

工○人○安○全○技○术○培○训○系○列○读○本

烟花爆竹生产工人 安全技术

苏建中 林述书 编著



Chemical Industry Press



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

工人安全技术培训系列读本

烟花爆竹生产工人安全技术

苏建中 林述书 编著



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

烟花爆竹生产工人安全技术/苏建中,林述书编著.
北京:化学工业出版社,2005.3
(工人安全技术培训系列读本)
ISBN 7-5025-6701-1

I. 烟… II. ①苏…②林… III. 爆竹-生产-安全技术 IV. TQ567.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 014536 号

工人安全技术培训系列读本
烟花爆竹生产工人安全技术

苏建中 林述书 编著

责任编辑:杜进祥

文字编辑:刘维大

责任校对:于志岩

封面设计:关飞

化学工业出版社
安全科学与工程出版中心 出版发行

(北京市朝阳区惠新里3号 邮政编码 100029)

发行电话:(010) 64982530

http://www.cip.com.cn

新华书店北京发行所经销
北京红光印刷厂印装

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 7¼ 字数 186 千字

2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6701-1/X·592

定 价: 16.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

序 言

党和政府高度重视安全生产工作。党的“十六大”强调要“高度重视安全生产，保护国家财产和人民生命的安全”。安全生产事关广大人民群众的根本利益，事关改革、发展和稳定的大局，是树立和落实以人为本、全面协调可持续发展观的具体体现，是全面建设小康社会的基础和保证，也是目前社会关注的焦点。

据统计，全世界每年有 120 万工人因职业事故和工作相关疾病失去生命。近年来，我国每年发生各类事故 100 万起，死亡约 13 万人。由于中国安全生产基础薄弱，许多企业安全欠账严重、设备老化，相当一部分生产经营单位安全投入不足，事故隐患大量存在，许多企业负责人和职工安全素质亟待提高，安全技术教育尤为迫切。目前，中国的计划生育政策从城市到乡村，得到广泛的实施，独生子女将成为新世纪的主要劳动力，这些人一旦发生伤亡事故和职业病，至少要影响三个家庭六个中老年人的生活。随着中国经济的发展，人民生活水平不断提高，人们对生产活动中的安全需求将会大大提高，人们会把安全、卫生、舒适的劳动条件作为职业选择的重要标准，对生产活动中安全-健康的关注已经上升到前所未有的高度。

知识就是力量。对劳动者进行安全技术知识的宣传、教育和普及，将会使他们加深对安全法规、标准以及安全规章的理解和认识，提高遵章守法的主动性和自觉性，真正做到“不伤害自己，不伤害别人，不被别人伤害”。故此，化学工业出版社特组织国内有关科研院所和企业的专家、学者共同编写了《工人安全技术培训系列读本》。

本系列读本各分册均围绕各专业工种的基础理论知识和基本操作技能，介绍各种作业条件下的安全要点及防护措施。我相信丛书的出版会受到广大技术工人的欢迎！

中国安全生产科学研究院副院长
中国职业安全健康协会副理事长兼秘书长

吴宗之

2005年3月

前 言

烟花爆竹生产历来是一个高度危险性的行业。烟花爆竹企业的安全生产工作，关系到每个从业人员的生命安全，关系到每个从业人员家庭几代人的幸福，关系到烟花爆竹行业的生存、发展和效益，也关系到社会稳定的大局。烟花爆竹生产的特点决定了在这一行业目前只能是劳动力密集型产业，大部分工序需要人工完成。烟花爆竹安全生产工作最终要落实到生产第一线全体人员，落实到生产的全过程。因此，加强对烟花爆竹生产工人的安全知识培训教育，使所有从业人员了解其工作环境的危险性及其危害性，懂得企业必须具备的安全生产条件，铭记曾经发生过的那些血的教训，具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和事故防范措施，是保证从业人员自身及他人人身安全，乃至企业和周边财产安全的前提。

本着“关爱生命、以人为本”的精神，《中华人民共和国安全生产法》规定，生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。《烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法》规定，烟花爆竹药物混合、造粒、筛选、装药、筑药、压药、切引等工序的特种作业人员应当接受烟花爆竹专业知识培训，并经考核合格取得操作资格证书，其他岗位从业人员须经本岗位安全生产知识教育和培训并考核合格。

本书内容包括烟花爆竹生产的安全管理、烟花爆竹及其原材料的火灾爆炸危险性和控制措施、烟花爆竹工厂总体布局和建筑物安

全要求、烟火药制造安全技术、烟花爆竹成品制造安全技术、烟花爆竹工厂电气安全技术、烟花爆竹生产设备安全使用与维修、烟花爆竹及其原料储存和运输安全等。本书适用于烟花爆竹行业生产工人的安全教育培训，并可供烟花爆竹行业安全管理人员和技术人员参考。

本书第一章、第三章、第四章、第五章、第六章、第九章由苏建中执笔，第二章、第七章、第八章由林述书执笔。在本书的编写过程中，参阅了相关著作、国家标准和其他资料，在此谨向这些作者、译者表示由衷的感谢。由于编者水平有限，不完善和不妥之处敬请读者批评指正。

编 者

2004 年 12 月

内 容 提 要

本书为《工人安全技术培训系列读本》中的一本。

本书系统地介绍了烟花爆竹生产的安全管理和安全技术知识。内容包括烟花爆竹生产的安全管理、烟花爆竹及其原材料的火灾爆炸危险性和控制措施、烟花爆竹工厂总体布局和建筑物安全要求、烟火药制造安全技术、烟花爆竹成品制造安全技术、烟花爆竹工厂电气安全技术、烟花爆竹生产设备安全使用与维修、烟花爆竹及其原料储存和运输安全等。

本书适用于烟花爆竹行业生产工人的安全教育培训，并可供烟花爆竹行业安全管理人员和技术人员学习使用。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 烟花爆竹的历史	1
一、烧竹期	2
二、硝磺期	2
三、烟火期	3
第二节 烟花爆竹及其分类	4
一、烟花爆竹的定义	4
二、烟花爆竹的分类	4
第三节 烟花爆竹生产的现状和发展趋势	6
一、烟花爆竹产业的现状	6
二、烟花爆竹行业存在的问题	7
三、烟花爆竹行业事故频发原因的分析	10
四、烟花爆竹生产的发展趋势	12
第二章 烟花爆竹生产的安全管理	14
第一节 国家对烟花爆竹生产企业的安全监督管理制度	14
一、烟花爆竹生产企业安全生产许可制度	14
二、重大危险源检测、评估、监控制度	15
三、烟花爆竹生产企业安全评价制度	18
第二节 烟花爆竹生产企业的安全生产管理制度	21
一、安全生产责任制	22
二、安全生产规章制度	26
三、岗位安全操作规程	38

第三节	烟花爆竹生产企业事故应急救援	39
一、	烟花爆竹工厂事故应急救援管理的目的	39
二、	事故应急救援的基本原则和任务	39
三、	烟花爆竹工厂事故应急救援编制内容要求	40
第三章	烟花爆竹及其原材料的火灾爆炸危险性和控制	
	措施	45
第一节	基本概念	45
一、	燃烧	46
二、	爆炸	47
三、	爆炸品的分类	51
四、	爆炸品的敏感度及其影响因素	52
五、	爆炸品爆炸的破坏作用	55
第二节	烟火药及其原料的危险性特征	55
一、	烟火药的组成及其燃烧、爆炸反应特点	55
二、	烟火药的原料	57
三、	烟火药及其原料的危险化学品类别	60
四、	常用烟火药原料危险危害性质及其防范措施	66
第三节	烟花爆竹生产的基本灭火、防爆措施	78
一、	灭火的基本知识	78
二、	烟花爆竹工厂火灾、爆炸事故特点	81
三、	烟花爆竹工厂防火、防爆措施	83
四、	烟花爆竹工厂消防设施要求和火灾扑救中应注意的 问题	84
第四章	烟花爆竹工厂总体布局和建筑物安全要求	89
第一节	烟花爆竹工厂建筑物的危险性分级	89
一、	烟花爆竹工厂厂房和仓库建筑物的危险等级划分	89
二、	烟花爆竹生产厂房和仓库危险性等级	90
第二节	烟花爆竹工厂安全距离的确定	91

一、安全距离的概念	91
二、烟花爆竹工厂安全距离的确定	92
第三节 烟花爆竹工厂的平面布局安全要求	94
一、烟花爆竹工厂的外部安全距离要求	94
二、烟花爆竹工厂总体布局安全要求	97
第四节 烟花爆竹工厂建筑物的安全要求	105
一、基本概念	105
二、烟花爆竹生产建筑物的安全要求	107
三、危险品（烟火药、化工原料和烟花爆竹）仓库建筑物 的安全要求	112
第五章 烟火药制造安全技术	113
第一节 黑火药制造安全技术	113
一、黑火药的敏感度和稳定性	113
二、黑火药原料的安全要求	115
三、黑火药的制造工艺安全技术	116
第二节 烟火药制造安全技术	120
一、烟火药的组成	120
二、烟火药的种类	122
三、各类烟火药的组分	122
四、烟火药的敏感度、化学稳定性	123
五、烟火药制造与安全	126
第六章 烟花爆竹成品制造安全技术	137
第一节 引火线制造工艺及安全生产技术	137
一、手工制引火线	137
二、机械制引火线	138
三、裁切引火线	138
四、引火线安全质量要求	139
第二节 爆竹类制作工艺及安全技术	139

一、爆竹类制作工艺	140
二、爆竹类制作的安全技术	141
三、爆竹类产品的安全质量要求	141
第三节 烟花类制作工艺与安全技术	142
一、喷花类烟花	142
二、吐珠类烟花	143
三、旋转类烟花	144
四、升空类烟花	144
五、小礼花弹类	145
六、线香类烟花	146
七、各种产品装（筑）药时的领药量限制	146
八、烟花类产品的安全质量要求	147
第四节 产品干燥和包装作业安全要求	149
一、产品干燥安全要求	149
二、产品包装作业安全要求	150
第五节 烟花爆竹工厂废药、废品的销毁	151
一、销毁场地的设置	151
二、销毁场地的安全保障	152
三、销毁作业安全要求	152
第七章 烟花爆竹工厂电气安全技术	154
第一节 爆炸危险场所类别的划分	154
一、烟花爆竹生产爆炸危险场所的类别	154
二、烟花爆竹生产工作间和仓库的爆炸危险场所类别和 防雷等级	155
三、排风室危险场所类别的划分	157
第二节 爆炸危险场所的电气设施防爆	157
一、烟花爆竹工厂爆炸危险场所的电气设备安全要求	157
二、危险场所室内电气线路安全要求	158
第三节 变电所、厂房配电室和室外电气线路安全要求	159

一、变电所、厂房配电室·····	159
二、室外电气线路·····	160
第四节 防雷、防静电与接地·····	160
一、危险性建筑物的防雷措施·····	160
二、烟花爆竹工厂的防静电措施·····	164
三、低压配电系统的接零或接地保护措施·····	166
第八章 烟花爆竹生产设备安全使用与维修 ·····	168
第一节 烟花爆竹工厂常用的生产设备·····	168
第二节 生产设备的安全使用与维修要求·····	168
一、生产设备的安全使用与维修一般要求·····	168
二、特种设备安全管理、使用与维修·····	169
三、烟花爆竹专用生产设备安全使用与维修·····	171
四、仪器设备的检定检验·····	172
第九章 烟花爆竹及其原料储存和运输安全 ·····	173
第一节 烟花爆竹工厂仓库的分类·····	173
第二节 烟火药、化工原料和产品的安全储存·····	173
一、烟火药和化工原料的分类储存要求·····	173
二、烟火药、化工原料和烟花爆竹的安全储存·····	174
第三节 烟火药和烟花爆竹成品、半成品厂内运输安全 要求·····	177
附录 1 中华人民共和国民用爆炸物品管理条例 ·····	180
附录 2 烟花爆竹生产企业安全生产许可证实施办法 ·····	189
附录 3 烟花爆竹生产企业安全评价导则（试行） ·····	200
附录 4 国务院办公厅关于进一步加强民用爆炸物品安全 管理的通知 ·····	211
主要参考文献 ·····	214

第一章 绪 论

第一节 烟花爆竹的历史

烟花爆竹在中国的历史源远流长，一直可以追溯到我国的春秋时期。燃放爆竹的风俗最早起源于古人驱鬼除邪，祈求一年的吉祥平安的需要。梁·宗懔在《荆楚岁时记》里记载：“正月一日，是三元之日也，鸡鸣而起，先于庭前爆竹，以辟山魃恶鬼”。原来，古时传说有一种叫做“山魃”的恶鬼平时藏在深山里，每到过年的时候就要出来祸害人畜。但是，这些无恶不作的鬼怪害怕爆炸的声音和亮光。于是，每到岁末年首，人们就燃放“爆竹”，用来驱赶“山魃”恶鬼。随着历史的发展，燃放烟花爆竹逐渐失去原先驱邪的含义，演变成为一种具有中国民族特色的表达欢乐心情的娱乐活动。人们除了辞旧迎新在春节燃放爆竹外，每逢重大节日及喜事庆典，诸如元宵节、端午节、中秋节以及婚嫁、建房、开业等也要燃放爆竹以示庆贺。唐代朱鹤的《早春》诗云：“新历才将半纸开，小庭犹聚爆竿灰”就写出当时人们燃放爆竹、喜庆满庭的欢乐场面。宋代王安石的《元日》诗：“爆竹声中一岁除，春风送暖入屠苏，千门万户瞳瞳日，总把新桃换旧符”，更是将中国人新年放爆竹、贴春联、饮美酒这三种特定民俗浓烈的喜庆气氛写得有声有色，堪称烟花爆竹文化的千古绝唱。

作为中国传统工艺品的烟花爆竹，它的产生和发展经历了烧竹期、硝磺期和烟火期三个阶段。

一、烧竹期

所谓“烧竹期”，就是用火烧竹节，发出爆炸响声的时期。

《通俗编·俳优》写道：“古时爆竹，皆以真竹着火爆之。”我国古代劳动人民在用竹子作燃料煮食物、烤火时，发现完整的竹节被烧着后，会发出强烈的爆响声，听起来既热闹、又惊人。于是在除夕、岁旦等重大节日或其他喜庆的日子里，用燃烧竹节的爆响声来惊吓和驱逐“恶鬼”，祈求平安。

春秋末年的越国政治家范蠡在《陶朱公书》中有“除夜烧盆爆竹与照田蚕看火色，同是夜取安静为吉”的记载，可见在中国以竹烧爆的“爆竹”已有 2000 多年历史了。

二、硝磺期

随着我国古代四大发明之一——黑火药的问世，烟花爆竹的历史进入“硝磺期”。

黑火药是中国古代炼丹术士在炼丹过程中发明的。所谓炼丹术就是炼制所谓能使人“长生不老”的丹药。长生不老对于留恋人间荣华富贵的达官贵人来说，是非常有吸引力的，因此，炼丹术在古代中国一直很兴盛，甚至得到历代皇帝的支持。炼丹术士在用密闭的丹鼎炼丹制药过程中，发现硫磺、硝石、木炭三种东西混合在一起，一不小心就会引起燃烧，甚至发生爆炸。托名晋代郑思远，可能为中唐著作的《真元妙道要略》中记载：“有以雄黄、硫磺合硝石并蜜烧之，焰起，烧手面及烬屋舍者”，“硝石宜佐诸药，多则败药。生则不可合三黄等烧，立见祸事”。

这样的灾难发生得多了，自然会引起炼丹术士的注意，于是就有人专门进行这方面的试验，不断积累经验，改进配方，终于发明了黑火药。由于硫磺和硝石都是能治病的药，又因为它们和木炭混合在一起会起火，因此人们就把这三种东西的混合物叫做“火药”，又由于这种混合物颜色接近黑色，所以又被称为“黑火药”。

黑火药发明后，立即得到了广泛的应用。隋唐时期，有人将黑火药装进竹筒，利用引火线点燃使之爆炸发出声响，成为名副其实的早期“爆竹”。据宋元文学家周密在《武林旧事·岁除》中的记

载，宋代开始就有人用纸做的筒子代替竹子，内装黑火药，制成“爆竹”，这也就是现在俗语所说的“炮仗”了。后来人们又把许多小的炮仗连接起来，成为“一发连百余响不绝”的鞭炮。讲究的鞭炮用红颜色的纸制作，鞭炮爆炸后，红屑满地，人称“满地红”，表示吉利。随着发展，鞭炮的品种和色彩也更丰富多彩，有小鞭炮、电光雷、母子雷、射天炮、百头鞭、千头鞭，甚至还有长达几万头的长鞭炮。

三、烟火期

烟火也称为“焰火”、“烟花”或“礼花”，是烟火药燃烧时发出的烟与火的总称。烟火一般都是纸质的包扎品，内装烟火药剂，点燃后升空或在地面上喷射五彩缤纷的火花，形成各种造型。

相传烟花始于隋唐，盛于宋。最早的烟花产品是“喷花”。古人在燃放爆竹时，发现爆竹顶部有喷火现象，在这种现象的启发下，制作出了早期的喷花。烟花被点燃时声响没有爆竹清脆，但却有变幻无穷、色彩纷呈的图案。大约在隋朝，已经有了象征瓜果、动物形象的“火药什戏”之类的烟花。北宋时烟花制作更是达到相当高的水平，已具有烟、火、光、声和造型等不同的效果，甚至有了会显现戏曲人物形象的“药发傀儡”。南宋时节日燃放烟花的盛况从《武林旧事》中可窥一斑：“宫漏既深，始宣放烟花百余架。于是乐声四起，烛影纵横，而驾始还矣。”

古代的许多烟花爆竹制作技术一直沿用到现在。特别值得指出的是唐代的“起花火箭”，用厚纸板或金属板做箭筒，在箭筒尾部装喷管制成。当“火箭”被点燃后，黑火药燃烧产生的大量气体，由喷管向外迅速喷出，产生的反作用力推动“火箭”升空。当黑火药燃烧到“火箭”头部时，烟火药被点燃，放射出美丽的火花。这几乎同现代的“火箭”类烟花产品是一样的了。

随着烟火技术的进一步发展，后来出现了礼花。礼花是烟火和造型艺术的巧妙结合，利用烟火药燃烧时产生的烟、光、颜色、声响和运动等效果，给人们以美和欢乐的享受。在节日的夜晚，礼花以它声色俱备、瞬息万变、千姿百态、五彩缤纷的空间造型，把夜

空打扮得绚丽多彩。

12世纪我国的烟花爆竹制作技术传入阿拉伯国家，后来又由阿拉伯国家传到欧洲大陆。到了15世纪，欧洲许多国家（如英国、法国、意大利等）也能举办各种大型烟火盛会。

由此可见，中国人的爆竹情结由来已久，深入人心，并具有世界性的影响力。节日喜庆燃放烟花爆竹，是中国人的民俗文化和民族心理的一个组成部分。

第二节 烟花爆竹及其分类

一、烟花爆竹的定义

现代的烟花爆竹是以烟火药为原料，经过工艺制作，在燃放时能够产生特种效果的产品。

二、烟花爆竹的分类

从总体上来看，烟花爆竹可分为烟花和爆竹两大类。

1. 烟花

烟花是指燃放时能形成色彩、图案，产生音响和运动等效果，以给人们提供美好的视觉感受为主的产品。

国家标准《烟花爆竹安全与质量》（GB 10631—1989）按燃放时产生的不同效果将烟花分为以下十类。

（1）喷花类 喷花类烟花是燃放时以喷射火苗、火星、火花为主的产品。根据不同的喷射方式，还可分为地面喷花、手持喷花、插地喷花和水面喷花4种。

（2）旋转类 旋转类烟花是燃放时利用烟火药燃烧产生的火焰和气体，从喷口喷出，推动烟花本体自身旋转的产品（不包括旋转升空的产品）。根据旋转方式的不同，还可分为地面或水面旋转烟花、线吊旋转烟花、手持旋转烟花和固定旋转烟花等4种。

（3）升空类 升空类烟花是燃放时，由定向器定向升空的产品。它利用烟火药燃烧时产生的火焰和气体，从喷口喷出产生的反作用力推动花炮升空，并通过自身的旋转起稳定的作用。根据其不同的升空方式，还可以进一步分成喷气式升空和旋翼式旋转升空两种。

4 烟花爆竹生产工人安全技术