

編者的話

业余无线电运动，是我国国防体育的重点项目之一。这项运动，目前已开展的有：无线电工程制作、快速收发报、通信多项、测向和短波通信等五个项目。

在党的正确领导和三面红旗光辉照耀下，各项活动都获得很大发展，为了检阅十年来业余无线电工程制作的成就，交流经验，促进技术水平的进一步提高，使其更好地为劳动生产和国防建设服务，在1962年举办了首届全国无线电工程制作评比。参加这次评比的单位有：山东、黑龙江、广东、新疆、吉林、安徽、湖北、四川、上海、北京、陕西、福建、河南、甘肃、山西、浙江等十七个省、市、自治区，选出的作品共有547件。制作者有少年儿童、教员、职员、医务人员、工人、技术员、工程师等。

从参加评比的作品可以看出，我国业余无线电技术水平的迅速提高，和广大业余爱好者的创造才能。

根据广大业余爱好者的要求，我们把参加这次评比的部分优秀作品的技术资料按专业汇编成册，供广大业余爱好者参考。

在选编过程中，承蒙制作者和有关单位的大力协助，在此表示感谢。

由于时间仓猝，水平有限和经验不足，难免有错误和不妥之处，希读者提出宝贵意见和批评。

中华人民共和国体育运动委员会陆上运动司

目 录

編者的話

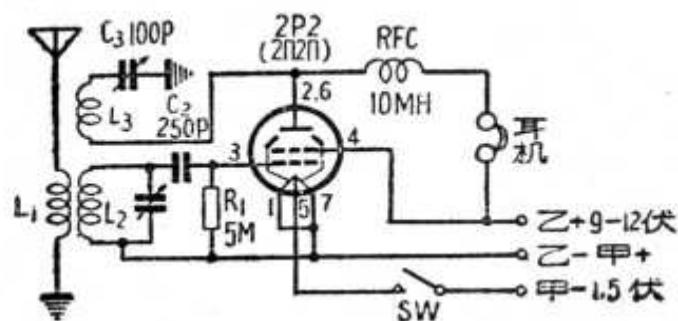
一、单管收音机	1
二、单管收音机	2
三、矿石检波、二级低频放大收音机	3
四、两管再生收音机	4
五、小型交流两管收音机	6
六、袖珍三管收音机	8
七、五灯超外差收音机	13
八、交流超外差式六管收音机	15
九、收音、电唱两用机	15
十、九管两波段收音(电唱)机	25
十一、袖珍两管多用机	26
十二、超外差式超短波调频接收机	36
十三、电视接收机	42
十四、电视、收音两用接收机	54
十五、高灵敏度电视接收机	68

一、单管收音机

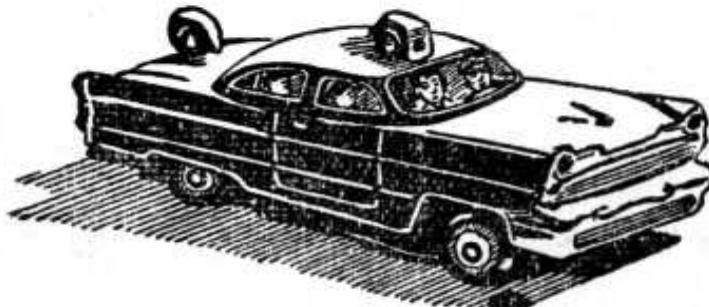
制作者：四川省成都市楊祖庆

該单管再生式收音机是楊祖庆小朋友在15岁时制作的，曾在評比中获得三等奖(少年奖)。他巧妙地将所有的零件装在一个玩具小汽車里，外形美观，灵敏度和选择性也較好。

它采用2P2 (2Π2Π) 电子管作再生检波，由耳机放音。再生的强弱由电容器 C_3 来控制。調 C_1 可选择电台。它的乙电电压較低(9—12伏)，比較省电。由于屏压較低，所以再生綫圈 L_3 要比一般的多繞些。电路如图一。外形图如图二。



图一

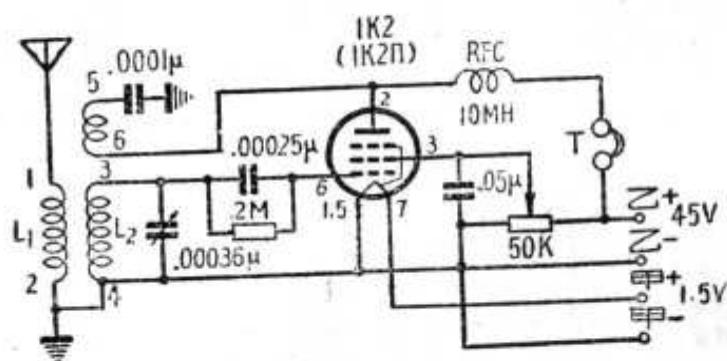


图二

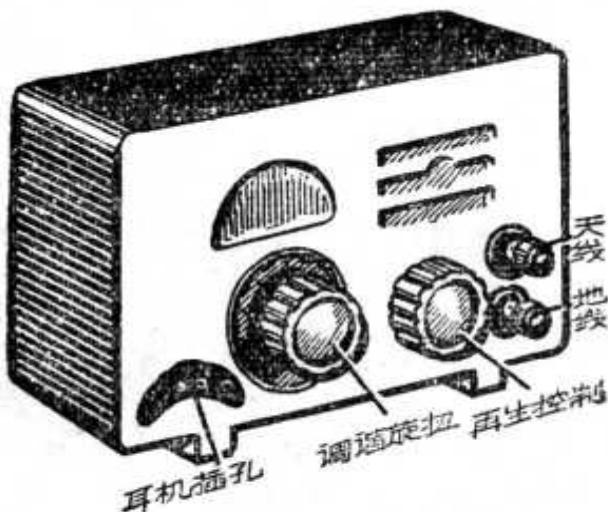
二、单管收音机

制作者：四川省成都市楊秀涛

本机是再生单管收音机，结构简单，性能较好，曾在評比中获得二等奖。本机采用了国产电子管 1K2 作五极管检波用耳机放音。再生强弱用调节电位器改变帘栅极电压来控制。乙电用 45 伏，甲电用 1.5 伏。全机的电路如图三。外形图如图四。



图三

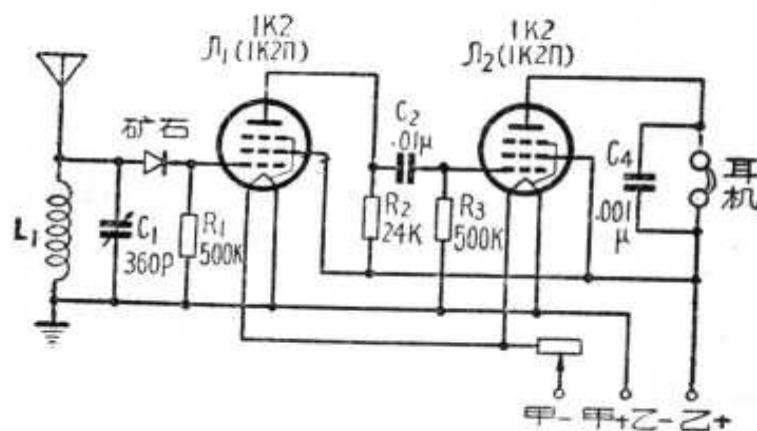


图四

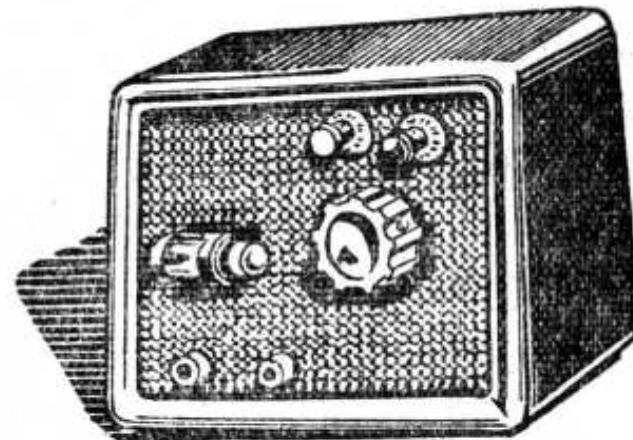
三、矿石检波、二级低频放大收音机

制作者：四川省成都市萍平、楊利为

该收音机是两个初学无线电技术的 13 岁小朋友制作的，曾在评比中获得二等奖（少年奖）。他们是利用矿石做检波，又加了两级电子管低频放大器（用 1K2）。这机的电路如图五，外形图如图六。



图五



图六

四、两管再生收音机

制作者：湖北省武汉市居仁门小学黄恒生

该机是由两个直流电子管（1A2、2P2）组成的一架普通再生机，电气性能良好，灵敏度较高，结构小巧精致，曾在评比中获得一等奖（少年奖）。

主要电气性能：

灵敏度：38毫伏/米

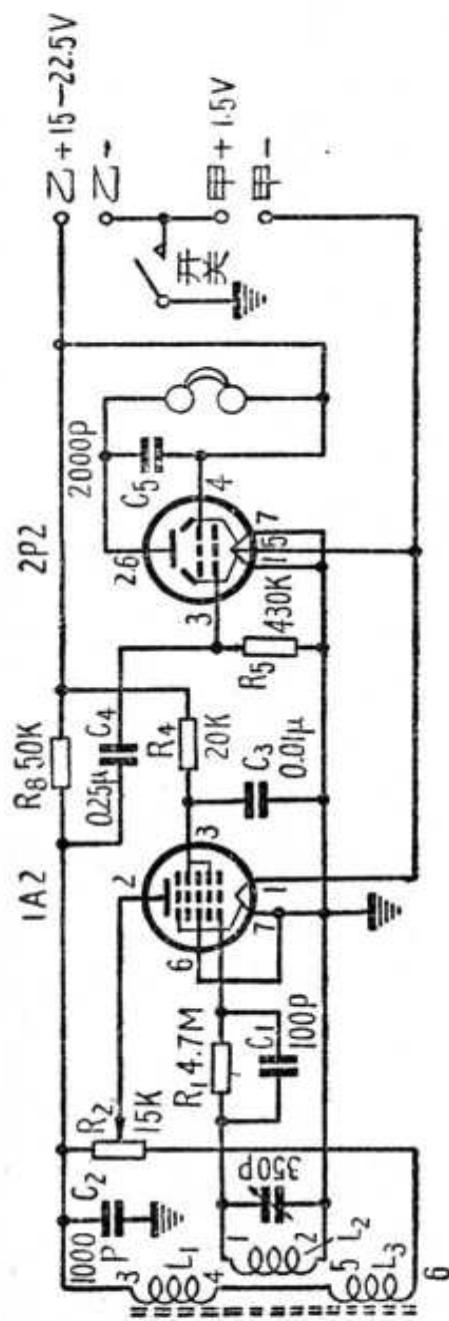
选择性：+17千赫 衰减6分贝
-13千赫

本机线路见图七。用电子管1A2接成三极管做检波。检波后的高频信号经再生线圈送回输入回路作再生。本机设计为固定式再生，控制再生大小的电位器 R_2 采用小型的，在装机时将它的旋轴用螺丝起子调到合适的位置，以后使用中不需要再调动。

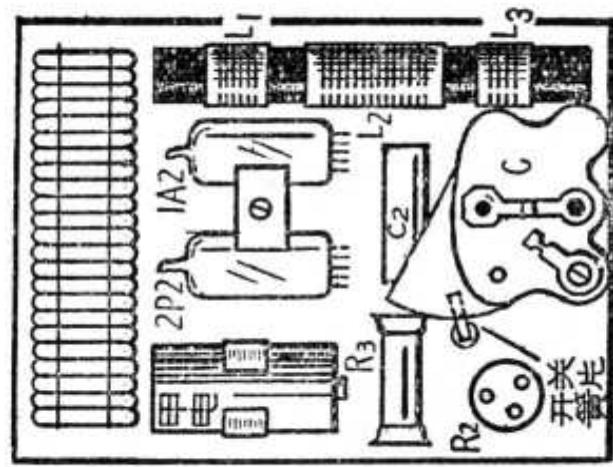
检波后的低频信号，通过交连电容器 C_4 送入2P2作末级功率放大，最后由耳机放出声音来。

磁性天线用直径10毫米、长100毫米的磁性瓷棒，上面用7股0.07毫米直径的漆包线或丝包线绕25—30圈作 L_1 ，用同号线绕50—60圈作 L_2 ，再用同号线绕10圈左右作 L_3 ； L_1 、 L_3 两线圈串联，分绕在磁棒两头，作为再生圈，见图八。

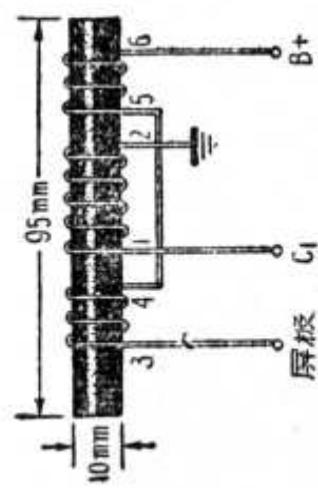
全机装在一个小塑料菜盒内。里面用一块夹布胶木板作底板，主要零件布置情况见图九。在调谐电容器C的旁边有一个簧片，用作甲电源开关。当电容器动片稍稍转出一些，就压住簧片，使甲电池通地成回路。当不需要收听时，只要把动片全部转进去，就和簧片脱开，切断甲电源。



图七



图九



图八

为了缩小体积和工作可靠，本机电子管沒有用管座，直接把零件焊在管脚上，焊接时速度要快，以免损坏电子管。

耳机采用直流电阻 2000 欧的电磁式耳塞机。本机用 15 块迭层式干电池，以取得 22.5 伏的电压供作乙电源。

五、小型交流两管收音机

制作者：北京市高福林

主要电气性能：

接收頻帶：550 千赫—1600 千赫。

灵敏度：3—10 毫伏/米。

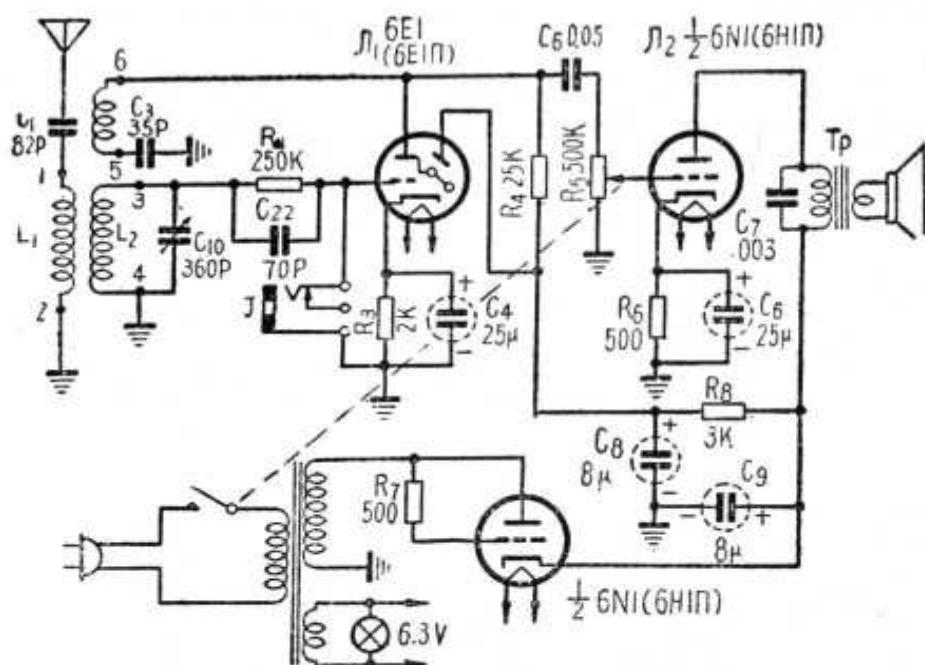
选择性：±10 千赫，输出衰减 3 分貝。

供給电源：交流 220 伏，約 10 瓦。

本机为两管中波 O-V-1 收音机，由于采用复合管，故相当于一般交流三管机。本机体积小巧，由于采用指示管作检波，故又有調諧指示的性能，能收听本地电台及外地强电台。

本机由 6E1 (6E1II) 調諧指示管和双三极管 6N1 (6H1II) 两个电子管組成，电路如图十所示。用 6E1 的三极管部分作再生检波，指示部分作調諧指示用。6N1 的一半作低頻放大推动喇叭，另一半作整流供給全机的直流高压。

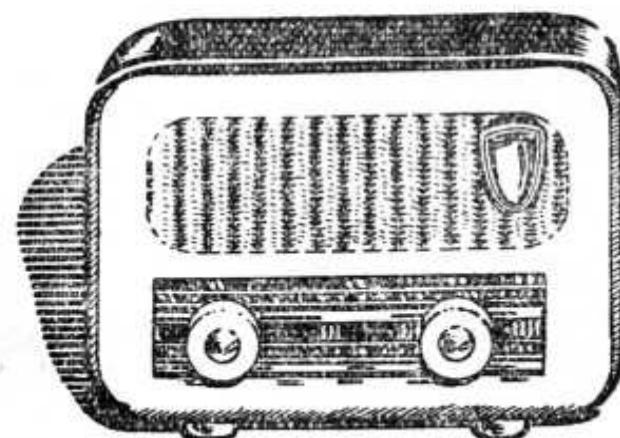
从天綫感应来的高頻信号由 L_1 耦合到 L_2 上，經 L_2 及 C_{10} 选择后加到 6E1 的柵极上作检波。由于 J_1 的柵极及阴极可看作二极管检波器，故当高頻信号加至柵极时在柵路中将产生单向电流，此电流流过 R_1 ，使柵极获得一负偏压，柵极为负，阴极为正，从而使 J_1 的平均屏流减小， R_4 上的降压减小，屏极电位增高，因而指示部分控制杆的电位也增高，使熒光区增大。由于此柵偏压是随着輸入高頻电压的强弱及調制度的深浅



图十

(即音频成分的强弱)而变化，故指示管的熒光区也随着調諧情况、电台場强及音量大小而变化。經检波后的音频电压自电位器 R_5 上取出，加到 $6N1$ 的柵极作低頻功率放大，再經输出变压器 T_{p1} 由喇叭放音。

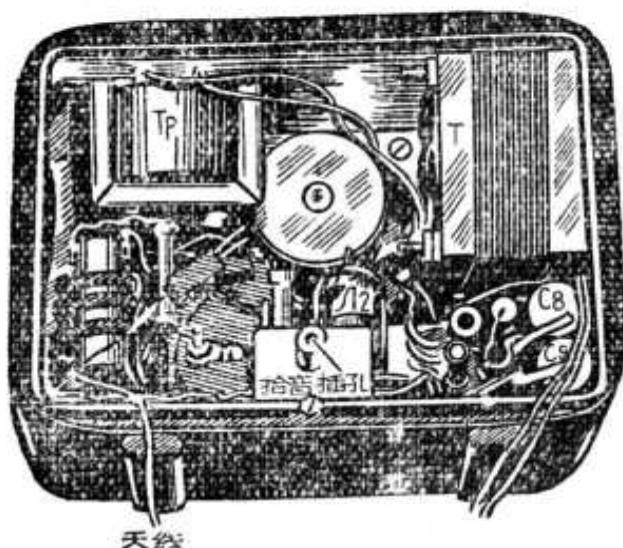
本机输出变压器 T_{p1} 的初級阻抗为 10 千欧，次級阻抗則視所用喇叭音圈的阻抗而定。可采用市售 $3Q5$ 管等用的输出变压



图十一

器。电源变压器可用一般三管机用的电源变压器。 L_1 、 L_2 、 L_3 可用一般市售再生式线圈，如美通336等。

外形图如图十一所示。机内零件按装图如图十二。



图十二

六、袖珍三管收音机

制作者：吉林省吉林市卢天恩

主要电气性能：

灵敏度：600千赫时为80毫伏/米

1000千赫时为76毫伏/米

1500千赫时为90毫伏/米

选择性：±10千赫为5.8分贝

频率范围：550千赫—1600千赫

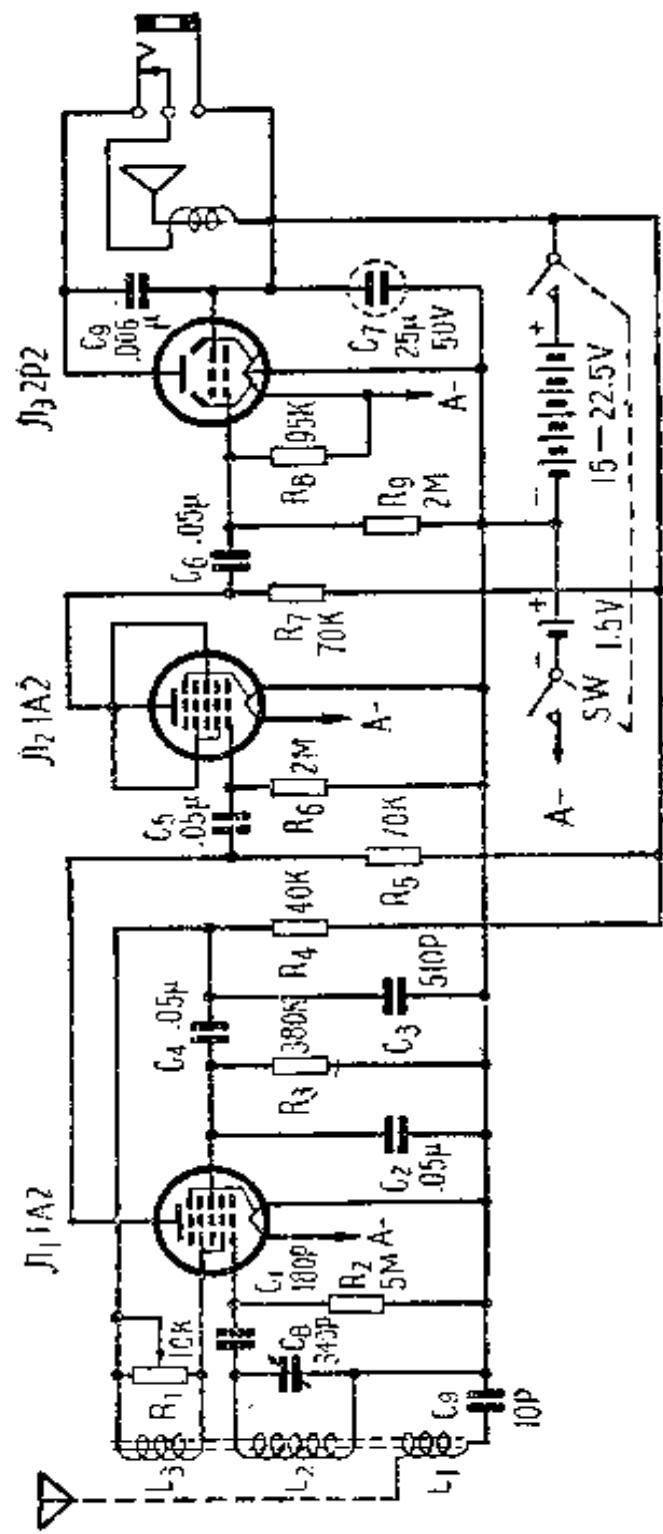
电源：甲电1.5伏、0.09安，乙电15—22.5伏、1.3毫安左右。

本机为再生式袖珍三管机，体积小、便于携带、一般在收

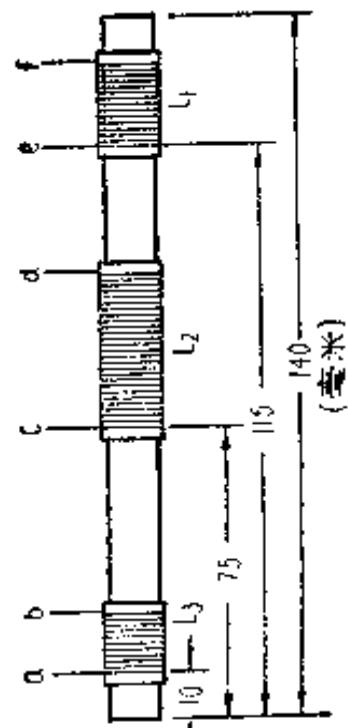
听本地电台及外地强电台时可不用外接天线。它是由两只 1A2 (1A2Π) 和一只 2P2 (2Π2Π) 电子管组成的。其中 J_1 (1A2) 作再生检波并兼低频电压放大， J_2 (1A2) 作低频电压放大， J_3 (2P2) 作低频功率放大。电路如图十三。由磁性天线感应出的高频信号经 L_2 及 C_3 选择后经过 C_1 加到 J_1 的第一栅极。 J_1 的第一和第二栅极与灯丝相当于一个三极管再生检波器。检波后，高频电流经再生线圈 L_3 回授至 L_2 ，音频电压经 C_4 耦合至 J_1 的第三栅极。 C_3 作高频旁路，不使高频加至第三栅。屏极上被放大了的音频电压经 C_5 加到 J_2 的栅极，经 J_2 放大后，通过 C_6 加至 J_3 进行功率放大。最后通过舌簧喇叭或耳机放音。图十三中 C_2 与 C_4 组成电容分压器，使 J_1 第二栅极上的音频电压不全部加至第三栅，以防止低频振荡。一般 C_2 等于 C_4 时工作比较稳定。如果有低频振荡时，可酌量加大 C_2 。为了节省电池及电子管，2P2 电子管只用了一半灯丝。根据试验，这时的音量与用全部灯丝时差不多。但这样可使甲电少消耗 30 毫安的电流，且当此一半灯丝损坏时还可以换用另一半灯丝。

调谐可变电容器 C_3 是小型云母介质的，体积较小。可用一般矿石机中用的塑料介质小型电容器改装。如果机壳许可用空气介质电容器，效果将更好些。电源开关与再生电位器相连，可用市售带双刀单掷的电位器。也可用一般不带开关的电位器自己改装(如图十四)。

输入回路各线圈分别绕在绝缘管后再套在一根长 140 毫米直径 10 毫米的 M_4 型铁氧体磁心上。 L_1 用直径为 0.06 毫米的丝包线在直径为 13 毫米(下同)的绝缘管上绕 64 圈(此线圈不用亦可以)。 L_2 用 15 股直径为 0.06 毫米的漆包绞合线在同一绝缘管上绕 51 圈。 L_3 用 5 股直径为 0.06 毫米的丝包绞合



图十三

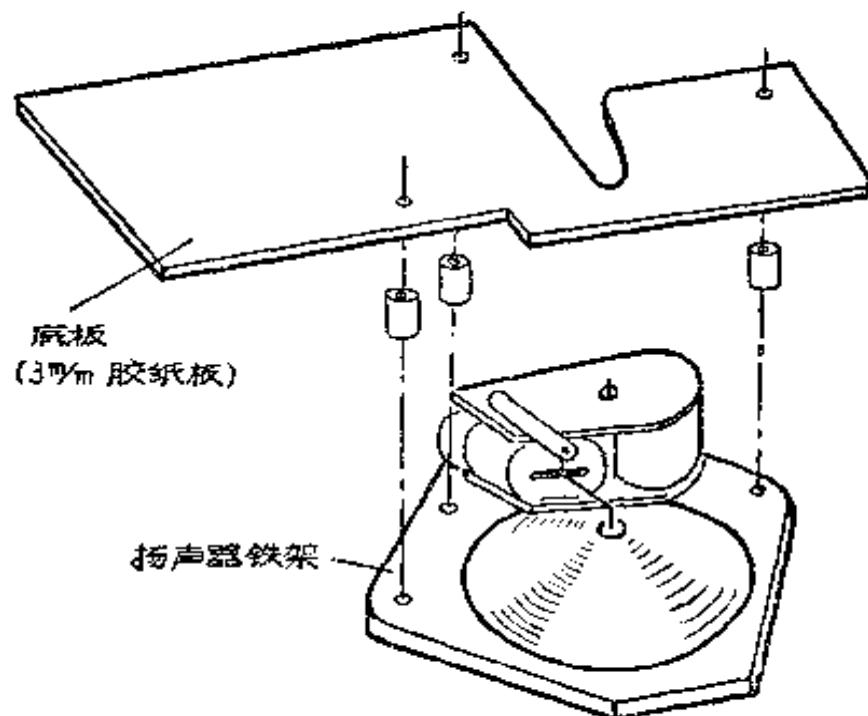


图十四



图十五

綫也在同一絕緣管上繞 14 圈。各綫圈在磁心上布置情況如圖十五。舌簧喇叭的自制紙盆直徑為 60 毫米，高 45 毫米（如圖十六），直流電阻為 1000 歐，對 400 赫的阻抗為 7.5 千歐。



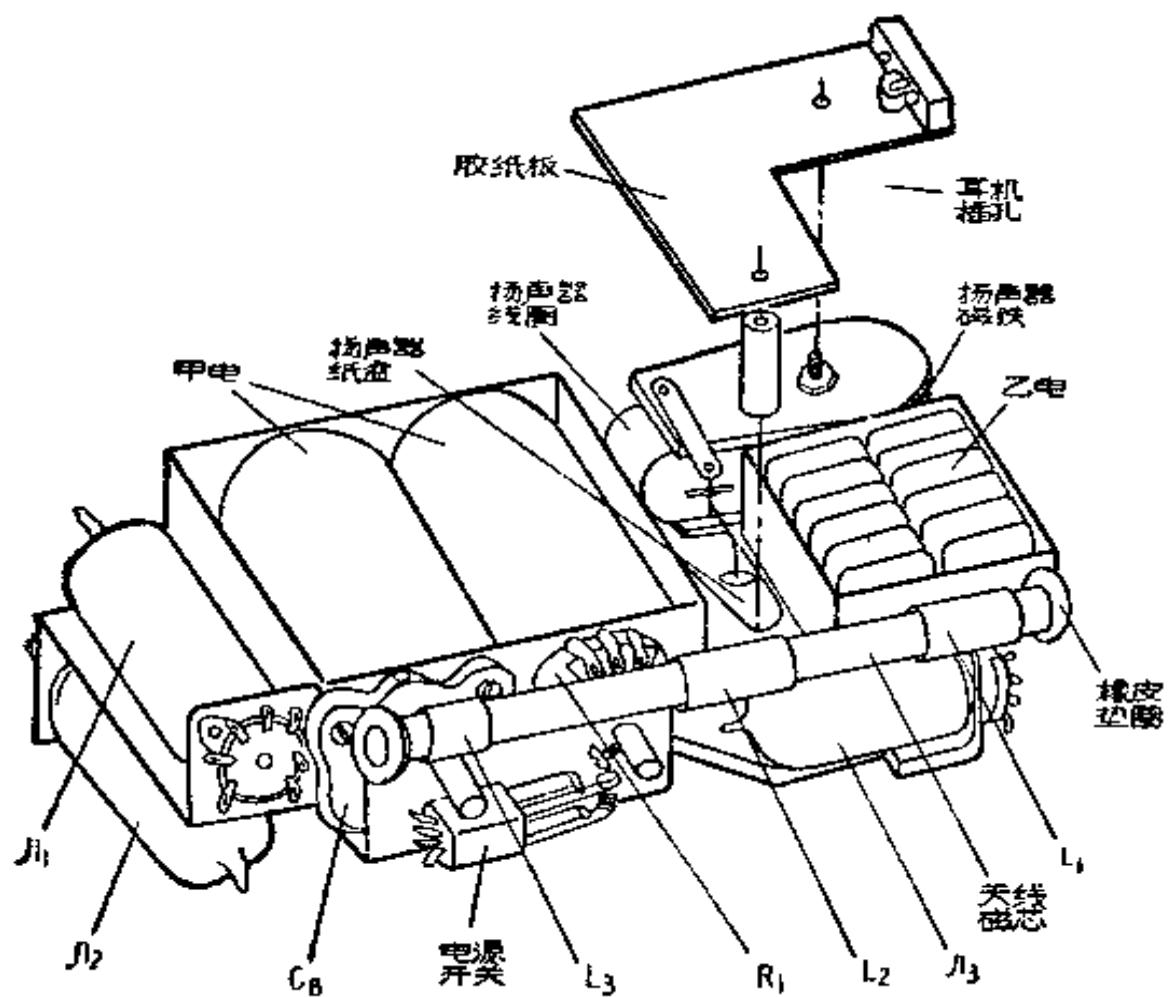
图十六

由於各人所用零件、安裝習慣與經驗不同，具體安裝方法也不能完全一樣，這裡只介紹大概情況。

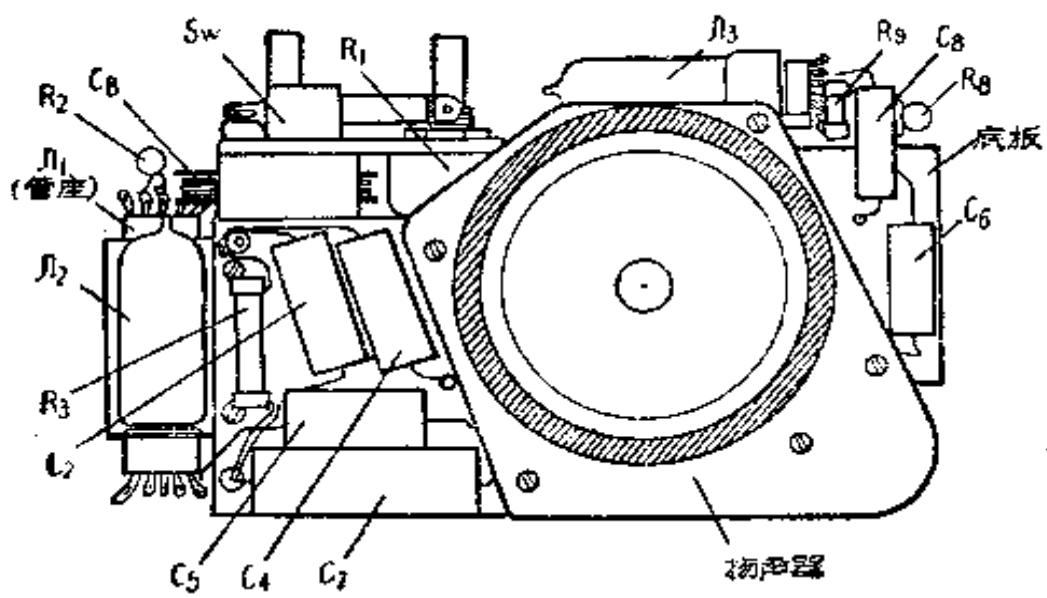
本機安裝以揚聲器架為基礎，在上面裝一塊底板（如圖十六）。如電池盒、電子管座的支架、可變電容器和電位器等都裝在此底板上（見圖十七）。其他電阻 電容 可安裝在底板下面（見圖十八）。

必須指出的是磁性天綫一定要遠離揚聲器磁鐵。在固定磁性天綫時切不可形成金屬短路環，否則將形成短路綫圈，使磁性天綫的工作顯著變壞。

電路裝好後一般即可工作，如果再生強弱不適，可調節 L_3 與 L_2 的距離（遠時再生弱，近時強）。



图十七



图十八

如果发生低频振荡而当调节再生电位器及 L_a 时又不能去掉时，可酌情加大 C_2 的容量。

七、五灯超外差收音机

制作者：江西省邮电器械修配厂

该机是一般五灯超外差式收音机。此机变频由 6A2 管担任，中频放大级由 6K4，检波由 6N2，音频强放由 6P1 管，整流由 6Z4 管担任。本机的电气性能较好。

主要电气性能：

灵敏度： 600 千赫 65 微伏

1000 千赫 67 微伏

1500 千赫 58 微伏

选择性： -10 千赫 35.8 分贝

+10 千赫 13.2 分贝

本机与一般超外差式收音机原理相同，不做多述。不过它的末级采用较深的电流负反馈。自动音量控制由 R_{12} 电位器上端通过电阻 R_6 及电容器 C_1 组成滤波节，送入变频和中频的栅极上控制它们的增益。它的检波是利用 6N2 栅极和阴极组成的二极管进行。负反馈由 6P1 的阴极电阻 R_{11} 上获得电流负反馈。当信号输入到 6P1 栅极上时，同时会在 R_{11} 上产生一个与输入信号相位相反的负反馈信号，这样就减少了失真。但另一方面由于增加了输出阻抗故使喇叭阻尼变坏。音调控制由 $C_8 R_8$ 组成，当 R_8 电位器的滑动头向上滑时，高音旁路较灵（阻力小），相对突出了低音；当向下滑时则相反。全机电路如图十九。

它的振荡线圈和高频输入回路线圈都用成套产品，型号为 6105 型。

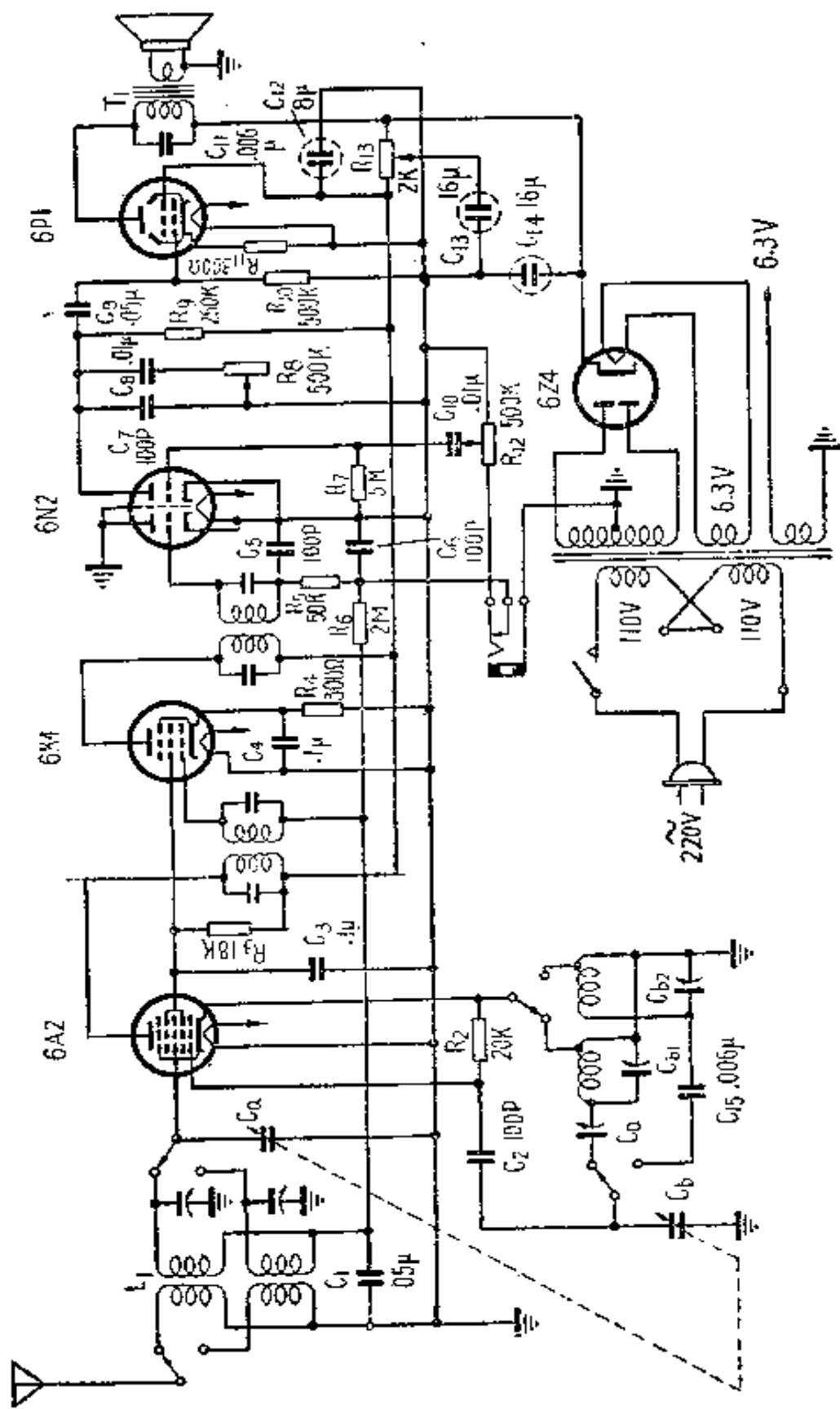


图 1-1

八、交流超外差式六管收音机

制作者：湖北省华中工学院附中史振道

此机为一般的超外差式收音机，它的非线性失真小，频率特性很好。曾在评比中获得二等奖（少年奖）。

主要电气性能如下：

灵敏度：1000 千赫时 450 微伏

选择性：-10 千赫 11 分贝

+10 千赫 34.2 分贝

输出功率 0.65 瓦

此机全部用国产小型电子管，用 6A2 作变频，6K4 作中频放大，6N2 作检波兼低放，6P1 作功率放大，6E1 作调谐指示，6Z4 作整流。其电路如图二十所示。

九、收音、电唱两用机

制作者：北京市机械学院刘德珍

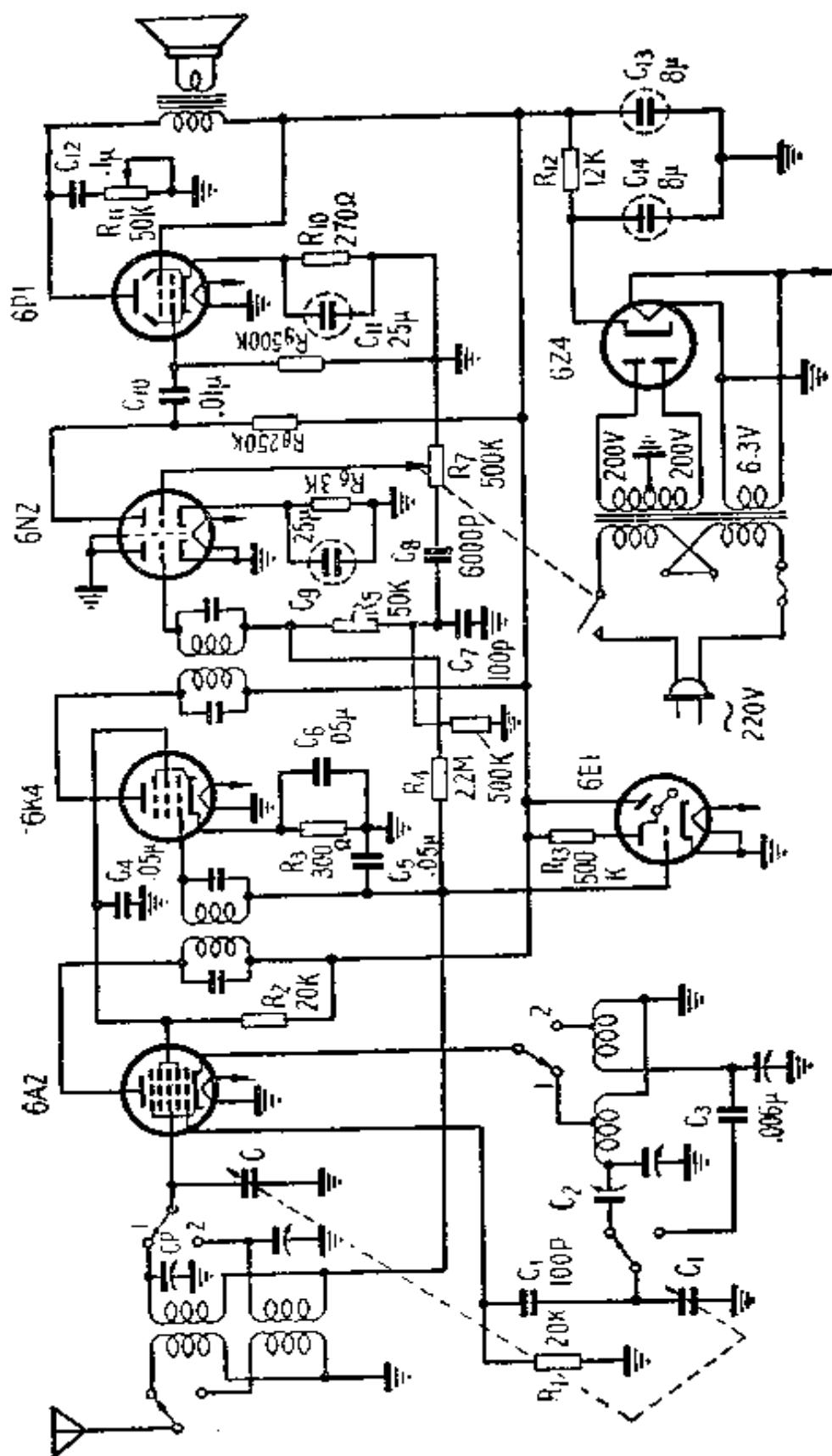
本机除收听中短波广播外，还可放送三种不同速度的唱片。由于第一低放级以后采用了高低音分别放大的“双频带”放大线路，因而高低音比较丰富，且互调失真小。用三只喇叭配合放大，具有“立体感”效果。采用琴键开关控制音调，比较新颖，调节方便。本机曾在评比中获得三等奖。

主要电气性能如下：

频率范围：中波 550—1600 千赫

短波 2—22 兆赫

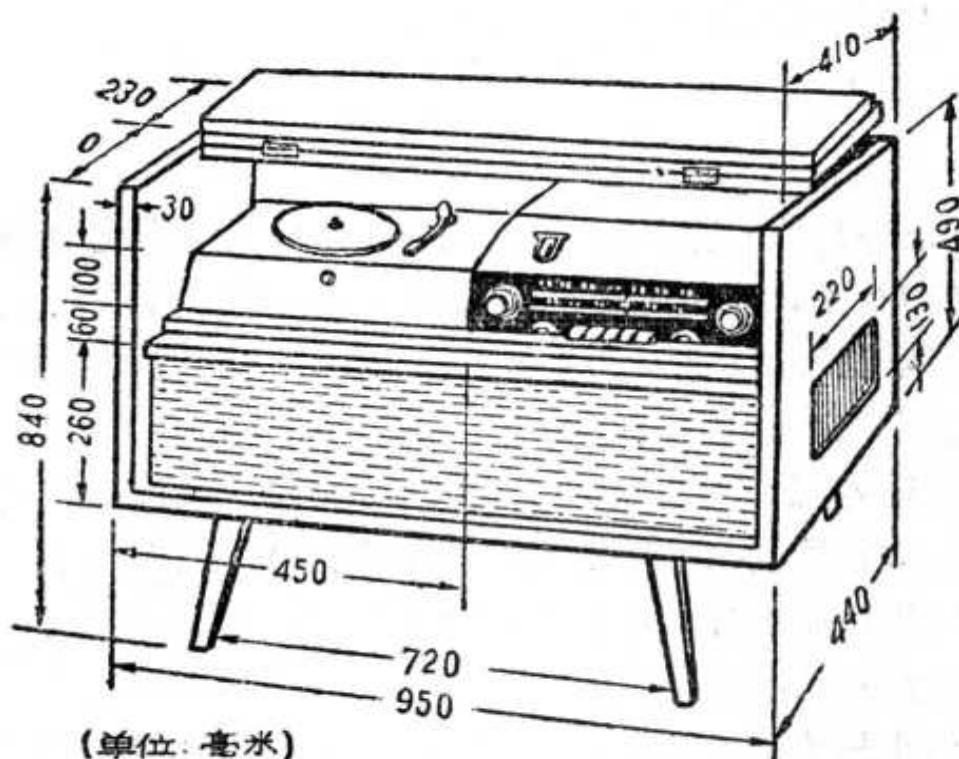
灵敏度：600 千赫 220 微伏



图二十一

1000 千赫	100 微伏
1500 千赫	300 微伏
选择性: +10 千赫	11.3 分贝
-10 千赫	12 分贝
输出功率 0.15 瓦	

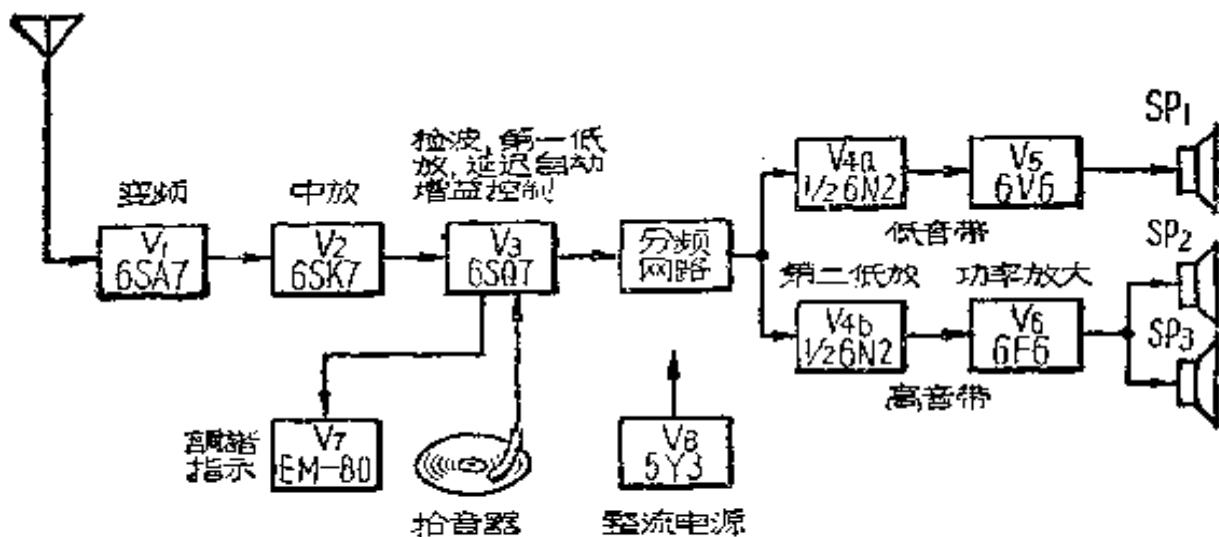
它的外形图如图二十一, 全机的方框图如图二十二, 电路如图二十三所示。



图二十一

第一低放级以前与一般的五灯超外差式收音机相同, 用 6A7P(6SA7)作变频, 6K3P(6SK7)作中放, 6G2P(6SQ7)作检波, 第一低放和延迟式自动音量控制, EM—80(V_7)作调谐指示。

中频放大后的信号电压, 由中频变压器耦合到检波管的小



图二十二

屏 D_1 上进行检波作音频输出。同时另一部分信号电压经 C_{16} 加到小屏 D_2 上，产生延时自动音量控制电压。当没有信号输入时或信号输入很小时， D_2 不起检波作用，因此无自动音量控制负电压输出。这是因为 V_3 阴极电阻 R_{12} 及 C_{17} 构成自偏压电路，通过 R_8 使 D_2 保持一定的负压。当信号超过这个负压时就有自动音量控制电压输出。因此这种线路只对强信号起作用，这样可使收听远地电台或弱电台时，灵敏度较高，而收听近地电台时又不致过负荷。

由小屏 D_1 检波级的音频成分流过 R_9 、 R_4 完成回路。由 R_9 上取得音频成分经 C_{18} 加到 V_3 的栅极进行低频电压放大。由 R_4 及 R_9 上两端得一负压，作为调谐指示管 $EM-80$ 的控制电压。指示管的阴极由 S_5 控制，在调节电台时，可使它的阴极接地；调好电台后，扳动 S_5 使它的阴极不接地，调谐管不工作，这样可以延长荧光屏的寿命。

经检波级或来自拾音器的音频信号电压，由 V_3 的三极管部分放大后，高低音分成两路（分界频率为 900 赫）。其中低音

頻帶經 C_{22} 、 R_{15} 、 R_{16} 、 R_{17} 及 C_{23} 、 C_{24} 加到 $\frac{1}{2} 6N2 (V_{40})$ 的柵極；高頻帶則經 C_{25} 、 R_{18} 加到另半个 $6N2 (V_{46})$ 的柵極。 C_{25} 之容量很小，低音不致輸入。其中 R_{16} 是低音控制器， R_{18} 是高音控制器。改變 R_{16} 或 R_{18} 可使低音或高音得到提升或衰減。增大 C_{23}/C_{24} 或 C_{25}/C_{26} 之比值，可以增大高低音提升的幅度。反之則增大衰減的幅度。此比值一般不超过10。

本机用的是晶体拾音器，由于晶体拾音器的低音增益比高音增益大，所以線路中用 R_{10} 、 R_{11} 及 C_{19} 組成补偿电路，使拾音器輸出的高、低音得到平衡。 C_{20} 和 A.F.C. 組成唱片噪音抑制电路，可以濾除 600 赫左右的“嘶嘶”声。

本机的音調還用三个琴鍵开关(參看圖二十五)來控制，即“交响乐” K_1 、“語言广播” K_2 和“輕音乐” K_3 三个按鍵。按下 K_1 高低音控制器， R_{16} 和 R_{18} 均接在最大位置，高、低音均得到最大提升，此時音調不受 R_{16} 、 R_{18} 所控制。按下 K_2 ，將低音衰減，高音控制器 R_{18} 在最大提升位置，以得到清楚的語言广播。按下 K_3 ，可調節 R_{16} 和 R_{18} 來得到所需的音調。这种設計使用方便。

V_a 的屏极电阻选用較小的數值(100 K)是为了获得較好的頻率响应。

經 V_{4a} 放大后的低音頻(900 赫以下)信号，經 C_{29} 加到 $6P6P (6V6)$ 的柵極进行功率放大，然后經低音帶輸出變壓器 Tp_1 輸出，由 12 吋喇叭(Sp_1)放音。从 Tp_1 的次級得一深度負回授电压經 R_{26} 到 V_{4a} 的阴极，以減小失真和揚声器对低音的阻尼作用。

經 V_{4b} 放大后的高音頻(900 赫以上)信号，由 C_{85} 準合到 $6F6 (V_6)$ 的柵極进行功率放大，然后經高音帶輸出變壓器 Tp_2 輸出，由两只 5 吋喇叭(Sp_2 、 Sp_3)放音。 R_{28} 和 R_{88} ，組成高音

頻部分的負回授電路。

由於 6V6 的輸出功率大於 6F6 的輸出功率，使低音的輸出功率大於高音的輸出功率，因而彌補了由於人們聽覺上對高音比較敏感，對低音感到不足的特性，使高、低音強度的比例，能夠符合聽覺的習慣。

本機由 5V3 作整流供給各級高壓。各管燈絲電壓由電源變壓器(T_{P_3})次級 6.3 伏線圈供給。圖中 R_{27}, C_{22} 和 R_{14}, C_{21} 組成去耦電路，以減小交流聲，以及防止各級通過電源內阻耦合而產生振蕩，使電路的工作穩定。

本機變頻級線圈是採用 LUX 830 型，中頻變壓器由普通市場出售的中頻變壓器。

電源變壓器，是用厚 0.35 或 0.5 毫米的 EI—35 型矽鋼片迭成，厚 35 毫米的鐵心（鐵心對插），初級線圈用 25 號線分別繞 500 圈；次級高壓線圈用 31 號線繞 3000 圈，在 1500 圈處抽頭。次級燈絲之 5V 線圈用 19 號線繞 24 圈；6.3V 線圈用 16 號線繞 30 圈，在 15 圈處抽頭。在初級與次級間用 25 號線繞一層靜電隔離，一端空着，另一端夾在鐵心中。此線圈兩端千萬不可短路，否則將燒壞變壓器。繞制完後，將線圈放在凡立水中浸透，然後在(50°—60°C)溫度下烘干。

電源濾波低頻扼流圈 A.F.G₁ 用 32 號漆包線在鐵心面積為 25×25 平方毫米的 EI 型矽鋼片上繞 2800 圈左右。鐵心順插，留 0.8 毫米空氣縫隙。

高音帶輸出變壓器 T_{P_1} 只通過 900 赫以上的高音頻，初級不需要很大的電感量，但漏感和潛布電容都必須盡量小。用厚度為 0.35 毫米的 EI—12 型矽鋼片迭成厚達 13 毫米，初級用 38 號線分繞兩個 1540 卷的線圈；次級線圈夾在兩者中間，用 22 號線繞 98 圈（匹配阻抗為 3.5 歐姆的兩個高音喇叭）。鐵心順

插，留空气缝隙0.1毫米。线圈在铁心上的具体位置见图二十四。

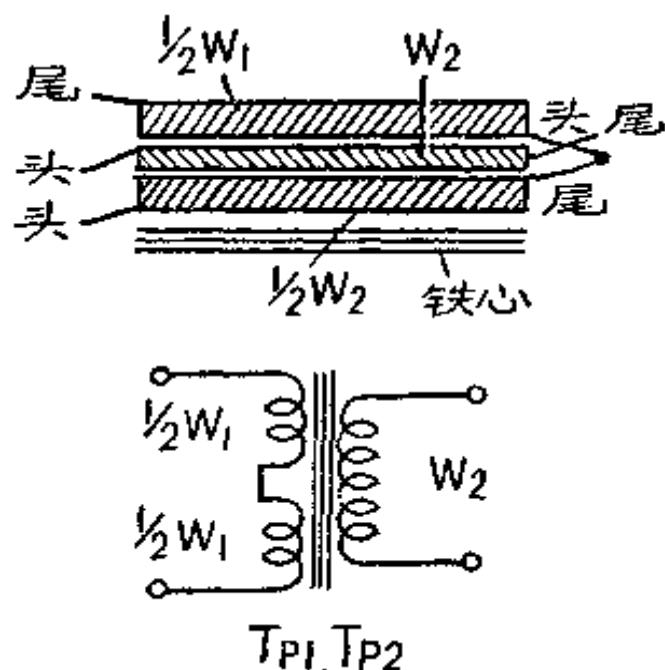
低音带输出变压器 T_{P_2} 只通过9000赫以下的低音带，初级只要有足够大的电感量即可。具体绕制数据是用EI—20型矽钢片迭厚25毫米，初级用37号线绕两组，分别为2500圈，中间夹绕次级，系用21号线绕158圈（可匹配阻抗为5欧姆的低音喇叭）。铁心顺插，空气缝隙为0.2毫米。线圈在铁心上的位置见图二十四。

T_{P_1} 和 T_{P_2} 也可以用市场出售的商品来改制，但对音频有很大影响。

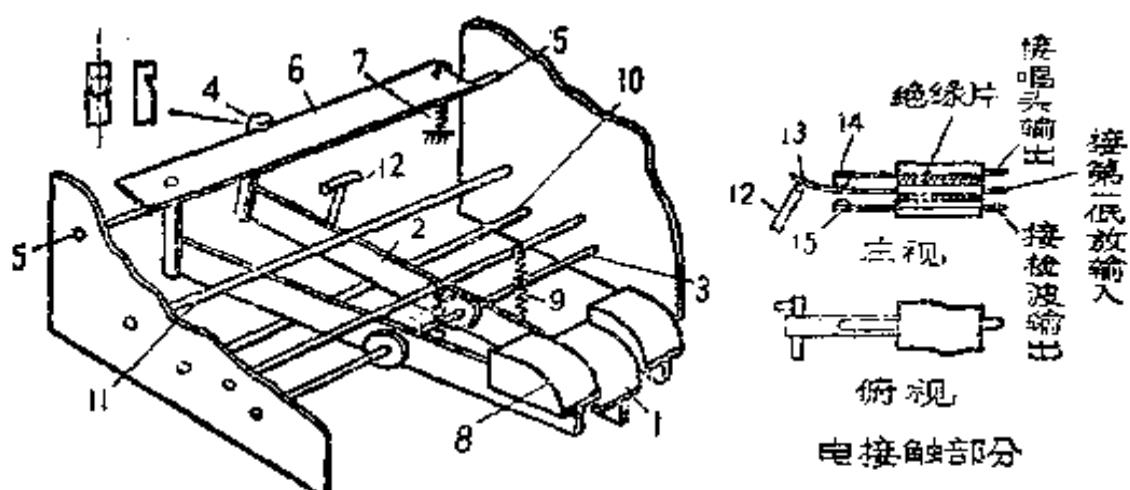
唱片噪音抑制电路中的电感元件A.F.C₂是用EI—16型矽钢片迭厚16毫米，用38号线绕2500圈左右。为了避免由它而引起的交流声可加一个屏蔽罩。

琴键开关是作者自己制作的，共有五个按键，其中 K_1 、 K_2 、 K_3 是控制音调的（如前所述）。 K_4 为唱头按键， K_5 为恢复按键。且 K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_4 可以同时按下，在放送唱片时，也可控制音调，它的结构简图二十五所示。其动作原理如下：

当按键(1)被按下时，杠杆(2)绕轴(3)摆动，其后端之顶杆(4)上抬。这时可以绕轴(5)旋转的止动板(6)在弹簧(7)的拉力下，一端伸入顶杆(4)的凹槽中，按键(1)被卡住。同时与杠杆(2)刚性连接的顶杆(12)上抬，其上端绝缘部分将弹性触片(13)顶起（见图二十五电接触部分）与接触片(14)接触，这样就



图二十四



图二十五

可以接通相应部分的电路。

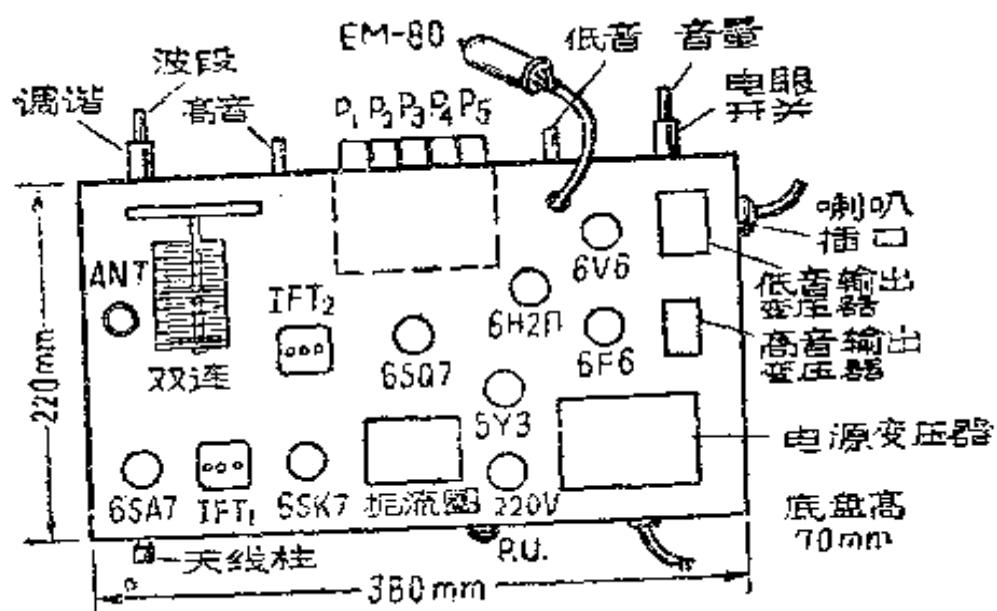
当按另一按键(8)时，动作同前，只不过其后端的顶杆先将止动板由(4)的凹槽中推出，按键(1)由于弹簧(9)的拉力而复原，然后再伸入按键(8)后端顶杆的凹槽中，按键(8)即被卡住。如果将按键1与8同时按下，则可同时被卡住。

挡杆(10)可保证各按键恢复到一定位置，挡杆(11)是控制按键所能按下的最低位置；恢复按键K₅各端的顶杆上不刻凹槽。

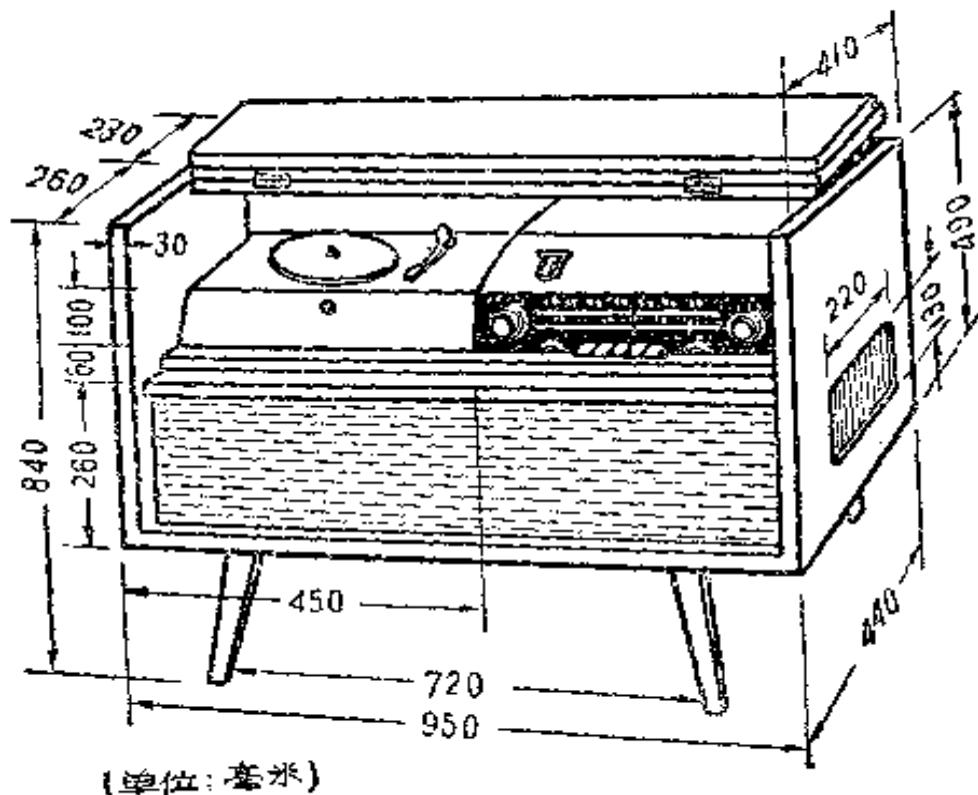
高音部分喇叭要求口径小、纸盆硬，作者是用5吋喇叭加工而成。将透明漆用喷漆水做适当的稀液，用喷雾器均匀地喷到喇叭的纸盆上，放在阴凉处晾干即可。

本机主要零件排列如图二十六所示。底盘用厚1毫米的铁板制成，尺寸为380×220平方毫米。

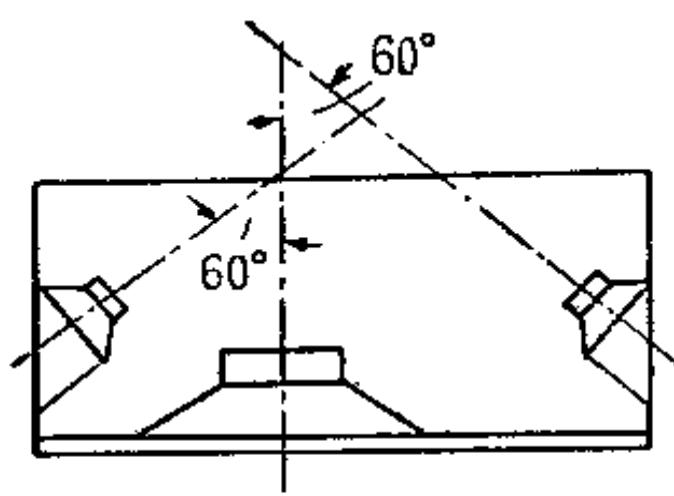
全机装在一个大木箱内，其主要尺寸见图二十七。此外壳是仿制上海出品的“888”型落地式收音机制做的，上半部分左边是电唱机，右边是收音机；下半部分是喇叭箱。前面左侧安有低音扬声器，两侧安有高音扬声器，上面有一个折合的盖子。这种木箱能得满意的放音效果。



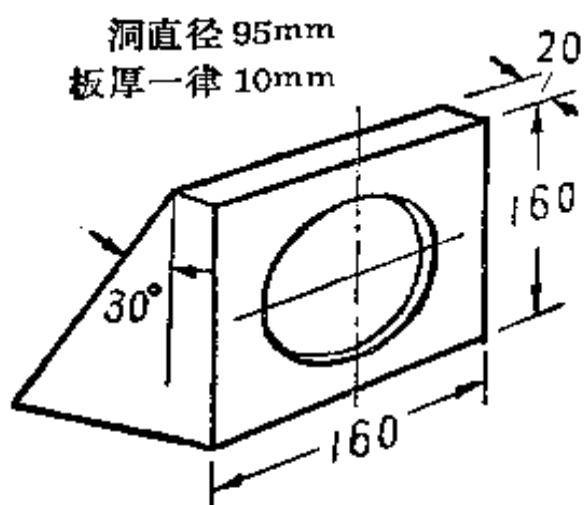
图二十六



图二十七



俯視剖开
图二十八



图二十九

为了获得“立体感”，低音喇叭放在前边偏左的位置。两个高音喇叭在侧壁上要与低音喇叭成 60° 角，见图二十八。为此要为两个高音喇叭制造两个声室，用木料制作，尺寸如图二十九。

为减小交流声，各级最好采用一点接地法。全机焊接好并校对线路无误后，即可进行校验调整。

本机的调整同一般超外差式收音机，在调整功率放大级时，要注意回授电路，不要成为正回授而产生振荡，还要仔细调整本级电子管

的工作点。两只高音喇叭的连接应使相位相同，可以在串好后用电池试验，直到两者的纸盆同向运动即可。

十、九管两波段收音(电唱)机

制作者：北京市高福林

这是一部九管两波段超外差式收音机，可以收听国内外的中短波广播电台的节目。同时备有内接电唱机及外接电唱机的输入插孔以供播送唱片之用。

該机的灵敏度及失真度方面都尚好，但选择性还不够理想。音調控制备有高低音控制器各一个，可以連續调节以获得所需的音色，以滿足不同听者的爱好。同时还装有調諧指示器，帮助准确調諧。

本机装有四只揚声器，一只 8 吋的低音揚声器，二只 5 吋的高音揚声器，一只 4×6 吋的中音揚声器。使用时将机器放在墙角，使回声交响有立体声感觉。此机曾在評比中获得三等奖。

主要电气性能：

灵敏度：84 微伏

选择性：調偏士 10 KC 衰減 $\frac{15.7}{17.2}$ 分貝。

非綫性失真为 7%

电源消耗功率为 80 伏安。

接收頻帶：中波为 550—1500 千赫

短波为 6--18 兆赫

本机变頻、中放的工作原理与一般超外差式收音机相同，其不同是高低音調控制电路較复杂。經 6 H 2 检波后的音频信号，由 C_{16} 送入的音频电压經 6 N 2 左边的三极管放大后从屏极输出，在送到 6 N 2 右边一个三极管的栅极时，音频电压受

到高音控制器 R_{13} 的控制，当 R_{13} 調向上端时 C_{20} 被短路， C_{26} 对低頻的衰減作用沒有了，低頻可以順利地加到柵极進行放大，相對高音不突出。經過 6N2 右邊三極管放大後，再經過由 $R_{17}、R_{18}、R_{19}$ 組成的音頻分壓器，其中在 R_{13} 上所分得的音頻電壓的高音頻部分可通過由 $C_{17}、C_{18}、R_{32}$ 組成的高通濾波器回授到 6N2 電子管右邊三極部分的柵極電路中，結果高音頻因負回授而衰減，低音頻不易通過高通濾波器，因此不易衰減。

當 R_{13} 調向下端時， C_{20} 被接入電路，由於 C_{20} 的容抗作用，使低音頻衰減，相對的使高音頻得到提升；同時高通濾波器被短路，這時 R_{32} 上的全部音頻電壓，不管高低音均作負回授，使頻率響應加寬。當 R_{21} 向上調時 C_{24} 的作用顯著（ C_{24} 一端被接地），高音受到 C_{24} 的旁路而衰減，因此低音相對顯著。當 R_{21} 向下調時， C_{24} 的作用不顯著， C_{23} 的作用顯著（它的一端接地），使 C_{23} 與音頻分壓器中的 $R_{18}、R_{19}$ 幷聯，使高音不起負回授作用。音頻強放級由 2 只 6P1 擔任，從音頻電壓放大級送來的音頻電壓中、高音經 C_{25} 加到 V_5 柵極上再經 V_5 放大後通過中、高音輸出變壓器 Tp_1 送入兩只高音喇叭和一只中音喇叭。低音則經 C_{29} 加到 V_6 的柵極上，放大後通過 Tp_2 送入一只低音喇叭中。

它的線路圖如圖三十。

十一、袖珍兩管多用機

制作者：湖北華中工學院葉能仁

本機用管雖少，但用途很多，例如可以收聽廣播，可做高、中、低頻信號發生器和信號尋迹器，以及電碼訓練器、頻率計等。它的主要電氣性能較好，不外接天地線可收聽省內的

广播（收听时，可用舌簧喇叭放音），接上简便天线在武汉可听到中央台、上海、广州的一些电台。做各种信号产生器及信号寻迹器时的性能較稳定。这种多用机对业余爱好者最有使用价值。

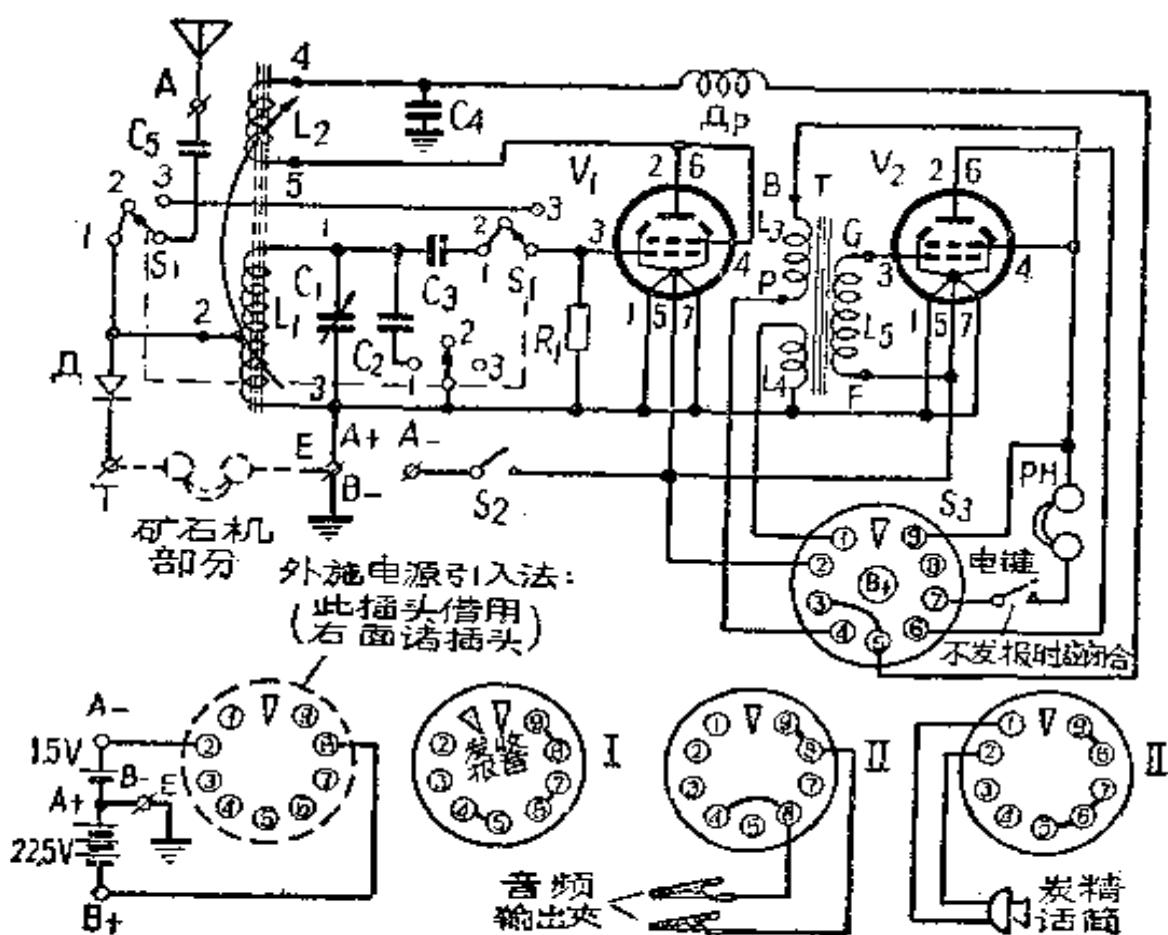
主要的电气性能如下：

灵敏度：800 千赫时，30 毫伏/米（输出 5 毫瓦）

选择性：
+5 KC
-8 KC 衰减 6 分貝

供电电源：甲电 1.5 伏，0.09 安；乙电 22.5 伏。

現将各种用途的工作原理分別介紹一下：本机的整机線路



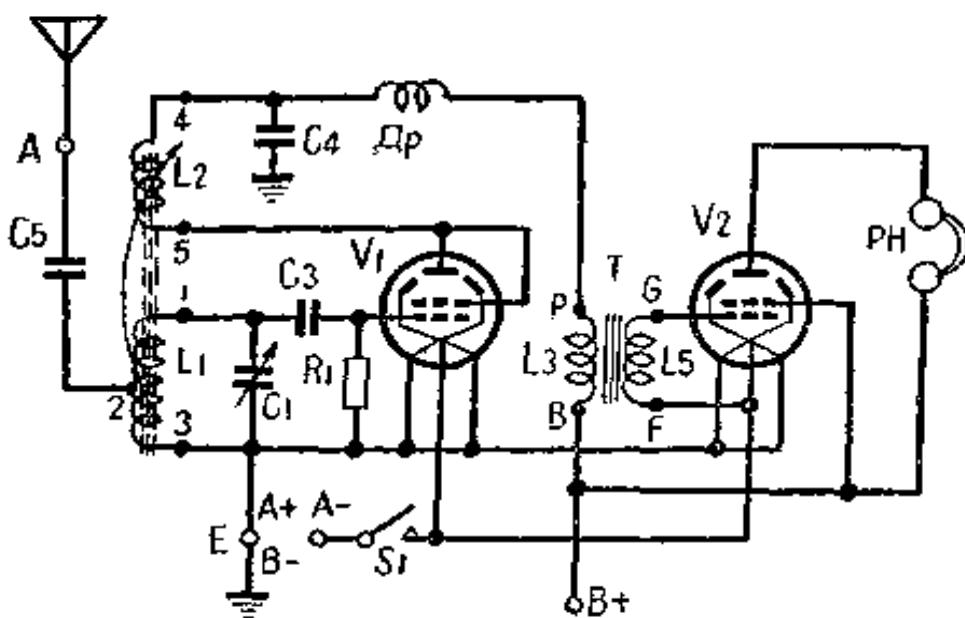
图三十一

C_5 —約 50 pF, C_4 —360 pF, C_2 —30 pF, C_3 —100 pF,
 R_1 —1M, ΔP —5~10 mH

如图三十一所示。它是一架以再生式两管机为基础演变而成的多用机。所以它也可以利用现有的再生式两管机进行改装，改装时所增添的零件不多，而且有些零件可以利用废料自制。

本机利用轉換开关 S_1 和轉換头的轉換来实现各种不同用途的。

作再生式两管机：由图三十一可見，当耳机接在 P.H. 插孔， S_1 拨到位置“2”，轉換插头 I 的“收音”位置对准轉換插座 S_a 的三角标号插入时，本机就成为如图三十二所示的两管再生机了。其工作原理与普通的再生机相同，不过在本机中，再生控制是采用調感式的。这样不仅节省了一只控制再生用的电位器或可变电容器，同时也縮小了本机的体积。在检波級和功率放大級間一定要用音频变压器作交連，因为这个变压器还要当作音频信号发生器的回授变压器和发話机的話筒变压器。



三十二

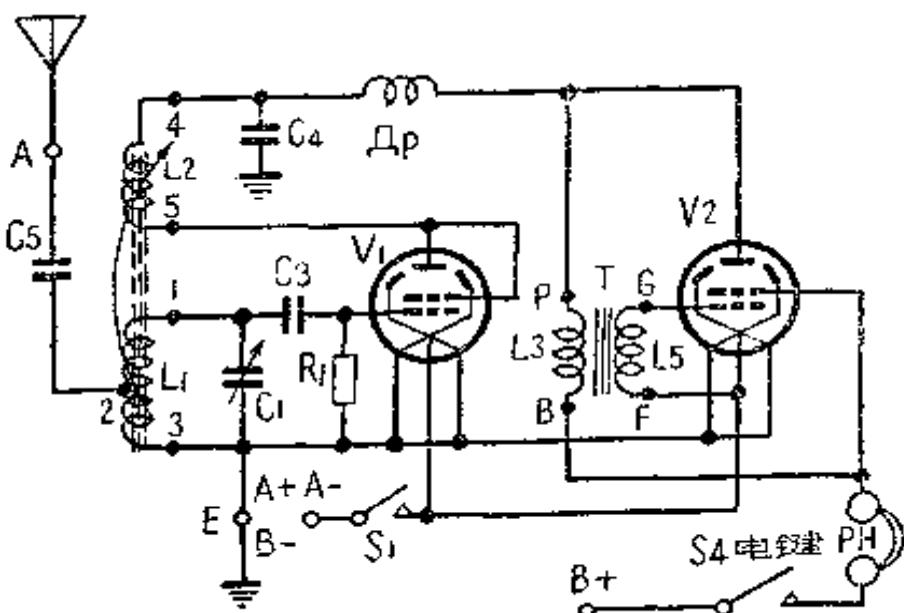
这时如果将回授調強些,此机就成为等幅波信号发生器。当 S_1 拨到位置“1”时, C_2 与 C_1 相并联, 降低了諧振迴路的振蕩

頻率，可使产生包括 465 千赫在内的中頻信号。但是这种情况下所产生的高頻，中頻信号都是等幅波。該信号可以从天地綫接綫柱引出，或直接从磁性天綫棒发射出去。

在这工作状态下也可作頻率計用。当一頻率为 f_s 的等幅信号由天地綫接綫柱引入时，在 V_1 内发生混頻及检波作用。如果 f_s 与 V_1 本身产生的振蕩頻率只相差一个音頻，那么这个差拍信号經過 V_2 的放大就可以从耳机中听到。如果改变 f_s 并逐漸接近 f_s 时，耳机中的音調由高变低，到最低点将听不到声音。这一点称为零差拍点，即 $f_s - f_r = 0$ 。此时再生机刻度盘上所指的頻率数 f_r 即为被測信号的頻率 f_s 。

这时还可检查外差式收音机是否起振蕩。方法是把一个拾流圈接在天、地綫接綫柱上，将此圈靠近被測外差收音机的本地振蕩綫圈。如果振蕩綫圈內有振蕩，則就会在拾流圈中感应出与其頻率相同的振蕩信号，并与本机所产生的高頻信号产生差拍作用，并使其在音頻范围内，这时在耳机中能听到此差拍声。如果听不到此差拍声，則表明外差机不起振蕩。

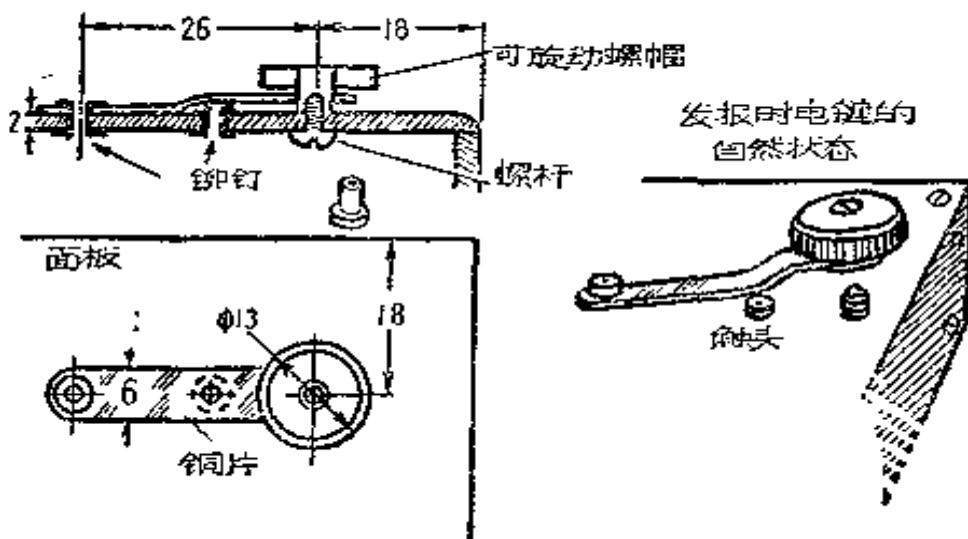
作調幅波信号发生器、发报机及电碼练习器：为了使本机也能簡便地产生調幅波，我們可以利用原有的級間耦合变压器 T 与 V_2 等組成一个变压器回授式音頻振蕩器。并将其产生的音頻振蕩信号对 V_1 产生的等幅波高頻信号进行調制。調制方法有好几种，据試驗在本机中采用屏极、帘柵极同时調制的效果較好。这也是 V_1 接成三极管（即帘柵极与屏极接在一起）的原因。把轉換抽头 I 的“发报”位置对准 S_3 的三角标号插入时，本机就成为一架基于上述工作原理的、如图三十三所示的調幅波信号发生器。其高頻信号也同样从天地綫接綫柱上引出。如果在天綫接綫柱上接上几米长的天綫，则高頻信号就会通过天綫以电磁波的形式向空間发射，能被百米范围内的收音机所接



图三十三

收。如果把一个电键串接在屏极供电电路中，如图三十四，就可成为小型发报机。作发报练习器。

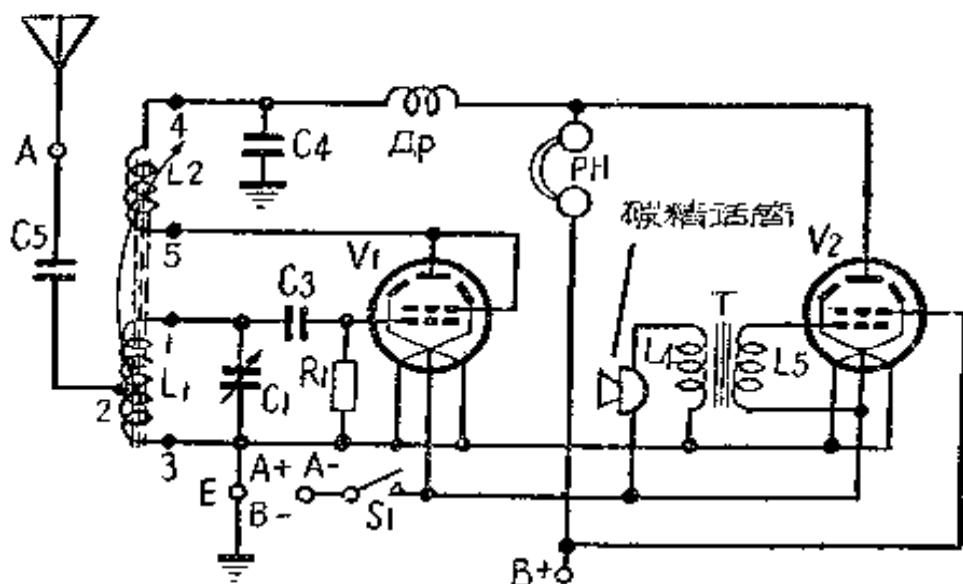
与电键串联的耳机是监听用的，因此该机也可以作为自拍自听的电码练习器（此时不必接天线）。



图三十四

作音頻信号发生器：将图三十一中插头Ⅱ插入 S_3 时即可从其音頻輸出来夹上单独輸出音頻信号。由图三十一可見，該信号是从 B^+ 和 V_2 的屏极引出的。此时 V_1 因得不到 B^+ 供电而停止工作（此时可以不接耳机）。

作发話机：如果把图三十一中的插头Ⅲ插入 S_3 时，本机就成为图三十五所示的发話机。此时 T 作为話筒变压器，它把碳精話筒中所产生的随着言語声音而变化的音頻电压升压后交連到 V_2 的栅极，进行放大。放大了的音頻信号在流經耳机时



图三十五

对 V_1 产生的高频信号进行調制（因为图三十五中的耳机是 V_1 、 V_2 的公共負載， V_1 的高频电流和 V_2 的音頻电流都要流过耳机）。为了阻抗匹配，耳机最好选用 4000 欧高阻抗的。該耳机又作为本机工作状况的监听用。

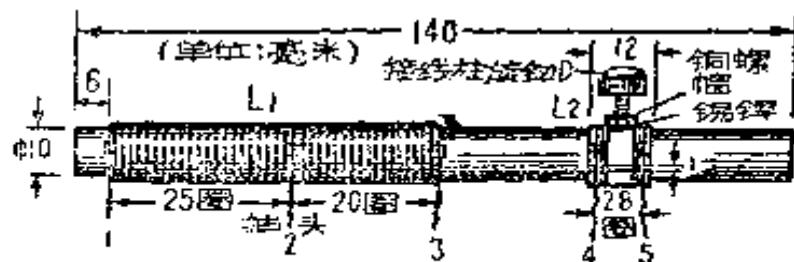
作信号寻迹器：如果把图三十中的 S_1 拨到位置 3，插头Ⅰ的“收音”位置对准 S_3 的三角标号插入时，本机就成为信号寻迹器了。被寻迹的信号从插在天綫插孔內的探針引入（本机的地綫与被测机的地綫相連），經過 C_5 加到 V_1 的栅极进行柵

极检波或放大，然后再经 T 交连到 V_2 作低放，用耳机监听。

作矿石收音机：当耳机接在 T 、 E 插孔时，本机就成为一架矿石机。

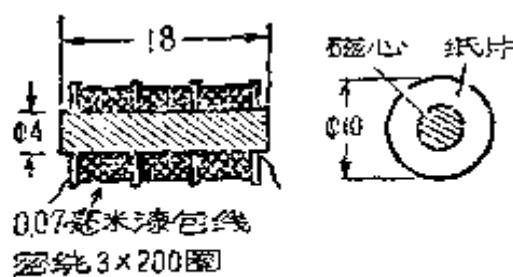
为了缩小体积，本机尽可能采用小型元件，例如 V_1 、 V_2 采用指形管 $2P_2$ ，调谐电容器 C_1 采用固体介质式的。

磁性天线用九股直径为 0.07 毫米的绞合线在 $10 \times 140M4$ 型磁棒，一端绕 40—50 圈（25 圈处抽一头）作为 L_1 。在开口铜环上用多心纱包线绕 25—30 圈作为 L_2 。铜环的内径比磁棒稍大，以能在磁棒上自由滑动。铜环可用 12×34 平方毫米薄铜片卷成，也可以用铜管或步枪子弹壳制成。截取的长度为 12



图三十六

毫米，并用三角锉刀的角边锉出一条细缝，然后在中间（不要在开缝处）焊上一个铜螺帽，再配一个接线柱用的带有螺杆的小旋纽 D （见图三十六）。

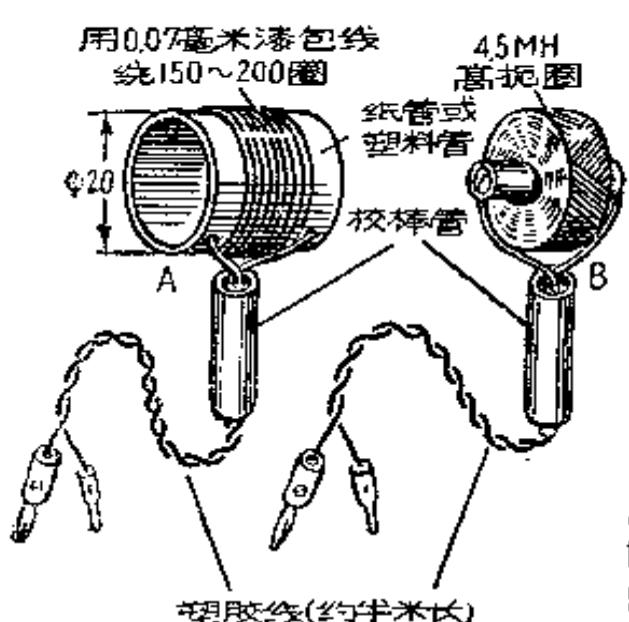


图三十七

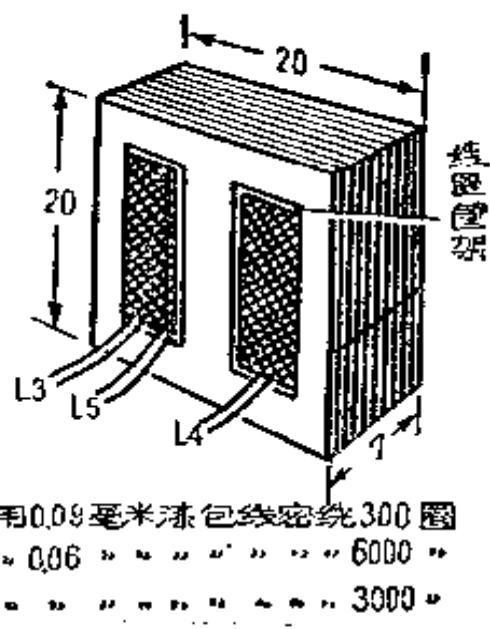
高扼圈 D_P 可照图三十七自制。磁心是废中频变压器上拆下来的，也可以用 1 兆欧， $1/2$ 瓦碳膜电阻（电阻直径为 4 毫米）做心子，用直径为 0.07 毫米漆包线密绕 600 圈。

拾流圈是用 0.07 毫米的漆

包綫繞 150—200 卷。綫圈直徑為 20 毫米。拾流圈制作方法如圖三十九。



图三-1-8

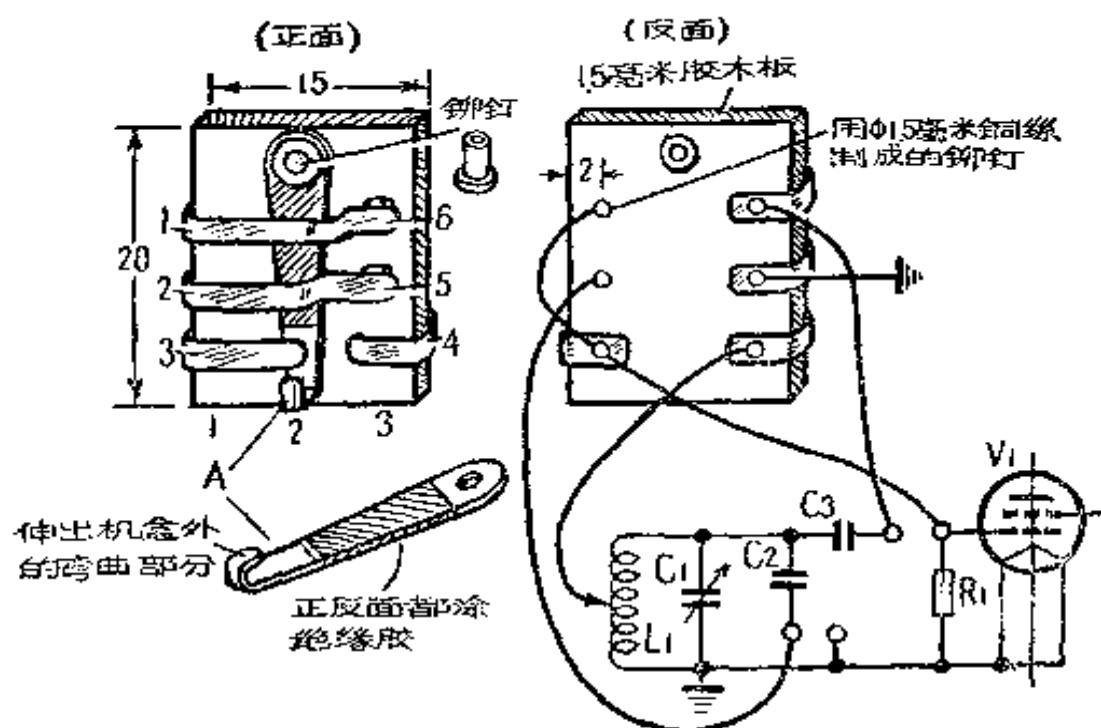


图三十九

音頻變壓器 T 可參看圖三十九自制，如果沒有半導體收音機用的小鐵心或非常細的（0.06 毫米）漆包線，也可以用一般電子管收音機中用的音頻變壓器的鐵心繞成，或者用現成的 1:3（或 1:5）的音頻變壓器改制，在線圈外再加繞 300 圈作為話筒變壓器的初級線圈 L_4 。

轉換开关 S_1 ，可以自制，如图四十。它用銅片制成的拨杆 A ，可以繞其固定鉚釘拨到“1”、“2”、“3”中的任何一个位置。 A 上的虛線部分表示涂有塑料胶或快干胶的，或套有塑料軟管的絕緣部分。 A 在位置“1”时与弹簧片“3”接通，弹簧片“1”仍与触头“6”接通，弹簧片“2”仍与“5”接通。当 A 拨到位置“2”时仍与弹簧片“3”接通，弹簧片“1”仍与触头“6”接通，但弹簧片“2”因被 A 的絕緣部分向上頂开而与其触头“5”断开。 A 拨到位置“3”时与弹簧片“4”接通，而弹簧片

“1”、“2”都被A向上顶开而分别与触头6、5断开。可见弹簧片“1”、“2”的弯曲形状和“3”“4”的长短是个关键，一定要细心照图四十所示形状来制作。而且弹簧片要用富有弹性的铜片制成，并使其压在拨杆上或触头上的弹力尽可能的大，以保证持久的、良好的接触。 S_1 的1、2、3三个位置分别与面板侧面上的“中频”、“收发”、“寻迹”刻字相对应。

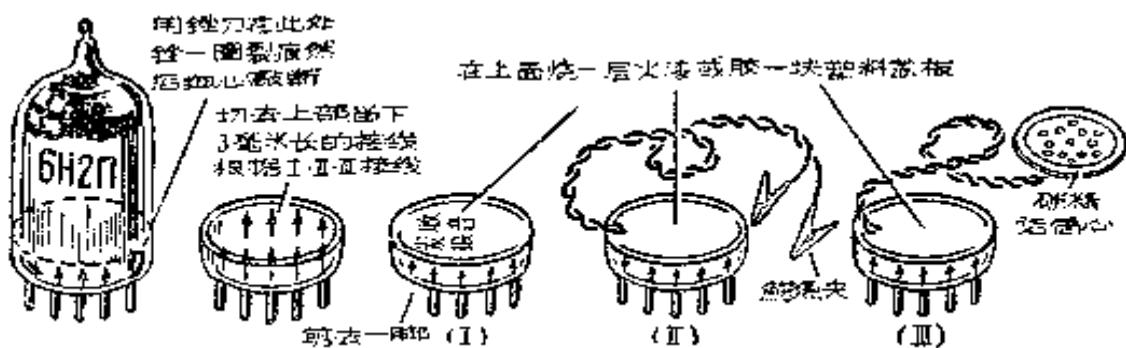


图四十

轉換插头I、II、III用廢九脚指形管（例6N2、6N1等）的管蒂制成。制作方法參看圖四十一。

在調整之前，應將全部接線和元件檢查一兩遍，確認沒有錯誤之後，才能進行通電試驗。

本機的調整最好從再生二管機部分開始，這部分的調整方法和一般收音機相同，不詳述。需要特別注意的是再生機是否起振蕩，如果不起振蕩，則可將再生繞圈 L_2 的4、5端頭對調



图四十一

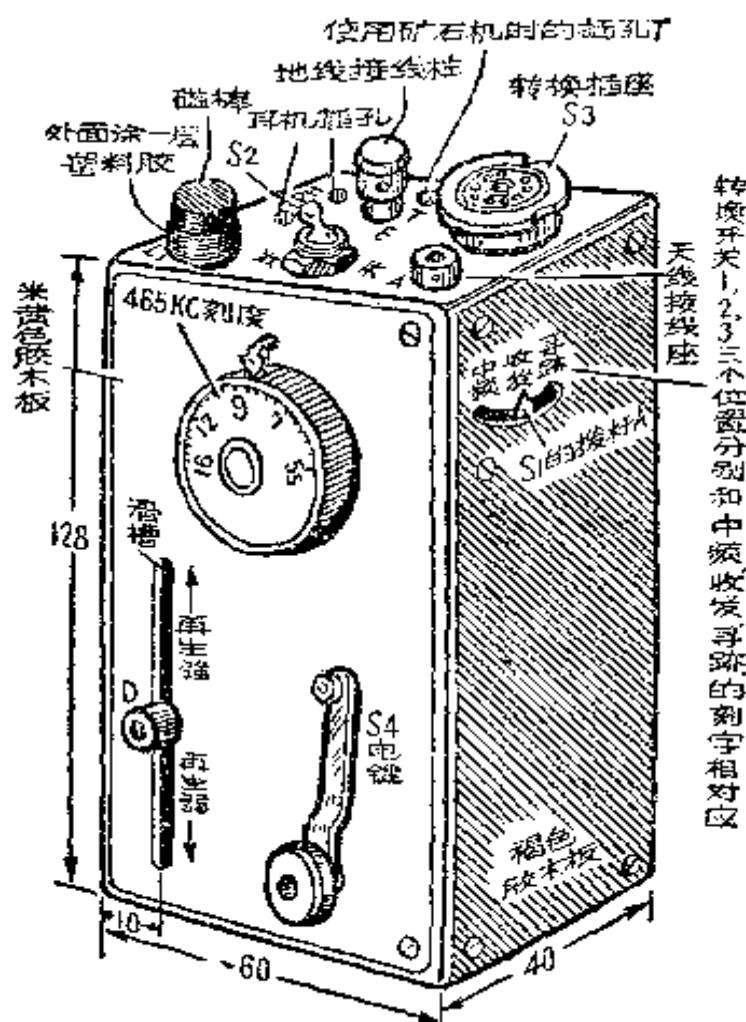
后再試一下，如果再生力太弱，則要適量增加 L_2 的圈數；反之，要減少 L_2 的圈數。直到當再生線圈將移到其滑槽中間位置時才起振蕩為最適宜。

L_1 的圈數也要通過試驗來確定，使能收到全部中波波段（約 550 千赫至 1600 千赫）。

如果再生機已能正常工作，則等幅波信號發生器、頻率計和外差機振蕩檢查器部分也可照常使用了。

接着再調整調幅波信號發生器部分，這部分不起作用時，多數原因是音頻變壓器的 L_3 或 L_5 端頭接反了，從而使音頻振蕩器部分不起振蕩。可把 P 、 B 或 G 、 F 端頭對調後再試一下。當這部分也能正常工作時，則發報機、電碼練習器和音頻信號發生器部分就沒有問題了。

在調試過程中轉換開關 S_1 比較容易出故障，所以一開始就要特別注意 S_1 的轉換動作是否準確，接觸是否良好。如果不合要求，可將彈簧片細心彎曲調整一下；用細砂紙把接觸處磨光，然後用電表來測量一下它的轉換動作是否符合線路要求。全機的外形如圖四十二。



图四十二

十二、超外差式超短波调频接收机

制作者：浙江省杭州市汪予清

超短波调频超外差式接收机与调幅超外差接收机不同的只是在调频接收机中多加一级限幅器，以及用频率检波器（即鉴频器）代替振幅检波器。

该机是七管交流超外差式调频接收机，频率设计在57.75—64.25兆赫。中频为8.4兆赫。可以接收电视台第二波道电视伴音。音频部分有高低音控制器，音质较好。同时调频接收的

抗干扰能力增强了，使接收的质量指标大有改善。但调频制是在超短波进行的，在技术上要求比较严格，因此在业余爱好者中制作调频接收机还不够普遍。这部机器是利用一般的材料、代用品及改制元件装成的，可供爱好者参考。

主要电气性能：

灵敏度：64.25 MC 时为 600 微伏 [维持信号杂音比 20 分贝，保持输出功率 50 毫瓦(0.42 伏)，用 400 周调制， $\Delta f = \pm 25 \text{ KC}$]。

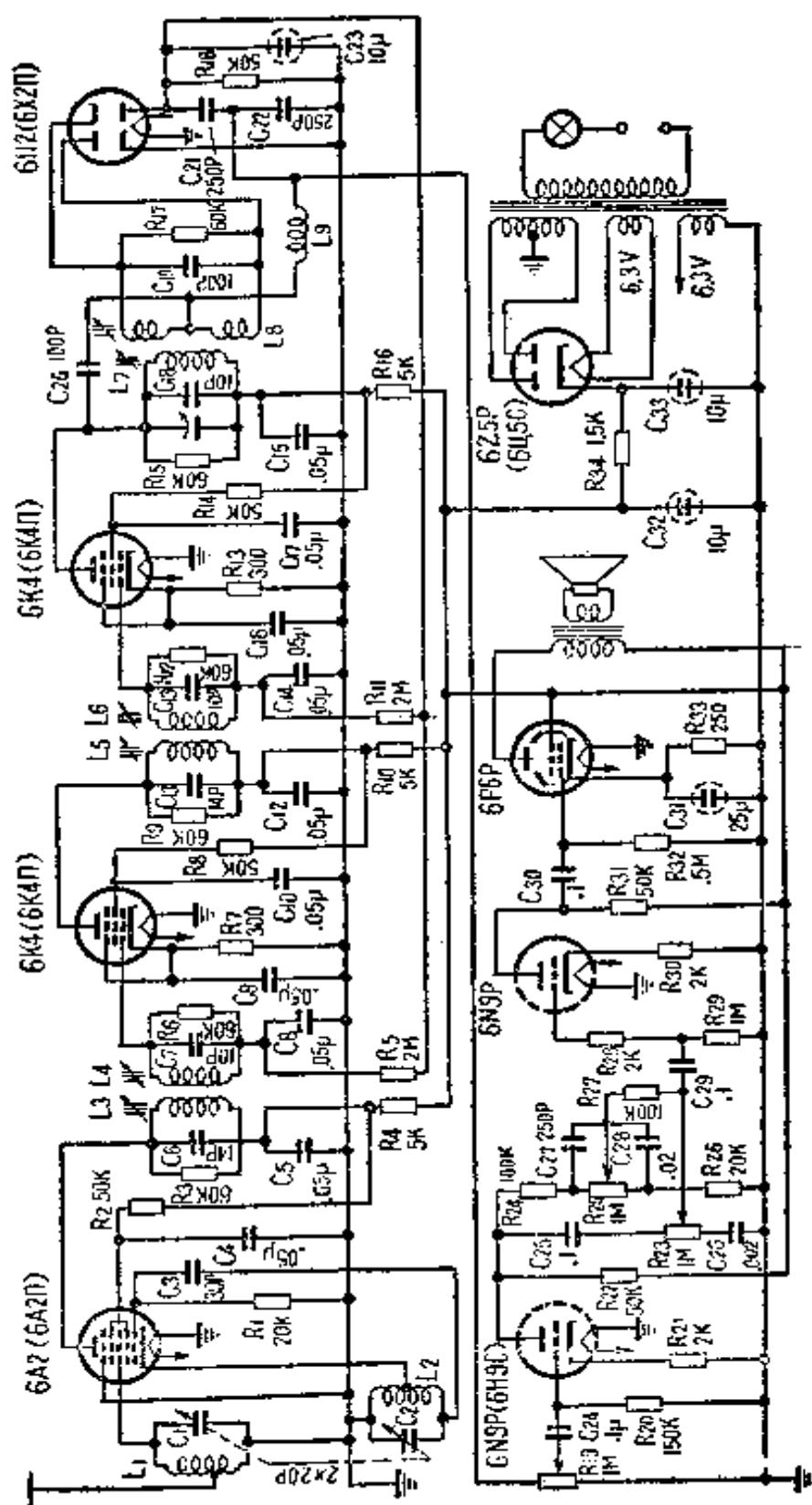
选择性：+50 KC 时，衰减 20 分贝

-50 KC 时，衰减 10 分贝

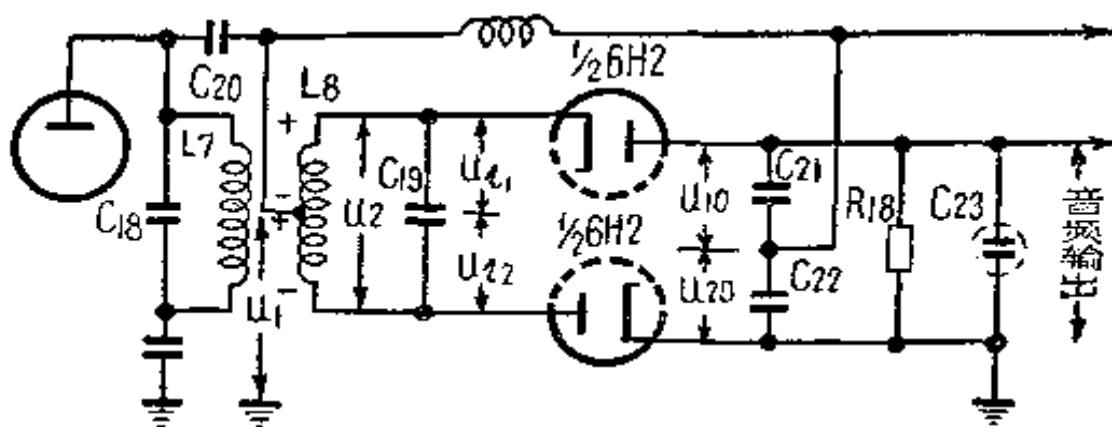
本机由电子管 6A2 担任变频，2 只 6K4 担任两级中频放大，6H2 为鉴频器，6N9P 为两级音频电压放大，功率输出采用 6P6P 整流管为 6Z5P。全机线路如图四十三 a 所示。

变频与中放的原理和一般调幅超外差机相同，这里不多叙述，只将该机的鉴频器介绍一下。该机采用的是一种较新式的比例鉴频器。它由双二极管 6H2 串联组成，具有限幅作用，因而使用这种线路可以省去一级限幅器和限幅器所需的大量的中频增益。其工作原理如下：

由 C_{18} 、 L_7 和 C_{19} 、 L_8 组成的两回路之间，有 L_7 与 L_8 的电感耦合和 C_{20} 的电容耦合；两回路都调谐于中频频率。终端有 R_{18} 、 C_{23} 组成的低通滤波电路， C_{23} 的容量为 10 微法，对低频信号短路，故在 R_{18} 两端只有直流电压存在，而低频信号电压是由 C_{21} 或 C_{22} 两端取得。如图四十三 b 所示，当无信号输入时(即调频在中心频率时)，两回路都谐振，经过 C_{20} 加至 L_8 的中点与地间的电压 u_1 各与 L_8 两端的电压差 $\pm 90^\circ$ ，故加至两检波管及负载上的电压 u_{x1} 及 u_{x2} 数值相等，互相抵消(图四十四 a) 这时输出电压等于零。当输入中频调频波的频率变化时，



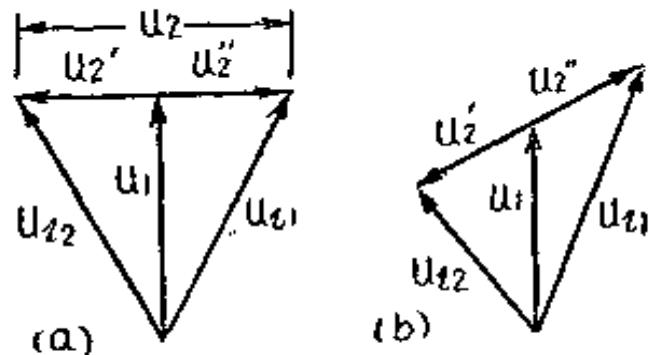
图四十三·4



图四十三 b

u_1 和 u'_2 及 u''_2 的相位不是相差 $\pm 90^\circ$ ，成图四十四 (b) 那样，很明显这时虽然 u'_2 仍等于 u''_2 但 u_{22} 却不等于 u_{21} 了。这时就有输出。

由于此鉴频器在工作时 C_{21} 及 C_{22} 上的两电位的比例随输入信号的频偏而变化故叫做比例鉴频器。它的优点是对寄生调幅不灵敏，故一般可省去限幅器。同时由于 U_{R18} 是随着信号的平均强度而变化的直流电压，此电压还可以用作自动音量控制。



图四十四

音频放大器和功率放大器与普通调幅接收机相同。只是调频波的音频范围比较宽，所以设计时应考虑到低频通频带的宽度，以求充分地发挥调频制广播的优点。该机低频部分有高低音控制电路，改变电位器 R_{23} 和 R_{25} ，可以选择自己喜欢听的高低音对比。

在装配中應該注意零件的位置、屏蔽的好坏，导綫的粗細、焊接的牢固与否，在調頻接收机中要求比一般短波接收机更为重要。

如变頻級的振蕩綫圈 L_2 和微調电容器都要装在变頻管的管座附近。每級的零件在保証接地距离最短的条件下，尽量在一点接地。空心綫圈和体积小的元件一定要焊接牢固，以免因輕微的振动引起信号的飘移变化。中頻变压器及鑑頻器的綫圈都要加屏蔽罩，以免产生輻射，互相影响。低頻部分因为零件較多，一定要注意零件排列，使共不要产生不必要的耦合和反饋，必要时要加裝去耦电路。

調整机器时，一般最好能用仪器逐級进行測試与調整，若在沒有仪器的情况下可用以下的方法进行調整。

1. 首先調整低頻部分。检查綫路无誤后，插上整流和低放电子管。开启电源，用起子触动第一低改柵板应有很大的交流声，最好加上电唱机試听并检查高低音控制是否正常有效。等低頻部分完全調好后再調前級。

2. 将鑑頻器以前的电子管全插上，检查各极电压是否正常，屏压应在 200 伏以上，帘柵压应在 90 伏左右，中頻放大管的阴极对地的电压約在 2 伏左右。如果电压正常，再用起子触动中放管的柵极应有杂声，且比前面的大。如果沒有声音应检查中放和鑑頻器綫路是否有毛病。

3. 調变頻器时可对准电台信号进行調整，先将調諧电容器 C_1 旋在容量最小位置，再調本机振蕩微調电容器 C_2 ，細听有无信号，如无信号再将 C_1 少許旋入一些，再調 C_2 ……这样分段仔細調節，如果电台在接收机設計的頻率范围之內的話，那么一定会在一处找到信号。該机在 C_1 旋动 $\frac{1}{2}$ 处， C_2 旋出 $\frac{1}{2}$ 处即可收听到信号(62.5兆赫)。如果仔細調整后仍无信号，那可

能有以下几种情况：①本机振荡不工作，这可以测量振荡管栅漏电阻 R_1 上的电压降，如果有 1—2 伏即可。②如果振荡正常，那可能是输入振荡调谐部分工作点不对，这时可以用天线摩擦底座，应该听到杂音。如果旋动 C_1 应有声音大小的变化，当杂声最大时说明在这一点工作最好，而这一点又并不是我们所需的频率，所以只好增减线圈来继续仔细调整。③如果两级中放及鉴频的变压器的谐振点互相参差偏离太远时，也可能收不到信号。这时也可用天线摩擦底座听声音来细调中频变压器到声音最大处，这表明中放已经接近谐振点。

4. 通过以上调整找到电台后，再逐级细调，调到最佳工作点。

在线路中 C_1 、 C_2 可用 15 pF 的单片瓷板微调电容器，也可把普通的再生调节电容器定片拆剩二片，动片拆剩一片代用。 C_1 也可用 360 pF 空气可变电容器，动片不拆，静片拆剩二片来代替。 C_3 为 30 pF 的陶瓷电容器。

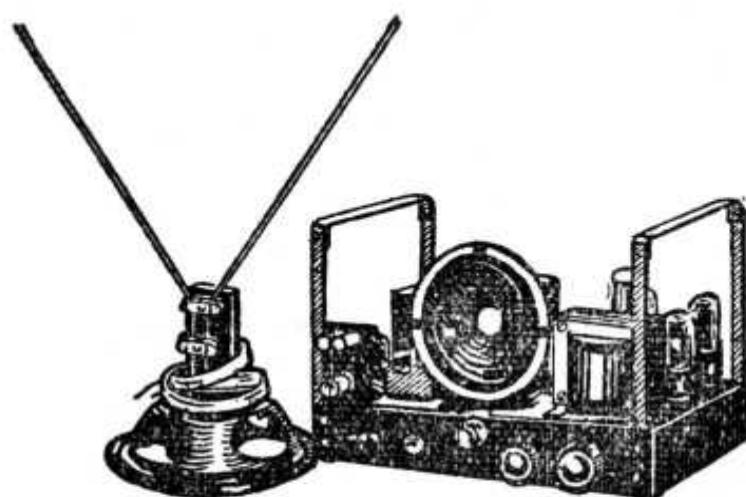
L_1 是用 $\phi=1$ 毫米的铜线间绕绕成，绕成后的长度为 13 毫米。中间作一抽头，作天线输入。

L_2 用与上相同的铜线在 15 毫米直径的胶木线圈管上间绕 7 圈。

中频变压器用普通调幅外差收音机中用的改制，将原线拆剩 32 圈，焊上原电容器，再并上 $60\text{ K}\Omega$ 的电阻，以加宽中频频带，外面加上原屏蔽罩。

鉴频器的变压器也用中频变压器改制，初级圈拆剩 45 圈，次级圈拆剩 36 圈，作一中心抽头，并上原有电容器和 $60\text{ K}\Omega$ 电阻，外加屏蔽罩。

扼流圈 L_9 ：用 0.12 毫米漆包线在 11 毫米直径的线圈管上平绕 120 圈。



图四十五

外形图见图四十五。

十三、电视接收机

制作者：上海市楊浦区少年宮無線電小組

主要电气性能：

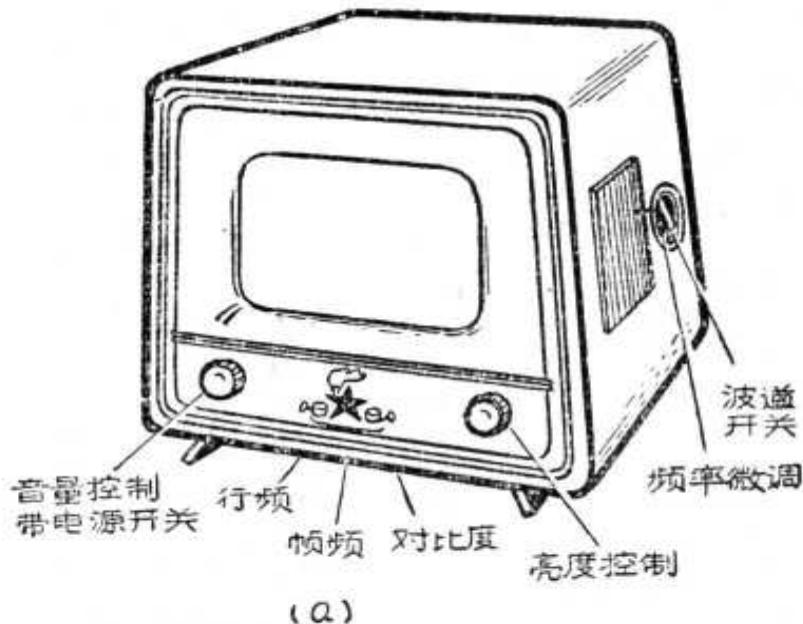
图象通道灵敏度：	125 微伏
图象通道选择性：	30分貝
图象清晰度：	中央水平綫 400 線 边缘水平綫 300 線 中央垂直綫 400 線 边缘垂直綫 250 線
灰度：	6 級
光柵几何畸变：	3.4%
光柵非綫性畸变：	水平綫 8.6% 垂直綫 4.3%
图象尺寸：	210 × 280mm

伴音通道灵敏度:	125 微伏
伴音频率响应:	100—4000赫(输出电压下降 3 db)
伴音非线性失真:	12%
伴音额定功率输出:	0.5 伏安
全机电力消耗:	230 瓦
能接收的电视频道:	I、49.75—56.25兆赫 II、57.75—64.25兆赫 III、77.25—83.75兆赫 IV、85.25—91.75兆赫 V、93.25—99.75兆赫

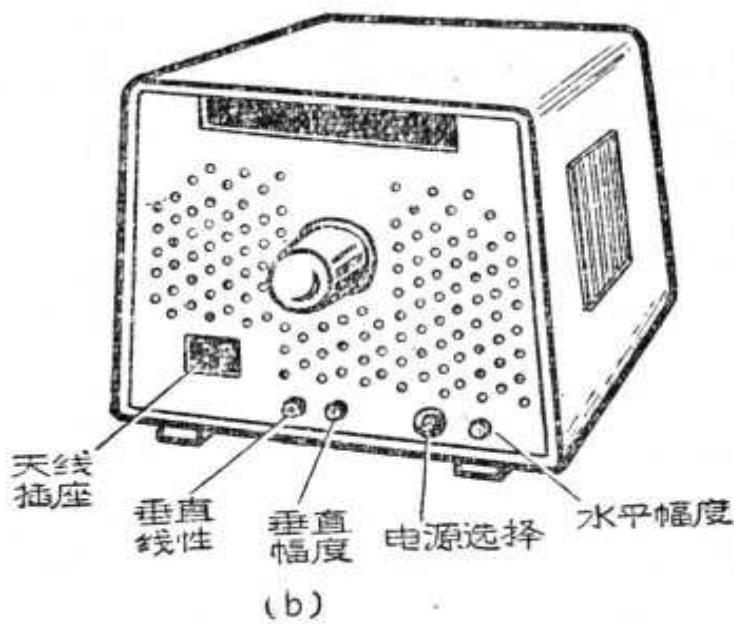
本机是少年宫的小朋友在有关专业工厂技术員同志的指导和帮助下制成的。线路的结构仿照了 104 型上海牌电视机(外形见图四十六)，全机共用了一只显象管、18 只电子管和 5 只晶体二极管。該机电气性能良好，在这次評比中获得了特等奖(少年奖)。

本机采用了外差式单通道线路①，方块图如图四十七所示。

伴音和图象信号从天线输入，經高放部分放大后送到混频级，混频后得到的中频信号由中放部分进行放大，以达到足够的检波电平(一般为 0.5—3 伏)。检波器把图象载频的调幅信号(即图象信号)检出来，同时又使图象载频和伴音载频产生差拍，得到 6.5 兆赫的伴音中频信号。检波后得到的图象信号(实际上是全电视信号②)和伴音中频信号同时被送入视频放大器。放大后的图象信号被送到显象管的调制极，使电信号变換成原来的光图象。为了不使伴音信号出入图象中去，在中放和视放部分設有伴音中频的吸收迴路，使送到显象管调制极的伴音中频信号幅度比图象信号小 10—20 倍。



(a)



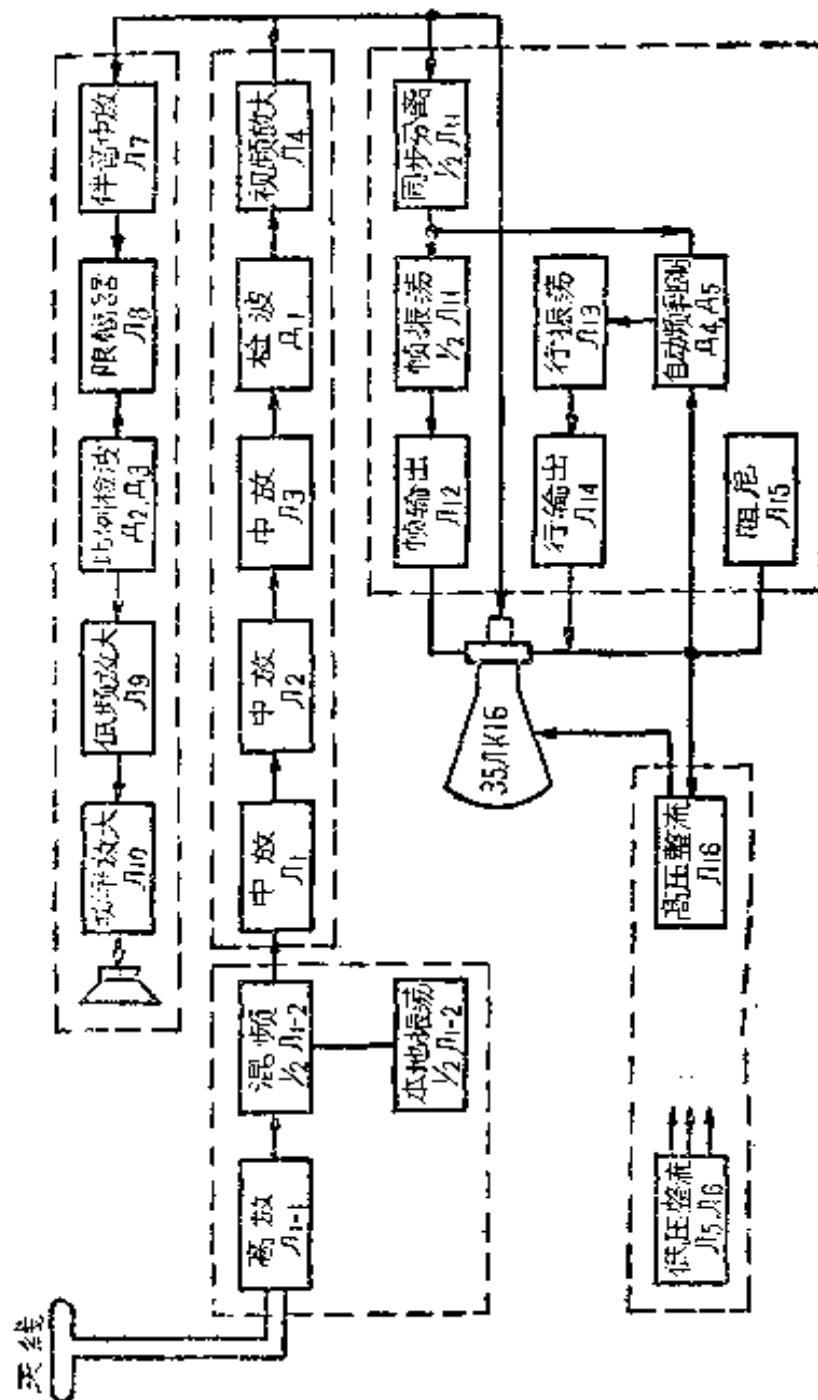
(b)

图四十六

6.5兆赫的伴音中频信号从视放级取出后加到伴音中放级，放大后被送到限幅器。限幅器将带有寄生调幅成分的调频信号变成等幅信号，这样可消除外来的干扰或电视机内部噪声对调频伴音信号所引起的调幅作用而造成的杂音。调频的伴音中频

信号经限幅后加至比例鉴频器，使其变成音频信号。经音频电压放大和功率放大后送至扬声器。

经视频放大后的全电视信号还送到同步分离器，使全电视信号中的复合同步信号被分离出来。复合同步脉冲通过积分电路和微分电路后又被分离成帧同步脉冲信号和行同步脉冲信



图四-15

号。扫描振荡器在这些同步脉冲的作用下与电视信号相同步。帧(行)扫描振荡器的任务是产生帧(行)频锯齿形电压，使帧(行)扫描输出级能供给垂直(水平)偏转线圈一个帧(行)频锯齿波电流，从而产生促使电子束沿垂直(水平)方向移动的垂直偏转磁场，形成扫描光柵。

阻尼级采用具有电源反馈的二极管阻尼式电路。它的作用是消除行回扫时在回路中产生的寄生振荡，改善行频锯齿电流的线性和提高锯齿电流的振幅。另外，它还利用回扫时由输出级反馈回电源的能量，将输出级的屏极电源电压升高到+600伏左右，使电源馈送给电路系统的能量得到更好的利用，效率大为提高。

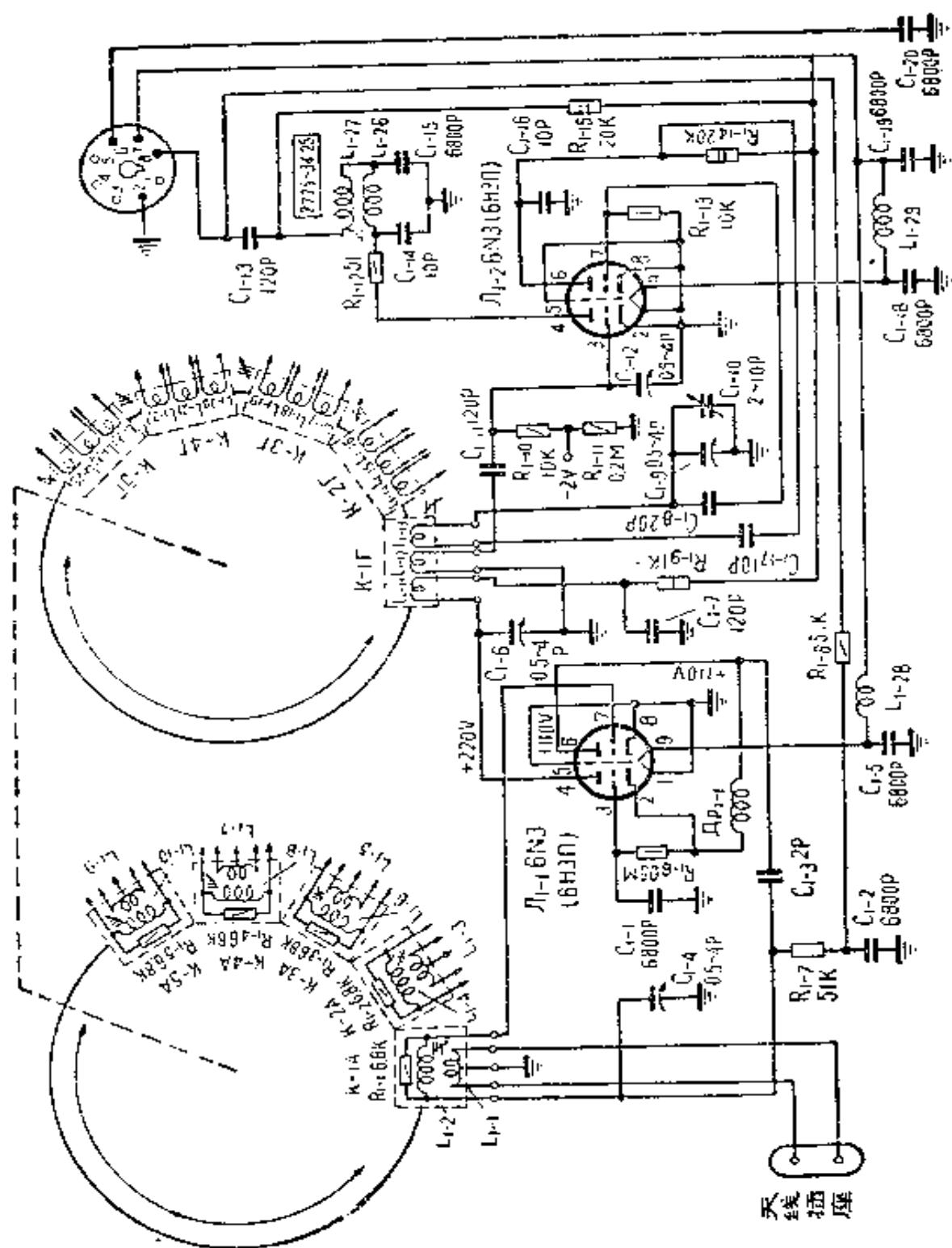
显象管加速阳极需要10000—15000伏的直流高压，这高压是利用行回扫时在行输出变压器线圈中感应出来的高脉冲经升压后由高压整流器整流而得。

全机线路如图四十八所示，线路各部分的作用简述如下：

高频部分：采用了PTP-1型高频头(见图四十九)，它由高频放大器、混频器本地振荡器和转换开关等组成。

高频放大器是由双三极管 J_{1-1} (6N3)的两个三极管串联组成的阴地栅地放大器，其放大量和一个五极管相仿，而固有噪音比五极管小 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ 。扼流圈 Δp_{1-1} 是 J_{1-1b} (注③)的屏极负载，同时又是 J_{1-1a} 的阴极负载。 Δp_{1-1} 和 J_{1-1a} 栅阴间的电容在90—100兆赫时成串联谐振，这样可以均衡各频道的放大量。 J_{1-1a} 的栅极通过 C_{1-1} 接地，以消除通过电子管极间电容耦合而产生自激的危险。

本地振荡由 J_{1-2b} ($\frac{1}{2}$ 6N3)担任，混频由 J_{1-2a} 担任。本地振荡的频率比信号载频高，混频后得到的伴音和图象中频分别为27.75兆赫和34.25兆赫。



图四·九

公共通道：包括三个中放級、一个检波器和一个視頻放大級。

三級中放由 J_1, J_2, J_3 (均为 6J1) 担任，其頻率特性如图五十 (a) 所示。中放部分的調諧回路是參差調諧的，它們分別調諧在 31、33 和 30 兆赫。第一个吸收回路 L_3, C_4 調諧在 37.25 兆赫，它可以衰減中放通帶以外的頻率成分，以抑制鄰近波道的電視信号的干扰。第二、三吸收回路 L_6, C_7 和 L_9, C_{10} 都調諧在 27.25 兆赫，它們用來衰減 27.75 兆赫的伴音中頻信号。

检波器由晶体二极管 D_1 ($\text{D}2E$)、負載 L_{10}, R_{14}, R_{15} 和电容 C_{11} 組成。

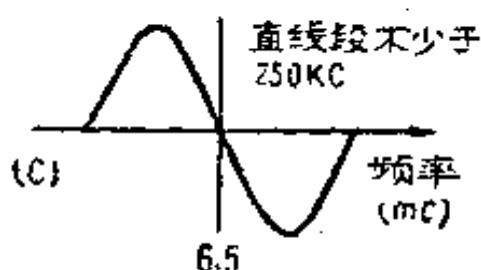
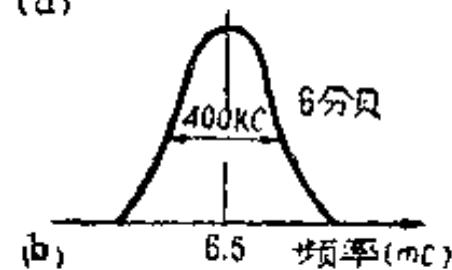
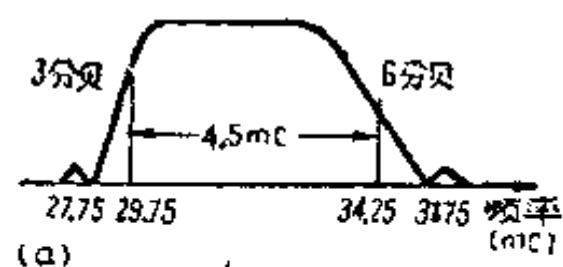
視頻放大器采用复合高頻补偿电路，它由高跨導輸出五极管 J_4 (6P15，其跨導為 14.7 毫安/伏) 等組成。 R_{20} 和 R_{21} 是 J_4 的負載電阻， L_{11} 和 L_{12} 用來补偿分布電容在高頻端所起的旁路作用，使放大器的頻帶展寬。回路 L_{13}, C_{15} 調諧在 6.5 兆赫，用以濾除加到顯象管調制板信号中的伴音中頻信号。

伴音通道：它由伴音中放級、限幅器、比例鑑頻器、低頻放大級和功率放大級組成。

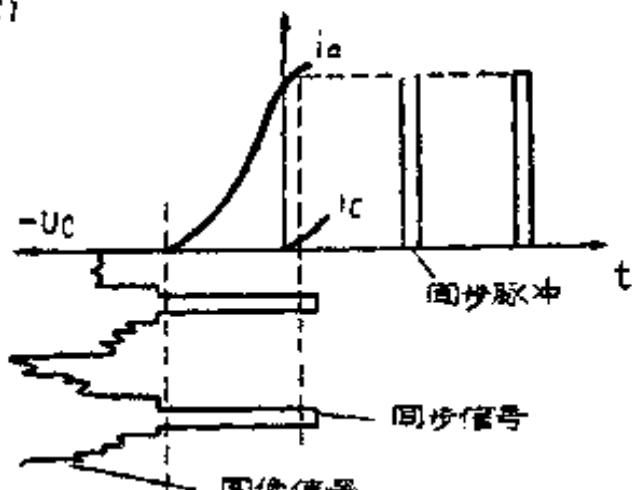
伴音中放由 J_7 (6J1) 担任，其頻率特性如图五十 (b) 所示。限幅作用由第二中放級，銳截止高頻五极管 J_8 (6J1) 来完成。 J_8 的屏壓和帘柵壓特別低 (仅有 +25 伏)，这样可使电子管的特性曲線工作范围很窄，因而当信号增大时，屏流很快达到飽和，使輸出信号的幅度維持不变。

比例鑑頻器由 D_2 ($\text{D}2E$) 和 D_3 ($\text{D}2E$) 及 $L_{18}, L_{19}, C_{28}, C_{29}, C_{30}, C_{31}, C_{32}$ 和 R_{40} 等构成，其頻率特性如图五十 (C) 所示。音頻信号自 C_{33} 輸出。

音頻电压放大由 J_9 (6J1) 担任，功率放大由 J_{10} (6P1) 担任。电位器 R_{41} 用以調節音量。



图五十一



图五十一

同步通道：包括同步分离级、积分电路和微分电路。

同步分离由 J_{11a} ($\frac{1}{2} 6N1$) 担任。它是限幅放大器的一种。它利用同步脉冲顶部在栅极与阴极间的箝位作用将电平不同的图象信号和同步脉冲分离出来（见图五十一）。 J_{11a} 的屏压仅 +70 伏，这样可以使管子的屏流在控制栅的负电压较小的情况下就能截止。 J_{11a} 的栅偏压是由它的栅流产生的，其栅漏电阻的阻值较大（一般取 1—3 兆欧）。

积分电路由 R_{52}, C_{42} 和 R_{53}, C_{44} 构成，它使帧同步脉冲从复合同步脉冲中分离出来。分离出来的帧同步脉冲经微分后 (C_{46}, R_{55} 和 R_{56} 对它起着微分作用) 加到 J_{11b} 的栅极。微分电路由 C_{58}, R_{65} 构成，它使行同步脉冲从复合同步脉冲中分离出来。

扫描电路：由帧扫描振荡器、帧扫描输出级、行扫描振荡器、行扫描输出级、自动频率控制电路和阻尼级组成。

帧扫描振荡器采用间歇振荡器电路，它由 J_{11b} ($\frac{1}{2} 6N1$) 和脉冲变压器 Tp_3 等组成。振荡器的固有频率由 R_{55} 、 R_{58} 和 C_{47} 决定，故电位器 R_{55} 可作“帧同步”调节之用。帧同步脉冲经 C_{46} 加于 J_{11b} 的栅极。振荡器工作时， J_{11b} 周期性地导通和截止（导通的时间是极短的），当 J_{11b} 截止时， C_{48} 通过 R_{53} 、 R_{57} 、 R_{25} 和 R_{24} 进行充电。因 R_{58} 及 R_{57} 数值很大，故充电时间较长。当 J_{11b} 导通时， C_{48} 通过 J_{11b} 、 R_{25} 和 R_{24} 放电。因 J_{11b} 的内阻此时很小，故放电很快。这样就形成了帧频锯齿电压。调节电位器 R_{58} 可以改变充电电路的时间常数，从而控制了锯齿电压的幅度，达到调节光栅垂直幅度的目的。 J_{11b} 的屏压从升压电容 C_{69} 取得（约 +600 伏左右），这样可以提高锯齿电压的幅度并改善其线性。

帧扫描输出级由 J_{12} (6P1) 等构成。 C_{53} 、 R_{59} 和 R_{61} 组成的弱微分电路起着负反馈作用，用以改善送到垂直偏转线圈中的锯齿电流的线性（注④），故电位器 R_{61} 可作“垂直线性”调节之用。 R_{63} 、 R_{64} 接于帧输出变压器 Tp_4 的次级（即并接于垂直偏转线圈），它可以消除帧扫描逆程时在电路中产生的寄生振荡。

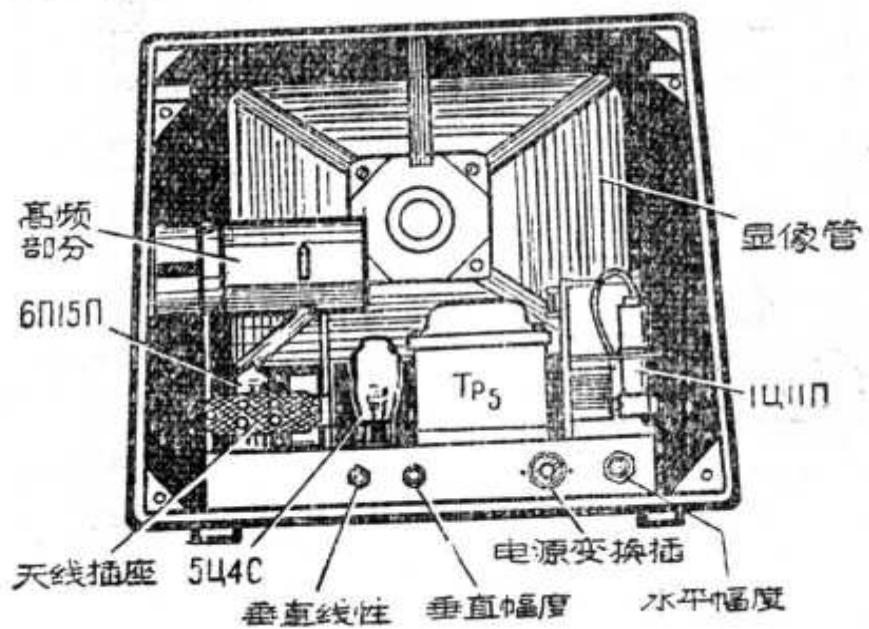
行扫描振荡器采用阴极耦合多谐振荡器电路。它由双三极管 J_{12} (6N1) 构成，其固有频率由 C_{62} 、 R_{73} 、 R_{74} 和 R_{75} 决定，故电位器 R_{75} 可作“水平同步”调节之用。振荡器工作时， J_{12a} 和 J_{12b} 轮流着导通，但 J_{12b} 导通时间比截止时间短很多。当 J_{12b} 截止时， C_{63} 通过 R_{72} 和 R_{76} 充电，而当 J_{12b} 导通时， C_{63} 通过 J_{12b} 、 R_{73} 和 R_{76} 很快地放电，这样就形成了行频锯齿脉冲电压（见图四十八中的波形图g）。这个电压中有一负脉

冲，它是由 C_{63} 放电时在 R_{76} 上产生的压降所形成的，这负脉冲可使行扫描输出管 J_{14} 在逆程时能很快地截止。

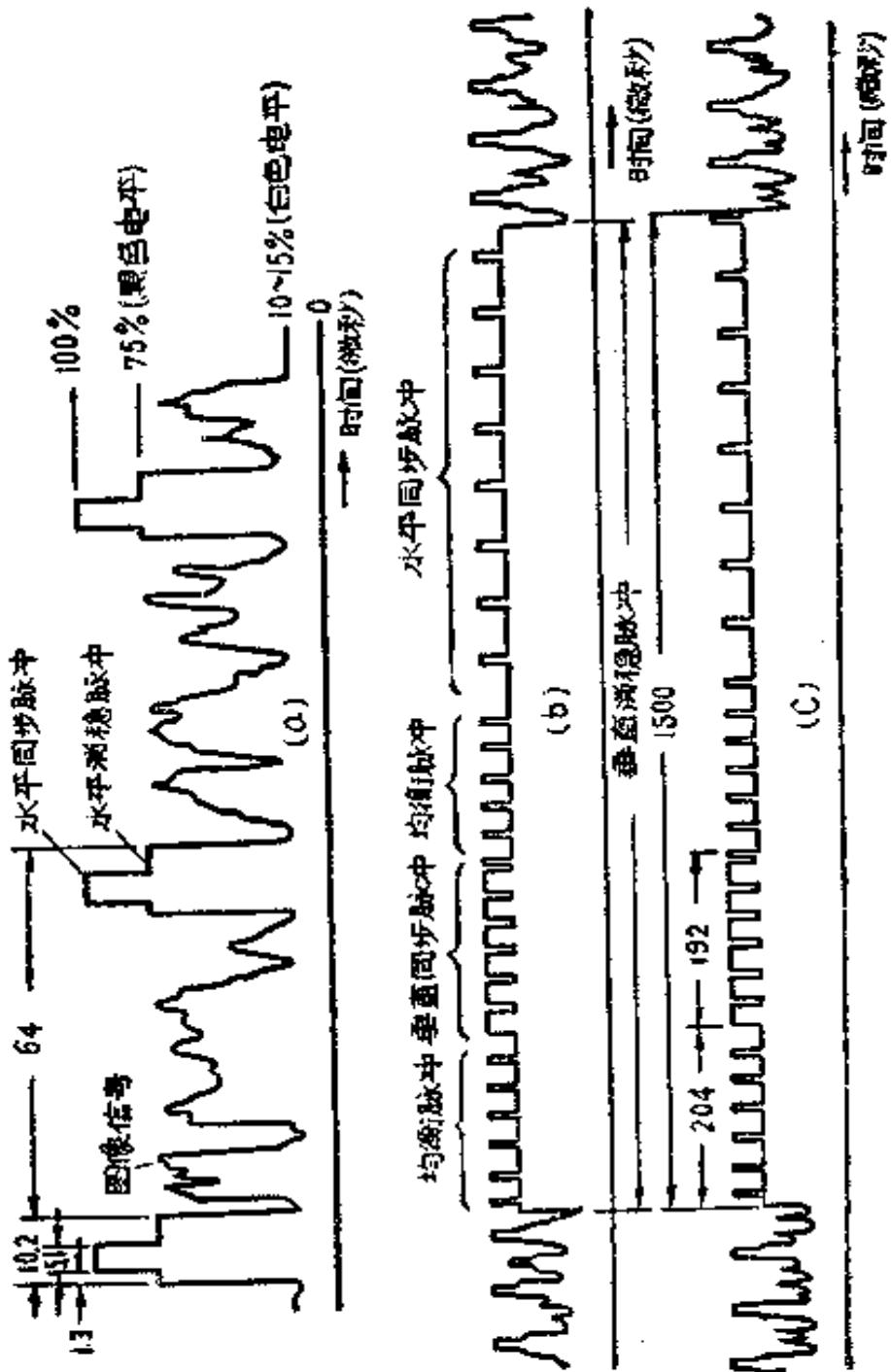
自动频率控制电路采用平衡鉴相器，它由 $\Delta_4(\Delta 2E)$ 、 R_{66} 、 C_{57} 和 $\Delta_5(\Delta 2E)$ 、 C_{56} 、 R_{65} 等构成。外来的行同步脉冲信号和行扫描发生器产生的脉冲电压（从行输出变压器引回的）同时加在鉴相器上，当它们的频率和相位相同时，鉴相器无输出；当它们的频率和相位不同时，则鉴相器输出一直流电压（正或负）加到 J_{18a} 的控制栅，使振荡器的频率和相位自动调整（这自动调整作用仅在两信号频率相差不大时才能实现的）。

行扫描输出级由输出管 J_{14} (6P13P) 和行扫描输出变压器 T_{p_5} 等构成。线圈 Δp_2 接于 T_{p_5} 的“1”、“2”两端，它对行偏转线圈起着分流作用，改变它的电感量就可以达到调节光栅水平幅度的目的。阻尼和升压作用是由阻尼管 J_{15} (6Z10) 等完成。

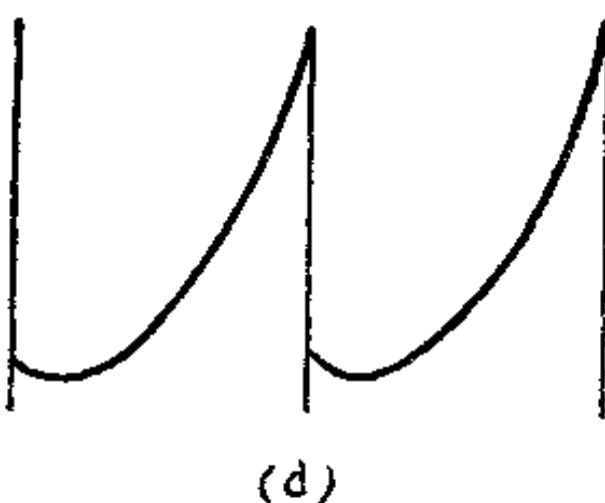
显象管采用 35ЛК 1Б，它是静电聚焦式的，聚焦的质量决定于显象管的第二栅和第三栅的电压取得是否合理。由于显



图五十二



图五十三



图五十三

象管的阴极带有 +230 伏的电压，故其灯丝电源是由电源变压器 Tp_1 中单独的不接地的一組灯絲綫圈供給的。

电源部分：由高压电源(供显象管加速阳极用)和低压电源組成。

J_{16} (1Z1P) 用作高
压整流，其灯絲电源取自

行扫描輸出变压器的次級綫圈(这样可以解决高压絕緣問題)。整流后的高压从其阴极取出加到显象管的加速阳极。低压电源部分包括电源变压器 Tp_1 和由 J_6 (5Z4P)、 J_6 (5Z4P)、 Jp_1 、 C_{16} 、 C_{17} 、 R_{28} 、 C_{18} 、 R_{27} 及 C_{19} 所組成的低压整流器。

主要元件布置如图五十二。

注：

① 在电视接收机中，按伴音通道和图象通道分离点的不同，分为双通道式和单通道式两种。在双通道式接收机中，伴音和图象通道在外差变頻級的后面分离开来；而单通道式接收机的伴音和图象通道是在图象检波器的后面分离开来。

② 全电视信号的波形和主要参数見图五十三。

③ J_{1-1a} 是仪表双三极管 J_{1-1} 的左边的三极管， J_{1-1b} 是 J_{1-1} 的右边的三极管。后面所遇到的 J_{1-2a} 、 J_{1-2b} 和 J_{11a} 、 J_{11b} 等等也同样代表这意思。

④ 帧扫描输出管的特性不是線性的，而是非線性相当严重的，因此用線性的锯齿激励电压不可能获得线性的锯齿偏轉电流。通过数学分析可以知道，为了在具有变压器输出的垂直偏轉发生器中产生線性的偏轉电流，输出管的激励电压中必须包含有与时间成平方关系的分量，即栅极电压波形在飞程时应具有向下凸出的弯曲形状(見图五十三d)，这样的电压波形可以借助于接入输出管屏极和控制栅极之間的积分或微分元件所組成的反馈网路来形成的(其原理可參閱成都電訊工程學院編的“電視設備”)。

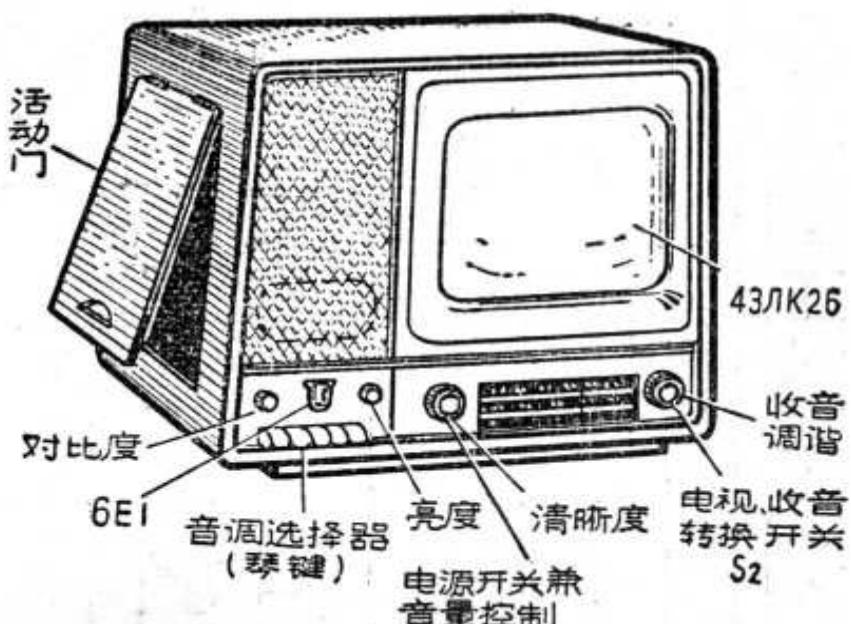
十四、电视、收音两用接收机

制作者：上海市曹策鏞

主要电气性能：^①

图象通道灵敏度：	250 微伏
图象通道选择性：	34 分贝
图象清晰度：	中央水平綫 200 線 邊緣水平綫 200 線 中央垂直綫 300 線 邊緣垂直綫 250 線
灰度：	6 級
光柵几何畸变：	5 %
光柵非綫性畸变：	水平綫 12% 垂直綫 13%
图象尺寸：	265 × 355 毫米
伴音灵敏度：	不合格 ^②
伴音频率响应：	不合格 ^③
伴音非綫性失真：	400 赫时为 30% 1000 赫时为 20%
伴音額定功率輸出	1 瓦
全机消耗电力	225 瓦
能接收的电视频道：	I、49.75—56.25兆赫 II、57.75—64.25兆赫 III、77.25—83.75兆赫 IV、85.25—91.75兆赫 V、93.25—99.75兆赫

本机外形图如图五十四所示。



图五十四

全机共使用了三十个电子管，一个显象管和十三只晶体二极管。

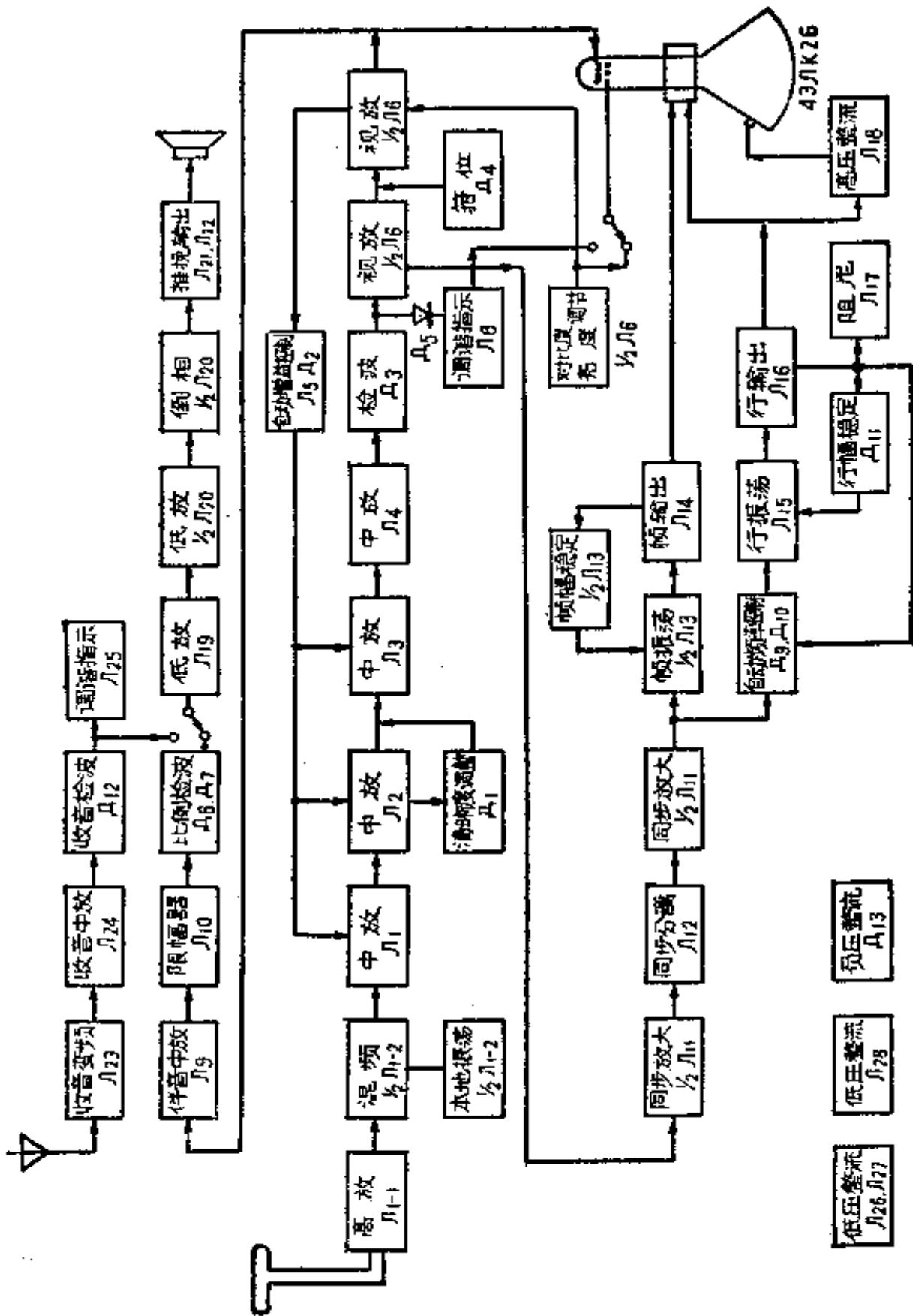
在接收电视广播时使用了二十六个电子管和十一只晶体二极管；接收无线电广播时则用了八个电子管和一只晶体二极管，其中音频放大部分的四个电子管及一个整流管是公用的。

本机所采用的线路比较新颖，运用了许多自动控制电路，^④曾在这次评比中获得了二等奖。

本机采用了外差式单通道线路，方块图如图五十五所示。线路图如图五十七所示。该线路与原理和上一电视机有许多相同之处，这些相同部分这里不再阐述。

高频部分：采用了高频头 ПТП-1（见图四十九）。

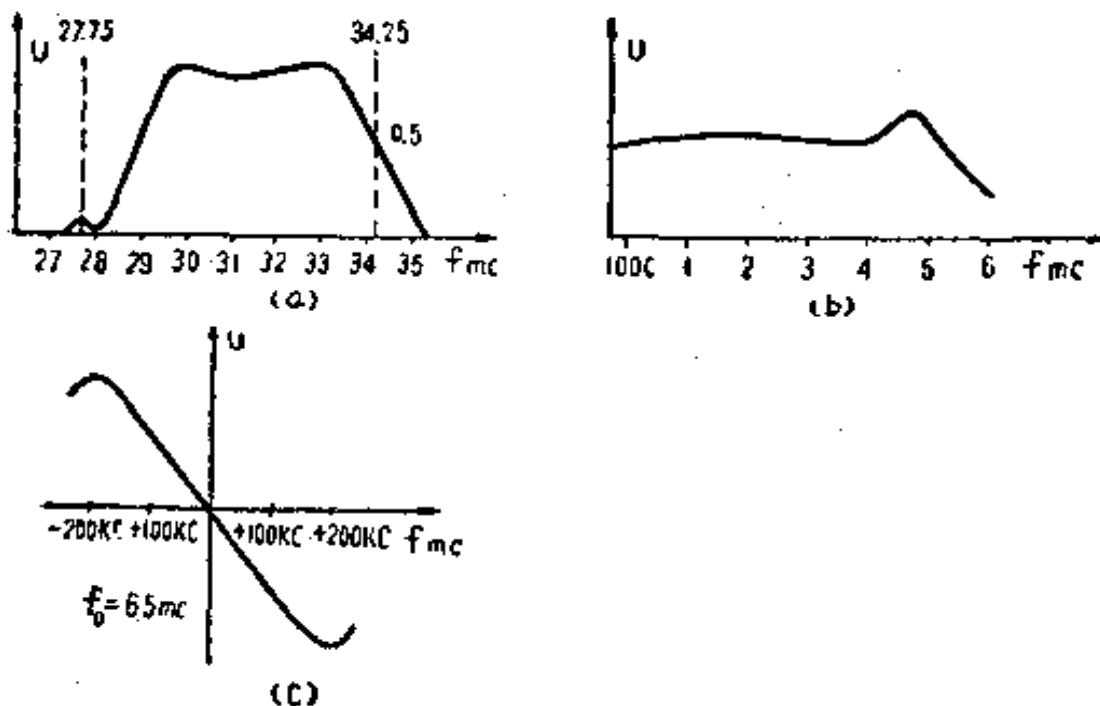
公共通道：包括四个中放级、一个检波器、二个视频放大级、一个二极管箝位电路、一个自动增音控制电路和一个带有亮度自动控制装置的对比度调整电路。



四十五

四个中放級由 J_1 、 J_2 、 J_3 （均为 6J1）和 J_4 （6J5）等构成，对伴音中頻的衰減是由 L_4 、 C_{11} 組成的吸收回路和由 L_7 、 C_{17} 、 L_8 、 C_{21} ； L_9 、 C_{22} 所組成的 T 形网络来完成的。中放部分的頻率特性如图五十六(a)所示。

在第二个中放級里裝有清晰度調整电路，它由 D_1 、 C_{12} 、 R_{15} 和 R_{16} 組成。調節電位器 R_{16} 可以改變加于二極管 D_1 上的偏壓，使 D_1 的內阻隨之改變，從而使中放部分的頻率特性發生變化，完成了對清晰度的調整。



图五十六

检波器是由晶体二极管 D_8 和 C_{22} 、 R_{27} 組成。

二个視頻放大級由 J_{6a} ($\frac{1}{2}6\text{N}1$) 和 J_7 (6P15) 等构成，它们都采用了复合高頻补偿电路。 R_{8a} 和 R_{41} 分別是 J_{6a} 和 J_7 的負載电阻， $\text{ДР}1$ 、 $\text{ДР}2$ 、 $\text{ДР}3$ 、 $\text{ДР}4$ 、 $\text{ДР}5$ 和 $\text{ДР}6$ 是高頻补偿元件。迴路 L_{12} 、 C_{81} 調諧在 6.5 兆赫，它一方面將伴音中頻信号

通过耦合回路 L_{11}, C_{20} 传至伴音中放级，另一方面也起着阻止 6.5 兆赫的伴音中频信号进入显象管的调制电极的作用，以减少伴音中频信号对图象的干扰。视放部分的频率特性见图五十六(b)。

晶体二极管 J_4 起着箝位作用，它将全电视信号中的同步脉冲顶部箝在同一电平，使图象信号在通过隔直流电容器 C_{27} 时所失去的直流成分得到恢复，故也叫做直流恢复器。否则，图象的平均亮度将会随着图象内容的不同而发生变化。

在 J_7 的帘栅极供电电路中串入 $J_{6b}(\frac{1}{2} 6N1)$ ，且由 R_{51}, R_{52}, R_{53} 和 R_{54} 组成的对比度调整电路。当调节电位器 R_{53} 使 J_{6b} 的偏压减少时， J_{6b} 的内阻就随之减小， J_7 的帘栅压增加，放大器的增益就提高，这样就提高了图象的黑白对比度。与此同时 J_7 屏极的直流电位也降低（即显象管阴极上的正电压减小），使图象的平均亮度升高。相反，当 J_{6b} 的偏压增加时，图象的对比度减小，而其平均亮度也同时降低，这样在调整对比度的同时，图象的平均亮度也自动调整了⑤

自动增益控制作用由 $J_6(6J1)$ 完成。它将行输出变压器 T_{p_8} “10”端引出的行频脉冲电压进行整流，由于 J_6 的阴极与视频输出管 J_7 的阴极相连，故由它整流得到的负压（从 J_6 的屏极输出）是随信号强弱而改变的，这个负电压加到 J_1, J_2 和 J_3 的控制栅极就起着自动增益控制的作用。

伴音通道：由一级伴音中放、一个限幅器、一个比例鉴频器、两级低频放大一个倒相级和一个推挽输出级组成。

伴音中放由 $J_9(6J1)$ 担任，限幅作用由 $J_{10}(6J1)$ 担任，鉴频作用由 J_6, J_7 等构成的比例鉴频器完成。鉴频器的鉴频特性如图五十六(C)。

两级低放是由 $J_{19}(6K4), J_{20a}(\frac{1}{2} 6N2)$ 等构成。在第一

低放級和第二低放級之間接有音調控制電路，音調的調節是用琴鍵開關 S_1 (S_{1a} 、 S_{1b}) 來選擇的，當按下不同按鍵時，高音或低音會得到不同程度的提升或衰減。

倒相作用由 J_{20b} ($\frac{1}{2} 6N2$) 完成。推挽輸出級由 J_{21} (6P1) 和 J_{22} (6P1) 等構成，本機的輸出變壓器有二個，它們分別與高音或低音喇叭相連接（低音一個，高音二個）。

同步通道：由兩個同步信號放大級，一個同步信號分離級及積分電路和微分電路組成。第一同步放大級由 J_{11a} ($\frac{1}{2} 6N3$) 等構成，同步信號的分離由 J_{12} (6J1) 完成；第二同步放大級由 J_{11b} ($\frac{1}{2} 6N3$) 等構成， J_{12} 與 J_{11b} 作直接耦合，這樣可有利于更穩定的工作。

積分電路由 R_{88} 、 C_{61} 和 R_{84} 、 C_{62} 構成，微成電路由 C_{73} 、 R_{105} 組成。

掃描電路：由幀掃描振蕩器、幀掃描輸出級、行掃描振蕩器、行掃描輸出級、自動頻率控制電路、幀幅穩定電路、行幅穩定電路及阻尼級組成。

幀掃描振蕩器採用間歇振蕩器電路，它由 J_{18a} ($\frac{1}{2} 6N3$) 和脈衝變壓器 Tp_1 等構成，電位器 R_{88} 作“垂直同步”調節之用。

幀掃描輸出級由 J_{14} (6P14) 等組成， R_{96} 用來調節圖象中部的線性， R_{98} 用來調節圖象下部的線性。 J_{18b} ($\frac{1}{2} 6N3$) 起着電流負反饋的作用（它將垂直偏轉線圈中的電流在 R_{103} 上產生的壓降放大和倒相後加到 J_{14} 的控制柵），使圖象的垂直幅度能穩定不變。

行掃描振蕩器採用陰耦多諧振蕩器電路，它由 J_{15} (6N1) 等構成。行掃描輸出級由 J_{18} (EL81) 和行輸出變壓器 Tp_8 等構成， $\Delta P7$ （它是電感量可調的扼流圈）作水平幅度調節之用。晶體二極管 J_{11} 通過 C_{85} 接于行輸出變壓器的抽頭“2”和地之間，

由抽头“2”引出的信号电压經 J_{11} 整流后加于 J_{16} 的控制栅，起着負反饋作用，使水平幅度保持稳定。

阻尼級采用具有电源反饋的二极管阻尼式电路，它由 J_{17} (6 Z 19)等构成。

自动頻率控制作用由 J_9 、 C_{76} 、 R_{108} 和 J_{10} 、 C_{75} 、 R_{105} 所构成的平衡鑑相器来完成。

收音机部分：

本机采用的線路与普通收音机相仿，变頻由 J_{23} (6 U 1) 担任，中放由 J_{24} (6 K 4) 担任，检波由 J_{12} 等完成，調諧指示由 J_{25} (6 E 1) 来完成，它的低放部分是和电视机部分合用的。

电源部分：

供显象管加速屏极用的高压 (+12~15 千伏) 是利用行扫描經升压后由 J_{18} (1 Z 11) 整流而得。低压电源部分由二个低压整流器和一个負压整流器組成。其中的一个低压整流器由 J_{26} (5 Z 4 P) 和 J_{27} (5 Z 4 P) 等組成，电视机部分(除低頻部分)的低压 (+250 伏和 +165 伏) 由它供給；在接收无线电广播时，电源变压器 T_{p_0} 的供电电路被切断，这个低压整流器就不工作。另一个低压整流器由 J_{28} (5 Z 4 P) 等組成。低放部分及接收无线电广播时收音机的其他部分低压 (+260 伏) 由它供給。負压整流器由 J_{18} 等組成。

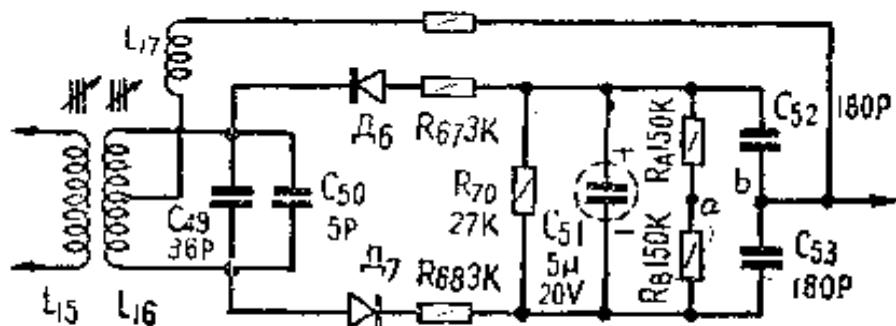
当要接收电视广播时，可将选择开关 S_2 置于“电视”位置，这时收音机部分的电子管 J_{23} 、 J_{24} 和 J_{25} 的灯絲电源和屏极电源被切断。当要接收无线电广播时，可将选择开关 S_2 置于“收音”位置，这时收音机部分的电子管 J_{23} 、 J_{24} 和 J_{25} 被接入电路，而电视机部分电子管的灯絲电源和屏极电源被切断。

調整：在調整工作进行之前必須对全机線路仔細复查一遍，当确定全部接綫无誤后再接通电源，检查各部分电压是否

正常。若电压都正常，则就可着手进行调整了。

电视机的调整也应当从低频放大部分开始依次到中频、高频部分。扫描部分是独立的，可以先行调整或最后进行调整。

低放部分的调整与一般收音机相同。低放部分调整后，可对比例鉴频器进行调整，调整时先按图五十八所示的接法加上两个电阻 R_A 和 R_B ，将高频信号产生器接在限幅管 J_{10} 的控制栅，把频率选在 6.5 兆赫，用量程为 0—3 伏的电子管电压表（或用高阻值直流电压表）接在 R_{70} 的两端，调节 L_{15} 使输出电压最大，然后把电表接在 a 、 b 两端，调节 L_{16} 使输出电压最小。这样反复调几次直到最佳位置。然后使信号产生器的输出保持不变，而频率在 6.5 兆赫 ±200 千赫内变化，测得如图五十六（C）所示的鉴频特性。



图五十八

比例鉴频器调整好以后，将高频信号发生器接在 J_9 （伴音中放）的栅极，电压表接在 R_{70} 的两端，调节 L_{18} 和 L_{14} 至输出电压最大。然后将信号发生器接在 J_7 （视放输出级）的控制栅，调节 L_{11} 和 L_{12} 至 R_{70} 两端的输出电压最大。

检查限幅器是否正常工作，可将电压表接在 R_{70} 的两端测量输出电压，再用一电压表接在 R_{66} 的两端作为输入电压的测量，而信号发生器可接在 J_7 或 J_9 的控制栅，逐渐增加输入电

压，如限幅器工作正常，则当输入电压增大到一定数值以后，输出电压就保持不变。

調整視頻放大級時，先把檢波二極管斷開，再將信號發生器并聯到檢波器的負載上，把交流電子管電壓表（測量的頻率範圍應滿足要求）通過一個 1000 pF 的電容器接到顯象管陰極上，從 100 千赫開始逐漸變動信號頻率，然後測繪視放級的頻率特性曲線〔見圖五十六 (b)〕。如不能滿足要求，則可改變負載電阻或補償線圈的電感，也可改變與補償線圈相并聯的電阻阻值。

調整公共中放部分時也應從後往前逐級進行。調整前先拔去高頻頭 $\Pi T \Pi - 1$ 和斷去視頻預放管 J_{6a} ，將電子管電壓表（或高阻直流電壓表）接在檢波負載 R_{27} 的兩端。

調第四中放級的帶通濾波器時，先斷去原來的柵極回路 L_6 和 R_{21} ，在 J_4 的控制柵和地之間接一個 40—50 千歐的電阻，把信號發生器接在 J_4 的控制柵極，使輸入信號的頻率為 26—37 兆赫，調節 L_7 和 L_9 的鐵心，使其頻率特性為單峰，然後調節 L_8 ，使其頻率特性的中部向下陷落〔見圖五十六 (D)〕。在調整過程中，應注意到整個頻帶的特性，若一次調整不能滿足要求可以重複幾次，直到滿足要求為止。

調第三中放級時，先把 J_4 的柵極回路恢復原狀，再將 C_{13} 斷開，把 R_{18} 和自動增益控制電路相接的一端斷開並接地。把信號產生器接在 J_3 的控制柵極，使輸入信號的頻率調于 32 兆赫，調節 L_5 和 L_6 的鐵心至檢波器的輸出最大。

調第二中放級的 T 形網絡時，先把 C_{13} 接好，再把清晰度調整電路斷去（只要把 C_{12} 斷去即可），將 R_6 和自動增益控制電路相接的一端斷開並接地。把信號發生器接在 J_2 的控制柵極，先將信號頻率調于 27.75 兆赫，調節 L_4 至檢波器的輸出為

最小；再将信号频率调到 33.75 兆赫，调节 L_3 至检波器输出为最大。

第一中放级的调整与第三中放级相同，只是第一中放级调谐于 31 兆赫而不是在 32 兆赫，调整方法不再重述。

第一中放级调整好后即可测量公共中放部分总的频率特性 [如图五十六 (a) 所示]，若总的特性曲线不够理想，则可酌情再次进行适当的调整。

对高频头的调整可利用电视台广播信号来进行。调整前先检查一下本地振荡级是否工作（可用高阻电压表测量一下混频管 J_{1-2a} 的控制栅的电压，如工作正常，应有约 2 伏的负电压），并将高频转换开关置于被接收信号的频道，这时把天线的一端接地，另一端通过一个 50—100 pF 的电容与混频管 J_{1-2a} 的控制栅相接，把调谐电容放在中间位置，用一个直流电压表接在比例鉴频器电路中 R_{7a} 的两端，再用一个输出指示表接在视频输出管 J_7 的屏极和地之间，观察输出情况，然后调节本地振荡频率（调 C_{1-9} ），使输出的图象信号和音频信号在两者兼顾的情况下尽可能大。再将天线位置改接在输入端，如接收的是第一频道，则可调节线圈 L_{1-1} 、 L_{1-2} 和 L_{1-12} 的电感量，使输出的图象信号和音频信号在两者兼顾的情况下为最大（若接收其他频道时可调相应的线圈）。 L_{1-26} 和 L_{1-27} 构成带通滤波器，它也应调节到图象信号和音频信号输出最大。

若有超高频信号发生器，则在调整高频部分时就不必依赖电视台的信号了，而直接用超高频信号发生器来调，方法与上相仿。

扫描部分只要在装接中没有错误，接通电源后就可正常工作。在插显象管之前，先检查一下加在显象管各极上的电压是否正常，测试高压（12—14 千伏）时，可以利用把柄绝缘良好

的起子（它的金属部分应良好接地）逐渐靠近高压端但不要接触，至一定距离时就会产生放电火花。高压正常时放电火花的长度约1厘米左右。当确定这些电压都正常以后就可插上显象管进行校验。若扫描部分工作正常，就会出现扫描光栅，然后根据光栅进行调整，若水平幅度不够，可以适当提高行输出管 J_{16} 的帘栅压；若垂直幅度不够，可适当减小 R_{81} 的阻值。调整帧扫描发生器的振荡频率时，可变动 R_{88} ，在变动时若看到光栅向上或向下移动，并在某一点能停住，这就表示能正常工作了；若只能向上或向下移动而不能在某一点停住，则应改变 R_{87} 的阻值再进行试验，直到能“停住”为止。

调整行扫描发生器的振荡频率时，可利用电视台的信号来进行。若变动 R_{117} 还不能与电视信号同步（图象破碎），则可适当改变 R_{116} 的阻值再行调试，直到能同步时为止。若能利用脉冲示波器来调整则更好，只要观察一下 J_{16b} 屏极的锯齿电压波形，若它的周期能在64微秒左右变动即可。

对垂直线性的调整是比较复杂的，如没有棋盘格信号发生器，则可在电视台放送测试卡或棋盘格信号时进行调整。电容 C_{66} 对图象上部的线性有影响，若要压缩图象上部（垂直方向）可减小其容量。图象中部的线性与微分电路 C_{69} 、 R_{95} 、 R_{98} 的参数有关，改变 R_{95} 可以调节图象中部的线性， R_{98} 可以调节图象下部的线性（图象下部的线性与 J_{14} 的偏压有关），由于这些调整有着相互牵连的作用，所以调整工作需要仔细地和反复地进行。

收音机部分的调整与一般的广播收音机相同，这里不再重复。

各部分调整完毕后，可进行接收试验（应该采用较好的天线），若实际的接收效果不够理想，可再进行适当的微调。

注：

- ① 对本机的收音机部分未进行测试，只测了电视机部分。
- ② 测伴音灵敏度时，由于不能满足信号干扰比小于 30 db 的要求，故不合格。
- ③ 测伴音频率响应时，在电路中高音频抑制网络未拆去情况下高频仍下降不多，所以不合格。
- ④ 这些自动控制电路主要是参考了一九六二年第一期“радио”的“Любительский телевизор”一文的介绍。

由于此电视机制作的时间较匆忙，参加评比时有些电路还没有完全调整好，故某些自动控制电路没有发挥预期的效果。

⑤ 在一般的电视接收机中调节对比度仅是改变图象信号的幅度，而图象的平均亮度是不变的，因而当图象对比度提高时，黑的地方变得很黑，亮的地方更亮，而一些不太黑的地方也变得很暗淡，使图象的清晰程度显著下降，因此这时必须要提高一些亮度。

附表一 高频头 ПТВ-1 电路中的线圈参数

频道	编 号	圈 数	线 规	磁 心
1	L_{1-1}	4	0.51	铜
	L_{1-2}	38	0.51	铜
	L_{1-11}	17	0.31	—
	L_{1-12}	17	0.31	铜
	L_{1-13}	12	0.31	—
2	L_{1-3}	3	0.51	铜
	L_{1-4}	30	0.51	铜
	L_{1-14}	13	0.31	—
	L_{1-15}	13	0.31	铜
	L_{1-16}	11	0.51	—
3	L_{1-5}	2	0.51	铜
	L_{1-6}	22	0.51	铜
	L_{1-17}	9	0.31	—
	L_{1-18}	9	0.31	铜
	L_{1-19}	8	0.51	—
4	L_{1-7}	2	0.51	铜
	L_{1-8}	19	0.51	铜
	L_{1-20}	8	0.31	—
	L_{1-21}	8	0.31	铜
	L_{1-22}	7	0.51	—

續表

頻道	編號	圈數	線規	磁心
5	L_{1-9} L_{1-10} L_{1-23} L_{1-24} L_{1-25}	2 17 7 7 7	0.51 0.51 0.31 0.31 0.51	銅 銅 一 銅 —
/	L_{1-26} L_{1-27}	15 7	0.31 0.31	銅 銅
附注	以上線圈的管徑都為 5mm，各線圈都用漆包線繞制。			

附表二 行輸出變壓器各線圈的參數

序号	圈数	线径
1—2	30	0.23
2—3	105	0.23
3—4	135	0.23
4—5	270	0.23
5—6	270	0.23
6—7	775	0.12
9—10	60	0.23
附注	線圈“6—7”是升壓線圈，工作時有 16 千伏左右的高壓，故絕緣必須良好；導線用漆包線。其他線圈可用漆包線，每層間也應有良好的絕緣。	

附表三 电视接收机部分的电感线圈和扼流圈的参数

线圈号码	圈数	线 调	管 架		绕 法	备 注	
			直径 (mm)	长度 (mm)			
L_1	13	0.20(丝包)	7.5	40	} 双线并绕	线圈之调谐均用铁淦氧磁心。	
L_2	13	0.25(漆包)	7.5	40			
L_3	9.0	0.25(丝包)	7.5	40			
L_4	9.5	0.25(丝包)	7.5	40			
L_5	22	0.25(丝包)	7.5	40	} 双线并绕	L_9 与 L_7 同一管架, 相距12mm	
L_6	22	0.20(漆包)	7.5	40			
L_7	14+3	0.25(漆包)	7.5	40			
L_8	11	0.25(漆包)	7.5	40			
L_9	14+3	0.25(漆包)	7.5	40			
L_{10}	12	0.8 (漆包)	7.5	40			
L_{11}	52	0.15(漆包)	7.5	40			
L_{12}	52	0.15(漆包)	7.5	40			
L_{13}	52	0.15(漆包)	7.5	40			
L_{14}	52	0.15(漆包)	7.5	40			
L_{15}	50	0.12(丝包)	7.5	40	蜂房式(或乱绕)绕制, 宽度为2.5mm。	$L_{15} \sim L_{17}$ 为同一管架上。参阅“红宝石”的鉴频器线圈。	
L_{16}	2×19	0.12(丝包)	7.5	40			
L_{17}	10.5	0.12(丝包)	7.5	40			
Dp_1	82	0.12(丝包)	绕在 $\frac{1}{4}$ 瓦、 $1M\Omega$ 以上的电阻上。				
Dp_2	127	0.12(丝包)	"				
Dp_3	52	0.12(丝包)	"		"		
Dp_4	150	0.12(丝包)	"		"		
Dp_5	180	0.12(丝包)	"		"		
Dp_6	127	0.12(丝包)	"		"		

十五、高灵敏度电视接收机

制作者：湖北、华中工学院黄铁侠

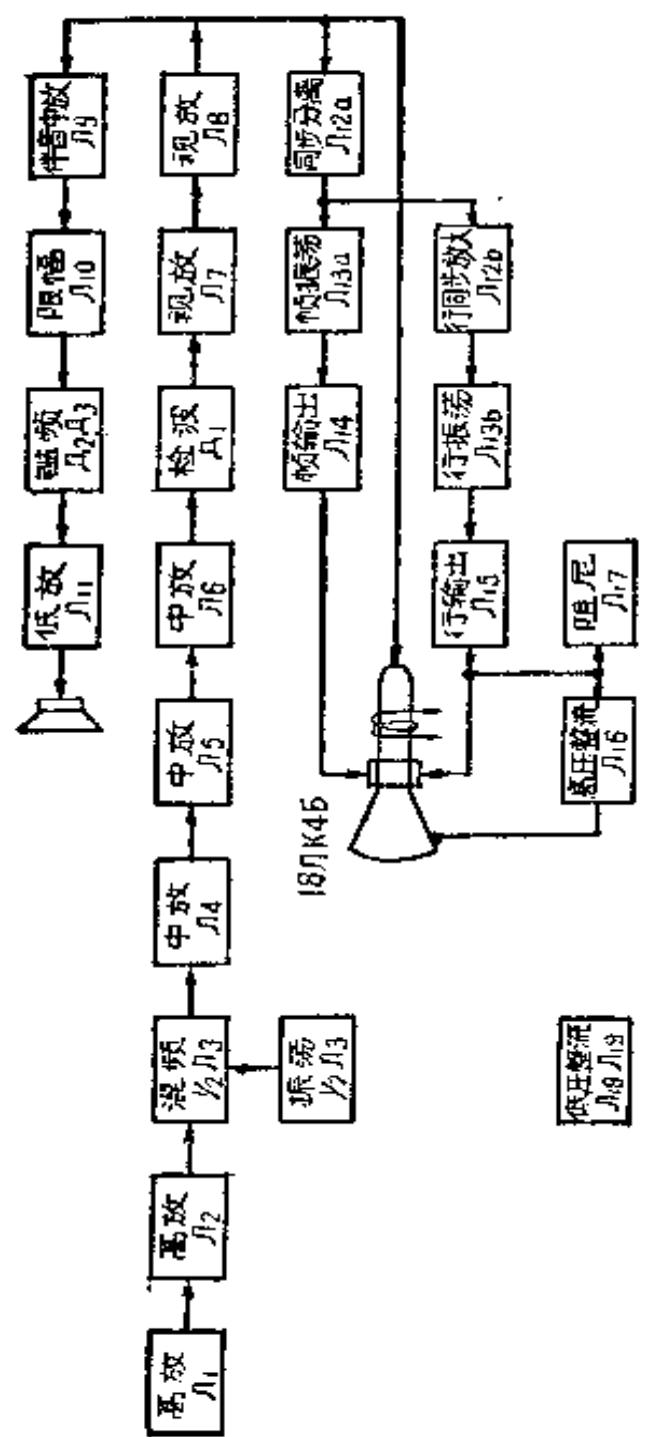
主要电气性能：

图象通道灵敏度：	50微伏
图象通道选择性：	20分贝
图象清晰度：	有高频自激干扰、无法测试
灰度：	6 级
光栅几何畸变	3 %
光栅非线性畸变：	水平线 10% 垂直线 26%
图象尺寸：	130 × 100 mm
伴音通道灵敏度：	不合格(注①)
伴音频率响应：	100—4000 赫 (输出电压下降 3 db)
伴音非线性失真：	400赫时为20% 1000赫时为16%
伴音额定功率输出：	0.6伏安
能接收的电视频道：	V93.25—99.75 兆赫

本机是黄铁侠同志自行设计和制作的，机器中的一些关键性的元件如高频线圈、偏转线圈、聚焦线圈、行输出变压器和脉冲变压器等也都是自制的。

本机的灵敏度较高，能在离电视台稍远的地方接收电视广播。全机共使用了十九个电子管、一个显象管和三个晶体二极管，性能尚好，在这次评比中获得三等奖。

注①由于不能满足信号干扰比不小于30分贝的要求，故无法测试。



图五十九

本机采用外差式单通道线路，其方框图如图五十九所示，线路原理图如图六十所示。

高頻部分：它由两个高放级、一个本机振荡器和一个混频级所组成。

两级高放是由 J_1 (6J1) 和 J_2 (6J1) 担任，三个高頻回路采用参差调谐的方法，它们分别调谐在 96、92 和 100 兆赫。 L_9 起着中和作用，用以消除自激。高頻部分的频率特性如图六十一(a) 所示。本机设计时只要求能接收第五频道的电视广播，故无需使用高頻轉換开关，这就使高頻部分的线路大为简化。

本地振荡由 J_{eb} ($\frac{1}{2}$ 6N3) 担任，混频由 J_{ea} ($\frac{1}{2}$ 6N3) 担任。混频后得到的图象中频信号的中心频率为 28 兆赫(在一般电视机中选用 32 兆赫)，这样可使中频的各次谐波都落在接收频道(即 93.25—99.75 兆赫)之外，这就避免了中频谐波对图象的干扰。

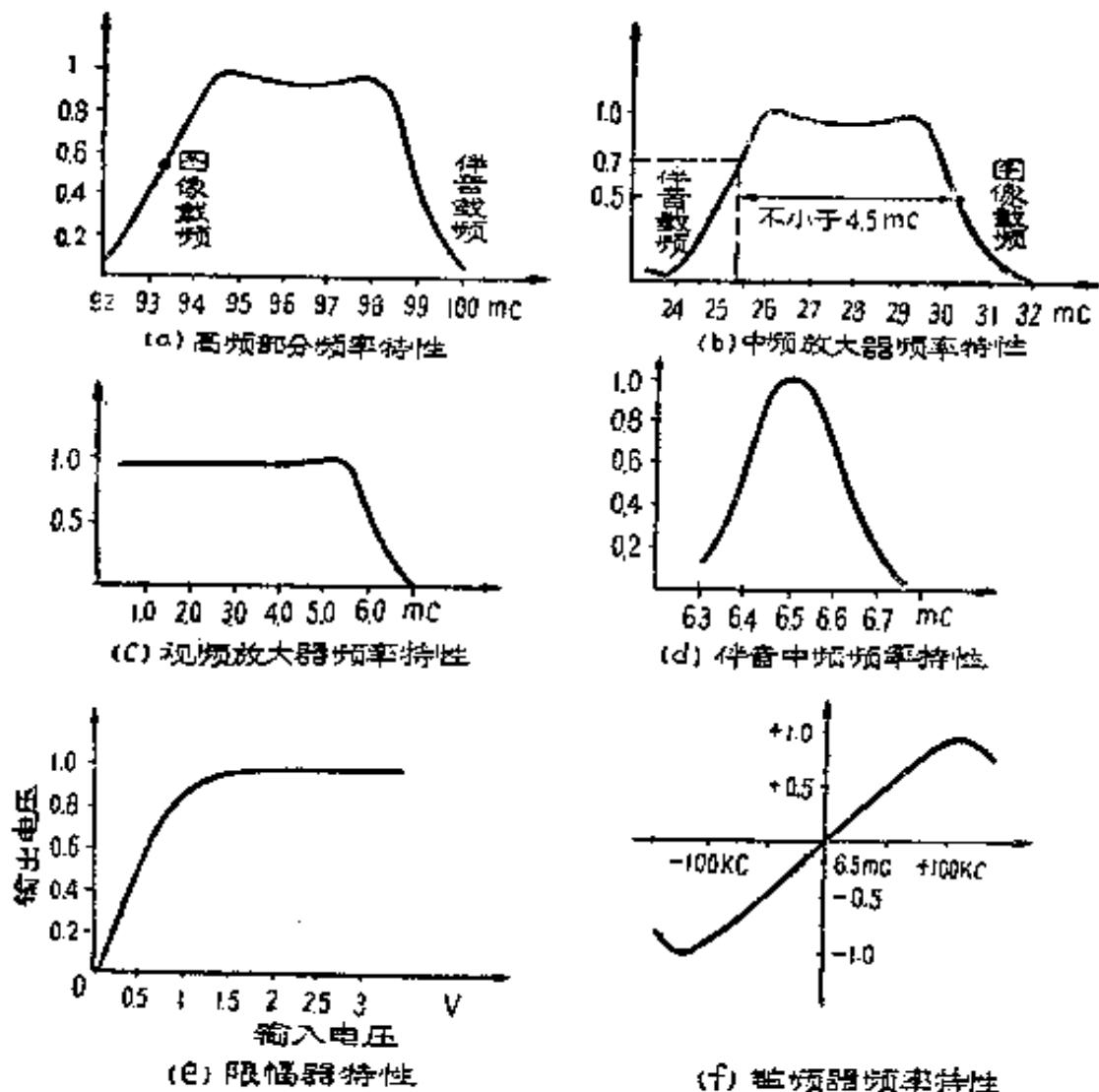
公共通道：它包括三个中频放大级、一个检波器和二个视频放大级。

三级中放是由 J_4 (6J1)、 J_5 (6J1) 和 J_6 (6J5) 担任，在中放电路里使用了一个 T 形槽路和二个独立迴路，其中迴路 $L_{10} C_{19}$ 调谐在 24 兆赫左右(较伴音中频略高)，使对伴音中频呈电感性，而和 C_{18} 成串联谐振，用以衰减伴音中频信号，中放部分的频率特性如图六十一(b) 所示。

电位器 R_{76} 可以改变第一中放级 J_4 (6J1) 的偏压，起着调节图象黑白对比度的作用。

J_7 (6J5) 和 J_8 (6P9P) 起着视频放大作用，视放级都采用复合高頻补偿电路，扼流圈 D_{p_2} 、 D_{p_3} 、 D_{p_4} 和 D_{p_5} 用以校

正視頻放大器的頻率特性[見圖六十一(c)]。



图六十一

伴音通道：它包括一級伴音中放、一個限幅器、一個相位鑑頻器和一級音頻功率放大。

伴音中放由 J_9 (6J1) 擔任，迴路 L_{15} 、 C_{29} 和 L_{16} 、 C_{33} 調諧于 6.5 兆赫，伴音中放部分的頻率特性如圖六十一(D) 所示。

限幅作用由 J_{10} (6J1) 完成，它的屏壓較低，限幅特性

如图六十一(e)所示。

相位鑑頻器由晶体二极管 J_{12} 和 J_3 等构成，其頻率特性如图六十一(f)所示。

音頻功率放大由 J_{11} (6 P 14)担任，电位器 R_{44} 作音量調节之用。

同步通道：同步通道由一个同步分离放大器、微分电路、积分电路及一个行同步脉冲放大級組成。

同步分离放大器由 J_{12a} ($\frac{1}{2}$ 6 N 1)所完成，它的屏压較低，柵偏压由柵流所产生。

微分電路由 C_{42} 、 R_{52} 組成，积分 电 路 由 R_{49} 、 C_{47} 和 R_{50} 、 C_{48} 組成。

电阻 R_{52} 与 J_{12b} ($\frac{1}{2}$ 6 N 1)的輸入电容形成一个时间常数很小的积分电路，它对行同步脉冲的影响很小，但对短暫的干扰脉冲却有相当的衰減，使行同步电路具有一定的抗干扰能力。

行同步脉冲放大級是由 J_{12b} ($\frac{1}{2}$ 6 N 1)等构成，它将行同步脉冲放大到足够的幅度，使行扫描振蕩器能被可靠地同步。

扫描部分：它由行扫描振蕩器、行扫描输出級、阻尼級、帧扫描振蕩器和帧扫描输出級所組成。

行扫描振蕩器采用間歇振蕩器电路，它由 J_{13b} ($\frac{1}{2}$ 6 N 3)和脉冲变压器 T_P_7 等組成，其固有頻率由 C_{58} 、 R_{64} 和 R_{65} 決定，故电位器 R_{65} 可作“水平同步”調节之用，同步信号被 J_{12b} ($\frac{1}{2}$ 6 N 1)放大后經過 C_{50} 加于 J_{13b} 的柵极。

行扫描输出級由 J_{15} (6 P 13 P)等組成。 J_{17} (6 Z 4) 同时起着阻尼和电源反馈作用，由于 J_{17} 的阴极处于 +600 伏左右

的高电位，而 6Z4 的灯丝和阴极间能耐受的最大电压为 +400 伏，所以它的灯丝电源需要由一组不接地的灯丝线圈供给。

帧扫描振荡器也采用间歇振荡器电路，它由 J_{18a} ($\frac{1}{2}6N8P$) 和脉冲变压器 Tp_4 等构成，电位器 R_{56} 作“垂直同步”调节之用，电位器 R_{58} 作“垂直幅度”调节之用。

帧扫描输出级由 J_{14} (6V6) 等构成，由 C_{55} 、 R_{59} 和 R_{62} 组成的弱微分电路起着负反馈作用，以改善帧频锯齿电流的线性，电位器 R_{62} 作“垂直线性”调节之用。

电源部分：

显象管 18 ЛК 4Б 的加速阳极需要 +4 千伏的高压，这个高压是利用行扫描时所产生的高压脉冲经升压后由 J_{16} (2Z2P) 整流而得。 J_{16} 的灯丝(即阴极)带有 +4 千伏左右的高压，故其灯丝电源需由绝缘良好的不接地的灯丝一组线圈供给。

本机的低压电源是由整流管 J_{18} (5Z4P)、 J_{19} (5Z4P) 等组成的低压整流器供给。

显象管 18 ЛК 4Б 是磁聚焦式，聚焦线圈接在低压整流电路中的 A、B 两点之间。整流电路中的电流流经它时就产生聚焦磁场，电子束聚焦的质量与聚焦磁场的强度适当与否有关

(另外也与聚焦线圈制作质量的好坏及安装得正确与否有关)，故分流电位器 R_{77} 可作“聚焦调节”之用。