

职业院校安全操作系列教程

DIANGONG DIANZI ANQUAN CAOZUO JIAOCHENG

电工电子 安全操作 教程

王新宇 主编



沈阳出版社

职业院校安全操作系列教程

电工电子安全操作教程

王新宇 主编

沈阳出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电工电子安全操作教程 / 王新宇主编. — 沈阳 : 沈阳出版社, 2011.7

(职业院校安全操作系列教程)

ISBN 978-7-5441-4652-4

I. ①电… II. ①王… III. ①电工技术—安全技术—教材 ②电子技术—安全技术—教材 IV. ①TM ②TN

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第138485号

出版者: 沈阳出版社

(地址: 沈阳市沈河区南翰林路10号 邮编: 110011)

网 址: <http://www.sycbs.com>

印刷者: 沈阳百江印刷有限公司印刷

发 行 者: 沈阳出版社

幅面尺寸: 145mm × 210mm

印 张: 5.5

字 数: 130千字

出版时间: 2011年11月第1版

印刷时间: 2011年11月第1次印刷

责任编辑: 陈耀斌 代雪华

封面设计: 王 磊 秋 阳

版式设计: 姿 兰

责任校对: 光 雨

责任监印: 杨 旭

书 号: ISBN 978-7-5441-4652-4

定 价: 16.00元

联系电话: 024-24112447 024-62564941

E - mail: sy24112447@163.com

职业院校安全操作系列教程

《电工电子安全操作教程》

编 委 会

主 编：王新宇

副主编：闫立祥 李忠山

赵 臣 田丽英



前 言



在任何时代背景下，安全是人民生存和发展最基本的条件，由此，“关爱生命、关注安全”等安全提示语让人们耳熟能详。安全生产和安全操作的意义，不仅在于生产装置的稳定运行，更关乎千家万户的幸福与欢乐！然而，在普遍追求效率、追逐效益的当下，因为安全意识的淡薄和安全操作知识的匮乏，一幕幕血的教训总是让人顿足捶胸。

“前事不忘，后事之师。”为了适应新形势下职业院校对于开展安全生产教育的迫切要求，我们以帮助劳动者在职业生涯之初就能够树立安全操作意识为出发点，结合职业院校生产实习教学内容结构特征，着眼于生产设备设施、仪器、工具使用与维护等方面的规范、安全操作，在总结前人工作经验的基础上，组织编写了这套安全操作教程。

本教程为系列教材，覆盖汽车维修、交通运输、机械加工、电子电工、饮食服务等职业领域中相关专业的安全操作教育。在组织编写过程中，我们力求做到以下几点：

在编写原则上，突出以安全意识的培养为核心。教程编写始终贯彻“安全第一，预防为主”的安全操作理念，完全以生产设

备设施、仪器、工具使用与维护等方面安全操作规程为依据，突出正确的操作方法和注意事项。

在使用功能上，注重以职业院校学生等新增劳动者为关注主体。根据相关专业或职业的安全操作要求和教学实际，教程充分体现职业教育规律，极力满足职业院校广大师生教与学两方面的要求。

在内容安排上，力求图文并茂。在教学过程中，为方便教学双方抓住重点，提高效率，设置了工具使用、安全操作规程、劳动保护和案例分析等与各专业或职业相适应的内容结构。

总之，本套教程虽属探索性、实验性教材，但是，在技能培养与安全教育结合方面无疑具有创新性、实用性及简明性，为在职业院校中系统开展安全操作教育提供了理论、方法和实例，也为涉及安全操作模块的技能鉴定提供了丰富的素材或鉴定点。

安全教育只有起点，没有终点。因为科技进步的因素，设备、材料、工具、工艺等日新月异，本系列教程中挂一漏万之处在所难免，如能唤醒和进一步培养全民的职业安全意识，有助于提高劳动者的职业素养，这也就达到了编写本套教程的初衷。

在组织编写过程中，辽宁丰田金杯技师学院、辽宁技师学院、抚矿集团技师学院、辽宁冶金职业技术学院等单位相关教学院系的领导和同志均给予了大力支持和热情帮助，尤其是辽宁省交通高等专科学校张西振、康宏卓、杨智勇等专家、学者，不辞辛苦，不厌其烦，为编写本教程提出了许多重要的指导意见，在此一并致以诚挚的谢意。同时，恳切希望各使用单位和个人对本教程提出宝贵意见，以便修订时加以完善。

编者

2011年10月



目 录

前 言	001
-----------	-----

第一篇

电工电子常用工具及常用仪器仪表

第一章 电工电子常用工具的安全使用	003
第二章 常用仪器仪表的操作知识	022

第二篇

电子技术安全操作知识

第一章 锡焊焊接技术的安全操作知识	053
第二章 电子产品的组装操作知识	060
第三章 电子产品的调试操作知识	076
第四章 家电类电子产品安全性能测试方法	103
第五章 电子产品维修工安全守则	121

第三篇

电工维修作业安全知识

第一章	电气维修人员安全操作规程	125
第二章	典型电气设备的作业安全规程	131
第三章	电工安装、调试及检修的安全操作规程	136
第四章	电气试验安全操作规程	144
第五章	电工安全技术	151
第六章	电气防火防爆	161
第七章	案例分析与防范措施	165

第一篇

电工电子常用工具及 常用仪器仪表



Diangongdianziquan yongyong shi





本篇共分两章：

第一章，电工电子常用工具的安全使用。主要讲解电工及电子产品维修工常用的工具。对操作人员而言，能否熟悉和掌握电工电子常用工具的结构、性能、使用方法和规范操作，将直接影响工作效率和工作质量以及人身安全。主要内容包括：电烙铁、低压验电器、电工刀、各种钳子、常用电动工具等的安全操作。

第二章，常用仪器仪表的操作知识。主要讲解电子产品维修、调试工在检修测试过程中常用的电子仪器仪表的使用方法和规范操作，规范操作可以提高检修测试的工作效率。主要内容包括：指针式、数字式万用表，数字频率计，函数信号发生器，双踪示波器的操作知识。



第一章

电工电子常用工具的安全使用

一、常用工具

电工电子常用工具是指一般专业电工和家电维修工经常使用的工具。对操作人员而言,能否熟悉和掌握电工电子常用工具的结构、性能、使用方法和规范操作,将直接影响工作效率和工作质量以及人身安全。

1. 低压验电器

低压验电器又称试电笔,是检验导线、电器是否带电的一种常用工具,检测范围为50V~500V,有钢笔式、旋具式和组合式多种。低压验电器由笔尖、降压电阻、氖管、弹簧、笔尾金属体等部分组成,如图1-1-1所示。

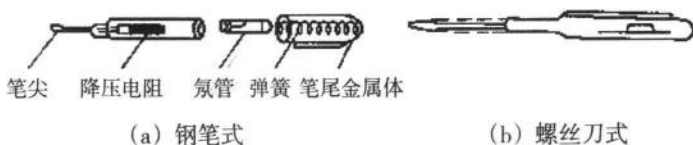


图1-1-1 低压验电器

使用低压验电器时,必须按照图1-1-2所示的握法操作。注意手指必须接触笔尾的金属体(钢笔式)或测电笔顶部的金属螺钉(螺丝刀式)。这样,只要带电体与大地之间的电位差超过50V时,

电笔中的氖泡就会发光。

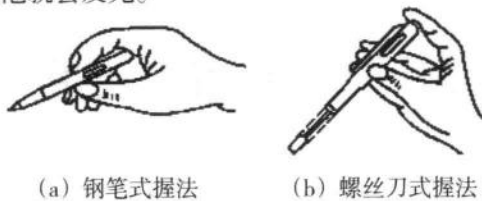


图 1-1-2 低压验电器的握法

低压验电器的使用方法和注意事项

(1) 使用前,先要在有电的导体上检查电笔是否正常发光,检验其可靠性。

(2) 在明亮的光线下往往不容易看清氖泡的辉光,应注意避光检测。

(3) 电笔的笔尖虽与螺钉旋具形状相同,但它只能承受很小的扭矩,不能像螺钉旋具那样使用,否则会损坏。

(4) 低压验电器可以用来区分相线和零线,氖泡发亮的是相线,不亮的是零线。低压验电器也可用来判别接地故障。如果在三相四线制电路中发生单相接地故障,用电笔测试中性线时,氖泡会发亮;在三相三线制星形联结线路中,用电笔测试三根相线,如果两相很亮,另一相不亮,则这相可能有接地故障。

(5) 低压验电器可用来判断电压的高低。氖泡越暗,则表明电压越低;氖泡越亮,则表明电压越高。正确的使用方法如图 1-1-3 所示。

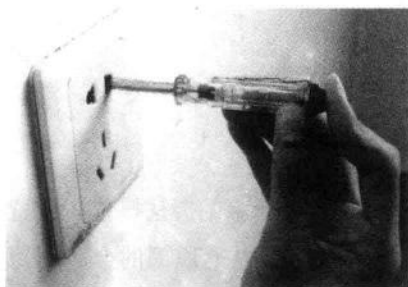


图 1-1-3 试电笔的正确使用

2. 高压验电器

高压验电器在高压上能测 3.5kV ~ 6kV 电压。主要类型有发光型高压验电器、声光型高



压验电器。发光型高压验电器由握柄、护环、紧固螺钉、氖管窗、氖管和金属探针（钩）等部分组成，图1-1-4所示为高压验电器。



图1-1-4 高压验电器

高压验电器平时是放在盒子里保存的。使用时按要求组装好，用布擦拭干净，操作者要戴绝缘手套，室外还要穿绝缘靴，并有人监护。

验电时单手操作，握住护环下面的手柄，逐渐靠近带电体，至指示灯亮或发出信号时为止，如图1-1-5所示。验电器可以短间接触上带电体。需要验电时，在拉闸停电前应先在带电部位

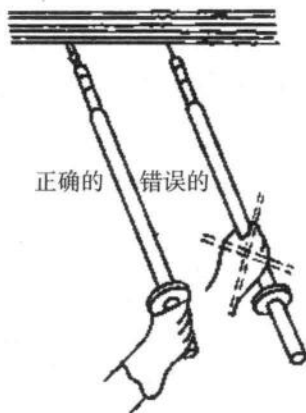


图1-1-5 高压验电器的操作方法

检验一下验电器，即先判断验电器是否有效和在什么距离能测出电压，与在停电后再测时有一个比较。验电器一般不用接地线，如果使用带地线的，应注意防止由于接地线碰到带电体引起事故。

高压验电器使用注意事项

- (1) 使用前首先确定高压验电器额定电压必须与被测电气设备的电压等级相适应，以免危及操作者人身安全或产生误判。
- (2) 验电器应每半年进行一次预防性试验。
- (3) 使用高压验电器时，必须在气候良好的情况下进行，以确保操作人员的安全。

(4) 验电时人体与带电体应保持足够的安全距离，10kV以下的电压安全距离应为0.7m以上。

3. 电工刀

电工刀是用来剖削和切割电工器材的常用工具，电工刀外形如图1-1-5所示。



图1-1-5 电工刀

电工刀的刀口磨制成单面呈圆弧状的刃口，刀刃部分锋利一些。在剖削电线绝缘层时，可把刀略微向内倾斜，用刀刃的圆角抵住线芯，刀口向外推出。这样既不易削伤线芯，又防止操作者受伤。

用电工刀剖削塑料硬线绝缘层

线芯面积大于 4mm^2 的塑料硬线，可用电工刀来剖削绝缘层，方法如下：

(1) 在需剖削线头处，用电工刀刀口对导线以 45° 倾斜切入塑料绝缘层，注意刀口不能伤着线芯，如图1-1-6(a)所示。

(2) 刀面与导线保持 25° 左右，用刀向线端推削，只削去上面一层塑料绝缘，不可切入线芯，如图1-1-6(b)所示。

(3) 将余下的线头绝缘层向后折翻，把该绝缘层剥离线芯，如图1-1-6(c)所示。最后用电工刀切齐。

切忌把刀刃垂直对着导线切割绝缘，以免削伤线芯。严禁在带电体上使用没有绝缘柄的电工刀进行操作。



图1-1-6 电工刀剖削塑料硬线绝缘层



图 1-1-7 钢丝钳

4. 钢丝钳

钢丝钳又称克丝钳、老虎钳，是电工应用最频繁的工具。

钢丝钳由钳头和钳柄两部分组成。钳头包括钳口、齿口、刀口、铡口四部分，其结构如图 1-1-7 所示。其中钳口可用来钳夹和弯绞导线；齿口可代替扳手来拧小型螺母；刀口可用来剪切电线、掀拔铁钉；铡口可用来铡切钢丝等硬金属丝。

用钢丝钳剖削塑料硬线绝缘层

线芯截面为 4mm^2 及以下的塑料硬线，一般用钢丝钳进行剖削。剖削方法如下：

(1) 用左手捏住导线，在需剖削线头处，用钢丝钳刀口轻轻切破绝缘层，但不可切伤线芯。

(2) 用左手拉紧导线，右手握住钢丝钳头部用力向外勒去塑料层，如图 1-1-8 所示。

在勒去塑料层时，不可在钢丝钳刀口处加剪切勾，否则会切伤线芯。剖削出的线芯应保持完整无损，如有损伤，应重新剖削。

使用钢丝钳注意事项

(1) 使用前，必须检查其绝缘柄，确定绝缘状况良好，不得带电操作，以免发生触电事故。

(2) 用钢丝钳剪切带电导线时，必须单根进行，不得用刀口同时剪切相线和零线或者两根相线，以免造成短路事故。

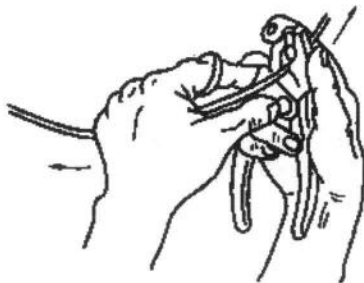


图 1-1-8 钢丝钳剖削塑料硬线绝缘层

(3) 使用钢丝钳时要刀口朝向内侧，便于控制剪切部位。

(4) 不能用钳头代替手锤作为敲打工具，以免变形。钳头的轴销应经常加机油润滑，保证其开闭灵活。

5. 尖嘴钳

外形如图 1-1-9 所示，尖嘴钳的头部尖细，适用于在狭小的空间操作，钳头用于夹持较小螺钉、垫圈、导线和把导线端头弯



图 1-1-9 尖嘴钳

曲成所需形状；小刀口用于剪断细小的导线、金属丝等。也可用来对单股导线整形（如平直、弯曲等）。若使用尖嘴钳带电作业，应检查其绝缘是否良好，并在作业时金属部分不要触及人体或邻近的带电体。

6. 斜口钳

斜口钳又称断线钳，其头部扁斜，电工用斜口钳的钳柄采用绝缘柄，其耐压等级为 1000V。斜口钳专供用来剪断较粗的金属丝、线材及电线电缆等。不允许剪切螺钉、较粗的钢丝，以免损坏钳口。外形如图 1-1-10 所示，正确的使用方法如图 1-1-11 所示。

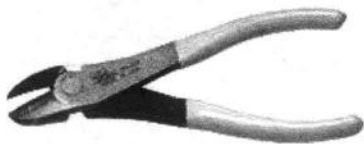


图 1-1-10 斜口钳

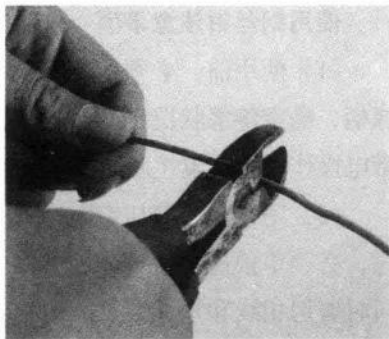


图 1-1-11 斜口钳的正确使用方法



7. 平嘴钳

平嘴钳钳口平直无纹路，可用于校直或夹弯元器件的管脚和导线，外形如图1-1-12所示。不允许用它来夹持螺母或需施力较大的部位。



图1-1-12 平嘴钳

8. 剥线钳

剥线钳专用于剥有包皮的导线，外形如图1-1-13所示。剥线钳用来剥离直径3mm及以下绝缘导线的塑料或橡胶绝缘层。它由钳口和手柄两部分组成。剥线钳钳口分有0.5mm—3mm的多个直径切口，用于不同规格线芯的剥离。使用时应使切口与被剥离导线芯线直径相匹配，切口过大难以剥离绝缘层，切口过小则会切断芯线。正确使用方法如图1-1-14所示。剥线钳手柄也装有绝缘套。

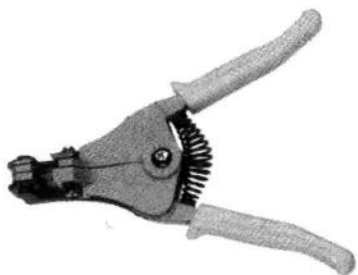


图1-1-13 剥线钳

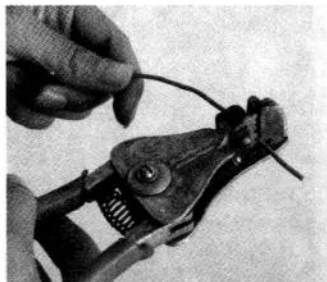


图1-1-14 剥线钳的正确使用方法

9. 螺丝刀（又称改锥或起子）

螺丝刀主要用于拧动螺钉及调整元器件的可调部分，不同大小的螺丝刀对应不同大小的螺钉，起子的宽窄与螺钉槽的长短相适应。比较常见的有“十”字形和“一”字形起子，如图1-1-15和图1-1-16所示。

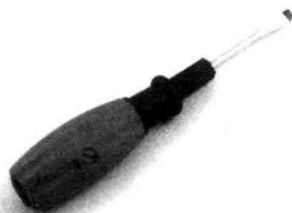


图1-1-15 “一”字形螺丝刀