

· 电子爱好者 · 电子爱好者 · 电子爱好者 ·

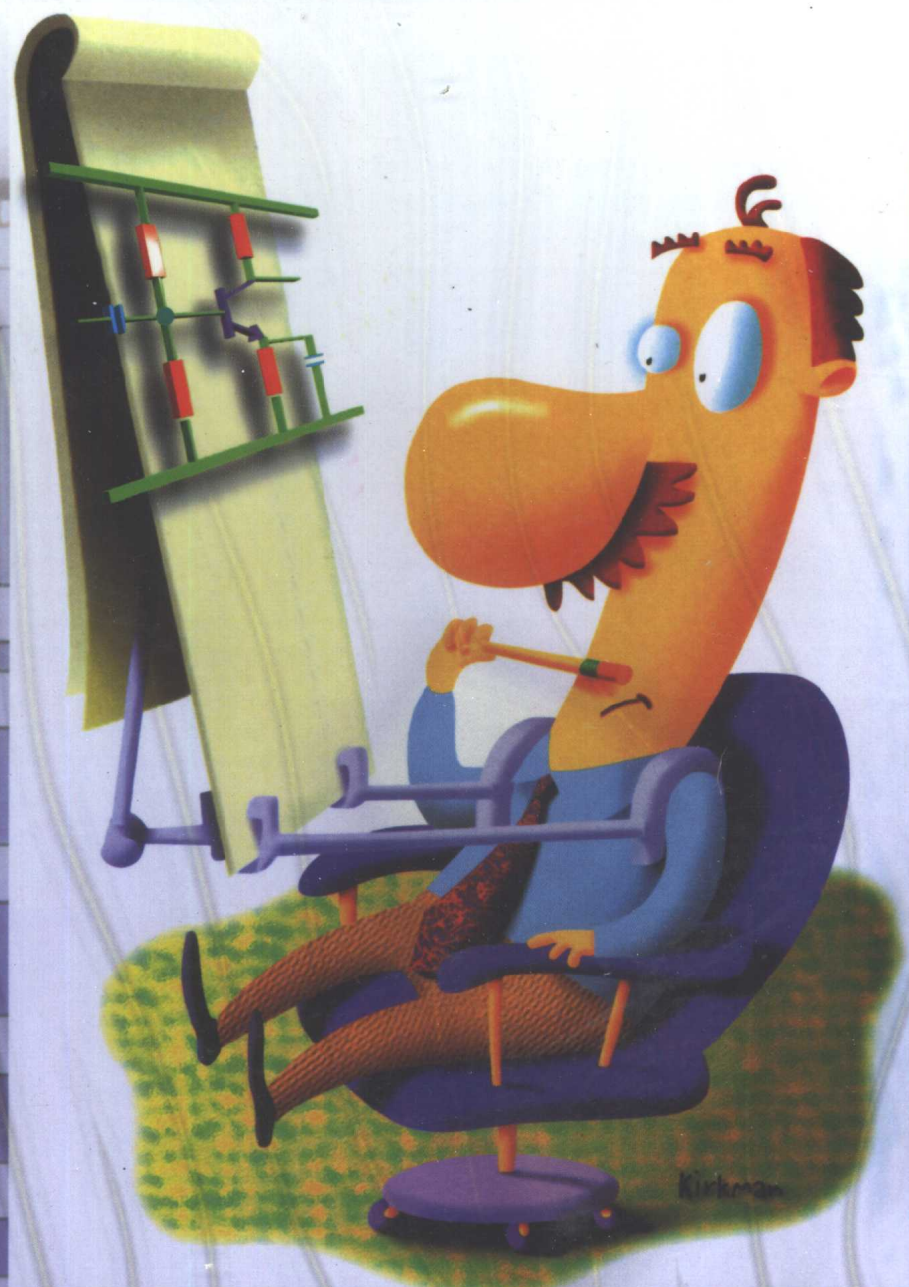
电子爱好者

电子线路 设计应用手册



张友汉 主编

福建科学技术出版社



电子爱好者

电子线路设计应用手册

主 编: 张友汉

副 主 编: 姚建永

编审委员会: 张友汉 姚建永 赵文建

刘晰梦 李树清 何 伟

罗厚军 尹建新

编 写 人 员: 罗云高 魏敏敏 刘国辉

宋庭臣 韶华祥 陈 红

宋启峰 徐良雄 王伟祥

张宝珍 张微波 薛 涛

张桂红 田宇星 李乃夫

雷 实 喻宪辉

福建科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

· 电子爱好者电子线路设计应用手册/张友汉等编著
福州:福建科学技术出版社,2000.7(2001.5重印)
ISBN 7-5335-1450-5

I. 电… II. 张… III. 电子电路-设计-手册
IV. TN702-52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 51088 号

书 名	电子爱好者电子线路设计应用手册
主 编	张友汉
责任编辑	王健文 刘深
出版发行	福建科学技术出版社(福州市东水路 76 号,邮编 350001)
经 销	各地新华书店
排 版	福建省科发电脑排版服务公司
印 刷	福州市晋安文化印刷厂
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张	47
插 页	4
字 数	1417 千字
版 次	2000 年 7 月第 1 版
印 次	2001 年 5 月第 2 次印刷
印 数	5 001—10 000
书 号	ISBN 7-5335-1450-5/TN·208
定 价	65.00 元

书中如有印装质量问题,可直接向本社调换

前 言

伴随着电子技术的高速发展,电子线路功能不断更新强大,数量急剧膨胀,应用越来越广,渗透到了人类生活的方方面面。对于现代人来说它犹如布帛菽粟。不可想象,离开电子线路的应用和发展,现代社会将会是什么样子?!

根据广大电子爱好者的需求,我们编写了这本《电子爱好者电子线路设计应用手册》。它旨在进一步普及电子技术,帮助电子爱好者们认识电路,应用电路,进而设计电路,以造福社会,丰富生活。

电子线路浩如烟海,何止成千上万。考虑到一般爱好者的实用范围,本书所涉及到的只是其中的一部分。为设计和应用方便,我们将其分为功能电路、专用电路及家电电路三大块。

专用电路与功能电路是从应用的角度来划分的两种电路类型。但这两者间有着不可分割的联系,有许多电路甚至无法明确划归入哪类。专用电路是为某种“专门”的目的设计的电路,比如彩灯控制器、报警器等,它们的应用场合、方式和效果有相对的确定性。而功能电路虽然也表现一定的功能(如整流电路,具有将交流整成直流的功能),但这种电路只能是某个专门电路的一部分,两个或者两个以上的功能电路才可以组合成一个专用电路。从系统的角度来看,两者的分野有着全系统和子系统的关系。

功能电路和专用电路包括的范围都极广。本书分别列出了 15 类共 238 个功能电路和 22 类共 354 个专用电路。这些都是一些基本的和典型的电路,对于一个电子爱好者来说,如果掌握了这些电路,就可以举一反三,触类旁通,应用这些电路或用它们来做组合设计,派生出无数个应用电路。其应用、设计思路及过程如下:首先确定有没有能满足你的要求的电路供直接选用,如没有则必须进行组合设计。例如你要设计一个传感器信号处理电路,处理结果要求直流电平输出。由于传感器传出信号较弱,首先要从“基本放大电路”中选取一个合适的电路,以放大信号,再从“滤波电路”中选取一个合适的电路以滤除杂波,然后选用“交一直流转换电路”作为输出,即可完成设计。

有时还要考虑你能方便提供的直流电源,输出功率的大小,电路之间的连接匹配等等。

在本书给出的电路图中,除特别说明者外,我们依惯例作如下约定:电阻阻值不标单位的为 Ω ,标“k”者为 $k\Omega$,标“M”者为 $M\Omega$ 。电容值不标单位者,小于 1 的为 μF ,大等于 1 的为 pF ;大于 $1\mu F$ 的标 μ 。

家电电路也应属于专用电路之列,之所以把它单独列出,一是因为这类电路与现代生活更近,二是在于它们都“极大”。虽然介绍这类电路的书籍之多,俯

拾即是,但家电产业的发展速度令人目不暇接。随着一些最新的家用电器如 VCD 影碟机、大功率功放的大量使用,了解这些电器电路,特别是掌握其使用维修技术已成为必要。本书在编写这部分内容时,限于篇幅只能是走马观花,但不是对旧内容的简单重复,而是立足一个“新”字。家电电路篇是在一个新的起点上从应用到维修等不同的侧面着手,仅起一个抛砖引玉的作用而已。

电子技术的发展也不断地使其自身及设计过程得到改造。特别是计算机及各种应用软件应用于电路及印刷电路板设计,使电子线路设计产生了质的飞跃,大大缩短了产品周期。所以我们编写了计算机辅助设计这一篇,选用了 ElectronicWorkbench5.0 和 Protel10.SCH 及 Protel 15.PCB 这两个极有应用价值的软件。这里有许多内容对国内电子爱好者来说是全新的。了解这些新技术将使你站在一个更高的境界去鸟瞰电子世界。掌握了它,对你来说如虎添翼。

为了帮助电子爱好者更好地掌握电子线路的设计及调试技术,我们还编进了电工测量及仪表的使用篇。本篇介绍一些测量的基本知识及常用的电子仪器,如示波器、毫伏表、信号发生器、数字频率计、逻辑测试仪等的使用。实践将告诉你,了解这方面的知识对应用及设计水平的提高是十分有益的。

诚然,国内有不少介绍电子线路方面的书籍。这些书在普及电子技术和推广应用一些电路上起了很大的作用。我们在编写本书时,也借鉴了不少国内外的电子电路资料,这使我们受益匪浅。但我们同时也发现国内的不少这类书籍中存在三个突出的问题:一是技术陈旧,电路符号、器件和设计陈旧,已不宜继续使用。二是有不少电路几乎是从国外同类书籍中原图翻印的,由于其器件型号、图形符号各异,使用极不方便。第三是不少书上的电路因作者未经直接使用和检验测试,错讹甚多。电子爱好者极需一本较系统完整地介绍电子电路应用设计并融入了大量新技术的方便实用的案头书。

福建科学技术出版社委托我们作这一工作,我们深感肩上的责任重大。在编写这本书时,我们斟酌内容,精选电路,严格检测,反复校核,力求使编入的电路体现最新成果、功能,器件参数准确,调试方法得当,对各种电路除了给出原理图及参数以外,对其性能特点、应用范围、组装及调试方法要点,都进行了说明并完全使用新国标,这些对电子爱好者特别是初学者是十分方便的,对从事专业设计制作的人员来说也可节省大量的时间和精力,收到事半功倍的效果。

由于编者水平有限,加之时间仓促,不足甚至错误之处在所难免,诚望广大电子爱好者批评指正。

本书在编写过程中得到武汉电子学会、电子部 709 数字所、武汉邮电研究所以及许多大专院校师生及不少电子爱好者的支持和鼓励,在此表示衷心感谢。

编著者

2000.1

NAV 3P 1 8



第 0 篇 电子线路设计基础

0-1 基本电路定理	(2)
0-1-1 欧姆定理	(2)
0-1-2 节点电流定理	(2)
0-1-3 回路电压定理	(2)
0-1-4 叠加原理	(2)
0-1-5 等效发电机定理——戴维南定理、诺顿定理	(3)
0-2 常用计算公式	(3)
0-2-1 电工计算公式	(3)
0-2-2 电子线路计算公式	(6)
0-3 常用元器件	(13)
0-3-1 电阻器和电位器	(13)
0-3-2 电容器	(17)
0-3-3 电感元件	(18)
0-3-4 变压器	(19)
0-3-5 继电器	(21)
0-3-6 终端功能器件	(21)
0-3-7 连接件	(22)
0-3-8 磁性器件	(22)
0-3-9 半导体分立器件	(23)
0-3-10 电真空器件	(25)
0-3-11 电池	(25)
0-4 集成电路	(26)
0-4-1 模拟集成电路	(26)
0-4-2 数字集成电路	(26)
0-4-3 大规模集成电路	(27)
0-5 单元电子电路设计	(28)
0-5-1 单元电子电路设计的一些原则	(28)
0-5-2 放大器的设计调整和制造工艺	(29)
0-5-3 稳压电源设计	(31)
0-5-4 LC 振荡器的设计	(34)
0-5-5 时序逻辑电路的设计方法	(35)

第 1 篇 功能电路

1-1 基本放大电路	(38)
1-1-1 音频信号放大器	(38)

1-1-2	简易音频功率放大器	(39)
1-1-3	小功率音频信号放大器	(39)
1-1-4	钳位放大器	(41)
1-1-5	高输入阻抗前置级放大器	(41)
1-1-6	用普通运放构成的低噪声放大器	(42)
1-1-7	高输入阻抗 AC 缓冲放大器	(42)
1-1-8	40W 高保真放大器	(43)
1-1-9	简易压控放大器	(43)
1-1-10	增益为 20dB 的 10MHz 宽带放大器	(43)
1-1-11	可变负反馈式恒压输出电路	(44)
1-1-12	可变增益式恒压输出电路	(45)
1-1-13	无变压器的平衡输入话筒放大器	(45)
1-1-14	交流反相放大器	(46)
1-1-15	可编程放大器	(46)
1-1-16	低偏差宽带放大器	(47)
1-2	功率放大器电路	(48)
1-2-1	电路简洁的 5W 功率放大器	(48)
1-2-2	8W 纯甲类电子管功放	(48)
1-2-3	40W 高保真功率放大器	(49)
1-2-4	40W 立体声功率放大器	(49)
1-2-5	60W 全对称 OCL 功率放大器	(50)
1-2-6	简单易制的 LM386 功率放大器	(51)
1-2-7	用三端稳压 LM317 制作的功放	(52)
1-2-8	用 D 类功放制作的手提式扩音器	(53)
1-2-9	傻瓜式混合型功率放大器	(53)
1-2-10	双环功率放大器	(54)
1-2-11	具有消人声功能的功率接续器	(55)
1-2-12	消除了瞬态失真的功率放大器	(55)
1-2-13	LE356+TDA1514 的优质功放	(56)
1-2-14	采用 AP500A 的 DC 场效应功放	(56)
1-2-15	纯直流 BTL 功率放大器	(57)
1-2-16	OTL 胆机放大器	(58)
1-2-17	高效开关功率放大器	(59)
1-2-18	具有动态偏压的甲类功放	(59)
1-2-19	带低音提升补偿的功率放大器	(60)
1-3	变换电路	(61)
1-3-1	家用 DC—AC 变换器	(61)
1-3-2	简易电流—频率转换器	(62)
1-3-3	小功率电源变换器	(62)
1-3-4	可调 DC—DC 小功率变换器 (1)	(62)
1-3-5	可调 DC—DC 小功率变换器 (2)	(63)
1-3-6	线性电压—频率变换器	(63)

1-3-7 高精度线性电压—频率变换器	(64)
1-3-8 电阻—电压转换电路	(65)
1-3-9 电流—频率转换电路	(66)
1-3-10 电流—电压转换电路	(66)
1-3-11 电压—电流转换电路	(67)
1-3-12 数字—时间变换电路	(68)
1-3-13 温度—脉宽转换电路	(68)
1-3-14 高精度 AC—DC 转换电路	(69)
1-4 比较器电路	(70)
1-4-1 双限电压比较器	(70)
1-4-2 专用 IC 组成的高速比较器	(70)
1-4-3 用于驱动继电器的低速比较器	(71)
1-4-4 具有温度补偿的窗比较器	(71)
1-4-5 只用一个参考源的窗比较器	(72)
1-4-6 频率比较器	(73)
1-4-7 电压比较器	(73)
1-4-8 基准电压正负对称的比较器	(74)
1-5 调制解调电路	(75)
1-5-1 用模拟乘法器构成的调幅电路	(75)
1-5-2 采用模拟开关的载波抑制调幅电路	(75)
1-5-3 采用三只晶体管的调幅电路	(76)
1-5-4 脉冲宽度调制器 (一)	(77)
1-5-5 脉冲宽度调制器 (二)	(77)
1-5-6 简易脉宽调制器	(78)
1-5-7 无变压器的振幅调制器	(78)
1-5-8 低畸变的调幅器	(79)
1-5-9 使用 555 的 FM 调制电路	(79)
1-5-10 多路解调器	(80)
1-5-11 灵敏的频移解调器	(80)
1-5-12 数字式频移解调器	(81)
1-5-13 用有源滤波器构成的频移解调器	(81)
1-5-14 微型调频无线话筒	(82)
1-5-15 简单微型集成调频无线话筒	(83)
1-6 模拟运算电路	(83)
1-6-1 加、减法运算电路	(83)
1-6-2 高输入电阻减法运算电路	(84)
1-6-3 平均值运算电路	(84)
1-6-4 模拟乘法运算电路	(85)
1-6-5 单片 IC 乘法运算电路	(86)
1-6-6 可在视频波段使用的宽带乘法电路	(86)
1-6-7 可用于 VCA 或幅度调制的乘法电路	(87)

1-6-8	宽动态范围的精密绝对值变换器	(88)
1-6-9	平方变换电路	(88)
1-6-10	宽动态范围的平方根电路	(89)
1-6-11	对数放大器	(89)
1-6-12	可获得 1V/十进位输出的对数转换电路	(90)
1-6-13	加温度补偿的对数放大器	(91)
1-6-14	反对数放大器	(91)
1-6-15	可产生对数扫描信号的反对数转换电路	(92)
1-6-16	大定时范围的积分器	(92)
1-6-17	简单的绝对值变换电路	(93)
1-6-18	精密的绝对值变换电路	(93)
1-7	语音电路	(94)
1-7-1	开关型混音器	(94)
1-7-2	电子变音器	(95)
1-7-3	数码混响器	(96)
1-7-4	变声无线话筒	(96)
1-7-5	无线话筒	(97)
1-7-6	蟋蟀叫声电路	(97)
1-7-7	母鸡下蛋叫声电路	(98)
1-7-8	电子玩具小鸟	(99)
1-7-9	电子“礼仪小姐”	(99)
1-7-10	电子看门狗	(100)
1-7-11	无线感应式耳机	(101)
1-7-12	外语自动跟读器	(101)
1-7-13	可随机分段录音的录放电路	(102)
1-8	振荡电路	(103)
1-8-1	石英晶体管振荡电路	(103)
1-8-2	超低频 2 相振荡电路	(103)
1-8-3	具有差分输入的压控振荡器	(104)
1-8-4	由单稳电路构成的压控振荡器	(104)
1-8-5	低频压控振荡器	(105)
1-8-6	简单压控振荡器	(106)
1-8-7	低失真文氏电桥正弦波振荡器	(107)
1-8-8	单块 CMOS 电路组成的扫频多谐振荡器	(108)
1-8-9	简单 CMOS 断续音频振荡器	(108)
1-8-10	电磁式双金属音叉振荡器	(109)
1-8-11	宽频带多谐振荡器	(109)
1-8-12	可由外信号开关的振荡器	(110)
1-8-13	受电流控制的振荡器	(110)
1-8-14	光控振荡器	(111)
1-8-15	单结晶体管正弦波振荡器	(112)

1-9 声光控制电路	(113)
1-9-1 声控电源插座	(113)
1-9-2 声控LED闪光电路	(114)
1-9-3 声、光控定时节电开关	(114)
1-9-4 声、光控智能开关	(115)
1-9-5 光控触摸式多用开关电路	(116)
1-9-6 光控延时闪光玩具车	(117)
1-9-7 光电管控制电路	(117)
1-9-8 光敏电阻控制电路	(118)
1-9-9 全自动声光控制电路	(118)
1-9-10 声控彩灯	(119)
1-9-11 光控循环灯电路	(120)
1-9-12 红外线往复运行装置	(121)
1-9-13 简易光控脉冲计数器	(121)
1-9-14 光照度测试仪	(122)
1-9-15 矿井除尘延时光电控制	(122)
1-9-16 声音激励开关	(123)
1-9-17 人体感应开关	(124)
1-9-18 光控开关	(124)
1-10 自动控制电路	(125)
1-10-1 可调双限超温报警器	(125)
1-10-2 湿度自动控制器	(126)
1-10-3 正比温度控制器	(126)
1-10-4 简易水位控制器	(127)
1-10-5 水位自动控制电路	(127)
1-10-6 水箱自动上水控制器	(128)
1-10-7 水位监视器	(129)
1-10-8 无塔增压供水自动控制电路	(129)
1-10-9 电热淋浴器水温水位控制电路	(130)
1-10-10 汽车门灯自动控制电路	(131)
1-10-11 电子钟附加电路	(132)
1-10-12 高塔指示灯	(133)
1-10-13 湿度控制器	(133)
1-10-14 红外线自动水龙头	(134)
1-10-15 换气扇自动控制电路	(134)
1-10-16 电风扇专用控制电路	(135)
1-10-17 温度集中控制仪	(136)
1-10-18 汽车空调温控器	(137)
1-10-19 恒温控制器	(137)
1-10-20 简单实用的温度控制电路	(138)
1-10-21 日光浴控制器	(138)
1-10-22 路灯节电控制器	(139)

1-10-23	电子流光彩灯控制器	(140)
1-10-24	广告装饰彩灯控制电路	(140)
1-10-25	满天星彩灯控制器	(142)
1-10-26	交通信号灯控制器	(142)
1-10-27	光电耦合时间控制电路	(143)
1-11	遥控、保护电路	(144)
1-11-1	超声波遥控开关	(144)
1-11-2	无线电遥控器	(144)
1-11-3	光控音乐报晓公鸡	(145)
1-11-4	声控双稳态电子开关	(146)
1-11-5	红外线多通道遥控电路	(146)
1-11-6	家用电源保护器	(148)
1-11-7	家用过压保护电路	(148)
1-11-8	通用型漏电保护器	(149)
1-11-9	功能齐全的电冰箱保护器	(150)
1-11-10	简单可靠的短路保护器	(151)
1-11-11	晶闸管过流过压保护器	(151)
1-11-12	电子镇流器保护装置	(152)
1-11-13	多功能音响保护装置	(153)
1-11-14	机床电磁吸盘欠电流保护电路	(154)
1-11-15	具有双重保护的电子点火器	(154)
1-11-16	传真机保护器	(155)
1-11-17	蒸汽熨斗自动保护电路	(156)
1-11-18	多功能电机保护电路	(156)
1-12	检测电路	(157)
1-12-1	晶体测试器	(157)
1-12-2	三端稳压集成电路检测仪	(158)
1-12-3	线圈短路测试器	(158)
1-12-4	三态脉冲逻辑笔	(159)
1-12-5	金属探测器	(160)
1-12-6	火线、零线自动鉴别器	(160)
1-12-7	电器漏电检测插座	(161)
1-12-8	交流水位检测器	(162)
1-12-9	超声波检漏仪	(162)
1-12-10	袖珍验币仪	(163)
1-12-11	尖脉冲峰值电压测量电路	(163)
1-12-12	0~360°相位检测电路	(164)
1-12-13	穴位探测仪	(165)
1-12-14	数显脉搏测试仪	(165)
1-12-15	电话机检测仪	(166)

1-13 接口电路.....	(167)
1-13-1 CMOS 到 TTL 的接口电路	(167)
1-13-2 TTL 到 CMOS 的接口电路	(168)
1-13-3 CMOS 与 HTL 的互接口电路	(169)
1-13-4 CMOS 与 ECL 的互接口电路	(170)
1-13-5 CMOS 与 NMOS 的互接口电路	(170)
1-13-6 CMOS 与 PMOS 的互接口电路	(171)
1-13-7 晶体管驱动 TTL 的接口电路	(171)
1-13-8 CMOS 与晶体管的接口电路	(172)
1-13-9 CMOS 到双向晶闸管的接口电路	(172)
1-13-10 CMOS 与工业控制的接口电路	(173)
1-13-11 CMOS 驱动步进电机的功率接口电路	(173)
1-13-12 CMOS 驱动大电流线圈的接口电路	(173)
1-13-13 运算放大器与 CMOS 的接口电路	(174)
1-13-14 机械开关触点与 CMOS 接口电路	(174)
1-13-15 工业控制电路与 CMOS 接口电路	(174)
1-13-16 TTL 驱动大功率负载的接口电路	(175)
1-13-17 光敏器件与 TTL 匹配的接口电路	(175)
1-14 电源功能电路	(176)
1-14-1 不用二极管的整流电路	(176)
1-14-2 能抑制高频干扰的电源滤波器	(177)
1-14-3 过压保护型晶闸管整流电源	(177)
1-14-4 稳压型直流升压电路	(178)
1-14-5 输出电压可调的交流隔离电源	(178)
1-14-6 实用型限制用电控制器	(179)
1-14-7 胆机用开关稳压电源	(179)
1-14-8 电子变压器	(180)
1-14-9 三端集成稳压电源	(181)
1-14-10 软启动交流电源	(182)
1-14-11 全自动无触点交流稳压器	(182)
1-15 滤波电路.....	(183)
1-15-1 具有快速响应的有源滤波器	(183)
1-15-2 由运放构成的低通滤波器	(183)
1-15-3 多重反馈低通滤波器	(184)
1-15-4 多重反馈高通滤波器	(184)
1-15-5 多重反馈带通滤波器	(185)
1-15-6 有源双调谐滤波电路	(185)
1-15-7 状态变量 RC 有源滤波器	(186)
1-15-8 交流声滤波器	(186)
1-15-9 数控有源滤波器	(187)
1-15-10 高 Q 值陷波滤波器	(187)

1-15-11	Q 值可变的陷波滤波器	(188)
1-15-12	Q 值和频率可调的滤波器	(189)
1-15-13	模拟 LC 谐振器	(189)
1-15-14	无直流误差的低通滤波器	(190)

第 2 篇 专 用 电 路

2-1	电源电路	(192)
-----	------------	-------

2-1-1	1kW 晶闸管交流稳压电源	(192)
2-1-2	全自动无触点交流稳压器	(192)
2-1-3	固态继电器自动调压器	(193)
2-1-4	晶体管交流调压器	(194)
2-1-5	晶闸管交流稳压器	(195)
2-1-6	500W 家用交流调压器	(195)
2-1-7	维修、实验多用电源	(196)
2-1-8	具有输入短路保护的 6V 稳压电源	(196)
2-1-9	输出±12V 的稳压电源	(197)
2-1-10	高性能的 10V 稳压电源	(198)
2-1-11	0~30V 连续可调的稳压电源	(198)
2-1-12	1.25~160V 稳压电源	(198)
2-1-13	0.1V 步进稳压电源	(199)
2-1-14	数控式数字显示稳压电源	(199)
2-1-15	大型电子游戏机稳压电源	(200)
2-1-16	Z—33 开关稳压电源	(201)
2-1-17	ATARI 脉宽调制稳压电源	(203)
2-1-18	实用的晶体管逆变电源	(205)
2-1-19	100W 晶闸管家用逆变电源	(206)
2-1-20	100W VMOS 家用不停电电源	(207)
2-1-21	PWM 300~1000W 全自动应急电源	(207)
2-1-22	JDE-200 应急电源	(209)
2-1-23	高效 DC—DC 转换器	(210)
2-1-24	可调小功率 DC—DC 变换器	(211)

2-2	充电电路	(212)
-----	------------	-------

2-2-1	12V 电池充电器	(212)
2-2-2	12V 电池充电控制器	(212)
2-2-3	脉冲式全自动快速充电器	(212)
2-2-4	脉冲式快速充电器	(213)
2-2-5	LM339 全自动充电器	(214)
2-2-6	能自动识别极性的全自动充电器	(214)
2-2-7	蓄电池自动充电器	(215)
2-2-8	干电池充电器	(216)
2-2-9	锂离子电池充电器	(217)

2-2-10	高效镍镉电池充电器	(218)
2-2-11	0~1.5A 恒流型可调自动充电器	(218)
2-2-12	简易镍镉电池充电器	(219)
2-2-13	全自动 6V 蓄电池充电器	(220)
2-2-14	负电压斜率镍镉电池充电器	(220)
2-2-15	负电压斜率快速充电器	(222)
2-2-16	自动充电器	(223)
2-2-17	具有自控功能的干电池充电器	(223)
2-2-18	便携式晶闸管充电器	(224)
2-3	电冰箱电路	(225)
2-3-1	电冰箱温度指示器	(225)
2-3-2	冰箱电子温控器	(226)
2-3-3	替代温控器的冰箱定时控制器	(226)
2-3-4	半导体冰箱温控电路	(227)
2-3-5	电冰箱自动除臭器	(228)
2-3-6	冰箱电子灭菌除臭器	(229)
2-3-7	用 8751 的冰箱保护器	(230)
2-3-8	自动延时供电冰箱保护器	(231)
2-3-9	用 555 电路的自动冰箱保护电路	(231)
2-3-10	无触点冰箱断电保护器	(232)
2-3-11	电冰箱欠、超压和断电保护器	(233)
2-3-12	多功能电冰箱保护器	(233)
2-4	电风扇电路	(235)
2-4-1	触摸式电扇调速器	(235)
2-4-2	电风扇温控自动变速器	(236)
2-4-3	电风扇简易自然风模拟器	(236)
2-4-4	电风扇多用控制器	(237)
2-4-5	电风扇光控调速开关	(238)
2-4-6	电风扇声控调速开关	(239)
2-4-7	电风扇电脑控制器	(239)
2-4-8	超声波多功能电风扇遥控器	(241)
2-4-9	红外遥控多功能电风扇电路	(242)
2-4-10	电风扇 0~24 小时数显定时器	(243)
2-4-11	多功能轻触式电风扇控制器	(244)
2-4-12	电风扇防触电保安器	(245)
2-4-13	简易手触电风扇自停装置	(246)
2-5	防盗报警电路	(247)
2-5-1	门控防盗报警电路	(247)
2-5-2	触摸式防盗报警电路	(248)
2-5-3	感应式防盗报警电路	(249)
2-5-4	光控防盗报警电路	(249)

2-5-5	贵重家电防盗报警电路	(250)
2-5-6	文物防盗报警电路	(251)
2-5-7	红外线监控遥控报警电路	(252)
2-5-8	微型旅行卫士	(253)
2-5-9	瓜果园多用防盗报警电路	(254)
2-5-10	集中控制呼救防盗报警电路	(255)
2-5-11	楼房、旅社报警呼叫系统	(256)
2-5-12	旅馆房间防盗报警电路	(257)
2-5-13	振动式防盗报警电路	(257)
2-5-14	墙嵌插座式家电防盗报警电路	(258)
2-5-15	迷惑性防盗声光自动控制电路	(259)
2-5-16	密码式防盗报警电路	(260)
2-5-17	普通防盗报警器的功能扩展电路	(262)
2-6	可燃气体报警电路	(262)
2-6-1	可燃性气体浓度检测电路	(262)
2-6-2	煤气报警电路	(263)
2-6-3	可燃性气体泄漏报警电路	(264)
2-6-4	可燃性气体监测报警电路	(265)
2-6-5	简易气体/烟雾报警电路	(266)
2-6-6	可燃性气体检测电路	(267)
2-6-7	带排气的煤气报警电路	(267)
2-6-8	气体/烟雾报警电路	(268)
2-6-9	煤气熄火报警/点火电路	(268)
2-6-10	矿灯式瓦斯报警电路	(269)
2-7	其他报警器电路	(270)
2-7-1	音乐 IC 测电报警电路	(270)
2-7-2	停电报警电路	(270)
2-7-3	电炉丝断路报警电路	(271)
2-7-4	双向超温报警电路	(271)
2-7-5	电饭煲饭熟音乐奏鸣电路	(272)
2-7-6	多用途潮湿报警电路	(272)
2-7-7	水泥磨机轴瓦温度报警电路	(273)
2-7-8	超短波遗物提醒报警电路	(274)
2-7-9	光线强弱报警电路	(275)
2-7-10	玻璃破碎声光报警电路	(275)
2-7-11	花盆缺水报警电路	(277)
2-7-12	开水沸腾报警电路	(277)
2-7-13	自动求救报警电路	(278)
2-7-14	简易烟雾粉尘报警电路	(278)
2-7-15	会议发言限时提醒电路	(279)
2-7-16	吊车防撞报警电路	(280)

2-8 电子门铃电路	(281)
2-8-1 双音电子门铃电路	(281)
2-8-2 三音电子门铃电路	(281)
2-8-3 触摸式音乐 IC 电子门铃电路	(282)
2-8-4 声控电子门铃电路	(282)
2-8-5 声控门铃开关电路	(282)
2-8-6 具有两种触发方式的音乐门铃电路	(283)
2-8-7 音乐、语音电子门铃电路	(284)
2-8-8 能说会唱的电子门铃电路	(284)
2-8-9 时间记忆式门铃电路	(285)
2-8-10 数显记忆门铃电路	(285)
2-8-11 显示式音乐门铃电路	(286)
2-8-12 具有记忆功能的音乐门铃电路	(287)
2-8-13 闪光门铃电路	(287)
2-8-14 视觉门铃电路	(288)
2-8-15 多功能对讲电子门铃电路	(288)
2-8-16 密码门铃报警器电路	(289)
2-9 电子锁电路	(291)
2-9-1 密码电子锁电路	(291)
2-9-2 双密码电子锁电路	(292)
2-9-3 CMOS/触摸钥匙电路	(293)
2-9-4 触摸式电子密码锁电路	(293)
2-9-5 触摸报警电子门锁电路	(294)
2-9-6 三度盘组合电子锁电路	(294)
2-9-7 报警电子密码锁电路	(295)
2-9-8 用触发器的电子密码锁电路	(295)
2-9-9 按键式电子密码锁电路	(296)
2-9-10 双频率电子保密锁电路	(297)
2-9-11 双点触摸式数字密码锁电路	(299)
2-9-12 报警式二进制密码控制锁电路	(300)
2-9-13 电阻密码锁电路	(302)
2-10 照明灯控制电路	(303)
2-10-1 渐暗式照明灯电路	(303)
2-10-2 两阶段渐亮延时灯电路	(303)
2-10-3 声控延时送客灯电路	(304)
2-10-4 光控延时温馨壁灯电路	(305)
2-10-5 触摸式三状态床头灯电路	(306)
2-10-6 声控、触摸两用延时照明灯电路	(306)
2-10-7 四段触摸调光控制电路	(307)
2-10-8 触摸式五挡调光吊灯电路	(308)
2-10-9 声、光、触摸灯光控制电路	(308)

2-10-10	声控延时照明灯电路	(309)
2-10-11	人体遥感照明灯电路	(310)
2-10-12	大功率无触点路灯自控电路	(311)
2-10-13	白炽灯延寿开关电路	(311)
2-10-14	线性调光控制电路	(312)
2-10-15	亮度稳定的调光台灯电路	(312)
2-10-16	键控调光台灯电路	(312)
2-10-17	光照控制自动调光台灯电路	(313)
2-10-18	集成触摸调光灯电路	(313)
2-10-19	集成遥控调光灯电路	(314)
2-10-20	多功能红外遥控吊灯电路	(315)
2-11	电子整流器及应急照明灯电路	(316)
2-11-1	日光灯高频电子整流器电路	(316)
2-11-2	节能电子整流器电路	(317)
2-11-3	节能多用电电子整流器电路	(318)
2-11-4	集成电子整流器电路	(318)
2-11-5	简易应急照明灯电路	(319)
2-11-6	调光、充电、应急台灯电路	(319)
2-11-7	40W 应急日光灯电路	(320)
2-11-8	7W 高效应急灯电路	(321)
2-11-9	双灯管应急日光灯电路	(322)
2-11-10	多功能应急日光灯电路	(322)
2-12	彩灯控制电路	(323)
2-12-1	调光、闪烁两用插座电路	(323)
2-12-2	彩灯闪烁控制电路	(324)
2-12-3	“三变七”音乐变色灯电路	(325)
2-12-4	满天星节日彩灯控制电路	(326)
2-12-5	LED 流水装饰镜框电路	(327)
2-12-6	双向自动翻转流水灯控制电路	(327)
2-12-7	声控多功能彩灯控制电路	(328)
2-12-8	逆向音乐跑灯电路	(329)
2-12-9	节日彩灯控制电路	(331)
2-12-10	SH809 彩灯控制电路	(332)
2-12-11	SH816 多功能彩灯程控电路	(333)
2-12-12	六路彩灯循环控制电路	(334)
2-12-13	八路彩灯循环控制电路	(335)
2-12-14	鞭炮声控彩灯控制电路	(336)
2-12-15	数显彩灯控制电路	(337)
2-12-16	舞台频闪灯电路	(338)
2-12-17	全自动声控频闪灯电路	(338)
2-12-18	二维舞台彩灯控制电路	(339)