

# YC-700 通信前沿机

王汝智

(机械电子工业部广州通信研究所)

## 提 要

本文论述了自动气象站系统中的通信前沿机的选型、构成原理、通信规程的制定以及功能操作等方面的问题。为了提高系统长期运行的可靠性,通信前沿机采用双机冷备份、自动定时切换工作,系统设计全部采用CMOS技术,可降低功耗,提高系统抗干扰能力。

YC-700通信前沿机主要用于无线电三遥系统中,完成系统通信控制,定时自动收集自动气象站采集的各种参数,经过无线电通信传输,加上编码/纠错等技术,将全部数据完整无误地送进前沿机,然后进行预处理,并将数据以文件形式存贮起来,供后台机调用。

## 一、系统构成及技术条件

### 1. 系统构成

YC-700通信前沿机由TP180双板机、接口控制、键盘控制、显示控制、电源等五个部分组成,其原理如图1所示。前沿机系统设计全部采用CMOS技术,可以降低功

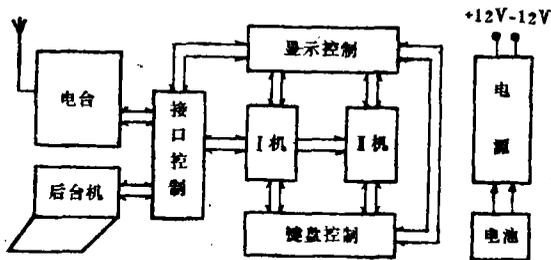


图1 前沿机原理结构图

耗,提高抗干扰能力。系统采用双机备份,能自动定时切换,轮流工作。因此,系统可以连续24小时运行,从而提高了系统的可靠性。

### 2. 技术条件

- (1)CPU: HD64180指令与Z80兼容;
- (2)时钟速率:6.144兆赫;
- (3)站地容量:1:5:50;
- (4)系统形式:双机、冷备份、自动/人工定时切换;
- (5)系统存贮容量:64—256 k,可以保存全系统数据24小时;
- (6)串行接口:2—4个RS-232C标准接口;
- (7)打印接口:可以外接打印机;
- (8)并行接口:可以外接输出到模拟屏。

## 二、系统工作原理

### 1. TP180硬件原理

近几年来, 计算机技术取得惊人的进展, 微处理器/微型计算机以其价格低廉、使用方便等独特优点而获得了广泛的应用。我国微型计算机系列中, 用得最多的是Z80、6800、8088、6502四大系列, 而Z80用得最多、最普及, 然而Z80系列有着速度慢、内存小、耗电多等弱点, 且其结构和组织决定了有些缺点是无法克服的。日立公司推出的新型微处理机HD64180, 解决了上述矛盾, 它与Z80指令完全兼容, 并将多种外围芯片集成在一个芯片上。因此与Z80相比, 它在下面几个方面有重大突破:

(1) 主频高达6.144兆赫, 因而大大提高了运算速度;

(2) 寻址空间达512k字节, 提高了计算机的内存容量;

(3) CPU中包含了多种外围接口: a. 两个时钟发生器/定时器; b. 中断控制器; c. 两个DMA控制器; d. 两个串行通信接口; e. 一个同步串行接口; f. 存贮管理器。从而降低了成本和体积。

(4) 采用了流水式结构设计, 指令速度比Z80快, 新增加了12条指令, 编程更加灵活方便。

(5) 采用了CMOS技术, 功耗降低很多。

因此, 我们可以说HD64180在八位机中性能价格比是比较高的。

### 2. 中断

HD64180共有12个中断源, 4个外部的和8个内部的, 其优先级是固定的, 而Z80只有两个中断源, 其优先级靠菊花链连接起来。

由于中断源比较多, 在实际应用中特别方便, 可以容易地接入非Z80的接口芯片, 而不受菊花链的限制, HD64180除了保留NMI、INTO各种中断方式外, 增加了INT1、INT2外部中断, 它与INTO的方式2有相似的中断矢量, 但不同的是INT1、INT2用IL(中断矢量低寄存器)产生中断矢量地址的低八位, 而不是从数据总线上获得。中断矢量表地址的低字节的前三位就是可编的IL的前三位, 而后五位对各中断源来说, 位置都是固定的, 因此用程序控制是非常简单的。

### 3. 异步串行通信接口ASOI

HD64180片上ASOI有两个独立的全双工通道, 可以通过内部编程直接与各种标准的通用异步收发器通信, 符合RS-232C接口标准, 其主要功能有: ①全双工通讯; ②数据长7—8位; ③对多处理器通信可编程控制数据第九位; ④1位/2位停止位; ⑤奇偶校验或不校验; ⑥奇偶校验, 溢出和帧错误检查; ⑦可编程波特率产生器, 最高速率达38.4千波特/秒(CPU的时钟=6.144兆赫); ⑧具有MODEM控制信号; ⑨可编程的中断允许和禁止; ⑩可与片上DMAC配合操作。其优点是编程方便, 不用外接晶体或定时器作波特率产生器, 能满足75—19200等波特率的要求, 控制简单灵活, 无需外加任何电路就能使用, 我们利用ASCI0通信口控制电台进行无线电遥测, 用ASCI1通信口与后台机联机工作。

### 4. 同步串行接口CSIO

HD64180中有一个很简单的高速同步串行接口 CSIO, 采用半双工方式, 传送数据固定是 8 位, 可选择内部/外部时钟, 其传输速率极高, 波特率高达 200 千波特/秒( $f_c=4$  兆赫), 它是两机之间通信的理想工具。CSIO 由数/发寄存器和控制寄存器组成, 编程特别简单, 我们使用 CSIO 完成双机切换时的数据交换, 因此能在较短时间内将内存的全部数据都传输完毕。

#### 5. 可编程定时器 PRT

HD64180 有两路可编程, 可重装的 16 位定时器, 每一路都有一个 16 位减计算器和一个 16 位重装寄存器, 减计数器可直接读写, 并能由程序控制其“溢出中断”, 此外 PRT1 还有一个输出脚 TOUT, 可以置成高电平、低电平以及触发器等输出状态。因此可用程序控制 PRT1 的输出波形, 对于 16 位定时器, 在  $f_c=6.144$  兆赫时钟速率下, 最大分频可以达到 200 毫秒一次中断, 因此我们利用 PRT0 作为实时时钟中断源, 从而得到年、月、日、时、分、秒等时间信息, 而 PRT1 可控制喇叭发声。

#### 6. 键盘/显示控制电路

在通信前沿机中, 我们采用了 Intel 8279 可编程接口片控制键盘和显示电路, 其主要优点是中断式按键: 只有当键按下时, 才产生键盘中断, 然后进行扫描、译码, 平时 CPU 可以不扫描键盘, 能自动定时管理显示 16 位数字。这些简化了电路, 省去了 16 位数字所需的锁存、驱动电路问题。

综上所述, 我们优选主机型号, 采用 TP180 计算机作为主机, 加上显示控制以及接口控制, 构成了通信前沿机。第一次开机时, 两台主机 (I 机和 II 机) 同时加电, 经过 20 多秒钟后, 自动关闭另一台主机, 进入遥测系统命令等待状态, 当操作员按下 F1—F10 中相应的功能键后, 主机就自动按定义的功能进行动作, 另外通信前沿机能自动定时巡测各测站的数据以及状态, 并将数据进行预处理, 然后以文件形式存贮起来, 供后台机调用。

### 三、系统结构设计

#### 1. 通信规程的制定

通信协议的优劣, 直接影响系统的性能和软件编制工作, 经过多方反复讨论, 优化制定了切实可行的通信协议, 协议规定: 中央台与子站之间, 信息传递采用串行异步通信接口标准 RS-232C, 传输速率 300—600 波特率, 信息编码采用 (7, 4) 循环汉明码, 能纠一位错或检二位错, 系统以应答式为主, 再上反馈重发, 可大大提高系统的传输可靠性, 通信命令格式, 采用统一形式 (见表 1), 使系统通信控制方便灵活, 命令利于扩充,

使用方便, 编程简单。

#### 2. 双机切换

为了进一步提高整个系统的可靠性, 保证系统能长时间地连续运行, 我们采用了双机备

份的工作方式, I 机、II 机间隙式地进行工作, 比原机系统能延长寿命 2—5 倍, 为此, 我们设置了切换控制电路, 主要要解决程控开/关机的问题, 两机之间数据高速

表 1

起始标志	区域地址	站地址	方式命令	功能	参数	结束符			
C	C	X	Y	Y	M	N	F	D	D

交换问题、控制权的移交等，其中关键是双机都处于开通状态时，必须保证两机相互间不影响，因此采用数字开关电路进行信号的选通和隔离，并用高速同步接口传输数据，使切换电路简单可靠。切换可以手动或自动完成。当自动时，时钟走到23:50:00，打开另外一台主机，释放控制权，将本机的全部数据交给打开的主机，当另外一台主机收到这些数据后，关闭原来的主机，如果有一台主机出了毛病，那么就不切换，一台主机连续工作，从而保证其通信前沿机能连续长时间的工作，不影响系统数据的收集，提高系统的可靠性。

### 3. 自诊断处理

为了保证系统在异常情况下或死机时，能恢复正常工作，设置了自诊断/自启动电路，其特点是独立于主机的CPU进行工作，一旦发现异常状态，立即发出控制信号，使系统重新复位工作。

### 4. 功能操作

(1)F<sub>1</sub>——巡测；(2)F<sub>2</sub>——校时；(3)F<sub>3</sub>——点测；(4)F<sub>4</sub>——呼叫；(5)F<sub>5</sub>——加密；(6)F<sub>6</sub>——显示；(7)F<sub>7</sub>——选1；(8)F<sub>8</sub>——选2；(9)F<sub>9</sub>——监控；(10)F<sub>10</sub>——复位。

YC-700通信前沿机经过两年的连续运行试验，功能齐全，工作稳定可靠，资料收集完整，满足了设计要求，受到用户好评。但作为业务运行，还需要进一步完善。

## YC-700 FORWARD COMMUNICATION MACHINE

Wang Ruzhi

### ABSTRACT

In this paper, the type selection, working principle, communication regulation design and function operation of the forward communication machine in an automatic weather station system are described. In order to improve the long-term operational reliability, the dual cold machine configuration and autotiming job exchange are adopted in the system, and the CMOS technique is employed in the design of the whole system so that the power consumption can be reduced and the interference-resistant ability raised.

\* Affiliated with the Guangzhou Communication Research Institute, Ministry of Electronic Machine Building