



21世纪高职高专规划教材·机电系列

电工考工实训教程

徐建俊 主编



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

21 世纪高职高专规划教材·机电系列

电工考工实训教程

徐建俊 主编

清华大学出版社
北京交通大学出版社
·北京·

内 容 简 介

本书是根据高等职业教育的培养目标,按照与现场“零距离”接轨的教改思路编写的实训教程和技能训练的参考用书。

本书共分7章,包括电工基本操作技术、电工仪表使用技术、内线安装技术、变压器与电机、电气控制技术、电力电子技术和变配电技术等。各章附有相关技能训练和思考题。

本书所述内容按电工应掌握的主要技术能力进行分类,内容浅显易懂,实用性强,既可作为高职高专电子、电气、自动化、机电和计算机类专业的基本技能训练用教材,也可作为社会初、中、高级电工培训用书。本书方便自学,也可供一般工程技术人员学习、参考。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

(本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。)

图书在版编目(CIP)数据

电工考工实训教程/徐建俊主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社, 2005.3
(21世纪高职高专规划教材·机电系列)

ISBN 7-81082-462-7

I. 电… II. 徐… III. 电工-高等学校:技术学校-教材 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 141388 号

责任编辑:韩 乐

出版者:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京东光印刷厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:17 字数:424千字

版 次:2005年3月第1版 2005年3月第1次印刷

书 号:ISBN 7-81082-462-7/TM·8

印 数:1~5000册 定价:23.00元

21 世纪高职高专规划教材·机电系列

编审委员会成员名单

主任委员 李兰友 边奠英

副主任委员 周学毛 崔世钢 王学彬 丁桂芝 赵 伟
韩瑞功 汪志达

委 员 (按姓名笔画排序)

马 辉	万志平	万振凯	王永平	王建明
尤晓晔	丰继林	尹绍宏	左文忠	叶 华
叶 伟	付晓光	付慧生	冯平安	江 中
佟立本	刘 炜	刘建民	刘 晶	曲建民
孙培民	邢素萍	华铨平	吕新平	陈小东
陈月波	李长明	李 可	李志奎	李 琳
李源生	李群明	李静东	邱希春	沈才梁
宋维堂	汪 繁	张文明	张权范	张宝忠
张家超	张 琦	金忠伟	林长春	林文信
罗春红	苗长云	竺士蒙	周智仁	孟德欣
柏万里	宫国顺	柳 炜	钮 静	胡敬佩
姚 策	赵英杰	高福成	贾建军	徐建俊
殷兆麟	唐 健	黄 斌	章春军	曹豫莪
程 琪	韩广峰	韩其睿	韩 劼	裘旭光
童爱红	谢 婷	曾瑶辉	管致锦	熊锡义
潘玫玫	薛永三	操静涛	鞠洪尧	

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,它的根本任务是培养生产、建设、管理和
服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型专门人才,所培养的学生在掌握必
要的基础理论和专业知识的基础上,应重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业
技能,因而与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教学改革和教材建设的需要,在教育部的指导下,
我们在全中国范围内组织并成立了“21 世纪高职高专教育教材研究与编审委员会”(以下简
称“教材研究与编审委员会”)。“教材研究与编审委员会”的成员单位皆为教学改革成效较大、办
学特色鲜明、办学实力强的高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二
级职业技术学院,其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证规划教材的出版质量,“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“21 世纪高
职高专规划教材编审委员会”(以下简称“教材编审委员会”)成员和征集教材,并要求“教材编
审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师或生产第一
线的专家。“教材编审委员会”组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选,对列选教材
进行审定。

目前,“教材研究与编审委员会”计划用 2~3 年的时间出版各类高职高专教材 200 种,范
围覆盖计算机应用、电子电气、财会与管理、商务英语等专业的主要课程。此次规划教材全部
按教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”编写,其中部分教材是教育部《新世纪
高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》的研究成果。此次规划教
材编写按照突出应用性、实践性和针对性的原则编写并重组系列课程教材结构,力求反映高职
高专课程和教学内容体系改革方向;反映当前教学的新内容,突出基础理论知识的应用和实践
技能的培养;适应“实践的要求和岗位的需要”,不依照“学科”体系,即贴近岗位,淡化学科;在
兼顾理论和实践内容的同时,避免“全”而“深”的面面俱到,基础理论以应用为目的,以必要、够
用为度;尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法,以利于学生综合素质的形成和科学思维方
式与创新能力的培养。

此外,为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性,我们希望全国从事高职高专
教育的院校能够积极加入到“教材研究与编审委员会”中来,推荐“教材编审委员会”成员和有
特色、有创新的教材。同时,希望将教学实践中的意见与建议及时反馈给我们,以便对已出版
的教材不断修订、完善,不断提高教材质量,完善教材体系,为社会奉献更多更新的与高职高专
教育配套的高质量教材。

此次所有规划教材由全国重点大学出版社——清华大学出版社与北京交通大学出版社联
合出版,适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业
技术学院使用。

21 世纪高职高专教育教材研究与编审委员会

2005 年 1 月

前 言

本书既可作为高职高专电子、电气、自动化、机电和计算机类专业的基本技能训练用教材,也可作为社会初、中、高级电工培训用书,或作为一般工程技术人员的参考用书。

本书共分7章,包括电工基本操作技术、电工仪表使用技术、内线安装技术、变压器与电机、电气控制技术、电力电子技术和变配电技术等。本书在内容的安排上有如下几个特点。

1. 在教材编写结构上,改变了一般教材中以电工等级分类的编写体系,而是以电工必须掌握的几类主要技术能力为分类标准。这样分类思路更清晰,更符合学习者的认知规律,同时,在编写中也可避免内容的重复。

2. 以国家颁发的电工考核大纲为准,参照各地区的考工情况,以电工的基本理论和基本技术能力训练为主。在此基础上,结合现代技术的发展,为满足现代企业的要求,增加新理论、新元件、新技术的内容,以更好地适应新形势下社会对电工人才,特别是对中、高级电工人才的需求。

3. 理论教学上以“够用”为原则。教材中理论知识的介绍以简明、扼要为特点(因具体内容在相关课程教学中已学过),重点讲解基本理论,突出新元件、新技术、新标准的介绍。

4. 根据高等职业教育的培养目标,按照与现场“零距离”接轨的教改思路,在教材中特别注重电工各种技能的训练。在各类技能训练内容的安排上,按照层次性、递进性、系统性、先进性为原则,通过科学的、深入浅出的、由单一到综合的系列化训练,逐步形成某项专业技能。

5. 在实训内容上除注重电工传统的基本技术能力训练外,还突出新技术的学习和训练,如控制技术中 PLC 技术的应用,电力电子技术中的稳压技术、整流技术等内容,使这一传统工种能与现代先进技术相结合,与时俱进,不断适应和满足现代社会对电工人才的需求。

本书由徐建俊担任主编,史宜巧担任副主编。徐建俊编写了本书的第1、2、4、6、7章,张鹏飞编写了第3章,史宜巧、吴会琴编写了第5章。本书由成建生担任主审,冯成龙、张建和担任副主审。

由于水平有限,疏漏之处在所难免,欢迎各位读者批评指正。

编者

2005年1月

目 录

第1章 基本操作技术	(1)
1.1 电工常用工具	(1)
1.1.1 通用工具	(1)
1.1.2 线路安装工具	(5)
1.1.3 设备装修工具	(9)
技能训练 1-1 常用电工工具的识别与使用技能训练	(12)
技能训练 1-2 电烙铁拆装与焊接技能训练	(12)
1.2 导线的连接	(14)
1.2.1 导线绝缘层的处理	(14)
1.2.2 导线的连接方法	(15)
1.2.3 导线绝缘层的恢复	(18)
技能训练 1-3 导线的连接技能训练	(19)
1.3 导线穿墙处理及固定件的埋设	(20)
1.3.1 导线穿墙处理	(20)
1.3.2 固定件的埋设	(21)
1.4 电工识图常识	(21)
1.4.1 电气图的种类	(21)
1.4.2 电气控制图的识读步骤	(23)
1.4.3 电气图的识读	(23)
技能训练 1-4 电工识图技能训练	(24)
1.5 电气安全知识	(25)
1.5.1 安全用电基本知识	(25)
1.5.2 触电时的急救	(26)
1.5.3 安全技术规程简介	(28)
技能训练 1-5 口对口人工呼吸法和胸外心脏挤压法技能训练	(28)
1.6 复习思考题	(29)
第2章 电工测量技术	(30)
2.1 电路基本元件	(30)
2.1.1 电阻器	(30)
2.1.2 电容器	(32)
2.1.3 电感器	(34)
技能训练 2-1 电路基本元件识别技能训练	(35)
2.2 电工仪表概述	(35)
2.2.1 电工仪表的分类	(36)
2.2.2 仪表的测量误差	(36)
2.2.3 仪表符号的意义	(37)
2.2.4 电工测量的注意事项	(38)
2.3 电流表	(38)

2.3.1 普通电流表	(38)
2.3.2 钳形电流表	(39)
2.4 电压表	(39)
2.4.1 电压表的分类	(39)
2.4.2 电压表使用方法及注意事项	(40)
技能训练 2-2 电流表、电压表的安装技能训练	(40)
2.5 万用表	(41)
2.5.1 万用表的结构	(41)
2.5.2 工作原理	(42)
2.5.3 万用表的使用方法	(43)
技能训练 2-3 万用表转换开关的使用和读数技能训练	(43)
技能训练 2-4 交流电压的测量技能训练	(45)
技能训练 2-5 直流电压、直流电流的测量技能训练	(45)
技能训练 2-6 电阻的测量技能训练	(46)
* 2.6 瓦特表	(47)
2.6.1 工作原理	(47)
2.6.2 瓦特表的使用	(48)
* 2.7 摇表	(48)
2.7.1 摇表的工作原理	(49)
2.7.2 摇表使用方法及注意事项	(49)
* 技能训练 2-7 摇表、钳形电流表的使用技能训练	(50)
* 2.8 电度表	(50)
2.8.1 电度表的分类	(51)
2.8.2 电度表的使用	(51)
2.9 复习思考题	(52)
第 3 章 内线安装技术	(53)
3.1 室内布线一般要求和方法	(53)
3.1.1 室内布线的技术要求	(53)
3.1.2 室内布线的方法	(53)
3.2 室内布线	(54)
3.2.1 槽板布线	(54)
3.2.2 护套线布线	(56)
3.2.3 线管布线	(56)
技能训练 3-1 室内布线技能训练	(59)
3.3 室内照明线路	(59)
3.3.1 白炽灯照明线路	(59)
3.3.2 荧光灯照明线路	(63)
3.3.3 碘钨灯照明线路	(67)
3.3.4 高压汞灯	(68)
3.3.5 开关的安装	(69)
3.3.6 其他照明装置的安装	(70)

3.3.7 移动电具及照明装置的安装规程	(71)
技能训练 3-2 常用灯具安装技能训练	(71)
3.4 进户装置的安装	(72)
3.4.1 进户装置的组成	(73)
3.4.2 量电与配电装置的安装	(74)
技能训练 3-3 配电板安装技能训练	(78)
3.5 复习思考题	(79)
第4章 变压器与电机	(80)
4.1 变压器	(80)
4.1.1 变压器的构造和基本原理	(80)
4.1.2 小型变压器的重绕修理	(83)
4.1.3 小型变压器的常见故障分析与处理	(85)
技能训练 4-1 小型变压器线包骨架制作技能训练	(86)
4.2 三相异步电动机的拆装	(87)
4.2.1 异步电动机的拆卸	(87)
4.2.2 电动机的装配	(87)
4.2.3 装配后的检查	(92)
4.3 三相异步电动机定子绕组首尾端的判别	(92)
4.3.1 用 36 V 交流电源和灯泡判别首尾端	(93)
4.3.2 用万用表或微安表判别首尾端	(93)
技能训练 4-2 三相鼠笼式异步电动机拆装技能训练	(94)
技能训练 4-3 三相异步电动机绕组首尾端判别技能训练	(97)
4.3 单相异步电动机	(97)
技能训练 4-4 单相电容式电动机绕组拆换技能训练	(98)
技能训练 4-5 单相电容式电动机故障分析与排除技能训练	(99)
4.4 复习思考题	(100)
第5章 电气控制技术	(101)
5.1 低压电器	(101)
5.1.1 低压电器概述	(101)
5.1.2 开关类电器	(103)
5.1.3 主令电器	(106)
5.1.4 接触器	(108)
5.1.5 继电器	(110)
5.1.6 电磁式电器共性故障诊断与维修	(115)
5.1.7 熔断器	(116)
技能训练 5-1 常用开关类电器的拆装技能训练	(117)
技能训练 5-2 交流接触器的拆卸与组装技能训练	(118)
技能训练 5-3 热继电器与时间继电器的拆卸技能训练	(119)
5.2 电气控制技术	(119)
5.2.1 电气控制的基本形式	(120)
5.2.2 三相笼型异步电动机的降压起动控制	(121)

5.2.3 三相异步电动机调速和制动控制	(124)
5.2.4 车床的电气控制	(126)
技能训练 5-4 电动机单向运转电路的安装技能训练	(129)
技能训练 5-5 电动机正反转控制电路的安装技能训练	(130)
技能训练 5-6 鼠笼式电动机 Υ - Δ 降压起动电路的安装技能训练	(131)
技能训练 5-7 电动机反接制动控制电路的安装技能训练	(131)
5.3 可编程控制技术	(132)
5.3.1 PLC 的系统构成	(133)
5.3.2 PLC 的工作原理	(134)
5.3.3 PLC 的型号命名方式	(134)
5.3.4 PLC 的基本指令与编程	(135)
5.3.5 梯形图设计举例	(141)
技能训练 5-8 可编程控制器实现三相异步电动机正反转控制技能训练	(144)
技能训练 5-9 可编程控制器实现三相异步电动机 Υ/Δ 起动控制技能训练	(144)
5.4 复习思考题	(145)
第 6 章 电力电子技术	(146)
6.1 电子技术基本知识	(146)
6.1.1 基本元器件	(146)
6.1.2 电子元器件的筛选	(149)
6.1.3 印制电路工艺	(149)
技能训练 6-1 基本电子元件的测试技能训练	(151)
6.2 晶闸管	(152)
6.2.1 晶闸管的结构与工作原理	(152)
6.2.2 晶闸管的主要特性参数	(154)
6.2.3 国产晶闸管的型号	(154)
6.2.4 晶闸管的简易判别和使用注意事项	(155)
技能训练 6-2 晶闸管的测试技能训练	(155)
6.3 整流技术	(156)
6.3.1 单相桥式整流主电路	(156)
6.3.2 三相桥式整流主电路	(157)
技能训练 6-3 单相桥式整流、滤波电路的安装与调试技能训练	(158)
6.4 触发电路	(159)
6.4.1 对晶闸管触发电路的要求	(159)
6.4.2 单结晶体管触发电路	(160)
6.4.3 阻容移相桥触发电路	(162)
6.4.4 同步电压为正弦波的触发电路	(163)
6.4.5 同步电压为锯齿波的触发电路	(166)
6.4.6 触发电路与主电路电压同步问题	(168)
技能训练 6-4 晶闸管整流、触发电路的安装与调试技能训练	(169)
* 技能训练 6-5 ZLK-1 型滑差电动机控制的调整与维修技能训练	(170)
6.5 稳压电源	(174)

6.5.1 串联型稳压电源	(174)
6.5.2 串联型可调稳压电源	(175)
技能训练 6-6 串联型可调稳压电源的安装与调试技能训练	(176)
6.6 复习思考题	(177)
第7章 变、配电技术	(178)
7.1 变、配电所常用的电气设备	(178)
7.1.1 高压设备	(178)
7.1.2 低压设备	(181)
*技能训练 7-1 SN10-10 型高压少油断路器的拆装与调整技能训练	(182)
技能训练 7-2 各类高压开关的认识训练	(184)
7.2 变、配电所的电气图	(185)
7.2.1 变、配电所一次回路系统图	(185)
7.2.2 变、配电所二次回路电气图	(187)
技能训练 7-3 变、配电所读图技能训练	(191)
7.3 变、配电所的操作和维护	(191)
7.3.1 变、配电所送停电操作	(191)
7.3.2 变、配电所的正常停电操作	(192)
7.3.3 变电所故障的判断、检查及处理	(195)
7.3.4 变、配电所巡回检查制度	(195)
技能训练 7-4 电容器屏熔断器的更换技能训练	(196)
技能训练 7-5 10 kV 变压器停电倒闸操作技能训练	(198)
7.4 架空线路	(198)
7.4.1 架空线路的基本知识	(198)
7.4.2 电杆的安装工艺	(202)
7.4.3 横担组装	(202)
7.4.4 架设导线	(203)
7.4.5 登杆技术	(205)
7.4.6 架空线路的检修	(208)
技能训练 7-6 登杆技能训练	(209)
技能训练 7-7 架空线的安装技能训练	(210)
7.5 电缆的敷设	(211)
7.5.1 电缆的基本知识	(211)
7.5.2 电缆的敷设	(212)
7.5.3 电缆头	(213)
7.5.4 电缆的维护	(215)
*技能训练 7-8 户内 10kV 纸绝缘电缆终端头制作技能训练	(216)
7.6 接地装置及其安装	(216)
7.6.1 接地装置	(216)
7.6.2 接地装置的安装	(219)
7.6.3 接地装置的检修	(223)
技能训练 7-9 接地装置的制作和安装技能训练	(223)

7.7 复习思考题.....	(225)
附录 A 电工识图有关符号和代号.....	(226)
附录 B 聚酯、缩醛漆包圆铜(铝)线规格尺寸表	(235)
附录 C 常用灯具的型号与用途	(236)
附录 D 接触器主要技术数据	(238)
附录 E 热继电器主要技术数据	(244)
附录 F 小型变压器的制作数据	(246)
附录 G Y 系列(IP44)小型三相笼型异步电动机主要技术数据	(248)
附录 H 单相半控桥式晶闸管调速装置主要元器件汇总表.....	(253)
参考文献.....	(255)

第1章 基本操作技术

1.1 电工常用工具

常用的电工工具包括通用工具、线路安装工具、登高工具和设备装修工具等。正确使用这些工具,既能提高工作效率和施工质量,又能减轻劳动强度,保证操作安全和延长工具使用寿命。

1.1.1 通用工具

通用工具是指一般专业电工都要应用的常用工具和装备。

1. 验电器

验电器是检验导线和电气设备是否带电的一种电工常用工具,分为低压验电器和高压验电器两类。

1) 低压验电器

低压验电器又称测电笔(简称电笔),有钢笔式和螺丝刀式两种,如图 1-1 所示,其检测电压范围为 60~500 V。它由氖管、电阻、弹簧和笔身等部分组成。



图 1-1 低压验电器
(a) 钢笔式低压验电器 (b) 螺丝刀式低压验电器

当用电笔测试带电体时,带电体经电笔、人体到大地形成通电回路,只要带电体与大地之间的电位差超过 60 V 时,电笔中的氖管就会发出红色的辉光。

电笔在使用时,必须按照图 1-2 所示的方法握妥,即以手指触及笔尾的金属体,并使氖管小窗背光朝向自己,以便于观察;同时要防止笔尖的金属体触及皮肤,以避免触电。在螺丝刀式电笔的金属杆上,必须套上绝缘管,仅留出刀口部分供测试使用。

电笔使用注意事项:

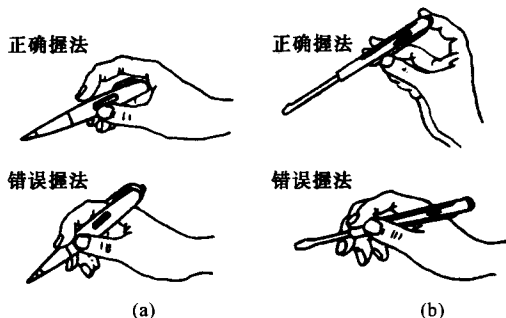


图 1-2 低压验电器握法
(a) 钢笔式握法 (b) 螺丝刀式握法

① 使用电笔前,一定要在有电的电源上检查氖管能否正常发光;
 ② 在明亮的光线下测试时,往往不易看清氖管的辉光,所以应当避光检测;
 ③ 电笔的金属探头多制成螺丝刀形状,它只能承受很小的扭矩,使用时应特别注意,以免损坏;

④ 电笔不可受潮,不可随意拆装或受剧烈震动,以保证测试可靠。

电笔的实用经验:

- ① 可根据氖管发亮的强弱来估计电压的高低;
- ② 在交流电路中,当电笔触及导线时,氖管发亮的即是相线(正常情况下,零线是不会使氖管发亮的);
- ③ 交流电通过电笔时,氖管里两个电极同时发亮;直流电通过时,只有一个电极发亮;
- ④ 用电笔触及电机、变压器等电气设备外壳,若氖管发亮,则说明该设备相线有碰壳现象,若壳体上有良好接地装置,氖管是不会发亮的;
- ⑤ 在三相三线制星形接法的交流电路中,用电笔测试时,如果两根相线很亮,而另一根不亮,则这三相有接地现象;在三相四线制电路中,当单相接地后,中性线测试时也会发亮。

2) 高压验电器

高压验电器又称高压测电器,用来检查高压供电线路是否有电。图 1-3 所示为 10 kV 高压验电器外形图,它由金属钩、氖管、氖管窗、固紧螺钉、护环和把柄等组成。

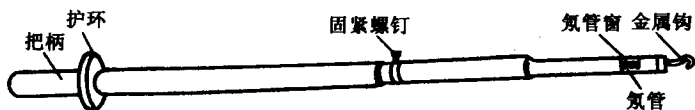


图 1-3 10 kV 高压验电器

高压验电器的检查对象为高压电路,操作时应注意以下几点:

① 验电器在使用前,一定要进行试测,证明验电器确实良好,方可使用;

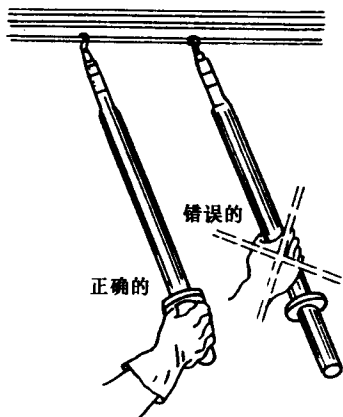


图 1-4 高压验电器握法

② 使用高压验电器时手应放在把柄处,不得超过护环,如图 1-4 所示;

③ 检测时操作人员必须戴符合耐压要求的绝缘手套,身旁要有人监护,不可一个人单独操作。人体与带电体应保持足够的安全距离,检测 10 kV 电压时安全距离为 0.7 m 以上;

④ 检测时验电器应逐渐靠近被测线路,氖管发亮,说明线路有电,氖管不亮,才可与被测线路直接接触;

⑤ 在室外使用高压验电器应注意气候条件,在雪、雨、雾及湿度较大的情况下不能使用,以防发生危险。

2. 电工钳

1) 钢丝钳

电工钳是一种钳夹和剪切工具。由钳头和钳柄两部分组成,钳头有钳口、齿口、刀口和侧口四部分组成。钳口用来弯绞和钳夹导线头;齿口用来紧固或起松螺母;刀口用来剪切导线或剖削软导线绝缘层,侧口用来侧切电线线心、钢丝或铅

丝等较硬金属。如图 1-5 所示。其绝缘耐压为 500 V,可在有电场合使用。钢丝钳规格以全长表示,有 150、175、200 mm 三种。

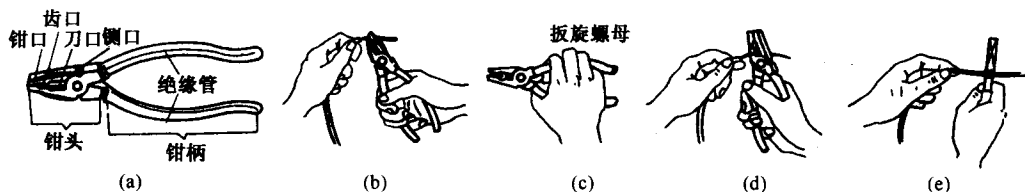


图 1-5 电工钢丝钳的构造及用途

(a) 构造 (b) 弯绞导线 (c) 紧固螺母 (d) 剪切导线 (e) 侧切钢丝

钢丝钳使用注意事项:

① 使用电工钢丝钳以前,必须检查绝缘柄的绝缘是否完好。如果绝缘损坏,进行带电作业时会发生触电事故;

② 用电工钢丝钳剪切带电导线时,不得用刀口同时剪切相线和零线,或同时剪切两根相线,以免发生短路故障;

③ 钳头不可代替手锤作为敲打工具使用;

④ 钳头应防锈,轴销处应经常加机油润滑,以保证使用灵活。

2) 尖嘴钳

尖嘴钳如图 1-6 所示,其头部尖细而长,适用于在狭小的工作空间操作,绝缘柄耐压为 500 V。其规格以全长表示,有 140 mm 和 180 mm 两种。主要用途是可剪断较细的导线和金属丝,将其弯制成所需的形状,并可夹持、安装较小螺钉、垫圈等。

3. 电工刀

电工刀主要用来剖削或切割电工器材,其结构如图 1-7 所示,如剖削电线电缆绝缘层、切割木台缺口、削制木桩及软金属等。使用时,刀口应朝外进行操作;剖削导线绝缘层时,应使刀面与导线成较小锐角,以免割伤导线;用毕,应随即把刀身折入刀柄。电工刀刀柄是无绝缘保护的,不能在带电导线或器材上剖削,以防触电。

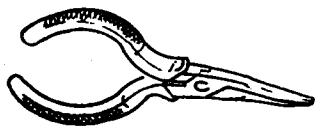


图 1-6 尖嘴钳



图 1-7 电工刀

4. 活络扳手

活络扳手是用来紧固和起松螺母的一种专用工具,主要由头部和柄部组成。头部又由活络扳唇、扳口、蜗轮和轴销等构成,如图 1-8(a)所示,旋动蜗轮可调节扳口的大小。其规格是以长度×最大开口宽度(单位:mm)来表示,有 150×19(6')、200×24(8')、250×30(10')和 300×36(12')四种。

活络扳手使用时要注意以下几点。

① 扳动大螺母时,需用较大力矩,手应握在近柄尾处,如图 1-8(b)所示。

② 扳动较小螺母时,需用力矩不大,但螺母过小易打滑,故手应握在接近头部的地方,随

时调节蜗轮,收紧活络扳唇防止打滑,如图 1-8(c)所示。

- ③ 活络扳手不可反用,以免损坏活络扳唇,也不可用钢管接长手柄来施加较大的扳拧力矩。
- ④ 活络扳手不得当做撬棒和手锤使用。

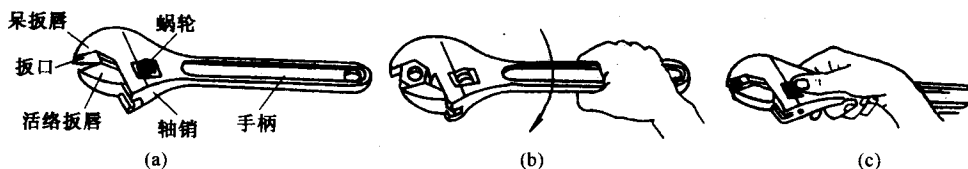


图 1-8 活络扳手

(a) 活络扳手构造 (b) 扳较大螺母时握法 (c) 扳较小螺母时握法

5. 螺钉旋具

螺钉旋具俗称螺丝刀,又称起子、改锥等,它是一种紧固或拆卸螺钉的工具,其式样和规格很多,按头部形状可分为一字形和十字形两种,如图 1-9 所示,每一种又分若干规格。电工多采用绝缘性能较好的塑料柄螺丝刀。

1) 一字形

一字形又称平口起,用来紧固或拆卸一字槽的螺钉和螺丝,它的规格用握柄以外的刀杆长度来表示,常用的有 50、100、150、200、300、400 mm 等规格。

2) 十字形

十字形又称梅花起,用来紧固或拆卸十字槽的螺钉和螺丝,常用的规格有四种:Ⅰ号适用于直径为 2~2.5 mm 的螺钉;Ⅱ号适用于 3~5 mm 的螺钉;Ⅲ号适用于 6~8 mm 的螺钉;Ⅳ号适用于 10~12 mm 的螺钉。

3) 多用形

多用形是一种组合工具,握柄和刀体是可拆卸的。它除具有几种规格的一字形、十字形刀体外,还附有一只钢钻,可用来预钻木螺丝的底孔。握柄采用塑料制成,有的还具有试电笔的功能。

使用螺钉旋具时注意以下几点:

- ① 电工不可使用金属杆直通柄顶的螺钉旋具,易造成触电事故;
- ② 使用时,手不得触及螺丝刀的金属杆,以免发生触电事故,正确使用方法如图 1-10 所示。使用大螺钉旋具时,除大小拇指、食指和中指要夹住握柄外,手掌还要顶住柄的末端,以防旋转时滑脱。使用小螺钉旋具时,可用大拇指和中指夹着握柄,用食指顶住柄的末端捻旋。
- ③ 为避免螺钉旋具的金属杆触及皮肤或邻近带电体,应在金属杆上穿套绝缘管。

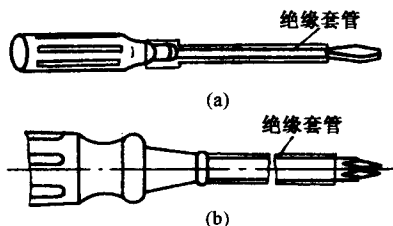


图 1-9 螺钉旋具

(a) 一字形 (b) 十字形

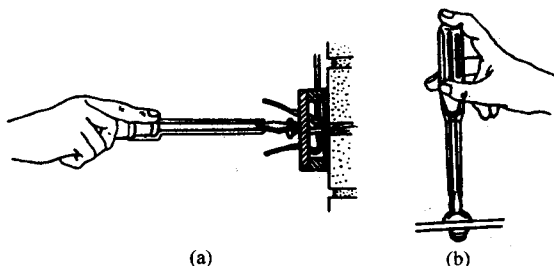


图 1-10 螺丝刀的正确使用

(a) 大螺丝刀的用法 (b) 小螺丝刀的用法

1.1.2 线路安装工具

线路安装工具是指安装或检修户内外线路时所需的必备工具和装备。

1. 钻孔工具

1) 电工用凿

电工用凿主要用来在建筑物上打孔,以便穿输线管或安装架线木桩。它主要有以下几种,如图 1-11 所示。

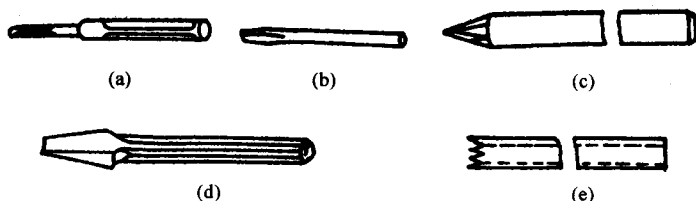


图 1-11 电工用凿

(a) 圆棒凿 (b) 小扁凿 (c) 凿混凝土孔用长凿 (d) 大扁凿 (e) 凿砖墙孔用长凿

(1) 圆棒凿

圆棒凿又称麻线凿或鼻冲,用来凿打混凝土结构建筑物的木棒孔,常用的规格有直径 6、8、10 mm 三种。操作时要不断转动,并经常拔出凿身,使灰沙石屑及时排出,以免凿身涨塞在建筑物内。

(2) 小扁凿

小扁凿用来凿打砖墙上的方棒孔,电工常用的凿口宽 12 mm。使用时要经常拔出凿身,以利排出灰砂碎砖,并观察墙孔开凿得是否平整,大小是否正确及孔壁是否垂直等。

(3) 大扁凿

大扁凿用来凿打角钢支架和撑脚等的埋设孔穴,常用的凿口宽为 16 mm。使用方法同小扁凿。

(4) 长凿

长凿用来凿打墙孔,作为穿越线路导线的通孔。用来凿打混凝土墙孔的是由中碳圆钢制成;用来凿打砖墙孔的是由无缝钢管制成。长凿直径为 19、25 和 30 mm,长度通常有 300、400 和 500 mm 等多种。使用时应不断旋转,以便及时排出碎屑。

2) 冲击钻

冲击钻是一种电动工具,通常可冲打直径为 6~16 mm 的圆孔,如图 1-12 所示。它具有两种功能:

一种在使用时把调节开关调到标记为“钻”的位置,可作为普通电钻使用;另一种使用时把调节开关调到标记为“锤”的位置,可用来冲打砌块和砖墙等建筑面的木棒孔和导线穿墙孔。

冲击钻使用时注意事项:

① 有的冲击钻可调节转速,有双速和三速之分,在调速或调挡时,均应停转;

② 用冲击钻开凿墙孔时,需配用专用的冲击钻头,其规格按所需孔径选配,常用的有 8、10、12、16 mm 等多种;

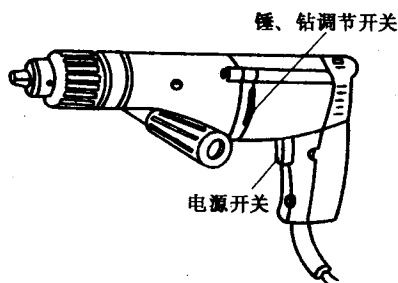


图 1-12 冲击钻