

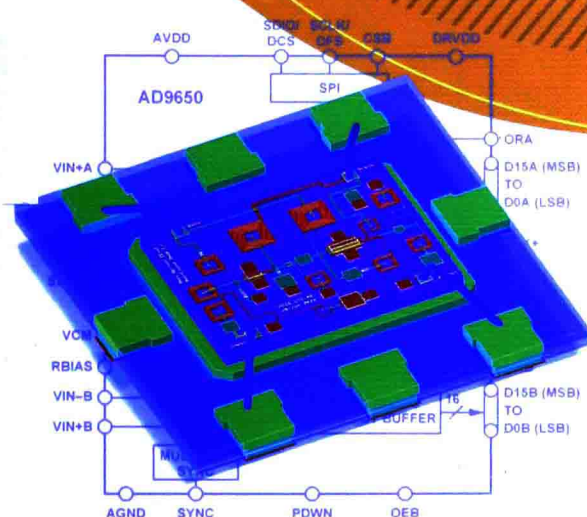
菜鸟学通系列

菜鸟

学通

电子电路

◎ 孙余凯 项绮明 吴鸣山 等编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

菜鸟学通系列

菜鸟学通电子电路

孙余凯 项绮明 吴鸣山 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书从“菜鸟”的定位特色出发,采用卡通要诀助学的方式,从必备的基本知识入手,在介绍了电子电路常用电子元器件的基本知识、检测技能的基础上,再介绍各种不同类型的常用电子电路。每一章包括基本知识入门、基本应用技能入门、实际应用技能解读,内容简明、通俗易懂,能引导初学者在实践中增强动手能力,在操作中消化理解相关理论知识。其目的就是要引导读者由表及里、由浅入深、循序渐进地学会应用电子电路的基本知识,使读者学习以后,可以迅速应用到实际工作中,收到立竿见影的效果,或为初学者进一步深入学习电子电路应用技术打下坚实的基础。

本书在编写过程中,力图把内容的重点放在培养应用技能和解决问题的能力上,其目的就是要使读者具有会应用、会动手解决问题的技能。

本书分类明确、结构合理、说明通俗易懂,属于入门级图书,适合广大电子技术、电工技能和家电维修等的初级读者,也可作为电子技术短期培训班、再就业培训等的教材。

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

菜鸟学通电子电路 / 孙余凯等编著. —北京: 电子工业出版社, 2014.1

(菜鸟学通系列)

ISBN 978-7-121-22183-5

I. ①菜… II. ①孙… III. ①电子电路—基本知识 IV. ①TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 302631 号

策划编辑: 张 榕

责任编辑: 毕军志

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

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: 787×1 092 1/16 印张: 16.5 字数: 422.4 千字

印 次: 2014 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 3 500 册 定价: 45.00 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。



《菜鸟学通电子电路》是“菜鸟学通系列”丛书中的一本，重点对电子技术人员日常常用的各种电子电路的基本知识入门、基本应用技能入门、实际应用技能做了较全面的阐述。

1. 内容安排

本书考虑到入门读者需求，充分考虑初级入门读者的需求，将学习实用技能和提高学习效率放在主要位置，并将内容按菜鸟入门知识解读→菜鸟应用技术入门→菜鸟实际典型应用电路解读技术入门等顺序编写而成，配以简洁易懂的文字，并采用卡通图加以修饰，使读者想读、爱读、容易读，读者可寓学于乐，便于理解和掌握。

2. 叙述简明实用

在编写过程中，本着从电子技术人员日常工作的实际需要出发，对原理的阐述尽量简略，多以具体的电路、以简略的方式介绍电子电路应用方法，使读者一目了然，便于读者理解和快速了解和掌握这些最新电子电路技术，并可以顺利学会应用各种电子电路。

3. 突出实用便查

本书的另一个特点是所编的内容分类明确、便于查找、层次分明、内容丰富、重点突出、文字简练、通俗易懂，由于所介绍的电路多以电子典型应用电路为例，故具有一定的通用性，对读者具有较广泛的参考使用价值。

4. 起点低

本书的另一特点是起点低，可供具有初中文化程度的电子、电工人员使用，同时也兼顾了不同技术水平的读者的需要，故实用面广泛。

5. 便于自学

本书由多位具有实践经验的专家编写，反映各种常用电子电路最新的应用技术，实用性较强，既是一本电路应用方面的电子类普通读物，也是大中专院校和相关职业学校培养技能型人才的精品教材，具有看得懂、用得上、学得会的特点。

本书主要由孙余凯、项绮明、吴鸣山编著，参加本书编写的人员还有项宏宇、孙静、吴永平、丁秀梅、孙余正、王国珍、张朝纲、刘跃、孙永章、罗国风、陈芳、周志平同志。

本书在编写过程中，除参考了大量的国外现行期刊外，还参考过国内有关电子技术方面的期刊、书籍、报纸及资料，在这里谨向有关单位和作者一并致谢。同时对给予我们支持和帮助的有关专家和部门深表谢意！

由于电子技术发展极为迅速，限于作者水平有限，书中存在的不足之处，诚请专家和读者批评指正。



第 1 章 菜鸟学通电子电路常用元器件入门.....	(1)
1.1 菜鸟学通常用表面安装电阻器、电容器与电感器的识别方法入门.....	(1)
1.1.1 表面安装电阻器的识别方法解读	(1)
1.1.2 表面安装电容器的识别方法解读	(2)
1.1.3 表面安装电感器的识别方法解读	(5)
1.2 菜鸟学通常见表面安装二极管基本技能入门.....	(5)
1.2.1 表面安装圆柱形二极管的基本特点解读.....	(6)
1.2.2 表面安装片状二极管的识别方法解读	(6)
1.2.3 常用表面安装二极管的识别方法解读	(6)
1.3 菜鸟学通表面安装三极管基本技能入门.....	(7)
1.3.1 常用表面安装三极管的基本特点解读	(7)
1.3.2 常用表面安装三极管的常见封装形式解读.....	(7)
1.3.3 常见表面安装三极管的识别方法解读	(8)
1.3.4 表面安装三极管使用时通常应注意的问题解读.....	(8)
1.4 菜鸟学通常用表面安装集成电路基本技能入门.....	(8)
1.4.1 常见 SOP、SOJ 小外形封装表面安装集成电路基本特点解读	(8)
1.4.2 常见 QFP 方形扁平封装表面安装集成电路基本特点解读.....	(8)
1.4.3 常见 PLCC 塑封有引线芯片载体表面安装集成电路基本特点解读.....	(9)
1.4.4 常见 COB 板载芯片表面安装集成电路基本特点解读.....	(9)
1.4.5 常用表面集成电路的识别方法解读	(9)
1.5 菜鸟学通表面安装常见片状元器件的检测方法入门	(10)
1.5.1 常用表面安装片状电阻器的检测方法解读.....	(10)
1.5.2 常用表面安装片状电容器的检测方法解读.....	(11)
1.5.3 常用表面安装片状二极管的检测方法解读.....	(11)
1.5.4 常用表面安装片状三极管的检测方法解读.....	(11)
1.6 菜鸟学通常用半导体二极管基本技能入门.....	(12)
1.6.1 常用半导体二极管的基本类型解读	(13)
1.6.2 半导体、晶体与 PN 结的基本特性解读	(13)
1.6.3 常用半导体二极管的基本结构特点解读.....	(15)
1.6.4 常用半导体二极管电路符号的识别方法解读.....	(16)
1.7 菜鸟学通常用普通整流二极管的基本技能入门.....	(16)
1.7.1 常用普通整流二极管的封装方式解读	(17)

1.7.2	常用整流桥堆内部的基本结构与特点解读	(17)
1.8	菜鸟学通普通二极管的检测方法入门	(17)
1.8.1	用指针式万用表判断二极管正负极的方法解读	(17)
1.8.2	用指针式万用表区分二极管是硅管还是锗管的方法解读	(18)
1.8.3	用指针式万用表区分二极管是高频管还是低频管的方法解读	(18)
1.8.4	采用兆欧表检测二极管的反向击穿电压(耐压值)的方法解读	(18)
1.8.5	采用数字式万用表判断二极管好坏的方法解读	(19)
1.8.6	采用示波器测量二极管反向漏电流的方法解读	(19)
1.9	菜鸟学通桥式整流器的检测方法入门	(20)
1.9.1	采用指针式万用表判断桥式整流器极性的方法解读	(20)
1.9.2	采用指针式万用表检测桥式整流器好坏的方法解读	(20)
1.10	菜鸟学通检波二极管的作用与电路图形符号识别方法入门	(21)
1.10.1	检波二极管的主要作用解读	(21)
1.10.2	检波二极管的电路图形符号识别方法解读	(21)
1.11	菜鸟学通检波二极管典型应用方法入门	(21)
1.11.1	检波二极管构成的调幅收音典型应用电路解读	(21)
1.11.2	检波二极管构成的限幅保护工作方式典型应用电路解读	(22)
1.12	菜鸟学通稳压二极管结构、类型、封装方式与特性参数入门	(23)
1.12.1	稳压二极管的基本结构解读	(23)
1.12.2	稳压二极管的基本类型解读	(23)
1.12.3	稳压二极管的常见封装方式解读	(24)
1.12.4	稳压二极管的基本伏安特性与电路图形符号识别方法解读	(24)
1.12.5	稳压二极管的主要技术参数解读	(25)
1.13	菜鸟学通稳压二极管的检测方法入门	(25)
1.13.1	采用指针式万用表区分是否为稳压二极管的方法解读	(25)
1.13.2	采用指针式万用表判断稳压二极管正、负电极的方法解读	(26)
1.13.3	采用指针式万用表判断稳压二极管稳压值的方法解读	(26)
1.13.4	采用指针式万用表加压的方法检测稳压二极管稳压特性的方法解读	(26)
1.14	菜鸟学通半导体三极管基本类型、结构与电路图形符号识别方法入门	(27)
1.14.1	半导体三极管的基本类型解读	(27)
1.14.2	半导体三极管的基本结构解读	(28)
1.14.3	半导体三极管的电路图形符号识别方法解读	(29)
1.15	菜鸟学通三极管的基本工作条件与连接方式入门	(30)
1.15.1	三极管的基本工作条件解读	(30)
1.15.2	三极管在电路中的三种基本连接方式解读	(30)
1.16	菜鸟学通半导体三极管的输入和输出特性及其工作原理入门	(32)
1.16.1	半导体三极管的输入特性解读	(32)
1.16.2	半导体三极管的输出特性解读	(32)
1.16.3	半导体三极管三种工作状态的特点解读	(33)

1.16.4	半导体三极管的电流放大原理解读	(34)
1.16.5	半导体三极管的主要技术参数解读	(35)
1.17	菜鸟学通使用指针式万用表检测三极管的方法入门	(35)
1.17.1	使用指针式万用表判断三极管材料类型的方法解读	(35)
1.17.2	使用指针式万用表判断三极管是低频管还是高频管的方法解读	(36)
1.17.3	使用指针式万用表判断三极管三个电极的方法解读	(36)
1.17.4	使用指针式万用表判断三极管性能的方法解读	(36)
1.17.5	使用指针式万用表判断三极管是 PNP 型还是 NPN 型管的方法解读	(37)
1.18	菜鸟学通场效应晶体管外形与基本类型入门	(38)
1.18.1	场效应晶体管三个电极的名称及其外形解读	(38)
1.18.2	场效应晶体管的基本类型解读	(38)
1.19	菜鸟学通结型场效应管结构、原理与电路图形符号识别入门	(39)
1.19.1	结型场效应管的基本结构与电路图形符号识别方法解读	(39)
1.19.2	结型场效应管各极电压极性要求解读	(40)
1.20	菜鸟学通绝缘栅场效应管的类型、结构、原理与电路图形符号识别方法入门	(40)
1.20.1	N 沟道增强型绝缘栅场效应管的基本结构与电路图形符号识别方法解读	(41)
1.20.2	N 沟道增强型绝缘栅场效应管的基本原理解读	(41)
1.20.3	N 沟道耗尽型绝缘栅场效应管的基本结构解读	(42)
1.20.4	N 沟道耗尽型绝缘栅场效应管的基本原理解读	(42)
1.20.5	P 沟道绝缘栅场效应管的基本结构与电路图形符号识别方法解读	(43)
1.20.6	双栅极场效应管的基本结构与电路图形符号识别方法解读	(43)
1.21	菜鸟学通 VMOS 场效应管基本结构、电路图形符号与参数入门	(43)
1.21.1	VMOS 场效应管的结构和电路图形符号识别方法解读	(44)
1.21.2	VMOS 场效应管的基本特点解读	(44)
1.21.3	场效应管的主要技术参数解读	(44)
1.22	菜鸟学通使用指针式万用表检测场效应管的方法入门	(46)
1.22.1	使用指针式万用表判断结型场效应管引脚的方法解读	(46)
1.22.2	使用指针式万用表判断结型场效应管好坏的方法解读	(47)
1.22.3	使用指针式万用表判断结型场效应管放大能力的方法解读	(47)
1.22.4	使用指针式万用表判断是结型还是绝缘栅型场效应管的方法解读	(47)
1.22.5	使用指针式万用表判别双栅场效应管引脚的方法解读	(48)
1.22.6	使用指针式万用表判断双栅场效应管好坏的方法解读	(48)
1.22.7	使用指针式万用表判断双栅场效应管放大能力的方法解读	(48)
1.22.8	使用指针式万用表判断 MOS 场效应管沟道及导电类型的方法解读	(48)
1.23	菜鸟学通常用集成电路基本类型、引脚排列方式识别方法与主要参数入门	(50)
1.23.1	常用集成电路的基本类型解读	(50)
1.23.2	常用集成电路引脚排列方式识别方法解读	(51)
1.23.3	常用集成电路主要参数解读	(51)
1.24	菜鸟学通常用集成电路的检测方法入门	(52)

1.24.1	测电压判断集成电路好坏的方法解读	(52)
1.24.2	采用指针式万用表测电阻判断集成电路好坏的方法解读	(52)
1.24.3	采用指针式万用表测电流判断集成电路好坏的方法解读	(53)
第2章	菜鸟学通晶体三极管基本放大电路技能入门	(54)
2.1	菜鸟学通组成晶体三极管基本放大电路的基本原则入门	(54)
2.1.1	晶体三极管基本放大电路中晶体管的发射结应正偏,集电结应反偏	(54)
2.1.2	保证晶体三极管基本放大电路中的信号要畅通	(54)
2.1.3	晶体三极管基本放大电路中的静态工作点设置要合理	(54)
2.2	菜鸟学通晶体三极管共发射极基本放大电路入门	(55)
2.2.1	晶体三极管共发射极放大电路的基本组成解读	(55)
2.2.2	分压偏置式晶体三极管共发射极放大电路解读	(56)
2.3	菜鸟学通晶体三极管共集电极基本放大电路解读	(57)
2.3.1	晶体三极管共集电极基本放大电路的组成解读	(57)
2.3.2	晶体三极管共集电极基本放大电路的基本特点解读	(57)
2.4	菜鸟学通晶体三极管共基极基本放大电路入门	(57)
2.4.1	晶体三极管共基极基本放大电路的组成解读	(58)
2.4.2	晶体三极管共基极基本放大电路的特点解读	(58)
2.5	菜鸟学通晶体管基本放大电路的分析方法入门	(58)
2.5.1	晶体管放大电路的直流和交流通路及其简化方法解读	(58)
2.5.2	晶体管基本放大器的近似计算方法解读	(59)
2.5.3	晶体管基本放大器图解分析法解读	(63)
2.5.4	基本放大器的近似估算与图解法的举例解读	(69)
2.5.5	晶体管基本放大器等效电路分析法解读	(70)
2.6	菜鸟学通晶体三极管不同偏置放大器典型应用电路入门	(73)
2.6.1	利用输出电压稳定工作点方式的典型应用电路的特点与原理解读	(73)
2.6.2	利用分压式稳定工作点方式的典型应用电路的特点与原理解读	(74)
2.6.3	利用二极管温度补偿稳定工作点方式的典型应用电路的特点与原理解读	(76)
第3章	菜鸟学通场效应三极管基本放大电路技能入门	(77)
3.1	菜鸟学通场效应管放大电路的基本特点入门	(77)
3.1.1	场效应管基本放大电路工作特点的解读	(78)
3.1.2	在场效应管基本放大电路中场效应管栅极几乎不取电流特点的解读	(78)
3.1.3	场效应管工作在漏极特性曲线水平部分的解读	(78)
3.2	菜鸟学通场效应管基本直流偏置典型应用电路入门	(78)
3.2.1	场效应管自给偏压典型应用电路的解读	(78)
3.2.2	场效应管分压式偏置典型应用电路的解读	(79)
3.3	菜鸟学通场效应管基本放大电路静态工作点的分析方法入门	(80)
3.3.1	场效应管基本特性曲线的解读	(80)
3.3.2	图解法分析场效应管基本放大电路静态工作点方法的解读	(82)

3.3.3	算法分析场效应管基本放大电路静态工作点方法的解读	(83)
3.3.4	场效应管基本放大电路静态工作点确定方法举例解读	(83)
3.4	菜鸟学通场效应管基本放大电路的动态分析方法入门	(83)
3.4.1	场效应管共源极组态放大电路动态分析方法的解读	(84)
3.4.2	场效应管共漏极组态放大电路动态分析方法的解读	(85)
3.4.3	场效应管共栅极组态放大电路动态分析方法的解读	(86)
3.5	菜鸟学通场效应管典型应用技能入门	(87)
3.5.1	场效应管分压式偏置典型应用电路的解读	(87)
3.5.2	场效应管构成的调谐功率放大典型应用电路的解读	(88)
3.5.3	场效应管构成的 RF 探头典型应用电路的解读	(88)
第 4 章	菜鸟学通晶体管多级放大电路基本技能入门	(90)
4.1	菜鸟学通晶体管多级基本放大电路组成方框图入门	(90)
4.2	菜鸟学通阻容耦合多级基本放大电路技能入门	(90)
4.2.1	阻容耦合多级放大电路组成特点的解读	(90)
4.2.2	阻容耦合多级放大电路常见参数的计算方法解读	(91)
4.2.3	阻容耦合多级放大电路常见参数的计算举例解读	(92)
4.3	菜鸟学通变压器耦合多级基本放大电路技能入门	(93)
4.3.1	变压器耦合多级基本放大电路组成特点的解读	(93)
4.3.2	变压器耦合多级基本放大电路工作原理的解读	(93)
4.4	菜鸟学通直接耦合多级基本放大电路技能入门	(94)
4.4.1	直接耦合多级放大电路几种常见形式的解读	(94)
4.4.2	分析和设计直耦放大单元电路应注意问题的解读	(95)
4.5	菜鸟学通场效应管多级基本放大电路技能入门	(96)
4.5.1	结型场效应管组成的多级前置放大电路的解读	(97)
4.5.2	常见 MOS 场效应管组成的多级前置放大电路的解读	(97)
4.5.3	场效应管组成的具有自动增益控制功能的放大电路的解读	(98)
4.5.4	场效应管组成的具有阻抗变换功能的多级放大电路的解读	(98)
4.5.5	场效应管组成的具有提高输入阻抗的仪表前置多级放大电路的解读	(99)
第 5 章	菜鸟学通反馈放大电路基本技能入门	(101)
5.1	菜鸟学通负反馈的基本组成与类型入门	(101)
5.1.1	反馈基本概念的解读	(101)
5.1.2	负反馈放大电路基本组成方框图的解读	(101)
5.1.3	负反馈放大电路基本类型的解读	(102)
5.2	菜鸟学通各种电子电路中反馈方式的判别方法入门	(103)
5.2.1	电子电路中有无反馈的判别方法的解读	(104)
5.2.2	直流反馈或交流反馈判别方法的解读	(104)
5.2.3	正反馈或负反馈判别方法的解读	(105)
5.2.4	串联反馈或并联反馈判别方法的解读	(106)

5.2.5	电压反馈或电流反馈判别方法的解读	(107)
5.3	菜鸟学通典型负反馈放大电路的分析方法入门	(108)
5.3.1	电流并联负反馈放大典型应用电路的解读	(108)
5.3.2	电压并联负反馈放大典型应用电路的解读	(109)
5.3.3	电流串联负反馈放大典型应用电路的解读	(110)
5.3.4	电压串联负反馈放大典型应用电路的解读	(111)
5.3.5	判断反馈类型和性质举例解读	(112)
5.4	菜鸟学通负反馈放大电路的近似估算方法入门	(113)
5.4.1	负反馈放大电路的电压放大倍数的估算方法解读	(114)
5.4.2	负反馈放大电路输入电阻的计算方法解读	(114)
5.4.3	负反馈放大电路输出电阻的计算方法解读	(114)
5.5	菜鸟学通四级反馈放大电路构成的助听器典型应用电路入门	(115)
5.5.1	四级反馈放大电路构成的助听器电路基本组成的解读	(115)
5.5.2	四级反馈放大电路构成的助听器电路工作原理的解读	(115)
5.6	菜鸟学通多级反馈放大器构成的对讲机典型应用电路入门	(115)
5.6.1	多级反馈放大器构成的对讲机典型应用电路基本组成的解读	(116)
5.6.2	多级反馈放大器构成的对讲机典型应用电路工作原理的解读	(117)
第 6 章	菜鸟学通晶体三极管差分放大电路基本技能入门	(119)
6.1	菜鸟学通典型差分放大电路基本技能入门	(119)
6.1.1	基本差分放大电路差模输入及其放大倍数的解读	(120)
6.1.2	基本差分放大电路共模输入及其放大倍数的解读	(120)
6.1.3	基本差分放大电路比较输入、比较输出信号电压的解读	(120)
6.1.4	差分放大电路基本特性归纳总结的解读	(121)
6.2	菜鸟学通典型的对称式差分放大电路基本技能入门	(121)
6.2.1	典型的对称式差分放大电路基本组成的解读	(121)
6.2.2	典型的对称式差分放大电路基本工作特点的解读	(122)
6.3	菜鸟学通具有恒流源的差分放大典型应用电路基本技能入门	(123)
6.3.1	具有恒流源的差分放大典型应用电路基本组成的解读	(123)
6.3.2	具有恒流源的差分放大典型应用电路工作原理的解读	(123)
6.3.3	具有恒流源的差分放大典型应用电路温度补偿措施的解读	(124)
6.4	菜鸟学通具有共模负反馈的两级差分放大典型应用电路基本技能入门	(125)
6.4.1	具有共模负反馈的两级差分放大典型应用电路基本组成的解读	(125)
6.4.2	具有共模负反馈的两级差分放大典型应用电路工作原理的解读	(125)
6.5	菜鸟学通差分放大电路的几种典型连接方法基本技能入门	(126)
6.5.1	双端输入、双端输出方式差分放大典型应用电路的解读	(126)
6.5.2	双端输入、单端输出方式差分放大典型应用电路的解读	(126)
6.5.3	单端输入、双端输出方式差分放大典型应用电路的解读	(126)
6.5.4	单端输入、单端输出方式差分放大典型应用电路的解读	(127)
6.6	差分放大器在温度控制电路中的典型应用与识图入门	(128)

6.6.1 差分放大器构成可自动转换电源的温度控制稳压电源电路的解读····· (129)

6.6.2 差分放大器构成可自动转换电源的温度控制电路中温度控制方式的解读····· (129)

6.6.3 差分放大器构成可自动转换电源的温度控制电路中工作状态显示与其他电路的解读··· (129)

第7章 菜鸟学通晶体管电子开关电路基本技能入门····· (131)

7.1 菜鸟学通分立元器件电子开关电路必备的基础知识入门····· (131)

7.1.1 分立元器件电子开关的两个可区分工作状态的解读····· (131)

7.1.2 分立元器件电子开关的外控端与开关时间的解读····· (131)

7.1.3 分立元器件电子开关输入与输出端数量的解读····· (131)

7.1.4 分立元器件电子开关的理想特性的解读····· (132)

7.2 菜鸟学通半导体二极管开关电路基本技能入门····· (132)

7.2.1 半导体二极管开关特性的解读····· (132)

7.2.2 开关二极管构成的电压-频率变换典型应用电路的解读····· (132)

7.2.3 开关二极管构成的稳压典型应用电路的解读····· (133)

7.3 菜鸟学通晶体三极管开关电路基本技能入门····· (134)

7.3.1 单晶体三极管基本电子开关典型应用电路的解读····· (134)

7.3.2 具有基极下偏置电阻的晶体三极管电子开关典型应用电路的解读····· (136)

7.3.3 两级共发射极开关典型应用电路的解读····· (136)

7.3.4 晶体管开关驱动发光二极管典型应用电路的解读····· (136)

7.3.5 晶体管开关构成的电源自动切断典型应用电路的解读····· (137)

7.4 菜鸟学通场效应晶体管开关电路基本技能入门····· (138)

7.4.1 单场效应晶体管开关典型应用电路的解读····· (138)

7.4.2 双场效应晶体管开关典型应用电路的解读····· (139)

7.4.3 场效应晶体管开关构成的汽车内照明灯延时典型应用电路的解读····· (139)

7.4.4 场效应晶体管开关构成的交流稳压典型电路的解读····· (140)

7.4.5 场效应晶体管开关构成的110/220V电压自动切换典型应用电路的解读····· (141)

7.5 菜鸟学通闸流晶体管开关电路基本技能入门····· (142)

7.5.1 闸流晶体管构成的交流可控开关典型应用方式的解读····· (142)

7.5.2 闸流晶体管构成的直流可控开关典型应用方式的解读····· (143)

7.5.3 晶闸管开关构成的防盗报警典型应用电路的解读····· (144)

7.6 菜鸟学通光电开关电路的基本技能入门····· (146)

7.6.1 光电二极管电路图形符号的识别方法、基本结构与原理的解读····· (146)

7.6.2 光敏二极管构成的光开关典型应用电路的解读····· (147)

7.6.3 光敏三极管开关构成的灯光亮度自动转换典型应用电路的解读····· (148)

7.7 菜鸟学通光电耦合器开关典型应用电路的基本技能入门····· (149)

7.7.1 常开型光电耦合器电子开关典型应用电路的解读····· (149)

7.7.2 常闭型光电耦合器电子开关典型应用电路的解读····· (149)

7.7.3 光电耦合器开关式施密特典型应用电路的解读····· (150)

7.7.4 光电耦合器开关构成的金属接近开关典型应用电路的解读····· (150)

7.7.5 光电耦合器开关构成的人体接近开关典型应用电路的解读····· (151)

第 8 章 菜鸟学通电子信号产生电路基本技能入门	(153)
8.1 菜鸟学通电子电路常用信号类型、获取方法入门	(153)
8.1.1 电子电路中常用信号基本类型的解读	(153)
8.1.2 电子电路中常用信号获取方法的解读	(154)
8.2 正弦振荡器的基本组成、类型和能否振荡的判断方法入门	(154)
8.2.1 振荡器的基本组成方框图及其类型的解读	(154)
8.2.2 实际的正弦振荡器典型应用电路基本组成的解读	(155)
8.2.3 振荡电路的振荡条件及其能否振荡的判断方法的解读	(156)
8.2.4 正弦波振荡电路选频网络常用元件的解读	(157)
8.3 菜鸟学通 RC 振荡电路基本技能入门	(157)
8.3.1 RC 移相振荡电路基本原理与特点的解读	(157)
8.3.2 文氏电桥 RC 电桥振荡电路基本组成与特点的解读	(158)
8.4 菜鸟学通 LC 振荡电路基本技能入门	(159)
8.4.1 变压器反馈 LC 振荡电路基本组成与特点的解读	(159)
8.4.2 电感三点式振荡电路基本组成与特点的解读	(161)
8.4.3 电容三点式振荡电路基本组成与特点的解读	(161)
8.4.4 改进型电容三点式振荡电路基本组成与特点的解读	(162)
8.5 菜鸟学通石英晶体振荡电路基本技能入门	(163)
8.5.1 石英晶体振荡电路基本类型的解读	(163)
8.5.2 并联型晶体振荡电路基本组成与特点的解读	(163)
8.5.3 串联型晶体振荡电路基本组成与特点的解读	(163)
8.6 菜鸟学通由 RC 振荡器组成的光泡闪烁电路解读入门	(164)
8.6.1 由 RC 振荡器组成的光泡闪烁电路基本组成的解读	(164)
8.6.2 由 RC 振荡器组成的光泡闪烁电路基本工作原理的解读	(165)
第 9 章 菜鸟学通功率放大电路基本技能入门	(166)
9.1 菜鸟学通功率典型放大电路的基本类型和特点入门	(166)
9.1.1 甲类单管功率放大典型应用电路及其主要特点的解读	(166)
9.1.2 乙类推挽功率放大典型应用电路及其主要特点的解读	(167)
9.1.3 甲乙类推挽功率放大典型应用电路及其主要特点的解读	(168)
9.2 菜鸟学通 OTL 功率放大电路典型应用电路及其主要特点入门	(168)
9.2.1 有输入变压器的 OTL 功率放大典型应用电路及其主要特点的解读	(168)
9.2.2 互补对称式推挽 OTL 放大典型应用电路及其主要特点的解读	(169)
9.2.3 复合互补对称式推挽 OTL 放大典型应用电路及其主要特点的解读	(170)
9.2.4 OTL 放大电路的互补复合管典型连接方式及其主要特点的解读	(172)
9.2.5 集成块 OTL 功率放大典型应用电路及其主要特点的解读	(173)
9.3 菜鸟学通 OCL 功率放大电路基本技能入门	(175)
9.3.1 OCL 功率放大典型应用电路及其主要特点的解读	(175)
9.3.2 分立元器件 OCL 功率放大典型应用电路及其主要特点的解读	(176)
9.3.3 集成块 OCL 功率放大典型应用电路及其主要特点的解读	(178)

9.4	菜鸟学通 BTL 功率放大电路基本技能入门	(179)
9.4.1	BTL 功率放大电路组成方框图及其基本原理的解读	(179)
9.4.2	BTL 功率放大倒相级电路的基本类型与特点的解读	(180)
9.4.3	集成块 BTL 功率放大电路基本类型与工作原理的解读	(181)
9.5	菜鸟学通由功率放大器构成的耳聋助听器典型应用电路解读入门	(183)
9.5.1	由功率放大器构成的耳聋助听器典型应用电路基本组成的解读	(183)
9.5.2	由功率放大器构成的耳聋助听器典型应用电路工作原理的解读	(184)
第 10 章	菜鸟学通集成运算放大电路基本技能入门	(185)
10.1	菜鸟学通集成运算放大器的基本类型、结构、电路图形符号与基本特性入门	(185)
10.1.1	集成运算放大器基本类型的解读	(185)
10.1.2	集成运算放大器基本结构的解读	(185)
10.1.3	集成运算放大器电路符号识别方法的解读	(187)
10.1.4	集成运算放大器基本特性的解读	(187)
10.2	菜鸟学通集成运算放大器的主要参数入门	(188)
10.2.1	集成运算放大器开环特性参数的解读	(188)
10.2.2	集成运算放大器输入失调特性的解读	(188)
10.2.3	集成运算放大器输出特性的解读	(190)
10.2.4	集成运算放大器共模特性的解读	(190)
10.2.5	集成运算放大器电源特性的解读	(192)
10.3	菜鸟学通理想运算放大器基本技能入门	(192)
10.3.1	理想运算放大器基本特点的解读	(192)
10.3.2	实际运算放大器基本特点的解读	(193)
10.3.3	分析集成运算放大器实际电路两个重要结论的解读	(193)
10.3.4	运算放大器集成电路最基本的组态类型的解读	(194)
10.4	菜鸟学通运算放大器反相输入组态典型应用电路入门	(194)
10.4.1	运算放大器基本反相放大器典型应用电路的解读	(194)
10.4.2	运算放大器基本反相加法器典型应用电路的解读	(194)
10.4.3	运算放大器基本反相比例放大器典型应用电路的解读	(195)
10.4.4	运算放大器基本反相交流放大适用电路图的解读	(196)
10.5	菜鸟学通运算放大器同相输入组态典型应用电路入门	(196)
10.5.1	运算放大器集成电路基本同相放大器典型应用电路解读	(197)
10.5.2	运算放大器集成电路基本同相比例放大器典型应用电路的解读	(197)
10.5.3	运算放大器集成电路基本电压跟随器典型应用电路的解读	(198)
10.5.4	运算放大器集成电路基本同相加法器典型应用电路的解读	(200)
10.5.5	运算放大器集成电路基本同相交流放大器实际应用电路的解读	(200)
10.6	菜鸟学通运算放大器差分输入组态典型应用电路入门	(201)
10.6.1	运算放大器集成电路基本差分比例放大器典型应用电路的解读	(201)
10.6.2	运算放大器集成电路基本减法运算典型应用电路的解读	(202)
10.6.3	运算放大器集成电路基本电压比较器典型应用电路的解读	(204)

10.7	菜鸟学通运算放大器的振荡工作方式典型应用电路入门	(204)
10.7.1	运算放大器集成电路基本文氏桥式振荡器典型应用电路的解读	(205)
10.7.2	运算放大器集成电路基本 RC 相移式正弦波振荡器典型应用电路的解读	(205)
10.8	菜鸟学通运算放大器滤波工作方式典型应用电路入门	(206)
10.8.1	运算放大器集成电路基本低通滤波器典型应用电路的解读	(206)
10.8.2	运算放大器集成电路基本高通滤波器典型应用电路的解读	(207)
10.8.3	运算放大器集成电路基本带通滤波器典型应用电路的解读	(208)
10.9	菜鸟学通运算放大器电路电流-电压变换工作方式典型应用电路入门	(209)
10.9.1	运算放大器集成电路基本电流-电压变换典型应用电路的解读	(209)
10.9.2	运算放大器集成电路基本电压-电流变换典型应用电路的解读	(209)
10.10	菜鸟学通集成运算放大器实际应用中必须注意的问题入门	(210)
10.10.1	集成运算放大器电源反接保护方法的解读	(210)
10.10.2	集成运算放大器电源过压保护方法的解读	(211)
10.10.3	集成运算放大器信号输入端保护方法的解读	(212)
10.10.4	集成运算放大器信号输出端保护方法的解读	(212)
10.10.5	提高集成电路运算放大器输入电阻方法的解读	(214)
10.10.6	提高集成电路运算放大器带负载能力方法的解读	(214)
10.11	菜鸟学通由集成电路运算放大器构成的过压、欠压保护电路入门	(216)
10.11.1	由集成电路运算放大器构成的过压、欠压保护电路基本组成的解读	(216)
10.11.2	由集成电路运算放大器构成的过压、欠压保护电路基本原理的解读	(217)
10.12	菜鸟学通由运算放大器构成的多状态逻辑状态测试显示典型应用电路入门	(218)
10.12.1	由运算放大器构成的多状态逻辑状态测试显示典型应用电路基本组成的解读	(218)
10.12.2	由运算放大器构成的多状态逻辑状态测试显示典型应用电路基本原理的解读	(219)
第 11 章	菜鸟学通直流稳压电源电路基本技能入门	(220)
11.1	菜鸟学通常用直流稳压电源的基本类型与组成入门	(220)
11.1.1	常用线性稳压电源基本类型的解读	(220)
11.1.2	常用开关稳压电源基本类型的解读	(221)
11.2	菜鸟学通常用稳压电源的基本组成与特点入门	(222)
11.2.1	常用线性稳压电源基本组成与特点的解读	(222)
11.2.2	常用开关稳压电源基本组成与特点的解读	(223)
11.3	菜鸟学通常用线性稳压电源的基本工作原理入门	(225)
11.3.1	线性稳压电源稳压控制过程的解读	(225)
11.3.2	线性稳压电源保护控制方法的解读	(225)
11.4	菜鸟学通常用开关稳压电源基本工作原理入门	(226)
11.4.1	串联开关稳压电源基本工作原理的解读	(226)
11.4.2	并联开关稳压电源基本工作原理的解读	(227)
11.4.3	脉冲变压器耦合开关稳压电源基本工作原理的解读	(228)
11.5	菜鸟学通常用整流电路基本应用技能入门	(230)
11.5.1	常用半波整流典型应用电路基本组成与原理的解读	(230)

11.5.2	常用全波整流典型应用电路基本组成与原理的解读	(231)
11.5.3	常用桥式整流典型应用电路基本组成与原理的解读	(231)
11.5.4	常用倍压整流典型应用电路基本组成与原理的解读	(231)
11.6	菜鸟学通常用滤波典型应用电路特点入门	(232)
11.6.1	电源电路中滤波电路常用基本元件的解读	(232)
11.6.2	电源常用电容滤波方式典型应用电路的解读	(232)
11.6.3	电源常用电感滤波方式典型应用电路的解读	(232)
11.6.4	电源常用电感电容滤波方式典型应用电路的解读	(233)
11.6.5	电源常用 π 形 LC 滤波方式典型应用电路的解读	(233)
11.6.6	电源常用 π 形 RC 滤波方式典型应用电路的解读	(233)
11.6.7	电源常用有源滤波方式典型应用电路的解读	(234)
11.7	菜鸟学通分立元器件基本线性稳压电源电路组成特点与原理入门	(234)
11.7.1	分立元器件常用线性稳压电源电路基本组成的解读	(234)
11.7.2	分立元器件常用线性稳压电源电路稳压工作过程的解读	(235)
11.8	菜鸟学通线性三端固定稳压集成块常用稳压电源典型应用电路入门	(235)
11.8.1	常用三端固定正电压输出集成稳压器的基本特点	(235)
11.8.2	常用三端固定正电压输出稳压器基本种类的解读	(236)
11.8.3	常用三端固定正电压输出集成稳压器封装方式与引脚功能识别方法的解读	(236)
11.8.4	三端固定负电压输出集成稳压器封装方式与引脚功能识别方法的解读	(237)
11.8.5	常用三端固定正电压输出稳压集成块典型应用电路的解读	(237)
11.8.6	常用三端固定负电压输出稳压集成块典型应用电路的解读	(238)
11.9	菜鸟学通常用线性三端可调稳压集成块稳压电源电路基本技能入门	(238)
11.9.1	常用三端可调输出电压直流稳压器引脚功能及特点的解读	(239)
11.9.2	常用三端可调稳压集成块典型应用电路的解读	(239)
11.10	菜鸟学通分立元器件基本开关稳压电源典型应用电路入门	(239)
11.10.1	分立元器件开关稳压电源典型应用电路基本组成的解读	(240)
11.10.2	分立元器件开关稳压电源典型应用电路基本工作原理的解读	(240)
11.11	菜鸟学通集成电路基本开关稳压电源典型应用电路入门	(241)
11.11.1	集成电路基本开关稳压电源典型应用电路基本组成的解读	(241)
11.11.2	集成电路基本开关稳压电源典型应用电路基本工作原理的解读	(242)
11.12	菜鸟学通由稳压集成电路构成的实际多路电压输出典型应用电路入门	(243)
11.12.1	由稳压集成电路构成的实际多路电压输出典型应用电路基本组成的解读	(244)
11.12.2	由稳压集成电路构成的实际多路电压输出典型应用电路基本工作原理的解读	(244)
11.13	菜鸟学通由稳压集成块构成的开关/线性两用稳压电源典型应用电路入门	(244)
11.13.1	由稳压集成电路构成的开关/线性两用稳压电源典型应用电路基本组成的解读	(244)
11.13.2	由稳压集成电路构成的开关/线性两用稳压电源典型应用电路基本工作原理的解读	(245)
	参考文献	(246)



菜鸟学通电子电路常用元器件入门

电子电路多种多样、千变万化，但都是由最基本的元器件为核心构成的，各种不同的元器件根据不同的需要连接在一起以后，就构成了可以完成某种功能的电子电路。所以菜鸟要学通电子电路，先要学通各种电子元器件。本章介绍菜鸟学通电子电路常用元器件。

1.1 菜鸟学通常用表面安装电阻器、电容器与电感器的识别方法入门

菜鸟学
基本知
识入门



电子电路中使用的表面元器件就是片状元器件，由于采用的是表面安装方式，故而被称为表面安装元器件。



1.1.1 表面安装电阻器的识别方法解读

表面安装电阻器又称为片状电阻或无引线电阻，是当今电子设备、仪器中应用最多的电子元件。它的特点是体积小、质量轻、高频特性好、电性能优异、形状简单、尺寸标准化，有矩形和圆柱形两种。

1. 矩形片状电阻

矩形片状电阻由陶瓷基片、电阻膜、玻璃釉保护层和端头电极四部分组成。

1) 矩形片状电阻阻值的识别方法

矩形片状电阻的阻值可用其型号来标识。例如，一个矩形片状电阻的型号为 RI11, 1/8W, 100kΩJ，则该型号中各字符、数字的含义为：RI11 表示矩形固定电阻器；1/8W 表示矩形固定电阻器的额定功率；100kΩ 表示矩形固定电阻的标称阻值；J 表示矩形固定电阻的允许偏差。

2) 阻值范围

矩形片状电阻器的阻值范围一般为 $10\Omega \sim 3.3M\Omega$ ，而国产电阻（例如，成都无线电四厂生产的矩形片状电阻器）为 $1\Omega \sim 10M\Omega$ 。其标称系列为：1.0、1.1、1.2、1.3、1.5、1.6、1.8、2.0、2.2、2.4、2.7、3.0、3.3、3.6、3.9、4.3、4.7、5.1、5.6、6.2、6.8、7.5、8.2、9.1。

3) 额定功率

矩形片状电阻器的额定功率有 1W、1/2W、1/4W、1/8W、1/10W、1/16W 和 1/32W。



4) 使用条件

矩形片状电阻器的焊接温度一般为 $235\pm5^{\circ}\text{C}$ ，焊接时间为 $3\pm1\text{s}$ ，最高焊接温度为 $260\pm5^{\circ}\text{C}$ ($10\pm1\text{s}$)。矩形片状电阻器工作电压为 $100\sim200\text{V}$ ，视其功率大小而定。

5) 包装形式

矩形片状电阻器有散装、盒式包装和编带包装三种包装形式。

2. 圆柱形电阻阻值的识别方法

目前，我国暂用日本企业的标识方法来识别圆柱形电阻。圆柱形电阻阻值的识别方法与普通色环电阻的识别方法基本相同，其色环标识的几种类型及其含义如图 1-1 及表 1-1 所示。

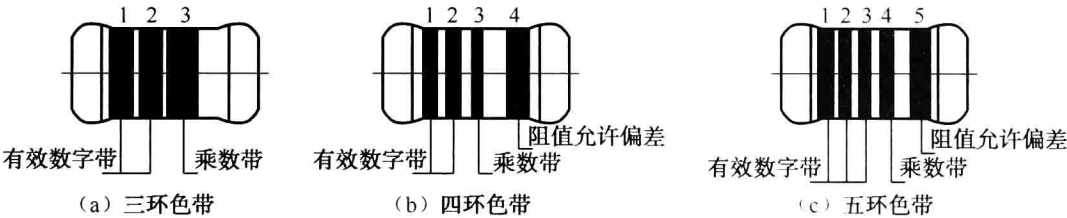


图 1-1 圆柱形电阻器色环标识示意图

表 1-1 表面安装电阻器色环含义

颜 色	银	金	黑	棕	红	橙	黄	绿	蓝	紫	灰	白	无
有效数字	—	—	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	—
乘数	10^{-2}	10^{-1}	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9	—
允许偏差 (%)	± 10	± 5	—	± 1	± 2	—	—	± 0.5	± 0.25	± 0.1	—	$+50, -20$	± 20

圆柱形电阻的阻值范围基本上与片状电阻器一致，其额定功率、工作电压和焊接温度也与片状电阻器基本相同。圆柱形电阻器的包装分为散装和编带（仅限功率为 $1/8\text{W}$ 规格）包装两种。



1.1.2 表面安装电容器的识别方法解读

表面安装电容器大约有 80% 是多层片状瓷介电容器，其次是钽电解电容和铝电解电容器，有机薄膜电容器和云母电容器很少。表面安装电容器的技术规范如表 1-2 所示。

表 1-2 表面安装电容器的技术规范

性 能	种 类					
	多层片状 瓷介电容器	圆柱形无引线 瓷介电容器	片状 云母电容器	片状钽 电解电容器	片状铝 电解电容器	片状有机 薄膜电容器
形状	矩形	圆筒形 圆柱形	矩形	无包装型 树脂模压型 端帽型	树脂模压型	矩形
尺寸/mm	$L\times W\times H$ $L=1.5\sim5.0$ $W=0.8\sim6.3$ $H=0.5\sim2.0$	$L\times D$ $L=3.2\sim5.9$ $D=1.6\sim2.2$	$L\times W\times H$ $L=2.0\sim5.6$ $W=1.25\sim5.0$ $H=1.4\sim2.0$	$L\times W\times H$ $L=4.6\sim8.0$ $W=2.5\sim5.0$ $H=1.7\sim5.0$	$L\times W\times H$ $L=6.4\sim7.4$ $W=2.5\sim5.0$ $H=2.5\sim4.4$	$L\times W\times H$ $L=7.3$ $W=5.3$ $H=3.25$