

义乌市再生资源日用杂品有限公司
烟花爆竹批发仓库及配套设施建设项目
安全预评价报告

法定代表人：马 浩
技术负责人：侯 英
项目负责人：喻荷兰

二〇二四年四月二十九日

评价人员

	姓 名	专业能力	资格证书号	从业登记编号	签 字
项目负责人	喻荷兰	火炸药	1800000000201251	034105	
项目组成员	王 干	爆炸技术	S0110320001101920 01419	035905	
	李 涛	安全	1800000000300501	034156	
	刘家清	电气	S0110350001102030 01141	040561	
	张飞虎	机械	S0110320001101930 00949	036205	
	尧赛民	化工工艺	1600000000300934	029672	
报告编制人	喻荷兰	火炸药	1800000000201251	034105	
	尧赛民	化工工艺	1600000000300934	029672	
报告审核人	邹文斌	安全	S0110320001101920 01449	024656	
过程控制负责人	朱细平	化工工艺	S0110350001102020 01361	027047	
技术负责人	侯 英	爆炸技术	0800000000103231	003965	

义乌市再生资源日用杂品有限公司 烟花爆竹批发仓库及配套设施建设项目 安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2024年4月

前 言

义乌市再生资源日用杂品有限公司成立于 1999 年 10 月 06 日，法定代表人陈希彬。公司注册资本 226 万元，批发经营范围为爆竹类（C 级）、喷花类（C 级、D 级）、旋转类（C 级、D 级）、升空类（C 级）、吐株类（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）。公司注册地址为义乌市江东街道江东中路 79 号，烟花爆竹储存仓库位于后宅街道叶宅村，于 2023 年 11 月 10 日取得由义乌市应急管理局核发的烟花爆竹经营（批发）许可证（编号：浙 PF[2023]00003），核定的库区面积 14279m²，库房面积 2054m²，核定药量为 19000kg。

公司烟花爆竹仓库于 2021 年 9 月 16 日因受到杭温铁路金华段建设工程坞灶隧道爆破作业施工影响，4 号烟花仓库震损停用，11 月 26 日后宅街道办事处、义乌铁路和综合枢纽建设管理指挥部又联合下达仓库征迁准备通知书，为了配合义乌市重点工程梅山大道工程建设的征迁工作，不影响公司的正常批发经营，维持目前的经营规模，公司拟选址于后宅街道义浦二线西侧地块，新建烟花爆竹批发仓库及配套设施。

受义乌市再生资源日用杂品有限公司的委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担义乌市再生资源日用杂品有限公司烟花爆竹批发仓库及配套设施建设项目的安全预评价工作。公司组织了评价项目组，对项目选址情况进行了考察和论证，并对相关的初步技术资料进行了调查分析，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，编制本评价报告。

报告在编制过程中，得到了企业及有关部门及相关领导、专家、同仁的大力支持，在此深表谢意！同时在编写过程中可能存在的不妥之处，请多指导！

关键词：烟花爆竹储存库 预评价

目 录

1 评价概述	1
1.1 安全评价目的	1
1.2 安全评价原则	1
1.3 安全预评价主要依据	2
1.4 评价范围	6
1.5 评价工作程序	6
1.6 附加说明	8
2 建设项目概况	9
2.1 企业概况	9
2.2 项目区域位置和自然条件	10
2.3 选址与总平面布置	11
2.4 内（外）部安全距离	13
2.5 工艺	14
2.6 工程方案	15
2.7 公用工程	16
3 主要危险有害因素的辨识与分析	19
3.1 物料的危险、有害因素辨识和分析	19
3.2 经营过程危险有害因素辨识	21
3.3 储存、经营过程的危险、有害因素辨识和分析	27
3.4 重大危险源的辨识	31
3.5 事故案例分析	33
4 评价单元确定和评价方法简介	37
4.1 评价单元划分	37
4.2 评价方法选择	37
4.3 评价方法简介	38
5 定性、定量评价	44
5.1 安全检查表法	44
5.2 作业条件危险性分析法评价	57
5.3 预先危险性分析法评价	58
5.4 重大事故后果分析法	59
6 安全对策措施建议	63
6.1 安全对策措施建议的依据、原则	63
6.2 可研报告中提出的安全对策措施	63
6.3 建议采取和补充完善的安全对策措施	65
7 综合评价结论	78

7.1 项目主要的危险、危害因素及各类评价方法汇总	78
7.2 安全评价结论	79
8 附 件	80

1 评价概述

1.1 安全评价目的

安全生产工作应当以人为本，为了贯彻好“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，以利于提高建设项目本质安全程度。

在项目初始阶段，通过定性和定量的方法，对项目(工程)系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全卫生投资效益，从而从设计上实现建设项目的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件，为上级安全生产监督管理机关进行项目设计审查提供技术依据，为应急管理局实施监察、管理提供依据。主要有以下目的：

- 1、识别分析项目投产运行后可能存在的主要危险、有害因素；
- 2、对项目运行过程中固有危险、有害因素进行预评价、预测其安全等级并估算危险事故时可能造成的伤害；
- 3、提出提高该项目安全等级的对策及措施，为编制事故应急预案框架提供依据；
- 4、为建设单位在安全卫生管理的系统化、标准化和科学化提供技术依据和条件；
- 5、为应急管理部门实施监督、管理提供依据。为审批建设项目初步设计文件提供技术依据。

1.2 安全评价原则

本次安全预评价所遵循的原则是：

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

2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合建设项目的生产实际。

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

4、诚信、负责，为企业服务。

1.3 安全预评价主要依据

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（主席令第70号，以下简称为“《安全生产法》”，2021年主席令第88号修改）
- 2、《中华人民共和国劳动法》（主席令第28号，2018年主席令第24号修改）
- 3、《中华人民共和国消防法》（主席令第6号，2021年主席令第81号修改）
- 4、《中华人民共和国社会保险法》（主席令第35号，2018年主席令第25号修改）
- 5、《中华人民共和国建筑法》（主席令第46号，2019年主席令第29号修改）
- 6、《中华人民共和国行政许可法》（主席令第7号，2019年主席令第29号修改）
- 7、《中华人民共和国城乡规划法》（主席令第74号，主席令第29号修改，自2019年4月23日起施行）
- 8、《烟花爆竹安全管理条例》（国务院令第455号，第666号令修改）
- 9、《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》（国务院令第586号）
- 10、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号）
- 11、《公路安全保护条例》（国务院令第593号）
- 12、《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）
- 13、《浙江省安全生产条例》（2022年11月24日浙江省第十三届人民

- 代表大会常务委员会第三十九次会议修订通过，2023年3月1日起施行)
- 14、《浙江省消防条例》(2021年11月25日浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈浙江省消防条例〉的决定》第二次修正)
 - 15、《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》(国发[2010]23号)
 - 16、《中共中央 国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》(2016年12月9日)
 - 17、《关于进一步强化烟花爆竹安全监督管理工作的意见》(国办发[2010]53号)
 - 18、《国务院安委会办公室关于烟花爆竹生产经营企业贯彻落实〈国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知〉的实施意见》(国务院安委办[2010]30号)
 - 19、中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》(2020年2月26日)
 - 20、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(原安全监管总局令第30号，第80号令修改)
 - 21、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原安全监管总局令第36号，第77号令修改)
 - 22、《烟花爆竹经营许可实施办法》(原安全监管总局令第65号)
 - 23、《生产安全事故应急预案管理办法》(原安全监管总局令第88号，2019年应急管理部令第2号修改)
 - 24、《国家安全监管总局办公厅关于进一步强化生产经营单位一线从业人员应急培训的通知》(安监总厅应急[2014]46号)
 - 25、《国家安全监管总局办公厅关于进一步强化烟花爆竹流向管理信息化建设的通知》(安监总厅管三[2011]257号)

- 26 、《仓库防火安全管理规则》（公安部令第 6 号）
- 27 、《中国气象局关于修改〈防雷减灾管理办法〉的决定》（中国气象局令第 24 号）
- 28 、《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》（中国气象局令第 37 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行）
- 29 、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住房和城乡建设部令第 51 号，2020 年 6 月 1 日起施行）
- 30 、《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》（安监总管三〔2013〕98 号）
- 31 、《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
- 32 、《关于进一步加强和改进民用爆炸物品烟花爆竹安全管理工作的通知》（公通字〔2012〕2 号）
- 33 、《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》（安监总管三〔2013〕9 号）
- 34 、《生产经营单位生产安全事故应急预案评审指南（试行）》（安监总厅应急〔2009〕73 号）
- 35 、《浙江省烟花爆竹安全管理办法（2015 年修正）》（省政府令第 266 号）
- 36 、《浙江省安全生产监督管理局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹较大以上事故工作方案的通知》（浙安监管危化〔2016〕68 号）
- 37 、《浙江省烟花爆竹安全管理实施细则》（浙安监管危化〔2016〕97 号）
- 38 、《浙江省安全生产监督管理局关于做好〈烟花爆竹经营许可实施办法〉贯彻实施工作的通知》（浙安监管危化〔2013〕200 号）
- 39 、其他相关法律、法规和规章

1.3.2 评价采用的主要规范和标准

- 1 、《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
- 2 、《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
- 3 、《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 年版）
- 4 、《建筑防火通用规范》 GB55037-2022
- 5 、《烟花爆竹工程设计安全标准》 GB50161-2022
- 6 、《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012
- 7 、《烟花爆竹 安全与质量》 GB10631-2013
- 8 、《烟花爆竹 抽样检查规则》 GB/T10632-2014
- 9 、《烟花爆竹作业安全技术规程》 GB11652-2012
- 10 、《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022
- 11 、《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
- 12 、《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
- 13 、《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
- 14 、《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
- 15 、《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
- 16 、《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116-2013
- 17 、《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》 GB 39800.1-2020
- 18 、《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》及第 1 号修改单 GBZ2.1-2019
- 19 、《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》GBZ2.2-2007
- 20 、《防止静电事故通用导则》 GB12158-2006
- 21 、《烟花爆竹重大危险源辨识》 AQ4131-2023
- 22 、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 GB17914-2013
- 23 、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T 29639-2020
- 24 、《社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则》 GB/T 38315-2019
- 25 、《烟花爆竹企业安全监控系统通用技术条件》 AQ4101-2008

- 26 、《烟花爆竹安全生产标志》AQ4114-2011
- 27 、《烟花爆竹防止静电通用导则》AQ4115-2011
- 28 、《安全评价通则》AQ8001-2007
- 29 、《安全预评价导则》(AQ8002-2007)
- 30 、《烟花爆竹企业安全评价规范》AQ4113-2008

1.3.3 评价项目的有关技术文件、资料

- 1、营业执照
- 2、原烟花爆竹经营（批发）许可证
- 3 、浙江天成工程设计有限公司出具的可行性研究报告
- 4 、义乌市再生资源日用杂品有限公司烟花爆竹批发仓库及配套设施建设项目四邻图和总平面布置图

1.4 评价范围

本次安全预评价范围为企业新建的烟花爆竹库区（包括1号仓库：危险等级1.3级，计算药量8t；2号仓库和3号仓库，危险等级均为1.3级，计算药量均为10t），主要内容包括库区内所涉及的作业过程（经营、储存、装卸等有关活动）中的作业安全和安全生产综合管理。

本报告针对评价范围内的选址、总图布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对拟用设备、装置及辅助设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的安全性。并依据相应法律、法规、标准、规范的要求补充提出与项目有关的对策措施及建议。

库区外运输安全、环境保护不属本评价报告评价范围，应遵照国家有关法律、法规和标准执行。防地震（设防等级）、防山洪等除应按照规定设计外，不可抗拒的自然灾害不属本评价的范围。

1.5 评价工作程序

该项目的安全预评价工作程序按照《安全预评价导则》(AQ8002-2007)的要求。包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全预评价单

元；选择安全评价方法；定性、定量评价；安全对策措施及建议；安全评价结论；编制安全评价报告。该项目安全评价工作大体的程序如下：

安全预评价工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度和事故后果。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结论与建议，完成安全评价报告的编制。具体过程如图 1-1。

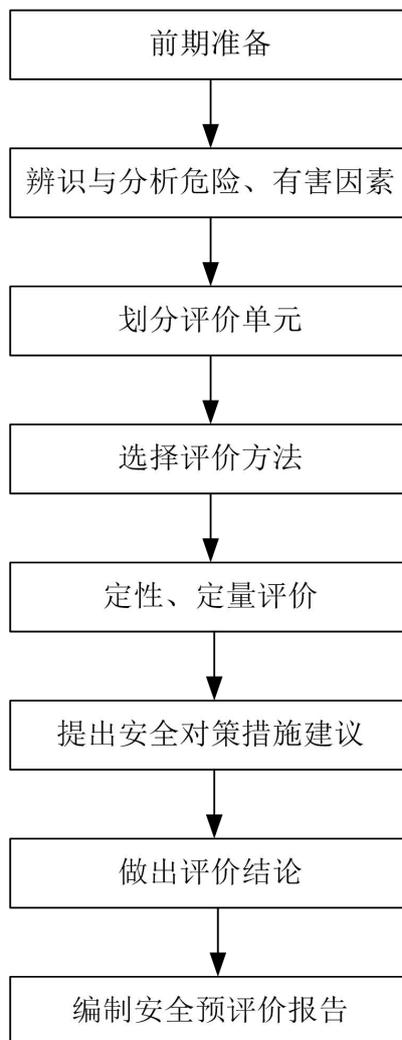


图 1-1 评价程序框图

1.6 附加说明

本评价涉及的有关资料由义乌市再生资源日用杂品有限公司提供，并对其真实性负责。

本安全评价报告和结论是根据评价时义乌市再生资源日用杂品有限公司拟用储存设施及相关公用辅助工程的情况做出的安全预评价，若该单位的后期设计发生变化，本评价结论不再适合。今后企业的进一步改建、扩建、搬迁，应当重新进行安全评价。

本安全评价报告未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效。

本评价报告具有很强的时效性，报告因各种原因超过时效，项目周边环境等发生了变化，本报告不承担相关责任。

2 建设项目概况

2.1 企业概况

义乌市再生资源日用杂品有限公司成立于 1999 年 10 月 06 日，法定代表人陈希彬。公司注册资本 226 万元，批发经营范围为爆竹类（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）。公司注册地址为义乌市江东街道江东中路 79 号，烟花爆竹储存仓库位于后宅街道叶宅村，于 2023 年 11 月 10 日取得由义乌市应急管理局核发的烟花爆竹经营（批发）许可证（编号：浙 PF[2023]00003），核定的库区面积 14279m²，库房面积 2054m²，核定药量为 19000kg。

公司烟花爆竹仓库于 2021 年 9 月 16 日因受到杭温铁路金华段建设工程坞灶隧道爆破作业施工影响，4 号烟花仓库震损停用，11 月 26 日后宅街道办事处、义乌铁路和综合枢纽建设管理指挥部又联合下达仓库征迁准备通知书，为了配合义乌市重点工程梅山大道工程建设的征迁工作，不影响公司的正常批发经营，维持目前的经营规模，公司拟选址于后宅街道义浦二线西侧地块，新建烟花爆竹批发仓库及配套设施。

该地块于 2023 年 11 月 2 日取得义乌市自然资源和规划局核发的《后宅街道义浦二线西侧地块规划条件书》（义规条件[2023]441 号）。该公司于 2024 年 2 月 1 日取得义乌市发展和改革委员会关于“义乌市再生资源日用杂品有限公司烟花爆竹批发仓库及配套设施建设项目”备案通知书。于 2024 年 3 月 4 日该公司取得义乌市自然资源和规划局核发的不动产权证（浙（2024）义乌市不动产权第 0015198 号）。于 2024 年 4 月 25 日，义乌市自然资源和规划局出具了《建设工程规划许可证》（建字第 3307822024GG0035433 号）。

根据义乌市再生资源日用杂品有限公司几年来的烟花爆竹销售情况和周转需要，本项目拟新建三栋烟花爆竹仓库，危险等级均为 1.3 级，设

计用于储存定级为 1.3G、1.4G、1.4S 的烟花爆竹成品，每栋仓库计算药量分别为 8000kg、10000kg、10000kg。按每平方米存储药量 10~20kg 计算，本项目新建烟花爆竹仓库建筑面积共 2513.82m²，总用地面积 14279.56m²（合 21.42 亩）。本项目建设总投资约 5130 万元。

2.2 项目区域位置和自然条件

2.2.1 地理位置

义乌市再生资源日用杂品有限公司烟花爆竹批发仓库及配套设施拟建于义乌市后宅街道义浦二线西侧。后宅街道地处义乌市北部，东邻苏溪镇、稠城街道，南与北苑街道相连，西南毗邻城西街道，西、西北、北与浦江县黄宅镇、郑家坞镇相邻，东北连接大陈镇，交通十分便利。

义乌为浙江省辖县级市，由金华市代管，位于浙江省中部，东邻东阳，南界永康、武义，西连金华、兰溪，北接诸暨、浦江，至省会杭州百余里，地理坐标为东经 119° 49' ~120° 17' ，北纬 29° 02' ~29° 33' 。

2.2.2 地形地貌

义乌位于金衢盆地东部，市境东、南、北三面群山环抱，南北长 58.15 公里，东西宽 44.41 公里，境内有中低山、丘陵、岗地、平原，土壤类型多样，光热资源丰富。

项目拟建地后宅街道位于义乌市北部，属低山丘陵区，场地地势起伏较大，最大高差达 13.0m，地势呈西北高，东南低趋势，地面高程在 110.14~123.60m 之间。

2.2.3 工程地质条件

项目拟建地地貌单元属于丘陵山地，岩土体工程地质条件基本良好，适宜建造建筑物。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本场地地震动峰值加速度为 0.05g，

地震基本烈度为 6 度，建筑物需设防。

2.2.4 水文地质条件

义乌境内河流属钱塘江水系，主要有东阳江和大陈江。东阳江源于磐安，境内总长约 39.75 公里，有一级支流 21 条，流域面积约 812.7 平方公里。大陈江流经巧溪、苏溪、大陈入浦江，境内长约 17.5 公里，流域面积约 200 平方公里。

项目拟建场地为山坳地，场地内地下水类型主要为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水，受大气降水、地表水补给及季节性变化的影响，其水位会有所升降。根据区域水文资料，场地地下水和浅层地基土对混凝土结构具微腐蚀性。

2.2.5 水文地质条件

义乌属亚热带季风气候，温和湿润，四季分明，光热资源丰富，年平均气温在 17℃ 左右，平均气温以七月份最高，为 29.3℃，一月份最低，为 4.2℃，年平均无霜期为 243 天左右，年平均降水量为 1100-1600mm 之间，年平均日照 2129.7h。

2.3 选址与总平面布置

2.3.1 项目选址

本项目位于义乌市后宅街道义浦二线西侧，库区南面、西面、北面为山地，东面紧邻义浦二线（省级公路），其中东面隔义浦二线有两栋建筑物，较远处有一个居民点，南面隔山体为水月禅寺。东面的零散建筑物和水月禅寺占地面积都较小，人员不多，按 50 人以下零散住户考虑。周围标准规定的外部最小允许距离范围内无架空输电线路和 50 人以上企业等。

项目拟建地经现场观察，地貌单元属于丘陵山地，岩土体工程地质条件良好，适宜建造建筑物和构筑物。该项目厂址未位于有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段及采矿陷落（错动）区地表界限内，厂址满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。

2.3.2 总布置情况

本项目拟建场地位于山坡地，为东西向长方形地块，地势西北面高、东南面低，起伏较大。根据地块地形和烟花爆竹储存、运输要求，将库区分为

两个区域，西区远离义浦公路，设置为烟花爆竹储存区，依次布置三栋烟花爆竹仓库和消防设施。东区为配套区，将办公楼、展示厅等安全距离要求较高的服务设施布置在最东面，值班室、变配电房等辅助设施布置中间。储存区设置一条运输主干道和两条环形道路，通至各仓库装卸平台，配套区设置一条道路和一个地面停车区。库区设置一个总出入口，位于东南侧，向东与义浦二线相连，可通往义乌市区和各乡镇街道。储存区另外设置一个出入口，便于安全管理。库区主要建构筑物一览表见 2-1。

库与库、库与值班室，库与围墙间的最小允许距离按标准进行布置。库区总平面布置图见报告附图。

表 2-1 库区主要建构筑物一览表

序号	名称	层数	层高 (m)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	结构形式	备注
1	1 号仓库	单层	4.5	552.64	552.10	框架	
2	2 号仓库	单层	4.5	980.59	980.59	框架	
3	3 号仓库	单层	4.5	980.59	980.59	框架	
4	值班室	单层	3.6	102.05	102.05	框架	
5	办公楼-展示厅	三层/ 单层	11.2/4.2	459.10	1048.50	框架	
6	变配电房	单层	5.8	125.58	125.58	框架	
7	消防泵房	单层	4.2	59.66	59.66	框架	
8	消防水池	/	/	120	/		有效容积 270m ³
9	合计			3380.21	3849.07		

2.3.3 道路和运输

库区内运输道路宽度 5.0m、6.0m、7.0m、12.0m，道路纵坡不大于 6%。

烟花爆竹专用仓库必须远离村庄、公路、铁路、城镇等居民点和公用设施，选址一般较为偏僻，场外运输和库区运输主要依靠汽车。

由于烟花爆竹属于爆炸品，在运输、装卸过程中，容易因碰撞、坠落、摩擦、倾斜、滚动、拖拉等不当操作引起燃烧爆炸，因此仓库内运输采用手

推车，装卸、搬运也实行人工操作。

运输车辆装卸作业在库房 2.5m 以外进行。

2.4 内（外）部安全距离

2.4.1 内部安全距离

新建库区内烟花爆竹仓库的标准要求内部距离和设计距离见表 2-2。

表 2-2 危险品仓库内部距离一览表 (m)

序号	建筑物名称	危险等级	计算药量(kg)	邻近建筑物 (m)			符合性
				邻近建构物名称	标准要求内部距离	设计距离	
1	1 号仓库	1.3	8000	2 号仓库	30	30.0	符合
				值班室	40	142.2	符合
				办公楼-展示厅	60	177	符合
2	2 号仓库	1.3	10000	1 号仓库	30	30.0	符合
				3 号仓库	30	30.0	符合
				值班室	40	96.0	符合
				办公楼-展示厅	78	129	符合
3	3 号仓库	1.3	10000	2 号仓库	30	30.0	符合
				值班室	40	49.7	符合
				消防泵房	12	35.0	符合
				变配电房	30	52.7	符合
				办公楼-展示厅	78	83.5	符合

2.4.2 外部安全距离

本项目位于义乌市后宅街道义浦二线西侧，库区南面、西面、北面为山地，东面紧邻义浦二线（省级公路），其中东面隔义浦二线有两栋建筑物，较远处有一个居民点，南面隔山体为水月禅寺。东面的零散建筑物和水月禅寺占地面积都较小，人员不多，按 50 人以下零散住户考虑。新建库区内烟花爆竹仓库的标准要求外部距离和设计距离见表 2-3。

表 2-3 危险品库外部距离一览表 (m)

序号	建筑物名称	危险等级	计算药量 (kg)	周边建(构)筑物		最小允许距离 (m)	设计距离 (m)	符合性
				方位	对象			
1	1号仓库	1.3	8000	东面	省级公路(义浦二线)	100	219	符合
				南面	50人以下零散住户(水月禅寺)	60	216	符合
2	2号仓库	1.3	10000	东面	省级公路(义浦二线)	100	173	符合
				南面	50人以下零散住户(水月禅寺)	78	217	符合
3	3号仓库	1.3	10000	东面	省级公路(义浦二线)	100	127	符合
				东面	50人以下零散住户	78	152	符合
				东面	50人以上居民点	110	362	符合
				南面	50人以下零散住户(水月禅寺)	78	237	符合

2.5 工艺

2.5.1 贮存规模

本项目共建设三座烟花爆竹仓库，各仓库的危险等级和计算药量见表 2-4。

表 2-4 烟花爆竹仓库危险等级和计算药量

序号	仓库名称	储存品种	危险等级	建筑面积 (m ²)	计算药量 (kg)	备注
1	1号仓库	C、D级烟花类成品、爆竹类成品	1.3	552.64	8000	
2	2号仓库	C、D级烟花类成品、爆竹类成品	1.3	980.59	10000	
3	3号仓库	C、D级烟花类成品、爆竹类成品	1.3	980.59	10000	
	合计			2513.82	28000	

2.5.2 库房面积计算

仓库内存放的烟花爆竹均为成箱成品，每箱包装件的尺寸约为 500×500×500，每箱平均药量约 1.0kg。根据堆放要求，库房的面积利用系数一般在 0.4~0.8 之间，堆放层数为 5 层左右，即每平方米可存储药量 10~20kg。

本项目 1 号仓库计算药量为 8000kg，2 号仓库计算药量为 10000kg，3 号仓库计算药量为 10000kg，1 号仓库尺寸拟定为 27m 长×20m 宽，建筑面积 552.64m²，库房面积利用系数约 0.76，2 号和 3 号仓库尺寸拟定为 60m 长×16m 宽，建筑面积 980.59m²，库房面积利用系数约 0.53。

2.6 工程方案

1、建筑设计原则和要求

1) 根据建筑物的使用功能和危险等级，遵照《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161-2022)、《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 等国家有关规范、标准进行设计，做到既经济实用，又美观大方，并和整个库区总体环境、绿化相协调。

2) 烟花爆竹仓库的耐火等级不低于二级。

3) 烟花爆竹仓库采取防潮、隔热、通风、防小动物等措施。

4) 烟花爆竹仓库的安全出口不少于二个，且仓库内任一点至安全出口的距离不大于 15m。

5) 烟花爆竹仓库的门向外平开，不设门槛，门洞宽度不小于 1.5m。

6) 烟花爆竹仓库内不设雨水管、污水管和生活用水管。

7) 危险品仓库区内，1.3 级成品仓库单栋建筑面积不应超过 1000m²，每个防火分区面积不超过 500m²。

2、建筑设计方案

门：仓库采用双层门，内层门为通风门，外层门为防火门，两层门均向外开启。办公楼-展示厅采用钢化玻璃外门、普通木质内门或防盗门，其他建筑采用普通木质门。

窗：仓库上部采用铝合金推拉窗，配置铁栅和金属网，下部勒脚处采用铝合金百叶进风窗，配置金属网和活动窗板。办公楼-展示厅采用铝合金平开窗，其他建筑采用铝合金推拉窗。

地面：仓库采用现浇水泥砂浆地面（严禁烟花爆竹在库内开箱）。值班室、办公楼-展示厅采用普通水泥砂浆地面铺大理石地砖或普通地砖，其他

建筑采用普通水泥砂浆地面。

屋面：仓库采用砼板瓦屋面，屋面坡度 30%。其他建筑采用砼屋面，其中展示厅为上人屋面。

外粉刷：外墙采用白色外墙涂料，蓝灰色线条装饰。

内粉刷：内墙采用纸筋灰抹面，涂料刷白。

建筑高度：建筑高度按建筑物的最高点(女儿墙顶)计算，新建仓库为单层，建筑高度 8.5~9.1m，办公楼为三层(展示厅为单层)，建筑高度 11.35m，其他建筑均为单层，建筑高度 4.6~6.8m。

3、结构设计

1) 工程地质条件

项目拟建地地貌单元属于丘陵山地，岩土体工程地质条件基本良好，适宜建造建筑物和构筑物。

2) 地下水的埋藏条件及腐蚀性评价

项目拟建场地地下水类型主要为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水，受大气降水、地表水补给及季节性变化的影响，其水位会有所升降。根据区域水文资料，场地地下水和浅层地基土对混凝土结构具微腐蚀性。

4、工程方案

基础设计：本项目拟建建筑物荷载较小，但场地高差较大，有部分需回填，基础设计暂定为柱下钢筋混凝土独立基础+桩基础。

上部结构设计：采用钢筋混凝土框架结构。

2.7 公用工程

2.7.1 给排水

1、给水工程

烟花爆竹库区用水主要是管理人员生活用水。库区设管理人员 14 人，其生活用水按平均 80L/人·天计算，生活用水量为 408.8t/a。项目用水量不大，可接自当地自来水给水管网。

按照《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161-2022)要求,库区应设置室外消防给水系统。室外消防给水系统由消防水池、消防泵、消防管网和室外消火栓组成,消防用水量为25L/s。库区设置一个消防水池,有效容积270m³,并配备流量90m³/h、扬程42m、功率18.5kW的电动消防水泵两台,消防补充水为市政给水。

2、排水工程

烟花爆竹仓库库区排水包括生活污水和雨水,其中生活污水的排水量为327.04t/a。库区办公楼、值班室附近设置生活污水处理设施,生活污水经化粪池处理后,由当地环卫部门统一清运。

场地雨水汇集后就近排向附近溪流。

2.7.2 供电

1、用电负荷和负荷等级

烟花爆竹仓库内无动力设备,用电主要是库区照明用电和管理人员的生活用电,另外消防水泵的启动也需要供电。根据计算,库区年用电量约24000度,负荷等级为三级。

2、供电方案

项目用电量不大,库区设置200KVA变压器一台,就近接入10kV电源,在变配电房安装电表进行电能计量。库区内电缆埋地敷设,过马路时套钢管保护。

3、防雷设计

本项目三座仓库防雷类别按二类考虑,值班室、办公楼、变配电房、消防泵房的防雷类别按三类考虑,根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)要求,仓库采用接闪带和接闪网防止直击雷。

另外,将仓库的混凝土屋面、混凝土柱内钢筋、基础底筋全部焊接成闭合回路,与室内接地干线连通,仓库内所有通风窗及勒脚处进风窗上的铁栅栏和金属网及金属门轴也与室内接地干线连通,防止闪电感应和闪电

电涌侵入。

4、接地设计

仓库防直击雷与防闪电感应、防静电共用接地系统，利用建筑物基础钢筋网自然接地，接地电阻不大于 4 欧姆。

另外，在仓库各进出口处设置触摸式人体静电消除器，静电消除器与室内接地干线焊通。

2.7.3 通讯与防盗报警

按照规范要求，烟花爆竹仓库应有通讯设施，火灾时能及时向消防部门报警。本项目在库区值班室设置专用电话一部，用于火灾报警。

2.7.4 消防

按照《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）要求，库区应设置室外消防给水系统。室外消防给水系统由消防水池、消防泵、消防管网和室外消火栓组成。

本库区最大一座建筑物体积为 8335m^3 （建筑面积×建筑高度），根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）中甲类仓库的要求，室外消防用水量为 25L/s ，同一时间火灾次数按一次，火灾延续时间按 3 小时考虑，则一次消防用水量为 270m^3 。

库区设置一个有效容积 270m^3 的消防水池，并配备流量 $90\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程 42m、功率 18.5kW 的电动消防水泵两台，消防补充水为市政给水。

库区内设置环状消防管网，管径 DN150，室外消火栓的保护距离小于 150m。

烟花爆竹仓库的火灾类别为 A 类，配置场所的危险等级为严重危险级。根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）规定，各库房内配置手提式 MF/ABC 灭火器 16 具，灭火器的保护距离小于 15m。

3 主要危险有害因素的辨识与分析

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，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、设施和场所等。危险、有害因素的分析辨识是建立在现场考察和资料分析的基础上进行的，危险、有害因素的分析辨识是安全评价的基础。因此，在现场考察和资料分析的基础上，对公司烟花爆竹经营、储存过程中及其附属设施所存在的主要危险、有害因素采用如下分析方法。

1、根据烟花爆竹药剂的物化性质，对其固有的危险性进行定性分析。

2、根据国家标准 GB50161-2022《烟花爆竹工程设计安全标准》相关规定，对库区总平面布置、内外部距离进行定性、定量分析。

3、对公司烟花爆竹储存过程中的滞药量进行重大危险源辨识，按 AQ4131-2023《烟花爆竹重大危险源辨识》进行定量分析。

3.1 物料的危险、有害因素辨识和分析

烟花爆竹中主要物料有氯酸钾（只许在烟雾类、摩擦类和擦火药头中使用）、高氯酸钾、硝酸钾、硝酸钡、硝酸锶、木炭、硫磺、硫化锑、漆片、酚醛树脂、铝粉、铁粉、钛粉、镁铝合金粉及着色剂碳酸锶、草酸钠、氧化铜和少量特殊效应物质、含氯有机物、酒精（主要成分乙醇）等。

这些物料中既有氧化剂又有还原剂，受热、摩擦、撞击、接触明火、碰到电器火花或静电火花、吸湿受潮、雷击，均有可能火灾、爆炸。

3.1.1 危险化学品辨识

依据《危险化学品目录（2015年版）》（原国家安全生产监督管理总局等十部委公告[2015]第5号）及《危险化学品目录（2015版）实施指南

（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80号，2020年修订），烟花爆竹内的黑火药、烟火药是危险化学品，含有以下危险化学品。

表 3-1 黑火药、烟火药中含有的主要危险化学品

序号	名称	分子式	CAS 号	危险类别
1533	氯酸钾	KClO ₃	3811-04-9	氧化性固体, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2
803	高氯酸钾	KClO ₄	7778-74-7	氧化性固体, 类别 1
2303	硝酸钾	KNO ₃	7757-79-1	氧化性固体, 类别 3 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1
2288	硝酸钡	Ba(NO ₃) ₂	10022-31-8	氧化性固体, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2A 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1
2327	硝酸锶	Sr(NO ₃) ₂	10042-76-9	氧化性固体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2B
1290	硫磺	S	7704-34-9	易燃固体, 类别 2
1377	铝粉	Al	7429-90-5	(1) 有涂层: 易燃固体, 类别 1 (2) 无涂层: 遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 2
1223	钛粉(干的)	Ti	7440-32-6	自燃固体, 类别 1
1574	镁铝合金粉	Al, Mg		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
2828	酚醛树脂			(1) 闪点 < 23°C 和初沸点 ≤ 35°C: 易燃液体, 类别 1 (2) 闪点 < 23°C 和初沸点 > 35°C: 易燃液体, 类别 2 (3) 23°C ≤ 闪点 ≤ 60°C: 易燃液体, 类别 3 健康危害和环境危害需根据组分进行判断。
2568	酒精	CH ₃ CH ₂ OH	64-17-5	易燃液体, 类别 2

3.1.2 重点监管的危险化学品辨识

依据《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95号）、《第二批重点监管危险化学品名录》（安监总管三〔2013〕12号），该项目未涉及重点监管的危险化学品。

3.1.3 剧毒化学品辨识

依据《危险化学品目录（2015年版）》（原国家安全生产监督管理总局等十部委公告[2015]第5号），该项目不涉及剧毒化学品。

3.1.4 高毒物品辨识

依据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号），该项目不涉及高毒物品。

3.1.5 监控化学品辨识

依据《各类监控化学品名录》（工信部令[2020]52号），该项目不涉及监控化学品。

3.1.6 易制毒化学品辨识

依据《易制毒化学品的分类和品种目录》（2018年），该项目不涉及易制毒化学品。

3.1.7 易制爆危险化学品辨识

依据《易制爆危险化学品名录》（2017年，公安部），烟花爆竹的黑火药、烟火药中含易制爆危险化学品，如氯酸钾、高氯酸钾、硝酸钾、硝酸锶、硫磺、铝粉、镁铝合金粉等。

3.1.8 特别管控的危险化学品辨识

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部等公告[2020]第1号），该项目不涉及特别管控的危险化学品。

3.2 经营过程危险有害因素辨识

依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》，该项目存在以下危险有害因素。

3.2.1 人的因素

1、理、生理性危险和有害因素

1) 负荷超限：包括体力负荷超限、听力负荷超限、视力负荷超限和其他负荷超限；

2) 健康状况异常；

3) 从事禁忌作业；

4) 心理异常：包括情绪异常、冒险心理、过度紧张和其他心理异常；

5) 辨识功能缺陷：包括感知延迟、辨识错误和其他辨识功能缺陷；

6) 其他心理、生理性危险和有害因素。

2、行为性危险和有害因素

1) 指挥错误：包括指挥失误、违章指挥和其他指挥错误。

2) 操作错误：误操作、违章作业和其他操作错误，如搬运烟花爆竹时不是一件一件搬运而是贪多求快。

3) 监护失误；

4) 其他行为性危险和有害因素。

3.2.2 物的因素

1、物理性危险和有害因素

1) 设备、设施、工具、附件缺陷：包括强度不够、刚度不够、稳定性差、密封不良、耐腐蚀性差和设备、设施、工具、附件其他缺陷。

2) 防护缺陷：无防护、防护装置、设施缺陷、防护不当、支撑不当、防护距离不够和其他防护缺陷

3) 电伤害：包括带电部位裸露、漏电、静电和杂散电流、电火花和其他电伤害。

4) 运动物伤害：坠落物、土、岩滑动、料堆（垛）滑动和其他运动物伤害。

5) 明火

6) 信号缺陷：包括无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准和其他信号缺陷。

7) 标志缺陷：包括无标志、标志不清晰、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷和其他标志缺陷。

2、化学性危险和有害因素

1) 爆炸品：烟花爆竹；

2) 易燃液体：烟花爆竹生产主要原材料酚醛树脂、酒精属于易燃液体；

3) 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品：烟花爆竹生产主要原材料硫磺属于易燃固体、铝粉、镁铝合金粉属于遇湿易燃物品、钛粉属于自燃物品；

4) 氧化剂和有机过氧化物：烟花爆竹生产主要原材料氯酸钾、高氯酸钾、硝酸钾、硝酸钡、硝酸锶等属于氧化剂。

3.2.3 环境的因素

1、室内作业场所环境不良

1) 室内地面滑；

2) 室内作业场所狭窄；

3) 室内作业场所杂乱；

4) 室内地面不平；

5) 地面、墙和天花板上的开口缺陷；

6) 房屋基础下沉；

7) 室内安全通道缺陷；

8) 房屋安全出口缺陷；

9) 采光照明不良；

- 10) 作业场所空气不良;
- 11) 室内温度、湿度、气压不适;
- 12) 室内给、排水不良;
- 13) 室内涌水;
- 14) 其他室内作业场所环境不良。

2、室外作业场地环境不良

- 1) 恶劣气候与环境;
- 2) 作业场地和交通设施湿滑;
- 3) 作业场地狭窄;
- 4) 作业场地杂乱;
- 5) 作业场地不平;
- 6) 地面开口缺陷;
- 7) 建筑物和其他结构缺陷;
- 8) 门和围栏缺陷;
- 9) 作业场地基础下沉;
- 10) 作业场地安全通道缺陷;
- 11) 作业场地安全出口缺陷;
- 12) 作业场地光照不良;
- 13) 作业场地空气不良;
- 14) 作业场地温度、湿度、气压不适;
- 15) 作业场所涌水;
- 16) 其他室外作业场地环境不良。

3、自然环境不良

自然环境因素的影响主要指地理、气候等方面的影响。现着重分析高

温、潮湿、雨水、山体滑坡、山火、雷击伤害对本项目的影响。

1) 高温、潮湿

项目所处地处属中亚热带丘陵山区季风湿润气候区，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℃，烟花、爆竹生产使用的原材料和烟火药在高温作用下均容易发生燃烧、爆炸，在潮湿环境中长期存放会发生发热、分解导致燃烧爆炸。高温、高湿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險。

2) 雨水

项目仓库场所所在地属中亚热带丘陵山区季风湿润气候区，受季风影响，湿度大，雨水充沛，空气中湿度较大。烟花、爆竹产品中的烟火剂含水量都有一定的要求。所以成品库及运输车辆一定要做好防雨、防潮、防漏措施。

3) 山体滑坡

该项目仓储场所地处小丘陵地带，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仓库，进而可能导致烟火药爆炸事故。所以应做好对边坡监控、加固等防范措施。

4) 山火危害

项目所处地四季分明，夏季炎热多雨、冬季寒冷干燥，加上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，企业除按规定搞好安全防火隔离带以外，还应制定应急预案，并告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的措施。

5) 雷击灾害

该企业所处地区属多雷雨地区，春、夏两季雷电较多，烟花爆竹仓库

受雷电伤害的可能性较大。危险品仓库属二类防雷电场所，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爆竹储存构成危害，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。如果危险品成品库无避雷针、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，引起仓库内的危险物品燃烧、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，若危险品成品库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。若侵入烟花生产工房内，可能造成危险品燃烧、爆炸。该企业烟花爆竹成品库未涉及供汽管路，多数工房无输电线路，雷电波侵入的危险性较小。

3.2.4 管理的因素

- 1、安全管理组织机构不健全
- 2、安全责任制未落实
- 3、安全管理规章制度不完善
 - 1) 建设项目“三同时”制度未落实；
 - 2) 操作规程不规范；
 - 3) 事故应急预案及响应缺陷；

- 4) 培训制度不完善;
- 5) 其他安全管理规章制度不健全。

- 4、安全投入不足
- 5、安全管理不完善
- 6、其他管理因素缺陷

3.3 储存、经营过程的危险、有害因素辨识和分析

依据《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986), 该公司储存、经营过程中存在以下危险有害因素。

3.3.1 引发火灾、爆炸事故的因素

因烟花爆竹的火药特别容易燃烧、爆炸, 故烟花爆竹的运输、装卸、堆放、储存、经营过程中存在的最主要的危险因素是火灾、爆炸。

导致烟花爆竹发生火灾爆炸的原因较多, 发生后造成的后果最严重, 不仅造成仓库损毁、财产损失, 而且容易造成人员伤亡, 烟花爆竹在运输、装卸、堆放、储存过程中, 特别是违章在仓库内拆箱, 使黑火药、烟火药洒落出来, 发生火灾爆炸的原因分别如下:

1、明火

由于外来人员、搬运人员或其他进入仓库的人员携带火种, 违章吸烟, 周边山林树木杂草发生意外火灾, 围墙外燃放烟花爆竹造成明火等。若仓库安装照明线路, 当电气线路老化、接触不好引起打火、照明灯具、开关不防爆等电气火花也可引起仓库发生火灾爆炸。

2、雷电危害

雷电入侵的主要形式是直击雷和雷电感应。雷电的危害巨大, 可以导致设备损坏、人员伤亡、建筑物损坏或电气系统故障, 严重者还可导致火灾和爆炸。若烟花爆竹仓库缺少防雷设施或防雷设施接地电阻超标, 可能

遭受雷击事故，由于烟花爆竹易燃易爆，因此对整个库区均应设置防雷设施，建筑物防雷可采用避雷针，接地电阻应 $\leq 10 \Omega$ ，应定期检查测试并做好记录，防止雷电危害。

3、摩擦撞击、静电

烟花爆竹码垛过高、堆垛过大、使用水泥条、块石等材料，容易因摩擦产生火花而引起燃烧爆炸事故。烟花爆竹药物安全性能检测包括跌落试验、殉爆试验、热安定性、吸湿性、低温试验、摩擦感度、撞击感度、火焰感度等，当烟花爆竹产品质量不合格或使用高感度的氯酸盐等氧化剂，在受热、摩擦、撞击时可引起燃烧爆炸事故。在烟花爆竹长期的储存过程中，可能发生包装破损，黑火药、烟火药裸露或散落在地面，遇静电、撞击、摩擦均可导致火灾事故。进出仓库的人员均应穿戴防静电服装和防静电鞋，在库区入口或库房门口配置静电消除装置。严禁携带任何易燃物品。

4、受潮分解爆炸

由于某些品种的烟花爆竹中使用铝粉、铝镁合金粉等金属粉末，仓库内湿度太大，遇潮湿或过饱和水蒸气能分解产生易燃易爆的氢气，积热后自燃，粒度愈细愈易产生反应。因此若库房漏雨、地面潮湿或返潮时会导致烟花爆竹受潮，由此产生化学能而引起燃烧或爆炸。

仓库内温度过高，通风不良，热量积聚，最终也可能使烟花爆竹自燃。

烟花爆竹仓库烟火药剂引燃导致燃烧或爆炸的原因分析见图 3-2。

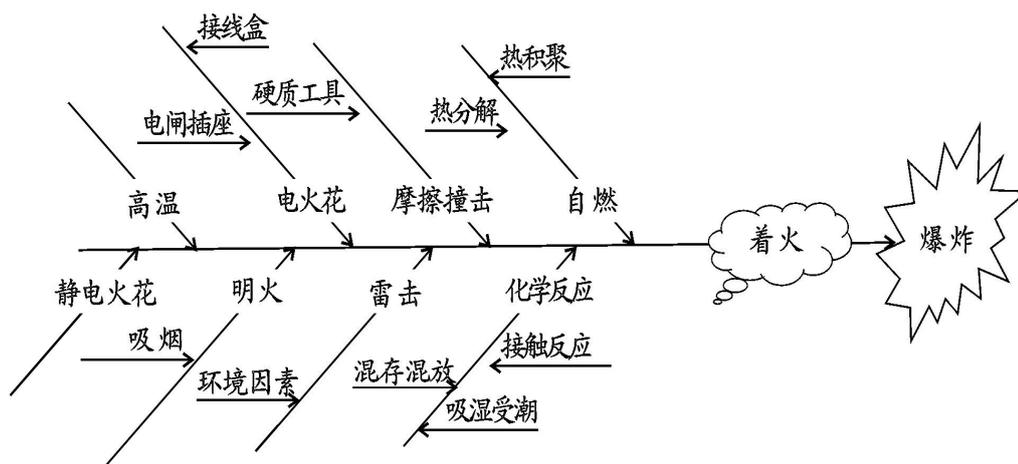


图 3-2 烟花爆竹仓库引爆的因果分析图

5、爆炸危害（超安全范围储存）

烟花爆竹爆炸通常伴随发热、发光、压力上升等现象，具有很强的破坏作用，主要破坏形式有：

1) 直接的破坏作用。库房建筑、设备等爆炸后产生许多碎片，飞出后会在相当大的范围内造成危害。

2) 冲击波的破坏作用。物质爆炸时，产生的高温高压气体以极高的速度膨胀，像活塞一样挤压周围空气，把爆炸反应释放出的部分能量传递给压缩的空气层，空气受冲击而发生扰动，使其压力、密度等产生突变，这种扰动在空气中传播就形成冲击波。冲击波的传播速度极快，在传播过程中，可以对周围环境中的机械设备建筑物产生破坏作用和人员伤亡。冲击波还可以在它的作用区域内产生震荡作用，使物体因震荡而松散，甚至破坏。冲击波的破坏作用主要是由其波阵面上的超压引起的。在爆炸中心附近，空气冲击波波阵面上的超压可达几个甚至十几个大气压，在如此高的压力作用下，建筑物被摧毁，机械设备、管道等也会受到严重破坏。当冲击波大面积作用于建筑物时，波阵面超压在 17~30kPa 内，就足以使大部分砖木结构建物受到严重破坏。超压在 100kPa 以上时，除坚固的钢筋混凝土建筑外，其余部分将全部破坏。

3) 造成火灾。爆炸发生后，产生的高温、高压，建筑物内遗留大量的热或残余火苗，不仅会对仓库本身造成危害，还会把库区周围的杂草引燃，导致火灾。

4) 造成中毒和环境污染。在烟花爆竹大量的爆炸过程中，产生的硫化物、氮氧化物烟雾对环境会造成污染。

3.3.2 引发车辆伤害事故的因素

如果烟花爆竹运输车辆驾驶员无证驾驶、疲劳驾驶、酒后驾驶、操作失误、交通信号缺失或不清、车辆出现故障，则在行驶中可能发生人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

运输车在运输、装卸过程中，如道路、限速标志有缺陷或不全时，可能会引发翻车、坠落、夹击、碰撞等危险。

- 1、行人与车辆不遵守交通规则，争道抢行，超速行驶；
- 2、不遵守厂内机动车辆管理制度，无证驾驶车辆；
- 3、车辆安全行驶制度不落实，车况不良，车辆带“病”行驶；
- 4、驾驶员遵章守纪的自我约束力差，行车中精神不集中；
- 5、因风、雪、雨、雾等自然环境的变化，造成刹车制动时摩擦系数下降，制动距离变长，或产生横滑；
- 6、道路条件差，视线不良，指挥人员站位错误；
- 7、行人与车辆不遵守铁路道口安全规定，抢越铁路道口。

3.3.3 引发淹溺事故的因素

因库区内设有 270m³ 消防水池，若防护措施不当，可能发生坠落淹溺事故。

3.3.4 引发坍塌事故的因素

烟花爆竹的堆垛具有一定的高度，堆垛、堆码的方式和方法不符合标

准，易发生堆垛倾倒，导致坍塌事故。

3.3.5 引发触电事故的因素

人体接触高低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似的后果。新建仓库区存在水泵、照明、监控用电设备，如果设施设备存在本体缺陷，保护设施失效或人员操作失误，思想麻痹，个人防护用品缺陷；违规带电操作，不使用绝缘工具或非专业人员违章操作等都易发生人员触电事故。

3.3.6 引发高处坠落事故的因素

烟花爆竹仓库的屋顶为轻质易碎结构，为防潮需不定期对屋顶进行检查和维修，在检查和维修中脚手架安装不良，作业人员安全意识不强，不系安全带、不戴安全帽，有发生高处坠落的危险。

3.3.7 引发中毒窒息事故的因素

正常情况下，装卸、储存、经营烟花爆竹不会发生中毒窒息事故，但发生烟花爆竹火灾爆炸事故时，可能消耗大量氧气而使人窒息，也可能因为生产一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等有毒气体使人中毒，即发生中毒窒息次生事故。

3.4 重大危险源的辨识

3.4.1 重大危险源辨识方法

重大危险源辨识的依据为行业标准 AQ4131-2023《烟花爆竹重大危险源辨识》。烟花爆竹重大危险源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。

重大危险源的辨识指标：

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

式中：

S——重大危险源辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n ——各种危险品设计存放量，单位为吨（t）。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——各种危险品相对应的临界量，单位为吨（t）。

当单元的 $S \geq 1$ 时，则该单元判定为烟花爆竹重大危险源。

3.4.2 危险物质临界量标准

企业在库区中涉及的主要危险物质有烟花和爆竹。根据行业标准 AQ4131-2023《烟花爆竹重大危险源辨识》规定，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。

3.4.3 企业危险物质数量的确定

根据库房内各品种的最小经营单位含药量、每箱货品中最小经营单位数量和该品种箱数的乘积予以连加，即为库区内药量总和。如下式：

$$Q = \sum_{i=1}^n q_i \times a_i \times b_i$$

Q ——库区总药量；

q_i ——某品种最小经营单位含药量；

a_i ——每箱货品中最小经营单位个数；

b_i ——该品种库存箱数。

该企业的最大库存量见表 3-1。

表 3-1 危险物质的数量

物质名称	仓库等级	最大计算药量（吨）	最大临界量（吨）	$\Sigma q_i/Q_i$
1 号仓库烟花和爆竹	1.3	8	50	0.16 < 1
2 号仓库烟花和爆竹	1.3	10	50	0.2 < 1
3 号仓库烟花和爆竹	1.3	10	50	0.2 < 1

3.4.4 重大危险源辨识结果

经辨识，该企业在仓库区中涉及的烟花爆竹的最大计算药量均未超过行业标准 AQ4131-2023《烟花爆竹重大危险源辨识》规定的重大危险源的临界量，各仓库均未构成烟花爆竹重大危险源。但企业仍需高度重视对烟花爆竹的安全管理，制定应急救援预案，采取严格措施预防和控制烟花爆

竹发生燃烧、爆炸事故。

3.5 事故案例分析

1、贵州毕节地区大方县供销社日杂公司花炮厂装载烟花时发生爆炸，2 人死亡

事故经过：2003 年 8 月 2 日 12 时 10 分，贵州毕节地区大方县供销社日杂公司花炮厂在装载烟花爆竹过程中发生爆炸，造成 2 人死亡、4 人受伤、10 人轻伤。

事故原因：经调查组分析，是由野蛮装卸的撞击而引发了事故。

预防措施：加强安全管理，严格装卸、搬运、运输安全操作规程。

2、巴基斯坦一码头因烟头随手丢入爆竹中发生花炮爆炸，造成 17 人死亡

事故经过：2003 年 2 月 4 日，巴基斯坦东部锡亚尔科特港一个装满烟花爆竹的集装箱突然起火爆炸，造成 17 人死亡，多人受伤。

事故原因：据当地警方介绍，当日下午工人在正在码头将准备运往拉合尔的花炮装入 2 个大集装箱，花炮突然起火引发连串爆炸。燃放的花炮蹦落到附近的屋顶及码头附近的学校内，引起火灾。爆炸共造成 17 人死亡，其中多数为码头工人，还有 2 名刚放学的小学生。花炮爆炸还造成 20 多人重伤。爆炸原因是工人将烟头随手丢入爆竹中引起的。

预防措施：健全安全管理制度，制定教育培训计划，加强组织安全教育培训，增强员工安全意识，在码头装运烟花爆竹时，做好安全全警戒、防止非工作人员进入。

3、印度尼西亚公交车因发动机高温引发烟花爆炸，10 人死亡

事故经过：2002 年 8 月 23 日，印度尼西亚西瓜哇省一辆满载乘客的公交车发生烟花爆竹爆炸，造成公交车失火并爆炸，致使 10 人死亡、20 多人受伤。

事故原因：当时车上共有 60 名乘客，1 名乘客携带 5 大袋易燃易爆的烟花爆竹，上车后随手把包裹放到发动机上，结果发动机高温引燃了烟花，

酿成悲剧。

预防措施:严禁携带烟花爆竹乘车,增强驾驶员安全意识。

4、 直击雷烧毁成品库产品

事故经过:2002年4月,上栗县二出口花爆企业成品仓库在同一天下午,时间相差不到2个小时,两个花爆企业的成品仓库雷击引发了燃烧事故,其中也含部分B级罗马烛光(拉手)产品,但未引发爆炸,仓库所有产品燃烧殆尽,损失近100万元。

事故原因:成品仓库未安装避雷针,导致直击雷击中成品起火。B级罗马烛光(拉手)产品未引发爆炸,事后专家分析,是该产品新增加的铁丝网包装起了关键作用,从现场找到的罗马烛光(拉手)燃烧残留物分析,局部产生了高温点,坚固的发射筒扼致了药剂爆炸。

预防措施:雷电是自然界的一种静电现象,雷击对地面造成的危险主要是对物体和人身伤害两方面。雷电入侵的主要形式是直击雷和雷电感应。雷电的危害巨大,可以导致设备损坏、人员伤亡、建筑物损坏或电气系统故障,严重者还可导致火灾和爆炸。若烟花爆竹仓库缺少防雷设施或防雷设施接地电阻超标,可遭受雷击事故,由于烟花爆竹易燃易爆,因此对整个库区均应设置防雷设施,建筑物防雷可使用避雷针,接地电阻应 $\leq 10\Omega$,定期检查测试,防止雷电危害。

5、 静电引起燃烧烧毁成品库产品

事故经过:2004年11月,河南省某经营公司成品仓库在开箱验货时,将产品引燃,引发了燃烧事故,整幢仓库产品被烧毁。

事故原因:成品仓库门前未安装导静电设备,北方气候干燥,员工身上静电电压很高,验货开箱后,在接触产品时对产品产生了静电放电,静电火花导致成品起火。

预防措施:在烟花爆竹装卸作业中,如果作业人员不按规定穿戴抗静电服装,会在作业人员身上积聚大量的静电电荷,产生静电火花或达到引燃、引爆药剂的临界量时,就容易引起烟花爆竹的燃烧或爆炸,造成人员

伤亡和财产损失。因此，作业人员进行作业时，均应穿戴防静电服装和防静电鞋，或在门口配置静电消除装置。严禁携带任何易燃物品。严格按操作规程操作。

6、车辆相撞发生烟花爆竹爆炸

事故经过：2007年9月15日，湖南省一辆满载烟花爆竹运输车在货运过程中与其他车辆相撞发生爆炸，造成10人死亡。

事故原因：湖南省安化县“9·15”特大烟花爆竹爆炸事故原因基本查明：因驾驶员疲劳驾驶在货运过程中与其他车辆相撞发生爆炸起火引燃整车烟花爆竹爆炸，造成10人死亡。

预防措施：严禁疲劳驾驶。

7、触电事故案例

事故经过：2003年2月1日上午广东省罗定市太平镇发生烟花爆竹事故，同时影响电力线路触电，导致7人死亡、21人受伤。

事故原因：据了解，当天上午1时40分左右，一名儿童在太平镇太平一桥处点燃刚买来的烟花玩耍，不小心将旁边的一片烟花摊档引燃，引发烟花爆竹爆炸。人群躲避将旁边的2辆摩托车挤倒，油箱中的汽油渗出，再次引发大火，大火将旁边密集电力线路烧断，导致过路人多人触电，共造成7人死亡，21人受伤。

预防措施：加强危险物品的库存管理，在事故现场及周边可波及范围内，紧急疏导群众撤离。在销售场所，烟花摊档摆设无药样品，有药产品放入专用仓库。

8、江阴市南闸花炮厂仓库维修时发生爆炸

事故经过：1998年8月27日12时45分，江阴市南闸花炮厂仓库维修时发生爆炸，造成一人死亡，一人重伤。

事故原因：维修人员在维修仓库屋面时吸烟，不小心将烟头丢入仓库内导致烟花爆竹燃烧爆炸，维修人员受惊从屋面跌落，造成一人死亡，一人重伤。

预防措施：仓库维修前应对维修人员进行安全培训教育，安全员应跟班作业。

9、中毒窒息事故案例

事故经过：1993年12月28日，广西合浦县公馆炮竹厂第一生产区烟花一车间发生爆炸事故。死1人，伤1人，引起周围工房殉爆，伤5人，2人休克。

事故原因：该起爆炸事故中，1人死亡原因是爆炸冲击波，受伤人员原因有冲击波致伤、有爆炸抛撒物砸伤，还有多人是在车间内由于烟花爆竹燃烧爆炸产生大量含硫烟雾，且爆炸使工房倒塌封堵逃生路口，致使狭窄空间内充满大量有毒烟雾，致使在事故现场的多人由于中毒和窒息而受伤。

预防措施：作业场所内保持足够的疏散通道并保持良好的通风状态。

4 评价单元确定和评价方法简介

4.1 评价单元划分

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务，是为了提高评价工作的准确性和可靠性。本次安全评价对象为义乌市再生资源日用杂品有限公司，因此，根据危险、有害因素类别、装置和物质的特征，依据评价方法的有关具体规定将该项目划分为六个单元进行评价：

- 1、烟花爆竹批发经营企业资料审核。
- 2、总体布局和条件设施评价评价单元。
- 3、储存现场评价单元。
- 4、其他法律法规检查评价单元。
- 5、作业条件分析单元。
- 6、事故后果分析单元。

4.2 评价方法选择

根据《烟花爆竹企业安全评价规范》（AQ4113-2008）的要求，通过对该项目的选址、布局等全面的认真分析，为达到预期有效目的，采用现场检查表评价方法为主要评价方法，同时根据该项目实际情况，适当选用其他定量分析评价方法，如重大事故后果模拟分析法等方法进行分析评价，并运用直观经验以及系统工程的原理和方法辨识出影响系统安全的各种事件（包括人、机、物、环境）出现的条件以及可能导致的后果，进而提出安全对策措施，使危险危害降到人们可以接受的程度。具体评价方法见表4-1。

表 4-1 评价单元划分及单元评价方法选用表

序号	单元	评价方法
1	烟花爆竹批发经营企业资料审核	安全检查表
2	总体布局和条件设施评价	安全检查表
3	储存现场评价单元	安全检查表

4	其他法律法规检查	安全检查表
5	作业条件	作业条件危险性分析法、 预先危险性分析法
6	事故后果	重大事故后果分析法

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表

安全检查表内容包括标准、规范和规定，并随时关注并采用新颁布的有关标准、规范规定。正确的使用安全检查表分析将保证每个设备符合标准，而且可以识别出需进一步分析的区域。安全检查表分析是基于经验的方法，编制安全检查表的评价人员应当熟悉装置的操作、标准和规程，并从有关渠道(如内部标准、规范、行业指南等)选择合适的安全检查表，如果无法获得相关的安全检查表，评价人员必须运用自己的经验和可靠的参考资料编制合适的安全检查表；所拟定的安全检查表应当是通过回答安全检查表所列的问题能够发现系统的设计和操作的各个方面与有关标准不符的地方。安全检查表分析包括三个步骤：

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

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

优缺点及其适用范围：

安全检查表是进行安全检查，发现潜在危险的一种有用而简单可行的方法。可用于项目发展过程的各个阶段。

4.3.2 作业条件危险性分析法

作业条件危险性评价是在有危险性环境下作业的危险评价。是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小。这三种因素是：事故发生可能性（L），人员暴露于危险环境中的频繁程度（E），一旦发生事故可能造成的后果（C）。以这三个值的乘积（D）来评价作业条件危险性的大小，即： $D=L \times E \times C$

其中：L—事故发生可能性分数值；

E—人员暴露于危险环境的频繁程度分数值；

C—事故后可能结果的分数值。

1、赋分标准

1) 事故发生的可有性（L）

事故发生的可能性（L）定性表达了事故发生概率。必然发生的事故的概率为1，规定对应的分值为10；绝对不发生的事故的概率为0，而生产作业中不存在绝对不发生的情况，故规定实际上不可能发生事故的情况对应的分值为0.1；以此为基础规定其它情况相对应的分值，见表4-2：

表4-2 事故发生的可能性（L）

分数值	事故发生可能性
10	完全可以预料到
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小，完全意外
0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

2) 人员暴于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露在危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的分值为10，最小的分值为

0.5，分值0表示人员根本不暴露危险环境中的情况没有实际意义。

暴露于危险环境的频繁程度分值（E），见表4-3：

表4-3 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

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

3) 发生事故可能造成的后果（C）

由于事故造成人员的伤害程度的范围很大，规定把需要治疗的轻伤对应分值为1，许多人同时死亡对应的分值为100，其它情况打分标准见表4-4，并可依据事故后果严重程度应用插分法取值、赋分。

表4-4 发生事故可能造成的后果（C）

分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，许多人死亡，或造成重大财产损失
40	灾难，数人死亡，或造成很大财产损失
15	非常严重，一人死亡，或造成一定的财产损失
7	严重，重伤，或较小的财产损失
3	重大，致残，或很小的财产损失
1	引人注目，不利于基本的安全卫生要求

4) 作业条件危险性评价危险等级划分标准。

根据经验，危险性分值在20分以下为低危险性，如果危险性分值在70-160之间，有显著危险，需要采取措施；如果危险性分值在160-320之间，有高度危险，必须立即采取措施；如果危险性分值大于320，极度危险，应立即停止作业。危险性等级划分标准见表4-5。

表 4-5 危险等级划分标准 (D)

分数值	危险程度
≥320	极度危险，不能连续作业
160 - 320	高度危险，需要立即整改
70—160	显著危险，需要整改
20—70	比较危险，需要注意
<20	稍有危险，可以接受

4.3.3 预先危险性分析法

1、概念

预先危险性分析(Preliminary Hazard Analysis, PHA)也称初始危险分析，是安全评价的一种方法。是在每项生产活动之前，特别是在设计的开始阶段，对系统存在危险类别、出现条件、事故后果等进行概略地分析，尽可能评价出潜在的危险性。

2、分析步骤

1) 危害辨识

通过经验判断、技术诊断等方法，查找系统中存在的危险、有害因素。

2) 确定可能事故类型

根据过去的经验教训，分析危险、有害因素对系统的影响，分析事故的可能类型。

3) 针对已确定的危险、有害因素，制定预先危险性分析表。

4) 确定危险、有害因素的危害等级，按危害等级排定次序，以便按计划处理。

5) 制定预防事故发生的安全对策措施

3、等级划分

为了评判危险、有害因素的危害等级以及它们对系统破坏性的影响大小，预先危险性分析法给出了各类危险性的划分标准。该法将危险性的划分 4 个等级：

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

III 危险的 会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施

IV 灾难性的 造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

4.3.4 事故后果模拟法分析

事故后果模拟分析法，是根据爆炸力学理论，采用范登伯格和兰诺伊 TNT 当量法，将其它易燃、易爆物质转化成相对应的 X 千克当量 TNT，来描述爆炸事故的威力，即能量释放程度。可以借助人们长期积累、研究数据比较齐全的 TNT 的爆炸危险研究成果，利用爆炸物质的爆炸能量（燃烧热或生成热的大者）与 TNT 爆炸能量进行“当量”比较，然后利用 TNT 爆炸伤害概率模型用对研究对象进行“当量”计算，以分析研究对象（物质）发生爆炸时可能造成的危险程度的方法。

1、概率模型条件

考虑到仓库同时发生爆炸的可能性不大，即使发生“次生爆炸”，其影响也不是简单“叠加”，故对库区以单库计算。

用概率模型来描述爆炸造成的人员伤害，爆炸超压与致死的概率模型可表述如下：

$$P_r = (2.47 - 1.37 \ln \Delta P) / 2.47 \quad (1)$$

P_r ：概率；

ΔP ：超压 (Psi)。

在评价过程中计算爆炸发生的概率意义不大，故简化为当 P_r 取 50% (人员致死临界超压值为 2.5Psi) 时，根据超压——冲量准则和概率模型而得到爆炸冲击波的影响程度和范围。

一般将爆炸冲击波对人员伤害的影响区域分为死亡区、重伤区、轻伤区和安全区，各区域距爆炸中心的范围分别为：死亡区半径 $\leq R_1$ ， $R_1 <$ 重伤区半径 $\leq R_2$ ， $R_2 <$ 轻伤区半径 $\leq R_3$ ，安全区半径 $> R_3$ 。经验显示，人员致死临界超压值为 2.5Psi，此时，无防护的作业人员发生死亡事故的几率为 50%，当爆炸冲击波超压值为 1.5Psi 时，可至普通建构筑物的明显损坏。

取爆炸冲击波峰值分别为：死亡为：101300Pa；重伤为：44000Pa、轻伤为17000Pa。

1) TNT 当量计算 $W_{TNT} = aW_f Q_f / Q_{TNT}$

a: 爆炸因子，取值范围为 0.02%~14.0%，物料在容器内、地面爆炸大多数物质取 0.04；

W_f : 物质的质量，kg；

Q_f : 物质的燃烧热，kJ/kg；

Q_{TNT} : TNT 爆炸热，取 4.52×10^6 (J/ kg)。

2) 死亡半径 R_1 计算 $R_1 = 13.6 \times \left(\frac{W_{TNT}}{1000}\right)^{0.37}$

3) 重伤半径 R_2 计算 $R_2 = Z \left(\frac{E}{P_0}\right)^{\frac{1}{3}}$

4) 轻伤半径 R_3 计算 $R_3 = Z \left(\frac{E}{P_0}\right)^{\frac{1}{3}}$

5 定性、定量评价

5.1 安全检查表法

5.1.1 烟花爆竹批发经营企业资料审核单元

资料审核评价单元的安全检查表评价见表 5-1。

表 5-1 烟花爆竹批发经营企业资料审核表

序号	项目	审核项目	审核标准及要求	审核情况	需补充的措施
1	组织机构	法人条件证明	必须具备营业执照或企业名称预先核准通知书。	有营业执照	
		经营许可证	经营许可证正本应悬挂在企业办公室，经营许可证副本应留存仓库。	有《烟花爆竹经营（批发）许可证》	
		安全生产组织机构	企业应有安全生产组织机构。	未提供安全生产管理机构文件	仓库建成后应成立安全生产管理机构
		产品质量检测检验管理机构	企业应有产品质量检测检验管理机构。	未提供产品检测检验机构成立文件	仓库建成后应成立产品检测检验机构
		保卫组织机构	企业应有保卫组织机构。	未提供保卫组织机构文件	仓库建成后应成立保卫组织机构
		应急救援组织	企业应有应急救援组织机构。	未提供应急救援组织机构文件	仓库建成后应成立应急救援组织机构
2	从业人员	主要负责人、分管负责人、安全管理人员培训考核上岗资格证明	主要负责人、分管负责人、安全管理人员应当具备烟花爆竹经营方面的安全知识和管理能力，并经相关部门培训考核，取得上岗资质。	主要负责人、安全管理人员的安全生产知识和管理能力考核合格证	
		守护员、保管员培训考核上岗资格证明	守护员、保管员、装卸员应接受烟花爆竹专业知识培训考核，取得上岗资质。	有特种作业人员资格证	
		驾驶、押运人员资格证明	驾驶、押运人员应经相关部门培训考核，取得上岗资格	未提供驾驶员、押运员资格证书	驾驶、押运人员应经相关部门

序号	项目	审核项目	审核标准及要求	审核情况	需补充的措施
					培训考核合格，持证上岗
		其它从业人员培训上岗资格证明	其它从业人员应经过本单位的安全知识教育培训，取得上岗资格。	未提供其他人员资格证	项目完成前，其它从业人员应再进行相应的安全知识教育培训，取得上岗资格
		工伤保险缴纳	应当依法为从业人员缴纳工伤保险费用	未提供从业人员缴纳工伤保险费	项目完成前，应为从业人员依法缴纳工伤保险，并办理安全生产责任保险
		安全生产责任保险	应依法参加安全生产责任保险	未办理安全生产责任保险凭证	
3	规章制度	安全生产责任制度	制定各级各类人员的安全生产责任制，并分解落实。	有各级人员安全生产责任制	制定的安全生产责任制应分解落实
		安全管理责任制度	制定各职能部门的安全责任制，并分解落实。	有安全管理责任制度	严格执行和做好记录
		安全检查和隐患排查治理制度	制定安全检查和隐患排查治理制度，及时组织安全检查、整改隐患，并有记录；构成重大事故隐患的应制定并实施事故隐患治理方案，治理结束后应对治理情况进行评估。	提供有制度；未构成重大事故隐患	严格执行和做好记录
		安全风险分级管控制度	制定安全风险分级管控制度，对安全风险实施分级管控，有风险清单及管控措施	未提供制度	企业应开展安全风险分级管控体系建设，绘制安全风险四色分布图、风险告知警示牌、制定风险分级管控制度并实施
		安全设施设备管理制度	制定安全设施设备管理制度，并有效实施。	有制度	
		防火防爆安全管理制度	制定防火防爆安全管理制度，并严格执行。	有制度	
		企业负责人值（带）班制度	制定企业负责人值（带）班制度，并建立记录。	有制度	应严格执行制度，并做好记录
		从业人员安	建立教育培训制度，并应有培训	有制度	应按要求建立

序号	项目	审核项目	审核标准及要求	审核情况	需补充的措施
		全教育培训制度	教育记录。		培训记录
		安全目标管理与奖惩制度	制定安全目标管理与奖惩制度，并认真组织实施和进行考核，建立奖惩记录。	有制度	项目完成后，按要求建立奖惩记录
		违章违规行为处罚制度	制定违章违规行为处罚制度，建立处罚记录	有制度	应建立处罚记录
		动火作业管理制度	制定动火作业管理制度，严格危险区域动火作业管理。	有制度	应严格执行制度，并做好记录
		安全生产费用提取和使用管理制度	制定安全费用提取和使用管理制度，建立安全费用台帐，并如实登记安全生产费用使用情况。	有制度	应严格执行制度，并做好记录
		买卖合同管理制度	制定买卖合同管理制度，并认真执行，买卖合同、配送单留3年备查。	有制度	应严格执行制度，并做好记录
		安全操作规程	企业有保管、守护、装卸、押运、驾驶等岗位及安全监控系统、消防水泵等设备的安全操作规程。	有安全操作规程	
		重大危险源评估与监控措施	制定重大危险源监测、评估制度，对重大危险源采取监控措施。	该项目仓库储存1.3G、1.4G、1.4S的烟花爆竹产品，投入使用后均不构成烟花爆竹重大危险源	
		产品流向登记管理制度	应具有产品流向登记制度，建立流向登记、供货单位信息登记、产品信息登记，其中，流向登记应对时间、产品代码、产品名称、供货（购买）单位名称、收入量、结余量、拨出量、经办人等信息记录清楚、帐、卡、物相符；建立并应用产品流向信息化管理系统。产品流向记录留3年备查。	有制度	应建立产品流向记录
		产品检验验收制度	应制定产品检验验收制度，包括产品检验及出入库检查管理，有产品检验验收记录。	有制度	应建立产品检验验收记录
		仓库安全管理制度	应制定仓库安全管理制度，并严格执行。	有制度	
		仓库保管守卫制度	应制定仓库保管守卫制度，并严格执行。	有制度	
		不合格产品	应制定不合格产品处置制度，并	有制度	

序号	项目	审核项目	审核标准及要求	审核情况	需补充的措施
		处置制度	建立记录。		
		事故应急救援预案与事故报告	应制定事故应急预案与事故报告管理制度，事故应急救援预案内容应符合 GB/T 29639-2020 的要求，且版本有效。配备必要的应急救援队伍、设施设备、物资；根据事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	未提供事故应急救援预案	结合库区实际制定事故应急预案，并进行演练
4	技术资料	布点规划	符合所在地省级主管部门制定的批发企业布点规划。	有烟花爆竹经营批发许可证	
		设计说明书	新、改、扩建项目应有设计说明书	安全预评价，提供有《可行性研究报告》	
		平面布置图	应有有资质的部门出具的标明内外部距离的平面布置图（比例为 1: 500），图纸应与库区现场一致。	有《平面布置图》	
		仓库施工设计图、竣工图	验收项目应有仓库施工设计图、竣工图及设计变更资料，竣工图应与库区现场一致。	预评价阶段	项目竣工后应按要求绘制库区总平面布置图（竣工图）
		安全设施和设备清单	应有安全设施 and 设备的种类、数量、分布位置等信息的清单。	未提供清单	应建立安全设施 and 设备的种类、数量、分布位置等信息的清单
		消防设施和设备清单	应有消防设施 and 设备的种类、数量、分布位置等信息的清单。	未提供清单	应建立消防设施 and 设备的种类、数量、分布位置等信息的清单
		主要生产设施和设备检测合格证明	主要生产设施和设备应有检测合格证明。	未提供主要设施设备合格证	项目实施过程中应采购符合要求的设备设施
		特种设备检测合格证明	特种设备应有检测合格证明。	《可行性研究报告》中未涉及特种设备	若使用特种设备，应按规定保存合格证或检测合格证明

序号	项目	审核项目	审核标准及要求	审核情况	需补充的措施
		配送服务能力	企业具备与其经营规模相匹配的配送服务能力，运输车辆符合 GB 20300-2018 等相关要求。	未提供危运车辆及相应许可资料	应配备符合危险品运输要求的车辆及人员，满足配送服务能力
		经营许可情况	企业应有建设项目批复文件。	提供有《浙江省企业投资项目备案(赋码)信息表》、《建设工程规划许可证》(建字第 3307822024GG0035433 号)	

在落实本报告表 5-1 提出的补充对策措施建议后，该评价单元可以满足安全管理要求。

5.1.2 总体布局和条件设施评价单元

按照企业提供的由设计单位浙江天成工程设计有限公司出具的四邻图和总平面布置图，依据《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022 编制安全检查表进行评价。

表 5-2 烟花爆竹批发经营企业总体布局和条件设施单元评价检查表

序号	项目	检查项目	检查标准及要求	设计情况	需补充的对策措施建议
1	总体布局	仓库选址	(1) 选址应符合国土空间规划及相关规划的要求； (2) 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； (3) 无关人流和货流不应通过总库区；库区建在山区时，应合理利用地形，将仓库布置在有自然屏障的偏僻地带。	选址符合要求	
		分区	宜分设办公区、样品陈列区和商品存放(仓库)区，样品陈列区陈列的样品应是无药样品。	办公楼和样品展示区位于 3 号仓库的东面	
		围墙	(1) 库区应设置密砌围墙，其高度不应低于 2m；围墙与仓库的距离，宜为 12m，且不得小于 5m。 (2) 特殊地形设置密砌围墙有困难时，可设置刺丝网围墙	库区设有不低于 2m 的密砌实体围墙，围墙与仓库之间的距离均不小于 5m	距离库围墙小于 12m 的仓库门、窗或洞口应采取防火措施
		建筑物危	(1) 仓库的危险等级划分正确，计算药量准	仓库的内部距离	产品陈列室

序号	项目	检查项目	检查标准及要求	设计情况	需补充的对策措施建议
		险等级划分和布置	<p>确。仓库内采取了分隔防护措施，危险品相互间不会引起同时爆炸或燃烧的药量可分别计算，但应取其最大值；</p> <p>(2) 应根据仓库的危险等级和计算药量结合地形布置；</p> <p>(3) 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或其他有利于安全的地形处，不宜布置在库区出入口附近；</p> <p>(4) 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；</p> <p>(5) 仓库应为单层建筑，其平面宜为矩形；</p> <p>(6) 仓库与其区内其他建（构）筑物之间的距离，应满足内部距离的要求；</p> <p>(7) 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；</p> <p>(8) 产品陈列室陈列实物时应单独建设陈列场所，并应满足 GB50161 第 4.3 节和第 5.3 节的规定</p>	符合要求；仓库为单层矩形建筑；仓库周围 5m 拟设防火隔离带，其他符合要求	与仓库安全距离满足外部安全距离要求
		建（构）筑物增建	库区内不应擅自增设建（构）筑物	项目已备案	
		危险品运输通道	<p>(1) 汽车运输通道净宽度不宜大于 5m；</p> <p>(2) 运输通道的防护土堤端部需设挡土墙时，挡土墙结构宜为钢筋混凝土结构</p>	运输通道符合要求；1.3 级仓库未设防护屏障	
		外部安全距离	<p>(1) 仓库与其周围零散住户、居民点、企业、公共交通线路、高压输电线路、城镇规划边缘等的外部距离，应根据仓库的危险等级和计算药量计算后取其最大值。外部距离应自危险性仓库的外墙面算起。应满足 GB50161 中表 4.3.2、表 4.3.3、第 12.6.3 条及第 12.6.4 条的规定；</p> <p>(2) 展厅、办公室与仓库的距离应按危险品总仓库区外部距离规定确定。</p>	外部距离办公室与仓库的距离均符合要求，见本报告 2.4 节内容	
		安全疏散条件	<p>(1) 疏散门应采用向外开启的平开门，室内不得装插销。设置门斗时，应采用外门斗，门的开启方向应与疏散门一致；</p> <p>(2) 防护屏障内的危险性仓库的安全出口，应布置在防护屏障的开口方向或安全疏散隧道的附近</p>	《可行性研究报告》中明确仓库采用双层外开门，外层门为防火门，内层门为加金属网的通风门；1.3 级仓库未设防护屏障；	仓库设置门斗时，应采用外门斗

序号	项目	检查项目	检查标准及要求	设计情况	需补充的对策措施建议
				未提及门斗的设置	
		值班室	库区值班室应结合地形布置。	值班室按要求设置	
		绿化	(1) 库区的绿化, 不宜种植针叶树或竹林, 宜种植阔叶树; (2) 库区不应种植庄稼、蔬菜	库区内已绿化, 未种植庄稼	
2	条件与设施	储存区内的主要道路的宽度、坡度, 建筑物之间的通道宽度(*)	(1) 主要道路的宽度应满足运输及消防车的通行要求; (2) 道路纵向坡度应符合下列规定: 1) 汽车运输危险品, 道路纵坡不宜大于 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%; 山区受限区域, 不应大于 6%; 3) 手推车运输危险品, 道路纵坡不宜大于 2%; 山区受限区域, 不应大于 4%	仓库区道路纵坡坡度不大于 6%	
		消防设施、消防水源水量、保护范围、补充时间	(1) 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、手抬机动消防泵等不同类型的给水系统; (2) 消防给水利用天然水源时, 应采取安全可靠的取水措施; 当采用自备水源井时, 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; (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; (4) 仓库的室外消防用水量应符合 GB50974 中甲类仓库的规定。当单个仓库的体积均不超过 300m ³ 时, 室外消防用水量可按 10L/s 计算; (5) 室外消防给水管网应布置成环状。当受地形限制不能设计为环状消防给水管网时, 可设计为枝状消防给水管网	库区设消防给水系统; 库区内设有 1 个消防水池, 蓄水量大于 270m ³ , 库区内设的消防管网为环形, 管径 DN150, 室外消火栓的保护距离小于 150m; 消防用水由市政管网补给可以满足补水时间不超过 48h 要求; 库区配备 2 台电动消防泵	
		安全监控保卫设施和固定值班电话	(1) 库区应按 AQ4101 的要求设置安全防范系统。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, 亦可附建在非危险性建(构)筑物内。监控室不应设置在岗哨内; (2) 库区应设置手动火灾报警装置或火灾自	《可行性研究报告》中未明确安全监控系统的设置情况; 消防控制室设置在消防泵房内; 设计中	库区应按 AQ4101 的要求设置安全防范系统

序号	项目	检查项目	检查标准及要求	设计情况	需补充的对策措施建议
			动报警系统，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。值班室固定电话可兼作火灾报警装置。采用普通电话系统作为火灾报警，应能及时向消防部门报警； (3)库区的值班室应设置能直接报警的固定电话。危险场所的通讯设备及线路，应符合GB50161第12章有关条款的规定。	已明确设置固定报警电话	

按照该项目《可行性研究报告》、《总平面布置图》等建设方案，并落实本报告表5-2提出的补充对策措施建议后，库区总体布局和条件设施单元可以达到符合安全条件。

5.1.3 储存现场评价单元评价

按照企业提供的由设计单位浙江天成工程设计有限公司出具的《可行性研究报告》，依据《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022编制安全检查表进行评价。

表 5-3 烟花爆竹批发经营企业储存现场评价单元检查表

序号	项目	检查内容	设计情况	结论
1	建筑结构	仓库建筑设计、建筑结构是否符合标准要求	拟采用框架结构。	符合
		仓库屋盖、地面的材料是否符合标准要求	拟采用彩钢瓦屋盖，水泥地面。	符合
		危险品总仓库内，1.1级成品仓库单栋建筑面积不宜超过500m ² ，1.3级成品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 。	根据可研报告，仓库均为1.3级，仓库建筑面积分别为552.64m ² 、980.59m ² 和980.59m ² ，1号、2号和3号仓库各分为两个防火分区，每个防火分区面积小于500m ²	符合
		仓库门的设置、开启方向等是否符合标准要求	烟花爆竹仓库的安全出口不少于二个，且仓库内任一点至安全出口的疏散距离不大于15m。门宽1.5m，门向外开启。	符合
		仓库的防潮、隔热、通风、防小动物、窗的铁栅和金属网的配置等是否符合标准要求	仓库地面要进行防潮处理，未作防潮处理的地面，应敷设防潮材料或设置大于等于20cm高的垛架。屋檐下和勒脚处设置通风窗，通风窗上装铁栅、纱网、百叶窗。	符合
2	防护屏障	需要设立防护屏障的库房是否按标准要求设置防护屏障	1.3级仓库，不要求设置防护屏障。	/

		防护屏障的形式是否符合标准要求	1.3级仓库，不要求设置防护屏障。	/
3	定员定量	仓库危险等级的划分是否符合标准规定	为1.3级仓库。	符合
		仓库的内部距离是否符合标准要求	仓库与值班室间距符合要求	符合
		仓库内的存储量是否符合设计要求	拟按堆垛高2.5m以下，离墙0.45m，过道1.5-2m存储。	符合
		仓库的外墙上是否明确标识危险等级、存储限量、定员等安全要素	拟在库房外墙上明确标识危险等级、存储限量、定员等安全要素。	符合
		仓库内是否有产品库存、进出库详细记录	拟在今后执行	/
4	消防	消防水源水量是否满足室外消防用水量	库区东部设置1个270m ³ 的消防水池，可以满足室外消防用水量。	符合
		是否按标准配备消防系统、固定式灭火装置、手抬机动泵、灭火器等灭火器材，并定期检测合格	拟配置消防泵、灭火器。	符合
5	防雷与防静电	防雷设施是否符合标准要求	仓库防雷类别按二类考虑，值班室、办公楼、变配电房、消防泵房的防雷类别按三类考虑。将仓库的混凝土屋面、混凝土柱内钢筋、基础底筋全部焊接成闭合回路，与室内接地干线连通，仓库内所有通风窗及勒脚处进风窗上的铁栅栏和金属网及金属门轴也与室内接地干线连通，防止闪电感应和闪电电涌侵入。	符合
		防静电设施是否符合标准要求	拟在每个仓库门外设置人体静电消除装置。仓库防直击雷与防闪电感应、防静电共用接地系统，利用建筑物基础钢筋网自然接地，接地电阻不大于4欧姆。另外，在仓库各进出口处设置触摸式人体静电消除器，静电消除器与室内接地干线焊通。	符合
		防雷、防静电设施是否定期检测合格	拟在建成后检测，并要合格。	/
6	电气设施	电气设备、照明的选型与安装是否符合标准要求	仓库内不装电气设备。	符合
		电气线路的敷设与连接是否符合标准要求	不在仓库内安装电气设备。	符合
7	贮存运输	危险品堆垛的高度，堆垛间的距离，运输通道的宽度，通风巷的宽度，垛架的高度等是否符合标准要求	拟在建成后按高度2.5m，垛间距0.7m，通道宽度1.5-2.0m，通风巷宽度0.45m要求堆垛。	符合

	仓库内是否配备温度计、湿度计并定期记录	拟在建成后配备温度计、湿度计并定期记录。	符合
	库房地面、垛架以及搬运操作等是否符合标准要求	仓库地面要进行防潮处理,未作防潮处理的地面,应敷设防潮材料或设置大于等于 20cm 高的垛架。如在水泥地面上铺设木架,今后一件一件搬运。	符合
	运输通道设置合理、畅通	设置合理,畅通。	符合

按照该项目《可行性研究报告》、《总平面布置图》等建设方案,并落实本报告表 5-3 提出的补充对策措施建议后,则储存现场评价单元可以达到符合安全条件。

5.1.4 其他法律法规检查

表 5-4 法律法规符合性检查

序号	法律法规要求		实际情况	结论
1	安全生产法	第四十二条 生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内,并应当与员工宿舍保持安全距离。	仓库与员工宿舍不设在同一座建筑物内,并与辅助用房、值班室保持在安全距离之外。	符合
2	消防法	第十九条 生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内,并应当与居住场所保持安全距离。	仓库与居住场所不设置在同一建筑物内,并与居住场所保持在安全距离之外。	符合
3		第二十三条 生产、储存、装卸易燃易爆危险品的工厂、仓库和专用车站、码头的设置,应当符合消防技术标准。	仓库的设置符合《烟花爆竹工程设计安全标准》对消防的要求。	符合
4	烟花爆竹安全管理条例	第十六条 烟花爆竹的经营分为批发和零售。 从事烟花爆竹批发的企业和零售经营者的经营布点,应当经安全生产监督管理部门审批。 禁止在城市市区布设烟花爆竹批发场所;城市市区的烟花爆竹零售网点,应当按照严格控制的原则合理布设。	该公司持有《烟花爆竹经营(批发)许可证》,不在城市市区设有实物的批发场所。	符合
5	烟花爆竹经营许可实施办法	第四条 批发企业不得在城市建成区内设立烟花爆竹储存仓库,不得在批发(展示)场所摆放有药样品。	仓库不设在城市建成区内。	符合
6		第六条 仓库的内外部安全距离、库房布局、建筑结构、疏散通道、消防、防爆、防雷、防静电等安全设施以及电气设施等,符合《烟花爆竹工程设计安全规范》(GB50161)等国家标准和行业规定的规定。	仓库的内外部安全距离、库房布局、建筑结构、消防等安全设施等,符合《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161)等国家标准和行业规定的规定。	符合
7	烟花	第五条 生产经营单位应当具备有关法	后期严格执行。	/

	爆竹生产经营规定	律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件，并依法取得相应行政许可。		
8		第六条 生产企业、批发企业应当建立健全全员安全生产责任制，建立健全安全生产工作责任体系，制定并落实符合法律、行政法规和国家标准或者行业标准的安全生产规章制度和操作规程。	后期严格执行。	/
9		<p>第七条 生产企业、批发企业应当不断完善安全生产基础设施，持续保障和提升安全生产条件。</p> <p>生产企业、批发企业的防雷设施应当经具有相应资质的机构设计、施工，确保符合相关国家标准或者行业标准的规定；防范静电危害的措施应当符合相关国家标准或者行业标准的规定。</p> <p>生产企业、批发企业在工艺技术条件发生变化和扩大生产储存规模投入生产前，应当对企业的总体布局、工艺流程、危险性工（库）房、安全防护屏障、防火防雷防静电等基础设施进行安全评价。</p> <p>新的国家标准、行业标准公布后，生产企业、批发企业应当对企业的总体布局、工艺流程、危险性工（库）房、安全防护屏障、防火防雷防静电等基础设施以及安全管理制度进行符合性检查，并依据新的国家标准、行业标准采取相应的改进、完善措施。</p>	后期严格执行。	/
10		<p>第十条 生产企业、批发企业应当保证下列事项所需安全生产资金投入：</p> <p>（一）安全设备设施维修维护；</p> <p>（二）工（库）房按国家标准、行业标准规定的条件改造；</p> <p>（三）重点部位和库房监控；</p> <p>（四）安全风险管控与隐患排查治理；</p> <p>（五）风险评估与安全评价；</p> <p>（六）安全生产教育培训；</p> <p>（七）劳动防护用品配备；</p> <p>（八）应急救援器材和物资配备；</p> <p>（九）应急救援训练及演练；</p> <p>（十）投保安全生产责任保险等其他需要投入资金的安全生产事项。</p>	后期严格执行。	/
11		第十一条 生产企业、批发企业的生产区、总仓库区、工（库）房及其他有较大危险因素的生产经营场所和有关设施设备上，应当设置明显的安全警示标志；所有工（库）房应当按照国家标准或者行业标准的规定设置准确、清晰、	后期严格执行。	/

	醒目的定员、定量、定级标识。		
	<p>第十二条 生产经营单位应当对本单位从业人员进行烟花爆竹安全知识、岗位操作技能等培训，未经安全生产教育和培训的从业人员，不得上岗作业。危险工序作业等特种作业人员应当依法取得相应资格，方可上岗作业。</p> <p>生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员应当由安全生产监督管理部门对其进行安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。</p>	后期严格执行。	/
12	<p>第十三条 生产经营单位应当严格按照安全生产许可或者经营许可批准的范围，组织开展生产经营活动。禁止在许可证载明的场所外从事烟花爆竹生产、经营、储存活动，禁止许可证过期继续从事生产经营活动。禁止销售超标、违禁烟花爆竹产品或者非法烟花爆竹产品。</p> <p>批发企业不得向零售经营者或者个人销售专业燃放类烟花爆竹产品。</p>	后期严格执行。	/
13	<p>第十四条 生产企业、批发企业应当在权责明晰的组织架构下统一组织开展生产经营活动。禁止分包、转包工（库）房、生产线、生产设备设施或者出租、出借、转让许可证。</p>	后期严格执行。	/
14	<p>第十五条 生产企业、批发企业应当依法建立安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，采取技术、管理等措施，管控安全风险，及时消除事故隐患，建立安全风险分级管控和事故隐患排查治理档案，如实记录安全风险分级管控和事故隐患排查治理情况，并向本企业从业人员通报。</p>	后期严格执行。	/
15	<p>第十六条 生产企业、批发企业必须建立值班制度和现场巡查制度，全面掌握当日各岗位人员数量及药物分布等安全生产情况，确保不超员超量，并及时处置异常情况。</p> <p>生产企业、批发企业的危险品生产区、总仓库区，应当确保二十四小时有人值班，并保持监控设施有效、通信畅通。</p>	后期严格执行。	/
16	<p>第十七条 生产企业、批发企业应当建立从业人员、外来人员、车辆进出厂（库）区登记制度，对进出厂（库）区的从业人员、外来人员、车辆如实登记记录，随时掌握厂（库）区人员和车辆的情况。禁止无关人员和车辆进入厂（库）区。禁止未安装阻火装置等不符</p>	后期严格执行。	/

	合国家标准或者行业标准规定安全条件的机动车辆进入生产区和仓库区。		
17	第十九条 生产企业、批发企业应当加强日常安全检查，采取安全监控、巡查检查等措施，及时发现、纠正违反安全操作规程和规章制度的行为。禁止工（库）房超员、超量作业，禁止擅自改变工（库）房设计用途，禁止作业人员随意串岗、换岗、离岗。	后期严格执行。	/
18	第二十条 生产企业、批发企业应当按照设计用途、危险等级、核定药量使用药物总库和成品总库，并按规定堆码，分类分级存放，保持仓库内通道畅通，准确记录药物和产品数量。 禁止在仓库内进行拆箱、包装作业。禁止将性质不相容的物质混存。禁止将高危险等级物品储存在危险等级低的仓库。禁止在烟花爆竹仓库储存不属于烟花爆竹的其他危险物品。	后期严格执行。	/
19	第二十二条 生产企业、批发企业应当定期检查工（库）房、安全设施、电气线路、机械设备等的运行状况和作业环境，及时维护保养；对有药物粉尘的工房，应当按照操作规程及时清理冲洗。 对工（库）房、安全设施、电气线路、机械设备等进行检测、检修、维修、改造作业前，生产企业、批发企业应当制定安全作业方案，停止相关生产经营活动，转移烟花爆竹成品、半成品和原材料，清除残存药物和粉尘，切断被检测、检修、维修、改造的电气线路和机械设备电源，严格控制检修、维修作业人员数量，撤离无关的人员。	后期严格执行。	/
20	第二十三条 生产企业、批发企业在烟花爆竹购销活动中，应当依法签订规范的烟花爆竹买卖合同，建立烟花爆竹买卖合同和流向管理制度，使用全国统一的烟花爆竹流向管理信息系统，如实登记烟花爆竹流向。 生产企业应当在专业燃放类产品包装（包括运输包装和销售包装）及个人燃放类产品运输包装上张贴流向登记标签，并在产品入库和销售出库时登记录入。 批发企业购进烟花爆竹时，应当查验流向登记标签，并在产品入库和销售出库时登记录入。	后期严格执行。	/
21	第二十四条 生产企业、批发企业所生产、销售烟花爆竹的质量、包装、标志应当符合国家标准或者行业标准	后期严格执行。	/

		的规定。		
22		第二十五条 在生产企业、批发企业内部及生产区、库区之间运输烟花爆竹成品、半成品及原材料时，应当使用符合国家标准或者行业标准规定安全条件的车辆、工具。企业内部运输应当严格按照规定路线、速度行驶。 生产企业、批发企业装卸烟花爆竹成品、半成品及原材料时，应当严格遵守作业规程。禁止碰撞、拖拉、抛摔、翻滚、摩擦、挤压等不安全行为。	后期严格执行。	/
23		第二十六条 生产企业、批发企业应当及时妥善处置生产经营过程中产生的各类危险性废弃物。不得留存过期的烟花爆竹成品、半成品、原材料及各类危险性废弃物。	后期严格执行。	/
24		第二十七条 批发企业应当向零售经营者及零售经营场所提供烟花爆竹配送服务。配送烟花爆竹抵达零售经营场所装卸作业时，应当轻拿轻放、妥善码放，禁止碰撞、拖拉、抛摔、翻滚、摩擦、挤压等不安全行为。	后期严格执行。	/

对照法律法规检查了 24 项，全部符合，可见，储存仓库新建项目库址选择、总平面布置、建构筑物、安全设施和安全措施符合法律法规要求。

5.2 作业条件危险性分析法评价

采用作业条件危险性分析法对各岗位操作进行评价，结果见表 5-5。

表 5-5 作业条件危险性分析

岗位操作	主要事故类别	事故发生可能性 L	人员暴露频繁程度 E	事故可能造成的后果 C	危险等级 D
装卸车	火灾爆炸	可能性小，完全意外，1	每天工作时间内暴露，6	非常严重，一人死亡，或造成一定的财产损失，15	显著危险，90
	车辆伤害	可能性小，完全意外，1	每天工作时间内暴露，6	严重，重伤，或较小的财产损失，7	比较危险，42
	物体打击	可能性小，完全意外，1	每天工作时间内暴露，6	严重，重伤，或较小的财产损失，7	比较危险，42
堆垛整理货物	火灾爆炸	可能性小，完全意外，1	每天工作时间内暴露，6	非常严重，一人死亡，或造成一定的财产损失，15	显著危险，90
	坍塌打击	可能性小，完全意外，1	每天工作时间内暴露，6	严重，重伤，或较小的财产损失，7	比较危险，42
配送货物	火灾爆炸	可能性小，完全意外，1	每天工作时间内暴露，6	非常严重，一人死亡，或造成一定的财产损失，15	显著危险，90
	车辆伤害	可能性小，完	每天工作时	严重，重伤，或较	比较危险，

		全意外, 1	间内暴露, 6	小的财产损失, 7	42
--	--	--------	---------	-----------	----

5.3 预先危险性分析法评价

采用预先危险性分析法对各类事故的风险程度进行评价, 见表 5-6~表 5-8。

表 5-6 火灾、爆炸事故的预先危险性分析

潜在事故	火灾、爆炸
场所	配送车辆、储存仓库
危险因素	黑火药、烟火药
触发事件 (1)	黑火药、烟火药泄漏出来或引火线裸露在外;
发生条件	黑火药、烟火药泄漏出来或引火线裸露在外; 电气设备启动或关闭、或短路, 或出现静电火花; 加热或电焊、或切割作业、或使用明火
触发事件 (2)	点火源 电火吸烟; 加热炉、火炬明火; 焊接或维修设备时违章动火; 外来人员带入火种 其他火源 火花 穿带钉皮鞋进入危险区域; 用钢制工具敲打设备、管线产生撞击火花; 电气火花; 静电火花; 雷击; 车辆未戴防火罩。 3. 高热
事故后果	人员伤亡、财产损失、环境污染
危险等级	IV
防范措施	保护好烟花爆竹的内外包装, 防止易燃易爆物质泄漏; 严格控制点火源; 安装防雷、防静电装置并定期检测; 不主张仓库内采用电气设备; 机动车辆进入生产区必须佩戴阻火器; 场区内严禁吸烟, 禁止携带火种、穿带钉皮鞋进入易燃易爆场所; 对动火作业实行严格的审批手续, 并采取严格的防范措施; 做好应急准备 配备消防设施 (消防水池、消防泵、消防栓、灭火器等); 定期开展消防应急演练。

表 5-7 车辆伤害事故的预先危险性分析

潜在事故	车辆伤害 (运输成品的车辆)
场所	仓库
危险因素	车辆的动能
触发条件一	1. 车辆有故障 (如刹车、防火罩不灵、无效等); 2. 车速过快; 3. 道旁管线、管架桥无防撞设施和标志; 4. 路面不好 (如路面有陷坑、障碍物、冰雪等);

	5. 超载驾驶
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
触发条件二	1. 驾驶员道路行驶违章； 2. 驾驶员工作精力不集中（抽烟、谈话、打手机等）； 3. 驾驶员酒后驾车； 4. 驾驶员疲劳驾驶； 5. 驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车
事故后果	人员伤亡、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II级
危险程度	临界的
防范措施	1. 生产现场（特别是易燃易爆区）严禁车辆入内； 2. 增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3. 保持路面状态良好； 4. 管线等不设在紧靠路边； 5. 驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6. 加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情加速，行驶时注意观察、集中注意力等）； 7. 行驶车辆无故障，保持完好状态； 8. 车辆不超载、不超速行驶

表 5-8 坍塌事故的预先危险性分析

潜在事故	坍塌
场所	各仓库
危险因素	物体的势能和动能
触发条件一	1. 高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2. 工具、器具等上下抛掷； 3. 设施倒塌； 4. 爆炸碎片抛掷、飞散； 5. 物体弹击或挤压； 6. 违章作业、违章指挥、违反劳动纪律等
发生条件	坠落物体击中人体
触发条件二	1. 未戴安全帽； 2. 在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4. 堆垛不稳而倒塌； 5. 燃爆事故波及
事故后果	人员伤亡、财产损失
危险等级	III级
危险程度	危险的
防范措施	1 避免高处作业区和其它有规范危险区域行进和停留； 2. 高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6. 及时清除、加固可能倒塌的设施； 7. 堆垛要齐、稳、牢， 8. 加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 9. 加强防止物体打击的检查和安全管理工； 10. 作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽

5.4 重大事故后果分析法

火炸药爆炸能产生多种破坏效应，最危险、破坏力最强、破坏区域最

大的是冲击波的破坏效应。重大事故后果分析法根据事故后果模型进行评价，以预测事故的死亡半径和受伤半径为主要评价指标。

5.4.1 爆炸死亡半径

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

拟建烟花爆竹储存仓库最大计算药量为 10000kg，选用事故后果模拟中的 Rakaczky 模型计算炸药爆炸冲击波对人员的伤害分区。

死亡半径： $R_s=13.6 \times (WTNT)^{0.37}$

式中： R_s ——死亡半径 (m)；

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

式中： E ——爆源能量 (J)；

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

对凝聚相炸药，爆源总能量 E 的计算公式为：

$$E=WQ$$

式中 W ——炸药的总质量

Q ——烟火药的燃烧热

烟火药按常用的高钾配方来估算烟火药的燃烧热 Q 。

反应方程式： $3KClO_4+8Al=4Al_2O_3+3KCl$

查得产物的生成热 $KClO_4=3 \times 452=1356 \text{ kJ}$

$$Al=0$$

$$Al_2O_3=4 \times 1645=6580 \text{ kJ}$$

$$KCl=3 \times 444=1332 \text{ kJ}$$

燃烧生成物的总生成热： $Q_{\text{产}}=6580+1332=7912 \text{ kJ}$

反应物的总生成热： $Q_{\text{生}}=1356+0=1356 \text{ kJ}$

求得燃烧反应热 $Q_{\text{产}}-Q_{\text{生}}=7912-1356=6556 \text{ kJ}$

每克高氯酸钾与铝粉的混合药剂在燃烧反应中可释放的热量 $Q_{\text{释}}=6556/(138\times 3+27\times 8)=10.40 \text{ kJ}$

同理可得每克高氯酸钾与硫磺的混合药剂在燃烧反应中可释放的热量 $Q_{\text{释}}=1.0 \text{ kJ}$

烟火药的配方一般为 高氯酸钾：铝银粉：硫磺=5：2：3

因此估算得该公司烟火药的每千克的燃烧热为 $1000\times 2/10\times 10.40+1000\times 3/10\times 1=2.38\times 10^6\text{J}$ 。

爆源总能量 $=WQ=10000\times 2.38\times 10^6=23.8\times 10^9\text{J}$

因为爆炸产物的飞散和纸筒的炸开要损失部分能量，能提供产生冲击波的能量大致为总能量的 60%。则 $E=60\%\times 23.8\times 10^9$

由于各类炸药放出的热量不同，根据能量相似原理换算成 TNT 当量，则 $WTNT=E/(Q_{\text{TNT}}\times 1000)=3.16$

则死亡半径 $R_s=13.6\times (WTNT)^{0.37}=20.8\text{m}$

5.4.2 重伤半径 R_z ：

重伤半径的判定标准为人所受的冲击波峰超压大于 44000Pa。

根据冲击波超压准则可用下述联立方程求得：

$$\Delta P_s (\text{atm}) = 1 + 0.156Z^{-3}$$

$$\Delta P_s (\text{atm}) = 0.137 Z^{-3} + 0.119 Z^{-2} + 0.269 Z^{-1} - 0.019$$

式中： $Z=R_z/(E/P_0)^{1/3}$

R_z 为目标至爆源的距离， P_s 为环境大气压，一个大气压 (atm) 约为 101300Pa。代入冲击波峰值超压 44000Pa 可得到重伤半径

$$R_z = 1.082 (E/101300)^{1/3}$$

求得 $R_z = 56.3\text{m}$ 。

5.4.3 轻伤半径 R_0 ：

轻伤半径的判定标准为人所受到的冲击波峰代入冲击波峰值超压大于 17000Pa，按上述方法可得：

$$R_s = 1.956 (E/101300)^{1/3} = 101.7\text{m}$$

6 安全对策措施建议

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

1 安全对策措施建议的依据：

- 1) 工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2) 类比项目
- 3) 国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2 安全对策措施建议的原则：

1) 安全技术措施等级顺序：

(1) 直接安全技术措施；(2) 间接安全技术措施；(3) 指示性安全技术措施；(4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

- (1) 消除；(2) 预防；(3) 减弱；(4) 隔离；(5) 连锁；(6) 警告。
- 3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5) 在满足基本安全要求的基础上，对项目重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

6.2 可研报告中提出的安全对策措施

6.2.1 库区选址

烟花爆竹储存仓库的选址避开居民点、学校、工业区、旅游区、铁路和公路运输线、高压输电线等，符合国土空间规划及相关规划的要求，并根据《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161-2022)、《公路安全保护条例》(国务院第 593 号令，2011 年)的有关规定，按照储存仓库建筑物的危险等级和

计算药量，确定与其周围零散住户、居民点、企业、公共交通线路、高压输电线路、城镇规划边缘等的外部距离。

本项目计算药量为 10000kg 的 1.3 级仓库与 50 人以下零散住户、省级公路、大于 50 人的居民点边缘之间分别满足 78m、100m、110m 的外部距离要求。

6.2.2 总平面布置

本项目总平面布置满足《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161-2022)的有关要求，库区内各建筑物之间的内部距离，按照各仓库的危险等级和计算药量分别计算后确定。

本项目仓库（危险等级 1.3 级，计算药量 8000kg、10000kg）之间，仓库与值班室之间满足 40m 的内部距离要求。

6.2.3 储存与运输

仓库内烟花爆竹的堆放满足《烟花爆竹作业安全技术规程》(GB11652-2012)的有关要求，其中堆垛与内墙之间至少保持 0.45m 距离，堆之间的距离不小于 0.7m，运输通道的宽度不小于 1.5m，主要通道的宽度不小于 2m，堆高度不超过 2.5m。库区内烟花爆竹的运输主干道纵坡不大于 6%，运输车辆装卸作业在库房 2.5m 以外进行。

6.2.4 库房的建筑结构

仓库采用钢筋混凝土框架结构、混凝土板瓦屋面，耐火等级为二级；1 号、2 号、3 号仓库各分为两个防火分区，每个防火分区面积小于 500m²，每个防火分区安全出口 2~4 个，仓库内任一点至安全出口的距离不大于 15m；仓库设置双层门，外层门为防火门，内层门为通风门，两层门均向外平开；仓库不设门槛，门洞宽度 2.1m；仓库上下分别设置通风窗和进风窗，并配置铁栅、金属网和活动窗板，防止小动物进入。

6.2.5 库房的电气

1 号、2 号、3 号仓库（1.3 级）的危险场所类别均为 F1，防雷类别均按二类考虑，仓库内不设电气设备，照明采用密闭防爆型灯具。

仓库采用接闪带和接闪网防止直击雷，并将仓库的混凝土屋面、混凝土柱内钢筋、基础底筋以及通风窗、勒脚处进风窗上的铁栅栏和金属网全部焊通，防止闪电感应和闪电电涌侵入。

仓库防直击雷与防闪电感应、防静电共用接地系统，利用建筑物基础钢筋网自然接地，接地电阻不大于 4 欧姆。

另外，在仓库各进出口处设置触摸式人体静电消除器，静电消除器与室内接地干线焊通。

6.2.6 消防设施

按照《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）要求，烟花爆竹储存库区应设置室外消防给水系统。室外消防给水系统由消防水泵、消防管网和室外消火栓组成。本项目库区最大一栋建筑物体积为 8335m³（2 号仓库，占地面积 980.59m²，建筑高度 8.5m），根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）中甲类仓库的规定，一起火灾的室外消防用水量为 25L/s，同一时间火灾次数按一起，火灾延续时间按 3 小时考虑，则一起火灾消防用水量为 270m³。

库区设置一个有效容积 270m³ 的消防水池，并配备流量 90m³/h、扬程 42m、功率 18.5kW 的电动消防水泵两台，消防补充水为市政给水。库区内设置环状消防管网，管径 DN150，室外消火栓的保护距离小于 150m。烟花爆竹仓库的火灾类别为 A 类，配置场所的危险等级为严重危险级。根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）规定，各库房内配置手提式 MF/ABC 灭火器 12~16 具，灭火器的保护距离小于 15m。

6.3 建议采取和补充完善的安全对策措施

6.3.1 工程设计与建设方面

- 1、应按照本报告所提出的对策措施，补充完善该项目的不足之处。
- 2、义乌市再生资源日用杂品有限公司应委托具备相应资质的设计单位按照《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161）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；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。

3、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和设计要求施工。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政府主管部门完成工程报备案手续；建设单位应申请（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。项目建设中，应按《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住房和城乡建设部令第 51 号）的规定履行消防审查、备案程序。

4、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。

5、项目建成并完成各种单项验收后，应委托具有符合要求资质的安全评价单位完成安全验收评价，并按要求组织项目验收，该项目新建仓库未按要求完成项目验收、备案手续则不得启用。

6、在施工设计与建设过程中应严格落实项目建设安全设施“三同时”。

7、应按要求补充完善投资项目的批复手续。

6.3.2 选址及总图布置方面

1、今后施工过程中要严格按照初步设计的地址、库区布局进行建设，保证各仓库的内外部最小允许距离（见 2.4 节内容）。

2、距离围墙小于 12m 的仓库门、窗或洞口应采取防火措施。

3、危险品总仓库的围墙应符合下列规定：①危险品总仓库区应设置高度不低于 2m 的围墙；②围墙与危险性建筑物、构筑物之间的距离宜为 12m，且不得小于 5m；③围墙应为密砌墙。

4、为防止森林火灾，在仓库四周必须设置宽 5m 以上的防火隔离带，并严禁烟火。

5、库区照明引入 10KV 电源，该室外架空电力线不应跨越各烟花爆竹仓库，且距离各库房不应小于电杆高度的 1.5 倍。

6、总平面布置图中标明仓库的防火分区，并注明防火分区面积。

6.3.3 危险品储存和运输安全技术对策措施建议

1、危险品总仓库区内，不得存放 A、B 级产品，单库存药量不得超过设计药量。

2、应明确打非收缴和本公司回收产品要求及存放地点，并应定期销毁。

3、各类物品应按不同性质分别设库储存。

4、仓库内木地板、垛架和木箱上使用的铁钉，钉头要低于木板外表面 3 毫米以上，钉孔要用油灰填实；未做防潮处理的地面，应铺设防潮材料或设置大于等于 20 厘米高的垛架。

5、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；应适时作好库房通风、防潮、降温处理，环境湿度较高的地区应设除（去）湿设备。

6、仓库内危险品堆垛间应留有检查、清点、装运的通道。堆垛之间的距离不宜小于 0.7m；运输通道的宽度不宜小于 1.5m。成箱成品堆垛的高度不应超过 2.5m。每个堆垛的边长应小于等于 10 米。

7、仓库应设专门保管人员；保管人员应熟悉所储存物品的安全性能和消防器材的使用方法，加强对消防设施（器材）以及通风、防潮、防鼠等设施的维护，保障其功能有效、适用安全要求；应分库建立危险品登记台帐，严格出入库登记手续，并定期进行货帐核对。

8、严禁在库房区域内进行钉箱、分箱、成箱、串引、蘸（点）药、封口等生产作业；总仓库区域内物品应整箱（件）出入。

9、危险品的运输宜采用符合安全要求并带有防火罩的汽车运输；厂内

运输可采用符合安全要求的手推车运输。不宜采用三轮车运输，严禁用畜力车、翻斗车和各种挂车运输。危险品运输车辆应具备有烟花爆竹运输资质，驾驶员、押运员应有从事危险货物运输的资格。

10、危险品总仓库区运输危险品的主干道宽度不宜小于 4m，中心线与拟建仓库的距离不应小于 10m。

11、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%。

12、机动车不应直接进入 1.3 级建筑物内，装卸作业宜在各级危险性建筑物门前不小于 2.5m 以外进行。

13、人工提送危险品时，宜设专用人行道，道路纵坡不宜大于 8%，路面应平整，且不应设有台阶。

14、所运输的物品堆码应平稳、整齐，遮盖严密，物品堆码高度不应超过运输工具围板、档板高度。

项目建成后正式运营前，还应在运输和装卸方面采取的安全措施如下：

1) 到本市外采购和运输烟花爆竹时，应办理《烟花爆竹道路运输许可证》，《烟花爆竹道路运输许可证》应当载明托运人、承运人、一次性运输有效期限、起始地点、行驶路线、经停地点、烟花爆竹的种类、规格和数量。

2) 驾驶员、押运员应有从事危险货物运输的资格。

3) 运输烟花爆竹时，除应当遵守《中华人民共和国道路交通安全法》外，还应当遵守下列规定：

(1) 随车携带《烟花爆竹道路运输许可证》。

(2) 不得违反运输许可事项。

(3) 运输车辆悬挂或者安装符合国家标准的易燃易爆危险物品警示标志。

(4) 烟花爆竹的装载符合国家有关标准和规范。

(5) 装载烟花爆竹的车厢不得载人。

(6) 运输车辆限速行驶，途中经停必须有专人看守。

(7) 出现危险情况立即采取必要的措施，并报告当地公安部门。

4) 库区内运输和装卸

(1) 搬运入库时，应采用机动车、板车，手推车，不许使用三轮车和蓄力车，禁止使用翻斗车和各种挂车。

(2) 手推车，板车的轮盘必须是橡胶制品，应以低速行驶，机动车辆的速度不得超过 15km/h。

(3) 进入烟花爆竹储存仓库的机动车辆，必须安装防火罩；由专人引导，按指定路线行驶、按规定地点停放。

(4) 装卸作业中，不得碰撞、拖拉、翻滚、倒置和剧烈振动，不许使用铁质工具。烟花爆竹产品装卸作业结束后，应当指定专人对烟花爆竹储存仓库进行检查。

5) 运输过程中不得强行抢道，车距应不少于 40m。

6.3.4 建筑结构安全技术对策措施建议

1、危险品仓库应根据当地气候和存放物品的要求，采取防潮、隔热、通风、防小动物等措施。

2、危险品仓库宜采用现浇钢筋混凝土框架结构，也可采用钢筋混凝土柱、梁承重结构或砌体承重结构。屋盖宜采用现浇钢筋混凝土屋盖，也可采用轻质泄压或轻质易碎屋盖。

3、危险品总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；出入库内不得有台阶；②当仓库设计门斗时，应采用外门斗，且内、外两层门均应向外开启；③总仓库的门宜为双层，内层门为通风用门，通风用门应有防小动物进入的措施。外层为防火门，两层均应向外开启。

4、危险品总仓库的窗宜设可开启的高窗，并应配置铁栅和金属网。在勒脚处宜设置可开关的活动百叶窗或带活动防护板的固定百叶窗。窗应有防小动物进入的措施。

5、危险品仓库的地面应符合现行国家标准《建筑地面设计规范》GB50037的有关要求，并应符合下列规定：①对火花能引起危险品燃烧、爆炸的工作间，应采用不发生火花的地面；②当工作间内的危险品对撞击、摩擦特别敏感时，应采用不发生火花的柔性地面；③当工作间内的危险品对静电作用特别敏感时，应采用不发生火花的导静电地面。

当危险品已装箱并不在库内开箱时，可采用一般地面。

6、仓库应配置测温测湿计，每天应有专人检查并记录，并根据观察结果采取相应的通风防潮措施。为防止地下水渗入，在浇筑水泥地面时，可先铺一层塑料再浇筑地面，也可在地面上铺垫一层油毛毡或设置 20cm 高的木架，以防止烟花爆竹受潮。

7、各仓库可根据仓库内地面与室外地面高差情况，在每个仓库设置装卸平台，装卸平台宽度不少于 2.5m，各仓库门口不应设置台阶。

8、库区的排水系统应符合《室外排水设计规范》（GB50014-2014）。

6.3.5 消防方面安全技术对策措施建议

1、必须设置消防给水设施。

2、消防给水的水源必须充足可靠。

3、企业在设计和施工阶段还应根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）的规定，完善消防给水系统水源、消防水池、消防水泵的流量和扬程、消防泵房、管网布置、消火栓设置、消防电源等设计和施工的要求。

4、消防水池较深，应增设安全警示标志及相应的防护措施。

6.3.6 电气方面安全对策措施

1、与烟花爆竹企业无关的电气线路和通信线路，严禁穿越、跨越危险品总仓库区。当在危险品总仓库区围墙外敷设时，20kV 及以下电力架空线路和通信架空线路与 1.3 级危险性建筑物外墙的水平距离不应小于 35m。根据《供配电系统设计规范》GB50052-2009 的要求完善配电室的设计要求以及完善相应的安全措施。

2、危险品总仓库区 20kV 及以下的高压线路宜埋地敷设。当采用架空敷设时，其轴线与 1.3 级危险性建筑物（仓库）外墙不应小于电杆高度的 1.5 倍。

3、危险品总仓库区架空敷设 1kV 以下的电气线路和通信线路时，其轴线与危险性 1.3 级危险性建筑物（仓库）外墙的距离不应小于电杆高度的 1.5 倍。

4、危险品总仓库区不应设置无线通信塔，当无线通信塔设置在危险品总仓库围墙外时，无线通信塔与危险性建筑物外墙的距离不应小于 50m。

5、各仓库内电气线路严禁采用绝缘电线明敷或穿塑料管敷设。电气线路应采用铜芯阻燃绝缘电线或铜芯阻燃电缆。

6、库区电气线路穿钢管敷设时，穿电线的钢管应采用公称口径不小于 15mm 的镀锌焊接钢管，钢管间应采用螺纹连接，且连接螺纹不应少于 5 扣。在有剧烈振动的场所应设防松装置。电气线路与防爆电气设备连接处必须作隔离密封。

7、库区电气线路采用电缆敷设时，电缆明敷时，应采用金属铠装电缆；电缆沿桥架敷设时，宜采用绝缘护套电缆；桥架应采用金属槽式结构；电缆不宜敷设在电缆沟内。当确需敷设在电缆沟内时，应采取防止水及危险物质进入沟内的措施，电缆沟在过墙处应设隔板，并对孔洞严密封堵；电力电缆不应有分支或中直接头；照明线路的分支接头应设在接线盒内。

8、库区内的视频监控系统、防入侵系统均应有防雷措施。

9、防雷装置和防静电装置应由具有法定资质的单位进行安装及检测。检测合格后方可投入使用。

10、根据《烟花爆竹企业安全监控系统通用技术条件》（AQ4101-2008）的要求，在设计和施工阶段完善如下视频监控系统及安防系统：

1) 视频监控：在烟花爆竹储存仓库的出入口、危险品储存区出入口、主要人员通道和危险品运输通道安装视频采集设备。应配置 UPS 电源，主机能满足储存 30 天视频信息的容量；

2) 入侵探测：在各个烟花爆竹储存仓库四周设置四对入侵报警系统，在库区围墙四周设置周界报警系统一套，探测、发现未经许可的进入情况，并在监控管理平台发出报警信息，显示入侵发生位置；

3) 温度、湿度测量：成品库内设置温度、湿度测量设备，测量温度、湿度；

4) 监控信息的保存和远程调用：烟花爆竹企业应保存所有监控信息备查，保存时间不得少于 30 天。实时和保存的监控信息，应能够满足远程授权用户终端的调用请求，通过传输网络，被远程用户终端调用；

5) 按照《烟花爆竹企业安全监控系统通用技术条件》AQ4101-2008 的要求，设置安全监控系统，并进行测试和验收合格方能投入使用。

6.3.7 安全管理对策措施

管理缺陷通常表现为无章可依、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。安全管理是为了保证及时、有效地实现既定的安全目标，是在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防故障和人员失误发生的有效手段。因此管理缺陷是影响失控发生的重要因素。企业要从安全管理的角度来控制不安全因素，减少管理缺陷，最终消除或减少事故的发生，企业应做到以下几点：

1、根据国家有关安全生产法律、法规、规章和标准，结合本公司的实际情况，至少应制定下列规章制度，并有可操作性：

全员安全生产责任制度、隐患排查治理制度、安全生产教育培训与持证上岗制度、安全生产例会制度、危险作业审批制度、产品购销合同及销售流向登记管理制度、职工及外来人员出入厂登记制度、违规违章处罚制度、防护用品配备和使用制度、安全生产费用提取和使用制度、事故应急、演练、报告与处理制度；根据本公司实际情况进一步完善事故应急救援预案，并定期进行演练；针对演练中暴露的问题，进一步完善预案。以提高应急救援能力，将事故带来的损失减少到最低限度。

2、对危险场所进行定期检查，发现问题及时整改。安全检查应具体、全面，同时建议在进行安全检查时应作详细的检查记录，便于以后借鉴和提高安全管理水平。

3、应参照相关标准和法规，特别是《烟花爆竹工程设计安全标准》、《烟花爆竹作业安全技术规程》，对整个厂区的设计、建筑物的情况进行安全检查，对与标准不符合之处进行整改，对违规、违章操作给予严厉惩罚，以达到本质安全化的目的。

4、定期对从业人员进行安全技术培训教育，使其增强事故防范意识和能力，提高一旦发生事故后的应急能力。

5、制定操作前先消除人体静电的规定，可采取触摸金属除静电装置等方法。

6、制定厂内运输管理规定，规定进入厂区的机动车辆必须安装防火罩。

7、从业人员应按要求佩戴劳动保护用品。企业对作业人员的管理较严格，无酒后上班的现象。对从业人员要进行职业性健康检查，并建立健康档案，发现健康问题及时采取措施。

8、危险工序作业人员（包括守护、搬运、保管等岗位作业人员）应按有关规定参加安全教育培训，取得相关部门颁发的资格证书，方可上岗作业，并定期教育培训。

9、对从业人员进行安全培训教育，并经考核合格后方可上岗；新入厂从业人员进行安全培训教育，经考核合格后，方可上岗；从业人员转岗、脱离岗位一年以上（含一年）者，应经考核合格后，方可上岗；在新工艺、新技术、新设备、新产品投产或投用前，对操作人员和管理人员进行专门培训，经考核合格后，方可上岗。

10、建立完善的安全生产责任体系，建立安全管理机构并配备专职安全管理人员；企业应明确1名安全管理人员为仓库安全负责人，全面负责仓库安全管理工作。

11、安全管理制度和操作规程定期修订完善。

12、应急处置应符合以下要求：

1) 制定符合有关规范要求、操作性强的事故应急预案，并每半年至少进行一次应急演练。

2) 配备至少一台专用的事故急救电话，配备满足应急预案要求的应急装备（器材）。

13、仓库建成后业主应按《安全色》（GB2893-2008）和《安全标志及使用导则》（GB2894-2008）规定对库区内的所有消火栓、灭火器、消防箱等消防设施、用具涂上红色标志；

14、安全标志设置应符合《烟花爆竹安全生产标志》（AQ 4114-2011）5.1、6.2.4表1、6.3.4表2、6.4.4表3、6.5.4表4的规定。

15、烟花爆竹仓库必须在围墙外及库区内明显位置设置安全警示语及警示牌。

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) 禁止燃放烟花爆竹；
- 4) 库区内禁止携带火种；
- 5) 进入库区关闭手机；
- 6) 机动车辆进入库区必须安装防火罩；
- 7) 库区内严禁检修车辆；
- 8) 机动车辆装卸货物时必须熄火；
- 9) 库区内限速 15km/h。

16、库房外应设置标示牌，内容包括：负责人、储存品种、储存数量、库内限制人数。

17、在库房门前设置安全要素牌，标注编号、药量、危险等级、定员、定量、责任人。

6.3.8 防滑坡、森林火灾、山洪等自然灾害安全对策措施

1、该拟建项目处于三面环山的环境中，可能发生的山体滑坡、山洪，在项目设计和施工阶段应对该项目选址所在地三面环山部位进行边坡固定，同时在各级护坡内侧设置截水沟渠，疏导雨水。

2、该拟建项目储存的产品为烟花爆竹，三面环山，如遇到山火可能引起拟建库房的火灾事故，因此该拟建项目应以围墙为界，与外界留有至少5m的防火隔离带。

6.3.9 事故应急预案的要求

根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）和《社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则》（GB/T 38315-2019），公司应制定事故应急预案，内容应符合导则要求，在事故应急救援预案方面提出以下建议：

1、事故应急预案应定期组织演练，根据演练过程发现的问题不断修改、完善预案。

2、事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小。应急措施能否有效的实施在很大程度上取决于预案与实际情况是否相符以及准备是否充分。企业应保证应急救援组织正常运行，各项应急救援器材齐备、完好，对灭火器、消防水泵应定期进行检查。

3、根据《烟花爆竹安全管理条例》，发生烟花爆竹事故时企业应立即组织救援，并立即报告当地主管部门和公安、环境保护、质检部门。救援时应按照以下原则进行，防止灾害扩大：

1) 立即组织营救受害人员，组织撤离或者采取其他措施保护危害区域内的其他人员；

2) 迅速控制危害源，并对事故造成的危害进行检验、监测，测定事故的危害区域、危险化学品性质及危害程度；

3) 针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施。

6.3.10 施工期的安全对策措施

1、加强施工、安装现场的检查工作，严把施工质量关，保证建筑、设备、安全设施的施工质量和正确安装；对各项设施进行质量验收。

2、检查落实施工进度安排，确保安全设施与主体工程同时设计、同时建设、同时投入使用。

3、加强与施工单位的联系，要求施工单位建立健全安全生产管理体系和安全生产管理制度并严格遵守，保障现场施工人员的安全。

4、工程的建设期是事故高发阶段，因此必须重视建设过程的安全管理，建设单位必须主动同有资质的施工、安装、包工队等外部进驻单位签订安全协议，协调好施工期间的安全管理，确保施工、安装各项工作安全管理责任落到实处。

分析工程的建设内容，可知工程建设期的主要危险、危害因素包括火灾爆炸、灼烫、车辆伤害、高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、触电及其他伤害等危险因素和噪声与振动等危害因素。为保证施工期的安全，建议采取以下措施：

1) 建立健全施工安全领导管理机构，切实做到施工安全有人管；

2) 建立完善的施工安全管理规章制度并认真贯彻执行；

3) 制定安全生产责任制，落实各级人员的安全管理责任；

4) 施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以确保施工期场所的排水需要；施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场所地清”，坚持文明施工。在高处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场；

5) 该项目施工期间存在火灾爆炸、与中毒窒息的危险，动火安全是施工安全的重要环节，建设方与施工方必须进行协调，建立统一的有效安全管理机制。严格动火审批程序，并应安排专职安全管理人员，加强对现场的安全监督管理；

5、施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制定运行、维护、使用、检修、实验等管理制度；

6、起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由专业人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊装通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；

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

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

9、各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效；

10、在挖开基础等地面以下施工的场所做好支护，防止坍塌事故的发生。

11、在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员定期进行体检。

12、项目建成投运后，在进行重大设备检修时应制定安全技术措施，协调各工种之间的配合作业安全。

7 综合评价结论

7.1 项目主要的危险、危害因素及各类评价方法汇总

按照《中华人民共和国安全生产法》、《烟花爆竹安全管理条例》和《烟花爆竹经营许可实施办法》及相关的法律法规和技术标准，运用安全检查表法和重大事故后果分析法对义乌市再生资源日用杂品有限公司烟花爆竹批发仓库及配套设施建设项目进行安全预评价，得出如下结论：

1、该企业烟花爆竹仓库项目包括新建 1 号仓库、2 号仓库、3 号仓库、值班室、办公楼、消防泵房、消防水池、变配电房。

2、根据可行性研究报告中提供的设计要求，该企业 1 号仓库危险等级为 1.3 级，计算药量为 8.0t；2 号仓库危险等级为 1.3 级，计算药量为 10.0t；3 号仓库危险等级为 1.3 级，计算药量为 10.0t。

3、该企业储存的烟花爆竹主要危险成份为黑火药和烟火药，在受热、摩擦、撞击、接触明火、吸湿受潮，或者在一定条件下氧化剂与还原剂混合时，均有可能引起燃烧爆炸。

4、根据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）进行重大危险源辨识，该项目拟建仓库在建成投入使用后且储存品种及储存量不发生变化情况下不构成烟花爆竹重大危险源。

5、根据企业提供的相关资料和现场勘查，该新建的烟花、爆竹仓库库址位于义乌市后宅街道义浦二线西侧，选址场地避开了居民点、学校、工业区、旅游区重点建筑物、铁路和公路运输线等敏感地点；从库区总平面布置图来看，各仓库分类集中错开布置，并尽量远离库区出入口，与周边的零散住户、村庄边缘的外部安全间距均符合要求。所以该烟花爆竹仓库选址符合国家有关标准、规范要求。

6、根据可研报告提供的总平面布置图和现场勘测来看，义乌市再生资源日用杂品有限公司烟花爆竹专用库区的建、构筑物及设施与特定地点的

最小允许距离符合标准要求。但企业应密切注意库区周边环境的变化，确保库区的建、构筑物与周边环境的间距符合 GB50161-2022《烟花爆竹工程设计安全标准》的有关规定。

7、企业应选择有相应施工资质的单位进行设施（尤其是消防设施）和土建的安装与施工，并严格按经有关主管部门审核同意的施工图和设计施工说明施工。施工过程中应严把质量关、安全关，尤其应做好库区烟花爆竹仓库的防雷设施（防直击雷和防感应雷）的布设和检测工作。

8、企业应充分考虑该项目本身潜在的火灾、爆炸危险性，并综合考虑其他危险、有害因素，严格按照国家有关标准、规范和本评价报告中提出的安全对策措施进行设计、施工、安装、经营和管理。该项目的安全经营条件能够符合国家的有关法规、标准的要求。

7.2 安全评价结论

1、义乌市再生资源日用杂品有限公司烟花爆竹仓库项目采用的储存工艺成熟，项目风险较小；

2、工程选址位于义乌市后宅街道义浦二线西侧，外部环境相对安全；

3、项目建成后，烟花爆竹仓库能储存组合烟花类（C、D）级、玩具类（C、D）级、吐珠类（C）级、升空类（C）级、旋转类（C、D）级、喷花类（C、D）级、爆竹类（C级）产品。

综上所述：义乌市再生资源日用杂品有限公司烟花爆竹仓库项目在以后的施工图设计和建设施工及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真采纳本报告书中安全对策措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，工程的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内。该建设项目符合相关的法律法规和标准规范要求。

8 附 件

- 1、现场照片
- 2、委托书
- 3、企业营业执照
- 4、烟花爆竹经营（批发）许可证
- 5、《浙江省企业投资项目备案（赋码）信息表》
- 6、后宅街道义浦二线西侧地块规划条件书
- 7、《建设工程规划许可证》（建字第 3307822024GG0035433 号）
- 8、不动产权证
- 9、义乌市再生资源日用杂品有限公司烟花爆竹批发仓库及配套设施建设项目四邻图和总平面布置图

现场照片



委 托 书

南昌安达安全技术咨询有限公司：

兹委托贵单位对义乌市再生资源日用杂品有限公司烟花
爆竹批发仓库及配套设施建设（项目）进行安全预评价工
作，其评价内容、过程应符合国家相关法律法规、标准要求。

我单位将按照贵公司要求准备好相关资料，并对其真实性、
有效性、合法性负责。

特此委托

委托单位（盖章）：

日期：2024年2月26日

