

档案编号：GTSAFE/AP-2022-S191

珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司

1#仓库改建项目

安全预评价报告

北京国泰民康安全技术中心

资质证书编号：APJ-（京）-020

二〇二三年二月十日

珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司

1#仓库改建项目

安全预评价报告

法定代表人：翟连成

技术负责人：石邵美

评价项目负责人：杜培明

2023年02月10日

评价人员

	姓名	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	杜培明	S011021000110201000329	026901	
项目组成员	刘利达	S011011000110202000099	023871	
	张则雪	S011021000110201000255	022832	
	宋 涛	1500000000302560	026947	
	梁桂英	1500000000302328	026731	
	齐瑞贤	1100000000301906	024917	
报告编制人	杜培明	S011021000110201000329	026901	
报告审核人	陈秀智	S011011000110192000154	019649	
过程控制 负责人	朱延民	0800000000103310	004754	
技术负责人	石邵美	1500000000100190	021511	

前 言

珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司因经营业务需要，为满足烟花出口业务中专业燃放类烟花爆竹成品出口前方便海关查验，企业拟对 1# 仓库进行改建，将 1# 仓库由危险等级 1.3 级改建为危险等级 1.1² 级。根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的要求，珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司 1# 仓库改建项目须进行安全预评价。

受珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司的委托，北京国泰民康安全技术中心组成安全评价组，于 2022 年 11 月 9 日对该企业位于珲春市英安镇富民村的 1# 仓库改建项目进行安全预评价。

本评价报告依据《中华人民共和国安全生产法》《烟花爆竹安全管理条例》《烟花爆竹经营许可实施办法》《烟花爆竹安全与质量》《烟花爆竹作业安全技术规程》《烟花爆竹工程设计安全标准》《建筑设计防火规范》等法律法规和标准规范的规定，对该建设项目的危险有害因素进行了辨识，分析该项目存在的主要危险有害因素及其危害程度，并对该项目存在的危险有害因素提出了相应的安全对策措施与建议。

本报告主要根据《安全预评价导则》AQ 8002-2007 行编制。预评价报告主要包括以下七个方面：1、安全评价概述；2、被评价项目基本概况；3、主要危险、有害因素辨识；4、评价单元的划分及评价方法的确定；5、定性、定量评价；6、安全对策措施与建议；7、评价结论。

经评价组通过现场检查 and 收集查阅相关资料，按照科学性、公正性、合法性的原则进行分析评价，编制了本安全预评价报告。

目 录

前 言	- 1 -
1 安全评价概述	- 1 -
1.1 预评价目的与评价原则	- 1 -
1.1.1 评价目的	- 1 -
1.1.2 评价原则	- 2 -
1.2 评价依据	- 2 -
1.2.1 相关法律法规	- 2 -
1.2.2 部门规章	- 2 -
1.2.3 相关国家技术标准	- 3 -
1.2.4 地方关于烟花爆竹经营的规范性文件	- 4 -
1.2.5 评价依据的基础资料	- 4 -
1.2.5 评价依据的基础资料	- 5 -
1.3 安全评价范围	- 5 -
1.4 安全评价的程序	- 5 -
1.4.1 委托与签订合同	- 5 -
1.4.2 前期准备	- 5 -
1.4.3 提供资料与资料审核	- 6 -
1.4.4 辨识分析危险、有害因素	- 6 -
1.4.5 定性、定量评价	- 6 -
1.4.6 提出安全对策措施建议	- 7 -
1.4.7 作出安全评价结论	- 7 -
1.4.8 编制安全评价报告	- 7 -
2 被评价项目的基本情况	- 9 -
2.1 企业基本情况及项目概况	- 9 -
2.2 储存能力	- 11 -
2.3 建设项目选址及自然条件	- 11 -
2.3.1 建设项目的选址	- 11 -
2.3.2 自然条件	- 11 -
2.4 交通运输	- 12 -

2.5	总平面布置图.....	- 12 -
2.6	建筑结构.....	- 13 -
2.7	运输道路.....	- 14 -
2.8	公用工程.....	- 14 -
2.8.1	消防.....	- 14 -
2.8.2	给排水.....	- 14 -
2.8.3	供配电.....	- 15 -
2.8.4	采暖.....	- 15 -
2.8.5	通风.....	- 15 -
2.8.6	防雷防静电.....	- 15 -
2.8.6	通讯及监控设施.....	- 16 -
2.8.7	防护屏障.....	- 16 -
3	危险有害因素辨识与分析.....	- 17 -
3.1	综述.....	- 17 -
3.2	物质的危险性分析.....	- 17 -
3.3	经营过程中的有害因素分析.....	- 19 -
3.3.1	导致火灾、爆炸事故的因素分析.....	- 19 -
3.3.2	导致其他事故的因素分析.....	- 21 -
3.4	自然环境的有害因素分析.....	- 22 -
3.5	人员因素危险性分析.....	- 23 -
3.6	重大危险源辨识.....	- 23 -
4	评价单元的划分及评价方法的选择.....	- 25 -
4.1	评价单元的划分.....	- 25 -
4.2	评价方法的选择.....	- 25 -
4.3	评价方法介绍.....	- 26 -
4.3.1	安全检查表分析法.....	- 26 -
4.3.2	预先危险性分析法.....	- 26 -
4.3.3	爆炸事故模拟冲击波强度计算分析.....	- 28 -
5	定性、定量评价.....	- 29 -
5.1	预先危险性分析.....	- 29 -
5.2	安全检查表法评价.....	- 30 -

5.2.1	库区外部距离评价	30
5.2.2	平面布置和内部安全距离评价	31
5.2.3	库房建筑结构评价	32
5.2.4	危险品储存和运输单元评价	35
5.2.5	共用设施安全评价	36
5.3	事故后果模拟评价	40
5.3.1	爆炸冲击波超压的计算方法	41
5.6.2	计算分析	41
5.4	定性、定量评价结论	44
6	安全对策措施和建议	46
6.1	安全对策措施建议的依据、原则	46
6.2	安全对策措施	47
6.2.1	总平面布置的对策措施及建议	47
6.2.2	建筑结构方面的对策措施及建议	47
6.2.3	危险品运输和储存方面的对策措施及建议	47
6.2.4	电气设施方面的对策措施及建议	48
6.2.5	防雷防静电方面的对策措施及建议	48
6.2.6	消防方面的对策措施及建议	48
6.2.7	通讯及监控设施方面的对策措施及建议	49
6.3	综合管理方面的对策措施及建议	49
6.3.1	安全管理	49
6.3.2	运输安全管理	50
6.3.3	事故应急救援预案的要求	51
6.3.4	从业人员培训要求	51
6.3.5	烟花爆竹储存过程要求	52
7	安全评价结论	60
7.1	危险有害因素分析结果	60
7.2	重大危险源辨识情况	60
7.3	重要对策措施	60
7.4	评价结论	61
	附件目录	62

1 安全评价概述

1.1 预评价目的与评价原则

1.1.1 评价目的

为了认真贯彻、落实《安全生产法》《烟花爆竹安全管理条例》的规定，贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，提高生产项目的本质安全程度，受珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司的委托，北京国泰民康安全技术中心对该企业位于珲春市英安镇富民村的 1#仓库改建项目进行安全预评价。

通过评价，对该企业烟花爆竹储存中存在的危险、有害因素进行辨识、分析，预测项目发生事故的可能性及其严重程度，判定其采用的安全设施与国家相关法律、法规、标准、规范的符合性，并对潜在的危险、有害因素提出科学、合理、可行、具有针对性的安全对策措施建议。达到指导事故预防、最低事故率、最小损失和最优的安全投资效益，以实现系统安全的目的。

- (1) 促进实现该企业本质安全化经营；
- (2) 实现该企业的全过程安全控制；
- (3) 建立系统安全的最优方案，为企业决策者提供依据；
- (4) 为实现该企业的安全技术、安全管理的标准化和科学化创造条件；
- (5) 为建设项目的行政许可及安全设施设计专篇提供科学依据。

1.1.2 评价原则

安全评价坚持合法性、科学性、公正性、针对性原则，以国家劳动安全卫生法律、法规、标准为依据，采用科学的评价方法、评价程序，对建设项目进行安全预评价。在预评价的工作中，针对企业的实际情况从总平面布置、建设施工过程、经营储存、安全管理等方面进行全面分析，针对主要的危险、有害因素进行评价，提出有效可行的对策措施，做出客观公正的评价结论。

1.2 评价依据

1.2.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号修正）；
- (2) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔2021〕第 81 号修正）；
- (3) 《烟花爆竹安全管理条例》（国务院令 第 455 号发布，2016 年国务院令 第 666 号修正）；
- (4) 《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号）。

1.2.2 部门规章

- (1) 《烟花爆竹经营许可实施办法》（原国家安监总局令〔2013〕第 65 号修正）；
- (2) 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安监总局令 第

88 号，2019 年应急管理部令第 2 号修正）；

(3) 《烟花爆竹生产经营安全规定》（原国家安监总局令〔2018〕第 93 号）；

(4) 《关于加强烟花爆竹企业防雷工作的通知》（原安监总管三〔2013〕第 98 号）；

(5) 《关于加强烟花爆竹生产企业防范静电危害工作的通知》（原安监总厅管三〔2015〕20 号）；

(6) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原安监总局令第 36 号、第 77 号修正）；

(7) 《应急管理部办公厅关于修改<危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）>涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）；

(8) 《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）。

1.2.3 相关国家技术标准

(1) 《烟花爆竹安全与质量》GB10631-2013；

(2) 《烟花爆竹作业安全技术规程》GB11652-2012；

(3) 《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022；

(4) 《烟花爆竹批发仓库建设标准》建标 125-2009；

(5) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018 年版]；

(6) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014；

(7) 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018；

(8) 《危险货物物品名表》GB12268-2012；

- (9) 《企业职工伤亡事故分类标准》 GB 6441-86;
- (10) 《安全评价通则》 AQ8001-2007;
- (11) 《安全预评价导则》 AQ 8002-2007;
- (12) 《烟花爆竹企业安全监控系统通用技术条件》 AQ4101-2008;
- (13) 《烟花爆竹安全生产标志》 AQ 4114-2011;
- (14) 《烟花爆竹防止静电通用导则》 AQ 4115-2011;
- (15) 《建筑抗震设计规范》 GB 50011-2010[2016 年版]。

1.2.4 地方关于烟花爆竹经营的规范性文件

- (1) 《吉林省安全生产条例》（2017 年 12 月 1 日吉林省第十二届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过）；
- (2) 《吉林省生产安全事故应急预案管理办法实施细则》（吉安监管办〔2017〕202 号）；
- (3)《吉林省安全生产责任保险实施细则》(吉安监管法规联〔2017〕353 号)。

1.2.5 评价依据的基础资料

- (1) 企业法人营业执照；
- (2) 项目备案信息登记表；
- (3) 建设用地规划许可证；
- (4) 建设工程规划许可证；
- (5) 企业提供的其他相关材料。

1.2.5 评价依据的基础资料

- (1) 企业法人营业执照；
- (2) 烟花爆竹经营（批发）许可证；
- (3) 建设用地规划许可材料；
- (4) 企业提供的其他相关材料。

1.3 安全评价范围

按照我评价公司与珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司签订的评价合同（委托书）中所确定的评价范围，针对该企业位于珲春市英安镇富民村的 1#仓库改建项目进行安全预评价，包括资料审核、总体布局、条件和设施、周边环境、库房现场等几方面。2#仓库及库区外烟花爆竹的运输不在本次安全预评价范围内。

1.4 安全评价的程序

本次评价依据《安全评价通则》AQ 8001-2007《安全预评价导则》AQ 8002-2007 规定，评价工作按下述程序进行。

1.4.1 委托与签订合同

企业向我评价公司提出安全评价委托，并与我评价公司签订了安全评价合同及委托书。

1.4.2 前期准备

签订安全评价合同后，我评价公司成立了本项目评价小组，确定了

项目负责人及成员分工，制定了安全评价工作计划。备齐有关安全评价所需的设备、工具，收集、整理了国家在烟花爆竹生产方面的法律法规、技术资料以及安全评价所需相关专业的技术标准、数据等资料，而后到现场对评价项目进行了现场考察与检查。

1.4.3 提供资料与资料审核

根据评价工作需要，企业向我评价公司提供评价中必需的相关资料，评价组人员按烟花爆竹经营企业安全生产基本条件的要求，对委托方提供的资料进行审核，审核资料是否完整、准确。将资料审核的情况反馈到企业。对资料的不完整情况向企业提出改进、完善的意见。

1.4.4 辨识分析危险、有害因素

根据收集到本项目相关的技术资料，对评价项目存在的危险、有害因素进行辨识与分析，并确定危险、有害因素存在部位。为制定安全对策措施提供科学依据。根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，对本项目是否构成重大危险源进行辨识。

1.4.5 定性、定量评价

(1) 划分评价单元、确定安全评价方法

根据评价工作的实际需要情况，对评价项目进行评价单元的划分。

根据评价方法的适用性，对评价单元选取、确定适用的安全评价方法。

(2) 安全评价

根据对本项目划分的安全评价单元与选择确定的安全评价方法，对评价项目存在的危险、有害因素的危险、有害程度进行分析、评价，对项目的安全条件及采取的安全设施条件进行分析。根据对该项目采取安全措施与安全设施的评价情况，结合相关的事例的分析，判定评价项目的固有危险程度和发生事故的后果。

1.4.6 提出安全对策措施建议

根据评价项目中存在危险、有害因素的情况，结合对本行业相关同类建设项目、易发生事例的分析，依据相关法律法规及标准对项目中存在的不合格项向企业提出安全对策措施建议。

1.4.7 作出安全评价结论

根据对评价项目的评价情况，整理、归纳安全评价结果，对项目的法律条件的符合性、总平面布置与常规防护设施的安全性与符合性，对危险、有害因素采取安全对策措施后的受控程度做出客观、公正、真实的安全评价结论。

1.4.8 编制安全评价报告

根据项目单元安全评价结果、结论及与建设单位交换的意见，编制本项目的安全预评价报告。

具体工作程序见图 1.4.1 所示。

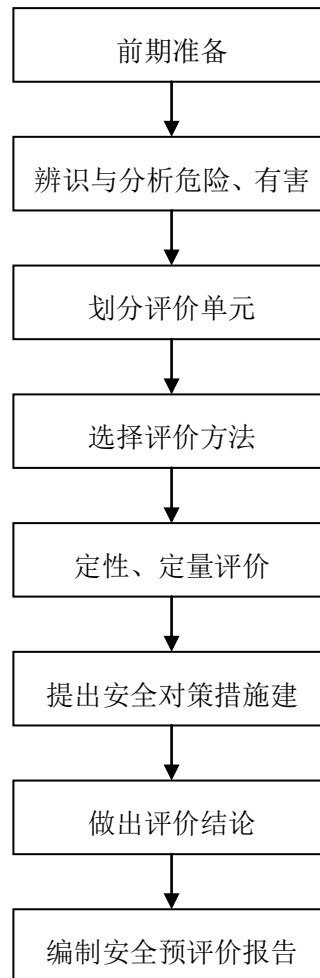


图 1.4.1 安全预评价程序

2 被评价项目的基本情况

2.1 企业基本情况及项目概况

珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司成立于 2009 年 06 月 23 日，住所：吉林省珲春市靖和街 9 幢 103 号（婚姻登记处对面），仓储设施地址：珲春市英安镇富民村，企业类型：有限责任公司（自然人投资或控股），法定代表人：李晓辉，注册资金：人民币壹拾万元整。经营范围：许可项目：烟花爆竹批发；烟花爆竹零售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：货物进出口。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

该企业现有从业人员 5 人，其中主要负责人 1 名、专职安全管理人员 1 名，烟花爆竹储存作业人员 3 名，以上人员均经相关部门培训并考核合格，持证上岗。

该企业仓储设施地址位于珲春市英安镇富民村，库区占地面积约 5000 m²，库区设有 2 栋 1.3 级烟花爆竹储存仓库，其中，1[#]仓库建筑面积为 360m²（30m×12m），核定存药量为 7200kg，建成于 2013 年；2[#]仓库建筑面积为 997.2m²（55.4m×18m），核定存药量为 20000kg，建成于 2016 年。因企业烟花出口业务经营专业燃放类烟花爆竹成品，为满足产品出口前海关查验和储存要求，企业拟在原库区内，将现有 1[#]仓库进行改建，危险等级由 1.3 级改为 1.1⁻²级，为保证两栋仓库的内外部安全距离，将 1[#]仓库西南侧拆除 10 米，拆除后新建西南侧山墙，建筑面积由 360 m²改为 240 m²。

改建后：1[#]仓库危险等级为 1.1⁻²级，建筑面积为 240 m²（20m×12m），

核定存药量为 4800kg。

表 2.1.1 珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司基本情况

企业名称	珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司		
项目名称	珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司 1#仓库改建项目		
单位地址	吉林省延边朝鲜族自治州珲春市靖和街 9 幢 103 号（婚姻登记处对面）		
仓储设施地址	珲春市英安镇富民村		
项目类型	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建	<input type="checkbox"/> 生产设施 <input checked="" type="checkbox"/> 储存设施	
公司类型	有限责任公司（自然人投资或控股）	企业成立日期	2009 年 06 月 23 日
法定代表人	李晓辉	从业人数	5 人
库区总占地面积	5000m ² （原有）		
改建前	1#仓库：360m ² 危险等级：1.3 级， 核定存药量为 7200kg； 分为一个防火分区， 2 个安全出口	改建后	1#仓库：240m ² 危险等级：1.1 ⁻² 级， 核定存药量为 4800kg； 分为一个防火分区； 2 个安全出口（前墙保留 1 个，后墙新增 1 个）
	2#仓库：997.2m ² 危险等级：1.3 级， 核定存药量为 20000kg；		利用原有
	值班室：20m ²		利用原有
	消防泵房：7.5m ²		利用原有
	消防水池有效容积： 392.5m ³		利用原有
	消防管网和室外消火栓： 无		新增消防管网和室外消火栓
	火灾自动报警系统：无		1#仓库新增火灾自动报警系统
	防护屏障：无		两栋仓库之间，靠近 1#仓库新增防护屏障

2.2 储存能力

该企业拟改建 1[#]仓库，改建后危险为 1.1⁻² 级，使用面积 240 m²，限定存药量为 4800kg，储存产品为专业燃放类烟花爆竹成品。

2.3 建设项目选址及自然条件

2.3.1 建设项目的选址

该项目位于珲春市英安镇富民村村路东侧 500m（原老砖厂废弃地内）。库区四周均为耕地，拟改建 1[#]仓库西北侧 335m 处有一个护林彩钢房；西侧 265m 处有一废弃砖厂，西南方向 115m 和 175m 分别为架空通讯线路和 10kV 架空输电线路，东南方向 640m 为二道沟屯，东北方向 755m 为新富村。除此之外，库区周边 600m 内均为农田，无影响该库区的居民点、学校、工业区、旅游区、铁路和公路运输线、高压输电线、风力发电机组等。其外部安全距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的规定。

2.3.2 自然条件

（1）地理位置

珲春市是隶属于延边朝鲜族自治州的县级市。位于吉林省东南部的图们江下游地区，地处中、朝、俄三国交界地带，是东北亚地区的几何中心。

（2）地形地貌

珲春市地形呈马鞍形，东、南、北三面被群山环绕，山地面积约占珲春市 80% 以上，境内最高峰老爷岭，海拔 1477 米，是中国大陆第一缕曙光首照地；西侧为珲春河冲积平原，面积达 600 余平方公里，是珲春市人口和产业重心。城市位于珲春平原中西部，建成区面积达 16 平方公里，远期规划总用地面积 65 平方公里。珲春境内还有敬信、春化等小型平原和盆地。

(3) 气象条件

珲春市气候属于中温带海洋性季风气候，又因西部、北部有高山作天然屏障，形成了冬暖夏凉的气候特点，2015 年日照时数为 2322 小时，历年平均气温为 5.65℃，无霜期为 140~160 天，秋霜多在 9 月下旬出现，平均降水量为 617.9 毫米，年平均风速为 3.6M/S。由于靠近日本海，所以冬夏气候受海洋的影响十分显著。其主要特点是：冬季不太冷，夏季不太热，8 月份平均气温 21.2℃，是盛夏避暑胜地。

(4) 地震设防

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010[2016 年版]）中附录 A 《我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组》，该项目选址抗震设防烈度为 6 度，基本地震加速度值为 0.05g。

2.4 交通运输

该项目位于珲春市英安镇富民村，紧邻乡村道路，交通较为便利。

2.5 总平面布置图

该项目库区珲春市英安镇富民村，库区占地面积约 5000 m²，库区设有烟花爆竹仓库 2 栋，拟改建 1#仓库位于库区东北侧，2#仓库位于库

区西南侧，两库之间距离为 51.3m。库区西南侧设有总出入口，值班室位于库区外西南侧，距离 2#仓库 80m，距离拟改建 1#仓库 157m。拟改建 1#仓库西南侧拟设置防护土堤，值班室旁未设防护土堤。

库区四周设有高度不低于 2m 的实体围墙，各地段围墙与拟改建 1#仓库外墙的距离均不小于 12m。其内部安全距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的规定。

2.6 建筑结构

拟改建 1#仓库采用砖混结构，仓库采用钢架屋梁，彩钢瓦屋顶，建筑高度为 6m，2#仓库房檐下净高为 4.7m。仓库设有 2 个安全出口，其中拟改建 1#仓库东南侧安全出口为原有，在西北侧新增 1 个安全出口，安全出口门宽约 3 米，设双层门，向外开启，不设门槛，仓库内任意一点至安全出口不大于 15 米。拟改建 1#仓库采用通风口，并配置防盗铁栅和金属网。因仓库存储产品为整箱产品，且不在库内开箱，拟改建 1#仓库采用水泥地面，设有防潮垛架。

表 2.6.1 库区主要建构物一览表

序号	建筑物名称	建筑面积	危险等级	设计存药量	耐火等级	建筑结构	防雷级别	备注
1	拟改建 1#仓库	240m ² (20m×12m)	1.1 ⁻² 级	4800kg	二级	砖混结构	一类	拟改建
2	2#仓库	997.2m ² (两个分区均为 27.7m×18m)	1.3 级	20000kg	二级	钢柱承重	二类	原有
3	值班室	20m ² (5m×4m)	/	/	二级	砖混	/	原有
4	消防泵房	7.5m ²	/	/	二级	砖混	/	原有
5	消防水池	直径 10m，深 5m，容积为 392.5m ³						原有

2.7 运输道路

库区道路采用枝状结构，库区内宽度为 6m，库区内道路纵坡坡度不大于 6%。

2.8 公用工程

2.8.1 消防

根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求，室外消防用水量应按现行国家标准《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 年版]）中甲类仓库的规定执行，消防延续时间按 3h 计算。该项目拟改建 1#仓库建筑面积为 240 m²，高度为 6m，建筑体积约 1440m³，小于 1500m³。按照《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.3.2 条的要求，室外消火栓按 15L/s 计算，火灾延续时间按 3h 考虑，一次消防用水量为 162m³。该企业库区内原有一座消防水池，直径 10m，深 5m，容积为 392.5m³。库区库房安全出口均设有灭火器，消防器材的放置地点便于取用，保持完好。根据建筑设计防火规范要求，应设置室外消火栓。

2.8.2 给排水

库区水源为深水井，用于消防用水补给，并配备一台潜水泵（型号：3000 型；流量：15t/h，扬程 50m），补水时间为 $392.5\text{m}^3 \div 15\text{t/h} = 26.17\text{h}$ ，消防用水使用后补给恢复时间不超过 48h。

库区排水主要是雨水，通过地面散流的方式排出。

2.8.3 供配电

库区用电由库区外部 380/220V 电力线路接入，供电主要是用于库区监控、消防用电及值班室内照明、取暖用电。拟改建 1#仓库，未设照明设备，拟新增火灾自动报警系统，库内电气线路穿钢管敷设。

2.8.4 采暖

库区仅值班室设供暖设备，库房不设置任何取暖设备。

2.8.5 通风

本项目仓库主要采用自然通风方式，设置上下通风口，并设有防止小动物进入的金属网和铁栅。

仓库的门为双层，内层门为通风用门，通风用门设防盗钢筋网，且防止小动物进入，外层门为铁皮门，两层门均向外开启。

2.8.6 防雷防静电

按照《关于加强烟花爆竹企业防雷工作的通知》《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）及《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）要求，该企业拟改建 1#仓库执行一类防雷措施，设有 2 根避雷针作为防雷装置，被保护的仓库完全处于接闪器的保护范围内。避雷针设独立接地装置，引下线的冲击接地电阻不大于 10Ω。仓库的安全出口处设有人体静电导除装置。

2.8.6 通讯及监控设施

库区值班室人员昼夜值班，设固定报警电话一部，可保证与外界联系畅通。仓库内设视频监控系统一套，共 10 个摄像头，监控主机设置在值班室。摄像头型号 DX-8205-4S，监控器主机型号 DX9225，监控信息记录保存时间不少于 30d。配备 UPS 电源作为视频监控系统的备用电源，保障库区监控系统 24 小时不间断工作。

2.8.7 防护屏障

拟改建 1#仓库与 2#仓库之间拟防护屏障，防护屏障采用防护土堤形式。防护土堤为一字型，与被保护的 2#仓库平行，长度 26m，高度 6m，不低于拟改建 1#仓库侧墙顶部与 2#仓库屋檐之间连线的高度，使 2#仓库完全处于保护范围内；防护屏障底宽 9.2m，底宽不小于防护土堤高度的 1.5 倍，防护土堤顶宽 1m，坡脚距离拟改建 1#仓库西南侧山墙 3m，防护土堤边坡稳定，防护土堤内无运输。

3 危险有害因素辨识与分析

3.1 综述

危险因素是指能对人造成伤害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。

所有危险、有害因素,尽管表现不同,但其造成伤害的本质,都归结为存在能量、有害物质并失去控制,导致能量的意外释放和有害物质的泄漏、挥发,产生急性或慢性伤害作用。

能量是做功的能力,一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下,都可能是危险、有害因素,如化学能、势能、动能、声能、光能和辐射能等。能量和有害物质失控是危险、有害因素产生的条件,失控主要体现在设备故障、人为失误、管理缺陷、环境因素四个方面。

该项目不涉及烟花爆竹的生产过程,也不经营烟花爆竹生产所用的原料(烟火药等),只涉及烟花爆竹成品的储存和运输,因此以烟花爆竹成品的燃烧、爆炸危险因素为重点,进行全面的危险、有害因素识别与分析。

3.2 物质的危险性分析

烟花爆竹成品的主要危险性主要为:

(1) 理化特性

烟花、爆竹具有遇潮湿、高温、撞击、摩擦、雷击、静电、明火、暗火(火星)可能发生燃烧或爆炸的共同特性。

不同的烟花爆竹产品装入不同种类不同配比的药物,但归纳起来,烟花爆竹的药物通常有氧化剂、可燃剂、黏合剂、着色剂、添加剂等组

成。烟火剂就是这些药物按一定配比形成的机械混合物，其主要物料有高氯酸钾、硝酸钾、硝酸钡、硝酸锶、氧化铅、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、溶剂等。这些物料在受热、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，有可能引起燃烧爆炸。

在此对常用的、使用量相对较大的硫磺、钛粉、镁铝合金粉、高氯酸钾、硝酸钾、硝酸锶进行分析，以上物质的主要危险特性见表 3.2.1。

表 3.2.1 烟火剂主要成份物质的危险特性表

品名	分子式	危险性类别	主要危险特性
硫磺	S	第 4 类 易燃固体	(1)与强氧化剂混合或作用时，能成为爆炸混合物 (2)遇火燃烧，生成有毒和强烈刺激气味的 SO ₂ (3)硫粉在空气中飞扬，形成带电的云状粉尘，达到爆炸下限时，遇火立即引起爆炸 (4)硫体受到撞击和摩擦时，可引起爆炸
钛粉	Ti		(1)粉状品遇明火或摩擦引起燃烧 (2)钛粉尘易引起爆炸，爆炸极限为 40~300ml/L (3)高温时易与卤素、氧、硫、氮化合，能在氮中剧烈燃烧
镁铝粉	Mg+Al	第 4 类 遇湿易燃固体	遇水发生剧烈的化学反应，放出氢气和热量；遇火引起燃爆
高氯酸钾	KClO ₄	第 5 类 氧化剂	(1)强氧化剂，对皮肤有强烈的刺激性，且能灼伤皮肤。(2)与还原剂、易燃物（如硫、磷等）混合有引起爆炸的危险
硝酸钡	Ba(NO ₃) ₂		(1)与强还原剂、可燃物混合会引起火灾、爆炸危险； (2)与碱、酸酐会发生化学反应；(3)有毒，溶于水
硝酸锶	Sr(NO ₃) ₂		(1)与强还原剂、强酸、易燃或可燃物混合极易引起爆炸。(2)加热分解放出氧气，生成亚硝酸锶 (3)有毒，溶于水

(2) 固有危险性

烟火药所含成分决定了烟花爆竹产品不仅具有各药物的危险有害特性，而且这些药物的机械混合物在热、火焰、静电、机械摩擦或撞击、受潮等外界能量的引发下极易引发化学反应（包括燃烧反应和爆炸反应），具有较高的综合感度，容易发生火灾爆炸。

烟花、爆竹的燃烧、爆炸可能导致人员灼伤，烫伤或炸伤，严重时存在人员死亡危害。此外，因为燃烧、爆炸还可能引发火灾造成财产损失。烟花、爆竹固有危险性分析结果见表 3.2.2 所示。

表 3.2.2 主要物质固有危险性分析

序号	危险有害物质	危险因素	爆炸	燃烧	抛射	人员伤亡	财产损失	备注
1	烟花	遇明火、火星、雷击、	√	√	√	√	√	
2	爆竹	撞击、摩擦、静电	√	√	/	√	√	

注：表中“√”为存在危险，“/”为不存在危险。

3.3 经营过程中的有害因素分析

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861-2022《企业职工伤亡事故分类标准》，对该项目储存、经营过程中可能存在的危险有害因素进行分析。该项目可能存在的危险、有害因素是：燃烧爆炸、车辆伤害、物体打击及触电等。其中以燃烧、爆炸为主要危险有害因素。

3.3.1 导致火灾、爆炸事故的因素分析

(1) 储存过程的危险性

①库区的选址不符合国家标准的相关规定，安全距离和安全间距不

符合《烟花爆竹工程设计安全标准》GB 50161-2022 的要求，如果发生火灾爆炸事故，会造成周边的房屋毁坏和周边人员的伤亡；

②建筑物的防火等级不够，设计不规范，直接影响人员的撤离和造成二次事故；

③明火直接引爆。仓库全部为易燃、易爆物质，由于吸烟、取暖、飞火等原因，易引发爆炸事故；

④受太阳直射、高温、局部热量聚集，当达到一定温度时，引起火药的自燃，产生明火导致爆炸事故；

⑤产品质量不合格，使用了违禁原料，使产品的敏感度增加，在高温，高湿或有火源的环境下，易引发爆炸事故；

⑥没有做好防雷电设计，没有有效避雷措施，雷电造成的燃烧、爆炸事故；

⑦静电起火，烟花爆竹在作业过程中产生的静电积聚和人带有静电，无消除静电装置接地造成静电积聚放电；

⑧潮气和雨水直接影响产品的质量，同时部分品种的烟花爆竹中使用铝粉等金属粉末，铝粉遇潮湿、水蒸气能分解产生易燃易爆的氢气，积热后自燃。因此若库房漏雨、地面潮湿导致烟花爆竹受潮，可产生分解爆炸；

⑨人为破坏，工作人员或外界人员有意的携带火源，并引燃、引爆储存货物；

⑩堆垛不规范，造成坍塌、跌落导致爆炸事故。

（2）搬运过程的危险性

在装卸搬运操作过程中，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烟花爆竹产品的燃烧爆炸。

(3) 销售过程的危险性

①销售过程混乱，以及销售过程中的违规违法操作，均会导致事故的发生。经营过程的违规行为体现在：

a.转让、买卖、出租、出借、伪造经营许可证；

b.经营条件发生变化后，未及时向有关主管部门申请变更；

c.批发经营单位未能严格执行产品流向登记制度，在储存、运输过程中丢失烟花爆竹；

d.向不具备销售资格的经营单位销售烟花爆竹，从不具备生产资质的单位采购烟花爆竹。

3.3.2 导致其他事故的因素分析

(1) 车辆伤害

①库区内地面坡度不符合标准要求，坡度过大，运输烟花爆竹的车辆在库区内停靠卸货时，如果车辆没有采取手刹制动，车辆滑行，易对人员造成车辆伤害，严重时，车辆撞击建筑物，车内烟花爆竹成品箱倒塌撞击，有可能引发火灾爆炸事故。

②库区内回车场地设置不规范，易发生车辆伤害。

③运输车辆驾驶员没有取得驾驶证，违章驾驶，易发生交通事故，造成车辆伤害。

(2) 电击及触电

防雷设施安装或设计不合格，不进行定期检测，可能发生电击事故，产生明火，进而引发火灾爆炸事故。值班室和消防泵房内照明线路敷设不符合标准要求，导致电线绝缘外皮破损，易发生触电事故。

(3) 物体打击

库房内烟花爆竹堆垛高度超过《烟花爆竹工程设计安全标准》GB 50161-2022 规定的 2.5m，或堆放杂乱，易发生堆垛倒塌，对人体造成物体打击。

(4) 淹溺

库区内设有消防水池与消防水井，若消防水池与消防水井未设保护设施或保护等安全设施缺陷或者缺失，安全警示标志不足以及操作人员注意力不集中等，可能导致淹溺事故发生。

(5) 坍塌

如果库房地基不稳，或是排水系统不完善导致积水造成地基不稳，易发生坍塌事故。

3.4 自然环境的有害因素分析

自然因素的影响主要指气候等方面的影响。本节着重分析雷电、高温和潮湿对该项目的影响。

(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) 高温

高温容易引发火灾。特别是在高温、潮湿天气，存储的烟花爆竹内的遇湿发热物质能形成局部高热，可能引发火灾事故。

(3) 潮湿

很多烟花爆竹装药是含有镁铝合金、铝粉等物质，这些物质遇湿产生氢气并放出热量。所以仓库一定要有防雨、防潮、防漏措施，防止仓库内存放的烟花爆竹遇潮湿发热，引发燃爆事故。

3.5 人员因素危险性分析

(1) 在烟花爆竹的储存和搬运过程中，工作人员或外界人员有意或无意地携带火源，并引燃、引爆储存货物。

(2) 在烟花爆竹的搬运过程中，人员搬运货物过程中的撞击、摩擦容易引起爆炸。

(3) 在烟花爆竹在作业过程中，工作人员以及外来人员易于产生的静电积聚，造成静电积聚放电，产生静电起火。

(4) 工作人员的安全意识薄弱，管理意识不强，由于人员的错误操作，可能发生事故。

3.6 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。储存单元内存在的危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。专业燃放类烟花爆竹临界量为 10t。

单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

(1) 储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品

的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

(2) 储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

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

式中：

S — 辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n — 每种危险化学品的实际存在量，单位为吨 (t) ；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n — 与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨 (t) 。

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，1#仓库即 1 个储存单元，划分为一个评价单元。辨识情况见表 3.6.1。

表 3.6.1 重大危险源辨识表

单元	存储物质	实际量	临界量	是否构成重大危险源
拟改建 1#仓库	专业燃放类烟花爆竹成品	4.8t	10t	$q / Q = 4.8 / 10 = 0.48 < 1$ ，不构成重大危险源

由表 3.6.1 可以看出，珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司拟改建 1# 仓库未构成重大危险源。

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

根据本次安全评价对象的主要功能、区域划分及其危险性质，结合安全评价单元的划分原则，为简单有效地对库区各环节危险、有害因素进行评价，考虑该项目的特点，将其划分成五个评价单元：

- (1) 库区外部距离评价单元；
- (2) 平面布置和内部安全距离评价单元；
- (3) 库房建筑结构评价单元；
- (4) 危险品储存和运输单元；
- (5) 公用设施评价单元

4.2 评价方法的选择

现在，安全评价方法种类较多，既有定性的评价方法，也有定量的评价方法，还有半定性、半定量的评价方法。但每种评价方法的适用对象与企业的发展阶段有所不同。根据每种评价方法的适用性及其特点，根据《烟花爆竹企业安全评价规范》（AQ4113-2008）的要求及规定，对烟花爆竹企业的安全评价以安全检查表分析法为主，其他方面的安全评价方法为辅的原则进行。因此，在本项目的安全评价中，采用定性的安全检查表分析法、预先危险性分析法。

4.3 评价方法介绍

4.3.1 安全检查表分析法

安全检查表分析法 (Safety Checklist Analysis 简称 SCA) 是评价中广泛应用的评价方法, 它简单、易行。利用相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查, 适用性好, 针对性强, 便于操作。其优点:

(1) 安全检查表凭借评价人员的技术、经验, 参照或借助相同或类似系统的安全信息, 对评价项目进行全方位、全过程、全系统存在的危险、有害因素而编制;

(2) 检查表中项目根据相关标准、规范要求系统完整。可以做到不遗漏能导致事故危险的关键因素, 故而能够保证安全评价的质量;

(3) 根据已有的法律、法规、标准、规程等检查其执行情况, 能够得出准确的结论;

(4) 安全检查表采用检查、提问的方式, 有问有答, 给人留下的印象深, 能够使人知道如何做才是正确的, 因而对人员可以起到安全教育的作用。

因此, 在本项目的安全评价中, 确定以本方法为主对项目法律、法规及标准的符合性进行全面评价。

4.3.2 预先危险性分析法

预先危险性分析法是通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源, 对所需分析系统的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、

操作条件以及周围环境等，进行充分详细的了解。

根据过去的经验教训及同行业生产中发生的事故（或灾害）情况，对系统的影响、损坏程度，类比判断所要分析的系统中可能出现的情况，查找能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故（或灾害）的可能类型。确定危险有害因素并分类，将危险有害因素转变为危险状态的触发条件和危险状态转变为事故（或灾害）的必要条件，进一步寻求对策措施，检验对策措施的有效性。

进行危险性分级，排出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理。制定事故（或灾害）的预防性对策措施。

因此，用预先危险性分析法对本项目存在的危险有害因素引发事故的途径及应采取的安全对策措施进行安全评价。

但是，本方法的缺点是因评价人员的经验与环境因素的影响，对评价结果的危险等级的判定结果有不一致可能性。

表 4.3.2.1 预先危险性分析危险等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统破坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统破坏或降低系统性能，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。

表 4.3.2.2 预先危险性分析表

潜在事故	触发事件（1）	触发事件（2）	事故后果	危险等级	防范措施

4.3.3 爆炸事故模拟冲击波强度计算分析

爆炸对周围建筑物和人员等目标的破坏主要是爆炸空气冲击波作用，烟花爆竹在空气中爆炸形成高温、高压气体产物，迅速向外膨胀，使原来静止的压力的压力、温度突然升高，形成爆炸冲击波。冲击波将对周围人员和建筑物造成很大破坏和伤害。描述空气冲击波强弱的参数有三个：峰值超压、正压作用时间和冲量。通过采用爆炸模型，模拟计算某一库房发生爆炸后，空气冲击波在不同距离对人体的伤害程度和对建筑物破坏程度。

冲击波对周围物质具有压缩、推动或破坏作用，是对周围人员和建筑物危害的最主要的能量。对于有防护土堤的水泥硬地面危险建筑物，一旦其危险品发生爆炸事故，其冲击波峰值超压用下式计算：

$$\Delta P = 0.23/R + 7.73/R^2 + 6.81/R^3$$

其中： ΔP ——危险品在水泥地面上爆炸时的冲击波峰值超压；

R ——比例距离或叫对比距离，是距爆炸中心的距离 r (m) 与爆炸药量 W (kg) 的立方根之比，即 $R=r/W^{1/3}$ 。 W 按 TNT 当量计。

常见的工业炸药的 TNT 当量系数见表 4.3.3。

表 4.3.3 工业炸药的 TNT 当量系数表

炸药名称	太安	黑索金 (RDX)	梯恩梯 (TNT)	水胶 炸药	粉状铵 梯炸药	黑火药
TNT 当量系数	1.28	1.20	1.00	0.73	0.7	0.4

5 定性、定量评价

5.1 预先危险性分析

本次项目的作业过程主要为烟花爆竹成品产品的装卸、运输和储存，预先危险性分析的结果见表 5.1.1 所示。

表 5.1.1 预先危险性分析结果

作业过程	危险因素	事故类别	设想事故模式	事故后果	危险性等级	安全技术措施
产品搬运及装卸	明火、暗火(火星) 撞击 摩擦	火灾、爆炸(抛射)	搬运和装卸中点烟、吸烟、野蛮装卸导致强烈撞击和摩擦、穿带钉鞋入库与地面撞击产生火星、运输车辆入库未安装防火罩等会引燃或引爆烟花爆竹。	财产损失或可能造成人员伤亡	III	严禁在搬运装卸中携带烟火进入危险现场；严禁开启手机入库；严禁穿带钉鞋入库；严禁野蛮装卸和强烈摩擦、撞击产品；拒绝无关人员进入装卸现场；禁止未安装防火罩运输车辆入库区。
产品储存	雷击、明火、暗火、静电、老鼠咀嚼产品	火灾、爆炸(抛射)	①雷击引起燃烧或直接击爆库内储存的烟花。爆竹(鞭炮)； ②库内点火吸烟、穿带钉鞋入库与地面撞击产生火花引燃或直接引爆产品； ③在库内接听手机或衣服静电火花引起产品燃爆。	财产损失或可能造成人员伤亡	III	库房采取一类防雷措施，库房门口处设置防静电设施。且接地良好；严禁携带烟火和穿带钉鞋入库；禁止开启手机和穿化纤衣服入库；库房通风窗装防鼠网。
产品运输	明火、暗火、撞击、摩擦	燃烧、爆炸	汽车排气管飞溅火星、押运人员车上吸烟或将烟头落入车厢，或行人将火种抛入车厢引燃或直接引爆车上产品	财产损失或可能造成人员伤亡	III	运输汽车排气管安装防火罩、严禁押运人员车上吸烟，装载产品车辆采用篷布遮盖严实。

从预先危险性分析的结果中可以看出：事故危险性等级Ⅲ级，危险程度属于危险的，可能导致的后果为处于危险状态，会造成人员伤亡和系统损坏，要采取严格的安全对策措施。

5.2 安全检查表法评价

5.2.1 库区外部距离评价

该项目位于琿春市英安镇富民村村路东侧 500m（原老砖厂废弃地内）。库区四周均为耕地，拟改建 1#仓库西北侧 335m 处有一个护林彩钢房；西侧 265m 处有一废弃砖厂，西南方向 115m 和 175m 分别为架空通讯线路和 10kV 架空输电线路，东南方向 640m 为二道沟屯，东北方向 755m 为新富村。除此之外，库区周边 600m 内均为农田，无影响该库区的居民点、学校、工业区、旅游区、铁路和公路运输线、高压输电线、风力发电机组等。其外部安全距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的规定。评价结果见表 5.2.1。

表 5.2.1 仓库外部安全距离评价表

名称	危险等级	计算药量	周边邻近建（构）筑物	评价依据	规范要求(m)	规划距离(m)
拟改建 1#仓库	1.1 ² 级	4800kg	人数小于或等于 50 人或户数小于或等于 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站界及建筑物边缘、110kV 架空输电线路	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）第 4.3.2、12.6.3 条	220	西距一废弃砖厂 265m； 西北距护林彩钢房 335m。
			人数大于 50 人且小于或等于 500 人的居民点边缘、职工总数小于或等于 500 人的企业围墙、有摘挂作业的铁路车站站界及建筑物边缘		330	东南距二道沟屯 640m； 东北距新富村 755m。

名称	危险等级	计算药量	周边邻近建（构）筑物	评价依据	规范要求(m)	规划距离(m)
			人数大于 500 人且小于或等于 5000 人的居民点边缘、职工总数小于或等于 5000 人的企业围墙		360	——
			110kV 区域变电站围墙, 220kV 架空输电线路		380	
			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		590	
			国家铁路线、省级及以上公路用地外缘、通航的河流航道边缘		210	——
			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		140	——
			20kV 及以下电力架空线路和通信架空线路与危险性建(构)筑物外墙的水平距离不应小于 35m。		35	西南距 10kV 架空线路 115m 和 175m。
			风力发电机组		600m	——

由表 5.2.1 可以看出, 仓库外部安全距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161-2022) 的要求。

5.2.2 平面布置和内部安全距离评价

该项目库区琿春市英安镇富民村, 库区占地面积约 5000 m²。库区设有烟花爆竹仓库 2 栋, 拟改建 1#仓库位于库区东北侧, 2#仓库位于库区西南侧, 两库之间距离为 51.3m。库区西南侧设有总出入口, 值班室位于库区外西南侧, 距离拟改建 1#仓库 157m。拟改建 1#仓库西南侧拟设置防护土堤, 值班室旁未设防护土堤。

库区四周设有高度不低于 2m 的实体围墙, 各地段围墙与拟改建 1#仓库外墙的距离均不小于 12m。其内部安全距离符合《烟花爆竹工程设

计安全标准》（GB50161-2022）的规定。

拟改建 1#仓库与邻近建（构）筑物之间的内部安全距离见表 5.2.2。

表 5.2.2 库区内部安全距离评价表

名称	危险等级	计算药量	库区内建（构）筑物	方位	评价依据	标准要求（m）	规划距离（m）	备注
拟改建 1#仓库	1.1 ⁻² 级	4800kg	值班室（≤9人）	西南	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）第 5.1.3 条、第 5.3.3 条、第 5.3.6-2 条	88	157	值班室无防护屏障
			2#仓库（1.3级，20t）	西南		40	57.3	单有屏障
			围墙	西北		5	21	——
			围墙	东北		5	15	——
			围墙	东南		5	15	——

由表 5.2.2 可以看出，库区内部安全距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

5.2.3 库房建筑结构评价

若建设项目的危险性建筑物的耐火等级不够，结构选型构造的整体性和承载能力不足，安全通道不畅通，疏散不利，地面、墙体、屋面、门窗设计不符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）要求，均有可能在储存、装卸过程发生意外燃烧和爆炸事故时，起不到应有的防护保障作用，会造成人员伤亡和建筑物倒塌。

拟改建 1#仓库的设计耐火等级为二级，砖混结构，屋盖为彩钢瓦屋盖，使用面积 240 m²，设 1 个防火分区，前后墙各设 1 个安全出口。安全出口均设有双层门，门宽 3m，外层门为铁皮门，内层门为铁质通风门，双层门均向外开启，仓库内任意一点至安全出口的距离不大于 15 m。拟改建 1#仓库前后墙均设置上下通风口，并配置防盗铁栅和金属网；库

房均采用水泥地面，设有防潮垛架。

评价结果见表 5.2.3。

表 5.2.3 仓库建筑结构安全评价表

规范要求	评价依据	规划情况	补充措施
各级危险性建（构）筑物的耐火等级和化学原料仓库的耐火等级除应符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 8.1.2 条的规定外，均不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018 年版]规定的二级耐火等级。建筑面积小于 20m ² 的 1.1 级建（构）筑物或建筑面积不超过 300m 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》GB 50016-2014[2018 年版]规定的三级耐火等级。屋顶承重构件的耐火等级不宜低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018 年版]规定的三级耐火等级。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 8.1.1 和第 8.1.2 条	仓库的设计耐火等级为二级。	——
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，满足正常的采光和通风要求。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 8.1.3 条	库房净空高度为 3.5m，满足正常的采光和通风要求。	——
距离本厂围墙小于 12m 的危险性建（构）筑物，面向围墙方向的外墙宜为实体墙；如设有门、窗或洞口时，应采取防火措施。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 8.1.5 条	围墙距仓库外墙的最小距离为 15m，上下均设有通风口。	通风口应采取防火措施。
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。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 8.6.1 条	仓库采用彩钢瓦屋盖，前后均设有上下通风口，库内设置防潮垛架。	——

规范要求	评价依据	规划情况	补充措施
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。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 8.6.2 条	采用砖混结构西侧拆除 10m。	——
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。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 8.6.3 条	采用单层彩钢瓦屋盖。	——
危险品仓库的安全出口的设置应符合下列规定：1.当仓库或储存隔间的建筑面积大于 100m ² 或长度大于 18m 时，安全出口不应小于 2 个。2. 当仓库或储存隔间的建筑面积小于 100m 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。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 8.6.4 条	拟改建 1#仓库内任一点至安全出口的距离均不大于 15m。	——
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。外层门为防火门，两层门均应向外开启。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 8.6.5 条	安全出口设有双层门，拟改建 1#仓库西北侧后墙新增安全出口，门宽 3m，外层门为铁皮门，内层门为铁质通风门，双层门均向外开启。	外层门应为防火门，门口不应设门槛和台阶。
危险品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启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。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 8.6.6 条	仓库前后墙均设置上下通风口，并配置防盗铁栅和金属网。	——
危险品仓库的地面应符合《烟花爆竹工程设计安全标准》GB 50161-2022 8.5.5 条的规定。当危险品已装箱并不在库内开箱时，可采用一般地面。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 8.6.7 条	不在库内开箱，采用水泥地面，并设有木地板防潮垛架	——

该建设项目规划建筑结构基本能满足《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022），在设计施工时还应注意：

- 1) 通风口应采取防火措施。
- 2) 外层门应为防火门，门口不应设门槛和台阶。

5.2.4 危险品储存和运输单元评价

该项目库区内道路平坦，纵坡坡度不大于 6%，手推车运输危险品的道路纵坡不大于 2%。

表 5.2.4 危险品储存和运输检查表

序号	检查项目	评价依据	规划情况	补充措施
1	<p>仓库危险品的存药量和建设规模应符合下列规定：</p> <p>①危险品总仓库区内，各级仓库的单库存药量不应超过现行国家标准《烟花爆竹作业安全技术规程》GB 11652-2012 的规定量。</p> <p>②危险品总仓库、中转库的规模应与生产能力相匹配。危险品总仓库区内，1.1 级成品仓库单栋建筑面积不应超过 500m²，1.3 级成品仓库单栋建筑面积不宜超过 1000m²，每个防火分区面积不超过 500m²。</p>	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 7.1.2 条	拟改建 1#仓库，使用面积为 240 m ² ，面积不超过 500m ² ，存药量 4800kg。	——
2	<p>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：</p> <p>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%。</p> <p>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%。</p> <p>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%。</p>	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 7.2.3 条	库区内道路平坦，纵坡坡度不大于 6%，手推车运输危险品的道路纵坡不大于 2%。	——

该项目的危险品运输和储存符合《烟花爆竹工程设计安全标准》

(GB 50161-2022) 的要求。

5.2.5 共用设施安全评价

(1) 电气

拟改建 1#仓库内不设置照明灯具。

电气安全评价结果见表 5.2.5 所示。

表 5.2.5 电气安全评价表

检查内容	评价依据	规划情况	补充措施
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危险性建（构）筑物外墙的水平距离不应小于 35m。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 12.6.3 条	库区围墙外敷设时，10kV 及以下电力架空线路和通信架空线路与危险性建筑物的水平距离不小于 35m。	——
当危险品总仓库区架空敷设 1kV 以下的电气线路和通信线路时，其轴线与 1.1 级、1.3 级建（构）筑物外墙的距离不应小于电杆高度的 1.5 倍。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 12.6.5 条	库区未架空敷设 1kV 以下的电气线路和通信线路。	——
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。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 13.7.1 条	库区内没有无线电通信塔和基站。	——

库区设置电气符合《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB 50161-2022) 的要求。

(2) 防雷防静电安全

1.1⁻²级仓库属一类防雷建筑，该企业拟改建 1#仓库执行一类防雷措施，采用 2 根避雷针作为防雷装置，被保护的仓库完全处于接闪器的保

护范围内。避雷针设独立接地装置，引下线的冲击接地电阻不大于 10Ω 。
仓库的安全出口处设有人体静电导除装置。

防雷防静电安全评价结果见表 5.2.6 所示。

表 5.2.6 防雷防静电及接地安全评价表

检查项目	检查依据	规划情况	补充措施
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《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012 的有关规定。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 12.7.1 条	该企业拟改建 1#仓库执行一类防雷措施，采用 2 根避雷针作为防雷装置，被保护的仓库完全处于接闪器的保护范围内。避雷针设独立接地装置，引下线的冲击接地电阻不大于 10Ω 。	---
危险性建（构）筑物总配电箱内应设置电涌保护器。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 12.7.5 条	值班室总配电箱内设置电涌保护器。	---
危险场所中可导电的金属设备、金属管道、金属支架及金属导体，均应进行直接静电接地。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 12.8.1 条	仓库的金属门、金属屋顶等均进行直接静电接地。	---
库房出入口处，应设置消除人体静电的装置	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 12.8 条	仓库的安全出口处设有人体静电导除装置。	---

库区防雷防静电措施符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）和《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）的要求。

（3）消防设施

该项目利用原有消防水池，直径 10m，深 5m，容积为 392.5m^3 。消防泵房内设有一台潜水泵，型号为 XBD5.9/30-100DLL 拟与消防管、消火栓连接。另设一台为手抬式消防泵（ $Q=35\text{L/s}$ ， $H=50\text{m}$ ），型号为

AK279S。并配置 4 条 20m 长的消防水带和 1 支消防水枪。库区内消防用水采用井水补充，约 26.17 小时补满，补水时间不超过 48h。库区新建库房安全出口均设置有灭火器，消防器材的放置地点便于取用，保持完好。因此消防设施可以满足要求。根据建筑设计防火规范要求，应设置室外消火栓。

消防设施安全评价见表 5.2.7 所示。

表 5.2.7 消防设施安全评价表

检查内容	评价依据	规划情况	补充措施
烟花爆竹经营批发仓库必须设置消防给水设施。消防给水可采用消火栓、手抬机动泵等不同形式的给水系统。	《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB 50161-2022) 第 9.0.1 条	配备一台潜水泵，一台手抬式消防泵。	---
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。	《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB 50161-2022) 第 9.0.3 条	消防给水采用自备水源井，利用原有消防水池(392.5m ³)，配备一台固定潜水泵，一台手抬式消防泵。可以满足 48h 恢复补给的需要。	---
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。	《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB 50161-2022) 第 9.0.4 条	消防水池保护半径小于 100m。	---
危险品总仓库区的消防用水量应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018 年版]中甲类仓库的规定，当单个建(构)筑物的体积均不超过 300m ³ 时，室外消防用水量可按 10L/s 计算。	《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB 50161-2022) 第 9.0.5 条	室外消防用水量满足 25L/s。	---
室外消防给水管网宜布置成环状。若受地形限制不能设计为环状管网时，可设计为枝状消防给水管网，但生产应无不间断给水要求，且厂区两端应分别设置高位水池。	《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB 50161-2022) 第 9.0.60 条	未设置消防管网和室外消火栓。	建议增设消防管网和固定式室外消火栓。

库区规划采用的消防设施符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。在设计施工时还应注意：

1) 建议增设消防管网和固定式室外消火栓。

（4）通讯及监控设施

该项目单位主要负责人、专职安全管理人员、保管员、守护员各配置移动电话一部，值班室设置固定电话一部，24 小时保持通讯畅通，保证内外部联系及事故情况下报警及时应急响应启动顺畅。

该项目利用库区原有监控摄像头，监控主机设置在值班室。

通讯及监控设施评价见表 5.2.8。

表 5.2.8 通讯及监控设施安全评价表

检查内容	评价依据	规划情况	补充措施
危险品总仓库区的值班室应设置能直接报警的固定电话。	《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 13.7.1 条	利用值班室内原有固定电话	——

<p>总仓库区应设置生产视频监控系统，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 C 试验类型、额定冲击电流 5kA、保护水平小于（5×信号电压水平+ 20）V、传输速率 100Mbit/s、插入损耗小于 0.5dB。</p>	<p>《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB 50161-2022）第 13.3.1 条</p>	<p>利用库区原有 10 个摄像头，监控主机设置在值班室。</p>	<p>应配备备用电源。</p>
---	--	-----------------------------------	-----------------

库区规划采用的通讯和监控设施符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。在设计施工时还应注意：

- 1) 建议配备备用电源。

5.3 事故后果模拟评价

该企业拟改建 1#仓库危险等级为 1.1⁻² 级，根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的规定，1.1⁻² 级仓库为建筑物内的危险品发生爆炸事故时，其破坏能力相当于黑火药的厂房和仓库。

由于仓库储存烟花爆竹产品属于易燃易爆品，产品成分中有的原料感度较高，在高温、潮湿的环境下，会发生自燃，当受到撞击、摩擦、雷击、静电积聚时会发生爆炸，这样会给库区及周边地区造成人员伤亡和财产损失。

根据事故致因理论，造成事故的主要因素为人的不安全行为、物的不安全状态和环境的不安全条件，这些因素的相互作用、相互影响是导致事故的根本原因。假设库区仓库发生了爆炸事故，通过爆炸冲击波强度的计算，可以了解该事故在不同的距离内将造成多大的破坏或伤害。

5.3.1 爆炸冲击波超压的计算方法

烟花药物库万一爆炸后，所产生的高温、高压爆轰产物以很高的速度向四周传播，对周围人和建筑物均有可能造成危害。危害作用主要来自：爆炸产物的直接作用、空气冲击波超压、固体抛射物向周围的飞散（如壳体碎片、设备碎片、砖石等）和地震等。其中固体飞散物有时会飞得很远，但只造成个别伤害；炸药地面爆炸造成的地震危害一般较小；爆炸产物直接作用有可能引起临近工房殉爆，也有可能爆炸产物火球热辐射导致人员伤亡；空气冲击波作用面宽、危害性大。由于药物库房人员极少，火球热辐射效应在此不讨论，下面主要分析烟花药物库万一爆炸后，爆炸产物直接作用引起临近工房殉爆的可能性以及空气冲击波对周围人和建筑物造成的危害。

表 5.3.1 一些工业炸药的 TNT 当量系数表

炸药名称	太安	黑索金 (RDX)	梯恩梯 (TNT)	水胶 炸药	粉状铵 梯炸药	黑火药
TNT 当量系数	1.28	1.20	1.00	0.73	0.7	0.4

5.6.2 计算分析

库区拟改建 1#仓库定量是 4800kg，黑火药的 TNT 当量系数为 0.4。拟改建 1#仓库中烟花爆竹产品的 TNT 当量为： $4800\text{kg} \times 0.4 = 1920\text{kg}$ TNT 当量。

(1) 计算拟改建 1#仓库发生爆炸时产生的冲击波对值班室及值班

室内工作人员产生的影响：

拟改建 1#仓库与值班室的距离为 157m，假设拟改建 1#仓库发生爆炸事故，计算其冲击波超压及其可能造成的危害。

比例距离 R 的确定：

$$\text{比例距离 } R = r / W^{1/3} = 157 / 1920^{1/3} = 157 / 12.429 = 12.632$$

冲击波峰值超值计算：

$$\begin{aligned} \Delta P &= 0.23 / R + 7.73 / R^2 + 6.81 / R^3 = 0.0182 + 0.0484 + 0.0033 \\ &= 0.0700 \text{kgf/cm}^2 \end{aligned}$$

(2) 爆炸空气冲击波作用下的人身伤害准则和建筑物破坏准则
地面爆炸时空气冲击波作用下的人身伤害准则与地面爆炸的空气冲击波峰值超压的建筑物破坏准则见表 5.3.2 与表 5.3.3：

表 5.3.2 地面爆炸时空气冲击波峰值超压的人身伤害准则

冲击波超压 (kgf/cm ²)	>1.0	1.0-0.5	0.5-0.3	0.3-0.2	<0.2
对人身伤害的估计	死亡或致命伤	重伤(骨折或内出血)	中伤(内伤或耳膜破裂)	轻伤 耳鸣	无伤但吓一跳

表 5.3.3 地面爆炸时空气冲击波峰值超压对建筑物的破坏准则

破坏等级	等级名称	破 坏 特 征 描 述									$\Delta P \text{ kgf/cm}^2$	
		玻璃	木门扇	砖外墙	木屋盖	钢筋混凝土屋盖	瓦屋面	顶棚	内墙	钢筋混凝土柱		
一	基本无破坏	偶然破坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	≤ 0.02
二	次轻度破坏	少部分到大部分块状破坏	窗扇少量破坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	0.09-0.02
三	轻度破坏	大部分被震碎	窗扇大量破坏窗框门扇破坏	出现较小裂缝最大宽度小于5mm 稍有倾斜	木屋面板偶然折裂	无损坏	大量移动	抹灰大量掉落	板条墙抹灰大量掉落	无损坏	无损坏	0.25-0.09
四	中度破坏	粉碎	窗扇掉落内倒窗框门扇大量破坏	出现较大裂缝宽度5-50mm 明显倾斜砖垛出现较小裂缝	木屋面板木屋檩条折断木屋架支座松动	出现微小裂缝最大宽度大于1mm	大量移动到全部掀掉	木龙骨部分破坏下垂	砖内墙出现小裂缝	无损坏	无损坏	0.40-0.25
五	次严重破坏	—	—	出现严重裂缝宽50mm 以上严重倾斜砖垛出现较大裂缝	木屋檩条折断木屋架杆件偶然折裂支座错位	出现明显裂缝宽1-2mm 修理后能继续使用	—	塌落	砖内墙出现大裂缝	无损坏	无损坏	0.55-0.40
六	严重破坏	—	—	部分倒塌	部分倒塌	出现较宽裂缝最大宽度大于2mm	—	—	砖内墙出现严重裂缝到部分倒塌	有倾斜	有倾斜	0.76-0.55
七	完全破坏	—	—	大部分到整个倒塌	整个倒塌	砖墙承重的大部分倒塌钢筋混凝土柱严重破坏	—	—	大部分倒塌	有较大倾斜	有较大倾斜	≥ 0.76

(3) 炸药爆炸冲击波峰值超值评价分析

根据以上计算结果，对照地面爆炸时空气冲击波峰值超压的人身危害准则和建筑物破坏准则可分析仓库的爆炸冲击波对值班室的影响。

如果拟改建 1#仓库发生爆炸事故，距离其 157m 处的值班室受到的冲击波超压为 0.0700kgf/cm^2 ，值班室内的工作人员受到冲击波作用可能无伤但吓一跳，值班室受到该冲击波的冲击可能造成次轻度破坏。1#仓库发生爆炸对值班室造成的损害和对工作人员造成的影响较轻。

该企业拟改建 1#仓库发生爆炸对库区建筑物造成的损害和对库区工作人员造成的影响较轻，企业应严禁超量超标存储，加强对库区内进出人员的安全管理和安全教育，落实库区内作业的安全操作规程，对仓库进行严格安全管理，库区范围内严禁烟火，采取有效的降温除湿措施，同时，企业应加强对防雷、防静电设施、消防设施的维护，定期进行检测，确保安全设施（措施）有效。

5.4 定性、定量评价结论

(1) 该项目工程成品在搬运、装卸、储存及运输过程中存在着发生火灾爆炸的危险，事故危险性等级Ⅲ级，危险程度属于危险的，可能导致的后果为处于危险状态，会造成人员伤亡和系统损坏，要采取防范对策措施。

(2) 库区外部安全距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

(3) 库区平面布置和内部安全距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求。

(4) 项目建筑结构能满足《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022），在设计施工时还应注意：

① 外层门应为防火门，门口不应设门槛和台阶。

(5) 该建设项目危险品运输和储存能满足《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161-2022)的要求。

(6) 库区设置电气符合《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161-2022)的要求。

(7) 库区防雷防静电及接地措施符合《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161-2022)和《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 要求。

(8) 库区采用的消防设施符合《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161-2022)的要求。在设计施工时还应注意：

① 建议增设消防管网和固定式室外消火栓。

(9) 库区采用的通讯和监控设施符合《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161-2022)的要求。

6 安全对策措施和建议

根据珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司与北京国泰民康安全技术中心签订的安全预评价合同，北京国泰民康安全技术中心安全评价组对该企业 1#仓库改建项目进行了系统安全分析，找出了其中的危险有害因素，并提出相应的安全对策措施。

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

1、安全对策措施的依据：

- 1) 烟花爆竹危险、有害因素的辨识分析；
- 2) 符合性评价的结果；
- 3) 国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2、安全对策措施建议的原则：

1) 安全技术措施等级顺序：

- (1) 直接安全技术措施；
- (2) 间接安全技术措施；
- (3) 指示性安全技术措施；

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

2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：消除；预防；减弱；隔离；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，对项目重大危险源或重大风险控

制提出保障安全运行的对策建议。

6.2 安全对策措施

6.2.1 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,围墙完整,围墙上设置刺丝网。

6.2.2 建筑结构方面的对策措施及建议

(1) 仓库的耐火等级不能低于现行国家标准《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018 年版])中二级耐火等级的要求,梁和屋顶承重构件设计施工时应按《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018 年版]要求进行;

(2) 外层门应为防火门,仓库的门口不应设门槛和台阶。

6.2.3 危险品运输和储存方面的对策措施及建议

(1) 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%;

(2) 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;

(3) 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;

(4) 机动车辆不应直接进入 1.1² 级建筑物内，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；

(5) 库区内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；

(6) 仓库内危险品堆垛间距 0.7m，堆垛距内墙壁 0.45m，搬运通道宽度 1.5m。堆垛高度不超过 2.5m。

6.2.4 电气设施方面的对策措施及建议

库区值班室照明和监控设施设有电源线，如果电源老化或安装时有裸露电源线人体接触，会发生触电事故，应定期检查电源线路，对不符合规范电源线采取相应防护措施。

6.2.5 防雷防静电方面的对策措施及建议

(1) 仓库避雷针应做好防腐，按规定定期检测；

(2) 在库房大门入口外侧处应设置导人体静电装置，并定期进行检测，检测合格后方可投入使用。

6.2.6 消防方面的对策措施及建议

(1) 企业应制定应急救援预案，成立应急救援领导小组，定期进行演练；

(2) 库区应按照《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的有关规定配置灭火器；

(3) 其安全设施设计应报应急管理部门进行审查，审查通过后才能建设；

(4) 消防泵的出水量不应小于 25L/s;

(5) 企业应增设备用消防泵。

6.2.7 通讯及监控设施方面的对策措施及建议

(1) 根据《烟花爆竹工程设计安全标准》(GB50161-2022) 要求, 库区视频监控系统, 应全覆盖库区, 监控无死角。

(2) 保存所有监控信息备查, 保存时间不得少于 30 天

6.3 综合管理方面的对策措施及建议

6.3.1 安全管理

企业选择的供货方均应为合格生产厂家, 并取得安全生产许可证和营业执照, 有合法证照(安全生产许可证、产品质量检验合格证、营业执照), 应符合安全管理条例。

主要负责人、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, 并经培训考核合格; 仓库保管员、守护员应当接受烟花爆竹专业知识培训, 并经考核合格; 其他从业人员应当经过本单位的安全知识教育和培训。保管员、仓库守护员、押运人、驾驶员等要持证上岗。

公司应设立安全管理机构或专职安全管理人员, 建立健全安全生产责任制和各项安全管理制度、操作规程, 制定事故应急救援预案, 应急救援组织和人员, 并配备必要的应急救援器材、设备, 并定期进行演习。

虽然仓库储存不涉及生产工艺, 但公司也应针对改建库区制定严格的安全管理制度, 通过技术措施(设施的设计、建造、运转、维修、有计划的检查以及定期评价)和组织技术措施(包括对人员的培训与指

导），提供保证库区安全的消防设备设施，确定工作人员（特别是安全管理人员）水平、工作时间、职责，对库区进行严格控制和管理。

库区虽未构成重大危险源，但是烟花爆竹的固有危险性是存在的，公司应加强安全管理，保证安全经营。该企业应对本单位内存在危险物质的数量也应登记建档，进行定期检测、评估、监控，严格控制最大限量，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

企业在库区严禁超量超等级存储烟花爆竹，应为员工配备相应的劳动防护用品，规范员工的生产行为，加强对库区内进出人员的安全管理和安全教育，落实库区内作业的安全操作规程，对仓库进行严格安全管理，库区范围内严禁烟火，采取有效的降温除湿措施，同时，公司应在库房门口设置防静电装置，严禁携带手机进入库区，并加强对防雷、防静电和消防设施的维护，定期进行检测，确保安全设施（措施）有效。

企业库房建设完毕后，对照《烟花爆竹经营企业安全生产标准化评审标准》重改建立安全生产标准化体系，完善各种记录、台账，加强安全管理，规范生产行为，使各生产环节符合有关安全生产法律法规和标准规范的要求，并持续改进，不断加强企业安全生产规范化建设。

6.3.2 运输安全管理

(1) 经由道路运输烟花爆竹应当遵守《中华人民共和国道路交通安全法》；

(2) 随车携带车辆道路运输许可证、驾驶证、押运证等资料；

(3) 不得违反运输许可事项；

(4) 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；

- (5) 烟花爆竹装载符合国家有关标准和规范；
- (6) 运输车辆限速行驶，途中经停必须有专人看守；
- (7) 依据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的要求，烟花爆竹的运输，应采用带有防火罩的汽车运输。

(8) 装载烟花爆竹的车厢不得载人，运输至库区后，专门的装卸作业人员轻搬轻卸进入仓库；出库时，专门的装卸作业人员轻搬轻放装车，车辆缓慢运出，无关人员严禁入内。进入库区的一切车辆必须将排气管装上防火罩。只能单件搬运，禁止碰撞、翻滚、剧烈振动，不能使用铁质工具。

- (9) 出现危险情况立即采取必要的措施，并报告当地公安部门。

6.3.3 事故应急救援预案的要求

(1) 事故应急救援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) 事故应急救援预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小。应急措施能否有效地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，并立即报告当地应急管理部门和公安、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。

6.3.4 从业人员培训要求

烟花爆竹易燃易爆，根据现行的《烟花爆竹安全管理条例》和《安

全生产法》的规定，烟花爆竹批发经营单位对从业人员培训要求体现在以下几点：

(1)企业负责人和安全管理人員经过安全培训考核合格取得安全管理资格证，仓库保管和搬运人员经当地应急管理局培训发证。企业负责人和主管人员、安全管理人員 5 年内未因安全生产事故责任追究而被刑事处分和治安处罚。

(2) 仓库库管员经培训取证；烟花爆竹运输采用外委方式，由具备资质的承运单位按规范要求配备运输人员、押运员。其他从业人员应经过企业组织的培训，考核合格后上岗。

(3) 企业在日常经营过程中，应定期组织安全教育培训，对新上岗、转岗或休假时间较长后重新上岗前均应进行培训考核。培训的主要内容

- ① 安全法律法规知识；
- ② 烟花爆竹的专业知识培训；
- ③ 企业安全管理制度、操作规程培训；
- ④ 事故应急救援知识培训；
- ⑤ 其他相关知识培训。

6.3.5 烟花爆竹储存过程要求

(1) 储存要求

① 仓库内应保持卫生整洁，通道畅通，物品摆放整齐、平码堆放；堆垛与库墙之间宜留有大于等于 0.45 米的通风巷，堆与堆之间应留有大于等于 0.7 米的检查通道，通往安全出口的主通道宽度应大于等于 1.5 米，每个堆垛的边长应小于等于 10 米。

② 库房内木地板，垛架和木箱上使用的铁钉，钉头要低于木板外表面 3mm 以上，钉孔要用油灰填实。

③ 不应改变危险等级或超过核定数量储存。

④ 严禁在库房内进行拆箱、钉箱和其他可能引起爆炸的作业。

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 库房区内应分别设置相应的消防栓、水池、灭火器材等消防工具。

⑦ 烟花爆竹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）运输要求

① 搬运烟花爆竹产品的运输车辆应使用汽车、板车、手推车，不许使用三轮车和畜力车，禁止使用翻斗车和各種挂车。运输时，遮盖要严密。

② 手推车、板车的轮胎必须是橡胶制品，应以低速行驶，机动车的速度不得超过 10km/h。

③ 进入仓库区的机动车辆，必须有防火花装置。

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

⑤ 运输中不得强行抢道，车距应不少于 20m，烟火药装车堆码应不超过车厢高度。

⑥ 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%；用手推车运输危险品的道路纵坡，不宜大于 2%。

⑦ 机动车在仓库门前装卸作业时，宜在 2.5m 以外处进行。

⑧ 运输烟花爆竹产品必须严格执行国家有关危险品运输的规定，专车运输、专人押运，不得与其他货物混装混运。

(3) 消防、电气设施及防雷要求

① 消防供水的水源，必须充足可靠。当利用天然水源时，在枯水期，应有可靠的取水设施。

② 室外消防用水量，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018 年版]规定执行。危险品总仓库区根据当地消防供水条件，可设消防蓄水池、高位水池、室外消火栓或利用天然河、塘。消防用水量应按 25L / s，消防延续时间应按 3h 计算。消防蓄水池的保护半径不应大于 150m。

③ 消防储备水应有平时不被动用的措施。使用后的补给恢复时间不应超过 48h。

④ 35kV 的架空电力线路，严禁穿越库区。1kV 至 10kV 的室外架空线路，严禁跨越仓库。其架空线路的轴线距 1.3 级建筑物不应小于电杆高度的 1.5 倍。

⑤ 380 / 220V 及以下的室外架空线路，不应跨越仓库。在危险品总仓库区内架设时，其轴线距 1.3 级建筑物不应小于电杆高度的 1.5 倍。

⑥ 危险品仓库区应设置防雷设施。危险工作间的出入口处，应设置消除人体静电的装置，其接地电阻值不得大于 100Ω。

(4) 对经营产品的要求

① 确保产品质量

根据《烟花爆竹安全与质量》GB10631-2013 标准及原材料标准，产品外包装标注内容应包括：产品名称、制造商或出品人名称及地址、生

产日期或批号、箱含量、净重、体积和有关安全用语、安全图案及执行标准代号。产品标志内容应包括：产品名称、产品级别、产品类别、警示语、燃放说明、含药、制造商或出品人名称及地址。希望公司严把进货关，确保烟花爆竹产品质量符合《烟花爆竹 安全与质量》GB 10631-2013 相关产品标准的要求，尤其是含药量和安全燃放说明必须标注，安全性能试验必须合格，防止消费者在燃放过程中发生安全事故。建议公司不断筛选、优化供应商。

② 限量存放

本报告根据企业仓库面积对其最大允许贮量进行了计算；根据企业的仓库实际情况，确定烟花爆竹应按核定贮量贮存，并依次进行了安全距离核实。企业不得超量、超品种、超面积存放，不得扩大仓库等级。

③ 依法采购和销售

根据《烟花爆竹安全管理条例》和实施暂行办法的规定，企业应向取得烟花爆竹安全生产许可证的单位或取得烟花爆竹销售许可证的单位进行采购。不得向未取得烟花爆竹零售单位销售许可证的单位销售烟花爆竹。

④ 计算机流向登记和内部管理

企业宜建立计算机流向登记和内部管理系统，并尽快完善系统建设，逐步达到库存产品、供货来源、进货批次、销售流向等信息在计算机上均能清楚反映，不断提高、完善仓库的管理水平。

⑤ 产品禁用、限用药种

根据国家有关规定，烟花爆竹禁用、限用药种分别如下：

a.产品禁止使用砷化合物、汞化合物、没食子酸、苦味酸、镁粉（含镁合金粉除外）、磷（摩擦类除外）等。喷花类、线香类、造型玩具类、

摩擦类、烟雾类、爆竹类、旋转类、吐珠类产品禁止使用铅化合物和六氯代苯。

b.烟花产品禁止使用氯酸盐（烟雾类、摩擦类除外）。

c.爆竹产品单发装药量大于 0.5g 的不允许结鞭，单个爆竹产品内径 >5mm 的，不允许使用不散开的固引剂。

d.单个产品（A 级除外）药量不得超过产品的最大装药量（不包括引火线、填充物）。

⑥ 有关产品级别要求

依据《烟花爆竹安全与质量》GB10631-2013，结合产品药量及所构成的危险性的差异以及产品的结构和燃放后的运动形式，将产品划分为四个级别和 9 个类别，介绍如下：

按照产品的药量及所能构成的危险性分为 A、B、C、D 四级。

A 级：由专业燃放人员在特定的室外空旷地点燃放、危险性很大的产品。

B 级：由专业燃放人员在特定的室外空旷地点燃放、危险性较大的产品。

C 级：适于室外开放空间燃放、危险性较小的产品。

D 级：适于近距离燃放、危险性很小的产品。

按照对燃放人员要求的不同，烟花爆竹产品分为个人燃放类和专业燃放类。具体见表 6.3.1 和表 6.3.2。

表 6.3.1 个人燃放类产品最大允许药量

序号	产品大类	产品小类	最大允许药量	
			C 级	D 级
1	爆竹类	黑药炮	1g/个	—

		白药炮	0.2g/个	
2	喷花类	地面（水上）喷花	200g	10g
		手持（插入）喷花	75g	10g
3	旋转类	有固定轴旋转烟花	30g	—
		无固定轴旋转烟花	15g	1g
4	升空类	火箭	10g	—
		双响	9g	
		旋转升空烟花	5g/发	—
5	吐珠类	药粒型吐珠	20g（2g/珠）	—
6	玩具类	玩具造型	15g	3g
		线香型	25g	5g
7	组合烟花类	同类组合和不同类组合，其中： 小礼花单筒内径≤30mm； 圆柱型喷花内径≤52mm； 圆锥型喷花内径≤86mm； 吐珠单筒内径≤20mm。	小礼花：25g/筒； 喷花：200g/筒； 吐珠：20g/筒； 总药量：1200g。 （开包药：黑火药 10g， 硝酸盐加金属粉 4g， 高氯酸盐加金属粉 2g）	50g （仅限喷花组合）
注 1. 图中符号“—”代表无此级别产品。				

表 6.3.2 专业燃放类产品最大允许药量

序号	产品大类	产品小类	最大允许药量			
			A 级	B 级	C 级	D 级
1	喷花类	地面（水上）喷花	1000g	500g	—	—
2	旋转类	有固定轴旋转烟花	150g/发	60g/发	—	—

		无固定轴旋转烟花	—	30g		
3	升空类	火箭	180g	30g	—	—
		旋转升空烟花	30g/发	20g/发		
4	吐珠类	吐珠	400g (20g/珠)	80g (4g/珠)	—	—
5	礼花类	小礼花	—	70g/发	—	—
		礼花弹	药粒型 (花束) (外径≤125mm)	250g	—	—
			圆柱型和球型 (外径≤305mm 其中雷弹外径 ≤76mm)	爆炸药 50g 总药量 8000g		
6	架子烟花	架子烟花	—	瀑布 100g/发 字幕和图案 30g/发	瀑布 50g/发 字幕和图案 20g/发	—
7	组合烟花类	同类组合和不同类组合	药柱型、圆柱型内径 ≤76mm 100g/筒 球型内径 ≤102mm 320g/筒	总药量 8000g	内径≤51mm 50g/筒 总药量 3000g	—
<p>1.图中符号“—”表示无此级别产品。 2.舞台上用各类产品均为专业燃放类产品。 3.含烟雾效果件产品均为专业燃放类产品。</p>						

根据结构与组成、燃放运动轨迹及燃放效果，烟花爆竹产品分为以下 9 大类和若干小类，产品类别及定义见表 6.3.3。

表 6.3.3 产品类别及定义

序号	产品大类	产品大类定义	产品小类	产品小类定义
1	爆竹类	燃放时主体爆炸(主体筒体破碎或者爆裂)但不升空,产生爆炸声音、闪光等效果,以听觉效果为主的产品。	黑药炮	以黑火药为爆响药的爆竹。
			白药炮	以高氯酸盐或其他氧化剂并含有金属粉成份为爆响药的爆竹。
2	喷花类	燃放时以直向喷射火苗、火花、响声(响珠)为主的产品。	地面(水上)喷花	固定放置在地面(或者水面)上燃放的喷花类产品。
			手持(插入)喷花	手持或插入某种装置上燃放的喷花类产品。

3	旋转类	燃放时主体自身旋转但不升空的产品。	有固定轴旋转烟花	产品设置有固定旋转轴的部件，燃放时以此部件为中心旋转，产生旋转效果的旋转类产品。
			无固定轴旋转烟花	产品无固定轴，燃放时无固定轴而旋转的旋转类产品。
4	升空类	燃放时主体定向或旋转升空的产品。	火箭	产品安装有定向装置，起到稳定方向作用的升空类产品。
			双响	圆柱型筒体内分别装填发射药和爆响药，点燃发射竖直升空（产生第一声爆响），在空中产生第二声爆响（可伴有其他效果）的升空类产品。
			旋转升空烟花	燃放时自身旋转升空的产品。
5	吐珠类	燃放时从同一筒体内有规律地发射出(药粒或药柱)彩珠、彩花、声响等效果的产品。		
6	玩具类	形式多样、运动范围相对较小的低空产品，燃放时产生火花、烟雾、爆响等效果，有玩具造型、线香型、摩擦型、烟雾型产品等。	玩具造型	产品外壳制成各种形状，燃放时或燃放后能模仿所造形象或动作；或产品外表无造型，但燃放时或燃放后能产生某种形象的产品。
			线香型	将烟火药涂敷在金属丝、木杆、竹竿、纸条上，或将烟火药包裹在能形成线状可燃的载体内，燃烧时产生声、光、色、形效果的产品。
			烟雾型	燃放时以产生烟雾效果为主的产品。
			摩擦型	用撞击、摩擦等方式直接引燃引爆主体的产品。
7	礼花类	燃放时弹体、效果件从发射筒（单筒，含专用发射筒）发射到高空或水域后能爆发出各种光色、花型图案或其他效果的产品。	小礼花	发射筒内径<76mm，筒体内发射出单个或多个效果部件，在空中或水域产生各种花型、图案等效果。可分为裸药型、非裸药型；可发射单发、多发。
			礼花弹	弹体或效果件从专用发射筒(发射筒内径≥76mm)发射到空中或水域产生各种花型图案等效果。可分为药粒型（花束）、圆柱型、球型。
8	架子烟花类	以悬挂形式固定在架子装置上燃放的产品，燃放时、以喷射火苗、火花，形成字幕、图案、瀑布、人物、山水等画面。分为瀑布、字幕、图案等。		
9	组合烟花类	由两个或两个以上小礼花、喷花、吐珠同类或不同类烟花组合而成的产品。	同类组合烟花	限由小礼花、喷花、吐珠同类组合，小礼花组合包括药粒（花束）型、药柱型、圆柱型、球型以及助推型。
			不同类组合烟花	仅限由喷花、吐珠、小礼花中两种组合。
注：烟雾型、摩擦型仅限出口。				

7 安全评价结论

评价组根据对珲春市欢庆烟花爆竹经销有限公司 1#仓库改建项目进行系统的安全分析，得出评价结论如下：

7.1 危险有害因素分析结果

该项目为成品烟花爆竹储存仓库，在储存、运输和日常经营过程中存在火灾、爆炸及物体打击、高处坠落、触电等危险、有害因素，其中火灾爆炸最容易发生，且危险性最大。导致火灾爆竹事故发生的主要原因为明火、雷电、摩擦、静电、受潮分解爆炸，此外，产品质量不合格或使用违禁药物在运输和燃放时也容易发生安全事故。

7.2 重大危险源辨识情况

(1) 该项目拟改建 1#仓库不构成重大危险源，但是烟花爆竹的固有危险性是存在的，公司应加强安全管理，保证安全经营。同时，进行定期检查、评估、监控，严格控制最大存药量，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

(2) 企业应针对拟改建库区制定严格的安全管理制度，通过技术措施（设施的设计、建造、运转、维修、有计划的检查以及定期评价）和组织技术措施（包括对人员的培训与指导），提供保证库区安全的消防设备设施，确定工作人员（特别是安全管理人员）水平、工作时间、职责，对库区进行严格控制和管理。

7.3 重要对策措施

(1) 企业在设计时，必须确保烟花爆竹仓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）等标准法律法规要求；

（2）企业在设计时，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）企业在设计时，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）企业在项目验收前应建立完善的安全管理组织、制定各项安全生产责任制度和安全规章制度、制定各个岗位定员和安全技术规程、培训相关安全人员并取得相应的资格证。

7.4 评价结论

根据企业提供的资料，对该项目进行分析评价，评价组最终形成以下意见。

（1）建设项目规划的库址选择符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）等相关国家法律法规标准的要求；

（2）平面布置和内、外部安全距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）等相关国家法律法规标准的要求；

（3）建设项目的建筑结构、危险品储存和运输、公用设施符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）等相关国家法律法规标准的要求，设计施工阶段还应注意一些问题，具体参见第六章中相关内容。

根据以上分析，评价单位认为：该建设项目在落实规划方案和本报告中提出的安全对策措施与建议后，可以将项目存在的危险有害因素的危害程度降低到可以接受的范围内，并且能够符合国家法律、法规、规范、标准的要求。

附件目录

- 附件 1: 委托书
- 附件 2: 企业法人营业执照
- 附件 3: 土地相关资料
- 附件 4: 1#仓库原竣工验收审查意见书
- 附件 5: 1#仓库原消防验收合格意见书
- 附件 6: 总平面布置图
- 附件 7: 库区外部距离图
- 附件 8: 专家意见及修改情况说明