



高职高专电子专业系列教材

21

世

纪

高

职

高



教

材

# 电子线路 与电子技术

——模拟电路与数字电路——

张洪润 唐昌建 编著



 科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

► 21 世纪高职高专电子专业系列教材

# 电子线路与电子技术

(模拟电路与数字电路)

张洪润 唐昌建 编著

科学出版社

北京

## 内 容 提 要

本书是根据高职高专电子技术基础课程教学大纲的要求而编写的。全书从实用角度出发,结合电子技术发展的最新趋势,总结多年教学改革的经验,在内容安排上,精简了对分立元件的分析和过多的理论叙述,增加了集成电路应用方面的知识和实例,因而是一本有特色的教材。

全书共 12 章,内容包括:半导体二极管、三极管,基本放大电路,模拟集成电路,正弦波振荡电路,直流稳压电路,可控硅(晶闸管)电路,逻辑门及组合逻辑电路,时序逻辑电路,脉冲信号的产生及整形电路,半导体存储器及信号转换处理电路等。各章末均有小结和习题,书末附有习题参考答案。

本书深入浅出,通俗易懂,除可作为高职高专电子类专业和电工类专业的教材外,也可作为家用电器及工业电子设备等行业生产和维修人员的培训及自学用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

电子线路与电子技术/张洪润,唐昌建编著. —北京:科学出版社  
2002.11

ISBN 7-03-010975-9

I. 电… II. ①张… ②唐… III. 电子电路—教材②电子技术—教材 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 090615 号

责任编辑:科海 / 责任校对:成昊

责任印刷:科海 / 封面设计:吕龙

**科 学 出 版 社** 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市耀华印刷有限公司印刷

科学出版社总发行 各地新华书店经销

\*

2003 年 1 月第一版

开本:787×1092 1/16

2003 年 1 月第一次印刷

印张:23 3/8

印数:1-5 000

字数:568 480

定价:28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# 院士推荐

随着电子技术的迅猛发展，它在各个工业领域的应用更加广泛，社会对电子技术知识的需求日益迫切。在我国加入“世界贸易组织”以后，各行各业对其专业技术人员的技术素质，将提出更高的要求，加强高等职业技术教育势在必行。然而，目前高等职业技术学院在这方面的教材还比较缺乏或者比较陈旧，不能满足社会的需要。为此，四川大学张洪润、唐昌建等教师根据自己多年的教学和科研经验，参照教育部“高职高专电子技术基础课程教学大纲”的要求，从实用角度出发，精心组织编写了这套电子技术系列教材，它包括：

《电子线路与电子技术》

《电子线路及应用》

《单片机原理及应用》

此系列教材将由科学出版社出版。这套教材内容实用，叙述清晰，深入浅出，体系完整。书中编有例题和习题，书末附有参考答案，适宜用来培养高层次的学有专攻的技术人员，是侧重培养学生动手能力，适于业余自学的实用教材。

在该套教材出版之际，谨向编者付出的辛勤劳动表示感谢，并祝我国职业技术教育事业有更多的丰硕成果。

中国工程院院士：高潔

2002年12月于四川大学

## 前 言

21 世纪, 人类迈进了信息社会的崭新时代, 信息社会的基础是电子技术。电子技术是一门实践性很强的技术学科。

我们依照“高职高专电子技术基础课程教学大纲”的要求, 结合当前国内外电子技术最新发展趋势和教学、实践的需要, 编写了这套电子技术系列教材。

这套教材主要包括《电子线路与电子技术》、《电子线路及应用》等课程。它们在内容上既相互联系, 又各有侧重。前者主要阐述电子线路相关的基础知识, 后者着重介绍电子线路的各种元器件及电子技术综合实践知识。

《电子线路与电子技术》包括模拟电路与数字电路的基本内容。本书从电子线路最基本的半导体知识开始, 内容由浅入深地介绍了半导体二极管、三极管, 基本放大电路, 模拟集成电路, 可控硅电路, 脉冲数字电路及逻辑时序电路, 半导体存储器及信号转换处理电路等。在讲解理论过程中, 编者力求做到科学、易懂、实用。每一章后边都安排有小结和习题, 小结是本章知识的提要, 习题便于读者对学习效果进行检测。有些内容则是编者特意让读者通过习题来掌握的, 以利于对所学知识的理解和深化。另外, 附录中还提供了各章习题的参考答案和常用电路实例。

《电子线路与电子技术》是高职高专电子类专业的必修课, 建议讲授 80~100 学时。对于在职专业技术人员, 本书也是一本有益的参考书, 对于广大的无线电爱好者更是一本难得的指导书。

《电子线路及应用》更加突出地体现了电子技术实践性强的特点, 建议安排 100~120 学时。它分上、下两篇。上篇介绍了电阻、电容、电感、晶体管、电声器、数码管、转换器、继电器等各种常用电子元件, 详细讲解了它们的外形特征、选用方法、使用注意事项。本教材还以不同方式安排了大量的图表, 以增强读者对各种元件的直观感性认识; 同时本教材也注意到加强对读者阅读电子电路图和查阅电子器件手册能力的培养。考虑到实践的需要, 还简要地介绍了国外同类电子元件的典型产品。下篇主要介绍电子线路与电子技术实验, 其中包括 28 个基本技能培训实验, 6 个综合技能培训实验。通过实验课, 读者不仅可以验证理论, 加深理解, 更重要的是可以学会电子测试技术, 使理论紧密联系实际。

由于水平所限, 书中难免存在不足和差错之处, 恳请广大读者批评、指正。

## 本书常用符号表

### 模拟电路常用符号

$A$	放大倍数
$a$	整流元件的阳极(正极)
$A_F$	反馈放大器的放大倍数
$A_U$	电压放大倍数
$A_I$	电流放大倍数
$A_{UC}$	共模电压放大倍数
$A_{UD}$	差模电压放大倍数
$A_{UO}$	开环电压放大倍数
$A_{UF}$	闭环电压放大倍数
$B$	势垒
$b$	半导体三极管的基极
$BW$	频谱宽度,带宽
$C$	电容
$C_b$	隔直电容(耦合电容)
$C_e$	发射极旁路电容
$C_{b'c}$	基极-集电极电容
$C_{b'e}$	基极-发射极电容
$C_B$	势垒电容
$C_D$	扩散电容
$C_j$	结电容
$C_F$	反馈电容
$C_i$	输入电容
$C_o$	输出电容
$C_L$	负载电容
$c$	半导体三极管的集电极
$D$	扩散系数
$D$	二极管
$d$	场效应管的漏极
$E$	能量
$e$	电子的电荷量
$e$	半导体三极管的发射极,自然对数的底

$E$	电场强度
$F$	反馈系数, 调制频率
$F_U$	电压反馈系数
$f$	频率
$f_d$	频偏
$f_L$	放大器的下限频率
$f_H$	放大器的上限频率
$f_m$	最高工作频率
$f_T$	特征频率
$f_a$	半导体三极管共基极截止频率
$G$	电导
$g$	微变电导
$g_m$	双口有源器件的互导(跨导)
$g$	场效应管的栅极
$H$	双口网络的混合参数
$h_{ie}, h_{re}, h_{fe}, h_{oe}$	三极管共射接法的 h 参数
$I, i$	电流 <sup>①</sup>
$I_S$	信号源电流, 反向饱和电流
$I_i$	输入电流
$I_O$	输出电流
$I_{CC}$	空载正电源电流
$I_{DD}$	空载漏电源电流
$I_{EE}$	空载负电源电流
$I_L$	负载电流
$I_{IB}$	输入偏置电流
$I_{IO}$	输入失调电流
$I_{OM}$	最大输出电流
$I_{OO}$	输出失调电流
$I_{OS}$	输出短路电流
$I_{REF}$	参考电流(基准电流)

①  $I, i$  两符号附上大小写下标, 可以表示各种不同的电流值, 以半导体三极管的集电极电流为例, 表示如下:

$I_C$	集电极静态电流
$i_c$	集电极电流交流分量
$i_C$	集电极总电流
$I_c$	集电极电流交流分量有效值
$I_{cm}$	集电极电流交流分量最大值
$\Delta I_C$	集电极电流变化量

$J$	电流密度
$K$	热力学温度的单位(开尔文)
$k$	玻耳兹曼常数
$k$	整流元件的阴极(负极)
$K_{\text{CMR}}$	共模抑制比
$L$	自感系数, 电感
$L$	负载
$l$	长度
$M$	互感系数
$m$	调制系数
$N$	电子型半导体
$N$	绕组匝数比
$n$	电子浓度
$N_{\text{F}}$	噪声系数
$P$	功率
$P$	空穴型半导体
$P$	空穴浓度
$Q, q$	电荷, 品质因数
$Q$	静态工作点
$R$	电阻(直流电阻或静态电阻)
$R_{\text{b}}, R_{\text{c}}, R_{\text{e}}$	半导体三极管的基极、集电极、发射极电阻
$R_{\text{g}}, R_{\text{d}}$	场效应管的栅极、漏极电阻
$R_{\text{S}}$	信号源内阻
$R_{\text{L}}$	负载电阻
$R_{\text{p}}$	电位器(可变电阻)
$r$	微变电阻(交流电阻或动态电阻)
$r_{\text{be}}$	半导体三极管的输入电阻
$r_{\text{ce}}$	半导体三极管的输出电阻
$R$	直流输入电阻
$R_{\text{i}}$	放大器交流输入电阻
$R_{\text{o}}$	放大器交流输出电阻
$R_{\text{F}}$	反馈电阻
$S$	面积
$S$	开关
$s$	复频率变量
$s$	场效应管的源极
$S/N$	信噪比
$S_{\text{R}}$	转换速率



$T$	温度(热力学温度以 K 为单位,摄氏温度用 $^{\circ}\text{C}$ 表示)
$T$	双口有源器件 <sup>①</sup>
$T_r$	变压器
$t$	时间
$U, v$	电压 <sup>②</sup>
$U_s$	信号源电压
$U_i$	输入电压
$U_{th}$	二极管、三极管的门坎电压
$U_T$	场效应管的开启电压
$U_P$	夹断电压
$U_T$	温度的电压当量
$U_{CC}, U_+$	正电源电压
$U_{DD}$	正电源电压
$U_{EE}, U_-$	负电源电压
$U_{OO}$	输出失调电压
$U_{REF}$	参考电压(基准电压)
$U_{(BR)CEO}$	发射极开路,集电极-基极反向击穿电压
$U_{(BR)EBO}$	集电极开路,发射极-基极反向击穿电压
$U_{(BR)CEO}$	基极开路,集电极-发射极反向击穿电压
$U_{(BR)DS}, U_{(BR)GD}, U_{(BR)GS}$	分别为漏源击穿电压、栅漏击穿电压和栅源击穿电压
$X, x$	电抗,反馈电路中的信号量
$Y, y$	导纳
$Z, z$	阻抗
$\alpha$	半导体三极管共基极接法的电流放大系数
$\beta$	半导体三极管共射极接法的电流放大系数
$\gamma$	稳压系数
$\eta$	效率
$\theta$	整流元件的导电角
$\mu_P$	半导体三极管的内部电压反馈系数
$\rho$	电阻率
$\sigma$	电导率
$\varphi$	相角
$\phi$	时钟脉冲
$\tau$	时间常数
$\Omega, \omega$	角频率

① 双口有源器件指半导体三极管,场效应管等。

②  $U, v$  的各种不同表示方法与  $I, i$  处的脚注①类同。

### 数字电路常用符号补充

$A_0, A_1, A_2, \dots$	第 0、1、2……位译码器地址输入
$A > B, A = B, A < B$	数字比较器 $A > B, A = B, A < B$ 输出
BCD	二-十进制码
$C(\text{CP})$	进位数, 触发器时钟脉冲输入端
$C_{\text{ext}}$	外接电容端
cr	清零
$D$	D 触发器输入
$D_S$	移位寄存器串行输入
$D_{\text{SR}}$	右移串行输入
$D_{\text{SL}}$	左移串行输入
$E$	使能控制端
$E_1; E_0$	使能输入; 使能输出
FF	触发器
G	逻辑门
$G$	进位产生变量
$f_{\text{max}}$	最高工作频率
$I_{\text{BS}}$	临界饱和基极电流
$I_{\text{CS}}$	集电极饱和电流
$I_{\text{IL}}$	低电平输入电流
$I_{\text{IS}}$	输入短路电流
$I_{\text{IH}}$	高电平输入电流
$J, K$	JK 触发器输入端
$L$	逻辑函数
LD	预置控制
LT	灯测试输入
$m$	最小项
$N$	计数器计数输入端
$N_O$	扇出系数
$P$	进位传输变量
$P_D$	功耗
$P_{\text{OFF}}$	空载截止功耗
$P_{\text{ON}}$	空载导通功耗
$Q$	触发器输出
$R$	RS 触发器的输入
$R_d$	触发器的直接置 0 端
$R_{\text{ds}}$	场效应管漏极-源极间的直流电阻

$S$	RS 触发器的输入, 和数
$S_d$	触发器直接置 1 端
$T$	周期
$t$	时间
$t_d$	延迟时间
$t_f$	下降时间
$t_r$	上升时间
$t_S$	存储时间
$t_{on}$	开通时间
$t_{off}$	关闭时间
$t_{pd}$	平均传输延迟时间
$t_p$	脉冲宽度
$t_{pi}$	输入脉冲宽度
$t_{po}$	输出脉冲宽度
$t_{re}$	恢复时间
$t_{set}$	建立时间
$t_H$	维持时间
$U_{CES}$	三极管的饱和压降
$U_{CEO}$	三极管的截止压降
$U_H$	滞后电压
$U_{NH}$	高电平噪声容限电压
$U_{NL}$	低电平噪声容限电压
$V$	电位、电平
$V_{OH}$	输出高电平
$V_{OL}$	输出低电平
$V_{SH}$	标准高电平
$V_{SL}$	标准低电平
$V_{ON}$	开门电平
$V_{OFF}$	关门电平
$V_{th}$	阈值电压, 门坎电平
$V_{CC}, V_{DD}$	电源
$\times$	任意态
$\uparrow$	从低电平到高电平的跳变
$\downarrow$	从高电平到低电平的跳变
$\square$	高电平脉冲
$\sqcup$	低电平脉冲

# 目 录

<b>第 1 章 分立半导体器件</b> .....	<b>1</b>
1.1 半导体的基本知识 .....	1
1.1.1 什么是半导体 .....	1
1.1.2 P 型半导体和 N 型半导体 .....	2
1.1.3 PN 结的形成 .....	3
1.1.4 PN 结的单向导电原理 .....	3
1.2 普通二极管 .....	5
1.2.1 二极管的结构类型 .....	5
1.2.2 二极管的伏安特性 .....	6
1.2.3 二极管的开关特性 .....	7
1.2.4 二极管的主要参数和测试 .....	7
1.3 特殊二极管.....	10
1.3.1 稳压管.....	10
1.3.2 变容二极管.....	12
1.3.3 光电二极管.....	13
1.3.4 发光二极管.....	15
1.3.5 光电池(二极管).....	15
1.4 晶体管.....	15
1.4.1 晶体管的结构类型及电路符号.....	15
1.4.2 晶体管的电流分配和放大原理.....	17
1.4.3 晶体管的特性曲线.....	19
1.4.4 晶体管的开关特性.....	21
1.4.5 晶体管的主要参数.....	22
1.5 场效应管.....	25
1.5.1 结型场效应管.....	25
1.5.2 绝缘栅场效应管.....	27
1.5.3 场效应管的特点、参数及使用注意事项 .....	30
1.5.4 场效应管的选择方法.....	32
1.6 晶闸管(可控硅).....	35
1.6.1 晶闸管的结构及工作原理.....	36
1.6.2 晶闸管的伏安特性和主要参数.....	38
1.6.3 双向晶闸管(可控硅).....	42
1.6.4 晶闸管的特点.....	42
1.7 小结.....	44
1.8 习题.....	45
<b>第 2 章 基本放大电路</b> .....	<b>48</b>
2.1 基本放大电路的组成.....	48

2.2 放大电路的静态分析	50
2.2.1 静态值的近似计算	50
2.2.2 用图解法确定静态值	51
2.2.3 静态工作点的稳定	52
2.3 放大电路的动态分析	57
2.3.1 图解法	57
2.3.2 微变等效电路法	60
2.4 射极输出器	65
2.4.1 静态分析	66
2.4.2 动态分析	66
2.5 多级放大电路及其级间耦合方式	68
2.5.1 阻容耦合	69
2.5.2 直接耦合	73
2.6 放大电路中的负反馈	76
2.6.1 什么是放大电路中的负反馈	77
2.6.2 负反馈的类型	77
2.6.3 负反馈对放大电路工作性能的影响	81
2.7 差动放大电路	86
2.7.1 差动放大电路的工作情况	86
2.7.2 典型差动放大电路	88
2.8 互补对称功率放大电路	93
2.8.1 对功率放大电路的基本要求	94
2.8.2 互补对称放大电路(OTL 和 OCL)	95
2.9 场效应管放大电路	98
2.9.1 自给偏压偏置放大电路	99
2.9.2 分压式偏置放大电路	99
2.10 小结	102
2.11 习题	103
<b>第3章 模拟集成电路</b>	<b>109</b>
3.1 集成电路概述	109
3.1.1 什么是集成电路	109
3.1.2 集成电路的分类	109
3.1.3 集成电路的特点	110
3.2 集成运算放大器	110
3.2.1 功能及电路主要组成	110
3.2.2 主要参数	112
3.2.3 类型	113
3.2.4 选用时要考虑的问题	113
3.2.5 电路分析依据	114
3.2.6 在信号运算方面的应用	115

3.2.7 在信号处理方面的应用 .....	123
3.2.8 在波形产生方面的应用 .....	126
3.2.9 在信号测量方面的应用 .....	128
3.3 集成电压比较器 .....	130
3.3.1 功能及电路组成 .....	130
3.3.2 主要参数 .....	131
3.3.3 选用时要考虑的问题 .....	132
3.4 集成模拟乘法器 .....	132
3.4.1 功能及电路组成 .....	132
3.4.2 主要参数 .....	133
3.4.3 选用时要注意的问题 .....	135
3.5 集成锁相环 .....	135
3.5.1 功能及电路组成 .....	135
3.5.2 主要参数 .....	136
3.6 集成采样保持电路 .....	136
3.6.1 功能及电路组成 .....	136
3.6.2 主要参数 .....	138
3.6.3 选用时要注意的问题 .....	139
3.7 集成函数发生器 .....	139
3.7.1 功能及电路组成 .....	139
3.7.2 主要参数(以 8038 为例).....	140
3.8 小结 .....	141
3.9 习题 .....	141
<b>第 4 章 正弦波振荡电路.....</b>	<b>148</b>
4.1 振荡原理 .....	148
4.1.1 振荡电路的组成 .....	148
4.1.2 自激振荡的条件 .....	149
4.1.3 振荡的建立 .....	150
4.2 LC 振荡器 .....	150
4.2.1 变压器反馈式 LC 振荡器 .....	150
4.2.2 三点式振荡器 .....	151
4.3 RC 振荡器 .....	152
4.3.1 电路组成 .....	152
4.3.2 RC 串并联网络的选频作用 .....	153
4.3.3 RC 振荡器的实际电路 .....	153
4.4 运放石英晶体振荡器 .....	155
4.4.1 正弦波振荡器的频率稳定问题 .....	155
4.4.2 石英晶体的基本特性与等效电路 .....	155
4.4.3 运放石英晶体振荡器 .....	157
4.4.4 应用举例 .....	157

4.5 小结 .....	159
4.6 习题 .....	159
<b>第5章 直流稳压电源</b> .....	<b>162</b>
5.1 整流电路 .....	162
5.1.1 单相半波整流电路 .....	162
5.1.2 单相桥式整流电路 .....	164
5.1.3 三相桥式整流电路 .....	166
5.2 滤波器 .....	169
5.2.1 电容滤波器 .....	169
5.2.2 电感电容滤波器 .....	172
5.2.3 $\pi$ 形滤波器 .....	172
5.3 稳压管稳压电路 .....	173
5.4 串联型晶体管稳压电路 .....	174
5.5 集成直流稳压电源 .....	176
5.5.1 集成直流稳压电源的功能及电路组成 .....	176
5.5.2 集成直流稳压电源的主要参数 .....	178
5.5.3 其他类型的集成稳压电源 .....	179
5.5.4 集成直流稳压电源连接方法举例 .....	180
5.6 小结 .....	181
5.7 习题 .....	181
<b>第6章 可控硅(晶闸管)电路</b> .....	<b>185</b>
6.1 可控硅整流主电路 .....	185
6.1.1 单相半波可控整流电路 .....	185
6.1.2 单相桥式可控整流电路 .....	190
6.1.3 三相桥式可控整流电路 .....	194
6.2 可控硅(晶闸管)的触发电路 .....	196
6.2.1 可控硅对触发电路的要求 .....	196
6.2.2 单结晶体管触发电路 .....	197
6.2.3 集成定时器(555)触发电路 .....	201
6.3 可控硅(晶闸管)的保护电路 .....	206
6.3.1 可控硅的过电流保护电路 .....	206
6.3.2 可控硅的过电压保护电路 .....	206
6.4 可控硅(晶闸管)应用电路举例 .....	207
6.4.1 可控硅调光电路 .....	207
6.4.2 可控硅温度控制器 .....	207
6.4.3 可控硅冰箱保护器 .....	209
6.5 小结 .....	210
6.6 习题 .....	211
<b>第7章 脉冲数字电路基础</b> .....	<b>213</b>

7.1 概述 .....	213
7.1.1 脉冲的基本概念 .....	213
7.1.2 脉冲波形及参数 .....	213
7.1.3 数字信号的特点 .....	214
7.2 数制和码制 .....	215
7.2.1 数制 .....	215
7.2.2 二进制数和十进制数的相互转换 .....	216
7.2.3 码制 .....	217
7.3 逻辑代数基本知识 .....	218
7.3.1 逻辑代数的基本概念 .....	218
7.3.2 逻辑代数的基本定律 .....	218
7.3.3 逻辑代数的运算规则 .....	219
7.3.4 逻辑表达式的化简 .....	220
7.4 运用卡诺图化简逻辑函数 .....	222
7.4.1 逻辑函数的最小项 .....	223
7.4.2 逻辑函数的卡诺图表示法 .....	224
7.4.3 用卡诺图化简逻辑函数 .....	225
7.5 小结 .....	228
7.6 习题 .....	229
<b>第8章 逻辑门及组合逻辑电路</b> .....	<b>231</b>
8.1 基本逻辑门电路 .....	231
8.1.1 “与”逻辑关系和“与”门电路 .....	231
8.1.2 “或”逻辑关系和“或”门电路 .....	233
8.1.3 “非”逻辑关系和“非”门电路 .....	234
8.1.4 复合门电路 .....	234
8.2 TTL 门电路 .....	236
8.2.1 TTL“与非”门电路 .....	236
8.2.2 TTL“三态”门电路 .....	238
8.2.3 TTL 集电极开路(OC)门电路 .....	239
8.3 MOS 门电路 .....	240
8.3.1 MOS 反相器 .....	240
8.3.2 MOS“与非”门电路 .....	242
8.3.3 MOS“或非”门电路 .....	242
8.3.4 MOS“三态”门电路 .....	243
8.4 集成逻辑门电路 .....	243
8.4.1 功能及电路组成 .....	243
8.4.2 集成门电路的主要参数 .....	247
8.4.3 选用集成门电路时需要考虑的问题 .....	248
8.5 集成模拟开关 .....	249
8.5.1 功能及电路组成 .....	249



8.5.2 主要参数 .....	250
8.6 集成加法器 .....	250
8.7 集成编码器 .....	251
8.7.1 功能及电路组成 .....	251
8.7.2 编码器的种类 .....	251
8.7.3 编码器的主要参数 .....	252
8.8 集成译码器与数据分配器 .....	253
8.8.1 功能及电路组成 .....	253
8.8.2 类型 .....	254
8.8.3 主要参数 .....	254
8.9 集成数据选择器 .....	256
8.9.1 功能及电路组成 .....	256
8.9.2 类型 .....	257
8.10 集成数值比较器 .....	257
8.10.1 功能及电路组成 .....	257
8.10.2 类型 .....	259
8.11 门阵列可编程控制器 .....	259
8.12 小结 .....	262
8.13 习题 .....	263
<b>第 9 章 时序逻辑电路 .....</b>	<b>268</b>
9.1 集成双稳态触发器 .....	268
9.1.1 功能类型及电路组成 .....	268
9.1.2 挑选触发器时应考虑的问题 .....	273
9.1.3 使用触发器时应注意的问题 .....	273
9.2 集成计数器 .....	274
9.2.1 功能及电路组成 .....	274
9.2.2 类型 .....	278
9.2.3 主要参数 .....	278
9.3 集成寄存器和移位寄存器 .....	278
9.3.1 功能及电路组成 .....	278
9.3.2 类型 .....	281
9.3.3 选用时应考虑的问题 .....	281
9.4 小结 .....	281
9.5 习题 .....	282
<b>第 10 章 脉冲信号的产生及整形电路 .....</b>	<b>287</b>
10.1 集成施密特触发器 .....	287
10.1.1 功能及电路组成 .....	287
10.1.2 主要参数 .....	289
10.1.3 类型 .....	289