

《实用电子电路手册  
(数字电路分册)》  
编写组 编

实  
用  
电  
子  
电  
路  
手  
册

数  
字  
电  
路  
分  
册

高等教育出版社

# 实用电子电路手册

(数字电路分册)

《实用电子电路手册(数字电路分册)》编写组 编

高等教育出版社

(京)112号

## 内 容 提 要

本书从器件篇开始到附录结束,始终以功能电路为主要线索,介绍各种实用电路的基本原理、性能、特点及所用元、器件的选择。它既不同于一般集成电路产品手册,又不同于一般电路集锦。不仅为读者设计数字系统提供了大量可供选用的元、器件及实用电路的资料,而且还蕴涵了选用元、器件的原则及构成功能电路的方法。全书共分三部分。第一部分是器件篇,包括TTL、ECL及CMOS数字集成电路等三章内容。第二部分是功能电路,包括脉冲源、脉冲延迟、脉冲波形变换、计数分频、序列产生与变换、码变换、运算电路、数据存取、A/D与D/A转换、数字显示、数据录入、脉冲传送与总线驱动等十二类功能电路及其综合应用范例等十三章内容。第三部分是附录,包括常用元件、器件、接插件及导线,国内外主要电子厂家名称和标志及集成电路系列品种检索等内容。

本手册可作为高等工科院校本、专科生在学完相关课程内容后,进行课程设计、毕业设计、大型实验的教材或参考书,也可作为有关工程技术人员的实用工具书。

### 实用电子电路手册

(数字电路分册)

《实用电子电路手册(数字电路分册)》编写组 编

\*

高等教育出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

国防工业出版社印刷厂印刷

\*

开本 787×1092 1/16 印张 43.5 字数 1 400 000

1992年10月第1版 1993年10月第2次印刷

印数 3 436—4 943

ISBN7-04-003919-2/TN·174

定价 22.35元

主 编 张 端  
编写组成员 杨颂华 徐武义  
主 审 龚之春  
审稿组成员 王毓银 万栋义 绳广基  
责任编辑 张培东

# 前 言

本手册是受国家教委高等学校工科电工课程指导委员会电子线路课程指导小组委托,按1988年课程指导小组主持召开的《实用电子电路手册》编审工作会议上所确定的大纲编写的。其目的是为高等工科院校本、专科学生学完相关课程内容后,进行大型实验、课程设计、毕业设计以及今后实际工作提供一本实用性、先进性、引导性的工具书,以适应教学改革的需要和工业发展的现状,达到深化电子线路课程教学改革,推动集成电路广泛应用的目的。

本手册既不同于一般集成电路产品手册,又不同于一般电路集锦。本书从器件篇开始到附录结束,始终以功能电路为主要线索,介绍各种实用电路的基本原理、性能、特点及所用元、器件的选择。这样,不仅为读者设计数字系统提供了大量可供选用的元、器件及实用电路的资料,而且还蕴涵了选用元、器件的原则及构成功能电路的方法。使读者从中得到参考、借鉴和新的启迪,收到举一反三的效果。

全书共分三部分。第一部分是集成电路器件篇。其中包括TTL、ECL及CMOS数字集成电路等共三章。章内按功能分节,以便突出各类集成电路的功能及引脚,并以列表方式简明地给出了同类产品的主要参数及推荐工作条件。

第二部分是功能电路篇,也可以说是应用篇。从第四章到第十五章分别介绍了脉冲源、脉冲延迟、脉冲波形变换、计数分频、序列产生与变换、码变换、运算电路、数据存取、模/数与数/模转换、数字显示、数据录入以及脉冲的传送与总线驱动等十二类功能电路。每章功能电路按性能、电路结构特点分节,从而可归纳出在不同应用场合,构成该功能电路时,选择器件的原则和组成电路的方法,以便读者参考、借鉴,进而按实际技术性能指标设计出合理的功能电路。第十六章是前十五章中器件及功能电路的综合应用,为读者进行课程设计、毕业设计提供一些典型的范例。

第三部分是附录。附录I包括常用线性元件(电阻器、电容器及电感器)、显示器件、开关器件、接插件及导线与电缆线。这部分内容是目前教学中缺少而工程实际必备的知识。附录II是国内外主要电子厂家的名称及标志。附录III为集成电路系列品种按序号排列的检索表。附录IV给出了常用图形符号与国标GB4728.12-81图形符号的对照表。

本手册第一、二、三、十一、十二、十五章由张端编写,第八、九、十、十六章由杨颂华编写,第十三、十四章及附录I、II由徐武义编写,第四、五、六、七章由张端、徐武义合写。张端负责了全书内容的安排、补充与修改。

电子线路课程指导小组对本手册的编写作了具体指导与安排。王毓银副教授对全书作了认真、细致的审阅,并对手册中的部分电路进行了实验验证;绳广基、万栋义副教授对本手册提出了不少宝贵意见;龚之春副教授对本手册作了全面细致的复审,并提出了宝贵意见。全国不少高校的老师为本手册的编写提供了好的电路。上海无线电19厂、上海无线电14厂、上海无线电7厂、航天部691厂、749厂、878厂、苏州半导体总厂、常州半导体厂、佛山市光电器材厂、北京显示器厂等为本手册的编写提供了产品手册及资料。西安交通大学、西安电子科技大学及空军导弹学院的有关同志为本手册绘制了大量图稿。对上述诸位同志,编者在此一并表示深切的感谢。

书中谬误与不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

1991年5月

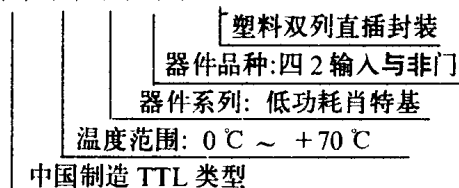
# 数字集成电路的型号组成

表(一) TTL 器件型号组成的符号及意义

第 1 部分		第 2 部分		第 3 部分		第 4 部分		第 5 部分	
型号前缀		工作温度范围		器件系列		器件品种		封装形式	
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义
CT	中国制造的 TTL 类 美国 TEXAS 公司	54	-55℃ ~ +125℃	H S LS	标准 高速 肖特基 低功耗 肖特基	阿拉伯 数字 (见附录 III)	器件 功能 (见附录 III)	W	陶瓷扁平
SN		74	0℃ ~ +70℃					B	塑封扁平
⋮								F	全密封扁平
								D	陶瓷双列直插
								P	塑料双列直插
								J	黑陶瓷双列直插

示例: CT 74 LS 00 P

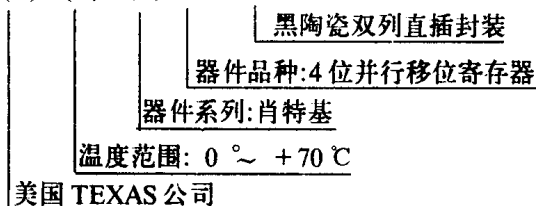
(1) (2) (3) (4) (5)



(a)

SN 74 S 195 J

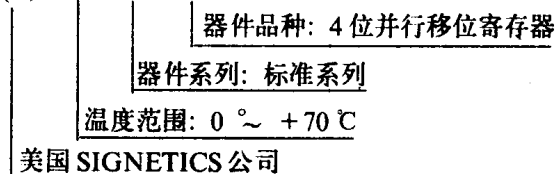
(1) (2) (3) (4) (5)



(b)

74 195

(1) (2) (3) (4)



(c)

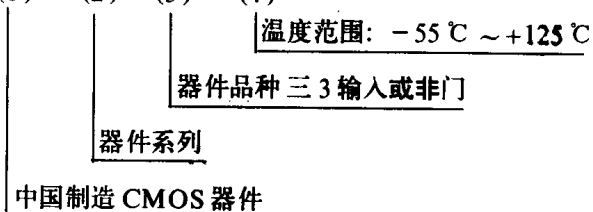
通常第 5 部分在产品型号中不予标注, 也有不标注第 1 部分的。为简单醒目起见, 本手册对 TTL 集成电路的型号采用示例(c), 即仅包含第 2、3、4 部分。

表(二) ECL、CMOS 器件型号组成符号、意义

第 1 部分 器件前缀		第 2 部分 器件系列		第 3 部分 器件品种		第 4 部分 工作温度范围	
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义
CC	中国制造	40	系列符号	阿拉伯数字 (见附录 III)	器件功能 (见附录 III)	C	0℃ ~ 70℃
CD	CMOS 类型	45				E	-40℃ ~ 85℃
	美国无线电公司产品	145				R	-55℃ ~ 85℃
TC	日本东芝公司产品					M	-55℃ ~ 125℃
CE	中国制造 ECL 类型						

示例: CC 40 25 M

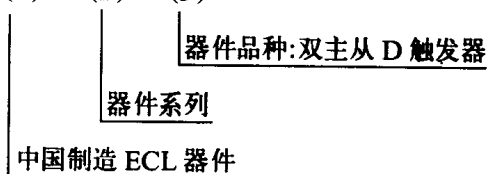
(1) (2) (3) (4)



(a)

CE 10 131

(1) (2) (3)



(b)

通常第四部分在产品型号中不予标注, 而在推荐工作条件中予以说明。我国所采用的器件系列及器件品种的代号与国外一致。

常用国外器件型号前缀列于表(三)。

表(三) 一些国外公司产品型号前缀

国别	公司名称	简称	型号前缀	国别	公司名称	简称	型号前缀
美国	美国无线电公司	RCA	CD	日本日立公司	HITACHI		TD(双极性器件)
	美国半导体公司	NSC	CD				HD
	莫托洛拉半导体公司	MOTA	MC				HH(RAM)
	仙童公司	FSC	F				HN(ROM)
	特里达因公司		MM				
	得克萨斯公司	TEXAS	SN				
日本	东芝公司	TOSI	TC(CMOS 器件)	荷兰	荷兰菲利浦		HFE
				加拿大	密特尔公司		MD

# 目 录

## 第一篇 数字集成电路

第一章 TTL 数字集成电路 .....	1	1.4.3 直流参数及推荐工作条件 .....	26
1.0 概述 .....	1	1.5 D 型触发器 .....	28
1.0.1 分类及典型电路 .....	1	1.5.1 D 型触发器系列品种及主要性能 .....	28
1.0.2 电参数及其测量方法 .....	3	1.5.2 D 型触发器的功能及引脚图 .....	29
A. 直流参数 .....	3	A. 双 D 型触发器—— 54/7474、	
B. 交流参数 .....	3	54/74H74、54/74S74、54/74LS74 .....	29
C. 推荐工作条件 .....	4	B. 四 D 型触发器—— 54/74175、	
D. 测试方法及测试图 .....	4	54/74S175、54/74LS175 .....	29
1.1 集成逻辑门 .....	8	C. 四 D 型触发器—— 54/74LS171 .....	29
1.1.1 集成逻辑门系列品种及主要性能 .....	8	D. 六 D 型触发器—— 54/74174、	
1.1.2 直流参数及推荐工作条件 .....	11	54/74S174、54/74LS174 .....	30
1.2 缓冲器及线驱动器 .....	14	E. 四 D 型触发器(带使能端)——	
1.2.1 缓冲器及线驱动器系列品种及主要性能 .....	14	54/74LS379 .....	30
1.2.2 直流参数及推荐工作条件 .....	15	F. 六 D 型触发器(带使能端)——	
1.3 单稳态触发器 .....	17	54/74LS378 .....	31
1.3.1 单稳态触发器系列品种及主要性能 .....	17	G. 八 D 型触发器(带使能端)——	
1.3.2 单稳态触发器的功能及引脚图 .....	18	54/74LS377 .....	31
A. 单稳态触发器(带施密特触发输入)		H. 八 D 型触发器(3S)—— 54/74LS364、	
—— 54/74121 .....	18	54/74LS374 .....	31
B. 双单稳态触发器(带施密特触发输入)		1.5.3 D 型触发器的直流参数及推荐工作条件 .....	32
—— 54/74221、54/74LS221 .....	18	1.6 J-K 触发器 .....	36
C. 可重触发单稳态触发器—— 54/74123、		1.6.1 J-K 触发器系列品种及主要性能 .....	36
54/74LS123 .....	19	1.6.2 J-K 触发器的功能及引脚图 .....	36
D. 可重触发单稳态触发器—— 54/74122、		A. 与门输入主- 从单 J-K 触发器——	
54/74LS122 .....	19	54/7472、54/74H72 .....	36
1.3.3 电参数及推荐工作条件 .....	19	B. 双 J-K 触发器(有清除端)——	
1.4 锁存器 .....	22	54/7473、54/74LS73 .....	37
1.4.1 锁存器系列品种及主要性能 .....	22	C. 双 J-K 触发器(有置位、清除端)——	
1.4.2 锁存器的功能及引脚图 .....	22	54/7476、54/74LS76、54/74LS78 .....	37
A. 四 R-S 锁存器—— 54/74279、54/74LS279		D. 双 J-K 触发器—— 54/74107、	
.....	22	54/74LS107 .....	38
B. 4 位 D 型锁存器—— 54/7475、54/74LS75		E. 双 J-K 触发器—— 54/74111 .....	38
.....	23	F. 双 J-K 边沿触发器—— 54/74109、	
C. 4 位 D 型锁存器 —— 54/74LS77 .....	23	54/74LS109 .....	38
D. 4 位 D 型锁存器—— 54/74LS375 .....	23	G. 双 J-K 触发器—— 54/74S112、	
E. 双 4 位锁存器—— 74110、54/74LS110		54/74LS112 .....	39
.....	23	H. 双 J-K 触发器—— 54/74LS113 .....	39
F. 双 4 位锁存器—— 54/74116 .....	24	I. 双 J-K 触发器—— 54/74S114、	
G. 八 D 型锁存器—— 54/74LS363、		54/74LS114 .....	40
54/74LS373、54/74S373 .....	24	J. 四 J-K 触发器—— 54/74276 .....	40
H. 8 位可寻址锁存器—— 54/74LS259 .....	25		



1.6.3 J-K 触发器的直流参数及推荐工作条件	40
1.7 译码器和编码器	42
1.7.1 译码器系列品种及主要性能	42
1.7.2 译码器的功能及引脚图	43
A. 双2线-4线译码器——54/74139、54/74LS139	43
B. 双2线-4线译码器/分配器——54/74155、54/74LS155、54/74LS156(OC)	44
C. 3线-8线译码器——54/74138、54/74LS138	45
D. 地址锁存3线-8线译码器/分配器——54/74LS137	45
E. 4线-10线译码器——54/7442、54/74LS42、54/7445、54/74145、54/74LS145	46
F. 4线-16线译码器——54/74154	47
G. BCD-七段译码器(共阴字形管)——54/7448、54/74LS48、54/7449、54/74LS49、54/74248、54/74LS248、54/74249(OC)、54/74LS249(OC)	47
H. BCD-七段译码器/驱动器(OC)(共阳字形管)——54/7446(30V)、54/7447(15V)、54/74LS47、54/74246、54/74247、54/74LS247、54/74LS347	48
1.7.3 译码器的直流参数及推荐工作条件	49
1.7.4 编码器系列品种及主要性能	51
1.7.5 编码器的功能及引脚图	51
A. 10线-4线优先编码器——54/74147、54/74LS147	51
B. 8线-3线优先编码器——54/74148、54/74LS148、54/74LS348	52
1.7.6 编码器的直流参数及推荐工作条件	53
1.8 数据选择器	53
1.8.1 数据选择器系列品种及主要性能	53
1.8.2 数据选择器的功能及引脚图	54
A. 8选1数据选择器——54/74152	54
B. 8选1数据选择器——54/74151、54/74S151、54/74LS151、54/74251、54/74S251、54/74LS251	54
C. 8选1带地址锁存器的数据选择器——54/74LS354(3S)、54/74LS355(OC)、54/74LS356(3S)、54/74LS357(OC)	55
G. 双4选1数据选择器——54/74153、54/74S153、54/74LS153、54/74LS253(3S)	57
E. 双4选1数据选择器——54/74LS352、54/74LS353(3S)	57
F. 四2选1数据选择器——54/74157、54/74S157、54/74LS157、54/74S257(3S)、54/74LS257(3S)	58
G. 四2选1数据选择器——54/74158、54/74S158、54/74LS158、54/74S258(3S)、54/74LS258(3S)	58
H. 带存储四2选1数据选择器——54/74298、54/74LS298	58
I. 16选1数据选择器——54/74150	59
1.8.3 数据选择器的直流参数及推荐工作条件	60
1.9 计数器	61
1.9.1 计数器系列品种及主要性能	61
1.9.2 计数器的功能及引脚图	62
A. 二-五-十进制异步计数器——54/74196、54/74S196、54/74LS196、二-八-十六进制异步计数器——54/74197、54/74S197、54/74LS197、54/74177	62
B. 二-五-十进制异步计数器——54/74LS90、54/74290、54/74LS290	63
C. 双十进制异步计数器——54/74LS390	64
D. 二-八-十六进制计数器——54/74LS93、54/74293、54/74LS293	65
E. 双4位二进制计数器——54/74393、54/74LS393	66
F. 十进制同步计数器——54/74160、54/74LS160、54/74162、54/74S162、54/74LS162、4位二进制同步计数器——54/74161、54/74LS161、54/74163、54/74S163、54/74LS163	66
G. 十进制同步加/减计数器——54/74190、54/74LS190、4位二进制同步加/减计数器——54/74191、54/74LS191	67
H. 十进制同步加/减计数器——54/74S168、54/74LS168、4位二进制同步加/减计数器——54/74S169、54/74LS169	68
I. 十进制同步加/减计数器(双时钟)——54/74192、54/74LS192、4位二进制同步加/减计数器(双时钟)——54/74193、54/74LS193	69
1.9.3 电参数及推荐工作条件	71
A. 异步计数器的直流参数及推荐工作条件	71
B. 同步计数器的直流参数及推荐工作条件	71

1.10 移位寄存器 .....	76	E. 双进位保留全加器—— 54/74H183、 54/74LS183 .....	98
1.10.1 移位寄存器系列品种及主要性能 .....	76	F. 4 位二进制全加器—— 54/74283、 54/174S283 54/74LS283、54/74LS83 .....	98
1.10.2 移位寄存器的功能及引脚图 .....	77	G. 4 位算术逻辑单元 / 函数产生器—— 54/74181、54/74S181、54/74LS181 .....	99
A. 4 位移位寄存器(3S)——54/74LS395 .....	77	H. 超前进位产生器—— 54/74182、 54/74S182 .....	101
B. 5 位移位寄存器—— 54/74LS96 .....	77	I. 算术逻辑单元 / 函数产生器—— 54/74S381、54/74LS381、54/74LS382 .....	102
C. 8 位移位寄存器—— 54/74LS91 .....	78	J. 4 位并行二进制累加器—— 54/74S281 .....	104
D. 8 位移位寄存器—— 54/74164、 54/74LS164 .....	79	K. 4 位串行加法器 / 减法器—— 54/74LS385 .....	105
E. 8 位移位寄存器—— 54/74165、 54/74LS165 .....	79	L. 2 位 $\times$ 4 位并行二进制乘法器—— 54/74LS261 .....	106
F. 8 位移位寄存器—— 54/74166、 54/74LS166 .....	80	M. 4 位 $\times$ 4 位并行二进制乘法器—— 54/74284、54/74285 .....	107
G. 8 位移位寄存器—— 54/74199 .....	80	N. 4 位 $\times$ 4 位二进制乘法器(3S)—— 54/74S274 .....	108
H. 符号扩展 8 位移位寄存器—— 54/74LS322 .....	82	O. 8 位 $\times$ 1 位 2 的补码乘法器—— 54/74LS384 .....	108
I. 8 位通用移位 / 存储寄存器—— 54/74LS323 .....	82	P. 7 位位片华莱士树(3S)—— 54/74S275、54/74LS275 .....	108
J. 4 位并行移位寄存器—— 54/74195、 54/74S195、54/74LS195 .....	83	Q. 4 位数值比较器—— 54/7485、 54/74S85、54/74LS85 .....	109
K. 4 位双向移位寄存器—— 54/74194、 54/74S194、54/74LS194 .....	83	R. 8 位奇偶产生器 / 校验器—— 54/74180 .....	110
L. 4 位并行双向移位寄存器—— 54/7495、 54/74LS95 .....	85	S. 9 位奇偶产生器 / 校验器—— 54/74S280、 54/74LS280 .....	111
M. 4 位并行双向移位寄存器—— 54/74LS295 .....	86	1.11.3 运算电路的直流参数及推荐工作条件 .....	111
N. 8 位通用移位 / 存储寄存器—— 54/74LS299 .....	86	A. 运算电路的直流参数及推荐工作条件 .....	111
O. 8 位双向移位寄存器—— 54/74198 .....	87	B. 奇偶产生器 / 校验器直流参数及推荐工 作条件 .....	113
1.10.3 移位寄存器的直流参数及推荐工作条件 .....	89	1.12 半导体存储器 .....	114
A. 单、双向移位寄存器的直流参数及 推荐工作条件 .....	89	1.12.1 随机存取存储器RAM .....	114
B. 三态输出双向移位寄存器的直流参数 及推荐工作条件 .....	89	A. 4 $\times$ 4 寄存器阵—— 74170、 54/74LS170、54/74LS670 .....	114
C. 符号扩展 8 位移位寄存器及 8 位通用 移位 / 存储寄存器的直流参数及推荐工作 条件 .....	89	B. 8 字 $\times$ 2 位寄存器阵—— 74172 .....	117
1.11 运算电路 .....	94	C. 16 字 $\times$ 4 位 RAM —— 7489 .....	119
1.11.1 运算电路系列品种及主要性能 .....	94	D. 16 字 $\times$ 4 位 RAM —— 3101A .....	121
1.11.2 运算电路功能及引脚图 .....	96	1.12.2 只读存储器ROM .....	122
A. 四 2 输入异或门—— 54/7486、54/74S86 54/74LS86、54/74136 (OC)、 54/74LS136 (OC)、54/74LS386 .....	96	A. 1k 字 $\times$ 8 位 PROM —— 3628A(3S)、 82S181/82HS181(3S) .....	122
B. 四 2 输入异或非门—— 54/74LS266 .....	97		
C. 四异或门 / 异或非门—— 54/74S135 .....	97		
D. 4 位二进制原码 / 反码、O/I 单元—— 54/74H87 .....	97		

B. 2k字×8位PROM——3636B、 82S191、82HS191 .....	123	I. 单D型触发器(有R-S端)——CE11C70 .....	143
C. 4k字×8位PROM——3632、 82S321、82HS321 .....	123	J. 高速D型主-从触发器——CE1615 .....	144
D. 可编程逻辑门阵列FPLA—— 82S100(3S)82S101(OC) .....	124	K. 高速D型主-从触发器——CE1690 .....	145
E. 18×15×12可编门阵列——82S151(3S) .....	125	L. 双D型主-从触发器——CE1618 .....	145
F. 16×45×12可编程定序器——82S159 .....	125	M. 双J-K主-从触发器——CE10135 .....	145
G. PAL——16H8、16L8、16P8、16R4、16R8等 .....	128	N. 双D型主-从触发器——CE10i31、 CE10531、CE10231 CE10631 .....	146
1.12.3 顺序存储器SAM .....	128	O. 三D型触发器——CE100131 .....	146
A. FIFO寄存器——C5/67401、C5/67402 .....	129	P. 六D型主-从触发器——CE10176 .....	146
B. 64×5FIFO寄存器——57/67413A .....	129	Q. 高速单D型触发器——CE7670 .....	147
<b>第二章 ECL 数字集成电路</b> .....	131	2.2.3 ECL锁存器、触发器的电参数 .....	147
2.0 概述 .....	131	2.3 译码器、编码器 .....	148
2.0.1 分类及典型电路 .....	131	2.3.1 ECL译码器、编码器系列品种及 主要性能 .....	148
2.0.2 电参数及其测量方法 .....	132	2.3.2 译码器、编码器功能及引脚图 .....	148
A. 直流参数 .....	132	A. 3线-8线译码器(输出为0)—— CE10161 .....	148
B. 性能退化的极限额定值 .....	133	B. 3线-8线译码器(输出为1)—— CE10162 .....	149
C. 交流参数 .....	134	C. 双2线-4线译码器(输出为0)—— CE10171 .....	149
D. 测试方法及测试图 .....	134	D. 双2线-4线译码器(输出为1)—— CE10172 .....	150
2.1 集成逻辑门 .....	134	E. 8线-3线优先编码器——CE10165 .....	150
2.1.1 ECL集成逻辑门系列品种功能及 主要性能 .....	134	2.3.3 译码器、编码器的电参数 .....	151
2.1.2 驱动器及线接收器功能及引脚图 .....	137	2.4 数据选择器 .....	152
A. 三线接收器——CE10116、CE10516、 CE10216 .....	137	2.4.1 数据选择器系列品种及主要性能 .....	152
B. 四线接收器——CE10115、CE1692 .....	137	2.4.2 数据选择器的功能及引脚图 .....	152
C. 双线驱动器——CE10112 .....	137	A. 双2选1数据选择器——CE10132 .....	152
2.1.3 逻辑门的直流参数 .....	138	B. 双2选1数据选择器——CE10134 .....	152
2.2 ECL触发器、锁存器 .....	139	C. 4位2选1数据选择器——CE10173 .....	153
2.2.1 ECL锁存器、触发器系列品种及主要 性能 .....	139	D. 4位2选1数据选择器——CE10158 (原码输出)、CE10159(反码输出) .....	153
2.2.2 锁存器及触发器的功能及引脚图 .....	140	E. 双4选1数据选择器——CE10174 .....	153
A. 双R-S触发器——CE1666 .....	140	F. 8选1数据选择器——CE10164、 CE10564 .....	154
B. 双D型锁存器(有R-S端)—— CE1668 .....	141	2.4.3 数据选择器的电参数 .....	155
C. 双D型锁存器——CE10130 .....	141	2.5 计数器 .....	156
D. 三D型锁存器——CE100130 .....	141	2.5.1 ECL计数器系列品种及主要性能 .....	156
E. 四D型锁存器——CE10133 .....	142	2.5.2 计数器的功能及引脚图 .....	156
F. 五D型锁存器——CE10175 .....	142		
G. 六D型锁存器——CE100150 .....	142		
H. 高速D型触发器——CE11C06 .....	143		

A. 4位二进制加/减计数器——CE10136	156	<b>第三章 CMOS 数字集成电路</b> .....	176		
B. 十进制计数器——CE10137	157				
C. 4位二进制加法计数器——CE1654	157				
D. 二—五—十进制加法计数器——CE1678	158				
E. 4位计数/移位寄存器——CE100136	158				
2.5.3 计数器的电参数	159			<b>3.0 概述</b> .....	176
2.6 移位寄存器	160			3.0.1 分类及典型电路	176
2.6.1 移位寄存器的功能及引脚图	160			3.0.2 电参数及其测试方法	177
A. 4位双向移位寄存器——CE10141	160			A. 推荐工作条件	177
B. 4位单向移位寄存器——CE1694	161			B. 直流(静态)参数	177
2.6.2 移位寄存器的电参数	162			C. 交流(动态)参数	179
2.7 运算电路	162			D. 测试方法及测试图	179
2.7.1 运算电路系列品种及主要性能	162			3.1 集成逻辑门	180
2.7.2 运算电路的功能及引脚图	163			3.1.1 集成逻辑门系列品种的功能及主要性能	180
A. 双2输入异或门——CE1616	163			3.1.2 直流参数及推荐工作条件	183
双2输入异或非门——CE1617	163			3.2 电平转换电路	184
B. 三2输入异或门——CE1672	163			3.2.1 TTL、ECL、CMOS 集成电路的电平	184
三2输入异或非门——CE1674	163			转换电路系列	184
C. 三2输入异或/异或非门——CE10107、	163			A. TTL/ECL 转换电路	184
CE10507	163			B. ECL/TTL 转换电路	184
D. 五2输入异或/异或非门——CE100107	164			C. CMOS/TTL 转换电路	185
E. 12位奇偶校验/产生器——CE10160	164			D. TTL/CMOS、CMOS/CMOS 转换电路	185
F. 双9位奇偶校验/产生器——CE100160	164			3.2.2 电平转换电路的静态参数	186
G. 9位奇偶校验/产生器——CE10170	165			3.3 单稳态触发器	188
H. 5位数值比较器——CE10166	166			3.3.1 单稳态触发器系列品种及主要性能	188
I. 9位数值比较器——CE100166	166			3.3.2 单稳态触发器的功能及引脚图	189
J. 超前进位产生器——CE10179	167			A. 非可重触发双单稳态触发器——CC4098、	189
K. 超前进位产生器——CE100179	168			CC14528、CC14538、CC74HC4538	189
L. 2位加法/减法器——CE10180	169	B. 可重触发双单稳态触发器——	189		
M. 快速6位加法器——CE100180	170	CC74HC123	189		
N. 4位算术逻辑单元/函数发生器——	170	3.3.3 单稳态触发器的电参数	190		
CE10181	170	3.4 CMOS 锁存器	191		
O. 4位二进制/二—十进制算术逻辑单元	171	3.4.1 CMOS 锁存器系列品种及主要性能	191		
——CE100181	171	3.4.2 锁存器的功能及引脚图	191		
2.7.3 运算电路的电参数	171	A. 四R-S锁存器(或非R-S触发器)——	191		
2.8 随机存取存储器RAM	172	CC4043	191		
2.8.1 位结构型RAM	172	B. 四R-S锁存器(3S与非R-S触发器)——	191		
A. 1k字×1位RAM——CE10415、	172	CC4044	191		
CE100415	172	C. 4位锁定触发器——CC74HC75	192		
B. 全译码RAM——CE863、CE859、	173	D. 四D型锁存器——CC4042	192		
CE855	173	E. 八D透明锁存器(3S)——CC74HC373	192		
2.8.2 字结构型RAM	175	F. 八D透明锁存器(三态反相)——	193		
1k字×4位RAM——CE10474、CE	175	CC74HC563	193		
100474	175	G. 八D型锁存器(三态反相)——	193		
		CC74HC533	193		
		H. 八D型锁存器(三态同相)——CC74HC573	193		
		I. 8位可寻址锁存器——CC74HC259	194		
		J. 8位可寻址锁存器——CC4724、	194		

CC14099 .....	194	C. CMOS 编码器的电参数及推荐工作条件 .....	211
K. 8 位双向可寻址锁存器—— CC14599 .....	195	3.7 数据选择器 .....	214
3.4.3 锁存器的电参数及推荐工作条件 .....	195	3.7.1 数据选择器系列品种及主要性能 .....	214
3.5 CMOS 触发器 .....	197	3.7.2 数据选择器的功能及引脚图 .....	215
3.5.1 触发器系列品种及主要性能 .....	197	A. 四2选1数据选择器—— CC4019 .....	215
3.5.2 触发器的功能及引脚图 .....	198	B. 双4选1数据选择器—— CC14529 .....	215
A. 双D型触发器—— CC4013 .....	198	C. 8选1数据选择器—— CC4512 .....	216
B. 高速双D型触发器—— CC74HC74 .....	198	D. 高速CMOS数据选择器系列 .....	216
C. 高速四D型触发器—— CC74HC175 .....	198	3.7.3 数据选择器的电参数及推荐工作条件 .....	217
D. 六D型触发器—— CC14174, CC40174, CC74HC174 .....	198	3.8 计数器 .....	218
E. 单J-K触发器—— CC4095, CC4096 .....	198	3.8.1 CMOS计数器系列品种及主要性能 .....	219
F. 双J-K触发器—— CC4027 .....	198	3.8.2 计数器的功能及引脚图 .....	220
G. 高速CMOS双J-K触发器—— CC74HC107, CC74HC109, CC74HC112, CC74HC113 .....	198	A. 14位二进制计数器—— CC4020, CC74HC4020 .....	220
3.5.3 触发器的电参数及推荐工作条件 .....	199	B. 7位二进制串行计数器—— CC4024 .....	220
A. CMOS触发器的电参数及推荐工作条件 .....	199	C. 12位二进制计数器—— CC4040, CC74HC4040 .....	221
B. HCMOS触发器的电参数及推荐工作条件 .....	199	D. 14位二进制串行计数器—— CC4060, CC74HC4060 .....	221
3.6 译码器、编码器 .....	203	E. 双十进制同步计数器—— CC4518 双4位二进制同步计数器—— CC4520 .....	223
3.6.1 译码器、编码器系列品种及主要性能 .....	203	F. 十进制同步计数器—— CC40160 4位二进制同步计数器—— CC40161 .....	223
3.6.2 译码器、编码器的功能及引脚图 .....	204	G. 4位二进制同步计数器—— CC40163 十进制同步计数器—— CC40162 .....	224
A. 双2线——4线译码器(0)—— CC4556, CC74HC139 .....	204	H. 2-N-40进制减法计数器—— CC4522 二进制减法计数器—— CC4526 .....	224
B. 双2线——4线译码器(1)—— CC4555 .....	204	I. 可预置N分频计数器—— CC4018 .....	224
C. 高速3线-8线译码器—— CC74HC138 .....	204	J. 双4位BCD/二进制减法计数器—— CC14569 .....	224
D. 4线-10线译码器—— CC4028, CC14028 .....	204	K. 可预置二-十进制(1/N)计数器—— CC14522可预置数4位二进制(1/N)计数器—— CC14526 .....	225
E. 高速4线-10线译码器—— CC74HC42 .....	205	L. 十进制同步加/减计数器—— CC4510 4位二进制同步加/减计数器—— CC4516 .....	226
F. 高速4线-16线译码器—— CC74HC154 .....	205	M. 4位二进制/十进制加/减计数器—— CC4029 .....	227
G. 4位锁存/4线-16线译码器—— CC4514(1), CC4515(0) .....	205	N. 十进制同步加/减计数器—— CC40192 4位二进制同步加/减计数器—— CC40193 .....	228
H. BCD-七段译码器(共阴字形管)—— CC14547 .....	205	O. 十进制计数器/脉冲分配器—— CC4017 .....	228
I. BCD-七段锁存译码器/驱动器—— CC4511, CC14513 .....	205	P. 八进制计数器/脉冲分配器—— CC4022 .....	228
J. BCD-七段锁存译码器/驱动器—— CC14544, CC14543 .....	208	Q. HCMOS计数器系列品种的功能及引脚图 .....	228
K. BCD-七段液晶显示驱动器—— CC4055, CC4056 .....	209	R. 二-六-十二进制计数器—— CC74HC92 .....	229
L. 10线-4线优先编码器—— CC40147 .....	210	3.8.3 CMOS计数器的电参数 .....	230
M. 8线-3线优先编码器—— CC4532 .....	211	A. CMOS计数器的静态参数 .....	230
3.6.3 译码器、编码器的电参数及推荐工作条件 .....	211	B. CMOS计数器的动态参数 .....	230
A. 通用译码器的电参数 .....	211		
B. CMOS显示译码器的电参数及推荐工作条件 .....	211		

3.8.4 HCMOS 计数器的电参数 .....	233	3.11.1 静态随机存取存储器 .....	251
3.9 移位寄存器 .....	234	A. 256 字 × 1 位静态随机存取存储器——	
3.9.1 CMOS 移位寄存器系列品种及主要性能 .....	235	CM14537 .....	251
3.9.2 移位寄存器的功能及引脚图 .....	235	B. 1024 字 × 1 位静态随机存取存储器——	
A. 18 位静态移位寄存器—— CC4006、		2102 .....	251
CC14006 .....	235	C. 256 字 × 4 位静态随机存取存储器——	
B. 双 4 位静态移位寄存器—— CC4015 .....	236	CM5101 .....	254
C. 8 位静态移位寄存器—— CC4014、CC4021		D. 1024 字 × 4 位静态随机存取存储器——	
.....	236	2114 .....	255
D. 4 位双向移位寄存器—— CC40194 .....	237	E. 2048 字 × 8 位随机存取存储器——	
E. 4 位并行移位寄存器—— CC40195 .....	237	2128 .....	255
F. 4 位移位寄存器—— CC4035 .....	237	3.11.2 动态随机存取存储器 DRAM .....	258
G. 8 位总线寄存器—— CC4034 .....	238	A. 16 k 字 × 1 位动态随机存取存储器——	
3.9.3 移位寄存器的电参数 .....	239	2118 .....	258
3.10 运算电路 .....	241	B. 16k 字 × 1 位动态随机存取存储器——	
3.10.1 运算电路系列品种及主要性能 .....	241	2116、4116 .....	261
3.10.2 运算电路的功能及引脚图 .....	242	C. 64k 字 × 1 位动态随机存取存储器——	
A. 4 位数值比较器—— CC14585 .....	242	2164 .....	262
B. 4 位数值比较器—— CC74HC85 .....	243	3.11.3 随机存取存储器的扩展 .....	263
C. 4 位超前进位二进制全加器—— CC4008		A. 位扩展法 .....	263
.....	243	B. 字扩展法 .....	263
D. NBCD 全加器—— CC14560 .....	243	C. 字位扩展法 .....	265
E. 三串行加法器—— CC4032(正逻辑)、		3.12 只读存储器 ROM .....	266
CC4038(负逻辑) .....	244	3.12.1 可编可擦只读存储器 EPROM .....	266
F. BCD 码求反器(9 的补码器)——		A. 2k 字 × 8 位 EPROM —— Intell2716 .....	266
CC14561 .....	244	B. 4k 字 × 8 位 EPROM —— 2732 .....	268
G. 超前进位发生器—— CC40182 .....	245	C. 8k 字 × 8 位 EPROM —— 2764 .....	268
H. 4 位算术逻辑单元 / 函数发生器——		3.12.2 电可擦可编只读存储器 E <sup>2</sup> PROM .....	271
CC40181 .....	246	A. 2k 字 × 8 位 E <sup>2</sup> PROM —— 2815 .....	271
I. BCD 比例乘法器—— CC4527 .....	247	B. 2k 字 × 8 位 E <sup>2</sup> PROM —— 2816 .....	273
J. 4 位二进制比例乘法器—— CC4089 .....	249	3.12.3 固定只读存储器 ROM .....	273
K. 四 2 输入异或门—— CC4070、CC74HC86		3.12.4 只读存储器的扩展 .....	275
.....	250	A. 位扩展法 .....	275
L. 四 2 输入异或非门—— CC4077、CC74		B. 字扩展法 .....	275
HC266 .....	250	3.13 顺序存储器 SAM .....	276
M. 9 位奇偶产生器 / 校验器—— CC74		3.13.1 先入先出(FIFO)顺序存储器——	
HC280 .....	251	CC40105 .....	276
3.10.3 运算电路的电参数 .....	251	3.13.2 大容量 FIFO 存储器 .....	277
3.11 随机存取存储器 RAM .....	251	A. 512 字 × 9 位 FIFO 存储器—— IDT7201 .....	277
		B. 1k 字 × 9 位 FIFO 存储器—— IDT7202 .....	278

## 第二篇 应用电路

第四章 脉冲源 .....	279	D. 环形振荡器 .....	281
4.1 适用于不同频段的脉冲源 .....	279	E. 单稳态触发器构成的振荡器 .....	281
4.1.1 低频段脉冲源 .....	279	F. 定时器 555 构成的振荡器 .....	282
A. 基本型 CMOS 多谐振荡器 .....	279	4.1.2 中频段脉冲源 .....	283
B. 改进型 CMOS 多谐振荡器 .....	280	A. TTL 对称多谐振荡器 .....	283
C. 施密特触发器构成的振荡器 .....	280	B. TTL 环形振荡器 .....	283

C. TTL 单稳态触发器构成的方波发生器	284	A. D 触发器构成的键控脉冲源	301
D. LC 多谐振荡器	285	B. 用 PLL 集成电路构成的键控脉冲源	301
4.1.3 高频段脉冲源	286	4.5 单脉冲源	302
A. 高频环形振荡器	286	4.5.1 异步单脉冲发生器	302
B. ECL RC 振荡器	286	A. 简单单脉冲发生器	302
4.2 晶振脉冲源	287	B. R-S 触发器型单脉冲发生器	303
4.2.1 CMOS 晶振脉冲源	287	C. 单稳态型单脉冲发生器(一)	303
A. 典型石英晶体振荡器	287	D. 单稳态(微分)型单脉冲发生器(二)	304
B. 改进型石英晶体振荡器	288	4.5.2 同步单脉冲发生器	304
C. 石英秒脉冲源	288	A. D 触发器型单脉冲发生器(一)	304
4.2.2 TTL 晶体振荡器	288	B. D 触发器型单脉冲发生器(二)	305
A. 最简石英晶体振荡器	289	C. D 触发器型单脉冲发生器(三)	305
B. 对称型石英晶体振荡器	289	D. D 触发器型单脉冲发生器(四)	306
C. 环形石英晶体振荡器	290	E. J-K 触发器型单脉冲发生器(一)	306
4.2.3 ECL 晶振脉冲源	290	F. J-K 触发器型单脉冲发生器(二)	307
A. ECL 石英晶体振荡器	290	G. J-K 触发器型单脉冲发生器(三)	307
B. 泛音晶体振荡器	290	4.6 多相脉冲源	308
4.2.4 集成晶体振荡器	291	4.6.1 多相时钟源	308
A. 74320 集成晶体振荡器	291	A. 两相时钟源	308
B. 74321 集成晶体振荡器	292	B. 四相时钟源	308
4.3 压控振荡器(VCO)	292	C. N 相时钟源	309
4.3.1 CMOS 压控振荡器	292	4.6.2 节拍脉冲源	309
A. 最简型压控多谐振荡器	292	A. 四相节拍脉冲源	309
B. 压控对称型多谐振荡器	292	B. 八相节拍脉冲源	310
C. 压控环形振荡器	293	C. N 相节拍脉冲源	310
D. 施密特触发器构成的压控振荡器	293	4.6.3 其它多相脉冲源	311
4.3.2 TTL 压控振荡器	294	A. 三相脉冲源(一)	311
A. 压控 TTL 环形振荡器	294	B. 三相脉冲源(二)	312
B. 压控 TTL 对称型多谐振荡器	294	C. 三相脉冲源(三)	312
4.3.3 ECL 压控振荡器	294	4.7 其它脉冲源	313
A. RC 压控振荡器	294	4.7.1 脉冲数可预置的脉冲源	313
B. 压控泛音振荡器	294	A. 脉冲数可预置的脉冲源(一)	313
4.3.4 集成压控振荡器	296	B. 脉冲数可预置的脉冲源(二)	313
A. 74124 双电压控制振荡器	296	C. 脉冲数及脉冲频率可预置的脉冲源	314
B. 74324 电压可控振荡器	297	4.7.2 脉冲宽度可预置的脉冲源	314
C. 74325、74326、74327 双电压可控振荡器	297	A. 脉冲宽度可预置的单脉冲源(一)	314
D. CE1648ECL 压控振荡器	297	B. 脉冲宽度可预置的单脉冲源(二)	315
4.4 起/止可控脉冲源	298	4.7.3 光电耦合器构成的脉冲源	316
4.4.1 门控起/止脉冲源	298	<b>第五章 脉冲延迟</b>	317
A. 门控起/止对称多谐振荡器	298	5.1 脉冲边沿延迟电路	317
B. 门控起/止晶体振荡器	298	5.1.1 脉冲前沿或后沿延迟电路	317
4.4.2 脉冲键控多谐振荡器	299	A. 脉冲前沿延迟电路(一)	317
A. 脉冲键控基本型多谐振荡器	299	B. 脉冲前沿延迟电路(二)	317
B. 脉冲键控环形振荡器	299	C. 脉冲前沿延迟电路(三)	318
C. 单稳态触发器型键控脉冲源(一)	300	D. 脉冲后沿延迟电路	318
D. 单稳态触发器型键控脉冲源(二)	300	E. 单稳态触发器型边沿延迟电路(一)	318
4.4.3 其它可控脉冲源	301	F. 单稳态触发器型边沿延迟电路(二)	319
		5.1.2 脉冲前、后沿延迟电路	320

A. CMOS TTL 延迟线 .....	320	A. 积分型脉冲展宽电路 .....	340
B. ECL 延迟线 .....	320	B. 施密特触发型脉冲展宽电路 .....	340
C. 施密特触发器延迟电路 .....	321	C. 微分型脉冲展宽电路 .....	341
D. 微、积分边沿延迟电路 .....	322	D. 双RC网络型脉冲展宽电路 .....	342
5.2 脉冲延迟电路 .....	322	E. 微积分型脉冲展宽电路(一) .....	343
5.2.1 非可重触发脉冲延迟电路 .....	322	F. 微积分型脉冲展宽电路(二) .....	343
A. TTL(CMOS)逻辑门构成的脉冲延迟 电路 .....	322	G. ECL 微分型脉冲展宽电路 .....	344
B. ECL 逻辑门构成的脉冲延迟电路 .....	323	H. R-S 触发器脉冲展宽电路 .....	344
C. 单稳态触发器构成的脉冲延迟电路 .....	323	I. 集成单稳态触发器脉冲展宽电路 .....	345
5.2.2 可重触发延迟电路 .....	324	6.1.2 数控脉冲展宽电路 .....	345
A. 上升前沿触发延迟电路 .....	324	A. 数控RC脉冲展宽电路 .....	345
B. 下降前沿触发延迟电路 .....	324	B. 计数器/分配器脉冲展宽电路 .....	345
5.3 数字延迟电路 .....	325	C. 数控脉冲展宽电路 .....	346
5.3.1 节拍延迟电路 .....	325	D. 可编程脉冲展宽电路 .....	347
A. 串入/串出移位寄存型延迟电路 .....	325	6.1.3 窄脉冲形成电路 .....	347
B. 一字节延迟电路 .....	325	A. 积分型窄脉冲形成电路 .....	347
C. 一字节并入/并出延迟电路 .....	327	B. ECL 积分型窄脉冲形成电路 .....	348
D. 计数器/分配器节拍延迟电路 .....	327	C. 微分型窄脉冲形成电路 .....	348
5.3.2 计数、译码型延迟电路 .....	328	D. 施密特触发器窄脉冲形成电路 .....	349
A. 计数、译码型延迟电路(一) .....	328	E. R-S 触发器窄脉冲形成电路 .....	349
B. 计数、译码型延迟电路(二) .....	328	F. J-K 触发器窄脉冲形成电路 .....	350
C. 计数、译码型延迟电路(三) .....	329	6.2 矩形波-锯齿波变换 .....	350
5.3.3 分频延迟电路 .....	330	6.2.1 积分变换电路 .....	350
A. 固定分频系数延迟电路 .....	330	A. 积分变换电路(一) .....	350
B. 可选分频系数的延迟电路 .....	330	B. 积分变换电路(二) .....	350
C. 可编程分频器延迟电路74LS 292 .....	331	6.2.2 数/模变换法 .....	351
5.3.4 比较器定时的延迟电路 .....	332	A. 权电阻变换电路(一) .....	351
A. 比较器定时的延迟电路(一) .....	332	B. 权电阻变换电路(二) .....	352
B. 比较器定时的延迟电路(二) .....	333	C. 计数、译码型变换电路 .....	352
5.4 长时间延迟 .....	334	D. 计数器/分配器波形变换电路 .....	353
5.4.1 长时间常数的延迟电路 .....	334	E. 两路具有固定相位的锯齿波变换电路 .....	354
A. 微分型延迟电路 .....	334	6.3 方波-三角波变换电路 .....	355
B. 积分型延迟电路 .....	334	6.3.1 积分变换电路 .....	355
5.4.2 多级级联的延迟电路 .....	335	A. 积分变换电路(一) .....	355
A. 双单稳态触发器级联的延迟电路 .....	335	B. 积分变换电路(二) .....	356
B. 定时器级联的延迟电路 .....	335	6.3.2 数/模变换法 .....	356
5.4.3 读/写存储延迟电路 .....	336	A. 权电阻变换电路(一) .....	356
5.5 时钟选通延迟 .....	336	B. 权电阻变换电路(二) .....	356
5.5.1 时钟电平选通延迟电路 .....	336	C. 乘法型DAC三角波产生电路 .....	357
A. 组合电路的电平选通延迟电路 .....	336	6.4 方波-其它波形变换 .....	358
B. 锁存器延迟电路 .....	337	6.4.1 方波-正弦波变换 .....	358
5.5.2 时钟脉冲选通延迟电路 .....	338	A. 移位寄存器型方波-正弦波变换电路 .....	358
A. 带存储的数据选择器/多路开关 .....	338	B. 计数器型方波-正弦波变换电路 .....	358
B. 带使能端的D触发器延迟电路 .....	338	6.4.2 矩形波-抛物波变换 .....	359
<b>第六章 脉冲波形变换</b> .....	340	<b>第七章 计数与分频</b> .....	361
6.1 矩形脉冲变换电路 .....	340	7.1 异步n位二进制计数器 .....	361
6.1.1 RC脉冲展宽电路 .....	340	7.1.1 $n \leq 4$ 的异步 $2^n$ 进制计数器 .....	361



A. 1 位二进制计数器	361	F. 进位输出置最小数的 $N$ 进制计数器 (控制直接 $\overline{LD}$ )	381
B. 2 位二进制(模 4)计数器(一)	362	G. 行波(动态)输出 $Q_{CR}$ 置数的 $N$ 进制 计数器	382
C. 2 位二进制(模 4)计数器(二)	362	H. 置最大数的 $N$ 进制计数器	382
D. 3 位二进制(模 8)计数器	363	7.4.2 $N \geq 17$ 的 $N$ 进制计数器	383
E. 4 位二进制(模 16)计数器	364	A. 二进制计数器与触发器级联的 $N$ 进制 计数器	383
7.1.2 $n > 4$ 的异步 $2^n$ 进制计数器	364	B. 4 位二进制计数器串行级联的 $N$ 进制 计数器	383
A. $n \leq 6$ 的 $2^n$ 进制计数器	365	C. “借位输出”控制“使能”级联的 $N$ 进制计 数器	384
B. $n > 6$ 的 $2^n$ 进制计数器	365	7.5 分频器	384
7.2 异步 $N$ 进制计数器	366	7.5.1 移位寄存器型分频器	384
7.2.1 触发器构成的异步 $N$ 进制计数器	366	A. 环形计数分频器	384
A. $D$ 触发器构成的模 3、模 5 计数器	366	B. 分频系数 $N \leq 8$ 的偶数分频器	385
B. $J-K$ 触发器构成的模 3、模 5、模 6 计 数器	367	C. 分频系数 $N > 8$ 的偶数分频器	385
7.2.2 十进制计数器构成的 $N$ 进制计数器	367	D. 分频系数 $N \leq 7$ 的奇数分频器	386
A. 模 6 异步计数器	368	E. 分频系数 $N > 7$ 的奇数分频器	386
B. 模 7 异步计数器	369	7.5.2 计数器型分频器	387
C. 模 9 异步计数器	369	A. 计数器与组合电路构成的分频器	387
7.2.3 4 位二进制异步计数器构成的 $N$ 进制 计数器	370	B. 计数器与 $R-S$ 触发器构成的分频器	388
A. 复位法的 $N$ 进制计数器	370	7.5.3 可编程分频器	388
B. 置 15 法的 $N$ 进制计数器	371	A. 控制预置数的可编程分频器	388
7.2.4 $N \geq 17$ 的任意进制计数器	371	B. 控制计数器复位的可编程分频器(一)	389
A. 任意进制计数器的级联	371	C. 控制计数器复位的可编程分频器(二)	389
B. 十进制计数器级联复位构成的 $N$ 进制 计数器	372	D. 移位寄存器型可编程分频器	390
C. 4 位二进制计数器级联复位构成的 $N$ 进制 计数器	373	E. 计数器、数据选择器构成的可编程 分频器	391
7.3 $n$ 位二进制同步计数器	374	F. EPROM 构成的可编程分频器	391
7.3.1 $n \leq 4$ 的 $2^n$ 进制计数器	374	7.5.4 分数分频器	392
A. 触发器构成的 $n \leq 4$ 的 $2^n$ 进制计数器	374	A. 从某些计数器中取出非整数分频器	392
B. 4 位二进制计数器	375	B. 触发器构成的 $1\frac{1}{2}$ 分频器	394
7.3.2 $n > 4$ 的 $2^n$ 进制计数器	375	C. 计数分频器构成的 $N\frac{1}{2}$ 分频器	394
A. 串行级联	375	D. 高精度分数分频	395
B. 行波级联	375	第八章 码变换	396
C. 双时钟行波级联	376	8.1 二进制码与格雷码互换	396
D. 门控多级同步级联	376	8.1.1 二进制码 - 格雷码变换	396
E. “行波进位”控制“使能”的同步级联	376	A. 4 位二进制码 - 格雷码变换电路	396
F. 片间快速计数的同步级联	377	B. $n+1$ 位二进制码 - 格雷码变换电路	396
G. 并行进位同步级联	377	8.1.2 格雷码 - 二进制码变换	397
H. 双时钟并行级联	378	A. 4 位格雷码 - 二进制码变换电路	397
7.4 $N$ 进制同步计数器( $N \neq 2^n$ )	378		
7.4.1 $N < 15$ 的同步计数器	378		
A. 异步复位 $N$ 进制计数器	378		
B. 同步复位 $N$ 进制计数器	379		
C. 异步 $\overline{LD}$ 置 0 法的 $N$ 进制计数器	379		
D. 同步 $LD$ 置 0 的 $N$ 进制计数器	380		
E. 进位输出置最小数的 $N$ 进制计数器(控制 同步 $\overline{LD}$ )	381		