

电力人身事故防控及案例警示教材

火灾爆炸和 中毒窒息

白泽光◎编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电力人身事故防控及案例警示教材

火灾爆炸和 中毒窒息

白泽光◎编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

《电力人身事故防控及案例警示教材》为系列教材,本系列教材包括:高处坠落;起重伤害;触电;火灾爆炸和中毒窒息;物体打击和机械伤害;灼烫伤、坍塌、淹溺;厂内车辆伤害。

《火灾爆炸和中毒窒息》分为两部分内容。第一部分 火灾爆炸,是针对在易燃易爆场所、动火作业场所,为防止火灾、爆炸事故发生而编写的,内容包括应知应会、火灾爆炸防控、火灾爆炸应急处置、火灾爆炸典型案例;第二部分 中毒窒息,是针对有限空间或有毒有害场所作业时,为防止作业人员缺氧窒息或中毒窒息事故发生而编写的,内容包括应知应会、中毒窒息防控、中毒窒息应急处置、中毒窒息典型案例。本教材是以培训电力行业一线员工的安全素质为目的,采用图文并茂形式,如临现场、生动活泼、实用性强、通俗易懂,贴近一线作业现场。

本教材可作为电力行业一线工作人员、安全生产管理人员、安全监理人员的培训教材,也可作为大专院校安全专业课程的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

电力人身事故防控及案例警示教材.火灾爆炸和中毒窒息/白泽光编著. —北京:中国电力出版社, 2016.5

ISBN 978-7-5123-9271-7

I. ①电… II. ①白… III. ①火电厂—伤亡事故—事故预防—中国—教材②火电厂—伤亡事故—案例—中国—教材 IV. ①TM621

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第088076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>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2016年5月第一版 2016年5月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 32开本 6.875印张 115千字

印数0001—3000册 定价 35.00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



安全是企业生存的永恒主题，安全管理重点是人身安全，防控人身安全的抓手在生产现场，只有辨识并控制住生产现场的危险因素，才能保证作业全过程中的人身安全。随着人们对人身安全的高度重视，“以人为本、生命至上、本质安全”的理念已深入人心，成为社会共识。

做好人身安全工作最重要的是加强安全素质建设，提高员工的安全意识和素质。安全素质建设是安全生产的根之所系、脉之所维。

《电力人身事故防控及案例警示教材》就是基于这种情况精心编写的，本教材是针对电力行业生产现场作业中的人身安全，总结电力行业积累的现场实际经验，以培训员工安全素质为目的，以生产现场一线为抓手，以防控人身安全为重点，以控制和消除现场的不安全因素为手段，以事故案例为警示，按照事故类别的特点编写成使员工喜闻乐见、通俗易懂、深入浅出和图文并茂的安全培训教材。相信本系列教材定会提高读者的安全素质，使读者掌握人身安全的防控方



火灾爆炸和中毒窒息

法及事故后的现场应急处置方案。

本系列教材包括：高处坠落；起重伤害；触电；火灾爆炸和中毒窒息；物体打击和机械伤害；灼烫伤、坍塌、淹溺；厂内车辆伤害。

《火灾爆炸和中毒窒息》分为两部分内容。第一部分 火灾爆炸，是针对在易燃易爆场所、动火作业场所，为防止火灾、爆炸事故发生而编写的，内容包括应知应会、火灾爆炸防控、火灾爆炸应急处置、火灾爆炸典型案例；第二部分 中毒窒息，是针对有限空间或有毒有害场所作业时，防止作业人员缺氧窒息或中毒窒息事故发生而编写的，内容包括应知应会、中毒窒息防控、中毒窒息应急处置、中毒窒息典型案例。

本教材为电力生产现场提供了内容丰富、系统全面、切合实际的培训资料和实用性手册，具有如临现场、生动活泼、实用性强、通俗易懂、贴近实战等特点，可作为电力行业一线员工、安全生产管理人员、安全监理人员必备的培训教材，也可作为相关院校安全专业课程的参考资料。

大唐国际发电有限公司对本教材的出版给予了大力支持，在此特别感谢张瑞兵、孙亚林、田新利、滕生平等专家。本教材漫画由黄克贤、王兴成、李斌等绘制。

由于编者水平有限，书中如有不妥之处，恳请读者提出宝贵意见和建议。

编者

2016年5月



前言

第一部分 火灾爆炸

第一章 应知应会 / 2

第一节 概述	2
第二节 火灾爆炸原因	5
第三节 灭火	8
第四节 防止火灾爆炸措施	11

第二章 火灾爆炸防控 / 19

第一节 概述	19
第二节 个人能力与防护	23
第三节 易燃易爆物品火灾防控	25
第四节 作业现场火灾防控	33
第五节 输煤（制粉）系统火灾防控	41
第六节 油系统火灾防控	45
第七节 氢气系统火灾防控	52
第八节 风力发电机组火灾防控	58



第三章 火灾爆炸应急处置 / 62

第四章 火灾爆炸典型案例 / 76

- 【案例1】乙炔气瓶未关严 漏气爆炸死伤人.....76
- 【案例2】胶皮覆盖乙炔带 漏气聚集炸伤人.....78
- 【案例3】密闭空间刷漆 引弧爆炸伤人79
- 【案例4】无焊工证气割作业 乙炔带崩开烧伤人81
- 【案例5】乙炔气带泄漏 烧伤工作人员82
- 【案例6】违章施工抢进度 着火致5死2伤84
- 【案例7】操作乱设备差管理松 除氧器爆炸群死群伤86
- 【案例8】违章电焊作业 油罐爆炸身亡88
- 【案例9】脚踹氧气瓶卸车 两瓶相撞炸死人.....90
- 【案例10】油管冲洗中动火 油气爆燃死5人91
- 【案例11】储罐泄漏 爆炸着火93
- 【案例12】无证营业缺监管 燃放烟花起火灾.....96
- 【案例13】矿井爆炸多人亡 恶意瞒报教训深.....99
- 【案例14】违规存放炸药 井下自燃爆炸102
- 【案例15】违法无风作业 瓦斯积聚爆炸106



【案例16】火灾后贸然清理现场 过火厂房倒塌多人亡...109

【案例17】失去监护误操作 超压爆炸伤亡多.....111

第二部分 中毒窒息

第五章 应知应会 / 116

第一节 概述	116
第二节 职业中毒	120
第三节 气体防护用品	124
第四节 防止中毒窒息措施	127

第六章 中毒窒息防控 / 133

第一节 概述	133
第二节 个人能力与防护	136
第三节 密闭容器内缺氧防控	139
第四节 沟道（池）内中毒防控	142
第五节 煤灰斗（仓）内中毒防控	146
第六节 危险化学品中毒防控	149
第七节 刷（喷）漆中毒防控	156



第七章 中毒窒息应急处置 / 159

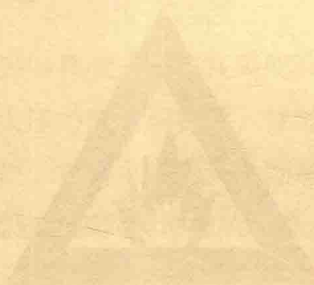
第八章 中毒窒息典型案例 / 169

- 【案例1】检测失职违章作业 违章施救多人死伤 169
- 【案例2】防范毒气意识差 盲目救援伤亡大 173
- 【案例3】炉内焊接缺氧中毒 抢救及时脱离危险 175
- 【案例4】氩气焊接无防护 容器缺氧3人亡 179
- 【案例5】下井作业无防护 盲目施救死6人 182
- 【案例6】氩气焊接易缺氧 盲目施救3人亡 186
- 【案例7】下井作业无防护 机智送氧保生命 189
- 【案例8】涂刷油漆无防护 连续工作死1人 193
- 【案例9】氨气贮罐泄漏 操作不当丧命 196
- 【案例10】清理煤仓中毒晕倒 盲目施救再搭性命 200
- 【案例11】储罐渗水无措施 毒雾外泄亡万人 205



第一部分

火灾爆炸



第一章

应知应会

第一节 概述

一、火灾

火灾是指在时间和空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。它是火失去控制蔓延而形成的一种灾害性燃烧现象，会造成人身伤害或财产损失。



图1-1 火三角

1. 火的三要素

火的三要素为氧气、可燃物、点火源，又称火三角，如图1-1所示。火的三个要素缺少任何一个，燃烧不能发生和维持。在扑灭火灾时，如果能够阻断火三角的任何一个要素

就可以了。

2. 不同可燃物燃烧的过程

气态可燃物通常为扩散燃烧，即可燃物和氧气边混合边燃烧；液态可燃物（包括受热后先液化后燃烧的固态可燃物）通常先是蒸发为可燃蒸气，可燃蒸气与氧化剂再发生燃烧；固态可燃物先是通过热解等过程产生可燃气体，可燃气体与氧化剂再发生燃烧。

3. 火灾分类

根据国家标准，火灾按照燃料性质分为 A、B、C、D 四类。A 类火灾为固体火灾，如木材、棉、毛等；B 类火灾为液体火灾，如汽油、柴油、原油等；C 类火灾为气体火灾，如煤气、液化石油气、甲烷等；D 类火灾为金属火灾，如钾、钠等。

二、爆炸

物质由一种状态迅速转变成另一种状态，并在瞬间放出大量能量，同时产生气体以很大压力向四周扩散，伴随着巨大的声响，这种现象就是爆炸。它是由于物质急剧氧化或分解反应产生温度、压力增加或两者同时增加的现象。

1. 爆炸分类

（1）物理爆炸。物理爆炸是由物理变化引起的。例如，

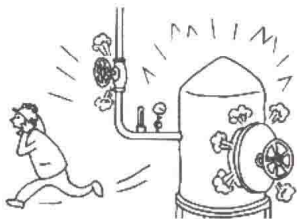


图1-2 物理爆炸

液体变成蒸汽或气体膨胀，压力急剧增加，容器承受不了，发生爆炸；蒸汽锅炉、压缩和液化气钢瓶爆炸。这类爆炸前后物质的性质及化学成分不改变，如图 1-2 所示。



图1-3 化学爆炸

(2) 化学爆炸。化学爆炸是物质本身发生化学反应，产生大量气体和很高温度而形成爆炸。例如，爆炸物品的爆炸，可燃气体、蒸汽和粉尘与空气混合的爆炸等。这类爆炸能直接造成火灾，具有很大的火灾危险性，如图 1-3 所示。

2. 爆炸极限

(1) 爆炸浓度极限。可燃气体、蒸汽和粉尘与空气（或助燃气体）的混合物，必须在一定的浓度范围内，遇到足以起爆的火源才能发生爆炸。这个可爆炸的浓度范围，称为该爆炸物的爆炸浓度极限。

(2) 爆炸温度极限。可燃液体在一定温度下，由于蒸发而形成等于爆炸浓度界限的蒸汽浓度，这时的温度称为

爆炸温度极限。

(3) 爆炸上限和下限。当空气中含有最少量的可燃物质所形成的混合物浓度，遇起爆火源可爆炸时，这个最低浓度，称为爆炸下限；当空气中含有最大量的可燃物质形成的混合物浓度，遇起爆火源可爆炸时，这个最高浓度称为爆炸上限。

爆炸温度极限与爆炸浓度极限一样，也有上限和下限。其下限即液体闪点温度等于爆炸浓度下限的蒸汽浓度；爆炸温度上限，即液体在该温度下蒸发出爆炸浓度上限的蒸汽浓度。当可燃物质浓度低于下限或大于上限均不爆炸或燃烧。但超过极限浓度的可燃物，若有新鲜空气渗入，则爆炸危险依然存在。

第二节 火灾爆炸原因

火灾与爆炸属于常见的事故，引起火灾与爆炸的原因很多，这就需要针对火灾与爆炸现场的实际情况进行分析，由于作业场所、作业种类、接触物质、操作方法等不同，造成火灾与爆炸的原因也就不同，归纳起来，引起火灾与爆炸的常见原因如下：

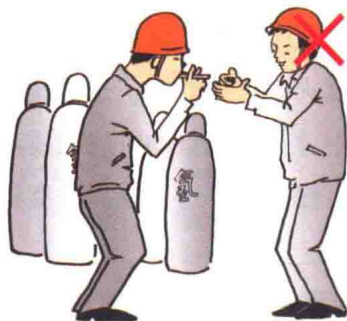


图1-4 吸烟引起火灾



图1-5 明火引起火灾



图1-6 静电引起火灾

(1) 吸烟引起火灾。
未熄灭烟头，若碰到易燃物，又未及时发现，就会引起火灾，如图1-4所示。

(2) 运输、使用、存储易燃易爆气体、液体、粉尘不当引起的火灾。

(3) 使用明火引起的火灾。有些工作需要生产现场动用明火，因使用或管理不当引起火灾，如图1-5所示。

(4) 静电引起火灾。生产过程中，有许多工艺会产生静电。例如，用汽油洗涤、皮带在皮带轮上旋转摩擦、油液在容器或油槽内晃动、化纤服装与人体摩擦等都能产生静电，如图1-6所示。

(5) 电气设备使用、

安装、管理不当引起的火灾。例如，超负荷使用电气设备，引起电流过大；电气设备绝缘破损、老化；电气设备不符合防火防爆的要求等，如图 1-7 所示。

（6）物质自燃引起的火灾。例如，煤堆自燃，堆积废油布引起的自燃等，如图 1-8 所示。



图1-7 电气设备着火



图1-8 煤堆自燃

（7）雷击引起的火灾。雷击具有很大的破坏力，它能产生高温和高压，引起火灾爆炸，如图 1-9 所示。

（8）压力容器、锅炉等设备及其附件，带故障运行或管理不善，引起爆炸，如图 1-10 所示。



图1-9 雷击引起火灾



图1-10 压力容器爆炸



第三节 灭火

一、灭火的基本方法

(1) 隔离灭火法。使燃烧物和未燃烧物隔离，限制燃烧范围。如将火源附近的可燃、易燃、易爆和助燃物搬走；关闭可燃气体、液体管路的阀门，减少和阻止可燃物进入燃烧环境内；堵截流散的燃烧液体；拆除与火源毗连的易燃建筑和设备，如图 1-11 所示。

(2) 窒息灭火法。减少燃烧区域的氧气量，阻止空气注入燃烧区域或用不燃烧物质冲淡空气，使火焰熄灭。如用不燃或难燃的石棉被、湿麻袋、湿棉被等捂盖燃烧物；用砂土埋没燃烧物；往着火空间内灌入惰性气



图1-11 隔离灭火法

体、蒸汽；往燃烧物上喷射氮气、二氧化碳等；封闭已着火的建筑物、设备的孔洞，如图 1-12 所示。

(3) 冷却灭火法。降低燃烧物的温度，使温度低于燃点，从而燃