

SHANGGANG
QINGSONGXUE

上岗轻松学

图解

电工

快速入门

双色印刷

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雪涛 主编

超值赠送
50积分
学习卡

全程技能图解

维修要点难点一目了然

专家亲身讲授

教练式手把手现场演练

知识全面覆盖

各类故障及排除技巧尽在其中

超值跟踪服务

操作视频、技术答疑一网打尽

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



上岗轻松学

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

图解

电工

主 编 韩雪涛
副主编 吴 瑛 韩广兴

快速入门



机械工业出版社

本书完全遵循国家职业技能标准和电工领域的实际岗位需求,在内容编排上充分考虑电工操作技能的特点,按照学习习惯和难易程度将电工操作技能划分成9个章节,即电工操作安全常识与急救,电工常用工具和仪表的使用规范,导线的加工和连接,常用功能部件的安装方法,常用低压电器部件的检测,变压器和电动机的检测,供配电系统的设计、安装与检验,供配电系统的故障检修,照明控制系统的故障检修。

读者可以看着学、看着做、跟着练,通过“图文互动”的全新模式,轻松、快速地掌握电工操作这项技能。

书中大量的演示图解、操作案例以及实用数据等都是为学习者提供的宝贵资料,学习者可以在日后的学习工作中查询使用,非常方便、快捷、实用。另外,本书还附赠面值为50积分的学习卡,读者可凭此卡登录数码维修工程师的官方网站获得超值技术服务。

本书是电工初学者的必备用书,也可以作为电工培训教材及各职业院校电工专业教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

图解电工快速入门/数码维修工程师鉴定指导中心组织编写; 韩雪涛主编.
—北京:机械工业出版社,2014.5

(上岗轻松学)

ISBN 978-7-111-46355-9

I. ①图… II. ①数… ②韩… III. ①电工技术—图解 IV. ①TM-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第066653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:陈玉芝 责任编辑:王华庆

责任校对:刘怡丹 责任印制:乔宇

保定市中华美凯印刷有限公司印刷

2014年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·13.5印张·334千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-46355-9

定价:39.80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

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版



编委会

主 编 韩雪涛

副主编 吴 瑛 韩广兴

参 编 马 楠 宋永欣 梁 明 宋明芳

张丽梅 孙 涛 张湘萍 吴 玮

高瑞征 周 洋 吴鹏飞 吴惠英

韩雪冬 韩 菲 马敬宇 王新霞

孙承满

前言

电工操作技能是电工必不可少的一项专项、专业、基础、实用技能。该项技能的岗位需求非常广泛。随着技术的飞速发展以及市场竞争的日益加剧，越来越多的人认识到实用技能的重要性，电工操作技能的学习和培训也逐渐从知识层面延伸到技能层面。学习者更加注重电工操作技能能够用在哪儿，应用电工操作技能可以做什么。然而，目前市场上很多相关的图书仍延续传统的编写模式，不仅严重影响了学习的时效性，而且在实用性上也大打折扣。

针对这种情况，为使电工快速掌握技能，及时应对岗位的发展需求，我们对电工操作内容进行了全新的梳理和整合，结合岗位培训的特色，根据国家职业标准组织编写构架，引入多媒体出版特色，力求打造出具有全新学习理念的电工入门图书。

在编写理念方面

本书将国家职业技能标准与行业培训特色相融合，以市场需求为导向，以直接指导就业作为图书编写的目标，注重实用性和知识性的融合，将学习技能作为图书的核心思想。书中的知识内容完全为技能服务，知识内容以实用、够用为主。全书突出操作，强化训练，让学习者阅读图书时不是在单纯地学习内容，而是在练习技能。

在编写形式方面

本书突破传统图书的编排和表述方式，引入了多媒体表现手法，采用双色图解的方式向学习者演示电工操作技能，将传统意义上的以“读”为主变成以“看”为主，力求用生动的图例演示取代枯燥的文字叙述，使学习者通过二维平面图、三维结构图、演示操作图、实物效果图等多种图解方式直观地获取实用技能中的关键环节和知识要点。本书力求在最大程度上丰富纸质载体的表现力，充分调动学习者的学习兴趣，达到最佳的学习效果。

在内容结构方面

本书在结构的编排上，充分考虑当前市场的需求和读者的情况，结合实际岗位培训的经验对电工基础操作与检修这项技能进行全新的章节设置；内容的选取以实用为原则，案例的选择严格按照上岗从业的需求展开，确保内容符合实际工作的需要；知识性内容在注重系统性的同时以够用为原则，明确知识为技能服务，确保图书的内容符合市场需要，具备很强的实用性。

在专业能力方面

本书编委会由行业专家、高级技师、资深多媒体工程师和一线教师组成，编委会成员除具备丰富的专业知识外，还具备丰富的教学实践经验和图书编写经验。

为确保图书的行业导向和专业品质，特聘请原信息产业部职业技能鉴定指导中心资深专家韩广兴亲自指导，使本书充分以市场需求和社会就业需求为导向，确保图书内容符合职业技能鉴定标准，达到规范性就业的目的。

在增值服务方面

为了更好地满足读者的需求,达到最佳的学习效果,本书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持,除提供免费的专业技术咨询外,本书还附赠面值为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)。读者可凭借学习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。该网站提供最新的行业信息,大量的视频教学资源、图样、技术手册等学习资料以及技术论坛。用户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,下载需要的图样、技术手册等学习资料。此外,读者还可通过该网站的技术交流平台进行技术交流与咨询。

TAO TAO
面值:50积分

学习卡

- ◆ 网络远程培训
- ◆ 教学资料下载
- ◆ 最新资讯阅读
- ◆ 技术问题交流
- ◆ 资格考核认证
- ◆ 职业规划指导

登录官方网站: www.chinadse.org

数码维修工程师?

网络远程培训 行业资讯 资料下载 资源下载

职业资格认证 专业教学辅导 全面技术服务...

机械工业出版社 CHINA MACHINE PRESS

数码维修工程师鉴定指导中心
Digital Service Engineer Examination Center

TAO TAO
面值:50积分

卡号: _____
密码: _____

登录官方网站: www.chinadse.org

使用说明:

- ◆ 首先登录数码维修工程师官方网站www.chinadse.org;
- ◆ 点击【非会员免费注册】按钮,注册成为网站会员;
- ◆ 注册成功后,点击首屏最上方【个人中心】;
- ◆ 在个人中心管理页面,点击左侧菜单栏的【积分充值】选项;
- ◆ 填写学习卡密码区的卡号、密码输入到页框中,点击【提交】按钮;
- ◆ 积分充值成功后,就可以在线浏览视频等资料;

【咨询电话:022-83718162/83715667/13114807267 E-Mail: chinadse@126.com】

机械工业出版社 CHINA MACHINE PRESS

数码维修工程师鉴定指导中心
Digital Service Engineer Examination Center

本书由韩雪涛任主编,吴瑛、韩广兴任副主编,宋永欣、梁明、宋明芳、马楠、张丽梅、孙涛、韩菲、张湘萍、吴鹏飞、韩雪冬、吴玮、高瑞征、吴惠英、王新霞、孙承满、周洋、马敬宇参加编写。

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证书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

希望本书的出版能够帮助读者快速掌握电工技能,同时欢迎广大读者给我们提出宝贵建议!如书中存在问题,可发邮件至cyztian@126.com与编辑联系!

编者

目录

前言

第1章 电工操作安全常识与急救	1
1.1 电工操作安全常识	1
1.1.1 电工触电的类型	1
1.1.2 电工操作的安全注意事项	5
1.2 电工常用急救方法	10
1.2.1 触电急救的方法	10
1.2.2 外伤急救的方法	18
1.2.3 烧伤急救的方法	21
第2章 电工常用工具和仪表的使用规范	22
2.1 电工常用加工工具的种类和使用规范	22
2.1.1 钳子的种类和使用规范	22
2.1.2 螺钉旋具的种类和使用规范	27
2.1.3 电工刀的种类和使用规范	28
2.1.4 扳手的种类和使用规范	29
2.1.5 开凿工具的种类和使用规范	31
2.1.6 管路加工工具的种类和使用规范	34
2.2 电工常用检测仪表的种类和使用规范	35
2.2.1 试电笔的种类和使用规范	35
2.2.2 万用表的种类和使用规范	36
2.2.3 钳形表的种类和使用规范	39
2.2.4 绝缘电阻表的种类和使用规范	40
2.3 电工常用焊接设备的种类和使用规范	41
2.3.1 电烙铁的种类和使用规范	41
2.3.2 气焊设备的种类和使用规范	42
2.3.3 电弧焊设备的种类和使用规范	44
第3章 导线的加工和连接	46
3.1 导线绝缘层的剥削	46
3.1.1 塑料硬线绝缘层的剥削	46
3.1.2 塑料软线绝缘层的剥削	48
3.1.3 塑料护套线绝缘层的剥削	49
3.1.4 漆包线绝缘层的剥削	51
3.1.5 花线绝缘层的剥削	52
3.1.6 橡胶软线绝缘层的剥削	53
3.2 导线的连接	54
3.2.1 单股导线的连接	54
3.2.2 多股导线的连接	57
3.3 导线的扭接与绕接	61
3.3.1 导线的扭接	61
3.3.2 导线的绕接	62
第4章 常用功能部件的安装方法	63
4.1 开关的安装	63
4.1.1 单控开关的安装	63
4.1.2 双控开关的安装	67
4.1.3 智能控制开关的安装	72

4.2	市电插座的安装	74
4.2.1	单相两孔插座的安装	74
4.2.2	单相三孔插座的安装	76
4.2.3	组合插座的安装	78
4.2.4	带功能开关插座的安装	82
4.3	有线电视插座的安装	84
4.4	网络插座的安装	86
第5章 常用低压电器部件的检测		89
5.1	接触器的检测	89
5.1.1	交流接触器的检测	89
5.1.2	直流接触器的检测	91
5.2	开关的检测	92
5.2.1	常开开关的检测	92
5.2.2	复合开关的检测	93
5.2.3	开启式负荷开关的检测	95
5.2.4	封闭式负荷开关的检测	96
5.3	继电器的检测	98
5.3.1	电磁继电器的检测	98
5.3.2	时间继电器的检测	100
5.3.3	热继电器的检测	102
5.4	保护器件的检测	105
5.4.1	熔断器的检测	105
5.4.2	断路器的检测	107
5.4.3	剩余电流断路器的检测	109
第6章 变压器和电动机的检测		111
6.1	变压器的检测	111
6.1.1	电力变压器的检测	111
6.1.2	计量变压器的检测	113
6.1.3	电源变压器的检测	116
6.1.4	开关变压器的检测	120
6.2	电动机的检测	122
6.2.1	交流电动机的检测	122
6.2.2	直流电动机的检测	130
第7章 供配电系统的设计、安装与检验		131
7.1	供配电系统的设计	131
7.1.1	明确供配电系统的类型	131
7.1.2	选择供配电接线方式	136
7.1.3	确定供电电压和负荷等级	139
7.1.4	制订供电系统规划方案	141
7.2	供配电系统的安装与检验	150
7.2.1	供配电系统的安装	150
7.2.2	供配电系统的检验	157
第8章 供配电系统的故障检修		159
8.1	供配电系统的故障分析	159
8.1.1	高压供配电系统的构成与故障分析	159
8.1.2	低压供配电系统的构成与故障分析	168

8.2	供配电系统的检修方法	174
8.2.1	高压供配电系统的检修方法	174
8.2.2	低压供配电系统的检修方法	179
第9章	照明控制系统的故障检修	182
9.1	照明控制系统的故障分析	182
9.1.1	室内照明控制系统的构成和检修流程	182
9.1.2	室外照明控制系统的构成和检修流程	190
9.2	照明控制系统的检修方法	197
9.2.1	室内照明控制系统的检修方法	197
9.2.2	室外照明控制系统的检修方法	204

第1章 电工操作安全常识与急救

1.1

电工操作安全常识

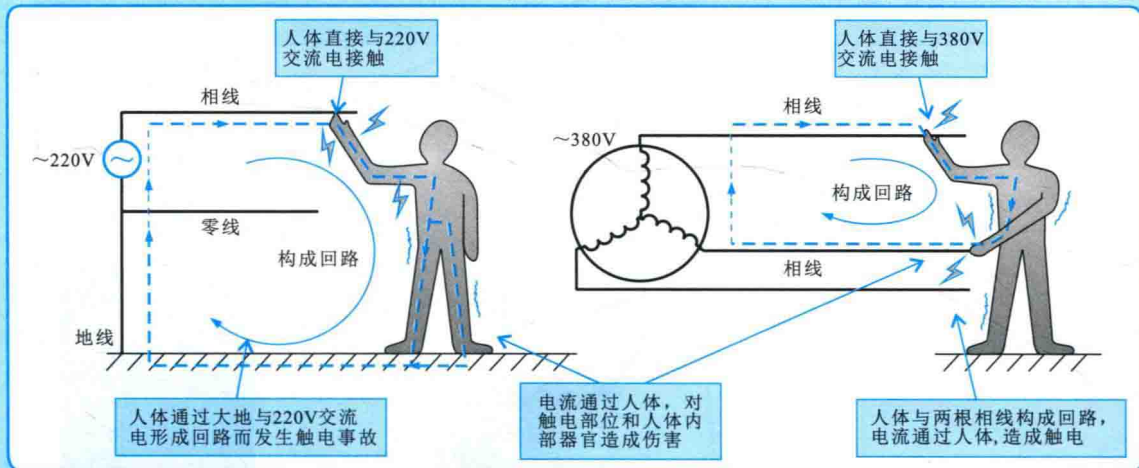
第1章

1.1.1 电工触电的类型

在电工作业过程中，触电是最常见的一类事故。它主要是指人体接触或接近带电体时，电流对人体造成的伤害。人体组织中60%以上是由含有导电物质的水分组成的，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。

电工操作过程中容易发生的触电危险主要有三类：一是单相触电；二是两相触电；三是跨步触电。

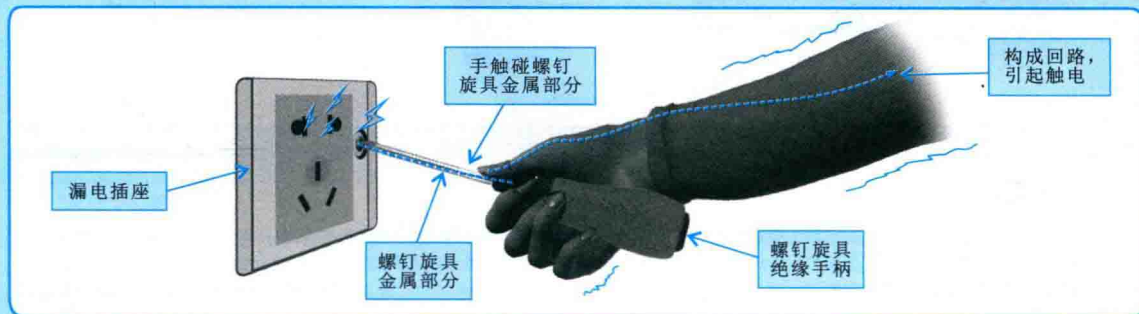
【人体触电时形成的电流通路】



1. 单相触电

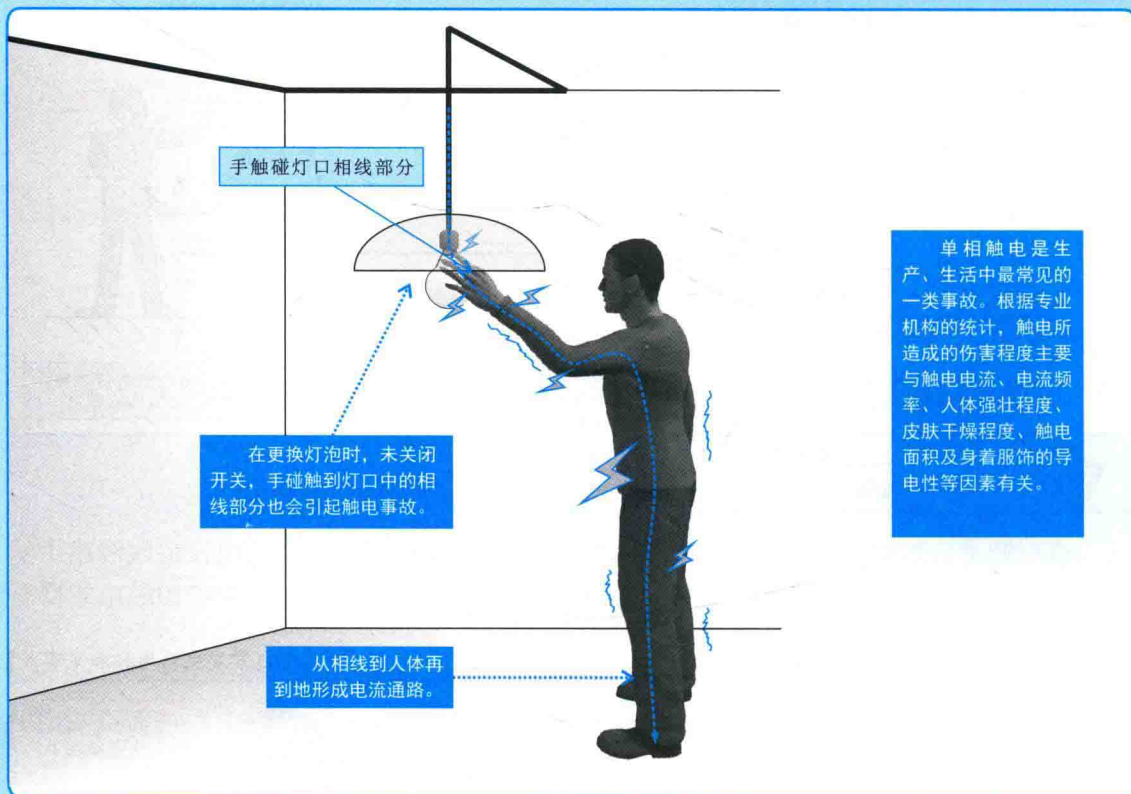
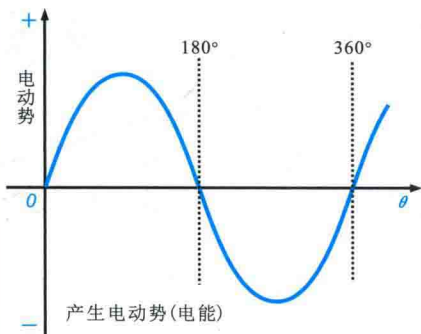
单相触电是指在地面上或其他接地体上，人体的某一部分触及带电设备或线路中的某相导体时，一相电流通过人体经大地回到中性点引起的触电。常见的单相触电主要有室内单相线路触电和室外单相线路触电两种形式。

【室内常发生的单相触电事故】



特别提醒

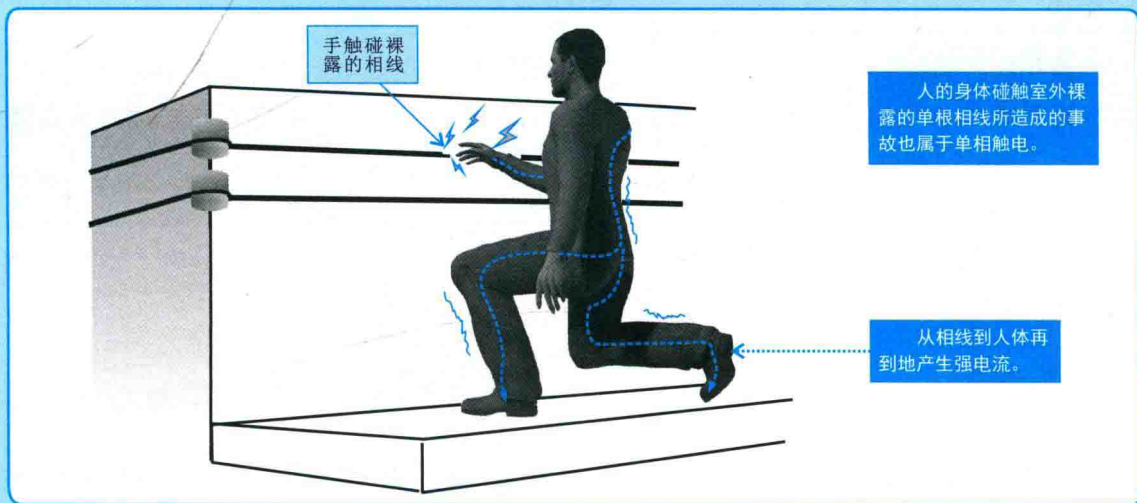
单相交流电是以交变电动势作为电源的电力系统。在单相交流电路中，只具有单一的交流电压，其电流和电压都按一定的频率随着时间的变化而变化。



特别提醒

根据伤害程度的不同, 触电的伤害主要表现为“电伤”和“电击”两大类。其中, “电伤”主要是指电流通过人体某一部分或电弧效应造成的人体表面伤害, 主要表现为烧伤或灼伤; “电击”则是指电流通过人体内部造成的内部器官的损伤。相比较来说, “电击”比“电伤”造成的危害更大。

【室外常发生的单相触电事故】



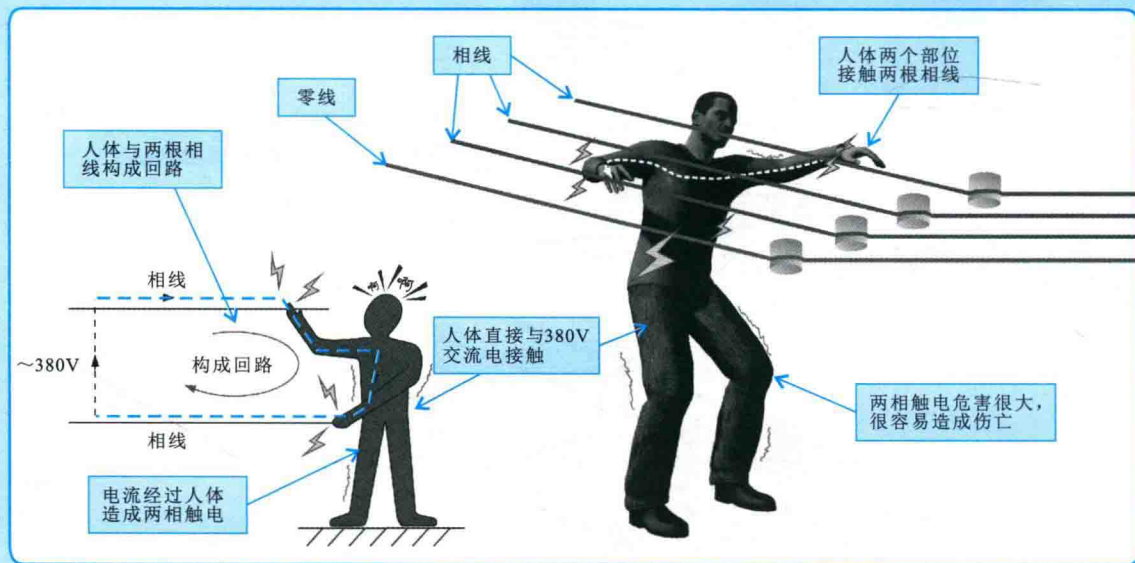
特别提醒

当人体触电时，能够自行摆脱的最大交流电流为16mA（女子为10mA左右），最大直流电流为50mA。如果所接触的交流电流不超过上述值，则不会对人体造成伤害，个人自身即可摆脱。一旦触电电流超过摆脱电流，就会对人体造成不同程度的伤害。通过心脏、肺及中枢神经系统的电流越大，触电时间越长，后果也就越严重。

2. 两相触电

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，严重会引起死亡。

【两相触电示意图】



3. 跨步触电

高压输电线掉落到地面上时，由于电压很高，因此电线断头会使一定范围（半径为8~10m）的地面带电。以电线断头处为中心，离电线断头越远，电位越低。如果此时有人走入这个区域，则会造成跨步触电，步幅越大，造成的危害也就越大。

【跨步触电示意图】



1.1.2 电工操作的安全注意事项

电工操作人员除了应具备专业知识和操作技能外，安全用电技术和安全操作规范也是必须掌握的重要内容。缺乏防护措施或不安全的操作，都可能导致设备的损坏甚至人身伤亡事故。

1. 安全用电

安全用电是指在采取必要的安全措施的情况下使用和维修电工设备，一般包括人身安全、工具安全和环境安全三个方面。

【人身安全注意事项】



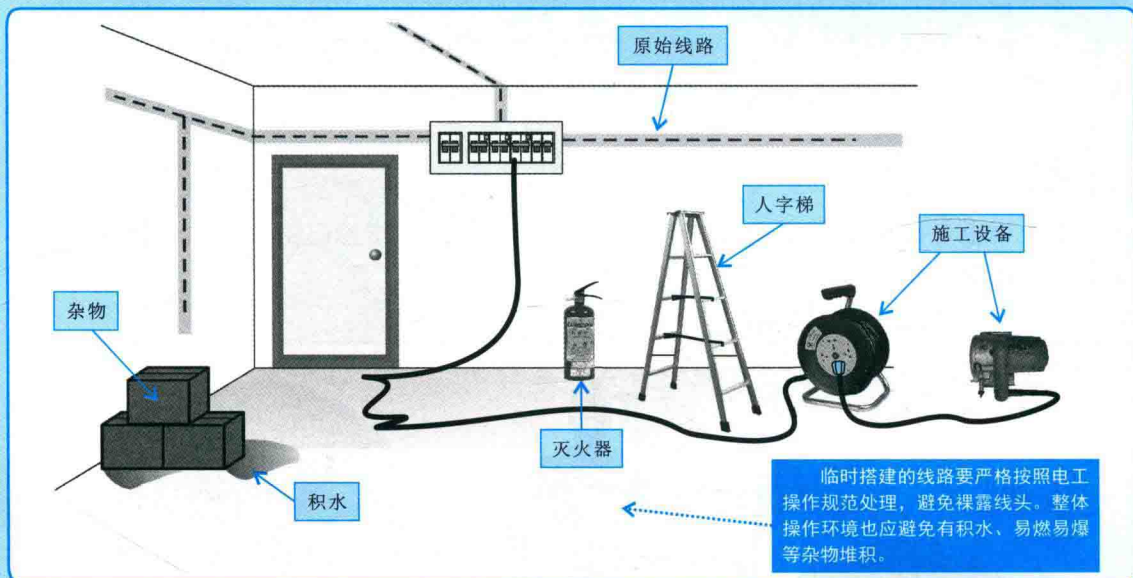
特别提醒

电工在作业时，除了采取必要的防护措施确保自身安全外，还应确保他人的人身安全。例如，切忌沿地面随意连接电力线路，并应在布线场所和易发生事故的电力设备附近悬挂警示标识，防止非专业人员靠近触碰而引起意外事故。



环境安全是确保电工操作人员用电安全的重要环节。电工在作业前，一定要对环境进行细致的核查，尤其是对环境异常的情况更要仔细。

【环境安全注意事项】

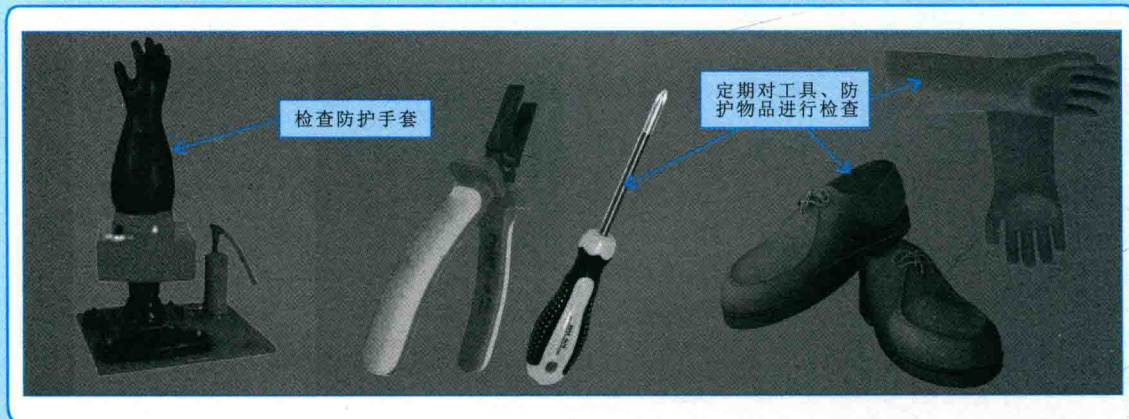


特别提醒

- ◆ 检查安装环境：由于电气设备安装或线路敷设在潮湿的环境下极易引发短路或漏电的情况，因此在进行安装布线作业前，一定要观察用电环境是否潮湿、地面有无积水等情况。若现场环境潮湿或存有大量的积水，则一定要有效避开，切勿盲目作业，否则极易造成触电。
- ◆ 检查原有用电线路的连接情况：在进行安装布线作业前，一定要对原有线路的连接情况进行仔细核查。例如，检查线路有无改动的痕迹，有无明显破损、断裂的情况，以免原有线路的损坏对新线路或电气设备造成不良影响。
- ◆ 施工环境中需要放置一些必备的消防器材，以便在施工过程中出现火灾事故时，能够及时进行抢险和防护。
- ◆ 避免恶劣天气：如果进行户外安装布线，则应尽量避免在恶劣天气作业。

电工布线人员所使用的工具是人身安全的最后一道屏障，如果工具出现问题，则很容易造成人员伤亡事故。电工操作对设备工具的要求较高，一定要定期对设备、工具及所佩戴的绝缘物品进行严格检查，一定要确保其性能良好，保证定期更换。

【工具安全注意事项】

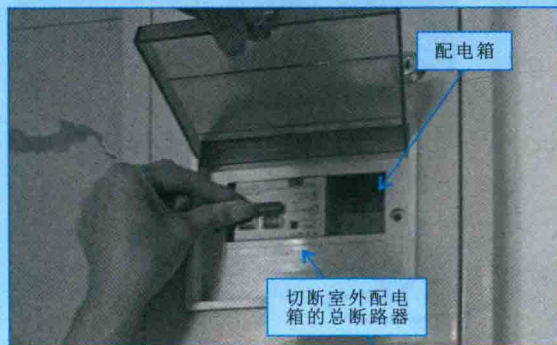


2. 安全操作的防护

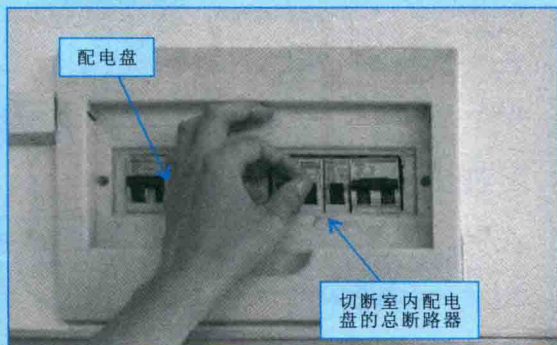
为保证人身安全，电工在操作前、操作中以及操作完成后都必须严格遵守安全规范，将安全操作落到实处。

电工操作前的安全防护除了针对具体的作业环境采取必要的防护措施外，主要是进行一些操作前的检查和必要操作，如关断电源、测试线路是否带电等。

【电工操作前的安全防护】



电气线路在未经试电笔确定无电前，应一律视为有电，不可用手触摸。在进行操作前，一定要先关断电源。



不要带电更改电气设备和电力线路。即使当前线路已经停电，也要将电源开关断开，以防止突然来电造成损害。



在用电路未经试电笔确定无电之前，电工操作人员不可用手触摸。



不可绝对相信绝缘体，操作时应将其视为有电。为了安全，在检修前，要使用试电笔测试用电路是否有电。



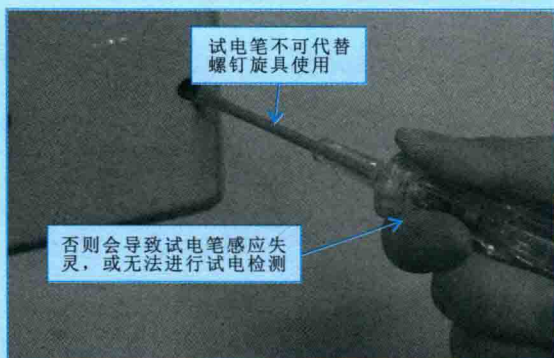
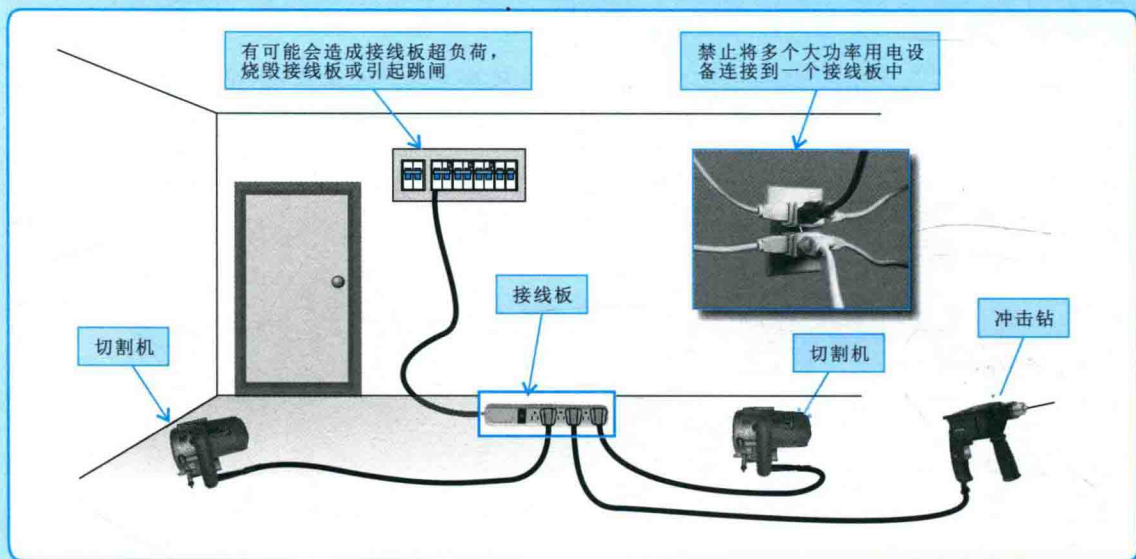
在进行电工作业前，一定要对电力线路的连接进行仔细核查。例如，检查线路有无改动的痕迹。



检查线路有无明显破损、断裂的情况，若发现有裸露的情况，则应先在裸露部位缠绕绝缘带或装设盖罩。

电工操作中的安全注意事项主要是指操作的规范及具体处理原则。下面将对几条重要事项加以图示说明。

【电工操作中的安全防护】



正确使用工具。电工工具都有专门的用处, 不可进行误操作, 否则可能导致电工工具损坏, 严重时可能发生危险。



在检修户外电力系统时, 为确保安全, 要及时悬挂警示标识, 对临时连接的电力线路要采用架高连接的方法。

