

微处理器与 PC 接口技术

陈进 杨立 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

前 言

微处理器与 PC 接口技术在智能仪器与仪表、嵌入式控制、工业与民用电器等领域都得到广泛应用,也是电类专业学生必须掌握的基本课程与技能。本书结合实际开发与应用讲述微处理器接口技术、PC 接口技术以及二者之间的接口技术,从原理、方法到具体技术细节都给予了较详细的描述。

本书共 13 章,分别介绍微处理器与 PC 接口技术的原理、方法及应用。内容包括:PC 内部、外部接口特点;51 单片机原理;单片机存储器扩展;总线技术(PC 总线、ISA 总线、PCI04 总线、STD 总线、PCI 总线);外部 I/O 扩展;定时计数技术;输入通道接口技术;输出通道接口技术;C51 编程技术;LCD 接口技术;键盘接口技术;单片机串行通信接口技术;PC 串行通信接口技术;单片机中断及编程;PC 中断及编程;抗干扰技术等。

本书结合开发应用实例,深入浅出,通俗易懂,具有较强的实用价值,是一本实践与理论并重的实用教程,可作为高等院校电子信息、仪器仪表、工业自动化、自动控制、机电一体化、计算机应用等专业的大学生及研究生的教材。

本书由陈进、杨立编著,其中第 2 章、第 5 章、第 6 章、第 7 章、第 8 章、第 13 章由杨立编写,其余各章由陈进编写,并由陈进负责全书的统稿、修改和审校。由于作者水平有限,书中错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

感谢武汉理工大学自动化学院研究生张兰红、赵磊、付建玲等同学在本书的文字输入、制图等方面给予的帮助,也感谢国防工业出版社李宝东编辑在本书编写过程中给予的热情鼓励和支持,以及在出版过程中给予的帮助。

编 者
2007 年 5 月

目 录

第 1 章 接口技术概述	1
1.1 绪言	1
1.2 微处理器接口及功能	2
1.3 CPU 与外部设备之间传送信息的方式	3
1.4 接口电路的设计分析方法	4
1.5 PC 接口	7
1.5.1 并行接口	7
1.5.2 串行接口	7
1.5.3 USB 接口	8
1.5.4 IEEE 1394 接口	8
1.5.5 PS/2 接口	9
1.5.6 音频接口	9
1.5.7 VGA 接口	10
1.5.8 网卡接口	10
1.5.9 外部接口 S-Video	11
1.5.10 内部接口 SATA	12
1.5.11 内部接口 PATA	12
1.5.12 内部接口 AGP	14
1.5.13 内部接口 PCI Express	14
1.5.14 电源接口和 ATX 标准	15
第 2 章 MCS-51 单片机	18
2.1 概述	18
2.2 MCS-51 单片机硬件结构	23
2.2.1 结构框图	23
2.2.2 管脚及功能	24
2.2.3 存储器配置	25
2.2.4 I/O 口	28
2.3 振荡电路和复位电路	29

2.3.1	振荡电路	29
2.3.2	复位状态和复位电路	29
2.4	特殊功能寄存器(SFR)	30
2.5	定时器/计数器	31
2.5.1	定时器/计数器的结构	31
2.5.2	4种工作模式	33
2.6	串行接口	35
2.7	中断系统	36
2.7.1	概述	36
2.7.2	中断系统结构	36
2.8	MCS-51 单片机指令系统	38
2.8.1	寻址方式	38
2.8.2	指令系统	39
2.9	MCS-51 单片机应用系统的开发	40
2.9.1	单片机在线仿真器	40
2.9.2	在线编程单片机	41
第3章	单片机系统存储器的扩展	43
3.1	外部程序存储器的扩展	44
3.2	外部数据存储器的扩展	48
3.3	EEPROM 的扩展	49
第4章	总线技术	52
4.1	概述	52
4.2	IBM-PC	58
4.3	IBM-PC 总线	59
4.3.1	XT 总线(PC 总线)	60
4.3.2	ISA 总线	60
4.3.3	EISA 总线	63
4.3.4	PC104 总线	67
4.4	STD 总线	69
4.4.1	STD 总线特点	69
4.4.2	STD 总线管脚定义	69
4.4.3	功能模块结构	71
4.5	PCI 总线	72
4.5.1	PCI 总线概述	72
4.5.2	PCI 总线引脚定义	74

4.6 线驱动能力	80
第5章 外部 I/O 接口的扩展	82
5.1 I/O 接口地址的译码技术	82
5.1.1 I/O 接口的寻址方法	82
5.1.2 MCS-51 单片机应用系统的译码技术	82
5.1.3 PC/XT 的存储器寻址和 I/O 接口地址分配	84
5.2 可编程并行 I/O 扩展接口	86
5.2.1 8255A 可编程并行接口	87
5.2.2 8155 可编程并行接口	90
5.3 用 TTL 芯片扩展简单的 I/O 接口	94
5.4 PC 的打印机并行接口	96
第6章 定时/计数技术	99
6.1 8253 可编程定时/计数器	99
6.2 8031 与 8253 的接口电路	101
6.3 8253 在系统中的应用	102
第7章 模拟输入通道接口技术	106
7.1 模拟输入通道的特点及设计中应考虑的问题	106
7.2 A/D 转换器与微处理器的接口方法	108
7.3 A/D 转换器接口电路举例	109
7.3.1 ADC0809 中断方式的接口电路	109
7.3.2 ICL7135 接口电路	110
7.3.3 12 位串行 TLC 2543C 接口电路	113
7.4 V/F 转换器接口电路	119
7.5 前置放大电路	121
7.6 模拟输入通道中的一些其他器件	123
第8章 输出通道接口技术	126
8.1 输出通道的任务和特点	126
8.2 D/A 转换器的主要性能指标及选择要点	127
8.3 D/A 转换器接口电路举例	129
8.3.1 DAC0832 的接口电路	129
8.3.2 12 位 DAC1210 的接口电路	131
8.3.3 MAX518 串行 D/A 芯片和接口电路	133
8.4 F/V 转换器接口电路	134

8.5	电压/电流(V/I)转换	136
8.6	开关量输出接口	138
8.6.1	大功率 I/O 接口电路	139
8.6.2	功率晶体管及其应用	140
8.6.3	晶闸管(SCR)双向可控硅隔离驱动	142
8.6.4	继电器输出接口	144
8.6.5	PWM 控制应用	145
第 9 章	FranklinC51 编程技术	147
9.1	Franklin C51 编程环境	147
9.2	Franklin C51 数据和指针	148
9.2.1	Franklin C51 数据类型	148
9.2.2	位变量说明	150
9.2.3	关于 Franklin C51 的指针类型	151
9.2.4	关于浮点数	154
9.2.5	关于寄存器组	155
9.2.6	SFR, SFR 16: 特殊功能寄存器的声明	156
9.2.7	关于存储器模式	157
9.3	Franklin C51 库函数	157
9.3.1	Franklin C51 编译库	157
9.3.2	函数的参数传递	158
9.3.3	再入函数	159
9.3.4	中断服务函数	159
9.3.5	Franklin C51 库函数	160
9.4	Franklin C51 编程实例	173
第 10 章	并行/串行数据接口技术	180
10.1	PC 键盘接口技术	180
10.1.1	概述	180
10.1.2	PC 键盘	181
10.1.3	PS/2 键盘接口协议	184
10.1.4	PC 键盘与单片机的接口	195
10.1.5	单片机模拟 PC 键盘接口	199
10.2	LCD 接口技术	200
10.2.1	LCD 屏模块与单片机接口	200
10.2.2	并行 LCD 驱动器与单片机接口	201
10.2.3	LCD 屏 + LCD 驱动板与单片机或 PC 接口	213

10.2.4	串行 LCD 驱动器与单片机接口	219
10.3	IC 卡接口	227
10.3.1	IC 卡定义及分类	227
10.3.2	IC 卡的技术结构	227
10.3.3	可读写 IC 卡硬件及软件	228
第 11 章	串行通信接口技术	238
11.1	串行通信基础	238
11.1.1	串行通信的一般概念	238
11.1.2	RS-232C 标准	242
11.1.3	RS-485	244
11.1.4	RS-232 至 RS-485 的转换电路	248
11.2	PC 串行通信	249
11.2.1	可编程串行通信接口 8251A	249
11.2.2	PC 串口编程	255
11.3	单片机串行通信	275
11.3.1	MCS-51 单片机串口	275
11.3.2	串口的工作方式	276
11.3.3	定时器/计数器 1 作为波特率发生器	282
11.3.4	定时器/计数器 2 作为波特率发生器	282
11.3.5	多处理机通信及串行通信的实例	282
第 12 章	中断技术	287
12.1	概述	287
12.2	MCS-51 单片机中断系统	289
12.3	8086/8088 中断系统	294
12.4	IBM-PC 软中断功能调用	299
12.4.1	ROM-BIOS 中断调用	299
12.4.2	PC DOS 功能调用	308
12.5	中断服务程序编程原则及方法	313
12.5.1	中断服务程序编程原则	313
12.5.2	中断服务程序的编程方法	314
12.6	中断服务程序与 DOS 的不可重入	315
12.7	80×86 保护模式下的中断	316
第 13 章	微型计算机应用系统的抗干扰技术	323
13.1	干扰的来源及干扰信号的传播途径	323

13.2 抗电网干扰	325
13.3 抗空间干扰	326
13.3.1 缩小共地空间及屏蔽	326
13.3.2 地线处理	327
13.4 抗传导干扰	332
13.5 软件的抗干扰	334
13.6 CMOS 自锁现象及其抑制	336
参考文献	338

第 1 章 接口技术概述

1.1 绪 言

随着微电子技术、计算机的飞速发展，特别是微处理器和单片机的出现，无论是工业控制系统还是自动化仪表与通信等技术都发生了巨大变革。微处理器与存储器、I/O 芯片、模数转换芯片等组成灵活多变的微型计算机测量与控制电路板，在各行各业得到广泛应用。单片机（Single-chip Microcomputer）将中央处理器（CPU）、存储器、定时器/计数器以及多功能 I/O 接口电路等集成在一块芯片中，构成了一个完整的单芯片微型计算机系统。有的单片机芯片还集成了 A/D 转换器、D/A 电路、串行数据接收/发送器、网络接口单元、USB 接口和 CAN 总线接口等电路。在实际应用中，大多数情况下单片机还是要与其他电路组成单片机电路板，才能完成具体任务。与以微处理器为中心的电路板相比，单片机电路板使用的芯片要少一些，二者没有本质差别。微处理器和单片机控制功能强、工作稳定可靠和价格便宜，被引入到测量、通信、控制仪表中，产生了新一代的具有某种智能的微型计算机化仪表，不仅代替了传统仪表的常规电子线路，同时利用软件可实现人脑的一部分功能如四则运算、逻辑判断、命令识别甚至自校正、自诊断、自适应和自学习，使仪表日趋小型化、多功能化、控制管理综合一体化。同时，在控制工程领域，微处理器的应用衍生出工业控制三大主流：集散控制系统或直接数字控制系统（DCS）、可编程控制系统（PLC）、现场总线控制系统（FCS）。

1. DCS

DCS 使得多台微型计算机代替一台计算机进行在线控制成为可能，DCS 将测量与控制分散，显示与管理集中，实现分布式计算机控制（Decentralized Computer Control, DCC）。DCS 是当今国内外工业控制系统的主流之一，它在由集中型向分散型的发展中有两种型式：一种为集散型（Total Distributed Control System, TDCS），即每台微型计算机独立完成自己的控制功能，即控制分散化，同时系统中设有一台上位计算机实现信息的集中管理。另一种为分布式控制系统（Distributed Control System, DCS），可视为一个具有共享全局数据库的多处理机系统，没有上位计算机。

同时，工业控制机（Industrial Personal Computer, IPC）由于和普通 PC 完全兼容，因而具有丰富的软件包和各类接口模板，在工业控制系统领域中也得到迅速发展。

2. PLC

可编程控制器（Programmable Logic Control, PLC）以高可靠性被广泛用于实现分布式控制系统，成为与 DCS 并驾齐驱的另一种主流工业控制系统。

可编程序逻辑控制器简称可编程控制器，是一种数字运算操作的系统，专为工业环境应用设计，它采用可编程序的存储器，用来在其内存储执行逻辑运算、顺序控制、

定时计算和算术运算等操作指令，并通过数字量、模拟量的 I/O，控制各种实际对象。可编程控制器将复杂的控制器硬件全部封装起来，同时不使用复杂的编程语言，简化了软件设计，降低了软件设计门槛，如用简单的梯形图编程就可以编写出很好的测控软件。PLC 不要求使用者对硬件有很深入的理解，只要知道硬件有哪些功能及如何使用这些硬件，就可以通过简单的梯形图编程驱动这些硬件。从开关量到模拟量，PLC 都有相应积木式模块可供选用，无须在硬件调试上花费时间。通常情况下，一个接受过中等专业教育的人就可以很好地使用 PLC，这可能也是 PLC 得到广泛应用的原因之一。

3. FCS

顾名思义，现场总线就是连接位于各种测控现场的测控仪表、计算机等设备并进行通信的总线。将微处理器应用于传统的测量控制仪表中，现场的测控仪表便具有数字计算和数字通信的功能，采用可进行简单连接的双绞线等作为总线（现场总线），具有数字通信功能的测控仪表通过总线连接成网络系统，并按公开、规范的通信协议，连接在现场总线上测控仪表单元之间及测控仪表与远程计算机之间就可以实现数据传输与信息交换，形成满足实际需要的各种自动控制系统。现场总线技术将所有的测量与控制仪表现场化、微型化、智能化、网络化，使得组成实际测控系统的过程变得容易简单，系统组态灵活，可靠性也大大提高。

在构成各种计算机应用系统时，无论选用何种控制系统，都需要外加必要的接口电路作为微处理器与外设相连的电路，因此掌握接口技术是当代科研技术人员开发微型计算机必不可少的基本技能。

微型计算机构成： $MC = CPU + (RAM、ROM) + \text{Interface(接口)}$

微型计算机系统： $MCS = MC + \text{外设} + \text{软件}$

1.2 微处理器接口及功能

微处理器必须将取自外界的信息进行存储和处理后，再去控制客观世界的各种事件。一个微型计算机系统是由微处理器、接口电路、总线（BUS）、外部设备和软件等组成。微处理器与外界的连接部件（电路），是完成微处理器与外界信息交换功能的实体，称为接口。接口是两个部件间的连接点或边界部件，接口有物理电路上的连接和逻辑上（信号交换）的连接。信号包括数据、命令和程序，因此接口技术是硬件和软件相结合的一门技术，如微处理器与内存、外设的接口，是实现计算机与外部世界通信的一门技术。这外部世界是指微处理器以外的所有设备和电路，如存储器、I/O 设备、通信设备、A/D 和 D/A 转换器等。更为流行的观点认为接口技术是把由处理器、RAM、ROM 等组成的基本系统与外部设备连接起来，从而实现计算机与外部世界通信的一门技术，即仅指 I/O 设备接口技术。

1. 接口的一般功能

外围设备的种类繁多，有机械式、机电式、电子式以及其他形式。信息可能是数字量，也可能为模拟量，信息传送的速度也有很大差别。接口一般具备如下功能：

(1) 数据的寄存和缓冲：与 CPU 工作速度相比，外部设备是低速的。为解决这个矛盾，接口内设置数据寄存器或者 RAM 芯片组成的数据缓冲区，成为数据交换的中转站，

同时用状态字和应答信号等来控制 CPU 对外设的控制和监测作用。

(2) 设备选择功能: CPU 在同一时间只能与一台外设交换信息。各外设与数据总线相连都采用三态逻辑, 借助接口中的地址译码电路对外设寻址。一般高位地址用于芯片选择, 低位地址作芯片内部寄存器或锁存器的选择, 这样保证只能选中的设备才能与 CPU 交换信息。

(3) 信号转换功能: 外部设备的电气信号往往不是 TTL 电平或 MOS 电平, 与微处理器总线信号不兼容, 因此需要对信号的逻辑关系、时序配合以及电平匹配作转换。有的接口还采用光电技术使主机与外部设备隔离。

(4) 中断管理、DMA (Direct Memory Access) 请求的产生: 当外设需要及时得到 CPU 的服务, 特别在外设有故障时, CPU 必须立即进行处理, 使主机和外设并行工作。有的外设以硬件中断形式请求主机服务, 因此接口应具有中断请求的产生与屏蔽逻辑, 甚至还具有优先权排队逻辑。有的外部设备要求采用直接存储器存取(DMA)方式传送信息, 其接口应具有 DMA 请求的产生与屏蔽逻辑。

(5) 数据格式转换 (串行, A/D、D/A 等, 信息传送): 系统总线传送的是 8 位、16 位或 32 位的并行数据, 而一些外设是采用串行数据, 则要求接口能完成并行到串行和串行到并行的转换。

(6) 可编程功能: 现在许多接口芯片都是可编程的, 这样可以不改变硬件, 只修改驱动程序就能改变接口工作方式, 使接口向灵活性、可扩充性和智能化方向发展。

(7) 接收和执行 CPU 命令的功能: 以上功能中, 数据缓冲能力和 I/O 操作中同步能力是应具备的基本能力, 其他能力不一定必须具备, 视接口功能而定。

2. 接口技术的发展

接口技术的发展过程如图 1-1 所示。

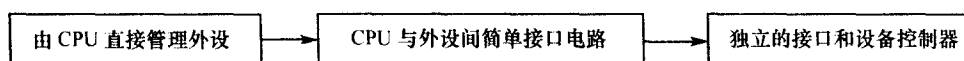


图 1-1 接口技术的发展过程

1.3 CPU 与外部设备之间传送信息的方式

CPU 与外设之间的信息传送即是 CPU 与接口之间的信息传送, 由三种基本的控制方法。

1. 查询法

微处理器在传送数据前, 检查外设是否准备好, 通常是微处理器测试外设接口的标志位, 例如设备就绪标志位。如果是输入设备则就绪标志位可表示它的缓冲器已满; 如果是输出设备则就绪标志位可以表示它的缓冲器已空。这种方法是最简单的 I/O 控制方法, 数据传送的控制由软件完成, 硬件接口简单, 但是 CPU 必须等待外设传送数据的准备工作, 因而效率低, 不适合于实时系统。

2. 中断法

每个外设或者它的控制器都有一条中断请求线与 CPU 相连, CPU 在每条指令结束时, 都检测中断请求线上的输入信号。当外设作好传送准备则向 CPU 请求中断时, CPU

响应这一请求，会暂停现行程序，转去执行相应的中断服务子程序。子程序服务完毕后再自动返回原来运行的程序。在中断法中外设和 CPU 并行工作，因而工作效率高，适合于实时控制及紧急事件的处理。

3. DMA 方式

中断法保证了对外设的快速响应，但对设备的服务仍由软件来完成，这对高速外设（如磁盘）来说，速度还不够快。DMA 法是使用一种 DMA 控制器的硬件来完成外设与内存、外设与外设之间的高速数据传送，它采用直接存储器存取方式，CPU 不参加数据的传送工作。图 1-2 为 DMA 工作示意图，在 DMA 方式中，CPU 暂时放弃对总线的控制权（图中实线部分所示），而 DMA 控制器提供内存的地址和必要的读写控制信号，完成内存与外设之间的信息传送，如图中虚线所示。DMA 方式对实现大批量数据传送特别有用，但电路结构复杂。软盘驱动器、硬盘驱动器都采用 DMA 技术。

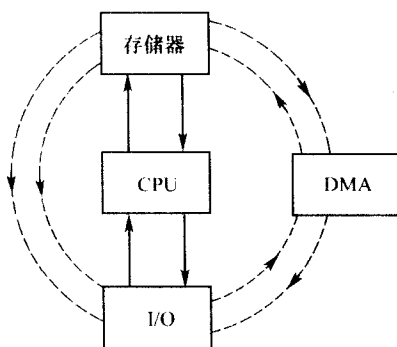


图 1-2 DMA 工作示意图

1.4 接口电路的设计分析方法

接口电路是 CPU 或者微型计算机基本系统与外设的信号中转站，为了进行信号转换，设计和分析接口电路的一般步骤如下。

1. 分析 CPU 或者微型计算机基本系统总线的情况

要了解 CPU 的类型、数据线宽度（8 位、16 位、32 位等）、地址线宽度（16 位、20 位、24 位等）、控制线的逻辑定义和时序关系、寻址方式、指令系统、中断结构和 DMA 情况等。

2. 分析外设

外设种类繁多，在搞清外设的工作原理和特点时，需找出接口电路应该为外设提供什么信号，以及外设能反馈给接口电路的是哪些状态信号。

3. 选择接口器件和接口驱动程序分析

在分析接口两侧的信号特点后，找出系统对接口的要求，然后选择接口器件，使接口器件在功能定义、逻辑关系和时序配合上满足信息转换的要求。这里要考虑硬件和软件的任务，分别进行硬件和软件的设计和调试，还需反复分析和修改。要尽量采用标准接口芯片，特别是选用与 CPU 同一系列的接口芯片，这样开发周期短，可靠性高。

外围接口芯片种类很多,常用的有:存储器接口芯片,如 6264、2864、62128 和 62256; EPROM2764、EPROM27128、EPROM27256; EEPROM2817A 和 EEPROM93C46; 中断控制器,如 8259A; 并行接口芯片,如 8255A, 8155; 串行接口芯片,如 8250, 8251; 计数/定时器,如 8253, 8254; 键盘/显示控制器,如 8279; CRT 控制器,如 8275; 软盘控制器,如 8272; A/D 接口芯片,如 ADC0809, AD574, 5G14433, ICL7135、TLC2543; D/A 接口芯片,如 DAC0832, DAC1210, MAX518, AD7520; 时钟发生器,如 8284; DMA 控制器,如 8237; 总线控制接口芯片,如 8288; 一些在接口电路中常使用的锁存器、译码器、总线驱动器和各种门电路作为辅助元件。

存储器	6264	62128	62512		
EPROM	2764	27128	27256	27512	27010
EEPROM	2817	2864(并)	93C46	(串)	
8237	DMA 控制器				
8250、8251	串行接口				
8253、8254	计数、定时芯片				
8255	并行接口				
8259	中断控制器				
8272	软盘控制器	8271(单)			
8275	CRT 控制器				
8279	键盘接口芯片				
8284	时钟发生器				
8288	总线控制器				
8291、8292	GPIB 控制器, 前者讲/听, 后者控制				
8293	总线收发				
8295	点阵打印机控制器				
A/D	0809、14433 (3 位半)、AD574 等, 7135、TLC2543				
D/A	0832、1210 等, 7520、MAX58、5615、5616 (串 12 位、16 位)				

此外,还常用锁存器、译码器、总线驱动器和各种门电路。

4. 接口设计常用电路

主要有寄存器、存储器、缓冲器、驱动器、锁存器,其中:

寄存器:一位寄存器,有两种状态 0 和 1 (双稳态电路);微处理器寄存器有 8 位、16 位、32 位、64 位。

存储器:有地址译码的寄存器堆。

缓冲器(三态):也是一种寄存器,多用于辅助场合,它能以不同的速度接收和发送,在两个速度相差较大的部件中(如 CPU 与外设)起缓冲作用。本质上是三态电路。

驱动器和锁存器:驱动器和锁存器芯片输出的图腾柱结构和集电极开路电路如图 1-3 所示。

(1) TTL 电平。

“1” > 2.2V,

“0” < 0.8V 或 0.4V

(2) 一般复位电路，如图 1-4 所示。

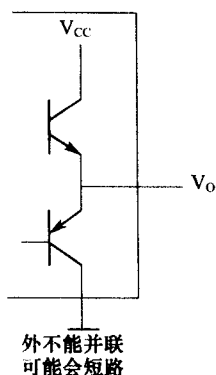


图 1-3 驱动器和锁存器的结构和集电极开路情况

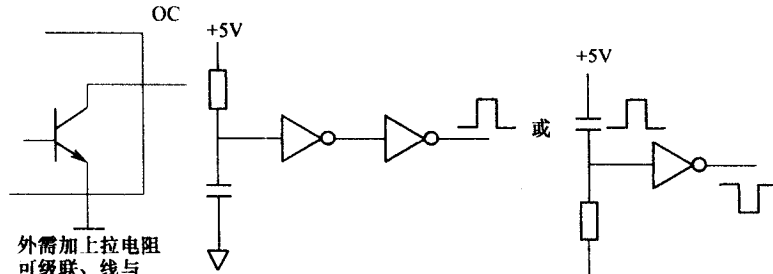


图 1-4 复位电路

(3) D 触发器，如图 1-5 所示，可用它构成锁存器。

(4) 锁存器，如图 1-6 所示。

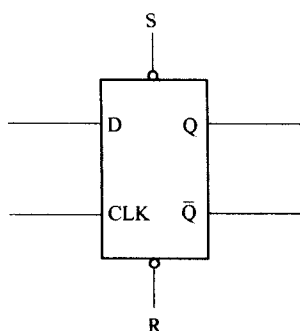


图 1-5 D 触发器

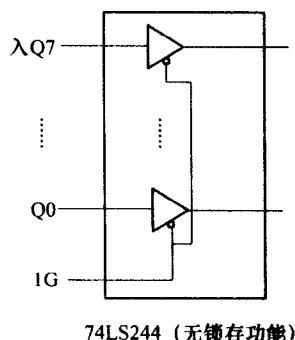


图 1-6 锁存器

(5) 三态缓冲器，如图 1-7 所示。

(6) 驱动器，如图 1-8 所示。

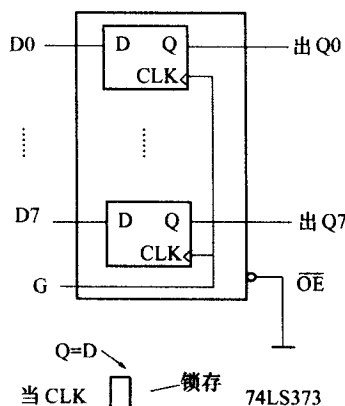
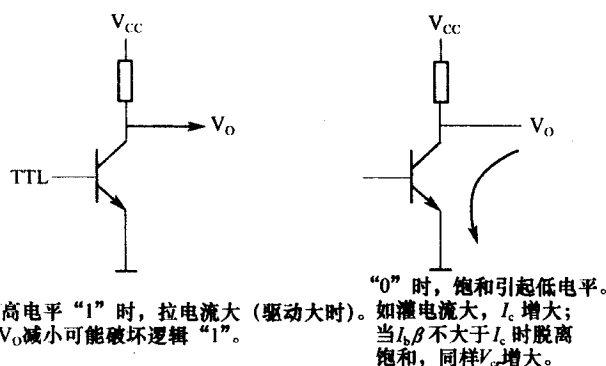


图 1-7 三态缓冲器



所以门电路驱动能力有限

图 1-8 驱动器

增加带负载能力。

“1” >2.2V, “0” <0.8V (0.4V)

一般外接电路板, 对数据线、地址线、控制线要做驱动, 常用的芯片有 74LS244 和 74LS245。

(7) CMOS 电平。

“1” ——接近电源电压

“0” ——接近地电压

1.5 PC 接口

PC (便携式计算机、台式计算机、工业控制 PC、嵌入式 PC) 作为目前最普及的计算机, 已广泛应用于各行各业。PC 的硬件和软件资源是目前各类计算机中种类最全、数量最多、价格最低的。PC 在数据处理、显示、管理、存储、打印输出、人机对话等方面, 其内容和形式不仅丰富多彩, 而且发展前景无限。基于微处理器或单片机的各类电子产品, 具有实时采集现场数据并进行控制等功能。二者各有优势和不足之处, 不可能互相替代。一个很大的市场和技术空间就是把二者结合起来, 组成或大或小的计算机系统, 完成各种具体的、或大或小的任务需求。这就需要设计基于微处理器的各种电子产品与 PC 之间数据交换的电子板卡, 作为数据公路实现二者的信息交换, 完成各自的任务。

标准 PC 的外部设备接口 (安装于 PC 的机箱之上, 不用开机箱就可以连接) 通常包括串口、并口、PS/2 接口、USB 接口、网络接口、音频接口和 VGA 接口等。PC 的总线接口指在 PC 的主板上可连接板卡的总线卡槽, 例如办公用 PC 主板上广泛使用的 PCI 总线卡槽, 以及工业控制 PC 上应用较多的 ISA 总线卡槽和 PCI 总线卡槽。基于 PCI 总线的各种产品很多, 如声卡、显卡、A/D 卡、D/A 卡等。

微处理器与 PC 之间交换数据可以通过外设接口实现, 也可以通过总线接口实现。

1.5.1 并行接口

如图 1-9 所示, 并行接口采用 25 针的双排插口, 除应用于打印机以外, 还可用于连接扫描仪、ZIP 驱动器甚至外置网卡、磁带机以及某些扩展硬盘等设备。

1.5.2 串行接口

如图 1-10 所示, 目前串行接口都采用 9 针的连接方式直接集成在主板上, 一般的 PC 主板都提供两个串行接口。可以通过 PCI 或 ISA 总线扩展串行接口, 这类接口板并不复杂。

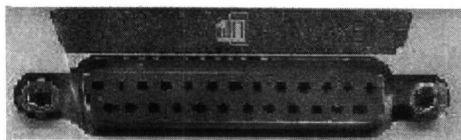


图 1-9 并行接口



图 1-10 串行接口

1.5.3 USB 接口

如图 1-11 所示, USB 接口是由 Compaq、IBM、Microsoft 等多家公司于 1994 年底联合提出的接口标准, 用来取代传统的串行接口和并行接口。目前 USB 接口标准有两个, 分别为 USB 1.1 和 USB 2.0。USB 2.0 是最新的 USB 设备规范, 能达到 480Mb/s 的传输速率, 而 USB 1.1 的传输率仅为 12Mb/s。USB 万用串行总线 Universal Serial Bus, 被设计为连接各种外部设备, 譬如鼠标、键盘、移动硬盘、数码相机、VoIP 电话 (Skype) 或打印机。理论上一个 USB 控制器可以连接 127 个 USB 设备。USB 1.1 峰值传输速率为 12Mb/s, USB 2.0 峰值为 480Mb/s。USB 2.0 可以向下兼容, 当 USB 2.0 设备插入 USB1.1 接口, 将只有 12Mb/s 的传输速率。USB 可以通过线缆传送电力, 能够为移动硬盘提供电能 (最大 500mA、5V)。USB 接口分为三种: 接口类型 A, 通常在 PC 上出现; 接口类型 B, 通常在 USB 设备上出现; Mini-USB, 数码相机和摄像机、移动硬盘等设备经常使用。

USB 设备具有如下优点:

- (1) 支持热插拔, 使用方便;
- (2) 带宽大, 速度快;
- (3) 可连接的设备更多;
- (4) 具有简单的网络互连功能。

USB 接口的引脚定义如表 1-1 所列。一般而言: 红(VCC), 白(D-), 绿(D+), 黑(GND)。

表 1-1 USB 接口的引脚定义

引 脚	名 字	描 述
1	VCC	+5 VDC
2	D-	Data -
3	D+	Data +
4	GND	Ground

1.5.4 IEEE 1394 接口

如图 1-12 所示, IEEE 1394 通常在数码摄像机等外部设备和各种网络设备中使用。它常被称之为 Firewire (Apple 苹果的名称) 和 i.Link (sony 的名称)。目前, 800Mb/s IEEE 1394 总线 (也可以称之为 Firewire-800) 正在逐渐取代 400Mb/s IEEE 1394 总线。6 针接口包含 4 条信号线和 2 条电源线, 不需要额外供电, 而 4 针接口只有信号线。Firewire-800 接口增加一面针脚, 使用 9 针连接线。没有供电的 4 针接口, 常用在数码摄像机和笔记

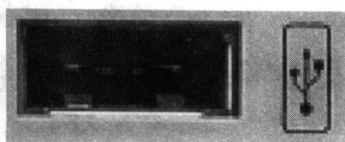


图 1-11 USB 接口



图 1-12 IEEE 1394 Port

本。IEEE 1394 通常有两种接口方式：

- (1) 六角型的多用于苹果机和台式计算机；
- (2) 四角型的多用于 DV 或便携式计算机。

总体上说，IEEE 1394 具有以下特点：廉价，占用空间小，速度快，开放式标准，支持热插拔，可扩展的数据传输速率，拓扑结构灵活多样，完全数字兼容，可建立对等网络，同时支持同步和异步两种数据传输模式。

1.5.5 PS/2 接口

如图 1-13 所示，其名字源自于 IBM PS/2，只用于连接鼠标与键盘。由于传输信号不同，两者不能混插。接口的颜色有着独有的定义：容易区分的彩色 PS/2 接口和普通单色接口，其中，紫色——键盘；绿色——鼠标。有些主板的 PS/2 接口没有颜色，当然即便插错也无妨，只要将它们反过来安装就好了。PS/2 接口的母插引脚定义如表 1-2 所列，PS/2 接口的公插引脚定义如表 1-3 所列。

表 1-2 PS/2 接口的母插引脚定义

引脚	名字	方向	描述
1	DATA	↔	Key Data
2	n/c	—	Not connected
3	GND	—	Gnd
4	VCC	→	Power , +5 VDC
5	CLK	→	Clock
6	n/c	—	Not connected

表 1-3 PS/2 接口的公插引脚定义

引脚	名字	方向	描述
1	CLK	→	Key CLOCK
2	GND	—	GND
3	DATA	↔	Key DATA
4	NC	—	Not connected
5	VCC	→	Power , +5 VDC
6	n/c	—	Not connected

1.5.6 音频接口

音频接口如图 1-14 所示，其中

- 1——蓝色接口为音频输入；
- 2——绿色接口为音频输出；
- 3——红色接口为话筒。

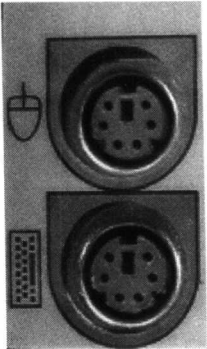


图 1-13 PS/2 接口

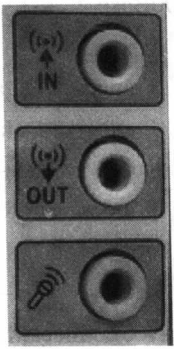


图 1-14 音频接口