

电力人身事故防控及案例警示教材

灼烫伤、坍塌、淹溺

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

灼烫伤、坍塌、淹溺

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。

《灼烫伤、坍塌、淹溺》分为三部分内容。第一部分 灼烫伤,是针对防止作业人员火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤、物理灼伤等事故发生而编写的,内容包括应知应会、灼烫伤防控、灼烫伤应急处置、灼烫伤典型案例;第二部分 坍塌,是针对防止土方坍塌、模板坍塌、脚手架坍塌、拆除工程坍塌、建筑物及构筑物坍塌等事故发生而编写的,内容包括应知应会、坍塌事故防控、坍塌事故应急处置、坍塌事故典型案例;第三部分 淹溺,是针对在冷却水塔、水井、水池、水坝等场所作业时,防止作业人员不慎失控落水发生溺水事故而编写的,内容包括应知应会、淹溺事故防控、淹溺事故应急处置。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.灼烫伤、坍塌、淹溺/白泽光编著.—北京:中国电力出版社,2016.5

ISBN 978-7-5123-9268-7

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088880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 7.5印张 125千字

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，安全管理的重点是人身安全，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



灼烫伤、坍塌、淹溺

质，使读者掌握人身安全的防控方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。

《灼烫伤、坍塌、淹溺》分为三部分内容。第一部分 灼烫伤，是针对防止工作人员火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤、物理灼伤等事故发生而编写的，内容包括应知应会、灼烫伤防控、灼烫伤应急处置、灼烫伤典型案例；第二部分 坍塌，是针对防止土方坍塌、模板坍塌、脚手架坍塌、拆除工程坍塌、建筑物及构筑物坍塌等事故发生而编写的，内容包括应知应会、坍塌事故防控、坍塌事故应急处置、坍塌事故典型案例；第三部分 淹溺，是针对在冷却水塔、水井、水池、水坝等场所作业时，防止作业人员不慎失控落水发生溺水事故而编写的，内容包括应知应会、淹溺事故防控、淹溺事故应急处置。

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



电力人身事故防控及案例警示教材
灼烫伤、坍塌、淹溺

目录

前言

第一部分 灼烫伤

第一章 应知应会 / 2

第一节 概述	2
第二节 灼烫伤程度	3
第三节 防止灼烫伤事故措施	5

第二章 灼烫伤防控 / 13

第一节 概述	13
第二节 个人能力与防护	15
第三节 热焦（渣）烫伤防控	18
第四节 热水（蒸汽）烫伤防控	24
第五节 化学灼伤防控	28

第三章 灼烫伤应急处置 / 35



灼烫伤、坍塌、淹溺

第四章 灼烫伤典型案例 / 49

- 【案例1】锅炉灭火放炮 投油人员被烧49
- 【案例2】热网站蒸汽泄漏 冒然进入被烫死.....51
- 【案例3】水未放尽许可开工 热水喷出3人烫伤.....52
- 【案例4】办票中允许开工 热水毗出烫伤人.....54
- 【案例5】未按票做措施 蒸汽喷出伤人55
- 【案例6】无票进缸作业 进汽险酿大祸57
- 【案例7】硫酸泄漏无措施 运行人员被灼伤.....58
- 【案例8】系统隔绝不严 汽水喷出伤人60
- 【案例9】检查缺陷无措施 掉焦溅水烫伤人.....61
- 【案例10】擅装劣质除污器 法兰爆裂烫伤人.....62

第二部分 坍塌

第五章 应知应会 / 68

- 第一节 概述68
- 第二节 土方坍塌70
- 第三节 模板坍塌76
- 第四节 脚手架坍塌.....81



第五节 拆除工程坍塌	98
第六节 建（构）筑物坍塌	103

第六章 坍塌事故防控 / 108

第一节 概述	108
第二节 土方坍塌事故防控	111
第三节 脚手架坍塌事故防控	117
第四节 堆置物坍塌事故防控	126

第七章 坍塌事故应急处置 / 131

第八章 坍塌事故典型案例/ 140

【案例1】无证驾驶推煤机 煤垛坍塌致死亡	140
【案例2】不放坡无支护 土方塌人被埋	142
【案例3】斜坡放管无措施 滚下管子伤两脚	143
【案例4】卸运钢管滚落 人员被砸死亡	145
【案例5】未放坡无支护 沟道坍塌伤人	146
【案例6】自下而上清煤仓 积煤坍塌自身亡	147
【案例7】烟道改造不核算 受压坍塌酿惨祸	149
【案例8】脚手架未经验收 突然垮塌一死三伤	151



灼烫伤、坍塌、淹溺

【案例9】煤仓清拱监护差 积煤坍塌死一人.....152

【案例10】基坑松土无防护 泥土垮塌埋一人.....156

第三部分 淹溺

第九章 应知应会 / 160

第一节 概述	160
第二节 淹溺分类	161
第三节 淹溺事故原因	164
第四节 防止淹溺事故措施	166

第十章 淹溺事故防控 / 185

第一节 概述	185
第二节 个人能力与防护	193
第三节 冷却水塔淹溺防控	195
第四节 水（灰）坝淹溺防控	201
第五节 水池淹溺防控	204
第六节 卸煤码头淹溺防控	209

第十一章 淹溺事故应急处置 / 215



第一部分

灼烫伤



应知应会

第一节 概述

灼烫伤是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤、物理灼伤。不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。其中，灼伤是指由于热力或化学物质作用于身体引起局部组织的损伤，并通过受损的皮肤、黏膜组织导致全身病理生理改变，有些化学物质还可以被从创面吸收，引起全身中毒的病理过程。烫伤是指由高温液体（如沸水、热油等）、高温固体（如烧热的金属等）或高温蒸汽等所致的损伤。

（1）火焰烧伤。人体接触火焰及热辐射引起的烧伤。如果皮肤若维持在温度 66°C 以上或受到辐射热 $3\text{ W}/\text{cm}^2$ 以上，仅须 1 s 即可造成烧伤。所以，火焰温度及辐射热可能会导致致命伤害，如图 1-1 所示。



图1-1 火焰烧伤



图1-2 高温物体烫伤

(2) 高温物体烫伤。人体接触高温物体引起的烫伤。例如，蒸汽、热水等引起的烫伤，如图 1-2 所示。

(3) 化学灼伤。人体接触化学物质引起的损伤。例



图1-3 化学灼伤

如，酸、碱、盐或有机物等引起的灼伤，如图 1-3 所示。

(4) 物理灼伤。人体接触过高温度的损伤。例如，光能、放射性物质等引起的灼伤。

第二节 灼烫伤程度

灼烫伤的损伤程度是根据灼烫伤的部位、面积大小和



灼烫伤的深浅度来判断。灼烫伤在头面部,或虽不在头面部,但灼烫伤面积大、深度深的均属于严重者。例如,被化学物质灼伤的皮肤表面会出现脓肿、变色、流液;伤及皮肤组织的严重者会影响内脏器官;对于大面积烧伤者,因剧痛及大量血液渗出创面,会引起感染,严重者会导致休克和败血症等。

一、灼烫伤程度的因素

(1) 人接触时间长短。接触的时间长,受伤就重;接触的时间短,受伤就轻。

(2) 人接触能量大小。接触能量大,受伤就大;接触能量小,受伤就小。

(3) 能量集中程度。能量越集中,受伤越严重。

二、灼烫伤程度的分级

按照对人体灼烫伤的严重程度分为Ⅰ度、Ⅱ度、Ⅲ度、Ⅳ度、Ⅴ度、Ⅵ度。其中,Ⅱ度又分为浅Ⅱ度、深Ⅱ度。见表1-1。

表1-1 灼烫伤程度的分级

级别	灼烫伤部位	症状	治疗
Ⅰ度	表皮浅层	患处皮肤发红,疼痛不剧烈	可自然愈合,无疤痕

续表

级别	灼烫伤部位	症状	治疗
浅Ⅱ度	表皮和真皮上1/3	患处红肿起水泡，可有剧烈疼痛和灼热感	可自然愈合，无疤痕或轻微疤痕
深Ⅱ度	表皮和真皮深部	患处发红，起白色大水泡，因为神经末梢部分受损，疼痛较浅二度要轻	可自然愈合，会留下疤痕
Ⅲ度	全部皮肤损伤	患处呈皮革状黑色焦痂或苍白，可有液体现象	大部分神经末梢损坏，此类灼伤者经常无患处疼痛感
Ⅳ度	皮下组织、肌肉甚至骨骼损伤	—	可导致截肢
Ⅴ度	大部分皮下组织被烧焦，暴露出肌肉组织	—	有时会致命
Ⅵ度	几乎所有肌肉纤维消失，骨骼被烧焦	—	通常是致命的

第三节 防止灼烫伤事故措施

灼烫伤属于常见的事故之一，其原因大都是由于高温蒸汽或热水泄漏、误触热源或火源、误触化学药品等因素所致，为防止此类事故的发生，制定以下安全技术措施。



一、防止灼烫伤原则

(1) 防止能量积蓄。例如，防止压力容器超温超压，控制爆炸性气体的浓度。

(2) 控制能量释放。例如，压力容器安装安全阀，安全阀应定期校验和排汽试验。

(3) 开辟释放能量渠道。例如，使用接地线，锅炉、制粉系统加装防爆门等。

(4) 人与设备之间设屏蔽。例如，接触带电设备穿绝缘鞋、戴绝缘手套等。

(5) 人与能源之间设屏蔽。例如，安装防火门、密闭门等。

(6) 提高防护标准。例如，采用双重绝缘工具、低电压回路等。

(7) 延长能量释放时间。例如，锅炉检修应等到冷却后再作业。

(8) 距离防护。采用遥控方法使人员远离释放能量的地点。

二、防止灼烫伤措施

1. 防止热源烫伤措施

(1) 锅炉上水或起停时，操作空气门及给水门的人员

不准擅自离开，以免发生汽水烫伤。

(2) 观察锅炉燃烧情况时，须戴防护眼睛或用有色玻璃遮着眼睛。

(3) 工作人员站立位置不得正对灼烫源，以防热源喷出伤人，如图 1-4 所示。



图1-4 严禁正对热源

(4) 设备运行中不准对水压部件进行焊接、捻缝、紧螺丝等工作。

(5) 在有压力、温度的容器检修时，必须将该容器隔绝，放尽容器内余汽余水且压力到零（有条件可打开对空排汽进行鉴定），待容器内温度降至 50°C 以下方可进入容器内工作。

(6) 如果压力容器有 2 台及以上并列运行的，如放水门接在同一母管上时，应做好防止运行的压力容器放水门突然打开，汽水倒灌的事故现象，必要时待检修的压力容器余汽、余水放尽，压力到零后，再关闭该容器放水门。

(7) 热交换器检修时，应做好设备与系统的有效隔离，在松开法兰螺丝时要特别小心，避免正对法兰站立，以防有水汽冲出伤人。

(8) 检修带高温设备时，应待设备冷却后再作业；必