



进城务工
实用知识与技能丛书



【家电维修系列】

JIADIAN WEIXIU XILIE

JINCHENG WUGONG SHIYONG ZHISHI YU JINENG CONGSHU

DIANZI ZHUANGJIE GONG

电子装接工

■ 王 英 蔡耀明 编

■ 邹开耀 主审



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

电子装接工

王 英 蔡耀明 编
邹开耀 主审

重庆大学出版社

内 容 简 介

本书是电子装接工基本技能培训教材,全书共分五章。

本书突出应用性与实用性,把技能训练与专业知识相结合。本书虽然定性为从事电子装接工的农民工兄弟学习用书以及他们的培训教材,但鉴于本书的特点,同样可作为各类中等职业学校电子装接工的实训教材以及相关行业的培训、学习用书。

图书在版编目(CIP)数据

电子装接工/王英,蔡耀明编. —重庆:重庆大学出版社,2007.1

(进城务工实用知识与技能丛书.家电维修系列)

ISBN 978-7-5624-3875-5

I. 电... II. ①王... ②蔡... III. 电子技术—基本知识 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 135816 号

电子装接工

王 英 蔡耀明 编

邹开耀 主审

责任编辑:文 鹏 彭 宁 版式设计:彭 宁

责任校对:夏 宇 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

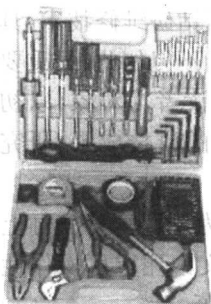
开本:787×1092 1/32 印张:3.5 字数:79千

2007年1月第1版 2007年1月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-3875-5 定价:5.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究



编者的心声

党的十六大报告明确提出,农村劳动力向非农产业和城镇转移,是建设现代化农业、解决“三农”问题的重要途径,是经济和社会发展的必然要求,是我国社会进步的重要标志,也是我国一项长期、重要的国策。加快农村富余劳动力转移和就业的关键在于加强职业技能培训。

随着社会的发展,服务业已经成为农业、制造业之后的第三大产业。而修理业,又是服务业中重要的部分。修理行业市场广阔,品种极多,小至雨伞、鞋帽,大至家电、汽修,技术上囊括机械、电气、电子、计算机等各个学科。

修理行业有着自己的技术特点和经济特点,投资创业成本较低、易于实现自由就业或灵活就业等,因此成为极具潜力的一个劳动力开发领域。

但进入修理行业最需要的是技术和培训,为了广大的农村劳动力进城务工的需要,为了让他们拥有一技之长,实现多渠道、多方位就业,重庆大学出版社出版了这套《进城务工实用知识与技能丛书》。

本套电器电子类维修丛书的编写者来自不同的行业,他们中既有专业教师,又有活跃在维修业中的能工巧匠,更有资深

的维修工程师,但他们都是爱好维修,热衷于钻研维修技术,具有丰富的理论知识和长久的维修实践的人。不但如此,最重要的一点是,尽管本丛书要求只以初中文化的读者为对象,以初等技术为依据,但他们仍然愿意尽量将最新的科技成果、研究心得、宝贵经验等悉数为农民工朋友奉上。

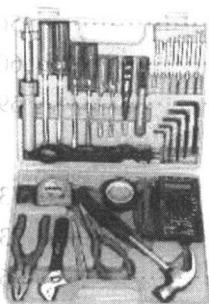
本丛书特别强调以人为本,每书开篇为“学好安全再上路”,介绍维修中需要注意的安全事项。行文中注重可操作性和实用性,语言简单明了、通俗易懂、图文并茂。

本套丛书共 30 种,几乎囊括电气、电子维修的所有领域。

我们衷心希望本套丛书能给农民工朋友带来大的帮助,使他们为建设社会主义新农村和构建和谐社会做出新贡献。希望从他们中走出作家、诗人、歌手、能工巧匠、维修工程师……。并希望能得到广大读者的批评与指正,以便逐步调整、完善、补充,使之更符合农村劳动力培训的实践。

编 者

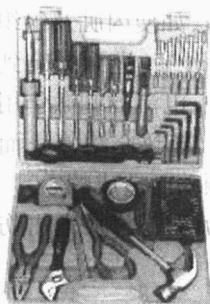
2006 年 10 月



目 录

第一章 安全用电常识	1
第一节 电流对人体的伤害	1
第二节 触电类型	2
第三节 安全用电注意事项	4
第四节 使触电者脱离电源的几种方法	10
第五节 触电后的急救方法	11
第二章 常用电工工具和测量仪表的使用	13
第一节 常用电工工具的使用	13
第二节 常用电工仪器仪表的使用	23
第三章 常用电子元器件的识别与检测	38
第一节 电阻器的识别与检测	38
第二节 电容器的识别与检测	45
第三节 电感器的识别与检测	52

第四节 半导体二极管的识别与检测	56
第五节 半导体三极管的识别与检测	60
第六节 集成电路的识别与检测	69
第四章 电子元器件的插装与导线加工	73
第一节 电子元器件的引脚成形	73
第二节 导线的加工	76
第五章 常用焊接技术	78
第一节 电烙铁焊接工艺	78
第二节 焊接的要领	83
第三节 电子组装的波峰焊接工艺	86
第四节 焊锡膏使用常见问题分析	91
第五节 电子元器件的拆焊	101
第六节 电子产品的装接生产	103
参考文献	105



第一章

安全用电常识

随着电气化程度的提高,人们接触电的机会成倍增多,触电事故时有发生。据有关统计资料分析,用电过程中触电的主要原因依次是:私拉乱接;违章作业;设备失修;设备安装不合格等,而这些事故原因都直接或间接地与缺乏用电常识和电气知识有关。因此,宣传安全用电知识和普及安全用电技能是人们安全合理地使用电能,避免用电事故发生的关键。

第一节 电流对人体的伤害

当电流通过人体时,电流会对人体产生热效应、化学效应以及刺激作用等生物效应。影响人体的功能,严重时,可损伤人体,甚至危及人的生命。

电流通过人体时会产生热量,热量较小时,人体局部组织温度略有升高,但不会影响人体健康。当热量较大时,可使人体温度急剧升高,严重时可损伤人体组织,甚至引起死亡。电流通过人体时,体内还会发生电解、电泳和电渗等化学效应,明显影响人体的功能和反应性。严重时,还能损伤人体组织,危及生命。另外,电流通过人体时,还会刺激人体的组织和器官,

反射地引起体内不同区域及不同器官的反应,如使内脏及组织发生功能改变,甚至引起内分泌系统功能的改变,进而影响到血液循环、机体代谢、组织营养状态等。其中,电流的刺激作用对心脏影响最大,常会引起心室纤维性颤动,导致心跳停止而死亡。大多数触电死亡是由于心室纤维性颤动而造成的。

归纳起来,电流对人体的伤害,一般分为两种类型:电击伤与电灼伤。

一、电击伤

电击伤指电流流过人体时造成的人体内部的伤害,主要破坏人的心脏、肺及神经系统的正常工作。电击的危险性最大,一般死亡事故都是电击造成的。

二、电灼伤

电灼伤指电弧对人体外表造成的伤害。主要是局部的热、光效应,轻者造成皮肤灼伤,严重者可深达肌肉、骨骼。常见的有灼伤、烙伤和皮肤金属化等,严重时可危及人的性命。

第二节 触电类型

根据电流通过人体的路径和触及带电体的方式,一般可将触电分为单相触电、两相触电和跨步电压触电等。

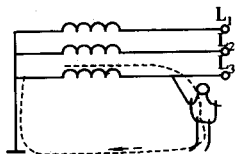


图 1.1 单相触电

一、单相触电

当人体某一部位与大地接触,另一部位与一相带电体接触所致的触电事故称单相触电,如图 1.1 所示。

二、两相触电

发生触电时,人体的不同部位同时触及两相带电体,称两相触电。两相触电时,相与相之间以人体作为负载形成回路电流,如图 1.2 所示。此时,流过人体的电流大小完全取决于电流路径和供电电网的电压。

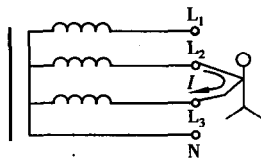


图 1.2 两相触电

三、跨步电压触电

当输电线出现断线故障,输电线掉落在地时,导致以此电线落地点为圆心,周围地面产生一个相当大的电场,离圆心越近电压越高,离圆心越远则电压越低。在距电线 1 米以内的范围内,约有 68% 的电压降;在 2 ~ 10 米的范围内,约有 24% 的电压降;在 11 ~ 20 米的范围内,约有 8% 的电压降;因此,离电线 20 米外,对地电压基本为零。

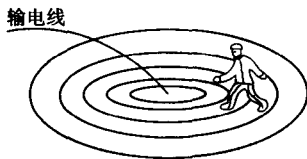


图 1.3 跨步电压触电

当人走进距圆心 10 米以内,双脚迈开时(约 0.8 米),势必出现电位差,这就称为跨步电压,如图 1.3 所示。电流从电位高的一脚进入,由电压低的一脚流出,流过人体而使人

触电。人体触及跨步电压而造成的触电,称跨步电压触电。

跨步电压触电时,电流仅通过身体下半部及两下肢,基本上不通过人体的重要器官,故一般不危及人体生命,但人体感觉相当明显。当跨步电压较高时,流过两下肢电流较大,易导



致两下肢肌肉强烈收缩,此时如身体重心不稳,极易跌倒而造成电流流过人体的重要器官(如心脏等),引起死亡事故。

四、静电触电和感应电压触电

在停电的线路和电气设备上,带有电荷,称为静电。带有静电的原因是各式各样的,如物体的摩擦带有电荷,电容器或电缆线路充电后,切除电源,仍残存电荷。人体触及带有静电的设备会受到电击,导致伤害。停电后的电气设备或线路,受到附近有电设备或线路的感应而带电,称为感应电,人体触及带有感应电的设备也会受到电击。我国规定的额定安全电压等级为42伏,36伏,24伏,12伏和6伏,机床局部照明一般采用36伏的安全电压。

第三节 安全用电注意事项

防止触电事故的发生应综合采取一系列措施,除了对从事电气工作的专业人员应进行专门教育、培训和制订严格的规章制度外,每一个人都应遵守安全操作规程。

一、电气工作专业人员应该注意的事项

①加强安全教育,树立“安全第一”的观念,使所有人员懂得安全用电的重大意义。

②遵守电工技术操作规程。

③上岗时必须戴好规定的防护用品,一般不允许带电作业。

④工作前应详细检查所用工具是否安全可靠,了解场地、环境情况,选好安全位置工作。

⑤各项电气工作要认真严格执行“装得安全、拆得彻底、检查经常、修理及时”的规定。

⑥在线路、设备上工作时要切断电源,并挂上警告牌,验明无电后才能进行工作。

⑦不准无故拆除电气设备上的熔丝及过负荷继电器或限位开关等安全保护装置。

⑧机电设备安装或修理完工后在正式送电前必须仔细检查绝缘电阻及接地装置和传动部分的防护装置,使之符合安全检查要求。

⑨发生触电事故应立即切断电源,并采用安全、正确的方法立即对触电者进行救助。

⑩装接灯头时开关必须控制相线;临时线路敷设时应先接地线,拆除时应先拆相线。

⑪在使用电压高于36伏的手电钻时,必须戴好绝缘手套,穿好绝缘鞋。使用电烙铁时,安放位置不得有易燃物或靠近电气设备,用完后要及时拔掉插头。

⑫工作中拆除的电线要及时处理好,带电的线头须用绝缘带包扎好。

⑬高空作业时应系好安全带,扶梯脚应有防滑措施。

⑭登高作业时,工具、物品不准随便向下扔,须装入工具袋内吊送式传递。地面上的人员应戴好安全帽,并离开施工区2米以外。

⑮雷雨或大风天气,严禁在架空线路上工作。

⑯低压架空带电作业时应有专人保护,使用专用绝缘工具,戴好专用防护用品。

⑰低压架空带电作业时,人体不得同时接触两根线头,不得越过未采取绝缘措施的导线之间。



⑱在带电的低压开关柜(箱)上工作时,应采取防止相间短路及接地等安全检查措施。

⑲当电器发生火警时,应立即切断电源。在未断电前,应用四氯化碳、二氧化碳或干粉灭火,严禁用水或普通酸碱泡沫灭火器灭火。

⑳配电间严禁无关人员入内。外单位参观时必须经有关部门批准,由电气专业人员带入。倒闸操作必须由专职电工进行,复杂的操作应由两人进行,一人操作,一人监护。

二、家庭安全用电常识

①每个家庭必须具备一些必要的电工器具,如验电笔、螺丝刀、胶钳等,还必须具备有适合家用电器使用的各种规格的保险丝具和保险丝。

②每户家用电表前必须装有总保险,电表后应装有总刀闸和漏电保护开关。

③任何情况下严禁用铜、铁丝代替保险丝。保险丝的大小一定要与用电容量匹配。更换保险丝时要拔下瓷盒盖更换,不得直接在瓷盒内搭接保险丝,不得在带电情况下(未拉开刀闸)更换保险丝。

④烧断保险丝或漏电开关动作后,必须查明原因才能再合上开关电源。任何情况下不得用导线将保险短接或者压住漏电开关跳闸机构强行送电。

⑤购买家用电器时应认真查看产品说明书的技术参数(如频率、电压等)是否符合本地用电要求。要清楚耗电功率多少、家庭已有的供电能力是否满足要求,特别是配线容量、插头、插座、保险丝具、电表是否满足要求。

⑥当家用配电设备不能满足家用电器容量要求时,应予更

换改造,严禁凑合使用。否则超负荷运行会损坏电气设备,还可能引起电气火灾。

⑦购买家用电器还应了解其绝缘性能:是一般绝缘、加强绝缘还是双重绝缘。如果是靠接地做漏电保护的,则接地线必不可少。即使是加强绝缘或双重绝缘的电气设备,做保护接地或保护接零亦有好处。

⑧带有电动机类的家用电器(如电风扇等),还应了解其耐热水平,是否能长时间连续运行。要注意家用电器的散热条件。

⑨安装家用电器前应查看产品说明书对安装环境的要求,特别注意在可能的条件下,不要把家用电器安装在湿热、灰尘多或有易燃、易爆、腐蚀性气体的环境中。

⑩在敷设室内配线时,相线、零线应标志明晰,并与家用电器接线保持一致,不得互相错接。

⑪家用电器与电源连接,必须采用可开断的开关或插接头,禁止将导线直接插入插座孔。

⑫凡要求有保护接地或保护接零的家用电器,都应采用三脚插头和三眼插座,不得用双脚插头和双眼插座代用,造成接地(或接零)线空挡。

⑬家庭配线中间最好没有接头。必须有接头时应接触牢固并用绝缘胶布缠绕,或者用瓷接线盒。禁止用医用胶布代替电工胶布包扎接头。

⑭导线与开关、刀闸、保险盒、灯头等的连接应牢固可靠,接触良好。多胶软铜线接头应绞合后再放到接头螺丝垫片下,防止细股线散开碰另一接头上造成短路。

⑮家庭配线不得直接敷设在易燃的建筑材料上面,如需在木料上布线必须使用瓷珠或瓷夹子;穿越木板必须使用瓷套

管。不得使用易燃塑料和其他的易燃材料作为装饰用料。

⑩接地或接零线虽然正常时不带电,但断线后如遇漏电会使电器外壳带电;如遇短路,接地线会通过大电流。为其安全,接地(接零)线规格应不小于相导线,在其上不得装开关或保险丝,也不得有接头。

⑪接地线不得接在自来水管上(因为现在自来水管接头堵漏用的都是绝缘带,没有接地效果);不得接在煤气管上(以防电火花引起煤气爆炸);不得接在电话线的地线上(以防强电窜弱电);也不得接在避雷线的引下线上(以防雷电时反击)。

⑫所有的开关、刀闸、保险盒都必须有盖。胶木盖板老化、残缺不全者必须更换。脏污受潮者必须停电擦抹干净后才能使用。

⑬电源线不要拖放在地面上,以防电源线绊人,并防止损坏绝缘。

⑭家用电器试用前应对照说明书,将所有开关、按钮都置于原始停机位置,然后按说明书要求的开停操作顺序操作。如果有运动部件如摇头风扇,应事先考虑足够的运动空间。

⑮家用电器通电后发现冒火花、冒烟或有烧焦味等异常情况时,应立即停机并切断电源,进行检查。

⑯移动家用电器时一定要切断电源,以防触电。

⑰发热电器周围必须远离易燃物料。电炉、取暖炉、电熨斗等发热电器不得直接搁在木板上,以免引起火灾。

⑱禁止用湿手接触带电的开关;禁止湿手拔、插电源插头;拔、插电源插头时手指不得接触触头的金属部分,也不能用湿手更换电气元件或灯泡。

⑲对于经常手拿使用的家用电器(如电吹风、电烙铁等),

切忌将电线缠绕在手上使用。

②⑥对于接触人体的家用电器,如电热毯、电油帽、电热鞋等,使用前应通电试验检查,确无漏电后才接触人体。

②⑦禁止用拖导线的方法来移动家用电器和拔插头。

②⑧使用家用电器时,先插上不带电侧的插座,最后才合上刀闸或插上带电侧插座;停用家用电器则相反,先拉开带电侧刀闸或拔出带电侧插座,然后才拔出不带电侧的插座(如果需要拔出的话)。

②⑨紧急情况需要切断电源导线时,必须用绝缘电工钳或带绝缘手柄的刀具。

③⑩抢救触电人员时,首先要断开电源或用木板、绝缘杆挑开电源线,千万不要用手直接拖拉触电人员,以免连环触电。

③⑪家用电器除电冰箱这类电器外,都要随手关掉电源特别是电热类电器,要防止长时间发热造成火灾。

③⑫严禁使用床开关。除电热毯外,不要把带电的电气设备引上床,靠近睡眠的人体。即使使用电热毯,如果没有必要整夜通电保暖,也建议发热后断电使用,以保安全。

③⑬家用电器烧焦、冒烟、着火,必须立即断开电源,切不可用水或泡沫灭火器浇喷。

③⑭对室内配线和电气设备要定期进行绝缘检查,发现破损要及时用电工胶布包缠。

③⑮在雨季前或长时间不用又重新使用的家用电器,用500伏摇表测量其绝缘电阻应不低于1兆欧,才可认为绝缘良好,可正常使用。如无摇表,至少也应用验电笔经常检查有无漏电现象。

③⑯对经常使用的家用电器,应保持其干燥和清洁,不要用汽油、酒精、肥皂水、去污粉等带腐蚀或导电的液体擦抹家用电



器表面。

⑦家用电器损坏后要请专业人员或送修理店修理,严禁非专业人员在带电情况下打开家用电器外壳。

第四节 使触电者脱离电源的几种方法

当发现有人触电时,必须立即使触电者脱离电源,因为只有触电者脱离电源,才能终止电流对人体的伤害,才能对触电者实施抢救。使触电者脱离电源的方法有:

①若电源开关或插头就在附近,应立即将电源开关或插头断开。

②若附近找不到电源开关或插头,应用带绝缘手柄的电工钳,或用有干燥木柄的器具,如斧头、菜刀等切断电线,断开电源。

③当电线落在触电者身上,或被触电者压在身下时,可用干燥的衣服、绳索、木棍等绝缘材料作工具,拉开触电者,或挑开触电者身上的电线,使触电者脱离电源,如图 1.4、图 1.5 所示。

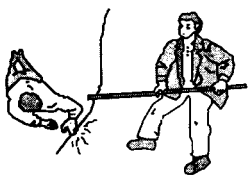


图 1.4 用木棍挑开电线



图 1.5 用一只手拉触电人
干燥的衣服