

Technology
实用技术

精通电工技能的

君兰工作室 编

黄海平 审校

9 堂课



科学出版社

精通电工技能的 9 堂课

君兰工作室 编
黄海平 审校

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书共9堂课,内容包括电工常用仪表,电工常用工具的使用与养护,电工基本操作技能,照明和室内线路,电工常用元器件,电动机安装、使用和维护,变压器检测和检修,电工经验与技巧,电工安全等。

本书内容丰富,形式新颖,配有大量的插图帮助讲解,实用性强,易学易用,具有较高的参考阅读价值。

本书适合广大初级、中级电工人员,电子技术人员,电气维修人员,电气安装人员,电工爱好者,电子爱好者阅读,也可供工科院校相关专业师生阅读,还可供岗前培训人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

精通电工技能的9堂课/君兰工作室编;黄海平审校. —北京:科学出版社, 2012

ISBN 978-7-03-034144-0

I. 精… II. ①君…②黄… III. 电工技术-基本知识 IV. TM

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第080716号

责任编辑:孙力维 杨 凯 / 责任制作:董立颖 魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:王秋实

北京东方科龙图文有限公司 制作

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

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

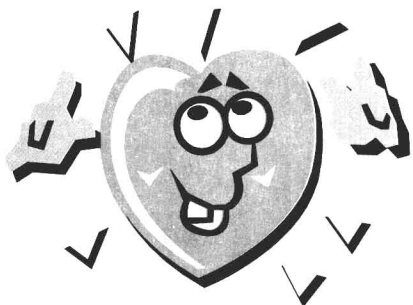
2012年7月第 一 版 开本:787×960 1/16

2012年7月第一次印刷 印张:17 1/4

印数:1—5 000 字数:330 000

定 价: 32.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



前言

为了帮助广大电工技术的初学人员较快地理解电工基础知识,掌握电工实用操作技能,我们根据初学人员的特点和要求,结合多年的实际工作经验,编写了这本《精通电工技能的9堂课》。希望读者通过阅读本书能对电工技术更有兴趣,活学活用其中的知识,增强自己的实际工作技能。

本书重点编写实用技术和操作方法,避免让读者陷入不必要的理论之中。本书还避免一切陈旧的内容,采用了新标准、新技术。

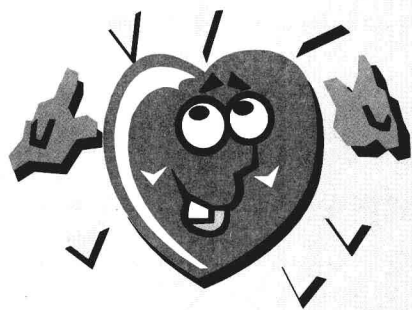
书中在许多章节配有大量现场实景照片,实现手把手教学电工技术的效果,让读者将理论与实际应用相结合,学到更多可以快速实际应用的技术与技能。

本书高度图解,数量极为丰富的插图,使得本书图文并茂、直观易懂,有较强的实用性和可操作性。

本书适合广大初级、中级电工人员,电子技术人员,电气维修人员,电气安装人员,电工爱好者及电子爱好者阅读,也可供工科院校相关专业师生阅读,还可供岗前培训人员参考阅读。

参加本书编写的人员有张景皓、张玉娟、张钧皓、鲁娜、张学洞、刘东菊、王兰君、王文婷、凌玉泉、刘守真、高惠瑾、祁远革、朱雷雷、凌黎、谭亚林、刘彦爱、贾贵超等,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在错误和不当之处,敬请广大读者批评指正。



目 录



第1堂课

电工常用仪表 1

- 1.1 万用表 3
- 1.2 测电笔 6
- 1.3 钳形电流表 10
- 1.4 绝缘电阻表 14



第2堂课

电工常用工具的使用与养护 21

- 2.1 低压验电器 23
- 2.2 高压验电器 25
- 2.3 活扳手 27
- 2.4 手电钻 28
- 2.5 电 锤 30
- 2.6 电缆切割刀具 33
- 2.7 小型交流电弧焊接机 34



第3堂课

电工基本操作技能 37

- 3.1 电线斜削式剥皮 39
- 3.2 环切式剥皮 40
- 3.3 2 芯电缆剥皮 40
- 3.4 3 芯电缆剥皮 41
- 3.5 2 芯 VVR 圆电缆剥皮 42
- 3.6 弯圆圈的练习 43
- 3.7 使用压接套管连接电线 44
- 3.8 用插入式连接器连接电线 45
- 3.9 扭绞连接电线 46
- 3.10 缠绕连接电线 47
- 3.11 连接灯座 48
- 3.12 连接明装型插座 49
- 3.13 用剥线钳剥皮 50
- 3.14 识别、使用各种电气接头 51
- 3.15 导线与电气接头的连接 63
- 3.16 导线使用接线器连接 69
- 3.17 导线绝缘层的恢复 70
- 3.18 焊接接头 71
- 3.19 通信电缆的连接 72



第4堂课

照明和室内线路 75

- 4.1 白炽灯、荧光灯的安装使用 77

4.2	开关、插座的安装使用	94
4.3	其他灯具的安装使用	104
4.4	门铃电路	110
4.5	门开启电路	111
4.6	报警系统	112

**第5堂课**

	电工常用元器件	117
5.1	手动开关	119
5.2	开关动作	121
5.3	按 钮	122
5.4	电源断路器	125
5.5	选择开关	127
5.6	限位开关	130
5.7	磁性开关	133
5.8	水银开关	134
5.9	浮控开关	135
5.10	接触器	136
5.11	继电器	143

**第6堂课**

	电动机安装、使用和维护	145
6.1	电动机的选用原则	147
6.2	选用电动机时应考虑的参数	148
6.3	识读电动机的铭牌	155
6.4	电动机的安装	158

6.5	电动机的配线工事	168
6.6	电动机主回路的施工	172
6.7	电动机与低压无功补偿电容器的安装	180
6.8	电动机的拆卸	182
6.9	电动机的装配	186
6.10	小型电动机的维护	188
6.11	轴承的维护	190

**第7堂课****变压器检测和检修** 193

7.1	变压器温升和冷却	195
7.2	变压器层间短路的检测	197
7.3	隔离开关、断路器的维护检修	200
7.4	避雷器与高压交流负荷开关的维护检修	206
7.5	变压器与仪用互感器的维护检修	212

**第8堂课****电工经验与技巧** 219

8.1	低压配电系统常见的接地方式	221
8.2	控制变压器具体应用接线方法	222
8.3	用风冷降低电力变压器温度的方法	224
8.4	用热继电器作限电控制器	227
8.5	交流接触器节电直流无声运行电路	228
8.6	电接点温度计控温电路	229
8.7	用两只白炽灯泡和一只电容器组成的相序指示器	229
8.8	晶闸管检测电路	230

8.9	用变色发光二极管作电动机运行、停止、过载指示电路 ...	230
8.10	电动机接线盒内的接线方法	232
8.11	Y系列电动机接线方法	232
8.12	用万用表测定电动机三相绕组头尾的接线方法 ...	234
8.13	利用交流电源和灯泡检查电动机三相绕组的头尾 ...	234
8.14	单相电容电动机的接线方法	235
8.15	QJ ₃ 系列手动自耦减压启动器接线方法	236
8.16	改变三相异步电动机旋转方向的方法	239
8.17	用耐压机查找电动机接地点电路	240
8.18	QZ73 系列综合磁力启动器	241
8.19	JD1A、JD1B 型电磁调速控制器的接线	243



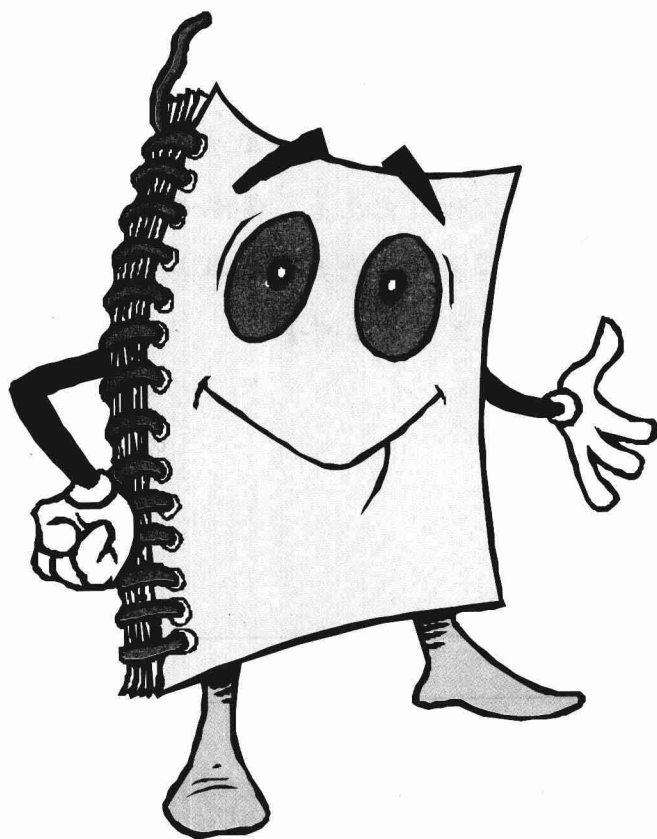
第9堂课

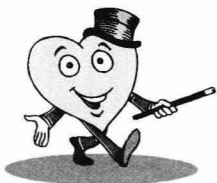
	电工安全	247
9.1	常用安全标志	249
9.2	个人安全服装的使用	249
9.3	安全保护设备的使用	250
9.4	防止电击	251
9.5	接地保护	254
9.6	漏电保护器	256
9.7	电源的闭锁与挂签	257
9.8	安全用电常识	259
9.9	急救常识	260
9.10	电气防火	262



第1堂课

电工常用仪表





课前提读

电工仪表是实现电测测量过程中所需技术工具的总称。电工仪表按测量对象不同，分为电流表、电压表、功率表、电度表、欧姆表等；按仪表工作原理的不同分为磁电系、电磁系、电动系、感应系等；按被测电量种类的不同分为交流表、直流表、交直流两用表等；按使用性质和装置方法的不同分为固定式（开关板式）、携带式和智能式。

掌握常用电工仪表的使用方法，包括万用表、测电笔、钳形电流表、绝缘电阻表等。了解常用电工仪表的工作原理及保养技巧等，能够用电工仪表进行实际测量。



学习目标



1.1 万用表

使用万用表可以方便地测量低压电气设备、电机零件等的直流电压、直流电流、交流电压、交流电流,还能测量电阻等。万用表有模拟式及数字式两种。



知识点1 模拟式万用表

近年来模拟式万用表虽然已经不大使用,但由于其具有构造简单、经久耐用、读数方便等优点,仍是许多人爱用的基本工具(图 1.1)。万用表的内部装有电池(图 1.2),因此可以用它测量电阻。要注意电池的消耗情况,长期不使用应取出电池。

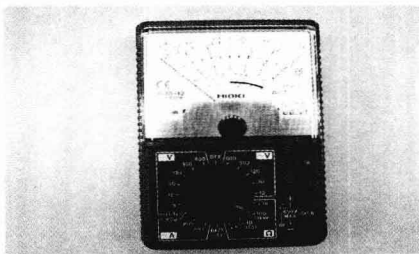


图 1.1 模拟式万用表

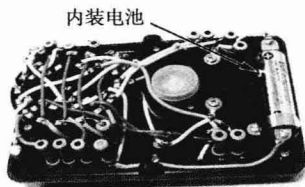


图 1.2 装在万用表内的电池



知识点2 数字式万用表

数字式万用表(图 1.3)在显示屏上直接显示测量的数值,测量倍率(量程)多可自动切换。数字式万用表具有精度高、价格低、应用广泛等优点。



知识点3 万用表的使用方法

测电阻的注意事项:测试时手不可触及表笔的金属部分,双手接触时就是测人体电阻与待测电阻的并联值,如图 1.4 所示;测试时电阻要与电路断离;测电阻时内部的电池是电源,要注意电池的消耗(不能调节欧姆零时应更换电池)。



图 1.3 数字式万用表



图 1.4 测电阻的错误做法

用指针读数的注意事项:通过模拟式万用表的指针读数时一定要在指针的正上方读数,如图 1.5 所示。万用表的测电阻挡可以检查电路是否导通;简单检查二极管;简单检查电容。

如果万用表的指针倾斜或从侧面读数(图 1.6),会因视觉误差而得不到正确的测值。必须像图 1.5 那样将万用表平放,在指针的正上方读数。



图 1.5 读电阻的测值



图 1.6 错误的读数方式



技能训练 用万用表测量电阻、电压降、直流电压、交流电压及零位调整

用万用表测电阻时将旋转开关转到电阻的量程,用欧姆调整器调整好欧姆零点再测量,如图 1.7 所示。

用万用表测量时应选择指针接近最大值附近的量程。

① 能大致知道待测电阻值时转到比该电阻高一挡的电阻量程,不知道电阻值时旋转开关应转到最大量程,如图 1.8 所示。

② 在选定的欧姆量程调整欧姆零点,然后测电阻值。

③ 电阻值低读数困难时,将旋转开关转到低欧姆挡,调整欧姆零点,然后测电阻值。

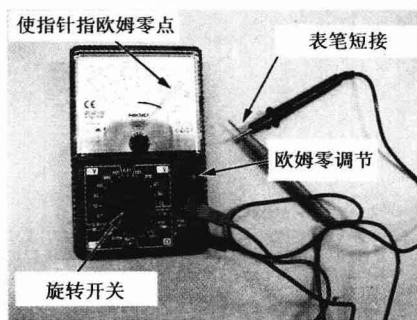


图 1.7 欧姆零调节

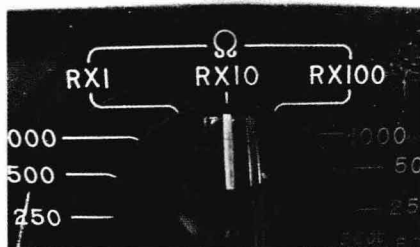


图 1.8 测电阻的量程

测试装在控制电路中电阻上的电压降时,红色表笔为+,黑色表笔为一。在测试蓄电池的电压或测电流时也要注意极性,如图 1.9 所示。

测试电池或整流电路等直流电压的场合将旋转开关转到直流电压挡(DC-V)与被测电压大小适应的刻度。直流电压有极性,测试前要正确区分+端与一端。测试方法如图 1.10 所示。

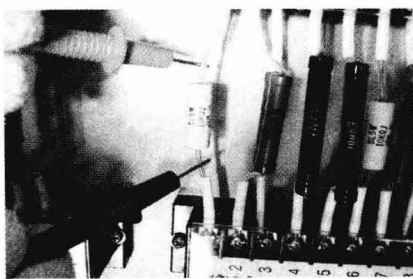


图 1.9 测试电阻上的电压降

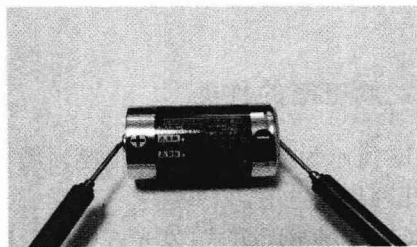


图 1.10 测试直流电压

不能预测电压的大小时用最大倍率的量程开始测试,再逐渐试用低倍率量程,尽量使指针最后停止在最大刻度附近为宜。交流电压测试方法如图 1.11 所示。

有的万用表虽然可测试高压电路,但也是指弱电的高压电路。即使万用表有测试高压的量程,也不可测试强电的高压电路。调整机械零位如图 1.12 所示。

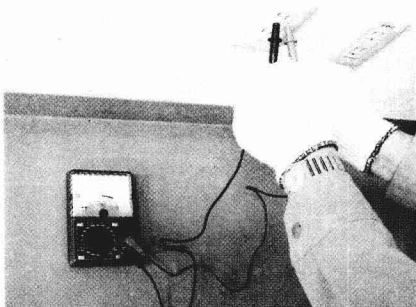


图 1.11 测试交流电压

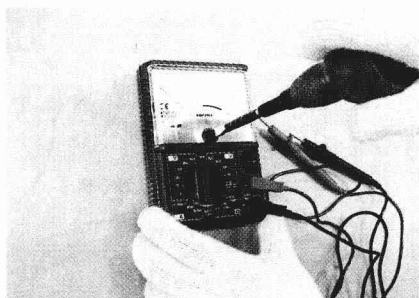


图 1.12 测试前调整表针的机械零位



1.2 测电笔

测电笔是为了操作者在进行电气设备作业时防止触电使用的工具。测电笔可确认电气设备是否带电,在进行涉电作业场合是不可缺少的工具。



知识点1 测电笔的种类

图 1.13 所示为音响发光式测电笔。图 1.14 所示为氖灯式测电笔。图 1.15 所示为音响发光高低压两用测电笔。

测电笔有 4 种显示方式:发光式(低压、高压);音响式(低压、高压);音响发光式(低压、高压);风车式(超高压)。按测试对象区分测电笔有交流用及交直流两用,按测试电压区分则有 4 种:低压用;高压用;高低压两用;超高压用。

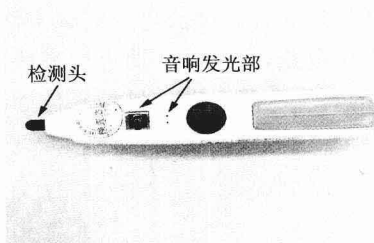


图 1.13 音响发光式低压测电笔的外观

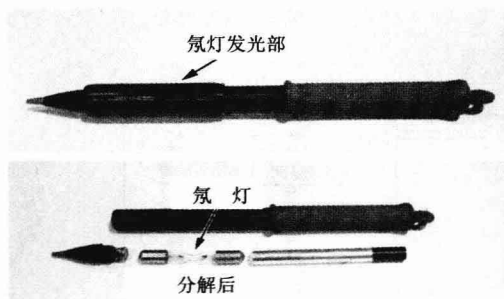


图 1.14 氖灯式测电笔的外观

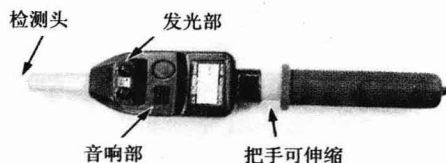


图 1.15 音响发光式高低压两用测电笔的外观



知识点2 测电笔的工作原理

从测电笔的工作原理看可分类为氖灯式与电子电路式。

氖灯式测电笔的构造简单,由氖灯与电阻组成,是很早以前就使用的测电笔,其工作原理如图 1.16 所示。

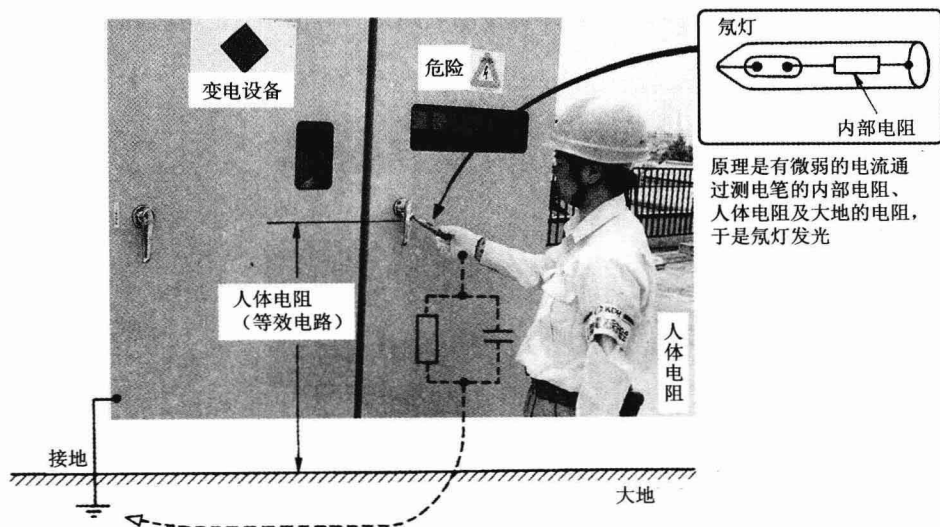


图 1.16 低压氖灯式测电笔的工作原理

电子电路式测电笔内部有电池,使发光二极管发光,同时蜂鸣器发出声音,目前几乎都使用电子电路式的测电笔,其工作原理如图 1.17 所示。

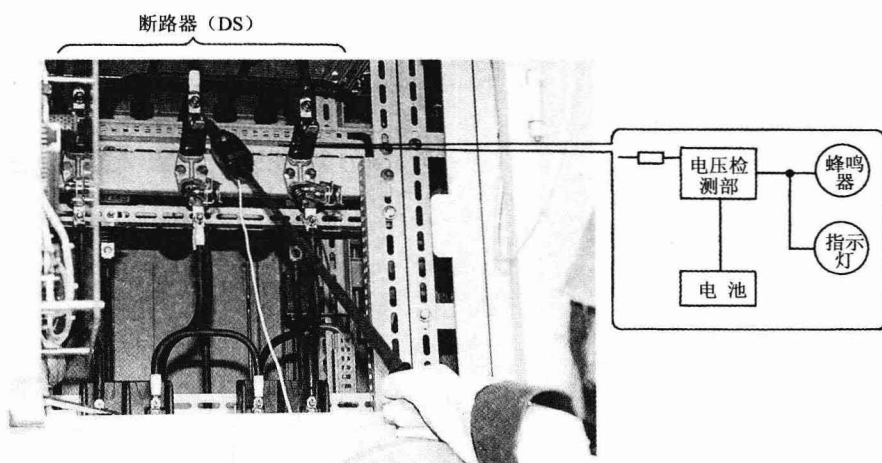


图 1.17 电子电路式测电笔的工作原理



知识点3 测电笔的使用方法

将测电笔的检测头尖端接触电路,即可检测电路是否有电压,图 1.18 所示为测电笔的正确用法。

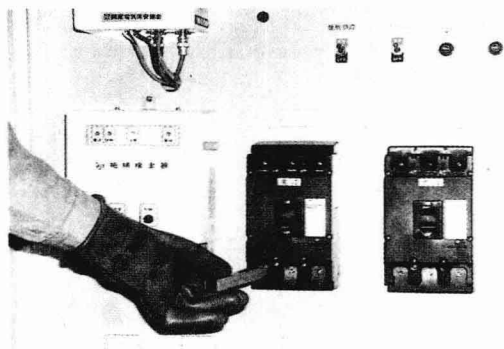


图 1.18 测电笔的正确用法

用高压测电笔检查是否带电时必须戴高压绝缘手套以免触电,如图 1.19 所示。与高压带电部分的接近距离在头上 30cm 以内、脚下 30cm 以内、身旁 60cm 以内时必须佩戴电工安全帽和高压绝缘手套。因此,当高低压两用伸缩式测电笔(图 1.20)在伸长状态使用时,不可从事高压接近作业,且必须使用保护用具。