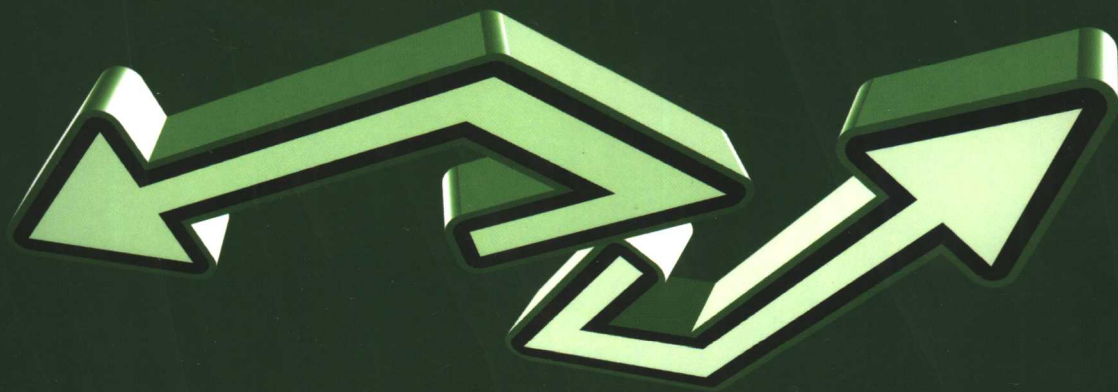


【先进制造业职业教育规划教材】

电工技术与应用实践

张玲 主编 胡晓晴 主审



化学工业出版社

职业教育教材出版中心

【先进制造业职业教育规划教材】

电工技术与应用实践

张玲 主编 胡晓晴 主审



化学工业出版社
职业教育教材出版中心

·北 京·

本教材根据教育部制定的《中等职业学校电工技术教学大纲（试行）》和最新国家职业标准（中级维修电工）编写而成。本教材属于电类（机电类）专业基础性教材，主要为电气运行与控制、电气技术应用、机电技术应用、电子与信息技术等专业的学生学习专业课程搭建平台。教材编写以现代技术工人为培养目标，电类专业以中级维修（安装）电工为主体，兼顾初级和机电类专业。教材结构采取项目式，着重动手能力，减少理论推导和繁琐计算，特别适用于电类（机电类）专业学生的中级工电工考证。本教材的主要特点是打破了传统教材的结构体系，根据中等职业学校的培养目标，针对企业岗位群需求，以淡化理论、必需够用为原则，以内容精炼、新颖实用为特色，对培养学生学习兴趣和在学习能力非常有利。

本教材共分五个课题。主要内容包括：电工基本操作技能，电工常用仪器、仪表的使用技能，一般照明线路的安装技能，三相异步电动机控制，安全用电及急救措施。每个课题由若干个项目构成，共计 33 个项目。每个项目名称与生产和生活相结合，项目设计从简单到复杂，从单一类型到综合，符合学生认知规律。项目内容包括实训与原理说明，并附有思考与练习题。

本教材可供中等职业学校电类专业和机电类等相关专业使用，既可作为电工技术课程的理论（包括实训）教材，也可作为单独的实训教材，同时也可作为岗位培训教材和师生教学参考书。

图书在版编目（CIP）数据

电工技术与应用实践/张玲主编. —北京：化学工业出版社，
2006.6

先进制造业职业教育规划教材

ISBN 7-5025-8837-X

I. 电… II. 张… III. 电工技术-职业教育-教材 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 071017 号

先进制造业职业教育规划教材

电工技术与应用实践

张玲 主编

胡晓晴 主审

责任编辑：王丽娜 宋薇

文字编辑：吴开亮

责任校对：李丽

封面设计：潘峰

*

化学工业出版社 出版发行

职业教育教材出版中心

（北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029）

购书咨询：（010）64982530

（010）64918013

购书传真：（010）64982630

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

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 10 字数 230 千字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8837-X

定 价：16.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责退换

编写说明

目前,职业教育面临着大发展的良好机遇,职业教育如何更快、更好地适应社会进步和经济发展的要求,是摆在职业教育工作者面前的机遇和挑战,为了使电类专业的多年教学改革探索有一个总结、借鉴、交流、推广的平台,2005年12月化学工业出版社组织召开了职业教育教材改革研讨会,提出组织全国的职业教育工作者交流改革经验,并在总结成功经验的基础上编写一套既符合现代职教理念,又适合不同类型、不同教学模式的中等职业教育电类专业教材,为广大的教师和学生提供优质服务,并形成一个人不断发展、不断完善机制。为此,组建了中职教学指导委员会电类专业教材编委会,由电类专业教材编委会组织调研并编写有特色、受欢迎的电类教材。经过近一年的努力,一套七本教材呈现在读者面前,这套教材和以往教材相比具有如下优点。

1. 教材的总体结构和内容选择经过了大量的调查研究,并经企业专家讨论确定职业能力培养的重点和深度,兼顾了普遍性和特殊性,在深入探索认知规律、提高教学有效性和企业的适应性方面取得了探索性的成果。本套教材共七本,中等职前教学和职后培训都可使用,学校可整套选用也可单本选用。

2. 《电工与电子技术》采用模块式结构,分基本模块和提高模块两部分。基本模块供非电类或以初级维修电工为主体能力目标的学员选用,基本模块加提高模块供中级维修电工为主体能力目标的学员选用,具有起点低、突出基本概念和基本技能、形象生动、理论实践一体化学习的特点。

3. 其余六本书为任务引领型的项目化结构教材:《电子技术与应用实践》供电子类专业使用,也可供电气类专业选用;《电工技术与应用实践》供电气类专业使用,也可供电子类专业选用;《电器设备及控制技术》、《常用电器的安装与维修》、《可编程控制器技术应用》、《变流与调速技术应用》供电气类专业以中级维修电工为主体技能目标的学员使用,以岗位职业活动为基础,具有目标明确、任务引领、由简单到综合、先形象后抽象,符合学习心理的特点。

4. 为了使项目化教材有更广的适用范围,在项目设计时也予以周到考虑,项目编写结构由能力目标、使用材料与工具、项目要求、工艺要求、学习形式、检测标准、原理说明、思考题几部分组成,以适应当今理论实践一体化学习的要求。完全按教材内容使用可作为项目化教学教材,如不用“原理说明”内容即可作为实验指导书,学习训练的测评标准和有梯度的项目、思考题设计,为提高学生的积极性和学习潜力、进行分类指导提供了条件。

各学校在选用本套教材后可发挥各自的优势和特色,根据自己的办学思想、教学模式适当增加校本内容,使教学内容和形式不断丰富和完善。

中职教学指导委员会电类专业教材编委会

2006年4月24日

前言

本教材是根据 2005 年全国化工中职院校教材建设工作会议纪要精神，在全国范围内进行了大量调查研究的基础上编写的。由于全国各地区产业经济发展特点、教学模式、师资及设备条件各有特色，本教材必须找到电类专业的共同点，提供合作交流的平台，同时又要为各校的专业发展提供空间。因此，本教材编写以现代技术工人为培养目标，以教学有效性为出发点，以项目教学为基本结构。本着质量和速度相统一的原则，使其具有一定的生命力。

本教材可作为初中后三年中职学历教育或三年技工培训的电类、机电类专业（工种）电工课程理论和实训教学用书（也可单独作为实训用书）。本教材以课题为章，以项目为节，涵盖了电工相关知识点，以中级电工要求为基础，以技术工人要求为主线。项目选择和名称与生产、生活相结合，项目设计从简单到复杂，从单一类型到综合，符合学生认知规律。每个项目有明确要求的能力、知识重点，不同的项目要求综合组成专业培养目标的要求。参考学时数为 60~70，开始少部分项目以 1 个学时为单位，大部分项目以 2 个学时为单位，还有部分项目以 3~4 个学时为单位，共计 33 个项目。

本教材的编写坚持了以下几个原则。一是由浅入深，由易到难。考虑到学生的文化基础等因素，本教材力求体现的特点是：通过使用本教材，能够使学生建立较强的自信心，对本专业产生浓厚的兴趣。二是新颖，实用，趣味性强。本教材中的项目所选内容与国家职业资格鉴定的内容基本一致，即对应本工种岗位应知、应会的内容；用通俗易懂、趣味性强项目名称，培养学生兴趣，使学生尽快转变“角色”，“出理入工”，也以此增加本教材的可读性。三是注重思想教育和能力培养。本教材编写时充分体现以人为本的理念，寓素质教育于课本之中，特别重视学生能力的培养，如动手能力、分工合作的能力、团结协作的能力、创新能力等。

参加本教材编写的具体分工为：课题一与课题二由天津市工贸学校杨晓军编写；课题三由广东省石油化工职业技术学校张玲编写；课题四由本溪市化学工业学校张晓君编写；课题五由安徽化工学校杨光编写。本教材由张玲统稿并担任主编，由广东轻工业学校胡晓晴担任主审。

由于编写时间紧迫，也限于编者水平，教材中不足之处在所难免，敬请各位读者批评指正。

编者
2006 年 5 月

目 录

课题一 电工基本操作技能	1
项目 1 测电笔与螺钉旋具的认识与使用	1
项目 2 电工刀与电工钳类工具的认识与使用	5
项目 3 电工登高工具的使用	9
项目 4 导线芯线的连接	12
项目 5 导线绝缘层的恢复	19
项目 6 手工锡焊训练	20
课题二 电工常用仪器、仪表的使用技能	25
项目 7 电流表、电压表的认识与使用	25
项目 8 调光灯电路	29
项目 9 基尔霍夫定律	32
项目 10 万用表的认知与使用	35
项目 11 万用表综合训练	38
项目 12 两种电源模型的等效变换和戴维南定理验证	40
项目 13 绝缘电阻测试	43
项目 14 干线电流的测试	46
项目 15 交流电三要素测试	49
课题三 一般照明线路的安装技能	53
项目 16 日光灯照明线路的安装及检修	53
项目 17 功率因数的测量	58
项目 18 两地控制灯照明线路的安装	63
项目 19 单相电能表的认识与使用	66
项目 20 三相灯组负载	73
项目 21 室内照明、开关、插座的安装	80
项目 22 单相交流电源和照明线路的连接	85
课题四 三相异步电动机控制	88
项目 23 三相异步电动机测试方法	88
项目 24 三相异步电动机点动控制线路的安装及故障判断	94
项目 25 三相异步电动机的单向运转控制线路的安装	104
项目 26 异地（或多处）控制三相异步电动机的正转控制线路的安装	110
项目 27 电工识图训练	113
课题五 安全用电及急救措施	120
项目 28 安全标志与安全色	120
项目 29 接地	122
项目 30 漏电保护器	127

项目 31 防雷	132
项目 32 触电急救常识	135
项目 33 电气火灾消防常识	140
附录一 电工作业人员安全技术考核标准 LD 28-92	147
附录二 系统符号含义	150
参考文献	151

课题一 电工基本操作技能

总体目标

1. 通过对项目 1 的学习训练，掌握电工常用工具的结构和用途，熟练掌握电工常用工具中主要工具的用法。
2. 通过对项目 2 的学习训练，掌握电工刀与电工钳类工具的结构和用途，熟练掌握电工刀与电工钳类工具的用法。
3. 通过对项目 3 的学习训练，掌握常用登高工具的结构、用途和用法。
4. 通过对项目 4 的学习训练，了解导线种类，掌握单股导线、多股导线的直接连接和 T 字连接方法，掌握电阻的相关知识。
5. 通过对项目 5 的学习训练，了解绝缘的作用，掌握导线绝缘层的恢复方法。
6. 通过对项目 6 的学习训练，了解锡焊工具、材料及使用注意事项，掌握手工锡焊的操作要领和方法。

项目 1 测电笔与螺钉旋具的认识与使用

一、能力目标

1. 通过对实物的观察，掌握电工常用工具的结构和用途。
2. 通过对实物的使用训练，熟练掌握电工常用工具中主要工具的用法。

二、主要材料及工具

主要使用的材料及工具见表 1-1。

表 1-1 主要材料及工具

名 称	推荐仪器参数	数 量
测电笔	低压螺丝刀式测电笔	50 支
螺钉旋具	一字形:50mm,100mm	各 50 支
	十字形:Ⅰ号,Ⅱ号	各 50 支
螺钉	一字、十字各种规格	若干
木板	约 400mm×100mm×20mm	25 块
调压器		25 台
电源	交流电 220V,直流 12V	各 25 台

三、项目及工艺要求

(一) 低压测电笔用途测试训练

按图 1-1 所示的正确方法握好测电笔，并使手指触及笔尾的金属体，使氖管小窗体背

光朝向自己。

按表 1-2 所规定的内容及工艺过程进行低压测电笔用途测试训练，并仔细观察对应现象。

表 1-2 低压测电笔用途测试训练

项 目	工 艺 过 程	现 象
电压高、低的判别	测电笔触及不同的电压值	氖管发亮强弱不同
相线和零线的判别	测电笔触及相线	氖管发亮
	测电笔触及零线	氖管不亮(正常状态)
直流电、交流电的区别	测电笔触及直流电	氖管两个电极同时发亮
	测电笔触及交流电	氖管只有一个电极发亮
直流电正负极的判别	把测电笔连在直流电的正负极之间	直流电负极侧的氖管发亮
设备外壳带电而且接地装置欠佳的鉴别	用测电笔触及电动机或调压器等电气设备的外壳	氖管发亮说明该设备外壳带电而且接地装置欠佳,如果该设备外壳有良好的接地装置,氖管是不会发亮的

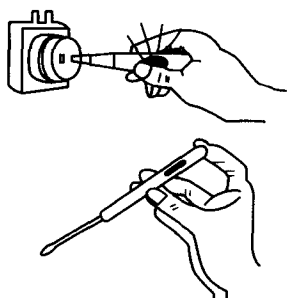


图 1-1 低压测电笔的使用

(二) 螺钉旋具的基本功训练

1. 小螺钉旋具的使用

按图 1-2 所示的正确方法握好工具，使用时用食指顶住柄的末端，用大拇指和中指夹着握柄旋拧。

2. 大螺钉旋具的使用

按图 1-3 所示的正确方法握好工具，使用时除大拇指、食指、中指要夹住握柄外，手掌还要顶住柄的末端，这样可防止旋拧时的滑脱现象。

3. 注意事项

- ① 根据不同螺钉选用不同规格的螺钉旋具。
- ② 使用旋具时，需将旋具头部放至螺钉槽口中，并用力推压螺钉，平稳旋转旋具，不要在槽口中蹭动（特别是拆卸螺钉时），以免磨毛槽口。

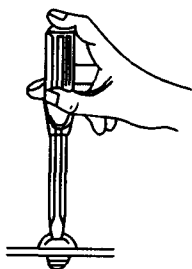


图 1-2 小螺钉旋具的使用

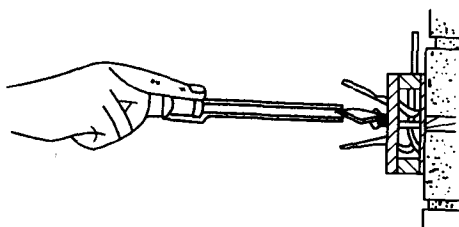


图 1-3 大螺钉旋具的使用

四、学习形式

- ① 2~3 人一组。
- ② 了解认知工具→使用工具→掌握技巧。

五、考核标准

考核标准见表 1-3。

表 1-3 考 核 标 准

项 目	评 分 标 准			配 分
电压高、低的判别	准确性			0~10
相线和零线的判别	正、误			10
直流电、交流电的区别	正、误			10
直流电正负极的判别	正、误			10
设备外壳带电而且接地装置欠佳的鉴别	正、误			10
小螺钉旋具的使用	拆卸、安装个数/分钟	一字		0~15
		十字		0~10
大螺钉旋具的使用	拆卸、安装个数/分钟	一字		0~15
		十字		0~10

六、原理说明

(一) 测电笔

1. 低压测电笔

低压测电笔有钢笔式和螺丝刀式两种,如图 1-4 所示。

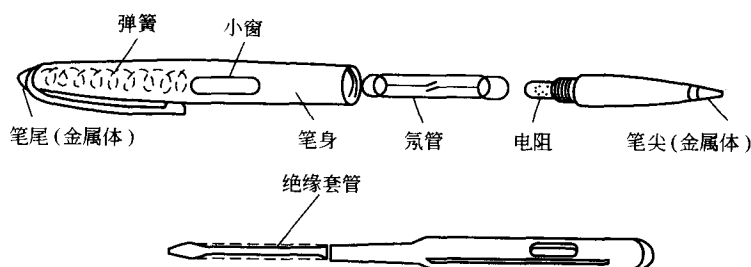


图 1-4 低压测电笔

低压测电笔检测电压的范围为 60~500V。当测试带电体时,电流经带电体、笔尖、电阻、氖管、弹簧、笔尾、人体到大地形成串联的通电回路,只要带电体与大地之间的电位超过 60V,电笔中的氖管就会发亮。由于这段电路中串有高阻值的电阻,故电流很小,对人体没有危害。

2. 高压测电笔

高压测电笔又称高压验电器,如图 1-5 所示。

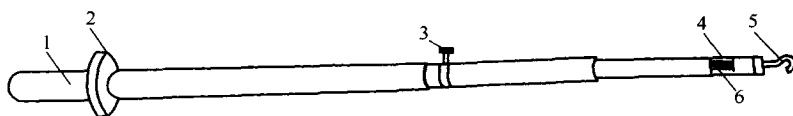


图 1-5 高压测电笔

1—握柄；2—护环；3—紧固螺钉；4—氖管窗；5—金属钩；6—氖管

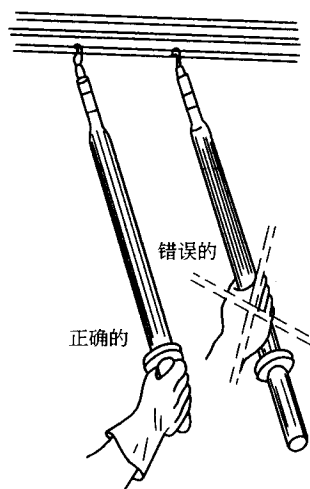


图 1-6 高压测电笔握法

使用高压测电笔时应注意手握部位不能超过护环。正确握法如图 1-6 所示。

3. 使用测电笔的安全知识

(1) 使用测电笔前，一定要在有电的电源上检查测电笔中氖管能否正常发亮。证明测电笔确实良好后，方可使用。

(2) 在明亮的光线下测试时，应注意避光，以防误判。

(3) 对于 36V 以下带电体，测电笔往往无效（氖管不发亮）。

(4) 室外使用高压测电笔时，必须在气候良好的情况下才能使用，以防发生危险。

(5) 使用高压测电笔时应注意：

① 必须戴符合耐压要求的绝缘手套；

② 不可一个人单独测试，身旁要有人监护；

③ 应防止发生相间或对地短路事故；

④ 人体与带电体之间应保持足够的安全距离；

⑤ 测电笔每半年要做一次预防性试验。

(二) 螺钉旋具（原称螺丝刀、起子、改锥）

螺钉旋具规格很多，按其头部形状可分为一字形和十字形两种，按握柄材料可分为木柄和塑料柄两种。一字形螺钉旋具的规格用握柄以外的体部长度表示，常用的有：50mm、100mm、200mm 等规格。十字形螺钉旋具的规格用体部长度和十字槽规格表示。十字槽常用规格有：Ⅰ号时用于螺钉直径为 2~2.5mm；Ⅱ号为 3~5mm；Ⅲ号为 6~8mm；Ⅳ号为 10~12mm。

使用时注意事项如下。

① 为避免工具的金属杆触及邻近的带电体，金属杆上应加装绝缘管。

② 电工不可使用金属杆直通柄顶的螺钉旋具（俗称通心螺丝刀）以免造成触电事故。

七、思考与练习

1. 测电笔有几种？使用中应注意哪些事项？

2. 常用螺钉旋具有哪几种？使用中应如何选取？应注意哪些事项？

3. 使用低压测电笔时，手指触及测电笔的金属体部分，这样对人体____（有；没有）危害，因为在测电笔中有_____。

4. 低压测电笔触及零线时，氖管正常状态应_____。（亮；不亮）

5. 低压测电笔检测范围在_____之间，对于_____V 以下带电体，一般氖管不发亮。

6. 使用低压测电笔时，手指要触及测电笔的_____。

7. 使用高压测电笔时，必须戴_____的绝缘手套，而且手不能超越_____。

项目2 电工刀与电工钳类工具的认识与使用

一、能力目标

1. 通过对实物的观察，掌握电工刀与电工钳类工具的结构和用途。
2. 通过对工具的使用训练，熟练掌握电工刀与电工钳类工具的用法。

二、主要材料及工具

主要使用材料及工具见表 2-1。

表 2-1 主要材料及工具

名 称	推荐仪器参数	数 量
电工刀	绝缘柄式 150mm	50 支
钢丝钳	绝缘柄式	50 支
尖嘴钳	绝缘柄式	50 支
断线钳	绝缘柄式	25 支
剥线钳	绝缘柄式	25 支
压线钳	户内手动式	25 支
导线	塑料护套线、橡胶线	若干
接线耳		若干

三、工具的认知了解

1. 电工刀

电工刀是用来剖削导线绝缘外皮、切割绳索、削制木板和木桩的专用工具，按刀片的尺寸分为大号（刀片长 112mm）、小号（刀片长 88mm）两种。其外形如图 2-1 所示。另外，还有一种多用型电工刀，刀身带有刀片、锯片和锥针，它不但可以剖削电线，还可以锯割电线槽板、锥钻底孔，使用起来更方便。

2. 钢丝钳

钢丝钳有铁柄钢丝钳和绝缘柄钢丝钳两种。绝缘柄钢丝钳为电工用钢丝钳，其耐压为 500V，规格以全长尺寸表示，常用的有 150mm、175mm、200mm 三种。其外形结构如图 2-2 所示。



图 2-1 电工刀

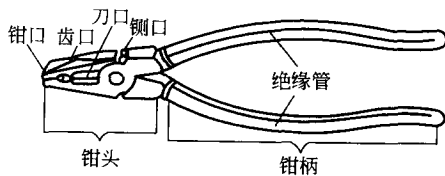


图 2-2 钢丝钳

钢丝钳使用注意事项如下。

- ① 使用之前，必须检查绝缘柄的绝缘是否完好。
- ② 带电操作时，刀口不可同时剪切相线和零线或两根相线等电位不同的导线，以免发生短路故障。

3. 尖嘴钳

尖嘴钳按手柄分裸柄和绝缘柄两种，电工应用绝缘柄尖嘴钳，其耐压为 500V，其外形结构如图 2-3 所示。其主要用途是夹持较小的螺钉、垫圈等元件或将单股导线弯成一定圆弧的接线鼻子。其使用注意事项与钢丝钳相同。

4. 断线钳

断线钳又称偏口钳、斜口钳，按手柄分铁柄、管柄和绝缘柄三种。电工应用绝缘柄断线钳，其耐压为 1000V，其外形结构如图 2-4 所示。其主要用途是剪断较粗的线材、线缆及金属丝等。断线钳使用注意事项与钢丝钳相同。

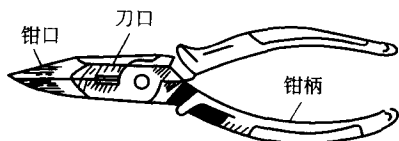


图 2-3 尖嘴钳

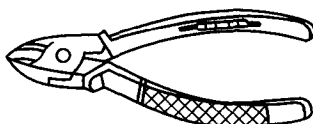


图 2-4 断线钳

5. 剥线钳

剥线钳用于剥削小直径导线的绝缘层，其手柄是绝缘的，耐压为 500V，规格以全长表示，有 130mm、160mm、180mm、200mm 四种。剥线钳外形结构如图 2-5 所示。

6. 压线钳

压线钳又称为压接钳，是连接导线与导线或导线线头与接线耳的常用工具，按用途分为户内线路使用的铝绞线压线钳、户外线路使用的铝绞线压线钳和钢芯铝绞线使用的压线钳。压线钳外形结构如图 2-6 所示。

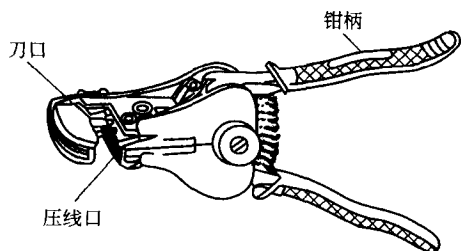


图 2-5 剥线钳

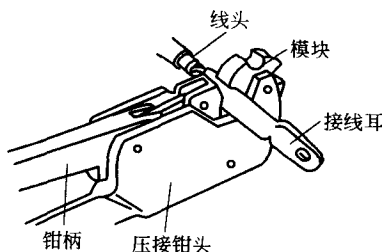


图 2-6 压线钳

四、项目及工艺要求

(一) 用电工刀剥削绝缘层

1. 塑料护套线绝缘层的剥削

塑料护套线的绝缘层包括公共护套层和每根线芯的护套层两层，公共护套层只能用电工刀来剥削，方法如图 2-7 所示：先按所需线头长度找好线芯缝隙，用电工刀尖划开护套层，然后向反方向扳翻护套层，用电工刀在根部切去护套层即可。

另外，在距护套层 5~10mm 处，用电工刀或钢丝钳按剥削塑料硬导线绝缘层的方法，分别剥离每根芯线的绝缘层。

2. 塑料硬导线（线芯大于 4mm²）绝缘层的剥削

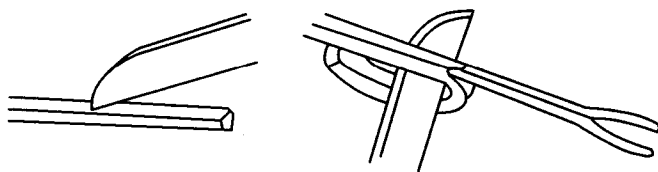


图 2-7 塑料护套线绝缘层的剥削

具体方法如图 2-8 所示。

图 2-8(a)：按所需线头长度用电工刀以 45° 左右倾斜切入塑料绝缘层，不可切入线芯。

图 2-8(b)：将电工刀与线芯保持 15° 左右均匀用力向线端推削，且忌割伤线芯。

图 2-8(c)：削去一部分塑料层。

图 2-8(d)：把剩余部分塑料层翻下。

图 2-8(e)：用电工刀在下翻部分的根部切去塑料层。

图 2-8(f)：削去绝缘层，露出线芯的塑料绝缘。

3. 橡胶线保护层的剥削

橡胶线外被层包括保护层和绝缘层两层，保护层需要用电工刀剥削。

具体方法如图 2-9 所示。

图 2-9(a)：按所需线头长度在导线最外层用电工刀切割一圈。

图 2-9(b)：用电工刀削去一条保护层。

图 2-9(c)：用电工刀剥割剩余的保护层。

图 2-9(d)：露出线芯的橡胶线。

橡胶线绝缘层的剥削，按剥削塑料硬导线绝缘层的方法，在距最外层割圈 10mm 左右处进行，如图 2-9(e) 所示。

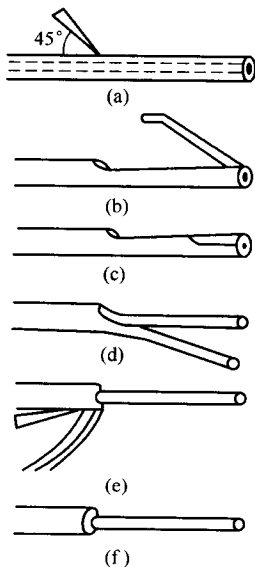


图 2-8 塑料硬线绝缘层的剥削

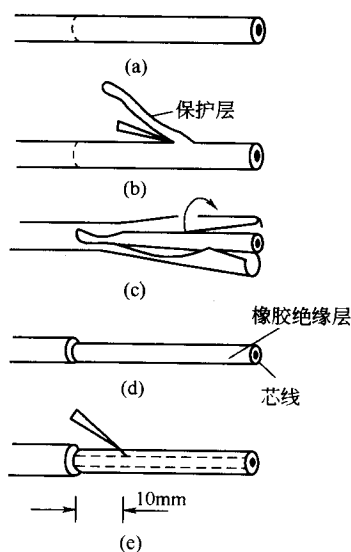


图 2-9 橡胶线保护层的剥削

（二）钢丝钳的使用训练

按图 2-10 所示钢丝钳握法及操作。

图 2-10(a)：用钳口弯绞或钳夹导线线头。

图 2-10(b)：用齿口紧固或起松螺母。

图 2-10(c)：用刀口剪切导线。

图 2-10(d)：用侧口侧切导线线芯、铁丝等金属。

图 2-10(e)：用刀口剖削软导线绝缘层。

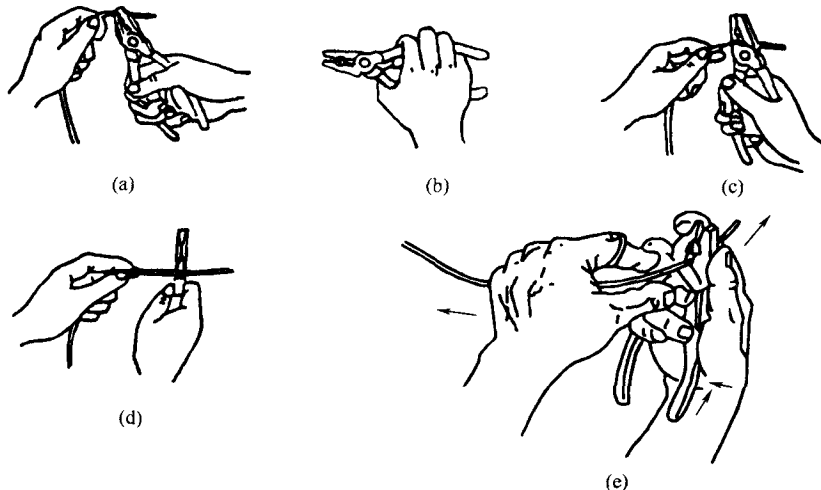


图 2-10 钢丝钳的使用

（三）尖嘴钳的使用训练

将直径为 1~2mm 的单股导线弯成 $\phi(4\sim5)\text{mm}$ 的圆弧线鼻子。

（四）剥线钳的使用训练

用剥线钳削剥塑料线和橡胶线的绝缘层。

剥线钳使用方法：先按所需线头长度、导线的直径，将导线放入切口中（切口尺寸稍大于线芯直径，否则会伤线芯），再用力压握钳柄，导线的绝缘层即被割破，并被剥线钳自动拉脱弹出。

（五）压线钳的使用训练

用压线钳压接接线耳，具体方法如下。

按图 2-6 所示先将接线耳预压在合适的钳腔内，将剥好绝缘的导线插入接线耳的孔内，注意被压裸线的长度一定要超过压痕的长度，然后压合手柄进行压接即可。

五、学习形式

- ① 2~3 人一组。
- ② 了解认识工具→使用工具→掌握技巧。

六、考核标准

考核标准见表 2-2。

表 2-2 考核标准

项 目	评 分 标 准	配 分
塑料护套线绝缘层的剥削	工具使用正确,剥削方法正确,芯线无损伤	10
塑料硬导线绝缘层的剥削	工具使用正确,剥削方法正确,芯线无损伤	10
橡胶线保护层的剥削	工具使用正确,剥削方法正确,芯线无损伤	10
用钢丝钳钳口弯绞或钳夹导线线头	工具使用正确,弯绞圆滑	10
用钢丝钳齿口紧固或起松螺母	工具使用正确,熟练	5
用钢丝钳刀口剪切导线	位置准确,切口平滑	5
用钢丝钳侧口侧切导线线芯、金属丝	位置准确,切口平滑	10
用钢丝钳刀口剖削软导线绝缘层	工具使用正确,剥削方法正确,芯线无损伤	10
尖嘴钳的使用训练	按要求制作 10 个线鼻子	10
剥线钳的使用训练	工具使用正确,剥削方法正确,芯线无损伤	10
压线钳的使用训练	按要求压接 3 个接线耳	10

七、思考与练习

1. 用电工刀剥削塑料硬导线绝缘层时,应先将刀倾斜_____左右切入绝缘层,再保持_____左右用力向前推。
2. 剥削橡胶线内的绝缘层时,一般在距外护层割圈_____处进行。
3. 带电操作时,钢丝钳_____同时剪切相线和零线。
4. 断线钳主要用途是_____。
5. 尖嘴钳主要用来完成_____、_____工作。
6. 电工刀常用来完成_____、_____、_____等工作。
7. 钢丝钳常用来完成_____、_____、_____、_____、_____等工作。
8. 总结常用工具绝缘情况,完成表 2-3 的填写。

表 2-3 常用工具绝缘情况汇总

工 具	电工刀	钢丝钳	尖嘴钳	断线钳	剥线钳	压线钳
绝缘情况						

项目 3 电工登高工具的使用

一、能力目标

1. 通过对实物的观察,掌握常用登高工具的结构和用途。
2. 通过使用训练,掌握常用登高工具的用法。

二、主要材料及工具

主要材料及工具见表 3-1。

表 3-1 主要材料及工具

名 称	推荐仪器参数	数 量
直梯	17 # 直梯	2 把
人字梯		2 把
登高工具	脚扣、腰带、保险绳、腰绳、吊绳、吊篮	2 套

三、工具的认识了解

1. 梯子和高登

电工用梯子和高登可用木材或竹子制作，不能用金属材料制作。梯子应坚固可靠，应能承受工作人员及携带工具时的总重量。

梯子分为直梯和人字梯两种。直梯通常用在户外，两脚应绑扎胶皮等防滑材料。人字梯通常用在户内，中间应绑扎两道防滑安全绳，四脚也应绑扎胶皮等防滑材料。

2. 脚扣

脚扣又称铁扣，是攀登电杆的工具，如图 3-1 所示。图 3-1(a) 是木杆脚扣，使用铁质材料制成，在半环上有小齿，以和木杆牢固啮合。图 3-1(b) 是水泥杆脚扣，使用铁质或合金材料制成，在半环上包缠橡胶，经硫化后与半环牢固啮合，防止在使用中滑动。另外，根据电杆粗细的要求，脚扣分为大、小号，以供选择。

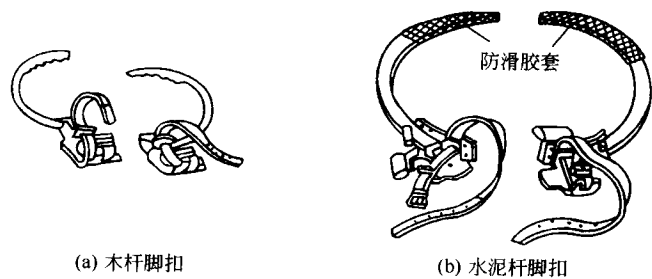


图 3-1 脚扣

3. 腰带、腰绳和保险绳

腰带、腰绳和保险绳是电工高空操作时保证人身安全的必备用品。如图 3-2 所示。

腰带用来系挂保险绳，应系结在臀部上端，而不是腰间，这样即可保证操作时的灵活性，也不易损伤、扭伤腰部。腰绳用来固定人体下部，使用时松紧要合适，系牢，结扣应系死扣，位置应放在身体前面的左侧或右侧。上杆后，应将腰绳系结在电杆、横担、瓷瓶、拉带或抱箍的下面，以防止腰绳从电杆顶部蹿出。

保险绳用来防止操作人员万一失足时坠地摔伤。保险绳的一端应可靠的系结在腰带上，另一端用保险钩钩挂在牢固的横担或抱箍上。

4. 绳和吊篮

吊绳和吊篮是电工在杆上作业时用来传递零件和工具的用品。吊绳用来系结吊篮，使用时将其一端与操作者的腰带系在一起，另一端系结吊篮，并随操作者将要使用的工具等物品吊上电杆或放回地面。吊篮用来盛装工具等物品，外面应蒙覆帆布。