

新型投影电视机动态会聚研究^{* *}

陈泽祥^{* *} 成建波 曹贵川

(电子科技大学光电子技术系 成都 610054)

【摘要】 通过讨论三管式高分辨率、高亮度投影机中偏转失真的原因,以及对偏转失真进行精细校正的机理,得到了动态会聚电路对各种典型失真进行校正所需的校正电流,成功地研制出了动态会聚电路,会聚精度达扫描线宽的一半。

关键词 高清晰度电视; 投影机; 偏转失真; 动态会聚

中图分类号 TN 944. 2

随着电视技术的发展及其人们对视觉感受要求的提高,高清晰度电视(HDTV)作为下一代电视已经是人们的期望。HDTV 接收机有几个基本要求:大屏幕、高亮度、高分辨率和高对比度等^[1~3]。目前美国已制定了 HDTV 标准,分辨率为 1 920×1 080(隔行扫描)或 1 280×720(逐行扫描)。预计在 2008 年全美实行 HDTV 广播。因 HDTV 的显示屏要求在 100 cm 以上,就其近期技术及性能来看,CRT 三管投影机是最佳选择。

作为三管式投影机,其中电路的一个关键部分就是动态会聚电路。因为它需要在空间完成彩色图像合成,实现在屏幕上显示清晰的彩色图像。实际上各个投影管的偏转失真是不一样的,故需对各个投影管扫描电子束进行精细校正,使三个投影管从不同角度投影到屏上时能够在整个显示图像中得到精确会聚,实现准确的空间混色。本文探讨了动态会聚原理及实现。

1 问题的提出

由扫描显示原理知,电子束在均匀磁场中产生的高斯偏移为^[4]

$$Y_s = \sqrt{\frac{e}{2mV_a}} \int_{Z_0}^{Z_s} B_{10}(Z - Z_s) dZ \quad (1)$$

式中 Y_s 为高斯偏移量; m 为电子质量; e 为电子电荷; B_{10} 为偏转磁场在 x 或 y 方向上分量; $Z_0 \sim Z_s$ 为偏转场区域。

由此可见,电子束的偏移量正比于偏转磁场。对于理想偏转线圈,其偏转磁场与输入电流成线性关系。考虑到整机系统的可靠性及电路的实施方便,投影机中三支偏转线圈的联接关系是场偏转线圈为串联,而行偏转线圈为并联。在理想情况下,各个偏转线圈的偏转幅度及线性应完全相同。但在实际情况下,由于不同偏转线圈的线包形状、线圈匝数、磁芯参数等都不可能一致,加上电参数都有 5% 左右的误差,产生的磁场误差更大,所以扫描光栅明显不一致,再经过投射光学镜头放大后,误差更大。另一方面,三个投影管以某个夹角一字排开,如图 1 所示。即使在扫描光栅一致的情况下,从各个投影管图像投射到屏幕上时所经过的光程不一致,在投影屏上出现了三个畸变

* 1997 年 12 月 16 日收稿

* 国家“八五”重点科研项目

* * 男 27 岁 在职博士生 讲师

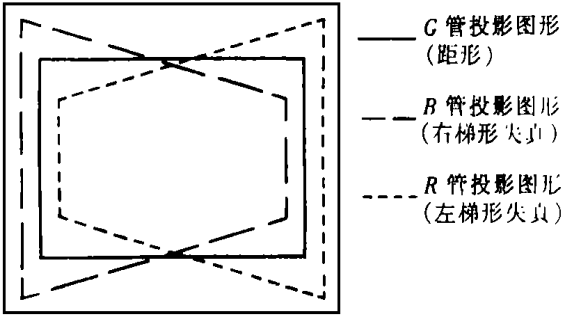


图 1 投影管投影示意图

不同的光栅。在图 1 中,当三个投影管中图像为标准矩形时,红管投影到屏上便出现左梯形失真光栅,而蓝管则在屏上呈现右梯形失真光栅。所以,在投影机中,必须借助于动态会聚电路,使之分别校正各自对应的光栅形状。

2 动态会聚原理

动态会聚就是在主偏转线圈后面叠加一个会聚线圈,结构如图 2 所示。在会聚线圈中通过各种形状的电 流(其频率与行、场同步脉冲严格同步),使电子束在进入主偏转以前产生一定的

预偏移,从而校正扫描光栅。会聚线圈的典型结构及其磁场示意图如图 2 所示。电子束在磁场作用下的偏移量仍可由式(1)表示。写成电流表达式为

$$Y_s = KI \tag{2}$$

式中 K 为与会聚磁环、线圈绕法有关的常数。

下面以东西枕形失真为例阐述会聚原理。产生枕形失真的原因为: 1) 偏转线圈的枕形磁场; 2) 电子束从偏转中心加速到发光屏中心与加速到发光屏四周所经历的路程不一样。为了校正这种失真,可以在会聚线圈中通以一定形式的扫描电流,使之产生一枕形磁场(东西方向),使电子束在进入主偏转时在垂直于主轴的截面上形成桶形图形。这种以场扫描时间为周期的磁场表示为

$$B = H(t)V(t) \tag{3}$$

式中 $H(t) = H_0h(t)$ 为以行扫描时间为周期的锯齿波函数; H_0 为振幅; $V(t) = V_0v(t)$ 为以场扫描时间为周期的抛物波函数, V_0 为振幅。

在这种磁场的作用下,电子束在场扫描开始段和结束段在行方向的偏移量最小,而在场扫描中心段,电子束在行方向的偏移量最大,从而补偿了电子束在主偏转线圈的作用下产生的枕形畸变。又因为 $B \propto I$, I 为通过会聚线圈的电流,所以只需在会聚线圈中通以电流 $I = I_H(t)I_V(t)$ 的电流,其中 $I_H(t)$ 是以行扫描时间为周期的锯齿波函数。 $I_V(t)$ 是以场扫描时间为周期的抛物波函数,则可达到校正目的,表 1 列出了常见畸变所需的校正电流。

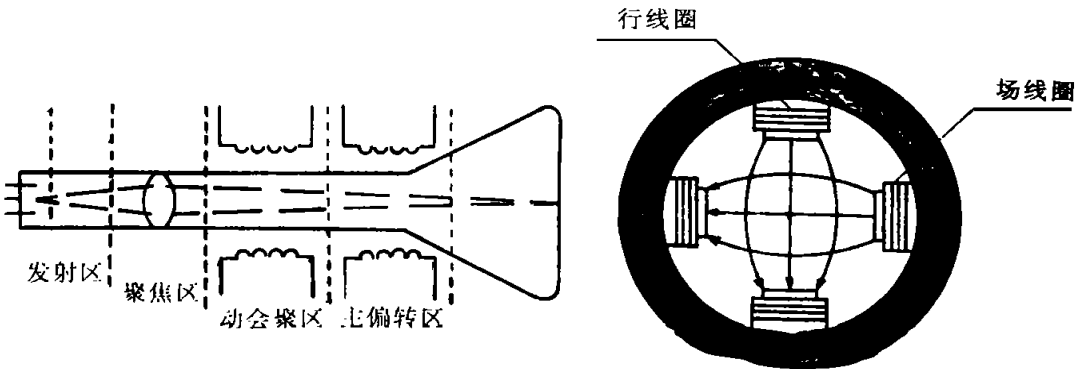


图 2 投影管示意图及会聚线圈示意图

表 1 常见畸变类型及其所需的校正电流波形

畸变类型	行方向校正电流	场方向校正电流
	波形	波形
倾斜	场频锯齿波	行频锯齿波
弓形	场频抛物波	行频抛物波
梯形	场锯齿波调制	场锯齿波调制
	行锯齿波	行锯齿波
南北枕型	场锯齿波调制	
	行抛物波	
东西枕型		场抛物波调制
		行锯齿波
线性	行抛物波	场抛物波
S 形	倍场抛物波	倍行抛物波

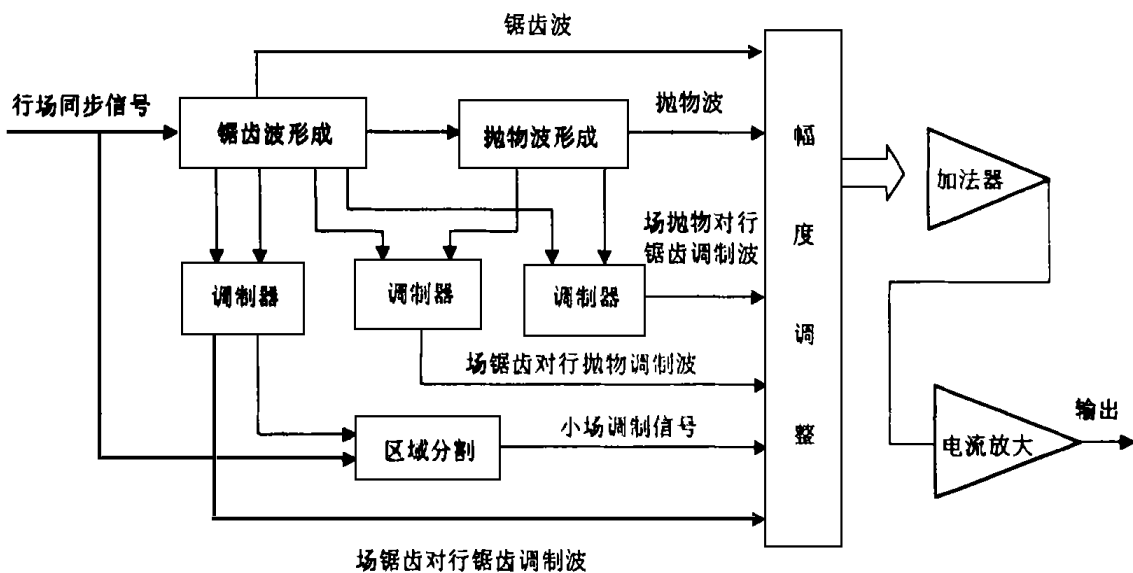


图 3 动态会聚电路方框图

3 电路实现

由以上分析可较方便地研制出实用电路, 如图 3 所示。在图 3 中, 区域分割电路是将一场信号分割成若干小区域信号, 以便对整场区域中各个小区域分别进行精细校正。

4 结束语

我们研制的动态会聚电路应用于研制成功的新型投影电视中, 获得了较满意的效果, 三色在空间成功地进行了混色, 会聚精度达到了扫描行宽的一半。

参 考 文 献

- 1 Ohsawa M, Onozawa M, Hirate K *et al.* A 46—inch high—resolution rear—project display. *Journal of the SID*, 1993, 1(1): 23~25
- 2 Dolgott Eugene. Optical depixelization for electronic image projection. *SPIE*, 1992, 664: 160~171
- 3 甯谦. SID'95 会议及当前显示领域概况. *现代显示*, 1996, 5(1): 8~16
- 4 肖士璋, 冉启钧. *电子光学应用*. 成都: 电子科技大学出版社, 1995

Study of Convergence Circuit for New Style Project TV

Chen Zexiang Cheng Jianbo Cao Guichuan

(Department of Opto-electronic Technology, UEST of China Chengdu 610054)

Abstract The main reason of deflection distortion in high resolution high luminance three tubes project TV is analyzed, and the basic theory for adjusting the scanning distortion is studied. The adjusting current which is used in convergence circuit to adjust typical deflection distortion is presented in this paper. The developed convergence circuit compensates misconvergence parts rapidly and can achieve good convergence within 0.5 scanning-line width everywhere in standard scanning (NTSC, PAL, SECAM). The convergence does not degrade the picture quality.

Key words high-definition TV display; cathode ray tube projectors; deflection distortion; convergence system

编辑 徐培红

.....

·科研成果介绍·

精密位移测量系统

主研人员: 罗 蕾 李黎明 熊光泽

精密位移测量系统是用于一种大型器件的表面精加工的多媒体测量系统。研制的触摸屏/鼠标中文图形界面开发系统, 适用于工业控制环境, 可方便地构造出多种应用系统, 具有新颖性。该系统将操作内容划分成 14 个“控制面板”, 降低了编程的复杂性和工作量, 提高了系统的可靠性。将触摸屏/鼠标中文图形技术应用于测量系统, 提高了工作效率和自动化程度, 可广泛应用在工业控制系统中。

·科 卞·