

最新电子电路大全

第3卷

# 信号检测 与控制电路

张晓光 张国定 主编



中国计量出版社  
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

TN710/208

:3

2008

# 最新电子电路大全

第 3 卷

## 信号检测与控制电路

张晓光 张国定 主编

中国计量出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

最新电子电路大全. 第3卷, 信号检测与控制电路/张晓光, 张国定主编. —北京: 中国计量出版社, 2008. 4

ISBN 978-7-5026-2804-8

I. 最… II. ①张…②张… III. ①信号检测—电子电路—技术手册②电子电路: 控制电路—技术手册 IV. TN710-62 TN911.23-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 035786 号

## 内 容 提 要

本书是《最新电子电路大全》丛书的第3卷。内容包括信号检测与控制的基本知识、非电量信号传感与检测电路、数字信号接口电路、安全保护与报警电路、模拟开关与继电器电路、模-数转换与数-模转换电路、定时和延时电路、生物医学信号检测电路和伺服、驱动与接口电路等九章。除第一章作为全书的基础知识外, 其余各章都自成体系, 以方便读者作为工具书随机查阅。利用这本工具书, 读者只需按图索骥便可完成设计、开发过程中许多耗工费时的工作。

本书可作为从事电子产品研发、生产、维修人员的工具书, 也可作为高等院校相关专业的师生进行课程设计和参加电子制作的参考书。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲2号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

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

北京市密东印刷有限公司印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

\*

787mm×1092mm 16开本 印张 15.75 字数 363千字

2008年6月第1版 2008年6月第1次印刷

\*

印数 1—2 000 定价: 40.00元

## 《最新电子电路大全》编委会

主 编:段九州

副 主 编:马纯良 王春安

编 委:(按姓氏笔画排列)

丁余泉 王 杰 王 柯 王志新 刘 军

向 东 孙丽君 李连杰 李文忠 苏锦海

张 威 张志愿 张黎强 张晓光 张国定

戴紫彬

### 第3卷《信号检测与控制电路》编委会

主 编:张晓光 张国定

编 委:丁余泉 刘 军 段九州

电路图绘制:宋艳丽 张 威 段 丹 刘健鹏 郝景超

# 前 言

随着现代电子技术的快速发展,各种电子、电器设备的种类和生产数量急速增长,有关电子电器中硬件电路领域的问题引起人们越来越多的关注。研究硬件电路实际上就是和元器件打交道。近20多年来,我国电子元器件生产的年增速保持在20%左右。现有形成规模的生产企业达3900多家,销售收入超过1亿元的企业已经超过1000家。中国已经成为世界上电子元器件和电器设备的第一生产大国。在这种形势下,从生产部门到科研院所,从职业培训到院校教育,都越来越重视以元器件为基础的硬件电路应用技术的研究。在电路设计方案的确定和基本功能电路的选型方面,一个简捷的办法就是查找成熟的功能电路,再根据自己的技术目标对这些电路作必要的修改使之满足自己的具体需求,这样可以省去设计过程中查阅大量数据手册和进行繁杂计算的麻烦,从而提高工作效率。

国内出版界很早就注意到了电路设计领域的这一问题。早在二十多年前的1985年,中国计量出版社就出版了一部《电子电路大全》,达上千万字,受到了读者的欢迎。进入本世纪之初,中国计量出版社又组织出版了中国电子学会前理事长已故孙俊人院士主编的《新编电子电路大全》,本书作者之一段九州曾经参与了此书的策划与编写。现代电子技术的发展越来越快,一方面新的功能电路不断出现,另一方面也有过时的内容需要淘汰。为此,中国计量出版社约请了国内高校和研究所有关方面的专家会同有实践经验的作者推出了这套《最新电子电路大全》丛书。丛书共有四卷,为了避免各卷的内容涵盖出现重叠,经各卷主编多次讨论后确定了一个比较科学的分类方法,即按照信号特征及其处理方式进行分类的方法。其中有关小信号处理电路的有三卷:《信号产生与放大电路》《信号传输与通信电路》、《信号检测与控制电路》;有关大信号处理的有一卷:《功率输出与电源供给电路》。本卷是小信号处理电路中的一卷。内容包括信号检测与控制的基本知识、非电量信号传感与检测电路、数字信号接口电路、安全保护与报警电路、模拟开关与继电器、模-数转换与数-模转换电路、定时和延时电路、生物医学信号检测电路和伺服、驱动与接口电路等九章。除第一章作为全书的基础知识外,其余各章都自成体系,以方便读者作为工具书随机查阅。利用这本工具书,读者只需按图索骥便可完成设计、开发过程中许多耗工费时的工作。

参加本书编写和审校工作的有张晓光、张国定、丁余泉、刘军、段九州等。参编

的各位作者从浩如烟海的专业报刊、专业杂志中精选出实用的电路,再逐一对其分析、核实和修正,然后用精练的语言概括出各个电路的应用特点、关键参数和使用注意事项,其工作量非常之大,参编人员为此付出了极大的努力。宋艳丽、张威、段丹、刘健鹏、郝景超等参加了电路图的绘制。编者在此对他们的辛勤劳动一并致谢。

限于编者的水平,书中可能存在着不尽如人意的地方,希望读者不吝批评指正。

编者

2008年5月

# 目 录

<b>第 1 章 信号检测与控制基本知识</b> .....	( 1 )
1.1 检测与控制的基本概念 .....	( 1 )
1.2 信号的获取 .....	( 2 )
1.3 信号的处理 .....	( 3 )
1.4 电平的隔离 .....	( 10 )
1.5 信号传输中的滤波 .....	( 13 )
<b>第 2 章 非电量信号传感与检测电路</b> .....	( 16 )
2.1 热电偶专用放大器测温电路 .....	( 16 )
2.2 集成模块湿度测量电路 .....	( 17 )
2.3 发光管显示土壤湿度检测器 .....	( 17 )
2.4 集成式热固聚酯电容湿度传感器 .....	( 18 )
2.5 应变电阻压力测量仪 .....	( 19 )
2.6 使用 SN8P1602 的数显温度计 .....	( 20 )
2.7 用发光管组成光带模拟显示温度 .....	( 21 )
2.8 质优价廉的数字式电子称 .....	( 23 )
2.9 小型高灵敏度数显电子称 .....	( 23 )
2.10 砖坯水分测试仪 .....	( 25 )
2.11 热释红外线传感放大器 TDH98072 .....	( 26 )
2.12 人体热释红外线探测器 .....	( 28 )
2.13 转角与转速测量 .....	( 28 )
2.14 人体脉搏声光显示器 .....	( 29 )
2.15 光电检测脉搏计 .....	( 30 )
2.16 采用空心表头的转速表 .....	( 31 )
2.17 车用电子转速表与速度表 .....	( 32 )
2.18 霍尔元件磁场测量电路 .....	( 33 )
2.19 通用 PIR 控制集成电路 .....	( 34 )
2.20 离子感烟传感器专用集成电路 C14467 .....	( 35 )
2.21 采用磁电方式的转速表 .....	( 36 )
2.22 可变电阻传感器测油量 .....	( 37 )
2.23 LM324 制作水位显示器 .....	( 38 )
2.24 电池式氧气传感器缺氧检测 .....	( 38 )
2.25 障碍物距离红外线检测器 .....	( 39 )
2.26 汽车倒车防撞报警器 .....	( 40 )

2.27	人体接近探测器 .....	(41)
2.28	红外传感信号处理集成电路 BISS0001 .....	(42)
2.29	气体泄漏探测器 .....	(45)
2.30	红外信号感应专用集成电路 YX7603C .....	(45)
<b>第3章 数字信号接口电路 .....</b>		
3.1	八路触摸开关信号输入电路 .....	(47)
3.2	优先编码器用于键盘编码/译码显示器 .....	(47)
3.3	计数型键盘编译码及显示电路 .....	(48)
3.4	一种 8421 BCD 码的录入电路 .....	(49)
3.5	扫描式键盘录入电路 .....	(49)
3.6	多开关排它选通电路 .....	(49)
3.7	一个 64 键位六单位 ASCII 码录入电路 .....	(51)
3.8	16 进制霍尔键盘产生四位二进制录入电路 .....	(51)
3.9	拨动开关录入电路 .....	(51)
3.10	优先中断编码器电路 .....	(52)
3.11	带有自锁的优先中断编码器 .....	(53)
3.12	防止双重打键电路 .....	(54)
3.13	计数型 10 键键盘编码/译码显示电路 .....	(54)
3.14	用 8031 单片机 P1 口构成 4×4 键盘接口电路 .....	(54)
3.15	8031 单片机 P1 口的键盘改进电路 .....	(55)
3.16	8031 单片机 P1、P2 口构成的键盘电路 .....	(56)
3.17	单触摸开关信号输入电路 .....	(56)
3.18	多个干簧管开关信号输入 .....	(56)
3.19	光电三极管脉冲录入电路 .....	(57)
3.20	红外线光电脉冲输入电路 .....	(57)
3.21	用 7410 构成电子互锁开关 .....	(58)
3.22	六路互斥开关 .....	(58)
3.23	多通道遥控互锁开关 .....	(58)
3.24	用 CD4017 构成的电子互锁开关 .....	(59)
3.25	用移位寄存器制作的旋转开关 .....	(60)
3.26	交互式键盘接口电路 .....	(62)
3.27	双键交互式键盘接口电路 .....	(62)
3.28	输入式编码键盘接口电路 .....	(62)
3.29	用 4017 构成的 8421 编码开关 .....	(62)
3.30	双触摸开关信号输入电路 .....	(64)
3.31	单触片开关信号输入电路 .....	(64)
3.32	双触片开关信号输入电路 .....	(64)
3.33	单个干簧管开关信号输入电路 .....	(65)



3.34	双干簧管开关信号的输入电路	(65)
3.35	光电二极管脉冲输入电路	(66)
<b>第 4 章</b>	<b>安全保护与报警电路</b>	<b>(67)</b>
4.1	红外线位置检测器	(67)
4.2	多用途防盗报警电路	(68)
4.3	静电感应式语音报警器	(69)
4.4	可选择报警声的报警电路	(70)
4.5	人体接近探测器	(71)
4.6	汽车倒车防撞报警器	(72)
4.7	远距离无线报警器	(73)
4.8	电话监听式报警器	(74)
4.9	使用运放组成的漏电保护器	(75)
4.10	使用 LM324 的电冰箱保护器	(76)
4.11	冷冻箱温升报警器	(77)
4.12	空调电源保护电路	(78)
4.13	采用集成电路的漏电保护器	(78)
4.14	使用时基 7555 的电器设备过流保护器	(79)
4.15	防触电语言报警器	(80)
4.16	缺氧报警器	(80)
4.17	市电驱动的报警闪光灯	(81)
4.18	沼气泄漏检测仪	(81)
4.19	沼气浓度检测报警器	(82)
4.20	袖珍式瓦斯报警器	(82)
4.21	烟雾告警电路	(83)
<b>第 5 章</b>	<b>模拟开关与继电器电路</b>	<b>(84)</b>
5.1	差动模拟开关电路	(84)
5.2	可多路扩充的模拟开关电路	(84)
5.3	精密 CMOS 模拟开关 MAX317/318/319	(85)
5.4	超低漏电流模拟多路器 MAX328	(85)
5.5	精密低阻双模拟开关 MAX303	(86)
5.6	精密双低导通电阻模拟开关 MAX305	(87)
5.7	精密 16 路模拟多路转换器 MAX306	(87)
5.8	精密双 8 通道模拟多路转换器 MAX307	(89)
5.9	精密四单刀双掷模拟开关 MAX333A	(89)
5.10	精密四单刀单掷模拟开关 MAX351/352/353	(90)
5.11	高电压 8 选 1 模拟多路器 MAX388	(91)
5.12	高电压 4 选 1 模拟多路器 MAX389	(91)

5.13	带数据锁存的四模拟开关 LTC221/222 .....	(92)
5.14	分立元件触摸开关 .....	(92)
5.15	交流单刀双掷开关电路 .....	(93)
5.16	双刀双掷场效应管开关电路 .....	(93)
5.17	四通道转换开关电路 .....	(94)
5.18	视频开关电路 .....	(94)
5.19	单键双稳开关 .....	(94)
5.20	触摸开关电路 .....	(95)
5.21	触摸极板继电器 .....	(95)
5.22	无电源光控开关 .....	(95)
5.23	多功能漏电保护开关 .....	(96)
5.24	指触感应开关 .....	(96)
5.25	接近开关 .....	(97)
5.26	零伏开关电路 .....	(97)
5.27	触摸式双稳控制器 .....	(98)
5.28	三种光控式可控硅过零开关电路 .....	(98)
5.29	触按式可控硅过零开关 .....	(99)
5.30	触摸式可控硅过零开关 .....	(99)
5.31	温度控制的可控硅过零开关 .....	(99)
5.32	遥控多点控制开关 .....	(100)
5.33	感应式自动开关 .....	(100)
5.34	容性开关电路 .....	(101)
5.35	通用双运放构成红外光控开关 .....	(101)
5.36	红外线光控交流开关 .....	(101)
5.37	用 $\mu$ PC1373H 构成红外遥控开关 .....	(102)
5.38	利用声控电路构成红外遥控交流开关 .....	(103)
5.39	采用 LM567 的红外遥控交流开关 .....	(103)
5.40	用 KA2818 构成高性能红外遥控开关 .....	(103)
5.41	电力载波遥控开关 .....	(105)
5.42	使用 MC1545G 的视频开关 .....	(106)
5.43	CMOS 门电路控制的交流开关 .....	(106)
5.44	CMOS 门电路控制的直流开关 .....	(107)
5.45	时间继电器电路 .....	(107)
5.46	两种采用 LM122 的延迟动作继电器 .....	(108)
5.47	两种简易光控继电器 .....	(108)
5.48	声控继电器 .....	(109)
5.49	利用光耦的交流固态继电器 .....	(109)
5.50	光电隔离式快速开关 .....	(110)

<b>第 6 章 模-数转换与数-模转换电路</b> .....	(111)
6.1 高精度 A/D 转换电路 ICL7135 与 8031 的接口 .....	(111)
6.2 一个 8 位逐次逼近型 A/D 转换电路 .....	(112)
6.3 AD7710 与 68HC11 之间接口 .....	(112)
6.4 ICL7109 与单片机的接口 .....	(113)
6.5 A/D 转换电路 AD574A 应用于 8031 系统 .....	(113)
6.6 16 位 A/D 转换器 AD1380 与 8031 的接口 .....	(113)
6.7 5G14433 构成双积分数字电压表电路 .....	(114)
6.8 串行 I/O 口 A/D 转换器与单片机的接口 .....	(114)
6.9 AD7710 与 ADSP-2105 之间接口 .....	(116)
6.10 模-数转换器 DC1143 与 80C31 的接口电路 .....	(116)
6.11 简易三位半数字电压表电路 .....	(117)
6.12 用 A/D 转换器 7107 测量脉冲占空比 .....	(117)
6.13 一种 ADC1210/1211 偏移和满量程调节方法 .....	(118)
6.14 AD1674 通过 74LS244 与 PC 总线接口 .....	(119)
6.15 ADC0816 与 8031 构成 16 输入 8 位 A/D 系统 .....	(119)
6.16 用 ICL7139 构成自动量程笔式数字万用表 .....	(120)
6.17 AD7703 工作在 SEC 方式下的一种典型接法 .....	(120)
6.18 用双积分 A/D 转换器构成多点温度检测电路 .....	(121)
6.19 逐次逼近型 A/D 转换器 AD571 与微处理器的接口 .....	(122)
6.20 多路 A/D 转换器 ADC0809 微处理器接口 .....	(122)
6.21 采用 LF398 作为 A/D 采样保持器的电路 .....	(123)
6.22 MAX1101 与单片机连接典型电路 .....	(124)
6.23 MAX1204 与 CPU 连接典型电路 .....	(124)
6.24 MAX1248 与 MC68 系列单片机接口 .....	(125)
6.25 MAX146 与 MC68 系列连接 .....	(125)
6.26 MAX149 与 DSP 芯片 TMS320 系列连接 .....	(126)
6.27 2 位 BCD 码输入的 D/A 转换电路 .....	(126)
6.28 把 3 位 BCD 码转换为模拟信号的电路 .....	(126)
6.29 使用 D/A 转换器的 1024 步进衰减器 .....	(127)
6.30 12 位数/模转换电路 DAC1232 .....	(127)
6.31 AD7524 单极性应用电路 .....	(128)
6.32 AD7524 双极性应用电路 .....	(128)
6.33 用双 8 位 D/A 芯片组成 16 位 D/A 转换器 .....	(129)
6.34 DAC1231 与单片机 8031 的接口技术 .....	(130)
6.35 单路 D/A 芯片与单片机的光电接口 .....	(130)
6.36 配合 MCS 系列单片机的 D/A 转换接口 .....	(131)
6.37 8 位高速 D/A 转换器 MAX5018 典型接口 .....	(132)
6.38 多路 D/A 与单片机光电接口电路 .....	(132)

6.39	AD7520 与 8031P1 口的接口方法 .....	(132)
6.40	AD7520 与 8031P0 口构成双缓冲器接口 .....	(133)
6.41	16 位高精度 D/A 转换器 AD7546 典型电路 .....	(134)
6.42	用 DAC82 与 INTER8279 构成 16 路 D/A 转换器 .....	(135)
6.43	D/A 转换器控制力发生器励磁线圈电路 .....	(135)
6.44	实用 BCD 码 D/A 转换电路 .....	(135)
6.45	数字控制的单极性电压源电路 .....	(136)
6.46	数控双极性电压源电路 .....	(137)
6.47	数控双极性电流源电路 .....	(137)
6.48	单极性可偏置电流源电路 .....	(138)
6.49	DAC1210 与 PC 机的接口电路 .....	(138)
<b>第 7 章 定时和延时电路 .....</b>		<b>(140)</b>
7.1	精密定时器 .....	(140)
7.2	可变定时器 .....	(141)
7.3	宽范围定时器 .....	(142)
7.4	长时间定时专用集成电路 RS6445C .....	(143)
7.5	数显定时专用集成电路 DNL9203 .....	(144)
7.6	数显定时专用集成电路 DNL9204 .....	(145)
7.7	时间控制器 BYH5552 .....	(147)
7.8	1 分钟~20 小时的定时器 .....	(148)
7.9	2 分钟~4 小时定时器 .....	(149)
7.10	简易精密定时器 .....	(149)
7.11	长时间定时器 .....	(150)
7.12	时基 555 组成的长延时电路 .....	(151)
7.13	数字钟标准 60Hz 时基电路 .....	(151)
7.14	精确的 60Hz 频率源 .....	(152)
7.15	用光点模拟显示时间的定时器 .....	(153)
7.16	环形时序发生器 .....	(153)
7.17	自编程时钟控制电路 .....	(154)
7.18	低功耗多功能数字钟电路 .....	(155)
7.19	可预置的模拟定时器 .....	(156)
7.20	四位数字定时计数器 .....	(156)
7.21	提高抗干扰性能的定时电路 .....	(159)
7.22	用 LM122 构成的低功耗定时器 .....	(159)
7.23	用三个 555 芯片构成顺序定时器 .....	(160)
7.24	利用 556 芯片构成的顺序定时器 .....	(160)
7.25	新颖的长定时电路 .....	(160)
7.26	用 555 配合模拟开关构成可控延时电路 .....	(161)

7.27 具有积分器的触发延时电路 .....	(161)
7.28 双 555 芯片构成的长延时定时器 .....	(162)
7.29 用 555 芯片构成的单稳延时电路 .....	(162)
7.30 小电容长持续时间的定时器 .....	(162)
7.31 开关断开长延时电路 .....	(163)
7.32 稳定的四晶体管定时器电路 .....	(163)
7.33 4 小时顺序定时器 .....	(164)
7.34 10 小时延时电路 .....	(164)
7.35 微秒到 1 小时定时器 .....	(164)
7.36 带有结束开关的 1 小时定时器 .....	(165)
7.37 交流定时开关控制器 .....	(165)
7.38 工频 0~5 分钟延时电路 .....	(165)
7.39 准确度为 1 秒的 0~10 分钟定时器 .....	(165)
7.40 供电 0~1 小时的时定交流电源 .....	(166)
7.41 固态断路延迟电路 .....	(166)
7.42 通用数字电路构成时序定时器 .....	(167)
7.43 用 555 和 CD4040B 构成实用自动定时器 .....	(167)
7.44 用 LM567 及 MP1826 构成精密定时器 .....	(168)
7.45 采用 CD4541 的长延时恒流充电电路 .....	(168)
7.46 长达几个月的定时电路 .....	(169)
7.47 脉冲延迟控制器 .....	(169)
7.48 可编程定时器 .....	(170)
<b>第 8 章 · 生物医学信号检测电路 .....</b>	<b>(171)</b>
8.1 简易生物反馈理疗仪 .....	(171)
8.2 脉搏测试器 .....	(171)
8.3 空气电离气化手术机 .....	(172)
8.4 家用实验电疗器 .....	(173)
8.5 B 超高压发生器电路 .....	(173)
8.6 103 型电针灸治疗仪 .....	(173)
8.7 微型心律测试器 .....	(174)
8.8 简易心律检测器 .....	(174)
8.9 多功能电刺激理疗仪 .....	(175)
8.10 盲人用电子温度计 .....	(176)
8.11 多功能疾病探测自动治疗器 .....	(176)
8.12 双输出电子镇痛器 .....	(177)
8.13 多功能超声波加湿器 .....	(177)
8.14 远距离体热红外探测器 .....	(178)
8.15 腋臭治疗仪 .....	(179)

8.16	松弛神经用的多色投影仪 .....	(179)
8.17	低温臭氧发生器电路 .....	(180)
8.18	脉搏声光显示器 .....	(181)
8.19	利用皮肤刺激感知声音的助听器 .....	(181)
8.20	电脑生物反馈理疗仪 .....	(182)
8.21	电子鼻炎治疗仪 .....	(182)
8.22	打鼾治疗仪 .....	(183)
8.23	电子冻疮治疗仪 .....	(183)
8.24	GZ-2 型骨质增生治疗机电路 .....	(184)
8.25	放射性环境简易检测器 .....	(184)
8.26	肌肉拉伸检测器 .....	(185)
8.27	肌动电压的放大电路 .....	(185)
8.28	海浪声生物反馈理疗仪 .....	(186)
8.29	节拍声催眠器 .....	(187)
8.30	自停式催眠器 .....	(187)
8.31	EEG 脑电生物反馈仪 .....	(187)
8.32	心电图遥测电路 .....	(188)
8.33	心理状态测试器 .....	(189)
8.34	心电图调频解调器 .....	(189)
<b>第 9 章</b>	<b>伺服、驱动与接口电路 .....</b>	<b>(191)</b>
9.1	双相伺服电机的驱动电路 .....	(191)
9.2	小型 60Hz 双相伺服驱动电路 .....	(192)
9.3	28V 伺服功率放大器 .....	(192)
9.4	44V 交流伺服驱动电路 .....	(193)
9.5	用模拟开关产生 80V 交流驱动电压 .....	(193)
9.6	伺服机构位置遥控电路 .....	(194)
9.7	采用并联运放的伺服前置放大器 .....	(194)
9.8	菱形桥式对称驱动电路 .....	(194)
9.9	两种 CMOS 系统直流电机驱动电路 .....	(195)
9.10	上/下斜坡控制电路 .....	(195)
9.11	步进式伺服机构的控制电路 .....	(196)
9.12	X-Y 平面伺服机构 .....	(196)
9.13	差动输入/输出伺服电路 .....	(197)
9.14	400Hz 电抗性负载驱动电路 .....	(197)
9.15	TTL 伺服控制电路 .....	(198)
9.16	开关管桥式直流伺服电机控制器 .....	(198)
9.17	车速控制电路 .....	(198)
9.18	风扇数显调速控制器 .....	(199)

9.19	遥控车模编码驱动电路	(200)
9.20	差动馈线驱动器电路	(201)
9.21	大电流大功率运算放大器 OPA502	(201)
9.22	多用途宽带跨导运放 OPA660	(201)
9.23	串联高速电流驱动器	(202)
9.24	并联高速电流驱动器	(202)
9.25	交流电桥对称驱动电路	(202)
9.26	高压驱动接口芯片 HA16617P 应用	(203)
9.27	RS232 接口电路	(204)
9.28	RS422 接口电路	(204)
9.29	MELC58812 和温度敏感元件 TT201 接口	(204)
9.30	霓虹灯驱动电路	(205)
9.31	直流 12V 电机驱动电路	(206)
9.32	脉冲电动机单向旋转控制及接口电路	(206)
9.33	步进电机控制电路	(207)
9.34	脉冲电动机双向旋转接口电路	(207)
9.35	采用 8155 接口的 MSM5832 应用电路	(207)
9.36	8031 与 MC6840 的接口电路	(207)
9.37	8031 与 MC146818 的接口电路	(209)
9.38	机动车电子点火器电路	(209)
9.39	远距离监控系统通信接口电路	(210)
9.40	数字式温度传感器 (SWC) 的接口电路	(211)
9.41	多点温度巡检电路接口	(211)
9.42	三相电网测量接口电路	(212)
9.43	线阵 CCD 驱动电路	(212)
9.44	TTL 至 MOS 的驱动器	(212)
9.45	CMOS 高电平驱动电路	(213)
9.46	MOS 至 TTL 的驱动器	(214)
9.47	CMOS 低电平驱动电路	(214)
9.48	电平与极性变换器	(214)
9.49	ECL 至 VMOS 的接口电路	(215)
9.50	用光电隔离器构成的 CMOS 接口电路	(215)
9.51	ECL 至 VMOS 的推挽式接口电路	(215)
9.52	CMOS 至 VMOS 的接口电路	(216)
9.53	TTL 至 VMOS 的放大式接口电路	(216)
9.54	机械开关触点——CMOS 集成电路的接口	(217)
9.55	CMOS——发光二极管 LED 的接口	(217)
9.56	TTL——CMOS 接口电路	(217)
9.57	CMOS——TTL 接口电路	(218)

9.58 CMOS—HTL 接口电路 ..... (218)

9.59 HTL—CMOS 接口电路 ..... (218)

9.60 CMOS—PMOS 接口电路 ..... (218)

9.61 PMOS—CMOS 接口电路 ..... (219)

9.62 CMOS—NMOS 接口电路 ..... (219)

9.63 NMOS—CMOS 接口电路 ..... (220)

9.64 CMOS 与晶体三极管接口电路 ..... (220)

**附录 A 40 系列数字芯片逻辑芯片功能速查表** ..... (221)

**附录 B 74 系列数字芯片逻辑芯片功能速查表** ..... (226)

**参考文献** ..... (235)



# 第 1 章

## 信号检测与控制基本知识

### 1.1 检测与控制的基本概念

进入信息社会后，人们开发出了各种先进的电子设备和手段来获取信息、传输信息和利用信息。在电子设备中，信息是以信号为载体进行传递的。在电路设备中，处理信息事实上就是处理各种电信号。不过，我们可以思考一下，自然界中的绝大多数原始信息并非电信号，譬如声音、图像、温度、湿度等等，都是非电信号形式的物理量。那么，人们不仅要追根溯源，最先的电信号怎样产生？怎样获取携带有信息的电信号？

事实上，在现代社会，人们已经天天在与电信号的获取打交道。当人们拿起电话，自己讲话的声波由话筒转换为话音信号从电话线送出；当人们拿出摄像机，一幅幅画面被 CCD 摄像头变成电信号储存在磁带或硬盘中。话筒和摄像机起到了把自然界中的物理信号转换为电信号的作用，这种转换器件叫做传感器。为了在信息的收受端恢复原始信息，需要用到另一类能量转换器件，称为换能器。例如电话的听筒可以把线路上的话音电信号转换为声波形式使收受者感知；电视屏幕把图像电信号转换为电子枪的控制信号使之显示出视频图像，等等。

俄国历史上著名的化学家门捷列夫指出：“科学是从测量开始的”。电子电路技术离不开测量，人们通过各种检测技术获取(检拾)电信号的类型和量值，然后才能进行各种各样的转换、处理，再送到适当的控制和执行机构，最终达到利用电子技术为人类服务的目的。利用电子技术进行检测和控制的原理过程如图 1-1 所示。

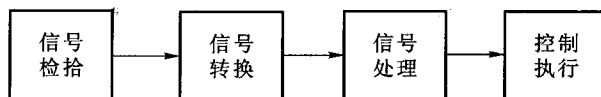


图 1-1 检测和控制的原理过程

在图 1-1 中，第一步即信号检拾是既独特又关键的步骤。信号检拾的一般作用是对非电量信号进行测量并转换为电信号输出。这里测量的含义就是测出非电信号的量值以便进行统一的处理。对于测量所得已经是电信号的情况，这一步也可以省去；第二步是信号转换，其功能是把检拾器件输出的电信号转变为便于处理的信号形式，例如一般传感器输出的电信号都是模拟形式，而信号处理过程可能需要转换为数字形式以方便运算、存储和加密。这一步骤所使用的各种电路，如放大、滤波、模-数转换、整形、检波、限幅、比较等等，在现代电子技术中常常被称为“信号调理电路”，它事实上是进行复杂信号处理之前的一种“预处理”。