

《实用电子电路手册
(模拟电路分册)》
编写组 编

实用电子电路手册

模拟电路分册

高等教育出版社

实用电子电路手册

(模拟电路分册)

《实用电子电路手册(模拟电路分册)》编写组 编

高等教育出版社

(京)112号

内 容 简 介

本书分器件篇和应用篇。器件篇包括第一至第十三章,分别介绍集成运算放大器,集成宽带放大器和射频/中频放大器,集成功率放大器,集成隔离放大器,集成数据放大器,集成电压比较器,集成稳压器,集成有源滤波器,集成模拟乘法器,集成锁相环, V/F 、 F/V 变换器,A/D、D/A转换器,时基电路及其它功能块,通信广播专用集成电路等器件的原理、外引线图、主要参数及其典型应用。应用篇包括十四至二十一章,分别介绍放大器,滤波器,振荡器,功率电路(功率放大器、稳压电源及VMOS电路),调制解调及频率合成电路,变换与接口电路,检测与控制电路,电子电路子系统举例等共200多个实用电路。

本书可作为大学本科、专科学学生学习“电子线路”课程,进行毕业设计、课程设计,做大型实验以及今后从事实际工作的参考书,对电子工程技术人员也将是一本非常实用的工具书。

实用电子电路手册

(模拟电路分册)

《实用电子电路手册(模拟电路分册)》编写组 编

高等教育出版社出版

新华书店总店北京科技发行所发行

高等教育出版社激光照排技术部照排

高等教育出版社印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 38.25 字数 1 230 000

1991年10月第1版 1991年10月第1次印刷

印数 0 001—4 224

ISBN7-04-003460-3/TN·160

定价 19.70元

主 编	孙肖子		
编写组成员	曾明泉	裴昌幸	冯大智
	宋云娴	谈文心	李景强
主 审	谢嘉奎		
审稿组成员	顾宝良	赵家宾	张凤言
责任编辑	张培东		

序 言

集成电路的迅速发展及其广泛应用已成为当前电子技术发展的一个重要方向。同时,为了加强工程训练,培养学生的工程设计能力,各院校都在电子线路(模拟和数字)实验中增设集成电路应用设计的大型实验和课程设计,在生产实习和毕业设计中也加强了有关的工程设计内容。为了适应这种发展的形势,函需一套具有实用性、先进性、典型性和引导性的集成电路应用设计手册,以推动集成电路的广泛应用,培养学生的集成电路应用设计能力。为此,国家教委电子线路课程教学指导小组决定组织出版一套由模拟与数字两分册组成的《实用电子电路手册》,并委托西安地区有关院校具体负责。通过全国性的征稿活动,并在电子线路课程教学指导小组领导下,通过编审工作会议,明确了编写指导思想,制订了编写大纲,组织了模拟与数字两分册的编写小组和审稿小组,经过两年多的努力,已完成了编审工作,正式付印出版。

《实用电子电路手册》是一套为通信、电子类专业的师生进行集成电路应用设计的工具书,它着重介绍由常用集成电路构成的实用电路,这些电路都是比较典型的并通过实践检验的。在介绍这些实用电路时,力求避免简单的电路实例汇编,而是以功能为主要线索,阐明实用电路的工作原理、性能特点和适用范围,并列工程估算的基本关系式。除此,这套手册还用有限篇幅详细介绍具有代表性且常用的集成器件,同时,用列表方式全面而简要地介绍各种类型的集成器件,以引导学生查阅有关器件手册。

集成电路的应用已远远超出学校的范围,因此,这套手册对于从事电子产品设计的工程技术人员也会有一定的参考价值。

最后,我对以孙肖子为主编的全体编写组成员为编写这套手册的模拟分册所作出的辛勤努力表示衷心的感谢。

国家教委电子线路课程教学指导小组组长

谢嘉奎

1990年11月

前 言

本手册是在国家教育委员会工科“电子线路”课程教学指导小组的直接领导下编写的。本手册包括模拟电路分册和数字电路分册。编写该手册的主要目的是为了深化“电子线路”课程的教学改革，推动集成电路广泛应用，培养学生使用集成电路的能力，提高教学质量。

本书以功能为主要线索，介绍各种模拟集成器件及其实用电路的工作原理、性能特点、基本关系式和适用范围。它既区别于器件手册，又区别于电路实例汇编。为大学本、专科学生学习“电子线路”课程，进行毕业设计、课程设计，做大型实验以及今后从事实际工作提供了一本具有实用性、先进性、引导性的工具书。本书内容丰富、涉及面广，也可作为电子工程技术人员的参考书。

本书分器件篇和应用篇，共二十一章。其中一至十三章为器件篇，十四至二十一章为应用篇。器件篇的特点是：①给读者以较大的信息量；②能反映我国当前模拟集成电路的新水平；③注重典型性、实用性，除对有代表性的器件作较详细的介绍外，大部分器件以列表形式给出外引线图、典型接法图及主要参数表，以方便读者查阅。

每章概述中阐述了该章器件的基本原理、性能特点、用途及选择原则。每章一览表中概括了本章器件的型号、特点、生产厂家和国外对照的型号。

应用篇的比重大于器件篇，其特点是：①取材广泛，而且多数来源于实际。书中许多内容取之于教师的科研成果、学生的毕业论文以及杂志上发表过的经过实践检验的实用电路。②以功能为线索，以单元电路为主体，介绍电路的组成、原理和特点。根据电路功能选器件，包括需要的分立元件和数字电路器件。③用最后一章篇幅介绍几种典型的电子电路子系统，较详细地叙述电路的方案选择、框图组成、电路原理和它们的功能特点，以培养学生的设计能力和综合应用能力。

编写组成员对手册的编写工作进行了多次集体讨论，搜集了大量素材。西安电子科技大学孙肖子同志负责全书内容的安排、补充与修改，并编写了第一章、第十章、第十三章、第十九章、第二十章、第二十一章。空军导弹学院曾明泉同志编写了第二章、第四章、第十六章。西安电子科技大学裴昌幸同志编写了第七章、第九章、第十二章、第十五章和第十三章的音响电路。西安电子科技大学冯大智同志编写了第十一章、第十四章以及第一章的部分内容，并参加第三章、第十七章的修改工作。空军工程学院宋云娴同志编写了第八章、第十七章。空军电讯工程学院李景强同志编写了第三章、第五章，并为第十七章、第十八章提供了部分素材。西安交通大学谈文心同志编写了第六章。最后由孙肖子、曾明泉、裴昌幸同志对全书作了全面的整理和修改。

本书由东南大学谢嘉奎教授担任主审。在编写指导思想、工作方式、各阶段的进程以及书稿内容等诸方面，谢教授都给了我们许多具体的、十分宝贵的指导。东南大学顾宝良副教授高度负责地审阅了全部书稿，桂林电子工业学院赵家宾副教授审阅了部分书稿。他们都对手册提出了许许多多十分宝贵的修改意见。北京航空航天大学张风言副教授对本书的编写工作也

提出了宝贵意见。

部分高校电子线路课程老师为本手册提供了一些电路。

许多集成电路生产厂家为我们提供了器件手册。

在此，对所有热忱帮助我们的同志们表示最诚挚衷心的感谢。

由于我们的水平有限，书中必有许多问题，恳切希望广大教师、同学和读者们提出批评和指正。

编 者

1990年10月于西安

符 号 表

表 0-1 模拟集成器件引出端功能符号表

AA	增益调整端	IN_-	反相输入端
BI	偏置端、偏流调整端	$AGND$	模拟地
$BOOSTER$	扩展负向负载能力功能端	$DGND$	数字地
C_B	接旁路电容、去耦端	OA	调零端
C_L	限流保护端	OUT	输出端
$CLK、CP$	时钟输入端	R	复位端
CLK_O	时钟输出端	S	选通端
COM	公共端	SD	关断端
$COMP$	频率补偿端	$SYNC$	同步端
C_S	电流检测端	$V_+、V_{CC}、V_{DD}$	正电源电压端
f_i	输入频率端	$V_-、V_{EE}、V_{SS}$	负电源电压端
f_o	输出频率端	V_C	控制电压端；共模电压端
$G_1、G_2$	增益改变端	$V_R (V_{REF})$	基准电压端，参考电压端
GND	接地端	TH	阈值电压端
IN_+	同相输入端	TR	触发端

表 0-2 集成电路主要参数符号表

A_{VC}	共模电压增益	$\Delta I_{IO}/\Delta T$	失调电流温漂
A_{VD}	差模电压增益	$v_O、V_O$	输出电压
BW	-3dB 带宽	$v_i、V_i$	输入电压
BW_G	单位增益带宽	V_{TH}	阈值电压
K_{CMR}	共模抑制比	$V_R (V_{REF})$	参考电压、基准电压
K_{SVR}	电源抑制比	V_{OH}	输出高电平
S_R	转换速率	V_{OL}	输出低电平
V_N	等效输入噪声电压	V_{ICR}	输入共模电压范围
I_N	等效输入噪声电流	V_{IDR}	输入差模电压范围
R_i	输入电阻	$V_+、V_{DD}、V_{CC}$	正电源电压
C_i	输入电容	$V_-、V_{SS}、V_{EE}$	负电源电压
R_o	输出电阻	I_+	正电源电流
g_m	跨导	I_-	负电源电流
V_{IO}	输入失调电压	P_C	静态功耗
$\Delta V_{IO}/\Delta T$	失调电压温漂	P_D	允许功耗
I_{IO}	输入失调电流	THD	全谐波失真度
I_{IB}	输入偏置电流	t_r	上升时间、建立时间

符 号 表

t_f	下降时间	S_V	选通时间
t_R	响应时间	f_K	开关工作频率
t_R'	大信号响应时间	K	标尺因子
f_i	输入频率	E_{RL}	非线性误差
f_o	输出频率		

目 录

器 件 篇

第一章 集成运算放大器	1
概述	1
§1-1 通用型集成运算放大器	2
1-1-1 F108/F208/F308 通用型集成运算放大器	2
1-1-2 F124/F224/F324 四运算放大器	5
1-1-3 其它通用型运算放大器的型号、外引线图、典型接法图及主要参数	6
§1-2 低功耗型集成运算放大器	14
§1-3 高精度集成运算放大器	17
1-3-1 OP-07 超低漂移高精度运算放大器	17
1-3-2 高精度低漂移集成运算放大器的型号、外引线图及主要参数	18
§1-4 高输入阻抗集成运算放大器	23
1-4-1 F355/F356/F357 JFET 输入运算放大器	23
1-4-2 高输入阻抗集成运算放大器的型号、外引线图及主要参数	24
§1-5 高速与宽带集成运算放大器	29
§1-6 高压集成运算放大器	34
§1-7 其它集成运算放大器	36
1-7-1 F7650、5G7650 斩波稳零集成运算放大器	36
1-7-2 跨导型集成运算放大器	38
1-7-3 程控型集成运算放大器	41
1-7-4 7F1900/7F2900/7F3900 (F3401/F3301) 电流型集成运算放大器	44
第二章 集成宽频带放大器和射频/中频放大器	46
概述	46
§2-1 集成宽频带放大器	48
2-1-1 F733、BGF733、FX733 集成宽频带放大器	48

2-1-2 其它集成宽频带放大器的型号、电原理图、外引线图、典型接法图及主要参数	50
§2-2 集成AGC宽频带放大器	54
2-2-1 X37 集成 AGC 宽频带放大器	54
2-2-2 F1590、L1590、XG1590 集成 AGC 宽带放大器	55
§2-3 集成射频/中频放大器	56
2-3-1 F1550、BGF1550G、8FZ1550、CX1550 集成射频/中频放大器	56
2-3-2 其它集成射频/中频放大器的型号、电原理图、外引线图、典型接法及主要参数	58
§2-4 集成对数、真对数中频放大器	63
2-4-1 XG521 C、X39 集成对数中频放大器	63
2-4-2 XG531 C 集成真对数放大器的电原理图、外引线图、典型接法及主要参数	65
第三章 集成功率放大器	66
概述	66
§3-1 1W 以下集成功率放大器	67
3-1-1 4E316 音频功率放大器	67
3-1-2 FS34 功率放大器	68
3-1-3 5G31 功率放大器	69
3-1-4 8FY368 低电压音频功率放大器	70
3-1-5 XG4140 音频功率放大器	71
§3-2 1W ~10W 集成功率放大器	72
3-2-1 XG4100/4101/4102 音频功率放大器	72
3-2-2 XG820 音频功率放大器	74
3-2-3 DG810、XG810 音频功率放大器	75
3-2-4 8FG2002/2003 音频功率放大器	76
3-2-5 XG2006 音频功率放大器	76
3-2-6 音频功率放大器D4420	78
3-2-7 小功率音频放大器D2283B	79
3-2-8 单声道功率放大器D4265	80

§3-3 10W 以上集成功率放大器	81	器	119
3-3-1 XG404 音频功率放大器驱动器	81	5-2-5 其它多电压比较器型号、外引线图、 典型接法图及主要参数	121
3-3-2 XG7237 音频功率放大器	82	第六章 集成稳压器	123
3-3-3 8FG2030 音频功率放大器	83	概述	123
3-3-4 XG2020D/2030D 音频功率放大驱 动器	83	§6-1 三端集成稳压器	125
§3-4 双通道集成功率放大器	85	6-1-1 三端固定正压集成稳压器W7800系 列	125
3-4-1 XG4177/4178 立体声耳机驱动器	85	6-1-2 三端固定负压集成稳压器 W7900系 列	126
3-4-2 XG2163 双通道音频功率放大器	85	6-1-3 三端可调正压集成稳压器W117/217/ 317系列	127
3-4-3 XG2004 双通道音频功率放大器	86	6-1-4 三端可调负压集成稳压器W137/237/ 337系列	128
3-4-4 XG2822/CD2822 双通道音频功率 放大器	87	6-1-5 大电流输出可调正压集成稳压器 W150/250/350	129
3-4-5 XG2009 双通道音频功率放大器	88	6-1-6 大电流输出可调正压集成稳压器 W138/238/338	129
§3-5 宽带功率放大器	88	6-1-7 大电流输出可调正压集成稳压器 W396/496	129
附录 VMOS 功率器件	90	§6-2 正负双路集成稳压器	130
第四章 其它集成放大器	94	§6-3 高精度电压基准	131
概述	94	6-3-1 能隙式电压基准CJ313、CJ336、 CJ385	131
§4-1 集成电压跟随器、高速缓冲器	96	6-3-2 隐埋式齐纳式电压基准W199/299/ 399	132
§4-2 集成隔离放大器	99	6-3-3 可调电压基准W431	133
4-2-1 GF289 集成隔离放大器	99	6-3-4 彩电专用电压基准W574	134
4-2-2 B-GF01 调制型隔离放大器的电原 理图、外引线图、典型接法及主要参 数	100	6-3-5 精密电压基准5G1403	134
§4-3 集成数据放大器	101	§6-4 集成脉宽调制器和集成开关稳压 器	135
§4-4 集成电流放大器(电流扩展器)	103	6-4-1 集成可调脉宽型调制器CW1524/2524/ 3524	135
§4-5 双差分放大器	104	6-4-2 集成脉宽调制器W2018	139
附录 晶体管/达林顿晶体管阵列	106	6-4-3 开关式集成稳压器W296	140
第五章 集成电压比较器	108	6-4-4 开关型电压调整器W497	143
概述	108	第七章 集成有源滤波器	145
§5-1 单电压比较器	111	概述	145
5-1-1 CJ111/CJ211/CJ311 精密电压比较 器	111	§7-1 有源RC 滤波器	146
5-1-2 CJ161/CJ261/CJ361 高速互补输出 电压比较器	112	7-1-1 FLT-U ₂ 集成 RC 滤波器	146
5-1-3 其它单电压比较器的型号、外引线图、 典型接法图及主要参数	114	7-1-2 AF151 集成 RC 滤波器	147
§5-2 多电压比较器	116	§7-2 开关电容滤波器	149
5-2-1 CJ 0514 高速双电压比较器	116	7-2-1 5G 6514 低通滤波器	149
5-2-2 CJ193/CJ293/CJ393/CJ2903 低功 耗、低失调双电压比较器	117		
5-2-3 CJ139/CJ239/CJ339/CJ2901/FX3302 低功耗、低失调四电压比较器	118		
5-2-4 5G14575 双运算放大器双电压比较			

7-2-2 5G6515 带通滤波器	149	V/F 变换器组件	194
7-2-3 LB101CMOS 单片滤波器	150	§10-4 ZF451/ZF453、QD451/QD453 多功能 F/V 变换器组件	196
7-2-4 MF10 通用型滤波器	151	§10-5 AD537 V/F 变换器	198
§7-3 集成有源滤波器组件	153	§10-6 LM2907/LM2917 F/V 变换器	200
第八章 集成模拟乘法器	155	第十一章 时基电路及其它功能电路	202
概述	155	概述	202
§8-1 双差分模拟乘法器	156	§11-1 时基/双时基电路	203
8-1-1 XCC 单片集成模拟乘法器	156	11-1-1 双极型时基/双时基电路	203
8-1-2 F1596 单片集成模拟乘法器	158	11-1-2 5G7555/5G7556 CMOS 通用时基 电路	205
8-1-3 FX01 调制器	161	§11-2 模拟开关	206
8-1-4 MCi2002、MC12502	162	11-2-1 XFC-74 型集成视频开关	206
§8-2 三差分模拟乘法器	163	11-2-2 CMOS 四路模拟开关——KG54	207
§8-3 具有 Z 输入端的乘除器	165	11-2-3 四双向开关 CC 4066B	208
8-3-1 TD4214 乘除器	165	11-2-4 四路 BiMOS 模拟开关——KG49	209
8-3-2 AD532 乘除器	166	§11-3 对数/反对数放大器及多功能变 换器	209
第九章 集成锁相环、压控振荡器和函数 发生器	168	11-3-1 BG002 对数/反对数放大器	209
概述	168	11-3-2 BG006 对数/反对数多功能变换 器	211
§9-1 集成鉴频/鉴相器	169	§11-4 用于检测与控制的变换器	213
9-1-1 T4044 单片鉴频/鉴相器	169	11-4-1 视频绝对值变换器——BG331	213
9-1-2 E12040 单片鉴频/鉴相器	170	11-4-2 ZF020 系列峰值检波器	214
9-1-3 ER4807 单片锁相环泵电路	171	11-4-3 LB830 系列变换放大器	215
§9-2 集成压控振荡器及函数发生器	172	11-4-4 LZX15 调制解调变换器	217
9-2-1 XD566 单片压控振荡器	172	11-4-5 全波相敏整流放大器 LZX1	218
9-2-2 E1648 单片压控振荡器	173	11-4-6 相敏整流电路 LZX3	219
9-2-3 5G 8038 函数发生器	174	11-4-7 半波相敏解调器 LZX16	220
9-2-4 XR2209/2207 函数发生器	174	11-4-8 高精度电压/电流变换器—— ZF2B20	221
9-2-5 BG330 三角波发生器	175	11-4-9 可控硅相移电路——KJ006	222
§9-3 集成锁相环	176	§11-5 SSR 固体继电器	224
9-3-1 L561 单片集成锁相环	176	11-5-1 SSR 直流固体继电器	224
9-3-2 SL565 通用型集成锁相环	177	11-5-2 SSR 交流固体继电器	225
9-3-3 CC4046 单片锁相环	178	第十二章 A/D、D/A 转换器及采样/ 保持电路	227
9-3-4 L562 单片集成锁相环	179	概述	227
9-3-5 L564 超高频单片锁相环	181	§12-1 A/D 转换器	228
9-3-6 NE567 单片锁相环	182	12-1-1 ADC0800 8 位 A/D 转换器	228
9-3-7 XR-215 高频单片集成锁相环	183	12-1-2 5G0801/0802/0803/0804 8 位 A/D 转换器	229
9-3-8 μ PC1477C 超高频单片集成锁相 环	184	12-1-3 ADC0808/0809 8 位 8 通道 A/D 转换器	231
第十章 V/F、F/V 变换器	186		
概述	186		
§10-1 5GVFC32 V/F (F/V) 变换器	188		
§10-2 BG382 V/F (F/V) 变换器	191		
§10-3 DL 系列、QD 系列、ZF 系列			

12-1-4 ADC0816/0817 8位16通道A/D转换器	232	13-2-2 ER-2206 单片集成函数发生器	267
12-1-5 ADC1201 12位A/D转换器	233	13-2-3 ER-2211 频移键控(FSK)解调器/音调解码器	268
12-1-6 ADC1210/1211 12位A/D转换器	235	13-2-4 MC3357/3359/3361 多功能民用电话用集成电路	269
12-1-7 AD7570 10位A/D转换器	236	§13-3 频率合成器	271
12-1-8 AD570 8位A/D转换器	237	13-3-1 MC145104/145106/145107/145109/145112/145143 中规模CMOS锁相频率合成器	271
12-1-9 5G14433 $3\frac{1}{2}$ 位A/D转换器	238	13-3-2 大规模集成锁相环频率合成器	274
12-1-10 CB7126 $3\frac{1}{2}$ 位十进制A/D转换器	240	§13-4 X3417 增量调制/解调器	283
12-1-11 CH259 $4\frac{1}{2}$ 位A/D转换器	242	§13-5 PCM 编码译码器	286
12-1-12 CC7106/7107/7116/7117/7126 A/D转换器	244	13-5-1 5G14403PCM 编码译码器	286
§12-2 D/A转换器		13-5-2 2911A PCM 编码译码器	286
12-2-1 DAC0832 8位D/A转换器	247	13-5-3 2912 开关电容滤波器	288
12-2-2 5G7520 8/10位D/A转换器	248	§13-6 其它通信广播专用集成电路	289
12-2-3 5GDAC08 8位高速转换器	249	13-6-1 微波混合集成功率放大器4STM 7741-L	289
12-2-4 AD7522 10位D/A转换器	251	13-6-2 VJH 系列双平衡混频器标准电路组件	290
12-2-5 DAC1200系列12位D/A转换器	252		
§12-3 采样/保持电路	253		
12-3-1 5G582 采样/保持电路	253		
12-3-2 HA2420/2425 高速采样/保持电路	254		
12-3-3 HA5320 高速精密采样/保持电路	254		
12-3-4 HTS0010 超高速采样/保持电路	255		
12-3-5 LF198/298/398 采样/保持电路	256		
第十三章 通信广播专用集成电路	258		
概述	258		
§13-1 音响电路	258		
13-1-1 XG3220/SF3220 双通道带ALC前置放大器	258		
13-1-2 D1130AM 高放、中放及检波集成电路	260		
13-1-3 5G3361/XG7410 调频立体声解码器	262		
13-1-4 D3370 立体声解码集成电路	264		
13-1-5 D7343AP 立体声解码集成电路	265		
§13-2 调制、解调单片接收机电路	266		
13-2-1 XR-210 频移键控(FSK)调制/解调器	266		
		应用篇	
		第十四章 放大器	293
		§14-1 生物信号放大器	293
		14-1-1 脉搏信号放大器	293
		14-1-2 心电信号放大器	295
		14-1-3 肌电信号放大器	296
		14-1-4 另一种肌电信号放大器	297
		14-1-5 带自动失调补偿的三运放测量放大器	297
		§14-2 传感器放大器	298
		14-2-1 光敏信号放大器	298
		14-2-2 高精度线性放大器	299
		14-2-3 称重传感放大器	299
		14-2-4 桥放大器	300
		14-2-5 应变仪电子秤电路	301
		14-2-6 工业气相色谱仪中的自稳零系统	301
		14-2-7 交流电桥的对称激励电源电路	301
		14-2-8 测量放大器	304
		§14-3 程控增益放大器和自动增益控制电路	305
		14-3-1 用模拟开关构成的程控增益放大器	305

14-3-2 用D/A转换器构成的程控放大器 (衰减器)	306	15-2-6 电压调谐的二阶带通滤波器	352
14-3-3 增益自动控制电路(AGC电路)	307	15-2-7 压控有源带通滤波器	353
14-3-4 自动量程转换器	310	15-2-8 300 ~ 3000 Hz 话路滤波器	354
14-3-5 压控放大器	310	15-2-9 模拟电感带通滤波器	355
14-3-6 采用程控运放构成的音频启动开关 和放大器	311	15-2-10 高阶切比雪夫带通滤波器	355
14-3-7 自动电平控制电路(ALC电路)	311	§15-3 带阻滤波器	357
§14-4 对数/反对数放大器	313	15-3-1 模拟电感串联型陷波器	357
14-4-1 对数放大器	314	15-3-2 Q 值可调的有源带阻滤波器	358
14-4-2 反对数放大器	316	15-3-3 Q 值可调双T带阻滤波器	359
14-4-3 对数-反对数乘除电路	317	15-3-4 由文氏桥构成的陷波器	360
§14-5 运算放大器性能扩展电路	317	15-3-5 单运放50Hz陷波器	360
14-5-1 电压扩展电路之一	317	§15-4 高通滤波器	362
14-5-2 电压扩展电路之二	317	15-4-1 单端反馈二阶高通滤波器	362
14-5-3 频带扩展电路	318	15-4-2 六阶椭圆高通方向滤波器	363
14-5-4 功率扩展电路——直流控制伺服电 机电路	319	§15-5 全通及多态滤波器	364
14-5-5 高共模输入差动运算放大器	320	15-5-1 一阶全通滤波器——移相器	364
§14-6 宽带、中频和射频放大器	321	15-5-2 二阶全通滤波器	366
14-6-1 宽频带脉冲选通电路	321	15-5-3 二阶多态RC有源滤波器	367
14-6-2 60dB宽带前置放大器	322	第十六章 振荡器	370
14-6-3 600 MHz宽带放大器	322	§16-1 正弦波振荡器	371
14-6-4 低噪声200 MHz宽带放大器	322	16-1-1 低频、超低频正弦波振荡器	371
14-6-5 高性能中放对	323	16-1-2 高频振荡器	376
14-6-6 低噪声射频-中频放大器	324	16-1-3 晶体振荡器	380
14-6-7 具有两种带宽的60MHz前置中放	325	§16-2 张弛振荡器	383
14-6-8 两级60 MHz中频放大器	326	16-2-1 音响与警报信号发生器	383
§14-7 F108运算放大器的16种应用例 子	326	16-2-2 脉冲发生器	385
第十五章 有源滤波器	328	16-2-3 锯齿波、斜坡电压、阶梯波发生器	387
§15-1 低通滤波器	328	16-2-4 三角波一方波发生器	392
15-1-1 典型的有限增益低通滤波器	328	16-2-5 方波-正弦波发生器	394
15-1-2 多重反馈有源低通滤波器	330	16-2-6 压控张弛振荡器	395
15-1-3 具有传输零点的低通滤波器	331	16-2-7 多功能信号发生器	398
15-1-4 全R低通滤波器	336	第十七章 调制、解调、频率合成电路	402
15-1-5 反馈式超低频低通滤波器	337	§17-1 调制电路	402
15-1-6 六阶椭圆低通方向滤波器	339	17-1-1 用单片模拟乘法器或锁相环构成的 调制电路	402
§15-2 带通滤波器	343	17-1-2 用可编程跨导放大器构成的调制器	410
15-2-1 多重反馈有源带通滤波器	343	17-1-3 用运放及开关组成的调制器电路	412
15-2-2 高 Q 带通滤波器	345	17-1-4 脉宽调制器	414
15-2-3 具有正反馈的高 Q 带通滤波器	346	§17-2 解调电路	417
15-2-4 全R带通滤波器	347	17-2-1 同步检波器	417
15-2-5 自动跟踪式有源带通滤波器	348		

17-2-2 调频信号(FM)解调器	419	§18-2 功率放大电路	450
§17-3 频率合成器电路	425	18-2-1 音频功率放大器	450
17-3-1 用集成锁相环构成频率合成器	425	18-2-2 用F3020(或F3020A)构成的音频 功率放大器	450
17-3-2 一个微机控制的锁相式频率合成器	425	18-2-3 用XG7145接成音频功率放大器	451
17-3-3 应用MC145146-1的UHF移动无 线电电话信道的频率合成器	427	18-2-4 用XG2009接成音频功率放大器	452
17-3-4 应用MC145146-1的800MHz蜂 窝状无线电系统用的666个信道、 微机控制的移动无线电频率合成 器.....	428	18-2-5 用DG1263C接成2×2W双音频功 率放大器	453
§17-4 调制/解调系统(包括FSK调制/ 解调)	428	18-2-6 XG2020D构成的音频功率放大 器	454
17-4-1 用压控振荡器566和PLL565构成 的FSK调制/解调系统	428	18-2-7 5G37集成功率放大器的实用电路	455
17-4-2 调频载波遥控广播系统	430	18-2-8 SL4100、SL4112音频功率集成放 大器的实用电路	456
17-4-3 用单片波形发生器作为调频和用乘 法器作为解调的调制/解调系统	431	18-2-9 FS810集成功率放大器的实用电 路	457
§17-5 其它应用	432	18-2-10 用SF404接成OCL和OTL的功 放电路	458
17-5-1 可跟踪的单相—三相转换器	432	18-2-11 SL4112和SL404构成的BTL电 路	459
17-5-2 可编程0°~360°范围的数字移相 器	433	18-2-12 SL33、SL34集成音频功率放大器 的实用电路	460
§17-6 音频译码NE567电路应用9例	434	18-2-13 SHM2150II功放电路	461
17-6-1 音频继电器	434	18-2-14 新型电子分频功率放大器	462
17-6-2 双音频控制电路	434	§18-3 VMOS集成功率管的应用电路	464
17-6-3 双音频译码器	435	18-3-1 触摸开关电路	464
17-6-4 各种脉冲发生器	436	18-3-2 线性亮度调整器电路	464
17-6-5 载波遥控电路	436	18-3-3 音频报警器电路	465
17-6-6 红外遥控电路	437	18-3-4 变音调报警器电路	465
17-6-7 电话拨号音解调电路	437	18-3-5 恒流充电机电路	466
第十八章 功率电路——稳压器、功率放 大器及VMOS管的应用	439	18-3-6 变换型高压稳压电源	466
§18-1 稳压器应用电路	439	18-3-7 小功率变压器自激式逆变电路	467
18-1-1 三路同步输出的开关稳压电源	439	18-3-8 用VMOS管制作20W立体声纯甲 类功放电路	468
18-1-2 集成开关稳压器的应用	440	18-3-9 50W音频功率放大器	469
18-1-3 差动变压器的励磁电路	444	18-3-10 VMOS管组成的宽带功率放大 器	469
18-1-4 高精度恒流源	445	18-3-11 VMOS管在电机控制电路中的应 用	469
18-1-5 用于绝缘电阻测量的500V直流稳 压电源	445	18-3-12 VMOS管线性稳压电源	471
18-1-6 功能齐全的交流稳压器	446	18-3-13 VMOS管的串、并联应用	471
18-1-7 CW3524逆变器电路	447	18-3-14 带光电隔离系统的VMOS场效应 管功率放大器	472
18-1-8 脉宽调制器SG3524在UPS不间断 电源中的应用	448	第十九章 变换与接口电路	475
		§19-1 A/D、D/A转换器用于计算机接	

口电路	475	19-5-3 提高双斜积分A/D转换器速度的方法	505
19-1-1 D/A转换器与8035单片机的接口	475	§19-6 其它变换电路	506
19-1-2 A/D转换器与8035单片机的接口	477	19-6-1 相位/电压变换器	506
19-1-3 MCS-51单片机与A/D转换器接口	478	19-6-2 电压/脉宽变换电路	507
19-1-4 具有自适应功能的A/D转换器接口	479	19-6-3 电压/电流变换电路	507
19-1-5 数据采集—转换系统	481	19-6-4 采用运放和时基电路构成的V/F变换器	508
19-1-6 一个A/D、D/A转换器的应用实验	483	19-6-5 一个简单的F/V变换器	508
19-1-7 A/D、D/A转换器用于温度数据采集与检测系统	485	19-6-6 光亮度/频率变换器	509
19-1-8 幅频特性测试仪的接口设计	487	19-6-7 简单的V/F变换器	509
§19-2 D/A转换器的其它用途	488	19-6-8 高线性度V/F变换器	510
19-2-1 D/A转换器用于程控电源	488	19-6-9 一个由高速运放组成的V/F变换器	511
19-2-2 D/A转换器用于程控振荡器——可编程函数发生器	490	§19-7 采样/保持电路	512
19-2-3 由单片机和D/A转换器构成的数字绘图仪	491	19-7-1 由跨导运算放大器和场效应管构成的采样/保持电路	512
19-2-4 三位数字显示系统	491	19-7-2 由跨导运算放大器和高输入阻抗运放构成的采样/保持电路	512
19-2-5 三位二十进制D/A转换器	492	19-7-3 由场效应管作开关的采样/保持电路	513
§19-3 用其它集成电路构成A/D、D/A转换器	493	19-7-4 高精度采样/保持电路	514
19-3-1 一组D/A、A/D转换原理性实验电路	493	19-7-5 超高速采样/保持电路	514
19-3-2 并行高速A/D转换器	497	19-7-6 高速采样/保持电路	515
19-3-3 四位视频D/A转换器	498	19-7-7 电流开关驱动的高速采样/保持电路	516
§19-4 用V/F变换器构成的A/D转换器	499	第二十章 检测与控制电路	519
19-4-1 具有高抗干扰性能的A/D转换器——光纤光电数字隔离V/F变换器	499	§20-1 检测电路	520
19-4-2 使用V/F变换器的高精度光电隔离A/D转换电路	500	20-1-1 电容测量仪	520
19-4-3 用V/F变换器作低成本高精度高分辨率A/D转换器时与单片机的接口技术	501	20-1-2 精度为1%以内的数字显示电容测量仪	520
§19-5 提高A/D转换器精度和速度的方法	502	20-1-3 宽量程电容计	521
19-5-1 用8位A/D转换器取代12位A/D转换器的接口电路	502	20-1-4 微电流测量	522
19-5-2 提高8位A/D转换器分辨率的方法	503	20-1-5 在线电流测量电路	524
		20-1-6 器件无载特性的测量	525
		20-1-7 热敏电阻式温度传感器电路	527
		20-1-8 热电偶数字温度计的模拟部分电路	527
		20-1-9 铂电阻数字温度计	528
		20-1-10 晶体管作为传感头的电子温度计	528
		20-1-11 便携式干湿温度计	529
		20-1-12 电子转速表电路	530
		20-1-13 汽车速度计	531
		20-1-14 处理地震信号的实时信号处理仪	531

20-1-15 清除环境光影响的调制光检测器	533	20-3-2 以场效应管为输入级的积分器	549
20-1-16 由V/F、F/V变换器组成的高精度 数字型停延表	533	20-3-3 失落脉冲检出器	550
20-1-17 宽频带辐射监视器	534	20-3-4 超声波驱蚊器	551
20-1-18 比色计电路	535	20-3-5 由555构成的长话线路信号电路	551
§20-2 控制电路	537	20-3-6 多用途定时开关——走廊灯节电开 关	553
20-2-1 直接利用交流市电的可控硅温度控 制器	537	20-3-7 雷达运动目标模拟电路	553
20-2-2 具有温度控制、报警和停运三种功 能的电路	537	第二十一章 电子电路子系统应用举 例	555
20-2-3 廉价温度监测/控制器	538	§21-1 非电信号(加速度)检测电路	555
20-2-4 热敏电阻精密控制加热器	539	§21-2 由集成运放和集成功放组成的双工 对讲机电路	558
20-2-5 能精确调节空调加热器的可编程控 制器	540	§21-3 交流信号调理器	559
20-2-6 用电阻伺服电路代替马达中的机械 调速器	541	§21-4 流量及转速测量仪	566
20-2-7 直流串激电动机的速度控制	542	§21-5 数传调制解调器(MODEM)	568
20-2-8 变速风扇控制器	542	§21-6 MC145155在多环高分辨率频率 合成器中的应用	573
20-2-9 用负反馈电路中的电桥来稳定钨丝 的色温	543	§21-7 低门限高线性高精度遥测系统	577
20-2-10 开关晶体管电桥型电流伺服马达 控制器	544	§21-8 一个用于锁定放大器参考通道的 0°~370°移相器电路	579
20-2-11 扩散炉PID放大器	545	§21-9 一种跳频频率合成器	584
20-2-12 音量自动调节电路	545	§21-10 新型窄带调频接收机集成电路 MC3362/3/4/7的应用	587
20-2-13 电子保险器——过压过载保护器	546	§21-11 SLB-II数字式裂纹闭合监测 仪	590
20-2-14 过欠压全自动保护器	547	主要参考文献	593
§20-3 其它电路	548		
20-3-1 脉冲宽度选择电路	548		