

# 遥控式多媒体投影仪输入信号切换器的研制

赵恒轩

(南京气象学院气象台, 南京 210044)

**摘要** 介绍一种红外线遥控式多媒体投影仪输入信号切换器的设计方法、基本组成以及它的用途。

**关键词** 遥控, 红外线, 投影仪, 电子模拟开关, 信号切换器

**分类号** TN 216

随着数字化声像技术的发展, 大屏幕投影仪在教育、培训、小型会议和娱乐等方面的应用日益普及。多媒体数字投影仪由于其既能投影普通录像机、摄像机等输出的复合视频信号, 又能投影微型计算机图形卡输出的文本、图形、图像信号而备受人们的青睐。本文介绍的红外线遥控式多媒体投影仪输入信号切换器就是为方便地使用一台多媒体投影仪对多台微机图形卡输出信号进行实时切换投影而设计制作的。

## 1 问题的提出

nVIEW Diamond D-450 多媒体数字投影仪是美国 nVIEW 公司研制生产的非三枪投影模式的最新产品。它具有投影幅面大(最大投影幅面对角线尺寸为 10.6 m)、显示分辨率高(800×600 dpi, 可升级至 1 024×768 dpi)和体积小、重量轻等优点。它既能投影复合视频信号, 又可以投影微机输出的 VGA 信号。但是, 当要对两台以上微机信号按需要随时切换投影时, 就需要一种可供多台微机共享一台投影仪的硬件接口装置, 通过某种控指而实现投影信号源的自动切换。为此, 作者研制了一种连接 8 台微机(即 8 通道)与 1 台投影仪的遥控式信号切换装置。连接示意图如图 1 所示。

## 2 红外线遥控切换器的组成及其工作原理

本着方便实用的原则, 设计了红外线遥控切换器, 象改变电视机频道那样, 遥控切换信号通道。

### 2.1 基本组成

整个切换器由红外线遥控发射器手机、红外线遥控接收器、电压反相器、电子模拟开关和电源电路所组成。如图 2 所示。

### 2.2 红外线遥控发射/接收器的设计

#### 2.2.1 红外线遥控发射器

红外线遥控发射电路原理图见图 3。它包括脉冲编码器、载波振荡器和红外线脉冲产生器三大部分。

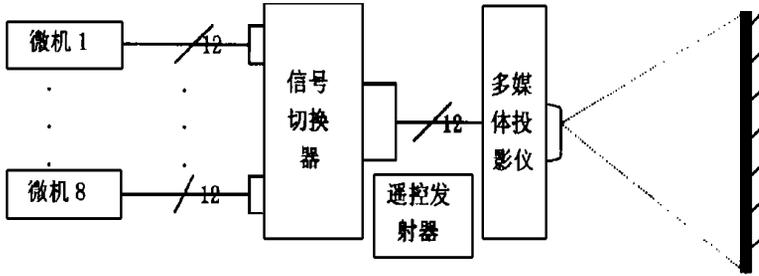


图 1 微机、切换器、投影仪连接示意图

Fig. 1 Schematic show of interconnections from microcomputers to a projector through the signal switching interface

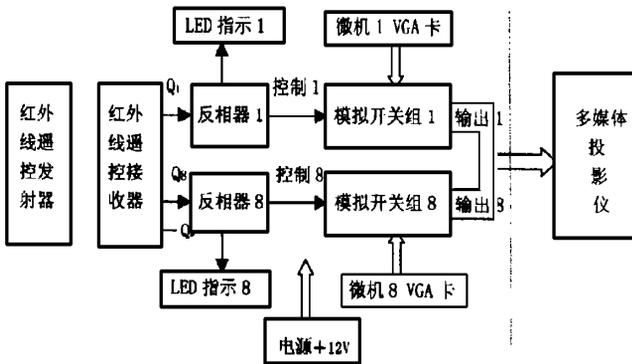


图 2 切换器的基本组成方框图

Fig. 2 A block diagram of the major components in the signal switching interface

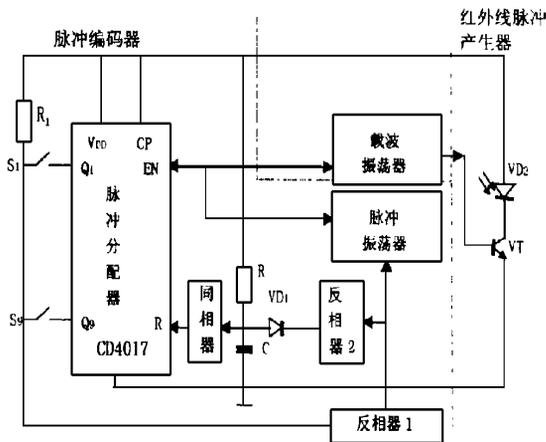


图 3 红外线遥控发射器原理图

Fig. 3 A block diagram of the infrared transmitter for remotely control of the signal switching system

由脉冲分配器 CD4017、脉冲振荡器、反相/同相器和 RC 积分电路构成指令键脉冲编码器。编码脉冲以不同的脉冲数目表征不同的指令键码。例如,当按下 S1 键时,输出一个脉冲;当按下 S2 键时,输出两个脉冲;...;当按下 S9 键时,输出 9 个脉冲。由门电路等元件构成反相器、脉冲振荡器和载波振荡器。

当 S1~S9 均未按下时, Q1~Q9 均为低电平,反相器 1 输出低电平,脉冲振荡器停振。发射时,当按下 S1~S9 任何一个键  $S_i$  时,反相器 1 输出高电平。这时,反相器 2 输出低电平,VD1 导通,电容 C 通过 VD1 迅速放电,同相器立刻输出低电平,使 CD4017 退出清零状态;而反相器 1 输出高电平使脉冲振荡器开始振荡。从脉冲振荡器输出的编码脉冲,一方面作为载波振荡器的门控信号,使载波振荡器产生振荡,输出受编码脉冲调制的载波信号,激励三极管 VT 导通,从红外发射二极管 VD2 产生调制载波红外线脉冲向空间辐射(载波振荡频率约为 40 kHz,是编码脉冲的 40 倍);另一方面,该编码脉冲的下降沿作用于 CD4017 的 EN 端,使其计数。当计数值等于对应的指令键  $S_i$  时,CD4017 的  $Q_i$  输出高电平,反相器 1 输出低电平,脉冲振荡器停止振荡。而反相器 2 输出高电平,VD1 截止,电源通过 R 向 C 充电,经过一段时间,同相器输出高电平,作用于 CD4017 的 R 端,使其清零,  $Q_0=1$  (不用),  $Q_1\sim Q_9=0$ 。清零脉冲宽度要小于脉冲振荡器输出方波的宽度。

可见, CD4017 是在完成上一次指令编码之后就被清零,因此当按下某指令键后,由于某种原因接收器未能响应时,可再按动同一指令键,重复发出同一指令,使遥控控制十分灵活。遥控发射器控制盒采用成品彩电遥控器控制盒。遥控发射器电源使用两节 5 号电池供电。静态时耗电约  $1\ \mu\text{A}$ ,动作时约为  $1\ \text{mA}$ ,消耗功率特别低,可不设电源开关。

### 2.2.2 红外线遥控接收器

红外线遥控接收电路原理如图 4 所示。图中虚线框内为一专用集成电路 CX20106A。平时,CD4017 大多处于复位输出状态,即  $Q_1\sim Q_9=0$ 。当红外光电二极管 VD1 接收到调制载波红外线脉冲时即被激发,产生光电流,在 CX20106A 的①脚上形成信号电压。经前置放大器和限幅放大器两级放大,带通滤波器滤除干扰成分后,送到峰值检波器检波,得到指令(按键)编码脉冲信号,最后由整形电路整形,从⑦脚输出。反相器的作用是使 CX20106A 的⑦脚输出的解调脉冲与输入的载波调制的编码脉冲极性一致。VD2、C1、R1 和 R2 构成清零脉冲产生电路。当第一个解调编码脉冲到来时,其上升沿通过 VD2 并经 C1R1 微分后作用于 CD4017 的清零端 R,使其清零。由于 C1 放电通过 R2 和 R1 进行,且  $R_2\gg R_1$ ,充放电时间悬殊,故继第一个编码脉冲之后的脉冲的上升沿不会再在 R1 上形成尖脉冲而重复清零。第一个及以后的脉冲下降沿将使 CD4017 计数并在相应输出端输出高电平,即输入一个编码脉冲(对应于键码 S1),  $Q_1$  端有输出;输入 2 个脉冲,  $Q_2$  端有输出;...;输入 9 个脉冲,  $Q_9$  端有输出,从而实现了脉冲解码。并且解码输出  $Q_i(i=1,2,\dots,9)$  一直维持高电平,除非另一指令键的编码脉冲到来

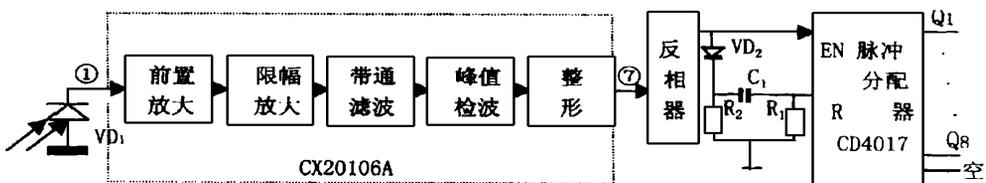


图 4 红外线遥控接收电路原理框图

Fig. 4 A block diagram of the infrared receiver for remotely control of the signal switching system

时才又变为低电平。因此,该接收电路为一互锁输出型解码电路,这正是本切换器所需要的。

由于 CD4017 是以计数方式实现解码的,因此在解码过程中,有扫描脉冲扫过各输出端(指令键码越大越是如此),但因扫描脉冲周期较短和后继开关电路等的响应时间较长,故不会造成信道切换的混乱。实际上只有最后那个持续稳定的高电平输出才能起到控制切换通道的作用。

### 2.3 模拟开关电路的设计

现以通道 1 为例说明开关电路的组成及其设计技巧。参见图 2。

因一片 CD4066 有四组双向输入/输出,相当于 4 个电子开关,而 VGA 卡与显示器的接口信号有 12 种,即红色、绿色、蓝色三种模拟信号输出;红色、绿色、蓝色三种模拟信号返回(即信号地);水平同步、垂直同步、电源地和 3 个监视器标识信号。为了简化设计,电源地在切换器中可以不通过开关控制,3 个监视器标识信号也可以忽略,所以切换器的每个通道需要 2 片 CD4066。每个电子开关的通或断受反相器输出的控制电平控制。即当遥控发射器按键 1 被按下时,相应的遥控接收器中 CD4017 的 Q1 输出高电平,经反相器两次反相后输出高电平控制 2 片 CD4066 8 个开关管导通,从而将微机输出的 VGA 信号送至投影仪投影。图 2 中 LED 指示器在 Q1 输出高电平时被点亮,以此用来指示被切换连通的通道 1(即 1 号微机)。

考虑到即使进行投影显示时,也不要影响该计算机原来监视器的正常显示,电路设计上采取了一些措施。

(1) 采用并联方式保持监视器原来的显示,使其不受投影显示的影响。现以一个通道为例,结合图 5 加以说明。由图可见,计算机输出在切换器内通过信号线并联连接分别与模拟开关和监视器联通,因此无论模拟开关通(投影时)否,监视器照常显示。

(2) 设置缓冲器提高红、绿、蓝三种模拟信号的负载能力。当按图 5 的并联方式实现投影与否监视器照常显示时,产生了另外一个问题,即当投影显示时,模拟开关导通,计算机输出同时提供监视器和投影仪显示,实践表明,如不采取措施,由于负载加重和阻抗匹配等原因,输给投影仪的红、绿、蓝视频电压幅度下降很多,以致投影画面“暗”然失色,无法观看。因此,在模拟开关输出端和投影仪输入端之间对这三种信号分别设置了缓冲隔离器。

(3) 设置隔离电路保证切换器断电时不影响监视器的正常显示。

由图 5 可见,当不需要投影显示时,切换器电源可以关闭。原理上讲这不会影响监视器的正常显示。然而,由于计算机输出的水平、垂直同步信号幅度较大(12 V),当切换器电源不打开时,此同步信号电压破坏了模拟开关的断电关闭状态,结果导致监视器不能正常显示,即同步不好甚至无显示。所以又在计算机同步信号输出与模拟开关相应输入之间设置了隔离电路,使切换器断电时,同步信号只送到监视器。投影时,切换器与隔离电路同时通电,同步信号一路送监视

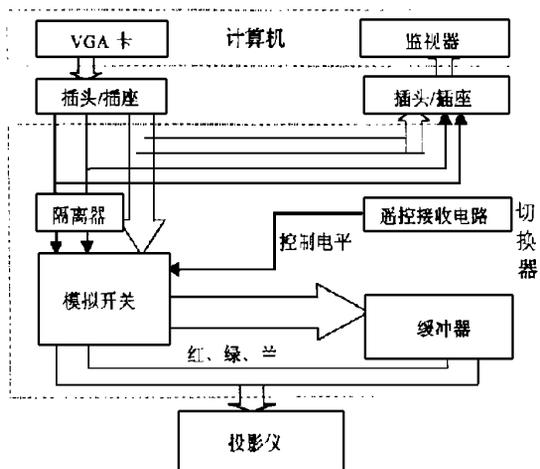


图 5 开关电路组成方框图

Fig. 5 Block diagram for switching circuits

器,另一路经模拟开关送投影仪。这样做的好处是,平时大多数时间切换器可以不通电,既可以节省能源,又能减少切换器常年不间断连续工作(因被联计算机中,有几台是需要不间断开机的)所带来的电路故障。

### 3 电源电路

切换器电源采用 200 V/50 Hz 交流电输入,通过变压器降压,一体化二极管桥式整流、电容滤波、三端集成稳压器稳压后输出单一+12 V 直流电压供给在板的各个用电器件。面板上配有电源保险丝盒和电源指示灯。

### 4 结语

本切换器所有电路(除遥控发射器分立外)都安装在一块集成电路板上,封装在一个 58 cm × 11 cm × 13 cm 的机盒内,外形美观,携带方便。自今年初投入使用以来,工作稳定可靠,从未发生故障。做投影显示时,它受控切换灵敏,达到并超过了预定的设计目标。具有较好的应用推广前景。对电路稍加扩充后,还可以增加对多路复合视频和 S 视频的遥控切换功能。

致谢:该装置在研制过程中,曾得到周军教授和冯荣林老师的大力支持,在此一并表示感谢!

### 参 考 文 献

- 1 陈奕伦,徐一玲.电视机加装遥控电路技术.福建:福建科学技术出版社,1996.24~31
- 2 孙彦卿,白古山,石广元.MOS 集成器件电子学.北京:电子工业出版社,1989

## DEVELOPMENT OF THE REMOTE-CONTROL SIGNAL SWITCHING SYSTEM FOR MULTI-CHANNEL INPUT TO A MULTIMEDIA PROJECTOR

Zhao Hengxuan

(Meteorological Center, NIM, Nanjing 210044)

**Abstract** A remote-control system for switching multi-channel signals input to a multimedia projector is introduced. The components and working principles of the system and its applications are discussed.

**Keywords** infrared remote control, projector, analog electronic switch, signal switching system