



自制 12 管 电 视 接 收 机

中国交通电工器材公司天津采购供应站电工科编著

人 民 邮 电 出 版 社

內 容 提 要

交电公司天津採購站的同志們在大躍進中解放思想，克服材料及技術上的困難，制成了一部電視接收機，這本小冊子就是介紹他們的工作經驗。

書中詳細地介紹了裝配、校驗等手續，以及各種主要零件的規格和自制方法。所用零件是國內市場上較易找到的。

自制 12 管 電 視 接 收 機

編著者：中國交通電工器材公司
天津採購供應站電工科

出版者：人民郵電出版社

北京東四六條 13 號

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇四八號)

印刷者：北京印刷廠

發行者：新華書店

開本 787×1092 1/32

印張 28/32 頁數 14 插頁 1

印刷字數 22,000 字

1959 年 3 月北京第一版

1959 年 5 月北京第二次印刷

印數 2,201—13,400 冊

統一書號：15045·總 985—無 259

定價：(10) 0.15 元

前 言

自从技术革命运动在全国范围内轰轰烈烈地开展以来，我站职工和其它部门一样，在党的正确领导下，解放了思想，发挥了敢说、敢想、敢干的风格，克服了原材料、技术和设备等各方面的困难，利用业余时间，在三十八天内，试制成了这一部电视接收机。

这部电视机是根据苏联阿·姆·皮尔塔康所著“十一灯电视机”的资料着手装制成功的。我们在试制过程中，根据国内的器材供应情况，对有些另件数值及线路接法作了部份变动。机器试制完成后，在北京作了试验，图像及伴音质量都尚好。

这种电视机的特点是线路并不复杂，主要另件制作不需什么特殊设备。只要具有一定的收音机理论及装配经验的无线电爱好者，就可以动手装置。这里着重叙述了主要另部件的制作方法、装配和校验等方面的問題。

我们总结这次试制过程的目的，是想通过它，向广大的无线电及电视爱好者介绍我们装配这部电视机的一点体会，以便共同携手为祖国正在发展的电视事业服务。但由于我们水平有限，经验不多，加上编写时间仓促，欠妥之处一定不少，希广大读者予以批评及指正。

值得提出的是我们在试制电视机的工作中，承天津强声电机厂在器材及另件制作方面给予大力帮助，并承广播事业局科学研究所和广播网管理处机器调整方面给予了很大的支持，特此一併致謝。

交通电工器材公司天津采购供应站电视机试制小组

1958年11月

目 录

一般介紹.....	1
綫路說明.....	1
主要另件制作.....	5
裝配及焊接.....	13
校驗.....	18

一般介紹

这台电视机一共采用了十二个电子管、三个晶体二極管和一个尺寸为 280×210 公厘的苏联方形显像管，專供接收本地第二及第三频道电视节目用。机器影像部份的通帶寬度为4.5兆赫。屏幕中部的影像清晰度約为400—450行。伴音部份頻率范围为100—6000赫。低頻輸出具有足够的音量及良好的音質。电源电压为110/220伏，功率消耗約100多瓦。机器裝在一个優質木箱中，面板上裝有音量調节、电源开关和光度控制、頻道轉換、黑白反差度調节等四个旋扭。底胎的后面橫板上裝着音調控制、幀頻、垂直幅度、行頻、水平幅度、聚焦等六个旋扭。在后板上还裝有电源保險絲和天綫輸入接綫柱。

揚声器裝在木箱內部的右后上側。

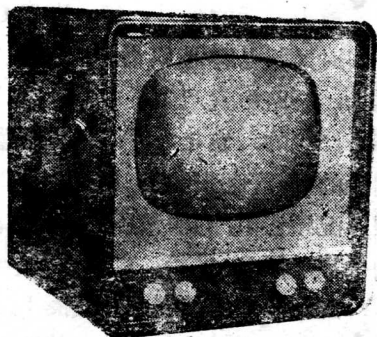
裝置好的电视机外形見圖一和圖二。

綫路說明

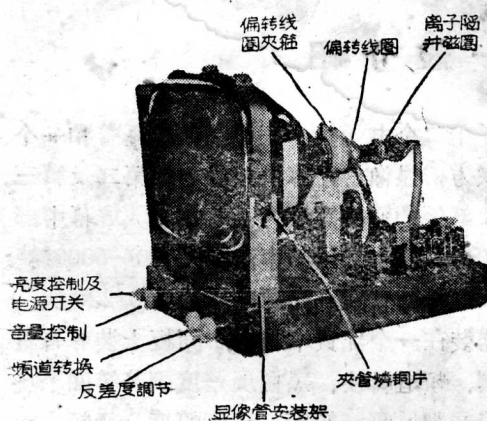
这个电视机的接收部份采用了外差式綫路。声音是利用影像載頻及伴音訊号之間6.5兆赫的差頻原理来接收的。机器的綫路見圖三。

綫路中所有高頻及中頻放大級，全部选用了同一型号的高頻五極管6Ж4。

綫路工作原理簡述如下，



圖一 十二灯电视接收机外形



圖二 电视机机壳后的結構

天线收到的高频信号，通过 C_1 、 C_2 电容器送入高频放大器 Π_1 的栅极，这栅极回路中有一个调节反差度的电位器 R_2 和一个配合输入阻抗的并联电阻 R_1 。 Π_1 屏极接到波道转换开关 Π_1 ，选择 L_1 、 C_4 和 L_2 、 C_5 两个槽路来变换高频放大部份的频道。 C_4 和 C_5 采用瓷质半调整电容器。调整这两个电容器，可以变动槽路的频率。另外， L_1 和 L_2 还用 R_4 和 R_5 电阻加以分路。它们的作用是为了加宽槽路的通带宽度。这个电子管的栅负压是由阴极电阻 R_3 降压取得的。

放大以后的信号，经电容器 C_6 送入混频管 Π_2 的栅极，在栅极上同时又经电容器 C_7 输入本地振荡频率。由于在这个管子中混频的结果，屏路中就产生了中频。本地振荡是由电子管 Π_7 左边的三极部份产生的，它是电容回授式振荡线路。本地振荡的频道是用与 Π_1 同轴的 Π_2 开关来转换（选 L_3 和 L_4 ）， L_3 和 L_4 中螺纹磁心可以调节。混频管 Π_2 的栅负压由电阻 R_8 降压取得。高频及混频级的电源由去耦电阻 R_7 供给。电容器 C_{11} 是作旁路用的。

混频管屏极接着中频线圈 L_5 及半调整电容器 C_{12} ，中频的频率可以由这电容器进行调节。槽路上的中频电压送入下面 Π_3 和 Π_4 两级中频放大器加以放大。这两级放大器的槽路是由接在各屏极上的线圈 L_6 、 L_7 及半调整电容器 C_{17} 、 C_{19} 组成的。电阻 R_{11} 和 R_{14} 及电容器 C_{16} 和 C_{22} 是这两管的退耦电路。管子的栅负压，分别由电阻 R_{10} 、

及 R_{13} 降压取得。

中頻的平均頻率為14兆赫。採用這種低中頻的目的是為使在中放級中能獲得較高的放大率，另外也可借以減低對本地振盪頻率穩定度的要求。

電子管 $\Pi_3\Pi_4$ 和 $\Pi_1\Pi_2$ 接成串聯供電電路。這樣做可以降低30—40毫安的電流消耗。

放大後的中頻電壓由晶體二極管 Π_1 進行檢波。檢波後的視頻訊號，直接送入視頻放大級電子管 Π_6 的柵極。

當沒有電視訊號時，視頻放大電子管 Π_6 的柵負壓是由電阻 R_{17} 降壓供給的。在有訊號時，電阻 R_{16} 上端所產生的電壓也加到這管的柵極。

視頻放大管的屏極接伴音中頻變壓器 (L_8, L_9)、補償扼流圈 ΠP_2 及負荷電阻 R_{19} 。伴音中頻電壓經中頻變壓器送入電子管 Π_6 的柵極。另一伴音中頻變壓器接在視頻放大管的屏極，所以 Π_6 也起放大伴音中頻電壓的作用。就是說電子管 Π_6 是接成來復式線路。它一方面作中頻放大，另一方面還作低頻強放用。經過 Π_6 放大後的伴音中頻進入分數變頻變壓器 L_{10}, L_{11}, L_{12} ，經 Π_2 及 Π_3 兩晶體二極管變頻後變成音頻信號，然後又經校正電路 R_{22}, C_{33} 和音量控制器 R_{20} ，繞圈 L_9 回送到電子管 Π_6 的柵極進行功率放大。電阻 R_{27} 是消除寄生調制用的。電容器 C_{41} 及 C_{27} 是作高頻旁路用的。

音調由電位器 R_{25} 來進行調整。

影像訊號則由視頻放大器屏極負荷電阻 R_{19} 上取得直接加到顯像管的陰極。這影像訊號同時又通過電阻 R_{36} 及電容器 C_{42} ，送入同期脈沖分離器電子管 Π_7 的一個柵極。這個同期分離器是由電子管 Π_7 6H17 右邊的三極部份構成的。幀及行的同步脈沖從管子的屏極負載上分離出來。行同步脈沖經過由電容器 C_{46} 及行掃描振盪器輸入電阻組成的微分電路，送入行掃描振盪器的柵極，而幀同步脈

冲則經电阻 R_{33} 、电容 C_{43} 、电阻 R_{34} 、电容 C_{44} 所構成的积分电路送到幀扫描振盪管 Π_8 的抑制柵極。

行扫描振盪和輸出只采用了一个电子管 $6\Pi13C$ 。行扫描率頻可由电位器 R_{45} 进行調节。接在这个管子柵極和帘柵極回路的綫圈 L_{13} 、 L_{14} 就是行扫描間歇振盪变压器。这管的帘柵極电压是由电阻 R_{44} 降压后供給的。行扫描綫圈 K_0 和綫圈 L_{15} 相串联，作为振盪管的屏極負載。 L_{16} 是升高行扫描电压用的綫圈。

当行扫描电压由峯值返回时，阻尼二極管 $\Pi_{10} 6\Pi10\Pi$ 成为偏轉綫圈的分路。由此可以消除偏轉綫圈的自振現象。另外回扫描及电压由这个管子进行整流，电容器 C_{54} 上就会产生与原有电源相加的电压。因此电路 A 点对地的电压可提升到 500 伏以上。

与行偏轉綫圈相并联的电阻 R_{47} 及电容器 C_{52} 是减少行扫描波紋度的。电容器 C_{52} 的耐压，应不低于 7,000 伏在电子管 $\Pi_{10} 6\Pi10\Pi$ 屏極上接着一个由綫圈 L_{18} ，半調整电容器 C_{55} ，电阻 R_{54} 組成的电路是用来改善行扫描直綫性的。

回扫脉冲电压經綫圈 L_{16} 升高后，由高压整流管 $\Pi_{11} 1\Pi11\Pi$ 进行整流。經過整流后的电压約达 10—12 千伏，它就作为显像管的第二陽極电压。显像管內部的第二陽極和管子外壳的石墨塗層之間是一个自然形成的电容器。它起着高压整流的濾波作用。

幀扫描振盪器由电子管 $\Pi_9 6\Pi4$ 構成，它的工作原理如下：当变压器 TP_2 初級綫圈流过的电流在不断增加时，在电子管的柵極上就会产生一个直綫上升的电压，由于帘柵極和抑制柵極之間存在正回授的关系（通过电容器 C_{47} ），在这电路中就产生極强烈振盪，并周期性地封閉电子管的屏流。由此在变压器 TP_2 初級綫圈中就有鋸齿狀电流流过。这管在振盪时所产生的振幅和頻率由电阻 R_{42} 、 R_{43} 、 R_{46} 及电容器 C_{47} 和 C_{49} 的数值来决定。幀扫描頻率可以由电位器 R_{42} 进行小范围的調节。垂直幅度用电位器 R_{47} 进行調节。

这种简单的帧扫描振荡线路，在电流消耗小于 15 毫安的情况下，可保证有良好的扫描直线性。

影像的光度由电位器 R_{50} 进行控制。聚焦用电位器 R_{52} 来调节。聚焦电位器及显像管加速电极上的电压是由 A 点供给的。

全机采用了一个整流管 $П_{12} 5U4G$ 进行整流，并由扼流圈 $ДП_1$ 及电容器 C_{56} 及 C_{57} 滤波。

主要零件制作

1. 电源变压器 TP_1 的铁心截面积为 36×52 公厘。初级 110/220 伏线圈 I 用 22 号漆包线绕二组，每组 275 圈。高压 280 伏全波整流线圈 II 用 34 号漆包线绕 1500 圈，750 圈处抽头。整流管 5 伏灯丝线圈 III 用 17 号漆包线绕 12 圈。

各电子管 6.3 伏灯丝线圈 IV 用二根 17 号漆包线并起来绕 15 圈。

显像管 6.3 伏灯丝线圈 V 用 23 号漆包线绕 15 圈。

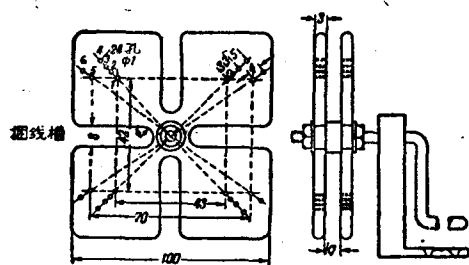
绕制各线圈时，要注意各层及各线圈之间的绝缘，初级线圈及高压线圈之间应有静电隔离层。

2. 扼流圈 $ДП_1$ 的铁心截面积为 25×25 公厘。用 32 号漆包线绕 2000 圈，采用顺插方式，空气隙为 0.1 公厘。

3. 帧扫描变压器 TP_2 采用 29 号矽钢片做铁心，截面积为 16×20 公厘。初级线圈 I 用 42 号漆包线绕 4500 圈，次级线圈 II 用 26 号漆包线绕 150 圈。

4. 偏转线圈 K_k 、 K_s 是电视机中的关键零件之一，它的制作和装配好坏，直接与电视机屏幕上的图像质量有关。因此在这里比较详细的来介绍一下。

制作这套线圈之前，应先做二块相同的模板，它的尺寸及形状见图四。这模板可以用 3 公厘厚的有机玻璃来做，但也可以采用其



圖四 偏轉綫圈模板

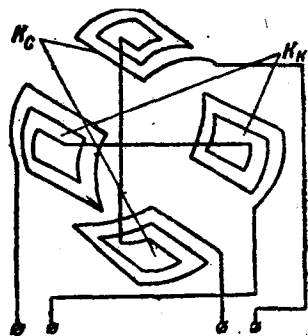
綫圈時，將兩塊模板套到如圖四的轉軸上，兩板之間，空出 10 公厘的檔距，把兩塊模板上的小孔對准（也可以把這副模板裝在手動繞綫機上）。

行和幀偏轉綫圈都是由二組綫圈串聯構成的。綫圈串接綫路見圖五，行偏轉綫圈用 40 號雙絲漆包綫繞制，每組繞 525 圈。每組綫圈分四段來繞，第一段 75 圈，第二段 100 圈，第三段 150 圈，第四段 200 圈，幀偏轉綫圈用 25 號漆包綫繞制，每組繞 160 圈，每組綫圈分兩段來繞，第一段 100 圈、第二段 60 圈。

開始先繞行偏轉綫圈，先在模板四角的第一號孔上，穿進四枚大頭針，用規定的綫纏完第一段 75 圈，（綫不剪斷）。然後用細棉綫穿過捆綫槽，把綫圈四邊捆住。緊接着在第二號孔又插進四枚大頭針，按同樣的方法繞第二段綫圈，直到四段全部繞完，捆好，剪斷絲包綫，把繞完的綫圈從模板上取下來。一組綫圈繞完後，再繞第二組。

幀偏轉綫圈的繞法同上，不過它是利用第五、六號孔繞制的。

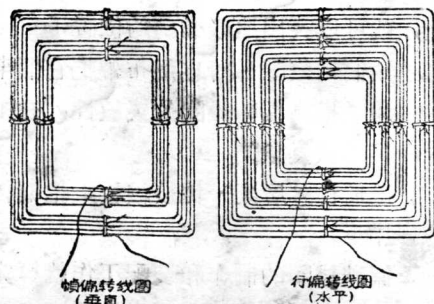
它的材料，如鋁板、膠木板等等。模板中心有一個穿軸的孔，四邊有捆綫槽，四角一共有 24 個直徑為 1 公厘的穿針孔。有了這副模板後，行及幀偏轉綫圈就可以用它來纏繞了。在繞制



圖五 偏轉綫圈接綫圖

繞完后的綫圈見圖六。

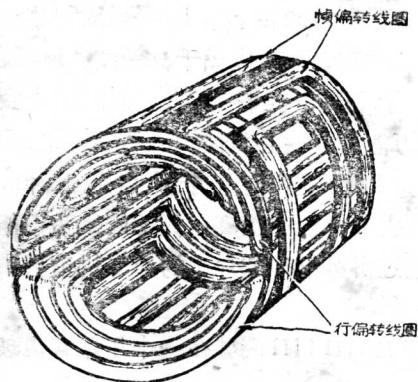
二对偏轉綫圈繞完之后，就可以开始組裝了。組裝前，应先做出一个紙膠管。它是用多層馬尼拉紙在39公厘的圓木筒上卷压膠合而成的。使用的膠合材料最好是酚醛樹脂。紙管内徑为39公厘、管長60公厘、管壁厚度1公厘。



圖六 繞完后的偏轉綫圈

开始先裝行偏轉綫圈，把這兩組綫圈弯成半圓，对合在紙管外壁，兩組綫圈对合的地方应垫上四層黃腊布。在这里特別提一下，行偏轉綫圈在工作时有很高的脉冲电压，裝配时应充份考虑二組綫圈对合处及这綫圈对幀偏轉綫圈之間的絕緣耐压問題。

行偏轉綫圈对合在管壁上之后，可用布帶或合股棉綫將它捆牢。上面包上絕緣，再把二組幀偏轉綫圈弯成半圓对合在它的外面（位置差 90° ）。裝置情况見圖七。



圖七 偏轉綫圈安裝示意圖

裝置綫圈时，应特別注意使行偏轉綫圈与幀偏轉綫圈的位置互相垂直。因为位置裝得不正，就会使長方形扫描圖像变形。为了确保裝得正确，应事先在紙膠管的边上定出各差 90° 的四个标准点。

裝置时只要將行及幀偏轉綫圈的对合縫，都对准在这标准点

上，就可以找出比較准确的位置了。

幘偏轉綫圈外層也用布帶把它捆牢，然後在上面包上絕緣布。

为了提高偏轉綫圈的靈敏性，在幘偏轉綫圈外層應裹上3—4層砂鋼片狹長條。

最後在外層裹一塊接綫板，把偏轉綫圈的所有出綫頭鉚到這板的鉚片上。

偏轉綫圈的制作和裝配工作就算完成了。

在裝置偏轉綫圈時還需注意兩點：一、裝這套綫圈時不要使紙膠管變形。最好在裝配時圓木筒芯子不要從紙管上抽出來，裝完后再把芯子抽出；

二、顯像管屏幕上的圖像大小，與偏轉綫圈套入管頸的深度有很大關係。為了獲得較大的圖像，偏轉綫圈一頭的綫邊，可略翻上一些。以便讓綫圈套到管子頸底與漏斗狀口相貼。

裝完以後的綫圈，應進行烘干刷漆手續。

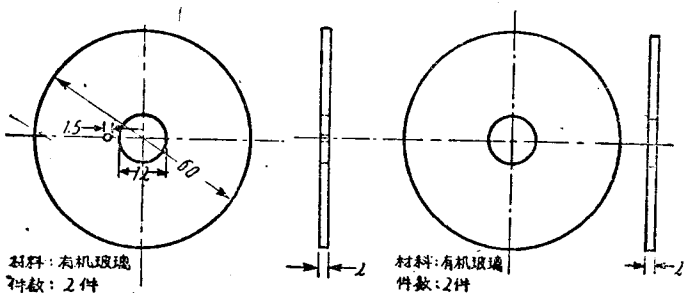
5. 高壓綫圈 L_{15} 、 L_{16} 、 L_{17} 是繞在外徑為 14 公厘的硬膠管上。綫圈 L_{15} 用 36 號單絲漆包綫多層平繞 1500 圈、 L_{16} 用 40 號雙絲漆包綫多層平繞 1500 圈。這兩個綫圈繞完之後，應烘干、刷漆。 L_{17} 繞法很簡單，它用塑膠綫直接在管子上繞 3—4 圈即可。綫圈管中套一根直徑 10 公厘的磁心，並用萬能膠將磁心封住。

這裡特別提一下，綫圈 L_{15} 、 L_{16} 在工作時具有很高的脈沖電壓。每個綫圈的里綫頭和外綫頭之間電壓亦很高，因此內綫頭不能直接沿絕緣片表面引出，而要通過另外貼在圓片上的厚有機玻璃條表面引出。

這套高壓綫圈及高壓整流管 $\Pi_{111}\Pi_{11\Pi}$ 應裝在一個用厚有機玻璃做的台架上，與底板隔開。

總之在做這個綫圈時，首先應考慮到耐壓問題。另外也要注意，不要把 L_{15} 及 L_{16} 綫圈的串接方向接反。

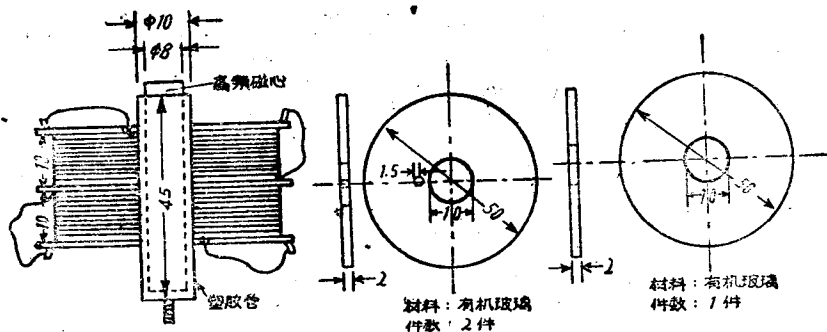
9



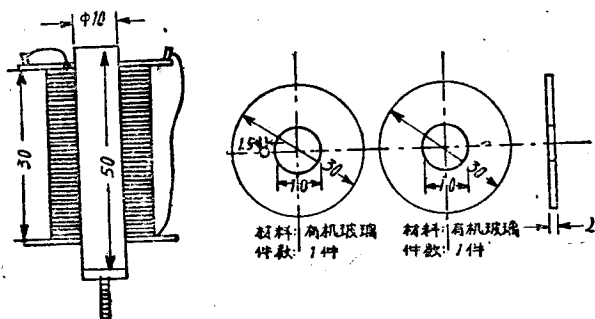
圖八

L₁₃ 及 L₁₄ 全用 38 号絲包漆皮綫多層平繞 1800 圈，綫圈管中套一根 8 公厘的高頻磁心，這綫圈的結構見圖九。磁心在整个机器調整完畢后，用万能膠把它膠在管子上。

7. 行扫描綫性綫圈 L_{18} 繞在 12 公厘直徑的塑膠硬管上。用 38



圖九



圖十

号絲包漆皮綫多層平繞 700 圈。这綫圈的管子中不放磁心。它的結構見圖十。

8. 伴音中頻變壓器 L_8 、 L_9 、及分數鑑頻變壓器 L_{10} 、 L_{11} 、 L_{12} 的繞法分述于后。

中頻變壓器繞在直徑為 12 公厘的塑膠硬管上。 L_8 用 40 号絲包漆皮綫在管上平繞 81 圈，繞完后，在綫圈上面卷上三層薄絕緣紙，再用同号綫在絕緣紙上面繞 L_9 綫圈，圈数为 40 圈。

· 分数鑑頻变压器亦繞在 12 公厘的塑膠管上。綫圈 L_{10} 用 36 号絲包漆皮綫在管子上平繞 30 圈。繞完后卷上三層絕緣紙，在上層用同上漆包綫，二根并排繞綫圈 L_{11} ，共 15 圈。这个綫圈分成兩組。在接綫时將其中一組的上綫头，与另一組的下綫头連接起来，这个綫头就是 L_{11} 的中心点。 L_{12} 用同号綫在距 L_{10} 、 L_{11} 綫圈 6 公厘的上部繞 10 圈。这两个变压器的結構見圖十一。綫圈外面的隔离罩我們采用普通中周变压器的外壳。这两个变压器上的所有电阻、电容器及两个晶体管都裝在隔离罩內部。而半調整电容器 C_{34} 、 C_{37} 为了調节方便，把它們裝在电视机底板上。

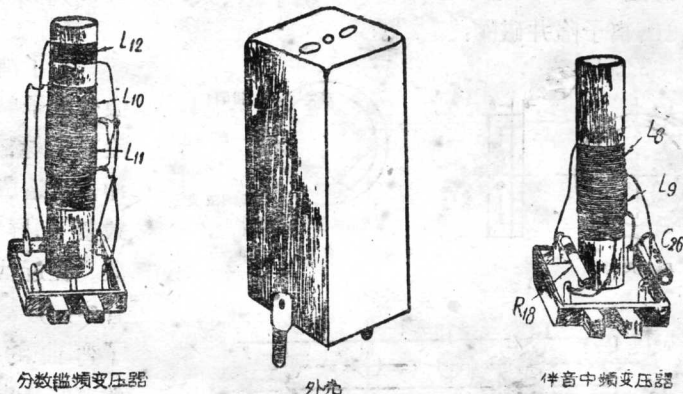


圖 十一 伴音部份变压器結構圖

9. 各种高频綫圈及扼流圈。

L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_7 等高频綫圈及 DP_2 、 DP_3 扼流圈都繞在阻值不小于 300 千欧的炭膜电阻上。这种电阻的直径为 5.4 公厘，長度約 17 公厘。

高频綫圈 L_1 用 27 号漆包綫平繞 7 圈，

高频綫圈 L_2 用 27 号漆包綫平繞 8 圈，

中頻綫圈 L_5 用 38 号漆包綫平繞 30 圈，

中頻綫圈 L_6 用 38 号漆包綫平繞 42 圈，

中頻綫圈 L_7 用 38 号漆包綫平繞 42 圈。

扼流圈 DP_2 用 40 号絲包漆包綫疊繞 150 圈，繞制長度 5 公厘。

扼流圈 DP_3 用 40 号絲包漆皮綫疊繞，用綫二公尺，繞制長度 5 公厘。

本地振盪綫圈 L_3 、 L_4 繞在 12 公厘的膠管上。管心裝有 9 公厘的螺紋磁心。

綫圈 L_3 用 18 号漆包綫間繞 4.5 圈，圈距 0.5 公厘，

綫圈 L_4 用 18 号漆包綫間繞 3 圈，圈距 0.5 公厘。

10. 离子陷井磁圈：

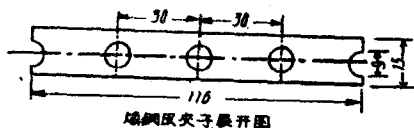
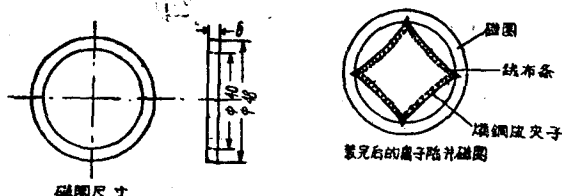


圖 十二

为了消除显像管电子射束中陰离子对螢光屏冲击所造成的燒毀螢光屏的現象。在近代显像管中，广泛采用了弯曲的电子鎗。它使电子射束从陰極發出时，偏离軸心，使有害的陰离子被陽極吸收，而电子借磁圈再調整到軸心上来。因此这个磁圈的

磁場是偏的。它套在显像管电子鎗部份的管頸上。

磁圈的制造方法如下：

按圖十二所标的尺寸，鑄一个磁鋼圈，然后将磁圈按圖中所示的 120° 方向，在充磁机上进行充磁，充磁的强度，可参閱校驗部份的要求，在实验中来找。这磁圈借磷銅皮做的方箍，套夾在显像管頸部。

11. 木箱：

本机的外壳是用 10 層膠合板做的，为了便利調整机器，木箱底部是空的，它另外采用了一块木板作底盖。显像管前面的框子是木質的。在框子前面裝有一塊厚 5 公厘的玻璃以保护显像管。木箱表面刷以漂亮的漆。木箱的形狀及尺寸見圖十三。

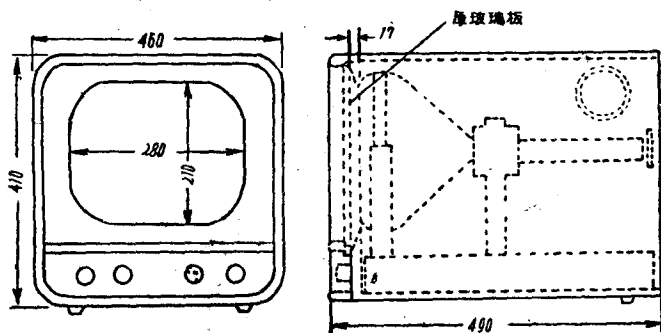


圖 十三

裝 配 及 焊 接

本机采用平放式鉄底盤。底盤上面裝有电源变压器、高压綫圈台、偏轉綫圈及显像管支架、伴音中頻变压器 L_8 及 L_9 、分数鑑頻变压器 L_{10} 、 L_{41} 和 L_{12} 以及电子管灯座等。这些零件佈置的位置見