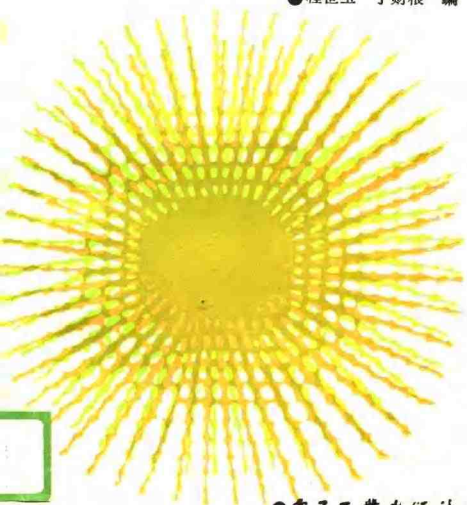


●丛书主编：林明清

劳动保护实用丛书

# 防火防爆

●程世玉 丁财根 编



●电子工业出版社

## 内 容 提 要

《防火防爆》一书比较通俗地阐述了易燃易爆物质的分类、性质以及闪燃、着火、自燃、爆炸的基本原理，着重介绍了控制可燃介质、消除点火源和限制火灾爆炸蔓延的技术措施与安全检查要点，还谈到了探测、报警和扑救初期火灾的常用手段和方法。本书适于工厂企业的劳动保护人员、安全技术人员和消防管理人员阅读，也可作为防火安全培训班的教材和其他有关人员的参考用书。

### 劳动保护实用丛书

林明清 主编



### 防 火 防 爆

程世玉 丁树根 编著

责任编辑：洋溢

\*

电子工业出版社出版（北京海淀区万寿路）

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

妙峰山印刷厂印刷

\*

开本：787×1092毫米1/32 印张：8.125 字数182 千字

1988年11月第一版 1988年11月第一次印刷

印数：1—5,000 定价：2.50元

ISBN7-5053-0360-0/X·4

## 《劳动保护实用丛书》前言

“管理”也是生产力，这个观点已逐步被人们所认识，说“管理具有化无为有，化有为无的神奇功力”，也不无道理。

劳动保护工作是企业管理一个不可分割的组成部分，也是生产力。搞得不好，会使可能发生的事事故得以避免；搞得不好，会使不该出现的事事故发生。它对激发职工生产热情、提高产品质量和数量，以及社会的潜在影响，更是不可忽视的。劳动保护支出的费用不是单纯的耗费，而是能获得经济效益的投资。1901年，美国钢铁工业受经济萧条的影响，极不景气。但经其董事长埃尔·巴德贾基·凯利确定“安全第一”为公司的经营方针后，因致力于防止事故的发生，不仅使事故减少，同时产量和质量都得到提高，公司也获得了繁荣。我国依靠加强劳动保护取得经济效益的企业也很多。邯郸钢铁总厂仅1985年9月至1986年9月间，由于避免事故而间接创造的经济效益达72.4万元。马鞍山钢铁公司某矿在这方面也取得了经济效益。而1987年3月哈尔滨亚麻厂的粉尘爆炸事故及5月的大兴安岭森林火灾造成极为严重的损失，从反面给我们以教育和启示。

马克思主义认为，人是生产力中最积极、最活跃的因素。到本世纪40年代，资产阶级学者创立的行为科学也开始强调生产中人的因素，其“需要层次理论”（由马斯洛，A·H·Maslow提出）将安全排在仅次于生理需要的第二需要（生理、安全、爱、尊重和自我实现的五大需要）。他和我们重视人的作用虽有本质的区别，但对于搞好生产管理、安全生

产都是有益的。关心人、关心劳动者的安全，使他们能在安全、卫生、舒适的环境中进行生产，更是社会主义企业领导者的责任。

搞好劳动保护和安全的基础工作之一是增强全体职工的安全意识，提高其安全知识与操作技能。希望本丛书能对上述工作有所贡献。这套丛书本着取材“着重实用、注意管理”的原则，面向生产工人和基层劳动保护工作人员进行编写的。丛书包括安全技术、工业卫生和安全管理方面的内容，分《电气焊安全》、《噪声防治》、《冲压安全》等10多个题目分册出版。由于丛书涉及安全的各个方面，内容极为广泛，加上编者水平有限，不当之处，敬请读者指正。

林明清

1987.9

于北京

# 目 录

第一章 概述 .....	1
第一节 火灾爆炸事故 .....	2
第二节 防火防爆的意义和任务 .....	6
第三节 防火防爆的基本原则 .....	9
第二章 燃烧爆炸原理 .....	13
第一节 燃烧与燃烧过程 .....	13
第二节 燃烧类型 .....	31
第三节 爆炸及其种类 .....	39
第三章 燃烧爆炸性物质 .....	57
第一节 可燃气体 .....	57
第二节 易燃与可燃液体 .....	62
第三节 易燃与可燃固体 .....	71
第四节 自燃性物质 .....	76
第五节 遇水燃烧物质 .....	78
第六节 爆炸性物质 .....	81
第七节 氧化剂 .....	89
第四章 防火防爆基本措施 .....	95
第一节 火灾爆炸危险度的评定 .....	95
第二节 控制有燃烧爆炸危险的物质 .....	100
第三节 控制点火能源 .....	110
第四节 控制火灾爆炸的蔓延扩散 .....	148
第五章 防火防爆安全检查 .....	161
第一节 检查的目的 .....	161

第二节	检查的组织形式	162
第三节	检查的内容要点	164
第四节	检查的表报文书	186
<b>第六章</b>	<b>火灾报警设备与灭火器材</b>	<b>192</b>
第一节	火灾报警设备	192
第二节	灭火剂	200
第三节	灭火器	209
<b>第七章</b>	<b>初期火灾的扑救</b>	<b>227</b>
第一节	灭火的基本方法	227
第二节	扑救火灾的基本过程	229
第三节	几种类型火灾的扑救方法	235

# 第一章 概 述

自从人类认识了燃烧、爆炸现象并学会应用它们以来，燃烧、爆炸现象给人类带来莫大的益处，与人类结下了不解之缘。但，古人说过：“善用之则为福，不能用之则为祸”。燃烧、爆炸现象既可以服从人们的意志，造福于人类，也会违反人们的意志，造成深重的灾难。无数事实说明，失控的燃烧、爆炸现象危害极大。往往一场火灾、爆炸事故，使人们通过辛勤劳动创造的物质财富和精神财富，转瞬间化为灰烬，造成无端的毁灭，有时还会夺去无数人的生命，损害人们的健康，给人们在肉体上、精神上带来无穷的痛苦。

例如：1979年12月18日，吉林市煤气公司石油液化气厂由于球型贮罐焊缝的熔合线破裂，发生了一起恶性爆炸火灾事故。大火持续了23小时，伤亡86人，使一个投资600万元、投产仅2年的新兴企业付之一炬。烧毁400米<sup>3</sup>的球型罐6个、55米<sup>3</sup>的卧式贮罐4个、液化石油气瓶3000多只，烧掉液化石油气600多吨，烧坏厂区及附近苗圃的全部建筑物和12辆机动车，烧死树苗329万株，直接经济损失达539万元。同时烧断66千伏高压输电线路，造成3个变电所、48个工厂停电26小时，间接损失89万余元。

因此，人类在应用燃烧、爆炸现象的过程中，也在不断地研究燃烧、爆炸现象转化为事故的条件和原因，探讨预测、防范和控制火灾爆炸事故的对策和措施，以期保障生产建设和生命财产的安全。

## 第一节 火灾爆炸事故

防火防爆就是防止火灾爆炸事故的发生。因此，在研究防火防爆有关问题之前，首先必须弄清什么是火灾爆炸事故？有哪些类型？发生的原因是什么？然后才能据以研究采取哪些相应的措施，确保安全。

### 一、什么是火灾爆炸事故

所谓事故，是指人们在进行生产、科研等社会活动过程中发生的意外的损失或灾祸。它的发生，可能导致生产、科研活动的暂时停止，往往造成财产损失或人身伤亡，甚至两者同时出现，形成某种程度的灾害。所以，人们常把事故和灾害连在一起，称之为事故灾害或灾害事故。

凡发生着火，造成财产损失或人身伤亡的事故，叫做火灾事故。由于某种原因发生化学性、物理性或物理化学性爆炸，造成财产损失和人身伤亡的事故，叫做爆炸事故。在工业生产中，火灾和爆炸虽然是两类事故，但由于连锁反应，互为因果，往往同时出现或连续发生，故有时把两者合称为火灾爆炸事故。

### 二、火灾爆炸事故的分类

火灾爆炸事故根据其介质、性质和后果，可分为多种。

#### （一）按事故介质的分类

根据燃烧物质的聚集状态或特性的不同，常见的火灾事故可分为以下四类：

A类火灾：指一般固体物质火灾。如木材、棉、毛、麻、



·纸张火灾等。

**B类火灾：**指液体火灾和可熔化的固体物质火灾。如汽油、煤油、柴油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡火灾等。

**C类火灾：**指气体火灾。如煤气、天然气、甲烷、乙烷、丙烷、氢气火灾等。

**D类火灾：**指金属火灾。如钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝镁合金火灾等。

根据爆炸介质的不同，爆炸事故可分为以下六类：

1. 可燃气体与空气混合形成的爆炸事故。如煤气、氢气、乙炔气等可燃气体与空气混合在一起，其浓度达到爆炸极限时，遇火源引起的爆炸等。

2. 可燃蒸气与空气混合形成的爆炸事故。如易燃与可燃液体由于蒸发而产生的蒸气，与空气混合的浓度达到爆炸极限时，遇火源引起的爆炸等。

3. 可燃粉尘与空气混合形成的爆炸事故。如悬浮的煤粉、硫粉、铝粉及棉、棉短纤维等与空气混合在一起，其浓度达到爆炸极限时，遇火源引起的爆炸等。

4. 炸药及其制品的爆炸事故。如雷管、梯恩梯、黑色火药、硝酸炸药、枪弹、炮弹、爆竹、发令纸的爆炸等。

5. 反应物料的物理化学性爆炸事故。如化工原料在反应过程中因物料不纯、加料错误、冷却或搅拌中止、温度或压力失控等发生急剧反应，使温度上升、物料膨胀以致压力超过反应器强度极限而引起的爆炸。

6. 压力容器的物理性爆炸事故。如锅炉、钢瓶、贮罐等因内部压力过高，使体壁破裂而发生的爆炸等。

## (二) 按事故性质的分类

根据引起事故的行为性质，火灾爆炸事故可分为以下

三类:

1.破坏性火灾爆炸事故:指为了反革命的目的,或者为了报复或陷害他人、消赃灭迹等个人目的而有意制造的火灾爆炸事故。

2.责任性火灾爆炸事故:指由于玩忽职守、违反操作规程或安全规章制度等过失行为而造成的火灾爆炸事故。

3.技术性火灾爆炸事故:指由于受专业知识和技术水平的限制,或者不能预见的某种技术原因而造成的火灾爆炸事故。

### (三)按事故后果的分类

根据事故的危害程度,火灾爆炸事故可分为如下三类:

1.一般火灾爆炸事故:指个人烧毁财物直接损失折款50元以上的,国家和集体单位烧毁财物损失折款100元以上的,死亡或重伤1~2人的火灾爆炸事故。

2.重大火灾爆炸事故:指一次损失折款1万元以上的,死亡3人以上或死伤5人、或伤10人以上的,受灾30户以上的火灾爆炸事故。

3.特大火灾爆炸事故:指一次损失折款30万元以上,死亡10人以上,受灾50户以上的火灾爆炸事故。

国家重点保护文物、古建筑和国家重点建设项目或引进的成套设备发生火灾爆炸,造成重大损失,严重影响施工、投产或政治影响很坏的,也应列为特大火灾爆炸事故。

## 三、火灾爆炸事故的原因

任何事故的发生,都是物质、行为、环境、管理等因素相互作用的结果。对大量的火灾爆炸事故调查和分析表明,导致这种灾害事故发生的原因基本上可分为两大类型:一是

由于不安全的状态所引起的；二是由于不安全的行为所引起的。具体的原因可以从人、机、物、环、法五个方面加以分析。

人，是指人的不安全行为。包括人在生产作业中由于思想麻痹、精神不集中或缺乏科学知识而发生的误判断、误操作、违章作业，以及由于漫不经心、不负责任、瞎指挥的官僚主义造成的过失行为等。此外，还包括人的蓄意破坏行为。

机，是指机械设备的不安全状态。包括机泵、设备、装置、管道、贮罐等由于选材不当、设计不合理、制造有缺陷、密封不严、腐蚀磨损、强度不够，或者由于安全防护装置不齐全或有缺陷而产生的裂隙、开缝、胀破及跑、冒、滴、漏等现象。

物，是指原材料物质的不安全状态。包括易燃易爆物质由于含杂质量过多、长期雨淋日晒、受剧烈震动撞击，或者在反应和贮运中处理不当、与其他性质相抵触的物料混存混用等。

环，是指环境条件的不安全因素。包括因气候干旱、炎热、潮湿及雷、雨、风、震等，或者由于邻近单位和部位的生产作业活动中发生的事故（它会形成次生事故）。

法，是指章法管理方面的缺陷。如规章制度不健全，法制不完备，贯彻执行不严格，赏罚不分明等。

在火灾统计中，为了揭示火灾的规律性，达到质与量上的辩证统一，采取内外因相结合的方法，将火灾原因科学地分为如下七大类：

（一）放火。包括反革命放火和刑事放火。

（二）生活用火不慎。包括取暖、照明、烧饭、吸烟、

熏蚊用火不慎及死灰复燃等。

(三) 玩火。包括乱放鞭炮、玩火作戏等。

(四) 违反安全操作规定。包括违章动火、烧焊、烘烤、蒸炼以及反应温度、压力、时间、速度失控等。

(五) 违反电器安装使用安全规定。包括违章安装使用电动机、电焊机、变压器、电热器、电照明器以及乱拉电线等。

(六) 设备不良。包括机械设备构造缺陷、密封不严、磨损严重、腐蚀渗漏及仪表失灵、安全防护装置不完备等。

(七) 自燃。包括由于生物、物理和化学作用而发生的稻草、煤炭、硫化铁、浸油纤维和化学物品的自燃以及雷击等。

## 第二节 防火防爆的意义和任务

### 一、防火防爆的重要意义

由于火灾爆炸事故具有很大的破坏力，对生产建设和生命财产危害极大，所以，做好防火防爆工作不仅是十分必要的，也是非常重要的。

首先，做好防火防爆工作是使生产安全进行的首要条件。现代化生产，特别是现代化化工生产，装置设备大型化，工艺过程连续化，多采用易燃易爆的原材料，常在高温、高压下操作，如果没有防火防爆工作的安全保障，就根本无法进行。所以，为了使生产安全地运行，在设计时必须周密考虑防火防爆措施，在开车前必须认真检查防火防爆落实情况，在操作时必须严格按照防火防爆规程办事。总之，必须

采取一切可行的措施，防止火灾、爆炸事故的发生，即使发生了事故，也能采取紧急处理办法，减少灾害损失，使生产迅速恢复常态。

其次，做好防火防爆工作是安全生产的中心环节。安全生产涉及防火、防爆、防中毒、防腐蚀、防辐射、防工伤等一系列环节，但在这些环节中，防火、防爆则是中心环节。因为火灾、爆炸事故比较其他事故对生产具有更大的危害性。它们不仅能在极短时间内造成大量的人员伤亡、财产损失，使生产停顿，而且还会从一处波及到多处，造成大面积的灾害，这种灾害常是毁灭性的、不可弥补的。许多工厂在开展安全防事故活动时，一般都提以防火防爆为中心，就是由火灾、爆炸事故的这种极端危害性所决定的。所以，搞好防火防爆是搞好安全生产的关键。

其三，做好防火防爆工作是保护生产力，促进生产发展的客观需要。我国在社会主义初级阶段的根本任务是发展生产，实现四个现代化。而要发展生产，实现四个现代化，就必须全力保护现有的生产力，大力发展新的生产力。生产力是由劳动者、劳动对象和劳动工具组成的，这三者则是发展生产、实现四个现代化的基础和动力。但是，火灾、爆炸事故常危及生产力的安全，有时使生产力受到严重的摧残，以致影响生产的发展速度，影响四化建设的进程。所以，为了保护生产力免受火灾、爆炸事故的危害，即保证劳动者有个安全的工作环境，劳动对象经常处于安全状态、劳动工具持续安全地运转，必须努力做好防火防爆工作。这不仅是保护和发展的生产力的客观需要，也是发展生产、实现四个现代化的客观需要。

## 二、防火防爆的基本任务

防火防爆的基本任务包括防火防爆技术和防火防爆管理两个方面。

### (一) 防火防爆的技术任务

所谓防火防爆技术，指的是研究生产过程中火灾爆炸事故发生的原因及防止其发生的科学技术知识和理论。具体地说，防火防爆的技术任务有如下四个方面的内容：

1. 研究燃烧爆炸物质的结构、性能、类别以及闪燃、着火、自燃、爆炸的机理。

2. 研究预测、预防火灾爆炸事故的技术手段和科学方法。如预测技术、事故分析、电气防爆技术、防雷防静电技术、检测装置、阻火设备、防爆泄压设施等。

3. 研究火灾爆炸事故的探测、报警、扑救等技术手段。如各种探测报警装置、灭火剂、灭火器、灭火法和自动灭火系统等。

4. 研究、制订和完善防火防爆技术规范、规程和标准等。

### (二) 防火防爆的管理任务

所谓防火防爆管理，指的是对防火防爆工作所采取的计划、组织、指挥、监督、检查、协调等行政措施。例如：

1. 贯彻执行国家和上级有关防火防爆安全的法令、条例、规范、规定以及方针、政策、原则、办法等。

2. 建立和健全防火安全组织。在工厂企业中，负有防火安全工作任务的通常有两个部门：一是安全技术部门，通过专职安全技术人员和基层安全员，侧重抓防火防爆技术方面的工作；二是保卫部门，通过专、兼职防火干部和义务消防

员，侧重抓防火防爆管理方面的工作。但在防火防爆的宣传、教育、检查、评比以及整改事故隐患、追查和处理事故方面，两个部门则相互配合、通力合作。

3. 编制和实施防火安全措施计划。包括年度或近期和远期计划，并纳入工厂企业的生产、经营总规划之中。

4. 制定和完善防火安全管理制度。如生产安全操作规程；逐级防火安全责任制；岗位防火安全责任制；火源、电源及易燃易爆物品安全管理制度；防爆安全装置制作、鉴定、维修和保养制度；消防器材管理制度；防火安全检查、验收制度；防火安全教育、考核、评比制度；压力容器定期检验、测试制度；事故报告、追查和处理制度等。

5. 进行防火防爆宣传教育。如在危险区域设置醒目标志，对新工入厂坚持三级教育，对重点工种人员进行定期的培训和考核，通过黑板报和广播宣传防火安全的好人好事，组织职工参观安全模范车间以及火灾现场等。

6. 组织防火安全检查。如厂月检查、车间周检查、班组日检查以及专业性检查、季节性检查和巡回检查等。

7. 开展防火安全竞赛及评比、总结、奖励、处分等活动。

8. 统计分析、追查处理火灾、爆炸事故。

### 第三节 防火防爆的基本原则

为了有效地开展防火防爆工作，必须有正确的原则作指导。根据各地多年同火灾爆炸事故作斗争的经验，防火防爆工作必须贯彻“安全第一，预防为主”的原则，“谁主管，谁负责”的原则和“综合治理，齐抓共管”的原则。

## 一、安全第一、预防为主

“安全第一，预防为主”，是我国安全生产的方针，也是防火防爆工作必须遵循的一项基本原则。因为防火防爆是安全生产的重要组成部分，必须以“安全第一，预防为主”的方针作指导，才能得到落实、取得成效。

对于防火防爆工作来说，“安全第一”包含三层意思：一是指安排生产时，应该把防火防爆安全作为一个前提考虑进去，落实安全生产的各项措施，保证生产的安全运行。二是指从事生产活动时，应该首先考虑可能存在和出现的危险因素，注意遵守安全操作规程，竭力避免事故的发生。三是指生产过程中遇有生产与安全发生矛盾时，生产必须服从安全；遇有事故发生时，必须全力以赴地抢救事故，千方百计地减少事故的危害。

“预防为主”，是指在防火防爆工作中必须坚持“重在预防”的指导思想，努力变被动为主动，变事后处理为事前预防，即改变“亡羊补牢”的做法，把火灾爆炸事故消灭在萌芽状态。“凡事预则立，不预则废”、“防患未然”、“未雨绸缪”、“居安思危”，这些都是我国劳动人民长期同灾害事故作斗争的经验结晶。我国的消防工作方针就是“预防为主，防消结合”。在防火防爆工作中坚持“预防为主”的原则，应该抓好以下五项基础建设或治本措施：

(一)在新建、改建、扩建工厂企业的同时，必须按照有关建筑设计防火规范或规定的要求，把各项安全防火防爆设施考虑进去。

(二)在试验研究新材料、新设备、新技术、新工艺的同时，必须把安全防火防爆问题带进去，相应地加以研究和解



决；并研制各种新型的安全防护装置，完善各种检测手段，提高安全生产的可靠性。

(三)不断提高职工识别、判断、预防和处理火灾爆炸事故的本领，增强安全生产的意识。例如，开展各种形式的防火安全教育，进行定期的防火安全技术考核等。

(四)建立和健全各项防火安全规章制度，组织定期和不定期的防火安全检查，及时发现和消除火险因素，主动采取预防事故重复发生的措施等。

(五)在管理上，要重点抓好要害部位（即火灾爆炸危险性大、发生火灾爆炸后损失大、伤亡大、影响大的部位），关键时刻（节假日和事故多发季节）和薄弱环节。

## 二、谁主管，谁负责

“谁主管，谁负责”，就是指“管生产必须同时管安全”，“对生产负责先要对安全负责”。这条原则要求各级企业管理人员，特别是企业领导人都要切实抓好自己分管工作范围内的防火安全工作，必须做到：在计划、布置、检查、总结、考评生产的同时，要计划、布置、检查、总结、考评防火安全；在生产挖潜、技术革新、设备改造等生产活动中，要考虑防火安全；在实行岗位目标、承包责任制时，要安排安全防火内容；在发生重大火灾、爆炸事故时，要承担管理领导责任。为此，必须大力推行逐级防火安全责任制，贯彻落实国务院提出的《消防安全十项标准》，使各级管理领导人员不仅要明确对安全防火应负有的责任，而且要明确安全防火工作应达到的标准。只有这样，防火防爆工作在工厂企业中才能真正得到组织上的保证和落实。