

怎样把NTSC制彩色电视机改装成PAL制的



——增设压控振荡器的改制方法

张先明

最近笔者按本刊1981年第9期《怎样把NTSC制彩色电视机改装成PAL制的》(以下简称《改制》)一文,对一台日本产三洋18-R306机进行了改制,效果较好。针对有些日产机采用晶体滤波或冲击振荡型的副载波恢复电路而无法取出7.8千赫信号的特点,我在电路上增设了压控振荡器,并对《改制》中介绍的PAL-S电路作了一些改动,现将自己的一点体会与大家交流。

一、改动电路前的准备

准备工作包括材料准备和技术准备。材料准备除晶振、变容二极管外,其它均为通用件,一般不难买到。技术准备主要是弄清电路结构,找出色通道、同步检波电路色信号的引入点以及副载波引入点等。如无原机电路图纸,需要实地测绘。这时应搭一个4.43兆赫振荡电路,利用其输出信号注入一个同步检波器的副载

波引入端,断开另一个同步检波器的副载波引入端。如画面出现蓝色,这一引入端为B-Y副载波引入端;若为红色,则为R-Y副载波引入端。要注意,这一步最好在完成改频、会聚和线性校正后,能收到满意的黑白图象,并有色度信号到达解码电路后再进行。笔者就是采用了这种实测电路和实验判断的方法弄清了全部电路结构,完成了技术准备,转入解码调试的。

关于NTSC制与PAL-S制的差别、改频的方法、改制的要点以及解码的原理等,在《改制》一文中已有叙述,这里就不多说了。本文重点叙述色解码电路的调整。

二、PAL-S电路的改装

这部分电路基本与《改制》一文中的相同,但根据本机的具体结构及调试中遇到的问题,做了一些改动。电路结构如图1所示。各级电路的作用如下:BG₁部

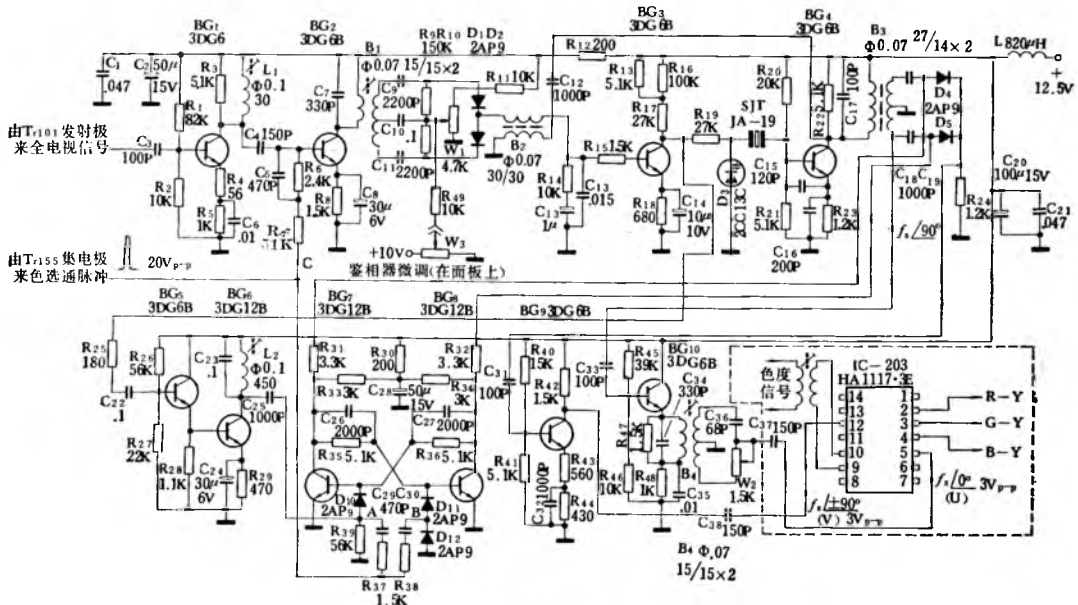


图 1

分为色度信号放大级, BG_2 部分为色同步信号选通级, BG_3 部分为压控振荡器误差控制电压放大级, BG_4 部分为 4.43 兆赫振荡级, BG_5 、 BG_6 等组成 7.8 千赫选频放大器, BG_7 、 BG_8 部分为双稳电路, BG_9 部分为 V 副载波放大级, BG_{10} 部分为 U 副载波输出级。

(一) 解码电路结构分析

在 NTSC 制中亮度信号与 PAL 制中的一样, 是由红、绿、蓝三基色信号混合而成的, 其比例关系由式 (1) 决定:

$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B \quad (1)$$

在信号传送中, 一般只传送亮度信号 Y 以及色差信号 $R-Y$ 和 $B-Y$ 。另一个色差信号 $G-Y$ 可由 $R-Y$ 、 $B-Y$ 混合而得:

$$G - Y = -0.51(R - Y) - 0.19(B - Y) \quad (2)$$

由图 2 所示相位关系可知, 在 PAL 制中调制 U 、 V 信号的两个副载波相差 90° , 而且传送 V 信号的副载波是逐行倒相的。接收时, 也以 U 、 V 轴

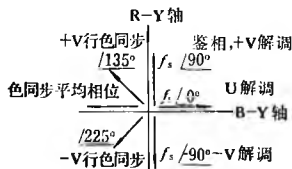


图 2

解调。而在 NTSC 制中, 则以 I 、 Q 轴代替 $R-Y$ 、 $B-Y$ 轴传送色信号。在矢量图上, I 、 Q 轴的位置分别较 $R-Y$ 、 $B-Y$ 轴超前 33° , 但在三洋 18-R306 型电视机中则是沿 $R-Y$ 、 $B-Y$ 轴解调的。所以, 解调用的副载波信号也分别是与 $-(B-Y)$ 轴相差 90° 与 180° 的两个信号(见图 2); $G-Y$ 则由 $B-Y$ 与 $R-Y$ 按式 (2) 的关系由电阻网络混合并反相而成。这部分的功能在三洋机中是由集成块 HA1117·3B 完成的。

综上所述, 当采用 PAL-S 电路时, 原机中的解码及矩阵运算电路均可保留。不同的是, 因 PAL 制中的 V 信号是逐行倒相的, 所以应增加相应的行识别、倒相开关等电路。此外, 副载波频率也需改为 4.43 兆赫。在三洋机中, 色同步脉冲选通、鉴相、色副载波形成等功能全部由集成块 HA1119·3K 完成。现在副载波频率由 3.58 兆赫改为 4.43 兆赫, 原电路不易起振, 并且无法取出 7.8 千赫信号, 所以不用此集成块, 而另行增加了副载波恢复电路, 其中包括色同步脉冲选通、放大、鉴相、晶振等。

(二) 电路原理简述

1. 在全电视信号中, 色同步信号置于行同步脉冲后肩上, 全电视信号经 C_3 注入色度信号放大级 BG_1 放大后输出到 BG_2 (见图 1)。 BG_2 由选通脉冲控制通断, 只在色同步信号到来时开启, 这样就可从 BG_2 集电极上取出色同步信号。用示波器观察 BG_2 基极, 应能看到色选通脉冲正好顶起色同步脉冲。调试时, 可不管

色选通脉冲的具体数值(但一般不应小于 4 伏), 调节 R_7 使 BG_2 的射极电压为 1~2 伏即可; 不可太大, 以免管子导通期间电流过大, 放大性能变坏。

2. 鉴相器、滤波器、误差校正电压放大器和压控振荡器构成一个闭合的环路。在 BG_2 提供的色同步脉冲作用下, 该环路使振荡器输出的副载波信号与色同步信号保持严格的相位关系。

鉴相器由 C_9 、 C_{11} 、 R_9 、 R_{10} 、 D_1 、 D_2 等组成, 滤波器由 C_{13} 、 C'_{13} 、 R_{14} 组成, BG_3 部分为放大级。当副载波信号与色同步信号相位相差 90° 时, 鉴相器输出电压为零。当相位差偏离 90° 时, 鉴相器输出误差校正电压, 经 C_{13} 、 C'_{13} 滤去高频信号及干扰信号, 由 BG_3 放

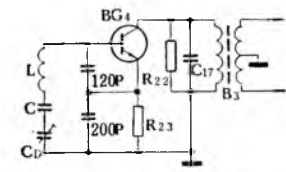


图 3

大后输出, 以控制变容二极管 D_3 的电容量。 W_1 用以调节 BG_3 的基极电流, 以控制集电极电压, 使得 D_3 有一个合适的静态工作点。压控振荡器由 D_3 、 SJT 、 BG_4 等组成, 其等效电路见图 3, 这是一个电容三点式振荡线路。 L 、 C 为石英晶体的等效电感和电容, C_D 为变容二极管 D_3 的结电容, 石英晶体处于串联谐振工作状态。因为 $C_D \gg C$, 频率主要由 L 、 C 决定, 即由晶体的固有串联谐振频率决定。因此, 稳定性极高。电容器 C_D 用作频率微调, 它随外加反向电压而变, 反向电压高, 电容减小, 频率增高。反之, 电容增加, 频率下降。

需要指出, 前述色同步信号相位是指平均相位。实际上色同步信号在其平均相位上作 $\pm 45^\circ$ 逐行变换, 所以鉴相器输出既有直流成份, 也有半行频的交流成份, 即 7.8 千赫信号。此信号经 C_{22} 、 R_{25} 注入 BG_5 基极, 经 BG_5 、 BG_6 作为行识别信号, 控制逐行倒相。电路的其它部分可参看《改制》一文。

在实际电路中, 笔者用 6 个 2CP11 代替变容二极管, 没有加入温度补偿元件, 因而振荡器输出的频率受温度影响较大。作为补救, 利用原电路中的相位微调电位器 W_3 做鉴相环路特性的微调。 L_1 、 $B_1 \sim B_4$ 都工作在 4.43 兆赫, 磁芯材料全部使用 TV-10A 型线圈改绕。

三、调试要点

线路调试主要是使相位和幅度达到要求。各信号的相位关系见图 2, 各部分电路的相位变化如图 4。

由图 2 可知, 所有信号的相位均以色同步信号的相位为准, 同步信号与 V 、 U 信号之间必须保持严格的相位关系。要达到这一点, 须使色同步选通放大级与色度信号放大级的选频回路都调谐在 4.43 兆赫上,

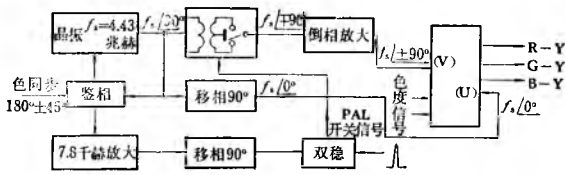


图 4

不致因频偏失谐而产生相移。方法是：将 4.43 兆赫振荡器的输出信号经衰减后送入相应的放大器，调节谐振回路元件使输出的信号最大即可。对于色度信号通道，要保持一定的通频带，这可在谐振的基础上由几个谐振回路以不同的偏调量组合而达到。对于色选通级 BG_2 应去掉基极的色选通脉冲（断开 C 点），另接一个 200 千欧左右的偏流电阻，使 I_c 约为 2 毫安上下，以保证合适的工作点，调试完后恢复原状。

识别信号见图 5(b)。如略去迭加的行脉冲，由识别信号与全电视信号的对应关系可知，在峰值时全电视信号正好处于正程期中间（对应于荧光屏中间），显然应该把它移相 90° ，使其峰值基本处于每一行的起点处（图 5c）。这样，用它

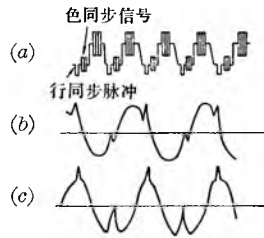


图 5

选加行触发脉冲后去控制双稳电路，就能保证 V 信号逐行倒相系统正常工作。在具体电路中，移相功能是由 L_2C_{23} 谐振电路失谐产生相移以及 $R_{39}C_{25}$ 移相电路共同完成的。

在调试中，笔者对《改制》中提供的电路作了一些改动：

(一) V 同步检波用的副载波信号经过二极管组成的 PAL 开关后幅度衰减很大，现改为先经 PAL 开关，然后再放大。调节放大管 BG_9 的射极电阻 R_{43} ，可使 U 、 V 解调用的副载波幅度一样大。

(二) U 解调用副载波信号经 BG_{10} 隔离后注入 B_1 、 B_4 谐振在 4.43 兆赫上。由 B_4 、 W_2 、 C_{36} 组成移相电路，移相范围可达 140° ，在调试时很容易调节到准确相位。

(三) 原电路中的双稳电路对 7.8 千赫的正弦信号以及行脉冲的幅度要求均较严，需要仔细调节才能正常工作。考虑到电视机的型号不同，7.8 千赫信号的幅度与行脉冲的幅度不一定与《改制》一文中图 14 所示的数值完全一样，除在调试中使信号满足要求外，另将电路作了一点改动，一般不用多重调节，就能使电路工作正常。主要改动在触发脉冲的引入方式上，即加用了二极管 D_{11} 、 D_{12} ，使经 C_{30} 微分的负脉冲被 D_{12} 短

路到地，又不影响正脉冲作用于电路。

四、调节方法

在了解了 PAL-S 制解码的原理，熟悉了各部分的相位关系，并组装好电路后，就可着手进行调节。

(一) 调鉴相器和振荡器

在有彩色信号的情况下，调节电位器 W_1 ，使彩色图象锁定。检查 BG_3 的集电极电压应在 6 ± 3 伏范围内。如无彩色，应检查振荡器是否起振，IC203 的第 9、10 脚有无色度信号等。如彩色不能锁定，应检查有无色同步信号，鉴相器工作是否正常。这部分的波形图可参阅《改制》一文中的图 14。

(二) 调 7.8 千赫放大电路及双稳电路

放大电路与《改制》一文中电路基本相同。其选频回路的 L 用可调磁芯式线圈，磁芯为 MXO-2000、 M_6 ，圈数可多绕几匝，通过试验最后决定。7.8 千赫正弦波处于最大值（谐振）时，与行脉冲有 30° 左右相位差（见图 5b）。由前述原理可知，应调节磁芯使之失谐，

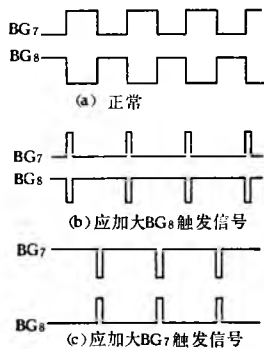


图 6

以产生 60° 左右的相移，与行脉冲迭加成图 5(c) 所示波形。用示波器观察行脉冲幅度应为 7.8 千赫正弦信号峰值的一半，如过小或过大，可增减 C_{29} 使之达到要求，并取 C_{30} 与 C_{29} 相等。然后用示波器观察双稳电路的输出，应有 7.8 千赫方波。如无方波信号，仔细观察 BG_7 、 BG_8 的集电极，可能有如图 6(b) 或 (c) 所示的波形。若波形如图 6(b)，即应增加 BG_8 的触发脉冲幅度，或者减小 BG_7 的触发脉冲幅度。若如图 6(c) 所示波形，处理方法刚好与上述的相反。在有方波输出后，应分别将加到 BG_7 、 BG_8 基极上的触发信号去掉（分别将 A 、 B 点对地短路），观察方波信号是否消失。如消失，则说明情况正常，否则表明电路有故障。双稳是依靠深度正反馈作用而工作的，除了基极注入的信号外，从集电极输出端、电源引入端等均可能窜入干扰信号，使双稳翻转。分别将 A 、 B 点短路以去除基极的触发信号，其目的就是检查有没有干扰信号作用，以免产生换相正常的假象，这一点是保证下一步调出正确的 R - Y 分量的关键。在彩色信号正常以后，如画面在大面积红色上出现绿色横线条或红色底色上出现绿色横线条，则说明是双稳电路受干扰引起了误翻转。可在 BG_7 、

（下转第 36 页）