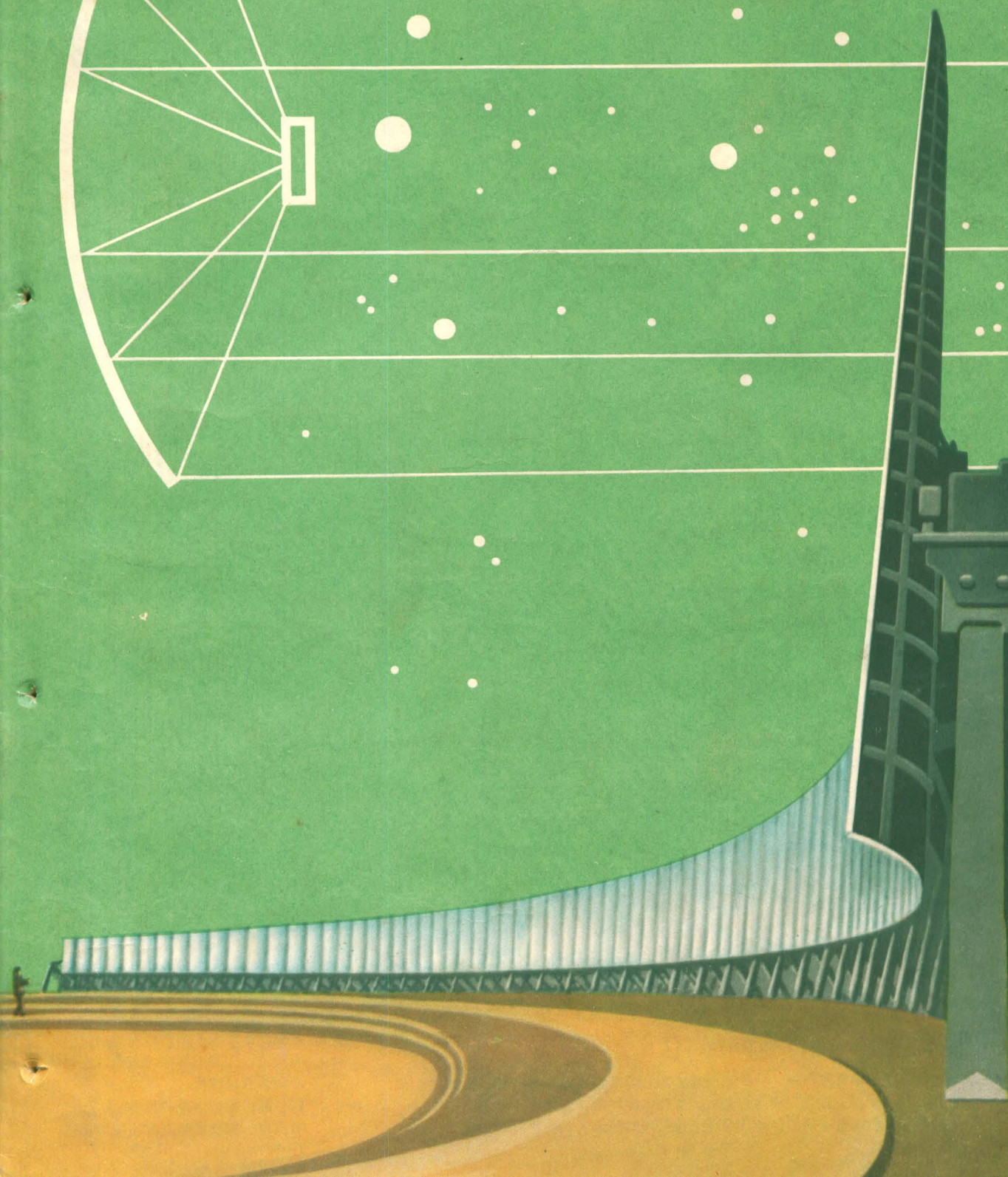


无线电 2
1958





我国第一条微波电路

我国第一条微波电路——北京到保定的12路微波电路即将开放。微波通信有很多优点，如保密性强、通信质量好，可作多路通信、架设拆迁容易、投资小、并可节省大量有色金属等。照片是北京电信局的技术人员装机时的情况。

方圖左：載波機終端機的銲接。

方圖右：工程師和技術人員正在測試多路載波終端機。

圓圖：收發信機的調整。

右上角：拋物鏡型微波收發用天線。

· 苏联是电视的祖国 ·

苏联被称为“无线电的祖国”。最重要的无线电技术基本原理——无线电通信、广播、电视、雷达、导航都是在这个伟大的国家里首先发明和创造的。

1880年，俄国学者巴赫齐也夫发明有线机械电视。他发明的逐点扫描图象，顺次传送的原理直到现今仍是电视传送图象的基本原理。

1907年，被称为“现代电子电视之父”的罗津教授完成了世界上第一架电子电视接收机的线路图。1911年，他制成的一架电视接收机收到了世界上第一幅电子电视图象。电子析像管的原理也是苏联科学家在1930年前后发明的。彩色电视方面，在1908年，达米安就已论述了轮流播送数种基本色彩的机械电视系统。这些创造使得现代的完美的电子电视得以实现。

· 苏联电视事业的历史 ·

苏联开始机械电视的公开广播是在1931年4月29日。当时电视图象的扫描行数只有30行。电视频道为7,500周，与声音广播所占频道差不多，起初是用短波波长(56.6公尺)播送，后来用中波波长(379公尺)播送。

1938年苏联开始电子电视广播，扫描行数为343行。第二次世界大战中电视广播中断了，到1945年5月7日——第一届无线电节时恢复，扫描行数增为441行，1948年11月再增为625行。苏联的电视技术标准：扫描行数为625行，频带宽度8兆周，每秒钟25幅图象，在图象清晰度以及技术、经济等各方面是最为理想的。1957年3月国际广播组织已决定采用为国际广播组织会员国的统一电视标准(我国于1952年加入国际广播组织)。

莫斯科和列宁格勒是苏联最早建立电视台的城市。1951年乌克兰共和国首都基辅建成了电视台。1955年底苏联已经有12个电视台，电视接收机有82万架。1957年苏联电视机已超过200万架。电视中心和强力转播台已达37个。

1954年，苏联公开试播彩色电视。

· 建设电视网的计划 ·

为了满足苏联广大人民群众收看电视节目的要求，苏联第六个五年计划规定：建设全苏联电视网。到1960年，苏联至少有75个电视台，首先要在1958年前使各加盟共和国首都和最大的工业、文化中心建立电视台；计

苏联的 电视事业

陈 贇 鼎

可以同时播送两套黑白节目和一套彩色节目(莫斯科电视台现已同时播送两套黑白节目，新的彩色电视系统将于1958年试播)。电视发射机的电力也将加大。新的莫斯科电视台的天线铁塔高达500公尺，成为世界上最高的建筑物。它比巴黎爱菲尔铁塔高出200公尺，比美国最高的一座电视天线塔(在奥克拉荷马)高出20公尺。

计划到1960年，苏联共有850万架电视接收机(包括彩色接收机)，大约有3,000万人可以经常收看电视节目。1960年电视接收机的年产量计划为220万架，为1955年的5倍。

根据两年来苏联电视事业建设的成就看，可以预计上述计划必将超额完成。

· 电视设备 ·

为了加速苏联的电视建设和降低造价，一般电视台和电视转播台的建筑和设备是标准化的。例如，目前大多数电视台的发射机是影像5呎，伴音2.5呎，同时还装有可以同时播送两个节目的超短波调频广播发射机(共四架发射机，每两架併机工作，以保证工作的可靠性)，它的服务半径约为50—60公里。这种电视台有两个电视演播控制室，一个是演出

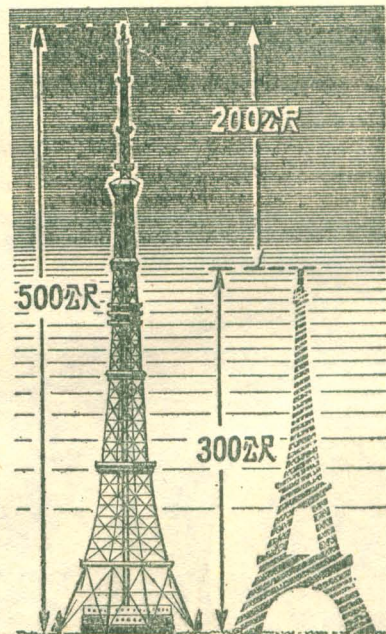


圖 1

节目的，一个是放映影片的。电视演播室和发射机可視需要分設兩地。演播室和发射机之間使用微波中繼設備傳送节目。在大城市，电视台的发射电力为影象15瓩，伴音7.5瓩。

小型电视轉播台的发射电力为20—100瓦，服务范围为5—8公里，是自动化工作的，不需值班人員管理。大型电视轉播台的发射电力为影象2瓩，伴音1瓩。

有一种流动电视車，車內裝有攝像、放大、控制和微波中繼設備，使电视台可以隨時轉播实况节目。

有一种名叫“春天”型的長途微波中繼設備，可以傳送一路电视节目和許多路广播节目及電話，其中繼站中有90%是自动工作的。

苏联市場上有近十种新式的电视接收机出售。售价約等于普通工人一个月的工资。它們的屏幕对角綫長度分別为53公分、43公分、34公分。自1955年起，已經用長方形屏幕的电视显象管来代替旧式的圓形的，以縮小电视接收机面板面积和減輕重量。新式电视接收机有5或12个电视頻道，并可用来接收超短波調頻广播。它們的灵敏度都很高，在市內，只利用电视接收机內部的鉄滲氧磁物天綫或室內天綫，就可以接收节目。

苏联制造了一种供俱乐部使用的“莫斯科”牌投影式电视接收机。它的幕屏面积为闊1.2公尺、高0.9公尺。还有一种更大的投影式电视接收机，它的屏幕面积为4×3公尺，用于放映电视节目的电影院內，可供上千人觀看。

· 电视节目 ·

苏联的广播与电视事業是“向劳动人民进行共产主义教育和全面地提高他們的文化水平的强有力的工具”。因此苏联的电视节目是十分丰富的。举莫斯科电视台为例，它有兩种节目，1957年每星期共播送五十小时。莫斯科电视台的节目分新聞、政治、戏剧、音乐、体育、少年兒童、妇女、科学常識等，并放映影片（新影片开

圖 3

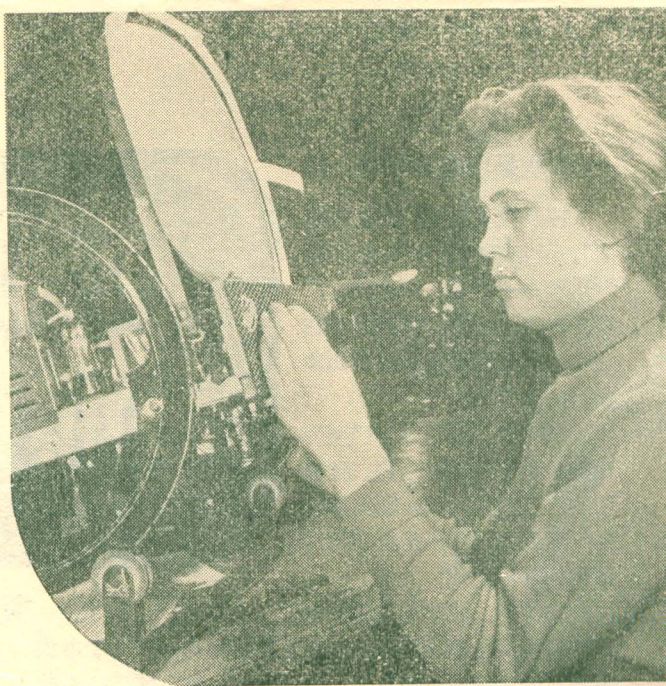


圖 2

始放映十天后可交电视台播送)。大約有三分之一节目是在演播室組織进行的，三分之一是影片，三分之一是实况轉播。莫斯科电视台还每隔一个半月組織一次名叫“愉快問題的晚会”的观众見面会，由艺术家表演节目，观众猜答問題进行实况轉播。

苏联电视台与社会主义各国电视台之間經常交換节目，此外还与美国、英国、日本等资本主义国家电视台交換节目。为了便于交換节目，已在計劃建設一条連接苏联、波蘭、捷克斯洛伐克和德意志民主共和国的国际电视傳送綫路。

· 业余电视活动 ·

苏联的业余無線电爱好者活动是非常广泛的，有好几百万人参加。自从电视事業开始普及以后，無線电爱好者立刻对电视技术發生兴趣。有的人自己动手設計、裝配各种电视接收机，有的人还帮助建設他們自己所在城市的电视台或电视轉播台，参加电视技术的研究工作。

例如，苏联第十一屆业余無線电展覽会上最引人注意的是一种能在200—250公里內轉播电视台节目的轉播机模型，这是由弗拉吉米爾州無線电俱乐部的無線电爱好者設計、制造的。

又如，高尔基城的無線电爱好者用三个半月時間建成了一座小型业余电视台，它的天綫鉄塔高42公尺。

1955年苏联科学院無線电电子学研究所在苏联“無線电”杂志上号召無線电爱好者报告接收远距离电视节目的情况，以帮助科学研究工作。这一号召立刻得到响应。有不少的無線电爱好者設法收到了倫敦、伯尔尼、羅馬、布拉格、布加勒斯特等西欧和中欧城市的电视节目。最近还有人收到过紐約的电视节目。这对探索超短波的远距离傳播問題有着重要意义。

· 电视的其他用途 ·

在苏联，电视还广泛地被应用于国民经济的各个部门，为工业、运输、农业和科学研究服务。

电视最先被应用在工厂中，特别是原子能工业、化学工业和冶金工业，有一些生产过程是不便于甚至根本不能由人去观察的，于是电视就代替了人的眼睛。车间调度员只要坐在控制桌后面，就可以观察炼钢炉的工作情况。

三年前，苏联设计了一种用于调度火车车辆的电视设备。还有一种电视机，可使火车司机在光线极暗的时候看到轨道的情况。

电视帮助了医生和医学院学生观察著名的医学专家在进行复杂的外科手术。有一种叫做电视显微镜的设备，在紫外线照射下把微生物的活动现象经过摄影，放大后传送到电视机的屏幕上显现出来。鱼类学家和生物学家

用电视去观察海底的秘密。地质学家还设计了装在飞机上勘探地下矿藏的电视机。此外电视还被应用于某些现代武器上和军事训练中。

图 片 说 明

- 圖 1 是苏联莫斯科电视中心500公尺新天线铁塔的模型，旁边作比較的是法國愛菲尔铁塔。
- 圖 2 苏联在 1957 年大量生产新式的“Томп-3”型电视接收机。照片是在莫斯科无线电工厂的一个车间里，女工人 Л. 雅林娜在調整“Томп-3”电视接收机。
- 圖 3 不少的爱好者願意自己动手裝电视机。莫斯科华西列夫斯基家的瑪姬和阿娜姊妹，一个是科学院的助手，一个是長途台的女話务員。她們打算自己裝一部“Томп-2”型电视机。

国际广播組織的电视标准

現在电视广播已經成为教育广大羣众的日益重要的工具，因此电视广播質量的好坏就有了特殊的意义。此外，在选择电视系統时还必需注意到經濟問題，以及該系統对选择彩色电视参数所提供的可能性。

为此，国际广播組織技术委员会于1957年3月在索非亞——保加利亚首都——举行的第13届會議上通过了一项黑白电视系統的主要参数标准。参加會議的有中国、苏联、捷克斯洛伐克、波蘭、保加利亚、匈牙利、阿尔巴尼亚、罗马尼亚、朝鮮、蒙古以及越南等人民民主国家。

會議在決定电视系統的基本参数时考虑了影像的清晰度，复演的亮度級数量以及反差程度。对电视系統的質量指标的研究是以人眼生理特点有关的資料作根据的。所謂“影像的清晰度”是指在指定物体上入眼所能分辨的細小物件的数量。使用这一标准是因为根据可分辨部件的数量作出的评价能全面反映影像清晰的程度。而其它标准，如扫描行数或播送所占頻帶寬度仅能給出不完全的評價。

根据在決定标准主要参数时的考虑得出，在 625 行和每秒 50 个半帧的黑白电视系統中，可分辨的水平线条（一黑一白）为 436（統計的）。在發送頻帶为 6 兆週

时可分辨的垂直线条为 630 个，整个影像中可以分辨的元件为 275000。这样水平方向的分辨本領是垂直方向分辨本領的 1.08 倍，而美国的电视系統可分辨的水平线条为 367（英国为 283），可分辨的垂直线条为 417 个（英国为 487），整个可分辨的元件为 153,000（英国为 178,000），水平方向的分辨本領是垂直方向分辨本領的 0.853（英国为 1.26）。可見国际广播組織电视系統的質量要比英美优越。

但是在發送頻帶的寬度方面，考虑到有必要部分地發送下边帶以及消除發送頻帶上边不能容許的相位失真，国际广播組織系統电视的总頻帶为 8 兆週（美国为 6 兆週，英国为 5 兆週）。

按照国际广播組織电视系統的标准，对影像的分解，規定每帧扫描 625 行，額定帧頻率为 15625 週，每秒 25 帧，帧的幅面是 4:3，对于全电视信号的形状，电平及額定参数，脉冲尺寸数值以及無線电發送特性，容許偏差等都有詳細規定。

我国是国际广播組織會員国之一，即將建成的北京第一个电视广播台的技术参数，將完全符合于这一标准（根据“文件与情况”1957年7月資料）。

无线电天文学

(苏联)物理数学科学博士、教授 C. B. 海金

在许多以无线电电子学发展为前提本身才能产生的各种科学部门中，无线电天文学占有重要的位置，根本上打开了研究宇宙的新道路。天体无线电辐射的观测方法，本质上不同于从前所知的天体光学（可见光）和部分红外线辐射和紫外线辐射的观测方法。

在无线电波段的天体电磁辐射性质，大大不同于天体在可见光范围、红外线和紫外线范围的辐射性质。无线电波和光波由天体来到地球，传播情形也极不相同。其中的一个差别关系到辐射体的本质和结构。因此，观测无线电辐射，在很多场合能够得到由光学观测所不能得到的天体知识。

第二个差别是，光线在传播的路上遭到地球大气层（有云或下雨时）和星际空间存在的宇宙尘的削弱。虽然这种削弱用我们地球上的“尺度”来看微不足道，但是光线由遥远的宇宙空间到地球通过极大的距离，削弱程度很大，以致用光学观测十分遥远的行星和星云是办不到的事情。无线电波不受任何削弱，因为它的波长比宇宙尘质点的尺寸大得多。因此，无线电辐射能够观测为光学观测已不可达到的那样遥远的目标。

可见，无线电天文学不仅扩充了我们关于用光学观测的天体知识，而且也把我们一般所能观测和研究的宇宙范围界限扩得更为广阔。这就注定了无线电天文学在研究宇宙方面所起的那种重要的作用。

无线电天文学的产生大约才只有25年，但是在这些年代里它已给科学带来了这么多新的成就，在篇幅不大的文章中是不可能给以较有系统的评

述的。这里只能就无线电天文学个别成就的例子，谈谈这门科学今天发展所达到水平的概念。

第一次观测天体无线电辐射是在1932年，那时美国学者杨斯基研究波长约15公尺的天电杂声来到的方向，发现了一晝夜无线电波来到的角度有所变化，指出这种辐射是从银河某一确定区域（天河中心）发出的。不过那时无线电技术发展的水平还不允许详细地研究这种辐射，因为在15公尺左右的波段上很难得到所需的窄辐射图型，并且那时也还没有足够灵敏的超短波接收机。

无线电技术的进一步发展，特别是超短波（公尺波，而后公尺波和公分波）接收方法的改进，大大地增加了无线电天文学的能力。由于转到较短波的结果，就创造了带天线的、放

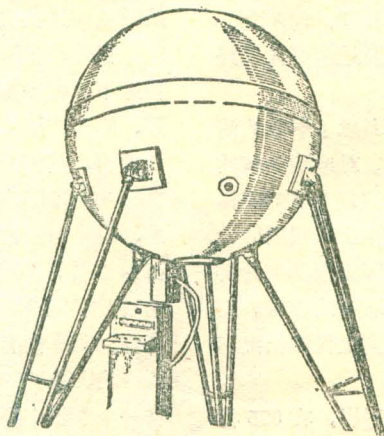


图1. 苏联地磁、电波传播研究所观察宇宙线的电离室。开始就在研究宇宙线的起源和天体的无线电辐射的许多问题中，突然发现两者间密切的联系。目前，无线电天文学已经给有关宇宙线起源问题上，提供了许多重要的数据。

大能力足够强，辐射图型极窄的无线电望远镜。从此，不仅可以研究银河的无线电辐射，而且发现并开始研究了大量的无线电辐射源——太阳，月亮，大行星（金星，火星，木星）以及后来称为无线电星云的某些星云。

按照天体无线电辐射本身的起源主要分为两类：热电磁辐射和非热电磁辐射。

热电磁辐射按其本性来说和被加热的物体辐射可见光和红外线类似，都是由于物体内部电子热运动的结果。由于这种运动十分杂乱，产生的电磁辐射有连续光谱，可以把它看作“混合”电磁波，既充满了可见光和红外线的辐射范围，又充满了无线电波的范围。在光谱的不同部位，占有一定频率间隔的辐射能量，可以有极大的差别。这种能量沿频谱的分布，由物体的温度和特性而定，但首先还要看物体对落到它上面的某种波长的吸收程度。物体对落到它上面的某种波长的辐射吸收愈强，辐射同一长度的波的能力也愈强。例如，电离的气体对可见光透明，但显著地吸收无线电波（并且波长愈长，吸收也愈强），本身不辐射可见光，但可以是出色的无线电辐射源。这种现象在天文学上常常碰到。

在无线电天文学中常常碰到的非热无线电辐射，是当电子在磁场中运动拥有很大能量（就是运动速度接近光速）时产生的。这种辐射像热辐射一样有连续光谱。不过能量沿频谱的分布可以和热辐射的情况下完全不同。

除开有宽阔连续光谱的无线电电

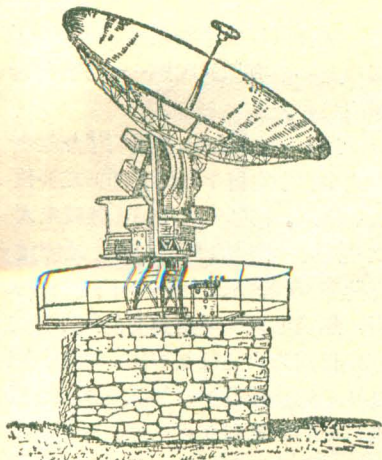


圖 2. 苏联普尔柯夫总天文台的 3.2 公分極化無線電望遠鏡。

射以外，在天文学中还有机会碰到全部能量都集中在窄頻帶內的輻射。这种几乎是單色的無線電輻射源，是星際的氫氣。除掉位于紫外綫、可見光和紅外線範圍的譜綫，氫能产生位于無線電波段的（波長約 21 公分，綫寬 100 千赫）譜綫。

轉到無線電天文学个别成就上来，首先要談談关于太陽無線電輻射的研究。正如苏联学者 В. Л. 庚茲堡和 И. С. 施克洛夫斯基和英国学者 D. 馬尔金的理論研究所指出的那样，太陽無線電輻射应当是产生于强烈电离的太陽大气層的。同时，某种波長的輻射应当是从对这个長度的波已經不透明的那一層中發出。由于波長愈長，在电离气体中吸收也愈强，因此日冕的外層（所謂外圈）对公尺波就已經不透明，对公尺波不透明的是較深的一層（內圈），而对于公分波則是更深的太陽大气層（所謂色球）。太陽固有的各种波長的無線電輻射就是从上述相当的太陽大气層中發出。1947年 5 月 20 日，苏联科学院在探察日蝕时由于观测太陽無線電輻射的結果，这个原理第一次得到了証实。

过去許多年里，一系列的苏联宇宙观察台就已进行过太陽無線電輻射的研究。从事过这种观测的有苏联科学院 П. Н. 列別捷夫物理研究所，国立高尔基大学附屬無線電物理科学研究所，苏联科学院克里木天文物理观察台，地磁和無線電波傳播科学研究

所，苏联科学院总天文台。

太陽無線電輻射的研究不但可以核对以前关于太陽大气層結構的概念，并且可以探索稀薄到不仅在可見光範圍，就是在無線電波段內它的固有电磁輻射都已不能观测的日冕最高区域。为了研究日冕的外層，В. В. 維特凱維奇曾經建議采用“透視”的方法，就是在地球沿着自己的軌道轉动一年的時間內，大約在 6 月 20 日左右，它所佔有的位置差不多是太陽和無線電星云之一的鱗狀星云的方向相重合。在这个期間，由鱗狀星云發出的無線電波沿着来到地球的路上通过日冕的外層，在它的里面應該發生折射和不均匀的散射。

В. В. 維特凱維奇和英国学者 А. 海維詩指出，观测不仅能够测定日冕从太陽延伸出去的極大距离（几千万公里），也可以得到关于日冕最外層称为超外圈的結構的知識。

第一次观测太陽無線電輻射就已經指出，这种輻射的波長愈長，受到的变化也愈大。曾發現無線電輻射能量的变化和变化的日期跟太陽黑子的多少有关。这种关系在公尺波上表现得特別突出，在公分波和公分波波段也表現得很清楚。以后的研究指出，太陽黑子上的区域是高能的無線電輻射源。太陽無線電輻射和黑子之間这种关系的存在，是太陽活动性最大特征的表现之一。因而能够通过太陽無線電輻射的观测注意到太陽上發生的某些活动过程，并掌握比以前更全面和更精确的太陽活动特性。

太陽無線電輻射的观测，提供了研究太陽黑子区域所生磁場的新的可能性。在黑子磁場中产生的电磁輻射或是輻射从磁場中通过时，都要引起这个輻射的極化。因此，研究太陽無線電輻射的極化，可以得到关于太陽磁場的知識。

太陽無線電輻射中極化的存在，是在公尺波波段發現的。但由于这些波的極化現象本身不穩定和接收机灵敏度的不足，極化現象还没有过系統的研究。不久以前，苏联科学院总天文台曾經發現公分波波段太陽無線電

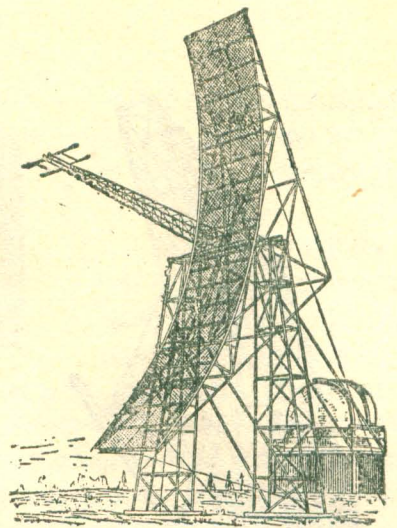


圖 3. 苏联斯諾高德斯克区总天文台山地观察站 1.7 公尺無線電干涉儀的两个天綫之一。

輻的極化現象（Н. П. 卡义达罗夫斯基，Д. В. 科洛尼科夫，Н. С. 索波列夫，С. Э. 海金）。經查覺，从太陽黑子区域發出的 3 公分的無線電輻射，通常是强烈的圓極化。这种圓極化的方向和太陽黑子磁場的極性有一定的联系。可見，研究太陽黑子上部的磁場有了可能性，而这些場合用光学观测方法是不可能的。

無線電天文学非但在太陽的研究中，并且在宇宙結構的研究中也取得了巨大的成就。無線電天文学的重要成就之一，是星際氫無線電輻射的發現。这种稀薄的氫，在星際空間，根本不吸收也不輻射光綫，那末無線電天文学上观测波長約 21 公分的氫譜綫，便成了研究星際空間氫分布的唯一工具。由于这种輻射集中在很窄的頻帶內，所以既能查出宇宙各區星際氫的含量，也能測定它們的运动速度（由多卜勒效应按譜綫的偏移来决定）。尽管星際氫無線電輻射的發現才只六年，这项研究已有了許多重大的成就，并且改变了我們关于宇宙結構的概念。

無線電天文学在研究無線電星云方面也得到了極其重大的成果。观测証明，它們的輻射分明是非热产生的。曾經有过这样的假定（在这方面有很大功績的是苏联学者 В. Л. 庚茲堡，И. С. 施克洛夫斯基，Г. Г. 盖特曼澤夫和 И. М. 高尔頓），就是無線電星云的輻射属于非热無線電輻射

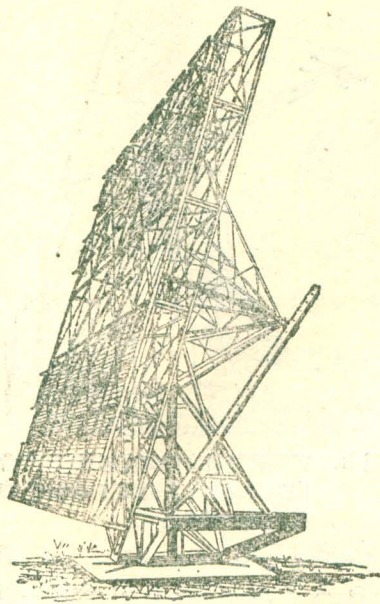


圖 4. 苏联地磁、电波傳播研究所的1.5公尺無綫电望远镜的同相天綫。

型。关于这种輻射我們在上面說过，它是由于电子在磁場中运动具有很高能量时产生的。以后的观测使得这个

假定愈来愈可靠。果真如此，那就意味着这种無綫电輻射源应该是高能量电子的富有者。从而，無綫电天文学就回答了那里产生宇宙綫的問題。

宇宙綫就是早已知道的到达地球的高能量基本粒子。对于宇宙綫的研究可以闡明宇宙綫的組成，并且查明什么样的粒子从宇宙空間落到地球上來，以及在原始宇宙綫由宇宙空間通过的作用下，在地球大气層中又产生什么样的粒子。不过关于原始宇宙綫在哪里产生以及从何方來到地球的問題，不能靠宇宙綫本身的观测來加以解决。这是因为，在星际磁場的作用下粒子的軌道变弯并复杂起来，以致从地球上来看宇宙綫几乎是从四面八方均匀來到的。当运动粒子在磁場中具有很高能量时产生的無綫电輻射，是直綫傳播的，并且來到的方向一定，因此，就能够知道这种輻射是从哪个目标發生的，也就是确定哪个宇宙目标是高能量粒子的富有者。这

样，無綫电天文学帮助解决了現代物理学上一个有趣的問題——宇宙綫起源的問題。

以上所列举的例子說明了無綫电天文学在宇宙科学中佔有如何重要位置的概念。同时应当指出，無綫电天文学还是一門很年輕的科学，剛剛过完嬰兒时代。从这門科学的任务来看，無綫电天文学所拥有的技术能力直到目前为止还極其有限。随着無綫电技术的繼續發展，無綫电天文学观测目标的数量和获得这些目标較詳尽的知識的可能性都将有所增加，也就是說無綫电天文学对宇宙科学的意义將愈来愈加大。在所有由于無綫电电子学的应用而产生的科学部門中，無綫电天文学是說明無綫电电子学在發展科学方面起着巨大作用的一个最明显的例子。

(乔同生譯自苏联“無綫电”雜誌 1957年11期)

人造衛星創造者荣获勛章

苏联共产党中央委员会、苏联最高苏維埃主席团和苏联部長會議联合發表通告說，由于制成和發射人造地球衛星这一科学技术方面的卓越成就，一大批苏联出色的科学家、設計師和專家获得了列宁獎金。参加研究和發射衛星的科学研究机关荣获列宁勛章和劳动紅旗勛章。

由于制成衛星、运載火箭、地面發射裝置、測量仪器和科学仪器以及在苏联發射世界上第一批人造地球衛星，一批苏联科学家、設計師和工人获得了社会主义劳动英雄的称号。一大批專家、科学技术工作者和工人获得了苏联各种勛章和獎章。

为了紀念苏联制成和發射出世界上第一个人造地

球衛星，决定在1958年在莫斯科建造紀念碑。

通告說：人造地球衛星的發射是人类的大胆理想的实现，是世界科学技术的胜利。开辟了世界科学發展新紀元的苏联科学家的成就，是完全合乎規律的，是社会主义社会及其經濟与文化、科学与技术过去整个發展过程的結果。苏联重工業、精密机器和仪器制造、無綫电电子学、电工学、化学、優質金屬冶煉工業以及其他工業部門的高度發展水平是获得这些成就的基础。这些成就产生于社会主义本質。这个社会是建立在严格的科学基础之上，并且为全民教育、科学人才的培养和科学技术思想的發展創造了最有利的条件。（轉載“科学新聞”1958年第1期）

負回授及其計算

現代的收音機為了改善音質，大都採用各種型式的負回授。因此，無線電愛好者們就很需要知道負回授的一些主要線路和它的簡單的計算方法。

什么是負回授

負回授就是從放大器的輸出端取出一部分電壓加到放大器的輸入端，來改善放大器的特性。例如圖1是音頻放大器中常用的線路，這裡加到輸入端的回授電壓 U_β 和輸出端的電壓 U_2 成比例，叫做“電壓負回授”。

另有一種叫做“電流負回授”，其中回授電壓和流過負荷的電流成比例，這種回授有一些缺點，音頻放大器中很少採用，因此本文將不加討論。

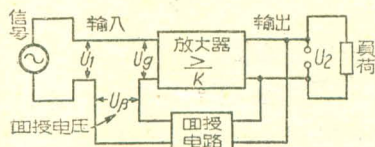


圖 1

圖1的回授線路中，加到前級放大電子管柵極上的電壓 U_g 是信號電壓 U_1 和回授電壓 U_β

之和，由於回授電壓和信號電壓相位不同， U_β 和 U_1 相加的結果， U_g 可能比 U_1 大，也可能反而比 U_1 小。如果相加的結果 U_g 大於 U_1 ，叫做“正回授”，可以提高放大器的增益，但失真將大大增加並引起振盪；反之，如相加的結果，使 U_g 小於 U_1 ，叫做負回授，可以抑制各種失真，使放大器工作穩定。

放大器的失真主要有兩種：一種是非線性失真，另一種是頻率失真。

非線性失真

非線性失真是由於電子管特性曲線或音頻變壓器鐵心磁化曲線的參數之間不是線性關係所引起的。以電子

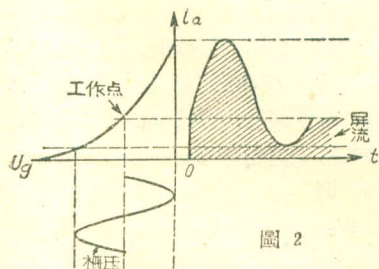


圖 2

管為例，當柵極上加有信號電壓後，屏流變化的波形和加到柵極上電壓的波形有些差別(圖2)，它不僅含有和輸入的信號電壓波形以及頻率相同的基波，並且還

含有輸入端所沒有的新的高次諧波，輸出和輸入信號波形的不一致，也就是說產生了非線性失真。

放大器加接了負回授，讓一部分輸出電壓(包括基波和高次諧波)反過來加到輸入端電子管的柵極上，

如果相位和大小調整適當，就相應地削弱了放大器所產生的高次諧波和輸入的信號電壓，當然，高次諧波的削弱，可以減小失真，但輸入信號的削弱，意味着輸出功率減小，因此，在採用負回授的同時，還必需按放大器增益減弱的倍數比例地提高輸入的信號電壓，才可以保持輸出功率不變。此外，接用了負回授後，還可以減弱放大器的內部雜音和交流聲。

採用負回授後，放大器的增益 K_f 、非線性失真 r_f 和內部雜音 U_{nf} 的減弱，可以用下式表示，即

$$K_f = K / (1 + K\beta); r_f = r / (1 + K\beta); U_{nf} = U_n / (1 + K\beta).$$

式中 K 、 r 、 U_n 是放大器沒有加負回授時的增益、非線性失真率和內部雜音電壓， β 是回授電壓和輸出電壓之比($\beta = U_\beta / U_2$)。

從上式可以看出， K_f 、 r_f 、 U_{nf} 和 $1 + K\beta = A$ 成反比， A 值一般取 3—4，過大時不僅過份降低了放大器的靈敏度，也增加了產生自振的可能。

頻率失真

理想的放大器，對所放大的音頻範圍內各個頻率的增益應該相同，也就是說頻率響應特性曲線是一條水平直線，但由於電路內存在有電感或電容性元件，使音頻特性變壞，特別在頻帶兩端 f_1 和 f_2 處最為嚴重，曲線呈下降形狀(圖3a)，引起了頻率失真。

當放大器加用了負回授後，各頻率的增益普遍降低，在 f_1 和 f_2 兩端處，由於放大器輸出電壓較低，回授電壓

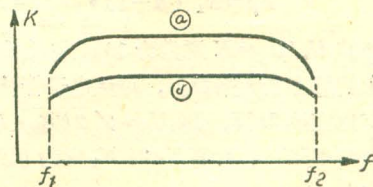


圖 3

($U_\beta = \beta \cdot U_2$) 相對減小，因此，在這兩端附近增益降低得較少，使特性曲線趨近平坦(圖3b)，頻率失真就減小了。

回授級數一多，或回授電路中含有電感和電容性元件時，回授電壓和輸入電壓的相位偏移很大，可能形成正回授。此時 f_1 和 f_2 兩端的增益不僅不降低，反而有提高的趨勢(圖4)，却好用來矯正頻率失真，有些收音機的音調補償就是利用這種方法來實現的。但是設計不善，常常有引起強烈交流聲的危險。

在未級輸出是甲類放大的小功率放大器中(包括收音機音頻放大部分)，加用一級回授已經足夠，因為

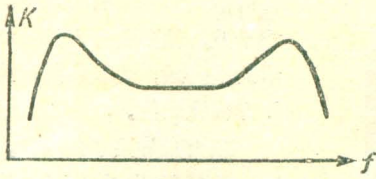


圖 4

多不超过二級，以免引起自振。

一級負回授

圖 5、6、7、8 是簡單的一級負回授綫路，輸出管可以是五極管，也可以是束射管，四極管或三極管。

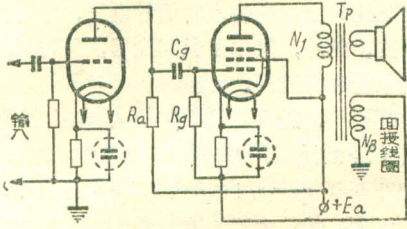


圖 5

圖 5 中回授电压由輸出变压器 T_p 上的附加綫圈供給，这个綫圈可以繞在初、次級綫圈的外層，圈数計算如下：

因为

$$A = 1 + K\beta = 1 + \frac{U_a}{U_g} \cdot \frac{N_\beta}{N_1}$$

式中 K 是輸出級增益，不包括輸出变压器 T_p 的变比； U_a 是輸出音频电压的峯值； U_g 是輸入到栅極的信号电压的峯值； N_1 和 N_β 是 T_p 初級綫圈和回授綫圈的圈数。

解上式可求得回授綫圈

$$N_\beta = N_1 (A - 1) \cdot \frac{U_g}{U_a} = N_1 \frac{A - 1}{K}$$

比值 $U_a/U_g = K$ 通常为 10 左右 (K 不是电子管特性表上的静态放大系数)，可从电子管特性曲线上求得，也可以直接計算，即 $U_a = \sqrt{2PR_a}$ (P —輸出功率， R_a —負荷电阻)。計算 N_β 时 N_1 应为已知， A 的数值通常取 3—4。

例如电子管 6Φ6 的額定工作数据为： $U_g = 15$ 伏， $U_a = 200$ 伏，取 $A = 3$ ，可以求得

$$N_\beta = \frac{N_1}{7}$$

为了使輸出功率不变，前級放大管的輸出电压必須提高 4 倍，即从 15 伏提高到 45 伏，以弥补由于負回授引起的增益的減低。

回授綫圈导綫的截面积可以和初級綫圈的相同。如果裝好后放大器失真增加或發出吼叫声，那就是綫头接反了，可以对調改正，声音就特別清晰。

这种綫路用的另件最少，效果也很好，必要时也可

以設計成二級負回授。

圖 6 是并聯回授綫路，虽和圖 5 的串聯綫路不同，但效果一样。并聯綫路同样使增益減低 A 倍，为了补偿增益減低，可以适当提高前級放大管的負荷电阻 R_a (圖 6)。如果前級放大管的屏阻很高，超过了它的負荷电阻許多倍，并聯回授的效果很好。例如用 6XK7 来做音频的前級放大，就能滿足这个条件。

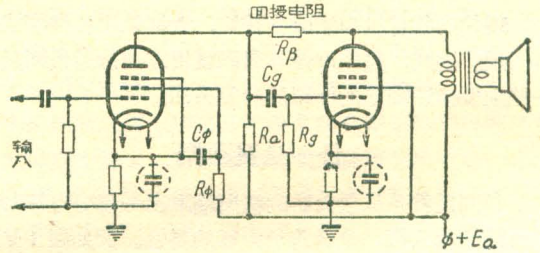


圖 6

圖 6 中的 R_β 的求法如下：

$$\beta = \frac{R_a}{R_\beta}$$

$$A = 1 + K\beta = 1 + K \cdot \frac{R_a}{R_\beta}$$

因此，

$$R_\beta = R_a \frac{K}{A - 1}$$

通常 $K = 10$ ， $A = 3$ ，故

$$R_\beta = 5R_a$$

圖 7 是圖 6 的变形，計算程序相同。 β 值可近似地按下式計算：

$$\beta = \frac{R_{g2}}{R_{g2} + R_\beta} \cdot \frac{R_a}{R_a + R_{g1}}$$

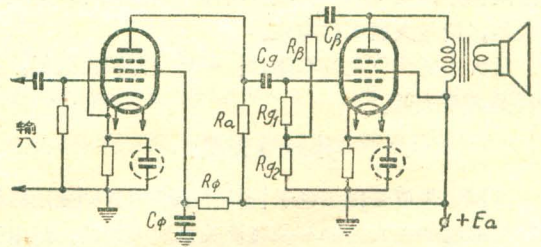


圖 7

圖 8 是甲类放大的推挽輸出回授綫路，回授电压从屏極經分压电阻 R_1 、 R_2 加到栅極上去，电容器 C_β 是用来把屏極与栅極隔开，对音频說，容抗很小可以忽略，綫路中分压电阻 R_1 和 R_2 的計算如下：

令 $R_1 + R_2$ 为 R_β ，則

$$\beta = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$A = 1 + K\beta = 1 + K \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

超外差式收音机本地振盪級的故障及解决方法

(日本) 藤卷安次

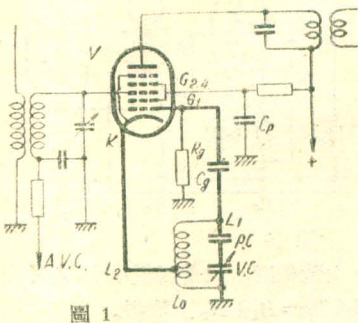


圖 1

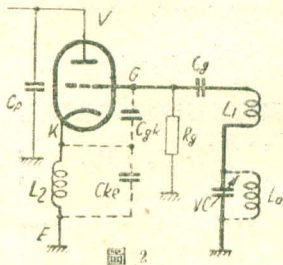


圖 2

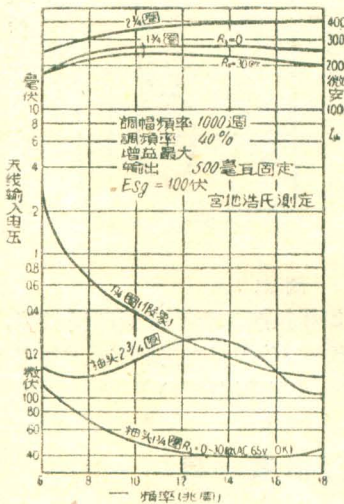


圖 3

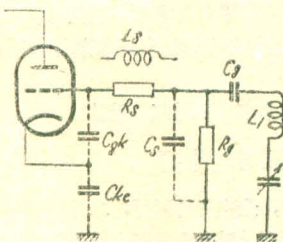


圖 4

很多人都認為超外差式五燈機線路很簡單易懂，事實上困難問題是很多的，愈深入研究就會發現不了解的問題愈多。其中本地振盪級就是一例。當收音機突然不能收音，為了找尋故障，我們常會感到很苦悶，這種現象經多次試驗，它的原因及解決方法，似已得到結論，現介紹如下，同時何種線路該用怎樣的零件也可迎刃而解了。

首先得談一談本地振盪級有了故障時有些什麼象征。一只工作得很正常的收音機突然不響了，將度盤向高頻方面轉一下，再轉回到原來的度數，又繼續響了；或者新裝收音機隨便怎樣調節，度盤一部分總收不到音，當轉開收音機時開始振盪困難等等情況，都是本地振盪級有故障或停止振盪的原故。可是本地振盪完全停止的情況是很少的，一般是所需的振盪頻率停止了，却代之以超高频(VHF)振盪，這可從柵流值來證明。當用 20,000 歐柵漏電阻發生超高频振盪時，約有 100—200 微安的柵流，但在完全停止振盪時，柵流將降至 10 微安左右。

數年前電力事業情況較差，電源電壓很不穩定，要使振盪良好是很困難的。當變頻管 6WC5 或 6BE6 等不良，亦會停止振盪，這時柵流將在 10 微安左右，表示完全停止振盪。

本地振盪的頻率，決定於振盪線圈及可變電容器的數值。當振盪級的基本頻率振盪減弱時，超高频振盪就開始了。也就是說像 6BE6 管採用陰極抽頭的振盪回路時，有超高频(由接線長度等決定)和基本頻率(由線圈和電容器決定)兩種振盪的可能。在基本頻率受到抽頭的影響，或電能被其他零件所吸收，因而振盪減弱時，超高频振盪即代之而起，結果基本頻率振盪被迫完全停止。

陰極抽頭式振盪回路為什麼會發生超高频振盪呢？參看第 1 圖，這是一般常用的變頻回路，電子管為 6WC5 或 6BE6 (這兩種電子管相當於我國的產品 6A2Π——編者)，陰極接於振盪線圈 L_0 的抽頭上，粗線部分形成了超高频振盪回路。在普通情況下，線圈 L_0 ，可變電容器 VC 及墊整電容器 PC 所組成的回路產生所要求的振盪頻率，可是將粗線部分考慮一下，可得到第 2 圖的等效電路，實際在第 1 圖中如僅考慮超高频，可說與第 2 圖是完全一樣的。自第一柵 G_1 起通過 C_g 、PC、VC 至地為止的接線的自感量，約在 0.2 微亨左右，相當於第 2 圖中的 L_1 ， L_0 對超高频來說感抗可視作無限大，故不畫在第 2 圖中。陰極 K 接於 L_0 的抽頭上，對超高频也有 1 微亨以上的自感量，第 2 圖中用 L_2 表示。 G_1 及 C_g 部分的線路，即使與底盤遠離，仍有 1—2 微微法的潛佈電容量。電子管內 G_1 與陰極的電容量 C_{gk} 約為 8 微微法，陰極與地的電容量 C_{ke} 在燈絲加熱狀態下約有 10 微微法。 C_{gk} 與 C_{ke} 所構成的串聯回路，在第 2 圖中以虛線表示。這部分如加以電壓，則 G 點及 E 點的相位恰相反，中點的陰極在兩者之間，與 G 點、E 點各相差 90° 。這種情形與陰極接在 L_1 的中間抽頭上一樣，成為哈脫萊式振盪回路，振盪頻率由 C_{gk} 、 C_{ke} 及 L_1 決定。PC 及 VC 的串聯回路，在第 2 圖中僅以 VC 表示，對超高频來說，因 L_1 與它串聯，等於一端接地，所以即使 VC 容量從最大變至最小，對振盪頻率的影響仍然很小約在 100—120 兆週之間變化，正好落入電視波道中，故常使電視接收機遭受差頻干擾。

在實際情況下，超高频振盪常由下列原因引起：

- (1) G_1 與 K 至振盪線圈接線長度超過 15—20 公分。

(2) R_g 采用了高頻用電阻。

(3) 由於 L_0 的陰極抽頭向接地端降低時，易于停止振盪；向上移時，又使靈敏度降低，所以在不引起超高頻振盪的原則下，抽頭愈低愈好，以便得到良好的靈敏度。

第 3 圖為短波段振盪綫圈在 $2\frac{3}{4}$ 圈及 $1\frac{3}{4}$ 圈處抽頭時，在額定輸出功率下所需天綫輸入電壓的關係曲綫。由圖可知降低抽頭一圈平均約可增加靈敏度 10 分貝。可是在普通狀態下（圖 1 的回路），在 $1\frac{3}{4}$ 圈處抽頭時，不易振盪或振盪很不穩定，但加接下面將談到的 R_s 後，常可使振盪良好，靈敏度優越。

以往為了要避免本地振盪停止，常將抽頭過份提高，因而只能眼看著靈敏度減低。在明了停止振盪的原因及其對策後，那末就可降低抽頭以提高靈敏度了。

在廣播及短波段綫圈繞在同一綫圈管上的所謂單綫圈綫路里，廣播段的綫圈常吸收短波振盪電能。當吸收較強時，就發生停止振盪現象。

在有超高頻振盪時，柵流約為 100—200 微安；在正常狀態下，柵流則為 200—400 微安左右。故當本地振盪停止，同時柵流突變為 100 微安左右，就知道已有超高頻振盪發生了。

由於超高頻振盪是在第 2 圖中的 C_{gk} 、 C_{ke} 及 L_1 的串聯回路內發生，所以在這部分回路內串聯一小阻值的電阻即可制止超高頻發生。插入電阻的地方，以 C_{gk} 與 C_g 之間較為適宜，亦可接於 C_g 與 L_0 、 PC 的連接點之間。第 4 圖中的 R_s 即為這加入的電阻。在 R_s 之外也可以再串接一個 2—3 微亨的扼流圈，使超高頻振盪停止，但串聯扼流圈易于引起其他頻率的振盪，所以還是串聯電阻較好。另一個辦法是在電子管 V 的柵極與地之間，加接一小電容器 C_s （圖 4）。當 C_s 的容量大於 C_{gk} 與 C_{ke} 的串聯容量時，陰極上的電壓低落，超高頻振盪因而停止。 C_s 的容量約在 5 微微法左右。應該注意， C_s 的容量過大，將使高頻端的振盪頻率不能產生。

在採用 R_s 、 L_s 和 C_s 之後，對於 L_0 的振盪和頻率又有些什麼影響呢？因為 R_s 串聯在超高頻振盪回路內，而本地振盪的頻率却決定於 L_0 、 PC 和 VC 之值，柵極 G 上只有柵壓而無顯著的柵流通過，而 R_s 的阻值又只有 100 歐左右，故對振盪及頻率，可以說幾乎沒有影響。雖然用 L_s 的情況與 R_s 相同，但在短波段因頻率較高，受 L_s 的影響常致“追蹤”（在同軸調諧中，要求信號調諧回路與振盪回路，經常保持一定頻差）困難。當加接 C_s 時，相當於 G 和 E 間的潛佈電容量增加，對振盪頻率沒有很大影響，只要注意把 C_s 接在靠近 G 的一端。

其次再考慮一下，如以電容較大的 R_g 代替 C_s 又怎樣呢？在一般情況下， R_g 是用普通 $\frac{1}{4}$ 瓦的電阻，約有

1—2 微微法的電容量，已能防止超高頻的發生，在用了高頻型的電阻時，大多將發生超高頻振盪，這時只要將此電阻換以普通型即能免除。但當普通 $\frac{1}{4}$ 瓦的電阻仍不能完全解決問題時，換用 1 瓦的電阻後常能達到防止超高頻振盪的目的。

採用 1 瓦電阻的原因並非在於它的載流量較大，而主要是利用它的並聯電容量。在加接 30—100 歐的 R_s 後， R_g 即使用高頻型或普通 $\frac{1}{4}$ 瓦的電阻，也不致發生故障。

在用普通型電阻作 R_g 時，如將接地端接於陰極，因它與 C_{kg} 並聯，不但不能制止超高頻振盪，反而有增強的趨勢。以前常有人將 R_g 的接地端隨便接於陰極或地，在接於陰極時就易因發生高頻振盪而使本地振盪停止，所以 R_g 必須注意接在 G 及 E_c 之間，有時接綫的潛佈電容量很小，電子管的跨導相當大， L_0 的抽頭又低……，在這些情況下，超高頻振盪（寄生振盪）發生的機會是太多了，要防止它發生，那就非加接 R_s 不可。也許有人會想到在振盪回路里加接一電阻，會不會增大綫路的損失呢？我們試將前文再研究一下，就會認識到 R_s 與振盪回路是完全沒有影響的。

再談一下關於 C_g 的問題。 C_g 是將振盪電壓導向柵極的交連電容器，由於在柵極及地間接有 R_g ，故柵流通過 R_g 時就產生了負電壓， C_g 一方面接受這電壓充電，另一方面防止這電壓通過 L_0 而短路。 C_g 的數值不能很隨便，太小了那末加到柵極的電壓就降低了，因為輸送到柵極的電壓是按 C_g 與 C_{gk} 的比例而定，當 $C_g = C_{gk}$ 時，柵極電壓將為振盪電壓的 $\frac{1}{2}$ 。究竟多少電壓才能維持振盪，完全由振盪回路的各項條件決定。根據作者實驗， $C_g = 25$ 微微法時振盪已很良好，在 10 微微法以下時，振盪停止。因而 C_g 太小，會造成停止振盪的結果。其次，當 C_g 過大，超過 250 微微法時，亦不能得到良好的結果，因為由 R_g 所生負壓使 C_g 充電，當 C_g 增大時，負壓也就增高，當負壓過高時振盪就停止了。振盪停止後 C_g 經 R_g 而放電，電壓逐漸低落，於是振盪又重行開始，就這樣週而復始，形成了間歇振盪。在可變電容器轉出的位子，頻率較高的部分，振盪回路的 Q 值較大，因而振盪電壓亦較高，間歇振盪更易發生。在短波段 R_g 用 20,000 歐時， C_g 不能超過 100 微微法。當發生間歇振盪時，有很強的“軋軋”聲可聽到。如果 $R_g = 20,000$ 歐， $C_g = 100$ 微微法而仍發生間歇振盪，那是因為本地振盪太強，須將陰極抽頭降低，並減低振盪管電壓來解決。如圖 1 的綫路，柵極電壓不能超過 100 伏。本地振盪的好壞並不僅限於振盪強弱一項來決定的。

（李秉衡，金庚年譯自日文“無線電及音響”雜誌
1957 年 6 月份）

音質优美的6管收音机

音响的一般概念

人耳能听聞的頻率範圍在20到20000週以內，而日常收听的無綫電广播节目，它的音頻範圍如能從60到5000週內變化時，正負相差三分貝則已可視為上品。其中，低音頻部分給人的強而有力的感覺，富于感情，而高音頻部分則給人以清晰感。

一般超外差式广播收音机全机的音頻响应在100週和4000週左右即开始下跌，如圖1所示。圖1的曲綫称为頻率响应特性曲綫，它的不均匀性称为頻率失真。由經驗得知，这不均匀性在所需音頻範圍內有正負1至2分貝的變化可認為是容許的，因为這些變化人耳还感

覺不出。頻率失真由整个傳送系統所形成，包括：傳音器、拾音器、放大器、發射机和傳輸綫，在收音机內主要是調諧回路、音頻放大部分以及揚声器等。可以想像，这个綜合的响应特性是不能滿足听众的要求的，例如喜好的听众大都希望有丰富的低音(常称培司)以求渾厚輕快；喜好的听众又要求有足够的高音以求真實清晰。但一般收音机中的音調控制是用衰減高音

的办法来相对地显示出低音的提高，这样乐器的不少高音部分被抑制了，失去了乐曲原有的优美，听起来沉闷黯啞。笔者要介紹的是一架高低音可隨意調節的6管超外差式收音机，如利用已有5灯收音机加以改装也并不困难，根据試驗得到的結果極為滿意。

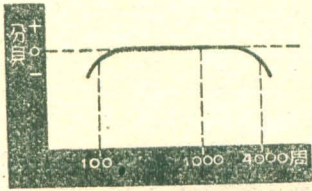


圖 1

超外差式收音机，如利用已有5灯收音机加以改装也并不困难，根据試驗得到的結果極為滿意。

綫路介紹

圖2为一架有高低音調節的6管收音机，所用电子管見圖註，只比一般5灯超外差式收音机多用了

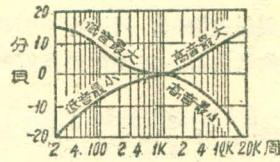


圖 3

一只6SQ7。就綫路而言却多了音調补偿，去耦回路，負回授等，現就这几方面来加以說明。

音調补偿回路

音調补偿回路采用了高音及低音分別补偿的电阻电容衰滅器，該类型式的衰滅器因没有电感故最为經濟实用。圖2中电位器 R_7 及 R_8 分別為高音及低音控制器，当 R_7 旋到最上端時，高音最大，旋到最下端時高音最小；而 R_8 旋到最上端時低音最大，旋到最下端時低音最小。这个音調补偿回路总的頻率特性見圖3，衰滅約一20分貝，故再增一級音頻放大加以弥补。如圖2所选择的阻容数值經6SQ7三極部分放大后，增益約提升20余分貝，这样輸出音量就不会減低，而高低音調則可隨意調節。

負回授

本机由輸出變压器 T_2 次級一端到第二級6SQ7的陰極端接有一15千欧电阻 R_{13} ，來取得負回授效应，以进一步改善音調并减小放大器的內部雜音。 R_{13} 可以在15千欧到20千欧間任意選用，以不致因負回授过強而減低音量為度。

去耦回路

收音机里的各級电子管的乙电，一般都由公用的整流电源供給，但整流器的內阻不等于零，而为各放大級的

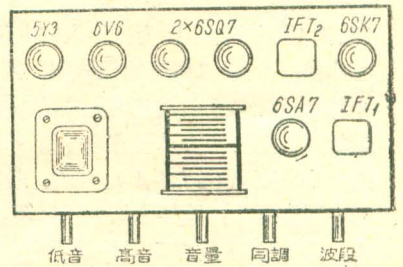
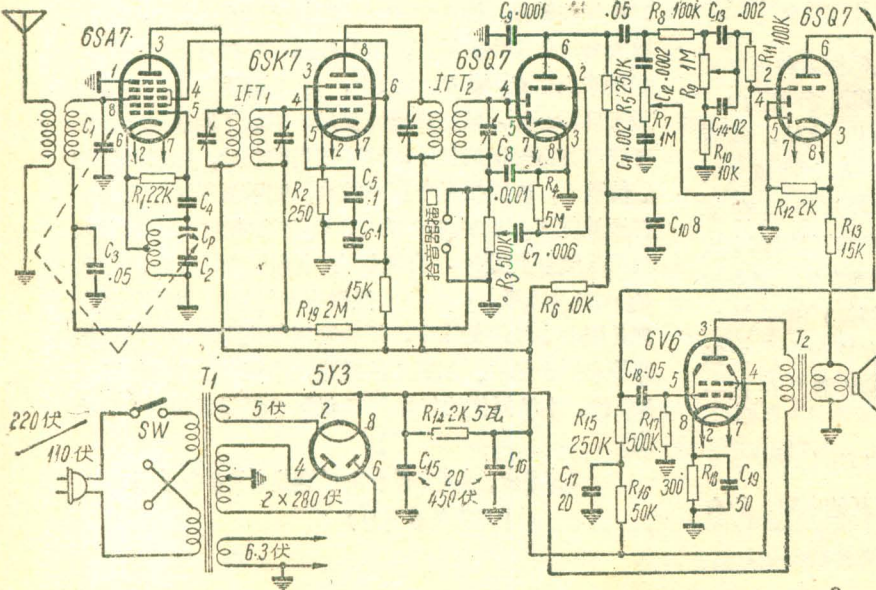


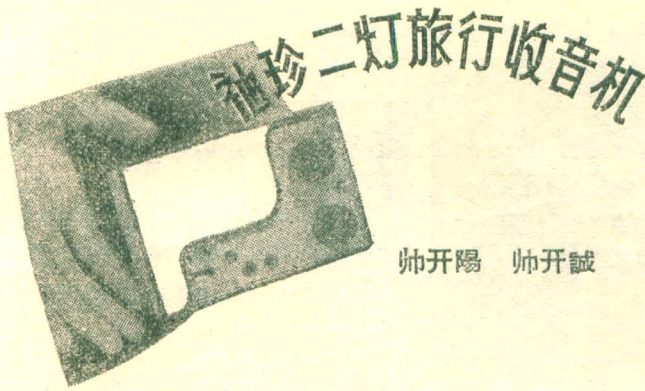
圖 4

公共回路，故有可能成为回授元件，产生自激振盪。常見的5管收音机里低頻放大不过兩級，它們的相位关系是反相的，不致因回授而引起振盪，而变频和中頻各級間，又因各自放大的頻率不同，故引起振盪的可能性更小。現在多加了一級音頻放大，三級低頻放大的相位关系就有正有負，不加去耦回路必然会引起低頻振盪，發出“扑扑”的汽船声。因此，兩級6SQ7屏極回路中均裝有由 R_6 、 C_{10} 和 R_{16} 、 C_{11} 組成的去耦回路，以保證工作的穩定性。同时6V6的屏極电源直接由整流管灯絲引出而不經滤波电阻 R_{14} ，这样可增強去耦效应并可減少



註：電容器單位 = 微法 电阻單位 = 欧 K = 千欧 M = 兆欧

圖 2



珍二灯旅行收音机

帅开阳 帅开诚

我們用国产小型管 1A2Π、2Π2Π 制成了一架旅行机，只有玻璃茶杯那么大，总共花不到 20 元，收音效率相当好，在貴陽市内，把收音机放到口袋里，加一根 0.5 公尺長的天綫可以收听本地电台，声音宏亮稳定。夜間接好天地綫，就可收到中央台及云南、四川、陝西、广东各台。

圖 1 是本机綫路。C₂ 是固質絕緣可变电容器，R₂ 是电位器連开关，其他电阻都是 1/4—1/2 瓦的炭質电阻，电容器都是紙質的。綫圈的制法是用直徑为 15 公厘的硬紙管上，套上两个直徑为 21 公厘的厚圓紙片，片距 4 公厘。然后用 38 号（直徑 0.15 公厘）上下的漆包綫在兩圓片間繞 70—80 圈为 L₁，再在 L₁ 上边繞 50 圈为 L₂，L₁L₂ 繞綫方向一致（圖 2）。

为了縮小体积，本机机壳是用兩塊木板，中間用口

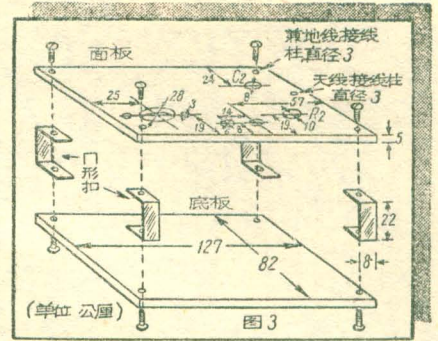


圖 3

形扣扣住。开孔尺寸見圖 3。另件排列見圖 4，V₁V₂ 都不用灯座，都用多股細軟塑膠接綫直接由接脚上接出，当然在銲接时要小心，不能用太大的烙鉄，烙鉄在灯脚上停留的时间不能太久，接綫完畢后，可用潔白干燥的棉花塞入 V₁V₂ 下边，以使其位置稳定。电位器上附帶开关的銲片要压平，全机接綫完畢后，要仔細檢查有無碰綫及接触不良的地方。最后用螺釘及 Π 形扣將底板与面板連在一起。

全机裝妥后，再依圖 5 尺寸做一个皮机壳，把面板及底板套好。套好后外形如圖 6（报头）。

用 20 公厘×70 公厘的小型電池三支（每支兩节）串連起来做乙电（9 伏），用一支小型電池拆开并聯后做甲电（1.5 伏）。甲电可用 10 小时以上，乙电可用 150 小时以上。

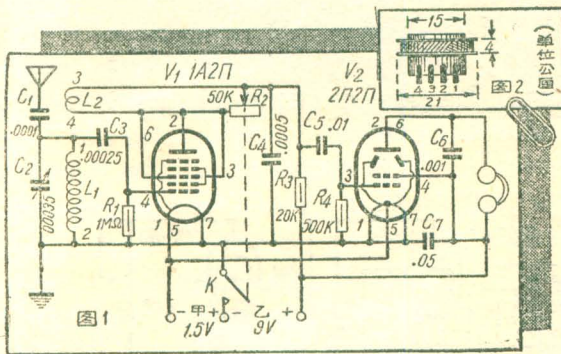


圖 1

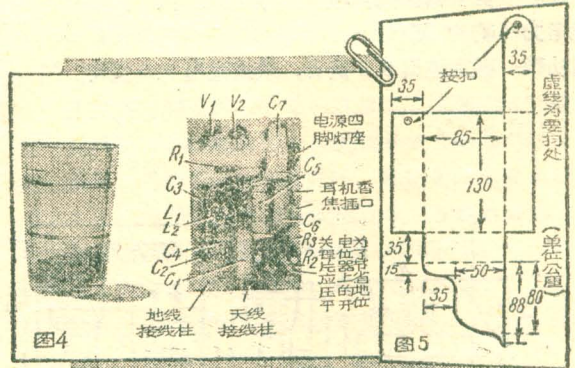


圖 4

圖 5

濾波电阻的瓦数。濾波电容器 C₁₅、C₁₆ 可用 16—32 微法的，以減少交流音。

注意 事項

1. 底板零件排列請參看圖 4，高音和低音补偿用的电位器 R₇、R₉ 如受收音机木箱及底板的限制，也可裝在底板后面，不过調节起来不大方便。电位器的連接綫不宜过长，并应用金屬隔离綫。所有补偿回路的电阻电容尽可能选用体积小并排列整齐，切忌东一个西一个，接綫交叉杂乱，以免引起不必要的感应和振盪。

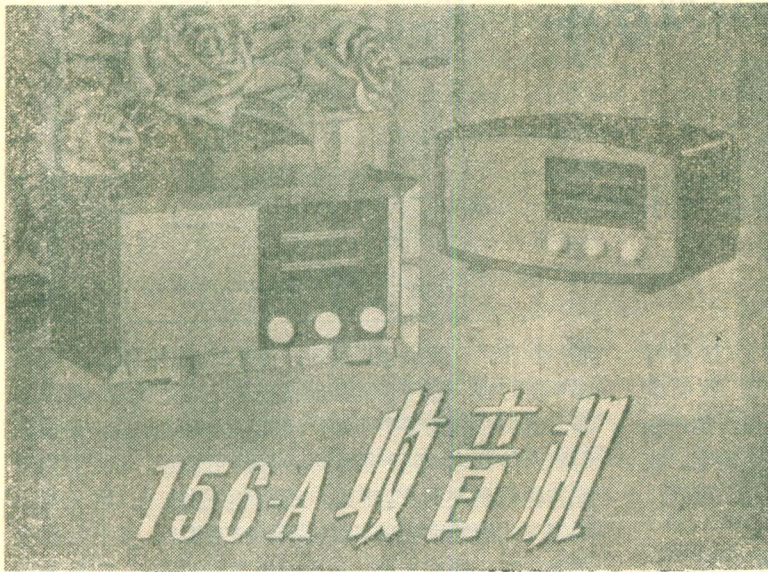
2. 第二級 6SQ7 的两个小屏这里沒有作用，故把它接地。如有高放大系数三極管如 6SL7 等亦可代替 6SQ7。

3. 变频和中频等部分与一般綫路相同，圖 2 中只繪出广播波段，也可根据需要裝成兩波段或三波段的。

4. 这架收音机最好能配一直徑 16 公分以上的揚声器，这样效果才更显著，如能配接直徑 20 公分或 25 公分的揚声器，并单独裝入寬敞的喇叭箱，則声音更为柔和动听。

5. 一般 5 灯变压器用在本机內稍嫌負荷重些，但尚無大碍，最好把度盤指示灯減少一只，以減輕灯絲电源負荷。

（小英根据日本“無線与实验”1957 年第 2 号編写）



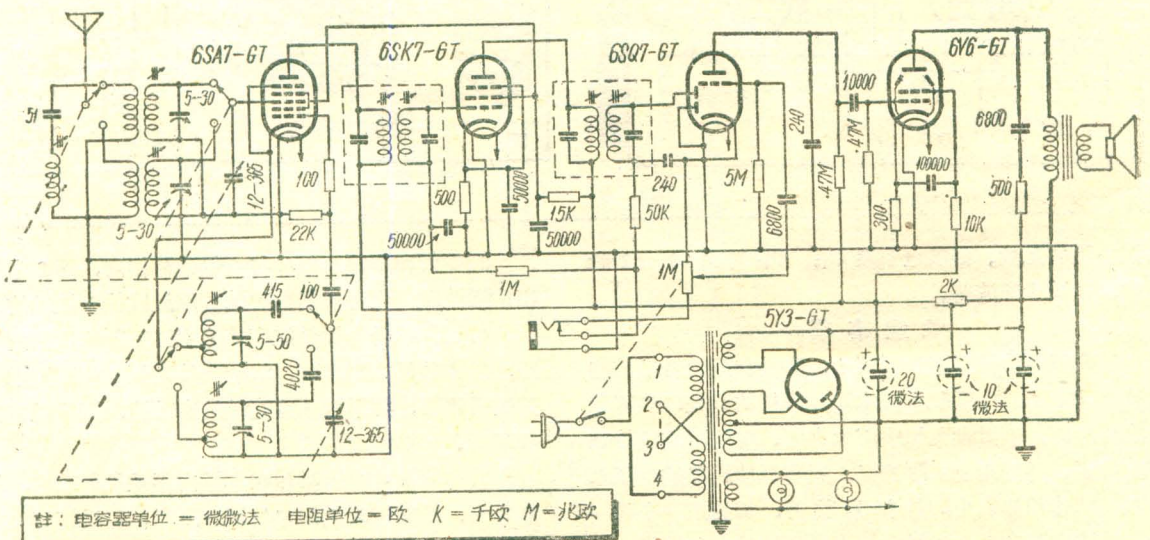
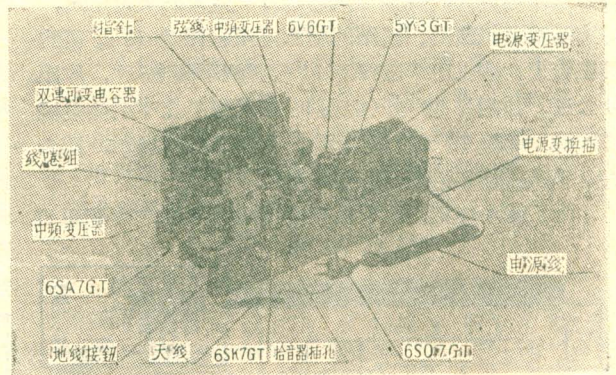
156-A 收音机

上海广播器材厂出品

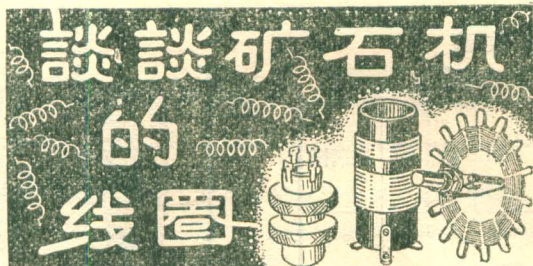
- 频率范围** 中波段 550—1600 千週 (190—550 公尺)
 短波段 5.5—18.2 兆週 (17—55 公尺)
- 灵敏度** 中波段 不低于 200 微伏
 短波段 不低于 300 微伏
 拾音器插孔灵敏度不低于 0.2 伏
- 消耗电力** 约 40 瓦
- 输出功率** 额定输出 0.5 伏安, 最大输出 1.5 伏安

讀者·作者·編者

自人民日报于1月24日报导了“陈宪文试制成一种新式收音机”后,本刊即接到大量电话及来信,詢問該机具体制作方法。經征得陈宪文同志同意,允予三月中旬將稿件撰就后交本刊發表,估計五月份可以刊出。在稿件發表前,有关該机的一切詢問,請直接与陈同志联系。



在本刊 1957 年 12 期中，我們談過矿石机的調諧回路。在調諧回路中，可变电容器因为机械結構比較复杂，不易做制，一般都采用厂制品。而对于綫圈，則常常自己繞制，下面就来談談矿石机的綫圈。



馮报本 馮煒然

綫圈的質量因數—— Q 值

除了綫圈的电感量對諧振回路有着重要的影响外，綫圈本身的电阻成分也有关系，电阻成分愈大，諧振就不够尖锐，便会影响調諧回路选择电波的能力，回路里的增益也要減低，于是收音机的选择性和灵敏度就会大減。無綫电工学里用 Q 值（即質量因數）来表示綫圈的效率。 Q 值就是綫圈的感抗和电阻成分的比值。 Q 值愈大，表示增益愈高，选择性也愈好。这个电阻不仅随着导綫的粗細而变动，并且还随着电波的頻率而变动，頻率愈高，由于电流愈趋向导綫表皮流动的集膚效应愈利害，导綫的电阻便会增加。此外相鄰导綫的磁場影响到导綫中电流分佈情况的鄰近效应，电介質在交变电場中所引起的介質損耗，导綫本身的渦流損失，每圈綫之間（以及繞組之間）所構成的潛佈电容量，綫圈的形狀和尺寸，繞制方法，綫圈筒以及浸塗綫圈的材料，甚至因另件排列而对綫圈的影响等等，所有这些原因，都和 Q 值有关系。

要提高綫圈的 Q 值，首先就要設法避法上述的种种損耗，采用合适的尺寸，良好的材料和繞制方法。例如增大导綫的直徑可以減少电阻和集膚效应的損失，但是却会使渦流增加，如果改用多股細綫絞合的編織綫，既可保持一定的导綫截面总周長，又可限制渦流匯集；綫圈的直徑愈大，渦流損失也愈小。采用蜂房式繞法，能減少潛佈电容量和縮小綫圈的体积。选用优良的綫圈管和浸塗材料，可以減少介質損耗，为了这一目的，有时还采用特殊形狀的綫圈架子。此外还要選擇最好的綫圈形狀、尺寸和繞法。

不过完全符合这样条件的綫圈是極难得到的，由于很多損失是随着頻率而異的，矿石机的工作頻率不高，只限于中波广播段，所以实际制作时，有一些損耗是可以忽略不計的。

綫圈的种类及制法

綫圈的种类很多，从形狀來說，有圓筒式、蛛網式、花籃式、蜂房式……等等。从繞制的方法來說，有密繞、間繞、疊繞……等等。

制作矿石机时，一般都是要求音量尽可能大，有时要有較好的选择性，对音質的要求不高。业余制作者設

計綫圈时，只要尽量提高它的 Q 值便可以，但是要考虑到繞制的方法不应太繁雜，用料也要經濟易找。單層密繞圓筒式綫圈（簡称圓筒式綫圈）是頗为适合这些条件的，因此它目前正广泛地为矿石机的制作者所采用。

(1) 圓筒式綫圈的繞制 此式綫圈的制法，是在一个圓筒形的綫圈筒外面用絕緣导綫并排密繞到一定的圈数。綫圈筒最簡便的是用硬紙板卷成，可以先找一段圓木棍，直徑比規定的綫圓筒直徑略小（約一層紙板的厚度），將紙板在外面卷上，要注意閉合处不要疊上，以免影响美观，然后在外面用一張牛皮紙等物寬度相同，長度能卷上兩三層为度，塗上防潮的黏料（如凡立水等）將厚紙板重重卷住，外用小繩疎落地紮紮一下，一、二日后干透便可解開，脫出木棍待用。綫圈筒也可用直徑相同的現成材料如竹管、塑膠管……等制成。

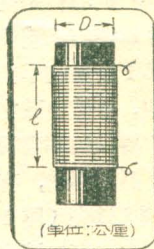


圖 1

繞綫时要將綫端固定起来，只要在綫圈筒上穿兩個小洞，（相距約 5 公厘），將綫端在這兩小洞內打一圈就行。繞好后的繞組，最好是用上述的塗料或蜜糖塗浸一下，不但可以防潮，還能避免冬季綫圈筒收縮時使繞綫崩亂。

圓筒式綫圈繞好后的外形見圖 1，綫圈的电气性能絕大部分決定于綫圈直徑 D 和繞組長度 l 的比例以及导綫的圈数。当綫圈的直徑变化时，电感量随着变化到它的平方倍，繞組的長度伸長或縮短时，电感量也隨之相应減少或增加；在圈数相同时， l 長的电感量小， D 大的电感量大；使用粗导綫时， Q 值也可增加。在中波段所用的此式綫圈的直徑为其繞組長度的 2.46 倍时的电感量最大（例如 l 为 10 公厘，則 D 为 24.6 公厘），也就是綫圈的效率最佳。如果繞制这个綫圈的这根导綫的長度不予变更，而將 l 和 D 的比例上下变动，电感量的降低將不会低于 3% 以下。事实上依据上述比例制作的綫圈是十分粗笨的，而根据后一事实，可以將比例縮小到适合实用：当 $\frac{D}{l}$ 接近于 1 时（即 $l \approx 0.7 - 1.2 D$ ），

仍能保證綫圈有足够的 Q 值。

我們在下面列出一些矿石机調諧綫圈用各种直徑的漆包綫在不同直徑的綫圈筒时繞制的数据，配合售品 0.00036 微法的可变电容器时可以接收整个中波广播段的播音台。

从表中繞出来的綫圈不一定是 1D 比例的最佳值，为了將就現成的材料和限于裝置的体积，有时不得不暫

中波段繞圈圈數表
(配用 0.00036 微法可變電容器)

圈數 導線	繞圈筒直徑 (公厘)	直徑(公厘)						蛛網板
		20	30	40	50	60	70	
	直徑(公厘)	近似英規						
0.250	33	210	100	80	60	53	44	72
0.315	30	250	108	88	64	57	48	68
0.500	25	—	150	110	76	66	54	63
0.630	25	—	175	130	86	75	58	—
0.800	21	—	—	165	102	88	65	—

牲一點。繞制時如果沒有相同的線號，可以用近似直徑的導線，影響不大。

(2) 蛛網式繞圈的繞制 現在還有一些礦石機是使用蛛網式繞圈的，它是在一塊如圖 2 的蛛網板上繞成的。自制時可以摹仿圖上的形狀，用厚約 2 公厘的厚紙板剪成，內徑常是 32 公厘，如內徑變更，Q 值也隨之改變。外徑要看導線的多少而定，繞制廣播段的調諧繞圈，約在 65—85 公厘就夠了。甲圖是售品的形狀，有 15 齒；繞制時將線每隔兩齒一上一下的繞過去(圖 2 乙)，所以導線的平行部分很小，距離也大，可以減少潛佈電容量，如用較粗的導線繞制，Q 值也不錯。圖 2 丙是為了製造簡易而簡化了的蛛網式繞圈，內外徑和甲圖一樣，只是開五道小縫，導線從裂縫穿過，每隔一道縫繞一次。

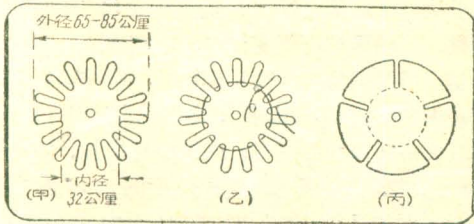


圖 2

(3) 繞圈的抽頭 有抽頭的繞圈，通常總是在總圈數的 1/4 處開始，每隔 5—8 圈抽一個頭，直至尾端為止。相隔的圈數愈少，調諧愈可細致。抽頭繞圈最好有 30 公厘的長度，然後輕輕擰合，不要弄斷。

(4) 初級繞圈 電路如是有初級繞圈(天線繞圈)的，最好是繞在調諧繞圈的下部，相距約 5 公厘，如圖 3 甲。要得到更緊的交連，可在調諧繞圈上面包兩三層絕緣紙(如腊紙等)，直接將初級繞圈繞上去如圖 3 乙。蛛網式繞圈是將兩個繞圈分別用兩塊蛛網板繞制，用長螺絲穿過它們利用螺絲帽夾緊，可以隨時調節距離來增減交連的程度(圖 3 丙)。雖然也可以在同一塊蛛網板上將初級繞圈繞於調諧繞圈之外，但佔用面積過大，日

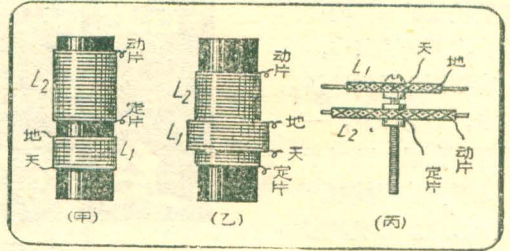


圖 3

久還會使紙板變形。

這些初級繞圈的繞線方向，必需和調諧繞圈的相同。

初級繞圈對於調諧頻率的影响，遠不如調諧繞圈求得密切；初級繞圈的電感量是這樣選擇的：如果它本身的自然頻率比調諧範圍的最高頻率還要高，收音機接收這一端的電台靈敏度將會增加。相反的如比調諧範圍的最低頻率還要低，則收音機接收這一端的電台也特別靈敏。實際的意義就是：如果所接收的電台頻率是接近 1500 千週的，初級繞圈的圈數可以不多，只有 20—35 圈就夠了，這就是業餘無線電制作者常用的所謂低阻抗繞圈(蛛網板繞圈也屬於這一種，圈數亦同)。但是電台的頻率是接近 550 千週的，初級繞圈的圈數應多繞，售品的高阻抗繞圈常是這種。除了前一種情況的使用外，一般選擇初級繞圈的自然頻率比調諧範圍的最低頻率低 25—30% 是比較有利的。

(5) 兩種較特殊的繞圈 上面所說初級繞圈採用繞線很多的高阻抗繞圈收聽近 550 千週的電台是比較靈敏的，這個繞圈如果也用單層密繞，就會使繞圈筒過長，售品繞圈是采用蜂房式繞制的，業餘者仿制不易，但是改用“亂迭繞”式也可得到相同效果，如圖 4，剪兩塊圓形厚紙板，內徑應僅能套入繞圈筒為度(繞圈筒最好選擇 20—30 公厘的直徑)，圓周邊寬約 5 公厘，兩板相距約 3 公厘，用 38 號(直徑 0.15 公厘)左右的漆包線在夾層內不依排線次序，亂迭繞 200—230 圈，繞頭接繞見圖 4 所註。

上面介紹過的繞圈體積都較大，不宜作小型礦石機用，假如調諧繞圈也採用蜂房式繞法，體積就可以縮小了。自制時，業餘者可用亂迭繞的方法。(下接 25 頁)

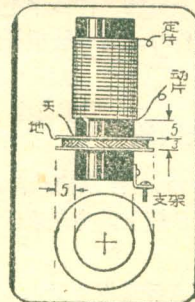


圖 4

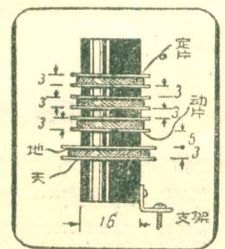


圖 5

自制通表

業余無綫電愛好者在裝置檢修無綫電機，判斷零件好坏时，有只电表是很方便的。

下面介紹一只自制通表的做法，所用的零件全部可以自制。

原理

当綫圈内有电流通过时即产生一磁場，在这个磁場內，磁針由于磁力的相斥作用而發生偏轉，偏轉的角度和电流的強度成正比。

实际制作

材料

表壳 120×400公厘，厚5公厘的三合板一塊。

綫圈架 1公厘厚的硬紙一張，約50×60公厘。

磁針 26公厘長的旧指南針一个，或是破怀表的發条，或准备4枚長26公厘的縫衣針。

磁針支架 厚0.5公厘，80×8公厘的鋁片。

磁針軸 長7.5公厘的細鋼絲（直徑約0.5公厘）一段，或用同長度的破怀表齒輪軸。

磁針及軸用的鋁片一塊，厚0.3公厘，16×8公厘。

表針 細鋼絲，長約50公厘。

表面 厚1公厘，45×100公厘的厚紙一塊，同大的白道林紙一張。

表面玻璃 厚2公厘（愈薄愈好）35×35公厘。

40号（直徑0.12公厘）漆包綫若干。

銅螺絲釘直徑2.4公厘，長30公厘的2只，長10公厘的2只。螺帽8只。插口二个。接綫一段。1.5伏干電池一个。膠水。膠布。

制作

綫圈 先將厚紙裁成68×10公厘的

一条，照尺寸折成長方形，接口用膠水粘住，如圖1。再按照圖2裁兩片。用膠水粘合成一只綫圈架，如圖3。在綫圈架上打两个引綫用的小孔。后用40号漆包綫繞滿（約3000—4000圈），兩端各用較粗的引綫引出。把綫圈放在蜡中煮一下，凉干后繞几層膠布即成，如圖4。

磁針 如用旧指南針圖5乙則不必加工。如用發条做磁針时，照圖5甲的尺寸截一段，砸平不使有曲度，在永久磁鉄上順序磨几次，使其感磁。如用縫衣針，需先用膠水粘在薄紙上，膠水干后裁下来，亦需在磁鉄上磨几次。圖6。

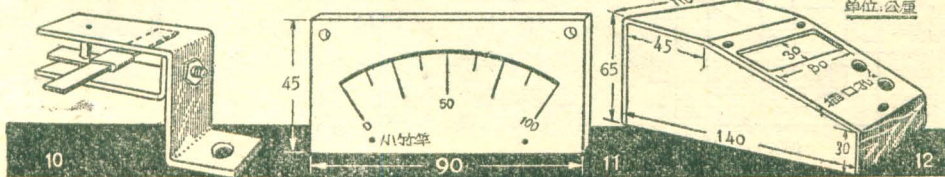
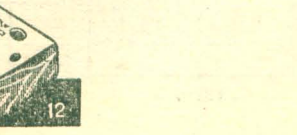
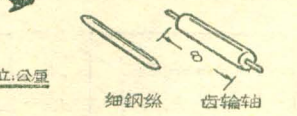
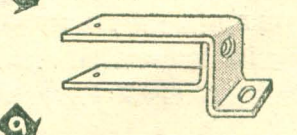
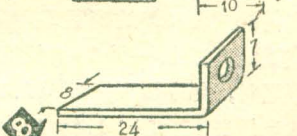
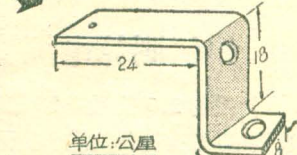
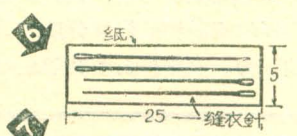
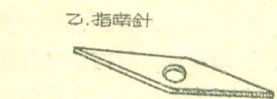
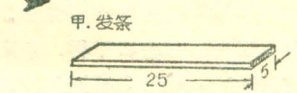
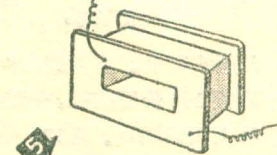
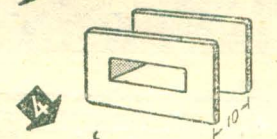
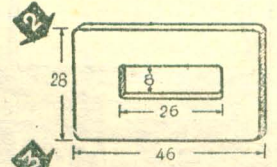
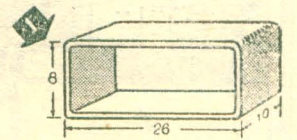
磁針支架 把寬8公厘的鋁片裁作長52公厘及長32公厘的各一段，彎成圖7的样子。每片的一端各穿一小孔。如用鋼絲做軸，則小孔的直徑比軸的略小些；如用旧齒輪的軸，小孔直徑和軸的相同。再用長10公厘的銅螺絲把支架的兩片联在一起。圖8。

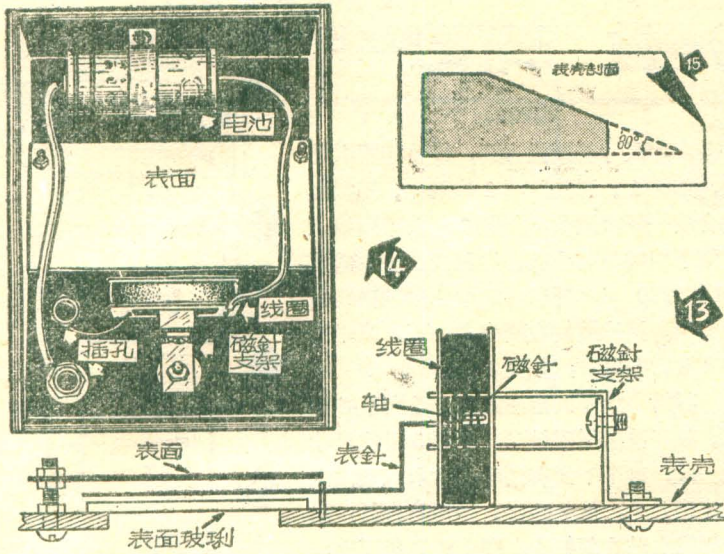
軸 截取長7.5公厘的細鋼絲一段，兩端用細磨石磨尖。圖9。如用7.5公厘長的齒輪軸亦可。

把支架，磁針和軸裝在一起。如用指南針只需在中央磨穿一孔，插入軸后裝在支架上。如用發条或縫衣針时，需先將16×8公厘的鋁片一端折过来，約5公厘，再把已感磁的發条式縫衣針嵌入，在鋁片上打一孔，穿入軸后裝在支架上。精細地調整支架俾使磁針轉動極為靈活。圖10。

表面 在貼有道林紙的硬紙上，用圓規划一60°的弧綫，弧的半徑約為50公厘。在弧綫上分成小的等分，註以数字，如0—100。在弧綫起止端和弧圓心連綫上的适当地方，各粘上一个長約5公厘的小竹竿。为使指針在靜止时保持零位，并限制指針的摆动范围。圖11。

表壳 將三合板照圖12所示的尺寸裁





好，用膠水粘合。在表壳上面開一 80×30 公厘的窗，鑽3個直徑2.4公厘的孔。在表壳內面開窗處粘一片玻璃。最后裝上兩只插口。圖12。

將各零件裝配在表壳上。先用膠水把綫圈粘在表壳內板面上，和窗口平行，距窗口上緣50公厘，把支架裝有磁針的一端放入綫圈架內，磁針和綫圈架平行，支架和綫圈架垂直，再用10公厘長的螺絲將支架固定在板面上。把鋁質的表針彎成曲柄軸形，粘在磁針上，或粘在裝磁針的鋁片上，表針和磁針約呈 45° 角。再用長30公厘的螺絲把已做好分度的表面固定在表面玻璃和表針的下面。調整指針使其靜止時在零位。綫圈的引綫和

個干電池串聯后再接到插口上。本表側面見圖13，背面見圖14。

使用說明

通表制成后先接通試試，如果表針倒走乃是電池正負極接反，調換接頭即可。本表的構造中沒有游絲，表針擺動后靠重力作用而恢復零位。在設計表壳時要考慮到通表的板面應與地平面呈 30° 左右的角度(圖15)。使用時，通表要放平，表針才能恰好在零位上。并且不要和永磁，舌簧喇叭或正在工作的勵磁喇叭靠近，因為喇叭的磁場會使磁針的位置改變，甚至使表針不能轉動或倒走(因和磁針相吸引。時間長久可能使磁針的磁極改變，表針即倒走)。

此表除了能測量綫路的通斷外，對3000歐以下的電阻器，2微法以上的電容器也能測知好坏。

使用時不要直接測量帶有高電壓的綫路，以免燒毀綫圈，或使表針撞彎。也可能因綫圈磁場過強而將磁針重新磁化，磁極方向和原來相反，使表針倒走。

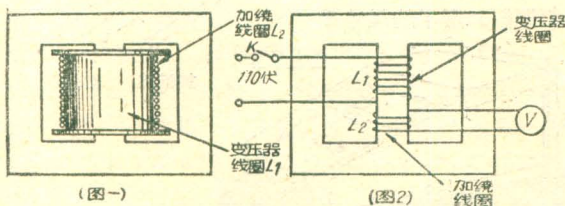
如果在通表內串連不同阻值的電阻器，用標準復用電表校對后，便可測量不同的直流電壓，在表面上做上標記，便成為一只復用電表了，應用範圍更大。當然，這只通表如用于測量電阻、電壓的數值時，是不够準確的，它主要的用途還是用于電路通斷的測量。

(田春融)

如何測算電源變壓器的圈數

用長約2.5公尺的25號(直徑0.5公厘)上下的漆包綫，在電源變壓器的鐵心空隙里繞21圈為 L_2 (圖1)。在待測的變壓器的綫圈 L_1 兩端接110伏交流電，在加繞綫圈 L_2 上接一只3-5伏的電壓表(圖2)。當開關 K 接通時，如電壓表指示為1.4伏，這就是說，為得到1伏電壓必須繞 $21 \div 1.4 = 15$ 圈。那麼就可以算出變壓器綫圈 L_1 的圈數是 $15 \times 110 = 1650$ 圈。這個數字是沒有把變壓器的損失估計在內的，如果再加上10%的損失，那麼求出的 L_1 的圈數大約是 $1650 + 165 = 1815$ 圈。

(周光照譯)



(圖一)

(圖二)

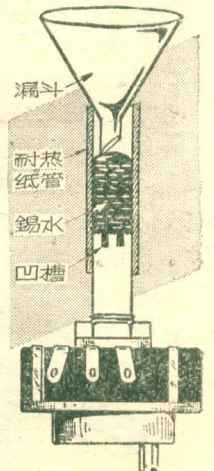
接長旋轉的方法

如果電位器、可變電容器的旋軸不够長，就可以用下面的方法來接長。

先用三角鋼鋸或鋼鋸把要接長的軸柄的頂端打光并鋸出兩三条凹槽，然後使它掛錫，掛好錫，拿一張耐熱的紙(如牛皮紙)繞在柄上，形成一個紙管，長度可根據需要決定。將溶化的錫倒入紙管中(見圖)。等到錫冷卻，柄就接長了。應當注意的是：錫水溫度必須够高，以保證錫水接觸到銅柄時不致立即凝固，否則接合就不牢固。

如果電位器、可變電容器的旋軸不够長，就可以用下面的方法來接長。先用三角鋼鋸或鋼鋸把要接長的軸柄的頂端打光并鋸出兩三条凹槽，然後使它掛錫，掛好錫，拿一張耐熱的紙(如牛皮紙)繞在柄上，形成一個紙管，長度可根據需要決定。將溶化的錫倒入紙管中(見圖)。等到錫冷卻，柄就接長了。應當注意的是：錫水溫度必須够高，以保證錫水接觸到銅柄時不致立即凝固，否則接合就不牢固。

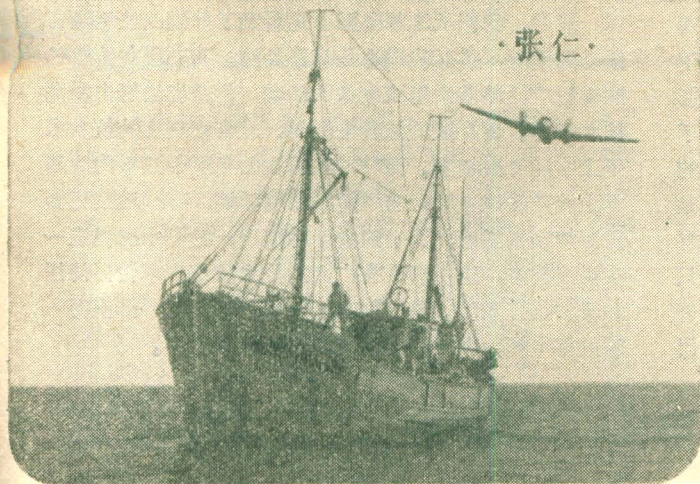
(克羣)



对业余无线电爱好者的颂歌

“四海之内皆兄弟”观后

·张仁·

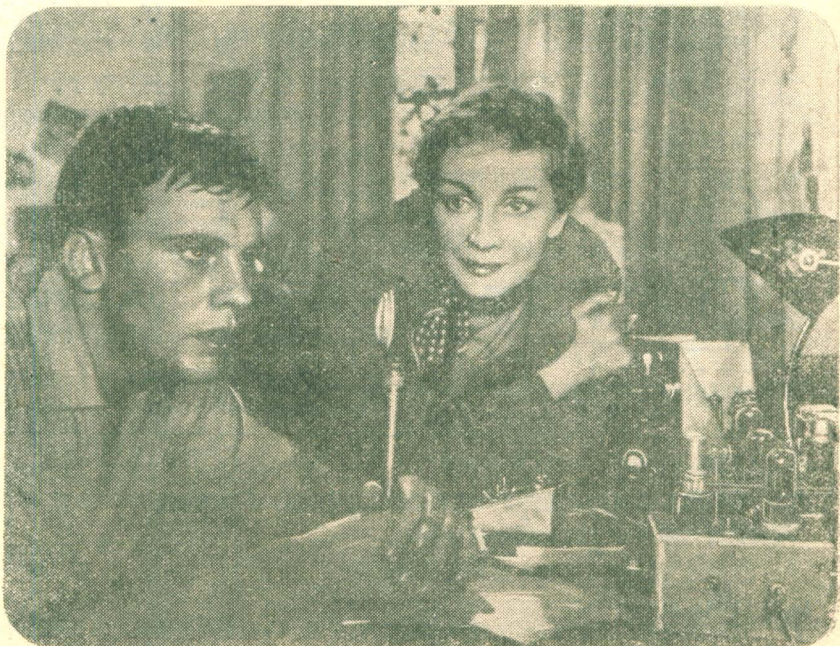


“四海之内皆兄弟”是一部博得国际声誉的法国影片。它曾在第九届卡罗维·发利国际电影节中获得了“电影节大奖”。在这部影片中，电影大师以不多的画笔勾画出一些普通人“济困扶危”的行为，描绘出他们善良与高尚的品格；而影片中以业余无线电活动为脉络所展开的故事情节，使每一个无线电爱好者看来倍觉亲切。这是一首对和平与友谊的颂歌，一首对普通人优秀品质的颂歌，也是一首对业余无线电爱好者的颂歌。

故事这样呈现在观众面前：海……病魔降临到一艘法国渔船“卢特斯”号上。船上做联络用的无线电机坏了，船长只好利用一架业余无线电机求救。发射到太空中的无线电波，没有为距离渔轮最近的北欧地带收到，却传到一个在北非的法国人阿尔贝多的业余无线电机上。通过无线电电话诊断清楚了病情：全船十二个人中有十一个人吃了有毒的食物。这样，船员们在明天八点以前必须注射血清，但是船上没有血清，而且渔轮距最近的海岸还有两天的航程。于是从这儿展开了向渔轮运送血清的“接力赛”。电波由北非的多哥飞向巴黎，又飞向慕尼黑、柏林和奥斯陆。被吸引到这一斗争中的人有爱好拳击的巴黎青年金路易，有刚死掉丈夫的克里斯坦，有失明的退伍军官卡尔，还有波兰的女飞机服务员以及苏联和美国的军官。与此同时，渔轮继续在海上颠簸着。在船上也发生了一场斗争：水手札斯认为黑

人水手穆罕默德是“不祥之物”，食物中的毒是他放的，企图杀害他。当这场可怕的斗争平息下来的时候，病魔进一步在渔轮上展开了黑色的翅膀。十个人都陆续病倒了，最后只剩下札斯和穆罕默德。札斯在慌乱中开船离开了原来的位置。血清已运到奥斯陆了，但是“卢特斯”号在那里呢？各地电台都在呼叫它。最后船长从昏迷中清醒过来，制止了札斯的鲁莽行为，和电台取得了联系，才从飞机上收到了血清。“卢特斯”号归航了。业余无线电爱好者以及其他一些普通人，他们同渔轮共同度过了一个焦急而紧张的夜晚，又和大家共享胜利归航的欢乐。

从影片中可以看出业余无线电活动绝不单纯是一种戏娱或增加个人科学知识的活动，它有时要担负极为重大的使命。而这种活动的目的性，在社会主义国家内就更为明显。在苏联，广大的无线电爱好者都团结在支援海陆空军志愿协会周围。卫国战争时，大批无线电爱好者都在红军中担任通信工作。在经济建设中，无线电爱好者们曾在哈尔科夫、高尔基等城市建立了不少电视站，并为农庄建立无线电电站和为农民家庭安装收音机，此外还有不少发明和创造。在我国由于对无线电活动的重视，无线电收发被列为运动项目之一，并颁发了运动员等级标准。在普及广播网的工作和向文化科学进军口号下，收音活动和其他一些试验性的活动，也正在开展起来。这都说明无线电活动是和造福人民的目的，直接结合在一起的。看了这部电影后，我们应当更加珍爱无线电活动，珍爱这种事业。



我們从这部影片中还看到一些值得尊敬的普通人。生命的胜利，当然是借助于無線电活动和运送血清的飞机，但更重要的却是基于这些普通人的善良願望和崇高的品德。阿尔贝多听到無線电呼救的信号后，立刻撇开家事的煩扰，他的朋友們热情地帮他架設天綫。巴黎青年金路易放棄了观看拳击的机会，在送出电报和弄到了血清后，一直在無線电机旁守听。在很多人物中，电影大师塑造了两个最为动人的形象：克里斯坦刚刚死去了丈夫，她抑制住自己巨大的悲痛，在深夜中为一船人的生命奔波着，她的鞋后跟一次又一次地脫落了，但她还是昂然地走……；卡尔这个失明的殘廢軍人，無線电爱好者，在空寂無人的街道上吃力地走着，夜是这样靜，只有他的手杖單調的敲打地面的声音。一輛汽車朝他开来，眼看撞上他了，但一个急轉灣……。正是这种捨己

为人的精神才拯救了一船人的性命。我們年青的無線电爱好者們，应当从这些人身上吸取营养。并且正确認識科学工具和思想品質的关系：沒有那种捨己为人自我牺牲的精神，最现代化的工具也將一無所用。

最后，我們从这部电影中还看到了外国一些無線电活动的情况，这对我們也是有好处的。我們現在虽然不能进行广泛地業余無線电通訊活动，但是应当努力提高技术能力。更高级的無線电活动，只有在更高的技术水平上才能开展起来。同时，我国在七年至十二年内要基本上普及和建立农村的广播網和电话網，有些地区还要設置無線报話器，为了适应这种情况，我們也应当进一步提高技术，以便将来有广大的技术队伍来掌管、使用和維護这些設置。总之“四海之内皆兄弟”是一部值得一看的好电影，我們应当从这部电影吸取教益。

使用扩大机和有綫广播机的点滴經驗

范寿芬

輸出音量表

簡單的音量表就是用一只交流电压表跨接在扩大机的輸出端，这样就可以随时得知輸出綫路的电压，不致使音量太低或者使喇叭过負荷。

音量表的最大指数要比計算出的扩大机的輸出音頻电压数字高50%为宜，若是太接近計算数字的話，偶遇音量超过时容易將表針打弯；若是讀数太大时，又不容易看清楚。

不过用普通的交流电压表在测量音頻电压时，在高频率部分准确性要差一些，若是能用一只毫安表由电子管来整流，那讀数就要准确得多(圖1)。

圖1中， R 的数值可由下式求出： $R = \text{扩大机最高輸出电压} \times 150\% \times 1000$ 。

有音量表的另一好处，就是当綫路發生故障时，很容易察出故障的所在。如当机件音量控制器开得很大

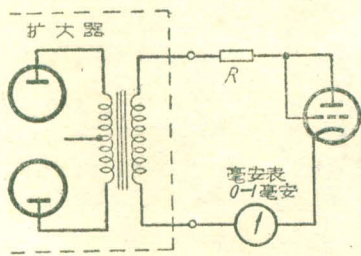


圖1

时，而音量表还是起得很低，就是說明綫路中有短路的地方；若是音量控制器开得很小时，音量就起得很高，就表示綫路上有断綫或者是喇叭没

有接上。

輸出变压器的保險裝置

在扩大机使用中，一种最容易發生的故障是由于忘記了接上喇叭，就开大音量控制器，結果將輸出变压器或电子管燒燬。

一般避免这种高压的方法，是在强放級輸出变压器初級安裝火花間隙，这对較大型的扩大机是适宜的，因为那种扩大机輸出变压器的絕緣比较好，在火花間隙跳火时，变压器还不至損坏。但在小型的扩大机中，往往在火花間隙还没有跳火时，变压器的絕緣就已經打穿了。

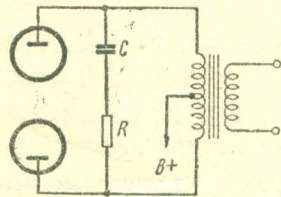


圖2

如果在輸出变压器的初級上跨接串联的一只电阻 R 和一只电容器 C (圖2)。电阻 R 的数值以等于輸出变压器的初級总阻为宜，功率要在5瓦以上。电容器 C 的容量在0.0005到0.001之間，耐压可用400伏的(扩大机的功率在25瓦以下时)，或600伏的(扩大机功率在25瓦以上时)。这样一来，在忘記接喇叭而开大音量时，就会打穿这只电容器，檢修时重換一只非常省事也所費無几。

声 明

我厂出品5702型收音机(本刊1957年11期介紹)中頻放大級6SK7或6K4 Π 的陰極电阻只在第一批产品中为300欧，以后即已改用2000欧。

勘 誤

今年第一期20頁圖16S07应为6SQ7， R_3 下端、 C_4 上端应接机壳，21頁圖1中 C_8 与 C_9 上端应相連接。6H1 Π 灯絲接脚“5”改“8”，“8”改“6”。25頁右14行天津广播器材厂应为天津国营無線电厂。

——天津公私合营强声电机厂

如何防止小型电子管玻璃裂碎



孙正文

小型花生管的管脚，是从玻璃内直接引出，在使用时，常遇到电子管管脚附近的玻璃突然裂碎的现象。其主要原因，多数是管座的质量不好，管脚夹片歪斜不准确，致使管脚过份地受到歪曲，对玻璃产生较大的张力，随张力的大小，可能在几小时或几天之后，玻璃即自行裂碎，以致失效。

防止管脚附近玻璃裂碎的方法，首先需从管座着手。在购买小型七脚或九脚管座时，要选择管脚的铜夹片比较薄，而具有良好弹性的。用手指晃动夹片的铜线片时，能够有一点活动余地。以两片半圆型的片子，夹住管脚的最佳。开缝圆筒型的较差，如果是圆筒短，铜片厚、不整齐，毛糙、坚硬无弹性，这类管座，最易使玻璃裂碎，而又不易保持良好接触，不宜用。管座上层胶木板的小圆孔，必须与夹片的圆孔，中心都要对得很准确，胶木板要求比较平坦一些的。有一种瓷质的小管座，质量最好。

管座购妥后，把上层胶木板的每个小圆孔，用1.6—2公厘钻头，把它稍微钻大一些。同时，为了使管子插上后，不致脱落，可用两枚大头针，把针的尖头剪掉，从管座底下的两个空心小脚钉孔中穿上，把针弯成钩形，用一根橡皮筋，套上两小段胶套管，橡皮筋两端，套在针的钩上，把橡皮筋兜住电子管，使它固定在管座上。如图1。但橡皮筋不宜太紧，这个方法最简单，只适合用在无热度的干电电子管上，如系交流管，需把橡皮筋改用两个钢丝小弹簧和一片小牛皮。如图2。

管座安装在收音机底板上，一定要把管座上层的圆型胶木板，纳入底板圆洞内，再旋紧管座螺钉。遇有歪斜不适合时，必须把底板上的管座螺丝孔重钻，或把圆洞不能纳入管座的一边，用扁圆锉锉掉一些，以达到吻合为止。这样可以防止在旋紧螺钉时，挤动上层胶木板，以致上下层走样。底板上另件的排列很紧凑时，要注意使其它另件不要与电子管靠着（如变压器的线圈、喇叭等）。管座上的接线，宜用软线焊接，忌用粗硬铜丝。

切不要把管座上的铜片直接焊到底板或铜片上。其它电阻电容器，有需焊到管座上的，先把它集中焊到接线支架上，再用软线焊接到管座上。这样做，能够使每个管脚的夹片，都有点活动的能力，万一遇到稍有歪斜管脚的电子管插上时，管座上的夹片，可以随着管脚歪

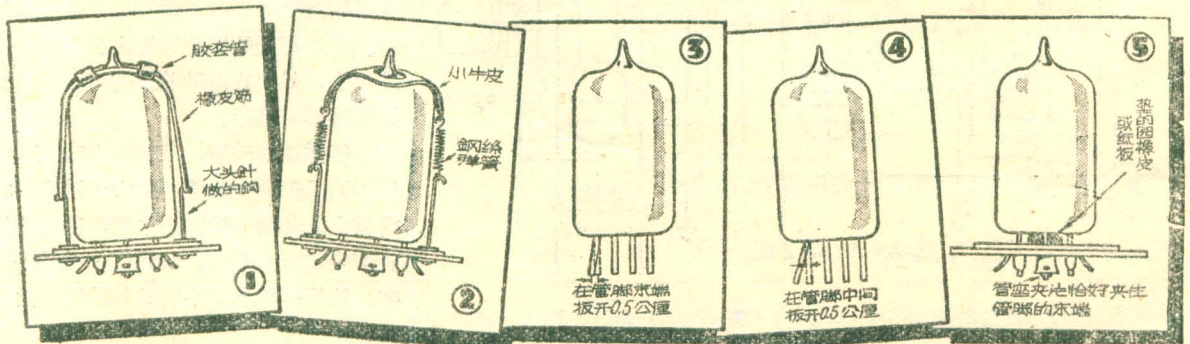
斜的程度而转变，减少管脚对玻璃的张力。

在使用新管前，先用一只管脚距离比较准确的旧电子管，用手捺在管座上（不要插下），在管座下面，检查一下，看所有的管脚，是否都与管脚夹片圆孔相吻合。（就是每只管脚，都能很准确地嵌在夹片的圆孔中间，不致使管脚歪曲）。遇有偏歪现象，用一根杆子（用2公厘钢丝一段，一端在砂轮上磨尖），把夹片的孔挑正，再把管子向下捺紧一点，看是否发现偏歪现象，如有，再挑，务使最后达到管子按下时完全吻合为止。

有些新管座夹片比较紧，电子管不易插下，用杆子把它戳松一点。但不可太松，免得与管脚接触不良。

我们把一只小型电子管固定，把一只管脚，从末端向外扳开0.5公厘的距离，如图3，或从管脚的中间部分，向外扳开0.5公厘，如图4，由上两图可以想像到，扳开的距离相同，而在管脚上着力点的位置不同，可以肯定，图3玻璃受到的张力要小些，图4要大些。要使管脚少受歪曲减小玻璃的张力，唯一的方法，是使夹片夹住管脚的末端，在插新电子管时，不要过分向下插，只要能夹住管脚的末端就够了。为了插时有个标准，可以剪一块圆橡皮，垫在管与座的中间，橡皮的厚薄、大小要使电子管插下时，夹片恰好夹住管脚的末端，如图5。另外，凡是管座上不用的空脚，可以把它用杆子戳大，使它不要与管脚接触（如1K2P的第四脚是空的，用了第一脚，第五脚可以空出）。

小型电子管在插或拔的时候，不宜左右摇晃，要用垂直的力量按下或拔出。如遇过紧的管座，不易拔出时，用小螺丝刀的柄子（柄子顶端最好要平些的）从管座底下，抵住所有的管脚，把它抵出来。同时要用左手扶住电子管，免得落地跌碎。正在使用或修理的收音机，因为使用时间比较久，每只管脚与管座都已吻合，如果要把电子管拔下校验，再插上时，凡是同一类型的，必须按原管座插上，不宜任意更换。使用小型胶木或瓷质管座时，要注意，不要把管脚插到夹缝里去。



收音机的寄生振盪

黎树森

在檢修超外差式收音机当中，發現有寄生振盪的現象很多。有些寄生振盪的确使檢修者大感头痛，要想消除这些寄生振盪有时并不容易，往往搞了大半天还得不到头緒，不知毛病从那里产生的。

收音机寄生振盪的現象，一般是發音模糊，有差調叫声或怪叫声。如果情况严重，就根本無法收听外来信号。也有些收音机在收听频率較高的波段时很好，但当把双連調諧电容器旋到广播段的低頻段时，又会产生“咕咕”或“扑扑”的怪叫，以致在这样一个波段無法收音。这几种毛病在日常檢修工作中經常遇到，主要的有下列两种。

1. 中放級的寄生振盪 一般中放电路，只要仔細观察一下，便可明白实际上和調屏調柵振盪电路没有什么差别。这种振盪器是在屏柵回路兩調諧电容器都調节到諧振点时，靠电子管內部的屏柵極間电容而产生振盪。收音机里中放管虽然都是采用屏柵电容量極小的五極管，但由于中頻变压器的引出綫太長，和中頻变压器有关的零件排列不妥或缺乏应有的隔离設備，使中頻电路內各接綫和零

2) ，这只电阻一般用几十到几百欧左右，这种裝置也能減少寄生振盪。另外，老式电子管为6D6、78等，有时若不加装隔离罩，也会引起振盪，切勿省去。

中放級数愈多，引起寄生振盪的机会也增多，因此裝置多級的中放收音机时，各零件的排列和屏柵接綫要特別注意，接綫愈短愈好，屏柵电路內各零件有重叠或平行的地方，要加隔离，最好屏柵極接綫离得远些。

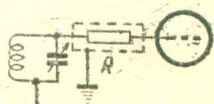


圖 2

中放管各極电压，尤其是帘柵电压过高也能引起振盪。

盪。帘柵电压过高还容易使电子管衰老，但是过低时又会使灵敏度大大減低。

2. 变频級的寄生振盪 这一級寄生振盪通常是在广播段的低頻段出現，發生咕咕、扑扑声。严重的就無法收音。引起振盪的原因是当天綫

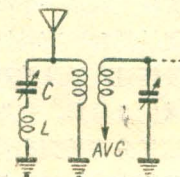


圖 3

調諧回路的双連电容器旋到接近中頻的低頻处时，就和变频級輸出（包括中放級）發生回授作用。因此优等的收音机在天綫輸入端另外加接一个調諧到中頻的陷波器（圖 3），使回授的中頻电压通地。

消除变频級的寄生振盪要比中放級难，先檢查天綫調諧回路和变频級輸出回路有無耦合，設法使它們离得远些，或适当的加以隔离。情形严重的只有改变各零件和接綫的位置。有时候因天綫調諧回路和中頻变压器受潮，频率改变，那只有重新校准。

辨别耳机接綫正負的方法

費震宇

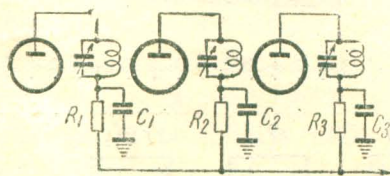


圖 1

件間發生了耦合，無異增加了电子管內部屏柵極間电容量，因而产生回授振盪。圖 1 是常見的去耦电路，在每一級电子管屏回路里接有电阻 R 和 C，这样便可減少回授。有些收音机还在中頻变压器的柵極上接有电阻 R（圖

我們知道耳机在帶有乙电的收音机中使用时，假如搞錯了接綫的正負極，会使耳机逐漸失磁。使耳机的效率降低。但是怎样才能正确地判断耳机接綫的正負極呢？一般地說耳机在出厂时已做好了标记。常見的是紅色的或夾花的代表正極，素色的为負極。但是也有一些耳机的引出綫是一样顏色的，那就不好分了。曾經修理过的耳机或充过磁的耳机，也不能再根据引出綫的顏色来分辨正負極。对于这样的耳机我們必須自己來檢驗接綫的正負極。首先把耳机与收音机联好，然后把耳机盖旋下，讓磁鉄的一个極把振动膜片吸住，見附圖。必須做到磁鉄剛好把鉄片吸住，也就是說只要輕輕地搖动一下或鉄片再重一点点就

会吸不住了。这时我們开启收音机，这时在耳机綫圈中就会有电子管的屏極电流通过，假如这电流通过耳机綫圈所产生的磁場与耳机磁鋼相同，那么就会加强耳机的磁性，鉄片就吸得更牢。我們說耳机現在的联结是对的。这时接 B₊ 的一头就是正極，接电子管屏極的为負極。假如通过耳机的电流所产生的磁場与耳机磁鋼相反，就会抵消耳机的磁性并促使鉄片下落。因此我們就知道这时耳机的正負極接反了，必須把它换接过来。測試时如發現單个耳机的二極按上法試驗有不同的結果时，說明耳机綫圈中促使鉄片下落的一个綫圈接头接反了，必須把这个綫圈接头换一下才行。

分頻網路的簡單設計

當我們在擴音機的輸出端或者有綫廣播綫路上要同時分接高音低音兩個喇叭時，就要設計一種網路，才能得到理想的交界頻率，並且不影响原來綫路的特性阻抗。這種網路雖然在一般書上也有講述，但是缺乏實際設計。這裡介紹設計分頻網路的兩個簡單公式并舉例說明。

所謂分頻網路實際上就是一個高通濾波器和一個低通濾波器并聯，兩個濾波器支路的特性阻抗都和原有特性阻抗相等，如圖 1。

輸出的音頻信號經過高通濾波器後對於交界頻率以下的頻率有急劇的衰減，交界頻率處衰減約 3 分貝，交界頻率以上完全暢通；經過低通濾波器的情況則恰好相反。這樣分開接到高音和低音喇叭，自然就分清高低音了。

理想的分頻網路頻率響應特性曲綫如圖 2，在高通濾波器和低通濾波器里所用的 L 和 C 都相等，所以公式很簡單

$$L = \frac{224.5 R_0}{f}$$

$$C = \frac{112950}{f R_0}$$

這裡只須知道綫路阻抗 R_0 和所需要的交界頻率 f ，就可求出 L 和 C ， L 的單位是毫亨， C 的單位是微法。

例 1：綫路阻抗 R_0 為 15 歐，交界頻率 f 為 1000 週，求 L 及 C 。

$$L = \frac{224.5 \times 15}{1000} \approx 3.37 \text{ 毫亨}$$

$$C = \frac{112950}{1000 \times 15} \approx 7.5 \text{ 微法}$$

例 2：綫路阻抗 R_0 為 600 歐，交界頻率 f 為 500 週，求 L 及 C 。

$$L = \frac{224.5 \times 600}{500} \approx 270 \text{ 毫亨}$$

$$C = \frac{112950}{500 \times 600} \approx 0.375 \text{ 微法}$$

實際制做時須注意，為了避免網路產生諧波振盪和錯雜調幅起見，綫圈的电感量不能因信號電平不同而有所改變，所以要用空氣心綫圈而不能用鐵心綫圈。同時為了獲得適當的 Q 值，綫圈用綫最好較粗，繞好後在交界頻率時的 Q 值能到 20 左右就夠了。

[李啓新摘譯自“電子學雜誌”

1948 年 2 月號]

金字塔形電烙鐵架

這個小托架又簡單又好。橫放或直立均可，如圖 1 所示。其形狀像金字塔，各邊長度均相等。能穩固立着，不會翻倒。此外，因電烙鐵和托架接觸面只有兩小點，所以傳導的热量極小，不會使整塊金屬板受熱。

作法：用一小塊薄的金屬板（鋼，鋁，銅均可）或者用較厚些的鐵片也可以。依照圖尺寸剪出并銼光。在架的中央彎折 60° ，形成一銳角。在折綫的兩端就有兩凹處，和其他兩個凹處大小一樣。（周木揚譯）

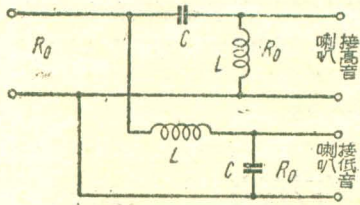
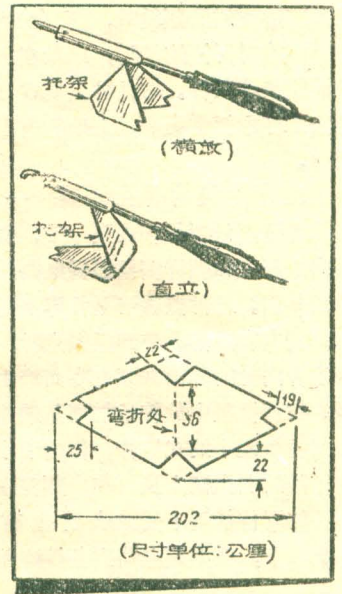


圖 1

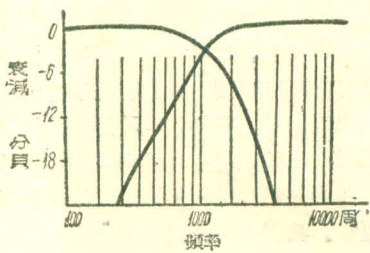


圖 2

(上接 28 頁)

回授振盪式綫圈見圖 21 乙， L_3 用 0.4 號綫間繞 9.75 圈，距下端 1 公厘處用 0.16 號綫密繞 8 圈作 L_4 。抽頭式的見圖 21 丙，用 0.31 號綫間繞 9.75 圈，在第 8.25 圈處抽頭。

各綫圈的綫頭最好固定在預先釘在紙筒上的鋅片上，并依圖中標記註明號碼備用，最後放入蜂臘里煎煮 10—20 分鐘，可以提高綫圈的質量并防止松散。

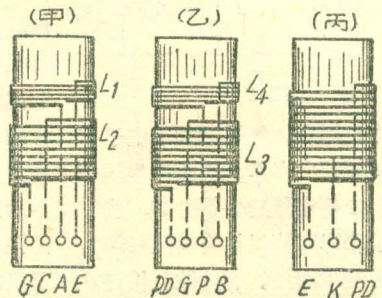
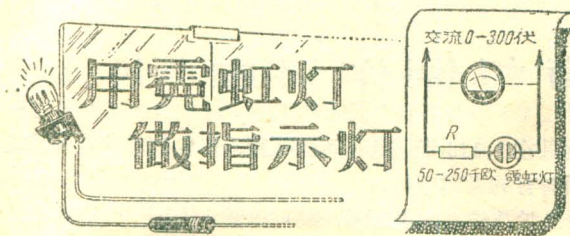


圖 21



曉 唐

在交流收音机里装指示灯非常方便，只要把小灯泡接到灯丝电源上去就行了。其它电具虽然也可以这样做，但需要用变压器，或用一个降压电阻，体积又大又费电，很不经济。

用一瓦的霓虹灯串上一枚50千—250千欧的炭质电阻，就可以接在110伏—220伏的电路路上(如图)。霓虹灯是由于管内充有惰性气体，被高电压电离而发出亮光来的，电阻R为限制电路通过定量的电流，用电极省，用起来也方便。

把它装在交流电压表里做标度指示，或做自耦变压器的调节指示都很好。还可以用在摄影黑房中做指示灯，它发出的弱红光对底片的感光很迟钝。

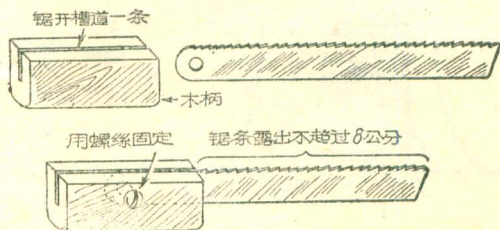
自制铁底板开孔手锯

在金属底板上开孔，是自制收音机常遇到的一件很费力的工作，一般小尺寸的洞孔可用摇钻来开孔，但要开较大的洞孔像电源变压器，扬声器，双连转盘等洞孔就很费力。较大的洞孔也可用凿子开孔，不过这样做往往会使底板变形弯曲或使塗漆脱落，影响收音机的美观。

现在介绍一种简易自制的开底板洞孔的小手锯，用这种手锯切开的洞孔边缘整齐，省时省力。

断钢锯条一片，长度不短于70公厘的都可用，另外备手柄用木条一块，螺丝钉一只。先在木柄上锯开槽道一条，将锯条放入槽内。用螺丝钉固定好。

使用方法，先在底板上画好尺寸，用摇钻钻小孔二、三个，再放入锯条锯开。(超)



用胶卷筒做隔离罩

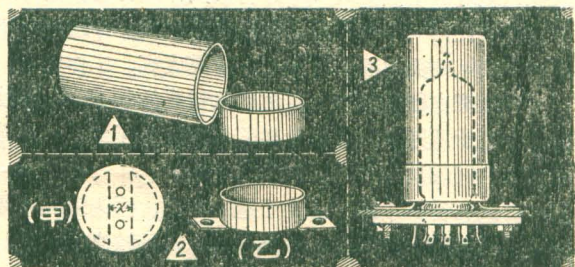
我用进口货照相胶卷铝筒(图1)制成的花生管隔离罩。堪称小巧玲珑，美观耐用，并且永不生锈。制法如下：

一、用筒盖制底座：首先在筒盖上击出两条支脚，钻好钉眼(钉眼要与电子管底座钉眼能合适，以便安装)，照图2甲所示，将虚线内两个半圆挖去，在X处剪开，将支脚先向下，后向左右扳开即成(图2乙)。

二、筒身比电子管稍长，可截去一段，留下五公分左右即可。

制成后如图3。

(徐俊业)



(上接16頁)

如图5，用一个直径为16公厘的小圆纸筒，长约45公厘，如上法剪六块圆纸板，再剪两块较大的圆纸板，套在纸筒筒上，将调谐线圈分三段绕制，每段的距离见图上所注，导线是利用旧中频变压器拆下的多股编织线绕制的，这些线有3股、5股、7股等等都可以用。每一段线圈都是42圈，绕好第一段将原线接着继续绕第二段，同样继续绕第三段。多股线的线端几根线都要刮去绝缘物焊在一起，不要将其中的任何一根漏掉，以免影响效率，最好还是焊在铜片或支架上。初级线圈也如上述，用38号(直径0.15公厘)左右的漆包线绕200圈。都是乱迭绕。

这两种线圈收听近550千週的电台灵敏度较好，如收听1,500千週一端的电台较差，可以在天线和调谐电容器定片之间接一个微调电容器，就能使交连紧密，使对这一端的收音得到改善。

(6)线圈的调整 调谐线圈的圈数并不是一成不变的，尤其是业余制作，制成后因种种影响，例如绕制的手艺，选用的材料，另件排列等等，常使电感量略有变更。以致使一些邻近广播段端点的电台不能收到，这时可以将线圈的圈数变动补救。例如接收近1500千週的电台，当可变电容器完全旋出还不能收到，那是线圈的电感量太大了，应将圈数略减数圈再试；若是接收近550千週的电台，当可变电容器完全旋进也不能收到，就是线圈的电感量太小了，应增加数圈。

初级线圈圈数稍为增减对于接收频率的影响，在矿石机上可以忽略不计，因为它的影响几乎觉察不出来。



超外差式收音机——II

馮报本

中頻放大級

上期已經談到，不論收听电台的頻率是高低，通過變頻級後，可以得到一個固定的中頻。因此，中頻放大級只須對一個固定的頻率進行放大，這樣安排的好處是在收听任何一個电台時，收音機的靈敏度和選擇性不隨頻率高低的变化而有所改變，保真度高，工作穩定。

在選擇中頻的頻率上，考慮到較高的頻率不易控制，接近於低頻又易和信號里的音頻發生干擾，所以選用兩者之間的所謂“中間頻率”(中頻)。

老式收音機里採用 175 千週的中頻，因為它的中頻較低，諧振時在中頻調諧回路里可以得到較高的阻抗，從而獲得較大的增益，使靈敏度增高；而且中頻較低，它和干擾信號頻率差數的比值較大，於是干擾信號被衰減得多，也就是說選擇性較好。例如在接收一個 1,000 千週的电台，而有一個 1,010 千週的电台混入時，它們頻率的差數是 $1,010 - 1,000 = 10$ 千週，用直接放大式收音機收听時，調諧回路要調在 1,000 千週上，這時它們差頻的比值是 $10/1000 = 1\%$ ；用中頻為 465 千週的超外差式收音機收听時，因為中放諧振頻率是 465 千週，差數的比值是 $10/465 = 2.2\%$ ；如果中頻是 175 千週，這個比值就提高到 $10/175 = 5.7\%$ 。從上面的百分率可以看出，中頻愈低，選擇性就愈好。

但是中頻過低，還是有缺點的，它會使收音質量受到損害。原因是：1. 電路的選擇性過於尖銳，會把信號里包含高低音的上下邊頻帶（一般是上下 5 千週）削去，在收听語言或音樂時，音調滯澀難听。2. 增加了上期所說像頻干擾的機會。因為干擾信號和接收信號的頻率差數是中頻的兩倍時，就能成為像頻干擾。例如中頻是 175 千週，收听电台的頻率是 1,000 千週，本地振盪頻率是 $1,000 + 175 = 1,175$ 千週，才能得到 175 千週的差頻。假如另有一個 1,350 千週的电台混入 ($1,350 = 1,000 + 175 \times 2$)，它也會和本地振盪產生 $1350 - 1175 = 175$ 千週的差頻，這時收音機的同一個刻度上就重疊着兩個电台的播音聲。又如收听 1,465 千週的电台，本地振盪為 $1,465 + 175 = 1,640$ 千週，如果這個电台的信號很強，變頻級的調諧回路調諧到 1,115 千週（假如這裡沒有电台）時還不能將它隔離，這時本地振盪已經跟蹤到 1,290，正好和這個信號產生 $1,465 - 1,290 = 175$ 千週的中頻，於是這個电台不僅在刻度盤上 1,465 千週處可以收到，

而且在 1,115 千週處也可以收到，形成超外差式收音機所特有的像頻干擾。

採用較高的中頻後，就可以減少像頻干擾的機會，使它不在廣播波段里出現。另外，採用較低的中頻，對收听短波也是不利的，因此，一般廣播收音機現在都採用 465 千週左右的中頻。

中頻比高頻低，但性質相似，所以中放電路和高放電路基本上是一樣的。圖 12 是常見的一種中放電路：變頻管產生的中頻從中頻變壓器 T_1 輸入，經中放管 V 放大後由 T_2 輸出到後一級中放或檢波級去。

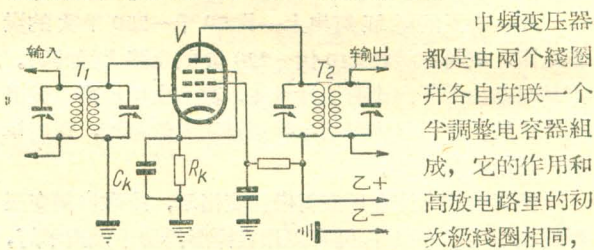


圖 12

中頻變壓器都是由兩個繞圈并各自并聯一個半調整電容器組成，它的作用和高放電路里的初次級繞圈相同，但是中頻變壓器只須通過一個固定的中頻頻帶，所以初次級都可以用固定的調諧回路，使諧振點和增益提高。由於這種中頻變壓器有兩個諧振回路，所以圖 12 就叫做“雙諧振式中放”電路。圖中 T_1 叫輸入級（第一級）中頻變壓器， T_2 叫輸出級（第二級）中頻變壓器。

上面已經提到要保持廣播里的高低音調，中放級不只要放大一個頻率而是放大一個包含有上下邊頻的頻帶。在廣播收音機里，這個頻帶的寬度約 10 千週，即 465 千週中頻變壓器所能通過的頻帶應該是 460—470 千週，在這個範圍以外的干擾頻率就被大大的衰減。

中頻變壓器是一種“帶通濾波器”，它所能通過的頻帶寬度和增益高低，和并聯在繞圈上的半調整電容器有關（有高頻鐵粉心的也和鐵粉心有關），但主要還是決定於兩個繞圈的交連程度，它們的相互關係見圖 13。如果中頻是 f ，上下邊頻是 f_1 ，那末要求中頻變壓器能夠通過 $f - f_1$ 到 $f + f_1$ 這一段頻率。當兩個繞圈間的距离較遠交連很松時，諧振點雖然尖銳，但能夠通過的頻

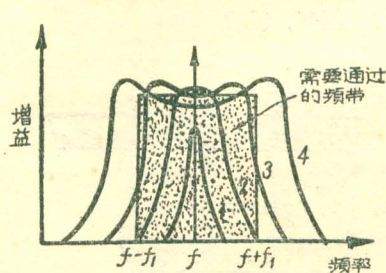


圖 13

帶太狹，次級增益也低（曲線 1）；當兩個繞圈較為靠近，交連得緊些，頻帶放寬了，增益也高些（曲線 2）；如果繞圈間的距离再近，增益不

再提高，但能够通过的頻帶更寬，这时叫做“临界交連”（曲綫3）；超过了这个交連程度，即使綫圈交連得更緊，增益再也不能提高，只会使能够通过的頻帶过寬，严重地損害了这个滤波器的選擇性（曲綫4）。因此我們可以調整中頻變壓器兩個綫圈的距离來取得不同的頻帶寬度和增益。

中放电路里的中頻變壓器，輸入級兩個綫圈間的距离較远，使選擇性好一点，輸出級兩個綫圈間的距离較近，以提高增益。

中放电路里用了这种帶通放大器，既提高了選擇性，又获得較大的灵敏度，还能够保持优美的音質，这就說明为什么超外差式收音机比直接放大式要优越得多。

普通交流5灯超外差式收音机里只有一級中放，成績已經不錯，如果要求有更高的選擇性和灵敏度，可以再加一級中放。第一和第二級中放之間可以用中頻變壓器交連（这个變壓器是輸入級的），也可用电阻交連。

为了使中放級的增益能够随意控制，中放管采用可变放大因数管（变 μ 管），这样只要在它的栅偏电阻上串联一个可变电阻来改变它的栅偏压就可以完成。不过，我們通常是將一个用作自动控制的負电压加到它的控制栅上，自动地控制中放級的增益，效果更好。

檢波級和自动音量控制

變頻級产生的中頻只是改变了載頻的頻率，对于原来加在載頻上的音頻信号仍然原封不动地保存在中頻里，因此，要收听音乐和語言，仍然和簡單收音机一样要經過一道檢波的手續，把含在中頻里的音頻檢出。

簡單收音机最常用的栅極檢波法，工作虽然灵敏，但在超外差式收音机里并不适用。原因是接在增益已經很高的中放級后面工作，意义不大；而栅極檢波主要的缺点是工作时会产生栅流，使音質畸变；栅流又影响到輸出級中頻變壓器的調諧質量。屏極檢波法可以避免栅極檢波法的缺点，但是它不能产生供給前面几級作为自动音量控制用的負电压。因此絕大多數的超外差式收音机都采用二極檢波法。

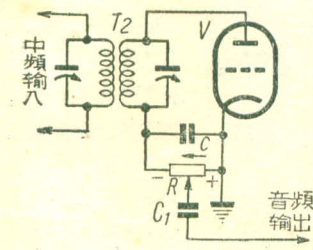


圖 14

屏極帶正电吸收电子，产生屏流。由于屏流的大小是隨中頻电压振幅的变化而变化的，因此，二極管輸出的是按照音頻变化的脉动直流电，也就是說完成了檢波工

作。音頻电流在負荷 R 上产生的电压降經過交連电容器 C_1 輸出到音頻放大級去。檢波后残余的中頻成份通过电容器 C 成为回路，不致扰及 R 上的音頻电流，而且还对通过 R 上的电流起到平滑作用。如果 R 是一个电位器，那就可以变更它的阻值來取得高低不同的音頻輸出电压，作为收音机的音量控制。

用二極檢波不仅不損害音質，还可以产生自动音量控制电压（俄文簡称 APV，英文簡称 AVC）。

为什么超外差式收音机差不多都有自动音量控制呢？第一是避免收音时“衰落現象”的影响（这是我們在收听远地电台，特别是短波电台时声音忽大忽小的現象），有了自动音量控制，可以將衰落現象的程度减小。其次是收听強力电台或弱小电台时，可以使收音机發出的声音大小不致有显著的差別。

自动音量控制的原理，是將一个随着外来信号的大小比例变化的負电压加到變頻管的信号栅和中放管的控制栅上去，外来信号大，这个負电压增大，降低了这两級的增益；相反的外来信号小了，負电压也减小，这两級的增益就提高。在这种利用外来信号的强弱变化而自动控制變頻級和中放級的增益下，末級輸出的音量就可以比較均匀。

圖 14 中檢波电流通过 R 的方向是从右到左，对地端來說， R 的左端是負电位，它又是隨外来信号的大小比例地增減，正好用作 AVC 負电压之用，因此，AVC 电压都是从 R 的負端接出。

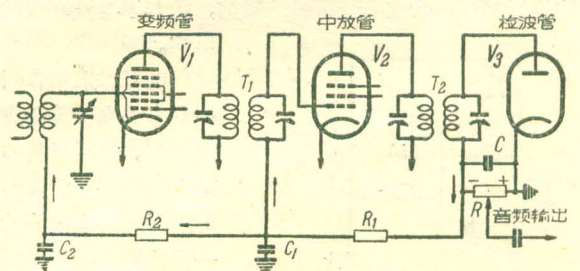


圖 15

整个自动音量控制系统見圖 15，因为从 R 上輸出的負电压帶有音頻成份，在送到被控制的电子管以前必需將它濾去。圖中 R_1 是中放級 AVC 电路的濾波电阻， C_1 是平滑电容器（ R_2 和 C_2 同样是變頻級的濾波器），它們組成了一組 RC 濾波裝置，RC 乘积越大，濾波作用越好，但这里考虑到負电压要能够灵敏地随着信号变化，在一般的广播收音机里，RC 時間常数（使 C_1 充电或放电到一定程度所需的時間）約为 0.1 秒，就是 R_1 为 2 兆欧时， C_1 最好是 0.05 微法（ $RC = 2 \times 0.5 = 0.1$ ）。

變頻級可以和中放級合用一套 AVC 濾波裝置。为了增加灵敏度，變頻級也可以不加 AVC 电压。

另外有一种所謂“延迟式自动音量控制”，它只有在

輸入的外來信號超過一定強度時才起 AVC 作用，對較小的輸入信號不起作用，因此，適合於接收遠地電台。

音頻放大

超外差式收音機里的音頻放大電路，和簡單收音機里的沒有區別。二極檢波沒有放大作用，輸出的音頻電壓很小，不能推動末級功率放大管工作，所以在檢波和功率放大級之間要加一級“第一低放級”。第一低放級可以用三極管也可以

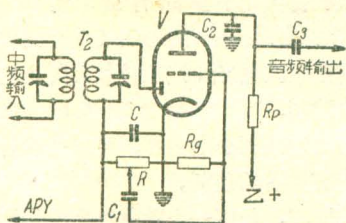


圖 16

用五極管擔任，它和二極檢波管相互間的關係幾乎不可分割，所以有一種專門擔任這兩種工作的複合電子管，圖 16 就是採用這種複合管的典型二極檢波和第一低放的綜合電路。用二極三極管時音質較好；用二極五極管時輸出較高。

音調控制和負回授

超外差式電路末級輸出功率較大，音量已能滿足一般需要，我們還能加上音調調節器來管理音調的高低，以適合各人的愛好。圖 17 中電容器 C 和電位器 R 所組成的音調控制器是一種最簡單的音調控制方法，變動 R 的位置就可以改變高音傍路的阻抗，達到了增減高音的目的。

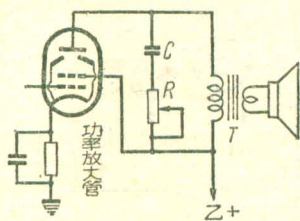


圖 17

也可以採用負回授的方法來改善音質和音調。負回授是將放大級的一部分輸出電壓回授到本級或前一級的輸入回路，因為它們之間的相位相反，可以抵消一部分失真電壓，使輸出的聲音逼真。同時控制了回授電壓中的高低音電壓，也能兼收音調控制的效果。圖 18 是某一種國產收音機里採用的負回授和音調控制電路，從輸出變壓器 T 的次級繞圈取得回授電壓，加到第一低放管的輸入回路，C₁、C₂ 對高音的容

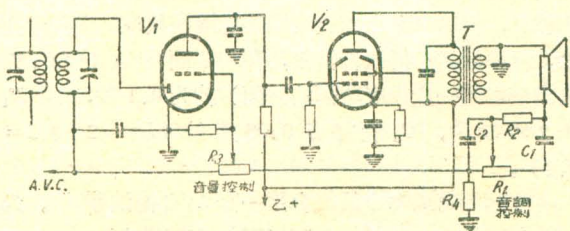


圖 18

抗很小而對低音較大，當 R 旋向右边時，高音在 C₁、C₂ 上順利通過，在 R₄ 產生的電壓降較大；低音只能在 R₂、R₁ 上通過，受到的阻力很大，在 R₄ 產生的電壓降就很小，把 R₄ 上的電壓降回授到 V₁ 的柵路，就較多的抵消了部分高音，揚聲器里的低音聽起來就比較突出。反過來，把 R 旋向左，此時高音受到 R₁ 的限制，回授較小，低音受到的阻力很小而回授較多，於是揚聲器里的高聲就比較豐富。選用適當的阻值，便能取得合適的回授電壓，對普通的超外差式收音機來說，這種簡單的音調控制已很滿意。

超外差式收音機的裝置

1. 繞圈 超外差式收音機所用的繞圈，有很多國產成品可購，各廠的編號不盡相同，一般都附有使用說明書，可以依變頻管的類型和要接收的波段選擇。採用售品繞圈比較經濟，省事和正確。但也不是說自己不能繞制。

根據本文所說的變頻電路，每個波段都包括一個調諧外來信號用的“天線繞圈”（圖 19 甲）和本地振盪用的“振盪繞圈”，合成一套。振盪繞圈又依變頻管的類型分為“回授式”（圖 19 乙）或“抽頭式”（圖 19 丙）兩種。收音機的波段增多，繞圈的套數也要增多。

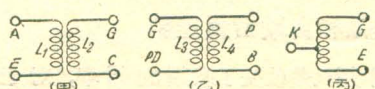


圖 19

這裡介紹兩套自繞的繞圈，是配合 465 千週的中頻和每組電

容量為 360 微微法的國產雙連可變電容器使用的。但同樣適用於容量為 500 微微法的新產品，只是低頻端的收聽範圍放寬一些。這些繞圈都是用中規漆包線在圓紙筒上繞成。

甲、中波廣播段繞圈（550—1,600 千週）各繞圈筒外徑是 25 公厘。天線繞圈見圖 20 甲，L₂ 用 0.13 號線密繞 120 圈，距下面 5 公厘處繞 L₁。L₁ 在繞制前，先剪兩塊外徑約 35 公厘的圓紙板，當中開一個直徑 25

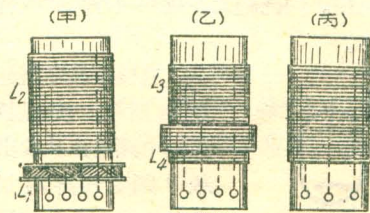


圖 20

公厘的圓洞，以能套緊在繞圈筒上為度，兩紙板間相距 3 公厘。然後用 0.08 號線亂繞 250 圈作 L₁。回授式振盪繞圈見圖 20 乙，先用 0.13 號線繞 92 圈作 L₃，在 L₃ 下端約 1/4 處包几層臘紙，用同號線密繞 20 圈作 L₄。抽頭式的見圖 20 丙，用 0.13 號線密繞 92 圈，在第 82 圈處抽一頭。

乙、短波段繞圈（3—18 兆週）各繞圈筒外徑為 16 公厘，天線繞圈見圖 21 甲，L₁ 用 0.16 號線密繞 10.5 圈，距下端 1 公厘處用 0.31 號線間繞 10 圈作 L₂。（下接 24 頁）



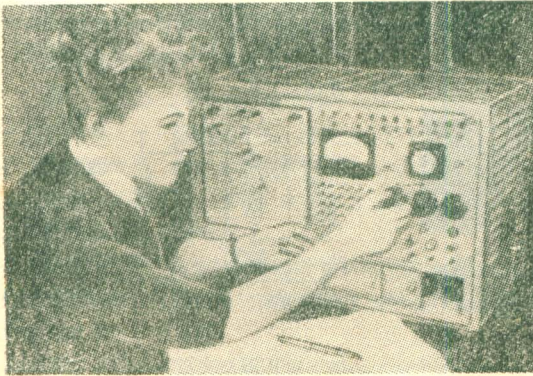
世界第一台半导体电子计算机

苏联计算机器制造科学研究所最近制成了世界上第一台体积很小的半导体电子计算机“MH-10”式(见附图)。

这种计算机体积小只占写字台面的二分之一，它的重量为四十五公斤，而电力消耗量只相当于一个二百瓦左右的电灯泡。由于半导体是十分耐用的，这种计算机可以用几万小时。

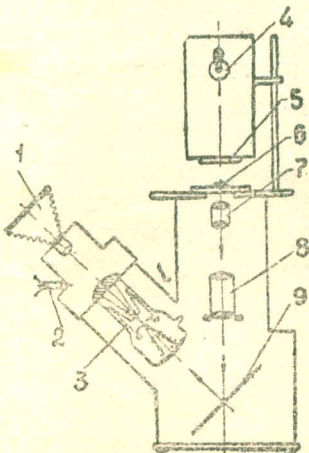
“MH-10”式计算机可以解高级数学方程式。用几台这样的计算机来同时工作，还可以解决更复杂的问题。

以这种计算机的部件为基础，可以制造出包括操纵生产过程的机器在内的其它许多连续运算的半导体数学机器和计算装置。



新的红外线显微镜

不久以前，苏联科学院巴尔奇夫冶金研究所的电物理实验室，创造了新的红外线显微镜。它能够研究半导体晶体的均质



性，可以发现其中最细微的缺陷——松孔，杂质和裂纹。

新显微镜的工作原理是利用红外线穿过不透明半导体的薄片(5—6/1000公厘以内)的能力，因此可以在特殊的光屏上观察半导体的内部结构。

红外线显微镜(见附图)的辐射源是一只普通的白炽灯(4)，灯上复有滤光镜(5)，滤光镜只能使白炽灯放出的红外线穿过，需要研究的试件(6)放在光束道上。红外线穿过试件进入物镜(7)，然后通过透镜装置(8)，借反射镜(9)照入电子光学变换器的光电阴极(3)，于是光线变为电子流。电子流的密度准确地相当于试件内部结构的真像。在同一变换器内电子的流动加速，然后落于特殊的光屏上。

光屏上试件的影像可以放大到600倍后观察或者照像。(萧传谷)

世界第一个太阳发电站

苏联动力研究所，在亚美尼亚共和国阿拉斯基盆地，已作出世界上第一个太阳发电站建设工程的基本设计。这个发电站，是利用所谓太阳锅爐得到蒸汽，去转动汽輪发电机发电。发电站有半徑約1000公尺的圓形平坦場地，圓場中心的40公尺的高塔上裝有蒸汽鍋爐。場內有許多拋物面鏡，鏡的反射焦點都落在鍋爐上。鍋爐中的水受到太陽射線熱力很快就轉变为蒸汽，而由蒸汽轉动汽輪发电机。

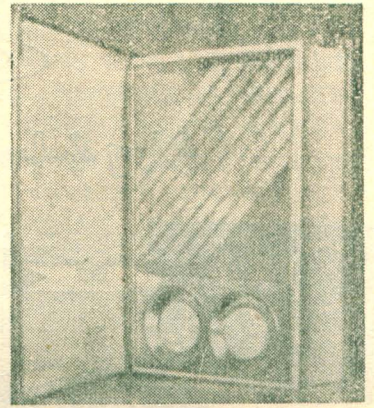
这个发电站1000平方公尺的鏡面，在阿拉斯基盆地正常的晴天，將能得到功率1200瓦，每年就可以供給电能250万瓩时，設備效率約为35%。它將首先用于阿拉斯基盆地的农田排水和灌溉。(尚樂生)

“联欢节”收音机

大概很难全部猜到你面前的是一台無線电收音机。

“联欢节”牌收音机是由列宁格勒科学研究所设计的，外形像一本美丽的皮面精裝書，其尺寸为174×122×45公厘，重約800公厘。可以接收中波广播。机中有9个半导体三极管，铁氧体天綫，电动揚声器。由袖珍手电用的KBC-П-0.5型小型干電池供电。在一般的使用情况下電池能应用約3个月。

(收翠)



诊断肿瘤的仪器

苏联医学仪器设备研究所的电气医学仪器试验室已设计成功了一种利用超声波来诊断肿瘤的仪器；他们使用了一种特殊压电放射器将超声波导入病人的身体内。

这种仪器的结构和超声波探伤器相似。被检查的身体透过部分，其亮暗影像投射到光电管的幕上。如果超声波的射线遇到某一部分组织比周围稠密时，例如癌腫，则部分的射线被反射出来而通过合适的电子设备将它增强成为幕上的明亮斑点。根据幕上明亮斑点的特征能指示出肿瘤的部位和性质(恶性癌腫、良性癌腫、袋瘤等)。

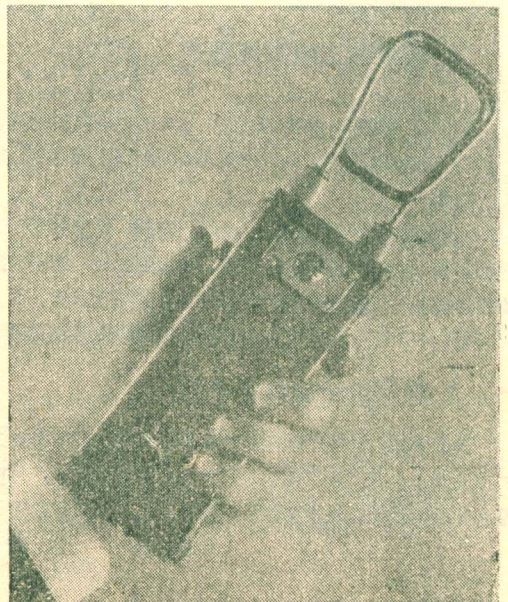
这种新式仪器的可贵是在于能查察最初期的肿瘤，而在利用X射线检查时是不能发现的。这种可能性是由于超声波的灵敏度能达及体内组织密度的微差。

在不久将来，这种新式仪器将进行临床试验(佩文)。

指挥用发信机

照片中是一具小型的发信指挥信号用的单边带发信机，工作在2公尺至4公尺的頻带上，重0.7公斤，用手持很方便。

(廖忠怡)



为什么

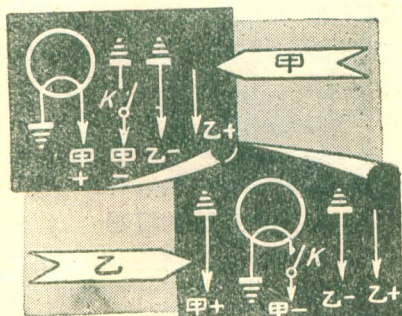
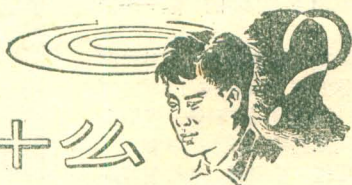


圖 1

一、圖 1 是電池收音機中的兩種甲電供電線路，是圖 1 甲的接法好呢，還是圖 1 乙的接法好，為什麼？

二、在圖 2 中，哪一種燈絲電路接法

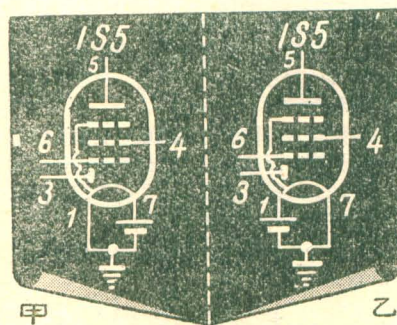


圖 2

正確，為什麼？（汪嘉寶）

三、有人做了一個電源變壓器，他準備測驗一下初級繞卷是否通，因此就把耳機線的一頭和初級圈串聯在一起，繞圈的另一引線用手按在一節小電池的負極，耳機線的另一頭拿在手里與電池正極相碰（圖 3）。但是就在這碰的一瞬間，他的全身像被高電壓電源電擊了一下。只有 1.5 伏的電壓為什麼會麻電呢？（文）

四、碰到這樣一種現象：當用一只電話聽筒和一只一般的耳機，接到礦石收音機上時，如串聯則耳機上聽到聲音很大，電話聽筒上聲音很小；如并聯則電話聽筒聲音很大，而耳機上聲音很小。為什麼？（張沖）

五、如果用 5 伏交流電源去點燃 6.3 伏電子管的燈絲，電子管的壽命會不會縮短，為什麼？（昌明）

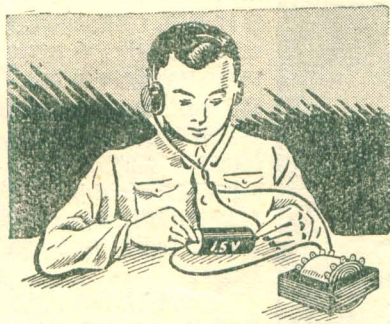
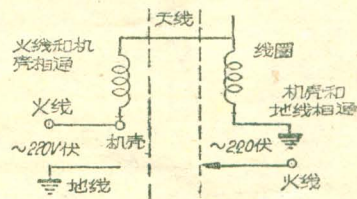


圖 3

一、交直流兩用機大都應用 110 伏交流電壓作電源，若採用 220V 交流市電，必須用電阻或變壓器將電壓降至 110 伏方可應用。在舊式的交直流兩用機里，有很多是用阻性降壓的，所以進線有微溫。當小明把進線換成新線以後，直接接 220 伏，以致燒壞電子管。

二、一般的電池收音機均需接地線收音，以增高輸入信號的電平。普通的線路內甲+乙-接機殼（地），把地線接到機殼上去。小梅香的收音機大概是把甲-接到機殼上了，所以把地線接到甲+時，外來輸入信號電壓內串有一個甲電逆電壓，所以信號電平降低，不及接到甲-端聲音大。

三、兩部都是自耦電源變壓器收音機不要共用天線。如共用天線，當甲機火線接機殼、乙機地線接機殼時，市電就會通過兩機的天線繞圈而短路（圖 1）。老劉和他的鄰居收音機同時被燒壞，就是由於這個原因。



四、變壓器初次級的電壓是與圈數成正比，而阻抗是與圈數的平方成正比。因此兩個抽頭間的阻抗，應按公式 $Z_x = (\sqrt{Z_1} - \sqrt{Z_2})^2$ 計算。500 歐與 250 歐間應為 $(\sqrt{500} - \sqrt{250})^2 = 43.6$ 歐。

五、墊襯電容器短路，使收音機 900 千週以下頻段的振盪槽路電容過大，以致產生的振盪頻率過低，與信號電流混頻後，產生了比 465 千週還低的差頻，所以在 900 千週以下就收不到電台了。墊襯電容器對於頻率越高的電台，同步影響也越小，在 900—1500 千週段，墊襯電容器的影響減小了，除使近於刻度盤 900 千週處的電台向上移動，並略減聲音外，對頻率較高的電台幾乎不變。墊襯電容器的容量過大，也會發生這現象。

☆ ☆ ☆



新書介紹

向無線電愛好者及專業工作同志

介紹兩本工具書

1. 無線電工程計算圖表

蘇聯 B. M. 羅金諾夫著

顧國光 譯

無線電工程中的許多計算是很複雜的，有時得用很多繁雜的數學公式。計算圖表是一種非常簡便的計算工具，它能大大地縮短計算時間，對數學及理論較差的讀者來說它更為方便。

這本圖表中包括簡單的自電阻、繞圈、電容等元件的計算起至複雜的電路設計、網絡計算及天線同軸線等的設備止，除有圖表外，還附有詳細的使用說明及例題，為無線電愛好者及從事無線電專業同志的一本實用工具書。

本書道林紙印刷精裝活頁 定價 4.50 元

2. 常用電子管電路手冊

叶濤基等編繪

這本手冊內收集了常用的世界各國電子管約千餘種，其中包括我國最新北京電子管廠出品的十餘種。為了初學者查閱及應用方便起見，每種電子管都畫出它們的常用電路及各元件的數值以及主要參數。所以也是一本很好的工具書。

精裝活頁 定價 1.40（二月底出版）



无线电问答

張振黎問: 1. 有一部長短波收音機, 長波收音正常, 短波一開就發生強烈的嘶聲, 何故? 2. 修理一部五管機, 發現整流部分的第二個濾波用電解電容器打穿了, 當時拆去不用就發生強烈的汽船聲, 把一個好的重新換上去才恢復正常, 何故?

答: 1. 如果是 6K8 變頻, 採用售品繞圈時, 常有此毛病。可將短波段振盪屏繞圈拆去 2-3 圈, 嘶聲就能停止。此外, 振盪屏壓或帘柵電壓過高也有此毛病, 可將降壓電阻加大。2. 濾波級的輸出電容器除有平滑輸出電壓的作用外, 還有退交連的作用。各管屏流的交流成份都經由它通地完成回路, 所以它的阻抗越低越好, 如果斷路或干枯變值使阻抗升高時, 各管屏流的交流成份就要經過低扼圈及前一個濾波電容器(即輸入電容器)完成回路, 並在這個損壞的電容器上產生電壓降加在前幾個管的柵極, 這種屏柵回授形成了低頻振盪, 就是汽船聲的來源。

吳叙海問: 二管收音機用 12SK7 檢波 27A 整流, 直接由 220 伏電源整流, 濾波部分用 8 微法及 16 微法電容器各一個及低扼圈組成; 後來低扼圈繼續, 便將兩端連起來照常收聽, 可是交流聲很大, 同時, 整流管 27A 越燒越紅, 其後白光一亮就燒斷陰極了, 何故?

答: 低扼圈被短路後, 電容器並連成為 24 微法, 在剛開電源的時候, 要大量電流充電, 整流管峰流很大, 超過 27A 陰極允許的電流量, 所以 27A 被燒毀了。在有低扼圈的時候, 它可以限制一部分峰流。同時, 電容器的容量也沒有並連那時大, 因而不會發生故障。

張世平問: 我有幾個電池式電子管, 欲加一個整流管做成交流收音機, 用濾波後的直流電降壓來燃點燈絲(整流管燈絲仍用交流電)可以嗎?

答: 可以。一般售品交、直流電池三用式收音機就常採用這種方法, 詳細的原理、計算、及具體裝置, 請參閱本社出版的“超外差式收音機”一書內介紹的“特種電源收音機”。

王學隊問: 用日本 UX-109 裝一架單管機, 乙電 18 伏, 加上乙電後, 毫無聲音。但該乙電用於用電子管 32 裝的單管機效率卻很高, 何故?

答: UX-109 是老式管, 質量很差, 而且一般都是已用過很久的舊貨, 常不能使用。32 是四極管, 屏流很大部分決定於帘柵電壓, 故屏壓略低時影響不大。

熊遠接問: 各種收音用電子管腳的接法如何?

答: 請參閱本社出版的“收音放大電子管”及科學技術出版社出版的“收音式電子管特性”等書。

胡思明問: 1. 變頻管 1R5 用美通 554 和 556 繞圈是否可以? 2. 三用機放唱片如何接法? 3. 我國北京電子管廠產品 1A2Π 是否可以代替 1R5?

答: 可以。2. 和普通的超外差機一樣, 在第一低放管的柵極及地線接入電唱頭。3. 1A2Π 的特性與 1R5 近似, 可以換用, 但屏壓不能超過 60 伏, 見本刊 57 年第 8 期封 3 特性表。

王君安問: 一部五管機音質音質均好, 收的電台也多, 但有下列毛病: 1. 江蘇台在度盤上有幾個地方都可收到、2. 有

時兩個或三個電台同時在一個點上播音。何故?

答: 1. 是收到該台的副波, 在大電台附近常有此現象。2. 這種現象叫“像頻干擾”。例如在中頻為 465 千週時, 要收聽 580 千週的電台, 這時本機振盪就為 1045 千週。如果另有一個 1510 千週的強力電台混入, 也將與本機振盪的 1045 千週混雜成為 465 千週, 於是兩個電台就在度盤上的同一標度出現。其次是附近的強力電台混入變頻電路, 適與所收的電台頻率相差等於中頻時, 也發生這種現象。又本地振盪太強而有強大的副波輸出時, 如上例 1045 千週的兩次副波 2090 千週也可與 1625 千週的電台產生中頻而在同一點上收到兩個電台。

(馮根本 馮煒然答)

郭銀法問: 國產北京牌電子管的編號是根據什麼規律編的?

答: 國產北京牌電子管的編號是和蘇聯一樣的。電子管的第一個數字表示燈絲額定電壓的整數值(如用 1.2 伏則寫 1; 用 6.3 伏時寫 6), 第二位是俄文字母。A 表示變頻管; B 表示二、五極复合管; Γ 表示二、三極复合管; Π 表示二極管; ✕ 表示銳截止五極管; K 表示遙截止五極管; H 表示雙三極管; Π 表示輸出五極或集射管; C 表示三極管; X 表示雙二極管; Π 表示二極整流管。編號的第三位是數字, 是序號, 無特殊意義。第四位是俄文字母, 表示管子的外觀: 金屬式沒有符號; 玻璃壳用 C 字; 指型管用 Π; 最小型用 B; 超小型用 A; 橡實管用 ✕。

胡業金問: 我站一部 150 瓦擴音機, 當播音時影響附近無線電收音機及電影隊(它們都聽到我站的播音), 影響他們的工作, 應怎麼辦?

答: 可能是在輸出變壓器內或輸出線路中接觸不良而發生火花; 或者在輸出級中發生寄生高頻振盪。若系接觸不良應檢查修復。若查不出, 可在輸出線路及電源線路中加接低通濾波器(圖 1)。若確系高頻寄生振盪, 可在末級推挽輸出管的柵極中各串聯一只約 600 歐的電阻, 在輸出變壓器初級線圈上并聯一電阻和電容(圖 2)。(沈成衡答)

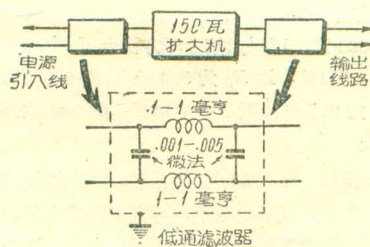


圖 1

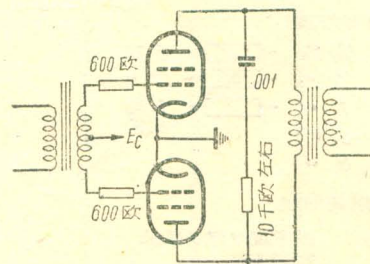


圖 2

李平問: 為什麼國產 6L4Π 電子管要有單獨的燈絲供電繞圈?

答: 如果 6L4Π 的燈絲與其他電子管的燈絲合用一組燈絲繞圈時, 那麼當 6L4Π 的燈絲與陰極之間的絕緣性受到高壓的破壞而發生短路時, 除了 6L4Π 的燈絲被燒斷以外, 其他四只電子管(指五燈機)的燈絲也同時被燒斷, 這就會造成很大的損失, 所以最好給 6L4Π 單獨繞一組燈絲繞圈。(啓明答)

本刊为統一綫路圖里电阻、电容 量單位表示法的啓事

亲爱的讀者：

本刊从創刊以來，對於綫路圖里电阻、電容量單位的表示方法很亂，有用歐、千歐、兆歐、微微法、微法的，也有用希臘字或拉丁字組合的 Ω 、 $K\Omega$ 、 $M\Omega$ 、 μuf 、 Pf 、 μf 的，對於讀者學習上帶來不少麻煩。為了克服這些缺點，使讀者閱讀方便，今後本刊的綫路圖除已經制成的鋅版不便再行改動，以及個別譯稿利用原文制版時，由於原圖過小，不易更動另加註明外，特按照國產炭膜电阻和紙電容器上單位的表示方法并參照蘇聯綫路圖里电阻、電容量單位的表示方法，暫作如下統一規定試用，希讀者們提出意見，以便改進。本刊編輯室

电阻數值的表示

1. 帶有小數的，加單位（歐），以便與兆歐區別。如 $R_1-1.5$ 歐，即 R_1 為1.5歐。

2. 1—999歐，單位（歐）省略。如 R_2-350 ，即 R_2 為350歐。

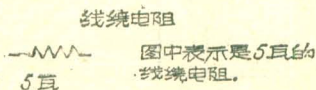
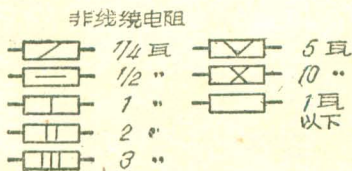
3. 1,000—999,000歐，用 K （表示千歐）作單位，也可以如第2項不加 K 字，以歐作單位。如 R_3-47K ，即 R_3 為47千歐或47,000歐， R_4-200K ，即 R_4 為200千歐或200,000歐， R_5-1500 ，即 R_5 為1500歐。

4. 1,000,000歐以上，單位省略，但加小數點和0，表示兆歐。如 $R_6-2.0$ ，即 R_6 為2兆歐或2,000,000歐， $R_7-4.7$ ，即 R_7 為4.7兆歐或4,700,000歐。

5. 100,000—999,000歐，可以用第3項方法也可以用第4項方法表示。如 R_8-500K ，即 R_8 為500千歐或500,000歐， $R_9-0.3$ ，即 R_9 為0.3兆歐或300千歐或300,000歐。

电阻功率的表示

非綫繞电阻用符號表示，綫繞电阻加註瓦數；既未加加註瓦數也未用符號表示的是1瓦以下的电阻，可以是綫繞电阻，也可以是非綫繞电阻。凡文中附圖有用符號表示功率的，符號的意義如下：



电容量的表示

1. 帶有小數的，加單位（微微法），以便與微法區別。如 $C_1-3.5$ 微微法，即 C_1 為3.5微微法。

2. 1—9999微微法，單位（微微法）省略。如 C_2-200 ，即 C_2 為200微微法。 C_3-5000 ，即 C_3 為5000微微法。

3. 10,000—1,000,000微微法以上，單位省略，但加小數點和0，表示微法。如 $C_4-0.05$ ，即 C_4 為0.05微法， $C_5-4.75$ ，即 C_5 為4.75微法。 $C_6-8.0$ ，即 C_6 為8微法。

1958年第2期(总第38期)

目 录

苏联的电视事業	陈贊鼎	(1)
国际广播組織的电视标准		(3)
無線电天文学	乔同生譯	(4)
人造衛星創造者荣获勳章		(6)
負回授及其計算	張瑞恒摘譯	(7)
超外差式收音机本地振盪綫的故障及解决方法	李秉衡 金庚年譯	(10)
音質优美的6管收音机	小 英	(12)
袖珍二灯旅行收音机	帅开陽 帅开誠	(13)
資料 156-A 收音机		(14)
談談矿石机的綫圈	馮报本 馮燁然	(15)
自制通表	田春融	(17)
如何測算电源变压器的圈数	周光熙	(18)
接長旋軸的方法	克 羣	(18)
对業余無線电爱好者的頌歌	張 仁	(19)
使用扩大机和有线广播机的点滴經驗	范寿芬	(20)
把上海广播器材厂250瓦扩音机改装为定压輸出	陈長波	(21)
如何防止小型电子管玻璃裂碎	孙正文	(22)
收音机的寄生振盪	黎树森	(23)
辨別耳机接綫正負的方法	費震宇	(23)
分頻網路的簡單設計	李啓新譯	(24)
金字塔形电烙鉄架	周木楊譯	(24)
用霓虹灯做指示灯	曉 唐	(25)
用膠卷筒做隔离罩	徐俊業	(25)
自制鉄底板开孔手鋸	超	(25)
超外差式收音机—II	馮报本	(26)
世界之窗		(29)
为什么?		(30)
無線电問答		(31)

封面說明：世界上最大的無線电望遠鏡——苏联普尔科夫天文台的分片調整鏡面式的無線电望遠鏡，全長130公尺。这是根据C. 3. 海金教授的原理設計的，能用于更短的波長，并具有更高的分辨能力。利用这种嶄新強大的工具，天文学家將探索到宇宙的更多秘密。

封底說明：在国际地球物理年的第四个月里，苏联的科学研究机构进行了宇宙綫强度的观测。照片是莫斯科地磁电离層、电波傳播研究所的主任工程师C. 阿米揚托夫在檢查观测用的無線电望遠鏡天綫。

編輯、出版：人民邮电出版社
北京东四6条13号
電話：4-3056 电报掛号：04382
印刷：北京市印刷一厂
北京市印刷局
总發行：北京邮电局
訂購处：全国各地邮局所
代訂、代售：各地新华書店

定价每册2角 預訂一季6角
1958年2月19日出版 1-30,030
上期出版日期：1958年1月19日

电子管放大因数、跨导和内阻计算图

