

彩色 电视摄像 原理·使用 与调整

CAISE
DIANSHI
SHEXIANGJI
YUANLI SHIYONG
YU TIAOZHENG



TN/948.4/
L739

彩色电视摄像机 原理●使用 与调整

ANSHISHEXIANGLI
JIANLI SHIYONG
TIAOZHENG

振环 蔡声镇 孙清
福建科学技术出版社

1991年·福州

内 容 提 要

全书分三章。第一、二两章分别选取了具有一定代表性的三管式索尼 DXC-M3P/AP 和三片CCD索尼DXC-3000P/AP摄像机,从原理、使用和调整三方面加以详细的介绍。这些知识对于想了解和掌握目前在国内流行的各种摄像机的有关读者,有一定的学习参考价值。第三章则提供了上述两个机型的原理框图,可供查阅。

(闽)新登记03号

彩色电视摄像机原理、使用与调整

刘振环 蔡声镇 孙 清

*

福建科学技术出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

福安市印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/16 9.75印张 9 插页240千字

1991年7月第1版

1991年7月第1次印刷

印数: 1—5000

ISBN 7—5335—0463—1/TN·30

定价: 5.45元

前 言

专业摄像机是电视系统的重要设备，它们正以其迅猛的发展和普及速度进入各个应用领域，因而有关其工作原理、使用与调整的知识，以及必备的技术资料，就成了有关人员普遍关注的内容。本书就是旨在提供这方面的知识。

本书重点讲解了索尼DXC—M3P/AP、DXC—3000P/AP的原理、使用与调整知识。选取这两个机型为例，是因为：三管式的DXC—M3P/AP摄像机在目前国内普及面较广，其电路原理有一定典型性；而三片式CCD摄像机DXC—3000P/AP，由于其采用固体摄像器件，代表了新型摄像机发展的趋势。书中对上述两个机种均作了详细的介绍，希望对广大读者有一定的参考价值。

在原理部分，本书以信号流程为主线，对摄像机的各功能单元电路板逐块给予分析。分析过程力求通俗易懂，并注意到检修的需要，在各主要电路中指出其关键点的输入输出波形和参数。在使用部分，尽量以图代文，帮助读者形象直观地掌握使用操作技能。要想保持摄像机工作状态最佳，除了准确无误地操作外，还必须定期地作调整，一般地说每六个月就应当检查和校正一遍，因此，书中以较大篇幅叙述了各调整项目的具体步骤，读者按部就班，相信自可如愿。此外，书末还附了上述两个机型的原理框图，可供查阅。

本书的第一章由刘振环编写，第二章第一节的第一部分由刘振环编写，第二部分由蔡声镇编写，第二章的第二、三节由孙清编写，第三章附图由刘振环提供。由于水平有限，书中难免有不妥之处，敬请读者给予批评指正。

编 者

1990年12月

目 录

第一章 索尼DXC—M3P三管式彩色电视摄像机

第一节 索尼DXC—M3P的工作原理

一、概述	1
二、DXC—M3P三管式彩色电视摄像机工作原理	1
1. DXC—M3P总框图	2
2. CT—2332砷硒碲摄像管	2
3. 前置预放器PP—11板和预放器PA—22板	4
4. 处理放大器PR—42板	5
5. 编码器EN—19板	7
6. 图像增强板IE—7板	8
7. 偏转和黑斑校正电路DF—20板	11
8. 自动电子束佳化电路(ABO)及电源PS—15板	14
9. 同步信号发生器SG—75板	16
10. 自动控制电路AT—13板	17

第二节 索尼DXC—M3P的使用

一、使用时应注意的事项	30
二、DXC—M3P摄像机的使用	30
三、VCL—914BY变焦镜头的使用	34
四、DXF—M3CE寻像器的使用	37
五、话筒的使用	38
六、电池附加器DC—7的使用	39
七、三角架附加器VCT—M3的使用	39
八、摄像机的供电	39
九、线路的联接	41

第三节 索尼DXC—M3P的调整

一、调整所需的仪器、测试卡及工具	42
------------------	----

二、准备工作	45
1. 线路的联接	45
2. 摄像机与测试卡光箱的安放	46
3. 摄像机各印刷电路板在机内的位置	46
三、调整步骤及调整操作	48
1. 初始设置	49
2. 电源检查	50
3. 副载波振荡器 (SG) 的调整	50
4. 彩条的调整	51
5. 行、场偏转平衡的调整	55
6. 电子束调整	57
7. 电聚焦调整	58
8. 后聚焦、旋转的调整	59
9. 图像尺寸的调整	61
10. 预重合调整	64
11. 尘埃的检验与摄像管的清洁、更换	64
12. 自动电子束佳化 (ABO) 调整	67
13. 偏置光的调整	73
14. 绿路补偿调整	74
15. 绿路自动相位控制 (APC)、自动增益控制 (AGC) 的调整	74
16. 轮廓校正调整	75
17. 绿路视频电平调整	76
18. 蓝路、红路视频电平调整	77
19. 黑斑校正调整	77
20. 台阶电平、黑电平设置	78
21. 绿路 γ 平衡的调整	81
22. 红路 γ 平衡的调整	81
23. 蓝路 γ 平衡的调整	82
24. γ 电平的调整	83
25. 白切割调整	83
26. 预放器调整	85
27. 重合调整	87
28. 轮廓校正, 水平、垂直细节比例调整	92
29. 自动光圈调整	91
30. 低照度调整	91
31. 自动黑电平 (ABL) 调整	93
32. 最后设置	94

第二章 索尼DXC—3000P三片CCD彩色电视摄像机

第一节 索尼DXC—3000P的工作原理

一、CCD摄像机概述	95
1.CCD 摄像器件的基本原理	95
2.CCD 摄像机与摄像管摄像机的比较	98
二、DXC—3000P/AP三片CCD彩色电视摄像机工作原理	98
1.DXC—3000P总框图.....	98
2.CCD及其输出信号处理电路PA—40、PA—41板.....	99
3.时钟脉冲发生器TG—24板和时钟脉冲驱动电路TG—18板.....	101
4.处理放大器PR—71板	103
5.编码器EN—39板	105
6.图像增强电路IE—14板	106
7.同步信号发生器SG—37板.....	108
8.自动控制电路AT—39板	109

第二节 索尼DXC—3000P的使用

一、使用时应注意的事项	113
二、DXC—3000P摄像机的使用	113
三、VCL—1012BY变焦镜头的使用	117
四、DXF—3000/3000CE寻像器的使用	120
五、话筒的使用	122
六、电池附加器的使用	122
七、三角架附加器VCT—12的使用	123
八、摄像机的供电	124
九、线路的联接	125

第三节 索尼DXC—3000P的调整

一、调整所需的仪器、测试卡及工具	127
二、准备工作	128
1.线路的联接和初始设置.....	128
2.调整前的测量.....	128
3.摄像机各印刷电路板在机内的位置.....	131
三、调整项目及调整操作	132
1.副载波频率调整.....	132
2.彩条信号电平的调整.....	132
3.彩条信号Y电平和同步电平的调整	132
4.副载波平衡的调整.....	133
5.各彩色矢量的调整.....	133
6.彩条宽度的调整.....	134
7.蓝路视频电平和辅助增益的调整.....	135

8. 红路视频电平和辅助增益的调整.....	135
9. 绿路视频电平的调整.....	136
10. 图像增强板自动相位控制 (APC) 调整.....	136
11. 图像增强板1H/2H 设置调整	137
12. 图像增强板自动增益控制 (AGC) 调整.....	137
13. 黑电平和台阶电平的调整.....	137
14. 绿路 γ 平衡和 γ 设置的 调整	139
15. 红路 γ 平衡的调整	140
16. 蓝路 γ 平衡的调整	140
17. 红路、蓝路 γ 设置与预置调整	141
18. 白切割调整.....	142
19. 轮廓校正信号的调整.....	142
20. 行、场细节电平比例的调整.....	143
21. 细节电平调整.....	143
22. 低照度调整.....	144
23. 自动黑电平的调整.....	145
24. 自动光圈调整.....	145
25. 分解力调整.....	146
26. 侧音调整.....	146
27. 最后设置.....	148

第三章 附图

- 附图 1 索尼DXC—M3P总框图
- 附图 2 预放器PA—22板、处理放大器PR—42板和聚焦电流调整电路 PS—26 板框图
- 附图 3 编码器EN—19板框图
- 附图 4 偏转和黑斑校正电路DF—20板框图
- 附图 5 同步信号发生器SG—75板框图
- 附图 6 自动控制电路AT—13板框图
- 附图 7 电源电路PS—15板框图
- 附图 8 图像增强电路IE—7板框图
- 附图 9 索尼DXC—3000P总框图
- 附图10 处理电路PA—40、PA—41板, 时钟脉冲发生器 TG—24 板和时钟脉冲驱动 电
路TG—18板框图
- 附图11 处理放大器PR—71板框图
- 附图12 编码器EN—39板框图
- 附图13 图像增强电路IE—14板框图
- 附图14 同步信号发生器SG—37板框图
- 附图15 自动控制电路AT—39板框图

第一章 索尼DXC—M3P三管式彩色电视摄像机

第一节 索尼DXC—M3P的工作原理

一、概述

DXC—M3P/M3AP是日本索尼公司制造的三管式彩色电视摄像机。DXC—M3AP是DXC—M3P的改进型，它们都属于业务级的专业摄像机。了解这类机型的基本工作原理，有利于对其进行调试和检修，从而确保摄像机在正确使用条件下稳定地工作，充分发挥其应有的功能，达到其应有的技术指标。

1. DXC—M3P/M3AP摄像机的特点

DXC—M3P/M3AP摄像机主要有如下特点：

- (1) 采用17厘米(2/3英寸)混合场(MF)、低输出电容(LOC)、二极管枪、砷硒碲摄像管(SATICON管)，使得摄像机有较高的分辨率，且几何失真小，重合指标高。
- (2) 在MF场SATICON管中采用低输出电容(LOC)信号输出极，并采用低噪声场效应晶体管(FET)作前置预放，这使图像信噪比高达57dB。
- (3) 内装微型计算机可进行数字预置、数字存储以及程序控制、自动白平衡、自动黑平衡、自动黑跟踪、自动对中心等。
- (4) 采用性能优良的处理电路、2行图像增强电路、自动电子束佳化电路(ABO)。
- (5) 分光系统采用F1.4光学校镜。

2. DXC—M3AP、DXC—M3P性能比较

DXC—M3AP的工作原理与DXC—M3P基本相同，性能要优于DXC—M3P，这主要表现在以下几方面：

- (1) DXC—M3AP采用新型的17厘米CT—2332A摄像管，而DXC—M3P则采用CT—2332摄像管，因此DXC—M3AP的水平析像能力达750线，而DXC—M3P只有650线。
- (2) DXC—M3AP机内微型计算机软件得到进一步改进，使得该机型增加了总黑电平调整、自动光圈增量调整、彩色字幕文字显示等功能，并增强了整机的诊断功能和报警功能。
- (3) DXC—M3AP增加了斑马纹信号电路，当亮度信号超过70%时可以将斑马纹信号叠加在亮度信号上，这样摄像机操作人员就可以从寻像器上得到光圈是否合适的指示。
- (4) DXC—M3AP采用NP—1/NP—1A镍镉电池，容量大，连续工作时间长，而DXC—M3P采用旧型BP—60电池。

三、DXC—M3P三管式彩色电视摄像机工作原理

这里主要论述DXC—M3P的工作原理。DXC—M3AP的工作原理与之大同小异，可以

根据DXC—M3AP电路图，参照理解。

1. DXC—M3P总框图

附图1是DXC—M3P的总框图。

在总框图的前部，从左到右依次为镜头、分光棱镜、摄像管组件(分为红、绿、蓝三路)以及各路的预放器PA—22板。200m μ A的图像信号电流经前置预放器PP—11和预放器PA—22板放大到0.4V_{P-P}后输出。为了减少图像的惰性沿分光棱镜引入背景光，预放器的输出包含了因背景光投射到摄像管靶面而造成的信号成分。

经R(红)、G(绿)、B(蓝)各路预放器后输出的信号，送入PR—42板(处理放大器)各自的部分。PR—42板上有增益选择、可变增益、R、B路的白平衡、 γ 校正、白切割、黑切割、彩条发生器等电路。由于采用了大规模集成电路，板上元件数量很少。

PR—42板G路信号的增益控制放大器的输出输往IE—7板(图像增强板)，在这里用G路信号产生水平、垂直轮廓校正信号。所产生的轮廓校正信号从IE—7板输出，并回送到PR—42板，与经过黑电平调整控制及 γ 校正后的R、G、B信号混合，再经过各自的白、黑电平切割电路后送到EN—19板(编码板)。

经过处理和轮廓校正后的R、G、B信号在EN—19板上编码，形成PAL制全电视信号，并送到录像机和监视器两个插座输出。SG—75板是同步信号发生器，该板装在EN—19板的上面，为防止17.7MHz的时钟信号向外辐射造成干扰，用金属屏蔽壳将该板屏蔽起来。

DF—20板是偏转板，它产生摄像管所需的行、场静电偏转信号以及R、G、B行场黑斑校正信号。

PS—15板是电源板，板内的开关稳压器实现DC—DC的转换，为摄像机各电路板、各摄像管和偏置灯泡提供各种电源和电压。板内的ABO(自动电子束佳化)电路为摄像管的G₁提供ABO电压。

AT—13板是自动控制板，其中ROM为2048 $\times$ 10bit，RAM为160 $\times$ 4bit，内装时钟发生器。该板包括有整机的各种自动控制电路并产生字符信号。

AA—1是音频电路板。

SW—89、SW—99是开关板，用来选择各种工作状态和字符显示。

PS—26板是聚焦电流调整板，用以产生摄像管聚焦线圈所需的恒定聚焦电流。

IF—31是接口板，用来与录像机或其它设备连接。

CN—68板是连接母板，安装有各印刷电路板的插座以及光圈控制电路、过压保护电路、电池告警电路、垂直取样脉冲发生器电路、寻像器信号选择电路等。

2. CT—2332碘砷摄像管

如前所述，DXC—M3P采用CT—2332管，DXC—M3AP采用CT—2332A管。图1—1—1是CT—2332管的结构示意图，其上标有各电极电位。阴极由灯丝加热后发射电子，G₁的电位控制电子束的强弱，G₂的高电位使电子加速，穿过G₄网栅极后电子束垂直射向靶面，信号输出电极根据靶面入射光的强弱得到输出电流。由于各管的G₁参量不一致，因此更换管子时应调整G₁电位使电子束达到优化。G₃是用于电子束偏转的静电极，其上加有直流电压+70V，为使电子束偏转，还应叠加上水平、垂直偏转锯齿电压。垂直偏转电压的峰—峰幅度为70V，水平偏转电压的峰—峰幅度为92V，如图1—1—2所示。

信号输出电极在光圈为F4、照度为2000Lux(勒克司)的条件下，标准输出信号电流为200m μ A。

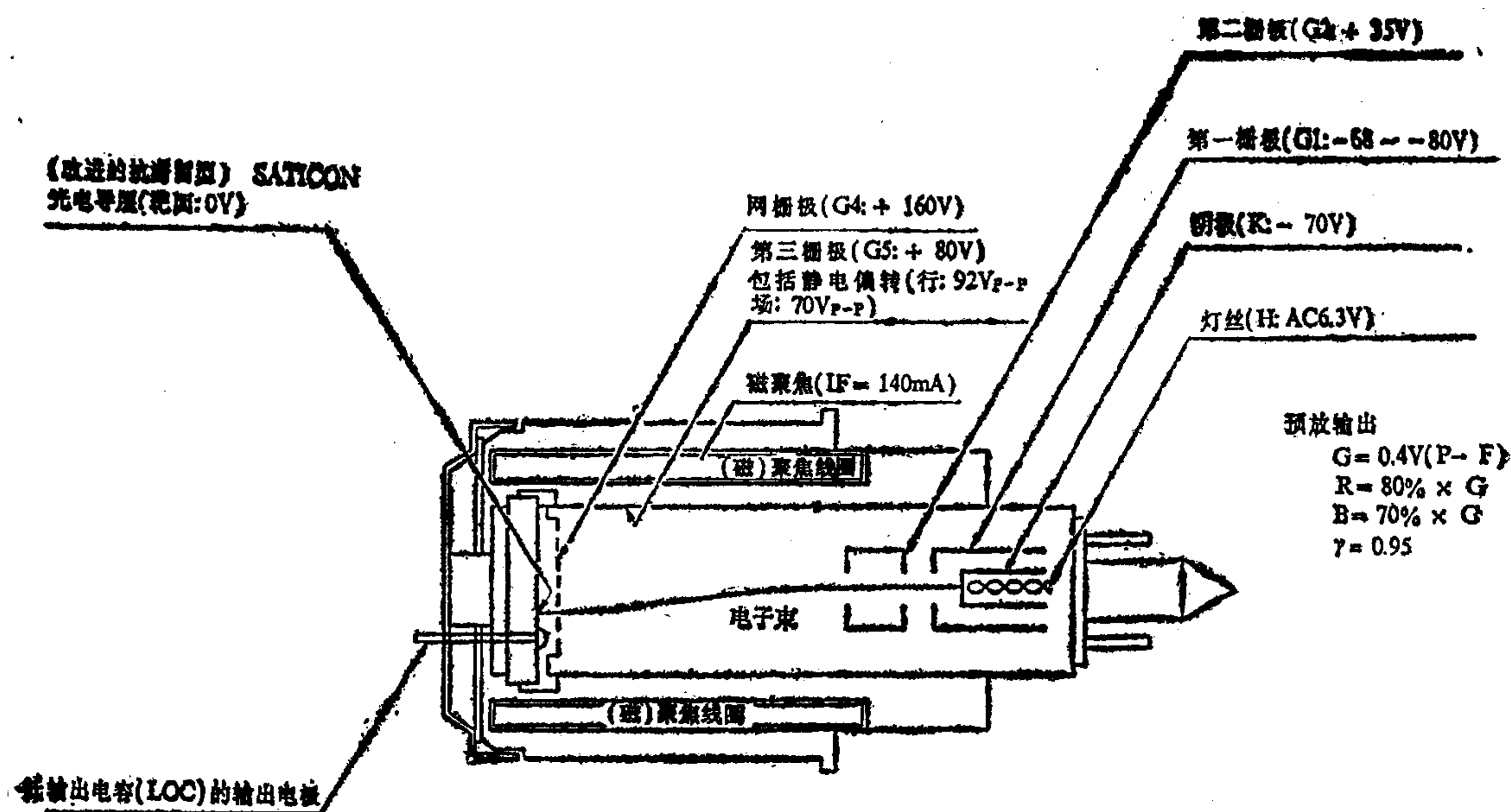


图 1—1—1

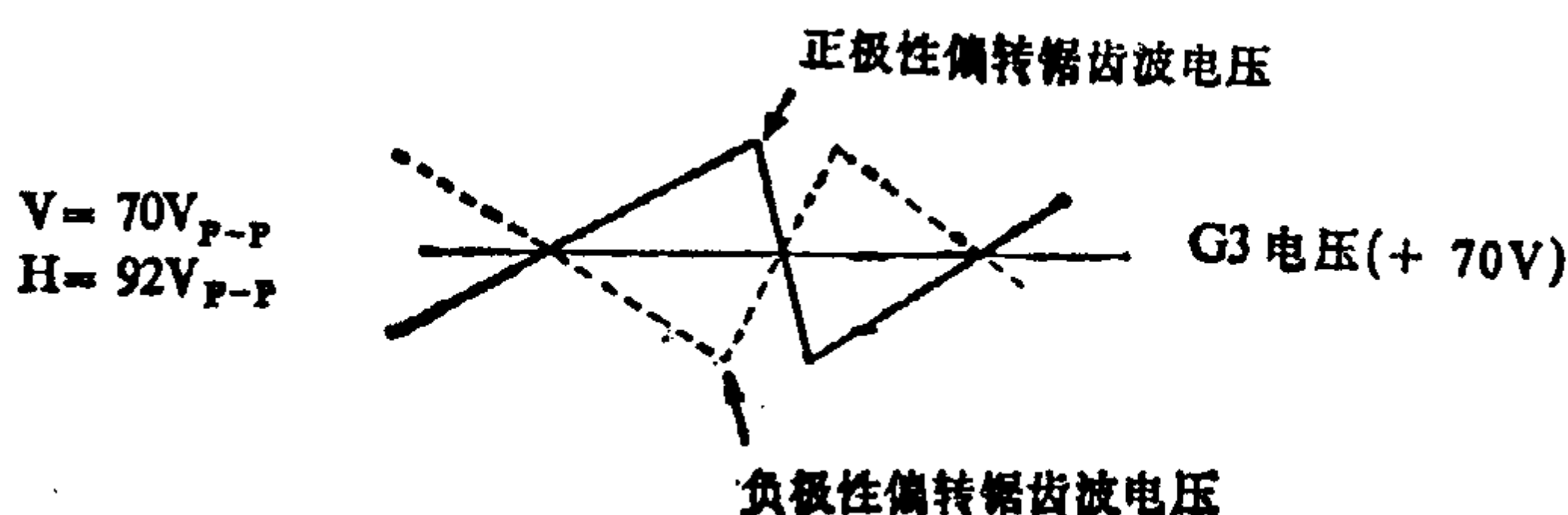


图 1—1—2

通常摄像管的工作电压是以阴极电位为参考点的。设阴极电位为零伏，则各极电压如表 1—1—1 第一栏所示。实际上为了使靶面输出的信号电位为 0V，所示电极电位都下降 70V（见表 1—1—1 第二栏），这样可使靶面信号输出电极与预放器的输入端进行直流耦合。由于摄像管各个电极之间均有极高的阻抗，所以测量各电极实际工作电压时，要采用输入阻抗大于 100 MΩ 的测量仪器来测量。

CT—2332 管采用磁聚焦与静电偏转混合场，即 MF 系统，这样聚焦的磁场与偏转的静电场互不影响，可以分别单独地将这二个场调整到最佳值，使电子束射向光导层时垂直于靶面，并在整个靶面上得到最佳及均匀的聚焦，因此偏转失真和几何畸变很小，容易得到正确的重合。采用 MF 系统的 CT—2332 管又是低电位工作的摄像管，电极的最大工作电压为 160 伏，因此，黑斑特性也十分完善。由于采用 MF 系统，调制度特性也较为均匀，与靶面中央相比，靶面四周的调制度的降低小于 20%，而在 MM 系统（磁聚焦，磁偏转）中比值高达

表 1—1—1

电 极	各极电位 (阴极电位设为0V)	各极电位 (阴极电位设为-70V)
G ₁	-10V到+2V	-68V到-80V
G ₂	+105V	+35V
G ₃ (偏转板)	+150V	+80V
G ₄ (网栅极)	+230V	+160V
靶 面	+70V	0V
灯 丝	+6.3V _{dc}	+6.3V _{dc}

50%~30%。

CT—2332管的光导层也得到改进，所以图像惰性和残像较低，与普通的 SATICON 管光导层相比，图像惰性与残像要小一半以下，同时暗电流也极小。

在CT—2332管中采用二极管式电子枪，电子束聚焦更为精细，使得该管能获得较高的调制深度。二极管枪与ABO电路相结合又可以很好地解决高亮度图像的彗尾和开花问题。

CT—2332管采用低电容 (LOC) 输出电极，与以低噪声场效应晶体管 (FET) 作前置预放相结合，使整机信噪比高达57dB。

由于采用静电偏转，不需要偏转线圈，而且与标准的2/3"摄像管相比，CT—2332 长度又短了23mm，所以DXC—M3P机能够实现小体积，轻重量，低功耗。

CT—2332A管和CT—2332管的结构基本相同，他们之间可以互换，与CT2332相比，CT—2332A管的靶面外多安装了一种改良式的屏蔽板 (如图1—1—3所示)，它既可以遮盖住安装在靶面旁的前置放大器，又可大大减少因磁场变化所带来的重合误差。当摄像机从南

转到北时，通常 R、G、B 管会因地磁场的变化而造成重合误差，这种屏蔽板可使地磁场的变化对三个摄像管电子束运动方向的影响达到最小，从而改善摄像机重合性能。

3. 前置预放器PP—11 板和预放器PA—22板

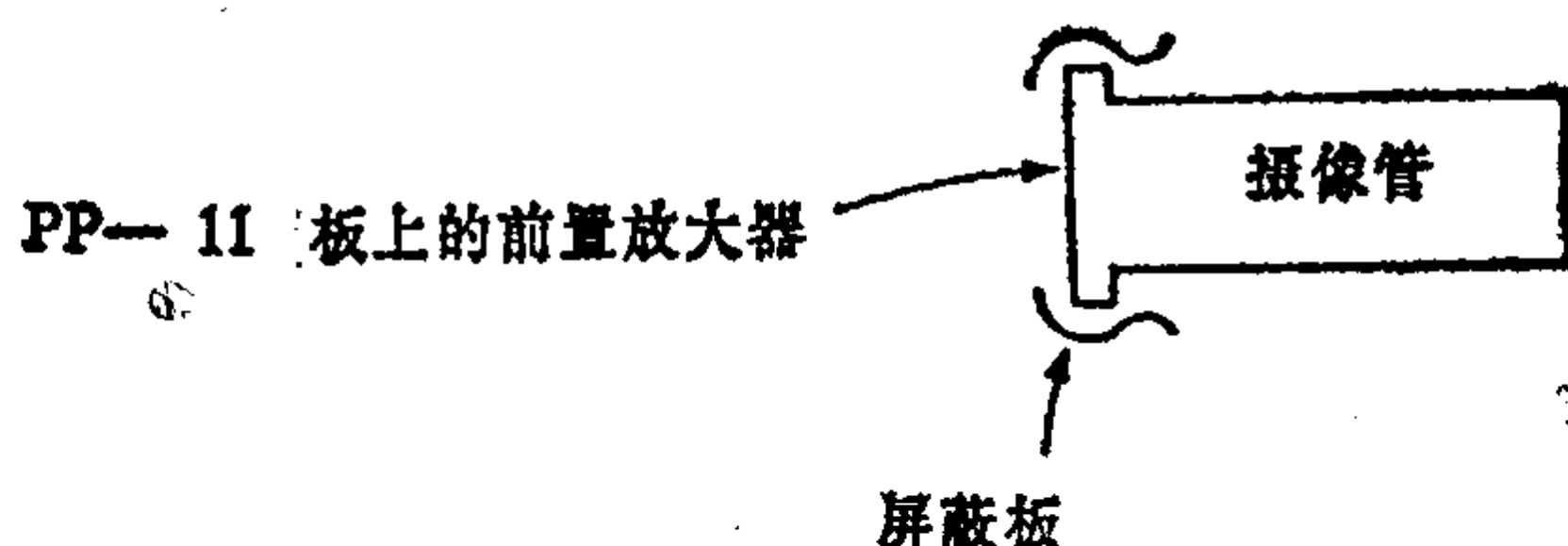


图 1—1—3

前置预放器PP—11板安装在摄像管的前端，与摄像管及磁聚焦线圈构成一体。该板通过软质印刷连线相接，如图1—1—4所示。PP—11板上安装有索尼低噪声场效应管，该管与预

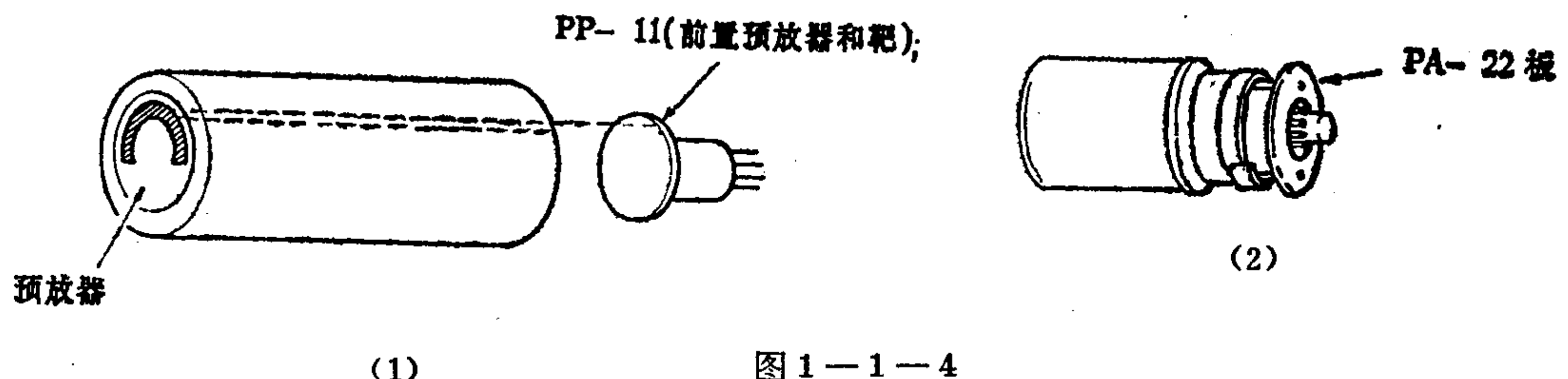


图 1—1—4

放器PA—22组成反馈放大器，如图1—1—5所示。R、G、B三路结构是一样的。在照度为2000Lux (勒克司) 时，G路预放器输出为400mV (其中包括由背景光产生的分量10mV)，R路为220mV ± 20%，B路为170mV ± 20%，如图1—1—6所示。

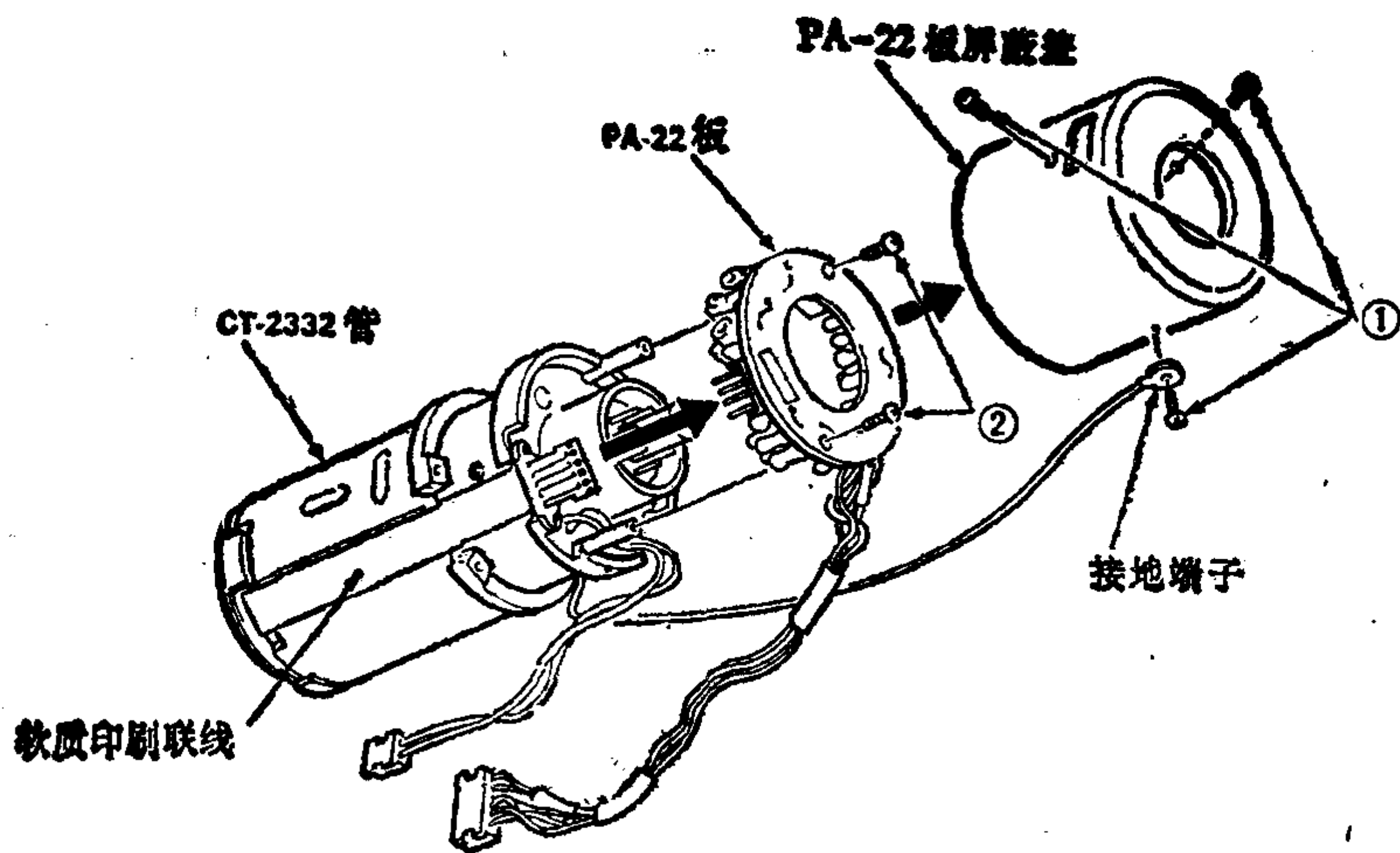


图 1—1—4 (3)

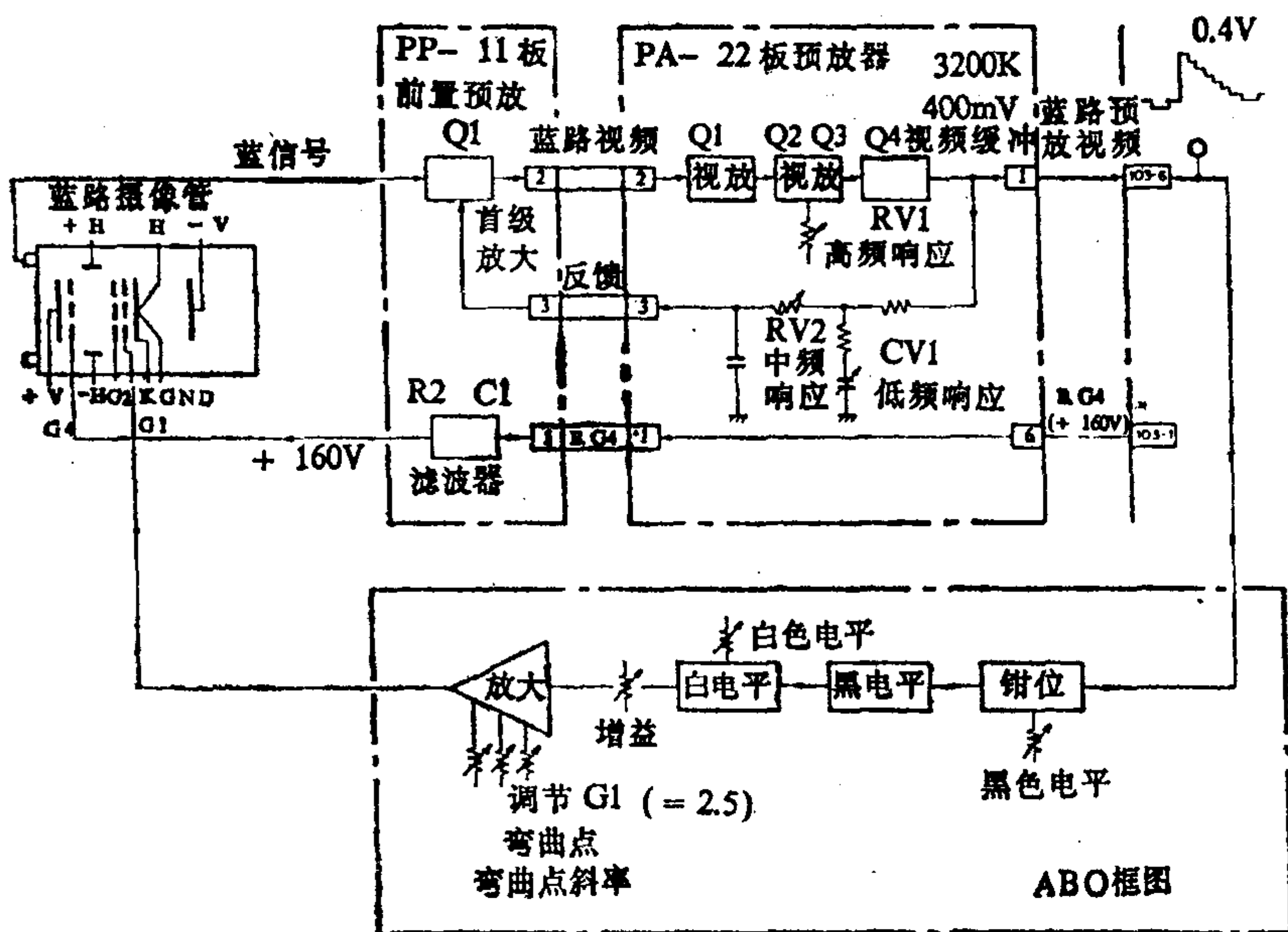


图 1—1—5

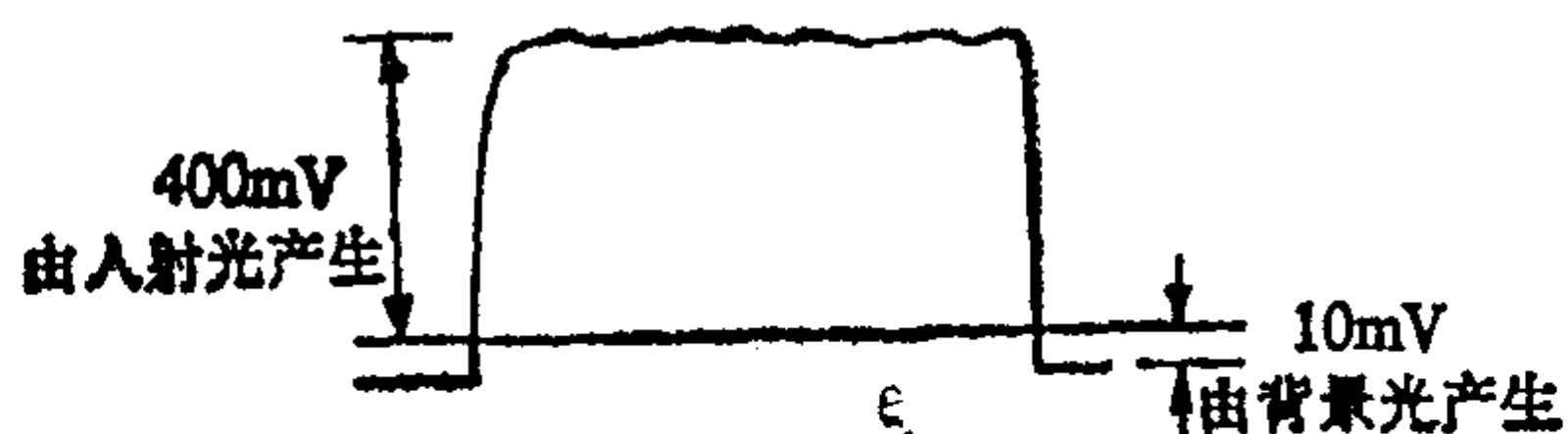


图 1—1—6

预放器PA—22板有三个调整点：RV1调整高频响应（5MHz以上），RV2调整中频响应（2MHz到3MHz），CV1调整低频响应（1MHz以下）。当摄像机对着“兆赫频率”测试卡(IN—MEGA chart)时，若以0.5MHz

的信号为100%幅度，5MHz 这部分的信号将有50%幅度，这是由于MF摄像管在5MHz的调制深度为50%（其它类型的摄像管在 5MHz 的调制深度下降为20%~30%）。

4. 处理放大器PR—42板

PR—42板要完成对各路视频信号的处理，它包括：增益选择、钳位、可变增益控制、白平衡、预弯曲处理、 γ 校正、台阶电平、黑电平调整、黑平衡、白切割、黑切割、彩条信号

的发生、彩条信号与视频信号的转换等，该板框图如附图2所示。

(1) 增益选择与钳位

来自PA—22板的视频信号 $0.4V_{P-P}$ 送到PR—42板的TP1（以G路为例，R路、B路与之类似），当增益选择开关位于0dB时，调节RV1使TP2为 $0.6V_{P-P}$ 。经RV1调节后的视频信号进入缓冲器Q₁，然后进入由IC₁、Q₂组成的直流钳位电路。场取样脉冲位于从场推动脉冲后沿延时 $2.2H$ 的位置上，宽度为 $2H$ ，该脉冲送到Q₂的栅极作取样保持用。IC₁将视频信号在场取样脉冲的时间内钳位在一个稳定的直流基准上。这样，PR—42板首先给视频信号提供了一个稳定的直流基准电平，即使增益选择开关从0dB转换到+9dB或+18dB，钳位的直流电平也不会波动。

接着对视频信号进行预消隐清除（这个处理过程只在G路有），由Q₈、Q₆₄、Q₆₂来完成。 $6.5\mu s$ 宽度的预消隐清除脉冲经Q₆₂倒相后送至Q₈的栅极，清除视频信号在电子束截止期间所产生的过渡噪波，如图1—1—7所示。RV22用来调整清除脉冲偏置，方法是把摄像机镜头光圈闭合，调节RV22使电子束截止期的电平与G路正程视频电平一致。

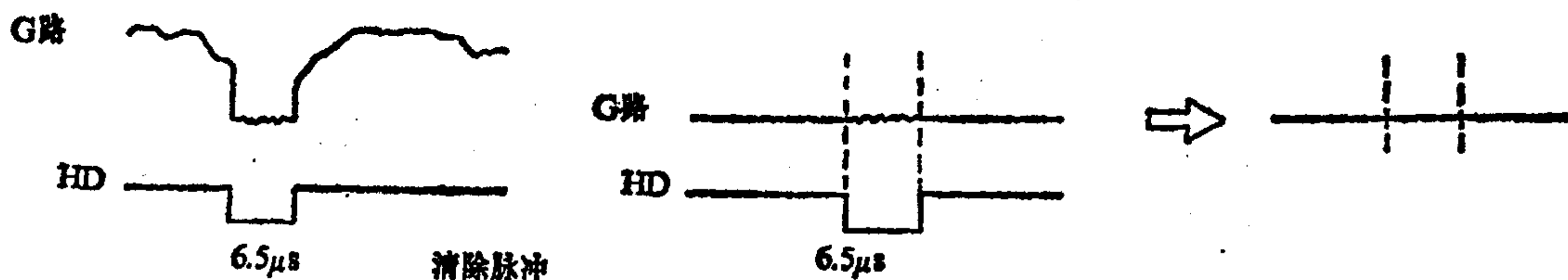


图1—1—7

PR—42板的+9dB和+18dB的增益选择，是由R11、R12、Q3（+9dB）以及R18、R19、C9、Q4（+18dB）来完成的。SW—99板增益选择开关将开关位置信息送入AT—13板，经处理后由AT—13板送出控制信号到PR—42板，再经IC₉、D16、Q59、Q60后控制Q3、Q4的开关动作，从而将+9dB或18dB的补偿信号加到主信号去。如果增益选择开关位于0dB位置，Q3、Q4都截止，就没有任何补偿信号加入主信号。

此外，R、G、B各路的黑斑补偿信号也分别经过电阻R157、R1、R79混入Q40、Q1、Q21的射极。

(2) 可变增益控制和白平衡

R路、B路信号经过钳位和增益选择电路后，分别送入可变增益控制放大器IC₇和IC₅，RV12红路增益和RV6蓝路增益分别用于调整这两个可变增益控制放大器的增益预调（PRE—SET）状态。AT—13板上的SW—3是“操作—预调”（OPERATE—PRESET）开关，若把此开关置于“预调”状态，再接通摄像机电源，AT—13板及其控制的电路即进入预调状态。这时若在 $3200^{\circ}K$ 色温照明条件下，摄像机拍摄一个纯白色物体，若重现该物体的色彩也是纯白色，即达到白平衡，应调整PR—42板的RV12和RV6，使TP8和TP5均为 $0.6V$ 。在预调状态下，AT—13板微处理器为这两个放大器提供+2.5V的增益控制直流信号。在自动白平衡状态（AUTO WHITE）工作过程中，微处理器提供+5V到0V的直流控制信号以控制这两个放大器的增益，从而改变R信号与B信号的幅度，以达到自动白平衡。

(3) 预弯曲处理、 γ 校正、轮廓校正信号的混入及台阶电平调整

R、G、B各路视频信号从可变增益控制放大器输出后，分别进入各自的预弯曲处理电路D12、Q47、D2、Q9、D7、Q28。R、B两路信号经预弯曲处理后，直接送往Q48、Q49、Q50以及Q29、Q30、Q31的混合放大器。预弯曲处理电路的输入输出特性请见图1—1—8。G路信

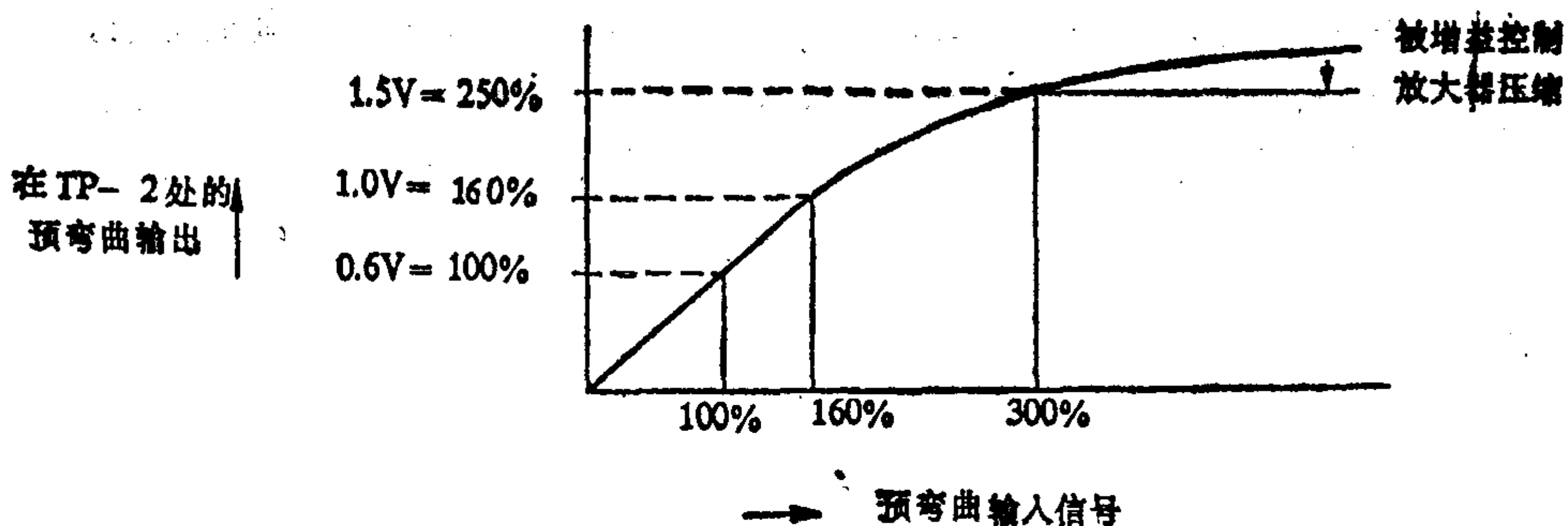


图 1—1—8

号从Q9输出后，经IE—7板再送入G路的混合放大器Q10、Q11、Q12。在混合放大器的输入端（TP8、TP2、TP5）R、G、B信号均为 $0.6V_{P-P}$ 。在各路的混合放大器中，视频信号被混入轮廓校正信号（DTL）和 γ 校正信号。轮廓校正信号来自IE—7板。 γ 校正信号来自各路的 γ 校正放大器。各路 γ 校正放大器分别由Q51、D13、RV15，Q13、D3、RV4，Q32、D8、RV9等组成。改变RV15、RV4、RV9就可分别改变R、G、B各路经 γ 校正后的视频信号的混入量，这样即可选择适当的 γ 值。RV14、RV3、RV8是各路的 γ 平衡调节。改变 γ 混入量时，视频信号的幅度可能改变，调节 γ 平衡即可使视频信号的幅度恒定不变。视频信号经 γ 校正后从各自的缓冲器Q52、Q14、Q33输出。输出后又与轮廓校正信号在Q54、Q16、Q35混合。

缓冲器输出的各路视频信号又在Q53、C82、Q15、C26，Q34、C55中被场取样脉冲取样保持，得到各路视频信号的台阶电平值。该值在IC8、IC3、IC6中与主台阶电平和各路的台阶电平预调值进行比较，输出误差电压，控制各路混合放大器的恒流源，使各路视频信号有可调的和稳定的台阶电平值。这台阶电平的控制信号由AT—31板产生，各路台阶电平预调是通过调节RV13、RV2、RV7来实现的。

(4) 白切割、消隐混合及黑切割、彩条信号开关

白切割及消隐混合由D15、Q55、D5、Q17和D10、Q36来完成。IC9、Q63形成混入的消隐信号。在自动白平衡操作期间，由AT—13板送入一个“白启动”信号，使白切割电平上移，也即使消隐信号电平上移，从而取消白切割功能。RV19、RV17、RV18用来调整白切割电平，改变这几个电位器的调定值，可以改变白电平的切割点以及视频信号输入输出曲线的弯曲程度，通常在略低于700mV时，曲线开始弯曲，在白切割电平800mV以前一直保持弯曲。

Q56、Q57，Q18、Q19和Q37、Q38分别是R、G、B各路的黑切割和彩条开关。它们是线性切割电路，实际上是非相加混合（NAM）开关电路，低于消隐电平的视频信号在这里被黑切割。IC10、IC12、IC11是彩条信号发生器，R、G、B彩条信号分别通过Q58、Q20、Q39送入Q57、Q19、Q38的基极，与此同时，由AT—13板送来的彩条控制信号送入IC9，将消隐信号电平降低，从而使Q56、Q18、Q37截止，视频信号被抑制在消隐电平上，而彩条信号则通过Q57、Q19、Q38的射极输出。RV21可改变IC12的电源电压，从而改变R、G、B彩条脉冲的幅度。RV20可调彩条脉冲的宽度。

经PR—42板处理后的视频信号或R、G、B彩条信号送入编码器EN—19板。

5. 编码器EN—19板

该板框图如附图3所示。该板将经PR—42板处理后的R、G、B信号送入电阻矩阵，形成Y、R—Y、B—Y信号，然后用PAL编码器将它们编码成PAL制全电视信号。

处理后的R、G、B信号送入Y矩阵R39、R40、R41，形成Y信号。该信号经IC2放大（RV7用来设定Y信号电平），又经DL1延时340ns后，送入由一个电阻网络R114、R52、RV8、R51、R115组成的Y（亮度）、C（色度）、S（同步）信号混合器。同时，处理后的R、G、B信号也通过R—Y矩阵R3、R5、R7、Q1、Q2、Q3，并通过R78在Q2射极混入色同步旗脉冲，从Q3集电极输出R—Y信号。该信号经C3、C4、L9组成的1.5MHz低通滤波器后，进入缓冲器Q4，从Q4输出的R—Y信号又在TP1被钳位，然后进入由IC1组成的平衡调制器。同样，处理后的R、G、B信号又通过B—Y矩阵R1、R2、R20、R26、Q6、Q7、Q8，并通过R108在Q8的射极混入色同步旗脉冲，从Q7的集电极输出B—Y信号，该信号经C7、C8、L4组成的1.5MHz低通滤波器后，进入缓冲器Q9。RV3用来调整B—Y信号的幅度。随后，B—Y信号在TP2处被钳位，然后又被送入平衡调制器IC1。

来自SG—75板的色度副载波信号（SC）送入EN—19板的Q23，经该管缓冲后，一路直送IC1的⑮脚，另一路经R69、RV12、L5移相90°后送IC1的③脚。从SG—75板送来的逐行倒相的PAL脉冲（LALT），该脉冲送入IC1的⑭脚，它使进入⑮脚的色度副载波信号逐行倒相。从①脚进入的R—Y信号即对该逐行倒相的色度副载波进行平衡调幅，而从④脚进入的B—Y信号则对移相90°后从③脚进入IC1的色度副载波进行平衡调幅。已调的R—Y信号（V信号）和已调的B—Y信号（U信号）又在IC1内相加而成为PAL制色度信号，该信号再经增益控制后从IC1内部的缓冲器（IC1的⑧脚）输出。色度信号经C21耦合，RV5调节幅度后，送入由Q20、Q19组成的色度放大器。从该放大器输出后又经过一个4.43MHz的带通滤波器，然后进入Y、C、S混合器。

来自SG—75板的复合同步信号（S）经EN—19板的IC10倒相后，一路经延时和Q25缓冲后，再送入Q5、Q30的基极，对调制前的R—Y、B—Y信号进行钳位；另一路经RV8调节同步电平后，送入Y、C、S混合器，与Y、C信号进行混合。Y、C、S信号混合成PAL制彩色电视信号后，再经Q12、Q13、RV9调节直流电位，然后经视频输出放大器Q14、Q15、Q16、Q17、Q18输出1.0V_{P-P}的视频信号。

RV2、RV4分别调整TP1点R—Y和TP2点B—Y的直流钳位电平，实际上是调整已调色度信号的载波平衡，调到载漏达最小。RV1的调节决定了混入到R—Y与B—Y信号中去的色同步旗脉冲幅度的相对大小，因而决定了色同步信号的相位。所以，调节RV1可使色同步信号在矢量示波器上所显示的光点落入其所在的象限内，并使NTSC行和PAL行的两个光点的相位差为90°。RV10用以调节混入到R—Y与B—Y中的色同步旗脉冲的绝对幅度，因此它决定了色同步信号的大小，调节它可使色同步光点落在矢量示波器75%的幅度上。

R—Y信号从1.5MHz低通滤波器输出后直送缓冲器Q4，而B—Y信号从低通滤波器输出后，还经过RV3来调节幅度，因此，可以R—Y为基准来调节B—Y的幅度。

RV12用来调节色度副载波90°相位移，因此它直接决定了R—Y与B—Y的已调波V、U信号的相位关系，因此利用矢量示波器调节RV12，可使彩条信号的各个光点落在它们应有的位置上。

6. 图像增强板IE—7板

该板利用来自PR—42板的G信号形成水平轮廓校正信号和垂直轮廓校正信号，并把这两种信号混合再送回PR—42板，叠加到R、G、B各路视频信号中去，以完成图像增强的功能。

为了得到两行垂直轮廓校正，一般在图像增强板内安排二行延时线，以便得到无延时的G信号（0H）信号，一行延时的G信号（1H信号）以及二行延时的G信号（2H信号），再利用这些信号来形成两行垂直轮廓校正信号。而本机的延时系统采用0H信号与1H信号互相正交平衡调制（载波为30MHz），仅用一行延时线就可以得到2H信号。其原理如图1—1—9所示。30MHz载波振荡器0°和移相90°的载波分别送到IC1、IC2。来自PR—42板的G

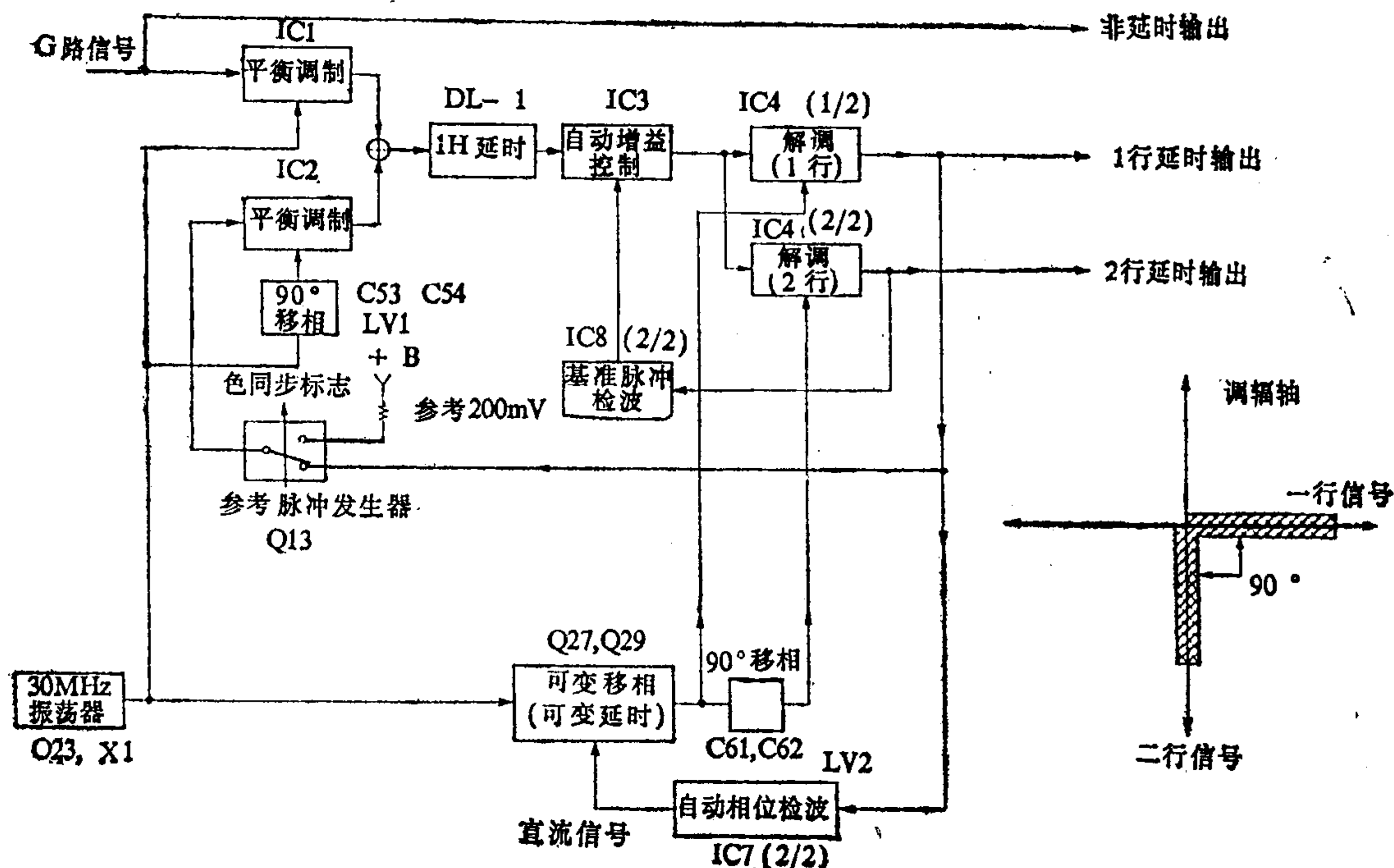


图 1—1—9

信号送入IC1进行平衡调幅，经DL—1延时一行后，送IC3自动增益控制放大器，从该放大器输出的信号由IC4（1/2）进行1H信号解调，解调后的1H信号送IC2对移相90°的30MHz载波进行调制，然后把IC1、IC2相互正交调制的信号相加混合，再经DL—1延时一行，通过自动增益控制后分别送1H信号解调器和2H信号解调器，这样就分别得到一行延时输出和二行延时输出。

为使延时后的信号幅度稳定，在延时线后加入自动增益控制（AGC）放大器。为使解调时两个正交的解调轴有正确的相位，加入自动相位控制（APC）环路。为了实现AGC和APC，在经过一行延时后的视频信号消隐期间插入参考脉冲，如图1—1—10所示，然后再将带有参考脉冲的信号送入1H调制器（IC2）。这样，2H解调器得到的2H信号就带有参考脉冲，而1H解调器得到1H信号，只要解调轴相位正确就不应当有参考脉冲。利用这个特点，把2H信号取出，对其参考脉冲的幅度进行检测，将得到的误差信号去控制AGC放大器，从而保证延时后的信号的幅度稳定。再将1H信号取出，检测它是否有参考脉冲泄漏以及泄漏的幅度，由此得到误差电压来改变解调时30MHz载波的相位，从而保证解调轴有正确的相位。



图 1—1—10

解调轴有正确的相位。

IE—7板的框图见附图8。