

# 用单片机控制 IDE 接口的硬盘驱动器

长春地质学院(310026) 任 人 嵇艳鞠

**摘 要:** 针对目前流行的 IDE 接口的硬盘,设计了一个以 8031 单片机为核心的硬盘驱动器的控制器,实现对其读写控制,并可以与 IBM-PC 机进行并行通讯。

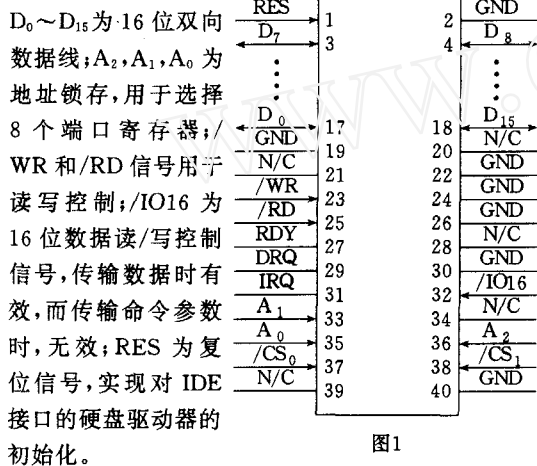
**关键词:** IDE 接口 命令块 端口寄存器 状态寄存器

目前,硬盘与微机的接口都是基于 16 位以上的高档机进行的。如何使用低档的单片机实现对硬盘的控制,具有一定的实际意义。

## 1 IDE 接口信号介绍

IDE 接口(Intelligent Device Electronics),又称 ATA 接口,它的主要特点是把原来 ST-506 接口的控制器部分设置在硬盘驱动器中去,在编程性能上,废除了传统的 DMA 传输方式,采用了高速的数据块 I/O,以扇区为单位用中断请求方式与处理机进行批量数据交换,在扇区读/写操作时,一次按 16 位长度通过内部的高速 PIO 数据传输器实现传输。

IDE 接口的 40 线转插定义见图 1。



$D_0 \sim D_{15}$  为 16 位双向数据线; $A_2, A_1, A_0$  为地址锁存,用于选择 8 个端口寄存器;/WR 和 /RD 信号用于读写控制;/IO16 为 16 位数据读/写控制信号,传输数据时有效,而传输命令参数时,无效;RES 为复位信号,实现对 IDE 接口的硬盘驱动器的初始化。

## 2 软件部分

当单片机建立了相应的硬盘控制方式之后,即可按下列步骤执行。图 2 给出了读一个扇区的流程图。

### (1) 检测控制器空闲状态

单片机通过读主状态寄存器最高位  $D_7$  为 0,表示控制器空闲,否则,在规定时间内控制器一直忙,则判超时错。

表 1 IDE 接口的端口寄存器的地址分配及功能

$A_2 A_1 A_0$	读操作	写操作	位数
0 0 0	数据寄存器(扇区读)	数据寄存器(扇区写)	16 位
0 0 1	错误寄存器(错误状态)	写预补偿寄存器	8 位
0 1 0	扇区计数器——扇区数(读、写、校验、格式化)		8 位
0 1 1	扇区号寄存器——起始扇区(读、写、校验)		8 位
1 0 0	柱面号寄存器——低字节(读、写、校验、寻道)		8 位
1 0 1	柱面号寄存器——高字节(读、写、校验、寻道)		8 位
1 1 0	驱动器/磁头号寄存器——驱动器/磁头号		8 位
1 1 1	主状态寄存器	命令寄存器	8 位

表 2 主状态寄存器

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
控制器忙	驱动器就绪	驱动器故障	寻道结束	请求服务	ECC 检验错	收到索引	命令执行错
=1	=1	=1	=1	=1	=1	引=1	行错=1

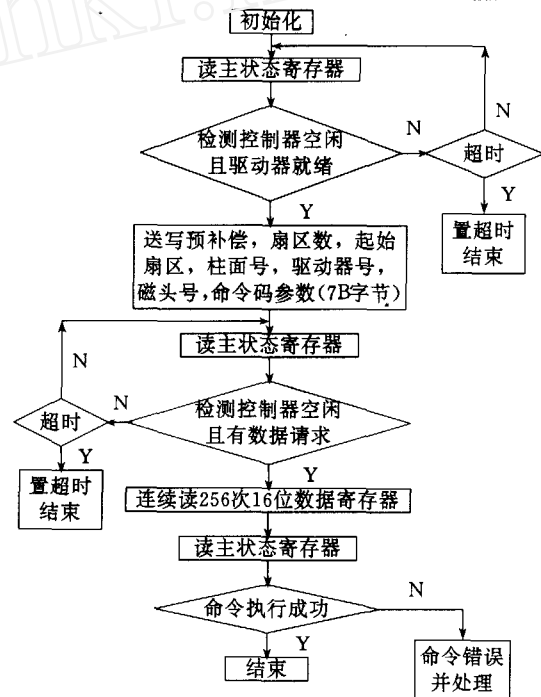


图2 读扇区软件流程图

### (2) 检测驱动器就绪

单片机判断主状态寄存器  $D_6 = 1$ ,表明驱动器就

绪,即可输入相应的命令参数。

### (3)输出硬盘命令块

不管输出什么硬盘控制命令,均要完整输出 7B 长度的命令块,并依次写入各个端口,其中前 6 个端口是对应的参数(不论参数是否需要),最后是命令码。

### (4)执行相应操作

若是读/写命令,则通过读取或写入 16 位数据寄存器,实现数据传输,连续执行 256 次,即可完成一个扇区的读写。

### (5)检测执行结果

单片机再次读取主状态寄存器,判断命令执行与否错误,若主状态寄存器  $D_0=0$ ,表示命令成功,否则命令失败,其错误原因可继续从错误寄存器中获得,并根据错误设置相应错误状态。

## 3 硬件说明

IDE 接口的硬盘驱动器对 8 位端口寄存器送命令参数及读取状态,与微机相似,硬件上通过片选信号  $CS_3$  实际对 IDE 接口的硬盘驱动器的 8 位读写操作,本系统采用一片可编程逻辑器件 GAL16V8 来实现译码及读写控制,其逻辑方程如下:

$$/AA_0 = PSE * A_{15} * A_{14} * /A_7 * A_6 * /A_0 + PSE * /A_{15} * /A_{14}$$

$$/AA_1 = PSE * A_{15} * A_{14} * /A_7 * A_6 * /A_1 + PSE * /A_{15} * /A_{14}$$

$$/AA_2 = PSE * A_{15} * A_{14} * /A_7 * A_6 * /A_0 + PSE * /A_{15} * /A_{14}$$

$$/CS_3 = PSE * A_{14} * A_{15} * /A_7 * A_6$$

$$/WR_2 = PSE * A_{15} * A_{14} * /A_7 * A_6 * /WR_1 + PSE$$

$$* /A_{15} * /A_{14} * /RD_1$$

$$/RD_2 = PSE * A_{15} * A_{14} * /A_7 * A_6 * /RD_1 + PSE$$

$$* /A_{15} * /A_{14} * /WR_1$$

在读/写 16 位数据时,微机中使用 INSW 指令或 OUTSW 指令实现 16 位数据读写操作,由 I/O 端口直接到内存,而不经 CPU。但因 8031 无类似指令,不能实现 16 位数据操作,本系统针对这一矛盾,采取了硬件实现的方法,当译码电路选中片选信号  $CS_3$  时,即读/写 IDE 接口的硬盘驱动器的 16 位数据寄存器时,两片存储器  $V_1$ 、 $V_2$  也同时被选中,当进行 16 位数据操作时,IDE 接口上的读/写信号与两片存储器上的读/写信号均有效。这样,在 I/O 端口与两片存储器之间进行了 16 位数据传输,而无需经 8031。

用 8031 控制 IDE 接口的硬盘驱动器系统,不仅可以读、写硬盘驱动器的文件,也可以对 IDE 接口的硬盘驱动器进行检测、格式化等操作。同时,每一片存储器可以独立与 IBM-PC 机进行 8 位并行通讯。此系统对于软件拷贝、安装及存储大量文件、尤其野外记录大量数据提供了极大方便。该系统的读、写、检测 IDE 接口的硬盘驱动器、及与 IBM-PC 机并行通讯程序均已调试成功;且该系统已应用于大地电磁测深中,记录野外数据,改变了从前用大量软盘的状况,具有体积小、存储量大、携带方便等优点。

### 参考文献

- 1 张鸿载编. 微型机 CPC 系列接口控制教程. 清华大学出版社
- 2 唐华栋等编. 新维修大全. 海洋出版社

(收稿日期:1996-07-30)

## IEEE-488 接口卡及其系列软件

西安交通大学先后研制成功 GPIB-PC1 型、GPIB-PC2 型及 GPIC-PC3 型 IEEE-488 接口卡及系列软件在全国得到广泛应用。本卡采用专用集成芯片  $\mu PD7210$  实现了 IEEE-488 接口的全部功能子集,符合国际标准。其中 GPIB-PC2 卡与国际上流行的 GPIB-PC II 卡完全兼容。该卡适用于 286—586 各种原装和兼容机,可满足组建不多于 16 台程控仪器的各类自动测试系统的需要。现已配制了解释 BASIC、编译 BASIC、FORTRAN、PASCAL 及各种 C 语言接口软件包;GPIB-PC3 卡还配置了 Windows 环境下的 Borlandc 和 Visual Basic 语言接口软件包。PC2 和 PC3 卡在阻抗分析仪,频谱分析仪,HP34401A、7081、8840A 数字多用表,HP54501 以及 TDS340 数字存储示波器...等数十种仪器上得到成功使用。还研制开发出 Tek 公司 TDS 系列、HP 公司 HP5400 系列、GOULD 公司 GOULD4000 系列及日本菊水公司 COR5521 和 5501 等十余种数字存储示波器通用测试分析软件(用户不必编制任何程序)及飞机、汽车、摩托车的点火器火花能量测试系统的应用软件。该卡使用简便,性价比高,长期保修,负责解答组建自动测试系统中的各种技术难题。购买方式为款到寄货,也可采取先试用后付款的购买方式,有意者来信来电联系。

联系人:西安交通大学系统工程研究所 韩九强 电话:(029)3268677(O);(029)3260338(H) 邮编:710049 传真:(029)3237910