

营山县宏盛烟花爆竹专营有限公司
烟花爆竹经营（批发）项目

生产安全事故风险评估报告

营山县宏盛烟花爆竹专营有限公司

2022 年 4 月

目录

1 危险有害因素辨识	1
1.1 划分辨识单元	1
1.2 储存过程及公辅系统的危险有害因素分布	1
1.3 烟花爆竹经营企业危险因素分析、辨识	2
1.4 主要危险因素分析、辨识小结	9
2 事故风险分析	11
2.1 事故发生的可能性	11
2.2 事故的危害后果和影响范围	12
3 事故风险评价	12
3.1 风险评价方法选择	12
3.2 风险评价结果	13
3.3 风险防范与控制措施	14
4 结论建议	15
4.1 事故风险评估结论	15
4.2 应急预案体系建设的计划建议	15

生产安全事故风险评估报告

1 危险有害因素辨识

1.1 划分辨识单元

根据我公司平面布置，可将我公司分为 2 个辨识单元：危险品库区单元（烟花爆竹成品仓库）、公辅系统单元（值班监控室）。

1.2 储存过程及公辅系统的危险有害因素分布

我公司烟花爆竹储存库区及公辅系统涉及的主要危险有害因素结合功能区的划分、设备设施、工艺流程及涉及到的危险物品，综合考虑起因物、致害物、引起事故的诱导性原因和伤害方式等，参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441），并结合《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861）进行辨识与分析，经过分析烟花爆竹储存库区及公辅系统单元存在的主要危险因素有火灾、火药爆炸、触电、车辆伤害、其他伤害和自然灾害引发的次生、衍生灾害事故等。主要危险有害因素分布情况见表 1。

表 1 主要危险有害因素分布表

主要设施或场所 危险有害因素	危险品库区单元	公辅系统单元
火灾	√	√
火药爆炸	√	
触电	√	√
车辆伤害	√	√
其他伤害	√	√
自然灾害引发的次生、衍生灾害事故	√	√

表中：√为该种危险有害因素主要存在；未有标记或未列出的危险或有害因素，不代表该设施或场所无此种危险或危害，只表示总体上相对其他危险或危害较轻。

1.3 烟花爆竹经营企业危险因素分析、辨识

1.3.1 烟花爆竹产品危险因素分析

经风险分析，烟花爆竹的产品属于易燃易爆危险物品，其危险特性主要有遇热危险性、机械作用危险性、静电火花危险性、爆炸破坏性等，而在经营储存过程中，引发烟花爆竹产品燃烧爆炸事故的因素可能来自：

- 1、违规动火、用火、明火引燃、引爆产品；
- 2、撞击、摩擦、抛摔、翻滚、挤压、拖拉引发事故；
- 3、雷电、静电引起爆炸；
- 4、烟花爆竹产品从高处跌落；
- 5、温度、湿度等环境条件异常引起的事故。

1.3.2 重大危险源辨识与分析

1.3.2.1 重大危险源分析

1、参照《烟花爆竹重大危险源辨识》（送审稿2），结合《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）标准，进行重大危险源辨识。我公司烟花爆竹重大危险源是长期或临时储存的烟花爆竹危险品，且危险品的数量等于或超过临界量的单元。我公司涉及的烟花爆竹危险品指烟花爆竹产品，主要包括C、D级组合烟花产品；C级爆竹产品；C、D级旋转类、升空类（不含双响）、吐珠类、玩具类产品；喷花类产品等。

2、我公司烟花爆竹产品储存库区重大危险源是指按照设计最大储存药量达到或超过的临界量的单个库房。其辨识方法与标准如下：

3、单元内设计的危险物质的数量达到或超过标准中规定的临界量，即被定为重大危险源，我公司涉及的烟花爆竹危险品详见表 2。

表 2 烟花爆竹重大危险源临界量表

危险品种	临界量
C 级、D 级组合烟花类产品	50t
C 级爆竹产品	50t
C、D 级旋转类、升空类（不含双响）、吐珠类、玩具类产品	50t
喷花类产品	50t

4、重大危险源辨识方法

按式（1）计算，若 $R \geq 1$ ，则该单元定为重大危险源。

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

式中：

R —重大危险源辨识指标。

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —单元内各种危险品的实际存在量，单位为吨（t）。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各种危险品对应的单元临界量，单位为吨（t）。

我公司烟花爆竹成品仓库区重大危险源辨识如下表 3：

表 3 烟花爆竹储存仓库单元重大危险源辨识表

仓库编号	危险品种	临界量 (Q_n)	设计最大储存 储存药量 (q_n)	R 值
1 号	C 级、D 级组合烟花类产品；C 级爆竹产品；C、D 级旋转类、升空类（不含双响）、吐珠类、玩具类	50t	10t	$10/50=0.2 < 1$

仓库编号	危险品种	临界量 (Q_n)	设计最大储存 储存药量 (q_n)	R 值
2 号	C 级、D 级组合烟花类产品；C 级爆竹产品；C、D 级旋转类、升空类（不含双响）、吐珠类、玩具类	50t	8t	$8/50=0.16<1$

因此,我公司 1 号和 2 号烟花爆竹储存仓库单元未构成重大危险源。

1.3.3 主要建筑设施危险性分析

经风险分析,我公司危险品储存仓库建筑物设施可能地震、山体滑坡和火灾爆炸造成倒塌,也可能因结构、材质和疏散等不符合造成人员伤亡和财产损失,危险因素主要表现在:

1、耐火等级低于《建筑设计防火规范》中二级耐火等级的规定,火灾事故时无法延缓以及阻止火势的蔓延,无法为安全疏散提供必要的时间条件。

2、墙体为土墙、毛石墙,或砖墙厚度不足 24cm,造成强度不高,容易被爆炸产生的气浪摧毁。

4、安全出口数目不能满足疏散要求,仓库内任一点到安全出口的距离大于 15m,安全出口设置了门槛或门洞的宽度小于 1.5m,安全门的设置不是向外平开等,事故发生时无法为安全疏散提供必要的时间条件。

5、建筑物的其他造成人员伤亡和财产损失的因素。

1.3.4 电气设备设施危险性分析

1、经风险分析,我公司危险品库区、公辅系统电气设备可能漏电引发设备损坏、人员触电、电气火灾、引爆易燃易爆物,如电气设

备设施老化或线路裸露，引起漏电、短路产生电弧火花，引发火灾；电源线路凌乱或破裂，引发人员触电；电气线路过载发热，引发火灾。

1.3.5 主要安全设施危险性分析

我公司主要安全设施包括防雷、防静电设施，消防设施，视频监控设施、温湿度监测设施及各类安全标志等。

1、防雷防静电设施

(1) 如果我公司未按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）和《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161）第 12.7 规定的防雷类别进行设计和安装防雷装置，则不能覆盖库区或不能有效防止雷击引起的爆竹火灾爆炸事故。

(2) 在防雷装置上搭挂其它金属部件，架设通讯线、广播线等，或防雷装置被其它障碍物遮蔽，或材质不符合要求，损害防雷装置，防雷装置失效，可能因雷击引起火灾爆炸事故。

(3) 烟花爆竹储存所对有可能积聚静电，若不能及时消除，均有可能由静电导致产品燃烧爆炸。

(4) 当在库区安装有低压配电系统，当低压配电系统未采用接零保护和接地保护时，会留下事故隐患。

(5) 爆竹仓库屋盖等部位金属元件未按规定接地或检测合格，遇雷击容易导致触电或火灾爆炸事故。

2、消防设施

(1) 如果爆竹生产储存区消防泵数量、功率不足或不能正常运行，未配备消防灭火器或数量不够或类型不符合要求，不能有效地扑

灭初期火灾。

(2) 烟花爆竹产品燃烧爆炸是一种自供氧的剧烈氧化还原反应过程，因此，用水扑灭烟花爆竹产品是最有效的办法，如果灭火器材类型不符合或灭火方法不对，不但不能扑灭爆竹的火灾，反而容易造成人员伤亡事故。

(3) 消防用水补给时间超过 48h，或连续消防时间达不到 3 小时，给二次扑火造成影响。

(4) 相关人员不能有效操作或使用，设备设施或水源不能有效维护，造成失效、损坏等，不能有效地扑控制灭火灾。

(5) 其他原因造成灭火器材不能有效使用。

3、湿度、温度计

湿度、温度计未按要求配置，数量不够或计数不准确，库房内温度过高或湿度过大，均有可能引发燃烧爆炸事故。

4、安全标志

安全标志不全或错误，悬挂位置不正确，不能正确告知人员操作行为，引发人员错误操作造成生产安全事故。

5、视频监控设施

视频监控设施安装数量不够，监控区域不能有效覆盖，监控系统失效或损坏，无人值班监控等，造成不能有效及时发现和排除事故隐患，因而引发火灾爆炸等事故。

1.3.6 储运过程危险性分析

我公司库区储运过程涉及到的危险品包括爆竹成品，经风险辨

识，下列情形均可能直接或间接引发储运过程火灾、火药爆炸和车辆伤害事故。

1、库区内运输道路的路线、宽度、坡度及到建筑物之间的距离不符合安全要求。

2、危险品储存时不按规定“分级、分类、分库”储存，不同级别、不同种类的危险品混存混放。

3、危险品堆垛超高，垛距、墙距及库内通道不符合标准要求。

4、库房温度控制范围超过 $-20^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度控制范围超过 $50\%\sim 85\%$ 。

5、仓库内作业人员超过核定标准。

6、作业人员将火源、火种带入仓库，或违规在仓库内动火作业。

7、存放的危险品质量不合格，或过期变质，或受潮分解。

8、在仓库内进行拆箱、钉箱、分箱、成箱等作业。

9、搬运、装卸、堆码过程中使用铁质或易产生火花与静电的工用具。

10、不遵守“少量、多次、勤运走”规定和“三轻、四勤、六不准”安全操作规程，作业过程中拖拉、翻滚、碰撞、摩擦、抛摔、挤压、踩踢。

11、进入库区的机动车辆未安装防火罩。使用普通车辆运输危险品。

12、库区守护员、仓库保管员、装卸与搬运人员、驾驶员与押运员不具备安全知识与相应资质。

1.3.7 环境危险因素分析、辨识

经风险辨识，若我公司周边环境条件改变，可能因外界各项生产经营活动或不安全行为影响本单位安全生产，同时因本单位的火灾爆炸影响周边人员和财产安全，其危险因素主要表现在：

1、如果周边居民或农户在库房安全范围内焚烧秸秆、玩火等动火行为，将直接威胁到库区的运行安全。

2、如果在烟花爆竹库区外部安全范围内增建民用、公用建筑物，以及公路改扩建、架设或地埋通讯与油气管线等，会造成外部安全距离不符合标准规定，造成库区重大安全隐患。

3、我公司烟花爆竹储存仓库若不根据当地水文资料提高建筑基础，地势低洼地带的建筑物容易在洪水季节被水淹，从而导致财产损失。

1.3.8 人员因素危险性分析

人的不安全行为是诱发事故的主要原因。

1、人在具体工作时，更是受其本身的文化教育、素质、知识、技能、经验、思维方式、情感、性格、年龄、健康状况、工作态度、人际关系等因素的控制和影响。

2、人员失误。主要表现在岗位责任、知识技能、运行信息判断及传递、运行决策、检修、协同作业和巡检等方面。主要的人员失误类型有负荷超限、概念错误、信息传递错误、疏忽大意造成的失误、决策失误、作业冲突、行为失误、违章指挥、违章作业、心理异常、带病上岗、从事禁忌作业等。

3、管理缺陷。一是安全机构不健全，有的企业没有专职安全员或安全员配备不足，有的安全员一人多职，职责不明，人浮于事；二是安全宣传、安全培训不到位，有的企业新工人未经培训就直接上岗作业，作业人员未经相关部门培训，缺乏安全操作技术知识，存在边学边干的现象；三是对事故隐患整改不力，有的虽然进行了安全检查，但对发现的问题和隐患，往往一查了之，不能跟踪督查整改到位。

1.3.9 可能产生的次生、衍生灾害事故

次生灾害事故，是指由原生灾害事故诱导出来的灾害事故，危害性大。衍生灾害事故是指由于人们缺乏对原生灾害的了解，或受某些社会因素和心理影响等，造成的盲目避灾损失，以及人心浮动等一系列社会问题引起的灾害事故。根据我公司事故类型特点，可能发生的次生、衍生事故如表 4 所示：

表 4 可能产生的次生衍生事故汇总表

序号	事故类型	可能发生的次生、衍生事故
1	火灾	火药爆炸、人员窒息、人员伤亡，建筑物坍塌、设备设施损坏
2	火药炸爆	火灾、物体打击、人员伤亡，建筑物坍塌、设备设施损坏
3	车辆伤害	人员伤亡，其他伤害
4	触电	人员伤亡，其他伤害
5	其他伤害	人员伤亡
6	自然灾害	火灾、火药爆炸、物体打击、人员伤亡，建筑物、设备设施损坏

1.4 主要危险因素分析、辨识小结

经风险辨识与分析，依据《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441)

要求，我公司运行过程中，存在一系列的危险、有害因素，其危险有害因素类别主要有火药爆炸、火灾，其次车辆伤害、触电，伴随有和其它伤害、自然灾害引发的安全事故等，详见表 5。

表 5 主要危险有害因素分析汇总表

事故类别	发生部位及场所	危险因素分析	
火药爆炸	危险品库区	物的不安全状态	1、烟花爆竹包装物破损泄漏； 2、开箱或搬运时药料散落； 3、搬运时与地面摩擦造成包装物破裂； 4、超高堆放，致使物品倒落破裂。
		环境的不安全条件	1、库房通风散热差，电气设施安装不合理； 2、库房无防潮措施或漏雨； 3、超量存放或产品混放； 4、气温过高，库房内通风措施没有达到应有效果，引起自燃自爆。
		人的不安全行为	1、违章吸烟，违章动火、违章用电； 2、外来人员与车辆携带火种进入； 3、穿钉子鞋、硬底鞋和金属首饰； 4、携带禁忌通信器材进入； 5、作业时发生摩擦撞击，静电放电引起电火花等。
		管理缺陷	1、管理制度、操作规程不完善； 2、安全教育不到位； 3、安全检查不到位； 4、应急救援药品及应急处置措施不完善； 5、职业健康检查不到位等。
火灾	危险品库区、公辅系统	物的不安全状态	1、搬运时与地面摩擦造成包装物破裂； 2、超高堆放，致使物品倒落破裂； 3、电气线路破损、老化漏电引发火灾。
		环境的不安全条件	1、库房通风散热差，电气设施安装不合理； 2、库房无防潮措施或漏雨； 3、超量存放或产品混放； 4、气温过高，库房内通风措施没有达到应有效果，引起自燃自爆。

		人的不安全行为	1、违章吸烟、违章动火、违章用电； 2、外来人员与车辆携带火种进入； 3、穿钉子鞋、硬底鞋和金属首饰； 4、携带禁忌通信器材进入； 5、作业时发生摩擦撞击，静电放电引起电火花等。 6、人员违规用电、私拉乱接引发火灾。
		管理缺陷	1、管理制度、操作规程不完善； 2、安全教育不到位； 3、安全检查不到位； 4、应急救援药品及应急处置措施不完善； 5、职业健康检查不到位等。
触电	危险品库区、公辅系统		漏电、线路绝缘层损坏、违章用电、雷击等。
车 辆 伤 害	危险品库区、公辅系统		转运车辆操作不当造成人员伤亡，设施、设备损坏。
其 它 伤 害	危险品库区、公辅系统		日常运行过程中造成人员扭伤、跌伤、物体打击、高处坠落等。
自 然 灾 害 引 发 的 安 全 事 故	危险品库区、公辅系统		地震、山体滑坡、洪涝灾害及次生、衍生事故等。

2 事故风险分析

2.1 事故发生的可能性

通过收集国内外有关烟花爆竹经营（批发）企业生产安全事故信息，结合我公司实际，归纳出我公司各类型事故发生的可能性见表 6：

表 6 事故发生可能性列表

序号	事故类型	事故发生可能性
1	火灾	低可能
2	火药炸爆	低可能

序号	事故类型	事故发生可能性
3	车辆伤害	低可能
4	触电	低可能
5	其他伤害	可能发生
6	自然灾害引发的安全事故	很少可能

2.2 事故的危害后果和影响范围

从事事故危害后果和影响分析范围分析，烟花爆竹经营企业危害后果和影响范围最大的事故为火灾、火药爆炸，具体各类型事故危害后果和影响范围见表 7：

表 7 事故危害后果和影响范围表

序号	事故类型	可能造成的人员伤亡	可能造成的经济损失	主要影响范围
1	火灾	多人受到严重伤害	100 万-300 万	危险品库区、公辅系统
2	火药炸爆	多人受到严重伤害	100 万-300 万	危险品库区
3	车辆伤害	一人受严重伤害	1 万-10 万	危险品库区、公辅系统
4	触电	一人受严重伤害	1 万-10 万	公辅系统
5	其他伤害	一人受到轻微伤害	1 万元以下	危险品库区、公辅系统
6	自然灾害引发的安全事故	多人受到严重伤害	50 万-500 万	危险品库区、公辅系统

3 事故风险评价

3.1 风险评价方法选择

我公司烟花爆竹储存过程中存在的主要事故类型采用风险矩阵评价法，风险矩阵评价法见表 8：

表 8 风险矩阵评价法取值表

风险矩阵						有效类别	赋值	可能造成的损失	
								人员伤亡程度及范围	由于伤害估算的损失（元）
6	12	18	24	30	36	A	6	多人死亡	500万以上
5	10	15	20	25	30	B	5	一人死亡	100万-500万
4	8	12	16	20	24	C	4	多人受严重伤害	50万-100万
3	6	9	12	15	18	D	3	一人受严重伤害	10万-50万
2	4	6	8	10	12	E	2	一人受到伤害需要急救或多人受到轻微伤	1万-10万
1	2	3	4	5	6	F	1	一人受到轻微伤害	1万元以下
1	2	3	4	5	6	赋值		风险等级划分	
L	K	J	I	H	G	有效类别		风险值	风险等级
不可能	很少可能	低可能	可能发生	能发生	有时发生	发生的可能性		30-36	特别重大风险
估计从不发生	10年以上可能发生一次	10年内可能发生一次	5年内可能发生一次	每年可能发生一次	1年内可能发生10次或以上	发生可能性的衡量（发生频率）		18-25	重大风险
1/100年	1/40年	1/10年	1/5年	1/1年	>10/1年	发生频率量化		9-16	较大风险
								3-8	一般风险
								1-2	低风险
									备注
									V级
									IV级
									III级
									II级
									I级

3.2 风险评价结果

依据事故发生可能性分析、事故的危害后果和影响范围分析，同时参照风险矩阵评价法，评价结果见表 9：

表 9 风险评价结果汇总表

序号	可能导致的主要事故	危险有害因素可能导致事故的风险评价			风险等级	备注
		发生的可能性	可能造成的损失	风险值		
1	火灾	3	5	15	较大风险	III级
2	火药炸爆	3	5	15	较大风险	III级
3	车辆伤害	3	2	6	一般风险	II级
4	触电	3	2	6	一般风险	II级
5	其他伤害	4	1	4	一般风险	II级
6	自然灾害引发的安全事故	2	5	10	较大风险	III级

综上：我公司烟花爆竹储存库区可能导致的 6 种主要事故类型中，处于低风险的有 0 项，一般风险的有 3 项，较大风险 3 项，重大风险的 0 项，特别重大风险的 0 项。

3.3 风险防范与控制措施

1、严格按照国家相关法律、法规、规章、标准要求，将安全责任到位、安全投入到位、安全培训到位、安全管理到位、应急救援到位。

2、加强日常安全检查和落实企业事故隐患排查治理工作，同时加强安全风险识别和管控，实现风险双重管控机制。

3、加强现场管理，杜绝“超定员、超药量、超范围、超能力，以及擅自改变工库房的用途和改变工艺流程”（简称“四超二改”）。严格遵循“三轻、四勤、六不准”和“少量、多次、勤运走”的安全操作规程，杜绝违章指挥、违章操作、违反劳动纪律，以及心存侥幸、麻痹大意、冒险蛮干等不安全生产行为。

4、在转运中遇到行人，应坚持安全提示、主动停车避让的原则。运输车辆和工具符合烟花爆竹危险品运输性能要求，禁止不符合要求的车辆和工具运输危险物品，不得超量运输，停靠在有安全防护装置或安全区域，防止堵塞安全出口或扩大事故后果。

5、消防设施安全对策措施

(1) 消防器材应放在取拿方便的地方，一般放置在库区安全出口处，悬挂高度适中，且加强日常维护，定期到消防部门进行检验，保证性能完好，随时启动无故障。

(2) 库区内的消防蓄水池应随时保持足够的水量，消防用水量应按 15L/s，消防延续时间应按 2h 计算，消防储备水应有平时不被动用的措施，使用后的立即补给，恢复时间不应超过 48h。

6、加强烟花爆竹储存易燃易爆场所的防火、防爆、防雷、防静电（简称“四防”）安全管理工作。

7、正确装卸爆竹成品，危险货物所使用的机动车应安装防火装置，并随车配备性能良好的灭火器，其他装卸工具应采取防火花措施；夜间装卸作业时，应采用远程投光照明，严禁私拉乱接电气线路。

8、严禁不同危险级别或不同类别的爆竹成品混存混放。做好防潮、防高温、防盗、防动物等安全措施。

9、在库区醒目的地方设置安全标语和安全标志，安全标志分别用“四色”标志牌识别禁止、通行、指令和提示的行为。

4 结论建议

4.1 事故风险评估结论

通过评估得出以下结论：我公司库区存在多种风险，并有可能引发多种事故类型，其中：

1、火灾、火药爆炸、自然灾害引发的安全事故风险等级为较大风险；

2、车辆伤害、触电、其他伤害风险等级为一般风险。

4.2 应急预案体系建设的计划建议

(1)烟花爆竹储存库区存在的风险较多，且较大风险有3项，应制定“生产安全事故综合应急预案”；

(2)针对火灾、火药爆炸、自然灾害可能引发严重后果的3种事故类型应制定“专项预案”；

(3)针对火灾、火药爆炸、自然灾害、触电、车辆伤害5种事故

类型应制定“现场处置方案”；

(4)同时，在日常工作中，应加强上述各种事故类型应急处置方面的教育培训和演练，并加强现场管理，确保将事故风险降至最低。