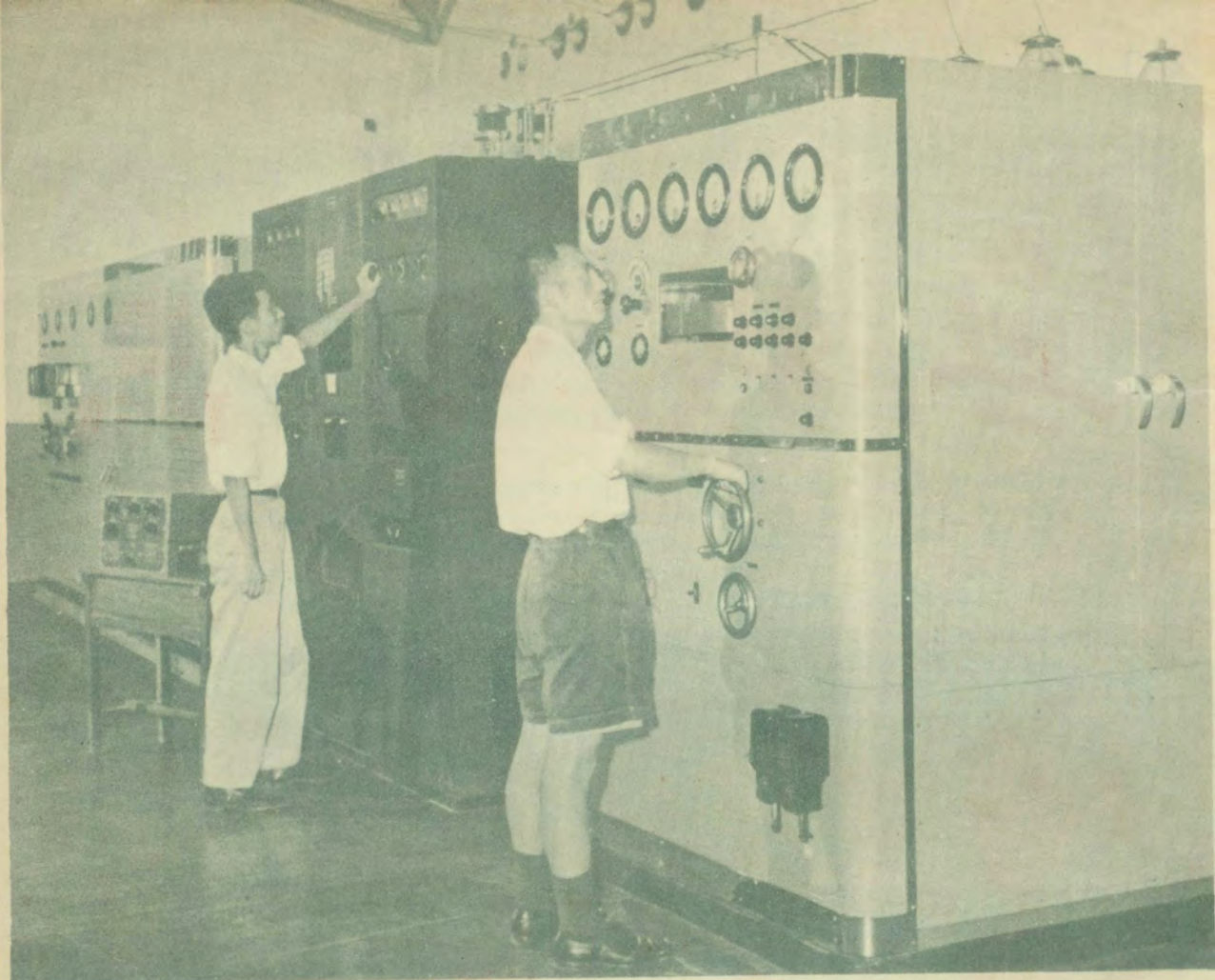


无线电

10
1956





前进中的电信工业

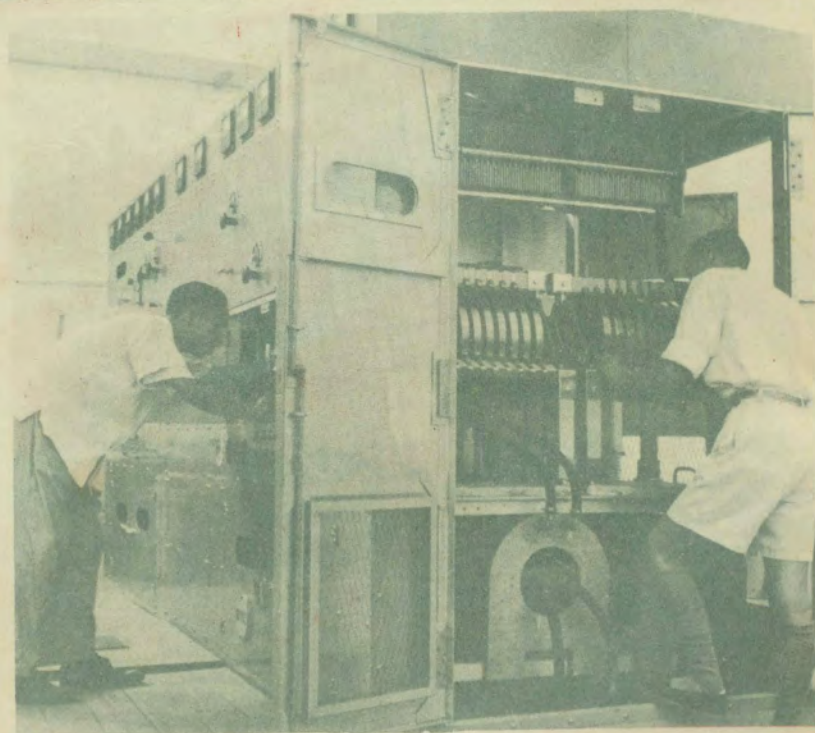
上圖：上海电信局的工程技术人员和职工們，为了迎接党的第八次全国代表大会，於今年8月31日改制成了一部採用自动屏調的大型發信机。

这部發信机的輸出功率，在發無線電話时是30千瓦；發電报时是50千瓦。在我国通信方面利用这样大电力的發信机还是第一次。

(新华社 陆永楨攝)

下圖：邮电部北京器材厂新裝配的15千瓦無線电發信机，它的全部零件有90%以上都是国产的。圖为該厂技术員正在进行裝配。

(中国邮电工人报社 郑德海攝)





庆祝全国第一次职工科学技术普及工作 积极分子大会的召开

毛主席号召全国人民：“要在几十年内努力改变我国经济上和科学文化上的落后状况，迅速达到世界的先进水平”。为了实现这个伟大的目标，除动员科学技术工作者努力奋斗外，还必须发挥广大人民群众学习科学技术的积极性，并为广大人民群众创造学习科学技术的便利条件。

我国人口众多，科学技术基础比较薄弱，因之人民群众要求学习的科学技术项目繁多，必须动员各方面的力量，展开多种多样的群众性科学技术宣传，才能为人民群众提供学习科学技术的便利条件，来保证实现毛主席的号召。所以科学普及工作的重要性，在目前向科学进军时期更为显著。

我国主持科学普及工作的中华全国科学技术普及协会，由于党和政府的正确领导，广大人民的热烈支持和工作人员的努力，六年来对科学技术的普及工作有很大的成就。尤其是在中央提出了向科学进军的号召以后，普及工作更为活跃。此次该会会同中华全国总工会共同举办的“全国第一次职工科学技术普及工作积极分子大会”，即将于本月下旬在首都召开，通过这次大会将进一步动员全国职工向科学进军，不断提高职工的科学技术水平，检阅几年来展开科学技术普及工作的力量和成就，表扬职工中学习科学技术知识和普及科学技术工作的积极分子，总结和广泛交流经验，进一步推动科学技术普及工作的展开。

无线电是一门比较年轻而又极为广阔的科学，从60年前发明无线电报开始，逐步的又发明

了无线电电话、无线电广播、无线电传真和电视。在第二次世界大战中雷达得到很大的发展，微波的利用，使无线电多路通信得以实现。现在无线电技术的应用，日益广泛，它不仅在导航方面已经获得普遍的采用，而且根据电磁振荡的发射，使我们能够更多的了解周围宇宙的秘密，创造了一门新的科学——无线电天文学；利用公分波来研究原子和分子内部的振荡，以判断它们的结构，又创造了无线电频谱学。此外，如无线电远程操纵，自动化和电子计算等方面的成就，也是日新月异，一日千里地在向前发展。

无线电科学的发展和运用范围是如此迅速和广泛，但看看我们，自己知道的和能够掌握的还只是其中的极小部分，这种落后状态，显然应该加以改变，并要求在一定时间内赶上世界的先进水平，只有这样，才能积极的在国家建设事业中，贡献出更大的力量。

我们无线电工作者要努力钻研无线电科学，除继续加强学习苏联和兄弟国家的先进科学技术知识外，也要学习其他国家的先进科学技术。同时还必须将无线电科学技术广泛宣传，在人民群众中培养大批具有一定水平的无线电科学爱好者。倚靠党和政府的领导和支持，在普遍提高的基础上来重点深入，才能完成我们的任务。

我们对这个有关科学技术普及工作会议的召开，表示欢欣鼓舞，我们决心以展开无线电科学技术的广泛宣传工作来庆祝这个会议的召开。

磁带录音机磁带的测试与维护

杨焯樞

磁带录音为现代录音技术的发展方向，它已被广泛的应用在广播和电影事业以及一切科学部门中。宽为6.35公厘，厚为0.06—0.08公厘的磁带应用最广。磁带录音机通常装有录音、还音和消音三磁头，录音头使通过后的磁带上磁化密度起一系列的变化，这种变化完全符合于音频电流在录音头中的磁场变化。为了使录音工作点移至磁化曲线——B-H曲线（见本刊1955年7期）的

直线部分，减少频率畸变，故加入高频（50千週—100千週）徧磁同音频一起输入录音磁头。还音头和已录有声音的磁带上不同的磁场密度相切割，相应的产生了音频信号的感应电动势，达到放音的目的。消音头采用50千週到100千週的高频电流，优点是它是一种超音频，已超出人耳听觉范围以外。同时由于磁带表面磁分子方向的有规则变化，使磁化力相互抵消，磁感应强度在磁

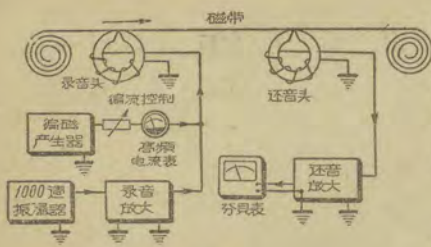


圖 1

要求的技術參數，并了解它的特性，合理使用，才能提高錄音的質量。

偏磁電流大小的選擇 超音頻偏磁電流大小的選擇，在磁性錄音中佔有重要地位。它決定磁帶頻率畸變的大小，偏磁電流過低，會使低頻衰減，過高使高頻衰減。在選擇偏磁大小的過程中，音頻信號不宜過大，應在滿調幅的70%—80%左右。音頻信號過大會使非直綫性畸變增大。

偏磁大小可照圖1測定。在偏磁產生器和高頻電流表間串聯一250千歐或500千歐的可變電阻，以便控制偏磁電流。偏磁電流和錄音放大後輸出的1000週音頻電流一同輸入到錄音頭，并記錄到磁帶上（音頻信號電平應為滿調幅的70%—80%），錄妥的聲音立刻通過還音頭輸出，并在還音放大的輸出端接一分貝表或靈敏度較高的電壓表加以觀察。此時不斷旋轉可變電阻，使分貝表讀數最大，再旋動電阻，使高頻電流表上最高值升5%—10%，可以使調幅雜音減到最小。特別注意的是這一測試，錄音和還音應同時進行。

消磁電流的決定 把錄有1000週滿調幅的磁帶通過消磁頭後，再經還音頭輸出放大（還音頭音量控制開至最大），在喇叭里聽不到聲音為最好（圖2）。

滿調幅的決定 磁帶達到最大信號電平時通稱為滿調幅。由於磁帶本身對音頻信號有壓縮作用（即不易達磁

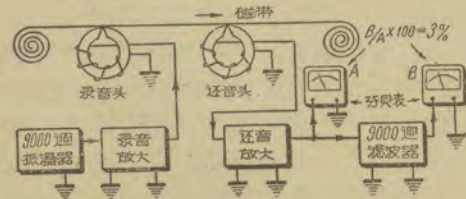


圖 3

化曲綫中近于零點（不帶磁性），因而雜音也大量下降。

使用磁帶錄音應正確選擇合乎

飽和狀態），這就使我們決定滿調幅信號電平不以飽和來作標準，而以諧波失真百分比來作為滿調幅額定電平。可選用頻率為9000週，諧波失真為3%（包括錄音、還音放大的失真總和，要求放大失真不超過1%—1.5%）不同調幅率的信號為滿調幅。由於每種類型磁帶的磁分子厚度不同，所以對每種類型的磁帶都要進行一次滿調幅電平的校正（圖3）。

串音 磁帶是一種高導磁性的物質，成卷的磁帶在每一層上磁場密度的變化，將影響到相鄰的磁帶層上去，造成聲音重疊和有頭、尾聲現象，這是磁帶錄音中普遍存在的問題。串音效

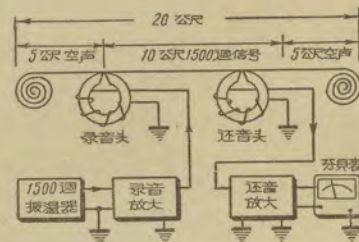


圖 4

的大小和錄音電平有直接關係，應使錄音電平和串音電平相差50分貝以上。測試錄音電平的方法如圖4。取一20公尺長的磁帶，頭尾5公尺不錄音，中間10公尺錄1500週的信號，把此磁帶存放一星期後，使它通過還音頭輸入分貝表，當頭尾5公尺的輸出與中間10公尺的輸出電平相差50分貝時才算合適。否則，就應改用較小的錄音電平，但也不宜低於滿調幅的70%。如錄音電平過低，此類磁帶就不適合於錄音台詞，特別是女聲講話。串音大小和片基厚度有很大關係，用非高導磁性的物質隔在兩層磁帶之間，可以減低串音，但此法用時麻煩，而且加大了磁帶面積，所以使用的很少。

雜音 雜音電平和錄音電平應保持60分貝以上，否則就影響錄音的效果。磁帶錄音所引起的雜音，主要來源在磁帶和磁頭部分。

1. 片基雜音 磁帶在制作過程中磁分子的分布不均，使單位時間內通過還音頭的磁場強度不一，就形成了片基雜音。由於磁帶不斷同磁頭磨擦，表面上的磁分子漸趨均勻，因此片基雜音逐漸減小。但要求的片基雜音不超過-40分貝（以600歐，0.001瓦為0電平）。因此，這類雜音無法完全消除。

2. 磨損雜音 由於使用不當，磁帶受到機械損傷，磨成綫紋或道道，放音時就產生雜音。防止這類雜音的方法主要是使磁帶保持清潔。在安裝磁帶時應帶細棉織手套（粗紗手套有毛不能

用)，并经常用不脱毛的细长毛刷清洁磁头，尤其在室外场地录音时，更应注意。磁带通过的压轮和滑轮应非常光滑和清洁，要经常加油，使运转正常。

3. 磁头残磁现象 磁头经常处在被磁化状态之下，所以就容易产生残磁现象。如用空声磁带通过磁头时，产生“吼吼”声，就可断定为残磁杂音。消除办法是将磁头消磁。消磁器可用一30—50瓦电源变压器（不能用直流），如图5，由远渐近再由近渐远，在磁头附近慢慢移动。每反复一次的时间约10秒钟左右，反复二、三次后就可把“吼吼”声全部消除。消磁时要将磁头铜罩取下，同时不使消磁器和磁头直接相碰。

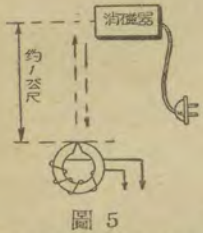


圖 5

磁带系统的频率响应特性测量 磁带从录音到还音，频率响应曲线应很平直，即从80—8000週相差不过 ± 3 分贝。测量方法如图6，使输入录音头80—8000週频率的电平等（80%调幅），看还音输出频率电平是否相等。如相差过大，就要检查偏磁电流是否适当，磁头位置和磨损程度如何。

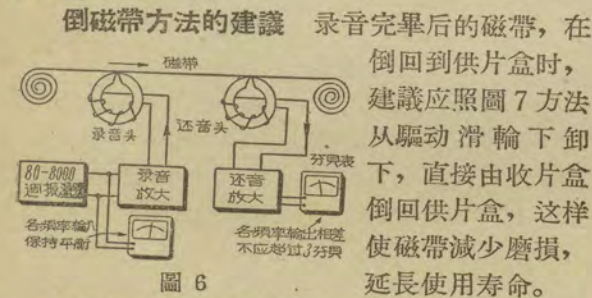


圖 6

倒磁带方法的建议 录音完毕后的磁带，在倒回到供片盒时，建议应照图7方法从驱动滑轮卸下，直接由收片盒倒回供片盒，这样使磁带减少磨损，延长使用寿命。

磁带保养 磁带保养得是否得当，是保证录音效果好坏的重要条件之一。盛有磁带的片盒应直放在木制柜中的搁架上，而不应过于挤压，如图8。这样可保证空气畅通，并使磁带保持50%—60%相对湿度和摄氏10—15度的温度。这样可防止湿度过高片间串音增大和磁带互相粘住；温度过低磁带缩成綫形，造成录音困难。相对湿度过大或过小，都会产生杂音。

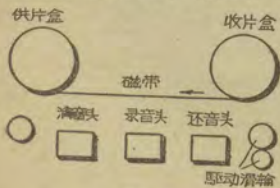


圖 7

盛有磁带的木柜必须放在远离高温机器、强力电源和强力



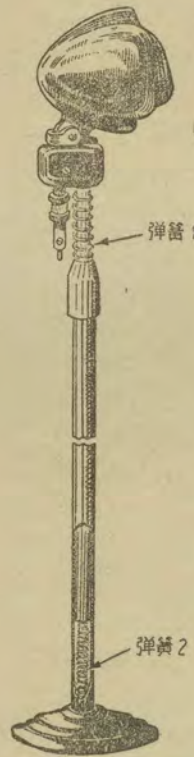
圖 8

磁場發源的地方，也不應受陽光照射。不論是整卷或小卷的磁帶，都應單獨用紙包好，放在各別的片盒里，每只片盒只放一卷磁帶，以免已錄音的磁帶對其鄰近磁帶引起磁化作用（串音）。

磁帶片盒、片心和櫃子要经常保持清潔，裝卸磁帶時應戴白色細紗手套，以免汗漬和指印沾污磁帶，引起雜音。

如何保护扩大器的話筒

長春第一机电安装公司广播站



我們都知道：話筒受到了震动或碰撞，就会减低話筒的灵敏度和音頻响应曲线。特别是晶体式話筒，更怕震动。我們常遇到的碰震有兩種情况，一种是在开会时有人走路用脚拌了話筒綫，將話筒拉倒，这是常見的一种。裝扩音机时可将話筒綫兩端扣牢或掛起，便可避免。另外一种情况是升降話筒高低时（特别是报告者自己升降），旋鬆絲扣时不小心，話筒驟然降落，产生冲击，使話筒灵敏度受到影响，甚至把膜片震碎震歪，話筒內的升压变压震脫，以至損坏話筒。防止方法，可在話筒架內加裝一个彈簧或升降桿上穿上一个彈簧都可，如附圖。

證明：彈簧1和彈簧2是同样的作用，可以随意选用一种。彈簧的繞制可用16号鋼絲先燒紅退火，然后根据升降管的粗細，决定彈簧的内徑大小。如果采用彈簧1，内徑应比升降桿粗一点，采用彈簧2，应比升降桿細一点，彈簧圈間距約5公厘，繞好后还需要热处理，將彈簧燒成紫紅色，在水中或車油中浸一下。

用繼电器控制電話綫开放广播的經驗

万邦治 吳幼陵

目前农村有綫广播多是利用電話綫开放的，但電話綫都直接引进邮电局总机，在广播站和邮电局不設在一起时，如何把綫路引进广播站而不使广播信号串入总机和市内電話，并且經濟合理，就成为我們的中心問題了。

我省十几个县在去年开放广播时，都是把原有的县內電話綫改成先經广播站，再由广播站引入邮电局。采用这个办法时，要在广播站設控制閘刀，广播时把綫路和邮电局断开，接入广播机。它的好处是可以把高水平的广播信号直接由广播站送給用户喇叭，因此就不致于串入邮电局总机。但这个办法也仅仅在广播站站址和綫路路由恰巧配合得当，即广播站設在綫路经过处附近时才合适。实际上这个条件很少遇到，何况进入邮电局的綫路不止一路，是很难满足这个要求的。

为了配合广播工作的这一要求，我省今年新建的县內綫路在进县城时，改为先在城外（市郊外）把各路綫匯集一点，然后合并为一个杆路进入广播站，再由广播站进入邮电局。但这样作又遇到了一些困难：1.把所有綫路都匯集一点进站，由于綫对增多，杆面型式比較复杂，必須采用4綫或8綫担，增加建筑費用。2.由广播站回到邮电局的綫路，虽可附掛在市內杆上，但多数县的市內杆沒有空位，即使有一兩空位，也很难适应突然增加的很多綫对。因此造成进綫困难，甚至無法进綫。如果改用電纜，在目前供应上尚有困难。针对这种情况，我們試行了用繼电器控制綫路开放广播的办法，經在某县試用后，觉得情况还好。現介紹如下，供作参考：

一、裝設情况：圖1为某县綫路及裝設繼电器的示意图，从区到县城共有電話綫六对，进南門后即附掛在市話杆上进邮电局。广播站在市区的北面，中間的市話杆上已無空位，如綫路先进站，那么这六对綫就要在城外迂迴，而站与局間还得使用電纜。現在城外的甲杆裝繼电器控制箱后，再由甲杆另立杆路架設2对綫进广播站（用三条綫亦可），这样就解决了器材困难的問題。

二、電話綫和广播綫的控制接續：通交

換点（区）的電話綫 L（圖2）分別接繼电器簧片1,4,由于彈簧的拉力，接点1,4經常和接点5,12閉合，接通去邮电局的綫路，完成平时通話回路。广播饋电綫接接点6,11,当繼电器通过电流时，簧片1,2,3,4被吸动靠向接点6,8,9,11,綫路 L就經接

点和广播饋电綫接通，完成广播回路。为了避免通往邮电局的綫路被干扰，接点8,9和簧片2,3同时將这段綫路接地，使可能引起串音的因素減至最小。

三、繼电器在木杆上的裝置：繼电器須裝在一个坚固的木箱里，固定在木杆上。箱子要密封，不使塵土飞入，以免繼电器接触点接触不良。箱子的大小，可以根据繼电器大小及数量决定。箱子的式样以圓形較好，見圖3。

四、其他应注重点

1.裝繼电器电杆的选择。由于多数县的县內電話綫在进县城时，多是附掛在市內或長途杆上进局的，为了避免干扰通話，因此繼电器不要附裝在市內或長途杆上，而应选择市外县內電話的独立杆上，最好也不裝在角杆上。这根电杆的选择还要注意是否便于向广播站分綫。

2.在拟裝繼电器杆子上的所有電話綫条，都

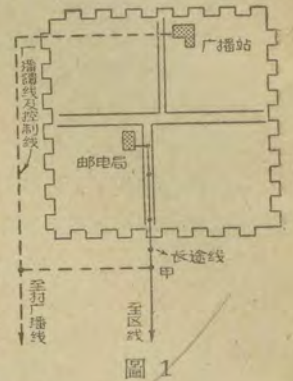


圖 1

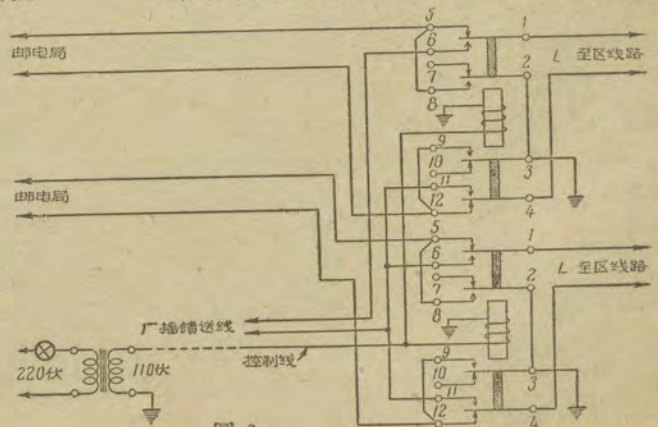


圖 2

無 綫 電

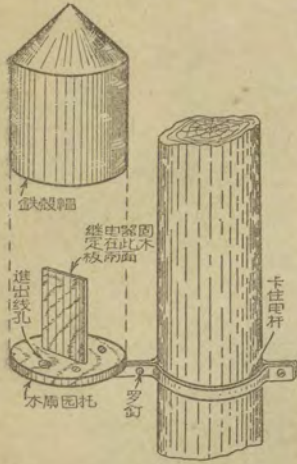


圖 3

应全部切断并終結（用W形或U形鋼脚），以便將綫头引入繼電器。

3. 由广播站到繼電器的一段杆路，应选择和其它电信綫路距离較远的路由。因杆上設備仅有三只弯鈎，用5.5—6.0公尺木杆即可。

4. 繼電器的簧片应为四刀双擲，由于广播饋電綫的电压較高，接点的接触面應該稍大（不小于3平方公厘），

簧片間絕緣要好。

5. 繼電器应采用交流电原，便于調整电压。
6. 应加强檢修，保証繼電器各接点間接触良好。

五、使用繼電器控制的优点：

1. 节省綫路建筑器材，降低工程造价，便于在市区进綫的架設。
2. 特别适用于利用旧有綫路开放广播，因对原有綫路勿須迁移或改建。
3. 便于将来有綫广播及电话綫的發展，因为将来有綫广播必然走向与电话綫同杆分綫或单独立杆，到那时只要把繼電器拆除，电话綫接通就行了，不必作大的改动。

高放式4管再生收音机

——北京市电器生产合作社产品介紹

刘 欧 項逸民

北京市电器生产合作社出品的一种4管广播交流收音机，構造簡單，效能也很可靠。初学無綫电的人仿制也不困难，它的綫路見圖1。

这个綫路是用6SG7做調整式高放，ARP38做丙电压再生檢波，6V6做低頻放大，12F做整流（全机乙电消耗只有38毫安左右，12F已足够应付）。如改用6SK7高放、6SJ7檢波，6V6低放和5Y3整流，效果也差不多。原机采用丙电压檢波的好处是收听本地强力电力时，不会因輸入信号太强而引起失真，比栅極檢波要稳定得多。

再生力的控制，用500千欧的电位器 R_4 調整帘栅电压，也比用再生可变电容器調整来得簡便平稳。綫圈是經過多次实验和詳密設計的（做法詳后），做起来很方便。原机用12.5公厘直徑的励磁喇叭，如果改用永磁喇叭，可以把圖1中的 L_6 改为3瓦2000欧电阻。 T_1 是輸出变压器，購買时要說明配用6V6的。 T_2 是电源变压器，数据見圖2。

这架机器效果的好坏，主要关键在于綫圈繞得是否正确。 L_1 、 L_2 和 L_3 、 L_4 、 L_5 綫圈筒的直徑大小要相同， L_2 和 L_4 的綫圈圈数和用綫綫徑要一致。具体数据如下：

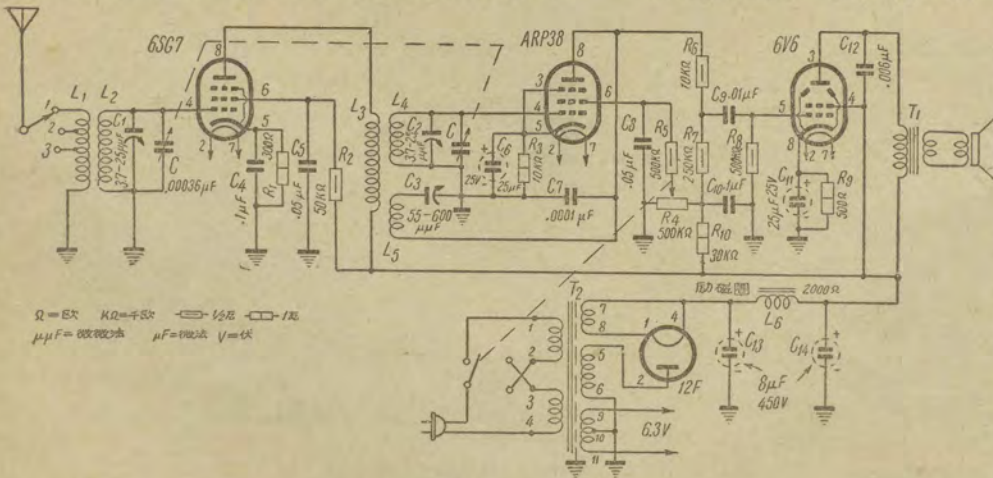


圖 1

1. L_1 和 L_2 用綫徑0.15公厘(38号)的漆包綫繞在外徑18公厘的圓筒上， L_1 45圈，在第20和35圈处各抽一头； L_2 165圈，兩綫圈相距2.5公厘。

2. L_3 、 L_4 和 L_5

用另一圓筒，先繞 L_5 48 圈，相距 2.5 公厘繞 L_4 165 圈。在 L_5 和 L_4 的外面裹牛皮紙 4 層，上面繞 52 圈作 L_3 。 L_3 的位置要恰好在 L_4 和 L_5 相接處的中間，如圖 3。

3. 繞圈筒可以用馬糞紙、牛皮紙或道林紙自制，長度約 65 公厘，外徑 18 公厘。

4. 各繞圈的繞頭應該接哪一根繞，要和圖 3 中標明的一樣，不要輕易變動，或增減圈數。

5. 繞圈繞好以後，在臘里煎一下，可以防止鬆動和受潮。

裝置上注意的幾點

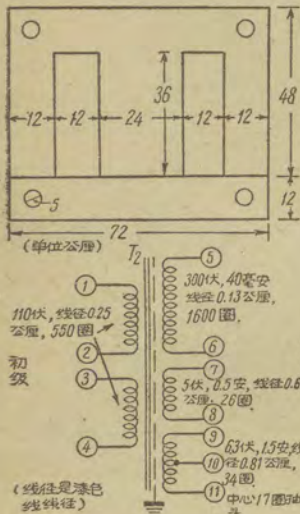


圖 2

1. 高放部分的零件和繞圈，最好和其它部分的零件距離遠些，或加妥善隔離。

2. 高放繞圈放在金屬底板上邊，檢波繞圈放在下邊，可以避免互相感應。

3. 各電子管屏極和柵極的接繞越短越好，尤其是檢波部分，更應注意。

4. 試驗時如果把電位器 R_4 調到最大也沒有再生，證明再生繞圈 L_5 的兩頭接反，

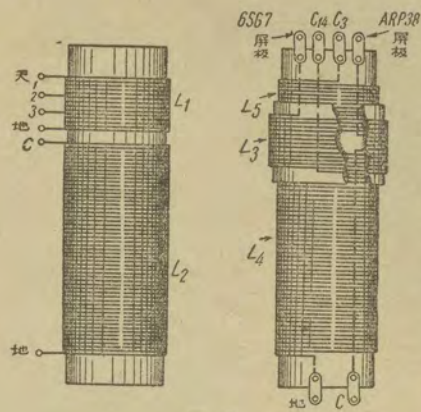


圖 3

可把繞頭接繞對換一下，照圖 3 改正。

5. 半調整電容器 C_3 的容量大小，關係着再生的強弱，要仔細調整。如果再生過強，

會增加再生調節的困難，減低收音效果。總以 R_4 開到最大時，不論雙連電容器 C 旋進或旋出，都恰有再生為最好。如果繞圈繞得很合適， C_3 也可以改用 0.0001 微法的固定電容器代替。

6. 電容器 C 上的兩個補償電容器 (C_1 和 C_2) 要細致的反復調整，務使高放級和檢波級能夠同步，否則遠地電台的音量就會大大減低或聽不到。

收音成績

這架機器在北京市收聽時，只用一根地線，在白天除本市各電台外，還可以收到天津、保定和濟南等電台，晚間收到的電台較多，如果接用天線後，還可以收到沈陽、哈爾濱、太原、朝鮮和日本等地的電台。有時湖北、安徽、江蘇和浙江等省的電台也可以聽得很清楚。

讓“工农之友”牌收音機放唱片

郭渭森

把“工农之友”牌收音機的線路按照圖 1 的方法加以改變，即可把它變成收音、放唱片兩用機。開關通路時與收音機原來線路一樣，可以收音；開關斷路時，在 6BA6 檢波管陰極

與地之間加入了一個並聯的代丙電阻 R 和傍路電容器 C ，使 6BA6 由檢波管變為低頻電壓放大管。在 a 處接入電唱頭的心線，在 b 處（即地線）接入電唱頭的隔離線。這樣改裝以後，用晶體電唱頭放唱片可以得到很好的效果。

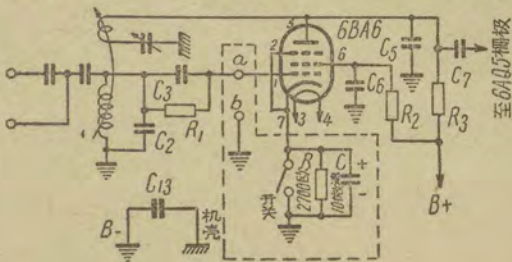


圖 1

在電唱頭上並聯一個 500 千歐的電位器，如圖 2。即可控制輸出音量的大小。

（編者按：“工农之友”牌收音機接地處帶市電，如與電唱頭的隔離線接連以後，隔離線上也帶市電，在使用時需特別加以小心，初學者或經驗不多的人請勿改接，以免發生危險。）

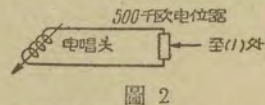


圖 2

简单的电子管欧姆表



一般万用表测量电阻的范围较小，要扩大测量范围，如测千兆欧的电阻，就只有采用电子管欧姆表。

我们由于工作需要，按照图1双管平衡电桥线路，装了一架电子管欧姆表，测量范围可以从0.1欧到1000兆欧，具有设计简单，稳定度高

栅极上的电压，就间接测得了被测电阻的数值。

为了使仪器保持高度的稳定， V_1 、 V_2 需采用同一程式的电子管，但 R_1 、 R_2 的数值只要大致相同，可以用 R_5 加以调整， R_5 是保护电表的分流电阻，使电表指针能偏转到满刻度为限。

图1和图2相比，多用了一只电子管，因此，灵敏度增高，表头 M 可以改用价格比较便宜的普通毫安表，从经济上看还是合算的。而且多了一个电子管在测高阻时，误差也小。

图1中采用了双三极管6C8G和6SN7GT，优点是每管的三极部分特性比较接近，平衡容易。而且6C8G一个三极部分的栅极从顶上引出，绝缘优良，在测高阻时由电子管绝缘不良引起的误差，就可以不再考虑。电源部分整流用6X5G。滤波特别简单，只用一只8微法电容器就可以了。

这架仪器只要注意第一级电桥作用管输入回路零件数据的正确性（如标准电阻 R_1 — R_7 误差越小越好，在 $\pm 1\%$ 内勉强可用）和绝缘，以及表头刻度的正确，在装置上是没有什么困难的。

输入回路中的试棒、插座 J_1 、 S_1 和 S_2 ，要求质量高，否则容易漏电，测量结果不易正确。

S_1 可以自制，取长20公厘，宽5公厘，高低相互差约1.5公厘的胶木三块。最低的一块厚约25公厘。每块上下各套深约5公厘的1分螺絲口2个，

胶木条按高低次序用螺钉把它们互隔2.5公厘，钉在 -30×40 公厘的厚铝板上，在胶木条的另一面，钉有如图3形状的磷铜片，中间铜片一端和较低胶木条上的铜片紧密相接，如用按钮开关把中间铜片掀下，便和较高胶木条上的铜片接触。各铜片的接触点可焊铅点、镀银或镀锡，务使接触电阻最小。按钮用香蕉插座改装，在插座一端锯一槽，深约2公厘，在插孔里插入一粗细合适的胶木棍，胶木棍上打一细孔，镶入一小段硬铜丝，使铜丝可以在槽里伸缩。插座就装在面板上。当胶木棍掀

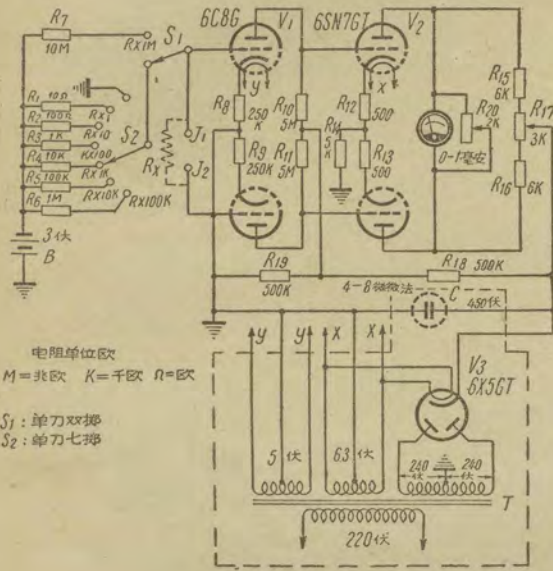


图 1

的优点。它的工作原理和单管平衡线路相似，可以用图2简略说明。

图2中 V_1 、 V_2 和 R_1 、 R_2 是电桥的4个臂，当工作管 V_1 的栅极 R_x 短路时，调节零位调整器 R_6 使电桥平衡（ V_1 屏阻： $R_1 = V_2$ 屏阻： R_2 ），微安表 M 两端电位相等，电表内无电流通过；当 V_1 栅极上加接电压 C 后， V_1 屏阻改变，电桥原来的平衡条件破坏， M 两端的电位不再相等，就有电流通过，表针偏转。通过 M 的电流大小和加接的电压大小成比例。因此，利用电池、标准电阻和被测电阻组成的串联回路，来改变加接到 V_1

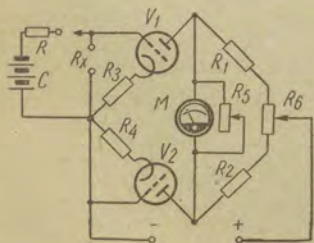


图 2

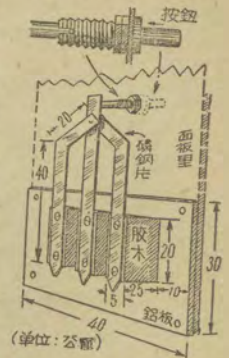


图 3



圖 4

下時，中間銅片被推向后和后一銅片接觸，同時銅絲由槽中伸出，把膠木棍略微轉動，就可以把它固定，不讓膠木棍彈回。

測試棒可用普通商品，但要求導線絕緣好，電阻極小，測低阻時才不易引起誤差。接插口 J_1 的一根試棒外面要用單股細銅絲橡皮綫密繞一層，作為隔離層，以免測高阻時產生感應（市上出售的隔離綫絕緣不夠好，容易漏電，引起誤差）。繞成後的試棒如圖 4。 J_1 也要求絕緣良好，可以把它裝在一塊 30×30 公厘的膠木板上，再裝到面板上。

表 电表欧姆值刻度 (50 分格)

$$(R \times 1) \left[\text{刻度(格)} = \frac{R_x \times 50}{R_s + R_x} = \frac{R_x \times 50}{10 + R_x} \right]$$

歐 數	刻度(格)	歐 數	刻度(格)
0.2	0.98	12	27.27
0.4	1.92	13	28.26
0.6	2.83	14	29.17
0.8	3.70	15	30.00
1.0	4.55	16	30.77
1.2	5.36	17	31.09
1.4	6.14	18	32.14
1.6	6.89	19	32.76
1.8	7.62	20	33.33
2.0	8.35	22	34.37
2.2	9.02	24	35.30
2.4	9.68	26	36.11
2.6	10.32	28	36.84
2.8	10.94	30	37.50
3.0	11.54	32	38.10
3.2	12.12	34	38.63
3.4	12.69	36	39.13
3.6	13.23	38	39.60
3.8	13.78	40	40.00
4.0	14.30	45	40.91
4.5	15.52	50	41.65
5.0	16.65	55	42.31
5.5	17.74	60	42.85
6.0	18.75	65	43.33
6.5	19.70	70	43.75
7.0	20.59	75	44.12
7.5	21.43	80	44.45
8.0	22.22	85	44.74
8.5	23.00	90	45.00
9.0	23.70	95	45.24
9.5	24.36	100	45.45
10.0	25.00	200	47.70
11	26.19	500	49.00
12	27.27	1000	49.50

上列零件制成后，即可进行电表表头刻度。我們用的是 50 分格的表头，增加的电阻刻度 ($R \times 1$) 就直接画在原有刻度上，具体数据见表。如所用电表是 40 分格，可把公式中的 50

改成 40 或将表中数值乘以 $\frac{4}{5}$ 。表面画法是把表面細心地从表头上取下，把它固定在木板上，找出刻度弧的圓心，然后用尺对准圓心点在表面上刻度。

全部零件裝在一个斜面長方形金屬箱里。斜面板可用厚鋁板，其它部分可用鉄板（形狀如标题旁插图）。箱子的后半部裝电源部分，用金屬板和前半部隔离。电阻、电池、电子管、 S_1 、 S_2 和 M 等，都裝在面板的正反面上，裝时 J_1 、 S_1 和 S_2 要和面板絕緣。

各零件排列見圖 5，銲接無誤后即可試用。

接上电源后数十秒鐘，电表指針偏轉，校正 R_8 使表針回到零位（这时 S_2 接地）。然后把 S_2 旋至 $R \times 1$ 档，表針重新偏轉，再校正 R_{20} 使表針轉到滿刻度处（無窮大）。此时如將 S_2 旋到 $R \times 10$ ， $R \times 100 \dots$ 以至最高档，表針应保持

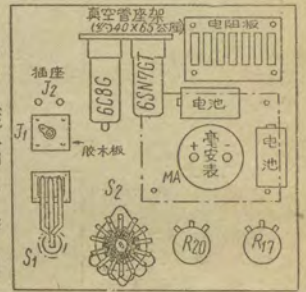


圖 5

不变（最高档可能稍有偏差），証明輸入端絕緣良好。另取几个标准电阻，校驗刻度是否正确。測低阻时，如覺試棒接触不緊密，可改用彈性較强的鱷魚夾子；測高阻时，拿电阻手中的那根試棒要接 J_2 。在应用过程中，宜常注意零位是否改变（可將兩試棒短路），如仪器正常，零位是很少变动的。（吳国梧）

录音机廢鋼絲的利用

長春第一机電安裝公司广播站

在收音机和扩音机中常常要用一些瓦数較大的低值电阻，如代丙电阻，各种喇叭音圈假負荷电阻等等。这种电阻有时很不易买到，我們用录音机廢鋼絲来繞制，結果很滿意。經過我們的測試，一公尺長的鋼絲电阻約为 110 欧。其他各地的同志們如有廢鋼絲也可以測試电阻值后使用。至于繞制电阻所需的襯管，瓦特大些的可以用磁管或水泥管，瓦特較小的可以用木管或紙筒。

心音扩音器制作

煤炭工业部阜新卫生学校 邓开藩

编者按：在医疗上应用的电子学仪器，应该是非常精密和可靠的，否则可能由于仪器的不够完善而引起诊断上的错误，造成严重后果。本文介绍的心音扩音器还存在着缺点，仅供医务工作者参考研究，并希望大家讨论。

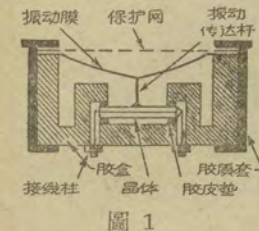


图 1



图 2

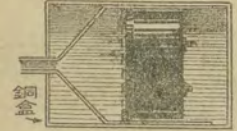


图 3

过去在较长时期中，医学界存在着这样的困难：学生不易正确掌握正常心音和杂音。另外，医生们在会诊时，对心音杂音的认识有时也颇不一致。我们经过了长期的摸索和学习，初步制成了这样的一架心音扩音机。可以供教学和医生会诊之用。

听诊器头

1、听音器头的选择：

我们会应用各种微音器（话筒）制做了十几只听诊器头，其中效果较好的是用酒石酸钾钠制成的晶体微音器。但是这种晶体也是有缺点的，最主要的是温度到摄氏63度时，晶体就要溶解。同时，这种晶体也易吸收水份潮解，故在制作和使用时要特别注意，小心保护，以免晶体损坏。

2、制作方法：把晶体装在密闭的胶木盒或铁盒内，外加保护网，再套以胶木套把它固定住（图1），然后装进带有漏斗形的小铁盒中（图2），最后再把这个小铁盒装在较厚的铜盒或铁盒中（图3）。在漏斗的尖端套一根胶皮管，胶皮管的另一端接一普通薄膜式听诊器头（图4）。晶体的两引出线，要用金属隔离线，长度不要超过10公尺以上。引出线根部用钢丝弹簧圈固定在铜盒上，另一端配一两线插头，接入扩音机的输入端。

3、听诊器头的使用和保护：

管：一、由于晶体不能受潮，也不能忍受较高温度，因此，在使用时晶体外壳的温度不要超过40度。在冬天不要把它放在暖气管或火爐附近；夏季不能让它受强烈日光的照射。

二、使用时，如室内温度太高时，应扭紧薄膜听诊器头，更不能在这种条件下更换其他听诊器头。

三、应避免过强的震动，否则晶体容易震裂。

四、防止受潮，以免晶体潮解。

五、不要用万能表测试晶体两端是否相通，以防晶体碎裂。

扩音机部分

1、输入和放大：晶体听诊器输出极小，一定要把它放大很多倍后，才能应用。我们采用了有4级放大的扩音机。第一级用6C5，第二级用6X7，第三级6H7是放大和反相，第四级2只6N3C作推挽放大，整流级用5Z4C（图5）。

2、输出：整机输出约10瓦，一部分接10瓦高音喇叭作为教学示教用，另一部分接到24只并联的晶体耳机（晶体耳机失真小）作医生会诊时应用。

3、线路：这是一种阻容耦合式的线路。结构很简单，只是反相器部分在装置时比较困难，如电阻R12、R13和R14、R17、R15的数值要正确，才不会出现不平



图 4

衡的现象，否则6N3C栅极所受的激励电压大小不同，容易引起失真。

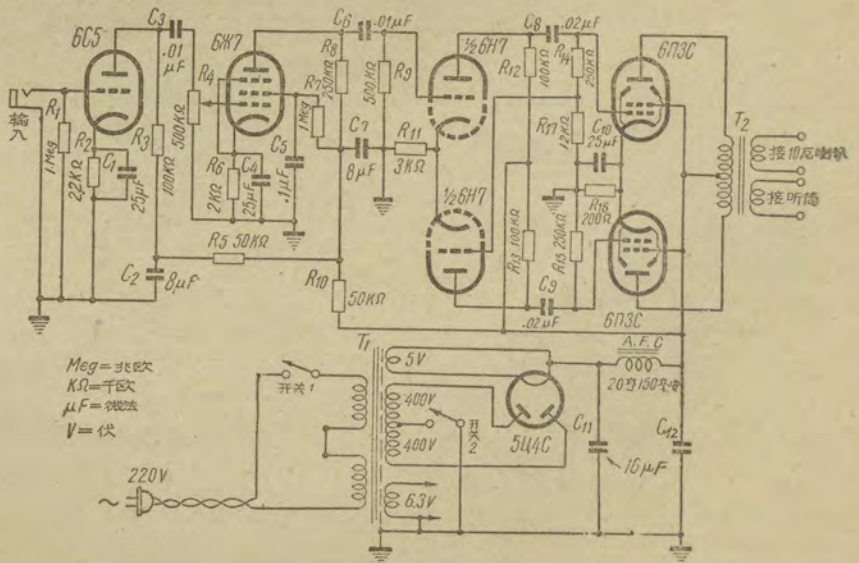


图 5

試用結果

1、在試驗过程中，用喇叭供一班50名同学在示

教时收听，在会診时用晶体耳机供24位医生收听，效果还好。但缺点是有时还存在着一些交流声。听呼吸音时，杂音较大，不容易鑑别是否正常。

利用日式“标准”型4管机改装成5管長短波外差收音机

孙 鈞

我有一架日式标准型立式4管收音机。这种收音机用58作高频放大，57檢波，47B低频放大，12F整流。电源变压器次級繞有250伏高压綫圈。它的主要缺点是：一、收听电台不多。二、收听远地电台声音低弱。三、选择所要收听的电台时，既要旋轉刻度指針，还要調整再生电容器，不方便。再加上由于使用時間已久，效率低。

我利用这架4管机的原有零件，又添了極少量的零件，把它改装成为一架5管長短波外差式收音机，綫路見圖1。改装后效果良好。

綫路中天地綫回路綫圈及振盪綫圈都采用LUX800号綫圈，用2A7电子管变频，58中頻放大，57强力檢波，47B低频放大，12F整流。从綫路上所需零件来看，除去原4管机的天地綫回路綫圈，高放耦合綫圈及高频扼流圈拆去不用以外，其余零件几全部适用。需要增添的主要零件只有465千週中頻变压器一对(IFT₁，IFT₂)。LUX800綫圈一对，四刀双擲式長短波波段开关一个及变频管2A7一只。

安装时即利用原4管机底板，將中頻变压器安装在原来裝天地綫回路綫圈和高放耦合綫圈的兩孔上，在原来电源变压器附近底板空隙处另鑿一孔用来安装整流管12F管座，其余四孔分別用做47B、57、58、2A7各管管座，天地綫圈LUX800ANT安装在底板上，振盪綫圈

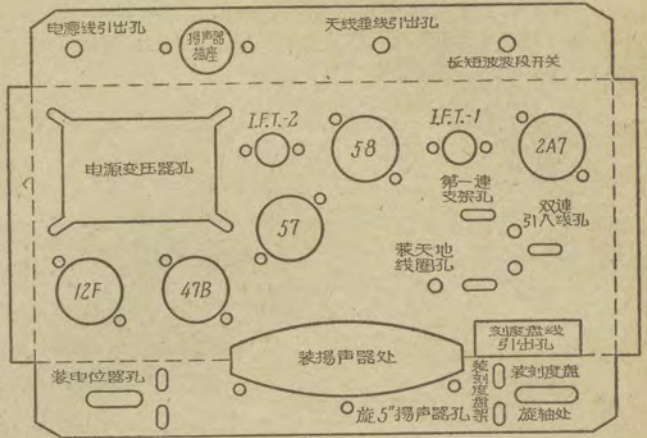


圖 2

LUX800 OSC安装在底板下并与天地綫圈垂直排列，改装后底板零件排列見圖2。

綫路中C₁、C₂为双連可变电容器，音量控制器R₄为附有电源开关SW的10千欧电位器。其余小零件如固定电容器，电阻等可根据圖1中所列数值选用，如原4管机中內沒有的，可以添購一些。

改装后收音机的效果比原4管机优越得多。一、因有短波段，可收听國內外电台的短波广播。二、声音宏亮，收听电台的数量及音量約为原4管机的二到三倍。三、調諧便利，选择电台时只需旋轉双連可变电容器，省去調整再生的手續。

圖1中，电子管58可以用57代替，12F可用12B代替，2A7也可用6A7代替，但6A7灯絲电压为6.3伏，要单独供給。原机的舌簧式揚声器可用12.5公分的电动揚声器代替，电动揚声器的励磁圈代替低频扼流圈，原来的低频扼流圈可省去不用。

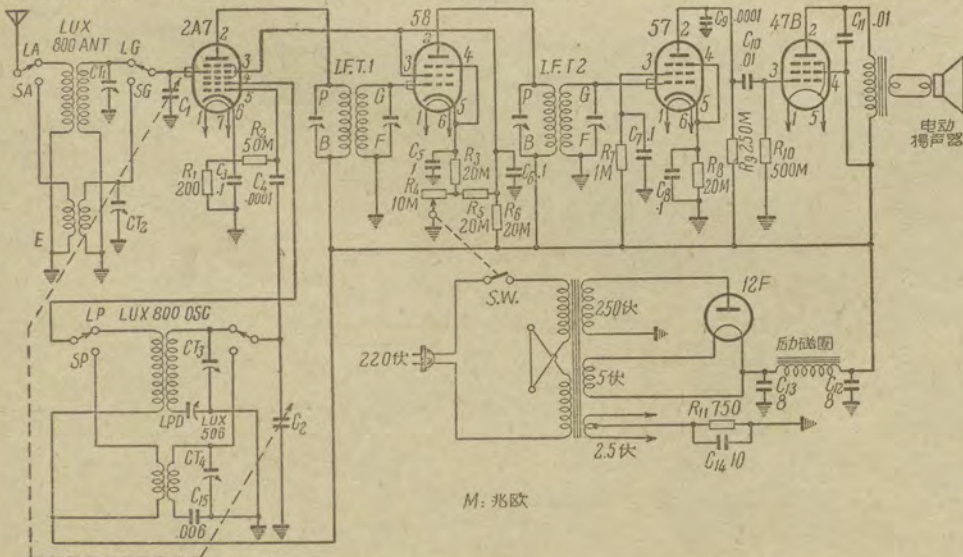


圖 1

收音机加接喇叭和耳机的方法

黃家祥

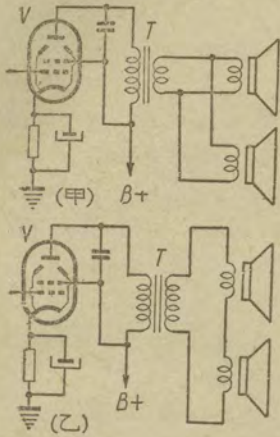


圖 1

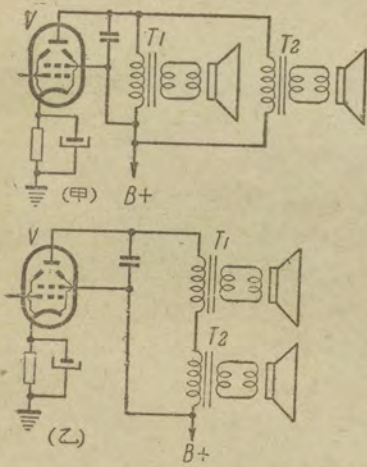


圖 2

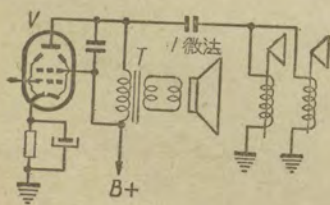


圖 3

不論是交流或直流收音机，都可以根据需加接永磁式或舌簧式喇叭或耳机。具体接法如下：

1. 加接永磁喇叭：如加接的喇叭沒有輸出變壓器，可以把喇叭的音圈同原有喇叭的音圈并聯（圖 1 甲）或串聯（圖 1 乙）。这种接法，各喇叭同时發音。

如加接的喇叭附有輸出變壓器，接法也有兩種：并聯或串聯（圖 2 甲、乙）。

2. 加接舌簧喇叭：把喇叭的一端通地，另一端串聯一 0.1 微法固定電容器，接到強放管屏極（圖 3），这种接法各喇叭也同时發音。口徑較大的舌簧喇叭，声音比較悅耳。

加接喇叭时要注意輸出回路阻抗的配合問題。例如圖 1 甲中加裝的喇叭音圈是和原有喇叭音圈并聯的，輸出變壓器次級負荷阻抗減低，失去配合，音質和音量都会受到影響。最好能換一只阻抗配合的輸出變壓器，效果就比較好。如果不換輸出變壓器，加接喇叭的音圈阻抗最好大些，那末，和原有喇叭音圈并聯后阻抗變動比較小，不过加接喇叭的声音要輕些。

3. 加接耳机：一兩灯收音机低放管的屏压低，屏流也小，可以把耳机直接接到低放管屏極回路里。如果管数較多，这个办法就不妥當，因为收音机末級強放管的屏流大，

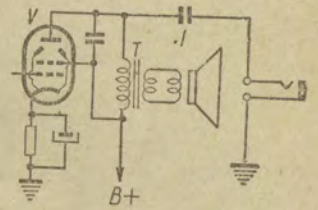


圖 4

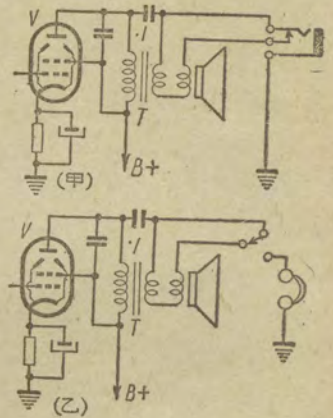


圖 5

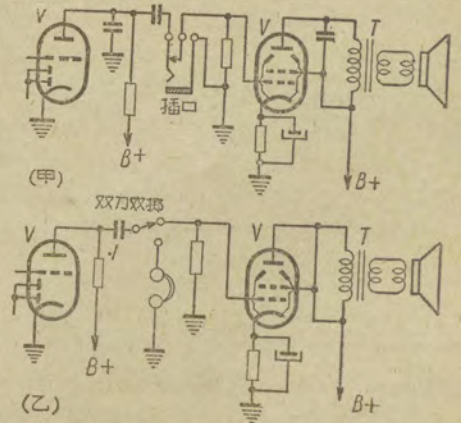


圖 6

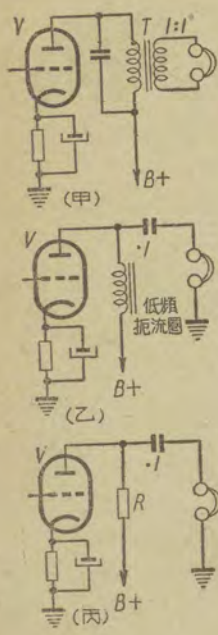


圖 7

会把耳机燒坏，可以用下面几种方法。

一、耳机和喇叭同时發音：把耳机一端通地，另一端串联一0.1 微法固定电容器接到低放管屏極上(圖4)。

二、关掉喇叭，使耳机单独發音：用兩心塞孔或單刀双擲开关，照圖5、圖6 的接法。当耳机插入塞孔或把开关扳向耳机一端时，在圖5 中喇叭音圈断路；在圖6 中，强放管輸入回路断路，都能使耳机發音。

三、单独使用耳机，圖7 是用輸出变压器、低頻扼流圈、电阻和电容配合連接耳机的方法。作用和上面相同。

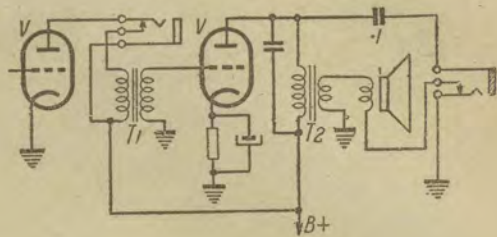


圖 8

四、圖8 是圖6 的另一种变化，在低放管的輸出部分各接一个塞孔，当輸入信号很弱时，可以把耳机接在末級电子管屏回路里；如輸入信号較强，可改接到低放管屏回路塞孔里，免得声音过响，同时末級也因輸入切断無声。

加接耳机，要特别注意不能使耳机麻电。

在一般超外差式收音机中，把耳机裝在低放管輸出回路上較好(如圖6)。因为已有一級低放，音量已够强大，而交流声却較接在强放管屏極輸出綫路上小得多了。

無綫电报房如何避免被有綫电报房干扰

陈 治

有許多业务不很繁忙的中小型無綫电台，为了节约人員和管理方便起見，把收音机放置在城市里有綫电报房的同一个建筑物里。这样一来，必然發生若干缺点，例如：1.天綫場地太小，2.城市的工業杂音和3.有綫电报房的干扰。对于第1 第2 兩点，一般較小城市还不很严重，只有第3 点是多数無綫电报房感觉棘手，难于解决。現在提出一些减小被有綫电报机械干扰的方法，以供参考。

無綫报房和有綫报房的距离 兩者之間的距离当然越远越好。但一般相隔在50—100 公尺时，干扰已經很小，可以忽略。如果距离过近，在各个有綫电报机械的接合点上，并联一个火花濾波器(用电容器和电阻一只串联組成)，不仅可以避免对無綫电的干扰，同时也会保护接合点不被火花燒蝕。

用作火花濾波器的电容器和电阻的大小，对接合点的动作速度和电压都有关系。人工电报机可用0.05—0.1 微法的电容器和50—100 欧的电阻。如果發报速度提高几倍，或綫路电压提高几倍，电容量和电阻的乘积 RC 值就要减小几倍。

天綫和有綫电报进局綫 有許多局的电报进局綫是采用架空明綫的，当波形不很平滑的有綫电报电流在进局綫上流过的时候，它的各种高次諧波，就会把进局綫当作天綫向空中發射。这种發射的电功率虽然小，但仍可被鄰近的無綫电收信天綫所吸收。如果进局綫在天綫鄰近或平行地經過，那么，收信天綫所感应到的有綫电报干扰的强度也許和無綫电信号的强度相当。这样，就严重地影响無綫电的接收了。

要避免这种干扰，可以从兩方面着手。

1.进局綫采用地下电纜，这是最好的方法，因为地下电纜不可能把干扰电波發射到空中来。

2.如果进局綫用架空明綫，收信天綫應該尽可能和进局綫隔得远些，而且天綫的导綫应和进局綫垂直。这样，感应的电压就会減到最小。一般單饋綫天綫(如 Γ 型，T 型)很易受杂音干扰，最好改用絞合的双饋綫天綫(饋綫是用兩根膠皮綫，約每隔1 尺絞一次)，同时天綫的水平部分尽可能架得高些，并和进局綫垂直，会有滿意的效果。

地綫 如果無綫电机和有綫电机合用一根据地

綫，那么，地綫的接綫越長或接地电阻越大，干扰情况就越严重。無綫电报房應該另裝单独使用的地綫。采用双饋綫式天綫代替單饋綫式可得到最好的效果，因为地綫的接綫和單饋綫一样地会吸收杂音，引起干扰。

电火花干扰 無綫电报房附近应尽力避免电火花的产生。任何在开合的电器上产生的微小火花，都会对無綫电接收發出干扰电波。免除干扰的方法除在产生火花的接合点上裝濾波器外，如果能够用金屬罩罩住这接点，并把这罩子通地，也很有效。从接合点接出来的电綫如果不在金屬罩里，就要用金屬隔离綫，把它的隔离網通地。

凡能产生干扰的机器的金屬机壳都应很好的接通地綫。

徹底的办法 上述各种方法对無綫电人工机可有相当效果。但对無綫电快机，电傳机，傳真等，要求信号杂音比比較高，就不能靠这些方法。而且，在城市中除有綫电报干扰外，还有很多的工業杂音是沒有方法解决的。因此，如果这个城市里的电气設備較多，而無綫电路又比較重要或繁忙，就應該在郊外选择工業杂音很低，而具有适当天綫場地的地点，裝設独立的收信台。这才是保証無綫电路質量的徹底的办法。

用普通三用表測量高阻、低阻和电容量的方法

才毅

一般小單位的無綫电修理工作者和业余無綫电工作者，常常由于仪表不够，不能測量較高或較低的电阻和电容量，現在介紹一些用普通三用表測量以上电阻和电容器的方法，以供参考。

一、測量較高电阻的方法：根据需扩大測量的倍

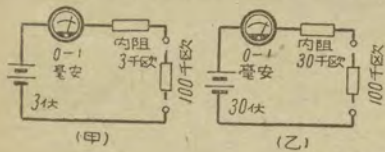


圖 1

数加大欧姆表的电压和內阻。如圖 1 甲，电表內阻是 3 千欧，电压是 3 伏；圖 1 乙，电表內阻是 30 千欧，电压是 30 伏。当电表短接时圖 1 甲，乙的电流都是 1 毫安。但是在測量較高的电阻，如 100 千欧的电阻时，在圖 1 甲的情况下：
$$I = \frac{E}{R} = \frac{3}{100+3} = 0.029 \text{ 毫安}$$
，表針看不出什么摆动，而在圖 1 乙的情况下， $I = 0.23 \text{ 毫安}$ ，表針就摆动得相当明显，差不多到了全表刻度的 $\frac{1}{4}$ 的地方。所以加大电表的內阻和电压，就可以測量較高的电阻了。

例如有一三用表，測量电阻部分的最大限量是 0—100 千欧，已知电表电池是 3 伏，表头是 0—1 毫安，那么把欧数調到零位时，內阻 $R = \frac{E}{I} = \frac{3}{0.001} = 3 \text{ 千欧}$ 。我們想把这个电表电阻測量范围扩大 30 倍，那么这时候电池电压應該是 3 伏 $\times 30 = 90$ 伏，內阻應該是 3 千欧 $\times 30 = 90$ 千欧，接法如圖 2。应该注意，如果外接电池是 90 伏，外接电阻是 90 千欧，那么加上原来电表的电池和內阻，电池电压一共是 90 伏 + 3 伏 = 93 伏；內阻是 90 千欧 + 3

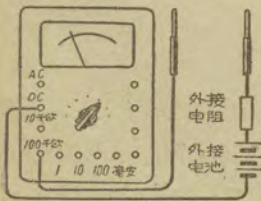


圖 2

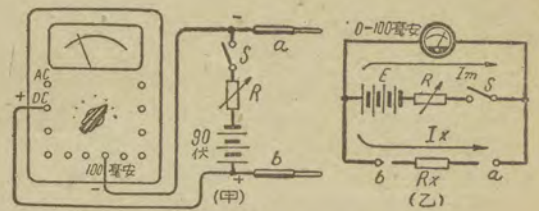


圖 3

千欧 = 93 千欧，我們在測量电阻的时候就应该把实际表針指数乘 31 倍而不是 30 倍。因为这时候电池电压 93 伏已是原来电压 3 伏的 31 倍，电阻 93 千欧已是原来內阻 3 千欧的 31 倍了。

二、測量較低电阻的方法是：加分流电阻或采用如圖 3 的方法。圖 3 甲是实体圖，乙是綫路圖。在測量前將 S 合上，調整 R 使表針指 100 毫安，这时所有电流通过电表。当 a b 兩端接上 R_x 时， R_x 和电表并联起分流作用，使通过电表的电流减少。 R_x 越小流过 R_x 的电流就越大，流过电表的电流就越小。如果 R_x 恰恰等于电表的內阻，那么电表指針就会指到 50 毫安的位置。 R_x 可以由下式計算出来：
$$R_x = \frac{I_m}{100 \text{ 毫安} - I_m} R_m$$
。 R_x 是欲測的电阻， I_m 是表針指数， R_m 是电表內阻。

这种測試方法是 I_m 越大， R_x 也越大，可以事先算

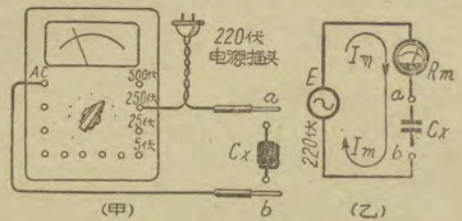


圖 4

出各种低值电阻在测试时表针所指的读数划成表格，测量时就方便多了。

三、测量电容器的两种方法：

1. 用交流电压表测量电容器。在有市电的地方（例如 220 伏 50 週）可以用三用表的交流电压部分测量电容器的容量如图 4 接法。当 ab 短接时电表指示为 220 伏，当 ab 两点间接入被测电容器时，电表指数立即减少，接入的电容器 C_x 越小，由于在 C_x 上降压越大，所以电表的指数就越小，这样可以根据电表指针的指数来判断电容器容量的大小。如果事先找一些准确的电容器量好指示电压数字，列成表格，可以很方便地查出被测电容器的近似值。

怎样装好再生式收音机

吴志椿

再生式收音机的最大优点是灵敏度高，装置简单，费用少。经验证明，要收听得好，应当尽可能用较好的零件，否则，零件太差，时常容易发生故障。用金属底板有良好的屏蔽作用比木底板好。安装前要根据零件的体积大小、联接的方便，在底板上试排一下位置。调谐回路里的零件不要和其它零件挤在一起，以免因回路电流的感应作用，而产生杂音。此外，栅极的接线愈短愈好。

假使底板位置很小，可以把容易引起感应的接线和零件互成直角，迫不得已时，应当进行隔离。不过隔离罩不能用得太小，否则会影响收音机的灵敏度。

对于那些有放大和低放级的再生机，还应让前一級输入回路和后一級输出回路离得远些，因为外来信号经过兩級放大后，相位正好相同，靠得近，容易引起振盪。

焊接工作很重要。没有经验的人常常焊不牢靠，焊完最好拉拉线头，看看是否松动。焊接时不能用带酸性的焊剂，焊油也不能用得太多，否则，容易腐蚀铜线。

好的再生式收音机，应该是调谐便利，再生控制平滑，全刻度盘范围里所有电台的音量，从最大（接近振盪）到最小（几乎没有再生）都能自然地控制，并且音质清晰。初次装完常发生的现象是再生过强，在耳机或喇叭中，连续发出“嚶嚶”声，收不到电台，而且再生控制失去作用；或者是调谐时出现“噼噼咕咕”的叫声，听到的声音也嘶哑失真。减少再生的方法很多，如减少再生线圈的圈数，再生电容器的容量，栅漏电阻，电容器用小一点，或者降低检波管屏极，帘栅极电压等等。此外，零件是否用得对，前后级是否发生交连等也都会引起叫嘴。尤其是高频回路中各个接地线头，在铁质底板上，不容易焊牢，应当把这部分所有接地线都联在一起再好好地接在底板上的一个点。

再生太弱也会碰到。接上正常电源，耳机里只听到极小的信号，就可能是再生不够。增加再生的方法，可依照上面所说降低再生的方法，反过来进行。不过在进行之先应该检查一下再生圈的方向是否错误，要是再生圈接反了，回授的能量正好和外来信号相互抵销，自然

2. 图 5 是用交流电流表测量电容器的方法。当 ab 两点短接时，调整 R 使表针指 1 毫安，

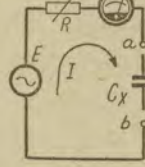


图 5

$R = \frac{220}{0.001} = 220$ 千欧（可用一个 100

千欧固定电阻和一个 500 千欧可变电阻串联）。当被测电容器 C_x 接入 ab 端时，电表电流减少，这样可以根据电流的大小来判断电容器的容量，也可以找一些

准确的电容器事先量好指示电流数字，列成表格，以便查对。

应该注意用以上两种方法测量电容器时，不能测量电解电容器。

听不见声音了。检查方法，只要把再生圈两个接头对掉一下，接对或接反会有显著的差别。

再生式收音机中还有一种特殊的现象叫“死点”，它会使某一频率范围里的信号收不到。造成这个现象的原因是天线回路的电感和电容正好和某一段频率谐振，这时，天线回路就从再生回路里吸收大部电能，再生作用停止。如果在天线回路里串联一只可变电容器，调节这只电容器，就可以消灭“死点”。

使用再生式单管机时，因为音量小，应把再生开大些，再调谐电台，这样听到信号时，耳机里必然会有尖叫声，然后把再生控制慢慢减小，直到清楚地听到声音为止。有放大级的再生机，开始时可以把再生开小些，收到电台后，再慢慢把再生开大，使声音最响。

再生式收音机调谐不好，就会尖叫，所以调谐时要慢，不可性急。

怎样延长调谐指示管的寿命

再 倩

有自动音量控制的收音机，为了准确地调谐，常常装有调谐指示管。通常都称它为电眼或猫眼，线路大致如图 1。

调谐指示管只是在调整收音机时，帮助我们找到最好的谐振点，当我们调整好以后，它就没什么用处了。

如果我们使调谐指示管仅仅在我们调整收音机的时候工作，这样便能大大延长它的寿命。

我们只要把调谐指示管的阴极接地处断开，加装一只电铃按钮，见图 2（没有按钮，开关也行）。当调整收音机时，按下按钮，阴极电路接通，调谐指示管的荧光靶发出荧光，指示管正常工作。调整好了以后，放开按钮，阴极电路断开，此时指示管停止工作，荧光靶无荧光出现。

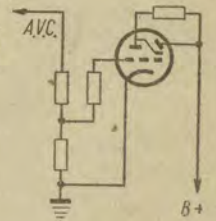


图 1

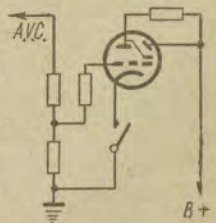


图 2

控制下半个 6SN7 屏流截止时所需音频信号电压的大小，可以调整 R_5 来确定， R_5 的箭头向图示上方移动时，外来音频信号可以小一些就可以使它的屏流截止。反之，则要大一些。 R_5 的箭头移向最上方时，因自给偏压太大，截止了屏流，全部装置失去作用，等于不加这个装置。

上半个 6SN7 做第一级音频放大，事实上因为这是一个阴極跟随器输出线路，增益小于 1，但是再经过

6SQ7 三極部分的放大，收音机的音量不会感到不够用。采用陰極跟随器输出的原因是它可以防止由于在 R_5 上电压降的变化而引起的失真现象，这种失真在下半个 6SN7 的屏流接近于截止时就会产生的。

全部装置的接线应简短并妥加隔离，否则将引起交流声。

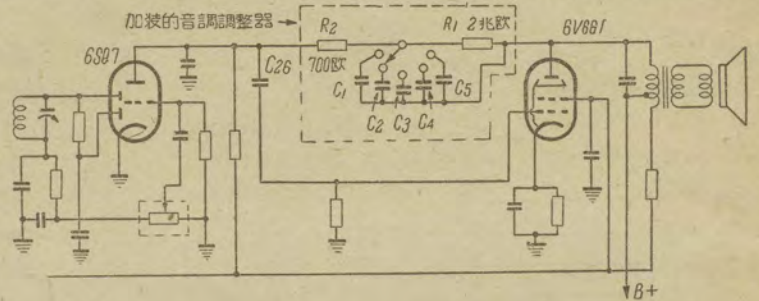
在 503 型收音机上加装 音調調整器

何廷順

我在 503 型收音机 6V6 电子管屏極与柵極間，加上了如图 1 的音調調整器。6V6 的部分输出电压经过 R_1 、 R_2 及 C_{26} 以反相电压加在 6V6 的柵極上，改装以后，一方面可以减少失真，一方面可以变动与 R_1 并联的一组电容器而调节音调。

具体的做法是先把 503 型收音机后面的

拾音插口取下(因很多人没有留声机，用不着拾音插口)，然后把原来接在拾音插口上的线重新焊好，焊接时注意不要与底板接触。音調选择开关 $S1W$ 就装在拾音插口里， $S1W$ 各接线脚按附图与电容器 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 及 C_5 顺序焊好， C_1 至 C_5 的电容值可以从 0.0001 微法逐渐增加到 0.001 微法。选择开关的旋軸应与底板絕緣。



“TY 250 / 1000 型放大器的測量設備”一文的补充

成鼎

本刊 8 期“TY 250/1000 型放大器的測量設備”，其中在制造上有数处已更改的：

1. 用測量層測量阻抗时，經常發生电表不能滿刻度偏轉到零位。經過研究，把 V_3 6SN7 第 2 脚上的电容器 C_{11} 取消，改在 6SN7 第 2 和第 5 脚上跨接一只 .01 电容器，輸出大为增加，保證可以調整到零位。改正后线路如图 1。

2. 測量設備中的灯絲电源，原来是从上面整流層供給的，那就必要先开上面的整流層供給絲压，否則音频电压表沒法工作。現在測量設備中增加了一只灯絲变压器 T_1 单独供給絲压，如图 2。

3. 在有音频电压輸出时，把 S_2 扳向上測阻抗， R_6 容易损坏。因此， S_4 已如图 3 改接。

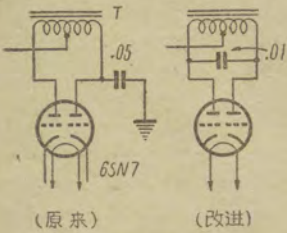


圖 1

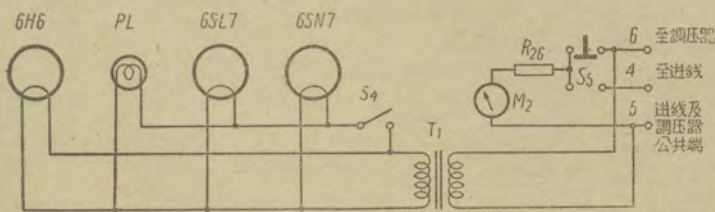


圖 2

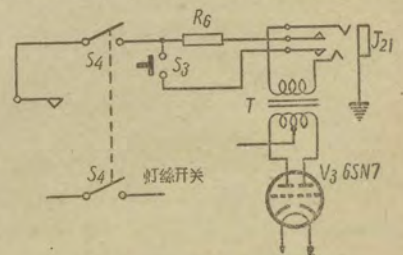


圖 3

技 術 知 識

談談收音機的結構及收音機里電子管的搭配和代用— I

劉 同 康

(一)

在实际工作中，我們往往会遇到这样一类困难，比如已經有了供我們參考的綫路圖，而想仿照它做一次实验，或是已經知道一架待修的收音机應該配用某种型式的电子管，可是因为买不到，以致無法解決問題。还有一种情况恰巧与此相反：有了电子管却找不到适当的現成綫路圖，因而同样不能解決問題。总的來說，这些都是在用收音电子管（以下簡称电子管）方面所遇到的困难。推究原因，还是在于我們自己对这方面的知識不够丰富。

要学会善于使用电子管，除了有必要好好复习电子管的基本作用原理以外，还需要进一步去認識并記住几个相互联系的部分：（1）电子管的各种型式（编号）、种类和用途；（2）收音机的基本結構、各級間的作用关系，以及各种型式的电子管在收音机中的搭配；（3）說明电子管性能的各种参数；（4）由电子管的基本綫路轉化而成的各种实用綫路。这些都是学会善于使用电子管的重要关键。本文仅就第（1）（2）兩項的主要部分加以說明。

現在先来談一談怎样进一步来認識电子管的各种型式、种类和用途。首先，我們必須对屬於同类構造、性能、用途以及異类的各种最常用的和常用的型式加以分析、对比，研究每一种型的特征，和各种型式彼此間的差異。例如，可以从这一些方面着手：6SK7GT 与 6SJ7GT，1T4 与 1L4 同样都屬於五極管，为什么在交流式收音机里只用 6SK7GT 而不用 6SJ7GT 做中頻放大；而在電池式收音机里为什么不一定要用 1T4 而也可以用 1L4 呢？6F6GT 与 6V6GT 同屬低頻功率放大管，而为什么在現在一般都采用 6V6GT 呢？6SA7GT、6A8GT 与 6L7 同样都是七極管，而为什么現在都只用 6SA7GT 呢？6ST7 与 6SQ7GT

同屬於双二極、三極管，为什么現在大家都習用 6SQ7GT 呢？当然，要分析研究每一种型的特征，是需要根据說明它的性能的各种参数，并与其他型式的参数加以对比，才能得出結論。

不但如此，我們对一些最常用的和常用的电子管的型式，还有必要記住它們，至少也得熟悉它們。这也是我們应付实际工作方面的最低要求之一。

为了便于大家做到这一点，現在把一些最常用的和常用的电子管型式分类开列在表 1 和表 2 里。

在表 1 里所列的电子管，是一些在超外差式收音机中最常用和常用的型式，而其中有許多也是直接放大式收音机中所最常用和常用的。表 2 所列，是一些直接放大式收音机中最常用的和常用的，其中有少数也是超外差式收音机常用的。有些至今还在一般收音机里使用的旧式电子管，也已經同时分列在兩表的“其他”一項下。

在这兩張表里，把各种型式根据目前的实际情况做了必要的分类，显然这种分类方法与一般电子管特性表上所載的不同，这也是为了便利大家記憶，才做这样安排。我們可以先从表 1 里，有系統地把一些屬於 1.2 伏、1.4 伏、6.3 伏的小型管、八脚管的用途、構造、絲極电压及外形、适用电源等等記住，从而推及其他型式；然后用同样的方法，記住表 2 里的各种型式的用途、構造……，并联系自己的实际工作和通过翻閱电子管特性表，分析研究每一种型的特征。

(二)

大家都已經知道，从輸入信号被放大的情况来区别，收音机的結構可以分为：（1）直接放大式和（2）超外差式兩类；前一类的結構比后一类的簡單。

現在先来談一談直接放大式收音机的結構以

表 1

及各种型式的电子管在这种收音机中的分配情况。

这类收音机按包括作用级数的多少又可分成下列四类：

(甲) 0—V—0式(註1)：它包括一級再生式栅極檢波。

(乙) 0—V—1式：它包括一級再生式栅極檢波，一級低頻功率放大。

(丙) 0—V—2式：它包括一級再生式栅極檢波，一級低頻电压放大，一級低頻功率放大。

(丁) 1—V—1式：它包括一級高频放大，一級檢波(陽極檢波、栅極檢波或再生式栅極檢波)，一級低頻功率放大。

(戊) 1—V—2式：它包括一級高频放大，一級檢波(情况与1—V—1式中的檢波級相同)，

用途 適用电压及外形	構造	(1) 变频		(2) 中(低)頻放大		(3) 檢波, 低頻电压放大		(4) 低頻功率放大		(5) 整流		(6) 調諧指示			
		七八脚管	三級, 七六脚管	遙截止五脚管	銳截止五脚管	雙二級(二級三級)遙截止五脚管	二級(雙二級)遙截止五脚管	雙二級, 中μ三級管	雙二級(二級)高μ三級管	二級中μ三級, 五脚管	电子注四脚管	五极管	二极管	雙二极管	电子射線管或截止三极管
(甲) 電池用	1.2伏小型管	1A1N*		1K1N*		1E1N*									
	小型管	1R5		1T4	1U4, 1L4	1S5, 1U5									
	八脚管	1A7GT		1P5GT	1N5GT			1H5GT(=H)	1D8GT*		1A5GT, 1C5GT				
	鍍入管	1LA6, 1LC6		1L6	1LC5, 1LN5	1LD5		1LH4(=H)		3LF4(2)	1LM, 1LB4				
2伏	八脚管	1C7G, 1D7G		1D5GP	1E5GP		1F7G(=H)	1H6G*			1F5G, 1G5G				
	其他	1A6, 1C6		1A4P, 3A	1B4P		1F6(=H)	1B5, 2S5*			1F4, 3J				
(乙) 交流用	25伏		2A7	5B, 35(=H)		2B7	55*	2A6			2A5, 47				2E5
	5伏	八脚管													5Y3GT, 5W4GT, 5M4C*, 5Z4
	其他														80
	63伏	小型管	6BE6		6BD6, 6B7B, 6BA6			6BF6*	6A16, 6AV6, 6A06		6A05, 6A35	6AK6, 6AR5		6X4	
(丙) 交流两用	八脚管	6SA7(=A), 6AR, 6A4*, 6A16*	6J8G, 6K8(=F)	6XK7, 6K3*, 6K7, 6K7*, 6J5, 6J6*	6BB, 6BC*, 6J7(=H)	6S17, 6SR7, 6R7, 6F1*	6S07G, 607, 6F7*	6D8G, 6D3C*	6B16G, 6A6C*	6B16G, 6A6C*	6B16G, 6A6C*		6X5GT, 6B5C*	6E5C*	
	鍍入管	7B7, 7B8, 7A8(=A)	757, 7J7	7A7, 7B1, 7H7	7E7, 7R7	7E6*	7B5, 7C6	7A5, 7C5	7B5				7Y4, 7Z4		
	其他	6A7		6D6, 7B, 39, 44	6B7, 6F7(=H)	85*	75			42, 41				6E5, 6U5(=H)	
	12.6伏	小型管	12BE6		12BD6, 12BA6			12A16, 12AV6							
(3) 50伏	八脚管	12SA7GT, 12AB6T	12K8(A)	12X01, 12X02, 1236T	12C8, 12SF7(=H)	12SR7*	12S07GT, 12D7G1								
	鍍入管	1407, 14B8	14J7	14A7, 14H7	14E7, 14R7	14E6*	14B6								
	25伏	八脚管						25L6GT	25A6	25W4GT	25Z6GT				
	其他								4J		25Z5				
(3) 35伏	30伏八脚管									30N1N*			30U1M*	30U6C*	
	小型管												35B5, 35C5	25W4	
	八脚管									35L6GT			35Z6GT		
	鍍入管									35A5			35Y4		
(3) 50伏	小型管														
	八脚管									50B5, 50C5					
(3) 117伏	八脚管									50L6GT					
	鍍入管									50A5				50X6	

註：* 苏联电子管，常用的，而不是最常用的。(1) 栅極也适用于24伏；(2) 燈絲也适用于28伏；(3) 这里所指的是脉动直流，而不是指穩定直流；方括弧[]内的型式特性完全相同；μ是放大因数的記号。

表 2

用途 適用电压及外形	構造	(1) 低頻电压放大		(2) 高(中)頻放大		(3) 檢波		(4) 較低輸出整流		(5) 低頻功率放大		(6) 变频		
		高μ三极管	高μ雙三极管	中μ雙三极管	中μ三极管	雙中μ三級, 銳截止五极管	銳截止五极管	銳截止四极管	雙二极管	二极管	二級电子注四极管	低μ三极管	五极管	高μ乙类, 雙三极管
(甲) 電池用	1.4伏	八脚管			1B4GT	3A8GT(1)								1G6GT
	2伏	八脚管			1H4G									1J6G
(乙) 交流用	1.5伏管				30									19
	2.5伏管												31	
	5伏管													
	63伏	小型管	6AB4		6J6	6C4, 6S4		6AU6			6AL5			
(丙) 交流两用	八脚管	6SF5, 6F5, 6P3*	6B1, 6C7, 6D6, 6E6, 6F6, 6G6, 6H6, 6I6, 6J6	6B5, 6C5*, 6J5	6B5, 6C5*, 6J5	6S17(=H), 6SR7*, 6R7, 6F1*	6S07G, 607, 6F7*	6D8G, 6D3C*	6B16G, 6A6C*					6B7, 6H7(=C), 6L7, 6P7*
	鍍入管	7B4	7F7, 7K7	7F8, 7H7	7A4	7C7, 7L7		7A6						
	其他						77	3B		1V				
	12.6伏	小型管	12AT7(1), 12AX7(2)	12AU7(2)		12AU6, 12AV6		12AL5						
(3) 117伏	八脚管	12SF5	12S1, 7G1, 12SC7	12SW7G1, 12AR7B1	12J5GT	12X1, 7E1, 12D7G1, 12R7		12H6						
	鍍入管			14N7	14A4	14C7								
(3) 117伏	八脚管													
	鍍入管													

註：* 苏联电子管；(1) 燈絲也适用于28伏；(2) 燈絲也适用于63伏；(3) 这里所指的是脉动直流，而不是指穩定直流；方括弧[]内的型式，特性完全相同；μ是放大因数的記号。

(表1中“遙截止五(四)極管”項下6SG7应为[6SG7])(6K4*)。

(表2中“中μ三极管”項下6J5应为[6J5, 6C2C*], [6C5, 6C5*]应为6C5。)

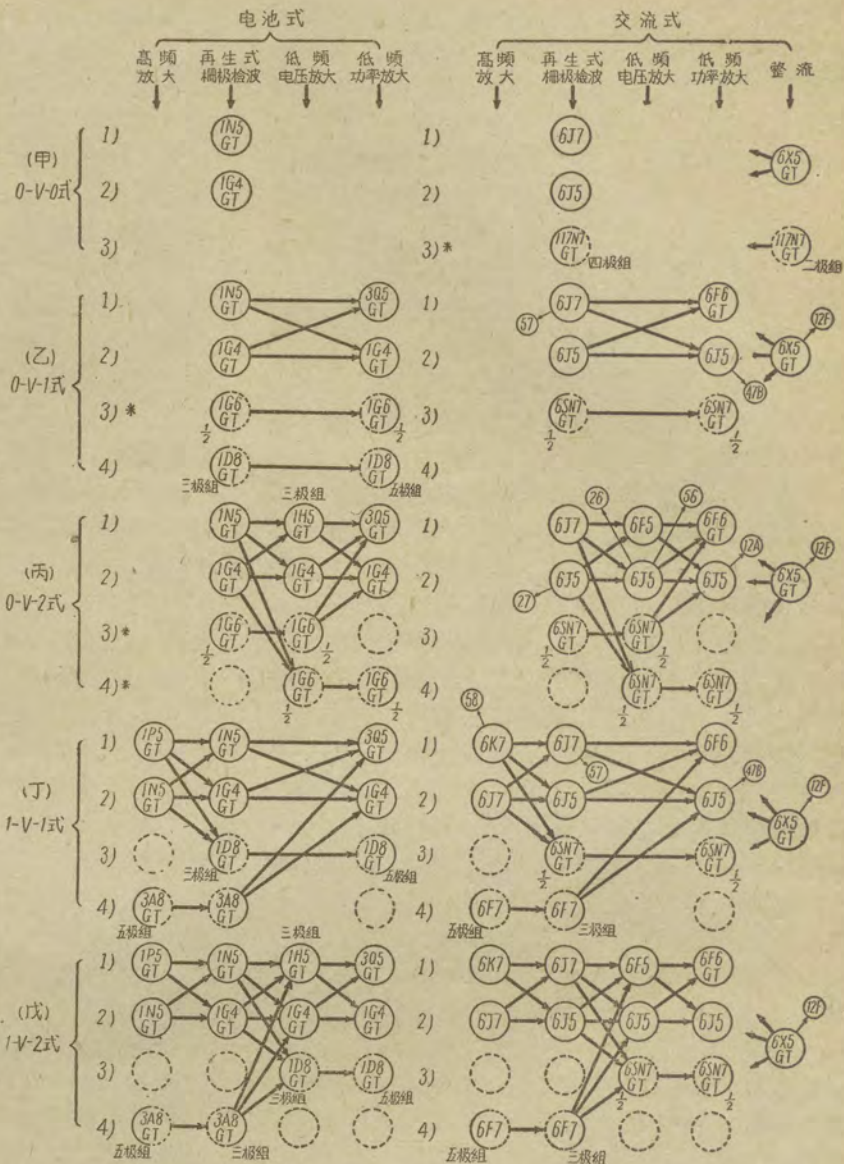
一級低頻电压放大，一級低頻功率放大。

在以上各式中，拉丁字母V表示檢波級，V字右边的数字，表示低頻放大級的級数，V字左边的数字，表示高頻放大級的級数。对用于交流电源的收音机中的整流級則不加表示(註2)。

在这类收音机里，究竟應該分配哪些型式的电子管去工作呢？怎樣的搭配合算恰当了呢？当然还是必須根据所規定的用途、構造、性能等各个方面来加以綜合考虑，好在这些都已经都在表1、表2里給出范围了。

为了便于大家了解并记忆起見，現在根据这类收音机中各級不同的作用、各級間作用的前后次序关系以及所适用的各种电子管开列如下：

- 1. 高頻放大級
 - 1) 遙截止五(四)極管及多組管中遙截止五極組
 - 2) 銳截止五(四)極管及多組管中銳截止五極組
- 2. 檢波級
 - 1) 銳截止五(四)極管及多組管中銳截止五極組
 - 2) 中 μ 三極管及多組管中的中 μ 三極組



- 3. 低頻电压放大級
 - 1) 銳(遙)截止五極管及多組管中銳(遙)截止五極組
 - 2) 高(中) μ 三極管及多組管中的高(中) μ 三極組
- 4. 低頻功率放大級
 - 1) 电子注四極管及多組管中电子注四極組
 - 2) 功率放大用五極管
 - 3) 功率放大用三極管
 - 4) 中 μ 三極管及多組管中的中 μ 三極組
- 5. 整 流 級
 - 1) 整流双二極管
 - 2) 整流二極管及多組管中整流二極組

在这里，虽然每一級中，适用的电子管有兩类或兩类以上，可是根据电子管本身的性能結合收音机的設計要求來說，在每一級中用第1类比用第2类要好，用第2类比用第3类要好……，括弧外的要比括弧內的好。例如，在高频放大級里，用遙截止五極管比用銳截止的要好，五極管比四極管要好。在檢波級里，用銳截止五極管，比用中 μ 三極管要好。在低頻电压放大級里，用高 μ 三極管比用低 μ 三極管要好。但是还需联系实际情况。例如，在現在1.4伏小型管方面还没有电子注四極管，低頻功率放大自然只能用功率放

大五極管了。

实际上，还有一些例外的使用方法。比如，用遙截止五極管(組)或高 μ 三極管(組)作柵極檢波，用高 μ 乙类双三極管中的一組作檢波或低頻放大，以及用二極电子注四極管中的四極組作檢波等等。对于这些用法，只能認為为了应急而設的特例(因为都不符合电子管的性能)，不屬于一般情况。

圖1所示，是在直接放大式收音机中，电子管搭配的具体例子，用粗綫箭头表明了各級間的作用关系和次序前后，以及在不同的型式間，可以相互搭配的情况。

例如在(丙)0—V—2式中的电池式一項下面，基本型式的搭配是(1)1N5GT、1H5GT(三極組)、3Q5GT，其次是(2)1G4GT、1G4GT、1G4GT。但根据粗綫箭头的指引也可搭配成1N5GT、1G4GT、3Q5GT，或1G4GT、1H5GT(三極組)、1G4GT，或1N5GT、1G4GT、1G4GT等等。在使用1G6GT时，又有几种搭配方式，例如(3) $\frac{1}{2}$ -1G6GT、 $\frac{1}{2}$ -1G6GT、3Q5GT及(4)1N5GT、 $\frac{1}{2}$ -1G6GT、 $\frac{1}{2}$ -1G6GT等等。

由此可以举一反三。任憑电子管的型式怎样多，只要正确地掌握搭配各种电子管型式的規律性，这方面的問題都可迎刃而解。(待續)

低頻放大器中的交流声

(苏联) 佛·薩罗明

低頻放大器产生的交流声并非經常是由于整流濾波器对脉动的濾除作用不够好的緣故。倘有其他的原因也可使放大器，特别是高放大率的放大器發出哼声。

裝置在机中的电源变压器、扼流圈、或唱机馬达，它們的交变磁場对放大器的第一級或第二級的感应往往是造成哼声的原因。故放大器各零件的位置排列得不够恰当，放大器輸入回路裝置不慎都可使哼声电平大大增加。

輸 入 回 路

放大器中对交流感应最灵敏的元件是話筒变压器和电唱头。因此，裝在放大器底板上的話筒变压器必須仔細地加以屏蔽。

把电唱头或收音机接到放大器輸入端的接綫加以屏蔽也会起很大的作用。有些业余無綫电爱

好者用單心金屬隔离綫做这种接綫，并利用隔离綫的外層作为回路。

但在这种情况下，唱机馬达或电源变压器的漏磁場可以在这种隔离層上感应出一交变电动势，送到放大器輸入端，因而增加了哼声电平。此外，由于隔离層和唱机或收音机底板上的交流电路間有漏电或有电容存在，在隔离層的兩端会产生哼声电压。例如：用長二公尺的單心金屬隔离綫联接电唱机与放大器，隔离層的电阻为0.02欧，在放大器第一放大級电子管的柵極上用示波器可以量出哼声电压为0.2毫伏；可是在放唱片的时候，动圈式电唱头所产生的平均电压也不过在数十个毫伏。

由于上述理由，要避免哼声，应该用双心金屬隔离綫做放大器輸入端的引綫。此时隔离層專作隔离用，与輸入回路無关，放大器輸入端的哼

無 綫 电

声感应就大为减弱。隔离层必须与放大器底板的一点相接；另一端则接到输入信号机件的底板上。

电子管及灯丝回路

放大器的输出级大都采用玻璃壳电子管，而输入级则照例采用金属壳电子管。但是电子管的金属壳并不能保证理想的屏蔽作用，使管内电极不受寄生磁场的影响。寄生磁场便从阴极飞往屏极去的电子流偏向，减少了达到屏极的电子数。在交变磁场对电子管的作用下，屏流将受到这个磁场变化频率的调制。

在线路的总增益相同的情况下，放大器的第一级使用三极管时，哼声电平比该级用五极管时要小5—7倍。

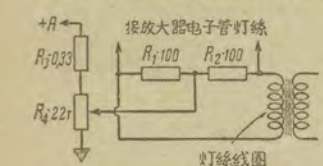


图 1 在电子管阴极加一负电压(对灯丝而言)以减少交流哼声。

经验证明，用 $6J8$ ($6SJ7$) 来代替 $6K7$ (有栅帽)，哼声电平增加约十倍左右。电子管顶部的栅帽必须用金属帽屏蔽，并焊接到栅极金属隔离层的隔离层上。

电子管阴极和灯丝间的漏电也会显著地增加交流哼声。漏电的存在可能是由于阴极和灯丝之间存在着电容；灯丝绝缘支架的绝缘电阻值太小或由于灯丝本身的电子放射。丝压 6.3 伏的电子管，漏电电流不应超过 0.1 微安。

第一级电子管脚间的绝缘电阻降低或者电容较大，也可能是放大器产生哼声的原因。所以建议在放大器的第一级中采用质量较佳的管座。

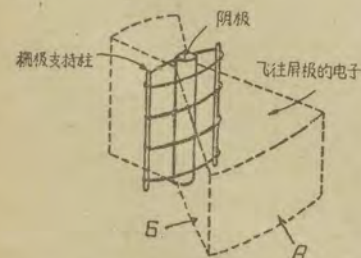


图 2 如变压器漏磁场磁力线穿过集射四极管的方向如箭头 A 所示，哼声最弱；如磁力线穿过电子束的方向如箭头 B 所示，哼声最强。

放大器输入级中，不宜采用栅极接自管脚引出的电子管。经验证明，用 $6J8$ ($6SJ7$) 来代替 $6K7$ (有栅帽)，

哼声电平增加约十倍

为了减少因阴极和灯丝间漏电而产生的哼声，可用一大容量的电容来旁路阴极电阻。但是必须注意，电子管阴极回路中的电阻如不用电容分流，可以得到负回授而减少哼

声电平。业余无线电爱好者有时不把灯丝线圈的一端接地，而改在线圈的中心接地；或者在线圈上并联一个数百欧的电阻，把这电阻的中点滑臂接到底板上。滑臂的位置则由听到哼声最小的一点来决定。如果灯丝线圈不和底板相接，而用一专用电位器 R_4 ，从公共整流器中引出一近 10 伏的正电位加在灯丝线圈上(参阅图 1)，那么结果就更好。电位器滑臂的最佳位置最好用示波器或靠听觉来选定。

零件的配置

中等电力的电源变压器，在距离它 5 公分的空气中所产生的磁通密度约 5—10 高斯。假使放大器的末前级电子管和电源变压器保持这样的一个距离，那么输出端就听不到显著的交流哼声。因此高放大系数放大器(特别是录音设备用的)，的电源设备，最好安装在单独的底板上。如果整流器和放大器装在一个共同的底板上，那么电源变压器的位置离开放大器电子管的距离不要小于 5 公分。这一点，当机器中装有录音和放音用电动机的时候，也必须同样加以考虑。各零件的排列必须使前两级的电子管不位于电动机或变压器的漏磁场中。由于考虑到漏磁场的最大场强是在沿线圈轴的方向，所以在录音用放大器中的电源变压器必须避免水平横放。变压器垂直安装时，变压器线圈轴和底板的平面互相垂直，寄生感应的可能性较小。

正如已经指出的，电源变压器的漏磁场会影响电子管的电子流。当磁力线横穿过电子管和管内电子流垂直时，这种影响最大。因为放大器的输出级通常采用玻璃壳电子管，而且电源变压器可能装在距输出管不远的地方，那么仔细地考虑输出级管座的位置排列，也会减低哼声。

在图 2 中，画出了大多数输出管控制栅极的构造。从图中可以看出，当磁力线和栅极的两支持柱在同一平面时，磁场对于电子流的作用最大。

末级玻璃壳电子管 $6\Phi 6$ ， $6П 6C$ ($6V 6$) 和 $6П 3$ 的各电极，对管座而言，几乎总是具有相同的排列方向。所以假使它们靠近电源变压器的话，可以事先决定它在底板上管座的位置。如果在想像中把一根线连接到管座的第 1 脚和第 5 脚，那么这根线的方向就应该和电源变压器的方向重合。

(苏绪译自苏联“无线电”杂志 1951 年第 10 期)



手搖发电机的構造

陈景涵

手搖發電機是利用人力作原動力的發電設備。一個健壯的搖機員連續不斷搖機半小時，約可發電 50 瓦。每次搖機如不超過 15 分鐘，且有足夠的休息時間，大致可發 60 到 70 瓦。一般的情形需要電力在 50 瓦以下時，用一個人搖，超過 50 瓦時就應該用兩個人搖。

15 瓦小型無線電台的發信機輸出功率達到滿額時，屏極和燈絲電力約消耗 45 瓦左右。在每日發報時間總計不超過 5 小時，而每次發報不超過半小時的情況下，則用一個人搖比較經濟合理。

一般手搖機都用於供給發信機電源，雖說它也可以用來供給收信機的電源，但由於收信機使用時間長，用手搖機供電，零件容易磨損，而且直流電機的炭刷和整流子間產生的火花所引起的干擾雜聲，也不易徹底消除，妨礙正常收聽工作。因此，收信機的電源不如用於電池供給較為合適。

手搖機分交流和直流兩種。交流手搖機輸出電壓隨着電鍵的啓閉有很大的波動，不適於作發

信機的電源。因此，在 15 瓦小型台上很少應用。

直流手搖機輸出高低兩種直流電壓，低壓供給發信機電子管燈絲，高壓供給屏極。例如發信機用的是 807 管，那末供給的低壓應該是 6.3 伏，高壓約 400 伏左右。直流發電機的效率比較好，而且電壓也比較穩定，以下把直流手搖機的簡單結構加以說明。

磁路 發電機有兩個磁極，它產生的磁力綫通過軛和電樞心成閉合回路。軛除作為連接磁極的磁路外兼作機殼。軛和磁極用鑄鋼製成，但也有用矽鋼片製成的。電樞心用矽鋼片疊成，使渦流損失減至最小。疊成後的電樞周圍開有綫槽，發電綫圈就繞嵌在這些綫槽里。綫槽的外口較窄，在塞進了繞成後的綫圈後，用木質或竹制栓子把綫圈牢固地壓住。電樞心和磁極間僅有約半公厘寬的間隙，距離小，所以磁力綫容易通過。圖 1 是磁路各部分的構造情形。

整流子 電樞的兩端裝有紫銅片製成的整流子。整流子的目的是把電樞上導體在正負磁極下

運動時所發生的變交流轉變成單一方向的直流電流。整流子也叫換向器，每一片紫銅片叫換向片，片和片間用云母絕緣。換向片連同絕緣物排成圓柱體，兩端用絕緣體及螺帽緊緊壓住。為了避免在高速旋轉時換向片被離心力所甩出，所以換向片的兩端銼成錐形槽口，以便絕緣體能夾住整個整流子不讓鬆動。整流子的表面必須十分光滑。圖 2 是整流子換向片的構造。

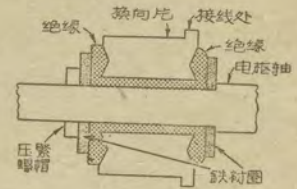


圖 2

電樞綫圈繞組 發電機的高低壓綫圈繞阻共同繞在一個電樞心子上。兩綫圈組互相絕緣，各有自己的整流子，實質上相當於兩個獨立的電樞。習慣上低壓綫圈繞在綫槽內部，高壓綫圈安排在綫槽外部。低壓綫圈約用直徑為 1 公厘的絲漆包軟銅綫繞制，在綫槽里約佔 $\frac{1}{2}$ 的面積；高壓綫圈用直徑 0.2 公厘的絲漆包軟銅綫繞制。低壓綫圈用手工直接繞在電樞上，高壓綫圈則先繞在模型板上，繞成後用絕緣薄綢捆紮停當，再按次序裝在電樞綫槽里。每個綫圈的端子按照次序銲接在相應的換向片上。電樞上綫圈的繞法既可用疊繞，也可用波形繞法。現用疊繞法為例加以說明：假定電樞有綫槽 12 個，低壓整流子也用 12 片換向片組成，高壓整流子為了避免炭刷和整流子間有過大的火花，兩相鄰換向片間的電壓不宜超過 15 伏。例如高壓是 400 伏，正負兩炭刷間應有 30



圖 1

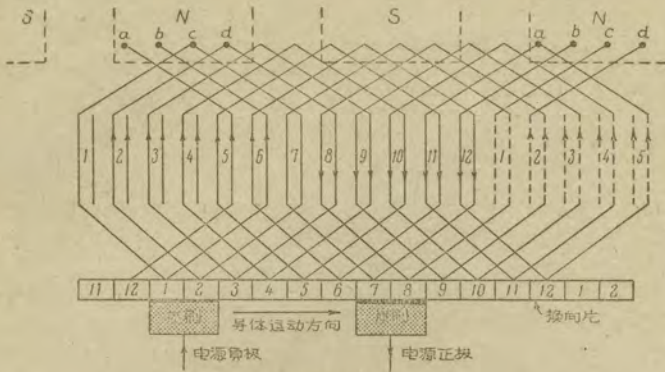


圖 3

片換向片，全波整流子60片。把相鄰兩換向片間所銲接的繞圈作為一單元，每一繞槽中除低壓繞圈外，應該能容納5個單元繞圈的10個繞束。低壓繞圈展開成平面時的繞線法如圖3所示。圖中每個繞圈僅用一圈代替。

在繞制繞圈前，繞槽里應先墊好硬質絕緣紙，使電樞鐵心和繞圈間有良好可靠的絕緣。整個低壓繞圈繞妥後，也要復一層絕緣臘布，以便和高壓繞圈隔絕。高壓繞圈裝進繞槽并用木栓塞緊後，繞圈的兩端都應該用絲綫或麻綫捆紮。和換向片銲接處的導綫應該整理清楚，包上多層絕緣布，然後用麻綫捆紮。

繞制完工的電樞整個烘乾後浸漬在絕緣油漆中，待油漆滲透到繞阻內部後取出烘乾。烘乾的溫度應保持在攝氏110度左右，溫度太高會損壞絕緣體，溫度太低又不易使油漆干透。烘乾後的油漆電樞可在車床上把附着在整流子表面上的油漆用細砂紙磨光除去。

炭刷 炭刷系用石墨粉和以銅粉压制而成，質地柔滑，它既能和整流子緊密接觸得到良好的導電性能，又不會磨損整流子。炭刷的寬度要等於兩片換向片的

寬度，以保證在整流子轉到任何位置時炭刷和整流子間都能維持良好的接觸。如果炭刷過寬，同時和數片換向片接觸，會使這一部分繞圈短路，產生過大的短路電流，把炭刷和整流子燒壞。炭刷的位置系正對着所短路的繞圈上沒有感應電勢的部位。如裝置不妥，會使炭刷和整流子間發生過大的火花。低壓和高壓用的炭刷成份不同，低壓炭刷因通過的電流大，要求電阻較低，所以銅粉成份多；高壓炭刷要求電阻較大，以免短路電流過大。

電樞轉速 手搖發電機的轉速一般每分鐘約4000轉。轉速愈高，發電機的體積可以做得愈小，但是機械振動聲愈大，齒輪愈易損壞；轉速太低，體積過大，也不經濟。手搖機搖柄的轉速以每分鐘60轉左右最為適合人的動作，搖速過慢過快，都得不到最大的功率。

手搖機效率 在全負荷的情形下，傳動齒輪系統的機械效率估計約60%，而發電機本身效率約80%，故總的效率約50%左右。假定全負荷輸出功率為45瓦，搖機員所加入的機械功率應當是90瓦，只有在忽斷忽續的間歇工作條件下，一個搖機員才能

勝任，而15瓦小型電台正好具備這種工作的性質。

勵磁方式 手搖機的磁場採用復激法。在轉速保持平穩的條件下，復激法可使輸出電壓跟着負荷的增加而略為增高。在實際運用時，當負荷加重，搖速勢必略為降低，結果可以保持輸出電壓恒定不變。並激勵磁電流由低壓電源供電，而高低壓負荷電流各流經串激勵磁繞圈。串激磁場的方向應和並激磁場的方向相同，以達到相互加強的功效。圖4為磁極勵磁繞圈的回路圖。

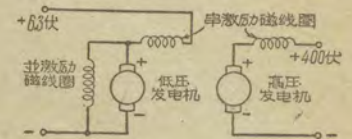


圖 4

發電電壓 發電機的電動勢由磁極的磁力綫數、繞圈的導綫數和電樞的轉速決定。當磁極的磁力綫數為 Φ 馬克斯韋，電樞每分鐘為 n 轉，繞圈為 N 圈時，發電機的感應電勢

$$E = \frac{nN\Phi}{30} \times 10^{-8} \text{伏。}$$

以15瓦小型台用的手搖機高壓發電部分為例， $\Phi = 250,000$ 馬克斯韋， $n = 4000$ 轉/分， $N = 1200$ 圈，可算得 $E = 400$ 伏。

為了進一步保證輸出電壓的穩定，除採用復激法外，往往在並激勵磁繞圈的回路中加接一串聯電阻，這個電阻由接在低壓電源的繼電器控制。當電壓降低時，繼電器動作，把這個電阻短路，自動調升高壓；當電壓過高，繼電器又使這個電阻加大而自動降低電壓。

在我們的时代里，到处都有电子管，很長的时期內，电子管在各种用途上沒有遇到过真正的对手。

不久以前，人們給老变压器找到一个新朋友——磁放大器，它給电子管一个出乎意外的沉重打击。

在普通变压器上，初級和次級的綫圈是一起“坐”在山形鉄心磁路的中間鉄心上，只要略加变动就会变成新的仪器。現在我們就来把它改装一下，將初級和次級綫圈分別繞在兩边的鉄心上，并將它們串联起来，再在中間的鉄心上另繞一个用直流电流来供給的第三个綫圈。于是在我們面前放着的已經不是变压器，而是可以当做放大器来用的器具了。

我們可以看到磁放大器的構造并不复杂。大电力的磁放大器的鉄心是用和变压器鉄心相同的鋼材做成的；而用做小电力放大器鉄心的，一般都是一种鉄鎳合金——坡点合金，这种合金具有極大的磁性，人們能够制造出高灵敏度的磁放大器，都应该归功于这种合金。

在操縱和控制电路里用的小型磁放大器中，常常用薄的坡点合金片疊成环形的鉄心。

磁放大器的工作原理是相当簡單的。它是根据綫圈的感抗随鉄心的磁化强度而变化的原理做成的。

为了更好地了解这个原理，讓我們来装設一个最簡單的磁放大器。

先將綫圈和它的負荷，例如喇叭，串联接入交流电路內。現在將鉄心插入綫圈內，綫圈的感抗便增加起来，它开始“吃掉”整个电源的大部分能量，电路內的电流便显著地降低，

磁放大器

喇叭上的电压跟着降落到几分之一伏。現在再由綫圈內抽出鉄心綫圈的阻抗就会变得很小，負荷（喇叭）上的电压就会增加到差不多等于电源电压的数值。

当移动鉄心时，我們的手所花費的功率不过只相当于几个瓦，但是这种移动却能够調节数以千瓦計的功率。換句話說，这种裝置就是一个放大器。

在实际的磁放大器中，当然沒有人去移动鉄心，綫圈感抗的变化是利用第三个綫圈的直流电流来“磁化”鉄心而得到的。这个綫圈里通过的直流电流越大，各个綫圈的交流阻抗就越小，在它里面流动的交流电流也就愈大。这样，利用磁的耦合就能將很微弱的直流脉动变成强大的交流电流。

磁放大器可以和我們已經熟悉的电子管放大器相比較。在磁放大器中，电子管栅極的作用是由直流电的綫圈来完成的，它叫做“控制綫圈”。而交流电的綫圈就叫做“被控制綫圈”。在控制綫圈的电路內联接着需要放大的电压裝置，只通过弱电流，如热电偶，測量仪器或控制信号等。这綫圈內的电流發生極微小的变

化时，在被控制綫圈中就会有大大得不可比較的电发生急剧的变化。这种电流已經足以使巨大的机件或裝置动作起来。

在电子管和磁放大器的竞争中，显示出来了电子管的弱点，接二连三地退出了“陣地”。其中一个原因是磁放大器有着很高的灵敏性。对于只有百分之几伏的直流电压，它都能够反应！为使磁放大器起作用而需的电力則非常微小——只要

$$\frac{1}{1000,000,000,000} \text{瓦!}$$

磁放大器的放大率是巨大的，它能將电压放大数十万倍。而且磁放大器更能有效地將电力放大。一些特殊構造的磁放大器的电力放大率达到巨大的数字——10,000,000倍！像这样的放大率和这样的灵敏性，都是簡單的电子管放大器所不能达到的。

同电子管放大器比起来，磁放大器还有許多优点。它可以放大很强的电流，而且效率很高。同时它的效率除了受尺寸大小的限制以外，再沒有什么其他的限制了。

磁放大器的重量可以由数十克到数公斤。假使再估計到磁放大器从它自己的伙伴——变压器——“承繼”了那些非但不怕冲击震动，而且可以無限期長久工作不需维护修理，不需更換任何另件等这些坚固性能的話，那么它确实是电子管的一个最可怕的勁敌。

当然，磁放大器也有弱点：和电子管相反，它对交流电的頻率很灵敏，使它的鉄心磁化的程度不均匀，所得到的放大率对各个頻率不成比例。

但是磁放大器那些無可爭

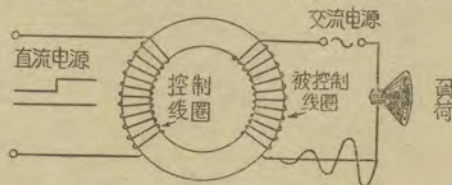


圖1 磁放大器的基本电路

圖符

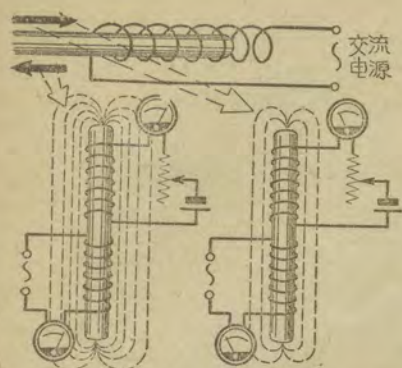


圖2 磁放大器的作用原理：
直流信號加在控制繞圈上，使鐵心的磁化強度發生變化。繞圈的交流感抗激烈地變化，增強或者減弱，因而使交流電路內的電流發生變化。控制繞圈中電流的增強相當於將鐵心由繞圈中拉出；電流減少相當於將鐵心移進繞圈中。

辦的信點，仍然能在許多技術部門內為它打開寬廣的道路。

磁放大器成為自動化和遙控，操縱和控制中必不可少的新元件。在伺服系統內，在遙測裝置中，在通訊設備中，在水下和地下電纜中（由於磁放大器的尺寸很小，可以和這些電纜裝在一起用），在溫度和壓力調節器中，在許多自動化設備中都可碰到磁放大器。

在普通的廣播收音機里，也有採用磁放大器來代替電子管放大器的。

有很多利用磁放大器的有趣的例子，用來作為氣爐子或石油爐子的自動溫度調節就是其中的一種。這裡的磁放大器不但可以將熱電偶或其他測量裝置所得

的弱小電壓加以放大，而且還能控制燃氣活門以調節送到爐內去的燃料。每當爐子溫度偏離規定數值時，在測量裝置內便產生了被磁放大器放大的電流，流入二相電動機的繞組內，這種電動機能向正反兩個方向旋轉。電動機通過傳動器與活門及測量裝置的活動接點交連。只要溫度一有升高或降低，電動機的軸立刻就會作相應的旋轉。機軸向某一方向旋轉時能使活門稍微地打開或關小，並轉動活動接點。這樣一直繼續到當爐子內達到規定的溫度為止。這樣的裝置有可能保持幾乎不變的溫度。

有許多工業設備有時是在遠達數十甚至數百公里以外的地方進行操縱的。但是要能正確地操縱就需要知道機器和設備的狀態，需要用控制儀器和裝置的眼睛來監視着它們。為了這個目的，便需要有特殊的遙測裝置，將所有被控制的裝置里面所發生的變化用信號迅速而可靠地傳給工作人員。

在這樣的裝置里很成功地應用着磁放大器。它可以將各種不同的測量數值傳送很遠的距離，並正確地複製出來。這些裝置是很靈敏的。只要被測的數值有極小的變化，磁放大器就能把它放大許多倍，並沿導線傳到控制站，使電動機發生動作，這種電動機的裝置原理和普通的電表一樣，它使指示儀表的指針向需要的方向轉動，轉動的大小則相當

於被控制數值變化的大小。

沒有疑問，應用新的磁合金，並設計新的磁放大器的線路，就可以製造出更加靈敏、簡單和「聰明」的儀表和自動機。

萬永熙摘譯自（蘇聯）「青年技術」雜誌 1952 年第 10 期

來稿來信、請貼郵票

親愛的作者、讀者同志們：

由於我國郵電事業的發展和向科學進軍，本社收到的來稿來信數量逐漸增加，今年 1—7 月收到來稿來信 1 萬 6 千多件，預計今後還會增加。一部分作者、讀者的來稿來信是照郵章貼了郵票的；但是大部分來稿來信都沒有貼郵票，這些來稿來信所欠付的郵資，事實上是國家替作者、讀者負擔了。這樣每年由國家替作者、讀者代付兩三萬封信稿的郵資，是不適宜的，這筆費用，應當由作者、讀者自付。今後除各郵電機構和各郵電單位的本社通訊員來稿來信可用郵電公事外，作者、讀者來稿來信，都請按照郵章貼郵票（來稿請在信封上注明「稿件」，剪角，按郵章每重 100 公分本市郵資 1 分，外埠 2.5 分；來信每重 20 公分本市郵資 4 分，外埠 8 分）。

過去，有些作者、讀者的來稿來信，封面上寫着「郵資總付」字樣，不貼郵票。其實本社並無「郵資總付」的辦法，也是應當貼郵票的。

來稿來信由作者、讀者自己貼足郵票；對於作者、讀者來說所費有限，並且已經有不少作者、讀者來稿來信時貼足了郵票，有的還附了回信郵票。

我們相信，為了不使國家負擔這種應當由作者、讀者自己負擔的郵費，作者、讀者同志們一定會體會這種情況，並在來稿來信時貼足郵票。

人民郵電出版社

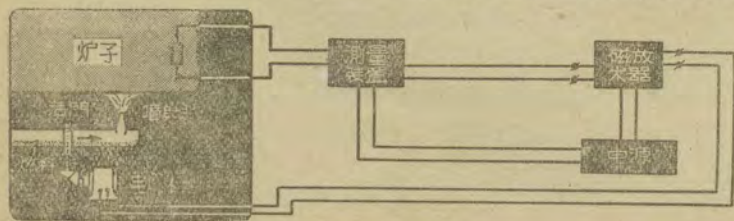


圖3 利用磁放大器調節爐子溫度的示意圖

(苏联) M. 戈鲁巴佐夫

差不多所有无线电器件的制造, 在不同程度上, 都需应用磁性材料。目前, 这种称作“阿克西佛拉”的磁性材料已获得了普遍的应用。

“阿克西佛拉”是一种具有下述特点的物质: 电阻率高(比金属的高 10^4 — 10^5 倍以上), 损耗小, 导磁率的开始值高而稳定, 机械强度高, 有磁致伸缩效应和一些其它的重要性质。在大量生产的情况下, 利用这些材料就可使无线电器件的价格降低。

制造“阿克西佛拉”的原料是金属的硫酸盐, 先把铁磁粉末压成所需形状的零件, 然后把它置于高温中进行数小时的烘烤。

用“阿克西佛拉”作铁心的感应线圈, 它的质量因数大大超过同样尺寸的硅基铁芯的感应线圈。例如, “阿克西佛拉”铁心的线圈, 在100千週时的质量因数很容易达到500—625。

在无线技术中, 最常采用氧化铁磁物作为各种变压器和扼流圈的铁心材料。

在用作50—1000千週的带通变压器中, 当频率接近频率上限时, 它的导磁率通常就会降低。如果应用叠片材料, 就必需选用厚度极小的叠片, 才能够获得足够的导磁率, 因此就不能利用壳式变压器, 而改用螺旋式变压器。但是用“阿克西佛拉”制成的壳式铁心, 则可适用于2000千週以内或更高的频率。

利用高质量的P4型特种“阿克西佛拉”, 就能制造出工作在100—16,000千週波段内的宽频带变压器, 制成持续发送时间小于0.1微秒脉冲的脉冲变压器。如果电视中所用的横行扫描变压器采用“阿克西佛拉”铁心, 就会获得良好的效果。

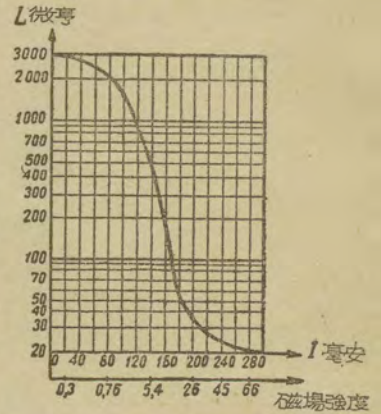
“阿克西佛拉”可应用在磁致伸缩设备中(例如, 超音波发送器和接收器中), 带阻滤波器中, 和其他方面。

在100千週的频率范围的工作的磁放大感应器中, 曾应用“阿克西佛拉”铁心而获得了良好的效果。在这种设备中, 感应器的铁心截面通常制成不均匀的, 这是使一部分磁路饱和所必需的。

“阿克西佛拉”铁心被应用在无线电设备中的许多非直线性元件上(例如在谐波发生器中)。

在某些情况下, “阿克西佛拉”可用来提高同轴电缆

的电感, 并可作为波导管的调制器和衰减器。由于介电常数高(100左右), 电磁波在“阿克西佛拉”中的传播速度减低(约30公里/秒), 这就使得这种材料能够应用到延迟线上。



“阿克西佛拉”

具有高的介电常数, 所以可以利用“印刷法”把高频变压器的线圈直接“印在”用“阿克西佛拉”制成的铁心上。

近来, “阿克西佛拉”在小型的交流电动机和音频发生器中得到了广泛的应用。这种电动机的定子一般是用“阿克西佛拉”制成, 它的转子也可用“阿克西佛拉”或金属制成, 须视工作频率和工作条件而定。电枢的线圈在很多情况下, 也有采用“印刷法”的趋向。

“阿克西佛拉”的导磁率在极大程度上是以外部磁场强度为转移的。利用它的这种性质, 就能改变无线电发送设备振荡电路的电感量。在这种情况下, 改变电路铁心的励磁线圈的电流值, 就可获得很宽的重叠频带。磁性变压器进行这种调整时, 就能使电感量变化100—150倍。磁性变压器可实现电路的遥控调谐。图1是“阿克西佛拉”铁心线圈的电感量随着励磁场强度的改变而改变的关系。

“阿克西佛拉”也可用在电子计算机上(如计算机的记忆元件上)。

“阿克西佛拉”并适用于20兆週波段以下的磁性天线。这时, 不但能减小接收机的体积, 并且还能提高接收机的灵敏度和选择性。

本文所谈的氧化铁磁物广泛地应用在各个技术部门中。某几种这样的铁磁物尚具有半导体的性质。相信随着时间的前进, 类似的材料将会代替若干价格比它贵, 性能比它次的材料。

(王希孟译自苏联“无线电”1956年第5期)

收音机的分析—I

沈肇熙

世界上的收音机，可能有数万不同设计的品种，我们姑且不谈那些用半导体做成的新式收音机，以及电视、调频（专门播送音乐的）广播中的收音机，只看市上所有的交流式，交直流两用式，直流式，手提式，带放唱片或播音式，单波段或全波式……等，就会觉得花样繁多，使人眼花缭乱。如果再考虑到收音机有不同的用途，如专门收听广播、电话或电报的，构造上还有它们的特点，就显得问题更复杂化。那么，我们是否就不可能对收音机进行一般的分析了呢？

不，对于掌握了无线电基本知识的人来说并不是这样。只要看看任何收音机里面的零件，总不外是电阻、线圈、电容器、扼流圈、调谐回路、变压器、电子管等这些东西，如果我们已经熟悉了这些零件个别的作用，就有条件来分析它们相互配合起来后总的效用。必须指出，常见的收音机中，从工作原理和线路来分，还有矿石式，再生式，高频调谐式和超外差式等类型的不同，我们只准备着重谈最后一种——超外差式收音机，这一类型现在在任何用途上数量最多，道理也比较复杂，懂得超外差式的主要线路以后，对其他型式应当是可以“举一反三”，自行了解的。

超外差式收音机是无线电历史上极其重要的发明之一，它基本上克服了过去无线电在通信、广播各方面所存在的主要缺点，并为电视及其他微波无线电的应用，开辟了途径。

从最初研究收音机的制造开始，无线电工程师们，为了使自己设计的收音机在所接收的频率范围内，都有很高的“灵敏度”，不变的“选择性”和“逼真度”以及良好的接收“稳定性”，曾付出了不少的劳动。他们面临着几乎无法避免的几项困难。第一项困难，我们可以用下面的公式来表明：

$$\frac{R_{rf}}{R_0} = 0.385d\sqrt{f}$$

这个公式指出一个用一定线径 d （单位为圆密尔，

1 密尔 = $\frac{1}{1000}$ 吋，这是量线的粗细常用的单位）绕成的单层线圈的高频电阻 R_{rf} ，在频率为 f （以兆週计）时和它的直流电阻 R_0 有显著的不同。而且频率愈高，线圈的电阻愈大。例如用 28 号铜线，它的线径是 12.8 密尔，那么：

$$\text{在 600 千週, } \frac{R_{600}}{R_0} = 0.385 \times 12.8\sqrt{0.6} = 3.82$$

$$\text{在 1000 千週, } \frac{R_{1000}}{R_0} = 0.385 \times 12.8\sqrt{1.0} = 4.98$$

$$\text{在 1500 千週, } \frac{R_{1500}}{R_0} = 4.98\sqrt{1.5} = 6.01$$

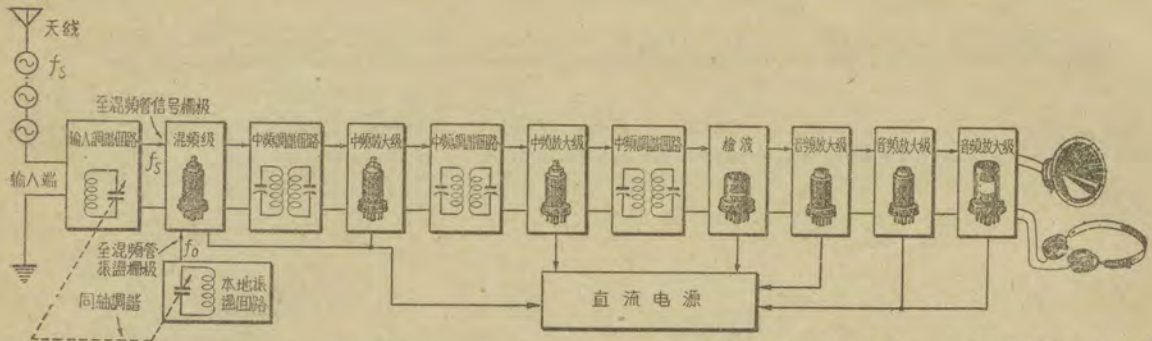
可见一个线圈的电阻，由 600 千週到 1500 千週将近增加一倍。如果把这样的线圈，用在收音机的调谐回路里，而且我们的收音机主要是靠这种调谐回路的谐振放大作用来得到增益或灵敏度的话，当我们转动电容器由接收频带的一端移到另一端时，收音机的“灵敏度”岂不是会有很大的变化？

这里，我们顺便指出，有一种用特殊编织绕成的线圈，常用在超外差式收音机的“中频”放大器中，它在 465 千週时的 $\frac{R_{465}}{R_0} = 3.33$ ，比一般铜线绕的线圈高频电阻小，所以用这种线圈的调谐回路有很大的调谐放大作用。

第二项困难是调谐本身所引起的困难。为了要接收不同的频率，收音机不能没有输入调谐回路，这通常是由转动这调谐回路里的电容器来实现的。可是我们知道一个调谐回路的“选择性”

和它的“ $\frac{L}{C}$ 比值”有关，如果 L 不变而 C 有变化，

而且如果这收音机的选择性主要是靠输入回路的调谐作用的话，那么当我们接收不同频率时，就会有不同的选择性，整个频带的选择性将极不均匀。如果在低频端的选择性适当，在高频端就会不够；在高频端如果适当，低频端就会显得过高。选择性不够，说明调谐回路没有起到应有的



作用；相反的，選擇性過高，也並不好，因為載波的兩邊有上下邊帶頻率共佔一個頻帶，如果選擇性過高，上下邊帶里所含的高音頻成份就會被截去，影響收听的音質，顯然都不會有良好的逼真度和收音效果。

所以，要在收音機所接收的頻率範圍內，都有均勻的“選擇性”、“靈敏度”和“逼真度”，從而接收任何一個電台的音量和音質，都沒有顯著差別，顯得十分穩定，應當說是極端困難的。超外差式收音機線路的發明者，想出了巧妙的辦法，使整個收音機的“選擇性”和“靈敏度”的獲得，不依靠高頻調諧回路來解決，而主要是靠一些工作頻率固定不變的中頻放大級來完成。由於中頻固定不變，所以中頻調諧回路的 L 和 C 都可以不變；由於中頻較高頻的頻率低，特制的線圈可以有很低的電阻，因此調諧回路的放大作用大，而放大級的增益也可以不隨頻率改變。這樣便克服了無線電接收歷史上存在着多年的基本困難。所以超外差式接收機的重要線路，就是採用了一個變頻級，把任何高頻信號頻率變為固定不變的中間頻率。在超外差式接收機里，高頻放大級是可用可不用的，而變頻級（又叫做混頻級）則必須要用；可是輸入調諧回路並沒有負擔提高靈敏度和選擇性的主要使命，最好還是使用。我們可以从“差拍變頻”及“雜音”的原理來說明超外差式機里輸入回路的主要功用。

一個電子管如果使用得當，在柵極電壓變動相當大的範圍內，它輸出的屏流都和柵壓成正比的变化，得到放大作用，這樣工作的電子管，可以認為是一個直線性元件。但是，電子管的柵壓——屏流特性曲線有彎曲的部分，當屏流和柵壓在這一部份变化時，它們之間的关系就不是直線的关系，而是曲線的关系。混頻管所以能够起變頻的作用而不只是單純的起放大作用，就因為它是做為一個非線性元件來使用的緣故。

混頻管是多極電子管，有好幾個柵極。有一個柵極是接到輸入調諧回路，接收到的頻率 f_s 的信號電壓加在這個柵極上；還有一個柵極是接本地振盪回路，有振盪頻率 f_0 的電壓加到這個柵極上。因此，混頻管的輸出屏流隨着頻率為 f_s 及 f_0 的兩個電壓，作非直線性的变化。在這樣一種变化複雜的屏流里，分析起來它含有許多頻率成分，其中一定有一個頻率成分的頻率是 $(f_s - f_0)$ 。例如，信號頻率是 550 千週，本地振盪頻率是 1015 千週，那麼混頻管的屏流里一定含有 $1015 - 550 = 465$ 千週的頻率成分，這就是我們所需要的中頻；如信號頻率是 1600 千週，本地振盪頻率是 2065 千週，也同樣會得到 $2065 - 1600 = 465$ 千週的中頻。因此，混頻管的屏極輸出回路，一定是一個中頻調諧回路，靠了這個調諧回路的選擇性，把 $f_0 - f_s$ 的中頻從複雜的屏流中所含許多頻率里選擇出來，而後送到中頻放大級去放大。

混頻級的巧妙就在於通過混頻作用而得到新的頻率——中頻。信號頻率 f_s 改變，本地振盪頻率也跟着改變，例如 f_s 由 550 千週變到 1600 千週（這是中波廣播頻帶）， f_0 就自動由 1015 變為 2065 千週， f_0 跟着 f_s 而變動而且相差永遠是一個中頻，這一現象叫做“跟蹤”。做好跟蹤不是很容易的事，但由於輸入調諧回路和振盪回路都是調諧迴路，如果把這兩個調諧回路所用的可變電容器裝在一個軸上同時轉動，當一個調諧的頻率改變時，另一個的振盪頻率自然也會有相應的改變，所以使用同軸電容器就給“跟蹤”提供了可能性。超外差式機的輸入調諧回路和本地振盪回路里的電容器，毫無異外的都是採用同軸雙連電容器，就是這個道理。

從上面的討論，顯然要產生中頻， f_s 和 f_0 兩者缺一不可；不僅如此，同樣道理， f_0 和 f_s 的電壓中任何一個過小，也不會得到夠大的中頻。所以輸入調諧回路的功用之一，就是對收到的信

号电压起放大作用，提高加到混頻管信号柵極上的电压，完成混頻；而对其他不需要接收的信号，则不起放大作用，在混頻过程中也不起什么作用。

混頻級是超外差式收音机的心臟，但是混頻管本身却有它天生的缺点。当电子羣从陰極穿过許多柵極达到屏極的过程中，它們有許多机会撞入屏極以外的其他電極，这种現象的發生是極其杂乱的，而且是人們無法制止的，最后就表现为混頻管的屏流中多了許多不規則的变化，这就是所謂电子管的“散粒噪声”，因为它的效果是在收音机的揚声器或耳机里形成成为一片吵噪的声音。电子管的電極愈多，“散粒噪声”就愈大，混頻管的電極比一般高頻放大管多，因此它的噪声也比較大。一般可以想像成有一个約1微伏的噪声电压接到混頻管的信号柵極上一样。为了克服这种噪声，就需要相对的將信号电压加大，使噪声在揚声器或耳机里和信号的声音相比，只佔很微小的成分，信号声音的質量才比較有保証。所以压倒混頻管的噪声，是輸入回路的第二項功用。

如果混頻管是收音机的第一級，它的噪声將被以下各級依次放大，就显得特別重要；如果混

頻管是第二級，它的噪声比信号少了一級放大，就显得次要。这就是有些超外差式收音机加用一个噪声較低的高頻放大級（因放大管極數較少、噪声較少）作第一級的緣故。但是当信号頻率加高（例如超短波接收机），高頻放大級往往不起放大作用，那就失去了再用的意义。許多工作在几百兆週以上的接收机，直接混頻（不加高放級）就是这个緣故。

談到这里，应当指出有些收音机的“灵敏度”，規定不过只有1—4微伏。也就是說輸入信号只要1—4微伏，就能够产生音量足够的輸出。这在不用高頻放大級的收音机里，并不等于把1—4微伏的信号直接和1微伏的混頻管噪声电压相混，而是經過輸入調諧回路把信号电压提高Q倍以后才相混，所以显得噪声很小。对于这一問題，我們下次还要作更具体的說明。

輸入調諧回路，从某些方面看，它影响了一部收音机品質的均匀性和稳定性，而它始終有存在的价值，理由就在于此。

这次我們所談的主要是收音机高頻部分綫路的工作原理，以后我們將通过对各級增益的簡單計算，更进一步来解釋收音机里各級的作用。



最小的無線電發信机

在一本美国無線电技术杂志里，介紹了一种世界上最小的無線電發信机。这种發信机是由美国海軍炮兵試驗室制成，用来研究炮彈飞行的彈道和空气动力的性質。

这种發信机的直徑只有20公厘，是用晶体三極管制成。裝在炮彈的塑膠鼻部，佔据長度25公厘。它的电源是用不超过普通鈕扣大小的水銀電池供給。

当炮彈飞行时，發信机發出信号，由于它的振盪器槽路綫圈和炮彈一起迴轉，位置不断变化，在炮彈飞行路綫上裝設的几处接收机，它們在同一時間內所收到的信号强度就有区别。把收到的信号輸入示波器，再把示波器屏幕上的形像拍成照片，就可以得到炮彈在飞行時間內迴轉速度变化的完整圖形。（尚葯生根据苏联“無線电”杂志1956年第1期編譯）

电子自动翻譯机

英国勃貝克学院計算实验所所长布斯博士最近在英国人协会的一次會議上談到电子自动翻譯机的实际应用。这种机器能够把法文譯成英文，也能够翻譯阿尔巴尼亞文和阿拉伯文等。这种机器是用字典作基础进行翻譯的，人們只要把字典分成兩部分放到机器的貯藏器里，就可以操縱机器进行工作了。（新华社）

南斯拉夫广播采用超短波接力

南斯拉夫的主要广播將采用超短波接力。第一步（1955年底）將薩格勒布、貝尔格萊德及利亞卡电台連接起来。現在薩格勒布与貝尔格萊德已建立了兩個轉播台，把許多重要城市用中間接力台連接起来。計劃中还考虑到將來电视發展的需要。

捷克斯洛伐克电视的發展

建設在俄斯特拉發城的捷克斯洛伐克共和国的第二座电视發射台，已經正式播送节目。天綫安裝在112公尺高的鉄塔上。發射机的电力为12千瓦，伴音發射机的电力为5千瓦。这座电视台完全是用本国“忒斯拉”设备装备起来的。

印度的電視台

孟买的電視台將在 1956 年下半年開始播送電視節目。

日本建立第五座電視台

日本東京廣播電台新建的“gokR-IV”電視台已於 4 月 1 日起開始工作。這是日本的第五座電視台。

東南亞的第二座電視台

曼谷的一座電視台設在該國故宮內，現在已經正式廣播，這是東南亞的第二座電視台。

帶在衣袋里的磁帶錄音機



1955 年在美国出現了一種可以放在衣袋里的磁帶錄音機，體積只有 $216 \times 98 \times 48$ 公厘，重量約 1.2 公斤，見附圖。這種錄音機可以連續工作一小時，它的錄音帶盒有普通香煙盒那麼大，當錄音帶被推送到錄音機內以後，並不需要固定錄音帶的手續。

這種錄音機的頻率響應特性為 200—5000 週，在錄音的同時就可以抹去以前的舊的錄音。

它的電池設備中附有小指示燈，如果小指示燈灭了，那麼電池就只能再用 2 小時。

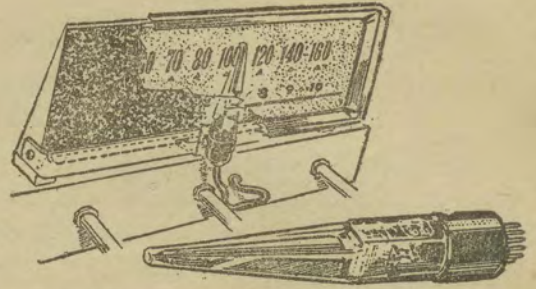
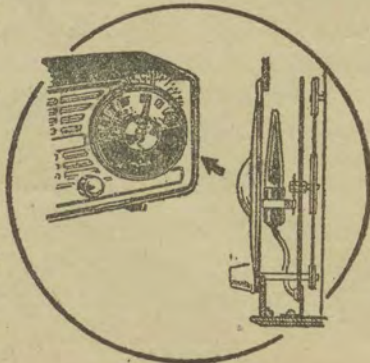
錄音帶牽引馬達的工作電壓是 7—9 伏，牽引速度每秒約 4.8 公分。

這種磁帶錄音機的優點是它可以在任何地方，甚至在行進中的汽車、火車或飛機上進行錄音工作。

(尚葯生譯自蘇聯無線電雜誌 1956 年第 1 期)

指針型調諧指示管

日本“電波技術”雜誌最近報道了一種新的產品——指針型調諧指示管（俗稱電眼）——6ME4。這種電子管的外形像手指，可以安裝在收音機的刻度盤當作指針向左右移動。當這個電子管在刻度盤的位置被調節



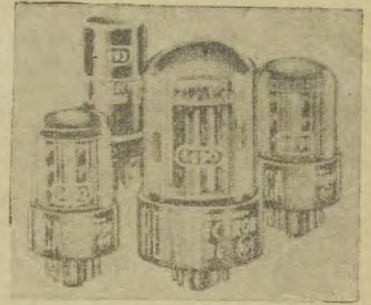
到某一個正在廣播的電台，管內發出螢光的面積最大，表示調諧正確。這種電子管完全可以用來代替目前應用的 6E 5。

陶瓷電子管

美國已制作成功一種陶瓷電子管，這種電子管的體積等於和它特性相同的玻璃電子管的四分之一，能耐強烈的振動和撞擊（約為普通 GT 管的 20 倍）。它的結構簡單，裝置時不用管座，可以把接線直接焊上去。

長壽命電子管

美國 RCA 廠最近出品中有一種叫做“特殊紅色管”的長壽電子管。保證最少使用期限是 10000 小時。耐振度很高並且不怕過負荷使用。



長壽命電池

美國 RCA 廠制成一種專供半導體放大器使用的長壽電池 VS300 和 VS301。VS300 是 9 伏圓筒型電池，VS301 的體積是 $8'' \times 1\frac{1}{2}'' \times 2\frac{1}{2}''$ ，它的電力容量很大，適於長期連續工作。內部是用 1.4 伏鎳鐵蓄電池復連而成，外面用塑料裹好。

高靈敏度光電管

美國制造的 1N 77A 小型晶體光電管比火柴桿還小，但它卻具有感受可視光波的全部色帶和紅外線的特性。全身都用合成樹脂嚴密地封閉着，可用於傳真或自動照明控制。





第9期为什么答案



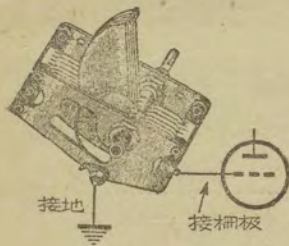
1. 57, 58, 6C6, 6D6 和 6V6 等电子管, 在它们的玻泡内壁涂上有一层黑色的物质, 这是什么东西, 为什么要用?



2. 有些欧洲式电子管的玻璃外壳上涂有一层表面粗糙的油漆, 为什么?

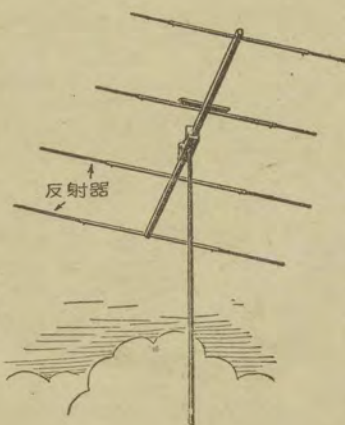
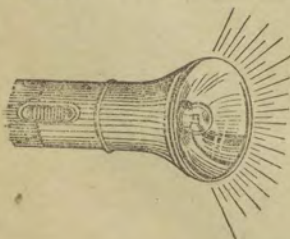
3. 为什么再生式收音机装天线后, 再生啸叫声就会减弱; 不装天线, 啸叫声就会增加?

4. 为什么一般固定电容器上所注明的“工作电压”及“最高电压”, 都特别指明是直流(如500V.D.C)?

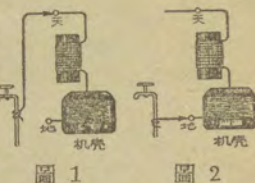


5. 装收音机时, 总是把调谐电容器的定片接电子管栅极, 动片接地, 为什么?

6. 手电筒的反光镜是个完整的反射面, 而定向天线后面的反射器则是几根铜线。那么, 是不是只有恰好碰到铜线上的极少数电磁波才被反射回去, 而大多数碰不上铜线的电磁波就漏跑了?(全陆仪)



1. 天地线的作用等于电容器的上下两片, 如果中间串接调谐线圈, 就可以听到广播。在没有天线时, 把地线接到收音机的天线插口上, 如图1。这样地线代替了天线, 机壳代替了地线, 所以可以收听。如果把地线仍旧接到地线插口上, 如图2。则线圈上端落空, 所以不能收听。



2. 图1中如果不用 C_3 也可以工作, 但是用了 C_3 以后, 可以防止在 C_3 偶然碰片时屏压短路烧毁电子管的可能。

3. 电解电容器内两极板的相对面积虽然和纸质电容器差不多, 但是两极间的距离却比纸质电容器缩小了千百倍。原来电解电容器的负极板实际上是电解质, 正负两极之间的介质只有一层约有一两个化学分子厚的白色薄膜。所以电容量比纸质电容器大千百倍。

4. 收音机所消耗的电力等于各直流电负荷(电子管, 泄放电阻, 降压电阻等)直流电压与电流乘积。直流电压和电流并不因收音电流的增加或减小而变更, 所以旋大收音音量时, 并不多消耗电力。

5. 图3的方法比图2的方法好, 因为加上一个开关以后, 可以避免在收音时拾音器部份电子管和电力的无谓损失, 避免在拾音时收音部分电子管和电力的无谓损失。

勘 误

本刊第七期封面防空军军衔的颜色应该是:
 吴翔: 肩章底——银白色, 边及中间线——正红色,
 两颗五角星(中尉)——金黄色。
 领章底——正红色, 兵种符号——金黄色。
 探照灯列兵: 领章底——正红色, 兵种符号——金黄色。
 五角星——银白色。

9期31页右倒数18、16行524应为5Z4。

32页左22行 长江市应为长沙市。

無線電問答

無線電

1956年10期(总第22期)

[問]: 直流电子管的灯絲是否可以用交流电源? 交流电子管的灯絲可否用直流电源? (河南魏石恩)

[答]: 一般放大級电子管的屏流和灯絲的溫度成正比例, 而灯絲的溫度又和灯絲电流的平方成正比例, 即当溫度的变化頻率是 f 时, 屏流的变化就是 $2f$ 。因此, 用交流电供給直热式放射的灯絲, 就会發生比交流电源的頻率高一倍的屏流, 除非是在收音机或扩音机的最末級, 这种倍頻的屏流, 不至被放大影响輕微外, 其余前几級均会因此發生交流哼声。所以直流电子管是不能用交流供給灯絲的。至于交流电子管(比直流电子管只多一个陰極)用直流供給灯絲是可以的。

[問]: 把矿石收音机全部装在鉄盒子里的时候, 声音特別小。但是把綫圈移到鉄盒的外面, 其他零件仍旧在盒子里, 收听的声音就变大了。何故? (長春王英林)

[答]: 对本地强力电台来的电磁波, 綫圈能够直接集收。把綫圈放在鉄盒里边, 电磁波不能透过鉄盒(鉄盒充当隔离罩)达到綫圈上去, 所以声音小了。

[問]: 日制收音机的末級电子管原用47-B, 若改用56管, 而將其陰極联到絲極的一脚上, 就有交流声。何故? (黑龙江畢先斌)

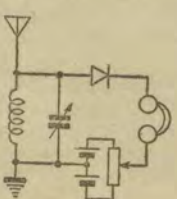
[答]: 原用47-B管时, 乙負迴路是接在灯絲变压綫圈的中心抽头上, 或者联到跨接在兩灯絲脚間的电阻的中心上。現在改用有陰極的电子管, 就应该把陰極联到上述的中心分头上而不应联到任何灯絲脚上, 因为灯絲脚上是有交流电压的。

[問]: 第1、2級中調变压器和初次級綫圈可否互换? (广东王燦堯)

[答]: 第1、2級中調变压器好的設計, 兩綫圈的交連度略有不同。但一般是可以互换使用的。至于每級中調变压器的初次級是相同的, 可以互换。

[問]: 矿石收音机內加裝電池(如附圖)是否能使音量加强? 何故? (广东王燦堯)

[答]: 電池和可变电阻供給矿石一个偏电压, 这个偏电压可使矿石工作于它的电压电流特性曲綫的最弯曲处, 檢波作用最灵敏, 所以收听音量最响。但它是不能起放大作用的。
(以上由陈治答)



庆祝全国第一次职工科学技术普及工作積極分子大会的召开.....(1)

磁帶录音机磁帶的測試与維護.....楊炯樞(1)

用繼电器控制電話綫开放广播的經驗.....方邦治 吳幼陵(4)

高放式4管再生收音机——北京市电器生产合作社产品介紹.....刘 欧 項逸民(5)

簡單的电子管欧姆表.....吳国梧(7)

心音扩音器制作.....邓开溶(9)

利用日式“标准”型4管机改装成5管長短波外差收音机.....孙 鈞(10)

經驗交流

收音机加接喇叭和耳机的方法.....黃家祥(11)

無線电报房如何避免被有綫电报房干扰.....陈 治(12)

用普通三用表測量高阻, 低阻和电容量的方法.....才 毅(13)

怎样裝好再生式收音机.....吳志椿(14)

怎样延長調諧指示管的寿命.....再 倩(14)

繼电器“漏点子”試驗器.....曹永秋(15)

关于收音机的無噪調諧問題.....郑寬君(15)

在503型收音机上加裝音調調整器.....何廷順(16)

如何保护扩大器的話筒.....

長春第一机电安裝公司广播站(3)

讓“工农之友”牌收音机放唱片.....郭渭森(6)

录音机廢鋼絲的利用.....

長春第一机电安裝公司广播站(8)

技术知識

談談收音机的結構及收音机里电子管的搭配和代用——I.....刘同康(17)

低頻放大器中的交流声.....(苏联)佛·薩罗明(20)

手搖发电机的構造.....陈景涵(22)

磁放大器.....万永熙譯(24)

“TY 250/1000型放大器的測量設備”一文的补充.....成 鼎(16)

新技术

一种新的磁性材料——“阿克西佛拉”.....(苏联)И. 戈魯巴佐夫(26)

無綫电常識講座

收音机的分析——I.....沈肇熙(27)

世界之窗.....(29)

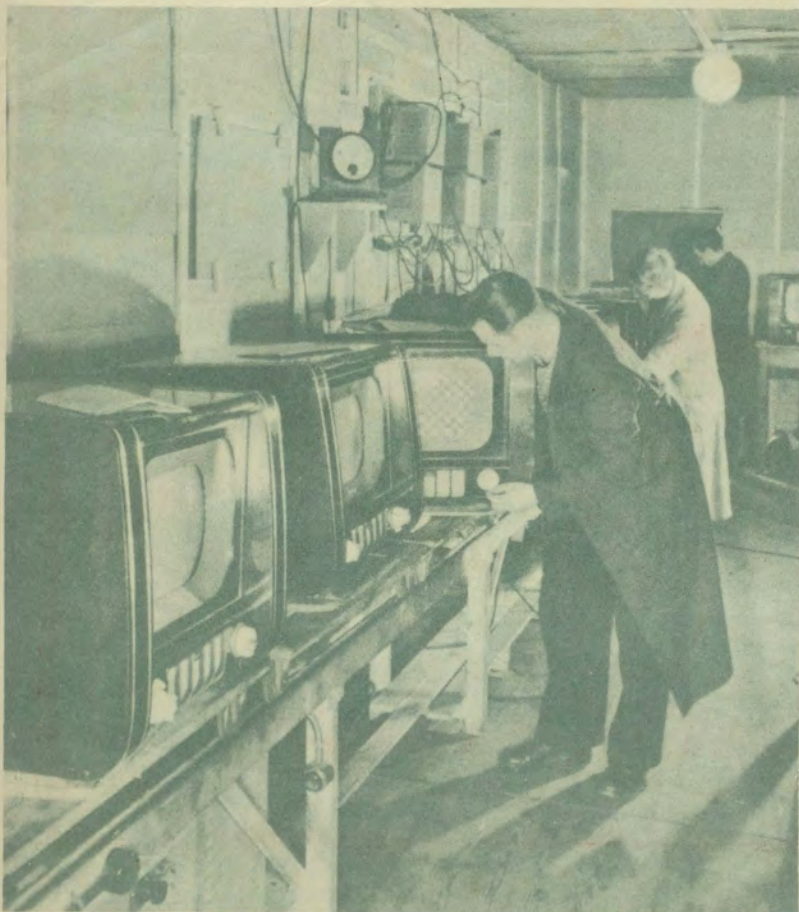
为什么?.....(31)

無線电問答.....(32)

封面說明: 中央人民广播电台是在1949年建立的, 它在國內外都有广大的听众。圖示中央人民广播电台某發射机的值机班長, 女青年团员唐明煥正在工作的情形。
(蔣齐生攝 新华社稿)

編輯、出版: 人民邮电出版社
北京东四6条13号
電話: 4-5255 电報掛号: 04832
印刷: 北京市印刷一廠
總發行: 郵电部北京郵局
訂購处: 全國各地郵电局
代訂、代售: 各地新华書店

定价每册2角 預訂一季6角
1956年10月19日出版 1—48,710



德意志民主共和国的 电视接收机

德意志民主共和国的电视发送网相当发达，有三分之二人口的国土已经在电视服务范围以内。

为了满足各方面对电视接收机的需要，藤克森电器厂正在用成批生产的方式，大量供应。

制造电视接收机的特征表现在制造过程中对各种零件和成品的严格检查。因为即使个别零件的质量欠佳，都会给电视接收机性能和安全带来损害。

(德意志民主共和国大使馆供稿)

上圖：示放在輸送帶上的电视接收机，正由校驗員仔細地加以校正。經過校正的机件就裝入机箱。

下圖：示把已經校驗过的接收机再在暗室內进行一次相当於在家庭中使用时的質量檢查。

征 求 第 四 季 度 雜 誌 訂 戶

亲爱的讀者同志們：

各地邮电局从8月份起开始收訂第四季度雜誌訂戶，为了作好計劃發行，以免过期补購不到刊物，希望您速向当地邮电局联系預訂。若当地邮电局已預訂过期，可以直接匯款至北京市南河沿东單区邮电局报刊直訂組补訂，現將我社出版的各种期刊簡單介紹如下：

人 民 邮 电 (半月刊) 每册0.15元 每月7、22日出版

· 邮电部机关刊物。闡述邮电方針政策，介紹苏联和国内先进經驗，报道邮电工作动态。讀者对象是邮电机构的领导幹部、职工、邮电学校教員和学生、机关及部队通信人員。

电 信 科 学 (月 刊) 每册0.65元 每月27日出版

本刊是中国电子学会主办的电信技术刊物，介紹世界电信科学研究的最新成就和国内專家的研究心得，供大学以上程度的电信工作者、教授、研究員等参考。

电信技术通訊 (月 刊) 每册0.20元 每月12日出版

本刊是邮电部电信技术工作方面的指导性刊物，报道国内各地电信技术和苏联的先进經驗，供初学电信技术的工人学习技术知識。

無 綫 电 (月 刊) 每册0.20元 每月19日出版

(一)論述(二)無綫电技术和有綫广播知識(三)介紹裝置、試驗、維護、修理和使用無綫电机件的經驗(四)介紹苏联先进經驗(五)無綫电常識講座和無綫电問答等。供一般無綫电通信、广播和有綫广播工作的机务人員和技术員、部队的通信战士及广大無綫电爱好者閱讀。

集 邮 (月 刊) 每册0.10元 每月3日出版

介紹我国發行的各种邮票和开国前各个革命斗争时期的邮票，苏联和各人民民主国家以及其他国家的邮票，介紹有关集邮知識，报道国内外集邮活动。封底彩印各国邮票。

人民邮电出版社出版·北京市邮局發行

标准电碼本..... 邮电部 編

本書內容包括：

(一)編印的說明(二)电碼部首索引(三)电碼正編(四)电碼补遺(五)甲、电碼代月代日代时表乙、标点符号电碼表(六)新添字碼参考表(附拉丁字母，伊文字母，注音符號)(七)新添字及由补遺移入正編字碼对照表(八)由正編移入补遺字碼对照表(九)笔划难字易檢表(十)四角号碼难字易檢表(十一)羅馬字母电碼用法(十二)拍發電报手續要。 (定价：0.28元)

人民邮电出版社出版·新华書店發行