

# 烟花爆竹安全管理简明教程

辽宁省安全生产监督管理局编

辽宁大学出版社

摇◎辽宁省安全生产监督管理局摇圆国源

摇图书在版编目(悦孕)数据

摇烟花爆竹安全管理简明教程 辽宁省安全生产监督管理局编 原沈阳:辽宁大学出版社,圆国源媛员

摇阳旱苑原象元园原猿袁原怨

摇 I 圆烟摇媛摇 II 圆辽摇媛摇 III 圆爆竹 原安全生产 原生产管理 原教材摇 IV 圆裁缘苑

摇中国版本图书馆 悦孕数据核字(圆国源)第 员圆媛远号

---

出 版 者:辽宁大学出版社

(地址:沈阳市皇姑区崇山中路 远号摇摇邮政编码:员圆媛圆)

印 刷 者:沈阳市新友印刷有限公司

发 行 者:辽宁大学出版社

幅面尺寸:员缘缘皂伊圆媛皂

印 张:苑

字 数:员圆千字

印 数:员~缘缘圆

出版时间:圆国源年 员月第 员版

印刷时间:圆国源年 员月第 员次印刷

责任编辑:贾海英

封面设计:邹本忠

版式设计:海摇水

责任校对:王摇云

---

定 价:员圆媛元

联系电话:圆国源圆媛圆媛圆

社 址:沈阳市皇姑区崇山中路 远号

邮 政 编 号:员圆媛圆

# 《烟花爆竹安全管理简明教程》

## 编 委 会

主 编 胡 才 修

副 主 编 梁 彦 丁 世 彤

编 委 张 继 云 刘 钢 王 家 琦

何 万 军 牛 胜 军 赵 纯 柏

温 琪 培 孙 工 平

# 前 言

为了贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》和《安全生产许可证条例》有关规定，加强烟花爆竹生产经营的安全管理，提高烟花爆竹生产经营单位主要负责人、安全管理人员的安全管理水平和从业人员的安全意识，辽宁省安全生产监督管理局组织编写了《烟花爆竹安全管理简明教程》，供全省各地开展烟花爆竹生产经营安全管理培训使用。

本教程以《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》和《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》为依据，遵照国家安全生产监督管理局《关于印发烟花爆竹生产经营单位主要负责人、安全管理人员培训大纲及考核标准（试行）的通知》（安监管人字〔~~2004~~〕~~12~~号）的要求，系统地讲解了烟花爆竹安全管理法律法规、烟花爆竹安全管理知识、烟花爆竹安全技术理论、事故预防及应急救援和实际安全管理技能。本教程编写力求简明，深入浅出，系统性、知识性、可读性和实用性强。

本教程适合于烟花爆竹生产经营单位主要负责人、安全管理人员及有药工序从业人员的安全培训使用，也可作为安全培训机构专业教师、安全评价机构及各级安全生产监督管理部门工作人员的参考书。

本教程在编写过程中得到了辽宁省烟火协会和孙永成同志（辽宁省烟火协会原秘书长）的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

由于编写时间较匆忙，疏漏之处在所难免，恳请读者在试用中提出宝贵意见，以便再版时进一步修改。

编 者

~~2004~~年 ~~12~~月

# 目 录

绪论 .....	员
我国烟花爆竹安全管理相关法律、法规及规章 .....	员
《中华人民共和国安全生产法》的施行 .....	圆
《安全生产许可证条例》的颁布与实施 .....	圆
烟花爆竹安全监督管理职责调整 .....	猿
深化烟花爆竹安全专项整治工作 .....	猿
烟花爆竹的分级、分类 .....	苑
烟花爆竹的分级 .....	苑
烟花爆竹的分类 .....	愿
烟火药基础知识 .....	员
烟火药的燃烧与爆炸 .....	员
烟火效应 .....	猿
烟火药的化工原材料 .....	猿
烟花爆竹工厂规划、设计和建设 .....	圆
烟花爆竹工厂的选址 .....	圆
建筑物危险等级划分 .....	圆
烟花爆竹工厂的规划及布局 .....	圆
烟花爆竹工厂建筑物的内部、外部距离 .....	猿
烟花爆竹工厂危险品建筑物的建筑结构 .....	源
产品制作 .....	源
黑火药制造 .....	源
烟火药制造 .....	源
成品制作 .....	苑
烟花爆竹质量管理 .....	缘
质量检验概述 .....	缘
烟花爆竹质量管理 .....	缘
烟花爆竹生产经营安全管理 .....	远
影响烟花爆竹安全的因素分析 .....	远
加强烟花爆竹企业的安全管理 .....	远
生产过程中的安全管理 .....	远

苑	经营过程中的安全管理 .....	苑
愿	烟花爆竹储存与运输安全管理 .....	愿
愿	烟花爆竹储存安全管理 .....	愿
愿	烟花爆竹运输安全管理 .....	愿
怨	安全评价 .....	怨
怨	安全评价简介 .....	怨
怨	烟花爆竹生产企业安全评价 .....	怨
员	典型事故案例分析 .....	员
员	在村中非法生产烟花爆竹，发生爆炸事故 .....	员
员	非法运输烟花爆竹药料，造成重大爆炸事故 .....	员
员	工人操作不当，发生重大爆炸事故 .....	员
员	违规建厂，造成特大爆炸事故 .....	员
员	领导违章指挥，违章用火造成爆炸事故 .....	员
员	使用违禁药物，违章作业，造成爆炸事故 .....	员
员	违规运输，造成爆炸事故 .....	员
员	违规检修设备，引起超量存放的烟火药爆炸 .....	员
员	违规晾晒，造成燃烧、爆炸 .....	员
员	储存条件不符合要求，造成爆炸事故 .....	员
员	制定事故应急救援预案 .....	员
员	制定事故应急救援预案的依据 .....	员
员	制定事故应急救援预案的基本要求 .....	员
员	事故应急救援预案的主要内容 .....	员
员	安全监管部门监督检查 .....	员
员	监督检查方式 .....	员
员	监督检查时应注意的事项 .....	员
员	生产企业的安全监督检查要点 .....	员
员	经销公司的安全监督检查要点 .....	员
员	监督检查结果的处理 .....	员
员	烟花爆竹安全管理的法律责任 .....	员
员	监督管理部门的法律责任 .....	员
员	生产经营单位的法律责任 .....	员

# 员 绪 论

烟花爆竹是我国的传统工艺产品，烟花爆竹生产在我国已有一千多年的悠久历史。改革开放以来，随着经济的快速发展和新技术的广泛应用，烟花爆竹产品已成为人们喜闻乐见的工艺品，有很强的艺术欣赏价值。同时，烟花爆竹又是一种火工产品，从原材料到产品都是易燃易爆物质，稍有不慎，就会引起燃烧和爆炸，甚至造成重大伤亡事故。因此，加强烟花爆竹的安全管理事关人民群众生命和国家财产安全，事关社会稳定大局，历来受到党和政府的高度重视。

## 1.1 我国烟花爆竹安全管理相关法律、法规及规章

我国政府历来十分重视烟花爆竹的安全管理，在“安全第一，预防为主”的方针指导下，陆续颁布了一系列安全生产法律、法规和相关的技术标准，为我国烟花爆竹安全管理和行业的发展起到了重要的指导作用。

(员) 相关法律、法规主要有：

《劳动法》；

《消防法》；

《职业病防治法》；

《安全生产法》；

《民用爆炸物品管理条例》；

《安全生产许可证条例》；

《禁止使用童工规定》。

(圆) 相关规章主要有：

《仓库防火安全管理规则》（公安部令第 29 号）；

《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监局令第 6 号）。

(猿) 相关标准、规范主要有：

烟花爆竹劳动安全技术规程（GB 16754-2008）；

烟花爆竹安全与质量（GB 10631-2004）；

烟花爆竹计数抽样检查规则（GB 10631-2004）；

烟花爆竹工厂设计安全规范（GB 11614-2009）；

建筑物防雷设计规范（GB 50057-2010）；

烟火晚会烟花爆竹燃放安全规程（~~即写为燃放规程~~）。

## 1.2 《中华人民共和国安全生产法》的施行

~~1994年~~ 2002年 9月 9日，第九届全国人大常委会第二十八次会议审议通过了《中华人民共和国安全生产法》（以下简称《安全生产法》）。这是中华人民共和国成立以来颁布的第一部安全生产综合性法律。该法共七章九十七条，从生产经营单位的安全生产保障到从业人员的权利和义务，从安全生产的监督管理到生产事故的应急与调查处理、法律责任，全面地规范了安全生产的管理行为。值得注意的是在《安全生产法》中将“危险物品”作为专项内容加以明确，充分体现了国家对危险物品安全管理的高度重视。《安全生产法》将“生产经营单位”作为主体，更加明确了安全生产经营的法律规定和责任。

## 1.3 《安全生产许可证条例》的颁布与实施

~~1999年~~ 2004年 1月 28日，国务院第三十四次常务会议审议通过了《安全生产许可证条例》。1月 28日，温家宝总理签署第 34号中华人民共和国国务院令，公布了《安全生产许可证条例》，自公布之日起施行。这是我国安全生产领域又一部非常重要的行政法规。条例的核心内容是确立安全生产许可制度。围绕这一核心，条例规定了以下主要内容：

（~~员~~ 1）明确规定了实行安全生产许可制度。未取得安全生产许可证的企业，不得从事相应的生产活动。

（~~圆~~ 2）明确了安全生产许可证的发放范围。根据我国安全生产的实际状况和企业的具体特点，条例把安全生产许可证的发放范围限定在五类企业，即矿山企业、建筑施工企业和危险化学品、烟花爆竹、民用爆破器材生产企业。

（~~猿~~ 3）明确了安全生产许可证的颁发管理机关。根据有关法律、行政法规以及国务院关于相关部门职责分工的规定，条例规定安全生产许可证的颁发管理分别由安全生产监督管理部门、煤矿安全监察机构、建设主管部门和国防科技工业主管部门负责，并实行分级管理。

（~~源~~ 4）明确了企业取得安全生产许可证的条件。条例从规章制度、组织机构、人员资质、资金投入、安全措施、生产工艺以及设施、设备、器材、防护用品等方面，对企业取得安全生产许可证的条件作了全面、具体、明确的规定。

（~~缘~~ 5）明确了安全生产许可证申领、审查的程序、期限等。条例对企业申请领取安全生产许可证的程序、应当提供的材料、安全生产许可证颁发管理机关的审查期限等作出了明确规定。

（~~远~~ 6）明确了安全生产许可证颁发管理机关对安全生产许可证的监督管理

职责。

(苑) 明确了违反安全生产许可证条例的行为应当承担的法律责任。

## 1.4 烟花爆竹安全监督管理职责调整

长期以来,依据《民用爆炸物品管理条例》,由公安部门对烟花爆竹生产、储存、运输、销售、燃放各环节实施安全管理。随着国民经济的不断发展,为适应市场经济条件下加强安全生产工作的客观需要,国家对烟花爆竹的安全管理职责进行了调整。

根据中央编制委员会办公室关于《国家安全生产监督管理局(国家煤矿安全监察局)主要职责内设机构和人员编制调整意见的通知》(中编办发[1998]15号),辽宁省编办于1998年7月10日下发了《关于省公安厅、省安全生产监督管理局有关烟花爆竹安全监管职责划转意见的通知》(辽编办发[1998]15号)(以下简称《通知》),明确了烟花爆竹安全监管职责的分工。

《通知》规定:省公安厅负责烟花爆竹运输通行证发放和烟花爆竹运输路线确定工作;管理烟花爆竹禁放工作;实施烟花爆竹厂点四邻安全距离等公共安全管理;侦查非法生产、买卖、储存、运输、邮寄烟花爆竹的刑事案件。省安全生产监督管理局负责监督烟花爆竹生产经营单位贯彻执行安全生产法律、法规的情况;负责烟花爆竹生产经营单位安全生产条件审查和安全生产许可证、销售许可证发放工作;组织查处不具备安全生产基本条件的烟花爆竹生产经营单位,组织查处烟花爆竹安全生产事故。

根据《通知》精神,省安全监管局和省公安厅决定:自本通知下发之日起,烟花爆竹《安全生产许可证》、《销售许可证》(包括零售)由安全监管部门核发,公安部门不再核发;烟花爆竹储存和购买环节的安全管理是生产经营单位安全生产管理的重要内容,公安部门不再核发烟花爆竹《储存许可证》和《购买证》;公安部门在为运输烟花爆竹的单位开具《爆炸物品运输证》时,应以同级安全监管部门出具的购买凭证等手续作为前置条件,同时应审查承运单位的安全条件,并在《爆炸物品运输证》上注明运输路线。

## 1.5 深化烟花爆竹安全专项整治工作

为贯彻实施《安全生产许可证条例》,落实《国务院关于加强安全生产工作的决定》(国发[1998]10号)规定的各项措施,根据《国务院办公厅关于深化安全生产专项整治工作的通知》(国办发[1998]124号)要求,国家安全生产监督管理局就1998年至1999年深化烟花爆竹安全专项整治工作提出了安排意见:

(员) 专项整治工作的总体目标

通过深化烟花爆竹安全整治，进一步加强安全监管工作力度，建立健全烟花爆竹安全监督管理体系和工作机制。规范烟花爆竹从业单位的生产经营活动，强化企业安全管理，增强防范事故的能力，遏制重、特大事故，使伤亡事故起数和伤亡人数稳中有降。积极探索和建立烟花爆竹安全生产的长效机制，实现烟花爆竹生产经营状况的稳定好转。

#### (圆) 专项整治工作的主要任务

①依法打击非法生产经营烟花爆竹的活动。

②对现有不具备安全生产基本条件的生产经营单位或存在重大事故隐患的生产经营单位，一律责令停产整改，整改合格后方可恢复生产经营活动。

③开展烟花爆竹生产企业安全质量标准化活动，实施工厂化改造，整顿规范烟花爆竹生产企业，取缔烟花爆竹家庭作坊和季节性生产厂点。

④指导、督促烟花爆竹生产经营单位认真贯彻执行《安全生产法》等法律、法规，不断增强全体人员的安全生产意识，增强企业事故预防能力和应急处置能力，全面提高企业安全管理水平。

#### (猿) 专项整治工作进度安排

##### ①审查发证阶段

从~~二〇〇~~年~~元~~月至~~二〇〇~~年~~猿~~月，以推动实施烟花爆竹安全生产许可证制度和销售许可制度为核心，着重做好以下几方面工作：

(葵) 组织开展安全评价工作。按照国家安全生产监督管理局的统一要求和部署，组织烟花爆竹生产经营单位开展安全状况评价工作。

(遭) 开展烟花爆竹从业人员安全培训考核工作。按照《安全生产法》、《安全生产许可证条例》等法律、法规和规章的规定，根据国家安全生产监督管理局有关烟花爆竹从业人员培训大纲和考核标准的要求，组织开展烟花爆竹生产经营单位主要负责人、安全主管人员、专职安全管理人员、特种作业人员和危险工序从业人员安全培训考核工作。

(糟) 组织发放烟花爆竹安全生产许可证和销售许可证。在烟花爆竹生产经营单位安全评价工作的基础上，按照国家有关烟花爆竹安全生产许可证和销售许可证审批条件与程序的规定，组织发放安全生产许可证和销售许可证。

##### ②整顿规范阶段

从~~二〇〇~~年~~源~~月至~~二〇〇~~年~~远~~月，在继续做好烟花爆竹安全生产许可证和销售许可证审批发放工作的同时，结合本地区产业政策调整，按照严格条件、规范经营、总量控制、适度发展的原则，着重组织开展烟花爆竹生产经营单位整顿规范工作。积极开展烟花爆竹生产企业标准化活动和工厂化改造。严格烟花爆竹经营条件和规范经营行为是整顿规范工作的主要任务。通过烟花爆竹生产经营单位整顿规范工作，坚决取缔烟花爆竹家庭作坊和季节性生产厂

点，引导烟花爆竹生产经营单位走上规范化、规模化发展轨道，提高企业安全管理水平，规范生产经营活动。

### ③检查验收阶段

从 2015 年 7 月至 8 月，进行工作情况检查，认真做好专项整治验收工作。安全生产监督管理部门要会同相关部门加强对专项整治工作监督和指导的力度。

在专项整治的每个阶段和专项整治工作结束后，国家安全生产监督管理局等有关部门将组成联合督查组对各地专项整治工作情况进行抽查。

#### （源）打击非法生产经营活动

坚决打击各类非法从事烟花爆竹生产经营活动，依法取缔家庭作坊和季节性生产厂点，实现烟花爆竹安全生产法治秩序是贯穿专项整治工作全过程的重要任务。

#### （缘）专项整治工作的要求

①提高认识，加强领导。烟花爆竹安全专项整治工作，要坚持全国统一部署，国务院有关部门指导协调，地方人民政府具体实施的原则。各地区、各部门要以“三个代表”重要思想为指导，以对党和人民高度负责的态度，认真学习安全生产法律、法规和中央领导同志的一系列指示精神，充分认识专项整治工作的长期性、艰巨性和复杂性。各级地方人民政府要成立专项整治领导机构，切实加强对整治工作的领导，确保整治工作顺利进行，务求取得实效。

②落实责任，协调行动。各级安全监管、公安、交通运输、质检、工商等部门要在同级人民政府的领导下，各司其职，密切配合，联合行动，积极开展烟花爆竹安全专项整治工作。安全监管部门要充分发挥综合协调作用，组织研究提出深化烟花爆竹安全专项整治方案，对烟花爆竹安全专项整治工作进行监督、检查和指导；组织开展烟花爆竹生产经营单位安全评价工作，审批和发放烟花爆竹生产许可证和销售许可证，开展烟花爆竹安全管理、从业人员安全培训考核等工作。各级公安、交通运输、质检、工商等部门应在各自的职责范围内，根据专项整治工作的统一部署，切实履行职责，落实各项整治工作。

③精心组织，依法整治。依照《通知》的要求和本安排意见的具体部署，各省级安全生产监督管理部门要结合本地区实际情况，会同有关部门研究提出本地区深化烟花爆竹安全专项整治工作的方案，报同级人民政府批准后组织实施。

④加强监督，严究责任。安全监管部门要会同同级政府有关部门组织重点检查和专项督查，监督检查烟花爆竹从业单位、从业人员认真执行《安全

生产法》等有关法律、法规和规定的情况，监督检查重大事故隐患整改等情况。监察部门要监督检查各部门专项整治工作的开展情况，行政审批、许可情况以及国家安全生产和烟花爆竹安全管理规定的执行情况，坚持“谁审批、谁发证、谁负责”的原则，监督相关部门认真履行管理职责。对不履行职责、监管不力、失职渎职和滥用职权的部门和国家工作人员，要依法追究责任。

# 烟花爆竹的分级、分类

烟花爆竹是以烟火药为原料制成的工艺美术品，通过着火源作用燃烧或爆炸，并伴有声、光、色、烟、雾等效果的娱乐产品。它既是娱乐品又是易燃易爆的危险品。

根据燃放方法、燃放效果、产品的结构和制作工艺，烟花爆竹一般分为烟花和爆竹两大类。烟火药燃烧时形成色彩、图案等以视觉效果为主的产品叫烟花；烟火药燃烧爆破纸筒壳，产生爆音、闪光等以听觉效果为主的产品叫爆竹。

## 2.1 烟花爆竹的分级

根据《烟花爆竹安全与质量》（GB 19753—2005）的修订标准，烟花爆竹产品按照药量及所构成的危险性分为 粤 月 悦 阅 四个等级（产品分级与药量见表 1）。

粤级：适用于由专业燃放人员操作，在特定条件下燃放的产品。

月级：适用于室外燃放空间大的产品，当按照说明燃放时，距离产品及其燃放轨迹 10m 以上的人或财产不应受到伤害或破坏。

悦级：适用于室外相对开放的空间燃放的产品，当按照说明燃放时，距离产品及其燃放轨迹 5m 以上的人或财产不应受到伤害或破坏。对于手持类烟花产品，手持者不应受到伤害。

阅级：适用于近距离燃放，当按照说明燃放时，距离产品及其燃放轨迹 1m 以上的人或财产不应受到伤害。对于手持类产品，手持者不应受到伤害。

摇摇表 圆

产品分级与药量 (宰辘个产品)

产品分级	产品分类	药量 (不大于)	产品分级	产品分类	药量 (不大于)	
粤级	喷花类		悦级	喷花类	圆	
	吐珠类			吐珠类	圆(源)	
	升空类			升空类	猿	
	组合烟花类			组合烟花类	猿(内筒型单筒内径约源皂)	
	礼花弹类			爆竹类	圆(黑火药)	
	旋转类				圆(其他)	
	架子烟花			小礼花类	圆	
月级	喷花类	缘	悦级	旋转类	猿(有轴) 猿(无轴)	
	吐珠类	源(≤源)		旋转升空类	缘	
	升空类	猿		线香类	圆	
	组合烟花类	猿(内筒型单筒内径约源皂)		造型玩具类	猿	
	爆竹类	圆(黑火药)		阅级	喷花类	圆
		圆(其他)			摩擦类	圆(拉炮类)
	小礼花类	缘	圆(擦火药头类)			
	旋转类	源(有轴)	源(擦地炮类)			
		猿(无轴)	烟雾类		圆	
	旋转升空类	圆	旋转类		猿	
		线香类	缘			
		造型玩具类	猿			

## 2.2 烟花爆竹的分类

根据产品的结构和燃放后的运动形式将产品分为 源大 类：

(员) 喷花类：燃放时喷射出火苗火花的产品。其药剂通常由喷射药和彩色亮珠组成，也有喷射药与颗粒金属组成的。喷花类有地面喷花、手持喷花和水面喷花之分。

(圆) 旋转类：燃放时主体自身旋转但不升空的产品。

(猿) 升空类：燃放时主体定向升空的产品。

(源) 旋转升空类：燃放时主体自身旋转定向升空的产品。

(缘) 吐珠类：燃放时从同一筒体内有规律地发射出多颗彩珠、彩花、声响等效果的产品。

(远) 线香类：用装饰纸或薄纸筒包裹烟火药，或在铁丝、竹杆、木杆或纸片上涂敷烟火药形成的产品。

(苑) 烟雾类：燃放时以产生烟雾效果为主的产品。

(愿) 造型玩具类：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。

(怨) 摩擦类：用撞击、摩擦等方式直接引燃引爆主体的产品。

(员) 小礼花类：燃放时放置在地面，从主体内发射（单筒内径 ~~不超过~~）并在空中爆发珠花、声响、笛音或漂浮物等效果的产品。

(寅) 礼花弹类：弹体从专用发射工具（发射内径 ~~不超过~~）发射到高空后，能爆发出各种光色、花形图案等效果的产品。

(卯) 架子烟花类：架子烟花是通过框架固定烟花位置、方向燃放的产品。

(辰) 爆竹类：单个爆竹产品或多个爆竹组合而成的产品。

(巳) 组合烟花类：由多个单筒组合而成的烟花产品。

# 烟花爆竹基础知识

燃烧与爆炸是烟火药的功能，由于烟火药的燃烧和爆炸产生了声、气、光、色、烟等烟火效应，因此，烟火药也是易燃易爆物质。烟火药是由氧化剂与还原剂（可燃物）等组成的混合物，对热能和机械能及电能的敏感度也较高。因此，只有了解有关燃烧和爆炸及烟火效应的基本原理，才能制造出更多、更好的烟花爆竹产品，更好地预防和减少烟花爆竹在生产和储存及运输过程中事故的发生。

## 3.1 烟火药的燃烧与爆炸

### 3.1.1 烟火药的燃烧

燃烧就是通常所说的“着火”，它是可燃物与空气中的氧气或氧化剂发生伴有发光、发热的剧烈化学反应。因而，发光、发热，并伴有剧烈化学反应是燃烧现象的三个特征。不发生化学反应的发光、发热现象或不发生发光、发热的化学反应，都不能称为燃烧。

物质燃烧必须具备以下三个基本条件：

#### (一) 可燃物

能与氧气或其他氧化剂发生剧烈化学反应的物质，统称为可燃物。可燃物也称还原剂，在烟花爆竹药剂中常用的可燃物有木炭、硫磺、镁粉、铝粉、铝镁合金粉等。

#### (二) 氧化剂

氧化剂也称助燃物，能支持和帮助可燃物燃烧的物质都是氧化剂。它一般都含有氧元素，能在热能或其他形式的能量作用下释放出“有效氧”，并与可燃物发生剧烈的化学反应。当缺氧或供氧不足时，燃烧将不会发生，或者逐渐减弱，甚至熄灭。烟火药剂中常用的氧化剂有硝酸钾、高氯酸钾、硝酸钡等。

#### (三) 着火源

着火源也称激发冲能。任何能引起可燃物产生燃烧的激发能量，如：热能（加热、火焰、火星）、机械能（撞击、摩擦）、电能（电火花、放电）、光能、化学能和其他能等，都能成为烟火药燃烧的着火源。由于各种不同的可燃物，在氧化剂存在的条件下产生燃烧所需要的能量是不相同的，因此，同一着火源导致不同的可燃物产生燃烧的可能性也不尽一样。在烟花爆竹生

产过程中产生燃烧或由燃烧导致的爆炸现象，多数是由于烟火药受到机械撞击而产生的机械能或摩擦产生静电的电能为激发起来的。因此，要防止或减少烟花爆竹生产中出现燃烧或爆炸事故，必须尽量避免热能、机械能和电能出现在烟花爆竹生产过程，特别是在有药工序中的出现，这是实现烟花爆竹安全生产的重要环节之一。

以上三个条件必须同时具备，并相互结合、相互作用，燃烧才能产生。缺少任何一个条件都不能产生燃烧。有时在一定范围内，虽然具备三个条件，但由于它们没有相互结合、相互作用，燃烧现象也是不会出现的。

### 烟火药的爆炸

物质自一种状态迅速转变成另一种状态，并在瞬间释放出大量能量同时产生巨大声响的现象称为爆炸。爆炸是物质的一种非常急剧的化学变化，在变化过程中，伴随有物质所含分子、原子能量的迅速转变。因此，它的一个重要特点是大量能量在有限的体积内突然释放或物质状态急剧改变，导致温度和压力急剧升高，伴随着火花、音响、热浪、气浪、冲击波等现象发生，使周围介质遭受破坏。爆炸时由于物质发生极速的化学反应，在物态变化时发生了剧烈的放热反应，生成高温、高压的反应产物而引起的爆炸现象，爆炸前后物质的性质和成分均发生了根本的变化。

#### (一) 爆炸具有以下三个特点

爆炸过程有以下三个特点（也称三要素）：化学反应速度快，放热量大，气体产物多，而且三者相互关联，缺一不可。这三个条件是哪任何化学反应成为爆炸反应所必须具备的。因此，也可称为爆炸反应的依据。

##### ① 爆炸反应的放热性

烟火药一旦受外界刺激作用引起爆炸反应后，就要释放出大量的热量。它所放出的热量极少部分用来激发内部其他部分，使爆炸继续传播下去，而大部分热量用来迅速加热反应，使之造成高温、高压状态，急剧膨胀对外界做功。因此，爆炸反应的放热性是化学爆炸的基本要素，是爆炸反应必备的第一个特点。没有这个特点，就不可能出现爆炸过程的自动传播，反应也就不能延续，爆炸过程就根本不能发生。爆炸反应过程中放出的热称为“爆热”。爆热越高，爆炸力越强。

##### ② 爆炸反应的快速性

爆炸过程的快速性是区别于一般化学反应的最显著的特点。某些化学反应虽然也是放热反应，而且有些普通化学反应释放出的热量远远大于爆炸反应放出的热量，但由于它们的反应过程进行得很慢，不具备瞬时性，因而它们并不能形成爆炸。爆炸反应一般在  $10^{-4}$  ~  $10^{-6}$  秒间完成，可见其反应速度是相当高的。由于反应在瞬间完成，它的能量亦在瞬间释放出来，因此，烟