

兴仁市湘鑫烟花爆竹经营有限公司

烟花爆竹储存仓库改建项目

(备案稿)

安全预评价报告

评价机构名称：南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-004

法定代表人：马 浩

技术负责人：侯 英

评价负责人：李家国

评价机构联系电话：0791-88333632

(安全评价机构公章)

二〇二五年八月

兴仁市湘鑫烟花爆竹经营有限公司

烟花爆竹储存仓库改建项目安全预评价

人员组成

	姓 名	专 业	资格证书号	从业登记 编号	签 字
项目 负责人	李家国	化工工艺	1800000000201239	023470	
项目组 成员	李家国	化工工艺	1800000000201239	023470	
	宋荣春	化工工艺	1800000000301219	034349	
	邹文斌	安全	1200000000300452	024656	
	周水波	电气	1200000000300554	023583	
	侯 英	爆炸技术	0800000000103231	003965	
	王瑞明	火炸药	20231004634000000759	36240389751	
	张飞虎	机械	20231004636000000048	36240405061	
报告 编制人	李家国	化工工艺	1800000000201239	023470	
	宋荣春	化工工艺	1800000000301219	034349	
报告 审核人	喻荷兰	火炸药	1800000000201251	034105	
过程控制 负责人	朱细平	化工机械	1500000000300542	027047	
技术 负责人	侯 英	爆炸技术	0800000000103231	003965	

兴仁市湘鑫烟花爆竹经营有限公司

烟花爆竹储存仓库改建项目

安全评价技术服务承诺书

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下简称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

南昌安达安全技术咨询有限公司（公章）

二〇二五年八月

前 言

兴仁市湘鑫烟花爆竹经营有限公司烟花爆竹仓库位于兴仁市城北街道大桥河宋家洞，库区建有 2 栋 1.3 级烟花爆竹储存仓库；由于《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的实施，该公司逐步推进烟花爆竹储存仓库安全储存经营管理，拟对 101#和 102#仓库及 201#值班室进行改建，对 203#消防水池进行扩建，并完善相关公辅工程。且根据《烟花爆竹经营(批发)企业对标检查表》对仓库实际情况逐项自查，对查出的问题进行提升改造。

为贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》、《烟花爆竹安全管理条例》、《烟花爆竹经营许可证实施办法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等有关法律、法规的要求，兴仁市湘鑫烟花爆竹经营有限公司烟花爆竹储存仓库改建项目需进行安全预评价。

受兴仁市湘鑫烟花爆竹经营有限公司委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担了该项目的安全预评价。我公司接受委托后，立即组织相关技术人员对该公司所提供的资料进行了全面、仔细的分析、研究，并到现场进行实地调研和考察，反复征询该公司和有关专家的意见，根据相关标准和规范对该项目存在的危险有害因素进行辨识和分析，并进行定性、定量分析评价，编写了《兴仁市湘鑫烟花爆竹经营有限公司烟花爆竹储存仓库改建项目安全预评价报告》。

在本次评价过程中，与建设单位沟通协调、现场勘查、资料收集时得到了该公司领导和相关人员的积极配合，在此一并表示衷心感谢！

关键词：烟花爆竹储存仓库 改建 安全预评价

目 录

1 概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 评价依据	1
1.4 评价范围	6
1.5 评价程序	6
2 建设项目概况	8
2.1 建设单位简介	8
2.2 建设项目基本情况	8
2.3 气象、地质、水文情况	21
2.4 企业储存经营流程	22
2.5 消防、安全设施	23
2.6 公用工程	24
2.7 安全管理	25
3 主要危险、有害因素辨识与分析	27
3.1 危险因素分析方法	27
3.2 烟花爆竹危险因素分析	27
3.3 储运过程危险因素分析	28
3.4 环境危险因素分析	32
3.5 人员因素危险性分析	32
3.6 重大危险源辨识	34
3.7 重点监管的危险化学品和工艺辨识	35
4 评价单元的划分及评价方法的选择	36
4.1 评价单元的划分	36
4.2 评价方法及选择	36
5 定性、定量安全预评价	39
5.1 建设项目安全条件	39
5.2 储存场所评价单元	41
5.3 总体布局评价单元	44
5.4 建筑结构评价单元	48
5.5 危险品储存和运输评价单元	50
5.6 公辅工程评价单元	51
5.7 重大生产安全事故隐患判定	55
5.8 成品库燃烧爆炸事故树分析	57
5.9 综合评价结果	59
6 安全对策措施及建议	60

6.1 总平面布置的对策措施及建议.....	60
6.2 建筑结构对策措施及建议.....	60
6.3 储存、运输对策措施及建议.....	61
6.4 通风防潮对策措施及建议.....	61
6.5 电气设施对策措施及建议.....	62
6.6 消防设施对策措施及建议.....	62
6.7 安全标志对策措施及建议.....	62
6.8 其它建议.....	63
6.9 施工过程的对策措施及建议.....	66
7 安全评价结论.....	68
7.1 主要危险、有害因素分析结果.....	68
7.2 安全评价结果.....	68
7.3 应重视的安全对策措施.....	69
7.4 评价结论.....	69
附件目录.....	70

1 概述

1.1 评价目的

1、本次评价的目的是贯彻“以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理”的方针，为建设项目初步设计提供科学依据，以便提高建设项目本质安全程度。

2、补充提出消除、预防或减弱储存设施的危险性，提高储存设施安全运行等级的对策措施，为工程下一步的安全设计提供依据，最终实现建设项目的本质安全化。

3、为应急管理部门实施监督、管理提供依据。同时评价的结论可为安全综合管理部门审批工程设计文件提供依据。

1.2 评价原则

严格执行国家、地方与行业现行有关方面的法律、法规、标准和规范的要求，坚持客观、科学、公平、公正的安全评价原则，保证评价的科学性和合理性。

采用可靠、适用的评价方法，使评价工作全面、准确；突出重点，确保评价质量。

1.3 评价依据

1.3.1 法律、法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过根据 2009 年 8 月 27 日第

十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改的决定》第二次修正根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改的决定》第三次修正）；

2、《中华人民共和国消防法》（2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议修订，根据 2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》第一次修正，根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正）；

3、《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过。根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正。根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

4、《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订，自 2024 年 11 月 1 日起施行）；

5、《烟花爆竹安全管理条例》（2006 年 1 月 11 日国务院第 121 次常务会议通过，现予公布，自公布之日起施行。修订文号：中华人民共和国国务院令 第 666 号；2016 年 2 月 6 日修订）；

6、《生产安全事故应急条例》（2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次

常务会议通过，2019 年 2 月 17 日中华人民共和国国务院令第 708 号公布自 2019 年 4 月 1 日起施行）；

7、《工伤保险条例》（根据 2010 年 12 月 20 日《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》修订）；

8、《公路安全保护条例》（2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议通过，2011 年 3 月 7 日中华人民共和国国务院令第 593 号公布自 2011 年 7 月 1 日起施行）；

9、《贵州省安全生产条例》（根据 2022 年 5 月 25 日贵州省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过的《贵州省安全生产条例修正案》修正）。

1.3.2 规章及规范性文件

1、《烟花爆竹经营许可实施办法》（原国家安全生产监督总局令第 65 号）；

2、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 36 号，总局令第 77 号修订）；

3、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部 2 号令）；

4、《国家安全监管总局办公厅关于进一步加强烟花爆竹流向管理信息化建设的通知》（原安监总厅管三〔2011〕257 号）；

5、《国家安全监管总局 中国气象局关于加强烟花爆竹企业防雷工作的通知》（原安监总管三〔2013〕98 号）；

6、《烟花爆竹生产经营安全规定》（原国家安全监管总局令 2018 年第 93 号）；

7、《国家安全监管总局、公安部关于加强烟花爆竹安全监管和消防安全工作的通知》（原安监总管三〔2013〕9 号）；

8、《危险化学品目录（2015 版）》（原国家安监局等 10 部门公告

（2015 年第 5 号），2022 年第 8 号）；

9、《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95 号）；

10、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12 号）；

11、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三〔2009〕116 号）；

12、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原安监总管三〔2013〕3 号）；

13、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）；

14、《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）》（原安监总管三〔2017〕121 号）；

15、《贵州省烟花爆竹批发企业储存仓库安全管理规范（试行）》（原黔安监危化字〔2007〕14 号）；

16、《关于做好烟花爆竹经营（批发）许可证延期换证工作的通知》（原黔安监管危化字〔2009〕81 号）；

17、省安全监管局转发《关于切实加强当前烟花爆竹安全监管重点工作的通知》（原黔安监管三函〔2015〕12 号）；

18、《关于贯彻落实〈烟花爆竹经营许可办法〉有关事项的通知》（原黔安监管三函〔2013〕203 号）；

19、《关于做好国家标准〈烟花爆竹安全与质量〉贯彻落实工作的通知》（原黔安监管三〔2013〕93 号）；

20、《贵州省烟花爆竹建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》

（原黔安监管三[2018]4 号）。

1.3.3 主要技术标准

- 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 版））；
- 5、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- 6、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 7、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
- 8、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；
- 9、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- 10、《化学品分类和标签规范》（GB30000.2-2013）；
- 11、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- 12、《安全色》（GB2893-2008）；
- 13、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- 14、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 15、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）；
- 16、《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）；
- 17、《烟花爆竹企业安全监控系统通用技术条件》（AQ4101-2008）；
- 18、《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- 19、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）；
- 20、《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）；
- 21、《烟花爆竹批发仓库建设标准》（建标 125-2009）；
- 22、《烟花爆竹防止静电通用导则》（AQ4115-2011）；
- 23、《烟花爆竹防止静电危害技术规范》（AQ4115-2025）；

- 24、《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）；
- 25、《烟花爆竹工程设计安全审查规范》（AQ4126-2018）；
- 26、《烟花爆竹安全生产标志》（AQ4114-2011）；
- 27、《烟花爆竹安全规程》（DB52/T 1171-2024）。

1.3.4 技术文件、参考资料

- 1、营业执照；
- 2、烟花爆竹经营（批发）许可证；
- 3、申请书回复意见；
- 4、贵州新思维工程技术有限公司出具的初步设计图。

1.4 评价范围

根据兴仁市湘鑫烟花爆竹经营有限公司提供的相关资料，确定本次评价的范围为该公司烟花爆竹储存仓库改建项目的安全条件、总平面布置、安全设施以及对照《烟花爆竹经营(批发)企业对标检查表》检查出的问题进行对标提升改造。

涉及该项目的环境、消防安全和职业卫生则执行国家相应标准和规定，不在此次评价范围内。

1.5 评价程序

安全预评价工作程序见图 1.5-1：

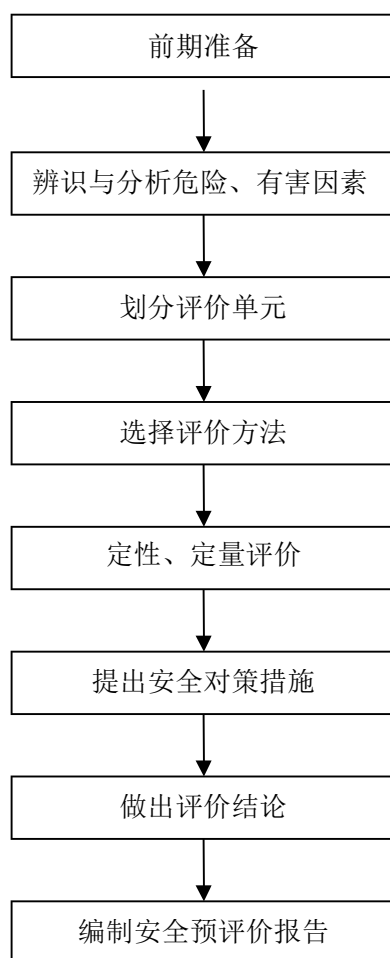


图 1.5-1 安全预评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

兴仁市湘鑫烟花爆竹经营有限公司成立于 2008 年 01 月 16 日，于 2023 年 07 月 13 日换发取得兴仁市市场监督管理局换发的营业执照（统一社会信用代码：915223226707049470），注册资本：壹拾万圆整，类型：有限责任公司（自然人投资或控股），法定代表人：周少兵，住所：贵州省黔西南布依族苗族自治州兴仁市城北街道办事处环西路 5 号，经营范围：烟花爆竹。兴仁市湘鑫烟花爆竹经营有限公司烟花爆竹仓库位于兴仁市城北街道大桥河宋家洞，库区建有 2 栋 1.3 级烟花爆竹储存仓库；于 2024 年 8 月 23 日取得黔西南州应急管理局核发的烟花爆竹经营（批发）许可证（编号（黔）PF〔2024〕00221），许可范围：爆竹类（C 级）、喷花类（C 级、D 级）、旋转类（C 级、D 级）、升空类（C 级）、吐珠类（C 级）、玩具类（C 级、D 级）、架子烟花类（C 级）、组合烟花类（C 级、D 级），有效期 2024 年 8 月 25 日至 2027 年 8 月 24 日。

2.2 建设项目基本情况

2.2.1 项目概况

库区面积为 8337 m²，本次改建未新增用地，2 栋库房均在原库房的基础上进行改建，增加构造柱和圈梁，屋面改为现浇屋面，同时增加相关安全辅助设施。

根据《烟花爆竹经营(批发)企业对标检查表》对烟花爆竹储存仓库实际情况逐项自查，总结如下：

表 2.2-1 烟花爆竹经营(批发)企业对标检查一览表

序号	对标项目	检查内容	对标依据	符合/不涉及/不符合情况
1	总平面布置	烟花爆竹生产项目和经营批发仓库的选址应符合城乡规划的要求，并避开居民点、学校、工业区、旅游区、铁路和公路运输线、高压输电线等。	4.1.1	符合：仓库选址符合国土空间规划以及相关规划的要求。库址周边100米范围内无村庄、学校、铁路线及重要公共建筑物等。
2		仓库应根据危险等级和计算药量结合地形布置。	5.1.2	符合：库区内设置两栋1.3级成品库，储存药量和计算药量均符合安全距离条件要求，符合地形布置。
3		危险品运输道路不应在其他危险品仓库防护屏障内穿行通过。	5.1.2	不涉及：该库区储存仓库危险等级为1.3级，不设防护屏障。
4		库区应设置高度不低于2m的围墙，与危险性建（构）筑物之间不得小于5m，围墙应为密砌墙，特殊地形设置密砌围墙有困难时，可设置刺丝网围墙。	5.1.4	符合：库区设置有不低于2m高的密砌围墙，围墙与仓库的距离不小于5m。
5		库区内应设置门卫值班室（值班室内不得使用明火取暖、做饭等）。	5.1.8	符合：设置有值班室，值班室未使用明火取暖、做饭。
6		产品陈列室应陈列产品模型。当陈列实物时应单独建设陈列场所，并应满足GB 50161第4.3节和第5.3节的规定。	6.0.20	不涉及此项
7		库区内不应设置无线通信塔或基站。	13.7.1	符合：库区内无无线通信塔、基站。
8	内外距离	库区1.1级仓库的外部距离，不应小于GB50161中表 4.3.2规定。	4.3.2	不涉及此项
9		库区1.3级仓库的外部距离，不应小于GB50161中表4.3.3规定。	4.3.3	符合：库区内仓库的外部距离满足GB 50161表4.3.3的规定。
10		仓库内各仓库之间的内部距离应符合GB 50161第5.3节的规定。	5.3	符合：库区内仓库间的距离满足GB 50161第5.3节的规定。
11		库区内20kV及以下独立变电所与仓库的内部距离应符合GB50161第.3.5条的规定。	5.3.5	不涉及此项

12		库区值班室与仓库的内部距离应符合GB 50161第5.3.6条规定。	5.3.6	不符合：库区内102#成品库（储存药量18000kg，1栋2间，计算药量9000kg）与值班室的距离为25.7m，小于标准要求安全距离40m，不满足GB 50161第5.3.6条的规定。
13		企业展厅、办公室与危险品仓库的距离应按危险品总仓库区外部距离规定确定，不应小于GB50161中表4.3.2、表4.3.3规定。	5.3.7	不涉及此项
14		仓库外墙与仓库区外无线通信塔的距离不应小于50米。	13.7.2	符合：仓库外50m范围内无无线通信塔。
15	仓库房	仓库应为单层建筑，其平面宜为矩形。	6.0.6	符合：两栋仓库均为单层建筑，平面均为矩形。
16		1.1级仓库单栋建筑面积不应超过500m ² ，1.3级仓库单栋建筑面积不应超过1000m ² ，每个防火分区面积不宜超过500m ² 。	7.1.2	符合：101仓库面积为200m ² ，为1个防火分区。102仓库面积为992m ² ，分为两个防火分区，496m ² /分区。
17		机动车不应直接进入仓库。装卸作业点宜位于仓库门前2.5m以外。	7.2.4	符合：仓库门前设置有宽为2.5m的装卸平台。
18		仓库的耐火等级应符合GB 50161第8.1.1、8.1.2条的规定，不应有裸露的木门、木窗、木梁等。	8.1	不符合：仓库无木门、木梁等，设有木质百叶窗。
19		仓库应根据当地气候和存放物品的要求，采取防潮、热、通风、防小动物等措施。	8.6.1	符合：库房设防潮、通风的金属网百叶窗，勒脚处设进风口并设有防小动物进出的金属网。
20		仓库宜采用现浇钢筋混凝土框架结构，也可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构，当采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构时，应在梁底或板底标高处，沿外墙和内纵、横墙设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁，砌体承重结构的外墙四角及单元内、外墙交接处应设构造柱。	8.6.2	不符合：101#成品库、102#成品库均为砌体承重结构，建筑屋面为现浇屋面，102-2#屋面板底标高处沿外墙和内纵、横墙设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁。但101#成品库、102-1#成品库屋面板底标高处沿外墙和内纵、横墙未设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁，且101#成品库、102#成品库两栋仓库外墙四角及单元内、外墙交接处均未设构造柱。
21		1.1级仓库应设置防护屏障。防护屏障的设置、结构、形式等应符合	5.4	不涉及此项

		GB50161第5.4节的规定。		
22		仓库安全出口的设置应符合下列规定： 1 当仓库或储存隔间的建筑面积大于100m²或长度大于18m时，安全出口不应少于2个。 2 当仓库或储存隔间的建筑面积小于100m²，且长度小于18m时，可设1个安全出口。 3 仓库内任一点至安全出口的疏散距离，不应大于15m。	8.6.4	符合：101#仓库设置2个安全出口，102#仓库分为两个防火分区，每个防火分区设有4个安全出口，2栋仓库内任一点至安全出口的距离均不大于15m。
23		仓库门的设计应符合下列规定： 1 仓库的门应向外平开，门洞的宽度不宜小于1.5m，不得设门槛； 2 当仓库设置门斗时，应采用外门斗，且内、外两层门均应向外开启。	8.6.5	符合：仓库设向外平开，门洞的宽度大于1.5m，无门槛； 仓库不设置门斗。
24		仓库的地面应符合 GB 50161 第 8.5.5 条的规定。	8.6.7	符合：采用水泥地面，为不发生火花地面。
25		仓库的室内电气线路应符合 GB 50161第12.3节的规定，不应采用绝缘电线明敷或穿绝缘塑料管、槽敷设，应穿钢管保护。	12.3	符合：库内未设电气线路。
26		当仓库的建筑面积大于300m ² 时，应设置疏散照明和疏散指示标志，应急照明照度值不应低于该场所正常照明照度值的10%。	12.4.3	不符合 ：102#成品库建筑面积大于300m ² ，未设置疏散照明和疏散指示标志。
27		仓库的室外电气线路应符合 GB50161 第12.6节的规定。	12.6	符合：仓库室外电气线路符合GB 50161第12.7节的规定。
28		仓库应采取防雷措施，设置应符合 GB 50161第12.7节的规定。	12.7	符合：仓库建筑物屋面设有避雷带作为接闪器的防雷设施。
29	公用设施	仓库应设置消防给水系统。	9.0.1	符合，库区设有消防水池、消防水泵、室外消火栓等消防设施。
30		供消防车或手抬机动消防泵取水的消防水池和室外消火栓的保护半径不应大于150m。	9.0.4	符合：室外消火栓保护半径不大于150m。
31		仓库的室外消防用水量应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统	9.0.5	不符合 ：库区内建筑面积最大为102#成品库（992m ² ），建筑高

		技术规范》GB 50974中甲类仓库的规定。		度4.2m，建筑体积为：4166.2m ³ ，仓库消防用水量，根据消防用水计算，消防水池容量应不低于270m ³ ，现有消防水池容量为204m ³ ，不符合要求。
32		库区应设置视频监控系统，并符合GB50161第13.3节的规定。	13.3	符合：库区设置有视频监控系统。
33		库区应设置手动火灾报警装置或火灾自动报警系统，并符合B50161第13.4节的规定。	13.4	符合：库区值班室设有固定电话，兼作为火灾报警装置，符合B50161第13.4.1条要求。
34		库区的值班室应设置能直接报警的固定电话。	13.6.1	符合：值班室设有可以直接报警的固定电话。
35		有所在地县级以上人民政府出具的项目批准文件。	AQ4126 第4.1.2条	符合：有所在地县级以上人民政府出具的项目批准文件。
36		有具备资质的中介机构出具的安全评价报告。		符合：2024年8月南昌安达安全技术咨询有限公司出具了安全现状评价报告。
37		有建设项目安全设施设计审查和竣工验收的证明材料。	原国家安全 监管总局令 第65号	符合：有建设项目安全设施设计审查和竣工验收的证明材料。
38	其他 事项	有库区外部安全距离实测图和库区仓储设施平面布置图。	第七条、第八 条	不符合 ：有库区仓储设施平面布置图，库区外部安全距离实测图内容不完整，缺少300米范围内周边居民住户、公路等敏感目标。
39		有防雷设施、防静电设施等检测检验报告。	GB11652 第10.1.2条	符合：有防雷防静电设施检测报告。
40		库区内各建筑物的设置、用途与设计、图纸应一致。	原国家安全 监管总局令 第93号第十 九条	符合：库区内各建筑物的设置、用途与设计、图纸应一致
注：1. 针对不符合情况，应详细记录场所信息以及具体问题，以便后续落实改造提升。 2. “对标依据”如无特殊说明，均指GB50161-2022中对应条款。				

表 2.2-2 对标检查不符合项一览表

序号	不符合项内容		对标标准	备注
1	内外部距离	库区内 102#成品库（储存药量 18000kg，1 栋 2 间，计算药量 9000kg）与值班室的距离为 25.7m，小于标准要求安全距离 40m，不满足 GB 50161 第 5.3.6 条的规定。	GB50161-2022 第 5.3.6 条	
2	仓库库房地	101#成品库、102#成品库均为砌体承重结构，建筑屋面为现浇屋面，102-2#屋面板底标高处沿外墙和内纵、横墙设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁。但 101#成品库、102-1#成品库屋面板底标高处沿外墙和内纵、横墙未设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁，且 101#成品库、102#成品库两栋仓库外墙四角及单元内、外墙交接处均未设构造柱。	GB50161-2022 第 8.6.2 条	
3		102#成品库建筑面积大于 300m ² ，未设置疏散照明和疏散指示标志。	GB50161-2022 第 12.4.3 条	
4		仓库无木门、木梁等，设有木质百叶窗。	GB50161-2022 第 8.1 条	
5	公用设施	库区内建筑面积最大为 102#成品库（992m ² ），建筑高度 4.2m，建筑体积为：4166.2m ³ ，仓库消防用水量，根据消防用水计算，消防水池容量应不低于 270m ³ ，现有消防水池容量为 204m ³ ，不符合要求。	GB50161-2022 第 9.0.5 条	
6	其他事项	有库区仓储设施平面布置图，库区外部安全距离实测图内容不完整，缺少 300 米范围内周边居民住户、公路等敏感目标。	原国家安全监管总局令第 65 号第七条、第八条	

根据对标检查结果拟对不符合标准的内容进行整改，整改方案如下：

表 2.2-3 对标改造整改方案一览表

序号	对标项目	库房名称	危险等级	不符合情况	整改措施	备注
1	内外部距离	102#成品库	1.3	库区内 102#成品库（储存药量 18000kg，1 栋 2 间，计算药量 9000kg）与值班室的距离为 25.7m，小于标准要求安全距离 40m，不满足 GB 50161 第 5.3.6 条的规定。	对原有值班部分拆除，改建为 1 栋 20m×4.5m，改建后值班室距离 102#成品库安全距离为 40.2m，满足 GB 50161 第 5.3.6 条的规定。同时委托具有资质的设计单位进行总图设计变更。	
2	仓库库房地	101#成品库	1.3	成品库为砌体承重结构，建筑屋面为现浇屋面，屋面板	设置不低于200mm×200mm 的构造柱及上圈梁和过梁。构造柱纵	

		品库		底标高处沿外墙和内纵、横墙未设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁，外墙四角及单元内、外墙交接处未设构造柱。	筋宜采用 4 ϕ 16，箍筋加密区 ϕ 8@100，非加密区 ϕ 8@200；圈梁面筋 2 ϕ 12，底筋 2 ϕ 12，箍筋 ϕ 6@200；过梁底筋 2 ϕ 14，底筋 2 ϕ 12，箍筋 ϕ 6@200。	
3		102-1#成品库	1.3	成品库为砌体承重结构，建筑屋面为现浇屋面，屋面板底标高处沿外墙和内纵、横墙未设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁，外墙四角及单元内、外墙交接处未设构造柱。	设置不低于200mm $\times$ 200mm 的构造柱及上圈梁和过梁。构造柱纵筋宜采用 4 ϕ 16，箍筋加密区 ϕ 8@100，非加密区 ϕ 8@200；圈梁面筋 2 ϕ 12，底筋 2 ϕ 12，箍筋 ϕ 6@200；过梁底筋 2 ϕ 14，底筋 2 ϕ 12，箍筋 ϕ 6@200。	
4				成品库建筑面积大于 300m ² ，未设置疏散照明和疏散指示标志。	库房设置疏散照明和疏散指示标志，应急照明照度值不低于库房正常照明照度值的 10%。	
5				仓库无木门、木梁等，设有木质百叶窗。	拆除原有的木质百叶窗，改建为铝会金金属百叶窗。	
6		102-2#成品库	1.3	成品库为砌体承重结构，建筑屋面为现浇屋面，屋面板底标高处沿外墙和内纵、横墙设置有现浇钢筋混凝土闭合圈梁和过梁，但外墙四角及单元内、外墙交接处未设构造柱。	设置不低于200mm $\times$ 200mm 的构造柱，构造柱纵筋宜采用4 ϕ 16，箍筋加密区 ϕ 8@100，非加密区 ϕ 8@200。	
7				成品库建筑面积大于 300m ² ，未设置疏散照明和疏散指示标志。	库房设置疏散照明和疏散指示标志，应急照明照度值不低于库房正常照明照度值的 10%。	
8				仓库无木门、木梁等，设有木质百叶窗。	拆除原有的木质百叶窗，改建为铝会金金属百叶窗。	
9	公用设施	库区消防水池	/	库区内建筑面积最大为 102#成品库（992m ² ），建筑高度 4.2m，建筑体积为：4166.2m ³ ，仓库消防用水量，根据消防用水计算，消防水池容量应不低于 270m ³ ，现有消防水池容量为 204m ³ ，不符合要求。	对原消防水池进行扩建，扩建后规格为 15m $\times$ 10m $\times$ 2m（深），水池容积 300m ³ ，有效容积大于 270m ³ ，能够满足消防用水量需求。同时委托具有资质的设计单位进行总图设计变更。	

10	其他事项	/	/	有库区仓储设施平面布置图，库区外部安全距离实测图内容不完整，缺少 300 米范围内周边居民住户、公路等敏感目标。	委托测绘公司对库区及周边 2 倍安全距离范围内进行测绘，测绘内容包括电力架空线、工业企业、居民住户、公路等库区周边敏感目标，然后委托具备相关资质的设计单位出具库区外部安全距离实测图。	
----	------	---	---	--	---	--

改建前建（构）筑物情况详见下表：

表 2.2-4 改建前主要建（构）筑物一览表

序号	建、构筑物名称	危险等级	建筑面积 (m ²)	耐火等级	存药量 (Kg)	主要结构件及材料选取特征		
						屋面防水保温材料	门	窗
1	101#成品库	1.3	200	二级	3000	钢筋混凝土现浇屋面	防火门	库房上部配金属网百叶窗，勒脚处配铁栅栏的通风口
2	102#成品库	1.3	992	二级	992	钢筋混凝土现浇屋面	防火门	库房上部配金属网百叶窗，勒脚处配铁栅栏的通风口
3	储物间	/	90	三级	/	砖混	木门	木窗
4	泵房	/	38.5	三级	/	轻质屋面	防火门	/
5	消防水池	/	容积 204m ³	/	/	/	/	/

改建后建（构）筑物情况详见下表：

表 2.2-5 改建后主要建（构）筑物一览表

序号	编号		名称	建筑结构	屋面结构	数量	危险等级	建筑物尺寸（m）		面积（m²）	计算药量（kg）	定员（栋）	耐火等级	防雷等级	层数	防火分区	备注
								长	宽								
1	101		成品库	砖混+构造柱、圈梁	现浇屋面	1	1.3	20	10	200	3000	8	二级	二类	1F	1个	重核人员
2	102	102-1	成品库	砖混+构造柱、圈梁	现浇屋面	1	1.3	20	24.8	496	9000	8	二级	二类	1F	2个	改建
		102-2	成品库	砖混+构造柱、圈梁	现浇屋面	1	1.3	20	24.8	496	9000						
3	201		值班室	砖混	现浇屋面	1	/	12×4+2×2		52	/	/	二级	三类	1F	/	改建
4	202		泵房	砖混	现浇屋面	1	/	6	5	30	/	/	二级	三类	1F	/	原有
5	203		消防水池	砖混	砖混	1	/	300m³			/	/	/	/	/	/	扩建

2.2.2 产品方案

现有仓库储存产品为爆竹类（C 级）、喷花类（C 级、D 级）、旋转类（C 级、D 级）、升空类（C 级）、吐珠类（C 级）、玩具类（C 级、D 级）、架子烟花类（C 级）、组合烟花类（C 级、D 级）。改建后 101# 和 102#成品库等级不变，均为 1.3 级仓库，仓库储存品种变更为储存爆竹类（C 级）、喷花类（C 级、D 级）、旋转类（C 级、D 级）、升空类（C 级）、吐珠类（C 级）、玩具类（C 级、D 级）、组合烟花类（C 级、D 级），101#储存药量 3000kg，102#储存药量 18000kg（其中 102-1 储存药量 9000kg，102-2 储存药量 9000kg）。

2.2.3 地理位置及周边环境

1、地理位置

该烟花爆竹储存仓库位于兴仁市城北街道大桥河宋家洞，经度 105.168508810，纬度 25.450900526。库区所在位置为丘陵地带，周边主要为荒坡、荒地，生长有灌木杂草，有部分农耕地。库区场地的东侧有兴仁市城区到马金河景区的道路，由此路分道进出库区，交通便利。



2、周边环境

库区东南面是兴仁市天心烟花爆竹厂（45 人），库区东面和东南面有一条 35kV 输电线，东南面还有一条通信架空线，库区南面有零散住户和一条惠水至兴仁的惠兴高速公路通过。

此外，库区远离人口密集区域、铁路、村庄、学校，库区周边为农耕地和荒土，无自然人文景观、旅游文化设施等人口密集区域，库区周边环境情况详见下表：

表 2.2-6 周边环境情况一览表

序号	项目	实际情况	102#成品库（1.3 级， 18000kg）		备注
			标准距离 (m)	拟设距离 (m)	
1	人数小于或等于 50 人或户数小于等于 10 户的零散住户边缘、职工总数小于或等于 50 人的企业围墙、本企业生产区建（构）筑物边缘、无摘挂作业铁路中间站界及建筑物边缘、110kV 架空输电线路。	库区南面零散住户（50 人以下）。	65	140.42	外部距离按 9000kg 核定
		库区东南面是兴仁市天心烟花爆竹厂（45 人）。	65	74.93	外部距离按 9000kg 核定
		库区东侧天心烟花炮竹厂最近的 1.1 级工房(55#引线库，存药量 500kg)	115	173.55	至本项目库区围墙。
		库区东侧天兴烟花炮竹厂最近的 1.3 级成品库(54 爆竹成品库，存药量：12000kg,(6000kg/间)	55	133.60	至本项目库区围墙。
2	人数大于 50 人的居民点边缘、职工人数大于 50 人的企业围墙、有摘挂作业的铁路车站站界及建筑物边缘、110kV 区域变电站围墙、220kV 架空输电线路。	不涉及。			
3	城镇规划边缘、学校、220kV 及以上的区域变电站围墙、220kV 以上的架空输电线路。	不涉及。			
4	国家铁路线、省级以上公路用地外缘、通航的河流。	库区南面为惠兴高速公路。	100	242.12	《公路安全保护条例》第十八条
5	非本厂的工厂铁路支线、县级公路用地外缘、	库区东面有一条 35kV 的输电线。	53	55.74	外部距离按 9000kg 核定

6	35kV 架空输电线路。	库区东南面有一条 35kV 的输电线。	53	387.43	外部距离按 9000kg 核定
7	库区围墙外，20kV 及以下电力架空线路和通信架空线路。	库区东南面通信架空线。	35	312.38	外部距离按 9000kg 核定

备注：102#成品库中间采用防火墙相隔，采用了分隔防护措施，危险品库相互间不会引起同时爆炸或燃烧，药量可分别计算，外部距离取其最大值为危险性计算药量，评价时依据《烟花爆竹工程设计安全标准》第 3.2.4 条。

2.2.4 总平面布置

库区内设有消防水池一座（300m³）、泵房一栋（38.5 m²）、102#成品库一栋（992 m²）、101#成品库一栋（200 m²）。其中两栋成品库之间相距 35.16m。整个库区建筑物总体由北向南布置，库区四周建有高度不低于 2m 的围墙，围墙与库房的距离不小于 5m。

库区建筑物周围 5m 内设置了防火隔离带，库区内地面已硬化平整，库区内部安全距离情况详见下表：

表 2.2-6 库区内部安全距离表

仓库名称	危险等级	储存药量(kg)	计算药量(kg)	建筑面积(m ²)	邻近建筑物	标准距离(m)	拟设距离(m)	备注
101#成品库	1.3	3000	3000	200	102#成品库	30	35.16	
					201 值班室	35	100.93	
					围墙	5	7.24	
102#成品库	1.3	18000	9000	992	201 值班室	40	42.47	内部距离按 9000kg 核定
					202 泵房	15	39.41	

备注：102#成品库中间采用防火墙相隔，采用了分隔防护措施，危险品库相互间不会引起同时爆炸或燃烧，药量可分别计算，外部距离取其最大值为危险性计算药量，评价时依据《烟花爆竹工程设计安全标准》第 3.2.4 条。

2.3 气象、地质、水文情况

2.3.1 气象条件

兴仁市气候属暖温冬干型，因受各种因素影响，表现为高原型北亚热带温和湿润季风气候，冬无严寒。夏无酷暑，无霜期长，雨热同季。一般情况下，春季冷暖气团交替出现，天气很不稳定，常出现大风和倒春寒。夏季受东南面海洋湿空气环流影响，南风多、湿度大、雨水较多，但热量强度低。当西太平洋高压西伸和海洋台风在两广登陆时，会给县境带来降水。秋季持续时间短、降温快，北方冷空气较强时，南下形成秋风。当冷暖气团势均力敌时，常产生秋绵雨。冬季受西北和北方冷空气环流南下控制，多北风，较冷的干燥大陆性气团湿度低、降水少，常出现“干冬”现象。冷气团南下路径长，达县境已趋于变性，影响不严重，但也有降雪、冰冻等现象。

兴仁市常年平均气温 15.2℃。7 月最热，平均气温 22.1℃。元月最冷，平均气温 6.1℃。极端最高气温 34.6℃，最低气温-7.8℃。全年大于 10℃的日数 243 天，大于 10℃的年积温 4588℃。天气波动形成的灾害性天气有干旱、冰雹、倒春寒、暴雨、秋风、大风等。

2.3.2 地质、水文条件

兴仁市地质灾害，主要有滑坡、泥石流、岩体崩塌、地面塌陷和地震等类型。库区周边主要为农用地和荒土。未见不良地质现象，无地震、断层、滑坡、泥石流、地下溶洞等地质危害历史记录。周边无工业废水、废渣等腐蚀性物质排放。仓库建筑为单层结构，地层基础负荷较小，对地质条件影响不大。据国家技术质量监督局颁布的《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），库区地震动峰值加速度为 0.05，地震基本烈度小于Ⅵ度，属于底壳较稳定区。

2.4 企业储存经营流程

2.4.1 入库工艺流程

烟花爆竹入库工艺流程示意图详见图 2.4-1：

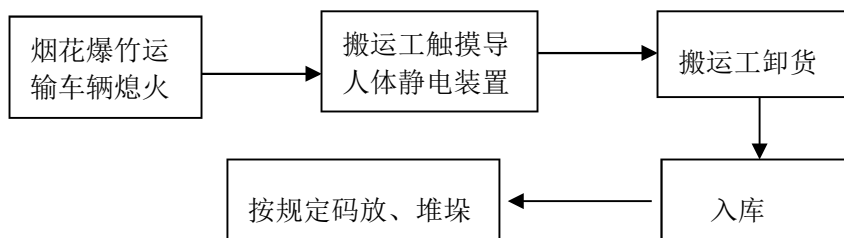


图 2.4-1 烟花爆竹入库工艺流程示意框图

工艺简述：运送烟花爆竹的车辆进入库区应安装阻火器，由专人（安全员或库管员）引导，按指定路线行驶、按规定地点停放，并熄火。经过培训的搬运工先触摸库房门前的导人体静电装置，将人体的静电导入地下后将烟花爆竹搬运至烟花爆竹成品库，并按规定进行堆垛。

2.4.2 配送工艺流程

烟花爆竹配送工艺流程示意图详见图 2.4-2：

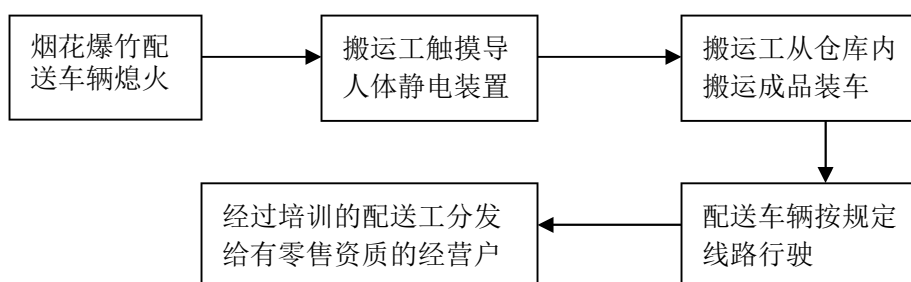


图 2.4-2 烟花爆竹配送工艺流程示意框图

工艺简述：配送烟花爆竹的车辆进入库区应安装阻火器，由专人（安全员或库管员）引导，按指定路线行驶、按规定地点停放，并熄火。经过培训的搬运工先触摸库房门前的导人体静电装置，将人体的静电导入地下后将烟花爆竹从成品库内搬运至配送车辆上，装车完毕，应在专人引导驶出库区。配送车辆在配送过程中不得抢道，按规定路线行驶并保

持车距。到达具有零售资质的经营户地址后，由经过培训的配送工分发给经营户。

2.5 消防、安全设施

2.5.1 消防设施

根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）第 9.0.5 条的规定：危险品生产厂房和仓库的室外消防用水量应符合现行国家标准

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 中甲类厂房和仓库的规定。库区最大一座储存仓库为 102#成品库，面积为 992 m²，高度为 4.2m，102#储存仓库体积为：992×4.2=4166.2m³，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）中表中的规定，体积为 3000m³<V≤5000 m³ 的甲、乙类仓库，消防用水设计水量按 25L/s 计，则一次消防用水量的体积 V=3×25×3600/1000=270m³，库区内现有 1 个 204m³ 的消防水池，不满足要求。

此次改建拟将原有 204m³ 的消防水池扩建至 300m³（由 10.2m×10m×2m 扩建为 15m×10m×2m），库区现有一台电动机水泵（型号 100BZ100-20-7.5；功率 7.5kW；流量 100m³/h；扬程 20m；吸程 5-8m；口径 100mm），一台汽油机水泵（型号：199 四冲汽油机；进水口径 80mm；发动机功率 7.5HP；最大流量 60m³/h；最大扬程 45m；吸程 10m），现有的汽油机水泵不满足要求，拟新增一台流量为 25L/s 的消防水泵，库区大门处现有一个消火栓，距离最远的 101#成品库距离小于 150m，对库区消火栓进行改建，拟新设 DN150 消防管网，并在 101#成品库正面拟设 1 个消火栓。库区现有仓库未设置火灾报警系统，在库区大门处设置一个手动火灾报警按钮，此次改建拟在 101#和 102#成品库设置手动火灾报警按钮；库区现有 12 具 MFZ/ABC8 的手提式干粉灭火器和 12 具 MFZ/ABC5

的手提式干粉灭火器，均在有效期内，灭火器利用原有，在每个仓库每个疏散门处配置 2 具 MFZ/ABC8 的手提式干粉灭火器或 MFZ/ABC8 的手提式干粉灭火器，并在值班室和泵房内拟新设 4 具 MT5 的二氧化碳灭火器。

2.5.2 安全设施

1、防雷设施

库区现有 2 个成品库，101#成品库设置 4 根避雷针，成品库背面设 2 根独立避雷针，左右设 2 根避雷针并搭接，102#成品库东北侧设 2 根独立避雷针，且 102#成品库屋面设避雷带，101#和 102#仓库按二类防雷设防，此次改建原有避雷针不拆除，拟利用原有避雷针和避雷带进行防雷，改建的值班室和原有的泵房拟按三类防雷设防。

2、防静电设施

现有仓库每个疏散出口设置 1 根静电释放装置，此次改建利旧。

3、其他安全设施

在值班室配电箱进线处拟设置浪涌保护装置，在视频监控系统增设浪涌保护，每个仓库内拟设温湿度计，在仓库内设置充电式防爆移动照明，充电装置设置在值班室，仓库需要夜间作业时，把移动照明挂在仓库墙壁上进行照明，并根据《烟花爆竹安全生产标志》（AQ4114-2011）设置相关安全警示标志。

2.6 公用工程

2.6.1 给排水

库区水源来自市政管网，企业设 1 个 300m³ 的消防水池（市政管网补水时间 6h，不大于 48h）。库区排水主要为雨水，库区建筑物雨水排至室外，根据雨水量设置雨水排水沟，雨水排水沟采用明沟排至围墙外的排水沟。为了减少山坡雨水对库区的冲刷，在库区围墙外结合地形设

置截水沟，将雨水引至库外排水沟，屋面雨水全部流入雨水沟。

2.6.2 供配电

库区用电电源从兴仁市天心烟花炮竹厂配电室接入，供电电源采用交流三相 380/220v 电源，供电系统采用 TN-S 系统，库区电源入户处 PEN（或 PE 线）作重复接地，并装设过电压保护装置。兴仁市天心烟花炮竹厂在样品展示间旁边安装 1 台变压器（S11-y-100），容量为 100kVA，供电来源为当地供电所，并设置配电室。

值班室拟配 1 个 120 分钟的 UPS 不间断电源，当市电断电时立即切换供电模式，为各系统的正常运行提供电源。

2.6.3 道路运输

库区 101#仓库运输道路从 102#仓库门前通过，102#仓库门前主道路中心线距离 102#仓库拟设 12.91m；101#成品库门前拟设置 12×12m 的回车场，102#成品库门前利用 12×12m 回车场，可以满足消防车和货车通行和回车要求，成品库门前道路硬化平整。

2.6.4 视频监控系统

库区现有一套视频监控系统，共 10 个摄像头，分别挂在围墙上和距仓库四个角约大于 5m 的杆上以及值班室内，此次改建 2 个仓库的 101#仓库视频监控利用原有。

视频监控系统拟设带有夜视功能的摄像头（分辨率 1080p），监控装卸作业过程。企业保存所有监控信息备查，保存时间不少于 90 天。任何监控异常事件的处置和结果均应记录备查，记录保存时间不少于 1 年。

2.7 安全管理

该公司已经经营烟花爆竹多年，该公司主要负责人、安全管理人员、特种作业人员均取证上岗，成立有安全管理组织机构，建立有安全责任

制、安全管理制度和操作规程，改建后安全管理依托原有安全管理体系。

3 主要危险、有害因素辨识与分析

3.1 危险因素分析方法

危险因素是指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，并不对两者加以区分，而统称为危险因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所。

3.2 烟花爆竹危险因素分析

3.2.1 烟花爆竹药物的组成分析

根据烟花爆竹的功能不同，烟花爆竹的烟火药通常由以下物质中的几种组成：硝酸钡、高氯酸钾、硫磺、铝粉、镁铝合金粉几种组成。

1、硝酸钾：硝酸钾是强氧化剂。在配制烟火药时，不宜将硝酸钾与高氯酸钾混合使用。因为硝酸钾会与高氯酸钾发生反应，生成吸湿性很强的硝酸铵，如果这些药剂中含有轻金属粉末时，这些金属粉末就可能受潮发热，甚至自燃、自爆。

2、硝酸钡：常温下硝酸钡的化学稳定性较好，机械感度不高，但与氯酸钾混合，容易生成敏感性较强的氯酸钡，配合制成烟火药时，有可能产生自燃、自爆。

3、高氯酸钾：高氯酸钾的化学稳定性较氯酸钾好，与硫化氰酸盐混合产生自爆，与有机物混合具有强烈的爆炸性能。

4、硫磺：硫和氯酸钾的混合物可形成爆炸性物质，感度很高，稍经撞击或磨擦就会爆炸，硫为热和电的不良导体，在粉碎、碾磨时会产生静电引起自燃和爆炸。硫磺粉尘在空气中会与氧形成爆炸性混合物，当

每公升空气中含有硫7毫克以上时，遇到火源就会爆炸。

5、铝粉：铝粉易溶于稀酸，遇水或受潮会与水产生化学反应，产生高温，如果不及时扩散，会产生自燃、自爆。当每公升空气中含有铝粉40毫克以上时，遇到火源就会爆炸。

6、镁铝合金粉：一般由镁、铝各50%左右组成的金属互化的，化学稳定性比单独的镁粉或铝粉要好。当每公升空气中含有合金粉32.5毫克时，遇火源就会爆炸，受潮与水作用后生成氧化物，并放出氢气，同时产生大量热，如果不及时散热，会自燃或自爆。

3.2.2 烟花爆竹固有的危险、有害因素分析

由于烟花爆竹的烟火药一般是以上物质中的几种成分的混合物，既含有氧化剂，也含有还原剂，其危险特性比以上单一物质的危险性都大，其对火焰和机械作用比较敏感，在温度 50℃以上或接触明火、受震动、撞击等有引起燃烧爆炸的危险，非常小的能量作用都会引起燃烧和爆炸。

3.3 储运过程危险因素分析

3.3.1 储存过程火灾爆炸危险因素分析

该建设项目成品库储存的货物属于易燃易爆物质，产生爆炸和燃烧主要是受外界因素的影响。下列因素都可能引起成品燃烧、爆炸事故：

1、明火因素

明火因素易发生燃烧或爆炸。在库区违规使用火机等易产生明火的设备、进入烟花爆竹储存仓库的机动车辆未安装阻火器等。

2、雷击因素

1) 直接雷

直击雷是云层与地面凸出之间的放电形成的。直接雷可在瞬间击伤击毙人畜；导致接触电压或跨步电压的触电事故；直接雷巨大的雷电流

通过被雷击物，在极短的时间内转换成大量的热能，可造成烟花爆竹的燃烧爆炸事故。

2) 球形雷

球形雷是一种球形发红光或极亮白光的火球，运动速度大约为 2m/s，球形雷能从门、窗、烟囱等通道侵入室内，极其危险。

3) 雷电感应，也称感应雷

雷电感应分为静电感应和电磁感应两种。这种磁场能在附近的金属导体上感应出很高的电压，易造成仓库内的烟花爆竹爆炸事故。

4) 雷电侵入波

雷电侵入波是由于雷击而在架空线路上或空中金属管道上产生的冲击电压沿线或管道迅速传播的雷击波，其传播速度为 $3 \times 10^8 \text{m/s}$ 。雷电侵入波可毁坏电气设备的绝缘，使高压窜入低压，造成严重的触电事故。属于雷电侵入波造成的雷电事故很多。在低压系统这类事故约占总雷害事故的 70%。

3、静电因素

在库区入口处未安装消除人体静电的装置，或安装的防静电装置不符合要求，起不到导人体静电的作用。入成品库的人员穿戴不防静电的衣物所引起静电因素可能会导致烟花爆竹的爆炸事故。

4、安全管理因素

1) 从业人员违规穿戴铁钉鞋与地面摩擦，产生火花；穿戴已产生静电的化纤工作服等。

2) 搬运入库时，违规搬运导致烟花爆竹坠落事故。

3) 货物在装卸搬运过程中，不严格执行操作规程，发生撞击、坠落、摩擦、倾斜重压，滚动、就地拖拉和投掷均可能引起产品的燃烧爆炸。

4) 成品库的码垛过高，堆垛过大，堆垛间距过小，安全通道狭窄，

作业时堆垛坍塌，货物受冲击，易产生燃烧爆炸。

5) 安全出口不符合要求，通风不良，温度不符合要求，无防啮类动物进入的设施。

6) 未对库房严格执行安全检查，或对检查中发现的安全问题未及时处理，使潜在的事故隐患变为安全事故。

3.3.2 装卸过程火灾爆炸危险因素分析

1、燃烧爆炸

货物在装卸搬运过程中，不严格执行操作规程，撞击、坠落、摩擦、倾斜重压，滚动、就地拖拉、投掷等均有可能引起产品燃烧爆炸。

2、物体打击

在搬运过程中，可能发生装有烟花爆竹的包装箱在重力作用下打击人体的事故。

3.3.3 运输过程危险因素分析

1、在物料的运输过程中，运输工具产生的火花或撞击、摩擦、坠落、人体产生的静电等均有可能引起危险物的燃烧爆炸。

2、在运输过程中温度过高，加之日光曝晒、磨擦、撞击等，易发生燃烧爆炸事故。

3、在运输时，司机和押运员的管理原因，由明火直接引起爆炸。

4、禁忌性物料混运，一旦泄漏相遇，会发生燃烧、爆炸等事故。

5、运输途中，受雷击和静电积聚引起的火花，造成爆炸事故。

6、产品质量和包装质量不合格，使用了违禁原料，发生爆炸事故的隐患。

7、运输的线路必须按照公安部门指定的线路，避开人员稠密区和重要场所。

8、运输车辆停靠时要加强监管，防止事故的发生。

9、使用非危险化学品车辆进行运输，极易造成事故的发生。

3.3.4 其他危险性分析

1、物体打击

烟花、爆竹堆垛过高、堆放方式不符合标准，发生倒塌，易发生货物倾倒造成物体打击事故。

2、触电

值班室及泵房电源线路，当电线裸露、电器设备漏电或带电检修设备时，可导致触电事故发生。

3、中毒

烟花爆竹使用的火药属于有毒物品。此类物品经吸入、食入、经皮吸收会对人的神经中枢系统有麻醉作用，对上呼吸道、皮肤、肾脏、粘膜等人体各器官有刺激作用，引发各种疾病；短时间内吸入较高浓度时可引起急性中毒，出现眼及呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及头晕、头痛等症状。

4、车辆伤害

库内运输车辆运输装卸过程中，由于驾驶操作不当或车辆故障，将会导致车辆伤害，甚至引起烟花爆竹的火灾和爆炸事故。

5、淹溺

库区设有消防水池，如防护设施不完善易造成人员溺水事故。

6、高处坠落

在对烟花爆竹屋顶进行检查和维修时，作业人员安全意识不强、脚手架安装不良等原因，可能导致高处坠落事故发生，消防水池在检维修过程中因操作不当也可能发生高处坠落。

3.4 环境危险因素分析

1、雷电

雷电可能触发烟花爆竹的火灾、爆炸事故，因而防雷设施的可靠性是烟花爆竹行业安全生产的重要因素之一。由于雷电的不确定性，易在防雷设施不到位的地方发生直击雷或感应雷雷击事故，引起火灾、爆炸。因此，烟花爆竹库房的防雷设计应严格按照规范进行，选择可靠的避雷方式、接地电阻、安全间距，以有效防止直击雷与感应雷。

2、周边环境危险因素分析

该项目库区所在位置为丘陵地带，周边环境主要为荒坡、荒地，生长有灌木杂草，有部分农耕地，周边农户在收割季节燃烧农作物，燃烧的火星随风可能飘到库区内或直接燃烧到库区引起储存的烟花爆竹燃烧爆炸事故发生。

项目库区设置高于2m的围墙和5m的防火隔离带，平时到项目周围活动的人员少，周边环境对项目构成的危害性小。

3.5 人员因素危险性分析

作业人员是否遵章守纪及企业安全管理水平的高低是实现烟花爆竹仓库安全运行的主要因素之一，在日常储存过程中人的不安全行为及安全管理不规范是引发事故主要的危险有害因素。

1、人的不安全行为主要表现有

1) 违章使用明火、携带手机等易发生静电和火花的工具进入库区。

2) 如果发生静电放电火花，就会引起爆炸事故。进入成品库的人员穿戴不防静电的衣物和钉底鞋，穿硬底、钉底鞋时，散落在地上的烟火药能被行走时的摩擦力引燃起爆。

3) 操作不规范:

(1) 违规使用铁制工具。铁器冲击、碰撞和摩擦时产生的火花, 可引爆烟火药。

(2) 错误操作, 忽视安全, 忽视警告。装卸作业中, 碰撞、拖拉、翻滚、倒置以及剧烈振动等, 都可引起火灾爆炸事故。

(3) 操作、搬运过程中堆垛过高、过密造成倒塌。

4) 库房内人员集中, 限制库房内的人员是为了限制发生爆炸事故时造成大量的人员伤亡。

5) 使用不安全设备, 人为造成安全装置失效。

2、安全管理缺失或不规范主要表现在

1) 安全管理

安全管理是安全生产最基本的要求, 安全事故的分析表明, 作业人员伤害事故的70%以上是人为因素造成的, 人的不安全行为是伤害事故的最大原因。安全管理的最直接目的, 就是规范人的安全行为, 从根本上有效控制造成人员伤害的最大事故根源, 最大可能控制事故的发生。可以设想, 当安全管理缺失, 当人的行为失去规范, 违背安全事故防范规律的现象失去控制, 事故就会成为必然。

2) 安全管理制度

加强安全生产管理, 确保安全生产必须建立、健全安全生产各项制度, 使之有章可循。安全生产责任制不健全或不落实, 各级人员的安全生产责任不明确, 不能做到预防为主, 严格管理, 会导致安全生产工作分工不明, 事故发生后, 也不能有效落实事故责任追究。

3) 从业人员

主要负责人、安全生产管理人员及各岗位作业人员未经过安全教育培训, 取得安全管理岗位资格证书, 不具备对企业进行安全生产管理的

资质及实际能力。

作业人员未经过规定的培训，无证上岗，不熟悉作业技术，不懂得非正常状况的处置、事故防范和自我防范技能等，不能有效避免因事故导致的人员伤亡。

3.6 重大危险源辨识

根据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023），重大危险源是指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)、引火线等危险物品，且危险物品数量等于或超过临界量的单元。

烟花爆竹成品和半成品的临界量按表 3.6-1：

表 3.6-1 烟花爆竹成品和半成品临界量

序号	危险性分类及说明	临界量（t）	备注
1	含雷弹的礼花弹成品及其半成品； 7 号及以上礼花弹成品及其半成品； 白药开包药大于 7g 的小礼花类、组合烟花类成品及其半成品。	1	
2	6 号及以下礼花弹成品及其半成品； 除雷弹外的其他效果内筒； 白药开包药小于等于 7g 且大于个人燃放类中组合烟花类、小礼花类最大白药开包药药量的小礼花类、组合烟花类成品及其半成品； 双响成品及其半成品。	5	
3	单个爆竹白药药量超过 0.14 g 的结鞭爆竹及其半成品； 单个爆竹黑药药量超过 1g 的结鞭爆竹及其半成品；	10	
4	个人燃放类组合烟花及其半成品； 单个爆竹白药药量小于等于 0.14g 的结鞭爆竹及其半成品，单个爆竹黑药药量小于等于 1g 的结鞭爆竹及其半成品；	50	

根据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）第 5.4 条规定（表 3 中未规定临界量的，A 级烟花爆竹成品的临界量为 5t，B 级烟花爆竹成品的临界量为 10t，C 级和 D 级烟花爆竹成品的临界量为 50t。烟花爆竹

半成品参照同一级别的烟花爆竹成品确定临界量）。

改建后 2 座烟花爆竹仓库拟储存爆竹类（C 级）、喷花类（C 级、D 级）、旋转类（C 级、D 级）、升空类（C 级）、吐珠类（C 级）、玩具类（C 级、D 级）、组合烟花类（C 级、D 级）烟花爆竹产品，临界量为 50t。

每个仓库划分为一个储存单元，烟花爆竹重大危险源辨识详见下表：

表 3.6-2 危险品储存量及临界量

序号	单元	危险等级	最大储存量 (t)	临界量 (t)	是否构成重大危险源辨识
1	101#成品库	1.3 级	3	50	否
2	102#成品库	1.3 级	18	50	否

经辨识：该库区 101#和 102#成品库均不构成烟花爆竹重大危险源。

3.7 重点监管的危险化学品和工艺辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三[2011]95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原安监总管三[2013]12 号），该公司储存的烟花爆竹不属于重点监管的危险化学品；根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三〔2009〕116 号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原安监管三〔2013〕3 号），该公司储存的烟花爆竹不属于重点监管的工艺。

4 评价单元的划分及评价方法的选择

4.1 评价单元的划分

根据烟花爆竹行业的特点及建设项目的实际情况，结合《安全评价通则》和《安全预评价导则》的要求，将建设项目划分为以下评价单元：

- 1、建设项目安全条件；
- 2、储存场所评价单元；
- 3、总体布局评价单元；
- 4、建筑结构评价单元；
- 5、危险品储存和运输评价单元；
- 6、公辅工程评价单元。

4.2 评价方法及选择

根据该项目的具体情况、特点及储存的物质特性，考虑评价方法的适用范围，本次评价采用以定性、定量评价为主，采用评价方法为：

1、“预先危险性分析”评价法（PHA）

预先危险性分析又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析。其目的是用来辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止这些危险发展成事故。

1) 分析步骤

预先危险性分析采用四个步骤：

（1）搜集物料特性、工艺过程、操作条件、周围环境等资料，同时搜集类似事故案例。

（2）分析有害因素和触发条件，推测可能导致事故类型或危害程度。

(3) 确定危险、有害因素后果的危险等级。

(4) 制定事故的预防性对策措施。

2) 预先危险性等级的划分

在分析系统危险时，依据危险性的的大小及其对系统破坏性的影响程度，将危险性划分为四个等级，如下表所示：

表 4.2-1 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，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，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

本评价针对生产工艺单元采用预先危险性分析，用来辨识存在的潜在危险，确定其危险等级，并给出预防危险发生的对策措施。同时为危险等级较大的危险性选用其他评价方法进一步分析评价提供依据。

2、安全检查表法

安全检查表分析是将一系列分析项目列出检查表进行分析以确定系统的状态，这些项目包括设备、贮运、操作、管理等各个方面。

安全检查表内容包括标准、规范 and 规定，编制安全检查表的评价人员应当熟悉装置的操作、标准和规程，并从有关渠道（如内部标准、规范、行业指南等）选择合适的安全检查表，如果无法获得相关的安全检查表，评价人员必须运用自己的经验和可靠的参考资料编制合适的安全检查表，所拟订的安全检查表应当是通过回答安全检查表所列的问题能够发现系统设计和操作的各个方面与有关标准不符的地方。

安全检查表分析包括三个步骤：

1) 选择或拟定合适的安全检查表；

2) 完成分析;

3) 编制分析结果文件。

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

针对评价过程中划分的评价单元,运用安全检查表法可以更直观的检查新建项目是否符合国家法律、法规、标准、规范的要求

3、事故树分析方法

事故树分析法(Accident Tree Analysis,简称 ATA)起源事故树分析法于故障树分析法(Fault Tree Analysis,简称 FTA),是从要分析的特定事故或故障(顶上事件)开始,层层分析其发生原因,直到找出事故的基本原因(底事件)为止。这些事件又称为基本事件,它们的数据已知或者已经有统计或实验的结果。

5 定性、定量安全预评价

5.1 建设项目安全条件

5.1.1 建设项目内在危险有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

该项目烟花爆竹仓库储存的烟花爆竹全部为易燃、易爆物质，其运行过程中存在的主要危险因素是发生火灾爆炸事故。但库区发生的火灾爆炸事故时产生的烟尘、气味会对周边环境如环境空气等造成一定程度的污染。

库区周边活动人员主要是库区门口的道路上的行人和库区附近的零散住户，这些行人和住户会对库区日常经营管理造成影响，库区周边安全距离范围内无人员居住地、学校、旅游区等人员密集区。

该仓库专用于烟花爆竹储存，在安全距离范围内无单位、无居民区、无易燃易爆场所。正常情况下无废水、废气、废渣及噪声排放，因此仓库不会对周边的生态环境和人文环境构成威胁。

5.1.2 建设项目周边生产、经营活动或居民生活对库区的影响

库区周边活动人员主要是库区门口道路上的行人和库区附近的零散住户，这些人员会对仓库日常管理和安全工作带来隐患和影响。库房离道路和零散住户的距离在安全距离外，库区且有专人看守，危险有害因素是可以接受的。

应加强周边农户的沟通协调，告知其危险性，不在库区周边燃放明火；或和当地相关部门沟通对库区周边采取严禁携带火源上山。

该项目采取以上措施后，项目风险能够控制在可接受范围内。

5.1.3 自然条件对建设项目可能产生的影响

根据当地自然条件分析，项目烟花爆竹仓库所处地域不存在洪涝灾害影响，其自然条件、地质、水文等，对项目基本无影响。其自然环境对库区产生的影响主要体现在以下几个方面：

1、当地自然条件对项目库区存在的主要影响的是雷电影响，如防雷设施接地失灵，在雷雨季节遭到雷击会发生爆炸燃烧，企业严格按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）进行防雷安装。

2、气候干燥时，人体和生产工具易积累静电，有引起药物爆炸的危险。气候潮湿时，烟花爆竹易受潮而变质，尤其是含铝银粉。受潮后易发热，引起火灾或爆炸。气温过低时，职工的手脚僵硬，易引起操作失误，而产生危险。气温过高时，易引起火灾爆炸。企业在库房内安设温湿度计，将每天安排专人对库房内的温湿度进行检测记录，若超过此范围企业将采取降温、防潮措施。

3、冬天存在冷冻天气，路面结冰时，应注意库区道路和场地的防滑措施。在暴雨和冰雹季节，应注意避雷防静电设施的可靠性和屋面的防漏措施。

4、人员在库区内对烟花爆竹产品运输、卸车堆货、取货装车过程中可能受到地质灾害影响引起山体滑坡，造成安全生产事故。企业应对库区周边切方、填方的稳固措施，且在多雨季节，企业应加强多库区周边边坡截水沟的维护，防止雨季期间库区周边边坡积水，影响山体边坡结构，造成山体滑坡、坍塌或崩塌地质灾害事故。

综上所述，该企业只要采取相应的安全措施，自然条件的不利影响是可以避免的。

5.1.4 建设项目符合性评价

该项目于2025年07月18日取得兴仁市应急管理局同意的项目申请

书，项目符合建设规划。

5.1.5 周边环境及自然条件与项目的相互影响评价小结

根据对建设项目周边环境的相互影响及当地自然条件的分析，建设项目采取相应安全技术措施后，周边环境对建设项目的相互影响很小，在可接受范围内。当地自然条件主要是夏天的雷雨天气，冬天的冷冻天气，自然条件对建设项目的影 响在可接受范围内。

5.2 储存场所评价单元

该项目存在着火灾、爆炸、触电、车辆伤害、淹溺等危险因素。主要的危险是火灾、爆炸，其危险等级为Ⅲ级；其次是车辆伤害，其危险等级为Ⅲ级；再次是触电、淹等，其危险等级为Ⅱ~Ⅲ级。

对于上述可能产生的各种危险、有害因素，采用预先危险性分析法进行评价，提出安全技术措施，结果详见下表：

表 5.2-1 储存场所预先危险性分析表

事故	危险因素	触发事件一	发生条件	触发事件二	事故后果	等级	防范措施
火灾、爆炸	易燃、易爆烟花爆竹；高温、高湿	1、烟花爆竹外层有浮药； 2、包装不符合要求； 3、搬运过程造成破损； 4、其他原因造成药剂外漏； 5、产品不合格，贮存或运输时	1、外漏药剂达到一定的量； 2、药物达到一定温度，存在点火源和燃烧物质。	1、明火： (1) 点火、吸烟； (2) 物质过热 引起燃烧； (3) 库内修理、焊接时违章动火； (4) 烧荒等外部火源引入； (5) 其它火源。 2、火花： (1) 穿带钉皮鞋； (2) 用铁制工具敲打产生撞击火花； (3) 电器火花；	人员伤亡、财产损失。	Ⅲ	1、严禁吸烟、携带火种、手机等通讯工具、穿带钉皮鞋等进入成品库区； 2、动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3、使用不发火工具(如青铜或镀铜工具)，严禁使用黑色金属制成的工具敲打、撞击、抛掷； 4、按规定要求采取防静电措施，安装避雷装置； 5、加强门卫，严禁机动车辆未安装阻火器进入库区；

		存在不合格品； 6、产品堆放不规范或堆垛超高造成成品从高处跌落撞击地面； 1、受太阳直射，局部热量聚集； 2、遇高温高热天气； 3、库房漏雨，室内潮湿； 4、库房通风不畅。		(4) 电气线路陈旧老化或受到损坏产生短路火花； (5) 静电放电(如人体静电)； (6) 雷击(直接雷击、雷电二次作用)； (7) 车辆未装阻火器等。 3、外部作用引起的撞击。 4、药剂摩擦。 5、其他可能引燃烟花爆竹药剂的因素。 6、产品放置在太阳光下暴晒； 7、高温高湿天气库房通风门窗不按照规定要求开关； 8、库房屋顶失修； 9、库房防潮措施落实不到位； 10、将受潮烟花爆竹与其他产品同库存放。		6、按规定要求，在易燃易爆场所选用防爆型电气设备； 7、按规定要求安装电气线路，并定期进行检查、维修、保养，保持完好状态； 8、库区内要根据有关规定张贴作业场所安全标识； 9、严格要求职工自觉遵守各项规章制度、操作规程； 10、坚持巡回检查，发现问题及时处理； 11、加强培训、教育、考核工作； 12、配齐安全设施，如消防设施，并保持完好； 13、必须按要求堆垛，不同产品、不同规格包装应分类堆垛且堆垛要牢固；装卸作业时，作业人员要集中精力，单件搬运，轻稳操作，防止跌落； 14、严防外部火灾隐患； 15、搬运、装卸有浮药的产品，应首先清除产品上的浮药或将其做失效处理。
车辆伤害	成品运输	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥	车辆撞击人体、设备、管线等	1、进入库区的驾驶员工作精力不集中、行驶违章、酒后驾车、疲劳驾驶； 2、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 3、作业人员引导车辆不力。	人员伤亡，财产损失，造成二次事故（火灾爆	III 1、驾驶员要经相关监管部门进行危险品运输培训、考核、取证，持证驾驶；车辆要保持完好，符合危险品运输车辆要求； 2、增设交通标志(特别是限速行驶标志)； 3、保持库区路面状态良好；降低库区运输坡度，使其达到规定要求； 4、驾驶员遵守交通规则，

		无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶。			炸)		不违章行驶； 5、加强对驾驶员的教育和管理(如在行驶时不吸烟，不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等)； 6、行驶的车辆无故障，保证完好状态； 7、不超载、超速行驶。
触电	漏电、绝缘损坏、雷击	1、电气设备、临时电源漏电； 2、绝缘损坏、老化； 3、保护接地、接零不当； 4、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 5、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 6、防雷接地不完善雷击。	1、人体接触带电体； 2、通过人体的电流时间超过50mA/s； 3、设备外壳带电。	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备金属外壳接地不良； 3、电工违章作业或非电工违章操作； 4、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。	人员伤亡、财产损失	III	1、在潮湿环境中进行检修等作业时，应采用12V或12V以下电气设备，并要有现场监护； 2、严格执行临时用电制度； 3、建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程； 4、对职工进行电气安全培训教育，掌握急救方法； 5、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 6、对静电设施接地、防雷装置进行定期检查、检测，保持完好状态，使之有可靠的保护作用； 7、禁止非电工进行电气作业； 8、电工属特殊工种，应经相关监管部门进行专业培训，考核合格，持证上岗； 9、雷雨天气，人员应在有防雷保护的非危险场所避雷。
淹溺	消防水池	未设置防护措施。	人员跌入消防水池	不小心跌落消防水池。	人员伤亡	II	设置相关防护措施和安全警示标志。

5.3 总体布局评价单元

5.3.1 工程规划和外部距离

根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）对工程规划和外部距离进行评价，评价结果详见表 5.3-1 和 5.3-2：

表 5.3-1 仓库的外部距离安全检查表

序号	标准要求	评价依据	拟设情况	结论
1	烟花爆竹生产建设工程和批发经营仓库的选址应符合国土空间规划以及相关规划的要求，并应避开居民点、学校、工业区、旅游区、铁路和公路运输线、高压输电线等。	GB50161-2022 第 4.1.1 条	改建成品库避开居民点、学校、工业区、旅游区、铁路和公路运输线、高压输电线等。	符合
2	烟花爆竹生产建设工程应根据所生产的产品种类、工艺特性、生产能力、危险程度等，分别设置非危险品生产区、危险品生产区、危险品总仓库区、燃放试验场区和销毁场、行政区，并应符合下列规定： 1 应根据生产、运输、管理和生活等因素确定各区的相互位置； 2 非危险品生产区可靠近行政区、住宅区布置；危险品生产区、危险品总仓库区，宜在有自然屏障或有利于安全的地带；燃放试验场和销毁场宜单独设在偏僻地带； 3 危险品生产区和危险品总库区之间应设置烟火药运输的厂内道路或厂外专用道路。 4 运输危险品的道路不宜通过住宅区，无关人流和货流不应通过危险品生产区和危险品总仓库区。	GB50161-2022 第 4.1.2 条	1、仓库和值班室分开； 2、运输危险品的道路未通过住宅区，无关人流和货流未通过仓库区。	符合

表 5.3-2 外部距离一览表

序号	项目	实际情况	102#成品库（1.3级，18000kg）		备注	结论
			标准距离（m）	拟设距离（m）		
1	人数小于或等于 50 人或户数小于等于 10 户的零散住户边缘、职工总数小于或等于 50 人的企业围墙、本企业生产区建（构）筑物边缘、无摘挂作业铁路中间站界及建筑物边缘、110kV 架空输电线路。	库区南面零散住户（50 人以下）。	65	140.42	外部距离按 9000kg 核定	符合
		库区东南面是兴仁市天心烟花爆竹厂（45 人）。	65	74.93	外部距离按 9000kg 核定	符合
		库区东侧天心烟花炮竹厂最近的 1.1 级工房(55#引线库，存药量 500kg)	115	173.55	至本项目库区围墙	符合
		库区东侧天兴烟花炮竹厂最近的 1.3 级成品库(54 爆竹成品库，存药量：12000kg,(6000kg/间)	55	133.60	至本项目库区围墙	符合
2	人数大于 50 人的居民点边缘、职工人数大于 50 人的企业围墙、有摘挂作业的铁路车站站界及建筑物边缘、110kV 区域变电站围墙、220kV 架空输电线路。	不涉及。				
3	城镇规划边缘、学校、220kV 及以上的区域变电站围墙、220kV 以上的架空输电线路。	不涉及。				
4	国家铁路线、省级以上公路用地外缘、通航的河流。	库区南面为惠兴高速公路。	100	242.12	《公路安全保护条例》第十八	符合

					条	
5	非本厂的工厂铁路支线、县级公路用地外缘、35kV 架空输电线路。	库区东面有一条 35kV 的输电线。	53	55.74	外部距离按 9000kg 核定	符合
6		库区东南面有一条 35kV 的输电线。	53	387.43	外部距离按 9000kg 核定	符合
7	库区围墙外，20kV 及以下电力架空线路和通信架空线路。	库区东南面通信架空线。	35	312.38	外部距离按 9000kg 核定	符合

备注：102#成品库中间采用防火墙相隔，采用了分隔防护措施，危险品库相互间不会引起同时爆炸或燃烧，药量可分别计算，外部距离取其最大值为危险性计算药量，评价时依据《烟花爆竹工程设计安全标准》第 3.2.4 条。

结论：仓库的工程规划化和外部距离均符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

5.3.2 总平面布置和内部距离

根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）对总平面布置和内部距离进行评价，评价结果详见表 5.3-3 和 5.3-4：

表 5.3-3 总平面布置评价表

序号	标准要求	评价依据	拟设距离	结论
1	危险品总仓库区的总平面布置应符合下列规定： 1 应根据仓库的危险等级和计算药量结合地形布置。 2 比较危险或计算药量较大的危险品仓库，不宜布置在库区出入口的附近。 3 危险品运输道路不应在其他危险品仓库防护屏障内穿行通过。 4 化工原材料库、药物仓库、成品仓库宜分区布置；同一危险等级的仓库宜集中布置，计算药量大或危险性大的仓库宜布置在总仓库区的边缘	GB50161-2022 2 第 5.1.2 条	设置 2 栋 1.3 级仓库，分别布置在库区内的北侧南侧。	符合

	或其他有利于安全的地形处。			
2	危险品生产区和危险品总仓库区内的危险性建（构）筑物与其区内其他建（构）筑物之间的距离，应满足内部距离的要求。	GB50161-2022 第 5.1.3 条	2 栋仓库内部距离 35.16。	符合
3	危险品生产区和危险品总仓库区的围墙设置，应符合下列规定： 1 危险品生产区和危险品总仓库区应设置高度不低于 2m 的围墙； 2 围墙与危险性建（构）筑物之间的距离宜为 12m，不得小于 5m； 3 围墙应为密砌墙，特殊地形设置密砌围墙有困难时，可设置刺丝网围墙。	GB50161-2022 第 5.1.4 条	1、现有 2m 的围墙； 2、围墙与危险性建（构）筑物之间的距离最近的为 7.24m； 3、围墙为密砌墙。	符合
4	危险品生产区和危险品总仓库区的绿化，不宜种植针叶树或竹林，宜种植阔叶树。	GB50161-2022 第 5.1.5 条	不种植针叶树或竹林。	符合
5	距离危险性建（构）筑物外墙四周 5m 范围内宜设置防火隔离带。	GB50161-2022 第 5.1.6 条	建筑物外墙四周拟设 7.24m 范围内设置防火隔离带。	符合

表 5.3-4 库区内部距离检查表

仓库名称	危险等级	储存药量(kg)	计算药量(kg)	建筑面积 (m ²)	邻近建筑物	标准距离 (m)	拟设距离 (m)	符合	备注
101#成品库	1.3	3000	3000	200	102#成品库	30	35.16	符合	
					201 值班室	35	100.93	符合	
					围墙	5	7.24	符合	
102#成品库	1.3	18000	9000	992	201 值班室	40	42.47	符合	内部距离按 9000kg 核定
					202 泵房	15	39.41	符合	

备注：102#成品库中间采用防火墙相隔，采用了分隔防护措施，危险品库相互间不会引起同时爆炸或燃烧，药量可分别计算，外部距离取其最大值为危险性计算药量，评价时依据《烟花爆竹工程设计安全标准》第 3.2.4 条。

结论：对库区总平面布置和仓库内部安全距离进行检查，符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

5.4 建筑结构评价单元

根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求对建筑结构进行评价，评价结果详见下表：

表 5.4-1 建筑结构评价表

序号	检查项目	评价依据	拟设情况	结论
1	建筑面积小于 20 m ² 的 1.1 级建（构）筑物和建筑面积不超过 300 m ² 的 1.3 级建（构）筑物，除屋顶承重构件外，其耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 规定的三级耐火等级。屋顶承重构件其耐火等级不宜低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 规定的三级耐火等级。	GB50161-2022 第 8.1.2 条	2 栋仓库耐火等级拟设二级。	符合
2	危险性建（构）筑物室内梁或板中的最低净空高度不宜小于 2.8m，并应满足正常的采光和通风要求。	GB50161-2022 第 8.1.3 条	室内净高拟设 4.2m，满足采光和通风。	符合
3	采用钢筋混凝土柱、梁承重结构的 1.1 级、1.3 级建（构）筑物的填充墙应为密砌实体墙，不应采用空斗墙或毛石墙；采用砌体承重结构的 1.1 级、1.3 级建（构）筑物不应采用独立砖柱承重，并不应采用空斗墙和毛石墙。危险性建（构）筑物的砌体厚度不应小于 240mm。	GB50161-2022 第 8.2.3 条	2 栋仓库拟设密砌实体墙。	符合
4	危险品仓库应根据当地气候和存放物品的要求，采取防潮、隔热、	GB50161-2022 第 8.6.1 条	改建的 101#成品库和 102#成品库拟设铝合金百叶窗，	符合

	通风、防小动物等措施。		勒脚为原有通风门窗。	
5	危险品仓库宜采用现浇钢筋混凝土框架结构，也可采用钢筋混凝土柱梁承重结构或砌体承重结构。当采用钢筋混凝土柱梁承重结构或砌体承重结构时，应在梁底或板底标高处，沿外墙和内纵、横墙设置现浇钢筋混凝土闭合圈梁，砌体承重结构的外墙四角及单元内外墙交接处应设构造柱。	GB50161-2022 第 8.6.2 条	拟设现浇屋面、圈梁和构造柱。	符合
6	危险品仓库的屋盖宜采用现浇钢筋混凝土屋盖，也可采用轻质泄压或轻质易碎屋盖。1.3 级仓库屋盖当采用现浇钢筋混凝土屋盖时，宜多设置门和高窗或采用轻型围护结构等。	GB50161-2022 第 8.6.3 条	101#成品库有 6 个窗子(2×2.7m)面积共 32.4 m ² ，2 个窗子(2.4×2m)面积共 9.6 m ² ，2 个门(1.8×2m)面积共 7.2 m ² ，101#成品库门和窗总面积为 47.2 m ² (标准要求 6 m ² (2P))；102#成品库有 4 个窗子(2.7×2m)面积共 21.6 m ² ，13 个窗子(2.4×2m)面积共 62.4 m ² ，8 个门(1.8×2m)面积共 28.8 m ² ，102#成品库门和窗总面积为 112.8 m ² (标准要求 36 m ² (2P))。	符合
7	危险品仓库安全出口的设置应符合下列规定：1 当仓库或储存隔间的建筑面积大于 100 m ² 或长度大于 18m 时，安全出口不应少于 2 个； 2 当仓库或储存隔间的建筑面积小于 100 m ² ，且长度小于 18m 时，可设 1 个安全出口。 3 仓库内任一点至安全出口的疏散距离，不应大于 15m。	GB50161-2022 第 8.6.4 条	101#为 200 m ² ，，设 2 个出口，102#仓库划分 2 个防火分区，每个防火分区设 4 个出口，仓库内任一点至安全出口的疏散距离不大于 15m。	符合

8	危险品仓库门的设计应符合下列规定： 1 仓库的门应向外平开，门洞的宽度不宜小于 1.5m，不得设门槛； 2 当仓库设置门斗时，应采用外门斗，且内、外两层门均应向外开启； 3 总仓库的门宜为双层，内层门为通风用门，外层门宜为防火门，两层门均应向外开启。	GB50161-2022 第 8.6.5 条	仓库门 1.8m，设双层门，内层通风门，外层防火门，向外开，不设门槛。	符合
9	危险品总仓库的窗宜设置可开启的高窗，并应配置铁栅和金属网。在勒脚处宜设置可开关的活动百叶窗或带活动防护板的固定百叶窗。	GB50161-2022 第 8.6.6 条	新安装铝合金百叶窗。	符合

小结： 该项目建筑结构满足《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

5.5 危险品储存和运输评价单元

根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）对危险品储存和运输进行评价，评价结果详见表 5.5-1：

表 5.5-1 危险品储存和运输评价表

序号	检查项目	评价依据	拟设情况	结论
1	危险品总仓库区运输危险品的主干道中心线与各级危险性建筑物的距离不应小于 10m。	GB50161-2022 第 7.2.2 条	102#成品库正面距离道路中心线 12.91m。	符合
2	危险品生产区和危险品总仓库区内的道路纵向坡度，应符合下列规定： 1 汽车运输危险品的主干道，纵坡不宜大于 6%；山区受限区域，不应大于 8%； 2 电瓶车运输危险品，道路纵坡不宜大于 4%；	GB50161-2022 第 7.2.3 条	库区内道路利用原有，坡度满足要求。	符合

序号	检查项目	评价依据	拟设情况	结论
	山区受限区域，不应大于 6%； 3 手推车运输危险品，道路纵坡不应大于 2%。			
3	机动车不应直接进入 1.1 级、1.3 级建（构）筑物内，装卸作业点宜位于各级危险性建（构）筑物门前 2.5m 以外。	GB50161-2022 第 7.2.4 条	人工搬运至仓库内，装卸作业位于仓库门前 2.5m 以外。	符合

小结：该项目危险品储存与运输满足《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

5.6 公辅工程评价单元

5.6.1 消防给水及灭火设施

根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）和《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的要求进行评价，评价结果详见下表：

表 5.6-1 消防给水及灭火设施评价表

序号	检查内容	评价依据	拟设情况	结论
1	烟花爆竹生产建设项目和批发经营仓库应设置消防给水系统。建筑的室外消防供水可采用室外消火栓、手抬机动消防泵等方式。	GB50161-2022 第 9.0.1 条	新增 1 台流量 25L/s 的手抬式消防泵。	符合
2	消防给水利用天然水源时，应采取安全可靠的取水措施；采用自备水源井时，应设置消防水蓄水设施。当水源来自市政给水且市政给水管网能够同时满足室内外消防给水设计流量和生产、生活最大用水量时，可不设置消防蓄水设施。	GB50161-2022 第 9.0.3 条	来自市政管网，并在库区扩建 1 个 300m ³ 的消防水池。	符合
3	供消防车或手抬机动消防泵取水的消防水池和室外消火栓的保护半径，不应大于 150m。	GB50161-2022 第 9.0.4 条	消火栓保护半径未大于 150m。	符合

4	储存室外消防用水的消防水池或供消防车取水的消防水池，应符合下列规定： 2 取水口（井）与建筑物（水泵房除外）的距离不宜小于 15m；	GB50974-2014 第 4.3.7（2） 条	取水口距离 102# 成品库 38.30m	符合
5	消防水泵房应符合下列规定： 1 独立建造的消防水泵房耐火等级不应低于二级； 2 附设在建筑物内的消防水泵房，不应设置在地下三层及以下，或室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层； 3 附设在建筑物内的消防水泵房，应采用耐火极限不低于 2.0h 的隔墙和 1.50h 的楼板与其他部位隔开，其疏散门应直通安全出口，且开向疏散走道的门应采用甲级防火门。 （独立建造的消防水泵房一般在工业企业内，对于石油化工厂而言，消防水泵房要远离各种易燃液体储罐，并应保证其在火灾和爆炸时消防水泵房的安全，通常应根据火灾的辐射热和爆炸的冲击波计算其最小间距。工程经验值最小为远离储罐外壁 15m。）	GB50974-2014 第5.5.12 条	水泵房耐火等级 二级，建在地面上，距离 102#成品库 39.41	符合

小结：该项目消防给水及灭火设施满足《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）和《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的要求。

5.6.2 危险场所电气

根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求进行评价，评价结果详见下表：

表 5.6-2 危险场所电气评价表

序号	检查内容	评价依据	拟设情况	结论
1	当危险性建（构）筑物的建筑面积大于 300m ² 时，应设置疏散照明和疏散指示标	GB50161-2022 第 12.4.3 条	在仓库内设置充电式 防爆移动照明，充电装	符合

	志。应急照明照度值不应低于该场所正常照明照度值的 10%，应急时间宜为 30min。可不设燃烧爆炸事故后继续消防用的应急照明和疏散指示系统。		置设置在值班室，仓库需要夜间作业时，把移动照明挂在仓库墙壁上进行照明。	
2	危险性建（构）筑物应采取防雷措施。防雷类别应符合现行国家标准《建（构）筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建（构）筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定，并应符合本标准表 12.1.1-1 和 12.1.1-2 的规定，同时应符合下列规定： 1 一类防雷建（构）筑物应设置独立的接闪装置，并应独立接地。接闪装置的基础边缘和接地极离开建（构）筑物的地中间隔距离不应小于 3m。 2 二类防雷建（构）筑物宜在屋面设置接闪带，并应组成网格。金属屋面板不应作为接闪装置。	GB50161-2022 第 12.7.1 条	库区现有 2 个成品库，101#成品库设置 4 根避雷针，成品库背面设 2 根独立避雷针，左右设 2 根避雷针并搭接，102#成品库东北侧设 2 根独立避雷针，且 102#成品库屋面设避雷带，101#和 102#仓库按二类防雷设防，此次改建原有避雷针不拆除，拟利用原有避雷针和避雷带进行防雷，改建的值班室和原有的泵房拟按三类防雷设防。	符合
3	危险性建（构）筑物内电气设备的工作接地、保护接地、防雷电感应等接地、防静电接地、信息系统接地等，应共用接地装置，接地电阻值应取其中最小值。该共用接地装置应与一类防雷建（构）筑物的独立接闪装置的接地装置分开，地中间隔距离应保持 3m 以上。	GB50161-2022 第 12.7.3 条	101#成品库和 102#成品库拟设手动火灾报警按钮。	符合

小结：该项目危险电气场所满足《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

5.6.3 自动控制和电信

根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求进行评价，评价结果详见下表：

表 5.6-3 自动控制和电信评价表

序号	检查内容	评价依据	拟设情况	结论
1	危险品生产场所和危险品总仓库区应设置生产视频监控系統，并应符合下列规定： 1 应监视区域全面覆盖危险作业场所，监控范围内应无死角； 2 应采用与危险区域相适应的防爆型固定式枪型网络高清彩色摄像头，摄像头分辨率不应低于 1080P，应支持 H265 协议，并能进行夜间拍摄。摄像头镜头应选用合适的焦距，呈现在机房内的图像应显示清晰，应无色差等现象，应标注好工库房编号、名称； 3 显示设备的图像分辨率不应低于高清网络摄像机的分辨率； 4 硬盘录像机应有双网口，记录的图像信息应具有原始性、实时性，且硬盘容量满足存储时间不应低于 30d 的要求； 5 危险区域内视频信号的传输应采用有线传输方式； 6 信号线路 SPD 性能参数应为 C2 试验类型、额定冲击电流 5kA、保护水平小于 (5x 信号电压水平+20)V、传输速率 100Mbit/s、插入损耗小于 0.5dB。	GB50161-2022 第 13.3.1 条	库区现有一套视频监控系統，共 10 个摄像头，分别挂在围墙上和距仓库四个角约大于 5m 的杆上以及值班室内，此次改建 2 个仓库的 101# 仓库视频监控利用原有。	符合
2	生产视频监控系统的监控室可与危险品生产区或危险品总仓库区有人值班的值班室共用。监控室不应设置在岗哨内。	GB50161-2022 第 13.3.2 条	视频监控系統设在值班室。	符合
3	危险品生产区和危险品总仓库区应设置手动火灾报警装置或火灾自动报警系統。值班室的固定电话可兼作火灾报警装置。	GB50161-2022 第 13.4.1 条	拟设手动火灾报警按钮，值班室设固定电话。	符合
4	各区域火灾报警控制器应设置在有人值班的工作间或消防控制室内。	GB50161-2022 第 13.4.3 条	值班室设有固定电话。	符合
5	危险品生产区和危险品总仓库区的值班室应设置	GB50161-2022	设置有固定电话	符合

	能直接报警的固定电话。	2 第 13.6.1 条	话。	
6	烟花爆竹生产企业的危险品生产区、总仓库区和批发经营仓库区内，不应设置无线电通信塔或基站。	GB50161-2022 第 13.7.1 条	未设置无线电通信塔或基站。	符合
7	烟花爆竹生产建设项目和批发经营仓库的消防控制室、监控室、监控中心及自动控制室，宜设置在单独建（构）筑物内，也可附建在非危险性建（构）筑物内。	GB50161-2022 第 13.8.1 条	设置在值班室。	符合

小结：该项目自动控制和电信满足《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

5.7 重大生产安全事故隐患判定

依据《原国家安全监管总局关于印发〈化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉和〈烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（原安监总管三〔2017〕

121 号）对现场安全评价过程中企业是否存在重大生产安全事故隐患进行判定，判定结果详见下表：

表 5.7-1 重大生产安全事故隐患判定一览表

序号	检查内容	实际情况	结果
1	主要负责人、安全生产管理人员未依法经考核合格。	主要负责人、安全生产管理人员已通过考核并取证	未构成
2	特种作业人员未持证上岗，作业人员带药检修设备设施。	特种作业人员均经过培训并取证上岗，作业人员未带药检修设备设施	未构成
3	职工自行携带工器具、机器设备进厂进行涉药作业。	不涉及	
4	工（库）房实际作业人员数量超过核定人数。	现场检查时，未发现	未构成
5	工（库）房实际滞留、存储药量超过核定药量。	现场检查时，未发现	未构成

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。	内外部安全距离符合标准要求，1.3 级可不设防护屏障	未构成
7	防静电、防火、防雷设备设施缺失或者失效。	防雷、防火、防静电设施完好有效	未构成
8	擅自改变工（库）房用途或者违规私搭乱建。	现场与总平面布置图一致	未构成
9	工厂围墙缺失或者分区设置不符合国家标准。	围墙完好，分区合理	未构成
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。	现场检查时，未发现	未构成
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。	不涉及	
12	中转库、药物总库和成品总库的存储能力与设计产能不匹配。	不涉及	
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。	设有全员安全生产责任制，已制定实施隐患排查治理制度	未构成
14	出租、出借、转让、买卖、冒用或者伪造许可证。	现场检查时，未发现	未构成
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。	现场检查时，未发现	未构成
16	分包转包生产线、工房、库房组织生产经营。	不涉及	
17	一证多厂或者多股东各自独立组织生产经营	不涉及	
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。	不涉及	
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。	现场检查时，未发现此种情况	未构成
20	零售点与居民居住场所设置在同一建筑物内或者在零售场所使用明火。	无零售点	未构成

判定结果：不存在《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）》中规定的重大生产安全事故隐患。

5.8 成品库燃烧爆炸事故树分析

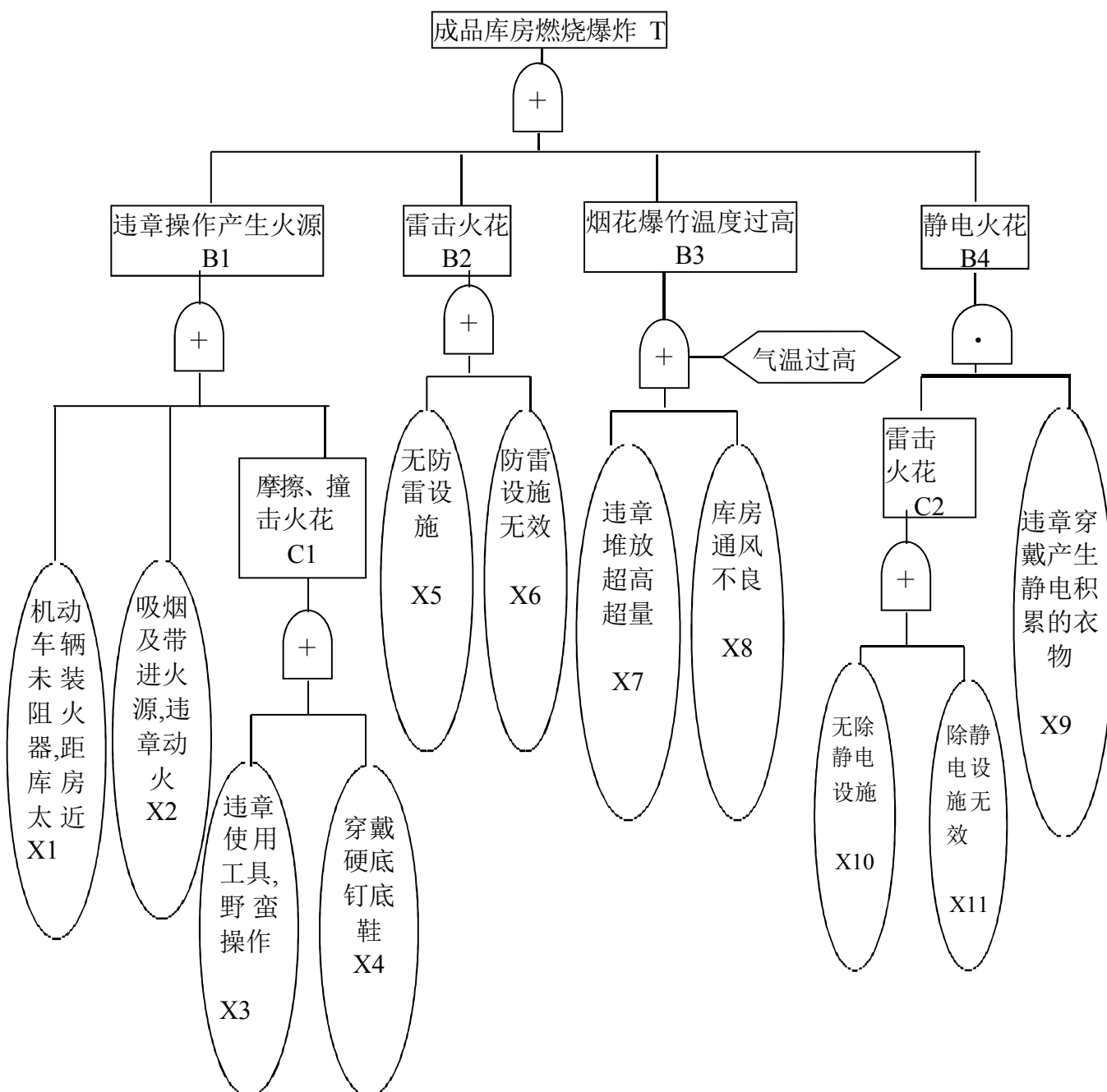


图 5.8-1 成品库房燃烧爆炸事故树分析图

1、求最小割集

$$T=B1+B2+B3+B4$$

$$=X1+X2+C1+X5+X6+X7+X8+X9 \times C2$$

$$=X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7+X8+X9 \cdot X10+X9 \cdot X11$$

通过计算求得 10 个最小割集。

2、结构重要度分析

$$I(1) = I(2) = I(3) = I(4) = I(5) = I(6) = I(7) = I(8) \\ = 1 \times (1/2)^{1-1} = 1$$

$$I(10) = I(11) = 1 \times (1/2)^{2-1} = 0.5$$

$$I(9) = 1 \times (1/2)^{3-1} = 1 \times (1/2)^2 = 1/4 = 0.25$$

结构重要仅大小依此为

$$I(1) = I(2) = I(3) = I(4) = I(5) = I(6) = I(7) = I(8) > \\ I(10) = I(11) > I(9)$$

3、根据上述事故树分析，得出以下结论：

1) 进入库区机动车不装阻火器；吸烟违章带进火源或动火；违章使用工具或野蛮装卸，穿戴硬底鞋，违章堆放烟花爆竹超高超量，库房通风不良，无防雷设施或防雷设施无效等是造成成品库房燃烧爆炸的主要途径。

2) 作业人员违章穿戴易产生静电积累的衣物，无除静电设施或者除静电设施无效，是导致成品库房燃烧爆炸的另一重要途径。

3) 库房通风条件差，气温过高。

建议：

(1) 对库区的避雷设施进行检测并保证有效。

(2) 仓库运营后必须严格执行各项安全规章制度，进入库区机动车辆必须安装阻火器；库区严禁吸烟，严禁违章带进火源；严禁违章使用工具；按规定穿戴劳保用品。

(3) 库房要保持良好的通风条件，烟花爆竹成品按《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）标准要求堆放。

5.9 综合评价结果

5.9.1 建设项目安全条件

通过对该企业库区与周边环境的相互影响进行分析，周边环境与该企业库区的相互影响很小。当地自然条件对该企业库区的影响主要是夏天存在雷雨天气，冬天存在冷冻天气，采取相应的措施后，评价风险在可接受范围内。

5.9.2 储存场所

储存场所存在着火灾、爆炸、触电、车辆伤害、淹溺等危险因素。主要的危险是火灾、爆炸，其危险等级为III级；其次是车辆伤害，其危险等级为III级；再次是触电、淹等，其危险等级为II～III级。

5.9.3 总体布局

该企业库区的工程规划、总平面布置、内部距离和外部距离检查，均符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

5.9.4 建筑结构

该企业库区 2 栋成品库建筑结构符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

5.9.5 危险品运输

该企业库区危险品运输符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

5.9.6 公辅工程

该企业库区公辅工程符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

6 安全对策措施及建议

依据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）等相关法律、法规和标准，提出安全对策措施和建议，作为设计单位在项目设计过程中和建设单位在项目管理过程中用以预防、防止、消除或减弱危险有害因素的技术及管理措施。

6.1 总平面布置的对策措施及建议

- 1、在正式进行设计时，应严格执行《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的标准要求。
- 2、在库区应设置不低于 2m 的密砌围墙，围墙与仓库的距离不得小于 5m。
- 3、如考虑在库区种植绿化时，不得种植针叶林，宜种植阔叶林。
- 4、必须保证库房内任一点至安全出口距离必须小于 15m。

6.2 建筑结构对策措施及建议

- 1、改建的 2 栋成品库和新建的值班室耐火等级不应低于二级。砖墙厚度不应小于 240mm。
- 2、成品库采用设置不低于 240mm×240mm 的构造柱及圈梁，柱和梁内钢筋宜采用 4@14 的钢筋，箍筋宜采用 6mm，间距不大于 200mm。
- 3、库房门窗的小五金应采用在相互碰撞或摩擦时不产生火花材料，窗均应配置铁栅和金属网。
- 4、门洞宽度不应小于 1.5m，为保证通风效果，应均设双层门，内层为通风门，均应向疏散方向开启。
- 5、仓库的门宜为双层，内层门为通风门，通风门应有防小动物进入

的措施。外层门为防火门，两层门均应向外开启。

6.3 储存、运输对策措施及建议

1、库房温度控制范围应为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度控制范围为 50%~85%；库房内应有温、湿度计，每天对库房内温、湿度进行检测记录；应适时做好库房通风、防潮、降温处理，环境湿度较高的地区应设除（去）湿设备。

2、库房内产品应装箱分类堆垛，堆垛间距不宜小于 0.7m，搬运通道宽度不应小于 1.5m，堆垛高度不应大于 2.5m。

3、在正式设计时，危险品总仓库区内汽车运输危险品的主干道纵坡，不宜大于 6%。手推车运输危险品的道路纵坡不宜大于 2%。危险品总仓库区运输危险品的主干道中心线与各级危险性建筑物的距离不应小于 10m。

4、机动车辆进库必须安装阻火器；库内严禁检修汽车；机动车辆装卸货物时必须熄火。

5、库区道路应设置显示道路名称、方向、车辆限速的交通标志，防止车辆伤害。

6、机动车辆不应直接进入烟花爆竹储存仓库建筑物内，装卸作业宜在各危险性建筑物面前不小于 2.5m 以外处进行。

6.4 通风防潮对策措施及建议

1、通风、防潮：通风采用百叶窗，防潮采用架空防潮层，防潮层按规范设有地脚窗。

2、危险品总成品库的窗宜设可开启的高窗，并应配置铁栅和金属网。在勒脚处宜设置可开关的活动百叶窗或带活动防护板的固定百叶窗，窗

应有防小动物进入的措施。

6.5 电气设施对策措施及建议

1、根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求，烟花爆竹储存成品库必须设置远程可视监控系统，监控系统的安装需符合《烟花爆竹企业安全监控通用技术条件》（AQ4101-2008）标准要求。并配备与外部直通的报警电话。

2、仓库防雷设施在使用前应请防雷检测部门进行检测合格后方可投入使用。

3、在库房大门入口外侧处应设置消除人体静电装置，导静电装置的设置形式、接地方式等由当地气象部门防雷检测法定部门确定，在使用前应请防雷检测法定部门进行检测合格后方可投入使用。

6.6 消防设施对策措施及建议

根据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）辨识结果，该烟花爆竹仓库不构成重大危险源，但一旦发生烟花爆竹的燃烧爆炸事故，将导致灾难性的后果，因此，应严格对烟花爆竹仓库进行监控和管理。在设计过程中建议采取以下措施：

1、应配置干粉灭火器，数量以设计单位核定为准。

2、消防水池应有平时不被动用的措施，使用后的补给时间恢复时间不宜超过 48h。

6.7 安全标志对策措施及建议

1、应按《安全色》（GB2893-2008）和《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）、《烟花爆竹标志》（GB24426-2015）等规定对库区内

的所有消火栓、灭火器、消防箱等消防设施、用具涂以红色标志。

2、烟花爆竹储存仓库必须在围墙外侧和库区内明显位置，设置安全警示语和警示牌。

警示内容包括：

- 1) 仓库重地严禁烟火；
- 2) 仓库重地禁止吸烟；
- 3) 库内禁止携带火种；
- 4) 进库关闭手机；
- 5) 机动车辆进库必须安装阻火帽；
- 6) 机动车辆装卸货物时必须熄火。

3、库房门外应设置标示牌，内容包括：主要负责人、储存品种、储存数量和库内限制人数。

6.8 其它建议

1、应拿出总投资的部分资金作为安全设施的专项安全经费。为保证实现本质安全化生产，劳动安全和职业卫生设施方面的投入不应低于总投资的 10%，建议达到 10~15%。

2、烟花爆竹成品属于易燃易爆物质，应严禁携带火源进入库区，对库区内外明火源加强管理。

3、烟花爆竹在搬运或堆垛，会产生物体打击事故，搬运时严禁一人搬运沉重物品，堆垛高度应符合要求。

4、建议按照《烟花爆竹流向登记通用规范》（AQ4102-2008）的有关规范规定，对该公司烟花爆竹销售进行管理。

5、建议对库区外枯草进行清理干净，库区围墙外留出防火隔离带。

6、不得在 1.3 级烟花爆竹成品库内存放 B 级烟花爆竹产品及单筒药

量 25g 及以上组合烟花类成品。

7、应委托有具备资质的设计单位按照《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）等有关标准要求，进行该项目的初步设计，编制安全设施设计专篇；完成仓库（区）土建、电气线路及照明、给排水、道路、消防、防雷及防静电、安全监控保卫设施等专业的工程设计，并按照相关规定完成设计评审。总平面布置图部分与实际不相符，应修订并与实际一致。

8、在施工设计与建设过程中应严格落实项目建设安全“三同时”。

9、设计单位应按照本报告所提出的对策措施，完善项目设计方案。

10、待工程设计完成并通过评审后，企业应组织具有相应建筑施工资质的单位进行施工，并督促施工单位严格按设计文件 and 设计要求施工。项目建设完成后，由建设单位会同施工单位、设计单位、监理单位共同进行工程竣工验收，出具工程竣工验收报告并到当地主管部门完成工程建设备案手续；建设单位应委托有关部门、单位完成防雷、防静电、消防、治安防范等单项工程验收并出具验收报告。项目完成后，消防系统应及时报当地消防主管部门审查、备案。

11、企业应及时组织人员参加培训考核，烟花爆竹储存作业人员做到持证上岗，应明确保管员、守护员、装卸搬运人员。

12、在建成投入使用前，兴仁市湘鑫烟花爆竹经营有限公司应根据国家有关安全生产要求，进一步完善安全管理体系，完善安全生产组织机构、质量检测检验管理机构、保卫组织机构、应急救援组织机构。

13、企业内部应及时修订安全生产责任制度和操作规程。单位的主要负责人对本单位的安全储存工作全面负责，并依据修订的安全生产责任制，修订并分解落实企业安全责任目标。

14、企业应修订相关安全管理制度，有安全责任制度、安全管理责

任制度、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、企业负责人值（带）班制度、防火防爆制度、安全目标管理与奖惩制度、违章违规处罚制度、动火作业管理制度、安全生产费用提取和使用管理制度、产品检验验收制度、仓库安全管理制度、仓库保管守卫制度、安全检查制度、产品流向登记管理制度、不合格产品处置制度及买卖合同管理制度等。应完善各种记录和台账。

15、建议企业根据《关于<烟花爆竹安全生产风险监测预警系统仓库安全管理部分建设技术指南>的函》（应急管理部危化监管二司）的要求，仓库设置安全生产风险预警系统监测装置。

16、建议在 101#成品库门前设回车场。

17、边坡防护措施

（1）对边坡进行阶梯状削坡，降低整体坡度，减少滑坡风险；

（2）在山脚或分级平台处修建混凝土/石砌挡土墙，基础需深入地下确保稳定性；

（3）覆盖斜坡表面，通过钢丝绳网限制落石运动范围；

（4）在边坡采用锚杆、锚索深入滑动面，增强岩体整体性。

18、防洪排水措施

（1）在边坡顶部后缘设置拦截坡体上方汇水，采用混凝土或浆砌石衬砌防渗，每 30m 设沉砂池防淤积；

（2）分级放坡时每级平台设横向排水沟，引导雨水至纵向主沟，避免坡面径流集中冲刷。

19、建（构）筑物风荷载安全措施

（1）优化气动外形：采用流线型截面、增设导流板或调整建筑外形（如钝体断面改造为 π 型断面），减少气流分离现象；

（2）增强结构刚度：增加主梁腹板厚度、优化斜拉索间距，提升扭

转刚度和整体稳定性。

20、建（构）筑物活荷载安全措施

（1）结构设计优化：采用框架-剪力墙结构体系，增强水平抗侧力；对关键节点（如梁柱连接处）进行加固设计；

（2）材料选择：优先选用高强度钢材、高性能混凝土等抗冲击性能优异的建材；

（3）施工与维护：严格把控施工工艺，确保连接件质量；定期检查维护，及时修复松动部件。

21、建议泵房分隔为 2 间，1 间用于储存柴油。

22、建议消防水泵控制柜设置在专用消防水泵控制室时，其防护等级不应低于 IP30；与消防水泵设置在同一空间时，其防护等级不应低于 IP55。

23、建议进行防雷设计。

24、建议水泵房和消防取水口选择距离建筑物 15m 以外的地方建设，以便发生火灾时人员可以操作设备。

6.9 施工过程的对策措施及建议

1、建议建设单位与施工单位签订安全管理协议，明确各方责任。

2、应委托有资质单位施工，制定专业的施工方案，编制施工过程中的应急预案。

3、施工作业过程中，如需从事动火作业、吊装作业和临时用电，应制定相关作业票，经相关人员签字确认后，在指定区域开展工作。

4、进入库区施工车辆应安装阻火器，人员严禁携带烟火入内。

5、施工过程中应安排专人 24h 值班。

6、在建设过程中，有关方应严格安全管理，严格施工质量控制，保

证施工安全和质量。建设方应与施工方签订安全协议，明确并落实施工期间各方的安全责任

7、应落实安全储存与施工作业安全防范措施，防止发生安全事故。

8、施工过程中建议施工单位收集防雷接地及其他重要安全设施隐蔽工程照片及相关资料。

7 安全评价结论

7.1 主要危险、有害因素分析结果

1、根据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131—2023）进行辨识，兴仁市湘鑫烟花爆竹经营有限公司烟花爆竹储存仓库改建项目不构成重大危险源。

2、主要危险、危害因素

- 1) 火灾、爆炸、中毒；
- 2) 电气、淹溺；
- 3) 装卸、运输过程中的物体打击、车辆伤害、高处坠落。

7.2 安全评价结果

1、存在着火灾、爆炸、触电、车辆伤害、淹溺等危险因素。主要的危险是火灾、爆炸，其危险等级为III级；其次是车辆伤害，其危险等级为III级；再次是触电、淹等，其危险等级为II～III级。

2、建设项目的工程规划、总平面布置、内部距离和外部距离检查，均符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

3、建筑结构符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

4、危险品运输符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

5、公辅工程符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）负要求。

6、建设项目提供资料符合相关法律法规、标准、规章、规范要求。

7.3 应重视的安全对策措施

1、设计单位在设计时，必须确保烟花爆竹成品库外部距离和内部距离等符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）标准法律法规要求。

2、设计单位在设计时，必须确保电气设施符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）等规范要求。

3、设计单位在设计时，必须确保消防及防雷防静电等安全设施符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）及相关规范标准。

4、在验收前组织相关人员培训，持证上岗，且制定应急预案。

5、公司在项目验收前应建立修订完善的安全管理组织、修订安全生产责任制度和安全规章制度、制定各个岗位安全技术规程，培训相关安全人员并取得相应的资格证。

7.4 评价结论

该企业库区选址合理，安全条件、总平面布置和安全设施符合标准要求，在安全距离内无人员密集区域、铁路、村庄、学校、自然人文景观、旅游文化设施、重要公共设施和其他易燃易爆生产场所和储存设施。

评价结论：该企业改建取得兴仁市应急局同意同意改建回复意见，企业库区改建的安全条件、总体布局和公辅工程符合《安全生产法》等国家有关法律法规、标准和规范的要求，满足储存经营爆竹类（C级）、喷花类（C级、D级）、旋转类（C级、D级）、升空类（C级）、吐珠类（C级）、玩具类（C级、D级）、组合烟花类（C级、D级）产品的安全建设条件。