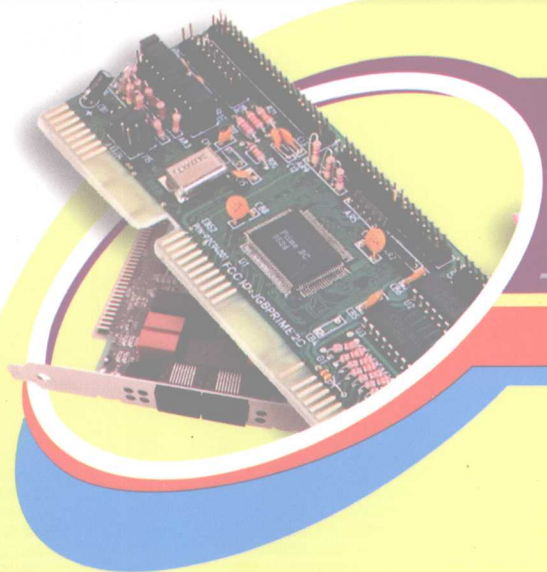


电路

应用系列

孙余凯
吴鸣山
项绮明
等编著

新型电子通用 单元电路



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

电路应用系列

新型电子通用单元电路

孙余凯 吴鸣山 项绮明 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书精选的国内、外(以国外为主)通用单元电路新颖、实用,主要介绍了放大、话筒、比较、音效处理、信号分配、滤波类通用单元电路,变换类通用单元电路,信号发生、倍频、振荡、整形类通用单元电路,发射、调制/解调、分频类通用单元电路,整流、稳压电源、稳速等类通用单元电路,检测、监测、探测、测试、报警、指示类通用单元电路,定时、计数、电子开关、驱动类通用单元电路,其他类型通用单元电路。书中简明扼要地说明了每个通用单元电路的原理,并提示了电路的特点、应用中应注意的问题,使读者一看就懂,一学就会用。

本书的电路分类明确、结构合理、说明简要,可供电子产品设计工程技术开发人员、管理人员和电子技术爱好者使用,也可作为电子技术学校的电子电路实践、毕业设计选择和参考的依据。

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

新型电子通用单元电路/孙余凯等编著. —北京:电子工业出版社,2008.6

(电路应用系列)

ISBN 978-7-121-06429-6

I. 新… II. 孙… III. 电子电路 IV. TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 055235 号

策划编辑:富 军

责任编辑:张燕虹

印 刷: 北京市李史山胶印厂
装 订:

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:787×1092 1/16 印张:25.75 字数:660 千字

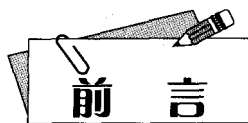
印 次:2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数:5000 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。



随着电子技术的发展,电子电路的品种越来越多,但从它们的基本应用情况来看,许多都是由通用单元电路根据不同应用时的不同需要,经过参数重新配置、电路重新组合(同一通用电路之间、不同通用单元电路之间、通用单元电路与专用单元电路之间等)、电路扩展(将通用单元电路进行扩展)后得到的某一种专用的功能电路。因此,通用单元电路是各种专用电子电路的基础,无论是产品设计、产品开发、产品维修都离不开通用单元电路。为了能比较集中地反映这些新型单元电路,本书作者参阅了大量国外的现行期刊,并结合多年实践设计的电路,编写了这本《新型电子通用单元电路》。

本书所精选的通用单元电路,几乎涉及应用电路的各个领域,体现了最新电路技术。这些内容对企业技术人员和电子爱好者均有实用价值。几乎对每个电路都介绍了其基本工作原理和电路特征,为读者理解和应用这些电路提供了方便。

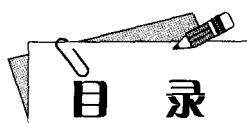
本书在编排上,分类明确,用8章来介绍应用于各个不同领域的通用单元电路,其最大的特点是浅显通俗、图文并茂,取材新颖,资料丰富,实用性强。

本书由孙余凯、项绮明统稿,由吴鸣山、项天任、王华君、孙莹、谭长义、刘英、陈帆、常乃英、孙余正、王燕芳、王国太、孙有勋、陈玉兰、项宏宇、吴永平、吕颖生、沈济坤、刘普玉等编写。

本书在编写过程中,参考了陈应华、范小平、廖小军、阮殿清、高金庆、杨邦文、郭永林、曾庆贵、周兴华、翟贵荣、顾平和、苏成富、方佩敏、薛乐群、李风叶、郑建国、许永才、张彪、郁成、张继辉、金培根等作者的文章,在此向他们表示衷心地感谢。

由于编者水平有限,书中难免会有不妥之处,虽尽了很大努力,包括对原译文的一些错误做了订正,但仍可能有疏漏之处,个别新电路术语的译名也不一定确切,恳请读者在使用本书时批评指正。

编 著 者



第1章 放大、话筒、比较、音效处理、信号分配、滤波类通用单元电路	1
1.1 放大类电路	1
1.1.1 最简单的线性放大电路	1
1.1.2 最简单免调试线性放大电路	2
1.1.3 可提供宽电压范围的高增益放大电路	2
1.1.4 单运放式选频放大电路	2
1.1.5 采用LC带通滤波的单管选频放大电路	3
1.1.6 采用LC带通滤波的运放选频放大电路	3
1.1.7 高输入阻抗同相交流放大电路	4
1.1.8 不用调整的反相交流放大电路	5
1.1.9 高放大倍数的免调试反相放大电路	6
1.1.10 电压适用范围宽不用调整的放大电路	6
1.1.11 具有超低漂移斩波稳零且设有屏蔽保护环的放大电路	7
1.1.12 具有自动稳零的放大电路	7
1.1.13 可获得较大脉冲功率的光电放大电路	8
1.1.14 具有超低漂移斩波稳零功能的放大电路	9
1.1.15 单片式仪器放大电路	10
1.1.16 增益可调的仪器放大电路	10
1.1.17 三运放式精密测量差动放大电路	11
1.1.18 单运放式直流平衡式放大电路	12
1.1.19 可任意调节增益的数控放大电路	12
1.1.20 工作频带为0.3~4kHz的音频放大电路	13
1.1.21 单管式简单宽带功率放大电路	13
1.1.22 单管式调谐功率放大电路	14
1.1.23 具有100W的BTL功率放大电路	15
1.1.24 单运放式功率放大电路	15
1.1.25 采用UHC-MOS管式发烧级功率放大电路	16
1.1.26 非门组成的小功率放大电路	17
1.1.27 单运放式绝对值放大电路	17
1.1.28 具有超低漂移斩波稳零功能的对数放大电路	18
1.1.29 高传真度低噪声立体声前置放大电路	18
1.2 话筒类电路	19
1.2.1 简易调频无线话筒电路	19
1.2.2 简易调幅无线话筒电路	20
1.2.3 不易受干扰的调频无线话筒电路	20

1.3 比较类电路	21
1.3.1 具有低失调、超低漂移斩波稳零功能的比较电路	21
1.3.2 具有双向识别功能的窗口比较电路	21
1.3.3 可设定两路比较电压的电压窗口比较电路	23
1.3.4 可以进行4位数据比较的电路	23
1.3.5 单比较器式选通比较电路	24
1.3.6 双运放式上、下限电压比较电路	25
1.4 音效处理类电路	26
1.4.1 多模式音效处理电路	26
1.4.2 廉价的音效处理电路	28
1.4.3 具有真实感环绕式音效处理电路	29
1.4.4 具有智能化还原功能的音效增强清晰度电路	29
1.4.5 具有真实空间感的声音还原电路	31
1.4.6 具有使一般保真度音响转化为高档 Hi-Fi 系统的电路	31
1.4.7 双运放式有源可变均衡器电路	33
1.5 信号分配类电路	34
1.5.1 交流信号多路放大分配电路	34
1.5.2 单路输入 n 路输出视频分配电路	35
1.5.3 单路输入 n 路输出音频分配电路	36
1.5.4 信噪比优良的立体声四路高保真音源切换电路	36
1.5.5 红外遥控型信号通道选择器电路	37
1.6 滤波类电路	38
1.6.1 中心频率可调的带通滤波电路	38
1.6.2 T形 RC 网络反馈式带通滤波电路	39
1.6.3 具有 3dB 带宽(300Hz~3kHz)的语言带通滤波电路	39
1.6.4 采用高、低通滤波复合构成的语言带通滤波电路	40
1.6.5 单运放 1kHz 有源带通滤波电路	41
1.6.6 具有二阶递增特性、增益为 5 倍的高通滤波电路	41
1.6.7 有源二阶单运放式高通滤波电路	42
1.6.8 有源二阶单运放式低通滤波电路	42
1.6.9 具有二阶衰减特性、增益为 5 倍的低通滤波电路	43
1.6.10 有源三频带声频放大器的滤波电路	44
1.6.11 状态可变的滤波电路	44
1.6.12 多功能状态可变滤波电路	45
1.6.13 单运放式调谐陷波滤波电路	46
1.6.14 单管式回转器电路	47
第2章 变换类通用单元电路	48
2.1 温度—电压变换类电路	48
2.1.1 具有 0~150℃ 测量功能的温度—电压变换电路	48
2.1.2 可测量热力学温度的温度—电压变换电路	48
2.1.3 直接用市电的温度—电压变换电路	49
2.1.4 双运放式温度—电压变换电路	50

2.1.5	单运放式温度—电压变换电路	51
2.1.6	温度—电压变换显示电路	51
2.1.7	硅温度传感器式温度—电压变换电路	52
2.1.8	精密基准源式温度—电压变换电路	53
2.1.9	测温范围宽的温度—电压变换电路	54
2.2	温度—频率、温度—电流变换类电路	54
2.2.1	可远程使用的温度—频率变换电路	54
2.2.2	常温式温度—频率变换电路	55
2.2.3	单运放式温度—电流变换电路	56
2.3	湿度—电压、湿度—电流变换类电路	56
2.3.1	三运放式湿度—电压变换电路	56
2.3.2	四与非门式湿度—电流变换电路	57
2.4	直流—直流变换类电路	58
2.4.1	时基开关式 DC—负 DC 变换电路	58
2.4.2	时基直流通压式 DC—正负 DC 变换电路	58
2.4.3	时基式 DC—正负 DC 降压变换电路	59
2.4.4	负高压变为正低电压变换电路	60
2.4.5	双模式 DC-DC 开关变换稳压电路	61
2.4.6	可控高压直流—直流变换电路	61
2.4.7	由一只非门 IC 构成的双电源输出直流变换电路	62
2.4.8	简易低成本直流变换电路	63
2.4.9	反相施密特触发器式 DC-DC 10 倍电源电压产生电路	64
2.4.10	反相施密特触发器式 DC—负 DC 变换电路	64
2.4.11	低电流反相施密特触发器式 DC-DC 3 倍压电路	65
2.4.12	双反相施密特触发器式 DC-DC 变换电路	66
2.4.13	单功放式 DC—正负 DC 变换电路	66
2.5	交流—直流变换类电路	67
2.5.1	具有 LED 指示的简单 AC-DC 变换电路	67
2.5.2	低成本、小功率 AC-DC 变换电路	67
2.5.3	电容降压式桥式整流 AC-DC 变换电路	68
2.5.4	电容降压并联式 AC-DC 变换电路	69
2.5.5	电容降压式全波整流 AC-DC 变换电路	70
2.5.6	电容降压式半波整流 AC-DC 变换电路	70
2.5.7	AC-DC-AC 电压变换电路	71
2.5.8	高精度隔离式开关电源 AC-DC 变换电路	71
2.5.9	通用型隔离式开关电源 AC-DC 变换电路	72
2.5.10	单时基式高频高压产生 AC-DC-AC 变换电路	73
2.6	直流—交流变换类电路	74
2.6.1	功率 MOS 场效应管式 DC-AC 变换电路	74
2.6.2	高稳定度 DC-AC 变换电路	75
2.6.3	双与非门式 DC-AC 变换电路	76
2.6.4	低电压单管直流—高压交流变换电路	76

2.6.5	频率为 4kHz 的 DC-AC 变换电路	77
2.6.6	50~60Hz 正弦交流电压变换电路	78
2.6.7	单管式 DC-AC 电压变换电路	78
2.6.8	可点亮日光灯的直流变交流电路	79
2.7	电压—频率变换类电路	80
2.7.1	AD 单片式电压—频率变换电路	80
2.7.2	运算放大器式电压—频率变换电路	81
2.7.3	结型场效应管式电压—频率变换电路	81
2.7.4	单时基式电压—频率变换电路	82
2.8	频率—电压变换类电路	82
2.8.1	精度为 1% 的频率—电压变换电路	82
2.8.2	分辨率达 1Hz 的频率—电压变换电路	83
2.8.3	全数字式频率—电压变换电路	84
2.9	电压—电流变换类电路	84
2.9.1	双运放式电压—电流变换电路	84
2.9.2	三端稳压块式电压—恒流源变换电路	86
2.9.3	0~10V DC 输入变换为 0~20mA 输出电路	86
2.9.4	单运放式电压—电流变换电路	87
2.10	数模变换类电路	87
2.10.1	低参数电压条件下的 D/A 变换器(DAC)输出放大电路	87
2.10.2	具有 8~10 位的 D/A 变换电路	88
2.11	模数变换类电路	89
2.11.1	精确度极高的 A/D 变换显示电路	89
2.11.2	压力—电压变换式 A/D 变换显示电路	90
2.11.3	可消除温度误差的 A/D 变换电路	91
2.11.4	循环式 A/D 变换电路	92
2.11.5	具有精密基准源的 A/D 变换显示电路	92
2.11.6	采用开关电源反转获取负压的 A/D 变换显示电路	93
2.11.7	具有隔离功能的 A/D 变换电路	93
2.11.8	单电源式 A/D 变换显示电路	94
2.11.9	可任意设定的 A/D 变换显示电路	95
2.11.10	具有温度检测显示功能的 A/D 变换电路	96
2.11.11	双硅管式 A/D 变换电路	97
2.11.12	双异形管式 A/D 变换电路	99
2.11.13	具有数字显示功能的 A/D 变换电路	99
2.11.14	结构简单的具有显示功能的 A/D 变换电路	100
2.12	其他变换类电路	101
2.12.1	具有调零功能的压力—电压变换电路	101
2.12.2	音频—电压变换直流开关电路	101
2.12.3	时间—电压变换电路	102
2.12.4	TTL-MOS 逻辑电路变换电路	103
2.12.5	可将正弦波变换为正负方波电路	104

2.12.6	TTL 方波—三角波变换电路	105
2.12.7	可逆电子开关电路(电平—脉冲变换)	105
2.12.8	功耗极低的电平—脉冲变换电路	106
第3章	信号发生、倍频、振荡、整形类通用单元电路	107
3.1	信号发生类电路	107
3.1.1	单与非门式方波、正弦波发生电路	107
3.1.2	可改变振荡频率的三角波、正弦波发生电路	108
3.1.3	音调或报警声可编程式信号发生电路	109
3.1.4	非门式秒信号发生电路	109
3.1.5	频率可调的音频信号发生电路	110
3.1.6	频率可调的中频信号发生电路	110
3.1.7	锯齿波和矩形脉冲发生电路	111
3.1.8	时基电路式单次、连续脉冲发生电路	111
3.1.9	随机脉冲信号源发生电路	112
3.1.10	疏波、密波与疏密波发生电路	113
3.1.11	四运放式方波与三角波发生电路	115
3.1.12	具有自动跟踪 PLL 输入信号频率的三角波发生电路	116
3.1.13	占空比可调的高频信号发生电路	118
3.1.14	可以调整的 e^x 波形发生电路	118
3.1.15	可编程式方波信号发生电路	119
3.1.16	单时基式三角波发生电路	119
3.1.17	频率与占空比可调的单片多波形发生电路	120
3.1.18	双功放式音频调制信号发生电路	122
3.1.19	双运放式方波和三角波发生电路	122
3.1.20	可随意选择的 1~9 个脉冲发生电路	123
3.1.21	振荡分频式 60Hz 信号发生电路	123
3.1.22	精确的 60Hz 频率源信号发生电路	124
3.1.23	单触键单次、连续脉冲发生电路	125
3.1.24	能产生多种信号波形的调制器电路	126
3.2	倍频类电路	127
3.2.1	抑制效果较佳的无源偶次倍频电路	127
3.2.2	简单的具有延迟波输出的方波倍频电路	127
3.2.3	抑制效果较佳的无源奇次谐波倍频电路	128
3.2.4	抑制效果较佳的无源 n 倍频电路	128
3.2.5	单稳态、无稳态多谐振荡器式可变占空比倍频电路	129
3.2.6	具有可调三种倍频的数字式倍频电路	129
3.2.7	单运放式电容倍增器电路	130
3.3	晶体振荡类电路	131
3.3.1	单效应管式皮尔斯晶体振荡电路	131
3.3.2	与集成电路兼容的晶体振荡电路	132
3.3.3	与温度无关的晶体振荡电路	132
3.3.4	单片通用高精度 60Hz 晶体振荡时基电路	133

3.3.5	CMOS 非门组成的晶体振荡电路	134
3.4	压控振荡类电路	134
3.4.1	单时基式压控占空周期振荡电路	134
3.4.2	单管式压控振荡电路	135
3.4.3	MOS 管推挽平衡式压控振荡电路	135
3.4.4	高速 CMOS 门式压控振荡电路	136
3.4.5	双 D 触发器式压控振荡电路	137
3.4.6	可大范围精确调节振荡频率和占空比的压控脉宽电路	138
3.5	文氏电桥、张弛振荡类电路	139
3.5.1	廉价单运放式文氏电桥振荡电路	139
3.5.2	双运放文氏电桥式振荡电路	140
3.5.3	廉价的文氏电桥振荡电路	140
3.5.4	可产生纯正弦波的单结管式张弛振荡电路	141
3.5.5	单运放式弛张振荡电路	142
3.6	多谐振荡类电路	142
3.6.1	脉冲序列占空比可自由设定的多谐振荡电路	142
3.6.2	D 触发器式占空比可调的多谐振荡电路	143
3.6.3	简单的双稳态多谐振荡电路	143
3.7	其他类型的振荡电路	144
3.7.1	由计数器构成的振荡电路	144
3.7.2	电阻控制的数字式振荡电路	145
3.7.3	单运放式 LC 矩形波振荡电路	146
3.7.4	单功放式方波振荡电路	146
3.7.5	单功放式正弦波振荡电路	147
3.7.6	由两只非门组成的脉冲振荡电路	147
3.7.7	双触发器精密闸门式振荡电路	148
3.7.8	具有频率稳定的超高频振荡电路	148
3.7.9	可在 0.01% ~ 99.99% 范围内调节占空比的振荡电路	149
3.7.10	单比较器式频率可调的振荡电路	150
3.7.11	频率可调范围为 10:1 的 RC 振荡电路	150
3.7.12	宽频带频率合成控制器电路	151
3.8	整形类电路	153
3.8.1	适用于不同光强的整形电路	153
3.8.2	施密特触发器式脉冲延迟整形电路	153
3.8.3	单触发器式脉冲整形电路	154
第 4 章	发射、调制/解调、密码、分频类通用单元电路	155
4.1	发射类电路	155
4.1.1	8 通道红外编码发射电路	155
4.1.2	10 位 3 态编码式遥控发射电路	155
4.1.3	用非门组成的红外线遥控发射电路	156
4.1.4	具有 38kHz 频率的红外遥控发射电路	157
4.1.5	四与非门式红外线遥控发射电路	157

4.1.6	振荡分频定时式红外遥控发射电路	158
4.1.7	8通道红外线遥控发射器电路	159
4.1.8	非门式超声波遥控器电路	159
4.1.9	单时基式超声波发射电路	160
4.1.10	步进式超声波遥控发射电路	161
4.1.11	单时基式 40kHz 超声波发射电路	161
4.1.12	40kHz 脉冲调制产生发射电路	162
4.1.13	频率为 30~50MHz 的无线遥控发射电路	162
4.1.14	频率为 90~95MHz 的调频发射电路	163
4.1.15	单管 VHF FM 无绳发射电路	163
4.1.16	双管 FM 发射器电路	164
4.1.17	双场效应管式 10mW AM 发射电路	165
4.1.18	3 管式 80m 波段信号发射电路	166
4.1.19	低电压 FM 双管式发射电路	166
4.1.20	双管式声控无线发射器电路	167
4.1.21	具有远距离遥测功能的水位检测发射电路	168
4.1.22	具有 9 路电器控制功能的遥控电路	169
4.1.23	十六进制 - 二进制码输入发射电路	170
4.1.24	高速 FSK 数据信号传输发送器电路	171
4.1.25	具有多路开关控制功能的遥控发射电路	171
4.1.26	结构简单的立体声编码电路	172
4.1.27	可任意扩充容量的多路遥控编码电路	173
4.2	解调类电路	173
4.2.1	8通道红外译码接收电路	173
4.2.2	用非门组成的红外线遥控信号接收电路	174
4.2.3	具有远距离遥测功能的水位检测接收电路	175
4.2.4	压控振荡式遥控信号接收电路	176
4.2.5	8通道红外线遥控接收电子开关电路	177
4.2.6	高速 FSK 数据信号传输接收电路	177
4.2.7	元件较少的接收译码电路	178
4.2.8	结构简单的 4 线/16 线译码输出电路	179
4.2.9	40kHz 脉冲红外信号解调电路	179
4.2.10	具有超低温漂斩波稳零功能的调制/解调电路	180
4.3	密码类电路	181
4.3.1	可任意设定密码的密码电路	181
4.3.2	具有误触报警编码随意的密码开关电路	182
4.3.3	全数字式电子密码开关电路	184
4.3.4	具有编码功能的密码控制电路	185
4.3.5	存储器式 IC 卡电子锁电路	186
4.4	分频类电路	187
4.4.1	双 D 触发器式 $N/2$ (N 为奇数) 分频电路	187
4.4.2	分频范围达几吉赫兹的 VHF 模拟分频电路	188
4.4.3	分频系数可在 3~129 范围内改变的可编程分频电路	189
4.4.4	可实现分频比为 2~65 范围内任意整数次可编程分频电路	190

4.4.5 分频系数可在 11~20 范围内调整的分频电路	192
4.4.6 分频系数可在 2~99 范围内调整的分频电路	193
第 5 章 整流、稳压电源、恒流源、稳速等类通用单元电路	194
5.1 整流类电路	194
5.1.1 具有宽电压变化范围的整流电路	194
5.1.2 采用电容降压隔离式桥式整流电路	195
5.1.3 单路 AC 电压变换成正、负整流电路	195
5.1.4 单运放式精密电压整流电路	196
5.2 开关稳压电源类电路	197
5.2.1 VMOS 管式开关稳压电源电路	197
5.2.2 精密基准源式开关稳压电源电路	197
5.2.3 开关 IC 式从 3V 起调的负输出开关稳压电源电路	198
5.2.4 开关 IC 式从零伏起调的正输出开关稳压电源电路	199
5.2.5 时基式开关稳压电源电路	199
5.2.6 固定稳压块式开关稳压电源电路	200
5.2.7 脉宽调制逆变式开关稳压电源电路	200
5.2.8 可进行自动转换的开关/线性两用稳压电源电路	201
5.3 线性稳压电源类电路	202
5.3.1 精密基准源式可调稳压电源电路	202
5.3.2 温度恒定的高稳定度直流稳压电源电路	202
5.3.3 输出电流可达 4A 的线性稳压电源电路	203
5.3.4 具有多重滤波保护功能的稳压电源电路	204
5.3.5 具有慢启动功能的稳压电源电路	205
5.3.6 高精度高压稳压电源电路	206
5.3.7 单功放可调式稳压电源电路	207
5.3.8 可从 1.2V 调起的大电流稳压电源电路	207
5.3.9 由正电源获得 -5V 的稳压电源电路	208
5.3.10 具有过流保护型三端稳压 IC 扩流电路	209
5.3.11 可从零伏调起的双管串联线性稳压电源电路	209
5.3.12 可从零伏调起的负向调节方式的稳压电源电路	210
5.3.13 可从 1.25V 调起的正可调直流稳压电源电路	210
5.3.14 三端固定稳压块工作状态可控制电路	211
5.3.15 三端固定 IC 式输出电压可调电路	211
5.4 电源升压类电路	212
5.4.1 非门式 5 倍压电路	212
5.4.2 非门式 2 倍压电路	212
5.4.3 可将 1.5V DC 电压升至 5~32V DC 的直流升压电路	213
5.4.4 具有逆变功能的高压发生电路	214
5.5 充电类电路	214
5.5.1 具有恒流源、长延时功能的充电电路	214
5.5.2 具有快、慢充电选择的移动式车载充电电路	215
5.5.3 可对多种类型电池充电的通用充电电路	216

5.6	直流伺服电源类电路	217
5.6.1	双运算放大器直流伺服电源电路	217
5.6.2	双运放式有源伺服电源电路	218
5.7	恒流源类电路	218
5.7.1	三端可调式恒流源电路	218
5.7.2	低损失参考电压恒流源电路	219
5.7.3	高性能的可调基准电压恒流源电路	219
5.7.4	单运放式恒流源电路	220
5.7.5	输出电流范围宽的双运放式恒流源电路	221
5.7.6	电压可在 0.55~25V 范围内调整的小电流恒流源电路	221
5.8	检波类电路	222
5.8.1	二极管式峰值检波电路	222
5.8.2	单管式峰值检波电路	222
5.9	稳速类电路	223
5.9.1	具有过压自动保护的电机稳速电路	223
5.9.2	低速电机速度控制电路	224
5.9.3	单运放式电子稳速电路	225
5.9.4	触摸式调速电路	225
5.9.5	具有低压调整特性的电机调速电路	227
5.9.6	功率运放式直流电机调速电路	227
5.9.7	单 D 触发器式电机速度控制电路	228
第 6 章	检测、监测、探测、测试、报警、指示类通用单元电路	229
6.1	检测类电路	229
6.1.1	双运放式峰-峰值检测电路	229
6.1.2	四比较器式相位检测电路	229
6.1.3	单运放式峰值检测器电路	230
6.1.4	单晶闸管式三相相序检测电路	231
6.1.5	多路输入集中控制式检测电路	232
6.1.6	双 D 触发器式波形周期检测电路	232
6.1.7	单管式双沿检测电路	234
6.1.8	TTL 逻辑四种状态数显检测电路	234
6.1.9	具有地址显示功能的多路检测电路	235
6.1.10	具有单方向检测功能的光检测电路	236
6.1.11	可靠性较高的光电检测电路	237
6.1.12	可大批量检测阻值误差的电阻检测电路	238
6.1.13	同时具有报警和控制功能的光电检测电路	239
6.1.14	高灵敏度土壤湿度自动检测电路	240
6.1.15	双触发器式相位识别判断电路	241
6.2	监测类电路	242
6.2.1	具有隔直作用的电源故障监测电路	242
6.2.2	显示直观的交直流电压监视电路	243
6.2.3	具有自动识别光线强弱的光线照度监视电路	243

6.3 探测、测试类电路	244
6.3.1 光电池式曝光强度探测电路	244
6.3.2 静态无能耗的发声断线探测电路	245
6.3.3 具有低功耗的逻辑探测电路	246
6.3.4 可检测三种状态的逻辑测试电路	246
6.3.5 可检测四种状态的逻辑测试电路	247
6.4 报警类电路	248
6.4.1 具有上、下限识别功能的报警电路	248
6.4.2 受光信号控制的报警电路	249
6.4.3 功耗极低的报警电路	250
6.4.4 全非门发声报警电路	251
6.4.5 用途广泛的敏感报警电路	252
6.4.6 扩展功能极强的报警电路	252
6.4.7 触摸式语音报警电路	254
6.4.8 具有延时功能的光控报警电路	254
6.4.9 高灵敏度断线式防盗报警电路	255
6.4.10 高灵敏度电池降压监测报警电路	256
6.4.11 光线监测报警电路	257
6.4.12 自动探测水位的报警电路	257
6.4.13 交流电压断电监测报警电路	258
6.4.14 双管扬声器发声报警电路	259
6.4.15 门电路构成的扬声器发声报警电路	259
6.5 指示类电路	260
6.5.1 由一只 LED 指示三种状态的多功能指示电路	260
6.5.2 具有识别功能的变色电平指示电路	260
6.5.3 12V DC 电压过压、欠压指示电路	261
6.5.4 CRD 变色调谐指示电路	262
6.5.5 具有识别功能的双路信号平衡指示电路	262
6.5.6 负载工作监视指示电路	263
6.5.7 采用 LED 指示交流市电大小的指示电路	263
6.5.8 具有识别正常、轻载和过载功能的电机工作状态指示电路	264
6.5.9 发光颜色可变的门电路电平指示电路	265
6.5.10 具有识别停电功能的断电指示电路	266
6.5.11 低功耗长寿 LED 交流市电指示电路	267
6.5.12 体积可做得很小的正负逻辑电平指示电路	267
6.5.13 由两只晶体管构成的直流欠压指示电路	268
6.5.14 具有隔离作用的电源极性接反指示电路	269
6.5.15 具有变色功能的双路平衡指示电路	269
6.5.16 具有晚间醒目的开关照明指示电路	270
6.5.17 具有三种功能显示的指示电路	271
6.5.18 具有三色的三状态电平指示电路	272
6.5.19 直流电压状态指示电路	272

6.5.20	用途广泛的简易通/断指示电路	273
6.5.21	发光二极管市电指示电路	273
6.5.22	具有关灯渐暗的开关指示电路	274
6.5.23	宽电压范围 LED 指示电路	274
6.5.24	具有跳跃感显示的电平指示电路	275
6.5.25	单管充电指示电路	276
6.5.26	每分钟闪烁 37 次的闪烁指示电路	276
6.5.27	不用电源的 LED 电平指示电路	277
6.5.28	能任意扩展的位置或状态指示电路	277
6.5.29	由 CMOS 门构成的六状态指示电路	278
6.5.30	具有三种颜色的状态指示电路	279
6.5.31	最简单的保险丝熔断指示电路	280
6.5.32	由一只三极管构成的过压、欠压指示电路	280
6.5.33	灵敏度可调的变色发光指示电路	281
6.5.34	采用 CMOS 集成电路的电平指示电路	281
6.5.35	单声道双侧闪烁式电平指示电路	282
6.5.36	低成本的双声道 LED 电平指示电路	283
6.5.37	最简单的一位译码、指示电路	283
6.5.38	单管 LED 发光指示电路	284
6.5.39	仅三只元件的闪光指示电路	285
6.6	显示类电路	285
6.6.1	具有数字显示的多路状态显示电路	285
6.6.2	可显示 1~8 的数码显示电路	286
6.6.3	可进行计算的 8 位 LED 显示电路	288
6.6.4	动态扫描显示电路	289
6.6.5	三状态循环控制显示电路	291
6.6.6	与非门式逻辑电平识别与显示电路	291
6.6.7	具有断电保持功能的电子钟显示电路	292
6.6.8	具有记忆功能的门铃数字显示电路	293
6.6.9	外接元件极少的 4 位计数器显示表	294
第 7 章	定时、计数、电子开关、驱动类通用单元电路	296
7.1	定时类电路	296
7.1.1	功耗极低的定时控制电路	296
7.1.2	由 CMOS 电压比较器构成的长延时电路	297
7.1.3	可以隔一定时间提醒的定时语音电子提醒电路	297
7.1.4	全数字式定时电路	298
7.1.5	振荡频率在 1.6~35Hz 范围内可调的数字式定时电路	299
7.1.6	采用级联方式的长时间定时电路	300
7.1.7	以石英晶体作为振荡源的通用数字式定时电路	300
7.1.8	具有记忆功能的双路时间互锁定时电路	302
7.1.9	具有定时时间可调的触摸式定时电路	303
7.1.10	具有长延时的定时电路	304

7.1.11	可扩展式超长时间定时电路	305
7.1.12	时间可随意设定式数字显示剩余时间的定时电路	306
7.1.13	可循环计时的 13 翻 1 数字计时电路	307
7.2	计数类电路	308
7.2.1	可连续运算的 4 位 LED 十进制加法计数电路	308
7.2.2	具有直接显示的 6 位十进制计数电路	309
7.2.3	可任意扩展的脉冲计数电路	310
7.2.4	数字显示式电子计数电路	311
7.2.5	具有复位功能的二—十进制计数电路	312
7.3	电子开关类电路	313
7.3.1	具有互锁功能的 10 挡电子开关电路	313
7.3.2	采用单键控制两路不同对象动作的电子开关电路	314
7.3.3	具有声光控制的多功能智能电子开关电路	315
7.3.4	具有声光显示的 10 键自锁互斥电子开关电路	316
7.3.5	反相器式 n 路互锁电子开关电路	317
7.3.6	由 4 只模拟开关构成的双刀双掷电子开关电路	317
7.3.7	由 2 只模拟开关构成的单刀双掷电子开关电路	318
7.3.8	由 2 只模拟开关构成的双刀单掷电子开关电路	318
7.3.9	可驱动继电器的单管单触电子开关电路	319
7.3.10	具有延时功能的电子开关电路	320
7.3.11	具有隔离功能的电子开关电路	320
7.3.12	单运放式电子开关电路	321
7.3.13	异或门式电子转换开关电路	322
7.3.14	功耗低、具有发射功能的无触点电子开关电路	322
7.3.15	具有 DC-DC 升压功能的无触点电子开关电路	323
7.3.16	具有自动锁止功能的电子开关电路	323
7.3.17	具有防抖式电子开关电路	324
7.3.18	易于扩展的多联电子开关电路	325
7.3.19	固态继电器式智能电源联动电子开关电路	325
7.3.20	晶闸管智能式电源联动电子开关电路	326
7.3.21	触摸式多联控制电子开关电路	326
7.3.22	占空比可调的电子开关电路	327
7.3.23	具有自恢复功能的电源分配电子开关电路	328
7.3.24	具有停电自锁功能的多点控制电子开关电路	329
7.3.25	单施密特触发器式直流通/断控制电子开关电路	330
7.3.26	可远距离控制的电子开关电路	330
7.3.27	具有保护功能的电磁传感式控制电子电路	330
7.3.28	具有停电自锁功能的自动电源电子开关电路	332
7.3.29	具有指示功能的交流接触器按钮电子开关电路	332
7.4	触摸式电子开关类电路	333
7.4.1	具有自锁功能的触摸式自动电子开关电路	333
7.4.2	顺序触摸式电子开关电路	333

7.4.3	D触发器触摸式电子开关电路	334
7.4.4	输入阻抗极高的触摸式电子开关电路	335
7.4.5	具有开、关两种状态的触摸式电子开关电路	336
7.4.6	具有延迟关断功能的触摸式电子开关电路	337
7.5	光控电子开关类电路	338
7.5.1	受光控制的继电器电子开关电路	338
7.5.2	光电池式光触发电子开关电路	338
7.5.3	无触点的光控电子开关电路	339
7.5.4	高灵敏度光控闪光标志灯电路	341
7.5.5	硅光电池式光控电子开关电路	341
7.5.6	具有光控的信号灯电路	342
7.5.7	亮度可随意控制的调光电路	342
7.6	声控电子开关类电路	343
7.6.1	时基式声控电子开关电路	343
7.6.2	晶闸管式声控电子开关电路	344
7.6.3	具有延迟熄灭功能的光敏声控电子开关电路	345
7.6.4	压电声控、光控延时电子开关电路	346
7.6.5	高增益直接耦合式声控放大电路	347
7.6.6	双功放式声控电子开关电路	348
7.6.7	具有复位功能的交流声控电子开关电路	348
7.6.8	单稳态触发器式声控电子开关电路	349
7.7	驱动类电路	350
7.7.1	单管继电器驱动电路	350
7.7.2	单管驱动双向晶闸管电路	351
7.7.3	单管驱动单向晶闸管电路	351
7.7.4	电平—脉冲转换式磁保持继电器控制接口电路	352
第8章	其他类型通用单元电路	353
8.1	控制电路类电路	353
8.1.1	单运放式程序控制增益电路	353
8.1.2	单运放式压控增益电路	353
8.1.3	可自动转换电源的温度控制电路	354
8.1.4	灵敏度较高的温度控制电路	355
8.1.5	电话自动录音控制电路	356
8.1.6	低功耗多路时序控制电路	357
8.1.7	均匀间隔分布型周波比率控制电路	358
8.1.8	单比较器式失调电压平衡控制电路	360
8.1.9	单运放式音调控制电路	361
8.1.10	可移动受控四状态控制电路	361
8.1.11	可移动自动循环工作的循环控制电路	362
8.2	保护类电路	363
8.2.1	适用电压范围宽的电子保护电路	363
8.2.2	具有识别单向脉动交流功能的保护电路	363