

硬件接口开发系列

Parallel Port Complete

Programming, Interfacing, & Using the PC's
Parallel Printer Port

并行端口 大全

【美】 Jan Axelson 著

精英科技 译
那怡超 等

Lakeview Research



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

硬件接口开发系列

Parallel Port Complete

Programming, Interfacing, & Using the PC's
Parallel Printer Port

并行端口大全

【美】Jan Axelson 著

精英科技 译
那怡超 等

中国电力出版社

内 容 提 要

本书主要向读者介绍并口应用的各个方面内容,既包括如何设计连接到并口的外部电路的内容,也解决了怎样通过编写程序控制和管理并口的问题。全书共分为16章,着重对使用并口新模式、VB工具、应用、电缆和接口及PC机之间的通信等方面进行了介绍。本书内容详尽,语言简洁,不失为一本难得的学习参考用书。

本书适合于程序员、硬件设计者、系统测试维修人员、实验人员、在校师生及使用并口连接的计算机设备的用户阅读。

图书在版编目(CIP)数据

并行端口大全/(美)安格斯生编著;精英科技译.-北京:中国电力出版社,2001

ISBN 7-5083-0546-9

I. 并… II. ①安… ②精… III. 并行接口-基本知识
IV. TP334.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第06861号

著作权合同登记号 图字:01-2001-0884号

本书英文版原名:Parallel Port Complete

Copyright 1996,1997,1999 by Jan Axelson. All rights reserved.

Published by Lakeview Research

中文版由Jan Axelson 授权,在Independent Publishers Group 安排下出版。
版权所有。

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.infopower.com.cn>)

三河实验小学印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2001年4月第一版 2001年4月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 20.25印张 453千字

定价 38.00元

版 权 所 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

简介

个人电脑并行接口（简称并口）从最初作为简单的打印机接口开始，目前已经发展成为用户能通过简单的插入操作，将几乎所有需要使用的的外设连接到电脑上的设备。并行接口的流行源于其广泛的用途，你可以用它实现输入、输出或双向连接。并口的这种通用性使它成为了每一台 PC 机上的必备部分。

打印机仍然是连接到并口的最常见设备，但外部磁带机、磁盘驱动器和扫描仪等其他并口设备也得到了广泛的应用。便携式电脑可以使用基于并口的网络接口或游戏操纵杆。许多并口设备还被应用于数据采集、测试和控制系统等特殊场合。另外，在很多需要在计算机与外设之间进行通信的通用小型项目中，并口也是通信接口的首选。

尽管并口受到普遍欢迎，但是在实际应用的过程中，人们仍然会遇到一些问题。同时，在并口技术多年的发展过程中，出现了一些基于最初设计的改进方案，但迄今为止还没有描述各种并口细节的统一文件资料。

我编写本书的目的，就是希望它能在并口应用的各个方面起到实用、便捷的指导作用。它覆盖了软件、硬件两个方面，涉及了最初的和改进型的并口设计，既包括如何设计连接到并口的外部电路的内容，也解决了怎样通过编写程序控制和管理并口的问题。

本书针对哪些读者？

本书广泛适用于有各种背景和兴趣的读者：

程序员将从中找到教你如何使用并口各种模式的例程代码。如果你使用的是 VisualBasic，甚至可以直接将它们应用于自己的程序中。

对于硬件设计者来说，本书提供了关于接口电路以及它们与 PC 机外部世界实现连接的技术细节。这方面的内容涉及并口的原始设计和由此派生出的各种改进方案，并以实际的例子说明了如何为可靠的数据传输进行电路设计。

系统测试维修人员可以利用书中提供的编程技巧和示例在系统中查找和测试并口。

实验人员可以在书中找到许多电路和例程代码，以及为特定用途修改这些电路和代码的说明和技巧。

许多在校师生已经发现，并行接口在电子和计算机控制方面是非常方便的实验工具。书中的很多例子都适合作为教学项目。

最后的读者还包括所有使用通过并口与计算机连接的打印机或其他设备的计算机用户。他们将从书中得到诸如如何设置端口、添加端口的建议，以及有关电缆、端口扩展器和交换盒等各方面的有用信息。

书中包含哪些内容？

本书重点介绍了有关并行接口的几个方面：

1. 使用并口新模式

一些关于并口的最常见问题都集中在如何使用增强型并口 (EPP)、扩展功能接口 (ECP)、PS2 型或称简单双向接口等新的、先进的并口模式, 以及如何对它们进行相应编程和接口互连方面, 本书覆盖了上面提及的所有内容。书中的例子说明了如何启用一种模式, 如何使用这种模式实现通信, 以及怎样通过软件在 PC 机与外设之间选择最优的并口模式。

2. Visual Basic 工具

微软 (Microsoft) 的 Visual Basic 是 PC 机最流行的编程工具之一, 本书包含了帮助读者编写访问并行接口的 Visual Basic 程序的一些编程工具。其中之一便是 Visual Basic 窗体, 它使用户能够在系统中找到、选择并测试并口。实际应用中, 你可以把它作为模板或起始窗体构造自己的应用程序。这些工具中还包括一套用于简化并口寄存器读写, 简化读写和改变字节中的单个位的例程。

由于 Visual Basic 本身没有对端口进行简单读写的函数, 因此在本书的附带软盘中 (译注), 包含有将这些功能添加到 Visual Basic 中的 DLL, 有适用于 16 位和 32 位程序的不同版本。

3. 应用

除了上面提到的通用编程工具以外, 我还在书中加入了用于控制和管理外围电路的各种 Visual Basic 例程代码。这些例子涵盖了向指定负载供电, 读取模拟信号, 扩展接口所能访问的输入、输出端口范围, 与微控制器电路实现互联等常见应用。其中一个例程解决了如何与使用同步串行界面的芯片之间实现通信的问题。关于实时控制的章节介绍了怎样编写触发并口上的信号转换、时间信息、日期信息之类外部事件的程序。书中还有关于将并行接口作为低功率外围电路中电源这一问题的讨论和示例。

4. 电缆和接口

电缆是否合适, 是通过它所实现的连接能否稳定工作来划分的。本书介绍了选择合适并行接口电缆, 以及设计电缆接口电路的原则。

5. PC 机之间的通信

尽管并口最初是作为 PC 机与打印机或其他外设之间的接口发展起来的, 目前它已经成为两个 PC 机之间进行信息传送时的一种流行接口选择。本书介绍了使用并口与操作系统内置工具, 或使用并口与用户程序, 在 PC 之间建立连接的方法。

关于程序代码

每一个程序员都有自己偏爱的编程语言。他们可以选择 Basic、C/C++、Pascal/Delphi 以及汇编语言的各种不同版本。

在本书例程的编程语言选择上, 我试图使用一种能使尽可能多的读者可以直接应用的流行语言, 这一初衷使我最终选择了 Microsoft Windows 下的 Visual Basic。Visual Basic 之所以受欢迎, 一个重要原因是这一编程环境极大的简化了用户为控制程序、观察结果而进

译注: 本书中文版没有附带软盘。读者可以从中国电力出版社网站 www.infopower.com.cn 下载软盘内容。

行的添加控件和显示窗口的工作。

需要注意的是,这并不是 Visual Basic 的入门指南。它是针对那些对于这一语言已经有了基本了解,知道如何生成和调试 Visual Basic 程序的读者编写的。

我最初是使用 Visual Basic 3 版本开发书中例程的,后来又把它们移植到了 Visual Basic 4 中。Visual Basic 4 中的 16 位及 32 位程序,都尽可能的实现了在上述两个版本中的兼容。在我们的网站上,每个程序都分别有两个版本,一个是 Visual Basic 3 下的,另一个则是 Visual Basic 4 的 16 位或 32 位程序,网址为 www.infopower.com.cn。

由于标准的 Visual Basic 4 只生成 32 位程序,我决定保持例程对 Visual Basic 3 兼容性,因为 Windows 3.1 不能运行 32 位程序,许多用户也没有升级到 Visual Basic 4。另外,许多并口程序运行在使用专用处理器或数据记录器的老系统下,在这种计算机中使用最新版本的 Windows 操作系统是不可行也不必要的。

当然,在软件界中任何东西都不可能长时间停滞不前。幸运的是,本书的例程代码与 Visual Basic 更新版本的绝大多数方面将很有希望实现兼容。

与 Visual Basic 3 的兼容也要付出一定的代价。例如 VB3 不支持字节变量类型,因此在我的程序中,一些更适合使用字节变量类型的地方(比方说对以字节为宽度的端口的读写),就不得不采用整型变量替代。在诸如一些 Windows API 调用等少数地方,我提供了两个版本的代码,一个供 16 位的 VB3 或 VB4 程序使用,另一个供 VB4 的 16 位或 32 位程序使用。

对于书中程序清单里无法在一行中打印完整的程序语句,我采用 Visual Basic 4 的连行符号()作为换行标志。换句话说,下面所列的语句:

```
PortType = _  
Left$(ReturnBuffer,NumberOfCharacters)
```

等同于:

```
PortType=Left$(ReturnBuffer,NumberOfCharacters)
```

同时,为了保证与 VB3 的兼容,我们网站中的程序并没有使用这种格式。大多数例程是基于前面所提到的通用 Visual Basic 表单和例程的,因此每一章中的示例程序清单只包括针对具体应用,需要添加到前面已经给出的清单中的程序代码部分。例程模块在清单中是按字母顺序排列的,这也符合 Visual Basic 本身的显示和打印顺序。

当然,程序的思路可以用任何语言编写,并用于任何操作系统。尽管 Windows 很通用,但 MS-DOS 程序仍有其用武之地,特别是在并口控制管理中。整本书中,我都尽力提供代码的完整注释,以使你可以将其用于所喜爱的操作系统或语言当中。一些例子中涉及到了对微控制器电路的并行接口,微控制器程序的清单可在 www.infopower.com.cn 上找到。

关于示例电路

书中包括在并口项目中可以采用的电路框图。在设计的过程中,我尽量寻找那些最方便组装和编程的例子。所有示例都采用了来源广泛而便宜的器件。

除了以下部分外,电路框图是完整的:

当电源和接地脚在封装的标准位置(左下角接地,右上角接电源,并认为管脚 1 在左上角)时,图中将不再标出。

省略电源去耦合电容。(书中将说明何时及怎样将它们添加到电路中)。

部分芯片将可能包含附加的、未使用的门电路或其他器件, 这些也将不在图中出现。制造厂商数据表中含有各种器件的附加信息。

符号约定

下面是本书中使用的特殊字体约定:

项目	字体约定	举例
低电平有效信号	以字母 n 开头	nAck, nStrobe
反相信号	信号名上方加横线	$\overline{C0}$, $\overline{S7}$ (相当于 -C0, -S7 或 C0, /S7)
程序代码	单字距字体	DoEvents, End Sub
十六进制数	末尾加字母 h	3BCh (与 Visual Basic 中的 &h3BC 相同)

勘误和更新

在编撰和整理这本书的过程中, 我尽可能的保证了信息的完整性和正确性。我亲自搭建和测试了其中的每一个电路, 检验了每一程序代码, 甚至对它们中的大多数做了多次验证。但是, 从我以往的经验来看, 从测试到出版的过程中, 总难免会出现这样那样的问题。

本书的勘误和今后的更新升级部分将公布在 Lakeview Research 的 Internet 站点上, 网址是 <http://www.lvr.com>。同时也可以通过这个网址找到因特网上其他有关并行接口信息的网站链接。

致谢!

最后, 我要向所有对本书出版提供帮助的人表示感谢。首先, 是《Microcomputer Journal》杂志的读者在阅读完我在上面发表的文章后提出的问题、建议和要求, 促使我产生写这本书的想法。而我在 1994 年为该杂志所写的系列文章也就成了本书的开端。

我同样要感谢那些为我解答了很多问题的产品厂商, 以及提出了很多值得探讨的问题的 Usenet 网友, 这些问题中有很多是我本人事先从未想到的, 它们引发了我进一步的思索。

特别要感谢 SoftCircuits 公司 (PO Box 16262, Irvine, CA92713, Compuserve 72134, 263, WWW: <http://www.softcircuits.com>) 提供 Vbasm。

目 录

简 介

第 1 章	基本原理	1
1.1	接口的定义	1
1.2	系统资源	3
1.3	并口的配置	5
1.4	接口硬件	8
1.5	同一端口的共享	9
1.6	并口之外的其他接口方式	11
第 2 章	访问并口	14
2.1	信号	14
2.2	寻址	22
2.3	直接接口 I/O	23
2.4	访问接口的其他方式	29
第 3 章	编程问题	38
3.1	设备驱动程序的选择方案	38
3.2	速度	43
第 4 章	编程工具	49
4.1	接口访问例程	49
4.2	窗体模板	56
第 5 章	实验	83
5.1	观察和控制位	83
5.2	实验用电缆和连接器	96
5.3	将一个老式并口改造成双向接口	96
第 6 章	物理接口	100
6.1	接口变化	100
6.2	物理接口准则	105
6.3	电缆选择	106
6.4	供电接口电路	119
第 7 章	输出应用	123
7.1	输出扩展	123

7.2	开关负载电源	126
7.3	信号开关	136
7.4	显示	141
第 8 章	输入应用	142
8.1	读取一字节	142
8.2	读取模拟信号	149
第 9 章	同步串行连接	156
9.1	关于串行接口	156
9.2	数字温度计	157
第 10 章	实时控制	174
10.1	周期性触发	174
10.2	外部信号触发	183
第 11 章	数据传输模式	194
11.1	IEEE 1284 标准	194
11.2	检测接口类型	199
11.3	对模式进行协商	201
11.4	控制器芯片	203
11.5	编程方案	210
第 12 章	兼容和四位组模式	211
12.1	兼容模式	211
12.2	四位组模式	215
12.3	兼容与四位组模式的应用	219
第 13 章	字节模式	234
13.1	握手联络	234
13.2	应用	236
第 14 章	高级并行接口 EPP	251
14.1	EPP 内部	251
14.2	握手联络	253
14.3	EPP 的各种变化形式	258
14.4	一个 EPP 应用	260
第 15 章	扩展功能接口 ECP	268
15.1	ECP 基础	268
15.2	ECP 传输	273
15.3	其他 ECP 模式	278
15.4	一个 ECP 应用	280
第 16 章	PC-PC 通信	286
16.1	PC-PC 电缆	286
16.2	DOS 和 Windows 工具	287
16.3	一个 PC-PC 应用	291

附录 A 参考资料	303
附录 B 微控制器电路	307
附录 C 计数系统	309

第1章 基本原理

研究并行接口问题的第一步就是要弄清如何在日常的应用和外设使用中,尽可能地发挥并口的作用。为此,你必须了解如何查找、配置和安装并口,怎样及何时使用新型的双向、EPP、ECP模式,如何处理拥有多个外设的系统。本章将介绍有关上述问题的基本知识和技巧。

1.1 接口的定义

到底什么是“并行接口”呢?在计算机领域中,接口是微处理器或CPU用来与其他组件之间进行数据交换的一组信号线。接口的典型应用是连接打印机、调制解调器、键盘、显示器等除系统存储器之外的几乎所有组件和设备。大多数计算机接口都是数字的,也就是说,每一个信号或者说位,要么是0,要么是1。并行端口可以同时传送若干位,而串行端口每次则只能传送一个位(尽管它可以同时进行双向传输)。

本书针对的是一种特定的,可以在几乎每一台PC机,或IBM兼容个人电脑上找到的并行端口。这种并口和RS-232端口一起,构成了PC机通信的主要途径。在一些新型PC机中,可能还有SCSI、USB、IrDA等其他端口,但传统并口应用的广泛性和灵活性使其仍然是每一台PC机中不可或缺的部分。

人们常说的PC兼容机或简称为PC机,是指IBM PC以及由此派生出的许许多多个人电脑中的任何一种。从另一个角度来讲,PC机是可以运行Microsoft的DOS操作系统,并且其扩展总线与最初IBM PC机的ISA总线兼容的任何一台计算机。这一范畴包括了PC、XT、AT、PS/2及大多数使用80x86、Pentium系列以及兼容CPU的计算机。Macintosh、Amiga和IBM大型机等其他一些机型虽然也可能有与PC机并口类似的接口,但却不属于此范畴之内。

最初的PC机并口由8个位输出,5个位输入和4位双向线组成。这样的并口就足够用于许多外围设备了。许多新型的PC机在实现与扫描仪、驱动器及其他向PC机发送数据的外设之间实现更快速通信时,输出线同样可以用作输入。

并行接口是为打印机接口设计的,接口信号的许多原始叫法(PaperEnd, AutoLineFeed)体现了这一点。但发展到今天,我们发现除了打印机以外,几乎所有其他设备也同样可以通过并口连接到PC机上。人们常说的外设,即外围设备,是包括打印机、扫描仪、调制解调器和所有连接在PC机上设备的总称。

1.1.1 接口种类

随着 PC 机设计的发展,一些生产厂商推出了几种改进型的并行接口。这些新型的并口与原始的设计兼容,同时又加入了一些主要以提高速度为目的的新功能。

PC 机与外围设备的速度不断提高,它们能完成的工作越来越复杂,所要交换的信息日益增加,因此,并口的速度也就日益重要。传统并口的速度对于向点阵、菊花链式打印机传送代表 ASCII 字符的字节而言,已经是绰绰有余了。但是,现代的打印机要完成在一页中用不同的颜色打印出不同字体、细致的图表之类的工作,就必须从 PC 机得到更多的信息。PC 机向打印机传送这些信息的速度越快,打印机就能越迅速地开始处理和打印结果。

更快的并口还可以使用户能用便携的、以外设形式出现的设备代替传统方式下只能内置于计算机中的组件。并行接口磁带机或磁盘驱动器可以方便地从一个系统移至另一系统,因此你可以将一个这样的并口外设用于几个系统中,完成诸如制作备份之类偶尔使用的功能。在上面提到的这种情况中,备份的过程可能涉及到上百兆字节信息的拷贝,所以只有使用速度足够快并口才是可行的。

本书将详细讲解新型的并行接口,但在此之前,首先让我们对各种并口做一个综述。

1. 原始并口 (SPP)

尽管除了结构框图和 IBM PC 本身的技术文档以外,关于原始并口没有任何其他文字标准可循,但是最初的 IBM PC 机中使用的并口以及任何模拟它设计的并口,通常都被叫做标准并行接口 (Standard Parallel Port, SPP)。也有人把这类并口称作 AT 型或 ISA 兼容并口。

早期 PC 机上的并口是基于当时已有的 Centronics 打印机接口设计的。但是 PC 在此基础上作了一定改进,并被后来的系统所采纳。

SPP 可以同时向外设传送 8 个位信息,所使用协议类似于早期的 Centronics 接口协议。SPP 并没有 8 位输入端口,但是为了达到从 PC 到外设的传输要求,它可以采用四位组模式,每次传送一字节中的 4 位。四位组模式速度较慢,但仍然是一种很受欢迎的并口输入方法。

2. PS/2 型 (简单双向型)

对并行接口的一种早期改进方案是由 IBM 的 PS/2 引入的双向数据端口,这种双向端口容许外设每次向 PC 机发送 8 位信息。现在,PS/2 型并口是指所有具有双向数据端口,但不支持后面介绍的 EPP 或 ECP 模式的并行接口。8 字节模式是 PS/2 型并口可以用来实现从外设到 PC 数据传输的一个 8 位数据传输协议。

3. EPP

EPP (Enhanced Parallel Port, 增强型并行接口) 最早是由芯片厂商 Intel, PC 厂商 Zenith

及并行接口网络产品生产商 Xircom 研制的。与上面提到的 PS/2 型并口一样，它采用的是双向数据线。在 ISA 扩展总线的一个周期，也就是大约 1ms 的时间内，EPP 可以完成包括握手联络在内的一字节的数据传送。而同样完成这一工作，SPP 或 PS/2 接口则需要使用 4 个总线周期。EPP 可以实现快速转向，因此它很适合用于磁盘、磁带驱动器等需要进行双向数据传输的设备。EPP 同样是模拟 SPP 的，一部分 EPP 还可以模拟 PS/2 型并口工作。

4. ECP

ECP (Extended Capabilities Port, 扩展功能接口) 是由 HP 和 Microsoft 首先推出的。同 EPP 一样, ECP 也是双向接口的, 并能以 ISA 总线速度传送数据。ECP 有缓冲区, 支持 DMA (直接存储器访问) 传输和数据压缩。ECP 传输尤其适用于打印机、扫描仪及其他需要进行大块数据传送的外设。

5. 多模式接口

很多新型接口支持多种模式, 可以工作在以上提到的部分或全部模式下。用户可以使用配置选择, 使用上述各种接口形式, 或只使用其中一些而禁止其他。

1.2 系统资源

并行接口使用了计算机的多种资源。每一接口都占用了地址段, 所不同的只是地址段的长度和位置。许多接口配置有 IRQ (中断请求) 等级, 而 ECP 还可能分配有 DMA 通道。并口使用的系统资源不能与包括别的并口在内的其他系统组件所占用的资源相冲突。

1.2.1 寻址

标准并行接口使用 3 个连续地址通常是下面列出地址范围中的一个:

3BCh, 3BDh, 3BEh

378h, 379h, 37Ah

278h, 279h, 27Ah

其中的第一个地址是接口的基地址, 也叫数据寄存器地址或简称接口地址。第二个地址为接口的状态寄存器, 最后一个则是控制寄存器。(16 进制数的表示可以参照附录 C。)

EPP 和 ECP 要为每一接口保留附加地址。EPP 将在基地址+3 到基地址+7 范围内, 添加 5 个寄存器, 而 ECP 则在基地址+400h 到基地址+402h 范围内, 添加 3 个寄存器。例如在基地址为 378h 时, EPP 寄存器位于 37Bh 到 37Fh 之间, ECP 寄存器位于 778h 到 77Ah

之间。

在早期 PC 机中，并口基地址为 3BCh。新型系统则更多的采用 378h 作为基地址。但是系统为并口保留了上述的 3 组地址，只要并口硬件容许，你就可以将它配置到其中任何一个地址域。需要注意的是，一般 EPP 不能采用 3BCh 作为基地址，因为 EPP 附加寄存器地址可能已经被视频显示占用了。

IBM 第三类 PS/2 接口在基地址+3 到基地址+5 范围内，同样有 3 个附加寄存器，它所选择的基地址可以是 1278h 或 1378h。

通常 DOS 和 Windows 系统将第一个接口叫做 LPT1，第二个、第三个接口则依次称作 LPT2 和 LPT3。尽管第一个接口可能出现在任何一个地址范围中，但通常它都被放在 378h 处。如果 LPT2 存在，它将位于 378h 或 278h，LPT3 则只能放在 278h。但是，不同的构造技术将改变具体的分配方式，因此并不是所有系统都遵循上面的这一规则。LPT 是行打印机（Line Printer）的缩写，这也体现了并行接口的最初用途。

1.2.2 中断

大多数并口都可以检测来自外设的中断信号。外设可以通过使用中断信号，通知 PC 机它已做好了接收或发送一个字节的准备。要使用中断，首先要为并口配置中断请求优先级（IRQ）。

按照中断请求优先级惯例，LPT1 使用 IRQ7，LPT2 使用 IRQ5。但是很多声卡使用的也是 IRQ5，由于系统中的空闲 IRQ 可能很少，有时 IRQ7 也被占用了。一些并口容许使用上述的两个优先级之外的其他 IRQ。

1.2.3 DMA 通道

ECP 采用直接存储器访问（DMA, Direct Memory Access）方式进行并口的数据传输。在 DMA 传输过程中，CPU 可以处理其他工作，从而提高了总体效率。要使用 DMA 方式，必须为并口配置 0~3 个 DMA 通道。

1.2.4 寻找现存接口

DOS 和 Windows 系统可以实现查询现存接口，检查其他系统资源的功能。使用 Windows 9x 时，在“控制面板”中依次点击“系统”、“设备管理器”、“端口”选项，接着点开一个端口，就可以找到它的地址分配情况，如果有的话，还将给出端口的 IRQ 优先级和 DMA 通道。在 Windows 3.1 和 DOS 系统中，可以使用 Microsoft Diagnostic (msd.exe) 定位端口，指定 IRQ 优先级和其他系统细节。

1.3 并口的配置

PC 机自带的并行接口已经分配有地址，有的还分配了 IRQ 优先级和 DMA 通道。多模式接口也已经由特定的模式启用功能进行了初始化。在使用中，你可以根据自己的需要，改变这些参数中的一些或全部。当需要加入新的并口时，则首先需要配置并口，确保它不与现存并口及其他资源发生冲突。

1.3.1 接口选择

关于并口配置，目前并没有一个标准的方法。一些接口，特别是比较老的接口，使用跳线块或开关实现模式选择。另一些接口则使用磁盘上提供的功能，采用软件配置方法。系统主板上的接口可以在系统配置（CMOS 配置）界面中，有可供用户直接访问选择的选项。对于那些符合 Microsoft 即插即用标准的接口，Windows 9x 系统可以自动地为其分配端口地址和 IRQ 优先级。

在配置接口之前，应该仔细研究所使用的系统及接口的说明文件。有些接口只能使用前面提到过的 3 个惯用基地址中的一个或两个，少数接口却容许用户选择非通用，甚至非标准的地址。在一部分电路板中，标出了跳线和开关的位置，这样就在没有或找不到说明文档的情况下，为用户提供了方便。

如果你的并口支持 ECP 传输，最好为它分配一个 IRQ 优先级和 DMA 通道。大多数的 ECP 驱动程序也需要 IRQ 优先级和 DMA 通道，而如果没有实现为其分配，驱动程序将转而工作在较慢的模式下。

1. 多模式接口

配置多模式接口需要特殊的考虑。这种接口的控制器芯片支持多种工作模式，因而能够模拟不同种类接口的工作。除了上述的常规构造步骤以外，在构造大多数的多模式接口时，你还必须选择所要模拟的端口种类。

问题的关键在于在控制器芯片的初始配置方面，并没有一个单一的标准。另一方面，可供选择的控制器芯片又数不胜数。通常的配置涉及在控制器芯片的构造寄存器写入信息的工作，但对于不同芯片而言，寄存器的位置和访问途径是各不相同的。

正由于以上原因，每一个接口都必须选择一种简单的构造途径。如果是内置于主板上的接口，可以在启动计算机时出现的 CMOS 配置界面中实现。其他的接口则可以通过使用跳线，或使用磁盘上的构造软件进行模式启用操作。

前面给出的构造规则并不能保证提供所有的可用选择，也不能确保清楚地解释每一选项的意义。例如，我所见过的一个 CMOS 配置屏就只给出了 AT 或 PS/2 型接口选项。实际上选择 PS/2 模式时，这个 PS/2 选项构造的是 ECP 接口，而对于这一问题，并没有任何文

件做出了解释。确定实际选择的端口模式的惟一办法是读取芯片的构造寄存器内容。尽管这一芯片也支持 EPP，但 CMOS 配置却无法启用这一模式。因此我再强调一次，访问构造寄存器是惟一的选择。

如果你的接口是支持 EPP 或 ECP 的，而配置工具却没有将它们列入可选项目，惟一的解决办法就是识别控制器芯片，获取并研究它的数据表，最后写入你自己的接口构造程序。

有效选项的具体说法和数量不是惟一的，下面列出的是多模式接口的典型构造选项：

SPP，模拟原始并口。也叫做 AT 类或 ISA 兼容型。

PS/2，或称简单双向。与 SPP 类似，不同的是此时数据端口是双向的。

EPP，可以进行 EPP 传输。同样是模拟 SPP，有些 EPP 也可以模拟 PS/2。

ECP，可以进行 ECP 传输。ECP 的内部模式容许接口模拟 SPP 或 PS/2 型接口。附加内部模式——快速 Centronics，也叫做并口 FIFO，使用 ECP 的缓冲区实现与老式 SPP 外设之间的快速数据传送。

ECP+EPP，支持模式号为 100 的 ECP 内部模式的 ECP，这一模式模拟的是 EPP。由于它能模拟其他所有模式，因此这是最灵活的一类端口。

1.3.2 驱动程序

配置完接口的硬件以后，你需要进一步配置操作系统以及使用这个新接口的应用程序。

对于 DOS 和 Windows 3.1 系统来说，在启动过程中，操作系统将在 3 个通用地址处搜寻并口，为它们分别指定一个 LPT 号。

在 Windows 3.1 系统中，为了将打印机分配到一个接口，首先点击“控制面板”、“打印机”，如果此时没有显示打印机模式，则点击“添加”，并根据提示选择所需的打印机模式，然后点击“连接”找出可供选择的端口。最后，选择端口点击“OK”，或者点击“Cancel”取消操作。

在 Windows 9x 系统中，依次点开“控制面板”、“系统”、“设备管理器”、“端口”，就可以找到可用端口的列表，表中还给出了端口的简单描述。“打印机端口”表示系统将此端口作为普通 SPP 处理，而 ECP 打印机端口则表示，在可能的情况下，Windows 将使用 ECP 功能。如果需要改变驱动程序，首先选择改端口，然后依次点击“属性”、“驱动程序”、“驱动程序详细资料”，选择合适的驱动程序点击“OK”。如果 ECP 没有 IRQ 优先级和 DMA 通道，Windows 9x 的打印机驱动程序将使用 ECP 的快速 Centronics 模式，以介于 SPP 与 ECP 之间的速度进行数据传输。

设备管理器也给出了端口的配置。选择相应端口，点击“资源”标签，如图 1-1 所示。Windows 将尝试自动得到这些配置信息。如果显示的信息与实际硬件配置不符，则禁止“使

用自动设置”复选框，并选择其他的配置。如果可选方案中没有合适的，你可以通过双击资源类型并输入新值改变设置。当 Windows 检测出新设置与已有配置的冲突时，将给出提示消息。要将打印机分配给一个接口时，点击“控制面板”、“打印机”，并选择要添加的打印机就可以了。

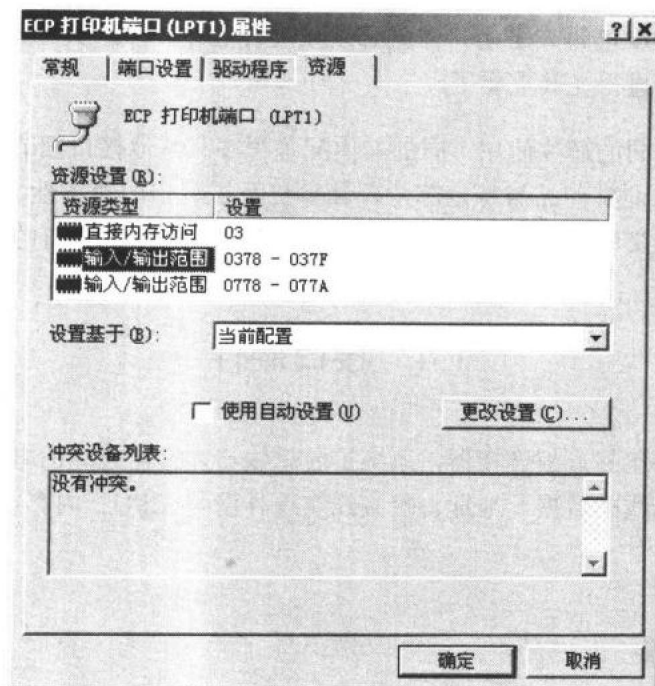


图 1-1 在 Windows 9x 系统中，可以在“设备管理器”的“资源”选项卡中选择端口的配置，如果 Windows 系统检测出此配置造成的系统冲突，将给出提示消息

不使用 Windows 的打印机驱动程序的并口设备需要自带配置功能。DOS 程序一般都有单独的驱动程序及进行端口选择的方法。

1.3.3 添加端口

大多数的 PC 机都自带有一个并行接口。如果有空闲的扩展插槽，添加一个或两个并口的操作也不复杂。供并行接口使用的扩展适配卡有着广泛的应用。除非你确定自己将不使用双向模式、EPP 或 ECP 模式，或者需要尽可能地节省开支，否则就最好使用支持这些模式的适配卡。一个只支持 SPP 的适配卡的价格只有 15 美元，而如果能使用从旧计算机上拆下来的适配卡，你甚至可以不花钱。

你可以通过购买不仅仅包括并口功能的扩展插件卡，使扩展插槽得到更充分的应用。由于并口电路相当简单，许多多功能适配卡都包含有一个并口。除并口电路之外，一些多功能插件卡上还有串行接口或游戏口，另一些则将并口与磁盘控制器或其他电路集成在一