

前 言

根据《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》、《烟花爆竹安全管理条例》等法律法规，结合《烟花爆竹 安全与质量》、《烟花爆竹作业安全技术规程》、《烟花爆竹工程设计安全标准》等标准规范，依照《安全评价通则》、《烟花爆竹企业安全评价规范》和相关文件的规定和要求，烟花爆竹生产单位应具备国家法律法规和有关标准规范要求的生产、储存条件。生产、储存烟花爆竹应按照国家有关规定进行安全评价。

受湖南省庆典烟花制造燃放有限公司委托，南昌安达安全技术咨询有限公司应用安全系统工程原理和方法，针对烟花生产、储存活动中的事故风险、安全管理等情况，辨识与分析其存在的危险、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。于2024年10月23日进行认真细致的勘察、讨论的基础上，针对该公司不符合安全要求的问题与委托单位相关负责人进行了充分沟通，提出了安全对策措施和整改意见并达成共识。评价项目组依据湖南省庆典烟花制造燃放有限公司整改落实情况，采用定性、定量评价方法进行了风险评价。在上述工作的基础上编制了本项目安全现状评价报告。

本报告评价结论是依据现行的国家和行业安全生产相关法律、法规、规章和标准规范，以及委托方提供的资料的真实性，评价期间本项目安全设施及安全管理现状，安全评价师采用的合理评价方法做出的结论。上述条件发生改变，或评价项目的周边环境、危险品品种、平面布置、安全设施和管理状况发生变化导致本项目全部或部分内容不再符合相关安全生产条件要求，或项目的安全评价时效已经超过规定时，评价结论将不再成立。

本报告未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”章无效；本报告涂

改、缺页无效；本报告项目组负责人、项目组成员、报告编制人、报告审核人、过程控制人及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。

本评价过程中，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！

关键词：烟花生产条件 安全现状评价

目 录

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
1.4 安全评价的范围.....	6
1.5 安全评价的基本内容.....	7
1.6 安全评价程序.....	7
1.7 其他说明.....	8
第二章 企业的基本情况	10
2.1 企业概况.....	10
2.2 项目概况.....	11
2.3 地区气象、水文、地质情况.....	12
2.4 产品生产工艺流程.....	13
2.5 原材料计用量.....	14
2.6 主要生产设施设备.....	15
2.7 安全、消防设施.....	25
2.8 厂区内、外部安全距离.....	26
2.9 企业安全管理情况.....	31
2.10 公用工程介绍.....	36
第三章 主要危险、有害因素辨识与分析	39
3.1 危险、有害因素分析方法.....	39
3.2 主要原料、半成品、成品的危险有害因素分析.....	39
3.3 重大危险源辨识.....	60
3.4 工艺过程危险有害因素分析.....	63
3.5 主要设备危险有害因素分析.....	72
3.6 安全距离危险有害因素分析.....	74
3.7 储运过程危险有害因素分析.....	75
3.8 环境危险有害因素分析.....	77
3.9 燃放试验和余药、废弃物销毁危险有害因素分析.....	80
3.10 人员因素危险性分析.....	81
3.11 主要危险有害因素分析.....	82
第四章 评价单元的划分及评价方法的选择	90
4.1 评价单元的划分.....	90
4.2 评价方法的选择.....	91
第五章 定性、定量评价	97
5.1 资料审核评价.....	97
5.2 总体布局和条件设施评价、生产能力评估.....	98
5.3 生产场所评价.....	103

5.4 生产工艺安全性评价	105
5.5 安全防护设施、措施评价	111
5.6 电器、机械、工具安全特性评价	114
5.7 周边环境危险性评价	116
5.8 安全距离评价	117
5.9 重大危险源评价	122
5.10 烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定	128
5.11 综合评价结果	130
第六章 安全对策和整改	132
6.1 整改对策措施	132
6.2 整改情况复查	132
6.3 安全对策措施建议	132
第七章 安全评价结论	137
7.1 被评价单位综合评述	137
7.2 主要危险有害因素综述	138
7.3 符合性评价结论	138
7.4 安全评价结论	140
附录 A 烟花爆竹生产企业安全评价资料审核表	142
附录 B 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	145
附录 C 烟花爆竹生产企业安全评价现场检查表	147
附录 C-01 亮珠、药柱、炸药生产线现场检查表	147
附录 C-02 装球线现场检查表	150
附录 C-03 敷球、组装生产区现场检查表	153
附录 C-04 危险品库区现场检查表	157
附录 D 危险性工库房建筑结构情况一览表	161
附录 E 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	168
附录 F 《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	169
附录 G 评价人员现场照片	171
附录 H 附件名录	172

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湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件进行安全现状评价，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，确定风险是否可控及程度，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，是应急管理的重要手段。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、规章和标准规范

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》	主席令[2002]第七十号公布 主席令[2021]第八十八号修改
2	《中华人民共和国消防法》	主席令[1998]第4号公布 主席令[2008]第6号、[2019]第29号、 [2021]第81号修正
3	《中华人民共和国环境保护法》	主席令[1989]第二十二号公布 主席令[2014]第九号修改
4	《中华人民共和国职业病防治法》	主席令[2001]第六十号公布 主席令[2018]第二十四号修改
5	《中华人民共和国气象法》	主席令[1999]第二十三号公布 主席令[2016]第五十七号修改
6	《中华人民共和国防震减灾法》	主席令[1997]第九十四号公布 主席令[2008]第七号修改
7	《工伤保险条例》	国务院令[2003]第375号公布 国务院令 [2010]第586号修改
8	《公路安全保护条例》	国务院令[2011]第593号公布
9	《安全生产许可证条例》	国务院令[2004]第397号公布 国务院令[2014]第653号修改
10	《烟花爆竹安全管理条例》	国务院令[2006]第455号公布 国务院令[2016]第666号修改
11	《生产安全事故应急条例》	国务院令[2019]第708号公布
12	《危险化学品安全管理条例》	国务院令[2002]第344号公布 国务院令[2013]第645号修改
13	《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》	原国家安全生产监督管理总局令[2012]第54号公布
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[2018]第93号公布
15	《危险化学品目录》（2022年调整版）	原国家安全生产监督管理局令[2015]第5号颁布，应急管理部公告[2022]第8号调整

16	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2015年修订）	原国家安全生产监督管理总局令[2011]第40号公布，原国家安全生产监督管理总局令[2015]第79号修改
17	《易制爆危险化学品名录》（2017年版）	中华人民共和国公安部公告2017年5月11日公布
18	《生产经营单位安全培训规定》	原国家安全生产监督管理总局令[2006]第3号公布，原国家安全生产监督管理总局令[2015]第80号修改
19	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	原国家安全生产监督管理总局令[2010]第30号公布，原国家安全生产监督管理总局令[2015]第80号修改
20	《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[2016]第88号公布,应急管理部令[2019]第2号修改
21	《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）》	原安监总厅管三[2017]121号
22	关于印发全国安全生产“一张图”地方建设指导意见书的通知	原安监总厅规划[2017]69号
23	关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知	财资[2022]136号
24	《湖南省安全生产条例》	湖南省第十一届人民代表大会常务委员会公告[2010]第38号公布，湖南省第十三届人民代表大会常务委员会公告[2022]第97号修订
25	《湖南省生产经营单位安全生产主体责任规定》	湖南省人民政府令[2017]第287号公布，湖南省人民政府令[2022]第310号修改
26	《湖南省雷电灾害防御条例》	湖南省第十一届人民代表大会常务委员会公告[2008]第9号公布，湖南省第十三届人民代表大会常务委员会公告[2021]第69号修改
27	《湖南省应急管理厅关于进一步加强烟花爆竹产品流向管理的通知》	湘应急函[2022]58号
28	《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

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

29	《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
30	关于印发《湖南省烟花爆竹安全生产事故应急预案》的通知	湘政办发〔2014〕42 号
31	《关于推进烟花爆竹安全监管信息化建设的通知》	湘应急函〔2020〕77 号
32	《关于切实加强当前烟花爆竹防雷安全生产工作的通知》	湘气发〔2020〕53 号
33	《长沙市烟花爆竹安全生产与产业引导条例》	长沙市人民代表大会常务委员会公告〔2021〕第 5 号公布
34	关于印发《浏阳市严格烟花爆竹安全生产条件促进产业转型升级实施方案》的通知	浏政办发〔2020〕7 号
35	《浏阳市安全生产委员会办公室关于切实做好防雷安全生产工作的通知》	浏安办发〔2023〕13 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标准》	GB50161-2022
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	《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018 年修订）
5	《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
6	《危险化学品仓库储存通则》	GB15603-2022
7	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB17914-2013
8	《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916-2013
9	《危险货物品名表》	GB12268-2012
10	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
11	《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
12	《粉尘防爆安全规程》	GB15577-2018
13	《可燃性粉尘环境用电气设备》	GB12476.1-2013
14	《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
15	《安全色》	GB2893-2008

16	《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
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	《危险货物分类与品名编号》	GB6944-2012
20	《化学品分类和危险性公示通则》	GB13690-2009
21	《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
22	《烟花爆竹抽样检查规则》	GB/T10632-2014
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/T13861-2022
25	《烟花爆竹混药设备通用技术要求》	GB/T38721-2020
26	《烟花爆竹重大危险源辨识》	AQ4131-2023
27	《烟花爆竹安全生产标志》	AQ4114-2011
28	《烟花爆竹防止静电通用导则》	AQ4115-2011
29	《安全评价通则》	AQ8001-2007
30	《烟花爆竹企业安全评价规范》	AQ4113-2008
31	《烟花爆竹流向登记通用规范》	AQ4102-2008
32	《烟花爆竹作业场所机械电器安全规范》	AQ4111-2008
33	《烟花爆竹机械 滚筒造粒机》	AQ4107-2008
34	《烟花爆竹企业安全监控系统通用技术条件》	AQ4101-2008
35	《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
36	《烟花爆竹 化工原材料使用安全规范》	AQ4129-2019
37	《企业安全文化建设导则》	AQ/T9004-2008
38	《湖南省烟花爆竹生产经营安全规范》	DB43/T1786-2020
39	《易制爆危险化学品储存场所治安防范条件》	GA1511-2018
40	《礼花弹生产安全条件》	AQ4121-2012

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，同时委托方对其提供资料的真实性负责。

1.3.3 委托书与合同

1、湖南省庆典烟花制造燃放有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对其烟花生产条件进行安全现状评价的委托书。

2、湖南省庆典烟花制造燃放有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对其烟花生产条件进行安全现状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，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司本次安全现状评价的范围为：位于浏阳市荷花办事处建新村红花组的湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件（相关产品情况如表 1.4-1 所示）；具体包括：湖南省庆典烟花制造燃放有限公司的总体布局、生产工艺过程、现存厂区内的设施、装置、安全防护措施和该企业的安全管理机构、制度、措施等。

表 1.4-1 湖南省庆典烟花制造燃放有限公司申请许可的烟花产品情况表

产品分级 产品分类	A	B	C	D
礼花类	√	√		
备注	礼花类（礼花弹 A 级；小礼花 B 级）。			

本次烟花生产企业安全生产条件安全评价只是对湖南省庆典烟花制造燃放有限公司的礼花类（礼花弹 A 级；小礼花 B 级）产品的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控；不包括废水、废气、废渣、噪音等环境状况和职业卫生评价、厂外运输评价和外出燃放。

有关防雷、防静电检测（检验），化工原材料、烟花爆竹产品及生产机械设备的质量、安全性能检测（检验）等符合性判定，以被评价单

位提供相关职能部门或第三方机构出具的检测（检验）报告或书面意见为准。本次评价仅对检测（检验）报告或书面意见的适用性负责。

本次评价的地域范围为：湖南省庆典烟花制造燃放有限公司总平面布置图涵盖区域（本次评价涉及工、库房等建构物 234 栋）及其周边安全距离范围内相关环境。

1.5 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标准》GB50161-2022、《烟花爆竹作业安全技术规程》GB11652-2012、《建筑防火通用规范》GB55037-2022 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。

1.6 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，评价程序具体见图 1.6-1。

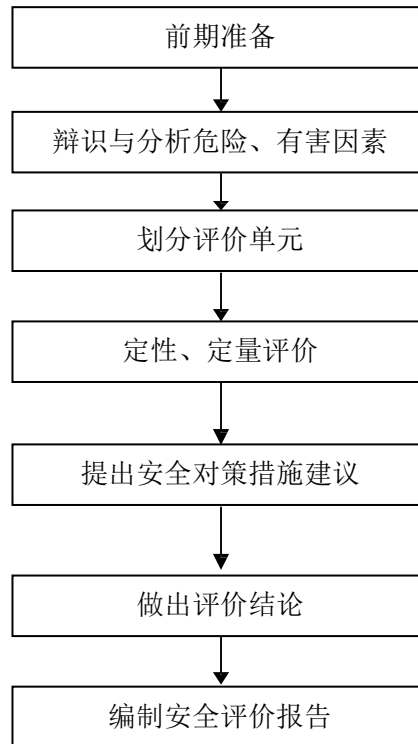


图 1.6-1 安全评价程序框图

1.7 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、外部安全距离和危险工库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、根据烟花燃放效果的特点，含有发射、喷射燃烧体的烟花产品被点燃时，该燃烧体发射距离范围可能超出安全距离以外，存在引燃、引爆其他工库房内危险品的危险，但在危险建筑物建筑结构符合要求时，这种危险是随机的，同时由于含有发射、喷射燃烧体的烟花产品均存放在工库房内，建筑物、防护屏障对该燃烧体的阻挡作用使其在与水平呈 45° 方向内发射的可能性较小，引燃、引爆其他工库房内危险品的危险性也较小，因此，对发射、喷射燃烧体引起的燃烧爆炸，本报告确定为发生概率极小的偶然事件不予考虑。建议企业对存放含发射、喷射燃烧体的工库房强化管理，消除各类事故隐患。

3、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“平面布置图”或“整改设计图纸”未作其他特别说明时，均指湖南省庆典烟花制造燃放有限公司总平面布置图。

第二章 企业的基本情况

2.1 企业概况

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司成立于 2006 年 05 月 17 日，为一家有限责任公司(台港澳与境内合资)，注册地址：浏阳市荷花办事处建新村红花组。2022 年 6 月 10 日取得长沙市市场监督管理局换发的营业执照，统一社会信用代码：91430100788017712T；2022 年 03 月 05 日取得湖南省应急管理厅换发的安全生产许可证，编号：（湘）YH 安许证字[2022]169048 号，许可范围：礼花类（礼花弹 A 级；小礼花 B 级），有效期：2022 年 03 月 05 日至 2025 年 01 月 28 日，主要负责人为何超明。

该企业强化管理、重视安全，在生产过程中服从各级应急管理部门的监管，对各级应急管理部门下达的监察指令能及时整改到位，企业相关情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 烟花生产企业基本情况表

企业名称	湖南省庆典烟花制造燃放有限公司		主要负责人	何超明
企业注册地址	浏阳市荷花办事处建新村红花组		注册安全工程师	黄蔚官
经济类型	有限责任公司(台港澳与境内合资)		注册资本	548 万
联系电话	15243617999		传真	——
统一社会信用代码	91430100788017712T		登记日期	2022 年 6 月 10 日
登记机关	长沙市市场监督管理局			
原许可证编号	(湘)YH 安许证字[2022]169048 号		有效期	2025 年 01 月 28 日止
原许可范围	礼花类（礼花弹 A 级；小礼花 B 级）			
安全分管负责人	赖明华	专职安全生产管理人员	张义玲、张小亮、高香华	
从业人员	87 人		兼职安全员	6 人
技术人员	3 人		特种作业人员	60 人
固定资产总值	2500 万元		年产值	2000 万元

厂房数量	234 栋	建筑面积	7337 m ²
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	礼花类 (礼花弹 A 级; 小礼花 B 级)。	

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司主要负责人何超明、专职安全生产管理人员张义玲、张小亮、高香华经相关部门培训考核合格，已取得相关资格证；该企业已任命持安全生产管理人员证的赖明华为分管安全生产负责人，并聘请注册安全工程师黄蔚官参与本企业安全管理工作；特种作业人员持有《中华人民共和国特种作业操作证》，技术人员、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，经企业内部培训合格后上岗。

2.2 项目概况

该企业委托湖南海利工程咨询设计有限公司于 2018 年 8 月进行了原址技改项目的设计，总平面布置图图号：YH2018004-Z-T1B。本次换证该企业工房布局维持原状，未发生改变，总平面布置图上工房安全使用规格表中备注为新、改建的工库房于 2019 年换证前已全部竣工，并通过了相关部门验收。本次对该企业烟花生产条件进行安全现状评价。

该企业占地面积约 400 亩，建筑面积 7337 m²，实际建有工（库）房 234 栋，该企业根据生产品种、生产特性、危险程度进行分区规划，分别设置有非危险品生产区、危险品生产区（1.1 级生产区和 1.3 级生产区分开布置）、危险品总仓库区、销毁场和办公生活区。工房编号 226 号值班室—230 号高位水池的成品库区位于主厂区东南向 3.5km 处。该企业厂区周围无学校、工业区、旅游区重点建筑物、铁路和高等级公路运输线、高压输电线等场所；厂区西北面与原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司毗邻，南面与浏阳市长丰烟花制造有限公司建新生产区

(原浏阳市建新烟花制造厂) 毗邻, 厂区周边存在零星民房, 湖南省庆典烟花制造燃放有限公司厂内危险性建筑物与外部建筑物的安全距离均符合要求。

该企业各工库房按产品生产流程顺序布置, 避免了物料往返及交叉运输的情况。1.1 级工房及 1.3 级工房(称料、粉碎) 小型、分散, 1.1 级工房设天然凹形防护屏障, 1.1 级物料总库区单独布置在厂区边缘。

该企业设计生产厂房定员 166 人(注: 仓库、中转库、临时存药洞等定员 140 人未计入), 现有职工 87 人, 其中专职安全生产管理人员 3 人, 兼职安全员 6 人, 持证特种作业人员 60 人。企业配备有 1 名注册安全工程师, 2 名高级工艺美术师、4 名工艺美术师、7 名助理工艺美术师。

2.3 地区气象、水文、地质情况

1、气象条件

浏阳市范围内气候属亚热带季风性湿润气候, 四季特征分明, 春夏潮湿多雨, 秋冬寒冷干爽。夏季多为东南风, 冬季转偏北风; 热量充足, 无霜期长, 雨量丰沛。

年平均气温	16.7-17.6℃
历年最高气温	40.7℃
历年最低气温	-10.7℃
年平均降雨量	1432.9mm
历年最大降雨量	1654.9mm
全年主导风向	东南
年平均湿度	81%

2、地质水文条件

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司地处丘陵地带, 森林覆盖率达 60%。厂区属于亚热带季风气候, 光照充足, 雨量充沛, 无霜期长, 全年平均气温 16.7-17.6℃, 比省会长沙早春月平均气温高 1-2℃, 年日照 1491-1850

小时,年辐射量为 100-112 千卡/C m²,年降雨量 1562 毫米,无霜期 235-293 天。

该企业生产场地地质自上而下为黄土、岩石基础。根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 查到:浏阳地震基本烈度小于VI度,属弱震区。区内地震以轻弱有感震为主。另根据“浏阳县志”记载,浏阳从明代至今,只发生过轻微地震,没有造成危害,地质结构相对稳定。

2.4 产品生产工艺流程

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司生产礼花类(礼花弹 A 级;小礼花 B 级)产品,生产工艺流程见下图:

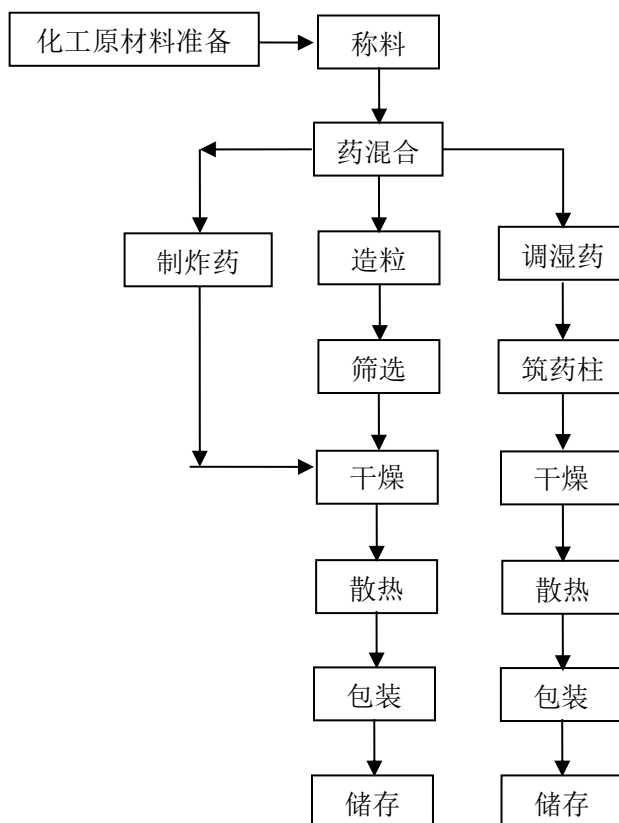


图 2.4-1 亮珠、炸药、药柱生产工艺流程图

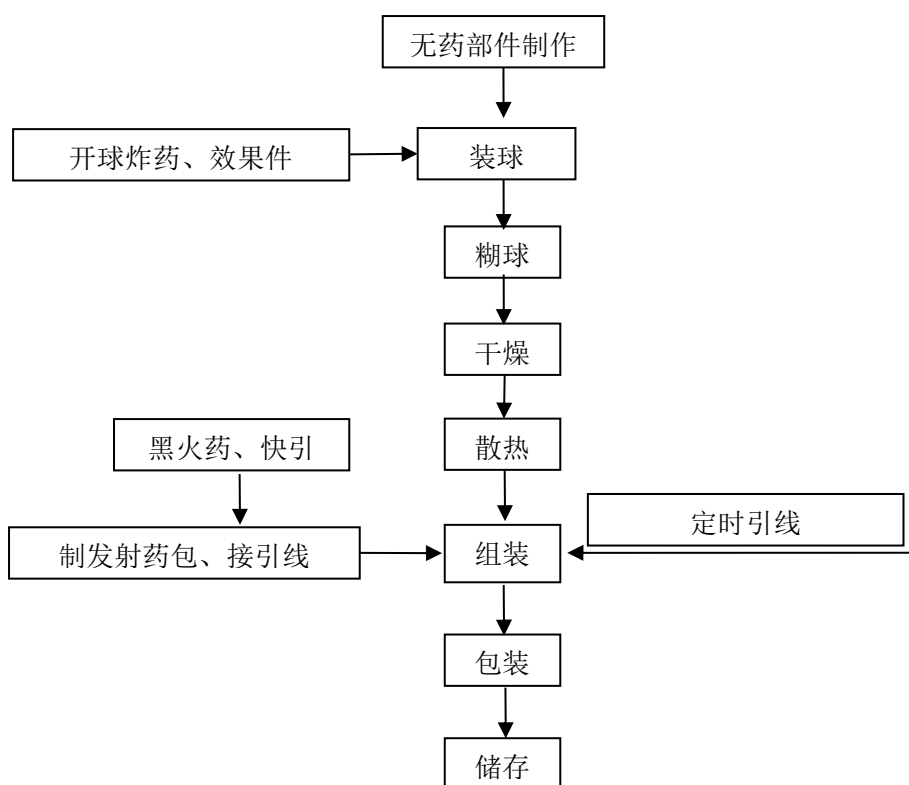


图 2.4-2 礼花类（礼花弹含球型小礼花）产品生产工艺流程图

2.5 原材料计用量

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司使用的原材料用量情况如表 2.5-1 所示：

表 2.5-1 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	160	20
2	硝酸钾	氧化剂	吨	35	8
3	硫 磺	还原剂	吨	35	8
4	铝 粉	还原剂	吨	8	1
5	硝 酸 钡	氧化剂	吨	15	1
6	碳 酸 锶	发色剂	吨	8	1
7	镁铝合金	还原剂	吨	15	1
8	木 炭 粉	还原剂	吨	35	8

序号	原辅材料名称	用途	计量单位	预计年用量	正常储存量
9	聚氯乙烯	特种效应物质	吨	8	1
10	黑火药	发射药	吨	60	5
11	引线	传火	米	800万	8万
12	防潮剂	防潮剂	吨	10	1
13	氧化铜	特种效应物质	吨	10	1
14	酚醛树脂（固体）	特种效应物质	吨	10	2
15	钛	特种效应物质	吨	9	1
16	酒精	特种效应物质	吨	3	1

2.6 主要生产设施设备

2.6.1 工、库房情况

根据湖南省庆典烟花制造燃放有限公司提供的厂区总平面布置图和现场查看，建筑物基本情况如表 2.6-1、2.6-2 所示。

表 2.6-1 建筑物基本情况统计表

工房栋数	1.1 级工库房	1.3 级工库房	甲乙类工库房	无药工库房以及辅助型建筑
234 栋	总计：180 栋 其中：操作间 96 栋 中转间 38 栋 存药/引洞 20 栋 药物总库 18 栋 成品库 8 栋	操作间 9 栋	5 栋	40 栋

表 2.6-2 建筑物基本情况一览表

编号	工房名称	规格	面积 (m ²)	危险 等级	限药量 (kg)	定员 (人)	限机 (台)	备注
1	门卫室	12×4	48					
2	办公室	24×6	144					
3	食堂	23×10	230					

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

编号	工房名称	规格	面积 (m ²)	危险 等级	限药量 (kg)	定员 (人)	限机 (台)	备注
4	宿舍	37×5	185					
5	车库	18×4	72					
6	门卫室	5×3	15					
7	生产办公室	15×5	75					
8	工具间	4×3	12					
9	球壳车间	36×8	288					
10	化工原材料库	15×4	60	甲类	4000	4		
11	粉碎	6×4	24	1.3	50	1		
12	称料	6×3	18	1.3	100	1		
13	机械药混合	4×3.5	14	1.1 ⁻¹	10	1	1	
14	电控室	1×1	1					
15	药物中转	4×3	12	1.1 ⁻¹	100	1		
16	药物中转	4×3	12	1.1 ⁻¹	200	1		
17	药物暂存	1×1	1	1.1 ⁻¹	20	1		
18	造粒	4×3.5	14	1.1 ⁻¹	20	1		
19	工具间	8×5	40					
20	造粒中转	3×3	9	1.1 ⁻¹	40	1		
21	筛选	4×3	12	1.1 ⁻¹	20	1		
22	亮珠中转	4×3	12	1.1 ⁻¹	100	1		
23	药物中转	1×1	1	1.1 ⁻¹	30	1		
24	造粒	4×3	12	1.1 ⁻¹	20	1		
25	造粒中转	3×3	9	1.1 ⁻¹	40	1		
26	筛选	4×3	12	1.1 ⁻¹	20	1		
27	亮珠中转	3×3	9	1.1 ⁻¹	80	1		
28	药物中转	1×1	1	1.1 ⁻¹	30	1		
29	造粒	4×3	12	1.1 ⁻¹	20	1		
30	造粒中转	3×3	9	1.1 ⁻¹	40	1		

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

编号	工房名称	规格	面积 (m ²)	危险 等级	限药量 (kg)	定员 (人)	限机 (台)	备注
31	筛 选	4×3	12	1.1 ⁻¹	20	1		
32	亮珠中转	4×3	12	1.1 ⁻¹	80	1		
33	药物中转	1×1	1	1.1 ⁻¹	30	1		
34	造 粒	7×3	21	1.1 ⁻¹	20	1		
35	造粒中转	4×3	12	1.1 ⁻¹	80	1		
36	筛 选	4×3	12	1.1 ⁻¹	20	1		
37	亮珠中转	7×4	28	1.1 ⁻¹	80	1		
38	电 控 室	2×2	4					
39	电烘房/散热	8×5	40	1.1 ⁻¹	500	1		
40	包 装	4×4	16	1.1 ⁻¹	30	1		
41	包装中转	3×2	6	1.1 ⁻¹	100	1		
42	炸药中转	7×3	21	1.1 ⁻¹	40	1		
43	制 炸 药	4×3.5	14	1.1 ⁻¹	20	1		
44	药物中转	7×4	28	1.1 ⁻¹	60	1		
45	炸药中转	3×2	6	1.1 ⁻¹	60	1		
46	制 炸 药	4×3.5	14	1.1 ⁻¹	20	1		
47	药物暂存	1×1	1	1.1 ⁻¹	20	1		
48	药物中转	3×3	9	1.1 ⁻¹	100	1		
49	电 控 室	1×1	1					
50	机械药混合	4×3.5	14	1.1 ⁻¹	10	1	1	
51	称 料	5×3	15	1.3	50	1		
52	糠头棉籽库	4×3	12					
53	黑火药中转	3×3	9	1.1 ⁻²	200	1		
54	电烘房/散热	9×5	45	1.1 ⁻¹	500	1		
55	计量包装	8×4	36	1.1 ⁻¹	30	1		
56	包装中转	6×4	24	1.1 ⁻¹	300	1		
57	电 控 室	1×1	1					

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

编号	工房名称	规格	面积 (m ²)	危险 等级	限药量 (kg)	定员 (人)	限机 (台)	备注
58	电烘房/散热	9×5	45	1.1 ⁻¹	500	1		
59	包装中转	4×3	6	1.1 ⁻¹	300	1		
60	电 控 室	1×1	1					
61	包 装	8×4	32	1.1 ⁻¹	30	1		
62	电烘房/散热	10×5	50	1.1 ⁻¹	300	1		
63	化工原材料库	17×4	68	甲类	10000	4		
64	化工原材料库	20×4	80	甲类	10000	4		
65	酒 精 库	8×4	32	乙类	500	1		
66	酒 精 库	6×4	24	乙类	500	1		
67	木 炭 库	5×3	15					
68	值 班 室	5×3	15					
69	药柱中转	4×3	12	1.1 ⁻¹	80	1		
70	襍 药 柱	6×4	24	1.1 ⁻²	5	2		
71	襍 药 柱	7×4	28	1.1 ⁻²	5	2		
72	襍 药 柱	6×3	18	1.1 ⁻²	5	2		
73	药柱中转	4×3	12	1.1 ⁻¹	80	1		
74	礼花弹成品库	9×8	72	1.1 ⁻²	1000	4		
75	礼花弹成品库	9×8	72	1.1 ⁻²	1000	4		
76	礼花弹成品库	9×8	72	1.1 ⁻²	2000	4		
77	开包药库	7×4	28	1.1 ⁻²	2000	2		
78	黑火药库	6×4	24	1.1 ⁻²	2000	2		
79	黑火药库	6×4	24	1.1 ⁻²	2000	2		
80	黑火药库	6×4	24	1.1 ⁻²	1000	2		
81	亮 珠 库	6×4	24	1.1 ⁻¹	1000	2		
82	亮 珠 库	6×4	24	1.1 ⁻¹	1000	2		
83	亮 珠 库	6×4	24	1.1 ⁻¹	1000	2		
84	亮 珠 库	6×4	24	1.1 ⁻¹	1000	2		

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

编号	工房名称	规格	面积 (m ²)	危险 等级	限药量 (kg)	定员 (人)	限机 (台)	备注
85	亮珠库	6×4	24	1.1 ⁻¹	1000	2		
86	亮珠库	6×4	24	1.1 ⁻¹	1000	2		
87	亮珠库	6×4	24	1.1 ⁻¹	1000	2		
88	药柱库	6×4	24	1.1 ⁻¹	500	2		
89	药柱库	7×5	35	1.1 ⁻¹	500	2		
90	药柱库	6×4	24	1.1 ⁻¹	500	2		
91	药柱库	6×4	24	1.1 ⁻¹	500	2		
92	引线库	6×6	36	1.1 ⁻²	500	2		
93	药柱库	6×4	24	1.1 ⁻¹	2000	2		
94	亮珠库	6×4	24	1.1 ⁻¹	3000	2		
95	礼花弹成品库	13×10	130	1.1 ⁻²	7000	4		
96	礼花弹成品库	12×10	120	1.1 ⁻²	7000	4		
97	值班室	3×3	24					
98	包装	4×4	16	1.1 ⁻¹	30	1		
99	电烘房/散热	8×5	40	1.1 ⁻¹	200	1		
100	电控室	3×2	6					
101	油压	11×5	55	1.1 ⁻¹	5	1		
102	药物暂存	1×1	1	1.1 ⁻¹	30	1		
103	药柱中转	7×4	28	1.1 ⁻¹	100	1		
104	电控室	3×2	6					
105	油压	11×5	55	1.1 ⁻¹	5	1		
106	药物暂存	1×1	1	1.1 ⁻¹	40	1		
107	药物中转	3×3	9	1.1 ⁻¹	100	1		
108	机械药混合	4×3.5	14	1.1 ⁻¹	10	1	1	
109	电控室	1×1	1					
110	称料	5×3	15	1.3	50	1		
111	值班室	14×5	70					

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

编号	工房名称	规格	面积 (m ²)	危险 等级	限药量 (kg)	定员 (人)	限机 (台)	备注
112	工具间	10×6	60					
113	无药工具间	4×3	12					
114	切 引	4×3	12	1.1 ⁻²	1	1		
115	引 中 转	5×3	15	1.1 ⁻²	80	1		
116	存 引 洞	1×1	1	1.1 ⁻²	10	1		
117	接 快 引	7×4	28	1.1 ⁻²	8	2		
118	存 引 洞	1×1	1	1.1 ⁻²	10	1		
119	接 快 引	7×4	28	1.1 ⁻²	8	2		
120	引 中 转	5×3	15	1.1 ⁻²	80	1		
121	黑火药中转	4×3	12	1.1 ⁻²	80	1		
122	装 药 包	7×3	21	1.1 ⁻²	8	2		
123	存 引 洞	1×1	1	1.1 ⁻²	10	1		
124	药包中转	7×3	21	1.1 ⁻²	80	1		
125	装 药 包	7×3	21	1.1 ⁻²	8	2		
126	存 药 洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
127	称 料	6×3	18	1.3	100	1		
128	电 控 室	1×1	1					
129	机械药混合	5×4	20	1.1 ⁻¹	10	1	1	
130	药物中转	3×3	9	1.1 ⁻¹	400	1		
131	存 药 洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
132	装 球	5×3	15	1.1 ⁻¹	5	1		
133	球 中 转	5×3	15	1.1 ⁻²	40	1		
134	装 球	7×3	9	1.1 ⁻¹	5	1		
135	药物中转	2×2	4	1.1 ⁻¹	80	1		
136	装 球	5×3	15	1.1 ⁻¹	5	1		
137	球 中 转	4×3	12	1.1 ⁻²	30	1		
138	装 球	7×3	21	1.1 ⁻¹	5	1		

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

编号	工房名称	规格	面积 (m ²)	危险 等级	限药量 (kg)	定员 (人)	限机 (台)	备注
139	药物中转	1×1	1	1.1 ⁻¹	30	1		
140	装 球	5×3	15	1.1 ⁻¹	5	1		
141	球 中 转	4×3	12	1.1 ⁻²	40	1		
142	药物中转	3×2	6	1.1 ⁻¹	100	1		
143	无药收发室	4×3	12					
144	药物中转	8×3	24	1.1 ⁻¹	300	1		
145	球 中 转	4×3	12	1.1 ⁻²	40	1		
146	装 球	3×3	9	1.1 ⁻¹	5	1		
147	厕 所	4×3	12					
148	药物中转	1×1	1	1.1 ⁻¹	30	1		调整
149	装 球	3×3	9	1.1 ⁻¹	5	1		改建
150	球 中 转	3×3	9	1.1 ⁻²	40	1		
151	装 球	3×3	9	1.1 ⁻¹	5	1		改建
152	药物中转	1×1	1	1.1 ⁻¹	30	1		调整
153	装 球	3×3	9	1.1 ⁻¹	5	1		
154	球 中 转	3×3	9	1.1 ⁻²	40	1		
155	装 球	5×3	15	1.1 ⁻¹	5	1		
156	药物中转	1×1	1	1.1 ⁻¹	30	1		
157	装 球	5×3	15	1.1 ⁻¹	5	1		
158	球 中 转	4×3	12	1.1 ⁻²	40	1		
159	装 球	5×3	15	1.1 ⁻¹	5	1		
160	药物中转	1×1	1	1.1 ⁻¹	30	1		
161	装 球	5×3	15	1.1 ⁻¹	5	1		
162	球 中 转	3×3	9	1.1 ⁻²	80	1		
163	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
164	球 中 转	6×3	18	1.1 ⁻²	500	1		
165	球 中 转	15×5	75	1.1 ⁻²	500	1		

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

编号	工房名称	规格	面积 (m ²)	危险 等级	限药量 (kg)	定员 (人)	限机 (台)	备注
166	机械糊球	4×4	16	1.3	40	4	2	
167	机械糊球	7×4	28	1.3	80	8	4	
168	机械糊球	7×4	28	1.3	80	8	4	
169	机械糊球	10×5	50	1.3	80	8	4	
170	调浆糊	5×3	15					
171	电烘房/散热	10×4	40	1.1 ⁻¹	200	1		
172	球中转	8×5	40	1.1 ⁻²	500	1		
173	电烘房/散热	9×6	54	1.1 ⁻¹	300	1		
174	无药辅助材料间	23×7	161					
175	球中转	3×3	9	1.1 ⁻²	60	1		
176	成品球组装	6×3	18	1.1 ⁻²	20	2		
177	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
178	成品球组装	6×3	18	1.1 ⁻²	20	2		
179	球中转	4×4	16	1.1 ⁻²	60	1		
180	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
181	成品球组装	6×4	24	1.1 ⁻²	20	2		
182	成品球组装	6×4	24	1.1 ⁻²	20	2		
183	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	5	1		
184	球中转	4×3	12	1.1 ⁻²	80	1		
185	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
186	成品球组装	6×4	24	1.1 ⁻²	20	2		
187	成品球组装	6×4	24	1.1 ⁻²	20	2		
188	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
189	球中转	4×3	12	1.1 ⁻²	80	1		
190	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
191	成品球组装	6×4	24	1.1 ⁻²	20	2		
192	成品球组装	6×4	24	1.1 ⁻²	20	2		

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

编号	工房名称	规格	面积 (m ²)	危险 等级	限药量 (kg)	定员 (人)	限机 (台)	备注
193	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
194	球中转	6×4	24	1.1 ⁻²	80	1		
195	成品球组装	6×3	18	1.1 ⁻²	20	2		
196	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
197	成品球组装	6×3	18	1.1 ⁻²	20	2		
198	球中转	3×3	9	1.1 ⁻²	60	1		
199	成品球组装	6×3	18	1.1 ⁻²	20	2		
200	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
201	成品球组装	6×3	18	1.1 ⁻²	20	2		
202	球中转	12×8	96	1.1 ⁻²	300	1		
203	厕所	7×4	28					
204	纸箱库	32×8	256					
205	无药材料库	32×8	256					
206	成品球组装	6×3	18	1.1 ⁻²	20	2		
207	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
208	成品球组装	6×3	18	1.1 ⁻²	20	2		
209	快引药包中转	3×3	9	1.1 ⁻²	100	1		
210	球中转	3×3	9	1.1 ⁻²	100	1		
211	球中转	3×3	9	1.1 ⁻²	60	1		
212	成品球组装	6×3	18	1.1 ⁻²	20	2		
213	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
214	成品球组装	6×3	18	1.1 ⁻²	20	2		
215	球中转	6×4	24	1.1 ⁻²	100	1		
216	成品球组装	6×3	18	1.1 ⁻²	20	2		
217	存药洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		
218	成品球组装	6×3	18	1.1 ⁻²	20	2		
219	球中转	4×4	16	1.1 ⁻²	100	1		

编号	工房名称	规格	面积 (m ²)	危险 等级	限药量 (kg)	定员 (人)	限机 (台)	备注
220	成 箱	17×10	170	1.1 ⁻²	200	2		
221	成品中转	11×5	55	1.1 ⁻²	300	1		
222	炮 筒 库	30×12	360					
223	工 具 间	8×4	32					
224	高位水池	9×9×3.7	300 吨					
225	余废药销毁场	8×8	64	1.1 ⁻¹	20	1		
226	值 班 室	8×6	48					
227	礼花弹成品库	24×13	312	1.1 ⁻²	2000	4		
228	礼花弹成品库	16×10	160	1.1 ⁻²	4000	4		
229	礼花弹成品库	24×13	312	1.1 ⁻²	5000	4		
230	高位水池	9×9×3.7	300 吨					
231	电 控 室	2.5×2.5	6					
232	电 控 室	2.5×2.5	6					
233	存 引 洞	1×1	1	1.1 ⁻²	10	1		
234	存 药 洞	1×1	1	1.1 ⁻¹	10	1		

备注：本表内容引录自湖南省庆典烟花制造燃放有限公司平面布置图上的“工房使用规格表”

2.6.2 主要生产设备

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司主要生产设备详见表 2.6-3：

表 2.6-3 主要生产设备表

序号	设施、工具名称	数量(台)	所在工序或位置	状况	备注
1	裁纸机	1 台	裁纸	良好	--
2	粉碎机	2 台	粉碎	良好	--
3	造粒机	6 台	造粒间、制炸药	良好	--
4	油压机	2 台	油压药柱	良好	--
5	自动烟火药混合机	4 台	机械药混合	良好	--
6	敷球机	14 台	机械糊球	良好	--
7	空气源热泵烘房	7 台	干燥	良好	--

8	油压机	2	制药柱	良好	--
9	危险货物运输汽车	至少 2 台 总载重量 不少于 4t	运输	良好	委托第 三方
10	危险货物运输电瓶车	4 台	运输	良好	--

2.7 安全、消防设施

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司配备的消防安全设施如表 2.7-1 所示：

表 2.7-1 安全、消防设施表

序号	名称	型号、规格	数量	状况	备注
1	高位水池	300m ³	2 个	良好	
2	消防水池	0.5m ³	165 个	良好	
3	干粉灭火器	MF/ABC5	60 个	良好	
4	消防水桶	--	120 个	良好	
5	消火栓	--	4 个	良好	
6	消防泵	--	3 台	良好	
7	水井	--	1 口	良好	
8	水塘	--	2 口	良好	
9	防火隔离	--	--	较完善	距离工房 5 米 外
10	库房防潮设施	--	40 处	良好	
11	避雷设施	避雷针	62 根	良好	
		感应雷	12 处	良好	
		接闪带	4 栋	良好	
12	设备接地	--	38 处	良好	
13	防护屏障	--	---	良好	1.1 级建筑物已 设置防护屏障
14	静电消除装置	--	166 处	良好	
15	温、湿度计	--	60 个	良好	
16	安全警示标志	--	---	良好	自制

序号	名称	型号、规格	数量	状况	备注
17	监控	--	1 套	良好	覆盖全厂
18	增湿系统	---	1 套	良好	自制

2.8 厂区内、外部安全距离

2.8.1 内部距离

根据湖南省庆典烟花制造燃放有限公司提供的总平面布置图和现场勘查, 1.1 级、1.3 级工房(中转间)及库房均根据相应限药量与周边工、库房保持安全距离。湖南省庆典烟花制造燃放有限公司部分限药量较大的建筑物内部安全距离情况见表 2.8-1。

表 2.8-1 内部安全距离情况表

工房名称	危险等级	限药量 (kg)	相邻建筑物名称	防护屏障	标准距离 (m)	实际距离 (m)
危险品生产区						
16 号药物中转	1.1 ⁻¹	200	15 号药物中转	双有	14	15
22 号亮珠中转	1.1 ⁻¹	100	21 号筛选	双有	12	13
39 号电烘房/散热	1.1 ⁻¹	500	40 号包装	双有	20	20
41 号包装中转	1.1 ⁻¹	100	40 号包装	双有	12	12
48 号药物中转	1.1 ⁻¹	100	50 号机械药混合	双有	12	12
54 号电烘房/散热	1.1 ⁻¹	500	55 号计量包装	双有	20	20
56 号包装中转	1.1 ⁻¹	300	55 号计量包装	双有	16	16
58 号电烘房/散热	1.1 ⁻¹	500	59 号包装中转	双有	20	20
99 号电烘房/散热	1.1 ⁻¹	200	98 号包装	双有	14	14
103 号药柱中转	1.1 ⁻¹	100	101 号油压	双有	12	14
107 号药物中转	1.1 ⁻¹	100	108 号机械药混合	双有	12	14
130 号药物中转	1.1 ⁻¹	400	129 号机械药混合	双有	18	18
142 号药物中转	1.1 ⁻¹	100	141 号球中转	双有	12	12
144 号药物中转	1.1 ⁻¹	300	142 号药物中转	双有	16	16

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

工房名称	危险等级	限药量 (kg)	相邻建筑物名称	防护屏障	标准距离 (m)	实际距离 (m)
164 号球中转	1.1 ⁻²	500	165 号球中转	双有	16	19
165 号球中转	1.1 ⁻²	500	166 号机械敷球	双有	16	16
172 号球中转	1.1 ⁻²	500	171 号电烘房/散热	双有	16	27
173 号电烘房/散热	1.1 ⁻¹	300	175 号球中转	双有	16	22
202 号球中转	1.1 ⁻²	300	201 号成品球组装	双有	13	17
209 号快引药包中转	1.1 ⁻²	100	210 号球中转	双有	12	12
221 号成品中转	1.1 ⁻²	300	220 号成箱	双有	13	16
危险品库区						
75 号礼花弹成品库	1.1 ⁻²	1000	74 号礼花弹成品库	双有	16	52
76 号礼花弹成品库	1.1 ⁻²	2000	75 号礼花弹成品库	双有	20	49
			77 号开包药库	双有	20	26
77 号开包药库	1.1 ⁻²	2000	78 号黑火药库	双有	20	21
78 号黑火药库	1.1 ⁻²	2000	79 号黑火药库	双有	20	25
79 号黑火药库	1.1 ⁻²	2000	80 号黑火药库	双有	20	27
			81 号亮珠库	双有	20	25
81 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	82 号亮珠库	双有	20	20
82 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	83 号亮珠库	双有	20	24
83 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	84 号亮珠库	双有	20	25
84 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	85 号亮珠库	双有	20	24
85 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	86 号亮珠库	双有	20	26
86 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	87 号亮珠库	双有	20	20
87 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	88 号药柱库	双有	20	26
88 号药柱库	1.1 ⁻¹	500	89 号药柱库	双有	15	25
89 号药柱库	1.1 ⁻¹	500	90 号药柱库	双有	15	29
90 号药柱库	1.1 ⁻¹	500	91 号药柱库	双有	15	25
91 号药柱库	1.1 ⁻¹	500	92 号引线库	双有	15	26
94 号亮珠库	1.1 ⁻¹	3000	93 号药柱库	双有	25	25

工房名称	危险等级	限药量 (kg)	相邻建筑物名称	防护屏障	标准距离 (m)	实际距离 (m)
95 号烟花弹成品库	1.1 ⁻²	7000	96 号烟花弹成品库	双有	27	35
228 号烟花弹成品库	1.1 ⁻²	4000	227 号烟花弹成品库	双有	24	31
229 号烟花弹成品库	1.1 ⁻²	5000	228 号烟花弹成品库	双有	24	41

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；危险品生产区与生产区外部建筑物距离情况；危险品仓库区与库区外部建筑物距离情况。湖南省庆典烟花制造燃放有限公司外部距离情况如下：

1、湖南省庆典烟花制造燃放有限公司厂区边缘建筑物与周围建（构）筑物及（设施）的距离情况见表 2.8-2。

表 2.8-2 外部四邻距离情况表

方位	相距最近的建（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)
东边	62 号电烘房/散热	1.1 ⁻¹	300	民房（10 户以下）	120	130
南边	210 号球中转	1.1 ⁻²	100	浏阳市长丰烟花制造有限公司建新生产区（黑火药中转，100kg）	80	83
西边	164 号球中转	1.1 ⁻²	500	民房（10 户以下）	140	160
北边	92 号引线库	1.1 ⁻²	500	庙	115	115

2、湖南省庆典烟花制造燃放有限公司危险品生产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工房及限药量作为参照，具体情况见表 2.8-3。

表 2.8-3 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)	相邻建筑物名称	标准距离 (m)	实际距离 (m)
27 号亮珠中转	1.1 ⁻¹	80	民房（10 户以下）	80	125
58 号电烘房/散热	1.1 ⁻¹	500	民房（10 户以下）	140	143

工房名称	危险等级	限药量 (kg)	相邻建筑物名称	标准距离 (m)	实际距离 (m)
62 号电烘房/散热	1.1 ⁻¹	300	民房 (10 户以下)	120	130
164 号球中转	1.1 ⁻²	500	民房 (10 户以下)	140	160
171 号电烘房/散热	1.1 ⁻¹	200	浏阳市长丰烟花制造有限公司建新生产区 (药饼中转, 200kg)	110	116
173 号电烘房/散热	1.1 ⁻¹	300	浏阳市长丰烟花制造有限公司建新生产区 (药饼中转, 200kg)	120	131
210 号球中转	1.1 ⁻²	100	浏阳市长丰烟花制造有限公司建新生产区 (黑火药中转, 100kg)	80	83
221 号成品中转	1.1 ⁻²	300	浏阳市长丰烟花制造有限公司建新生产区 (黑火药库, 1000kg)	145	145

3、湖南省庆典烟花制造燃放有限公司危险品库区外部距离情况抽取与外部项目相距最近的库房及限药量作为参照，具体情况见表 2.8-4。

表 2.8-4 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)
74 号礼花弹成品库	1.1 ⁻²	1000	61 号包装	145	147
75 号礼花弹成品库	1.1 ⁻²	1000	53 号黑火药中转	145	163
76 号礼花弹成品库	1.1 ⁻²	2000	53 号黑火药中转	185	205
77 号开包药库	1.1 ⁻²	2000	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (药饼中转, 500kg)	185	193
78 号黑火药库	1.1 ⁻²	2000	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (药饼中转, 500kg)	185	189
79 号黑火药库	1.1 ⁻²	2000	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (药饼中转, 500kg)	185	185
80 号黑火药库	1.1 ⁻²	1000	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (药饼中转, 500kg)	145	154
81 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (药饼中转, 500kg)	145	185

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

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)
82 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (药饼中转, 500kg)	145	185
83 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (装药/封口, 3kg)	145	172
84 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (装药/封口, 3kg)	145	162
85 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (装药/封口, 3kg)	145	150
86 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (装药/封口, 3kg)	145	147
87 号亮珠库	1.1 ⁻¹	1000	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (装药/封口, 3kg)	145	145
88 号药柱库	1.1 ⁻¹	500	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (药物中转, 100kg)	115	132
89 号药柱库	1.1 ⁻¹	500	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (药物中转, 100kg)	115	121
90 号药柱库	1.1 ⁻¹	500	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (药物中转, 100kg)	115	123
91 号药柱库	1.1 ⁻¹	500	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (药物中转, 100kg)	115	129
92 号引线库	1.1 ⁻²	500	庙	115	115
93 号药柱库	1.1 ⁻¹	2000	原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司 (药物中转, 100kg)	185	187
94 号亮珠库	1.1 ⁻¹	3000	庙	205	210
95 号礼花弹成品库	1.1 ⁻²	7000	民房 (10 户以下)	240	372
96 号礼花弹成品库	1.1 ⁻²	7000	民房 (10 户以下)	240	322
227 号礼花弹成品库	1.1 ⁻²	2000	民房 (10 户以下)	185	205
			10kv 高压输电线	35	196
228 号礼花弹成品库	1.1 ⁻²	4000	民房 (10 户以下)	215	238

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)
229号礼花弹成品库	1.1 ²	5000	民房 (10户以下)	220	257

2.9 企业安全管理情况

1、湖南省庆典烟花制造燃放有限公司组织机构健全，有事故应急救援组织，有安全管理机构；配备了专职安全生产管理人员3人，兼职安全员6人。安全卫生管理工作与生产管理同步，纳入全厂的安全卫生监督管理体系。

2、该企业制定有《各部门安全生产责任制》、《主要负责人安全生产责任制》、《分管安全负责人安全生产责任制》、《注册安全工程师安全生产责任制》、《专职安全生产管理人员安全生产责任制》、《兼职安全员安全生产责任制》、《各生产车间/线/库区负责人安全生产责任制》、《特种作业人员安全生产责任制》和《生产工人安全生产责任制》等安全生产责任制。

(3) 该企业制定了《安全目标管理制度》、《安全奖惩制度》、《安全技术措施审批制度》、《安全检查和隐患排查治理制度》、《安全设施设备管理制度》、《从业人员安全教育培训制度》、《动火作业管理制度》、《安全投入保障制度》、《安全生产费用提取和使用制度》、《重大危险源检测监控和安全评估制度》、《防护用品(具)管理制度》、《原材料购买、检验、使用和保管制度》、《黑火药、引火线购买、药物存储、领取和余(废)药处理制度》、《礼花弹成品流向登记管理制度》、《值班制度》、《事故报告和调查处理制度》、《特种作业人员管理制度》、《职业卫生管理制度(工作场所职业病危害防治制度)》、《新产品、新药物研发管理制度》、《企业负责人及涉裸药生产线负责人值(带)班制度》、《出入厂(库)区管理制度》、《安全保卫值班制度》、《产品购销合同和销售流向登记管理制度》、《烟火药安全性

检测制度》、《不合格产品处理制度等安全生产规章制度》、《易制爆化学品安全储存管理制度》、《电瓶车使用安全管理制度》、《安全风险分级管控制度》、《隐患排查治理制度》等安全生产规章制度。

4、该企业制定有各工序的安全操作规程和生产安全事故应急救援预案，并有隐患排查整改记录。

5、湖南省庆典烟花制造燃放有限公司主要负责人何超明、专职安全生产管理人员张义玲、张小亮、高香华经相关部门培训考核合格，已取得相关资格证；该企业已任命持安全生产管理人员证的赖明华为分管安全生产负责人，并聘请注册安全工程师黄蔚官参与本企业安全管理工作；特种作业人员持有《中华人民共和国特种作业操作证》并已按时参加相关复审，其他从业人员均经过厂一车间一班组的三级安全教育后，经内部考核合格上岗。具体情况详见下表 2.9-1、表 2.9-2、表 2.9-3：

表 2.9-1 主要负责人、安全生产管理人员持证情况一览表

序号	姓名	证号	岗位或工种	有效期	发证机关
1	何超明	430181198512038775	主要负责人	至 2027.04.15	湖南省应急管理厅
2	赖明华	430123196608230830	安全生产 分管负责人	至 2027.03.12	浏阳市应急管理局
3	张义玲	362227197405262938	专职安全生产 管理人员	至 2026.02.07	浏阳市应急管理局
4	张小亮	43018119821124740X	专职安全生产 管理人员	至 2026.08.27	浏阳市应急管理局
5	高香华	43018119800325922X	专职安全生产 管理人员	至 2025.03.10	浏阳市应急管理局
6	何定友	43012319721016855X	兼职安全员	至 2026.04.25	浏阳市应急管理局
7	蒋银香	430181197710138561	兼职安全员	至 2027.04.17	浏阳市应急管理局
8	梁红兰	430123197504298149	兼职安全员	至 2026.04.25	浏阳市应急管理局
9	廖昌红	43012319700708625X	兼职安全员	至 2025.08.15	浏阳市应急管理局

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

序号	姓名	证号	岗位或工种	有效期	发证机关
10	袁小玲	430181198008149222	兼职安全员	至 2026. 04. 25	浏阳市应急管理局
11	张绍文	430123196211159255	兼职安全员	至 2025. 03. 10	浏阳市应急管理局
12	黄蔚官	20130334303300000033 12431750	注册安全工程师	(批准日期) 2013. 12. 24	湖南人力资源和社会保障厅

表 2.9-2 特种作业人员持证情况一览表

序号	姓名	证号	岗位或工种	有效期	发证机关
1	岑小贵	T522530197012050066	涉药作业	至 2025. 12. 05	湖南省应急管理厅
2	曾定莲	T532128198208164981	涉药作业	至 2029. 03. 14	湖南省应急管理厅
3	陈美华	T430181197107208721	涉药作业	至 2026. 07. 20	湖南省应急管理厅
4	方洞庭	T430626197403114116	储存作业	至 2030. 05. 09	湖南省应急管理厅
5	付兴全	T360311197304241516	储存作业	至 2028. 09. 22	萍乡市应急管理局
6	高仕友	T430123196912248576	储存作业	至 2028. 09. 07	湖南省应急管理厅
7	何江海	T430181197706308556	烟火药制造作业	至 2030. 04. 23	湖南省应急管理厅
8	何声谷	T430123196602208552	储存作业	至 2026. 02. 20	湖南省应急管理厅
9	何万昌	T430181198204018713	涉药作业	至 2027. 09. 14	湖南省应急管理厅
10	何孝昌	T43018119850504873X	烟火药制造作业	至 2029. 08. 08	湖南省应急管理厅
11	何友望	T430181198601298739	涉药作业	至 2029. 04. 24	湖南省应急管理厅
12	胡友根	T43018119810201907X	涉药作业	至 2029. 06. 27	湖南省应急管理厅
13	黄国强	T430181197806138574	储存作业	至 2030. 04. 27	湖南省应急管理厅
14	黄瑞林	T430181198501058922	涉药作业	至 2027. 05. 10	湖南省应急管理厅
15	黄世发	T430123196701088576	储存作业	至 2027. 01. 08	湖南省应急管理厅
16	黄双霜	T430181198710178728	涉药作业	至 2030. 04. 23	湖南省应急管理厅
17	蒋建香	T430181197910118581	涉药作业	至 2030. 06. 24	湖南省应急管理厅
18	蒋谋琼	T43072619930920542X	涉药作业	至 2028. 12. 20	湖南省应急管理厅
19	蒋银香	T430181197710138561	涉药作业	至 2028. 05. 29	湖南省应急管理厅
20	李国红	T430181197303158741	涉药作业	至 2028. 03. 15	湖南省应急管理厅
21	李建华	T430181197408128725	涉药作业	至 2029. 08. 12	湖南省应急管理厅

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

序号	姓名	证号	岗位或工种	有效期	发证机关
22	李年才	T430223197012226531	涉药作业	至 2029. 04. 25	湖南省应急管理厅
23	李启辉	T430181197507234718	储存作业	至 2025. 10. 29	湖南省应急管理厅
24	李清连	T430181198102079064	涉药作业	至 2028. 12. 20	湖南省应急管理厅
25	李双喜	T430181197409277060	涉药作业	至 2028. 03. 13	湖南省应急管理厅
26	李水根	T362233197510021316	储存作业	至 2030. 05. 09	湖南省应急管理厅
27	李新辉	T430123197003156425	涉药作业	至 2025. 03. 15	湖南省应急管理厅
28	李佑明	T430123197105068573	涉药作业	至 2028. 12. 01	湖南省应急管理厅
29	梁成兰	T430181198012208125	涉药作业	至 2028. 03. 13	湖南省应急管理厅
30	梁红兰	T430123197504298149	涉药作业	至 2029. 10. 19	湖南省应急管理厅
31	梁清华	T430181197507039728	储存作业	至 2027. 08. 31	湖南省应急管理厅
32	梁小玲	T430181197209298764	涉药作业	至 2027. 09. 29	湖南省应急管理厅
33	林荣和	T430123197205308554	烟火药制造作业	至 2030. 04. 11	湖南省应急管理厅
34	林玉华	T430181197407268726	涉药作业	至 2027. 08. 31	湖南省应急管理厅
35	林运章	T430181197907298745	涉药作业	至 2029. 11. 14	湖南省应急管理厅
36	刘艳	T430181198210147407	涉药作业	至 2030. 04. 27	湖南省应急管理厅
37	刘燕	T43018119790827856X	涉药作业	至 2027. 08. 31	湖南省应急管理厅
38	柳本金	T360311197011031056	涉药作业	至 2029. 10. 30	湖南省应急管理厅
39	罗小红	T430181198111149060	涉药作业	至 2030. 03. 27	湖南省应急管理厅
40	罗小平	T430181198206266729	涉药作业	至 2030. 03. 20	湖南省应急管理厅
41	宁武成	T430181197701218711	烟火药制造作业	至 2028. 11. 10	湖南省应急管理厅
42	彭金学	T430181196810169053	涉药作业	至 2028. 05. 29	湖南省应急管理厅
43	邱婷	T430181198701148949	涉药作业	至 2029. 10. 07	湖南省应急管理厅
44	沈小梅	T362227199010292920	涉药作业	至 2030. 03. 27	湖南省应急管理厅
45	谭双凤	T43022319900525914X	涉药作业	至 2029. 04. 25	湖南省应急管理厅
46	谭文	T43022319861219913X	烟火药制造作业	至 2030. 05. 09	湖南省应急管理厅
47	王方保	T362233197403201338	储存作业	至 2025. 12. 04	湖南省应急管理厅
48	王和珍	T430123197504128529	涉药作业	至 2028. 08. 10	湖南省应急管理厅
49	王耀冬	T43012319681210871X	储存作业	至 2028. 08. 30	湖南省应急管理厅

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

序号	姓名	证号	岗位或工种	有效期	发证机关
50	肖和平	T430123196912209219	烟火药制造作业	至 2027. 11. 23	湖南省应急管理厅
51	肖耀红	T430123197107249212	涉药作业	至 2028. 08. 10	湖南省应急管理厅
52	熊菊连	T362233197609253029	涉药作业	至 2028. 03. 13	湖南省应急管理厅
53	徐运怀	T43018119740610552X	涉药作业	至 2026. 01. 02	湖南省应急管理厅
54	杨文美	T430181198910207861	涉药作业	至 2027. 10. 13	湖南省应急管理厅
55	易元辉	T430322197911025089	涉药作业	至 2026. 09. 01	湖南省应急管理厅
56	张华玲	T362227197111162915	涉药作业	至 2029. 03. 30	湖南省应急管理厅
57	张家有	T430123196807242551	储存作业	至 2028. 07. 24	湖南省应急管理厅
58	张贤圣	T430123197210018738	烟火药制造作业	至 2028. 08. 10	湖南省应急管理厅
59	张小飞	T433101198705087021	涉药作业	至 2027. 08. 31	湖南省应急管理厅
60	钟明	T362229198110232210	涉药作业	至 2028. 05. 19	湖南省应急管理厅

表 2.9-3 配备工艺美术师（员）情况表

序号	姓名	证书编号/系统编码	任职资格	批准/备案日期
1	何兵荣	A2108100000000019	高级工艺美术师	2008. 10. 30
2	黄蔚官	A2111100000000070	高级工艺美术师	2011. 12. 31
3	何超明	B2122101000000018	工艺美术师	2022. 12. 9
4	何建湘	B21121010000000181	工艺美术师	2012. 12. 31
5	何琳	B2112101000000019	工艺美术师	2022. 12. 9
6	张义玲	B2117101000000046	工艺美术师	2017. 4. 6
7	刘艳	C2122101000000017	助理工艺美术师	2022. 12. 30
8	上官节清	C21181018100000047	助理工艺美术师	2018. 8. 30
9	吴永红	C21231010000000050	助理工艺美术师	2023. 4. 5
10	肖吕	C21231010000000051	助理工艺美术师	2023. 4. 5
11	何洪亮	C21231010000000052	助理工艺美术师	2023. 4. 5
12	蒋琳	C21241010000000023	助理工艺美术师	2024. 7. 5
13	罗翔	C21221010000000016	助理工艺美术师	2022. 12. 30

6、湖南省庆典烟花制造燃放有限公司为从业人员缴纳了工伤保险，并购买了安全生产责任险；安全管理人员张绍文年满 60 岁，已为其购买商业险（证明材料详见附件）。

2.10 公用工程介绍

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司在厂区范围内设置有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

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司以 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，粉碎、机械药混合、造粒、电烘房/散热、油压、机械敷球等工序的生产用电和部分 1.3 级工房的照明等。粉碎、机械药混合、造粒、电烘房/散热、油压、机械敷球等工房进户线在远离工房处换接成电缆地埋至工房，进工房后穿镀锌金属管安装；1.3 级工房（敷球车间）照明选用防爆型照明设施。

2、给排水

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司建有消防水池、水井，给水源是厂内的水井和池塘，每个操作工房均配套有消防水池，利用深水泵从水井抽水供给水源，通过网状管道给整个厂区的生产、生活、消防供水。排水主要采用明沟排水，有药废水经沉淀后采用水泥明沟排放，排水沟壁平整，较光滑。

3、监控与通讯

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司监控设施设备由具有相应资质的单位进行施工、安装，按设计标准要求分区，视频电缆一线到位，电源线与信号线、控制线分开，供电系统安装有浪涌保护器、漏电保护器，防雷、防爆、防火措施与要求一致，企业视频监控已接入乡镇（街道）

分控平台和市局总控平台，并在浏阳市应急管理局信息化建设办公室进行视频监控系统竣工验收备案（详情见附件）。

厂区管理人员均配有移动电话，供报警和对外联络使用。该企业为了加强安全管理，在厂区出入口安装有门禁系统，并且在 10 号、63 号、64 号化工原材料库，74 号、75 号、76 号、95 号、96 号、227 号、228、229 号礼花弹成品库，77 号开包药库，78 号、79 号、80 号黑火药库，81 号、82 号、83 号、84 号、85 号、86 号、87 号、94 号亮珠库，88 号、89 号、90 号、91 号、93 号药柱库，92 号引线库安装有入侵自动报警装置。

该企业的安全风险监测预警系统已通过相关单位竣工验收（详情见附件）。

4、企业道路与运输

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司厂区内主要运输道路宽度约 3m，与各生产工库房的次要道路（宽度约 2.5m）相连通；厂区内道路已硬化。厂内运输使用符合安全要求的人工挑运、板车拖运和电瓶车运输。厂内运输使用人工挑运、板车拖运和电瓶车运输。湖南省庆典烟花制造燃放有限公司与有烟花爆竹运输资质的江西鸿鹄供应链管理有限公司签订了运输合同（相关资料见附件）。

5、防雷防静电

依据《浏阳市安全生产委员会办公室关于切实做好防雷安全生产工作的通知》浏安办发〔2023〕13 号文件，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司在成品库、限药量 $\geq 200\text{kg}$ 1.1 级中转间、药物总库、电烘房/散热等位置设置有直击雷防护装置；在总配电间、14 号电控室、38 号电控室、49 号电控室、57 号电控室、60 号电控室、100 号电控室、109 号电控室、128 号电控室、173 号电烘房/散热电控处、231 号电控室、232 号电控室安装有电源系统感应雷防护装置；在 166 号、167 号、168 号、169 号机

械糊球车间安装有屋面接闪带装置，该企业的防雷设施经湖南长昊气象科技有限公司长沙分公司和辽宁雷电防护工程有限责任公司检测合格（详情见附件）。

该企业在危险品工库房的出入口安装了人体静电释放仪，有裸露药或半裸露药工房（库房）的工作台或地面已铺垫有导静电橡胶板等设施，该企业的防静电设施经国家烟花爆竹产品质量监督检验中心、湖南省烟花爆竹产品安全质量检验中心检测合格（详情见附件）；亮珠、药柱、炸药生产线、装球线等药物线设置有喷淋增湿装置，运行状态良好。

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，故评价组根据湖南省庆典烟花制造燃放有限公司产品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

烟花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，具体如表 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。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 氧化剂特性表

序号	名称	熔点℃	分解温度℃ [0]	吸湿性	给氧量 g/1g	LD ₅₀ mg/kg	危化品目 录序号	CSA 号
1	高氯酸钾	610	610	低	0.462	--	803	7778-74-7
2	硝酸钾	333	400	低	0.395-0.554	3750	2303	7757-79-1
3	硝酸钡	592	600	低	0.306-0.337	355	2288	1022-31-8
4	氧化铜	1326	--	低	0.201-0.25	278	--	1317-38-0

备注：本表中“--”意义一为合理空项，二为尚未找到该数据，三为尚未找到合适的的数据。

1、高氯酸钾

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 ； 危化品目录序号：803； CAS 号：7778-74-7	英文名：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。 熔点：610℃（分解）； 相对密度：4.8（空气=1）；2.52（水=1） 溶解性：微溶于水，不溶于乙醇。 禁忌物：强还原剂、活性金属粉末、强酸、醇类、易燃或可燃物。	
危险有	燃烧爆炸性：燃烧性：助燃， 稳定性：稳定	

害特性	<p>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。</p> <p>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。</p>
急救	<p>消防措施：采用雾状水、砂土灭火。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。</p> <p>食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>
防护	<p>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。</p>
泄露处理	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：用砂土、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。</p>
储运	<p>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。</p>

2、硝酸钾

硝酸钾物性参数及其危险的应对措施列于表 3.2-3。

表 3.2-3 硝酸钾的物性参数及对危险的应对措施

标识	<p>中文名称：硝酸钾，火硝</p> <p>英文名称：potassium nitrate</p> <p>分子式：KNO₃；</p> <p>分子量：101.10；</p> <p>危化品目录序号：2303；</p> <p>UN 编号：1486；</p> <p>CAS 号：7757-79-1</p>
理化性质	<p>外观性状：无色透明斜方或三方晶系颗粒或白色粉末</p> <p>熔点(°C)：334；</p> <p>溶解性：溶于水、稀乙醇、甘油，不溶于无水乙醇和乙醚。在水中的溶解度随水温上升而剧烈增大。</p>

	禁 忌 物：强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末
危险有害特性	<p>燃烧爆炸性：燃 烧 性：不燃 稳 定 性：稳定</p> <p>在 400℃分解并放出氧。在空气中不潮解。本品为强氧化剂，助燃，遇可燃物着火时，能助长火势。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。燃烧分解时，放出有毒的氮氧化物。受热分解，放出氧气。</p> <p>健康危害：具刺激性，吸入、食入、经皮吸收。吸入本品粉尘对呼吸道有刺激性，高浓度吸入可引起肺水肿。大量接触可引起高铁血红蛋白血症，影响血液携氧能力，出现头痛、头晕、紫绀、恶心、呕吐。重者引起呼吸紊乱、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。对皮肤和眼睛有强烈刺激性，甚至造成灼伤。皮肤反复接触引起皮肤干燥、皲裂和皮疹。</p> <p>其它有害作用： 该物质对环境可能有危害，在地下水中有蓄积作用。</p>
急救	<p>消防措施：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服。在上风向灭火。用雾状水、砂土灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。</p> <p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸 入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食 入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医</p>
防护	生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。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。呼吸系统防护中已作防护。穿聚乙烯防毒服。戴氯丁橡胶手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
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：用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。
储 运	<p>储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与易燃或可燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p> <p>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</p>

辆装卸前后，应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。

3、硝酸钡

硝酸钡物性参数及其危险的应对措施列于表 3.2-4。

表 3.2-4 硝酸钡的物性参数及对危险的应对措施

标识	<p>中文名称：硝酸钡 英文名称：barium nitrate 分子式：Ba(NO₃)₂； 分子量：261.34； 危化品目录序号：2288； UN 编号：1446； CAS 号：10022-31-8</p>
理化性质	<p>外观性状：无色或白色有光泽的立方结晶，微具吸湿性。 熔点(℃)：592； 相对密度(g/cm³)：3.24(水=1)； 沸点(℃)：分解 溶解性：溶于水、浓硫酸，不溶于醇、浓硝酸。 禁忌物：酸类、碱、酸酐、易燃或可燃物、强还原剂</p>
危险有害特性	<p>燃烧爆炸性：燃烧性：助燃 稳定性：稳定 本品为强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。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。燃烧分解时，放出有毒的氮氧化物气体。 毒性：高毒。 刺激性：家兔经眼：100mg/24 小时，中度刺激。家兔经皮：500mg/24 小时，轻度刺激。 健康危害：吸入、食入、经皮吸收。误服后表现为恶心、呕吐、腹痛、脉缓、头痛等。严重中毒出现进行性肌麻痹、心律紊乱、血压降低、血钾明显降低等。可死于心律紊乱和呼吸肌麻痹。肾脏可能受损。大量吸入本品粉尘亦可引起中毒，但消化道反应较轻。长期接触可致口腔炎、鼻炎、结膜炎、腹泻、心动过速、脱发等。 其它有害作用：该物质对环境可能有危害，在地下水中有蓄积作用。</p>
急救	<p>消防措施：消防人员佩戴防毒面具、全身消防服，在上风向灭火。雾状水、砂土。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。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。用 2%~5% 硫酸钠溶液洗胃，导泻。就医。</p>

防护	生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。戴安全防护眼镜。穿聚乙烯防毒服。戴氯丁橡胶手套。 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
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：小心扫起，置于袋中转移至安全场所。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。应与易燃或可燃物、还原剂、硫、磷、酸类、碱类、食用化学品等分开存放。切忌混储混运。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 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，应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。

4、氧化铜

氧化铜物性参数及其危险的应对措施列于表 3.2-5。

表 3.2-5 氧化铜的物性参数及对危险的应对措施

标识	中文名称：氧化铜 分子式：CuO； CAS 号：1317-38-0	英文名：copper monoxide 分子量：79.54；
理化性质	外观性状：黑褐色粉末 熔点（℃）：1026； 禁忌物：强还原剂、铝、碱金属	相对密度（g/cm ³ ）：6.32（粉末）（水=1）； 溶解性：不溶于水，溶于稀酸，不溶于乙醇。
危险有害特性	燃烧爆炸性：燃烧性：不燃 本品不燃。未有特殊的燃烧爆炸特性。 毒性：有毒 健康危害：具刺激性。可吸入、食入、经皮吸收。吸入大量氧化铜烟雾可引起金属烟热，出现寒战、体温升高，同时可伴有呼吸道刺激症状。长期接触，可见呼吸道及眼结膜刺激、鼻衄、鼻粘膜出血点或溃疡，甚至鼻中隔穿孔以及皮炎，可出现胃肠道症状。有报道，长期吸入尚可引起肺部纤维组织增生。	稳定性：稳定
急救	消防措施：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。	

	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
防护	密闭操作，局部排风。空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿防毒物渗透工作服。戴橡胶手套。及时换洗工作服。注意个人清洁卫生。
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。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与还原剂、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。搬运时轻装轻卸，防止包装破损。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与还原剂、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。

3.2.2 还原剂（可燃物）

还原剂是烟火药剂的能量组分，燃烧热的大小影响烟花的燃放效果，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。该企业使用的各还原剂的特性表如表 3.2-6，其物性参数及应对措施分述如下文。

表 3.2-6 还原剂特性表

序号	名称	自燃点℃	爆炸极限	LD ₅₀ mg/kg	熔点 ℃	沸点 ℃	需氧量 g/1g	危化品目 录序号	CAS 号
1	硫磺	232	35mg/m ³	--	119	444	1	1290	7704-34-9
2	木炭粉	--	--	--	--	--	1.334	--	--
3	铝粉	645	37-50 mg/m ³	--	660	2056	0.889	1377	7429-90-5
4	镁铝合金粉	--	56.3—82.5 mg/m ³	--	463	--	0.6-0.8	1574	--

备注：本表中“--”意义一为合理空项，二为尚未找到该数据，三为尚未找到合适的的数据。

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 3.2-7。

表 3-2-7 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； 危化品目录序号：1290；	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（℃）：119； 临界温度（℃）：1040 饱和蒸汽压（kPa）：0.13(183.8℃) 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（℃）：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（℃）：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。当空气中含硫磺粉尘 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（℃）：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、木炭

木炭物性参数及其危险的应对措施列于表 3.2-8。

表 3.2-8 木炭的物性参数及其危险的应对措施

标识	中文名称：木炭 分子量：12；	分子代表式：C UN 编号：1361；
理化性质	外观性状：黑色粉末或颗粒二种。内部呈极多的孔状物质。 相对密度 (g/cm ³)：0.08~0.45 (视原材料来源和制造方法不同各异)； 熔 点 (°C)：>3500； 沸 点 (°C)：>4000 溶 解 性：不溶于水和任何溶剂。	
危险有害特性	燃烧爆炸性：本品为可燃剂，常温下化学性质稳定，高温时化学活泼性高。粉尘接触明火有轻度的爆炸性。在空气中易缓慢地发热和自燃。 健康危害：属基本无毒物质。但有时从原料中夹杂无机物，对皮肤、粘膜及呼吸道有一定的刺激。	
急救	消防措施：失火时可用水、砂土、各类灭火器扑救。	
防护	有粉尘时应穿戴好劳动护品。	
储运	储存于干燥、通风的库房。远离火种、热源。不可与氧化剂共储混运。防止受潮，以避免受潮后积热不散可能发生自燃。如抽查发现有发热现象应及时倒垛散热，防止发生事故。	

3、铝粉

铝粉属二级易燃品，物性参数及其危险的应对措施列于表 3.2-9。

表 3.2-9 铝粉的物性参数及其危险的应对措施

标识	中文名称：铝粉，银粉，铝银粉 分子式：Al； 危化品目录序号：645； 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。	
	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	

	禁忌物：酸类、酰基氯、强氧化剂、卤素、氧
危险有害特性	<p>燃烧爆炸性：燃烧性：易燃 引燃温度（℃）：645 爆炸极限（g/m³）：25~40 稳定性：稳定 燃烧温度（℃）：3000</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
急救	<p>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。</p> <p>急救措施：脱离现场至空气新鲜处</p>
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。

4、镁铝合金粉

镁铝合金物性参数及其危险的应对措施列于表 3.2-10。

表 3.2-10 镁铝合金的物性参数及对危险的应对措施

标识	中文名称：镁铝合金，铝镁合金 分子式：Mg ₄ Al ₁₃ ；	英文名：Magnesium Aluminium Powder 分子量：178.22；
理化性质	外观性状：灰白色粉末。 熔点（℃）：463； 溶解性：溶于酸。 禁忌物：强氧化剂	相对密度（g/cm ³ ）：2.15（水=1）； 燃烧热（kJ/g）：204 燃烧温度（℃）：2000~3000℃
危险有害特性	燃烧爆炸性：燃烧性：易燃 稳定性：稳定	镁铝合金粉尘与空气混合，易形成爆炸性粉尘。有吸湿性，受潮或与水作用后，放出氢气，同时产生大量的热，若不及时散热会引起自燃自爆。

	健康危害：粉尘对人体有害，长期吸入导致尘肺病。表现为消瘦、极易疲劳、呼吸困难、咳嗽、咳痰等。溅入眼内，可发生局部性坏死，角膜色素沉着，晶体膜改变及玻璃体混浊。对鼻、口、性器官粘膜有刺激性，甚至发生溃疡。可引起痤疮、湿疹、皮炎
急救	消防措施：用干砂、石粉闷熄，严禁用水、泡沫、二氧化碳、四氯化碳扑救。 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。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移回收。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具转移回收。或在安全有保证情况下就地焚烧。
储运	应贮存于地势高、干燥的库房内，库内相对湿度保持在 80%以下，可与其他遇水燃烧的金属或粉末同库贮存，应与易燃液体、酸类、强酸、氧化剂及其他含水物品分库贮存。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

在烟花生产过程中，还要使用着色物、粘合剂及特殊效应物、纸张等物品，上述常用物品的危险特性分述如下文。

1、酚醛树脂

表 3.2-11 酚醛树脂的物性参数及对危险的应对措施

标识	中文名称：酚醛树脂 英文名：phenolic resin UN 编号：1866； 平均分子量：600~800
理化性质	外观性状：根据化学结构和分子量大小的不同，有液体或固体之分。 相对密度（g/cm ³ ）：1.25~1.30（水=1）； 溶解性：低分子量的溶于水，中等分子量的能溶于有机溶剂，高分子量的是固体，不溶于水，溶于甲醇、乙醇。 最小引燃能量(mJ)：10 最大爆炸压力(Mpa)：0.420 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：420℃（粉云） 爆炸下限：20 mg/.m ³ 稳定性：稳定 遇明火、高热能燃烧，燃烧分解产物为一氧化碳、二氧化碳。受高热分解放出有毒气体。 健康危害：本品具刺激性。接触加工或使用本品过程中所形成的粉尘，可引起头痛、嗜睡、呼吸道粘膜刺激症状、喘息性支气管炎和皮肤病，还可发生肾脏损害。空气环境分析发现苯酚、甲醛和氨等有害物质。

急救	<p>消防措施：灭火剂为雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。</p> <p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p>
泄露处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。若是液体。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏用干燥的砂土或类似物质吸收。大量泄漏可构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。若是固体，收集于干燥、洁净、有盖容器中。然后在专用废弃物场所深层掩埋。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。密封包装，切勿受潮。应与氧化剂、酸类分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p>

2、聚氯乙烯

表 3.2-12 聚氯乙烯的物性参数及对危险的应对措施

标识	<p>中文名称：聚氯乙烯</p> <p>化学式：$(-CH_2-CHCl-)_n$</p> <p>CAS 号：9002-86-2</p>	<p>英文名：polyvinyl chloride (PVC)</p> <p>分子量：可变，约 25000；</p>
理化性质	<p>外观性状：白色或淡黄色粉末。</p> <p>熔点 (°C)：212；</p> <p>最小引燃能量：10 mJ</p> <p>禁忌物：强氧化剂</p>	<p>相对密度 (g/cm³)：(水=1)；</p> <p>溶解性：不溶于多数有机溶剂。</p> <p>最大爆炸压力：0.76 Mpa</p>
危险有害特性	<p>燃烧爆炸性：燃烧性：</p> <p>爆炸下限：60(g/m³)</p> <p>聚合危害：受高热分解产生一氧化碳、二氧化碳、氯化氢等有毒的腐蚀性烟气。燃烧过程中会释放出氯化氢和其他有毒气体，例如二恶英。</p> <p>健康危害：长期吸入聚氯乙烯粉尘，可引起肺功能改变。</p>	<p>引燃温度：780°C(粉云)</p> <p>稳定性：稳定。</p>
急救	<p>消防措施：尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p>	
防护	<p>有粉尘时应穿戴好劳动护品。</p>	

3、钛

表 3.2-13 钛的物性参数及对危险的应对措施

识	英文名: titanium	分子式: Ti	分子量: 47.90	
	危化品目录序号: 41504	UN 编号: 1352	包装标志: 易燃固体	
	RTECS 号:	IMDG 规则页码:	CAS 号: 7440-32-6	
理化性质	外观与性状	深灰色或黑色发亮的无定形粉末。		
	熔点/°C	1720	相对密度 (空气=1)	无资料
	沸点/°C	3530	临界温度/°C	无资料
	相对密度 (水=1)	4.5	临界压力 MPa	无资料
	饱和蒸汽压/KPa	无资料	燃烧热/KJ.mol ⁻¹	无资料
	最小引燃能量/mj	10	最大爆炸压力/MPa	无资料
	溶解性	不溶于水, 溶于氢氟酸、硝酸、浓硫酸。		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC: 未制定标准	美国 TLV-TWA: 未制定标准	
		前苏联 MAC: 未制定标准	美国 TLV-STEL: 未制定标准	
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。	毒性: 无资料	
	健康危害	吸入后对上呼吸道有刺激, 引起咳嗽、胸部紧束感或疼痛。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	闪点/°C	无意义
	引燃温度/°C	460	爆炸极限 mg/m ³	40
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	危险特性	本品易燃, 具刺激性。金属钛粉尘具有爆炸性, 遇热、明火或发生化学反应会燃烧爆炸。其粉体化学活性很高, 在空气中能自燃。金属钛不仅能在空气中燃烧, 也能在二氧化碳或氮气中燃烧。高温时易与卤素、氧、硫、氮化合。		
	燃烧分解产物	氧化钛		
	泄漏应急处理	隔离泄漏污染区, 限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具 (全面罩), 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 避免扬尘, 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移回收。若大量泄漏: 用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具转移回收。		
	禁忌物	强氧化剂、强酸、铝、二氧化碳、卤素、氧。		

灭火方法	采用干粉、干砂灭火。严禁用水、泡沫、二氧化碳扑救。高热或剧烈燃烧时，用水扑救可能会引起爆炸。
------	--

4、酒精

表 3.2-14 酒精的物性参数及对危险的应对措施

标识	英文名: ethyl alcohol	分子式: C ₂ H ₆ O	分子量: 46.07	
	危化品目录序号: 2568	UN 编号: 1170	包装标志: 7	
	RTECS 号: KQ6300000	IMDG 规则页码: 3219, 3337-1	CAS 号: 64-17-5	
理化性质	外观与性状	无色液体, 有酒香。		
	熔点/°C	-114.1	相对密度 (空气=1)	1.59
	沸点/°C	78.3	临界温度/°C	243.1
	相对密度 (水=1)	0.79	临界压力 Mpa	6.38
	饱和蒸汽压/Kpa	5.33 (19°C)	燃烧热/KJ.mol ⁻¹	1365.5
	最小引燃能量/mj	无资料	最大爆炸压力/Mpa	0.735
	溶解性	与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。	毒性: LD50 7060mg/kg (兔经口) 7430mg/kg (兔经皮) LC50 37620mg/m ³ , 10 小时 (大鼠吸入)	
	健康危害	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋, 随后抑制。急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三、四阶段, 出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克及呼吸停止。长期接触高浓度本品, 可引起鼻、眼、粘膜刺激症状以及头痛、头晕、疲乏、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑和皮炎。		
燃烧爆炸	燃烧性	易燃	闪点/°C	12
	引燃温度/°C	363	爆炸极限/%	3.3-19.0
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合

炸 危 险 特 性	危险特性	易燃，其蒸气能与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员到安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏，用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。
	禁忌物	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属、胺类。
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直到灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
其它	储存措施	与酸类、强氧化剂、碱金属、胺类分开存放。

5、引火线

引火线物性参数及其危险的应对措施列于表 3.2-15。

表 3.2-15 引火线的物性参数及其危险的应对措施

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。

6、黑火药

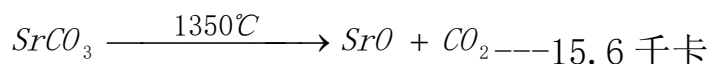
黑火药物性参数及其危险的应对措施列于表 3.2-16。

表 3.2-16 黑火药物的物性参数及其危险的应对措施

标识	中文名称：黑火药 组成：硝酸钾、木炭、硫；	英文名：Black Powder 危险性类别：第 1 类 爆炸品
理化性质	撞击感度：10Kg 落锤 25cm 落高，爆炸率 100%； 摩擦摆试验：爆炸率 100%；爆发点：290~310℃； 爆炸气体温度：2200~2300℃；比容：2801/Kg；	
危险有害特性	危险性：火焰感度高，在火和火花的作用下很容易引起燃烧或爆炸。易燃；受热，接触明火或受到摩擦、振动、撞击时可发生爆炸。	
急救	消防措施：消防人员须在有防爆掩蔽处操作。用大量水灭火。遇大火须远离以防炸伤。在物料附近失火，须用水保持容器冷却。禁止用砂土压盖。	
防护	有粉尘时应穿戴好劳动护品。	
储运	储存于按专业规范设计的仓库内，仓内要求通风阴凉。远离火种、热源。忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。搬运时要轻装轻卸。禁止震动、撞击和摩擦。	

7、碳酸锶

碳酸锶是白色无味无臭粉末，比重 3.7g/cm³，溶于稀酸，不溶于乙醇，几乎不溶于水，不易吸潮，化学性稳定，熔点 1497℃，1350℃时分解为氧化锶及二氧化碳。



碳酸锶是红光色剂，由于它熔点高，又不是氧化剂，在燃烧中反应比较缓慢，用碳酸锶配制红光色剂烟火药时，也须借助于能产生高温的氧化剂和可燃物，使其发出耀眼的红光。

对烟火药用碳酸锶质量要求如下：

- 1) 碳酸锶的含量不少于 99.5% --- 99.7%
- 2) 硝酸盐不超过 0.01%，碳酸钙不超过 0.05%
- 3) 铁的含量不超过 0.001%
- 4) 碳酸钡的含量不超过 0.03%
- 5) 氯化物的含量不超过 0.01%
- 6) 钙、镁总量不超过 0.10%
- 7) 重金属不超过 0.002%
- 8) 干燥失重不大于 1%

灭火方法：喷水。

8、纸张

纸张既关系到花炮燃放的效果和安全，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。

常用于花炮生产及包装的纸，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），其中防潮纸、油蜡纸等易燃，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，易产生浮药或其内药物易洒出，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必须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，燃烧也可以转为爆炸。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 3.2-17。

表 3.2-17 烟火药物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。 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。
事故处理	泄漏处理：隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。 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	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，

措施	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。

根据烟花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 3.2-18 所示。

表 3.2-18 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、硝酸钡、木炭粉、铝粉	4A
黑火药	硝酸钾、硫、木炭粉	5A
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

2、烟火药制品

烟火药制品包括：亮珠、药柱、炸药、点尾药、含药半成品等。

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，在制作过程中由于多数是湿法制作，操作安全性较好，但部分操作应该在半干状态下进行，否则仍有燃烧和爆炸的可能。

3.2.5 成品

烟花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，可能导致烟花的燃烧与爆炸；
- 3、有火源的情况下，可能引燃烟花而产生燃烧与爆炸；
- 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，因不当操作，或燃放距离不够，也容易引发事故。

烟花物性参数及对其危险的应对措施列于表 3.2-19。

表 3.2-19 烟花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。

3.2.6 易制爆化学品辨识

根据公安部《易制爆危险化学品名录》（2017年版），本项目涉及易制爆化学品辨识情况如下表：

表 3.2-20 易制爆危险化学品辨识表

名录序号	品名	别名	CAS 号	主要的燃爆危险性分类
2.2	硝酸钾	--	7757-79-1	氧化性固体，类别 3
2.7	硝酸钡	--	10022-31-8	氧化性固体，类别 2
4.3	高氯酸钾	过氯酸钾	7778-74-7	氧化性固体，类别 1
7.5	镁铝粉	镁铝合金粉	--	遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别 2 自热物质和混合物，类别 1
7.6	铝粉	--	7429-90-5	有涂层：易燃固体，类别 1 无涂层：遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别 2
7.8	硫磺	硫	7704-34-9	易燃固体，类别 2

因此，本项目涉及的硝酸钾、硝酸钡、高氯酸钾、镁铝合金、铝粉、硫磺属于易制爆危险化学品，应按相关要求对以上易制爆危险化学品加强安全管理和治安防范，并应按相关要求报公安部门备案。

3.3 重大危险源辨识

本项目依据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）对湖南省庆典烟花制造燃放有限公司进行烟花爆竹重大危险源辨识。

1、烟花爆竹重大危险源定义

长期地或临时地生产、使用、储存烟花爆竹成品、半成品及生产烟花爆竹用化工原材料、烟火药(含黑火药、单基火药)、引火线等危险品，且危险品数量等于或超过临界量的单元。

2、单元划分

单元是涉及危险品生产、储存的装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

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

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

3、单元的重大危险辨识指标

按照公式(1) 计算单元的重大危险源辨识指标。

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

式中：

S ——重大危险源辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n ——各种危险物品的设计存放量，单位为吨（t）；

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

4、辨识方法

当单元的 $S \geq 1$ 时，则该单元判定为烟花爆竹重大危险源。

5、烟花爆竹重大危险源辨识

根据湖南省庆典烟花制造燃放有限公司提供的原材料清单及药物配方，该企业烟花生产过程中属于烟花爆竹重大危险源辨识范围的危险物质为：化工原材料、烟火药、引火线、黑火药、烟花半成品及烟花成品等。

依据湖南省庆典烟花制造燃放有限公司各单元设计的计算药量进行烟花爆竹重大危险源辨识，相关数据列于下表 3.3-1 中。

表 3.3-1 烟花爆竹重大危险源辨识

辨识单元	子单元名称	计算药量 (t)	标准规定临界量 (t)	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$
生产单元	39 号电烘房/散热	0.5	5	$0.5/5 < 1$
	54 号电烘房/散热	0.5	5	$0.5/5 < 1$
	130 号药物中转	0.4	5	$0.4/5 < 1$
	144 号药物中转	0.3	5	$0.3/5 < 1$
	164 号球中转	0.5	5	$0.5/5 < 1$
储存单元	10 号化工原材料库	4	50	$5/50 < 1$
	63 号化工原材料库	10	50	$10/50 < 1$
	64 号化工原材料库	10	50	$10/50 < 1$
	65 号酒精库	0.5	500	$0.5/500 < 1$
	66 号酒精库	0.5	500	$0.5/500 < 1$
	74 号烟花弹成品库	1	1	$1/1=1$
	75 号烟花弹成品库	1	1	$1/1=1$
	76 号烟花弹成品库	2	1	$2/1 > 1$
	77 号开包药库	2	5	药物总库区： $2/5+2/5+2/5+1/5+1/5+1/5+1/5+1/5+1/5+1/5+0.5/5+0.5/5+0.5/5+0.5/5+0.5/5+2/5+3/5=4.3 > 1$
	78 号开包药库	2	5	
	79 号黑火药库	2	5	
80 号黑火药库	1	5		
81 号亮珠库	1	5		

辨识单元	子单元名称	计算药量 (t)	标准规定临界量 (t)	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$
	82 号亮珠库	1	5	
	83 号亮珠库	1	5	
	84 号亮珠库	1	5	
	85 号亮珠库	1	5	
	86 号亮珠库	1	5	
	87 号亮珠库	1	5	
	88 号药柱库	0.5	5	
	89 号药柱库	0.5	5	
	90 号药柱库	0.5	5	
	91 号药柱库	0.5	5	
	92 号引线库	0.5	5	
	93 号药柱库	2	5	
	94 号亮珠库	3	5	
	95 号礼花弹成品库	7	1	$7/1>1$
	96 号礼花弹成品库	7	1	$7/1>1$
	227 号礼花弹成品库	2	1	$2/1>1$
	228 号礼花弹成品库	4	1	$4/1>1$
	229 号礼花弹成品库	5	1	$5/1>1$

备注：考虑到化工原材料库存放物质较为复杂，各种物质临界量均不同，此处以储存的物质中临界量最小的铝美合金粉为标准临界量取值计算。

根据以上计算，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司的生产单元未构成烟花爆竹重大危险源；储存单元的 74 号礼花弹成品库、75 号礼花弹成品库、76 号礼花弹成品库、95 号礼花弹成品库、96 号礼花弹成品库、227 号礼花弹成品库、228 号礼花弹成品库、229 号礼花弹成品库和药物总库区均构成烟花爆竹重大危险源。

3.4 工艺过程危险有害因素分析

3.4.1 工艺过程危险有害因素

本次评价选择危险性较大的操作工艺进行分析，主要从烟火药制作、效果件制作、各类产品制作工艺及其他工艺等四个方面进行详细分析。
主要危险有害因素：整个工艺过程都存在火灾、爆炸等危险。

1、烟火药、效果件制作

烟火药主要由氧化剂与还原剂等组成的通过着火源作用燃烧（爆炸）时能产生声、光、气、色、烟雾等效果的机械混合物。该企业烟火药制作主要是制作效果件（亮珠、药柱）、球开炸药原料药。其主要危险工艺包括：原材料准备、粉碎、称料、机械药混合、造粒、制炸药、筛选、压药、干燥、散热、包装。

1) 原材料准备

(1) 工艺说明

原材料准备是在烟火药制作过程称料、配药（配料）前进行的一项基础性工作，它包括原材料质量检测、分类并运送到烟火药生产线的各原材料中转间。

(2) 主要危险有害因素

原材料的质量直接关系到产品的性能及安全可靠性。若使用不合格的原材料，会增加药物感度，增加燃烧、爆炸事故发生的可能性。在烟火药生产中，原材料若混入了水份、酸性物质，氯酸钾、纯镁粉等禁用（或部分禁用）的原材料，砂子、铁渣等硬颗粒，均会增加药物的感度，导致燃烧、爆炸。

2) 粉碎

(1) 工艺说明

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

(2) 主要危险有害因素

当粉尘浓度达到爆炸极限存在爆炸危险，电气线路短路引起火灾；存在机械伤害、触电等危险有害因素。如粉碎多种原料时，在粉碎前未清洗粉碎机，可能会引起不同物质之间的反应，产生燃烧和爆炸。

3) 称料

(1) 工艺说明

称料是将烟火药需要的几种原料根据配比进行称量的过程。

(2) 主要危险有害因素

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

4) 机械药混合

(1) 工艺说明

机械药混合是将称量后的各种化工原材料采用机械混合成具有各种特定效果的烟火药。该企业机械药混合主要是亮珠、药柱及炸药的原料药等。

(2) 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、铝镁合金粉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；机械伤害。

5) 造粒

(1) 工艺说明

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

(2) 主要危险有害因素

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

6) 制炸药

(1) 工艺说明

“炸药”在烟花爆竹行业又称“开爆药”、“开炸药”，它的主要原料是黑火药、谷壳或棉仔，主要作用是用于礼花弹开爆用药，制炸药主要是黑火药与糠头或棉籽先按一定的比例配制好，再采用湿法滚制。

(2) 主要危险有害因素

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

7) 筛选

(1) 工艺说明

筛选是将造成粒状的亮珠根据实际需要进行分级筛选。

(2) 主要危险有害因素

摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险。

8) 调湿药

(1) 工艺说明

调湿药是烟火药原料混合并勾兑溶剂后调制成用于压药柱的湿药。

(2) 主要危险有害因素

摩擦、撞击、静电引起的火灾危险。粉尘健康危害。

9) 压药柱

(1) 工艺说明

压药柱是利用配制好的原料湿药盛装在模具内，使用机械进行压制，使之成为具有特定效果的圆柱体等形状的效果件。

(2) 主要危险有害因素

在湿药水分干燥或酒精挥发到一定程度时，摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险；插扞与模具碰撞产生火花，引发爆炸。

10) 干燥/散热

(1) 工艺说明

该企业烟火药的干燥工序主要为亮珠、药柱、炸药的干燥，按热源形式为电能热风干燥和日光干燥，是将制作好的亮珠、药柱、炸药置于专用焙房或晒坪内，采用空气能干燥设备或日光使亮珠、药柱、炸药内部水分蒸发，达到除湿（含水量）干燥的目的；当亮珠、药柱、炸药干燥达到一定的程度后，通过低温风循环或在晒坪自然通风进行彻底降温的工艺过程。该企业采用电能热风干燥。

(2) 主要危险有害因素

电焙房内的热能，摩擦、撞击等机械能，静电火花等电能及其它能量有引起燃烧或爆炸危险；散热过程中因翻动、撞击、摩擦、静电等引起燃烧爆炸危险；送风设备因温度控制失效造成焙房温度过高等引起药物燃烧或爆炸危险。

11) 包装

(1) 工艺说明

包装是将效果药用导静电的器具盛装，然后进行分类、标识，是效果药入库前的一项准备工作。

(2) 主要危险有害因素

效果药敏感度较大，包装过程中撞击、摩擦或者不适当的操作会引起燃烧、爆炸。

2、产品制作生产工艺

根据该企业生产的产品工艺流程图中的危险性较大的产品制作工艺进行分析。礼花弹产品制作涉及的主要有药产品生产工序有：切引、装球、安引（安中心管）、敷球、球干燥、凉球、装药包（含接快引）、球组装、包装、成箱；小礼花产品制作过程需涉及的有药生产工序为：

装球、安引、组装、包装、成箱。

本次评价依次按：装球、敷球、球干燥、凉球、切引、安引（安中心管）、装药包（含接快引）、成品球组装、组装、包装、成箱进行分析。

1) 装球

(1) 工艺说明

在两个半球壳中装入具有特定效果的烟火药、开炸药，然后合成 1 个球，使之成为球体状半成品。

(2) 主要危险有害因素

装球过程中，所装药量不符合要求、合球时敲打力度过大，使内部药物相互摩擦、震动、撞击而发生爆炸危险；装球过程中支撑球体模具转动与工作台面间药物相互摩擦而发生燃烧和爆炸危险。

2) 敷球

(1) 工艺说明

在装好药的礼花弹球体外面用粘合剂（胶水、浆糊）粘上几层牛皮纸，一般糊球层数为 6—10 层 80g 牛皮纸，其主要作用是：糊球层数越多、纸张糊得越紧，球开炸后的声响效果越好。

(2) 主要危险有害因素

敷球过程中因球体散壳、中心管头砂纸破裂造成药物洒落在工作台，因摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险。

3) 球干燥

(1) 工艺说明

球干燥是指敷好的湿球干燥过程，按热源形式为蒸汽热媒和电能干燥，是将敷好的湿球采用加温吸热使之内部水分蒸发，达到所要求的干燥程度（含水量），该企业敷球干燥使用热风干燥。

(2) 主要危险有害因素

撞击、跌落可能使球体散壳使药物燃烧或爆炸。

4) 凉球

(1) 工艺说明

凉球是将已经加热干燥后留有余温的礼花弹球置于阴凉、通风处进行彻底降温的工艺过程。主要是指礼花弹球焙房干燥后进行降温的操作过程。

(2) 主要危险有害因素

摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险，不适当的操作会引起燃烧、爆炸。

5) 切引

(1) 工艺说明

切引是指使用刀具按规定长度裁切引线的过程。

(2) 主要危险有害因素：

裁切工作台、引火线中可能沾有细小的砂石或其他硬物杂质，在裁切过程中因刀具与砂石等碰撞或摩擦而产生火花引燃药剂发生事故。

6) 安引（安中心管）

(1) 工艺说明

安引（安中心管）工序是将引线（中心管）插入药筒或礼花弹内，用于引燃爆炸药物。

(2) 要危险有害因素

摩擦、撞击、静电引起的火灾、爆炸危险。

7) 装药包（含接快引）

(1) 工艺说明

装药包是指根据球径大小按一定比例将发射药盛装在一塑料袋内，并在外安装折叠好的快引。

(2) 主要危险有害因素

装药包过程中操作间地面落有余药，脚底与混合药物摩擦可能引起燃烧。操作台面没有防静电措施，人体静电等有引起燃烧或爆炸危险。

8) 成品球组装

(1) 工艺说明

成品球组装是指将礼花弹各组件组装成成品球工艺过程，其中包括：冲扦、破引、连引、安导火索、安发射药盒等。

(2) 主要危险有害因素

冲扦过程中力度过大，扦子与药物摩擦引起燃烧、爆炸；冲扦过程中余药洒落工作台或地面，摩擦、静电可能引起燃烧。破引、连引、安导火索、安发射药过程，操作台面没有防静电措施，人体静电有引起燃烧或爆炸危险。

9) 组装

(1) 工艺说明

组装是指将各组件组装成成品的工艺过程。

(2) 主要危险有害因素

组装过程中力度过大，因摩擦、撞击产生静电可能引起燃烧、爆炸。

10) 包装、成箱

(1) 工艺说明

包装、成箱是将组装后的单个成品按订单要求数量装入特定纸箱内。

(2) 主要危险有害因素

大力碰撞引燃药物，引发爆炸。

3、中转

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司整个产品生产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间更广。本次评价对这些工艺操作存在危险的方面进行分析评价。

1) 工艺说明

药物、半成品中转不是一个特定工艺操作过程，它是工艺操作过程减少药物集中在危险操作间所必需的辅助工房，主要作用是避免药物集

中，减少操作人员身边药量，预防工艺运输交叉等。它分为 1.3 级中转库房、1.1 级中转库及药洞。

2) 主要危险有害因素

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

3.4.2 工艺过程危险有害因素综述

由以上各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的事故如表 3.4-1 所示：

表 3.4-1 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	可能导致的事故	
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	危险性作业工序	危险物品达到着火点、起爆点	火灾、爆炸

危险有害因素名称及代码		存在场所	事故发生的原因	可能导致的事故		
		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	称料、药混合、造 粒等	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	
		室内安全通 道、安全出口 缺陷 3108、 3109	各危险性作业场所	堵塞安全通道、安全 出口	火灾、爆炸时人 员无法安全撤离	
		采光、照明不 良 3110	各危险性作业场所	人体常期接触	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	--	各危险性作业场所	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	--	各危险性作业场所	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		安全风险分级 管理 4302	各危险性作业场所	未落实安全风险分级 管理、培训等	火灾、爆炸等各 类安全事故	
规章制度		事故隐患排查	各危险性作业场所	事故隐患排查治理不	火灾、爆炸等各	

危险有害因素名称及代码		存在场所	事故发生的原因	可能导致的事故
不完善 43	治理 4303		到全	类安全事故
	培训教育制度、操作规程、职业安全卫生管理制度 4304、4305、4306	各危险性作业场所	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
职业安全卫生投入不足 44	--	各危险性作业场所	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等	火灾、爆炸等各类安全事故
应急管理缺陷 46	事故应急预案缺陷、培训不到 4603、4604	各危险性作业场所	事故应急预案与企业现场情况和从业人员培训不符合	火灾、爆炸等各类安全事故
	应急预案演练不规范 4605	各危险性作业场所	未应急预案演练要求演练等	火灾、爆炸等各类安全事故

3.5 主要设备危险有害因素分析

本项目的主要生产设备为裁纸机、粉碎机、烟火药自动混合机、造粒机、油压机、空气源热泵干燥设备、敷球机。

1、裁纸机

裁纸机主要危险有害因素：因机械设备运转不正常或人为失误导致机械伤害及触电。粉尘、噪声及振动给劳动者带来的职业伤害。

2、粉碎机

粉碎机主要危险有害因素：因设备失控或失效引起设备运转部位与人体接触导致机械伤害、电气线路或绝缘部件失效产生电击伤害，粉碎机必须专机专用。

3、造粒机

造粒机主要危险有害因素：若造粒机外观不平整，有毛刺，可能因积尘、局部摩擦等原因导致烟火药燃烧爆炸。若支架轴承与转鼓座安装不牢固、有间隙和振动，易损件应没采用有效耐磨措施或没有定期更换都可能因设备运转不正常导致烟火药所受摩擦、撞击力量过大引起燃烧爆炸。若转鼓材料未采用铝质或铜质合金铝铸造件、最大转速超过35r/min、电机及开关为非防爆型、支架轴承在运行过程中有异常升温现象都可能因产生火花、积热等原因导致烟火药燃烧爆炸。设备运转时单台噪音声级值超过85dB可能导致健康损害。造粒机电气设备、支架轴承无防护装置可能导致触电、机械伤害。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从业人员不熟悉操作规程，可能因错误操作导致燃烧爆炸事故发生。

4、烟火药自动混合机

烟火药自动混合机主要危险有害因素：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。

5、空气源热泵干燥设备

空气源热泵干燥设备主要危险有害因素：因设备自身缺陷、安装不符合要求、未按规程操作、电烘房无温湿度调控设施或温湿度调控设施失效。导致电烘房温度过高，产生燃烧、爆炸危险。

6、油压机

油压机主要危险有害因素：因设备失控或失效引起设备运转部位与人体接触导致机械伤害、电气线路或绝缘部件失效产生电击伤害，油压机液压面与药物摩擦、静电、撞击等引起药物燃烧和爆炸等。

7、自动敷球机

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。

8、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。因设备故障或未按规程操作造成触电、机械伤害等。

3.6 安全距离危险有害因素分析

安全距离是指当危险品发生燃烧、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。危险品生产、经营企业与本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、若外部距离小于标准要求的安全距离，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、若内部距离小于标准要求的安全距离，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。若内部距离大于标准要求的安全距离过多，将会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。

3.7 储运过程危险有害因素分析

3.7.1 储存过程危险有害因素分析

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产系统危险品储存仓库包括化工原材料库、亮珠库、开包药、药柱库、黑火药库、引线库、药物中转、礼花弹成品库。

化工原材料库储存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，开包药、药柱库、礼花弹成品库、亮珠库、黑火药库、引线库、药饼中转、药物中转存药量较大，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。

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，可能会因堆垛过高倒塌、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未分间存放，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图 3.7-1 所示。

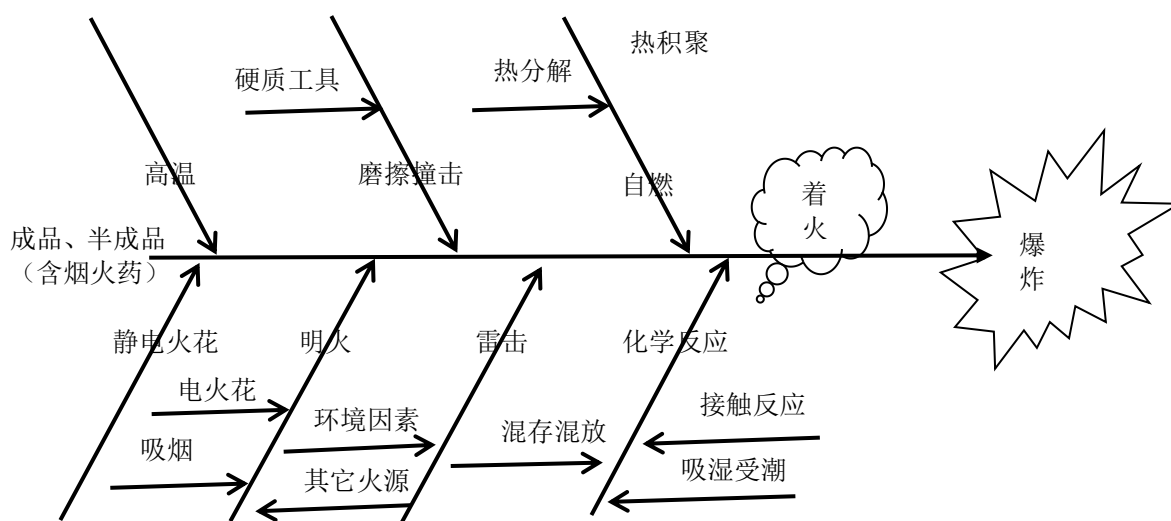


图 3.7-1 仓储场所爆炸的因果分析图

3.7.2 厂内运输过程危险有害因素分析

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司原材料运入及成品运出由具有危险货物运输资质的运输公司承运，厂内烟火药及半成品运输为人工挑运、板车拖运及电瓶车运输，厂内运输过程中的危险有害因素分析如下：

1、若使用铁质等易产生火花的金属工具或塑料等易产生静电的工具装卸、搬运，可能会因火花引燃、引爆烟火药或成品。

2、若装卸、搬运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、若道路过窄、不平整、坡度过大、雨雪天路滑，易使运输人员跌倒、板车、电瓶车翻倒，使危险品受到撞击引起燃烧、爆炸事故。

4、若超速、超量运输，可能导致人员摔倒、板车、电瓶车倾翻，导致燃烧、爆炸事故。

5、若板车、电瓶车未装防护栏，药物或半成品易掉落，引起燃烧、爆炸事故。

6、若板车支架转轴未用橡胶制品包扎，可能会与散落的药粉发生摩擦导致燃烧、爆炸事故。

7、若运输烟火药和烟花成品的作业人员未经安全培训，可能因安全知识不具备导致错误操作引起燃烧、爆炸事故。

8、运输人员违反操作规程作业，如带火种作业等，可能引起燃烧、爆炸事故。

9、若所使用的电瓶车未定期进行检维修和保养，引起电瓶车故障，导致运输事故和燃烧、爆炸事故。

3.8 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：

3.8.1 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、地震、洪水、强降水、大雪、大风、山体滑坡、山火、雷击灾害对本项目的影响。

1、高温、潮湿

浏阳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 40.7℃，烟花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、高湿天气时烟花生产工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、地震

发生地震、地质灾害可对建筑物、设备造成危害，进而威胁人身安全。较强的地震可能造成建筑物和设备的破坏。

3、洪水

如果遭遇百年不遇的洪水灾害，洪水水位超出警戒水位发生洪灾，洪水将过侵入厂房、配电室、仓库，可能造成建筑物及设备设施、电气损坏或原材料、产品损失。

4、强降水

该企业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。烟花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，如发生强降水后，由于企业排水系统出现问题，将会在厂内滞留大量雨水，若雨水侵入工库房等，可能造成建筑物及设备设施、电气损坏或原材料、产品损失。

5、大雪

长时间大量降雪造成大范围积雪成灾，严重影响甚至破坏交通、通讯、输电线路等生命线工程，长期积雪还会对建筑物产生影响，严重时可能压垮建筑物，造成坍塌事故。

6、大风

突然刮起的大风，可造成工库房屋顶损坏，刮起的屋顶造成其他建筑物损坏或造成人员伤亡；也可造成通讯、输电线路损坏线路短路引发火灾爆炸事故。

7、山体滑坡

该企业地处小丘陵地带，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。

8、山火

浏阳市四季分明，夏季炎热多雨、冬季寒冷干燥，加上工房、仓库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工房、仓库和引发爆炸事故，给企业带来损失，给职工造成伤害，因此，企业应定期清理防火隔离带，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的措施。

9、雷击灾害

浏阳市属多雷雨地区，春、夏两季雷电较多，烟花生产受雷电伤害的可能性较大。危险品工库房多属一、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，这三种作用都会对烟花生产构成危害，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 $10\ \Omega$ ，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。若侵入烟花生产工库房内，可能造成危险品燃烧、爆炸。该企业烟花生产工序未涉及供汽管路，多数工库房无输电线路，雷电波侵入的危险性较小。

3.8.2 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，主要产生在称料、机械药混合、装球、压药柱、造粒、制炸药、筛选等工序，其中镁铝合金粉、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，镁铝合金粉、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，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；铝银粉粉尘在空气中含量超过 $40\text{g}/\text{L}$ ，镁铝合金粉粉尘含量达到 $32.5\text{g}/\text{L}$ 时，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，粉尘污染车间环境，影响设备照明。

2、采光照度不良

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。

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。

3.9 燃放试验和余药、废弃物销毁危险有害因素分析

3.9.1 燃放试验危险有害因素分析

烟花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烟花爆竹在强烈冲击波作用下飞散。燃放试验过程中有可能产生冲头、冲底、倒筒、炸筒、穿孔、低炸、火险等现象，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、危险品仓库和居民住宅等不满足安全要求时，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、未点燃引线和成品、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。

3.9.2 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火灾、爆炸，其危险程度由药量、药物的密集程度及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。

烟花生产产生的余药、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、未处理销毁现场等，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。

3.10 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。烟花生产事故中，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，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作业。

3.11 主要危险有害因素分析

综上所述，通过对湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产现场的勘查与分析，本项目评价组依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022 确定湖南省庆典烟花制造燃放有限公司生产过程的主要危险、有害因素如表 3.11-1 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 3.11-1 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 2	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危险性工、库房	机械伤害、冲击波及其带来的碎片伤害
		电伤害	涉电工房和场所以及地处企业高处的易受雷击的危险性工、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	企业及其周边山林地	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	称料工房、化工原材料库	中毒或火灾、爆炸
		粉尘	称料、粉碎、机械药混合、造粒等	中毒或火灾、爆炸
环境因素	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
		室内安全通道、安全出口缺	各危险性作业场所	火灾、爆炸时人员无

类别及代码	危险有害因素	存在场所	可能导致的事故	
素 3	陷		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	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
管 理 因 素 4	职业安全卫生管理机构设置和人员配备不健全 41	各危险性作业场所	火灾、爆炸等各类安全事故	
	职业安全卫生责任制不完善或未落实 42	各危险性作业场所	火灾、爆炸等各类安全事故	
	职业安全卫生管理制度不完善或未落实 43	各危险性作业场所	火灾、爆炸等各类安全事故	
	职业安全卫生投入不足 44	各危险性作业场所	火灾、爆炸等各类安全事故	
	应急管理缺陷 46	事故应急预案缺陷、培训不到、应急预案演练不规范等	各危险性作业场所	火灾、爆炸等各类安全事故

依据《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 该企业生产工艺过程存在的主要危险事故分为：火灾、爆炸、触电、中毒和窒息、灼烫、机械伤害、物体打击、车辆伤害、淹溺、坍塌和其他伤害。如表 3.11-2 所示：

表 3.11-2 工艺过程存在的主要事故类别

序号	事故类别名称	引发因素	事故存在场所
1	火灾	易燃物质遇到火源；电气火灾	生产车间；储存仓库
2	爆炸	遇火源、摩擦、撞击、冲击波等	生产车间；储存仓库
3	触电	电器设备或电气线路漏电；静电；雷击	企业地势高处和各用电场所
4	中毒和窒息	作业人员长期在有毒环境中作业，未采取防护措施；误食有毒药物	生产车间；其它场所
5	灼烫	燃烧、或其它火灾、高温表面	生产车间；储存仓库
6	机械伤害	操作失误，机械运动部件失控或防护装置缺失	生产车间
7	物体打击	爆炸、外力作用引起物体非正常运动	生产车间、储存仓库、搬运、装卸场所，其它场所
8	车辆伤害	车况不好、路况不良、作业环境不良、作业人员违反操作规程、不当载人	厂内机动车运输过程中
9	淹溺	消防水池未设置围栏、突发洪水，防护设施缺失	企业消防水池
10	坍塌	遇山体滑坡导致的建筑物坍塌等	生产车间、储存仓库
11	其他伤害 (职业病)	长期接触有毒物质；未按要求佩带劳动保护用品	生产岗位

3.11.1 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

烟火药或烟花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，使原来静止的压力的压力、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图 3.11-3 所示。

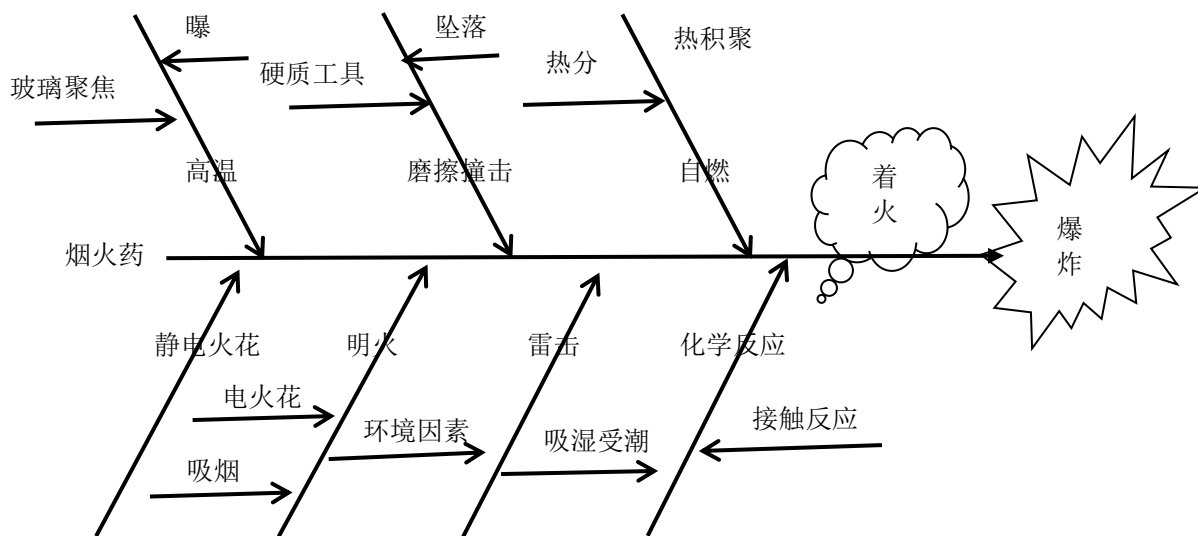


图 3.11-3 烟火药燃烧、爆炸触发条件分析图

4、导致事故扩大的因素分析

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

- 1) 安全距离不够，防护屏障不符合标准要求，相邻工库房间发生连环爆炸。
- 2) 擅自改变工库房用途，在低危险等级建筑物内从事高危险等级的作业。
- 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) 应急救援措施失效。

3.11.2 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) 化学原材料在筛选、混合和酒精喷成雾状时，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、塑料鞋和橡胶鞋作业过程中会产生静电积聚，若静电放电会引起黑火药的燃烧、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 3.11-4。

表 3.11-4 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为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、有害因素的类别和分布进行划分。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。

本项目是为改善湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花安全生产条件设立，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，将湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产系统划分为如表4.1-1所示：

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	评价单项名称
1	资料审核	——	组织机构、从业人员、规章制度、技术资料
2	总体布局和条件设施	规划、工艺布置、条件与设施	——
		生产能力评估	
3	生产场所	亮珠、药柱、炸药生产线	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
		装球生产线	
		糊球、组装生产区	
		危险品库区	
4	生产工艺安全性	——	——
5	安全防护设施、措施	——	——

序号	评价单元名称	评价子单元名称	评价单项名称
6	电气、机械、工具安全特性	---	---
7	周边环境危险性	---	---
8	安全距离	---	---
9	重大危险源	---	---
10	重大生产安全事故隐患判定	---	---

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湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花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、总体布局和条件设施、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”、“总体布局和条件设施”、“生产场所”、“重大生产安全事故隐患判定”四个评价单元采用安全检查表（SCL）进行评价，总体布局和条件设施的生产能力评估采用对照分析法进行评价。

烟花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;采用预先危险性分析法(PHA)对亮珠、药柱生产工艺进行定性分析评价。

烟花生产企业基本位于偏僻地带,目前烟花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”、“重大危险源”评价单元采用对照分析法进行评价,“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和对照分析法进行评价。

通过对湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产系统安全距离现场测定,运用安全距离对照分析法进行安全距离定性评价、伤害(或破坏)范围评价法定量评价。

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	总体布局和条件设施	规划、工艺布置、条件与设施	安全检查表法
		生产能力评估	对照分析法
3	生产场所	亮珠、药柱、炸药生产线	安全检查表法
		装球生产线	
		糊球、组装生产区	
		危险品库区	
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	——	对照分析法
6	电气、机械、工具安	——	故障类型和影响分析法、

序号	评价单元名称	评价子单元名称	采用的评价方法
	全特性		对照分析法
7	周边环境危险性	---	对照分析法
8	安全距离	---	对照分析法、伤害（或破坏）范围评价法
9	重大危险源	---	对照分析法
10	重大生产安全事故隐患判定	---	安全检查表法

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是否可控。

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是否可控。

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、对照分析法

对照分析法是对照有关标准、法规, 检查表或依靠分析人员的观察能力, 借助于经验和判断能力, 直接地对评价对象的危险因素进行分析的方法。

5、伤害 (或破坏) 范围评价法

伤害 (或破坏) 范围评价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、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

本项目采用《烟花爆竹企业安全评价规范》AQ4113-2008 中的“附录 A—表 A.1《烟花爆竹生产企业安全评价资料审核表》”对资料审核单元进行评价；评价内容主要包括组织机构、从业人员、规章制度、技术资料和其他等五个方面；具体见附录中的“附录 A 烟花爆竹生产企业安全评价资料审核表”，资料审核结果汇总见表 5.1-1。

表 5.1-1 烟花爆竹生产企业安全评价资料审核表结果汇总

表中项数	适用项数	合格项数	不合格项数
49	48	48	0

评价结论：

1、组织机构：湖南省庆典烟花制造燃放有限公司组织机构健全，设置有安全生产组织机构、原材料和产品质量检测检验管理机构、保卫组织机构、生产安全事故应急救援组织，确定了分管安全生产负责人，配备专职安全生产管理人员 3 人、兼职安全员 6 人，符合《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》中第十二条的规定。

2、从业人员：该企业主要负责人、专职安全生产管理人员、兼职安全员和特种作业人员经相关部门培训考核合格，持证上岗，已聘请注册安全工程师黄蔚官参与本企业安全管理工作，其他从业人员经企业三级教育培训考核合格后上岗。该企业为从业人员缴纳了工伤保险，并对特种作业人员进行了职业健康检查，检查结果合格（证明材料见附件）。

3、规章制度：该企业安全生产责任制、规章制度、安全操作规程健全，成立了生产安全事故应急救援组织，配备了应急救援人员，以企业文件的形式下发，并定期进行了应急演练。

4、技术资料：该企业已提供有合格的化工原材料、烟火药和成品检

验报告等。

5、其他：为已取得安全生产许可证企业；设计由湖南海利工程咨询设计有限公司承担；本项目安全设施设计已通过原湖南省安全生产监督管理局组织的审查。

6、资料审查结论意见：该企业资料审核评价符合安全条件。

5.2 总体布局和条件设施评价、生产能力评估

5.2.1 总体布局和条件设施评价

本项目采用《烟花爆竹企业安全评价规范》AQ4113-2008 中的“附录 B—表 B.1《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》”对总体布局和条件设施单元进行评价；评价内容主要包括规划、工艺布置、条件与设施等三个方面；具体见附录中的“附录 B 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”，检查结果汇总见表 5.2-1。

表 5.2-1 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汇总

表中项数	适用项数	合格项数	不合格项数
22	22	22	0

评价结论：

1、规划：该企业厂区周围无学校、工业区、旅游区重点建筑物、铁路和高等级公路运输线、高压输电线等场所；厂区西北面与原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司毗邻，东南面与浏阳市长丰烟花制造有限公司建新生产区毗邻，厂区周边存在居民建筑，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司厂内危险性建筑物与外部建筑物的安全距离均符合要求。危险建筑物外部安全距离如前文表 2.8-2 至 2.8-4 所示，具体分析见“5.8.2 外部距离评价”章节。

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司根据产品生产特性、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、销毁场和行政区。危险品生产区和危险品总仓库区设在相对安全地带。无关人员和货物未通过危险品生产区和危险品总仓库区，危险品货物运输未通过住宅区，未将危险品生产区布置在山坡陡峭的狭窄沟谷中。该企业在药物总库区设置有高 2 米的实体围墙和刺丝网围墙，在厂区出入口设置了高 2 米的实体围墙，在生产区设置有刺丝网围墙。该企业采取专人负责、巡回检查、定期清理企业周围杂草等措施加强安全管理和防护工作。

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司已设置有 225 号余废药销毁场。废劣品的销毁采用焚烧法，制定有销毁方案，采用引火线远距离点火，有专人负责警戒，销毁结束后，现场指挥和技术人员将对销毁现场进行认真检查，确认安全后撤消警戒。

2、工艺布置：该企业按生产工艺建立了危险品生产线及危险品库区，1.1 级危险品生产工房均采用嵌入山体、掘进式建设，按产品生产工艺流程顺序呈带状布置，避免了药物往返及交叉的情况。1.1 级工房小型、分散，设天然凹形防护屏障；1.3 级称料等工房亦小型、分散。

危险品生产区根据生产的品种，做到分小区布置，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边缘或其它有利于安全的地形处，粉尘污染比较大的厂房布置在企业边缘，比较危险的或核算药量大的危险品仓库未布置在库区出入口附近，运输危险品的车辆，未在其他防护屏障内通过，未将危险品生产区布置在山坡陡峭的狭窄沟谷中。

3、条件和设施：该企业危险品生产区内主要运输道路宽度约 3m，与各生产工库房的次要道路（宽度约 2.5m）相连通；各工序间危险品运输道路均已硬化，路面较平整，建筑物之间的通道宽度能满足运输、通行和安全疏散要求。

该企业生产使用的机械设备工作状态及安全性能良好，能够满足安全生产需要。现场消防设施和消防水源充足，消防保护范围满足安全生产要求。有药尘和余废药的危险工作间修建了废水、废药沉淀池。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，企业安全保卫人员定时巡回检查，值班电话通畅，企业生产环境整洁，药尘、含药废水、余废药及废劣产品按规定处理，无乱排放、乱丢弃现象，按规定设置有安全警示标志，配备有消防灭火设备、烧伤药物等。

4、工库房建筑结构：该企业的 1.1 级中转间、药物总库采用现浇钢筋混凝土屋盖，并与框架连成整体；1.3 级工房、1.1 级操作工房、礼花弹成品库屋盖采用彩色复合压型钢板。墙体采用现浇钢筋混凝土框架结构，填充墙为厚度不小于 240mm 实体墙，内墙面光洁。部分 1.1 级操作工房还采用了钢筋混凝土整体现浇结构。该企业的工库房建筑结构符合要求，详见附录 D。

5、总体布局和条件设施现场检查结论意见：该企业的总体布局和条件设施符合安全条件。

5.2.2 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，本评价组依据湖南省应急管理厅烟花处 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，烟花爆竹产品分为组合烟花类、喷花类、升空类、礼花类等 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) 安全引火线以米为单位；

(4) 纸引火线以“万”为单位，并注明万与米的换算关系。

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，进行推算。

2、各工序生产能力表

以该企业生产的礼花类产品为例，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，其各工序生产能力如下：

-表 5.2-1 亮珠、药柱、炸药生产能力表 单位：千克/人（台）/天

工序	规格	亮珠 φ4、药柱 φ8
称料		2000
机械药混合		1500
造粒		500
筛选		500
压药柱		400
制炸药		200

表 5.2-3 礼花类产品生产能力表 （单位：个/人/天）

工序	规格	3 寸礼花弹（单位：个/人/天）
装球		400
机械糊球		360
装药包		3000
成品球组装		240

注：72 个/12 件/箱。单个球含药 120g（其中发射药 20g、炸药 25g、亮珠 75g）。

3、生产能力评估

以一天生产为评估时间，该企业亮珠、药柱、炸药生产线设置有称料3栋、定员1人/栋，机械药混合3栋、定员人，造粒工房4栋、定员1人/栋，筛选工房4栋、定员1人/栋，压药柱2栋、定员2人，制炸药工房2栋、定员1人/栋；礼花弹生产线设置有装球工房13栋，定员13人、装药包工房2栋，定员4人、机械糊球4栋，定机14机、成品球组装工房18栋，定员36人。

以该企业主要生产工艺进行计算。

造粒生产能力为： $5 \times 1 \times 400 = 2000$ 千克/天。

药柱生产能力为： $2 \times 1 \times 400 = 800$ 千克/天。

炸药生产能力为： $2 \times 1 \times 200 = 400$ 千克/天。

礼花类产品生产能力：

装球生产能力为： $13 \times 700 \times 1 = 9100$ 个/天；

糊球生产能力为： $14 \times 1 \times 800 = 1120$ 个/天；

装药包生产能力为： $4 \times 3000 \times 1 = 12000$ 个/天；

成品球组装生产能力为： $36 \times 240 \times 1 = 8640$ 个/天；

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。

对比以上分析，该企业各生产工序基本匹配。亮珠、药柱、炸药和其他工序生产能力能满足生产能力需求。以该企业生产工序中主要工序生产能力为计算标准，每年单班生产250天，该企业设计生产能力：礼花类产品年产量= $8640 \times 250 = 2160000$ 个=3万箱。

4、储存能力评估

5.2-5 烟花产品生产配套储存能力表 单位：kg

储存场所	设计最大储存量	日均衡生产所需生产量、储存量	周转期限（天）	是否满足安全生产需求
化工原材料库	24000	800	30	是
引线库	500	30	16	是
黑火药库	5000	200	25	是

储存场所	设计最大储存量	日均衡生产所需生产量、储存量	周转期限（天）	是否满足安全生产需求
亮珠库	10000	2000	5	是
药柱库	4000	800	5	是
开包药库	2000	400	5	是
礼花弹成品库	29000	1036	27	是

因此，该企业现有库存容量能满足生产储存要求。

5、生产能力评估结论

综上所述，该企业总平面布置图由湖南海利工程咨询设计有限公司进行设计；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。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，不得改变工库房用途、超员超量和超范围生产，加强对企业的有效管理，确保生产企业各工序均衡生产。

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—表C.1《烟花爆竹生产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烟花爆竹生产企业安全评价现场检查表”；该单元又分为：1、亮珠、药柱、炸药生产线子单元；2、装球线子单元；3、糊球、组装生产区子单元；4、危险品库区子单元。

5.3.1 亮珠、药柱、炸药生产线子单元

安全评价现场检查表详见“附录C-01亮珠、药柱、炸药生产线现场检查表”，检查结果汇总见表5.3-1。

表 5.3-1 亮珠、药柱、炸药生产线现场检查表结果汇总

表中项数	适用项数	合格项数	不合格项数
56	50	49	1
不合格项及不合格项判定合格理由			
序号	不合格项	不合格项判定合格理由	判定结果
1	10号化工原材料库工房结构不符合要求。	复查时企业已按要求重建。	合格

5.3.2 装球线子单元

安全评价现场检查表详见“附录 C-02 装球线现场检查表”，检查结果汇总见表 5.3-2。

表 5.3-2 装球线现场检查表结果汇总

表中项数	适用项数	合格项数	不合格项数
56	50	50	0

5.3.3 糊球、组装生产区子单元

安全评价现场检查表详见“附录 C-03 糊球、组装生产区现场检查表”，检查结果汇总见表 5.3-3。

表 5.3-3 糊球、组装生产区现场检查表结果汇总

表中项数	适用项数	合格项数	不合格项数
56	43	42	1
不合格项及不合格项判定合格理由			
序号	不合格项	不合格项判定合格理由	判定结果
1	166号机械糊球、167号机械糊球、168号机械糊球、169号机械糊球工房内电气线路不符合要求。	复查时企业已按要求将工房内的电气线路穿镀锌金属管明敷。	合格

5.3.4 危险品库区子单元

安全评价现场检查表详见“附录 C-04 危险品库区现场检查表”，检查结果汇总见表 5.3-4。

表 5.3-4 危险品库区现场检查表结果汇总

表中项数	适用项数	合格项数	不合格项数
56	39	38	1
不合格项及不合格项判定合格理由			
序号	不合格项	不合格项判定合格理由	判定结果
1	药物总库区防火隔离带不符合要求。	复查时企业已按要求清理防火隔离带。	合格

5.3.5 生产场所评价现场检查结果汇总

1、生产场所检查结果汇总见表 5.3-6。

表 5.3-5 评价单元/车间现场检查意见及结论意见表

评价单元/车间名称	现场检查表编号	评价单元/车间现场检查意见
亮珠、药柱、炸药生产线	附 C-01	整改后合格
装球线	附 C-03	合格
糊球、组装生产区	附 C-04	整改后合格
危险品库区	附 C-05	整改后合格
评价单元/车间现场检查结论意见	整改后合格	

2、单元评价结论：

综上所述，该企业生产场所整改后符合安全条件。

5.4 生产工艺安全性评价

5.4.1 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）”，对本次安全评价涉及的烟花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 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	机械药混合	6	6	7	252	高度危险
4	造粒	6	6	7	252	高度危险
5	制炸药	6	6	7	252	高度危险
6	压药柱	3	6	7	126	显著危险
7	干燥	3	6	7	126	显著危险
8	筛选	3	6	7	126	显著危险
9	包装	3	6	7	126	显著危险
10	装球	6	6	7	252	高度危险
11	敷球	3	6	3	54	可能危险
12	球干燥	3	6	7	126	显著危险
13	装药包	3	6	7	126	显著危险
14	安引	3	6	3	54	可能危险
15	成品球组装	3	6	3	54	可能危险
16	包装成箱	3	6	3	54	可能危险
17	储存（B级以上产品）	3	3	7	63	可能危险
18	燃放（B级以上产品）	3	2	7	42	稍有危险
19	销毁（B级以上产品）	3	3	7	63	可能危险

根据以上评价过程对各工序生产工艺安全性分析，综合湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产工艺过程整体安全防范措施水平，上述“显著危险”、“高度危险”作业工序已经采取了相关安全防范措施，其工艺过程存在的风险可控。

5.4.2 亮珠、药柱生产工艺预先危险性分析法（PHA）评价

对湖南省庆典烟花制造燃放有限公司亮珠、药柱生产工艺安全性用预先危险性分析评价，可大体识别工艺过程的主要危险，鉴别产生危险

的原因，预测事故类别，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。根据对工艺过程危险有害因素的辨识结果，其预先危险性分析表如表 5.4-2 所示。

表 5.4-2 工艺预先危险性分析表

序号	工序名称	触发条件	事故类型	危险等级	预防措施
1	原材料准备、称料	原材料含水超标或混有增加药物感度的物质	火灾、爆炸	II	使用经检验合格的原材料
		使用铁质等黑色金属工具	火灾、爆炸	II	保持通风，禁止使用黑色金属工具
		使用塑料、尼龙等易产生静电材料制作的工器具	火灾、爆炸	II	使用铜、铝、木、竹材质制作的操作工器具
		无个体防护用品或个体防护用品使用不当	健康伤害	II	按规定穿戴好口罩、工作服等个人防护用品
2	机械药混合	操作时用力过大	火灾、爆炸	III	轻缓、小心操作
		药物中混入机械杂质	火灾、爆炸	III	按规程操作，防止杂质混入
		烟火药自动混合机使用铁质等黑色金属制作	火灾、爆炸	III	禁止使用黑色金属工器具
		使用塑料、尼龙等易产生静电的材料制作的工器具	火灾、爆炸	III	使用铜、铝、木、竹质工器具和导电橡胶或木质工作台
		人体带静电	火灾、爆炸	III	穿戴防静电劳保用品并在进入工房前消除人体静电
		地面有洒落药粉	火灾、爆炸	III	及时清洗地面
		电气线路因破损、过载、短路等故障导致的高温、电火花	火灾、爆炸	III	线路穿镀锌金属管保护，设置过载保护装置
		不防爆电机未隔墙设置	火灾、爆炸	III	不防爆电机隔墙设置，传动孔封闭严实
		烟火药自动混合机机无接地或接地不良	火灾、爆炸	III	烟火药自动混合机须妥善接地，并定期检验
超药物限量操作或没有及	火灾、爆炸	III	严禁超量生产，混合好的		

序号	工序名称	触发条件	事故类型	危险等级	预防措施
		时中转			药物及时中转
		操作错误、失误	机械伤害	II	严格按操作规程操作
		操作工无个体防护用品或个体防护用品使用不当	健康伤害	III	按规定穿戴好口罩、工作服等个人防护用品
3	造粒	操作时用力过大	火灾、爆炸	III	轻缓、小心操作
		药物中混入机械杂质	火灾、爆炸	III	按规程操作，防止杂质混入
		造粒机使用铁质等黑色金属制作	火灾、爆炸	III	禁止使用黑色金属工器具
		使用塑料、尼龙等易产生静电的材料制作的工器具	火灾、爆炸	III	使用铜、铝、木、竹质工器具和导电橡胶或木质工作台
		人体带静电	火灾、爆炸	III	穿戴防静电劳保用品并在进入工房前消除人体静电
		地面有洒落药粉	火灾、爆炸	III	及时清洗地面
		电气线路因破损、过载、短路等故障导致的高温、电火花。	火灾、爆炸	III	线路穿镀锌金属管保护，设置过载保护装置
		不防爆电机未隔墙设置	火灾、爆炸	III	不防爆电机隔墙设置，传动孔封闭严实
		机械无接地或接地不良。	火灾、爆炸	III	造粒机须妥善接地，并定期检验
		超药物限量操作或没有及时中转	火灾、爆炸	III	严禁超量生产，生产好的亮珠及时中转
		操作错误、失误	机械伤害	II	严格按操作规程操作
		操作工无个体防护用品或个体防护用品使用不当	健康伤害	III	按规定穿戴好口罩、工作服等个人防护用品
4	筛选	操作过程中用力过大或操作失误，产生较强摩擦、撞击	火灾、爆炸	III	轻缓、小心操作
		地面有洒落药粉	火灾、爆炸	III	及时清扫、清洗地面

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产条件安全现状评价报告

序号	工序名称	触发条件	事故类型	危险等级	预防措施
		使用易产生静电的材料制作的工器具	火灾、爆炸	III	使用铜、铝、木、竹质工器具和导电橡胶或木质工作台
		人体带静电	火灾、爆炸	III	穿戴防静电劳保用品并在进入工房前消除人体静电
		超药物限量操作或没有及时中转	火灾、爆炸	III	严禁超量生产，生产好的亮珠及时中转
		操作工无个体防护用品或个体防护用品使用不当	健康伤害	II	按规定穿戴好口罩、工作服等个人防护用品
5	压药柱	操作过程中用力过大或操作失误，产生较强摩擦、撞击	火灾、爆炸	III	轻缓、小心操作
		地面有洒落药粉	火灾、爆炸	III	及时清扫、清洗地面
		使用易产生静电的材料制作的工器具	火灾、爆炸	III	使用铜、铝、木、竹质工器具和导电橡胶或木质工作台
		人体带静电	火灾、爆炸	III	穿戴防静电劳保用品并在进入工房前消除人体静电
		超药物限量操作或没有及时中转。	火灾、爆炸	III	严禁超量生产，生产好的药柱及时中转。
		操作工无个体防护用品或个体防护用品使用不当	健康伤害	II	按规定穿戴好口罩、工作服等个人防护用品
		操作工无个体防护用品或个体防护用品使用不当	健康伤害	II	按规定穿戴好口罩、工作服等个人防护用品
6	干燥/散热	用力过大或操作失误	火灾、爆炸	III	轻缓、小心操作
		晒架材料、高度等不符合要求导致晒架坍塌、倒塌	火灾、爆炸	III	按标准、规范要求设置晒架
		电气线路因破损、过载、短路等故障导致的高温、电火花	火灾、爆炸	III	线路穿镀锌金属管保护，设置过载保护装置
		烘房温度过高	火灾、爆炸	III	严格控制温度

序号	工序名称	触发条件	事故类型	危险等级	预防措施
		晒盘放置不稳	火灾、爆炸	III	平稳放置
		高温天气暴晒时间过长	火灾、爆炸	III	充分摊凉
		干燥过程中翻动	火灾、爆炸	III	干燥过程严禁翻动。
		地面有洒落药粉	火灾、爆炸	III	及时清扫、清洗地面
7	中转	搬运时用力过大	火灾、爆炸	III	轻缓、小心操作
		使用铁质等黑色金属工具	火灾、爆炸	III	禁止使用黑色金属工具
		使用塑料、尼龙等易产生静电的材料制作的工器具	火灾、爆炸	III	使用铜、铝、木、竹质工器具和导电橡胶或木质工作台
		人体带静电	火灾、爆炸	III	穿戴防静电劳保用品并在进入库房前消除人体静电
		地面有洒落药粉	火灾、爆炸	III	及时清洗地面
		操作工无个体防护用品或个体防护用品使用不当	健康伤害	II	按照规定穿戴好口罩、工作服等个人防护用品
8	包装	操作过程中用力过大或操作失误，产生较强摩擦、撞击	火灾、爆炸	III	轻缓、小心操作
		地面有掉落药粉	火灾、爆炸	III	及时清扫地面
		使用塑料、尼龙等易产生静电的材料制作的工器具及包装袋	火灾、爆炸	III	使用铜、铝、木、竹质工器具
		人体带静电	火灾、爆炸	III	穿戴防静电劳保用品并在进入工房前消除人体静电
		超药物限量操作或没有及时中转。	火灾、爆炸	III	严禁超量生产，生产好的亮珠、药柱及时中转。

根据以上分析判定，亮珠、药柱工艺过程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，明确了发生事故的触发条件并确定了应采取的相应工艺安全对策措施。

根据本项目现场查看，由“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”中实际情况记录及整改情况可知，所有可能导致事故发生的触发因素按照要求采取了相应的预防措施，危险有害因素处于可控状态。

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安全性分析，综合湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产工艺过程整体安全防范措施水平，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，符合安全条件。

5.5 安全防护设施、措施评价

5.5.1 防护屏障

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司 1.1 级工库房均设置有防护屏障，绝大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；部分未依山而建的工库房采用钢筋混凝土防护墙或夯土防护墙。

综上所述，该企业 1.1 级工库房的防护屏障符合安全要求。

5.5.2 消防安全设施

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司配备的消防安全设施详见上文中“表 2.7-1 安全、消防设施表”，企业设置了消防水池，通过消防水管网供水；危险品生产工房及中转库前设置有水池、水龙头和水桶；现场检查时，工房前水池内蓄满水，水池旁的水龙头均能出水，厂界周围设置了大于 5m 的防火隔离带。

综上所述，该企业消防安全设施的配备符合安全要求。

5.5.3 防雷、防静电设施

依据《浏阳市安全生产委员会办公室关于切实做好防雷安全生产工作的通知》浏安办发〔2023〕13 号文件，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司在成品库、限药量 $\geq 200\text{kg}$ 1.1 级中转间、药物总库、电烘房/散热

等位置设置有直击雷防护装置；在总配电间、14号电控室、38号电控室、49号电控室、57号电控室、60号电控室、100号电控室、109号电控室、128号电控室、173号电烘房/散热电控处、231号电控室、232号电控室安装有电源系统感应雷防护装置；在166号、167号、168号、169号机械糊球车间安装有屋面接闪带装置，该企业的防雷设施经湖南长昊气象科技有限公司长沙分公司和辽宁雷电防护工程有限责任公司检测合格（详情见附件）。

该企业在危险品工库房的出入口安装了人体静电释放仪，有裸露药或半裸露药工房（库房）的工作台或地面已铺垫有导静电橡胶板等设施，该企业的防静电设施经国家烟花爆竹产品质量监督检验中心、湖南省烟花爆竹产品安全质量检验中心检测合格（详情见附件）；亮珠、药柱、炸药生产线、装药线等药物线设置有喷淋增湿装置，运行状态良好。

综上所述，该企业防雷、防静电设施符合安全要求。

5.5.4 安全疏散通道

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司厂内道路畅通，工房间通道和厂内主次道路宽度、坡度符合疏散要求，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。该企业生产线较为安全区域留有的空旷地带可以作为临时避险疏散点，应急避险场所设置在办公楼前。

综上所述，该企业安全疏散通道符合安全要求。

5.5.5 安全防范工程

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司安排日间2人、晚间2人为固定的巡查组，24小时看护、巡查，总库区、生产区和生活门卫室配备了防恐专用器材；各类危险中转库及库房安装了符合《机械防盗锁》行业标准B级要求的防盗锁。

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司的中转间、药物总库区、成品库和部分危险操作工房及企业出入口等重点部位安装了视频监控，企业视

频监控已接入乡镇（街道）分控平台和市局总控平台，并在浏阳市应急管理局信息化建设办公室进行视频监控系统竣工验收备案（详情见附件）。

厂区管理人员均配有移动电话，供报警和对外联络使用。该企业为了加强安全管理，在厂区出入口安装有门禁系统，并且在 10 号、63 号、64 号化工原材料库，74 号、75 号、76 号、95 号、96 号、227 号、228、229 号礼花弹成品库，77 号开包药库，78 号、79 号、80 号黑火药库，81 号、82 号、83 号、84 号、85 号、86 号、87 号、94 号亮珠库，88 号、89 号、90 号、91 号、93 号药柱库，92 号引线库安装有入侵自动报警装置。

该企业的安全风险监测预警系统已通过相关单位竣工验收（详情见附件）。

综上所述，该企业视频监控系统符合《烟花爆竹企业安全监控系统通用技术条件》（AQ4101-2008）的要求；该企业化工原材料库的治安防范设施符合《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）的要求。

5.5.6 安全生产标志

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司厂内设有“重点防火单位”、“严禁烟火”、“禁止超员作业”等安全警示标志；厂区内各工库房设置了工房标识。

综上所述，该企业安全生产标志符合安全要求。

5.5.7 围墙

该企业在药物总库区设置有高 2 米的实体围墙和刺丝网围墙，在厂区出入口设置了高 2 米的实体围墙，在生产区设置有刺丝网围墙。该企业采取专人负责、巡回检查等措施加强安全管理和防护工作，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。企业入口处设置有门禁，控制无关人员进出，制定有加强日常巡查、人离落锁的相关制度，其余安全防护设施、措施符合标准要求。

综上所述，该企业的围墙符合安全要求。

5.5.8 劳动防护和职业体检

该企业制定了劳动防护用品配备、使用和管理制度、工作场所职业病危害防治制度，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，对特种作业人员进行职业健康检查，检查结果合格（证明材料见附件）。

综上所述，该企业的劳动防护和职业体检符合安全要求。

5.6 电器、机械、工具安全特性评价

5.6.1 电力线路及电器安全性评价

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司在企业范围内设置有变电间等公用建构物，以 380/220V 回路为供电电源，从当地农村电网接入，负荷等级为三级负荷，包括：企业范围内的道路照明、无药工序的生产用电，粉碎、机械药混合、造粒、电烘房/散热、油压、机械敷球等工序的生产用电和部分 1.3 级工房的照明等。粉碎、机械药混合、造粒、电烘房/散热、油压、机械敷球等工房进户线在远离工房处换接成电缆地埋至工房，进工房后穿镀锌金属管安装；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

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司生产机械主要有裁纸机、粉碎机、造粒机、空气源热泵热风机、敷球机、自动烟火药混合机、油压机等等，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 5.6-2 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
裁纸机	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

单元	故障类型	故障原因	故障影响	故障等级	措施
					源
粉碎机	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	检查线路、更换电机
	噪音大且有振动	螺栓松动、磨辊磨环失圆变形、铜套磨损	噪声、振动	III	检查膨胀阀是否失效
	传动装置、分析机油箱发热	机油粘度太厚、轴承缺油	药物燃烧	II	更换机油
造粒机	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
烟火药自动混合机	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
	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
空气源热泵干燥设备	压缩机不运转	电源故障、压缩机损坏、接线松动	机械不能正常运转	III	查明电源故障、压缩机故障、松动点
	运转噪声大	制冷剂进入压缩机、零件损坏	噪声、振动	III	检查膨胀阀是否失效、更换压缩机
	通讯不正常	电控板损坏、接口松动、数据无法交换	机械失控导致燃烧、爆炸	II	重新固定接口、更换电控板
	温度过高	温度传感器损坏	升温导致燃烧、爆炸	II	更换温度传感器
油压机	严重噪音	马达反转；油泵损坏、吸空、油量不足	噪声	III	纠正转向、更换油泵、补油

单元	故障类型	故障原因	故障影响	故障等级	措施
	保压时降压太快	管路接头或压力表处漏油	撞击升温引起燃烧爆炸	I	检查管路、清洗或更换
	油温过高	油泵损坏、没量不畅、环境温度高	药物升温引起燃烧爆炸	I	修复或更换、使用推荐油、改善工作环境
敷球机	支架不能自动停止	限位开关感应片位置不对，安装错误	机械对人体伤害	III	调整好限位开关
	球不能夹紧	弹簧失效、转动轴与支撑杆间距不对	球摔落导致燃烧、爆炸	III	更换弹簧、调整支撑杆位置
	纸带打滑、敷球不能正常进行	球心与圆心不重叠、胶盒出胶太多	机械运转异常	III	调整球心位置、胶盒内橡皮垫位置

5.6.3 主要工具安全性评价

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司使用的主要工具为筛子、计量器具、板车和电瓶车等。

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。

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。

企业内运输采用人力橡胶板车、人工担挑及电瓶车；盛装有药物品器具为防静电塑料桶、防静电塑料箱。

综上所述，本评价单元符合安全条件。

5.7 周边环境危险性评价

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司位于浏阳市荷花办事处建新村红花组，厂区周围无学校、工业区、旅游区重点建筑物、铁路和高等级公路运输线、高压输电线等场所；厂区西北面与长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司毗邻，东南面与浏阳市长丰烟花制造有限公司建新生产

区毗邻，厂区周边存在居民建筑，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司厂内危险性建筑物与外部建筑物的安全距离均符合要求。

该企业在药物总库区设置有高 2 米的实体围墙和刺丝网围墙，在厂区出入口设置了高 2 米的实体围墙，在生产区设置有刺丝网围墙。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，企业已按要求设置了大于 5 米的防火隔离带。

综上所述，本评价单元符合安全条件。

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、要保护的對象，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

根据湖南省庆典烟花制造燃放有限公司提供的企业总平面布置图和现场勘查，该企业各工、库房之间的内部距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

5.8.2 外部距离评价

外部距离主要包括：企业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；危险品库区与生产区建筑物距离情况。根据湖南省庆典烟花制造燃放有限公司提供的企业总平面布置图和现场勘查，该企业工库房布局与图纸标注一致；建筑物外部距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022 标准要求。

5.8.3 伤害（或破坏）范围分析

伤害（或破坏）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的程度和对建筑物产生破坏的程度，对事故造成的后果进行分析。

5.8.3.1 模拟爆炸点的选定

本报告选择限制存药量相对较大的 58 号电烘房/散热(限药量 500kg)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 5.8-1。

表 5.8-1 冲击波超压对人体的伤害程度

超压 $\Delta P/10^5\text{Pa}$	伤害程度
<0.2	无伤但被吓一跳
0.2~0.3	轻微伤害
0.3~0.5	听觉器官损伤或骨折
0.5~1.0	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 5.8-2。

表 5.8-2 建筑物破坏等级与冲击波峰值超压关系表

破坏	等级	破坏特征描述	冲击波峰值
----	----	--------	-------

		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坏	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	0.09~0.02
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,砖踩出现小裂缝	木屋面板、木屋檀条折裂,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,砖踩出现较大裂缝	木檀条折断,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		砖内墙出现较大裂缝	坍塌	无损坏	0.55~0.4
六	严重			部分倒塌	部分倒	出现较宽			砖内	有倾斜	0.76~0.55

破坏等级	等级名称	破坏特征描述									冲击波峰值超压 $\Delta P/10^5\text{Pa}$
		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	
	破坏				塌	裂缝、最大宽度>2mm			墙出现严重裂缝到部分倒塌		
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

5.8.3.2 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：

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

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：

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

式中： ΔP — 冲击波峰值超压，是峰值压力与环境大气压力之差即

$$\Delta P = P_S - P_0, \quad (10^5\text{Pa})$$

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

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

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。

若选定的模拟爆炸点 58 号电烘房/散热（限药量 500kg）发生爆炸，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 5.8-3 和表 5.8-4。

表 5.8-3 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 $\Delta P/10^5\text{Pa}$		<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)	58 号电烘房/散热	>47.57	38.67~ 47.57	30.01~ 38.67	21.52~ 30.01	<21.52

表 5.8-4 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 $\Delta P/10^5\text{Pa}$		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)	58 号电烘房/散热	>47.57	38.67~ 47.57	30.01~ 38.67	24.51~ 30.01	<24.51	<21.52

5.8.3.3 爆炸事故后果模拟分析

假定 58 号电烘房/散热发生爆炸（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，58 号电烘房/散热有严实的自然山体防护屏障，事故后果按有防护状态进行事故后果模拟分析，由表 5.8-3、5.8-4 计算结果可知：如果其发生爆炸，距离 20 米的 59 号包装中转将

受到七级完全破坏，其内人员受到的伤害程度为死亡或致命伤；距 36 米的 55 号计量包装和距离其 37 米的 54 号电烘房/散热将受到四级中度破坏，其内人员受到的伤害程度为中伤内伤、耳膜破裂；距离 43 米的 61 号包装将受到三级轻度破坏，其内人员受到的伤害程度为轻伤内伤、耳鸣；其余建筑物最严重将受到次轻度破坏，人员的伤害程度为基本无伤害。

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。

5.8.4 安全距离单元评价结论

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司安全距离现状与图纸相符并经过相关主管部门审核，经过现场勘察、上述计算分析、参考设计，该企业的安全距离单元评价符合安全条件。

5.9 重大危险源评价

根据第三章表 3.3-1 对烟花爆竹重大危险源的辨识，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司储存单元的 74 号礼花弹成品库、75 号礼花弹成品库、76 号礼花弹成品库、95 号礼花弹成品库、96 号礼花弹成品库、227 号礼花弹成品库、228 号礼花弹成品库、229 号礼花弹成品库和药物总库区均已构成烟花爆竹重大危险源。

5.9.1 重大危险源分级

《烟花爆竹重大危险源辨识》AQ4131-2023 无分级要求，该项目参照《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 对湖南省庆典烟花制造燃放有限公司药物总库区进行烟花爆竹重大危险源分级。

1、重大危险源分级方法

1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

2) 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：

q_1, q_2, \dots, q_n — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ — 与各危险化学品相对应的校正系数；

α — 该危险化学品重大危险源企业外暴露人员的校正系数。

3) 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 5.9-1：

表 5.9-1 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进射危险或两都兼有，但没有整体爆炸危险的物质、混合物和物品。

4) 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的企业边界向外扩展 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 5.9-2：

表 5.9-2 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0

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

5) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 5.9-3 确定烟花爆竹重大危险源的级别。

表 5.9-3 重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

根据湖南省庆典烟花制造燃放有限公司提供的相关资料及评价组现场勘查，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司存在主要危险化学品为 1.1 项爆炸物及 1.3 项爆炸物，厂外 500 米范围内存在零散民房，常住人口数量 100 人以上，同时，参考重大危险源辨识表 3.3-1，可知

辨识单元	分级计算： $R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$	重大危险源等级
药物总库区	$R = 2 * (2 * 21.5 / 5) = 17.2$	三级
74 号礼花弹成品库	$R = 2 * (2 * 1 / 1) = 4$	四级
75 号礼花弹成品库	$R = 2 * (2 * 1 / 1) = 4$	四级
76 号礼花弹成品库	$R = 2 * (2 * 2 / 1) = 8$	四级
95 号礼花弹成品库	$R = 2 * (2 * 7 / 1) = 28$	三级
96 号礼花弹成品库	$R = 2 * (2 * 7 / 1) = 28$	三级
227 号礼花弹成品库	$R = 2 * (2 * 2 / 1) = 8$	四级
228 号礼花弹成品库	$R = 2 * (2 * 4 / 1) = 16$	三级

辨识单元	分级计算： $R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$	重大危险源等级
229号烟花弹成品库	$R=2*(2*5/1)=20$	三级

综上，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司储存单元的74号烟花弹成品库、75号烟花弹成品库、76号烟花弹成品库、95号烟花弹成品库、96号烟花弹成品库、227号烟花弹成品库、228号烟花弹成品库、229号烟花弹成品库和药物总库区已构成烟花爆竹重大危险源；药物总库区、95号烟花弹成品库、96号烟花弹成品库、228号烟花弹成品库、229号烟花弹成品库对应的危险化学品重大危险源级别为三级；74号烟花弹成品库、75号烟花弹成品库、76号烟花弹成品库、227号烟花弹成品库对应的危险化学品重大危险源级别为四级。

5.9.2 重大危险源安全检查表法评价

根据《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《烟花爆竹安全管理条例》和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》等法律法规对重大危险源监控、管理的要求，针对湖南省庆典烟花制造燃放有限公司重大危险源的具体情况，本报告选用安全检查表对其进行定性的安全评价，检查表内容及符合性检查情况见表5.9-4。

表 5.9-4 重大危险源安全管理检查表

序号	检查项目	依据	检查情况	检查结果
1	对本单位的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	进行了辨识并记录过程和结果	合格
2	对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级，委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估，确定个人和社会风险值	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	已进行分级，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司药物总库区和烟花弹成品库所构成的重大危险源不	合格

			需要确定个人和社会风险值	
3	对重大危险源应当登记建档, 进行定期检测、评估、监控、申报, 将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案	《安全生产法》 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	已对重大危险源定期检测、监控、申报、登记建档、备案	合格
4	重大危险源评估报告应当客观公正、数据准确、内容完整、结论明确、措施可行	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	以安全评价报告代替安全评估报告, 有关重大危险源的内容符合要求	合格
5	保证重大危险源安全生产所必需的安全投入		已投入必要的安全生产保证资金	合格
6	建立完善重大危险源安全管理制度和安全操作规程, 并采取有效措施保证其得到执行	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	建立了完善的规章制度、操作规程并有效执行	合格
7	根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺(方式)或者相关设备、设施等实际情况, 建立健全安全监测监控体系, 完善控制措施	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	企业已在药物总库区等重点部位安装了视频监控, 并在企业内安装了安全风险监测预警系统	合格
8	定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验, 并进行经常性维护、保养, 保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	定期对重大危险源的安全设施进行检查、检测, 经常性维护、保养	合格
9	明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构, 并对重大危险源的安全生产状		配备责任人对安全生产状况进行定期检查	合格

	况进行定期检查,及时采取措施消除事故隐患			
10	对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训		全员已进行培训	合格
11	在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	设置安全警示标志	合格
12	告知重大危险源所可能发生的事故后果及应急措施	《安全生产法》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	已告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施	合格
13	制定重大危险源应急救援预案	《安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	按照GB/T29639-2020的要求已制定应急救援预案	合格
14	是否建立重大危险源应急救援组织或指定兼职应急救援人员	《安全生产法》、《烟花爆竹安全管理条例》	建立了应急救援组织并指定专门救援人员	合格
15	是否按要求配备应急救援器材配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资	《安全生产法》、《烟花爆竹安全管理条例》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	配备了消防、救护等应急救援器材	合格
16	制定重大危险源事故应急预案演练计划,按规定进行应急救援演练,并对演练过程进行总结	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	制定有应急预案演练计划,按规定进行了进行演练并进行总结	合格
17	按规定正常开展重大危险源安全活动并形成记录	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	定期开展了重大危险源安全活动并形成记录	合格
18	按规定对重大危险源作业人员进行安全培训和考核	《安全生产法》、《烟花爆竹安全管理条例》	按要求进行了培训和考核	合格

19	定期开展重大危险源专项检查和事故隐患排查整改		开展了重大危险源专项检查和事故隐患排查整改	合格
20	建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制		建立了各岗位安全职责	合格
21	依法参加工伤保险		依法参加工伤保险	合格
22	主要负责人、安全管理、特种作业人员经相关部门考核合格,并取得安全资格证书	《烟花爆竹安全管理条例》	考核合格,并取得相应的资格证	合格
重大危险源检查结果				
表中项数		适用项数	符合项数	不符合项数
22		22	22	0

5.9.3 重大危险源评价结论

通过对湖南省庆典烟花制造燃放有限公司 74 号礼花弹成品库、75 号礼花弹成品库、76 号礼花弹成品库、95 号礼花弹成品库、96 号礼花弹成品库、227 号礼花弹成品库、228 号礼花弹成品库、229 号礼花弹成品库和药物总库区的重大危险源分级及对其安全管理检查表评价,本单元危险有害因素处于受控状态,符合安全条件。

5.10 烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定

依据《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)》,评价组在本项目现场检查期间对以下情形进行判定,判定该企业现状是否存在重大事故隐患。

表 5.10-1 烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定表

序号	检查内容	实际检查情况	检查结果
1	主要负责人、安全生产管理人员未依法经考核合格。	该企业主要负责人、安全管理人员依法经考核合格。	此项不构成重大生产安全事故隐患。

序号	检查内容	实际检查情况	检查结果
2	特种作业人员未持证上岗,作业人员带药检修设备设施。	检查时,涉药作业岗位持证上岗;未发现作业人员带药检修设备设施情况。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
3	职工自行携带工器具、机器设备进厂进行涉药作业。	检查时,未发现该企业职工自行携带工器具、机器设备进厂进行涉药作业。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
4	工(库)房实际作业人员数量超过核定人数。	检查时,工(库)房实际作业人员数量未超过核定人数。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
5	工(库)房实际滞留、存储药量超过核定药量。	检查时,工(库)房实际滞留、存储药量未超过核定药量。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
6	工(库)房内、外部安全距离不足,防护屏障缺失或者不符合要求。	检查时,该企业工(库)房内、外部安全距离符合 GB5016-2022 的要求,且防护屏障符合要求。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
7	防静电、防火、防雷设备设施缺失或者失效。	检查时,该企业已提供防雷、防静电设施合格的检测(检验)报告(详见附件资料),厂界周围设置了大于 5m 的防火隔离带。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
8	擅自改变工(库)房用途或者违规私搭乱建。	检查时,未发现该企业擅自改变工(库)房用途和违规私搭乱建。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
9	工厂围墙缺失或者分区设置不符合国家标准。	该企业在药物总库区设置有高 2 米的实体围墙和刺丝网围墙,在厂区出入口设置了高 2 米的实体围墙,在生产区设置有刺丝网围墙。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
10	将氧化剂、还原剂同库储存、违规预混或者在同一工房内粉碎、称量。	检查时,该企业将氧化剂、还原剂分库储存,未发现在同一工房内粉碎、称量。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
11	在用涉药机械设备未经安全性论证或者擅自更改、改变用途。	检查时,该企业的机械药混合机、空气源热泵干燥设备均已经过相关的安全性论证,未发现更改、改变机械设备用途。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
12	中转库、药物总库和成品总库的存储能力与设计	该企业的中转库、药物总库和成品总库的存储能力与设计产能相匹配。	此项不构成重大生产安全事故隐患。

序号	检查内容	实际检查情况	检查结果
	产能不匹配。		
13	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	检查时,该企业建立了与岗位相匹配的全员安全生产责任制、制定实施了生产安全事故隐患排查治理制度。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
14	出租、出借、转让、买卖、冒用或者伪造许可证。	检查时,未发现该企业出租、出借、转让、买卖、冒用或者伪造许可证情况。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
15	生产经营的产品种类、危险等级超许可范围或者生产使用违禁药物。	检查时,未超范围、等级生产,未使用违禁药物。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
16	分包转包生产线、工房、库房组织生产经营。	检查时,未发现该企业分包转包生产线、工房、库房组织生产经营。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
17	一证多厂或者多股东各自独立组织生产经营。	检查时,未发现该企业一证多厂或者多股东各自独立组织生产经营。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
18	许可证过期、整顿改造、恶劣天气等停产停业期间组织生产经营。	该企业安全生产许可证在有效期,检查时该企业未在整改、恶劣天气等情况下组织生产经营。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
19	烟花爆竹仓库存放其它爆炸物等危险物品或者生产经营违禁超标产品。	检查时,未发现该企业烟花爆竹仓库存放其它爆炸物等危险物品,未发现生产经营违禁超标产品情况。	此项不构成重大生产安全事故隐患。
20	零售点与居民居住场所设置在同一建筑物内或者在零售场所使用明火。	该企业为烟花生产企业,不涉及零售业务,故此项不适用。	不涉及此项。

综上所述,评价组对本项目进行了实地检查,判定该企业现状(在本评价报告出具时)不构成烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患。企业在取得安全生产许可证并投入正常生产经营之后,仍需严格按照《安全检查和隐患排查治理制度》进行自查。

5.11 综合评价结果

1、资料审核评价:该企业资料审核符合安全条件。

2、总体布局和条件设施评价：该企业总体布局和条件设施方面符合安全条件。

3、生产场所评价：该企业生产场所的条件整改后符合安全条件。

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，符合安全条件。

5、安全防护设施、措施评价：符合安全条件。

6、电器、机械、工具安全特性评价：符合安全条件。

7、周边环境危险性评价：符合安全条件。

8、安全距离评价：符合安全条件。

9、重大危险源评价：符合安全条件。

10、重大生产安全事故隐患判定：该企业不构成烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患。

第六章 安全对策和整改

6.1 整改对策措施

根据湖南省庆典烟花制造燃放有限公司现场检查中发现的问题，评价组建议企业应采取以下整改对策措施：

- 1、防火隔离带应及时清理。
- 2、当采用绝缘电线敷设时，应穿钢管保护，线路宜明敷。
- 3、工房结构应采用钢筋混凝土框架式结构，填充墙应采用实心砖或多孔砖密砌，厚度不应小于 240mm。

6.2 整改情况复查

针对湖南省庆典烟花制造燃放有限公司存在的不符合法律法规和标准要求的地方和其他安全隐患，本评价组提出了整改建议和安全对策措施，并对其整改情况进行了复查。其中检查表中不合格项已经整改到位，如表 6.2-1 所示。其他安全对策措施企业已列出计划，逐步落实。

表 6.2-1 整改建议及其复查情况表

序号	存在的问题	整改情况或说明	结论
1	药物总库区防火隔离带不符合要求。	复查时企业已按要求清理防火隔离带。	合格
2	166 号机械糊球、167 号机械糊球、168 号机械糊球、169 号机械糊球工房内电气线路不符合要求。	复查时企业已按要求将工房内的电气线路穿镀锌金属管明敷。	合格
3	10 号化工原材料库工房结构不符合要求。	复查时企业已按要求重建。	合格

6.3 安全对策措施建议

6.3.1 安全技术对策措施

- 1、加强安全投入，保持现有安全技术措施有效性。

- 2、研制开发或引进安全性能更好的新型烟火药剂，提高本质安全性。
- 3、选用本质安全型机械设备，实现危险工序操作人机隔离。
- 4、隔绝火源、控制其它着火源，严禁碰撞、摩擦等。采取相应消防措施。
- 5、禁止在企业内、外部安全距离范围内搭建临时、永久性建、构筑物。
- 6、生产区内特别是危险工序周围的杂草须清理干净，与生产区外荒山之间应设置防火隔离带。
- 7、使用防爆电气产品，加强对电气产品、线路的检查与维修，电气设备必须每周检查一次，要特别注意电气的卫生状态，线的接头状态，电气的防尘防爆性能，电动机的表面温度。
- 8、应定期检查设备和工具，对不合格的工具坚决不准用，对带病的设备必须检修好后才可用，需要加润滑油的设备在加润滑油前应清除药物粉尘再加润滑油，必须每天检查润滑油的情况。
- 9、设置报警装置，保持对外报警、联络的通讯设备 24 小时保持畅通。
- 10、运输车辆禁止使用拖拉机、三轮车，机动车须有防火装置，必须由专人运输、押运。
- 11、工房、库房的防爆堤多数是以山体自然设置或以泥土堆积而成，应防止防爆堤残缺，或高度、宽度不够，如有上述情况应及时将这些部分修复，加强防护屏障的边坡和护坡，确保防护屏障能够满足防爆泄压的要求。
- 12、1.1 级生产工房的小五金应为铜质或其他碰撞不易产生火花的材质。
- 13、粉尘较大的称料、机械药混合、造粒、压药柱等工房应保证内墙面平整、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。

14、对生产线储存药量较大的中转间及工房，严格控制药量储存，禁止超量、过夜存放，遇雷雨天气及时将药物移至库房进行存放。

15、应采用防静电塑料桶、防静电塑料箱盛装有药物品；并定期进行防静电检验，对于检验不合格的防静电塑料桶、防静电塑料箱应进行更换。

16、企业设置的风险监测预警系统装置应保持网络正常在线，并且定期检查确保系统正常运行，摄像头如有损坏应及时更换，确保设备和系统保持正常的运转。

6.3.2 安全管理对策措施

1、严格按设计计算药量和设计用途使用工、库房，不得超员、超量、超范围、超生产能力组织生产；不得擅自改变工库房结构和用途。

2、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。

3、该企业已构成烟花爆竹重大危险源，企业应保证必要的资金投入，对重大危险源实时监测，确保储存安全。

4、每栋工库房的外墙上都应设置工房标识牌，且须做到三统一（整改设计图纸、实际使用、标识三者相统一）；工房标识牌的内容应包括：编号、建筑物名称、建筑面积、危险等级、计算药量、限人数、责任人等。

5、建立完善的安全生产费用保障制度，按国家有关标准足额提取安全生产费用，并保证专款专用。

6、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，并依照有关规定定期对从业人员进行职业健康检查。

7、未经批准不得随意改变工艺流程和作业方式、不得改变工库房用途。

8、必须依法为从业人员投保工伤保险。

9、直接接触烟火药的操作工序室温超过 34℃或低于 0℃时，其它危

险工序室温超过 36℃或低于 0℃时以及雷雨等不适宜生产的天气时，须停止生产活动。

10、建立完善的防火管理制度，明确防火责任人，对企业进行定期的防火检查，及时消除火灾隐患；在各工库房前配备水桶及其他配套消防设施，并定期清理企业防火隔离带的相关防范措施。

11、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，生产区内的中转库只能存放当天或半天的用量。

12、应配备专职治安保卫人员负责易制爆危险化学品治安保卫工作，并应将治安保卫机构、治安保卫人员、保管员的设置情况报浏阳市公安机关备案；易制爆危险化学品的管理人员必须按规定取得上岗证。从业人员应了解所使用易制爆品的具体性质，对使用、储存、运输等的具体规定。

13、要求易制爆仓库必须做到五双，即“双人保管、双把锁(匙)、双本帐、双人发货、双人领用”。保管员提交易制爆危险化学品出/入库单通知单等单据时，必须注明产品是易制爆危险化学品，并有双人签字。并按规定将相关信息录入流向管理信息系统。

14、采购易制爆危险化学品时，应向供货方索要其危险化学品生产或者经营许可证，不得从不具备上述资质的单位采购易制爆危险化学品。

15、采购易制爆危险化学品时，应向供货方索取安全技术说明书和化学品标签。

16、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。

17、若企业周边环境、生产条件或人员有变动时，企业事故应急救援预案，应及时修订更新；并及时向相关管理部门申请备案。

18、该企业的药物干燥工序采用热风进行干燥。任何情况下，企业

亮珠、药柱、炸药、球等干燥工序应在设置的电烘房中进行，不得在企业其他地区及周边任何地方进行晾晒活动。

19、设备设施进行维修、保养前必须先停机、断电、清理机器内的余废药再作业。

20、企业应按《注册安全工程师聘用协议》约定，定期要求所聘用的注册安全工程师对企业的安全生产情况进行检查，提出整改意见，企业应及时进行整改。

第七章 安全评价结论

7.1 被评价单位综合评述

湖南省庆典烟花制造燃放有限公司成立于 2006 年 05 月 17 日，为一家有限责任公司(台港澳与境内合资)，注册地址：浏阳市荷花办事处建新村红花组。2022 年 6 月 10 日取得长沙市市场监督管理局换发的营业执照，统一社会信用代码：91430100788017712T；2022 年 03 月 05 日取得湖南省应急管理厅换发的安全生产许可证，编号：（湘）YH 安许证字[2022]169048 号，许可范围：礼花类（礼花弹 A 级；小礼花 B 级），有效期：2022 年 03 月 05 日至 2025 年 01 月 28 日，主要负责人为何超明。

该企业委托湖南海利工程咨询设计有限公司于 2018 年 8 月进行了原址技改项目的设计，总平面布置图图号：YH2018004-Z-T1B。本次换证该企业工房布局维持原状，未发生改变，总平面布置图上工房安全使用规格表中备注为新、改建的工库房已于 2019 年换证前已全部竣工，并通过了相关部门验收。本次对该企业烟花生产条件进行安全现状评价。

该企业占地面积约 400 亩，建筑面积 7337 m²，实际建有工（库）房 234 栋，该企业根据生产品种、生产特性、危险程度进行分区规划，分别设置有非危险品生产区、危险品生产区（1.1 级生产区和 1.3 级生产区分开布置）、危险品总仓库区、销毁场和行政区。工房编号 226 号值班室—230 号高位水池的成品库区位于主厂区东南向 3.5km 处。该企业厂区周围无学校、工业区、旅游区重点建筑物、铁路和高等级公路运输线、高压输电线等场所；厂区西北面与原长沙市华瑞烟花制造有限公司天安分公司毗邻，东南面与浏阳市长丰烟花制造有限公司建新生产区（原浏阳市建新烟花制造厂）毗邻，厂区周边存在居民建筑，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司厂内危险性建筑物与外部建筑物的安全距离均符合要求。

该企业各工库房按产品生产流程顺序布置，避免了药物往返及交叉运输的情况。1.1 级工房及 1.3 级工房（称料、粉碎）小型、分散，1.1 级工房设天然凹形防护屏障，1.1 级药物总库区单独布置在厂区边缘。

该企业设计生产厂房 定员 166 人（注：仓库、中转库、临时存药洞等定员 140 人未计入），现有职工 87 人，其中专职安全生产管理人员 3 人，兼职安全员 6 人，持证特种作业人员 60 人。企业配备有 1 名注册安全工程师，2 名高级工艺美术师、4 名工艺美术师、7 名助理工艺美术师。

7.2 主要危险有害因素综述

通过对湖南省庆典烟花制造燃放有限公司烟花生产现场的勘查与分析，本项目评价组确定湖南省庆典烟花制造燃放有限公司生产过程存在燃烧、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。经重大危险源辨识，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司储存单元；药物总库区、95 号礼花弹成品库、96 号礼花弹成品库、228 号礼花弹成品库、229 号礼花弹成品库构成三级重大危险源；74 号礼花弹成品库、75 号礼花弹成品库、76 号礼花弹成品库、227 号礼花弹成品库构成四级重大危险源。

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）对湖南省庆典烟花制造燃放有限公司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海利工程咨询设计有限公司设计，设计符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。本项目安全设施设计已通过应急部门组织的专家审查。

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标准》（GB50161-2022）、《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、该企业已在成品库、药物总库、机械药混合、造粒、压药柱、装球、成品球组装、中转库、电烘房/散热等重点部位安装视频监控。

5、该企业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、该企业生产礼花类（礼花弹 A 级；小礼花 B 级）产品，产品质量经湖南省烟花爆竹产品安全质量检验中心检验合格，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，确定了分管安全生产负责人，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、分管安全生产负责人、安全生产管理人员、职能部门等各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、专职安全生产管理机构和兼职安全员经相关部门培训考核合格，已取得相关资格证。该企业已任命持安全生产管理人员证的赖明华 为分管安全生产负责人，并聘请注册安全工程师黄蔚官参与本企业安全管理工作；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、该企业依法为从业人员缴纳了工伤保险；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，对特种作业人员进行职业健康检查，且检查结果均合格。

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。

14、该企业为礼花弹生产企业，其安全条件符合《礼花弹生产安全条件》的规定。

7.4 安全评价结论

综上所述，湖南省庆典烟花制造燃放有限公司具备：礼花类（礼花弹 A 级；小礼花 B 级）产品的安全生产条件。

南昌安达安全技术咨询有限公司

二〇二四年十二月五日