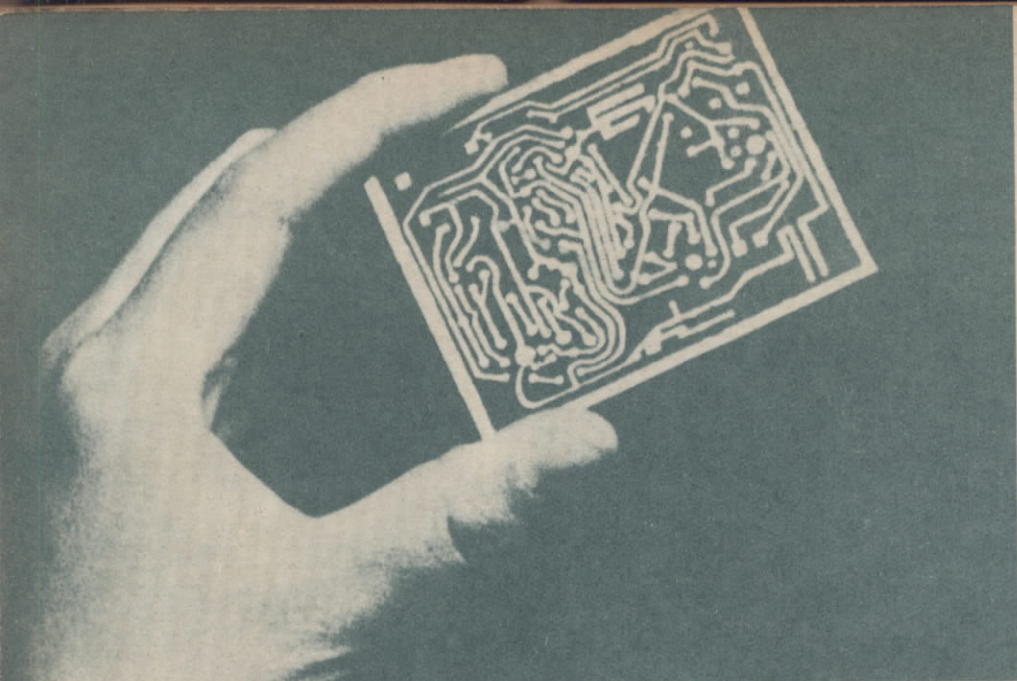
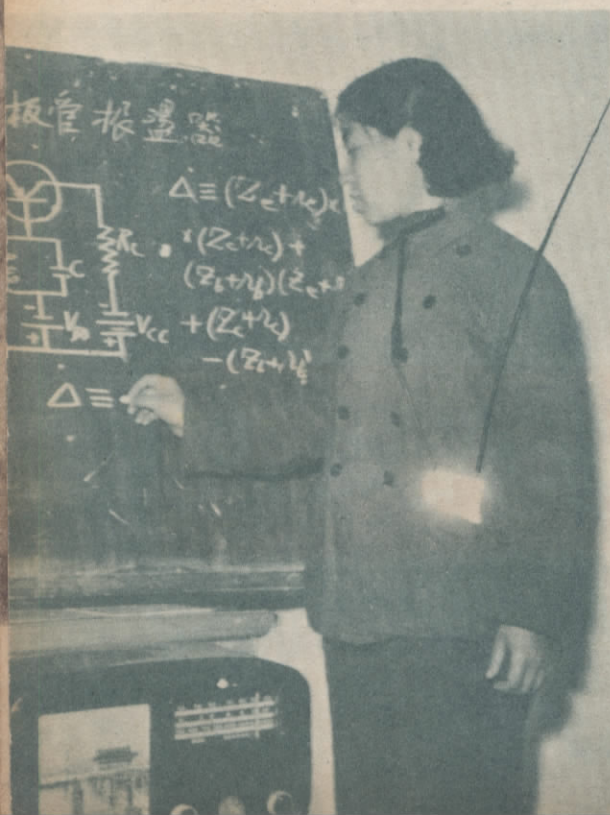


无线电 6
1957



我国無線电技术 研究与应用的点滴見聞



上：印刷电路的体积小、耐温、耐震、节省材料适合于大批生产。圖示中国無線电研究所制成的印刷电路。

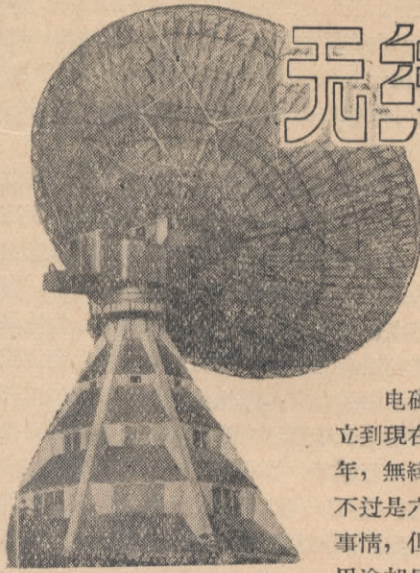
中：把温差發电机裝在火爐上，可以一面燒水一面听收音机。圖中裝在火爐中部向四周成輻射狀的金屬片，就是温差發电机的散热片。

下：用無線电收發設備講課，可以把教員說話的声音放大，教員还可以在講台上隨意行动。圖示某校教員利用喉头話筒和放在口袋里的小發射机以及收音机講課的情形。

新华社記者 郑震孙 攝

无线电的新用途

盧宗澄



电磁波理論的創立到現在还不到一百年，無線電的發明也只不过是六十多年前的事情，但是無線電的用途却是日新月異，

而且仍在繼續不斷地向前發展。最初無線電的用途主要是在通訊方面，它利用电磁波在空間的傳播代替了金屬導線，因此信息的傳遞不受海洋山川的阻隔，使千里音問，瞬息即至，对电气通訊起了划时代的改革。不久，随着电子管的發明，使無線電技术更有飞躍的进展。到三十年代初期，無線電广播，無線電電話，有線電載波通訊和工業电子学遂相繼問世，初步开拓了电子学应用的廣闊場所。第二次世界大战加速了無線電定位术(雷达)的發展，因此脉冲技术，和微波技术均有長足的进步，导致了它进一步的高度發展，使最近十年来，它的新用途層出不窮，一日千里地朝着更廣闊的方向迈进，如电子計算技术，电子控制技术之广泛应用，已使無線電一个名詞顧名思义不能充分表現它的功用，而要用無線電电子学一个名詞來作較全面的說明了。目前它已經不仅仅是限于某些部門而將擴展到國民經濟的每一個部門中去，并將成為我們日常生活中所不可缺少的东西了。

現在把它近來的一些新的用途與我們國民經濟或日常生活有关的簡單介紹于后，并先从通信方面說起。

一 通訊方面 由于科学技术的發展，無線電电子学的应用早已不局限于無線電通訊，而同样普遍地应用于有線電通訊，尤其是近年來晶体管以及新型元件的發明，使得它不仅促进了固定通訊業務的更高度的發展，并且扩展了流动通訊業務的領域。

1. 流动通訊業務 無線電發明之初，流动通訊即服务于水上業務，使航行中的船舶能与陆地通訊，因而对于海上生命安全作出了前所未有的貢獻。現在流动業務的領域除水陆通訊外，不仅扩及陆空通訊使飞行中的飞机能与航空站聯絡，而且在陆上也有了火車的与汽車的通訊設備，使人們在搭乘这些交通工具

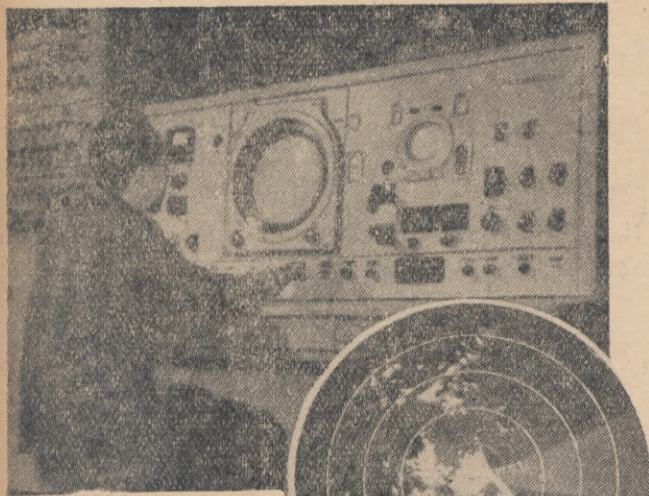
的旅程中同样可以通訊，充份利用寶貴的光陰，不失时机。近來交通的發達，事物的發展，使这方面的無線電又有了許多新用途。

公路干綫車務調度：公路干綫交通頻繁，地区廣闊，自然环境又各不同，因此近代公路干綫遂利用無線電來組成完善的公路通訊網，傳達运行措施，調度業務。遇有天气变化，即用它來通知沿綫工作人員作必要的准备以保障行車安全。如遇意外事故，立即調度修理或救護車輛在最短期間到达出事地点，处理善后，保証迅速恢复正常交通，將受伤者送往医院治疗，并在途中利用这一通訊網与医院作好必要的安排。由于它的通訊需要时刻在变化着，有时需要通知全綫，有时只限于某个地段，而各点間又要保証相互通訊，所以这类通訊網的組成一般是采用基地电台，固定中繼电台，流动中繼电台和流动电台等單位來完成的。它既要具有通訊網的完整性又要具有相当的灵活性。它們使用的頻率一般在公尺波範圍內，但基地电台与基地电台間相距較远的，同时也备有短波設備，以便通訊。这种通訊制度也可适用于性質相似的使用。

森林防护：無線電通訊对于森林防护的作用，近來亦日趋重要。森林防护瞭望站在發現火警時即可利用無線電通知防护站，防护站即派出消防隊員由直升飞机載往失火地点，进行消防工作。由于消防隊員配备了無線電通訊設備，他們可以按照瞭望站或飞机的指示进行消防，而不致有迷失方向的危險，同时并可使相距較远的不同消防組在統一指导下協調工作，以达到在最短期間扑灭火災，減少損失。

2. 固定通訊業務 为了适应战后日益增長的通訊需要，在一条电路上同时傳輸若干個電話或电報的多路傳輸遂成為急迫的問題，同軸電纜和微波接力的多路通訊制度遂應時产生并已广泛应用。海底電纜亦采用了長壽命，省電电子管的特制增音器并把它接合在電纜內，使越洋多路有線電話也得以實現。但是同軸電纜成本昂貴，而且它的傳輸衰耗又随着頻率的增高而增加，頻帶寬度遂有了一定的限制。至于微波接力制在15,000兆週以上又易受大气中氧和雨点的吸收作用而使衰耗大为增加，所以頻寬的扩展也就受了限制。因此，近年來世界上又以新的方法来开辟多路通訊。

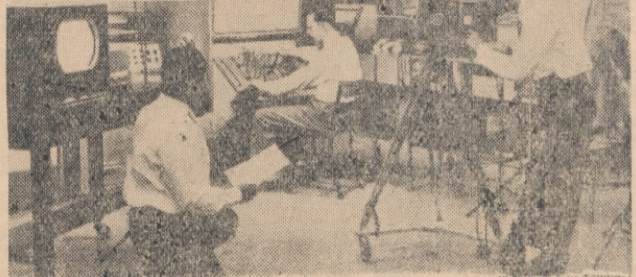
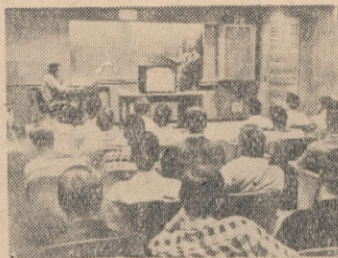
波导管多路通訊：近來在国外已有利用50,000兆週頻率，TE₀₁型的公厘波在圓柱形波導管中作傳輸試驗，証明它在長距離通訊中比用同軸電纜不但能傳輸



利用雷达设备来推测天空气象

更多电路，节省许多金属，而衰耗较小，使增音站的数目可以大为减少，建设和维护费用均可因以节省。由于它有专用的传输管道，它可不会像微波接力通讯制那样受氧与雨点的吸收影响。同时因为使用的频率更高，频带就更宽，所以它的电路容量也远较微波接力制大得更多，而所需费用却又大致相同。TE₀₁型波的传输特性是频率愈高，衰耗愈小，因此有可能使波导管传输向更高的频率发展。虽然波导管制造工艺方面的要求将更精确，较高功率的，稳定的厘米波的产生也不是轻而易举的，但随着科学技术的发展和工艺制造的改进，都有可能使这种新的通讯工具早日付诸应用。

远距离公尺波通讯：由于过去对于电波在大气中的传播知识还掌握得不够，一般认为在30兆週以上的电波作超越地平线通讯时，按照绕射理论，衰耗太大，所以它们的可靠通信就被限定在视线距离以内，而对于视线距离以外的可能通讯却被解释为由于电离层的反常现象所致。但是近年来实践证明，尤其是通过对有些公尺波电路较长时间的测试，说明利用公尺波作超视距通讯时，虽然讯号的场强要比作视线内的传输时衰减得很多，但是比按照绕射理论所得的计算要高出数百倍。因此，利用增强发射功率和大天线增益（也就是把定向天线的尺寸加大）以及定向分集制收讯，就有可能使公尺波通讯可以成为不太多的多路远距离通讯制中的最经济工具，而利用适当的中继站并可构成全国的以至世界的通讯网，使无线电通讯设备有可能做到更经济和更广



用电视摄像机摄取讲课的实物镜头，通过安装在教室内的接收机，供学员们观察

泛地为人民服务。公尺波的所以能够经常达到地平线以外，不是由于电离层的反射，也不是由于地面的绕射，而主要是由于大气中折射指数的不均匀性，因而使公尺波和公尺波在电离层和对流层间有前向散射的作用。

3. 电子交换的自动电话 到现在为止，城市内使用的自动电话如步进制，旋转制，纵横制等，都是电气机械式的，也就是利用电气来控制机械动作，以完成用户间的接续工作。纵横制的机械动作虽较小，但其继电器的接点众多而又均为贵金属所制成，价值昂贵。所有这些利用电气机械的自动电话因为磨损较大，接点间又易引起杂声，因此世界上科学家和工程师们就很可能想用电子学原理来设计电子交换的自动电话。由于冷阴极管和晶体管的发明，这种理想近年来已有初步成功。它可以免除机械元件所带来的种种缺点，大大提高通话的质量，并且接续时间快，达到可靠耐用的目的。

在市内电话方面，近来也有人试验用窄频带电视方法来传递人像，对有声有影的电话通讯提供了初步的可能性。

二 计算和控制方面 采用电子元件作为计算和辅助计算设备的电子计算机，能在极短时间内作出很多次的繁复演算，例如每秒内可以作一万次十进位的计算，所以它在计算方面已解决了很多费时很久或为人力所不能做的运算问题，大大地节省了脑力劳动。苏联科学院成功地完成了用电子计算机来做语文翻译，充分地说明了电子计算机的惊人功用。电子计算机的发明虽仅十年，但用途的广阔正与日俱增，下面所述是在运算以外的一些用途。

企业资料处理 电子计算机里的存储设备，由于利用磁记录技术，能够存储五百万个数字并能随时取用，因此，电子计算机已不是仅供繁复计算的运用，而且还可记录企业资料，使企业管理部门能够根据需要，

隨時了解企業的情況。同時，它又能利用長途電訊電路把各地有關的資料聯繫起來，予以存儲、綜合、分析和處理，提供管理部門參考，使企業能及時掌握各地情形，大大地提高了管理的效率。

生產自動化 電子計算機里的存儲器，可以隨時接受工藝過程方面連續性的指令，迅速而正確地做出大量繁複的計算，再根據計算結果自動選擇最好的方式來安排生產，完成自動化工作。例如有一種具有複雜電路的自動佈綫機，它可以把工藝過程方面的連續性指令變成相應的鑿孔紙條，送到計算機的存儲器上，通過存儲器和一系列的繼電器將指令變成電氣訊號來控制機器的歪輪和齒輪，便可按一定的程序進行生產而達到完全自動化。此外原子能生產企業的自動化也是用這個方式來達到的。這種自動化制度還能在許多工業生產部門中得到發展，從而保證產品的質量，提高生產率，大大地減輕工人的勞動，做到社會主義社會的生產自動化方式。

自動導航 電子計算機與雷達配合應用後，便可做遠程導航的設備。如果將空航路程，從起飛到著陸的過程中，對自動駕駛器應有的指令和根據風速而作調整的指令都利用鑿孔紙條記錄入存儲器內，即可得到自動導航。近年來晶體管的問世，元件小型化和印刷電路亦都得到相當成就，因而有可能使電子計算機與控制系統做得小巧玲瓏，可靠耐用地裝在飛行器內而達到更好更省的自動導航目的。

三 電視方面 電視的多種用途已為大家所熟悉的了，現在再將近幾種新用途簡單介紹如后：

工業電視 在工業生產過程中重要環節的地点配上了電視攝像設備，並聯接到管理中心，使管理人員隨時可以經此電視系統了解全部生產情況，便於採取有效措施來組織均勻的、有節奏的生產，這就是專用電視重要用途之一。它也可用來解決有些原來沒有辦法解決的問題，例如某些生產過程由於產生高溫不易逼視；有此生產過程產生危害性的氣體或有放射性的危險，不能進行現場觀察。在這些地方現在有的採用彩色電視，使更接近實際，作出更精確的觀察，並有採用立體電視的趨勢，以便增加觀察時的認識力。

教育電視 外科手術教學中採用電視是比較普遍的。近來它也擴展到一般的教學中去。它將電視攝像機和微音器裝在主講室內，經過控制和發送系統傳送至各聽講教室內，這些聽講教室只須具備相當聯絡設備，並不限定在同一地点，因此對師資缺乏

的問題提供了解決的途徑。此外這種教育電視也可用來作為生產勞動模範傳授先進生產技術的一種方法。

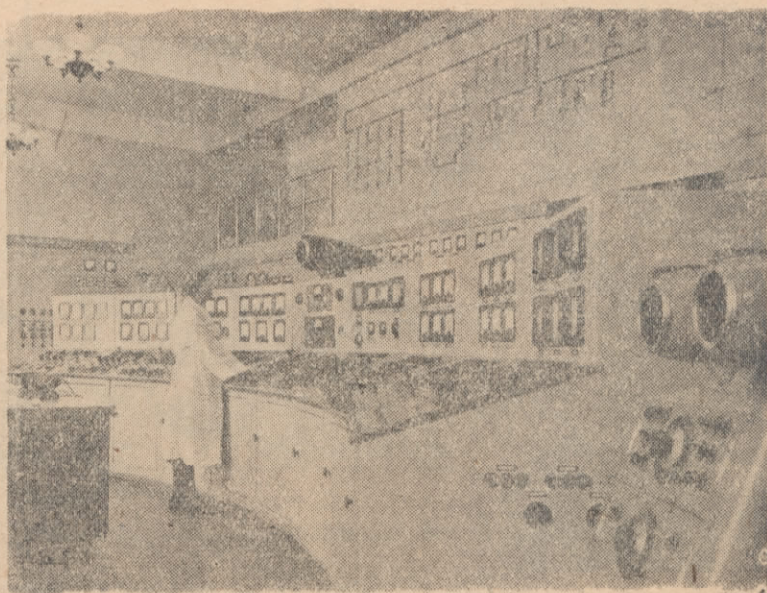
醫療電視 簡易的電視攝像機配合了醫用顯微鏡和電子計數器後，可以迅速地計算血球數量，縮短診斷時間，使有些嚴重疾病能得到及時的治療。

四 無線電天文学方面 能通過大氣層到地球的電磁波範圍為自幾公厘到20公尺波長的頻帶，它比從 7×10^{-4} 到 3×10^{-4} 公厘波長的光波要寬得多。宇宙星體在電磁波頻帶範圍內所發射的能量也較它們在光波頻帶範圍內所發射的為多，而波長較光波為長的電磁波又能透過宇宙塵埃而不致被它衰減得很大，所以近年來無線電天文学在雷達技術的基礎上獲得了很大的發展。它利用面積很大的拋物面定向天綫和高靈敏度的接收機來發現了新的星座，同時也有可能對它們進行詳細的觀測。它並不利用光波，所以在白天也可進行觀測，這就增進了觀測的方便。由於太陽對於地球的密切關係，進一步對太陽的深入而詳盡的觀察以及隨着無線電天文学的發展，人們對宇宙間的知識將更豐富，而對自然界的規律也將掌握得更多。

五 無線電气象学方面 自雷達技術發展以來，雷達屏幕上有時出現雲雨跡象，這是因為雲雨對於公分波具有部分反射作用，使雷達發出的電波有一部分又被反射回來之故。利用這一事實，雷達設備便被用來推測天空氣象情況而產生了無線電气象学。

六 無線電在原子能方面的用途 無線電电子学在原子能的利用和研究方面已提供了測量、自動化、遙控和加速等方法，使和平利用原子能得到巨大的成就，獲得世界上億萬愛好和平人民的熱烈擁護。

(下接第11頁)



同步迴旋加速器的主操縱盤上有着大量的無線電电子学設備(塔斯社)

会做翻译工作的机器

——电子计算机的新应用

大家都知道，用电子计算机来解决数学问题是非常方便的。但是利用电子计算机的原理，又有了新应用，即直接翻译文件。看起来用机器来作翻译工作好像是不可能的，其实不但可能，在今天来说已经不再是“新”东西了。苏联科学院在1955年底便利用高速电子计算机进行了翻译外国科学文件的试验。

用电子计算机的原理自动翻译语言文字的办法，是先把要翻译的文字编成数码符号，然后好像做数字运算一样地用电子计算机进行翻译。

电子计算机的动作速度是很大的，每秒可以动作几千次。虽然如此，由于每个国家的语言文字都极其复杂，机器的构造就非常复杂。

因此目前的翻译机器，还只能用来翻译科学文件，因为科学文件上所用字彙有限，一般地说，每个专业只要有1000个通用字和1000个专门字就差不多够用了。所以机器可以简化。

此外，将翻译的范围限制在翻译科学文件上，译文上的修辞和风格问题等，也就跟着简化了。

翻译一种外国语言，需要有外国语法的知识、字典和本国语言法的知识。有了外国语言句法的知识，就可以决定一个外国字的文法词类和这些字在句子中的地位。有了本国语言句法的知识，就可以把翻译过

来的外国字按照本国语言的顺序重新安排并加上语气中所应有的字尾或字。

人在翻译工作中所需要做的大部分工作，都可以用机器自动做，例如先阅读文件、查字典、解决语法问题，差不多都能用适当的方法在做数字计算的电子计算机内完成。

用机器进行翻译的程序

自动化翻译的程序，虽然在电子计算机中是很复杂的，但归纳起来可成为两大步。第一步是外国文句的分析，将外国文句中的每个词，根据原句的排列构造，再按自动字典中储藏的语法特征决定相应的本国语法形式和它在译文句中应排列的位置，并且把结果用数码表示出来。

翻译程序的第二步是按照上列的分析，进行复杂的“查字典”工作，把外国词给以本国词的相当意义。这个手续中包含两件事，第一是加正确的字尾，根据本国语言的规则加字尾是很简单的。第二是按照本国语的文字次序来重新安排。这些动作都由电子计算机按预先设计好的适合于语法要求的计算程序，用惊人的高速度自动操作。

电子计算机作翻译工作的基本动作，可以归纳

成：(1)进入的词与字典的记录相比较；(2)弄清词的用法；(3)由储存处出来或到储存处去的控制。以英文翻译成俄文为例，它的程序是：放入英文文件，分解英文文句，组合成俄文文句，印出俄文文件。

图1 苏联科学院用БЭСМ电子计算机进行了成功的自动翻译试验，照片中左边是计算机

操作員把英文文件在穿孔机的鍵盤上“放入”计算机，经过计算机(图中只能看见一部分)翻译(计算)后，用电传打字机直接打出俄文文件来。



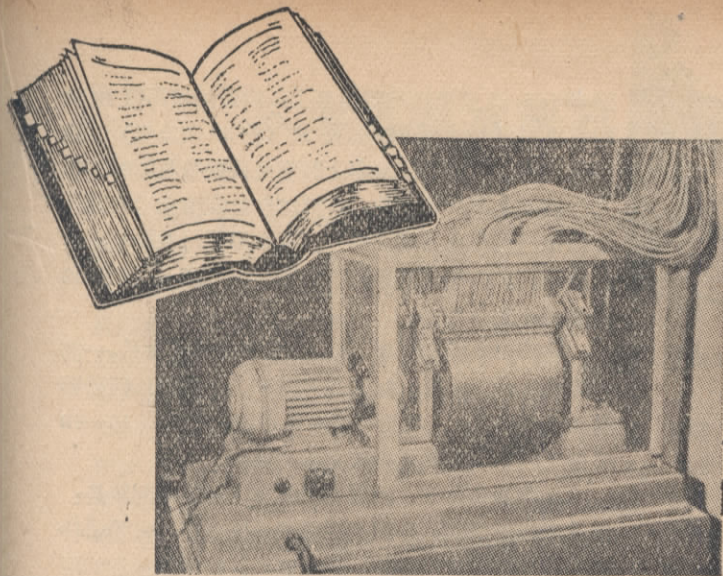


圖 2 自动字典——记忆磁鼓。

会做翻譯工作的机器由那些部分構成的？

作翻譯用的电子计算机，就是一般作数字运算的高速电子计算机，構造相当复杂，要用几千个电子管。但不管它怎么复杂，总脱不掉五个基本设备：(1) 进入设备，以便使被譯文字进入机器；(2) 记忆设备，以便将外国文字和本国文字儲存在上面；(3) 控制设备，以便控制选字工作；(4) 算术运算设备，以便进行“运算”如加減等；(5) 輸出设备，以便將譯好的文件印出来。

在自动翻譯中用来演算的数字以及所得的中間結果都记录在记忆器中，运算按一定的指令进行，这些指令是按翻譯的要求制定的。

进行翻譯时并不是將文件直接送入机器，而是將外国文字先变成字碼，而电子计算机的运算是用二元法（或称二进位制），即“0”或“1”，因此进入设备便可以用鑿孔机，按下每个字母鍵，便在紙条上出現“0”和“1”。將鑿好孔的紙条送入机器，紙条上的孔（相当于“1”）便变成相应的电流脉冲時間，空白（相当于“0”）便变成相应的空白時間，以便适合计算机用。譯好的文件从机

器輸出出来，与此相反，是先送出电流脉冲和空白脉冲等，然后再由这些脉冲控制电傳打字机印出字来。

自动字典

电子计算机作自动翻譯工作最重要的一个部分是“自动字典”，实际就是计算机的記憶设备。用作内部运算記憶的有陰極射綫管記憶器，作记忆外文字典的一般是用磁鼓，磁鼓的一边儲存着外国字的字典，另一边儲存着相当字义的本国字的字典，这两种字典并不是真正的一本一本的字典，而是將本国字和外国字都先譯成数碼，按号碼編成一組組的电流脈冲。这些数碼事先用磁化的方法儲存在磁鼓上。所謂“记忆”也就是磁鼓上按要記的号碼留下剩磁，它的记录与讀出和鋼絲录音机的录音放音相同。一个磁鼓上可以儲存8000个字，譯文学作品需要好些磁鼓，而譯科学文件，只有一个磁鼓就够了。

翻譯是靠“算术”来进行的

在自动翻譯的过程里，翻譯工作是靠“算术”运算来进行的。算术运算的作用是使进入的字与儲存在磁鼓上的字相比较，磁鼓上的字能够按順序放出来与进入的字相減（因为实际上字在计算机内部都已变成了数碼），若相減的結果是零，那末进入的字便刚好与被減的字相重合。重合时便有个信号出来起動翻譯程序

（下接第18頁）

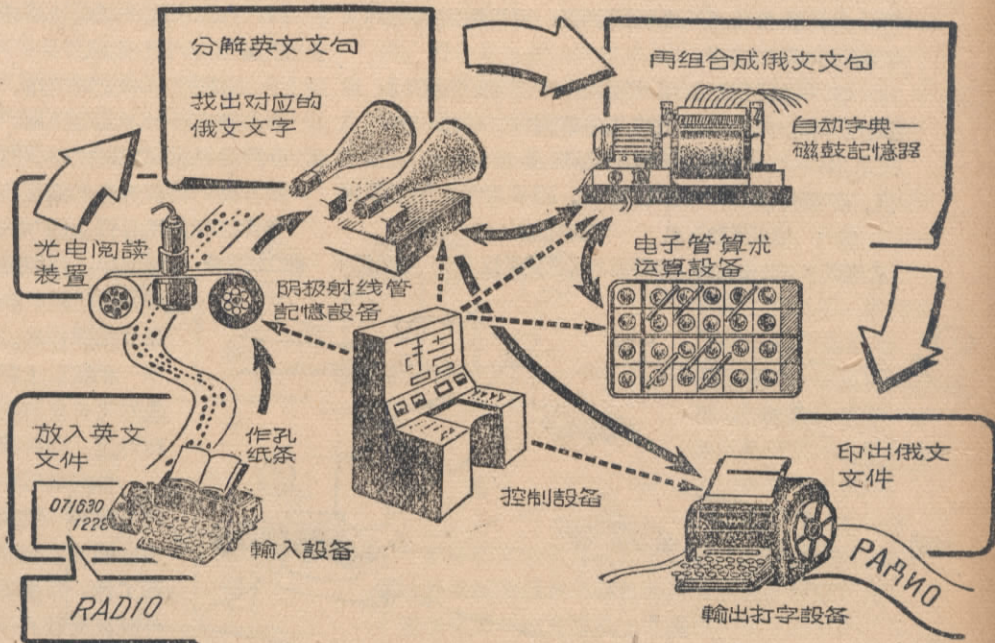


圖 3 自动翻譯的程序和电子计算机。

軍用電視



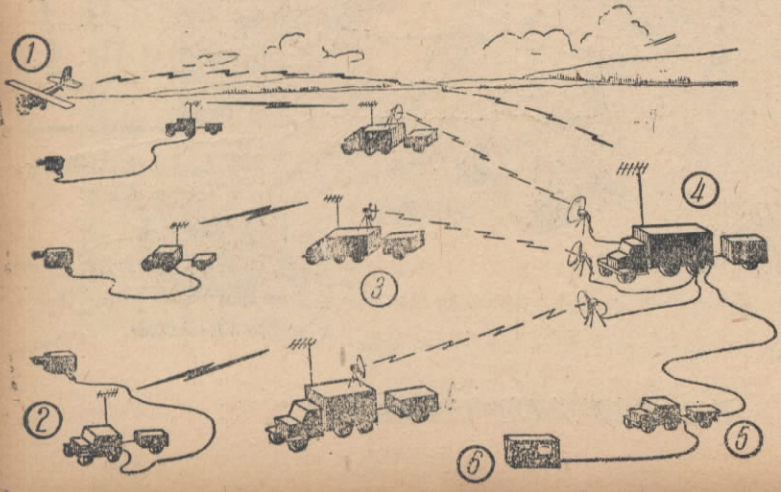
軍用電視在今天已經是作戰部隊進行聯繫和偵察敵情的工具。

有些國家在軍用電視的制作和使用效能上，作過許多實地試驗，證明這些機件結構緊密，便於移動，所得影像清晰，能在野戰條件下使用，合乎戰術的要求。在今天已試驗成功的一種軍用電視中，有一種是裝在小型偵察汽車和坦克上的，可供先遣部隊和偵察部隊用來觀察軍隊進程，傳遞值得的敵情。使指揮部能及時不斷地收到直接從偵察地區發來的可見情報。此外還可迅速傳遞作戰地圖、圖表和書面命令文件等。特別便於炮火校正和投彈。

這種電視系統，它的發送機由慢掃描攝像機、帶監視設備的操縱裝置和發射機構成。信號頻帶較窄，可在微波、一般無線電通信波段及電話通信的波帶上傳輸。接收端有長余輝螢光的顯像管，並能裝16公厘的電影攝影機，可以傳送大量的文字情報和照片情報。

有一種偵察通信用的軍用電視系統（見圖1），由裝在汽車和輕便飛機上的幾個電視台、轉播車和終點技術車構成。汽車上裝有輕便的攝像機、電視發射機。必要時攝像機可裝在車外。視頻信號由發射機傳

圖1 偵察通信電視 ①偵察機上的電視台 ②偵察車上的電視台 ③轉播車 ④終端技術車 ⑤指揮車 ⑥監察設備



送到1.5—8公里內的轉播車上，由轉播車用微波發射機再將信號轉發至較遠距離（約30余公里）的終端技術車上。終端技術車上裝有電視接收機同時接收幾個移動電視台的信號，並把這些電視情報送向部隊的指揮員所在地（指揮車）。技術車能用無線電通信設備聯絡和控制全部系統。電視情報可迅速地用16公厘影片記錄下來。

在作偵察用的輕型飛機上，裝有兩部攝像機，一部固定在機身下面另一部裝在可動架上由操縱員隨需要轉動（見圖2）。機上的發射機可將信號傳到16—40公里範圍完成對敵人抵抗主綫的偵察。

在野戰條件下，軍用電視要解決的技術問題是：微波的傳播問題，電視的空中最大掩蓋面，電視機件間的聯絡電綫長短問題。最主要的還是解決機件的同步問題，和用電綫傳輸信號時轉播車上初級接收機和發射機的輸入阻抗和信號電平的匹配問題等。

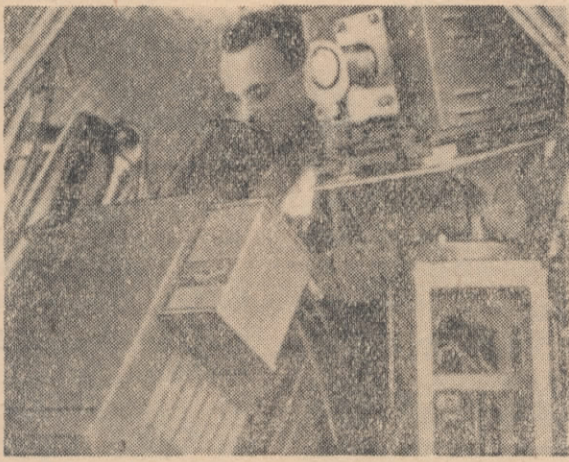


圖2 輕型飛機上的偵察用電視機

目前最完善的軍用電視，還要算單人攜帶式電視機（見標題圖），這是一種經過緊密組合的機件，包括攝像機，發射機和電源三部分。攝像機只重3.6公斤，裝有四個可互換的寬視角鏡頭和望遠鏡頭。發射機及電源共重21公斤，可由一人背負。發射距離達0.8—1.6公

里，電源由五個干電池組成，可用2小時。接收機可裝在遠方的汽車上。

電視在軍事上的應用，除以上所講的偵察和聯絡外，還有各種不同的應用，例如電視滑翔炸彈和電視導彈是早就出現的武器，在這種炸彈和導彈上，就裝有較輕便的帶折像管的攝像機和電視發射機，可以幫助導彈控制站用導彈上的“電子眼睛”尋找攻擊目標。在海戰中，指揮艦隊的司令官，可在電視中看見自己艦隊和敵人的艦隊情況，以下達命令指揮作戰。

在航空上利用電視可發展出新的更完備的飛機導航制度，以指導飛機安全航行和降落，即所謂電視導航。

目前軍用電視還受天氣、光綫強弱、能見度等的限制，但軍事的特殊用途，要求電視能在夜間甚至濃霧、風暴中都能照常工作，將來利用紅外線技術，採用對紅外線極靈敏的一些電視攝像裝置，並與雷達技術配合，軍用電視是能夠在任何自然條件下使用的。

（本刊編寫）

五彩电影放映机里的單級光电倍增管

朱 啓 富

最初电影是無声电影(默片),只看到画面上演員的动作,听不見声音,不知道到底他們在做什么,只好映出一些字幕來說明大意,人們对这种缺乏真实感的“默片”当然是难得滿意的,后来就把声音利用留声唱片留下来,經過扩大机放大后,設法給放映的默片配音,但这种配音方法存在着很大的缺点,最主要的是同步問題不好解决,映出的画面上人的动作和声音不一致,画面上的演員嘴皮动完了而声音才出来;或者声音已經沒有了,而画面上演員的嘴皮还在动作,給人一种很滑稽的感觉。直到發明了光电管后,可以采用感光录音的方法并能利用光电效应把声音还原,电影事業才大大向前發展。現在,談一談光电管在电影放映当中是怎样起作用的。

光电管对光綫变化的感觉是很灵敏的,照射到光电管的光綫变强了,光电管输出的电流就大起来;光綫弱了电流就小下去。感光录音就是利用光电管的这

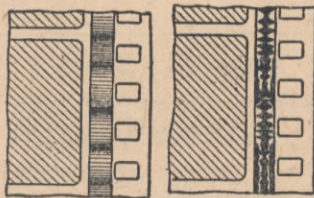


圖 1

圖 2

个特点,当人物一面动作一面發出声音的时候,便把声音高低强弱的变化变成相应的光綫强度的变化,又和拍摄人物形像的同时,把这个强度变化的光綫拍攝到电影底片旁边的一窄条“声帶”上,放映时,便利用“声帶”來發出声音,所以,现在的电影,声音和动作完全吻合,就是因为声帶是在影片上,同时連帶着走动的緣故。录成的声帶有兩種式样,一种是变动光綫密度的,叫做“变密式声帶”,如圖 1。一种是变动光綫面积的,叫做“变积式声帶”,如圖 2。这两种式样都是用感光录音方法录下来的,这种方法又称照相录音法,就是利用膠片把声音的“形像”拍攝下来,它和普通照像比較,只是記錄的东西性質不同,所以要求的設备也就不同,普通照像可以对被拍攝的物体拍照,而声音是看不見的,所以必需通过一套录音机設备,把收进来的声音的变化变成光綫的强弱,拍攝下来成为适合放映机的光电管

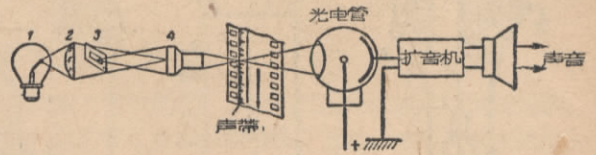


圖 3

还音的形像。这种声帶,放映时通过还音系統,再經過扩音机放大后,放出和原来收录下来的同样的声音。电影还音的簡單情况如圖 3: 圖上光源 1 發出的光綫,經過聚光鏡 2 和隙縫 3 后变成細綫的光条,照在小鏡头 4 上,特制的小鏡头能够將这光条变成一道明亮而扁平的光流,投射在声帶面上,声帶这时以均衡地和录音时同样的速度移动,每秒钟通过 24 片画面,光流經過声帶后,强度随着声帶上記錄的“声音的形像”发生变化,因而使光电管輸出电路里的电流發生同样变化,得到高频电流,經扩音机放大后,送到扬声器便放出声音。

放映机里的光电管常用的有真空式和充气式两种,在玻璃管泡里裝有两个电极,一个电极叫做“陰極”,是个半圓形的金屬屏,上面塗有光电作用灵敏的物質,光綫照射上去就發射电子。在陰極前面有一个圓柱形的电极叫做陽極,使用时在这两个極上加电压,使陽極的电位高于陰極,陰極發射的电子,立刻跑向陽極产生电流。照到陰極的光綫强度变化时,發射电子的数量和电流也跟着变化。圖 4 A、B、B 表示这类光电管在綫路上的两种連接方法。圖 A、B 都是陰極交連,因为光电管的陰極靠近放大电子管的柵極。这种連接方法的优点就是杂音較小。圖 B 是陽極交連,因为光电管的陽極靠近放大管的柵極。光电管的电流在圖中 R_1 上产生电压,就送到放大器去放大。

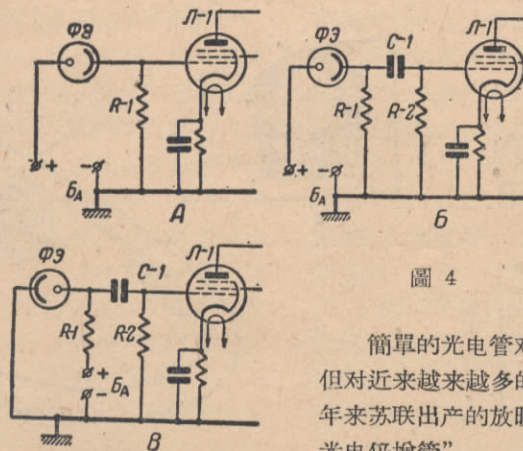


圖 4

苏联出产的光电管种类很多,根据性質和構造不同用了各种字母和数字来表示,如鉍充气式光电管就用 ЦГ 和数字表示,鉍真空式就用 ЦВ 和数字表示,鉍鉍真空管式光电管就用 ЦЛВ 和数字来表示,如 ЦЛВ-3, ЦЛВ-4 等。

簡單的光电管对放映黑白影片效果已經相当好,但对近来越来越多的彩色影片來說还不够好。所以近年来苏联出产的放映机上几乎都采用了新式的“單級光电倍增管”。

彩色片比黑白片富有表現力,能够把人类和自然

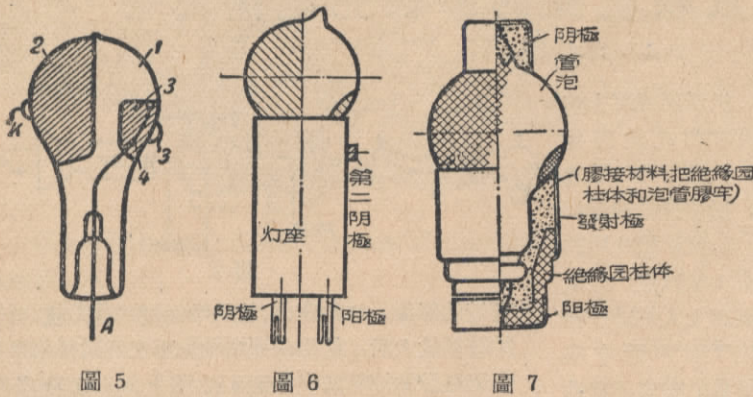


圖 5

圖 6

圖 7

界丰富多彩的人物活动更真实的显示出来，但在录音效果方面它就不及黑白片好，黑白片的声带片黑白分明，作用灵敏，但彩色片的透明赛璐珞基片上，还有分色的乳剂层，但这种片子是相当厚的药膜，应该透明的地方也没有黑白片那么透明，所以清晰度就比较差，作用自然也不很灵敏。因此，如果用同样的放映机，彩色片的声音是不及黑白片的。放映时彩色片声音小只有将扩音机声音开大，但随着杂音大增，放映效果很差。所以新式的放映机除改用发光较强的灯泡外，都普遍采用“单级光电倍增管。”

单级光电倍增管是利用二次放射原理而制成的，它的构造如图 5，在玻璃泡 1 里有氧化铯或铯的第一阴极 2，第二阴极 3（又称发射极）和直接靠近第二阴极 3 的是网状的阳极 4。各极都接上适当的电压，在第一阴极 2 和阳极 4 之间约为 220 伏，在第一阴极 2 和第二阴极 3（发射极）之间为 170 伏。光线照在第一阴极 2 上，放出来的电子，受“阳极”和“第二阴极”的吸引，以高速度穿过网状的阳极，打到第二阴极 3 上，该极受到电子撞击时能放射出多几倍的电子（这种现象就叫二次放射），因为阳极电压比第二阴极电压高，这些电子被吸向阳极，结果在光电管输出回

路上增加了好几倍的电子流，采用这种光电管以后，扩大器的放大倍数可以减小，工作稳定，杂声减小，使彩色影片的还音质量改善了不少。普通放映机改用这类光电管也很方便，只不过多一根连接线。

苏联电子管工业出产了两种基本型式的单级光电倍增管： $\Phi 3Y-1$ （图 6）和 $\Phi 3Y-2$ （图 7）。图 8 示 $\Phi 3Y-2$ 管使用的情况。它的“窗口”朝上，正对着放映机的

的还音部分的透光窗口。

单级光电倍增管 $\Phi 3Y-1$ 型和 $\Phi 3Y-2$ 型的特性表如下：

型 式	$\Phi 3Y-1$	$\Phi 3Y-2$
最低灵敏度（微安/流明）	400	400
阳极和阴极间的额定电压（伏）	220—240	220—240
发射极和阴极间的额定电压（伏）	150—170	150—170
最大黑暗电流（即没有光线照射时的电流）（安）	1×10^{-7}	1×10^{-7}
在光强为 0.01 流明吋，连续不断工作 150 小时后，剩余灵敏度为（%）	50%	50%

苏联出产的 70V5, КПУ—50, КЗВТ—2, КЗВТ—3, КУСУ—50, КУСУ—51 等型放映机，都用单级光电倍增管。 $\Phi 3Y-1$ 和 $\Phi 3Y-2$ 在线路上的连接法如图 9。但苏联的 КЗВТ—3 放映机，所用 $\Phi 3Y-2$ 型光电管和前置放大级是装在一道的。

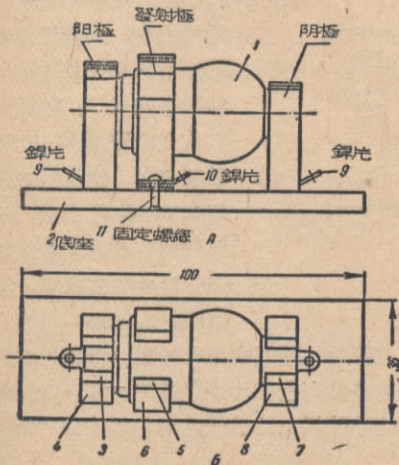


圖 8

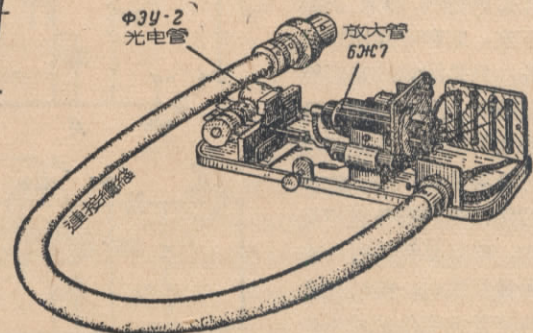
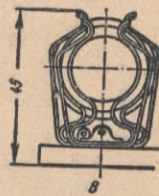


圖 9

天线及其基本特性

(苏联)科学技术学士 A. 林金

为了实现无线通讯的理想，需要能把某种形式的能量转变为电磁波形式的能量的装置。

电磁波是运动物质的特殊形式，它表现为在空间传播着的交变电场。

大家知道，电场及磁场是与运动电荷相联系着。有直流电流流通的导线四周的空间，便产生了恒定的电场及磁场，但是并不辐射能量。所有输入给导线的能量都转变为热了。假如导体中的电流强度有了变化，则导体四周的电场及磁场也将发生变化。这种非常迅速的变化将由导体附近向四周的空间传播，于是导体便成为电磁能的辐射器了。

辐射器是用具有交流电动势的电源来激励。辐射系统的导线和电源的连接可以用各种不同的方法。如果这些导线是具有同样长度并且同样配置，则它们组成对称天线（图1甲）。这种辐射器不经常采用，常用的辐射器的导线是连接到电源的一端，而电源的另一端与地相连（图1乙）。这便是非对称天线。在长波段、中波段以及有时在一部分短波段中，地是良好的导体，它起了天线的“第二根导线”的作用。

天线导线中的电流越大，则天线的辐射力越强。为了得到很大的天线电流，常利用天线中的电谐振现象，亦即适当地选择天线的参数，使其固有谐振频率和电源的频率相同。在谐振时，天线对于电源来说是纯电阻性的负荷。谐振系统的这种特性常用来决定天线的谐振频率。除了谐振天线以外，行波天线也具有这种特性。

当导线与电源一接上，便有交流电流波及交流电压波开始沿着导体传播。这些电波的一部分能量便转变成电磁波了。如果在天线的末端创造这样的条件，以使所有剩余的能量都消耗在天线的末端，则天线对于电源来说是纯电阻负荷。因为在这种天线上，能量是由向一个方向传输（由电源向天线末端）的行波所携带，所以这种天线称之为行波天线。在这种天线的末端接一电阻 R （图2）， R 的数值由天线的几何形状来决定。

如果天线的末端没有加负荷电阻，则剩余部分的

能量不会消耗掉，而会从天线的末端反射到始端来。这就出现了所谓的反射波。显然，电压入射波的相位与反射波的相位在天线的末端是相同的。假如在近电源端的反射波相位与电源电动势的相位相同或相反，则天线对于电源来说也是纯电阻负荷。

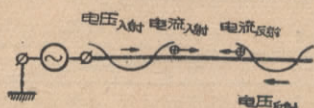


图3 入射与反射波电压驱使电流向相反方向流动

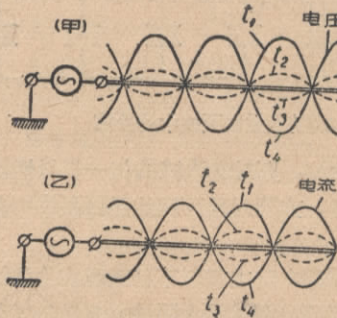


图4 (甲)电压的驻波；
(乙)电流的驻波。

反射波却迫使电流反向流动。因此电压的入射波与反射波是相加起来，而电流的入射波与反射波却是相减。

图4表示在不同瞬间在天线导线上的入射波与反射波相加的结果。从图中可看出电流波幅分布的规律与电压波幅分布的规律相同，只不过相差四分之一波长而已。在导线末端永远是电压的最大值（波腹）及电流的最小值（节点）。随着与末端距离之增加，电流的振幅逐渐加大而电压的振幅逐渐减少。在距末端四分之一波长处形成了电压的节点及电流的波腹。经过每半个波长的距离又如此重复变化。上述情形是作为天线上电压、电流驻波的形成例子，同时天线的输入电阻是非常大的。假如在天线上没有能量损失，则反射波振幅等于入射波振幅，而在天线输入端的电压将加大一倍，电流为零，即输入电阻表现为无穷大。天线中的能量损失越大，则反射波的振幅越小，在输入端电压的振幅减小，电流强度增大，因此输入电阻也就减小。上述现象与并联电路的谐振现象相似，所以上述的现象也常称为天线的并联谐振。天线的并联谐振将在下列情况发生：当电波来回所行的路程等于一个波长的整数倍时，换言之，天线的并联谐

振現象是当天綫長度等于半波長的整数倍时發生的。

当天綫長度等于四分之一波長整数倍时，来到輸入端的反射波具有相反的相位，因此在輸入端便形成了电压节点及电流波腹。假如天綫沒有損耗，則反射波等于入射波，因而在輸入端的电压便为零，而电流增为兩倍。此时輸入电阻等于零。天綫中的能量損失越大，則入射波与反射波之差異越大，輸入端的电压越大而电流越小，并且輸入电阻也越大。这种現象与串联电路的諧振現象相似，所以这种現象也常称为天綫的串联諧振。

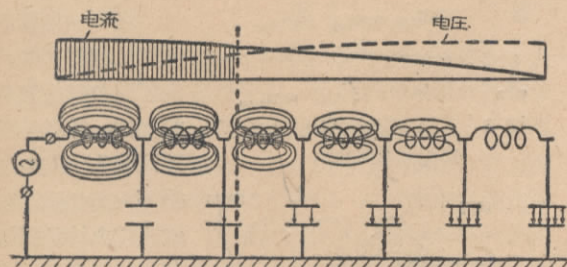


圖 5 电和磁的能量在天綫中的分佈

假如天綫是对称的，則对称天綫的每一根導綫都合于前述之諧振条件，亦即对称天綫的諧振長度为非对称天綫的兩倍。

天綫的諧振与振盪电路之相似不仅表现在上述的現象上，也表现在天綫失調时輸入阻抗中电抗的变化特性。例如使天綫長度略短于串联諧振的諧振長度，則輸入阻抗中即含有容抗，其道理如下，天綫導綫的每一單位長度均具有一些电感，同时導綫与地之間或兩根導綫之間也具有电容；前者貯藏磁能，磁能之大小与導綫中电流平方成正比，而后者貯藏电能，电能之大小与电压平方成正比。

如前所述，当天綫長度为四分之一波長的整数倍时便会产生諧振；此时貯藏的磁能与貯藏的电能是相等的。假如將天綫縮短，則靠近电流波腹及电压节点的这段導綫被取消了，而这段導綫的磁能較多（圖 5 中划陰影綫部分），因此天綫便成为一电容性負荷。当天綫長于諧振長度时，輸入阻抗便成为电感性了。对于并联諧振附近时的情况便与上相反。

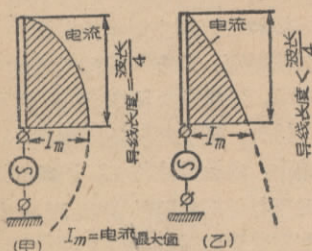


圖 6 各种不同电長度时天綫电流的面积

天綫与振盪电路不同之处便是天綫有許多諧振頻率。这使得天綫可适用許多不同頻率。但是在串联諧振时与并联諧振时輸入电阻数值相差悬殊，这使得在与电源匹配时發生困

难。

天綫的最小諧振頻率通常称为該天綫的基本諧振頻率，而更高的諧振頻率称为天綫的諧波頻率。非对称天綫的基本諧振頻率將出现在該天綫長度等于四分之一波長时，而对称天綫却出现在二分之一波長时。这种情况就妨碍了使用較低的頻率来进行通信。

当然，也可采用長度远远小于諧振長度的天綫，但其工作情况則是令人非常不能滿意。其原因如下所述。“輻射”增加了天綫上不可回逆的能量損失，这一点通常可解釋为天綫的有效电阻增加到某一数值，这个增加的电阻称为輻射电阻。如果輻射电阻比導綫的热耗电阻大得越多，則在輸入到天綫的能量中轉变为电磁振盪部分的能量也越大，天綫的效率也越高。

当天綫不在諧振長度应用时，必須接入諧調設備以抵消天綫輸入阻抗中之电抗部分。但諧調設備常常大大增加热耗电阻并降低天綫的效率。此外，当天綫長度小于諧振長度时，天綫的輻射电阻也急剧减小。

为了說明上述情况，我們来研究兩根同样長度的天綫，一根天綫是在諧振波長时工作（長度恰为四分之一波長），而第二根天綫工作于較長的波長，亦即在該天綫上分佈着小于

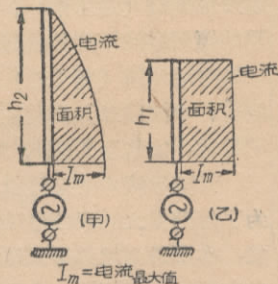


圖 7 (甲)实际天綫；
(乙)假想天綫。

四分之一波長的电波（圖 6）。我們知道，天綫的輻射强度与天綫導綫中参与振動的电荷数量成正比。这种电量的多寡可以用所謂天綫的电流面积来表示。天綫的电流面积即天綫与电流分佈曲間所包含之面积（圖 6 之陰影綫部分）。由圖可見，当电源端的电流强度（即在天綫与电源相連处之电流强度）相同时，天綫的电流面积以及輻射强度和輻射电阻都是諧振天綫的較大。

換句話說，为了使輻射电阻較小的天綫产生同等的輻射强度，需要饋送較大的电流。增大电流必然使热損耗加大，并且也使在分佈电感上的电压增加，因之对天綫絕緣的要求也就更高了。如同任一种振盪系統一样，輻射电阻較小的天綫的諧振特性就变窄，它使天綫的波段特性变坏，使天綫的調整复杂化，并且由于天綫在串联諧振与并联諧振时輸入阻抗的差別增加，使天綫与电源在許多波段工作时的配合也增加了困难。因此，我們总是尽可能地增大天綫的輻射电阻。

为了便利比較起見，常采用天綫的有效高度的概念。所謂天綫的有效高度是指一个假想天綫的高度，該假想天綫中的电流为均匀分佈的，而且与指定的实际天綫的电流面积相等（因之輻射强度也相同）。如果天綫的有效高度 h_1 越近于几何長度 h_2 （圖 7），

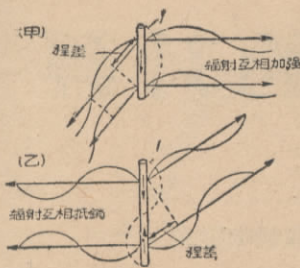


圖 8 說明不同方向的天綫，它的輻射不平衡性的起源

則天綫中電流的分佈情況也越好。

對於具有相同外形的天綫，輻射導綫上電流的分佈規律只決定於天綫的電長度；所謂電長度是以波長為單位來表示的

天綫長度。因此，一切同類型的天綫，如

果電長度相等的話，那麼它們就必然具有相等的輻射電阻。

在採用直導體構成的輻射器時，必須考慮到輻射器輻射的極化。其實由於在直導體內有激勵電流通過，在導體四周便產生了電場，該電場的強度向量是在通過輻射器的平面內。因此，如果接收天綫的位置垂直於這個平面，在接收天綫中就不會產生感應電動勢；如果接收天綫與發射天綫之間的角度越小，則接收天綫上的感應電動勢越大。

電磁波是橫波：其電場強度的向量與磁場強度的向量都和電磁波的前進方向垂直。因此，在與輻射器成夾角 φ 方向只有與這一方向成垂直的某一電場分量產生輻射。所以天綫的最大輻射強度是在與其軸垂直的方向上；在天綫軸方向的輻射強度則減為零。

天綫的輻射在各方向並不相同的緣故還因為整個天綫的輻射是由天綫每一小段在各方向輻射的綜合。

所以天綫的輻射是決定於輻射導綫的外形及其中的電流分佈情形。例如某一天綫中的電流都是朝一個方向（天綫長度小於半波長），則在與天綫軸垂直方向的輻射強度為最大，因為每一小段天綫的輻射效果是相加的（圖 8 甲）。在其它方向，每一段導綫所輻射的波具有可與波長相比的程差，這些電波相加後使總的輻射強度較小。假如天綫長度恰為全波長，則在一半天綫上的電流方向與另一半的方向也恰相反。所以兩個半段天綫在與天綫軸垂直方向所產生的電磁波是相互削弱而沒有了（圖 8 乙）；在其它方向則由於具有程差，同時它們之間的相位差小於 180° ，因之相加後仍有相當的電磁場存在。在與軸成某一角度時，程差可能恰使各段之輻射波相互加強。因此直綫天綫的輻射強度在各個方向是極其不同的。為了把天綫的特性明顯地表示出來，常用具有一定標尺的圖形來表示天綫在各個方向所產生的電磁場的強度。這種圖形即稱為天綫的輻射特性或方向圖。

天綫在某一個方向的輻射增強是有益的，例如它正對着接收台的方向；如果使用向各方向均勻輻射的天綫，要在接收地點得到同樣場強，則必須用功率較大的發射機。這個發射機功率的增益稱為在該方向（和不定向天綫相比較）天綫的增益。

上面所談的輻射器的各參數是正確估價天綫的輻射效能所必須的。

（馬企予譯自蘇聯“無線電”雜誌 1954 年 12 期）

（上接第 5 頁）

因此，無線電電子學這一門科學更加顯得重要，迫使它更向前發展。近年來在這方面又提出了直綫電子加速器的方法，即將電子由電子鎗從具有等於光速行波的圓柱形電荷波導管的一端注入，在它遇到管內電磁波的軸向電場，即被推向前進，迅速地被加速到接近於光的速度，因此獲得了很大的能量，為加速器開辟了一個新的道路。

七 無線電在醫療方面的用途 無線電在醫療方面已有了較久的歷史，如高頻電療等等，茲不贅述。近年來無線電電子學對醫療方面又提供了許多新的方法，如利用加速設備而獲得的超高压 X 射綫來醫治癌症，即是一個例子。

用深度 X 射綫來醫治癌症正如用鐳錠來醫治癌症一樣，已有多年歷史了，但是它對有病毒和健全的細胞組織同樣起了破壞作用，所以治療結果並不能完全滿意。現在利用范德格拉夫高能電機所產生的超高压

X 射綫，就有可能使深藏的毒瘤受到有效的遏制，而對於皮膚及健全細胞組織可以受到遠較普通舊式深度 X 射綫為小的灼傷。這是因為由 2 百萬電子伏設備所產生的強烈的超高压 X 射綫具有透入人體深處的能力。因此如能在不大影響人體健全細胞組織的情形下，使用足量的這種超高压 X 射綫，即可將癌症治癒或至少可使癌症的蔓延得到遏制，患者的苦痛得到減輕，垂危生命得到延長。這種新的超高压 X 射綫具有這樣的強度，使得醫療時間可較目前放射性鈷-60 所需時間減少三分之二。這不僅可以減少患者的不適，並可使醫療機構能治療更多的病人。

無線電電子學的發展方興未艾，對於它的应用場所也將更加廣闊。隨着黨和政府向科學大進軍的號召，我國無線電電子學的發展也將一日千里地前進，以適應祖國偉大社會主義建設的需要，而無線電的新用途也一定將推陳出新向國民經濟，文化和國防的各方面前進。

可变电容器容量的计算

高 煜

可变电容器通常应用在收音机和各种测试仪器中，收音机内有了可变电容器之后，才可以选择不同的电台，它的作用和自动电话里的拨号盘是一样的。可变电容器有各种不同的形状，但都少不了—组动片和—组定片。动片可在定片的间隙里面转动，转动以后，两组的相对面积有了变化，因此，容量也随着改变，但改变的情形和动片的形状有关。我们为了使用上的方便，希望容量按一定的规律变化，那末，它的动片的形状应当要有一定的关系。

设有一个最简单的电容器(图1)，用两块金属片做成，金属片的面积为 A ，两片间的距离为 d ，中间充填了介电常数为 K 的介质，它的容量就是：

$$C = \frac{KA(\text{公分}^2)}{3.6\pi d(\text{公分})} \text{微微法} \dots\dots(1)$$

假若两金属片的中间，不充填介质，那就充满了空气，这样的电容器，称为空气电容器。因为空气的介电常数为 1 ($K=1$)，它的容量就变为：

$$C = \frac{A(\text{公分}^2)}{3.6\pi d(\text{公分})} \text{微微法} \dots\dots(2)$$

当动片和静片各有许多片时，并且把它们如图2那样的装在一起，假设总共片数为 n ，等于有了像图1那样的 $(n-1)$ 个简单的空气电容器相并联，所以总容量：

$$C = (n-1) \frac{A(\text{公分}^2)}{3.6\pi d(\text{公分})} \text{微微法} \dots\dots(3)$$

可变电容器通常有4种形式：直线电容式、直线频率式、直线波长式和指数式。

由于这4种电容器动片的形状不同，转动后动片与定片的相对面积就不一样，因此容量的变化规律

也不同了。

直线电容式

这种电容器的动片是半圆形的，构造比较简单，动片转入定片部分的面积 A 和转动角度 θ 成正比(图3)。假设动片的半径为 R ，定片的内圆半径为 r ，那末面积 A 与转角 θ 就有

$$A = \frac{R^2 - r^2}{2} \theta \dots\dots(4)$$

把它代入到公式(3)中，得到

$$C = (n-1) \frac{R^2 - r^2}{7.2\pi d} \theta \text{微微法} \dots\dots(5)$$

式中 θ 是以弧度计。当动片全部转入时， $\theta = \pi$ ，容量最大。在这个时候，最大容量

$$C_m = (n-1) \frac{R^2 - r^2}{7.2\pi d} \text{微微法}$$

由于 A 和 θ 成正比，所以容量 C 和转角 θ 成直线关系，而 θ 与频率 f 及波长 λ 就成为图4那样的曲线关系(因为 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ ， $\lambda = \frac{3 \times 10^8}{f}$ ，波长

与频率成反比)。正因为 C 与 θ 有直线关系，所以在刻度盘上可以按照角度均匀的刻上电容量的数值，也就是说，每转一个刻度时，所增加的容量是一样的。在测试仪器中，如电容电桥，可变标准电容器时，就要用这样的电容器，而在无线电收音机里，希望频率有均匀的增减，因此，就不大适宜了。

例1：动片半径 $R=5$ 公分，定片内圆半径 $r=1$ 公分，每片间的距离 $d=0.2$ 公分，共有19片，转到任意角度时的容量：

$$C_\theta = 18 \frac{25-1}{7.2 \times 0.2\pi} \theta = 95.6\theta \text{微微法}$$

当 $\theta = \pi$ 时，最大容量

$$C_m = 18 \frac{25-1}{7.2 \times 0.2} = 300 \text{微微法}$$

直线频率式

这种电容器的转角和频率成直线关系，因此，动

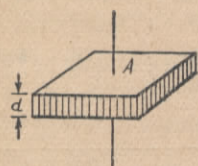


图1 固定电容器

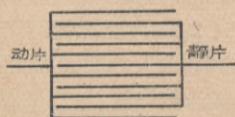


图2 可变电容器的侧面图(图中 $n=11$ 片)

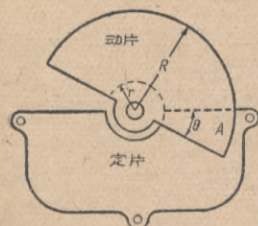


图3 直线电容式可变电容器动片的形状

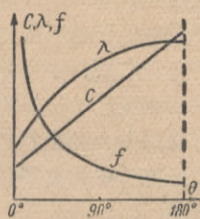


图4 直线电容式可变电容器中频率、波长、容量与转角的关系

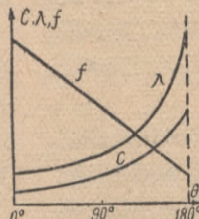


图5 直线频率式可变电容器中频率、波长、容量与转角的关系

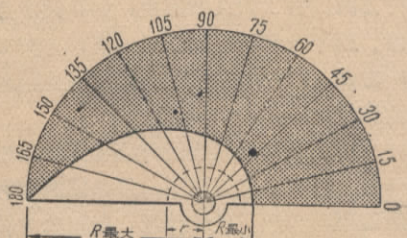


图6 直线频率式可变电容器动片的形状

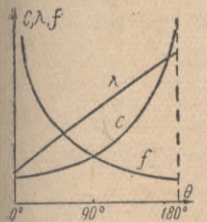


圖 7 直綫波長式可變電容器中頻率、波長、電容量與轉角的关系

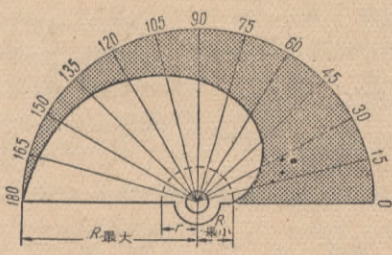


圖 8 直綫波長式可變電容器動片的形狀

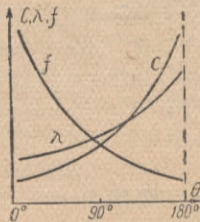


圖 9 指數式可變電容器中頻率、波長、電容量與轉角的关系

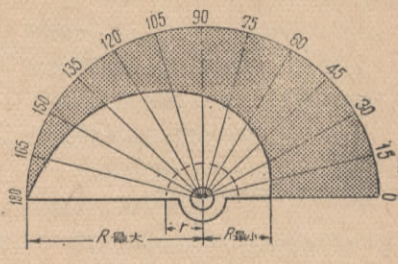


圖 10 指數式可變電容器動片的形狀

片的半徑就不能等于一个常数，而必須随着轉角而改变。

假設動片的最大半徑为 R_m ，定片的內圓半徑为 r ，最大頻率对最小頻率的比值为 β ($\beta = \frac{f_{最大}}{f_{最小}}$)，它的半徑 R 和轉角 θ 的关系为：

$$R = \sqrt{\frac{R_m^2 - r^2}{[\beta - (\beta - 1) \frac{\theta}{\pi}]^2}} + r^2 \dots\dots (6)$$

在任意轉角时的电容量

$$C_\theta = \frac{(n-1)(R_m^2 - r^2)}{14.4d(\beta - 1)} \left\{ \frac{1}{[\beta - (\beta - 1) \frac{\theta}{\pi}]^2} - \frac{1}{\beta^2} \right\} \text{微微法} \dots\dots (7)$$

当 $\theta = \pi$ 时的最大电容量

$$C_m = \frac{(n-1)(R_m^2 - r^2)}{14.4d(\beta - 1)} \left[1 - \frac{1}{\beta^2} \right] \text{微微法} \dots\dots (8)$$

用这种电容器时，刻度盤上可以按轉角均匀的刻上頻率数值。就是說轉角和頻率成直綫关系；而对波長及电容量自然不是直綫关系(圖 5)。有些音頻振盪器，高頻發生器和頻率表中，就要用这种电容器。用了这样的电容器后，每轉一个刻度时，所減小的頻率是不变的。

例 2：設 $R_m = 5$ 公分， $r = 1$ 公分， $\beta = 3$ ，总片数为 23，要求 C_m 为 80 微微法，求出每片間的距离 d 应为若干公分？

用公式(6)求出 R 与 θ 的相对值：

θ (度)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°
(公分)	1.37	1.43	1.50	1.59	1.69	1.83	2.00	2.22	2.47	2.84
	150°	165°	180°							
	3.32	4.01	5.00							

根据这些数值，可以画出如圖 6 的動片形状，并由公式(8)得到：

所以

$$C_m = 22 \frac{5^2 - 1}{14.4d \times 2} \left[1 - \frac{1}{9} \right] = 80,$$

$$d = 0.227 \text{ 公分。}$$

任意轉角时的电容量

$$C_\theta = 80.7 \left[\frac{1}{\left(3 - 2 \frac{\theta}{\pi}\right)^2} - \frac{1}{9} \right] \text{微微法。}$$

直綫波長式

在直綫波長式的电容器中，轉角和波長成直綫关系，而与頻率和电容量就成如圖 7 那样的曲綫关系。因此，在刻度盤上对波長來說是均匀分佈的。这种电容器也可用在收音机中，主要是用在波長表中。在波長表中用了这样的电容器后，每轉一个刻度时所增加的波長数目是一样的。这样，当指針在两刻度之間时，就可以准确地估計出波長的数目了。

为了要保持轉角与波長成直綫关系，動片的半徑也要随着轉角而变化。設 R_m 和 r 与上面的意义相同，那末在任意角度时的動片半徑 R 为：

$$R = \sqrt{(R_m^2 - r^2) \frac{\theta}{\pi} + r^2} \dots\dots (9)$$

而在任意角度时的电容量

$$C_\theta = (n-1) \frac{R_m^2 - r^2}{14.4\pi^2 d} \theta^2 \text{ 微微法} \dots\dots (10)$$

最大电容量

$$C_m = (n-1) \frac{R_m^2 - r^2}{14.4d} \text{ 微微法} \dots\dots (11)$$

例 3：設 $R_m = 5$ 公分， $r = 1$ 公分， $d = 0.25$ 公分，最大电容量 $C_m = 120$ 微微法，求片数 n ？

先要根据公式(9)求出 R 和 θ 的数值：

θ (度)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°
R (公分)	1.00	1.73	2.24	2.64	3.00	3.31	3.61	3.87	4.12	4.36
	150°	165°	180°							
	4.58	4.79	5.00							

由这些数值可以画出圖 8 的動片形状。由公式(11)得

到:

$$C_m = (n-1) \frac{5^2 - 1}{14.4 \times 0.25} = 120 \text{ 微微法};$$

所以

$$n = \frac{120 \times 14.4 \times 0.25}{24} + 1 = 19 \text{ 片};$$

在任意轉角时的电容量

$$C_\theta = \frac{18 \times 24}{14.4 \pi^2 \times 0.25} \theta^2 = 12.2 \theta^2 \text{ 微微法}.$$

指数式

指数式电容器的特点是频率、波長和电容量在整个刻度盤上的变化率是一定的,但轉角 θ 与频率 f 、波長 λ 和电容量 C 都不成直綫关系(圖 9)。它的动片半徑

$$R = \frac{R_m}{e} e^{\frac{\theta}{\pi}} \dots\dots\dots (12)$$

式中 e 是自然对数的底,等于 2.718。任意轉角时的电容量

$$C_\theta = (n-1) \frac{\left[\left(\frac{R_m}{e} \right)^2 \left(e^{\frac{2\theta}{\pi}} - 1 \right) - \frac{2r^2}{\pi} \theta \right]}{14.4d} \text{ 微微法} \dots\dots\dots (13)$$

最大电容量则为:

$$C_m = (n-1) \frac{[0.87R_m^2 - 2r^2]}{14.4d} \text{ 微微法} \dots\dots (14)$$

例 4: 設 $n=23, r=1$ 公分, $d=0.3$ 公分, $C_m=100$ 微微法, 求动片的最大半徑 R_m ?

由公式(14)得到

$$C_m = 22 \frac{[0.87R_m^2 - 2]}{14.4 \times 0.3} = 100$$

所以

$$R_m = \sqrt{\left(\frac{100 \times 14.4 \times 0.3}{22} + 2 \right) \frac{1}{0.87}} \approx 5 \text{ 公分};$$

把这个 R_m 代入到公式(12)中,求得 R 与 θ 的相对值:

θ (度)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°
R (公分)	1.84	1.99	2.17	2.38	2.56	2.78	3.03	3.31	3.58	3.86
	150°	165°	180°							
	4.22	4.59	5.00							

由这些数值,就可画出圖 10 的动片的形状。

任意轉角时的电容量

$$C_\theta = 173 \left(e^{\frac{2\theta}{\pi}} - 1 \right) - 32.6\theta \text{ 微微法}.$$

现在的收音机中,大部分都采用了这种电容器,因为这种电容器每轉一个刻度的时候,它的变化率是不变的,例如,在 1000 千週时,轉动一个刻度时频率变化为 10 千週,即是变化率为 $\frac{1}{100}$,那末在 1500 千週的刻度上,轉一个刻度时,频率的变化就是 15 千週了。在收音机中用了这种电容器后,就增大了可能接收的频率范围。

有綫广播輸送綫路的配合

蕭俊

有綫广播傳輸距离远,輸送的电压高(阻抗高),而接用的喇叭又極不一致,因此要使每一个喇叭都很响,关键就在于加接的輸送变压器是否配合得正确。

目前全国絕大范围内的有綫广播,还是采用阻抗配合制的,但是阻抗配合制的观念不像定电压輸送制的簡便和容易理解,因此,为了簡化加接輸送变压器的計算,可以采用电压配合的計算方式来配合。根据輸送电压的高低和喇叭需要电压的高低来决定輸送变压器的电压比,也就是說可以把扩音机当作是一部發电机,把喇叭当作是接在發电机上使用的电灯泡,但是扩音机輸出的电压高,喇叭需要的电压低,因此有必要加一适当的变压器將扩音

机输出电压降低到恰好适合喇叭的需要。扩音机与發电机的不同点仅在于發电机發出的电力,只怕点的灯泡所消耗的总电力超过了發电机的輸出电力,發电机就会因过負而电压降低,严重时甚至發热损坏,但是少点几个灯,甚至不点灯不加負荷都不要紧。而扩音机就不同,如果超过負荷,末級电子管会遭受损坏,如果負荷不够或完全没有負荷,那就更危險,在極短的甚至半秒鐘的时间內就能將輸出变压器燒燬。因为扩音机的輸出电压 $E = \sqrt{WZ}$, 当阻抗 Z 升高时,电压同时升高,在完全没有負荷时,扩音机輸出端阻抗趋近于無穷大(輸出变压器本身

的感抗与鉄損、銅損不計),那末电压 E 也就無限地升高,終于把变压器絕緣物击穿燒燬。因此,扩音机上所接喇叭消耗的总电力应恰恰等于扩音机的輸出电力。

輸送变压器的計算方法如下:

1. 首先用公式 $E = \sqrt{WZ}$ 算出扩音机的輸出电压,式中 E = 輸出电力, W = 扩音机輸出电力, Z = 扩音机輸出阻抗。

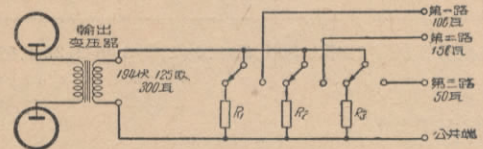


圖 1

2. 然后再把喇叭的消耗电力 W 、音圈阻抗 Z 代入上式算出喇叭需要的电压 E , 并算出变压器初、

次級电压比。

3. 把所有喇叭的总电力加到一起看看是否等于扩音机输出电力, 如果超过应适当削减; 如果不够就应当加接代负荷把剩余电力消耗掉, 代负荷 R 的电阻计算如下: $R = E^2 \div W$, $E =$ 扩音机输出电压, $W =$ 需要在代负荷上消耗掉的电力 (即輸出电力減去喇叭总消耗电力以后的剩余电力)。

经过以上简单的三个步骤, 接用各种已算好的具有不同电压比的变压器, 那末这套輸送线路就可以說是配合好了, 当然这是指全部喇叭并联說的, 好在有綫广播的輸送线路一般都是采用并联方式, 下面举例說明:

有一300瓦扩音机, 輸出阻抗125欧, 要配25瓦16欧喇叭4个, 5瓦8欧喇叭20个, 2瓦3欧喇叭3个, 消耗总电力是206瓦, 試問各喇叭所用輸送变压器的电压比以及消耗94瓦剩余电力的代负荷电阻的阻值?

1. 300瓦、125欧扩音机輸出电压 $E = \sqrt{WZ}$, $E = \sqrt{300 \times 125} = 194$ 伏。

2. 已知輸出电压为194伏, (1) 求配合25瓦16欧喇叭的輸出变压器初、次級电压比。喇叭电压 $E = \sqrt{25 \times 16} = 20$ 伏, 初、次級电压比 $= 194/20 = 9.7:1$ 。(2) 用同样方法, 求得5瓦8欧喇叭的电压約6.3伏, 电压比約30:1。(3) 2瓦、3欧喇叭电压为約2.5伏, 电压比約77.6:1。

3. 代负荷 R 需要消耗的电力为94瓦,

$$R = E^2 \div W = 37636 \div 94 = 400 \text{ 欧。}$$

除外还附带說明几个問題:

1. 分路控制: 有綫广播常常將綫路分成几路, 以便随时控制, 把

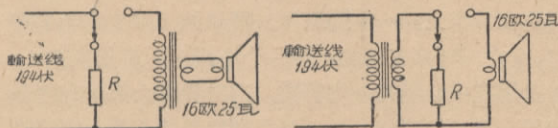


圖2

不需要广播的綫路关掉。在关掉任何一路时, 都需要接上代负荷以免扩音机輸出电力不能完全消耗掉而损坏机件。每一路所用的代负荷电阻都是用上面說过的那个計算代负荷公式計算, 如以圖1的綫路为例: $R = E^2 \div W = 37636 \div 100 = 376$ 欧; $R_2 = 250$ 欧; $R_3 = 753$ 欧。

2. 喇叭开关: 如果要关掉綫路上的某一个喇叭, 同样要用一个代负荷电阻代替。否則大家都把喇叭关掉, 扩音机輸出变压器沒有负荷, 又要燒燬。这只代负荷电阻可以接在輸送端, 也可以接在变压器次級(圖2)。代负荷电阻 R 的計算方法同上, 圖2甲中 $R = E^2 \div W = 37637 \div 25 = 1500$ 欧, 25瓦, 圖2乙中 R 就等于喇叭的音圈阻抗和瓦数。

3. 知道变压器阻抗比算电压比: 根据公式电压比 $= \sqrt{\text{阻抗比}}$ 。例如有一变压器初級的阻抗是10000欧, 次級是4欧, 它的电压比 $= \sqrt{10000/4} = 50:1$ 。

4. 测变压器的电压比: (1) 先用欧姆表测初次級, 初級直流电阻大, 次級直流电阻小。(2) 在初級上加一整数值电压(为了計算方便), 测出次級电压, 算出电压比。如果要利用这只变压器, 必須用以上求得的电压比算一算初級通进扩音机的輸送电压后, 次級出来几伏, 再看看这只变压器能經受多大电力, 然后配上适当的喇叭即可。

例如: 有一变压器, 共有①②③④綫头4个, 用欧姆表测得①②③④为初級, ③④为次級, 在①②端接100伏电压, 次級出来約10伏, 就知这只变压器为10:1, 如果接到輸出电压为194伏的綫路上, 那末次級电压約20伏, 可接一25瓦16欧的喇叭。当然变压器所用鉄心截面积最好不小于4.8公分。

5. 已知电压比后接喇叭求初級反射阻抗: 使用公式: 初級反射阻抗 $Z = (\text{初次綫电压比})^2 \times \text{喇叭音圈阻抗}$ 。例如一变压器电压比为30:1, 次綫接一8欧喇叭, 因此, 初級反射阻抗 $Z = (30/1)^2 \times 8 = 900 \times 8 = 7200$ 欧。

6. 已知綫路輸送电压, 求喇叭所用变压器的初級阻

抗 Z : 像計算代负荷电阻一样, 使用公式 $R = E^2 \div W$ 。例如有一輸送电路电压为194伏, 要接一个25瓦16欧喇叭, 变压器次級应当是16欧, 但初級应多少欧?

$$\text{初級阻抗 } Z = E^2 \div W = 37636 \div 25 = 1500 \text{ 欧。}$$

7. 知道如何計算輸送电压和喇叭音圈电压后, 就可以計算变压器鉄心的大小, 初次級要用多少号綫繞多少圈, 下面是一个便查表, 从表中可以直接查出鉄心的截面积和每伏圈数, 再用公式算出初次級电流, 决定綫号。这个表是根据100周計算的, 适用于高音喇叭。

由于鉄心是一片片叠起来的, 無論压得怎样紧, 仍然有空隙, 所以鉄心的实际厚度应当是叠起来的厚度的90%, 使用上表时应加注意。

通过初級的电流 $I_1 =$ 变压器电力 \div 初級承担电压; 通过次級的电流 $I_2 =$ 变压器电力 \div 次級电压。

变压器电力	鉄心截面积 (公分)	每伏圈数
25瓦	4.8	6.7
20瓦	4.4	7.3
15瓦	3.8	8.5
10瓦	3.0	10.7
5瓦	2.3	14.7
2瓦	1.4	23.8

例如有一变压器用在194伏輸送綫上, 配合一个25瓦16欧喇叭, 那末由上表查得鉄心截面积应为4.8公分, 初級圈数为 $194 \times 6.7 = 1299.8$ 圈, 即3000圈。次級为 $20 \times 6.7 = 134$ 圈。

因为初級承担的电压即綫路輸送电压194伏, 次級电压为喇叭所需电压, 即 $E = \sqrt{25 \times 16} = \sqrt{400} = 20$ 伏。

初級电流 $I_1 = \frac{25}{194} = 0.128$ 安, 应用直径0.32公厘(29号)的漆包綫。

次級电流 $I_2 = \frac{25}{20} = 1.25$ 安, 应用直径1.29公厘(18号)漆包綫。

如何消除中頻放大器的自振

沈銘宏

中頻放大器在很大程度上決定着一架收音機的靈敏度及選擇性。中頻放大級如果產生自身振盪時，音質、靈敏度、選擇性就會大受影響，收音機就不能工作得很穩定。

當中頻放大器自振時，會產生下列幾種現象：變頻級輸出的中頻信號和中頻級產生的振頻發生差拍，在正常的信號中滲雜有噓噓聲，好像一架再生過強的再生式收音機。嚴重一些時，就像收報機開了差頻振盪器聽廣播一般，發出尖叫声。由於自身振盪很強，往往使自動音量控制電壓大大增加，大大減弱了高放級及變頻級的增益，甚至有時會將它們的屏流截止，產生嚴重的失真。有人為了避免自振，往往將中頻放大級四個諧振電路中的一個去諧，結果自振雖然消除，但靈敏度卻大大降低。選擇性變得異常惡劣，電台混雜不清，有時自振也會使中頻輸出信號中帶有交流聲。

產生自振的原因，一般說都是由於正回授。1. 由於 $B+$ 源內阻過大，使共用電源的各級通過電源內阻產生交連。2. 各個低電位點之間存在較大的阻抗。3. 輸出電路及輸入電路間有過大的分佈電容或電感交連。

只有一級中放的收音機，通常很少由於上述第一種原因而產生自振，除非 B 電池壽命將要終了，整流管衰老或有些漏氣，濾波電容器容量減退或開路等，才有可能。在兩級以上中放的收音機中，如果沒有適當的退耦回路，則很容易通過電源內阻的交連而產生自振。

上述第二種及第三種產生自振的原因，都是由零件的銲接及排列不當而產生的。

中頻放大器像一般高頻機件一樣，同級間各低電位點應該銲接在一起，然後再接地或接浮地綫（指交直流兩用機，三用機中的浮地綫）這裡說的低電位點，包括陰極自給柵負壓傍路電容器，帶柵降壓電阻的傍路電容器，屏極退耦回路的傍路電容器，自動音量控制系統中的傍路電容器，自給柵負壓電阻，帶柵洩放電阻，中頻變壓器外殼，鎖式管的鎖鑰，花生管的中

心隔離柱等。在機殼較大的機器里，要將零件接地點彙總一起並不困難，但是在許多便攜式機器中，由於地方狹小，需事先對零件位置妥加設計，才能達到上述要求。如果實在因機殼小，零件大，而難於達到上述要求時。則應將各接地點用編織地綫（例如音頻隔離綫的外殼）或粗銅綫連接起來，因為粗銅綫每單位長度的電感及電阻都比較小，另外紙質電容器外層一端（標有圓環或引綫較粗的一端）應用做接地的一端。云母電容器應平貼在底板上，在這些回路里用普通的炭阻比薄膜電阻好，因為它的電感量較小。有許多人裝機器時，喜歡將零件擺得平行或垂直，組成圖案狀，使得外形美觀一些，但事實上，這樣除了增加了不必要的交連及引綫的長度外，並沒有什麼好處。

在採用高互導電子管的中頻放大器中，輸出及輸入回路間的隔離顯得特別重要，由其是採用 Q 值很高的鐵粉心中頻變壓器時，稍一不慎，就會產生自振。根據經驗，柵極在頂上的電子管很少有因這種原因而自振的，但是這類電子管大都互導率較低。因此建議採用兩級以上中放的機器不妨在其中一級中選用這類電子管。例如 $6K7$ 、 $1N5$ 等。因為兩級中放增益已經

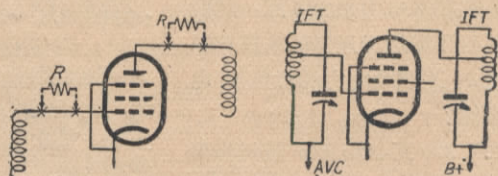


圖 3

圖 4

很高，電子管的互導大小，已不是什麼大問題了。在裝置管座時，應先根據中頻變壓器位置，將管座轉一轉，使柵極和屏極離中頻變壓器最近。然後再固定它。在選用普通八腳式電子管時，往往需要增加一些額外的隔離，在許多高頻放大管的底鍵內已封有一個隔離套（例如 $6SK7$ $6SG7$ 等）屏極柵極兩腳是對面安置，隔離套正好在兩腳之間，形成一個靜電隔離。當電子管沒有插入管座時，它的極間電容與一般柵極在頂上的電子管相仿。但事實上插在管座上以後，兩極間的電容總有一些增加。時常引起自振。根據經驗，用膠板做的管座，比用膠木模鑄成的座式管座，所形成的電容量小一些。電子管一定要完全插進管座，否則電容會有所增加。管座上的焊片應向外扳平，不要讓它豎起來（圖 1）。有人喜歡將帶柵傍路電容器橫臥在管座上，當作一個額外隔離。這在膠板式的管座上是有用的。但對於座式的管座，卻沒有什麼效果。就需要在管座上銲一個隔離片。例如用 $6SK7$ 等電子管時，可在三腳及五腳間，銲一個小銅片。用花生管時，應選用有中心隔離柱的管座。國產管座大都沒有這個裝置，可以自己加一個。以萬利出品的小膠木模鑄管座為例，它中心有一個圓孔，可以先將電子管插上，

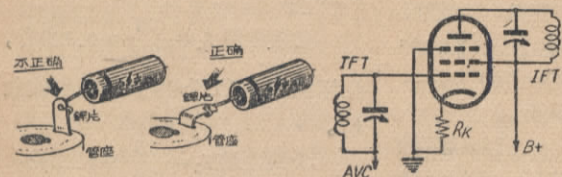


圖 1

圖 2

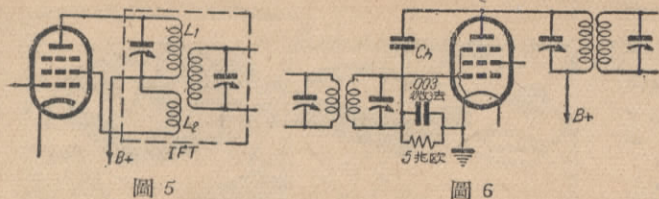


圖 5

圖 6

堵住一端，然後將焊錫注入孔內，灌滿為止。於是錫在管座中就凝成了一條隔離柱。

大多數類型的電子管，只要注意上述要求，就可以使中放級穩定工作。但也有一些互導特別高的電子管例如 6AB7 等，則很難讓它穩定的進行中頻放大。另外，有時由於底架的形式及容積也很難做到上述的要求，在這種情況下，就必須採取一些必要措施，來制止自振，常用的方法如下：

1. 在陰極回路中採用電流反相回輸，見圖 2。 R_k 的數值通常由 47 歐—470 歐。此時抑制柵必須直接接地(B-)。那些抑制柵與陰極在管內相連的電子管，就不能用這個方法。2. 在柵極或屏極回路中串聯一個電阻，這個電阻在能抑制自振的前提下，數值愈小愈好，以免過多的減弱靈敏度及選擇性。如果串在柵極回路中，數值通常在 5 千歐左右，如串在屏路中，數值約在 1 千歐以下就夠了。兩者的臨界數值都須試驗確定。串在柵路中對選擇性影響較大，這一級中頻諧振回路會變得平坦，故校正中頻變壓器時須多加注

意，才能找到真正的諧振點。串在屏路中會降低有效屏壓，如屏壓已經很低的機器就不宜採用(圖 3)。

3. 採用有抽頭的中頻變壓器(圖 4)。使柵極或屏極的接頭從變壓器繞線的頂端下移，也可以在柵屏回路中同時採用。這一辦法比較理想，因為它雖然減低了靈敏度，卻增加了選擇性。因為前級及後級回路對本級的負荷作用減小了。

4. 利用簾柵電流進行反相回輸(圖 5)。繞圈 L_1 是原來的中頻變壓器，繞圈 L_2 是回輸繞圈，利用兩繞圈中電流方向相反而同相，來完成反相回輸作用。 L_2 可用 40 號線繞在 L_1 的外側繞 10—30 圈。國產變壓器中，以美通出品比較容易加繞 L_2 。因為它下部有一塊塑膠板，適於安鋸片便於接引線，使用這一辦法對靈敏度略有影響。

5. 利用中和電容器，見圖 6、圖 7，圖 6 比較適用於干電收音機中不受 AVC 控制的中頻放大器。電容器 C_n 的容量同為 1—6

微微法，在圖 7 中， C_n 的電容量更小，通常只要自一端鋸一小條線放在另一端的附近，或鋸在管座的空腳上即可。

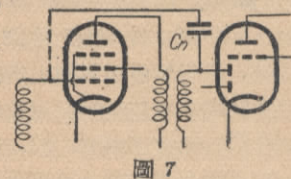


圖 7

利用萬能表檢查收音擴音機

張 雷

人雖然並不一定有病，但每隔一定時間，得進行一次體格檢查。收音機跟人一樣，每隔一定時間，也需要進行一次“體格”檢查。這可以使我們了解收音機各部分、各另件是否正常，以便預防障礙，或在發生障礙時能及時正確的處理。收音機的“體格”檢查的種類是很多的，有靈敏度，保真度，選擇性和信號雜聲比等。但這些對於一般業餘無線電愛好者和小型收音機是困難的，因為它需要很多複雜昂貴的儀器。萬能表可真是——只普通的儀器了！如果你有的話，那末對收音機的一般檢查就夠應付了。

萬能表普通包括有各種電壓、電流和電阻的測量部分。電壓、電流和電阻是收音機中的三個基本要素。當收音機某部分有故障存在時，它們就會有失常的表現。於是，當我們掌握了他們的數值後，就不難分別收音機“體格”的好壞了。因此對收音機的一般檢查實際上就是進行電阻、電壓和電流的測試。要對收音機的每一只另件或每一點都進行電阻、電壓和電流測試，這是相當麻煩的，事實上也沒有這個必要。一般只要將電子管各極的電阻電壓和收音機的輸入電流

測試一下即可。

電阻測試 測試電阻是應用萬能表中的電阻測量部分。電子管各極到地(B-)或高壓(B+)端的阻值都是確定的，這在說明書上有註明，或根據繞路圖可求得。測得的電阻值就以這確定值來作比較，如果相差在 20% 以內是正常的，否則就有另件變值，開路或短路。

進行電阻測試前應先切斷收音機的電源，並用起子短路高壓兩端，使濾波電容器充儲的電能洩放，然後用歐姆表進行測量。為使測得的數值正確，應該注意這樣幾點：(1) 測試電阻最好在收音機冷卻的情況下進行，因為電阻熱時，其阻值往往是會變化的(一般是變大)；(2) 歐姆表在測量電阻前進行零位調整，即將歐姆表兩表棒短路，調節零位調整器(是一隻可變的電阻器)，使電表指針指在零歐姆處。同時，每當測量範圍變動後，即須進行一次零位調整。如果，零位調整無法使電表指針到零歐姆處，是由於表內電池電壓太低所致，因此須換電池；(3) 測試時，選用的測量範圍最好在電表指數的中段，因為這一段比較

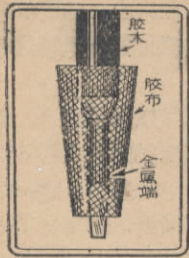


圖 1

正确清楚；(4)测试时，兩表棒的金屬端不可同时与人体(如手)接触，否則人体的电阻会并联到被测电路上，減低了被测电阻值。

电压测试 测试电压是应用万能表中的电压测量部分。电子管各極的电压也是确定的。如果测得的值和确定值有

比較大的相差，說明电路中有不正常的現象或有变值另件存在。但有时却是因为电压表內阻低而造成的。电阻低就是灵敏度小，需要通过較大的电流。因此对被测电路有較大的影响，使测得的电压显著的低于实际电压。尤其在测试栅偏压时，更易看出。有时，实际上有 10 余伏的栅偏压，而用一般內阻低的电压表来测，只有 1,2 伏，甚至更低。这时，当然不能認为是电路不好了。

测试电子管各極电阻，只要拔掉电子管，在管座上进行测试，这是既安全又便利。但测试电子管各極的电压就不能这样，因为拔掉了电子管，电路中沒有了电流，测得的电压就不正确。譬如，屏極电压实际上是整流输出电压減掉屏極負荷电压降的这部分，拔掉电子管，沒有了屏流，因而屏極負荷上就沒有电压降，屏極电压等于整流输出电压，比原来增高了。因此测试电压时，每只电子管都應該插着。此时，只能將收音机反轉过来，在底座上找寻各極，进行电压测试。由于电子管底座附着很多的接綫，地位有时又很紧，测试时要特別小心，不要找錯管脚。表棒的金屬端不要和其他接綫、机壳等發生短路。如果表棒金屬端較長，可用膠布包紮起来，使它留出的金屬端很短，如圖 1 所示。收音机反轉来测试不方便的話，可做一只电子管接續座，利用它进行测试，这是再方便沒有的。电子管接續座的構造和用法見圖 2。

进行电压测试时要注意机器、仪表的安全，尤其是人的安全。因此，在测试时我們應該穿膠鞋，身体的任何部分不要碰到土地和磚牆等处。若测比較高的电压(收音机的电压一般都不会很高，但有些大扩音机的电力放大級的屏压是很高的)还得戴膠手套。此

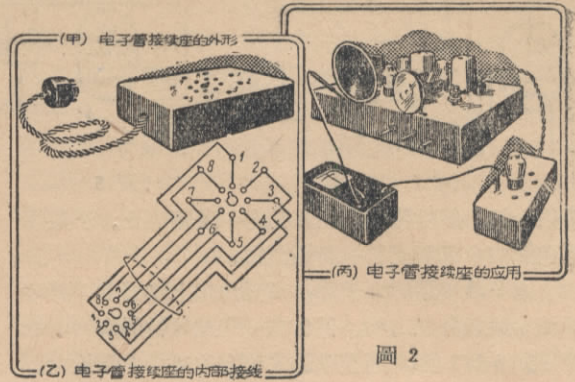


圖 2

外，在测试前，應該检查表棒和引綫有否良好的絕緣。如果引綫的膠皮已有些脫落，不將它处理好，那末测试时，准会叫你触电的！

电流测试 测试电流是应用万能表中的电流测量部分。一般情况，收音机只作輸入电流(包括全負荷电流和無負荷电流)的测试。全負荷电流就是收音机工作时其輸入的电流；無負荷电流就是去掉收音机全部电子管和其他可除去的負荷后其輸入的电流。它們在数值上也是确定的。测试后，發現数值有比較大的增加，即需进行检查。無負荷电流显著增高(此时，負荷电流也是会增高的)，毛病經常出在电源变压器上。

测试收音机的輸入电流，需將电流表串接到电源引綫中，于是將电源引綫的一根剪断，这未免麻煩。为此，我們可作成圖 3 所示的插座来帮助进行电流测试，测试方法在圖中已有表明。

记录每次测试的数值，以資比較，是相当需要的。

收音机一般检查的内容并不局限于以上这些。

对于电子管的测试也是相当重要的，只要有电子管测试器，电子管的测试也必须定期进行。

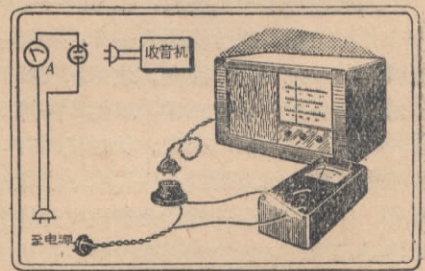


圖 3

(上接第 5 頁)

里的下一步，在最簡單的情况下，这下一步就是从磁鼓上的字典里挑出适合的本国字。这个动作实际上是利用一种“加法电路”来完成的，以上所講的相減实际是利用一組組的脈冲相加代替的。算术部分的另一作用是“字尾”和“字干”分开来(減)或把它們合起来(加)。当所翻的文字是很复杂的文字时，这个作用特別有用(有些文字如拉丁字最好是分成字干和字尾，这情况中国字是沒有的)。对于这种文字最好是把字干和字尾分別儲存在磁鼓上。

專業字典

翻譯工作若只限于科学專業文件，机器設備可以大大簡化。用字种类的数量少，而集中在技术文字上，減少了許多含糊不明的困难。

作專業翻譯，磁鼓上所儲存当然就是一部專業的字典，例如說無綫电技术吧；必須从兩方面进行編集，第一是搜集無綫电技术上使用的一般語言；第二要搜集所有無綫电專業的專用語彙。翻譯技术文件，就要先把無綫电技术中一般通用的字和專門理論中所特有的字儲存在計算机的磁鼓上。(羽)

放映用扩大机的音调补偿

方君

一部放映机的效果如何，是由画面的清晰度、稳定度、光线的强度和还原音是否良好等因素决定的。单以放映用扩大机来说，比一般言语扩大机有较高的要求。设计和选择线路要根据放映机所放映的影片规格对音频放大性能的不同，而要求有所区别。

影片规格及录音

影片常见的分35公厘与16公厘两种。固定型放映机(电影院用)是放映35公厘影片；流动型放映机(农村放映队用)大多是放映16公厘影片。这两种影片录音的音频性能也有区别。35公厘影片每秒钟通过放映机24个画面，长度是457公厘，录音的最高音频是8000週左右；16公厘影片每秒钟也是通过放映机24个画面，但是每个画面的长度比35公厘影片短得多，所以每秒钟通过放映机的长度就减至183公厘，所录的最高音频只能达到5000週左右。这是由于录音的单位时间长度受到了限制，而高频录在影片上既短又细，记录的波形就很拥挤，高频就被严重地削减了。

还音的要求

放映扩大机的还音对象，主要是影片中的说话和音乐。放映一部影片，如果由于还音说话的声音过于低沉，观众就难以听得清楚；如果音乐过于低沉，也会使观众听起来不协调。

要说话清脆和音乐幽美动人，就要求扩大机把高低音频都忠实地放出来，影片在录音时既已缺乏高频，所以应该特别注意提高高频的放大性能，以弥补录音的不足。

35公厘影片录音时，高频比较丰富，这类放映扩大机只要稍加补偿就可以了，但16公厘放映扩大机就需要得到更好的补偿，一般要求从1000週起就要逐渐提高放大能力。

线路的选择及应注意的地方

放映扩大机的末级输出大都采用甲₁类电阻交连

推挽放大，这样可以有效地减小失真。为了使高频损失尽量减少，前级大都采用五极管，第二级放大管或倒相管大都采用中放大因数的三极管来担任。

理由是减小电子管的输入电容量以达到减少对高频的傍路作用。在采用五极管或束射管做电力放大时，还需要有一定的负回授装置，以减少末级放大的非直线失真。

装置时要尽量不用或少用金属隔离线，特别是在光电管至前级的接线。因为光电管的输出阻抗很大(一般可达到几百万欧)，金属隔离线的电容量虽然小，但也会引起高频的损失。要用就需选用金属外套粗，内部接线细，有两层金属层分担输出回路及隔离的特制的金属隔离线。

国产200型(仿苏联列宁格勒型)16公厘放映扩大机中，就完全没有用金属隔离线，这需要妥善地隔离光电管及前级电压放大管来免除四週给予的各种干扰(包括各种散光的干扰及电磁场的干扰)。

几种高频补偿线路

图1是国产天极牌35公厘放映扩大机的高频补偿部分，这里采用的是常见的衰减低音线路。第一级电压放大管交连线路中的C₁是交连电容器，C₂和R₁(两只并联)组成了衰减低音的滤波网络，C₂的电容量较小，R₁的阻质较大，由于电容器的容量小，所以低音不易通过；为了防止高频太尖锐，在电容器上并联了两只电阻缓冲一下。第二级电压放大管交连又采用了同上的高频补偿线路，电阻R₂是可变的，可以根据需要适当地调节。R₃是普通的低音调节。

这种方法装置比较简便，效果也很好，因此常常被采用。

图2图3分别是国产54型(仿苏联乌克兰型)和德国蔡司501型16公厘放映扩大机的高频补偿线路，这两种线路都是采用负回授的方法。

图2中的电容器C₁及图3中的C₁、C₂是用来补偿高频的，它使负回授电路中的高频傍路入地，负回输最强的是低音频，输出的高频由于回授量小

(下接22页)

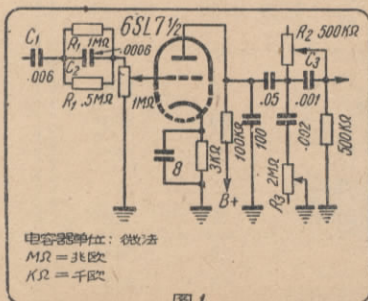


图1

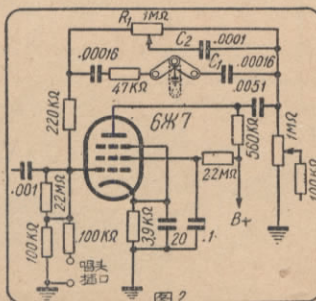


图2

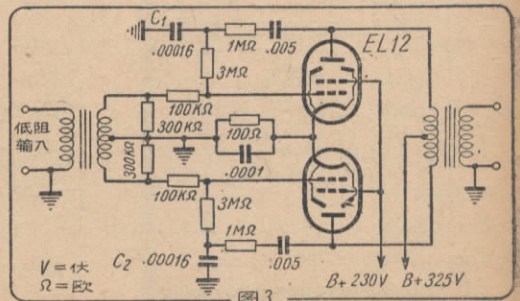


图3

時間繼電器

吳國楮

在自动控制或其他設備中有时需要定时啓閉开关来調节电路的通断。定时啓閉可以用机械的方法或电子管繼電器的方法来完成。

利用电子管繼電器作定时开关的基本綫路如图1，开关S是繼電器Ry上的一刀双擲接点开关，开始时Ry上脚鉄和接点2相接，电子管V的栅極經過电阻R₁、R₂和陰極相通，栅極电位和陰極电位相等，因而有屏流。当屏流增加到足够大时，屏回路中Ry的脚鉄被吸，开关S便从接点2跳向接点1，代丙电阻R₄上的电压降通过R₃使电容器C渐渐充电，栅極变負（对陰極言），屏流减小。当屏流减小到某值时，Ry的脚鉄松开，S又彈回接点2，C通过R₂放电，栅極电位又和陰極相等，屏流增大，增大到某值时，Ry工作，又把S吸向接点1，如此不断重复上面的啓閉动作。

从上面一些說明，可以清楚地看出C和R₂的数值愈大，放电時間愈長，即Ry和接点2閉合的時間愈長；如C和R₃的数值愈大，充电時間愈長，即Ry和接点1閉合的時間愈長，因而适当的調整C、R₂和R₃的数值，就可以适当的啓閉各种电路的通断。

圖2是一張時間繼電器完整的綫路。圖中用S₁、S₂和S₃分別調整需要啓閉的時間，电容器用耐压200

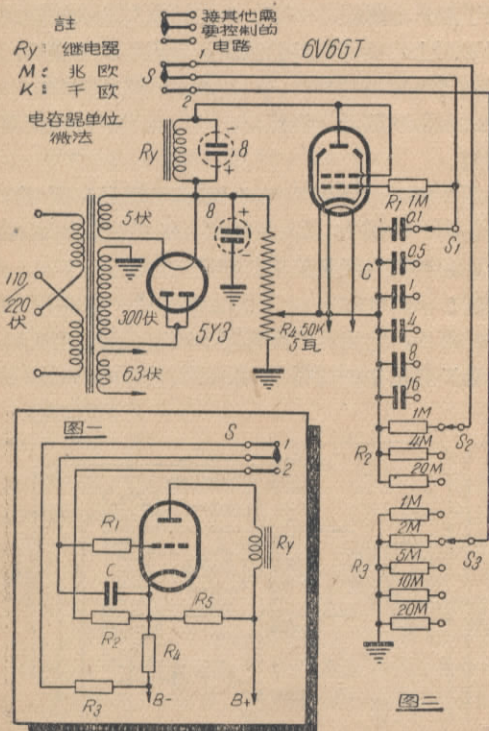
伏以上的紙質或电介質的均可，R₁、R₂和R₃均为半瓦炭阻。目前商品繼電器一般啓閉时的电流值相差很大，往往超过20毫安以上才吸，减小到1，2毫安以下时才松开。6V6的屏流在降至1，2毫安时陰極电位至少要在70伏以上，所以它的灯絲一端要和陰極相接，否則电位差較大，易使电子管損坏。

整个裝制没有什么特別之处，所以这兒不再詳細說明。安裝完畢后，第一步要校正分压电阻R₄：暂时將R₁直接接到陰極，原来从陰極接C、R₁和R₃等通地綫断开。电源开启后，繼電器Ry的脚鉄S吸动；如把6V6栅極改为接地，脚鉄S釋放，逐步調整分压电阻R₄的活动臂到剛好使Ry把S釋放为止。然后恢复原来的綫路，改变S₁、S₂和S₃的各接点位置，繼電器便按一定的時間啓閉了。

附表是C、R₂和R₃在不同数值时繼電器啓閉的时间。由于电阻、电容器的誤差以及繼電器的性能不同，都会影响啓閉時間的長短，这兒仅供参考。

繼電器啓閉時間表

C (微法)	R ₂ (兆欧)	釋放時間 (秒)	R ₃ (兆欧)	閉合時間 (秒)
0.1	1	1	1	1
0.1	4	2	2	1.5
0.1	20	3.5	5	2
0.1			10	2.5
0.1			20	3
0.5	1	1.5	1	1.5
0.5	4	3	2	1.5
0.5	20	14	5	1.5
0.5			10	3
0.5			20	7
1.0	1	2	1	2
1.0	4	7	2	2
1.0	20	36	5	3.5
1.0			10	8
1.0			20	14
4.0	1	6	1	3
4.0	4	27	2	5
4.0	20	135	5	11
4.0			10	30
4.0			20	50
8.0	1	11	1	6
8.0	4	45	2	11
8.0	20	175	5	33
8.0			10	110
8.0			20	830
16	1	22	1	11
16	4	103	2	21
16	20	420	5	57
16			10	325
16			20	1190



一架自制的超外差6灯收音机

張勝羣

最近裝成一架收音機，不論在靈敏度、選擇性和傳真度上都比較滿意，現將這架收音機的線路及裝置經驗介紹出來，以供業餘無線電愛好同志們的參考。

線路設計及工作原理

本機是一架六管機，用6D6作不調整式前級高放，6SA7作變頻，6SK7作中放，6B8的兩小屏作檢波兼自動音量控制，五極部分作低放，6V6作強放（圖1）。

天綫綫圈採用美通553A長短波綫圈，原天綫LA、SA接6D6屏極，通地端E接高壓正極，再接0.1微法電容器通地。次級綫圈與一般超外差收音機一樣接法，使高放級與變頻級間形成電感交連。C₁用0.00005微法，以得高阻抗輸入，這種電容器不易購得，現用2個0.0001微法電容器串聯代替。用6D6作不調整高放的作用，等於代替了一根天綫。當各個不同頻率的電波從天綫上傳來以後，經過C₁耦合至6D6柵極，對各個頻率同時進行放大，再經天綫綫圈次級作電感交連至6SA7第三柵進行變頻。

振盪回路里的C₃本來應該用雲母電容器，但這裡用了紙質電容器，只要漏電電阻在200兆歐以上，就不至影響頻率的穩定性。R₂的阻值一般用22000歐，這裡用了25000歐。一般質量較差的變頻管，振盪柵

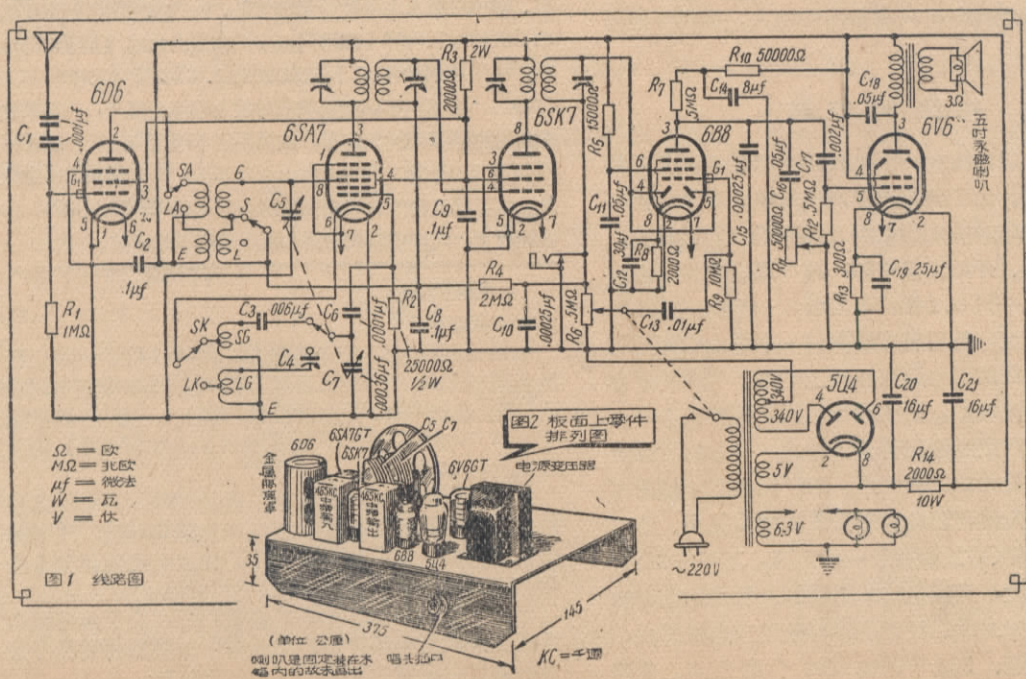
極電流在4毫安左右，用這個阻值可以提高變頻管的靈敏度，如振盪電流到達5毫安時，仍以採用22000歐或20000歐為宜，以避免產生寄生振盪。R₃上的電壓降供應6D6、6SA7和6SK7三個電子管的柵極電壓，必須用2瓦以上的磁質或繞線電阻，以防變質，中頻變壓器採用九股塑膠型的，提高了中放管的增益。

音頻放大級6B8的增益和R₇、R₁₂及C₁₇有關，（R₅也應相應地增減）電阻越大，增益也越大，但高音部分比較弱，這時可適當減小C₁₇使音頻響應均勻。設計6B8的增益主要從音頻響應（逼真度）着想，因6V6過荷問題可以利用音量控制器R₆來克服。6B8的屏極電阻至高壓間接了R₁₀和C₁₄作退交連濾波，以避免回輸振盪和減低交流聲。此外又在屏回路中加裝了R₁₁和C₁₆作為音調控制以衰減高音增強低音。

6V6的陰極自給偏壓電阻，標準應用250歐，可視6V6的性能而定，如6V6的屏流低於47毫安時，此一電阻可略為提高至300歐，以維持6V6的規定柵負壓12.5伏，否則信號輸入較強也會產生失真。如能用直流電壓表測量R₁₃兩端較為方便正確。

整流管用蘇聯5U4管，因內部有陰極與燈絲相連，可以避免交流峰壓將濾波電容器打穿。濾波回路採用RC型濾波，R₁₄阻值用2000歐10瓦繞線電阻以防燒燬。C₂₀和C₂₁用16微法，以便波紋更加平穩。

裝制超外差收音機的要點，首先要注意零件的選擇。本機的零件除全部用新的以外，還採用了磁質燈座和磁質炭膜電阻和九股中頻變壓器，因此減少了零件漏電和變質的可能，使靈敏度大為提高。其次是零件排列



問題。過去我不注意這一個問題，拿起零件就裝，認為只要接綫正確就行了，結果不是產生回授振盪就是收不到音。在設計零件排列圖時注意到以下的一些問題：

1. 排列管座時，上一級電子管的屏極接腳與下一級電子管的柵極接腳，應排列得互相靠近。以避免屏柵極接綫太長而產生不必要的交連。

2. 天綫綫圈和振盪綫圈除必須排成直角外，接綫愈短愈好，以減少電能損失。

3. 高壓正極接綫應盡量靠近底盤邊角，這樣可以避免與各電子管的柵極接綫靠近，以避免產生回授振盪。

裝接綫路時應盡量縮短零件接綫以減少損失。AVC及柵極接綫用金屬隔離綫，銲劑要很清潔，以免銲接點滲入雜質產生雜聲。全機共同通地的接綫，必須用較粗的，例如1.25—1.6公厘（18號—16號）直徑的紫銅綫。因為它是全機電流的彙總點，同時因無綫電機內有許多高頻電流存在，有集膚作用，用綫太細了會增加電能損失。

本機面板上零件排列見圖2。

綫路安裝工作

第一步是將各個零件需要銲接的地方，如燈座接腳、綫圈接頭、銲片、接綫、電阻、電容器的兩端都鍍上一層銲錫，但不要將零件接頭上需要穿綫頭的孔堵死。第二步將各種基本零件，如燈座、電源變壓器、中頻變壓器及雙連可變電容器等，用羅絲裝在底板上。第三步將各個零件，如電阻、電容器及需要用綫連接的地方，將綫頭穿入孔內繞上一至二圈。然後再檢查一兩次看綫路有沒有裝錯的地方。第四步便開始銲接。

綫路的校驗

全機裝好後再檢查一兩次接綫有無錯誤，便開始接上電源試聽。為了使每一波段內的電台不至漏掉，並使電台的頻率對準刻度盤以及達到最大的靈敏度，必須進行校驗。開始先校中頻，用萬用電表交流電壓100伏—檔串上一只0.1微法電容器，一端跨到6V6屏極，一端接底板，然後將度盤調到一個電力弱一些的電台，用小改錐校正中頻變壓器上的兩個半調整電容器，工作要緩慢細心，先校輸出中頻後校輸入中頻。一方面用耳朵听喇叭輸出音量的增大，一方面看輸出電表指針移到最大偏斜度為止。工廠出品的中頻變壓器都是經過校正的，因此羅絲校正的幅度很小。第二步是校正變頻級（高放級等於一根天綫，不用校正），先校正中波波段，變頻級的靈敏度以及收到的電台和刻度盤頻率是否對準。校正度盤時採用三點校正法，即校正600千週、900千週和1500千週三點。先將

信號發生器調到同一頻率，譬如600千週，把它接到天綫的輸入端，這時看拉綫盤指針是否恰好對準600千週。度盤的長度應恰等於拉綫盤的圓周長度的一半，指針向左右移動恰在度盤刻度的終端和始端。如果指針不準，偏向較高頻率，可將 C_4 向右略為旋松，頻率就會向低處移動；如果指針偏低，即將 C_4 略為旋緊，頻率即向高處移動，直到對準為止。然後依次校正其他兩點。如果度盤對準後靈敏度降低，說明振盪頻率與自天綫輸入頻率不是465千週的差頻，略有出入。這時可調整並連在雙連可變電容器上的兩個修整電容器，使音量恢復到最大為止。短波段因無信號發生器，就根據電台播音來調整的，使16公尺到25公尺短波廣播波段的兩端都能收到響亮的電台聲音。一般的說成品天綫綫圈與振盪綫圈的設計比較準確，只要中波波段同步，短波段就不會有什麼問題。

优缺点和效果

本機因為採用了6D6作不調整式高放（其他遙截止五極管均可），不用天綫可以直接收到莫斯科、印度和日本電台的華語廣播節目和其他許多外國電台，國內各省人民廣播電台可以全部收到，電台之間的聲音互不混淆。6B8的增益有116倍，接用動圈式電唱頭，就有宏亮的音量輸出。

本機的缺點是在短波段兩頭的增益沒有中間一段高；聲音有斷續現象，可能是 C_3 的電容介質常數不穩的緣故，改用云母電容器可能消除這一現象。

編者按：1. 不調諧式高放級的放大率與它的輸入阻抗、輸出阻抗及電子管的互導有關。輸入和輸出阻抗主要由電子管的輸入電容（柵陰間電容）和輸出電容（屏陰間電容）決定，頻率越高，阻抗就越低。2. 6D6管的互導率不大（1600），用它做不調諧高放級時放大率不會很大，尤其接收短波時更談不到放大作用。如果要採用不調諧高放級，須用超短波用的電子管（它的電容小而互導大），才能獲得一定的放大率。這機器的靈敏度高是因為採用了五極管（6B8）作音頻放大，九股中頻變壓器和磁質管座等的原故。

（上接第19頁）

而變相的提高了。

用負回授補償高音頻的方法在放映用擴大機上已被普遍地採用。這不僅可以補償高音頻和得到負回授的好處（減少電子管的非線性失真），而且各種低頻交流聲（如高壓濾波不善或電源變壓器漏磁等）都能有效地被削減。

圖2中的電位器 R_1 是調節低音調的，當電位器越往左端調時，高音頻就通過 C_2 而加強負回授，用削減高音來補償低音。用這種方法的優點是電位器調節均勻，高音頻失真由於負回授的增加而減小。

有時放映較舊的影片或播放唱片，由於聲帶損傷或唱頭摩擦的嘶嘶聲會產生噪音，這種噪音要給予適當的衰減，通常可以用圖2中 R_1 來控制。

可变的單回路、三回路矿石机

樊紹民

單回路矿石机灵敏度高但選擇性低，而三回路矿石机灵敏度低而選擇性好。本机可适应不同的要求，它既有很高的灵敏度，还能有滿意的選擇性。

这部矿石机是用两个矿石檢波的，声音較一般矿石机大(圖1)。当 S_1 关闭， S_2 擲向2时，是一个單回路矿石机，利用 C_3 和 S_4 来选择电台，这时声音最响。而当 S_2 擲到1， S_4 擲到空釘上时，这时成为一个三回路矿石机，它利用 S_3 和 C_2 、 C_3 把电台分得十分清楚，如把 S_1 打开，則選擇性更可提

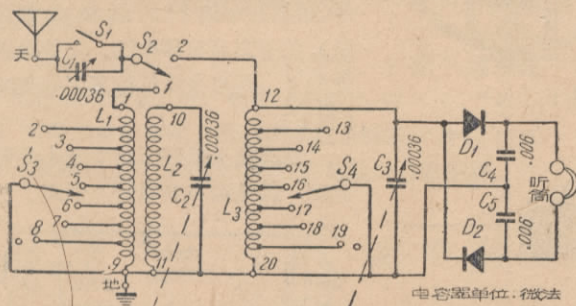


圖 1

高，适用于上海、北京等电台較多的城市中。在收听远地电台时，可把 S_2 擲到2，同时把 S_1 打开，利用 C_1 、 C_3 、 S_4 分別調节，可得到很好的成績。

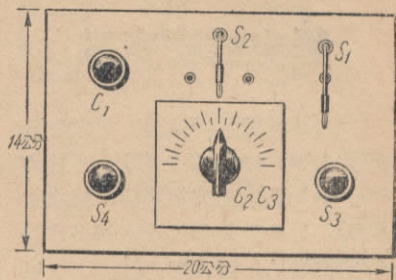


圖 3

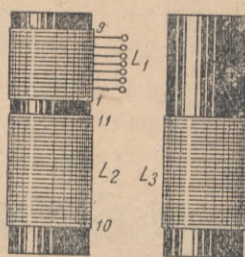


圖 2

綫圈的繞法如下：用直徑50公厘的圓筒，直徑0.32公厘的漆包綫(30号)， L_1 繞60圈，在10、20、25、30、35、40、50各處抽头； L_2 、 L_3 各繞72圈。在9、18、29、36、45、54、63各處抽头。 L_1

与 L_2 相距10公厘， L_2 与 L_3 兩綫圈筒相距10公厘。 L_2 、 L_3 于繞好后一般高低(圖2)。

本机面板形狀見圖3。

簡·單·的·双·矿·石·机

盧殿文

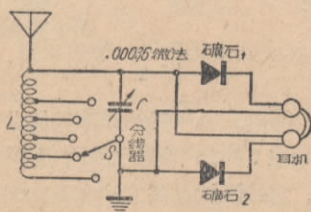


圖 1

繞50圈，自第10圈处抽头，以后每5圈抽一头，共抽6个头。

圖4是双回路双矿石綫路，綫圈 L_1 用直徑0.45公厘的漆包綫(約为26号)，在15齿蛛網板上繞50圈，在第30、35、40、45圈处各抽一头，共5个抽头。

L_2 用同号漆包綫在另一个15齿蛛網板上繞70

圈，到第50、60圈处各抽1头連綫尾共3个抽头。

圖4的矿石机選擇性較好，但灵敏度不及圖1的矿石机。

圖1是單回路双矿石綫路，圖2是实际接綫圖，圖3是耳机引出綫改接方法。

綫圈是在一个直徑80公厘的紙筒上，用直徑0.98公厘的漆包綫(約为20号)

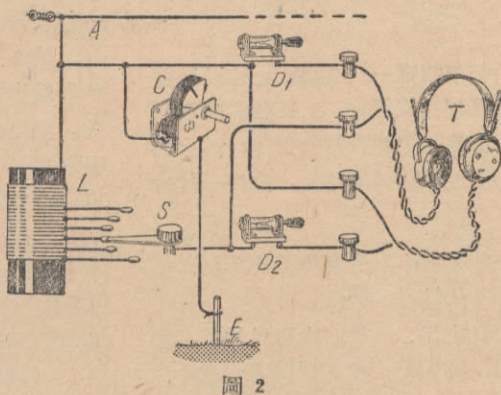


圖 2

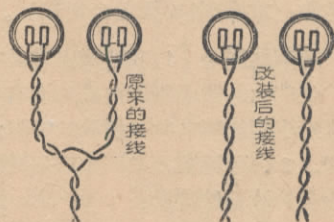


圖 3

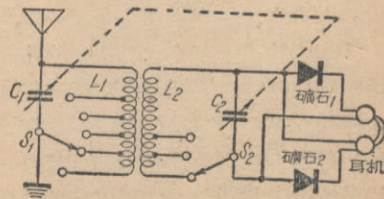


圖 4

靜電式揚聲器

为了改善發音質量，常常在低頻放大器的輸出端接用兩只揚聲器。一只是電動式揚聲器，用來發低音，另一只是號筒式高頻揚聲器（高音喇叭），用來發高音。不久以前，歐洲和美國已開始製造另一型式的高頻揚聲器——靜電式揚聲器。

靜電式揚聲器是由一個不動的電極（支架）和活動的電極（振動膜）所組成的電容器。兩個電極互相放得很近，振動膜在靜電場的作用下發生振動。

電極上接有直流電（極化電位）和音頻信號。極化電荷能增加揚聲器的效率和減小失真。

因為這種揚聲器的振動膜質量小，頻率特性和過渡特性很好，因

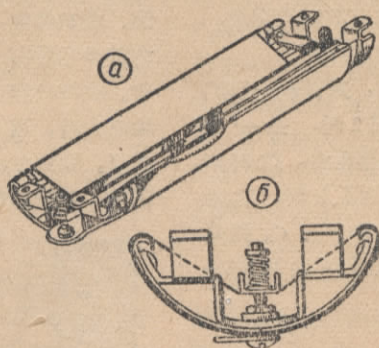


圖 1

而脈沖性質的信號通過它也不會失真，即使最好的電動式高頻揚聲器也比不上它。

不動的電極是用鑿了小孔的薄鋁片做成的一個半圓柱體，直徑49公厘，弧長150度。在鋁片上壓有17條平行的縱面凸槽（筋），凸槽高度約50微米。這形成了不動電極和振動膜間的空隙。

振動膜是用聚乙烯塑料膜做成半圓形的套管（厚度約13微米），它保證有高度的機械穩定性和電氣可靠性。套管的外層噴有一層極薄的金（用真空中施行的陰極噴濺塗法），使得它具有導電性。套管套在支架上，并用金屬桿拉緊它的表面（圖1）。

振動膜上張開的16個狹小的矩形面，就是揚聲器發音的表面。



北京孫志宏 讀了1957年1、2、3期的無線電月刊以後，我對無線電這門知識發生了很大的興趣，很想自己學習安裝收音機。可是一個多月以來，想盡了辦法，跑遍了北京所有的電料行和無線電行，仍舊買不到應用的材料，特別是安裝收音機不可缺少的漆包線。

湖北藍振華 我於1957年3月匯款到武漢市中山大道104號湖北省交電公司購買零件，不但沒有買到，反而把款壓了半個多月，到後來通過郵局查詢，才給我回信說“只批發，不零售，原款退回”。編輯同志，像我這樣在農村中工作的人，怎樣才能買到無線電零件呢？

桂林莫尚宗 我校壓制同學研究無線電，1955年我想買一個電子管，學校不給打證明，理由是：“你還沒有學到無線電學，你又不是高中生”。前天我想在我寢室裝一根天線，學校不許理由是：“怕妨礙學習，有危險，太麻煩（要經過公安局）”。

河南段錫令 1.我建議由有關部門每年組織一次無線電作品展覽會，使廣大的業餘無線電愛好者有機會互相交流經驗。2.建議考慮適當放寬對小型無線電收發信機的管制；簡化購買管制器材的手續；減少准購費。3.建議有關工廠生產一些業餘者迫切需要的器材，生產一些價廉物美的簡易收音機。

北京何錫年 建議有關工廠生產一些體積小，價廉物美的零件，省電的電子管，在刊物上多介紹一些符合節約精神的線路。

編者按：上面是本刊擇登的幾段讀者來信。從來信中可以看出，業餘無線電愛好者們經常會碰到一些困難，譬如說：買不到需要的零件、電子管；甚至受到某些方面不應有的壓制；（如桂林莫尚宗所受到的壓制）等等。我們希望有關方面考慮一下業餘者的呼呼和建議，尽可能地滿足業餘者的要求，使我們的業餘無線電活動得到進一步發展。

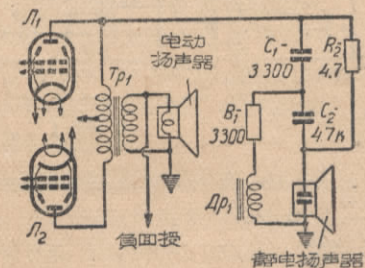


圖 2

靜電式揚聲器的頻率特性曲線大致在7到10千週範圍內是均勻的。它的阻抗就是它的容量3000微微法的靜電容所形成的容抗。

靜電式揚聲器要和普通揚聲器一起使用。

圖2是兩個揚聲器接到推挽放大器輸出端的線路，從圖上可看出，靜電式揚聲器所需的極化電壓是從電子管的屏極接出，而信號只從一個支路引出，這樣並不會使放大級的工作變壞。線路上的其他零件是用來使輸入的音頻信號的頻率範圍屬於電動式揚聲器工作時，靜電揚聲器停止工作。

（孫華節譯“蘇聯”無線電雜誌1956年10期）

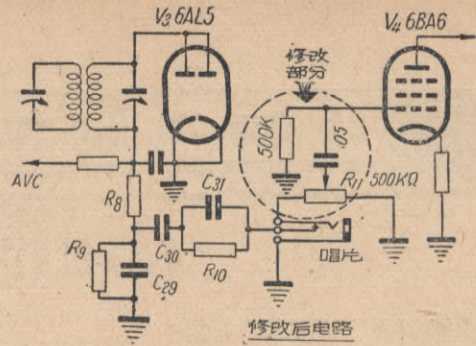
消除“东方红”收音机杂音 的正确方法

国营汉口无线电厂 许其贞

本刊1957年第3期发表了黄日昇同志所写的“消除‘东方红’收音机的杂音”一文。该文所分析的原因以及所提出解决的方法是不够完善的。读者如果按该电路修改，全机某些特性就要受到严重的影响，因为把 R_{10} 及 C_{31} 及 C_{30} 移在唱片输入之后，使用唱片时非但影响了频率响应，更严重的是使唱片输入灵敏度大大降低，同时由于电位器直接用于检波直流通路内，由于该电位器碳膜制造上不够好，因此将增加固定杂音。

我们会根据黄日昇同志所提出的意见，进行试验，发现上述缺点。因此提出另外一个正确的消除杂音的方法。

转动电位器 R_{11} 所产生的杂音，主要的原因在于于电位器的质量不好，电路上的缺点并不大，“东方红”所采用电位器两端的引出线是由镀银铜片直接压装于炭精纸上，由于制造后贮存运输和保管不好，往



往造成接触不良。在原电路上第一低放的栅极回路，是经电位器 R_{11} 的动臂及电位器下半部然后到地。当接触不良时，相当 $V_4(6BA6)$ 栅极间断路，造成很大的“喀喇”声，当电位器旋至最小位置时，动臂与镀银接触铜片之间松动顶利害，“喀喇”声顶大。

我们一方面监督电位器的生产，保证可靠的接触外；另一方面即修改电路，如图示。由于增加固定的栅漏电阻，使不致因电位器接触不良而使栅极间形成断路，消除了杂音。在我厂1956年9月以后所有的产品中，均已采用了以上消除杂音的办法。

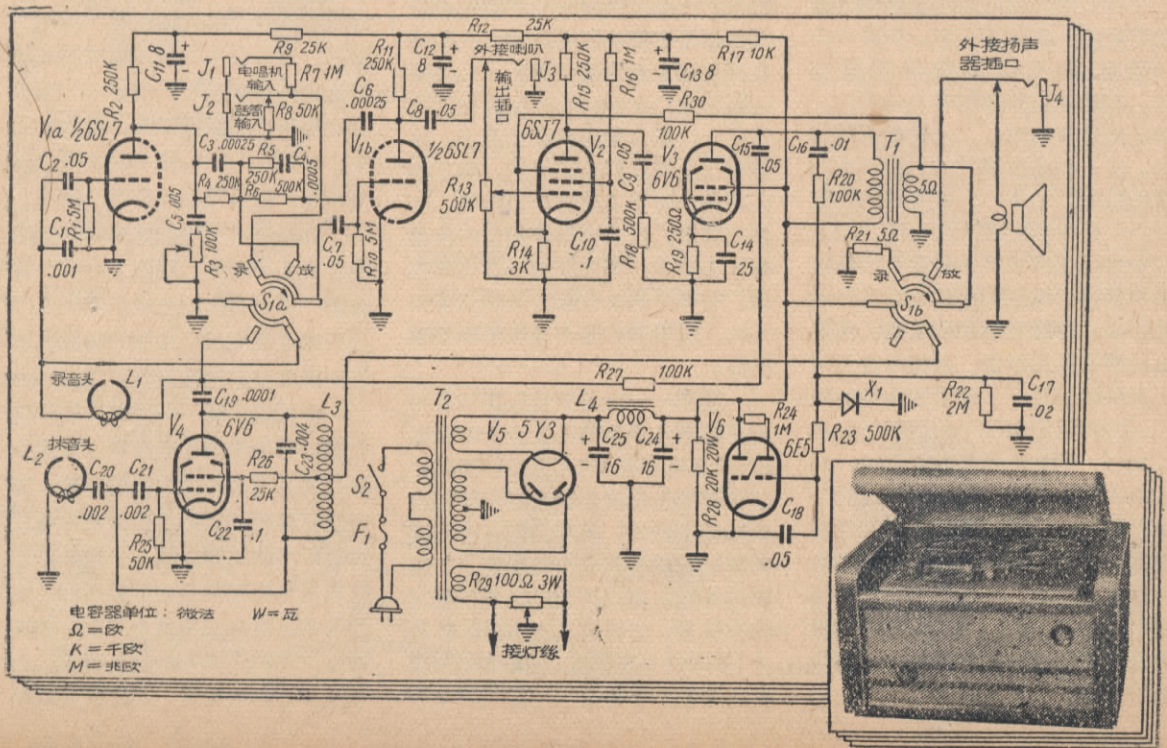
· 资料 ·

钟声牌631型磁带录音机

电路 录音、放音复用扩音机由一只6SL7，一只6SJ7和一只6V6组成。录音时基本上采用恒电流录音特性，使失真减至最小；放音时利用负回授，以取得相应的补偿；抹音电流及录音偏磁电流频率约35千週，由另一只6V6供给。电眼6E5作录音时输入电平指示，高压整流由5Y3担任。

机械结构 磁带机由一只4极4线罩极式电动机供给动力，录、放音时磁带走速每秒19.25公厘，倒带时约快10倍。

输出功率 在录音输入电平为1—2毫伏时，放音时可获得额定输出功率——2瓦。



电容器单位：微法 W=瓦
Ω=欧
K=千欧
M=兆欧



收音机里零件的选择——II

童光辉

选择电阻时可用欧姆表测量，看实际阻值是否与标示值相同。薄膜炭阻的漆皮必需完好无损，合成电阻则要注意接头是不是坚固，用右手拿尖嘴钳夹住电阻接线根部左手用两指轻轻转动电阻（图11），应该没有任何活动的感觉，若有一点活动，使用时杂音很大。

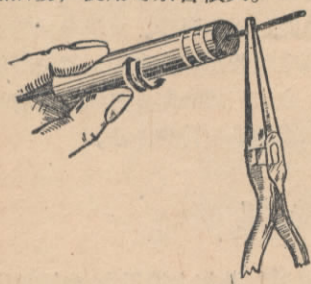


图 11 试验合成电阻的接线

简单的直流收音机中，常常用可变电阻作为灯丝开关，以便调整丝压。这种电阻是绕线式的，只有两个接头（图12①）。另有一种有三个接头的可变电阻叫电位器（图12②③），在收音机中一般用来控制音量、再生强度和音调控制等。有的电位器还附有一只开关。普通电位器有两种，一种是炭膜式的，另一种是绕线式的。炭膜式的阻值较大而功率小；绕线式的阻值较小，但可通过较大的电流。所以在收音机里用来调整音量大小和电路中通过的电流较小的地方多用前者，而在灯丝电路或屏电路、帘栅电路等处则用后者。选择时首先可以用欧姆表量一下两个固定端的阻值，实际阻值和标示值的误差应小于20%。例如标示是500千欧，那末实测阻值应该在400千欧到600千欧范围内。然后再把欧姆表接活动端和一个固定端，缓缓转动转轴从一端到另一端，欧姆表的指针应慢慢的上昇或下降，如果有跳躍突发现象就说明内部接触不良，使用时就有杂音。同样的再试一下另一个

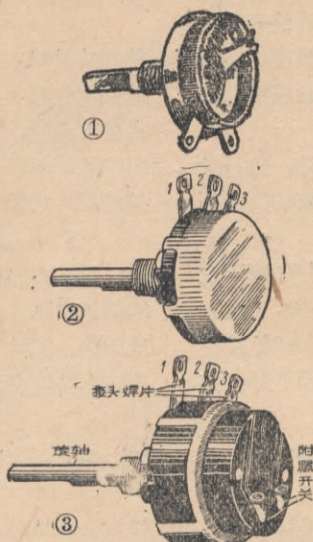


图 12

- ① 可变电阻
- ② 无开关的电位器
- ③ 带开关电位器

固定端。当转轴自焊片1向3转到终点时，2、3间的阻值应小于全部阻值的1%。退回来旋回到起点时（如果是有关键的电位器，应旋转到开关刚不动作的位置）。1、2间的阻值应小于50欧。否则用到收音机上，就会发现声音关不小。转轴对三个焊片都应该绝缘，向左和向右转动时手上感觉用力相等，而且很圆滑。用尖嘴钳轻轻左右拉动焊片1和3，不应该有一点点的插动。有关键的电位器应该旋动开关几次，看看动作是不是灵活和接触良好。

线圈——市售收音机用的各种成品线圈几乎全部是配合360微微法（最大电容量）的可变电容器的，这种线圈是用漆包线或纱包线绕在绝缘管上做成，并常常把几个相互关联的线圈绕在一个线圈管上。线圈的好坏，可以用它的品质因数Q值来衡量，Q值越高表示损失越小，选择性也就越好。但是要知道线圈的Q值，是要用一种专门的Q表

来测量才能确定，对于我们的读者讲，这个办法就行不通，不过我们还是可以用比较的办法加以判断，如果线圈管是用上等的绝缘材料做成，并用多股绞线以及采用特种绕法来减小分布电容、直流电阻及集肤效应，那末这个线圈的高频损失显得小些，也就是Q值比较高。例如线圈管用塑膠的就比用纸的好，而瓷的又比塑膠的好；再如中波段线圈用多股绞线绕成蜂房式，短波段线圈用较粗的镀银铜线用间隔绕法都能提高品质因数。

目前可以买到的一些成品线圈有：接收中波广播段550—1600千週的矿石机线圈和再生式线圈（其中有天线线圈、高放线圈）及成套的全波外差机线圈等。有几种外差机线圈把广播波段和短波线圈绕在同一线圈管上，这样地位是节省了，但是有时短波线圈的一部分电能被广播线圈吸收掉，所以效率不很好。外差机里的振荡线圈因变频管的型式不同又可分四种：6SA7型的哈特来式振荡线圈，有三个接头；1R5型、6A8型、6K8型的屏栅回授式振荡线圈，有四个接头。

选择时可以用低欧姆表测量线圈各头是否通路，线圈之间有没有短路，外面有无绿色或黑色斑点，这些斑点说明这个线圈的防潮性不好和用来浸制的腊质量不佳。

中频变压器——外差式收音机之所以有优越的选择性和灵敏度主要是它具有中频放大器的缘故，而中频变压器的质量又是决定中频放大器好坏的主要因素。一般外差式收音机里要用两只中频变压器，它的基本构造是互相耦合的两个谐振槽路，外面套有一个铝质罩子。为了减少分布电容量，线圈绕成蜂房

式，有时还分节繞制。电容器多采用半調整式，調節螺絲的位置刚好在鋁罩頂上的兩小孔下面，可用旋鑿穿过小孔來調整諧振頻率。我国生产的中頻变压器常用 465 千週。初級綫圈一般用黃、紅色引出綫，黃綫接屏極，紅綫接乙电源正極；次級綫圈用綠、黑色引出綫，綠綫接柵極或第二檢波管小屏，黑綫接自动音量控制或檢波音頻輸出。有的中頻变压器用鋅片接出就按上列次序用 P、B、G、F 4 个字母分別註明(圖 15)。裝在变频管和中頻放大管的中頻变压器叫輸入变压器，这只变压器的兩個綫圈距离較远，为的是提高選擇性。裝在中頻放大管和第二檢波管之間的叫輸出变压器，里面的两个綫圈距离較近，这样灵敏度就較好。为了減低集膚效应，中頻变压器的綫圈是用多股相互絕緣的細銅綫絞合成的“編織綫”繞制的。編織綫有三股、五股、七股或九股等，股数越多，裝成的中

頻放大器的灵敏度 and 選擇性就越高。但是采用股数多的中頻变压器，若是在裝配时零件排列不好或佈綫不当，由于灵敏度高很易發生振盪叫嘯。一般交流收音机常用五股或七股的，直流收音机里用的股数就較多。選擇中頻变压器时先用高欧姆表測量一下初次級綫圈間和他們对鋁罩的絕緣，再用低欧姆表測量兩綫圈的电阻，約为 7—12 欧，各綫圈的电阻应大致相等，誤差应在 10% 以內。国貨中頻变压器一般尚可应用，但有共同缺点，即当环境溫度上昇时，半可变电容器的容量改变很多，中間頻率有时会失諧 6—20 千週，故使用时必需注意通風且不要裝在容易發热的另件近旁。

除了上面談的空气心中頻变压器外，还有一种采用鉄粉心的中頻变压器，当然它的 Q 值更高，效力更好，但目前我国市場上还很少見。它的構造如圖 16。

电源变压器——电源变压器的作用是把外来的 220 伏或 110 伏交流市电改变成几种不同的电压以适合收音机使用。基本構造是在用硅鋼片疊成的鉄心上繞几个綫圈(圖 17)。綫圈之一叫初級綫圈，他与交流市电相接，其余的几个綫圈就叫次級。电源变压器各个綫圈的电压和它本身綫圈圈数的多少成比例，圈数愈多，电压愈高。硅鋼片是一种含有硅的鋼片，每片厚度約 0.35—0.5 公厘，各片間絕緣。这样能使变压器減少渦流損失。收音机里用的电源变压器常常有一个初級和三个次級：初級接电源，供給

次級电能，电压是 110 或 220 伏；一个次級綫圈是供給整流电子管灯絲的(我国多用 5 伏)；一个次級是供給其他几个电子管灯絲的(一般为 6.3、12.6 或 2.5 伏)，以上两个叫低压或灯絲綫圈；另外一个是为供給高压用的，整流后供作电子管乙电，叫高压綫圈。全波式整流的高压綫圈分为兩半，故共有三个头，半波式的只有两个头。收音机电源变压器的要求是电压合适，絕緣优良，發热不太快。因为当电流通过各綫圈时要發生电压降，所以变压器次級各綫圈在沒有負荷和負荷时的电压是不同的。以一只五灯收音机的电源变压器为例，次級 6.3 伏綫圈在未接电子管时，电压往往达到 6.6—6.9 伏，如果此时的电压不是 6.6—6.9 伏而刚好是 6.3 伏，那末插上电子管(有負荷)后，电压降低，就显得不足了。質量好的电源变压器不論有沒有負荷，电压变动的范围不大，一般在 5—10% 以內，如果功率較小(10 瓦以下)，还可以把这个范围放寬到 20%。在測量次級电压时，必須注意到初級电压是否正好是 110 或 220 伏，如果初級电压偏高或偏低，那末次級測得的电压就不正确了。

电源变压器是否損失过大或綫圈有無局部短路，可以用普通电灯泡試驗。測試方法見圖 18，把一只 220 伏，15 瓦的灯泡串联在交流电源綫的一条綫中，当①②兩端接到初級綫圈兩端时，电灯泡应该發暗紅色光或暗黃光，若發光很亮，就表示被測試的变压器損失过大或有局部短路等情况。絕緣試

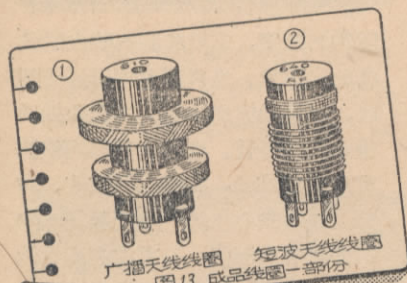


图 13 成品线圈一部分

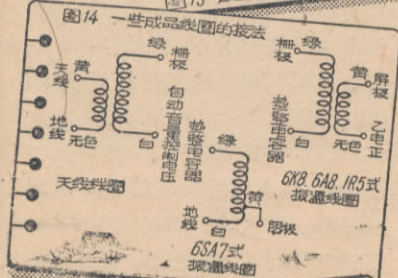


图 14 一些成品线圈的接法

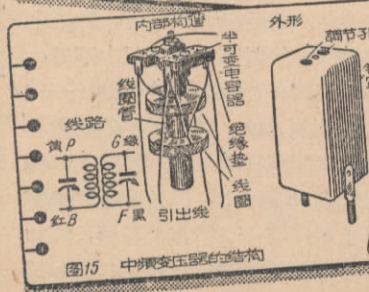


图 15 中频变压器的结构

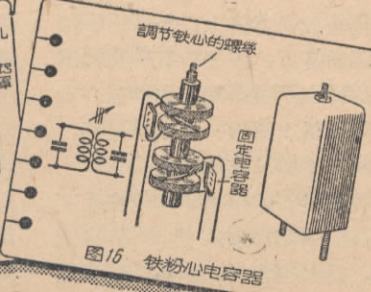


图 16 铁粉心电容器

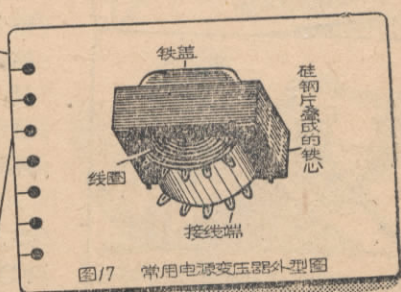


图 17 常用电源变压器外型图

驗可以这样作：用①②兩端分別接在各初次級綫圈之間，各次級綫圈間，以及各綫圈對鐵心間，若是絕緣良好，灯泡都不應該發光。这个試驗用一個氬气灯泡串聯一只 250 千歐的炭阻，試驗更為灵敏。進行這兩個試驗的時候要注意安全，接交流電源時不要用手直接碰測試用接綫（或試棒）和變壓器。此外還要看一下硅鋼片是不是插得很緊，接上電源時變壓器不應該發出很大的顫抖聲。

听筒——听筒的構造是在一只馬蹄形永久磁鐵的極靴上繞着綫圈，在極靴的頂端很近有一片薄鐵片。當通過綫圈的電流改變時，磁鐵吸動鐵片的力量就隨着電流大小及方向而改變，鐵片隨之振動而發出聲音。左右兩只听筒的綫圈是串聯的。听筒綫圈的直流電阻有 2000 歐和 4000 歐兩種，實用效果相同。試驗時帶好听筒后用接綫兩端摩擦某些金屬體（例如暖汽管等）或接觸稍有潮濕的地面，能聽到“咯啞咯

啞”的聲音，聲音愈大愈好。也可以拆下來用小刀等試一試永久磁鐵的磁性，吸力愈大愈好。目前市面上的听筒以“大聲”牌的較好。

揚聲器——輸出功率較小的收音機可以採用平衡舌簧揚聲器，這種揚聲器的好處是價廉而灵敏度較高，缺點是較低及較高的聲音都發不出來。結構如圖 19 所示，用一片叫舌簧的鐵片①架空裝在綫圈②的中心，舌簧中部用鋼絲裝牢在綫圈框③上，所以舌簧①以中心為軸，兩端能夠振動（圖 19 乙）。將綫圈系統整個安裝在一永久馬蹄形磁鐵④的兩磁極中間，那麼當綫圈中流過聲音電流時，舌簧就發生振動，經連桿⑤的傳動，紙盆就振動發聲。目前這樣揚聲器使用最多的是直徑為 20.5 公分的，磁鐵的形式有兩種，一種是馬蹄形如圖 23；另一種是塊形如圖 20，圖 20 的磁鐵磁性較好。舌簧揚聲器綫圈的直流電阻約 1000 歐，阻抗約 6000 到 10000 歐。耐受功率在 $\frac{1}{2}$ 瓦以下。選擇時可以先檢查舌簧是否在空隙的正中，紙盆邊和鐵架粘得是否堅固，紙盆有沒有破裂或變形。舌簧和連桿及連桿和紙盆的銲錫是否完整堅實。至於灵敏度則可把綫圈的两个接头放在舌尖上，然後用手指輕輕彈動簧舌，舌尖會有酸麻的感覺，這樣表示磁鐵的磁力很強。能接到收音機上試听一下當然更好，仔細听一下有沒有沙音。

收音機的輸出功率如果在 $\frac{1}{2}$ 瓦以上，應採用動圈式揚聲器（圖 21），這種揚聲器的基本結構如圖 22，在紙盆①的頸部膠有一個叫音

圈②的綫圈，它就懸空的裝在磁鐵③的空隙里。當聲頻電流通過音圈時，就推動它產生前後方向的振動帶動紙盆發音。電動揚聲器的磁鐵有用電磁式的，有用永磁式的。前者就是在鐵心上繞一個圈數很多的綫圈叫勵磁圈④，只有在直流電流通過綫圈時鐵心才有磁性；後者是用永久磁鐵作鐵心，就沒有勵磁圈。永磁揚聲器的構造還可分兩種，如圖 23 所示。從磁性方面來考慮塊狀磁鐵的較好。直徑 12.7 公分和 16.5 公分的電動揚聲器用得最多。勵磁綫圈的直流電阻從 1000 歐到 2000 歐左右，額定勵磁電流過大發熱過甚，過小磁力不足，聲量不大。音圈的阻抗很低，一般約 3 歐到 5 歐，所以它不能像舌簧式揚聲器那樣可以直接接到功率輸出管的屏回路中，因此常常在揚聲器上附帶有一只輸出變壓器，好和末級電子管配合。這種揚聲器如果沒有特別註明，一般都是配合單只

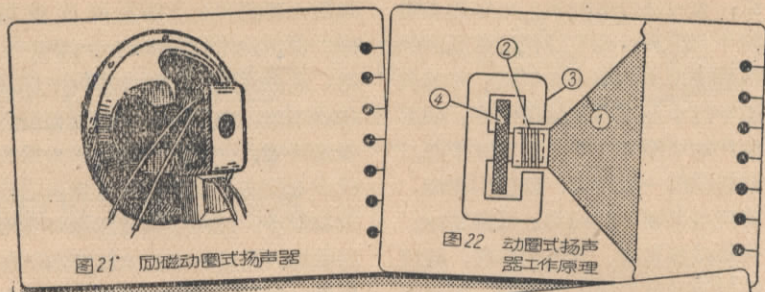


圖 21 勵磁動圈式揚聲器

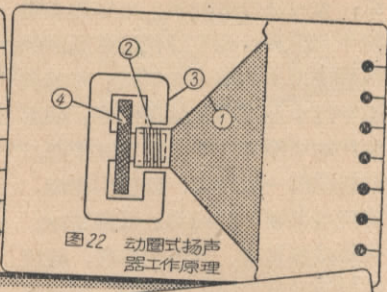


圖 22 動圈式揚聲器工作原理

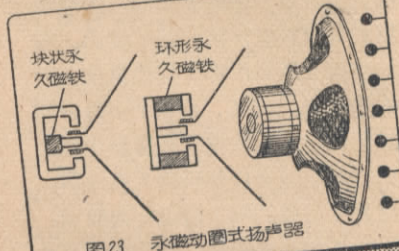


圖 23 永磁動圈式揚聲器

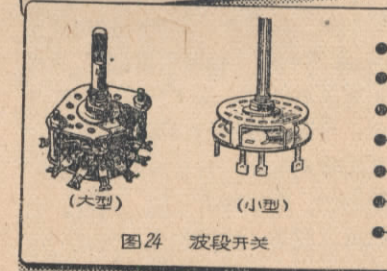


圖 24 波段開關

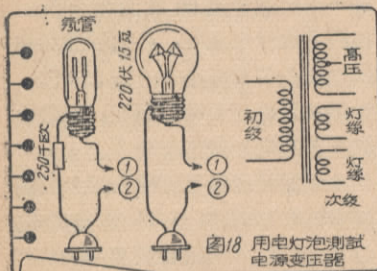


圖 18 用電灯泡測試電源變壓器

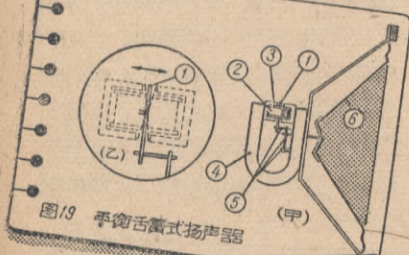


圖 19 平衡舌簧式揚聲器

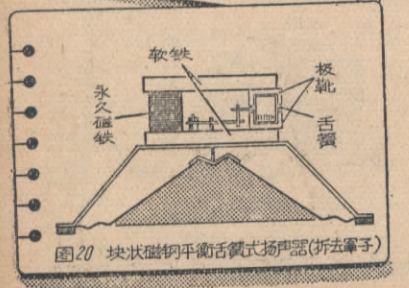


圖 20 塊狀磁鋼平衡舌簧式揚聲器(折去罩子)

9V6用。初級阻抗約5000歐，直
流電阻約300歐。如果收音機里
採用的是別種輸出電子管，就要調換
輸出變壓器。揚聲器接線的顏色一
般以黃色和黑色表示勵磁繞圈，紅
色和綠色表示輸出變壓器的初級繞
圈。選擇時先要檢查紙盆是不是
完整；紙盆邊是不是粘牢；音圈要
在很狹窄的磁鐵空隙里振動，所以
必需很正，否則振動時就會和磁鐵
摩擦，使聲音發沙，很快把音圈摩
擦。試驗時可用兩手的手指輕輕按
紙盆中部（注意，兩手用力要均
勻），應聽不見沙沙的摩擦聲音。用

指甲彈紙盆應有很清脆的“東”“東”
聲。再檢查勵磁繞圈在磁鐵上有沒
有鬆動；音圈引線的錫片有沒有活
動；輸出變壓器的繞圈、勵磁繞圈
和鐵架間應該是絕緣的，可用高歐
姆表檢查或用如檢查電源變壓器的
絕緣一樣的方法來檢查，再測量初
級繞圈及勵磁繞圈的電阻。如果可
能最好接在收音機上試聽。有些音
圈不適合，遇熱時鐵心膨脹與音圈
摩擦以致聲音發沙。

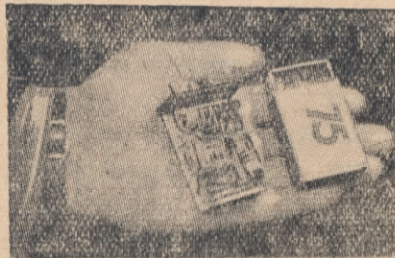
波段開關——長短波收音機
中，收廣播段和短波段時要分別使
用不同的繞圈，波段開關就是用來

換接繞圈用的。常用的是四刀雙擱
的雙波段開關。有大型和小型兩種
（圖24），大型的佔的地位較大但
接觸可靠，磁絕緣的又比膠木絕緣
的好。選擇時要特別注意旋軸對軸
承配合得是否嚴密，旋動時是否干
脆利落。波段開關的接觸片以採用
鍍銀的磷銅片的質量較好，因為彈
性強，接合點緊密，接觸電阻大約只
有0.02歐。接觸電阻越小，質量
越好。若干低阻歐姆表可以測量
一下。



同火柴盒一般大的無線電台

蘇聯無線電愛好者勒·庫普里
揚諾維奇，設計制成了一種收發兩
用的無線電台，它的重量一共只有
50克。



圖中的收發機所應用的器件是
Π-Π-Π、P-Π-i-P型晶體三極管和
1A3、1Π2B小型燈泡。

這是一架調頻無線電台，工作
波長九公尺，它的發信有效距離為
二公里。無線電台在50小時內無
需更換電池組而能照常工作。

（詹川）

聽話器

美國加里福尼亞州俄克蘭民航
機場，新近裝置一種“聽話器”，只



要在它的右上角塞進一枚錢幣，在
機場等待飛機中乘客的人們就可
聽到駕駛員和機場指揮塔台間的談
話。明了正在航行中飛機的情況。

（張淵淺）

水底電視

不久前，英國進行了一次水底
電視試驗。所用電視攝影機可以放
到水下915公尺，攝影機的外形是
一個直徑260公厘，高470公厘的
圓柱體，上面帶有4個可以改變距
離的鏡頭。

在有太陽的晴天，拍攝水深50
公尺處的水底電視，攝影機不需要
特備光源，在接收機的屏幕上還是
可以看得很清楚。若是裝上一只定
向射照的1千瓦水銀燈，就可以在
水下更深的地方拍攝距離攝影機
100公尺的目標。

（俞文海）

無線電喇叭筒

在運動場上，在船舶上，以及
在拍攝電影的攝影場中，人們經常
要使用號筒說話。但是說話的聲音
畢竟還是不夠宏亮。如果採用擴音
機，由於擴音機非常笨重，移動不
便，因而在使用方面也受到限制。

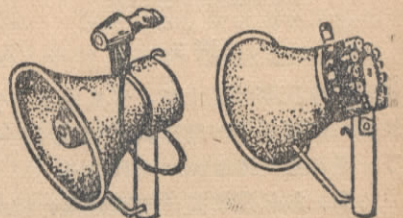
德國的一家無線電公司出售了
一種名叫“大聲筒”的裝置。這種裝
置完全免除了一般擴音機的缺點。
它的重量不大，聲音傳播的距離可
達800公尺。

“大聲筒”的構造就是一個普通
的電動式高音喇叭，在喇叭里裝有
半導體三極管放大器、干電池和電
動式微音器。

微音器的前置放大級裝設在喇
叭筒的手柄里，輸出級裝在揚聲器
上。輸出電力約5瓦。

整套裝置的電源使用9節干電
池供給。一套電池約能連續使用3
小時。

（天林）



裝有半導體三極管放大
器的喇叭筒

为什么

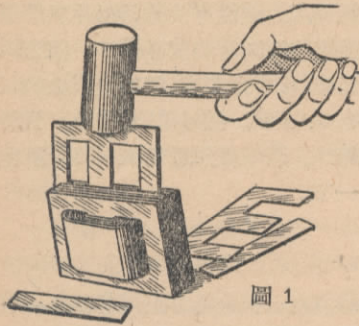


圖 1

提高电感量，于是他又多加了几片硅鋼片，費了很大勁才用鎚子把这些硅鋼片敲了进去，当他再去测量电感量时（圖 1），發現数值反而更小了，他很奇怪，难道是理論上講錯了么？为什么？

二、小琴在調整一个中頻变压器时，总是調不准，有时調好了，可是手一抬起来就又不准了（圖 2），正好張师傅过来看了一下說：“起子不應該用普通鉄質的，而要用銅的或膠木的”。于是小琴換了一把銅起子来調，果然很快調准了。为什么？

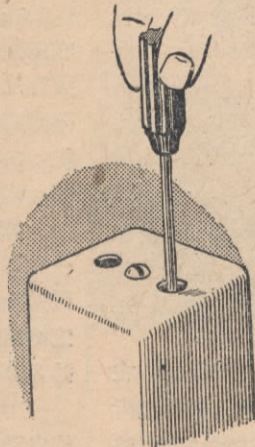


圖 2

一、小金自己制作一个低頻扼流圈，裝滿了鉄心硅鋼片以后，去测量它的电感量，發現数值不够大，小金从理論上知道加大鉄心就会

三、有人按裝了一架單管收音机，管子屏極电压要求是 90 伏，而他只有一个 45 伏的电池，按上去以后声音非常小。他知道变压器能



圖 3

够將低电压变成高电压，于是換了一个 2:1 的升压变压器，如圖 3 接好后再試，收音机一点声音也没有了。是变压器坏了吗？为什么？

（張冲）

四、如果用很長的双股綫做为喇叭与扩大机之間的接綫，喇叭里發出的声音就比较沉悶。为什么？

五、有时因为整流电流较大，要將整流管的两个

屏極并联后使用，見圖 4。但是，为什么要在屏極上分別串联一个小电阻 R 呢？

（周宁华）

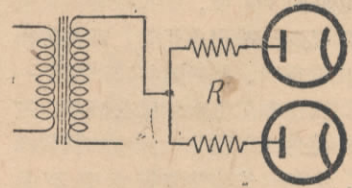
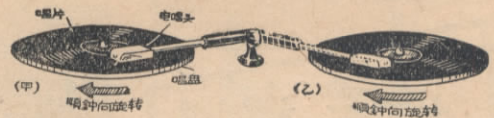


圖 4

第五期为什么答案

一、沒有計算錯。这是因为要补偿变压器本身的耗損，所以要在計算綫数时，加上 10/100 的圈数，就变成了 $1750 \times 110\% = 1925$ 圈。这样才能保証次級綫圈的輸出不低于額定值。



二、这个想法不妥当。忘記了考虑唱盤旋轉的方向。当唱头工作于甲唱盤时（見圖），唱片順着唱針的傾斜角旋轉，唱片上受到的阻力最小；如果唱头工作于乙唱盤，那末唱片旋轉的方向既和唱針傾斜角相反，唱片受到唱針的阻力特大，会把唱片音槽刻坏。如果把乙唱盤改成逆时针方向旋轉，但是唱片录音是由外向內，唱片倒轉后，放出来的声音也就顛倒了。

三、鸽子身体里有一种特别的器官，对地球磁場和緯度的改变感觉特别灵敏，鸽子依靠这一点能从远地飞回家。在电台的發射天綫附近放鸽子，由于無綫电波产生的磁場攪乱了鸽子对地球磁場的辨别能力，所以就不容易飞回家去了。

四、一般修理上的習慣，用手指触低放管的柵極，如果低放部分正常，喇叭中就会發出“咕咕”声，这是由于人体感应的 50 週交流电輸入低放管的柵極，因而發出“咕咕”的交流声。在远离城市的乡村里或山区里修理电池式收音机时，人体沒有感应到低频交流电，所以听不到“咕咕”声。

五、这个習慣很好，因为在帶电修理时，机器内部的电压可能很高，人体即使与大地絕緣，但若一手碰机壳，另一手誤触高压，仍会触电。現在只用一只手工作，就不会給电流造成回路，防止了人身事故。

啓事

本刊最近收到很多有关購買無綫电零件的来信，因为我們对無綫电零件的供应情况不了解，所以無法答复。請讀者参考本刊 1956 年 9 期 32 頁刊出的各地交电公司地址，直接与交电公司联系。

梅一同志請示最近地址



无线电问答

1. 楊振芳, 于志忠問: 我想根据你刊1956年第10期第10頁里, 孙鈞同志所介紹的利用日式“标准型4管机改装成5管長短波外差收音机”的方法改装一架收音机。可是我买的振盪綫圈——LUX800 OSC与介紹的不一样, 沒有地方接B+, 怎么办?

答: 一般外差机所用的振盪綫圈有两种: 一种是根据哈脫来式振盪設計的, 另一种是根据屏柵感应振盪設計的。由于变频管的特性不同, 所以需要配用不同的綫圈。如变频管6SA7的振盪部分是采用哈脫来振盪, 配用哈脫来式振盪綫圈, 这种振盪綫圈上註有LK, SK, E, LPD, SPD等五个接綫头, 但没有B+。而变频管2A7的振盪部分是采用屏柵感应振盪, 所以必須配用屏柵感应振盪綫圈, 这种振盪綫圈上註有LP, SP, LG, SG, E, B+等六个接綫头。如果买不到这种綫圈, 可換用一对屏柵感应振盪式美通綫圈, 这种綫圈上註有“美通綫圈554A”者为天地綫回路綫圈; 註有“美通綫圈554B”者为振盪綫圈。

(孙鈞答)

2. 陈仲剛問: 1. 長波、中波、短波, 它們的波長如何划分? 2. 什么情形下有綫广播站应裝天綫?

3. 我們有綫广播站采用舌簧式和永磁式喇叭, 从經濟上看, 舌簧式便宜些, 在面积不大的房間里裝舌簧式喇叭是否比裝永磁式要好, 技术上有何問題?

答: 1. 30—300千週为長波, 300—3000千週为中波, 3000—30000千週为短波, 30000以下为超短波(見本年1期6頁)。但習慣上也以收听中波广播波段的收音机为准, 即把500—1600千週广播波段为中波, 低于500千週为長波, 高于1600千週以上为短波。2. 天綫是收音机的“触鬚”, 用来檢拾無綫电波的。有綫广播站除非裝有收音机以备轉播外, 单独裝一根天綫是毫無用处的。3. 从音質方面說, 永磁式比舌簧式好, 但永磁式消耗的功率远比舌簧式大。有綫广播站应该在扩音机額定輸出功率下, 尽量多接喇叭, 扩大服务面。因此, 既然房間不大, 只要能够清晰地听到广播, 就沒有裝永磁喇叭的必要。技术上無問題。(璘)

3. 赵全問: 什么叫間繞? 怎样繞法? 間繞有何优点?

答: 間繞法簡称間繞, 即繞綫圈时, 圈与圈之間相隔一定的距离, 一般約等于所繞导綫直徑。在間繞綫圈时, 可用兩根导綫同时并繞, 繞好后拆去一根, 这样兩圈之間的距离正好等于所繞导綫的直徑

(如果間隔的距离需要二、三倍所繞导綫的直徑, 可用三根或四根导綫同时并繞)。并繞的綫圈, 圈与圈之間相隔極近, 这样圈与圈間产生的潛佈电容量就比間繞綫圈的大, 使用在頻率較高的短波中, 高频电流越過潛佈电容而产生損耗就大, 所以我們采用間繞。

4. 錢海威問: 短波收音机的調諧綫圈为什么要用較粗的导綫間繞? 能否用裸綫代替漆包綫間繞?

答: 高频电流有走导綫外圍的特性, 这叫“集膚效应”。集膚效应所产生的損耗和导綫截面成反比, 因此增大导綫直徑就可以减小高频电流的損耗。但过分的增加导綫的直徑, 不單繞制不便, 而且会因磁場感应而在导綫中所产生的渦流損耗加大。用同样直徑的裸綫代替漆包綫間繞是可以的。

5. 孙忠問: 短波綫圈管为什么要用膠木管或瓷管? 綫圈管能否自制?

答: 短波波段因为頻率較高, 所以綫圈的絕緣性是很重要的, 否則对高频电流的損耗很大。一般都采用介質常数較大的材料制成, 如陶瓷、膠木等。自制綫圈管除用直徑較大的廢电子管腰代替外, 还可用廢唱片煮軟后卷成。一般紙質的、厚度較大的綫圈管放在白臘內沸透, 勉强可用, 但效率較差。

6. 周和問: 短波再生式收音机中的調諧电容器电容量都很小, 能否改用市售的360微微法?

答: 用360微微法是可以的, 但选择性很差, 并且調諧回路效率較低, 再生控制也不穩定, 对整个收音机的效率影响較大。

7. 李玖問: 短波一灯机天綫用何种式样? 高度及長度如何? 地綫有否作用?

答: 采用倒L式, 因为它对各方傳来的电波吸收較为平均。短波收音机天綫不宜过長, 一般水平部分以10公尺为限, 天綫过長会使收音机产生很大的杂音, 同时調諧到某些波段时可能不發生再生作用(即所謂“啞点”)。天綫高度是愈高愈好, 一般在10—7公尺左右。另外天綫各处絕緣要十分良好, 防止高频电流的損耗。地綫一般不起什么作用, 但接上地綫可减小些人体感应。

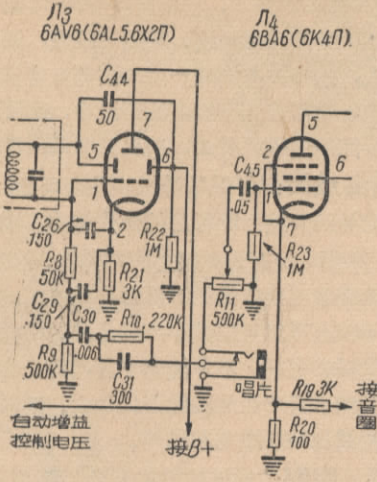
8. 李波問: 白天能否收听短波?

答: 能够, 但声音比夜晚弱, 并且收听距离也近些。

(以上邦答)

9. 杜杰华問: 請說明上海牌收音机(原圖載“無綫电”57年第3期25頁)的第二檢波及自动增益控制的作用。

答: 当6AV6的屏流通过 R_{21} 时, 在 R_{21} 兩端产生电压降(約2—3伏), 陰極对地为正, 柵極对陰極有一定负电压; 同时小屏5对陰極也为负, 当無信号或極弱信号輸入时, 小屏5不能發生檢波作用, 所以收音机沒有輸出。当輸入到小屏5的信号峯值超过其负压时,



1957年第6期(总第30期)

無線電的新用途.....盧宗澄(1)

會做翻譯工作的機器

——電子計算機的新應用.....羽(4)

軍用電視.....(6)

五彩電影放映機里的單級光電倍增管.....朱啓富(7)

天綫及其基本特性.....(蘇聯)科學技術學士L.林金(9)

可變電容器容量的計算.....高煜(12)

有綫廣播輸送綫路的配合.....蕭俊(14)

如何消除中頻放大器的自振.....沈銘宏(16)

利用萬能表檢查收音音機.....張雷(17)

放映用擴大機的音調補償.....方君(19)

時間繼電器.....吳國樞(20)

一架自制的超外差6燈收音機.....張勝羣(21)

可變的單回路、三回路矿石機.....樊紹民(23)

簡單的双矿石機.....盧殿文(23)

靜電式揚聲器.....(24)

從讀者中來.....(24)

消除“東方紅”收音機雜音的正確方法.....許其貞(25)

資料 鐘聲牌G31型磁帶錄音機.....(25)

收音機里零件的選擇——II.....童光輝(26)

世界之窗.....(29)

為什麼?.....(30)

無線電問答.....(31)

封面說明: 無線電電子學的应用 (傅南棣畫)

封底說明: 北京景山少年宮無線電小組組員馮鶴遜正在裝制五燈超外差收音機, 圖示他正在底板上打孔。

(中國人民國防體育協會供稿 徐才、鍾光葵攝)

小屏5即开始檢波, R_8 上产生的音頻信号經 C_{30} 耦合后輸出; 此时柵極所帶电压比無信号时更負, 屏流减小, R_{21} 上的电压降随之减小, 小屏5上負压消失使檢波工作正常而不降低灵敏度。这样的第二檢波器能使收音机在还没有正确調諧到电台时的雜音很小; C_{26} , C_{29} 和 R_8 組成中頻濾波器使音頻輸出不帶有中頻成分, 因为檢波作用是6AV6的小屏和陰極發生的, 所以 C_{26} , C_{29} 傍路到陰極比傍路到地有效。小屏6作用是自动音量控制, 当無信号或弱信号时, 小屏6对陰極亦为負, 所以不起整流作用, 沒有自动音量控制电压輸出, 不致降低收音机收弱信号时的灵敏度, 当信号电压較强, 使小屏6超过負压时, 就發生整流作用, 有自动音量控制电压輸出, 这种方法叫作延迟自动音量控制。

10. 杜杰华問: 上海牌收音机的音頻电压放大管为什么用6BA6 遙截止式五極管?

答: 作音頻电压放大用遙截止五極管比用銳截止五極管的諧波失真度为大, 但在此处仍然实用, 因为: 1. 輸出音頻电压很低(8伏以下), 所以諧波失真度也低。2. 有負回輸减少失真度。3. 和中放管的号碼相同, 簡化电子管品种。(以上童光輝答)

11. 曹家鶴問: 發电机离扩音机近时, 揚聲器里也有發电机的声音, 如何免去这个声音?

答: 如果是電的干扰, 可把發电机的机壳联接良好的地綫。(如果是直流馬达或發电机, 須在兩炭刷間加裝較大的电容器, 以除去火花)。如果是由于声的干扰(發电机的响声进入微音器), 就只有把發电机放远些。(陈治答)

勸 誤

期 号	頁 数	行 数	誤 正
1956年12	3	圖3	R_2 旋臂接 V_1 陰極, R_2 旋臂接地。
1957年3	9	中第11行	$\frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{2000}{16}} \times 11.13$, $\frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{2000}{16}} \div 11.13$.
1957年5	5	右32行	如有自动發振机或学, 或跟着自动發振机学
1957年5	17	中倒第5行	为7伏10伏和20伏 为0.7伏1伏和2伏
1957年5	17	右倒25行	为8歐 为16歐

編輯、出版: 人民邮电出版社
 北京东四六条13号
 電話: 4-5255 电报掛号: 04882
 印刷: 北京市印刷一厂
 北京美術印刷局
 总發行: 邮电部北京郵局
 訂購处: 全国各地郵局所
 代訂、代售: 各地新华書店

定价每册2角 預定一季6角
 1957年6月19日出版 1-62,416
 上期出版日期: 1957年5月19日

并联电阻、串联电容、并联电感计算图

