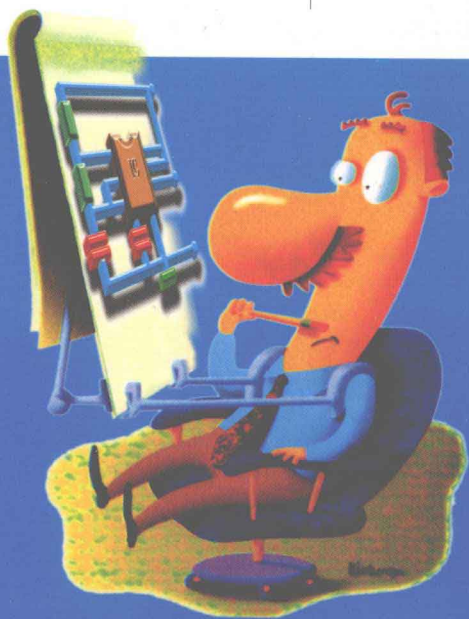


电子技术 速学 快用

福建科学技术出版社



电子技术 速学快用

福建科学技术出版社

主 编	宋家友	
副主编	王现军	姬建伟
编 者	王桂萍	贺建华

图书在版编目(CIP)数据

电子技术速学快用/宋家友主编. —福州:福建科学技术出版社, 2004. 10(2005. 9 重印)

ISBN 7-5335-2454-3

I. 电… II. 宋… III. 电子技术—基本知识
IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 092875 号

书 名	电子技术速学快用
作 者	宋家友
出版发行	福建科学技术出版社(福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
网 址	www. fjstp. com
经 销	各地新华书店
排 版	福建科学技术出版社排版室
印 刷	福建地质印刷厂
开 本	850 毫米×1168 毫米 1/32
印 张	13
字 数	345 千字
印 次	2005 年 9 月第 1 版第 3 次印刷
印 数	6 001—10 000
书 号	ISBN 7-5335-2454-3/TN·311
定 价	23.80 元



书中如有印装质量问题,可直接向本社调换

前 言

正是电子技术发展的日新月异，才把我们带入了高速发展的信息时代。不断涌现的各种新型电子产品和家用电器正在深刻地改变着我们的生活、学习和工作方式。电子设备从最初的半导体收音机、电视机发展到现在的计算机、CT 扫描仪等，它们的设计和制造，无不是现代电子技术迅速发展的结果。这些电子系统可能非常复杂，但都离不开最基本的电子电路。

由于人们生活在各种电子产品的大环境下，因此爱好电子技术的人越来越多。电子技术那神奇的魅力吸引着一代又一代富于创造力的年轻人，一方面，他们对设计、制作及维修电子产品产生了浓厚的兴趣，渴望尽快地掌握当今最新的电子技术；另一方面，由于电子技术所涉及内容很多，知识跨度较大，他们又感到无从下手。为了满足广大电子爱好者的求知欲望，我们编写了《电子技术速学快用》一书。

各种电子设备都包含有一些电子电路。各种电子元器件的合理组合构成了具有一定功能的单元电路，各种基本单元电路的有机配合组成了丰富多彩的电子电路系统。因此，认识电子元器件、学习基本单元电路是学习电子技术的第一步；了解电子元器件的性能、特点和使用方法，学会基本单元电路的设计和分析方法，才能进一步学习各种专业电子技术。

为了便于初学者入门，本书从构成电路的基本元器件（电阻、电容、电感、半导体晶体管以及集成电路）的结构、功能和应用开始，一步一步地介绍由这些元器件构成的基本单元电路。为了引起初学者的兴趣，所举实例都是人们生活中经常遇到的典型电子产品电路，均有实用意义。本书重点介绍经典的单元电路，详解各种单元电路的基本结构，各元器件的功能和工作原理。本书作为学习电

子技术的快速入门读物，尽量以图解方式形象直观、深入浅出、循序渐进地进行讲解，力争使具有中学文化程度的读者就能读懂。本书既适合于家电维修人员和电子工厂的技工阅读，又适合于电子爱好者学习，还可作为高职高专相关专业的实训教材。

本书由宋家友主编，参加编写的还有王现军、姬建伟、王桂萍和贺建华同志。书中还引用了其他书刊的实用电路等，在此对其所有作者一并表示感谢！

电子技术的发展十分迅速，新的电路及电子元器件不断问世，加上作者水平有限，难免会有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

作者

2004. 5

目 录

第一章 电子电路基本知识

第一节 电子电路的构成及特点	(1)
一、电子电路的构成	(1)
二、单元电路的特点	(2)
第二节 电子电路图	(2)
第三节 如何学好电子技术	(4)
一、熟记电子元器件的符号和外部特征	(5)
二、了解电子元器件的功能和特性	(5)
三、熟悉和牢记基本单元电路	(5)
四、动手实践电子电路	(6)

第二章 电子元器件

第一节 电阻器	(7)
一、电阻及其电路符号	(7)
二、常用电阻的分类	(8)
三、电阻的主要参数及其标识	(8)

四、电位器	(12)
第二节 电容器	(13)
一、电容的特性	(13)
二、电容的分类	(17)
三、电容的主要参数	(19)
四、电容的命名及标识	(21)
第三节 电感器	(25)
一、电感的特性	(25)
二、电感的分类	(27)
三、电感线圈的主要参数	(27)
四、变压器	(28)
第四节 晶体二极管	(31)
一、PN 结的形成及特性	(31)
二、二极管的外形、结构及符号	(34)
三、二极管的主要特性	(35)
四、二极管的主要参数	(36)
五、常用二极管及其作用	(37)
第五节 晶体三极管	(42)
一、三极管的结构、外形及符号	(42)
二、三极管的放大作用和开关作用	(43)
三、三极管的特性曲线	(44)
四、三极管的主要参数	(46)
五、三极管的种类及命名	(47)
第六节 场效应管	(50)
一、结型场效应管	(51)

二、绝缘栅型场效应管	(56)
第七节 晶闸管	(57)
一、晶闸管的结构、外形及符号	(58)
二、晶闸管的工作原理	(58)
三、晶闸管的特性曲线	(61)
四、晶闸管的主要参数	(62)
第八节 显示器件	(63)
一、LED 显示器的结构及分类	(64)
二、LED 点矩阵显示器	(65)
三、LCD 液晶显示器	(66)
第九节 集成电路	(68)
一、集成电路的分类	(68)
二、集成电路的命名	(69)
三、集成电路的封装形式及引脚识别	(71)
四、集成电路的正确使用	(73)

第三章 低频放大电路

第一节 三极管低频基本放大电路	(77)
一、基本放大电路的组成原理	(77)
二、合理设置直流工作状态	(80)
三、三种基本放大电路	(85)
四、多级放大电路	(88)
五、放大器中的负反馈电路	(92)
六、实用的低频信号放大电路	(97)

(一) 单管射极输出器	(97)
(二) 听音耳机	(97)
(三) “吹电灯”游戏电路	(97)
第二节 差动放大电路	(98)
一、电路基本形式	(99)
二、实用的差动放大电路	(101)
(一) 简易直流电压表	(101)
(二) 电压电流变换器	(102)
(三) 电池供电电器的断路开关	(102)
第三节 功率放大电路	(103)
一、功率放大电路的特点	(103)
二、功率放大电路的分类	(104)
三、基本低频功率放大电路	(104)
四、实用的低频功率放大电路	(113)
(一) 收音机 100mW 的 OTL 功放电路	(113)
(二) 电话提醒装置	(113)
(三) 3W 手提喊话筒	(114)
第四节 场效应管基本放大电路	(115)
一、场效应管三种基本放大电路	(115)
二、实用的场效应管放大电路	(117)
(一) 阻抗变换电路	(117)
(二) 车胎漏气报警器	(117)
(三) 楼道灯自动关灯装置	(118)

第四章 调谐放大与正弦波振荡电路

第一节 谐振电路 (120)

一、串联谐振..... (120)

二、并联谐振..... (122)

第二节 调谐放大电路 (123)

一、电子元件的高频特性..... (124)

二、小信号单调谐放大电路..... (126)

三、多级单调谐放大电路..... (128)

四、双调谐放大电路..... (129)

五、参差调谐放大电路..... (131)

六、实用的调谐放大电路..... (132)

(一) 收音机单调谐中频放大电路..... (132)

(二) 收音机双调谐中频放大电路..... (133)

(三) 电视天线放大器..... (133)

第三节 正弦波振荡电路 (135)

一、正弦波振荡电路的组成..... (135)

二、RC 振荡电路 (136)

三、实用的 RC 振荡器应用电路 (140)

(一) 1kHz RC 移相振荡电路 (140)

(二) 触摸电子门铃..... (140)

(三) 电唱鸟电路..... (140)

四、LC 振荡电路 (141)

五、实用的 LC 振荡器应用电路 (148)

(一) 可变频率的低频 LC 振荡电路 (148)

(二) 可变频率的高频 LC 振荡电路	(148)
(三) 中频信号发生器	(149)
(四) 电磁感应式物件接近告知器	(149)
(五) 金属探测器	(150)
六、晶体振荡器	(151)
七、实用的石英晶体振荡应用电路	(153)
(一) 27MHz 晶体振荡器	(153)
(二) 44MHz 晶体振荡器	(154)

第五章 调制与解调电路

第一节 无线电波传递过程	(155)
--------------------	-------

第二节 调幅和检波电路	(156)
-------------------	-------

一、调幅波	(156)
二、调幅电路	(158)
三、检波电路	(160)
四、实用的调幅与检波电路	(162)
(一) 调试用多种信号发生器	(162)
(二) 微型无线电呼叫机	(163)
(三) 20m 无线话筒	(163)
(四) 半导体收音机的检波电路	(163)
(五) 大信号检波电路	(164)
(六) 电视接收机的检波电路	(164)

第三节 调频和鉴频电路	(165)
-------------------	-------

一、频率调制	(166)
二、调频电路	(168)

三、鉴频电路·····	(170)
四、实用的调频与鉴频电路·····	(173)
(一) 变容二极管直流调频电路·····	(173)
(二) 晶体调频振荡器·····	(174)
(三) 比例鉴频电路·····	(175)
(四) 调频、调幅收音机检波及鉴频电路·····	(175)

第六章 集成运放应用电路

第一节 集成运算放大器 ····· (177)

一、集成运放的外形结构和电路符号·····	(177)
二、集成运放的主要性能参数·····	(179)
三、理想集成运放·····	(180)
四、理想集成运放的不同工作区·····	(181)

第二节 基本运算电路 ····· (183)

一、比例运算器·····	(183)
二、加法运算器·····	(184)
三、减法运算器·····	(185)
四、积分运算电路·····	(186)
五、微分运算电路·····	(186)
六、实用的运算电路·····	(187)
(一) 双视频信号分配器·····	(187)
(二) 喊话器·····	(188)
(三) 优质音频功放电路·····	(188)

第三节 电压比较器 ····· (189)

一、单门限比较器·····	(189)
---------------	-------

二、双门限比较器·····	(190)
三、实用的比较器应用电路·····	(191)
(一) 数字万用表自动关机电路·····	(191)
(二) 简易光照度计·····	(192)
(三) 环境噪声检测器·····	(194)
第四节 非正弦波发生电路 ·····	(194)
一、非正弦波产生原理·····	(195)
二、矩形波发生器·····	(199)
三、三角波发生器·····	(200)
四、波形发生器实用电路·····	(201)
(一) 通用三角波产生电路·····	(201)
(二) 低频多种波形发生器·····	(202)
第五节 功能变换电路 ·····	(203)
一、电流—电压变换电路·····	(203)
二、电压—电流变换电路·····	(203)
三、频率—电压变换电路·····	(204)
四、仪表放大器·····	(204)
五、实用的变换电路·····	(205)
(一) 精密基准电压源·····	(205)
(二) 精密恒流源·····	(205)
(三) 双输出稳压电源·····	(206)
(四) 便携式数字温度表·····	(207)
(五) 稳流器·····	(207)
第六节 有源滤波电路 ·····	(208)
一、一阶低通滤波器·····	(209)
二、二阶高通滤波器·····	(210)
三、带通滤波器·····	(210)

四、实用的滤波电路.....	(211)
(一) 10MHz 低通滤波器	(211)
(二) 1MHz 高通滤波器	(212)
(三) 10MHz 带通滤波器	(212)
(四) 语音带通滤波器	(213)

第七章 数字电路

第一节 数字电路的基本概念	(214)
---------------------	-------

一、什么是数字电路	(214)
二、数字电路的主要优点	(215)
三、数字电路的分析方法	(216)

第二节 基本门电路	(217)
-----------------	-------

一、三种基本逻辑关系	(217)
二、由半导体管组成的基本门电路	(219)
三、基本门电路逻辑关系的表达方法	(220)

第三节 复合门电路	(221)
-----------------	-------

一、与非门	(221)
二、或非门	(222)
三、与或非门	(223)

第四节 触发器	(225)
---------------	-------

一、触发器的特性	(226)
二、R-S 触发器	(227)
三、T 触发器	(228)
四、D 触发器	(229)

五、J-K 触发器	(230)
第五节 计数器	(231)
一、二进制及二—十进制编码	(232)
二、计数器的种类	(232)
三、常用计数器模块	(236)
四、实用的计数器应用电路	(240)
(一) 触控式电压调节器	(240)
(二) 旋光玩具盒	(241)
第六节 寄存器	(242)
一、寄存器组成原理	(242)
二、移位寄存器	(243)
三、实用的寄存器应用电路	(246)
第七节 模拟开关	(247)
一、模拟开关的电路组成及工作原理	(248)
二、常用 CMOS 模拟开关	(249)
三、实用的模拟开关应用电路	(249)
第八节 555 时基电路	(251)
一、555 时基电路简介	(252)
二、555 单稳态电路	(256)
三、555 定时电路	(261)
四、555 多谐振荡器	(263)
五、实用的 555 应用电路	(266)
(一) 555 光控开关	(266)
(二) 高压发生器	(267)
(三) 电容测试仪	(267)
(四) 触摸式语音车铃	(269)

(五) 经络磁疗仪·····	(269)
(六) 换气扇自动控制电路·····	(270)

第八章 电源电路

第一节 整流电路	(272)
一、单相半波整流电路·····	(272)
二、单相全波整流电路·····	(274)
三、单相桥式整流电路·····	(275)
四、倍压整流电路·····	(277)
第二节 滤波电路	(278)
一、电容滤波电路·····	(279)
二、RC- π 型滤波电路	(281)
三、LC- π 型滤波电路	(282)
四、有源滤波电路·····	(282)
五、电源噪声滤波电路·····	(283)
第三节 直流稳压电路	(285)
一、稳压管稳压电路·····	(285)
二、串联型稳压电路·····	(286)
三、集成稳压电路·····	(288)
第四节 开关稳压电源电路	(293)
一、开关电源的工作原理·····	(294)
二、实用的开关式稳压电源电路·····	(297)
(一) 由 DN-25 构成的开关稳压电源	(297)
(二) 由 SI81206Z 模块构成的 13.8V 开关稳压电源	(298)

(三) 由 L4960 构成的单片式开关电源	(300)
(四) 微型开关稳压电源	(300)
(五) 由 SG3524 构成的小容量大范围调压开关电源	(301)
第五节 DC-DC 变换电路	(303)
一、利用电感、电容、二极管进行变换	(303)
二、利用二极管、电容进行变换	(304)
三、实用的 DC-DC 直流电源变换电路	(305)
(一) 采用 MAX764 构成的可调式极性反转电源	(305)
(二) 输出电压为 $-10 \sim -30\text{V}$ 的极性反转型升压电源	(305)
(三) 超小型 PWM DC-DC 升压稳压器	(306)
(四) 适用于寻呼机的高效率单电池升压电源	(307)
(五) 由 LT1148-5 构成的 2A 降压直流变换电源	(307)
第六节 DC-AC 变换电路	(308)
一、自激单管逆变电路	(308)
二、自激推挽逆变电路	(309)
三、实用的 DC-AC 变换电路	(310)
(一) 微型紫光验币器	(310)
(二) 40W/50Hz 逆变电源	(310)

第九章 识图与电路分析举例

第一节 识图的基本思路和步骤

一、了解用途	(312)
--------------	-------