

# WINDOWS 95/98 环境下实现对非标准设备 HY-6070 的访问

周国祥 石 雷 郑兆全 方 睿

(合肥工业大学 计算机与信息学院, 邮编 230009)

**摘 要** 在计算机工业控制领域,越来越多的基于 DOS 的实时控制软件正在向 WINDOWS 上移植。本文首先介绍非标准设备 HY-6070(IBM-PC/XT/AT 总线兼容的通用数据采集控制板)的功能和特点。然后详细讨论在 WINDOWS 95/98 环境下,不用编写设备驱动程序,而用 Visual C++ 来快速实现对 HY-6070 的读写访问。

**关键词** 端口 读写函数 WINDOWS 95/98 HY-6070

## 一、引言

所谓非标准设备,是指除了显示器、键盘、鼠标等 WINDOWS 规定的标准配置设备以外的设备。对非标准设备的有效访问是实施控制系统最基本的,也是非常重要的工作。在 DOS 环境下,软件开发人员使用汇编语言就很容易实现对硬件的直接控制。随着计算机技术的发展,由于 WINDOWS 操作系统界面友好、资源丰富、操作简单,越来越多的基于 DOS 的实时控制软件正在向其移植。但因 WINDOWS 95/98 的安全机制不允许用户的 WIN32 应用程序直接对硬件进行操作,它提供的标准途径是用 DDK 或 VTOOLS 等工具编写设备驱动程序,这就必须对 WINDOWS 操作系统内核有较深的了解,从而给开发人员带来了一定的难度,且要花费很多时间。HY-6070 通用数据采集控制板在实时控制系统和检测系统中常被选用。作为一种非标准设备,本文详细讨论了在 WINDOWS 95/98 环境下,不用编写驱动程序,用 Visual C++ 快速实现对它的读写访问,从而为软件开发人员提供了一种在 32 位应用程序中访问一般非标准设备的简易方法。

## 二、HY-6070 的功能和特点

HY-6070 板是 IBM-PC/XT/AT 总线兼容的通用数据采集控制板。该板可以直接插入 IBM-PC/XT/AT 总线兼容计算机内的任一总线扩展槽,构成模拟量电压信号、数字量电压信号采集、监视输入系统及模拟量电压信号、数字电压信号输出系统。它可以用来进行电子测量、过程控制、模拟信号采集、伺服控制、模拟信号发生器、数字量信号状态检测、电机启动控制、脉冲信号发生电路等多种用途。

HY-6070 板中共有七个寄存器。模拟输入信号通道选择寄存器,命令字寄存器,A/D 转换低八位数据寄存器,高四位数据寄存器,完成位寄存器,D/A 低八位寄存器和 D/A 高四位寄存器。

### 三、实现访问 HY-6070 的原理

#### 1. 采用的方法

虽然 WINDOWS 对 32 位应用程序屏蔽了硬件层,并未给非标准设备指定专门的软件接口,但为了提供对 16 位应用程序和 DOS 程序的向下兼容性,在 Visual C++ 类库中仍然提供了如下的端口读写函数:

```
int _inp( unsigned short port );
unsigned short _inpw( unsigned short port );
unsigned long _inpd( unsigned short port );
```

这三个函数用来从 port 指定的端口读入信息。其中 \_inp 读入一个字节大小的信息, \_inpw 读入一个字大小的信息, \_inpd 读入一个双字大小的信息。

```
int _outp( unsigned short port, int databyte );
unsigned short _outpw( unsigned short port, unsigned short dataword );
unsigned long _outpd( unsigned short port, unsigned long dataword );
```

这三个函数用来将 data 信息写入指定的端口 port。其中 \_outp 写入一个字节大小的信息, \_outpw 写入一个字大小的信息, \_outpd 写入一个双字大小的信息。

本文所述就是用这样的端口读写函数来实现对 HY-6070 的访问。

#### 2. 对 HY-6070 端口初始化

根据 HY-6070 板的地址分配,可得右表:

| 地 址        | 写             | 读            |
|------------|---------------|--------------|
| 基地址(板地址)+0 | A/D 通道选择寄存器   | NC           |
| 基地址+1      | 软件触发 A/D 转换开始 | A/D 完成寄存器    |
| 基地址+2      | D/A 低 8 位寄存器  | A/D 低 8 位寄存器 |
| 基地址+3      | D/A 高 4 位寄存器  | A/D 高 4 位寄存器 |
| 基地址+4      | 命令字寄存器        | NC           |
| 基地址+5      | 数字量输入寄存器      | NC           |
| 基地址+6      | 清所有寄存器为 0     | 数字量输入寄存器     |
| 基地址+7      | 8253 寄存器      | 8253 寄存器     |

为了后文叙述方便,在这里不妨用 baseport 来代表 HY-6070 的基地址。并采用如下定义方式:

```
#define digitin          baseport+6
#define digitout         baseport+5
#define ctrlbyte         baseport+4
#define reg8253          baseport+7
#define tranfin          baseport+1
```

在具体端口编程前,先对 HY-6070 各端口初始化,采用如下语句:

```
_outp(ctrlbyte+2,0);
```

有了以上的准备工作,就可以编写简单的程序对 HY-6070 端口进行读写了。

HY-6070 的 A/D 部分有三种触发方式:软件触发方式、定时触发方式和外部信号触发方式。D/A 部分有两种数据传输方式:查询方式和中断方式。具体采用哪种方式,编程时可通过写入命令字寄存器来决定。另外,对于 HY-6070 自带的 8253 计数器,也可以通过命令字寄存器来进行控制。命令字寄存器的最低二位是对 8253 计数器进行选择的地址选择位。当为 00 时选 #0 计数器,01 时选 #1 计数器,10 时选 #2 计数器,11 时选控制字寄存器。第三位决定是否允许定时触发工作方式,1 表示允许,0 表示不允许。第四位决定是否允许中断工作方式位,

1 表示允许,0 表示不允许。第五位决定是否允许外部事件信号触发工作方式位,1 表示允许,0 表示不允许。

这样,若采用软件触发查询方式,选择 8253 控制字寄存器,就需要屏蔽中断方式,不允许外部事件触发,不允许定时触发。应写入控制字:00000011,对应的语句为:\_outp(ctrlbyte,3)。

若采用外部信号触发中断方式,选择 8253 #0 计数器,则应写入控制字:00011000,对应语句为:\_outp(ctrlbyte,24)。

### 3. 读/写端口操作

写好控制字后,所要做的工作主要就是通过读出或写入端口与 A/D 或 D/A 信号寄存器进行交互。比如需要读入 A/D 寄存器内容,首先写入如下控制字:\_outp(ctrlbyte,3)。然后再从 A/D 转换寄存器端口读入:

```
_outp(baseport+1,0);    //触发 A/D 转换开始
BYTE j=0;
while (j!=128) do
{
    j=_inp(baseport+1);    //读 A/D 转换完成位
    j=j&128;
}                        //如果未完成则循环等待
BYTE i=_inp(baseport+2);
unsigned int result = i;
i=_inp(baseport+3);
result = result + ((i&15)<<8);
```

采用的方法是先读入 D/A 低八位寄存器内容,再读入 D/A 高四位寄存器内容,将两者结果移位相加后得到最后结果。

需要指出的是,上述程序段是在软件查询方式下进行的。如果采用的是中断方式,则必须首先写入控制字\_outp(ctrlbyte,24),并可省略前面几句读 A/D 转换位的语句。对于中断的处理,在 WINDOWS 下比较复杂,通常必须采用虚拟设备驱动程序(VxD)进行编程。在此不再详述。

中断设置好后,采用如下方式读入:

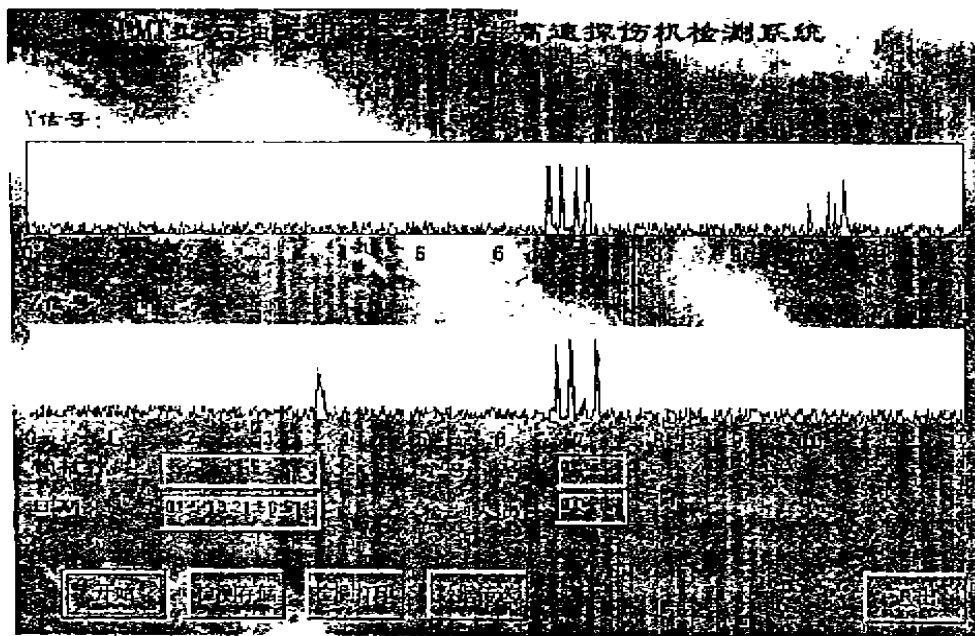
```
BYTE i=_inp(baseport+2);
unsigned int result = i;
i=_inp(baseport+3);
result = result + ((i&15)<<8);
```

类似的,也可以得到写入 D/A 寄存器的结果。在此不再详述。

## 四、实例

《LMT 石油专用管二维漏磁高速探伤机检测系统》是用中国合肥工业大学研制的钢管二维电磁高速检测系列化设备中的一种被称为“管道龙”的高速探伤装置,专门对地下油气输送管道高速检测。该系统软件要做的一个重要工作就是及时采样检测结果信号,并在电脑屏幕上用波形来直观反应油管相对位置的缺陷及缺损程度。该系统就是通过 HY-6070 板来实现对各种信号的传递和转换的。我们所开发的系统中,大量采用了文中所提到的各种函数和方法。如图,检测系统主程序界面,就是我们所开发的系统在正常运行中,对现场检测的显示。我们成

功的开发出该系统,中断实时采样完全满足了系统设计要求。



检测系统主程序界面图

## 五、结束语

上述介绍访问 HY-6070 的方法实践已得到验证是有效的、可靠的。他既避开了设备驱动程序的编写,又能快速简单的实现,从而无需软件开发人员投入大量的精力去掌握 WINDOWS 的内部机制。这种方法可以推广,在 WINDOWS 95/98 环境下,作为开发实时控制系统的访问一般非标准设备的方法。

## 参考文献

1. Microsoft Corp. Microsoft Developer Network Visual Studio 6.0 版, US, Microsoft. 1999
2. Vireo Software, VtoolsD Help, MA, Vireo Software, 1998
3. [美]Ben Ezzell, Windows32 位编程指南,清华大学出版社,1996
4. 孙中阁 徐勇, Windows 设备驱动程序技术内幕,北京,清华大学出版社,2000
5. [美]Kate Gregor, Visual C++ 开发使用手册,清华大学出版社,1996