



电力员工安全教育培训教材

# 防火与防爆

程丽平 席红芳 编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



电力员工安全教育培训教材



# 防火与防爆

程丽平 席红芳 编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

# 内容提要

本书是《电力员工安全教育培训教材》之一，针对电力基层员工量身定做，内容紧密结合安全工作实际，用读者喜闻乐见的语言、生动形象的卡通人物、结合现场的工作实例，巧妙地将安全与日常工作结合在一起。追求“不是我要你安全，而是你自己想安全”的效果。主要内容包括：防火防爆的概念、消防器材及消防系统、电气系统的灭火规则及防火防爆措施、热力设备灭火规则及防火防爆措施、特殊部位和作业灭火规则及防火防爆措施等。

本书是开展安全教育培训、增强员工安全意识、切实提高安全技能的首选教材，也可供电力基层班组安全员、安全监督人员及其他相关人员学习参考。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

防火与防爆/程丽平, 席红芳编. —北京: 中国电力出版社, 2015. 5

(电力员工安全教育培训教材)

ISBN 978-7-5123-7561-1

I. ①防… II. ①程…②席… III. ①电力工业-工业企业-防火-安全培训-教材②电力工业-工业企业-防爆-安全培训-教材 IV. ①TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 072868 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2015 年 5 月第一版 2015 年 5 月北京第一次印刷  
850 毫米×1168 毫米 32 开本 5.625 印张 130 千字  
印数 0001—3000 册 定价 29.00 元

## 敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

# 《电力员工安全教育培训教材》 编 委 会

主 编 郭林虎

副主编 黄晋华

编 委 马海珍 陈文英 朱旌红

程丽平 席红芳 康晓江

司海翠 杨建民 刘鹏涛

贾运敏 张志伟 郭 佳

苗建诚 吕瑞峰 白建军

# 《《《 丛书前言

安全生产是电力企业永恒的主题和一切工作的基础、前提和保障。电力生产的客观规律和电力在国民经济中的特殊地位决定了电力企业必须坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，以确保安全生产。如果电力企业不能保持安全生产，不仅影响企业自身的经济效益和企业的发展，而且影响国民经济的正常发展和人民群众的正常生活用电。

当前，由于受安全管理发展不平衡、人员安全技术素质参差不齐等因素影响，电力企业安全工作还存在薄弱环节，人身伤亡事故和人员责任事故仍未杜绝。究其原因，主要是对安全规程在保证安全生产中的重要性认识不足，对安全规程条款理解不深，对新工艺、新技术掌握不够。因此，在强化安全基础管理的同时，持续对员工进行安全教育培训，提高员工的安全意识和安全技能，始终是安全工作中一项长期而重要的内容。为了提高基层员工在新形势下安全规定的执行水平，提高安全意识，消除基层安全工作中的薄弱环节，我们组织编写了本套教材。

本套教材内容紧密结合基层工作实际，用生动形象的卡通人物、结合现场的事故案例，巧妙地将安全教育与日常工作结合在一起，并给出操作办法和规程，教会员工执行安全规定。希望通过本套教材的学习，广大员工能了解安全生产基本知识，熟悉安全规程制度，掌握安全作业要求及措施。认识到“不是我要你安全，而是你自己想安全”。

明白“谁安全，谁生存；谁安全，谁发展；谁安全，谁幸福”！

本套教材是一套结合电力生产特点、符合电力生产实际、适应时代电力技术与管理需求的安全培训教材。主要作者不仅有较为深厚的专业技术理论功底，而且均来自电力生产一线，有较为丰富的现场实际工作经验。

本套教材的出版，如能对电力企业安全教育培训工作有所帮助，我们将感到十分欣慰。由于编写时间仓促，编者水平和经验所限，疏漏之处恳请读者朋友批评指正。

编 者

# 《《《 编者的话

随着经济的增长，电力需求也越来越大，电网建设速度突飞猛进，电源结构调整不断优化，技术装备水平大幅提升，实现了跨越式发展，这对电力企业的安全生产提出了更高的要求。为此，对电力员工的安全教育显得越发重要。为了进一步提高电力员工的安全素质，帮助电力员工提高防火防爆意识，掌握相关知识技能，我们编写了本书。本书参考了电力企业相关的安全培训资料，结合电力生产工作实际，从安全措施入手，详细介绍了防火防爆基本知识、消防器材及消防系统、电气系统的灭火规则及防火防爆措施等，内容丰富，通俗易懂，能满足电力员工安全教育培训的需求。

全书共分五章，由大唐太原第二热电厂程丽平担任主编、国网山西省电力公司临汾供电公司席红芳担任副主编，参加编写的还有任映瑾等。本书插图由贺培善、张亮、廖晓凯等绘制。因时间仓促，编者水平有限，疏漏之处在所难免，还请广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

丛书前言

编者的话

## 第一章

<b>防火防爆基本知识</b>	/1
第一节 防火防爆的概念	/1
第二节 燃烧	/5
第三节 火灾	/8
第四节 防火的基本方法	/11
第五节 初起火灾的扑救	/21
第六节 初起火灾的疏散逃生	/25
第七节 爆炸的基本概念	/35

## 第二章

<b>消防器材及消防系统</b>	/39
第一节 常用消防器材简介	/39
第二节 典型消防系统介绍	/54

## 第三章

<b>电气系统的灭火规则及防火防爆措施</b>	/62
第一节 电气防火防爆	/62
第二节 发电机、调相机、电动机	/65
第三节 氢冷发电机和制氢设备	/67
第四节 酸性蓄电池室及其他电气设备	/72
第五节 电力变压器	/76
第六节 电缆	/84



## 第四章

<b>热力设备灭火规则及防火防爆措施</b>	/94
第一节 煤场及输煤设备系统	/94
第二节 制粉系统	/104
第三节 燃油（气）系统、贮油库	/108
第四节 锅炉	/129
第五节 汽轮机、燃气轮机、水轮机	/136
第六节 烟气脱硫系统	/142
第七节 烟气脱硝系统	/149

## 第五章

<b>特殊部位和作业防火防爆措施及 灭火规则</b>	/152
第一节 电焊、气焊	/152
第二节 控制室、电子设备间、配电室	/161
第三节 酸罐及系统检修	/163
第四节 化学油区	/166
第五节 易燃易爆品仓库	/167
参考文献	/169

# 第一章

## 防火防爆基本知识

### 第一节 防火防爆的概念

#### 一、消防工作的概念和意义

“消防”一词最早来源于日本，是预防火灾和扑救火灾的简称，是人类在同火灾作斗争的过程中，逐步形成和发展起来的一项专司防火和灭火、具有社会安全保障性质的工作。

消防工作直接关系到  
人民生命和财产的安全



消防工作是国民经济和社会发展的的重要组成部分，直接关系到人民生命和财产的安全，是构建和谐社会的基本要求。因此全社会都必须高度重视并认真做好消防工作，每个人都应学

习并掌握基本的消防安全知识，共同维护公共消防安全。

## 二、消防工作的方针

根据《中华人民共和国消防法》规定，我国消防工作应贯彻“预防为主、防消结合”的方针，按照政府统一领导、部门依法监管、单位全面负责、公民积极参与的原则，实行消防安全责任制，建立健全社会化的消防工作网络。



**预防为主：**就是要把火灾预防放在首位，积极贯彻落实各项防火措施，力求防止火灾的发生。事实证明，只要人们具有较强的消防安全意识，自觉遵守、执行消防法律、法规以及国家消防技术标准，遵守安全操作规程，绝大多数火灾是可以预防的。

**防消结合：**就是要把预防火灾和扑救火灾结合起来，做好扑救火灾的各项准备工作，一旦发生火灾，能够及时发现，有效扑救，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

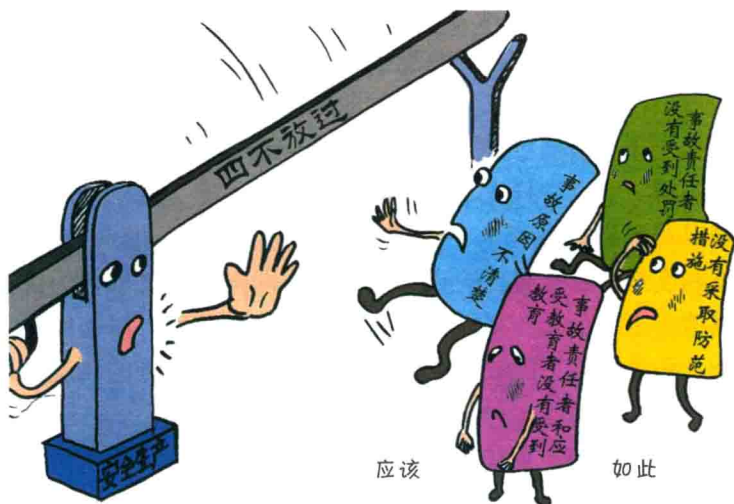


### 三、消防工作的原则

消防工作，要坚持专门机关与群众相结合的原则。这一原则是消防工作的基本属性决定的，是多年来我国消防工作经验的总结和升华。消防工作涉及各行各业、关系千家万户，是全民的一项重要工作。因此要做好消防工作，不仅需要专门的消防组织（公安消防机构），也需要广大人民群众的共同参与。

### 四、消防工作的任务

消防工作的主要任务是预防火灾和减少火灾危害，加强应急救援工作，保护人身、财产安全，维护公共安全。具体有以下几项内容：



(1) 控制、消除发生火灾、爆炸的一切不安全条件和因素；

(2) 限制、消除火灾、爆炸蔓延、扩大的条件和因素；

(3) 保证有足够的出口和通道，以便人员逃生和物资疏散；

(4) 彻底查清火灾、爆炸原因，做到“四不放过”，即事故原因不查清不放过、责任人员未处理不放过、整改措施未落实不放过、有关人员未受到教育不放过。

为确保消防工作的有效开展，我们应做好以下工作：

(1) 制定并落实消防安全管理措施。消防安全管理措施包括建立各种制度，如用火用电制度、消防安全检查制度、值班制度等，还应包括消除火灾隐患的措施，如增加投入，按照国家标准建设消防设施，配置消防器材等。

(2) 建立本单位实施消防安全责任制的考核、奖惩制度。针对本单位建立的消防安全责任制落实情况，制定相应的考核奖惩制度，其制度要结合本单位的防火工作特点，针对性强，内容详实，便于操作，不能流于形式。在考核制度中，本单位可通过多种形式来考核其责任制的落实情况，如口试、笔试或实际操作等。考核对象为负有消防工作责任的各级人员，包括单位的消防安全责任人、消防安全管理人、专、兼职消防管理人员以及各岗位负责人。考核的结果应与晋级、增资等挂钩。奖惩制度是对考核制度的进一步要求，即对经考核被评为优秀或成绩突出的个人、集体，给予精神或物质奖励，对违反规章的个人和集体给予行政处分或经济处罚等惩罚措施的制度，此制度应认真贯彻。

(3) 定期进行消防技术训练，专、兼职消防管理人员经考试合格后，方可上岗。随着我国经济的快速发展，在日常生产生活中，由于用火用电和使用可燃物装修等情况日渐普遍，随之而来的火灾隐患也不断增多，这就需要各单位领导对此高度重视，认真组织抓好对本单位员工灭火技术能力的培养，达到



自救自救的目的。实践中不少火灾是由于火灾初发阶段，在场的工作人员不懂得如何扑救和如何逃生，从而延误了扑救火灾的有利时机，造成不必要的人员伤亡和财产损失。

灭火技术训练的形式可以是多种多样的，如怎样使用灭火器，如何报火警，如何逃生等，这都是灭火技术训练中的基本内容。定期进行灭火训练中所说的“定期”可视情况而定，但要注重效果。消防安全重点单位，至少半年对员工训练一次，一般单位至少每年对员工训练一次。

消防安全管理工作是一项要求很高的工作，作为一名专、兼职消防管理人员不仅要有丰富的消防工作经验，而且应做到能够发现并消除火灾隐患；能够了解掌握一定的消防法规和技术规范；能够对单位员工进行消防培训等。因此，专、兼职消防管理人员必须要经过消防安全培训，通过公安消防机构统一考试，考试合格后，才能从事消防安全工作。可以说专、兼职消防管理人员是电力单位在消防安全管理方面自我管理、自我约束的重要力量。

(4) 内部进行经常性的防火安全检查，及时制止、纠正违法、违章行为，发现有违法、违章行为应依据本单位的内部管理规定进行处理，及时消除火灾隐患，对暂时难以消除火灾隐患的，应当采取有效措施，确保不发生火灾。

## 第二节 燃 烧

### 一、什么是燃烧

燃烧，是指某些可燃物质在较高温度时，与空气中的氧气或氧化剂在一定的温度下进行剧烈的化合，同时产生光和热的一种化学反应。

## 二、发生燃烧的必要条件

(1) 要有可燃物质。如固体、液体、气体物质（木材、纸张、汽油、酒精、柴油、乙炔、液化气以及含碳类物质和有机化合物等），可燃物是物质燃烧的基础，没有可燃物，燃烧就失去了基础。

(2) 要有助燃物质。如氧（空气）、氧化剂等。助燃物直接参与了燃烧反应，在燃烧的区域内，助燃物的含量越高，燃烧越猛烈。

(3) 要有引火源。引火源分直接火源与间接火源。

1) 直接火源。常见的有明火、雷击、变压器等电气设备产生的电火花、静电火花等。

2) 间接火源。高温自然起火以及燃烧物本身自然起火等。

## 三、影响着火燃烧的因素

具备了燃烧的必要条件，并不意味着燃烧必然发生。发生燃烧还应有“量”方面的要求，这就是发生燃烧或持续燃烧的充分条件。可见，“三要素”彼此要达到一定的量变才能发生质变。燃烧发生的充分条件是：

### 1. 有一定的可燃物浓度

可燃气体或蒸气只有达到一定浓度，才会发生燃烧。例如在常温下用火柴等明火接触煤油，煤油并不立即燃烧，这是因为在常温下煤油表面挥发的煤油蒸气量不多，没有达到燃烧所需的浓度，虽有足够的空气和火源接触，也不能发生燃烧。

### 2. 有一定的氧气（空气）或氧化剂含量

各种可燃物发生燃烧，均有本身固定的最低氧含量要求。低于这一浓度，虽然燃烧的其他条件全部具备，但燃烧仍然不能发生。如将点燃的蜡烛用玻璃罩罩起来，不使周围空气进入，



这样经过较短的时间，蜡烛火焰就会熄灭。因此，可燃物发生燃烧需要有一个最低氧含量要求，低于这一浓度，燃烧就不会发生。

### 3. 有一定的点火能量

不管何种形式的引火源，都必须达到一定的强度才能引起燃烧反应。所需引火源的强度，取决于可燃物质的最小点火能量即引燃温度，低于这一能量，燃烧便不会发生。不同可燃物质燃烧所需的引燃温度各不相同。

燃烧不仅需要具备必要的条件，而且还必须使燃烧条件相互结合、相互作用，燃烧才会发生或持续。否则，燃烧不能发生。例如办公室里有桌、椅、门、窗帘等可燃物，有充足的空气，有火源（电源），存在燃烧的基本要素，可并没有发生燃烧现象，这就是因为这些条件没有相互结合、相互作用的缘故。

## 四、闪燃、阴燃、爆燃、自燃的概念

(1) 闪燃：可燃物表面或可燃液体上方在很短时间内重复出现火焰一闪即灭的现象。闪燃往往是持续燃烧的先兆。

(2) 阴燃：没有火焰和可见光的燃烧。

(3) 爆燃：伴随爆炸的燃烧波，以亚音速传播。

(4) 自燃：是指可燃物在空气中没有外来火源的作用，靠自热或外热而发生燃烧的现象，根据热源的不同，物质自燃分为自热自燃和受热自燃两种。

## 五、闪点、燃点、自燃点的定义

(1) 闪点：在规定条件下，材料或制品加热到释放出的气体瞬间着火并出现火焰的最低温度。闪点是衡量物质火灾危险的重要参数。



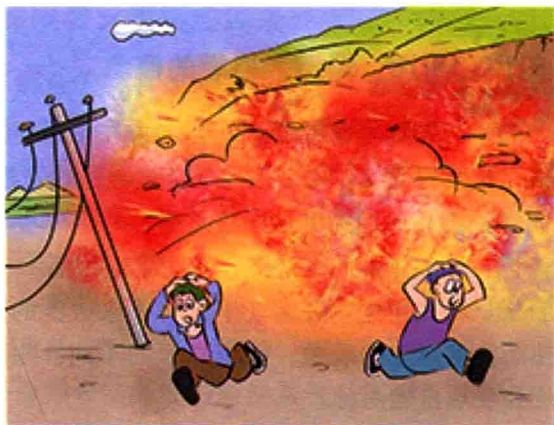
(2) 燃点：在规定的条件下，可燃物质产生自燃的最低温度。燃点对可燃固体和闪点较高的液体具有重要意义，在控制燃烧时，需将可燃物的温度降至其燃点以下。

(3) 自燃点：在规定条件下，不用任何辅助引燃能源而达到引燃的最低温度。

## 第三节 火 灾

### 一、什么是火灾

火灾是指在时间或空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。在各种灾害中，火灾是最经常、最普遍地威胁公众安全和社会发展的主要灾害之一。



### 二、火灾的分类

根据可燃物的类型和燃烧特性，火灾可分为 A、B、C、D、E、F 六类。