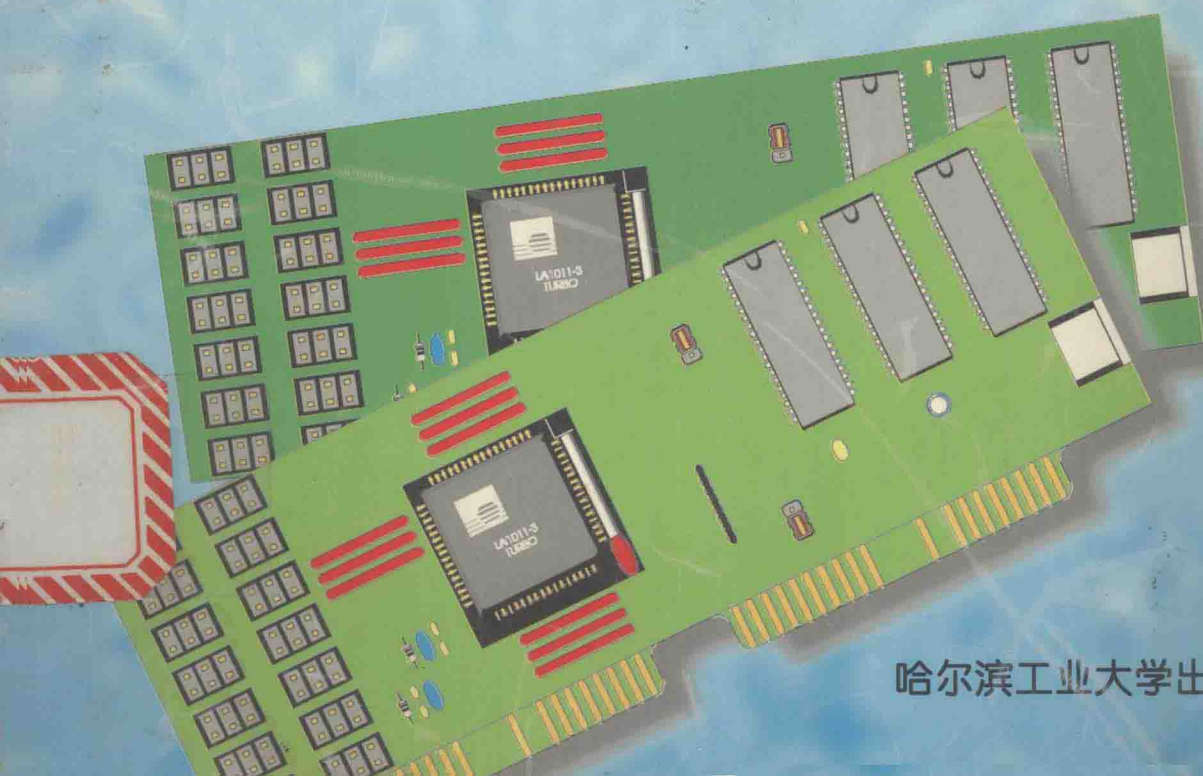




常用电子元器件手册

蔡惟铮 主编



哈尔滨工业大学出版社

常用电子元器件手册

蔡惟铮 主编

哈尔滨工业大学出版社

常用电子元器件手册

Changyong Dianziyuanqijian Shouce

蔡惟铮 主编

*

哈尔滨工业大学出版社出版发行

哈尔滨工业大学印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 10.625 字数 250 千字

1998 年 6 月第 1 版 1998 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—10 000

ISBN 7-5603-0093-6/TN·7 定价 18.80 元

前 言

《常用电子元件手册》是为了配合高等学校电子技术类课程的实践性教学需要而编写的。本手册经国家教委电子技术课程教学指导小组的推荐,列入“八五”教材规划,作为工科高校大学生的辅助教材。本手册在编写和出版过程中,承蒙清华大学童诗白教授热情鼓励和指导,作者表示衷心的感谢。

近年来,我国的电子工业发展很快,新国标开始与国际通用标准接轨,国产元器件与引进元器件得到了较好统一。目前,虽有一些大型手册可供查用,但篇幅庞大,使用不便,且售价较高,学生难于购买。本手册基本上是一本简明手册,内容包括标准 TTL、STTL、LSTTL、ALSTTL、FTTL 和标准 CMOS、74HC、74HCT、74AC 等系列数字集成电路,各类运算放大器和模拟乘法器,稳压集成器电路、低压差集成稳压器、开关集成稳压器和基准源,多种 ADC 和 DAC, RAM、EPROM、E²PROM、Flash EPROM 等多种存储器,单片微机及外围支持芯片,各种半导体二极管和三极管,热敏、力敏、磁敏和光敏等多种敏感元件,以及常用的阻容元件,包括国产和国外产共 3 500 余种规格型号的元器件。

本手册是按照现行国家标准和国际通用标准采用科学的方法编排,篇幅小,但信息量大,可读性好。为了适应不同层次读者的需要,还对数字集成电路(DIC)、模拟集成电路(AIC)和其它一些元器件的基础知识和元器件的命名、标称值等做了简要介绍。仔细阅读这些内容,既对迅速正确地查阅本手册是必要的,又可增加元器件方面的知识。

本手册由蔡惟铮、郭建华、王立欣、李延泽、张汉杰、杨春玲编写,由蔡惟铮教授主编,大连理工大学张裕民教授主审。邢凯、齐明参加了部分资料的收集、书稿的整理和绘图工作。

编写期间,作者接到一些来信,询问有关元器件方面的问题,并提出一些意见和建议,对广大读者的关怀,作者在此表示诚挚的感谢,并殷切地希望能将使用中的问题及时反馈给作者。

编 者

1998 年 1 月于哈尔滨工业大学

目 录

第一章 数字集成电路

1.1 数字集成电路简介	1
1.1.1 概述	1
表 1.1 数字集成电路各系列分类及主要特性	1
1.1.2 数字集成电路的参数	2
表 1.2 TTL 数字集成电路的参数规范值	3
1.1.3 输出级与输入级的电路形式	5
表 1.3 54/74HC、54/74HCT 系列的参数规范值	5
1.1.4 CMOS 集成电路的参数	5
表 1.4 CC4 - - - (CC14 - - -) 系列的参数规范值	6
1.2 数字集成电路查阅说明	6
1.2.1 关于型号的说明	6
1.2.2 型号的空缺	6
1.2.3 分类索引表	6
1.2.4 几条规定和说明	7
1.3 TTL 数字集成电路参数和外引线排列表	7
表 1.5 序号分类表(由型号的序号查分类)	8
表 1.6 逻辑门、扩展器、反相器参数	9
表 1.7 逻辑门、扩展器、反相器外引线排列	10
表 1.8 缓冲器、驱动器、总线收发器参数	11
表 1.9 缓冲器、驱动器、总线收发器外引线排列	13
表 1.10 显示译码器参数	15
表 1.11 显示译码器外引线排列	16
表 1.12 译码器/多路分配器、编码器参数	16
表 1.13 译码器/多路分配器、编码器外引线排列	17
表 1.14 数据选择器、比较器参数	18
表 1.15 数据选择器、比较器外引线排列	19
表 1.16 异或门、运算器参数	20
表 1.17 异或门、运算器外引线排列	21
表 1.18 触发器、锁存器、单稳态触发器、压控振荡器参数	22
表 1.19 触发器、锁存器、单稳态触发器、压控振荡器外引线排列	24
表 1.20 计数器参数	26
表 1.21 计数器外引线排列	28
表 1.22 寄存器、移位寄存器参数	30
表 1.23 寄存器、移位寄存器外引线排列	31

1.4 CMOS 数字集成电路参数和外引线排列表	34
表 1.24 CC4000、CC14000 系列 CMOS 数字集成电路参数和外引线排列	34
1.5 常用 ADC、DCA、半导体存储器、模拟开关、采样保持器和单片微机芯片	45
1.5.1 ADC	45
表 1.25 ADC 的外引线和主要参数	45
1.5.2 DAC	48
表 1.26 DAC 的外引线和主要参数	48
1.5.3 半导体存储器	49
表 1.27 半导体存储器 EPROM、E ² PROM、RAM 和 Flash EPROM 等外引线排列	49
1.5.4 采样保持器和多路模拟开关	51
表 1.28 采样保持器和多路模拟开关	51
1.5.5 单片微机及主要外围支持芯片	52
表 1.29 单片微机及外围支持芯片的外引线和主要参数	52
第二章 模拟集成电路	
2.1 集成运算放大器	54
2.1.1 集成运算放大器简介	54
2.1.2 集成运算放大器的参数	55
2.1.3 集成运算放大器查阅说明	56
2.1.4 集成运算放大器参数表	57
表 2.1 运算放大器参数	57
表 2.2 集成运算放大器的外引线排列	63
2.1.5 集成电压比较器	64
2.2 集成稳压器	65
2.2.1 三端固定输出集成稳压器	66
2.2.2 三端可调输出集成稳压器	67
表 2.3 CW78/M/L××、CW79/M/L×× 系列三端固定输出集成稳压器电气参数	67
表 2.4 CW117/M/L-217/M/L-317/M/L CW137/M/L-237/M/L-337/M/L 系列 三端可调输出集成稳压器电气参数	68
表 2.5 CW 系列三端集成稳压器的极限参数	69
表 2.6 CW 系列三端集成稳压器的外引线排列	69
2.2.3 三端大电流集成稳压器	69
表 2.7 大电流集成稳压器的电气参数($I_o \geq 3A$)	70
2.2.4 三端低压差集成稳压器	70
表 2.8 三端低压差集成稳压器的电气参数	70
2.2.5 基准电压源(参考源)	71
表 2.9 基准电压源的电气参数	71
2.2.6 开关集成稳压器	72
表 2.10 开关集成稳压器的电气参数	73
2.3 模拟乘法器	75
表 2.11 模拟乘法器的参数	75

2.4 特种放大器	77
2.4.1 数据放大器	77
表 2.12 数据放大器的电气参数	77
2.4.2 隔离放大器	78
表 2.13 隔离放大器的电气参数	79
2.5 功率放大器	80
2.5.1 集成功率放大器的型号和主要电参数	81
表 2.14 常用集成功率放大器型号和参数	81
2.5.2 集成功率放大器的外引线排列和封装形式	82
表 2.15 常用集成功率放大器的管脚功能与封装形式	83
2.5.3 几种功率放大器应用电路介绍	85
表 2.16 LM1875 主要电参数	85
表 2.17 AN7188NK 主要电参数	85
表 2.18 音频集成功放 AMP1200 的主要电参数	86
2.6 电压频率转换器(V/F)和频率电压转换器(F/V)	87
表 2.19 压频转换器和频压转换器的参数	87
表 2.20 压频转换器和频压转换器的外引线排列	88
第三章 半导体二极管和三极管	
3.1 中华人民共和国国家标准——半导体器件型号命名方法(GB249-74)	89
表 3.1 半导体器件型号命名法	89
3.2 常用半导体二极管的参数	90
3.2.1 二极管的分类	90
3.2.2 二极管的主要参数	90
表 3.2 整流二极管的耐压等级(字母表示)	90
表 3.3 整流二极管的耐压等级(色环表示)	90
3.2.3 二极管的外形封装	91
3.2.4 半导体二极管的参数表	93
表 3.4 整流二极管的参数	93
表 3.5 整流桥和整流堆的参数	94
表 3.6 高频整流二极管和高压硅堆的参数	95
表 3.7 检波二极管的参数	96
表 3.8 开关二极管的参数	97
表 3.9 阻尼二极管的参数	98
表 3.10 稳压二极管的参数	98
表 3.11 变容二极管的参数	101
表 3.12 双基极二极管的参数	102
3.3 常用晶闸管(可控硅)的参数	102
表 3.13 单向可控硅(晶闸管)的参数	103
表 3.14 双向晶闸管的参数	104

3.4 常用半导体三极管的参数	105
3.4.1 三极管的分类	105
3.4.2 三极管的主要参数	106
3.4.3 半导体三极管的外形封装	107
3.4.4 双极型半导体三极管的参数表	109
表 3.15 低频小功率三极管的电参数	109
表 3.16 低频大功率三极管的电参数	110
表 3.17 高频小功率三极管的电参数	112
表 3.18 高频大功率三极管的电参数	118
表 3.19 开关三极管的电参数	119
表 3.20 大功率开关三极管的电参数	121
表 3.21 互补、达林顿大功率三极管的电参数	122
3.4.5 场效应半导体三极管的参数表	123
表 3.22 N 沟道场效应三极管的电参数	124
表 3.23 VMOS 大功率三极管的电参数	127
3.5 显示器件	127
3.5.1 概述	127
3.5.2 显示器件的命名方法	128
3.5.3 发光二极管参数表	130
表 3.24 发光二极管的特性参数	130
3.5.4 发光二极管符号管和数码管	132
3.6 光电耦合器	132
表 3.25 国外常用光电耦合器的参数	133
第四章 敏感元器件	
4.1 压力敏感元器件	134
表 4.1 ML32/33/34/35/36/37 系列力敏芯片	134
表 4.2 KJY 型扩散硅全桥集成应变片	134
4.2 温度敏感元器件	135
4.2.1 热电阻	135
表 4.3 热电阻的分类和特性	135
4.2.2 热电偶	135
表 4.4 各型热电偶的热电势与温度关系计算公式表	136
4.2.3 半导体集成温度传感器	138
表 4.5 AD590 的主要参数	138
表 4.6 LM135/235/335 电压型半导体集成温度传感器的参数	139
4.3 石英晶体谐振器和振荡器	139
表 4.7 石英谐振器(微机用)参数	140
表 4.8 石英谐振器(电子钟用)参数	140
表 4.9 低频金属盒石英谐振器参数	140
表 4.10 小公差石英谐振器参数	141

4.4 敏感电阻器	141
表 4.11 敏感电阻器的型号命名方法	141
4.5 光敏元器件	142
表 4.12 光敏二极管的参数	142
表 4.13 光敏三极管的参数	143
4.6 磁敏元器件	144
表 4.14 磁敏三极管参数	144
表 4.15 霍尔器件的参数	144
第五章 阻容元件	
5.1 电阻器	145
5.1.1 分类	145
5.1.2 电阻器的型号	145
表 5.1 电阻器的型号	146
5.1.3 电阻器的参数	146
表 5.2 电阻器的容许误差	146
5.1.4 标称值与色环标记	146
表 5.3 E6/E12/E24/E48 标称值系列	147
表 5.4 色环颜色的规定	147
5.1.5 电阻器的功率等级	147
表 5.5 电阻器的功率等级	148
5.2 电位器	148
5.2.1 型号与规格	148
表 5.6 电位器的型号	148
5.2.2 WS、WH、WX 三种系列电位器的特性指标	149
表 5.7 几种有机实芯电位器(WS)的特性指标	149
表 5.8 几种合成膜电位器(WH)的特性指标	149
表 5.9 几种线绕电位器(WX)的特性指标	150
5.3 电容器	150
5.3.1 型号	150
表 5.10 电容器的型号	150
表 5.11 电容器型号第三部分数字的含义	151
5.3.2 参数指标	151
5.3.3 电容器的容量和误差表示法	151
表 5.12 电容器误差的字母表示	152
5.3.4 CC1 型瓷介电容器	152
表 5.13 CC1 型瓷介电容器的规范	152
5.3.5 CC4D/CT4D 型独石电容器	153
表 5.14 CT4C/CT4D 型独石电容器的规范	153
5.3.6 铝电解电容器	153
表 5.15 CD11 型铝电解电容器的标称容量及耐压	153

表 5.16 CD25/26 型铝电解电容器的容量和耐压	154
5.3.7 钽电解电容器	155
表 5.17 几种钽电解电容器的特性	155
主要符号	156
参考文献	159

第一章 数字集成电路

1.1 数字集成电路简介

1.1.1 概 述

目前,世界上的数字集成电路(DIC—Digital Integrated Circuit)有双极型和场效应两大系列,这两大系列主要由TTL和CMOS为代表,其分类及特点见表1.1。高阈值晶体管逻辑电路(HTL)、发射极耦合逻辑电路(ECL)、集成注入逻辑电路(IIL)、N沟道场效应管逻辑电路(NMOS)和P沟道场效应管逻辑电路(PMOS)等系列,因使用较少,本手册不作介绍。

表 1.1 数字集成电路各系列分类及主要特性

系列	子系列	名 称	国标型号	速度 - 功耗
TTL 系 列	TTL	标准 TTL 系列	CT54/74 - - -	10ns - 10mW
	HTTL	高速 TTL 系列	CT54H/74H - - -	6 - 22
	LTTL	低功耗 TTL 系列	CT54L/74L - - -	33 - 1
	STTL	肖特基 TTL 系列	CT54S/74S - - -	3 - 19
	LS TTL	低功耗肖特基 TTL 系列	CT54LS/74LS - - -	9.5 - 2
	ALS TTL	先进低功耗肖特基 TTL 系列	CT54ALS/74ALS - - -	3.5 - 1
	AS TTL	先进肖特基 TTL 系列	CT54AS/74AS - - -	3 - 8
MOS 系 列	FTTL	快速 TTL 系列	CT54F/74F - - -	3.4 - 4
	PMOS	P 沟道场效应管系列	CC4 - - - (CC14 - - -) CC54HC/74HC - - - CC54HCT/74HCT - - -	125ns - 1.25 μ W 8 - 2.5 8 - 2.5 5.5 - 4.75 -
	NMOS	N 沟道场效应管系列		
	CMOS	互补场效应管系列		
	HCMOS	高速 CMOS 系列		
	HCT	与 TTL 电平兼容的 HCMOS 系列		
	AC	先进的 CMOS 系列		
	ACT	与 TTL 电平兼容的 AC 系列		

表 1.1 所列系列中,有的已经基本淘汰,如 HTTL 和 LTTL,最常用最流行的是 LS TTL 和 CMOS 这两个子系列,它们的产品种类和产量远远超过其它各种。ALS TTL、AS TTL、FTTL 的性能更好一些,目前还处于发展和完善阶段,它们之间相差不大,今后如何发展,是否会发生兼并,现在还不能下结论。考虑到目前国内的实际情况和需要,本手册将 TTL 各系列和 HCMOS、HCT 等系列放在一起列表给出,见表 1.6 至表 1.23。只要型号的序号相同,它们的功能就相同,双列直插类型封装的外引线排列也一致,只是在功耗和动态指标上不同。CC4- -系列集成电路的有关参数和外引线排列在表 1.24 中给出。

现行国家标准对集成电路型号的规定,完全参照世界上通行的型号制定。国标中的第一个字母 C 代表中国,是 CHINA 的字头,第二位的 T 代表 TTL,C 代表 CMOS。CT 就是中国 TTL 集成电路,其后的部分国标型号与国际通用型号完全一致。CC 就是中国 CMOS 集成电路,主要与国外的 CD4- -系列和 MC14- -系列对应。

1.1.2 数字集成电路的参数

1.1.2.1 电流参数

对于 TTL 数字集成电路来说,各端头的电流有时是向外流的,符号定为负;有时是向里流的,符号定为正。这些电流分别与高电平和低电平两种情况相对应。

I_{iL} ——低电平输入电流。当集成电路输入端接低电平时,从该输入端流出的电流,数量约 -1mA 左右。

I_{iH} ——高电平输入电流。当集成电路输入端接高电平时,从该输入端流入的电流,数量约 $1 \sim 20\mu\text{A}$ 左右。

I_{oL} ——低电平输出电流。当集成电路输出低电平时,从该输出端流入的电流,随系列、品种不同, I_{oL} 有较大的差别,从 10mA 左右到近 100mA 。

I_{oH} ——高电平输出电流。当集成电路输出高电平时,从该输出端流出的电流,集成电路实际上可提供的 I_{oH} 与 I_{oL} 差不多,但规范给定的 I_{oH} 只有几百微安。

同一个 TTL 系列集成电路的某一个电流参数,对于该系列大多数型号的集成电路来说是一致的,具体数值参阅表 1.2,特殊者稍后加以说明。对于 CMOS 数字集成电路来说,因栅极是绝缘的,它没有 I_{iH} 与 I_{iL} 这两个参数。

1.1.2.2 电压参数

对于整个 TTL 数字集成电路来说,其电压参数基本相同,只是在有的子系列间稍微有些差别,具体数值也请参阅表 1.2。

U_{iH} ——高电平输入电压。对双值逻辑系统来说,该电压允许在一定的范围内变化,手册中是以其最小值的形式给出的,即 $U_{iH\min} = 2\text{V}$ 。

U_{oH} ——高电平输出电压。规范规定 $U_{oH\min} = 2.4\text{V}$,它必须大于 $U_{iH\min}$,它们的差即为高电平噪声容限 $U_{nH} = \Delta "1" = U_{oH\min} - U_{iH\min}$ 。

U_{iL} ——低电平输入电压。手册中是以其最大值的形式给出的,即 $U_{iL\max} = 0.8\text{V}$ 。

U_{oL} ——低电平输出电压。规范规定 $U_{oL\max} = 0.4\text{V}$,它必须小于 $U_{iL\max}$ 。它们的差即为低电平噪声容限 $U_{nL} = \Delta "0" = U_{iL\max} - U_{oL\max}$ 。

U_{iH} 、 U_{iL} 、 U_{oH} 、 U_{oL} 、 U_{nL} 和 U_{nH} 的相互关系,可查阅表 1.2 和图 1.1。

U_{iH} 、 U_{iL} 、 U_{oH} 、 U_{oL} 之所以不同,完全是实际工作的需要。DIC 组成一个电路,甚至一个系统,不可避免会有干扰。一个 DIC 的输出端要接另外一些 DIC 的输入端,所以 U_{oH} 要比 U_{iH} 大, U_{oL} 要比 U_{iL} 小,以便为干扰留有一定的余地,这对保证双值逻辑系统的正常工作是十分必要的。

1.1.2.3 电源工作电流和功耗

电路的复杂程度不同,工艺不同,各个 TTL DIC 的耗电量就不同。当然,环境温度升高,耗电量也增加。TTL DIC 的电源电流在输出低电平和高电平时是不同的,但差别不大。这两个电流分别用 I_{CCL} 和 I_{CCH} 表示,手册中则给出的是平均功耗 P_d ,且

$$P_d = 0.5 \times (I_{CCL} + I_{CCH}) V_{CC}$$

集成电路的耗电与每个门的耗电不是始终一致的,当集成电路的一个封装片内有几个门电路时,测得的耗电量就是每门耗电的几倍。考虑到数字集成电路的功耗都比较小,为简单起见,本手册中不给出芯片的功耗。

表 1.2 TTL 数字集成电路的参数规范值

参数名称	符号	54/74 系列	TTL、LSTTL 系列			单位
			MIN	NOM	MAX	
电源电压	V_{CC}	54 74	4.5 4.75	5 5	5.5 5.25	V
工作环境温度	T_A	54 74	-55 0		125 70	℃
低电平输入电压	U_{iL}	54 74			0.8(0.7) 0.8	V
高电平输入电压	U_{iH}	54/74	2			V
低电平输出电压	U_{oL}	54 74		0.2(0.25) 0.2(0.35)	0.4 0.4(0.5)	V
高电平输出电压	U_{oH}	54 74	2.4(2.5) 2.4(2.7)	3.4 3.4		V
高电平输出电流	I_{oH}	54/74			-0.4	mA
低电平输出电流	I_{oL}	54 74			16(4) 16(8)	mA
低电平输入电流	I_{iL}	54/74			-1.6(-0.4)	mA
高电平输入电流	I_{iH}	54/74			0.04(0.02)	mA
输出短路电流	I_{oS}	54 74	-20 -18(-20)		-55(-100) -55(-100)	mA

注 1: TTL 和 LSTTL 系列的参数规范值基本相同, 不同之处用括号区分, 括号内为 LSTTL 系列之值。

注 2: MIN 为最小值, MAX 为最大值, NOM 为名义值, 即典型值。

注 3: 表中数据适用于图腾输出级(推拉)。对于 OC 门, 仅 I_{oH} 减小; 对于 TTL 和 LSTTL 系列, I_{oH} 分别为 -0.25mA 和 -0.1mA。

注 4: 对于驱动器和缓冲器, I_{oH} 和 I_{oL} 要增加几倍到几十倍, 其它参数值不变。

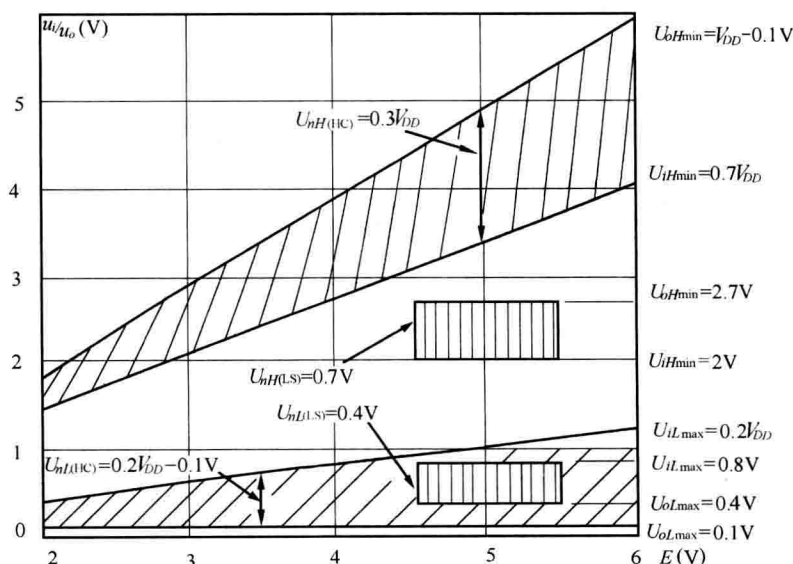


图 1.1 u_i 和 u_o 逻辑电平的范围

1.1.2.4 平均传输延迟时间

从 DIC 的输入端的信号发生变化, 到输出端的状态发生变化, 中间会有一定的延迟, 这就是传输延迟时间 t_{pd} , 请参阅图 1.2。 t_{pd} 实际上是 t_{pHL} 和 t_{pLH} 的平均值。DIC 工作

时,电路的输出端不可避免地存在负载电阻和负载电容,所以在测试 t_{pd} 时,往往要加上一定大小的 R_L 和 C_L , 如图 1.2(b)所示。不同种类的电路,不同的系列, R_L 和 C_L 的数值有所不同,但差别不大。本手册所给的数据是一般情况下的典型值,仅供参考。对于绝大多数情况,电路的实际工作速度远低于 DIC 所能给出的最高工作速度,对 t_{pd} 可以不加考虑。

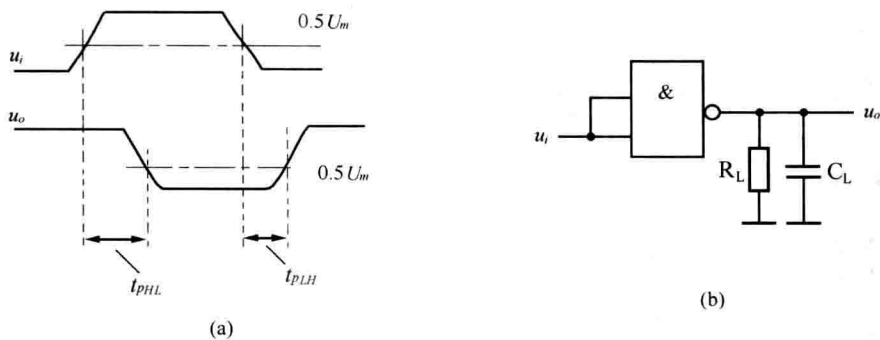


图 1.2 集成电路的传输延迟时间

1.1.2.5 静态功耗和动态功耗

数字集成电路的速度和功耗是一对矛盾,速度和功耗之积是表明集成电路品质优劣的重要指标,不同系列的速度功耗曲线见图 1.3。对于 TTL 数字集成电路来说,在很宽的频率范围内,速度功耗曲线是一条水平线,因为 TTL 数字集成电路的静态功耗远远大于它开关时的动态功耗。但是,CMOS 数字集成电路因其静态功耗十分微小,因而它的动态功耗就基本上随工作时的开关频率的增长而线性增加。

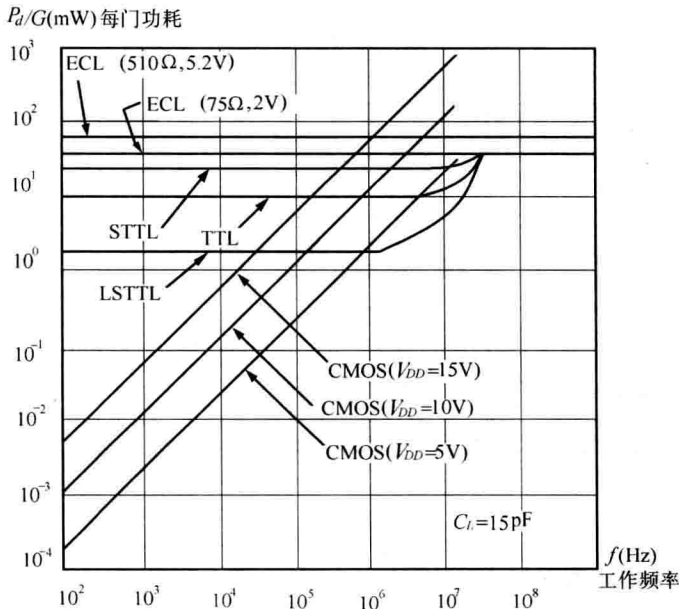


图 1.3 DIC 的速度功耗曲线

1.1.3 输出级与输入级的电路形式

TTL 输出级的电路形式有图腾柱(TOTEM)、集电极开路(OC)和三态(3S)三种形式,多数电路都采用图腾柱输出级的形式,在本手册中不加以注明,其它两种则加以注明。图腾柱和三态两种输出级的电流参数一般都符合表 1.2 的规定,但 OC 输出级的 I_{oH} 要小一些,对于 54/74 系列, $I_{oH} = -0.25\text{mA}$; LSTTL 系列, $I_{oH} = -0.1\text{mA}$ 。此外,作为缓冲器、驱动器和功率门的集成电路,要求 I_{oH} 和 I_{oL} 比较大,与表 1.2 的数值不同,具体数值请参阅表 1.8。

CMOS 输出级的电路形式也有图腾柱、漏极开路(OD)和三态三种形式,有关数值可参阅表 1.3 和表 1.4。

TTL 输入级有二极管(即二极管门)和三极管(即多发射极晶体管)两种电路形式。TTL、HTTL、STTL 等属于后者,LSTTL 中的绝大多数属于前者。因为二极管的反向耐压比较高,所以集成电路如果是二极管的输入形式,其输入端可以根据需要直接接至电源。而对于多发射极晶体管的输入级形式,一般要通过一只电阻接至电源。

CMOS 集成电路的输入端是场效应管的栅极,输入电阻极高,在常温下电流几乎等于零。为了避免静电损坏,它的输入端一般都加有输入保护网络,为安全计,它们的输入端也不要轻易用手触摸,以免静电损坏。

表 1.3 54/74HC、54/74HCT 系列的参数规范值

$V_{DD} = 5\text{V}$

参数名称	符号	负载类别	54/74HC		54/74HCT		单位
			MIN	MAX	MIN	MAX	
低电平输入电压	U_{iL}	-		0.9		0.8	V
高电平输入电压	U_{iH}		3.15		2		V
低电平输出电压	U_{oL}	CMOS TTL		0.1 0.33(0.4)		0.1 0.33(0.4)	V
高电平输出电压	U_{oH}	CMOS TTL	4.4 3.84(3.7)		4.4 3.84(3.7)		V
高电平输出电流	I_{oH}		4(3.4)		4(3.4)		mA
低电平输出电流	I_{oL}	54	-4(-3.4)		-4(-3.4)		mA
输入电流	I_i			± 1		± 1	μA

注 1:54/74 系列的参数规范值基本相同,不同之处用括号区别,括号内为 54 系列之值。

注 2:74 系列的工作温度为 $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$, 54 系列为 $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ 。

注 3:输入电流 I_i 是最高温度条件下的数值。

1.1.4 CMOS 集成电路的参数

高速 CMOS 集成电路 54/74HC(T)系列的参数规范值列于表 1.3 中,标准 CMOS 集成电路 CC4- -系列的参数规范值列于表 1.4 中,CMOS 集成电路的电压参数、时间参数和输出端电流参数的含义与 TTL 的相同。因为 CMOS 集成电路使用绝缘栅场效应管,它没有 I_{iH} 和 I_{iL} 这两个参数。其次,CMOS 集成电路的功耗与温度、电源电压和工作速度有关,其静态功耗一般在微瓦级,甚至更低,所以 CMOS 集成电路的功耗主要是开关过程中的动态功耗,并且随着工作速度的提高而线性增长。第三,CMOS 集成电路的电源电压可以在 $2\text{V} \sim 20\text{V}$ 的范围内工作,因此 CMOS 集成电路的各种参数都与电源电压值有关,表 1.3

给出的参数是在 5V 电源电压条件下的典型值。关于平均传输延迟时间 t_{pd} ，因测试条件不尽相同，故所列的数据仅供参考。

表 1.4 CC4---(CC14---)系列的参数规范值

参数名称	符号	类别	电源	CC4--- CC14---		单位
				MIN	MAX	
低电平输入电压	U_{iL}		5V 15V		1.5 4.0	V
高电平输入电压	U_{iH}		5V 15V	3.5 11		V
低电平输出电压	U_{oL}		5V 15V		0.05 0.05	V
高电平输出电压	U_{oH}		5V 15V	4.95 14.95		V
高电平输出电流	I_{oH}		5V 15V		-0.51 -3.4	mA
低电平输出电流	I_{oL}		5V 15V	0.51 3.4		mA
输入电流	I_i	I	15V		± 0.1	μA
		II	15V		± 0.3	

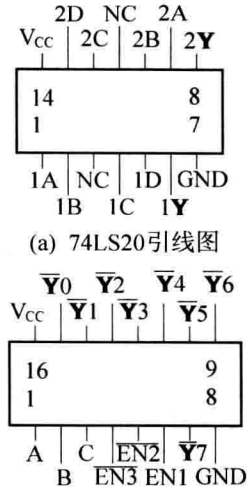


图 1.4 外引线图举例

1.2 数字集成电路查阅说明

1.2.1 关于型号的说明

数字集成电路部分采用列表法排出。不论是 TTL 各系列，还是 54/74HC、54/74HCT 系列，只要序号相同，它们的电路功能就相同，双列直插封装的外引线排列也相同。除了 54/74HC 系列外，其它各系列的逻辑电平也兼容。本手册将不同系列的同一序号的数字集成电路排列在一起，只给出数字序号，子系列的型号用“'”标在数字序号的前面，如 '138，它是 3 线/8 线二进制译码器，既代表 TTL138，又代表 LS138、ALS138、S138、AS138、HC138 和 HCT138 之中的任何一种。

1.2.2 型号的空缺

对于各个子系列，厂家生产的数字集成电路不是所有的型号都有，有的会有空缺。在表 1.6 等 TTL 参数表中没有标明具体参数值的子系列，就说明该子系列该型号空缺，但这种空缺可能是暂时的，等新的型号生产出来，就会填补这个空缺。例如 '06，只有 7406 和 5406 这一个子系列有产品，其它的子系列都没有。

1.2.3 分类索引表

本手册中 TTL 数字集成电路的功能分为逻辑门、扩展器和反相器；驱动器和缓冲器；显示译码器；译码器和编码器；数据选择器和比较器；异或门和运算器；触发器、锁存器、单稳态触发器和压控振荡器；计数器；寄存器和移位寄存器九类。如果已知电路的功能，可直接到相应的表格中去查阅；如果只知序号，则先到分类索引表表 1.5 中去查出

该序号的集成电路是属于哪一类的,在哪个表中,然后再到参数表表 1.6、1.8、1.10、1.12、1.14、1.16、1.18、1.20、1.22 中去查找有关参数,外引线排列则到表 1.7、1.9、1.11、1.13、1.15、1.17、1.19、1.21、1.23 中去查找。这些表还附有电路功能的简要说明。

本手册中 CMOS4---系列数字集成电路的参数和外引线按型号的序号排列,不分类,请参阅表 1.24。

1.2.4 几条规定和说明

①数字集成电路的参数比较多,对其中共同的部分已在表 1.2、表 1.3 和表 1.4 中给出,在参数表中只给出时间参数和一部分功率损耗。对逻辑门等是平均传输延迟时间 t_{pd} ,对触发器等是最大时钟频率。对驱动器和缓冲器也给出输出电流这一参数。但是对 CMOS 数字集成电路因为它的静态功耗很小,所以 CMOS 电路的功耗数都没有给出,仅给出了动态参数。

②手册中用英文白体字母表示输入量,用黑体字母表示输出量。字母上方有“—”者,表示该输入量或输出量是低电平有效或代表“非”逻辑。对一些简单的电路,一般用 A、B、C、D、E、F、G、H 等表示输入量,用 Q、Y、W、Z 等表示输出量。对一些较为复杂的电路,则用输入量和输出量的英文名称的缩写表示,如 EN 为使能端,是 ENABLE 的缩写。

③在同一封装片中有相同的几个电路时,分别在相应符号的前面用数字 1、2、3 … 来区分。例如 1A、1B、1C、1D、1Y,2A、2B、2C、2D、2Y 等,这实际上是一个双 4 输入与非门的标注,它与图 1.4 所示的引线图相对应,读者一见自明。

④NC 表示空脚,即该引线没有使用。

⑤集成电路的封装形式很多,常用的有双列直插封装(DIP)、单列直插封装(SIP)、扁平封装、金属圆壳封装等。本手册以常用的双列直插封装为主。

⑥在表格中,双列直插封装的引脚编号是从半圆口或小圆点的左下方开始为 1,然后按逆时针方向顺序数,直到半圆口的左上方为止,引脚数有 8、14、16、20、24、28 和 40 等。为节省版面,引脚在一行中只从 1 排列到 16,超过 16 脚的,从 17 脚开始从右向左反过来继续在该行的上方排列,见表 1.7 中的实例。

⑦对于一些不常用的符号,在首次出现时,将在表格下方的备注中给以简单地说明。在有关表格的备注栏中也有一些简要说明。

⑧由于输入量和输出量用不同的字体表示,高电平、低电平有效也能从表中看出,再加上必要的说明,所以引出线表基本上可以起到功能表的作用。通过查表,可以对所查阅的集成电路的功能和在相应的引脚上所加的逻辑电平有所了解,这有利于正确使用。

1.3 TTL 数字集成电路参数和外引线排列表

如果已知集成电路的型号,而不知电路的名称、功能、参数和外引线排列等,可以从表 1.5 中查找。在本手册中,通用集成电路共分九类:

①逻辑门、扩展器、反相器

参数查表 1.6 外引线查表 1.7

②缓冲器、驱动器、总线收发器

表 1.8

表 1.9

③显示译码器

表 1.10

表 1.11

④译码器、多路分配器、编码器

表 1.12

表 1.13