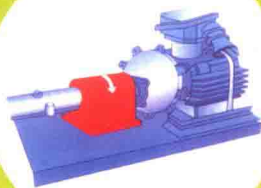


电力企业现场作业 安全防护手册

DIANLI QIYE XIANCHANG ZUOYE
ANQUAN FANGHU SHOUC

白泽光 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电力企业现场作业 安全防护手册

DIANLI QIYE XIANCHANG ZUOYE
ANQUAN FANGHU SHOUCHE

白泽光 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书主要介绍了电力企业生产现场的作业安全防护,针对现场实际情况及每个作业环节,对作业现场进行安全风险辨识,找出作业现场存在的危险源,再针对危险源的特性和特点,正确选用和配戴好个体防护用品,布置好现场安全措施,做好作业场所的安全防护,特别是对典型作业制订特殊的安全防护措施,在保证现场作业安全环境的前提下,方准作业。本书就是基于以上思路编写的,其主要内容有:生产现场危险源辨识与防控、正确选用和配戴个体防护用品、作业场所安全防护标准、典型作业安全防护标准,同时,为做好企业安全生产标准化管理工作,还介绍了安全警示线、安全防护围栏、安全标志、厂内消防标志、厂内道路标志等标准化管理。

本书采用图文并茂形式,如临现场、生动活泼、实用性强、通俗易懂,贴近一线作业现场,为企业一线工作人员、安全生产管理人员、监理人员提供了内容丰富、系统全面、切合实际的指导手册。

本书可作为现场工作人员、安全生产管理人员、监理人员的实用指导手册,也可作为企业安全生产标准化管理的培训教材,还可作为大专院校相关专业和课程的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

电力企业现场作业安全防护手册 / 白泽光编著. —
北京:中国电力出版社,2016.5
ISBN 978-7-5123-8148-3

I. ①电… II. ①白… III. ①电力工业—工业企业管
理—安全生产—手册 IV. ①TM08-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 187297 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>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

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 16 开本 14.5 印张 327 千字
印数 0001—3000 册 定价 68.00 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

前言

安全生产是企业生存的永恒主题，人身安全是安全管理的工作重点，防控人身安全的抓手要放在作业现场，控制和消除作业现场危险源是作业安全的保障。由于作业现场涉及的危险源种类较多，如果对其辨识不清或防控不到位，将会影响工作人员的身体健康，威胁工作人员的生命安全。随着人们对人身安全的高度重视，“以人为本、本质安全”的安全管理理念已深入人心，特别是对个体安全防护非常重视，对作业环境的安全性提出了更高的要求，对人员作业行为提出了严格的管理，编制了许多作业规程和标准，但是现场工作人员凭经验作业的现象仍然较多，现场安全隐患不能有效地控制和消除，人员违章行为不能彻底杜绝，人身伤害事故时有发生。其主要原因是对现场作业的安全风险辨识不清或防控不到位，对个体安全防护缺乏知识和意识，对布置作业场所的安全措施缺乏规范和标准，对典型作业缺乏特殊的安全防护，没有创造良好和完备的安全作业环境。多年来的实践证明，以风险为导向，以现场为抓手，以管理为手段，以人身安全防护为重点，才能提高工作人员自身的风险意识，才能保证现场作业的安全环境，才能防控“小河沟里翻船”，才能保证作业全过程的安全。其防控重点如下：

(1) 安全风险辨识。工作人员接到工作任务后，首先要针对生产工艺流程及现场实际情况进行安全风险辨识，找出作业现场存在的危险源，并制定相应的控制措施，同时，将危险源及控制措施告知全体工作人员。

(2) 个体安全防护。工作人员要针对现场危险源的特性或特点，在进入现场前，必须正确选用和配戴好个体防护用品，做好最后一道人身安全保护防线。

(3) 安全作业环境。进入现场作业前，工作人员必须先检查布置的安全措施及现场的作业环境，核实并确认现场安全控制措施的完备性，必要时补充完善，在保证检修设备与运行设备可靠隔离，现场作业环境安全的前提下，方准开始作业。

(4) 典型作业防护。在作业过程中，要严格执行《电业安全工作规程》及作业指导书，针对典型作业，还要制订特殊的安全防护措施，提高安全防护等

级，规范工作人员的作业行为，保证作业全过程中的本质安全。

本书就是基于以上现场作业每个环节为思路编写的，主要介绍了生产现场危险源辨识与防控、正确选用和配戴个体防护用品、作业场所的安全防护、典型作业的安全防护，同时，为做好企业安全生产标准化管理工作，还介绍了安全警示线、安全防护围栏、安全标志、厂内消防标志、厂内道路标志等标准化管理内容。

本书是以现场作业的实战为主题，总结了现场作业安全防护的实际经验，结合安全生产相关理论知识、安全技能知识进行编写的。并采用了图文并茂形式，如临现场、生动活泼、实用性强、通俗易懂，贴近一线作业现场，是现场工作人员作业的实用性指导手册。

本书可作为现场工作人员、安全生产管理人员、监理人员的实用指导手册，也可作为企业安全生产标准化管理的培训教材，还可作为大专院校相关专业和课程的参考资料。

由于本人水平有限，编写仓促，书中如有不妥之处，恳请读者提出宝贵意见和建议。

目 录

前 言

第一章 绪论	1
第一节 概述	1
第二节 生产现场危险源分类	4
第三节 生产现场危险源辨识	13
第四节 生产现场危险源评价	15
第五节 生产现场危险源预控	17
第二章 个体安全防护	24
第一节 概述	24
第二节 头部安全防护	26
第三节 眼部安全防护	28
第四节 鼻部安全防护	31
第五节 耳部安全防护	33
第六节 躯体安全防护	34
第七节 手部安全防护	39
第八节 足部安全防护	41
第九节 坠落安全防护	43
第十节 个体防护用品选用	50
第十一节 个体防护装备	54
第三章 安全警示线	59
第一节 概述	59
第二节 禁止阻塞线	61
第三节 减速提示线	62
第四节 安全警戒线	63

第五节	防止踏空线	65
第六节	防止碰头线	66
第七节	防止碰撞线	67
第八节	防止绊跤线	68
第九节	生产通道边缘警戒线	69
第四章	安全防护围栏	71
第一节	概述	71
第二节	固定防护围栏	72
第三节	临时防护遮栏	73
第四节	地桩式活动围栏	75
第五节	临时提示遮栏	76
第六节	隔离网墙（遮栏）	78
第七节	爬梯遮栏	80
第八节	挡鼠板	81
第五章	安全标志	82
第一节	概述	82
第二节	禁止标志	86
第三节	警告标志	90
第四节	指令标志	94
第五节	提示标志	97
第六章	厂内消防标志	99
第一节	概述	99
第二节	火灾报警标志	101
第三节	紧急疏散标志	102
第四节	消防设施标志	106
第五节	火灾爆炸标志	109
第六节	方向辅助标志	111
第七节	文字辅助标志	112

第七章 厂内道路标志	115
第一节 概述	115
第二节 警告标志	116
第三节 禁令标志	119
第四节 指示标志	123
第五节 指路标志	127
第六节 标示牌支撑	129
第八章 作业场所安全防护	131
第一节 脚手架安全防护	131
第二节 洞口安全防护	138
第三节 临边安全防护	142
第四节 基坑临边安全防护	144
第五节 卸料平台安全防护	146
第六节 人行通道安全防护	148
第七节 电气设备安全防护	150
第八节 转动机械安全防护	158
第九节 管道容器安全防护	159
第十节 危险化学品场所安全防护	161
第十一节 燃煤（粉）场所安全防护	165
第十二节 燃油场所安全防护	167
第十三节 燃气场所安全防护	171
第十四节 有毒有害场所安全防护	173
第十五节 易燃易爆场所安全防护	174
第九章 典型作业安全防护	179
第一节 概述	179
第二节 高处作业安全防护	182
第三节 悬空作业安全防护	184
第四节 结构梁上作业安全防护	188
第五节 不坚固作业面上作业安全防护	193
第六节 电气作业安全防护	194
第七节 机械作业安全防护	204

第八节 起重作业安全防护..... 205

第九节 焊接作业安全防护..... 213

第十节 交叉作业安全防护..... 216

第十一节 受限空间作业安全防护..... 218

第十二节 腐蚀性作业安全防护..... 221

第十三节 土石方作业安全防护..... 222



第一章 绪 论

第一节 概 述

人类从事的每一项生产活动总会存在着包括工作人员本身、工器具、设备、劳动对象、作业对象、作业环境等方面的不同程度的危险性和不安全因素，例如，高处作业不系安全带存在着坠落的伤害危险；转动设备没有安装防护罩存在着被卷入的伤害危险；作业场所的平台防护栏杆缺损、沟（井）盖板缺损存在着高处坠落的危险等，这些不安全因素就是危险源。由于生产现场危险源的存在，将直接威胁着工作人员的作业安全，影响着工作人员的身体健康，甚至威胁着工作人员的生命安全，如果我们对危险源辨识和分析不清、控制不力，危险源就会演变成事故，造成人身伤害或财产损失。

一、危险源

危险源是指可能导致伤害或疾病、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态。危险源由人的不安全行为、物（机）的不安全状态、作业环境不良构成，如图1-1所示。

1. 人的不安全行为

人的不安全行为是指生产经营单位从业人员，在进行生产操作时的违反安全生产客观规律有可能直接导致事故的行为。例如，违章作业、违章指挥、误操作等。

人的不安全行为可分为有意的不安全行为、无意的不安全行为两种类型。其中，有意的不安全行为是指有目的、有企图、明知故犯的不安全行为，是故意的违章行为，例如，高处作业不系安全带，如图1-2所示；无意的不安全行为是指无意识、非故意、不存在需要和目的的不安全行为，例如，凭经验、凭感觉进行盲目、冒险、蛮干工作等。



图1-1 危险源构成



图1-2 人的不安全行为（高处作业不系安全带）

2. 物（机）的不安全状态

人机系统中，把在生产过程中发挥一定作用的机械、物料、生产对象以及其他生产要素统称为物。物具有不同形式、性质的能量，从能量与人的伤害之间的联系进行定义：由于物的能量可能释放引起事故的状态，称为物的不安全状态。如果从发生事故的角度，可把物的不安全状态理解为：曾引起或可能引起事故的物的状态。例如，使用不合格工机具、转动设备没有安装防护罩等，如图1-3所示。

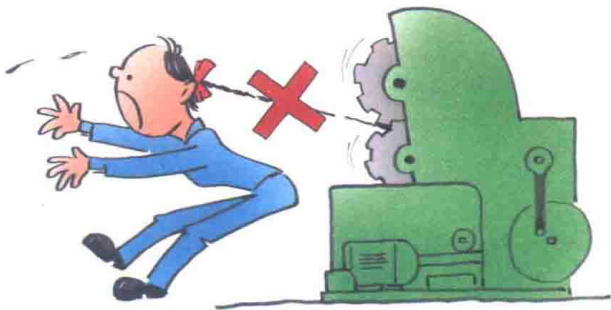


图1-3 物（机）的不安全状态

3. 作业环境不良

所谓作业环境，是指工作人员进行生产活动的周围环境。不论是室内作业还是室外作业，地面作业还是地下作业，工作人员总会面对着不同的作业环境，例如，生产设备、装置等泄漏出的有害气体、蒸汽和粉尘，运转设备发出的噪声，工业生产中使用的各种原料、辅助材料、成品、半成品、副产品等，其本身可能就是有毒物质或含有毒成分等，如图1-4所示。



图1-4 作业环境不良

工作人员在不良环境中进行作业，就难免要受到这些危险因素的影响，轻则降低工作效率，重则危害人体安全和健康。例如，可使机体受到局部刺激，损伤生理机能，使人体发生功能障碍，产生疾病，甚至死亡。也就是说，在这种环境中进行作业，发生急性中毒事故的可能性是很大的，或者随着时间推移，对人体将产生慢性的生理影响，以至损害工作人员身体健康，直至威胁人的生命。可见，在安全管理工作，为保证工作人员的身体健康与安全，避免事故，必须重视作业环境中的劳动卫生与安全问题，为工作人员创造一个最佳的作业环境。

二、危险源演变成事故

危险源演变成事故一般要经历潜伏、渐进、临界和突变这四个阶段。

1. 潜伏阶段

这是指危险源已经生成却没有引起人们的注意，任其以固有的形态而存在的阶段。这是事故发生的初始阶段或萌芽状态，但还不至于很快地导致现实事故。例如：

- (1) 机械设备虽然存在着缺陷，但没有明显暴露出来，不易被操作者所觉察；
- (2) 工作人员虽然处于危险环境，但是存在侥幸心理，麻痹大意，明知作业对象存在危险源却疏于防范；
- (3) 危险源没有讲明，工作人员有险不知险；



(4) 安全措施虽然拟定了但存在重大漏洞, 应该重点防范之处却没有防范。

以上这些, 都可能成为事故的根源。

2. 渐进阶段

这是指潜在的危險源逐渐扩大的过程, 仍处于事故的量变时期。在这个量变时期, 机械设备原有的缺陷随着频繁的工作运行和时间的推移, 将会产生更为严重的缺陷。例如, 原有的焊道质量差, 已开焊裂缝, 但未及时发现; 电源线超负荷使用, 如图1-5所示。违章操作也会给危险源的扩大创造外部条件, 而一旦危险源扩大到一定程度, 就会由量变引起质变, 造成事故。

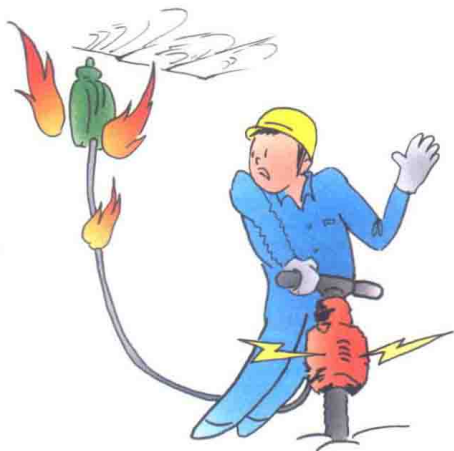


图1-5 电源线超负荷

3. 临界阶段

这是指事故即将发生但还没有发生变化的时期。这个阶段危险源的扩大已进入导致事故的边缘, 是危险源引发事故的最危险阶段, 就是通常所说的事故即将发生质变。因为任何事物的稳定状态只是相对的, 稳定状态里包含着不稳定的因素, 只不过这时的相对稳定状态处于主导地位。近代科学研究表明, 事物由稳定状态向不稳定状态转变期间, 存在一个逐渐接近临界点的过渡阶段。由危险源导致事故也是如此, 尽管潜伏阶段、扩大阶段都是向事故的最终结局靠近, 但这两个阶段仍旧处于量变状态, 是量变的积累。积累到一定程度达到临界点, 即将要突破安全状态的最大限度, 危险源就会真正演变为事故。

预控的危险源, 从危险源程度划分, 有的是处于潜伏阶段的危险源, 有的是处于扩大阶段的危险源, 有的则是处于临界阶段的危险源。就有可能导致现实事故的危險源而言, 控制临界阶段的危险源是预控事故的最后一道防线。处于这个阶段的危险源一旦被发现, 必须立即处理, 如果没有发现和处理, 必然会导致事故的发生。例如: 对带电危险区, 必须保持一定的安全距离。进入安全距离与危险区的边缘就处于临界状态。突破这一临界状态, 进入危险区就会造成触电伤害。

4. 突变阶段

这是指事故的形成阶段, 是危险源生成、潜伏、扩大、临界的必然结果, 是由量变到质变的飞跃。这个阶段, 不是事物由稳定状态向不稳定状态的量变, 而是发生了根本性的变化, 即事物完全处于不稳定状态。在突变阶段, 危险源已成为现实的无法挽回的事故, 并且必然造成一定程度的危害。我们所见到的高处坠落、触电伤害、机械伤害、起重伤害等, 都是危险源进入突变阶段造成的严重后果。

综上所述, 一切事物的发展变化都遵循从无到有、由量变到质变的客观规律, 事故也不例外。事故是由危险源逐渐生成、扩大和发展所导致的, 在危险源的量变期间, 如果不重视而任其产生质的变化, 将会使危险源演变成风险, 最终就会导致事故的发生, 如图1-6所示。风险是指特定危害性事件发生的可能性与后果的结合。

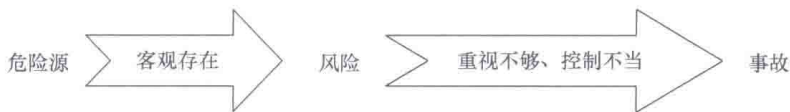


图1-6 危险源演变成事故

从图1-6可以看出，危险源是诱发事故的隐患，如不进行识别和控制，先会演变成风险，就有可能演变为事故。如果对存在的危险源进行识别，采取针对性的防控措施，就会化险为夷，确保安全。可见，危险源是引发风险的原因，风险是危险源引发的结果，正是由于危险源和风险的存在，才有可能造成事故，所以，预防事故就必须从控制处于初始阶段的危险源入手，做到及早预控，及早采取措施，消除隐患。这样，才能防微杜渐，把事故消灭在萌芽状态。由危险源演变成事故是由几个演变阶段组成。因而，控制处于潜伏阶段、渐进阶段的危险源非常重要，特别是物（机）的不安全状态、作业环境不良这两个要素，只有事先控制好这两个要素，即使出现人的不安全行为，也不会发生事故，例如，生产现场的井盖板盖好盖实，即使工作人员误踏入井盖处，人员也不会造成伤害；再如，在有毒有害场所内作业前，如果工作人员戴好防毒面具、穿好防护用品，就不会造成伤害等。我们将物的安全状态和良好的作业环境，统称为安全作业环境。安全作业环境可以从根本上消除发生事故的条件，通过时空措施可防止物（机）的不安全状态、作业环境不良与人的不安全行为进行交叉，通过人一机一环境系统的优化配置，使系统处于最安全状态。

第二节 生产现场危险源分类

生产现场危险源可按在事故发生、发展中的作用分为两类，按导致事故和职业危害的直接原因分为六类，按照事故类别和职业病类别分为二十类。

一、按在事故发生、发展中的作用分类

安全科学理论根据危险源在事故发生、发展中的作用，把危险源分为两大类，即第一类危险源和第二类危险源。

1. 第一类危险源

根据能量意外释放论，事故是能量或危险物质的意外释放，作用于人体的过量的能量，或干扰人体与外界能量交换的危险物质，是造成人员伤害的直接原因。于是，把系统中存在的、可能发生意外释放的能量或危险物质称作第一类危险源。

一般能量被解释为物体做功的本领，做功的本领是无形的只有在做功时才显现出来。因此，实际工作中往往把产生能量的能量源，或拥有能量的能量载体，看作第一类危险源来处理。例如，带电的导体，运输的车辆等，如图1-7所示。

(1) 常见的第一类危险源：

- 1) 产生、供给能量的装置、设备。如变电站中的各种带电设备等。
- 2) 使人体或物体具有较高势能的装置、设备、场所。例如，起重机械、变电站架构、横梁、杆塔、二层以上室外走廊等。



3) 能量载体。拥有能量的人或物。例如, 机械的运动部件、带电的导体、运动中的车辆等, 本身具有较大能量。

4) 一旦失控可能产生巨大能量的装置、设备、场所。例如, 变压器、组合电器等设备。

5) 一旦失控可能发生能量蓄积或突然释放的装置、设备、场所。例如, 压力容器, 容易发生静电蓄积的装置、场所等。

6) 危险物质。是指各种有毒、有害、可燃烧爆炸的物质等。例如, 当充有 SF_6 气体的电气设备发生故障时, SF_6 气体对人体造成的伤害。

7) 生产、加工、储存危险物质的装置、设备、场所。例如, 制氢站、燃油区(站)等, 如图1-8所示。



图1-7 运输的车辆



图1-8 燃油区(站)

8) 人体一旦与之接触将导致人体能量意外释放的物体。例如, 物体的棱角、工件的毛刺、锋利的刀刃等伤及动脉, 有生命危险。

(2) 第一类危险源危险性。第一类危险源的危险性, 主要取决于以下几方面:

1) 能量或危险物质的量。

2) 能量或危险物质意外释放的强度, 即单位时间内的释放量。

3) 能量的种类和危险物质的危险性质, 如可燃性大小、毒性大小。

4) 意外释放的能量或危险物质的影响范围, 影响范围越大, 可能遭受其作用的人或物越多, 事故造成的损失越大。

2. 第二类危险源

正常情况下, 生产过程中的能量或危险物质受到约束或限制, 不会发生意外释放, 即不会发生事故。但是, 一旦这些约束或限制失效, 则将发生事故, 导致能量或危险物质约束、限制措施失效或破坏的各种不安全因素, 称为第二类危险源。它包括人的不安全行为、物的不安全状态、作业环境的影响和管理上的缺陷四个方面的问题。

(1) 人的不安全行为。不安全行为, 一般指明显违反安全操作规程的行为, 这种行为往往直接导致事故发生。例如, 运行人员发生“误操作事故”, 如图1-9所示; 检修人员

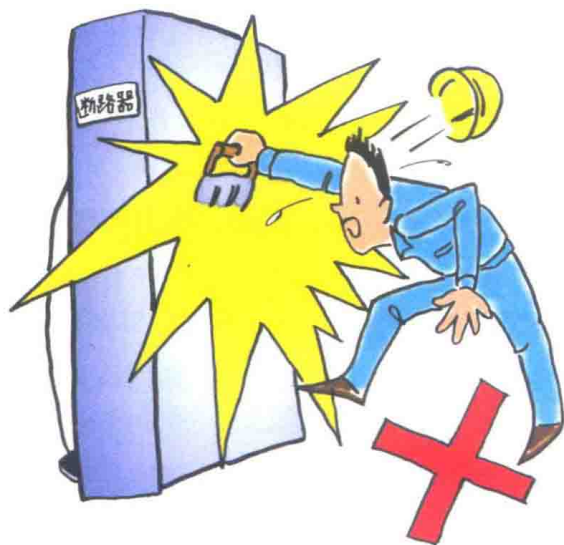


图1-9 误操作事故

“误入带电间隔”、“误接线”等。人的不安全行为可能直接破坏对第一类危险源的控制，造成能量或危险物质的意外释放；也可能造成物的不安全状态，进而导致事故。

(2) 物的不安全状态。物的不安全状态是指机械设备、物质等明显的不符合安全要求的状态。例如，没有防护装置的传动齿轮、裸露的带电体等。物的不安全状态可能直接使控制措施失效而发生事故。例如，电线绝缘损坏发生漏电；管路破裂使有毒有害介质泄漏等，如图1-10所示。

有时一种物的故障可能导致另一种物的故障，最终造成事故发生。例如，压力容器的泄

压装置故障，使容器内部介质压力上升，最终导致容器破裂。

物的不安全因素问题有时会诱发人的因素问题；人的因素问题有时会造成物的因素问题，实际情况比较复杂。

(3) 作业环境的影响。主要指系统运行的环境，包括温度、湿度、照明、粉尘、空气、噪声和振动等物理环境。不良的物理环境，会引起物的不安全状态或人的不安全行为。例如，潮湿的环境会使绝缘体的绝缘强度下降；作业场所存在着有毒有害气体，会导致人员窒息死亡。

(4) 管理上的缺陷。由于管理上存在失误，导致人的不安全行为或物的不安全状态发生。主要表现为：

- 1) 工程设计使用的材料有问题，未达到质量要求等，造成物的不安全状态。
- 2) 安全管理不科学，安全组织不健全，安全生产责任制不明确或贯彻不力。
- 3) 安全工作流于形式，出了事故抓一抓，上级检查抓一抓，平常无人负责。安全措施不落实，不认真贯彻安全生产的方针。
- 4) 对职工不进行思想教育，劳动纪律松散。
- 5) 忽略防护措施，机器设备无防护保险装置，安全信号失灵，通风照明不符合要求，安全工具不齐全，存在的隐患没有及时消除。
- 6) 分配工人工作缺乏适当程序，用人不当。
- 7) 安全教育和技术培训不足或流于形式，对新工人的安全教育不落实。



图1-10 有毒有害介质泄漏



- 8) 安全规程、劳动保护法规实施不力, 贯彻不彻底, 没有做到横向到边, 纵向到底。
- 9) 事故应急预案不落实, 对事故报告不及时, 调查、处理不当, 法制观念不强, 执法不严等。

3. 危险源与事故发生的关系

一起事故的发生是两类危险源共同作用的结果。第一类危险源的存在是事故发生的前提, 没有第一类危险源, 就无所谓事故; 另一方面, 如果没有第二类危险源, 也不会发生能量或危险物质的失控。第二类危险源的出现是事故发生的必要条件。

在事故的发生、发展过程中, 两类危险源相互依存、相辅相成。第一类危险源决定事故后果的严重程度; 第二类危险源出现的难易决定事故发生可能性的大小。两类危险源共同决定危险源的危险性。

二、按导致事故和职业危害的直接原因分类

按导致事故和职业危害的直接原因, 共分为六类。

1. 物理性危险源

(1) 设备、设施缺陷。是指强度不够、刚度不够、稳定性差、密封不良、应力集中、外形缺陷、外露运动件、制动器缺陷、设备设施其他缺陷。例如, 脚手架、支撑架强度、刚度不够, 厂内机动车辆制动不良、起吊钢丝绳磨损严重等, 如图1-11所示。



图1-11 钢丝绳磨损严重

(2) 防护缺陷。是指无防护、防护装置和设施缺陷、防护不当、支撑不当、防护距离不够、其他防护缺陷。例如, 设备传动链条无防护罩、爆破作业安全距离不够等。

(3) 电危害。是指带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花、其他电危害。例如, 化纤服装在易燃易爆环境中产生静电、电气设备绝缘损坏漏电等, 如图1-12所示。

(4) 噪声危害。是指机械性噪声、电磁性噪声、液体动力性噪声、其他噪声。例如, 手电钻、空压机、通风机工作时发出噪声等。

(5) 振动危害。是指机械性振动、电磁性振动、液体动力性振动、其他振动。例如, 手电钻工作时的振动等。

(6) 电磁辐射。是指电离辐射: X射线、 γ 射线、 α 粒子、 β 粒子、质子、中子、高能电子束等; 非电离辐射: 紫外线、激光、射频辐射、超高压电场。例如, 核子密度仪、激光导向仪发出的辐射等。

(7) 运动物危害。是指固体抛射物(如图1-13所示)、液体飞溅物、反弹物、岩土滑动、堆料垛滑动、气流卷动、冲击地压、其他运动危害等。

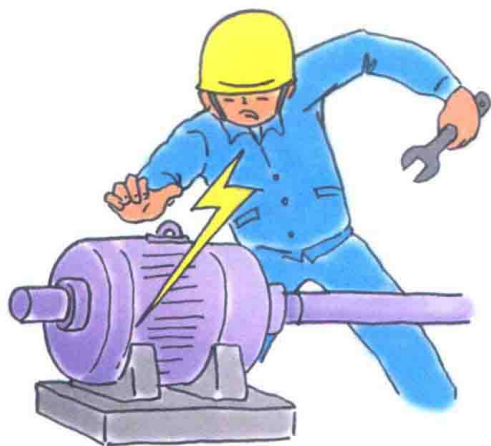


图1-12 电气设备绝缘损坏漏电

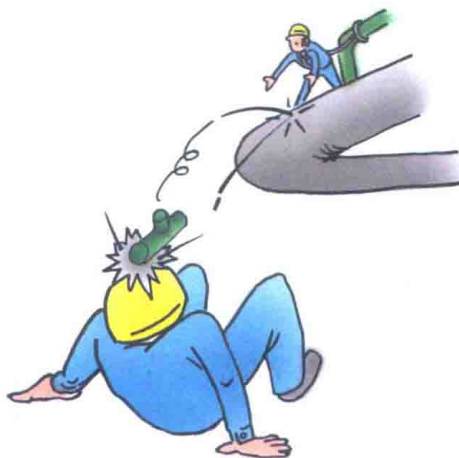


图1-13 固体抛射物

(8) 明火危害。例如，照明灯具距可燃物较近，长时间照射被点燃，如图1-14所示。

(9) 能造成灼伤的高温物质。是指高温气体、高温固体、高温液体、其他高温物质。例如，电焊产生的高温颗粒等，如图1-15所示。

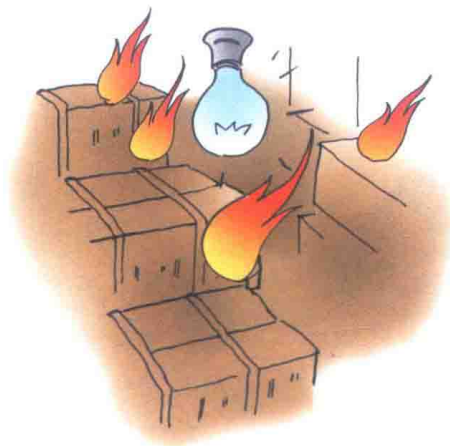


图1-14 照明灯点燃可燃物



图1-15 电焊高温颗粒

(10) 能造成冻伤的低温物质。是指低温气体、低温固体、低温液体、其他低温物质。例如，氮、氧气泄漏等。

(11) 粉尘与气溶胶。是指不包括爆炸性、有毒性粉尘与气溶胶。例如，煤粉仓内的一氧化碳会导致人员中毒窒息等，如图1-16所示。

(12) 作业环境不良。是指作业环境不良、安全过道缺陷、采光照度不良、有害光照、通风不良、缺氧、空气质量不良（如图1-17所示）、给排水不良、强迫体位、气温过高、气温过低、气压过高、气压过低、高温、高湿等。

(13) 信号缺陷。是指无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清等。

(14) 标志缺陷。是指无标志、标志不清楚、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷等。

(15) 其他物理性危险因素与危害因素。