电子电工 经典畅销 图书专辑

图解电子技术速学速用

基础知识完美展现
实用技能轻松掌握

门宏 编著

重塑精品，再造经典！

尽显大师风范

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

电子电工 经典畅销 图书专辑

图解电子技术速学速用

门宏 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目（CIP）数据

图解电子技术速学速用 / 门宏编著. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2010.6
（电子电工经典畅销图书专辑）
ISBN 978-7-115-22826-0

Ⅰ. ①图… Ⅱ. ①门… Ⅲ. ①电子技术－图解 Ⅳ. ①TN-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第067842号

电子电工经典畅销图书专辑

图解电子技术速学速用

◆ 编　　著　门　宏
责任编辑　申　苹

◆ 人民邮电出版社出版发行　　北京市崇文区夕照寺街14号
邮编　100061　　电子函件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
北京艺辉印刷有限公司印刷

◆ 开本：850×1168　1/32
印张：13.375
字数：363千字　　2010年6月第1版
印数：1－4 000册　　2010年6月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-22826-0

定价：26.00元

读者服务热线：(010)67129264　印装质量热线：(010)67129223
反盗版热线：(010)67171154

内容提要

本书是一本电子技术的入门读物。书中以图解的形式，较系统地介绍了电子技术的基本知识，内容涉及指针式万用表和数字万用表的基本性能和使用方法，常用元器件和集成电路的识别和检测方法，看电路图的方法，印制电路板的制作方法，元器件的代用与自制技巧以及自制万用表、信号发生器、无线电检测仪等常用电子仪表的知识和技能，重点突出了实用技术和操作方法。

全书图文并茂，直观易懂，内容丰富，实用性强，适合广大电子技术初学者阅读，并可作为务工人员上岗培训的基础教材。

丛书前言

现代社会，科学技术高速发展，电子技术、电工技术得到了越来越广泛的应用，社会对电子技术、电工技术人才的需求也日益迫切。电子技术和电工技术同属于电类技术，而且是知识性、实践性和专业性都很强的实用技术，学习起来有一定的难度，初学者普遍感到入门难。如何轻轻松松上手，如何学以致用，成为广大初学者最为关注的问题。

人民邮电出版社一直致力于为广大电类技术初学者提供实用的入门读物，出版了大量高品质的图书，其中《无线电爱好者丛书》包括数十个品种，累计发行上千万册；《电工实用线路 300 例》重印了数十次，累计发行 43 万册。这些图书以准确的定位、实用的内容和通俗易懂的表述方式受到了广大读者的青睐，成为同类书中的经典畅销书，影响了一代又一代的电类技术爱好者。

近年来，电类技术基础读物出版量暴增，大量图书充斥市场，使得读者选购起来感到很困惑。为了满足广大初学者“读一本好书、学一门技术”的需求，人民邮电出版社下大力气，组织了一批知名作者，精心策划并出版了这套《电子电工经典畅销图书专辑》。

本专辑图书的策划思想是“重塑精品，再造经典”。我们精选了久经市场考验，深受读者欢迎的作品，根据最新技术的发展，对其进行内容整合、优化完善，既保留这些经典作品的精华，又与时俱进，融入最新的技术，提高图书的科学性和实用性。同时创新图书的表现形式，力争降低读者的阅读难度，轻松引领初学者迈入电类技术的殿堂。希望这批读者“看得懂、学得会”的“精品”读物，再次成为受读者欢迎的经典流传之作。

本专辑图书涉及了电子技术和电工技术基础领域的方方面面，所讲授的内容都是初学者必须掌握的基础知识和基本技能。这些图书具有以下共同的特点。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

起点低，适合初学者选用

本专辑图书在内容的编排上遵循初学者的认知规律，由浅入深、循序渐进地讲解知识点，入门级读者也能轻松看懂。

内容实用，可操作性强

本专辑图书注重内容的实用性，强调动手实践能力的培养，读者在阅读后即可学以致用，解决生活中、工作中遇到的实际问题。

图文并茂，通俗易懂

本专辑图书大量采用“图解”的表述风格，以降低初学者的阅读难度，使其真正能够“一看就懂、一学就会”。

希望本专辑图书的出版能对广大初学者学习电类技术和走向就业岗位有所帮助。

前言

进入21世纪以来，随着科学的不断进步和高新技术的广泛应用，电子技术在国民经济各领域中所起的作用愈加突出，并且更加深入地渗透到我们的工作、学习和生活当中。

众多青少年朋友都十分爱好电子技术，希望能够尽快地学会和掌握电子技术的基础知识和基本操作技能。对于包括青少年在内的广大业余爱好者来说，自学是学习电子技术的主要方式，也是卓有成效的方式。但是，自学的困难也是显而易见的。特别是青少年初学者，普遍感到入门难，电子理论书籍看不懂，元器件不了解，电路图走不通，仪器仪表不会用，电子制作无从下手等。另外，许多务工人员也希望能有一本快速入门的培训教材。

本书以图解的形式，较系统地介绍了万用表的基本性能和使用方法，常用元器件的识别和检测方法，看电路图的方法，制作电路板、焊接技术、元器件的代用与自制等制作技巧，以及自制常用电子仪表的基本知识和技能。

本书在编写过程中重点突出了实用技术和操作方法，避开了令初学者不得要领的繁冗的理论阐述，真正起到手把手教读者学习电子技术的效果。同时，本书在章节的编排上注重与读者的学习过程相结合。例如，书中首先介绍万用表的原理与使用方法，使初学者掌握检测元器件和调试电子电路的基本技能，为较快地掌握基本的电子技术知识和动手能力奠定基础，然后再介绍各种元器件、电子制作技巧、电子仪表的电路分析和制作方法等，使初学者循序渐进，快速入门。

本书由门宏主编，参加编写的还有施鹏、门雁菊、张元景、吴敏等。本书适合广大电子技术初学者阅读，既是广大爱好者，特别是青少年初学者自学电子技术的良好读物，又是学生课外科技活动的得力助手，并可作为务工人员上岗培训的基础教材。

编著者

目录

第1章 怎样使用万用表

1.1 万用表……1
1.1.1 万用表的结构与功能……1
1.1.2 万用表的测量原理……9
1.1.3 万用表的使用方法……13
1.2 数字万用表……22
1.2.1 数字万用表的结构与功能……23
1.2.2 数字万用表的测量原理……31
1.2.3 数字万用表的使用方法……36

第2章 怎样识别和检测元器件

2.1 电阻器……43
2.1.1 认识电阻器……43
2.1.2 检测电阻器……50
2.2 电位器……52
2.2.1 认识电位器……52
2.2.2 检测电位器……57
2.3 电容器……58
2.3.1 认识电容器……58
2.3.2 检测电容器……67
2.4 可变电容器……70
2.4.1 认识可变电容器……70
2.4.2 检测可变电容器……74

2.5 电感器……75
2.5.1 认识电感器……75
2.5.2 检测电感器……80
2.6 变压器……81
2.6.1 认识变压器……81
2.6.2 检测变压器……89
2.7 继电器……91
2.7.1 认识继电器……91
2.7.2 检测继电器……96
2.8 扬声器与耳机……97
2.8.1 认识扬声器……97
2.8.2 认识耳机……101
2.8.3 检测扬声器与耳机……102
2.9 讯响器与蜂鸣器……104
2.9.1 认识讯响器与蜂鸣器……104
2.9.2 检测讯响器与蜂鸣器……108
2.10 话筒……110
2.10.1 认识话筒……110
2.10.2 检测话筒……115
2.11 磁头……117
2.11.1 认识磁头……117
2.11.2 检测磁头……120
2.12 晶体……122
2.12.1 认识晶体……122
2.12.2 检测晶体……125
2.13 晶体二极管……127
2.13.1 认识晶体二极管……127
2.13.2 检测晶体二极管……133
2.14 稳压二极管……135
2.14.1 认识稳压二极管……135
2.14.2 检测稳压二极管……140
2.15 发光二极管（LED）与LED数码管……141
2.15.1 认识LED与LED数码管……141
2.15.2 检测LED与LED数码管……147

2.16 液晶显示屏……150
2.16.1 认识液晶显示屏……150
2.16.2 检测液晶显示屏……153
2.17 晶体三极管……155
2.17.1 认识晶体三极管……155
2.17.2 检测晶体三极管……161
2.18 场效应管……163
2.18.1 认识场效应管……163
2.18.2 检测场效应管……169
2.19 单结晶体管……171
2.19.1 认识单结晶体管……171
2.19.2 检测单结晶体管……175
2.20 晶闸管……177
2.20.1 认识晶闸管……177
2.20.2 检测晶闸管……183
2.21 光电二极管……185
2.21.1 认识光电二极管……185
2.21.2 检测光电二极管……189
2.22 光电三极管……190
2.22.1 认识光电三极管……190
2.22.2 检测光电三极管……194
2.23 光电耦合器……195
2.23.1 认识光电耦合器……195
2.23.2 检测光电耦合器……198

第3章 怎样识别和使用集成电路

3.1 集成稳压器……201
3.1.1 认识集成稳压器……201
3.1.2 常用集成稳压器……203
3.2 时基集成电路……207

3.2.1 认识时基集成电路……207
3.2.2 时基集成电路的典型应用……210
3.3 集成运算放大器……213
3.3.1 认识集成运算放大器……213
3.3.2 常用集成运算放大器……218
3.4 数字集成电路……221
3.4.1 认识数字集成电路……221
3.4.2 门电路……224
3.4.3 触发器……226
3.4.4 计数器……228
3.4.5 译码器……228
3.4.6 移位寄存器……229
3.4.7 模拟开关……231
3.4.8 数字运算电路……231
3.4.9 常用 CMOS 数字集成电路……232
3.5 音响集成电路……240
3.5.1 音响集成电路的基本知识……240
3.5.2 前置放大集成电路……243
3.5.3 功率放大集成电路……252
3.5.4 高中频集成电路……261
3.5.5 解码与控制集成电路……271

第4章 怎样看懂电路图

4.1 电路图的画法规则……281
4.1.1 信号处理流程的方向……281
4.1.2 图形符号的位置与状态……282
4.1.3 连接线的表示方法……285
4.1.4 电源线与地线的表示方法……286
4.1.5 集成电路的习惯画法……288
4.2 基本看图方法与步骤……290
4.2.1 了解电路功能和技术指标……290

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

4.2.2 判断信号处理流程方向……293
4.2.3 分解电路图为若干单元……293
4.2.4 主通道电路分析……296
4.2.5 辅助电路分析……296
4.2.6 直流供电电路分析……297
4.2.7 各单元电路分析……297
4.3 单元电路的看图方法……298
4.3.1 了解单元电路的作用与功能……298
4.3.2 了解输入信号与输出信号之间的关系……299
4.3.3 常见单元电路的结构特点……301
4.3.4 等效电路法分析……304
4.4 集成电路的看图方法……305
4.4.1 了解集成电路的基本功能……306
4.4.2 识别集成电路的引脚……308
4.4.3 从输入、输出关系上分析……318
4.4.4 集成电路的接口关系分析……321

第5章 怎样掌握制作技巧

5.1 制作印制电路板……323
5.1.1 设计印制电路板的一般原则……323
5.1.2 设计中的注意事项……326
5.1.3 制作步骤与方法……328
5.2 焊接技巧……332
5.2.1 印制电路板的处理……332
5.2.2 元器件引脚与导线线头的处理……333
5.2.3 焊点形状的控制……336
5.3 元器件安装……338
5.3.1 安装方式……338
5.3.2 CMOS 电路空闲引脚的处置……341
5.3.3 屏蔽线与屏蔽罩……343
5.4 元器件的代用……347

5.4.1 电阻器的代用……347
5.4.2 电容器的代用……349
5.4.3 晶体二极管的代用……351
5.4.4 晶体三极管的代用……353
5.4.5 光电三极管的代用……355
5.4.6 晶闸管的代用……356
5.4.7 电源变压器的代用……357
5.5 自制元器件……362
5.5.1 自制电阻器……362
5.5.2 自制电容器……364
5.5.3 自制电感器……367
5.5.4 自制光电耦合器……369
5.5.5 自制继电器……370
5.5.6 自制电源变压器……374

第6章 怎样自制电子仪表

6.1 自制模拟万用表……378
6.1.1 电路分析……378
6.1.2 制作与调试……381
6.2 自制音频信号发生器……386
6.2.1 电路分析……386
6.2.2 制作与调试……390
6.3 自制高频信号发生器……394
6.3.1 电路分析……394
6.3.2 制作方法……397
6.3.3 调试与使用……399
6.4 自制无线电综合检测仪……403
6.4.1 特点与功能……403
6.4.2 电路分析……405
6.4.3 制作与调试……413

第1章 怎样使用万用表

万用表是万用电表的习惯简称，它是最基本、最常用的电子仪表，也是业余无线电和电子制作必不可少的重要工具。熟悉和掌握万用表的基本性能和使用方法，是检测元器件、调试电路、进行电子制作的基础。

1.1 万用表

万用表品种繁多，性能各异，可分为模拟万用表和数字万用表两大类。模拟万用表采用微安表头作为测量指示，传统意义上的万用表是指模拟万用表，外形如图 1-1 所示。本节介绍使用最为广泛的模拟万用表（在本书中简称万用表）。

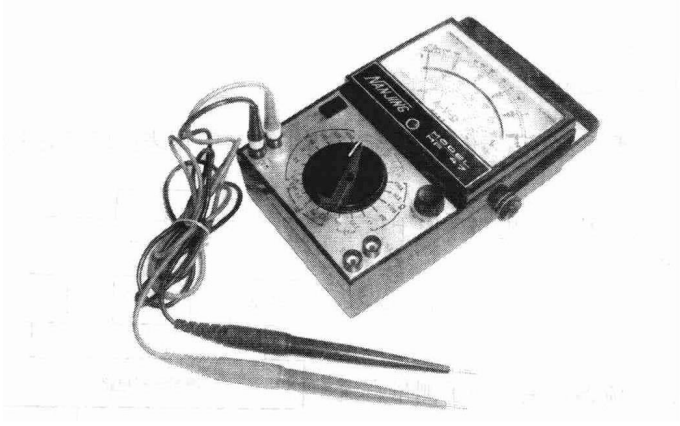

图 1-1

1.1.1 万用表的结构与功能

万用表实质上是电压表、电流表、欧姆表的有机组合，使用时根据需要，通过转换开关进行转换，如图 1-2 所示。因此，也有人将万

用表称为三用表。万用表的功能较多，各型号万用表的功能不尽相同，但都包括以下基本功能：测量直流电流、测量直流电压、测量交流电压及测量电阻。许多万用表还具有以下派生功能：测量音频电平、测量电容、测量电感及测量晶体管直流参数等，如图 1-3 所示。

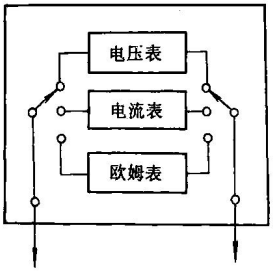

图 1-2

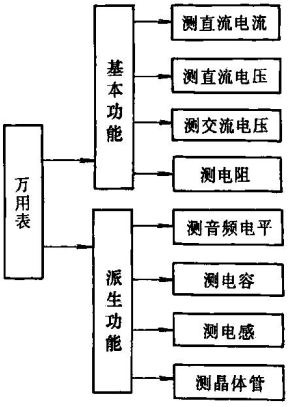

图 1-3

1. 万用表的结构

图 1-4 所示为万用表的基本电路结构框图，万用表由以下五大部分组成：

（1）表头及表头电路，用于指示测量结果；

（2）分压器，主要用于测量交、直流电压；

（3）分流器，主要用于测量直流电流；

（4）电池、调零电位器等，用于测量电阻；

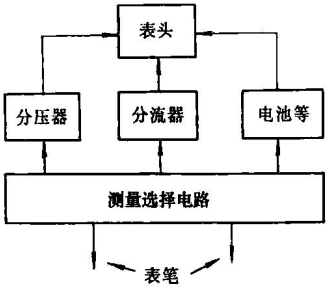

图 1-4

（5）测量选择电路，用于选择挡位和量程。

万用表基本上都采用磁电式微安表头，其文字符号为“PA”，图

形符号如图 1-5（a）所示。图 1-5（b）为磁电式微安表头结构和工作原理示意图，在马蹄形永久磁铁极掌间的强磁场中，放置一线圈，当有电流通过该线圈时，电磁作用力使线圈顺时针偏转，偏转角度与通过该线圈的电流成正比。在线圈上垂直粘有一指针，即可准确指示出通过线圈的电流大小。为防止万用表在使用中用错挡位而烧毁表头，一般都设计有表头保护电路。图 1-6 所示为硅二极管保护电路，二极管 VD_1、VD_2 反向并接在表头两端，使表头两端电压不超过 0.7V，确保电流过载时不会损坏表头。

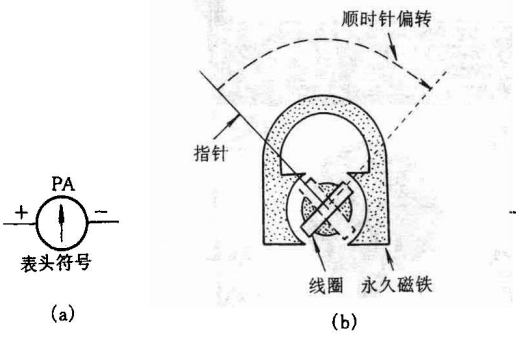

图 1-5

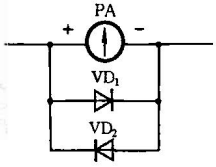

图 1-6

万用表的型号很多，本节以 MF47 型万用表为例进行介绍。MF47 型万用表是设计新颖的磁电系整流式多量程万用表，具有灵敏度高、体积轻巧、性能稳定、过载保护可靠、读数清晰、使用方便的特点，比较适合业余爱好者使用。

MF47 型万用表外形见图 1-7，它由提把、表头、测量选择开关、欧姆挡调零旋钮、表笔插孔、晶体管插孔等部分构成。万用表面板上部为微安表头。表头的下边中间有一个机械调零器，用以校准表针的机械零位，如图 1-8 所示。表针下面的标度盘上共有 6 条刻度线，从上往下依次是：电阻刻度线、电压电流刻度线、晶体管β值刻度线、电容刻度线、电感刻度线和电平刻度线。标度盘上还装有反光镜，用以消除视差。面板下部中间是测量选择开关（见图 1-7），只需转动一个旋钮即可选择各量程挡位，使用方便。测量选择开关指示盘与表头

标度盘相对应，按交流红色、晶体管绿色、其余黑色的规律印制成3种颜色，使用中不易搞错。

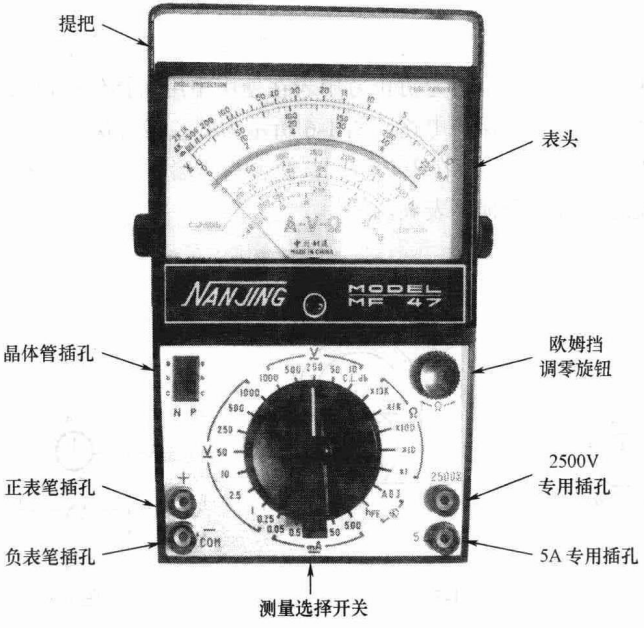

图 1-7

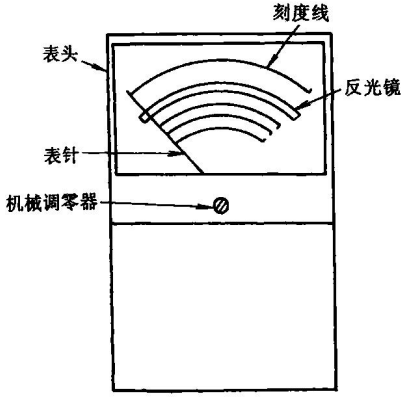

图 1-8

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com