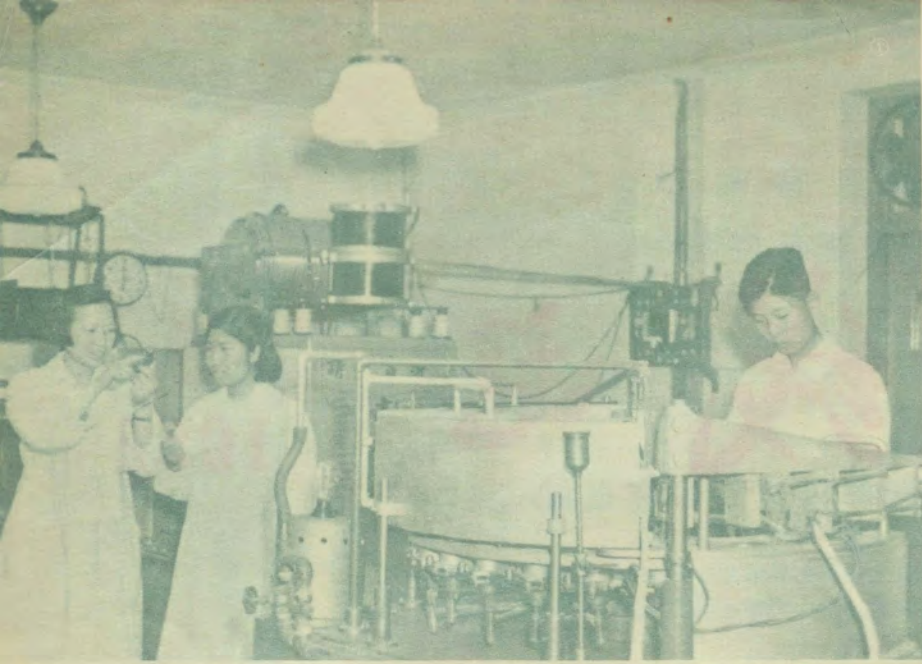


无线电

5
1956





①制造：中国科学院长春研究所的电子中间工厂正在进行数种新电子管制造的情形。

（新华社 岳国芳摄）

②应用：防雷分析仪是检查发电机和变电所防雷效果的特殊设备。哈尔滨工业大学试制成功。图为输电教研室教师解广润（左第二人）等在检查某变电所的防雷设备。（新华社 谭志强摄）



我國电子学的发展——

制造、应用和創造發明。



③創造發明：南开大学物理系半导体研究室的教师，最近用化学方法试制成功一种具有光电性能的半导体器件——硫化铅光敏电阻。这种半导体的光敏电阻经过试验，证明它比测量高温和做红外光谱分析的“温差电偶”的灵敏度要高一千倍，反应速度也要快一万倍。这是半导体研究室的助教郭长志（左第一人）等人正在试验室研究半导体。

（新华社记者 孔繁根摄）

向先進生產者學習

在党中央号召向科学進軍的直接影响下，我們無綫电工作者中，湧現出許多先進的人物，他們出席了今年的全國邮电先進生產者代表會議，並向參加這次會議的苏联邮电先進生產者代表團和許多先進生產者學習和交換了先進經驗。他們努力學習，刻苦鑽研，在生產工作中得到了优越的成就，使無綫电通信技術更有效地为社会主义建設服務，這是我們廣大無綫电工作者和愛好者的光榮和學習的榜樣。

北京市無綫电管理处范鈇生同志學習苏联的先進經驗，研究採用电感交連式新的方法，掌握了計算魚骨天綫的技術，並通過試驗，證明這種新型的电感交連式魚骨天綫的增益，比原有的电容交連式魚骨收信天綫要高10到20分貝，天綫雜音小，水平張角寬，服務地區較大，佔用場地也比較小，現在已經廣泛裝用，顯著地提高了收信質量。范鈇生同志又吸取了其他同志的經驗，反復試驗，創造了天綫共用器。他對減少匹配裝置中初級綫圈的雜散电容与圈間电容等問題，進行過一百多次試驗改裝，經過三、四個月研究改進，採用有陰極接續器的低阻抗綫路，終於使製成的天綫接續器有較平的頻率響應，得到200—400歐的阻抗變阻和最低0.8的行波系數。現在使用這種天綫共用器可以做到7—11部收信機共用一部天綫而不互相影响。這樣也就解決了天綫不足，場地不夠的困難。

上海電信局周則乾工程師完成了在調幅無綫電話機上加發一路音頻電報的試驗，是無綫電技術上的一項新成就。把話音和3500週音頻電報混合送入發話機調幅部分，收信機輸出的混合報話信號，經過高低音分路設備，高音部分經選頻放大器，除去話音和其他雜音，送出3500週的報音經過電子管電鍵器減輕衰落和雜音的影响再推動收信機上原有的音頻電鍵。低音部分經過低通濾波器除去報音和其他雜音，將話音送到終端機。電話部分仍佔用通常的3500—2700週頻帶，音頻電報佔用頻帶寬度是 3500 ± 50 週，總共頻寬不超過 ± 44 週。雙方通報速度每分鐘可達120

字組。話音內所受電報串音小於-60分貝，報音內所受電話串音小於-40分貝，報話互不干擾。由於報話兩路合用一機和一個頻率，增加了通信能力，減少增設一個電路所必需的設備與維護人力，提高了設備利用率，對於降低報話成本起了一定的作用。這個經驗即將逐步進行推廣。

上海電信局楊朝津工程師領導天綫工程隊工作，重視設計勘測，嚴格執行安全制度，採用各種方式加強對工人的安全生產教育，經常在物質、氣候、人力、交通各方面條件困難的情況下，依靠羣眾提前完成工程任務，並保證工程的質量良好。在1955年中綫務員工傷事故比1954年減少94%。楊朝津同志在鑽研業務，學習先進經驗，研究改進AWH型天綫及魚骨形天綫方面以及不斷幫助綫務員提高文化水平、技術學習等方面都有顯著的成績。

北京市無綫电管理處的薛恩文同志與上海電信局的袁秉泉同志是無綫電通信維護工作中的先進人物。薛恩文同志他帶到全值機組創造了值機操作法，自己嚴格地遵守制度，認真貫徹操作規程，並善於總結與學習先進的經驗，開展批評與自我批評，加強思想工作。因而在生產上逐年創造新記錄，他本人在1952年連續10個月無事故，他所領導的班3個半月無事故。1953年創造了全年安全操作的新記錄，他所領導的班創造了連續5個半月無事故的記錄。1955年他自己不僅沒有發生操作事故，也沒有發生處理不當的事故，他所領導的班在10個月內6次被評為優勝班。薛恩文同志從1952年以來一直保持着勞動模範或先進生產者的光榮稱號。袁秉泉同志在無綫電值機工作中從1953年到現在只出過一次差錯，維護質量很好。他的主要經驗是事先做好準備，主動聯繫密切配合，嚴格遵守操作制度，思想集中，認真檢查，靈活調度，他的操作經驗在上海無綫值機部門中推廣後，也收到顯著的效果。

在我國邊遠地區，也有許多先進工作者，他們克服了地理氣候及物質條件缺乏的種種困難，

勝利地完成了邊遠地區的通信任務。例如新疆維吾爾自治區郵電管理局的郭尙文同志，由於他善於根據邊遠地區無線電維護工作的特點，加強對油機的預檢預修，組織貫徹小型機分區維護制度與巡修計劃，因而減少了機綫障礙，提高了通信質量，對保證新疆區無線通信任務的完成起到一定的作用。

從上述幾個先進生產者的先進事例中，我們可以看到他們所共有的一些特點：

第一：他們熱愛自己的工作，熱愛勞動，勤勤懇懇地和踏踏實實地工作着，頑強地克服困難，因此能夠使自己的勞動煥發出光彩，對祖國的郵電事業有傑出的貢獻。

其次：他們刻苦地鑽研科學技術，認真地學習並推廣先進經驗，也能吸收別人的失敗教訓，

再加上他們創造性的勞動，因而對技術的改進能夠有所成就。

第三：重視機綫維護、操作制度和技術管理制度，能夠預防障礙，消滅差錯，因此，能夠迅速地提高無線電通信的質量。

第四：他們善於聯繫羣眾，依靠羣眾的智慧，並帶動羣眾一起前進，因此能夠發揮羣眾的積極性和創造性。

全國無線電通信工作者和愛好者們！我們正處在一個社會主義革命高漲的年代，擺在我們面前的是光輝燦爛的社會主義建設事業，是向科學技術進軍的艱巨任務。我們應當學習先進生產者們的光輝榜樣，在黨的領導下，努力學習，積極工作，為偉大祖國的建設事業，發出我們更大的光和熱。

介紹北京郵電學院的無線電通信系

北京郵電學院
無線電通信系主任 葉培大

北京郵電學院的無線電通信系，是以天津大學的電信系為基礎和由郵電部抽調的高級技術干部所組成。現在系里設有無線電通信和廣播一個專業。

1952年全國進行了院系調整和專業的設置，把電信方面分為無線電通信和廣播，電話電報通信，無線電工學等專業。當時天津大學成立了電信系，設置無線電通信和廣播、電話電報通信兩個專業。北京郵電學院成立後，又發展成為無線電通信系。

北京郵電學院無線電通信系對學生有明確的培養目標。總起來說，要培養具有馬克思、列寧主義水平，忠於祖國，忠於社會主義事業，具有現代科學技術知識和體格強健的、全面發展的無線電工程師。學習的課程，分無線電通信和廣播兩方面。通信包括收信、發信；廣播包括收發信、有綫廣播、電視和播音室等等。培養的業務性質主要是維護，不過在5年的學習過程里，也適當地照顧到設計和科學研究工作，所以畢業後的學生也能夠作部分的設計工作和科學研究工作。學生畢業後的服務對象，以郵電部和廣播事業局為主。

為了達到培養目標，系里設立了無線電基

礎、無線電接收和無線電發送3個教研組。無線電基礎教研組包括無線電基礎、電子管、電離子管、電子管放大器等課程；無線電接收教研組包括無線電接收設備，電波傳播和天綫工程，電視等課程；無線電發送教研組包括無線電發送設備，無線電廣播等課程。教師們在教研組里集體備課，研究講稿內容和講授方法，使講授充份發揮作用。並且還集體研究實驗內容和進行的方法，研究學生畢業設計，課程設計等等。防止了一個人擔任一門課，發生嚴重偏見的可能性。

教研組除了研究教學的工作外，也做一些科學研究工作。不過在這方面，還剛剛開始，沒有基礎。研究題目也不完全結合實際，一般還是專題報告。去年進行的有低頻放大器的負回授，限制放大器，半導體和脈沖調制的研究等等。教研組也指定教師指導學生科學研究小組，由教師選擇題目後，組織學生研究、實驗和作報告。科學研究小組也幫助學院做實驗器材和教具制作的工作。

此外，系里在原有的基礎上，建立了4個實驗室：無線電發送實驗室；無線電接收實驗室；電子管和電子管放大器實驗室以及無線電基礎實驗室。現在，正在籌開天綫電波、超高頻方面、

电声方面的实验。

对于课程方面，我们开设有：马克思、列宁主义基础，中国革命史，政治经济学三门政治课；体育、俄文、数学、物理、化学等普通课；理论力学、材料力学、金属工学、制图等工程基础课；电工基础、电工材料、电工量计、无线电基础、电子管和电子离子管等专业基础课；电子管放大器、电波传播和天线工程、无线电广播和电声学、无线电发送设备、无线电接收设备和电视等专业课。另外，为了作进一步深入研究，开有电视系统、无线电中继通信、脉冲技术等加选课。每一门课程通过讲授，习题课和实验课来进行教学。在讲授课上，教师集中地讲授本课程最重要的理论基础和新的科学发展，使学生掌握课程的精神实质。在习题课上，在教师的启发和指导下，演算习题（政治课进行课堂讨论），以达到运用理论来解决实际问题，和进一步掌握深入课程内容的目的。实验是高等学校培养理论联系实际，培养操作技术的最重要的方式之一。理论脱离实际和轻视劳动是旧教育的主要缺点，现在我们特别重视这一个教学环节。通过电子管放大器、无线电发送设备、无线电接收设备和无线电广播等4门专业课和课程设计，可以系统地来练习解决部分工程问题，熟悉运用各种图表手册和经济、技术指标，达到培养学生具备独立工作能力等的目的。一个设计由40小时到80小时。

为了使学生进一步把理论联系实际，进一步掌握操作技术，5年内有3次实习。第一次在无线电工厂里进行，了解生产过程，生产过程里所用的工具和练习操作等等。第二次是专业实习，在无线电发射台和无线电收信台进行，熟悉机器的性能和线路，电台的布置，维护和管理；练习调整、测试、检修、操作等等；第三次是专业实习和毕业实习，专业实习在播音室或有线广播站进行。毕业实习根据学生专门的方向和毕业设计的题目来选择实习地点。毕业实习一方面可以使学生进一步掌握维护、操作等技术，另一方面还收集毕业设计所需要的资料。3次实习共进行21周。

在5年的学习中最后的一个学期，进行毕业设计。毕业设计的题目是根据学生专门的方向而选定的，是总结4年半来所学到的知识，并用它来解决工程上的实际问题；通过它，使学生毕业后，能够很快地担当起工程师的工作。毕业设计

是学校培养学生独立工作的最后一次，也是在学校里最后确定学生质量的一个教学过程。

在每一个教学环节和教学过程中，我们强调培养学生独立思考、独立工作的能力；使学生在已有的基础上，能够独立地研究，来提高和丰富自己；使学生毕业后，在祖国建设事业飞跃发展的过程里，能够独立研究和解决不断出现的新的问题。

除了上面所说的教学环节和教学过程以外，还有时事学习、文体活动、科学研究小组的活动（现在无线电发送方面有无线电接收一个小组，电子管放大器一个小组）。

通过以上的教学方式，并正确地发挥它的作用，我们所培养出来的人材，将是身体好、学习好、工作好，全面发展，合乎一定条件的无线电工程师。

随着祖国无线电建设事业的发展，我们无线电系也将有相应的发展。去年招收了150个新生，今年预计将招收400多新生。师资也将大量的补充和培养，实验设备将不断的充实，教学质量将不断的提高。

“电信科学”月刊就要出版了

我社在今年七月份起将新出版一种“电信科学”月刊。这对我们电信技术工作者是一个好消息。

“电信科学”主要介绍苏联、各人民民主国家及世界各国在电信科学技术方面的理论研究成果和创造发明；发表我国电信技术方面专家们的心得和科学技术著作，包括一般的通信理论，电子学理论和应用问题，有线电和无线电的传输理论，电信业务理论，电报、电话、传真、语言广播和电视广播，电信器材制造等方面。电信科学将围绕着国家电信建设中的大问题，系统的介绍有关的新技术。

读者对象：是大学和大学以上程度的电信技术人员、工程师、各学院电信科学系的教授、副教授和助教、学生，各电信研究所的研究人员和专家，以及其他在电信技术上进修的电信技术工作人员。

“电信科学”每期定价0.65元，每季1.95元

人民邮电出版社出版 北京邮局发行

全国各地邮电局所订购

捷克斯洛伐克电视事业在目前所获得的成就和将来的展望

(捷克斯洛伐克) 工程师 拉奇斯拉夫·凯加特

捷克斯洛伐克的电视事业创办于1952年,那时,捷克斯洛伐克共和国邮电部无线电通信研究院和国营企业“捷斯拉”实验站的工程师和技术员们就开始了建立捷克斯洛伐克第一个电视设备的实验工作。当年的下半年,捷克斯洛伐克共和国政府向捷克斯洛伐克电视的创办人们提出了在1953年5月1日开始播送第一次捷克斯洛伐克电视广播的任务。这是一件极其艰巨的任务,因为完成这项任务的期限是很短促的。尽管如此,这项任务由于捷克斯洛伐克电视技术人员和广播人员的热情和忘我地劳动而如期完成了。1953年5月1日在布拉格市中心电视大厦的电视播送室第一次播送了捷克斯洛伐克的电视节目。数千个捷克斯洛伐克的观众用愉快的心情注视着苏联“列宁格勒”牌接收机荧光屏上的电视节目,因为当时捷克的电视接收机在市面上还没有出售(只有几种“捷斯拉”牌电视接收机的样品)。

布拉格中央电视播送室工作两年来的经验证明:捷克斯洛伐克技术人员和研究人員所制造的电视技术设备质量很高,并在实际工作中完全证实了这一点。在设计制造技术设备的时候,捷克斯洛伐克技术人员由于没有任何实际的经验,因此就不得不寻求自己发展的道路。他们曾遇到过许多困难,但这些困难都被逐渐地克服了。

目前捷克斯洛伐克电视的状况,我们根据播送电视的天数就能加以判断。如在播送电视的初期每星期只播送两次,而现在每星期则播送六次,同时晚间播送节目时间的延长还不计算在内。在布拉格播送室的原有设备中,又增添了三架室内摄像机,两架35公厘胶片的摄影机,一架16公厘胶片的摄影机和一架两用摄像机。为了增加实况演出的时间,在播送控制室里另外增加了一路播送线和—个辅助工作席位。这样就能同时播送影片记录和播送室中的实况演出。

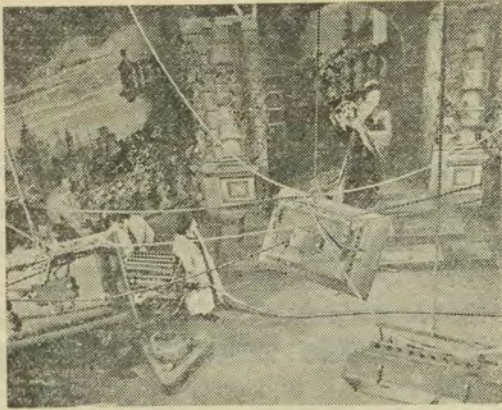
将来还要建造一个播送室(具有两架摄像机的室内设备),所有电视节目的辅助节目和比较简单的播送将在这个播送室内进行。在将来计划建造一个新的电视播送室,室内拥有播送所必需

的一切设备。这对集中控制电视将起很大的作用,并且还能改善图像和声音的质量。

1955年1月由于开始使用移动式电视设备(它装在专用的汽车上),就能使播送的节目有了显著地增加。更由于直接从戏院、音乐厅、国际足球、冰球、田径运动比赛场进行电视传输,而增添了节目,电视观众的数目,也因此增加了。移动式电视设备已具备了许多的条件,如它有三架电视摄像机和处理信号的所有设备。又有足够数量的电缆用以连接摄像机,所以摄像机能在离移动式电视设备150公尺处进行工作。在可以直接看到装在彼得仁山上发送机的条件下,由于移动式设备是用工作在公分波的转播设备和发射机连接起来的,因此就能把布拉格任一地区的节目播送出去。在这种情况下,电视的声音是用电话电缆来传送的,最初设计上对技术设备所规定的工作量虽然较少,但现在利用移动式设备,一星期中甚至能进行三次直接播送。移动式电视设备在第一届全国运动大会期间在工作量上经受了重大的考验,那时在八天中电视节目的播送时间平均每天5小时。应该指出:移动式设备在这严重的考验期间完全经受住了,因为在最困难的条件下它能不停顿地工作,同时图像和声音的质量都很优良。这个简短的评论说明:捷克斯洛伐克电视工作者正努力从事于增加播送节目的数



布拉格电视播送室播送世界冠军
爱弥尔·扎托彼克的谈话



布拉格電視播送室播送“羅珊爾卡”歌劇的一個場面量，同時，也在有系統地改善圖像和聲音的質量。

不久，電視將推廣到捷克斯洛伐克共和國的其他各地區。今年12月奧斯特拉瓦城的電視發射機和播送室將開始播送電視節目。這將是在捷克斯洛伐克共和國內擴展電視網的第一個措施。

為了交換電視節目，在布拉格和奧斯特拉瓦之間建立中繼綫路。捷克斯洛伐克共和國中初次採用的這個措施，在很大的程度上減輕了奧斯特拉瓦播送室組織節目的工作，尤其是在它發展的初期這點更顯得重要。明年計劃在布拉的斯拉瓦城建立電視發射機和播送室。

目前捷克斯洛伐克的許多企業都在生產播送室和發射機上所必需的設備。在布拉格、奧斯特拉瓦和布拉的斯拉瓦這三個主要電視中心的周圍各地區，將建立帶有小電力發射機的轉播網。這樣就使最遙遠的各個角落也（在那兒正常的遠距離接收都不可能）將能很好地收到電視節目。

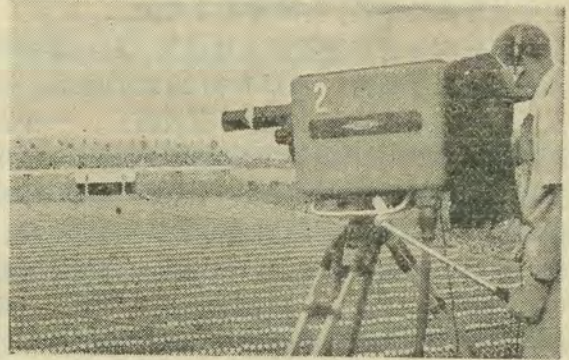
布拉格電視發射機的圖像和聲音質量，在兩者都良好的情況下它的有效半徑距離達150公里。在更遙遠的地區，大部分採用“捷斯拉4001A”型具有2級到4級前置放大器的電視接收機和多振子的天綫。在離布拉格周圍50公里的地區內，使用帶有多振子天綫的“捷斯拉4001A”型電視接收機或利用標準偶極天綫有四級前置放大級的接收機來接收電視節目就足夠了。經驗證明：捷克斯洛伐克電視發射機的傳播距離大大地超過了最初的估計，即超過了50公里的距離。

上面已經說過，就是捷克斯洛伐克最初接收電視節目是利用蘇聯出品的“列寧格勒T2”型電視接收機，這是因為國營企業“捷斯拉”所生產的第一批接收機在這以後才在市場上出售。“捷斯

拉4001A”型電視接收機因為構造簡單，熒光屏也相當大，價格比較低廉，所以它在捷克斯洛伐克的電視觀眾中頗受歡迎。後來，國營企業“捷斯拉”生產了這種電視接收機的改良型，這是根據購買電視接收機人們的要求，在其中添裝了無線電收音機。這種電視接收機有一個缺點，就是它只有一個電視波段，不過它的實用性卻完全彌補了這個缺點。將來捷克將播送好幾個電視節目，那時就得再花些改裝費用；然而這種電視接收機的上述實用性卻彌補了這個缺點。

到目前為止，國營企業“捷斯拉”已經生產了約30,000部電視接收機；此外，在捷克斯洛伐克共和國內還有數千部蘇聯出的“列寧格勒”牌電視接收機和其他國家製造的電視接收機以及大量的電視業餘愛好者的接收機都在使用着。

明年將開始出售捷克斯洛伐克新型電視接收機，這種接收機的質量完全可以和舶來電視接收機相媲美。這種接收機是用超外差式原理製成的，能接收12個節目（節目是靠分綫器來進行



捷克斯洛伐克第一屆全國運動大會的電視播送轉換），採用燈絲串連的最新式電子管，它的輸入靈敏度為100微伏。如此大的靈敏度就能保證發射機有效距離進一步的增加。熒光屏的尺寸將從目前的15×20公分增大到22×30公分。

捷克斯洛伐克電視在質量方面完全可以和外國的電視相衡比。到目前為止，捷克電視工作者已經獲得了巨大的成就。他們在工作上的成就曾博得了蘇聯、德國和波蘭專家們很高的評價。這些都能證明捷克工程師、技術員和工人的技術質量是很高的。然而，他們所取得的成就並不是最後的成就。捷克科學工作者已開始在研究一種更完美、更強力的電視設備，它將標幟着捷克年輕的電視事業上的進一步發展。

（捷克斯洛伐克大使館供稿，朱邦俊譯）

小型無線電話台为農村服务的方法 (II)

郵電部無線電总局 陈 治

上期我們介紹了利用小型無線電話机接通農村電話的方法，現在我們再談利用小型無線電台的通話設備兼作廣播的辦法。

小型台的短波收話机的灵敏度一般是輸入端的射頻电压在 30 微伏以上时，輸出音頻电力約 50 毫瓦。用在農村和小城市里，因电气干擾少，雜音电平低，配上長約 5 公尺的天綫，可以收听國內中等电力的短波廣播。但是，只能在一个小房間里，用小揚声器放音給几个人听。加擴大器后，才能在廣場上向羣众播音，或送到几个播音站去同时用 5 瓦的喇叭播音。一方面要加用 10—20 瓦擴大器，一方面还得使用原有的手搖机來供电。

擴大器耗电要少（不能超过 6.3 伏，2 安；425 伏，100—120 毫安），因此它的輸出採用了工作效率高的甲乙₂ 类推挽式放大級。

兩只 6F6 管作甲乙₂ 类推挽放大时，参考特性表加电压和負荷，可以有約 20 瓦的輸出。但推动它們的电压約需 60 伏（有效值）。一个在負荷阻抗 4000 欧內輸出 50 毫瓦的收話机，輸出音頻电压不过 $\sqrt{0.05 \times 4000} = 14$ 伏，直接用來推动兩只 6F6 还不够，还需要加入一放大級。这一級只要稍微提高电压，但須供給推挽强放級可能需要的輸入电力。我們用的是 6SN7GT，所配輸入变压器初次級圈数比是 1:30（圖 1），这

样， $1/2$ 6SN7GT 的輸出电压只要約 20 伏，而对它有 2 伏的栅極激励电压就足够了。小型台的收話机里有音量調節器，可以很滿意的調到激励 $1/2$ 6SN7GT，使擴大器有適當的音量輸出。

兩只 6F6 管的偏压部分是在陰極上串联电阻所產生的自給偏压，部分是加固定偏压（圖 1）。

在擴大器的輸出端有 3 欧監听喇叭。供給这个喇叭的輸出变压器次級（ T_3 的一个綫圈）和擴大器的音量控制器串联接地，產生負回授，使擴大器的失真更小。

从收話机到擴大器是用隔离綫相互联接，因为收話机和擴大器公用手搖發电机供电，兩机机壳对音頻必須等於直接接通，而对直流可能有不同的电位，所以隔离綫外皮是直接接通收話机机壳，另通过 0.1 微法电容器也接通擴大器机壳。收話机机壳上如果已經接了地綫，擴大器机壳不必再接地綫。

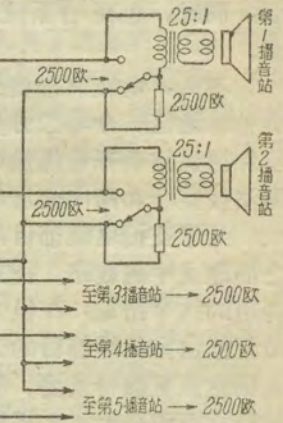


圖 2

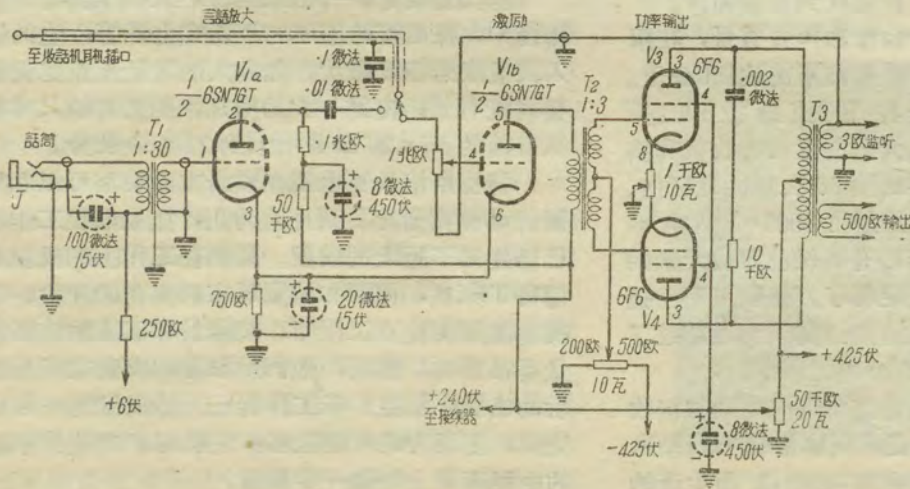


圖 1

T_3 的初級对接傳輸綫的次級圈数比是 4.5:1，恰好把傳輸綫的 500 欧阻抗变为適合强放級所需負荷阻抗 10000 欧，得到滿意的

無綫電

匹配。

喇叭的联接

假设我们有5个播音站，都用5瓦4欧的高音喇叭。扩大器的输出经500欧传输线分送到各个播音站，每站各备一只喇叭变压器，圈数比是25:1（圖2），把4欧喇叭的阻抗变为2500欧，5路并联的总阻抗恰好等于传输线的500欧。个别喇叭不用时，要用开关接入2500欧电阻代替，以免影响其它喇叭因音量过大受损。

各播音站的喇叭阻抗不必完全相同。假设扩大器的输出是15瓦，输出阻抗是500欧。播音用的5只喇叭如下：

喇叭	音圈阻抗	分配瓦数
1	5 欧	5 瓦
2	5 欧	4 瓦
3	4 欧	3 瓦
4	4 欧	2 瓦
5	3 欧	1 瓦

根据公式：电压 = $\sqrt{\text{电功率} \times \text{阻抗}}$ ，计算得传输线上电压 $E_0 = \sqrt{15 \times 500} = 86$ 伏。

第1只喇叭音圈上实需电压 $E_1 = \sqrt{5 \times 5} = 5$ 伏，它的喇叭变压器的圈数比是 $T_{R_1} = E_0 : E_1 = 86 : 5 = 17 : 1$ 。

同样，算出其余各喇叭所需的变压器是：

$E_2 = \sqrt{4 \times 5} = 4.5$ 伏； $T_{R_2} = 86 : 4.5 = 19 : 1$ 。

$E_3 = \sqrt{3 \times 4} = 3.5$ 伏； $T_{R_3} = 86 : 3.5 = 25 : 1$ 。

$E_4 = \sqrt{2 \times 4} = 2.8$ 伏； $T_{R_4} = 86 : 2.8 = 31 : 1$ 。

$E_5 = \sqrt{1 \times 3} = 1.7$ 伏； $T_{R_5} = 86 : 1.7 = 36 : 1$ 。

中频广播接续器

大家知道，小型台收音机的频率范围一般是2—12兆週的短波段，而各省的广播台的频率多数是中波。为了能够利用短波收音机接收中频广播，还要先把中频信号变成2—12兆週范围内的高频。因此需要加“中频接续器”，也就是变频器。

这里所需要的变频器的线路和一般超外差式收音机的相似，但内部构造有些不同。它的输出

入虽也是550—1600千週，但它的输出不是一般的465千週，而是几兆週，例如3兆週。因此，它的局部振荡频率应该是由 $550 + 3000 = 3550$ 千週到 $1600 + 3000 = 4600$ 千週。这样振荡槽路就要特别设计。

我们是选用3兆週做它的输出，把收音机的度盘锁住在3兆週上。振荡槽路的线圈采用美通555B的2.2—7兆週的一只，配合360微微法的双联可变电容器。除调谐电容器上原附的修整电容器 C_{1b} 外（圖3），还把一只约60微微法的云母电容器和它并联。此外，用一只约300微微法的修整电容器 C_3 去掉一片以后和调谐电容器串联。

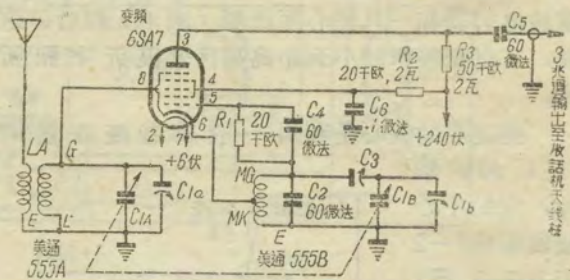


圖 3

校准的方法是利用收音机充测频仪。把收音机放在接續器旁边，並接用一根几寸長的短天綫，收音机是放在收报的位置。首先，把收音机放在4600千週，接續器放在度盘指1600千週，用一只長柄小起子旋修整电容器 C_{1b} 到收音机的耳机里听到哨音。其次，把收音机改放在3600千週，接續器改指在600千週，旋修整电容器 C_3 到耳机里听到哨音。然后再重复上述手續一次。经过这样的手續以后，接續器的度盘指数，已基本上正确了。最后，用它接收一个最高的频率的电台（例如1400千週或更高），旋动 C_{1a} 到音量最强，这时候接續器的校准手續已完了。

接續器的电源也是由手搖發電機供給的，这时候，發話机停用，手搖發電機同时供給接續器和擴大器电源，手搖發電機發出的425伏高电压經分压器，把电压降低到240伏的屏压和90伏的帘栅压。

另外，为了可以把小型無線电台变成播音中心站，随时播送唱片或演講报告等，擴大器上又有前置放大級（ $1/2 6SN7GT$ ），炭粒式話筒或电唱头的输出，系由插座J处接入。炭粒話筒的电

源由 6 伏直流灯絲电压經 250 欧限流电阻供給。如擴大器灯絲用交流供給，就要另用 3 伏干電池做电源，並不用限流器。

电源問題

一般收話机都是用于電池供电的，干電不僅价錢貴，保存不易，而且在边远地区补充困难，容易耽誤工作。

收話机所耗电流比發話机或擴大器小得多，所以利用手搖發电机同时兼供收發話机或收話机接續器，和擴大器的电源是可能的。

普通手搖發电机里虽原來附有高低压濾波設備，但供給收話机的灯絲，產生的哼声还是很大。所以在灯絲电源电路中須用兩只 200 微法的濾波电容器和一只鉄心扼流圈（圖 4）以后，这样，可以把哼声減小到距离揚声器很近才能听到。

扼流圈的鉄心是利用一般成音变压器的“E1”形砂鋼片，它的中心橫断面約 1—2 平方公分，E1 片之間墊一層牛皮紙作空隙，繞圈用 24 号漆包綫繞滿鉄片的窗口。

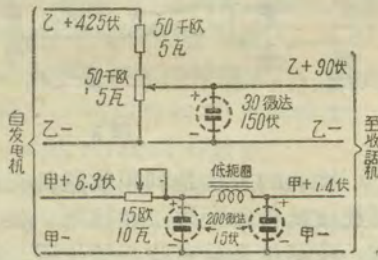


圖 4

如果手搖

發电机發出的电压因为搖得不勻而不穩定的时候，不僅会使收音的音量忽大忽小，而且有时灯絲电压太高，会影响电子管的灵敏度和寿命。一般用含气管的穩压方法只能用於 70 伏以上的电压，

对灯絲所需的低电压是不適用的。

当我们研究硒整流器的特性曲綫的时候，發現外加正电压減小到每片約 0.7 伏的地方，曲綫很弯曲（圖 5）。

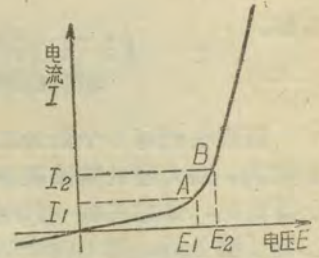


圖 5

假若接成第 6 圖的

綫路，其中 E_0 是高於 0.7 伏的定压直流电压， S 是充当穩压用的硒片一片， R 是限流电阻。当 E_0 在正常电压时，調整 R 到負荷上的电压为 E_1 （例如 0.6 伏），这时候，曲綫的运用点在 A （圖 5）。如果电源电压升高，使負荷电压由 E_1 升高到 E_2 ，运用点

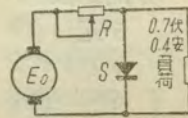


圖 6

由 A 移到 B 点。同时，通过硒片的电流 I 將由 I_1 升到 I_2 。这个大大增加了的电流（包括硒片电流和負荷电流）通过限流电阻 R 时，將

產生一个較大的电压降，結果使負荷上的电压回复到原值附近。这种現象和含气管穩压相似。

如果我們需要 1.4 伏的电压，就應該用兩片硒片串联。硒片的面积和負荷电流成正比，这里負荷电流为 0.4 安，硒片面积約 9 平方公分。加大硒片面积可使穩压效果更好，但同时硒片上的电流消耗也增加了。

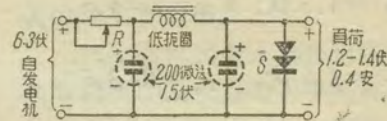


圖 7

波器和穩压器的合併綫路。

附圖 7 是由手搖發电机供給收話机（例如 55 型）灯絲电源的濾

捷克斯洛伐克 Tesla 厂 T414-U-7 型收音机

唐 偉 良

[捷克斯洛伐克 Tesla 厂出品的收音机，國內数量很多。根据讀者要求，現將其中使用最多的一种介紹如下——編者]

捷克斯洛伐克 Tesla 厂出品的 T414-U-7 型 6 灯超外差式長、短波收音机，可以兼放唱片。不論是 30—100 週的 110 伏或 220 伏交流或直流电源，都可以应用。消耗电力 52 瓦。这种机器不僅小巧、美觀，而且綫路設計新穎，音質柔和

动听，很適合於一般家庭应用。

該机收听的波段范围是：1、中波段 187—571 公尺（1605—525 千週）；2、短波段 I 40.5—131 公尺（7.4—2.29 兆週）；3、短波段 II 20—40.5 公尺（15—7.4 兆週）；4、短波段 III 13.8—20 公尺（21.8—15 兆週）。中波段和短波段 I 的高頻調諧綫圈是共用的，它和中頻变压器都採用鉄粉心綫圈，所以灵敏度和選擇性很

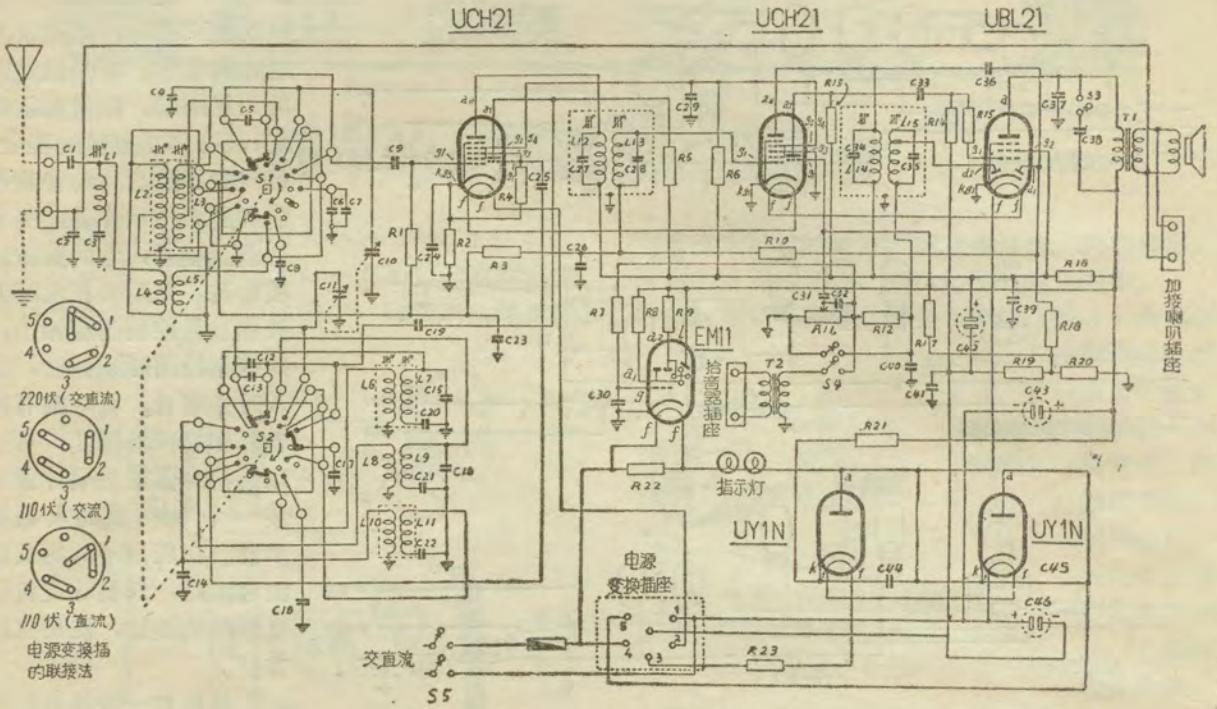


圖 1 T414U-7 型收音機線路

零件表

- | | |
|--|--|
| <p>C1,2 固定電容器 .001 微法，試驗電壓 1000 伏；
 C3 云母電容器 40 微微法，試驗電壓 1000 伏；
 C4,7,14,15,16,17 玻璃管型補償電容器；
 C5 云母電容器 94 微微法試驗電壓 1000 伏；
 C6 云母電容器 12 微微法試驗電壓 1000 伏；
 C8 云母電容器 86 微微法試驗電壓 1000 伏；
 C9 云母電容器 100 微微法試驗電壓 1000 伏；
 C10,11 雙連可變電容器 360 微微法；
 C12 云母電容器 80 微微法±1% 試驗電壓 1000 伏；
 C13 圓形鉛盒可調整補償電容器；
 C18 云母電容器 76 微微法±1% 試驗電壓 1000 伏；
 C19 云母電容器 100 微微法±1% 試驗電壓 1000 伏；
 C20 云母電容器 396 微微法±1% 試驗電壓 1000 伏；
 C21 云母電容器 1450 微微法±1% 試驗電壓 1000 伏；
 C22 云母電容器 39 微微法±2% 試驗電壓 1000 伏；
 C23,26,29 固定電容器 .064 微法耐壓 400 伏；
 C24 固定電容器 .04 微法耐壓 400 伏；
 C25 云母電容器 80 微微法耐壓 350 伏；
 C27,28,34,35 云母電容器 100 微微法耐壓 350 伏；
 C30 固定電容器 .0064 微法耐壓 400 伏；
 C31,33 固定電容器 .01 微法耐壓 400 伏；
 C32 云母電容器 80 微微法耐壓 400 伏；
 C36 云母電容器 7 微微法耐壓 400 伏；
 C37 固定電容器 .004 微法耐壓 400 伏；
 C38 固定電容器 .025 微法耐壓 400 伏；
 C39 固定電容器 .1 微法耐壓 400 伏；
 C40 固定電容器 .0001 微法耐壓 400 伏；
 C41 電糊電容器 25 微法耐壓 50 伏；
 C42,46 電糊電容器 50 微法耐壓 275 伏；
 C43 電糊電容器 32 微法耐壓 250—275 伏；
 C44,45 固定電容器 .025 微法耐壓 1000 伏；
 R1 炭質電阻 50 萬歐 1/4 瓦；
 R2 炭質電阻 100 歐 1/2 瓦；</p> | <p>R3,R8,R9,R10,R17,R18 炭質電阻 1 兆歐 1/4 瓦；
 R4,R12 炭質電阻 5 萬歐 1/4 瓦；
 R5 炭質電阻 12,500 歐 1/2 瓦；
 R6 炭質電阻 1 萬歐 1 瓦；
 R7 炭質電阻 2 兆歐 1/4 瓦；
 R11 50 萬歐電位器；
 R13 炭質電阻 64,000 歐，1/2 瓦；
 R14 炭質電阻 40 萬歐，1/4 瓦；
 R15 炭質電阻 2 萬歐，1/4 瓦；
 R16 繞線電阻 1250 歐，5 瓦；
 R19 繞線電阻 72 歐，±5% 5 瓦；
 R20 繞線電阻 20 歐±5% 5 瓦；
 R21 繞線電阻 170 歐 1 瓦；
 R22 繞線電阻 200 歐 1 瓦；
 R23 繞線電阻 100 歐 1 瓦；
 L1 鉄粉心音響線圈，直流電阻 38 歐；
 L2,3 中波及短波 1 天地線圈；
 L4,5 短波 2 及短波 3 天地線圈；
 L6,7 中波振盪線圈；
 L8,9 短波 1 振盪線圈；
 L10,11 短波 2、短波 3 振盪線圈；
 L12,13,L14,15 鉄粉心；
 465 千週鉄粉心中頻變壓器，L12,L13,L14 各為 9 歐，L15 中心抽頭 6 歐；
 S1,2 為波段開關，圖示在中波處，依箭頭所示，其次為：
 短波 1,2,3；
 S3 音調調節開關；
 S4 收音、拾音器變換開關；
 S5 電源開關，附在音量調節器上；
 T1 音頻輸出變壓器（初級圈直流電阻 185 歐）；
 T2 拾音器輸入變壓器；
 初級 1000 歐，次級 2000 歐。</p> |
|--|--|

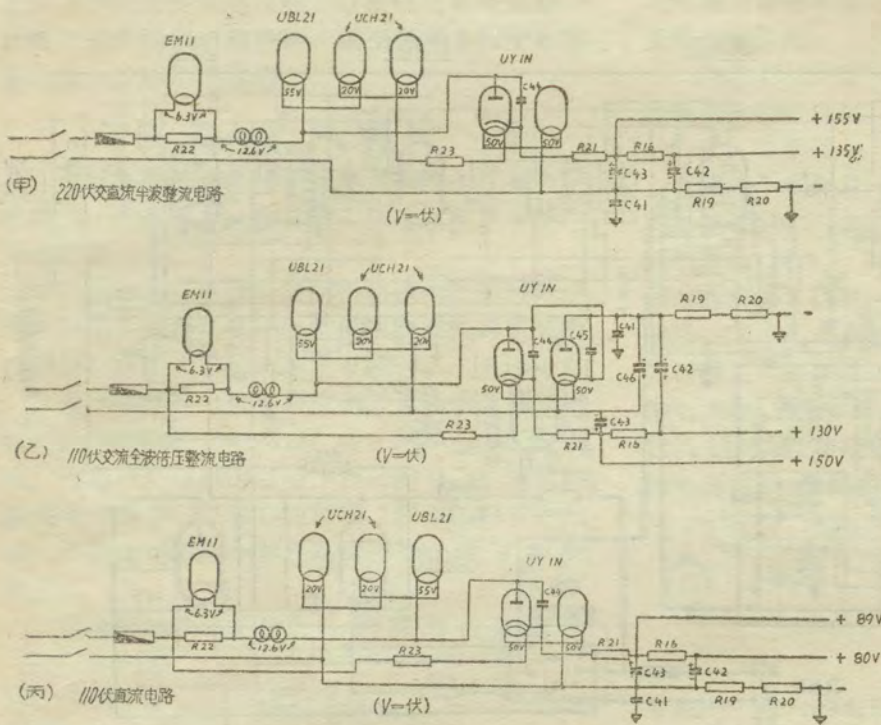


圖 2 用110伏或220伏交直流电源时，机内电源部分线路的变化情形

高，用一根1公尺長的垂綫代替天綫时，就能收到远地的电台。在短波波段的头尾兩端，振盪都很穩定，沒有停止振盪的現象。机內除了裝有自动音量控制和調諧指示管外，另有音調調整器，它的裝置比較特殊，是附裝在电源开关和音量控制器旋軸上，將旋鈕拉出时是低音，推入时是高音。机后附有拾音器和揚声器插孔，可以加接拾音器播放唱片或加接一个4—6欧的永磁揚声器。在应用不同的交直流电源时，只要改变机后电源插的接綫，使用也很方便。

該机和一般收音机的不同点是：1、收音部分用三个电子管完成四个电子

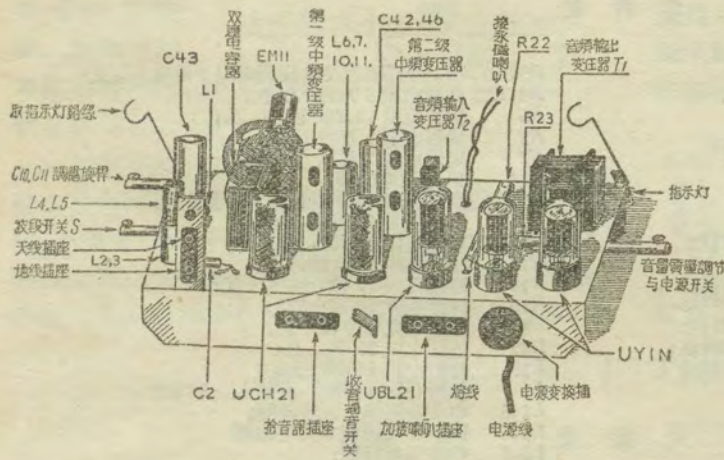


圖 3 机内底板上各零件的位置

管的工作，把第二檢波和自动音量控制都放到强放管 UBL 21 的兩個小屏去完成，然后又把檢波后的低频电压加到中放管 UCH 21 的三極部分作第一級低放，再輸入到末級强放。2、兩只 UYIN 整流管，在用 220 伏交直流和 110 伏直流电源时，只用一只作半波整流；用 110 伏交流电源时，兩管同时使用，作倍压整流。並將全机灯絲分成兩組，用 220 伏时接成串联，110 伏时 並联。3、拾音器插孔接有音频变压器，提高了輸出音量。

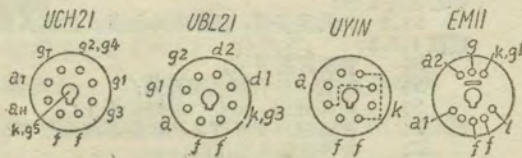


圖 4 电子管管座的接綫 (由底板向上看)

人民邮电出版社
北京市邮局 联合啓事

各地邮电局五月份开始收訂第三季度雜誌，請本刊讀者及时到当地邮电局办理預訂手續。

簡單的双回路礦石收音机

江天明

我們住在离开安東市大約 30 華里的鄉村，大家買書看，照着學習裝好一部簡單的双回路礦石收音机（圖 1），白天晚上，听安東人民廣播

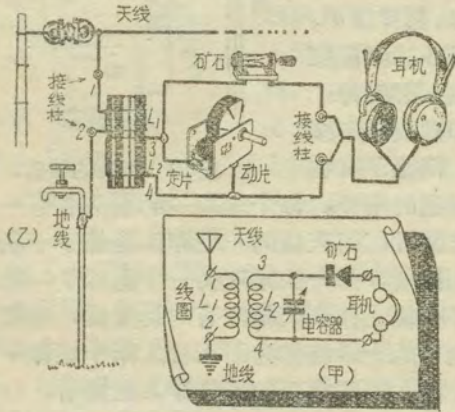


圖 1 双回路礦石收音机。
甲—线路圖；乙—实体圖。

电台的声音都很响。晚上 8 时以后，还可以收听北京中央人民广播电台的节目。我們觉得裝礦石收音机，从一点不会到会並不难，下面就談談我們已經懂了一些知識。

第一件事是学会認識下面几样主要零件。

1. 礦石 礦石在礦石机里，起“檢波”作用，把廣播电台來的高頻信号变为成音頻率的电流，使耳机發出声音來。礦石有固定的和活动的兩種（圖 2），都容易買到。固定礦石接上就能用，

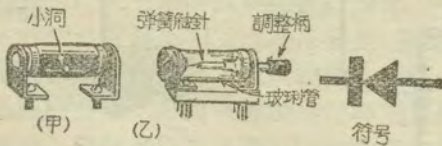


圖 2 礦石的外形和符号。
甲—固定礦石；乙—活动礦石。

比較簡單。但有些时候也会不灵，可以用針从礦石外壳的小洞里插進去，撥动里面那根頂着礦石的彈簧，撥撥收音机就会响。活动礦石多数是裝在玻璃管里，管内有一个彈簧触針和礦石面接触，接触点可以用管端的一个調整柄來調整，調

到檢波最灵敏的地方，声音便最响。調整得好，听到的声音特別响，确实是很有趣味的事。

2. 可变电容器 可变电容器（圖 3）由兩組

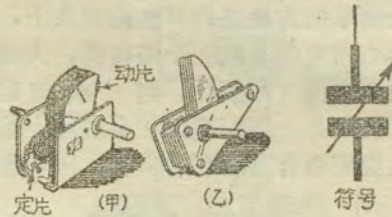


圖 3 可变电容器的外形和符号。
甲—空气可变电容器；乙—云母可变电容器。

銅片或鋁片制成，固定不动的一組叫定片，能够轉动的一組叫动片。当动片完全旋入定片里时，它的电容量最大。

我們常說一个电容器有多大电容量（例如 0.00036 微法），就是指它的最大电容量。可变电容器在旋轉的时候，动片要不碰定片；不旋轉时，定片的位置要不会自己改变。

3. 双回路綫圈 两个綫圈放得相当近的时候，相互間有电磁感应作用，術語叫做發生“交連”。因为有兩個綫圈，所以又叫“双回路綫圈”。这种綫圈（圖 4）市上買得着，自制也很簡單。其中一個綫圈

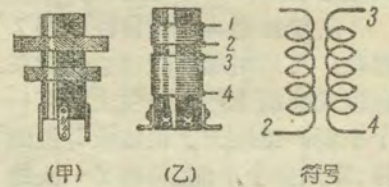


圖 4 綫圈的外形和符号。
甲—蜂房式綫圈；乙—圓筒式綫圈。

(L_1) 是准备接天地綫的，另一个綫圈 (L_2) 准备接可变电容器的。找一个 32 公厘直徑的紙質或膠木圓筒，在距圓筒一端約

5—10 公厘处用小針刺兩個小洞，用 0.32 公厘直徑的漆包綫穿入這兩個小洞兜一圈后，把綫头固定住，留出約 100 公厘長的一段綫头作接綫，另一端的綫就在圓筒上密繞 40 圈作 L_1 ，繞完后，用同样方法，在圓筒上用小針刺兩個小洞，把余下的綫尾固定住。这个綫圈的綫头是 1，綫尾是

1—10 公厘处用小針刺兩個小洞，用 0.32 公厘直徑的漆包綫穿入這兩個小洞兜一圈后，把綫头固定住，留出約 100 公厘長的一段綫头作接綫，另一端的綫就在圓筒上密繞 40 圈作 L_1 ，繞完后，用同样方法，在圓筒上用小針刺兩個小洞，把余下的綫尾固定住。这个綫圈的綫头是 1，綫尾是



圖5 耳机的外形和符号。

一般直流电阻約2000—4000欧，欧数大的比較灵敏。选择耳机最簡單的方法是把耳机戴在头上，用左手中指和無名指夾住耳机一个接綫脚，大姆指和食指拿一塊金屬塊（如銅片、鋁片或鑰匙等），右手拿耳机的另一脚輕輕的在金屬塊上擦（圖6），耳机里应当有“擦擦”的声音。声音愈



圖6 試驗耳机好坏的最簡單方法。

响，耳机愈好。耳机里有磁鉄，把貼耳机的壳子旋开，有一塊軟鉄片，可以取下來試放在磁極上，应当有很大的吸力，才算磁鉄够好。耳机里的綫圈不能發霉，量量虽然通，但已經發霉的綫圈最容易断，是不好用的。

5. 接綫柱 銅接綫柱（圖7）一头鑲有一只螺絲，可以用螺絲帽把它固定在底板或面板上，接綫柱上还有一个小洞，把接天、地綫或耳机的綫，穿入这个小洞，再用另一头的螺絲旋紧，就把接綫紧紧压牢。

6. 旋鈕 可变电容器上要裝一个旋鈕（圖8），以便轉动尋找电台。旋鈕随使用什么样的都可以。



圖8 旋鈕。

2. 另外，在距离 L_1 的綫尾2下端5公厘处，用同样直徑的漆包綫再密繞100圈作 L_2 ， L_2 繞綫的方向要和 L_1 相同。綫头是3，綫尾是4。

4. 耳机 耳机又叫做听筒（圖5），

环境决定。

架天綫要用銅綫（長短由天綫和引入綫長度决定），絕緣子2只，滑車（圖9）一只和竹桿2根。銅綫只要有足够粗細，不易被風吹断，不論是裸綫、漆包綫和膠皮綫等，都可採用。而且綫外的漆或膠皮等也不必剝掉，效果和裸綫差不多一样。絕緣子有玻

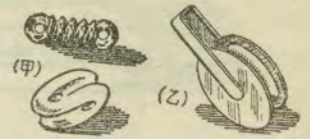


圖9 天綫用的材料。
甲—絕緣子；乙—滑車。

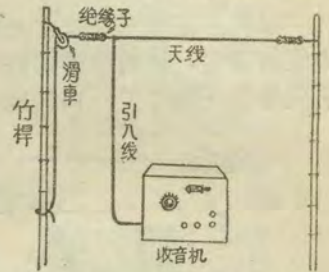


圖10 天綫的裝置。

璃的和磁的兩種，每个絕緣子的兩头各有一个小洞。安裝时，把天綫的一端穿入絕緣子小洞后，把綫头扭紧，另一头穿入另一个絕緣子，把这个絕緣子在綫上移到天綫应有的長度处，也把它扭紧，剩下的一段綫作为引入綫。两个絕緣子上的另一个洞，用同样粗的銅綫穿入扭紧后，作为張掛天綫的拉綫，一根拉綫紮在竹桿頂上，另一根穿过滑車引下，把天綫拉紧后紮在竹桿上（圖10）。裝了絕緣子后，才不会漏电，天綫的效率自然高。竹桿可以靠在房頂的烟囱上或貼在牆壁高处，把它固定起來。

8. 地綫 用較粗的導綫，一端盤上数圈后埋入潮湿的地下就是地綫。埋入地下的一段綫上如有外皮，要把它剝掉漏出銅綫來。地綫也可以接在自來水管或暖气管上（圖11）。



圖7 接綫柱的外形和符号。

7. 天綫 天綫最好架在室外，一般有20—40公尺長和10公尺高已經足够。可以根据

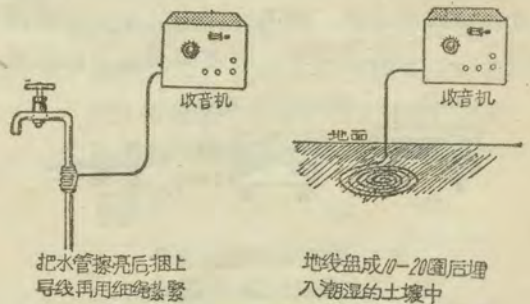


圖11 地綫的裝置。

9. 避雷器 为了保护机器和避免遭受雷击，應該裝一个避雷器。避雷器可以用寬10公厘，厚1公厘的銅片2塊，一端銼成鋸齒形，把它們相对的裝在膠木或其他的絕緣板上，兩銅片

間的距离約1—2公厘。这个制成后的避電器可以釘在室外牆上。一片銅片接天綫引入綫，另一片接較粗導綫，直接埋入地下，這根地綫要和接礦石机的地綫分开埋，不要把它們連起來(圖12)。

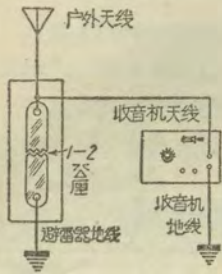


圖12 避電器接綫法。

下面我們再談談這些零件的裝置和裝完后的使用方法。用兩塊木板釘成一個架子，把各零件照圖13固定在面板和底板上。面板和底板的尺寸要够大，裝得下零件就行。按圖1接綫，注意綫圈的头尾，把各零件聯起來。接綫的綫頭上有漆或油污都要去掉或弄干淨后再接牢。如果能够用錫銲接，更是妥當。

天、地綫，机件等裝好后，可以向附近裝有礦石机的人去了解一下廣播电台播音的时间，到时就開始試听。試听时，先慢慢旋动可变电容器，選擇电台，使听到的声音最响，如果用的是活动礦石，再調整礦石的接触点，使声音更响。假使听不到声音，就先調整礦石的接触点，再調節可变电容器，反复調節，直到听到声音和声音最响为止。

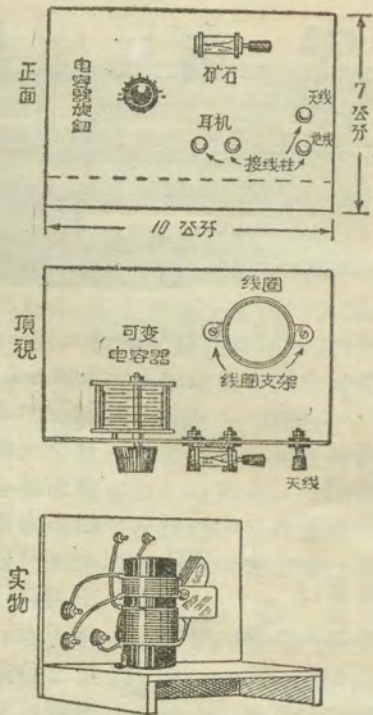


圖13 各零件的排列。

改善“工農之友”牌收音机电台分隔不清的方法

楊景照

“工農之友”牌收音机(本刊在1955年第9期曾經介紹过)，是大众化的國產廉价收音机，零件少，綫路比較簡單，灵敏度相当高，但選擇性較差。原因是接收天綫直接接在第一級的柵極調諧回路上，天綫本身相当於这調諧回路的一个相当大的負荷，使它的諧振不尖銳。因此一个本地强力电台在刻度盤上相当大的范围里，都能收到。如果在收音机里加接一个天綫綫圈，和第一級調諧回路綫圈交連，可以減輕調諧回路的負荷，增加選擇性。同时利用变压器交連的升压作用，对灵敏度也不減低，这是一种改進的方法。另一种方法，是再加一个和天綫串联的調諧回路，和第一級的輸入調諧回路很緊密地相互交連。这样，因为多了一次調諧，選擇性自然更好。但由於交連得緊，灵敏度也不見減低。這兩种方法，我們都做過試驗，确实可以改善性能。下面介紹我們实际裝置的情形。

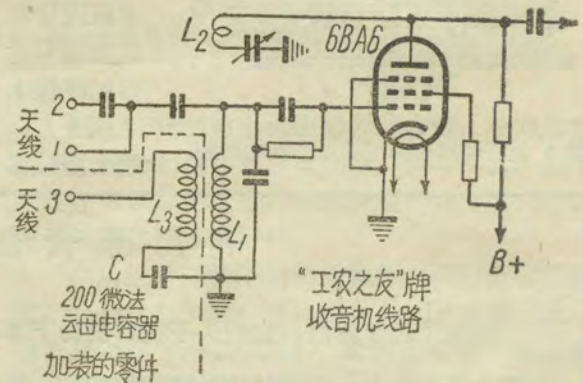


圖1

1、如圖1在原机綫圈 L_1 旁边加裝一个 L_3 和电容器 C ， L_3 用0.2公厘漆包綫在25公厘直徑的圓筒上密繞120圈，把它平行放置在 L_1 的旁边，另在膠木箱底上鑽一小孔，把它固定住。兩綫圈間

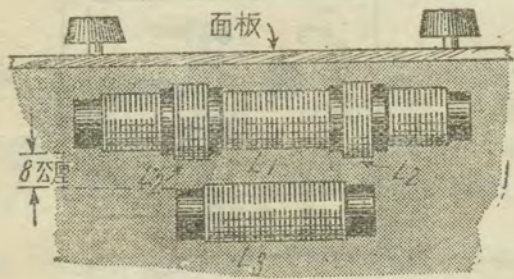


圖2 L_3 排列的位置。

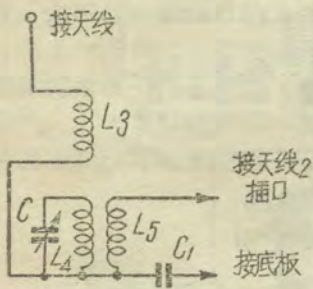


圖3 濾波器綫路。C—0.00036 微法可变电容器； C_1 —0.002 微法云母固定电容器； L_3, L_4, L_5 —市售三回路磁石机綫圈。

距离8公厘(圖2)。試驗結果，把天綫接在天綫3后，原來佈滿全刻度盤的強力电台的声音大为減輕，在850千週以上可以收到外埠电台，但不及第2种方法好。如裝好后不起作用，可以將 L_3 兩头反接。

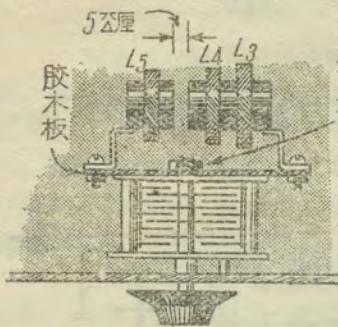


圖4 濾波器綫圈和可变电容器的按裝。

2、照圖3加裝濾波器。圖中綫圈可以裝在一塊膠木板上，再把膠木板固定在电容器C后面的螺絲上(圖4)。这个濾波器

可以裝在机內，先把机內底板下碩整流器前面固定两个电糊电容器的鉄皮移开，可以看見底板上有一小孔，濾波电容器C就可以利用这个小孔，用螺絲固定住。試驗結果，本地強力电台完全可以分隔清楚，收听外埠強力电台效果比較滿意。濾波电容器裝置时，它的旋軸应露出机后盖板少許，以便裝上旋鈕調節。

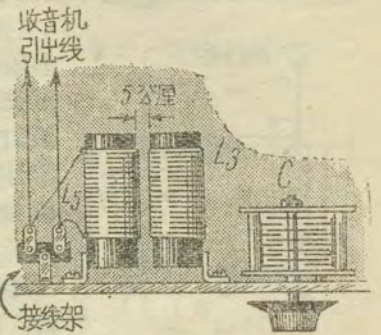


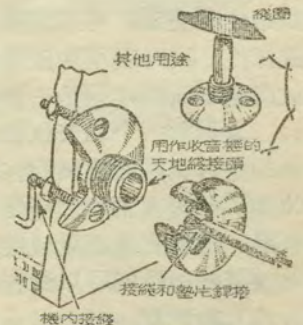
圖5 用自繞綫圈裝成的濾波器綫圈的排列。

如果自己繞制綫圈时，可以用0.2公厘漆包綫在25公厘圓筒上密繞125圈作 L_3 ，在 L_3 外面裹兩層牛皮紙繞125圈作 L_4 ，另用同样直徑的圓筒繞125圈作 L_5 。用自繞綫圈裝成的濾波器綫圈排列位置如圖5，因为体積較大，可以单独裝在一个小木盒里，用引出綫接到收音机上，但接收音机底板的接綫要串联一只0.002微法的云母电容器。

應該特別指出，“工農之友”牌收音机机壳帶电，为了防止触电，發生意外，上面所說的云母固定电容器不能省掉。在改裝时要把电源插头拔掉，試驗时人体不能碰触机內或露出在机外的任何金屬部分，並且濾波电容器C旋鈕上的螺絲和所有引到机外接綫的金屬露出部分，都要用火漆或包布包裹住。

利用牙膏筒做接綫柱

用完了的牙膏筒，它的头子很容易剪下來，打两个眼釘在一塊膠木或木头上，用來做天地綫的接綫柱(如圖)。牙膏筒的帽子变成接綫的螺絲母，接好后很牢固，不容易拉脫。不用帽子，也可以用香蕉插头把天綫引到別的地方。



新式电感交連魚骨形天綫

吳葆輯

在我們的無線電收音台里有一種天綫叫“魚骨天綫”，樣子和海里的大魚的骨頭相似。不過這種天綫的骨架是用些銅綫做成的。中間的幾個粗銅綫叫做“集合綫”，相當於魚的脊骨，排在兩旁的較細的銅綫，叫“對稱振子”，相當於魚刺。

這種天綫高高地架在半空，遠處傳來的電磁波，在兩邊的那些對稱振子上感應出高頻電壓來，因此產生了高頻電流，都集中的順集合綫流到放在房子裡的接收機去。這就是說電磁波一來，那些銅綫里的小電子就開始在“脊骨”上奔跑。

但是，我們無線電工作者們（這裡應當特別提一下北京市無線電管理處的工程師范鈇生同志，他因為改善魚骨天綫的性能，而得到了先進工作者的稱號）一心要讓所有無線電設備都能夠發揮最高的效用，看一座魚骨天綫，就不這樣簡單。

集合綫像一條河道，要河道均勻，沒有什麼變化，水流才暢快。可是現在，我們在集合綫的兩邊接了許多對稱振子，等於在主要的河道上加了許多分支小河流一樣，每接一對振子，集合綫就有一次變化，那

末，我們怎能讓電流很暢快的在集合綫上流過，通到接收機去呢？

可是對稱振子是不能少的，它們是直接受電磁波感應的綫條，是集合綫上電流的泉源。如果沒有這些對稱振子，這種天綫就根本不起什麼作用。

如果對稱振子直接接在集合綫上，它們一方面是高頻電源，對接收有益；一方面又是“支流”，對接收有害，這裡存在着矛盾。用較長的對稱振子，電磁波在上面感應的電壓大，自然天綫的效用也大，但對稱振子長了，不另外想些辦法接到集合綫上來，那末它們將影響集合綫，不能輸送很大的電流到接收機去。

解決這矛盾的辦法就是盡量用些較長的對稱振子，並都隔一個很小的電容器連接到集合綫上，因為小電容器的阻抗大，可以使對稱振子對集合綫的影響小，而振子的綫長又可以感應足夠大的電壓，使集合綫上的總電流相當大。以往我們架設魚骨天綫，都是採用這種辦法。但是，天綫的效用總不夠大，和菱形天綫比較起來相差遠

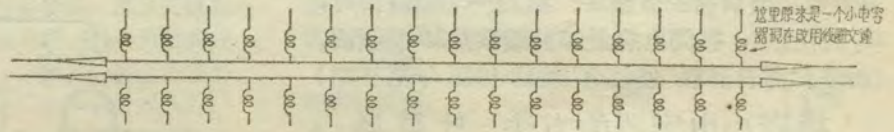


圖2 电感交連骨天魚綫示意圖。

得很。

現在，我們將小電容器改為綫圈，使對稱振子通過綫圈和集合綫發生交連，這樣一改，振子的綫還可以加得更長，結果天綫的效力更大，比菱形天綫甚至還要好些。

由於這種天綫不用調諧綫段，所以波帶特別寬，一付這種天綫，可以用在5—10兆週，另一付可以用在10—20兆週，就是它可用的最高頻率達到最低頻率的一倍。

一般天綫能接收信號也能接收噪音，各有它的信號——噪音比值。但這種电感交連天綫的信號——噪音比相當低，甚至在打雷時還可應用，因此，用了這種天綫，使得我們的收音工作有了根本的改善。

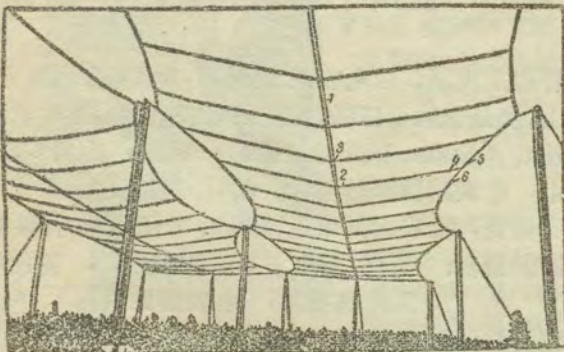
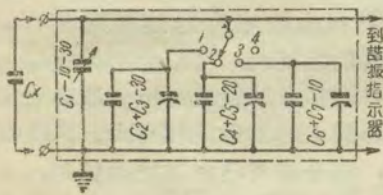


圖1 魚骨天綫（仰視圖）：

- 1—集合綫；2—振子的臂；3—交連電容器；4—振子終端絕緣子；5—舷索；6—懸索的絕緣子。

小电容量的测量(苏联)C. 哈森

用普通的办法测量 10—50 微微法的小电容器的容量是困难的。但如果有任何谐振指示器时，只要用简单的附加设备，就可以测量了，精确度可以达到 0.1%。方法是在谐振指示器上用一个直线的容量式电容器 C_1 ，配一个 0—100 的刻度盘，当电容器全部旋入时，刻度盘指零；全部旋出时指 100。它的容量最大时恰好得到谐振。将被测电容器 C_x 和 C_1 并联，这时需要减小 C_1 的容量，才能恢复谐振。 C_1 减小的容量，就等于被测电容器 C_x 的容量，可以从刻度盘上直接读出。为了扩大测量范围，可附加几个电容器 $C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7$ 和一个转换开关 Π_1 (附图)。这样就有 4 个测量范围。测 5—20 微微法， Π_1 放在“4”上；测 10—30 微微法，



Π_1 放在 3 上，被测电容量等於讀数再加 10 微微法；测 20—40 微微法时， Π_1 放在 3 上，被测电

容量等於讀数加 20 微微法；测 30—50 微微法时， Π_1 放在 1 上，被测电容量等於讀数加 30 微微法。(韓子仁譯自苏联“無綫电”雜誌 1955 年第 9 期)

检查小电容器的方法 叶微亮

用一付耳机，一只 1.5 伏的小电池，可以检查小电容器的好坏。

检查方法如图，如电容器良好，当耳机和电容器的两端接触到电池时，耳机中会发出“克”的一声（容量愈大，声音愈大），但多碰几下声音就没有了，这是因为电容器充满了电没有漏掉，不能再充电，没有充电电流的缘故。如果每次一碰，声音都很响，就是有漏电；可是如果第一次碰的时候就没有声音，那是电容器断路了。

这个方法，可以测量 0.0005—0.001 微法电容器的好坏。



怎样鉴别漏电的电容器(苏联)巴尔诺

無綫电爱好者若要在同样的几个电容器中选取漏电最少的电容器的时候，那么可以利用一般的廣播收音机来检验。用两根絕緣導綫，一根接在收音机的机壳上，一根接收音机輸出管的帘栅極上。把收音机的天綫取下，音量控制放在最响的位上。把被测电容器的一端和收音机机壳的導綫相接(电容器的耐压应比帘栅極的电压高。另一根接帘栅極的導綫則和电容器的另一端碰触。如果这个电容器漏电很少，那么只在第一次触接时，收音机中可听到喀啦一声外，以后的触接無声。如果漏电很大，那么每次触接都可听到喀啦声。这种方法可检验从 50 微微法到 0.1 微法的电容器。

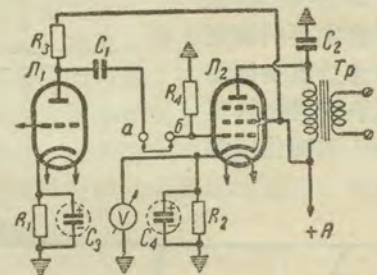
(裘武奎譯自苏联“無綫电”

雜誌 1955 年第 8 期)

交連电容器漏电的检查

(苏联)Я. 薩斯拉夫斯基

检查收音机里低放級交連电容器 C_1 (見圖) 有沒有漏电时，要先把它和电子管 \mathcal{J}_2 的栅極接綫断开 (a、b 兩点間断路)，將前級电子管 \mathcal{J}_1 从



管座上拔下，用电表並联到 \mathcal{J}_2 的陰極电阻 R_2 上，測量它的电压降，並記住电表讀数。然后再联接 a、b 兩点，在开始接通的一瞬間，由於 C_1 充电，电表讀数驟然增大。如 C_1 絕緣良好，充电一停止，电表指針就退回到 a、b 兩点沒有联接时的讀数；如 C_1 漏电， \mathcal{J}_2 栅極变正，屏流增加， R_2 上电压降也增加，电表讀数就比 a、b 点沒有接通时大。

这个办法的优点在於可以採用低內阻的电压表。(黃友仁節譯苏联“無綫电”雜誌 1954 年第 3 期)

紙質电容器的修理 刘惟球

紙質电容器如果因受潮漏电，收音机会產生失真、叫嘯和音輕等故障。修理方法：預備鉄罐一只，里面放半罐石臘，在爐子上燒，讓石臘全部溶化。此時將漏電电容器放入已溶化的石臘里，一兩分鐘后，电容器里的封臘也隨着溶化，隨即把它外面的紙壳取出，繼續加熱。這時，可以看到电容器里的潮氣因受熱蒸發，變成氣泡逸出，等氣泡全部逸出，把它從石臘溶液中取出冷卻，仍舊套上外面的紙壳，兩端用臘封住。經過這樣處理后的电容器，漏電情況完全消滅。

電糊电容器打穿后的修理 沈雷洪

電糊电容器因工作電壓太高或內部絕緣不好而被打穿。一般只是內部絕緣膜上某一點打穿，所以如能將這一點消除，那电容器仍可使用。修理方法，只需按电容器的正負極分別接到6伏蓄電池上，這時通過电容器的短路電流很大，產生大量熱能很快就將短路處燒去。用這方法修理的效果很好。但是經過修理后的电容器最好裝在工作電壓較低的地方使用。

怎樣防止有綫廣播對無線電收音的干擾

有綫廣播綫路里，只有音頻電流，照理不應當會有高頻無線電波發射，去干擾無線電廣播的收聽。但很多有綫廣播機偏有這樣的毛病，往往在有綫廣播播音的時間，打開一架無線電廣播收音機時，就會收到有綫廣播的節目。

有綫廣播綫路是會有隱蔽着的高頻放射的。有這樣現象時，有綫廣播站一般還可以照常播音，但在進行無線電轉播時，便會發現困難，因為有綫廣播機發射出來的電磁波，被自己的收音機收了進去，聲音便混雜起來聽不清楚；而改用話筒或唱片時，聲音就很正常。乍碰到這種情形，多疑心是收音機的故障，不妨在停止有綫廣播時，用另外一部收音機接收無線電廣播，它的聲音非常清晰穩定，這時再打開有綫廣播機轉播，那收音機里原來很好的聲音也會立刻變得模糊不清，節目所佔波段

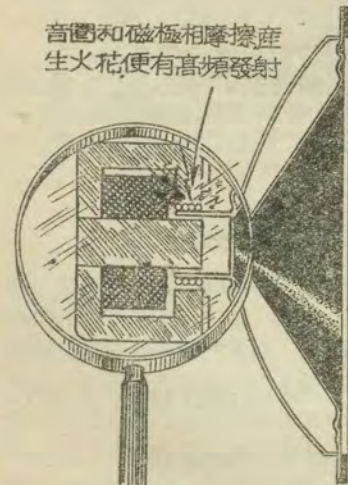


圖1

很寬，甚至在整個波段上可以收到；而把有綫廣播機關掉，那收音機的聲音便又恢復正常。這時再開有綫廣播機放一張唱片或講幾句話，收音機里也全部可以聽到。這都證明確實是有綫廣播機里有了高頻發射現象。

有綫廣播機有高頻發射，時常是由於在擴大機內或喇叭綫路上有音頻電流所產生的火

花。例如用有音圈的喇叭，質量不好，使用日久變了形，在空隙內和磁極相摩擦，摩擦脫了絕緣漆，再碰磁極就產生火花，會像老式火花發射機一樣發出高頻電磁波，它

的強弱，自然是隨着音頻電流改變，等於被音頻電流調幅過，成為頻帶極寬的調幅波，向各處發射。有些修理過的喇叭，音圈裝得不正，最容易出現這種毛病。所以用無線電收音機來檢查舊喇叭音圈是否裝得正，往往是一個有效的辦法。這種音圈拆出來一定有燒焦的痕跡，並不是過負荷的結果，而是碰極有過火花的緣故。

接音圈的軟金屬綫或彈性銅片，在將斷未斷時，也產生火花發射電磁波。喇叭綫上有接頭不牢的地方或兩根

綫很靠近，快到相碰的情形，也會有火花。這些毛病都可以利用收音機檢查出來。一個有綫廣播網往往有很長的綫路，很多喇叭，任何一處有連接不妥的地方，就都可能有同樣現象。

遇到有這種現象，最好先確定一下是產生在播音機內或是在綫路上。可把外綫暫時去掉，臨時接負荷電阻來代替。若發射現象消失，故障一定在外綫，再分段來尋找；若這時發射現象仍然存在，應檢查機內輸出變壓器是否打穿，輸出接綫柱是否漏電，或其他有音頻通過的地方有無跳火現象。機內的監聽喇叭就可能是故障的來源。

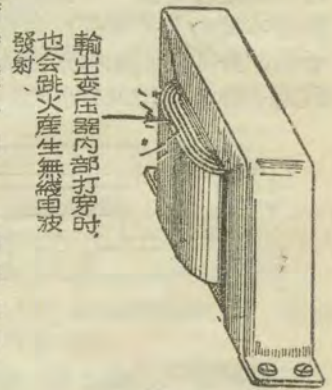


圖2

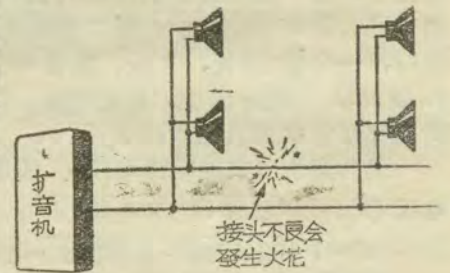


圖3

建設小型農村播音站的一個實際問題

范俊廷

目前我國有些小型農村有綫廣播站，所裝的擴音機不是專為定壓輸送制而設計的，沒有深度大（就是對負荷的變動極靈敏）的負回授作用，因此還必須按定阻輸送制播音。定壓輸送制一般不必着重考慮負荷的總阻，可以隨便接喇叭；但定阻輸送制的阻抗必須匹配好，否則，負荷變動過大，容易損壞擴音機。由於有些播音站的工作人員忽略了這點，致經常不能正常播音。

怎樣能夠保證一部必須按定阻輸送制工作的擴音機和它的負荷匹配得好呢？說起來很簡單，用歐姆定律計算一下就能解決問題。自然，還要熟悉本處的具体情况，需用多少瓦的什麼樣的擴音機，分幾路綫和每路要多少電力。現在我們就假定一些具体情况來說明一下計算方法。

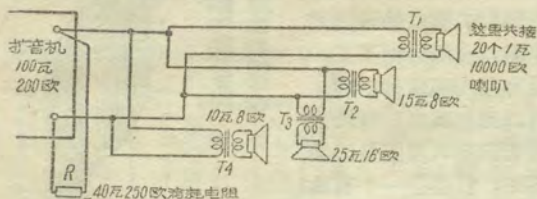


圖 1

假設有一架擴音機，輸出電力是 100 瓦，輸出阻抗是 200 歐。根據本站的具体情况，需分三路播音，第一路共接舌簧式喇叭 20 個，每個耗電 1 瓦，阻抗 10000 歐；第二路共接動圈式喇叭 2 只，一個是 15 瓦，8 歐，還有一個是 25 瓦，16 歐；第三路接 10 瓦，8 歐喇叭一只。問這幾路綫和擴音機應當怎樣接法？

先計算擴音機的輸出電壓，所用公式是：

$$\text{電壓}(E) = \sqrt{\text{電力}(P) \times \text{電阻}(R)}$$

$$E = \sqrt{100 \times 200} = \sqrt{20000} = 141 \text{ 伏}$$

再計算各路喇叭上所需電壓，所用公式是：

$$V = \sqrt{P \times R}$$

$$V_1(\text{一路}) = \sqrt{1 \times 10000} = 100 \text{ 伏}$$

$$V_{2, \text{甲}}(\text{二路, 15 瓦喇叭}) = \sqrt{15 \times 8} = \sqrt{120} \approx 11 \text{ 伏}$$

$$V_{2, \text{乙}}(\text{二路, 25 瓦喇叭}) = \sqrt{25 \times 16} = \sqrt{400} = 20 \text{ 伏}$$

$$V_3(\text{三路}) = \sqrt{10 \times 8} = \sqrt{80} \approx 9 \text{ 伏}$$

由於喇叭所需電壓和擴音機輸出電壓不同，應當加綫上變壓器。

$$\frac{E}{V_1} = \frac{141}{100} = 1.41, \text{ 即 } T_1 \text{ 的初次級比約 } 1.4:1;$$

$$\frac{E}{V_{2, \text{甲}}} = \frac{100}{11} \approx 9, \text{ 即 } T_2, \text{ 甲 的初次級比約 } 9:1;$$

$$\frac{E}{V_{2, \text{乙}}} = \frac{100}{20} = 5, \text{ 即 } T_2, \text{ 乙 的初次級比為 } 5:1;$$

$$\frac{E}{V_3} = \frac{100}{9} \approx 11 \text{ 即 } T_3 \text{ 的初次級比為 } 11:1.$$

各路所消耗的瓦數是：

$$P_1 = 20 \times 1 = 20 \text{ 瓦}, P_2 = P_{2, \text{甲}} + P_{2, \text{乙}} = 1 \times 15 + 1 \times 25 = 40 \text{ 瓦}, P_3 = 10 \times 1 = 10 \text{ 瓦}.$$

$$\text{總消耗電力 } P_T = 20 + 15 + 25 + 10 = 60 \text{ 瓦}.$$

擴音機輸出比 P_T 多 $100 - 60 = 40$ 瓦，為了匹配適當，需另在擴音機輸出端加電阻消耗 40 瓦。

求這電阻歐數的公式是：
$$R = \frac{E^2}{P}$$

因此，
$$R = \frac{100 \times 100}{40} = 250 \text{ 歐}.$$

按以上計算的裝置如圖 1，便能符合定阻輸送的要求。

但是，在實際使用時，由於各路用戶不都是在同一時間聽廣播，當某些路不需要時，最好是不往這路綫上播音，因此最好是在擴音機旁邊加一個“電力分配箱”。

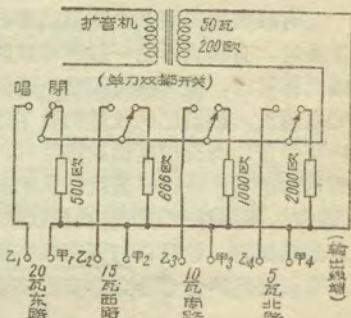


圖 2

假設有一部 50 瓦擴音機，輸出阻抗是 200 歐，需要分四路按裝，各路瓦數標註在圖 2 上，每路播音時間很難確定，要加假負荷電阻。

所用公式是：
$$E = \sqrt{P \times R} \text{ 和 } R = \frac{E^2}{P}.$$

$$E = \sqrt{50 \times 200} = \sqrt{10000} = 100 \text{ 伏}$$

$$R_1 = \frac{100 \times 100}{20} = 500 \text{ 歐};$$

$$R_2 = \frac{100 \times 100}{15} = 666 \text{ 歐};$$

$$R_3 = \frac{100 \times 100}{10} = 1000 \text{ 歐};$$

$$R_4 = \frac{100 \times 100}{5} = 2000 \text{ 歐}.$$

按計算數值配好綫繞電阻，就能靈活停止對任一 routes 播音，而不至妨礙阻抗匹配的關係。綫上有短路或斷路情況時，也同樣可以用假負荷電阻代替。

[編者按：小型播音站服務區域較小，故綫上電壓降內均未考慮在內。]

發信台場地



怎样選擇無線电台的場地

邮电部設計局主任工程師 王葆和

用在通信方面的無線电台和廣播無線电台，有基本上不同的工作性質。廣播收听者主要是电台所在城市的居民，發送和接收的都是同一个电磁波，因此廣播电台輻射波的电磁場强度，在整个市区要相当强。通信的电台，对象是在隔得很远的地方，發信电台应当尽可能不影响到本地城市收音，它的信号对收音來說是一种干

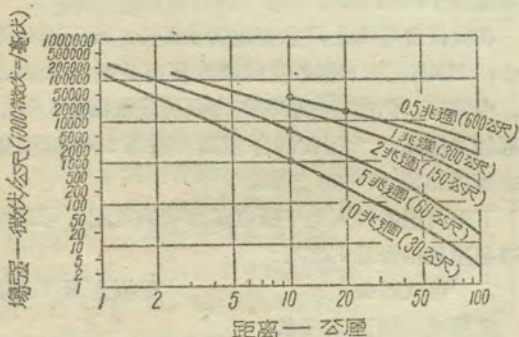


圖 1 地波傳播曲綫

擾；而收音电台又应当尽可能不受本地城市的影响，城市的任何人为用电干擾，都会影响收音的質量。因此，廣播發信电台場地的選擇，应着重考慮場地附近的土壤性質，貼着地面由电台的天綫走到家家用户的电磁波，如果在电台附近首先就遭遇到了很大損失，那末它的服务面就不可能很廣，以發送台址为中心向需要播送的方向实测土壤情况，是建台以前一項重要的工作；而通信电台还需要考慮它对城市收音的干擾和另外一些技術問題，本文打算將这些問題做比較簡單的分析。我們所举的例子虽只提到大型收發信电台，但它的道理对中、小型电台也是適用的。

近來，對於長、中、短波發信台，都要求建筑在距离城市相当远的地方，避免市区的建筑物對於电波有吸收和反射的影响，而且还使通信电波的電場强度，在市区里愈小愈好，以免干擾市民收音。

發信台对本地市区的干擾電場，主要是沿地面進行的电波所產生的，这种電場强度，和發信机輸出電力的平方根成正比；在假定沒有地面損失的情形下，又和走出的距离成反比。土壤性質不同，損失不同，这种損失和电波的波長还有关系。

圖 1 是在良好土質上，一部一千瓦的發信机的傳播曲綫。我們看在 10 公里远的地方，波長 300 公尺的电台場强是 30 毫伏/公尺，波長 60 公尺的是 5 毫伏/公尺，而波長 30 公尺的只有 1.1 毫伏/公尺。因此，为了限制电台場强到市区不超过 200 毫伏/公尺的标准，离城十公里，波長 300 公尺的电台，最大輸出電力不能超过 $\left(\frac{200}{30}\right)^2 = 45$ 千瓦。而波長 60 公尺的电台電力，就可以提高到 $\left(\frac{200}{5}\right)^2 = 1600$ 千瓦。

在同样距离，100 千瓦的电台，比較一千瓦电台的場强大 10 倍，所以用圖中一千瓦电台的傳播曲綫來決定 100 千瓦电台的場强时，20 毫伏/公尺就相当於 200 毫伏/公尺的标准限制。因此一个 100 千瓦 300 公尺的电台，距离市区不得小於 20 公里。

所以發信台的位置，与它的電力和波長有直接关系，波長愈短而電力愈小的，可以离城愈近；相反的波長愈長而電力愈大的，离城应当愈远。

如果距离很近，几十瓦以上的电台，对附近市民收音同样会有很大影响，所以很小的發信电台也最好在市区以内。

上面这些簡單的說明，所指的是用沒有方向性的天綫。如果在城市的方向，天綫所輻射的電力比沒有方向

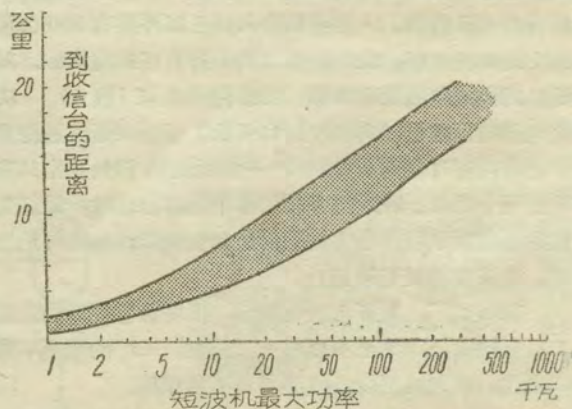


圖 2 短波收、發信台間的距离

性的天綫的大了一倍，就需要把电台实际电力增加一倍來計算距离。

由於通信用的收信設備比一般用戶的收音機更灵敏得多，所以發信不影响收信的要求条件更高，而且由於收發不只一个波長，工作的机器电力和灵敏度都不是完全一样，詳細的計算是很不实际的。苏联的無線电工程師們根据实际經驗，得出了短波收發信台間应有的距离和最大發信电力的关系，繪成曲綫如圖2。長、中波發信台的基波虽不致影响短波收信，但是強力电台的諧波很多，高次諧波可能接近短波頻率，加上收信台也可能有長、中波收信机，所以一般要求長、中波發信电台离开收信电台更遠些，比圖2的距离远3—5倍。

發信台場地上大都裝置着很高的天綫，大型电台可能有一兩百公尺高的鉄塔。因此电台場地要离开飛機場相当距离，才不至於妨碍飞机的升降。近來飞机速度大为提高，嚴格要求有“靜空区”，在机场周圍三公里以內一般不能裝置电台，特别是在以跑道方向为中綫的一定角度以內，建筑物的高度和离开跑道的距离，都有規定和限制（圖3）。

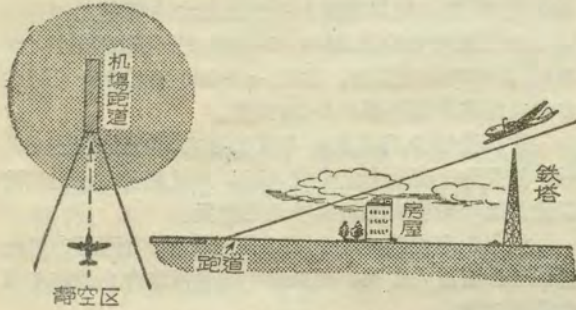


圖3 机场要求示意图

电台場址在天綫建筑範圍內應該平坦，在台外也要沒有高大障碍物。大型發信台天綫区以外要有500公尺以上的保护地区，在这区域以內不許有任何建筑物。对遠处的山陵和高大建筑物，应作仰角測試（圖4），決定它們对通信电波有無反射和吸收。远距离短波通信要求的仰角有时低到 2° 以下，一般通信的仰角也常只有几度至十几度。在附近多山的地帶选择台址时，最好先根据通信要求找出各方向的仰角和实测障碍物的仰角比較，來決定場址是否適合。

有些工厂，离开市区也很远，但电台場地不能选在工厂区附近，距离至少要有一二公里。工厂的烟塵不僅不衛生，使天綫絕緣子的清潔也不易保持。

选择場地还有經濟、安全、維護和員工生活等方面的問題需要考慮，本文从略。

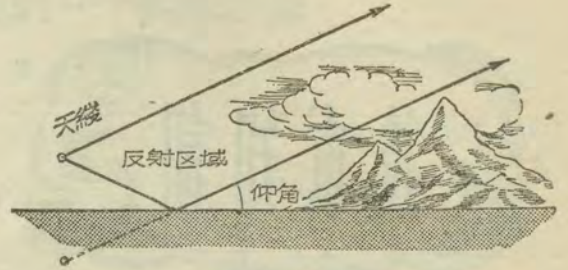


圖4 电波的仰角和反射区域

收信台場地

收信台周圍的仰角和高建筑的限制等，和發信台的要求基本上是一样的。

由於大型收信台多用分集式收信（用好几付天綫接收同一个信号），天綫所佔地方較廣，而且收信的电路往往多於發信机的数目，因此收信台比同一等級的發信台面積要大一倍以上。近來大型收信台逐漸採用多部收信机公用一付天綫的方法，場地可以減小。一般中、小型收信台，天綫佈置比較簡單，場地可以等於或小於同等級的發信电台。

收信台場地在接收电波的方向有微小的向下斜度，可以增加信号强度，不过一般通信是多方向的，因此仍要求寬廣平坦的地面。

在收信台場地上，主要是信号要强，而干擾和雜音最小，这对选择区域位置和环境很有关系。我國許多大、中城市，仍在市区裝有無線报房或收信台，收信質量都無法提高。大型收信台应离大城市30—50公里，离中等城市应15—20公里。

下面列出各种人为干擾电源影响的範圍，可以作为选择各型收信台址的参考：

电气設備	干擾範圍（公里）
高压电力綫 >60 千伏	2.0
高压电力綫 >30 千伏	1.0
变电所	1.5
低压电力綫	0.2
透視机	3.0
电療机	1.0
汽車火花	0.3
振盪式电焊机	5.0

不过实际干擾情形如何，最好是用電場强度表測定。收信台附近的人为干擾應該小於天电雜音。

和發信台一样，收信台的主要通信方向不要指向市区，这样方可以更好地發揮定向天綫的抑低雜音和提高信号的作用。

音調控制

李昌猷

質量好的收音机和擴音器，大多數都裝着可以調整音調的設備——音調控制。轉動音調控制的旋鈕時，放出的聲音會變得比較低沉或者嘹亮。如果對於音調控制認識不足，我們可能誤認音調控制沒有什麼大用處，因而對它不感興趣。其實，音調控制是有它的妙用的，我們決不應該低估它的作用。

人們對於收音机和擴音器放出的聲音的音調，愛好不同，有人喜歡着重發揮低音調，有人喜歡多發揮高音調。如果收音机或擴音器裝着音調控制，人們便可以按照自己的愛好來改變放音的音調。放送音樂時，使用音調控制往往還可以增強音樂的情調。

在接收無線電的時候，常常有一些從大氣或電源線來的噪聲妨礙收聽，有時收音還會受到鄰近波道的干擾。在這種情況下，適當地減弱高音調的輸出能夠把這些干擾和噪聲抑制下去。用減弱高音調的方法來抑制噪聲和干擾，會使放出的聲音因缺少高音調而失真，但有時還是值得的。放唱片的時候，唱針和唱片的摩擦會造成一種“噝噝”聲，隨伴着音樂放出來。這種“噝噝”聲在4000—5000週以上最顯著。減弱高音調的輸出就可以抑制這種噝聲。有時候放音的房間回聲極強，遇到這種情況，減弱高音調可以使放出的聲音比較悅耳。

當接收本地強力電台時，由於高頻調諧回路和中頻調諧回路的選擇性關係，旁帶中的高頻常常受到損失。一般質量較差的收音机，對於3000週以上頻率的衰減比較嚴重，因此在收聽管弦樂隊中的高音調演奏的時候，放出的聲音可能有很大的走樣，甚至沒有輸出。對於這兩種情況，適當增強高音調輸出顯然是有利

的。如果放音的房間對於聲音吸收很強，為了改善放音的質量，稍稍增強

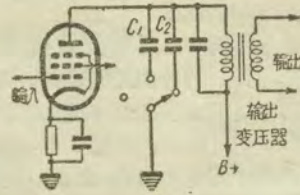


圖1

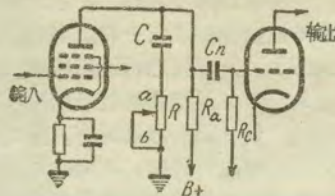


圖2

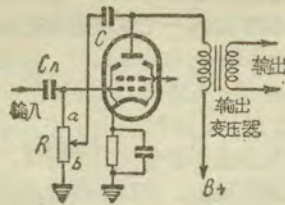


圖3

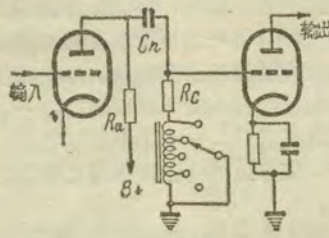


圖4

高音調也是必要的。

當用很大程度的高音調衰減來抑制干擾時，放出的聲音便好像是被人什麼東西包裹着一樣的沉悶。在這種情況下，如果同時衰減低音調，雖然放出的聲音不很好聽，但能使聲音比較受聽。

人類耳朵對於低音調的感覺很不靈敏，當音量控制開得很小時，常常感覺低音調響度不足。因此有時需要增強低音調的輸出來改善放音的質量（質量較好的收音机或擴音器，常在音量控制上附裝着自動音調補償裝置。當把音量控制開小時，低音調輸出能夠自動增強）。由於唱針移動的速度有一定限度，唱片的低音調受到相當程度的衰減。放唱片的時候如能適當增強低音調輸出，自然也是有益的。

從上面所談到的各點看來，音調控制不僅可以用來滿足人們對於音調的愛好，而且還能用來改善放音質量，提高放音效果。這樣，我們還能忽視它的用處嗎？

音調控制的線路，花樣繁多，有的很複雜。這裡選擇幾種簡單而比較典型的來介紹。

圖1、2和3是三種用來減衰高音頻（或高音調）的音調控制線路。圖1最簡單，它主要是用兩個固定電容器經由一個轉換開關並聯在輸出變壓器的初級線圈上而成。電容器的阻抗隨着頻率的增高而減小，因而對高音頻具有旁路作用。電容器的容量越大，對高音頻的旁路作用就越顯著。圖中 C_1 和 C_2 的容量不同，改變轉換開關的位置時，由於接到電路里的電容改變，高音頻衰減的程度也就改變了。圖2所示的線路應用最廣。這線路是用一個電位器和一個固定電容器串接起來以後並聯在某級低頻放大器的屏極負荷電阻上。當電阻全部都接入電路時，電阻和電容器的總的阻抗相當大，它們對於放大器的屏極負荷差不多沒有影響。這時收音机或放大器具有正常的頻率響應特性。當電阻逐漸減小時，電阻和電容的阻抗減小，它們對屏極負荷的分路作用逐漸增大，因而對高音頻的衰減逐漸增大。圖3是根據負回授原理做成的音

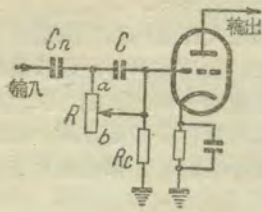


圖 5

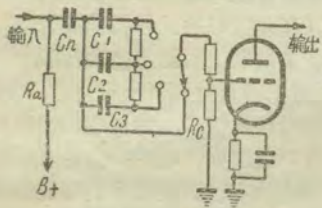


圖 6

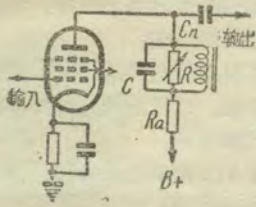


圖 7

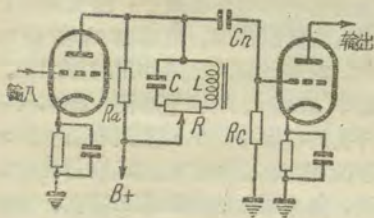


圖 8

調控制綫路。圖中回授电压經由电容器 C 接到柵極电路中的电位器 R 上。电容器 C 对高音頻的容抗比對中部音頻和低音頻的容抗小，因此高音頻的負回授作用較強。負回授較強，放大率就較小。当电位器 R 的动臂放在 a 处时，負回授作用最强，放大器對於

高音頻的放大最小。換句話說，高音頻衰减最厉害。动臂向 b 处移动时，回授作用逐渐减小，高音頻衰减的程度也随着减小。当动臂移到 b 处时，回授不再起作用，頻率响应特性恢复正常。

圖 4 是一种增强高音頻的音調控制綫路。这个綫路是在某一級低放的柵極回路中接入一个电感綫圈而成。电感綫圈的感抗随着頻率的增高而增大，因此放大器对高音頻有較高的放大率。改变电感綫圈的电感可以改变高音頻增强的程度。

圖 5 和圖 6 是两个衰减低音頻（或低音調）的音調控制綫路。这两个綫路都是用减小級間交連电容的方法来抑制低音頻的。在圖 5 中，用电容器 C 和交連电容器 C_n 串联，結果总的容抗增大，低音頻通过困难。圖中电位器 R 是用来改变低音頻衰减的程度的。当电位器的动臂在 a 位置时， C 被短路而不起作用，放大器的頻率响应特性和正常一样。当动臂向 b 移动时，低音頻通过逐渐困难。动臂放到 b 时，低音頻通过最困难，換句話說，低音頻衰减最厉害。圖 6 的工作原理和圖 5 相同。不同的地方是它用轉換开关來改变低音頻衰减的程度。

圖 7 是一种增强低音頻的音調控制綫路。这个綫路是在某一級低放的屏極电路中接入一个並联諧振回路。選擇諧振回路元件的数值时，应使回路諧振於某一低音頻（通常是在 50—120 週之間）。这样，电子管的屏極負荷阻抗在这个低音頻附近增大，因此放大器的輸出，在这个低音頻附近也增大。改变电阻 R 的数值可以改变諧振回路的諧振曲綫，从而改变對於低音頻的增强程度。同理，如果選擇回路元件的数值，使回路諧振在某一高音頻，就可以用並联諧振回路做成增强高音頻的音調控制。如果在放大器的屏極接入两个諧振回路，一个諧振在低音頻，一个諧振在高音頻，那末，便可以既增强低音頻又增强高音頻。

圖 8 是一个有趣的音調控制綫路，用它可以衰减高音頻或者低音

頻。这个綫路主要是在某一級低放的屏極里接入一个並联諧振回路 LCR ，並联在屏極負荷 R_a 上。这个回路的元件的数值是：当电位器 R 的动臂在中央时，回路的特性阻抗等於每个支路的純电阻，即 $R_L = \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{R}{2}$ 。

这样，当电阻的动臂在中央时，回路处于“永恆諧振”状态，因此对任何頻率都顯示同样的电阻。这时放大器的頻率特性近似於水平綫。当电阻的动臂旋到左边时，回路的电感支路中接入較大的串联电阻，對於頻率的响应不明顯；而回路的电容支路则因为电阻减小，对高音頻的傍路作用增大。結果高音頻輸出减小。反之，当动臂在右边时，回路的电容支路因为接入了較大的电阻，不再起作用；而电感支路则因为电阻减小对低音頻呈現較大的傍路作用。結果低音頻輸出减小。

上面介紹的这些音調控制綫路，有的利用諧振回路，有的利用非諧振回路，还有的是利用負回授回路。

應該指出，利用諧振回路的音調控制是有不少缺点的。这些缺点主要是：1. 諧振回路容易自己振盪；2. 电感和电容的数值都需要很准确，可是电感綫圈的电感常常因为通过它的电流改变而改变；3. 电感綫圈容易受到雜散电磁場感应而引起交流声；4. 电感綫圈的价錢較貴。

利用非諧振回路的音調控制，主要是靠电容或电感對於高低頻率具有不同电抗的性質做成的。这里介紹的几个綫路，有的利用电容，有的利用电感。但是使用电感不如使用电容。因为电感綫圈除了价錢貴和容易引起交流声外，它本身的雜散电容和綫路电容还很容易和它的电感諧振，使均匀的頻率响应特性变坏，產生尖峯或深谷。

最后还应该指出，音調控制起作用时，放大器的增益总要减小很多。即使在被增强的頻率部分，放大器的增益也会多少低於不用音調控制时的正常增益。因此在使用音調控制的时候，需要重新調整音量控制。

电子计算机

电子计算机(圖1)是应用無綫电技術——电子学和脈冲技術的一种傑出成就,它能代替人的一部分腦力劳动,進行复雜的数学运算,解繁复的各种方程式,整理、分析和記錄各种文件,控制自动化的生產过程以及把一种文字譯成另一种文字。一部电子计算机需要上万个电子管,它的綫路是相当复雜的。这里我們不打算把整个电子计算机的巧妙給讀者做細致的分析,只想把一种数字电子计算机的各个組成部分的基本作用和它的两个重要組成部分——“计算器”和“存貯器”的工作原理,做一些通俗的解釋。

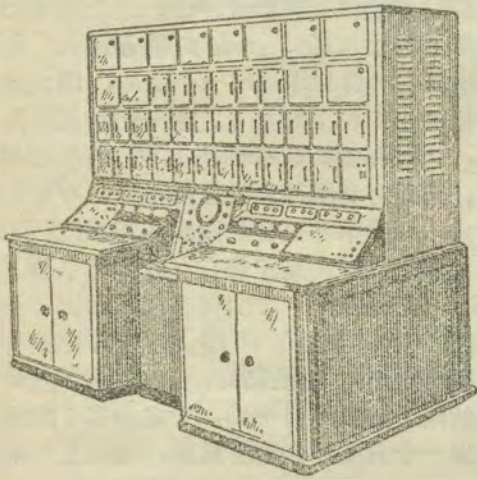


圖1 电子计算机的一种——数字计算机外形圖

圖2是一种电子计算机構造方框圖,它有5个主要部分:“輸入器”、“控制器”、“存貯器”、“运算器”和“輸出器”。电子计算机無論多么巧妙,还得有人根据所要計算的問題,供給它

計算資料,为它安排好計算程序。人把需要电子计算机計算的具体要求和步驟提出來,寫在“演算程序單”上,

放進计算机去,它就能完全按着人的意圖,進行一系列的演算,並求出最后的結果。在这“演算程序單”上有四項資料:(1)参与一定演算程序的数字,(2)進行加、減、乘、除那一种运算,

(3)运算的先后次序,(4)計算过程中所獲得的中間計算結果应当怎样在机内存貯起來,以便得到最后的結果。这些都是人对计算机的“語言”,当“演算程序單”放進“輸入器”后,“輸入器”就把人的“語言”譯成直接命令电子计算机工作的“語言”。因此,人把“演算程序單”准备好,人的工作就完了。一个人在做一般的計算时,他总得拿起一支筆,用他的头腦,指使手动作,在紙上寫下运算的各个程序的結果。这支筆就是“运算器”;人的头腦就是“控制器”,它發出各个运算細節的指令;那張紙就是“存貯器”。电子计算机也是这样。“演算程序單”經過“輸入器”后,就都存放在“存貯器”中,就像人先把題目寫在紙上一样。按照程序的安排,那些就要参加运算的数据便在“控制器”的控制下進入“运算器”,控制器並按照安排的順序,控制加、減、乘、除运算的步驟。就像控制器是在經常給计算器發出命令一样。计算器算出的結果,控制器又根据程序的安排,把它轉入存貯器。准备以后和另一計算結果再一同送到计算器進行某种运算。当演算全部完畢后,控制器便按照安排的程序,使輸出器工作,把存貯器里的最后結果譯成人的“語言”,用打字机直接打在紙上。这就是一部电子计算机的主要工作情况。

倍增進位法

这里我們不來談那些巧妙的利用光电效应,把演算程序單譯成一系列的可以讓电子计算机懂得的数据和指令的程序,也不詳細說明这些数据 and 指令按一定位置被存貯起來,就像一大羣蜜蜂進入一个个小洞的蜂房里的情形,和控制器怎样可以根据被存貯起來的指令的安排,把个别蜜蜂从蜂房里挑出來,搬到计算器又从计算器把結果搬到存貯器,最后又搬到輸出器的情形。我們只來談談大家特別感到兴趣的計算器的基本演算是怎样完成的。为了要說明这些情形,我們首先需要了解电子计算机里所用的“倍增進位法”。

倍增進位法是逢一倍就進位的計數方法。在我們所習慣的十進位中,需要用1、2、3、4、5、6、7、8、9、0十个符号來把一些数記錄下來,几个小於十的数加在一起滿了十才進一倍。例如 $7+3$ 的和滿了十,就進一位寫成10。在倍增進位制中,只需要用0和1兩個符号來記錄一切的数, $1+1$ 等於2,但不用“2”的符号來表示,而進一位寫

成10，四寫成100，余类推。表一是倍增進位制中表示一些數目的寫法：

表一

倍增進位 法數字	0,000,000	0,000,001	0,000,010	0,000,100
	零	一	二	四
	0,001,000	0,010,000	0,100,000	1,000,000
	八	十六	三十二	六十四
				余类推

舉例來說：7=4+2+1，应当寫成100+010+001=111。把64這個數用倍增進位制寫出來就成了1,000,000。看起來好像很複雜，其實由於只用“1”和“0”，可以表示一切的數，使機器的工作大大地簡化了。在電子計算機里，我們用一個負值的脈沖電壓表示“1”，沒有脈沖電壓表示“0”。

在倍增進位制里，負數的表示法和正數相反，就是正數里的1寫成1，而負數里的1則寫成0；正數里的0寫成0，而負數里的0則寫成1，而且在負數末尾還加一個1。為什麼這樣表示負數呢，請看一個任意的計算例子：15-9=6。用倍增進位制來寫15是01111，寫+9是01001，寫-9就是10111。假設我們在沒有能夠寫下10111以前，先用abcde來代表。那末15-9就相當於01111和abcde相加，相加的結果應當是00110（即6）。

十進位	+15	倍增進位	01111
	-9		+abcde
	-----		-----
	+6		00110

因此， $e+1=10$ ， $\therefore e=1$ ； $d+1+1$ （由進位得來） $=11$ ， $\therefore d=1$ ； $c+1+1$ （由進位得來） $=11$ ， $\therefore c=1$ ； $b+1+1$ （由進位得來） $=10$ ， $\therefore b=0$ ； $a+0+1$ （由進位得來） $=10$ ， $\therefore a=0$ 。因此，abcde應當就是10111。這樣，減法在電子計算機里是用加法來計算的。

乘法是連續的加法。而除法是連續的減法，結果加、減、乘、除這4種基本運算都是用加法來完成的。

加法電路

數字計算機的加法電路是由兩個“半求和器”和一個暫存器構成的，見圖3。半求和器有这样的特性：當A、B端上同時有負脈沖輸入時，進

位端便有負脈沖輸出。如果只在其中一端上有負脈沖輸入時，總和端便送出負脈沖。若兩端都沒有脈沖輸入，總和端和進位端也都沒有脈沖輸出。

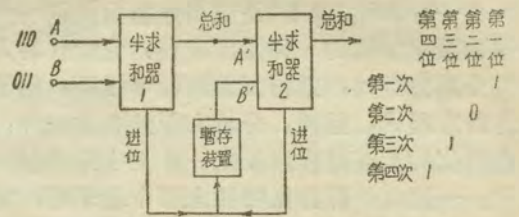


圖3 加法電路工作原理示意圖

設我們要求 $6+7=13$ ，這時相加的兩串數碼是110(6)和111(7)，加在半求和器A端的第1位數碼是0，加在B端的數碼是1，就是說A端沒有負脈沖輸入，而B端有負脈沖輸入，結果半求和器1的總和端便有負脈沖輸出。這個脈沖加在半求和器2的輸入端A'上有負脈沖輸入，B'端沒有，所以它的總和端輸出一個脈沖，因此記錄在存貯器的第1位上的是1。隔一微秒鐘後第2位相加，這時相加的數碼都是1，即A、B端都有負脈沖，因而有負脈沖由進位端輸出，存放在暫存裝置中，而半求和器2的兩輸入端均沒有脈沖，因此無輸出，於是記錄在存貯器第2位上的是0。過一微秒鐘後，才由暫存裝置輸出一負脈沖加到第2半求和器的B'端。當暫存裝置有一負脈沖輸出加到B'端的同時，加在A、B端的是第3位的兩個負脈沖(1+1)，半求和器1的進位端又送出一個負脈沖到暫存裝置，而在總和端沒有輸出，所以A'端沒有輸入，因此，半求和器2的總和端有脈沖輸出，記錄在存貯器第3位上的是1，再隔1微秒鐘，數碼沒有了，暫存裝置又有一次負脈沖輸出到B'端，半求和器2又有輸出，記錄在存貯器的第4位上的是1。總的記錄是1001（即13）。

電子管構成的半求和器

圖4是由兩個雙三極管和一个三極管構成的

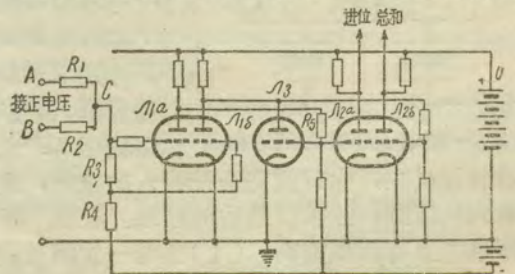


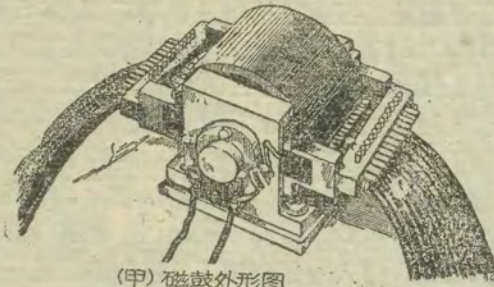
圖4 “半求和器”線路圖

半求和器。在沒有脈冲輸入時， J_{1a} 、 J_{1b} 的柵極處於正電位，都導電。 J_{2a} 、 J_{2b} 的柵極處於負電位都被截止，總和端和進位端的電壓等於屏極電池的電壓 $+U$ (實際機件上並不是用電池充電源)。在 $1+0$ 的情況下， A 端有負脈冲輸入， B 端沒有， C 點的電位便下降到某一數值，使 J_{1a} 的柵極電壓還不能截斷屏流，而 J_{1b} 的柵極接在 R_3 、

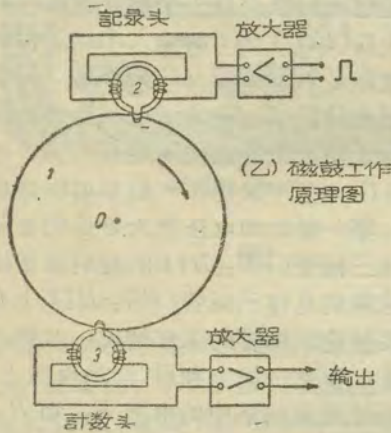
總和端的電壓下降，即有表示 1 的負脈冲輸出。由於 J_{2a} 不導電，進位端沒有脈冲輸出。在 $1+1$ 的情況下 A 、 B 端都有負脈冲輸入， C 點的電位下降得更低了，結果 J_{1a} 也不能導電， J_{1a} 的屏壓立刻上升，並經過 R_5 而加在 J_{2a} 和 J_{2b} 的柵極上，抵消它們的負偏壓，使它們導電。 J_{2a} 一導電，進位端電位便從 U 突然下降，即有負脈冲輸出，而 J_{2b} 的導電却把 J_{1b} 的屏壓短路接地，因此 J_{1b} 不能導電，總和端沒有輸出。

磁性暫存袋——磁鼓

存放進位脈冲的磁鼓的構造如圖 5 所示。它有兩個放大器、一個記錄頭、一個計數頭和在記錄頭間隙中及計數頭間隙中迅速旋轉的磁帶。記錄頭和計數頭都是一個具有間隙的環形鐵心，其上繞有激磁繞圈。當脈冲電流通過激磁繞圈時，在鐵心的間隙間便產生磁場，使極小的一段磁帶磁化。通常在每公分上能記錄 40 個脈冲。磁帶纏在迅速旋轉的圓鼓上，約經 1 微秒後，被磁化的那部分磁帶便轉到計數頭。當被磁化的磁帶通過計數頭時，在計數頭鐵心的繞圈里就感應出脈冲電壓。這個脈冲電壓被放大後送進半求和器的 B' 端。這樣磁鼓就把進位脈冲存貯一個極短的時期——1 微秒，然後再送出去。此外，磁鼓還能記錄運算的數據、演算的結果以及控制器的命令等等。(本刊根據汪國興稿和朱邦俊譯蘇聯技術科學博士 $\Phi. B.$ 馬德洛夫著“電子計算機”稿編寫)。



(甲) 磁鼓外形圖



(乙) 磁鼓工作原理圖

R_4 間，更接近 $-U$ 處，有了足夠截止屏流的負壓。這時， J_{1b} 的屏壓上升，使 J_{2b} 柵極的電壓趨正而導電，於是

圖 5

那 一 種 干 電 池 經 濟

吳 壽 松

市上收音機用的干電池，除特製優級品，容量比較大一些外，一般性能如下表：

電池區別	重 量	額 定 開 路 電 壓	容 量			約計安時	參 考 價 格	每元可購安時
			負 荷 (歐)	終 止 電 壓	持 續 時 間			
甲 電	0.9公斤	1.6	10	0.9	240小時	28.8	1.7元	16.9
乙 電	3.4公斤	47	2,500	30	160小時	2.4	7元	0.34
小型組 合電池	3.4公斤	1.55	3	1.05	30小時	12.7	11.2元	6.35
		92	4,500	65	30小時	0.51		0.055
手電池	0.085公斤	1.58	83.3	1	160小時	2.4	0.161元	15

由表中可見，甲電和手電池每元所買得的安培小時最多，也就是最經濟。

如果用 30 只手電池自己銲接成 45 伏的乙電，用到乙電的負荷上，以同樣速率放電到終止電壓，那末在 160 小時所消耗的是 30 只甲電池，等於每元可購 $\frac{15}{30} = 0.5$ 安時，比買乙電還約便宜 44%。用手電池銲接成的乙電還有一個好處，可以隨時檢查，把個別已損壞的手電池剔除，換入新的。

小型組合電池的優點是輕巧和使用方便，但是最不經濟。

用晶体三極管做成的收音机

(苏联) A. 科列施

本文叙述一部用晶体三极管和一般电子管收音机零件所组成的收音机，电源是用36伏的电池供给。

这收音机可以在下列波段上收音：长波(150—415千週)和中波(510—1600千週)。收音机的中週为110千週；灵敏度在长波段为450微伏，而在中波段为550微伏。在频率响应的不均匀性小于2分贝的情况下，通过频带为6千週。可以加拾音器。拾音器输入电阻大于100千欧姆，拾音器输入的电压，须为100毫伏，非线性失真系数在400週时约为4.5%，而在5000週时约为6.5%，输出功率为300毫瓦。在静止情况时电池消耗的功率为216毫瓦，而在工作情况时则消耗900毫瓦。

图1是这收音机的原理图。其中采用有：面接触式晶体三极管 $\Pi 1B$ 、 $\Pi 1P$ 、 $\Pi 2$ ；点接触式三极管 $C2B$ ；二极管 ΔI - $\Pi 4$ 和 $BK-0.2-1$ 型氧化铜。

收音机的输入电路对天线作电感、电容混合交连。输入电路对变频级第一晶体三极管 ($K\Pi_1$) $\Pi 1P$ 底座的交连是自耦变压器的交连。电容器

C_8 隔断直流。振荡器槽路是在第二晶体三极管 ($K\Pi_2$) $C2B$ 底座的电路里。振荡器的电压利用线圈 L_5 和 L_7 加到变频器三极管的发射极。所加在发射极上的电压约为0.1—0.5伏。

在变频三极管 $K\Pi_3$ 的集电极回路中接入一个并联的槽路 $L_9 C_{13} R_2$ ，这槽路的调谐频率是110千週。槽路 $L_9 C_{13} R_2$ 和第一中週电压放大级 ($K\Pi_4$) $\Pi 1P$ 输入端用线圈 L_{10} 相交连。第一级中週放大级在集电极回路中有一个并联槽路，与第二级中週放大器 ($K\Pi_5$) $\Pi 1P$ 的输入串联谐振回路相交连。检波级是用 ($K\Pi_6$) ΔI - $\Pi 4$ 型二极管。音量调节是用电位计 R_{11} 。为了增加拾音器输入端的电阻，在低频放大器的输入端有一个“匹配级” ($K\Pi_7$) $\Pi 1B$ ，这一级是按一般集电极接地的回路连接的。第一级低频电压放大是用的电阻交连，这个晶体三极管 ($K\Pi_7$) $\Pi 1B$ 的发射极是接地的。在推动末级的晶体三极管 ($K\Pi_8$) $\Pi 1B$ 上有负回授。为了控制这三极管的工作情况，并提高收音机的灵敏度，在这一级上利用“浮动电压点”工作制。这三极管底座回路中的电阻 R_{17} 和 R_{18} ，要使它静止状态中(无信号时)的集电极电流不

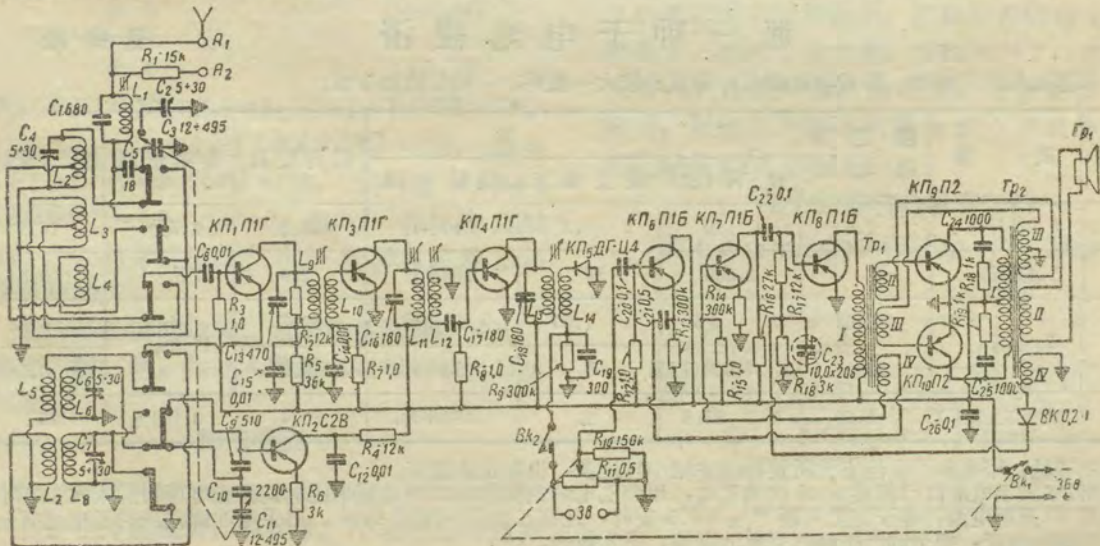
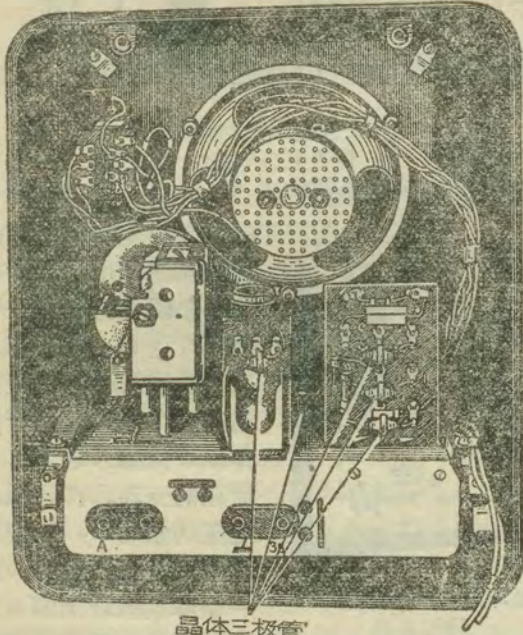


图1 晶体三极管收音机的原理图



晶体三极管

圖 2

超过 0.05—0.1 毫安。随着调节回路(由变压器 T_{p2} 的线圈 IV、BK-0.2—1 型氧化铜, 电阻 R_{18} 和电容器 C_{23} 组成)输出音频电压的增大, 加在 $KП8$ 底座上的电压将增大。这回路的电压调节, 恰好使收音机的输出功率为 300 毫瓦。这时 $KП8$ 的输出约为 10 毫瓦。

低频电压放大器的末级是按推挽式电路组成的。这级的工作情况接近于乙类(在没有信号时, 两个三极管 ($KП_9$)II2 和 ($KП_{10}$)II2 的电流不超过 0.5 毫安)。为了改善音质, 及为了便于与前一级的功率输出匹配, 末级具有负回授, 其深度为 10 分贝。

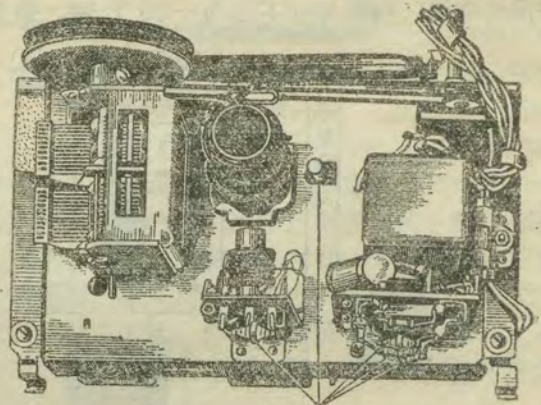
这收音机里没有自动增益调整, 为了使收音机在接收本地电台时不致过负荷, 装有附加的天线插孔“ A_2 ”。

收音机里采用的都是类似普通电子管收音机的零件。所有面接触式三极管都焊在中频电压放大级和变频级左近底板上附加的焊片上(图 2、图 3)。为了固定末级三极管 $KП_9$ 和 $KП_{10}$ 和电容器

C_{23} , 也是用底板上附装的焊片。振荡级用的点接触式三极管安装在有机玻璃管座内。采用的波段开关是双层的。由于输入回路与变频级是用自耦变压器相交连, 因此在线圈 L_2 和 L_3 上的 15 圈和 25 圈处有抽头。

为了接上拾音器, 装有插孔板, 其中一个插孔当连接拾音器时自动地把收音机的高频部分从低频部分断开。音量调节的旋钮同时也是电源开关。低频变压器的铁心用 VIII-9 的薄片制成。一组的(叠起来之后的)厚度为 12 公厘。

试验证明, 这收音机的指标大致与苏联“火花”牌收音机相同, 但是效率和输出功率较高。並可以用“火花”牌收音机改装而成。改装时必须



晶体三极管

圖 3

要考虑到, 由于三极管的特性数据不一致, 阻抗匹配变压器 (T_{p1}) 和输出变压器 (T_{p2}) 上都必须有些抽头, 在调整时换接这些抽头可以得到各级间的最佳匹配。

改装后为了调整各级的工作情况, 必须在集电极回路中接入毫安表并在底座回路中接入可变电阻。

晶体三极管的底座回路最初经一电阻接到电源正电极时, 如果发现集电极的电流很小, 则须将这些电阻接到电源的负极上去。

(章燕翼译自(苏联)“无线电”杂志

1956 年第 1 期)

電子管振盪器

沈肇熙

電子管振盪器利用電子管的放大作用，在導電的迴路里產生電流的來回振盪，它是一切無線電發信機和超外差式收信機的心臟。一般無線電設備里常用的振盪頻率是由每秒數十週到約30兆週，用特殊構造的新型電子管，振盪頻率可以高到2000—3000兆週。

一個普通發電廠的發電機，它不停的轉動所發出的電流，頻率每秒不過50—60千週。要讓

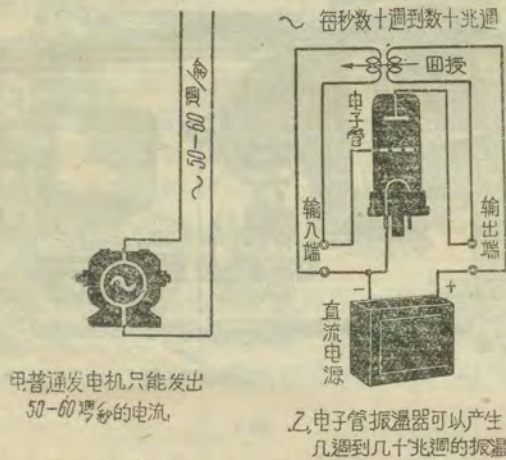


圖1 機械交流發電機和電子振盪器的比較

這種發電機發出數千到上萬週的交流電流，它的轉速會高得驚人；若頻率再高上去，只有完全利用沒有機械惰性的電迴路才能得到。這就是在無線電里必須採用電子管振盪器來產生高頻電流的緣故。

當用電子管做放大器時，我們是有意識地使它的輸出不反回來再影響輸入。倘若我們有意識地讓輸出影響輸入，那放大器就有可能變成振盪器。這樣做的方法很多，舉例來說，我們可以在輸入和輸出端各接一個線圈，把這兩個線圈靠攏，發生互感作用，就能使輸出影響輸入。這樣，如果有一微小電壓變動加在輸入端（柵、陰極間），便在輸出端（屏、陰極間）的線圈里有相

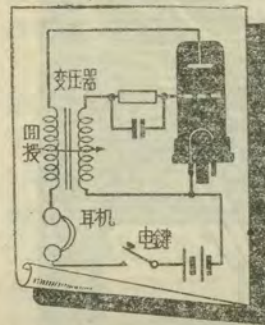


圖2 學習打電報的音頻振盪器

應的電流變動發生，由於有互感作用，又會在輸入線圈里再感應一個電壓，這是一個循環。因為從輸入端有電壓變動開始，通過電子管的作用，使輸入端又有了電壓的變動。在這感應電壓的激動下，將會同樣地發生第二循環。第一循環是被外加的電壓“激發”的，而第二循環可以說是靠“回授”作用“自發”的。第二循環的終了，又是第三循環的開始，這樣繼續下去，由於電的作用迅速，每秒鐘將發生許多次這樣的循環，振盪器迴路里的電流每秒鐘有同樣多次數的變動，這就是電流振盪。

電子管振盪器所起的作用，總起來看是從直流電源得到了交流電流。沒有直流電源，電子管里根本沒有電流，自然談不上有電流的變動和振盪。這和彈簧在鐘表里的作用相似，彈簧的用力是一個方向（相當於直流電源），而擺子是來回動的（相當於交流的振盪），可是沒有彈簧的鐘表，擺子不會擺動。

學打電碼用的音頻振盪器，就是採用這種簡單振盪迴路的。不過和輸出線圈還串聯着一付耳機，在接直流電源的線路上又加了一個電鍵，按下電鍵把電源接通，便有音頻電流通過耳機發出聲音。同理，用電鍵控制一部發信機的振盪



圖3 這是一個不能振盪的迴路

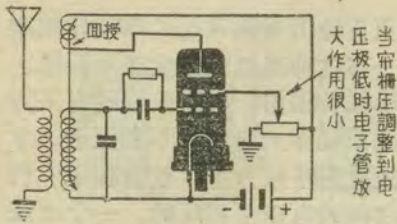


圖4 儘管有足够的回授，但电子管的放大能力很小，也不產生振盪。这里倒底有什么效用？2. 用直流电源來產生交流振盪的过程，倒底是怎样進行的？

首先，在上面所举的例子里，如果直接把輸入和輸出端接通，不用电子管，在外加电压的瞬时激动下，第一个循环也会發生，但是輸入和輸出綫圈里都有电阻，电流很快的就小下去，不到几次循环便会停止流动，因此不会產生振盪。

其次，我們想像虽然有了电子管，但它的放大作用不够大，当受瞬时电压的激动时，在輸出綫圈里只有很小的电流，回授感应的电压自然也很小，这样几个循环以后，輸入端的电压愈來愈小，电流的振盪便会停止。在这种情形下，如果輸入端是联接着一个交流电源（例如設法讓天綫电流在輸入綫圈里感应一个高频电压），那末这时第一循环作用終了，在輸入端產生的电压和交流电源第二週的电压相加，加强了电源电压的效果；第二循环作用終了所產生的电压再和第三週的交流电源电压相加，更加强电源电压的效果，这样不断的繼續下去，可能使微小的电源电压变起相当大的作用，回授作用把电子管的放大能力提高了，但这时一切作用还只是放大作用而不是振盪作用，当外加交流电源消失时，一切作用便完全停止。这就是再生式收音

机工作比較灵敏的原因，同时也說明沒有电子管的足够放大作用，是不能產生电流振盪的。只有当微小的輸入电压能够產生很大的輸出电流时，振盪才有条件產生。因此电子管振盪器多数是用五極管或四極管來做成的。

在振盪器电子管的栅極上，通常串联着一个

級，便可發射相应於电碼符号的电磁波。

談到这里，我們难免要問：1. 电子管在这里，

电阻，这可以認為是保护电子管的电阻，否則在能够產生很强的交流振盪的条件下，輸入电压在每一循环的終了会愈來愈大，栅極和屏極电流也会愈來愈大，最后把屏極和栅極燒毀。有了串联电阻的限制作用，首先是輸入交流电压过大时，栅極电流也不会太大，同时在这电阻上會產生电压降，使栅極上有直流負电压（因为栅極电

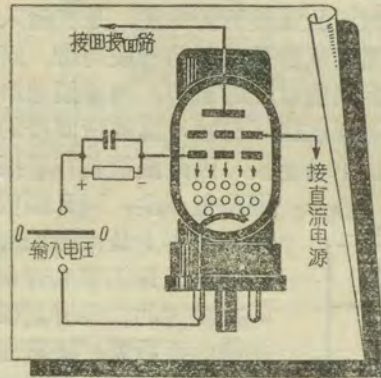


圖6 栅極上的負电压，在輸入电压为零值的一瞬間，足够截止屏流是强振盪現象

使栅極更負，不起作用；正半週使栅極的負电压漸漸減少，部分時間起作用產生屏流。結果栅極电压变化一週，屏極电流只有一个很短的脈冲回授到栅極。脈冲屏流的最大值可能很大，但平均值却並不是太大，屏極还不致發高热燒毀。这种脈冲回授同样能够維持振盪，而且这样是充份利用电子管的方法。

我們拍球，球便上下跳动，手每对球用力都是在每週一个瞬間，这和我們用脈冲回授能够得到振盪电流，道理是一样的。不过單靠这种电流的振盪，也和球的运动一样，忽快忽慢，很不規則，电流的波形將远不像一个良好的正弦波形。

相反的，振盪較弱，每週有屏流的时间長，

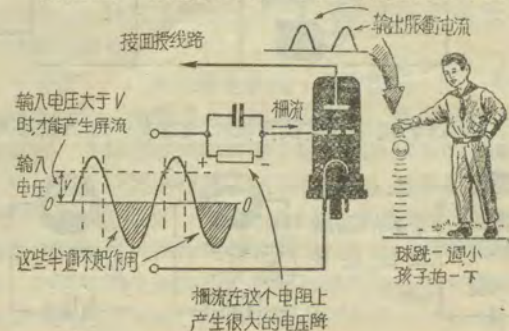


圖7 產生脈冲回授电流的說明

振盪電流的波形就接近正弦波形。許多音頻振盪器為了得到比較純的音調，多半是用甲類（柵極上沒有電流）弱振盪迴路的；在超外差式收音機里，為了免除振盪綫路對其他綫路有不良影響，也不採用極強的振盪。而且，振盪過強的迴路，通常不夠穩定，所以比較好的發信機里也不常用。只有級數比較小的發信機需要儘量利用振盪器產生較大高頻電流，才調整到有強振盪。

在強振盪情形下改進波形的方法，是在輸入端接入一個用綫圈和電容器並聯的諧振迴路。諧振迴路本身有產生振盪電流的趨勢，但諧振迴路里有電阻，需要消耗電能，而脈沖屏流所回授的電能恰好可以補償這種耗損，因此振盪就在諧振迴路里產生，而且振盪頻率基本上是由諧振迴路的電感量 L 和電容量 C 來決定的。沒有諧振迴路的振盪器，振盪頻率的決定基本上要根據一些製作經驗。

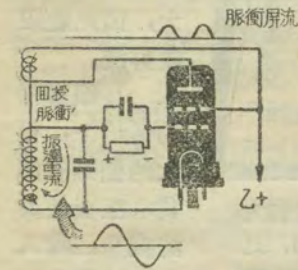


圖8 用調諧迴路可以改善振盪電流的波形

比較容易預計，所以實際上即使是弱振盪也多加

由於用諧振迴路的振盪器振盪比較穩定，振盪的波形好，頻率又

用諧振迴路。

各種振盪必須靠輸出對輸入端的回授作用來產生，但並不是一有這種回授就必定產生振盪。有時回授可能不夠維持振盪，有時回授的電壓方向可能不對，無論回授多大也照樣不起振盪。拿些現成的電子管振盪迴路來分析，就會發現它們的柵極和屏極對陰極的電壓是相反的。一個電壓到最大的正值，另一個必定同時到最大負值。因

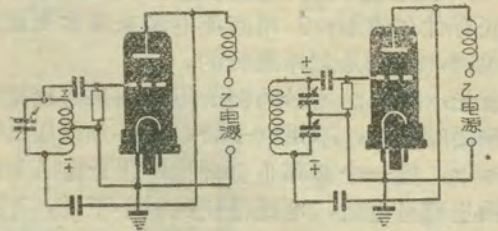
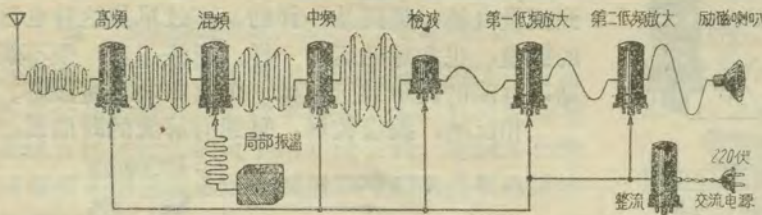


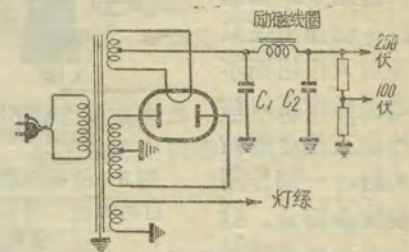
圖9 實用的振盪迴路，柵壓和屏壓相位恰好相反為一般電子管屏極的交流電壓和電流的变化是相反的（因為屏流愈大，在屏極輸出迴路里的電壓降也愈大，所以屏極電壓反愈小），只有當柵壓和屏壓的變化也相反時，才恰好能符合屏極電流的大小是隨着柵極電壓的高低而變化的必然現象，全部振盪迴路電的動盪才調合，振盪才能產生。所以有些時候，我們把綫路接反或接錯了，得不到這樣的關係，便不產生振盪。



1. 上面這個超外差式收音機原理圖有一處畫得不對，為什麼？



4. 一個交流電表里裝的4個氧化銅整流器，壞了哪2個還能不能用？



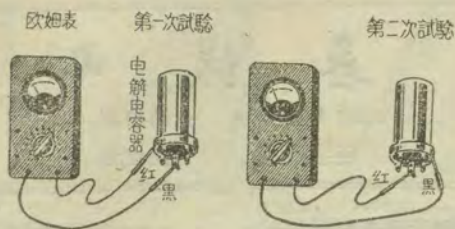
5. 在一些新式的電子管很多的收音機里，濾波電容器 C_1 比 C_2 容易壞，為什麼？



2. 這個毫安表的動圈電阻是少？

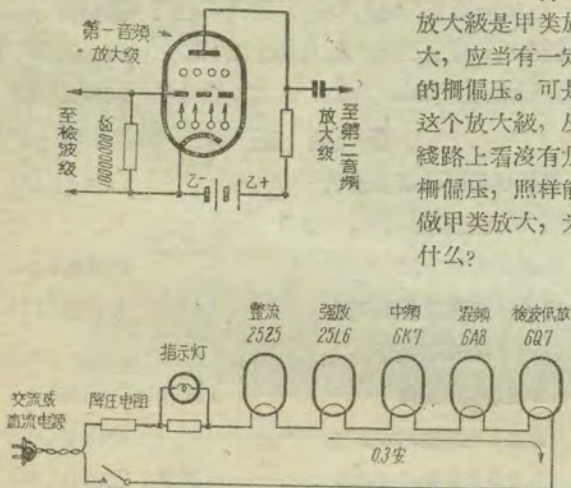
3. 這兩個毫安表，那一個的表頭比較靈敏？

無線電問答



6. 用欧姆表測驗電解電容器時，照圖做第二次測驗比第一次電表指針擺動要大，為什麼？

7. 第一音頻放大級是甲類放大，應當有一定的柵偏壓。可是這個放大級，從線路上看沒有加柵偏壓，照樣能做甲類放大，為什麼？



8. 甲，交直流兩用收音機的几个電子管，燈絲電流的額定值都是一樣，為什麼？乙，這几个電子管的燈絲串聯次序，最好不要弄錯，為什麼？丙，用交流電源時，先插入電源插座，交流聲特別大，反過來插上去，交流聲就會變小，為什麼？

上期“為什麼”答案

1. 因為電源線或電源變壓器放在離高放管或中放管的柵極或陰極太近，一收到信號時就由感應產生調制，發出交流聲。

2. 因為我國沿江沿海設有海岸和江岸電台，這些電台都有中波發報機，波長和收音機的中週接近，而且都是調幅電報，所以收音機里能夠聽見。

3. 這種衰落現象，多數是由於音頻放大級的交連電容器斷路，高頻線路里的電容器有漏電所造成的。有些線接得太緊，喇叭聲音一大，震動得利害，接頭就斷開，喇叭聲音正常，它又碰上，同樣會發生衰落現象。

4. 因為屏流經過接甲電池負極的一半燈絲，把甲電池經常掉換使用，燈絲的兩半可以平均負擔屏流，所以壽命較長。

【問】我們調整發信機時，往往某一級屏流突然增大，使整流管毀壞，不知原因何在？（南京陳昌華）

【答】任何一級屏流不能由大調到小，一般是因為調諧線圈的波段不對的緣故；若屏流突然增大，則可能是調諧電容器碰片或發生了寄生振盪的緣故。當屏流很大時，高壓整流部分過負荷，所以整流管容易損壞。

【問】1. 有 6A7、6SK7、6SQ7、6V6、80 管 5 燈收音機一架，收聽中波很好，收聽短波不行。2. 國產 6125 型 5 燈收音機電源部分的濾波器接在乙⁻回路中，我們因為這類機器的整流管 35Z3 壞得很多，因此改用 35Z5 並將原機的濾波器改接到乙⁺回路中，但結果發出的聲音不清晰。原因何在？（河北熊祖蔭）

【答】1. 可能是：變頻管衰老，或波段開關接觸不好，在短波段不起振盪，或在一個波段範圍內只有部分能夠振盪。6A7、6SK7 公用的帶柵降壓電阻變值，也會使短波不能收聽。2. 35Z3 用 35Z5 代替時，只要把管座接線改變一下是可以的。但把原來濾波線路（接在乙⁻線上）改變（接在乙⁺線上）時，可能公用柵負壓電阻（30 歐、270 歐）沒有經過濾波，所以聲音不清晰。

【問】接收天線是否能用串聯調諧電路？（陝西戴岳）

【答】通信用的固定頻率的接收天線可以設計對工作頻率串聯調諧，但一般用戶收音機裝的天線，因為所接收的不只一個頻率，天線本身不可能做成對個別頻率諧振。但有時為了消除個別干擾頻率或假像頻率，也常用調振到該頻率的串聯諧振回路，並聯在收音機的輸入端，使它的影响減少。

【問】1. 風力發電機動子是永磁的，定子是用軟鐵片剪成。但據說定子要用黑鐵片，否則不能發電，是否確實？2. 什麼是矽整流器？3. 什麼是振子整流器？（吉林方景生）

【答】1. 風力發電機動子是永磁的，定子是用矽鋼片疊成的，用軟鐵片雖也能發電，但因軟鐵片的導磁率低，在轉速相同的情形下發出的電壓可能不夠大。2. 關於矽整流器的理論、製造和特性，請參看本社出版的“半導體整流器”一書 16—34 頁。3. 振子整流器是利用直流電源借機械作用得到斷續電流，由電磁感應原理，把它變成交流高壓，然後再用機械或電子管整流方法得到高壓直流電壓。工作原理請參考本刊 1955 年第 10 期 12 頁文章。

無線電

1956年第5期 (总第17期)

金糸

【問】 1. 在收音机的天地綫迴路里裝一小电珠，当收到外來电波时，小电珠为什么不亮？2. 夜間收听廣播声音响而且收得远，和夜間有人叫喊的声音，較白晝响而傳得远，理由是否相同？3. 架設一十字形天綫，在交叉处鉚一引入綫接礦石机，声音能否增加？（陝西趙良佐）

【答】 1. 电磁波在接收天綫回路里感应到的高頻电压極小，所以小电珠不会發亮，如果接收天綫和大电力的电台靠得很近，那小电珠也可能發光。2. 夜間声音顯得响亮而且傳得較远，是因为环境安靜雜音較低的緣故。無線电波有时夜間傳得远，收听时声音响，是因为空間的电气干擾雜音小或是电离層高度有变化的緣故。这两种情形是不一样的。3. 十字形天綫接收电磁波是沒有方向性的。在交叉处鉚一引綫，同时把它升到空中較高的位置，对接收任何方向傳來的电磁波都可能強些。因为引綫也可以帮助接收电磁波，不过这样雜音有时也有增加。

【問】 中頻变压器的綫圈9股好呢还是7股好（北京王世偉）

【答】 中頻变压器的綫圈股数愈多，收音机的灵敏度愈高。因此容易引起叫噓声，一般只要用3—5股就够了。7—9股的一般用在直流或交直流兩用收音机中。（以上由林葆瀏答）

【問】 讀了56年第一期的“巧妙的信号發生器”一文后，有下列数点不明白，請解答：1. 它的工作原理如何？2. 振盪頻率如何計算？3. 頻率穩定度如何？（北京雷五顏）

【答】 1. 氛珠振盪器振盪的原理請參閱下列数書：1. 孟昭英譯“無線电基礎”下冊369頁；2. 沈尙賢譯“工業电子学”276頁；3. 陈季丹譯“無線电原理”673頁。2. 振盪頻率由下式計算：

$$f = \frac{1}{(R_1 R_2) \log \frac{U_a - U_e}{U_a - U_i}} \text{ 週/秒。}$$

其中 U_e 为氛珠停止放电的电压； U_i 为氛珠开始導电的电压。每一氛珠的 U_e 和 U_i 值均不同。应实际測定。3. 頻率的穩定決定于 R_1 、 R_2 、 C 和 U_a 是否穩定。4. 氛珠振盪器波形为鋸齒波，不是正弦波。（吳桓基答）

編輯、出版：人民邮电出版社
北京东四6条13号
電話：4-5255 电報掛号：04832
印刷：北京市印刷一廠
總發行：郵電部北京郵局所店
代訂、代售：全國各地郵電局所店
各地新華書店

定價每册2角
1956年5月19日出版

預訂一季6角
1—51,100

向先進生產者學習……………(3)

介紹北京郵電學院的無線电通信系……………叶培大(4)

捷克斯洛伐克电视事業在目前所獲得的成就和

將來的展望……………

…(捷克斯洛伐克)工程師 拉奇斯拉夫·凱加特(6)

小型無線电话台为農村服务的方法(II)……………陈治(8)

捷克斯洛伐克 Tesla 厂 T414-U-7 型收音机……………唐偉良(10)

經驗交流

簡單的双回路礦石收音机……………江天明(13)

改善“工農之友”牌收音机电台

分隔不清的方法……………楊景熙(15)

新式电感交連魚骨形天綫……………吳葆鞏(17)

电容器的檢查和修理

小电容量的測量……………(苏联)С.哈森(18)

檢查小电容器的方法……………叶微亮(18)

怎样鑑別漏電的電容器……………(苏联)巴尔諾(18)

交連電容器漏電的檢查……………(苏联)Я.薩斯拉夫斯基(18)

紙質电容器的修理……………刘惟球(19)

电糊電容器打穿后的修理……………沈雷洪(19)

怎样防止有綫廣播对無線电收音的干擾……………(19)

建設小型農村播音站的一个实际問題……………范俊廷(20)

技術知識

怎样選擇無線电台的場地……………王葆和(21)

音調控制……………李昌猷(23)

电子計算机……………本刊編寫(25)

學習苏联先進經驗

用晶体三極管做成的收音机……………(苏联)A.科列施(28)

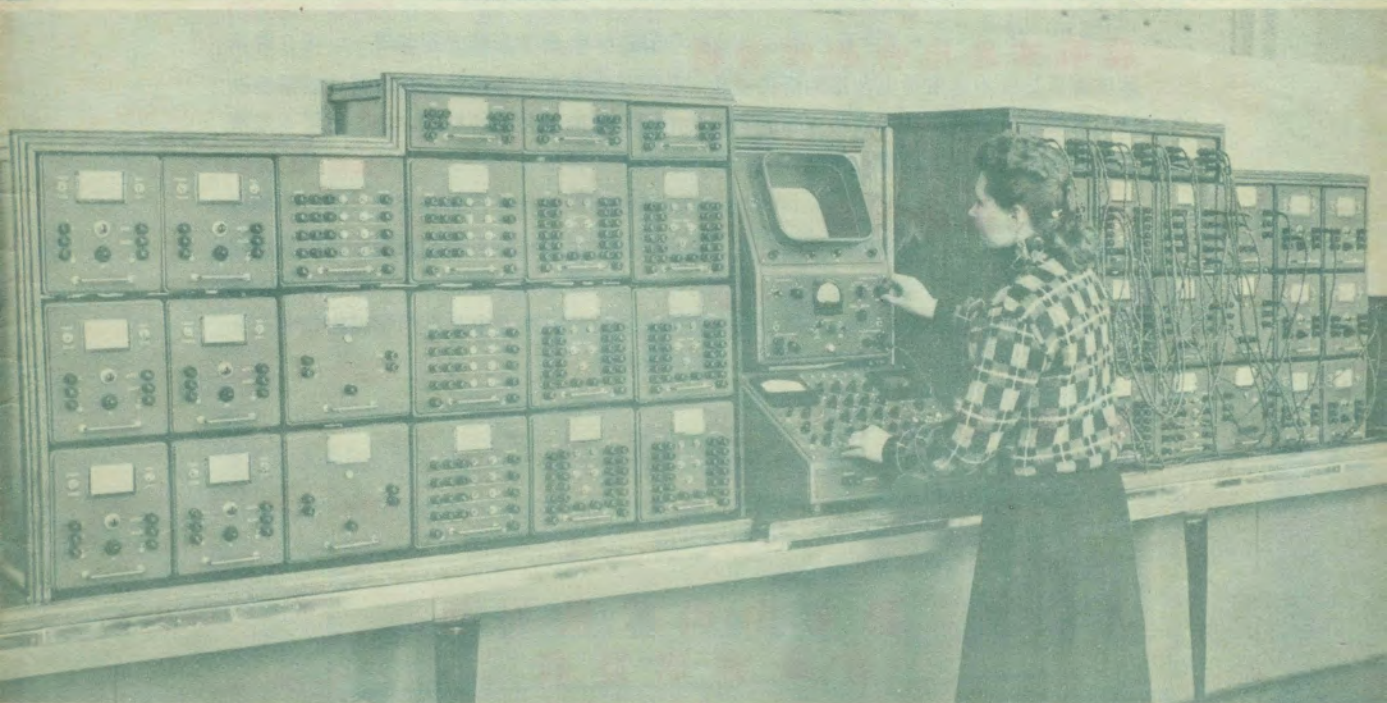
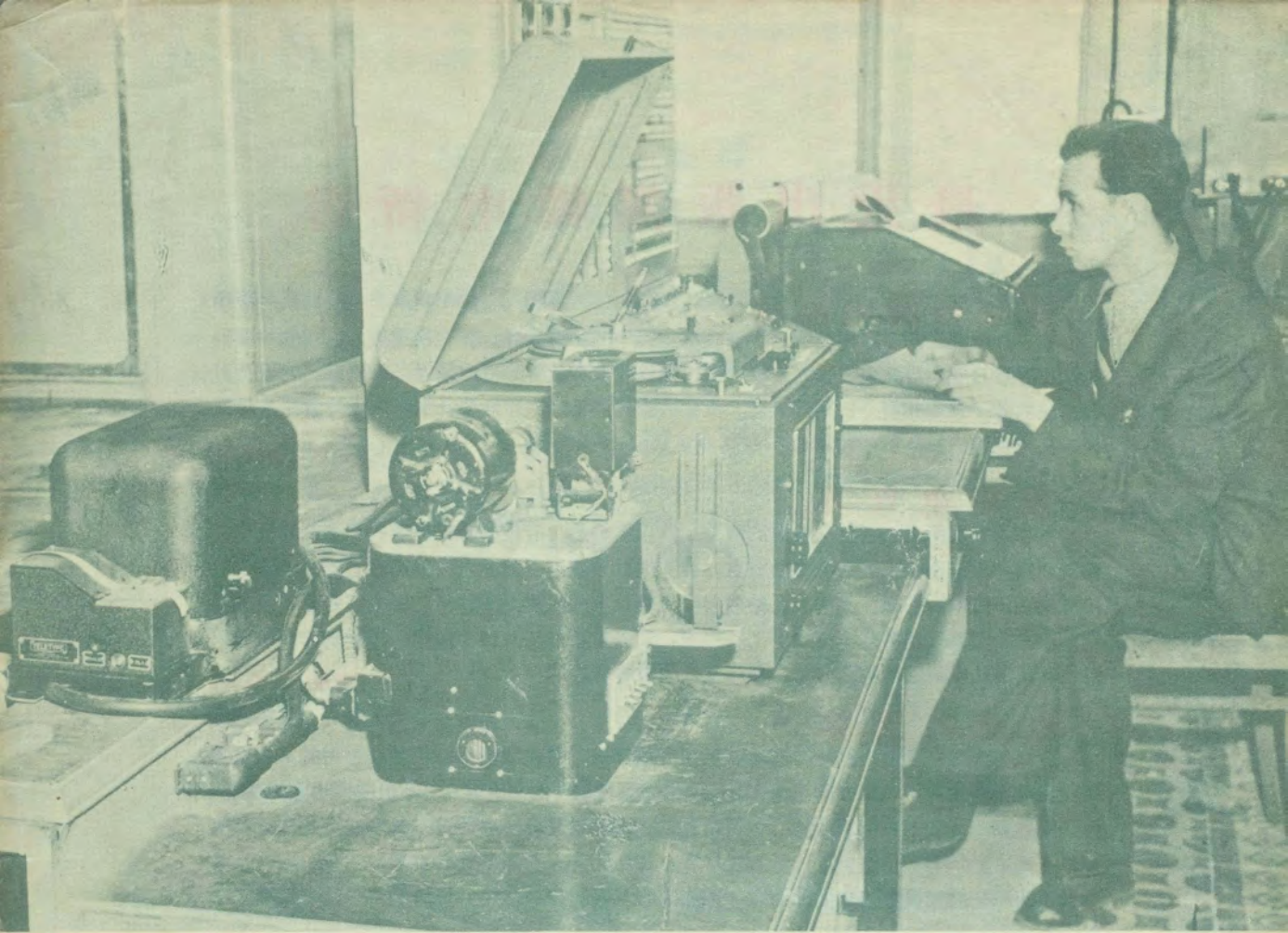
無線电常識講座

电子管振盪器……………沈肇熙(30)

为什么……………(32)

無線电問答……………(33)

封面說明：蘭州市西北民族學院的藏族學生第一次收听本民族語言的廣播（新華社胡越攝）



上圖：苏联科学院已制造成功了一种“M-2”小型的电子计算机。这部机器每秒钟可以作3千次演算动作。这部机器由於使用了半导体和新的設計方法，它的体積很小。这部机器已經帮助解决了科学和工程方面的許多繁雜問題。
(維·夏罗夫斯基攝 塔斯社稿)

下圖：在苏联第6个五年計劃期間，設計和制造电子计算机的工作將有很大的發展。苏联仪器制造和自动化工具部設計局新設計了一种“MPT-II”型电子计算机。这种电子计算机是供實驗室作研究工作用的。圖为“MPT-II”型电子计算机。
(維·揚科夫攝 塔斯社稿)

最近出版無線電新書

簡明無線電原理

苏联 С.Я. 屠尔雷金著 翁亦年等譯

本書以較淺近的方式來說明一些無線電工程中的主要原理。書中着重於各原理的物理概念，以許多日常的自然現象作為比喻，故雖然沒有高等數學修養的讀者亦能閱讀，使讀者對較高深的若干理論亦有一明確的概念。本書的讀者對象為廣大的業餘無線電愛好者以及各部門中從事無線電技術工作的專業人員。

(定價：1.22 元)

無線電世界

苏联 Ф. 切斯特諾夫著 施 鍾等譯

本書不涉及深奧的理論和繁瑣的計算，而以通俗的、有趣的講解引導我們進入無線電技術的廣闊世界裡作一次引人入勝的遊覽。首先簡要地敘述了無線電的發明和它的基本原理。接着講到無線電在通訊、廣播以及輪船和飛機導航上的應用。雷達是無線電技術中嶄新的一門，本書分別講述它的基本原理和工作情況，它的軍事應用及和平應用。又分別講到超短波通訊和廣播、電視的原理和應用、無線電遙控術等等。

(定價：2.32 元)

電波的世界

苏联 Ф. 切斯特諾夫著 集體翻譯

蘇聯是無線電的創造國家，有着無限的先進經驗，值得我們每一位讀者學習的。從這本書中可以看到無線電是怎樣誕生的，並且怎樣由艱苦奮鬥的研究發明，不但發揮得光輝燦爛，更進而達到為人民而服務的境地。但是由於以往資本主義社會對於真正勞動人民的創造發明加以壓制，所以每一位電信工作者及愛好者，在今天實在不能不先有正確的認識。唯有肅清一切不正確無線電發展的史實的观点，方能吸收蘇聯的先進經驗，方能為新中國的無線電事業而奮鬥。

(定價：1.50 元)

收聽本地電台的收音機

苏联 Ю.Н. 普罗左洛夫斯基著 毛 源譯

本書專供接收本地廣播電台用的兩種電池式收音機和四種交流式收音機。其中有適於初學無線電者的最簡單的結構和適於有基礎的無線電愛好者的較複雜的結構。還論述了本地廣播收音機的特點及簡單的按鈕式轉換開關及有關安裝的一般指導。

(定價：0.33 元)

微波與雷達技術

苏联 А.Я. 布列特巴爾特著 田 幸等譯

本書是微波與雷達技術方面的基礎讀物。全書敘述電磁場和電磁波的基礎理論、各種微波元件、微波振盪器和微波的測量方法、脈沖雷達的基本原理及各組成部分，並指出了雷達的發展方向。最後分別介紹微波在通信和物理方面的應用。可供大中及專門學校無線電、雷達專業學生及從事雷達工作的機務和技術人員學習之用。

(定價：2.12 元)

景象雷達

苏联 Л.В. 斯米爾諾夫著 白 堅譯

本書是以通俗易懂的方式敘述了飛機上的景象雷達的工作原理。為無線電愛好者及具有初中文化程度讀者的良好讀物。

(定價：0.27 元)

人民郵電出版社出版
新華書店發行