

醴陵市樟树花炮厂
爆竹生产
安全现状评价报告

法定代表人：马 浩

技术负责人：彭呈喜

项目负责人：侯 英

二〇二一年七月二十八日

评 价 人 员

	姓 名	专业能力	资格证书号	从业登记编号	签 字
项目负责人	侯 英	爆破技术	08000000000103231	003965	
项目组成员	喻荷兰	火炸药	18000000000201251	034105	
	孙洪杰	安全	S0110320001101930 00922	035769	
	张 伟	电气	17000000000301547	031413	
	董 光	机械	18000000000301254	032850	
	尧赛民	化工工艺	16000000000300934	029672	
报告编制人	侯 英	爆破技术	08000000000103231	003965	
	孙洪杰	安全	S0110320001101930 00922	035769	
	尧赛民	化工工艺	16000000000300934	029672	
报告审核人	邹文斌	安全	S0110320001101920 01449	024656	
过程控制负责人	朱细平	化工工艺	15000000000300542	027047	
技术负责人	彭呈喜	火炸药	08000000000101601	002717	

前 言

醴陵市樟树花炮厂为一家爆竹生产的个人独资企业，厂址位于醴陵市东富镇横新村。投资人（即主要负责人）为邓良红，于 2018 年 9 月 13 日取得醴陵市食品药品监督管理局颁发的营业执照，统一社会信用代码：91430281732889714A。该企业于 2018 年 9 月 10 日取得湖南省安全生产监督管理局换发的安全生产许可证，安全生产许可证编号：（湘）YH 安许证字[2018]021541，原许可范围：爆竹类：爆竹类（C）级，有效期为 2018 年 9 月 10 日至 2021 年 9 月 9 日；占地面积约 45 亩，设有 45 栋建（构）筑物，建筑面积共 4326m²。为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，防止事故的发生，减少人员伤亡和财产损失，促进生产条件的安全化，醴陵市樟树花炮厂委托南昌安达安全技术咨询有限公司进行安全现状评价。

受其委托，南昌安达安全技术咨询有限公司依照《中华人民共和国安全生产法》、《烟花爆竹安全管理条例》、《安全生产许可证条例》和《烟花爆竹企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局令第 54 号）等法律法规及《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）、《建筑设计防火规范》（GB50016）、《烟花爆竹作业安全技术规程》（GB11652-2012）、《安全评价通则》（AQ8001）和《烟花爆竹企业安全评价规范》（AQ4113）等要求对醴陵市樟树花炮厂爆竹生产条件进行安全现状评价，应用安全系统工程原理和方法，针对爆竹产品生产活动中的事故风险、安全管理等情况，辨识与分析被评价单位存在的危险、有害因素；审查确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性；预测发生事故的可能性及其严重程度。该项目为烟花爆竹生产项目，所生产的烟花爆竹为爆炸品。另外根据 GB 18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》对该项目储存单元进行了重大危险源辨识，该项目不构成危险化学品重大

危险源。

本次安全评价主要运用安全检查和安全检查表法，严格按《烟花爆竹企业安全评价规范》对醴陵市樟树花炮厂的总体布局和工艺过程的安全状况进行系统安全检查，判断和评价现有系统在安全上的符合性和安全设（措）施的有效性，从而作出评价结论并提出建议与要求。

评价涉及的有关原始资料数据由醴陵市樟树花炮厂提供，并对其真实性负责。

本报告未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司报告专用章”无效；本报告涂改、缺页无效；本报告项目负责人、项目组成员、报告编制人、报告审核人、过程控制负责人、技术负责人未签字无效；复制本报告未重新加盖章印和签字无效。

本报告在编写过程中，得到了该企业领导与员工的大力支持与配合，同时也得到了有关部门领导和专家的精心指导与支持，在此深表谢意。本报告存在的不妥之处，敬请各位领导和专家批评指正。

关键词：C 级爆竹生产 安全现状评价

目 录

前 言.....	3
目 录.....	1
第一章 安全评价概述.....	1
1.1 安全评价的目的.....	1
1.2 安全评价的原则.....	1
1.3 安全评价的依据.....	1
1.3.1 采用的法律、法规、文件、标准和规范.....	1
1.3.2 委托方提供的有关资料.....	4
1.3.3 委托书与合同.....	4
1.4 安全评价的范围.....	5
1.5 安全评价程序.....	6
1.6 其他说明.....	6
1.7 安全评价的基本内容.....	7
第二章 企业的基本情况.....	8
2.1 企业概况.....	8
2.2 项目概况.....	9
2.3 地区气象、水文、地质情况.....	10
2.3.1 气象条件.....	10
2.3.2 地质水文条件.....	10
2.4 企业生产工艺流程和经营流程.....	11
2.5 原材料预计用量.....	11
2.6 主要生产经营设施设备.....	12
2.6.1 建（构）筑物情况.....	12
2.6.2 主要生产设备.....	13
2.7 安全、消防设施.....	13
2.8 厂区内、外部安全距离.....	14
2.8.1 内部距离.....	14
2.8.2 外部距离.....	14
2.9 企业安全管理情况.....	15
2.9.1 组织机构.....	15
2.9.2 教育与培训.....	16
2.9.3 安全管理制度.....	17
2.10 公用工程介绍.....	17
第三章 主要危险、有害因素辨识与分析.....	19
3.1 危险、有害因素分析方法.....	19
3.2 主要原料、半成品、成品的危险有害因素分析.....	19
3.2.1 氧化剂.....	19
3.2.2 还原剂（可燃物）.....	21
3.2.3 其他原料.....	23
3.2.4 半成品.....	24
3.2.5 成品.....	26
3.3 重大危险源辨识.....	27

3.4 监控化学品辨识.....	31
3.5 易制毒化学品辨识.....	31
3.6 易制爆化学品辨识.....	31
3.7 工艺过程危险有害因素分析.....	32
3.7.1 生产工艺过程危险有害因素.....	32
3.7.2 工艺过程危险有害因素综述.....	36
3.8 主要设备危险有害因素分析.....	37
3.9 安全距离危险有害因素分析.....	39
3.10 储运过程危险有害因素分析.....	40
3.10.1 储存过程危险有害因素分析.....	41
3.10.2 厂内运输过程危险有害因素分析.....	42
3.11 环境危险有害因素分析.....	43
3.11.1 自然环境危险有害因素.....	43
3.11.2 作业环境危险有害因素分析.....	46
3.12 燃放试验和余药、废弃物销毁危险有害因素分析.....	47
3.12.1 燃放试验危险有害因素分析.....	47
3.12.2 余药、废弃物销毁危险有害因素分析.....	47
3.13 人员因素危险性分析.....	48
3.14 主要危险有害因素分析.....	49
3.14.1 燃烧、爆炸危险.....	50
3.14.2 电伤害.....	53
第四章 评价单元的划分及评价方法的选择.....	55
4.1 评价单元的划分.....	55
4.2 评价方法的选择.....	56
4.2.1 确定评价方法.....	56
4.2.2 评价方法说明.....	57
第五章 定性、定量评价.....	61
5.1 资料审核评价.....	61
5.1.1 组织机构.....	61
5.1.2 从业人员.....	61
5.1.3 规章制度.....	62
5.1.4 技术资料.....	63
5.2 总体布局、条件和设施评价，生产能力评估.....	63
5.2.1 规划.....	63
5.2.2 工艺布置.....	63
5.2.3 条件和设施.....	64
5.2.4 生产能力评估.....	64
5.3 生产场所评价.....	67
5.4 生产工艺安全性评价.....	68
5.4.1 生产工艺安全性定性评价.....	68
5.4.2 生产工艺作业条件危险性评价法（LEC）评价.....	69
5.4.3 工艺安全性评价单元评价结论.....	70
5.5 安全防护设施、措施评价.....	70
5.5.1 防护屏障.....	70

5.5.2 消防安全设施.....	71
5.5.3 防雷、防静电设施.....	71
5.5.4 安全疏散通道.....	71
5.5.5 视频监控和异常情况报警装置.....	72
5.5.6 安全警示标识.....	72
5.5.7 围墙.....	72
5.5.8 人防、劳动防护和职业体检.....	72
5.6 电器、机械、工具安全特性评价.....	73
5.6.1 电力线路及电器.....	73
5.6.2 主要机械、设备安全性评价.....	73
5.6.3 主要工具.....	74
5.7 周边环境危险性评价.....	75
5.8 安全距离评价.....	75
5.8.1 内部距离评价.....	75
5.8.2 外部距离评价.....	75
5.8.3 安全距离单元评价结论.....	76
5.9 事故后果模拟分析.....	76
5.9.1 模拟爆炸点的选定.....	77
5.9.2 冲击波超压计算.....	78
5.9.3 爆炸事故后果模拟分析.....	80
5.10 《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》第二十条要求的符合性评价.....	80
5.10.1 企业选址与规划.....	80
5.10.2 企业设立.....	81
5.10.3 企业基础设施.....	81
5.10.4 视频监控设施.....	82
5.10.5 生产能力与储存能力.....	82
5.10.6 劳动防护用品及职业健康.....	83
5.10.7 事故应急救援预案.....	83
5.11 安全生产重大隐患分析.....	84
5.12 综合评价结果.....	84
第六章 安全对策和整改.....	85
6.1 安全对策措施的依据和原则.....	85
6.2 整改对策措施.....	86
6.2.1 安全管理对策措施.....	86
6.2.2 安全生产技术对策措施.....	87
6.2.3 防火防爆对策措施建议.....	89
6.2.4 预防粉尘爆炸的安全对策措施.....	94
6.3 整改建议及复查情况.....	96
6.3.1 现场检查问题及整改建议.....	96
6.3.2 整改复查情况.....	97
第七章 安全评价结论.....	98
7.1 被评价单位综合评述.....	98
7.2 主要危险有害因素综述.....	98
7.3 符合性评价结论.....	99

7.4 安全评价结论.....	100
附录 A 烟花爆竹生产企业安全评价资料审核表.....	101
附录 B 烟花爆竹企业安全评价总体布局、条件和设施现场检查表.....	104
附录 C 烟花爆竹企业安全评价评价单元（车间）现场检查表.....	106
附录 D 审查和检查的不合格项采取措施整改后，评价机构作出合格判定的项目汇总表	112
附录 E 《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》规定条件的符合性评价内容索引	113

第一章 安全评价概述

1.1 安全评价的目的

安全评价是指以实现安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中的危险、有害因素，预测发生事故造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，作出评价结论的活动。

本次安全评价的目的是对醴陵市樟树花炮厂爆竹生产系统安全现状进行评价，通过辨识其存在的危险、有害因素，判断企业安全生产条件符合有关法律法规、国家标准和行业标准的程度，评价安全技术措施的有效性，确定风险可否接受的程度，提出合理可行的安全对策措施建议，提高企业安全管理水平和安全保障能力，指导危险源监控和事故预防，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。

1.2 安全评价的原则

科学性、公正性、合法性、针对性是安全评价必须遵循的原则。

安全评价是落实“安全第一，预防为主，综合治理”方针的重要技术保障，是安全生产监督管理的重要手段。安全评价工作是以被评价项目的具体情况为基础，以国家安全法规及有关技术标准为依据，安全评价人员在安全评价原则指导下开展安全评价工作。

1.3 安全评价的依据

1.3.1 采用的法律、法规、文件、标准和规范

安全评价依据我国现行的有关法律、法规、规章和标准规范。本项目安全评价所涉及的现行主要法律、法规、规章、地方性法规和标准规范，均采用最新的修订版本。

表 1-3-1 法律法规和标准规范

法律法规文件		
序号	名称	文号
1	《中华人民共和国安全生产法》	中华人民共和国主席令[2014]第 13 号
2	《中华人民共和国消防法》	中华人民共和国主席令第 6 号[2021 年修改]
3	《中华人民共和国环境保护法》	中华人民共和国主席令[2014]第 9 号
4	《中华人民共和国职业病防治法》	中华人民共和国主席令[2018]第四次修改
5	《中华人民共和国气象法》	中华人民共和国主席令[2014]第 23 号
6	《中华人民共和国防震减灾法》	中华人民共和国主席令[2008]第 7 号
7	《中华人民共和国特种设备安全法》	中华人民共和国主席令[2013]第 4 号
8	《安全生产许可证条例》	中华人民共和国国务院令[2014]第 653 号修改
9	《烟花爆竹安全管理条例》	中华人民共和国国务院令 第 666 号 2016 年修订
10	《工伤保险条例》	中华人民共和国国务院令[2013]第 586 号修正
11	《危险化学品安全管理条例》	中华人民共和国国务院令[2011]591 号[2013]第 645 号修改
12	《铁路运输安全保护条例》	中华人民共和国国务院令[2004]第 430 号
13	《公路安全保护条例》	中华人民共和国国务院令[2011]第 593 号
14	《生产安全事故应急条例》	中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号
15	《中华人民共和国监控化学品管理条例》	国务院令（第 190 号）2011 年修订
16	《易制毒化学品管理条例》	国务院令（第 703 号）2018 年修订
17	《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》	国发[2010]第 23 号
18	《国务院办公厅转发安全监管总局等部门关于进一步加强烟花爆竹安全监督管理工作意见的通知》	国办发[2010]53 号
19	《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令[2012]第 54 号
20	《烟花爆竹生产经营安全规定》	国家安全生产监督管理局令[2017]第 93 号
21	《危险化学品目录》（2015 版）	国家安全生产监督管理局公告[2015]第 5 号
22	《易制爆危险化学品名录》	公安部 2017 版
23	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	国家安全生产监督管理局令[2011]第 40 号
24	《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

醴陵市樟树花炮厂爆竹生产安全现状评价报告

25	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	安监总局令[2010]第 80 号
26	《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》	安监总局 79 号令
27	《国家安全监管总局关于修改〈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》	安监总局 77 号令
28	《国家安全监管总局关于宣布失效一批安全生产文件的通知》	安监总办〔2016〕13 号
29	《国家安全监管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》	安监总局 80 号令
30	《爆炸危险场所安全规定》	原劳动部劳部发[1995]56 号
31	《防雷减灾管理办法》	中国气象局[2011]第 20 号令
32	《生产安全事故应急预案管理办法》	应急管理部令〔2019〕第 2 号
33	《湖南省安全生产条例》（修正案）	湖南省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 38 号
34	《湖南省生产经营单位安全生产主体责任规定》	湖南省人民政府第 124 号常务会议通过
35	《湖南省雷电灾害防御条例》	2008 年 11 月 28 日湖南省第十一届人民代表大会常务委员会第五次会议通过
36	《关于禁止违规使用氯酸钾生产烟花爆竹的公告》	省安监局、省公安厅、省质量监督局、省工商局 2007 年 5 月 19 日印发
37	《关于加强烟花爆竹生产储存企业整顿提升和加快推进行政许可工作的通知》	湘安监烟花函[2010]188 号
38	《关于对企业重大危险源应急处理预案和事故应急预案进行备案管理的通知》	湘安监应急[2005]35 号
39	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	财企[2012]16 号
40	关于印发《湖南省防雷装置检测资质管理办法》的通知	湘气办发[2007]216 号
41	关于印发湖南省黑火药、引火线和礼花弹专项治理方案的通知	湘安监[2013]29 号
42	关于印发湖南省烟花爆竹生产企业负责人保护员工生命安全七条规定的通知	湘安监[2013]22 号
43	关于坚决制止烟花爆竹生产企业违规使用甲醇的通知	湘安监[2014]11 号
44	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）》和《烟花爆竹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	安监总管三〔2017〕121 号
国家标准、规范		
序号	名称	标准号
1	《烟花爆竹工程设计安全规范》	GB50161-2009
2	《烟花爆竹作业安全技术规程》	GB11652-2012
3	《烟花爆竹 安全与质量》	GB10631-2013
4	《烟花爆竹 抽样检验规则》	GB/T10632-2014

5	《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018 版）
6	《常用化学危险品贮存通则》	GB15603-1995
7	《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
8	《易燃易爆性储存养护技术条件》	GB17914-2013
9	《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916-2013
10	《危险货物品名表》	GB12268-2012
11	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
12	《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
13	《粉尘防爆安全规程》	GB155217-2007
14	《可燃性粉尘环境用电气设备》	GB12476.1-2000
15	《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
16	《安全色》	GB2893-2008
17	《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
18	《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
19	《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
20	《危险货物分类与品名编号》	GB6944-2012
21	《化学品分类和危险性公示 通则》	GB13690-2009
22	《烟花爆竹 引火线》	GB19595-2004
23	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T29639-2020
24	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2009
25	《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
26	《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
27	《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
28	《易制爆危险化学品治安防范要求》	GA1511-2018
29	《烟花爆竹机械 爆竹插引机》	AQ4109-2008
30	《烟花爆竹机械 结鞭机》	AQ4110-2008
31	《烟花爆竹企业安全监控系统通用技术条件》	AQ4101-2008
32	《烟花爆竹流向登记通用规范》	AQ4102-2008
33	《烟花爆竹作业场所机械电器安全规范》	AQ4111-2008
34	《烟花爆竹出厂包装检验规程》	AQ4112-2008
35	《烟花爆竹企业安全评价规范》	AQ4113-2008
36	《烟花爆竹安全生产标志》	AQ4114-2011
37	《烟花爆竹防止静电通用导则》	AQ4115-2011
38	《安全评价通则》	AQ8001-2007
39	《企业安全文化建设导则》	AQ/T9004-2008
40	《烟花爆竹工程竣工验收规范》	AQ/T4127-2018
41	《企业安全生产标准化基本规范》	AQ/T9006-2010

1.3.2 委托方提供的有关资料

委托方提供的有关资料详见安全评价报告附件。

1.3.3 委托书与合同

（1）醴陵市樟树花炮厂委托南昌安达安全技术咨询有限公司对其爆竹

生产条件进行安全评价的委托书。

(2) 醴陵市樟树花炮厂委托南昌安达安全技术咨询有限公司对其爆竹生产条件进行安全评价的技术服务合同书。

1.4 安全评价的范围

依据国家有关规定，经本项目评价组与被评价单位共同协商确定，此次爆竹生产企业安全现状评价的范围为：该企业位于醴陵市东富镇横新村的爆竹生产条件（相关产品情况如“表 1-4-1 醴陵市樟树花炮厂申请许可的烟花爆竹产品情况表”所示）；具体包括：该企业的总体布局、生产工艺过程、现存厂区内的设施、装置、安全防护措施和安全管理机构、制度、措施等。

表 1-4-1 醴陵市樟树花炮厂申请许可的烟花爆竹产品情况表

产品分级 产品分类	A	B	C	D
爆竹类			√	
备注	申请爆竹类：爆竹类（C）级			

本次评价的地域范围：醴陵市樟树花炮厂总平面布置图涵盖区域（工房等建构物共 128 栋）及其周边安全距离范围内相关环境。

本次爆竹生产企业安全生产条件安全现状评价只是对醴陵市樟树花炮厂的爆竹类（C）级产品生产条件进行安全现状评价，分析其与安全生产相关法律、法规和标准的符合性，判断系统可能发生事故的风险是否可接受；不包括环境状况和职业卫生评价、厂外运输评价和外出燃放。

有关消防、防雷、防静电、电气检测检验、原材料和产品及设备的质量、安全性能检测检验等符合性判定，以相关职能部门的检测报告或书面意见为准。本次评价仅对检测报告或书面意见的适用性负责。另外需要指出的是，醴陵市樟树花炮厂应为所提供资料的真实性负责。

本报告中评价结论仅对该企业安全评价当时的现状安全生产条件以及本评价机构采用的评价方法负责。当危险场所的环境、生产工艺、生产安全设施和管理状况发生变化（与国家或地方规范、标准、规定不符时）或已经超过安全评价规定的时限，本评价结论将不成立。评价报告中的安全对策措施属建议，并非强制要求，企业应根据实际情况确定是否采纳。

1.5 安全评价程序

本项目评价组根据《安全评价通则》AQ8001-2007 和《烟花爆竹企业安全评价规范》AQ4113-2008 对烟花爆竹生产企业安全条件进行安全评价，评价程序见图 1-5-1：

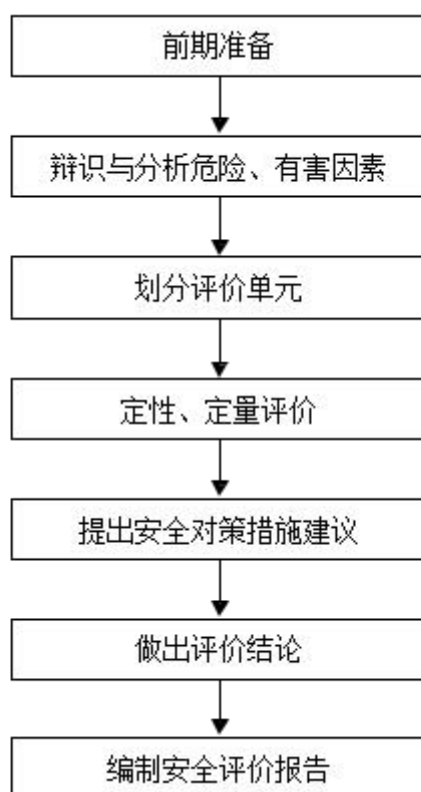


图 1-5-1 安全评价程序框图

1.6 其他说明

（1）本项目采集到的信息中，各危险物质的物性参数、爆炸模拟计算

中使用的计算公式来自文献资料；内外部安全距离、危险工房基本情况来自被评价单位提供的设计图纸和评价人员现场勘查。

（2）目前我国的安全评价工作处于发展阶段，基础数据尚不完善影响了多种定量评价方法的实际应用，本项目多采用定性评价方法对被评价系统进行安全性评价。

（4）本报告中所指“总平面布置图”或“设计图纸”未作其他特别说明时，均指醴陵市樟树花炮厂的厂区总平面布置图。

1.7 安全评价的基本内容

评价的基本内容如下：

（1）《中华人民共和国安全生产法》、《烟花爆竹安全管理条例》、《安全生产许可证条例》等有关法律、法规规定的烟花爆竹生产企业安全生产基本条件。

（2）《烟花爆竹工程设计安全规范》、《烟花爆竹作业安全技术规程》、《建筑设计防火规范》等国家标准规定的安全生产条件。

（3）《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》规定的安全生产条件。

（4）《烟花爆竹企业安全评价规范》AQ4113-2008 规定的评价内容，包括：1）安全管理组织机构、从业人员、规章制度建立和执行；2）选址、布局、安全设施；3）建筑物的建筑结构、防护屏障、定员定量、消防、防雷与防静电、电气设施、储存运输等安全生产条件；4）生产能力评估等。

第二章 企业的基本情况

2.1 企业概况

醴陵市樟树花炮厂为一家爆竹生产的个人独资企业，该企业成立于 2001 年 11 月 14 日，厂址位于醴陵市东富镇横新村，投资人（即主要负责人）为邓良红，于 2018 年 9 月 13 日取得醴陵市食品药品监督管理局颁发的营业执照，统一社会信用代码：91430281732889714A。该企业于 2018 年 9 月 10 日取得湖南省安全生产监督管理局换发的安全生产许可证，原安全生产许可证编号：（湘）YH 安许证字[2018]021541，原许可范围：爆竹类：爆竹类（C）级，有效期为 2018 年 9 月 10 日至 2021 年 9 月 9 日，于 2021 年 7 月 22 日取得株洲应急局换发的三级标准化证书。

该企业占地面积约 45 亩，设有建（构）筑物 45 栋，建筑面积为 4326m²，设计中生产厂房定员 108 人（注：仓库、中转库、临时存药洞等定员 26 人未计入）；现有职工 33 人，其中专业技术人员 1 人，专职安全员 2 人，兼职安全员 3 人，持证特种作业人员 5 人。现企业主要负责人邓良红和专职安全员李亮、张昌许，安全生产分管负责人由持管理人员证的李亮担任，并已取得资格证书。该企业的技术、管理人员已从事爆竹生产和管理多年，其他从业人员以当地村民为主，经多次企业内部培训合格后上岗。企业相关情况见表 2-1-1。

表 2-1-1 企业基本情况表

企业名称	醴陵市樟树花炮厂		主要负责人	邓良红
企业地址	醴陵市东富镇横新村		邮政编码	412200
经济类型	个人独资企业	注册资本		
联系电话	13974144009	传真		

统一社会信用代码	91430281732889714A		登记日期	2018 年 9 月 13 日	
登记机关	醴陵市食品药品工商质量监督管理局				
原许可证编号	(湘) YH 安许证字[2018]021541		有效期	2021 年 9 月 9 日止	
原许可范围	爆竹类：爆竹类（C）级				
分管负责人	李亮		专 职 安 全 员	李亮、张昌许	
从业人员	33 人	技 术 人 员	1 人	兼 职 安 全 员	3 人
固定资产总值	500 万元	销 售 额	1000 万元	出 口 额	万元
占地面积	45 亩	建筑面积	4326m ²	厂房数量	45 栋
产权	自有(√) 租赁() 承包()				
申请许可范围	产 品 类 别	烟花类[] 爆竹类[√] 烟火药[] 引火线[]			
	产 品 分 级	A 级[] B 级[] C 级[√] D 级[]			
	产 品 分 类	申请爆竹类：爆竹类（C）级			

2.2 项目概况

醴陵市樟树花炮厂位于醴陵市东富镇横新村，周边分布有零散住户或荒山，无学校、工业区、旅游区重点建筑物、铁路运输线等场所，符合当地城乡规划要求。

该企业于 2017 年 1 月委托湖南省泰衡民用爆破工程安全设计咨询有限公司进行整改项目设计，该改建项目安全设施设计经原株洲市安全生产监督管理局组织的专家组审查通过，审查批复意见的文件编号分别为：株安监烟花设计审字[2017]19 号（详见附件），工库房等建构物设计为 45 栋，建筑面积为 4326m²。现于 2021 年 5 月起对厂区的安全设施进一步完善，现已建设成共有 45 栋工库房，含 1.1 级工房 11 栋；1.1 级库房 2 栋（引线库 5 栋）；1.3 级工房 19 栋，1.3 级库房 2 栋（成品库 2 栋）；化工原材料库 1 栋；无药建筑物 10 栋，建筑面积共为 4326m²，申请类别保持不变。

该企业各生产线按工艺流程沿山坡布置。各危险工房的内、外部距离均按《烟花爆竹工程设计安全规范》布置。为便于运输及减少工人劳动量，生

活办公区及 1.3 级生产区集中分小区布置在较平坦的安全地带，1.1 级生产区沿同一等高线依山形而建，从而达到运输烟火药、半成品、成品等对运输道路坡度的要求。该企业，危险品生产区、成品库区、引线库区出入口及周边较平坦地段设有设置了独立的 2m 高密砌围墙，并设置有专门的值班室。

2.3 地区气象、水文、地质情况

2.3.1 气象条件

醴陵市属中亚热带季风湿润气候区。四季分明，气候温暖。

(一) 气温：

年平均气温	17.5℃	历年最冷月平均气温	6.0℃
历年最热月平均气温	34.0℃	历年极端最高气温	40.5℃
历年极端最低气温	-8℃		

(二) 气压：

年平均气压	1000 mbar	冬季平均气压	1016.7 mbar
夏季平均气压	999.4 mbar		

(三) 风速、风向和风压：

平均风速	2.3m/s	最大风速	2.6m/s
主导风向	西北偏北风		

2.3.2 地质水文条件

根据醴陵市历年来地质勘探资料，该区地表土为亚粘土，以下为泥质岩、未风化、不透水、无发现地下溶洞和断裂带地质结构。地质性能较好。亚粘土层地耐力 18-21t/m²，泥质页岩地耐力 30-50t/m²，可作为持力层。

根据《中国地震参数区划图》GB18306—2015、《建筑抗震设防分类标

准》GB50223-2008 和《建筑抗震设计规范（附条文说明）（2016 年版）》GB 50011-2010，该区域地震动峰值加速度小于 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s，地震动峰值加速度与地震动基本烈度对照小于 VI 度，按 VI 度设防。另根据“醴陵志”记载，醴陵从明代至今，只发生过轻微地震，没有造成危害，地质结构相对稳定，适宜进行爆竹生产。

2.4 企业生产工艺流程和经营流程

醴陵市樟树花炮厂现生产爆竹类（C）级产品，生产工艺流程简单示意图如图 2-4：

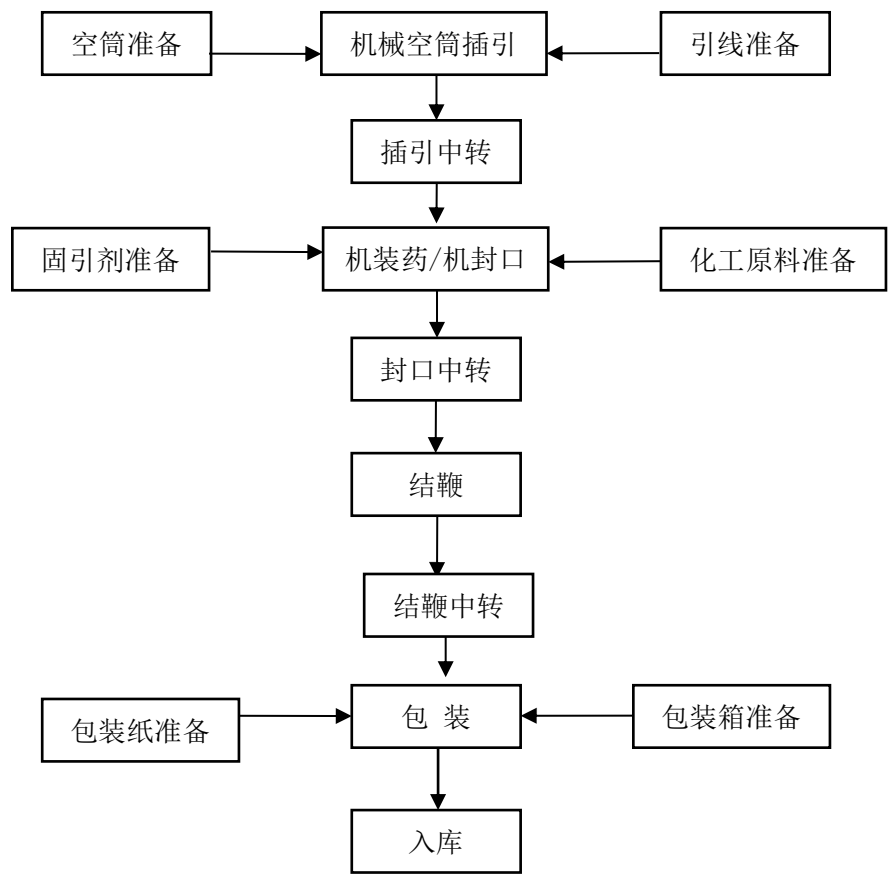


图 2-4 爆竹类产品生产工艺流程图

2.5 原材料预计用量

醴陵市樟树花炮厂爆竹生产使用的原材料用量情况如表 2-5 所示：

表 2-5 主要原辅材料预计用量一览表

序号	原辅材料名称	用途	计量单位	预计年用量	正常储存量
1	高氯酸钾	氧化剂	吨	200	12
2	硫磺	还原剂	吨	80	7
3	铝粉	还原剂	吨	60	7
5	引线	传火	吨	8	3
6	珍珠粉	填充剂	吨	20	2

2.6 主要生产经营设施设备

2.6.1 建（构）筑物情况

根据醴陵市樟树花炮厂提供的厂区总平面布置图和现场查看，其建筑物基本情况如表 2-6-1 所示。

表 2-6-1 各建、构筑物基本情况一览表

编号	工房名称	面积 (m ²)	危险等级	限药量 (kg/栋)	定员 (人/栋)	限机数 (台/栋)	备注
1	办公/生活区	320					
2	值班室	40					
3	工具间	35					
4	成品库	690	1.3	2000	3		
5	包装材料库	38					
6	筒子库	87					
7	包装材料库	72					
8	厕所						
9	包装车间	85	1.3	100	12		
10	成品库	900	1.3	9000	4		
11	机械结鞭/包装	88	1.3	24	8	4	
12	结鞭中转	126	1.3	100	1		
13	存引洞	1	1.1 ⁻²	10	1		
14	机械结鞭/包装	55	1.3	30	10	5	
15	机械结鞭/包装	88	1.3	24	8	4	
16	存引洞	1	1.1 ⁻²	10	1		
17	机械结鞭/包装	55	1.3	30	10	5	
18	存引洞	1	1.1 ⁻²	10	1		
19	机械结鞭/包装	88	1.3	24	8	4	
20	机械结鞭/包装	88	1.3	24	8	4	
21	存引洞	1	1.1 ⁻²	10	1		
22	机械结鞭/包装	55	1.3	30	10	5	
23	存引洞	1	1.1 ⁻²	10	1		
24	泥底车间	285					

25	封口中转	252	1.3	400	1		
26	封口中转	220	1.3	800	1		
27	存引洞	1	1.1 ⁻²	10	1		
28	空筒机械插引	44	1.3	12	4	4	
29	存引洞	1	1.1 ⁻²	10	1		
30	空筒机械插引	44	1.3	12	4	4	
31	空筒机械插引	44	1.3	12	4	4	
32	空筒机械插引	44	1.3	12	4	4	
33	存引洞	1	1.1 ⁻²	10	1		
34	插引中转	44	1.3	100	1		
35	空筒机械插引	44	1.3	12	4	4	
36	引中转	9	1.1 ⁻²	200	1		
37	存引洞	1	1.1 ⁻²	10	1		
38	粉碎	24	1.3	50	1		
39	粉碎中转	24	1.3	100	1		
40	机械装药/封口	256	1.1 ⁻¹	10	4	1	
41	化工原材料库	32	甲类	8000	1		
42	值班室	9					
43	日余药销毁场	60	1.1 ⁻²	5	1		
44	引线库	16	1.1 ⁻²	500	1		
45	引线库	16	1.1 ⁻²	500	1		

2.6.2 主要生产设备

醴陵市樟树花炮厂使用的生产机械、工具详见表 2-6-2:

表 2-6-2 主要生产设备

序号	名称	单位	数量	使用地点	状况	型号规格
1	粉碎机	台	2 (1 处)	粉碎工房	良好	--
2	装药机	台	1	机械装药/封口工房	良好	TMZYJ-15A
3	插引机	台	20	机械插引工房	良好	XY-CY-6
4	结鞭机	台	30	机械结鞭/包装工房	良好	1.2 型

2.7 安全、消防设施

项目内部使用水泵通过管路给各工房前的水池提供生产用水,该企业厂区边有水塘作为补充消防用水。枯水期总水量不少于 1000m³, 配备 2 台消防泵(1 用 1 备), 按《消防给水及消火栓系统技术规范》换算, 能满足消防和生产的要求, 具体配备的消防安全设施如表 2-7 所示:

表 2-7 安全、消防设施表

序号	名称	型号、规格	数量	状况	备注
1	深水井	1000m ³	1 口	良好	
2	高位水池	30m ³	1 座	良好	厂区
3	消防水池	0.3m ³	76 个	良好	
4	消防泵	—	2 台	良好	
5	干粉灭火器	FMZ-4Kg	20 个	良好	
6	消防水桶	—	60 个	良好	
7	防火隔离带	—	—	较完善	距离工房 5m 内
8	避雷设施	—	5 处	良好	由专业机构安装、防雷办测试
9	库房防潮设施	—	8 处	良好	
10	设备接地	—	54 处	良好	
11	防护屏障	—	11 处	良好	1.1 级工房、库房
12	静电消除装置	—	11 处	良好	由专业机构安装、有资质单位测试
13	温、湿度计	—	若干	良好	
14	安全警示标志	—	若干	良好	自制
15	防爆灯	—	若干	良好	1.3 级工房、库房
16	视频监控	—	若干	良好	各涉药工库房

2.8 厂区内、外部安全距离

2.8.1 内部距离

根据醴陵市樟树花炮厂提供的厂区总平面布置图和现场勘查，该企业 1.3 级、1.1 级工库房根据相应限药量与周边工房保持安全距离，1.1 级建筑物设置了防护屏障，防护屏障主要以自然山体为主，1.1 级工房之间的的内部距离至少有 7m 以上；1.3 级工房之间的内部距离有 12m 以上。该厂布置有一条爆竹生产线，该生产线整体呈由东北至西南方向布置；该企业分为引线库区、成品库区、爆竹生产区和无药生产区；目前在该企业生产区西、南部各设一个成品库，办公室和生活区布置危险品生产区的西北面出入口处。经审查内部距离符合安全距离要求（详见《厂区平面布置图》）。

2.8.2 外部距离

外部距离主要包括：厂区边缘建筑物与周围建(构)筑物及设施的距离情

况；危险品仓库区与外部建筑物距离情况；危险品生产区与外部建筑物距离情况。醴陵市樟树花炮厂的外部距离情况如下：

1) 醴陵市樟树花炮厂厂区边缘建筑物与周围建(构)筑物及设施的距离情况见表 2-8-1。

表 2-8-1 外部四邻距离情况表

方位	建(构)筑物名称	危险等级	限药量(kg)	相距最近的外部项目	标准距离(m)	实际距离(m)
东面	36#引线中转	1.1 ⁻²	200	闲置鸡圈	110	111
北面	31#空筒机械插引	1.3	12	民房(十户以下)	35	63
西面	4#成品库	1.3	2000	民房(十户以下)	40	41
南面	45#引线库	1.1 ⁻²	500	原醴陵市青云鞭炮厂废弃厂房	115	125
备注		该企业外部距离均符合 GB50161-2009 所规定外部距离标准要求。				

2) 醴陵市樟树花炮厂危险品生产区外部距离情况抽取与外部项目相距最近的工房为参照，具体情况见表 2-8-2。

表 2-8-2 危险品生产区外部距离情况表

工房名称	危险等级	限药量(kg)	相距最近的外部项目	标准距离(m)	实际距离(m)
15#机械结鞭/包装	1.3	36	4#成品库(核定药量 2000kg)	40	41
备注	该企业外部距离均符合 GB50161-2009 所规定外部距离标准要求。				

3) 醴陵市樟树花炮厂危险品库区外部距离情况抽取与外部项目相距最近的不同危险等级库房作为参照，具体情况见表 2-8-3。

表 2-8-3 危险品库区外部距离情况表

工房名称	危险等级	限药量(kg)	相距最近的外部项目	标准距离(m)	实际距离(m)
44#引线库	1.1 ⁻²	500	39#粉碎中转	115	116
10#成品库	1.3	9000	本厂 25#封口中转	65	67
备注	该企业外部距离均符合 GB50161-2009 所规定外部距离标准要求。				

2.9 企业安全管理情况

2.9.1 组织机构

该企业组织机构健全，建立了以邓良红为主要负责人的安全管理组织机构，并成立了安全管理领导小组，主要负责人邓良红任组长，分管负责人李

亮任副组长，配备了 2 名专职安全员及 3 名兼职安全员，具体负责全厂安全管理工作。企业聘用了注册安全师杨永江在安全生产科岗位工作，负责该企业的职业道德、业务技术及各种规章制度的教育和培训等有关安全生产管理的咨询、培训。

建立了应急救援组织机构，负责企业事故应急救援工作，设有消防队、救护队等，并配备了相应的器材、设备。

同时该企业注重产品质量和信誉，设立了质检科，负责该企业原材料、产品质量检验检测的有关事项。

2.9.2 教育与培训

该企业现有职工 33 人，其中专业技术人员 1 人，专职安全员 2 人，兼职安全员 3 人，注册安全工程师 1 人，特种作业持证人员 5 人。企业主要负责人、分管安全生产负责人和安全管理人员、注册安全工程师均持证上岗；特种作业人员已经相关职能部门培训，通过考核并持证上岗；其它危险工序作业人员都已参加了应急管理部门的相关安全培训，无药工序作业人员均经多次企业内部培训合格后上岗。该企业已为从业人员购买了工伤保险。具体情况详见下表 2-9-1。

表 2-9-1 从业人员培训情况表

序号	姓名	证书编号	岗位或工种	有效期	发证机关
1	邓良红	430281196411193318	主要负责人	2022.01.26	湖南省安生产监督管理局
2	李亮	430281198503103315	管理人员	2023.09.29	株洲市应急管理局
3	张昌许	43028119801112331X	管理人员	2022.09.25	株洲市安生产监督管理局
4	张昌明	T430281197304263311	涉药作业	2024.10.09	湖省安生产南监督管理局
5	张召桂	T430281197402203312	涉药作业	2026.12.20	湖南省应急管理局

序号	姓名	证书编号	岗位或工种	有效期	发证机关
6	张建	T430281198403053314	存储作业	2022. 09. 13	湖南省安全生产监督管理局
7	张龙许	T430281196704273354	涉药作业	2021. 09. 17	湖南省安全生产监督管理局
8	陈光兵	T430219196310151639	涉药作业	2023. 10. 15	湖南省安全生产监督管理局
9	杨永江	43028119731228661X	注册安全工程师	2018 年 10 月 28 日起	中华人民共和国人力资源和社会保障部、应急管理部

2.9.3 安全管理制度

该企业依据《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》（国家总局令 54 号）第十三条“企业应当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、岗位的安全生产责任制”的要求制定了下列安全责任制、安全生产规章制度和操作规程：

1、制订了符合《烟花爆竹作业安全技术规程》（GB11652）等国家标准、行业标准规定的岗位安全操作规程；

2、制订了《药物存储管理、领取管理和余（废）药处理制度》等管理制度；

3、制订有《主要负责人安全职责》等安全生产责任制。

以上制度、规程、责任制具体情况详见附件。

2.10 公用工程介绍

醴陵市樟树花炮厂厂区范围内未设变电间等公用建构筑物。本项目涉及的公用工程主要包括：供（配）电设施，给、排水，通讯和厂内道路与运输等。

1) 供（配）电设施

该企业以 380/220V 回路为供电电源，负荷等级为三级负荷，包括：厂

范围内的道路照明、无药工序的生产用电、机械装药/封口、机械结鞭、粉碎等工序的生产用电、部分 1.3 级工房的照明等。1.3 级工库房电气照明的选型均选用防爆型，灯具妥善固定，开关安装在外墙上。1.1 级中转库房未安装照明灯具。

2) 给排水

该企业以水泵从水塘抽水至消防高位水池增压后经铺设的输水管线进入厂区各用水点，供生产、消防、生活用水。该项目生产工艺过程中有药尘挥洒的工房需进行冲洗，产生的废水经沉淀池沉淀后经排水沟排放，其余工序不产生废水。另外生活用水和雨水也经排水沟或依地势自然排放。

3) 通讯

厂区设置有符合要求的安全监控设备设施和警报装置等，监控室设置在办公生活区内，另有安全和保卫人员巡回检查，管理人员均配有手机，供报警和对外联络使用。

4) 厂区道路与运输

该企业设置危险品专用运输通道，主要运输道路宽度大于 2.5m，连通各生产工库房。

第三章 主要危险、有害因素辨识与分析

3.1 危险、有害因素分析方法

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。

通常情况下，两者并不严格加以区分而统称为危险因素，主要是指客观存在的危险和有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所等。

根据事故致因理论可知，能量、有害物质的存在和失控是发生事故的根本原因，事故的发生均源自存在危险有害因素。危险有害因素分析方法很多，目前常用方法有两种，分别为经验分析法和系统安全分析法。

(1) 经验分析法包括：对照分析法、类比推断法；

(2) 系统安全分析方法是运用安全系统工程的原理和方法，对系统中存在的危险有害因素进行辨识与分析，判断系统中发生事故和职业危害的可能性及其严重程度，从而为制定防范措施和管理决策提供科学依据。

由于烟花爆竹生产是事故相对多发的传统行业，其生产线系统又相对简单，故评价组根据醴陵市樟树花炮厂生产工艺流程和建筑物情况，对工艺过程的主要危险有害因素进行分析，并提出主要危险的防范措施。

3.2 主要原料、半成品、成品的危险有害因素分析

爆竹生产中使用的原材料主要为氧化剂、还原剂（可燃物）、粘合剂、特种效应剂和其它辅助材料。

3.2.1 氧化剂

氧化剂提供烟花爆竹烟火药燃烧时需要的氧，一般电负性大的物质都可

作氧化剂。氧化剂可以是含氧氧化剂，也可以是无氧氧化剂。烟花爆竹用氧化剂大多数是含氧氧化剂，烟火药燃烧时有自供氧系统，即可以在隔绝空气的条件下燃烧，把反应进行到底。也有部分烟花爆竹烟火药利用空气中的氧燃烧。

不同氧化剂助燃能力不同，在其特性中能反映出来，具体见表 3.2-1。表中熔点反映出氧化剂的热稳定性，因为熔点低的相应分解温度也低。分解出的初生态氧，活性很高，很容易与还原剂反应将烟火药点燃。表中分解温度能反映出与熔点高的还原剂的反应活性。而在与熔点低的还原剂的反应中（如硫），则点火温度取决于还原剂的熔点和反应活化能，具体如表 3-2-1 所示。该企业使用的氧化剂的危险有害因素及应对措施表述如下文。

表 3-2-1 氧化剂危险特性情况表

序号	物质名称	危险化学品目录序号	CAS 号	闪点	火险等级	主要危害特性
1	高氯酸钾	803	7778-74-7	无意义	甲类	遇酸、遇碱、受潮湿、强热、摩擦、冲击或与易燃物、还原剂接触、能发生分解并引起燃烧或爆炸。

高氯酸钾属一级无机氧化剂，物性参数及对其危险的应对措施列于表 3-2-2。

表 3-2-2 高氯酸钾的物性参数及对危险的应对措施

标识	中文名称：高氯酸钾，过氯酸钾 分子式：KClO ₄ 危险化学品目录序号：803； CAS 号：7778-74-7	英文名称：potassium perchlorate 分子量：138.55 UN 编号：1489 危险标记：11
理化性质	外观性状：无色结晶或白色晶状粉末。 相对密度：4.8（空气=1）；2.52（水=1） 禁忌物：强还原剂、活性金属粉末、强酸、醇类、易燃或可燃物。	熔点：610℃（分解）； 溶解性：微溶于水，不溶于乙醇。
危险有害特性	燃烧爆炸性：燃烧性：助燃，稳定性：稳定 本品为强氧化剂，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，燃烧（分解）产生氯化物、氧化钾。 健康危害：本品可吸入、食入、经皮吸收，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。	

急救	消防措施：采用雾状水、砂土灭火。 皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。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：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
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。穿聚乙烯防毒服。戴橡胶手套。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。
泄露处理	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：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。收集于干燥、洁净、有盖的容器中。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。
储运	储存于阴凉、通风仓库内。防止阳光直射。注意防潮和雨淋。保持容器密封。不得与有机物、活性金属粉末、易燃或可燃物、还原剂、酸类等混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装和容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。

3.2.2 还原剂（可燃物）

还原剂是烟火药剂的能源组分，燃烧热的大小影响烟花爆竹的燃放效果，也影响事故危害的轻重程度。还原剂运输、储存、使用中最重要的危险、有害因素是粉尘燃烧爆炸。仓库通风和在库外使用是最重要的两条安全措施。当然分库存储，严禁违反规定混存，包装严密，码堆合理等也是必须遵守的。该企业使用的各还原剂的特性见表 3.2-5，其物性参数及应对措施分述如下文。

表 3-2-3 还原剂危险特性情况表

序号	物质名称	危险化学品目录序号	CAS 号	闪点	火险等级	主要危害特性
1	硫磺	803	7704-34-9	207.2°(闭式)	乙类	与氯酸钾的混合物为敏感度很高的爆炸性物质，稍经撞击、摩擦就会爆炸。本品为热和电的不良导体，在使用、储运过程中易产生静电荷，可导致硫磺起火。
2	铝粉	1377	7429-90-5	无意义	乙类	遇湿易燃，粉尘爆炸，具刺激性，长期吸入可致铝尘肺。

（1）硫磺

硫磺是活泼元素，属易燃、自燃物品，物性参数及对其危险的应对措施列于表 3-2-4。

表 3-2-4 硫磺的物性参数及对危险的应对措施

标 识	中文名称：硫磺, 硫磺块, 硫磺粉 分子式：S 危险化学品目录序号：803	英文名：Sulfur 分子量：32.06 UN 编号：1350
理化性质	外观性状：淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。 熔 点 (°C)：119; 临界温度 (°C)：1040 饱和蒸汽压 (kPa)：0.13(183.8°C) 最大爆炸压力：0.415 Mpa 溶 解 性：不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。	相对密度 (g/cm ³)：2.0 (水=1)； 沸 点 (°C)：444.6 临界压力(Mpa)：11.75 最小引燃能量 (mJ)：15 禁 忌 物：强氧化剂
危险有害特性	燃烧爆炸性：燃 烧 性：易燃 引燃温度 (°C)：232 稳 定 性：常温下稳定 本品在正常情况下燃速缓慢，在空气中燃烧生成二氧化硫，如与氧化剂混合，燃烧大大加快。硫磺。与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。与氯酸钾的混合物为敏感度很高的爆炸性物质，稍经撞击、摩擦就会爆炸。本品为热和电的不良导体，在使用、储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。其粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。当空气含硫磺粉尘 7mg/l 时，遇明火就会引起爆炸。 健康危害：可吸入、食入、经皮吸收。因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可导致硫化氢中毒。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。	闪 点 (°C)：207.2(闭式) 爆炸下限 (mg/m ³)：35
急救	消防措施：遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水、泡沫灭火。	
防护	有粉尘时应穿戴好劳动护品。	
泄 露 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防尘面具（全面罩），穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。大量泄漏：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。	
储 运	储存于阴凉、通风、干燥的库房内。隔绝火种、远离热源。包装必须密封。切忌与氧化剂和磷等物品混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	

(2) 铝粉

铝粉属二级易燃品，物性参数及对其危险的应对措施列于表 3-2-5。

表 3-2-5 铝粉的物性参数及对危险的应对措施

标 识	中文名称：铝粉，银粉，铝银粉 分子式：Al； 危险化学品目录序号：1377； CAS 号：7429-90-5	英文名：aluminium powder 分子量：26.97； UN 编号：1396；
理化性质	外观性状：银白色粉末。 熔 点 (°C)：660； 发火点 (°C)：>800(粉末在空气中) 饱和蒸汽压 (kPa)：0.133 最大爆炸压力 (kg/cm ²)：6.1 溶 解 性：不溶于水，溶于碱、盐酸、硫酸。 禁 忌 物：酸类、酰基氯、强氧化剂、卤素、氧	相对密度 (g/cm ³)：2.72 (水=1)； 沸 点 (°C)：2056 燃烧热 (kJ.mol ⁻¹)：822.9 最小引燃能量 (mJ)：20
危险有害特性	燃烧爆炸性：燃 烧 性：易燃 爆炸极限 (g/m ³)：25~40 燃烧温度 (°C)：3000	引燃温度 (°C)：645 稳 定 性：稳定

	本品遇湿易燃，具刺激性。遇潮湿、水、水蒸气会发生化学反应，放出氢气并产生大量热量，积热能自燃自爆。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能产生氢气，引起燃烧爆炸。其与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时（每千克空气中含 40mg 以上），遇火星会发生爆炸。 健康危害：长期吸入可致铝尘肺，大量吸入可导致知觉麻痹。表现为消瘦、极易疲劳、呼吸困难、咳嗽、咳痰等。溅入眼内，可发生局灶性力坏死，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。
急救	消防措施：干砂、石粉。严禁用水、四氯化碳、二氧化碳，也不能用压力喷射的干粉灭火器。 急救措施：脱离现场至空气新鲜处
泄露处理	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。
储运	储存于阴凉、通风、干燥的库房，远离火种、热源，防止阳光直射；要与氧化剂及酸碱分开存放；雨天不得运输，搬运时应轻装轻卸，防止损害和泄漏。

3.2.3 其他原料

在爆竹生产过程中，还要使用引线、纸张等物品，上述常用物品的危险特性分述如下文。

(1) 引火线

引火线物性参数及对其危险的应对措施列于表 3-2-6。

表 3-2-6 引火线的物性参数及对其危险的应对措施

标识	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。

(2) 纸张

纸张既关系到烟花爆竹燃放的效果和安全，又关系到企业的生产安全。纸制品为易燃物品，遇高热、明火易燃烧，具有火灾危险。使用、贮存过程中应加强管理，远离热源和火源。

常用于爆竹生产及包装的纸，按其用途可分为卷筒纸（主要有牛皮纸、瓦楞纸、条纹牛皮纸、黄板纸等）、包装纸（主要有防潮纸、油蜡纸、玻璃纸、白板纸等）、引线和零部件用纸（主要有皮纸、土引纸、纱纸、皱纹纸等）。其中防潮纸、油蜡纸、皮纸、土引纸、纱纸、皱纹纸等易燃，应该注意存储和加工中的安全管理。

3.2.4 半成品

半成品是指在烟花爆竹生产过程中某些生产阶段上已完工，尚需进一步加工的中间产品。具有危险危害性的半成品主要有烟火药及烟火药制品，由于半成品没有包装，易产生浮药或其内装药易洒出，受到摩擦、火花、震动、撞击和静电等作用极易发生燃烧或爆炸。他们的危险有害因素及应对措施如下所述。

（1）烟火药

烟花爆竹中的药物配方对于安全生产关系重大，在设计产品和生产时都必须考虑到配方的合理性。烟火药是一种非均匀体系，在这种体系中反应物间的分子要想紧密的接触而达到快速反应，只处于固态是不能达到。

当烟火药在大气中燃烧时，在燃烧反应区内没有压力急剧上升的现象，但也有些烟火药在密闭的容器内燃烧，或是较大的初始能作用时，燃烧也是可以转为爆炸的。如许多炸药理论中所指出的，固体的爆炸混合物如本身不含爆炸导体（单一炸药）时，猛度通常是很小的，极难引起爆炸。烟火药由

于是多种固体的混合物，均质性较差，它们仅当内部具有爆炸导体时才能具有强烈的爆炸性能。但烟火药受冲击波刺激时能导致爆炸。烟火药物性参数及对其危险的应对措施列于表 3-2-7。

表 3-2-7 烟火药的物性参数及对危险的应对措施

标 识	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：灰黑色粉状 燃 烧 性：易燃烧，甚至爆燃或爆炸。 化学安定性：相对安定 机械感度：容易因撞击或摩擦起火，轻则燃烧，重则产生爆炸。 火焰感度：容易因接触火星或火焰起火，轻则燃烧，重则产生爆炸。 热 感 度：受热或高温环境易燃烧起火。 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。燃烧时产生大量烟雾气体。 有害特性：烟火药剂的成分中含有有毒有害物质。烟火药剂的制造过程中，还存在粉尘危害。 侵入途经：吸入、食入、经皮吸收。	
事 故 处 理	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。爆炸后引起的火灾可用水扑灭。	
储运措施	储存于阴凉、通风、干燥的库房，远离火种、热源，防止阳光直射；雨天不得运输，搬运时应轻装轻卸，防止损害和泄漏。	

产生不同烟火效果的烟火剂，其组成成分不相同，相应的危险性也不相同。美国 J. H. Melain 教授以烟火剂的能量输出和感度为标准，将烟火剂危险性进行了分类。能量输出危险性用数字表示，从 6 (最大危险) 到 1 (最小危险)，感度用字母表示，从 A (最大感度) 到 D (最小感度)。这样，6A 表示最大危险性，1D 表示最小危险性。各类危险性烟火剂的危险性特征为：

6 类：敞开燃烧导致爆轰，临界质量小，对火花和摩擦极敏感，可能导致殉爆；

5 类：在较不受抑制情况下燃烧，能产生低速爆炸；

4 类：大量药剂易于由燃烧转成低级爆炸；

3 类：着火后火球大且燃烧快；

2 类：对人员有烧伤危险；

1 类：对建筑物和周围环境稍有火灾危险。

根据爆竹生产用烟火剂组成成分及用途，参照此分类方法将其危险性分类如表 3-2-8 所示。

表 3-2-8 烟火剂危险性分类

名 称	烟火剂成分	危险性分类
爆炸药剂	高氯酸钾、硫磺、铝粉	4A
银光剂	高氯酸钾、硝酸钡、合金、钛、硫、炭粉、铝渣	3A
红光剂	高氯酸钾、碳酸锶、合金、钛、硫、炭粉、铝渣	3A
绿光剂	高氯酸钾、硝酸钡、合金、钛、硫、炭粉	3A
蓝光剂	高氯酸钾、铜化合物、合金、硫	3A
金光剂	高氯酸钾、锶、铜盐、合金、硫、炭粉	3A
黄光剂	高氯酸钾、钠化合物、硝酸钾、合金、硫	3A
啸音剂	高氯酸钾、对苯二甲酸氢钾	3A

(2) 烟火药制品

烟火药制品包括：药粉（粒）、含药半成品（内筒）等。

烟火药制品的主要危险是燃烧、爆炸，但如果堆积量过大在燃烧过程中或在冲击波刺激下也可能产生爆轰现象，药粉（粒）、含药半成品（内筒）为干法制作，在制作过程中存在有爆炸的可能。

3.2.5 成品

烟花爆竹产品分散装成品和包装成箱成品。散装成品危险性较大，易燃烧，局部或产品可能爆炸，但不会波及全局。

成箱后的产品由于多层包装，在外包装箱上已无烟火药物，也不存在裸露的引火线，因此存放中安全性是比较好的；如果装箱紧凑，产品之间不发生碰撞，则在搬运中也是比较安全的。成箱后产品主要危险因素是搬运过程中的失手、落地的碰撞，有可能将产品点燃和发生产品中的爆炸成分的殉爆，主要表现在：

- (1) 产品配方不合理，产品质量存在缺陷，容易引起意外伤害事故；
- (2) 高温环境、潮湿环境，可能导致烟花爆竹的燃烧与爆炸；
- (3) 有火源的情况下，可能引燃烟花爆竹而产生燃烧与爆炸；
- (4) 搬运、运输过程中，由于用力过猛、颠簸、互相之间的撞击与摩擦，可能引起燃烧与爆炸；
- (5) 在燃放过程中，因操作不当，或燃放距离不够，也容易引发事故。

烟花爆竹物性参数及对其危险的应对措施列于表 3-2-9。

表 3-2-9 烟花爆竹的物性参数及对危险的应对措施

标 识	危险性类别：第 1 类 爆炸品 包装标志： 爆炸品；GB1.4 类 CN 号:14055
理化特性	外观与性状： 各色圆筒、纸包内装烟火药。 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。 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：遇高热、明火、震动、电能、撞击有引起火灾、爆炸的可能。 有害特性：燃烧、爆炸产物中含有有毒有害物质。
事故处理	应急措施：对外伤，要及时做好止血、包扎，急送医院抢救。 消防措施：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，防止碰撞而引起危险。

3.3 重大危险源辨识

本项目以《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对醴陵市樟树花炮厂整厂进行危险化学品重大危险源辨识。

(1) 危险化学品重大危险源定义

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。其中的单元分为

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。

生产单元和储存单元内存在的危险化学品的数量等于或超过规定的临界值,即被定为重大危险源。危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。对于危险化学品混合物,如果混合物与其纯物质属于相同危险类别,则视混合物为纯物质,按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别,则应按新危险类别考虑其临界值。生产单元和储存单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况:

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

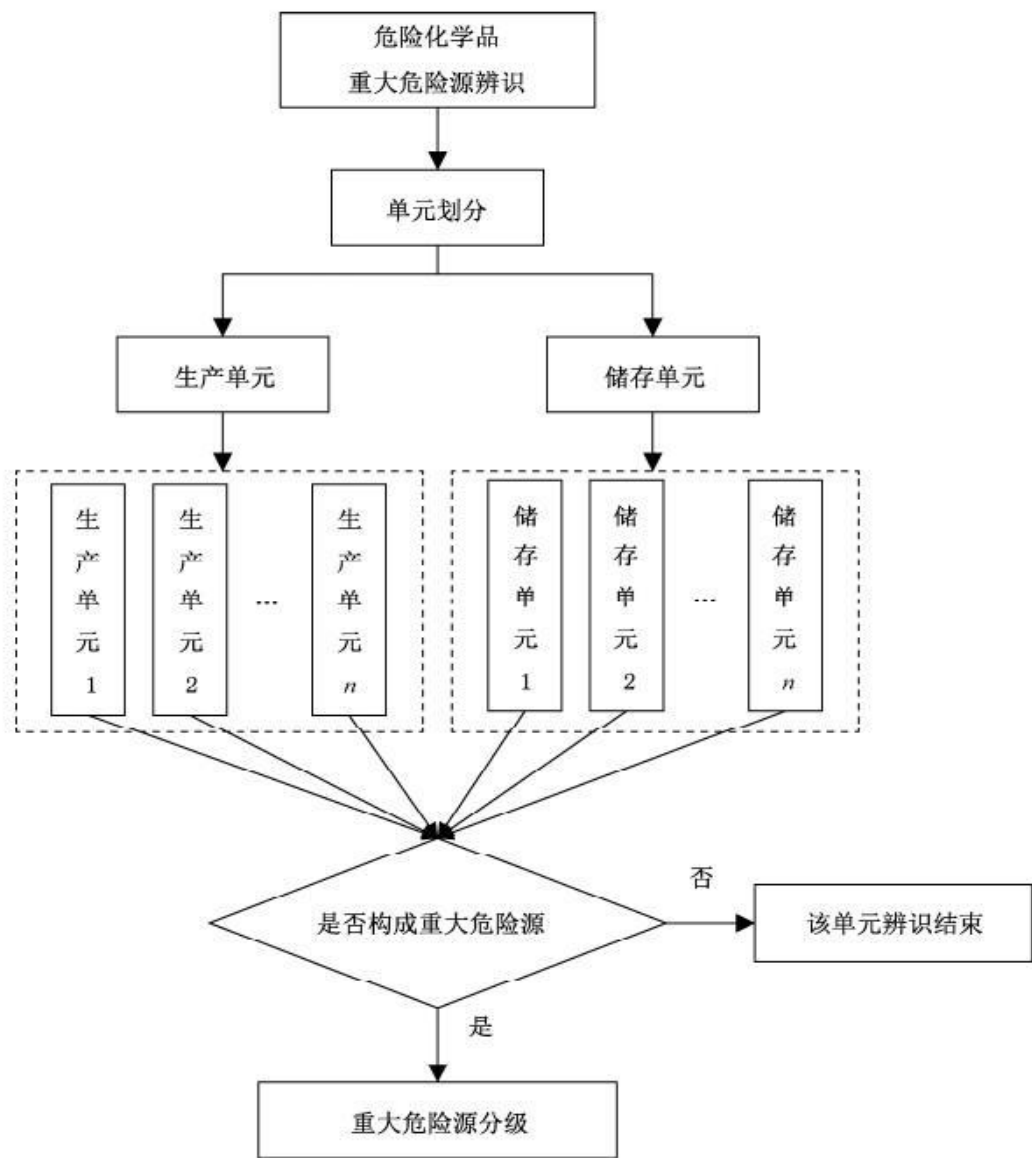
2) 单元内存在的危险化学品为多品种时,则按式①计算,若满足式①,则定为重大危险源:

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \quad \text{..... ①}$$

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

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ --与各危险化学品相对应的临界量, t。

(2) 危险化学品重大危险源辨识流程图



(3) 危险化学品重大危险源辨识

根据醴陵市樟树花炮厂危险化学品分布特点和现场情况，故评价组将该厂作为如下辨识单元进行危险化学品重大危险源辨识。

表 3-3-1 危险化学品重大危险源辨识

辨识单元	危险化学品名称	最大储量(kg)	标准规定临界量(t)	$\sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i}$	是否重大危险源
4 成品库	1.4 项爆炸物	2000	50	0.04	否
9 包装车间	1.4 项爆炸物	100	50	0.002	否
10 成品库	1.4 项爆炸物	9000	50	0.18	否
11 机械结鞭/包装	1.4 项爆炸物	24	50	0.00048	否

12 结鞭中转	1.4 项爆炸物	100	50	0.002	否
13 存引洞	1.2 项爆炸物	10	10	0.001	否
14 机械结鞭/包装	1.4 项爆炸物	30	50	0.0006	否
15 机械结鞭/包装	1.4 项爆炸物	24	50	0.00048	否
16 存引洞	1.2 项爆炸物	10	10	0.001	否
17 机械结鞭/包装	1.4 项爆炸物	30	50	0.0006	否
18 存引洞	1.2 项爆炸物	10	10	0.001	否
19 机械结鞭/包装	1.4 项爆炸物	24	50	0.00048	否
20 机械结鞭/包装	1.4 项爆炸物	24	50	0.00048	否
21 存引洞	1.2 项爆炸物	10	10	0.001	否
22 机械结鞭/包装	1.4 项爆炸物	30	50	0.0006	否
23 存引洞	1.2 项爆炸物	10	10	0.001	否
25 封口中转	1.4 项爆炸物	400	50	0.008	否
26 封口中转	1.4 项爆炸物	800	50	0.016	否
27 存引洞	1.2 项爆炸物	10	10	0.001	否
28 空筒机械插引	1.4 项爆炸物	12	50	0.00024	否
29 存引洞	1.2 项爆炸物	10	10	0.001	否
30 空筒机械插引	1.4 项爆炸物	12	50	0.00024	否
31 空筒机械插引	1.4 项爆炸物	12	50	0.00024	否
32 空筒机械插引	1.4 项爆炸物	12	50	0.00024	否
33 存引洞	1.2 项爆炸物	10	10	0.001	否
34 插引中转	1.4 项爆炸物	100	50	0.002	否
35 空筒机械插引	1.4 项爆炸物	12	50	0.00024	否
36 引中转	1.2 项爆炸物	200	10	0.02	否
37 存引洞	1.2 项爆炸物	10	10	0.001	否
38 粉碎	1.4 项爆炸物	50	50	0.001	否
39 粉碎中转	1.4 项爆炸物	100	50	0.002	否
40 机械装药/封口	1.2 项爆炸物	10	10	0.001	否
41 化工原材料库	危险化学品	8000	200	0.04	否
43 日余药销毁场	1.2 项爆炸物	5	10	0.0005	否
44 引线库	1.2 项爆炸物	500	10	0.05	否
45 引线库	1.2 项爆炸物	500	10	0.05	否

综上所述,该项目所有辨识单元均不构成危险化学品重大危险源。但物质的危险性仍然存在,建议企业将生产场所所有 1.1 级厂房的建筑物作为重点监控的对象,列为重点火灾、爆炸危险场所。对所有 1.1 级厂房的建筑物进行登记建档,对其领药量、停滞药量、操作人员进行监控。各仓库应作为安全管理重点对象确保其建筑结构、消防设施、防护屏障、存药量及其内外

部距离均符合国家标准的要求。

该企业也应制定事故应急救援预案，建立救援机构，落实措施，落实责任，确保安全生产。

3.4 监控化学品辨识

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》所称监控化学品，是指下列各类化学品：

第一类：可作为化学武器的化学品；

第二类：可作为生产化学武器前体的化学品；

第三类：可作为生产化学武器主要原料的化学品；

第四类：除炸药和纯碳氢化合物外的特定有机化学品。

该企业储存的产品未被列入《监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令（第 190 号））的名录。

3.5 易制毒化学品辨识

该库区储存的化学品未被列入《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令（第 703 号））的名录中。因此，不需按《易制毒化学品管理条例》等法规等要求进行管理。

3.6 易制爆化学品辨识

该库区储存的化学品中高氯酸钾、铝银粉、硫磺被列入《易制爆危险化学品名录》（公安部 2017 版）的名录中。必须按照《危险化学品安全管理条例》、《易制爆危险化学品治安防范要求》GA1511-2018 中对易制爆危险化学品经营单位的要求，应当如实记录其生产、储存的易制爆危险化学品的

数量、流向，并采取必要的安全防范措施，防止易制爆危险化学品丢失或者被盗；发现易制爆危险化学品丢失或者被盗的，应当立即向当地公安机关报告。生产、储存易制爆危险化学品的单位，应当设置治安保卫机构，配备专职治安保卫人员。

3.7 工艺过程危险有害因素分析

3.7.1 生产工艺过程危险有害因素

爆竹产品生产过程是将选定的氧化剂和还原剂等化工材料按一定的配比配制成烟火药，将烟火药定量地装填进选定规格的纸筒中，再配装相应的引燃材料后包装成爆竹成品。其生产工艺绝大部分属于容易产生物质混合危险的工艺，也包括产生静电、形成爆炸性粉尘的工艺。爆竹产品用烟火药在一定能量作用下，可发生燃烧和爆炸。

1) 原材料准备、称料

生产爆竹使用的高氯酸钾、硫磺、铝粉基本为粉状，块状的需粉碎，然后过筛。该工艺存在的危险有害因素如下：

(1) 若使用不合格的原材料（如水份含量超标或混入氯酸钾、纯镁粉、砂子、铁渣、酸性物质等增加药物感度的物质），可能引发燃烧、爆炸事故。

(2) 筛分过程中，硫磺、铝粉都可能与空气形成爆炸性粉尘，若使用铁质等易产生火花的工器具操作可发生爆炸。

(3) 硫磺是热和电的不良导体，若使用塑料、尼龙等散热不良、易产生静电的材料制作的工器具操作或人体带静电接触药剂，都可能因积热或静电火花引起粉尘起火。

(4) 铝粉遇水、水蒸气会发生化学反应，放出氢气并产生大量热量，

积热发生自燃自爆。

(5) 若原材料包装标识不清、违反操作规程或误动作使不同组分相互混合形成爆炸性混合物，遇摩擦、撞击、静电等作用可能发生燃烧或爆炸。

(6) 高氯酸钾、硫磺、铝粉均为有害粉尘，操作过程中若无个体防护用品或个体防护用品使用不当，长期吸入会对人体健康产生危害。

2) 粉碎

(1) 工艺说明

粉碎是在烟火药制作的药物配制、药混合前进行的将粒状原料粉碎成粉末状原料一项工艺，该企业粉碎间主要用于粉碎结块的硫磺，其他原料均购进粉末状原料，在药混合前根据烟火药要达到的性能进行分细度过筛。

(2) 主要危险有害因素

该企业粉碎原则上只粉碎结块的硫磺，是一种单料粉碎，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。

3) 空筒插引过程主要危险有害因素

爆竹生产插引工序采用机械插引，经机械动作将引线按照所需长度切断并插入无药纸筒中，每台插引机每次动作完成 20 根引线的切断和插引工作。此工艺过程含引线切割动作，存在的危险有害因素如下：

(1) 引线安装操作过程中用力过大或操作失误，产生较强摩擦、撞击

引起烟火药燃烧爆炸。

(2) 切引刀具不锋利导致与引线间摩擦力过大引燃引线。

(3) 地面有洒落的药粉或剪落的引线头，人员走动或拖移物体产生的摩擦引起燃烧爆炸。

(4) 使用塑料、尼龙等易产生静电的材料制作的工器具及人体带静电接触药剂引起烟火药燃烧爆炸。

(5) 可能产生浮药和粉尘，若无个体防护用品或个体防护用品使用不当，长期吸入粉尘会对人体健康产生危害。

(6) 由于该工序生产效率相对较低，操作工工作时间相对较长，工作姿势单一、操作动作机械重复，容易使身体局部过度疲劳损害健康。

(7) 疲劳作业或误操作，可能出现夹伤、割伤手指等机械伤害。

(8) 若引线没有采取可靠的安全防护措施，可能因外来砂石等杂质进入药物、药物洒出等因素导致燃烧爆炸事故。

4) 机械装药/封口过程主要危险有害因素

爆竹生产用全自动鞭炮装药机将准备好的高氯酸钾、硫磺、铝粉分别装入全自动鞭炮装药机三个药斗中，装药机自动完成药混合、装药、封口过程，输出封口后的半成品。此工艺过程中存在的危险有害因素如下：

(1) 原材料中混入机械杂质极易引起烟火药的燃烧爆炸。

(2) 原材料输送过程产生的静电未及时导出，遇火花易引起燃烧爆炸。

(3) 混合过程中较强烈的摩擦、撞击极易引起烟火药的燃烧爆炸。

(4) 可产生爆炸性粉尘，遇明火会发生爆炸。

(5) 地面有洒落药粉，冲洗不及时，人员走动产生摩擦引起燃烧爆炸。

(6) 工艺过程易产生粉尘，上料、接收药饼工人操作过程中若无个体防护用品或个体防护用品使用不当，长期吸入粉尘会对人体健康产生危害。

(5) 药饼搬运过程中用力过大或操作失误，产生较强摩擦、撞击引起烟火药燃烧爆炸。

5) 中转过程主要危险有害因素

爆竹生产中转工序含插引中转、封口中转、结鞭中转等，将相应工序制作好的半成品存放至对应的中转库中。此工艺过程中烟火药处于全裸露、半裸露状态，存在的危险有害因素与各对应的半成品制作工序相同。

6) 结鞭过程主要危险有害因素

爆竹生产结鞭包装工序采用机械操作，将符合质量要求的爆竹按数量要求用引线将其结成挂，同时用一定规格的纸张将成挂的爆竹包封。此工艺过程无裸露烟火药，存在的危险有害因素如下：

(1) 送料操作中用力过大或误操作，使爆竹跌落或受到较强摩擦、撞击引起燃烧或爆炸。

(2) 地面有掉落的爆竹或少量的散药，人员走动或拖移物体产生的摩擦引起燃烧或爆炸。

(3) 电气引起的电火花或静电火花、人体带静电都可能引燃引爆爆竹。

(4) 若出现误操作，可能出现人体夹伤、挤伤、割伤等机械伤害。

7) 包装入库过程主要危险有害因素

爆竹生产包装成箱工序采用人工操作，将包封好的爆竹按照要求进行内包装并装箱。此工艺过程无裸露烟火药，相对较安全，但由于是人工操作，且爆竹数量比较多又处于相对密封堆积状态，若违规操作或操作失误使爆竹

产品遭受强烈撞击、摩擦会引起燃烧、爆炸，同时电气引起的电火花或静电火花、人体带静电都可能引燃引爆爆竹。

3.7.2 工艺过程危险有害因素综述

由以上各危险工艺过程危险有害因素分析可知，该企业生产工艺过程存在的主要危险、危害为燃烧、爆炸和中毒、粉尘危害、机械伤害。工艺过程危险有害因素类别、存在场所及可能导致事故如下表 3-7-1 所示：

表 3-7-1 工艺过程存在的主要危险、有害因素

危险有害因素名称及代码			存在场所	事故发生的原因	可能导致事故
人的因素 1	心理、生理性危险有害因素 11	负荷超限 1101	厂内运输	超负荷操作发生意外	人体伤害或其它安全事故
		健康状况异常 1102	各危险性作业场所	带病作业导致非正常操作，发生意外	健康危害或其它安全事故
		心理异常 1104	各危险性作业场所	非正常操作发生意外	各类安全事故
	行为性危险、有害因素 12	指挥错误 1201	各危险性作业工序	非正常作业发生意外	各类安全事故
		操作错误 1202	各危险性作业工序	非正常操作发生意外	各类安全事故
物的因素 2	物理性危险有害因素 21	设备、设施、工具缺陷 2101	各含设备、设施、工具工序	设备、设施、工具失控或失效	火药爆炸、物体打击、车辆伤害、触电、其他伤害
		电伤害 2103	涉电工序	人体接触、电火花	触电或引发火灾、爆炸
		标志缺陷 2113	各危险性工库房、安全通道	违规操作、误操作	人体伤害或引发火灾、爆炸
	化学性危险有害因素 22	爆炸品 2201	危险性作业工序	危险物品达到着火点、起爆点	火灾、爆炸
		易燃固体、自燃物和遇湿易燃物品 2204	危险性作业工工序	危险物品达到着火点、起爆点	火灾、爆炸
		氧化剂 2205	称药工序、原材料中转工序	人体吸入、危险物品达到着火点、起爆点	中毒或火灾、爆炸
		粉尘 2209	结鞭、装筑药等工序	人体吸入、危险物品达到着火点、起爆点	中毒或火灾、爆炸
环境因素 3	室内作业环境不良 31	室内作业环境狭窄 3102	各危险性作业场所	操作人员摔、跌、危险品跌落	人体伤害或引发火灾、爆炸
		采光、照明不良 3110	各危险性作业场所	人体长期接触	健康危害
		室内温度、湿度不适 3112	各危险性作业场所	危险品达到燃点、起爆点	火灾、爆炸
	室外作业环境不良 32	作业场地和交通设施湿滑 3202	各危险性作业场所	操作人员摔、跌、危险品跌落	人体伤害或引发火灾、爆炸

		作业场地狭窄、杂乱、不平 3203、3204、3205	各危险性作业场所	操作人员摔、跌、危险品跌落	人体伤害或引发火灾、爆炸
管理因素4	职业安全卫生组织机构不健全 41	—	危险性作业工工序	危险品受不安全因素影响	火灾、爆炸等各类安全事故
	职业安全卫生责任制未落实 42	—	危险性作业工工序	操作人员安全意识缺乏	火灾、爆炸等各类安全事故
	职业安全卫生管理制度不完善 43	事故应急预案及响应缺陷 4303	危险性作业工工序	事故应急未得到及时响应	火灾、爆炸等各类安全事故
		培训制度不完善 4304	危险性作业工工序	操作人员安全意识缺乏、操作不当	火灾、爆炸等各类安全事故

3.8 主要设备危险有害因素分析

1) 电气设备：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。因设备故障或未按规程操作造成触电、机械伤害等。防范措施：必须选用经国家指定的防爆检验单位检验合格的防爆电气产品，不得降低防爆等级使用，并定期检验、维修。将设备分室安装在非火灾爆炸危险场所。当电气设备的非火灾爆炸危险场所贴近邻爆炸危险场所时，应采取密封措施（包括传动轴和穿墙孔间的密闭等）防止爆炸性混合物进入。按常规设置过载、过电流、短路等电气保护装置外，还应安装设置漏电流超过预定值时，能发出声、光报警信号或自动切断电源漏电保护器。

2) 粉碎机：主要危险有害因素包括：机械设备运动部件与人体直接接触引起的机械伤害；触电。因设备故障或操作失误引起的药物燃爆。若超负荷生产、随意对设备进行改造均有可能导致燃烧爆炸事故发生。若无与该设备相适用的操作规程或没能够使作业场所操作人员熟知和遵守操作规程，可能因错误操作导致燃烧爆炸事故发生。

3) 装药/封口机：除上料动作外，该设备自动完成配料、送料、混合、装药动作，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。

4) 插引机：插引机为人工送料的自动设备，若设备强度、刚度不够或稳定性差导致设备变形、断裂或翻倒，容易使烟火药受到意外撞击、摩擦引起燃烧爆炸。若牵引及运动部分未做润滑处理，部件间摩擦力增加，遇药粉会引起燃烧、爆炸。若切引刀口不锋利，切引过程摩擦力过大也会引燃引线，进而发生燃烧、爆炸事故。若引线剪切、插引等危险部位无警示或出现操作失误使手指误入，会发生夹击、碰撞、割伤等机械伤害。若存在未使用防爆电机、线路老化、未接地等不符合火灾爆炸危险场所电气要求的因素以及防静电、防雷击等电气连接措施不可靠，都可能发生触电、火灾、爆炸事故。若传动及其他运动部件未做润滑处理，运动部件间摩擦力增加，遇药粉会引起燃烧、爆炸。若电机不防爆，电机火花易引燃，进而发生燃烧、爆炸事故。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。

5) 结鞭机：结鞭机是人工送料的自动设备，工作环境为火灾爆炸危险环境。若设备强度、刚度不够或稳定性差导致设备变形、断裂或非正常移动，

容易使爆竹或引线受到意外撞击、摩擦引起燃烧爆炸。若存在未使用防爆电机、线路老化、未接地等不符合火灾爆炸危险场所电气要求的因素以及防静电、防雷击等电气连接措施不可靠，都可能发生触电、火灾、爆炸事故。若传动及其他运动部件未做润滑处理，运动部件间摩擦力增加，遇药粉会引起燃烧、爆炸。若出现操作失误使爆竹掉落到设备运动部位，爆竹受撞击、夹击等作用可发生爆炸，若设备危险部位无警示或误操作也可能使肢体误入，发生夹击、碰撞、卷入等机械伤害。若电机不防爆，电机火花易引燃，进而发生燃烧、爆炸事故。另外，设备检修前若没有清除洒落的药粉，检修时药粉受检修工器具撞击可能引起燃烧、爆炸。

3.9 安全距离危险有害因素分析

安全距离是指当燃烧爆炸危险品发生燃烧爆炸事故时，由燃爆中心到能保护人身安全和使建筑物遭受破坏的程度被限制在设防标准允许的破坏等级之内的最小距离。

安全距离分外部安全距离和内部安全距离。燃烧爆炸危险品生产、经营企业与企业住宅区之间或周围住户、人口集中场所、重要设施和交通路线、高压输电线路等之间的距离为外部安全距离；企业内部危险建筑物与相邻建、构筑物之间的距离为内部安全距离。

安全距离危险有害因素分析如下：

(1) 若外部安全距离小于标准要求的距离，危险工库房内危险品一旦发生燃烧、爆炸事故，产生的火焰、热辐射、爆炸冲击波、爆炸飞散物等会对周围人员和建、构筑物造成伤害和损坏，使周边人员的生命财产受到损失。

(2) 若内部安全距离小于标准要求的距离，一旦某工库房发生燃烧爆

炸事故，产生的火焰、热辐射、爆炸冲击波、爆炸飞散物等有可能引起其他工库房内危险品的燃烧和殉爆，扩大事故范围，增大事故损失。若内部安全距离大于标准要求的距离过多，影响工艺连接流畅性，增大危险品运输距离，从而增加不安全因素，同时增大了企业占地面积，既增加企业成本，又浪费土地资源。

3.10 储运过程危险有害因素分析

安全距离是指当燃烧爆炸危险品发生燃烧爆炸事故时，由燃爆中心到能保护人身安全和使建筑物遭受破坏的程度被限制在设防标准允许的破坏等级之内的最小距离。

安全距离分外部安全距离和内部安全距离。燃烧爆炸危险品生产、经营企业与企业住宅区之间或周围住户、人口集中场所、重要设施和交通路线、高压输电线路等之间的距离为外部安全距离；企业内部危险建筑物与相邻建筑物之间距离为内部安全距离。

安全距离危险有害因素分析如下：

1) 若外部安全距离小于标准要求的距离，危险工库房内危险品一旦发生燃烧、爆炸事故，产生的火焰、热辐射、爆炸冲击波、爆炸飞散物等会对周围人员和建、构筑物造成伤害和损坏，使周边人员的生命财产受到损失。

2) 若内部安全距离小于标准要求的距离，一旦某工库房发生燃烧爆炸事故，产生的火焰、热辐射、爆炸冲击波、爆炸飞散物等有可能引起其他工库房内危险品的燃烧和殉爆，扩大事故范围，增大事故损失。若内部安全距离大于标准要求的距离过多，影响工艺连接流畅性，增大危险品运输距离，从而增加不安全因素，同时增大了企业占地面积，既增加企业成本，又浪费

土地资源。

3.10.1 储存过程危险有害因素分析

醴陵市樟树花炮厂爆竹生产系统危险品储存仓库包括化工原材料库、引线库、半成品中转库（引饼、引线中转）和成品库。

化工原材料库储存的物品大部分属于危险化学品，由于储存的不当可以引起氧化剂与还原剂之间的化学反应，从而造成火灾爆炸，必须氧化剂与还原剂分类分间存放。引线库、引饼中转存药量较大，危险性大，储存的物品都是已含有由氧化剂、可燃物质等组成的烟火药，对机械能、热能及其它能量引燃引爆要求降低，遇火源、高温、摩擦、撞击、电火花或受潮等，均会发生燃烧甚至爆炸。在 1.3 级成品库，发生的危险首先是燃烧，燃烧一定时间后，产生高温，可以形成爆燃。料库及成品库，发生的危险首先是燃烧，燃烧一定时间后，产生高温，可以形成爆燃。

危险品储存过程危险有害因素分析如下：

1) 若超过最大允许储存量储存危险品，可能会因过高堆垛倒塌、库房通风散热不良等导致原材料、烟火药及其制品燃烧、爆炸，同时还可能危及相邻建筑物的安全，使事故扩大；

2) 若化工原材料库储存的氧化剂和还原剂没有分间存放，有可能使其相互接触发生化学反应，导致火灾、爆炸事故；

3) 若库房未采取防潮、隔热、通风、防小动物等措施，可能会因药剂受潮发生分解反应、积热导致高温、动物啃咬等原因引起烟火药及其制品发生燃烧、爆炸；

4) 堆垛之间距离不符合要求会影响库房通风，堆垛高度过高可能发生

倒塌，运输通道宽度不符合要求可能发生碰撞和人员跌倒，这些因素都有可能引起燃烧、爆炸事故；

5) 若垛架上铁钉钉头未做处理、搬运过程碰撞、拖拉、摩擦、翻滚和剧烈振动、用铁铲等铁质工具，都可能引起燃烧、爆炸。

仓储场所爆炸的因果分析图如下图 3-10-1。

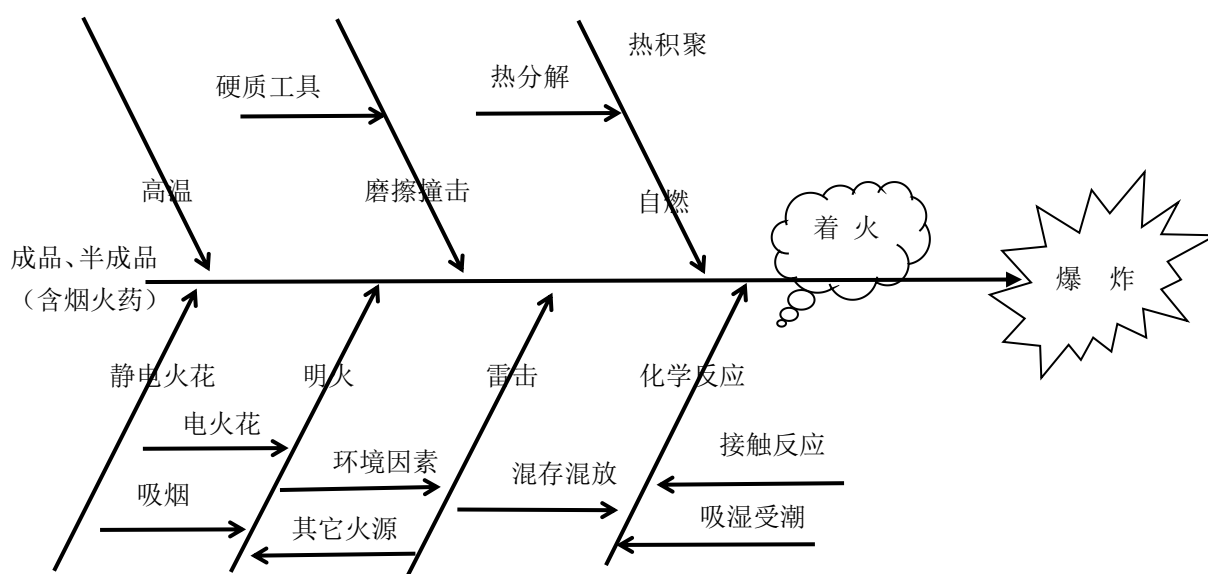


图 3-10-1 仓储场所爆炸的因果分析图

3.10.2 厂内运输过程危险有害因素分析

该企业原材料运入及成品运出由具有危险货物运输资质的运输企业承担，厂内烟火药及半成品运输为以电瓶车为主。电瓶车运输过程危险有害因素：超速、装载超量，易使车辆倾翻，造成事故；装卸、搬运时碰撞、拖拉、摩擦、翻滚和剧烈振动，或使用铁质工具，产生火花，有引起药物爆炸的危险；运输过程中因车距不够，装卸过程中因离危险建筑物距离不够（标准为 2.5m），有增大事故的危险；道路不平整，坡度大，转弯半径小等，均可引起事故。

防范措施：

(1) 严格控制药物一次运送的数量，按规定数量运输；防止药物的雨淋、曝晒；

(2) 禁用铁质器具装运药物；送药工人应轻搬、轻放药物，严禁拖、拉、擦、碰；

(3) 危险品生产区运输危险品的主干道中心线，与各类建筑物的距离 1 应符合下列规定；

距离 1.1 级建筑物不宜小于 20m；

距离 1.3 级建筑物不宜小于 12m；

(4) 机动车在 1.1、1.3 级建筑物门前装卸作业时，宜在 2.5m 以外进行；

(5) 电瓶车应安装档板，轮盘必须是橡胶制品，车箱应铺设橡胶垫；应以低速行驶，机动车的速度不得超过 15km/h；

(6) 装卸作业中只许单件搬运，不得碰撞、拖拉、摩擦、翻滚和剧烈振动，不许使用铁撬等铁质工具；

(7) 运输中不得强行抢道，车距不应小于 20m，烟火药堆码应不超过车厢高度；

(8) 进入仓库区的机动车辆，必须有防火装置。

3.11 环境危险有害因素分析

环境包括自然环境和作业环境，其危险有害因素分述如下：

3.11.1 自然环境危险有害因素

自然环境因素的影响主要指地理、气候等方面的影响。现着重分析高温、潮湿、雨水、山体滑坡、山火及雷电灾害对本项目的影响。

1) 高温、潮湿

醴陵市地处亚热带季风湿润气候区，雨水充沛，空气中湿度较大，夏季30℃以上气温天气持续时间长，最高气温可达40.0℃，爆竹生产使用的原材料和烟火药在高温作用下均容易发生燃烧、爆炸，在潮湿环境中长期存放会发生发热、分解导致燃烧爆炸。高温、高湿天气时爆竹生产工库房若通风散热不良或无空气调节装置，容易发生燃烧、爆炸事故。高温、高湿环境同时影响劳动者的体温调节、水盐代谢等，轻者影响劳动能力，重者可引起中暑。高温还可以抑制中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，有发生误操作导致事故的危险。

2) 雨水

该企业工、库房所在地属亚热带季风湿润气候，受季风影响，湿度大，雨水充沛，空气中湿度较大。爆竹产品中的烟火剂含水量都有一定的要求。所以工、库房及运输车辆一定要做好防雨、防潮、防漏措施。

3) 山体滑坡

该企业工、库房地处小丘陵地带，虽然可借助山体作为防护屏障，但在土质较松散、边坡不稳或遇有连续大暴雨、冰冻的情况下，有可能发生山体滑坡冲毁工库房，进而可能导致烟火药爆炸事故。所以应做好对边坡监控、加固等防范措施。

4) 山火危害

醴陵市四季分明，夏季炎热多雨、冬季寒冷干燥，加上工、库房与山丘上的树木杂草相距较近，如果防范措施不当，一旦发生山火就有可能烧毁和引发工、库房爆炸事故，给企业带来损失、给职工造成伤害，因此，企业除

按规定搞好安全防火隔离带以外，还应制定应急预案，并告知从业人员和无关人员在紧急情况下应当采取的措施。

5) 雷电灾害

该企业所处醴陵市地区属多雷雨地区，春、夏两季雷电较多，爆竹生产受雷电伤害的可能性较大。危险品工、库房属一、二类防雷场所，防雷电伤害尤为重要。

雷电的危害主要有直接雷击、感应雷击和雷电波入侵三种，这三种作用都会对爆竹生产构成危害，引起火灾、爆炸事故。雷电击中建筑物或人，会造成建筑物主体的破坏或人员的伤亡，建筑物、架空输电线路、架空管道及电缆线路等遭受雷电感应和雷电波侵入时，金属部件之间会出现电位差，可能使人身遭受电击，其放电产生的火花，可能引起周围环境中药剂粉尘的燃烧和爆炸。

直接雷击是雷云与地面建筑物之间的直接放电。如果危险品工、库房无避雷针、或避雷针高度及覆盖面积不够、引下线选型不当、引下线截面积不足或接地不符合规范要求（电阻大于 10Ω ，接地方式不正确），会使建筑物遭受雷击而倒塌，引起工、库房内的危险物品燃烧、爆炸。

感应雷是雷电在导体上产生的雷电感应。这种感应能在室内外导体上产生大量静电积累和感应电动势，极易产生电火花、局部过热等现象，若烟花爆竹生产危险品工、库房内金属物体没有接地或接地方式不对，极可能发生燃烧爆炸事故。

雷电波侵入是雷击发生时，在输电线路、供水供汽管路上产生冲击电压，并沿着管路传播。若侵入生产工、库房内，可能造成危险品燃烧、爆炸。该

企业爆竹生产工、库房未涉及供汽管路，多数工、库房无输电线路，雷电波侵入的危险性较小。

3.11.2 作业环境危险有害因素分析

1) 粉尘危害

作业环境中主要危险、有害因素为生产性粉尘危害，主要产生在粉碎、粉碎、机械装药/封口等工序中；其中硫磺、铝粉、烟火药等还可形成爆炸性粉尘。

若工库房通风不好，硫磺、铝粉、烟火药等可燃性粉尘在空气中达到一定的浓度，遇到火源可发生粉尘爆炸。爆炸时粒子一边燃烧一边飞散，可使可燃物局部炭化，造成人员严重烧伤。最初的局部爆炸发生之后，会扬起周围的粉尘，继而引起二次爆炸、三次爆炸，扩大伤害。同时，粉尘爆炸易造成不完全燃烧，产生有毒气体，危害人体健康。硫磺在空气中的含量达到 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 以上即具燃爆性；铝粉粉尘在空气中含量超过 $40\text{g}/\text{L}$ ，易被明火点燃引起爆炸。

生产过程中，有尘作业工人长期吸入粉尘可引起呼吸道刺激症状和中毒。同时，粉尘污染车间环境，影响设备照明。

2) 采光照明不良

根据相关标准规定：室内天然光照度应大于100勒克斯。采用人工照明措施后，混合照明照度应大于200勒克斯。

若操作台背光设置导致采光不良，或灯光照明混合照度小于200勒克斯，工人长期在光照度不足环境中工作，会对视力造成损害，还可能发生意外跌倒受伤，并可能因意外跌倒导致烟火药或其制品受到撞击、摩擦发生燃烧、

爆炸。

3.12 燃放试验和余药、废弃物销毁危险有害因素分析

3.12.1 燃放试验危险有害因素分析

爆竹燃放试验过程中有可能因烟火药配比不合适或纸筒约束力不合适出现爆炸不完全、爆炸力量过大现象，爆炸不完全会在燃放试验现场留下残药，爆炸力量过大有可能使尚未引燃的爆竹在强烈冲击波作用下飞散。燃放试验过程中存在的危险有害性分析如下：

1) 若燃放试验场与距离危险品生产区及危品仓库小于 100m、距离居民住宅小于 50m，进行燃放试验时飞散的高温物质、火星可能引燃引爆附近危险品工、库房内的烟火药及其制品，可能引燃附近住宅的可燃物；

2) 若在大风天气进行燃放试验且燃放场地处于周边建筑物上风口，飞散的高温物质、火星有可能引燃、引爆周边建筑物内易燃、易爆物质；

3) 若未妥善处理燃放试验产生的残留物，有可能因其含有残药、未点燃引线 and 成品、未完全熄灭纸屑等留下安全隐患，造成次生灾害；

4) 若试验人员进行燃放试验时距离燃放品太近或处在其下风口，有可能受到炸伤、烧伤伤害，燃放品燃放过程产生的有毒有害气体也可能对其身体健康造成损害。

3.12.2 余药、废弃物销毁危险有害因素分析

余药、废药销毁过程中，产生的主要危险为爆炸、火灾，其危险程度由药量、药物的密集程度、周边距离等因素决定。所以控制药量、药物的密集程度、周边距离是控制事故发生和升级的主要措施。

爆竹生产产生的余药、废药主要为烟火药，具有燃烧爆炸性，销毁过程

存在的危险有害性分析如下：

- 1) 生产过程中产生的余药、废药未及时收集并存放至指定地点，可能引起烟火药燃烧、爆炸；
- 2) 使用铁质等易产生火花的工具操作、使用塑料、尼龙等易产生静电的工器具盛装余药、废药，可能因火花引起烟火药燃烧、爆炸；
- 3) 销毁场外部安全距离不够，可能引起次生灾害；
- 4) 销毁人员在销毁余药、废药时未按操作规程操作，使药粉堆积过厚、近距离点火、同批次原地频繁销毁、超量销毁、无专人警戒、没处理销毁现场等，有可能引起火灾、爆炸，导致人员伤亡和财产损失；
- 5) 若有混合危险的余、废药未分开收集存放，可能引起燃烧爆炸事故；
- 6) 若装卸、搬运余药、废药时发生较强烈的碰撞、拖拉、摩擦、振动，可能引发燃烧、爆炸事故。

3.13 人员因素危险性分析

从安全的角度来讲，人的因素非常重要。人的劳动是有意识、有目的的活动；人在具体工作时，更受其本身的文化教育、素质、知识、技能、经验、思维方式、情感、性格、年龄、健康状况、工作态度、人际关系等因素的控制和影响。显然，人的因素在上述诸多危险、有害因素中起着决定或支配作用。爆竹生产事故中，人员的违章操作、违规指挥、违反纪律是导致事故发生和事故扩大造成伤亡和损失的主要原因。

生产过程中人员危害因素分析如下：

- 1) 管理人员未经安全培训、安全意识不强、违规指挥，可能导致事故；
- 2) 危险品操作人员安全知识欠缺、未取得上岗证书、劳动技能不熟练，

可能导致烟火药或其制品处于失控状态引发燃烧、爆炸事故；

3) 危险品操作人员健康状况异常，带病上岗、色盲、听力差、视力差、记忆力差、反应迟钝、动作不协调、睡眠不足等都可能引发烟火药或其制品处于失控状态引发燃烧、爆炸、机械伤害事故；

4) 危险品操作人员因各种原因超强度、超负荷工作，可能因体力不支导致烟火药或其制品处于失控状态引发燃烧、爆炸事故；

5) 危险品操作人员心理异常，情绪异常、有冒险心理、过度紧张等有可能导致操作失误、违规操作、甚至人为破坏引发事故。

另外，要提醒注意的是：1) 有色盲的人不适宜从事烟火药工作；2) 听力差、视力差的人员更不宜安排在危险工序作业；3) 员工睡眠不足或有思想情绪不能上班。

3.14 主要危险有害因素分析

综上所述，通过对醴陵市樟树花炮厂爆竹生产现场的勘查与分析，本项目评价组确定醴陵市樟树花炮厂生产过程的主要危险、有害因素如下表 3-14-1 所示；其中最主要的危险、有害因素为燃烧、爆炸危险和电伤害（含静电、雷电），分述如下文。

表 3-14-1 企业存在的主要危险、有害因素

类别及代码		危险有害因素	存在场所	可能导致的事故
人的因素 1	心理、生理性危险有害因素 11	负荷超限	厂内运输	人体伤害或其它安全事故
		健康状况异常、辨识功能缺陷	各危险性作业场所	健康危害或其它安全事故
		心理异常	各危险性作业场所	各类安全事故
	行为性危险、有害因素 12	指挥错误	各危险性作业场所	各类安全事故
		操作错误	各危险性作业场所	各类安全事故
物的因素	物理性危险有害因素 21	设备、设施、工具、附件缺陷	各危险性作业场所	机械伤害、物体打击或引发火灾、爆炸
		防护缺陷	需要设置防护屏障的	机械伤害、冲击波及其带来

类别及代码		危险有害因素	存在场所	可能导致的事故
素 2			危险性工、库房	的碎片伤害
		电伤害	涉电工房和场所以及 地处厂区高处的易受 雷击危险性工库房	触电或引发火灾、爆炸
		振动、撞击、摩擦	各危险性作业场所	火灾、爆炸
		明火	厂区及其周边山林地	火灾、爆炸
		标志缺陷	各危险性工库房、安全 通道以及产品内、 外包装物	人体伤害或引发火灾、爆炸
	化学性危险 有害因素 22	爆炸品	危险性工库房、燃放 试验场、销毁场	火灾、爆炸
		易燃固体、自燃物和遇湿易 燃物品	危险性工库房、燃放 试验场、销毁场	火灾、爆炸
		氧化剂	称药、化工原料库及 其中转库	中毒或火灾、爆炸
		粉尘	爆竹装药/封口、粉碎 等	中毒或火灾、爆炸
环 境 因 素 3	室内作业环 境不良 31	室内作业环境狭窄	各危险性作业场所	人体伤害或引发火灾、爆炸
		安全通道、出口缺陷	各危险性作业场所	火灾、爆炸时人员无法安全 撤离
		采光、照明不良	各危险性作业场所	健康危害
		室内温度、湿度不适	各危险性作业场所	火灾、爆炸
	室外作业环 境不良 32	恶劣气候与环境	各危险性作业场所	火灾、爆炸
		作业场地和交通设施湿滑	各危险性作业场所	人体伤害或引发火灾、爆炸
		作业场地狭窄、杂乱、不平	各危险性作业场所	人体伤害或引发火灾、爆炸
		室外安全通道、出口缺陷	各危险性作业场所	火灾、爆炸时人员无法安全 撤离
管 理 因 素 4	安全管理机 构不健全 41	未按规定设置安全管理机构 或未配备专职安全员	企业管理层	各类安全事故
	安全生产责 任制未落实 42	安全生产责任制未制定或未 落实	全体员工	各类安全事故
	安全管理规 章制度不完 善 43	规章制度不健全、操作规程 不规范、应急预案存在缺陷、 培训制度不完善等	企业管理层	各类安全事故
	安全投入不 足 44	安全防护设备、设施无法更 新改造，员工安全生产教育 和培训以及劳动保护用品和 设施无法满足	企业管理层	各类安全事故

3.14.1 燃烧、爆炸危险

1) 燃烧危险

燃烧危险的主要作用方式是：①火焰的直接作用；②热对流，即燃烧后产生的热气体同未加热的气体对流，使整个空间温度迅速升高；③热辐射，即被燃烧加热的高温物体以辐射的形式向外发射能量，温度越高，辐射越强；④热传导，即热能由物体温度较高的部分传至较低的部分。本项目燃烧的主要危害方式是火焰的直接作用。火焰除可对人员造成直接伤害外，还可使建筑物的结构强度降低，造成建筑物倒塌、破坏，特别是在一定条件下可能引起更大范围的燃烧和爆炸。另外，在燃烧的发光、发热、生成新物质的过程中，产生的燃烧产物主要为CO、CO₂、NO₂、烟雾等，这些有毒有害物质也会对周围人员造成危害，导致窒息、甚至死亡。

2) 爆炸危害

烟火药或爆竹爆炸会产生爆轰产物、飞散物、地震波、冲击波四种破坏效应。

一旦发生爆炸，高温、高压的爆轰产物立即迅速向四周膨胀，对周围介质产生很大的破坏作用。爆炸掀起的破片、砖石等固体飞散物也会对周围人员建筑等造成破坏，但这种破坏一般是局部的、随机的。地面爆炸还能引起地面的震动，地震波能造成建筑物和相关设备的破坏，如一般建筑可以承受的振动速度为5cm/s。但地震波破坏效应一般远小于冲击波的破坏效应，可以忽略不计。

爆炸对周围建筑物和人员等目标的破坏主要是爆炸空气冲击波作用。烟火药在空气中爆炸形成高温、高压气体产物，迅速向外膨胀，使原来静止的空气的压力、温度突然升高，形成爆炸冲击波。爆炸冲击波传播距离大大超出爆炸本身占有的范围，对周围人员和建筑物造成很大破坏和伤害。描述空

气冲击波强弱的参数有三个：峰值超压、正压作用时间和冲量。空气冲击波对人员杀伤的主要征象是引起听觉器官的损伤、内脏出血以及死亡。冲击波峰值超压和冲量共同作用可导致建筑物倒塌，如果建筑物内有危险品，还可引发次生灾害。

3) 危险有害因素导致事故触发条件

根据对各种引起烟火药燃烧爆炸的条件分析，烟火药导致火灾爆炸事故的触发条件如下图 3-11-1 鱼刺图所示。

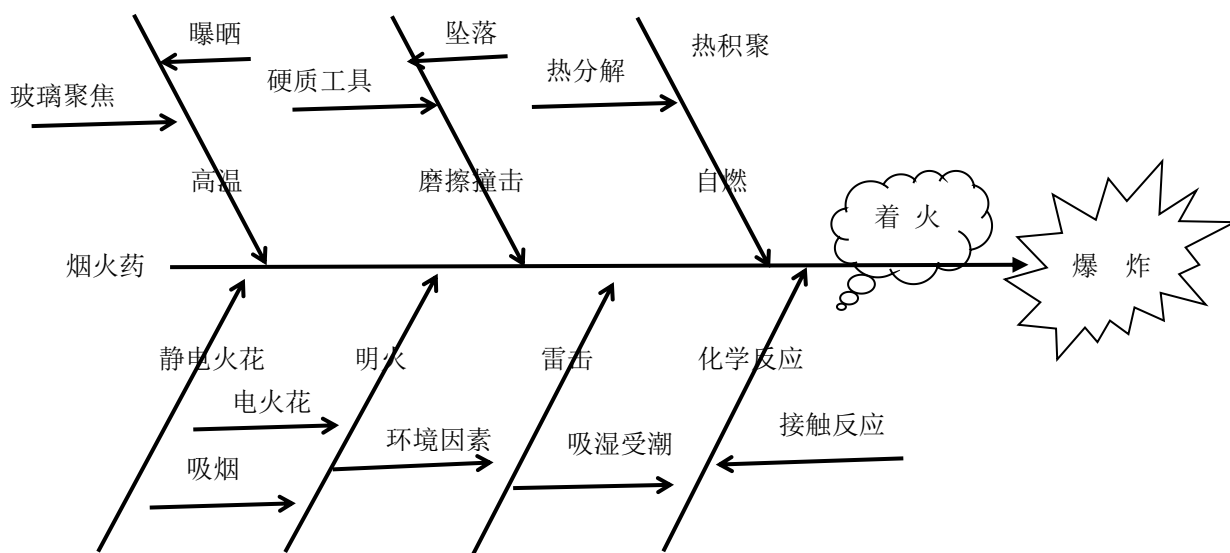


图 3-11 烟火药燃烧、爆炸触发条件分析图

4) 导致事故扩大的因素分析

根据爆竹生产特性及烟花爆竹行业重大事故案例资料分析，导致爆竹生产企业事故扩大的因素主要有：

- (1) 安全距离不够，相邻工库房间发生殉爆；
- (2) 应急救援措施失效；
- (3) 工库房超量存放危险品；
- (4) 疏散通道不畅或无关人员出入危险品作业场所；
- (5) 工库房建筑强度不够，易在冲击波作用下倒塌；

(6) 擅自改变工房用途，在低危险等级建筑物内从事高危险等级建筑物内的作业。

3.14.2 电伤害

电伤害包括静电伤害、电气事故危害和雷电灾害。雷电灾害已在“3.8.1 自然环境危险有害因素”章节中进行了辨识、分析，此处不再重复。

1) 静电伤害

静电是不同物质的物体之间相互摩擦或接触时产生的，烟花爆竹生产中的操作人员、工装器具均处于运动状态，烟火药是电的不良导体，在各涉药工序的加工、操作过程中极易产生静电积累，若工库房内空气干燥，地、台面导电条件差以及工装器具材料绝缘性强都会导致静电积累，一旦具备静电放电条件就会产生静电放电火花，当火花能量大于烟火药的最小发火能，就可能引起着火和爆炸事故。

本项目中，下面一些工序和设备容易产生静电：

- ①烟火药在搅拌、混合时也会产生静电。
- ②化学原材料在粉碎、筛选混合时，都会产生静电。
- ③倾倒烟火药或用瓢舀取烟火药时会因摩擦产生静电。

④操作人员穿化纤衣服、塑料鞋底和橡胶鞋操作或走路时都会带电，如果不能接地把静电导走，就会积累。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。

另外，如人在未采取任何防护措施的情况下，不小心碰触聚集静电的物体，静电放电时产生的瞬间冲击电流，通过人体的某一部分，可能使人体受到伤害或引起二次伤害。静电还会引起人的恐惧和不适，静电放电会引起人

体的疼痛、肌肉抽搐、麻木、动作失误，可能产生次生灾害。静电电击人体的反应见表 3-11-2。

表 3-14-2 静电电击人体的反应

人体带电电位 (V)	静电放电时人体感觉程度	备注
1000	没有感觉	
2000	手指外侧有感觉，但不痛	产生微弱放电声
3000	有微弱的刺痛感	
4000	手指微痛感，如针刺感	可见到放电火花
5000	手掌到手臂前半部有电极击痛感	放电火花从手指延伸
6000	手指剧烈痛感，电击后手臂感觉沉重	
7000	手指、手掌有强烈痛感，麻痹感	
8000	从手掌到前臂的麻痹感	
9000	手腕有强烈痛感，手掌有很强麻痹感	
10000	整个手都痛，感到电流流过	

2) 电气事故危害

电气安全包括设备安全和人身安全两个方面。

如果设备及配套电器未使用防爆型，产生的电火花可能引起烟火药及其制品燃烧、爆炸。如果线路绝缘老化、受潮、机械磨损，会造成绝缘强度降低或绝缘层损坏，可能导致人体触电或短路。线路因过载、短路等故障导致的高温、电火花可能引燃、引爆烟火药及其制品，引起火灾、爆炸事故。

电流对人体的伤害有两种类型：电击和电伤。绝大部分的触电事故都属于电击，而电击伤害的严重程度与通过人体电流的大小、持续时间、部位、电流频率有关。工作人员有意、无意触及或过分接近带电体(包括正常不带电，而发生事故时可能带电的配电装置与电气设备外露可导电部分)、工作人员误操作、误入带电间隔和跨步电压等，均有可能造成触电事故。

第四章 评价单元的划分及评价方法的选择

4.1 评价单元的划分

划分评价单元的目的在于确定评价方法和实现评价目标服务。正确划分评价单元有利于评价工作的顺利进行，提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点、特征与危险和有害因素的类别、分布有机结合进行划分。还可以按评价的需要将一个评价单元划分为若干个子评价单元或更小的单元。

本项目是为醴陵市樟树花炮厂更换烟花爆竹安全生产许可证设立，通过安全现状评价确定企业现有生产条件是否满足安全生产需要。本项目评价组依据《安全评价通则》AQ8001-2007 和《烟花爆竹企业安全评价规范》AQ4113-2008 的规定，结合保证安全评价工作顺利实施的评价单元划分原则，根据被评价单位实际情况和特点，将醴陵市樟树花炮厂爆竹生产系统划分为如下表 4-1-1 所示的评价单元：

表 4-1-1 评价单元划分表

序号	评价单元名称	评价子单元名称	评价单元名称
1	资料审核	—	组织机构、从业人员、规章制度、技术资料
2	总体布局	规划、工艺布置、条件与设施	—
		生产能力评估	
3	生产场所	爆竹生产线	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、采暖通风、干燥、制度规程
		危险品仓库区	
4	生产工艺安全性	—	—
5	安全防护设施、措施	—	—
6	电气、机械、工具安全特性	—	—
7	周边环境危险性	—	—

8	安全距离	--	--
---	------	----	----

4.2 评价方法的选择

4.2.1 确定评价方法

目前，安全评价方法有很多种，每种评价方法都有其适用范围和应用条件。评价方法的选择应根据评价内容的需要、特点和具体条件，针对评价对象的实际情况、特点和评价目的，分析、比较、慎重使用；不同的评价方法有不同的作用和特点。

本项目评价目的是确定醴陵市樟树花炮厂爆竹生产系统是否符合安全生产条件。《烟花爆竹企业安全评价规范》AQ4113-2008 中已对资料审核、总体布局、条件和设施、生产场所制定了完整的检查表，即“烟花爆竹生产企业安全评价资料审核表”、“烟花爆竹生产企业安全评价总体布局和条件设施现场检查表”、“烟花爆竹生产企业安全评价现场检查表”，依据检查表内容进行符合性检查，能客观真实地反映相关部分安全生产状况，本评价报告对“资料审核”、“总体布局、条件和设施”、“生产场所”三个评价单元采用安全检查表（SCL）进行评价。

烟花爆竹生产工艺过程几乎都涉及到具有燃烧、爆炸危险性的物质，存在燃烧、爆炸的潜在危险。生产工艺的安全性直接影响到烟花爆竹的安全生产，需要进行重点评价。本评价报告采用作业条件危险性评价法（LEC 法）对生产工艺进行半定量评价。

烟花爆竹生产企业基本位于偏僻地带，目前烟花爆竹生产行业基本以手工作业为主，涉及到的电气、机械、工具较少，且比较简单，安全防护主要以防护屏障、消防设施为主。本项目安全评价师评价经验丰富，熟悉烟花安

全生产各环节的具体规定和要求，鉴于此，本报告对“安全防护设施、措施”、“周边环境危险性”两个评价单元采用直观经验法，“电气、机械、工具安全特性”评价单元采用故障类型及影响分析法进行评价。

通过对醴陵市樟树花炮厂生产系统安全距离现场测定，运用安全距离数据对比法进行安全距离定性评价、爆炸冲击波伤害模型法定量评价。

针对被评价单位的危险、有害因素及现场情况，本项目评价组以下表4-2-1所示的方法对各单元进行评价。

表 4-2-1 评价方法选择表

序号	评价单元名称	评价子单元名称	采用的评价方法
1	资料审核	—	安全检查表法
2	总体布局	规划、工艺布置、条件与设施	安全检查表法
		生产能力评估	直观经验法
3	生产场所	爆竹生产线	安全检查表法
		危险品仓库区	
4	生产工艺安全性	—	预先危险性分析法、作业条件危险性评价法
5	安全防护设施、措施	—	直观经验法
6	电气、机械、工具安全特性	—	故障类型及影响分析法
7	周边环境危险性	—	直观经验法
8	安全距离	—	数据对比法、爆炸冲击波伤害模型法

4.2.2 评价方法说明

(1) 安全检查表

安全检查表事先由安全专家和工艺技术人员根据系统分析查找出来的不安全因素列表编制，对系统实施安全评价时，对检查表中的各项检查内容对照相关的标准、规范，对已知的危险类别、设计缺陷以及与工艺设备、操作、管理等有关的潜在危险性和有害性进行符合性检查，根据检查结果定性分析系统安全状况。每项检查结果均为否决项，即检查表中一项不合格，该

评价单元评价结果便不合格。

（2）预先危险性分析评价法

预先危险性分析评价法通过对选定系统的分析、判断，大体识别系统存在的主要潜在危险，找出产生危险的原因，分析估计危险失控发生事故可能导致的后果，判定已识别的危险性等级，提出消除或控制危险性的措施。

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性划分为 4 个等级，见表 4-2-2。

表 4-2-2 危险性等级划分表

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

用预先危险性分析评价法进行评价时，根据确定的危险性等级，结合现场实际采取的预防措施情况，确定系统存在的风险可否接受。

（3）作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价法是评价人们在某种具有潜在危险性环境中作业危险程度的半定量评价方法。该方法认为影响危险性的主要因素有三个——发生事故或危险事件的可能性、人员暴露于危险环境的频率、发生事故或危险事件的可能结果。用与系统风险有关的三种因素指标值的乘积来评价操作人员伤亡风险的大小，用公式来表示，则为： $D=LEC$

式中，D—作业条件的危险性；

L—事故或危险事件发生的可能性；

E—暴露于危险环境的频率；

C—发生事故或危险事件的可能结果。

三种因素的赋分标准分别见表 4-2-3、表 4-2-4、表 4-2-5。

表 4-2-3 事故或危险事件发生可能性（L）分值

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	可设想，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	实际不可能
1	完全意外，极少可能		

表 4-2-4 暴露于潜在危险环境频率（E）分值

分数值	人员暴露于危险环境频率程度	分数值	人员暴露于危险环境频率程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间内暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次，或偶然暴露	0.5	非常罕见地暴露

表 4-2-5 发生事故或危险事件可能结果（C）分值

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
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

以三个分值的乘积评定危险性的大小，即： $D = LEC$ ，危险等级划分见表 4-2-6。

表 4-2-6 危险性（D）分值与危险程度描述

分值	危险程度	D 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		

评价实施过程中，根据评价确定危险程度，结合当地技术、经济水平，判定被评价系统存在的风险可否接受。

需要指出的是，该方法是根据经验确定三个影响因素的分数值及划定危险程度等级，具有一定的局限性。

（4）直观经验评价法

直观经验评价法是对照有关标准、法规，借助评价人员对类似工程、作

业条件的经验，通过对被评价系统细致的观察和判断，直接对评价对象的危险有害因素的受控状态进行判定，进而推断出系统的风险可接受程度。

（5）爆炸冲击波伤害模型法

爆炸冲击波伤害模型法是根据事故的数学模型，应用数学方法，求取事故对人员的伤害范围或对物体的破坏范围的安全评价方法。评价结果是事故对人员的伤害范围或(和)对物体的破坏范围，因此评价结果直观、可靠，评价结果可用于危险性分区，同时还可以进一步计算伤害区域内的人员及其人员的伤害程度，以及破坏范围物体损坏程度和直接经济损失。

（6）数据对比法

安全距离数据对比评价法是对照有关标准、法规中规定的安全距离数值，与被评价项目现场测量的实际距离值进行对比，根据对比结果直接对评价对象的危险有害因素的受控状态进行判定，进而推断出系统的风险可接受程度。

（7）故障类型及影响分析法

故障类型及影响分析(FMEA)是对系统或产品的各个组成部分，按一定顺序进行系统分析和考察，查出系统中各子系统或元件可能发生的各种故障类型，并分析它们对单元或产品的功能造成的影响，提出可能采取的改进措施，以提高系统或产品的可靠性和安全性的方法。

第五章 定性、定量评价

5.1 资料审核评价

5.1.1 组织机构

该企业组织机构健全，建立了以邓良红为主要负责人的安全管理组织机构，并成立了安全管理领导小组，由邓良红任组长，李亮任副组长，配备了2名专职安全员及3名兼职安全员，具体负责全厂安全管理工作。企业聘用了注册安全工程师杨永江在安全生产科岗位工作，负责该企业的职业道德、业务技术及各种规章制度的教育和培训等有关安全生产管理的咨询、培训。

同时该企业注重产品质量和信誉，设立了质检机构，负责该企业原材料、产品质量检验检测的有关事项。

5.1.2 从业人员

该企业目前实有职工33人，其中专业技术人员1人，专职安全员2人，兼职安全员3人，注册工程师1人，持证特种作业人员5人。主要负责人已取得烟花爆竹生产企业主要负责人上岗资格证；安全分管负责人和安全员均已取得烟花爆竹生产企业安全管理人员上岗资格证。该企业安全管理人员数量符合《烟花爆竹企业安全生产许可证实施办法》的要求；注册安全工程师杨永江取得了相关执业资格证书，符合《中华人民共和国安全生产法》的要求。危险工序作业人员都已参加了相关培训，并已持《中华人民共和国特种作业操作证》上岗，其他未参加相关培训的人员在未取得上岗资格证前不得从事特种作业操作。

1.3 级生产工序和无药工序的作业人员都已参加了相关的安全培训，经

内部考核合格上岗。

该企业已为从业人员办理了工伤保险手续。

5.1.3 规章制度

该企业已制定安全生产责任制度、《药物存储管理、领取管理和余（废）药处理制度》、《企业负责人及涉裸药生产线负责人值（带）班制度》、《持证上岗和特种作业人员管理制度》、《从业人员安全教育培训制度》、《安全检查和隐患排查治理制度》、《产品购销合同和销售流向登记管理制度》、《新产品、新药物研发管理制度》、《安全设施设备维护管理制度》、《原材料购买、检验、储存及使用管理制度》、《职工考勤及外来人员（车辆）出入厂（库）区管理制度》、《厂（库）区门卫值班（守卫）制度》、《重大危险源（重点危险部位）监控管理制度》、《安全生产费用提取和使用制度》、《劳动防护用品配备、使用和管理制度》、《工作场所职业病危害防治制度》、《烟火药安全检测制度》、《动火作业审批制度》、《不合格产品的处置和跟踪制度》、《奖励与违规违章惩罚制度》、《职业卫生管理制度》、《安全生产例会制度》、《非正常情况下不得生产的规定》、《技术档案管理制度》、《工艺和技术管理制度》、《工（器）具管理制度》、《机械设备安装、维护和检修管理制度》、《安全用电管理制度》、《半成品储存、出入库管理制度》、《燃放试验管理制度》、《事故应急救援与演练制度》、《事故报告与调查处理制度》、《安全生产责任考核管理制度》、《安全生产奖惩制度》、《易制爆化学品安全管理制度》《视频监控维护管理规定》等安全生产管理制度（详见附件），制度内容较为具体、全面，责任较为明确，符合国家有关法律、法规、标准的要求。其操作规程（详见附件）

与本厂生产的产品、所设的工序相适应，内容具体全面，并能适用于企业的安全管理，但其执行力度尚需进一步加强。该企业的事故应急救援预案具有一定的应急指导性，内容较具体，有可操作性，但应定期进行演练。

5.1.4 技术资料

该企业建设项目经相关管理部门批准，由符合相关要求的湖南省泰衡民用爆破工程安全设计咨询有限公司进行设计，烟花爆竹建设项目安全设施设计已通过审查，提供了相关设计图纸及文件。该企业符合工艺流程和建筑物之间内部距离的要求，厂房布置做到小型、分散，危险性建筑物错开布置。

该企业提供了部分产品的质量检测报告。该企业还提供了职业健康体检报告等资料，具体见附件。

5.2 总体布局、条件和设施评价，生产能力评估

5.2.1 规划

该企业的总体布局与平面图符合。工厂坐落于丘陵地带，厂区依山丘而建。厂区周围无工业区、旅游区、重点建筑物、铁路，无高压输电线横跨厂区等，其与周边民房的距离在安全距离外。该企业外部安全距离符合要求。

厂区按功能进行了分区，分别设立有办公生活区、无药生产区、危险品生产区及危险品储存区。设立了传达室，严格控制无关人员和货流进入。在生产区、成品库区、引线库区四周较平坦地段设置有密砌围墙，各区出入口均设有铁门。

5.2.2 工艺布置

该企业危险品生产区根据生产的种类、生产特性，分小区布置建立生产线；厂房、工房、库房的生产、储存能力相互适应、配套；危险品上无往返

和交叉运输；运输危险品的车辆不在其他的防护屏障内通过；核算药量大或危险性大的厂房和仓库布置在厂区边缘位置；粉尘污染比较大的厂房独立布置。危险品生产厂房未布置在山凹中。

5.2.3 条件和设施

生产、储存区内的主要道路的宽度、坡度，建筑物之间的通道宽度符合要求；粉碎机、装药/封口机、插引机、结鞭机等生产机械、设备符合要求；消防设施、消防水源水量、保护范围、补充时间等能满足标准要求。在 1.1 级生产线，装药/封口等工房前设立沉淀池等，废弃物集中销毁。

已设立值班室和固定值班电话。

5.2.4 生产能力评估

由于目前还没有关于生产能力评估的国家标准，湖南省也没有制定关于生产能力评估的标准，本评价组依据原湖南省安全生产监督管理局烟花处 2008 年 11 月 3 日会议精神提出的各类生产企业最低规模要求标准，参考原江西省安全生产监督管理局制定的《烟花爆竹生产企业生产能力核定办法》进行生产能力（侧重于各工序间的产能配套）评估。

1) 产品分类和生产能力计算办法

(1) 分类：烟花爆竹产品按照 GB10631-2013 标准分类，根据结构与组成、燃放运动轨迹及燃放效果，烟花爆竹产品分为玩具类、升空类、旋转升空类、爆竹类等 9 大类和若干小类。

(2) 计算单位：从烟花爆竹生产企业成品流向登记及花炮运输与销售管理相结合出发，烟花爆竹产品生产能力以常用实际包装箱为单位，并提供相应的包装含量和包装箱外形尺寸和容积以供参考和比较。

- ①烟花爆竹以箱为单位；
- ②发射药和烟火药以 kg 为单位；
- ③安全引火线以 m 为单位；
- ④纸引火线以“万”为单位，并注明万与 m 的换算关系。

(3) 生产时间:以每年 250 天计算，每班以日工作时间 8 小时计算，一般以每天一班生产计算，特殊情况下应有相应的措施和条件。

(4) 生产产值：根据现行产品的实际价格将产量折算成产值。

(5) 生产能力：各工序年生产能力=操作人数×单人单天生产能力×年生产天数。

企业生产能力以企业各工序中的最小生产能力为基础，进行推算。

2) 爆竹各工序生产能力表

该企业主要生产产品之一爆竹类（C 级）（品种有红地毯和 BF1385），这里就选红地毯进行分析，根据《烟花爆竹生产企业生产能力核定办法》及当地实际生产水平综合，其生产能力如下：

表 5-2-1 爆竹生产能力表 单位：箱/人/天

工序 \ 规格	生产能力
空筒插引	22（箱/机/天）
机装药/封口	200（箱/机/天）
机械结鞭/包装	23（箱/机/天）
包装	45（箱/天）

注：红地毯 0.15g/个 单箱含药量约为 3Kg。

3) 生产能力评估

以一天生产为评估时间，该企业一条爆竹生产线设置有空筒插引工房 5 栋，插引机 20 台，暂安排 10 人；装药机 1 台，暂安排 4 人；机结鞭工房 7 栋，自动结鞭包装机 30 台，暂安排 20 台；包装车间 1 栋，暂安排 6 人。

(1) 设计生产能力:

根据醴陵市樟树花炮厂提供的数据显示, 该企业专业生产爆竹类产品, 设计年产量为 5 万箱。(250 天/年计算)

(2) 产品实际生产能力:

空筒插引生产能力为: $10 \times 22 = 220$ 箱/天

机械装药/封口生产能力为: $1 \times 200 = 200$ 箱/天;

机械结鞭/包装生产能力为: $20 \times 23 = 460$ 箱/天;

包装生产能力为: $6 \times 45 = 270$ 箱/天;

对比以上分析, 该企业各生产工序匹配。根据设计, 爆竹生产线的机械装药/封口生产工序生产能力偏小, 所以生产能力以企业生产工序中的最小生产能力(机械装药/封口)为准; 每年单班生产 250 天, 爆竹产品实际年产量 = $200 \times 250 = 5$ 万箱。

由此可知, 该企业爆竹产品的实际生产能力未超过设计生产能力。

4) 中转能力评估

该企业按生产工艺流程操作间附近设置了中转库, 其中包括: 1 栋插引中转(总限药量 100kg)、2 栋封口中转(总限药量 1200kg)、1 栋引中转(总限药量 200kg)、1 栋结鞭中转(总限药量 100kg)等停滞时间较短; 而企业核定的生产能力以生产线各工序中最小生产能力的工序为准, 在严格遵守“少量多次勤运走”原则的前提下, 中转库房可满足生产需要。

7) 储存能力评估

醴陵市樟树花炮厂设计有 2 栋成品库, 现建成两栋成品库, 设计总核定药量为 11000kg, 而目前企业每日生产红地毯 200 箱, 每箱含药量为 3kg,

总含药量约为 600kg；由此得正常生产可储存超过 18 天的用量。醴陵市樟树花炮厂设有 1 栋设计总核定药量为 8000kg 的化工原材料库，正常生产可储存超过 13 天的用量，该企业位于烟花爆竹主产区和原材料生产基地，原材料、无药部件不能满足需求时可及时得到供应；有 2 栋引线库，设计总核定药量为 1000kg，能满足生产需要。在企业现有的以销定产的经营模式下，库存容量能满足生产储存要求，但企业应制定切实可行的生产销售计划，及时发货、严格控制库存，严禁超量存放。

8) 生产能力评估结论

综上所述，该企业整改设计由湖南省泰衡民用爆破工程安全设计咨询有限公司承担，单位为湖南省应急管理厅认定的设计单位；整改设计图纸经相关职能部门认可的专家审核通过；生产厂房数量和储存仓库面积与其生产品种及规模相适应。

5.3 生产场所评价

本项目采用《烟花爆竹企业安全评价规范》AQ4113-2008 中的“附录 C 一表 C.1《烟花爆竹企业安全评价现场检查表》”对生产场所单元进行评价；评价内容主要包括定级定量、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、采暖通风、干燥、制度规程等十二个方面；具体见附录中的“附录 C 烟花爆竹企业安全评价评价单元(车间)现场检查表”。该单元又分：1) 爆竹生产线现场单元；2) 危险品库区子单元等两个子单元。评价结论如下：

爆竹生产线现场单元

整改后合格；

危险品库区子单元：

整改后合格。

5.4 生产工艺安全性评价

5.4.1 生产工艺安全性定性评价

1) 工艺流程的安全性

该企业工、库房等建构筑物设计 45 栋。根据产品工艺要求分别建立了与之相适应的药物生产线和配套生产工房，危险工房布置在厂区的边缘，生产线分区设置，界线较为分明，设置较为合理，能满足生产工艺的要求。该企业无粉尘污染大的厂房。生产线根据各工艺流程、生产工序设置相应的工作间，达到流水线作业。但是该企业在工艺布置和生产工艺方面还存在以下不足之处：

（一）该企业的部分工房未设置专用运输道路，在危险品运输过程中存在往返交叉，局部运输道路坡度较陡，转弯半径较小，运输过程一旦发生危险可能引起危险操作间药物燃烧、爆炸事故，造成人员伤亡，针对此情况，企业已采取以下安全对策措施：

①厂家严格按运输操作规程安排运输；同时，运输应错开上班高峰期并保证在上班前配送到位。②对于坡度大、转弯半径小的路段，采用人工搬运或机动车辆来进行药物和半成品运输。③电瓶车的轮盘必须是橡胶制品，应以低速行驶。④装卸作业中只许单件搬运，不得碰撞、拖拉、摩擦、翻滚和剧烈振动，不许使用铁撬等铁质工具。

（二）虽然该企业工艺布局符合相关要求，但要实现工艺流程上的相对安全，必须注意以下几点：

（1）对生产过程中的各工房进行严格监控，严禁超员超量生产，严禁各中转间超量储存；

(2) 确保各工房的安全设施处于有效状态;

(3) 注意对各工房前防护屏障的维护, 确保防护屏障高度等随时符合国家标准的要求;

(4) 严格执行操作规程和安全生产管理制度, 严禁违章生产和违章指挥。

2) 设备运行的可靠性

该企业主要生产设备大多直接与药物接触, 烟花爆竹产品生产过程中的药物一般具有易燃、易爆的特性, 因设备在选型与安装过程中就应优先考虑设备的本质安全, 针对不同的工作环境选用的机型也有所区别, 在具有爆炸特性粉尘散发的工作环境下的机械设备均采用具有相关制造资质并经有关部门检验合格的产品。该企业装药机提供有检测合格证明。生产设备均有接地措施, 但其接地电阻未经检测。

3) 运输工具、厂内道路

该企业生产区之间运输通道宽 2.5m, 厂内运输一般采用电瓶车 and 机动车辆运输相结合, 电瓶车设有护栏, 底面铺橡胶板。运输道路较平坦, 企业仍应在运输时应采取相应的运输方式和安全保护措施。

4) 人员操作技能熟练程度评价

该企业员工年龄结构相对较好, 无未满十八周岁的人员和残疾人员从事危险工序的作业, 无职业禁忌症者, 一线工人多为有多年生产经验人员, 人员相对稳定, 流动率较低。

危险工序从业人员均已参加相关部门组织的安全培训; 其他从业人员均须经过该企业的三级培训, 考核后方可上岗。

5.4.2 生产工艺作业条件危险性评价法 (LEC) 评价

选用“作业条件危险性评价法（LEC 法）”，对本项目爆竹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，L、E、C 值选取和 D 值计算见表 5-4-1。

表 5-4-1 爆竹作业条件危险程度 D 值计算表

序号	工序名称	L	E	C	D	危险程度
1	原材料准备	3	3	3	27	可能危险
2	称料	3	3	3	27	可能危险
3	空筒机械插引	3	3	3	27	可能危险
4	机械装药/封口	6	6	3	108	显著危险
5	机械结鞭/包装	3	6	3	108	可能危险
6	包装成箱	3	6	3	54	可能危险
7	燃放	3	2	3	18	一般危险
8	销毁	3	2	7	42	一般危险

根据以上评价过程对各工序生产工艺安全性分析，综合醴陵市樟树花炮厂爆竹生产工艺过程整体安全防范措施水平，上述“显著危险”作业工序已经采取了相关安全防范措施，在本项目所处地区技术和经济水平条件下，其工艺过程存在的风险可以接受。

5.4.3 工艺安全性评价单元评价结论

本项目工艺过程可能发生的事故类型主要为火灾、爆炸。根据以上评价过程对各工序生产工艺的安全性分析，综合醴陵市樟树花炮厂爆竹生产工艺过程整体安全防范措施水平，在本项目所处地区技术和经济水平条件下，其工艺过程中存在的风险可以接受。

5.5 安全防护设施、措施评价

5.5.1 防护屏障

醴陵市樟树花炮厂 1.1⁻¹、1.1⁻² 级工（库）房均修建了防护屏障，部分防护屏障为在山体旁开挖凹型工房槽，形成三面凹型防护山体屏障；部分为

人工堆砌防护屏障。防护屏障符合下列要求：距离危险建筑物外墙一般为0.6-1.0m，无大于3m的，高度符合规定要求（一般不低于屋檐），厚度符合要求。

5.5.2 消防安全设施

该企业配备的消防安全设施详见上文中“2.7 消防设施、设备”，厂区设置了消防高位水池，通过消防水管网供水；危险品生产工房及中转库设置有消防水池、消防水龙头和消防水桶；不能用水灭火的场所配置了消防沙和灭火器；现场检查时，工房前消防水池内蓄满水，消防水池旁的水龙头均能符合生产和消防要求。厂界周围设置了防火隔离带，但部分地段有待完善。

危险品总库的外门已经采用木质外涂防火漆的外开防火门。

5.5.3 防雷、防静电设施

该企业成品库、引线库、装药/封口机房、36#引中转等设置了防雷装置，防雷装置经法定检测部门检测合格；所安装的防雷设施的工库房均按照设计要求安装避雷设施，并请有相关资质的单位进行了检测，检测结果均能达到一类防雷要求。其余场所由于建筑物前设有铁质的风雨走廊，可以达到二类防雷要求。

该企业1.1级危险品工库房的出入口已安装防静电装置，有裸露药或半裸露药工房（库房）的工作台或地面铺垫有导静电橡胶板。企业已提供相关检测数据。

5.5.4 安全疏散通道

企业厂内道路畅通，工房间通道和厂内主次道路宽度、纵坡符合疏散要求，工房（库房）内通道、外开门宽度达标、畅通无阻，能满足人员安全疏

散要求。

5.5.5 视频监控和异常情况报警装置

该企业已按《烟花爆竹安全监控系统通用技术条例》（AQ4101—2008）标准要求，在引线库和成品总仓库、化工原材料库和半成品中转库、装药/封口等重点部位安装了视频监控，并已取得当地应急管理部門的验收合格。

因此，本项目评价组认为该企业视频监控符合要求。

5.5.6 安全警示标识

该企业厂区内均设有“消防重点单位”、“严禁烟火”、“严禁超员”、“严禁超量”等安全警示标志。

5.5.7 围墙

厂区各出入口设有铁门，危险品生产区、成品库区及引线库区的周边较平坦地段建立有不低于 2m 的围墙。围墙离危险性建筑外墙的距离根据地形为 5-12m 不等。

5.5.8 人防、劳动防护和职业体检

该企业已经在总库区、生产区和生活区门卫室内各配备一套防恐专用器材（含钢叉 1 个，警棒 2 根，头盔 2 个，手电筒 2 支，防割手套 2 双，辣椒水若干瓶）。

在各危险品生产区、引线库区、成品库区分别配备专职固定或流动保安人员 24 小时看守护、值班、巡查，并在值班室、门卫室张贴逐日巡查人员安全表。

建立了门卫制度、巡查值班制度和药物逐日回收入库制度，以上制度已经装订入册，并张贴在值班室、监控室、保安办公室。

该企业制定了劳动防护用品配备、使用和管理制度和 workplaces 职业病危害防治制度，建立了劳动防护用品发放台帐，为危险岗位人员配备了防尘口罩、棉质工作服、工作手套等劳动防护用品，部分特种作业人员已体检，健康情况为合格，正着手安排全部特种作业人员及其他从业人员进行体检（证明材料见附件）。

综上所述，本评价单元风险可以接受。

5.6 电器、机械、工具安全特性评价

5.6.1 电力线路及电器

醴陵市樟树花炮厂以 380/220V 回路为供电电源，负荷等级为三级负荷，包括：厂区范围内的道路照明，无药工序的生产用电，机械装药/封口、粉碎、机械结鞭等的生产用电，部分 1.3 级工库房的照明等。生产区按要求将进户线在远离工房处换接护套线地埋至工房，进工房后穿管安装。电气照明的选型均选用防爆型，灯具妥善固定，开关安装在外墙上。工厂独立的办公场所、生活区和无药生产区用电及电器符合一般用电安全规程要求。

5.6.2 主要机械、设备安全性评价

醴陵市樟树花炮厂使用的生产机械主要有粉碎机、插引机、结鞭机、装药/封口机，评价组采用故障类型和影响分析法对其分别进行安全特性评价。

表 5-6-1 主要设备故障类型及影响分析

单元	故障类型	故障原因	故障影响	故障等级	措施
爆竹插引机	轴承过热、分析机油箱发热	轴承缺油、轴承座高低不平、轴承盖与轴的配合过紧、机油过多或粘度太厚	药物燃烧	II	检查机油、分析机运转方向、检查轴承
结鞭机	指示灯常亮	防护装置未正确安装或失效	人体伤害	III	停机、检查防护装置

	漏电	绝缘材料失效	触电危害	III	采用绝缘材料、切断电源
	轴承过热、分析机油箱发热	轴承缺油、轴承座高低不平、轴承盖与轴的配合过紧、机油过多或粘度太厚	药物燃烧	II	检查机油、分析机运转方向、检查轴承
粉碎机	粉碎机堵塞、主机电流、机温、风机电流上升	给料过量、风道被堵塞，循环气流发热	药物燃烧	II	减少进料，清除积粉、开大余风管阀门
	噪音大且有振动	联轴器与转子的联接不同心或转子内部的平锤片不平整	噪声、振动	III	调整整联轴器与电机的联接、更换锤片
	轴承过热、分析机油箱发热	轴承缺油、轴承座高低不平、轴承与轴的配合过紧、机油过多或粘度太厚	药物燃烧	II	检查机油、分析机运转方向、检查轴承
装药机/封口机	限位传感器失效	螺丝松动偏离感应点、传感器损坏	设备失控引起燃烧爆炸	II	调整并固定传感器、更换传感器
	转动轴转速过快	电机损坏或电流不稳	药物撞击、摩擦引起燃烧、爆炸	II	检查线路、更换电机
	机体发热	设备运转时间过长	升温导致燃烧、爆炸	II	停机散热
	轴承过热、分析机油箱发热	轴承缺油、轴承座高低不平、轴承与轴的配合过紧、机油过多或粘度太厚	药物燃烧	II	检查机油、分析机运转方向、检查轴承
	通讯故障	通讯线缆未接、断线	设备失控引起燃烧爆炸	II	插好线缆、连接断开线缆

5.6.3 主要工具

醴陵市樟树花炮厂使用的主要工具为筛子、计量器具和板车等。

称量氧化剂和还原剂时，分别使用单独工具和计量器具，计量器具的盘和砝码未使用铁质材料。杆称的称砣改为同质量的砂袋。

筛选时使用铜筛子，为不产生火花的工具；筛选过一种原料后的工具经清扫（洗）、擦拭干净才筛选另一种原料。

包装车间所使用的钻、切工具，切口锋利，使用时涂蜡擦油或交替使用，现场查看未发现工具不合要求时强行操作和来回拖切现象。

厂区内运输采用人工搬运、板车拖运及电瓶车运输；盛装有药物品器具为竹、木制和塑料制品，须使用符合要求的防静电塑料器具盛装有药物品。

综上所述，本评价单元风险可以接受。

5.7 周边环境危险性评价

醴陵市樟树花炮厂位于醴陵市东富镇横新村，根据该企业提供的厂区总平面布置图和现场勘查，生产厂区周围均无学校、工业区、旅游区重点建筑物、铁路运输线等场所，符合当地城乡规划要求；厂区周边存在零星居民建筑，其与厂区危险品生产工、库房的距离符合标准要求。

厂区地处丘陵地带，正常情况下无无关人流和货流通过。企业保卫、值班制度完善，管理较严格，外来闲杂人员携带火种进入生产区的可能性不大。周边环境的危险主要来自山火；企业设置了防火隔离带，该风险可以控制。

综上所述，本评价单元风险可以接受。

5.8 安全距离评价

安全距离包括内部距离和外部距离，是指在建筑物内存放、加工的危险品万一发生事故时，使相邻的、要保护的对象，不受到破坏或防止事故进一步恶化所允许的最小距离，以便减少损失。

5.8.1 内部距离评价

本次评价组通过对该企业的内部距离现场检查，确认该企业工房之间的距离按图纸实际标注距离建设，符合《烟花爆竹工程设计安全规范》GB50161-2009 要求。

5.8.2 外部距离评价

外部距离主要包括三个方面的外部距离：厂区边缘建筑物与周围建（构）筑物及（设施）的距离情况；危险品生产区与生产区外部建筑物距离情况；危险品库与库区外部建筑物距离情况。该企业厂区边缘其它的建筑物与周围建（构）筑物及（设施）的距离；成品库、引线库与生产区建筑物距离；危险品生产区与生产区外部建筑物距离的外部距离均符合《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）的要求。

5.8.3 安全距离单元评价结论

该企业安全距离现状与图纸相符并经过原湖南省安全生产监督管理局组织相关专家审核专家审核，经过上述分析，参考设计和审图意见，本评价组认为：企业在严格按限药量和核定用途使用各工、库房时，对设置在各工、库房外部距离范围内建筑物所带来的风险可以接受。

5.9 事故后果模拟分析

事故后果模拟分析，也称为伤害、破坏范围分析，是根据事故的数学模型，应用计算数学方法，求取事故对人的伤害范围或对物体的破坏范围。液体泄漏模型、气体泄漏模型、气体绝热扩散模型、火球爆炸伤害模型、爆炸冲击波超压伤害模型、毒物泄漏扩散模型等都是事故后果模拟分析中常用的计算模型。该分析方法结果直观、可靠，可用于危险性分区、计算伤害区域内的人员及其人员的伤害程度、计算破坏范围内物体损坏的程度和直接经济损失等。

本项目存在的主要事故为火灾、爆炸，其中爆炸事故后果最为严重，因此选用爆炸冲击波超压伤害模型作为事故后果模拟分析计算模型，对模拟爆炸点应用爆炸冲击波超压计算公式，用 TNT 当量法计算出一定量烟火药爆炸

所产生的冲击波超压值，依据该冲击波超压值对人员产生伤害程度和对建筑物产生破坏程度，对事故造成后果进行分析。

5.9.1 模拟爆炸点的选定

本报告选择限制存药量相对较大的 44#引线库进行事故后果（爆炸）模拟计算，并根据计算结果进行后果分析。

1) 冲击波超压对人体的伤害

冲击波超压对人体的伤害程度见表 5-9-1。

表 5-9-1 冲击波超压对人体的伤害程度

超压 ΔP (10^5Pa)	伤害程度
< 0.2	无伤但被吓一跳
$0.2 \sim 0.3$	轻微伤害
$0.3 \sim 0.5$	听觉器官损伤或骨折
$0.5 \sim 1.0$	内脏严重损伤或死亡
> 1.0	大部分人员死亡

2) 冲击波超压对建筑物的破坏

冲击波超压对建筑物的破坏等级及对应的破坏程度见表 5-9-2。

表 5-9-2 建筑物破坏等级与冲击波峰值超压关系表

破坏等级	等级名称	破坏特征描述									冲击波峰值超压 (Mpa)
		玻璃	木门窗	砖外墙	木屋盖	钢筋混凝土屋盖	瓦屋面	顶棚	内墙	钢筋混凝土柱	
一	基本无破坏	偶然破坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	≤ 0.02
二	次轻度破坏	少部分到大部分块状破	窗扇少量破坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	$0.09 \sim 0.02$

破坏等级	等级名称	破坏特征描述									冲击波峰值超压(Mpa)
		玻璃	木门窗	砖外墙	木屋盖	钢筋混凝土屋盖	瓦屋面	顶棚	内墙	钢筋混凝土柱	
三	轻度破坏	大部分被震碎	窗扇大量破坏、窗框门扇破坏	出现较小裂缝、最大宽度小于5mm,稍有倾斜	木屋面板变形,偶然折裂	无损坏	大量移动	抹灰大量掉落	板条墙抹灰大量掉落	无损坏	0.25~0.09
四	中等破坏	粉碎	窗扇掉落、内倒、窗框、门扇大量破坏	出现较大裂缝、最大宽度在5~50mm,明显倾斜,砖垛出现小裂缝	木屋面板、木屋檐条折裂,木屋架支坐松动	出现微小裂缝、最大宽度≤1mm	大量移动到全部掀掉	木龙骨部分破坏下垂	砖内墙出现小裂缝	无损坏	0.4~0.25
五	次严重破坏		门、窗扇摧毁,窗框掉落	出现严重裂缝、最大宽度>50mm的大裂缝,严重倾斜,砖垛出现较大裂缝	木檐条折断,木屋架杆件偶然折裂,支坐错位	出现明显裂缝、最大宽度在1~2mm,修理后能继续使用		塌落	砖内墙出现较大裂缝	无损坏	0.55~0.4
六	严重破坏			部分倒塌	部分倒塌	出现较宽裂缝、最大宽度>2mm			砖内墙出现严重裂缝到部分倒塌	有倾斜	0.76~0.55
七	破坏完全			大部分或整个倒塌	整个倒塌	砖墙承重的,大部分倒塌;钢筋混凝土柱的,严重破坏			大部分倒塌	有较大倾斜	≥0.76

5.9.2 冲击波超压计算

1) 对于有防护土堤的水泥硬地面危险建筑物,一旦其中的危险品发生爆炸事故,其冲击波峰值超压值用下式计算:

$$\Delta P_{\text{土堤}} = 0.23/R + 7.73/R^2 + 6.81/R^3 \quad (\text{适用范围: } 3 \leq R \leq 18) \dots\dots\dots ①$$

2) 在平坦地形条件下, 一旦其中的危险品发生爆炸事故, 冲击波峰值超压值用下式计算:

$$\Delta P_{\text{地面}} = 1.06/R + 4.3/R^2 + 14.0/R^3 \quad (\text{适用范围: } 1 \leq R \leq 15) \dots\dots\dots ②$$

式中: ΔP — 冲击波峰值超压, 是峰值压力与环境大气压力之差

$$\text{即 } \Delta P = P_s - P_0 \quad (\text{pa})$$

R —对比距离, 是距爆炸中心的距离 r 与爆炸药量 W 的立方根之比,

$$\text{即 } R = r/W^{1/3}, \quad (\text{m/kg}) \dots\dots\dots ③$$

$$\text{由公式③可得: } r = RW^{1/3} (\text{m}) \dots\dots\dots ④$$

需要指出的是, 本报告选取限制存药量作为计算药量, 如果假定发生爆炸的工库房有防护土堤或天然屏障, 防护土堤或天然屏障之外的地面冲击波峰值超压可折减 30%~70%。烟火药的组成成分、配比以及受约束状态不同, 其爆炸威力也不同, TNT 当量取值范围一般为 0.4~1.0。本项目 1.1⁻² 级工房药物的 TNT 当量取 0.4。

若选定的模拟爆炸点 44#引线库 (限药量 500kg), 按上述公式④计算, 空气冲击波在不同距离对人体的伤害程度和对建筑物破坏程度关系对照分别见表 5-9-3 和表 5-9-4。

表 5-9-3 选定的模拟爆炸点爆炸不同距离对人体伤害程度表

冲击波超压 ΔP (kgf/cm ²)		<0.2	0.2~0.3	0.3~0.5	0.5~1.0	>1.0
R 值		>7.186	7.186~ 5.842	5.842~ 4.533	4.533~ 3.252	<3.252
对人体伤害的估计		基本无伤害	轻伤内伤、 耳鸣	中伤内伤、 耳膜破裂	重伤骨折、 内出血	死亡或致命 伤
距离 r (m)	44 号引线库	>42.02	42.02~ 34.16	34.16~ 26.51	26.51~ 19.02	<19.02

表 5-9-4 选定的模拟爆炸点爆炸不同距离对建筑物破坏程度表

冲击波超压 ΔP (kgf/cm ²)	0.02~ 0.09	0.09~ 0.25	0.25~ 0.40	0.40~ 0.55	0.55~ 0.76	≥ 0.76
--	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-------------

R 值		26.544~ 10.994	10.994~ 6.408	6.408~ 5.06	5.06~ 4.327	4.327~ 3.703	<3.703
破坏等级 及名称		二级（次 轻度破 坏）	三级 （轻度破 坏）	四级 （中度破 坏）	五级 （次严重 破坏）	六级 （严重破 坏）	七级 （完全破 坏）
距离 r (m)	44 号引线库	155.33~ 64.04	64.04~ 37.33	37.33~ 29.48	29.48~ 24.68	24.68~ 21.57	<21.57

5.9.3 爆炸事故后果模拟分析

若 44#引线库发生爆炸（不考虑引起殉爆所致的连锁放大反应）

假定爆炸时，各工房内均有人员作业，工房内人数按设计人数计算，根据现场工房布局和距离情况，44#引线库设置有四面防爆堤，事故后果按无防护状态进行事故后果模拟分析，由表 5-9-3、5-9-4 计算结果可知：如果其发生爆炸，距离其最近 78m 处本厂 10#成品库将造成二级次轻度破坏，内部人员基本无伤害；距离其最近 116m 处本厂 39#粉碎中转二级次轻度破坏，其内人员基本无伤害。各重大危险对象的事故严重度，在上述计算分析中是以独立单元中单栋药量最大的作为研究对象且不涉及抛射、喷射产品，它一旦发生爆炸的效果足以说明问题，已不必再考虑各单元发生殉爆、二次破坏事故时的严重后果。

5.10 《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》第二十条要求的符合性评价

5.10.1 企业选址与规划

该企业座落于醴陵市东富镇横新村，企业符合当地政府的产业结构，其生产工艺不在国家明令禁止或淘汰工艺之列。

工厂坐落于丘陵地带，厂区依山丘而建。厂区周围无学校、工业区、旅游区、重点建筑物、铁路和公路运输线，无高压输电线横跨厂区等，与周边

民房和外厂的距离在安全距离之外。外部四邻安全距离符合《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161—2009）要求。

该企业选址地势呈丘陵地块，东、西、北面为零散住户、面南为原醴陵市青云花炮厂废弃厂房，与当地城市的近期建设、远期规划，工业园区的规划与发展及园区内分区与布局等不发生冲突，不会影响城市建设。

综上所述：该企业选址与规划符合《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令 54 号）第六条要求。

5.10.2 企业设立

该企业于 2018 年 9 月 13 日取得醴陵市食品药品监督管理局颁发的营业执照，于 2018 年 9 月 10 日取得湖南省安全生产监督管理局换发的安全生产许可证，于 2021 年 7 月 22 日取得原株洲市安全生产监督管理局换发的三级标准化证书。该企业整改建设项目由符合相关要求的设计单位湖南省泰衡民用爆破工程安全设计咨询有限公司进行设计，安全设施设计通过了专家审查。工艺布局较为合理、厂房布置做到小型、分散，危险性建筑物错开布置。

综上所述：该企业设立符合《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令 54 号）第七条要求。

5.10.3 企业基础设施

该企业的仓库、工房均按标准要求建设， 1.1^{-1} 、 1.1^{-2} 级工（库）房均修建了防护屏障，部分防护屏障为在山体旁开挖凹型工房槽，形成三面凹型防护山体屏障；部分为人工堆砌防护屏障。

厂区设置了消防高位水池，通过消防水管网供水；危险品生产工房及中

转库设置有消防水池、消防水龙头和消防水桶；不能用水灭火的场所配置了消防沙和灭火器；厂界周围设置了防火隔离带。

该企业成品库、引线库、装药/封口机房、36#引中转设置了防雷装置，防雷装置经法定检测部门检测合格，而其它工房由于工房前有铁质风雨走廊相连，可达到第二类防雷建筑的雷电防护要求。危险品工库房的出入口已安装防静电装置，有裸露药或半裸露药工房（库房）的工作台或地面铺垫有防静电橡胶板。

装药机等机械设备均与各自配套电气设施分室安装并已采取密封措施（包括传动轴和穿墙孔间的密闭等）防止爆炸性混合物进入。室外架空线路与工房保持有安全距离。所有接入工房线路采用套管密封铺设。其设置符合《烟花爆竹作业场所机械电器安全规范》（AQ 4111-2008）要求。

综上所述：该企业基础设施符合《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令 54 号）第八条要求。

5.10.4 视频监控设施

该企业生产线已按照《烟花爆竹企业安全监控系统通用技术条件》（AQ 4101-2008）要求在机械装药/封口、半成品库、成品库、引线库、化工原材料库等重点危险工房安装了视频监控设施。其设置符合《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令 54 号）第九条要求。

5.10.5 生产能力与储存能力

根据本章 5.2.4 生产能力评估可以看出：该企业整改设计由符合相关要求的湖南省泰衡民用爆破工程安全设计咨询有限公司承担，生产厂房数量和储存仓库面积与其生产品种及规模相适应。

综上所述：该企业生产能力与储存能力相适应，符合《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令 54 号）第十条要求。

5.10.6 劳动防护用品及职业健康

该企业制定了劳动防护用品配备、使用和管理制度和 workplaces 职业病危害防治制度，建立了劳动防护用品发放台帐，为危险岗位人员配备了防尘口罩、棉质工作服、工作手套等劳动防护用品，并请相关单位进行了职业病危害因素检测。符合《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令 54 号）第十七条要求。

5.10.7 事故应急救援预案

该企业制定有事故应急预案，并制定有《事故应急救援管理制度》。建立了以主要负责人为总指挥的应急救援组织机构，负责企业事故应急救援工作，设有消防队、救护队等，并配备了相应的器材、设备。

《预案》包括了《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）要求的基本条款，编制目的明确、编制依据充分；针对本企业特点进行了相应的危险、有害因素分析；有健全的应急管理机构 and 职责；预防和预警较到位；应急响应有分级、响应程序；信息发布、后期处置、保障措施、培训及演练、奖惩及附则较合理。

该企业应当同时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：

- a 对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；
- b 对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

应急预案演练结束后，该企业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。

综上所述，该企业事故应急救援符合《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》第十八条规定。

5.11 安全生产重大隐患分析

经过核对，该企业未违反《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》。

5.12 综合评价结果

经过以上分析,可以得出如下结果:

- 1) 资料审核评价：该企业资料审核符合要求。
- 2) 总体布局、条件和设施评价：该企业总体布局、条件和设施方面符合安全要求；相同工序工房数量根据设计生产能力结合劳动效率设置，前后配套，各工序设备、设施配套。
- 3) 生产场所评价：该企业生产场所的条件整改后符合安全生产条件。
- 4) 生产工艺安全性评价：该企业生产工艺为传统工艺，未采用新工艺，根据生产品种建立生产线，做到分小区布置和小型分散；生产工序完整，生产工艺较合理，符合产品工艺安全要求。
- 5) 安全防护设施、措施评价：符合安全要求。
- 6) 电器、机械、工具安全特性评价：符合安全要求。
- 7) 周边环境危险性评价：周边环境对该企业安全生产不构成重大影响。
- 8) 安全距离评价：符合相关要求。

第六章 安全对策和整改

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 整改对策措施

6.2.1 安全管理对策措施

由于爆竹生产过程中存在的不安全因素很多，所以要从安全管理的角度来控制不安全因素，减少管理缺陷，最终消除或减少事故的发生。企业今后在生产过程中应做到以下几点：

1、根据国家有关安全生产法律、法规、规章和标准，结合本厂的实际情况，不断对制定的安全管理制度进行修改和完善；根据《烟花爆竹作业安全技术规程》以及相关的法规和标准对岗位操作规程进行修改和完善。安全管理制度、操作规程制定后必须严格遵守、执行。

2、根据本企业实际情况进一步完善事故应急救援预案，并定期进行演练；针对演练中暴露的问题，进一步完善预案并应配备相应的应急救援设施设备，以提高应急救援能力，将事故带来的损失减少到最低限度。

3、对危险场所应进行定期检查，发现问题及时整改。

4、定期对从业人员进行经常性的安全知识、技术培训教育，提高员工的安全意识及各种操作技能以及发生事故后的应急、应变能力。

5、对从业人员要进行定期职业性健康检查，并建立职业健康档案，发现健康问题及时采取措施。对裸露药物工房操作人员建议至少每年进行一次职业病检查，每二年对员工进行一次换岗。

6、严格执行上班操作前先消除人体静电的规定，可采取触摸金属除静电装置等方法。

7、按规定足额配备并随时补充与本厂生产相适应的且符合国家标准、行业标准和相关规定的劳动防护用品。

8、厂家应严格按设计限药量和设计用途使用工房，严禁私搭乱建；定期检查防潮、防漏、通风等；按操作规程进行装卸；决不超员、超量安排生产；教育员工，严格按照操作规程作业，坚决杜绝违章指挥、违章作业和违反劳动纪律的“三违”现象。

9、严格按《烟花爆竹作业安全技术规程》GB11652-2012 的要求生产、操作，严禁超量超员生产，严格遵守“少量多次勤运走”的原则。

10、严禁在同一生产线上同时安排不同类别的产品生产。调换经核准生产的爆竹品种时须满足如下条件：（1）无需对现有建筑物进行改、扩建；（2）不提高即定建筑物危险等级和药物限量、不增加操作人员；（3）不会引起新的事故隐患的产生；（4）所使用的厂房符合工艺流程走向、不会造成危险品的往返交叉运输。

6.2.2 安全生产技术对策措施

1、严格执行“小型、分散、少量、多次、勤运走”的十一字安全方针，严格按限定标准控制药量、控制工房内作业人员数量。

2、未经批准不得随意改变工艺流程和作业方式、不得改变工房用途。

3、隔绝火源、控制其它着火源，严禁碰撞、摩擦等。

4、穿棉制工作服、软底鞋上班，妥善、安全处理余药、废料。

5、必须选用经国家指定的防爆检验单位检验合格的防爆电气产品，不得降低防爆等级使用，并定期检验、维修。

6、采取相应的防雷、防静电措施，定期检测、维护。建议企业应对其它涉药危险工序列入企业安措整改计划，按规范要求导除静电接地，并要有资质的专业部门对接地电阻检测合格；同时为防止侵入雷的危害，根据

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）要求，企业对进入工房的管线应改用铠装电缆或金属管埋地敷设，并在进入工房前进行接地处理。

7、定期清理防火隔离带，确保厂区内、外防火隔离带距工房必须达15-20m 宽。

8、保持对外报警、联络的通讯设备 24 小时畅通。

9、进一步完善厂区内的排水沟和沉淀池，及时清理，确保其通畅和清洁。

10、必须按规范定期维护防护屏障，逐步加高加宽，要求防护屏障的高度，顶宽，底宽，边坡，与建筑物的距离都应符合标准要求。

11、应定期为易产生粉尘的粉碎、机械装药/封口、机械结鞭/包装作业工序作业人员发放防尘口罩、防尘工作服等劳动防护用品，并严格要求作业人员按制穿戴。员工应每天下班后清洗粉碎、机械装药/封口等工房内及工房周边的粉尘。

12、危险品的运输宜采用符合安全要求的防爆机动车运输；厂内运输应采用符合安全要求的防爆电瓶车运输，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、翻斗车和各種挂车运输。危险品运输应注意以下事项：

（1）严格控制药物一次运送的数量，按规定数量运输；防止药物的雨淋、曝晒；

（2）禁用铁质器具装运药物；送药工人应轻搬、轻放药物，严禁拖、拉、擦、碰；

（3）电瓶车应安装档板，轮盘必须是橡胶制品，车箱应铺设橡胶垫；

应以低速行驶，机动车的速度不得超过 15km/h；

（4）装卸作业中只许单件搬运，不得碰撞、拖拉、摩擦、翻滚和剧烈振动，不许使用铁撬等铁质工具；

（5）危险品运输应避开人流量大的时段，运输中不得强行抢道，车距不应小于 20m，烟火药堆码应不超过车厢高度；

（6）进入仓库区的机动车辆，必须有防火装置。

（7）运输烟花爆竹药物、烟火药及半成品等危险货物的作业人员须通过相关安全驾驶培训，具备相应的安全知识，避免因操作错误引起燃烧、爆炸事故。

（8）运输人员应严格按照操作规程作业，严禁带火种作业等，严防燃烧、爆炸事故。

6.2.3 防火防爆对策措施建议

6.2.3.1 防火对策措施

1、控制着火源

着火源主要包括：明火、撞击与摩擦、静电火花、电气火花及电弧、雷击等，对上述着火源应采取严格控制措施。

（1）明火：在仓库区内严禁吸烟，严禁在仓库内进行设备维修作业。

（2）摩擦与撞击：摩擦与撞击也是导致火灾、爆炸的原因之一，因此在搬运烟花爆竹成品时，严禁跌落、抛掷、翻滚、拖拉、震动与撞击；严禁使用铁质等易产生火花的工具；禁止穿带铁钉的鞋及硬质饰物上班。

（3）静电：静电能够引起火灾爆炸的根本原因，在于静电的电火花具有点火能量。静电防护主要是设法消除或控制静电的产生和积累的条件，对

容易积聚电荷的设备或容器安装可靠的接地装置，用导电材料铺设地面，工人应穿棉质工作服。在仓库门口安装导静电装置，能有效防止外界带入的静电。

(4) 电气火花及电弧：电火花是电极间的击穿和放电，电弧则是大量的电火花汇集的结果。所有电气必须选择防尘防爆电气。

(5) 雷电：强大雷电流或电磁场通过导体时，在极短的时间将转化为大量热量、产生高温会造成易燃物燃烧，药物爆炸事件。常用的防雷装置主要包括避雷针、避雷线、避雷网、避雷带、保护间隙及避雷器。

(6) 受潮发热：在烟火药原材料中含有大量的金属粉末，受潮即会发生化学反应，放出热量，产生高温，如果散热不好即会引起燃烧、爆炸。因此，库房要保持通风良好，产品堆积应严格控制在标准要求内。

2、监视火灾酝酿期特征

3、采用耐火建筑

4、阻止火焰蔓延

5、抑止火灾的可能发展规模

6、组织训练消防队伍

7、配备相应的消防器材

6.2.3.2 灭火对策措施建议

(1) 控制四周易燃易爆物，防止事故扩大；

(2) 生产岗位每人一桶水，用于灭火或自救；

(3) 启用干粉灭火器或消防水枪灭火；

(4) 灭火剂主要以水为主。金属起火用砂土、水泥等扑灭。

根据具体情况，一旦发生火灾可分两种情况处理：一是 1.1 级储存区内火灾的，以人员的自救和逃生为主；二是 1.3 级及以下区域的，确认无爆炸危险才开展救火工作。

6.2.3.3 防爆原则

根据爆炸过程的特点，防爆应以阻止第一过程出现，限制第二过程发展，防止第三过程危害为基本原则。主要应采取以下对策措施：

- (1) 防止爆炸性混合物形成
- (2) 严格控制点火能源
- (3) 及时泄出燃爆开始时的压力
- (4) 切断爆炸传播途径
- (5) 减弱爆炸压力和冲击波对人员、设备和建筑物的破坏。

6.2.3.4 冲击波的预防控制措施

冲击波是发生爆炸后释放的爆炸能破坏能量巨大，是烟花爆竹企业发生事故损失的主要方面。对其实行有效控制，是防止烟花爆竹生产发生重、特大安全事故的重要手段。主要从三个方面进行控制：

(1) 控制间距：是防止冲击波的最有效的手段，冲击波强度随距离而急剧降低。

(2) 防护屏障：是烟花爆竹行业有效遏止冲击波的手段，防护屏障不能离爆炸源太远，高度不低于屋檐，截面为锥形，防爆堤的作用一是削弱冲击波，二是引导冲击波，改变方向。单一防爆堤可以将防爆堤后的冲击波降低 1/3。对于山区建厂可以利用山体做防爆堤，但工房与山体应有 1m 左右间距并呈坡形为好。

(3) 控制药量：冲击波影响的大小与药量的 $1/3$ 次方成正比，所以，安全距离必须与药量相联系，严格限制药量是保证不发生殉爆事故的重要手段。

6.2.3.5 火灾与爆炸限制性措施

一旦发生火灾、爆炸事故，限制其蔓延扩大及减少其损失的措施。例如必要的内、外部安全距离，合理的厂区、库区和厂房布局，建筑结构防火防爆措施，生产工艺布置。厂（库）房的定员、定量规定等都属于防止事故影响扩大的限制性措施。

6.2.3.6 火灾与爆炸安全疏散措施

1.1⁻²级、1.3级库房面积大于 100m^2 （或长度大于 18m ）时，安全出口的数目不应小于 2 个，仓库内任一点至安全出口距离不应大于 15m 。仓库门应向外平开，门洞宽度不宜小于 1.5m ，且不得设门槛。

非危险性工作间的安全出口，应根据各工作间的生产类别按现行国家标准《建筑设计防火规范》（2018 版）（GB50016-2014）的有关规定执行。

6.2.3.7 火灾与爆炸控制措施

(1) 要根据储存场所规模大小、库房布置分散密集程度、建筑物耐火等级以及消防车到达时间长短等布置消防系统，配备固定灭火装置（消防栓）、消防水泵、干粉灭火器材等。

(2) 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 300m^3 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。

(3) 危险品总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流、塘。消防用水量应按 25L/S、消防延续时间应按 3 小时计算。室外消火栓的间距不应大于 120m。

(4) 设消防水池时，消防储备水应有平时不被运用的措施，使用后的补给恢复时间不应超过 48 小时。

6.2.3.8 电气防火、防爆预防控制措施

(1) 必须选用经国家指定的防爆检验单位检验合格的防爆电气产品，不得降低防爆等级使用，并定期检验、维修。

(2) 将设备分室安装在非火灾爆炸危险场所。当电气设备的非火灾爆炸危险场所贴近邻爆炸危险场所时，应采取密封措施（包括传动轴和穿墙孔间的密闭等）防止爆炸性混合物进入。

(3) 为防止电气设备线路因过载、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，除按常规设置过载、过电流、短路等电气保护装置外，还应装设漏电流超过预定值时，能发出声、光报警信号或自动切断电源的漏电保护器。

6.2.3.9 防静电预防控制措施

(1) 用导电材料铺设地面和工作台，工作台面安装接地设施，电气设施进行静电接地，能有效地导去产生的静电。

(2) 减少药物的运动和流动，减少摩擦等产生静电的原因，避免静电的积累。

(3) 在危险工作间门口安装导静电装置，能有效防止外界带入的静电。

6.2.3.10 防雷预防控制措施

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057—2010），按建筑物、构筑物的重要性、使用性质、发生雷电事故的可能性及其后果，结合地形、气象、地质、环境等条件，采取相应的防雷措施。烟花爆竹企业主要是防止直击雷和雷电感应等引起的药物燃烧、爆炸。

（1）防直击雷设施有：接闪杆、接闪带等。

（2）防雷电感应（静电感应和电磁感应），可采取建筑物内金属物接地、保证平行长金属物间的最小距离或金属线跨接等措施。

由于客观存在火灾、爆炸、中毒等危险有害因素，决不可掉以轻心。醴陵市樟树花炮厂就本报告提出的安全对策和措施，结合企业具体情况，制订切实可行的整改方案和实施计划；要适当加大安全投入，进一步加大管理力度，要严格执行各项安全管理制度，并能在生产经营全过程中确保相关措施得到认真落实；应重视本报告提出的各项安全对策措施，并根据企业的具体情况，早日进行整改和完善，进一步降低企业的风险程度，提高本质安全化的程度。

6.2.4 预防粉尘爆炸的安全对策措施

1、工艺方面

（1）加工易产生爆炸性粉尘的设备应采用惰性气体取代空气。

（2）加工易产生爆炸性粉尘的设备应配备有较好的除尘设施。

2、防雷、防静电方面

（1）输送爆炸性粉尘的金属转动装置、输送带等机械设备，若周围无防雷设施保护，应至少设置 2 处以上的防雷接地。

（2）防雷接地可以兼用防静电接地，但必须保持良好的电气通路，接

地电阻不得大于 4 欧姆。

(3) 在线分析仪表、自动控制等设施应设置专门的接地，接地电阻不得大于 4 欧姆。

(4) 输送爆炸性粉尘的金属转动装置、输送带等机械设备，均应采用金属导线进行等电位连接。

(5) 连接输送爆炸性粉尘金属装置 4 个及以下螺体连接的法兰、齿轮、皮带轮等，如果两者之间的电阻大于 0.03 欧姆，应采用金属导线进行跨接。

(6) 不得采用塑料等无法导出静电电荷的非金属材料输送爆炸性粉尘。

(7) 连接输送爆炸性粉尘金属输送带拐角等处，如果有帆布等非异体连接的话，应采用条以上金属导线进行电气连接。

(8) 输送爆炸性粉尘金属输送带至少应设有 2 个处以上的接地；如果长度较长，每个 80~100m，应设置一年接地；输送带在转弯处应设置接地。

(9) 粉尘爆炸环境内电动机的传动皮带应采用防止产生静电的类型（皮带内采用纤细金属丝网代替化学纤维线网，并有部分金属丝能接触到接地的眼带轮，导出产生的静电电荷）。

(10) 防雷、防静电接地设施，在每年的第一场春雨来临之前，应请有相应资质的检验机构进行检验，且半年至少应检验一次。

3、电气方面

(1) 粉尘爆炸环境内的电动机防护等级，一般不得低于 IP54。

(2) 加工或使用高挥发的爆炸性粉尘，除了要考虑防止粉尘爆炸的危险因素以外，还要考虑防止挥发出来的可燃气体发生爆炸。如粉碎硫磺的电动机防爆等级应满足 d IIBT4 的要求。

(3) 粉尘爆炸环境内的照明灯具，应采用带有 DT 型的防爆照明灯具。

(4) 进入粉尘爆炸环境内维修、维护设备，应采用防爆照明行灯或手电。

4、其他方面

(1) 进入粉尘爆炸环境内维修、维护设备，不得采用产生火花工具（如普通钢扳子、管钳子、铁锤等）进行现场作业，如现场没有有产生火花工具（一般这铜合金），可以考虑采用水喷雾进行浇湿和熄灭所产生火花的方法，进行现场作业。

(2) 进入粉尘爆炸环境内清理沉积的可燃性粉尘，不得使用铁锹等产生火花的工具，而应采用木锹。

(3) 进入有粉尘爆炸环境里的作业人员，应穿着防静电工作服。

(4) 进入粉尘爆炸环境内的作业人员，不得使用手机进行工作通讯联系，而应采用手语、旗语或人工通讯等方式联系。

6.3 整改建议及复查情况

6.3.1 现场检查问题及整改建议

根据《中华人民共和国安全生产法》、《烟花爆竹安全管理条例》、《安全生产许可证条例》、《烟花爆竹工程设计安全规范》、《烟花爆竹作业安全技术规程》等法律法规、国家标准以及有关规定，评价组于 2021 年 7 月 2 日对醴陵市樟树花炮厂的安全生产管理、总体布局和工艺过程等方面的安全状况进行现场安全检查，对其存在的安全隐患及不符合有关法律法规和标准要求之处提出了整改建议。

表 6-2-1 存在问题及整改建议

序号	不合格项	整改建议
1	成品库、引线库内未设置限高线和搬运通道标线。	应为成品库设置 2.5m 限高线、引线库设置 1.5m 限高线和 1.5m 搬运通道标线。
2	厂区各工房内未按要求设置工房标识牌。	设置工房安全要素标识牌。
3	部分涉药工房未设置小消防水池。	给每个工房设置小消防水池。

6.3.2 整改复查情况

上述问题提出后，企业按照整改建议进行了积极的整改。接到企业整改完毕的通知后，评价组于 2021 年 7 月 24 日对其整改情况进行了复查。基本情况如下表：

表 6-2-2 整改复查情况表

序号	存在的主要问题	整改复查情况	结论
1	成品库、引线库内未设置限高线和搬运通道标线。	企业已为成品库内设置了 2.5m 限高线、引线库设置了 1.5m 限高线和 1.5m 搬运通道标线。	合格
2	厂区内各工房未按要求设置工房标识牌。	企业已按要求设置了工房标识牌。	合格
3	部分涉药工房未设置小消防水池。	本评价组复查时已经按照要求设置。	合格

为确保长期地安全生产，达到本质安全化的目标，企业应定期对照相关法律法规和国家标准进行自评，发现安全隐患及时消除。

第七章 安全评价结论

7.1 被评价单位综合评述

醴陵市樟树花炮厂为一家爆竹生产的个人独资企业，厂址位于醴陵市东富镇横新村，投资人（即主要负责人）为邓良红，企业成立于 2001 年 11 月 14 日，于 2018 年 9 月 13 日取得原醴陵市食品药品监督管理局颁发的营业执照，统一社会信用代码：91430281732889714A。该企业于 2018 年 9 月 10 日取得湖南省安全生产监督管理局换发的安全生产许可证，原安全生产许可证编号：（湘）YH 安许证字[2018]021541，原许可范围：爆竹类：爆竹类（C）级，有效期为 2018 年 9 月 10 日至 2021 年 9 月 9 日。

醴陵市樟树花炮厂现有职工 33 人，其中专业技术人员 1 人，专职安全员 2 人，兼职安全员 3 人，持证特种作业人员 5 人。现主要负责人邓良红和专职安全员李亮、张昌许，并已取得资格证书。该企业安全生产分管负责人由持管理人员证的李亮担任，技术、管理人员已从事烟花生产和管理多年，其他从业人员以当地村民为主，经多次企业内部培训合格后上岗。该企业占地面积约 45 亩，建筑面积 4326m²，设有建（构）筑物共计 45 栋；设计中生产厂房定员 108 人（注：仓库、中转库、临时存药洞等定员 26 人未计入）。

7.2 主要危险有害因素综述

通过对醴陵市樟树花炮厂烟花生产现场的勘查与分析，本项目评价组确定醴陵市樟树花炮厂生产过程存在有燃烧；爆炸；电伤害；化学有害物质；粉尘；心理、生理、行为性有害因素及管理制度、卫生组织机构不健全等危险有害因素。其中主要危险、有害因素为燃烧、爆炸危险和电伤害（含静电、雷电），应予重点防范。经本评价机构评价人员现场勘查及分析评价，导致燃烧、爆炸的触发因素处于可控制状态。被评价单位在采纳本报告提出的安全对策措施后，烟花生产仍然存在着一定的风险，因受本地区技术和经济的影响，该风险属于可接受风险。经重大危险源辨识，本项目生产辨识单元、储存辨识单元均未构成危险化学品重大危险源。

7.3 符合性评价结论

本项目评价组依据《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总局令〔2012〕第54号）对醴陵市樟树花炮厂爆竹安全生产条件进行符合性评价，评价结果如下文所述：

(1) 该企业的设立符合国家产业政策和当地产业结构规划，选址符合当地城乡规划。企业与周边建筑、设施的安全距离符合国家标准、行业标准的规定。

(2) 该企业的图纸由具有相应资质的湖南省泰衡民用爆破工程安全设计咨询有限公司设计，设计符合《烟花爆竹工程设计安全规范》(GB50161-2009)的要求。

(3) 该企业的厂房和仓库等基础设施、生产设备、生产工艺以及防火、防爆、防雷、防静电等安全设备设施符合《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)等国家标准、行业标准的规定。

(4) 企业已按《烟花爆竹安全监控系统通用技术条例》(AQ4101-2008)标准要求安装视频监控系统，并已取得当地应急管理部门的验收合格。

(5) 该企业的生产厂房数量和储存仓库面积与其生产品种及规模相适应。

(6) 该企业生产爆竹类(C)级产品，产品质量经湖南省烟花炮竹产品安全质量监督检验醴陵授权站检测合格，包装、标志符合《烟花爆竹安全与质量》(GB10631-2013)等国家标准、行业标准的规定。

(7) 该企业设置了安全生产管理机构，确定了安全生产主管人员，按相关规定配备了专职安全生产管理机构和兼职安全员。

(8) 该企业建立了主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位的安全生产责任制，制定了相应的安全生产规章制度和操作规程。

(9) 该企业主要负责人邓良红经湖南省安全生产监督管理局考核合格，取得安全资格证；专职安全生产管理人员经相关部门考核合格，取得安全资

格证；该企业安全生产分管负责人由持管理人员证的李亮担任。特种作业人员经培训考核合格取得特种作业操作证，持证上岗。其他岗位从业人员经企业内部的安全生产知识教育和培训合格。

(10) 该企业依法参加了工伤保险，为从业人员缴纳保险费；同时购买了安全生产责任险。

(11) 该企业依照国家有关规定提取了安全生产费用，做到专款专用。

(12) 该企业为从业人员配备了符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，部分特种作业人员已经体检，正着手安排其他从业人员进行体检。

(13) 该企业建立了生产安全事故应急救援组织，制定了事故应急预案，并配备了相应的应急救援器材、设备。

7.4 安全评价结论

综上所述，本评价报告结论为：

醴陵市樟树花炮厂位于醴陵市东富镇横新村的爆竹类（C）级产品的生产条件符合安全要求。

附录 A 烟花爆竹生产企业安全评价资料审核表

企业名称：醴陵市樟树花炮厂

评价机构：南昌安达安全技术咨询有限公司

评价人员：侯英、尧赛民

审核日期：2021 年 7 月 2 日

序号	项目	审核项目	审核情况	审核结论
1	组织机构	法人条件证明	已提供企业法人营业执照	合格
		安全生产组织机构	成立了安全生产组织机构，配备了专职安全管理人员 2 人，兼职安全管理人员 3 人，并以企业文件的形式下发（详见附件）。	合格
		原材料、产品质量检测检验管理机构	有原材料、产品质量检测检验管理机构	合格
		保卫组织机构	有保卫组织机构	合格
		生产安全事故应急救援组织	成立了生产安全事故应急救援组织，配备了应急救援人员，并以企业文件的形式下发（详见附件中的事故应急救援预案）。	合格
2	从业人员	主要负责人、分管负责人、安全管理人员培训考核上岗资格证明	主要负责人、分管负责人、安全员有安全资格证	合格
		危险工序从业人员、特种作业人员培训考核上岗资格证明	特种作业人员经相关部门培训考核合格，有特种作业操作证	合格
		驾驶、押运人员资格证明	委托有资质单位运输	合格
		其他从业人员培训上岗资格证明	其他人员经企业内部培训考核合格，但无上岗证	合格
		从业人员工伤保险名单	该企业为特种作业人员投保了工伤社会保险	合格
		职业健康检查	特种作业人员已经体检。	合格
3	规章制度	安全生产责任制度	制定各级、各类人员和各职能部门安全生产责任制度	合格
		企业负责人及涉药生产线负责人值班（带）班制度	有负责人值班（带）班制度	合格
		药物存储管理、领取管理和余（废）药处理制度	有药物存储、领取和余（废）药处理制度	合格
		持证上岗和特种作业人员管理制度	有持证上岗和特种作业人员管理制度	合格
		从业人员安全教育培训制度	有从业人员安全教育培训制度	合格

醴陵市樟树花炮厂爆竹生产安全现状评价报告

序号	项目	审核项目	审核情况	审核结论
		安全检查和隐患排查治理制度	有安全检查和隐患排查治理制度	合格
		产品购销合同和销售流向登记管理制度	有产品购销合同和销售流向登记管理制度	合格
		新产品、新药物研发管理制度	有新产品、新药物研发管理制度	合格
		安全设施设备维护管理制度	有安全设施设备维护管理制度	合格
		原材料购买、检验、储存及使用管理制度	有原材料购买、检验、储存及使用管理制度	合格
		职工考勤及外来人员(车辆)出入厂(库)区管理制度	有职工考勤及外来人员(车辆)出入厂(库)区管理制度	合格
		厂(库)区门卫值班(守卫)制度	有厂(库)区门卫值班制度	合格
		重大危险源(重点危险部位)监控管理制度	未构成重大危险源,但有重点危险部位监控管理制度	合格
		安全生产费用提取和使用制度	有安全生产费用提取和使用制度	合格
		劳动防护用品配备、使用和管理制度	有劳动防护用品配备、使用和管理制度	合格
		工作场所职业病危害防治制度	有工作场所职业病危害防治制度	合格
		烟火药安全检测制度	有烟火药安全检测制度	合格
		动火作业审批制度	有动火作业审批制度	合格
		不合格产品的处置和跟踪制度	有不合格产品的处置和跟踪制度	合格
		奖励与违规违章惩罚制度	有奖励与违规违章惩罚制度	合格
		职业卫生管理制度	有职业卫生管理制度	合格
		安全生产例会制度	有安全生产例会制度	合格
		非正常情况下不得生产的规定	有非正常情况下不得生产的规定	合格
		技术档案管理制度	有技术档案管理制度	合格
		工艺和技术管理制度	有工艺和技术管理制度	合格
		工(器)具管理制度	有工(器)具管理制度	合格
		机械设备安装、维护和检修管理制度	有机械设备安装、维护和检修管理制度	合格
		安全用电管理制度	有安全用电管理制度	合格
		半成品储存、出入库管理制度	有半成品储存、出入库管理制度	合格
		燃放试验管理制度	有燃放试验管理制度	合格
		事故应急救援与演练制度	有事故应急救援与演练制度	合格
		事故报告与调查处理制度	有事故报告与调查处理制度	合格
		安全生产责任考核管理制度	有安全生产责任考核管理制度	合格

醴陵市樟树花炮厂爆竹生产安全现状评价报告

序号	项目	审核项目	审核情况	审核结论
		安全生产奖惩制度	有安全生产奖惩制度	合格
		安全操作规程	有安全操作规程	合格
		事故应急救援预案	有事故应急救援预案	合格
4	技术资料	设计说明书	当时审查部门未要求设计单位提供设计说明书。	合格
		平面布局图	已提供符合相关要求的设计单位出具的厂区平面布局图	合格
		工（库）房施工设计图	企业提供有设计图纸	合格
		安全设施和设备清单	有安全设施清单	合格
		消防设施和设备清单	有消防设施和设备清单	合格
		主要生产设施、设备检测合格证明	装药机、结鞭机、插引机均有检测合格报告	合格
		特种设备检测合格证明	无特种设备	--
		产品类别和产品级别	生产爆竹类（C）级产品，产品类别和级别符合标准要求。	合格
		主要类别烟火药剂安全性能检测报告（撞击、摩擦、相容性、安定性项目必检）	本项目爆竹生产用烟火药为传统成熟配方，在长期使用过程中没有发生因烟火药性能原因导致的安全事故。烟火药剂中未添加新的成分，未改变组分及各组分配比，故不存在由烟火药剂安全性能引起的新的安全隐患。	合格
		主要产品的技术文件（产品结构图、药物成份表、工艺规程、产品标准）	有产品结构图、药物成份表、工艺规程等	合格
		化工原料、产品、半成品质量检测检验资料	有化工原料和产品的检验报告	合格
运输车辆情况	厂内运输使用符合安全要求车辆。	合格		
5	其他	国家产业政策和当地产业结构规划符合性	企业为有证原址整改企业，符合国家产业政策和当地产业结构规划。	合格
		设立批准	为有证延期换证企业，整改设计图纸已通过审核。	合格
		设计单位资质	由湖南省泰衡民用爆破工程安全设计咨询有限公司设计，为符合相关要求的设计单位。	合格
		设计是否符合要求	整改设计图纸已通过审核。	合格
		三同时审查	为有证延期换证企业，整改设计图纸已通过审核。	合格
资料审查结论意见			该企业资料经审核符合要求	

附录 B 烟花爆竹企业安全评价总体布局、条件和设施现场检查表

企业名称：醴陵市樟树花炮厂

评价机构：南昌安达安全技术咨询有限公司

评价人员：侯英、尧赛民

审核日期：2021 年 7 月 2 日

序号	项目	检查项目	实际情况	检查结论
1	规划	选址	选址远离城镇规划的要求，并避开居民点、学校、工业区、旅游区、重点建筑物、铁路运输线等保护对象，符合当地城乡规划要求，选址与设计吻合	合格
		围墙	依据《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）规定，设置了围墙。	合格
		功能分区	按照 GB50161-2009 和设计图纸，分别设置了非危险品生产区、危险品生产区、危险品仓库、销毁场或燃放试验场及办公生活区；危险品生产区根据生产的品种，分别建立生产线，做到分小区布置。	合格
		建筑物危险等级划分和布置	建筑物危险等级划分为 1.1、1.3 级，分区布置。	合格
		危险品运输通道	生产区内运输危险品的通道较平整，距离危险品建筑物的距离符合要求。	合格
		外部安全距离	该企业的厂区周边有民房和外厂外，四周为荒山和空地；周边安全距离内无密集居民点、工业区、旅游区、重点建筑物、铁路等场所，该厂的危险性建筑物外部距离都达到国家标准要求。	合格
		安全疏散条件	安全出口的数量，布置方向，设置位置符合标准要求，疏散门的开启方向朝外，坡度符合标准要求。	合格
2	工艺布置	根据产品种类、生产特性，分区布置生产线	危险品生产区根据生产的品种，生产特性，分小区布置，建立了爆竹生产线及危险品库区，1.1、1.3 级建筑物布置合理。	合格
		工（库）房的生产、储存能力相互适应、配套，并与其生产品种及规模相适应	工房、库房的生产、储存能力相互适应、配套，并与其生产品种及规模相适应，具体分析评价见“5.2.4 生产能力评估”。	合格
		核算药量大或危险性大的工（库）房布置位置	核算药量大或危险性大的厂房和仓库，布置在危险品生产区的边缘	合格
		粉尘和有害气体污染比较大的工房布置位置	粉尘污染比较大的药物线的布置与设计图纸吻合	合格
		危险品的运输路线	该企业设置有专用运输道路，并制订有相关管理措施，运输危险品的车辆未在其他防护屏障内通过	合格

醴陵市樟树花炮厂爆竹生产安全现状评价报告

3	条件和设施	生产、储存区内的主要道路的宽度、坡度, 建筑物之间的通道宽度	生产、储存区内的主要道路的宽度、坡度, 建筑物之间的通道宽度符合安全要求	合格
		生产机械、设备	符合要求; 具体可参见附录 C 相应检查表中的“7 设备电气和生产工具”、“2.6.2 主要生产设备”。	合格
		消防设施、消防水源水量、保护范围、补充时间	消防设施、消防水源水量、保护范围、补充时间符合安全要求, 具体分析评价见“5.5 安全防护设施、措施评价”。	合格
		废水沉淀处理设施	符合安全要求; 具体可参见附录 C 相应检查表中的“9 废药废水处理”。	合格
		危险工(库)房安全疏散条件	各工库房安全出口的数量, 布置方向, 设置位置符合标准要求, 除成品库外, 疏散门的开启方向朝外, 建筑物外门口无台阶, 坡度符合标准要求。	合格
		安全监控保卫设施和固定值班电话	设置固定值班电话, 已在引线库和成品总仓库和半成品中转库、机械装药/封口等重点部位安装视频监控。	合格
		生产环境状况	企业建在相对独立的区域, 生产环境整洁, 药尘、含药废水、余废药及废劣产品按相关规定处理, 未乱排乱弃。	合格
		应急救援器材、设备	配备有消防灭火设备、烧伤药物等。	合格
		安全警示标志	设置有安全警示标志, 但还不够规范。	合格
		礼花弹生产安全条件	无此项	——
总体布局和条件设施现场检查结论意见			合格。	

附录 C 烟花爆竹企业安全评价评价单元（车间）现场检查表

企业名称：醴陵市樟树花炮厂

评价机构：南昌安达安全技术咨询有限公司

评价人员：侯英、尧赛民

审核日期：2021 年 7 月 2 日

附录 C-01 爆竹生产线现场检查表

评价单元/车间名称：爆竹生产线现场检查表

评价单元/车间检查表编号：附 C-01

序号	项目	检查项目	实际情况	结论
1	定级定量	建筑物危险等级	工、库房危险等级按照规范要求划分为 1.1 ⁻¹ 、1.1 ⁻² 、1.3 级、甲类	合格
		核定存药量	建筑物内的存药量符合标准要求和设计要求。	合格
		内部距离	该单元的内部距离符合《烟花爆竹工程设计安全规程》GB50161-2009 要求。	合格
		安全标识	厂区内未按要求设置有工房标识牌。	不合格
2	建筑结构	建筑设计、建筑结构	建筑设计、建筑结构符合要求	合格
		建筑物防火等级	机械装药的抗爆间、引线中转均为钢筋混凝土框架结构，防火等级为二级，其它 1.3 级建筑物的建筑面积小于 300m ² ，防火等级视为二级。	合格
		门的开启方向、宽度、数量、材质，门槛的设置，门与其它建筑物门的对应方向等	门为木门，向外开启。其他门上有铁质五金件，门宽度 1.2m，未与其它建筑物门正面相对。	合格
		窗洞口的高度，窗扇的高度、结构及开启方向，窗台的高度，小五金、双层窗的开启方向，插销等	窗洞口的高度，窗扇的高度、结构及开启方向，窗台的高度符合要求。	合格
		屋盖的材料、结构	屋盖由木质檩条、梁、屋架支撑，铺盖小青瓦。	合格
		墙的结构、厚度，内墙面，梁或过梁的设置等	砖砌墙，墙厚多为 24cm，内墙面光洁，无砖柱承重。	合格
		地面阻燃性、柔性、导静电性能	水泥地面，1.1 级工、库房配有导静电橡胶板。	合格
		工作台	木质工作台，铺设导静电橡胶板。	合格
		仓库防潮、隔热、通风与防小动物	库房地面做了防潮隔热层。	合格
3	疏散要求	安全出口的数量，设置方向、位置，疏散距离	每间（栋）工房安全出口 1 个以上，布置在防护屏障的开口方向或朝向地势平坦开阔地带，任何一点距出口距离≤5m（1.1 级建筑）、≤8m（1.3 级建筑）。	合格
		建筑物内的通道宽度	工（库）房内的通道宽度 1.2m	合格

		门口的台阶及坡度	建筑物门口有台阶，坡道坡度小于 6%	合格
4	人员	核定数量	按照核定人数使用工房。	合格
		培训和上岗证	特种作业人员经原湖南省安全生产监督管理局或湖南省应急管理厅培训考核合格,持证上岗; 其他职工皆通过该厂厂内培训合格上岗。	合格
		衣着	职工穿戴棉质工作服、布袜, 衣着简单易脱。	合格
		防护用品及材质	高危险、高粉尘作业的人员佩戴自吸式过滤式防尘口罩, 低危险、低粉尘作业的人员戴有纱布防尘口罩。	合格
		年龄和身体状况	从业人员均年满 18 岁, 60 岁以下; 身体状况良好。	合格
5	防护屏障	防护屏障设立	该单元设置了防护屏障。	合格
		防护屏障的形式和防护能力	该单元 1.1 级建筑物的防护屏障的形式和防护能力符合要求。	合格
6	消防	设施、器材的配置和检验	生产区内有高位水池, 部分危险品生产工房外未设置消防水池。工作台上方配备了水袋, 各工房配备了消防水桶。	不合格
		防火措施	围墙内外设置了防火隔离带, 定期清除生产区内杂草等易燃物。	合格
7	设备电气和生产工具	机械设备的选型与安装	机械设备的选型与安装符合要求	合格
		电气设备的选型与安装	电气设备的选型与安装符合要求	合格
		照明灯具的选型与安装	1.3 级工房内的照明灯具为防爆型, 装药间的照明灯采用远距离投光灯	合格
		电线的选型、连接、敷设	电线的选型、连接符合要求, 电线敷设采用穿管道敷设。	合格
		建筑物的防雷	机械装药/封口、36#引中转安装了防雷装置, 达到了第一类防雷要求, 而其它工房由于工房前有铁质风雨走廊相连, 可达到第二类防雷建筑的雷电防护要求。	合格
		设备和电气的接地	用地脚螺钉与地连接。	合格
		设备的检修和维护	有检修和维护制度, 满足停电检修、移出工房检修要求	合格
		消除人体静电装置	1.1 级工房设置了有导静电设施。	合格
		工具材质	工具为铜筛、羊毛刷、木制、竹制器具等。	合格
		视频监控和异常情况报警装置	该单元已经按照要求设置了视频监控。	合格
8	贮存与	危险品堆垛的高度, 堆垛间距, 运输通道的宽度	中转间的半成品堆垛合格。	合格
		库房地面防潮措施	设置了架空防潮层	合格

	运输	库房内温度、湿度、通风的控制	配备温、湿度计	合格
		原材料的贮存	原材料中转间氧化剂、还原剂分开存放	合格
		厂内机动车行驶及危险品运输	厂内无机动车,厂内危险品运输方式为人力二轮橡胶轮木质板车或人工担挑。	合格
9	废药 废水处理	药尘的清扫	湿法清扫, 定时清扫。	合格
		含药废水的排放和沉淀	设置了药废水的排水沟和沉淀池。	合格
		沉淀物的处理	企业将沉淀池沉淀物挖出, 集中焚烧处理。	合格
10	采暖 通风	采暖的方式及温度、湿度	合理缺项	—
		采暖系统的管道, 散热器以及与墙、地面的距离	合理缺项	—
		蒸汽或高温水管道的入口装置和换热装置	合理缺项	—
		通风系统	自然通风	合格
		散发粉尘的送风系统	合理缺项	—
		机械排风系统防爆型风机选用, 风口位置和入口风速, 水平风管坡度	合理缺项	—
		送风机的出口止回阀	合理缺项	—
11	干燥	干燥烘房的热源的形式及设备	该单元无干燥烘房, 此项不适用。	——
		干燥房中温度和湿度监控措施、记录以及报警装置	该单元无干燥烘房, 此项不适用。	——
		晾晒架材质, 高度	该单元无晒坪, 此项不适用。	——
		烘房中、烘架的材质、堆码的高度	该单元无干燥烘房, 此项不适用。	——
13	制度 规程	岗位安全管理制度	制定有相应的管理制度	合格
		岗位安全操作规程	各危险岗位有安全操作规程, 张贴在相应工房内。	合格

附录 C-02 危险品仓库区现场检查表

评价单元/车间名称：危险品仓库区现场检查表

评价单元/车间检查表编号：附 C-02

序号	项目	检查项目	实际情况	检查结论
1	定级定量	建筑物的危险等级	危险等级划分为 1.1 ⁻² 、1.3 级或甲类，符合标准。	合格
		核定存药量	建筑物内的存药量符合标准要求和设计要求。	合格
		内部距离	内部距离符合国家标准要求。	合格
		安全标识	厂区内未按要求设置工房标识牌。	不合格
2	建筑结构	建筑设计、建筑结构	建筑设计、建筑结构符合标准。	合格
		建筑物防火等级	耐火等级满足要求。	合格
		门的开启方向、宽度、数量、材质，门槛的设置，门与其它建筑物门的对应方向等	门开启方向朝外、门宽度 2.2m、门的数量每栋（间）1 个以上，木门、门内无插销，无门槛，门未与其它建筑物门正面相对。	合格
		窗洞口的高度，窗扇的高度、结构及开启方向，窗台的高度，小五金、双层窗的开启方向，插销等	除高低位通风窗外无窗洞口，通风窗为木质窗，无小五金和插销。	合格
		屋盖的材料、结构	引线仓库屋盖为现浇，成品仓库屋盖为轻质泄压不燃屋盖。	合格
		墙的结构、厚度，内墙面，梁或过梁的设置等	砖砌墙，墙厚多为 24cm，内墙面光洁。	合格
		地面阻燃性、柔性、导静电性能	成品库地面为水泥地面加木质货架，引线库和化工原料材料库为水泥地面上面铺防静电橡胶。	合格
		工作台	此项无关，不适用。	——
		仓库的防潮，隔热，通风与防小动物	成品仓库进行架空防潮处理，引线仓库和化工原料材料库进行了三油二毡防潮处理；设置高低位通风进行自然通风，通风窗为木质百叶窗外加铁栅栏和铁丝网。	合格
3	疏散要求	安全出口的数量，布置方向，位置，疏散距离	4#成品库为四间，设有 4 个安全出口通外面；10#成品库为 2 间，设有 4 个安全出口，各安全出口布置在朝向地势开阔平坦的方向；引线仓库安全出口 1 个/栋（间），布置在防护屏障的开口方向；任何一点距出口距离≤15m（成品库）、≤5m（引线仓库）。化工原料材料库每间分别有安全出口通外面	合格
		建筑物内的通道宽度	主要通道宽度不少于 2m。	合格
		门口的台阶及坡度	建筑物门口无台阶，坡道坡度小于 4%。	合格
4	人员	核定数量	定员符合设计要求。	合格
		培训和上岗证	特种作业人员经原湖南省安全生产监督管理局或湖南省应急管理厅培训考核合格，持证上岗；其他职工皆通过该厂厂内培训合格上岗，但无上岗证。	合格
		衣着	职工的衣着为棉质衣服	合格
		防护用品及材质	职工的防护用品穿戴齐全，防护用品的材质符合标准要求。	合格

序号	项目	检查项目	实际情况	检查结论
		年龄和身体状况	从业人员均年满 18 岁，60 岁以下；身体状况良好	合格
5	防护屏障	防护屏障设立	引线库房按要求设置了防护屏障。	合格
		防护屏障形式和防护能力	防护屏障为自然土堤，防护能力达到要求。	合格
6	消防	设施、器材的配置和检验	配备灭火器及定期换药和检验。	合格
		防火措施	库房四周杂草等易燃物定期、及时清除。	合格
7	设备电气和生产工具	机械设备的选型与安装	该单元无机械设备。	——
		电气设备的选型与安装	该单元无电气设备。	——
		照明灯具的选型与安装	成品库电气照明选用防爆型灯具。	合格
		电线的选型、连接、敷设	电线穿管保护，铺设符合标准要求。	合格
		建筑物的防雷	成品库和引线库安装了防雷装置。	合格
		设备和电气的接地	该单元无电气设备。	——
		设备的检修和维护	该单元无机械、电气设备。	——
		消除人体静电装置	引线库外设置了导静电金属棒。	合格
		工具材质	此项不适用。	——
		视频监控和异常情况报警装置	安装了视频监控	合格
8	贮存与运输	危险品堆垛的高度，堆垛间距，运输通道的宽度	成品库、引线库内未设置限高线和搬运通道标线。	不合格
		库房地面防潮措施	成品仓库进行架空防潮处理，引线仓库和化工原料库进行了三油二毡防潮处理。	合格
		库房内的温度、湿度、通风的控制	自然通风，成品库设有温湿度计	合格
		原材料的贮存	化工原料库储存符合要求。	合格
		厂内机动车行驶及危险品运输	按要求装卸、运输、行驶。	合格
9	废药废水处理	药尘的清扫	1.1 级库房空库时湿法清扫。	合格
		含药废水的排放和沉淀	此项不适用。	——
		沉淀物的处理	此项不适用。	——
10	采暖通风	采暖的方式及温度、湿度	该单元无采暖，此项不适用。	——
		采暖系统的管道，散热器以及与墙、地面的距离	该单元无采暖，此项不适用。	——
		蒸汽或高温水管道的入口装置和换热装置	该单元无蒸汽或高温水管道，此项不适用。	——
		通风系统	采用高低位通风窗，自然通风。	合格
		散发粉尘的送风系统	该单元无送风系统，此项不适用。	——
		机械排风系统防爆型风机选用，风口位置和入口风速，水平风管坡度	该单元无机械排风系统，此项不适用。	——
		送风机的出口止回阀	该单元无送风机，此项不适用。	——
11	干燥	干燥烘房的热源的形式及设备	该单元无干燥烘房，此项不适用。	——
		干燥房中温度和湿度监控措施、记录以及报警装置	该单元无干燥烘房，此项不适用。	——
		晾晒架材质，高度	该单元无晒坪，此项不适用。	——
		烘房中烘盒、烘垫、烘架的材质、	该单元无干燥烘房，此项不适用。	——

序号	项目	检查项目	实际情况	检查结论
		堆码的高度		
12	制度 规程	岗位安全管理制度	制定有相应的管理制度	合格
		岗位安全操作规程	有出入库安全操作规程	合格

企业名称：醴陵市樟树花炮厂

评价机构：南昌安达安全技术咨询有限公司

评价人员：侯英、尧赛民

检查日期：2021 年 7 月 2 日

复查日期：2021 年 7 月 24 日

评价单元/车间现场检查意见及结论意见表

评价单元/车间(库房)名称	现场检查表编号	评价单元/车间(库房)现场检查意见
爆竹生产线	01	整改后符合安全要求
危险品库区	02	整改后符合安全要求
评价单元/车间现场检查结论意见	整改后符合安全要求	

附录 D 审查和检查的不合格项采取措施整改后，评价机构作出合格判定的项目汇总表

序号	不合格项	整改情况	整改后结论
1	成品库、引线库内未设置限高线和搬运通道标线。	企业已为成品库内设置了 2.5m 限高线、引线库设置了 1.5m 限高线和 1.5m 搬运通道标线。	合格
2	厂区内未按要求设置工房标识牌。	企业已按要求设置了工房标识牌。	合格
3	部分涉药工房未设置小消防水池。	本评价组复查时已经按照要求设置。	合格

附录 E 《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》规定条件的符合性评价内容索引

序号	54 号令相应条款	具体内容	报告中相应位置
1	第六条	1) 企业的设立应当符合国家产业政策和当地产业结构规划。	P90 “5.10.1”
		2) 企业的选址应当符合当地城乡规划。	P90 “5.10.1”
		3) 企业与周边建筑、设施的安全距离必须符合国家标准、行业标准的规定。	P80“5.8.2 外部距离评价” 章节
2	第七条	1) 企业的基本建设项目应当依照有关规定经县级以上人民政府或者有关部门批准	P90 “5.10.2” 及附件 4
		2) 建设项目的设计由具有乙级以上军工行业的弹箭、火炸药、民爆器材工程设计类别工程设计资质或者化工石化医药行业的有机化工、石油冶炼、石油产品深加工工程设计类型工程设计资质的单位承担	P90 “5.10.2”
		3) 建设项目的设计符合《烟花爆竹工程设计安全规范》(GB50161) 的要求, 并依法进行安全设施设计审查和竣工验收。	P90 “5.10.2”
3	第八条	企业的厂房和仓库等基础设施、生产设备、生产工艺以及防火、防爆、防雷、防静电等安全设备设施必须符合《烟花爆竹工程设计安全规范》(GB50161)、《烟花爆竹作业安全技术规程》(GB11652) 等国家标准、行业标准的规定。	P73“5.3 生产场所评价”、P90 “5.10.3”、P112 附录 C 相应检查表及附件 13
		从事礼花弹生产的企业除符合前款规定外, 还应当符合礼花弹生产安全条件的规定。	未生产礼花弹, 不涉及
4	第九条	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、烘干房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。	P91 “5.10.4 视频监控和异常情况报警装置” 及附件 14
5	第十条	企业的生产厂房数量和储存仓库面积应当与其生产品种及规模相适应。	P70“5.2.4 生产能力评估”、P91“5.10.5”
6	第十七条	企业必须为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品, 并依照有关规定对从业人员进行职业健康检查。	P91 “5.10.6 劳动防护和职业体检” 及附件 15、17
7	第十八条	企业应当建立生产安全事故应急救援组织, 制定事故应急预案, 并配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备。	P68 “5.1.1 组织机构”、P68 “5.1.3 规章制度”、P91 “5.10.7” 及附件 21

