



中等职业学校教学用书(电子技术专业)

维修电工技术

(第4版)

◎ 马效先 主编

本书配有电子教学参考资料包



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

中等职业学校教学用书（电子技术专业）

维修电工技术

（第4版）

马效先 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是中等职业学校电类、机电类专业基础教材,主要介绍维修电工常用工具和材料、低压电器、电工仪表和维修电工基本操作,重点讲述电气线路安装与维修,以及变压器、电动机和可编程控制器的工作原理与应用。本书注重知识与能力的基础性和实用性,以达到对职业岗位工作“应知”、“应会”的需要。

本书适合中等职业学校电类专业、机电类专业以及电工培训班作为教材使用,也可供具有初中文化水平的读者自学。

本书还配有电子教学参考资料包,包括教学指南、电子教案及习题答案(电子版),详见前言。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

维修电工技术/马效先主编. —4版. —北京:电子工业出版社, 2007.6

中等职业学校教学用书·电子技术专业

ISBN 978-7-121-03697-2

I. 维… II. 马… III. 电工—维修—专业学校—教材 IV. TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 159402 号

责任编辑:蔡葵 毕军志

印刷:北京市海淀区四季青印刷厂

装订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开本:787×1092 1/16 印张:16 字数:409.6 千字

印次:2007 年 6 月第 1 次印刷

印数:5 000 册 定价:22.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

中等职业学校教材工作领导小组

组 长 陈贤忠 安徽省教育厅厅长

副 组 长 李雅玲 信息产业部人事司技术干部处处长

尚志平 山东省教学研究室副主任

睦 平 江苏省教育厅职社处副处长

苏渭昌 教育部职业技术教育中心研究所主任

王传臣 电子工业出版社副社长

组 员 (排名不分先后)

唐国庆 湖南省教科院

张志强 黑龙江省教育厅职成教处

李 刚 天津市教委职成教处

王润拽 内蒙古自治区教育厅职成教处

常晓宝 山西省教育厅职成教处

刘 晶 河北省教育厅职成教处

王学进 河南省职业技术教育教学研究室

刘宏恩 陕西省教育厅职成教处

吴 蕊 四川省教育厅职成教处

左其琨 安徽省教育厅职成教处

陈观诚 福建省职业技术教育中心

邓 弘 江西省教育厅职成教处

姜昭慧 湖北省职业技术教育研究中心

李栋学 广西壮族自治区教育厅职成教处

杜德昌 山东省教学研究室职教室

谢宝善 辽宁省基础教育教研培训中心职教部

安尼瓦尔·吾斯曼 新疆维吾尔自治区教育厅职成教处

秘 书 长 李 影 电子工业出版社

副秘书长 蔡 葵 电子工业出版社

前 言



本教材出版以来,作为中等职业学校电子技术专业的教材受到了广大师生的关心,我们收到了许多教学一线教师的意见和建议。为适应职业教育的发展,根据中等职业学校电子技术教材编审委员会的决定,特对本书进行修编。

结合中等职业学校电类专业教学、就业的实际情况,从中等职业学校的培养目标出发,修编过程中力争做到以下三点:

(1) 保持原教材的实用性。对基础知识、基本技能的叙述,侧重于维修电工“应知”、“应会”的内容;对电气设备的讲述,侧重于实际应用的内容。

(2) 为适应科技进步、生产发展的要求,修编后教材增加了电动机软启动、可编程控制器等新内容。

(3) 删除原教材中重复和陈旧等不适合的内容。

本教材参考教学学时数为 80 学时。各章学时安排如下:

内 容	建议学时数	内 容	建议学时数
第 1 章	5	第 6 章	14
第 2 章	11	第 7 章	14
第 3 章	9	第 8 章	10
第 4 章	8	机动	5
第 5 章	4	总学时	80

教材第 7 章由邹杰编写,第 4 章、第 6 章由冯秀泉编写,其余各章由马效先编写,最后由马效先统稿。在修编过程中得到了有关同志的支持和帮助,特别是对教材建设提出有益建议的教师,在此编者表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中难免有错漏之处,恳请读者批评指正。

为了方便教师教学,本书还配有教学指南、电子教案及习题答案(电子版),请有此需要的教师登录华信教育资源网(<http://www.huaxin.edu.cn> 或 <http://www.hxedu.com.cn>) 免费注册后再进行下载,在有问题时请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系(E-mail:hxedu@phei.com.cn)。

编者
2007 年 1 月



目 录



第 1 章 电工常用工具 and 材料	1
1.1 电工常用工具	1
1.1.1 电工常用基本工具	1
1.1.2 高压验电器	3
1.1.3 其他电工用钳	4
1.1.4 电工用凿	4
1.1.5 凿孔安装机械	5
1.1.6 焊接工具	6
1.1.7 钳工工具	8
1.2 常用绝缘材料	11
1.2.1 绝缘材料的基本性能	11
1.2.2 绝缘纤维制品	12
1.2.3 电工用塑料、橡胶和绝缘薄膜	13
1.2.4 绝缘粘带	14
1.3 常用导电材料	15
1.3.1 裸导线	15
1.3.2 电磁线	15
1.3.3 电气设备用电线电缆	16
1.3.4 电力电缆	19
1.4 特殊导电材料	20
1.4.1 常用电阻材料	20
1.4.2 常用电热材料	20
1.4.3 常用熔体材料	21
1.5 常用安装材料	23
1.5.1 木制安装材料	23
1.5.2 塑料安装材料	25
1.5.3 金属安装材料	28
1.5.4 电瓷安装材料	32
习题 1	33
第 2 章 维修电工基本操作	34
2.1 钳工和焊接基本操作	34

2.2	导线连接的基本操作	35
2.2.1	绝缘层的处理	35
2.2.2	铜芯导线的连接	37
2.2.3	铝导线的连接	39
2.2.4	电磁线的连接	40
2.2.5	导线与接线螺钉的连接	41
2.2.6	导线绝缘强度的恢复	43
2.3	室内配线的基本操作	43
2.3.1	导线穿墙处理	44
2.3.2	固定件的埋设	44
2.3.3	夹板配线	45
2.3.4	瓷瓶配线	46
2.3.5	槽板配线	48
2.3.6	塑料护套线配线	49
2.3.7	线管配线	50
2.4	电子元器件的检测	51
2.4.1	电子元器件安装和焊接的注意事项	51
2.4.2	电阻的检测	52
2.4.3	电容器的检测	52
2.4.4	二极管的检测	53
2.4.5	三极管的检测	54
2.4.6	晶闸管的检测	55
2.5	电力工程电路图	56
2.5.1	电力工程电路图简述	56
2.5.2	电路图的组成	57
2.5.3	电气符号	57
2.5.4	连接线	60
2.5.5	图纸画法的其他规定	64
2.6	电工应用识图	64
2.6.1	识图的基本方法和步骤	64
2.6.2	识图举例	65
	习题2	68
第3章	常用低压电器	70
3.1	低压刀开关	70
3.1.1	开启式负荷开关	70
3.1.2	铁壳开关	71
3.1.3	板形刀开关	72
3.1.4	转换开关	73

811	3.2 低压断路器	75
911	3.2.1 断路器的结构和工作原理	75
911	3.2.2 小型及家用断路器	76
151	3.2.3 普通塑壳断路器	78
551	3.2.4 万能式断路器	79
251	3.2.5 漏电保护断路器	79
251	3.2.6 断路器的选择、维护和检修	82
031	3.3 低压熔断器	84
331	3.3.1 低压熔断器型号的含义和主要技术数据	85
331	3.3.2 常用的低压熔断器	86
431	3.3.3 熔断器的选择	88
731	3.4 主令电器	88
141	3.4.1 按钮	88
541	3.4.2 万能转换开关	89
541	3.4.3 行程开关	91
541	3.4.4 接近开关	92
541	3.4.5 信号灯	93
541	3.5 交流接触器	94
441	3.5.1 交流接触器的型号和图形符号	95
441	3.5.2 交流接触器的结构和工作原理	95
441	3.5.3 交流接触器的主要技术数据	96
241	3.5.4 常用交流接触器	97
841	3.5.5 交流接触器的选择和使用	98
841	3.5.6 交流接触器的常见故障和处理方法	99
021	3.6 继电器	100
021	3.6.1 电磁式继电器	100
021	3.6.2 热继电器	105
521	3.6.3 时间继电器	108
521	3.6.4 速度继电器	110
521	习题 3	111
	第 4 章 常用电工仪表	113
221	4.1 电工仪表概述	113
221	4.1.1 电工仪表的分类	113
121	4.1.2 仪表的测量误差	114
921	4.1.3 仪表符号的意义	114
921	4.2 常用电工仪表的工作原理	116
101	4.2.1 磁电式仪表	116
501	4.2.2 电磁式仪表	117
501		

25	4.2.3 电动式仪表	118
25	4.3 几种常用的电流表、电压表和瓦特表	119
25	4.3.1 电流表	119
85	4.3.2 电压表	121
95	4.3.3 瓦特表	123
95	4.4 万用表	125
58	4.4.1 指针式万用表	125
48	4.4.2 数字式万用表	130
28	4.5 钳形电流表、摇表和电度表	133
28	4.5.1 钳形电流表	133
88	4.5.2 摇表	134
88	4.5.3 电度表	137
88	习题 4	141
	第 5 章 变压器	142
19	5.1 变压器的构造和工作原理	142
59	5.1.1 变压器的构造	142
69	5.1.2 变压器的工作原理	142
49	5.2 常用变压器	144
29	5.2.1 小型变压器	144
29	5.2.2 三相变压器	144
29	5.2.3 几种特殊变压器	145
79	5.3 小功率变压器的制作	148
89	5.3.1 小功率变压器数据的计算	148
99	5.3.2 小型变压器的绕制	150
001	5.3.3 绕制变压器的注意事项	150
001	习题 5	150
201	第 6 章 电动机	152
011	6.1 三相异步电动机的构造和工作原理	152
111	6.1.1 三相异步电动机的构造	152
811	6.1.2 三相异步电动机的工作原理	153
811	6.2 电动机的接线方法和铭牌	155
811	6.2.1 电动机的接线方法	155
411	6.2.2 三相异步电动机的铭牌	157
411	6.3 三相异步电动机的控制	159
211	6.3.1 鼠笼式电动机的直接启动	159
211	6.3.2 鼠笼式电动机的降压启动	161
711	6.3.3 鼠笼式电动机的软启动	162
	6.3.4 三相异步电动机的反转	162

805	6.3.5 三相异步电动机的调速	163
905	6.3.6 三相异步电动机的制动	164
015	6.4 三相电动机的维护与检修	164
015	6.4.1 电动机的维护	164
015	6.4.2 电动机的大修与小修	166
115	6.4.3 电动机常用的检修方法	166
515	6.5 直流电动机	168
515	6.5.1 直流电动机的用途	168
515	6.5.2 直流电动机的分类	168
515	6.5.3 直流电动机的铭牌	169
515	6.5.4 直流电动机的构造	170
515	6.5.5 直流电动机的工作原理	171
515	6.6 单相电动机	172
515	6.6.1 单相串励电动机	172
515	6.6.2 单相异步电动机	173
515	习题 6	175
535	第 7 章 电气线路的安装与维修	177
535	7.1 电线电缆的选择	177
535	7.1.1 电线电缆种类的选择	177
535	7.1.2 电线电缆截面的选择	178
535	7.2 低压配电箱	179
535	7.2.1 配电箱的种类和分类	179
535	7.2.2 常用配电箱	180
535	7.2.3 自制配电箱	180
855	7.3 照明供电	182
185	7.3.1 照明平面图	183
185	7.3.2 照明供电线路	187
585	7.4 照明线路的安装与维修	188
485	7.4.1 照明线路安装的一般步骤	188
535	7.4.2 白炽灯的安装	189
535	7.4.3 荧光灯的安装	195
865	7.4.4 插座的安装	197
145	7.4.5 其他电光源的安装与维修	198
	7.4.6 照明电路的故障与检修	200
	7.5 接地装置的安装与维修	204
	7.5.1 电气设备的接地	204
	7.5.2 接地体的安装	206
	7.5.3 接地线的安装	207

601	7.5.4 接地电阻的检测	208
401	7.5.5 接地装置的检修	209
401	7.6 安全用电	210
401	7.6.1 安全用电的意义	210
001	7.6.2 电流对人体的影响	210
001	7.6.3 保护接地与保护接零	211
801	7.6.4 照明供电线路的某些规定	212
801	7.6.5 一般安全用电常识	213
801	7.6.6 触电紧急救护	213
001	习题 7	214
	第 8 章 可编程控制器	216
171	8.1 可编程控制器概述	216
571	8.1.1 PLC 的功能特点和应用	216
571	8.1.2 PLC 的基本组成	218
671	8.1.3 PLC 的编程语言	219
271	8.1.4 PLC 的工作原理	220
771	8.2 FX2 系列 PLC 的主要性能	221
771	8.2.1 FX2 系列 PLC 型号的含义	221
771	8.2.2 FX2 系列 PLC 的结构	221
871	8.2.3 FX2 系列 PLC 的内部配置和功能	221
071	8.2.4 FX2 系列 PLC 软件继电器的编号	223
071	8.3 FX2 系列 PLC 的指令系统	224
081	8.3.1 基本逻辑指令	224
081	8.3.2 步进指令	227
581	8.3.3 功能指令	228
681	8.4 编程器	231
781	8.4.1 HPP 的操作面板	231
881	8.4.2 编程准备	232
881	8.4.3 编程操作	234
081	8.5 PLC 在电动机控制电路中的应用	237
201	8.5.1 PLC 自锁控制电路	237
701	8.5.2 PLC 正反转控制电路	238
801	习题 8	241
005		
405		
405		
005		
705		

电工常用工具和材料, 光靠记忆是不够的, 必须通过实践, 才能真正掌握。

本章

第1章 电工常用工具和材料



本章主要介绍电工常用工具和材料, 包括电工仪表、电工工具、钳工工具、焊接工具和其他一些机械装置。

了解电工常用工具和材料是维修电工应具备的基本知识。

电工常用工具主要有电工仪表、电工工具、钳工工具、焊接工具和其他一些机械装置。有关电工仪表的内容在后边有较详细的叙述, 这里着重介绍常用的电工工具和在实际操作中接触较多的钳工工具和焊接工具。常用电工材料种类繁多, 按材料的性质和用途, 可分为绝缘材料、导电材料、特殊导电材料、磁性材料和安装材料。其中常见的绝缘材料、导电材料和安装材料是本章的重点内容。

1.1 电工常用工具

1.1.1 电工常用基本工具

电工常用基本工具也是维修电工必备的工具, 包括试电笔、钢丝钳、电工刀、螺丝刀和扳手。

1. 试电笔

试电笔简称电笔, 是电工常用的低压试电器, 用它方便地检查低压线路和电气设备是否带电, 其检测电压在 60~500V 之间。为了便于使用和携带, 试电笔常做成钢笔式或螺丝刀式结构, 如图 1-1 所示。

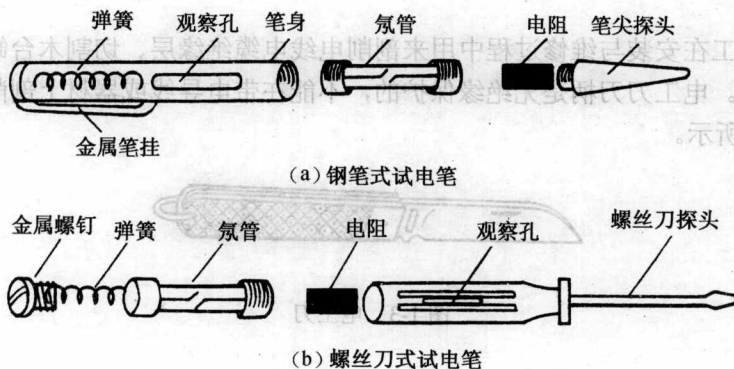


图 1-1 试电笔

试电笔由氖管、 $2M\Omega$ 电阻、弹簧、笔身和笔尖构成。弹簧、氖管和电阻依次相连, 两端分别与金属笔尖和金属笔挂相接。使用时, 金属笔尖接触被测电路或带电体, 人的手指接触金属笔挂, 这样, 电路或带电体与电阻、氖管、人体和大地形成导电回路。当带电体与地之



间的电压超过 60V 时,笔身中的氖管发出红色辉光,表明被测体带电。

注意

(1) 使用试电笔前,一定要在有电的电源上检查试电笔氖管能否正常发光,确保试电笔无误,方可使用。

(2) 在明亮的光线下测试时,不易看清氖管是否发光,应遮光检测。

(3) 试电笔的金属笔尖多制成螺丝刀形状,但只能承受很小的扭矩。

2. 钢丝钳

绝缘柄钢丝钳是维修电工必备的工具。绝缘柄耐压为 500V,可在有电的场合使用。钢丝钳的规格以全长表示,有 150mm、175mm、200mm 三种。它的主要用途是剪切导线和钢丝等较硬金属。其外形如图 1-2 所示。

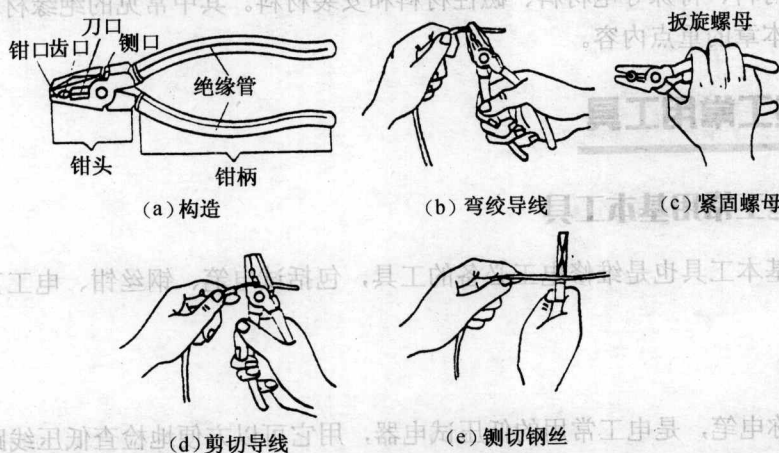


图 1-2 钢丝钳的构造和用法

3. 电工刀

电工刀是电工在安装与维修过程中用来剖削电线电缆绝缘层、切割木台缺口、削制木桩及软金属的工具。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。其外形如图 1-3 所示。



图 1-3 电工刀

4. 螺丝刀

螺丝刀又称改锥或起子,它是一种紧固或拆卸螺钉的工具,是维修电工必备工具之一。螺丝刀式样和规格很多,按头部形状可分为一字形和十字形两种;按握柄所用材料分为木柄和塑料柄两种。常见两种螺丝刀的外形如图 1-4 所示。每一种类螺丝刀又分为若干规格。电工多采用绝缘性能较好的塑料柄螺丝刀,常用的有:

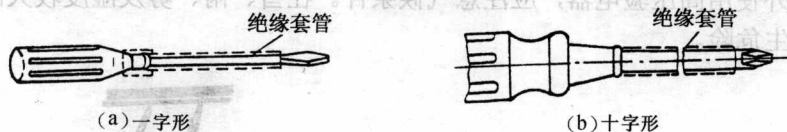


图 1-4 螺丝刀

(1) 一字形螺丝刀。一字形螺丝刀用来紧固或拆卸一字槽的螺丝和木螺丝，它的规格用握柄以外的刀杆长度来表示，常用的有 50mm、100mm、200mm、300mm、400mm 等规格。

(2) 十字形螺丝刀。十字形螺丝刀专供紧固或拆卸十字槽的螺钉和木螺丝之用，常用的规格有四种：I 号适用于直径为 2~2.5mm 的螺钉；II 号适用的范围为 3~5mm；III 号适用的范围为 6~8mm；IV 号适用的范围为 10~12mm。除一字形和十字形螺丝刀外，常用的还有多用螺丝刀。它是一种组合工具，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。有的多用螺丝刀还具有试电笔功能。使用螺丝刀，要选用合适的规格，以小代大，可能造成螺丝刀刀口扭曲；以大代小，容易损坏电器元件。

5. 扳手

扳手是用于螺纹连接的一种手动工具，其种类和规格很多，维修电工常用的是活扳手。活扳手又称活络扳手，是用来紧固和拆卸螺钉或螺母的。它的开口宽度可在一定范围内调节，其规格以长度乘最大开口宽度来表示。电工常用的活扳手有 150mm×19mm、200mm×24mm、250mm×30mm 和 300mm×36mm 四种，俗称 6"、8"、10" 和 12"。如图 1-5 所示是活扳手外形和用法。使用时应注意，不可拿活扳手当撬棒或手锤使用。



图 1-5 活扳手

1.1.2 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。如图 1-6 所示为 10kV 高压验电器外形图，它由金属钩、氖管、氖管窗、紧固螺钉、护环和握柄等组成。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。
- (2) 使用高压验电器时手应握握柄，不得超过护环，如图 1-6 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 10kV 电压时安全距离为 0.7m 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。



图 1-6 高压验电器

1.1.3 其他电工用钳

除了钢丝钳, 维修电工常用的钳子还有以下几种。

1. 尖嘴钳

尖嘴钳的头部尖细而长, 适用于在狭小的工作空间操作。维修电工多选用带绝缘柄的尖嘴钳, 耐压为 500V。其规格以全长表示, 有 140mm 和 180mm 两种。主要用途是剪断较细的导线和金属丝, 将其弯制成所要求的形状, 并可夹持、安装较小的螺钉、垫圈等。尖嘴钳的外形如图 1-7 (a) 所示。

2. 斜口钳

斜口钳又称断线钳, 是用来切断单股或多股导线的钳子, 常用的为耐压 500V 带绝缘柄的斜口钳, 其外形如图 1-7 (b) 所示。

3. 剥线钳

剥线钳是用来剥除小直径导线绝缘层的专用工具。它的手柄带有绝缘把, 耐压为 500V。剥线钳的钳口有 0.5mm~3mm 多个不同孔径的刃口, 使用时, 根据需要定出剥去绝缘层的长度, 按导线芯线的直径大小, 将其放入剥线钳相应的刃口。所选的刃口应比芯线直径稍大, 用力一握钳柄, 导线的绝缘层即被割断, 同时自动弹出。剥线钳的外形如图 1-7 (c) 所示。



图 1-7 尖嘴钳、斜口钳和剥线钳

维修电工使用钳子进行带电操作之前, 必须检查绝缘把套的绝缘是否良好, 以防绝缘损坏, 发生触电事故。

1.1.4 电工用凿

电工用凿主要是用来在建筑物上打孔, 以便下输线管或安装架线木桩。按用途不同, 有



麻线凿、小扁凿、大扁凿和长凿等几种,如图 1-8 所示。

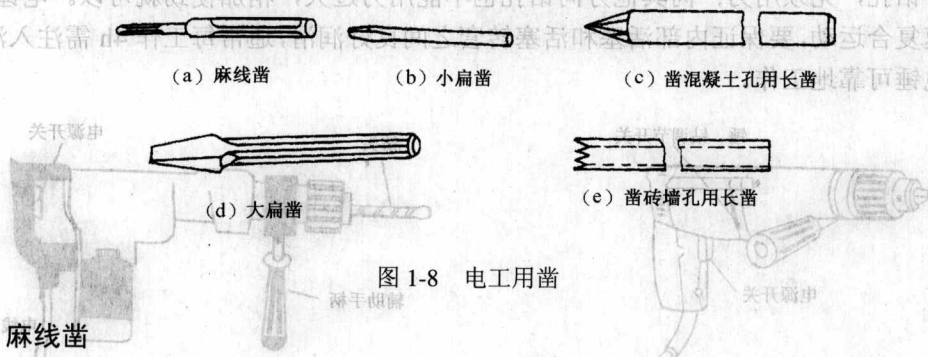


图 1-8 电工用凿

1. 麻线凿

麻线凿也称圆棒凿,用来凿制混凝土建筑物的安装孔。电工常用的麻线凿有 16 号和 18 号两种,16 号的可凿直径为 8mm 的孔洞;18 号可凿直径为 6mm 的孔洞。

2. 小扁凿

小扁凿用来凿制砖结构建筑物的安装孔。电工常用的小扁凿,其凿口宽度多为 12mm。

3. 大扁凿

大扁凿主要用于在砖结构建筑物上凿较大的安装孔,如角钢支架、吊挂螺栓等较大的预埋件孔。

4. 长凿

长凿主要是用于较厚墙壁凿孔的。用于混凝土结构的长凿多为实心中碳圆钢制成;用于砖结构的长凿由无缝钢管制成。长凿直径有 19mm、25mm 和 30mm 三种规格;长度有 300mm、400mm 和 500mm 等多种。

1.1.5 凿孔安装机械

1. 冲击电钻

冲击电钻简称冲击钻。它具有两种功能:当调节开关置于“钻”的位置时,可以作为普通电钻使用;当调节开关置于“锤”的位置时,它具有冲击锤的作用,用来在砖结构或混凝土结构建筑物上冲打安装孔。

冲击钻的外形如图 1-9 所示。一般的冲击钻都装有辅助手柄,所钻安装孔的直径通常在 20mm 以下,有的冲击钻还可调节转速。使用冲击钻时,选择功能或调节转速时,必须在断电状态下进行。冲击钻电源线为安全性能好的二芯软线,使用时不要求戴橡皮手套或穿电工绝缘鞋,但要定期检查电源线、电机绕组与机壳间的绝缘电阻值等以保证安全。在混凝土、砖结构建筑物打孔时要安装镶有硬质合金的冲击钻头。

2. 电锤

电锤是一种具有旋转、冲击复合运动机构的电动工具,如图 1-10 所示。

与冲击钻相比,电锤的功能多,可用来在混凝土、砖石结构建筑物上钻孔、凿眼、开槽等;电锤冲击力比冲击钻大,工效高,不仅能垂直向下钻孔,而且能向其他方向钻孔。常用



电锤型号为 ZIC, 钻头直径有 16mm、22mm、30mm 等规格。使用电锤时, 握住两个手柄, 垂直向下钻孔, 无须用力; 向其他方向钻孔也不能用力过大, 稍加使劲就可以。电锤工作时进行高速复合运动, 要保证内部活塞和活塞转套之间良好润滑, 通常每工作 4h 需注入润滑油, 以确保电锤可靠地工作。

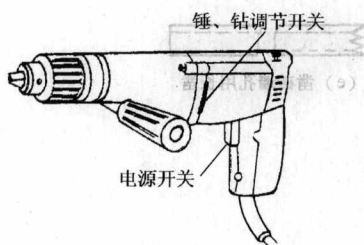


图 1-9 冲击电钻

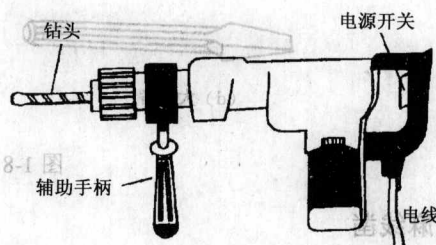


图 1-10 电锤

3. 射钉枪

射钉枪又称射钉器, 它是利用枪管内弹药爆炸所产生的高压推力, 将特殊的螺钉——射钉射入钢板、混凝土和砖墙内, 以安装或固定各种电气设备、电工器材。它可以代替凿孔、预埋螺钉等手工劳动, 提高工作效率和工程质量, 降低成本, 是一种先进的安装工具。射钉枪的种类很多, 结构大致相同, 如图 1-11 所示为其结构示意图。整个枪体由前、后枪身组成, 中间可以扳折, 扳折后前枪身露出弹膛, 用来装、退射钉。为使用安全和减少噪音, 设置了防护罩和消音装置。根据射入构件材料的不同, 可选择使用不同规格的射钉。使用射钉枪时要特别注意安全, 枪管内不可有杂物, 装弹后若暂时不用, 必须及时退出, 不许拿下前护罩操作, 枪管前方严禁有人。

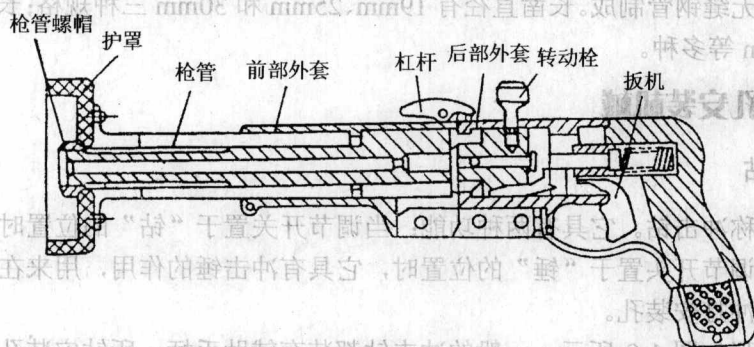


图 1-11 射钉枪结构图

1.1.6 焊接工具

1. 电烙铁

维修电工在安装和维修过程中常常通过锡焊方法进行焊接, 即利用受热熔化的焊锡, 对铜、铜合金、钢和镀锌薄钢板等材料进行焊接。电烙铁是锡焊的主要工具, 它由手柄、电热元件和铜头组成。铜头的受热方式有内热式和外热式两种, 其中内热式电烙铁的热利用率高。如图 1-12 所示为外热式和内热式电烙铁。