存侥幸。其企业必然出现管理混乱，其下属和员工也必然安全意识缺乏，违章指挥、违章作业现象严重。

2、违章指挥。

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

3、从业人员思想麻痹，违章操作。

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

4、野蛮作业。

5、不遵守安全生产管理规章制度。

6、不按规定穿戴劳动防护用品或着装。

7、人员素质不能胜任工作要求。

8、操作失误。

3.10 主要危险有害因素分布

该项目主要生产岗位危险有害因素分布情况见表 3.10-1。

表 3.10-1 主要生产岗位危险有害因素分布

作业区域	火灾、火药爆炸	触电伤害	机械伤害	车辆伤害	粉尘	高温	噪声振动
无药部件制作		√	√				√
原料粉碎	√	√	√		√	√	√
机械插引	√	√	√		√	√	√
机械结鞭	√	√	√		√	√	√
配装封一体机	√	√	√		√	√	√
封装	√						
中转/运输	√			√			

3.11 职业卫生有害因素分析

表 3.11-1 职业卫生主要有害因素分析表

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

3.12 其他危险有害因素分析

表 3.12-1 其它可能存在的危险因素

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

3.13 事故案例分析

3.13.1 雷电

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

故，损失 30 多万。

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

3.13.2 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(不能用普通塑料器皿盛装烟火药)。

3.13.4 化学能

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

企业使用了升华硫或硫磺长时间暴露在空气中被氧化产生放热反应, 并且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上栗县亮隆出口花炮厂（产品生产、包装、原料和药物的储存等工序）。因此，根据危险、有害因素的类别、装置和物质的特征，依据评价方法的有关具体规定将该项目划分为三大单元进行评价。

安全生产管理（资料审核）、总体布局和条件设施现场、评价单元（车间）现场三大单元，各单元再细分子单元。

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、技术资料四个子单元。

2、总体布局和条件设施现场单元细分为总体布局、工艺布置、条件与设施三个子单元。

3、评价单元（车间）现场细分为定级定量、建筑结构、疏散要求、人员、防护屏障、消防、设备电气和生产工具、贮存与运输、废药废水处理九个子单元。见表 4.2-1。

4.2 评价方法的选择

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

各评价单元评价方法的选择

表 4.2-1 评价单元划分及评价方法选用表

单元	子单元	评价方法
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
总体布局和条件设施现场	1、总体布局 2、工艺布置 3、条件与设施	1、安全检查表法 2、预先危险性分析法
评价单元（车间）现场	1、定级定量 2、建筑结构 3、疏散要求 4、人员 5、防护屏障 6、消防 7、设备电气和生产工具 8、贮存与运输 9、废药废水处理	1、安全检查表法（1.2.5.6.7） 2、预先危险性分析法（3、4、8、9） 3、爆炸冲击波安全距离系数分析评价法等。

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表评价法

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

表内容是一定的。但是，完整的安全检查表应当随着项目从一个阶段到下一个阶段而不断完善，这样，安全检查表才能作为有效的交流和控制的手段。

安全检查表分析包括三个步骤：

1. 选择或拟定合适的安全检查表；
2. 完成分析；
3. 编制分析结果文件。

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

4.3.2 优缺点及其适用范围

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

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

4.3.3 预先危险性分析法

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

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) 估计事故出现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。

3、分析步骤

预先危险性分步骤为：

- 1) 通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
- 2) 根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。
- 3) 对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
- 4) 进行危险性分级；
- 5) 制定对策措施。

4、预先危险性等级划分：

预先危险性等级划分及风险等级划分见表 4.3-1：

表 4.3-1 危险等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

4.3.4 爆炸冲击波安全距离系数分析评价法

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内迅速释放或急剧转化为机械功的现象。

一般来说，爆炸现象具有以下特征：

- 1) 爆炸过程进行得很快；

- 2) 发出或大或小的响声；
- 3) 爆炸点附近压力急剧升高，产生冲击波；
- 4) 周围介质发生震动或邻近建筑物遭受破坏。

利用燃烧爆炸模型对烟火药剂爆炸产生的事故后果进行量化预测，根据 GB6722-2014《爆破安全规程》关于空气冲击波超压对人员和建筑物的破坏作用规定，在平坦地形条件下爆炸时可按下式计算超压：

$$\Delta P = 14 \frac{Q}{R^3} + 4.3 \frac{Q^{\frac{2}{3}}}{R^2} + 1.1 \frac{Q^{\frac{1}{3}}}{R}$$

ΔP —空气冲击波超压值 10^5MPa ；（对于人员而言 ΔP 值小于 0.02 时为安全， ΔP 值为 0.2—0.3 时为轻伤，0.3—0.5 时为中等，为 0.5—1 时为严重，大于 1 时为极严重即可能大部分死亡。对建筑物而言 ΔP 小于 0.02 时基本无破坏， ΔP 为 0.02—0.09 时为次轻度破坏，为 0.09—0.25 时为轻度破坏，为 0.25—0.4 时为中等破坏，为 0.4—0.55 时为次严重破坏，为 0.55—0.76 时为严重破坏，大于 0.76 时为完全破坏）。

Q —一次爆破的梯恩梯炸药当量，秒延时爆破为最大一段药量，毫秒延时爆破为总药量，单位为千克（kg）；根据经验数据，各种烟火药与 TNT 的换算系数：氯酸盐烟火药取 1，高氯酸盐烟火药取 0.9，黑火药取 0.4。

R ——装药至保护对象的距离，单位为米（m）。

空气冲击波超压的安全允许标准：对人员为 $0.02 \times 10^5\text{MPa}$ ；对建筑物按表取值。

殉爆距离：

$$R_s = K_s m^{1/3}$$

式中： R_s ——殉爆距离，m；

K_s ——殉爆设防安全系数（一般取 1.2）；

m ——装药量（kg）（各种烟火药与 TNT 的换算系数：氯酸盐烟火药取 1，高氯酸盐烟火药取 0.9，黑火药取 0.4）。

5 定性、定量评价

5.1 安全检查表分析

5.1.1 选址

按照企业提供的总平面布置图，依据《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009编制安全检查表进行评价。

表5.1-1 选址安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检测结果	检查情况
1	选址	4.1.1烟花爆竹生产项目和经营批发仓库的选址应符合城乡规划的要求。并应避开居民点、学校、工业区、旅游区重点建筑物、铁路和公路运输线、高压输电线等	符合	选址符合城乡规划，所选厂址内无居民点、学校、工业区、旅游区重点建筑物，与高压输电线、铁路、公路保持安全距离。
2	总图分区规划	4.1.2烟花爆竹生产项目应根据所生产的产品种类、工艺特性、生产能力、危险程度进行分区规划，分别设置非危险品生产区、危险品生产区、危险品总仓库区、燃放试验场区和销毁场、行政区。 4.1.3烟花爆竹生产项目规划应符合下列要求： 1、根据生产、生活、运输、管理和气象等因素确定符合定各区相互位置。危险品生产区、危险品总仓库区宜设在有自然屏障或有利于安全的地带；燃放试验场和销毁场宜单独设在偏僻地带。 2、非危险品生产区可靠近住宅区布置。 3、无关人流和货流不应通过危险品生产区和危险品总仓库区。危险品货物运输不宜通过住宅区。	符合	按要求分区设置。成品库区、引线库区、危险品生产区、办公生活区。分区明确，生产期间，危险品运输不通过办公生活区。
3	地形利用	4.1.4当烟花爆竹生产项目建在山区时，应合理利用地形，将危险品生产区、危险品总仓库区、销毁场或燃放试验场区布置在有自然屏障的偏僻地带。不应将危险品生产区布置在山坡陡峭的狭窄沟谷中。	符合	危险品生产区设在有自然屏障的偏僻安全地带。
4	生产区的外部距离	4.2.1危险品生产区内的危险性建筑物与其周围零散住户、村庄、公路、铁路、城镇和本企业总仓库区等外部最小允许距离，应分别按建筑物的危险等级和计算药量计算后取其最大值。外部最小允许距离自危险性建筑物的外墙算起，晒场自晒场边缘算起。4.2.2危险品生产区内，1.1级建、构筑物的外部最小允许距离，不应小于表4.2.2的规定。 4.2.3危险品生产区内，1.3级建、构筑物	符合	项目建设工房外部距离符合要求。

		的外部最小允许距离，不应小于表4.2.3的规定		
5	危险品总库区的外部距离	4.3.2危险品总仓库区，1.1级仓库的外部最小允许距离，不应小于表4.3.2的规定。 4.3.3危险品总仓库区1.3级仓库的外部最小允许距离不应小于表4.3.3的规定。	符合	成品库和引线库外部距离符合要求。

对照《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009，对项目选址及外部距离进行检查，本项目选址符合规范要求。

5.1.2 总体布局

按照企业提供的总平面布置图，依据《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009编制安全检查表进行评价。

表5.1-2 总平面布置安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查结论	检查情况
1	生产区总平面布置	5.1.1危险品生产区的总平面布置应符合下列规定： 1 同时生产烟花爆竹多个产品类别的企业，应根据生产工艺和生产能产工艺特性、产品种类分别建立生产线，并应做到分小区布置。 2 生产线的厂（库）房的总平面布置应符合工艺流程及生产能力的要求，宜避免危险品的往返和交叉运输。 3 危险性建筑物之间、危险性建筑物与其他建筑物之间的距离应符合内部最小允许距离的要求。 4 同一危险等级的厂房和库房宜集中布置；计算药量大或危险性大的厂房和库房，宜布置在危险品生产区的边缘或其他有利于安全的地形处；粉尘污染比较大的厂房应布置在厂区的边缘。 5 危险品生产厂房宜小型、分散。 6 危险品生产厂房靠山布置时，距山脚不宜太近。当危险品生产厂房布置在山凹中时，应考虑人员的安全疏散和有害气体的扩散。	符合	总平面布置按工艺流程和生产能力要求布置，能避免危险品的往返和交叉运输危险品生产厂房小型、分散。对于位于山凹中的危险品生产厂房考虑了疏散通道。内部距离详见表后分析。
2	总仓库区的平面布置	5.1.2危险品总仓库区的总平面布置应符合下列规定： 1 应根据仓库的危险等级和计算药量结合地形布置。 2 比较危险或计算药量较大的危险品仓库，不宜布置在库区出入口的附近。 3 危险品运输道路不应在其他防护屏障内穿行通过。 4 不同类别仓库应考虑分区布置，同一危	符合	本项目库区设置与危险生产区分开，较危险的仓库远离人员密集区，设置在山坳内

		险等级的仓库宜集中布置，计算药量大或危险性大的仓库宜布置在总仓库区的边缘或其他有利于安全的地形处。		
3	围墙	5.1.3 危险品生产区和危险品总仓库区的围墙设置应符合下列规定： 1 危险品生产区和危险品总仓库区应设置高度不低于2m的围墙。 2 围墙与危险性建筑物、构筑物之间的距离宜为12m，且不得小于5m。 3 围墙应为密砌墙，特殊地形设置密砌围墙有困难时，局部地段可设置铁丝网围墙。	符合	根据总平面布置图，生产区及库区均设置围墙，围墙离危险性建筑物的距离均不小于5m。围墙为高度2m的密砌墙。
4	绿化	5.1.4 危险品生产区和危险品总仓库区的绿化，宜种植阔叶树。 5.1.5 距离危险性建、构筑物外墙四周5m内宜设置防火隔离带。	符合	厂区及总仓库区种植阔叶树，危险性建、构筑物外墙四周5m内宜设置防火隔离带
5	1.1级建筑物内部距离	5.2.1 危险品生产区内各建筑物之间的内部最小允许距离，应分别按照各危险性建筑物的危险等级及其计算药量所确定的距离和本节各条所规定的距离，取其最大值。内部最小允许距离应自建筑物的外墙算起，晒场自晒场边缘算起。 5.2.3 危险品生产区内1.1-2级建筑物与邻近建筑物的内部最小允许距离，应符合表5.2.2中数字乘以0.8，但不得小于表中相应列的最小值。 5.2.4 1.1级建筑物有敞开面时，该敞开面方向的内部最小允许距离应按表5.2.2的要求计算后再增加20%。 5.2.5 在一条山沟中，当1.1级建筑物镶嵌在山坡陡峻的山体中时，与其正前方建筑物的内部最小允许距离应按本规范第5.2.2条第5.2.3条的要求计算后再增加50%。 5.2.6 危险品生产区内布置有进射危险产品的生产线时，该生产线有进射危险品的建筑物与其他生产线建筑物的内部最小允许距离，应分别按各自的危险等级和计算药量计算后再增加50%。	符合	详见平面布置图
6	1.1级建筑物与公用构筑物内部距离	5.2.7 危险品生产区内1.1级建筑物与公用建筑物、构筑物的内部最小允许距离应符合下列规定： 1 与锅炉房、独立变电所、水塔、高位水池（包括地上、地下或半地下）及消防蓄水池、有明火或散发火星的建筑物的内部最小允许距离，应按本规范表5.2.2的要求计算后再增加50%，并不应小于50m。 2 与厂区内办公室、食堂、汽车库的内部最小允许距离，应按本规范表5.2.2的要求计算后再增加50%，并不应小于65m。	符合	与高位水池、独立变电所保持安全距离
7	1.3级建筑物	5.2.8 危险品生产区1.3级建筑物与邻近建筑	符合	详见平面布置图

	的内部距离	物的内部最小允许距离应符合表5.2.8的规定。		
8	1.3级建筑物与公共设施的内部距离	5.2.9危险品生产区1.3级建筑物与公用建筑物、构筑物的内部最小允许距离应符合下列规定： 1 与锅炉房、有明火或散发火星的建筑物的内部最小允许距离不应小于50m； 2 与独立变电所、水塔、高位水池（包括地上、地下或半地下）及消防蓄水池的内部最小允许距离不应小于 35m； 3 与厂区内办公室、食堂、汽车库的内部最小允许距离不应小于50m。 5.2.10在山区建厂利用山体设置临时存药洞时，临时存药洞洞口相对位置不应布置建筑物，临时存药洞外壁与相邻建筑物之间的内部最小允许距离应符合表5.2.10的规定。	符合	有药工房与办公生活区的距离大于50m
9	危险品总仓库区与10kv及以下变电所的内部最小允许距离	5.3.5危险品总仓库区10kV及以下变电所与危险品仓库的内部最小允许距离应符合下列规定： 1 与1.1-1级、1.1-2级仓库的内部最小允许距离应符合本规范表5.3.2和5.3.3条的规定，并不应小于50m。 2 与1.3级仓库的内部最小允许距离应符合表5.3.4的规定，并不应小于25m。	符合	配电所与厂内危险建筑物安全距离大于100m
10	危险品总仓库区的内部距离	5.3.6危险品总仓库区值班室，宜结合地形布置在有自然屏障处，与危险品仓库的内部最小允许距离应符合下列规定： 1 与1.1-1级仓库的内部最小允许距离应符合表5.3.6-1的规定。 2 与1.1-2级仓库的内部最小允许距离的要求乘以0.8，但不得小于表中相应列的最小值。 3 与1.3级仓库的内部最小允许距离应符合表5.3.6-2的规定。 4 当值班室采取抗爆结构时，其与各级仓库的内部最小允许距离按设计确定。 5.3.7当危险品总仓库区设置无固定值班人员岗哨时，岗哨与危险品仓库的距离可不受本规范第5.3.6条限制。	符合	仓库与值班室距离均符合标准要求

内部安全距离以该企业项目平面布置图为准，详见河北安俱达化工科技有限公司出具的《上栗县亮隆出口花炮厂总平面布置图》。各工库房之间的距离满足《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）的标准要求。

根据以上检查表及图纸分析，总体布局存在以下问题：

1) 对于1.1级工房，应在设计和施工时保证自身与相邻厂房相对的外墙

均为防火墙。

2) 目前厂址位于山区，山上主要为荒草等，项目建设时，围墙内宜种植阔叶树以绿化，不宜利用现有绿化；由于荒草在秋冬干燥季节也容易着火距离危险性建、构筑物外墙四周5m内宜设置防火隔离带。

3) 防护屏障内坡脚与建筑物外墙之间的水平距离应符合下列规定：无运输或特殊要求时，其距离不应大于3m，且不宜小于1.5m；防护屏障的高度不应低于防护屏障内危险性建筑物侧墙顶部与被保护建筑物屋檐或道路中心线上3.7m处之间连线的高度。

5.1.3 生产工艺布置

表5.1-3 生产工艺布置安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查结论	检查情况
1	总体工艺布置	6.0.1烟花爆竹的生产工艺宜采用机械化、自动化、自动监控等可靠的先进技术。对有燃烧、爆炸危险的作业宜采取隔离操作，并应坚持减少厂内存药量和作业人员的原则，做到小型、分散。	符合	工艺布置做到小型、分散。拟采用机械化、自动化等可靠的先进技术
2	产品生产线的布置	6.0.2烟花爆竹生产应按产品类型设置生产线，生产工序的设置应符合产品生产工艺流程要求，各危险性建筑物或各生产工序的生产能力应相互匹配。	符合	符合要求
3	安全防护设施	6.0.3有燃烧、爆炸危险的作业场所使用的设备、仪器、工器具应满足使用环境的安全要求。 6.0.4有易燃易爆粉尘散落的工作场所应设置清洗设施，并应有充足的清洗用水。	符合	危险品生产工房设置有充足的清洗用水。
4	工房最大允许存药量	6.0.5危险品生产区内，危险品生产工房允许最大存药量应符合现行国家标准《烟花爆竹作业安全技术规程》GB11652的有关规定；危险品中转库最大存药量不应超过两天生产需要量，且单库不应超过本规范第7.1.2条的规定；临时存药间或临时存药洞的最大存药量不应超过单人半天的生产需要量，且不应超过10kg。	符合	危险品生产工房允许最大存药量符合现行国家标准GB11652的有关规定
5	危险性厂房的设置	6.0.6 1.1级、1.3级厂房和库房（仓库）应为单层建筑，其平面宜为矩形。 6.0.7 1.1级厂房应单机单栋或单人单栋独立设置，当采取抗爆间室、隔离操作时可以联建。 6.0.8 1.3级厂房设置应符合下列规定： 1工作间联建时应采用密实砌体墙隔开，且联建间数不应超过6间，当厂房建筑耐火等级为三级时，联建间数不应超过4间。	符合	厂房和库房（仓库）为单层建筑，其平面为矩形。 1.1级厂房单机单栋或单人单栋独立设置；不同危险等级的中转库独立设置，不和生产

		<p>2原料称量、氧化剂的粉碎和筛选、可燃物的粉碎和筛选，应独立设置厂房。</p> <p>6.0.9不同危险等级的中转库应独立设置，且不得和生产厂房联建。</p> <p>6.0.10有固定作业人员的非危险品生产厂房不得和危险品厂房联建。6.0.10有固定作业人员的非危险品生产厂房不得和危险品厂房联建。工器具室等）。</p> <p>6.0.12危险品生产厂房内设置临时存药间或在厂房附近设置临时存药洞时，临时存药间与操作间应采用钢筋混凝土墙或不小于370mm的密实砌体墙隔开，临时存药洞的设置应符合本规范第5.2.10条和第8.1.5条的规定。</p>		<p>厂房联建。</p>
6	个体	<p>6.0.13危险品生产厂房内的工艺布置应便于作业人员操作、维修以及发生事故时迅速疏散。</p> <p>6.0.14对危险品进行直接加工的岗位宜设置防护装甲、防护板或采取人机隔离、远距离操作。对于作业人员与药物直接接触的混药、造粒、装药等工序应设置防护隔离罩、隔离板或其它个体防护装置。对有升空拼射危险的生产岗位宜设置防迸射措施。</p> <p>6.0.15 1.1级厂房的人均使用面积不宜少于9m²1.3级厂房的人均使用面积不宜少于4.5m²。</p> <p>6.0.16有升空迸射危险的生产厂房与相邻厂房的门、窗不应正对设置。若正对设置时，在门、窗前不大于3m处应设置拦截装置，拦截装置宽每侧应大于门、窗宽0.5m，高度应超出门、窗高1.5m，高出的1.5m应斜向本建筑物，倾斜角度30°~45°。</p>	符合	<p>1.1级厂房的人均使用面积不少于9m²，1.3级厂房的人均使用面积不少于4.5m²。对于作业人员与药物直接接触的药混合/装药等工序未明确设置防护隔离罩、隔离板或其它个体防护装置。</p>

根据检查表检查，本项目生产工艺布置符合《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009 的要求。

5.1.4 安全设施及辅助设施

表5.1-4 安全设施及辅助设施安全检查表

检查项目	检查内容	检查情况	检查结论
防护屏障	<p>5.4.1 防护屏障的形式应根据总平面布置、运输方式、地形条件、建筑物内计算药量等因素确定。防护屏障可采用防护土堤、钢筋混凝土防护屏障或夯土防护墙等形式。防护屏障的设置，应能对本建筑物及邻近建筑物起到防护作用。防护屏障的防护范围应按本规范附录 A 确定。</p> <p>5.4.2 危险品生产区和危险品总仓库区防护屏障的设置应符合下列规定：</p> <p>1 1.1 级建筑物应设置防护屏障。</p> <p>2 1.1 级建筑物内计算药量小于 100kg 时，可采用夯土防护墙。</p> <p>3 1.3 级建筑物可不设置防护屏障。</p> <p>5.4.3 防护屏障内坡脚与建筑物外墙之间的水平距离应符合下列</p>	<p>本项目 1.1 级工房拟为嵌入山体设置，利用山体作为防护屏障，形成四面防护山体屏障。防护屏障内的危险性厂房的安全出口布置在</p>	<p>具备初设要求</p>

	<p>规定：</p> <p>1 有运输或特殊要求的地段，其距离应按最小使用要求确定，但不应大于 9m，并适当增加防护屏障高度；</p> <p>2 无运输或特殊要求时，其距离不应大于 3m，且不宜小于 1.5m。</p> <p>5.4.4 防护屏障的高度不应低于防护屏障内危险性建筑物侧墙顶部与被保护建筑物屋檐或道路中心线上 3.7m 处之间连线的高度，并应符合本规范附录 A 的规定。</p> <p>5.4.6 防护土堤的构造应符合下列规定：</p> <p>1 防护土堤的顶宽不应小于 1.0m，底宽应根据不同土质材料确定，但不应小于防护土堤高度的 1.5 倍。防护土堤的边坡应稳定。</p> <p>2 在取土困难地区可在防护土堤内坡脚处砌筑高度不大于 1.0m 的挡土墙，外坡脚处砌筑高度不大于 2.0m 的挡土墙；在特殊困难情况下，允许在防护土堤底部距建筑物地面标高 1.0m 范围内填筑块状材料。</p> <p>5.4.7 夯土防护墙的顶宽不应小于 0.7m，墙高不应大于 4.5m，边坡度宜为 1：0.2~1：0.25，应采用灰土为填料，地面至地面以上 0.5m 范围内墙体应采用砌体或石块砌护墙。</p> <p>5.4.8 钢筋混凝土防护屏障应根据防护屏障内危险性建筑物的计算药量由抗爆设计确定，并应满足抗爆炸空气冲击波及爆炸碎片的作用。当建筑物外墙为钢筋混凝土墙，且满足抗爆设计要求时，该外墙可作为防护屏障。</p>	<p>防护屏障的开口方向或安全疏散通道的附近。防护屏障的形式为防护土堤，屏障高度高于屋顶，屏障顶宽不少于 1 米，底宽根据不同土质材料确定，但不小于防护土堤高度的 1.5 倍。防护土堤的边坡设置稳定，屏障与工房的距离不小于 1.5 米，不大于 3 米，企业需经常对屏障进行养护。</p>	
<p>建筑设计 和结 构</p>	<p>8.1.1 各级危险性建筑物的耐火等级和化学原料仓库的耐火等级除本规范第 8.1.2 条规定者外，均不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中二级耐火等级的规定。</p> <p>8.1.2 建筑面积小于 20m² 的 1.1 级建筑物或面积不超过 300m² 的 1.3 级建筑物的耐火等级可为三级。</p> <p>8.1.3 危险性建筑物应有适当的净空，室内梁或板中的最低净空高度不宜小于 2.8m，并应满足正常的采光和通风要求。</p>	<p>设计情况 与规范相符</p>	<p>具备 初设 要求</p>
	<p>8.2.1 1.1 级建筑物的结构形式应符合下列规定：</p> <p>1 除本条规范第 8.2.1 条第 2 款规定以外的 1.1 级建筑物，均应采用现浇钢筋混凝土框架结构。</p> <p>2 当符合下列条件之一者，可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构：</p> <p>1) 建筑面积小于 20m²，且操作人员不超过 2 人的厂房。</p> <p>2) 远距离控制而室内无人操作的厂房。</p> <p>8.2.2 1.3 级建筑物的结构形式应符合下列规定：</p> <p>1 除本条规范第 8.2.2 条第 2 款规定以外的 1.3 级危险性建筑物均应采用现浇钢筋混凝土框架结构。</p> <p>2 当符合下列条件之一者，可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构：</p> <p>1) 同时满足跨度不大于 7.5m、长度不大于 30m、室内净高不大于 4m，且横隔墙间距不大于 15m 的厂房。</p> <p>2) 横隔墙间距不大于 6m 的厂房。</p>	<p>设计情况 与规范相符</p>	<p>具备 初设 要求</p>
	<p>8.2.3 采用砌体承重结构的 1.1 级、1.3 级建筑物不得采用独立砖柱承重。危险性建筑物的砌体厚度不应小于 240mm，并不得采用空斗墙和毛石墙。</p> <p>8.2.4 1.1 级、1.3 级厂房屋盖宜采用现浇钢筋混凝土屋盖，并与框</p>	<p>设计情况 与规范相符</p>	<p>具备 初设 要求</p>

	<p>架连成整体；也可采用轻质泄压屋盖。当采用钢筋混凝土柱、梁或砌体承重结构时，宜采用轻质泄压屋盖，当采用轻质泄压屋盖（如彩色复合压型钢板等）时，宜采取防止成片或整块屋盖飞出伤人的措施。1.1²级黑火药生产厂房宜采用轻质易碎屋盖或轻质泄压屋盖。当 1.3 级厂房屋盖采用现浇钢筋混凝土屋盖时，宜设置能较好泄压的门窗等。</p> <p>8.2.5 有易燃、易爆粉尘的厂房，应采用外形平整、不易积尘的结构构件和构造。</p>		
	<p>8.2.6 1.1 级、1.3 级厂房结构构造应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 在梁底标高处，沿外墙和内横墙设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁； 2 梁与墙或柱应锚固可靠，梁与圈梁应连成整体； 3 围护砌体和钢筋混凝土柱间应加强联结，纵横砌体之间加强联结。 4 门窗洞口应采用钢筋混凝土过梁，过梁的支承长度不应小于 250mm。当门洞口大于 2700mm 时宜设置钢筋混凝土门框架或门樘； 5 砌体承重结构的外墙四角及单元内外墙交接处应设构造柱。 	<p>设计情况 与规范相符</p>	<p>具备 初设 要求</p>
	<p>8.4.1 危险品生产厂房安全出口的设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 1.1 级、1.3 级厂房每一危险性工作间的建筑面积大于 18m²时，安全出口的数目不应少于 2 个。 2 1.1 级、1.3 级厂房每一危险性工作间的面积小于 18m²，且同一时间内的作业人员不超过 3 人时，可设 1 个安全出口，但必须设置安全窗。当建筑面积为 9m²，且同一时间内的作业人员不超过 2 人时，可设 1 个安全出口。 3 安全出口应布置在建筑物室外有安全通道的一侧。 4 须穿过另一危险性工作间才能到达室外的出口，不应作为本工作间的安全出口。 5 防护屏障内的危险性厂房的安全出口，应布置在防护屏障的开口方向或安全疏散隧道的附近。 <p>8.4.2 1.1 级、1.3 级厂房屋外墙上宜设置安全窗。安全窗可作为安全出口，但不计入安全出口的数目。</p> <p>8.4.3 1.1 级、1.3 级厂房每一危险工作间内由最远工作点至外部出口的距离，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 1.1 级厂房不应超过 5m。 2 1.3 级厂房不应超过 8m。 <p>8.4.4 厂房内的主通道宽度不应小于 1.2m；每排操作岗位之间的通道宽度和工作间内的通道宽度不应小于 1.0m。</p> <p>8.4.5 疏散门的设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应为向外开启的平开门，室内不得装插销。 2 设置门斗时，应采用外门斗，门的开启方向应与疏散门一致。 3 危险性工作间的外门口不应设置台阶，应做成防滑坡道。 	<p>设计情况 与规范相符</p>	<p>具备 初设 要求</p>
	<p>8.5.1 1.1 级、1.3 级厂房的门应采用向外开启的平开门；外门宽度不应小于 1.2m。危险性工作间的门不应与其他房间的门直对设置；内门宽度不应小于 1.0m。内、外门均不得设置门槛。外门口不应设置影响疏散的明沟和管线等。</p> <p>8.5.2 危险品生产区内建筑物的门窗玻璃宜采用防止碎玻璃伤人的措施。</p> <p>8.5.3 黑火药和烟火药生产厂房应采用木门窗。门窗的小五金应采用在相互碰撞或摩擦时不产生火花材料。</p> <p>8.5.4 安全窗应符合下列规定：</p>	<p>设计情况 与规范相符</p>	<p>具备 初设 要求</p>

	<p>1 窗洞口的宽度不应小于 1.0m。 2 窗扇的高度不应小于 1.5m。 3 窗台的高度不应高出室内地面 0.5m。 4 窗扇应向外平开不得设置中挺。 5 窗扇不宜设插销应利于快速开启。 6 双层安全窗的窗扇应能同时向外开启。</p> <p>8.5.5 危险性工作间的地面应符合现行国家标准《建筑地面设计规范》GB50037 的有关要求，并应符合下列规定： 1 对火花能引起危险品燃烧、爆炸的工作间，应采用不发生火花的地面。 2 当工作间内的危险品对撞击、摩擦特别敏感时，应采用不发生火花的柔性地面； 3 当工作间内的危险品对静电作用特别敏感时，应采用不发生火花的防静电地面。</p> <p>8.5.6 有易燃易爆粉尘的工作间不宜设置吊顶，当设置吊顶时，应符合下列规定： 1 吊顶上不应有孔洞； 2 墙体应砌至屋面板或梁的底部。</p> <p>8.5.7 危险性工作间的内墙应抹灰。有易燃易爆粉尘的工作间，其地面、内墙面、顶棚面应平整、光滑，不得有裂缝，所有凹角宜抹成圆弧。易燃易爆粉尘较少的工作间内墙面应刷 1.5~2.0m 高油漆墙裙；经常冲洗的工作间，其顶棚及内墙面应刷油漆，油漆颜色光滑，所有凹角宜抹成圆弧，不得有裂缝。排水沟坡度宜不小于 1%。</p>		
	<p>8.6.1 危险品仓库应根据当地气候和存放物品的要求，采取防潮、隔热、通风、防小动物等措施。</p> <p>8.6.2 危险品仓库宜采用现浇钢筋混凝土框架结构，也可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构。屋盖宜采用现浇钢筋混凝土屋盖，也可采用轻质泄压或轻质易碎屋盖。1.3 级库房屋盖当采用现浇钢筋混凝土屋盖时，宜多设置门及高窗或采用轻型围护结构等。</p> <p>8.6.3 危险品仓库的安全出口的设置应符合下列规定： 1 当仓库（或储存隔间）的建筑面积大于 100m²（或长度大于时，安全出口不应少于 2 个。 2 当仓库（或储存隔间）的建筑面积小于 100m²，且长度小于 18m 时，可设 1 个安全出口。 3 仓库内任一点至安全出口的距离不应大于 15m。</p> <p>8.6.4 危险品仓库门的设计应符合下列规定： 1 危险品仓库的门应向外平开，门洞的宽度不宜小于 1.5m，不得设门槛。 2 当危险品仓库设计门斗时，应采用外门斗，且内、外两层门均应向外开启。 3 危险品总仓库的门宜为双层，内层门为通风用门，通风用门</p> <p>8.6.5 危险品总仓库的窗宜设可开启的高窗，并应配置铁栅和金属网。在勒脚处宜设置可开关的活动百叶窗或带活动防护板的固定百叶窗。窗应有防小动物进入的措施。</p> <p>8.6.6 危险品仓库的地面应符合本规范第 8.5.5 条的规定。当危险品已装箱并不在库内开箱时，可采用一般地面。</p>	<p>设计情况 与规范相符</p>	<p>具备 初设 要求</p>
<p>消防</p>	<p>9.0.1 烟花爆竹生产项目和经营批发仓库必须设置消防给水设施。消防给水可采用消火栓、手抬机动消防泵等不同类型的给水系统。</p>	<p>拟利用地 下深井水作 为消防水源，</p>	<p>具备 初设 要求</p>

	<p>9.0.2 消防给水的水源必须充足可靠。当利用天然水源时，在枯水期应有可靠的取水设施；当水源来自市政给水管网而厂区内无消防蓄水设施时，消防给水管网应设计成环状，并有两条输水干管接自市政给水管网；当采用自备水源井时，应设置消防蓄水设施。</p> <p>9.0.3 当厂区内设置蓄水池或有天然河、湖、池塘可利用时，应设有固定式消防泵或手抬机动消防泵。消防泵宜设有备用泵。</p>	<p>在 高 处 设 置 水 池，配 备 有 水 泵。</p>	
	<p>9.0.4 危险品生产厂房和中转库的室外消防用水量，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类建筑物的规定执行。当单个建筑物的体积均不超过 300m³时，室外消防用水量可按 10L/s 计算，消防延续时间可按 2h 计算。</p> <p>9.0.5 1.3 级厂房宜设室内消火栓系统，室内消火栓系统的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中对甲类建筑物的规定。</p>	<p>设计的危险品生产厂房和中转库建筑物体积均未超 300m³ 的 建 筑，室 外 消 防 用 水 能 延 续 2h 消 防 用 水</p>	<p>具备初设要求</p>
	<p>9.0.6 易发生燃烧事故的工作间宜设置雨淋灭火系统，并应符合下列规定：</p> <p>1 存药量大于 1kg 且为单人作业的工作间内，宜在工作台上方设置手动控制的雨淋灭火系统或翻斗水箱等相应灭火设施。翻斗水箱容积应根据工作台面积，按 16L/m² 计算确定。</p> <p>2 作业人员小于 6 人，面积大于 9m² 且小于 60m² 的工作间内，宜设置手动控制的雨淋灭火系统，消防延续时间按 30min 计算。</p> <p>3 雨淋灭火系统的喷水强度不宜低于 16L/min·m²，最不利点的喷头压力不宜低于 0.05MPa。</p> <p>9.0.7 对产品或原料与水接触能引起燃烧、爆炸或助长火势蔓延的厂房，不应设置以水为灭火剂的消防设施，应根据产品和原料的特性选择灭火剂和消防设施。</p>	<p>考虑到雨淋灭火系统成本较高，用简易消防水袋代替雨淋灭火系统</p>	<p>具备初设要求</p>
	<p>9.0.8 危险品总仓库区根据当地消防供水条件，可设消防蓄水池、高位水池、室外消火栓或利用天然河、塘。室外消防用水量应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类仓库的规定执行，消防延续时间按 3h 计算。供消防车或手抬机动消防泵取水的消防蓄水池的保护半径不应大于 150m。</p>	<p>设计高位水池可储水约 400m³，基本能延续 3h 消防用水，消防蓄水池保护半径小于 150 米。</p>	<p>具备初设要求</p>
	<p>9.0.9 消防储备水应有平时不被动用的措施。使用后的补给恢复时间不宜超过 48h。</p> <p>9.0.10 烟花爆竹生产项目和经营批发仓库宜按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定配置灭火器。</p>	<p>设计的各工房（库房）根据灭火器配置场所的种类、危险等级等因素选择相应等级的磷酸盐干粉灭火器。在岗位配备消防桶，化工原料库配备消防沙。</p>	<p>具备初设要求</p>
	<p>10.0.1 烟花爆竹生产项目的废水排放设计，应遵循清污分流、少排或不排出废水的原则。有害废水应采取必要的治理措施，并应达到国家现行有关排放标准的规定后排放。</p>	<p>每栋工房均设计安装水龙头和</p>	<p>具备初设要求</p>

	<p>10.0.2 有易燃易爆粉尘散落的工作间宜用水冲洗，并应设置排水沟。排水沟的设计应符合国家现行有关标准的规定。</p> <p>10.0.3 含药废水宜用管道集中收集。集中收集的含药废水宜先经污水池沉淀或过滤，再集中处理排放，沉淀及过滤的沉渣应定期挖出销毁。污水沉淀或过滤池的设计应符合国家现行有关标准的规定。</p>	<p>0.5m³的沉淀池，并设置有 1 个大型废水处理池，废水经三级沉淀后排放。</p>	
<p>电气</p>	<p>12.2.1 危险场所电气设备应符合下列规定：</p> <p>1 正常运行和操作时，可能产生电火花或高温的电气设备应安装在无危险或危险性较小的场所。</p> <p>2 危险场所采用的防爆电气设备必须是按照现行国家标准生产的合格产品。</p> <p>3 危险场所电气设备允许最高表面温度为 T4(135℃)。</p> <p>4 危险场所采用的接线盒、挠性连接等选型，应与该场所电气设备防爆等级相一致。</p> <p>5 危险场所电动机的电气设计应符合现行国家标准《通用用电设备配电设计规范》GB50055 中第二章电动机的规定。</p> <p>6 生产时严禁工作人员入内的工作间，其用电设备的控制按钮应安装在工作间外，并应将用电设备的启停与门连锁，门关闭后用电设备才能启动。</p> <p>7 危险场所不宜设置接插装置。当确需设置时，应选择相应防爆型插座与插销带连锁保护装置，并满足断电后插销才能插入或拔出的要求。</p> <p>8 危险场所不应使用无线遥控设备等。</p> <p>12.2.2 危险场所采用非防爆电气设备隔墙传动时，应符合下列规定：</p> <p>1 安装电气设备的工作间应采用不燃烧体密实墙与危险场所隔开，隔墙上不应设门、窗、洞口。</p> <p>2 传动轴通过隔墙处的孔洞必须采用填料函封堵或有同等效果的密封措施。</p> <p>3 安装电气设备工作间的门应设在外墙上或通向非危险场所，且门应向室外或非危险场所开启。</p>	<p>设计情况与规范相符</p>	<p>具备初设要求</p>
	<p>12.2.3 F0 类危险场所不应安装电气设备。当确有必要时，可设置检测仪表（黑火药除外），检测仪表选型应符合本规范第 12.2.5 条的规定。</p> <p>12.2.4 F0 类危险场所电气照明应采用可燃性粉尘环境 21 区用电设备 DIP21，外壳防护等级为 IP65 级的灯具，安装在固定窗外照明或采用能够满足有关规范安全要求的壁龛灯。</p> <p>门灯及安装在外墙外侧的开关、控制按钮、控制箱等，选型应与灯具防爆级别相同的产品。</p> <p>12.2.5 F1 类危险场所电气设备的选型应符合下列规定：</p> <p>1 电气设备应采用可燃性粉尘环境电气设备 21 区 DIP21、IP65，爆炸性气体环境用电气设备 II 类 B 级隔爆型、本质安全型（IP54），灯具及控制按钮可采用增安型。</p> <p>2 门灯及安装在外墙外侧的开关应采用可燃性粉尘环境用电气设备不低于 22 区 DIP22、IP54。</p> <p>12.2.6 F2 类危险场所电气设备、门灯及安装在外墙外侧的开关应采用可燃性粉尘环境用电气设备 22 区 DIP22、IP54。</p>	<p>设计情况与规范相符</p>	<p>具备初设要求</p>
	<p>12.3.1 危险场所电气线路应符合下列规定：</p> <p>1 危险性建筑物低压配电线路的保护应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB50054 的有关规定。</p> <p>2 电气线路严禁采用绝缘电线明敷或穿塑料管敷设。</p>	<p>设计情况与规范相符</p>	<p>具备初设要求</p>

<p>3 电气线路应采用铜芯阻燃绝缘电线或铜芯阻燃电缆。</p> <p>4 电气线路的电线和电缆的额定电压不得低于 450V/750V。保护线的额定电压应与相线相同，并应在同一钢管或护套内敷设。电话线路电线的额定电压应不低于 300V/500V。</p> <p>5 插座回路应设置额定动作电流不大于 30mA、瞬时切断电路的剩余电流保护器。</p> <p>6 检测仪表线路可采用线芯截面不小于 1.0mm² 铜芯聚氯乙烯护套内钢带铠装控制电缆；也可采用线芯截面不小于 1.5mm² 铜芯阻燃绝缘电线穿镀锌焊接钢管敷设。</p> <p>7 危险场所电气线路绝缘电线或电缆线芯的材质和最小截面应符合表 12.3.1 的规定。</p> <p>8 保护线(PE 线)截面的确定应符合现行国家标准的有关规定。</p> <p>12.3.2 当危险场所电气线路采用穿钢管敷设时，应符合下列规定：</p> <p>1 穿电线的钢管应采用公称口径不小于 15mm 的镀锌焊接钢管，钢管间应采用螺纹连接，且连接螺纹不应少于 6 扣。在有剧烈振动的场所应设防松装置。</p> <p>2 电气线路与防爆电气设备连接处必须作隔离密封。</p> <p>3 电气线路宜采用明敷。</p> <p>12.3.3 危险场所电气线路采用电缆敷设时应符合下列规定：</p> <p>1 电缆明敷时，应采用金属铠装电缆。</p> <p>2 电缆沿桥架敷设时，宜采用绝缘护套电缆；桥架应采用金属槽式结构。</p> <p>3 电缆不宜敷设在电缆沟内。当必须敷设在电缆沟内时，应设置防止水及危险物质进入沟内的措施，电缆沟在过墙处应设隔板，并对孔洞严密封堵。</p> <p>4 电力电缆不应有分支或中接头。照明线路的分支接头应设在接线盒内。</p> <p>5 在有机械损伤可能的部位应穿钢管保护。</p> <p>12.3.4 F0 类危险场所电气线路应符合下列规定：</p> <p>1 危险场所不应敷设电力和照明线路。可敷设本工作间的控制按钮及检测仪表线路。灯具安装在固定窗外的电气线路应采用线芯截面不小于 2.5mm² 的铜芯绝缘电线穿镀锌焊接钢管敷设，亦可采用线芯截面不小于 2.5mm² 的铜芯金属铠装电缆明敷。</p> <p>2 当采用穿钢管敷设时，接线盒的选型应与防爆电气设备的等级相一致。当采用铠装电缆时，与设备连接处应采用铠装电缆密封接头。</p> <p>3 控制按钮线路线芯截面选择应符合本规范表 12.3.1 的规定。</p> <p>12.3.5 F1 类危险场所电气线路应符合下列规定：</p> <p>1 电线或电缆线芯截面选择应符合本规范表 12.3.1 的规定。</p> <p>2 引至 1kV 以下的单台鼠笼型感应电动机的供电回路，电线或电缆线芯截面长期允许载流量不应小于电动机额定电流的 1.25 倍。</p> <p>3 移动电缆应采用线芯截面不小于 2.5mm² 的重型橡套电缆。</p> <p>12.3.6 F2 类危险场所电气线路应符合下列规定：</p> <p>1 电气线路采用的绝缘电线或电缆的线芯截面选择应符合本规范表 12.3.1 的规定。</p> <p>2 引至 1kV 以下的单台鼠笼型感应电动机供电回路，绝缘电线或电缆线芯截面长期允许的载流量不应小于电动机的额定电流。当电动机经常接近满载运行时，线芯的载流量应留有适当裕量。</p> <p>3 移动电缆应采用线芯截面不小于 1.5mm² 的中型橡套电缆。</p> <p>12.5.1 烟花爆竹企业的供电设计应符合现行国家标准《供配电系</p>	<p>设计情况</p>	<p>具备</p>
--	-------------	-----------

	<p>统设计规范》GB 50052 中有关三级负荷的规定。</p> <p>12.5.2 烟花爆竹生产过程中因突然中断供电有可能导致燃爆事故发生的用电设备，以及企业设置的视频监控系统、安全防范系统均应设置应急电源。消防系统宜设置应急电源。</p> <p>12.5.3 危险品生产区 10kV 及以下变电所应为独立变电所。危险品总仓库区 10kV 及以下变电所宜为独立变电所。</p> <p>12.5.4 变电所设计除执行本规范外，尚应符合现行国家标准《10kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 的有关规定。</p> <p>12.5.5 变压器低压侧中心点接地电阻不应大于 4Ω。</p> <p>12.5.6 厂房配电室、电机间、控制室可附建于各类危险性建筑物内，但应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 与危险场所相毗邻的隔墙应为不燃烧体密实墙，且不应设门、窗与危险场所相通。 2 门、窗应设在建筑物的外墙上，且门应向外开启。 3 与配电室、电机间、控制室无关的管线不应通过配电室、电机间、控制室。 4 设在黑火药生产厂房内的配电室、电机间、控制室除应满足上述要求外，配电室、电机间、控制室的门、窗与黑火药生产工作间的门、窗之间的距离不宜小于 3m。 	与规范相符	初设要求
	<p>12.6.1 引入危险性建筑物的 1kV 以下低压线路的敷设应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 从配电端到受电端宜全长采用金属铠装电缆埋地敷设，在入户端应将电缆的金属外皮、钢管接到防雷电感应的接地装置上。 2 当全线采用电缆埋地有困难时，可采用钢筋混凝土杆和铁横担的架空线，并应使用一段金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入，其埋地长度应符合下式的要求，但不应小于 15m。 3 在电缆与架空线换接处尚应装设避雷器。避雷器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子的铁脚、金属器具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不应大于 10Ω。 <p>12.6.2 引入黑火药生产工房的 1kV 以下低压线路，从配电端到受电端应全长采用铜芯金属铠装电缆埋地敷设。</p> <p>12.6.3 与烟花爆竹企业无关的电气线路和通信线路严禁穿越、跨越危险品生产区和危险品总仓库区。当在危险品生产区或危险品总仓库区围墙外敷设时，10kV 及以下电力架空线路和通信架空线路与危险性建筑物外墙的水平距离不应小于 35m。</p>	<p>设计中引入危险性建筑物的 1kV 以下低压线路从配电端到受电端宜全长采用金属铠装电缆埋地敷设，在入户端应将电缆的金属外皮、钢管接到防雷电感应的接地装置上。</p> <p>目前厂址无架空电力线路。</p>	具备初设要求
	<p>12.6.4 危险品生产区和危险品总仓库区 10kV 及以下的高压线路宜采用埋地敷设。当采用架空敷设时，其轴线与危险性建筑物的距离，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 距 1.1 级厂房外墙不应小于 35m，距 1.1 级仓库外墙不应小于 50m。 2 距 1.3 级建筑物外墙不应小于电杆高度的 1.5 倍。 <p>12.6.5 当危险品生产区和危险品总仓库区架空敷设 1kV 以下的电气线路和通信线路时，其轴线与 1.1 级、1.3 级建筑物外墙的距离不应小于电杆高度的 1.5 倍；与生产烟火药和干法生产黑火药建筑物外墙的距离不应小于 35m。</p> <p>12.6.6 危险品生产区和危险品总仓库区不应设置无线通信塔。当无线通信塔设置在危险品生产区和危险品总仓库区围墙外时，无线通信塔与围墙的距离应不小于 100m。</p>	设计情况与规范相符，厂内电线全部采用埋地电缆铺设	具备初设要求
防雷	12.7.1 危险性建筑物应采取防雷措施。防雷设计应符合现行国家	有关防雷	具备

与接地	<p>标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。危险性建筑物防雷类别应符合本规范表 12.1.1-1 和 12.1.1-2 的规定。</p> <p>12.7.2 变电所引至危险性建筑物的低压供电系统宜采用 TN-C-S 接地形式,从建筑物内总配电箱开始引出的配电线路和分支线路必须采用 TN-S 系统。</p> <p>12.7.3 危险性建筑物内电气设备的工作接地、保护接地、防雷电感应等接地、防静电接地、信息系统接地等应共用接地装置,接地电阻值应取其中最小值。</p> <p>12.7.4 危险性建筑物内穿电线的钢管、电缆的金属外皮、除输送危险物质外的金属管道、建筑物钢筋等设施均应等电位联结。</p> <p>12.7.5 危险性建筑物总配电箱内应设置电涌保护器。</p> <p>12.7.6 当危险场所设有多个需要接地的设备且位置分散时,工作间内应设置构成闭合回路的接地干线。接地体宜沿建筑物墙外埋地敷设,并应构成闭合回路,且每隔 18~24m 室内与室外连接一次,每个建筑物的连接不应少于两处。</p> <p>12.7.7 架空敷设的金属管道应在进出建筑物处与防雷电感应的接地装置相连接。距离建筑物 100m 内的金属管道应每隔 25m 左右接地一次,其冲击接地电阻不应大于 20Ω。埋地或地沟内敷设的金属管道在进出建筑物处亦应与防雷电感应的接地装置相连。</p> <p>12.7.8 平行敷设的金属管道,当其净距小于 100mm 时,应每隔 25m 左右用金属线跨接一次;当交叉净距小于 100mm 时,其交叉处亦应跨接。</p>	与接地设施由防雷公司按国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 相关规定安装	初设要求
	<p>12.8.1 危险场所中可导电的金属设备、金属管道、金属支架及金属导体均应进行直接静电接地。</p> <p>12.8.2 静电接地系统应与电气设备的保护接地共用同一接地装置。</p> <p>12.8.3 危险场所中不能或不宜直接接地的金属设备、装置等,应通过防静电材料间接接地。</p> <p>12.8.4 当危险场所采用防静电地面及工作台面时,其静电泄漏电阻值应控制在 0.05 MΩ~1.0MΩ。</p> <p>12.8.5 危险场所需要采用空气增湿方法泄漏静电时,其室内空气相对湿度宜为 60%。黑火药生产的危险场所空气相对湿度应为 65%。当工艺有特殊要求时可按工艺要求确定。</p> <p>12.8.6 危险场所不应使用静电非导体材料制作的工装器具时,应对其进行导静电处理,使其静电泄漏电阻值符合要求。</p> <p>12.8.7 黑火药、烟火药生产危险场所入口处的外墙外侧应设置人体综合电阻监测仪和人体静电指示及释放仪,在其附近宜设置备用接地端子。</p>	设计要求采取防静电措施	具备初设要求
通讯	<p>12.9.1 危险品生产区和危险品总仓库区应设置畅通的固定电话。</p> <p>12.9.2 危险场所电话设备选型及线路的技术要求应符合本规范的有关规定。</p> <p>12.11.1 危险品生产区和危险品总仓库区可设置火灾自动报警系统。</p> <p>12.11.2 危险场所火灾自动报警设计,电气设备选型、线路技术要求及敷设方式、防雷接地均应符合本规范的规定。</p> <p>12.11.3 当危险品生产区和危险品总仓库区不设置火灾自动报警系统时,可采用畅通的电话系统兼作火灾报警装置。</p>	拟设置固定电话及报警装置	具备初设要求
道路运输	<p>7.2.1 危险品的运输宜采用符合安全要求并带有防火罩的汽车运输;厂内运输可采用符合安全要求的手推车运输,厂房之间的运输也可采用人工提送的方式。不宜采用三轮车运输,严禁用畜力车、翻斗车和各种挂车运输。</p>	危险品生产区拟采用手推车、人工提送、电动车	具备初设要求

<p>7.2.2 危险品生产区运输危险品的主干道中心线与各级危险性建筑物的距离应符合下列规定：</p> <p>1 距1.1级建筑物不宜小于20m，有防护屏障时可不小于12m。</p> <p>2 距1.3级建筑物不宜小于12m；距实墙面可不小于6m。</p> <p>3 运输裸露危险品的道路中心线距有明火或散发火星的建构物不应小于35m。</p> <p>7.2.3 危险品总仓库区运输危险品的主干道中心线与各级危险性建筑物的距离不应小于10m。</p> <p>7.2.4 危险品生产区和危险品总仓库区内汽车运输危险品的主干道纵坡不宜大于6%；手推车运输危险品的道路纵坡不宜大于2%。</p> <p>7.2.5 机动车不应直接进入1.1级和1.3级建筑物内，装卸作业宜在各级危险性建筑物门前不小于2.5m以外处进行。</p> <p>7.2.6 人工提送危险品时，宜设专用人行道，道路纵坡不宜大于8%，路面应平整，且不应设有台阶。</p>	<p>运送方式，不通汽车；总平面布局图中总库区道路坡度估算不大于6%。</p>
--	---

根据以上检查表分析，安全设施及辅助设施的设计需进一步完善以下内容：

1) 建筑结构

危险性建筑物应有适当的净空，室内梁或板中的最低净空高度不宜小于2.8m，并应满足正常的采光和通风要求。

2) 道路运输

(1) 危险品生产区和危险品总仓库区内汽车运输危险品的主干道纵坡不宜大于6%；手推车运输危险品的道路纵坡不宜大于2%，人工提送危险品时，宜设专用人行道，道路纵坡不宜大于8%，路面应平整，且不应设有台阶。总平面布置图中应标明道路宽度、坡度、转弯半径及回车场等。

(2) 危险品生产区运输危险品的主干道中心线与各级危险性建筑物的距离应符合下列规定：距1.1级建筑物不宜小于20m，有防护屏障时可不小于12m。距1.3级建筑物不宜小于12m；距实墙面可不小于6m。

3) 消防设施

应设有固定式消防泵或手抬机动消防泵。消防泵宜设有备用泵。

4) F0类危险场所（即本项目中的1.1级工库房），电气照明应采用可燃性粉尘环境21区用电气设备DIP21，外壳防护等级为IP65级的灯具，安装

在固定窗外照明或采用能够满足有关规范安全要求的壁龛灯。门灯及安装在外墙外侧的开关、控制按钮、控制箱等，选型应与灯具防爆级别相同的产品。

5) 生产过程中因突然中断供电有可能导致发生燃爆事故发生的用电设备，以及企业设置的视频监控系统、安全防范系统均应设置应急电源，消防系统宜设置应急电源。

6) 当危险品生产区和危险品总仓库区架空敷设1kV以下的电气线路和弱电线路时，其轴线与1.1级、1.3级建筑物外墙的距离不应小于电杆高度的1.5倍。

7) 本项目中1.1级工库房防雷级别为第一类，1.3级工库房及甲类工库房防雷级别为第二类，在防雷设计时对生产区的工房按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）。本项目防雷接地的设计还应符合《烟花爆竹工程设计安全规范》的要求，具体如下：

(1) 变电所引至危险性建筑物的低压供电系统宜采用 TN-C-S接地型式，从建筑物内总配电箱开始引出的配电线路和分支线路必须采用 TN-S系统。

(2) 危险性建筑物内电气设备的工作接地、保护接地、防雷电感应等接地（第一类防雷建筑物防直击雷接地装置除外）、防静电接地、信息系统接地等应共用接地装置，接地电阻值应取其中最小值。

(3) 危险性建筑物内穿电线的钢管、电缆的金属外皮、除输送危险物质外金属管道、建筑物钢筋等设施均应等电位联结。

(4) 危险性建筑物总配电箱内应设置电涌保护器。

(5) 当危险场所设有多台需要接地的设备且位置分散时，工作间内应设置构成闭合回路的接地干线。接地体宜沿建筑物墙外埋地敷设，并应构成闭合回路，且每隔18~24m室内与室外连接一次，每个建筑物的连接不应少于两处。

(6) 架空敷设的金属管道应在进出建筑物处与防雷电感应的接地装置相连接。距离建筑物100m内的管道应每隔25m左右接地一次，其冲击接地电阻不应大于 $20\ \Omega$ 。埋地或地沟内敷设的金属管道在进出建筑物处亦应与防雷电感应的接地装置相连。

(7) 平行敷设的金属管道，当其净距小于100mm时，应每隔25m左右用金属线跨接一次；当交叉净距小于100mm时，其交叉处亦应跨接。

(8) 危险场所中可导电的金属设备、金属管道、金属支架及金属导体均应进行直接静电接地。

(9) 静电接地系统应与电气设备的保护接地共用同一接地装置。

(10) 危险场所中不能或不宜直接接地的金属设备、装置等，应通过防静电材料间接接地。

(11) 当危险场所采用防静电地面及工作台面时，其静电泄漏电阻值应控制在 $0.05\sim 1.0\text{M}\ \Omega$ 。

(12) 危险场所需要采用空气增湿方法泄漏静电时，其室内空气相对湿度宜为60%。当工艺有特殊要求时可按工艺要求确定。

(13) 危险场所不应使用静电非导体材料制作工装器具。当必须使用静电非导体材料制作的工装器具时，应对其进行导静电处理，使其静电泄漏电阻值符合要求。

8) 危险品生产区和危险品总仓库区应设置畅通的固定电话；危险场所电话设备选型及线路的技术要求应符合本规范的有关规定；危险品生产区和危险品总仓库区可设置火灾自动报警系统；危险场所火灾自动报警设计，电气设备选型、线路技术要求及敷设方式、防雷接地均应符合本规范的规定；当危险品生产区和危险品总仓库区不设置火灾自动报警系统时，可采用畅通的电话系统兼作火灾报警装置。

5.2 预先危险性分析

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

表 5.2-1 危险等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

表 5.2-2 预先危险分析结果汇总表

危险场所	级别	事故类型	危险有害因素	安全技术措施
机械插引、机械结鞭、封装	III	燃烧爆炸	1、撞击、摩擦 2、高温、明火 3、受潮或有水份 4、雷电、静电、电器火花 5、超员、超量 6、通道不畅 7、酒后、疲劳操作 8、余药处理	1、操作过程轻拿轻放，工作台面打磨平整，不使用铁质工具（刀具锋利、定期擦油），防止药内有硬杂质，不穿硬底鞋 2、严禁明火，32℃以上高温停止作业 3、防止受潮 4、设置防雷装置和防静电装置（包括穿纯棉工作服、使用导电工作台、保持地面潮湿、使用防静电工具），严禁用电 5、严格限员、限量，1.1级工库房设置防护屏障 6、保持通道畅通，不采用蹲式操作 7、严禁酒后上班、疲劳操作 8、采用湿法清扫，设置沉淀池，定期销毁
封口后中转、插引后中转、引线中转	III			
原材料中转、原材料库	II	燃烧爆炸	1、堆码不规范 2、包装不坚硬 3、搬运过程的拖、拉、碰、撞 4、高温、明火 5、雷电、静电、	1、按标准规定堆码，保持不少于 1.5 米的主通道 2、加强包装强度 3、搬运过程轻拿轻放 4、设置温度计，严格控制库房温度、严禁明火 5、定期通风、翻检，设置防潮垫板
配装封一体机、引线库、成品库	IV			

		电器火花 6、超员、超量	6、设置防雷装置和防静电装置，严禁用电 7、严格限员、限量，1.1 级工库房设置防护屏障
--	--	-----------------	---

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

5.3 事故后果模拟分析

5.3.1 爆炸死亡半径

爆炸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、防爆堤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。

选用事故后果模拟中的 Rakaczky 模型计算爆炸冲击波对人员的伤害分区。

$$\text{死亡半径: } R_s = 13.6 \times (W_{TNT})^{0.37} \text{-----式 5-1}$$

式中: R_s ——死亡半径, m;

$$W_{TNT} = E / (Q_{TNT} \times 1000)$$

式中: E ——爆源能量 (J) ;

$$Q_{TNT} \text{——} TNT \text{ 燃烧热 } (4.52 \times 10^6 \text{ J/kg})$$

对凝聚相炸药, 爆源总能量 E 的计算公式为:

$$E = W Q_{\text{燃烧热}}$$

式中: W ——炸药的总质量, kg;

$$Q_{\text{燃烧热}} \text{——烟火药的燃烧热, J/kg。}$$

5.3.2 殉爆距离

利用燃烧爆炸模型对烟火药剂爆炸产生的事故后果进行量化预测, 根据 GB6722-2014《爆破安全规程》关于空气冲击波超压对人员和建筑物的破坏

作用规定，在平坦地形条件下爆炸时可按下式计算超压：

$$\Delta P = 14 \frac{Q}{R^3} + 4.3 \frac{Q^2}{R^2} + 1.1 \frac{Q^3}{R} \text{-----式 5-2}$$

式中：

ΔP —空气冲击波超压值 10^5 MPa；（对于人员而言 ΔP 值小于 0.02 时为安全， ΔP 值为 0.2—0.3 时为轻伤，0.3—0.5 时为中等，为 0.5—1 时为严重，大于 1 时为极严重即可能大部分死亡。对建筑物而言 ΔP 小于 0.02 时基本无破坏， ΔP 为 0.02—0.09 时为次轻度破坏，为 0.09—0.25 时为轻度破坏，为 0.25—0.4 时为中等破坏，为 0.4—0.55 时为次严重破坏，为 0.55—0.76 时为严重破坏，大于 0.76 时为完全破坏）。

Q —一次爆破的梯恩梯炸药当量，秒延时爆破为最大一段药量，毫秒延时爆破为总药量，单位为千克（kg）；根据经验数据，各种烟火药与 TNT 的换算系数：氯酸盐烟火药取 1，高氯酸盐烟火药取 0.9，黑火药取 0.4。

R ——装药至保护对象的距离，单位为米（m）。

空气冲击波超压的安全允许标准：对人员为 0.02×10^5 MPa；对建筑物按表取值。

殉爆距离：

$$R_s = K_s m^{1/3} \text{-----式 5-3}$$

式中：

R_s ——殉爆距离，m；

K_s ——殉爆设防安全系数（一般取 1.2）；

m ——装药量（kg）（各种烟火药与 TNT 的换算系数：氯酸盐烟火药取 1，高氯酸盐烟火药取 0.9，黑火药取 0.4）。

5.3.3 破坏程度及距离

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严重程度，可用下列公式进行计算：

物品爆炸冲击波超压，可用下列经验公式估算：

$$\Delta P_{\text{±堤}} = 0.23 \frac{\sqrt[3]{Q}}{r} + 7.73 \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{r} \right)^2 + 6.81 \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{r} \right)^3 \quad \text{-----式 5-4}$$

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

$$\Delta P_{\text{地面}} = 1.06 \frac{\sqrt[3]{Q}}{r} + 4.30 \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{r} \right)^2 + 14.00 \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{r} \right)^3 \quad \text{-----式 5-5}$$

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

式中：ΔP— 爆炸时的冲击波峰值超压，10⁵Pa；

r—距爆炸中心的距离，m；

Q—梯恩梯当量，kg。

将式 5-4 转换为：

$$\Delta P_{\text{±堤}} = 0.23 \frac{1}{R} + 7.73 \left(\frac{1}{R} \right)^2 + 6.81 \left(\frac{1}{R} \right)^3 \quad \text{-----式 5-6}$$

式中：ΔP— 爆炸时的冲击波峰值超压，10⁵Pa；

R—比例距离。

由式 5-4 和式 5-6 得到如下式：

$$r = R \sqrt[3]{Q} \quad \text{-----式 5-7}$$

式中：r—距爆炸中心的距离，m；

Q—梯恩梯当量，kg；

R—比例距离。

以上公式引用自《民用爆炸物品储存库公共安全行业标准释义与实务指南》（闫正斌主编）第 85 页。

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。

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，砖内墙出现较大裂缝，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。

5.3.4 事故后果模拟

该企业针对危险场所，1.1级工房按要求设置了防护土堤，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，事故后果模拟分析可参照下表：

表5.3-1 1.1⁻¹级各类型工库房重大事故后果定量分析表

工房编号	工房名称	药量(kg)	死亡半径(m)	殉爆距离(m)	破坏程度距离 m				
					特严重	严重	中度	轻度	次轻度
12	配装封一体机	2	1.95	2.85	3.1	5	7.6	12.6	20.2

表5.3-2 1.1⁻²级各类型工库房重大事故后果定量分析表

工房编号	工房名称	药量(kg)	死亡半径(m)	殉爆距离(m)	破坏程度距离 m				
					特严重	严重	中度	轻度	次轻度
21	引中转	200	9.75	12.15	12.9	20.7	31	51.8	82.8

工房 编号	工房名称	药量 (kg)	死亡 半径 (m)	殉爆 距离 (m)	破坏程度距离 m				
					特严重	严重	中度	轻度	次轻度
22	引中转	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
29	引中转	100	7.5	8.55	10.2	16.4	24.6	41.1	65.8
35	引线库	500	13.8	19.2	17.5	28	42.1	70.3	112
36	引线库	1000	17.4	27.2	22.1	35.3	53	88.5	142

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的事故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，厂区工库房危险程度在可控范围之内。

5.3.5 生产能力核定及工（库）房生产、储存能力配套情况

5.3.5.1 生产能力核定

烟花爆竹是易燃易爆危险物品，其生产过程必须贯彻“安全第一、预防为主”的方针，防止爆炸和燃烧事故的发生，减少事故损失，保障公民生命和国家财产安全。烟花爆竹生产企业各工序必须坚持按定员定量和操作规程要求进行操作，不得超员超量和超范围生产。为加强对花炮生产企业的有效管理，确保生产企业各工序在规定的范围内且不超负荷生产，企业应严格按照上下游工艺配套生产能力进行生产。

由于目前还没有关于生产能力评价的国家标准，根据现场调查及参照部份相类似企业进行生产能力评价，过程如下：

表 5.3-3 爆竹类生产能力评价（以产品外径：7mm 计算）

主要影响 生产能力工序	机械插引 (空筒)	全自动混药、装药 、封口生产线	机械结鞭	封口中转库 储存能力
设备数量 (台)	16	1	24	
生产能力 (kg/h*台)	95 饼	1500 饼/ 1 条线 · h (相当于 48kg)	65 饼(相当于 2.47kg)	1200kg

有效时间 (h/天)	8	8	8	可以满足 3 天的生产量储存要求 (1152kg)
生产能力 (kg /天)	12160 饼 (仅含引线药量)	12000 饼/1 台 (相当于 384kg/天)	12480 饼 (相当 474.24kg)	
每天最大生产能力	384kg (以装爆竹药的量为基准)			
备注	1) 每天工作时间为 8h。 2) 每并 547 个; 外径: 7mm; 单个药量: 0.07g。 3) 已装药的每饼炮按 38 克计算爆竹药。			

企业生产能力以企业各工序中的最小生产能力为准, 所以, 该企业的实际年生产能力为 8.3 万箱。该企业计划年产规模为 8 万箱, 现有的工房和设备可以满足申报年产量, 符合安全生产条件。

由于单个产品装药量不一致, 如单个产品装药量小, 企业年产量则相应增加。本报告评价的生产能力 (产值) 为非公称能力, 企业实际生产能力受天气、操作人员技能、设备状态、管理效能以及生产订单等因素的影响, 会在评价能力基础上有所变化。

必须强调的是, 各工序必须坚持按定员定量和操作规程要求进行操作, 不得超员超量和超范围生产。

5.3.5.2 工 (库) 房生产、储存能力配套情况

根据《烟花爆竹生产工程设计指南 (暂行)》(危化司函 (2019) 17 号) 文件及江西省应急管理厅有关文件要求, 该企业已按爆竹生产工艺配套设置基准表, 具体见表 5.3-4。

表 5.3-4 C 级爆竹类生产工艺配套设置基准表

功能分区	工库房名称	设置要求	建筑面积 (m ²)	已配置	备注
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	
非危	包装材料和纸品库	根据生产需要设置		1 栋	

危险品生产区	空筒库	根据生产需要设置		/	
	卷筒工房	根据生产需要设置, 可与胶水库同栋设置, 但应分区存放		/	
	晒坪/阳光棚	根据生产需要设置, 不应与卷筒工房或其他无药工房联建		/	
	黄泥库	根据生产需要设置, 或与无药工房联建		/	
辅助设施	门卫室	生产区、总库区按要求设置在大门入口处。		1 栋	
	更衣室	设置在装药封口区		/	
	机修工房	至少 1 栋, 不应设置在危险品生产区和危险品总库区		1 栋	
	工具间	根据生产需要设置		1 栋	
	电瓶车充电棚	至少设置 1 栋, 不应设置在危险品生产区和危险品总库区		1 栋	
机械插引区	机械插引区	引线中转库	至少设置 1 栋, 合计药量 $\geq 200\text{kg}$	9-16/栋	1 栋: 21 号引中转, 合计药量 200kg
		机械插引工房	插引机 8-16 台, 引线砵应隔墙放置	$\geq 12/\text{机}$	4 栋: 14、15、16、20 号工房, 合计插引机为 16 台
		插引后中转库	至少设置 1 栋, 合计药量 $\geq 100\text{kg}$ 。	≥ 60	1 栋: 9#工房, 合计药量为 100kg。
	化工材料存放和加工区	化工原材料库	至少设置 1 栋 3 间, 药量 $\geq 10000\text{kg}$, 确定保高氯酸钾、金属粉、硫磺分库存放。	每栋 ≥ 36	1 栋: 8 号, 合计药量为 20000kg。
		化工原材料中转、粉碎工房	至少设置 2 栋, 2 间/栋, 确定保高氯酸钾、金属粉、硫磺分库存放。	每栋 ≥ 20	2 栋: 10、11 号工房。
	装药封口	空压机房	至少 1 栋		1 栋
		化工原材料中转	1 栋, 3 间/栋。	$\geq 18/\text{栋}$	/

	区	机械装药封口	至少设置 1 栋。机械装药间采用抗爆结构	按机械商提供的整套施工图纸设计。	1 栋：12#配装封一体机。
		封口后中转库	至少设置 2 栋，合计药量 $\geq 1200\text{kg}$ 。	合计 ≥ 200	2 栋：23、24 号工房，合计药量 1200kg。
生产区	结编封装区	引线中转	至少设置 1 栋， $\geq 100\text{kg}$ 。	$\geq 9-12/\text{栋}$	2 栋：22、29 号工房，合计药量 200kg
		机械结鞭	单机单间，16-24 台，带引应隔墙放置。	$\geq 12/\text{间}$	6 栋：19、25、26、27、28、30 号工房，合计结鞭机 24 台。
		结鞭后中转	至少设置 1 栋， $\geq 100\text{kg}$ 。	$\geq 20/\text{栋}$	1 栋：32 号工房，合计药量 400kg。
		封装成箱	至少设置 1 栋。	≥ 80	3 栋：17、18、29 号。
库区	引线	引线库	合计药量 $\geq 1500\text{kg}$ 。	12-20/栋	2 栋：35、36 号工房，合计药量 1500kg
	成品	成品库	至少设置 2 栋，药量合计 $\geq 30000\text{kg}$ 。	合计 ≥ 1500	2 栋：33 号成品库，面积为 $1000\text{m}^2/\text{栋}$ ，药量为 20000kg ；34 号成品库，面积为 $500\text{m}^2/\text{栋}$ ，药量为 10000kg 。合计面积为 1500m^2 。合计药量 30000kg

6 安全对策措施及建议

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

1、安全对策措施建议的依据：

- (1)工程的危险、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：
 - a) 直接安全技术措施；
 - b) 间接安全技术措施；
 - c) 指示性安全技术措施；
 - d) 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：

- a) 消除； b) 预防； c) 减弱； d) 隔离； e) 连锁； f) 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。

6.1 总图设计中提出的安全对策措施

本项目《上栗县亮隆出口花炮厂总平面布置图》根据《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）提出了要求并在总图设计中得以体现，主要表现在以下方面：

- 1) 厂址选择在四周环境较好的独立地段。
- 2) 危险品生产区与非危险品生产区分开布置。
- 3) 危险品库区与危险品生产区分开布置。
- 4) 在 1.1 级危险性建筑物四面均设置有防护屏障；
- 5) 危险性建筑物间距设计符合设计规范要求；
- 6) 建立适合于本厂的消防供水、排水系统。
- 7) 有药工房的设计均按能避免西晒。
- 8) 配备和安装相应数量的防雷设施和消除静电设施；
- 9) 制定各项安全生产管理制度、配备必要的安全管理人员。

6.2 补充的安全对策措施建议

6.2.1 平面布局方面安全对策措施

1) 在适当位置设立燃放试验场及余废药销毁场，燃放试验场及余废药销毁场宜单独设置在偏僻地带，并根据产品类别与外部建（构）筑物保持安全距离。

2) 机械生产设备应经过安全认证和科技鉴定。根据以往经验仍存在不少问题，需重点防范，不宜与操作工房正面相对设置，建议尽量避开设置。

6.2.2 建筑结构方面安全对策措施

1) 在梁底标高处，沿外墙和内横墙设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁。

2) 梁与墙或柱应锚固可靠，梁与圈梁应连成整体。

3) 围护砌体和钢筋混凝土柱之间应加强联结，纵横砌体之间也应加强联结。

- 4) 门窗洞口应采用钢筋混凝土过梁，过梁的支承长度不应小于 250mm。

当门洞口大于2700mm时宜设置钢筋混凝土门框架或门樘。

5)装药工房的装药间应采取抗爆间室隔离操作。

6.2.3 安全管理方面安全对策措施

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

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

3)必须依法为危险工序从业人员（尤其是特种作业人员）投保工伤社会保险，有条件时应全员参保。

4)制定完善的事故应急救援预案，并定期进行演练，提高相关人员的应急能力。另外，若人员有变动，应及时修订更新。

5)配备安全卫生培训、教育设备和场所，加强员工的安全教育、培训工作，提高员工的安全意识，使之掌握相关的安全操作规程和必要的安全知识、具备一定的消防知识技能、了解正确的安全处置方法，在出现险情时能正确、及时地处理。

6)在遇到山洪、霜冻、大风、雷电等恶劣天气时，应及时停止工作。

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

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

6.2.4 工艺布置方面安全对策措施

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

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

6.2.5 公共设施方面安全对策措施

1) 生产区和库区应当有明显的安全警示标志；工房外墙设置安全要素标识牌，标明工房编号、危险等级、面积、最大允许药量、责任人、安全负责人等。仓库外墙设置安全要素标识牌，仓库等级、仓库面积、储存品种、最大储存限量、保管员姓名、定员等。

2) 考虑到生产工房安装自动喷淋装置成本过高，所有操作工房易产生燃烧事故的可以考虑设置简易消防水袋。

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

4) 进入厂区的所有机动车辆，必须安装阻火器。

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

6) 围墙内宜种植阔叶树以绿化，距离危险性建筑物、构筑物外墙四周5m内宜设置防火隔离带。

7) 装药工房地面应为不起火花地面或为水泥地面铺导静电橡胶板。

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

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

10) 在药物库和成品库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。

6.2.6 施工期安全管理措施

施工期中主要的危险、危害因素有高处坠落、起重伤害、物体打击、机

械伤害、坍塌、灼烫、触电及其他伤害等危险因素和粉尘、毒物及噪声与振动等危害因素。对施工期的安全管理提出以下措施：

1、认真贯彻执行“以人为本，坚持安全发展，坚持安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

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

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

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

5、高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设1.05m高的防护栏杆和18cm高的挡脚板，或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相应的规定；在恶劣天气的时应停止室外高处作业；高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

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

7、施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

8、各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，

各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

9、在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

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

6.2.7 常规防护安全对策措施与建议

6.2.7.1 防雷、防静电

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

2、爆炸危险场所电气线路和防爆电器设备技术要求

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

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

3) 电气线路应尽量在远离释放源的地方或者爆炸危险性较小的环境内敷设。

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

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

6) 接地

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

(2) 如果防爆电器设备是固定在金属构架上，电气设备仍然需要单独接地；

- (3) 接地线应单独与接地干线相连；
- (4) 接地线的截面积和绝缘等级应与相线相同；
- (5) 接地线应与相线在同一钢管内敷设；
- (6) 接地电阻不大于 4Ω ；

6.2.7.2 电气安全

1、爆炸性危险环境的电力设计应符合下列规定：

- 1) 爆炸性危险环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。
- 2) 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。
- 3) 爆炸性危险环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。

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

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

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

5、变、配电室应采用自然通风并设机械通风装置。

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

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

7 安全预评价结论

7.1 危险有害因素分析结果

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

7.2 重大危险源辨识情况

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），通过对上栗县亮隆出口花炮厂C级爆竹类生产建设项目辨识与分析，本项目建成后，储存单元36号引线库构成四级危险化学品重大危险源。

7.3 应重视的安全对策措施

1) 在适当位置设立燃放试验场及余废药销毁场，燃放试验场及余废药销毁场宜单独设置在偏僻地带。

2) 应制定切实可行的引火线配送管理措施，并派专人进行管理，确保引火线的运输安全。

3) 健全各项安全管理制度和操作规程，制定完善的事故应急救援预案。

4) 严格按标准和设计施工，保证建成后的现状能达到标准和设计要求（尤其是防护屏障）；严禁擅自变更设计。

7.4 评价结论

上栗县亮隆出口花炮厂C级爆竹类生产建设项目选址符合《烟花爆竹工

程设计安全规范》等标准规范要求。《上栗县亮隆出口花炮厂总平面布置图》（河北安俱达化工科技有限公司）对总平面布局进行了初步设计，提出了切实可行的安全对策措施，能有效防范本建设项目中的固有危险、有害因素。平面布置图中少数不合规范要求的应在设计阶段予以验证并作相应调整，生产工艺能够满足安全生产的要求，项目建设单位根据烟花爆竹安全生产法律法规、标准规范及本报告提出的安全对策措施在安全设施设计和建设施工过程中进行落实后，上栗县亮隆出口花炮厂 C 级爆竹类生产建设项目能够满足生产 C 级爆竹类产品的安全生产要求，该建设项目的危险、有害因素可处于受控状态，项目建成后能够安全运行。

7.5 建议

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

2、建立健全安全生产规章制度和安全操作规程。

3、对本项目危险特性、安全措施进行安全教育培训。

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

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

附件： 评价人员现场检查照片



评价委托书

南昌安达安全技术咨询有限公司：

兹委托贵单位对我企业上栗县亮隆出口花炮厂 C 级爆竹类生产
建设项目进行安全预评价工作，其评价内容、过程应符合国家相关
法律法规、标准要求。

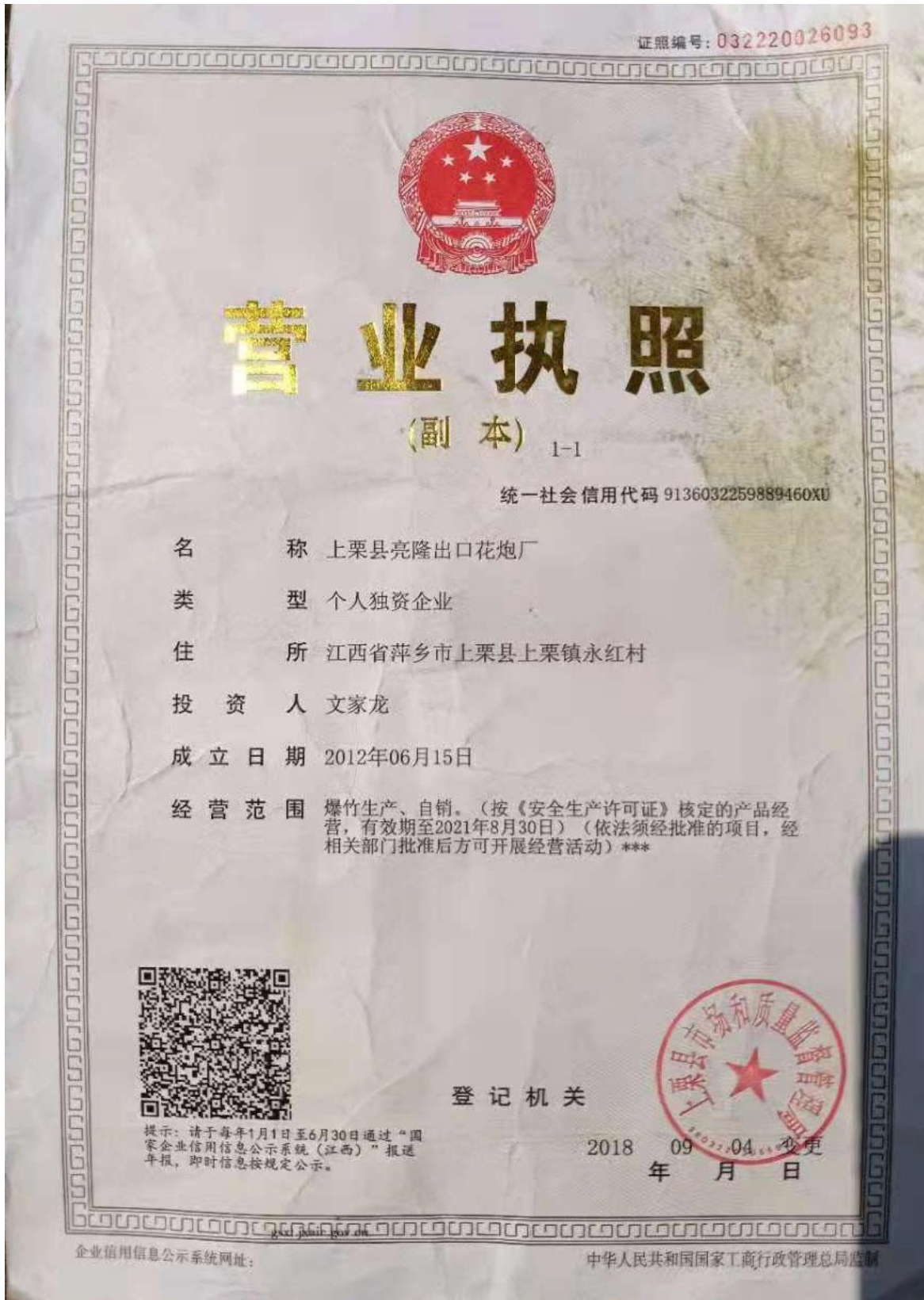
我单位将按照贵公司要求准备好相关资料，并对其真实性、有效
性、合法性负责。

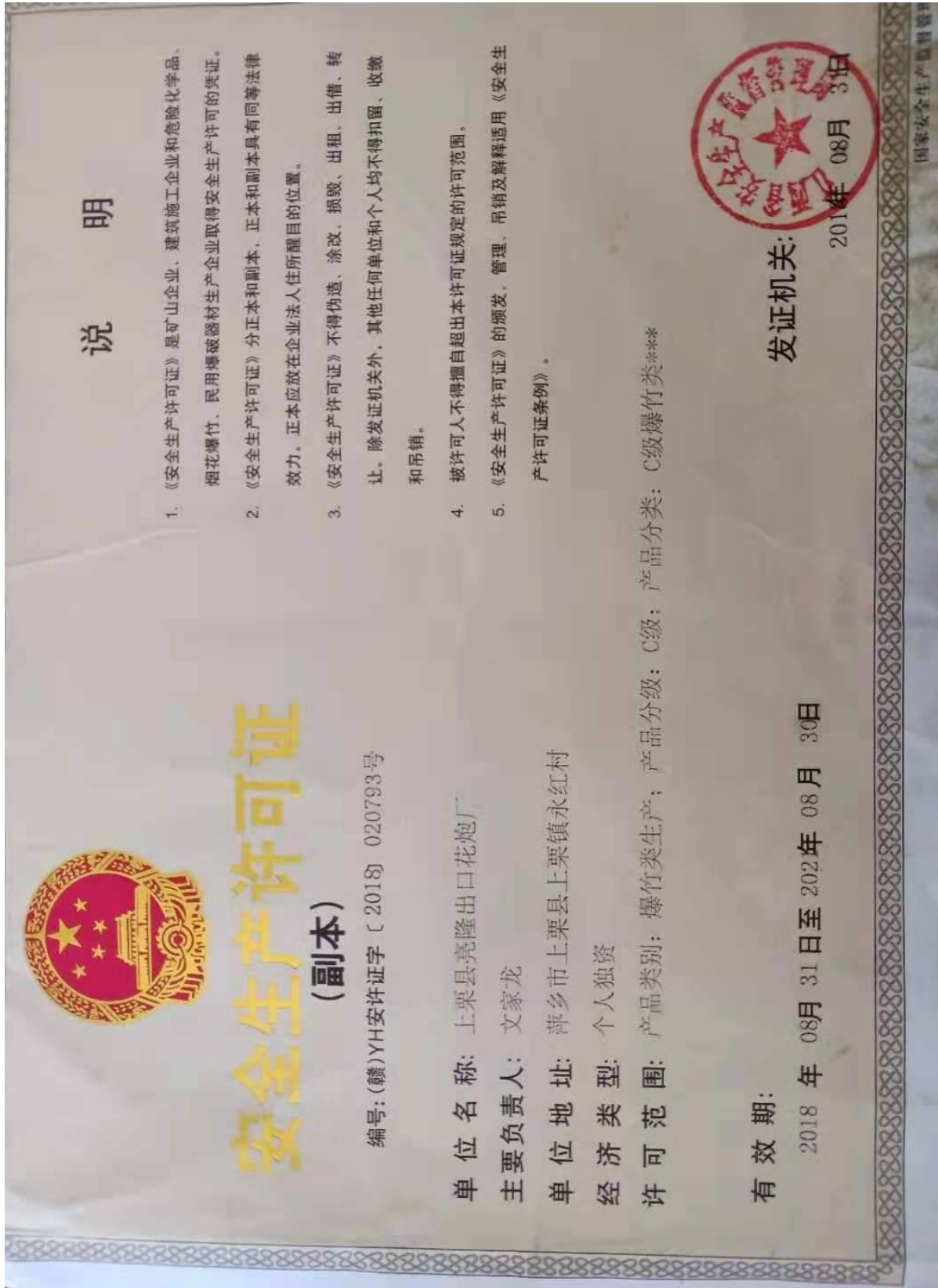
特此委托



上栗县亮隆出口花炮厂

2021年8月15日





上栗县人民政府

栗府文〔2021〕21号

签发人：王均洪

上栗县人民政府关于上报上栗县烟花爆竹拟 规划保留企业的报告

省应急管理厅：

为进一步提升我县烟花爆竹生产企业安全条件，稳步推进、有序开展烟花爆竹安全生产延期许可工作，根据烟花爆竹相关法

—1—

律法规的规定，以及《江西省人民政府办公厅关于推动落后烟花爆竹生产企业整顿退出工作的指导意见》（赣府厅[2019]20号）和《江西省应急管理厅办公室关于切实做好烟花爆竹安全生产延期许可工作的通知》（赣应急办字[2019]115号）的要求，按照是否符合自然资源、建设、林业、环保、质量、技术等有关政策法规规定，经县政府组织相关部门对申请保留企业进行严格审查，确定以下 8 家企业（见附件）为我县拟规划保留企业。

特此报告。

附件：上栗县拟规划保留企业名单



附件

上栗县拟规划保留企业名单

序号	企业名称	乡镇	地址	法定代表人	许可范围
1	上栗县宏伟出口花炮厂	鸡冠山乡	上栗县鸡冠山乡流源村	刘伟	C 级爆竹类
2	上栗县百安引线制造有限公司友诚分厂	金山镇	上栗县金山镇小水村	蔡树伟	A 级引火线类
3	上栗县精准引线制造有限公司	金山镇	上栗县金山镇凤亭村	曾祥	A 级引火线类
4	上栗县国生出口花炮厂	金山镇	上栗县金山镇黎塘村	杨传生	C 级爆竹类
5	上栗县亮隆出口花炮厂	上栗镇	上栗县上栗镇永红村	文家龙	C 级爆竹类
6	上栗县鸿涛引线制造有限公司鸿宝分厂	桐木镇	上栗县桐木镇丹桂村	刘宗海	A 级引火线类
7	上栗县启发引线厂	杨岐乡	上栗县杨岐乡卯田村	林志省	A 级引火线类
8	上栗县金财出口花炮厂	鸡冠山乡	上栗县鸡冠山乡庙背村	杨培招	C 级爆竹类

