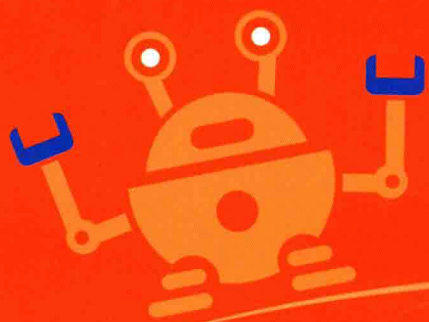




一看就会

系列丛书

家装水电 暖工技能

一看就会

◎ 数码维修工程师鉴定指导中心 / 组织编写
◎ 韩雪涛 / 主编 ◎ 吴瑛 韩广兴 / 副主编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

一看就会系列丛书

家装水电暖工技能

一看就会

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

韩雪涛 主编

吴 瑛 韩广兴 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书采用“全彩全图”的编排模式,以国家职业资格标准和行业规范为编写目标,对家装水电暖工领域的专业知识和各项实操技能进行细致地归纳、整理,并结合国家职业相关标准和实际案例将家装水电暖工各项专业实操技能和工作规范展示给读者,力求达到最佳的学习效果。

本书适合广大从事水暖装修电工、电气安装调试与维修的初学者、相关从业技术人员及相关院校的师生、爱好者阅读使用。

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

家装水电暖工技能一看就会/韩雪涛主编. —北京:电子工业出版社, 2017.1
(一看就会系列丛书)

ISBN 978-7-121-30245-9

I. ①家… II. ①韩… III. ①住宅-室内装修-电工-基本知识②住宅-室内装修-水暖工-基本知识 IV. ①TU85②TU82

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第260111号

责任编辑:富 军 特约编辑:刘汉斌

印 刷:北京千鹤印刷有限公司

装 订:北京千鹤印刷有限公司

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:787×1092 1/16 印张:16 字数:410千字

版 次:2017年1月第1版

印 次:2017年1月第1次印刷

印 数:3000册 定价:59.80元(含学习卡1张)

凡所购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,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, 88258888。

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。

本书咨询联系方式:(010) 88254456。

编委会

主 编 韩雪涛

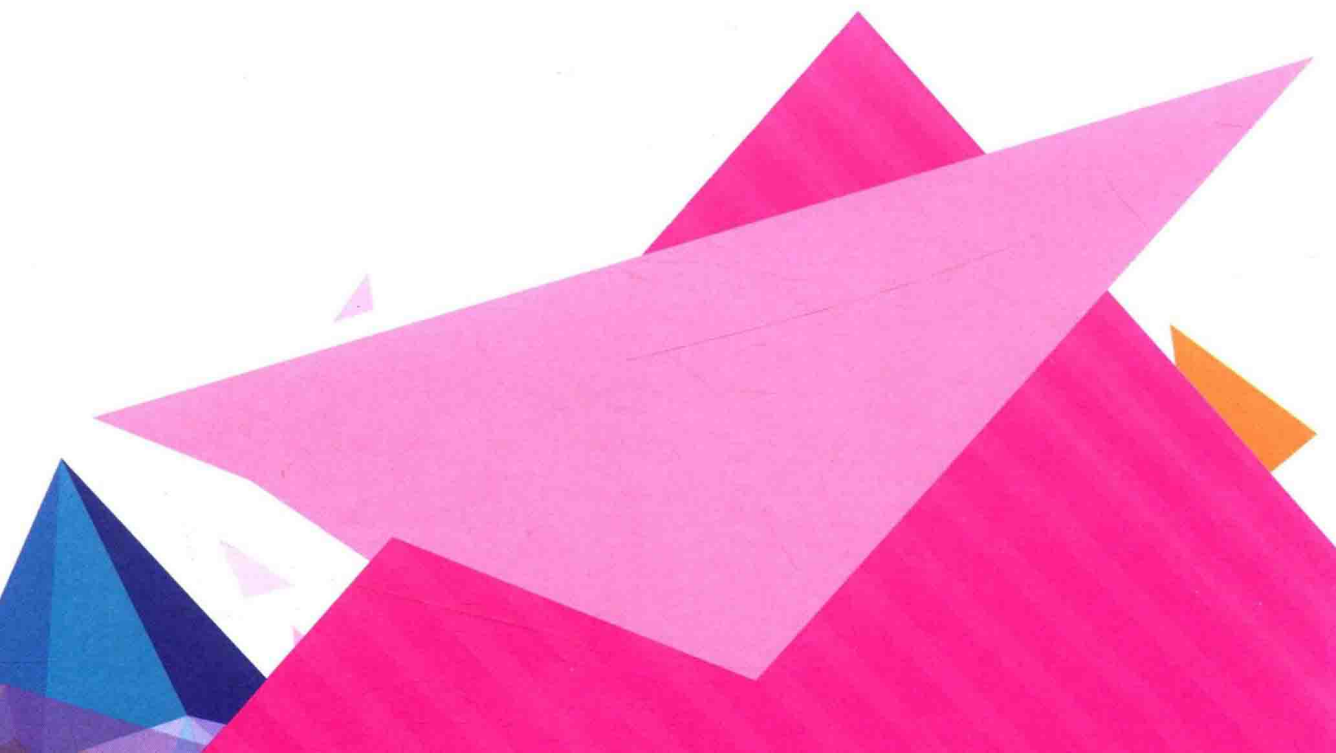
副主编 吴 瑛 韩广兴

编 委 张丽梅 宋明芳 朱 勇 吴 玮

吴惠英 张湘萍 高瑞征 韩雪冬

周文静 吴鹏飞 唐秀鸾 王新霞

周 洋



前言

本书是一本能够让读者“一看就能学会”家装水电暖工操作技能的图书。

目前,生产生活中电气化程度不断提高,电子电工领域的从业人数逐年增加,电子产品生产、研发、制造、销售、维修等行业提供了广阔的就业空间。然而,从业者无法在短时间内达到从业标准却成为行业人才供需矛盾中的关键问题。广大职业院校在专业知识和技能的教学中理论与实践脱节严重,企业无法承担过重的培训成本,加之电子电工领域新产品、新技术、新工艺、新材料的不断发展,使得从业者在培训难度和培训时间上面临双重困扰。

针对上述情况,我们特别编写了“一看就会系列丛书”。丛书共8本,分别为《电子电路识图与检测一看就会》《家装水电暖工技能一看就会》《电工安装与维修一看就会》《电工识图与检测一看就会》《万用表使用技能一看就会》《制冷产品维修一看就会》《家电维修一看就会》《电子元器件检测与代换一看就会》。

本书是专门介绍家装水电暖工综合技能的图书。水暖敷设、改造、电气线路设计、规划及电气设备的安装、调试等是目前家装水电暖工所必须具备和掌握的专业知识和技能。随着生活电气智能化程度的提升,家装水电暖工的市场需求逐年提升。为了能够编写好本书,我们依托数码维修工程师鉴定指导中心进行了大量的市场调研和资料汇总工作。

本书对当前家庭装修中水暖施工、改造及电气线路规划、电气设备安装调试等专业技能进行细致筛选和整理,按照读者的学习习惯和行业培训的特点系统编排。为达到专业学习与岗位实践“无缝对接”,本书引入了大量的实际案例,通过这些实际案例的学习,读者不仅可以学会实用的动手技能,同时还可以掌握更多的实际工作经验。

本书的突出特点是“一看就会”,旨在让读者能够通过本书轻松掌握家装水电暖工的各项综合技能。首先,本书在编排上进行了全方位的革新,采用“全彩”+“全图”+“全解”的方式,让图书在保有高品质技能培训水准的基础上,兼具良好的观看效果。书中大量的图解、图例、图表与文字讲解“融合”在一起,非常方便读者阅读,让学习过程更具效果,让学习成果更加显著。

另外,为了确保专业品质,本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写,由全国电子行业资深专家韩广兴教授亲自指导。编写人员有行业资深工程师、高级技师和一线教师,使读者在学习过程中如同有一群专家在身边指导,将学习和实践中需要注意的重点、难点一一化解,大大提升了学习效果。

家装水电暖工的技能培训是一个长期的、循序渐进的过程,同时需要在实践工作中不断摸索、不断积累经验。各种各样的难题会在学习工作中时常遇到,能够在后期为读者提供更加完备的服务成为本套丛书的另一大亮点。

为了更好地满足读者的需求,达到最佳的学习效果,本套丛书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持,除可获得免费的专业技术咨询外,每本图书都附赠价值50积分的数码维修工程师远程培训基金(培训基金以“学习卡”的形式提供)。读者可凭借此卡登录数码维修工程师的官方网站(www.chinadse.org)获得超值技术服务。网站提供最新的行业信息,大量的视频教学资源、图纸、手册等学习资料及技术论坛。读者凭借学习卡可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息,知晓电子电气领域的业界动态,实现远程在线视频学习,下载图纸、技术手册等学习资料。此外,读者还可以通过网站的技术交流平台进行技术交流和咨询。

读者通过学习与实践还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证,可获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题,可通过以下方式与我们联系:

数码维修工程师鉴定指导中心

联系电话:022-83718162/83715667/13114807267

地址:天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401

网址:<http://www.chinadse.org>

E-mail:chinadse@163.com

邮编:300384

编者

目录

1

第1章

用电安全与火灾扑救 (P1)

1.1 触电危害与防护 (P1)

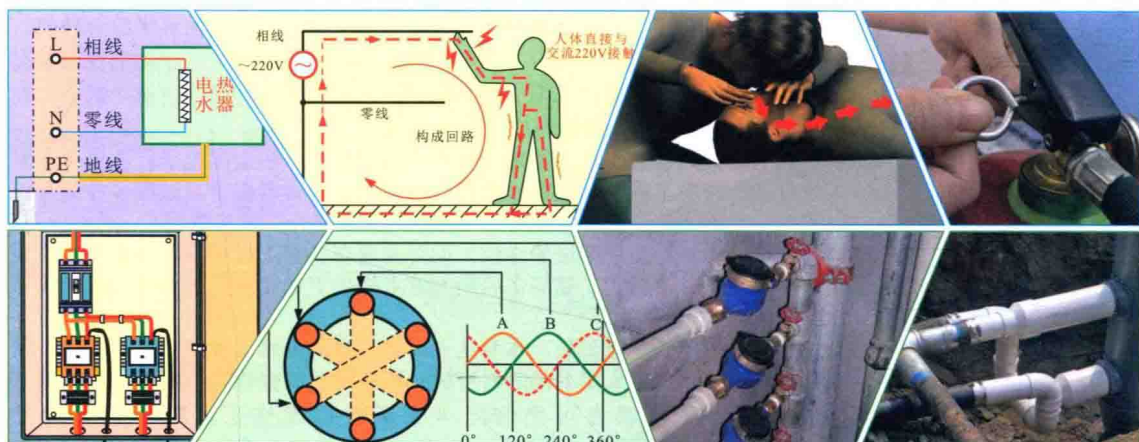
1.1.1 触电对人体的伤害 (P1)

1.1.2 防止触电的技术措施 (P3)

1.2 触电急救与火灾 (P7)

1.2.1 触电急救 (P7)

1.2.2 火灾扑救 (P9)



2

第2章

基础电路与水暖管路 (P11)

2.1 直流供电与交流供电 (P11)

2.1.1 直流供电 (P11)

2.1.2 单相交流供电 (P14)

2.1.3 三相交流供电 (P16)

2.2 家装电工线路系统 (P21)

2.2.1 室外供配电系统 (P21)

2.2.2 室内供配电系统 (P25)

2.2.3 室内照明电路系统 (P29)

2.3 家装给排水管路与供暖管路系统 (P33)

2.3.1 给水管路系统 (P33)

2.3.2 排水管路系统 (P37)

2.3.3 供暖管路系统 (P39)

3

第3章

水暖施工中的管材、配件及常用工具 (P42)

3.1 水暖施工中的管材 (P42)

- 3.1.1 钢管的种类、特点及应用 (P42)
- 3.1.2 铸铁管的种类、特点及应用 (P44)
- 3.1.3 PVC管的种类、特点及应用 (P45)
- 3.1.4 复合管的种类、特点及应用 (P46)

3.2 水暖施工中的配件 (P48)

- 3.2.1 管道接头的种类、特点及应用 (P48)
- 3.2.2 弯头的种类、特点及应用 (P49)
- 3.2.3 法兰的种类、特点及应用 (P51)
- 3.2.4 三通/四通的种类、特点及应用 (P58)
- 3.2.5 阀门的种类、特点及应用 (P61)
- 3.2.6 其他配件的种类、特点及应用 (P66)

3.3 水暖施工中的常用工具 (P70)

- 3.3.1 水暖施工中加工工具的功能特点及应用 (P70)
- 3.3.2 水暖施工中测量工具的功能特点及应用 (P77)
- 3.3.3 水暖施工中钻凿工具的功能特点及应用 (P81)



4

第4章

电气线路施工中的线材、工具及常用电气部件 (P84)

4.1 电气施工中的线材 (P84)

- 4.1.1 裸导线的种类、特点及应用 (P84)
- 4.1.2 电磁线的种类、特点及应用 (P85)
- 4.1.3 绝缘导线的种类、特点及应用 (P87)
- 4.1.4 通信电缆的种类、特点及应用 (P89)
- 4.1.5 电力电缆的种类、特点及应用 (P90)
- 4.1.6 弱电线缆的种类、特点及应用 (P92)

4.2 电气施工中的工具 (P94)

- 4.2.1 钳子的种类、特点及应用 (P94)
- 4.2.2 螺钉旋具的种类、特点及应用 (P98)
- 4.2.3 扳手的种类、特点及应用 (P99)
- 4.2.4 电工刀的种类、特点及应用 (P100)

- 4.2.5 试电笔的种类、特点及应用 (P101)
- 4.2.6 万用表的种类、特点及应用 (P101)
- 4.2.7 钳形表的种类、特点及应用 (P104)
- 4.2.8 兆欧表的种类、特点及应用 (P105)
- 4.2.9 场强仪的种类、特点及应用 (P106)
- 4.3 电气施工中的常用电气部件 (P108)
 - 4.3.1 电度表的种类、特点及应用 (P108)
 - 4.3.2 漏电保护器的种类、特点及应用 (P110)
 - 4.3.3 空气断路器的种类、特点及应用 (P111)
 - 4.3.4 低压熔断器的种类、特点及应用 (P112)
 - 4.3.5 低压开关的种类、特点及应用 (P113)
 - 4.3.6 插座的种类、特点及应用 (P116)



5

第5章

水暖管路的加工与连接 (P118)

- 5.1 钢管的校直与弯曲 (P118)
 - 5.1.1 钢管的校直 (P118)
 - 5.1.2 钢管的弯曲 (P121)
- 5.2 钢管的套丝 (P122)
 - 5.2.1 使用螺纹铰板套丝 (P122)
 - 5.2.2 使用自动套丝机套丝 (P123)
- 5.3 管材的切割 (P124)
 - 5.3.1 管材的锯割 (P124)
 - 5.3.2 管材的刀割 (P125)
 - 5.3.3 管材的磨割 (P125)
 - 5.3.4 管材的气割 (P126)
- 5.4 管材的连接 (P127)
 - 5.4.1 螺纹连接 (P127)
 - 5.4.2 法兰连接 (P128)
 - 5.4.3 承插口连接 (P129)

6

第6章

水暖系统的规划安装 (P131)

- 6.1 给排水管路系统的规划与敷设 (P131)
 - 6.1.1 给排水管路系统的规划设计及操作规范 (P131)
 - 6.1.2 给排水管路系统施工图的识读 (P136)
 - 6.1.3 给排水管路系统的敷设操作 (P139)
- 6.2 供暖管路系统的规划与敷设 (P146)
 - 6.2.1 供暖管路系统的规划设计及操作规范 (P146)
 - 6.2.2 供暖管路系统施工图的识读 (P153)
 - 6.2.3 供暖管路系统的敷设操作 (P156)
- 6.3 水暖卫浴设备的安装 (P161)
 - 6.3.1 水盆的安装方法 (P161)
 - 6.3.2 坐便器的安装方法 (P165)
 - 6.3.3 小便器的安装方法 (P168)
 - 6.3.4 浴缸的安装方法 (P171)
 - 6.3.5 整体卫浴的安装方法 (P173)
 - 6.3.6 热水器的安装方法 (P174)



7

第7章

电气线路的加工、连接与敷设 (P178)

- 7.1 电气线路的加工技能 (P178)
 - 7.1.1 塑料硬导线绝缘层的剥削 (P178)
 - 7.1.2 塑料硬导线的封端处理 (P180)
 - 7.1.3 塑料软导线绝缘层的剥削 (P182)
 - 7.1.4 塑料软导线的封端处理 (P183)
 - 7.1.5 塑料护套线缆绝缘层的剥削 (P185)
- 7.2 电气线路的连接技能 (P187)
 - 7.2.1 塑料硬导线的并头连接 (P187)
 - 7.2.2 塑料硬导线的X形连接 (P189)
 - 7.2.3 塑料硬导线的T形连接 (P190)
 - 7.2.4 塑料硬导线的线夹连接 (P191)
 - 7.2.5 塑料硬导线的连接器连接 (P193)
 - 7.2.6 塑料软导线的缠绕式连接 (P194)
 - 7.2.7 塑料软导线的T形连接 (P195)
 - 7.2.8 电气线路连接中绝缘层的恢复 (P197)
- 7.3 电气线路的敷设技能 (P200)
 - 7.3.1 电气线路的明敷 (P200)
 - 7.3.2 电气线路的暗敷 (P204)

8

第8章

家庭常用电气设备的安装 (P212)

- 8.1 家庭配电箱的安装 (P212)
 - 8.1.1 配电箱的安装要求 (P212)
 - 8.1.2 配电箱的安装方法 (P212)
- 8.2 控制开关的安装 (P214)
 - 8.2.1 单控开关的安装 (P214)
 - 8.2.2 双控开关的安装 (P216)
- 8.3 电源插座与照明灯具的安装 (P218)
 - 8.3.1 电源插座的安装 (P218)
 - 8.3.2 照明灯具的安装 (P220)
- 8.4 浴霸与排风扇的安装 (P224)
 - 8.4.1 浴霸的安装 (P224)
 - 8.4.2 排风扇的安装 (P229)



9

第9章

家庭常用电气线路的调试与检测 (P234)

- 9.1 家庭供电线路的调试与检测 (P234)
 - 9.1.1 供电线路的短路检查 (P234)
 - 9.1.2 供电线路的绝缘性能检查 (P235)
 - 9.1.3 供电线路的验电检查 (P235)
 - 9.1.4 供电线路的漏电检查与测量 (P237)
- 9.2 照明线路的调试与检测 (P238)
 - 9.2.1 单控单灯照明线路的调试与检测 (P238)
 - 9.2.2 多点联控照明线路的调试与检测 (P240)
 - 9.2.3 声光双控照明线路的调试与检测 (P241)
- 9.3 网络及有线电视线路的调试与检测 (P243)
 - 9.3.1 网络线路的调试与检测 (P243)
 - 9.3.2 有线电视线路的调试与检测 (P245)



第1章

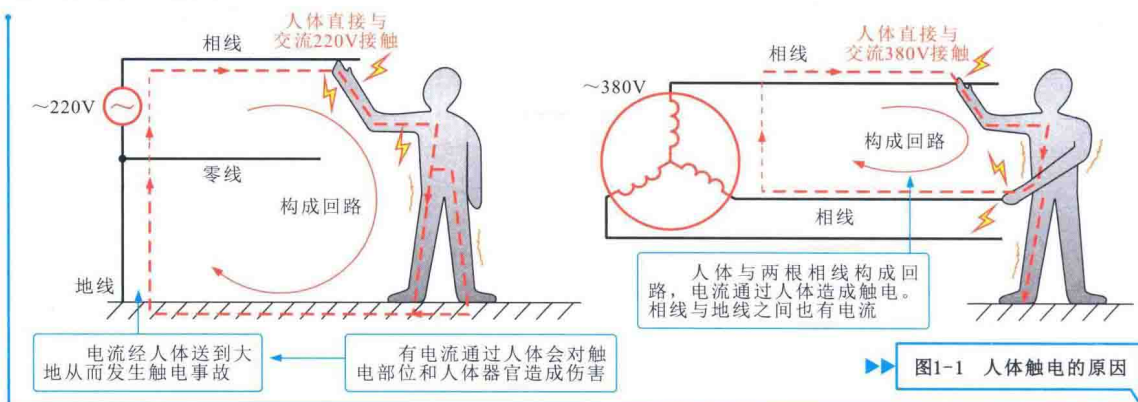
用电安全与火灾扑救

1.1 触电危害与防护

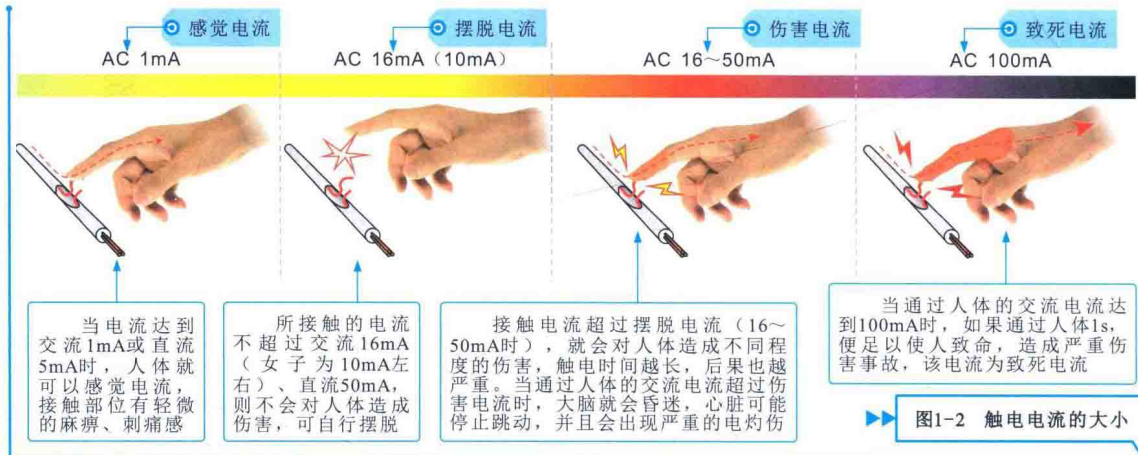
1.1.1 触电对人体的危害

触电是电工作业中最常发生的，也是危害最大的一类事故。触电所造成的危害主要体现在，当人体接触或接近带电体造成触电事故时，电流流经人体，对接触部位和人体内部器官等造成不同程度的伤害，甚至威胁到生命，造成严重的伤亡事故。

人体组织中有60%以上由含有导电物质的水分组成，因此，人体是个导体，当人体接触设备的带电部分并形成电流通路的时候，就会有电流流过人体，从而造成触电，如图1-1所示。



触电电流是造成人体伤害的主要原因，触电电流的大小不同，触电引起的伤害也会不同。触电电流按照伤害大小可分为感觉电流、摆脱电流、伤害电流和致死电流，如图1-2所示。



根据触电电流的危害程度的不同,触电的危害主要表现为“电伤”和“电击”两大类。“电伤”主要是指电流通过人体某一部分或电弧效应而造成的人体表面伤害,主要表现为烧伤或灼伤,如图1-3所示。

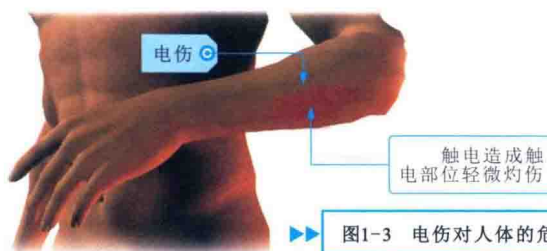


图1-3 电伤对人体的危害

一般情况下,虽然“电伤”不会直接造成十分严重伤害,但可能会因电伤造成精神紧张等情况,从而导致摔倒、坠落等二次事故,即间接造成严重危害,需要注意防范,如图1-4所示。



图1-4 电伤引起的二次伤害

“电击”是指电流通过人体内部而造成内部器官,如心脏、肺部和中枢神经等的损伤。电流通过心脏时,危害性最大。相比较来说,“电击”比“电伤”造成的危害更大,如图1-5所示。

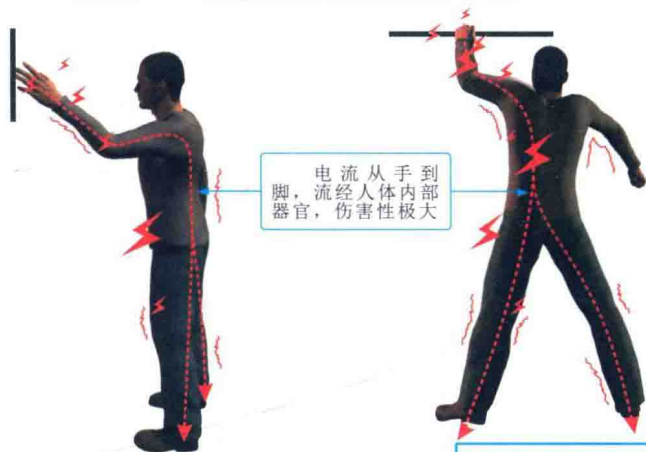


图1-5 电击对人体的危害

值得一提的是,不同的触电电流频率对触电者造成的损害也会有差异。实验证明,触电电流的频率越低,对人身伤害越大,频率为40~60Hz的交流电对人体更为危险。随着频率的增高,触电危险的程度会随之下降。

除此之外,触电者自身的状况也在一定程度上会影响触电造成的伤害。身体健康状况、精神状态及表面皮肤的干燥程度、触电的接触面积和穿着服饰的导电性都会对触电伤害造成影响。

1.1.2 防止触电的技术措施

由于触电的危害性较大，造成的后果非常严重，为了防止触电的发生，必须采用可靠的安全技术措施。目前，常用的防止触电的技术措施主要有漏电保护、隔离防护、保护接地与保护接零、作业环境的安全防护等。

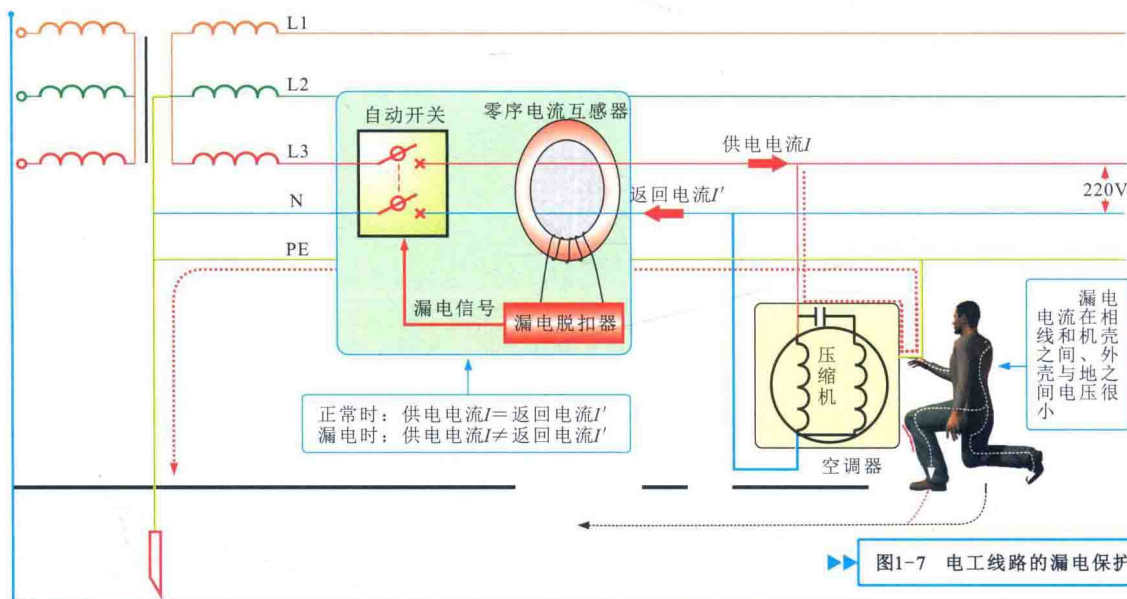
1 电工线路的漏电保护

电工线路的漏电保护是指借助漏电保护器件实现对线路或设备的保护，防止人体触及有漏电情况的线路或设备时发生触电危险。

在电工线路中，常用的漏电保护器件主要有漏电保护开关、漏电保护继电器等，如图1-6所示。



漏电是指电气设备或线路绝缘损坏或其他原因造成导电部分碰壳时，如果电气设备的金属外壳接地，那么此时电流就由电气设备的金属外壳经大地构成通路，从而形成电流，即漏电电流。当漏电电流达到或超过其规定允许值（一般不大于30mA）时，漏电保护器件能够自动切断电源或报警，以保证人身安全，如图1-7所示。



2 电气设备的隔离防护

家装水电工操作中常用的电气设备主要包括各种低压电气设备，如配电箱、配电盘、断路器、电源插座、电源开关、照明灯具及各种电动工具，如电钻、电锤、套丝机等，即在家装过程中与电有关的各种设备都可以称为电气设备。所有电气设备应符合安全要求，安装和使用电气设备时必须保证安全。

电气设备的隔离防护包括绝缘防护、安全距离防护、接触防护，如图1-8所示。



电气设备的绝缘良好，是保证人身安全和电气设备安全、正常工作的基本条件。对于设备的电气绝缘，一般要求其绝缘材料必须具备足够的绝缘性能，并能够承受因各种原因引起的过电压。

电气设备的安全距离是指人体、物体等接近电气设备带电部位、动作部件或可能散发出的粉尘、气体等等而不发生危险的可靠距离。例如，室内配电盘要求安装位置距离地面至少1.9m距离。

用箱体、绝缘护盖将电气设备隔离实现接触防护。

图1-8 隔离防护

3 保护接地与保护接零

保护接地和保护接零是一种间接触电防护措施。

保护接地是指将电气设备平时不带电的金属外壳用专门设置的接地装置进行良好的金属连接，当设备金属外壳意外带电时，消除或减小触电的危险。保护接地最常用于低压不接地配电网中的电气设备，如图1-9所示。

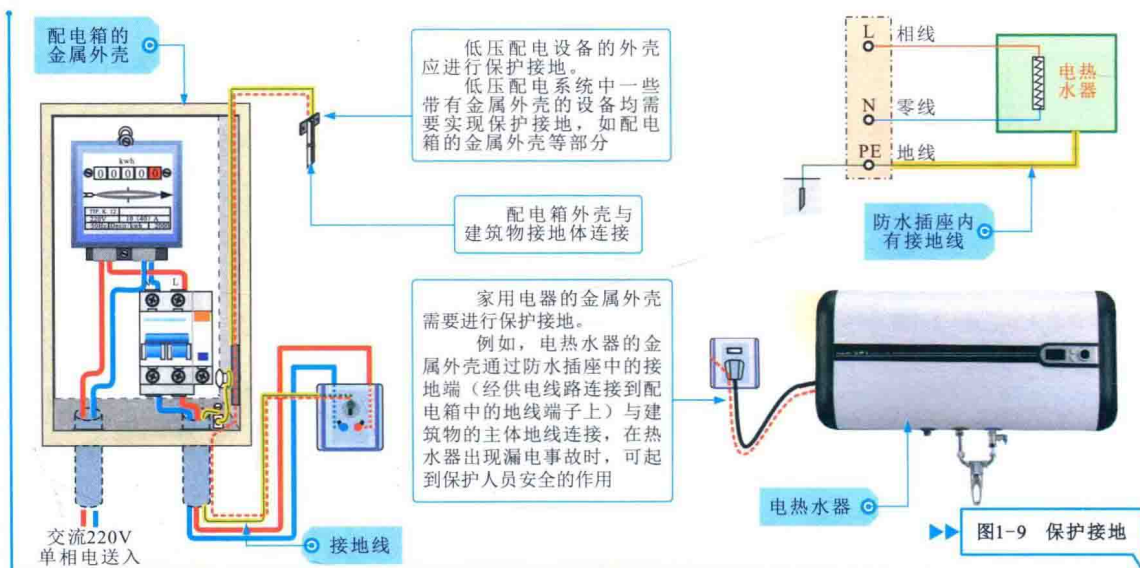
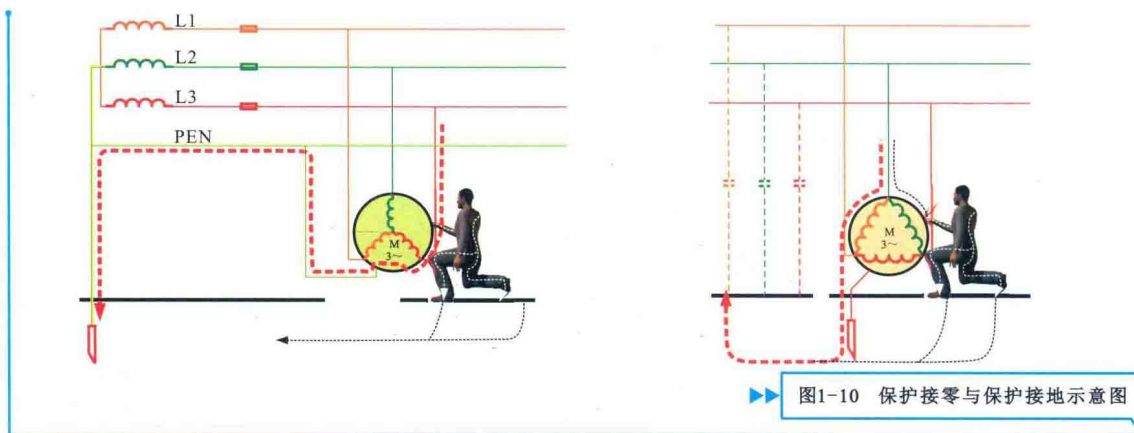


图1-9 保护接地

保护接零是将电气设备正常情况下不带电的金属外壳与电源侧变压器中性点引出的工作零线或保护零线相连接。当某相带电部分碰触电气设备的金属外壳时，通过设备外壳形成该相线对零线的单相短路回路，由于该短路电流较大，能够在最短的时间内保护装置或自动开关跳闸，从而切断电流，保障人身安全。

图1-10为保护接零与保护接地示意图。



4 作业环境的安全防护

在电工进行各种作业前，做好作业环境的安全防护也是防止触电的一项基本措施。作业环境的安全防护要求一定要细致核查作业环境，家装水电工的作业环境要保证干燥、通风并有足够的亮度照明，所使用的作业器材应按规定摆放并且在作业环境中必须配备灭火装置（灭火器），如图1-11所示。



如果作业环境潮湿或有积水，应及时处理，不可盲目作业，否则会引发短路或漏电的情况，造成火灾或触电事故，如图1-12所示。

供电线路敷设部位有明显的潮湿积水迹象，不可盲目作业



作业环境脏乱，电气设备无序摆放，地面杂物过多，易引发触电或火灾事故



图1-12 家装水电作业环境存在安全隐患

另外，在电工作业前，必须对各种设备供电线缆的连接插头、检修线路缆本身等部位应重点检查，如图1-13所示。一旦发现供电线缆保护层有破损情况，需及时进行处理。



图1-13 电气设备供电线缆插头的检查

如果供电线缆保护层破损严重，必须及时更换，否则极易引发触电事故，如图1-14所示。

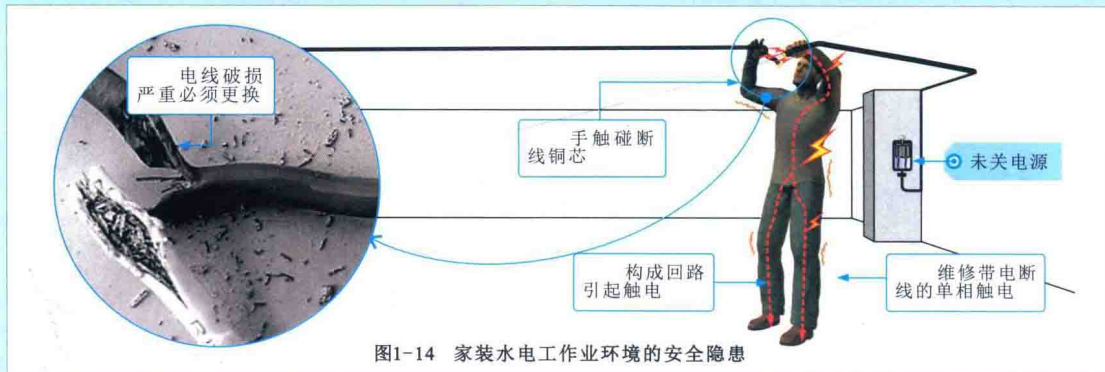


图1-14 家装水电作业环境的安全隐患

1.2 触电急救与火灾

1.2.1 触电急救

家装水电工操作不当极易引发触电。一旦发生触电，应先脱离触电环境，然后再采取正确的急救措施，且不可慌张或违规操作，否则会引发更大的事故。

1 脱离触电环境

触电事故发生后，救援者要保持冷静，首先观察现场，推断触电原因；然后再采取最直接、最有效的方法实施救援，让触电者尽快摆脱触电环境，如图1-15所示。



特别注意，整个施救过程要迅速、果断。尽可能利用现场现有资源实施救援以争取宝贵的救护时间。绝对不可直接拉拽触电者，否则极易造成连带触电。

2 触电急救措施

触电者脱离触电环境后，不要将其随便移动，应将触电者仰卧，并迅速解开触电者的衣服、腰带等，保证其正常呼吸，疏散围观者，保证周围空气畅通，同时拨打120急救电话。

做好以上准备工作后，就可以根据触电者的情况做相应的救护，如图1-16所示。