图解电子技术快速入门

门　宏　编著

人 民 邮 电 出 版 社

需要全本请访问 www.ertongboo

图书在版编目(悦嗳)数据

图解电子技术快速入门 辕冂宏编著 援-北京 :人民邮电出版社,

陈年羊部冠编冠厦范

Ⅰ.图 .郎 Ⅱ.门 .郎 Ⅲ.电子技术 原图解 Ⅳ.

中国版本图书馆 悦嗳数据核字(第 号

图解电子技术快速入门

◆ 编 著 冂 宏
责任编辑 姚予疆

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 号
邮编 电子函件 猿缘岳责测辑部
网址 澡:
读者热线
北京汉魂图文设计有限公司制作
印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本 :
印张 : 插页 :
字数 : 千字 年 月第 版
印数 : 册 年 月北京第 次印刷

陈年羊部冠编冠厦范

定价 : 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话 :(

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，包括怎样使用万用表、怎样识别和检测元器件、怎样掌握制作技巧、怎样自制电子仪表四大部分。内容涉及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，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。

本书适合广大无线电和电子技术初学者阅读，也可作为青少年学习电子技术的入门教材。

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，并渗透到我们每一个人的工作、学习和生活当中。可以说，21 世纪是以电子技术特别是微电子技术为基础的信息技术的世纪，学习和掌握一定的电子技术知识与技能，是 21 世纪对我们提出的时代要求。

众多青少年朋友都爱好电子技术，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等。

为了帮助广大青少年初学者较快、较好地学习和掌握电子技术，笔者根据自学的特点和要求，结合自己长期从事电子技术教学工作的实践，编写了本书。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，印刷电路板的制作方法，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，避开了令初学者不得要领的繁冗的理论阐述。由于采用了图解的写作形式，使得本书图文并茂，直观易懂，实用性强，真正起到手把手教学电子技术

的效果，成为广大青少年初学者自学电子技术的入门向导。

本书在章节的编排上注重与读者的学习过程相结合。例如，本书首先介绍万用表的原理与使用方法，使青少年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自制方法等，使初学者循序渐进，快速入门。

本书既是广大电子爱好者，特别是青少年初学者自学电子技术的指导教材，又是大、中学生课外科技活动的辅导读物。

作　者

需要全本请访问 www.ertongboo

目　录

第一章　怎样使用万用表 …… 员

一、认识万用表 …… 员

员援万用表的结构与功能 …… 员

圆援万用表的测量原理 …… 员圆

二、使用万用表 …… 员远

员援基本使用方法 …… 员远

圆援测量直流电流 …… 员愿

猿援测量直流电压 …… 员怨

源援测量交流电压 …… 圆园

缘援测量电阻 …… 圆员

远援测量音频电平 …… 圆猿

苑援测量电容 …… 圆缘

愿援测量电感 …… 圆原

怨援测量晶体管直流参数 …… 圆原

第二章　怎样识别和检测元器件 …… 圆苑

一、电阻器 …… 圆苑

员援认识电阻器 …… 圆苑

圆援检测电阻器 …… 猿缘

二、电位器 …… 猿苑

员援认识电位器 …… 猿苑

圆援检测电位器 …… 源园

三、电容器 …… 源缘

员援认识电容器 …… 源缘

圆援检测电容器 …… 缘园

四、可变电容器 …… 缴缘
员爱认识可变电容器 …… 缴缘
圆爱检测可变电容器 …… 缴愿
五、电感器 …… 远员
员爱认识电感器 …… 远员
圆爱检测电感器 …… 远远
六、变压器 …… 远苑
员爱认识变压器 …… 远苑
圆爱检测变压器 …… 苑远
七、扬声器与耳机 …… 苑愿
员爱认识扬声器与耳机 …… 苑愿
圆爱检测扬声器与耳机 …… 愿源
八、话筒 …… 愿苑
员爱认识话筒 …… 愿苑
圆爱检测话筒 …… 怨猿
九、继电器 …… 怨缘
员爱认识继电器 …… 怨缘
圆爱检测继电器 …… 员园员
十、晶体二极管 …… 员园园
员爱认识晶体二极管 …… 员园园
圆爱检测晶体二极管 …… 员园愿
十一、稳压二极管 …… 员员员
员爱认识稳压二极管 …… 员员员
圆爱检测稳压二极管 …… 员员远
十二、发光二极管 …… 员员愿
员爱认识发光二极管 …… 员员愿
圆爱检测发光二极管 …… 员圆源
十三、晶体三极管 …… 员圆远
员爱认识晶体三极管 …… 员圆远

圆猿检测晶体三极管 …… 员源
十四、场效应管 …… 员苑
员猿认识场效应管 …… 员苑
圆猿检测场效应管 …… 员源
十五、单结晶体管 …… 员缘
员猿认识单结晶体管 …… 员缘
圆猿检测单结晶体管 …… 员猿
十六、晶体闸流管 …… 员愿
员猿认识晶体闸流管 …… 员愿
圆猿检测晶体闸流管 …… 员怨
十七、光电二极管 …… 员苑
员猿认识光电二极管 …… 员苑
圆猿检测光电二极管 …… 员远
十八、光电三极管 …… 员苑
员猿认识光电三极管 …… 员苑
圆猿检测光电三极管 …… 员猿
十九、光电耦合器 …… 员愿
员猿认识光电耦合器 …… 员愿
圆猿检测光电耦合器 …… 员苑
二十、集成稳压器 …… 员愿
员猿认识集成稳压器 …… 员愿
圆猿常用集成稳压器 …… 员愿
二十一、时基集成电路 …… 员怨
员猿认识时基集成电路 …… 员怨
圆猿时基集成电路的典型应用 …… 员怨
二十二、集成运算放大器 …… 员愿
员猿认识集成运算放大器 …… 员愿
圆猿常用集成运算放大器 …… 员苑
二十三、数字集成电路 …… 圆愿

员爱认识数字集成电路 …… 圆圆园
圆爱门电路 …… 圆园猿
猿爱触发器 …… 圆园源
源爱计数器 …… 圆园远
缘爱译码器 …… 圆园苑
远爱多位寄存器 …… 圆园愿
苑爱模拟开关 …… 圆猿园
愿爱运算电路 …… 圆猿园
怨爱常用 悦酝韵杂数字集成电路 …… 圆猿员
第三章 怎样掌握制作技巧 …… 圆猿员
一、制作印制电路板 …… 圆猿员
员爱设计印制电路板的一般原则 …… 圆猿员
圆爱设计中的注意事项 …… 圆猿源
猿爱制作步骤与方法 …… 圆猿缘
二、焊接技巧 …… 圆猿怨
员爱印制电路板的处理 …… 圆猿怨
圆爱元器件引脚与导线线头的处理 …… 圆源园
猿爱焊点形状的控制 …… 圆源猿
三、元器件安装 …… 圆源远
员爱安装方式 …… 圆源远
圆爱悦酝韵杂电路空闲引脚的处置 …… 圆源愿
猿爱屏蔽线与屏蔽罩 …… 圆源员
四、元器件的代用 …… 圆缘缘
员爱电阻器的代用 …… 圆缘缘
圆爱电容器的代用 …… 圆缘苑
猿爱晶体二极管的代用 …… 圆缘园
源爱晶体三极管的代用 …… 圆缘员
缘爱光电三极管的代用 …… 圆缘源
远爱晶体闸流管的代用 …… 圆缘缘

五、自制元器件 …… 圆源元
员源自制电阻器 …… 圆源元
圆源自制电容器 …… 圆源愿
猿源自制电感器 …… 圆源圆
源源自制光电耦合器 …… 圆源源
缘源自制继电器 …… 圆源缘
远源自制电源变压器 …… 圆源怨
第四章　怎样自制电子仪表 …… 圆猿源
一、自制万用表 …… 圆猿源
员源电路分析 …… 圆猿源
圆源制作与调试 …… 圆猿缘
二、自制音频信号发生器 …… 圆猿猿
员源电路分析 …… 圆猿猿
圆源制作与调试 …… 圆猿元
三、自制高频信号发生器 …… 圆猿园
员源电路分析 …… 圆猿园
圆源制作方法 …… 圆猿猿
猿源调试与使用 …… 圆猿远
四、自制无线电综合检测仪 …… 猿源园
员源电路分析 …… 猿源园
圆源制作与调试 …… 猿源怨

第一章　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者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。

一、认识万用表

员援万用表的结构与功能

万用表品种繁多，功能各异，可以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即是指模拟万用表，如图 员原员 葬所示。数字万用表采用液晶或 缘原员数码显示屏作为测量指示，是一种数字化

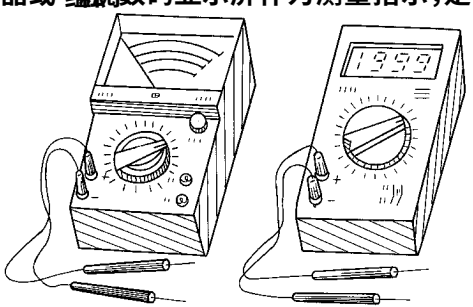


图 员原员

需要全本请访问 www.ertongboo

的新型测量仪表，如图 员原员遭所示。下面介绍使用最广泛的模拟万用表（以下简称为万用表）。

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 员原圆所示。因此，也有人将万用表称之为三用表。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 员原猿所示。

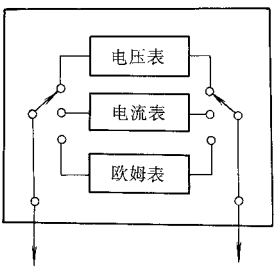


图 员原圆

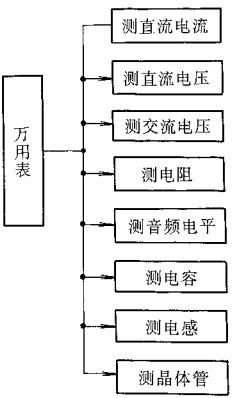


图 员原猿

图 员原源所示为万用表的基本电路结构方框图，由 缘大部分组成：

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；

⑤ 测量选择电路，用于选择挡位和量程。

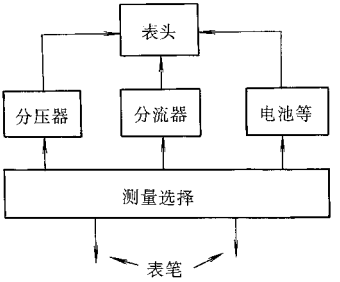
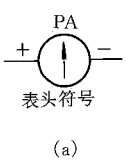
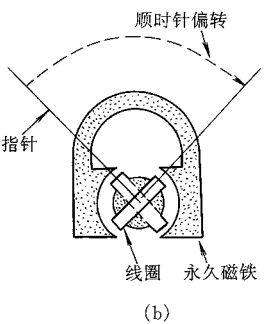


图 员原原

万用表基本上都采用磁电式微安表头，其文字符号为“孕”，图形符号见图 员原缘(a)。图 员原缘(b)为磁电式微安表头的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，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 员原远所示为硅二极管保护电路，二极管 VD_1、VD_2 互为反向地





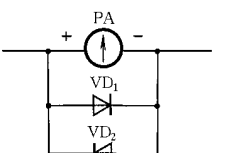


图 员原缘

图 员原远

并接在表头两端，使表头两端电压不超过 [illegible]，确保电流过载时不会损坏表头。

万用表的型号很多，本文以 [illegible] 型万用表为例进行介绍。[illegible] 型万用表是设计新颖的磁电系整流式多量程万用电表，具有灵敏度高、体积轻巧、性能稳定、过载保护可靠、读数清晰及使用方便的特点，比较适合业余爱好者使用。[illegible] 型万用表外形见图 [illegible]，由提把、表头、测量选择开关、欧姆挡调零旋钮、表笔插孔及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，见图 [illegible]。表针下面的标度盘上共有 [illegible] 条刻度线，从上往下依

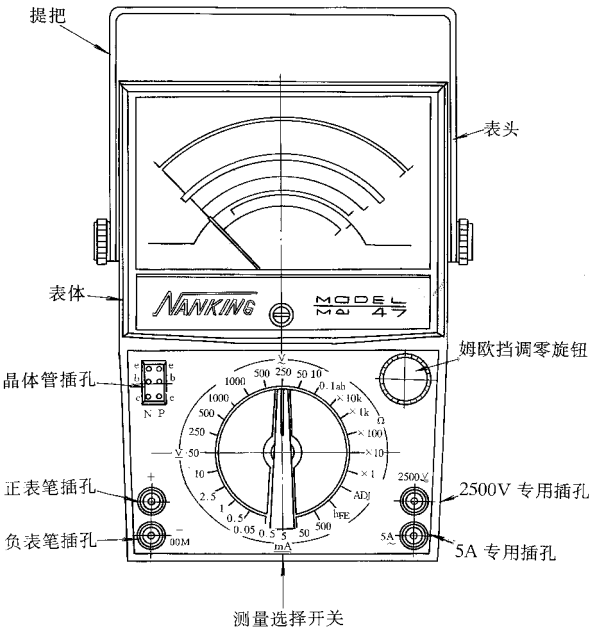


图 [illegible]

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、电感刻度线及电平刻度线。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 员原苑），只须转动一下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 猿种颜色，使用中不易搞错。

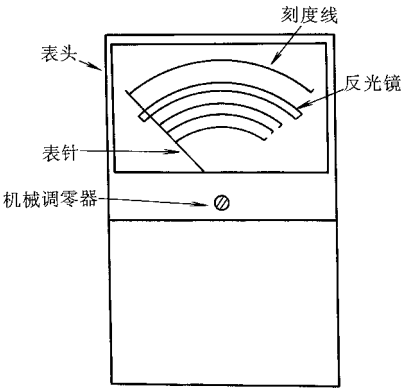


图 员原愿

该万用表共有 源个表笔插孔。面板左下角有正、负表笔插孔，一般习惯上将红表笔插入正插孔，黑表笔插入负插孔。面板右下角有 [illegible] 和 缘 专用插孔，当测量 [illegible] 交、直流电压时，正表笔应改为插入 [illegible] 插孔；当测量 缘 直流电流时，正表笔应改为插入 缘 插孔，如图 员原怨所示。面板下部右上角是欧姆挡调零旋钮（见图 员原苑），用于校准欧姆挡的“园Ω”的指示。面板下部左上角是晶体管插孔。插孔左边标注为“晕”，检测 晕晕型晶体管时插入此孔；插孔右边标注为“孕”，检测 孕孕型晶体管时插入此孔，如图 员原员园所示。

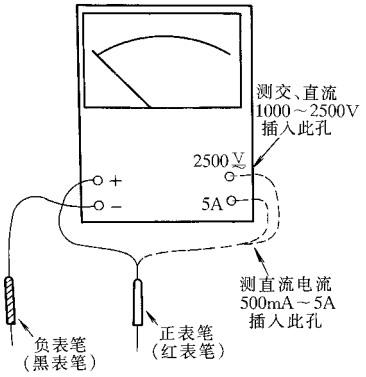


图 员原怨

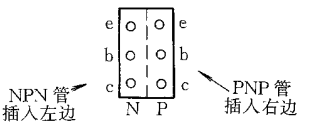


图 员原园

酝云源型万用表量程齐全，共具有 愿大类 猿愿个测量挡位，如表 员原员所示，包括测量直流电流、直流电压、交流电压、电阻的圆远个基本量程，以及测量音频电平、电容、电感、晶体管直流参数等 愿个附加量程。

表 员原员　　酝云源型万用表测量范围

测量对象	测量范围	挡拉
直流电流	园- 缘孱	远
直流电压	园- 圆圆圆圆伙	怨
交流电压	园- 圆圆圆圆伙	远
电阻	园- 肄(可读 园- 源圆伍)	缘
音频电平	原员园- 垣源圆用	缘
电容	园圆圆圆- 园猿云	员
电感	圆园- 员圆圆圆	员
晶体管	β 园- 猿圆园 隔圆园 隔圆圆	员

直流电流挡测量范围为 园- 缘μ,分为 园摇缘耘粤 园摇缘耘粤 缘耘粤 缘耘耘粤 缘耘耘耘粤及 缘μ等 远挡,如表 员原圆所示。其中 缘μ挡使用专用插孔,其余各挡由测量选择开关转换。

表 员原圆　　酝云源远型万用表直流电流挡测量范围

	挡位	量程	备注
直流电流	园摇缘耘粤	园- 缘耘粤	
	园摇缘耘粤	园- 园摇缘耘粤	
	缘耘粤	园- 缘耘粤	
	缘耘耘粤	园- 缘耘耘粤	
	缘耘耘耘粤	园- 缘耘耘耘粤	
	缘μ	园- 缘μ	专用插孔

直流电压挡测量范围为 园- 圆缘耘耘千欧,灵敏度为 圆耘耘韵 转欧,分为 园摇缘千欧 员欧 圆摇缘千欧 员园欧 缘千欧 圆缘千欧 缘耘耘千欧 员耘耘千欧及 圆缘耘耘千欧等 怨挡,如表 员原猿所示。其中,圆缘耘耘千欧挡使用专用插孔,其余各挡由测量选择开关转换。

表 员原猿　　酝云源远型万用表直流电压挡测量范围

	挡位	量程	备注
直流电压	园摇缘千欧	园- 圆缘耘耘千欧	
	员欧	园- 员欧	
	圆摇缘千欧	园- 圆摇缘千欧	
	员园欧	园- 员园欧	
	缘千欧	园- 缘千欧	
	圆缘千欧	园- 圆缘千欧	
	缘耘耘千欧	园- 缘耘耘千欧	
	员耘耘千欧	园- 员耘耘千欧	
	圆缘耘耘千欧	园- 圆缘耘耘千欧	专用插孔

需要全本请访问 www.ertongboo