

电工电子技能培训 大讲堂

DIANGONG DIANZI JINENG PEIXUN DAJIANGTANG



电工电子工具与仪表 速培教程

刘运和 等编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



电工电子技能培训大讲堂

电工电子工具与仪表 速培教程

刘运和 等编



机械工业出版社

本书通俗易懂地介绍了家用、办公、通信电器常用的检修及检测工具、仪器和仪表（拆装工具、测量工具、维修工具、专用工具、电烙铁、吸锡器、热风拆焊器、万用表、示波器、钳形电流表、绝缘电阻表、测试仪表、频率计、频谱分析仪和信号发生器）的功能、使用、调整和维护等方面的实用知识。本书采用大量的实物图片进行“课件式”介绍，突出直观性、实用性和可操作性，是一本侧重于电器维修、检测工具自学或教学的入门级培训用书。

读者对象：在职职工、技能提升培训人员、转岗转业培训人员、返乡的农民工职业技能培训或创业培训人员，失业人员（包括参加失业登记的大学毕业生、留在城里的失业农民工），短期技能培训人员，新成长劳动力储备性技能培训人员。

图书在版编目（CIP）数据

电工电子工具与仪表速培教程/刘运和等编. —北京：机械工业出版社，2010.1

（电工电子技能培训大讲堂）

ISBN 978-7-111-29013-1

I. 电… II. 刘… III. ①电工工具—技术培训—教材②电工仪表—技术培训—教材 IV. TS914.53 TM93

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 202860 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：刘星宁 责任编辑：吕 潇

版式设计：张世琴 封面设计：鞠 杨

责任校对：纪 敬 责任印制：乔 宇

北京双青印刷厂印刷

2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

148mm × 210mm · 5.625 印张 · 162 千字

0001—3 000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-29013-1

定价：16.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：（010）88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：（010）68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：（010）88379649

读者服务部：（010）68993821

封面无防伪标均为盗版

出版说明

随着我国经济的飞速发展,工业化与信息化的融合及节能减排等政策的层层推进,为技术创新发展提出了更高的要求;同时,我国还是一个制造业大国,并处在向制造强国转化的过程,在拥有大量劳动者的同时,努力提高劳动者的素质,使其更好地适应技术的发展及社会的需要,不仅可以更好地服务于产业的发展,也是构建和谐社会的基本要素。

电工电子技术渗透于各行各业,吸纳的就业人口众多,向劳动者普及基本知识技能,一直是我们努力的目标。我们在电工电子技术出版领域积累了大量优秀的作者资源,出版了大批优秀的图书,受到了

广大读者的欢迎。但电工电子技术基础比较薄弱,从事的工作对技能要求比较高的读者,急需将优秀作者和优秀作品进行整合及筛选,打造成崭新的强项丛书——《电工电子技术培训大讲堂》系列图书,该系列图书具有内容全面、系统,结构科学、合理,层次丰富、细节突出等优点,可以为学习者提供多种选择的特点,具体内容涵盖了:电工电子基础知识入门、电工技能提高、电子仪器仪表使用、家电维修等。

本系列图书在强大的策划团队努力下,力图做到:1)理论够用、内容实用,讲解清晰;2)篇幅适中,便于学习,立竿见影;3)初级入门为主,多层次扩展,适当向技能提高延伸;4)体裁形式多样,写作形式多样;5)适应性强,多行业多领域的电工电子技术学习者都可适用。

本系列图书的出版得到了众多“明星”作者的全力支持,他们在百忙之中为图书内容的撰写、修订及改写付出了大量的精力,查阅了大量的资料,进行了系统化的对比和分析,在此对他们的辛勤劳动表示感谢,希望此套系列图书可以为读者提高知识技能、拓宽视野提供一些有益的、具体的帮助。

为了不断丰富和完善《电工电子技术培训大讲堂》系列图书的内容及提高图书的质量,欢迎广大读者提出宝贵意见和建议,及时向出版单位反馈信息。

机械工业出版社

前 言

对于广大电工和电器维修人员，特别是初学者，熟练掌握常用电工电子工具与仪表的操作使用和维护保养非常重要，它们也是电工和维修人员的基本功。目前市面上专门介绍电工电子工具与仪表方面的图书不多。基于此，特编写《电工电子工具与仪表速培教程》一书。

本书在编写和出版过程中，得到了机械工业出版社领导和编辑的热情支持和帮助，张新德、刘淑华、袁文初、刘晔、陈秋玲、张新春、张新衡、张健梅、张美兰、胡代春、胡清华、胡红娟、张和花等同志也参加了部分内容的编写、资料收集、整理和文字录入等工作，值此成书之际，向这些领导、编辑一并表示深情致谢！

由于作者水平有限，书中错漏之处在所难免，还请广大读者指评指正。

编 者

81		附录B	2.6
71		附录C	3.6
71		附录D	4.6
71		附录E	5.6
81		附录F	6.6
81		附录G	7.6
81		附录H	8.6

出版说明

前言

1.1 扳手 1

1.1 扳手 1

1.1.1	活扳手	1
-------	-----	---

1.1.2 呆扳手 1

1.1.3 整体扳手 2

1.2 钳子 4

1.2.1 钢丝钳 4

1.2.2 尖嘴钳 5

1.2.3	剥线钳	5
-------	-----------	---

1.2.4 管子钳 5

1.3 电刀

1.4 螺钉旋具 7

第2章 测量工具速修教程..... 9

2.1 钢卷尺和钢直尺 0

2.2 千分尺

2.3. 试电笔.....	10
---------------	----

2.4 万里电桥..... 11

2.5 转速表..... 13

2.5.1 离心式转速表..... 13

2.5.2 数字式转速表..... 13

2.6 測速卡..... 14

第3章 维修工具速培教程 16

3.1 手摇线线机	16
-----------------	----



3.2	划线板	16
3.3	清槽片	17
3.4	通针	17
3.5	拉具	17
3.6	弯形扳手	18
3.7	压线板	18
3.8	黏度计	19
3.9	短路侦察器	19
第4章	专用工具速培教程	21
4.1	管道专用工具	21
4.1.1	手动割刀	21
4.1.2	快速接头	21
4.1.3	检修表阀	21
4.1.4	封口钳	22
4.1.5	扩口工具	22
4.2	焊接专用工具	22
4.2.1	气焊设备	23
4.2.2	电焊机	25
4.3	管道连接工具	25
4.3.1	带快速接头的压力阀表	25
4.3.2	三接头干燥过滤器	26
4.3.3	洛克令接头	26
4.4	抽真空工具	28
第5章	电烙铁速培教程	29
5.1	电烙铁基础	29
5.1.1	电烙铁的分类	29
5.1.2	几款新颖电烙铁简介	34
5.2	电烙铁使用技能	37
5.2.1	电烙铁的选用	37
5.2.2	电烙铁使用前的准备工作	37
5.2.3	电烙铁的使用方法	38



80	5.2.4 电烙铁的使用技巧	39
80	5.2.5 电烙铁的焊接技能	40
第6章 吸锡器速培教程		43
56	6.1 吸锡器基础	43
57	6.1.1 吸锡器的基础知识	43
57	6.1.2 吸锡器的外形	43
87	6.1.3 手动吸锡器的正确使用方法	44
90	6.2 电动真空吸锡枪的使用	44
97	6.2.1 电动真空吸锡枪的工作特点	45
97	6.2.2 电动真空吸锡枪的使用技巧	45
98	6.2.3 电动真空吸锡枪的日常维护	45
第7章 热风拆焊器速培教程		46
97	7.1 热风拆焊器基础	46
98	7.1.1 850A 热风拆焊器	46
98	7.1.2 850 热风拆焊台	47
98	7.1.3 KP990D/990/850 微电脑数显/恒温热风拆焊台	49
98	7.1.4 8205 智能热风拆焊台	50
77	7.2 热风拆焊器使用	53
88	7.2.1 拆卸前的准备	53
88	7.2.2 拆焊技巧	53
98	7.2.3 应用技能	54
第8章 万用表速培教程		55
18	8.1 万用表概述	55
19	8.1.1 万用表的外形	55
19	8.1.2 万用表的分类	57
59	8.1.3 万用表的特点	57
59	8.2 指针式万用表基础	58
59	8.2.1 指针式万用表基础知识	58
79	8.2.2 指针式万用表的特点	59
79	8.2.3 指针式万用表的种类	60
18	8.3 数字式万用表基础	68



8.3.1	数字式万用表基础知识	68
8.3.2	数字式万用表的特点	69
8.3.3	数字式万用表的种类	69
8.4	指针式万用表的使用	72
8.4.1	指针式万用表的基本使用方法	72
8.4.2	指针式万用表的具体操作方法	72
8.4.3	指针式万用表使用过程中的注意事项	78
8.4.4	指针式万用表的日常维修与保养	79
8.5	数字式万用表的使用	79
8.5.1	数字式万用表的基本使用方法	79
8.5.2	数字式万用表的保养	80
8.5.3	数字式万用表的具体操作方法	80
8.6	万用表典型使用技巧	84
8.6.1	用指针式万用表测试色环电阻器	84
8.6.2	用数字式万用表测试色环电阻器	84
8.6.3	用指针式万用表检测小电容量固定电容器	86
8.6.4	用数字式万用表检测小电容量的固定电容器	86
8.6.5	用指针式万用表检测电感器	87
8.6.6	用数字式万用表检测电感器	88
8.6.7	用指针式万用表检测晶体二极管	88
8.6.8	用指针式万用表检测晶体管的材料	89
8.6.9	用指针式和数字式万用表检测光耦合器	89
8.7	万用表调试	91
8.7.1	指针式万用表的调试	91
8.7.2	数字式万用表基准电压的调试	91
第9章	示波器速培教程	92
9.1	示波器基础知识	92
9.1.1	示波器的外形	92
9.1.2	示波器的种类	97
9.1.3	示波器的组成	97
9.2	示波器基本功能	101



9.2.1	信号幅度的检测	101
9.2.2	时间的测量	102
9.3	示波器具体操作方法	104
9.3.1	示波器的正确使用方法	104
9.3.2	示波器的一般操作方法	105
9.4	示波器探头的使用	107
9.4.1	示波器探头的使用常识	107
9.4.2	用感应法检测示波器探头	110
9.5	示波器调试	111
9.5.1	示波器的校正	111
9.5.2	校正探头的通用方法	112
第10章	钳形电流表速培教程	113
10.1	钳形电流表基础	113
10.1.1	钳形电流表的外形	113
10.1.2	钳形电流表的工作原理	113
10.2	钳形电流表的使用	114
10.2.1	钳形电流表的正确使用	114
10.2.2	钳形电流表的使用技能	115
第11章	绝缘电阻表速培教程	116
11.1	绝缘电阻表基础	116
11.1.1	采用手摇发电机供电的绝缘电阻表	116
11.1.2	采用电池供电的绝缘电阻表	117
11.2	绝缘电阻表使用技巧	120
11.2.1	绝缘电阻表的正确使用方法	120
11.2.2	绝缘电阻表的基本操作方法	122
11.2.3	绝缘电阻表的应用技能	123
第12章	频率计速培教程	125
12.1	频率计基础	125
12.1.1	频率计外形	125
12.1.2	频率计基础知识	125
12.2	频率计使用技巧	126



101	12.2.1	频率计和示波器配套使用	127
501	12.2.2	把频率计作为信号源	127
	第13章	频谱分析仪速培教程	128
101	13.1	频谱分析仪基础	128
201	13.1.1	频谱分析仪的外形	128
701	13.1.2	频谱分析仪的种类	131
701	13.1.3	频谱分析仪探头基础	132
01	13.2	频谱分析仪使用技巧	133
111	13.2.1	使用方法	133
111	13.2.2	使用技能	134
	第14章	信号发生器速培教程	135
81	14.1	信号发生器基础知识	135
811	14.1.1	信号发生器的分类	135
811	14.1.2	信号发生器的功能	135
81	14.2	信号发生器的使用	136
111	14.2.1	低频、高频信号发生器	136
111	14.2.2	彩色电视信号发生器	137
	第15章	其他测试仪器仪表速培教程	139
81	15.1	数字 IC 测试仪	139
811	15.1.1	功能特点	139
811	15.1.2	基本操作方法	139
711	15.1.3	数字 IC 测试仪使用时的注意事项	140
05	15.2	行输出变压器测试仪	140
05	15.3	集成电路测试仪	141
551	15.3.1	工作原理	142
851	15.3.2	应用技能	142
75	15.4	漏电检测仪	142
75	15.5	电能表	143
75	15.6	电流表	144
751	15.6.1	直流电流表	145
851	15.6.2	交直流两用电流表	145



15.7 电压表	145
15.7.1 电压表概述	145
15.7.2 电压表分类	146
15.7.3 电压表的正确使用方法	147
15.8 交流毫伏表	147
15.9 数字电容表	149
15.9.1 数字电容表概述	149
15.9.2 数字电容表使用时的注意事项	150
15.10 逻辑笔	150
15.11 逻辑分析仪	151
15.11.1 逻辑分析仪基础	151
15.11.2 逻辑分析仪操作步骤	152
15.12 场强仪	153
15.12.1 场强仪基础	153
15.12.2 场强仪使用	154
15.13 电话测试仪	154
15.13.1 电话机检测仪的一般操作方法	154
15.13.2 电话机检测仪的使用注意事项	156
15.14 手机硬件测试仪	157
15.14.1 硬件虎的工作原理	157
15.14.2 硬件虎的基本操作方法	157
15.14.3 硬件虎应用实例	158
15.15 手机软件维修仪	158
15.15.1 功能概述	159
15.15.2 安装与编程	161
15.16 真空压力表	163
15.17 检漏仪	163

第1章 拆装工具速培教程

手扳呆扳手

1.1 扳 手

1.1.1 活扳手

活扳手外形如图 1-1 所示。它是一种开口宽度能够调节，用于旋紧或拧松有角螺钉或螺母的工具。电工常用的活扳手有 200mm、250mm、300mm 三种，使用时应根据螺母的大小选配。

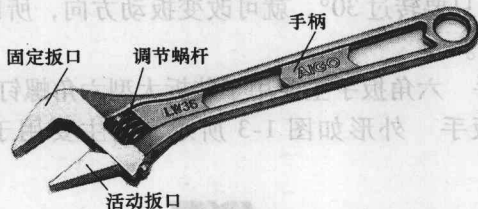


图 1-1 活扳手外形图

使用时，应注意以下事项：

- (1) 使用时，右手握手柄，手越靠后，扳动起来越省力。
- (2) 扳动小螺母时，手应握在靠近固定扳口处，并用大拇指调制蜗轮，以适应螺母的大小。
- (3) 夹持螺母时，固定扳口在上，活动扳口在下，且不能把活扳手当锤子用。
- (4) 扳动生锈的螺母时，可在螺母上滴几滴煤油或机油。
- (5) 在拧不动时，切不可采用钢管套在活扳手的手柄上来增加扭力，因为这样极易损伤活动扳口。

1.1.2 呆扳手

呆扳手又称开口扳手，有单头和双头两种，外形如图 1-2 所示。其开口和螺钉头、螺母尺寸相适应，并根据标准尺寸做成一套。



图 1-2 呆扳手

1.1.3 整体扳手

整体扳手有正方形、六角形、十二角形等，其中十二角形扳手又称梅花扳手，它只要转过 30° ，就可改变扳动方向，所以在狭窄的地方工作较为方便。

1. 六角扳手 六角扳手主要用于装拆大型六角螺钉或螺母。
2. 内六角扳手 外形如图 1-3 所示，它主要用于装拆内六角螺钉。



图 1-3 内六角扳手外形图



3. 套筒扳手 套筒扳手是由一套尺寸不等的梅花筒组成,如图 1-4 所示,使用时用弓形的手柄连续转动,工作效率较高。



4. 棘轮扳手 外形如图 1-5 所示,当螺钉或螺母的尺寸较大或扳手的工作位置很狭窄,就可使用这种扳手。旋紧时作顺时针转动手柄。方形的套筒上装有一只撑杆。当手柄向反方向扳回时,撑杆在棘轮齿的斜面中滑出,因而螺钉或螺母不会跟随反转。

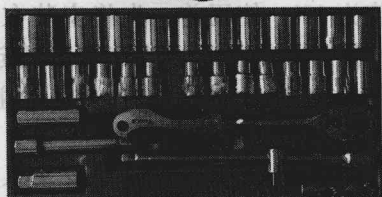


图 1-4 套筒扳手

如果需要松开螺钉或螺母,只需翻转棘轮扳手朝逆时针方向转动即可。



图 1-5 棘轮扳手外形图

5. 扭力扳手 扭力扳手是依据梁的弯曲原理、扭杆的弯曲原理和螺旋弹簧的压缩原理而设计的,能测量出作用在螺母上的力矩大小的扳手。如图 1-6 所示,扭力扳手有指针式和预调式两种,它们又可分为平板型和刻度盘型两种。

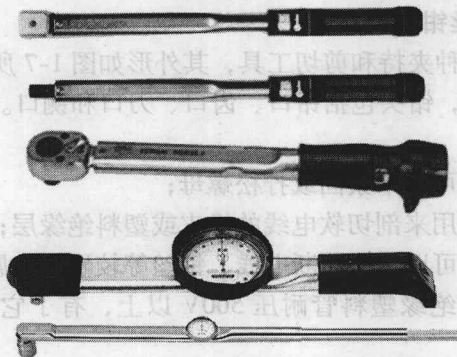


图 1-6 扭力扳手外形图



预调式扭力扳手可事先设定扭矩值,操作时,若超过设定值,扳手即打滑,以保证施加于螺母的扭矩不超过设定值。

指针式扭力扳手有一根长的弹性杆,其一端装着手柄,另一端装有方头或六角头,在方头或六角头上套装一个可换的套筒用钢珠卡住。在顶端上还装有一个长指针。刻度板固定在柄座上,每格刻度值为1N。使用前,先将安装在扳手上的指示器调整到所需的力矩,然后扳动扳手,当达到该预定力矩时,指示器上的指针就会向销轴一方转动,最后指针与销轴碰撞,通过音响信号或传感信号告知操作者。

1.2 钳 子

钳子是一种用于夹持、固定加工工件或者扭转、弯曲、剪断金属丝线的手工工具。钳子的外形呈V形,通常包括手柄、钳腮和钳嘴三个部分。钳子的手柄依握持形式而设计成直柄、弯柄和弓柄三种式样。钳使用时常与电线之类的带电导体接触,故其手柄上一般都套有以聚氯乙烯等绝缘材料制成的绝缘套管,以确保操作人员的安全。

钳嘴的形式很多,常见的有尖嘴、平嘴、扁嘴、圆嘴、弯嘴等样式,可适应对不同形状工件的作业需要。按其主要功能和使用性质,钳子可分为钢丝钳、尖嘴钳、剥线钳等。

1.2.1 钢丝钳

钢丝钳是一种夹持和剪切工具,其外形如图1-7所示,钢丝钳由钳头和钳柄组成,钳头包括钳口、齿口、刀口和侧口。钳子的各部位的作用是:

- (1) 齿口也可用来紧固或拧松螺母;
- (2) 刀口可用来剖切软电线的橡皮或塑料绝缘层;
- (3) 侧口也可以用来切断电线、钢丝等较硬的金属线;
- (4) 钳子的绝缘塑料管耐压500V以上,有了它可以带电剪切电线。

电工常用的钢丝钳规格有160mm、180mm、200mm等多种规格。

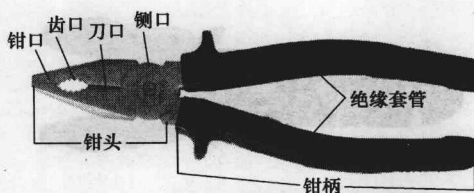


图 1-7 钢丝钳外形

1.2.2 尖嘴钳

尖嘴钳主要用来剪切线径较细的单股与多股线以及给单股导线接头弯圈、剥塑料绝缘层等，它也是电工（尤其是内线电工）常用的工具之一。如图 1-8 所示，尖嘴钳是由尖头、刀口和钳柄组成。电工用尖嘴钳在钳柄套有额定电压 500V 的绝缘套管。

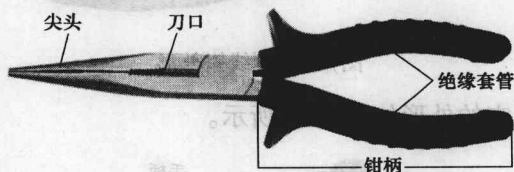


图 1-8 尖嘴钳

尖嘴钳由于头部较尖，适用于狭小空间的操作使用。用尖嘴钳弯导线接头的操作方法是：先将线头向左折，然后紧靠螺杆依顺时针方向向右弯即成。

1.2.3 剥线钳

剥线钳为内线电工、电动机修理、仪器仪表电工常用的工具之一，其外形如图 1-9 所示，它由刀口、压线口和钳柄组成。剥线钳的钳柄上套有额定工作电压 500V 的绝缘套管。

剥线钳适宜于塑料、橡皮绝缘电线、电缆芯线的剥皮。使用方法是：将待剥皮的线头置于钳头的刀口中，用手将两钳柄一捏，然后一松，绝缘皮便与芯线脱开。

1.2.4 管子钳

管子钳是用来旋紧或旋松电线管上的束节或管螺母，使用方法与