

太阳磁场望远镜电视—计算机接收 系统扫描电路与同步机 装置的改进

明长荣

(北京天文台)

一、概 述

已经投入试观测的太阳磁场望远镜是一台综合性的太阳磁场测量仪器。它可以工作在 5324.198 \AA 和 4861.342 \AA 两个波段。该仪器有照相,光电和电视—计算机三个接收系统,它们各有其特点,互相补充。能同时测量太阳日面局部活动区的磁场,速度场和亮度场。在以上三个接收系统中,电视—计算机接收系统的特点尤为突出。由于电视靶面对光电子有视面存储能力,且能同时在视面上接收大量信息,其效率比用光电倍增管作接收器的光电扫描接收系统要高十万倍以上。在接收器终端,采用电子数字计算机对所接收到的信息进行实时处理,因而,大大提高了观测的时间分辨本领和测量磁场的灵敏度。

该接收系统特别适合对太阳上快速而剧烈变化磁场的研究,通过计算机对信息进行实时处理,能即时地记录信息和图形显示。因此,该接收系统是目前太阳活动预报的一种有力手段。

二、扫描工作方式

根据天文上的要求能观测到 $3' \times 4'$ 的区域和 $2'' \times 2''$ 的细节,则每帧图象的象元为: $90 \times 120 = 10800$ 象元/帧。因为模/数(A/D)变换器的速度为10万次/秒。因此,帧频为每秒8帧,行频为800周/秒,并采逐行扫描的工作方式。其中,每一个观测周期为10秒,即5秒为左旋偏振光信息,5秒为右旋偏振光信息(从左、右旋偏振光的光量差中归算出磁场信号)。其后,由计算机将所接收到的信息按要求进行实时处理。由于摄像管的残象效应,将在左旋光的末尾几帧和右旋光的开头几帧产生交迭图象,这将由计算机进行自动抹掉这几帧交迭图象。在一个观测周期中的时间分配见图1所示。

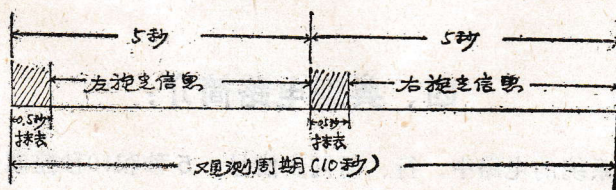


图1. 每次观测周期的时间分配示意图

1. 主振荡器:

改进后的主振荡器是由 1 MHE 的晶体和一只双与非功率门电路组成。该电路具有频率稳定度高, 所需之件少, 电路十分简单, 且输出为方波等优点。图 3 为主振荡器电路图。

2. 消隐电路:

在我们所使用的慢扫描电视接收系统中, 由于受模/数转换器的变换速度限制 (10 万次/秒) 则每点信息的时间宽度不小于 10 微秒, 每帧图象为 100 (行) \times 125 (点) = 12500 象元/帧。然而, 每行消去 5 点, 则行消隐时间为 50 微秒, 每帧消去 10 行, 则帧消隐时间为 12.5 毫秒。示意图见图 4 所示。行、场消隐都是由与非门组成的双隐态电路和分别为 5 计数和 10 计数电来实现的。实际电路与所使用之器件的型号参数等见图 5 所示。

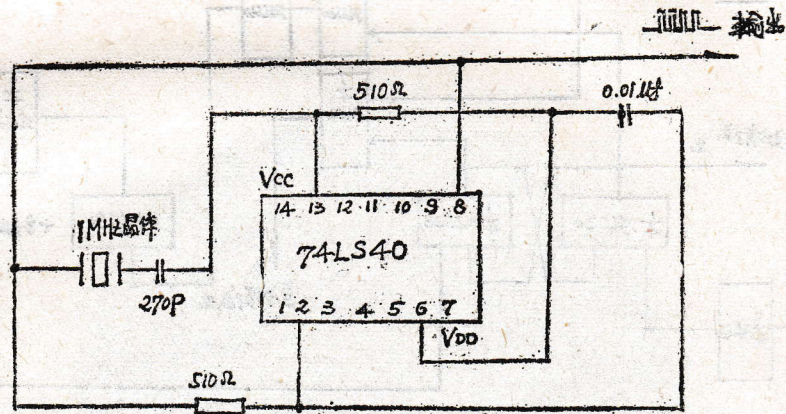
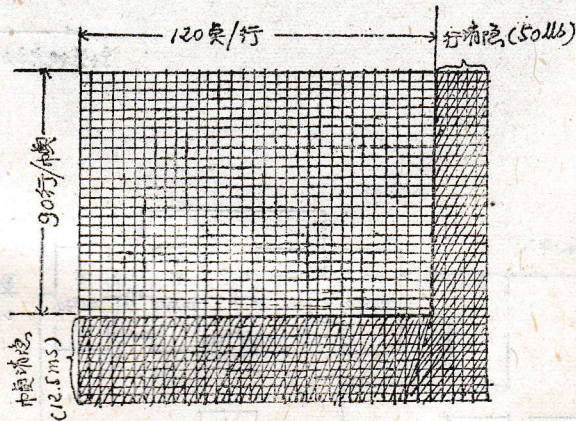


图3. 主振荡器电路



$$90 \times 120 = 10800 \text{ 点信息/帧 (有效信息)}$$

图4. 行、场消隐与有效信息/帧示意图

3. 单次/连续控制电路:

在电视接收方式中, 每次观测周期为 10 秒。且这 10 秒的起始时刻应与 5 秒的高压调制电源控制信号起始时刻和行、场扫描复合同步信号的起始时刻保持一致。为了该装置和系统中数据采集部份检测方便起见, 设有供检测和调试系统用的连续输出复合同步信号的功能, 图 6 为单次/连续输出控制电路图。

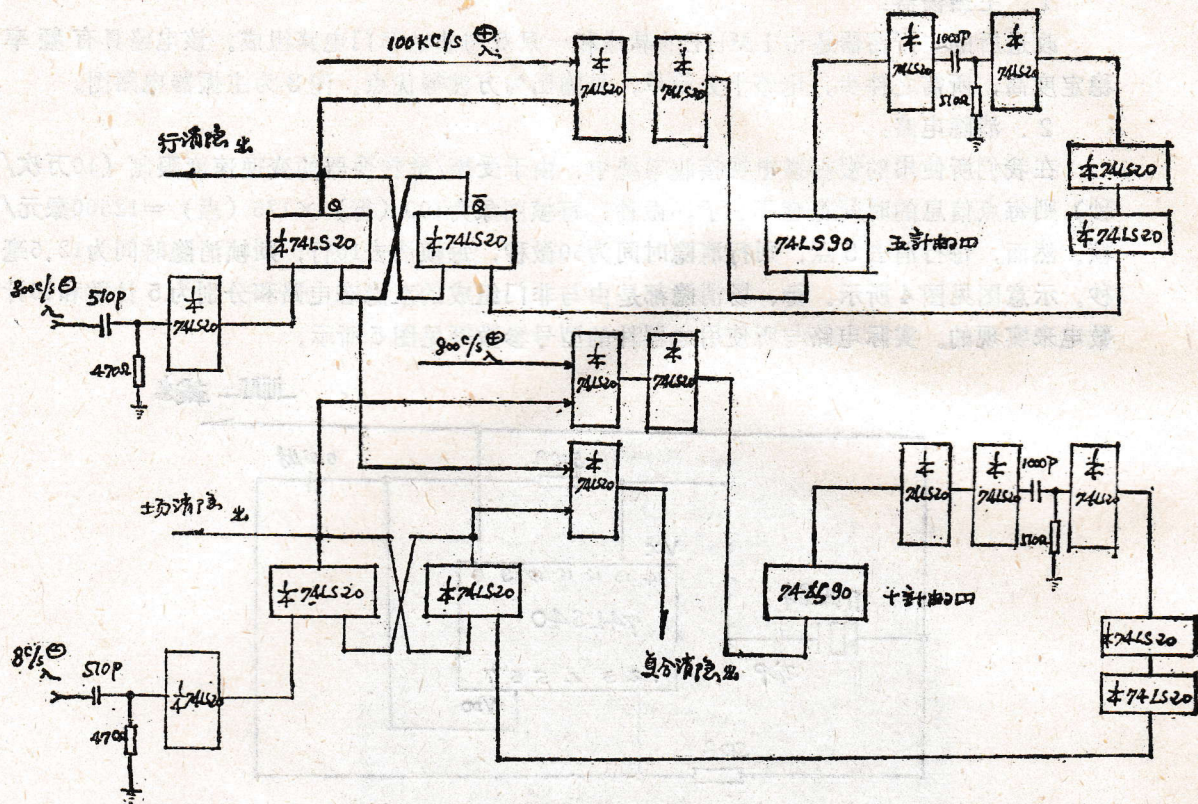


图5. 行、场消隐电路

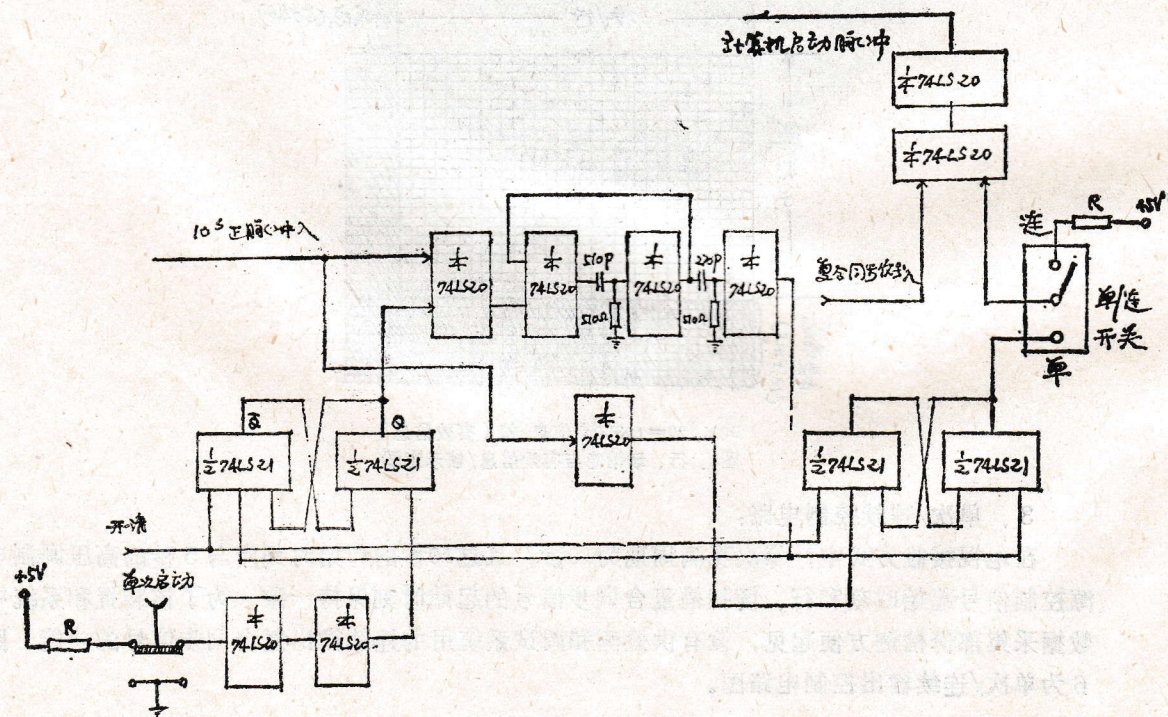


图6. 单次/连续输出控制电路

4. 同步脉冲计数器:

在该同步机装置中,为了监视同步机的输出和给计算机作启动信号脉冲的准确性,特设置了计数监视器。设计数器我们采用大规模集成的新型的CMOS—LED系列组合器件,即为CL102型计数显示器,使用起来,非常简单方便。图7所示为该计数显示器的逻辑框图。

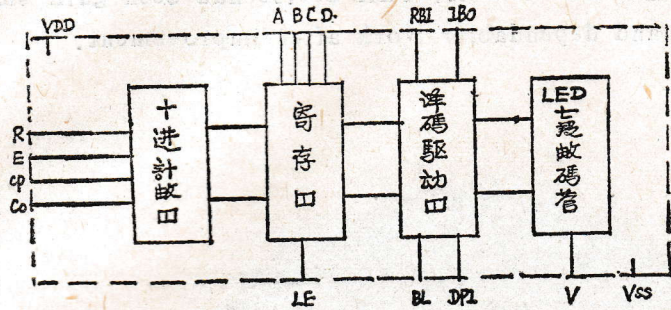


图7. CL102计数显示器逻辑图

五、结束语

本文所介绍的电视—计算机接收系统的扫描与同步机装置,该项工作原来是由长春物理所的郭洪德等同志承担研制的。因该项任务已提出多年,当时,几乎没有进口的数字集成电路,而国产的数字集成电路质量又较差。82年以来,原装置在整机联调中因器件质量不过关使得系统工作不太稳定。在该系统的联调中发现需将局部电路进行的进等。因此,于83年5月,我们用目前质量较好的进口74系列中规模致字集成电路对该装置进行了改进。改进后的扫描电路与同步机装置经联调与半年多的试观测证明,各项性能指标完全满足使用要求,且系统工作得十分稳定。

该装置在改进过程中,曾受到长春物理所的郭洪德同志和我们题目组的艾国祥、胡岳凤等同志的支持与帮助,特此予以致谢。

THE SYNCHRONOUS MACHINE AFTER IMPRO- VEMENT IN VIDEO-COMPUTER RECEIVER FOR SOLAR MAGNETIC FIELDS TELESCOPE

Ming Chang-rong

(Beijing Astronomical Observatory)

Abstract

All devices of original synchronous machine are early products of digit

integration circuit to make of this device not stabilizing in video-computer system for solar magnetic field telescope, with new products of middle and large scale digit integration circuit are appeared on market. We had made improvement for this part circuit of original system and all used middle and small scale digit integration circuits. This device had been gain smaller volume, simpler operation and dependabler work after improvement.

