



無線電

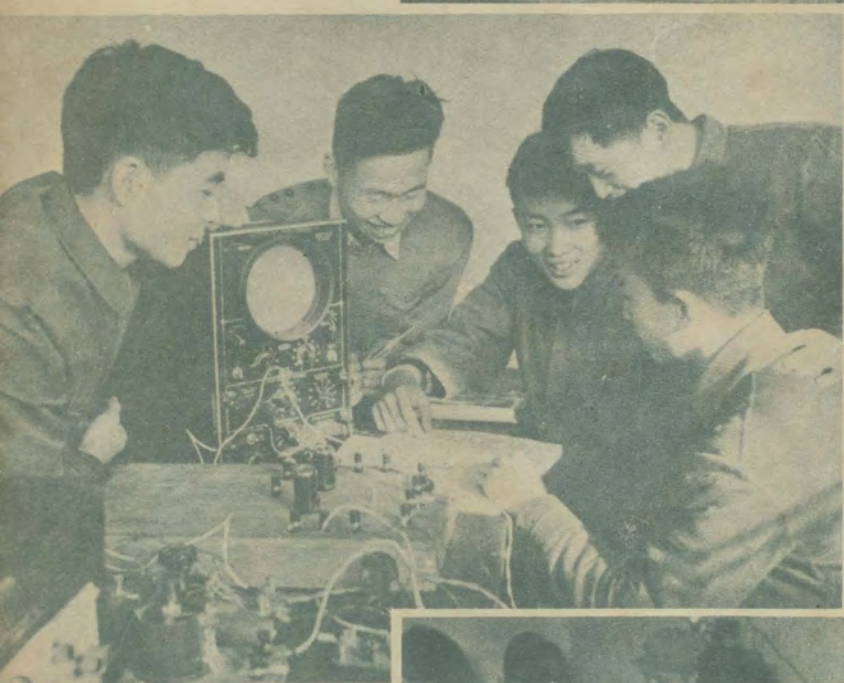
12
1955

· 大
· 学
· 学
· 生
· 的
· 无
· 线
· 电
· 活
· 动



上圖：同濟大學學生正在自己裝配的廣播室裏，播講學習經驗。

（楊溥濤攝 新華社供給）



左圖：清華大學無線電工程系科學研究小組學生正在進行測試實驗。

（毛松友攝 新華社供給）



右圖：廈門大學學生正在試驗放大器的特性。

（蔣齊生攝 新華社供給）

無線電通信是我國通信網的一個重要組成部分

朱伯祿

自從傑出的俄國科學家 A. C. 波波夫發明無線電以來，已經有六十年了。在這六十年裏，無線電技術的發展是非常迅速的。無線電最初的应用只是一種“不用電綫的電報”通信，但現在已經廣泛地運用在廣播、電視、傳真、國民經濟、工業技術和各個自然科學部門裏了。今後無線電的發展，將有着極其廣闊的遠景和光輝燦爛的前途。無線電在通信上的使用，佔着重要的地位，它是任何先進國家通信網的一個重要組成部分。

使用無線電通信的最大優點，是投資少，建設迅速，地理條件的限制少。長途有綫電路的逐漸建設，大大加強了我國電信設備和通信能力，但按照國家和人民的需要，還很不够；應當更好地使用我國的無線電通信設備。我國現有無線電設備有它很大的潛在力量，充分利用這些設備，將為祖國節省許多資金，更有效地為社會主義建設事業服務。由於地理條件的限制，而在有綫電建設比較困難的一些地區，可以先適當地建設無線電，更迅速地滿足這些地區通信的需要，把國家和黨的政策方針，及時傳達這些地區去，對於當前全國性的農業合作化運動的高潮，將起到積極的配合作用。

目前無線電通信要特別注意的，主要是保證國家通信機密問題。我們的無線電通信信號發射到空中，敵人是在千方百計地窺聽的。必須嚴格要求無線電通信內容，絕不洩露國家機密，才能使無線電通信對人民有利而無害。其次是容量問題，由於我國經濟建設發展迅速，幾個主要城市之間，需要的電話、電報電路，數量很大，一般一次至少要增加 3—12 個電話電路，才有一定作用，而無線電往往只能解決一兩個電路，還不能解決全部問題。其次是一般無線電機件質量不高，通信還受到影響。這些問題我們必須解決它，無論如何，要發揚它的優點，充分利用祖國的無線電設備，投入社會主義建設中去。在建設方面，任何通信網設備的選用，必需慎重考慮其效能、優缺點和建設維護費用，做到經濟合理。除了有特殊要求的以外，凡是使用無線電更合算的，就應該建立無線電；不要盲目地要一律架設有綫電

路。一般是距離近，業務忙的電路，應當使用有綫電；距離遠，業務少的電路，應當使用無線電。這樣構成的通信網，才是比較經濟和合理的。

目前，根據實際需要和可能，可以從下列幾個方面加強無線電通信：

1. 在國際通信上，無線電是有力的通信工具。各先進國家，都使用了新的設備。我國的國際影響日益擴大，國際事務顯著增加，國際通信繁忙，現有的設備已經不敷應用，應當加強這方面的通信設備。

2. 邊遠地區，不論在經濟上和技術上，都應採用無線電設備。邊遠地區城市間距離很遠，交通運輸比較困難，一般業務量不大，採用會晤制的無線電通信，就能滿足需要。過去我們把無線電設備充實到邊遠地區加強通信，已有一定成績，今後可以在這些有綫電路難以架通的城市，設立無線電台，使通信暢達。

3. 行動業務，除船舶、火車、飛機上，必須利用無線電通信外，各個鑽探隊、勘測隊、公路建設隊、牧區居民等，無固定居留地點，所需的通信設備，也要採用無線電。由於我國各項經濟建設發展迅速，這種小型移動電台發展上的速度，還遠不能滿足實際的需要。在這方面，必須做到使小型電台更輕便靈活，節省人力物力，保證大量供應，解決發展上的需要。在防汛、氣象預報和農業生產上，也日益需要增加輕便的小型電台。

4. 各省主要城市的無線電台，也同時是省內小型電台的中心台，成為省內無線電通信網的中心。這些電台，也必須相應地加強，以適應業務發展上的需要。一般通信業務，不必都擠到有綫電路上去，一般民用通信和無須保密的，應當利用無線電設備。

5. 微波接力通信，它和電纜綫路一樣，能夠進行長距離的多路通信，在投資方面，雖然要建立許多中繼站，但是比起電纜綫路來，還是節省，質量上也非常優越，保密性比較高，幾乎完全不受氣候的影響，通信可靠、穩定，完全克服了現有短波無線電的缺點，用作主要城市間的幹綫電路是非常適合的。現在裝置的超短波

电路一般通信是良好的，是我們採用优越的微波通信的先声，今後將先採用比較高的頻率，和比較多的路數的設備，再發展微波。微波的通信質量和電纜是可以相比擬的，所以在通信網的組織上，應該是相互配合應用，各盡所長。某些山岳地帶，河道、港灣地區，往往以使用微波為宜；在平地上，往往以使用電纜為宜。從技術發展上來看，微波比電纜有更遠大的前途，微波接力通信制，必將為我國將來各大城市間主要的幹路。

無線電通信是我國通信網的一個重要組成部分，今後發展的方向是很明確的：我們首先要徹底整理現有設備，擴大它們的電力，提高質量，用到需要的地方去。在主要幹路和國際通信上，需要採用新技術和新設備，大量發展小型報話設備，以充分滿足我國政治、經濟、文化建設和工農業生產的需要。無線電通信和有線電通信，必須互相配合起來，使我國的通信網成為先進的高度滿足人民需要的通信網。



我國航務電信 專業的發展

交通部電信管理處處長 馮芸芹

在我國第一個五年建設計劃中，我國運輸事業有很大的發展，物資的調度，運轉和進出口的数量都在迅速地增長。配合水上交通運輸的我國航務電信事業，在黨和政府的正確領導下，改變過去的落後狀態，向社會主義的道路前進。現在已經有了比較切合實際的組織系統，和比較靈活暢通的通信網，為內河、沿海和遠洋的航運工作服務。

國民黨反動統治時期，官僚資本的輪船公司和許多私營的輪船公司，各有一套自己通信的電台，通信聯絡的秩序很混亂，也沒有統一的章則制度。1950年起，交通部的航務電信單位，加強了各地的航務電信組織機構，以後又作了全國航務通信的整頓工作，增加了機器並制定了“船台設置標準暫行辦法”。航務電台比1950年增加了五倍半，總的電力輸出比1950年增加了19倍。

另外，為了加強對船舶電台的調度連系，滿足河運計劃管理的要求，1953年就開始架設大航綫的有線電

話綫路，以便各港口間直接用電話調度。在某些重要港口還裝置了三路載波調度電話，和航綫上各港口隨時聯系。

由於航務工作的發展，電報數量也比1950年增加了將近4倍。因此業務處理和通信方式，都需要改進。我們除做了以上的一些措施外，還在保密和稽查方面建立了一些制度，以保證國家機密和監督更好地做好航務通信工作。此外，我們還舉行了船舶報務員考試，推動大家積極鑽研業務，提高技術水平，爭取做一個優良的人民報務員，使通信質量逐漸提高。

在維護工作方面，各地區按照具體情況製訂了船台機器航次檢查和定期檢查制度，按照“船台報務人員維修機器須知”進行工作，大大地減少了機器故障，保證了電信暢通。為了學習蘇聯先進經驗，抽出人員學習俄文，翻譯了一些蘇聯的機器說明書和航務通信的書籍。

各地開展的勞動競賽，提高了工作時效，消滅了許多差錯，也節約了國家的資材，使航務通信工作者建設

社会主义的積極性普遍提高了。大連电台集体創造了六道工序的操作法，使工作有条不紊，許多調配員及報務員都从实际工作中摸索出來了一套操作規程，許多技術人員提出了改進机件的合理化建議。在1955年的一次粮食運輸工作中，航务电信工作者起到相当大的作用。“調度”、“裝卸”和“电信”互相密切配合着，使船舶的非生產時間大大減少，这次运粮任务就迅速地勝利完成了。1954年臨城輪在北戴河金山嘴觸礁，由於遇險通信处理及時，使該輪很快就脫險。1955年民主三號在寧波觸礁遇險，也由通信的及時灵活，也很快得到救援，使一千三百多个旅客和船員免除遭受危險。这样的例子还很多，这就是人民的航务电信工作者在祖國的社会主义建設中日夜辛勤勞動而獲得的成績。

我們沿海的及港口的無線电輔航设备和航务的公众無線电服务，还需要逐步充实和改進，我們的远洋通信

設備还不够完善。國家對於航务通信的要求应当是高的，嚴格的，我們需要改進的工作还很多。在我國第一个五年建設計劃裏，已經明確規定了为着適應海上運輸和長江運輸的需要，应增建上海，漢口等主要港口的通信设备和建立長江全綫的調度電話，这是我國航务工作的一項重要的社会主义建設，应当很好地及時完成。

我們工作中的缺點还很多，特别是我們培养的技術人員还远不能適應祖國航务事業發展的需要。我們的勘测工作和調查研究工作还很差，電報还有差錯，通信質量还要努力提高。

在總路綫的光輝照耀下，我們航务电信工作者，努力向社会主义前進，更好地發揮設備效用，保證航行安全，为近代化的和日益發展的交通運輸事業服务。是具有充份信心的。

匈牙利無線电企業的成就

(匈牙利) 拉奧希·拉別

匈牙利無線电儀器的生產虽也是战前的一个工業部門，但是以前僅是一般的裝配生產，所有的無線电儀器都是根据外國的設計而製造的。國產無線电接收机所需的大部分零件都不得不从國外進口。舊匈牙利的所有無線电工廠都是外國康采恩“奧利奧那”、“斯坦達”和“得律風根”的分廠。

匈牙利解放以後，在國內建立了人民政权，匈牙利無線电工業就開始迅速地發展起來。生產無線电接收机和其它無線电儀器的工廠都恢復了，並建立了新的工廠。



匈牙利布達佩斯“俄里翁”工廠的工人在試驗新型的電視机

例如，特别是建立了真空技術工廠，那裏能製造生產电子管及其它零件所必不可少的各种自動車床。

今天的無線电工業的生產能力和1950—1951年相比較增長为二倍。从1951

到1954年，無線电產品的出口量增長为二倍半。匈牙利無線电工業在建立了國產备用零件的基礎後便製造了不下三万二千种品种的無線电產品。

許多匈牙利的產品已运往國外，並享有極好的聲譽。

匈牙利的工程師們在無線电收音机的製造方面獲得了很大的成績。他們在短期內就掌握了三十多种新式無線电收音机的製造过程。

不久以前曾製成了專供農業和鐵路運輸用的便攜式無線电台的模型。新式無線电廣播电台的設計工作也正在進行中。这种电台今年將進行大批生產。

匈牙利的專家們不久以前設計了一种磁帶錄音机。目前这种錄音机已大批地進行生產了，其中所有的零件全部都是國產。

匈牙利無線电專家們在電視方面正在緊張地工作着。远在1953年匈牙利已進行了第一次電視試播工作。現在專家們正埋頭設計着電視接收机。

無線电工業面臨着一個任务：迅速提高無線电產品，經常不斷地改進生產技術，改善產品的質量並完全滿足匈牙利人民共和國勞動人民對無線电產品的需要。匈牙利無線电工業的全体職工正竭盡全力为光榮地完成擺在他們面前的任务而奮鬥。（罗克譯自苏联“無線电”雜誌1955年2期）

無線電技術在森林工業中的應用

(蘇聯)森林工業部副部長 И·沃羅諾夫

伐木企業工作的特點是在於遠離居民點，及在各森林工作隊之間有作業區的劃分。由於伐木工作中有充分的技術裝備，採用了複雜的機械化生產方法，以及需要組織有節奏的生產，因而必須在林場和各伐木站之間，特別是在各伐木站与各作業區之間建立調度通信網。這一通信網應遍及所有工作隊所在的地區，從離開林場本部幾十公里外各作業區的伐木場，直到送出木材給消費者的工作地點。

在森林地區內採用有線電通信，對某些地區說來是很困難的，通信還往往不大可靠。如在林場內建立短波通信來適應生產需要，也很複雜，因為這一波段十分擁擠。林場內需要保證的最大通信距離，平均不超過 40—50 公里；因此可以說用超短波進行通信，完全可以獲得滿意的結果。初步試驗證明：在森林地帶適合用波長約 5 公尺的無線電波。

因此，在伐木場內採用無中繼站而通信距離能達 50 公里的超短波無線電台是很合適的。這種電台應當十分輕便，並可完全用交流電源供電，同時也需要配置穩定電源電壓的設備，因為交流電源電壓的變動可能很大。這種無線電台應不需連續改變的調諧裝置，即能保證可靠的進行無線電通信（固定調諧通信）。

作業區內的無線電台應當簡單，但也應當不用變動的調諧裝置，就能保證可靠的通信。這種電台可用交流電源供電，但同時也有必要設計出一種能用蓄電池供電的電台。

為了簡化調度通信起見，伐木

工作人員特別需要一種由 24 伏直流發電機供電的，工作半徑約為 50 公里的無線電台，以使用在運送木材的輕便鐵路、汽車路和拖拉機道上進行通信。發電機的消耗功率不應當超過 100—150 瓦。這種情況下，天線高度可採用 1—1.2 公尺。裝在汽車上的無線電台可以用汽車上的蓄電池供電。應當考慮到裝在作業區及攜帶在運輸途中的收音機應始終開通；而發信機則應隨時準備好立刻可以接通。

為了在森林作業區內進行通信，需要有一種能在半徑不小於 5 公里的距離上，與中央無線電台進行通信的輕便無線電台。

在所有上述這些無線電台的裝設上，無線電愛好者們是可以大大出力的。

無線電技術與電子學可以應用於許多森林工業上，它們能促使勞動生產率大大提高。

例如，用高頻電磁場烘乾木材的方法是大家都知道的。但是，目前在這方面應用的還只是長波的設備；用約 100 兆週或更高的頻率來烘乾木材，到目前為止則尚未試驗和加以利用。

木材的黏合可以在振盪器繞圈的高頻電磁場內完成。從初步試驗得到的資料可以看出，這種方法能使好多種物質迅速結合起來——“凝固”。

我們非常需要設計出一種簡單的能判定木材溼度的儀器，這種輕便的儀器——溼度計——在森林工業中的應用是極其廣泛的。此外，也發生了這樣的問題，即能否用高頻電磁場戰勝木材的各種毛病。如果能發明出一種能用高頻電波來剝

樹皮的機器，那末另一項重大問題也將獲得解決。通常是用機械來剝樹皮，這種方法很費力，而且往往會毀壞木材。設計這種機器時也需要考慮到：無論從溼度上來說或是從木層的結構上來說，木材的種類是很多的。

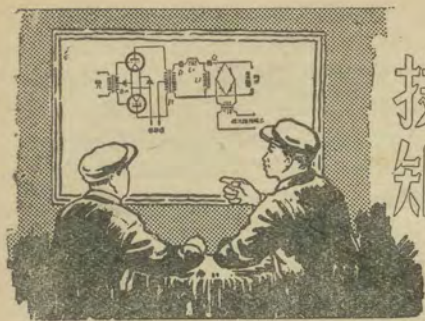
雖然超聲波可以用在森林工業中，它可以用在信號設備和自動化設備中，也可以用來進行木材的試驗和加工，但是到目前為止，在森林工業上應用超聲波這一問題還沒有被認真地重視起來。我們也極其需要一種能判定培植中的樹木有無內病、腐朽和空穴的儀器。在這種不同的情況下，由於木材良好、有空穴或腐朽所形成的媒質是不同的。好木材、有空穴或腐朽的；根據所形成媒質的不同性質，超聲波儀器便能判定木材是否良好。

我們也非常希望能研究出用超聲波來增加木材表面木層的堅度，壓碎木料，和切割木材的方法。

在森林工業中有大量的拖拉機、滑送木材的絞車、裝運機械和其它機器在工作着。對這些複雜的機器需要經常作周密的檢查。因此也就需要有一種儀器，能迅速而方便地測出機器上各部機件的壓力、轉矩、機械變形和應力。

所有上面舉出的新技術和電子學在森林工業中的應用問題還遠遠不是全部，由此可見給所有無線電設計者，特別是在森林工業方面工作的無線電愛好者開闊的活動場地是多麼廣闊和多麼有趣。

(趙大和譯自蘇聯“無線電”雜誌 1955 年第 9 期)



兩部發信機怎樣共用一付天綫 錢鳳章

远距离無線電廣播，当空中傳輸衰減較大時，需要發信機有較大的電力輸出，但在傳輸情況較好時，所需電力可較小。若能用兩部電力較小的發信機，在傳輸情況不同時，能分別單獨或合併使用，就可以節約用電來完成任務。併機方面的技術問題，主要是怎樣使兩部發信機可以共用一付天綫，而都能正常工作。本文介紹一種可能解決這個問題的方法。

兩部發信機的併接，是利用高頻傳輸綫所組成的電橋來完成的。這種傳輸綫，由於電流和電壓沿綫分佈情況，是按正弦曲綫規律變化的，相當於變化一週的綫長就叫做一個波長，或一個360度綫段； $\frac{1}{4}$ 波長的綫段相當於90度。90度的綫段，有“變阻器”的作用（圖1），將一個電阻 R_L 接到90度的綫端，就可以使另一端得到電阻 $\frac{Z_0^2}{R_L}$ ，這裏 Z_0 是代表傳輸綫的特性阻抗，可以由綫間距離和導綫直徑計算出來。我們所談的電橋，都是用這種90度綫段構成的，叫做“橋路網絡”。

橋路網絡的構成如圖2。主要用途是使發信機1和發信機2可分別單獨使用，各用自己不同頻率的振盪器，這時兩發信機各用不同的天綫。它們也可用一公共振盪

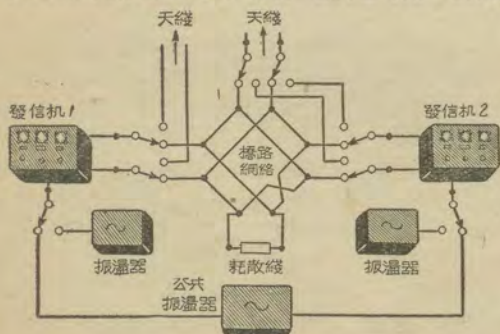


圖2. 兩部發信機的並饋（橋路）網絡

器同時激勵，經橋路網絡而共同饋電給一座天綫。

將圖2簡化為圖3，用發信機1和2代表發信機1和2， R_L 代表接到天綫去的傳輸綫的特性阻抗，也就是兩部發信機的公共負荷。 R_D 是一個耗散電阻，它的數值係和 R_L 相等。圖中三部分傳輸綫註有“-90°”度字樣，表示電流從一端到另一端，相移是-90度，另一部分註有“+90°”度，因綫段有交叉，表示從一端到另一端，相對的來說相移是+90度。這些部分都是90度綫段，它們組成了一個電橋，它們的特性阻抗 Z_0 都相同。

假定兩部發信機是完全相同的，每部要求有一定的負荷阻抗 R_0 ，

不論是用一部或同時用兩部，它們的負荷應當保持不變。而且若兩部發信機同時使用，電力應當全部供給 R_L ，而 R_D 裏不消耗電力。只有在調整失當時，方有電力送到 R_D 中。這就是橋路網絡要完成的主要作用。

我們先看一部發信機供電的情況，用的是發信機1。發信機2不用，不必將它從橋路上拆下來。 R_L 和 R_D 各經過一-90度綫段接到發信機1。因 $R_D=R_L$ ，所以在發信機輸出端得到兩個並聯的電阻，各等於 $\frac{Z_0^2}{R_L}$ 。這兩個電阻並聯應當等於發信機所要求的負荷阻抗 R_0 ，就是：

$$R_0 = \frac{Z_0^2}{2R_L}$$

所以只要我們使用特性阻抗 $Z_0 = \sqrt{2R_0R_L}$ 的傳輸綫，就可以使發信機1有適當的負荷。這時發信機2沒有電壓輸出，而 R_L 和 R_D 兩端的電壓，分別經-90度及+90度綫段到達發信機2時，電壓相位相反而相互抵消，也不會有電壓加到發信機2上去。

當兩部發信機同時饋電時，每部的輸出電力 W_0 在 R_L 中相加得 $2W_0$ ，在 R_D 中因傳輸綫反接而相減，即 R_D 裏消耗的電力為零。這時 R_L 裏的電流可由 $I_L^2 R_L = 2W_0$ 式求得出：

$$I_L^2 = \frac{2W_0}{R_L}, I_L = \sqrt{\frac{2W_0}{R_L}}$$

因每部發信機所供給的電力為 W_0 ，而所供給的電流為 $\frac{I_L}{2}$ ，對負荷來說，一部發信機和-90度傳輸綫總起來相當於一個有源電阻 R ，它的數值是負的（圖4），

等於 $-\left(\frac{W_0}{\frac{I_L}{2}}\right)^2 = -\frac{4W_0}{I_L^2}$ 。將 $I_L^2 = \frac{2W_0}{R_L}$ 值代入得， $R = \frac{-4W_0}{\frac{2W_0}{R_L}} = -2R_L$ 。對另一部發信機甲來說，發信機乙和

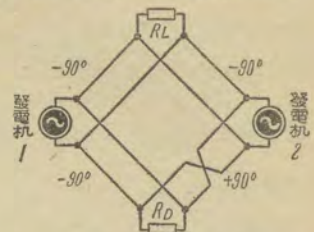


圖3. 簡化的發信機並饋橋路網絡

—90 度傳輸綫乙及 R_L ，等於並聯接在—90 度傳輸甲終端的總負荷電阻 R_E ，其數值為：

$$R_E = \frac{(-2R_L)R_L}{-2R_L + R_L} = 2R_L$$

这就相當於接在發信機甲的輸出端的負荷電阻為 $R_0 = \frac{Z_0^2}{2R_L}$ 。

和只有一部發信機供電的情況相比較，可見發信機的負荷未變，都是 $R_0 = \frac{Z_0^2}{2R_L}$ 。但當兩部發信機共同饋電時， R_D 中由兩部發信機送來的電壓值相等而相位相反，所以 $I_D = 0$ ，即在 R_D 內不消耗電力，全部電力都給了 R_L ，也就是都送到了天綫上去。

上面係指理想的情況——就是兩部發信機輸出的電力相等，相角也相同的。但調整到相角上毫無差別是有困難的。設輸出的相角差為 θ ，我們可以想像這時—90 度綫終端的總負荷電阻，對每一綫段來說不是 $2R_L$ ，而是 $R_L + R_L \cos\theta = R_L(1 + \cos\theta)$ ；而每條—90 度綫始端的輸入阻抗是：

$$R_0' = \frac{Z_0^2}{R_L(1 + \cos\theta)} = \frac{Z_0^2}{R_L(1 + \cos\theta)}$$

同理，可以想像這時在—90 度綫和+90 度綫交點的總電阻，從每一綫段看來都是 $R_D - R_D \cos\theta = R_D(1 - \cos\theta)$

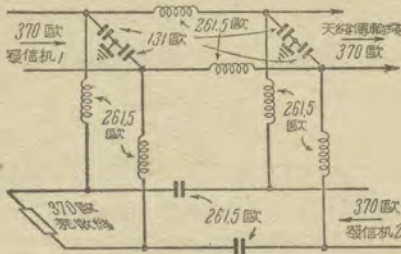


圖5. 中波發信機適用的橋路網絡

$= R_L(1 - \cos\theta)$ ，而—90 度綫段和+90 度綫段起始端的輸入阻抗均為：

$$R_0'' = \frac{Z_0^2}{R_L(1 - \cos\theta)}$$

因此每部發信機的負荷電阻 R_D 為 R_0' 和 R_0'' 並聯的電阻，即：

$$R_0 = \frac{R_0' R_0''}{R_0' + R_0''} = \frac{\left[\frac{Z_0^2}{R_L(1 + \cos\theta)} \cdot \frac{Z_0^2}{R_L(1 - \cos\theta)} \right]}{\left[\frac{Z_0^2}{R_L(1 + \cos\theta)} + \frac{Z_0^2}{R_L(1 - \cos\theta)} \right]} = \frac{Z_0^2}{2R_L}$$

所以每一發信機的負荷電阻未變，仍是 $\frac{Z_0^2}{2R_L}$ ，發信機的工作是相當穩定的，不過當有相位 θ 存在時， R_D 上消耗一部分電力罷了。

1. 短波發信機適用的網絡 這網

網絡結構 絡如上所述，係採用四條二綫式平衡

傳輸綫組成，每條調整到長 $\frac{\lambda}{4}$ ， λ 為相當於廣播所用的波長。四條傳輸綫的架設應保持相互間的感應量減至最小。為了減小實際長度，並使傳輸綫的長度可以調整起見，每條傳輸綫都折回原處，看起來好像由四條可以調到 $\frac{\lambda}{8}$ 長的四綫式傳輸綫所組成。這四

條傳輸綫的輸入端和輸出端，都接在碗形玻璃絕緣子上，相互連成橋路，並接通兩部發信機的天綫和耗散綫。它們的彎折處用滑動接觸綫連接，可隨發信機工作頻率改變長度。若天綫的特性阻抗是 370 歐，這些傳輸綫的特性阻抗應為 523 歐。綫間距離對直徑的比應為 36。例如兩綫間距離為 30 公厘，導綫的直徑應為 0.834 公厘。若每部發信機的輸出電力為 100 千瓦，工作頻率範圍為 6—22 兆週，網絡鐵架的外圍尺寸估計約需 3.6 公尺寬，3.0 公尺高，8.2 公尺長。

2. 中波發信機適用的網絡：中波發信機因 90 度傳輸綫過長，可改用集中元件構成橋路如圖 5。圖中立體形橋路網絡的上、左、右三面，都是—90 度的 π 形網絡。為了匹配兩端的 370 歐的終端阻抗，每個—90 度網絡的串聯感抗是 261.5 + 261.5 = 523 歐，而兩個並聯容抗應各為 523 歐。因左右兩面的 π 網絡和上面的 π 網絡的容抗是並聯，故圖上將每個容抗繪出為 261.5 歐，分成兩個 131 歐容抗串聯，中心接地，保持對地平衡。下面一個網絡為+90 度網絡，它的串聯臂為 523 歐容抗，分兩端放置，而兩個並聯臂各為 523 歐感抗，它們恰和左右兩面兩個 π 網絡的每個 523 歐容抗抵消。

上面都是假定 R_0 和 R_L 都是 370 歐的特殊例子。

如用其他 R_L 和 R_0 值，可按 $Z_0 = \sqrt{2R_0 R_L}$ 式求 Z_0 ，配裝傳輸綫或設計 90 度 π 形網絡。

(一) 網絡的校準：

調諧方法

(1) 先將兩部發信機的輸出綫，

天綫傳輸綫，和耗散綫完全從網絡上拆下。

(2) 在網絡接一部發信機的接點上，接上一只對地平衡的射頻振盪器，它的頻率應調整到發信機即將運用的頻率。

(3) 在網絡接另一部發信機的接點上，接一電子管電壓計。若電子管電壓計對地不平衡，就在接點間先接一中心抽頭的無感電阻，而將電壓計的地端接到中心抽頭上。

(4) 調整四條傳輸綫的長度，使電子管電壓計的讀度為零或最小。注意四條綫的長度必須不差一或二公厘。

(5) 當上述步驟已完成後，將電子管電壓計（或連中心抽頭的電阻）和振盪器的位置互易，若電壓計的讀度相等，證明上述平衡是正確的。

(6) 若讀度不相等，應檢查四條 90 度綫的長度是否相等。

(7) 經過上述步驟後，這並饋網絡已適用於已經調整的頻率。

(二) 發信機的調整：當橋形網絡已照上述方法校準後，將兩部發信機的輸出綫、天綫傳輸綫和耗散綫都接到橋形網絡上。它們的相對位置應互相對稱，以免影響橋路失去平衡。

這樣接好後，發信機的調整步驟如下：每一發信機照尋常運用時調諧。開始 R_D 中可能有電流，將發射機的相位關係調整（即調整任一部發信機的調諧迴路），使 R_D 中電流最小。若電流不能調整到零值，則可調整發信機的屏壓，使它們的輸出電力相等，而使 R_D 中的電流為零。這樣，兩部發信機的並饋運用，已調整完成。

为什么一个調幅波有两个边頻帶

許中明

調幅是怎麼回事?

在無線電裏，讓等幅振盪——載波——的振幅隨音頻信號改變的程序，叫做“調幅”，所得的電波，叫做“調幅波”。載波是正弦波，但調幅波並不是正弦波。

事實上，調幅波形並不等於音波和載波直接相加所得的波形，“兩波相加”和“調幅”是不同的兩回事。

調幅波既不是單純的等幅波，又不是由兩波相加可以得到的。那末，它到底是些什麼波所組成的呢？

答案是：一個最簡單的調幅波，是三個等幅波相加的結果。

這三個頻率是載波頻率(f)、載頻加音波頻率($f+F$)的和與載頻減去音波頻率的差($f-F$)。假設載波是 90 千週，音波是 10 千週，它們就分別為 80、90 和 100 千週。畫成圖(圖 2)，我們可用直線高矮和相距遠近來表現它們的幅度和頻率上的差別(圖 2 甲)，用三個等幅波的曲線來表明更清楚(圖 2 乙)。在圖形裏 $f-F$ 和 $f+F$ 在 f 的兩邊，而頻率

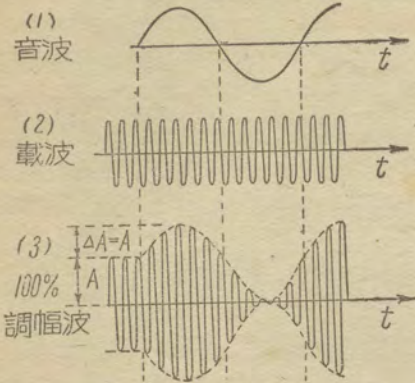


圖 1 載波、音波和調幅波

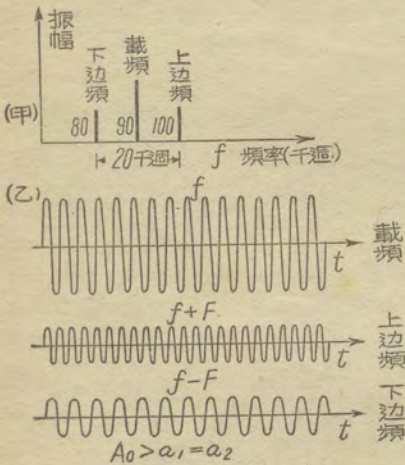


圖 2 調幅波的頻率成份

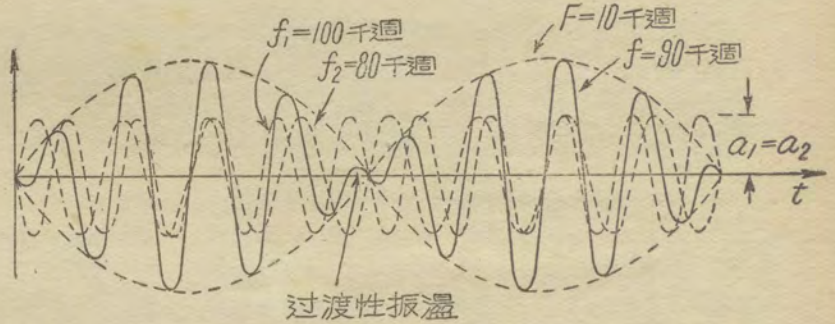


圖 3 上、下邊頻加在一起的情形

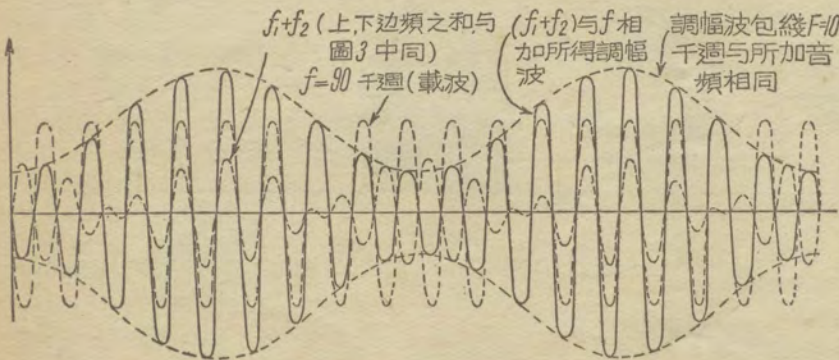


圖 4 甲 把 f_1+f_2 再和 f 相加即得出調幅波



圖 4 乙

又一高一低，我們就把 $f-F$ 和 $f+F$ 叫“下邊頻”和“上邊頻”。而且，上下邊頻的幅度比載波的要小些。

若說“變動一個波的幅度，就會產生新的頻率”，有人是會覺得奇怪的。我們不妨把 80, 90 和 100 千週的三個波形重疊在一起，看結果是否和 90 千週的載波受到 10 千週的調幅，所得調幅波形狀一樣。

為理解容易可將周數減少，按比例用 8, 9, 10 和 1 週代表 80, 90, 100 及 10 千週，繪出波形的重疊圖，就可以分別表示“上邊頻”，“載波”，“下邊頻”和“音波”。先把上下邊頻 (f_1, f_2) 加在一起得出一個合成曲綫（圖 3），再將合成曲綫和載波相加得總合調幅波形（圖 4）。

我們看圖 4 的總合曲綫，恰好是 9 週，而它的幅度包綫恰好是 1 週，完全代表了 90 千週的載波隨 10 千週音波變化幅度的調幅波形。

在圖 3 的合成波裏，有一點應當注意，就是當它的振幅最小的時候，自然會有一次特殊的過渡性的振盪，所佔週期只有其餘振盪週期的一半，如果這一週只當半週來計算，合成波恰好是 9（代表 90 千週）週。因此合成波每經過一次振幅最小點就反相一次，合成波和載波相加時，在這一點前相位相同，將載波幅度加大，經過這一點因相位相反，便使載波幅度減小，所以載波的幅度自然會忽大忽小。

此外，用測量頻率的儀器也可以測出來，一個調幅波裏，不僅含有原來的載波頻率，同時還有上邊頻和下邊頻兩個頻率。

上面我們所指的，只是用頻率為 F 的一個單音來使載波調幅的情形。普通語言或廣播節目不只一個單音。複雜的聲音，分析起來含着頻率不同的許多單音，即 F 有許多不同的數值。因此 $f-F$ 和 $f+F$ 便代表兩個頻帶，叫做下邊帶和上邊帶。一個電台所佔用的頻帶總寬度為 $(f-F) + (f+F) = 2F$ 。設某一廣播節目中所含最高音為 6000 週，即 $2F = 12000$ 週。在離開載波上下各 6000 週的範圍內，如有其他電台同時廣播，就可能相互發生干擾。許多廣播電台的頻率應相互分隔適當，就是這個道理。因為我們曉得上、下兩邊帶和載波一樣，都是高頻，是都能輻射出去被接收的。

怎樣同時播送多種語言

國際性的會議上或是多民族參加的國家重要會議，會議的參加者，來賓，新聞記者及其他出席者，需要在每次演說和發言時，靠聽筒或揚聲器，都同時聽見和原來語言意義相同的自己所熟悉的語言。我國是一個多民族的國家，當我們各兄弟民族的代表們聚集在一起開大會的時候，就需要同時能播送多種語言的設備，不然的

話各民族弟兄們之間要暢快的交換意見聽重要的報告，就要花費許多時間去把每一段發言翻譯成幾種語言。

多種語言播送，少不了要有各種語言的翻譯工作者。但他只須要會說一種語言並會聽另一種語言，就能擔任工作；而不是要他會說一種語言並會聽各種語言，因為這樣的要求，實際上幾乎是無法做到的。

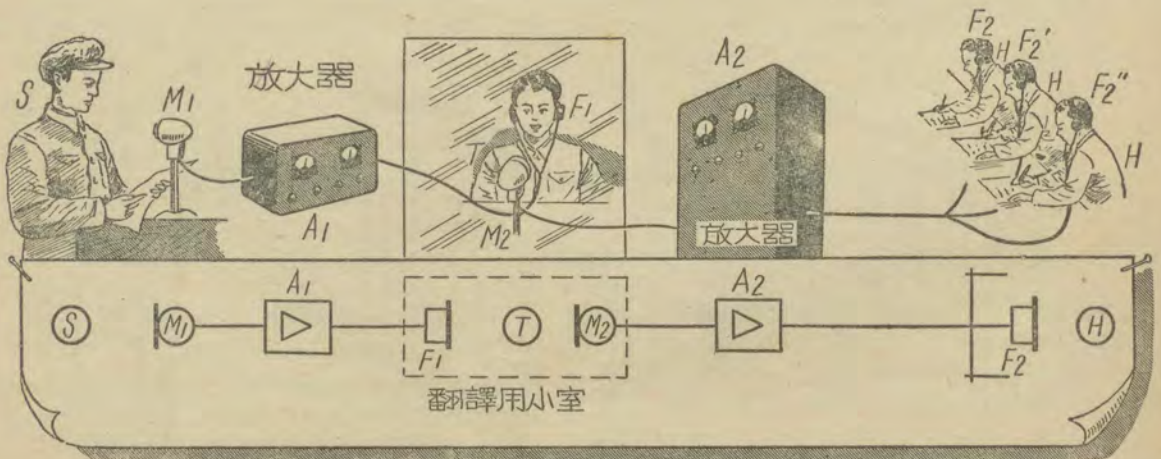


圖 1

从簡單到複雜的播送裝置

最簡單的播送機，是翻譯和播送一種語言，它的原理如圖 1。講話的人對着微音器 M_1 發言，經過放大器 A_1 放大後，翻譯員由耳機 F_1 裏聽到了聲音，就對微音器 M_2 發出另一種語言，經放大器 A_2 放大後，送到許多聽眾的耳機 F_2 去。

一個人的講話，要同時譯成幾種語言播送，可以用圖 2 的裝置。原理和圖 1 一樣，不過有了幾條平行的翻譯和轉播的“語言組”，聽眾只能固定的聽他們預先選定的一種語言。此外，還裝有一放大器和揚聲器，有一組聽眾可以直接聽原來的語言。

這種裝置雖簡單，但聽眾坐位不能改變，又要求有全才的翻譯人員，能夠一聽各種語言便直譯成一種語言播送出去。

設計工程師們，首先想到應當給參加會議的人更多的方便，便在座位上裝了一種旋轉開關如圖 3，這樣不管他坐在什麼位置，高興聽那一種語言，就可以聽那一種語言。

其次，應當解決沒有全才翻譯人員的實際問題。譬如，譯員 T_2 (圖 2) 不能翻譯演講人所用的語言，而聽得懂 T_1 所播送的語言，就讓他翻譯 T_1 所播送的語言。這只要在裝置上多一組旋轉開關就可以了，這樣的線路如圖 4，是一個完全可以實用的線路圖。

新式的多種語言播送機，比圖 4 又複雜了些：多用了一些備份微音器，發言指示燈，音量調整和指示器和監聽耳機；在座位上還裝有表示發言太快的紅色指示燈；在翻譯室裏，還多一個信號按鈕，接到後備員休息室，表示自己緊張的工作了一段時間，不能繼續工作下去，請要替換等。但主要工作原理和圖 4 是一樣的。座位上通常是用 10,000 歐姆的耳機，1,000 個這樣的耳機的並聯總阻抗約 10 歐，因此播音所用放大器的輸出必須是低歐姆的。通常採用輸出阻抗為 400 歐的標準放大器，再用變壓器降低若干倍，符合實際阻抗匹配的需要。

用無線電代替有線

更靈活的裝置，是用無線電代替上述的導線連接。

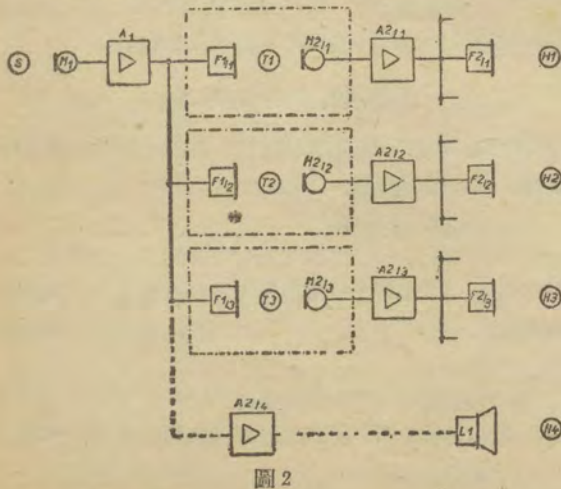


圖 2

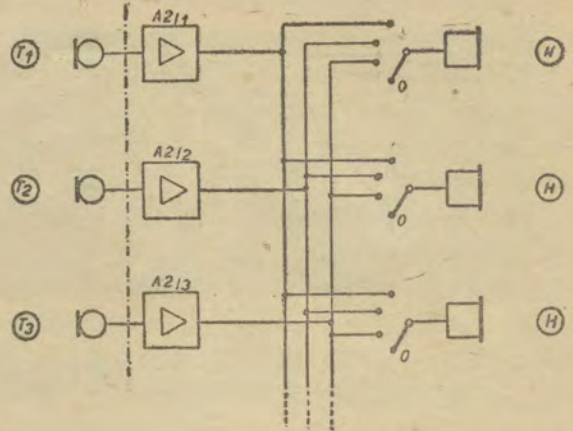


圖 3

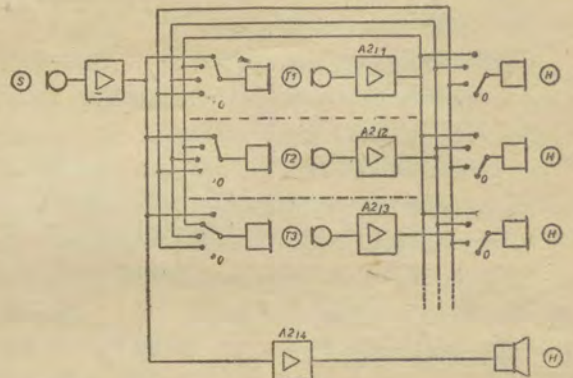


圖 4

有次國際會議上就曾用了這樣的系統，有十個石英穩定的調頻發話機在長波段工作。發話機是接到沿大廳牆

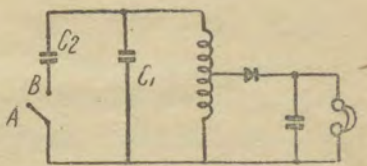


圖 5

壁佈置的環形天線上的，各播送一種語言，它們的頻率不同，自 100 千週起每差 12.5 千週用一個頻率，可以供給數千個接收機工作，接收機裏各裝有三個花生式電子管，擔任高低頻放大和檢波，並有自動音量控制，電源是小電池，可以繼續使用約一星期。帶着接收機的會議參加者，可以在大廳中隨意來去。

最新式的接收機，沒有電子管，僅用了一個作為檢波器的鎢兩極管，頻率的選擇，也就是所要聽的語言的選擇，是用外加固定電容器 C_2 來控制的。

更新式的接收裝置，只有一個耳機，它的磁極伸長出來 6-8 公分，作為天線，工作特別靈敏。

會場用無線式的多種語言設備雖然很方便，但如果會議上討論的問題有保密性，或會場附近電氣干擾嚴重時，還是不使用無線電來播送的。

(本刊根據國際廣播組織出版的“情況與公報”1955年六月份第51期“多種語言同時播送的裝備”一文編寫。)

裝置、試驗、維護、修理問題

裝置無線电机使用的鐳劑

陳效肯

我們裝一架收音機或製造其他電子儀器，要把各種各樣的零件連接起來，就要鐳接。

無線電裏的零件如電阻，電容器等，受熱過度就要損壞，要鐳接時溫度不能太高（一般是從攝氏200到400度左右），因此常用低熔點的鐳錫。

一般用的鐳錫是鉛錫合金，熔點很低，熔化後黏附在鐳接物的表面上，就把兩件要鐳的東西聯成一体。

但是一般金屬物的表面，往往有氧化物的薄層，不先把它熔掉，鐳錫就不容易黏附，把它們鐳牢（圖1）。要把氧化物去掉，必須有很高的溫度（氧化銅要攝氏1026度，氧化鐵要1548度），但是我們鐳接時的溫度只有攝氏200—400度左右，當然不能熔掉，因此無線電技術上用的辦法是用“鐳劑”。

鐳劑，一般叫作鐳油或鐳藥，它的作用是能和金屬表面的氧化物互相作用，熔點變低，加熱時成為溶渣，脫離金屬表面，浮到鐳錫表面來，並冒出重氣體，把被鐳接處和空氣隔離開來，免得在鐳接過程中再被氧化。

鐳劑的配製

鐳劑種類很多，下面是幾種主要的鐳劑配製方法：

1. 稀鹽酸 以水9份（用重量算，以下同），慢慢向水中加入濃鹽酸1份即成。在鐳接前用小毛筆蘸少許在被鐳物的接合點上。

2. 酸性鐳液 氯化銨（鹵砂）2份和氯化鋅1份，溶於7份水中，好好的攪拌即成。也是用小毛筆蘸在鐳



圖1

合點上。

3. 酸性軟膏 氯化銨或氯化鋅1份，用少量水沖化，和凡士林（石臘油）9份混合，加熱到攝氏80度，仔細攪拌3—4小時，逐漸冷卻即成。使用時用細木桿塗少許在鐳合點上。

4. 松香凡士林鐳膏 松香4份，仔細壓成粉末，和凡士林5份拌好即成。使用方法同上。

5. 松香松節油鐳膏 松香4份加熱到攝氏150度（全部溶化，開始冒青煙），逐漸加入松節油6份，俟全部溶和後，邊攪邊冷即成。使用方法同上。

6. 石臘、硬脂酸 這兩種東西，都是白色固體（化工原料行有買，顏色愈白愈好）。鐳接前把燒熱的烙鐵先在石臘或硬脂酸中燙一下再鐳，可起鐳劑作用。

7. 松香 淡黃色樹脂，中藥店有買，顏色愈透明愈好，使用法和第6項相同。

8. 松香鐳液 松香（最好先壓成粉末）3份，溶解在10份的酒精、汽油、甲醇（木精）或醋酸戊脂（香蕉水、信那水）內，不斷攪和，直至全部溶解為止。使用時用小毛筆蘸少許在鐳合點上。

以上的配合成份，是從經驗中得來的，並無嚴格限制。北方氣候冷，溶劑成份可以增加一些。

怎樣判斷鐳劑的好壞？

鐳劑是否好，怎樣來判斷呢？無線電裏用的鐳劑應當有下列的幾項特點：

1. 除去氧化物的作用大。

2. 受熱時排出的較空氣重的气体要多。這種重气体不易擴散，鐳接時就包圍在被鐳物的四週，把被鐳物和空氣隔離。但這種气体，不能帶酸性，以免對鐳接點有害。

3. 鐳劑本身和殘留物酸性要小——鐳劑本身和殘留物有酸性，會對金屬起不良作用，如腐蝕發霉、生銹，甚至把接縫爛斷等。

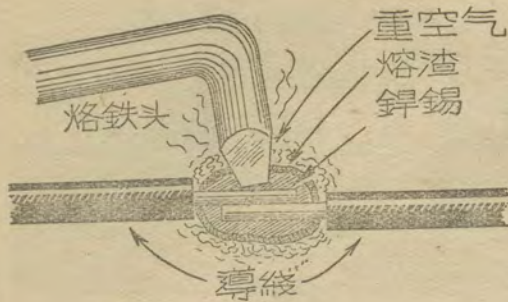


圖2

4. 使用要方便黏度要適當，溫度變化不大影響黏度，錫劑的揮發性也要小。
5. 銲接後接點要美觀。

各種錫劑的比較

第1、2兩種錫劑酸性大，作用相當劇烈，氧化物去得相當乾淨，白鐵舖裏都使用它們來銲接東西。但無綫電零件不合用。只有在銲接機壳或粗的接地綫時，

不得已偶然使用，用後還必須用肥皂或磷酸鈉溶液去中和它的酸性。

第3種錫劑，一般市售紅色或深棕色的錫膏就屬於這一類，勉強可用。它也帶有些酸性，也有使零件發霉、腐蝕等的缺點。而且凡士林容易黏上灰塵，使接點骯髒，能夠不用最好。

兩種松香錫膏酸性較小，發出的重氣體多（圖2），但去污作用不及酸性錫劑，而且凡士林和松節油也易沾灰塵，溫度變化時，它的黏性變化大，使用時常需調製，使用的人很少。

第6、7兩種錫劑，發出的重氣體多，沒有酸性。殘留物也都無危害性，而石蠟和硬脂酸的殘留物還能均勻的包在銲接點外面，起到保護銲接點的作用，增加接點的美觀。因價錢便宜，喜歡用松香的人是很多的。

固體松香，使用不便，所以無綫電工廠裏，往往採用松香錫液，這種溶劑雖容易蒸發，時常要加添溶劑，比較麻煩。但用在銲接無綫電零件的最好錫劑，還是松香錫液。

預先調到兩個廣播電台頻率的諧振迴路，用開關 Π 可以轉換接到1K1П管的屏極上。這樣，收音機只有兩個固定的調諧迴路，構造特別簡單。

無綫電波在收音機天綫上所感應已調幅過的高頻振盪，用1K1П電子管放大；電阻 R_1 接在輸入端，使天綫電路不能諧振，這樣，長、短的天綫都不影響收音機的調諧。

用開關 Π 所選擇的電台的高頻振盪，被電子管放大後，經過電容器 C_5 加到1B1П電子管的控制柵極上，進行檢波。聯接到1B1П屏極上的回授綫圈 L_3 和諧振迴路綫圈 L_1 或 L_2 ，有電感交連，因此產生附加的放大作用，並提高收音機的選擇性。耳機 T 的傍路電容器 C_6 幫助把音頻電流變成聲音。

天綫可用長1.5—2公尺的絕緣導綫。旅行中如作較長時間的休息，最好用6—10公尺長的導綫作天綫。天綫的一端可繫在高樹枝上。兩電子管燈絲電源綫的一端接一個鐵樁插入地下，就是地綫（圖中虛綫）。安裝

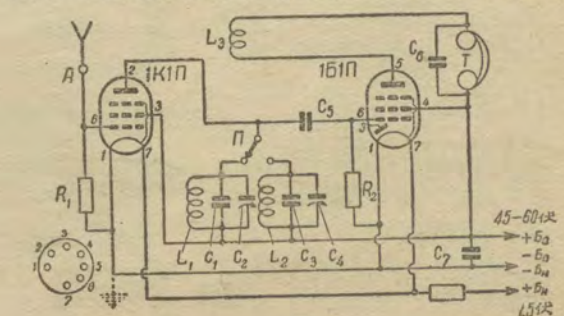


圖1

旅伴



少年旅行隊在樹林邊上休息了。突然隊裏的某一個孩子想起了要聽收音機，隊長早有準備，立刻由背包裏拿出一個小匣子，過了一會兒，在樹林邊上就響起了很熟悉的廣播員的聲音，接着又聽見了音樂廣播。

旅途中有這樣一個旅伴——旅行收音機，真是太令人愉快了！

這個簡單的旅行收音機，少年無綫電愛好者們，只需用兩三天時間就能安裝起來，調整好了，耳機裏發出很響亮的聲音，很經濟，又省電，用不着很長的天綫。讓我們把它詳細的來談一談。

旅行收音機的原理圖

圖1是旅行收音機的原理圖，有兩個省電的像指姆一樣大的電子管，一個是五極管1K1П，用作高頻放大管；另一個是二極——五極管1B1П，用作再生柵極檢波器，不用它的二極部分。

綫圈 L_1 和電容器 C_1 、 C_2 ；綫圈 L_2 和電容器 C_3 、 C_4 ；是

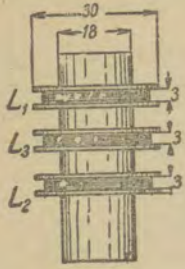


圖 2

了地綫和較長的天綫後，收音机的声音会更响亮。

收音机的电源是用两个电池：15 伏的灯絲電池，和 45—60 伏的屏極電池。当屏極电压为 60 伏時，收音机的声音最响。圖中箭头表示连接到電池去的導綫，其中一根是两个電池負極公用的。屏極電池的傍路電容器 C_7 ，可免除兩級發生不应当有的交連，使收音机工作得更好。

收音机的零件和電池

这种收音机，为了携带方便，所以用小巧的指姆管 1K1П 和 1B1П，需要裝適合这种电子管的特殊管座。其餘的零件也都是尽可能的小。电阻 R_1 和 R_2 的数值是 1—2 兆歐。微調電容器 C_2 和 C_4 的最大容量是 35—40 微微法；電容器 C_3 的数值是 100—200 微微法，電容器 C_7 的容量比較大，是 0.1—0.5 微法。 C_1 和 C_3 的容量是当預先选定电台時，用試驗方法决定的。它們的容量大約是 100 到 500 微微法。

耳机是用高歐姆電磁式的，綫圈的直流电阻不少於 1000 歐。

收音机的綫圈是自己製做的。它的結構如圖 2。綫圈架是用直徑为 16—18 公厘的厚紙做成的圓筒，中間糊上两个厚紙“夾版”，便在它們中間繞回授綫圈 L_3 。在这綫圈兩旁，再緊緊的套上两个紙做的繞綫架，分別繞 L_1 和 L_2 綫圈；套得緊， L_1 和 L_2 对回授綫圈 L_3 的位置，方可以保持不變。但位置如不適當，還要能够滑動，調整回授的程度。

这些綫圈都是使用直徑为 0.2—0.3 公厘的絕緣導綫（如漆包綫，耐久漆包綫，双絲包綫等）繞成，綫圈 L_1 和 L_2 都是 120—130 圈。 L_3 是 110—120 圈。所有綫圈都應向同一方向繞製。綫圈所有的引綫都應穿过自己的綫圈架夾板上的小孔。

轉換開關实际是用一个插塞做成，这插塞應和接到諧振迴路的插孔緊緊的接觸。

灯絲電池可用一个手电筒電池。屏極電池最好用一个小型的 60 伏電池。在那根接正極的灯絲电源綫上，串联了一个 250 歐的电阻，把 1.5 伏的灯絲电压降到 1.2 伏。倘若用 0—250 歐的可变电阻更好，電池电压不足時，可以减少串联电阻來補償。

收音机的構造、安裝和調整

零件在底座上的位置，安裝情形和收音机匣子的構造如圖 3。

安裝收音机時，應嚴格地按照綫路圖進行。电子管各電極上所註的号數，是从管座下面往上看 的插脚号碼。

所有零件都安裝在釘成直角形的底座上。它是由三公厘厚的膠合版做成，也可以用鉄板。在匣內兩側各有两个木条，可以鑲住底座，再从外面用木螺絲旋緊。匣子背面用木板盖起來，底座面積大約是 95×38 公厘，側面積是 101×35 公厘。匣子的尺寸是根据底座的尺寸和电子管的高度而確定的。

若電容器 C_7 不能安裝在底座下面，可將它直接連接到屏極電池的引綫上。連接綫應儘量的短，在連接綫交叉的地方一定要絕緣。連接的地方用錫焊好，所有安裝必須牢固，結实，使零件和連接的部分，不致因振動而弄乱或脫錫。

我們要注意連接綫圈引綫的順序。諧振迴路綫圈的終端（最外一圈）應和屏極電池的正極相連接；而始端（貼紙架子的一圈）應和 П 的塞孔相連接；回授綫圈的終端和耳机相連，而始端和电子管屏極相連。

为了避免接錯，電池到收音机上是利用顏色不同的絕緣軟綫來連接，它們由底座側面穿入，軟綫上應各掛有厚紙片，標明是那一根綫，应当接到什麼地方。如果錯誤地將屏極电压接到灯絲上，电子管就会立刻燒毀。

裝完收音机後，應仔細地按原理圖檢查一遍，只有在檢查以後，才能將電池接上去。

決定要經常收听那兩個廣播电台以後，可在諧振迴路的綫圈上暫時並連一个最大容量为 500 微微法左右的可变電容器。很快的便可以確定電容器 C_1 和 C_3 的大約數值。方法如下：將天綫接到收音机上，並將開閉口的插塞插到接收第一个或第二个电台的位置（調整的順序沒有關係）。利用可变電容器可找到接收一个电台最响的一點。根据電容器動片的位置，可以確定收听該电台音量最好時，這電容器容量大約的數值。如電容器最大的電容量是 500 微微法，動片位置恰在中間，則所需電容器的電容量等於 250 微微法。安裝在收音机內的固定電容器的容量，應等於這個數值。

將这个具有適當電容量的固定電容器並聯到綫圈上，就可以代替可变

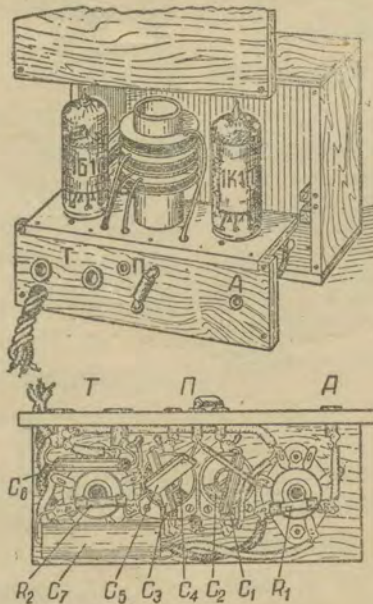


圖 3

电容器來調諧。最精確地調諧是使用微調电容器 C_2 或 C_3 。然後再將調諧迴路的綫圈 L_1 或 L_3 ，慢慢地移近回授綫圈 L_3 ，直到發生使聲音失真的叫嘯聲為止，這就是振盪點。應將 L_1 和 L_3 綫圈放置在近於振盪點的位置上，而不是恰放在振盪點的位置上。這將使收音機有最好的靈敏度。若 L_1 或 L_3 綫圈移近回授綫圈 L_3 時，不發生振盪，表示回授綫圈還接得不对，必須將這綫圈引綫的連接點對換。

收音機的使用

這收音機不怕振動，但必須防止嚴重的打擊，以免電子管損壞。收音機可放在口袋內、背包中，但最好在像攜帶照像機所使用的皮匣中。電池是用紙裹好或放在木板製的匣子裏，然後放在背包或手提箱中。電池上可以裝上一塊帶有三个端子的小板或類似電子管管座的東西，將電池各引綫接到各端子上。這樣可迅速地將電池連接到收音機上，並可避免發生短路。

若在旅行進行中使用收音機，可利用放在背包上或放在肩上的電綫作為天綫。

如在船上旅行時，可用一段 8—10 公尺的絕緣導綫繞在船旁作為天綫，而用一段不絕緣的導綫放在水中作為地綫，當不用收音機時，應該斷開電池接綫。

幾點注意事項

若在旅行的區域只能很清楚地聽到一個廣播電台，可以去掉一個調諧迴路，這樣收音機的綫路圖就更簡單。

若弄不到 1B1Π 電子管，也可用 1K1Π 電子管來代替，收音機的綫路圖用不着改變，僅僅須裝一個適合於 1K1Π 電子管的管座。

指調管又可用兩伏特燈絲電壓的電子管來代替：即用 2K2M 來代替 1K1Π，用 2J2M 來代替 1B1Π。這時收音機的綫路圖仍不改變，僅改變一下這兩種電子管的管座就行了。

沒有蘇聯電子管時，也可以用國產 1T4 電子管代替 1K Π，1S5 代替 1B1Π，綫路圖同樣用不着改變。

本刊根據尹鍾祿所譯 1955 年第 6 期“輔導員”雜誌（蘇聯）B. 波鏡素夫著“旅行”一文編寫。

超外差式收音機的校準

— 羅 愷 榮 —

校準超外差式收音機，主要的是解決三個問題：

1. 因為振盪迴路和輸入調諧迴路的兩個可變电容器，是裝在一個軸上同時轉動調整來尋找電台的。輸入迴路所調諧的頻率，等於外來信號頻率，而振盪頻率，要比外來信號高一個中頻，這樣，它們經過變頻管所得到的頻差恰好是中頻，就可以很好的被中頻放大級放大。無論這兩只电容器的軸旋轉到什麼角度，這兩個迴路的頻率關係都應當保持不變，這也就是說第一是要解決怎樣能使輸入調諧迴路和諧振迴路“同步”的問題。

2. 得到了中頻以後，要中頻級能夠很好地放大，它的各個諧振迴路必須調整到對中頻諧振。這是第二個要解決的問題。

3. 轉動到不同位置時，刻度盤上所指示的頻率，應當和外來信號頻率相同。這是要解決的第三個問題。

現在，我們來談談不用什麼特殊的儀器，來解決這幾個問題的一些方法。

校準同軸电容器的同步和對準度盤

決定諧振頻率的是 L_1 和 C_1 的數值，決定振盪頻率的是 L_2 和 C_2 的數值（圖 1）。但一般製成品 L_1 和 L_2 ， C_1 和 C_2 構造相同，數值也相同，為了使振盪頻率高出一個中頻，

所以在諧振迴路裏串聯一只適當容量的墊整电容器 C_3 。目前國產雙連可變电容器的電容量一般是 18—360 微法，若除掉包括圖 1 中的 C_1 、 C_2 外，並附有補償电容器 C_3 、 C_4 ，型式如圖 2，適用在廣播段 550—1600 千週和短波段 5—16 兆週等波段。墊整电容器 C_3 廣播段是半調整式的，最大值是 0.0003 微法；短波段是固定的，採用 0.003 微法雲母电容器。

圖 2 型式的雙連电容器，可以利用一張圖 3 型式的它的廣播段頻率分佈圖，來表示收聽頻率和电容器動片轉出角度的相互關係。照圖 3 型式描繪或適當放大後，貼在自己的轉盤上，便成為一只校驗用的度盤。校驗時將度盤裝在雙連电容器旋柄上，在度盤的前面放一根指針（可參照圖 4 自製），使电容器全部旋進時，指針指在度盤的 550 千週處；全部旋出時，指在 1600 千週處。然後按以下程序進行校準。

1. 在 600 千週左右（雙連电容器動片和定片成 30 度角度的地方）收得

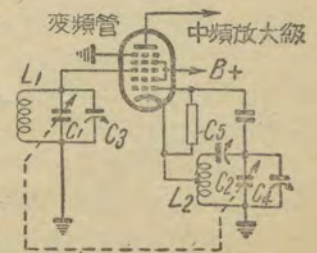


圖 1 變頻級

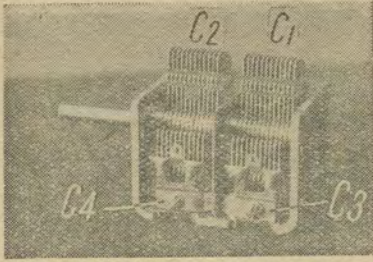


圖2 雙連同軸可變電容器的型式

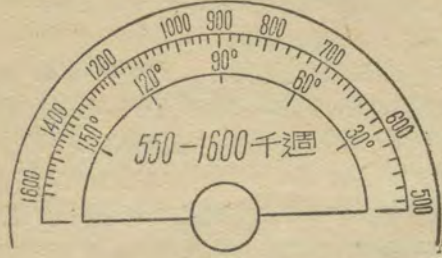


圖3 廣播段頻率的分佈

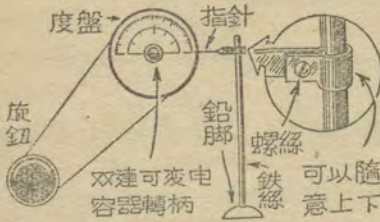


圖4 校準時度盤和指針的裝法

一個電台，慢慢的調整 C_5 (見圖1)，旋緊(電容量增加)時，電台會向頻率高处移動，旋鬆(電容量減小)時，電台會向頻率較低处移動，這樣可調整到使接收電台的頻率和度盤對準，這時音量應顯着增強，說明 L_1, C_1 和 J_2, C_2 兩個迴路的“同步”已相當準確，它們的工作頻率的差，恰好是一個中頻。如果度盤對準後，音量反會減弱。例如640千週中央台的播音，在度盤上630千週或650千週處出現，而對準到640千週處時聲音反會減弱，那是因為：
 (1) L_1, C_1 迴路雖已完全和640千週諧振，但 L_2, C_2 迴路的振盪頻率不是所要的1105千週(假定中頻是465千週)，而是1115或1095千週。因此變頻級輸出的是475千週或455千週，而不是465千週的中頻；(2) L_1, C_1 迴路的諧振頻率範圍和廣播段頻率範圍不同。如果是第1種情形，可以將中頻變壓器的修整電容器 C_1, C_2, C_3, C_4 (圖5)依次稍稍旋鬆(注意轉動角度不能太大，否則會失去正確的頻率數)，使中頻增加10千週，或稍加旋緊，便降低10千週，這樣，中頻諧振迴路的諧振頻率和變頻級的輸出頻率一致，便可得到最大的音量。如果是第2種情況，頻率相差過大，唯一補救辦法，只有改變 L_1 的電感量或 C_1 的電容量。這種現象只有在攜帶式乾電收音機中用自繞的環狀綫圈時才能碰到，這時可酌量增繞或拆減圈數來配準它，先寧可多加幾圈，然後再一圈一圈的拆減到音量最响為止。

2. 在1400千週左右(電容器動片和定片成150度角度左右)收得一電台，調節 C_2 的補償電容器 C_4 (圖1)，使所收電台的頻率和度盤對準，這時千萬不要動墊整電容器 C_5 ，否則不僅不起什麼作用，反會影響上面

在600千週點的調整。頻率對準後，再調節 C_1 的補償電容器 C_3 ，使音量輸出最响。

3. 再在900千週左右(C_1, C_2 的動片和定片成90度角度左右)收得一電台，看電台的頻率是否和度盤的頻率對準。如果略有上下出入時，可輕輕的旋動 C_5 和 C_4 (這時 C_4, C_5 都起作用，應當同時調整)，到對準為止。然後再回到600千週和1400千週處，用上面1、2兩項辦法重覆細緻的校準，這樣，校準同步和對準刻度盤的工作便做完了。

4. 有調整式高放級的收音機，可先將高放級除去，按照圖6虛綫的接法，在 L_3 上接上臨時天綫，再照上面所說1—3項辦法校準。校準後將臨時天綫拆去，接入高放級，調整高放級調諧迴路的補償電容器 C_6 ，使輸出音量最响為止。調整時也須在600千週、1400千週和900千週處三點分別進行。如高放管輸入迴路柵極綫圈 L 是環狀綫圈時，會發現600千週處調節得最响時1400千週處聲音略低；1400千週處最响時，600千週又略低，顧此失彼，這時只有看實際收那一邊的電台多，而把那一邊調得最响。

5. 短波段要完全同步或完全對準度盤，相當困難。校短波段在夜晚進行，在頻率较高处，例如5—16兆週段可在16兆週附近收一電台，細听那個電台所報的頻

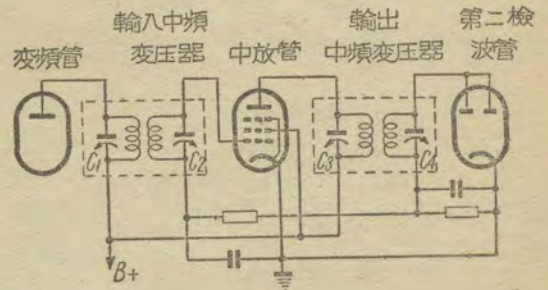


圖5 中頻放大級

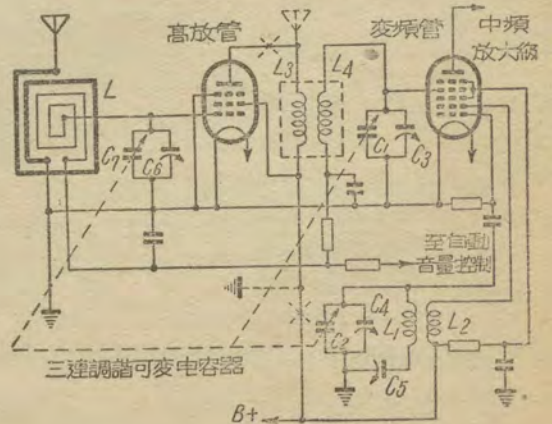


圖6 調諧式高放級

率，如和度盤指數不對，可調節本地振盪迴路的補償電容器 C_4 (圖 7)，使它和度盤刻度接近或對準，然後再調節輸入迴路的補償電容器 C_2 ，使輸出音量最响為止。

6. 裝在雙連可變電容器上的轉盤，它的圓周半徑的長度，應等於機箱上度盤頻率分佈綫的全長。如果不相等，亂湊起來，会降低收音效果的。

校準中頻

中頻變壓器出廠時，一般都已按照它所標明的中間頻率校準過，但是裝上收音機以後，由於零件排列，接綫間的潛佈電容量和電子管極間電容量不同，特別是變

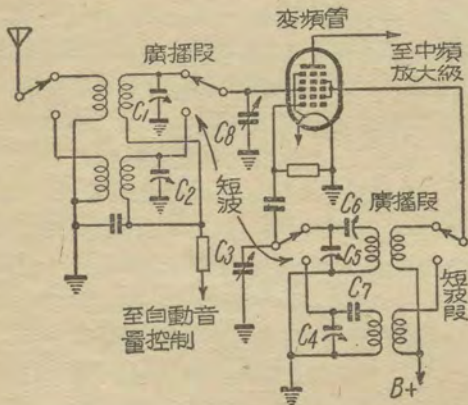


圖 7 裝有長短波的變頻級

頻級輸出的中頻不能和中頻變壓器的中頻完全相同，因此需要把中頻變壓器略加調整，才能得到最好的諧振。調整中頻變壓器時，應先將天綫接上收音機，音量控制器轉到不到一半處，然後依照下列的方法進行調整。同時要注意在對某一電台進行調整，而在尚未調到準確以前，千萬不能轉動同軸調諧電容器，否則會使電台頻率在度盤上的位置移動。

1. 先在 600 千週左右收得一電台，用螺絲刀慢慢的旋轉輸出級中頻變壓器的修整電容器(圖 5 中的 C_4, C_3)，再調節輸入級中頻變壓器的修整電容器 C_2, C_1 ，反覆細心的調節，使輸出音量達到最响為止。在調節時如果旋鑿碰上 C_4 就有“噹噹”聲，可將另一隻手按在收音機底板上(凡機壳帶電的收音機，如交直流兩用機等，這時身體應和地絕緣，以免觸電——編者)，有時可以避免。

2. 在 1400 千週左右收得一電台，用同樣的方法調節到輸出音量最响。

3. 再轉到 900 千週左右收得一電台，用同樣的方法調節到音量最响。

4. 再分別回到 600 千週和 1400 千週處重覆校準，這樣，中頻變壓器校準工作即算完畢。

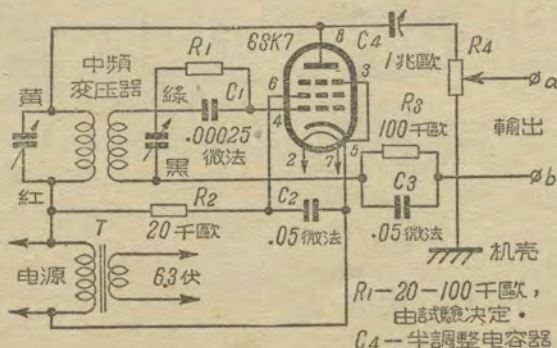
5. 有調節指示管(電眼)的收音機，調節可看螢光幕上的陰影最窄時為最好。

6. 中頻變壓器廣播段校準以後，短波段可不必再校。

簡易的中頻振盪器 黃守中

一、綫路 本机採用回授式振盪綫路，它的振盪綫圈就是普通收音機裏的 435 千週中頻變壓器。直接利用 50 週市電來調幅，勿須加整流裝置。機壳要通过一個並聯的電阻 R_3 和電容器 C_3 後接電源綫，而不直接通地，以免發生麻電，或校驗交直流兩用機時將電源短路的現象。電源變壓器消耗功率很小，作者是用一只收音機輸出變壓器改繞次級做成(也可用電鈴變壓器)。電子管除 6SK7 外，也可用其他如 6K7、6J7、6C5、6J5 等，只要將各管管腳接綫改正一下就行。

二、頻率校正 在振盪器 a 端接一根一尺長的導綫，靠近刻度準確的收音機，調節收音機至 930 千週處，接收振盪器的二次諧波，如頻率不準，可調節振盪器中頻變壓器的補償電容器，使二次諧波恰在收音機上 930 千週處出現，這時振盪頻率就是 465 千週。試振盪器的好壞，可用電壓表測量柵極電阻 R_1 上的電壓降，或用电流表測量屏極電流的大小， R_1



上電壓降最大或屏流最小時，振盪最好。

三、使用 把輸出的 b 端接到失調收音機底板上，a 端逐級接觸各中頻變壓器的 P 或 G 上，听收音機裏揚聲器變出的 50 週交流聲的大小，便可幫助調整收音機的中頻變壓器。

把交流擴音機改裝成交直流兩用擴音機

江錫良

現在市上所能購置的擴音機，絕大多數都採用交流電源，不能在沒有市電的農村市鎮上使用。如將擴音機改裝成交直流兩用式，並添置甲乙蓄電池做電源，就能解決這項困難。

圖1是通用25瓦特擴音機的改裝迴路圖，圖中的交直流電源插座，可利用原來的110到220伏變換器的八脚燈座位置。原裝在整流部份的濾波電容器都移裝，直接到放大級上去。高壓開關接在電力放大管的簾柵高壓綫中，當這電壓未接通時屏流極小，比開關接在屏極的高壓綫上更安全妥當，直流甲電用一只100安培小時以上的6伏汽車蓄電池，直流乙電用三只1.2安培小時的100伏乙電蓄電池串聯。用直流電源時屏壓為300伏（用交流時為360伏），簾柵壓為250伏（用交流時為270伏），雖然都比用交流時低一些，但在實際使用時聲音減低極小。充足的甲電蓄電池可使用十小時以上，

充足的乙電蓄電池僅能使用五小時左右，所以最好能備置兩套乙電蓄電池，或採用3至4安培小時的乙電蓄電池，方可配合甲電繼續使用十小時。接甲電池的電源綫應選用上等雙股膠質綫，綫頭應銲牢在彈簧夾子上，儘量減少綫間電阻，在乙電蓄電池抽頭的地方，一定要用純鉛質綫銲牢後接到抽頭的接綫柱，再接直流電源綫，切勿用銅綫繞接，因為銅綫會受硫酸腐蝕而發生銅綠（硫酸銅），使電阻變大，阻礙了電路的暢通。

圖2是通用75瓦特擴音機的改裝迴路，其中大部份和圖1相仿，惟（甲乙）類放大需另用25伏丙電壓，所以在用直流時應從乙電蓄電池中抽出26伏做丙電，圖中乙電蓄電池共用四只，用直流時屏壓為374伏（用交流時為500伏），簾柵壓為274伏（用交流時為300伏），雖然都比用交流時低一些，影響也不大，曾經試用30伏丙電，屏壓為370伏，簾柵壓為270伏，

在無信號時屏流電流表指數為40毫安（用交流時為100毫安）。在最大信號時屏流為200毫安（用交流時為230毫安）。電力放大管的工作特性曲綫已移近乙類放大，成績甚好，音質也不壞，而平均屏流可節省不少，曾試將屏壓增高至470伏，聲音卻並沒有顯著增加，為了省電和安全起見，還是使用370伏屏壓。

圖3圖4是利用擴音機整流器充電的交直流兩用擴音機的電源迴路。白天沒有電源，就用蓄電池供給，晚上有交流電源後，可一面使用電池，一面充電。充電時須裝一甲乙電充放電流表，來表示充放電情形，並須有調節器來調節充電電流量，各部分都分別裝電源開關和指示燈，以便個別使用或停止。乙電蓄電池最好採用3至4安培小時式的，以便配合甲電池使用。一般擴音機和電源部分的機殼是不相連接的。在農村根本沒有電源的地方，單買擴音機和甲乙蓄電池即可。

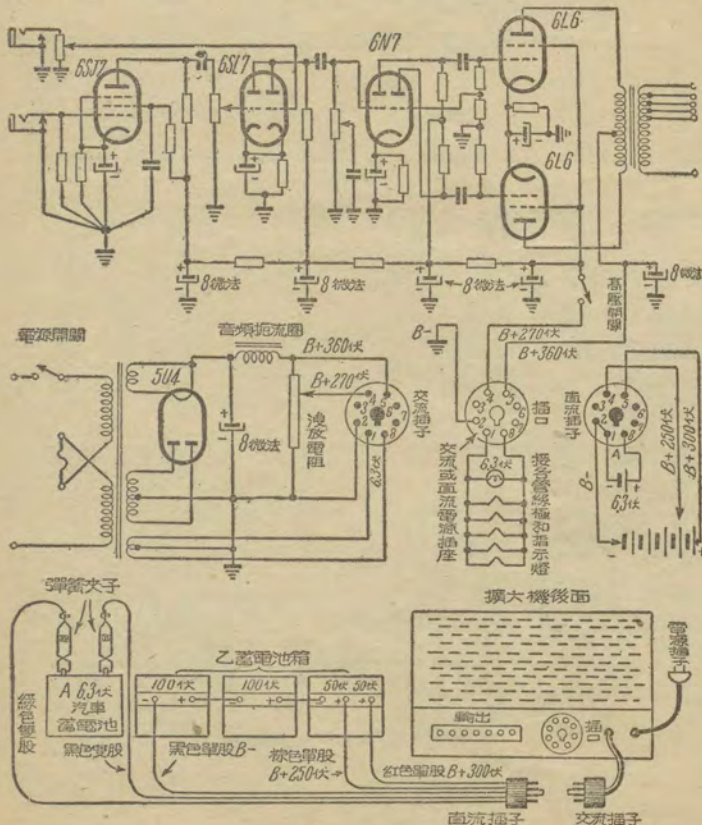


圖1

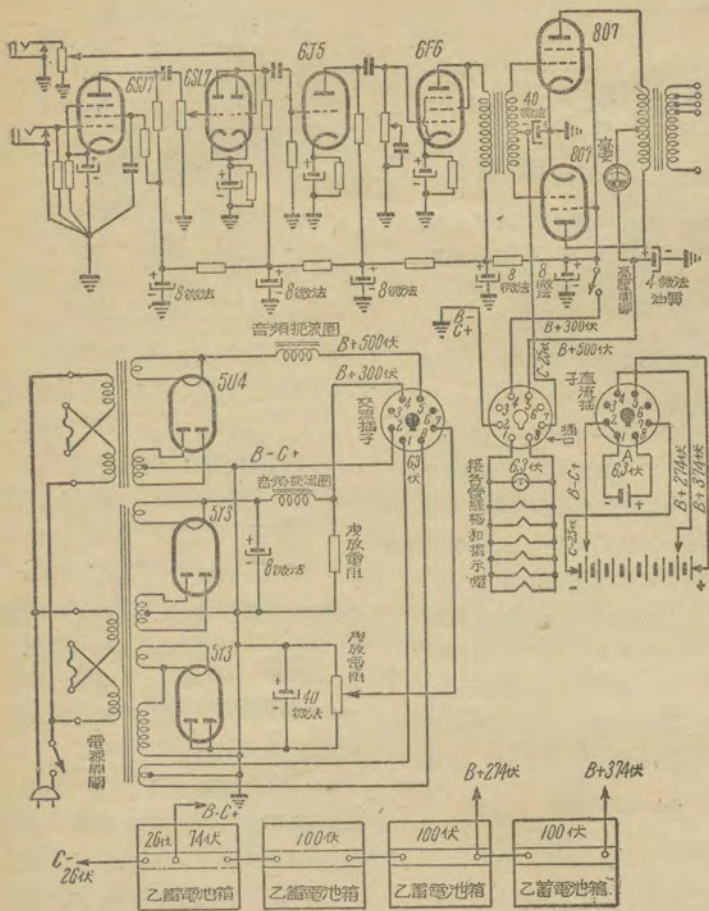


圖 2

电源变换插

吳奇垣

110 或 220 伏兩用的收音机上裝了一只电源变换插，使用時方便多了。变换插用 8 脚灯座和 8 脚插头組成，灯座中心插梢缺口用銼刀銼大，使插梢插入時，可以左右旋轉。接綫方法見圖。裝後用漆按圖中位置在底板上寫上“110 伏”和“220 伏”，另在插头上画上一个箭头。应用時只要按市电电压高低把箭头對準底板“110 伏”或“220 伏”的位置插入就行。

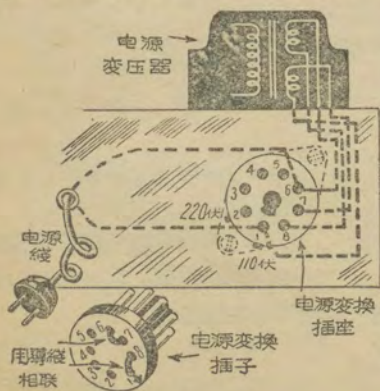


圖 3

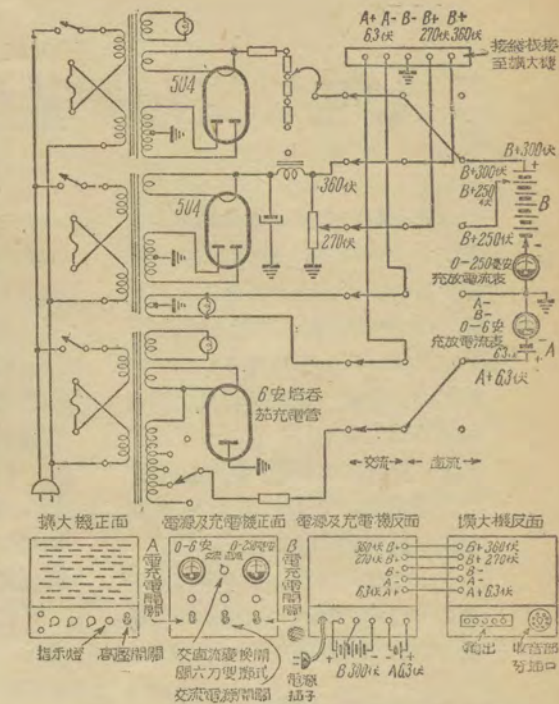


圖 4

總阻不變的音量控制器

在有線廣播中，許多揚聲器是並聯在用戶饋電綫上的。有時個別揚聲器的聲音大小，要作單獨的調節。例如收聽環境的噪音有時很大，有時很小；听众有時很多，而有時却很少。這樣，除在擴音機上適當地調節輸入電平外，在每一個揚聲器上也很有必要裝置“音量控制器”來調節音量。但是它的調節，不能使其他揚聲器的音量受到影響。

僅僅採用圖1的裝置來控制音量是不行的。因為當音量最大時，也就是把旋臂轉到最上方時，這時30歐和4歐並聯，總阻是： $z = \frac{30 \times 4}{30 + 4} = 3.5$ 歐

而旋向最下方時，總阻為30歐。總阻從3.5歐變化到30歐，將近九倍。顯然，這樣大的變化，會影響其他揚聲器的音量，甚至發生過荷和失真現象。因此，我們迫切需要有一種既能很方便的調節音量而總阻卻不變化的“音量控制器”。

這裏介紹的“音量控制器”構造很簡單，只是將兩只4歐和8歐電位器的旋軸聯在一起，成為一個同軸調節的電位器，它的迴路見圖2。為了在音量開得最大時，輸出電力能夠全部輸入揚聲器，並且不影響總阻起見，8歐電位器的繞綫

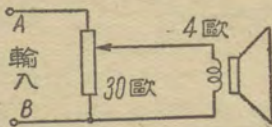


圖1

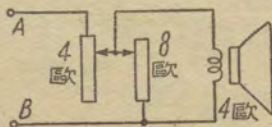


圖2

所佔全長，要比4歐的稍短些，使活動臂都到達頂上時，8歐電位器的活動臂恰好脫開電阻綫，成為斷路（圖3）。

現在讓我們來計算一下，當活動臂在各個不同位置時，也就是當音量大小不同時總阻的變化情況；

(1) 當音量最大時，活動臂在最上端，（圖3）音頻電流自A端直接經活動臂到揚聲器，因此這時的迴路總阻等於揚聲器的總阻4歐。

(2) 當活動臂轉到離A端四分之一處，（圖2）音頻電流經過4歐電位器的四分之一的電阻（1歐）後，再流過揚聲器和8歐電位器的四分之三的電阻（6歐）並聯的迴路，這時總阻是： $z = 1 + \frac{6 \times 4}{6 + 4} = 3.4$ 歐

(3) 當活動臂在中間位置時，（圖4）電流流經4歐電位器的一半（2歐）再流過8歐電位器的一半（4歐）和揚聲器並聯的迴路。這時的總阻是： $z = 2 + \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 4$ 歐。

(4) 當活動臂在下部四分之三處時（圖5），電流流經4歐電位器的四分之三的電阻（3歐）處，

再流經8歐電位器的四分之一的電阻（2歐）和揚聲器並連的迴路。這時的總阻是： $z = 3 + \frac{2 \times 4}{2 + 4} = 4.3$ 歐

(5) 當活動臂向下旋到底時，這時揚聲器短路，沒有聲音8歐電位器在迴路中已經不起作用，電流只流過4歐電位器，所以總阻是4歐電位器本身的阻值。

根據上面計算的結果，總阻變化是從3.4歐到4.3歐，變化範圍是很小的。顯然比圖1的方法好得多了。我們曾經在一百瓦擴音機上接用這樣裝置的揚聲器90個，都得到了預期的效果。

（西安建築工程西北第三工程公司政治部電影隊）

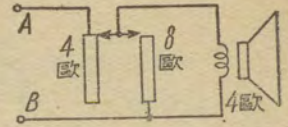


圖3

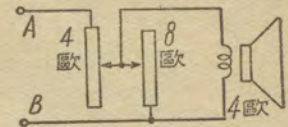


圖4

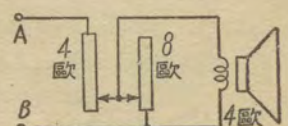


圖5

再流經8歐電位器的四分之一的電阻（2歐）和揚聲器並連的迴路。

這時的總阻是： $z = 3 + \frac{2 \times 4}{2 + 4} = 4.3$ 歐

4.3 歐

(5) 當活動臂向下旋到底時，這時揚聲器短路，沒有聲音8歐電位器在迴路中已經不起作用，電流只流過4歐電位器，所以總阻是4歐電位器本身的阻值。

根據上面計算的結果，總阻變化是從3.4歐到4.3歐，變化範圍是很小的。顯然比圖1的方法好得多了。我們曾經在一百瓦擴音機上接用這樣裝置的揚聲器90個，都得到了預期的效果。

（西安建築工程西北第三工程公司政治部電影隊）

管腰鬆脫的簡單膠合

陳鶴鳴

電子管的玻璃泡和管腰鬆脫後，有比較簡單牢固的膠合方法，所用材料是價廉的明礬。辦法如下：

(1) 先拭去電子管泡上和腰間的灰塵，只剩餘虫膠和其他膠灰等。

(2) 將固體的明礬加熱，部分變成液狀。

(3) 然後用破毛筆或舊螺絲刀沾住燒熔的明礬，填滿管泡和管腰相接的空隙處。

(4) 把電子管用手工壓緊，約二三分鐘，明礬冷卻，就黏結牢固了。

礦石机的放大器

金亞臣

礦石收音机的声音很輕，听起来總不够滿意，要想声音洪亮，可以在原有的礦石机後面加裝一个放大器（見附圖）。

圖中虛綫右边部分，就是加裝的單管省電放大器，所用零件，已在圖中註明（圖中电子管 1L4 也可改用其他省電电子管如 1G4G 等）。

零件配齊後，可照綫路圖裝配，如原有的礦石机底板上有空餘地位，放大器可直接裝在礦石机裏。所有接綫要用錫鍍半，變压器 T 上 G 端接到电子管柵極的接綫愈短愈好，甲、乙電池的接綫，最好選用四種不同的顏色，並且在接綫上裝上甲+、甲-、乙+、乙- 的標記片，以免接錯電池，燒燬电子管。

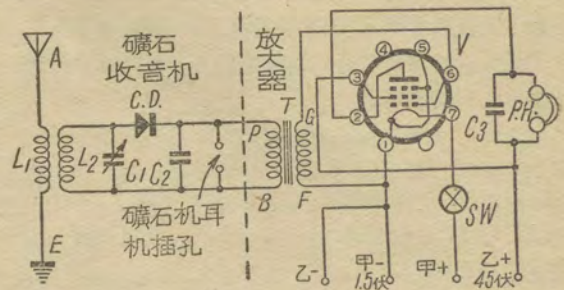
全部接綫接好後，檢查無誤，將甲、乙電池、耳机和天地綫接上，插入电子管，開啓灯絲開關 SW，灯絲呈暗紅色。此時調諧礦石机收听电台，耳机裏發出的声音一定比單用礦石机收听時响得多。

圖中虛綫左边部分，是一般的礦石收音机（裝置方

法本刊第 9 期已經介紹，這裏从略）。

加裝的放大器工作原理如下：

經礦石檢波後得出的低頻電流，現在不直接用耳机收听，而改接到放大器低頻變压器 T 的初級綫圈 P、B 兩端上，當低頻電流通過變压器初級綫圈時，在次級綫圈 G F 內就感應一低頻電壓，因次級綫圈圈數比初級綫圈多，所以次級綫圈裏感應到的低頻電壓較初級綫圈兩端的高，此較高的低頻電壓加到电子管柵陰極間，能控制由灯絲到屏極的电子流，也就是控制了屏極電流的大小。因此屏流就隨着柵極上低頻電壓的變化而變化，產生放大的低頻電流。這放大的電流通過耳机時，增強了振動耳机膜片的力量，听起来声音当然就响了。



放大器零件：V—1L4 花生式电子管（連管座）；T—普通級間低頻變压器；SW—單刀單擲開關；C₃—0.002 微法紙質電容器；P.H.—原來礦石机的耳机

修理擴音机用的方便負荷器

朱劍和

修理擴音机時，一定要在輸出端加上適當的負荷，才能从事檢修工作，特別是檢修強放級的失真或輸出電力。如果擴音机的輸出電力很大，用原配的揚声器作負荷，那末發音很响，干擾別人。下面介紹一具修理用的負荷器，使用方便，還可免除這種干擾別人的缺點。

圖 1 是負荷器的綫路圖，圖中 T 是自耦變压器，在 4、8、16……1000 等歐處抽頭（抽頭多少和抽頭歐

數，以及 T 的瓦數，可根據需要決定）。R 為 500 歐 100 瓦綫繞電阻（也可用小些的電阻串聯或並聯組成），跨接在 T 的 500 歐抽頭上。揚声器音量控制 R₁ 為 300 歐 10 瓦可變電阻，當旋臂旋到電阻最大處，形成開路，揚声器不响。P 為監听擴音机音質好壞的 30 公厘徑永磁揚声器，音圈阻抗 8 歐。W 為輸出電力表，固定裝置在 0—500 歐抽頭上。此表可根據電壓 = $\sqrt{\text{電力} \times \text{電阻}}$ 的

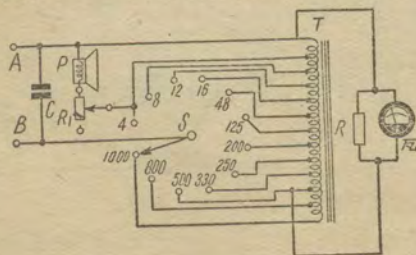


圖 1

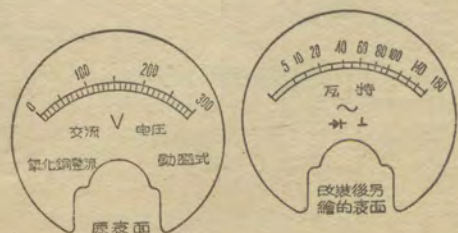


圖 2

公式，用0—300伏動圈式交流电压表改装。例如輸入電力為80瓦時，相當於表面电压 $\sqrt{80 \times 500} = 200$ 伏；輸入20瓦時，相當於100伏等。把算得的各電力瓦數，註在表面上相应的电压數字上面，也可另換一塊專讀瓦數的表面（圖2）。在繪製表面時，如估計到T只有80%的效率，將輸入電力乘以0.8就更精確。S為單刀12擲變換開關，接觸點導電要好。如無適當開關，可用三波段開關改装。C為0.01微法(300—600伏)電容器，防止S接觸點導電不良而燒燬輸出變壓器。

低壓收音機的試驗 卜文洙

讀了本刊第六期的“低壓收音機”後，曾經作了一些試驗和改装，現在把所得的結果寫出來，並附原來線路圖（圖1）以供參考。

原線路的改進

- (1) 用1LN5電子管時， R_3 可用20千歐。
- (2) 用6SJ7電子管時， R_3 不要用，只須把第一柵極直接聯接到B₊就可以了。
- (3) 用6SJ7時，也可以利用絲極上6伏的电位差作為屏壓，就成為不用乙電的單管機，見圖2。

新線路的試驗

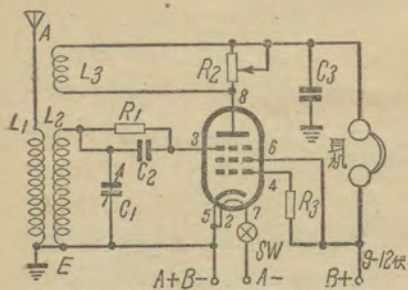


圖1 零件表：

- C_1 0.00036微法可變電容器
- C_2 0.0001 微法雲母儲電器
- C_3 0.00025微法雲母儲電器
- R_1 5兆歐十瓦炭質電阻
- R_2 10千歐電位器，附開關 SW
- R_3 約20千歐
- A 天綫
- E 地綫
- L_1, L_2, L_3 現成三回路再生式綫圈，將 L_3 加繞約25圈

可以抵消一部分聚集在絲極和柵極間電子——空間電荷，有效的增加了收音機的靈敏度。

兩種線路效率的比較

經過了幾次試驗和比較，證明了圖3的效率好一些，

這負荷器使用時只要在A、B處接上擴音機的輸出端，把S旋到和擴音機輸出阻抗相同的接點上，就可進行檢修。

在量擴音機的輸出電力時，應把 R_1 旋到開路位置（揚聲器不响），結果方能準確。

檢修完畢的擴音機，如果輸入適當電平的信號，電力表應指出規定的輸出電力，否則就說明故障仍未徹底消除，應再作進一步的檢查。

可能有下列兩個原因：（一）抑制柵極的圈數總是繞得很疏，同時它的地位距離屏極也很近，所以利用抑制柵極作為信號輸入柵極後，電子管的放大率必定是很低的。

（二）电压放大管的輸出功率微小，聲音沒有用電力放大管時來得响。

補充說明

（一）一隻6SJ7燈絲所耗的電量，要和二十四隻1LN5所耗的電量相等，所以，圖一的燈絲電源，除了用6伏的蓄電池供給外，用乾電池是完全失去經濟意義的。

（二）圖3所用的電子管，祇能用五極強力放大管如1A5GT/G, 1S4, 3Q4, 1T5GT等，像1L4, 1N5GT/G, 1T4, 等的电压放大管是不能用的。

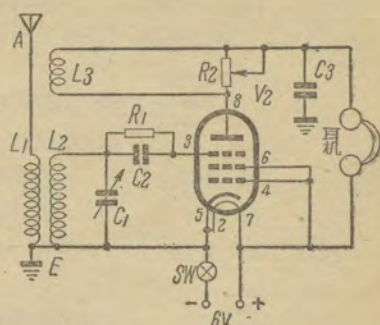


圖2 零件表：

- V_1 6SJ7
- V_2 6SJ7
- C_1 0.00036 微法可變儲電器
- C_2 0.0001微法
- C_3 0.00025微法
- R_1 5兆歐十瓦炭質
- R_2 10,000歐電位器帶開關 SW
- L_1, L_2, L_3 現成三回路再生式綫圈，將 L_2 加繞約25圈

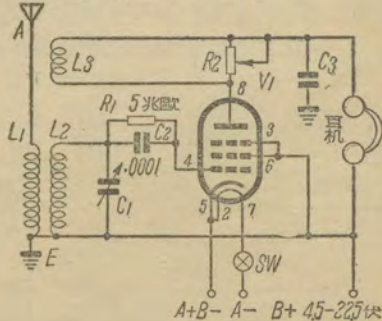


圖3



學習蘇聯先進經驗

五彩電視 (II)

斯大林獎金獲得者，

(蘇聯) 工程師 K. 格拉特柯夫

讓我們來看一看，現代電視技術是怎样企圖來解決所有這些難題的。

最簡單的解決辦法就是實際上是用三路合併傳送圖像信號（這三路彼此獨立，然而却平行工作着），每一路傳送一種顏色。在發射機上應當有三個發送管，分別對紅、綠、藍顏色起感應作用。將這些發送管的信號分別予以放大，再彙總發射出去，三路所佔頻帶寬度共18兆週，彼此互不混雜。電視接收機將取得的信號放大後，就分別送到三個獨立的管子，每一個管底現出單色的圖像，紅的、綠的或藍的。或僅發白色光，隔着三個濾色鏡，紅的、綠的或藍的，各顯出一種顏色的圖像來。

其次一個也許是最難完成的任務：藉助於三個不同的物鏡將圖像從三個單顏色的幕（或管底）送到另一個

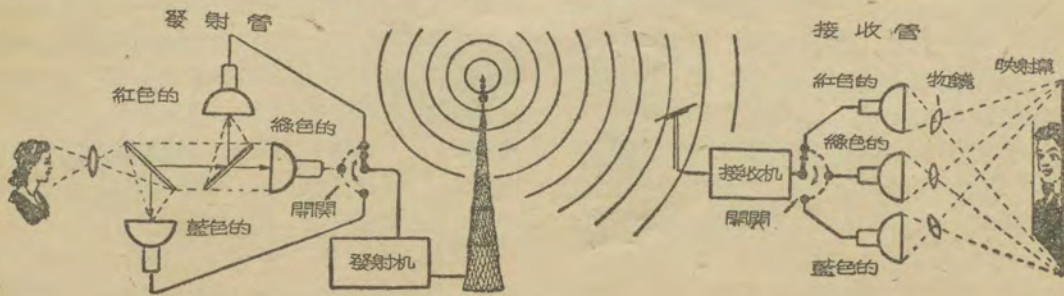


圖1

公共的幕上，使它們全部很準確地疊置成一個多色的圖像（圖1）。

這種系統是較為完善的，因為它克服了已往系統的大部分缺點。但是它必須採用極為複雜和昂貴的的光學設備，而且調整起來非常困難。這種系統還只是在製造的實驗階段。因為電視接收機應當是既簡單又便宜，便於大量生產和使用的。

由於企圖在電子技術最新成就的基礎上避免上述兩種系統的根本缺點，就出現了下面這樣一種系統。在這種系統中，任務的全部重擔都壓在接收管的結構上（圖2）。

這種接收管的熒光幕是由三種熒光點組成的，每一種有二十萬個熒光點，共有六拾萬個，每一點能在電子注的作用下發光。熒光點排成許多小的三角形，每一三角形由不同的三種熒光點組成，一共有二十萬個三角形。這種系統的接收管，帶有三支單獨的在熒光幕上掃描出圖像來的電子注，而不是一股電子注。就在這個幕的前面，裝有一個具有二十萬個圓孔的不透明圓盤，其中每一個孔都必須準對着它的三角形的中心。從三支電子槍發射出來的三支電子注具有這樣的傾斜度，以致它們三個能夠全部準確地射在不透明圓盤上的同一個孔裏。三支電子注穿過這個小孔後，就略為散開一點，每一股射在它自己的色點上。這樣一來，掃描圖像就好像是用三支電子注所編成的一把“小箭”一樣，發射機和接收機上都有電子轉換開關，這些轉換開關依次僅僅把接收

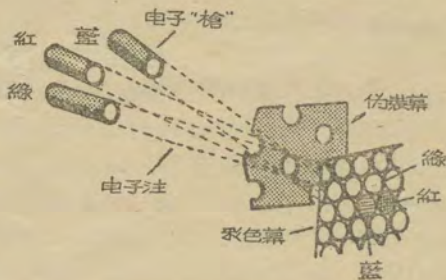


圖2 利用三支不同電子注來掃描圖像的五彩電視熒光幕的設備

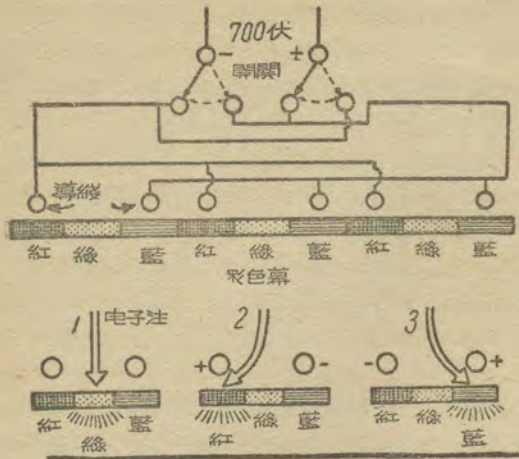


圖3 五彩電視管的構造 這種五彩電視管有一股電子注，當它尚未達到螢光幕時，它就朝能放出發射管此時所發射的那種顏色的發光層彎去

管“小箭”的某一電子注接入工作，電子注究竟射在那一個發光點上，發紅光的，發綠光的，還是發藍光的，須視在這一瞬間發射機發射的顏色而定，紅色，綠色還是藍色。因此在这个系統中，不是像帶有轉動盤的系統那樣順次地掃描不同顏色的三幀圖像，而是三股電子注全部同時掃描一個單元（每一單元由三個色點組成），而在“單元”內還有控制各色點的电子注的輔助開關。

在這種按單元掃描的系統中，完全有可能消除在發射迅速動作時的色移，並能消除其他一系列的困難。

我們以後將看到的這些特性使得我們能解決大大縮短五彩電視所佔的頻帶的寬度的問題。

著名的迴旋加速器發明家路林斯考慮到這種系統的某種複雜性，特別是容易製造具有很多分佈得很準確的發光點的螢光幕。最近他提出了一個五彩接收管的嶄新的設計。在這種接收管中沒有帶孔的不透明圓盤，整個幕分成一千二百條垂直小條，每一條都能發出本身的顏色光來：紅光，綠光和藍光，而不是分成由色點組成的許多小三角形。在製造過程中，在幕的表面上將三種不同顏色的發光質塗成均勻的小條，要比點上無數小點容易得多。同時還對着紅色和藍色的發光質小條垂直地安置着由兩排細金屬綫做成的光柵，這些細金屬綫互相連接着，紅的和紅的連接着，藍的和藍的連接着（圖3）。

這兩排金屬綫接至相應的电子開關。接收管只有一股電子注而不是三股電子注。

這種系統工作起來很靈巧。當電子注在電視發射機沒有發射特別信號的情況下，掃描螢光幕時，電子注僅射在發綠光的小條上，因為在它們的前面並沒有金屬細綫，而紅的和藍的小條這時正好被它們的金屬綫遮住。在這種情況下，接收管的螢光幕僅發綠光。但是如果在掃描時，在紅色金屬綫上加正的高電壓，而在藍金屬綫

上加上負的高電壓，則每當電子注打金屬綫旁邊通過時，由於這些金屬上相反的電荷對它的一致作用，電子注將額外地彎向紅色金屬綫那方面，單單射在紅色小條上，而不是射到綠色小條上。這時，螢光幕將僅發紅光。

如果將金屬綫上電壓的符號對換一下，於是對着藍色小條的金屬綫就變成帶正電了，那麼電子注現在將向藍色金屬綫那方面彎曲，射在藍色小條上，於是螢光幕就發藍光。

在每一不同瞬間對某一種顏色敏感的發射管在發射機中工作着（對紅光敏感的發射管，或是對綠光或藍光敏感的），這時接收管中的轉換開關也就相應地把這種同樣顏色的金屬綫接入工作，也就是在同樣顏色的金屬綫上面施以正電壓，而在其餘的金屬綫上施以負電壓。

這樣，電子注在掃描螢光幕時，就有兩個動作：一個是通常的動作——垂直地掃過螢光幕，一行接着一行，而在每行中一個單元跟着一個單元地掃描；另一個是輔助動作——僅僅是電子注的前端，時而向左，時而向右。每一次由於有與圖像信號一起發射的特別的配合信號（同步信號），電視接收機幕上的彩色發光點就完全和發射圖像上的色點相對應。

這種系統如作進一步的改進，可以作為製造更完善的全电子的五彩電視系統的基礎，這種更完善的系統，差不多能符合上述的一切要求，並完全適於廣泛的採用。

現在，我們還要研究一個問題，用什麼方法才能解決我們前面提到的一個主要困難：即同黑白電視通用的問題，和如何將五彩電視所需的頻帶減縮到黑白電視的發射頻帶。

在1927—1930年期間，第一批電視發射機所佔用的頻帶總共為一萬五千週。

就當時無線電技術水平來講，那樣寬的頻帶已經是一個偉大的成就。過了三十年後的今天，黑白電視發射機所佔用的頻帶等於6—6.5兆週，較過去的頻帶約寬四百倍！五彩電視發射機所需的頻帶應等於黑白電視頻帶第一項近似值（譯註：即上述6兆週的近似值）的三倍，即18兆週（圖4）。要製造一套能通過這樣寬的頻帶的設備，甚至就今天的無線電技術來講，也是很困難的。

然而，問題的複雜性還不僅在於此。等到最後的全电子的五彩電視系統製造出來並被採用以後，那時國內將有好幾百萬架黑白圖像的電視接收機在工作着，未必會

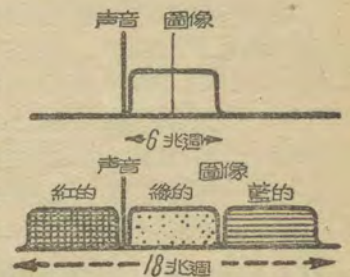


圖4 黑白電視（上方）和五彩電視（下方）的信號所佔頻帶的寬度

有誰肯在家裏購置兩架不同的電視接收機。

因而，基本任務在於要創立一種所謂電視的通用制，有了這種系統，就可以用普通的電視接收機來接收五彩電視的節目就像接收黑白節目一樣。而五彩電視接收機也可以用來接收黑白節目。

如果五彩電視的發射頻帶要寬三倍，那麼怎樣才能實現通用制呢？同時，五彩電視的質量是不是會大大降低呢？

原來，人的視力的某些特性就使得我們能夠解決這個看來是無法解決的問題，誠然解決這個問題的方法是很複雜很微妙的。

我們就從人的眼睛對各段光譜的不同敏感性來着手。人的眼睛對色度最淺的黃綠光最為敏感，對紅光較不敏感，對藍光更不敏感。因此，在傳送任何一種複雜的含有所有這三種顏色的能量相等的信號時，眼睛對幕上綠色信號的閃光往往能很好的加以鑑別，對紅色信號的閃光鑑別不出來或幾乎不能鑑別，對藍色信號則根本看不見。因此就沒有必要發射那些反正眼睛鑑別不出來的信號，從而每種顏色也不必佔去總頻帶 18 兆週的三分之一。

如果總頻帶中綠色信號佔 59%，紅色信號佔 30%，藍色信號佔 11%，那麼對這些顏色的信號的亮度的感覺就可以保持正常。只有這一種情況才能使得我們把五彩電視發射機的總頻帶大約減縮到 12 兆週。

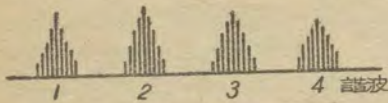


圖 5 不同頻率的電視信號在掃描圖像的諧頻（高次諧頻）信號附近的大概分佈

圖畫，眼睛對圖像的大塊部分的顏色能很好地加以區別，但是對圖像很細小的部分則很難或完全不能辨別它們究竟是怎樣的顏色。這一事實是已確定了的，那些彩色插圖印刷工人對這種情況都很熟悉。

假如彩色圖像中所有相當小的部分不用各種顏色去複製，而僅用一種，即黑白顏色去複製，那麼人的眼睛並不能覺察出來。要知道我們並不能把圖畫上的分界線的顏色說出來，例如碧綠的原野和蔚藍的天空間的分界線，白雲和藍海間的分界線究竟是什麼顏色。由此就可以得出結論，彩色圖像的一切相當小的部分——這些部分相當於每種顏色信號的頻譜

——可以不用三種不同的顏色發射，而把它們混合起來，僅以一種顏色即黑白顏色發射。這就使得我們能進一步縮減每種色譜的高週部分，並使五彩發射機所佔的總頻帶緊縮到 8—9 兆週。

最後，還有一種縮減頻帶的來源。

研究普通黑白電視問題的學者們早就指出了下列這一點，雖然，為了保證圖像的不失真，電視發射機經常佔有全部所需的頻帶。例如 6 兆週，實際上差不多從來也沒有把這一頻帶的大部分都用上過。有些信號或有許多信號羣在發射中很少碰到，以致沒有它們也一點不會影響到發射的質量，就好像無線電播送音樂時，我們簡直不能覺察出某些頻率極高的聲音的不存在。此外，所發射的圖像信號的頻率在總頻譜中並不是均勻分佈的，而是羣集在諧頻（高次倍加頻率）周圍的一頻段上，這些頻段能產生信號的水平掃描（電視接收機熒光幕上所看見的那些細綫條）。在這些密集的信號羣之間都有準確的間隔。在這些間隔中幾乎沒有信號存在。結果，許多極重要的部分或那麼緊要的頻段實際上成了“無人烟的地段”（圖 5）。

考慮到這種明顯的可能性時，曾經提出了好像是把某一種顏色例如紅色的低頻信號插在五彩發射的黑白信號頻段中的那些空白地帶去，我們記得這一頻段相當於各種顏色的最高頻率的混合信號。那麼，在發射這種顏色時可獲得兩方面的經濟：即這種顏色的信號的最高頻率變為黑白信號並射入“公共鍋爐”，而它的低頻部份則插在這些總的黑白信號的間隔中。

這種非常複雜的構造終於使得我們能將發射整個彩色圖像所佔的頻帶由 18 兆週壓縮到 6 兆週，也就是壓縮到普通黑白電視的頻帶，而它們的質量却並沒有顯著的降低。因而就使得我們能用任何一種接收機來接收任何一種發射。全部區別就在於：在某一些情況下，圖像將是五彩的；而在另一些情況下，圖像將是黑白的（圖 6）。

自然，所有這些機謀（實際上比上面所描述的要更複雜更巧妙），不應當使機器過份複雜，並且彼此間不應當發生干擾和不需要的失真。

要實現所有這些，目前還是很困難的，特別是在廣

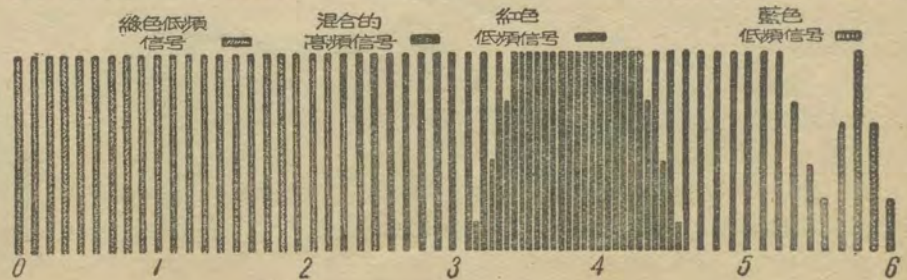


圖 6 將五彩電視信號壓縮到發射黑白電視所需的頻帶的壓縮圖

大的接收机器方面，根本阻止採用这种壓縮的系統。但在試驗性發射的条件下所獲得的那些令人鼓舞的結果使我們能把这种系統認為是具有極大的前途的。应当考慮到，五彩电子电视方面的工作，实际上还只是開始，而在不久的將來，更加有新的發現和革新在这方面是可以期待的。

上期本雜誌封底上圖示着本文所講的三種基本的五

彩电视系統(現存的試驗性系統)的概略圖，同時包括頻率壓縮系統：帶有轉動圓盤(濾色鏡)的系統，帶有點狀幕的三射綫管和帶有条狀幕(光柵)的“路林斯管”。右上角圖示着三種單色圖像投射在公共熒光幕上疊置成一個多色圖像的過程。相互作用部分疊置的彩色圓圈，表明了三種基本顏色光注的混合規律。

(張毅譯自苏联“青年技術”1955年第3期)



苏联“莫斯科人”牌收音机

蔣炳祥、顧澤民

苏联出品的“莫斯科人”牌三灯超外差式收音机，價廉而質量甚好，我國使用的人也不少。它的特点，是采用新式的來復式放大和矽整流器。所以电子管少而灵敏度相当高。可接110—127或220伏交流电源，消耗电力不超过35瓦。机上並附有拾音器插孔，可以播放唱片。这种收音机在中等寬度的房間裏使用時，声音相当响亮。

本机的結構

主要技術規格：

甲、收听波段：1.長波段2000—732公尺(150—410千週)，2.中波段577—187公尺(520—1600千週)；

乙、中頻：465千週；

丙、不失真輸出電力：0.5瓦。

主要零件：

甲、电子管：混頻—6A7(6A10C或6SA7)，中放、兼第二檢波和前級低放—6B3C或6B3M，末級強放—6P6C或6V3；

乙、揚声器—1-ГД-1型150公厘徑永磁電動式，電力一瓦，音圈直流电阻2.8歐；

丙、自耦式电源变压器——第一个抽头在第44圈处(圖3 T_2 綫圈由下向上數)，电压6.3伏，供燃點灯絲用，導綫为ПЭЛ型0.8公厘徑漆包綫，第二个抽头在第825圈

处，接110—127伏电源，这一節綫徑是0.25公厘，第三个抽头在1170圈处，供給整流器產生180伏屏压，这一節綫徑0.2公厘，第4个抽头(末端)在1425圈处，接220伏电源綫，綫徑0.2公厘。

丁、整流器採用半波BC型矽整流器。

戊、輸出变压器 T_1 的初級綫圈用ПЭЛ型0.1公厘徑漆包綫繞成，分成兩節，从H到0，为2850圈(直流电阻480歐)，从0到K为150圈(直流电阻27歐)；次級用ПЭЛ型0.64公厘漆包綫共繞60圈(直流电阻4—5歐)。整流後的直流脈動電流在初級綫圈中分成兩路，一路經0到H到6V3管屏極，另一路經0到K到濾波电阻 R_{10} ，因为通过兩節初級綫圈的電流方向和它所產生的磁場方向相反，而兩節綫圈的圈數由於設計適

当，使脈動電流通过時所產生的磁場強度約略相等，所以感應到次級綫圈的殘餘交流电压和揚声器中的“嗡嗡”交流声，降到了極低的程度。

机件裝置：收音机木箱前面有电源開關兼音量控制旋鈕，調諧旋鈕和波段開關(圖1)。天綫插孔(A_1, A_2)、拾音器插孔(3C)和熔綫管裝於机後底架上，位置見圖2。

使用說明：收听远距离的或電力很小的电台時，天綫應插入插孔 A_1 ；收听附近的或強力电台，天綫應插入插孔 A_2 ，以防声音过強，引起失真。熔綫管除起保護收音机的作用外，同時也是电源电压的轉換器。在使用前，应先檢查熔綫管的位置是否和市电电压相符，以免損坏机件。該机机壳通电，所以插入电源插座後，切勿再碰及机壳，以免觸電，同時机壳帶電，所以也不能接地綫。

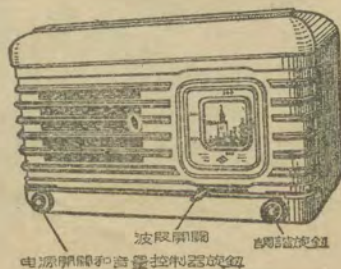


圖1



圖2

綫路 莫斯科人牌收音机的混頻和末級強放部分和普通收音机相同，但6B3M管的五極部分採用來復式放大迴路，同時担任中放、檢波和低放的工作。它的工作原理如下：中頻電流自中頻調諧迴路 L_8 、 C_{13} 到6B3M管柵極，經放大後，

自中頻 L_9 和 C_{14} 調諧迴路經 C_{18} 輸入6B3M管二極管部分的小屏4和5，整流後，在負荷電阻 R_7 兩端產生低頻電壓和自動音量控制電壓。電容器 C_{16} 、 C_{24} 對中頻的阻抗很低，對低頻阻抗却很大，而迴路 L_8 、 C_{13} 和 L_9 、 C_{14} 對低頻電流的

阻抗又極小。因此低頻電流就从 R_7 經濾波器 R_6 、 R_{16} （濾去中頻成分）和迴路 L_8 、 C_{13} 重新輸入6B3M管的柵極，放大後自屏極經交連電容器 C_{20} 輸入6V6柵極，因此，一管完成了三管的工作。

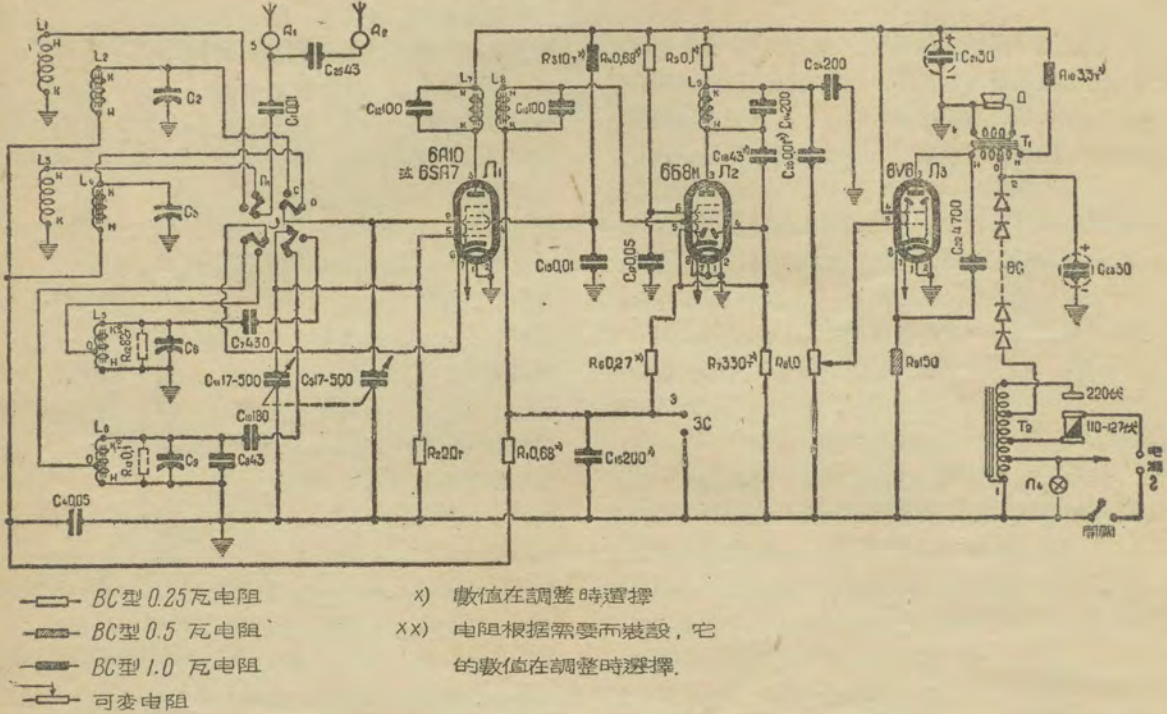


圖3

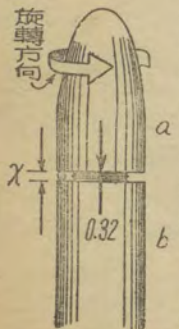
刻在自來水筆上的綫規

唐思斌

我們日常所用的自來水筆，一般在筆桿的尾部都有一小段桿帽a可以旋下來，以便壓縮彈簧補充墨水。a每轉一週，上升一個螺距（約0.6—0.9公厘左右）。因此，我們可以利用它來測量銅綫的直徑。

先在a上刻一箭頭（如圖），在a和筆桿b間的螺絲牙紋旁夾入一根已知直徑的銅綫，旋轉a，使銅綫在間隙中不鬆不緊，這時，在b上箭頭所指處刻一細綫，註上銅綫直徑。假如這綫的直徑是0.32公厘，就刻上0.32。這樣，拿若干根不同直徑的銅綫，就可得到若干個刻度（如不知銅綫直徑，可先用綫規測量）。以後碰到不知直徑的銅綫，只要把它夾在a、b之間測量，箭頭所指的刻度，就是它的直徑。

（這樣的“綫規”在新刻製時是合用的，使用時間長了，螺紋磨損就不很準確了——編者）



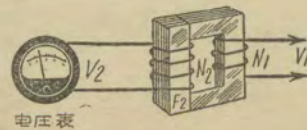
測量變壓器綫圈圈數的實用方法

吳中一

1954年北京文化宮技術革新展覽會裏有一種測量未知綫圈圈數的儀器，成本不高，有實用價值。

設 N_2 為所求綫圈的圈數（請看附圖），繞在一活動的鐵心 F_2 上。因 $N_1/N_2 = V_1/V_2$ ，故 $N_2 = \frac{N_1 V_2}{V_1}$ 。

N_1 應為 V_1 的整倍數，計算比較方便。如 $N_1 = 550$ 圈， $V_1 = 110$ 伏，每伏等於5圈； N_2 測得電壓為11伏時， N_2 等於 $11 \times 5 = 55$ 圈，可在電表表面上11伏處註上55圈字樣，餘類推。



F_2 為一活動的鐵片條，橫截面大小，以恰能插入 N_2 為度，可多備幾種尺寸。 F_2 橫截面大小雖有變動，但根據“磁力綫=截面×磁場強度”的公式，截面小了，但磁場強度增加，故並不影響測量的準確性。

用熔接代替鐸接

苏联無線电製造業中的新技術

(苏联) A·耶菲莫夫

現在連接機器，建築物，船艦和導管等的金屬部分，廣泛地使用着電鐸法。這種方法，由俄羅斯的發明家貝諾爾斯和斯拉福寧諾夫在十九世紀末頁發明，現在並已開始使用到電氣工業和無線電工業中。

早在1932年，列寧工廠就已使用銲接法來安裝和修理電機。目前在很多無線電工廠裏，安裝收音機的時候，鐸接導線和零件已經完全由電鐸來代替了。

安裝時使用電鐸法連接是一種先進的技術作業。銲錫可以節約有色金屬（首先是錫），保證接點有優良的質量，並因所花費的時間比用普通鐸接法要短得多，所以也能提高勞動生產率。除此以外，銲錫器比烙鐵耐用，而且不需要經常修理。

用銲錫法連接導線和零件時，不需要鉛，錫鐸料。電流通過銲接點所發出的熱量，使兩條（或兩條以上）導線成為熔化狀態或可塑狀態而直接相連。而且，因為被銲錫金屬的加熱溫度比較低的鉛，錫鐸料要高得多，所以鐸得的接點也比較牢靠；即使銲接點在極熱的狀態下使用時，導線的連接也不致遭到損壞。根據研究證明，電鐸所以能將導線堅固地連接一起，是因為液態金屬的擴散作用；即金屬一部份混合起來，因而就形成堅固的結合。

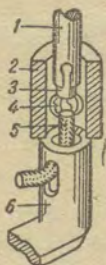


圖1 使用特殊的電極將導線和管形鐸片鐸接時的情形：
1—可移動的圓棒，2—電極的套管，3—炭精極，4—電弧，5—導線，6—管形鐸片。

接觸電鐸法，僅用來連接線與線，以及連結線與固定電容器，電阻的引出線。

電弧銲接法中，使用低壓（7—35伏）交流電流，這電流是用特種降壓變壓器，取自市電。

如圖1所示，鐸片6一端是管狀並帶一個插導線5的小孔。導線插入小孔後，和有鐸片的管子用特殊

的平口鉗夾緊，因而導線憑機械作用固定於鐸片中。

為了形成電弧，所以採用一種特殊的電極。變壓器的一根線通電極的套管2



圖2 將導線和底板上或零件上鐸片鐸接的方法

（見圖1），套管則和被銲接的鐸片相接；變壓器的第二根線，通過移動的圓棒1，圓棒的末端裝有炭精極3。當炭精極和導線5（與鐸片6相接並導電）相接觸時，兩者中間便產生電弧4。這時導線5先熔化，接着鐸片6也熔化，此後即將電流停止，並將炭精極從被銲接的地方取出。於是在銲接地點便造成球形的表面。

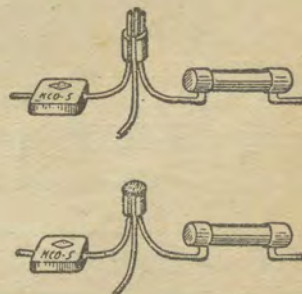


圖3 導線與無線電零件出線鐸接的方法

在圖2及圖3中又表示了兩種導線和零件的銲接方法。圖2(從右邊起)表示底板的鐸片和銲接在上面的導線，圖3表示電阻和電容器的末端跟電路圖上接線銲接的方法。在圖3所示的情況下，被銲接的末端，是利用金屬管固定在一起。

因為被銲接的部分必須和電路中不需銲接的零件分開安裝（後者是在專門的工作席位上進行的），所以將零件導電的末端裝配時，接線的末端和電阻，電容器的引出線必須緊緊地固定起來。否則，安裝好的機器經由輸送帶移動或在工作席位間搬動時，連接處可能脫落。

為了使管形鐸片，金屬管（圖3）或鐸片的出頭部分在銲接時能和導線緊固在一起，還使用了一種鉗口上有橫溝的平口鉗。

銲錫器的電極2（圖1）在銲接時應該放在平口鉗裏。因為鐸片的直徑可能不一樣粗細，裏面的導線數目也有多有少，照這樣做後，就可以使用一個電極，不必

用一套電極了。此外，平口鉗的末端還能自零件那裏將熔接時產生的熱傳散，並避免电弧的火焰和零件接觸。

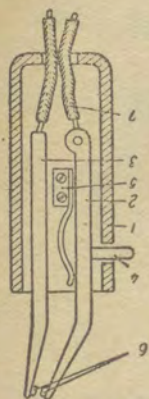


圖4 接觸電鍍法中所用的熔接鉗：
1—外殼，2—活動桿，3—固定桿，4—按鈕，5—彈簧片，6—桿上的炭精極，7—電綫

接觸電鍍法也使用交流電流，這種電流是經過降壓變壓器將市電電壓降至4—7伏後，再通到熔接器上。在這種熔接法中，導綫的金屬並不熔化，電流經過連接處時所產生的熱量僅使金屬變軟，這時輕輕地壓緊特殊的熔接鉗，便能使導綫相互接合。

接觸電鍍法所用的熔接鉗（圖4）由外殼1和兩根曲桿2及3組成。桿3固定在外殼上，不能移動。桿2是可動的，按下按鈕4就可將它移動。釋放按鈕4的時候，彈簧片5使桿2回復到原來的位。兩桿的末端裝有炭精極6。自降壓變壓器來的電流經過導綫7通到曲桿上。要熔接的導綫嵌入兩塊炭精極的中間，並用熔接鉗夾緊。

通過的電流使導綫受熱軟化，結果導綫便熔接在一起。

為避免熔接時將導綫燒毀起見，在電路中使用一只過電流繼電器。當熔接部分的金屬變軟但尚未熔化的一瞬間，繼電器即將電路切斷。

修理使用電鍍法安裝的無線電機，並沒有什麼困難。任何一種不良的零件在必須調換時，要從機上原來部分取下。為此目的，可用剪綫鉗將其各各引出綫端剪斷，導綫剪斷的地方應該使得原來的引出綫不短於10—15公厘。於是用銅綫（最好是塗錫的）捲成三四圈的螺旋圈，將它套在已經擦乾淨的（蘸錫的）一段老綫和新零件的引出綫上。此後，即將兩綫連接處用錫銲接（圖5）。

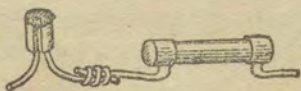


圖5 銲接新零件的方法（錫銲）

如果使用熔接代替銲接，那末兩導綫的末端不必清潔和蘸錫，應該按照圖6所示來安排。在不久的將來，電鍍法將更廣泛的使用於無線電機生產技術中，這是可以推測到的事。



圖6 熔接新零件的方法（電鍍）

（蔣炳祥譯自蘇聯“無線電”雜誌1954年第一期）

電平的圖解計算

石海容

在音頻放大器的迴路裏，經常需要做些阻抗，電壓和電平間的計算，所用的基本公式是：

$$\text{電平 (奈培)} = \ln \frac{P_2}{P_1} = 2.3 \ln \frac{E_2}{E_1}$$

$$\text{電平 (分貝)} = 10 \log \frac{P_2}{P_1} = 20 \log \frac{E_2}{E_1}$$

$$P = E^2 / R \quad E = \sqrt{RP}$$

通常假定 P_1 一毫瓦是零電平， P_2 為所測的電平功率

$$\text{即得 } P_2 = 0.001 \text{ antilog} \frac{\text{分貝數}}{10}$$

$$E_2 = \sqrt{P_2 R}$$

但直接用計算尺或查對數表來計算是比較麻煩的，



下面介紹一種簡便的圖解法，只需一根直尺在附表上面一量就可得出結果。

下面舉一個簡單的例子說明附圖的用法。我們在一個250歐阻抗的綫上傳輸的音頻功率為+10分貝，用直尺（圖中虛綫）一量可讀出電壓為1.58伏。

當電平大於+40分貝時，阻抗和電平引綫並不和電壓標尺直接相交。這時可把電平數減去40分貝，然後用100乘所得的電壓數便是實際的電壓。例如阻抗1000歐，電平為+43分貝時以1000歐對（+43-40）即+3分貝得出電壓為1.41伏乘100得141伏，就是所要求的電壓。

天綫和傳輸綫

沈肇熙

“天綫”，俄羅斯的偉大發明家A.C.波波夫發明世界上第一根天綫時叫它是“觸鬚”，他曾經用許多輕氣球繫着一根銅綫伸到天空，於是這根銅綫就是一根對電磁波感觸靈敏的觸鬚，原來只能指示近處有無雷電的雷電指示器，接上“天綫”，就靈敏得多，可以指示很遠地方所發生的雷電。

當人們仿效天空發生閃電的情形，開始試用兩個帶着正電和負電的銅球，產生火花放電時，人們就發現了接銅球的兩根導綫上，也會“輻射”電磁波，後來把這兩根銅綫伸到天空，再進行同樣的試驗，輻射的電磁波便走得更遠。因此人們進一步了解這種“伸到天空去的導綫”原來又是良好的電磁波輻射器。

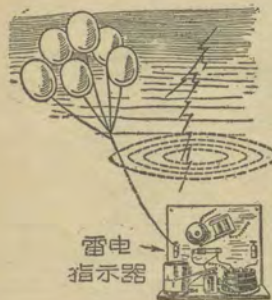


圖1 最初的接收天綫

無線電技術的向前發展，更明確了“天綫”的基本作用，一付天綫在接收時所有的特性，發射時也會有同樣的特性。天綫的特性，主要的是它的“方向性”、“增益”和“輻射圖型”。

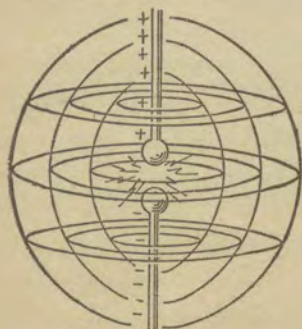


圖2 最初的發射天綫

天綫的“方向性”、“增益”和“輻射圖型”

用號筒傳話，在筒口所對的方向聽起來聲音特別响亮，我們就是利用了話筒的“方向性”，話筒把原來四散的聲音，集中到一個方向，比較不用號筒，這方向的“音量”顯然是增加了，這樣我們所得到的是朝這方向傳音的“增益”。

把“傳音”改為“電磁波輻射”，把“音量”改為“電磁場的強度”，天綫的“方向性”和“增益”也就和傳聲的“方向性”和“增益”有同樣的意義。人們現在所使用的天綫，早已不是一兩根簡單的導綫了，往往把做天綫用的導綫，排列起來，以得到不同的輻射面積，產生不同的“方向性”和“增益”。同樣的工作頻率，輻射面積愈大，“方向性”和“增益”都加強。

但“方向性”和“增益”還是指天綫對某一特殊方向輻射的電磁場強度來說的，如果要了解天綫向各個方向輻射的狀況，就要用“輻射圖型”。“輻射圖型”就是天綫在任何水平面或垂直面上所輻射的電磁場強度隨輻射角度而變化的情形。設若一個人背着一個接收機或測場強的儀器在天綫周圍測試，在等場強的點記下位置，然後在圖上繪出這些點來，把場強相同的點連接起來就成為一張

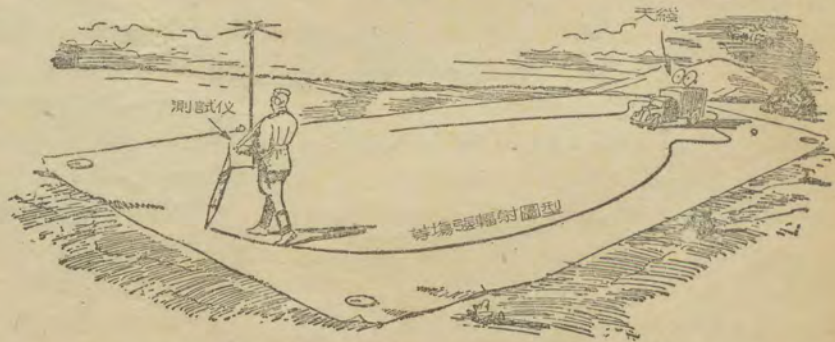
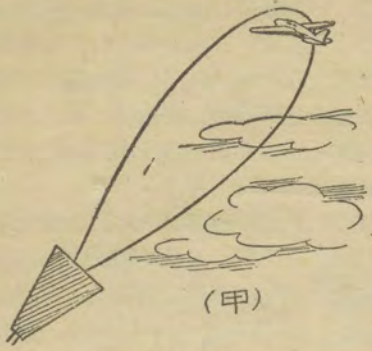


圖3 設想一個人帶着一個測場強的儀器，和一支大鉛筆，保持一定的電磁場強度圍着發信台的天綫跑，那末這支大鉛筆在地上畫出的就是天綫的“輻射圖型”



(甲) 号角辐射器



(乙) 电视天线的一种

圖4 幾种天线的辐射圖型

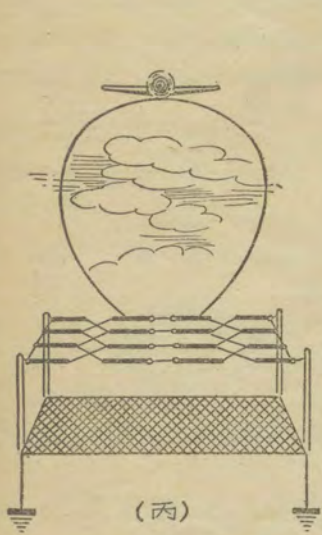
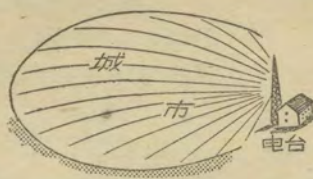
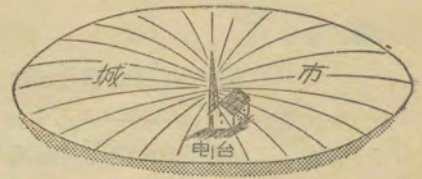


圖4 (丙) 指點辐射器



有方向性的廣播圖型



無方向性的廣播圖型

圖5

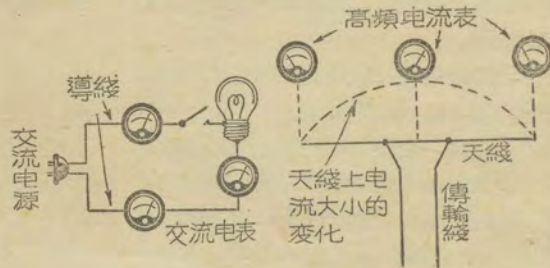


圖5 天綫上的电流，這裏和那裏並不一定相同

“辐射圖型”了。(可参考圖3的譬喻)

雷達裏也有時用類似号筒的“号角天綫”，方向性强，所对準的方向，目标極容易發現，但同時還要不受其他方向來的信号所擾乱，所以必須掌握它整个的“辐射圖型”；电视中，採用上下叠放着的伞形天綫，把整个辐射圖型“压扁”，只朝水平方向辐射电磁波，傳到家家戶戶去；飛機場外不远的地方，時常架着幾排水平的銅綫，它們的下面还放着一个銅絲網，這是一种“示标天綫”，它的辐射圖型專門朝正上方，在飛機飛过辐射最强的區域時使信号灯閃亮以警告駕駛員使他知道自已進入了机場。这都是巧妙的利用辐射圖型的例子。

假設在城东郊有个廣播电台，就应当用很大的角度朝西辐射；在城中央的廣播电台，就应当同样的强度向四圍辐射；只有这样，全市的居民，才能收到它們廣播的節目。所以同样是担任廣播工作的天綫，位置不同，辐射圖型也应当不同。

天綫的結構，要有种种特殊的形状，主要是为了得

到种种不同的辐射圖型。

天綫和普通導綫有什麼不同

在天綫的設計製造上，無線电工程師們确实顯示了他們的才能。任何天綫都是一些導綫和各种形狀的導電体的組合，但歸根到底都可看成是一些導綫。例如一个号角天綫，它的四边是導電体，細分还是一条条的導綫；一个廣播铁塔，顯然也是这样。那末作为天綫的導綫，和普通導綫到底有什麼不同呢？

自然，天綫还是導綫，电流可以在裏面來回流動，並沒有什麼兩样。但是談到天綫裏的电流，却有它的一些特點。在普通接电灯的導綫裏，無論那一點上，电流的大小都是一样的，但天綫上各點的电流，並不完全一样。例如天綫終端，自然沒有电流，因为电流不能由導綫向天空流；而綫上其餘的許多地方是有电流的，否則它是不能夠辐射电磁波的。沿着天綫，這裏电流是2安，那裡就可能是10安，這就是天綫上电流分佈的特點。下面我們結合着电流分佈情形的分析，再談談通信

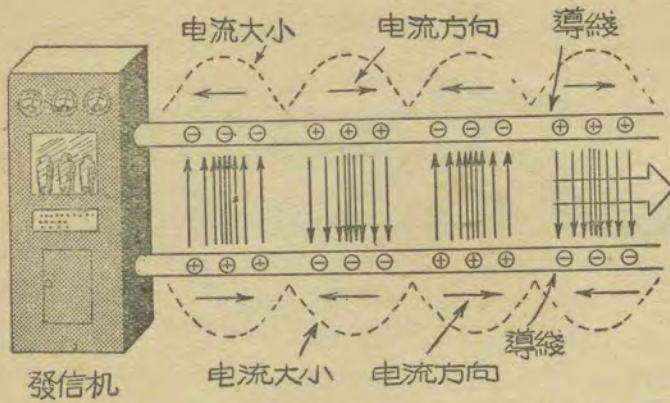


圖7 某一瞬間，行波電流在導線上各處的方向和大小和廣播天綫。

通信天綫和傳輸綫

在無線電通信中多半用一種所謂“傳輸綫”把電流送到天綫裏去，因此要了解電流在通信天綫上分佈的一般情形，請先看“傳輸綫”。

最簡單的傳輸綫，是兩根平行的導綫，一端接到天綫，另一端接到發信機或收信機。天綫和傳輸綫裏的電流，都是高頻率的電流。

我們不應當把傳輸綫單純的看成是高頻電流的傳導體，而應當看成為高頻電磁波的傳播體。

例如從發信機伸出兩個綫頭來，照樣可以激發電磁波，四散傳播；不過只有兩個激發點，輻射電磁波的效率不強。接上傳輸綫後，電磁波仍舊存在，它的電場裏的電力綫一旦接觸着兩根導綫表面，便在接觸處同時出現了電荷，一處如果有正電荷，另一處就有負電荷，因為電力綫的方向是從正電荷到負電荷的。

電磁波向前走，兩導綫表面所引起的電荷也跟着它走。電荷的走動是電流，這就是所謂“行波電流”。

水面上有水波播散時，各處水分子的波動並不一致，同一時間，有的向上，有的向下；同一方向，有的波動大，有的同時波動小。沿傳輸綫各點的行波電流，大小和方向，也有同樣的情形，只是我們看它不見罷了。

值得注意的是在傳輸綫所佔的空間，出現了電荷，而電力綫是向電荷集中的，它們集中的由正電荷到負電荷。因此原來四散的電場，現在就集中在兩導綫中間，順着導綫傳播，傳輸綫實際起了引導電磁波的作用。發信機所發出的電力，因此就順着傳輸綫一直跑到天綫上去。

天綫有着各種各樣的形狀，而我們所談的傳輸綫是兩根平行的導綫，傳輸綫對天綫，好像河流對湖沼一樣，由小河進入湖沼的水波，是什麼樣子呢？很顯然的，如果進口狹窄，水波部分的被反回來，將順着河道

往回傳，影響原來行波在水面上起伏的形狀；如果進口突然變大，在口上一定會產生渦流，水波也會旋回返入小河裏，同樣影響原來行波形狀；只有當進口逐漸緩慢的變化時，水波方能順暢的向前行進。這時湖沼就像是小河的無限延長，因為它沒有絲毫的反射作用。

同理，兩根平行導綫上電荷正負相對，電流的方向相反，它們對遠處的輻射作用相消，必須利用“張開”的導綫所組成的天綫，方能產生電磁波輻射；一旦接到天綫像小河的水流進大湖一樣，又可能產生反射作用，把電力反回來，不能全部進入天綫。所以傳輸綫對天綫必須“匹配”得適當。我們經常調整天綫，主要的目的，不僅在於要它很好地輻射，還要使它相當於一個無窮延長了的傳輸綫，對傳輸綫裏的行波不起反射作用而形成損失。

上面我們所談的是傳輸綫的行波。天綫和傳輸綫所面臨的境界不同。行波電流順天綫走到終端，遇見了完全不同的物質——空氣，對於電流講這是一個突變，再也不能向前流，全部被終端反射回來。結果，天綫上不可能得到單純的行波電流。

這時所出現的是一種完全不同的情況。一去一返的兩個波同時存在，相互對峙，形成各不相讓，大家都不能再行進的樣子，結果便成了一種“駐波”。駐波實際是一往一返的兩個行波電流，沿導綫相互加減的結果。相加最大的地方是“波峯”點，相減最小的地方是“波谷”點，相鄰的波峯點和波谷點中間的距離，相當於 $\frac{1}{2}$ 波長。這就是在一定長度的天綫上電流分佈的形狀。

我們調整天綫，一定要得到最大的駐波，駐波愈大，輻射能力愈強。有些天綫，長短不適合（天綫的長度，是用波長來衡量的，例如 $\frac{1}{2}$ 波長或半波長的天綫），往返的行波相遇，得不到很好的駐波；有的天綫上的電阻大，行波電流愈來愈小，加起來也得不到最大的駐波。所以駐波的大小是

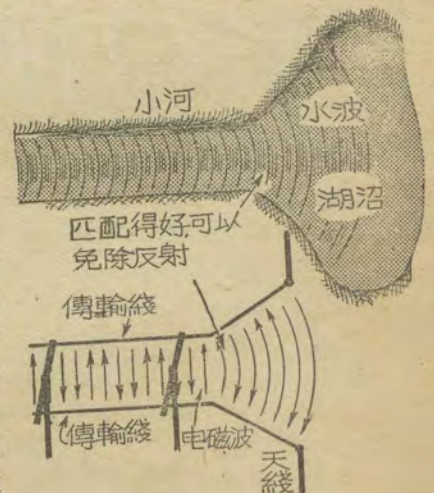


圖8 傳輸綫和天綫必須適當匹配

天綫的品質如何的一種衡量。

上面，我們是將天綫作為輻射器來談的，對接收天綫一般都當它是發射天綫一樣來考慮。因為一付天綫用來接收的特性，就等於用來發射的特性。它輻射得好的方向，也就是它接收得好的方向。這自然就是通信的方向。

廣播天綫

實用的廣播天綫，式樣很多，最簡單的是一根垂直的導綫。對這樣天綫，實際上沒有加用傳輸綫，它直接接到發射機或收音機上，沿綫有駐波。接收天綫上，因為要接收好些不同頻率的電波，長短不會都合適，所以駐波小；發射天綫上，因為只要發射一個頻率的電波，長短合適，所以駐波大。這種天綫沒有什麼方向性，可以接收四面電台發射來的電波，但同時也可以接收任何方向來的人為干擾和天電干擾，所以用在工業用電比較多的地區收音成績就不會太好，而在農村比較好了。

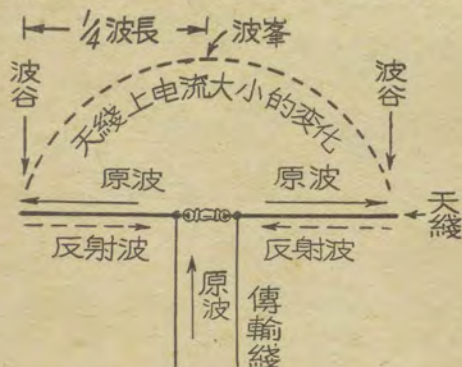


圖9 天綫上駐波愈大，輻射愈強

一根垂直天綫上再加上水平的部分，成倒L形或T形，方向性並不大，也照樣可以接收四圍的節目，比單一根垂直天綫的作用要好些。因為水平部分幫助接收電波，但受干擾很小。因為人為干擾的電場，可以分成垂直和水平的兩部分，水平干擾電場一發生就被地面所吸收，剩下來的垂直干擾電場，對水平部分不起作用。

還有一種環狀天綫，它是有方向性的，信號電波由環圈的兩邊來，作用最大；正對着環圈的平面來，作用最小。因此家庭使用，可以裝在收音機裏，移動收音機讓環圈對準廣播電台的方向，聲音最響；許多干擾信號，不來自同一方向，聲音自然減弱。在城市裏用這種天綫，有時候效果可能比倒L或T形天綫還好。蛛絲網形的天綫，和環圈天綫屬於一類，有着相似的特性。

各種天綫有種種不同方向性的原因，決定於導綫上電流的分佈；不只是一根導綫的，還決定於各個導綫裏電流的相互關係和導綫排列的相對位置。研究天綫的特性，特別是它們的輻射圖型，已經是一門專門的科學，它也是極有趣味的。

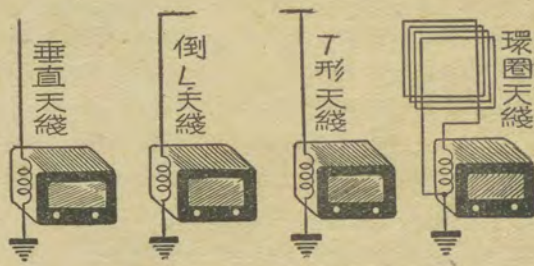


圖10 幾種常用的天綫



1. 為什麼防干擾天綫要用兩根引入綫？

在天綫中，由兩根平行的引入綫構成的這一部分並不起接收信號的作用，因為在這一部份感應出來的信號電壓彼此抵消。在離開干擾電源10—15公尺以後，工業用電干擾的衰落非常厲害，在這裏它的電平已微不足道。因此位於引綫上面的天綫，工業用電干擾對其影響就非常小了。

2. 環狀天綫的基本構造是怎樣的？

環狀天綫一般呈螺紋狀，導綫纏在架子的橫樑上（圖1-a）；或者呈平板狀，導綫纏在架子的平面上

（圖1-b）。

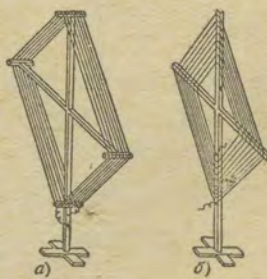


圖1

在最近的時期裏，已開始廣泛地採用直接安裝在收音機內的環狀天綫（圖2）。這種天綫的缺點是，當想要獲得最有利的收聽方向時，需要經常轉動收音機。如果收音機內有兩個天綫架子，而且是互相垂直時，上述缺點可以避免。環狀天綫的終端最好還能夠轉換，這樣就可以獲得相當好的收聽方向，而無需轉動收音機。“電訊-2”牌的收音機，就是具備類似型式的天綫（圖3）。

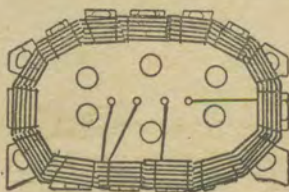
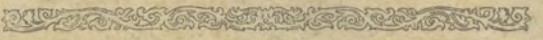
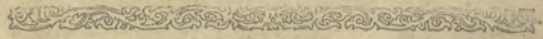


圖2



3. 和其它類型的天綫比較起來， 環狀天綫有那些優點？

環狀天綫具有方向性。這種特性就使得，在某些情況下，可以把收音機放在干擾最小，而收聽的廣播則相當好的位置上。

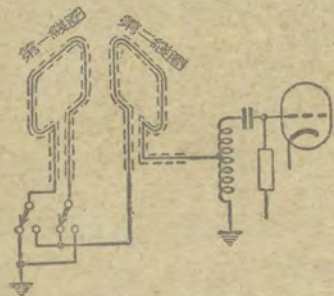


圖 3

環狀天綫的缺點是，所感应的電動勢沒有露天室外天綫大。但是這種由於環狀天綫的作用高度小而產生的缺點，可以用提高它的質量因數（Q 值）的辦法來補償一部分。這種環狀

天綫要用特製的導綫（雙絲包綫或單絲包綫）繞在由優良絕緣材料（例如夾布膠木）作成的架子上來繞成。

在工業干擾非常利害的地方，環狀天綫尤其能够比室外天綫得到更好的收音。

利用環狀天綫的收音機，其靈敏度应当比利用室外天綫的收音機要高得多。

魯嵐峰譯自蘇聯“無線電愛好者問答集”

問：(1) 一個用 25 號漆包綫繞成的高頻綫圈，改用較細的綫繞成，並把它體積縮小些，效用是否相同？

(2) 天綫長短和音量大小關係如何？（遼西韓文仲）

答：(1) 普通單層的高頻綫圈直徑 D 和綫圈長度 l 的比值 $D/l = 1 \sim 2$ 時，綫圈的質量最好。

綫徑不變，綫圈的直徑大些；或者綫圈的直徑不變，密繞綫徑細些，綫圈的質量因素 Q 值就高。礦石機所用的綫圈，體積不宜過小。

一般綫圈，綫徑稍細些或體積稍小些，關係是不大的。差得太多，效果就會顯著地降低。

(2) 加高或加長天綫，可以減少天綫的容抗，容易和收音機輸入迴路配合調諧，收聽的效果就比較好。

（張公緒）

代 郵

蔡錦強，王永康，梅多三同志，請示最近通訊處。

補 充、更 正

本刊 11 期目錄封面說明後，應補註（新華社記者談培章攝），封底說明應更正為：五彩電視技術發展上的三個階段。

無線電通信是我國通信網的一個重要組成部分

- 我區航空電信事業的發展.....朱伯祿(3)
- 匈牙利無線電企業的成就.....馮芸芹(4)
- 無線電技術在森林工業中的應用.....(匈牙利)拉奧希·拉別(5)
-(蘇聯)И. 沃羅諾夫(6)

技 術 知 識

- 兩部發信機怎樣共用一付天綫.....錢鳳章(7)
- 為什麼一個調幅波有兩個邊頻帶.....許中明(9)
- 怎樣同時播送多種語言.....(10)
- 電平的圖解計算.....石海容(29)

裝置、試驗、維護、修理問題

- 裝置無線電機使用的錐劑.....陳效背(12)
- 旅 伴.....(13)
- 超外差式收音機的校準.....羅愷榮(15)
- 簡易的中頻振盪器.....黃守中(17)
- 把交流擴音機改裝成交直流兩用擴音機.....江錫良(18)
- 電源變換插.....吳奇垣(19)
- 總阻不變的音量控制器.....謝 楨(20)
- 管腰鬆脫的簡單膠合.....陳鶴鳴(20)
- 礦石機的放大器.....金亞臣(21)
- 修理擴音機用的方便負荷器.....朱劍和(21)
- 低壓收音機的試驗.....卜文洙(22)
- 刻在自來水筆上的綫圈.....唐思斌(27)
- 測量變壓器綫圈圈數的實用方法.....吳中一(27)

學習蘇聯先進經驗

- 五彩電視(II).....(蘇聯)K. 格拉特柯夫(23)
- 蘇聯“莫斯科人”牌收音機.....蔣炳祥，顧澤民(23)
- 用熔接代替銲接——蘇聯無線電製造業中的新技術.....(蘇聯)A. 耶菲莫夫(23)

無線電常識講座

- 天綫和傳輸綫.....沈肇熙(30)
- 無線電問答.....(33)

封面說明：飛行指揮工作在民用航空事業中是一項較難掌握的技術。蘭州航空站的站長吳仰玉正在蘇聯工作人員的幫助下熟悉指揮飛機起降。

（錢嗣傑攝新華社供給）

編輯、出版：人 民 郵 電 出 版 社
北京東四 6 條十三號
電話：4-5255 電報掛號：04382
印 刷：北 京 市 印 刷 一 廠
總發行：郵 電 部 北 京 郵 局
訂購處：全 國 各 地 郵 電 局 所 店
代訂、代售：各 地 新 華 書 店

定價每冊 2 角 預訂一季 6 角
一九五五年十二月十九日出版 1-32,430

無線電 1955年 1—12期

· 總 目 錄 ·

論 著

	期 頁
人民的無線電	沈肇熙 1—3
無線電技術發展的展望	盧宗澄 1—4
無線電發明家——A.C. 波波夫	余 杰 1—6
無線電是安全飛行的保證	華 祝 1—7
新中國的無線電事業	顧治平 2—3
列寧對無線電的理想變成了現實	2—4
讓科學為人類造福	馬 然 3—3
蘇聯電視的新成就	羅玉英譯 3—4
列寧和無線電	沈肇熙 4—4
防汛戰綫上的無線電工作者	顧治平 4—5
友誼的會見	汪名遠譯 4—6
無線電誕生六十年	盧宗澄 5—3
蘇聯無線電技術的發展…(蘇聯)Г. С. 切耳耳柯	6—3
提高警惕，清除一切反革命分子	馬 然 6—6
提高革命警惕性，肅清一切暗藏的 反革命分子！	何 森 7—3
要善於辨別真偽，徹底粉碎內外 敵人的陰謀	盧宗澄 7—3
吸取胡風事件的教訓，堅決清除 一切暗藏的敵人	宗之發 7—4
他們的勞動是光榮的	劉 麟 7—4
無線電和物理	陳芳允 7—5
磁性錄音在國民經濟中的應用	庸 之 譯 7—7
莫斯科的禮物——無線電示 教板	上海少年宮 7—8
無線電器材管理條例	公安部 8—3
無線電愛好者要提高警惕	王鉄生 8—5
首創電磁波理論的科學家—— 麥克斯韋	孟昭賓譯 8—5
無線電的三個發展方向	尹鍾祿譯 8—7
為實現廣播事業的第一個五年 計劃而奮鬥	“廣播愛好者”編輯部 9—3
第一個五年計劃中的無線電信建設	葉鹿祥 9—4

檢波器發明家奧·弗·羅塞夫	喬同生譯 9—5
現代無線電電子學	李洛童譯 10—3
無線電前途的展望	正 明譯 10—6
重視和利用無線電 通信	郵電部長途電信總局無線電處 11—3
重視和熱愛我們的收音工作	陳德定 11—4
少先隊無線電工廠	林白譯 11—5
電子計算機的驚人成就	轉載“學習譯叢” 11—6
無線電通信是我國通信網的一個 重要組成部分	朱伯祿 12—3
我國航務電信事業的發展	馮芸芹 12—4
匈牙利無線電企業的 成就	(匈牙利)拉奧希·拉別 12—5
無線電技術在森林工業中的 應用	(蘇聯)И. 沃羅諾夫 12—6

技 術 知 識

為什麼要選擇頻率	金成琛 1—9
收音機的內部雜音	湯國叔 1—10
礦石收音機怎樣接收廣播	林葆澍 1—12
會有一種“原子電池”嗎？	施 鍾 1—13
無線電的方向和距離	曙 生 2—5
再生式收音機什麼時候最靈敏	陳景涵 2—7
電容器的用途	章燕翼譯 2—9
陰極射綫管	林葆澍 3—5
新的電波——新的技術	施 鍾譯 3—8
天電對收音的干擾	陳天貴 3—10
播音系統的佈置	沈肇熙 3—11
高頻振盪是怎樣產生的	張應中 4—7
微音器	曙 生 4—9
收音機是怎樣工作的(I)	樊明緯譯 4—12
“ (II)	“ 5—8
“ (III)	“ 6—9
光電管	施 鍾 5—5
影響短波通信的電離層變化	張懷勳 5—9

串联和並联諧振迴路	孟侃、王葆和	6—7
無綫電話裏的載波	曙生	6—11
時間區分的多路通信方法	唐人亨	7—10
超音頻偏磁的錄音法	丁劍	7—13
“海尔”通信方式介紹	林葆澍	7—14
交流收音机中的直流电压	梅國修	8—8
超外差式收音机是怎样工作的	安紹萱	8—10
超短波电子管裏的电子渡越時間	張啓人	8—12
談談品質因數——Q	李昌猷	9—8
談談“L”和“π”迴路的使用方法	曙生	9—10
現代的捷克斯洛伐克強力电子管	(捷克斯洛伐克)布·克林	9—12
隔离和零件裝置	王先華譯	10—7
电子注指示管	蔣煥文	10—9
火車站上对旅客的播音設備	駱普傑	10—11
振子整流器的工作原理	張瑞雪	10—12
負回授有什麼好处	邵靈麟、孫明治	11—7
你的收音机响不响	陈效肯	11—9
苏联小电力变压器設計方法的介紹	本刊	11—10
多只揚声器的阻抗匹配	王澄	11—12
用收音机改装成对講擴音机的試驗	王桂双	11—13
兩部發信机怎样共用一付天綫	錢鳳章	12—7
為什麼一个調幅波有两个边頻帶	許中明	12—9
怎样同時播送多种語言		12—10
电平の圖解計算	石海容	12—27

裝置、試驗、維護、修理問題

改善小型电台工作的幾點經驗	李友才	1—14
無綫電的实用測量知識(一), (二)	房兆瀛譯	1—16
代替濾波扼流圈的五極管	程維仁	1—17
怎样用簡單的儀器檢查超外差式收音机	陈治	1—18
準確判斷障碍原因	張应中	1—20
談談擴音机的管理	姚錫康	1—22
礦石收音机製作經驗的介紹	姚退	2—13
幾种实用測試办法	沈肇熙	2—14
無綫電發報机信号波形的檢查和改善	濮若渡	2—15
用欧姆表測試电子管的性能	呂鐘卿譯	2—16
汞气整流管冬季的运用	刘其沅	2—17
收音机是否一定要用輸出很大的強放电子管	武競	2—18

分集式收音机公共振盪器頻率的穩定	高武中	2—19
交流單管收音机	姚退	3—13
交直流收音机的特點	黃英豪	3—14
用收音机校驗中週变压器的方法	戴兴慶	3—15
架收音机天綫的常識	沈肇熙	3—15
簡單易製的修理儀器	邵靈麟	3—18
捷克斯洛伐克 TESLA 廠 401 U 型收音机和一次修理經驗的介紹	沈肇熙	3—20
用电子管 6E5C 製成的簡單电压表	鄂芳、張若男、俞嘉弟譯	3—21
怎样把礦石机裝得更响	潘祺寿	4—14
由礦石机到單管机	白之卿	4—16
一部外差式收音机的修理經過和故障原因的分析	吳繩武	4—17
關於改善單綫有綫廣播串音問題的建議	罗鵬搏	4—18
簡單灵活的 [电烙鉄]	余錦廉譯	4—13
收音机無噪調諧	房兆瀛譯	4—20
無綫电零件的修理常識	顧傳奎	5—11
擴音新方法的試驗	張汝沅	5—12
提高通報速度、消滅漏點子現象——觸發电路	陈鎮川	5—13
把直流电子管用在交流收音机裏的方法	陈煥孟	5—14
自製电子管測試器	鄧鼎浩	5—15
公用对講擴音設備	喬同生、龔方雅譯	5—17
國產 541 型五灯直流超外差式收音机的介紹	本刊	5—19
交流再生式兩灯收音机	沈理華	6—14
用礦石机能够轉播	張正才	6—15
电唱盤轉速校驗卡	費震宇	6—15
發信机內寄生振盪的探查和消除	陈鎮川	6—16
擴音机的系統檢查	楊炯樞	6—18
不用乙电的單管机	楊駿龍	6—19
有綫廣播机上加裝一只瓦特表的好处	罗鵬搏	6—20
國產 355 型五灯直流中短波收音机	本刊	6—21
關於电力消耗較小的收音机的电源供給問題	楊經員	6—22
直流收音机电源開關的安全裝置	高廣德	6—30
擴音机的系統檢查	楊炯樞	7—16
用兩部收音机放唱片	馮嘉仁	7—18
收音机的通断檢查	張世紀	7—19

裝收音機的常識	羅愷榮	7-21	學習看蘇聯無線電迴路圖	王先華、劉德編譯	1-25
實用單管和雙管收音機	許國瑞	7-23	談談“有線廣播”	沈嶽、齊昌鼎	2-20
防止燒燬直流收音機電子管的方法	洪德庚	8-14	半導體的基本原理	鍾建安譯	2-22
电表永久磁鐵充磁介紹	楊順福	8-17	立體傳音	鍾建安譯	2-23
125型直流5燈長短波收音機	張文浩	8-18	關於Cr(同相水平)型天線方向		
收音機因受潮的故障和驅潮的方法	羅愷榮	9-15	圖的偏位	蕭篤堪譯	2-25
學會裝置礦石收音機	熊	9-18	電子顯微鏡	李昌猷	3-22
綫圈的簡單設計	陳鎮川	9-19	沒有指針的电表	沈肇熙	3-25
“工農之友”牌兩灯收音機	王雪村	9-21	蘇聯“波羅的海”牌收音機的介紹	沈成衡	3-23
刻度盤的拉綫	樂濟美	9-22	介紹蘇聯無線電測空儀	翁龍年譯	3-28
有線廣播中的系統測量	沈 壕	10-14	晶体二極管作用的物理原理	鍾建安譯	4-22
不用儀表修理收音機的方法(I)	朱希佩	10-16	电压自動調節器	厲以鳴譯	4-25
“ ” (II)	“ ”	11-15	高穩定度的振盪器	吳治衡譯	4-27
由單管機到三管機	卜文洙	10-18	有線廣播綫路和區內通信綫路混合		
我在肥皂盒裏裝了一部收音機	葉琳琳	10-20	架掛時的回路交叉	張毅譯	5-21
用伏特表檢查振盪器的工作	微波、沈錦蘭	10-20	無線電廣播是怎樣進行的	朱慶璋、蕭篤堪譯	5-23
用氧化銅整流器保護電流表	恭 浩	10-21	高頻電流	王化周譯	5-23
交流电源的限压信号器	呂鐘卿	10-21	頻率區分的多路無線電通信方法	周建畏譯	6-24
用交流电源熱直流電子管灯絲的			無線電接力通信	刘 藩譯	6-25
方法	卜文洙	10-22	發信机和天綫的交連	孫文治譯	7-24
收音機傍路电容器的耗損和其			磁性天綫	張公緒譯	8-20
檢查方法	文 月	10-23	學習蘇聯的有線廣播定压輸送制	羅 鵬搏	8-22
高电阻兩端电压的測量方法	盛榮棠	11-14	安裝擴音機的幾點常識	王建華	8-24
五灯超外差式收音機示教板	刘國生	11-17	蘇聯的現代傳真技術(1)	海 風譯	9-23
我們用自製零件裝好一部礦石			“ ” (2)	“ ”	10-24
收音機	石家莊鐵路中學少年物理組	11-18	脈衝無線電路在医学方面的应用		
有線廣播故障的監視	王永康	11-20		汪德屏、程維仁譯	10-27
多用途的收音機電子管移調器	石 銳	11-21	晶体三極管作用的物理原理	電信技術研究所譯	10-23
可变电容器修理法	張景全	11-22	五彩電視(1)	張毅譯	11-23
裝置無線電機使用的鐸劑	陳效肯	12-12	五彩電視(2)	張毅譯	12-23
旅伴		12-13	電子溫度計	李洛童譯	11-25
超外差式收音機的校準	羅愷榮	12-15	磁性唱片——磁片錄音	紫 星	11-26
把交流擴音機改裝成交直流兩用			太陽電池	諸幼儂譯	11-28
擴音機	江錫良	12-18	电子交流电压自動穩定器	吳 桓基	11-29
總阻不变的音量控制器	謝 楨	12-20	來復式放大	郭 可	11-30
管腰鬆脫的簡單膠合	陳鶴鳴	12-20	蘇聯“莫斯科人”牌收音機	蔣炳祥、顧澤民	12-26
礦石机的放大器	金亞臣	12-21	用熔接代替銲接——蘇聯無線電		
修理擴音機用的方便負荷器	朱劍和	12-21	製造業中的新技術	(蘇聯)A.耶菲莫夫	12-28
低压收音機的試驗	卜文洙	12-22	無線電定位技術在气象学上的应用	李洛童譯	9-26
			無線電信管	新 潮	9-28

學習蘇聯先進經驗

無線電在集体農場上——介紹“丰

收”牌Y-1型無線電收發話機 孟昭賓譯 1-23

特种用途

無線電導航 周建畏 1-28

從傳真到電視	沈德耀	1—30
雷達	王先華、章燕翼譯	2—28
看不見的指揮員——無線電操縱	王鉄生	3—30
電視的眼睛——攝影管	謝緒愷	4—28
無線電自動羅盤	華祝	5—27
电子望遠鏡	罗玉英譯	6—27
高頻電熱器	賈逢春	6—23
鐵路運輸中的無線電		
技術	宿星、孔慶善、朱慶璋、許大剛譯	7—27
雷達是怎样工作的	苏其恩、李鏡儀、喬同生譯	8—25

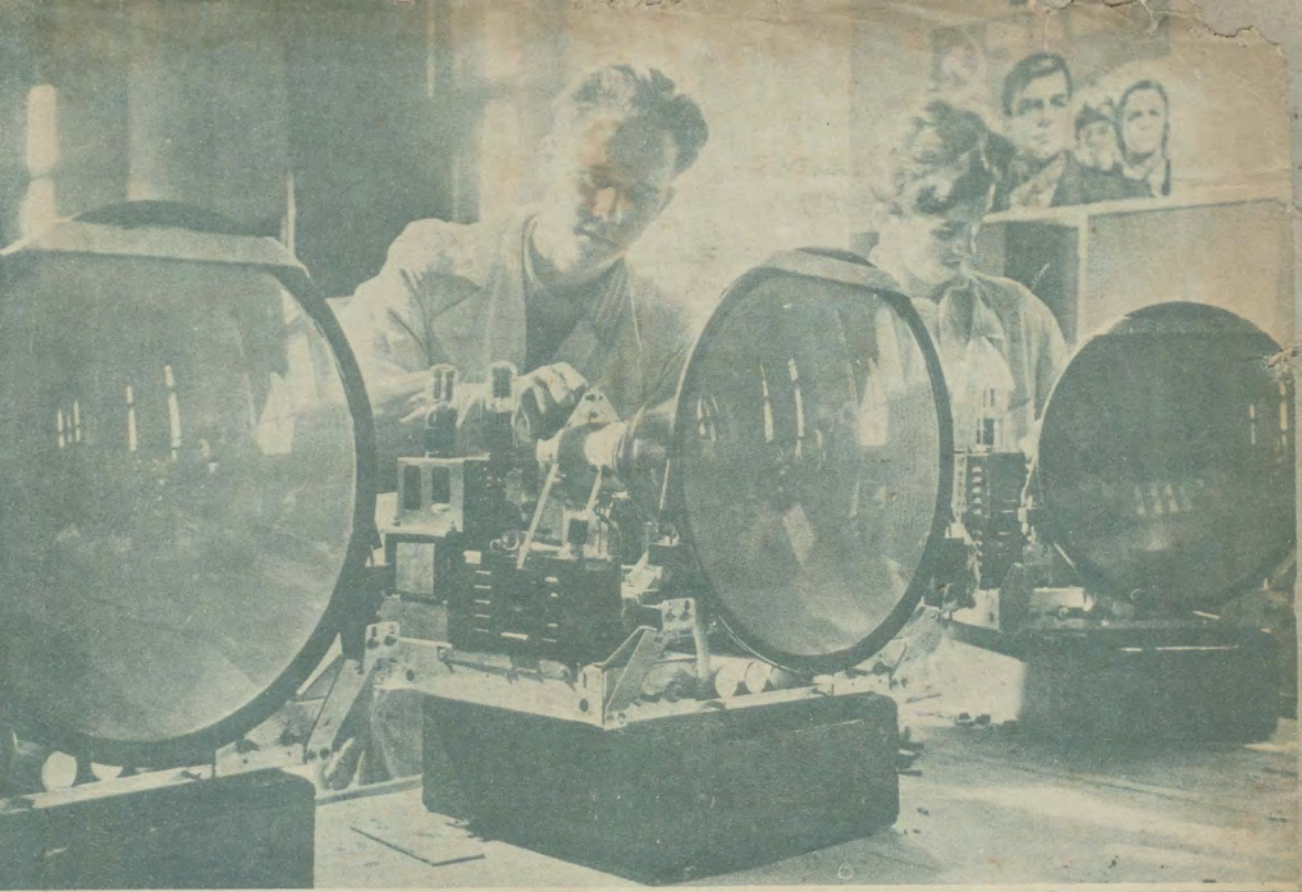
其 他

請您注意	朱炳熊	1—15
不要什麼成本的音量控制器	轉載	1—27
一具簡單的試驗電橋	轉載	1—31
苏联電視廣播日益普遍	轉載	2—4
繞揚聲器動圈的方法	鹿英傑	2—24
請您想想看——世界上第一部無線電		
接收机為什麼能够工作	徐廣譯	2—30
青海省大量發展廣播收音站	轉載	3—4
方便的修理燈	轉載	4—24
帶開關的電烙鐵架子	轉載	4—29
喇叭紙盤的配製	陈亞东	4—32
揚聲器音圈阻抗的測定	謝天中	5—26
國務院指示在農牧漁業合作社建立收音站並發布在邊遠省份和少數民族地區建立收音站的通知	轉載	5—4
方便的乙電源	覃慶朝	5—32
从勞動中得到的歡樂	龐佩儒	6—5
確定變壓器圈數的簡單方法	謝佑祚譯	6—13
电子管電壓表的分壓器	呂鐘卿	7—26
電解電容器的串聯	朱樹敏譯	7—23
讓收音机播音更宏亮	陸國熙	7—22

間接火花測驗法	刘國生	7—20
交流圖解換算法	楊柱	7—12
中週變壓器修理小經驗	葉達孝	8—19
電烙鐵保護裝置	袁家声	8—19
振盪頻譜	尹鍾祿譯	8—33
低頻變壓器的簡單修理法	蔡錦强	9—17
請听悅耳的鐘聲	大呂	9—14
簡易避雷器的自製法	顧傳奎	9—22
消除無線電廣播对有綫電廣播的干擾	李楚祥	9—23
改善有綫廣播串音的一項有效措施	扈天培	9—23
發信机的兩項維護小經驗	葉承淵	10—17
安全的電源開關	張大整	10—17
苏联國家標準中規定各級無線電廣播收音机的主要項目	陈效肯	10—6
擴音机維修小經驗	吳兆强	10—8
用歐姆表測定煮蜡溫度	王兆鏗	10—15
可變容電器修理法	張景全	11—22

無線電常識講座

电子和無線電	沈肇熙	1—32
怎样使电子工作?	沈肇熙	2—31
“磁”是什麼?	沈肇熙	3—32
電磁波	沈肇熙	4—30
電流、電壓、電阻和歐姆定律	沈肇熙	5—30
磁迴路和磁的歐姆定律	沈肇熙	6—31
交流電流	沈肇熙	7—30
綫圈	沈肇熙	8—28
電容器	沈肇熙	9—30
振盪和諧振	沈肇熙	10—31
無線電廣播的發送和接收	沈肇熙	11—31
天綫和傳輸綫	沈肇熙	12—20



莫斯科無線電工廠製造的新式“Тем-2”型電視接收機，可以接收五個電視廣播台和三個調頻廣播台。
上圖：裝配工人正在裝置這種電視接收機的情形。 下圖：技術員正在技術檢查部檢查電視接收機。（塔斯社）

最近無線電新書

無線電測量	(苏联) 柯尔多尔夫等著	2.48 元
無線電收信和無線電收信机的工作	(苏联) 齐斯恰柯夫著	1.50 元
怎样看無線電綫路圖	(苏联) 達維多夫等著	0.27 元
多路無線電接力通信綫路	(苏联) 包罗傑奇著	0.28 元
石英諧振器	(苏联) 普隆斯基著	0.52 元
揚 声 器	(苏联) 多里尼克著	0.24 元
無線電企業的組織与維護	(苏联) 列冰著	0.87 元
怎样檢查和調整收音机	(苏联) 岡茲布尔格著	0.22 元
無線电路中的电阻和电容	(苏联) 金斯布尔格著	0.33 元
無線电台的控制、閉鎖和信号系統	(苏联) 霍林著	0.87 元
自製測量儀器	(苏联) 馬林寧著	0.25 元
等幅振盪	(苏联) 哈依金著	0.65 元
天綫饋電綫設備	(苏联) 林傑著	1.17 元

人民邮电出版社出版
新华书店发行

“無線電”月刊 1955年合訂本

· 徵 求 預 訂 ·

“無線電”月刊1955年合訂本，將於1956年1月底出版。

每本定價2元1角 歡迎讀者向当地新华書店預約

(如有補購过期刊物者請在一月十日以前向本社函購)