

(第二版)

图解 触电急救 与 意外伤害急救

蔡镇坤 张珍玲 曾小春 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

图解触电急救 与意外伤害急救

(第二版)

蔡镇坤 张珍玲 曾小春 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书针对广大电工的工作特点,在总结大量经验的基础上,详细讲解了在触电现场及意外伤害现场如何对伤者进行紧急救护和处理,并为其创造最佳医治时机的方法。

本书分为上、下两篇,分别为触电急救篇与意外伤害急救篇。上篇中讲述了触电基本知识与触电急救;下篇中讲述了意外伤害急救基本知识与常见意外伤害急救。

本书采用图解的形式,以模块式编排,十分便于查找。不但便于平时的学习、实践,更可在事故发生的现场迅速查阅,具有很强的可操作性。

本书图片形象、生动、可操作性强,文字通俗易懂,可供电工及各阶层读者使用及现场操作。

图书在版编目(CIP)数据

图解触电急救与意外伤害急救/蔡镇坤,张珍玲,曾小春编. —2版. —北京:中国电力出版社,2010.7
ISBN 978-7-5123-0458-1

I. ①图… II. ①蔡…②张…③曾… III. ①电灼伤-急救-图解②急救-图解 IV. ① R647.059.7-64② R459.7-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 091304 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2004 年 6 月第一版

2011 年 1 月第二版 2011 年 1 月北京第五次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 5 印张 132 千字

印数 14001—17000 册 定价 12.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
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

随着近年来电在各行各业的广泛应用，用电安全也越来越为人们所关注。但由于安全防范意识不强等原因，触电事故还是频频发生。特别是电工，由于其工作性质决定了要常常与电打交道，也更应具备安全知识及触电急救知识。此外，由于电工在工作中常要进行露天作业，也有发生其他意外事故的可能。

同时，广大人民群众由于缺乏安全知识等原因，在生活及工作中也易发生各种触电等意外伤害。这些事故往往发生在一瞬间，却会对人体造成各种不同程度的伤害。

因此，人们应该掌握足够的安全知识，以尽量减少各种意外事故的发生。但不幸的是，如果触电事故或意外伤害已经发生了，面对昏迷不醒的触电者，或遭受其他意外的伤者，应该怎样做才能在医生赶到前的最短时间内为他们争取生还或康复的机会呢？怎样做才是正确、有效的紧急处理方法呢？

首先救护者应努力保持镇定和冷静，对伤者的致病原因和伤势等进行判断，然后迅速采取正确、有效的急救处理方法，这样才有可能控制伤势，使其不再进一步恶化。

本书主要分为两大部分，分别对触电事故及其他意外伤害的现场急救进行了详细的说明。触电事故的急救从触电的基本知识入手，讲述了触电发生的原理及发生触电事故的规律。同时主要介绍了触电事故发生时如何解救触电者，并及时进行急救处理。而本书的另一大部分则是根据广大电工及人民群众在日常工作和生活中可能遇到的各种意外情况，选取了比较典型和易发生的意外事故，分别介绍其致伤原因、症状及现场急救的处理方法。并介绍了创伤急救的几种常用方法，即止血、包扎、骨折急救及搬运。此外，本书还介绍了现场急救的必备物品及其替代用品。

本书在编写上充分考虑到实用的特点，采用了大量形象、生动、可操作性强的图片，便于读者的学习及现场操作。文字通俗易懂，可供各个层次的读者阅读。

由于作者水平有限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

上篇 触电急救篇

第一章 触电基本知识 3

- 1.1 触电概念/3
 - 1.1.1 基本概念/3
 - 1.1.2 分类/4
- 1.2 电流对人体的损害/5
 - 1.2.1 电流对人体的损害/5
 - 1.2.2 触电电流的分类/7
- 1.3 电击的类型/8
 - 1.3.1 交流电/8
 - 1.3.2 直流电/14
- 1.4 发生触电事故的原因及规律/15
 - 1.4.1 发生触电事故的主要原因/15
 - 1.4.2 触电事故的一般规律/18

第二章 触电急救 20

- 2.1 触电者的临床表现/20
 - 2.1.1 电击的临床表现/21
 - 2.1.2 电伤的临床表现/22
 - 2.1.3 并发症和后遗症/24
- 2.2 现场急救原则/25
 - 2.2.1 现场抢救触电者的原则/25
 - 2.2.2 脱离电源/26
 - 2.2.3 转移触电者/30
 - 2.2.4 进行判断/31
 - 2.2.5 医生到来前的应急措施/33
- 2.3 心肺复苏法/34
 - 2.3.1 概述/34

- 2.3.2 操作步骤/36
- 2.3.3 心肺复苏法施行成功的特征/46
- 2.3.4 终止心肺复苏法的条件/47
- 2.3.5 施行心肺复苏法的注意事项/48

下篇 意外伤害急救篇

第三章 意外伤害急救基本知识 53

- 3.1 概述/53
 - 3.1.1 意外伤害急救的基本技术/53
 - 3.1.2 意外伤害急救的原则/54
- 3.2 止血/55
 - 3.2.1 创伤出血的分类/55
 - 3.2.2 各种出血的特点/56
 - 3.2.3 失血的表现/57
 - 3.2.4 外出血的止血方法/58
- 3.3 包扎/67
 - 3.3.1 包扎的目的/67
 - 3.3.2 包扎的要求/68
 - 3.3.3 常用包扎法/69
- 3.4 骨折急救/78
 - 3.4.1 概述/78
 - 3.4.2 骨折的种类/79
 - 3.4.3 骨折的症状/80
 - 3.4.4 固定的材料/81

3.4.5 骨折固定的方法/82/	4.6.1 急救措施/126
3.4.6 脱臼/87	4.6.2 注意事项/127
3.4.7 骨折的急救原则和注意 事项/88	4.7 冻伤/128
3.5 搬运/89	4.7.1 冻伤的原因/129
3.5.1 搬运的方法/89	4.7.2 冻伤的程度/130
3.5.2 搬运伤者的注意事项/98	4.7.3 急救措施/131
第四章 常见意外伤害急救 … 99	4.8 中暑/133
4.1 烧伤/99	4.8.1 症状/133
4.1.1 概述/99	4.8.2 急救措施/134
4.1.2 烧伤的局部病理变化/100	4.9 车祸/136
4.1.3 急救措施/101	4.9.1 脑震荡/137
4.1.4 注意事项/104	4.9.2 头部外伤/138
4.2 溺水/105	4.9.3 胸部创伤/139
4.2.1 概述/105	4.9.4 腹部脏器损伤/140
4.2.2 症状/106	4.10 异物进入眼睛/141
4.2.3 急救措施/107	4.10.1 沙尘类/141
4.3 扭伤/110	4.10.2 铁屑类/142
4.3.1 腰扭伤/111	4.10.3 化学物品类/143
4.3.2 脚踝扭伤/112	4.10.4 生石灰类/144
4.4 手部外伤/115	附录 A 现场急救必备
4.4.1 手指挤压伤/115	物品 …………… 145
4.4.2 刺伤/116	附录 B 紧急救护个案
4.4.3 割伤/119	调查表 …………… 150
4.5 动物咬伤/121	附录 C 紧急救护现场
4.5.1 蛇咬伤/121	记录表 …………… 151
4.5.2 狗咬伤/124	
4.6 蜜蜂蜇伤/126	

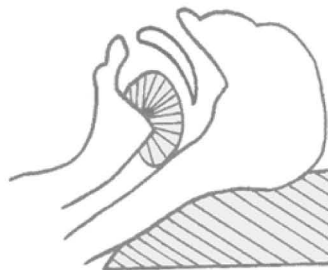


上篇 触电急救篇

- 触电基本知识
- 触电急救



气道畅通



气道阻塞

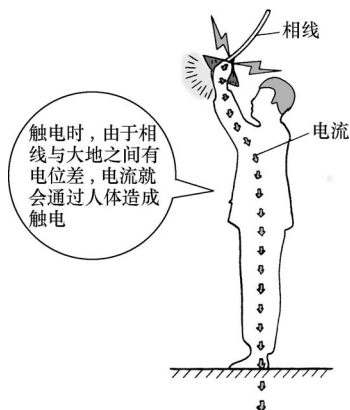


1.1 触电概念

1.1.1 基本概念

触电是指人体或动物碰触带电体时，电流通过人体或动物体而引起的病理、生理效应。由于人体组织有 60% 以上是由含有导电物质的水分组成的，所以人体是良导体。故当人体未有防护而直接触碰带电体并形成电流回路时，电流就会通过人体，产生触电。

人体接触带电体，带电体与人体之间闪击放电，电弧波及人体时电流通过人体进入大地，或通过其他导体形成导电回路，这些都通称为触电。



触电的发生

在电能的生产、输送和使用过程中，如果不懂得电的安全知识、不采取可靠的防护措施或者违反 DL 409—1991《电业安全工作规程》，就可能发生触电事故。电气工作中，人身伤亡事故很大部分是因触电造成的。

1.1 触电概念

1.1.2 分 类

根据触电时人体所受伤害程度，触电可分为电伤和电击两大类。

1. 电 伤

电伤是指由于电流的热效应、化学效应和机械效应对人体的外表造成的局部伤害，如电灼伤、电烙印、皮肤金属化等。

2. 电 击

电击是指电流通过人体内部，刺激肌体的生物组织，使肌肉收缩。当电流流过人体时造成人体内部器官，如呼吸系统、血液循环系统、中枢神经系统等发生变化，机能紊乱，轻则引起疼痛发麻，肌肉抽搐；重则引起强烈痉挛，导致心脏停止跳动或肺部停止呼吸而死亡。电击是触电事故中后果最严重的一种，绝大部分触电死亡事故都是电击造成的。通常所说的触电事故，主要是相对电击而言。

在高压触电事故中，电击和电伤也常同时发生。引起电击伤的原因很多，主要是在工业生产和日常生活中缺乏安全用电知识和忽视安全用电而造成的。如安装和维修电器、电线不按规程操作，不正确使用家用电器，意外事故中电线断落接触人体，雷雨时在野外大树下躲避或使用铁柄伞而被闪电击中等，都可引起电损伤。另外，高温、高湿和出汗使皮肤表面电阻降低，亦容易引起电损伤。

常见安全标识(一)



当 心 火 灾



止 步
高 压 危 险



当 心 触 电

知识链接

1.2 电流对人体的损害

1.2.1 电流对人体的损害

1. 电流与人体触电的关系

人体作为导体，在接触电流时，即成为电路中的一部分。电流对人体损害的轻重与如下几个方面有直接的关系：

- (1) 通过人体的电流大小。
- (2) 电流通过人体的持续时间。
- (3) 电流通过人体的途径。
- (4) 电流的种类和频率。
- (5) 触电者的体质和健康状况以及周围环境条件。

其中，通过人体电流的大小是决定人体伤害程度的主要因素之一。

通过人体的电流越大，人体的生理反应越明显，人的感觉越强烈，引起心室颤动所需的时间越短，因此触电死亡的危险性也越大。

2. 电流对人体各器官的损害

当电流通过人体器官时可造成严重损害并危及生命。

- (1) 通过大脑（1000V 以上）可引起中枢神经麻痹、抑制而致使呼吸停止以及循环中枢抑制而使心跳骤停。
- (2) 通过心脏（220V，50~60mA）则能引起心室纤维颤动。
- (3) 通过脊髓可引起肢体瘫痪。
- (4) 高压电还可引起心脏纤维变性、断裂或凝固性坏死，使心脏正常的弹性完全丧失，难以复跳。

常见安全标识(二)

知识链接



禁止攀登
高压危险



禁止跨越



施工现场
禁止通行

1.2 电流对人体的损害

(5) 交流电能使肌肉持续抽搐，被电源“牵住”，使触电者不能挣脱电源，也可使肌肉痉挛，当呼吸肌痉挛时可引起窒息和呼吸停止。

3. 人体各组织的电阻

皮肤局部电阻影响通过人体的电流流量。干燥皮肤的电阻可达到 5 万~100 万 Ω ，湿润皮肤的电阻可降至 1~5k Ω ，破损皮肤的电阻仅为 300~500 Ω 。各组织的电阻由小增大依次为血管、淋巴管；肌腱、肌肉、神经；脂肪、皮肤；骨骼、手掌、足跟、头皮等。电流在体内一般沿电阻小的组织前行。

4. 电流对人体的有害作用

电流对人体的损害主要表现为电休克和电灼伤，电流作用于人体的机理很复杂，至今尚未完全探明。一般认为，电流对人体的有害作用主要表现在以下几方面：

(1) 电热作用。电流通过人体时，电流的热效应会引起肌体烧伤、炭化或在某些器官中产生损害其正常功能的高温。

(2) 电离或电解作用。在正常情况下，人体可视为良导体。当有电流通过时，肌体内的体液和其他组织会发生分解作用（如皮脂电解后形成脂肪酸等），从而使各种组织的结构和成分遭到严重损坏。

(3) 生物学作用。电流通过人体时，肌体的神经组织或其他组织因受刺激而兴奋，内分泌失调，结果使人体内部的生物电过程被损坏。

(4) 机械作用。电流通过人体时会产生蒸汽或其他气体，同时电能可以转变为机械能。这些外力作用于集体组织，可以引起它们的机械性损伤（如发生骨折或形成伤口等）。

1.2 电流对人体的损害

1.2.2 触电电流的分类

电流大小与触电伤害程度的关系，通常可用触电时人体呈现的不同状态表示。对于工频交流电，一般把触电电流分为三种，即感知电流、摆脱电流和致命电流。

(1) 感知电流。当通过人体的交流电流达到 $0.6\sim 1.5\text{mA}$ 时，触点者便感到微麻和刺痛，这一电流值一般称为人对电流有感觉的临界值，简称感知电流，也称感受电流。感知电流通过时，人体有麻酥、针刺感。

感知电流的大小因人而异，成年男性平均感知电流约为 1.1mA ，成年女性约为 0.7mA 。

(2) 摆脱电流。人触电后能自行摆脱电源的最大电流，称为摆脱电流。摆脱电流通过时，人体除有麻酥、针刺感外，主要有疼痛、心律障碍感。

摆脱电流也因人而异，成年男性平均摆脱电流约为 16mA ，成年女性约为 10.5mA ，国际电工委员会 IEC 标准为 10mA 。

超过上述值的电流，称为不允许通过电流。通过人体的电流，略大于摆脱电流时，人的中枢神经便麻痹，呼吸也停止。此时若立即切断电源，还可恢复呼吸，但若长时间通以这种电流，则会产生严重后果。

(3) 致命电流。人体触电后危及生命的电流，称为致命电流。致命电流主要是导致人体发生心室纤维性颤动而死亡。

通过人体电流大小与人体伤害程度的关系 mA

名 称	定 义	mA		
感知电流	引起人有感觉的最小电流	对成年男性	对成年女性	
		工频	1.1	0.7
摆脱电流	人体触电后能自主地摆脱电源的最大电流	直流	5.2	3.5
		工频	16	10.5
致命电流	在较短时间内危及生命的最小电流	直流	76	51
		工频	30~50	
		直流	1300 (0.3s)、50 (3s)	
		工频		

1.3 电击的类型

1.3.1 交流电

电流频率不同,对人体伤害程度也不同。从安全的角度来看,常用的 $50\sim 60\text{Hz}$ 的工频交流电对人体的危害最大,身体只要通过 $20\sim 80\text{mA}$ 的电流即可引起损伤; $70\sim 80\text{mA}$ 的电流可导致心室纤维性颤动而死亡。

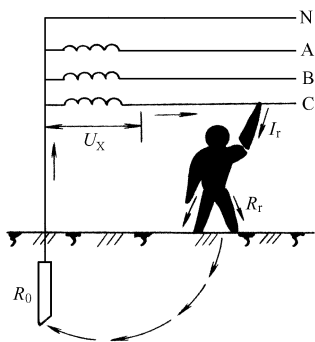
按照人体触及带电体的方式和电流通过人体的途径,交流触电可分为以下几种情况:

1. 单相触电

人体接触三相电网中带电体中的某一相时,电流通过人体流入大地,这种触电方式称为单相触电。大部分触电事故都是单相触电事故。

单相触电有两种方式,分别是中性点直接接地系统的单相触电和中性点不接地系统的单相触电。由于这两种系统中性点的运行方式不同,发生单相触电时,电流经过人体的路径及大小就不一样,触电危险性也不相同。中性点接地的单相触电,其危险性比中性点不接地系统要大得多。

(1) 中性点直接接地系统的单相触电。以 $380/220\text{V}$ 的低压配电系统为例。当人体触及某一相导体时,相电压作用于人体,电流

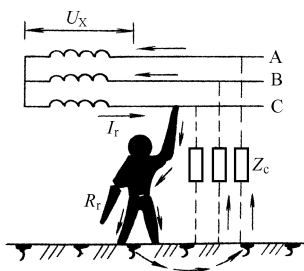


中性点直接接地系统的单相触电

经过人体、大地、系统中性点接地装置、中性线形成闭合回路(见左图)。由于接地装置的电阻比人体电阻小得多,则相电压几乎全部加在人体上。设人体电阻 R_r 为 1000Ω , 电源相电压 U_X 为 220V , 则通过人体的电流 I_r 约为 220mA , 远大于人体的摆脱阈值,足以使人致命。一般情况下,工作人员脚上穿有鞋子,有一定的

限流作用；人体与带电体之间以及站立点与地之间也有接触电阻，所以实际电流较 220mA 要小，人体触电后，有时可以摆脱，但人体触电后由于遭受电击的突然袭击，慌乱中容易造成二次伤害事故（例如空中作业触电时摔到地面等）。所以工作人员工作时应穿合格的绝缘鞋；在配电室的地面上应垫有绝缘橡胶垫，以防触电事故的发生。

（2）中性点不接地系统的单相触电。如下图所示，当人站立在地面上，接触到该系统的某一相导体时，由于导线与地之间存在对地阻抗 Z_c （由线路的绝缘电阻 R 和对地电容 C 组成），则电流以与人体接触的导体、人体、大地、另两相导线对地阻抗 Z_c 构成回路，通过人体的电流与线路的绝缘电阻及对地电容的数值有关。在低压系统中，对地电容 C 很小，通过人体的电流主要决定于线路的绝缘电阻 R 。正常情况下， R 相当大，通过人体的电流很小，一般不会对人体造成伤害；但当线路绝缘下降， R 减小时，单相触电对人体的危害仍然存在。而在高压系统中，线路对地电容较大，则通过人体的电容电流较大，将危及触电者的生命。



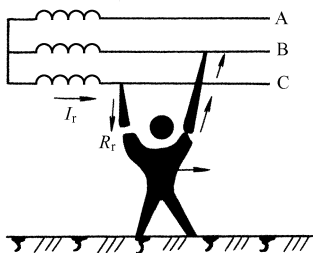
中性点不接地系统的单相触电

2. 两相触电

当人体同时接触带电设备或线路中的两相导体时，电流从一相导体经人体流入另一相导体，构成闭合回路，这种触电方式称为两

1.3 电击的类型

相触电，如下图所示。在各类触电事故中，两相触电的危险性最大。因为触电者触及两相电线时，加到身体的电压为线电压，在数值上为相电压的 $\sqrt{3}$ 倍，而且电流将全部通过人体。通过人体的电流与系统中性点运行方式无关，其大小只决定于人体电阻和人体与之相接触的两相导体的接触电阻之和。因此，它比单相触电的危险性更大，但是发生两相触电的概率较小。



两相触电示意图

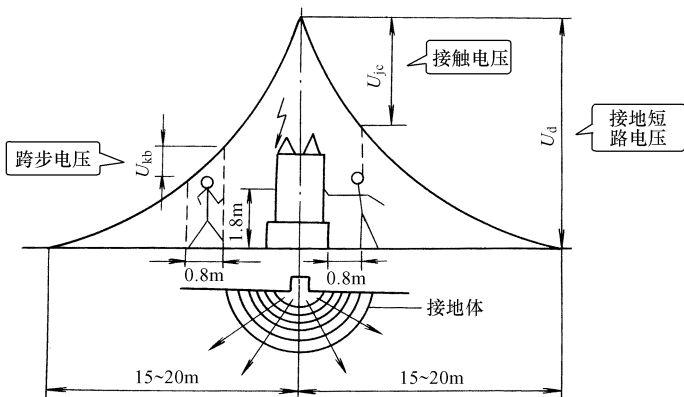
3. 间接触电

间接触电是由于电气设备绝缘损坏发生接地故障，设备金属外壳及接地点周围出现对地电压引起的。它包括跨步电压触电和接触电压触电。

(1) 跨步电压触电。当带电设备接地，或者有大电流流入地下时，在接地点周围一定范围的地面上会产生电压降，如果人进入该范围，则两脚之间就呈现电位差（称为跨步电压），由此而引起的触电事故，称为跨步电压触电。

当电气设备或载流导体发生接地故障时，接地电流将通过接地体流向大地，并在地中接地体周围作半球形的散流，如下页图中所示。当在靠近接地点处沿电流散流方向取两点，其电位差较远离接地点处同样距离的两点间的电位差大；当离开接地故障点 20m 以

外时，这两点间的电位差即趋于零，即所谓电气“地”。显然，在该接地体周围，对电气“地”而言，接地点处的电位最高（为 U_a ），离开接地点处，电位逐步降低，其电位分布呈伞形下降。此时，人在该区域内行走时，其两脚之间（一般为0.8m的距离）呈现出电位差，此电位差称为跨步电压 U_{kb} 。由跨步电压引起的触电叫跨步电压触电。在距离接地故障点8~10m以内，电位分布的变化率较大，人在此区域内行走，跨步电压高，就有触电的危险；在离接地故障点8~10m以外，电位分布的变化率较小，人的两脚之间的电位差较小，跨步电压触电的危险性明显降低。人在受到跨步电压的作用时，电流将从一只脚经腿、胯部、另一只脚与大地构成回路，虽然电流没有通过人体的全部重要器官，但当跨步电压较高时，触电者脚发麻、抽筋、跌倒在地，跌倒后，电流可能会改变路径（如从手至脚）而流经人体的重要器官，使人致命。



接地电流的散流场、地面电位分布示意图

需要指出，跨步电压触电还可能发生在另外一些场合，例如，避雷针或者是避雷器动作，其接地体周围的地面也会出现伞形电位