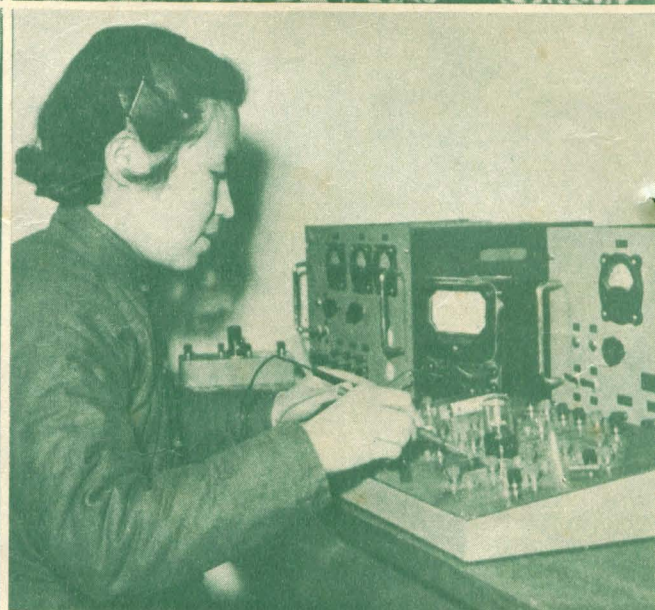
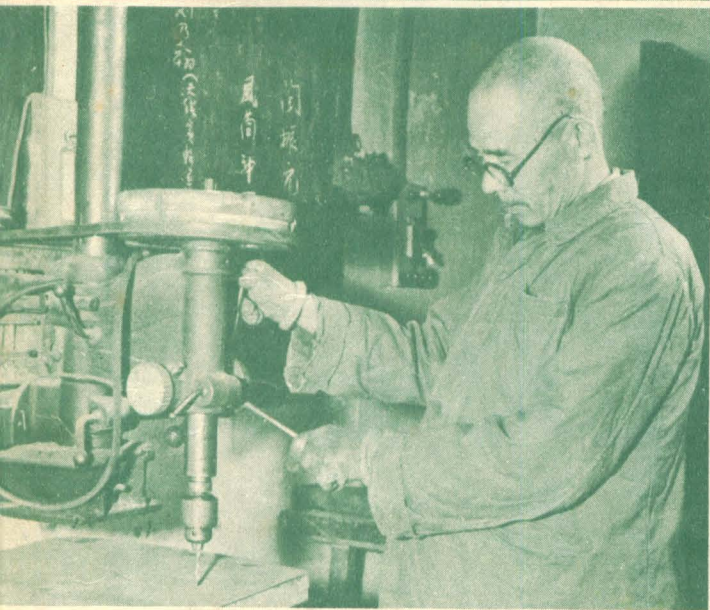
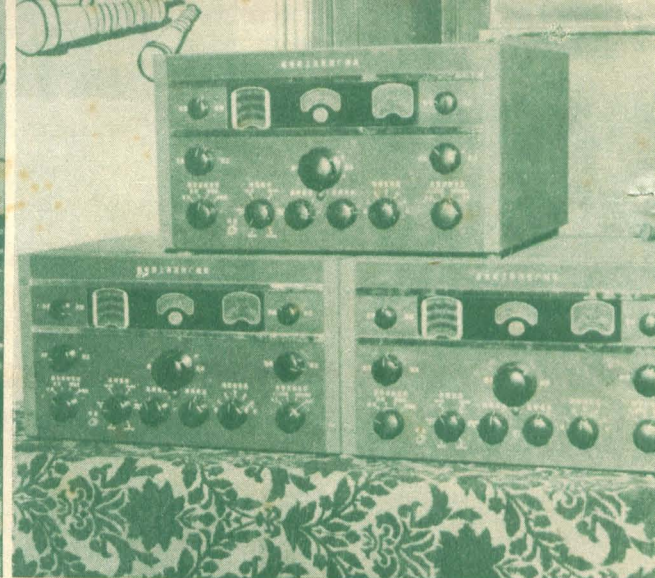


中国科学院图书馆
藏书章

无线电 3
1958





浪費与节约, 促退和促进。

反对浪费提倡节约、精打细算把国家的资金用在最需要的地方，使一个钱能办更多的事，这便是社会主义的促进派；相反的大脚大手，把国家的有用资金浪费了，不能在社会主义建设中发挥应有的作用，就是社会主义的促退派。

浪费的例子——在反浪费高潮中，邮电企业中揭发了许多浪费国家资财积压贵重设备的情况。照片上左：是邮电部反浪费展览会上展出的被浪费了和积压了的无线电、电信器材，其中有买来就未用过的收发报机、测试仪器和其他器材，讲解员正在告诉大家：“这两部小小的电桥就是多买的，共花去1548元”。照片上右：邮电部某厂为准备生产这样的14灯高级收音机，做了许多准备工作，结果并未生产，白白浪费了国家37000多元的资金。（柳岸摄）

节约的例子——清华大学无线电系实验室的大批仪器，都是师生、职工们自己克服了许多困难自行设计制作，为国家创造了百万元以上的财富。照片下左：清华大学无线电系的许多仪器，都是在一间简陋的小房子作出来的，这部小钻床，还是七、八年前自制的“传家宝”。照片下右：实验员李文华在进行试验时所用的直流稳压电源，只用了370元材料费制成，节省外汇两千多元。（新华社记者傅军摄）



电声学的现状

马太敏

电声学是研究电声转换(把声能转变成电能,把电能转变成声能)和控制的一门科学。根据电声学的原理制成的设备包括换能器、录声器、放声器、扩声器和电声测量分析设备等。电声换能器按使用方法可分为传声器(话筒)、扬声器、耳机、电话机等;按工作原理每种都可以分为静电(电容)式、电磁式、电动式和压电(晶体)式等(传声器还有炭粒式,扬声器中还有离子式等型式)。录声器包括留声机、电影中的光电录声器、家庭、公务和广播中用的钢丝录音器和磁带(纸带、胶带)录音器等。放声器和扩声器(扩音机)包括礼堂、

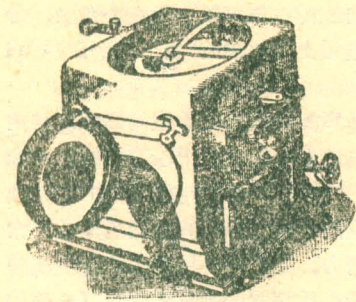


图1 莱斯的“德律风”

戏院、电影院等中用的放声和扩声设备。在通信、广播、电视和电影中,电声设备都是不可少的,而且这些技术装备的工作质量最后大都决定于电声设备的好坏。电声学的发展还有很大前途,无线电工作者

对它不可不注意。

人类对电声现象的认识是很早的,但从电声转换和控制的系统知识来讲,这门科学还是在它的青年时代、

科学家对制备电声设备的第一次尝试,是1860年德国科学家莱斯的“德律风”(电话就是从这个字得名的),他仿照人耳的构造制成了一个原始的传声器(如图1)在一张香腸膜后装一个金属触头(像人耳中的三

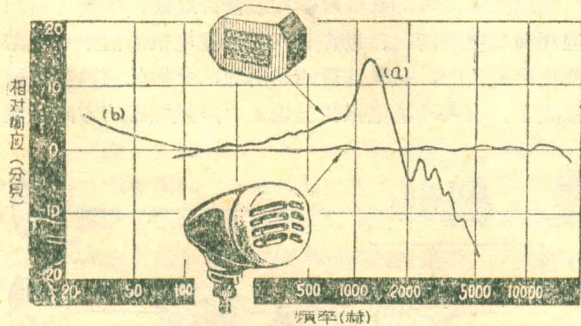


图2 传声器的典型响应图
(a)旧式简单的炭粒话筒
(b)现代电容式话筒

块小耳骨),经精细的调整后可以有转换的作用(利用两块金属间接接触电阻的变化),不过调整非常困难。第一个成功的换能器是1876年贝尔的电话机。电声器件的大规模使用和科学技术上的严格要求,是1922年无线电台广播事业开始以后的事。三、四十年来,电声学有了不少的发展,在电声设备的设计、制造和使用方面都有了充分科学的基础,质量也完全改观了。在三、四十年前打电话还是很费力的事,能听得懂已经算不错了,无线电台广播的情况也差不多,而电影呢,那时还是“哑巴”。

这和今天的国际长途电话、高质量放音系统和宽银幕立体声电影等是多么强烈的对比呵!

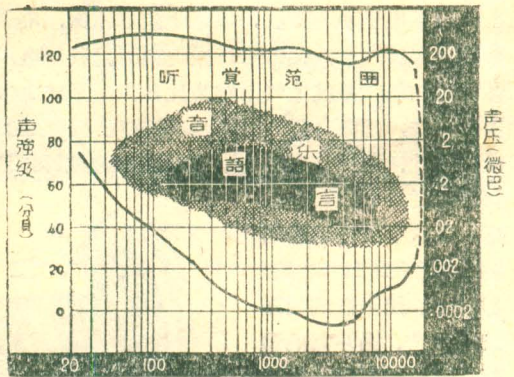


图3 听觉图

今天的电声系统已经进入高存真度(许多国家简称为HiFi)时代。我们知道任何声音的频率都不是单一的,可以看成是许多不同的频率综合而成的,叫做“谱频”,人类的语音和音乐都有很丰富的谱频。声音的响亮程度由比较低的谱频决定,但是它的清晰程度则靠较高的谱频。早期的电话因为只能传递较低的频率(1000周/秒或1500周/秒以下),所以即使声音很响也不容易听得懂。语言的谱频在100到7000周/秒间,要想听得清楚,一个传递语言的器件至少要有300—3000周/秒(或400—4000周/秒)的工作频率范围(各种语言的要求不同),这是近代电话机和电话线路的设计根据,在广播系统中要求还要高。音乐的频率范围比语言还要大,从几十到一万周/秒以上。一般青年人的听觉范围大约是从15周/秒到两万周/秒(图3)。要能把可听到的声音尽量都反映出来,一个电声系统的频带至少要从30到15000甚至20000周/秒。这就是现代高存真度系统的要求,一切近代的传声器、扬声器、磁带录音器、放音系统等都

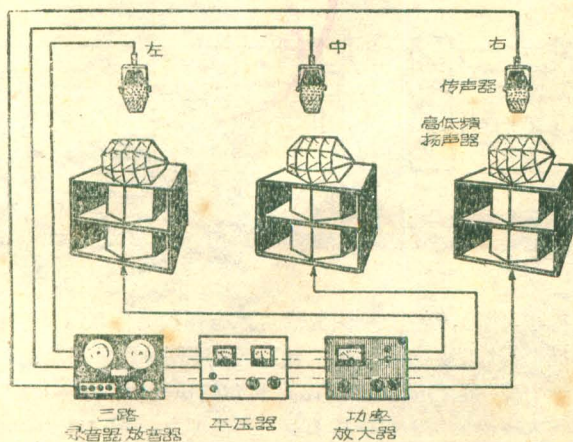


圖 4 高低音揚声器和立体声拾音、錄音、放音系統

是向这个方向發展。現在一个普通广播电台的声音播送可到 5000 周/秒，电影發音可达 8000 或 10000 周/秒，調頻广播（和电视中的伴音）可到 15000 周/秒。

由于电子学的发展，电路理論的掌握，电子管或晶体管放大器的通过頻帶可以做得很寬。利用电声学中常用的所謂机械系統电气系統类比和声学系統电气系統的类比方法，把傳声器的結構当成綫路研究（如膜片的質量、彈性、膜片前的格屏、膜片后的共振和阻尼等），可選擇适当的声学結構，也很不难把响应的特性提高到 15000 周/秒以上。揚声器的問題比較复杂。揚声器的發声靠紙盆的振动。紙盆小时，低頻响应就很差；紙盆大时对高頻又有困难（引起發射的方向性，膜片振动不均）。一个揚声器使用一个紙盆有效地發射 30—15000 周/秒的声音是不可能的。电影院中为了能放出高达 8000 周/秒以上的声音常用高低頻系統，一个揚声器發高頻；另一个發低頻（分界綫为 400 或 500 周/秒），两个揚声器往往都連着喇叭筒，以增加效率（如图 4）。在高存真度系統中也有时用三“路”系統。在小功率的放音系統中，常用双紙盆揚声器，两个紙盆連到一个音圈上。一个大紙盆在低頻振动，一个小紙盆（有时作成錐面，也有时作成球面）發射高頻，这样的揚声器頻率范圍可能达到 100—12000 周/秒（如图 5）。延長低頻范圍除了用大面积的紙盆外也常用低頻反相匣，把揚声器裝在匣上，匣除了裝揚声器的窗口外，还有另外一个开口，可以把紙盆后面的低頻声音投回到前面来。

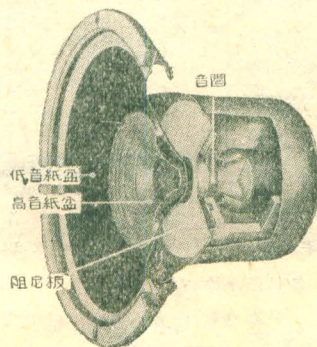


圖 5 双紙盆揚声器

在寬銀幕电影中，在大型音乐会的轉播中，

使用立体声系統可以使听者得到声源（乐队和演員）立体分佈的感觉。录音或拾音都用三排傳声器（实际用的常比三排多，但是在綫路上还是相当于三排）送到放大器或录音系統，放音时还是用三組揚声器（如图 4）。用普通單音道放音时，听者得到的印象是好像一个大音乐厅开了一扇“窗戶”，而听者是在“窗”外远远的地方收听。用了三个音道就可以得到完全真实的感觉了，这是电声技术上一个極大的进步。最近立体声系統也有很大的發展，好些無線电收音机具有这种系統，并且还可用到大型放音工作中。这是采用兩組揚声器，一組高音比較多些；另一組低音多些（或者相位不同），听起来就好像是有些乐器在左边，有些乐器在右边了。

在戶外放音时，如果使用大揚声器（大喇叭）不但各处强弱不均，还要引起回声的感觉，因为只要从两个揚声器到来的声音先后相差到二十分之一秒以上，听起来就可能像回声。如果不用大揚声器，而是用数目較多的小揚声器（距离不超过 17 公尺或 20 公尺），听起来就不但没有回声，而且还有置身于音乐之中的感觉。自从莫斯科农业展覽館大量使用这个系統以来，它的优点已經为大家所公認。在室內放音时也可以利用这个概念，分散地用几个揚声器来避免上面所講的“牆上一个窗戶”的效应。

在室內一种声音从声源出来，由于室內牆壁或其他物件的多次交互反射，使人听起来觉得余音嫋嫋好像能持續好久，这种声音的持續在声学上叫做“混响”。在建筑上追求一个建筑物室內（大厅堂等）的最适当混响，常常費去工程师們不少精力。尤其在小房間內放音混响問題是比較麻煩的。因为小房間的混响時間很短（一般約为半秒），听起音乐来不像在大厅中那样丰满，因此增加人工混响也是电声学的任务。人工混响有很多办法，圖 6 所示是一个簡單的办法。声音一方面直接放出，另一方面經過 15 公尺長的弯曲管放出去，就成为混响。有效的混响時間可以改变延迟揚声器的强度来获得。如果把這個原理和上面的立体声和分散系統的概念結合起来，放出的声音就更立体化了，或者說又增加了一度空間。

以上所談大都是电声学在放音、通信、广播方面的应用和發展的情况。也許有人觉得在电报通信中是不需要电声設備的，这只是目前的情况，今后如何發展就很难說了。有人建議电报收發也走电声換能器的方向。我

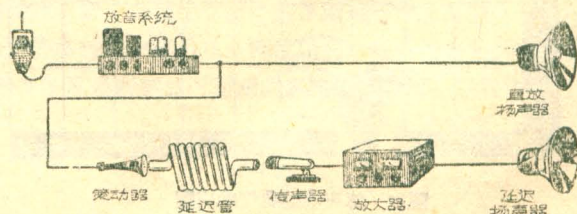


圖 6 混响放音系統

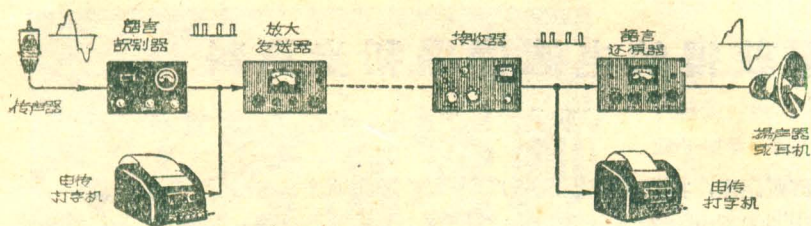


圖 7 声音打字电报

們現在打电报是把文字譯成电碼，变成电信号从綫路上傳到对方去，然后再把收到的电碼譯成文字，这是很复杂的系統，中間费时很多。如果我們能够在—端講話，用电声設備把話音变成电流变化，再經過适当的設備把語音电流轉換成电碼（見圖7）。在接收的—端用相反程序，直接發出声音或在电傳打字机上打出字来，这样我們就可以把電話和电报統一起来，对电报說可以簡化手續加快傳遞速度，而傳送電話所需要的頻帶可以大大減少（因为傳送的是已轉譯后的电碼）。这种系統从目前的科学水平看是大有实现可能的。更有趣的是有人曾提出制造一种能接收声音信号并受这种声音信号的指揮而工作的机器，看来实现这种机器的可能性的大門也是打开了的。

以上是电声学現况的一个簡單的介紹，但是这个介紹却是很不完全的，例如用电声換能器發生人类听觉范围以上的声音——超声波，就开辟了另一个天地。利用

超声波（有时也用可听声波）可以切鑽硬質材料（宝石、硬質合金、玻璃、半导体等）；可以銲接难銲的金属（鋁、不銹鋼等）；可以在冶金中改进金属性質；可以在化学工業中檢查反应过程，可以在精密机械工業中清滌微細零件；可以在医药工作中檢查心臟、腦和其他器官，治疗風湿病

（还有可能用来治疗癌症）和制葯；可在金属和混凝土中探測缺陷等。利用超声波和可听声波在海中探測潛艇、船舶、冰山、魚羣等又是一个非常重要的作用范围，所有这些应用都已成为專門学科（超声学、水声学），这里就不多介紹了。

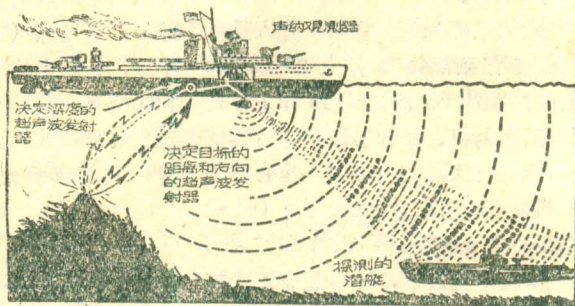


圖 8 超声波的一个应用——声納

听不見的声音——超声波

听不見的声音——超声波是无綫电子学中很有用途很广的东西。空气或其他物質振动就成声音。我們就生活在一个充滿着各种各样声音的世界里。人的耳朵能听见声音，这是很平常的道理。可是人的耳朵并不是所有的声音都能听得見的。人的耳朵只能听见每秒振动16次到每秒16000次（或者说16000周/秒）的声音。振动次数再高些从16000到30000周/秒的声音人的耳朵就听不見了。这种听不見的声音就叫做“超声波”。

超声波虽然也是声音，但却和我們所能听得見的声音，有許多不同的奇異的性質。利用这些奇異的性質，人們制成了各种不同的工作机械和仪器。这些机械仪器几乎应用在所有的科学技术和国民經济和日常生活的范围。

超声波产生的方法很多，近代技术产生超声波的实用方法基本有兩種：一种是利用晶体的压电現象，一种是利用金属磁化时發生伸縮变形現象。这两种方法主要都是靠頻率相当于超声波頻率的高頻振盪器。产生超声波尚可用机械方法。

超声波的实际应用，約可分为弱超声波应用和强力超声波应用兩类。利用弱超声波特殊的有方向性傳播、反射和被媒質吸收的特性，能在水中測量目标的方向、

距离，制成魚羣、冰山、潛水艇、水雷、海水深度等的探測仪器。在固体中可以測量目标的距离，制成測驗金属材料、工件、机件內和人体內部創傷的仪器，能測定金属板構件如鍋爐、高压油箱、水箱、唧筒壁的厚度。利用它在煤質中速度变化和衰減的程度，可測定物質的性質，如彈性、分子構造等。

声音是一种能量的傳遞，利用强力超声波的高能量振动，可以作各种物質的化学处理、机械加工、医疗、洗滌等用。在化学工業上制造樹膠、香水、化粧品、酒類、水泥、氧化物陰極材料、染色、制革，制葯中都可利用超声波加速处理过程或簡化工作。利用超声波可洗滌复杂的机器、和紡織品，除去金属、玻璃、油类等中的气体，也可去掉空气或其他气体中的杂质、灰塵等。利用超声波可作硬質工件的加工、切割工作，可銲接一般方法和銲料所不易銲接的金属如鋁等。在医疗上可作生理激励、杀菌和增强組織的新陳代謝作用，牙科治疗等，甚至有用作治疗神經痛及癌等种疾病用的。

超声波因其特異而活潑的性質和易于产生、控制，在工業、科学、和日常生活中的用途是多方面的，跟着超声波的产生和控制方法的改良，其用途的范围將更为扩大。

由人造衛星获得的電波傳播初步資料

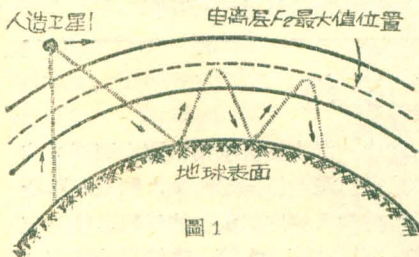
蘇聯技術科學博士，教授 A. 卡贊采夫

蘇聯第一顆人造地球衛星的發射，開始了一個新的紀元——宇宙飛行和星際旅行的紀元。

第一顆人造衛星的發射，為地球大氣上層和我們星球周圍宇宙空間的科學研究开辟了廣闊的前途。

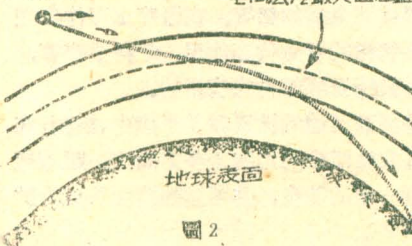
這些科學研究最主要的方法之一，是接收由人造衛星上發射出來的無線電信號。

大家已經知道，在第一顆人造衛星上裝有兩部頻率各為 20,005 和 40,002 兆週（波長約為 15 和 7.5 公尺）的發射機。參加對衛星進行無線電觀測的有大批的科學站，也有許多「支援陸海空軍志願協會」（簡稱 ДОСААФ）的無線電俱樂部 and 廣大的蘇聯無線電愛好者，同時也有不少其他國家的無線電愛好者。



當然，對獲得的許多無線電觀測資料進行加工整理需要很多時間，它的結果將在適當組織之後發表。可以相信，它們將提供關於電離層上層部分的結構，關於無線電波在電離層中的損耗和短波傳播的可能途徑的重要和有意義的資料。

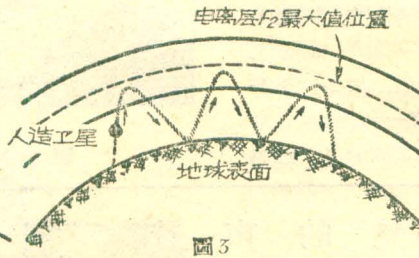
接收衛星上的無線電信號的初步結果表明，波長為 15 公尺的信號可以在很遠的距離上收到，遠遠超過了



直視距離，在許多情況下可以達到 10,000 公里。對遠距離接收這些信號材料的研究，無疑的，會給有關短波傳播的可能途徑帶來很寶貴的資料。

從衛星上發射出的短波信號其傳播情況是怎樣的呢？

蘇聯的第一顆人造衛星軌道的近地點（它的最低點）位置是在北半球，而遠地點（軌道的最高點）在南半球，遠地點的高度離地球表面約達 1000 公里，所以在南半球衛星是高于用來反射短波無線電信號的基本電離層— F_2 層而運動的。

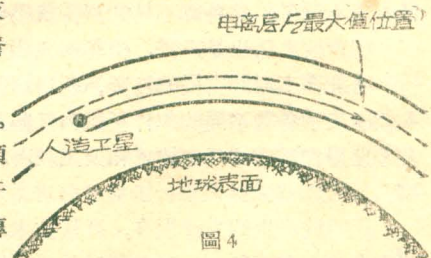


至於說到北半球，在那里却產生了特別有趣的短波傳播條件，在某些時間內，第一顆衛星比電離層 F_2 最大值的位置還高，而有些時候比它低，還有的時候接近這最大值的位置。如果衛星的位置比 F_2 層高，那麼無線電波便從電離層上面穿過它整個的厚度而落到地面，再從地面反射，並且繼續以一次或多次由 F_2 層反射的方法傳播，在這個區域中， F_2 層的臨界頻率有足夠大的數值（圖 1）。也有這樣的可能，就是，從上面以傾斜角度進入電離層的無線電波，由於在其中受到很大的折射，因而能夠傳播到幾何直視距離以外（圖 2）。

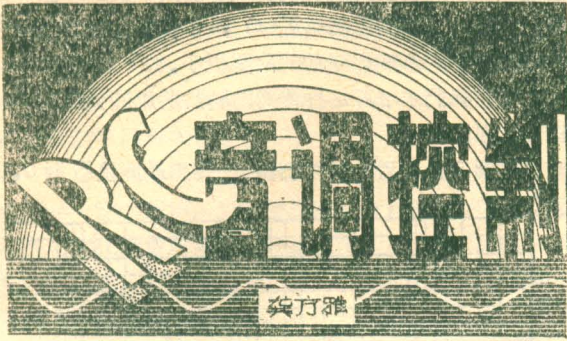
如果衛星位於 F_2 層最大值之下（圖 3），並且從地球被太陽照射的區域向着觀測地點接近，波長為 15 公尺的無線電信號便能夠從衛星到達接收點，它們起初（即當衛星離接收點很遠時——譯者註）是連續的由 F_2

層和地球表面反射，而後（即衛星接近接收點時——譯者註）是以直接傳播方式到達的。如果衛星經過觀測區域上空，然後向着地球未被太陽照射的區域離去，那麼，這一信號的接收在比較短的距離上便中斷了，這一距離即為直視距離的邊界。在許多情況下也觀測到了不相稱的接收情況。如果衛星的位置在 F_2 層的最大值附近，那麼便能夠為形成無線電波導（大氣波導——譯者註）建立特別有利的條件，這種波導能使無線電波傳播到很遠的距離（圖 4）。應當指出，實際上與沿着最短距離從衛星到達觀測地點的信號同時，還有時候收到繞過了地球一周的信號（環球回波）。曾經有人在 15 公尺波長接收到這種環繞地球的無線電回波，例如，10 月 8 日 0 點 07—08 分就被最有經驗的短波無線電愛好者之一，莫斯科的 Ю. Н. 普羅卓羅夫斯基收到過。

至於波長 7.5 公尺的電波，根據已有的材料可以斷定，雖然在個別情況下由於 F_2 層在白天時間內臨界頻率的數值很高，使這種電波能夠按照短波傳播的規律傳播，並且超出了直視範圍，但是在一般情況，正如大家所熟悉的，還只能在直視範圍以內接收到。



衛星所在位置的相對高度和在同一瞬間 F_2 層最大值的真實高度確知以後，分析這一時間的無線電波傳播條件，便可以用什麼方法傳播作出結論。（石麟譯自蘇聯「無線電」雜誌 1957 年 12 期）



音調控制在电声設備、广播設備、高級收音机中应用很广，它可以使音乐动听，語言清晰，提高傳輸的真实度，增加改变頻率特性的灵活性。

听觉与音色有什么关系

声音的三个要素是响度、音調和音色。响度就是声音幅度的大小；音調就是基音頻率的高低；每一个声音都有波幅最大的基音和許多諧波，語言和乐器的諧波成份都不相同，我們所以能辨別出演奏各种同样音調的乐器是小提琴或鋼琴，就是因为各种乐器發出的声音里所包含的諧波成份不同，这样就構成了各种声音的音色。

人耳对于不同的音色虽有辨別力，但就听觉本身來說还是有一定的畸变存在着，对于在同一音压下的不同音調具有不同的灵敏度。人耳对 中音（500—4000 週）的感觉最灵敏，低于或高于中音的音調感觉較差，特别是低音的感觉比高音更差，所以往往在音量降低时便感到低音缺乏。例如，同是 100 分貝音量水平的 100 週和 1000 週的声音听起来一样响，但当音量水平降低到 40 分貝时，100 週的声音就比 1000 週輕 24 分貝，如果要維持一样的輕响，100 週的声音就只能降低到 64 分貝。高音的情形也是这样，不过没有低音那样严重吧了。

每个人对高低音的感觉是不同的，就是我們两个耳朵的听觉也都有显著的差别。同时音色的好坏也并不是絕對的，某人喜爱的音乐对另一个人來說可能就感到并不悅耳。高音过强了，音乐就感到刺耳、嘯叫、囉囉声等噪声；高音弱了就感到沉悶，語言不易听清。往往在听音乐时低音加强一些可以显得柔和，在听京剧时高音加强一些就显得清脆。

頻率响应对音色的影响

頻率响应对音色的影响好坏佔据了重要的地位。有人做了一种試驗，証明在正确选择頻率範圍的上下边界时，頻率範圍越寬音色越好。例如頻率範圍 50—10000 週时是很好的，70—7000 週和 100—5000 週都还好，甚至 50 或 150 到 3500 週的范围也还能算滿意，而 200—10000 週却感到不好，原因是低音相对的不够。所以頻率範圍高频边緣与低频边緣的乘积适于选在 450000—600000 間，这时的高低边緣頻率称为平衡边界。当然，

过狭的頻率範圍(如像 200—2500 週)音色是不会好的。

音色与頻率曲綫的形狀有密切的关系，有时頻率曲綫很不平坦，或者就是存在着很大的頻率畸变，但听起来感到音色仍然是很优美的，这就是由于上述听觉本身就存在着畸变的緣故。通常音色畸变要等到頻率畸变超过一定范围时才能感觉到。所謂音色畸变就是由于四种頻率畸变引起的：高低音的提升和衰減，頻率曲綫的尖峰和深谷。

頻率曲綫高低音兩端很陡峭的截止，比慢慢地衰減音色要好些。所以从經濟的观点看，我們希望得到近于 Π 形頻率曲綫，而不必去單純地追求頻率範圍的加寬。同时在頻率範圍中最好尽量平坦，即使有提升也不宜提升过大，而在高低音兩端同时有提升倒是可以增进音色的。

頻率曲綫上有很大的尖峰或深谷就要使音色变坏。中音时由于人耳較灵敏，影响較大，有时会使字音的特性發生改变；高低音时影响較小。但高音时出現过大的尖峰会产生嘯声或囉声，低音时出現过大的尖峰会生隆隆声。一切峰点和谷点都是不希望有的，所以頻率曲綫要尽可能少波动。

音調控制器的作用

在收音机和放大器中，頻率曲綫不一定是十分理想的，許多电声元件，像微音器、拾音器、揚声器等，都存在着頻率畸变，并且会产生尖峰。例如动圈式微音器、晶体拾音器在 6—7 千週时有尖峰，而揚声器頻率曲綫的波动更大。在电路中也存在着頻率畸变，例如諧振电路、中頻变压器的耦合程度都要影响頻率範圍，在选择性很高时截去了很多高低音。又如在低频电路中电子管的極間电容，交連电容器所呈現的阻抗等，都要影响高低音的强弱。音調补偿就是在电路中加入电抗性元件产生一些提升或衰減，用来弥补以上这些缺陷，修正頻率畸变以減少这些缺陷造成的严重性，使复合的頻率特性近于平坦。

音調控制除了音調补偿作用外，还能任意变化頻率响应，以补偿人耳听觉的缺陷。正是由于人耳对音色的鑑別力每人每种节目都不相同，就要求音調控制做得可以随心所欲地灵活調节，并且有时故意人为地使頻率特性帶入一定的頻率畸变，使声音更为动听；有时阻截頻率特性的兩边緣頻率使响应較为平均。音調控制与自动音調补偿也是不同的，后者附屬在音量控制器上，只是补偿音量降低时人耳对低音感到不足的缺陷。

要避免采用电感綫圈作为音調控制器的电抗性元件，因为电感綫圈笨重、价昂、易感受交流声，并且任何鉄心的电感綫圈，电感量随外加电压、頻率和流过的直流电流而变，所以常用 RC 音調控制器。

RC 音調控制器

用 RC 电路来調节音調，主要是利用电容器的阻抗

随频率增减而减增的特性。有时用开关选择不同数值的电容和电阻来改变电路的响应特性，有时改变电位器的阻值来改变电路阻抗，从而达到连续改变频率特性的目的。

简单的控制器是由电容器和电位器串联组成的二端网络，这种控制器不能真正的提升低音，而只是阻塞高音来达到提升低音的目的。因为它简单，所以还能采用。

高音和低音的音调控制，最好能有分开的调节，调节时又要没有相互间的联系，并且能平滑地改变频率曲线。

作者曾搜集了数十种音调控制器电路，觉得音调控制器最宜装在级与级之间，并且由四端网络组成的较为理想，装在负回授网络中的音调控制虽然有效，但对原放大器的稳定度要求很高，调节范围由回授级数所限制，有时因调节范围过大，或因装置欠佳，易使相位特性改变而引起怪叫。利用改变第二级中频变压器线圈的耦合程度，可以很好地调节频率通带，与高音控制器机械连接后可以得到较好的高音调节。

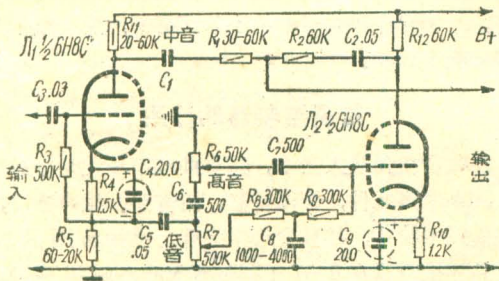


圖 1

最为有效的音调控制器是经过 RC 选带滤波器把高、中、低音分成三路分别放大，图 1 就是这种线路的变形。适当选择 R_5 与 R_{11} 的比值可以确定中音电平和调节范围；并且 R_5 愈比 R_{11} 大，高低音的提升也就愈大， R_1 、 R_{11} 、 C_1 和 C_8 的数值可以在收听时改变，求出最适宜的数值。这个电路中电子管的放大量正好用来弥补网络的衰耗，所以实际上没有什么放大作用。图 2 的电路约有 50 倍的放大量，它的频率特性曲线见图 3。

用比较复杂的 RC 修正网络组成的音调控制器可以使频率特性曲线平滑地变化，可称是满意的，如苏联“列宁格勒-50”、“里加-10”、“留克斯”、“爱沙尼亚”牌收音机中所用的（图 4）。图 5 是这类调节器的典型电路，低音控制器由 R_7 、 R_5 、 R_8 、 C_5 、 C_6 组成，高音控制器由 C_3 、 R_6 、 C_1 组成。图 6 是它的频率曲线。调节 R_5 能使低音产生衰减（旋到下面位置时）或提升（旋到上面位置时）。

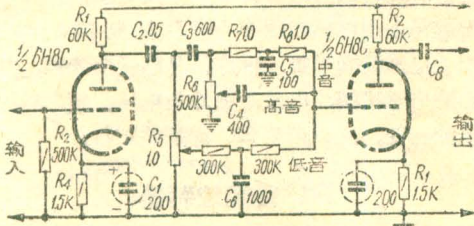


圖 2

位置时），调节 R_6 能使高音产生衰减（旋到下面位置时）或提升（旋到上面位置时），中音强度受到这两个电位器旋转的影响而变动的范围很小。

现在我们来解释这种音调控制器所以能发生衰减和提升的原因。

在图 5 里，当低音控制器 R_5 旋到最低位置时 C_6 短

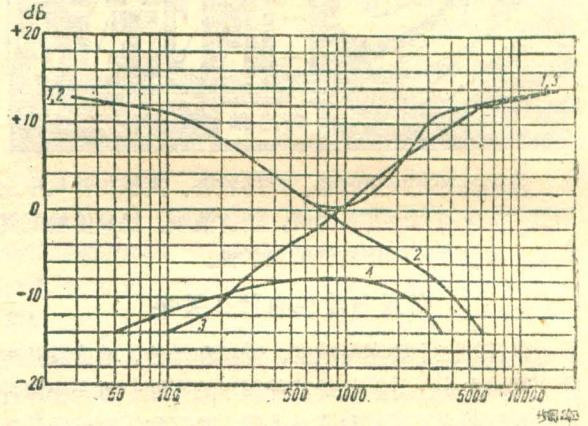


圖 3

路，通过 R_5 加到 J_2 栅极上的是并联在栅极间阻值很小的电阻 R_5 上的电压降，而和栅极串联的是 R_7 、 R_8 和 C_5 。由于 R_5 很大，高音和中音主要依靠 C_5 通过；对低音来说，音调愈低， C_5 的阻抗愈大，愈难通过，而另一条路又是阻值很大的 R_5 ，所以低音衰减最大。如果 R_5 旋到最高位置把 C_5 短路，和 J_2 栅极串联的只有 R_7 、 R_8 不随频率而增减，和栅极并联支路的阻抗由于 R_5 、 C_6 的加入而增大， C_6 和 C_5 一样，对低音的阻抗远较对高音的阻抗为大，因此，相对地说，加到 J_2 栅极上的低音比高音和中音为大，低音得到了提升。

高音控制器的情形， R_6 在最低位置时，和 J_2 栅极串联的是 C_3 和很大的电阻 R_6 ， C_3 的作用不显著，并联的是 C_1 ，音调愈高，它的阻抗愈小，加到 J_2 栅极上的电压愈小，高音被衰减得最大； R_6 旋到最高位置时，加到栅极上的是 R_6 和 C_1 两端的电压， C_1 的作用不显著，音调愈高，愈易通过 C_1 ，这时高音提升到最大。

当 R_5 、 R_6 旋在中间位置时，作用就介于最大提升和最大衰减之间。通常电位器旋向最高位置的 85%（这个位置要看电位器两端对称连接的电阻或电容器的比值而定）时，高低音和中音的响应相同，这时频率范围又宽又平。

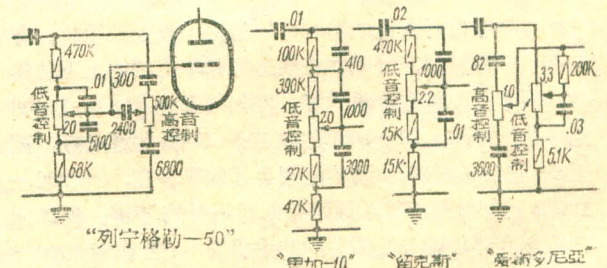


圖 4

在实际应用时，选用圖 5 所示的数值并不一定最适当，原因是：使用的扬声器特性各有不同，木箱和房间的声学特性不同，放大器或收音机其他电路的频率特性也不相同，总的特性就不会完全一样，所以另件数值最好还是试听后再来修正。

电位器两端对称连接的两个电阻或电容，它们的数值都有一定的比值。当需要提高提升或衰减的陡度，即急剧的变化调节范围时，可以改变 C_1/C_3 或 C_6/C_5 的比值，增大比值则加高提升，减小比值则衰减。中音电平可由 R_7 、 R_8 的比值决定。如果 C_1/C_3 或 C_6/C_5 的比值太大，也会增大中音的衰减，并使中音的波动增大，所以不宜超过10。如果提升或衰减还嫌不够，那么可以连接两个同型的控制电路。

选定 C_3 、 R_7 、 C_5 时，应该考虑到这网络在中音段的输入阻抗不能过低，免使上级放大管过荷而生非线性失真，或过多地降低了放大量，所以在电位器旋到任何位置时，输入阻抗的最小值应该比并联在网络输入端上的阻

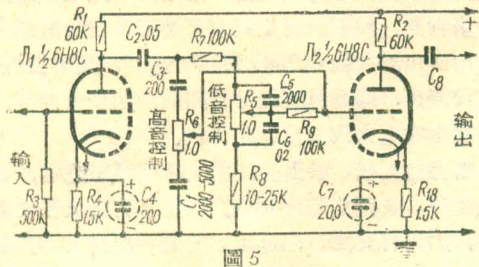


圖 5

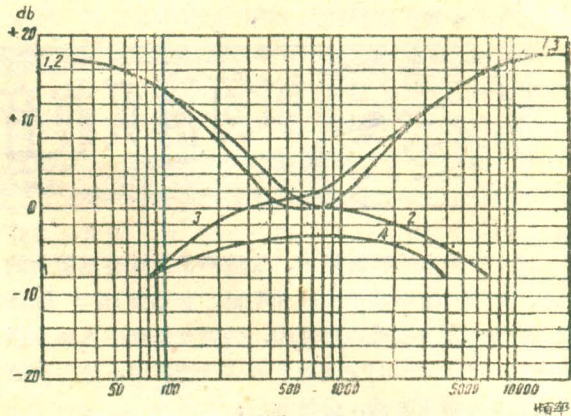


圖 6

抗大10—20倍。同时，为了使下级电子管的输入电容 C_0 不致影响到修正性能，输入阻抗的最大值应该比 C_0 在高频时的阻抗还要小些。

最后要指明：由于加接了这种控制器，就要添增放大级来弥补损失。在希望增大调节范围时，也要考虑到放大器是否有足够的放大倍数和电力的储存量，例如中音输出1瓦时，在某频率上要提升10分贝，放大器就要输出10瓦，这时放大器可能会过荷或产生大量失真；如果在某频率上要衰减10分贝，输出就只有0.1瓦了。相反，在最大提升10分贝时要有1瓦输出，中音就只有0.1瓦了，所以没有足够的电力储存量就只好减少调节提升范围。

試制利用負阻效应变频器

甄健民

最近根据本刊1957年11期“利用负阻效应作本地振盪电路的变频器”一文改装了我的收音机，效果很好，现将改装过程写在下面，以供参考。

我的收音机原来的广播波段收音良好，但两个短波段收音效果不好，主要原因是本地振盪不强，经过几次修理也未奏效。因此按照负阻效应的原理改装，试验的程序如下：

1. 首先试验广播波段(线路见图1)：

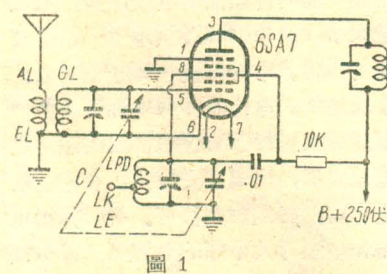


圖 1

我原来是用 LUX 830 线圈 (当然其他线圈也可以，只改变一些接线就可以了)，先不用波段开关 (以免接触不良发生故障)，按圖 1 线路接好，原接阴极的 LK 点空着不接。

开始时帘栅极的电阻用50千欧，但帘栅极电压只有30伏，因此振盪太弱。后将帘栅极电阻改为10千欧(1瓦)振盪就加强起来。同时，为了节约零件，取消了阴

极电阻和旁路电容器以及自动音量调节的零件 (如果阴极加上300欧的电阻和0.05的旁路电容器将更稳定)。

2. 然后将各短波波段也分别做了试验。线路见图2。这样一来，不但不需要再作同步调整，也提高了短波波段的效率。

按照这个线路改装以后短波的效率大增，全度盘起振，收音也很稳定。但广播波段按上天线后选择性稍差，取消天线则很好。

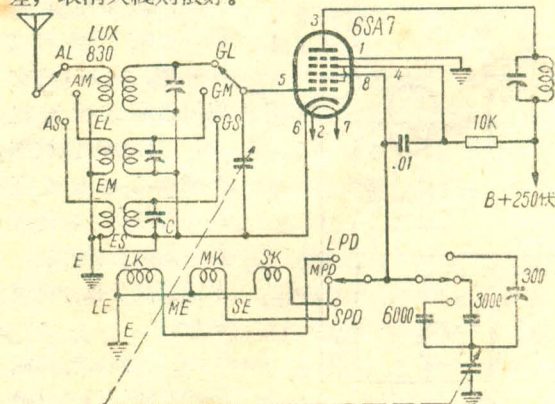
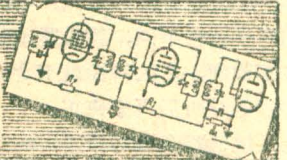


圖 2

如何消灭收音机里的交流声

钱寿岩



在用交流电的收音机中，交流声是比较容易发生的故障。有些交流声发生的原因明显，容易发现容易修理；有些交流声很难找到原因，装置及修理的人感到很伤脑筋。现就一般的交流超外差式收音机中，发生交流声的原因及消灭方法，分述如后：

1. 整流级 最常见的交流声发生原因，是滤波前后的电容器使用日久，电解质电容器内电液干燥；电容量日渐减退。图1中 C_1 除作整流后滤波以减轻交流声外，如电容量大，尚可以提高整流后输出电压。故 C_1 电容量够大时，不单减低了交流声，而且可以加大音量。 C_1 干枯或开路后，交流声显著增加；甚至压住信号无法收音，同时高压也必定低落。 C_2 系滤波输出电容器，除对整流后脉动直流发生滤波作用外；同时也是中间频率及低频率的通路（有高放级的多有退交连电路，高频另有通路）。 C_2 电容量够大时，可以使声音清晰动听。如 C_2 干枯或开路时，不单有交流声发生，甚或发生汽船声或叫声，但高压并不低落。检查上述两电容器是否干枯或开路，可用一个新的8微法或16微法电解电容器并联一試。如交流声或汽船声消灭，即证明原电容器已失效，可另换一新电容器。如为开路即应焊好。

有些收音机为提高音量，往往自 C_1 处接出高压，经输出变压器接至强放管屏极。其余各管高压及强放管帘栅电压，自 C_2 处接出。（如红星牌505-1型、504型）这样有两个好处：

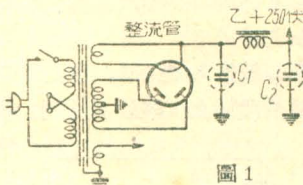


图1

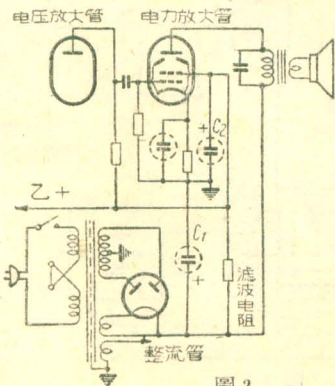


图2

一、 C_2 处输出乙电流少些，（仅全部乙电流的 $\frac{1}{2}$ 左右）滤波扼流圈用线可以细一些；如用电阻滤波，电阻功率数可以小一些。在110伏交流直流两用式收音机中，这样接法滤波部分通过乙电电流很少，降压不大；还可提高前级各管屏压，从而提高了收音机灵敏度。

二、强放管屏极直接整流管灯丝（或阴极）。音量可以大

些。如图2。

这种接法缺点就是交流声大一些。如交流声过大时，可以换

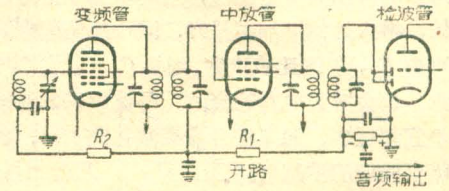


图3

一负荷电流较大的滤波扼流圈，并把强放管屏极经输出变压器改接至 C_2 处。用永磁式扬声器的收音机，滤波扼流圈局部或全部短路，交流声增加，可测量扼流圈直流阻力来判断。如不能确定交流声是否发自滤波部分，可把输出变压器次级（音圈）暂时短路（时间要很短）；如仍有交流声，即是滤波部分有问题；如毫无声音，则交流声发生在电力放大或以前各级。

2. 电力放大级 输出变压器次级临时短路后，如果没有交流声，无疑是前级故障。可将电力放大管栅极电阻短路，如仍有交流声，可确定交流声出自电力放大级。放大管栅极电阻不易变值，即或变值对于收音影响也很小。只有开路时才有交流声，同时栅极失去控制，屏流增加；输出变压器初级降压加大，屏压及帘栅压相差较正常时为大（约40—60伏），输出变压器的温度也较正常时高。可用一完好电阻与电力放大管栅极电阻并连一試。如交流声消灭，屏压正常，即证明该电阻开路，可重新焊好。电力放大管阴极与灯丝间漏电，或电子管陈旧，金属式电力放大管漏气，都能发生交流声。可以用同号新电子管换上试试。

3. 检波及电压放大级 电压放大管的栅极电阻及交连电容器，如感应到交流声，经放大后扬声器中交流声极大。电压放大管栅极所需的音频推动电压，多自电位器引来，兼控制音量大小，所用引线必须用金属隔离线，并把金属外皮妥善接地。零件位置也要仔细考虑，放在感应交流声最小的地位。电位器多与电源开关在一起，电源进线对于电压放大管栅极交连电容器的感应尤其要注意！有时更换电位器后，出现了交流声；多半是电源进线接近了交连电容器，必须设法移开。有时掉换电位器后，未将电位器和电源开关中间的金屬隔离部分接通底板，也容易引起交流声。

自动音量控制回路中的电阻 R_1 开路时，同时会使被控制的前级电子管栅极开路（如图3），也能产生交流声。可用同值电阻并联一試。检波及电压放大管陈旧后也能发生交流声，可用新管换上试试。控制音量的电

位器接触不佳也会出现交流声，这是極容易检查出来纠正的。

4.其他 室外天綫与电源綫太近而且平行，也能感应交流声。应移开。

有时揚声器内有播音声时有交流声，無播音时沒有交流声，这种故障叫“調制交流声”，是由电源調制而来。多因电源进綫滤波电容器开路，或电源变压器靜电隔离开路；变频管陰極和灯絲間漏电也發生調制交流声，可以检查进綫滤波器或换一变频管一試。有时底板

談談收音机里几种主要零件的选择

耿長庚

交流外差式收音机中，除电子管外，电源变压器、揚声器和中頻变压器是比較主要的零件。現在談談这几种零件的选择方法。

1.通常一个5灯电源变压器，連鉄心損耗和銅綫損耗在內，大約要消耗50瓦电力。它的鉄心一般用“舌”寬28公厘左右的硅鋼片或鉄片，疊厚38—50公厘。鉄心用硅鋼片的，要比用鉄片的好一些。因为硅鋼片的導磁率远較鉄片为高，同样大小的鉄心面积，用硅鋼片所需的每伏圈数便远比用鉄片的少，效率要高些。不过，每伏圈数太少了也有缺点，因为这样变压器的励磁电流較大。励磁电流就是当变压器次級完全不接負荷时，初級所需的交流电流。这种电流，越小越好。励磁电流太大了，用电費，容易發热，而且，还要影响次級电压的准确度，具体地表现在負荷加上以后，次級电压降低很多。所以，在选择的时候，最好在电源变压器初級，串接一只交流电流表或者一只瓦数小的（如5瓦）灯泡（圖1），看一看它的励磁电流。励磁电流越大，灯泡越亮，变压器的質量也就越差。根据經驗，最好的5灯电源变压器，励磁电流約有35毫安；最坏的可以达到200毫安。

此外，电源变压器經過凡立水浸泡，然后再烘干的，不但絕緣和防潮力較强，而且还可免除鉄心的“噶噶”声。經過这种方法处理过的，外表都有一層膠狀物，很容易識別。再就是靜电隔离層也很重要，如果沒有这种裝置，很容易引起“調制哼声”（即每逢調到电台信号时，就有交

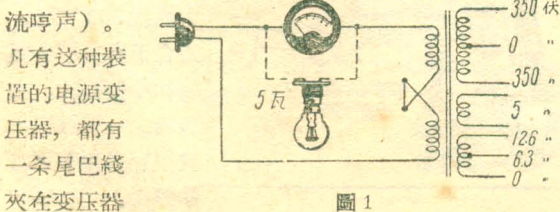


圖1

生銹，各接地点接触不佳，通路堵塞也能發生交流声。把接触不佳的地方找出来后，重新銲过即可解决。

此外用直热式电子管作电力放大的收音机，电子管虽經過特殊設計，灯絲較粗，如用交流电燃点，終嫌交流声較大，这种交流声不易消除。

交流收音机，一般不可能把交流声完全滤淨，只要我們距收音机一、兩尺外听，不太覺得有交流声，也就可以了。

的頂盖和鉄心之間。

2.較新式的收音机，揚声器（圖2）都是电动式的。电动式揚声器有永磁式和励磁式两种。永磁式的固定磁場是由永久磁鋼產生的，而励磁式的磁場，是依靠一个励

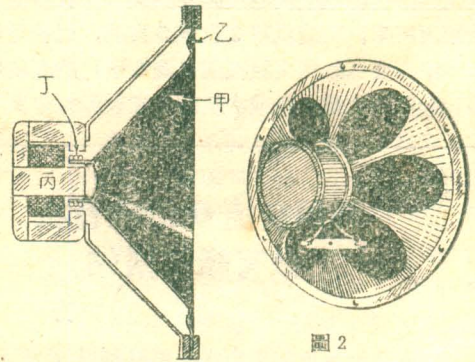


圖2

磁綫圈通过直流电流来产生的。这两种揚声器，后一种价格虽比較便宜，但励磁圈的溫度会随使用時間而升高，电阻增大，減少了磁通密度。所以，效率比不上永磁的好。

可是，一般5灯交流收音机很多采用125公厘的励磁揚声器，主要是利用它的励磁圈作为滤波扼流圈的緣故。励磁圈的直流电阻一般約1500—2000欧，如果再低，不加大滤波电容器的容量，就会使滤波不純，影响收音机音質，引起失真。

在交直流兩用收音机中，由于省去了电源变压器，整流管屏極是直接110伏交流电压的，所以，整流出来的直流电压較低。此时，如仍用励磁揚声器，那么經励磁圈降压后，电压更低，严重地影响收音机的音量。因此，交直流兩用收音机多数用永磁揚声器，另外用500—1000欧的电阻作滤波元件。但如整流管屏極直接220伏电源电压，用励磁揚声器效果也很好。励磁揚声器多附有輸出变压器，但一般和6V6匹配使用的輸出变压器，不能配合交直流兩用机的强放管如35A5、35L6、50L6等。將就使用效果不好。

揚声器的永久磁鉄（圖2丙）的磁力要大。紙盆邊緣的折摺（圖2乙）要軟。用手指彈紙盆（圖2甲），如果是“蓬蓬”声，音質一定柔和；如果是“破破”声，音質一定生硬。另外，用兩手大姆指，在紙盆直徑上相对的任意兩点上輕輕往下压，音圈（圖2丁）不应和磁鉄相碰。

3.中頻变压器是外差式收音机里特有的一种零件，

3.中頻变压器是外差式收音机里特有的一种零件，

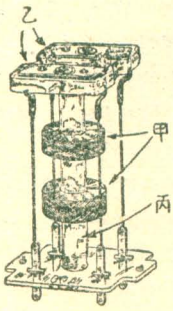


圖 3

它要是不好，收音机就会發生混音、声小或者完全收不到电台的毛病。

中頻变压器有用鉄粉心的，也有用空气心的。用鉄粉心的，导磁率高，圈数可以繞少些，品質因数 Q 值較大。但如鉄粉心不好，渦流損失增加，反会降低效率，得不偿失。

中頻变压器既然是通过頻率很高的交流电，所以，它的綫圈都采用多股的編織綫繞，减小“集膚效应”所造成的損耗。編織綫一般可以分成3股、5股或9股。股数越多，灵敏度越高，但灵敏度越高，裝在交流收音机里，就越容易引起叫嘯。因此，用5股以上編織綫繞成的中頻变压器多用在电池式或交流两用机里。交流机用3股或5股的，已經足够了。

中頻变压器初次級綫圈（圖3甲）的直流电阻应相等，否則，一定是初級或次級的几股編織綫中断了一股或

几股。一般3股空气心中頻变压器，直流电阻約17欧；5股空气心的約13欧；9股空气心的約10欧；9股鉄粉心的約6.5欧。9股鉄粉心中頻变压器原是用9股58.5欧的編織綫繞成，断了一股，剩下8股后，直流电阻就增加到7.3欧；断掉兩股，增加到8.4欧，断掉的股数愈多，电阻就愈高。像这种断了綫的中頻变压器，輕的影响收音机灵敏度，重的就無法收音。此外，中頻变压器的綫圈有的是繞在塑料筒（圖3丙）上的，有的是繞在紙筒上的。用塑料的絕緣或防潮性能都比用紙筒的好些。至于中頻变压器上的半調整电容器（圖3乙），要求云母片純淨，銅片富彈性等等。但这些要求，檢查不便，一般只要电容器不短路，不滑牙就行了。

中頻变压器一套兩只（指5灯外差式收音机），通常一只叫輸入級或第一級，另一只叫輸出級或第二級。輸入級兩組綫圈的距离較远，是裝在变频級和中放級之間的；輸出級兩組綫圈的距离較近，是裝在中放級和第二檢波級之間的。如果只买中頻变压器的心子，这一点必須注意。

利用交流5灯收音机 做有綫广播站

方 錫

在有交流市电的小市鎮，可以利用交流5灯收音机，当有綫广播轉播站。

我們曾經試驗用一部交流5灯收音机帶动了20—25只舌簧喇叭（最長的喇叭綫应不超过2公里），既可以轉播中央人民广播电台和省台的無線电广播节目，又可以轉播县里有綫广播站的节目。要做到这一点，必須照下面的办法把收音机稍为改装一下。

首先把收音机上輸出变压器初級的兩個头拆下，这个变压器仍原封不动地留在喇叭上，另外再加上一只輸出变压器，这只新的輸出变压器可以用普通5灯机里輸出变压器的現成鉄心，初級用中規0.16号（相当于SWG38号）漆包綫繞2000圈（5000欧），次綫用同号綫繞630圈（500欧）。改装好以后，这部收音机就能够帶动20—25只舌簧喇叭了。改装后的綫路如圖1。

其次，为了轉播有綫广播，还必須在收音机控制音量的电路上加一个开关 SW 、兩只电阻 R_1 、 R_2 和一只小电容器 C_1 （圖2）。接到收音机上的有綫广播綫，要用軟質絕緣綫。

这样改装对收音机并没有什么害处，但必須有人管理，按时开放广播。广播站还要負責維護和修理。另外，用

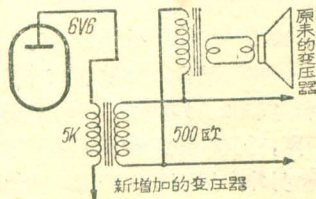


圖 1

戶喇叭綫可采用1.6或2.0公厘單鉄綫，照一般有綫广播綫路处理，最長的喇叭綫不要超过2公里。每个喇叭要安裝限流电阻和避雷器，以免遭受雷击，同时可預防因为一个喇叭坏了而影响全部喇叭不响。

这里要說明的是：当收音机改成有綫轉播机以后，用戶喇叭必須經常接上，如需單独用机內喇叭收听时，应加用一只5瓦500欧的电阻代替用戶喇叭。

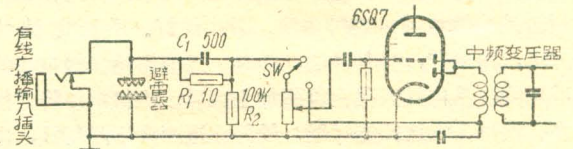


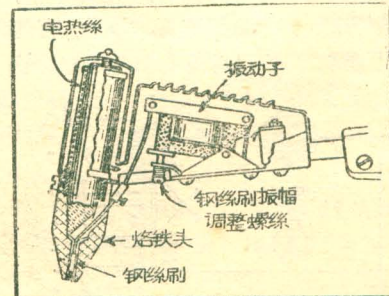
圖 2

鋅鉛的电烙鉄

这种烙鉄是在烙鉄头的心子里安放一根可以自由振动的鋼絲刷，鋼絲刷以二倍于电源頻率的速度振动，把鋁面刷淨。烙鉄头四周溶化的鋅錫复盖到鋁面上时，就

把空气隔絕，防止

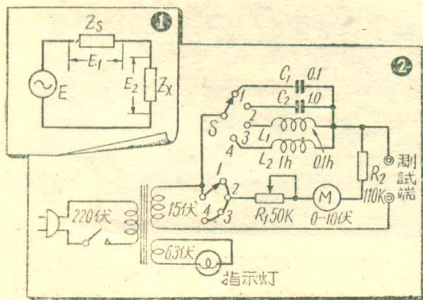
了鋁面銲接点的重新氧化。用特殊的鋅錫，烙鉄的热度大約在 500°C 时，适合于銲接厚金屬板和小型鑄件。在鋁面上一經鍍錫，就很容易用普通方法銲接。（璞）



無線電愛好者和從事維修工作的電信技術人員，常常需要很快的知道某些一些電阻、線圈或電容器的數值。除了電阻可以用歐姆表迅速測得外，測量電感量或電容量一般都是利用阻抗電橋。電橋的準確度雖然很高，可是測量的手續比較複雜，使用很不方便，特別在環境噪音較大的場合下，使用听筒來辨別電橋平衡點是非常困難的。這裡介紹一個直讀式電感電容表的製造方法，雖說在準確度方面比不上電橋，但它卻具有普通歐姆表簡單迅速的優點，對於一般的測試工作是完全可以滿意的。

簡單原理

電表所根據的原理和歐姆表相同。歐姆表是比較通過被測電阻和電表內標準電阻的電流值而求得被測電阻的數值的，根據這個原理，也可以比較通過不同電抗的電流(或電壓降)來求得被測電抗的數值。



這架電表的設計原理見圖1。 Z_s 為電表內標準電感線圈或電容器的阻抗， Z_x 為被測電感或電容的阻抗， I 為通過 Z_s 和 Z_x 的電流， E_1 、 E_2 分別為 I 通過時在 Z_s 和 Z_x 上產生的電壓降，由上圖可知：

$$E = E_1 + E_2 = IZ_s + IZ_x,$$

$$\frac{E_1}{E} = \frac{E_1}{E_1 + E_2} = \frac{IZ_s}{IZ_s + IZ_x}$$

$$= \frac{Z_s}{Z_s + Z_x} = \frac{1}{1 + \frac{Z_x}{Z_s}}$$

如果把 Z_x 短路，即 $Z_x = 0$ ，這時 $E_1 = E$ ，也就是電表滿度時的讀數。則：

$$\frac{\text{接被測阻抗時電表的讀數}}{\text{電表滿度時的讀數}(Z_x = 0)}$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{Z_x}{Z_s}} = \frac{D_0}{D_x}$$

電感電容量 測量表

介子

實用上線圈和電容器的直流電阻(正確地說應當是低頻交流的耗阻)很小，可以忽略，即：

$$|Z| \approx |X|,$$

$$\text{故 } \frac{D_x}{D_0} = \frac{1}{1 + \frac{X_x}{X_s}}$$

在測量電感時：

$$\frac{D_x}{D_0} = \frac{1}{1 + \frac{2\pi f L_x}{2\pi f L_s}} = \frac{1}{1 + \frac{L_x}{L_s}}$$

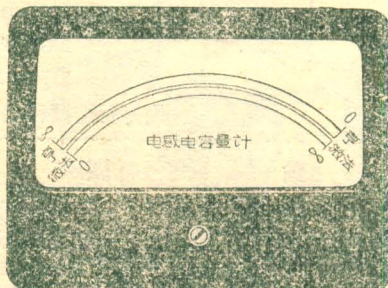
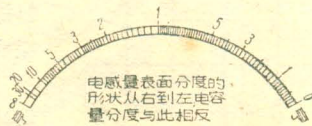
同理，測量電容時：

$$\frac{D_x}{D_0} = \frac{1}{1 + \frac{C_s}{C_x}}$$

式中 L_s 、 C_s 為表內標準電感量和電容量， L_x 、 C_x 為被測線圈和被測電容器的電感量和電容量。

具體製作

這架電表測量範圍：電感是 0—5 亨和 0—50 亨兩檔，電容是 0—5 微法和 0—50 微法兩檔。具體線路見圖2。電源變壓器的鐵心截面為 25×25 公厘，初級 220 伏用中規 0.125



號(相當於 SWG40 號)漆包線繞 1760 圈，次級 15 伏用中規 0.56 或 0.710 (22 或 24 號) 號線繞 120 圈，次級 6 伏用中規 0.45 (26 或 28 號) 號線繞 48 圈。鐵心也可以用 22×22 公厘的，不過圈數照上面數字加 1/4。鐵心的窗口愈狹愈好，以恰能繞滿為理想。

電容器 C_1 、 C_2 的耐壓均為 250 伏，最好用密封式腊質或礦油浸的，國貨中有很多種是用蓖麻油浸的，損耗大，不能應用。這兩個電容器的電容量要求很準確，最好事先用阻抗電橋測過。

標準電感線圈 L_1 、 L_2 有國貨供應，也可以自制。材料可利用舊的小型音頻變壓器鐵心，不論是口字形或日字形都可應用，但坡塊合金片(白色鐵片)的鐵心效果好，硅鋼片勉強可用，截面積有 15 公厘見方就夠了。

1 亨的線圈約繞 1200 圈，0.1 亨的約繞 400 圈，儘可能用較粗的漆包線繞制以降低直流電阻。繞成後的線圈在鐵心之間應留一間隙，用硬紙或云母片填塞，利用阻抗電橋調整間隙寬度和線圈圈數，達到要求的電感量，然後將鐵心夾緊再用瀝青地腊澆注封牢以防變值。

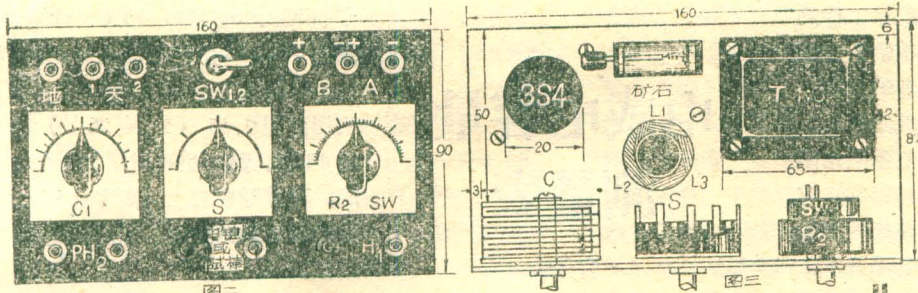
電表表頭是 10 公分見方氧化銅整流式的，靈敏度為交流每伏 10 千歐，倍率電阻可以不用，如倍率器系裝在電表內部，則 R_2 可改用 10 千歐 1 瓦的。

圖中 R_1 為電表零點調節器， S 為測量範圍的選擇開關，應該注意，這個開關要用雙刀四擲旋轉式波段開關，如用單刀四擲式，有損壞電表之虞。

校驗與分度

電源變壓器製成後，要先測量一下它的漏感，方法是把初級線圈短路，用電橋測量 15 伏次級線圈的殘余電感量，變壓器愈好，漏感愈小。這個漏感要從標準電感量或電容量中除去，否則會影響到電表讀數的準確度，即：實用的標準電感量(亨) = 規定的電感量 - 漏感量；

(下接第 14 頁)



图二

矿石单管四用机

蔡宣展

最近我把原有的一部矿石、单管再生式收音二用机改装成矿石、单管再生式收音、低频振荡和低频放大四用机。本机的构造较简单，大部分另件都是共用。若原来有一灯机，只需要增加一块矿石、一个低频变压器、一个四刀三掷三波段开关、一个双刀双掷开关和几个接线柱就行。

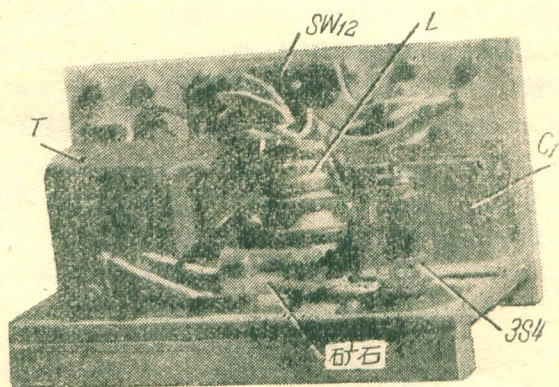
从电路图 1 可以看出：当耳机接 PH_1 时，接上天地线，使 SW_1 闭合便成一部矿石收音机，这时 SW 开路，四刀三掷开关 S 掷于“2”。如果把耳机接在 PH_2 处，接好天地线和电池（天线应接在天₁处），然后将开关 SW_2 和 SW 闭合，这时 SW_1 开路，把 S 掷到“1”处，便成一部再生式收音机，本机是用电位器与帘栅极并联方法控制再生，效果很好。如果将 S 掷到“2”处，闭合 SW_1 (SW_2 开路)，接上电键（或试验棒）就成为一部低频振荡器。可以用来作电码练习，如果是接上校验棒，那么可以用来检查各种线圈，电路是否接通，电容器是

否失效。如果将 S 掷到“3”处，闭合 SW_1 ，(SW_2 开路) 调好矿石，便成一部矿石收音机的低频放大器，用矿石检波，经过放大后，将耳机接在 PH_2 处收听，如听本地电台时可用喇叭代替耳机。

本机另件排列

可参考图 2、图 3 和照片，在焊接和使用时需注意下列几点：

一、为了便于控制和使用，本机采用了一只四刀三掷三波段开关 S ，在接线时要认清各个接头的方向，接线的方向要一致，否则不能工作。



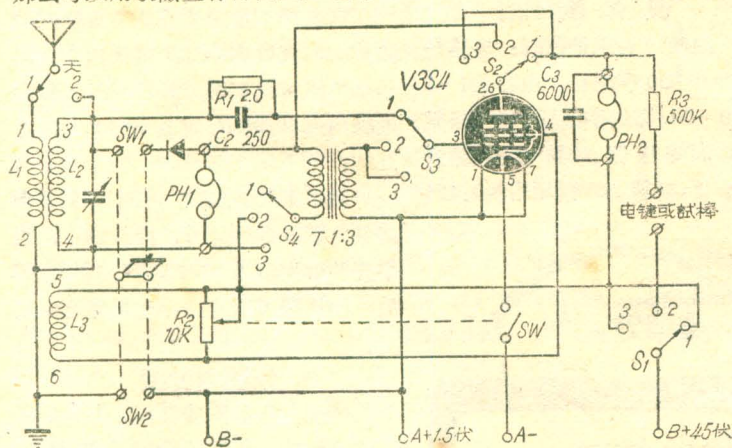
二、焊接可按下列次序进行：

1. 焊接低频振荡部分（即 S 的第 2 个接头）。
2. 焊接低频放大和矿石收音部分（即 S 的第 3 个接头）。

3. 焊接单管机部分（即 S 的第 1 个接头）。每一部分的接线最好是用不同颜色的线，同时每焊好一部分即可开始校验和试听，如果发现毛病，应纠正后再继续焊接其他部分。

三、双刀双掷开关的接头要认清楚，不能接错，否则矿石和单管收音部分不能工作。

本机所用的线圈是一般的再生式三回路线圈，电子管除 3S4 外，还可以用 2Π2Π、1S4、3Q4、1C5GT/G、1A5GT/G 等电子管代替，代替时需按代用管的管脚接线，线路不改动。

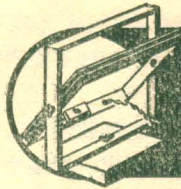


勘 誤

1957年第1期第6頁圖2中广播电波到来方向的箭头所指方向有誤，应反一个方向。

1957年2期第9頁圖11中下面一个推挽放大电子管誤接输出变压器初級线圈的中心抽头，应改正为接输出变压器初級线圈的下端。

我社出版的旅行收音机（1956年11月版）一書，其中附录圖上灯絲电压 $H+$ 应与 $A-$ 端子相接，原圖 $H+$ 与 $H-$ 相接是錯的，請讀者注意。



用环状收音天线转播的经验

罗 朋 书 撰

有些广播站在转播省台节目时，由于邻近频率电波的干扰或附近人为杂音电波的干扰，给转播带来很大困难，甚至不能转播。江苏省广播管理局曾试用环状收音天线进行转播，得到了较好的转播效果。

由于环状天线具有方向性，在环状天线的平面和发射来的电波方向平行时，收到的信号最强；和电波方向成垂直时，收到的信号最弱，几近于零。利用这一特点，就可以减低其它信号对所收听信号的干扰，使转播情况改善。

环状天线的方向性是由于磁波的磁感应作用产生的，但感应所得的信号电压很弱。一般环状天线同时具有电容作用，如果收音机输入是不平衡的，环状天线本身加上其所连的馈线，就能像普通单根垂直天线一样由电场感应而得到电压，这电压大大超过由磁场感应所产生的电压，而单根垂直天线是没有方向性的，因此就会减低环状天线所具有的方向性。为了保证环状天线有更好的方向性，因此必须把电场对天线系统的感应作用隔离掉。

使用环状天线时，收得的信号强度要比使用一般的室外天线弱，因此要使用灵敏度较高的收音机，虽然收得的信号弱，但由于信号和杂音比的提高，仍然会得到较好的转播效果。

为了使来自任何一个方向任何极化情况的杂音电波减低到最低程度，环状天线不仅应做水平面的圆週形转动，同时应该做指向任意方向的球形转动。

环状天线的线路如图1， L_1 、 L_2 和 C_1 为天线部分。 L_1 、 C_1 调谐在所接收电台的频率上， L_1 、 L_2 构成一高频变压器，经 L_2 变成低阻抗，通过馈线 F 输送到收音机附近的另一高频变压器低阻抗初级 L_3 ，输入是平衡的。 L_3 和 L_4 间装有静电隔离，用来去掉环状天线本身及其馈线对电场的感应作用

而产生的电压，因此，交接到收音机输入电路去的只是 L_3 和 L_4 磁感应作用所产生的信号电压。 C_2 和 L_4 并联也调谐在所要收听的频率上，它的输出适于接到一般收音机的高阻抗天线线圈。 L_3 、 L_4 、 C_2 和 C_3 等都装在一金属隔离盒内，它的输出线路也要采用隔离式的。

环状天线绕在一个正方形的木框上，木框每边长86公分，用单根胶质绝缘线绕9圈作 L_1 ，另绕1圈作 L_2 。 L_2 夹绕在 L_1 的中部（即嵌在 L_1 的第4—5圈处），这是基本框架。电容器 C_1 的容量为360微微法，装在一接地的金属隔离盒内，并和金属盒绝缘，金属盒就固定在基本框架上，基本框架又装在一可以左右旋转的外框内，因此，环状天线 L_1 的平面就可以指向任何一个方向（图2）。馈线 F 可用绞合线代替，最好不要很长。

L_3 、 L_4 用中规0.45号漆包线分别绕在两块蛛网板上， L_3 绕10圈中心可以抽头接地，但不抽头不接地效果

更好， L_4 绕60圈。 L_3 、 L_4 相互紧贴，中间用多根平行的绝缘金属线做成的静电隔离层隔开，绝缘线的上端空着，不要触及铁盒，下端焊在一根粗铜线上接地。 C_2 的容量为360微微法。 L_4 、 C_2 并联回路经100微微法的纸质固定电容器 C_3 用隔离线接到收音机天线回路，隔离线越短越好，具体装置见图3。

使用这种环状天线收音时，要先把天线基本框架放在和地面垂直的位置，然后转动外框，使收到的信号清晰，干扰杂音小，然后再调整基本框架的倾斜角度使干扰杂音减至最小，这就是最好的收听位置。

环状天线可以放在机房内的地板上，也可以悬在天花板上，因在室内使用，所以不需避雷器，雷雨时也可收音。如果机房墙壁是钢筋水泥的，要把天线移到附近的一间非钢筋水泥的房屋内，

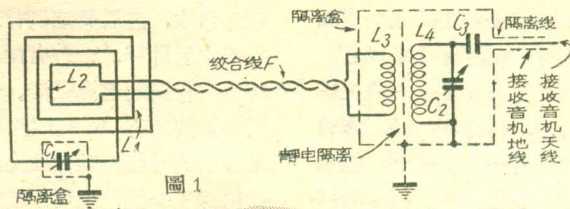


图1

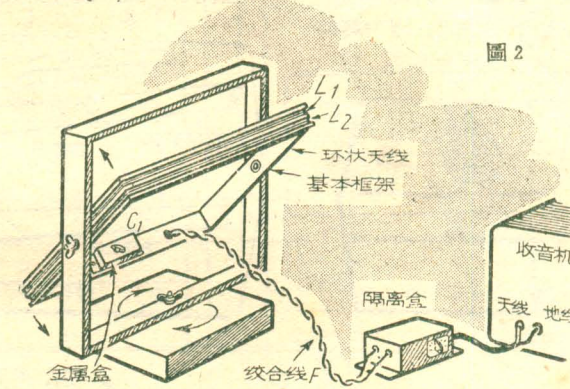


图2

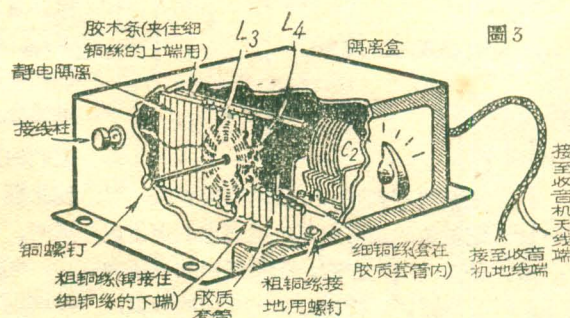


图3

但饋綫 F 盡量要短。

使用這種天綫時，收音機本身必須有極好的靜電隔離，而且電源綫也要有良好的高頻濾波設備，以免檢拾高頻電波，使天綫失去應有的方向性。試驗方法是使 C_1 短路，看看是否仍能收到信號，正常情況下應該完全聽不到聲音。

有些使用 TV 250/1000 型控制台的廣播站，在使用這種環狀天綫時收不到應有的效果，原因是錯把環狀天綫的隔離輸出綫接到控制台外的天綫螺絲上。因為控制台內收音機的接綫柱上還另接有一根避雷器綫，這根綫和枱內照明用的電燈綫絞在一起，能從電燈綫上檢拾無綫電波，破壞環狀天綫的方向性。因此必須把環狀天綫

的隔離輸出綫直接接到控制台內收音機本身的天綫柱上，原來的避雷器綫取掉不用（室內環狀天綫不需避雷器），才能收到方向效果。

利用“遠程牌”九燈機轉播時，由於這種收音機沒有地綫柱，可在喇叭插頭的 2、3 兩腳上鉚出一根綫來作為地綫，或用一片鋅片固定在背板螺絲上作地綫亦可。該機天綫柱的暴露面很大，容易檢拾電波，最好在接好了環狀天綫以後，另用一個較大的金屬盒罩在天綫柱外，並和地綫接通，這樣可以減少一些干擾雜音。（參考廣播事業局“農村廣播網簡報”1957年8月第22期編寫）

怎樣把斷了的鋼絲或磁帶聯接起來

田壽宇

磁帶機在剎車時，如果用力不均，極易將膠帶繃裂；鋼絲機在從正常运行過渡到快速倒絲時，必須緩慢，不可性急，否則也易將鋼絲拉斷。

下面介紹兩種把斷了的鋼絲或膠帶聯接起來的方法：

鋼絲的聯接 一般的接綫手續可按圖1的幾個步驟

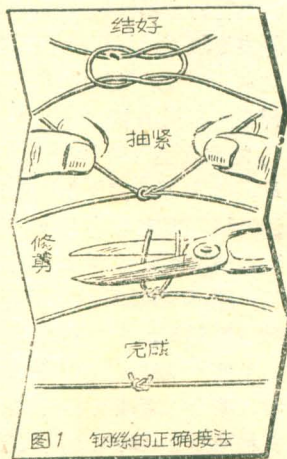


圖1 鋼絲的正確接法

進行，結打好抽緊以後，要用剪刀將多餘的綫頭修剪去，打得好的結，修剪後只有一個小疙瘩，能順利的通過磁頭。圖2的結法是不妥當的，因為這樣結好後，疙瘩很高。

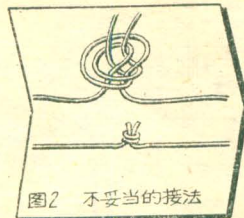


圖2 不妥當的接法

有人用火焰來熔接也是不妥當的，因為這樣等於把這一段鋼絲退火了，經不起拉力，以後在此處容易斷裂。

膠帶的接法 用比較鋒利的剪刀將斷裂處的兩端剪齊，在磁帶接頭處的背面塗一層約10公厘長的膠水（香蕉水），再剪一段長約20公厘的廢膠帶，背面也塗上膠水，然後將它們背對背的粘好，晾置片刻，俟膠水干牢後即可。磁帶有兩面，塗有磁性鐵粉的一面呈暗褐色，背面的色澤較淡。像 AGFA 牌磁帶的背面每隔不多遠便印有 AGFA 字樣，這有字的一面就是背面。塗膠水的時候，動作要快，因為膠水很容易揮發掉，動作遲緩了一些，就要影響粘合的成績。如果放音中途斷帶，接好後，急切間又等不及干牢，不妨把膠合處平置在電眼管的管頂玻璃上，利用管泡的微溫，可加速干牢。接好的膠帶，要平整光滑。

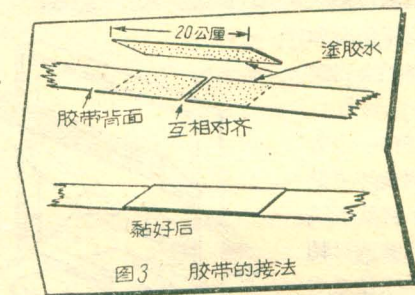


圖3 膠帶的接法

（上接第11頁）
實用的標準電容量（微法）

$$= \frac{1}{\frac{1}{C_s} + \frac{\text{漏感量}}{10}}$$

C_s 為規定的標準電容量，在一般情形下漏感對電容量的影響很小，可以不計。

電表表面可以利用原表面的 0—10 伏交流電壓分度，根據公式，令 $D_0 = 10$ ，如 $L_s = C_s = 1$ ，則電感量的分度為：

$$D_x = \frac{10}{1 + L_x}$$

電容量的分度為：

$$D_x = \frac{10}{1 + \frac{1}{C_x}}$$

如果找不到 0—10 伏的交流電表，其它數值的也可應用，但要求的靈敏度是 100 微安左右。先用適當的電壓和分壓器將它校核到 0—10 伏的分度，再行推算。設電壓表的讀數是從左到

右，電容量的分度也是從左到右，但電感量的分度相反，是從右到左（圖 3）。如電感和電容的數值相同，它們在電壓表上的分度有下列關係，即：電感分度 = 10 - 電容分度，也就是說它們的度數在 0—10 伏的表面上正好彼此翻一個身，在繪制表面時是很簡單的。

電表可以裝在薄鐵皮箱里，尺寸並無規定，主要看所用另件的大小，能做得小巧輕便些，使用起來比較方便。

TY 250/1000 电源整流層的 綫路原理及檢修

張錦飭

TY 250/1000 型扩大器有許多优点，其中之一就是它有延时控制及过負荷控制，保证了机内电子管及其它机件的安全。

TY 250/1000 型机較易出故障的地方是电源整流層。因为那里有較多的开关及接触点，这是保证人身及机件安全所必需的。要检修电源整流層故障，必須先了解它的綫路、結構、及动作的过程，下面將簡述它的結構及动作的順序：

圖 1 是电源整流層的綫路，主要的自动控制机件是三个繼电器及一个热控管。

当开关 S 接上电源后，变压器 T_1 及 T_2 初級获得电源，整流管 866 灯絲便点燃了；然后产生下面一系列的動作（为了便于說明起見，將用不同符号代表电流所經各点，电流方向与順序用小箭头代表）：

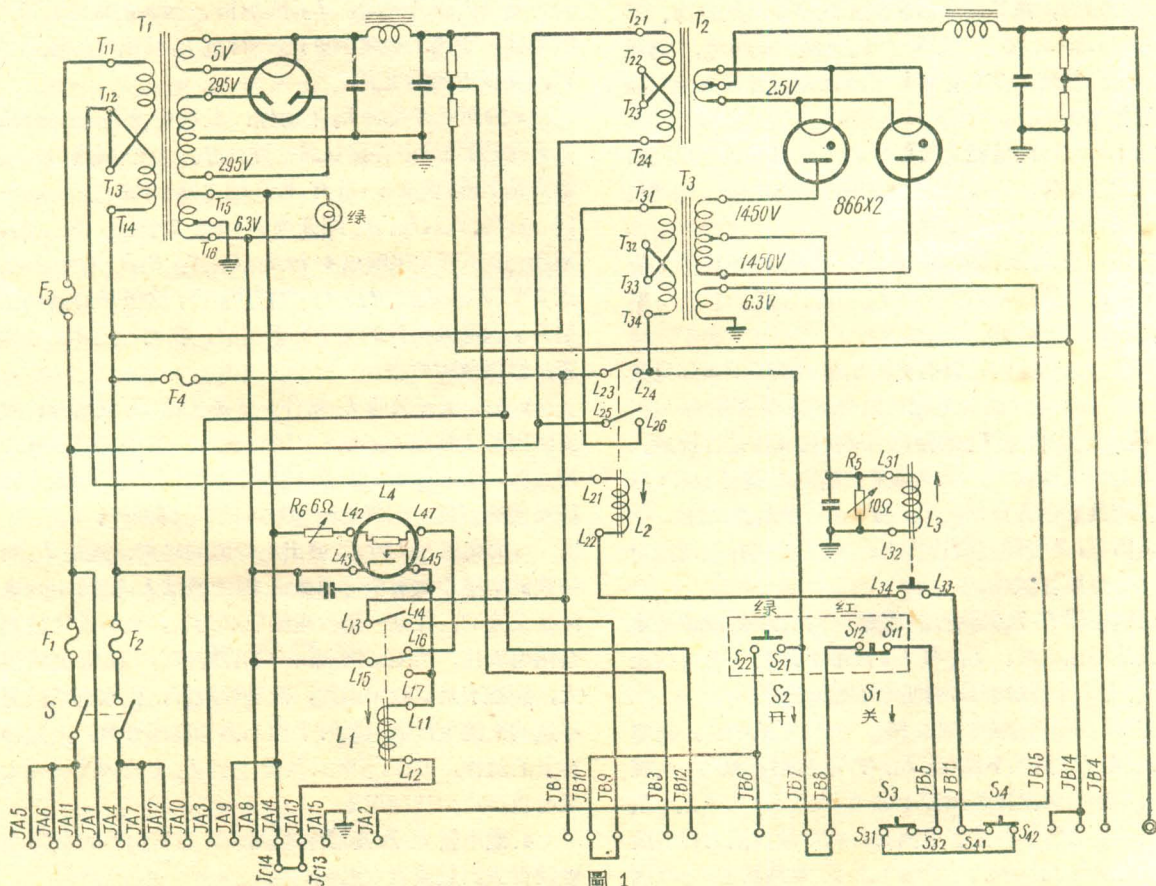
1. 热控管 L_4 的動作： 变压器 T_1 次級 6.3 伏供給 L_4 管内阻力絲以电流，电流所經各点順序如下： $T_{15} \rightarrow R_6 \rightarrow L_2 \rightarrow L_4 \rightarrow L_{16} \rightarrow L_{15} \rightarrow T_{16}$ 。

阻力絲發热后，使管内膨脹系数不同之合金片發生弯轉，接触的結果使 L_{43} 与 L_{45} 成为通路。

2. 繼电器 L_1 的動作： 当 L_{43} 与 L_{45} 成为通路时， L_1 的綫圈便获得了电流，其順序如下： $T_{15} \rightarrow J_{A14} \rightarrow J_{C14} \rightarrow J_{C13} \rightarrow J_{A13} \rightarrow L_{12} \rightarrow L_{11} \rightarrow L_{45} \rightarrow L_{43} \rightarrow T_{16}$ 。

L_1 的綫圈通过电流后开始動作，將各接触点簧片吸向下方，于是 L_{13} 与 L_{14} 接触； L_{15} 与 L_{16} 离开，而与 L_{17} 接触。 L_{15} 与 L_{16} 离开，截断了热控管 L_4 中阻力絲的电流，于是 L_{43} 复与 L_{45} 离开。 L_{43} 与 L_{45} 离开并不能截断 L_1 綫圈中的电流，因此时它的电流却穿过另外一条道路，順序如下： $T_{15} \rightarrow J_{A14} \rightarrow J_{C14} \rightarrow J_{C13} \rightarrow J_{A13} \rightarrow L_{12} \rightarrow L_{11} \rightarrow L_{17} \rightarrow L_{15} \rightarrow T_{16}$ 。所以通过 L_1 綫圈中的电流的通路，在動作前与動作后是不同的。

3. 繼电器 L_2 的動作： 当 L_{13} 与 L_{14} 接触后，才有啓开高压的可能。此时如將开关 S_2 按下，則 S_{21} 与 S_{22} 接触， L_2 中有电流通过，其順序如下： $F_1 \rightarrow F_3 \rightarrow T_{11} \rightarrow T_{12} \rightarrow L_{21} \rightarrow L_{22} \rightarrow L_{34} \rightarrow L_{33} \rightarrow J_{B11} \rightarrow S_{41} \rightarrow S_{42} \rightarrow S_{31} \rightarrow S_{22}$ 。



→ J_{B5} → S_{11} → S_{12} → S_{21} → S_{22} → J_{B10} → J_{B9} → I_{14} → L_{13} → F_4 → F_2 。 L_2 的綫圈实际上跨接在 T_{12} 与 T_{14} 兩点，这两点間的电压为110伏，因此推动 L_2 的电压是110伏。

L_2 的綫圈中有电流时开始动作，將各接触点簧片吸向下方。于是 L_{23} 与 L_{24} 接触， L_{23} 与 L_{26} 接触，高压变压器 T_3 获得电源，866管开始整流，全机也就开始工作了。

当手从高压开关上离开时， L_2 綫圈中的电流并未被截断，因为此时 L_{23} 已与 L_{24} 接触。 L_2 綫圈中的电流却从另一条道路通过，順序如下： F_1 → F_3 → T_{11} → T_{12} → L_{21} → L_{22} → L_{34} → L_{33} → J_{B11} → S_{41} → S_{42} → S_{31} → S_{32} → J_{B5} → S_{11} → S_{12} → J_{B8} → J_B → L_{24} → L_{23} → F_4 → F_2 。所以流經 L_2 綫圈中的电流在 S_2 按下与手离开 S_2 后，亦有兩条不同的道路。

4. 繼电器 L_3 的动作：从圖1可以看出，兩只866整流管的屏極电流是經過 L_3 的綫圈，与并联在該綫圈上的一个10欧电阻的。当这一电流在規定的数值内时，它所产生的磁力不足以使接触点 L_{33} 与 L_{34} 分离，但超过規定电流数值时， L_{33} 与 L_{34} 就会被較大的磁力所吸开。

L_{33} 与 L_{34} 是 L_2 的綫圈的电流的必經之道。如果 L_{33} 与 L_{34} 被拉开时， L_2 綫圈中的电流就被截断，磁力消失的結果使 L_{23} 与 L_{24} 、 L_{25} 与 L_{26} 分开，高压变压器 T_3 沒有电源，强放管也就停止工作了。

L_3 跳动后，重开高压时重复上述第3項的动作。

关机时将 S_1 按下，截断了 L_2 綫圈中的电流，同理使 T_3 的电源截断，866管不起整流作用。当 S 关闭时全部电子管停止工作。

如果电源整流層發生故障，我們只有將該層側門打开，按照热控管、繼电器动作的程序进行檢查。側門打开时各机件的分佈狀況如圖2。

1. 热控管 L_4 及其附件的故障：热控管及其附件有故障时，内部的接触点 L_{43} 与 L_{45} 不能合攏。于是 L_1 不动作，高压無法啓开。

不能合攏的原因是沒有电源供給，供給的电压太低或者热控管失效，沒有电源供給时要檢查保險絲 F_1 、 F_2 及 F_3 ，也要檢查 L_1 的接触点 L_{15} 与 L_{16} 是否接触。如果供給的电压太低，則应測量进綫电压是否达到标准，管座接触是否良好， L_{15} 与 L_{16} 接触是否良好，半可变电阻 R_6 是否阻值調得太大。如热控管有問題，可換良好的热控管試驗。

2. 繼电器 L_1 及其附件的故障： L_1 主要的故障是接触不良或不能接触。 L_{15} 与 L_{16} 接触不良的后果已如上述， L_{13} 与 L_{14} 接触不良时則高压無法啓开。

有时 L_1 發出一陣陣“咯！咯！……”的响声，其原因是 L_{15} 与 L_{17} 接触不良。因 L_{15} 与 L_{17} 接触不良时， L_1 綫圈中的电流仍然經過热控管中的接触点 L_{43} 与 L_{45} 。 L_1 跳动的結果截断了热控管中阻力絲的电流，阻力絲溫度降低使 L_{43} 与 L_{45} 分开，分开的結果复截断了 L_1 綫圈

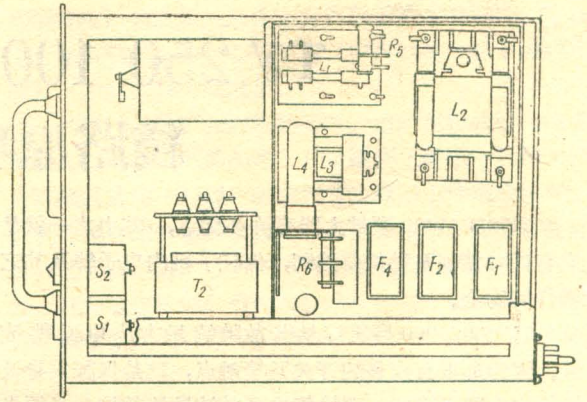


圖 2

中的电流；于是 L_{15} 复与 L_{16} 接触，热控管中的阻力絲又获得电流， L_{43} 与 L_{45} 复行跳动， L_1 又一次动作。这种不断重复的动作，使 L_1 綫圈中只有断断续續的电流通过，于是造成了一陣陣的响声。

从圖1、2可以看出通过 L_1 綫圈中的电流必須經過 J_{A13} 、 J_{C13} 、 J_{C14} 及 J_{A14} ， J_{A13} 与 J_{A14} 是电源整流層的插鞘（背視右面的一个）， J_{C13} 及 J_{C14} 是强放層的插鞘（背視右面的一个）。所以当整流層或强放層未插好，或插鞘接触不良时， L_1 是不会动作的。

3. 繼电器 L_2 及其附件的故障：这种故障有三种。一种是按高压开关时， L_2 不动作；一种是按高压开关时动作，手离去后复跳开；一种是 L_2 發出电蟬似的叫声，高压不能接上去。

a. 按高压开关时 L_2 不动作：此时应檢查保險絲 F_4 及 L_2 綫圈回路中各接触点是否良好。这个回路中的接触点是比較多的：計有属于繼电器接触点的2个（ L_{13} 、 L_{14} 、 L_{33} 、 L_{34} ）；門开关接触点2个（ S_{31} 、 S_{32} 、 S_{41} 、 S_{42} ）；高压开关接触点4个（ S_{11} 、 S_{12} 、 S_{21} 、 S_{22} ）；插鞘接触点6个（ J_{B10} 、 J_{B3} 、 J_{B7} 、 J_{B8} 、 J_{B5} 、 J_{B11} ）。这些开关及插鞘是为了人身及机件的安全而裝置的。我們一定要耐心檢查，發現故障所在。

b. 按高压开关时 L_2 动作，手离去后 L_2 复断开：主要原因是接触点 L_{23} 与 L_{24} 接触不良。当手从高压开关离去时， L_{23} 与 L_{24} 是 L_2 綫圈中电流的必經之道，如該处接触不良，則無电流通过，故 L_2 即断开。

c. 按高压开关时 L_2 發出电蟬似的叫声：这是 L_2 的磁鉄的空隙中夾有渣滓所致。因为通过 L_2 綫圈中的电流是交流的，在某一瞬时电流值必为零，此时动片被剩餘磁場吸住。当磁鉄空隙中夾有渣滓时，磁阻变得很大，剩磁不足以吸牢动片，故动片跳开，但立刻又被另半週的交流电拉攏（此时手尚未离开高压开关），这种重复的动作，引起不断的振动。当 L_2 上的彈簧拉得太紧时也会产生这种現象。

4. 繼电器 L_3 及其附件的故障：这里主要的故障是吸动得太灵敏或者太迟鈍：

a. 动作太灵敏：其原因是输入信号太强屏流超过规定数值，或者输出綫漏电严重甚至短路，以及机内高压短路。输入信号太强是很好解决的，只有注意就行了；当输出綫短路或漏电严重时，可以發現输出电压不足，屏流却变得很大，因此应对外綫进行检查；机内高压短路时会將保險絲 F_4 燒断，因此必須檢查 F_4 燒断的原因，决不能未檢查就換上粗保險絲或銅絲勉强使用。

当输出綫路的負荷超过該机允許数值时，强放管負荷阻抗减小，屏流增加，亦会使 L_3 經常跳動。

b. 动作太迟钝：通过 2 只 866 整流管的电流，最大容許值是 480 毫安，超过此值 L_3 即行跳動。如超过时

未跳動，則可調節并联在 L_3 綫圈上的电阻 R_5 ，它的阻值增大时，則通过 L_3 綫圈的电流增加，可使 L_3 在电流超过规定时跳動。將 L_3 上的彈簧放松一些，也可达到同样的目的。

一般說來，电源整流層最易出故障的地方是各繼电器的接触点，至于繼电器本身綫圈断路是少見的。因此，应常常保持繼电器各接触点之間的清潔及接触良好。如果綫圈损坏了，可临时將接在繼电器上的導綫分別用人工接起来暂时使用，待修好綫圈后再換上去，以免影響播出（临时接綫应及时拆除，以保証机器及人身的安全——編者）。

国产鐘声牌“631A”型磁帶 录音机故障檢修

陈覺民

国产鐘声牌“631A”型磁帶录音机是公私合营上海鐘声录音器材厂出品，全国各地人民电台，有綫广播站及其他單位都普遍使用。今將檢修“631A”型磁帶录音机的一些經驗簡述如下，以作参考。

一般構造

一、电路全机共用七只电子管，其中 V_1 、 V_2 、 V_3 和 V_4 等四只电子管組成录音、放音双用音频扩大机； V_5 担任超音频振盪器，能产生 35—40 千週左右頻率之振盪电压供給抹音及录音偏磁电流之用，为了使磁帶有均匀的磁感应而获得良好的頻率响应，所以用恒电流录音方式录音，为了減少失真度起見，在放音时利用了負回輸； V_7 担任录音输入电平指示器， V_6 担任整流，电源整流部分与扩大机分开装置以減低交流声。（綫路圖見本期 25 頁）

二、傳动結構傳动結構主要由一只四極四綫圈之單極式电动机（俗稱馬達）为动力，飞輪、卷帶盤、供帶盤的轉动力都由电动机供給，在录音、放音时的磁帶直綫速度为每秒 19.05 公分，倒帶速度为放音、录音帶速十倍左右，电动机裝在机械傳动部下面。本机外形前面左方紅色長方形罩內为高导磁合金片制成的磁头，左面一只为抹音磁头，右面一只为录音、放音兩用磁头，磁头外面并用特制合金材料制成罩子，来隔离交流声。

故障檢修

“631A”磁帶录音机分三大部分，一、机械傳动部分，二、音频扩大机部分，三、磁头部分。所以在故障方面也分三部分来討論。

一、机械傳动部分故障

（一）电动机（馬達）發高热 电动机發高热的原因

有下列几个：

1. 电动机不能轉动 电动机受猛烈振动后，内部轉子与定子相碰，使电动机不能轉动，必須立即切断电源，因电动机不能轉动时，电动机内部綫圈电流剧增，使电动机迅速發高热，可能將綫圈燒毀。修理方法可將电动机从机械傳动部分拆下，旋松电动机上四只对旋螺絲，校整轉子与定子之間的距离，使轉子与定子互不碰即可。

2. 电动机轉子与定子磨擦 因电动机使用長久，軸承与軸瓦磨擦过久，使軸瓦洞孔磨損变大，故当电源接上时，定子产生磁性，將轉子吸引一边轉动，故与定子發生磨擦，使电动机負荷增大而發高热。修复的方法，是掉換新軸瓦。

3. 电动机电源插子与插座接触不良 因电动机五脚插子与插座接触不良，往往使四極四綫圈的电动机只有兩只綫圈通有电流，其他兩只綫圈因接触不良未通电流，虽然电动机能够轉动，但速度較慢，結果使电动机發高热。修理方法是使接触不良之处重新接触良好。

（二）順帶及倒帶时，磁帶盤轉动不正常或不轉 修理方法如下：

1. 將电动机上夾住鋼片的校正板兩只螺絲旋松，再行調整前后距离，使过桥橡膠輪能紧靠飞輪及供帶輪。

2. 消除电动机軸套、飞輪、橡膠过桥輪以及供帶輪上之污漬、或油漬，以免有活脫現象，造成时轉时不轉毛病。

3. 因过桥橡膠輪运用一个时期后，外圓磨損，直徑变小，造成活脫現象，必須掉換新橡膠輪。

4. 录音或放音时卷帶盤不轉，可能是卷帶盤下之橡膠傳动帶脫落或外圓变大而失效之故，可重新裝妥或掉換一个新的。

5. 供帶盤及卷帶盤刹車不灵，造成在倒帶时断帶或

松帶。可調整供帶盤及卷帶盤下之彈簧，使它不緊不松。

二、音頻擴大機部分之故障

(一)交流聲 交流聲之產生為音頻擴大機常有弊病，其原因及修理方法如下：

1. 機壳后面交流聲平衡器之 100 歐綫繞電位器尚未調節妥當，需重新調整之，調整至交流聲最少一點為止。

2. 錄音磁頭之合金罩中心眼與中心螺絲相碰，引起嚴重之交流聲。修理方法，可設法使合金罩中心眼與中心螺絲不相碰，並先放入膠木墊片或其他絕緣性墊片，然後再旋進六角螺帽，螺帽上再加放絕緣彈性紙或青壳紙一小塊，防止與紅色長方形罩相碰，六角螺帽也不能與錄音磁頭罩相碰。

3. 擴大機前置放大之柵極回路另件與其他另件靠近，引起不必要之感應而產生交流聲。在機器出廠時錄音機之綫路及另件排列，均經過設計與試驗，對另件之排列有一定的位置，故在修理時，不要隨意變更，前置放大級柵極回路另件排列位置，如必須改變時，應盡量與其他級另件分離或成直角，可減少不必要之感應。尤其是燈絲回路之接綫必須與柵極回路遠離。

4. 電子管燈座與燈腳接觸不良亦能引起交流聲，可將各電子管左右搖動，若搖動時交流聲減小，則此燈座與燈腳接觸不良，可設法修復之。

(二)失真

1. 一般因擴大機部分之另件失效或容量變值而引起失真（如電子管、電阻、電容器等失效或變值均能引起失真），可參照一般擴大機修理方法。

2. 錄音時無偏壓電流而造成失真，錄音偏壓系超音頻振盪管 V_5 屏極經 C_{18} 而供給錄音磁頭 (H_1)，可用電子管電壓表在錄音磁頭綫圈 (H_1) 兩端（圖 1）測量其超音頻電壓是否有 60—70 伏（測量時錄放開關需撥在“錄”字處，若撥在“放”字處錄音磁頭兩端不能測得超音頻電壓），若無超音頻電壓，有下列原因：①、 C_{18}

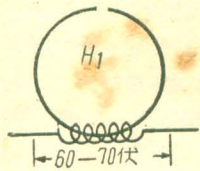


圖 1

或 C_{20} 或 C_{22} 失效或變值，②、 V_5 失效不能產生振盪，③、振盪綫圈 L_1 內部斷路或短路，由於以上某種原因，使振盪回路不能產生振盪，故無振盪電壓，可掉換良好之電子管及另件。

3. 錄音時偏壓太低而造成失真，若用電子管電壓表測得偏壓在 50 伏以下時，因偏壓太低不合標準而造成失真，其偏壓過低之原因如下：①、錄音磁頭中心螺絲與錄音磁頭合金罩中心眼相碰，等如一圈很大的短路綫圈，故使偏壓降低，修理方法可參照前節解決交流聲辦法。②、 C_{18} 容量太小，可在 C_{18} 兩端並聯一只 100 微微法云母電容器。③、超音頻振盪部分與擴大機部分產生回輸作用，當音量控制電位器 R_{12} 開至最大時回輸亦大，使錄音磁頭上之偏壓降低造成失真，修理方法可在 V_4 屏極與帘柵極之間加接 400—600 微微法云母電容器

即可解決（圖 2）。

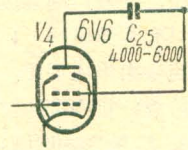


圖 2

(三)嘯叫聲（嗡嗡聲）主要原因是前置放大管 V_1 內部構造不夠堅固及 V_1 管避震不良之故，揚聲器發出之聲音振動 V_1 ，經 $V_1 V_2 V_3 V_4$ 放大，再由揚聲器放出聲音再振動 V_1 ，這樣循環不已，即產生叫聲或嗡嗡聲。可掉換 V_1 電子管或改良 V_1 之避震裝置即可。

(四)噪音，產生噪音之原因如下：

1. V_1 、 V_2 之屏極電阻 R_2 、 R_{10} 不良而造成，補救辦法可掉換良好之炭膜式電阻。

2. C_{14} 、 C_{15} 、 R_{27} 等另件之接頭處與地綫距離甚近，發生將碰未碰現象。當有信號輸出時，音頻電壓劇增而產生火花造成噪音。可將該另件遠離地綫即可。

3. 錄音磁頭帶有磁性而造成噪音。錄音機使用過久後，錄音磁頭之合金片變成帶有磁性，當磁帶接觸錄音磁頭時產生不必要之磁感應，磁帶上感有不必要之磁性時，在放音時此磁性即造成噪音。可用消磁器將錄音磁頭進行消磁即可。

(五)音悶或音輕：

1. 錄音磁頭與磁帶接觸面有污漬，造成音悶現象，可用四氯化碳或酒精揩擦清除，但酒精或四氯化碳不宜太多，若過多而流入磁頭綫圈內會損壞綫圈，更不能用細砂皮擦光污漬處，因用細砂皮擦光時，使磁頭空隙擦壞，造成錄音磁頭損耗而不能應用，故必須用約水棉花蘸以少許四氯化碳或酒精揩擦。

2. 錄音磁頭空隙未正對磁帶而造成音悶音輕現象，可旋松錄音磁頭之中心螺絲將磁頭調整，使磁頭之空隙處與磁帶成直角為止。

3. 錄音磁頭與磁帶高低不合，可將磁頭左面之鉛質引帶輪下螺絲及螺母加以調整，使磁帶與磁頭上下平均。

(六)輸入電平指示器 V_7 閃光不能閃動 如 R_{20} 或 R_{23} 或 C_{15} 損壞或變值，可掉換良好電阻或電容器。若 V_7 閃光不夠靈敏，可將 R_{20} 500 千歐改為 100 千歐即可。（經筆者試驗 R_{20} 改用 100 千歐之後，當錄音信號強度剛使 V_7 指示管扇形閉合時，其輸出電力為 2 瓦，符合該機之輸出功率 2 瓦的要求）。

(七)電力放大管 V_4 帘柵極發紅 在錄音時電力放大管 V_4 帘柵極發紅，此為超音頻振盪部分與擴大機部分產生不必要之回輸之故，可在 V_4 帘柵極與屏極之間加接 400—600 微微法云母式電容器 C_{25} 即可（圖 2）。

三、磁頭之故障

在錄音時不能將以前所錄之音完全抹淨，造成磁帶中有兩種重疊之言語或音樂，使聲音混雜不清，產生抹音不淨之原因如下：

1. 抹音頭空隙面沒有正對磁帶，有偏左偏右現象，

造成抹音不淨。可旋松抹音磁頭中心螺絲，將抹音頭加以調整，必須將抹音磁頭與磁帶成直角。

2. 抹音磁頭空隙面有污漬，使磁帶不能緊貼抹音磁頭，造成抹音不淨。可用四氯化碳或酒精揩擦清除之。

3. 抹音磁頭與磁帶高低不合，有部分磁帶尚未經過抹音磁頭空隙面，故使抹音不淨。可將紅色長方形罩子左方的鉛質引帶輪下之螺絲及螺母加以調整，使引帶輪凹進面與抹音磁頭上下相合，使磁帶與抹音磁頭高低完全配合，磁帶寬度全部經過抹音磁頭之空隙面。

4. 抹音電壓太低，使抹音綫圈通過電流減少，使磁場強度減弱，抹音不淨。可用電子管電壓表測量 H_2 抹音綫圈兩端之超音頻電壓是否有 70—80 伏（圖 3）。若低於 70 伏，乃抹音綫圈 H_2 內部短路或斷路之故，可用普通萬用電表測量每只抹音綫圈是否有 10 歐，兩只綫圈之阻力是否相同，若阻力相同而未斷路則抹音綫圈良好，乃 C_{19} 容量變值減少，可換一好的 2000 微微法云母電容器（在測量超音頻振盪電壓時，必須將錄放開關撥在“錄”的位置上）。

5. 抹音磁頭中心螺絲與銅罩子中心眼相碰，等于一圈很大的短路綫圈，使抹音電壓減低，造成抹音不淨。可參看上節音頻擴大機部分之故障內交流聲第 2 條。

四、其他

（一）添置監聽設備 若在錄音時覺得只憑 V_7 6E5 指示管辨別錄音效果之好壞而感到不十分可靠，可利用耳機作為監聽設備，綫路接法如圖 4 中所加之 C_{27} 及耳機之接法（注意不能將監聽部分接到其他回路上，筆者經過試驗，只有接在該處才不影响錄音效果及頻率响

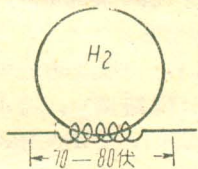


圖 3

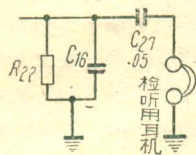


圖 4

應）。

（二）磁帶選擇 國產 631A 磁帶錄音機是根據德意志民主共和國 Agfa “G” 型磁帶設計，能達到技術標準如下：輸入電平在 2 毫伏以下，輸出功率為 2 瓦，頻率響應為 100—5000 週士 3 分貝，噪音電平為 -32 分貝，失真度在 2 瓦時為 8% 以下（一般在 5% 左右），失調度在 3000 週時為 0.5% 以下（一般在 0.3% 左右），若採用 Scotch 磁帶，因靈敏度比 Agfa “G” 型高，故在錄音時輸入電平必須減少，可將音量控制之電位器關小 70% 即可，否則要造成很大失真。同時可以將錄音磁頭回路上之 C_1 拆除不用。若採用棕黑色捷克制混壓式磁帶錄音，因其磁帶特性關係，不適用於“631A”型錄音機。故在使用時有音輕，抹音不淨等現象，同時磁帶寬度為 6.6 公厘，而 631A 型錄音機之設計是按照國際標準磁帶寬度 6.35 公厘設計的，也不適用。

以上是故障檢修部分，下面再談一些使用時應注意的事項：1. 在使用完畢時，將傳動部分之進退桿撥至“停止”處，不可撥至“播放”或“倒帶”處，否則傳動部分之過橋橡膠輪緊壓一邊而造成外圓不圓，而造成聲音發抖，失調度增大。2. 倒帶時必須先旋動錄放開關至“放”的位置上，然後再開始倒帶，以防止在倒帶時有部分被抹去之弊，因為在倒帶時若錄放開關撥在“錄”的位置上，此時抹音磁頭上有抹音電壓，雖然在倒帶時磁帶不直接貼近抹音磁頭上，但是抹音磁頭的強烈磁力綫會影響磁帶的，所以在倒帶時將錄放開關撥在“放”的位置上，使抹音磁頭無超音頻電壓，免去將磁帶上之聲音抹去之弊。3. 放音轉為錄音時， V_7 指示管扇形有遲緩沖擊現象，免除之法可在 V_1 屏極回路中串聯一只 0.05 微微法電容器 C_{28} 即可，如圖 5。

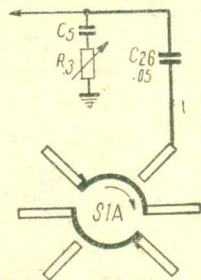
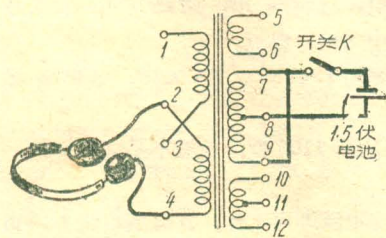


圖 5

測定變壓器綫圈中心抽頭是否正確的簡便方法

變壓器製成後，要知道有中心抽頭的綫圈是否抽得正確，可以用圖示的方法來測量，方便而又正確。具體過程是：把要測量的綫圈（如電源變壓器的次級高壓綫圈）



的兩端接頭相連（圖示的 7、9 兩端），接上一個 1.5 伏干電池及開關 K ，與中心抽頭連成通路。並在另外一綫圈的兩端（如圖示

的初級綫圈 2、4 端）連上一耳機，這時如把開關間歇斷路或通路，耳機中聽到的聲音很小或無聲，則抽頭抽得正確。

耳機可用毫安表或電眼 6E5 代替，只要電眼的柵極與陰極分別接在耳機的位置上就可以，看毫安表的指針或電眼的扇形來決定。如果抽頭正確應無讀數，或扇形無變化。

用同樣方法可以很正確的測量推挽式輸出變壓器等抽頭是否抽得正確。開關 K 用蜂鳴器代替，或電源用 10 伏以下的交流電，使用時可更方便。

（路民峰）

不用電綫的电鈴

在一幢办公大楼内，或者相隣的住宅間有时为了想安装几只电鈴，需要圍繞房屋架掛許多电綫，这样，既不美觀又不經濟。这里介紹一种不用電綫的电鈴，可以克服以上缺点。

原理 这种裝置共有發送器(圖 1)和接收器(圖 2)兩部分。均使用交流电源。

当按下發送器的电源开关(SW)后，發送器就产生高频振盪(約 625 千週)，經电灯綫送出。

接收器經常处于待收状态，当收到高频电流后繼电器 Ry 动作，接点 a 閉合，溝通电鈴电路，电鈴 振鳴。

当开关 SW 釋放后，發送器停止工作，接收机的繼电器复原，接点 a 断开，电鈴停止振鳴。

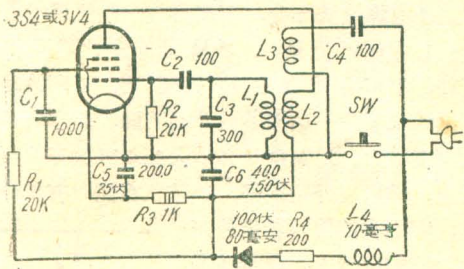


圖 1

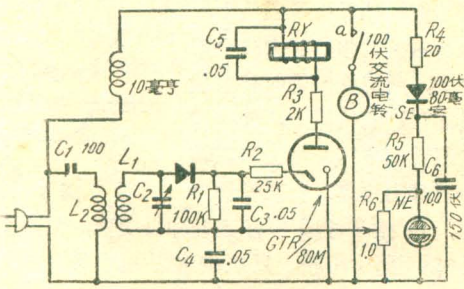


圖 2

电路說明 發送器使用一只直热管(3S4 或 3V4)作高频振盪，利用硒整流器整流后得到 80 毫安 100 伏的直流电压供給灯絲和屏压。 L_1 、 L_2 、 L_3 为普通空心綫圈。 C_3 是固定电容器，容量为 300 微微法，它与綫圈構成諧振电路。 R_3 是固定电阻，作为灯絲的降压电阻。 L_4 是 10 毫亨的扼流圈。

当 SW 按下后， C_6 的兩端約有 100 伏的直流电压，电子管即起振盪，振盪电势經綫圈 L_3 、 C_4 輸送到电灯綫。

接收器电路中 C_2 是 100—600 微微法的可变电容器，用晶体檢波，触发管 V_1 为 GTR/80M， V_1 管屏极电路中串接的繼电器 Ry 的电阻为 5000 欧。硒整流器输出的整流电压也是 100 伏 80 毫安，作为 V_1 的栅偏压。NE 是氖灯，它和 R_6 的作用是保持 V_1 起动机栅偏压的稳定。

接通电源后，交流电源經 10 毫亨高频扼流圈，硒整流器 SE 加到 C_6 的兩端(約 100 伏)，氖灯通常放电时电压維持在 60 伏左右，調整 R_6 取得适当偏压，以便 V_1 起动机在获得一定的信号电压时便开始放电。

由發送器送来的高频信号經晶体檢波后，在 R_1 兩端即出現直流电压，因它和栅偏压串联， V_1 起动机电压上昇，于是 V_1 开始放电。 V_1 屏路繼电器 Ry 动作，接点 a 閉合，电鈴振鳴。

和 Ry 并联的电容器 C_5 的作用，是用来防止半波整流后的直流通过繼电器产生抖动。 R_2 是防止起动机电流过大。

应用上的几个問題：1. 触发管 V_1 产生赤橙色表示放电正常。

2. 整流器極性不能接反。

3. 接收器在待收状态只消耗 1 毫安的电流，所以消耗不大。

4. 3S4 或 3V4 输出只有数百毫瓦，在市电电源合用一只屋外变压器的相隣住宅間使用时效果尙佳，距离再远可改用输出电力較大的直热管。

5. 这种裝置除去呼鈴以外，还可以推广到其他如收音机或扩音机的遥控等等各个方面。

(張洪泰节譯日本“無綫与实验”1957 年第 8 期)

簡單的光控繼电器綫路

燕 菁

光电管控制綫路很多，本文介紹的可称为最簡單的一种。除了光电管 1P40、五極管 6φ6C 及繼电器以外，所需零件只是两个电阻及一个电容器。

綫路的特点是全部用交流工作，不需要直流电源。綫路的作用是簡單的(參看所示綫路圖)。当 A 点对 B 点为負时，整个綫路是不起作用的。当 A 点对 B 点为正时，假定沒有光綫照在光电管 1P40 上，因此沒有电流通过 10 兆欧电阻，6φ6C 的栅偏压为零。此时，屏极电路中即有电流流通，繼电器吸下銜鉄，使接触点 1、2 联通。有光綫照射在光电管陰極上时，即有电流流經 10 兆欧电阻，产生栅偏压，使 6φ6C 屏极电路电流减少很多，繼电器不能再吸任銜鉄，1、2 兩点断开，而 1、3 兩点接通。25 微法电容器的作用与普通整流器的滤波电容完全一样，其作用是使繼电器能平稳的工作。

6φ6C 五極管联成三極管运用，灯絲可用一普通 6 伏电鈴变压器(圖中未画)燃点。

光电管不一定要用 1P40，試用 CE2C，效果同样良好。

EB 兩点間的电阻約 1200 欧，当然不是临界数值，可以自行調整。

繼电器有 4 毫安电流即可工作，其綫圈电阻为 1000 欧，因此測量其端电压，即可知电流值。整个电路的灵

本刊为統一綫路圖里电阻、电容量單位表示法的啓事

亲爱的讀者：

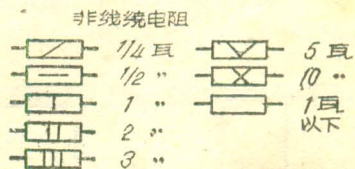
本刊从創刊以来，对于綫路圖里电阻、电容量單位的表示方法很乱，有用欧、千欧、兆欧、微微法、微法的，也有用希腊字或拉丁字組合的 Ω 、 $K\Omega$ 、 $M\Omega$ 、 $\mu\mu f$ 、 Pf 、 μf 的，对于讀者學習上帶來不少麻煩。为了克服这些缺点，使讀者閱讀方便，今后本刊的綫路圖除已經制成的鮮版不便再行改动，以及个别譯稿利用原文制版时，由于原圖过小，不易更动另加註明外，特按照国产炭膜电阻和紙电容器上單位的表示方法并参照苏联綫路圖里电阻、电容量單位的表示方法，暫作如下統一規定試用，希讀者們提出意見，以便改进。 本刊編輯室

电阻数值的表示

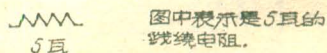
1. 帶有小数的，加單位（欧），以便与兆欧区别。如 $R_1=1.5$ 欧，即 R_1 为1.5欧。
2. 1—999欧，單位（欧）省略。如 $R_2=350$ ，即 R_2 为350欧。
3. 1,000—999,000欧，用 K （表示千欧）作單位，也可以如第2項不加 K 字，以欧作單位。如 $R_3=47K$ ，即 R_3 为47千欧或47,000欧， $R_4=200K$ ，即 R_4 为200千欧或200,000欧， $R_5=1500$ ，即 R_5 为1500欧。
4. 1,000,000欧以上，單位省略，但加小数点和0，表示兆欧。如 $R_6=2.0$ ，即 R_6 为2兆欧或2,000,000欧， $R_7=4.7$ ，即 R_7 为4.7兆欧或4,700,000欧。
5. 100,000—999,000欧，可以用第3項方法也可以用第4項方法表示。如 $R_8=500K$ ，即 R_8 为500千欧或500,000欧， $R_9=0.3$ ，即 R_9 为0.3兆欧或300千欧或300,000欧。

电阻功率的表示

非綫繞电阻用符号表示，綫繞电阻加註瓦数；既未加註瓦数也未用符号表示的是1瓦以下的电阻，可以是綫繞电阻，也可以是非綫繞电阻。凡文中附圖有用符号表示功率的，符号的意义如下：

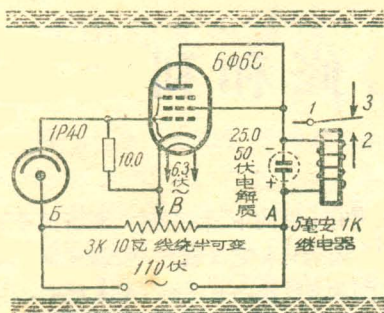


綫繞电阻



电容量的表示

1. 帶有小数的，加單位（微微法），以便与微法区别。如 $C_1=3.5$ 微微法，即 C_1 为3.5微微法。
2. 1—9999微微法，單位（微微法）省略。如 $C_2=200$ ，即 C_2 为200微微法。 $C_3=5000$ ，即 C_3 为5000微微法。
3. 10,000—1,000,000微微法以上，單位省略，但加小数点和0，表示微法。如 $C_4=0.05$ ，即 C_4 为0.05微法， $C_5=4.75$ ，即 C_5 为4.75微法， $C_6=8.0$ ，即 C_6 为8微法。



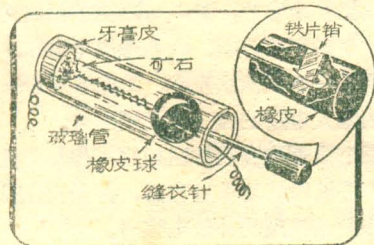
敏程度显然决定于继电器。实验結果，在普通房間的亮度下，遮断光源約1/20秒，继电器即能动作。調节继电器时，最好使銜鉄下吸时不要和綫圈鉄心相接触。以免釋放時間过长。

不难將分压电阻加以适当的修改而使綫路可用于220伏电源上。不过必須注意，1P40一类的光电管过大的工作电压及过强的光源将使管内引起輝光放电，正离子冲击陰極表面，使光电管受永久性的損害。最好不要使光电管工作电压超过90伏（指最大值，非有效值）。

· 自制活动矿石 ·

材料 直徑1公分左右的玻璃管一段，硬橡皮一塊、矿石一塊、縫衣針一根、牙膏皮一塊、細銅絲少許。

制法 1. 用鋸藥水瓶的小鋸將玻璃管截下約3.5公分，并磨光。2. 用剪刀把橡皮修成球形，使其大小恰能塞入玻璃管（不要太紧）。3. 把縫衣針从橡皮球中央穿過，在針尖端纏上細銅絲，銅絲一端作为触針，另一端穿過橡皮抽出。4. 在半边矿石四週紧包上刮淨的牙膏皮，同时包入另一根細銅絲，从另一端抽出，牙膏皮的大小也要使其恰能塞入玻璃管（愈紧愈好）。5. 縫衣針的尾端用橡皮包好，在針眼处用一小鉄片鎖住。这样撥动縫衣針即可寻找矿石的灵敏点。（陈瑜）



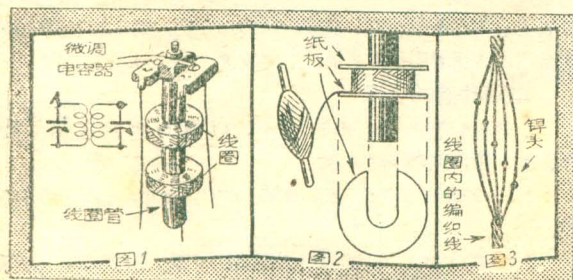
讀者、作者、編者

本刊为了适应和滿足广大讀者的要求，从第4期起在內容方面除保持原有的报导範圍外，每期再增加給初学者的通俗淺显的初級無綫电“技术知識”和有关“無綫电电子学的技术介紹”“电子器件的制作”“給广播網工作者”以及“無綫电工業常識”等类的文章。

廢中頻變壓器的檢修和利用

馮報本 馮燦然

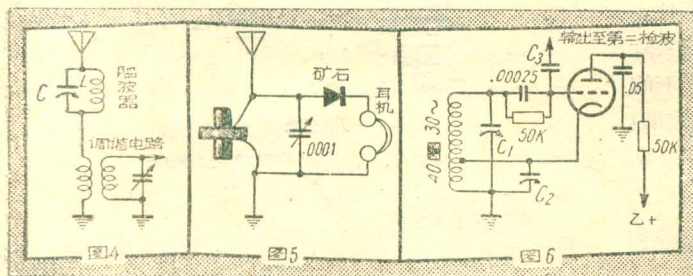
中頻變壓器內部有兩個蜂房式繞圈，各與一個微調電容器並聯(圖1)，繞圈是由幾股極細的漆包或絲包線繞成的，股數愈多，變壓器的質量就愈好。繞圈斷掉幾股或全部斷線，是中頻變壓器最常見的故障。這種情況又多是發生在雨季時霉斷的。霉斷的繞圈霉點大多在外



部的幾層上分佈着，可以將導線小心地拆開，一直到最後一個斷頭，用歐姆表或聽筒導通器試過，證明再沒有斷頭，就可以將線端銲到原來的銲片上，重裝在收音機里，雖然拆去一些線對它的電感量有些影響，但由於微調電容器的作用，經過調諧後仍可應用。

如果斷頭在繞圈內部，也需要將線拆開，一直到斷頭處把線接好，這時剪兩塊厚圓紙板(圖2)嵌在繞圈梗上(開口一個向左，一個向右)，將拆出的線用亂疊繞的方法重新繞上，在蜜腊里煎煮十餘分鐘取出，待大半凝固時，將紙板抽去(或仍舊留着亦可)，將線端銲回銲片上，即已修好。

銲接這種多股編織線的斷頭時，要參差地逐根銲接(圖3)。這樣，在較合時接口就不會互碰，重繞時不需絕緣物，也不會短路。



繞圈沒有全斷的中頻變壓器，用聽筒導通器是測試不出來的，因為只要它僅剩下一股線未斷，導通器也仍有聲響；測量多股線內有沒有個別斷線時，要用比較精密的低歐表。

下面再談談廢中頻變壓器的利用。對於僅剩下一個完好繞圈的中頻變壓器，可以作如下用途：

1. 超外差式收音機有時會受到江(海)岸電台電報聲的干擾，因為它們的頻率接近500千週，會直接串入中頻電路，用中頻變壓器的一個繞圈和它的微調電容器作為輸入回路的陷波器可以避免干擾，辦法是把隔離罩及壞的那組繞圈及電容器取去，把完好繞圈的二條引出線跨接在天線與收音機輸入端間(圖4)。調節C，使干擾的電報聲最小即可。

2. 未斷線的組繞圈還可利用作高頻扼流圈，當然中頻變壓器繞圈的電感是太小了，但在要求不嚴格的場合仍可用。

3. 利用未壞的那組繞圈作單回路磁石機的繞圈(與其並聯的微調電容器應拆去)，與100微微法的可變電容器並聯，能接收廣播段內的電台(圖5)。

4. 我們知道外差機是不能接收等幅電報的，要接收電報必須加一個差拍振盪器。中頻變壓器的一個繞圈可利用來做差拍振盪器的振盪繞圈。此時可把中頻繞圈拆下30—40圈抽一個頭出來，然後把線再亂繞上，即改成哈脫萊式的振盪繞圈，可照圖6連接成為差拍振盪器，其中C₁、C₂是原來的微調電容器，調C₂可略變差拍出來的頻率，即改變接收電報聲的音調。C₃乃輸出電容器，電容量只要很小，約1—5微微法左右，實際上可用一條絕緣線在檢波管的輸入電路的繞上幾圈即可。

5. 把兩個微調電容器並聯起來，作外差機變頻器上廣播波段的墊整電容器，拆開來分別用時，可作調諧繞圈的補償電容器。

6. 隔離罩可作裝高放級時隔離高放繞圈之用，也可作為花生管，GT管的隔離罩，這時可在罩上鑽幾個小孔，以便散熱。

7. 如是鐵粉心的中頻變壓器，其鐵粉心亦可拆下加以利用，把它放在自制的調諧繞圈中，靈敏度可增進不少。

用廢牙膏筒熔制錫

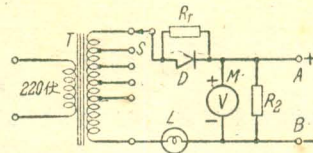
把用完牙膏的牙膏筒撕開，把剩余的牙膏揩淨，然後放在鐵勺里，放在火上燒熔後，將浮起的一層漆取

去，剩下的就可以做為焊錫用了。一只普通的牙膏筒大約可熔化6—8錢的錫。(士元)

干电池充电試驗

謝中一

我做了一些干电池充电試驗，充电設備如圖， T 是电源变压器，初級 220 伏，次級 15 伏，每 1.5 伏抽头，共抽 5 头。 D 是直徑 4 公分的氧化銅兩片。 R_1 是 800 欧 5 瓦綫繞电阻， B_2 是 300 欧 1 瓦的炭阻， S 是單刀五擲开关， L 是 3.8 伏、0.2 安指示灯， M 是 0—25 表一



伏直流电压表。充一节电池用 0—3 伏滿度的电压表，充兩节电池为 0—5 伏滿度的电压表。 AB 兩端电压一节电池

为 2 伏，二节电池为 4 伏。最大充电电流为 100 毫安。在 AB 兩端接好串接好的甲电兩节，进行充电。因干电池在充电前的好坏程度不同，所以效果也不一样，現列表如下以資参考：

干电池充电前后变化表

名称	充电电压 (伏)	充电电流 (毫安)	充电时间 (小时)	充电前				充电后					
				开路端压 (伏)	60毫安負荷的端压(伏)		450毫安負荷的端压(伏)		开路端压 (伏)	60毫安負荷的端压(伏)		450毫安負荷的端压(伏)	
					1秒	10秒	10分	30分		1秒	10秒	10分	30分
联一牌 5号电池	1.9	5	1	4.25	0.65	0.2			1.5	1.3	0.9		
紅獅牌 1号电池	2.0	100	7	1.1			0	0	1.5			1.5	1.45

充电电压高至 2.5 伏，电池無發热現象。

表二

同牌同类型电池充电效果比較表

名称	充电前具有条件	充电后效果
紅獅牌 1号电池	外表完整，因誤接短路，測得开路端电压为 0.7 伏加 450 毫安負荷，端电压为 0 伏	測得开路端电压为 1.5 伏，在 450 毫安負荷下連續工作半小时，端电压降至 1.3 伏。
紅獅牌 1号电池	外表破損在庫中已存放一年半，測得开路端电压为 1.1 伏，加 450 毫安負荷，端电压为 0 伏	測得开路端电压为 1.45 伏，在 450 毫安負荷下 10 分鐘后不能維持工作。

試驗証明，1. 不論是何种电池，損坏程度如何，一經充电，端电压均可上升。2. 干电池原来的端电压愈高，内阻愈小充电效果愈好。3. 干电池外表愈完整，鍍

皮破損愈小，充电效果愈好。4. 大型电池比小型电池充电效果好。5. 放在倉庫日久，电解液已干涸的电池效果不好，因短路大量放电的电池充电效果較好。

国产 504 型收音机常見的故障

国产 504 型收音机的第二只中頻变压器(Y_2)經常出故障。

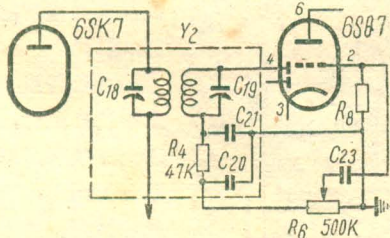


圖 1

者造成收音机的断音。

如果当收音机有断音或效率显著降低时，可用欧姆表高阻档测 6SK7 第 4 脚与地間之电阻(圖 1)。正常情

况下阻值为 547 千欧($R_4 + R_6$)，如有故障时就会低于 547 千欧。

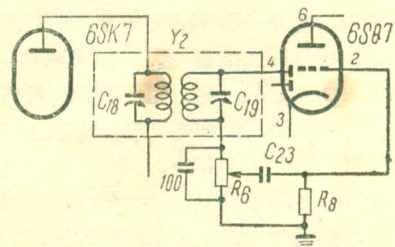


圖 2

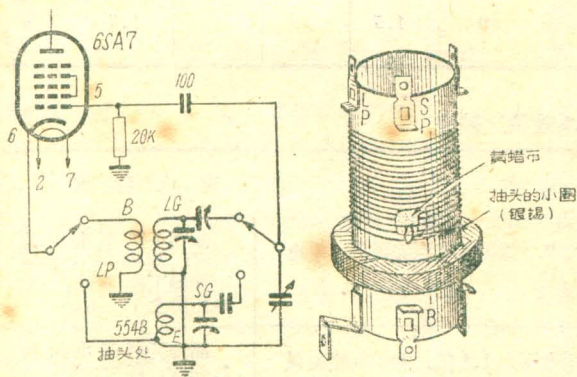
發現这种故障之后，最簡單的处理办法，是將其第二只中頻变压器(Y_2)拆下，將 C_{20} 、 C_{21} 开路，將 R_4 短路，并在 R_6 兩端跨接一个 100 微微法电容器如圖 2。接好后要重校一下 Y_2 。(張振藩)

怎样用美通 554 代替 553 线圈

国产 6SA7, 6A2II 变频管问世以来, 使用者越来越多, 但美通 553 线圈常有买不到的情况, 下面介绍一下用美通 554 线圈改制的方法。

天地线回路线圈不需更动, 需要改的是振盪线圈。把短波线圈离接地端 (E) 2 ¼ 圈处抽一个头。抽头的做法是这样的, 把 E 焊片上的线头烫下 (中波不动), 拆下 2 ¼ 圈并在抽头处弯成一个小圈用锡焊上。在抽头的小圈下垫一小块黄腊布, 拆下的铜线依旧缠好焊上, 原来的短波回输线圈拆去不用。中波部份按附图接线即可, 接反了是不会起振盪的。

改制的短波线圈用直接抽头, 使接线短捷 (国产 503, 504 收音机都用这种方法) 并且阴极抽头线圈圈数比 553B 多 ¼ 圈, 提高了振盪能力, 使短波 49 公尺段的灵敏度大增。(首第棒)



振盪线圈的接线图

短波振盪线圈的抽头

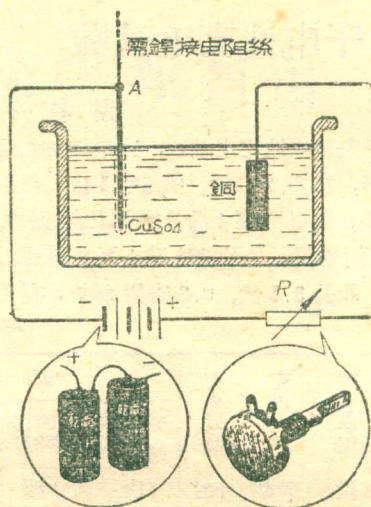
焊接电阻丝的新方法

琦 菁

绕制线圈电阻, 需用电阻丝绕制, 一般的电器上, 也常采用电阻丝来限制电流, 但是电阻丝的出线, 与铜引出线的焊接, 却是一件不容易的事, 往往不得不在焊接时, 采用腐蚀性较大的焊剂。这样常使焊接处留下腐蚀性的焊剂, 日久已后, 使电阻丝腐蚀而断线。个别工作者采用熔焊的方法, 但熔焊必然使电阻丝的出线脆化, 一經扭动或振动就会折断。

这里提出的方法是利用简单的装置, 先将电阻丝引出线镀上铜, 然后用锡焊在引出线铜片上。

取小玻璃缸 (或其他不导电耐酸的容器), 把硫酸铜 (CuSO₄·5H₂O) 置于容器中, 加热水溶解它, 一面进行搅拌, 待硫酸铜溶解后, 用水冲淡到 0.2 公分 (克) 硫酸铜 10 毫升 (c,c) 水的比例, 然后稍加浓硫酸 (H₂SO₄), 每 10 毫升水溶液注入 0.5 公分 (克) 的浓硫酸 (如果稀硫酸按



含量百分数增加)。然后按上图电路联接。电池正极接一铜片, 电池负极接电阻丝。由于电阻丝内阻较大, 因此电池负极与电阻丝之间连接线圈愈短愈好。

电阻丝引出头在镀铜之前, 必须先用砂纸砂光, 并浸于稀盐酸或硫酸中稍加腐蚀 (浸 20—30 秒, 然后用清水冲洗)。

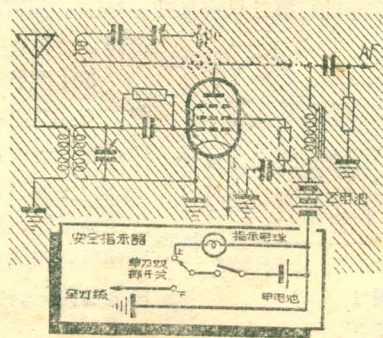
电阻丝与铜片之间的充电电压 3 伏已足够 (用 R 调节)。电镀的电流顶好能控制在 1.5 安 / 公分², 即电镀总面积如果是 0.5 公分², 顶好控制电流在 0.75 安 (可以多根同时镀上)。镀铜时间, 随电压及需要厚度而定, 而各种电阻丝不同。使用时可先作试验。镀层不宜太厚, 否则容易剥落。

取出后再用清水冲洗, 即可应用。

安全指示灯

余 纪 祥

使用电池式收音机, 一不小心, 即有烧毁电子管之危险, 现在本人只多用一只 2.5 伏电珠和一只单刀双掷开关, 就制成了简易安全指示器 (如图)。

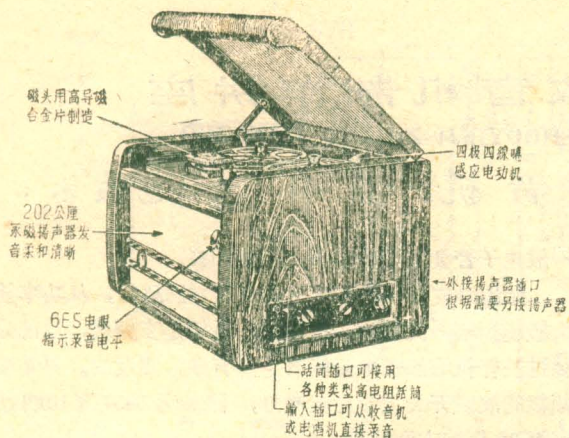


当收音机接上甲乙电源时, 因为原来单刀双掷开关向上, 故电珠发亮。如果发现电珠一亮烧毁, 这就告诉我们甲乙电源接错。若电珠发亮正常, 再把单刀双掷开关扳向下, 电子管灯丝即成通路。

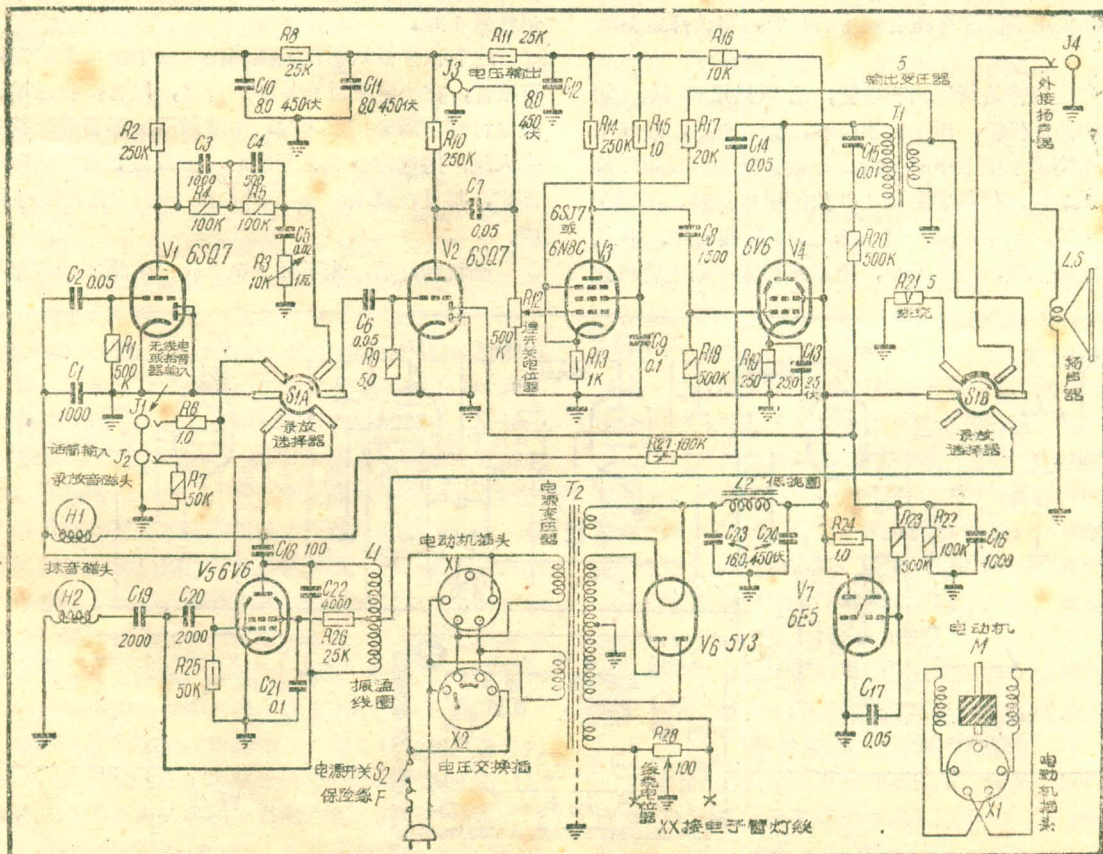
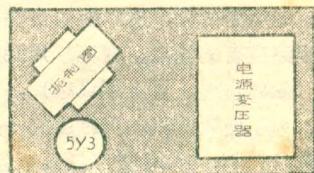
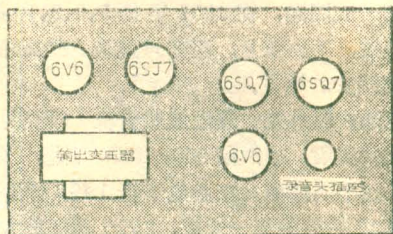
资料

631A型磁帶录音机

——公私合营上海鐘声录音器材厂出品



电源：110/220 伏 电力消耗：約 120 伏安
 帶速：19.05 公分/秒 磁帶盤：一般直徑在 180 公厘以下的均可用。
 录放音時間：直徑 180 公厘磁帶盤 1/2 小时。倒帶速度：約为帶速的 10 倍。
 頻率响应：100—5000 週/秒 ± 3 分貝
 输出功率：2 瓦
 噪音电平：-32 分貝
 失真度：輸出在 2 瓦时不超过 8 %
 使用定額：全負荷时可連續使用 6 小时，机內各件之絕對溫度不应超过 105 °C。





收音机制作讲座

SHOUYINJI ZHIZUO JIANGZUO

超外差式收音机—III

馮 报 本

超外差式收音机的制作

这里，我們介紹一部用干電池另一部用交流市电作电源的超外差式收音机的制作方法。关于另件的选择和装机的一般問題，在1957年第5、6、9、10期的講座里已經談过，不再重复。現在只談談这些綫路的性能和裝置时要注意的地方。

電池式超外差式長短波收音机 綫路見圖22甲，有兩個接收波段，中波段550—1600千週，短波段6—18兆週。这个綫路用北京牌电子管1A2 Π 作变频，1K2 Π 中放，1B2 Π 檢波兼第一低放，2 Π 2 Π 功率放大。綫路包括了超外差式的主要部分，所以裝置虽然簡單，但是却具备了这种綫路应有的优点。变频級用回授式振盪，采用售品綫圈（如要自繞，見上期講座），用四刀双擲波段开关管理。为了使收音机的灵敏度好一些，变频級沒有加入自动音量控制，1B2 Π 是二極五極管，有較大的放大係数，使下一級得到較大的推动力。2 Π 2 Π 的灯絲是并联使用，使它和其它几个电子管的灯絲电压相同。如市上售品电阻不能完全适合圖中的数值，可选择近似的代用。

国产花生管是新型的省电管，乙电只用60伏，如用市售的乙电供給，用一塊半已够，为了节约，最好用40节手电筒用干電池串联供給。各电子管的灯絲电压額定值是1.2伏，但仍允許用1.5伏的甲电供給，不須另加降压电阻，当甲电降低到0.95伏时仍能工作。甲乙電池的电压都低，电流又小，所以选用国产省电管較之

一般电子管要省甲电50%，乙电70%。

裝置时应按一般步驟，焊好灯絲回路后，从功率放大級起到第一低放級，檢波級，最后是变频級，这部分裝过三管机的無綫电爱好者是沒有多大問題的。只是变频級的波段开关接綫比較难办，請参考1957年10期講座第28頁的方法接綫。

底盤應該用金屬的，圖22乙是底盤上主要另件的排列参考圖。如果把裝收音机底盤的木箱做得大一些，連同甲乙電池都放在里面，使用和携帶起来就更为方便。

这个收音机可用口径125或165公厘的恒瓷式揚声器，輸出变压器可用3S4的代用。如要自己繞制，可用一般輸出变压器里中心寬为16公厘的小型硅鋼片，迭厚約16公厘，初級用中規漆包綫0.12号繞3500圈，次級用0.6号綫繞80圈，就能配合音圈阻抗为3—4欧的揚声器。虽然舌簧揚声器也可用（綫圈直流电阻2000欧左右的才有足够音量，使用时不需輸出变压器），但音質不好。

这个收音机只要在天綫端接一根半公尺長的拖綫就可收音，在小室里已有足够的音量，只有接收远地或短波电台时才需要接上天綫。中波段沿海各省晚間收听中央人民广播电台是沒有問題的，短波段要看時間和地区而定，并且在調諧时要有耐心和熟練，才能很好的收听。

全机裝好后，先不插上电子管，依講座1957年第4

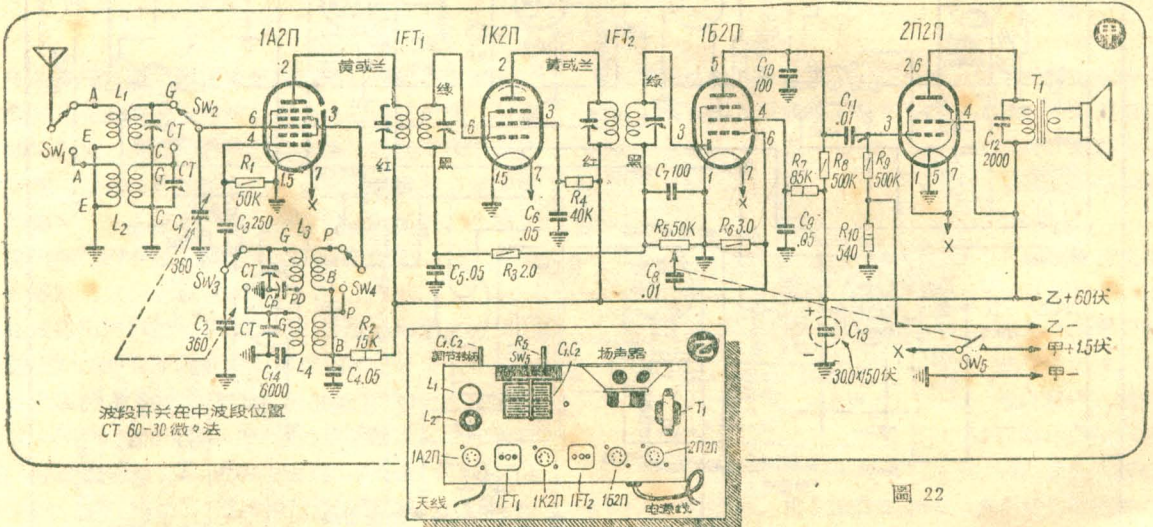
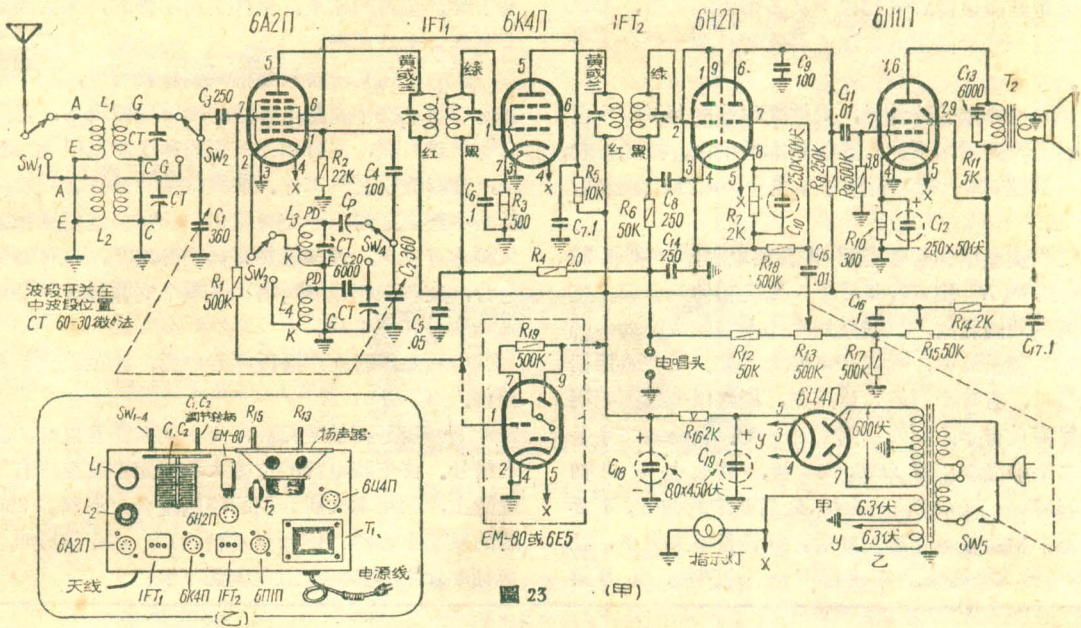


圖 22



期的試驗方法，用一个小电珠随便插入某一个电子管座的灯絲插孔里，接上甲乙电，小电珠能發光就不会燒燬，方可將全部电子管插入，以后还要經過下面所說的調整手續，才能正式使用。

交流超外差式長短波收音机 (圖23) 这是供有交流市电的地方使用的。采用北京牌七極管 6A2P 作变频，高频遙截止式五極管 6K4P 作中放，高放大系数双三極管 6H2P 的一个三極組接成二極檢波，另一个三極組作第一低放（用 6H1P 也可以，但放大系数較低），束射四極管 6U4P 作功率放大。

这綫路也有两个接收波段，接收范围和上一綫路相同。振盪綫圈采用抽头式，可以自繞（見上期）也可以用售品綫圈，用四刀双擲波段开关管理。6A2P 用这种振盪比較稳定，变频級和中放級都有自动音量控制，变频級的自动音量控制电压是用并联接法通过 500 千欧的电阻加到信号柵上的，这样便不致影响这一級的調諧質量。用 6H2P 作檢波兼第一低放是为了它在市上比較容易买到，只用它的一个柵極和陰極作二極檢波，屏極不用上而和陰極連接起来（当中的屏蔽是接地的）。这样可以使檢波电流不致过强，可以减小失真的机会。檢波后输出的音頻給另一个三極組放大，推动 6H1P 工作。輸出变压器的初級綫圈上并联有音調调节器，負回授从次綫圈取得，經過一組音調调节網絡加到第一低放管的柵極上，这些装置都可以使放音質量大为提高。綫路中备有电唱头插口，国产品体式或高阻动圈式（約 3000 欧）的电唱头在这里都合用，音量不小。

电源变压器自繞的数据如下：用 3 号硅鋼片迭厚 40 公厘，初級 220 伏用中規 0.25 号漆包綫繞 1100 圈（如电源是 110 伏，应分成两个綫圈，每个繞 550 圈并联应用），次級高压綫圈 600 伏，用 0.1 号綫繞 3000 圈，在

1500 圈中心处抽头。灯絲綫圈甲 6.3 伏，用 0.9 号綫繞 32 圈，整流管灯絲綫圈乙也是 6.3 伏的电压，用 0.56 号綫繞 32 圈（如用灯絲电压为 5 伏的整流管如 5Y3 等，应改用 0.8 号綫繞 25 圈）。同样是 6.3 伏灯压而要把整流管灯絲單繞一个綫圈供給，原因是 6U4P 管陰絲極間耐压为 350 伏，万一陰、絲極間打穿，会連同把其他电子管的灯絲燒燬。初級和各个次級綫圈之間加一層靜电隔离（最簡單的是包一層不相卷合的錫箔通地），以避免調变交流声的發生。

綫路圖中附有用虛綫方框标出的調諧指示管的接綫圖，当电台被調諧到正确的位置时，管里螢光屏上的陰影便縮小靠攏，憑視覚就可看出調諧是否正确。但是它沒有改善綫路性質的作用。

收音机装好后，灯絲及整流电路的校驗手續和一般交流机相同。然后校驗回授，这时只用 6H2P、6H1P、6K4P 三只电子管工作，如果回授正常，揚声器不会有叫声，用手指按一下 6H2P 的第 7 脚，会有很大的“咕咕”声；有电唱头的，最好放一張唱片来試一下音量控制器和音調控制器。如果叫哨声很大，無法控制，那是回授电压弄錯了，要將輸出变压器 T_2 次級綫圈的接头对調一下；另一种情形是音調控制电位器 R_{15} 在中央的一段正常，旋在兩端时有尖哨或悶叫声，这是回授过深的原故，要將 R_{17} 减小一些，适当的阻值由試驗決定。

最后也要和上面所說的干电机一样，要經過下面的調整手續，將各个調諧回路校准才能正式使用。

超外差式收音机的調整

超外差式收音机里的調諧回路比較多，装好后如不經過精細調准，是不能發揮它的效率的。上面两种綫路的調整方法，基本上是一样的。

考虑到無綫电爱好者們很少具备需要的仪器，所以这里仅介紹一些最簡單的方法，將收音机調諧到合于一般应用。

新裝的超外差式收音机，灵敏度和选择性并不很好，但接上天綫后，多少总能收到本地电台。校驗时最好先在中波段 550—900 千週內寻找一个电台，調好后不要再动。

第二步調整中頻变压器的半調整电容器，把圖 22 的 R_5 圖 23 的 R_{13} 旋到音量最小，用旋鑿伸入中頻变压器鉛罩頂部的圓孔內，以細微的动作左右微微旋动半調整电容器的調諧螺絲，到播音声变大为度。用普通膠柄旋鑿調諧时，有时会引起人体感应，最好用一种透明柄的，金屬桿只有半段嵌入柄內的那一种。調整的次序是先調第二个中頻变压器 IFT_2 的次級，其次是它的初級；然后是第一个 (IFT_1) 的次級，最后是它的初級，不要顛倒。每个半調整电容器調好后，如音量增大很多，就必须將 R_5 或 R_{13} 旋小，再进行下一个的調整，使耳朵

易于辨別調諧的結果。有調諧指示管的，只要將它的影子調到合籠就正确。

新的中頻变压器只要稍微調整就可以，切不可在裝置前后將这些半調整电容器的螺絲随便旋动，否則將使它們严重失調，沒有相当的經驗和仪器就很难使它复原，会影响收音机工作。初次試裝的爱好者們最好采用新的中頻变压器，一定要使用旧品时，也应确知它沒有失調才可应用，否則虽然接綫全部無誤，也可能收不到电台，或者引起很多叫哨以及整个度盤都被一个电台佔滿無法分开等毛病。

中頻变压器在广播段調好以后，在短波段不必再作調整。

下一步是調整变频級，使本地振盪能很好的跟踪外来信号。首先將电台的位置大致固定在度盤应有的頻率位置上，如用本文所介紹的綫圈配合上海制品 360 微做法的双連电容器（例如复旦牌的），在中波段时各个主要頻率和电容器的近似角度如下表：

頻率 (千週)	550	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
可变电容器动片角度	172°	145°	115°	85°	67°	50°	42°	32°	25°	18°	10°	5°

表中以动片完全旋入时作 180° 計算，可以剪一塊比电容器动片略大的半圓形硬紙片，在上面繪一个 180° 的圓弧，照上表分出各主要頻率的角（紙片面对我們的右边是 180°，左边是 0°），标出頻率的数值，最好每格里再分出一些小格，如圖 24 的样子貼在拉綫度盤上，旁边豎一根用細鋼絲弯成的临时指針，調諧时临时指針和度盤相合

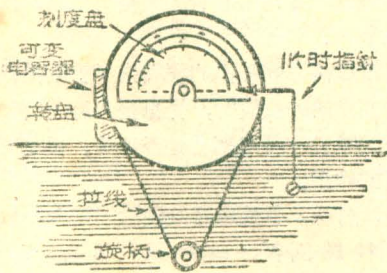


圖 24

的刻度就是对外来信号的諧振頻率。

調整变频級时，垫整电容器 C_p 旋成八成緊的状态（双連电容器上原附有半調整电容器的，应將它們拆去），在 550—900 千週附近找一个电台，度盤上的刻度应和它的頻率相近（自繞綫圈不大准，信号最响的位置接近于度盤的刻度就認為相当），調整 C_p 到播音声最响，这一段頻率受 C_p 的影响最大，变动 C_p 可以使电台的位置有較大的变动。然后又在 1100—1600 千週一段找一个电台，同样旋在度盤上頻率相近的一点最响的地方，調整和振盪綫圈并联的 C_T 使播音声最大，这一段頻率受 C_T 的影响也最大。調好后再收听 550—900 千週間的第一个电台，重复在 C_p 上調整，然后又反过来收 1100—1600 千週間的那个电台，重調 C_T 。这样反复調整，至相

互变动的情况減到最小为止。

調整时，如果电台播音声最响的位置和度盤上相应的頻率刻度相差很远，多半是振盪綫圈繞得不准或 C_p 容量不正确（当然信号調諧綫圈和可变电容器不相配合也是一个原因），可以調整 C_p ，使收听电台的位置向度盤頻率刻度处靠攏， C_p 旋紧时，电台位置向頻率高的一端移动，旋松时，向低的一端移动。有时差頻和中頻变压器的頻帶相差过巨，也有这种情况，就得依調整中頻的次序將各个中頻变压器的頻率調高或調低一些。中頻变压器上的半調整电容器旋紧时頻率降低，旋松时升高。如果这些方法都不能使电台在度盤上的位置和頻率刻度相符，那末只有檢查調諧綫圈的圈数或者重繞。

在中波段調整好后，短波段一般是不再需要調整的。但有时短波段在可变电容器旋进一段后不起振盪，可試將帘柵电阻的阻值稍为降低或將瓦数加大，使帘柵电压升高。其次將短波段的垫整电容器（圖 22 C_{14} 、圖 23 C_{20} ）更換質量較好的（如本来用紙質的，改用云母的），或將它短路，毛病就可除去。这些方法無效，那是变频管衰老了，要換新的。

变频級經過这样校准后，中頻变压器仍应依第一次的調整方法重行調整一下。

和各个調諧綫圈并联的其它半調整电容器，在上述各种校驗时未旋动过的，最后也可在播音声中微調一次，以取得最好的諧振。

經過这些調整以后，一般仅用 1 公尺左右的天綫拖綫能够响亮地收到本地电台，那末这架收音机的灵敏度已經差不多了。

寬範圍可变电容器

在外国有一种寬广的可变电容量的电容器。这种电容器是用金屬片繞在充滿氖气的玻璃瓶上做成的。在瓶中有連接直流电压的电极，当直流电压变化时，通过氖气的电流随之变化，遂使氖气的介質常数也随之变化，借着控制介質常数，电容量就能在很大範圍内变化。与此同时，当交流电压頻率变化时，电容量仅有很小的变化，例如，一只电容器，頻率变化从150千周至50兆周时，电容量变化，仅由3.6变到3.1微法。

(尙業生)

半导体体温表

苏联有一种半导体体温表，只需要10—30秒時間就能测出体温来。这种体温表的最主要部分是裝在小管里的半导体。由于半导体的热敏电阻特性，它本身的电阻随着所接触温度有显著变化。这个半导体被接作普通电桥的一个臂，电桥的輸出对角綫上接着直接按温度刻度的电流表，电桥經常保持平衡状态，电流表中不通过电流，表針靜止不动。当测体温时，半导体小管接触身体，则半导体的电阻随着所接触体温变化，使电桥的平衡破坏，电流表遂有电流通过。体温愈高则电表中通过电流愈大，表針就指出相符的温度来。

(尙業生譯自苏联“少年技术家”雜誌1957、10月号)

世界上最小的無線电台

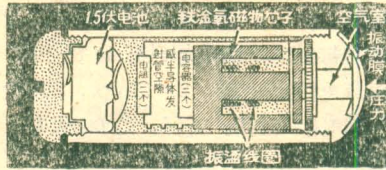
“無線电丸药”是研究人体內臟器官状态的一种可塑的囊狀物，体积只有長 $1\frac{1}{8}$ 吋，直徑为一吋的 $\frac{4}{10}$ ，是世界上最小型的移頻無線电广播电台。当它被吞入人体后，能自动發射移頻信号，根据訊号的变化确定人的病理状态。

“無線电丸药”的組成部分有：一个極小的轉換器，一个振盪器，一个杯形鉄盆氧磁物的鉄心及其他綫路元件；一个很小的可以調換的蓄電池供給振盪器工作电源，可使用15小时。

丸药中部是很灵敏的振盪器，振盪頻率跟着丸药所受的压力而变化，使它發射出連續的無線电移頻信号，它的發射距离

只有几英尺。用体外一只無線电移頻接收机把信号接收下来。信号显示在一个电表，一个記錄电流計，和一个陰極射綫示波器上。当“丸药”进入病体，在內臟中的行徑，可以用螢光鏡或其他器具显示出来。因为“丸药”具有磁性，所以也能用人体外的磁方来操縱。

(金德清編譯)



超声波水下無線电话机

外国有一家公司最近研究成功了一种应用水作为媒介來傳送高頻率声波的电话机，它是供潜水員在水下通信联系的工具。照片上的潜水員正在配帶这种超声波無線电话装置，話筒裝在氧气呼吸面罩內，發送及接收装置配掛在腰帶上。

(超譯)



形音一致閱讀机

日本一个电子学工程师最近創造了一架形音一致的閱讀机，能够帮助盲人閱讀書报。

这种閱讀机的大小和普通打字机一样。內部裝着話筒、扩音器和录音装置等。首先，用塗着氧化鉄的紙片在閱讀机上进行录音，然后把这种录了音的紙片和相应的印刷物(書报杂志等)配在一起，就成了“有声讀物”。应用时，把它放进閱

讀机，閱讀机就开始講話，或者發出印刷物中所要求的聲音。

录音的紙片可以折疊或弄皺，都不影响音質。录音的費用很便宜，在一小时内就可以出二千份“有声”报纸。

“太陽”收音机

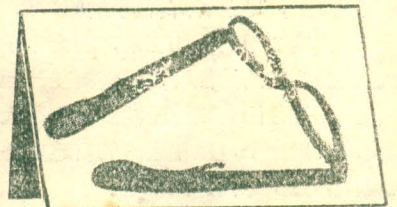
苏联科学院半导体研究所制出了一种“太陽”收音机。这种收音机的主要特点是电源用太陽電池。在足够强的太陽光下或200—300瓦的电灯光下，太陽電池就产生电能，除一部分电能供收音机使用，并有一部分电能充入收音机里的干式小蓄電池，以备無光源时供收音机使用，能够供給收音机200毫瓦电力60个小时，如果收音机用10毫瓦的耳机則可供电125小时。

“太陽”收音机的外形，好像小手提包，里面有6只晶体管和小型揚声器，內裝磁性天綫，因而使收音机很輕便适于携带，便于旅行者 and 地質勘査人員在森林、荒地等無电能处应用。这种收音机，苏联無線电技术工業部早已掌握了它所必需的小型零件，將在工業上大批生产。(尙業生譯)

助听眼鏡

現在已有一种为耳聾人設計的眼鏡，它由微音器、变压器、晶体管和电阻等構成。一个超小型的電池供給这个設備所需要的电流。尽管電池的尺寸很小，然而还能工作180小时。声音是由裝在眼鏡架上的微音器傳进的，而不是像裝在胸前的那样。这种設備可以避免沙沙的噪声和呼吸声。

(罗世綱、秦天驥)



电磁波开矿

苏联煤業科学研究所正在試驗一种利用高频电磁波來开矿的新方法。

研究所已制成了一种新型掘进机模型，高频發電机是它的主要結構。从高频發電机所發出的电磁波能够穿透巨大矿石的各个表層，并且在一刹那間把这些表層燒热。在加热时，由于組成矿石的各种矿物晶粒膨胀程度不同，它們之間結構上的联系便遭到破坏。矿石上由發生裂縫而至崩裂。这样，繁重的开矿工作变得好像摧枯拉朽。實驗表明，要使岩石發生机械断裂只需要很小的应力就行了。

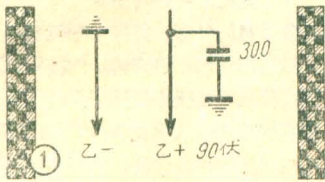


为什么



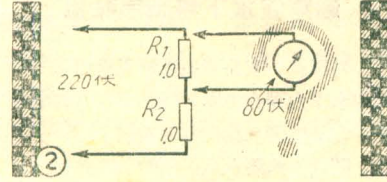
WEISHENMA

一、有些干电收音机在乙电正極与地之間也接一只 30 微法的电容器 (圖 1)，我們知道干電池是不需要濾波的，那么，为什么要接这只电容器呢？ (首弟椿)



二、220 伏的交流电压 加在串接的兩個 1 兆欧电阻 R_1 、 R_2 兩端 (圖 2)，那么，每只电阻应有 110 伏电

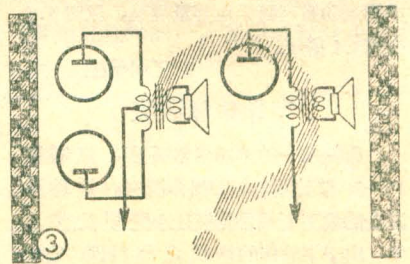
压降。但用一只普通电压表依次測量时，每只电阻兩端却只有 80 伏压降，兩只电阻压降 $80 \times 2 = 160$ 伏， 220 伏 $- 160$ 伏 $= 60$ 伏。奇怪，这 60 伏电压到那里去了？ (張雷)



三、量电阻用的欧姆表的刻度，为什么测的欧姆数值愈大，指数就愈不精确？

四、推挽式綫路用的輸出变压器是不是要比單管用的輸出变压器的体积大一倍，为什么？ (圖 3)

五、再生式收音机的度盤上，常常有一点引不起再生叫声，为什么？ (鄭明)



第二期为什么答案

一、圖 1 甲的接法不及圖 1 乙的接法好，因为按照圖 1 甲的接法，当开关 K 断开时，虽然甲电已断路，但灯絲电路仍为通路，如果偶而不慎將甲+ 碰在乙+ 上，电子管灯絲就要被燒断；在圖 1 乙电路中就不会有这个危險。

二、圖 2 甲的接法正确，因为电子管 1S5 的抑制柵接地电位时起屏蔽作用。按圖 2 乙的接法时，抑制柵上比地电位高出 1.5 伏，屏蔽作用就会降低。

三、这是因为变压器綫圈具有很大的电感，当耳机接通瞬間，在綫圈中就会感应出一个电压相当高的自感电势，这个自感电势經双手成一回路，因此电流通过全身而感到麻电。

四、耳机和一般電話听筒的最大区别是耳机的輸入电阻比電話听筒大得多。因此当他們串联运用时，流过耳机和電話听筒的电流虽然相同，但由于耳机的輸入电阻大，产生的功率也比電話听筒大，所以耳机声音比電話听筒大。若并联运用时，他們的兩端輸入电压是相等的，由于電話听筒电阻小得多，所以电流基本只流过電話听筒，而在電話听筒上發出了較大的声音。

五、用 5 伏电源去点燃 6.3 伏电子管的灯絲时，电子管陰極溫度就会大大降低。这时，就很容易产生陰極中毒的現象，即向陰極表面扩散的鋇原子，随着陰極溫度的降低而減少，同时鋇原子又会与其它元素相互作用，使陰極的放射性能逐漸丧失。这样就会縮短电子管的寿命。所以在使用电子管时，灯絲电压不要超过其額定电压，也不要低于其額定电压，否則将会縮短电子管的寿命，甚至使电子管不能工作 (过低时) 或燒毁电子管 (过高时)。

关于“自行車 4 灯收音机”答讀者問

本刊 57 年 12 期發表“自行車 4 灯收音机”一文后，有些讀者来信提出一些問題，現由刘愛黎同志答复如下：

“自行車 4 灯收音机”中所用綫圈可用美通 336 代替。喇叭可以用舌簧喇叭代替，但舌簧喇叭体积較大，声音沒有方向性，所以效果要差些，可用 5 吋永磁揚声器代替。整流管 6HG 可用灯絲电压 6.3 伏，灯絲电流 0.3 安的二極管代替。 C_1 、 C_3 不能用双連电容器代替，原机內 C_1 、 C_3 均用 360 微微法 塑膠介質电容器 (矿石机用)，如用普通空气罩連电容器則嫌体积过大。

关于升压变压器 T_1 的繞法，次級綫圈应在靠近鉄心的里層。如有讀者缺少繞制該变压器的鉄心及繞綫时，可以直接写信給天津市河北区昆緯路东三經路福寿里七号建电服务部說明規格办理郵購。

(建电服务部刘愛黎答)



无线电问答

WUXIANDIAN WENDA

倪乃琛问：1. 本刊57年10期14页谈到的“低杂音输入放大器”是否可用于一般5灯机听唱片时，如何接法？2. VR-150不用行不行？3. 不用输入变压器T行不行？不用时，R值要大？4. 用了6AU6后，对收音机电源变压器是否会过荷？

答：1. 可以按置这种放大器，效果当然要好，线路原件不必更换，只需将放大器的输出部分用金属隔离线接至6SQ7管的栅极并将原文图1中0.5兆欧电阻（下级栅漏）拆去即可。可以利用原收音机的电源。根据我们的经验，6SQ7直接用普通的电唱头不必再加放大器，输出音量已足够。2. 原文图1的线路是为高品质的音频放大器作前级用的。VR-150有两个作用，一个是用来减低前级与其他级间的杂交连并滤去交流哼声；另一个作用是用来降低电源电压以免6AU6的电压太高，在你的情况下可以用降压电阻代替。3. 用晶体唱头时R为250千欧—1兆欧，磁铁唱头可低些约50—100千欧，变压器可以不用。4. 6AU6所需电功率很小，不过相当于一只小电珠的消耗，对收音机电源无影响。（陶答）

李可问：上海牌收音机产生嗡嗡声，并混有交流声，将音调可变电阻R₁₅转到高音时，交流声大些；转到低音端时，交流声就小些，何故？

答：可能是C₄₂漏电所致，因上海牌收音机J5 6AQ5的屏压取自滤波电阻的前面（图1），交流成份较大，因此C₄₂有一点漏电时，就会将这个交流成份送到6AQ5栅极，经6AQ5放大，就会影响收音，可以换一只C₄₂。另外还可检查C₃₇、C₃₈是否完好。（杨庆宇答）

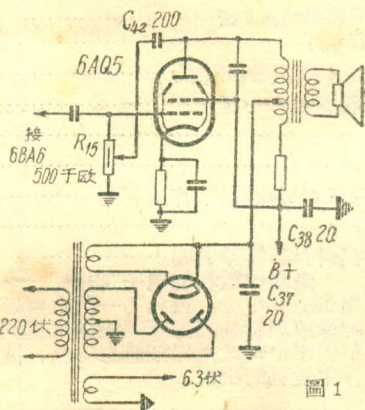


图1

李军问：一般的中频变压器有几种？如何鉴别？

答：一般常见的中频变压器有以下几种：1. 有两个半调整电容器在罩子顶上的，这是最普通的。2. 半调整电容器也装在罩子顶上，不过它是上下叠置的、罩子上面露出个六角螺絲帽，螺帽中又有个带刀口的螺絲釘头，旋螺絲釘是调下面的电容器，转动螺絲帽是调上面的电容器，这是比较老式的。3. 在罩子的上下端都有一个螺絲头露出，这是调铁粉心的。4. 一端调铁粉心，另一端调一个银质螺絲管子的（螺絲管头上有刀口）。接线是上端线圈为栅圈，内端头接栅极，下面的线圈是屏圈，外端头接屏极。输入级用的两个线圈距离比输出级的两

个线圈距离较远。（曙江答）

柳和堤问：现提出有关本刊1957年10期25页日本西仓L型便携式胶带录音机的几个问题如下：1. 图上S₁—S₅选择器上“收音机、电唱机”、“话筒”两档是不是指收音机、电唱机及话筒录音时？2. 抹音头一部分线路原理如何？3. 录音、放音头原理如何？与钟声牌录音机有何不同？4. 该机录音头与国产品有何不同？

答：1. S₁—S₅系同轴选择器，共分5档，位于该录音机顶部的右前方。“电唱机/收音机”和“话筒”两位置都是录音位置。前一位置可用来录唱片或收音机节目，后一位置“话筒”是用作说话录音的。这两档的标志都是红色，而且必须先按下该选择器右方的安全钮以后，才能把选择器旋入这两档位置，目的是防止无意中误旋入这两位置，抹音头发生作用，错把原有的录音抹掉。2. 抹音头电路是用6SJ7接成三极管哈脱莱振荡器，如图2。为便于说明起见，在原图中加註些数字。当选

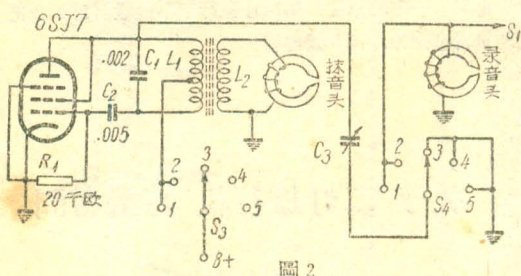


图2

择器S₃在1、2两位置时，B电从选择器上的接触点经由振荡线圈L₁的抽头而送到6SJ7的屏极，产生超声频振荡，其频率由C₁和L₁决定。C₂用来隔断直流屏电压，使不能达到栅极上。R₁是利用栅极对振荡电流的整流作用来产生栅极电压的。振荡电流因变压器作用从L₁感应到匝数较少的L₂，而接到抹音头上，产生消磁作用，抹去胶带上原有的录音。另外，一小部分超声频振荡电流经交连电容器C₃而接到录音头上，供给磁偏电压，使录音头工作在磁化曲线的直线部分，不致产生失真。磁偏电压的大小可调节C₃来校正，使录音的失真度最低，噪声最小。当选择器不在1、2两录音位置时，C₃不接在录音头上，而接到地线。同时S₃也是空接着，振荡管没有屏电压，故不生振荡。3. 在录音时，强放管6V6屏极上之音频输出电压经0.05微法交连电容器及由100—250微法电容器和250千欧电阻所构成的耦合网络以后，经由S₄上的第1或2接触点而接到录音头上，在录音头前方的空气隙里发生按音频变化的磁化力，而使以均匀速度通过录音头上的胶带逐段按音频变化而成不同强度的磁化。同时前面所讲的超声频振荡电流也经由C₃而加到录音头上，使录音不会失真。

放音时，录音头只接在S₁上，已磁化（录音）的胶带以

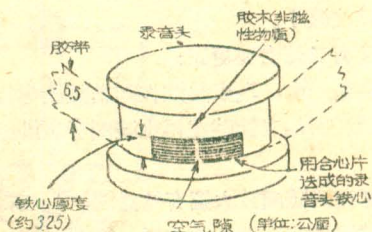


图3



原来录音时的速度通过录音头的空气隙时,在录音头的线圈内产生感应电流,和原录下的音频电流一样,经放大以后就可在喇叭内发出声音来。在本刊1957年第6期资料中刊出的“钟声牌”631型磁带录音机工作原理基本上是相同的,只是振荡管采用6V6(V₄)束射管,录音头磁偏电压也同样是和振荡管的屏极经固定电容器C₁₀(.0001)而并联供给的,是高阻抗式,因此抹音头里线圈的圈数较多,线径也较细。4.该机录音头的工作原理与普通的一样,可是制作比较精细,空气隙做得极狭,故频率特性较好,能在较低的胶带速度下录音,可节省胶带。此外,这种录音头里铁心的厚度(见图3)比胶带宽度的半还要薄些,位在下半边。录音头的上半边是非磁性物质,所以在录音时仅在胶带的下半边录音。因此胶带的上半边还可再作一次录音,(把送带盘和受带盘的位置翻转变掉,即可使原来的上半边翻到下半边来,作第二次录音)增加一倍的有效胶带长度,这也是这种录音机的一大优点。这种录音机的抹音头铁心也只有一半的厚度,所以在进行下半边录音时不会把上半边的录音也抹掉。(罗鹏博答)

关于“二灯旅行机”答读者问

——张积熙——

一、本机是旅行机,当然不用天地线。不过在离电台很远的地方,不用天地线是不行的。天线的接法除如本刊1957年10期23页的图5外,还有一种接法:就是在调谐线圈及再生线圈外面再绕上二至三圈,一头接地而一头便可接天线。

二、二灯旅行机中的栅漏电阻是10兆欧,在理论上此电阻之阻值愈高则灵敏度也愈高,不过太高了有时会产生失真。所以此栅漏电阻之范围是2兆欧至10兆欧。可随实际情况而定。

三、二灯旅行机中的再生电容器不是空气绝缘的,而是塑膠绝缘的,所以很薄,总共只有半公分厚。所以和低放管3S4重叠起来可以不超过4公分。当然为了节省地位,调谐电容器C₁也可以用塑膠绝缘的。

四、很多读者问起乙电是否放得下。在上海有小型的45伏乙电可买,如果有些地方没有小型乙电可买,可以将有些67.5伏或90伏的电池劈开改装一下,也可以使乙电的地位缩小。

最后还有二处需要更正:

一、在图一中,L₁应该注在调谐线圈旁也即是丙丁接头的线圈。而L₂应该注在再生线圈旁也即甲乙接头的线圈旁。

二、图四的线圈放大图有些错误,L₂画得太多了,而作为调谐线圈的L₁画得太少了,需要纠正。在绕线的方向上也应一致。

电声学的现状	馬大猷(1)
听不见的声音——超声波	(3)
由人造卫星获得的电波传播初步资料	(苏联)A.卡赞采夫(4)
RC音調控制	龔方雅(5)
試制利用負阻效应变频器	甄健民(7)
如何消灭收音机里的交流声	錢寿岩(8)
談談收音机里几种主要零件的选择	耿長庚(9)
利用交流5灯收音机做有线广播站	方錫(10)
鋸路的电烙鉄	璞(10)
电感容量測量表	介子(11)
矿石、單管四用机	蔡宣展(12)
用环状收音天线轉播的經驗	罗鹏博(13)
怎样把断了的鋼絲或磁帶联接起来	田寿宇(14)
TY250/1000 电源整流層的綫路原理及檢修	張錦鮐(15)

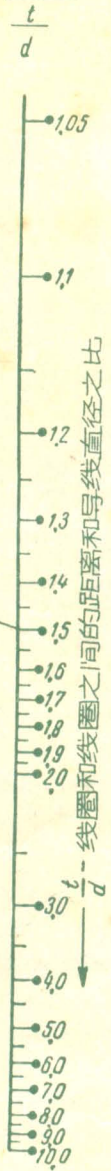
国产钟声牌“631A”型磁带录音机故障檢修	陈竟民(17)
測定变压器线圈中心抽头是否正确的簡便方法	路民峰(19)
不用天线的电鈴	張洪泰譯(20)
簡單的光控繼电器綫路	燕菁(20)
自制活动矿石	陈瑜(21)
本刊关于电阻,电容量單位表示法的說明	(21)
廢中頻变压器的檢修和利用	馮报本 馮焯然(22)
用廢牙膏筒熔制鋅錫	士元(22)
干電池充电試驗	謝中一(23)
国产504型收音机常見的故障	張振藩(23)
怎样用美通554代替553线圈	首第樺(24)
銲接电阻絲的新方法	綺菁(24)
安全指示灯	余紀祥(24)

資料 631A型磁带录音机	(25)
超外差式收音机——Ⅲ	馮报本(26)
世界之窗	(29)
为什么?	(30)
关于“自行車4灯收音机”答讀者問	刘爱黎(30)
無綫电問答	(31)
关于“二灯旅行机”答讀者問	張积熙(32)
封面說明 海洋中銳利的电子“眼睛”——声納	把声学技术应用到海洋中去,就成了一門水声学。“声納”就是利用水声学原理制成的海軍偵測潛水艇的武器。这种武器在和平应用中却又是保証航海安全、漁業生产和其他海洋工作中銳利的眼睛。

編輯、出版:人民邮电出版社
北京东四6条13号
電話:4-3056 电报掛号:04882
印刷:北京市印刷一厂
北京美術印刷厂
总發行:邮电部北京邮局
訂購处:全国各地邮电局所
代訂、代售:各地新华書店

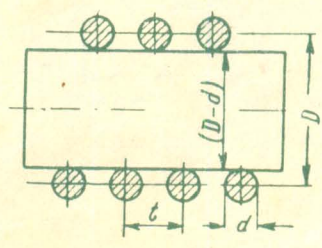
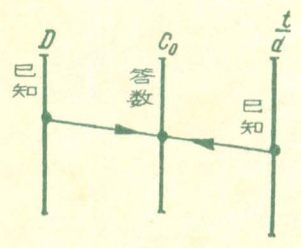
定价每册2角 预定一季6角
1958年3月19日出版 1-84,640
上期出版日期:1958年2月17日
(本刊代号:2-75)

单层线圈的自身电容量



例
 已知：
 $D = 60$ 厘米
 $\frac{t}{d} = 1.5$
 求得：
 $C_0 = 5.4$ 微微法

图解方法



线圈和线圈之间的距离和导线直径之比

新 書 預 告

苏联包利索夫著 估价2.20元

本書理論和实践並重，內容極為丰富，由無線電的發展最基本的電學知識談起，以後結合矿石机，單管机，簡單交流收音机，超外差收音机介紹檢波器，耳机，电子管，電池，整流器，放大器等工作原理，並在講明原理的基礎上參插着介紹怎樣裝制矿石机，單管机——以及怎樣測試，調整等等。

苏联索洛佳日尼柯夫著 估价1.70元

本書介紹雷達的工作原理，分析了雷達發射和接收部分各个机件的工作和結構。包括超高频的傳播，饋電綫，波导管和空腔諧振器，天綫，形成电路，显示器，接收机，發射机的振蕩器，脉冲調制器等。

苏联鲍罗基奇·卡里宁著 估价0.90元

本書从接力通信的一般概念談起，逐步介紹通用的頻率复用及時間复用制式的基本概念，然後談到接力站中应用的高频設備，及輔助設備，再談到接力电路的計算及超高频傳播，最後談及接力电路的各项測試。

(以上書籍約六月出版，由新华書店發行，請向当地書店联系購買)

最 近 出 版 圖 書

- | | | | |
|-------|----------------|-----------|---------|
| △無155 | 業余無線電辭典 | 苏联哈衣金著 | 定價2.20元 |
| △無159 | 無線電工程計算圖表 | 苏联羅金諾夫著 | 定價4.50元 |
| △無174 | 常用电子管电路手冊 | 叶濤基等著 | 定價1.40元 |
| 無151 | 變頻器 | 穆千圻著 | 定價0.15元 |
| 無172 | 電影扩音机的工作原理 | 苏联耶柯勃遜著 | 定價1.10元 |
| 無165 | 無線電信号及电路中的瞬变現象 | 苏联高諾羅夫斯基著 | 定價2.40元 |

(以上書籍若在当地新华書店買不到，可以匯款向北京郵購書店郵購。註有△符号的，也可向北京东四区六条13号人民郵電出版社郵購。)

人民郵電出版社郵購圖書办法和存款購書办法

1. 本社內部發行的書籍可直接向我社訂購。交由新华書店公开发行的書籍，若在当地書店買不到時，可直接匯款向北京郵購書店郵購。若我社庫存有書時，也可直接匯款向我社郵購。
2. 郵購本社出版的圖書，請詳細寫明書名、定價、數量及收件人(或机关)姓名、地址。每次來信所用名稱務請一致，以免處理錯誤。
3. 郵購書款不足一元的，可用郵票代款。
由銀行匯款的，請註明匯至人民銀行北京分行东四区辦事處本社賬号 048009。
由郵局匯款的，請註明北京东四郵電局。
4. 本社代讀者辦理存款購書，存款金額須在一元以上，每年年終結算，不能透支。
5. 郵購圖書憑來款及存款辦理，如書款不足，函請补齐後發書。購書余款如在一元以上的，需要退回或暫存本社，請在來信上說明，未說明者，一般作退款處理。余款一元以上退款時，所用匯費由讀者負擔，郵費由本社負擔。本社將余款退還時，在一元以內的以郵票代款，一角以下的，以實物代款。
6. 讀者郵購圖書需要掛号郵寄的，請在來信上註明，未註明的，由本社酌量辦理。平寄郵費，火車運費及一般包裝費由本社負擔；掛号、航空郵費及特殊包裝費由讀者負擔。郵寄圖書如有失落，平寄的本社只查發書存根，郵局方面無法代查；掛号郵寄的，由本社向郵局代查(印刷品掛号費為每件0.12元)。
7. 郵購的圖書，除印刷不清及裝訂錯誤或寄發錯誤外，不能退換。
8. 本社內部發行書籍實行預訂，在新書未出版前，通過本社出版的期刊或其他宣傳品廣泛介紹，請在規定日期內向我社預訂。
9. 本社備有圖書目錄，函索即寄。

(本刊代号2—75)