

# CCD 时序信号发生器的设计

魏仲慧

(中国科学院长春光学精密机械研究所, 长春 130022)

**摘要** 以日本东芝公司的线阵 CCD 器件 TCD102D 为例, 详细介绍了一种简单、可靠、灵活的 CCD 时序信号发生器的设计方法。

**关键词:** CCD 时序, 信号发生器

## 1 前言

CCD 时序脉冲信号是一组周期性的、关系比较复杂的脉冲信号, 它是影响 CCD 器件的信号处理能力、转移效率、信噪比等性能的一个重要因素。一般来说, 产生这组信号的方法有许多种, 但其电路都比较复杂, 成本高, 尤其是有些电路稳定性比较差, 容易受干扰产生误动作, 使整个系统错误运行, 影响可靠性。

本文介绍的用 EPROM 产生 CCD 时序脉冲信号的方法, 从根本上解决了上述电路存在的问题, 并且由于 EPROM 还具有可用紫外线擦除的特点, 因此可以做到随时对时序信号进行调整、修改。

## 2 设计思想

### 2.1 时序信号分析

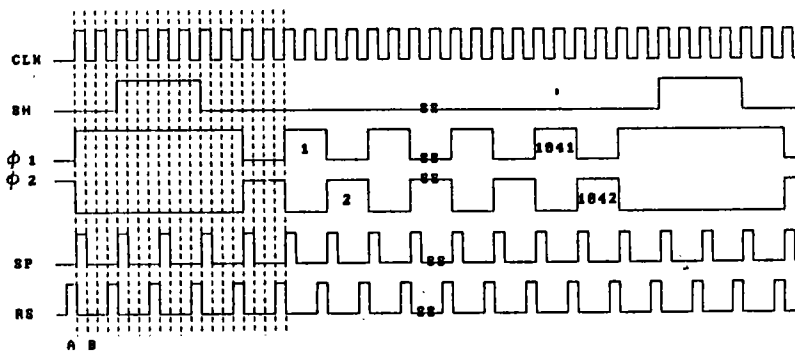


图1 TCD102D 时序

Fig. 1 TCD102D timing

以日本东芝公司生产的 2048 像元的线阵 CCD 器件 TCD102D 为例,其时序信号波形如图 1 所示。

其中:SH——光积分脉冲信号

$\Phi 1, \Phi 2$ ——时钟脉冲信号

SP——采样保持脉冲信号

RS——复位脉冲信号

由图 1 的时序可以看出:在 SH、 $\Phi 1$ 、 $\Phi 2$ 、SP 和 RS 五个信号中,最窄的部分是 AB 段,即 SP 和 RS 两个信号的高电平部分,各个信号的任何部分都是 AB 段的倍数。根据这一特点,我们将这组信号以 AB 段为基本单位进行分段,那么,每一种时序均可分成 8356 段(一个周期),并使每一种信号对应于 EPROM 八位数据中的某一位,例如:SH 对应 D7; $\Phi 1$  对应 D6; $\Phi 2$  对应 D5;SP 对应 D4;RS 对应 D3,这样就可以写出同一时间内各个信号的二进制编码,即:50H, 40H, 40H, 48H, DOH, COH, COH, C8H, DOH, COH, COH, C8H, 50H, 40H, 40H, 48H, 30H, 20H, 20H, 28H,以后从 50H, 40H, 40H, 48H, 30H, 20H, 20H, 28H 重复 1041 次,将这些二进制编码预先固化在 EPROM 指定的单元内,当电路工作时,就可将 EPROM 中的数据读出,产生相应的信号。

## 2.2 电路设计

电路的原理框图如图 2 所示。

同前所述,每种时序信号一个周期的数据占 8356 字节,因此,电路中采用的 EPROM 的容量必须大于 8356 字节。例如可选用存储容量为 16kB 的 EPROM 27128,这样,由于波形数据只占 27128 存储容量的一部分,所以需要根据下面的式子计算出数据在存储器中的起始地址:

起始地址 = 存储器总字节数 - 数据所占字节数

$$= 16384 - 8356$$

$$= 8028$$

也就是 EPROM 地址发生器的预置数为 8028。地址发生器可由 74LS161 级联组成,振荡器可以是卧式晶振或者设计成环型振荡器,CCD 时序信号的频率取决于振荡器输出的信号的频率。

振荡器的输出信号加在地址发生器的时钟输入端,当地址发生器输出地址时,EPROM 的输出端就产生一组时序脉冲信号。

考虑到在通常情况下,时序脉冲信号到 CCD 芯片都有一定距离,为了增强电路的驱动能力和抗干扰能力,通常在输出端加入驱动器。

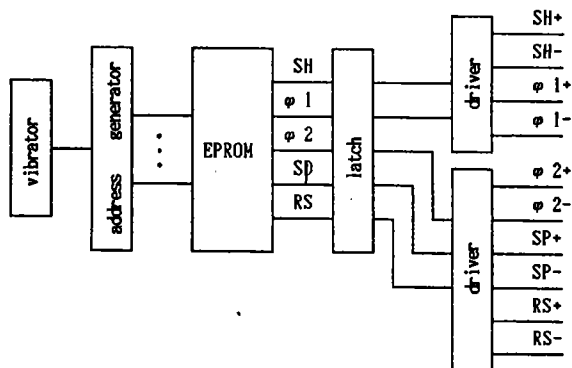


图 2 电路原理框图

Fig. 2 Circuit block diagram

### 3 结 论

按上述方法设计的 CCD 时序信号发生器已经应用在我们研制的光电瞄准设备上,该光电瞄准设备已经多次参加靶场飞行实验,性能稳定可靠。

由于不同的应用中采用的 CCD 器件各不相同,例如:在某些场合下需要进行二维测量,这就会用到面阵 CCD 器件,但是只需要修改 EPROM 中的二进制编码和地址发生器的予置数即可以得到所需要的脉冲信号。另外,为使 CCD 时序信号发生器具有更强的灵活性,可以采用可编程逻辑器件 GAL 设计地址发生器。

#### 参 考 文 献

- (1) MOTOROLA SCHMIDT-KY TTL DATA BOOK. MOTOROLA, 1981
- (2) 清华大学电子学教研室编, 数字电子技术基础. 北京: 高等教育出版社, 1985
- (3) 王以铭编, 电荷耦合器件原理与应用. 北京: 科学出版社, 1987

### Design of CCD Timing Signal Generator

Wei Zhonghui

(Changchun Institute of Optics and Fine Mechanics,  
Chinese Academy of Sciences, Changchun 130022)

#### Abstract

In this paper, a design method of a simple, reliable, flexible CCD timing generator is presented, and sampled with linear-array CCD device TCD102D produced by TOSHIBA, JAPAN.

**Key words:** CCD timing, Signal generator

**魏仲慧** 女, 1961年8月9日出生, 1983年毕业于吉林工业大学工企自动化专业, 学士学位。