

图解学技能从入门到精通丛书


家装电工技能

从入门到精通

CONG RUMEN
DAO JINGTONG

(图解版)

韩雪涛 主编
吴瑛 韩广兴 副主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



本书以市场就业为导向,采用完全图解的表现方式,系统全面地介绍了家装电工从业的专业知识与操作技能。本书充分考虑家装电工岗位需求和从业特点,将家装电工的知识技能划分成10个项目模块,每章即为一个模块。第1章,家装电工的安全作业常识;第2章,导线的加工连接与绝缘层恢复;第3章,家装电工常用检测工具和仪表的使用;第4章,家装电工的识图方法;第5章,家装供电线路的选材与规划设计;第6章,室内线路的敷设;第7章,室内供配电设备的选配与安装;第8章,室内插座的安装与增设;第9章,室内照明系统的规划设计与安装调试;第10章,室内常用电气设备的安装。各个项目模块的知识技能严格遵循国家职业资格标准和行业规范,注重模块之间的衔接,确保家装电工技能培训的系统、专业和规范。本书针对家装电工不同的从业岗位,在各个模块中设置了大量的实训演练环节,使读者通过实训演练熟练掌握家装电工所需的各项技能,为读者今后上岗从业积累经验,真正实现从入门到精通的技能飞跃。本书可作为专业技能认证的培训教材,也可作为各职业技术学院的实训教材,适合从事和希望从事家装电工岗位的技术人员、业余爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

家装电工技能从入门到精通:图解版/韩雪涛主编. —北京:机械工业出版社,2017.7

(图解学技能从入门到精通丛书)

ISBN 978-7-111-57224-4

I. ①家… II. ①韩… III. ①住宅-室内装修-电工-图解
IV. ①TU85-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第146860号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:朱林

责任校对:佟瑞鑫 封面设计:路恩中

责任印制:孙炜

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2017年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm·14印张·337千字

标准书号:ISBN 978-7-111-57224-4

定价:49.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

言 简 并 丛

本书编委会

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

唐秀鸯 周文静 韩雪冬 张湘萍

吴惠英 高瑞征 周 洋 吴鹏飞

丛 书 前 言

目前,我国在现代电工行业 and 现代家电维修服务领域对人才的需求非常强烈。家装电工、水电工、新型电子产品维修及自动化控制和电工电子综合技能应用等领域,有广阔的就业空间。而且,伴随着科技的进步和城镇现代化发展步伐的加速,这些新型岗位的从业人员也逐年增加。

经过大量的市场调研我们发现,虽然人才市场需求强烈,但是这些新型岗位都具有明显的技术特色,需要从业人员具备专业知识和操作技能,然而社会在专业化技能培训方面却存在严重的脱节,尤其是相关的培训教材难以适应岗位就业的需要,难以在短时间内向学习者传授专业完善的知识技能。

针对上述情况,特别根据这些市场需求强烈的热门岗位,我们策划编写了“图解学技能从入门到精通丛书”。丛书将岗位就业作为划分标准,共包括10本图书,分别为《家装电工技能从入门到精通(图解版)》、《装修水电工技能从入门到精通(图解版)》、《制冷维修综合技能从入门到精通(图解版)》、《中央空调安装与维修从入门到精通(图解版)》、《智能手机维修从入门到精通(图解版)》、《电动自行车维修从入门到精通(图解版)》、《办公电器维修技能从入门到精通(图解版)》、《电子技术综合技能从入门到精通(图解版)》、《自动化综合技能从入门到精通(图解版)》、《电工综合技能从入门到精通(图解版)》。

本套丛书重点以岗位就业为目标,所针对的读者对象为广大电工电子初级与中级学习者,主要目的是帮助学习者完成从初级入门到专业技能的进阶,进而完成技能的提升飞跃,能够使读者完善知识体系,增进实操技能,增长工作经验,力求打造大众岗位就业实用技能培训的“金牌图书”。需要特别提醒广大读者注意的是,为了尽量与广大读者的从业习惯一致,所以本书在部分专业术语和图形符号方面,并没有严格按照国家标准进行生硬的统一改动,而是尽量采用行业内的通用术语。整体来看,本套丛书特色非常鲜明:

1. 确立明确的市场定位

本套丛书首先对读者的岗位需求进行了充分调研,在知识构架上将传统教学模式与岗位就业培训相结合,以国家职业资格为标准,以上岗就业为目的,通过全图解的模式讲解电工电子从业中的各项专业知识和专项使用技能,最终目的是让读者明确行业规范、明确从业目标、明确岗位需求,全面掌握上岗就业所需的专业知识和技能,能够独立应对实际工作。

为达到编写初衷,丛书在内容安排上充分考虑当前社会上的岗位需求,对实际工作中的实用案例进行技能拆分,让读者能够充分感受到实际工作所需的知识点和技能点,

然后有针对性地学习掌握相关的知识技能。

2. 开创新颖的编排方式

丛书在内容编排上引入项目模块的概念，通过任务驱动完成知识的学习和技能的掌握。

在系统架构上，丛书大胆创新，以国家职业资格标准作为指导，明确以技能培训为主的教学原则，注重技能的提升、操作的规范。丛书的知识讲解以实用且够用为原则，依托项目案例引领，使读者能够有针对性地自主完成技能的学习和锻炼，真正具备岗位从业所需的技能。

为提升学习效果，丛书增设“图解演示”“提示说明”和“相关资料”等模块设计，增加版式设计的元素，使阅读更加轻松。

3. 引入全图全解的表达方式

本套图书大胆尝试全图全解的表达方式，充分考虑行业读者的学习习惯和岗位特点，将专业知识技能运用大量图表进行演示，尽量保证读者能够快速、主动、清晰地了解知识技能，力求让读者能一看就懂、一学就会。

4. 耳目一新的视觉感受

丛书采用双色版式印刷，可以清晰准确地展现信号分析、重点指示、要点提示等表达效果。同时，两种颜色的互换补充也能够使图书更加美观，增强可读性。

丛书由具备丰富的电工电子类图书全彩设计经验的资深美编人员完成版式设计和内容编排，力求让读者体会到看图学技能的乐趣。

5. 全方位立体化的学习体验

丛书的编写得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持，为读者在学习过程中和以后的技能进阶方面提供全方位立体化的配套服务。读者可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。网站提供有技术论坛和最新行业信息，以及大量的视频教学资源 and 图样手册等学习资料。读者可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息，把握电子电气领域的业界动态，实现远程在线视频学习，下载所需要的图样手册等学习资料。此外，读者还可通过网站的技术交流平台进行技术交流与咨询。

通过学习与实践，读者还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证考试，以求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

网址：<http://www.chinadse.org>

联系电话：022-83718162/83715667/13114807267

E-mail：chinadse@163.com

地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401

邮编：300384

作者

目 录

本书编委会

丛书前言

第1章 家装电工的安全作业常识 1

- ★ 1.1 家装电工的操作安全 1
 - 1.1.1 施工环境安全 1
 - 1.1.2 施工作业安全 2
- ★ 1.2 家装电工的触电急救 5
 - 1.2.1 触电的危害 5
 - 1.2.2 触电的急救 7

第2章 导线的加工连接与

绝缘层恢复 13

- ★ 2.1 导线的加工连接 13
 - 2.1.1 塑料硬导线的加工连接 13
 - 2.1.2 塑料软导线的加工连接 16
 - 2.1.3 塑料护套线的加工连接 19
 - 2.1.4 漆包线的加工连接 20
- ★ 2.2 导线的端封与绝缘层恢复 22
 - 2.2.1 导线与针孔式接线桩的连接 22
 - 2.2.2 导线与平压式接线桩的连接 24
 - 2.2.3 导线与瓦形接线桩的连接 27
 - 2.2.4 导线绝缘层的恢复 27

第3章 家装电工常用检测工具和

仪表的使用 29

- ★ 3.1 家装电工检测仪表的使用 29
 - 3.1.1 试电笔的使用 29
 - 3.1.2 钳形表的使用 32
 - 3.1.3 兆欧表的使用 36
 - 3.1.4 网络电缆测试仪的使用 38
 - 3.1.5 电源插座检测仪的使用 40

3.1.6 万用表的使用 41

3.1.7 场强仪的使用 46

★ 3.2 家装电工加工工具的使用 47

3.2.1 钳子的使用 47

3.2.2 螺丝刀的使用 54

3.2.3 扳手的使用 55

3.2.4 开凿工具的使用 57

★ 3.3 家装电工测量工具的使用 60

3.3.1 卷尺的使用 60

3.3.2 水平尺的使用 60

3.3.3 游标卡尺的使用 62

第4章 家装电工的识图方法 64

★ 4.1 供配电接线图的识读 64

4.1.1 认识供配电接线图的
电气图形符号 64

4.1.2 典型供配电接线图的识读方法 65

4.1.3 常用供配电接线图的识读分析 68

★ 4.2 电工线路原理图的识读 72

4.2.1 认识电工线路原理图的
电气图形符号 73

4.2.2 典型电工线路原理图的识读方法 76

4.2.3 常用电工线路原理图的识读分析 77

第5章 家庭供配电线路的

选材与规划设计 82

★ 5.1 家庭供配电线材的选用 82

5.1.1 强电线材的选用 82

5.1.2 弱电线材的选用 86

5.1.3 线管与线槽的选用 89

★ 5.2 家庭供配电线路的规划与施工 92

5.2.1 家庭供配电线路的规划原则 92

5.2.2 家庭供配电线路的施工要求	98	8.2.3 网络插座的增设	153
第6章 室内线路的敷设	107	★ 8.3 有线电视插座的安装与增设	155
★ 6.1 室内线路的明敷	107	8.3.1 有线电视插座的安装	155
6.1.1 明敷的定位划线	108	8.3.2 同轴电缆的加工	157
6.1.2 线槽的选择与加工	108	8.3.3 有线电视插座的增设	160
6.1.3 线槽的安装	109	第9章 室内照明系统的规划设计与 安装调试	162
6.1.4 导线的敷设	110	★ 9.1 室内照明控制线路的结构与控制 方式	162
★ 6.2 室内线路的暗敷	111	9.1.1 室内照明控制线路的结构	162
6.2.1 暗敷的定位划线	112	9.1.2 室内照明线路的控制方式	164
6.2.2 线管的选择	112	★ 9.2 室内照明控制线路的规划布局与 设备选配	166
6.2.3 开槽	114	9.2.1 室内照明控制线路的规划布局	166
6.2.4 线管的加工	115	9.2.2 室内照明控制线路中主要 设备的选配	168
6.2.5 线管和接线盒的安装固定	116	★ 9.3 室内照明控制系统的安装	172
6.2.6 穿线	117	9.3.1 室内照明控制系统的施工要求	172
第7章 室内供电设备的 选配与安装	119	9.3.2 室内照明控制系统的安装操作	173
★ 7.1 配电箱的选配与安装	119	9.3.3 室内照明控制系统的调试检测	193
7.1.1 配电箱的选配	119	第10章 室内常用电气设备的安装	197
7.1.2 配电箱的安装	125	★ 10.1 排风扇的安装	197
★ 7.2 配电盘的选配与安装	132	10.1.1 排风扇的安装方案	197
7.2.1 配电盘的选配	132	10.1.2 排风扇的安装操作	199
7.2.2 配电盘的安装	134	★ 10.2 吊扇灯的安装	202
第8章 室内插座的安装与增设	137	10.2.1 吊扇灯的安装方案	202
★ 8.1 电源插座的安装与增设	137	10.2.2 吊扇灯的安装操作	204
8.1.1 电源插座的安装	137	★ 10.3 浴霸的安装	208
8.1.2 电源插座的增设	142	10.3.1 浴霸的安装方案	208
★ 8.2 网络插座的安装与增设	147	10.3.2 浴霸的安装操作	211
8.2.1 网络插座的安装	147		
8.2.2 网络传输线的加工	150		

第 1 章

家装电工的安全作业常识

1.1 家装电工的操作安全

家装电工的主要工作是完成对家庭供电线路的规划、设计、敷设、改造及相关电气设备的安装等。由于家装电工很多时候都会接触 220V 或 380V 电压，若操作不当或工作疏忽极易造成设备损坏或人员伤亡的事故。因此，家装电工需要具备安全作业常识，掌握安全用电和触电急救的知识技能。

1.1.1 施工环境安全

家装电工首先要注意施工环境的安全，在施工作业前一定要对施工环境进行整理和细致检查。

图 1-1 所示为施工环境的安全检查示意。施工环境要确保干净、整洁；供电线路要安装有漏电及过电压保护的配电盘，且确保用电设备无漏电隐患；另外，为防止意外发生，施工环境应配备消防器材。

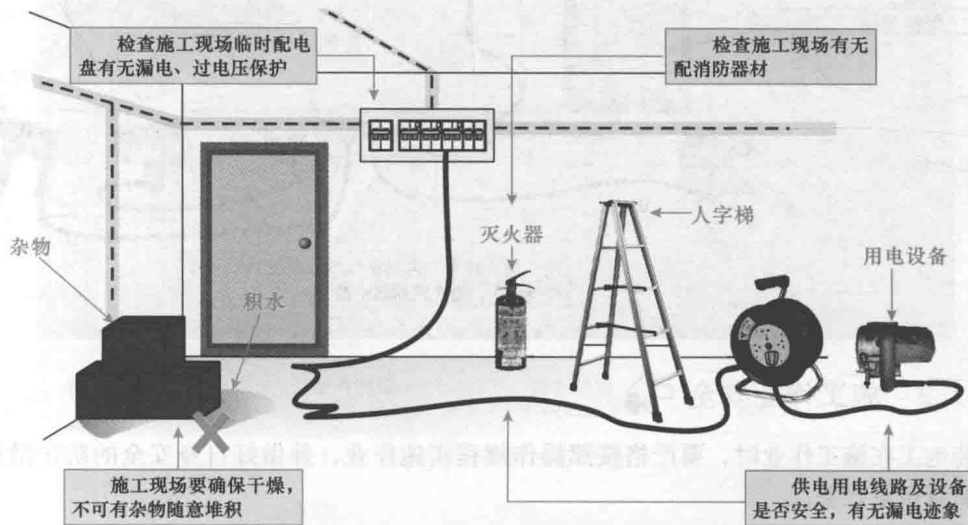


图 1-1 施工环境的安全检查示意



值得注意的是，对于施工环境中的供电用电线路，在未经验电器确定无电之前，如图 1-2 所示，应一律视为“有电”状态。不可用手触摸或用脚踩踏。不可绝对相信绝缘体，应将其视为导体；直至使用验电器进行验电测

试后方可确认是否带电。

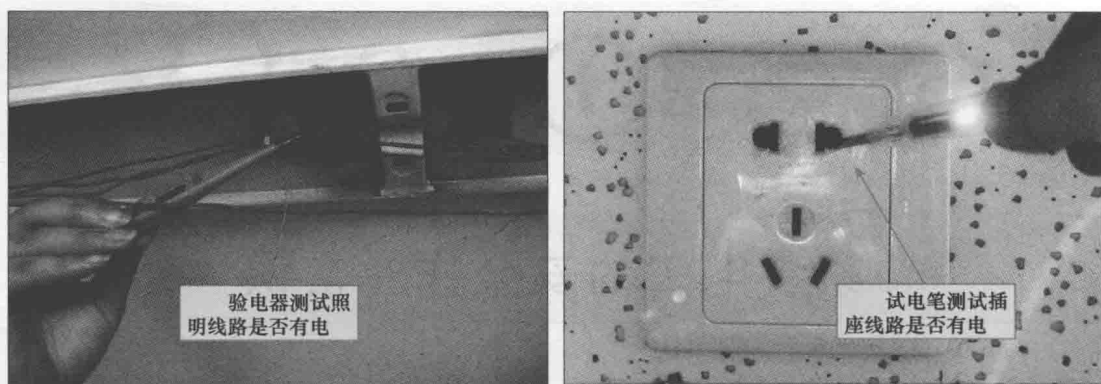


图 1-2 验电器验电



图 1-3 所示为临时用电线路的连接规范。家装电工在施工现场临时用电必须采用三相五线制，明确工作零线和保护零线分开使用，确保现场施工用电安全。临时用电线路必须使用具有护套保护的线缆。另外，禁止将多个大功率用电设备连接在一个接线板上，避免线路超负荷工作。

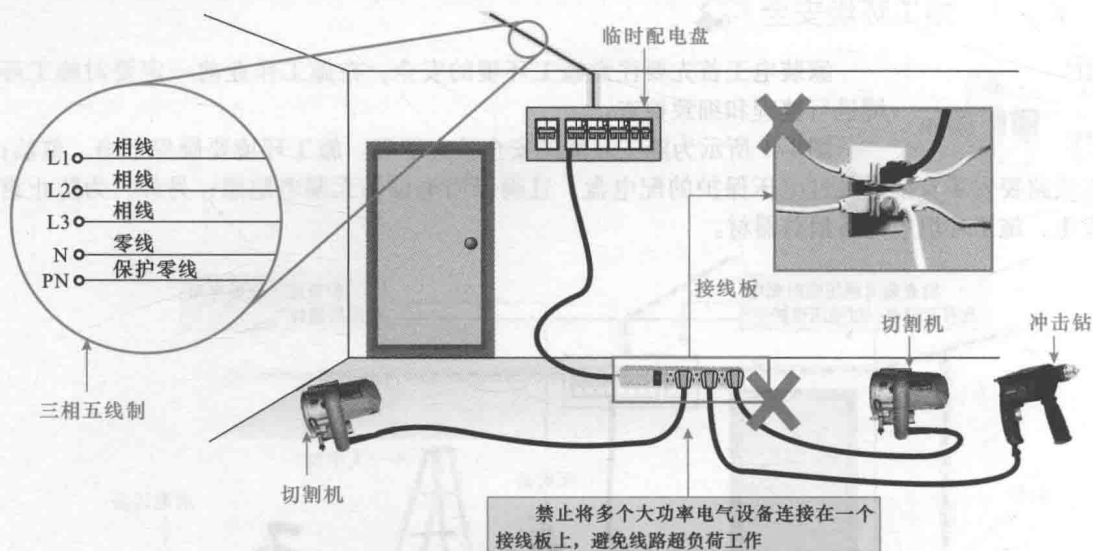


图 1-3 临时用电线路的连接规范

1.1.2 施工作业安全

家装电工在施工作业时，要严格按照操作规程实施作业，并做好自身安全的防护措施，谨慎处理所有带电设备。

1. 家装电工的着装安全



图 1-4 所示为家装电工的基本着装要求。由于家装电气线路的改造、敷设等作业环境复杂，为确保人身安全，家装电工应佩戴安全帽、绝缘手套，穿着工作服、绝缘鞋。

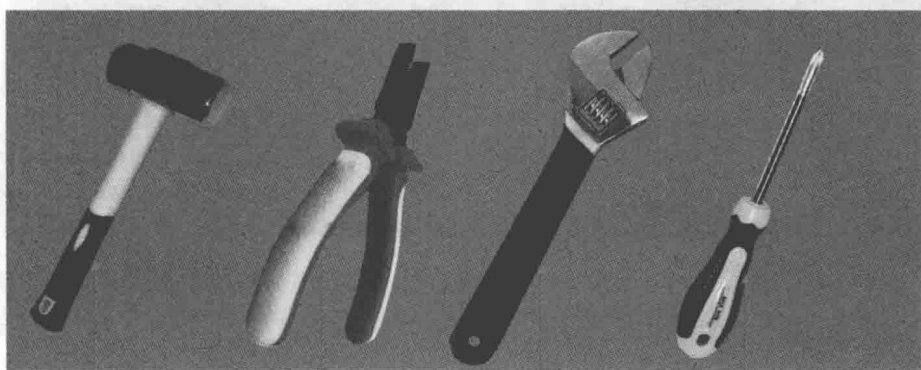


图 1-4 家装电工的着装要求



图解演示

除家装电工的着装外，对于家装电工所使用的工具也必须是专用的电工工具，如图 1-5 所示。这些专用的电工工具都采用了防触电保护设计的绝缘柄。



带有绝缘手柄的绝缘锤

带有绝缘手柄的钳子

带有绝缘手柄的扳手

带有绝缘手柄的螺丝刀

图 1-5 带防触电保护的专用电工工具



提示说明

家装电工所使用的工具及所穿着的绝缘物品，如图 1-6 所示。这些是家装电工安全的有效保障，如果出现问题，极易造成人员伤亡事故。因此一定要定期进行检测，确保其性能良好。若出现问题或到达使用期限一定要更换，且不可抱有侥幸心理。

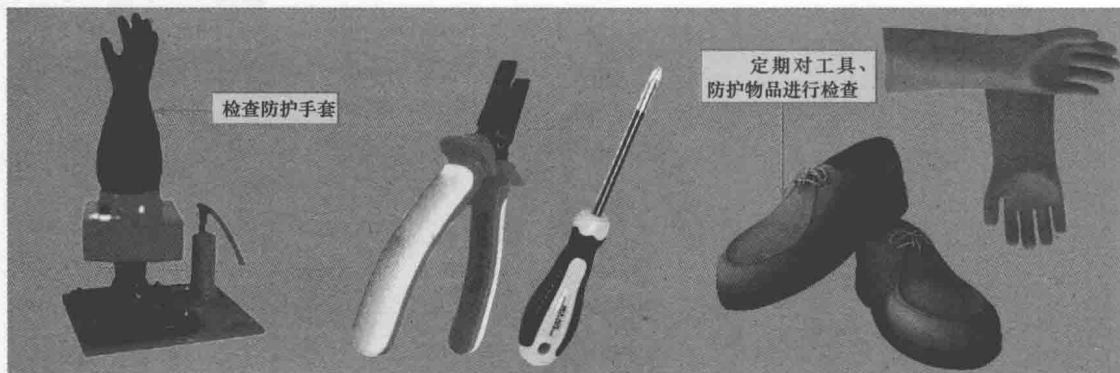


图 1-6 定期检测电工工具和着装的绝缘性能

2. 家装电工的操作安全

(1) 操作前的安全防护

在进行电工操作前要先关断电源，如图 1-7 所示，不要带电检修设备和线路。

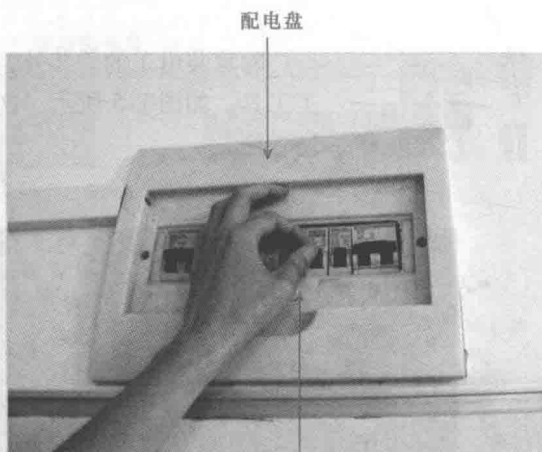
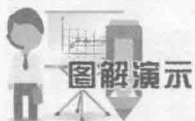


图 1-7 断电操作

一定要确保电工操作环境的干燥、整洁，如果杂物太多，应先将杂物搬除，再进行电工操作，以避免火灾事故的发生。如果作业的环境存有大量积水，应先切断环境设备的电力供应，然后将水淘净，再进行作业。

(2) 操作中的安全防护



图 1-8 所示为在进行电工操作前要先关断电源。不要带电检修设备和线路。即使确认目前停电，也要将电源开关断开，以防止突然来电对电工操作人员造成损害。另外，在线路安装或电气安装、调试及检测操作中要确保手部干燥，且不可湿手操作。

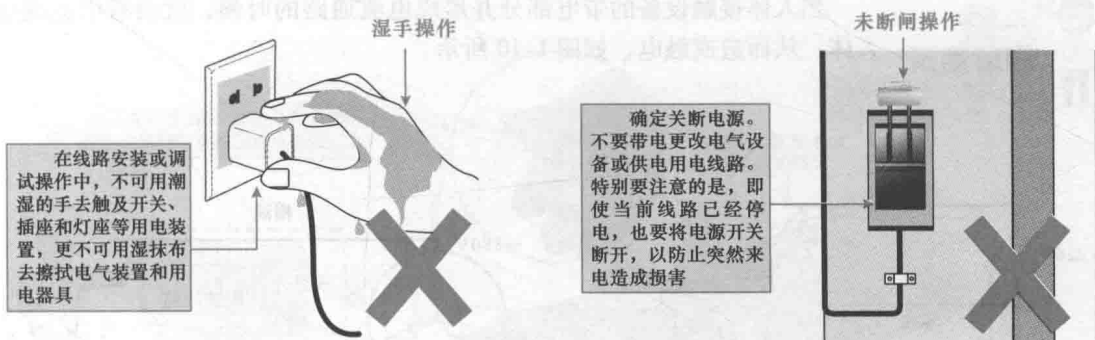


图 1-8 操作中的安全注意事项



切断电源后，要在开关处悬挂“有人工作、禁止合闸”的警告牌，防止有人误合闸而造成电工作业人员发生触电事故，如图 1-9 所示。

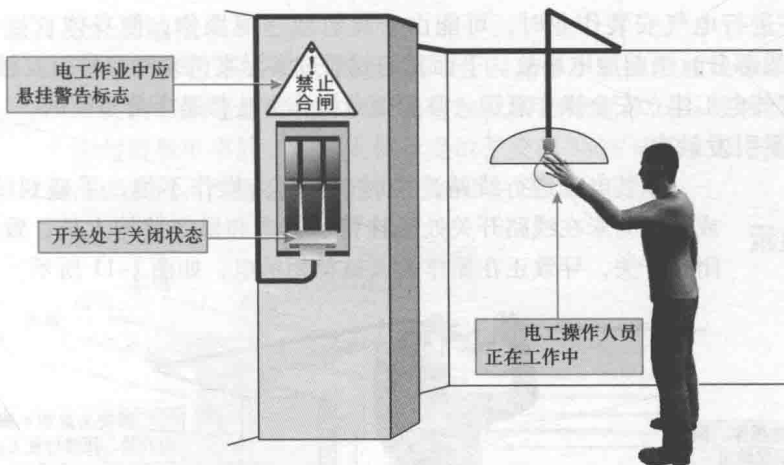


图 1-9 在开关处悬挂警告牌

另外，在进行家装操作线路连接时，正确接零、接地非常重要。严禁采取将接地线代替零线或将接地线与零线短路等方法。严禁将地线接在煤气管、水管或天然气管路上。

家装操作完毕，要对现场进行清理。保持电气设备和线路周围的环境干燥、清洁。

最后，对安装好的电气设备或线路进行仔细核查，检查电气设备工作是否正常、线路是否过热等。

1.2 家装电工的触电急救

1.2.1 触电的危害

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。



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 1-10 所示。

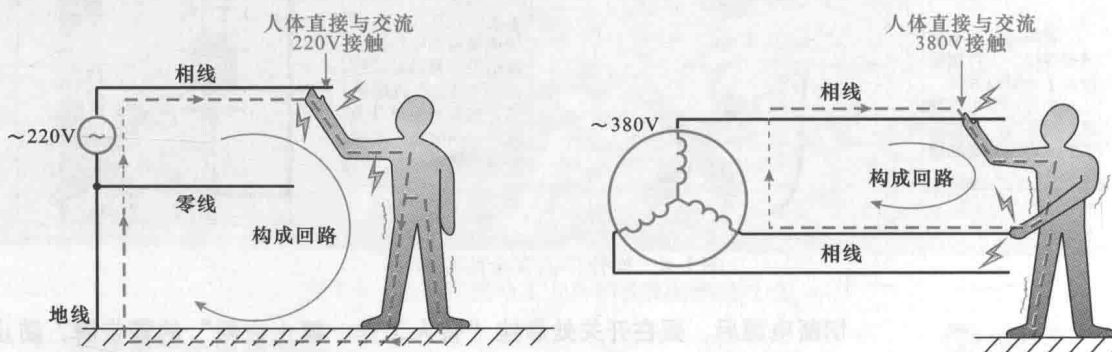


图 1-10 人体触电时形成的电流

家装电工在进行电气安装作业时,可能由于疏忽或违规操作,使身体直接接触带电部位(线头或工具金属部分)引起触电事故。下面我们就通过实际案例来对容易引发触电的情况进行说明,这对于家装电工建立安全操作意识,掌握规范操作方法都是十分重要的。

1. 接线容易引发触电



家装电工进行线路连接时,常因为操作不慎,手碰到线头引起触电;或是因为未在线路开关处悬挂警示标志和留守监护人员,致使不知情人员闭合开关,导致正在操作的人员单相触电,如图 1-11 所示。

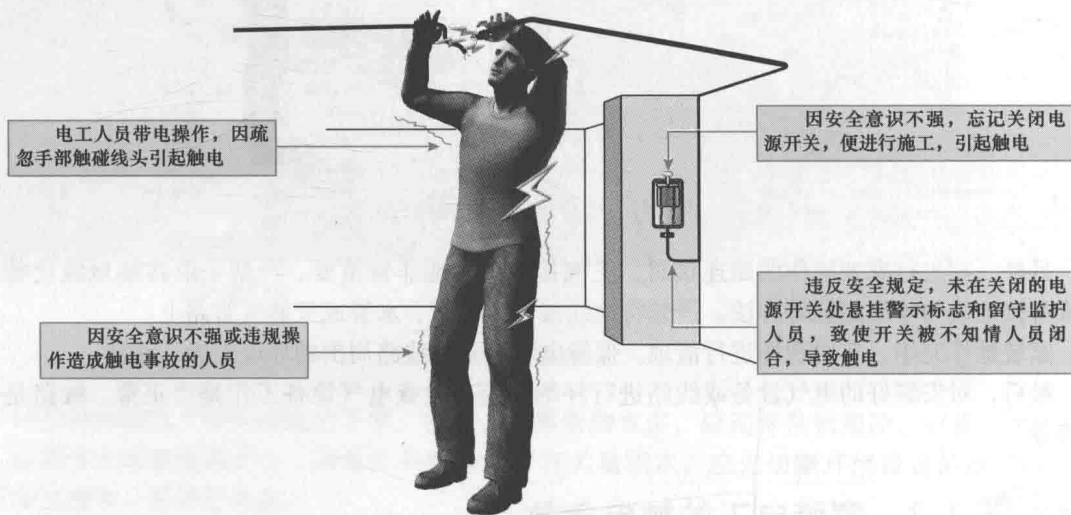


图 1-11 接线时引发触电事故

2. 带电安装容易引发触电



安装电气部件时,家装电工可能由于操作失误触碰到带电部位引起触电;或是因为佩戴的护具、使用的工具绝缘性能不良引起单相触电,如图 1-12 所示。因此电工操作人员需要带电安装时,应佩戴好绝缘护具、使用

绝缘性能合格的工具。

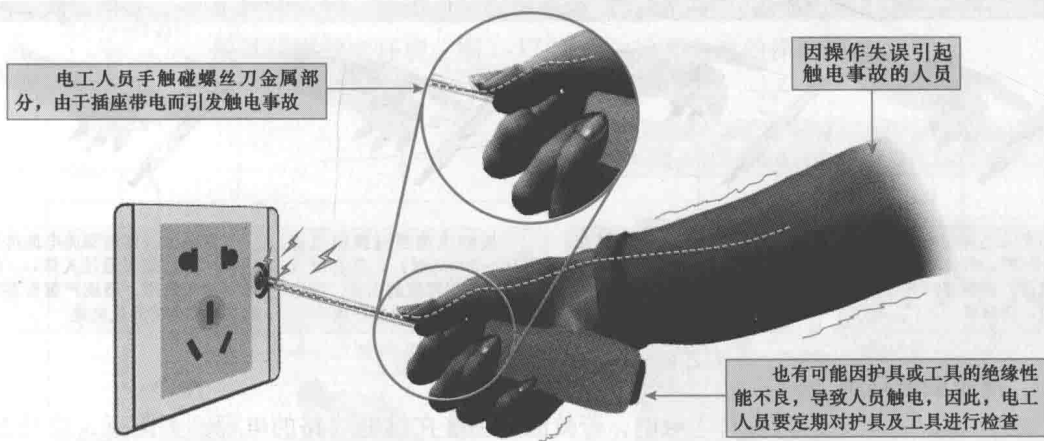


图 1-12 带电安装时引发触电事故

3. 外线改造容易引发触电

家装电工在进行外线改造时会因身体不慎接触相线而造成两相触电事故。两相触电是指人体两处同时触及两相带电体（三根相线中的两根）所引起的触电事故。这时人体承受的是交流 380V 电压。其危险程度远大于单相触电，轻则导致烧伤或致残，严重会导致死亡，如图 1-13 所示。

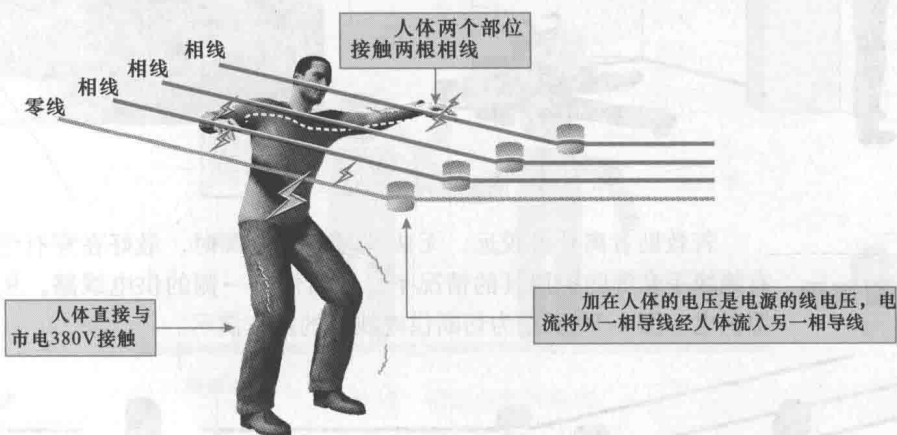


图 1-13 外线改造时引发两相触电事故

相关资料

触电电流是造成人体伤害的主要原因，触电电流是有大小之分的，因此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。图 1-14 所示为触电的危害等级。

1.2.2 触电的急救

一旦发生触电事故，需要立即实施正确、及时的急救措施。通常，需要先使触电者摆脱触电环境，然后再进行急救处理，力求将触电危害降至最低。

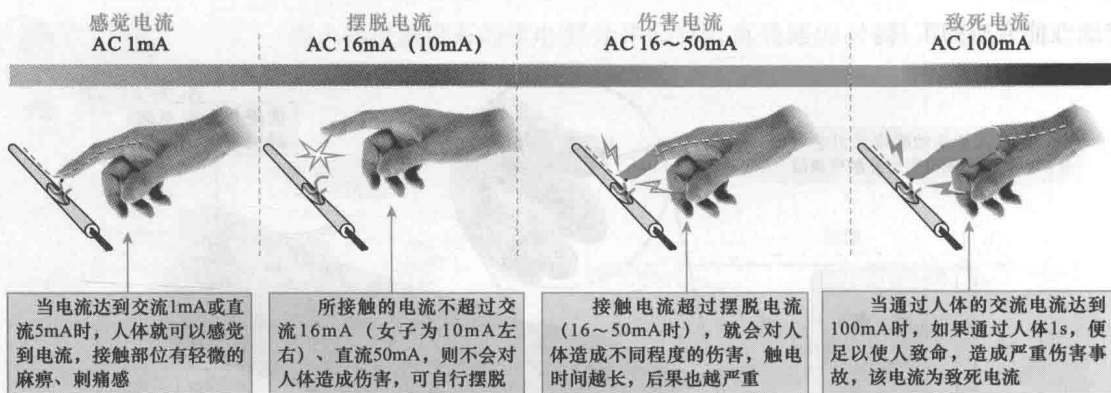


图 1-14 触电的危害等级

1. 摆脱触电环境



图解演示

发现有人触电,若救助者正好在供电线路的电源开关附近,应马上断开电源开关,使触电者脱离触电环境,救助者再根据触电人员的情况采取急救措施。图 1-15 所示为断开电源的操作演示。



图 1-15 断开电源的操作演示



图解演示

若救助者离开开关较远,无法及时关掉电源时,最好在穿有绝缘鞋,戴有绝缘手套等防护用具的情况下,切断供电一侧的供电线路,从而断开电源供电。图 1-16 所示为切断供电线路的操作演示。

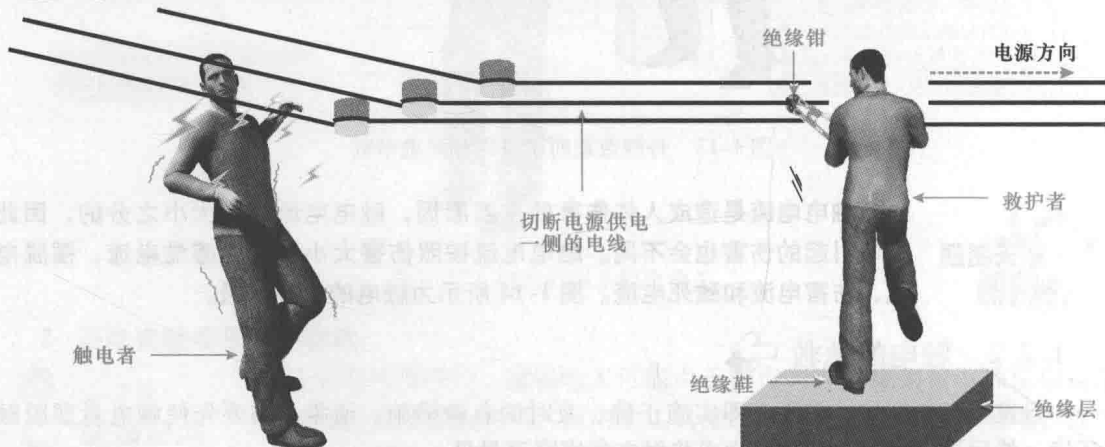


图 1-16 切断供电线路的操作演示



若发现触电者倒地，身体附近有供电线缆，且不可盲目拉拽，要利用干燥的木棍、竹竿、塑料制品、橡胶制品等绝缘物挑开触电者身上的电线。使其脱离触电环境。图 1-17 所示为挑开电线的操作演示。



图 1-17 挑开电线的操作演示



值得注意的是，在对触电者实施急救的过程中，无论情况多么紧急，施救者也不要用手直接拉拽或触碰触电者，否则极易同时触电。图 1-18 所示为错误急救的危害。

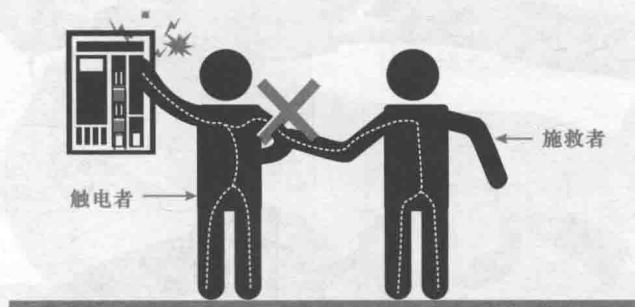


图 1-18 错误急救的危害

2. 常规救护

若触电者神志清醒，可让触电者静卧休息等待医生救援；若轻度触电者不能保持清醒状态，且情况逐渐恶化，应及时送往医院进行治疗。



若触电者失去知觉但有心跳和呼吸，此时应对其进行正确的急救，如图 1-19 所示。使触电者仰卧并垫高肩部，使其颈部垂直、头部后仰、鼻孔朝天，同时解开衣扣、腰带，以保持其呼吸顺畅。



救助者不要过多，只要一、两人即可，其他人员不要围观。对于触电者，特别高空坠落的触电者，要特别注意搬运问题，很多触电者，除电伤外还有摔伤，若搬运不当，可能使折断的骨骼扎入内脏，引起内出血造成死亡。