

维修电工

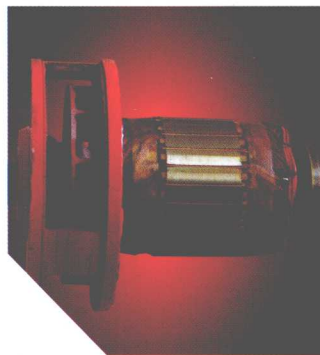
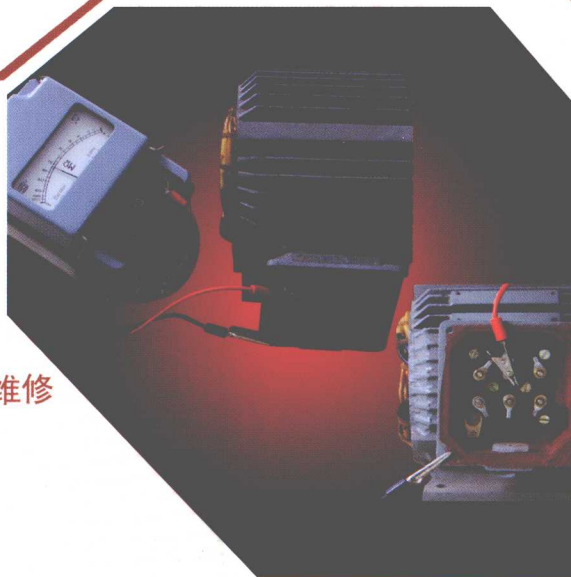
技能实训项目教程

宁秋平 马宏骞 主 编
褚敬秋 李冬冬 杨 雪 副主编

- 项目一 维修电工基本操作
 - 项目二 室内电气线路安装与维修
 - 项目三 三相异步电动机的安装、维护与维修
 - 项目四 变压器的维护与维修
 - 项目五 电气控制基本环节训练
 - 项目六 典型机床电气线路训练
 - 项目七 电子电路的装配与调试训练
 - 项目八 晶闸管、单结晶
- 维修电工(中级)操作技
- 维修电工(中级)职业资格鉴定理论考核题库



YZLI0890168423



全国高等职业教育电子信息类专业规划教材

维修电工技能实训项目教程

宁秋平 马宏骞 主 编
褚敬秋 李冬冬 杨 雪 副主编



YZLI0890168423

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京 • BEIJING

内 容 简 介

《维修电工技能实训项目教程》作为高职电气自动化技术专业核心课的教材,以初、中级维修电工职业技能鉴定规范为依据,重点介绍了维修电工基础工艺知识和操作技能。本书以维修电工基本操作,室内电气线路安装与维修,三相异步电动机的安装、维护与维修,变压器的维护与维修,电气控制基本环节训练,典型机床电气线路训练,电子电路的装配与调试训练,晶闸管、单结晶体管 and 可控整流器的认识 8 个方面技能要求,作为项目式实训教学的技术背景,按照维修电工实际生产操作,以项目形成独立技能模块,再以实际训练任务为载体,形成项目技能知识体系。

本书所使用的图片基本来自于生产现场,所以非常具有实用性和针对性。电动机使用、故障分析和处理的全部内容均来自于实践,其中很多内容是作者亲身经历的案例,因此其示范性和现场指导性极强。

本书突出了工程实用性,力求降低内容难度,做到通俗易懂、图文并茂,使本书既适合高职学生选用,也可供相关专业工程技术人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

维修电工技能实训项目教程/宁秋平,马宏骞主编. —北京:电子工业出版社,2013.2

全国高等职业教育电子信息类专业规划教材

ISBN 978-7-121-19635-5

I. ①维… II. ①宁…②马… III. ①电工—维修—高等职业教育—教材 IV. ①TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 031572 号

策划编辑:王昭松

责任编辑:韩玉宏

印 刷:北京天宇星印刷厂

装 订:三河市皇庄路通装订厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1 092 1/16 印张:21 字数:538 千字

印 次:2013 年 2 月第 1 次印刷

印 数:3 000 册 定价:40.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

秉承新加坡南洋理工学院创建的教学工厂理念,以“工作过程导向”为主线,采取项目式的教学方法编写了《维修电工技能实训项目教程》一书。本书旨在在教学过程中构建技能培训体系,训练内容按照国家职业技能鉴定规范执行,是高职教育在专业教材建设方面的尝试,符合现代高职教育理念,是提高高职教育水平的积极创新。

《维修电工技能实训项目教程》作为高职电气自动化技术专业核心课的教材,从高职教育的实际出发,注重技能训练,突出实际应用。本书以初、中级维修电工职业技能鉴定规范为依据,重点介绍了维修电工基础工艺知识和操作技能。本书在编写内容和结构安排上具有以下特点。

(1) 本书以维修电工基本操作,室内电气线路安装与维修,三相异步电动机的安装、维护与维修,变压器的维护与维修,电气控制基本环节训练,典型机床电气线路训练,电子电路的装配与调试训练,晶闸管、单结晶体管和可控整流器的认识 8 个方面技能要求,作为项目式实训教学的技术背景,按照维修电工实际生产操作,以项目形成独立技能模块,再以实际训练任务为载体,形成项目技能知识体系。

(2) 本书注重学生的应用能力,在每个任务的开篇均提出了知识目标与技能目标,使学生知道用什么、学什么、会什么,明确必须要掌握的专业知识和技能;正文中的【课堂讨论】、【工程经验】等大多针对工程中实际遇到的问题,具有很高的工程实用性。

(3) 为贯彻“做中学、做中教”的指导思想,使学生在真实的训练中去感受和体验,提高学习兴趣,本书中的每个训练任务都设置了“任务要求”、“任务相关知识”、“任务实施”、“任务考核与评价”环节,把“讲、练、考”有机结合,加强技能实训的可操作性。

(4) 本书在内容的安排上,以“重基础、快上手、强能力”为原则,以实际电气设备为载体,进行单项技能训练,培养学生实际工程能力。每个项目是综合性的,是相对完整的工作工程,重在认知和操作。

(5) 本书所使用的图片基本来自于生产现场,所以非常具有实用性和针对性。电动机使用、故障分析和处理的全部内容均来自于实践,其中很多内容是作者亲身经历的案例,因此其示范性和现场指导性极强。

本书既强调基础训练,又力求与国家职业技能鉴定规范相结合,在编写体例上采用新的形式,文字表述简洁,加上大量的实物图片,直观明了。本书注重理论和实践的结合,为学生提供了有实用价值的技能技巧训练,相信会对提高学生的专业技术和开拓学生的视野有所帮助。

本书由辽宁机电职业技术学院宁秋平、马宏骞老师任主编,褚敬秋、李冬冬、杨雪老师任副主编,任晓彦和石敬波老师参编。宁秋平老师编写了项目三和项目四,马宏骞老师编写了项目一和附录 A,褚敬秋老师编写了项目五,李冬冬老师编写了项目六和附录 B,杨雪老师编写了项目七中的任务 1 至任务 6,任晓彦老师编写了项目八,石敬波老师编写了项目二

和项目七中的任务7。全书由马宏骞老师统稿，由丹东大正机电设备科技有限公司的罗毅主审。对书后所列的参考文献的各位作者，作者表示深深的感谢。

由于作者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请兄弟院校的师生给予批评和指正。请您把对本书的意见和建议告诉我们，以便修订时改进，所有意见和建议请寄往：E-mail: zhx2533420@163.com。

作 者

2012年10月

目 录

项目一 维修电工基本操作	1	【任务相关知识】	53
任务 1 安全用电与应急操作训练	1	【任务实施】	59
【任务要求】	1	【任务考核与评价】	60
【任务相关知识】	1		
【任务实施】	8		
【任务考核与评价】	10		
任务 2 维修电工工具操作训练	10		
【任务要求】	10		
【任务相关知识】	10		
【任务实施】	16		
【任务考核与评价】	18		
任务 3 维修电工测量仪器操作训练	19		
【任务要求】	19		
【任务相关知识】	19		
【任务实施】	24		
【任务考核与评价】	27		
任务 4 导线的处理训练	27		
【任务要求】	27		
【任务相关知识】	28		
【任务实施】	28		
【任务考核与评价】	32		
任务 5 常用电工材料识别与选择训练	32		
【任务要求】	32		
【任务相关知识】	33		
【任务实施】	38		
【任务考核与评价】	39		
任务 6 常用电子元器件识别与检测训练	40		
【任务要求】	40		
【任务相关知识】	40		
【任务实施】	50		
【任务考核与评价】	52		
任务 7 电子电路焊接操作训练	53		
【任务要求】	53		
		项目二 室内电气线路安装与维修	61
		任务 1 室内电气线路工程图的识读训练	61
		【任务要求】	61
		【任务相关知识】	61
		【任务实施】	66
		【任务考核与评价】	67
		任务 2 室内线路配线操作训练	67
		【任务要求】	67
		【任务相关知识】	67
		【任务实施】	72
		【任务考核与评价】	73
		任务 3 照明装置的安装、维修训练	73
		【任务要求】	73
		【任务相关知识】	74
		【任务实施】	81
		【任务考核与评价】	83
		任务 4 量配电装置的安装训练	83
		【任务要求】	83
		【任务相关知识】	83
		【任务实施】	89
		【任务考核与评价】	90
		项目三 三相异步电动机的安装、维护与维修	91
		任务 1 三相异步电动机的拆装训练	91
		【任务要求】	91
		【任务相关知识】	91
		【任务实施】	100
		【任务考核与评价】	105
		任务 2 三相异步电动机的安装训练	105

【任务要求】	105	任务 2 单向连续运行控制电路的安装、 接线与调试训练	160
【任务相关知识】	106	【任务要求】	160
【任务实施】	108	【任务相关知识】	161
【任务考核与评价】	110	【任务实施】	162
任务 3 三相异步电动机定子绕组的重绕 训练	110	【任务考核与评价】	164
【任务要求】	110	任务 3 正反转控制电路的安装、接线与 调试训练	164
【任务相关知识】	111	【任务要求】	164
【任务实施】	115	【任务相关知识】	165
【任务考核与评价】	120	【任务实施】	166
任务 4 三相异步电动机的维护与维修 训练	121	【任务考核与评价】	171
【任务要求】	121	任务 4 星形-三角形减压启动电路的安装、 接线与调试训练	171
【任务相关知识】	121	【任务要求】	171
【任务实施】	136	【任务相关知识】	171
【任务考核与评价】	138	【任务实施】	172
项目四 变压器的维护与维修	139	【任务考核与评价】	174
任务 1 电力变压器的巡检训练	139	任务 5 能耗制动控制电路的安装、接线与 调试训练	174
【任务要求】	139	【任务要求】	174
【任务相关知识】	139	【任务相关知识】	174
【任务实施】	141	【任务实施】	175
【任务考核与评价】	142	【任务考核与评价】	177
任务 2 小型变压器的绕制训练	143	项目六 典型机床电气线路训练	178
【任务要求】	143	任务 1 CA6140 型车床电气线路的安装、 接线与调试训练	178
【任务相关知识】	143	【任务要求】	178
【任务实施】	145	【任务相关知识】	178
【任务考核与评价】	147	【任务实施】	180
任务 3 变压器同极性端的判别训练	147	【任务考核与评价】	183
【任务要求】	147	任务 2 X62W 型万能铣床电气线路的安装、 接线与调试训练	184
【任务相关知识】	147	【任务要求】	184
【任务实施】	149	【任务相关知识】	184
【任务考核与评价】	150	【任务实施】	191
项目五 电气控制基本环节训练	152	【任务考核与评价】	194
任务 1 点动控制电路的安装、接线与 调试训练	152	项目七 电子电路的装配与调试训练	195
【任务要求】	152	任务 1 收音机的装配与调试	195
【任务相关知识】	152		
【任务实施】	158		
【任务考核与评价】	160		

【任务要求】	195	【任务考核与评价】	260
【任务相关知识】	195	项目八 晶闸管、单结晶体管和可控	
【任务实施】	198	整流器的认识	261
【任务考核与评价】	207	任务 1 晶闸管的认识	261
任务 2 万用表的装配与调试	208	【任务要求】	261
【任务要求】	208	【任务相关知识】	261
【任务相关知识】	208	【任务实施】	266
【任务实施】	213	【任务考核与评价】	267
【任务考核与评价】	221	任务 2 单结晶体管的认识	267
任务 3 数字钟的装配与调试	222	【任务要求】	267
【任务要求】	222	【任务相关知识】	267
【任务相关知识】	222	【任务实施】	269
【任务实施】	227	【任务考核与评价】	270
【任务考核与评价】	231	任务 3 可控整流器调光电路的安装与	
任务 4 正弦波信号发生器的装配与调试	231	调试	271
【任务要求】	231	【任务要求】	271
【任务相关知识】	232	【任务相关知识】	271
【任务实施】	235	【任务实施】	273
【任务考核与评价】	239	【任务考核与评价】	275
任务 5 声光两控延时电路的装配与调试	239	附录 A 维修电工（中级）操作技能	
【任务要求】	239	模拟试卷样例	276
【任务相关知识】	240	维修电工（中级）操作技能考核准备	
【任务实施】	242	通知单	276
【任务考核与评价】	244	维修电工（中级）操作技能考核试卷	278
任务 6 充电器和稳压电源两用电路的装配		国家职业技能鉴定统一试卷	
与调试	245	维修电工（中级）操作技能考核试卷、	
【任务要求】	245	评分标准及现场记录（0903122—002）	279
【任务相关知识】	245	国家职业技能鉴定统一试卷	
【任务实施】	246	维修电工（中级）操作技能考核试卷、	
【任务考核与评价】	253	评分标准及现场记录（0903122—002）	280
任务 7 荧光灯电子镇流器的装配与调试	253	附录 B 维修电工（中级）职业资格鉴定	
【任务要求】	253	理论考核试题库	281
【任务相关知识】	254	参考文献	325
【任务实施】	257		

项目一 维修电工基本操作

维修电工的基本操作是电气维修人员必须掌握的基本技能，是保证电气设备正确安装、稳定运行及日常维护、维修所必需的前提。这些基本操作主要包括：安全用电、维修电工工具使用、维修电工测量仪器使用、导线的处理、常用电工材料的识别与选择、常用电子元器件的识别与检测及电子电路焊接等。

任务1 安全用电与应急操作训练

□【任务要求】

安全用电关系到国计民生，影响到千家万户。安全用电的意义在于尽量避免或减少用电事故的发生，一旦发生用电事故，应采取有效措施迅速处理，尽一切可能避免或减少人身伤害和财产损失。

1. 知识目标

- ① 了解触电、触电伤害及触电原因。
- ② 了解触电后的急救知识。
- ③ 掌握用电安全技术及防范措施。

2. 技能目标

能对触电事故中的人员进行正确施救。

□【任务相关知识】

1. 触电与触电伤害

人体是导体，当人体与带电部位接触构成回路时，就会有电流通过人体，电流对人体的伤害作用就是触电。

在50Hz交流电中，人体能承受的电流强度是很小的。表1-1-1所列的是50Hz交流电不同电流强度对人体的危害程度。

触电伤害的主要形式可分为电击和电伤两大类。

① 电击是指电流通过人体内部器官，会破坏人的心、肺及神经系统，使人出现痉挛、呼吸窒息、心室纤维性颤动、心跳骤停等。

② 电伤是指电流通过体表时，会对人体外部造成局部伤害，即电流的热效应、化学效应、机械效应对人体外部组织或器官造成伤害，如电灼伤、金属溅伤、电烙印。

表 1-1-1 50Hz 交流电不同电流强度对人体的危害程度

电压 (V)	电流 (mA)	对人体的危害程度
110~380	<20	① 对一般健康者无显著危害反应 ② 对不健康者按不同的疾患有不同程度的危害反应 ③ 电压较高时, 有轻度灼伤的可能
	≤25	① 呼吸肌轻度收缩 ② 对心脏无损害
	25~80	① 呼吸肌痉挛 ② 通电时间超过 25s, 可发生心室纤维性颤动或心跳停止
	80~100	① 直流电有引起心室纤维性颤动的可能 ② 交流电接触 0.1s 以上即能引起严重心室纤维性颤动
3000 以上	>3000	① 心跳停止 ② 呼吸肌痉挛 ③ 接触数秒以上即可引起严重灼烧致死

2. 触电形式

按照人体触及带电体的方式和电流流过人体的途径, 触电形式分为 3 种: 单相触电、两相触电和跨步电压触电, 如图 1-1-1 所示。

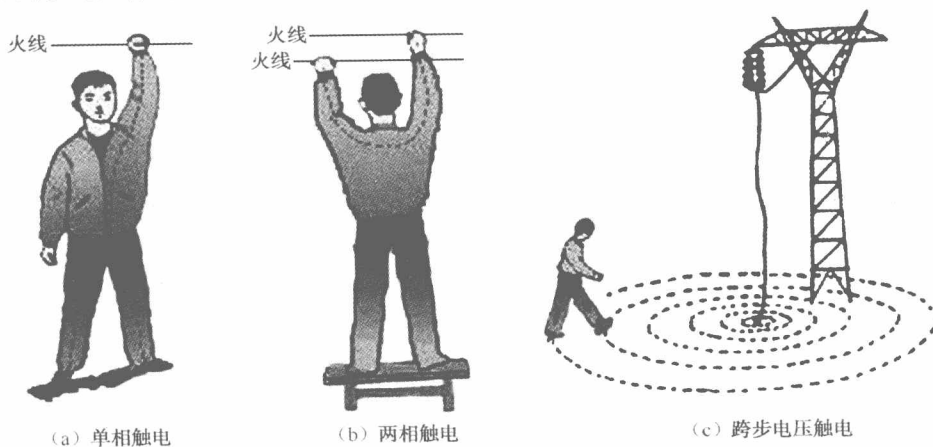


图 1-1-1 触电形式

1) 单相触电

当人体直接碰触带电设备其中的一线时, 电流通过人体流入大地, 这种触电形式称为单相触电, 如图 1-1-1 (a) 所示。在触电事故中, 单相触电的事例最多, 其中因接触漏电电气设备外壳所造成的单相触电较为常见, 如图 1-1-2 所示。对于高压带电体, 人体虽未直接接触, 但由于超过了安全距离, 高电压对人体放电, 造成单相接地而引起的触电, 也属于单相触电, 如图 1-1-3 所示。

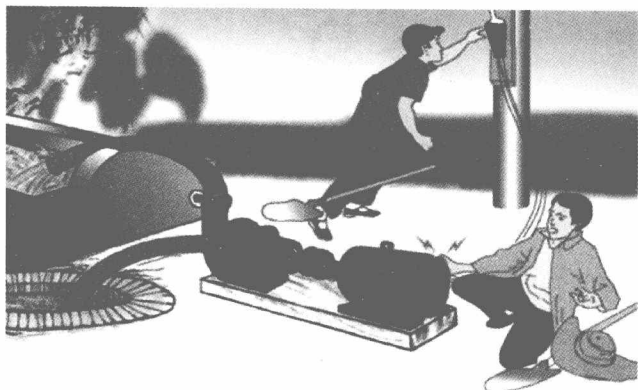


图 1-1-2 接触漏电电气设备外壳触电

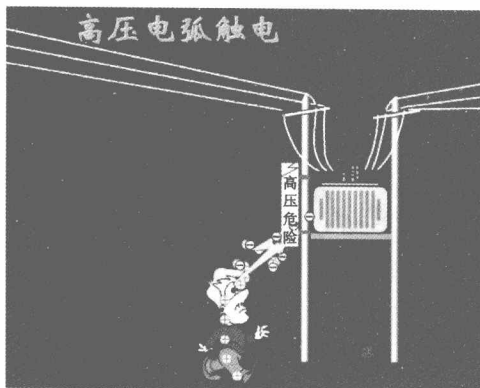


图 1-1-3 高压电弧触电

2) 两相触电

人体同时接触带电设备或线路中的两相导体，电流从一相导体通过人体流入另一相导体，构成一个闭合电路，这种触电形式称为两相触电，如图 1-1-1 (b) 所示。发生两相触电时，作用于人体上的电压等于线电压，这种触电是最危险的。

3) 跨步电压触电

当电气设备发生接地故障时，接地电流通过接地体向大地流散，在地面上形成电位分布，若人在接地短路点周围行走，则其两脚之间的电位差，就是跨步电压。由跨步电压引起的人体触电如图 1-1-1 (c) 所示。跨步电压的大小受接地电流大小、鞋和地面特征、两脚之间的跨距、两脚的方位及离接地点的远近等很多因素的影响。人的跨距一般按 0.8m 考虑。由于跨步电压受很多因素的影响及由于地面电位分布的复杂性，几个人在同一地带（如同一棵大树下或同一故障接地点附近）遭到跨步电压电击时，完全可能出现截然不同的后果。

课堂讨论

问题：发现电线断落在地上怎么办？

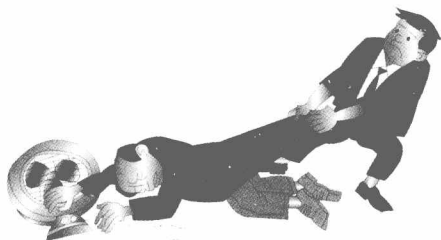
答案：发现电线断落在地上，不能直接用手去捡，应派人看守，不让人、车靠近，特别是高压导线断落在地上时，应在距离其 8m 的范围以外，同时通知电工或供电部门处理。

3. 触电事故的应急处置

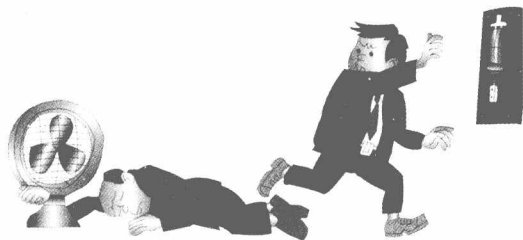
电流对人体的损伤主要是电热所致的灼伤和强烈的肌肉痉挛，这会影响到呼吸中枢及心脏，引起呼吸抑制或心跳骤停，严重电击伤可致残，甚至直接危及生命。因此，触电事故的应急处置应遵循“迅速、就地、持续”六字原则。

1) “迅速”，即立即处置电源

一旦发生触电事故，监护人员应立即拉下电源开关或拔掉电源插头，使触电者迅速脱离电源，如图 1-1-4 所示。若无法及时找到或断开电源，则可用干燥的竹竿、木棒等绝缘物挑开电线，如图 1-1-5 所示。



(a) 错误做法

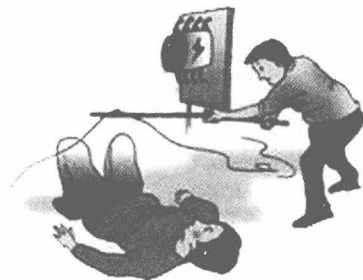


(b) 正确做法

图 1-1-4 触电后的应急处置



(a) 民用现场触电施救



(b) 工业现场触电施救

图 1-1-5 脱离电源的方法

2) “就地”，即就近救护伤员

对神志清醒的伤员，松解其上衣和裤带，并迅速将其移至通风干燥处使之仰卧，安静休息，如图 1-1-6 所示。

对轻度昏迷而心跳、呼吸均正常的伤员，应注意看护，并拨打 120 急救电话。

警示

- 切勿用潮湿的工具或金属物质拨开电线。
- 切勿徒手触及带电者。
- 切勿用潮湿的物件搬动带电者。

3) “持续”，即持续施救

对无心跳或无呼吸的伤员，应立即就地抢救，如图 1-1-7 所示，同时拨打 120 急救电话。由于此种情况的伤员被电击较重，心肺功能复苏往往较慢，所以要耐心、持续地进行抢救，一般现场抢救时间为 0.5~6h，直到伤员恢复知觉。



图 1-1-6 对神志清醒伤员的救护

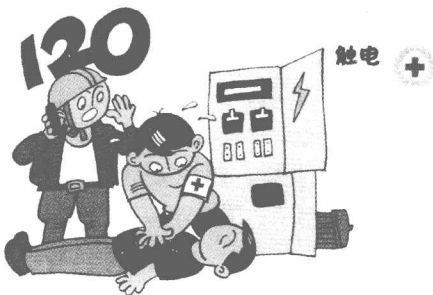


图 1-1-7 对重伤员的救护

4. 触电现场的抢救

伤员脱离电源后,如果意识丧失,应在 10s 内用“看、听、试”的方法判定伤员呼吸、心跳情况:看一看伤员的胸部、腹部有无起伏动作,听一听伤员口鼻处有无呼吸声音;试一试试伤员口鼻处有无呼吸的气流和颈动脉有无搏动。若呼吸或心跳停止,则应就地、立即进行抢救。

心肺复苏抢救有口对口人工呼吸和人工胸外按压两种方法,前者适用于抢救呼吸停止但还有心跳的伤员,后者适用于抢救心跳停止但还有呼吸的伤员。如果伤员的呼吸和心跳都停止了,则应采用上述两种方法交替进行。

5. 安全用电技术措施

“安全用电,性命攸关”,必须采取技术措施确保用电安全。

1) 工作接地(N 线接地)

工作接地是指把电力系统的中性点接地,以便电气设备可靠运行。它的作用是降低人体的接触电压,因为此时当一相导线接地后,可形成单相短路电流,有关保护装置能及时动作,从而切断电源,如图 1-1-8 所示。

2) 保护接地(PN 线接地)

保护接地是指把电气设备的金属外壳及与外壳相连的金属构架接地,如电动机的外壳接地、敷线的金属管接地等,如图 1-1-9 所示。采取保护接地后,一旦电气设备的金属外壳因带电部分的绝缘损坏而带电,此时人体触及金属外壳,由于接地线的电阻远小于人体电阻,大部分电流经过接地线入地,从而保证了人体的安全。

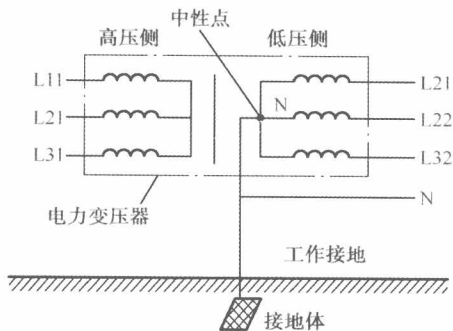


图 1-1-8 工作接地示意图

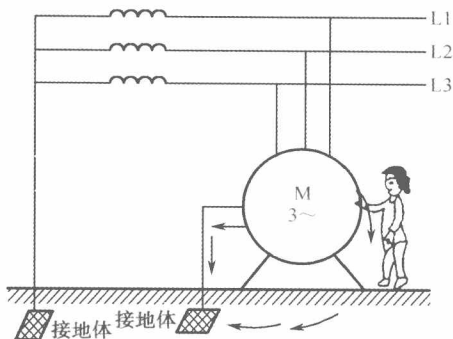


图 1-1-9 保护接地示意图

3) 保护接零(PEN 线接地)

保护接零是指在中性点接地的三相四线制系统中,将电气设备的金属外壳、构架等与中线连接,如图 1-1-10 所示。采取保护接零的电气设备,若绝缘损坏而使外壳带电,则因中线接地电阻很小,所以短路电流很大,导致电路中保护开关动作或熔丝熔断,从而避免触电危险。

4) 重复接地(PENN 线重复接地)

在三相四线制保护接零电网中,在零干线的一处或多处用金属导线连接接地装置,如图 1-1-11 所示。重复接地可以降低漏电设备外壳的对地电压,减小触电的危险。

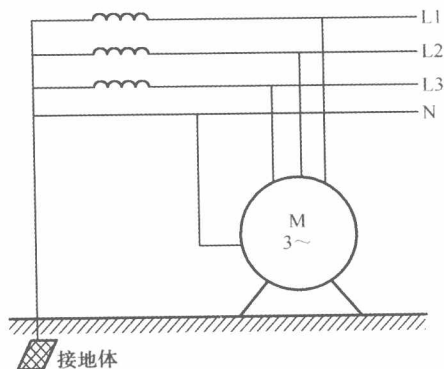


图 1-1-10 保护接零示意图

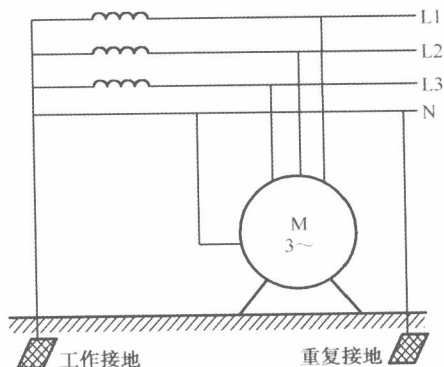


图 1-1-11 重复接地示意图

6. 关于安全电压的相关规定

根据生产和作业场所的特点,采用相应等级的安全电压,是防止发生触电伤害事故的根本性措施。国家标准《安全电压》(GB 3805—83)规定我国安全电压额定值的等级为 42V、36V、24V、12V 和 6V,应根据作业场所、操作员条件、使用方式、供电方式、线路状况等因素选用。

我国规定局部照明安全电压为 36V,在潮湿与导电的地沟或金属容器内工作时全电压为 12V,在水下工作时为 6V。

7. 安全用电标志

明确统一的标志是保证用电安全的一项重要措施。统计表明,不少电气事故完全是由于标志不统一而造成的。例如,由于导线颜色不统一,误将相线接设备的机壳,而导致机壳带电,酿成触电事故。安全用电标志分为颜色标志和图形标志。颜色标志常用来区分各种不同性质、不同用途的导线,或者用来表示某处安全程度。图形标志常用来告诫人们不要去接近危险场所。为保证安全用电,必须严格按有关标准使用颜色标志和图形标志。我国安全色标采用的标准基本上与国际标准草案(ISD)相同。

安全色标一般采用红色、黄色、绿色、蓝色及黑色。

红色:用来标志禁止、停止和消防,例如,信号灯、信号旗、机器上的紧急停止按钮等。

黄色:用来标志注意危险,如“当心触电”、“注意安全”等。

绿色:用来标志安全无事,如“在此工作”、“已接地”等。

蓝色:用来标志强制执行,如“必须戴安全帽”等。

黑色:用来标志图像、文字符号和警告标志的几何图形。

按照规定,为便于识别,防止误操作,确保运行及检修人员的安全,采用不同颜色来区别设备特征。例如,对于电气母线,U相为黄色,V相为绿色,W相为红色;明敷的接地线为黑色;在二次系统中,交流电压回路为黄色,交流电流回路为绿色,信号和警告回路为白色。

安全用电标志图例如图 1-1-12 所示。



图 1-1-12 安全用电标志图例

小资料

触电事故的规律。

为防止触电事故，应当了解触电事故的规律。根据对触电事故的分析，从触电事故发生的角度看，可以找到以下规律。

(1) 触电事故季节性明显

统计资料表明，每年二三季度触电事故多，特别是6~9月，事故最为集中。究其原因，一是这段时间天气炎热，人体衣单而多汗，触电危险性较大；二是这段时间多雨、潮湿，地面导电性增强，容易构成电击电流的回路，而且电气设备的绝缘电阻降低，容易漏电。

(2) 低压设备触电事故多

国内外统计资料表明，低压设备触电事故远远多于高压设备触电事故。其主要原因是低压设备远远多于高压设备，与之接触的人员比与高压设备接触的人员多得多，而且都比较缺乏电气安全知识。应当指出，在专业电工中，情况是相反的，即高压设备触电事故比低压设备触电事故多。

(3) 携带式设备和移动式设备触电事故多

携带式设备和移动式设备触电事故多的主要原因是这些设备是在人的手紧握之下运行的，不但接触电阻小，而且一旦触电就难以摆脱电源；同时，这些设备需要经常移动，工作条件差，设备和电源线都容易发生故障和损坏；此外，单相携带式设备的保护零线与工作零线容易接错，也会造成触电事故。

(4) 电气连接部位触电事故多

大量触电事故的统计资料表明,很多触电事故发生在接线端子、缠绕接头、压接接头、焊接接头、电缆头、灯座、插座、插销、控制开关、接触器、接户线处。这主要是由于这些连接部位机械牢固性较差、接触电阻较大、绝缘强度较低及可能发生化学反应的缘故。

(5) 错误操作和违章作业造成触电事故

大量触电事故的统计资料表明,有85%以上的事故是由于错误操作和违章作业造成的。其主要原因是由于安全教育不够,安全制度不严,安全措施不完善,操作者素质不高等。

(6) 不同行业触电事故不同

冶金、矿业、建筑、机械行业触电事故多,由于这些行业的生产现场经常伴有潮湿、高温、现场混乱、移动式设备和便携式设备多及金属设备多等不安全因素,以致触电事故多。

(7) 不同年龄段的人员触电事故不同

中青年工人、非专业电工、合同工和临时工触电事故多。其主要原因是由于这些人主要是主要操作者,经常接触电气设备,而且这些人经验不足,又比较缺乏电气安全知识,其中有的责任心还不够强,以致触电事故多。

(8) 不同地域触电事故不同

部分省市统计资料表明,农村触电事故明显多于城市,发生在农村的触电事故约为城市的3倍。

触电事故的规律不是一成不变的。在一定条件下,触电事故的规律也会发生一定的变化。例如,低压触电事故多于高压触电事故在一般情况下是成立的,但对专业电气工作人员来说,情况往往是相反的。因此,应当在实践中不断分析和总结触电事故的规律,为作好电气安全工作积累经验。

□【任务实施】

1. 任务实施器材

- | | |
|----------|------|
| ① 人体呼吸模型 | 一个 |
| ② 体操垫 | 一个 |
| ③ 个人卫生用品 | 一个/人 |

2. 任务实施步骤

1) 触电现场伤员伤情判断

操作提示:分别按照“看、听、试”3种方法,初步判定伤员受伤状况。

操作要求:根据判定结果,给出抢救意见。

2) 口对口人工呼吸抢救

操作提示:用手捏紧伤员的鼻子,要紧对口吹气,不能漏气;深吸气,用力吹直到被救伤员胸部隆起;每次呼吸要保持吹气2s,停3s,频率为12~16次/分。

操作方法:具体操作方法如图1-1-13所示。

第1步:如图1-1-13(a)所示,将被救伤员移到空气清新之处,解开其衣领,清除口、

鼻内污物，颈下垫物，使头后仰，张开口。

第2步：如图 1-1-13 (b) 所示，救护人深吸气，对准被救伤员的口，用手捏紧其鼻子，吹气。

第3步：如图 1-1-13 (c) 所示，吹气停止后，松开捏鼻的手，嘴也离开。深吸气，重复上述步骤。

操作口诀：

口对口人工呼吸，
清口捏鼻手抬缓，
深吸缓吹口对紧，
张口困难吹鼻孔，
五秒一次不放松。



图 1-1-13 口对口人工呼吸抢救示意图

3) 人工胸外按压抢救

操作提示：下压动作不要过猛，利用上身重力自然垂直下压即可，胸骨压陷深度为3~5cm。

操作方法：具体操作方法如图 1-1-14 所示。

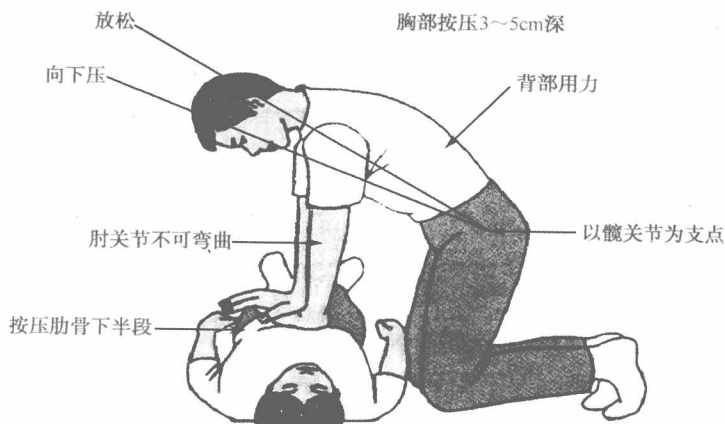


图 1-1-14 人工胸外按压抢救示意图

第1步：清除触电伤员口、鼻内污物，松开伤员衣襟、腰带，两腿跪在伤员腰间。

第2步：救护人的右手掌根部放在伤员的心窝上方，左手掌叠放在右手掌上，用力向下做压胸动作。

第3步：救护人突然放松两手，释放胸廓。再压胸，重复上述步骤。