

浦北县南洋烟花公司

玩具类（造型）烟花生产线及成品总仓库区改造项目

安全验收评价报告

法定代表人：马 浩

技术负责人：侯 英

评价负责人：周水波

二〇二三年十月十八日

浦北县南洋烟花公司

玩具类（造型）烟花生产线及成品总仓库区改造项目

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（公章）

2023年10月18日

目 录

1 概 述	3
1.1 任务来源.....	3
1.2 评价工作程序.....	4
1.3 评价目的.....	5
1.4 评价原则.....	5
1.5 评价依据.....	5
1.6 评价范围.....	8
2 企业基本情况	9
2.1 企业概况.....	9
2.2 项目建设基本情况.....	10
2.3 企业机构及人员组成.....	11
2.4 建(构)筑物组成.....	12
2.5 产品制作工艺流程.....	16
2.6 项目涉及建(构)筑物内(外)部安全距离.....	17
2.7 主要设施、设备.....	21
2.8 产品组成.....	23
2.9 产品采购与运输.....	24
2.10 气象、水文和地质条件.....	24
2.11 公用工程和辅助设施.....	25
2.12 厂区设计图纸资料.....	25
3 主要危险、有害因素的辨识与分析	26
3.1 综述.....	26
3.2 原材料危险、有害因素分析.....	27
3.3 黑火药、烟火药及引火线的危险、有害因素分析.....	47
3.4 半成品危险有害因素分析.....	48
3.5 成品危险有害因素分析.....	48
3.6 工艺过程危险、有害因素分析.....	49
3.7 主要工艺设备危险有害因素分析.....	53
3.8 运输与贮存过程危险因素分析.....	54
3.9 职业卫生有害因素.....	55
3.10 安全管理危险、有害因素分析.....	56
3.11 环境因素危险、有害因素分析.....	57
3.12 其它危险因素.....	57
3.13 重大危险源辨识.....	57
4 评价单元的划分及评价方法的选择	61
4.1 综述.....	61
4.2 评价单元的划分.....	61
4.3 评价方法的选择.....	62

5 定性定量评价	66
5.1 项目安全条件符合性评价.....	66
5.2 企业生产能力评估.....	67
5.3 生产工艺安全性评价.....	73
5.4 安全防护设施、措施评价.....	74
5.5 电器、机械和工具安全性评价.....	78
5.6 周边环境危险性评价.....	79
5.7 事故后果模拟评价.....	79
6 安全对策、措施和建议	88
6.1 安全技术对策措施.....	88
6.2 整改复查情况.....	88
6.3 安全管理对策措施.....	88
6.3 其他安全对策措施.....	89
7 评价结论	91
7.1 综述.....	91
8 附录（评价报告的附录）	93
附录 A（评价报告的附录）：烟花爆竹企业安全评价资料审核和现场检查表.....	93
附录 B（评价报告的附录）：	103
与标准不吻合，经评价机构认定作出合格判定的项目汇总表.....	103
附录 C（评价报告的附录）：	104
审查和检查为不合格，经采取措施整改后，评价认定达到安全要求项目汇总表.....	104
附录 E(评价报告的附录)：企业提供文件和资料.....	105

前 言

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第 88 号修正, 2021 年 6 月 10 日）、《烟花爆竹安全管理条例》（国务院令第 455 号, 2006 年 1 月 21 日；国务院令第 666 号修正, 2016 年 2 月 6 日）、《烟花爆竹安全生产许可证实施办法》（安监总局令第 54 号, 2012 年 7 月 1 日）和《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令第 36 号, 2010 年 12 月 14 日；总局令第 77 号修正, 2015 年 4 月 2 日）规定，浦北县南洋烟花公司（下称：该公司）为完成玩具类（造型）烟花生产线及成品总仓库区改造安全设施竣工验收，特委托我公司对该厂玩具类（造型）烟花生产线及成品总仓库区改造项目新建仓库、中转库及调整用途、定量厂房及安全设施进行安全验收评价，在收集分析企业相关文件资料的基础上，对委托方的基本条件进行了审核，确认该企业相关条件符合国家有关法律、法规要求；对评价风险进行了综合评估，确认处于可控范围，决定接受委托依法开展评价。

依照有关规定，受浦北县南洋烟花公司委托。南昌安达安全技术咨询有限公司承担其玩具类（造型）烟花生产线及成品总仓库区改造项目安全验收评价工作，南昌安达安全技术咨询有限公司接受委托后，2023 年 10 月 4 日，组成了本项目的安全评价组，对该项目进行了风险分析，评价人员经过收集有关资料、标准、规范等工作后深入生产现场展开检测、检查和相关的调查研究，掌握了该企业的主要生产工艺、设备配置、企业周边环境及总体布置等情况，同时对生产、储存等过程的安全设施也有了较详细的了解，查找该建设项目投产后的危险有害因素，确定其危险有害程度，提出合理可行的安全对策措施及建议。通过对该项目的危险及有害因素识别与分析，掌握项目中可能存在的主要危险与有害因素种类以及分布情况。在此基础上进行了定性、定量安全评价，评估各单元的风险程度。综合分析后对系统的安全状态做出评价结论。项目安全条件，经评价组充分讨论，依照相关导则规定和过程控制文件要求编制完成评价报告并报经相关人员审核。评价报告内容包括：

1、概述

- 2、企业基本情况
- 3、主要危险、有害因素的辩识与分析
- 4、评价单元的划分及评价方法的选择
- 5、定性定量评价
- 6、安全对策、措施和建议
- 7、评价结论
- 8、附件（评价报告的附件）

在编写本评价报告过程中，得到了浦北县南洋烟花公司领导和相关人员大力支持和配合，同时引用了一些专家的研究成果和数据资料，在此一并表示感谢！

关键词：玩具类（造型）烟花生产线、成品总仓库区改造、安全验收评价

1 概 述

1.1 任务来源

浦北县南洋烟花公司（下称：企业）位于广西壮族自治区钦州市浦北县龙门镇中南分界，现有一条玩具类（造型）烟花产品生产线；2020年04月02日，取得广西壮族自治区应急管理厅颁发《安全生产许可证》（证书编号：（桂）YH安许证字[2020]010107号）。该企业自取证投入生产以来，企业严格遵守《安全生产法》、《烟花爆竹安全管理条例》和国家有关烟花爆竹安全生产管理的规章要求，安全生产管理各项规章制度健全，企业安全生产主体责任落实，过程安全控制落实，依法合规经营，未发生过生产安全事故。

2023年05月，根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（总局令第36号,2010年12月14日；总局令第77号修正,2015年4月2日）相关规定，企业经过当地相关部门批准，按照《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022和《烟花爆竹生产工程设计指南（暂行）》（危化司函[2019]17号）规定和年产4万箱C级、D级玩具烟花（造型）生产能力工艺配套设置基准要求，立项对玩具类（造型）烟花生产线及成品总仓库区改造。主要内容是：危险品生产区，封存原有35号机械混药工房；新建38号黑火药中转库和42号机械混药工房；拆除原有36号控制室并新建为黑火药中转库、拆除40、41号原料粉碎工房、45号机械造粒工房、46号亮珠晒场、47号亮珠计量包装工房重建。原14号工具房分隔后调整为14号机修工房（限钳工作业）和14-1号电瓶车充电房、原28号封存工房调整为上泥工房、新建29号上泥工房，原53号装（筑）药工房调整用途为称料工房（药物）并改建为2间，原56号药物中转库调整用途为混药工房（黑火药和亮珠混合，手工），原57号还原剂库留1间存放溶剂，原63号高钾中转库调整为氧化剂中转库，原64号上泥工房调整为引线中转库，原69号钻孔工房调整用途为安引工房，18号包装工房调整为组装工房，72号成品中转库调整为包装工房，原25号

成品仓库调整为成品中转库。27 号设为控制室。

调整后，装（筑）药工序增加称料工房（药物）和混药工房（黑火药和亮珠混合，手工）、组装包装工序增加引线中转库、安引工房；行政区增加机修工房（限钳工作业）和电瓶车充电房。

成品总仓库区，原有成品总仓库区由于外部距离不符合要求，在企业西南区域另行规划设立成品总仓库区，新建 75 号成品仓库、74 号值班室和 84 号消防水池，85 号水泵房。经改造完成后，生产线总平面布置符合产品生产工艺流程及生产能力要求，各危险性建筑物或生产工序的生产能力相互匹配。

2023 年 10 月，企业依据有关规定，委托南昌安达安全技术咨询有限公司对项目进行安全验收评价，经审核企业提供的相关资料，并对现场进行了踏勘核查后，认为企业委托及相关条件符合有关法律、行政法规的规定，决定接受企业委托，依照相关规定组成评价组，依照法律、行政法规和标准规范开展项目安全验收评价。

1.2 评价工作程序

1.2.1 准备阶段

明确评价对象和范围，收集有关资料、现场勘察，初步分析识别系统危险、有害因素及后果；辨识并确认评价风险程度和可控状态。

1.2.2 实施评价阶段

根据项目危险、有害因素辨识结果，选用合适的评价方法进行评价，确定风险程度，提出合理可行的安全技术措施和安全管理对策；对整改情况进行核实，确认安全条件符合性。

1.2.3 报告书编制阶段

主要将前两个阶段所掌握的各种资料、数据进行综合分析，提出评价结论和建议；按照导则的要求，编制完成安全验收评价报告书。

1.3 评价目的

运用安全系统工程的原理和方法，分析项目可能存在的危险、有害因素及事故风险程度；依据国家现行法律、行政法规和相关标准规范，对项目安全管理，项目涉及的作业场所及设施的安全符合性进行分析评价；有针对性提出合理可行的安全技术措施和管理对策措施，为企业改善安全技术管理和有关部门依法监管（许可）提供依据；为实现安全技术、安全管理的标准化和科学化创造条件。

1.4 评价原则

安全验收评价坚持以事实为依据、以国家法律、行政法规及有关技术标准为准绳，实事求是，本着对企业、政府和社会负责的严肃态度，公正客观开展评价工作，全程遵循科学性、公正性、合法性和针对性原则。

1.5 评价依据

1、国家有关法律、法规、部门规章和规范性文件

法律法规文件		
序号	名称	文号
1	《中华人民共和国安全生产法》	国家主席令第 70 号，2002 年 6 月 29 日； 主席令第 88 号修正，2021 年 6 月 10 日
2	《中华人民共和国消防法》	国家主席令[2021]第 81 号
3	《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年修正）	国家主席令[2011]第 52 号
4	《中华人民共和国气象法》（2016 年修正）	国家主席令[2016]第 57 号
5	《安全生产许可证条例》	国务院令第 397 号，2004 年 1 月 13 日； 第 653 号修正，2014 年 7 月 29 日。
6	《烟花爆竹安全管理条例》（2016 年修正）	国务院令第 455 号，2006 年 1 月 21 日； 第 666 号修正，2016 年 2 月 6 日。
7	《工伤保险条例》	国务院令第 375 号，2003 年 4 月 27 日， 第 586 号修正，2010 年 12 月 20 日。
8	《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》	原国家安全监管总局令第 54 号，2012 年 7 月 1 日。
9	《危险化学品目录》	原国家安全监管总局公告 2015 年第 5 号

10	关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知	财企[2012]16号, 2012年2月14日。
11	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	原国家安全监管总局令第40号; 第79号令修正, 2015年5月27日。
12	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	国家安监总局第36号令2010年12月14日, 总局令第77号修正, 2015年4月2日。
13	《烟花爆竹生产经营安全规定》	原国家安全监管总局令第93号, 2018年1月15日。
14	《生产经营单位安全培训规定》	国家安监总局第63号令2013年8月29日; 第80号令修正, 2015年5月29日)
15	《生产安全事故应急预案管理办法》	安监总局2016第88号, 根据中华人民共和国应急管理部令第2号修订
16	《关于加强烟花爆竹生产企业“三库”建设的通知》	安监总厅管三(2015)59号
17	《广西壮族自治区安全生产监督管理局关于印发〈2014年烟花爆竹安全督管重点工作〉的通知》	桂安监管烟爆[2014]8号
18	《广西壮族自治区应急管理厅关于进一步规范烟花爆竹生产企业安全生产许可证延期换证有关工作的通知》	桂应急发(2019)104号
19	《关于印发《烟花爆竹生产工程设计指南(暂行)》的函》	危化司函(2019)17号
国家标准、规范		
序号	名称	标准号
1	《烟花爆竹工程设计安全标准》	GB50161-2022
2	《烟花爆竹作业安全技术规程》	GB11652-2012
3	《烟花爆竹 安全与质量》	GB10631-2013
4	《烟花爆竹 抽样检查规则》	GB10632-2014
5	《建筑设计防火规范》(2018版)	GB50016-2014
6	《化学危险品仓库储存通则》	GB15603-2022
7	《烟花爆竹重大危险源辨识》	AQ4131-2023
8	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB17914-2013
9	《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916-2013
10	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022

11	《危险货物品名表》	GB12268-2012
12	《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
13	《粉尘防爆安全规程》	GB15577-2018
14	《爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求》	GB/T3836.1-2021
15	《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
16	《安全色》	GB2893-2008
17	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
18	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
19	《20KV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
20	《低压配电设计规范》	GB50054-2011
21	《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
22	《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050-2008
23	《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
24	《烟花爆竹安全生产标志》	AQ4114-2011
25	《烟花爆竹防止静电通用导则》	AQ4115-2011
26	《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
27	《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
28	《安全评价通则》	AQ8001-2007
29	《烟花爆竹企业安全评价规范》	AQ4113-2008
30	《烟花爆竹流向登记通用规范》	AQ4102-2008
31	《烟花爆竹作业场所机械电器安全规范》	AQ4111-2008
32	《烟花爆竹出厂包装检验规程》	AQ4112-2008
33	《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
34	《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
35	《烟花爆竹企业安全监控系统通用技术条件》	AQ4101-2008
36	《烟花爆竹 化工原材料使用安全规范》	AQ4129-2019
37	《烟花爆竹 烘干系统技术要求》	GBT38141-2019

2、企业提供的有关技术文件

企业提供相关技术资料、设计图纸及文件，资料清单本报告附件。

1.6 评价范围

本次安全验收评价范围为：项目涉及的新建成品仓库、粉碎工房、制珠房、机械混药工房、药物中转库、机械混药工房和调整用途（或核定存药量）或改造的工（库）房及相关安全设施、公用设施。

2 企业基本情况

2.1 企业概况

浦北县南洋烟花公司，地址位于广西浦北县龙门镇中南分界，该企业为玩具类（造型），C、D 级烟花产品。企业由办公生活区、生产区、成品仓库区、药物总仓库区、燃放试验和销毁场组成，总用地面积约 96.9 亩（64681.7 m²），全厂建构建筑物共 78 栋/座，全厂总建构建筑物面积 3870.9 m²。企业于 2023 年 6 月委托广西安康注册安全工程师事务所有限公司（资质证书编号：APJ—（桂）—012 号）对项目进行了安全预评价，于 2023 年 7 月委托黑龙江龙维化学工程设计有限公司（资质证书编号：A123009016）对项目安全设施进行设计，本项目经浦北县应急局组织专家审核通过，并于 2023 年 9 月 22 日出具《浦北县应急管理局关于同意通过浦北县南洋烟花公司玩具类（造型）烟花生产线及成品总仓库改造项目安全设施设计的审查意见书》

建设项目完成后，《符合烟花爆竹工程设计安全标准》-2022，《烟花爆竹生产工程设计指南(暂行)》(危化司函[2019]17 号)玩具类（造型）烟花生产线工艺配套基准要求。

企业基本情况			
企业名称	浦北县南洋烟花公司	经济性质	有限责任公司（自然人投资或控股）
主要负责人	邓小英	注册资本	300 万元
行政许可			
企业注册地址	浦北县龙门镇中南分界	生产地址	浦北县龙门镇中南分界
登记机关	浦北县市场监督管理局	统一社会信用代码	91450722MA5K98F6XT
登记日期	2020 年 04 月 07 日	许可范围	C、D 级玩具类（造型）生产
安全生产许可情况			
安全生产许可	已取证	发证机关	广西壮族自治区应急管理厅

安全生产 许可证号	(桂) YH 安许证字 (2020) 010107 号	发证日期	2020 年 04 月 02 日
许可范围	C、D 级玩具类（造型）	有效期	3 年
变更情况	/	许可机关	/

2.2 项目建设基本情况

单位序列	项目建设相关单位名称	相关资质及证号
项目设计单位	黑龙江龙维化学工程设计有限公司	A123009016
项目预评价单位	广西安康注册安全工程师事务所 有限公司	APJ—（桂）—012 号
工程建设施工单位	兴华建工集团股份有限公司	D245020705
工程建设质量监理单位	广西天柱建设管理有限公司	E145001374-8/1
防雷工程检测单位	广西华茂气象科技有限公司	1202017001
消防设施检测单位	广西智之能消防检测有限公司	91450100MA5N3MTE2A

1、项目名称：浦北县南洋烟花公司玩具类（造型）烟花生产及成品总仓库区改造项目安全验收评价。

2、建设单位：浦北县南洋烟花公司。

3、项目规模浦北县南洋烟花公司玩具类（造型）烟花生产及成品总仓库区改造项目位于浦北县龙门镇中南分界，本项目在企业厂区原址内进行改造。封存原有 35 号机械混药工房；新建 38 号黑火药中转库和 42 号机械混药工房；拆除原有 36 号控制室并新建为黑火药中转库、拆除 40、41 号原料粉碎工房、45 号机械造粒工房、46 亮珠晒场、47 号亮珠计量包装工房重建。原 14 号工具房分隔后调整为 14 号机修工房（限钳工作业）和 14-1 号电瓶车充电房、原 28 号封存工房调整为上泥工房、新建 29 号上泥工房，原 53 号装（筑）药工房调整用途为称料工房（药物）并改建为 2 间，原 56 号药物中转库调整用途为混药工房（黑火药和亮珠混合，手工），原 57 号还原剂库留 1 间存放溶剂，原 63 号高钾中转库调整为氧化剂中转库，原 64 号上泥工房调整为引线中转库，原 69 号钻孔工房调整用途为安引工房，18 号包装工房调整为组装工房，72 号成品中转库调整为包装工房，原 25 号成品仓库调整为成品中转库。27 号设为控

制室；成品总仓库区，原有成品总仓库区由于外部距离不符合要求，在企业西南区域另行规划设立成品总仓库区，新建 75 号成品仓库、74 号值班室和 84 号消防水池，85 号水泵房。经改造完成后，生产线总平面布置符合产品生产工艺流程及生产能力要求，各危险性建筑物或生产工序的生产能力相互匹配。本项目共新（改）建建筑单体 12 栋，新（改）建建筑面积共 453 m²，用途调整工房 12 栋，并配套完善防雷、防静电设施和消防设施及其他辅助设施。

2.3 企业机构及人员组成

2.3.1 组织机构

序号	组织机构名称	企业机构设置情况
1	安全生产组织机构	安全生产领导小组
2	原料和产品质量检测检验管理机构	原材料和产品质量检测检验管理科
3	保卫组织机构	安全保卫科
4	应急救援组织	应急救援队伍
5	安全生产与职业健康管理机构	安全生产委员会

2.3.2 安全管理人员

序号	姓名	职务	证书编号	发证机构	备注（有效期）
1	邓小英	主要负责人	450721198102243784	北海市应急管理局	2026.04.25
2	邓永巨	分管负责人	452826197101273732	北海市应急管理局	2025.09.22
3	苏达丽	专职安全员	450722198404023767	北海市应急管理局	2025.09.22
4	龙云	专职安全员	452826198003143728	北海市应急管理局	2025.09.22

2.3.3 特种作业人员

序号	姓名	岗位职务	证书编号	发证机构	备注（有效期）
1	王学利	烟火药制造作业	T412728198010156981	北海市应急管理局	2029.09.03
2	陈光琳	烟火药制造作业	T452826197710053778	北海市应急管理局	2028.10.12

3	钱勇连	黑火药制造作业	T450521197906207329	北海市应急管理局	2029.09.04
4	吴忠连	引火线制造作业	T450721198211082828	北海市应急管理局	2028.10.11
5	李远政	烟花爆竹涉药作业	T452826196812173717	北海市行政审批局	2027.01.13
6	李远新	烟花爆竹涉药作业	T452826197003243716	北海市行政审批局	2029.03.24
7	杨裕娟	烟花爆竹涉药作业	T452528197112207227	北海市行政审批局	2028.11.27
8	钟宗成	烟花爆竹涉药作业	T452826196401013719	北海市行政审批局	2023.12.31
9	李俊连	烟花爆竹涉药作业	T452826197109183723	北海市行政审批局	2027.01.13
10	邓绍芹	烟花爆竹涉药作业	T452826197702083766	北海市行政审批局	2027.01.13
11	黄韵	烟花爆竹涉药作业	T45282619740220372X	北海市行政审批局	2027.03.26
12	何丽娟	烟花爆竹涉药作业	T450722198310053789	北海市行政审批局	2027.03.26
13	张秀娟	烟花爆竹涉药作业	T452826196506133725	北海市行政审批局	2025.06.12
14	刘海连	烟花爆竹涉药作业	T452826197312073722	北海市行政审批局	2027.01.13
15	宾万兰	烟花爆竹储存作业	T450722198204063748	北海市行政审批局	2028.10.12
16	陈少茗	烟花爆竹储存作业	T450722198208165127	北海市行政审批局	2028.10.12
17	赵云梅	烟花爆竹储存作业	T452826197407103824	北海市行政审批局	2029.03.13
18	马小惠	烟花爆竹储存作业	T450722198609143746	北海市行政审批局	2029.03.13
19	陈少君	烟花爆竹储存作业	T450721198109103821	北海市行政审批局	2029.09.04

特种作业人员配备按项目设计安全要求共 19 人，其中烟火药制造作业 2 人、黑火药制造作业 1 人、引火线制造作业 1 人，烟花爆竹产品涉药作业 10 人，烟花爆竹储存作业 5 人。

2.4 建(构)筑物组成

项目涉及的建（构）筑物用途及危险特性组成表

编号	建筑物用途	面积 (m ² /栋)	危险 等级	定量 (kg/栋)	定员 (人/栋)	间数/ 栋	备注
生产区							
2	办公室	28.0	/	/	/	/	新建
14	机修工房（钳工）	20.8	/	/	/	1	原建、调整用途
14-1	电瓶车充电房	62.0	/	/	/	1	原建、调整用途

18	组装工房	145.3	1.3	48 (2kg/人)	24 (4/间)	6	调整用途
25	成品中转库	235.5	1.3	1000	3	1	调整用途
28	上泥工房	10.8	/	/	/	1	原建、调整用途
29	上泥工房	12.0	/	/	/	1	新建
36	黑火药中转库	12.4	1.1 ⁻²	100	1	1	改建、调整用途
38	黑火药中转库	12.6	1.1 ⁻²	100	1	1	新建
40	氧化剂粉碎工房	20.6	1.3	100	1	2	新建
41	氧化剂粉碎工房	18.1	1.3	100	1	2	新建
42	机械混药工房	12.9	1.1 ⁻¹	10	1	2	新建
45	机械造粒（筛选）工房	18.2	1.1 ⁻¹	20	1	3	新建
46	亮珠晒场	17.9	1.1 ⁻¹	100	1	1	新建、阳光棚
47	亮珠计量包装	9.3	1.1 ⁻¹	30	1	1	新建
53	称量工房（药物）	18.0	1.1 ⁻¹	30	1	2	改建、调整用途、操作间5、增加1间
56	混药工房（黑火药与亮珠手工混合）	11.3	1.1 ⁻¹	5	1	1	原建、调整用途
63	氧化剂中转库	32.0	甲类	2000	1	2	原建、调整用途
64	引线中转库	11.5	1.1 ⁻²	50	1	1	原建、调整用途
69	安引工房	21.0	1.1 ⁻²	3kg	1	2	原建、调整用途
72	包装工房	90.0	1.3	80 (10kg/人)	8 (4人/间)	2	原建、调整用途
总仓库区							
74	值班室	6.0	/	/	/	1	新建
75	成品仓库	295.0	1.3	5000/栋	8/栋	1	新建
84	消防水池	180m ³	/	/	/	1	利用水塘

浦北县南洋烟花公司项目改造后建（构）物及危险特性组成表

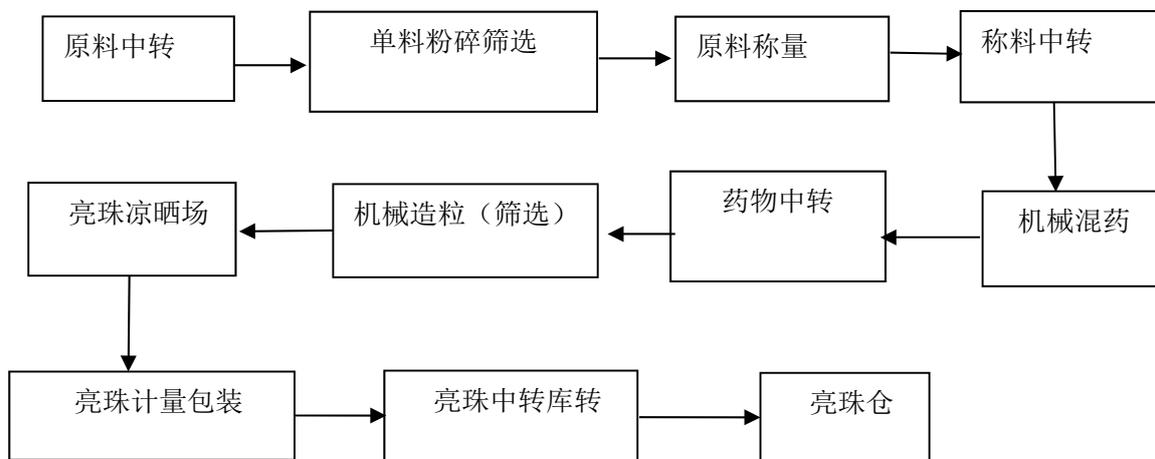
建筑物用途安全要素表							
建筑编号	建筑物用途	建筑面积 (m ²)	危险等级	计算药量 (kg)	定员 (机)	间数	备注
生产区							
1	会议室	121.9	/	/	/	4	原建
2	办公室	28	/	/	/	1	新建

45	机械造粒（筛选） 工房	18.2	1.1 ⁻¹	20	1	3	新建
46	亮珠晾晒场	17.9	1.1 ⁻¹	100	1	1	新建、阳光棚
47	亮珠计量包装	9.3	1.1 ⁻¹	30	1	1	新建
48	亮珠中转库	35	1.1 ⁻¹	100	1	2	原建
49	机械切引工房	11.8	1.1 ⁻²	0.5	1	1	原建
50	引线中转库	18.7	1.1 ⁻²	100	1	1	原建
51	炭粉仓	27.4	乙类	1000	2	1	原建
52	氧化剂中转库	47.5	甲类	2000	2	2	原建
53	称量工房（药物）	18.0	1.1 ⁻¹	30（操作间 5kg）	1 人/栋	2	改建、其中称量 5（原 装筑药工房，增加 1 间）
54	控制室	12.5	/	/	/	1	原建
55	装（筑）药封口工 房	11.0	1.1 ⁻¹	1.5（笛音剂 0.5）	1	1	原建
56	混药工房（黑火药 与亮珠手工混合）	11.3	1.1 ⁻¹	5	1	1	原建、调整用途（原药物 中转）
57	还原剂中转库	50.6	乙类	2000	2	3	原建、其中南面 1 间存放 溶剂
58	称量中转	21.1	1.3	100	1	3	原建
59	装（筑）药封口工 房	11	1.1 ⁻¹	1.5（笛音剂 0.5）	1	1	原建
60	机械装（压）药封 口工房	11.6	1.1 ⁻¹	1.5（笛音剂 0.5）	1	1	原建
61	机械装（压）药封 口工房	11	1.1 ⁻¹	1.5（笛音剂 0.5）	1	1	原建
62	药物中转库	11	1.1 ⁻¹	50	1	1	原建
63	氧化剂中转库	32	甲类	2000	2	2	原建、调整用途（原高钾 中转库）
64	引线中转库	11.5	1.1 ⁻²	50	1	1	原建、调整用途（原上泥 工房）
65	装（压）药中转库	11.2	1.1 ⁻²	100	1	1	原建
66	装（压）药中转库	29.6	1.1 ⁻²	100	1	1	原建
67	钻孔工房	21.2	1.1 ⁻²	3/人	1 人/1 机/栋	2	原建
68	钻孔工房	20.1	1.1 ⁻²	3/人	1 人/1 机/栋	1	原建
69	安引工房	21.0	1.1 ⁻²	3（操作间 0.5kg）	1	2	原建、调整用途（原钻 引工房）
70	钻孔安引中转库	69.0	1.3	50	1	2	原建
71	组装中转库	59.7	1.3	50	1	2	原建
72	包装工房	90.0	1.3	80（10kg/ 人）	8（4 人/间）	2	原建、调整用途（原成品 中转库）
73	燃放试验、销毁场	12.0	1.1 ⁻¹	≤20kg/次			原建

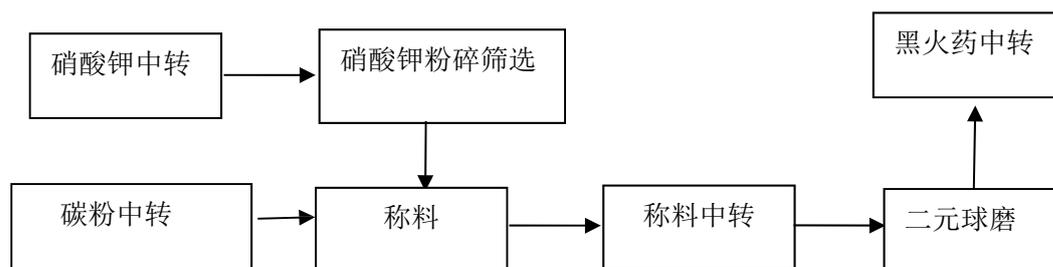
76	值班室	12.0	/	/	/	1	原建
83	水池	162m ³	/	/	/	1	原建
成品总仓库区							
74	值班室	6	/	/	/	1	新建
75	成品仓	295	1.3	5000	8	1	新建
84	消防水池	180m ³	/	/	/	1	利用水塘
85	水泵房	3.6	/	/	/	1	原建
药物总仓库区							
77	亮珠仓	20	1.1 ⁻¹	500	1	1	原建
78	黑火药仓	15.9	1.1 ⁻²	500	1	1	原建
79	引线仓	12.6	1.1 ⁻²	500	1	1	原建
80	还原剂仓	21	乙类	2000	3	2	原建
81	氧化剂仓	26.4	甲类	2000	3	2	原建
82	岗哨	2	/	/	/	1	原建

2.5 产品制作工艺流程

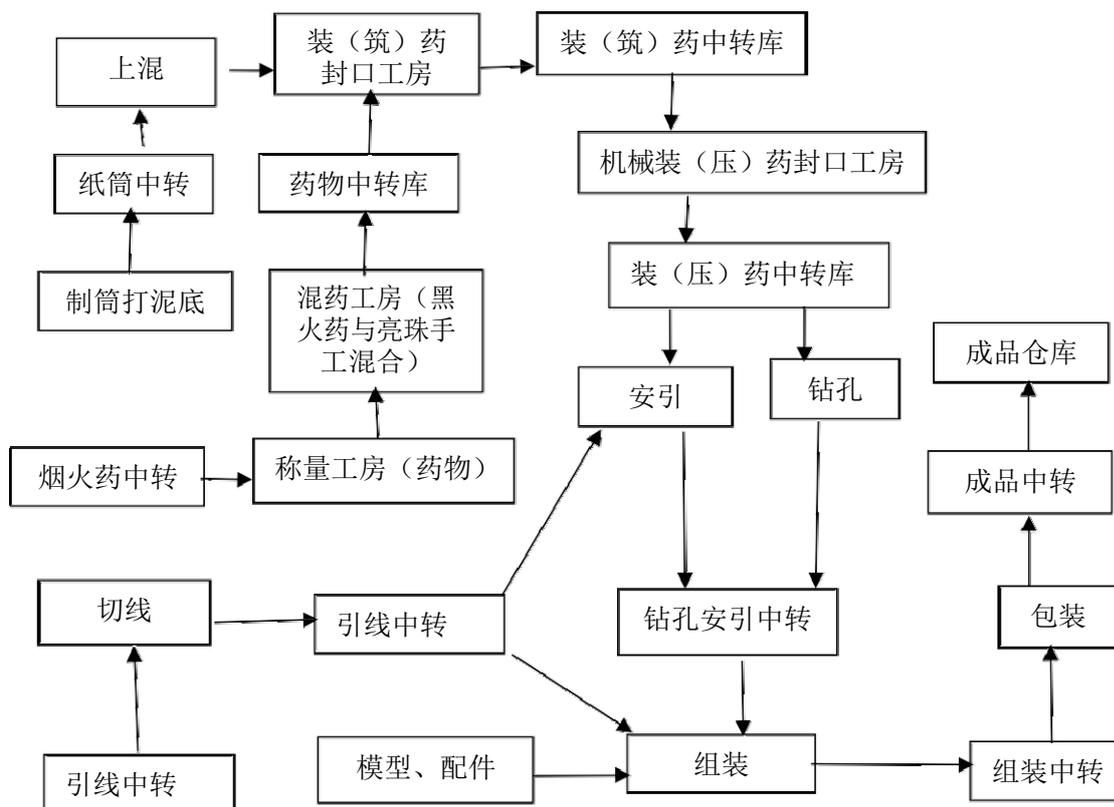
亮珠生产工艺流程图



黑火药生产工艺流程图



玩具类烟花（造型）生产工艺流程图



2.6 项目涉及建（构）筑物内(外)部安全距离

2.6.1 外部距离核算

该厂生产区、总仓库区周围无重点建筑物，无铁路、高压电力线、学校和名胜游览区，四周外部距离符合规范要求。

项目涉及的生产区、总仓库区危险性建筑物与外部建、构筑物的外部安全距离见表 2.6-1、表 2.6-2、表 2.6-3 所示。

表 2.6-1 项目涉及的主要危险性建筑物外部安全距离核算明细表（生产区）

序号	场所名称	定量 (kg/栋)	危险等级	毗邻建构筑物方位	外部安全距离是否符合规范要求				备注
					与毗邻最近建构筑物距离 (m)			结论	
					毗邻最近建构筑物名称	国标要求	实测距离		
1	18号组装工房	48	1.3	东面	S207省道	35	40.80	合格	
2	19号组装工房	48	1.3	东面	S207省道	35	40.32	合格	

序号	场所名称	定量 (kg/ 栋)	危险 等级	毗邻建构 物方位	外部安全距离是否符合规范要求				备注
					与毗邻最近建构物距离 (m)			结论	
					毗邻最近建构 物名称	国标 要求	实测 距离		
3	19号组装工房	48	1.3	东面	架空通讯线	35	68.54	合格	
4	21号组装工房	32	1.3	东面	S207省道	35	41.51	合格	
5	21号组装工房	32	1.3	东面	架空通讯线	35	65.66	合格	
6	24号组装工房	32	1.3	西南面	75号成品仓库	50	65.64	合格	
7	36号黑火药中 转库	100	1.1 ⁻²	东南面	75号成品仓库	80	85.19	合格	
8	36号黑火药中 转库	100	1.1 ⁻²	南面	零散住户（50 人以下）	80	235.38	合格	
9	36号黑火药中 转库	100	1.1 ⁻²	西面	零散住户（50 人以下）	80	253.37	合格	
10	36号黑火药中 转库	100	1.1 ⁻²	西面	果园肥料棚	80	173.33	合格	
11	48号亮珠中转 库	100	1.1 ⁻¹	北面	220KV 架空电 力线	120	123.54	合格	
12	49号机械切引 工房	0.5	1.1 ⁻²	北面	220KV 架空电 力线	60	143.30	合格	
13	50号引线中转 库	100	1.1 ⁻²	北面	220KV 架空电 力线	120	157.30	合格	

表 2.6-2 项目涉及的主要危险性建筑物外部安全距离核算明细表（总仓库区）

序号	场所名称	定量 (kg/ 栋)	危险 等级	毗邻 建构 物 方位	外部安全距离是否符合规范要求			
					与毗邻最近建构物距离 (m)			结论
					毗邻最近建构 物名称	国标 要求	设计 距离	
1	75号成品仓库	5000	1.3	东面	S207 道路	50	64.81	合格
2	75号成品仓库	5000	1.3	东面	架空通讯线	35	57.46	合格
3	75号成品仓库	5000	1.3	东南面	零散住户（50 人以下）	50	103.0 4	合格
4	75号成品仓库	5000	1.3	西南面	零散住户（50 人以下）	50	162.8 0	合格

序号	场所名称	定量 (kg/ 栋)	危险 等级	毗邻 建构 筑物 方位	外部安全距离是否符合规范要求			结论
					与毗邻最近建构筑物距离 (m)			
					毗邻最近建构筑物名称	国标 要求	设计 距离	
5	75 号成品仓库	5000	1.3	西面	零散住户 (50 人以下)	50	265.2 7	合格
5	75 号成品仓库	5000	1.3	西北面	36 号黑火药中转	50	85.19	合格
6	75 号成品仓库	5000	1.3	东北面	24 号组装工房	50	65.64	合格
7	80 号还原剂仓库	2000	乙类	东南面	10KV 架空电力线 (企业自用)	8×1.5=12	24.84	合格
8	81 号氧化剂仓库	2000	甲类	东南面	10KV 架空电力线 (企业自用)	8×1.5=12	23.18	合格
9	80 号还原剂仓库	2000	乙类	东南面	10KV 架空电力线	35	35.37	合格
10	79 号引火线仓库	500	1.1 ⁻²	南面	本企业 3 号纸筒间	115	132.2 5	合格
11	79 号引火线仓库	500	1.1 ⁻²	南面	本企业 5 号纸筒间	115	134.3 4	合格
12	79 号引火线仓库	500	1.1 ⁻²	南面	本企业 13 号纸筒间	115	140.5 6	合格

表 2.6-3 销毁场外部安全距离表

序号	场所名称	方位位置	设计药量 (kg)	外部目标	标准要求	实际距离	结论
1	73 号销毁场	位于无药区东北面 65 米处	20	销毁场四周 65 米范围内无建筑物	65m	65m	合格

2.6.2 内部安全距离核算

根据现场检查情况，项目涉及的 1.1 级工（库）房设有防护屏障，该厂工（库）房依据小型、分散原则布置。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，项目涉及的生产区、总仓库区危险性建筑物内部安全距离见表 2.12-4、表 2.12-5 所示。

表 2.6-4 项目涉及的主要危险性建筑物内部安全距离核算明细表（生产区）

建筑物用途	危险等级	计算药量 (kg/ 栋)	与最近建筑物的内部距离 (m)				
			建筑物名称	国标要求	设计距离	结论	备注
17 号组装工房	1.3	48	72 号包装工房	12	15.03	合格	

建筑物用途	危险等级	计算药量 (kg/栋)	与最近建筑物的内部距离 (m)				
			建筑物名称	国标要求	设计距离	结论	备注
18 号组装工房	1.3	48	20 号组装工房	12	12.00	合格	
19 号组装工房	1.3	32	21 号组装工房	12	12.25	合格	
20 号组装工房	1.3	24	18 号组装工房	12	12.00	合格	
21 号组装工房	1.3	32	22 号组装工房	12	12.03	合格	
22 号组装工房	1.3	32	24 号组装工房	12	12.02	合格	
23 号组装工房	1.3	32	24 号组装工房	12	12.08	合格	
24 号组装工房	1.3	24	22 号组装工房	12	12.02	合格	
25 号成品中转库	1.3	1000	29 号上泥工房	25	25.50	合格	
36 号黑火药中转库	1.1 ⁻²	100	38 号黑火药中转库	12	13.45	合格	双屏
37 号球磨混合工房	1.3	50	38 号黑火药中转库	12	12.07	合格	双屏
38 号黑火药中转库	1.3	100	37 号球磨混合工房	12	12.07	合格	双屏
39 号单质材料称料	1.3	100	40 号氧化剂粉碎	14	14.02	合格	
40 号氧化剂粉碎	1.3	100	41 号还原剂粉碎	14	14.20	合格	
41 号还原剂粉碎	1.3	100	40 号氧化剂粉碎	14	14.20	合格	
42 号机械混药工房	1.1 ⁻¹	10	41 号还原剂粉碎	14	14.10	合格	双屏
43 号药物中转库	1.1 ⁻¹	100	42 号机械混药工房	12	17.07	合格	双屏
45 号机械造粒工房	1.1 ⁻¹	20	43 号药物中转库	12	20.74	合格	双屏
46 号亮珠晒场	1.1 ⁻¹	100	47 号亮珠计量包装工房	12	14.36	合格	双屏
47 号这珠计量包装工房	1.1 ⁻¹	30	48 号亮珠中转库	12	14.14	合格	双屏
48 号亮珠中转库	1.1 ⁻¹	100	47 号这珠计量包装工房	12	14.14	合格	双屏
49 号机械切引工房	1.1 ⁻²	0.5	50 号引线中转库	12	18.16	合格	双屏
50 号引线中转库	1.1 ⁻²	100	49 号机械切引工房	12	18.16	合格	双屏
52 号氧化剂中转库	甲类	2000	53 号中转/称料工房	12	12.10	合格	单屏
53 号中转/称料工房	1.1 ⁻¹	30	52 号氧化剂中转库	12	12.10	合格	单屏
55 号装（筑）药工房	1.1 ⁻¹	1.5	53 号中转/称料工房	12	12.70	合格	双屏
56 号混药工房	1.1 ⁻¹	5	53 号中转/称料工房	12	12.46	合格	双屏
57 号还原剂中转库	甲类	2000	63 号氧化剂中转库	12	12.80	合格	
58 号称料中转	1.3	100	37 号球磨混合工房	14	15.60	合格	单屏
59 号装（筑）药工房	1.1 ⁻¹	1.5	62 号药物中转库	12	12.45	合格	双屏
60 号机械压药工房	1.1 ⁻¹	1.5	28 号上泥工房	12	13.25	合格	单屏

建筑物用途	危险等级	计算药量 (kg/栋)	与最近建筑物的内部距离 (m)				
			建筑物名称	国标要求	设计距离	结论	备注
61 号机械压药工房	1.1 ⁻¹	1.5	64 号引线中转	12	12.08	合格	双屏
62 号药物中转库	1.1 ⁻¹	50	60 号机械压药工房	12	12.73	合格	双屏
63 号氧化剂中转库	甲类	2000	57 号还原剂中转库	12	12.80	合格	
64 号引线中转库	1.1 ⁻²	50	65 号装（压）药中转库	12	12.06	合格	双屏
65 号装（压）药中转库	1.1 ⁻²	100	68 号钻孔工房	12	12.04	合格	双屏
66 号装（压）药中转库	1.1 ⁻²	100	63 号氧化剂中转库	12	15.15	合格	单屏
67 号钻孔工房	1.1 ⁻²	3	68 号钻孔工房	7	7.62	合格	双屏双防火墙
68 号钻孔工房	1.1 ⁻²	3	67 号钻孔工房	7	7.62	合格	双屏双防火墙
69 号安引工房	1.1 ⁻²	3	68 号钻孔工房	7	7.51	合格	双屏双防火墙
70 号钻孔安引中转库	1.3	50	71 号组装中转库	12	12.03	合格	
71 号组装中转库	1.3	50	70 号钻孔安引中转库	12	12.03	合格	
72 号包装工房	1.3	80	17 号组装工房	14	15.03	合格	

表 2.6-5 项目涉及的主要危险性建筑物内部安全距离核算明细表（总仓库区）

建筑物用途	危险等级	计算药量 (kg/栋)	与最近建筑物的内部距离 (m)				
			建筑物名称	国标要求	设计距离	结论	备注
75 号成品仓库	1.3	5000	74 号值班室	35	56.30	合格	
79 号引线仓库	1.1 ⁻²	500	78 号黑火药仓	12	15.83	合格	双屏
78 号黑火药仓库	1.1 ⁻²	500	77 号亮珠仓	12	15.58	合格	双屏
77 号亮珠仓库	1.1 ⁻¹	500	78 号黑火药仓	15	15.58	合格	双屏
80 号还原剂仓库	乙类	2000	81 号氧化剂仓	12	12.00	合格	
81 号氧化剂仓库	甲类	2000	80 号还原剂仓	12	12.00	合格	

2.7 主要设施、设备

2.7.1 安全设施、消防设施

序号	设施名称	规格型号	所在场所	备注
1	防 雷 装	独立避雷针	调整用途的28 号上泥工房与新建 29 号上泥工房，及新建、改建的有药工房已增设防雷装	已检测

	置			置，原有避雷设施留用。	
		屋面避雷针		--	
		防雷电感应装置			
		防雷电波侵入装置			
		其 它		--	
2	防静电装置	人体静电导除装置		调整用途的28号上泥工房与新建29号上泥工房，及新建、改建的有药工房已增设防静电装置，原有留用。	已检测
		防静电工作台		混药工房（手工）企业原有	
3	消 防 设 施	消防给水水源		企业原有	
		消防给水泵		企业原有	已试机
		消防蓄水池（共288m ³ ）		企业原有消防水池2座，其中1座与生产区工房距离不足，现在成品仓库区利用水塘增加1座	原有
		室外消火栓（110/65）		6个	原有
		机动消防水泵		企业原有2台（流量：Q=60m ³ /h，扬程 H=38m）	已试机
		消防水枪（3.5/7.5）		4支	原有
		消防水带（8-80-20）		12条（每个消火栓2条）	原有
		灭火器（干粉，MFABC5）		调整用途的28号上泥工房与新建29号上泥工房，及新建、改建的有药工房各增加2个、成品仓库新增6个	已检测
4	电气安全装置	变配 电 设 施	过载保护装置	总配电室	原有
			短路保护装置	总配电室	
			漏电保护装置	总配电室	
			电气防雷装置	总配电室	
		电气接地装置		--	
5	防护屏障	防护土堤		新建1.1级工房、亮珠晾晒场及中转库	新设
6	其他	视频监控		调整用途的28号上泥工房与新建29号上泥工房，及新建、改	新设

			建的有药工库房已新设置视频监控装置，原有留用	
--	--	--	------------------------	--

2.7.2 工艺设施及运输工具

序号	设施名称	规格、型号	数量 (台)	所在场所	备注
1	球磨机	非标：混药量： 50kg/次	1 台	37 号球磨混合工房	防爆电机、隔墙 安装
2	制珠机	滚筒造粒机	1 台	45 号制珠（湿式）工房	防爆电机、隔墙 安装
3	粉碎机		2 台	40 号、41 号粉碎工房	防爆电机
4	轻型台式钻床	Z4113	2 台	67、68 号钻孔工房	防爆电机
5	烟花药物自动混合机	YBJYY-TA-1	1 台	42 号机械混合工房	防爆电机、隔墙 安装
6	油压机		2 台	60、61 号机械压药工房	不防爆电机、隔 墙安装
7	自吸式水泵	QGZ80-32-17	2 台	生产区	（流量 32m ³ /h, 扬程 17m）
8	汽油消防水泵	MODELDP5	2 台	成品仓库区	（流量 60m ³ /h, 扬程 38m）
9	电瓶搬运车		2 辆		

序号	产品种类	产品级别	备注
1	玩具类（造型）	C、D 级	《烟花爆竹 安全与质量》GB10631-2013

2.8 产品组成

序号	产品种类	产品级别	备注
1	玩具类（造型）	C、D 级	《烟花爆竹 安全与质量》GB10631-2013

2.9 产品采购与运输

2.9.1 产品采购与领用

企业玩具类（造型）产品生产所需化工原料和引火线，向国内合法生产企业采购，经企业检验（或委托检验）合格或凭供货方产品合格证明入库。生产领用，凭企业负责人签发的领料凭证领用。

2.9.2 道路运输

企业采购化工原料和引火线，由供货方负责运输或委托具备相应危险货物运输资质的运输企业负责道路运输，危险货物道路运输管理、车辆管理及人员培训、道路交通安全及相关责任由受委托运输单位负责。

2.10 气象、水文和地质条件

2.10.1 气象

浦北县地处低纬度区，南回归线以北，大气质量好，属亚热带季风气候。企业所在地气候温和，光照充足，降水充沛，常年平均气温 21.3℃，冬季偶有冰霜冻，历史上无重大灾害年景。

序号	项 目	参 数
1	地质属性	丘陵
2	气候属性	亚热带季风气候
3	年平均气温℃	21.6℃左右
4	极端最高气温℃	37.6℃
5	极端最低气温℃	3℃
6	主导风向	东南风
7	最大风速（m/s）	24.7 米/秒
8	冻土深度（cm）	/
9	年平均降水量（mm）	2104.2mm
10	日最大降水量（mm）	50mm
11	平均相对湿度（%）	73-79%
12	年平均气压（Kpa）	980
13	年平均雷击次数（次/a）	/
14	基本地震烈度	VII度

2.10.2 水文

企业选址地势较高且远离河流、蓄洪区、行洪区域和潮汐淹没区域，

洪水和潮汐不对企业、厂房及人员安全构成影响。

2.10.3 地质

企业所在地，地势总体较开阔，周边地理属丘陵地形，地表植被茂盛，水土保持良好，主要地质为砖红粘性土壤和页岩山体。选址所在地不存在滑坡、断层、泥石流、严重流沙、淤泥、溶洞和地下水位高的情况，无地重大地质灾害影响和自然灾害影响。

2.11 公用工程和辅助设施

2.11.1 厂区道路

企业设有危险品运输道路，生产区人员、货物共用道路，危险品运输主要采用专用人工辅助工具传送或电瓶车。成品仓库入库道路由企业内专用道运输，出库道路由专一大门至仓库。药物总仓库区运输主干道，道路纵坡坡度小于 6%，路宽大于 3.5 米，可供机动车辆通行。自企业大门至药物总仓库区主出入口途中经过约 200m 乡村公路，

2.11.2 水、电供给

市电以 10KV 线压向企业供电，工厂原有变配电设施不变，以 400V/220V 线压向企业各用电设备供电。

企业原有 2 座消防蓄水池（共 288m³）、并配备相应机动消防泵、水枪、水带等设施；消防补水来源于企业内深水井和企业西南面水塘，日供水量约为 100m³。

新建工库房、亮珠晾晒场、成品仓库和调整用途的工（库）房配备相应级别和数量的灭火器；成品仓库与围墙之间设防火隔离带。

2.12 厂区设计图纸资料

企业提供厂区地形图，企业总平面布置图、外部距离实测图并由具备相应设计、测绘资质机构绘制，详细情况见本报告附件。

3 主要危险、有害因素的辨识与分析

3.1 综述

危险因素是指能对人员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员身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。

所有危险、有害因素，尽管表现形式不同，但其造成伤害的本质，都归结为危险物质和潜在能量的失控，导致能量的意外释放和有害物质的泄漏、挥发，产生突发或慢性的伤害作用。

能量是系统做功的能力，一切产生、供给能量的能源或能量的载体，在一定条件下都可能是危险、有害因素，如化学能、电能、势能、动能、声能、光能和辐射能等；有潜在危险、有害特性的物质是指能损伤人体生理机能和正常代谢功能，或对周围物品、设备、建筑物有破坏作用的物质，如有毒物、腐蚀物、粉尘、火炸药、烟火药等。具有危险特性的物质和潜在能量的客观存在，是危险、有害因素产生的条件，诱发危险物质泄漏和能量失控的因素主要有设备故障、人为失误、管理缺陷、环境因素影响四个方面。

燃烧是可燃物质与氧化剂之间的放热反应，通常会同时释放出火焰或可见光。同时具备氧化剂、可燃物、点火源，燃烧发生和维持。烟火药燃烧属不稳定燃烧，是一种可以自行传播的剧烈化学反应，燃烧速度快，并可以转变为爆燃和爆轰。爆炸是物质系统的一种极为快速的物理的或化学的能量释放过程，是系统能量在有限的体积和极短的时间内，骤然释放或转化的现象。烟火药爆炸具放热、反应速度快和生成大量气体产物的特点。

燃烧危害的主要方式是：火焰的直接作用、热对流、热辐射、热传导。燃烧的主要危害是火焰的直接作用，火焰除可对作业人员造成直接伤害外，还可使建筑物着火及结构强度降低，造成建筑物倒塌、损坏；燃烧产生的光和热会对人体直接造成伤害，使人体吸收大量的热，损害皮肤和内脏器官；燃烧产物中含有大量的 CO、NO 等有毒气体，

能使人窒息，直至死亡，同时烟雾刺激眼睛、呼吸道，造成人员伤害。在一定条件下，烟火药的燃烧能够转为爆轰，造成二次更大范围的爆炸危害。

爆炸危害的主要方式是：爆轰产物、飞散物、地震波、冲击波 4 种破坏效应。物质发生爆炸，高温、高压的气体迅速向周围膨胀，对周围介质产生很大的破坏作用；爆炸所掀起的破片、砖石等固体飞散物会对周围介质造成破坏；爆炸引起地面的震动，地震波能造成地面建筑物和相关设备的破坏；爆炸产生的冲击波会对周围人员伤害，对建筑物造成破坏。冲击波对人员伤害主要特征是引起听觉器官的损伤，肺、肝、脾内脏器官的损伤，内脏出血直至死亡。

烟花成品具有易燃、易爆的危险特性，装卸、搬运、储存、运输作业过程受到环境因素和操作方面因素的影响，存在安全生产和职业健康的风险。

由于物料、设施设备、环境、人员等不安全因素的客观存在，在一定外界因素条件作用下，即使已采取了各种安全对策措施，仍存在事故发生可能。因此，认识燃烧、爆炸的危害性，有助于提高系统的安全风险控制能力，避免事故的发生。

危险、有害因素分析方法是辨识危险、有害因素的工具，选用的方法根据分析对象的性质、特点、不同寿命阶段和分析人员的知识、经验和认知习惯来确定。在进行危险、有害因素分析时，我们主要采用了直观经验分析方法，即对照有关标准、法规和检查表或依靠分析人员的观察分析能力，借助于经验和判断能力直观地对评价对象的危险、有害因素进行分析及利用相同或相似工程系统或作业条件的经验和劳动安全卫生的统计资料来类推、分析评价对象的危险、有害因素。

3.2 原材料危险、有害因素分析

本项目生产、使用和接触的危险物质为：高氯酸钾、硝酸钾、硫磺、铝粉、硝酸钡、镁铝合金粉、钛粉、氧化铜、酒精、酚醛树脂、引火线、

储运 注意 事项	储存于干燥清洁的仓间内。相对湿度保持在 75%以下。远离火种、热源，防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。在氮气中操作处置。应与氧化剂、酸类分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。
防护 措施	接触限值：中国 MAC(mg/m ³): 未制定标准 美国 TVL-TWA: 未制定标准 前苏联 MAC(mg/m ³): 未制定标准 美国 TLV-STEL: 未制定标准 检测方法：火焰原子吸收光谱法；达量黄比色法。 工程控制：加强局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，应佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作现场禁止吸烟。保持良好的卫生习惯。
理化 性质	熔点（℃）：651 相对密度（水=1）：1.74 饱和蒸汽压（kPa）：0.13 临界温度（℃）： 溶解性：不溶于水、碱液，溶于酸。 沸点（℃）：1107 相对密度（空气=1）：无资料 燃烧热（kJ/mol）：609.7 临界压力（MPa）
稳定性 和反应 活性	稳定性：不稳定 聚合危害：不聚合 避免接触的条件：接触空气、潮湿空气。 禁忌物：酸类、酰基氯、卤素、强氧化剂、氯代烃、水、氧、空气。 燃烧（分解）产物
毒理学 资料	急性毒性：LD ₅₀ : LC ₅₀ :
废 弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。废物贮存参见“储运注意事项”。恢复材料的原状态，以便重新使用。
运输 信息	危规号：43012 UN 编号：1418 包装分类：I 包装标志：10, 9 包装方法：塑料袋、多层牛皮纸袋外全开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱；塑料瓶、镀锡薄钢板桶外满底花格箱。
法规 信息	危险化学品安全管理条例（国务院令 第 344 号），工作场所安全使用化学品规定（[1996] 劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92)将该物质划为第 4.3 类遇湿易燃物品。

3、铝粉

表 3.2-3 铝粉理化特性

标 识	中文名：铝粉 分子式：Al CAS 号：7429—90—5 化学类别：活泼金属	英文名：aluminium powder 相对分子质量：26.97 危险性类别：第 4.3 类 遇湿易燃物品
主 要 组 成 与性状	主要成分：纯品 外观与性状：银白色粉末。 主要用途：用作颜料、油漆、烟花等，也用于冶金工业。	
健康 危害	吸入途径：吸入、食入。 健康危害：长期吸入可致铝尘肺。表现为消瘦、极易疲劳、呼吸困难、咳嗽、咳痰等。落入眼内，可发生局灶性坏死，角膜色素沉着，晶体膜改变及玻璃体混浊。对鼻、口、性器官粘膜有刺激性，甚至发生溃疡。可引起痤疮、湿疹、皮炎。	
急救 措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。 食入：饮足量温水，催吐，就医。	

燃 爆 特 性 与 消 防	<p>燃烧性：易燃 爆炸下限（%）：37—50mg/m³ 爆炸上限（%）：无资料 最大爆炸压力（MPa）：0.415</p> <p>危险特性：大量粉尘遇潮湿、水蒸气能自燃。与氧化剂混合能形成爆炸性混合物。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。与酸类或与强碱接触也能产生氢气，引起燃烧爆炸。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定的浓度时，遇火星会发生爆炸。</p> <p>灭火方法：严禁用水、泡沫、二氧化碳扑救。可用适当的干砂、石粉将火闷熄。</p>	<p>闪点（°C）：无意义 引燃温度（°C）：645 最小点火能（mJ）：15</p>
泄 漏 应 急 处 理	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移回收。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。使用无火花工具转移回收。</p>	
储 运 注 意 事 项	<p>储存于干燥清洁的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。保持容器密封。在氮气中操作处置。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p>	
防 护 措 施	<p>工程控制：密闭操作，局部排风。最好采用湿式操作。</p> <p>呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，应该佩戴自吸式过滤式防尘口罩。必要时，建议佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学扫倒防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。其它：实行就业前和定期的体检。防止尘肺。</p>	
理 化 性 质	<p>熔点（°C）：660 相对密度（水=1）：2.70 饱和蒸汽压（kPa）：0.13(1284°C) 临界温度（°C） 溶解性：不溶于水，溶于碱、盐酸、硫酸。</p>	<p>沸点（°C）：2056 相对密度（空气=1）：无资料 燃烧热（kJ/mol）：822.9 临界压力（MPa）</p>
稳 定 性 和 反 应 活 性	<p>稳定性：稳定 避免接触的条件：潮湿空气。 燃烧（分解）产物：氧化铝。</p>	<p>聚合危害：不聚合 禁忌物：酸类、酰基氯、强氧化剂、卤素、氧。</p>
毒 理 学 资 料	<p>急性毒性：LD₅₀ LC₅₀</p>	
废 弃	<p>处置前应参阅国家和地方有关法规。废物贮存参见“储运注意事项”。用安全掩埋法处置。也可以恢复材料的原状态，以便重新使用。</p>	
运 输 信 息	<p>危规号：43013 包装分类：I 包装方法：小开口铝桶。</p>	<p>UN 编号：1396 包装标志：10</p>
法 规 信 息	<p>化学危险物品安全管理条例（1987年2月17日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发〔1992〕667号），工作场所安全使用化学品规定（〔1996〕劳部发423号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690—92）将该物质划为第4.3类遇湿易燃物品；车间空气中铝、氧化铝、铝合金粉尘卫生标准（GB11726—89），规定了车间空气中该物质的最高容许浓度及检测方法。</p>	

4、硫磺

表 3.2-4 硫磺理化特性

标 识	<p>中文名：硫；硫黄 分子式：S CAS 号：7704-34-9 化学类别：非金属单质</p>	<p>英文名：sulfur 相对分子质量：32.06 危险性类别：第41类 易燃固体</p>
-----	--------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

主要组成与性状	<p>主要成分：纯品</p> <p>外观与性状：淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。</p> <p>主要用途：用于制造染料、农药、火柴、火药、橡胶、人造丝、医药等。</p>
健康危害	<p>吸入途径：吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害：因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可导致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。</p>
急救措施	<p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼</p> <p>睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐，就医。</p>
燃烧特性与消防	<p>燃烧性：易燃 闪点（°C）：无意义</p> <p>爆炸下限（%）：35mg/m³ 引燃温度（°C）：232</p> <p>爆炸上限（%）：无资料 最小点火能（mJ）：15</p> <p>最大爆炸压力（MPa）：0.415</p> <p>危险特性：与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。</p> <p>灭火方法：遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。消防人员须戴好防毒面具。在安全距离以外，在上风向灭火。</p>
泄漏应急处理	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤式防尘口罩，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移至安全场所。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运注意事项	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。切忌与氧化剂和磷等物品混储运。平时需勤检查，查仓温，查混储。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p>
防护措施	<p>接触限值：中国 MAC(mg/m³): 未制定标准 前苏联 MAC(mg/m³): 6</p> <p>美国 TVL-TWA: 未制定标准 美国 TLV-STEL: 未制定标准</p> <p>工程控制：密闭操作，局部排风。</p> <p>呼吸系统防护：一般不需特殊防护。空气中粉尘浓度较高时，佩戴自吸过滤式防尘口罩。 眼</p> <p>睛防护：一般不需特殊防护。</p> <p>身体防护：穿一般作业防护服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p>

	其 它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
理化性质	熔点（℃）：119 2.0	沸点（℃）：444.6	相对密度（水=1）： 2.0
	相对密度（空气=1）：无资料	饱和蒸汽压（kPa）：0.13(183.8℃)	
	燃烧热（kJ/mol）：无意义 11.75	临界温度（℃）：1040	临界压力（MPa）
	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。		
稳定性和反应活性	稳定性：稳定 避免接触的条件	聚合危害：不聚合	
	禁忌物：强氧化剂	燃烧（分解）产物：氧化硫。	
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ LC ₅₀		
废 弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。用焚烧法处置。溶于易燃溶剂或与燃料混合后。		
运输信息	危规号：41501	UN 编号：1350	包装分类：III 包装标志：8
	包装方法：塑料袋、多层牛皮纸袋外全开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸袋外纤维板桶、胶合板桶、硬纸板桶；塑料袋、多层牛层纸外木板箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；塑料袋外塑料编织袋。		
法规信息	化学危险物品安全管理条例等相关法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志(GB13690)将该物质划为第4.1类易燃固体。		

5、硝酸钾

表 3.2-5 硝酸钾理化特性

标 识	中文名：硝酸钾；火硝 英文名：potassium nitrate 分子式：KNO ₃ 相对分子质量：101.10 CAS 号：7757-79-1 危险性类别：第 5.1 类 氧化剂 化学类别：硝酸盐
主要成分与性状	主要成分：含量 工业级 一级≥99.5%； 二级≥99.0%； 三级≥98%。 外观与性状：无色透明斜方或三方晶系颗粒或白色粉末。 主要用途：用于制造烟火、火药、火柴、医药，以及玻璃工业。
健康危害	吸入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：吸入本品粉尘对呼吸道刺激性，高浓度吸入可引起肺水肿。大量接触可引起高铁血红蛋白血症，影响血液携氧能力，出现头痛、头晕、紫绀、恶心、呕吐。重者引起呼吸紊乱、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。 对皮肤和眼睛有强烈刺激性，甚至造成灼伤。皮肤反复接触引起皮肤干燥、皲裂和皮疹。
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
燃 爆 特 性 与 消 防	燃烧性：不燃 闪点（C°）：无意义 爆炸下限（%）：无意义 引燃温度（C°）：无意义 爆炸上限（%）：无意义 最小点火能（mJ）：无意义 最大点爆炸压力（MPa）：无意义 危险特性：强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。燃烧分解时，放出有毒的氮氧化物。受热分解放出氧气。 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服。用雾状水、砂土灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。
泄 漏 应 处 理	撤离泄漏污染区，严格限制出入。建议应急处理人员戴自吸过滤式防尘口罩，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。然后收集回收或运至废物处理场所处置。
储 运 注 意 事 项	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源。应与易燃或可燃物、还原剂、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
防 护 措 施	接触限值：中国 MAC(mg/m ³)：未制定标准 前苏联 MAC(mg/m ³)：5 美国 TVL-TWA：未制定标准 美国 TLV-STEL：未制定标准 工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全沐浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，建议佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。 手防护：戴氯丁橡胶手套。 其 它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，沐浴更衣。保持良好的卫生习惯。
理 化 性 质	熔点（C°）：334 沸点（C°）：无资料 相对密度（水=1）：2.11 相对密度（空气=1）：无资料 饱和蒸汽压（KPa）：无资料 燃烧热（kJ/mol）：无意义 临界温度（C°）： 临界压力（MPa） 溶解性：易溶于水，不溶于无水乙醇、乙醚。
稳定性 和反应 活性	稳定性：稳定 聚合危害：不聚合 避免接触的条件：潮湿空气。 禁忌物：强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末。 燃烧（分解）产物：氮氧化物。
毒理学 资 料	急性毒性：LD ₅₀ ：3750mg/kg（大鼠经口） LD ₅₀ ： 刺激性：家兔经眼：100mg(24 小时)，中度刺激。家兔经皮：500mg/24 小时，轻度刺激。
废 弃	根据国家和地方有关法规的要求处置。与厂商或制造商联系，确定处置方法。废物贮存参见“储运注意事项”。
运 输 信 息	危规号：510056 UN 编号：1486 包装分类：I 包装标志：11 包装方法：玻璃瓶、塑料桶外木板箱或半花格箱。
法 规 信 息	化学危险物品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]667 号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、产生、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）将该物质划为第 5.1 类氧化剂。

6、硝酸钡

表 3.2-6 硝酸钡理化特性

标 识	中文名：硝酸钡 英文名：barium nitrate 分子式：Ba(NO ₃) ₂ 相对分子质量：216.34 CAS 号：10022-31-8 危险性类别：第 5.1 类 氧化剂 化学类别：硝酸盐
主要组成与性状	主要成分：含量 工业级 一级≥99.0%；二级≥98.5%。 外观与性状：无色或白色有光泽的立方结晶，微具吸湿性。 主要用途：用于烟火、搪瓷、杀虫剂、制造钡盐等。
健康危害	吸入途径：吸入、食入。 健康危害：误服后表现为恶心、呕吐、腹痛、腹泻、脉缓、头痛、眩晕等。严重中毒出现进行性肌麻痹、心律失常、血压降低、血钾明显降低等。可死于心律失常和呼吸肌麻痹。肾脏可能受损。大量吸入本品粉尘亦可引起中毒，但消化道反应较轻。长期接触可致口腔炎、鼻炎、结膜炎、腹泻、心动过速、脱发等。
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼 睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐，用 2%~5%硫酸钠溶液洗胃，导泻。就医。
燃爆特性与消防	燃烧性：不燃 闪点（C°）：无意义 爆炸下限（%）：无意义 引燃温度（C°）：无意义 爆炸上限（%）：无意义 最小点火能（mJ）：无意义 最大爆炸压力（MPa）：无意义 危险特性：强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。燃烧分解时，放出有毒的氮氧化物。 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服。雾状水、砂土。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。
泄漏应急处理	撤离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自吸过滤式防尘口罩，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：小心扫起，置于袋中转移至安全场所。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
储运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源。应与易燃或可燃物、还原剂、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
防护措施	接触限值：中国 MAC(mg/m ³): 未制定标准 前苏联 MAC(mg/m ³): 0.5[Ba] 美国 TVL-TWA: OSHA 0.5mg[Ba]/m ³ ; ACGIH 0.5mg[Ba]/m ³ 美国 TLV-STEL: 未制定标准 工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全沐浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其蒸汽时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。 手防护：戴氯丁橡胶手套。 其 它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，沐浴更衣。保持良好的卫生习惯。
理化性质	熔点（C°）：592 沸点（C°）：分解 相对密度（水=1）：3.24 相对密度（空气=1）：无资料 饱和蒸汽压（kPa）：无资料 燃烧热（kJ/mol）：无意义 临界温度（C°）： 临界压力（MPa） 溶解性：溶于水、浓硫酸，不溶于醇、浓硝酸。
稳定性和反应活性	稳定性：稳定 聚合危害：不聚合 避免接触的条件： 禁忌物：酸类、碱、酸酐、易燃或可燃物、强还原剂。 燃烧（分解）产物：氮氧化物。

防护措施	接触限值：中国 MAC (mg/m ³)：6（酚基塑料），0.1（按苯酚计），0.05（按甲醛计） 前苏联 MAC (mg/m ³)：0.1（按苯酚计），0.05（按甲醛计） 美国 TVL-TWA：未制定标准 美国 TLV-STEL：未制定标准 工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防尘口罩。眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场禁止吸烟。保持良好的卫生习惯。
理化性质	熔点 (C°)： 沸点 (C°) 相对密度（水=1）： 相对密度（空气=1）： 饱和蒸汽压 (kPa)： 燃烧热 (kJ/mol)：无资料 临界温度 (C°)： 临界压力 (MPa) 溶解性：
稳定性和反应活性	稳定性：稳定 聚合危险：不聚合 避免接触的条件： 禁忌物：强氧化剂 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ ： LD ₅₀ ：
废弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。废物贮存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。
运输信息	危规号：32197 UN 编号：1866 包装分类：II 包装标志：7 包装方法：小开口钢桶；中开口钢桶；螺纹玻璃瓶、塑料瓶、镀锡薄钢板桶外竹箱、柳条箱。
法规信息	化学危险物品安全管理条例（1987年2月17日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]667号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]423号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）将该物质划为第3.2类中闪点易燃液体。

8、钛粉

表 3.2-8 钛粉理化特性

标识	中文名：金属钛；钛粉 英文名：titanium 分子式：Ti 相对分子质量：47.90 CAS 号：7440-32-6 危险性类别：第 4.1 类 易燃固体 化学类别：非活泼金属
主要组成与性状	主要成分：纯品 外观与性状：深灰色或黑色发亮的无定形粉末，或硬的钢色立方结晶。 主要用途：用于合金制造等。
健康危害	吸入途径：吸入、食入。 健康危害：吸入后对上呼吸道有刺激性，引起咳嗽、胸部紧束感或疼痛。
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入： 饮足量温水，催吐，就医。
燃烧特性与消防	燃烧性：可燃 闪点 (°C)：无意义 爆炸下限：40mg/m ³ 引燃温度 (°C)：460 爆炸上限：无资料 最小点火能 (mJ)：10 最大爆炸压力 (MPa)：无资料

	<p>危险特性：金属钛粉尘具有爆炸性，遇热、明火或发生化学反应会燃烧爆炸。其粉体化学活性很高，在空气中能自燃。金属钛不仅能在空气中燃烧，也能在二氧化碳或氮气中燃烧。高温时易与卤素、氧、硫、氮化合。</p> <p>灭火方法：灭火剂：干粉、干砂。严禁用水、泡沫、二氧化碳扑救。高热或剧烈燃烧时，用水扑救可能会引起爆炸。</p>
泄漏应急处理	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤式防尘口罩，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移回收。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。使用无火花工具转移回收。</p>
储运注意事项	<p>为安全起见，在储存和运输时常以不少于 25% 的水润湿、钝化。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。保持容器密封。在氩气中操作处置。应与氧化剂、酸类分开存放。应经常检查润湿剂干燥情况，必要时增加润湿剂。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p>
防护措施	<p>车间卫生标准： 中国 MAC(mg/m³)：未制定标准 苏联 MAC(mg/m³)：未制定标准 美国 TVL-TWA：未制定标准 美国 TLV-STEL：未制定标准</p> <p>工程控制：密闭操作，局部排风。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿透气型防毒服。手防护：戴防毒物渗透手套。 其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>
理化性质	<p>熔点（℃）：1720 沸点（℃）：3530 相对密度（水=1）：4.5 相对密度（空气=1）：无资料 饱和蒸汽压（kPa）：无资料 辛醇/水分配系数的对数值 燃烧热（kJ/mol）：无资料 临界温度（℃）： 临界压力（MPa） 溶解性：不溶于水，溶于氢氟酸、硝酸、浓硫酸。</p>
稳定性和反应活性	<p>稳定性：稳定 聚合危害：不聚合 避免接触的条件：在空气中可氧化 禁忌物：氧、卤素、铝、强酸、强氧化剂、二氧化碳。 燃烧（分解）产物：氧化钛。</p>
毒理学资料	<p>急性毒性：LD₅₀： LC₅₀：</p>
废弃	<p>处置前应参阅国家和地方有关法规。恢复材料的原状态，以便重新使用。</p>
运输信息	<p>危规号：41504 UN 编号：1352 包装分类：Ⅲ 包装标志：8 包装方法：塑料袋、多层牛皮纸袋外全开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；薄钢板桶、镀锡薄钢板桶（罐）外花格箱。</p>
法规信息	<p>危险化学品安全管理条例（国务院令第 344 号），工作场所安全使用化学品规定（[1996] 劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）将该物质划为第 4.1 类易燃固体。</p>

9、氧化铜

表 3.2-9 氧化铜理化特性

项目	内容
----	----

1 健康危害	吸入、食入侵入人体。吸入大量氧化铜烟雾可引起金属烟热，出现寒战、体温升高，同时可伴有呼吸道刺激症状。长期接触，可见呼吸道及眼结膜刺激、鼻衄、鼻黏膜出血点或溃疡，甚至鼻中隔穿孔以及皮炎，也可出现胃肠道症状。有报道，长期吸入尚可引起肺部纤维组织增生。	
2 燃爆危险	本品不燃；有毒，具刺激性。	
3 食入急救措施	饮足量温水，催吐。就医。	
4 消防措施	4.1 危险特性	未有特殊的燃烧爆炸特性。
	4.2 有害燃烧产物	氧化铜。
	4.3 灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。
5 泄漏应急处理	5.1 应急行动	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。
	5.2 小量泄漏	避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。
	5.3 大量泄漏	用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。
6 操作与储存	6.1 操作处置	密闭操作，加强通风。避免与还原剂、碱金属接触。
	6.2 储存注意事项	应与还原剂、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。
7 个体防护	7.1 呼吸系统防护	空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
	7.2 眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
	7.3 身体防护	穿防毒物渗透工作服。
	7.4 手防护	戴橡胶手套。
8 理化特性	8.1 外观与性状	黑褐色粉末。
	8.2 溶解性	不溶于水，溶于稀酸，不溶于乙醇。
	8.3 主要用途	制人造丝、陶瓷、釉及搪瓷、电池、石油脱硫剂、杀虫剂，也供制氢、催化剂、绿色玻璃等用。
	8.4 聚合和稳定性	稳定。
	8.5 禁配物	强还原剂、铝、碱金属。
9 运输注意事项	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与还原剂、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋、防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。	

10、酒精

表 3.2-10 酒精理化特性

标	中文名：乙醇；酒精 英文名：ethyl alcohol;ethanol
---	----------------------------------------

识	分子式：C ₂ H ₆ O 相对分子质量：46.07 CAS 号：64-17-5 危险性类别：第 3.2 类 中闪点易燃液体 化学类别：醇
主要组成与性状	主要成分：纯品 外观与性状：无色液体，有酒香。 主要用途：用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。
健康危害	吸入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：本品为中枢神经系统控制剂。首先引起兴奋，随后抑制。 急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
燃爆特性与消防	燃烧性：易燃 闪点（C°）：12 爆炸下限（%）：3.3 引燃温度（C°）：363 爆炸上限（%）：19.0 最小点火能（mJ）：无资料 最大爆炸压力（MPa）：0.735 危险特性：易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或可引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫，干粉、二氧化碳、砂土。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开头设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。
防护措施	接触限值：中国 MAC（mg/m ³ ）：未制定标准 前苏联 MAC（mg/m ³ ）：1000 美国 TVL-TWA：OSHA 1000ppm, 1880 mg/m ³ ；ACGIH 1000 ppm, 1880 mg/m ³ ； 美国 TLV-STEL：未制定标准

	<p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全沐浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面具）。 眼睛防护：一般不需特殊防护。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其它：工作现场禁止吸烟。</p>
理化性质	<p>熔点（C°）：-144.1 沸点（C°）：78.3</p> <p>相对密度（水=1）：0.79</p> <p>相对密度（空气=1）：1.59</p> <p>饱和蒸汽压（kPa）：5.33（19 C）</p> <p>燃烧热（kJ/mol）：1365.5</p> <p>临界温度（C°）：243.2 临界压力（MPa）6.38</p> <p>溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。</p>
稳定性和反应活性	<p>稳定性：稳定</p> <p>聚合危害：不聚合</p> <p>避免接触的条件：</p> <p>禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。</p> <p>燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。</p>
毒理学资料	<p>急性毒性：LD₅₀：7060mg/kg(兔经口)；7430mg/kg(兔经皮)</p> <p>LD₅₀：37620mg/m³，10 小时</p> <p>刺激性：家兔经眼：500mg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：15mg/24 小时，轻度刺激。</p> <p>亚急性和慢性毒性：大鼠经口 10.2g/(kg·天)12 周，体重下降，脂肪肝。</p> <p>致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌阴性。显性致死试验：小鼠经口 1-5g/(kg·天)，2 周，阳性。</p> <p>生殖毒性：小鼠腹腔最低中毒剂量（TDL₀）：7.5/ kg（孕 9 天），致畸阳性。</p> <p>致癌性：小鼠经口最低中毒剂量（TDL₀）：340mg/kg（57 周，间断），致癌阳性。</p>
废弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。用控制焚烧法处置。
运输信息	<p>危规号：32061 UN 编号：1170</p> <p>包装分类：II 包装标志：7</p> <p>包装方法：小开口钢桶；小开口铝桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木桶箱。</p>
法规信息	化学危险物品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]667 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（BG13690-92）将该物质划为第 3.2 类中闪点易燃液体。其它法规：无水乙醇生产安全技术规定（HGA011-83）。

11、木炭粉

表 3.2-11 木炭粉的特性及正确使用

1、化学品	化学品中文名：木炭粉	化学品英文名：Active carbon
2、成分/组成	<p>纯品 √</p> <p>有害物成分：木炭粉</p> <p>CAS No.: 64365-11-3</p>	<p>化学品名称:木炭粉、活性炭</p> <p>含量：98%</p>

3、危险性概述	<p>侵入途径：由于吸入炭粒的干燥性和摩擦作用，可能会造成呼吸道的轻度痛感。</p> <p>健康危害：活性炭是非腐蚀性物质，如有意外，处置方式应以一般颗粒性异物对待，其可能会引起人体轻度疼痛。活性炭是非腐蚀性物质，不会引起皮肤不适，仅在颗粒受到摩擦时，会造成皮肤轻度痛感。</p> <p>环境危害： 燃爆危险：粉尘接触明火有轻度的爆炸性。</p>
4、急救措施	<p>皮肤接触：用肥皂水洗掉即可，如有疼痛，及时就医。</p> <p>眼睛接触：用大量清水冲洗，如有疼痛，及时就医。</p> <p>吸入：呼吸新鲜空气，如有咳嗽或呼吸不适，及时就医。</p> <p>食入：喝一至两杯清水，如胃肠不适感加重，及时就医。</p>
5、消防措施	<p>危险特性：在空气中易缓慢地发热和自燃。有害燃烧产物：CO</p> <p>灭火方法：用水或灭火器</p> <p>灭火注意事项及措施：无</p>
6、泄露应急处理	<p>应急处理：如有泄漏发生，应清洁泄漏物以免炭尘混入空气，操作时应遵循相关的工业卫生条例，注意眼睛、皮肤、防护服的清洁。收集到的没用过的活性炭可放入相关容器，以没有危险的废物对待。对收集到的使用过的活性炭根据相关法规来处置。</p>
7、操作处理与储存	<p>操作注意事项：建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜。避免产生粉尘。</p> <p>储存注意事项：（III）类。牛皮纸外塑料袋，气密封口。储运条件：储存于干燥、通风的库房，远离火种、热源，不可与氧化剂共储混运，防止受潮，以避免受潮后积热不散可能发生自燃。如抽查发现有发热现象应及时倒垛散热，防止发生事故。</p>
8、接触控制个体防护	<p>呼吸系统防护：建议使用矿山安全健康管理局要求的呼吸面具，咨询呼吸面具的制造商以便选定合适的面具。如堆场操作工况不能控制，要留意呼吸面具的适用限制。</p> <p>眼睛防护：在操作时要带有侧边的眼镜，在微尘较大的工况下，要求带有防尘护目镜，要配备冲眼设备。</p> <p>身体防护：要避免活性炭与皮肤接触，要装备相应的防尘服，对相应的防护设备在重复使用前要有清洁措施。收工后要彻底清洁皮肤。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。</p>
9、理化特性	<p>外观与性状：黑色粉末。熔点(°C):3500 以下</p> <p>沸点(°C): 4000 以上 相对密度(水=1): 1.48(20°C)</p> <p>溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚。</p> <p>主要用途：自来水，工业用水，电镀废水，纯净水，饮料，食品，医药用水净化及电子超纯水制备；蔗糖、木糖、味精、药品、柠檬酸、化工产品、食品添加剂的脱色、精制和去杂质纯化过滤；油脂、油品、汽油、柴油的脱色、除杂、除味、酒类及饮料的净化、除臭、除杂；精细化工、医药化工、生物制药过程产品提纯、精制、脱色、过滤；环保工程废水、生活废水净化、脱色、脱臭、降 COD。</p>
10、稳定性和反应性	<p>稳定性：稳定 禁配物：强氧化剂、强酸、强碱。</p> <p>避免接触的条件：接触空气 聚合危害：无</p> <p>分解产物：无</p>
11、毒理学资料	<p>大鼠经口 LD50(mg/kg):2000 TDL0:人经口 TDL0:0</p> <p>刺激性：无 亚急性与慢性毒性：无</p> <p>致突变性：无 致癌性：无</p>
12、生态学资料	<p>生态毒性：无资料。半数致死浓度 LC50:</p> <p>生物降解性：无资料。非生物降解性：无资料。</p> <p>其他有害作用：该物质对环境无危害，可直接填埋。</p>

13、废弃处置	废弃物性质：无 废弃处置方法：填埋 废弃注意事项：无
14、运输信息	危险货物编号： UN 编号：1362 包装类别： 包装标志： 包装方法：牛皮纸外塑料袋，气密封口。 运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。与强氧化物接触，例如臭氧、液氧、氯、高锰酸等：会引起激烈燃烧。不要与强酸接触。

12、邻苯二甲酸氢钾

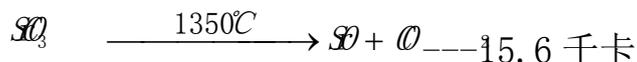
表 3.2-12 邻苯二甲酸氢钾的特性及正确使用

1、化学品	中文名 邻苯二甲酸氢钾 [3] 外文名 Potassium biphthalate 别名 酞酸氢钾
2、成分/组成	化学式 C ₈ H ₅ O ₄ K [3] 分子量 204.221 [3] CAS 登录号 877-24-7 [3] EINECS 登录号 212-889-4 [3]
3、危险性概述	邻苯二甲酸氢钾是一种有机化合物，分子式是 C ₈ H ₅ O ₄ K。呈白色结晶粉末，在空气中稳定，能溶于水，微溶于醇，用作 pH 测定的缓冲剂、分析基准物质。
4、急救措施	吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。 食入：漱口，禁止催吐。立即就医。 对保护施救者的忠告：将患者转移到安全的场所。咨询医生。出示此化学品安全技术说明书给到现场的医生看。
5、消防措施	灭火剂：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。 灭火注意事项及防护措施：消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离。隔离事故现场，禁止无关人员进入。收容和处理消防水，防止污染环境。
6、泄露应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：建议应急处理人员戴携气式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。禁止接触或跨越泄漏物。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。消除所有点火源。根据液体流动、蒸汽或粉尘扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。 环境保护措施：收容泄漏物，避免污染环境。防止泄漏物进入下水道、地表水和地下水。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料： 少量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
7、操作处理与储存	操作注意事项：操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸汽。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。如需罐装，应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。避免与氧化剂等禁配物接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物质。使用后洗手，禁止在工作场所进饮食。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

	<p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。排风系统应设有导除静电的接地装置。采用防爆型照明、通风设置。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
8、接触控制 个体防护	<p>最高容许浓度：未制定标准。 监测方法：火焰原子吸收光谱法。 工程控制：生产过程密封,加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，建议佩戴过滤式防尘呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿密闭型防毒服。 手 防 护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>
9、理化特性	<p>熔点 295 至 300 °C [3] 沸点 378.3 °C [3] 水溶性 可溶 密度 1.006 g/cm³ [3] 外观 白色结晶粉末 闪点 196.7 °C [3] 安全性描述 S22; S24/25; S26; S36/37/39; S45 [3] 危险性符号：C; Xi [3] 危险性描述 R34; R36/37/38 [3]</p>
10、稳定性和 反应性	<p>稳定性：稳定 禁配物：强氧化剂、强酸、强碱。 避免接触的条件：接触空气 聚合危害：无 分解产物：无</p>
11、毒理学资料	<p>大鼠经口 LD50(mg/kg):2000 TDL0:人经口 TDL0:0 刺激性：无 亚急性与慢性毒性：无 致突变性：无 致癌性：无</p>
12、生态学 资料	<p>生态毒性：无资料。 半数致死浓度 LC50: 生物降解性：无资料。 非生物降解性：无资料。 其他有害作用：该物质对环境无危害，可直接填埋。</p>
13、废弃处置	<p>废弃物性质：无 废弃处置方法：填埋 废弃注意事项：无</p>
14、运输信息	<p>危险货物编号： UN 编号： 1789 [3] 包装标志： 包装方法：牛皮纸外塑料袋，气密封口。 运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。与强氧化物接触，例如臭氧、液氧、氯、高锰酸等：会引起激烈燃烧。不要与强酸接触。</p>

13、碳酸锶

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



碳酸锶是红光色剂，由于它熔点高，又不是氧化剂，在燃烧中反应比较缓慢，若用碳酸锶酸制红光色剂时，也须借助于能产生高温的氧化剂和

可燃物，使其发出耀眼的红光。

对烟火药用硝酸锶质量要求如下：

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

灭火方法：喷水。

14、聚氯乙烯

聚氯乙烯 (Polyvinyl chloride)，英文简称 PVC，是氯乙烯单体 (VCM) 在过氧化物、偶氮化合物等引发剂或在光、热作用下按自由基聚合反应机理聚合而成的聚合物。氯乙烯均聚物和氯乙烯共聚物统称之为氯乙烯树脂。

PVC 为无定形结构的白色粉末，支化度较小，玻璃化温度 $77\sim 90^{\circ}\text{C}$ ， 170°C 左右开始分解 [1]，对光和热的稳定性差，在 100°C 以上或经长时间阳光曝晒，就会分解而产生氯化氢，并进一步自动催化分解，引起变色，物理机械性能也迅速下降，在实际应用中必须加入稳定剂以提高对热和光的稳定性。

工业生产的 PVC 分子量一般在 5 万~11 万范围内，具有较大的多分散性，分子量随聚合温度的降低而增加，无固定熔点， $80\sim 85^{\circ}\text{C}$ 开始软化， 130°C 变为粘弹态， $160\sim 180^{\circ}\text{C}$ 开始转变为粘流态；有较好的机械性能，抗张强度 60MPa 左右，冲击强度 $5\sim 10\text{kJ}/\text{m}^2$ ；有优异的介电性能。

PVC 曾是世界上产量最大的通用塑料，应用非常广泛。在建筑材料、工业制品、日用品、地板革、地板砖、人造革、管材、电线电缆、包装膜、瓶、发泡材料、密封材料、纤维等方面均有广泛应用。

3.3 黑火药、烟火药及引火线的危险、有害因素分析

1. 黑火药的危险、有害因素分析

黑火药是烟花产品中常用的药物，应用广泛，用量大。它由硝酸钾、硫磺、木炭以一定的比例，通过研磨混合制作而成，不同配比、不同工艺制作的黑火药，可作不同的用途，有发射药、引燃药、助燃药、喷花药等。它的药物成品，易受潮吸湿、变质。黑火药燃点低，火焰感度、热感度、摩擦感度、撞击感度、静电感度都很高，极容易被外部火焰点燃，受外能激发会引发爆炸。生产、储存场所要配有消防灭火器材，库房应有防护屏障，与四邻距离要符合标准要求。

操作黑火药，特别注意轻拿轻放，严禁摩擦、撞击、丢摔、碾压及防静电、远离火源等，严格控制携、运、存量。

2. 烟火药的危险、有害因素分析

爆竹烟火药剂是由强氧化剂、还原剂、可燃物、填充物等多种化工原料组成的混合物，爆燃后产生视觉声响效果，具有易燃易爆属性，特殊情况下甚至会自燃自爆。它种类繁多，配比变化大，多步化学反应机理非常复杂，燃点低，它的热感度、机械感度、静电感度都非常高，易被外部火源点燃，也容易受外能作用发生燃烧和爆炸；特别是受潮后，会发生自燃自爆。受到摩擦、撞击、碾压、丢摔或其他外力作用下会发生燃烧、爆炸。

各种化工原料混合物，燃烧过程相互之间发生化学变化会产生一些复杂的有害气体，在燃放过程中，产生的烟雾污染环境，对人体有一定的危害，因此我们在贮存中，要具备相应的贮存条件和要求，有效控制温度湿度，防止阳光直射和受潮。仓库通风透气性要好，要有相应的避雷设施和消防器材，1.1级建筑物四周要有防护屏障，与四邻距离要符合设计要求。

操作烟火药或烟火药制成品，特别注意轻拿轻放，严禁摩擦、撞击、丢摔、碾压及防静电、远离火源等，严格控制携、运、存量。

3. 引火线危险、有害因素分析

引火线有纸引、棉纱引、安全引、碳精引、电光引、无烟引等，引火

线是在烟花爆竹产品中起引燃点火作用的部件，它的作用十分重要，用途广泛，几乎所有烟花爆竹产品都装有引火线。引火线分慢速引火线和快速引火线，也分为硝酸盐引线和高氯酸盐引火线，引火线易受潮引起自燃自爆。在外力作用下如摩擦、撞击、碾压、丢摔等会发生燃烧、爆炸。

贮存引火线，要求设置专用库房，库房要干燥通风，防潮；引线不得直接堆放在地面上，堆码不能过高；不能与烟火药物、油漆、化工原料、防潮剂、烟火剂成品、半成品、黑火药等易燃易爆物同室贮存，仓库应经常打扫和检查。搬运和使用时，轻拿轻放，轻装轻卸，不拖拉，不丢摔，不重压，保护包装；库房注意防雨水、防潮湿、防火、防雷。库房应有防护屏障，与四周距离要符合设计要求。

操作引火线，特别注意轻拿轻放，严禁摩擦、撞击、丢摔、碾压及防静电、远离火源等，严格控制携、运、存量。

3.4 半成品危险有害因素分析

任何烟花生产均有半成品产生，该单位半成品主要有制珠、造粒及干燥半成品、亮珠半成品、装发射药半成品、内筒装药封口半成品等，这些半成品均已装有爆炸性很强的烟火药及燃烧性很强的引线，而且存放在中转仓的药量一般比较大，一旦发生事故势必造成比较严重的后果，但其与烟火药物相比又相对安全，半成品浮尘药物或药物外露可因静电火花引起爆炸事故；半成品储存受潮或遇水受潮，合金粉与水分反应产生热量和氢气在通风不良的情况下可造成药物温度升高，产生自燃自爆事故。半成品仓一般为 1.1 级危险建筑物，应建防护屏障且药量控制在该工序两天用量之内。这些半成品主要的危险有害因素为燃烧爆炸。引起燃烧爆炸的原因主要有：（1）明火；（2）静电火花；（3）雷电火花；（4）环境温度过高；（5）药物反应温升，散热不良，热量积聚；（6）磨擦、碰撞。

主要存在场所：半成品发生燃烧爆炸事故主要在半成品中转房及各种半成品在各工序之间的运送过程。

3.5 成品危险有害因素分析

1. 物质理化特性

烟花爆竹所用烟火药由氧化剂、可燃物、调色剂及附加物等组成，具有一定的火焰感度、撞击感度、摩擦感度和静电感度，在遇湿、高温、撞击、摩擦、雷电、静电、明火等外界因素影响下，具有发生燃烧或爆炸的理化特性。

2. 物质危险特性

按《危险货物品名表》（GB12268-2012）分类玩具类（造型）烟花产品为 1.4 类无重大危险的爆炸物质。

烟花具有易燃或易爆的特性，其燃烧、爆炸失控可能导致人员伤亡、易燃物品着火燃烧；燃烧、爆炸生成物和残余物如 CO、NO 及烟尘会造成人员中毒。

烟花成品主要是指已经包装好的产品，其危险性相对于半成品要小得多，但单个产品含药量较大时，其爆炸的威力增大，可引起周围的产品殉爆，其危险性相对要增大。有药成品在生产储存过程中可能存在的危险、有害因素有：

（1）成品均具有燃爆特性；容易受摩擦、撞击、丢摔、碾压、拖拉、静电、意外火源影响发生燃烧、爆炸危险。

（2）当制造质量不合格时，可能出现单个产品药量超标、封装不好药物外露等。

3.6 工艺过程危险、有害因素分析

序号	作业工序	危险有害因素	风险及后果
1	原料中转	1、中转库设置不符合要求或损坏； 2、超量储存；库房温度湿度失控，物料受潮、发热等。 3、氧化剂与还原剂或可燃物混存；阳光照射； 4、建筑物防雷、防静电、防火设施缺失或故障； 5、作业着装不符合要求或装卸搬运操作不当； 6、其它因素影响。	燃烧
2	单料粉碎筛选	1、设备选型不符合要求；	燃烧、触电

		<ul style="list-style-type: none"> 2、设备维修不及时或带故障运行； 3、超量、超时运行； 4、电气安全装置缺失或故障； 5、超员或作业人员违规操作。 	
3	称料	<ul style="list-style-type: none"> 1、工房设置或室内工艺布置不当； 2、超员、超量作业； 3、氧化剂和还原剂未分开称料或预混； 4、超员或作业人员违规作业，如丢摔、拖拉、摩擦、冲击操作等。 5、其它因素影响。 	燃烧、爆炸
4	机械混药	<ul style="list-style-type: none"> 1、设备选型不符合要求； 2、设备维修不及时或带故障运行； 3、超量、超时运行或改变工艺时间； 4、电气安全装置缺失或故障； 5、建筑物防雷、防静电、防火、防爆和安全监控设施缺失或故障； 6、超员或作业人员违规操作，加料、出料摩擦、冲击、丢摔、拖拉、翻滚等。 7、其它因素影响。 	火药爆炸、触电、机械伤害
5	药物中转	<ul style="list-style-type: none"> 1、中转库设置不符合要求或损坏； 2、超量储存； 3、包装物不符合要求、堆码超高或越线，库房温度、湿度失控； 4、药箱、地面静电接地缺失或故障； 5、建筑物防雷、防静电、防火、防爆设施缺失或故障； 6、作业着装不符合要求或装卸搬运操作不当； 7、其它因素影响。 	火药爆炸
6	造粒、筛选	<ul style="list-style-type: none"> 1、设备选型不符合要求； 2、设备维修不及时或带故障运行； 3、超量、超时运行或改变工艺时间； 4、湿亮珠未及时送晒场； 5、电气安全装置缺失或故障； 6、作业场所防雷、防静电、防火、防爆和安全监 	火药爆炸、触电、机械伤害

		<p>控设施缺失或故障；</p> <p>7、超员或作业人员违规操作，加料、出料摩擦、冲击、丢摔、拖拉、翻滚等。</p> <p>8、其它因素影响。</p>	
7	干燥	<p>1、晒场设置不符合要求；</p> <p>2、亮珠晾晒厚度超过规定或超量晾晒；</p> <p>3、温度控制超过规程要求；</p> <p>4、作业场所防雷、防静电、防火、防爆和安全监控设施缺失或故障；</p> <p>5、超员或作业人员违规操作，加料、出料摩擦、冲击、丢摔、拖拉、翻滚等。</p> <p>6、其它因素影响。</p>	火药爆炸
8	二元球磨	<p>1、设备选型不符合要求；</p> <p>2、设备维修不及时或带故障运行；</p> <p>3、超量、超时运行或改变工艺时间；</p> <p>4、地面静电接地缺失或故障；</p> <p>5、电气安全装置缺失或故障；</p> <p>6、作业场所防雷、防静电、防火、防爆和安全监控设施缺失或故障；</p> <p>7、超员或作业人员违规操作，加料、出料摩擦、冲击、丢摔、拖拉、翻滚等。</p> <p>8、其它因素影响。</p>	燃烧、触电
9	黑火药中转	<p>1、中转库设置不符合要求或损坏；</p> <p>2、超量储存；</p> <p>3、包装物不符合要求、堆码超高或越线，库房温度、湿度失控；</p> <p>4、药箱、地面静电接地缺失或故障；</p> <p>5、建筑物防雷、防静电、防火、防爆设施缺失或故障；</p> <p>5、作业着装不符合要求或装卸搬运操作不当；</p> <p>6、其它因素影响。</p>	火药爆炸
10	装药中转、内筒 中转、半成品中 转	<p>1、超员、超量作业；</p> <p>2、温度、湿度控制不当；</p> <p>3、储存、养护、搬运作业违规操作，摩擦、冲击、</p>	火灾、火药爆炸

		<p>丢摔、拖拉、翻滚操作等；</p> <p>4、库房室内工艺不当，活动受限或通道不畅等；</p> <p>5、其它。</p>	
11	机械压药	<p>1、工房设置不符合要求；</p> <p>2、设备维护缺失或压力参数选择不当；</p> <p>3、电气安全装置缺失或故障；</p> <p>3、工房室内工艺不当，活动受限或通道不畅等；</p> <p>4、超员、超量作业；</p> <p>4、作业人员违规使用工具器具等。</p> <p>5、其它因素影响。</p>	火灾、火药爆炸、机械伤害、触电
12	机械压药 (笛音效果件)	<p>1、设备维护缺失或压力参数选择不当；</p> <p>2、电气安全装置缺失或故障；</p> <p>3、工房设置缺陷，无隔离操作；</p> <p>4、工房室内工艺不当，活动受限或通道不畅等；</p> <p>5、超员、超量作业；</p> <p>6、作业人员违规使用工具器具，有摩擦、冲击、丢摔、拖拉操作等。</p> <p>7、其它因素影响。</p>	火灾、火药爆炸、机械伤害、触电
13	组装	<p>1、工房设置不符合要求；</p> <p>2、工房室内工艺不当，活动受限或通道不畅等；</p> <p>3、超员、超量作业；</p> <p>4、作业人员违规操作，违规使用工具器具，有摩擦、冲击、丢摔、拖拉、翻滚操作等。</p> <p>5、多装内筒或用力不当；</p> <p>6、其它因素影响。</p>	燃烧、火药爆炸 (半成品小爆炸)
14	包装	<p>1、工房设置不符合要求；</p> <p>2、工房室内工艺不当，活动受限或通道不畅等；</p> <p>3、超员、超量作业；</p> <p>4、作业人员违规操作，违规使用工具器具，有摩擦、冲击、丢摔、拖拉、翻滚操作等。</p> <p>5、其它因素影响。</p>	燃烧、火药爆炸 (烟花成品小爆炸)
15	运输	<p>1、车辆或运输工具选型不符合防爆要求或带故障行车；</p> <p>2、车辆、运输工具静电拖地缺失或故障；</p>	火药爆炸(烟花成品小爆炸)、车辆伤害、行车事故

		3、违规装载或超量运输； 4、操作不当或超速行驶或急停、急起； 5、道路弯急、坡陡、窄路或路面不平整； 6、其它因素影响。	
16	试验和销毁	1、超量试验或销毁 2、违规存放待试品和销毁品； 3、防护不符合要求或违规操作，如销毁不使用远距离点火等； 4、周边环境条件不符合要求。	火灾、火灾爆炸

3.7 主要工艺设备危险有害因素分析

序号	设备名称	主要危险有害因素	后果
1	粉碎机	1、设备选型不当或维护不好、设备故障； 2、电气安全装置缺失或线路老化； 3、超量运行； 4、工房粉尘浓度达到爆炸极限； 5、旋转部件无防护或防护装置损坏； 6、电气安全装置缺失或损坏； 7、电气过载等。	燃烧、机械伤害、触电
2	烟火药自动混合机	1、工房设置不符合要求； 2、设备选型不符合要求或维护不当、故障； 3、违规操作、超员、超量运行； 4、粉尘浓度超过爆炸极限； 5、防静电设施缺失或损坏； 6、电气安全装置缺失或故障； 7、改变工艺参数或设备长时间运行，设备发热； 8、自动控制开关故障等； 9、电气过载等。	燃烧、火药爆炸、机械伤害、触电
3	造粒机	1、工房设置有缺陷； 2、设备选型缺陷或维护不好、设备故障； 3、超员、超量运行； 4、工房粉尘浓度达到爆炸极限； 5、电气设备防爆等级不符合要求； 6、防雷、防静电设施缺失或损坏；	燃烧、火药爆炸、机械伤害、触电

序号	设备名称	主要危险有害因素	后果
		7、电气安全装置缺失或故障；电气线路老化；； 8、设备长时间运行，设备发热或者散热不良； 9、工艺设备装置、模具维护不当或者损坏等。	
4	二元球磨机	1、工房设置缺陷； 2、设备选型缺陷或维护不好、设备故障； 3、工艺参数控制不当或超量、超长时间运行； 4、工房粉尘浓度达到爆炸极限； 5、电气安全装置缺失或故障； 6、地面静电接地缺失或故障。 7、工房防雷、防静电、防火、防爆设施缺失或故障。	燃烧、机械伤害、触电
5	压药机	1、工房设置缺陷； 2、设备选型缺陷或维护不好、故障； 3、超员、超量运行； 4、防静电设施、电气接地装置缺失或损坏； 5、设备长时间运行，设备发热； 6、自动控制开关故障等； 7、电气接地、漏电、过载保护缺失等； 8、模具维护不当或者损坏； 9、压力控制异常导致超压运行。	火灾、火药爆炸、机械伤害、触电
6	切引机	1、工房设置缺陷； 2、设备选型缺陷或维护不好、故障； 3、超员、超量运行； 4、设备行程控制失效； 5、设备长时间运行，设备发热； 6、电气接地、漏电、过载保护缺失等； 7、隔离防护缺失或不当。	火灾、火药爆炸、机械伤害、触电

3.8 运输与贮存过程危险因素分析

序号	过程	危险有害因素	风险及后果
1	运输	1、车辆技术状态异常或故障； 2、道路弯急、坡陡、窄路等； 3、装载超量、超高或固定不牢等； 4、驾驶人员误操作或操作不规范； 5、雷雨、冰雪等异常天气；	车辆道路交通事故，燃烧或爆炸；车辆伤害。

		6、其它通行车辆影响； 7、其他因素影响。	
2	储存、守护	1、库房设计缺陷，通风、散热不良； 2、库房损坏，维修不及时、漏雨等； 3、环境因素，产品受潮、发热或阳光照射等； 4、原料、药物或成品超量存放； 5、药物或产品质量安全性能不合格； 6、堆码不规范，堆垛超高、超宽等； 7、运输及行走通道设置不合理、宽度不足； 8、库房管理缺失，温度、湿度控制不当等； 9、储存养护操作不规范等； 10、防雷、防静电或电气安全设施缺失、故障； 11、库房安全设施、消防设施缺失或维护不当； 12、守护值班缺失、其他。	燃烧、爆炸；雷击、触电
3	装卸搬运	1、遇意外火源； 2、产品受到摩擦、撞击、振动、挤压和丢摔、拖拉、翻滚； 3、静电火花或电气火花； 4、装卸作业台防撞装置缺失或不符合要求； 5、阳光照射或靠近热源或高温环境； 6、超量或超负荷装卸、搬运； 7、装卸、搬运操作不规范或违章操作； 8、雷雨天气违规作业； 9、人员培训不到位、安全意识差； 10、其他。	燃烧、爆炸及人员伤亡

3.9 职业卫生有害因素

序号	类别	职业危害因素	危害后果
1	有毒物	1、皮肤接触烟花爆竹化工原料； 2、呼吸道、食道吸入烟火药物料； 3、个体防护缺失；	中毒
2	粉尘	1、原料粉碎筛选、固引作业过程粉尘； 2、通风除尘不良； 3、个体防护缺失；	中毒

3	噪声	1、作业机械、车辆等运行噪声； 2、隔音装置缺陷； 3、个体防护缺失；	生理和心理病变
4	腐蚀	1、人或设备接触高氯酸盐、硫磺等； 2、个体防护不当；	皮肤损伤或设备损坏
5	高温	1、天气炎热； 2、厂房通风散热不良； 3、夏季长时间作业； 4、个体防护不当；	中暑或心理异常

3.10 安全管理危险、有害因素分析

序号	管理缺陷	危险有害因素	危险有害后果
1	安全生产组织机构	1、未设安全生产管理机构不健全或职责不明确； 2、专职、兼职安全管理人员配备不足；	生产安全事故
2	安全管理制度	1、安全生产责任制不健全或不落实； 2、安全管理制度不健全或不合理； 3、安全操作规程不合理、不完善； 4、工艺规程不合理、不完善；	生产安全事故
3	危险岗位操作人员	1、未经专业机构培训并经考核合格； 2、操作技术不熟练； 3、身体功能缺陷和心理异常； 4、禁忌作业； 5、违章作业。	生产安全事故
4	事故应急救援预案	1、预案不科学、不合理与企业实际情况不符； 2、未及时组织演练； 3、救援器材准备不足； 4、应急人员管理不到位； 5、预案管理缺失，修订不及时；	生产安全事故
5	现场管理	1、制度和操作规程不落实； 2、超时、超员、超量组织生产； 3、物料、器材、工具定置管理不到位； 4、串岗、越位； 5、通道不畅；	生产安全事故
6	安全标识	1、安全标志不全； 2、安全标志设置不合理；	生产安全事故

	3、设备安全标识缺失；	
--	-------------	--

3.11 环境因素危险、有害因素分析

序号	环境类别	主要危险有害因素	危险有害后果
1	周边林木、杂草	1、雷击； 2、意外火源； 3、枯枝残叶堆集；	火灾
2	无围墙或隔离措施缺失	1、意外火源； 2、无关人员和货物进入生产作业场所； 3、林木火灾；	火灾
3	邻近企业	1、邻近企业人员生产活动影响； 2、过往人员、车辆影响。	其他事故

3.12 其它危险因素

序号	类别	危险因素	危险后果
1	雷电	1、雷电直接伤害； 2、企业变、配电设施、输电线路、电气设备防雷措施缺失； 3、建筑物防雷措施缺失。	建筑物或损坏或人员伤亡
2	触电	1、变、配电设施保护措施（漏电、过载、短路）缺失； 2、电气设备、视频监控、企业照明电气设备选型不当或质量缺陷； 3、电气线路选型或敷设不规范； 3、运行管理不到位。	电击或触电
3	机械伤害	1、防护装置缺失； 2、违章操作。	人员伤害
5	车辆伤害	1、车辆故障； 2、操作失误； 3、超载或违规装载； 4、道路缺陷；	车辆损坏或人员伤亡

3.13 重大危险源辨识

按照《安全生产法》的定义，重大危险源是指长期地或临时地生产、搬运、使用或者储存危险品，且危险品的数量等于或超过临界量的单元。

由于《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）于 2023 年 02 月 21 日发布，于 2023 年 08 月 20 日实施，故本报告按照该标准进行重大危险源辨识。

在《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）标准中规定：单元是指涉及危险物品生产、储存装置、设施或场所，单元又细分为生产单元和储存单元。

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

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

根据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）规定，单元内存在的危险物品为多品种时，按下式计算，若满足公式（1），则定为烟花爆竹重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \dots\dots\dots(1)$$

式中 q_1 、 q_2 、 \dots 、 q_n ---每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1 、 Q_2 、 \dots 、 Q_n ---与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

1、依据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023），该企业中涉及的主要危险物质有高氯酸钾、黑火药、引药、引线半成品和成品；其中操作工房内涉及的引火线、黑火药、引线半成品含量较少且分散，可忽略不计，将企业内的各半成品中转库、引线库、药物库、药中转库和化工原材料库等工房作为重大危险源辨识单元进行重大危险源辨识分析。

2、危险物质临界量标准

依据《烟花爆竹重大危险源辨识》（AQ4131-2023）规定：

1) 引火线属于《烟花爆竹重大危险源辨识》表 2 中的危险物品，临界量为 5 吨（多种燃速引线，取最严格的数据作为临界值）；

2) 高氯酸钾、氯酸钾属于《烟花爆竹重大危险源辨识》表 1 中的氧化剂，临界量为 100 吨；

3) 酒精属于《烟花爆竹重大危险源辨识》表 1 中的有机溶剂，临界量为 500 吨。

根据公式（1），重大危险源辨识如下：

表 3.13-1 重大危险源辨识表

辨识单元	子单元名称	最大储存量 (t)	标准规定 临界量(t)	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$
生产单元	43 号药物中转库	0.1	5	$0.1/5=0.002<1$
库区储存 单元	77 号亮珠仓	0.5	5	$S=0.5/5+0.5/5+0.5/5=$ $1.3/5=0.3<1$
	78 号黑火药仓	0.5	5	
	79 号引线仓	0.5	5	
	75 号成品仓	5	50	$5/50=0.1<1$
	80 号还原剂仓	2	200	$2/200=0.01<1$
生产区的 材料库房	81 号氧化剂仓	2	100	$2/100=0.02<1$
	63 号氧化剂中转库	2	100	$2/100=0.02<1$
	57 号还原剂中转库	2	200	$2/200=0.01<1$

备注：生产单元为了简化计算，1.1 级工房分别选取限量最大的工房为代表：1.1 级工库房选取 43 号药物中转库（定量 100kg）。

由表 3.13-1 所示，该企业生产区、储存区均不构成烟花爆竹重大危险源。

综上所述，项目实施虽未构成重大危险源，由于烟花爆竹生产储存过程中固有的危险有害特性，企业应完善危险源监控制度，对危险源登记建档，进行定期评估、监控，并制定生产安全事故应急救援预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的措施，并按国家有关规定将本单位危险源及安全措施报当地人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。

3.14 火灾、爆炸事故分析评价

由于烟花固有的危险特性，原料、引火线和烟花成品储存过程存在一定的火灾爆炸危险性。高氯酸钾、镁铝合金粉、铝粉及硫磺等原材料主要危险特性是燃烧，比较易受外界因素影响；引线由于本身危险特性，对摩擦、撞击和火焰较为敏感，在外界因素作用下，容易引发燃烧、爆炸事故；烟花成品，由于属散装药产品，且有内、外包装，无烟火药裸露情况，在外界因素作用下发生整体燃烧、爆炸的可能性很小。企业大范围的燃烧爆炸事故的发生，往往首先发生于危险性相对较高的建筑物（如混药、装药间，压药等）或建筑物内某个局部，通过火焰、热辐射、热对流、爆炸冲击波等形式波及到其他的危险性建筑物和场所，引起次生燃烧、爆炸，在一定范围内引发火灾、爆炸事故。黑火药仓、亮珠仓引线仓库具有整体燃烧、爆炸危险，对邻近建筑物有一定影响；原料、成品仓库主要危险后果是燃烧或有小爆炸，其危害范围大多局限于本建筑物内，对邻近建筑物影响较小。

危险有害因素分析结论，本项目烟花生产、储存过程中存在主要危险、有害因素，是烟花生产、黑火药、亮珠、引线和烟花成品储存过程中固有的危险有害特性与外界因素相互影响，主要危险有害后果是燃烧、爆炸；主要危险场所是各危险性作业场所、药物中转和药物仓库。主要危险作业环节是产品加工制造、装卸和搬运、堆码及储存；主要时段是夏季高温时期和冬季干燥时期；主要引发源是外来火源、运输工具故障、操作过程中的摩擦、撞击、丢摔、拖拉、翻滚导致能量的意外集中释放，库房超量、温度湿度失控，原料、半成品、产品储存受潮、发热或堆码不规范及垮塌。主要事故后果是人员伤亡和财产损失，并可引发周边林木着火。

4 评价单元的划分及评价方法的选择

4.1 综述

针对主要评价目的，合理划分评价单元，方便选择适当的评价方法，提高评价工作的针对性和准确性。评价单元一般以作业场所、生产工艺单元、工艺装置、物料流的特性及危险、有害因素的类别等划分，同时考虑系统整体性有利于作出正确的评价结论。还可按评价目的的需要将一个单元再划分为若干个子评价单元或更细的单元。评价方法的选择，应符合评价对象的特性及危险、有害后果的分析确认，应有利于作出评价结论。

4.2 评价单元的划分

4.2.1 评价单元划分方法

1、以危险、危害因素的类别为主划分

1) 以工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对项目（系统）的影响等综合方面的危险、危害因素分析和评价，宜将整个项目（系统）作为一个单元。

2) 将具有共性危险因素、危害因素的场所和装置划为一个单元。按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在因素不同）划分成子单元分别评价。

2、按装置和物质特征划分

1) 按工艺场所或装置工艺功能划分；

2) 按场所布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学性能，毒性和危险物质数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

3、按评价目的和导致划分

1) 根据评价目的和评价对象属性划分评价单元；

2) 按评价导则所分列的评价属性要求划分单元。

4.2.2 评价单元划分

根据本项目的实际情况，主要考虑系统的整体性，将整个项目（系统）划分为资料审核、总体布局和条件设施、车间（生产储存场所）。

4.3 评价方法的选择

4.3.1 评价方法简介

安全评价方法的分类，如按定性或定量结果，可分为定性安全评价、半定量安全评价和定量安全评价。

安全评价方法较多，不同的评价方法都各具有自身特点，并适于特定的场合，适用烟花爆竹安全评价的方法主要有：安全检查表法；爆炸伤害/破坏模型法；预先危险性分析；危险及可操作性研究；事故树分析；故障树分析；危险指数评价法；矩阵法；定量风险评价等方法。

1、**安全检查表法**（Safety Check List，缩写 SCL）是系统安全工程中的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法。目前，安全检查表在我国不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对检查项目给予量化，用于进行系统安全条件符合性评价。安全检查表是由一些对物质特性、工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术，安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋分标准、判定规则、评定系统安全等级分值标准内容的表格（清单）。

对系统进行评价、验收时，对照安全检查表逐项检查、赋分，从而评价出系统的安全等级或符合性程度。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分，评级等内容和步骤。

2、爆炸伤害/破坏模型法

1) 物质 TNT 当量计算

烟火药爆炸的 TNT 当量按下式计算：

$$q = E/q_{TNT} = G \times Q / q_{TNT} \quad (7-4)$$

式中：q—爆炸品爆炸的 TNT 当量，Kg；

G—建筑物内总存药量，Kg；

Q—爆炸品爆炸产生的爆热，KJ/Kg；经检索国内外相关技术资料，取值：A₃级建筑物，Q=3024 KJ/Kg；1.1-2级建筑物，Q=4520KJ/Kg。

（因为烟火药因配药成份不同，各成份配比不同，其爆炸产生的爆热亦不同，本例所选爆热数据仅作为参考。）

q_{TNT}—TNT 爆热，可取为 4.52MJ/Kg

2) 爆炸伤害/ 破坏范围计算方法简介

运用超压准则计算爆炸冲击波对人及物的伤害、破坏作用。超压准则认为，只要冲击波超压达到一定值，便会对目标造成一定的伤害或破坏。超压波对人体的伤害和对建筑物的破坏作用见表 4—1 和 4—2 所示。

表 4—1 冲击波超压对人体的伤害作用

$\Delta p / MPa$	伤害作用
0.02~0.03	轻微损伤
0.03~0.05	听觉器官损伤或骨折
0.05~0.10	内脏严重损伤或死亡
>0.10	大部分人员死亡

表 4—2 冲击波超压对建筑物的破坏作用

$\Delta p / MPa$	破坏作用	$\Delta p / MPa$	破坏作用
0.005~0.006	门、窗玻璃部分破碎	0.06~0.07	木建筑厂房房柱折断，房架松动
0.006~0.015	受压面的门窗玻璃大部分破碎	0.07~0.10	砖墙倒塌
0.015~0.02	窗框损坏	0.10~0.20	防震钢筋混凝土破坏，小房屋倒塌
0.02~0.03	墙裂缝	0.20~0.30	大型钢架结构破坏
0.04~0.05	墙大裂缝，屋瓦掉下		

冲击波波阵面上的超压与产生冲击波的能量有关，同时也与距离爆炸中心的远近有关。冲击波的超压与爆炸中心距离的关系为：

$$\Delta p \propto R^{-n} \quad (4-1)$$

式中 Δp —冲击波波阵面上的超压, Mpa;

R—距爆炸中心的距离, m;

n—衰减系数。

衰减系数在空气中随着超压的大小而变化, 在爆炸中心附近为 2.5~3; 当超压在数个大气压以内时, $n=2$; 小于 1 个大气压 $n=1.5$ 。

实验数据表明, 不同数量的同类炸药发生爆炸时, 如果 R 与 R_0 之比与 q 与 q_0 之比的三次方根相等, 则所产生的冲击波超压相同, 用公式表示如下:

$$\text{若 } \frac{R}{R_0} = \sqrt[3]{\frac{q}{q_0}} = \alpha \quad \text{则} \quad \Delta p = \Delta p_0 \quad (4-2)$$

式中 R—目标与爆炸中心距离, m;

R_0 —目标与基准爆炸中心的相当距离, m;

q_0 —基准炸药量, TNT, Kg;

q—爆炸时产生冲击波所消耗的炸药量, TNT, Kg;

Δp —目标处的超压, Mpa;

Δp_0 —基准目标处的超压, Mpa;

α —炸药爆炸试验的模拟比。

上式也可写成:

$$\Delta p (R) = \Delta p_0 (R/\alpha) \quad (4-3)$$

利用式 (4-3) 就可以根据某些已知药量的试验所测得的超压来确定任意药量爆炸时在各种相应距离下的超压。表 4-3 为 1000KgTNT 炸药在空气中爆炸时所产生的冲击波超压。

表 4-3 1000KgTNT 爆炸时的冲击波超压

距离 R_0 /m	5	6	7	8	9	10	12	14
Δp_0 / Mpa	2.94	2.06	1.67	1.27	0.95	0.76	0.50	0.33
距离 R_0 /m	16	18	20	25	30	35	40	45
Δp_0 / Mpa	0.235	0.17	0.126	0.079	0.057	0.043	0.033	0.027
距离 R_0 /m	50	55	60	65	70	75		
Δp_0 / Mpa	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013		

4.3.2 评价方法的选择

本项目属安全验收评价, 结合项目实际情况, 项目安全条件符合性评

价，采用**安全检查表法**；危险源事故影响模拟评价，采用**爆炸伤害/破坏模型法**。

5 定性定量评价

5.1 项目安全条件符合性评价

5.1.1 资料审核

资料审核主要采用检查表法和现场检查法，内容包括《烟花爆竹企业安全评价规范》AQ4113 规定的检查表所列项目，主要有**企业组织机构、从业人员、规章制度和技术资料**等，并对项目设计、建设、施工、验收相关资料进行检查。

根据国家现行法律、行政法规和标准规范要求进行符合性评价，评价结果见**附录 A1（评价报告的附录）：烟花爆竹生产企业安全评价资料审核表**；

与标准不相符合，评价判定为合格的项目见**附录 B1（评价报告的附录）**：与标准不相符合，经评价机构认定作出合格判定的项目汇总表；

审查和检查为不合格，经采取措施整改后，评价认定达到安全要求的项目见**附录 C1（评价报告的附录）**：审查和检查为不合格，经采取措施整改后，评价认定达到安全要求项目汇总表。

资料审核单元评价结论：符合安全条件。

5.1.2 总体布局和条件设施

企业总体布局、条件和设施单元，主要采用检查表法和现场检查法，内容包括《烟花爆竹企业安全评价规范》AQ4113 规定的检查表所列项目，主要有**总体布局、工艺布置、条件与设施**等，并对项目选址、规划、分区、总平面布置及条件设施情况进行检查。

根据国家现行法律、行政法规和标准规范要求进行符合性评价，评价结果见**附录 A2（评价报告的附录）：烟花爆竹生产企业安全评价总体布局、条件和设施现场检查表**；

与标准不相符合，评价判定为合格的项目见**附录 B2（评价报告的附录）**：与标准不相符合，经评价机构认定作出合格判定的项目汇总表；

审查和检查为不合格，经采取措施整改后，评价认定达到安全要求的项目见附录 C2（评价报告的附录）：审查和检查为不合格，经采取措施整改后，评价认定达到安全要求项目汇总表。

总体布局和条件设施单元评价结论：符合安全条件。

5.1.3 车间（生产、储存场所）单元现场检查

车间（生产、储存场所）及相关作业场所现场检查单元，主要采用检查表法和现场检查法，内容包括《烟花爆竹企业安全评价规范》AQ4113 规定的检查表所列项目，主要有定级定量、建筑结构、疏散要求、人员、防护屏障、消防、设备电气和生产工具、贮存与运输、制度规程等，并对项目设计、建设、施工、验收情况进行检查验证。

根据国家现行法律、行政法规和标准规范要求符合性评价，评价结果见附录 A3（评价报告的附录）：烟花爆竹生产企业安全评价单元（车间）现场检查表；重要场所（工房）现场检查情况见附录 D（评价报告的附录）：项目涉及的重要场所（工房）安全条件现场检查表

与标准不相符合，评价判定为合格的项目见附录 B3（评价报告的附录）：与标准不相符合，经评价机构认定作出合格判定的项目汇总表；

审查和检查为不合格，经采取措施整改后，评价认定达到安全要求的项目见附录 C3（评价报告的附录）：审查和检查为不合格，经采取措施整改后，评价认定达到安全要求项目汇总表。

车间（生产、储存场所）单元评价结论：符合安全条件。

5.2 企业生产能力评估

1、主要工序生产能力及配套情况

根据企业提供的技术文件、《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022、《烟花爆竹 安全与质量》GB10631 和《烟花爆竹生产工程设计指南（暂行）》规定，为方便计算，产品基本参数设定为：产品种类为玩具（造型）烟花，产品级别为 C、D 级造型，单个产品总装药量 6g-9g，

加权核算取值 7.5g。

1) 产品基本参数

序号	产品	单个产品装药量 (g)	件含量	箱含量
1	127 个/并	9(每个产品有 6 个纸筒, 每个纸筒的药量是 1.5g)	2 个 (每小盒 2 个产品, 共 24 小盒)	96 个
2	127 个/并	6 (每个产品有 4 个纸筒, 每个纸筒的药量是 1.5g)	2 个 (每小盒 2 个产品, 共 48 小盒)	96 个
主要产品药物组成	1、亮珠占比 14%、黑火药 33%、烟火药 53%; 2、烟火药 100%;			

2) 主要设备（工序）生产能力

序号	工序名称	设备（岗位）小时生产能力	岗位（设备）数	小时生产能力(kg)	每天生产时间(h)	每天生产能力(kg)	备注
1	原料粉碎	100	2	200	1	200	
2	称料	100	1	100	1	100	
3	机械混药	60	1	60	2	120	
4	造粒（筛选）	40	1	40	2	80	
5	干燥		1	——		100	
6	计量包装	100	1	100	1	100	
7	球磨	17	1	17	3	50	
8	称料（药物）	100	1	100	0.5	50	
9	混药（黑火药和亮珠混合，手工）	100	1	100	0.5	50	262.46 并
10	上泥	130 并	2	260 并/h	2	520 并	
11	装（筑）药	65 并	2	130 并/h	4	520 并	
12	机械装（压）药	65 并	2	130 并/h	4	520 并	
13	钻孔	10 并	2	20 并/h	8	160 并	每个玩具要钻孔的比例是 30%
14	安引	45 并	1	45 并/h	8	360 并	
15	组装	0.295	68	20 箱/h	8	160 箱	362/724 并
16	包装	5	4	20 箱/h	8	160 箱	362/724 并
<p>每年生产能力：由上述计算结果可见，每天生产能力为 160 箱产品，每箱产品含药量 720g (0.720kg)，每年有效生产天数按 250 天计算，则年产量为 40000 箱（年消耗总药量 28800kg）</p>							

3) 工艺配套设置表

功能分区	工（库）房名称	设置要求	设置情况	
行政区	会议室	根据需要设置	1号会议室	
	办公室	至少 1 栋	2号办公室	
	食堂	根据需要设置	12号食堂	
	机修工房（钳工）	根据需要设置	14号机修工房（钳工）	
	电瓶车充电工房	根据需要设置	14-1号电瓶车充电房	
	更衣室	至少 1 栋	16号更衣室	
非危险品生产区	割纸工房	根据需要设置	15号割纸工房	
	纸筒间	根据需要设置	3、4、5、6、7、10、13号纸筒间	
	打泥底工房	根据需要设置	9号打泥底工房	
危险品生产区	装筑药	黑火药中转库	至少 1 栋，药量 100kg	36号黑火药中转库（100kg）、38号黑火药中转库（100kg）
		亮珠中转库	根据需要设置	48号亮珠中转库（100kg）
		称量工房（药物）	至少 1 栋，2 间	53号称料工房（药物）、30kg
		混药工房（黑火药与亮珠混合，手工）	至少 1 栋	56号混药工房（黑火药与亮珠混合，手工）、5kg
		混合药中转	至少 1 栋	62号药物中转库（50kg）
		上泥工房	根据需要设置	28、29号上泥工房
		手工装（筑）药工房	至少 2 栋	55、59号装（筑）药、封口工房
		机械装（压）药工房	根据需要设置（1台机 2间/栋，人机分离，装药、压药分间操作）	60、61号机械装（压）药、封口工房
		装（压）药后中转	至少 1 栋，药量 100kg	65、66号装（压）药中转库（100kg）
	亮珠生产	球磨工房	根据需要设置，2间/栋	37号球磨工房（50kg）
		黑火药中转库	至少 1 栋，药量 100kg	36号黑火药中转库（100kg）
		化工原料中转库	根据需要设置，3间	51号炭粉仓（1000kg）、52号氧化剂中转库（2000kg）、63号氧化剂中转库（2000kg）、57号还原剂中转库（2000kg）
		原料粉碎工房	根据需要设置	40号氧化剂粉碎工房、41号还原剂粉碎工房
		单质称量	至少 1 栋，3间/栋	39号单质称料工房（100kg）
		称料中转库	根据需要设置，3间/栋	58号称料中转库（100kg）
		配电控室	与机械混药工房距离至少 12m	27号配电控制室
		机械混药工房	至少 1 栋，2间/栋	42号机械混药工房（10kg）
		混合药中转库	至少 1 栋，药量 100kg	43号药物中转库（100kg）
		机械造粒（筛选）工房	至少 1 栋，2间/栋	45号机械造粒（筛选）工房（2间，20kg）

		亮珠晾晒场	至少 1 处	46 号亮珠晒场（100kg）
		计量包装工房	至少 1 栋	47 号亮珠计量包装工房（30kg）
	组装包装	引火线中转库	至少 1 栋	50 号引线中转库（100kg）、64 号引线中转库（50kg）
		切引工房	根据需要设置	49 号机械切引工房
		钻孔工房	至少 1 栋	67、68 号钻孔工房
		安引工房	至少 1 栋	69 号安引工房
		钻孔安引后中转	至少 1 栋	71 号钻孔、安引后中转库（50kg）
		组装工房	至少 4 栋，每栋 4 间	17、18、19、20、21、22、23、24 号组装工房（共 37 间）
		组装中转库	根据需要设置	71 号组装中转库（50kg）
		包装工房	至少 1 栋，每栋 2 间	72 号包装工房（2 间）
		成品中转库	根据需要设置	25 号成品中转库（1000kg）
		总仓库区	药物总库	引火线仓库
黑火药仓库	根据需要设置（至少 1 栋，药量 500kg）			78 号黑火药仓库（500kg）
亮珠仓库	根据需要设置（至少 1 栋，药量 500kg）			77 号亮珠仓库（500kg）
氧化剂仓库	根据需要设置			81 号氧化剂仓库（2000kg）
还原剂仓库	根据需要设置			80 号还原剂仓库（2000kg）
成品总库	成品仓库		至少 1 栋，药量 5000kg	75 号成品仓库（5000kg）

4) 玩具烟花生产线工艺设备统计表

序号	设备名称	数量	设备型号	所在场所
1	原料粉碎机	2	9F-37-2 型 原有在用，有论证报告	40、41 号原料粉碎筛选工房
2	烟火药混药机	1	YBJYY-LHYJ-I 型 原有在用，有论证报告	42 号机械混药工房
3	球磨机	1	滚筒球磨机，非标，原有在用	37 号球磨混合工房
4	滚筒造料机	1	AQ4107-2008，Db 级	45 号机械造粒（筛选）工房
5	压药机	2	CY14-1B 液压动力，原有在用	60、61 号机械压药工房
6	钻孔机	2	Z4113 型台钻，原有在用	67、68 号钻孔工房
7	打包机	2	原有在用	72 号包装工房
8	电瓶车	6	专用电瓶车	生产区

由上可见：该企业企业年产 4 万箱（总药量约 28800kg）玩具类（C、D 级造型）烟花产品生产线的生产工艺配套设置符合要求。

2、玩具烟花生产工艺配套设置

该企业生产产品种类为玩具烟花，产品级别为 C、D 级。根据《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）要求对生产工艺配套进行设置，详见下表。

1) 生产工艺配套设置表

功能分区	工库房名称	企业工库房组成	标准要求	结论		
行政区	办公/会议室	1 号会议室、2 号办公室	满足安全管理、视频监控、会议（培训）需要	合格		
非危险品生产区	空筒库	3、4、5、6、7、10、13 号纸筒房	根据需要设置	合格		
	黄泥库	9 号打泥底工房、28、29 号上泥工房（内储存）	根据需要设置	合格		
危险品生产区	钻孔安引	引线中转库	50 号引线中转库（18.7m ² ，100kg）、64（11.5m ² ，50kg）	根据需要设置	合格	
		切引工房	49 号切引工房（11.8m ² ，0.5kg）	根据需要设置	合格	
		安引工房	69 号安引工房（21.0m ² ，3kg）	根据需要设置	合格	
		钻孔	67 号钻孔工房（21.2m ² ，3kg）、68 号钻孔工房（20.1m ² ，3kg）	根据需要设置	合格	
		气泵房	不需要设置	根据需要设置	合格	
		钻孔、安引中转库	70 号钻钻孔安引中转库（69m ² ，50kg）	根据需要设置	合格	
	组包装	装压药中转库	65 号装（压）药中转库（11.2m ² 、100kg），66 号装（压）药中转库（29.6m ² 、100kg）、	根据需要设置	合格	
		组装工房	17、18、19、20、21、22、23、24 号组装工房（共 34 间）	根据需要设置	合格	
		组装中转库	71 号组装中转库（59.7m ² 、50kg）	根据需要设置	合格	
		包装工房	72 号包装工房（90m ² ，2 间、8 人）	根据需要设置	合格	
	化工原料	化工原材料库	57 号还原剂中转（50.6 m ² ）、63 号氧化剂中转（32.0 m ² ）、51 号炭粉仓（27.4 m ² ）、52 号氧化剂中转（47.5 m ² ）	每种化工材料单独存放。	合格	
		化工原材料粉碎工房	40 号氧化剂粉碎工房（20.4m ² 、2 间）、41 号还原剂粉碎工房（20m ² 、2 间）	至少 2 栋，2 间/栋，≥20m ² /栋。	合格	
	危险品生产区	效果生产	中转/称量工房	53 号称量工房（药物）（18.0m ² ，2 间，30kg）	根据需要设置	合格
			混药工房	56 号混药工房（11.3m ² ，5kg）	根据需要设置	合格
药物中转库			62 号药物中转库（11.0m ² ，50kg）	根据需要设置	合格	
装（筑）药工房			55 号装（筑）药工房（11.0m ² ）、59 号装（筑）药工房（11m ² ）、60 号机械压药工房（11.6m ² ）、61 号机械压药工房（11.0m ² ）	根据需要设置	合格	
装（压）药中转库			65 号装（压）药中转库（11.2m ² ，100kg）66 号装（压）药中转库（29.6m ² ，100kg）	根据需要设置	合格	

功能分区	工库房名称	企业工库房组成	标准要求	结论	
亮珠生产	化工原料中转库	51号炭粉仓（27.4m ² ），52号氧化剂中转库（47.5m ² ）、57号还原剂中转库（50.6m ² ）、63号氧化剂中转库（32.0m ² ）	根据需要设置	合格	
	化工原料粉碎	40号氧化剂粉碎（20.6m ² ，2间）、41号还原剂粉碎（18.1m ² ，2间）	根据需要设置	合格	
	单质材料称量	39号单质材料称量工房（23.2m ² ，3间）	根据需要设置	合格	
	控制室	27号控制室	根据需要设置	合格	
	机械混药工房	42号机械混药工房（12.9m ² ，2间）	根据需要设置	合格	
	药物中转	43号药物中转库（9m ² ，100kg）	根据需要设置	合格	
	机械造粒工房	45号机械造粒工房（18.2m ² ，20kg）	根据需要设置	合格	
	亮珠晾晒	46号晒场（17.9m ² ，100kg）	根据需要设置	合格	
	亮珠包装计量工房	47号亮珠计量包装工房（9.3m ² ，30kg）	根据需要设置	合格	
	亮珠中转库	48号亮珠中转库（35m ² ，100kg）	根据需要设置	合格	
总仓库区	药物总库	原材料仓库	80号还原剂仓（21m ² ，2000kg）、81号氧化剂仓（26.4m ² ，2000kg）	根据需要设置	合格
		引线仓库	79号引线仓（12.6m ² ，500kg）	根据需要设置	合格
		黑火药仓库	78号黑火药仓（15.9m ² ，500kg）	根据需要设置	合格
		亮珠仓库	77号亮珠仓（20m ² ，500kg）	根据需要设置	合格
	成品库	成品仓	75号成品仓（295m ² ，1.3级、5000kg）	根据需要设置	合格
辅助设施	门卫室	生产区 76号值班室、药物总仓库区：82号岗哨、成品总库区：74号值班室	设置在生产区、总仓库区出入口处	合格	
	更衣室	16号更衣室	设置在危险品生产区	合格	
	机修工房	14号机修工房	设置在生活区	合格	
	电瓶车充电棚	14-1号电瓶车充电房	设置在生活区	合格	
说明：1、本表计算基数为：9(每个产品有6个纸筒，每个纸筒的药量是1.5g)、6(每个产品有4个纸筒，每个纸筒的药量是1.5g)，年生产能力为4万箱。 2、采用新的生产工艺、新药物和新机械设备时，其工房配套和危险等级应在安全论证时对相关生产工艺进行规定。					

2) 黑火药生产工艺配套设置表

功能分区	工库房名称	企业工库房组成	工艺要求	结论
黑火药生产	原材料中转库	51号炭粉仓（27.4m ² ，1000kg）、57号还原剂中转库（50.6m ² ，2000kg）、63号氧化剂中转库（32.0m ² ，2000kg）	至少1栋	合格
	原料粉碎筛选	40号氧化剂粉碎（20.6m ² ，2间）、41号还	至少2栋，2间/	合格

		原剂粉碎（18.1m ² ，2间）	栋，≥20m ² /栋	
	单质材料称量	39号单质材料称量工房（23.2m ² ，3间）	根据需要设置	合格
	二元球磨工房	37号二元球磨工房（27m ² 、2间，50kg）	至少1栋，2间/栋，≥24m ² /栋	合格
	黑火药中转库	36号黑火药中转库（12.4m ² 、100kg）、38号黑火药中转库（12.6m ² 、100kg）	至少1栋，12-16m ² ，200kg。	合格
说明： 1. 《烟花爆竹工程设计设计指南（暂行）》未对玩具烟花生产线及黑火药生产提出明确要求。 2. 根据企业实际情况生产工艺要求编制本表。				

单元结论：企业年产4万箱（总药量约28800kg）玩具类（C、D级造型）烟花产品生产线的生产工艺配套设置符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）、《烟花爆竹作业安全技术规程》（GB11652-2012）等相关标准要求。

5.3 生产工艺安全性评价

1、工艺流程的安全性

该企业本次验收评价新改建建筑12栋，用途调整12栋。所有新、改建及用途调整建筑物都是为了满足项目改造后符合相关法律法规及标准规范要求。根据产品工艺要求分别建立了与之相适应的生产线和配套工（库）房，1.1级危险工库房布置在企业的相对边缘，生产线分小区设置，界线分明，设置合理，能满足生产工艺要求。爆竹、组合烟花生产线根据各自工艺流程、生产工序设置相应的工作间。

虽然该企业工艺布局符合要求，但要实现工艺流程上的相对安全，必须注意以下几点：

- 1) 对生产过程中的各工房进行严格监控，严禁超员超量生产，严禁各中转库超量储存；
- 2) 确保各工房的安全设施处于有效状态；
- 3) 注意对1.1级工房防护屏障（土堤）的维护，确保防护屏障（土堤）高度、宽度等符合国家标准要求；
- 4) 严格执行操作规程和安全生产管理制度，严禁违章生产和违章指挥。

2、设备运行的可靠性

烟花爆竹产品生产过程中的药物具有易燃、易爆的特性，设备在选型

与安装过程中应优先考虑设备的本质安全，针对不同工作环境选用的机型也有所区别，在具有爆炸特性粉尘散发工作环境下的机械设备均采用具有相关制造资质并经有关机构检验合格的产品。该企业粉碎机、球磨机、机械混药机、制珠机、压药机、钻孔机、切引机等选用的设备电机均为防爆型，并分隔安装。生产设备均有接地措施，接地电阻经有资质的机构检测合格。

3、运输工具、厂内道路

该企业生产区内主要运输通道宽度约 2m，生产区内运输一般采用人力运送及电瓶车运输相结合，总仓库区内运输一般采用机动车辆运输。运输道路较平坦，企业应在运输时应采取安全保护措施。企业烟花生产区与药物总仓库区之间的危险品运输，委托有危险品运输资质的单位承担，双方签订有危险品运输服务协议；同时，企业制定有运输安全管理制度。

4、生产管理及人员培训

企业根据法律法规、标准规范的要求制定了相关安全管理制度和各岗位安全操作规程。员工年龄结构合理，没有未满十八周岁的人员和残疾人员从事危险工序的作业，操作工人大多数为有多年生产经验人员，人员相对稳定，流动率较低。危险工序从业人员均经过有资质的培训机构安全培训，并经考核合格持证上岗；其他从业人员均经过该企业的三级培训，考核合格后上岗。

本项目工艺过程可能发生的事故类型主要为火灾、爆炸。根据以上评价过程对生产工艺安全性分析，综合该企业玩具类（造型）烟花生产工艺过程整体安全防范措施水平，在企业严格按工房设计药量和设计用途使用的条件下，其工艺过程存在的风险可以接受。

5.4 安全防护设施、措施评价

企业安全设施和安全措施主要有：核定厂房危险等级、厂房存药量和核定操作人员；核定并控制企业外部距离；核定并控制建筑物之间的内部距离；1.1 级建筑物设置防护屏障；危险性建筑物设置防雷设施、防静电设

施；企业设置消防设施；视频监控设施，安全标志标语、围墙等。

5.4.1 安全距离评价

安全距离包括内部距离和外部距离，是指在建筑物内存放、加工的危险品万一发生事故时，使相邻的、要保护的對象不受破坏或防止事故进一步恶化所允许的最小距离，以便减少事故带来的损失。

5.4.1.1 内部距离

本次评价组通过对企业内部距离现场检查，确认该企业各工（库）房之间距离与图纸标注距离相符，符合《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022 要求。具体见本报告第 2 章 2.6 节表 2.6-4~表 2.6-5。

5.4.1.2 外部距离

外部距离主要包括四个方面：生产区危险性建筑物与周围建（构）筑物的距离；总仓库区危险性建筑物与周围建（构）筑物的距离；燃放试验销毁场外部距离；危险品生产区与办公生活区的距离。该企业外部距离具体情况见本报告第 2 章 2.6 节表 2.6-1、表 2.6-2、表 2.6-3，外部距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》GB50161-2022 要求。

5.4.2 防护屏障

本项目 1.1 级新建、改建的建（构）筑物根据总平面布置、运输方式、地形条件等因素设置了防护土堤形式的防护屏障，具体如下：

表 5.4-1 新建、改建建（构）筑物防护屏障一览表

序号	场所名称	危险等级	防护屏障形式	备注
一、生产区				
1	36 号黑火药中转	1.1 ⁻²	三面防护土堤、一面混凝土挡墙	改建
2	38 号黑火药中转	1.1 ⁻²	二面防护土堤、二面混凝土挡墙	改建
2	42 号机械混药工房	1.1 ⁻¹	三面防护土堤、一面混凝土挡墙	新建
3	45 号机械造粒（筛选）工房	1.1 ⁻¹	三面防护土堤、一面混凝土挡墙	改建
4	46 号亮珠晾晒场	1.1 ⁻¹	四面防护土堤	新建
5	47 号亮珠计量包装	1.1 ⁻¹	四面防护土堤	新建

6	53 号称量（药物）工房	1.1 ⁻¹	四面防护土堤	改建
7	64 号引线中转库	1.1 ⁻²	四面防护土堤	调整

结论：本项目新建、改建 1.1 级工库房防护屏障设置符合规范要求。

5.4.3 消防设施

根据本报告第 2 章 2.11.2 节可知，该项目生产区、总仓库区、办公生活区及燃放试验销毁场均按规定配备了消防设施、消防器材。

生产区、成品仓库区、药物总仓库区消防用水分别使用各自室外消火栓系统，均通过消防管网成环状布置供水。生产区烟花生产线消防用水由 26 号消防水池（高位）提供，水池有效储水量 108m³，满足烟花生产线消防用水要求；成品仓与药物总仓库区消防用水由 84 号消防水池提供，水池有效储水量 180m³，满足消防用水要求。生产区消防水池的水源来自企业自备深水井，补水时间不大于 48h，符合要求；成品仓与药物总仓库区消防水池的水源来自自然水塘，水量充足，补水时间不大于 48h，符合要求。

在生产区设置有消防水泵（流量：Q=60m³/h，扬程 H=38m）2 台，总仓库一区消防水池旁边设置有消防水泵（流量：Q=60m³/h，扬程 H=38m）1 台，两互为备用，原配设的 4 套室外消火栓的保护范围未能覆盖 3 号、4 号、46 号、47 号、48 号、73 号、74 号、75 号、77 号、78 号、79 号、80 号、81 号和 82 号建筑物，故增设为 6 套室外消火栓，各消防栓间距不大于 120.0m，各消防栓保护半径不大于 150.0m，每个消火栓配置 4 条消防水带，2 支消防水枪。消防用水通过消防水泵加压后供各消防用水终端，消防用水量和水压均可满足库区的消防要求。

按照《建筑灭火器配置设计规范》，各危险性工库房配置 MF/ABC5 型手提式干粉灭火器。设计参数按照 A 类火灾场所火灾严重险级进行设计，单具手提式干粉灭火器最小配置灭火级别为 3A，手提式灭火器最大保护距离 15m。

结论：本项目消防设施的配备及设置符合规范要求。

5.4.4 防雷、防静电及接地

该企业生产区、总仓库区各工（库）房均按标准规范要求设置了防雷、防静电装置，防雷装置经有资质的检测单位（广西华茂气象科技有限公司）检测合格并出具检测报告（华雷检字[2023]-QZ-P-0016 号），有效期至 2024 年 2 月 7 日；机械及防静电设施接地装置经广西华茂气象科技有限公司检测合格并出具检测报告（编号：华雷检字[2023]-QZ-P-0006 号，有效期至 2024 年 2 月 7 日）。生产工房内的存放药量相对较少，雷雨天气企业严禁作业，即使万一发生雷电灾害，根据多年的生产经验，在满足安全间距和不违规存放的前提下，一般不会引起殉爆，对单栋工房造成的毁坏损失，在企业的承受范围内。所有需要安装防雷设施的工库房均按照规范要求安装避雷设施，并请有相关资质的检测机构进行了检测，检测结果均为合格。

该企业危险品工库房的出入口已安装消除人体静电装置，在引火线、黑火药、亮珠等危险品库房的垛架或垫板上铺设有导静电橡胶板并已接地，防静电胶板表面电阻和消除人体静电装置经广西华茂气象科技有限公司进行了检测，出具检测报告，编号：华雷检字[2023]-QZ-P-0006 号，有效期至 2024 年 2 月 7 日），检测结果均为合格。

企业总配电箱、危险性建筑物配电箱、用电设备控制箱设置电涌保护器。

结论：项目防雷、防静电及接地装置符合安全条件。

5.4.5 视频监控

本项目设置有视频监控系统，摄像头分辨率为 1080P；硬盘录像机是否设置有双网口；控制箱设置 SPD，在烟花生产区的药物和半成品中转库、机械混药工房、制珠筛选工房、装药封口工房、压药工房、亮珠晾晒场、引线中转库、半成品中转库，总仓库区各危险性仓库，以及生产区、总仓库区出入口等重点部位安装视频监控，监控设备采用合格厂家生产的网络摄像机和硬盘录像机，产品均有出厂检验合格报告。监控系统配备了相应容

量的数据储存装置，可以满足监控信息保存至少 30 天的需要。

视频监控系统设置 UPS 应急电源，每个摄像机配置一个 CCTV 监控设备专用装配箱，内置插座，监控电源，交换机（电源），光端收发器（电源），UPS 电源的投切方式为自动投切。

结论：视频监控设置符合安全条件。

5.4.6 安全警示标志

在生产区、成品总仓库区、药物总仓库区设置有醒目的安全标语、警示标志，具体内有：车辆限速标识牌、进入企业严禁携带烟火；以及“严禁烟火”、“严禁超员”、“严禁超量”以及“防撞击、摩擦”、“防静电”等安全警示标志。现场检查时，企业已按照《烟花爆竹安全生产标志》（AQ4114-2011）在每栋工库房设立安全要素标识牌（“三定牌”），标识牌内容包括工库房名称、危险等级、面积、核定人员、核定药量、安全责任人。

结论：安全警示标志设置符合标准要求。

5.4.7 围墙

企业生产区、成品总仓库区在一个围墙区内，企业整体基本设有实体围墙，新建 75 号后面利用山体陡坎设有部分铁丝网围墙，药物总仓库区独立设置有密砌围墙，生产区、成品仓库区、药物总仓库区出入口均设置有铁门，危险品生产区和总仓库区没有无关人员和货流通过。企业制定有日常巡查、人离落锁的相关制度，其余安全防护设施、措施符合标准要求。生产区、成品仓库区、药物总仓库区设置的围墙高度均不小于 2m，围墙离危险性建筑外墙的距离至少为 5m，符合规范要求。

结论：企业围墙符合规范要求。

5.5 电器、机械和工具安全性评价

项目涉及主要电器设备采用防爆电机或隔墙安装电机方法，照明采用相应防护级别灯具，设保险盒和控制开关，符合相关标准要求；视频监控系統采用专用电缆和专用器材，设防雷装置。

项目涉及的主要运输工具有专用电瓶运输车，专用电瓶运输车，配备灭火器和静电拖地，车箱有装载防护挡板。

评价结论：电器、机械和工具符合安全要求。

5.6 周边环境危险性评价

企业周边有树林，存在一定的森林火险，在冬季森林防火季节，外来火源或林木火源对企业作业场所有一定影响。另外药物库区周边还有几处养鸡棚，虽无固定人员作业，但养鸡活动对企业作业场所仍有一定影响；企业设密砌围墙并与围墙周边设 5 米宽防火隔离带，无关人员和货物不能通过厂区，基本能防止周边环境因素的影响。

评价结论：企业周边环境符合安全要求。

5.7 事故后果模拟评价

5.7.1 事故后果模拟方法简介

事故后果模拟分析法重点分析有关火灾、爆炸和中毒事故的后果，在分析过程中运用数学模型，在一系列的假设前提下按理想的情况建立，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况有一定差异，但对辨识危险具有可参考性。本次事故后果模拟主要根据生产工房和成品库单栋最大设计存药量，选用 Rakaczky 模型计算炸药爆炸火球伤害，划分伤害区域。

5.7.2 事故后果模拟分析

根据爆炸伤害/破坏模型，对该厂生产区 1.1 级中转库事故进行模拟，计算出它发生爆炸时可能产生的伤害/破坏半径，然后对生产区内烟花爆炸可能产生的后果进行校核，并按死亡半径进行危险源分级，进而确定应采取的安全管理和技术对策措施。

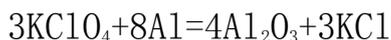
1、爆炸死亡半径

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、屋面、防护屏障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。

根据单独库房的储存药量或不同时爆炸有实体墙隔开的 1.3 级成箱花爆成品，可独立计算；采用类比法，同药量的 1.3 级烟花产品与爆竹产品能量基本相当，一般合并计算，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。

烟火药按常用的典型高钾配方来估算烟火药的燃烧热 Q ，反应方程式：



查得各物质的摩尔生成热： $\text{KClO}_4 = 452\text{kJ}$ ， $\text{Al} = 0$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3 = 1645\text{kJ}$ ， $\text{KCl} = 444\text{kJ}$

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

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

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

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，因此估算得该厂烟火药的每千克的燃烧热为：

$$1000 \times 2/5 \times 10.40 + 1000 \times 3/5 \times 1 = 4.76 \times 10^6\text{J}。$$

爆源总能量 = WQ

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 40%，则 $E = 0.4WQ$

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

$$= 0.4WQ / 4.52 \times 10^6 = 0.4WQ \times 4.76 \times 10^6 / 4.52 \times 10^6 = 0.421WQ$$

则死亡半径 R 的超压应该按不小于 75000Pa (0.765 kg/cm^2) 计算，这里为保险起见按最低限计算。

爆炸死亡半径按如下公式计算：

$$R = W_{\text{TNT}}^{1/3} / Z$$

式中 R —爆炸死亡半径，单位—m；

W_{TNT} —根据能量相似原理换算成的 TNT 当量，单位—kg；

Z —危害程度换算系数，同一危害程度为常数。

$$\Delta P_s (\text{kg/cm}^2) = 14Z + 4.3Z + 1.06Z$$

将 $\Delta P_s = 0.765 \text{kg/cm}^2$ 代入以上公式估算出 $Z = 0.252$

将上述数据代入可得爆炸死亡半径：

$$R = W_{\text{TNT}}^{1/3} / Z = (0.421W)^{1/3} / 0.252 = 2.97W^{1/3}$$

式中 R —死亡半径，单位—m；

W —独立库房的核定药量，单位—kg；

Z —危害程度换算系数，同一危害程度为常数。

2、重伤半径 R

重伤半径 R 的判定标准为人所受的冲击波峰超压大于 44000Pa (0.449kg/cm²)

重伤半径 R 按如下公式计算：

$$R = W_{\text{TNT}}^{1/3} / Z$$

同理可得 $Z = 0.189$

将上述数据代入可得重伤半径 R

$$R = (W)^{1/3} / Z = (0.421W)^{1/3} / 0.189 = 3.97W^{1/3}$$

式中 R —重伤半径，单位—m；

W —独立库房的核定药量，单位— kg；

Z —危害程度换算系数，同一危害程度为常数。

3、轻伤半径 R

轻伤半径的判定标准为人所受到的冲击波峰值超压大于 17000Pa，

根据冲击波超压方程：轻伤半径 R 的判定标准为人所受的冲击波峰超压大于 17000Pa (0.173kg/cm²)

轻伤半径 R 按如下公式计算：

$$R = W_{\text{TNT}}^{1/3} / Z$$

同理可得 $Z=0.104$

将上述数据代入可得轻伤半径 R

$$R = (W_{\text{TNT}})^{1/3} / Z = (0.421W)^{1/3} / 0.104 = 7.21W^{1/3}$$

式中 R —轻伤半径，单位—m；

W —独立库房的核定药量，单位—kg；

Z —危害程度换算系数，同一危害程度为常数。

利用燃烧爆炸模型对烟火药剂爆炸产生的事故后果进行量化预测，结果如下表：

表 5.7-1 1.1 级工（库）房重大事故后果定量分析表

建筑物编号	建筑物名称	危险等级	定量 (kg)	Q (KJ/Kg)	q (kg)	α	死亡半径 R (m)	重伤半径 R (m)	轻伤半径 (m)	财产损失半径 (m)
36	黑火药中转库	1.1 ⁻²	100	3024	100.354	0.465	9.294	13.941	20.912	19.750
37	球磨混合工房	1.1 ⁻²	50	3024	40.142	0.342	6.848	10.272	15.408	14.552
38	黑火药中转库	1.1 ⁻²	100	3024	100.354	0.465	9.294	13.941	20.912	19.750
42	机械混药工房	1.1 ⁻¹	10	4520	10.000	0.215	4.309	6.463	9.695	9.156
43	药物中转库	1.1 ⁻¹	100	4520	100.000	0.464	9.283	13.925	20.887	19.727
45	机械造粒筛选工房	1.1 ⁻¹	20	4520	20.000	0.271	5.429	8.143	12.215	11.536
46	亮珠晾晒场	1.1 ⁻¹	100	4520	100.000	0.464	9.283	13.925	20.887	19.727
47	收珠计量包装工房	1.1 ⁻¹	30	4520	30.000	0.311	6.214	9.322	13.983	13.206
48	亮珠中转库	1.1 ⁻¹	100	4520	100.000	0.464	9.283	13.925	20.887	19.727
49	机械切引工房	1.1 ⁻²	0.5	4520	1.500	0.114	2.289	3.434	5.151	4.865
50	引线中转库	1.1 ⁻²	100	3024	100.354	0.465	9.294	13.941	20.912	19.750
53	称量工房（药物）	1.1 ⁻¹	30	4520	30.000	0.311	6.214	9.322	13.983	13.206
55	装（筑）药封口工房	1.1 ⁻¹	1.5	4520	1.500	0.114	2.289	3.434	5.151	4.865
56	混药工房（黑火药与亮珠手工混合）	1.1 ⁻¹	5	4520	5.000	0.171	3.420	5.130	7.695	7.267
59	装（筑）药封口工房	1.1 ⁻¹	1.5	4520	1.500	0.114	2.289	3.434	5.151	4.865
60	机械装（压）药封口工房	1.1 ⁻¹	1.5	4520	1.500	0.114	2.289	3.434	5.151	4.865
61	机械装（压）药封口工房	1.1 ⁻¹	1.5	4520	1.500	0.114	2.289	3.434	5.151	4.865
62	药物中转库	1.1 ⁻¹	50	3024	40.142	0.342	6.848	10.272	15.408	14.552

64	引线中转库	1.1 ⁻²	50	3024	40.142	0.342	6.848	10.272	15.408	14.552
65	装（压）药中转库	1.1 ⁻²	100	3024	100.354	0.465	9.294	13.941	20.912	19.750
66	装（压）药中转库	1.1 ⁻²	100	3024	100.354	0.465	9.294	13.941	20.912	19.750
67	钻孔工房	1.1 ⁻²	6	4520	5.000	0.171	3.420	5.130	7.695	7.267
68	钻孔工房	1.1 ⁻²	3	4520	3.000	0.144	2.884	4.327	6.490	6.130
69	安引工房	1.1 ⁻²	3	4520	3.000	0.144	2.884	4.327	6.490	6.130
77	亮珠仓	1.1 ⁻¹	500	4520	500.000	0.794	15.874	23.811	35.717	33.732
78	黑火药仓	1.1 ⁻²	500	3024	334.513	0.694	13.884	20.825	31.238	29.503
79	引线仓	1.1 ⁻²	500	3024	334.513	0.694	13.884	20.825	31.238	29.503

上述计算是基于没有屏障的敞开式假设事故，是为了分析可能发生的重大事故的后果进行的理论计算，由于企业采取了控制药量、设置防爆堤等多重相应安全措施，在不超出设计药量和超范围生产等正常情况下其总体危险程度可控制在可接受的安全范围内。

5.7.3 危险源等级划分

从表中可知，生产区和总仓库各爆炸源死亡半径最大为 $R=15.874 < C_3$ ，所以该项目危险源单元属于四级危险源。

5.7.4 综合分析评价

从以上计算可知，本项目生产区当存药量最大（100kg）的药物中转库发生爆炸时，在无库房和防护土堤防护的情况下，爆炸冲击波形成的超压，将至 9.283 米内的人员死亡，13.925 米内的人员受到重伤，20.887 米内的人员受伤，即建筑物的爆炸影响范围达到 19.727 米。药物总仓库存药量最大（500kg）的亮珠仓库发生爆炸时，在无库房和防护土堤防护的情况下，爆炸冲击波形成的超压，将至 15.874 米内的人员死亡，23.811 米内的人员受到重伤，35.717 米内的人员受伤，建筑物的爆炸影响范围达到 33.732 米。

企业应根据生产区 1.1 级库房发生爆炸时，产生的冲击波对周围人员和建筑物的影响，制定有针对性的安全对策措施，特别是在制定安全管理制度和应急预案时，应充分考虑本报告提供的爆炸伤害数据及外界因素的诱发影响，严格按照设计规定的岗位数进行工库房定员，严禁超员生产，将有效规避安全风险。

5.7.5 安全对策措施

针对以上分析结果，为避免重大事故的发生，提出以下安全对策措施：

按仓库划定的用途，根据产品种类、等级、单个产品装药量及特点，合理储存烟花爆竹产品，严禁改变仓库用途；严格控制仓库危险货物存量及危险场所定员，不得超员、超量作业。

应针对各危险源登记建档、定期监测、评估；制定控制措施，对危险品存量及储存状态、库房条件和安全设施进行严格的控制；制定应急预案，告知人员和相关人员在紧急情况下应当采取的措施。

5.8 安全设施“三同时”符合性评价

5.8.1 项目批复文件情况

表 5.8-1 项目批复文件情况表

序号	内 容	批文情况	结论
1	广西壮族自治区投资项目备案证明	浦北县工业和信息化局（项目代码：22305-450722-07-02-562652）	合格
2	关于确认浦北县南洋烟花公司烟花生产线项目符合浦北县产业政策和行业发展规划的函	2022年11月9日浦北县人民政府关于合浦县确认浦北县南洋烟花公司烟花生产线项目符合浦北县产业政策和行业发展规划的函	合格
3	企业范围不在龙门城镇规划范围内，符合城镇规划要求的证明	浦北县自然资源局、浦北县龙门镇人民政府	合格
3	项目安全设施设计审查批复	2023年9月22日浦北县应急管理局出具了《浦北县应急管理局关于同意通过浦北县南洋烟花公司玩具类（造型）烟花生产线及成品总仓库区改造项目安全设施设计的审查意见书》（浦）应急许决字[2023]5号）	合格

5.8.2 配套公用和辅助工程

配套公用和辅助工程设施“三同时”情况

1、供配电

1) 该企业用电来源于当地城镇供电电网系统，通过 380/220V 电源入

线为该企业用电设备供电。

2) 供电线路从当地电网接入，通过 380/220V 电源入线经企业总配电控制箱后为本企业用电设备（设备动力和照明用电），用电负荷等级为三级负荷。

3) 该企业内用电主要包括：无药工序的生产用电、电力水泵用电、生产机械设备用电，以及视频监控用电、照明用电等。

4) 生产机械设备的进户线在远离相应工房处换接电缆埋地至工房，进工房后穿钢管安装。

5) 电气机械设备均进行了有效的接地，易产生静电积累的部分 1.1、1.3 级危险工（库）房出入口处安装了防静电设施，防静电装置接地电阻经广西华茂气象科技有限公司检测合格，取得了接地电阻检测报告。

6) 在生产区的危险性工房、总仓库区库房前设有可视监控摄像头，监控器主机设在企业办公室的监控室。

2、给排水及消防

生产区、成品仓库区、药物总仓库区消防用水分别使用各自室外消火栓系统，均通过消防管网成环状布置供水。生产区烟花生产线消防用水由 26 号消防水池（高位）提供，水池有效储水量 108m^3 ，满足烟花生产线消防用水要求；成品仓与药物总仓库区消防用水由 84 号消防水池提供，水池有效储水量 180m^3 ，满足消防用水要求。生产区消防水池的水源来自企业自备深水井，补水时间不大于 48h，符合要求；成品仓与药物总仓库区消防水池的水源来自自然水塘，水量充足，补水时间不大于 48h，符合要求。

在生产区设置有消防水泵（流量： $Q=60\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=38\text{m}$ ）2 台，、总仓库一区消防水池旁边设置有消防水泵（流量： $Q=60\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=38\text{m}$ ）1 台，两互为备用，原配设的 4 套室外消火栓的保护范围未能覆盖 3 号、4 号、46 号、47 号、48 号、73 号、74 号、75 号、77 号、78 号、79 号、80 号、81 号和 82 号建筑物，故增设为 6 套室外消火栓，各消防栓间距不大于 120.0m ，各消防栓保护半径不大于 150.0m ，每个消火栓配置 4 条消防水带，

2 支消防水枪。消防用水通过消防水泵加压后供各消防用水终端，消防用水量和水压均可满足库区的消防要求。

按照《建筑灭火器配置设计规范》，各危险性工库房配置 MF/ABC5 型手提式干粉灭火器。设计参数按照 A 类火灾场所火灾严重险级进行设计，单具手提式干粉灭火器最小配置灭火级别为 3A，手提式灭火器最大保护距离 15m。

本项目生产污水处理，统一就近汇入原有含药污水沉淀总池，避免含药污水排出库区外污染环境，工房冲洗排放的废水，按照“清污分流、雨污分流”的原则，通过三级沉淀达标后排放。

本企业生产及装卸搬运作业过程中产生的含药废渣和垃圾，要定期清理，集中收集、销毁

5.9 综合验收评价结果

本次安全评价分析了浦北县南洋烟花公司玩具类（造型）烟花生产线及成品总仓库区改造项目生产过程中的主要危险、有害因素，采用了安全检查表法(SCL)对该厂的安全评价资料审核、总体布局和生产及储存单元进行了分析评价；对爆炸伤害/范围进行了核算。

5.9.1 安全管理分析评价

1、企业安全体系建设健全，建立了符合工厂实际的安全生产责任制、安全生产规章制度和岗位安全操作规程；主要负责人、安全生产管理人员、危险岗位作业人员经过安全培训并取得上岗资格证书。

2、制订了生产安全事故应急预案。

3、项目改造建设经相关部门审批；安全设施设计、审查、施工、检测、验收文件资料完整，符合规定程序和要求。

5.9.2 生产场所安全条件综合评价

1、项目选址、分区规划、总平面布置、危险性建筑物内外部距离、工艺布置、建筑结构、运输安全措施，消防、电气、防雷、防火、防爆、防静电及视频监控等安全设施符合《烟花爆竹工程设计安全标准》

GB50161-2022 及相关标准规范要求。

2、项目工艺设施设备有出厂合格证书、省级安全论证报告或检验报告，设施设备技术状态正常，安全防护设施配套完整。

3、现场安全管理制度落实，作业场所安全标志、安全警示标识完备。

4、作业场所整洁，厂房定置管理规范统一。厂区无杂物，杂草及时清除。

评价结论：符合安全条件。

6 安全对策、措施和建议

6.1 安全技术对策措施

- 1、针对现场检查发现事故隐患提出的安全对策措施：
- 2、针对企业特点提出的企业应加强的安全管理对策措施建议

序号	现场情况描述	建议
1	成品仓库未画定置线、堆垛线、通道线	成品仓库应画定置线、堆垛线、通道线
2	消防水池未配消防泵	消防水池应配消防泵
3	成品仓库前未设停车装卸线	成品仓库前应设停车装卸线

1) 加强对项目涉及的建筑物的维护保养，防止建筑物结构损坏、屋面漏水或室内受潮。保持新建成品仓库和引线中转库周边排水沟正常排水。

2) 经常检查消防给水水源，保持日出水量。加强对消防蓄水池、机动消防泵、消火栓、水枪、水带的维护，保持正常技术状态。保持消防通道畅通。

3) 加强新建引线中转库、成品仓库和调整用途的机械插引工房电气安全装置、视频监控设备维护，保持正常技术状态。

4) 厂区邻近林区，有一定的森林火险影响，企业应加强防火隔离带的维护和巡查，防范林木意外火源进入厂区。

6.2 整改复查情况

根据浦北县南洋烟花公司申请，我公司派员对该企业现场检查时提出的整改建议内容进行了复查，现场整改具体情况如下：

序号	存在问题	整改情况	结论
1	成品仓库未画定置线、堆垛线、通道线	成品仓库已画定置线、堆垛线、通道线	符合安全条件
2	消防水池未配消防泵	消防水池已配消防泵	符合安全条件
3	成品仓库前未设停车装卸线	成品仓库前已设停车装卸线	符合安全条件

6.3 安全管理对策措施

- 1、企业应根据国家现行法律、法规和政府监管部门的相关规定，进一

步完善安全管理制度，特别是生产、储存作业场所安全管理制度。特别针对库区周边情况，对外界因素的影响采取有效管理措施。

2、新建成品仓库回车场与装卸作业平台相对分离，出入库装卸作业机动车辆应当在回车场先行回车，并加强装卸作业现场监督。

3、企业组织烟花生产，应严格执行各项安全管理制度和落实安全生产责任制，尤其是落实安全检查制度、隐患排查制度和警卫值班制度。加强生产过程安全检查，落实事故预防措施；有针对性加强总仓库区巡查，落实防火防盗措施，防止火灾、被盗和其它安全事故发生。加强视频设备维护，做好记录保存。

4、项目涉及的装（筑）药、球磨混合、机械造粒、亮珠晒场、亮珠计量包装、混药机械装（压）药封口钻孔、安引、药物中转、药物储存库和成品储存，应严格遵守安全操作规程，杜绝违章指挥、强令冒险作业和违章操作；加强过程监督检查，及时排查、消除安全隐患。

5、必须严格遵守厂房“三定”（危险等级、定量、定员）规定。严禁改变工房、库房用途，杜绝超量、超员等违章现象。

6、加强对从业人员的安全教育培训，掌握岗位安全知识，提高安全操作技能；定期开展应急预案演练，及时修订、更新、完善应急预案。

7、成品及引火线的储存，应按现行国家标准《烟花爆竹作业安全技术规程》GB11652 要求，分类分级存放；应保持库房内储存条件符合相关规范要求。

8、药物总库区周边一定距离内有临时养鸡棚子（无人居住），企业应经常巡查，发现养鸡棚子改变用途或改为有人居住场所，必须及时报告相关监管部门及当地政府处理。如外部条件改变，如新建居住人的棚子或临时搭建等导致外部距离改变，企业必须及时报告安监部门并停用相关受影响的危险性建筑物；严格执行监管部门的监管指令。

6.3 其他安全对策措施

1、不得采购、储存国家明令禁止的原材料及引线产品。

2、引火线和成品道路运输，应当遵守国家 and 当地县级以上道路交通、公安、安全生产监管部门部门规定，严禁超范围、超载质量运输。

3、生产区大门口至药物总库区之间路段运输，企业应严格按照规程和管理制度，做到运输过程中两端有专职安全人员管理控制，有警示通告，有危爆驾驶员、押运员、危爆运输车运输。

7 评价结论

7.1 综述

通过对企业玩具类（造型）烟花生产线及成品总仓库区改造项目安全设施符合性和相应安全条件进行评价，根据国家有关法律、行政法规和标准规范，项目评价结论综述如下：

1、项目烟花爆竹类产品生产过程中存在主要危险、有害因素及后果是燃烧、爆炸。主要危险场所是混药（配药）、制珠（造粒）、球磨、压药、装药封口及相应中转库等工艺场所，主要危险作业环节是烟花混药机压药机、球磨机、造粒机操作和药物、工艺在制品装卸搬运；主要时段是夏季高温时期和冬季干燥时期；主要引发因素是外来火源、静电、操作过程中的摩擦、撞击、丢摔、拖拉、翻滚，产品储存受潮、发热或堆码不规范及垮塌。采取相应安全对策措施后，危险、有害因素影响处于可控状态，安全风险可以接

2、该项目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符合相关法律规定；项目实施后，对安全预评价提出的各项安全对策措施，在设计和施工中得到落实，该建设项目设计、施工及相关审查符合法律法规要求。

3、企业的设立符合国家产业政策和浦北县产业结构规划，选址符合当地城乡规划，安全距离符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）的规定

4、该项目安全设施依法进行了设计审查。

5、企业的基础设施、生产设备、生产工艺以及防火、防爆、防雷、防静电等安全设施符合《烟花爆竹工程设计安全标准》（GB50161-2022）和《烟花爆竹作业安全技术规程》（GB11652-2012）的规定。

6、企业的生产厂房数量和储存仓库面积与其生产品种及规模相适应。

7、企业安全组织机构设置、安全管理规章制度、安全生产责任制、

安全操作规程完善；企业人员配备、从业人员安全教育培训符合国家相关法律、行政法规和规章要求；企业建立了生产安全事故应急救援组织，制定了事故应急预案，配备了应急救援人员和必要的应急救援器材、设备。

8、企业配备了符合相关要求的劳动防护用品。

9、项目安全设施、设备和安全措施符合设计文件、图纸和相关规范要求，具备安全验收条件。

7.2 评价结论

从总体上看，该项目外部条件、总图布置、生产工艺符合安全要求；设备性能稳定安全；建设项目的安全设施已与主体工程同时设计、同时施工，能与主体工程同时投入使用；建设项目及与之配套的安全设施基本符合国家有关安全生产的法律法规和技术标准，企业已按《中华人民共和国安全生产法》等相关法规要求建立了相关的安全管理组织和安全管理制度，对安全设施设计专篇提出的安全措施已基本落实。

本次评价的结论为：**浦北县南洋烟花公司玩具类（造型）烟花生产线及成品总仓库区改造项目安全设施具备安全验收条件，符合安全生产条件要求。**

