

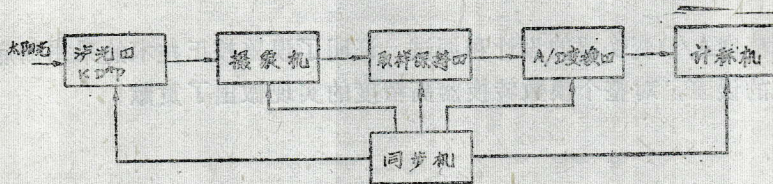
# 太阳磁场望远镜电视接收系统的同步控制

郭洪德 李永

(长春物理研究所)

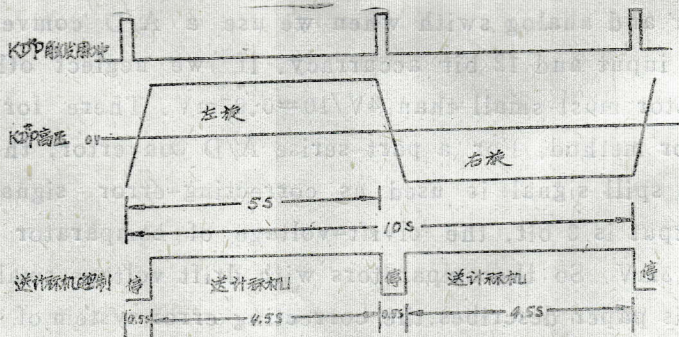
## 一、前言

太阳磁场望远镜电视接收系统由滤光器、摄像机、取样保持器、A/D转换器、计算机等所组成，为了保证系统各个部分协调一致地工作，就需要有一个同步机来产生一系列控制信号，使各部分按我们的要求工作。整个电视接收系统的框图如下：



图一 电视接收系统框图

太阳磁场望远镜电视接收系统要求能分辨太阳磁场10高斯变化，即整个系统的信噪比为76dB，为了减轻对摄像机信噪比提出苛刻的要求，采用在计算机中将信号多次累加的办法来提高信噪比。这样每个观测周期（即一幅磁图的时间定为10秒。在每个观测周期中，滤光器中的KD\*P晶体被加上5秒钟正的脉冲高压和5秒负的脉冲高压，以产生左旋偏振光和右旋偏振光各5秒。考虑到KD\*P晶体所加的脉冲高压在电压极性转换时所测得的数据是不正确的，因此在KD\*P电压极性转换期间的数据不送往计算机处理。在一个观测周期内的时间关系如图二所示。



图二 一个观测周期的时间分配

观测方式有连续和单次两种，主要取决于计算机的速度和容量。如果计算机的运算速度



高，存贮容量大，则可进行连续观测，否则采用单次工作方式。

## 二、摄像机的扫描控制

根据电视接收系统的总体要求，摄像机摄取的每幅图象为太阳象的  $3' \times 4'$ ，整个系统的空间分辨率为  $2''$ ，因此一幅图象每行上的像素为  $4 \times 60'' \div 2'' = 120$  点，每幅图象应有  $3 \times 60'' \div 2'' = 90$  行，每幅图象共有 10800 个点。考虑到 A/D 转换器的速度为每秒 10 万次，即每秒可变换 10 万个点，为充分利用 A/D 变换器的速度，所以每秒钟扫 8 幅图象，即场扫描频率为 8 Hz。摄像机为逐行扫描的慢扫描制式。这样，每幅图象的时间为 125 毫秒，场消隐信号取为 10 行的时间，每行扫描的时间为

$$125\text{ms} \div (90 + 10) = 1.25\text{ms}$$

即行扫描频率为 800 Hz。在每一行中有 120 个变换点，由于 A/D 变换速度为每秒 10 万次，变换一个点需时间 10 微秒，因此每行正程扫描时间为

$$10\mu\text{s} \times 120 = 1.2\text{ms}$$

每行的行消隐时间为

$$1.25\text{ms} - 1.2\text{ms} = 50\mu\text{s}$$

行同步取在行消隐信号期间，脉冲宽度为 30 微秒，场同步信号取在场消隐信号期间，脉冲宽度为 3.75 毫秒。行同步信号经行扫描电路形成锯齿波加到摄像管的行偏转线圈上，场同步信号经场扫描电路加到场偏转线圈上。行消隐和场消隐信号相加后，经放大加到摄像管的阴极上。一幅图象的时间分配如图三所示。

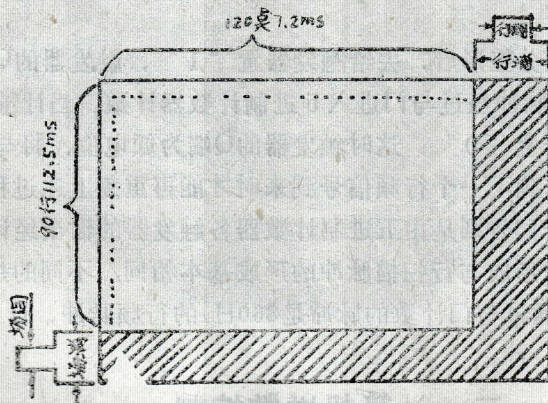


图3 一幅图象的时间分配

图中所示阴影区域为复合消隐时间。

关于同步机主振频率的选取，一般来讲应选取所需同步控制的各部分中要求频率最高的。若仅从摄像机的控制来说，最高频率为 100 KHz，但 A/D 变换器是采用三并四串的部分级联式工作的，在 10 微秒一次的变换中要分成五个节拍工作，所以同步机的主振频率选为 1 MHz。

在摄像机扫描控制信号形成的电路设计中，采用单稳电路是不允许的。这是因为我们的

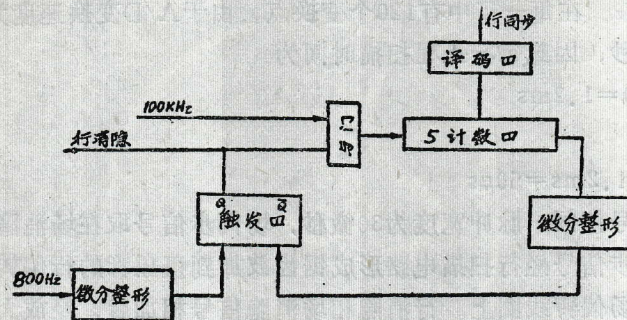


扫描制式是慢扫描，使用单稳必然需要延迟比较长的时间，而单稳的稳定度很低，会造成很大的误差。我们举一例来说明，设用单稳来产生场消隐信号12.5毫秒，单稳的稳定度为1%，误差为

$$12.5\text{ms} \times 1\% = 125\mu\text{s}$$

我们每10微秒变换一个点，这就是说，在一幅图象中将减少7个或增加7个点，因此使得各场图象中的点不能一一对应，所以使用单稳的方案在我们这里是不能用的。单稳电路只能用在对时间的要求不是很准确的，且延迟时间短的场合。我们是采用计数的办法来产生摄像机所要求的控制信号的。1MHz的主脉冲经分频电路，产生出100KHz、800Hz和8Hz的信号。其中100KHz用作向计算机送数的同步脉冲，800Hz信号为行频信号，8Hz为场频信号。

行同步和行消隐的产生电路见图四。



图四 行同步和行消隐形成电路

800Hz的行频信号经微分整形后，去给触发器置“1”，触发器的Q端输出一个高电位将与门打开，这时100KHz脉冲经过与门进入5进制计数器计数。当计够五个脉冲后，经过微分和整形电路去给触发器置“0”，这时触发器的Q端为低电位，将与门封住，使100KHz脉冲不能进入计数器，只有到下一个行频信号到来时才能再重复上述过程。触发器的输出50微秒，作为行消隐信号，行同步则是由五进制计数器各触发器的输出经译码得到的。

场同步和场消隐脉冲的形成与行扫描脉冲的形成基本相同，不同的是触发器的置“1”信号是8Hz的场频信号，通过与门计数的脉冲是800Hz的行频脉冲，计数器是十计数器。

### 三、计算机送数控制

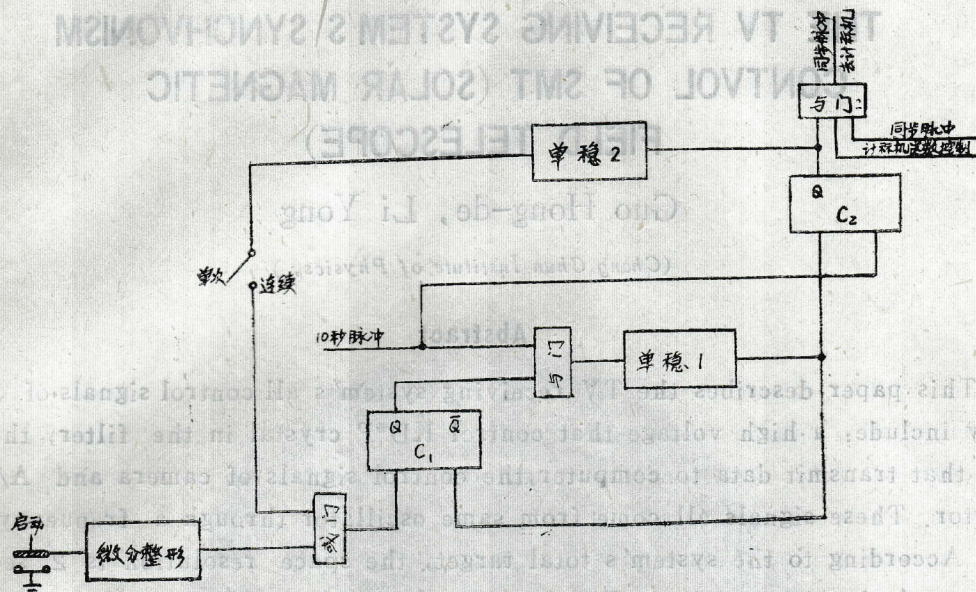
8Hz的场频信号经过计数和译码电路后，产生5秒脉冲，10秒脉冲以及计算机送数控制电位信号。5秒脉冲来控制KD\*P晶体的脉冲高压产生，以形成左旋偏振光和右旋偏振光。10秒脉冲用作向计算机送数的时间起点。

摄像机输出的视频信号经取样保持电路和A/D转换器转换成数字信号，送入计算机中进行累加，左旋36场，右旋36场。要求每幅图象上的各点一一对应。摄像机的扫描是连续的，因此向计算机送数必须是在一场的头一点开始，并且也必须是KD\*P晶体产生左旋偏振光开始稳定之后，由计数器产生的10秒脉冲做为向计算机送数的起始时刻，是完全能满足这一要



求的。

向计算机送数的控制逻辑图如图五所示。



图五 计算机送数控制逻辑

在单次工作方式时，按下“启动”按键，触发器 $C_1$ 被置“1”，Q端输出一个高电位，将与门1打开，等待10秒脉冲的到来。10秒脉冲通过与门1后，经单稳1延迟0.5微秒，将触发器 $C_1$ 置“0”，从而 $C_1$ 的Q端输出一个低电平，关掉与门1，使下一个10秒脉冲不能通过。单稳1的输出给触发器 $C_2$ 置“1”，打开与门2，在计算机送数控制电位的控制下，使同步脉冲通过与门2送往计算机。在下一个10秒脉冲到来时，将触发器 $C_2$ 置“0”，使同步脉冲不能通过与门2，这样就完成了一个单次10秒向计算机送数的过程。启动开关后面所加的微分整形，是为了消除按键开关的抖动，取得单脉冲而加的。关于连续工作方式，则是利用触发器2被置“1”后所产生的跳变，经单稳2延迟5微秒后，经过或门重新给触发器 $C_1$ 置“1”，使下一个10秒脉冲能够继续通过与门1起作用，从而实现连续送数。这里要注意的是10秒脉冲的脉冲宽度必须小于0.4微秒，我们用的是0.2微秒。另外，所谓单次或连续工作，都是指向计算机送数，不是指摄象机和A/D变换。实际上摄象机和A/D变换器都是一直在连续工作的。

同步机对采样保持和A/D变换的控制可参阅A/D变换器的误差校正一文，本文不再重复。



# THE TV RECEIVING SYSTEM'S SYNCHRONISM CONTROL OF SMT (SOLAR MAGNETIC FIELD TELESCOPE)

Guo Hong-de, Li Yong

(Chang Chun Institute of Physics, )

## Abstract

This paper describes the TV receiving system's all control signals of SMT. They include: a high voltage that control KD\*P crystal in the filter, the signals that transmit data to computer, the control signals of camera and A/D convertor. These signals all come from same oscillator through a frequency divider. According to the system's total target, the space resolution is 2 second, time resolution is 10 second. The horizontal scantime of camera(long scan) has been calculated in correspondence with the A/D convertor which acts 100 thousand times in every second. It is impossible to use single-steady method in horizontal control to guarantee same points of different frame to coincide, the count method has to be taken. This paper also describes the generation of camera's scan signal and disappears single, and prescribes the circuit design. It explains how to transmit the data to the computer, presents logic diagram, and its principle, and how to use the switches on the control-desk.