

背投彩电原理与维修

赵德/吴耕林子 建编

科技大学出版社

内容简介

本书是一本深入浅出、易于阅读、实例丰富、可操作性强的背投学习用书。全书从使用实际出发，对操作中应注意的地方和学习的难点，作了必要说明。以实例说话，主要介绍了近期国内外常见机型的原理与维修，包括长虹 HP/DP 机心系列、松下 E₂ 机心系列、东芝 F7SS/F8SS 机心系列、索尼 RG-3 机心系列的原理、维修与调整、拆卸方法、维修实例等，很有阅读价值。

图书在版编目 (CIP) 数据

背投彩电原理与维修/赵德秀吴耕林子建编. —成都: 电子

科技大学出版社, 2003.1

ISBN 7-81094-047-3

I.背... II.宋... III.背投彩电原理与维修,
IV.TP391.72

书 名: 背投彩电原理与维修

作 者: 宋子纤

出版发行: 电子科技大学出版社

策划编辑:

责任编辑: 卿 红

封面设计:

印 刷:

开 本: 782×1092 1/16 印张: 17.5 字数: 300 字

版 本: 2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000 册

书 号: ISBN 7-81094-047-3/TP.32

定 价: 25.00 元

目 录

第 1 章 概 述	1
1 背投彩电的特点	2
2 背投彩电类型及机身结构	2
3 背投彩电的关键部器件	4
第 2 章 长虹 HP/DP 系列背投彩电	8
1 HP 系列背投彩电工作原理	9
1.1 图像信号处理电路	10
2.2 伴音信号处理电路	18
3.2 DP 系列背投彩电工作原理	34
2 HP 系列背投彩电维修与调整	45
2.1 HP 系列背投彩电维修与调整	45
2.2 DP 系列背投彩电维修与调整	50
3 背投彩电电路维修及器件更换注意事项	60
3.1 背投彩电电路维修及器件更换注意事项	60
3.2 如何安装背投彩电投影管及投影屏	63
3.3 背投彩电电路故障维修方法	75
3.4 附 DP 系列背投彩电主板、扫描板器件安装图	75
4 维修实例	80
第 3 章 索尼 RG—3 机心背投彩电	110
1 工作原理	111
1.1 图像和伴音公共通道	111
1.2 视频处理电路	112
1.3 解码电路	114
1.4 视频输出电路	117
1.5 伴音处理电路	118
1.6 行、场扫描电路	120
1.7 数字会聚电路	124
1.8 电源	125
2 维修与调整	130

2.1 自检功能	130
2.2 自检屏幕显示	131
2.3 设定调整	132
2.4 HV 阳极电压的调整	137
2.5 电路调整及进入维修方式方法	138
3 拆卸方法	166
3.1 后电路板的拆卸	167
3.2 主托架部分的拆卸	168
3.3 控制面板部分和聚焦组件（盒）的拆卸	169
3.4 屏幕边框组件的拆卸	170
3.5 底盘部分的拆卸	171
3.6 端子电路板的拆卸	172
3.7 BD、DS、D 电路板的拆卸	173
3.8 电路板的拆卸	173
3.9 J1、B3、E、M1 电路板的拆卸	174
3.10 A1 电路板的拆卸	175
3.11 高压电缆的拆卸和安装	175
3.12 投影管的拆卸	176
4 维修实例	177

第 4 章 松下 E2 机心背投彩电

1 工作原理	183
1.1 图像和伴音公共通道	183
1.2 视频通道	184
1.3 伴音处理电路	187
1.4 行、场扫描电路	189
1.5 数字会聚电路	198
1.6 电源	199
2 维修与调整	202
2.1 自检功能	202
2.2 更换存储器操作	202
2.3 行业模式功能	203
2.4 调整数据的改变	204
2.5 维修调整方法	207
2.6 副对比度、白平衡和电动聚焦调整	209
2.7 绿色光栅调整	211
2.8 会聚调整	216

2.9 更换投影管后的调整	223
2.10 聚焦调整	224
2.11 光学镜头聚焦调整	225
3 拆卸方法	226
3.1 电路板布局	226
3.2 拆卸维修程序	227
3.3 前装饰板（下部）的拆卸.....	227
3.4 屏幕框组件的拆卸	229
3.5 屏幕拆卸	230
3.6 上部机箱件的拆卸	230
3.7 扬声器单元的拆卸	232
3.8 上部后盖的拆卸	232
3.9 下部后盖组件的拆卸	233
3.10 右下部后盖的拆卸	233
3.11 各电路板的拆卸	234
3.12 投影管的拆卸和安装	237
44、维修实例	240
第 5 章 东芝 F7SS/F8SS 机心背投彩电	248
1 工作原理	249
1.1 图像和伴音公共通道	249
1.2 视频处理电路	250
1.3 解码电路	251
1.4 视频输出电路	259
1.5 伴音处理电路	260
1.6 行、场扫描电路	263
1.7 数字会聚电路	274
1.8 电源	276
2 维修与调整	282
2.1 维修模式	282
2.2 更换E ² PROM存储器后初始设定	284
2.3 测试信号选择	285
2.4 自我诊断功能	285
2.5 设计模式	286
2.6 电气调整	288
2.7 图像色度系统的调整	289
2.8 会聚调整	290

2.9 屏幕和反射镜清洁方法	295
2.10 电路检查	296
2.11 投影管部件的调整	296
3 拆卸方法	301
3.1 43G9UXC/43G7UXC 型机拆卸	301
3.2 48G7UXC 型机和拆卸	304
3.3 投影管拆卸	306
4 4. 维修实例.....	307

第一章 概述

背投影彩电是集光学、机械、电真空及电子等诸多领域的先进技术于一身的电视接收设备。它采用三只独立的单色投影管，成像过程是将红、绿、蓝三只投影管发出的光投向反射镜，再通过反射镜反射至投影屏幕，并在投影屏幕上显示电视图像，以供人们在投影屏幕的前面观看电视节目。以这种方式显示和观看电视节目的彩电称为背投影彩电，简称背投彩电。

1 背投彩电的特点

背投彩电与普通彩电相比，其特点主要表现在以下几个方面：

(1) 背投彩电除具备普通彩电所有技术和功能外，在超大屏幕显示方面更是普通彩电无法比拟的。因为普通彩电到目前为止，其最大尺寸为 38 英寸，可以说已经到了极限，而且重量也相当可观，移动起来也不方便。而背投影彩电却可以轻松地实现从 40 英寸到更大的屏幕尺寸，厚度也相对较薄，重量也较轻，还可以通过机箱设置的脚轮方便地移动

(2) 真正实现了纯平面的图像显示，彻底消除了普通彩电显像管曲面所造成的图像失真，同时也克服了纯平彩电“内陷”带来的视觉误差。

(3) 采用三只独立的单色高亮度投影管，不会出现因磁场或屏幕朝向变化造成色斑。

(4) 采用的数字会聚系统，可真实再现电视图像。

(5) 图像清晰，光线柔和，不会对眼睛造成伤害。

(6) 机箱一般采用木制，可以得到较理想的音响效果。

(7) 电视图像基本上是通过光学路径而实现的，几乎无辐射产生。可以说，背投彩电基本上可称得是一种绿色环保彩电。

2 背投彩电类型及机身结构

2.1 背投彩电的分类

背投彩电的类型，从成像的路径来分，可分为一次反射式和二次反射式两种。

2.1.1 一次反射式结构

一次反射式背投彩电的基本结构，其示意图如图 1-1 所示。

它是将投影管射出的高清晰度、高亮度电视图像信号，经光学耦合系统、透镜至反射镜，由反射镜反射到投影屏幕上，在投影屏幕上显示电视图像，人们在投影屏幕前观看电视节目。由于这种结构，显示电视图像只经过一面反射镜反射，故称为一次反射式背投彩电。

这种一次反射式背投彩电的特点是：亮度较高，但箱体的厚度较厚一些。

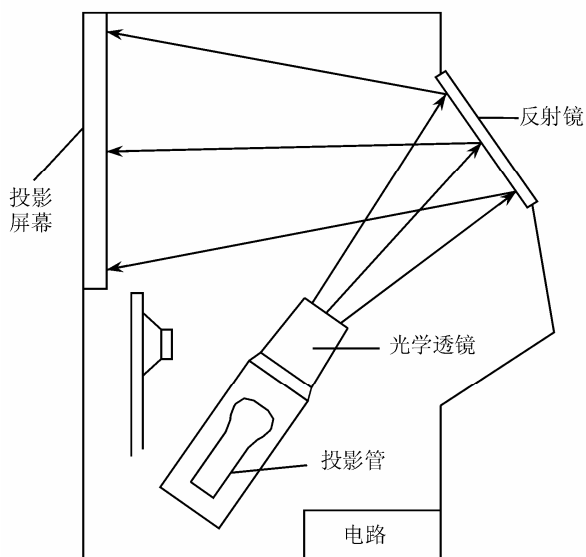


图 1-1 一次反射式背投彩电的基本结构

2.1.2 二次反射式结构

二次反射式背投彩电的基本结构示意图如图 1-2 所示。

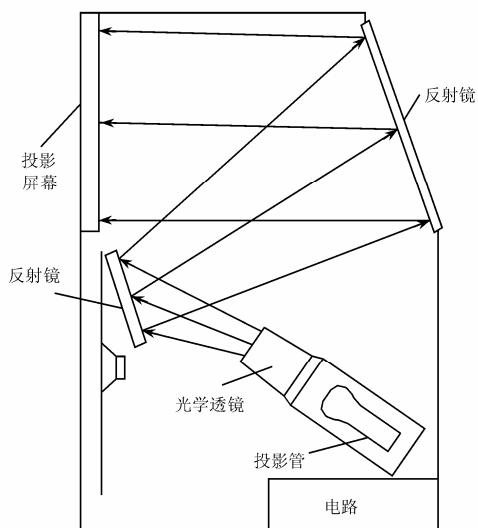


图 1-2 二次反射式背投彩电的基本结构

它是将投影管射出的高清晰度、高亮度电视图像，经光学耦合系统、透镜射出光送至面板侧的反射镜，一次反射到后背侧反射镜，经此反射镜二次反射后再投射到投影屏幕上，在投影屏幕上显示电视图像，人们仍在投影屏幕前面观看电视节目。由于这种结构，显示电视图像需经过二次反射，故称为二次反射式背投彩电。

二次反射式背投彩电的结构特点是：与一次反射式背投彩电相比，其亮度有所下降，但箱体的厚度可变的薄一些。

2.2 机射结构

由上述两种类型背投彩电的基本结构可见，由于一次反射式背投彩电的亮度较高，而二次反射式背投彩电则需要再增加投影管的亮度，因此目前较为流行的背投彩电还是以一次反射式为主要结构。为此，下面我们就以一次反射式背投彩电为例，用以说明背投彩电的机射结构。

一次反射式背投彩电的机射结构，可以分为上下两部分。其中，下部分称为机箱，内装有行场扫描板、数字会聚板、图像小信号处理电路等；电源板固定在机箱左侧；扬声器通常安装在机箱正面两侧；三只投影管以一定角度固定在投影管的安装架上。上部分称为光学通道，由投影屏幕和反射镜组成，以实现光线放大和成像。

此外，在上下两部分之间，还设置有严格的防尘装置，以避免机箱内灰污染投影管镜头、反射镜和投影屏幕。

3 背投彩电的关键部器件

3.1 投影管

背投彩电采用的投影管，与普通彩电采用的显像管类同，都具有灯线、阴极、常栅极、阳极等电极为电真空器件，且在锥体部分装有偏转线圈，包括主线圈、副线圈和中心磁铁，在管径部分还装有速度调制线圈等。其中，主线圈由水平和垂直偏转线圈组成，用于完成电子束水平和垂直偏转，以形成光栅；副线圈为会聚线圈，也由水平和垂直线圈组成，用于聚焦图像、减少畸变；中心磁铁，由两片磁体组成，用于调整光栅位置。而速度调制线圈，是通过电磁聚焦与管内部电极的静电聚焦，以形成高清晰度、高亮度的电视图像。在图像形成方面，也都是采用红、绿、蓝三色光调配而成。所不同的是：普通彩管成像的过程是利用组合在同一枪内的三只电子枪分别发射电子，直射屏幕（荧光屏），激活相应基色荧光粉发光，以显示电视图像，供人们观看。而背投彩电所采用的投影管为三只独立的红、绿、蓝单色投影管，光电转换荧光屏内层涂的荧光粉分别为红、绿、蓝基色荧光粉，在荧光屏上所形成的图像分别为红、绿、蓝三

基色单色画面。其成像过程，还必须通过光学路径显示在投影屏幕上，方可供观众观看电视节目。可见，在背投彩电中采用的投影管，实际上就是一只小屏幕的单色显像管，其外形如图 1-3 所示。

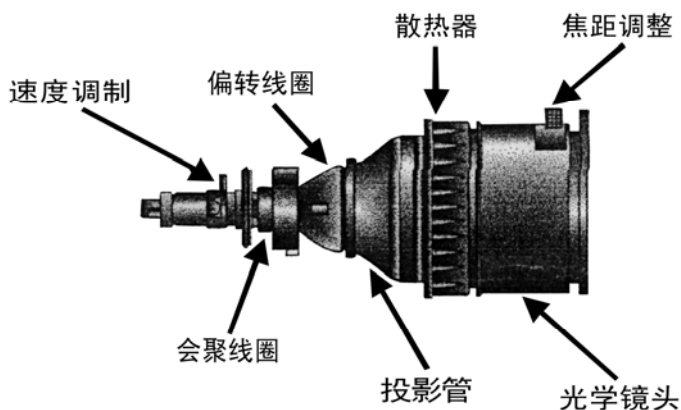


图 1-3 投影管结构示意图

此外，为了提高背投画面的亮度，将投影管的镜面常做成向内凹的形状，具有将管内放大的光线转换成平行光线，且有聚焦光线的作用。目前，背投彩电中使用的投影管，有 6 寸、7.5 寸、8 寸等规格型号的。投影管屏幕尺寸越大，画面亮度越高，画面就越清晰。

关于投影管的供电方式，与普通彩管也无太大的区别。每只投影管分别加有灯丝电压、阴极电压、**帘栅**有电压、阳极聚焦电压，由于三只投影管发光强度的不同，加在**帘栅**极上的电压也有差异。偏转系统仍采用传统的电子束来作水平、垂直扫描的行、场扫描系统。但是，由于三只投影管是互相独立的，在投影屏幕上形成的三基色光是混乱的，因此在投影管的管颈上还必须加有调整电子束运动方向的独特有红、绿、蓝水平及垂直方向的数字会聚调整线圈，实现红、绿、蓝不重合画面的会聚重合，真实显示电视图像，且提高图像的清晰度。

3.2 光学透镜

光学透镜，又称光学镜头。它是背投彩电实现大屏幕电视画面的关键部件，也是背投彩电主要的组成部分。因为普通彩管发出的光是直接投射到荧光屏上显示图像的，而背投彩电投影管发出的光则需经过光学透镜，反射镜等路径，才投射到投影屏幕上显示图像。显然，要想得到与普通彩电同样的亮度，就必须增设独特的光学透镜以进行放大、聚焦方可实现。由此可见，背投彩电画面的亮度、对比度、清晰度，与投影管发出的光所通过的**光学路径**是有密切关系的。其性能的好坏，将直接影响着背投彩电的画面效果。

光学透镜，如同照相机的光圈，口径越大所通过的光线就越多，这对提高图像的清晰度是

背投彩电维修与维护

十分有利的。光学透镜通常是由各种镜片组合而成的。镜片有全玻璃的，也有玻璃与塑料镜头混用的。在透镜上设有光学物理聚焦调整旋钮，打开此旋钮左右旋转，可调整投影屏幕上相应彩色画面的聚焦效果，使投影屏幕上显示的图像最清晰，聚焦最好。同时，为增强画面的亮度、对比度，设置在投影管上的每只透镜组件都涂有相同基色的防反光镀膜。这样，红、绿、蓝三只投影管所配的镜头是不可互换的，而且单色投影管因其产地不同，也是不能互换的。

目前，背投彩电使用的光学透镜，有美国产的，也有日本等地产的。

3.3 冷却腔

在背投彩电中，由于投影管的工作电子束流大、发光强，会致使投影管表面温升较高，为了避免因过热而烧坏投影管和透镜，影响背投彩电的性能和寿命，必须在投影管荧光屏与光学透镜之间设置冷却腔。

冷却腔是一种绝对真空的腔体，内罐装有透明、透光率高、对图像亮度和对比度无影响的冷媒，并且为了提高光的透射率、提高图像的亮度和对比度，将装有冷媒的冷却腔做成装有特殊液体的透镜状，以保证投影管长时间工作而不被损坏。但是，这种冷却腔对冷媒灌装工艺及质量要求很高，要求灌装的冷媒不能变质、挥发、泄漏、有气泡，冷却腔与荧光屏、透镜间要绝对密封，同时在使用过程中严禁拆卸冷却腔固定部件。只有这样才能保证投影管正常工作。

此外，根据红、绿、蓝三色光光谱特性的不一致性，即红、绿光光谱较分散，而蓝光光谱较集中的特点，为保证红、绿、蓝三只投影管发光颜色与亮度的关系，使三只投影管在一定发光的强度下，在投影屏幕上形成白色光栅，除透镜上加有基色镜片外，在红、绿、蓝投影管的冷却腔与透镜间还装有相同基色的“C”型碗，以保证在投影屏幕上得到更纯色的三基色光，即在投影屏幕上混合形成更趋自然的画面。

3.4 反射镜

反射镜是用来反射来自投影管发出的光经透镜放大聚焦后的光线的，最终反射至投影屏幕而形成电视图像的，也是背投彩电中一个重要的组成部分。

反射镜与家用的镜子基本上是一样的。不过，它对镜面的反光率要求很高，应尽量将透镜投射来的光线通过反射镜反射至投影屏幕上，以保证背投彩电图像的亮度、对比度和清晰度。

在背投彩电中，反射镜是装在背投彩电后盖上的。对此，应特别注意：反射镜不要被灰尘污染、划伤、移位等，否则会影响画面质量，出现暗角、散焦以及会聚混乱等现象。

3.5 投影屏幕

投影屏幕是由一种半透明塑料制成的。通常由互不相同的三层或四层组成。其中，最里层为表面层，厚度约为 1mm，它的表面有环状细条纹，相当于菲里尔透镜，作用是将反射的杂乱

光转换为平行光；第二层与照相机上用的双凸镜相类似，厚度也约为 1mm，它对图像的形成起着关键作用；第三层表面有垂直的细条纹，厚度约为 2mm，它对提高图像的亮度、对比度及加深屏幕底色，也起着关键的作用；最外层采用较硬的塑料制成，具有保护屏幕的作用，它的表面还涂有反光膜，可使图像的黑色部分更加真实，并且可以防止环境反射光线，使屏幕看起来显得更黑。

不过，需要注意的是：投影屏幕应严防受外力冲击，远离热源，避免划伤等事项。

3.6 数字会聚电路

前面已经提到，背影彩电成像的过程是由三只投影管发出的光经透镜放大聚焦后，投射到反射镜上，再由反射镜反射至投影屏幕上而形成的。然而，在背投彩电中，所采用的投影管是三只独立的单色（红、绿、蓝）投影管，由于它们摆放的位置不同（如中间为绿投影管，两边为红、蓝投影管），三只投影管所形成的单色画面，经反射镜互投影屏幕后，在投影屏幕上显示的将是红、绿、蓝不重合，且画面失真的三色画面。为了在投影屏幕上使三色画面重合成一幅满意的图像，形成三色混合的自然画面，在背投彩电中，除需通过调整三只投影管的偏转位置，尽量使红、绿、蓝三束光在投影屏幕中心部位重合外，还必须设置一套独特的数字会聚调整电路，分别产生东、西和南、北方向的行、场会聚信号，加至投影管的会聚线圈上，通过调整行、场数字脉冲信号的幅度和相信，使投影管的电子束轨迹得以改变，从而实现三单色光在投影屏幕上完全重合。这是与普通彩电会聚调整不同的地方，也是背投彩电中特有的一种会聚方式。

数字会聚电路，主要由会聚信号发生器和功率放大器组成。其中，会聚信号发生器由专用的数字会聚信号形成电路产生，所产生的会聚调数字信号经 D/A 变换转换成 R、G、B 行场的控制信号，再经处理后变成 R、G、B 行场脉冲信号，并对其进行功率放大后接入 R、G、B 会聚线圈上，最终实现调整三只投影管发射电子的路径而实现数字会聚调整。

最后，需要说明的是，数字会聚调整与彩色电视的制式有关，制式不同，会聚调整过程也不一样。也就是说，对于背投彩电而言，会聚的调整必须按照产品规定的调整方法和步骤进行调整，只有完成了不同制式下信号源会聚调整，才能正常显示接驳的各种信号源画面。

第二章 长虹 HP/DP 系列 背投彩电

长虹背投彩电、截至目前为上，已发展经历了四代产品。第一代 50Hz 隔行扫描型普通背投彩电，第二代为 100Hz 隔行/逐行扫描型(也称精显系列)背投彩电，第三代为全逐行扫描型(也称精显王系列或 DP 系列)背投彩电，第四代 75P 逐行扫描型(也称 HP 系列)背投彩电。考虑到第三代和第四代系列产品具有鲜明的代表性，故本章仅就 HP/DP 系列背投彩电的原理与维修介绍如下。其中，HP 系列的代表机型有：HP4368、HP5168 等，DP 系列的代表机型有：DP5188、DP4388 等。

1. HP 系列背投彩电工作原理

HP 系列背投彩电主要由双开关电源电路、CPU 组件电路、主画面高频及中频信号处理组件 H002、主画面 TV/AV 切换电路 M52470、数字变频组件、RGB 切换电路 TEA5114A、RGB 混合处理电路、视频放大电路、会聚组件电路、行场扫描小信号形成电路 TDA9111、场扫描功放块 TDA8177、行扫描双通道激励及输出级电路等组成。整机电路方框图如图 2-1 所示，表 2-1 列出电路中各集成块型号及功能、位号。

表 2-1 HP 系列整机组件及信号处理块型号及功能

型号	功能	位号
DAM111B	主副高频调谐器分配器	H001
主高频、中放处理组件	调谐、中频信号及视频检波及伴音鉴相处理	H002
副高频及中频处理组件	调谐、中频放大及视频检波	H003
M52470AP	小画面 AV/TV 切换	N203
M52470AP	主画面 AV/TV 切换	NV01
亮色处理、字符形成、PIP 形成及 Y/C 切换、Y/U/V 切换及行场小信号形成及变频处理	数字变频组件	FEATURE BOX
TEA5114A	SVGA 与 VIDEO “RGB” 信号切换	N202
S1D2500-0D0B	RGB 混合处理及亮度、对比度控制	N201
TDA6120	R、G、B 视频功放块	NQG901N QR901NQ B901
TDA9111	行场小信号形成及几何参数调整	NZ401
LM1876	伴音功放块	N601
TA1343A	音频信号处理及重低音形成	NV02
BA3880S	音频信号处理	NV03
CPU 组件	实现对主机信号处理及功能控制	CPU BOANR
会聚组件	六路会聚信号形成及调整、数据存贮	

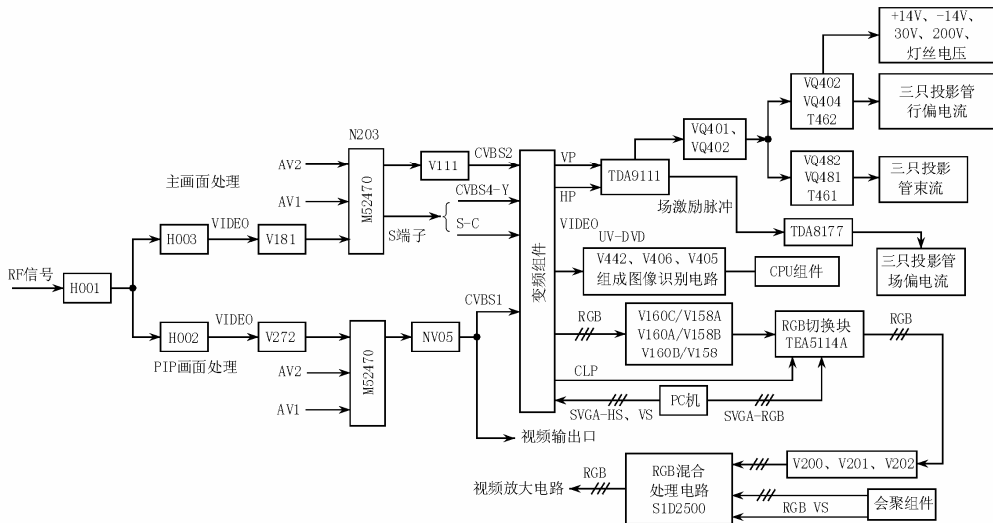


图 2-1 HP 系列背投彩电整机电路方框图

1.1 图像信号处理电路

HP 系列背投彩电图像信号处理电路，包括射频信号处理、图像信号变频处理、TV/AV/DVD 信号 (YUV) /S 端子 (Y、C) 信号切换、RGB 处理几大部分。

1.1.1 射频及中频信号处理电路

射频 RF 信号经分配器 DAM11B 放大分成两路，一路输往主高频调谐/中放组件 H002，一路输往小画面调谐及中频组件 H003。H002、H003 内设置有射频信号调谐电路和中频放大及检波电路和伴音多制式选择电路。频率调谐及波段切换受 CPU 输出的总线信号控制。射频信号经 H002、H003 内电路处理后转换成视频全电视信号分别从 H002、H003 的视频脚输出输往 AV/TV 切换电路，见图 2-1。不过，这里需要说明的是 H002、H003 引脚的区别：H002、H003 引脚设置相同，二者不同之处在于 H003 地址脚 (ADRNESS) 需接高电平 5V，H002 地址脚接低电平 0V。H002 内除设置有高频调谐器，中频信号放大及检波电路外，还设置有伴音多制式选择电路及音频信号解调电路等。而 H003 实现 PIP 高频调谐、中频信号处理，却未设置伴音解码电路等，故 H002、H003 二者不能互换。但是两组件必须有 I²C 总线信号接入、5V 及 32V 调谐电压、输往 CPU 组件的 AFT 信号 (自动搜索正常时此电压在 4V 至 1.1V 间变化)。其次是 CPU 组件输往 H002 “MODE1” “MODE2” 的伴音制式切换控制信号电平必须与伴音制式相适应，其 CPU 输出伴音制式切换信号与伴音制式间的关系，见表 2-2，这样才能保证输出的画面正常显示及输出正常伴音。

表 2-2 CPU 输出伴音制式切换信号与伴音制式间的关系

符号	DK	BG	I	M
SW0	4.35V	4.34V	0.43V	0.42V
SW1	0.37V	4.34V	4.34V	0.42V

1.1.2 TV/AV 切换及变频

TV/AV 切换包括两部分：TV/AV 由视频信号切换（由 NV01 实现）和 S 端子及 DVD 切换（在数字板电路内完成）。

H002 组件输出信号有三路，一路是视频检波信号 VIDEO，一路是音频信号 AUDIO（此信号将输往 AV 板进行 AV 视频信号切换及音频信号处理），还有一路是输往 CPU 组件实现节目锁定的 AFT 信号。AFT 信号与复合同步分离电路 V422、V405、V406 组成的同步分离电路检测的同步信号同时输往 CPU 组件板，实现自动搜索节目锁定。复合同步分离电路图见图 2-2。

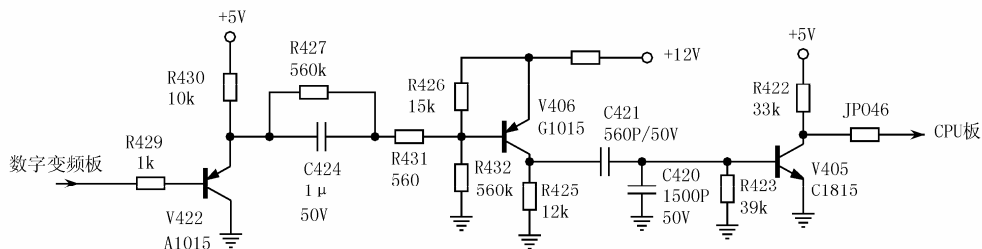


图 2-2 复合同步分离电路

(1) **视频信号切换**：TV/AV 视频信号切换由 NV01 (M52470) 完成，NV01 为电子开关集成块，电路原理图见图 2-3。TV、AV1、AV2 端子送入视频信号在 NV01④⑥脚输入的切换电压控制下，实现 TV 与 AV 切换。NV01④⑥脚工作电压与 TV/AV 间的关系见表 2-3。H002 输出的视频信号 VIDEO 经三极管 V272 射随放大后，经插座 XPV02 送入 AV 板的 NV01 (M52470) ③脚，AV1 视频信号从⑤脚送入（AV1“R”音频信号从⑳脚送入，“L”音频信号从⑬脚送入）；AV2 视频信号从⑦脚送入，（AV2“R”从㉑脚送入，“L”音频从⑬脚送入）。被选择的视频信号从⑰脚输出，经射随管 QV05 放大后分成两路，一路送入视频输出口，另一路经插座 XP901 送入主板经隔直电容 C278、电阻 R289、插座 XPA03 的“CVBS1”脚送入数字板组件，进行亮、色处理。