

经纬仪电视系统的通信、控制和显示

朱 进

(中国科学院长春光学精密机械研究所, 长春 130021)

摘要 本文介绍了一个经纬仪电视系统的通信、控制和显示系统, 包括键盘、鼠标、屏幕显示、内部通讯接口、外部通讯接口和时钟显示。把 PC 个人计算机的外部设备与 Intel8098 工业控制单片机联结。作到数字、汉字、字母和图像同屏显示, 既降低了成本又方便了用户。

关键词: 接口; 外设; 同屏显示; 通信

1 引言

经纬仪电视跟踪与测量系统可以看做是一个多 CPU 的小型计算机系统, 包括信号处理、目标扑获、目标跟踪、目标测量, 编批等多个子系统。各个子系统在运行过程中需要进行相互间的数据通讯。各个子系统又要接收指控中心发来的指令和数据, 并把跟踪和测量结果传送给指控中心和经纬仪其它部分, 也就是说电视系统的内部和外部通讯。同时为了给用户带来一个友好方便的使用环境; 给研制、维修和装配人员在系统调试和修理时带来极大方便, 在电视系统上加接一个相对功能完善, 使用方便, 同时又不增加太多费用的通讯、控制和显示系统是十分必要的。PC 系列微型计算机自从诞生以来, 经过了几次更新换代, 功能不断完善。它的外部设备也发展很快, 给用户的使用环境日益完善, 而且大量生产使得造价不断降低。所以我们充分利用 PC 系列机的外部设备加以改造, 移植到经纬仪电视跟踪、测量系统中来, 与 Intel8098 单片机相联接, 并充分考虑电视系统的特点, 利用电视图像监视器兼作文字和数据显示设备, 使文字, 数字和图像在同一屏幕上显示, 既节省成本又方便用户。在实际应用中取得了较好的效果。

2 硬件的设计与工作原理

整个通讯、控制和显示部分的电路设计框图如图一所示, 以下分几部分作详细说明。

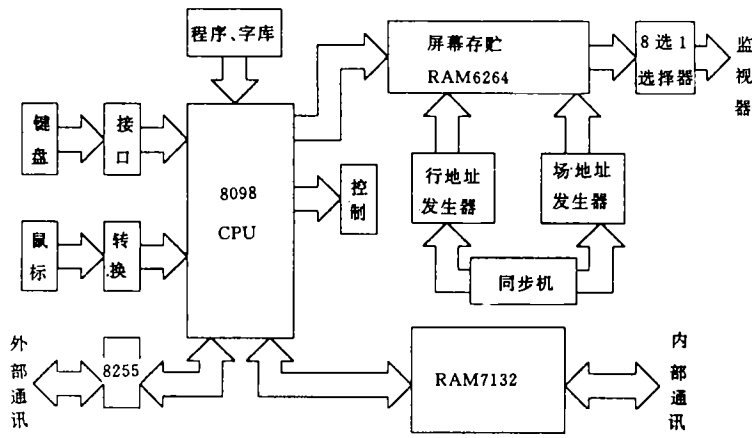


图 1

2.1 键盘

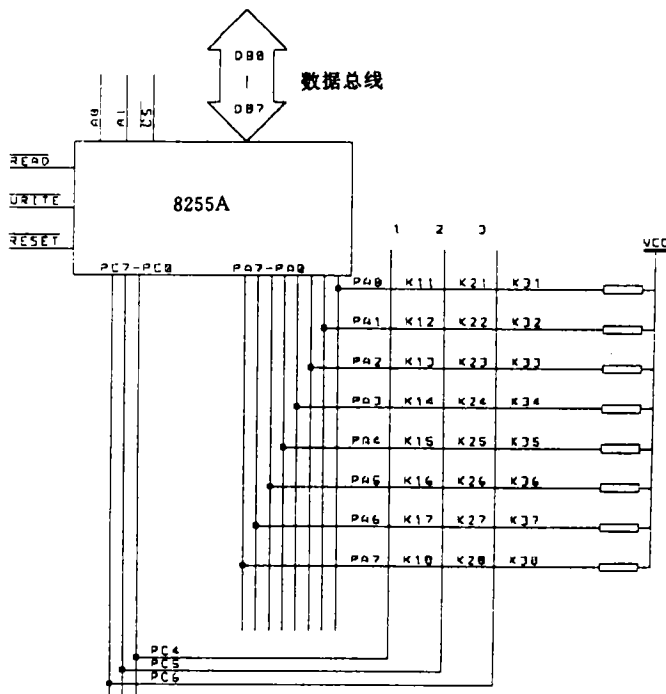


图 2

键盘输入设备是一个具有 25 个按键的键盘（见图 2），键盘通过可编程通用并行接口 8255A 与数据总线相连。由图 2 可知，除复位键 RESET 外，24 个按键组成三列，八行，每列包含 8 个按键，每行包括 3 个按键。第一列，其列线连接至 8255A 端口 C 的 PC4；第二列，其列线连接至 8255A 端口 C 的 PC5；第三列，其列线连接至 8255A 端口 C 的 PC6。8 条行线分别与 8255A 端口 A 的 PA0~PA7 相连。当按下某一键时，将使相应的行列线接通。按键信息是由程序对键盘扫描而输入的，其过程如下：

在程序的控制下，先使 8255A 的端口 C 设定为输出口，使端口 A 设定为输入口。当不对键盘进行扫描时，端口 C 的 PC7~PC0 全为“1”，此时按下任意一个键，端口 A 的 PA7~PA0 全是“1”，与没有按下键时一样。当对键盘进行扫描时，程序中的键盘扫描子程序依次向端口 C 输出代码 EF，DF 和 BF（十六进制），即依次使 PC4，PC5 和 PC6 置“0”，从而使第 1~3 列线依次为低电平。这样，当某个按键被按下时，只要键盘扫描子程序扫描该键所在列线，使把该列线上的低电平通过被按下的那个键加到该键所在的行线上，从而使端口 A 的相应位置“0”。然后，用一条输入指令读入端口 A 的内容，便可识别输入的按键信息。

2.2 鼠标

鼠标采用 QUICK-QM-OE1 型光电式鼠标。由于鼠标是采用 RS232C 标准接口，其电平是 RS232C 电平，逻辑“0”电平规定为 +5V~+15V 之间，逻辑“1”电平为 -5V~-15V 之间。因此与 8098 联结需经过电平转换。我们采用 MC1488 和 MC1489 作为电平转换器件。联结图如图 3。

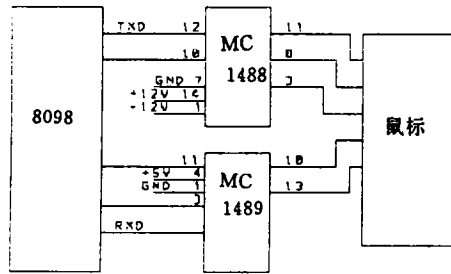


图 3

8098 串行口，以波特率 2048 工作，工作方式是方式 2。数据传输时序如图 4 所示。采取 11 个 bits 为帧。第一个 bit 为起始位，以后八位是数据位，最后两位是停止位。起始位是低电平，停止位（两位）为高电平。

串行鼠标输入数据采取以下规则：

- a: 按左键传送：83H, 00H (H 指 16 进制，下同)。
- b: 按右键传送：86H, 00H
- c: 按中键传送：85H, 00H
- d: x 方向右动传送：87H, 移动距离（大于 0），00H。

- e: x 方向左动传送：87H, 移动距离（小于 0），00H。
 - f: y 方向前动传送：87H, 00H, 移动距离（大于 0）。
 - g: y 方向后动传送：87H, 00H, 移动距离（小于 0）。
- 移动距离凡小于 0 都是用补码形式表示出来。



图4

对8098串行口进行初始化,设定波特率之后,打开串行口中断即把INT-MASK(中断屏蔽寄存器)中的D6置为“1”。此时若按动鼠标三个键之一,或者在平板上拖动鼠标,8098串行口就会把数据读到串行口接收寄存器SBUF(RX)中,串

行口时钟采样到最后一个数据位有效后,将RI(接收标志)置“1”,产生串行口中断,利用中断程序将数据读入8098,中断程序结束后把RI标志位置“0”,返回主程序等待下一中断。

2.3 显示

显示部分电路设计在图1中。由程序存储器ROM2764,屏幕存储器RAM6264,行、场地址发生器和一些逻辑电路组成。字库点阵和程序存储器在一个ROM2764里,字库包括汉字、英文字母、数字,二进制指示灯。汉字采用 16×16 点阵,每字占用了32个字节。每一个点为“1”时代表该点是亮的即白色,为“0”时代表该点是暗的即黑色。英文字母和数字采用 8×8 点阵,每个字符占用8个字节。二进制指示灯采用 8×4 点阵,每个占4字节。屏幕存储器采用一片RAM6264,其容量为 $8k \times 8bits$,每一个bit代表电视屏幕上一个像元,一共 $64k=65536$ 个bits,正好与PAL制式电视监视器中 $256 \times 256=65536$ 个像元相等。这样,汉字和字母,数字就可以显示在屏幕上任何一地方。

图5是电视监视器屏幕上的实际显示情况。

电视视频信号场频为50Hz,每一场为20ms。其中场消隐期间大约为3~4ms,其余为正程时间。我们为屏幕存储器设置了两套读写电路,一套由8098对RAM6264只写不读;另一套由行、场地址发生器组成对RAM6264只读不写。这两套电路通过一组74LS157由场消隐信号进行控制转换。在场消隐期间由8098对RAM6264进行写操作,在正程期由行、场地址发生器和逻辑电路对RAM6264进行读操作,并把读出的8位数据转换成PAL制式50Hz全视频信号混入监视器全视频信号



图5 图像、文字、数据同屏显示的实际情况

中,使图像和文字同屏显示。地址发生器分成行地址发生器与场地址发生器,行地址发生器把同步机产生的8M信号通过两片74LS193计数器分频,产生行地址;场地址发生器也通过两片74LS193计数器对行同步进行分频产生场地址。行场地址共有地址13位,其中高10位送入RAM6264作为正程期间读出数据的地址;低三位送入一片74LS251八选一选择器,把

RAM6264 八位数据转换成一位的视频信号。屏幕显示位置由一片 74LS123 单稳态来控制。行、场地址发生器中计数器的开始计数时间,通过调整单稳态 74LS123 上的两个可变电阻,从而控制文字在屏幕上,上、下、左、右的显示位置。

2.4 内部和外部通讯

外部通讯采用了一片并行接口 8255A,扩展 8 位并行接口,以方式 1 工作,如图 6 所示。

并行信息传输有 16 条数据线(两个 8 位 单向数据线)、4 条中断线,4 条联络线和 1 条地线。具体工作过程如下:

①发送方输出中断信号,通知对方做好接收准备,在收到应答后,即开始送数,同时发握手信号指示接收方收数。收到接收方握手信号后送下一数据。

②接收方收到发送方的中断信号后,做好准备后,给出中断应答信号,即开始接收数据。由发送方送来的握手信号将数据锁入数据口。在读入数据后,发握手信号,指示发送方送下一数。

内部通讯采用双端口 RAM7132 来完成。RAM7132 相当于一个公共存贮器,电视系统中所有子系统都可以对它进行读写(当然该写的时间相互不一致),达到数据通讯的目的。

3 软件程序流程

软件程序固化在 ROM2764 中。系统开机复位后即开始运行。程序框图如图 7 所示。

50Hz 中断采用的是场消隐信号,进入 50Hz 中断后首先进入的是场消隐期间。因此中断程序①~③步是在场消隐期间完成的,而⑦~⑩步是在正程期间完成的。正程期间由行、场地址发生器接管屏幕存贮器,与 8098 并行工作提高了工作效率。

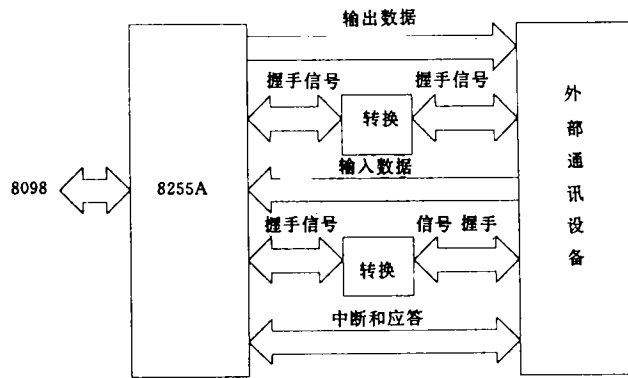
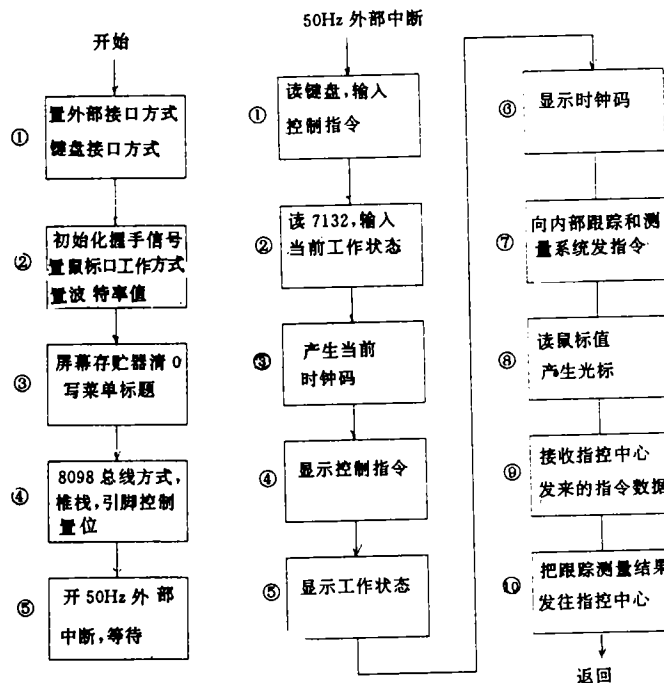


图 6



4 结 论

本文介绍的经纬仪电视系统的控制、显示和通讯系统, 用户界面比较方便, 易用; 内、外部数据通讯和控制可靠; 屏幕显示清晰、美观。如果采用高分辨率的彩色显示器和高速 CPU, 既可以提高图象分辨率, 又可增加显示信息量, 还可以增加彩色显示功能。

参 考 文 献

- [1] 余兆明等, 监控电视原理与设计. 北京: 中国广播电视出版社, 1991
- [2] 方建淳, 8098 单片机原理与应用技术. 天津: 天津科学出版社, 1990
- [3] 李桂苓等, 电视新技术. 北京电子工业出版社, 1991
- [4] 刘乐善等, 微型计算接口技术及应用. 武汉: 华中理工大学出版社, 1993

Communication, Control and Display of TV System for Theodolite

Zhu Jin

*(Changchun Institute of Optics and Fine Mechanics,
Chinese Academy of Science, Changchun130021)*

Abstract

A subsystem of a tracking and measuring television system, which performs the function of communication, panel control, and screen display is reported. This subsystem includes a key board, a mouse, a timing unit, internal and external communication ports and screen display. Using a Intel 8098 single chip microcomputer, all of the numbers, Chinese characters, English letters, patterns and image are displayed on the same screen of a monitor. It is effective to reduce the cost and convenient for users

Key Words: I/O port, External installation, Display on the same screen, Communication