

多通道滤光器计算机控制系统

初瑛仪

南京天文仪器研制中心, 210042

摘要

多通道滤光器计算机控制系统是一个主—从结构的多微机系统。它负责对多通道太阳望远镜的滤光器的旋转波片进行驱动, 同时按天文观测的要求对波片进行程序控制, 以达到观测太阳谱线的目的。下面对系统的结构, 功能和软硬件作一简单介绍。

一、系统组成

系统原理由图1所示, 主机选用IBM-386系统微机, 并选配一块可编程的并行数据(8255)卡, 用其A口作为数据口, B口作为地址口, c口通讯联络口。

选用MCS-48系列单片机作为从机系统, 共80个从机。每个从机都包括一个单片机单元和一个步进电机驱动单元。图1中只画出一个子系统。

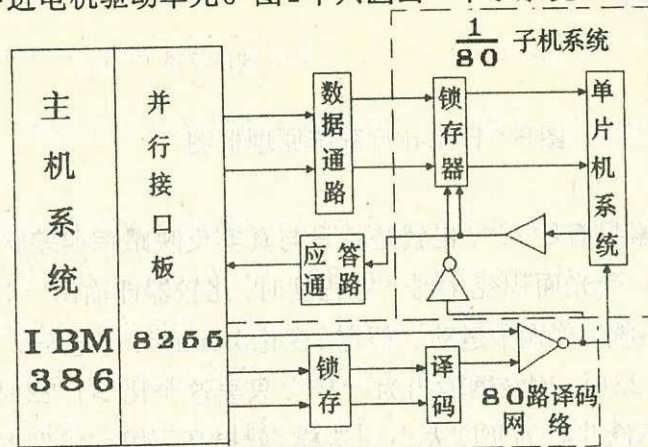


图1. 微机控制系统框图

主机和从机之间有一套接口电路, 它包括光电隔离、通道号显示、数据通路、应答通路、译码网络。

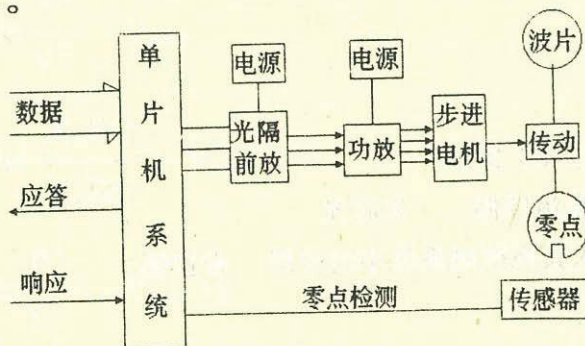


图2. 从机系统框图

数据通路又称八十路分配器, 由二级驱动电路组成。使得一个八位数据总线能同

时挂上八十个从机,只要其中的一个从机被选中,总线上的数据就被该从机取走。

应答通路又称八十路转换器,它能把八十个从机的回答信号集中于一个逻辑门传送给主机,通知主机可以进行新的操作。两个通路的原理框图由图2所示。

译码网络主要用来对主机发来的预选地址进行译码,以选中相应的子机。该电路的特点是先锁存后译码,数据稳定可靠。

二、主机功能

在滤光器计算机控制系统中,主机是一台实时控制指挥仪。它不仅能选通八十个从机中的任意一个,而且对该机发送控制命令和数据。控制命令包括滤光器波片正反方向旋转及其旋转度数,波片正反方向回零等。

主机对多通道滤光器波片实行并行控制,从机系统一共有八十个通道,编码为0-79。主机先给出地址号,预选相应的子机,然后发出命令和数据,同时再发一个联络信号,通知从机,数据准备好,可以读取数据。子机接到联络信号,执行读操作,同时发一个回答信号给主机,可以执行下面的操作。这里,从机是中断方式响应主机命令,而主机则以查询方式了解从机完成工作情况。

三、从机功能

从机第一个功能是完成与主机的通讯,接收相应的命令。

第二个功能是对命令判断,确定命令的内容是运行还是回零,是正向还是反向等。

第三个功能是按命令去执行相应的程序,如步走程序,回零程序等。

从机原理框图如图3所示。单片从机系统实际是一个步进电机驱动系统,步进电机不论是正转,反转,还是回零,都是由单片机按命令执行相应的程序来完成的。单片机选用8039、2732、373等电路组成的最小单片机系统。功放单元中的光隔离提高了系统的抗干扰能力,功放电路采用单管电流斩波方法,功耗低,功率大,体积小,由5-8伏电源供电就可驱动步进电机正常运行。该电路可以作为28BF、36BF、45BF等步进电机驱动电源使用。

为了使滤光器旋转波片准确定位,单片机对波片进行零位检测,并由软件进行处理,选用带施密特电路的红外光电开关作检测元件,它由5伏电源供电,输出为TTL电平。有光通过输出为高电平,光被阻断时输出为低电平,低电平到高电平的定位精度为0.01毫米,远远超过滤光器波片0.1度的定位精度指标。

四、程序流程

主机控制程序有两个部分,一是观测程序,它由北京天文台提供。另一部分是驱动程序,它把主机的命令和数据传送给从机。驱动程序以菜单方式给出供观测人员选用。另外还有一个检测程序,供检测维护控制系统用。程序流程图由图4所示,程序用C语言编写。

从机控制程序流程图由图5所示。它由步走程序、回零程序、符号处理程序、消

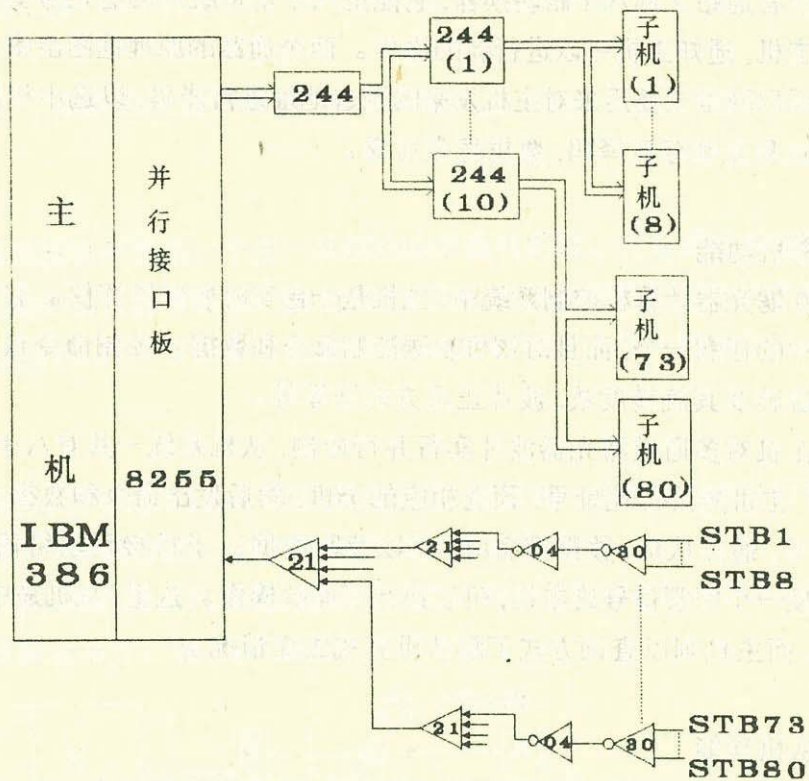


图3. 数据通路、应答通路原理图

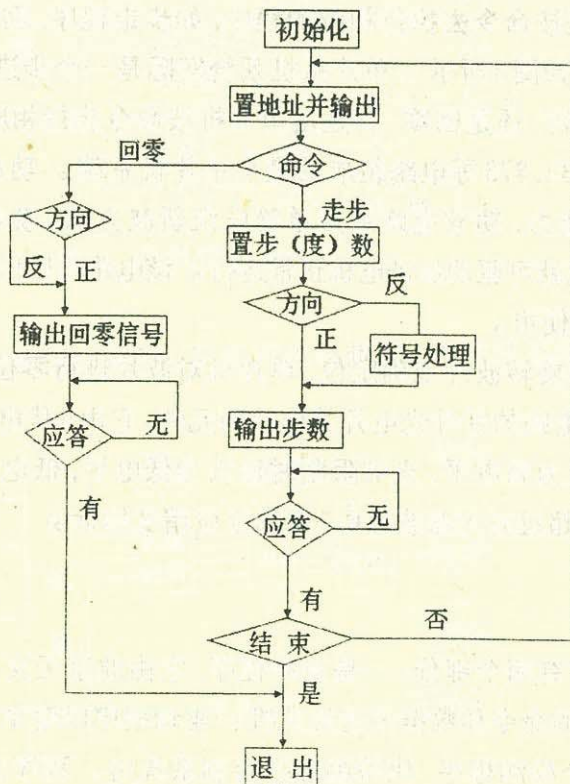


图4. 主机驱动程序框图

间歇程序等子程序组成。程序用汇编语言编写。

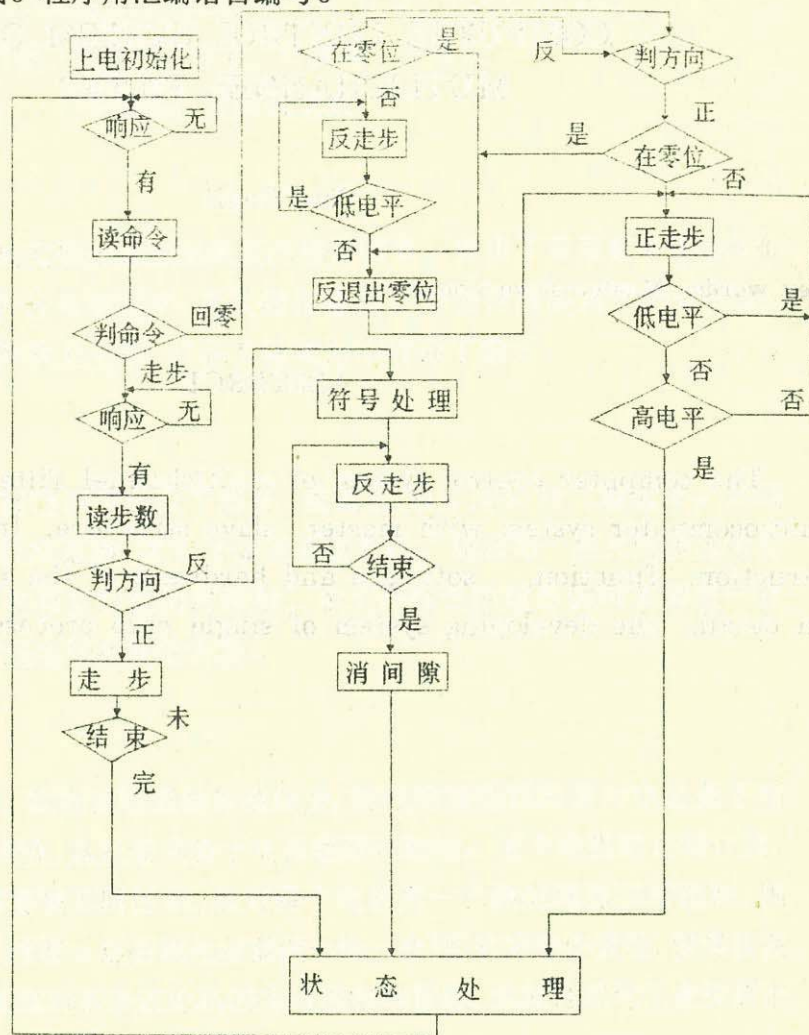


图5. 从机控制程序流程

五、系统结构特点

1. 结构紧凑：系统由一台IBM386微机和一个控制柜组成。控制柜共九个抽屉，接口占用一个电源占用三个，从机系统占用五个。

2. 采用“树型结构”方案布线，并用计算机管理。具体介绍如下：每个从机控制抽屉有4根32芯输出电缆，共20根，编号为J1-J20，称其为根电缆，每一根电缆有四组控制信号线，共80组（实际用72组），编号为T1-T72，称其为子电缆。每一组子电缆有七根信号线分别为V, A, B, C, V0, G0, T0，共504根，编号为B1-B504，称其为枝电缆。如果要查找某滤光器的某块波片是由哪个电机控制，及所对应的信号线，电缆线及控制抽屉，只要打开计算机查其目录表即可知道。

3. 输出电缆分段对接：每根电缆从根到枝共分五段，四次转接。从控制柜到望远镜基座为一段，从基座到望远镜筒底部为一段，从镜筒到各滤光器方箱为一段，从方箱到滤光器接线板为一段，从接线板到各步进电机和光电开关为一段。各段之间都通过32芯和10芯航空接插件连接，每段电缆两头都标有相同号码标板牌，装拆时只要对号入座即可。

COMPUTER CONTROL SYSTEM OF MULTICHANNEL FILTER

Chu Yingyi

Key words Master-slave Computer

ABSTRACT

The computer control system of multichannel filter is a multi - microcomputer system with master -slave structure. In this paper, the structure, function, software and hardware of the system are introduced in detail, the developing system of single chip processor is also described.