

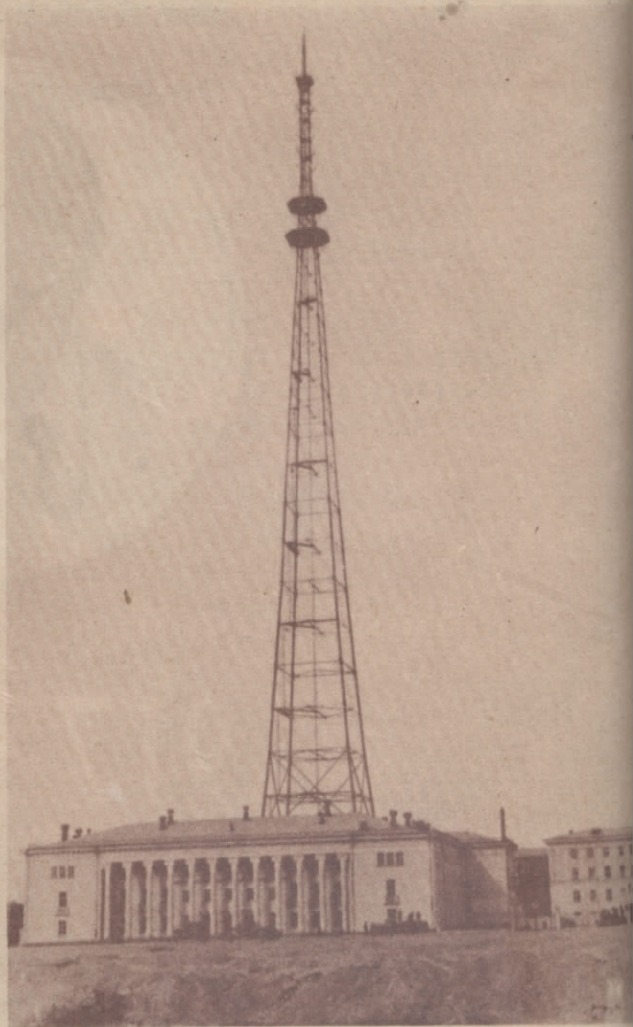
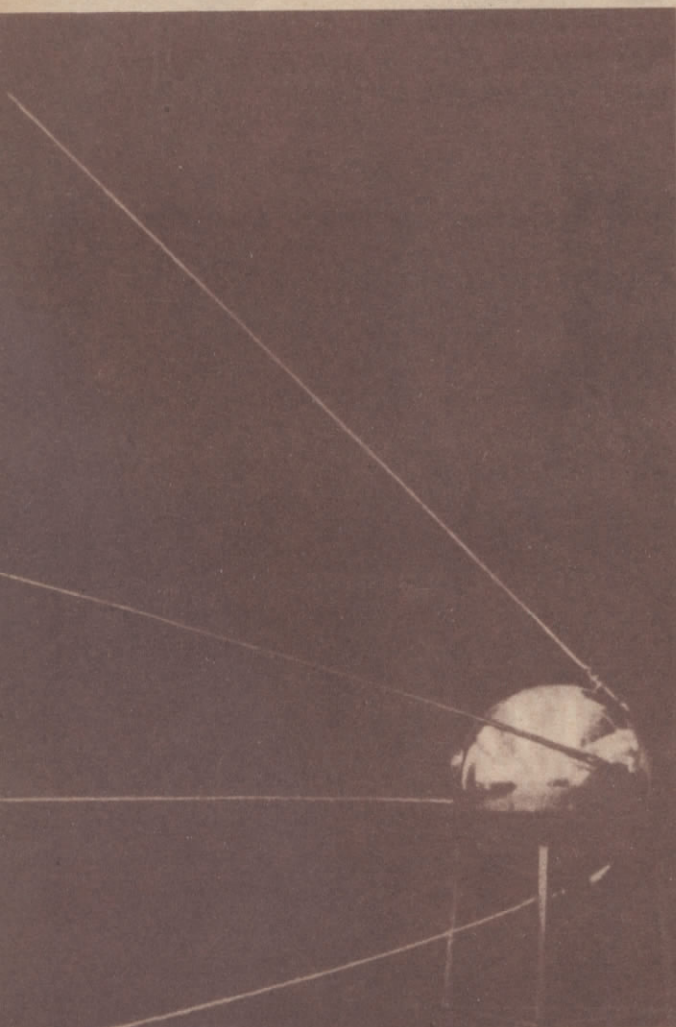


1917 — 1957

无线电 11
1957



十月社会主义革命成功以后，苏联在科学技术的研究和应用方面都获得了惊人的發展和成就。



上左：今年10月4日，苏联成功地發射了第一个人造衛星。圖示放在架子上的人造衛星，4根長柱是它的天綫。

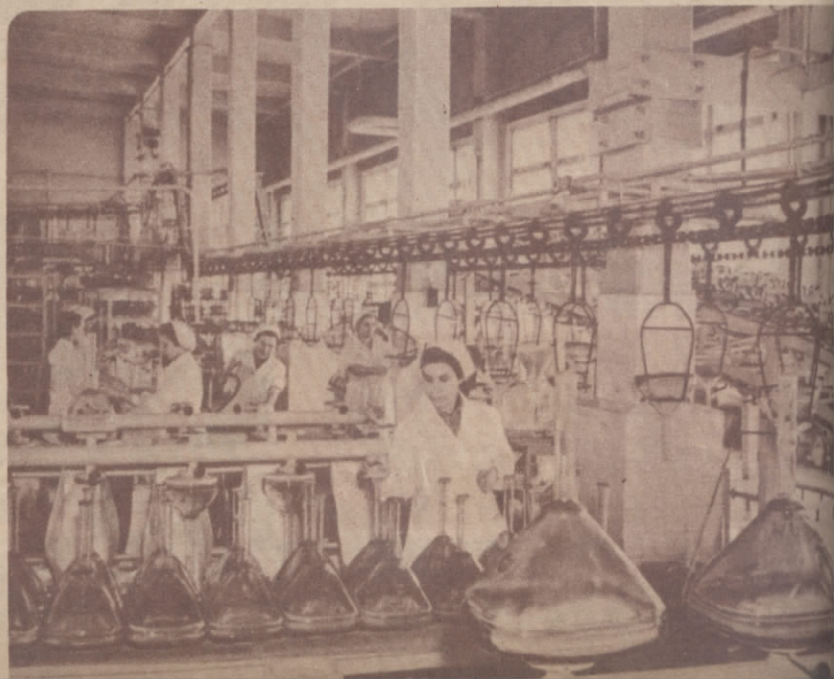
塔斯社傳眞照片 新华社發

上右：苏联的电视事業已經有了很大的發展。圖示最近在烏茲別克共和國首都塔什干建立起来的电视站。

格·彭攝 塔斯社稿 新华社發

下：莫斯科灯泡厂工人正在展开劳动竞赛，迎接偉大的十月社会主义革命40周年。这是电视工場化学处理部分的工人在工作，电视工場已訂出生产一批为电视用的新型电子管的竞赛計劃。

維·庫諾夫攝 塔斯社稿 新华社發





苏联无线电事业40年光辉的成就

1917年11月7日的早晨，列宁在革命的“阿芙乐尔”巡洋舰的无线电台上，发布了“告俄罗斯公民书”。从这一天起无线电就成为劳动人民的财富而为人民服务，同时也和其他的科学技术一样，获得了无限发展的可能。

俄罗斯是无线电的诞生地，天才发明家A.C.波夫夫在1895年就发明了无线电，可是在资本主义的束缚下，这门科学不可能顺利地发展。旧俄罗斯实际上没有自己的无线电工业，少数的无线电工具掌握在统治者手里。据说当时腐败的帝俄海军还要向英国公司订购无线电机。伟大的发明家的理想，只有在十月革命以后才得到了实现。

从苏维埃政权建立起，苏联共产党和政府就对无线电的发展给予了极大的关怀。在极端困难的情况下，列宁拟定了无线电建设的计划。国家发布了关于“无线电技术事业集中”的命令。政府以大批的经费建立了苏联第一个无线电的科学基础——尼日哥罗德城无线电实验室。集中了全国有名的无线电专家紧张地工作。为满足革命初期对无线电通信的要求，在艰难的岁月里，科学家们进行了理论上的研究工作，设计和制造了各种类型的设备器件和电子管，开始建立了自己的无线电工业。1919年——1920年在鲍奇布魯耶維奇的领导下，完成了无线电电话的实验，建立了第一个电力为2瓦的无线电电话发射台。以后不久又开始使用无线电广播，而当时资本主义国家却还没有广播。到廿年代后期，苏联在世界上保持了强力电台的第一位。在第一个五年计划期间建立了当时世界上著名的500瓦集式的共产国际电台。这是标志着苏联当时无线电科学研究和无线电工业水平的产物。当时苏联的无线电工业已经有了相当的规模。例如在电子管的制造上就已设计了100种以上的各种类型的电子管和电真空器件，出现了以两年半时间完成五年计划的斯威特蘭电子管厂和其他

一些著名的无线电厂以及一些有相当规模的研究中心。

卫国战争以前时期，苏联的无线电科学的成就有大电力短波电台的设计，电磁波传播，特别是超短波传播、新型电子电视用电子管、脉冲技术、无线电测位问题、公尺波的發生与接收方法等。苏联第一次傳送电视是1931年。在第三个五年计划的初期，电视进入更高的发展阶段，第一个用超短波的电视中心即已正式开始广播。而美国的第一个实用的电视广播台却迟了三年。在这同一时间内，苏联除了无线电广播有了广泛的发展外。远在1925年就开始发展有线广播，到1940年苏联全国的无线电转播站(Радиоузлы)就达600万个。这是当时任何一个资本主义国家都不曾有过的。

无线电事业在苏联，是一种全民性的事业，苏联政府在建设初期即注意了无线电运动的发展，吸引了千千万万的爱好和热心无线电的人参加这种运动。这对无线电的发展也起了极大的促进作用。他们团结在苏联陆海空軍自願援助协会的周围，为保卫祖国和无线电事业的发展做了很大的贡献。

在卫国战争的前夕，无线电工业为军队提供了现代化的无线电装备。在卫国战争中这些装备发挥了极大的作用，例如在举世闻名的斯大林格勒战役中，紅軍就使用了9000部以上的电台作战斗通信和指挥用。

在战后的五年计划中，党规定了无线电工业新的任务。根据这些任务，苏联的无线电工业制出了各种类型的接收机、转播网新式设备。建立了数十个强力电台，使无线电在农业、铁道、运输和国民经济的各部门中获得了广泛的应用。在这些年代里，尤其是苏联电视的成就是有特殊指标意义的，电视的分解能力为625线，从图像的清晰程度来讲，为世界上第一流。

在第五个五年计划胜利的基础上，苏共二十次党代表大会拟定了进一步发展国民经济的宏伟纲领。会议规定在五年内建立广大的微波接力通信网，保证在乡村中进一步进行无线电化。采取措施进一步扩



大無綫電廣播和電視，并开始用彩色電視，尽量發展無綫電工業、儀器制造工業和無綫電電子學研究事業。

蘇聯的郵電工作人員、無綫電工業的工程師、技師、工人們、科學研究工作人員們，正在以高度的勞動熱情執行第6個五年計劃，偉大的十月社會主義革命40周年紀念的前夕，各個無綫電企業的工人甚至各地的無綫電俱樂部的愛好者們都展開了勞動競賽，爭取達到更高的指標，以慶祝這個偉大的節日。

根據蘇聯郵電部發表的文獻，可以看到：

無綫電工業方面最近5年制成了750種新產品，包括6500種各種型式的器件。拿1940年和1950年產量比，就增加了20倍！尤其是電真空工業獲得的成就更大。到目前蘇聯無綫電工業生產了988種各型號的電子管、其他真空器件。電真空器件的每年產量到目前就已超過1億件以上，半導體達2000個以上。

蘇聯的無綫電零件生產速度也是驚人的，大約每一晝夜可生產100萬個電容器和同樣多的電阻。其他各種新式半導體、無綫電陶瓷材料、鐵氧體、機電元件、特种超小型元件和其他特种元件的生產，也是極其迅速的。此外無綫電工業還提供了大型廣播電台、干綫發信台、電視中心、國民經濟各部門超短波的应用、導航中用的各種設備、各種新式的傳真電報機、微波接力設備、無綫電測試儀器、雷達設備、無綫電控制和遙測設備、紅外線器件、電子顯微鏡、輻射測試儀器等。

這些驚人的成就是以極為龐大的生產組織，科學研究機構，高度機械化自動化的技術裝備為基礎的。

在廣播方面，無綫電收音網在1956年增加了兩倍半，收音點增加到2950萬個。1957年有2,350,000個新的無綫電點裝在國營農莊的莊員家里，這包括了2,500個聲音質很高的無綫電轉播站，50,000公里的地下綫路和9萬公里的架空綫路。差不多每個家庭里都能使用收音機或是收音點了。收音機的部數差不多達到了每百人中25—35部的指標。

無綫電廣播網迅速成長，發射電力在過去幾年中增加了兩倍。1957年將開始建立三節目廣播。廣播網的發展中還注意到盡量尋求適合廣大農民及電力供應困難地區使用的接收器件和電源設備，如經濟的電池收音機、經濟的電源（風力、水力發電機、熱偶發電機等），農村用的低功率半導體轉播機等。

目前蘇聯已有24個超短波調頻式廣播電台，1957年在建設中的還有26個，輸出功率有的達15瓩。已有的超短波廣播電台，服務半徑已達70—80公

里，有些可達100公里。第6個五年計劃內要解決對人口密集的区域進行超短波雙節目廣播。目前還正在進行設計對流層散射的接力電路設備。

在近年來，蘇聯電視廣播開始大踏步邁進，目前工作的已有22個電視中心和24個超短波調頻發射機。1957年已有大量的城市開始建設電視中心。許多地區已經開始用同軸電纜和微波接力電路傳送各地電視節目。1957年將有50個小功率的電視轉播站開始工作。為擴大播送範圍和質量，莫斯科電視中心將完全改建，其天綫鐵塔將高達500公尺，改建后的工作半徑將達到150公里。彩色電視廣播研究工作正在緊張進行，採取型式為“混合傳送”式，預計在1958年底即將開始試播。由於微波接力電路的建設，同時將實行國際電視節目交換。目前已生產了一系列的電視轉接中繼設備，其距離可達500公里。在節目的經濟性上，還正在試驗節目的影片記錄法和磁性錄象方法。第6個五年計劃完成時電視台將達到75個。

在通信方面蘇聯已開始使用接力電路，其發展的指標在五年內將是1萬公里，這些干綫上將開放20—60路電話通信。在大的干綫上廣泛採用雙路移頻電報機，並正在設計適宜於區內通信的短波和超短波電台，擴大區內和區間的無綫電通信網。

隨着無綫電科學的發展，也大大促進了其他科學的發展。蘇聯在原子能的研究，洲際導彈的成功，以及人造衛星的發射成功來說，這些東西除了在原子物理、冶金、航空力學、火箭學等方面需要極高的水平外，沒有極高的無綫電電子學水平也是無法完成的。因此可以說蘇聯在無綫電電子學方面也是走在前列的。蘇聯的工業和國民經濟的各部門中廣泛使用着無綫電電子學的一切成果，如生產方面的自動化、超聲波、超高频應用等。蘇聯在無綫電物理、通信理論、極高频電子學、頻譜學、核物理研究中的無綫電技術、無綫電天文學、電波傳播、超聲波、元件材料、無綫電氣象學、電子計算技術、電真空儀器、半導體等方面，都有大批的賦有名望的科學家進行着緊張的工作，這些科學也都在開花結果。

蘇聯無綫電事業的光輝成就，首先是因為有英明的蘇聯共產黨的領導，有無比優越的社會制度，有着無數為實現共產主義而忠誠努力的蘇維埃人。在慶祝十月社會主義革命40周年的時候，我們祝賀蘇聯無綫電事業的偉大成就。我們感激蘇聯在無綫電通信廣播、電視、無綫電工業和無綫電電子學研究方面所給我們的幫助。我們無綫電工作者和廣大的愛好者們怀着無比興奮的心情慶祝這個偉大的節日，我們歡呼馬克思、列寧主義萬歲，并向蘇聯無綫電工作者們和無綫電愛好者們致以兄弟般的敬禮！



庆祝十月革命四十周年

努力学习苏联先进的无线电科学技术

邮电部无线电总局局长 鍾 韻

偉大的十月社会主义革命已經四十周年了。四十年来在苏联共产党的正确领导下，在馬克思列宁主义的光輝照耀下，苏联人民在社会主义建設中获得了極其偉大的成就，并且正向着人类最高理想的共产主义社会大踏步地前进。十月革命的胜利和苏联建設的成就不仅实现了苏联劳动人民的長期願望，而且給全世界劳动人民的徹底解放作出了光輝的榜样，对于世界人类的和平进步事業作出了偉大的貢獻。因此全世界的劳动人民都把这个偉大的节日看做是自己的节日。十月革命的胜利和苏联建設的成就，有力地推动了中国的革命运动。中国人民在中国共产党的正确领导下，在十月革命的光輝照耀下，取得了民主主义革命和社会主义革命的胜利，并且在苏联的慷慨援助下迅速地进行着社会主义建設，所以我国人民也和全世界的劳动人民一样，欢欣鼓舞地热烈庆祝这个偉大的节日。

十月革命的偉大胜利，为苏联科学技术的發展开辟了廣闊的道路。苏联的科学家在征服大自然方面获得了偉大的成果。世界上第一个原子能發电站是苏联建成的；世界上第一个洲际导弹是苏联試驗成功的；人类有史以来的第一个人造地球衛星也是苏联放射的。这些卓越的成就，向全世界說明了苏联的科学技术已經超过了任何资本主义国家而达到了世界上最先进的水平。

不久前我們从收音机里面听到了广播电台轉播的苏联人造地球衛星上面發出的無線电信号。这些声音非常清楚的信号給我們很大的啓示。它告訴我們，無線电在現代科学技术領域中起着極其重要的作用；同时也告訴我們，苏联的無線电技术和其他科学技术一样，也获得了極为重大的成就。人造地球衛星要从地面發射到几百公里以外的高空去必需經受極大的震动，而裝置在衛星里面的無線电發信設備也一定要承受劇烈的震动。但是从我們所听到的信号声音那么清楚来看，頻率还是很穩定的，这就充分証明，苏联的無線电技术水平已經是很高的。

大家都知道，自从六十多年前偉大的俄罗斯科学

家，亞·斯·波波夫發明了世界上第一架無線电报机之后，無線电就开始了它為人类服务的光荣历史，但是由于种种条件所限，当时的运用范围还很不广泛。十月革命胜利以后在苏联共产党和苏联政府的重視下，苏联許多著名的科学家和無線电工作者，进行了許多的研究和实验，解决了無線电科学技术發展道路上的許多重大問題，大大地充实了無線电的科学理論，并在运用技术方面积累了許多丰富的实际經驗，使無線电事業得到了很大的發展。今天的無線电不仅在广播和通信方面得到了广泛的运用，而且在其他許多科学技术方面也获得了广泛的运用，使無線电成为現代科学技术領域中的重要組成部份。

我国的無線电事業过去是很落后的。解放前既沒有像样的制造工業，技术水平也还很低；解放以后由于党的正确領導，并得到苏联和其他社会主义兄弟国家的帮助，正随着国民經济各項建設事業的發展而迅速地改变着这种落后状态。具有現代化規模的北京电子管厂和華北無線电器材厂的建成投入生产，就标志着我国無線电事業即將走上一个迅速發展的新阶段。但是，我們的無線电技术力量却仍然是很薄弱的。虽然在过去的几年中，我們學習和推广了苏联許多的先进經驗，并得到了苏联专家的具体帮助和指导，在無線电科学研究，技术維護和管理方法等各方面都已有了的进步，但由于我們过去的基础太差，至今还远远不能适应客觀發展的需要。因此，我們無線电工作者一定要响应毛主席的号召，虛心地，認真地向苏联學習先进的無線电科学技术。为了更好的向苏联學習，我們还必須坚决的粉碎资产階級右派的各种污蔑和进攻，徹底的进行思想改造，掌握辯證唯物主义的武器，站稳工人階級的立場，逐步的使自已成为紅色的無線电專家，以便使我国的無線电事業迅速地赶上世界先进水平。



庆祝十月社会主义革命四十周年

广播事业局基本建设总处处长 董林

在庆祝伟大的十月社会主义革命四十周年的时候，我们中国广播工作者和苏联人民一样以无比欢乐和兴奋的心情祝贺这个伟大的节日，并向苏联政府和人民表示衷心的感谢。

十月社会主义革命在人类历史上开辟了社会主义胜利的新时代，在世界上建立了第一个无产阶级专政的社会主义国家。十月社会主义革命也给苏联广播事业开拓了光辉灿烂的道路。我们都知道，俄国是无綫电的祖国，无綫电天才发明家波波夫，便是在俄国制成了世界上的第一部无綫电机。但是在沙皇政权统治下，波波夫的天才发明并没有得到应有的评价和重视，那时候俄国无綫电事业是十分落后的。十月革命使无綫电成了人民的财富。苏联人民以自己创造性的劳动实现了列宁“不用纸张和距离限制的报纸”的理想。广播在苏联人民思想生活中起着重要的作用，它是传播政治新闻、宣传马克思列宁主义思想、推广先进生产经验和介绍社会主义文化、科学、技术成就的重要宣传工具之一。

在苏维埃政权建立初期，伟大的革命导师列宁就非常重视无綫电广播，指出了它的巨大作用。列宁在苏维埃共和国刚成立时，通过无綫电广播了“告全体人民书”，这是苏维埃国家在世界上的第一次广播。为了发展无綫电广播，还在外国武装干涉和国内战争困难的日子里，列宁建议“自国库黄金准备金中临时在预算以外拨出十多万金卢布”筹办无綫电实验室。苏联无綫电技术家们的创造性劳动，完成了一系列有着光辉成就的研究工作。在一九二〇年秋，在莫斯科安装了第一座广播机，并开始广播。

四十年以来，苏联的广播事业获得了空前的发展，成为世界上广播事业最先进的国家。特别是战后时期，无綫电化与电视广播更是突飞猛进，苏联无綫电技术获得了许多新的巨大成就。今天苏联已经拥有一个电力最强大的由长、中、短波电台、电视和有綫广播组成的广播网。在对内广播方面，莫斯科中央广播电台每天播送三个全国性节目和对远东、中亚细亚两种补充节目。各加盟共和国、边区和州都有地方广播。全国共有七十种语言播送着政治、新闻、音乐、文学戏剧等节目。在对外广播方面，苏联每天用三十七种语言向欧洲、亚洲、非洲、美洲等各国播音。

电视广播也是苏联人民强有力的宣传工具，在劳动人民文化生活中起着重要的推动作用。俄国学者巴赫齐也夫早在一八八〇年就做成机械电视，奠定了电视的基本原理。一九三〇年莫斯科通信学院卡达耶夫教授发明了摄像管，使电子

电视开始用于广播。苏联在一九三八年开始利用电子方法传播电视。苏联电视扫描线行数精密到六二五行。现在在全国有莫斯科、列宁格勒、基辅等二十七处电视广播电台进行着电视广播。根据苏联第六个五年计划规定：电视广播方面全国共建设七十五座电视台。

在无綫电化和推广收听工具方面，苏联人民创造了有綫广播的新形式，在城市和农村广泛建立有綫广播站，根据一九五六年统计，全国共有一九五〇万只有綫广播喇叭，六百万架无綫电收音机，二百万架电视接收机。

四十年来，苏联广播事业获得了惊人的成就。苏联人民依靠自己的力量，依靠工农联盟的力量，战胜一切困难，建立了世界上第一个社会主义国家。在广播事业建设上取得了巨大的成就和经验，这是我们学习的典范。

在庆祝伟大十月社会主义革命四十周年时，我们中国广播工作者怀着十分感激的心情祝贺苏联人民革命和建设的成就，感谢苏联人民对我们真诚无私的援助。

我国社会主义建设一开始，苏联就从各方面给我们技术和物质上的帮助和教导。几年来在我们广播事业的重要工程和主要技术问题上，苏联政府都给予我们真诚的全面的友谊帮助。几年来他们提供了数以千计的技术精湛的设计文件，派遣了各种专业的优秀专家，从一个电台选择场地、设计、安装、试验调机和维护运行的建设和使用过程都给以指导。在党的领导和苏联政府的帮助下，我国广播事业五年来也有突飞猛进的发育。中央人民广播电台已建立了对国内和对国外广播的发射中心，各地方人民广播电台发射电力也有所增加。到今年年底，我国广播发射电力预计到达数字为解放前国民党统治时期最高水平的8.6倍。五年增加的发射电力数字为国民党统治二十年（一九二七年到一九四七年）所增加电力的7.2倍。据今年三月统计，全国有百分之七十的县、市建立了有綫广播，其中装置在农村中的占百分之八十，全国装置了六十万只喇叭。广播已成为我国城乡进行社会主义教育和宣传的重要工具。

由于广播设备的增加，大大改善了我国广播的落后状态。我们已建设的电台无论在规模和技术水平上都具有一定的先进水平。由于苏联同志耐心帮助，已经形成了我们广播事业建设和维护的技术队伍，初步掌握了广播建设和维护的基本知识和规律。我们广播事业建设的成就是和苏联同志的智慧和辛勤的劳动分不开的，我们对他们的感激是难以言语表达的。

为了更适应我国社会主义建设的需要，为了发展我国广播事业，我们将要继续努力学习苏联先进经验，巩固和发展中苏两国人民的友谊，为世界和平和人类进步的崇高事业贡献我们的力量。



苏联的无线电电子学

电信工业局副总工程师 罗沛霖

在现时代人类的生活里，无线电电子学是一种非常重要的技术。它不仅对国民经济、文化、和平生活有重大贡献，并且还国防有决定性作用。若从技术的角度来看，它对技术有革命的意义，这是和原子能科学完全可以相比拟的。

苏联40年来，正是预见到了无线电电子学在现代人类生活上有这样重大的意义，所以做了很多努力，在这方面取得了非常光辉的成绩，并且以无比的速度，建设了第一流的规模巨大的无线电电子学工业。

苏联在无线电电子学方面的先驱工作

远在60多年前，波波夫在全世界上第一个发明了用无线电通信。

在伟大的十月革命以后，列宁首先就看到了无线电电子学的重要性，亲自下令建立了尼日哥罗德城的无线电实验室。并在20年代的初期，建立了当时世界第一大的无线电台。1925年苏联已经开始了无线电广播。苏联的无线电广播和世界的无线电广播的历史几乎一样长。1932年苏联建立了全世界上第一个广播电视台。1952年苏联第一次试播了彩色电视。现在正在研究新型的更完善的彩色电视，不久就可以正式播送。

远在三十年代和四十年代，苏联的科学家对于现代的抗干扰理论已经有了辉煌的成就。

全世界第一个人造卫星和第一个洲际导弹发射成功，是一个综合性的指标。因为卫星和导弹中的无线电电子设备是最复杂并且包括范围最广的，从理论到线路，从工艺到材料，从生产到科学研究，都必须达到绝顶的水平。这就有力地说明了苏联无线电电子学是世界第一流的。

苏联的无线电工业生产发展得极快。去年的收音机和电视机的生产达到了四百三十万架，电子管每年的生产量现在达到了一亿个。从1950到1955的五年中，收音机的生产增加到三倍半，电视机的生产增加到二十五倍，都是任何别的国家没有过的速度。

在苏联参观看到的一些技术情况

我参加了一个参观团在苏联参观了一些无线电工业和科学研究机构，看到了很多奇妙的技术和很有趣味的情况。

在微波技术方面，苏联已研究了能在成千公里的距离内，当几万对普通电话线使用的波导管，能看见小物体轮廓的公厘波雷达，和许多种产生微波的新型电子

管，例如磁控管、迴波管、速调管、行波管等。制造这些管子特别困难，加工的精度要达到千分之几公厘，还要特别的材料。

苏联发射电视用的正像管做得很灵敏，这比一般电视广播台内用的析像管灵敏几千倍。这种电子管中有一个金属网，每平方公分有九万个孔。此外苏联还作成了接收彩色电视的显像管。

苏联生产的“联欢节”牌的收音机，这个机器里用了九个半导体晶体管，里面的中频变压器、电解电容器、声频变压器、可变电容器、喇叭等都是超小型的，这里边还用了铁淦氧天线，和铁淦氧的铁心声频变压器。这收音机只有一本普通精装书大小，声音宏亮悦耳。

电话方面有很多新发展。用合成声音理论上可以压缩频带数百倍，这就是说一对电话线可以当数百对使用。用较简单的声码法也可压缩六、七倍。他们在市内也要用载波电话。一种六十路的局间载波终端机，其中使用了一部分晶体管，佔地方只有旧式数路的载波机一样大小。电报和传真的技术水平也很高。

苏联的无线电电机里用了很多新材料：如用铁淦氧、钨铁氧等新磁性材料，金属氧化物的电介质，聚四氟乙烯、聚乙烯苯二甲酯、环氧树脂等绝缘材料等。使用这些材料可以制造性能非常优良的新元件。大大缩小元件的体积，并能用它作磁性天线。在微波方面使用，可以使电磁波向一个方向走。用它还可以在电子计算机里作储存数据的元件。

又如钨铁氧是用氧化钨和氧化铁可以用来做永久磁体。

如用各种金属氧化物配在一起烧成电介质瓷，介电系数比普通材料高出千倍，可以作成超小型电容器和永久带电的材料。

如聚四氟乙烯是一种新的合成绝缘材料，它的介电损失小，能在极高极低的温度下保持坚韧不坏。可做成薄膜，制造耐高低温的电容器。

如聚乙烯苯二甲酯是又一种新的合成材料。它的机械强度抵得软钢的三分之一，但是重量只是七分之一。它能做成千分之几公厘厚的薄膜，因此也可用来制造超小型电容器。

环氧树脂是一种灌注用的绝缘材料。另件或设备用它来封口，可以真正不透潮气，比



任何旧型材料都好。

在苏联印刷电路，也有不少成就，生产能机械化自动化。最新的办法是先在一張特别的金屬片上把絕緣膠印上，只有綫路上沒有膠，然后电鍍成形，再粘在絕緣板上，最后把金屬片揭下来。这样做的成品質量很好，并且还能印成开关、綫圈、电容器等另件。

苏联电子管的制造正在逐步走向全自动化。制造小型管的联动设备一組每小时能生产1200个管。电子管参数的測量是很复杂的。用一种自动机来測試，每小时能測1500个。电子管的裝配工作是最困难的工序，一向只有用手工生产。他們有一种裝配夹具，能把手工操作大大簡化，再进一步就可能机械化了。

苏联的工厂規模都很大，像斯維特蘭电子管厂，生产小型管，發射管，有五百千瓦的水冷管和大功率超短波風冷四極管，閘流管，还有半导体晶体等。莫斯科电工厂生产超小型管、光电管、閘流管、电视管、陰極綫管和各种灯泡，产品的种类是成千的。这些厂的职工都在一万人以上。虽然規模都極大，产品种类很多，但是管理得極好，極有秩序，生产效率很高。

苏联的無綫电工業拥有許多世界上第一流的研究所，设备十分齐全都是本国制造，質量优良。这些研究所几乎都有很完备的試驗工厂。有不少的大科学家在工業部門的研究所指导工作。还有很多青年干部，朝气蓬勃，对工作非常地热情認真負責，研究的成績好，几乎使人不相信就是这么年青的人做出来的。

这些研究工作和生产結合得非常好。他們不光研究原理，而更重要的是一定要体现为具体产品。新型产品都要在自己的試驗里試制一批到若干批，并且要交付使用，在生产和使用中証明合用，才交工厂正式生产。研究所要帮助工厂投入生产。首先帮助工厂培养生产技术人員，在生产初期研究所要派工程师到厂帮助掌握技术，有时还要給工厂重点地做工艺規程和供給设备圖紙。除去这些工作，研究所还帮助領導机关拟定技术方針技术政策，拟定标准方案，組織会审，还組織經驗交流，出版刊物。

这些研究所的規模也都是很大的，中等大小的都是二、三千人，大的到一万人。

还有我們看到的工厂和研究机构，許多都是利用旧建筑改建的，但是里面的设备許多都是最新的，收拾得干干净净完全滿足了無綫电电子学的生产和研究需要很清潔环境的要求。

訪苏參觀的感想

苏联無綫电工業發展的速度，生产的規模，研究工作的水平，企業的管理是任何国家比不上的，我也曾到过美国，看到一些美国企業和研究机

构，那是無法和苏联来比的。苏联不但在革命和社会主义建設的各个方面是我們學習上的最好的模范和导师，就像在無綫电电子学这样的科学技术方面，也是我們最好的模范和导师。不但是因为他的技术已經达到世界第一流的水平，并且更因为他是唯一的从头到尾走社会主义道路建立了完整的优越的無綫电电子学技术、工業的国家。还有哪个別的国家，具备这样完整的經驗呢？

为什么苏联在十月革命以后的短短四十年間，建立了許多重要的基本工業和其他工業，而且同时对全世界也是嶄新的無綫电工業和無綫电电子学技术也获得了無比輝煌的成就呢？首先是社会主义制度的优越，人們劳动是为了全体劳动人民自己的共同事業。他們發揮了高度的劳动和創造热情。在社会主义制度下，消灭了剝削和階級矛盾，也沒有像資本主义国家各資本集团中間的傾軋斗争，互相抵消力量，因此能够实行計劃經濟，和不間断地發展新技术，按合理的比例和步驟來發展国民經濟和建設；貫徹艰苦奋斗，勤儉建国的原則，把力量合理使用，以最大的效率，發展那些最重要的部門。这一切也証明了馬克思列宁的党最有先見，它能在在一門新的科学技术部門剛一萌芽的时候，就發現它在來日的重要性，給以应有的重視。苏联無綫电电子学發展的过程，又一次有力地証明了共产党是最善于領導和組織科学技术發展的，領導和組織工業生产的。

苏联的那些龐大的工業企業和研究所的管理工作都是很复杂的，但是我們却到处看到非常整齐有条理，生产效率很高，只有社会主义先进的企業管理組織原則和人們的高度劳动热情相結合，才能有这样的效果。

苏联是我們最亲密的朋友，他們在我国建設社会主义經濟的第一个五年計劃期內給了我們很多援助，在無綫电电子学方面也是一样的。他們首先帮助我們建設無綫电电子学的基础厂。北京电子管厂已經建成了，西南無綫电器材厂也正在積極建設，这些厂能生产最先进的电子管和另件，設計很先进，设备是精良的規模也是巨大的；和民主德国帮助我們建成的华北無綫电器材厂在一起，就改变了我国过去半殖民地时代遺留下来的电子管和另件都依靠进口的情况。苏联还帮助我們建成了北京有綫电厂，使我們能够生产过去从来不能生产的自动电话交换机。建設这些厂时，除开設計和装备外，还派來数百位專家指导建設，生产和培养职工，除此并接受了數百名實習人員到苏联去學習培养成生产中的骨干。在去年我們編制十二年科学技术發展规划，苏联十多位大科学家抽出了寶貴的时间，來給我們以非常有价值的指导帮助。其中就有六位是無綫电电子学方面的，里面有四位是院士和通訊院士。他們在国内还組織了几百个科学家為我們进一步研究规划的内容。我們这次參觀，和苏联朋友們接触，感觉到他們希望我們的無綫电电子学事業，迅速地發展壯大，就像关心自己的事情一样。給我們的热情無私的援助，正是这样一种思想的具体反映。

在热烈慶祝偉大的十月社会主义革命四十周年的时候，我們为苏联的輝煌成就感到無限的驕傲和自豪，我們感激苏联給予的兄弟般的援助，我們为这堅如磐石的永恒友誼而欢呼。



两个“紅色月亮”高悬太空，庆祝佳节



正当全世界的劳动人民热烈地庆祝伟大的十月社会主义革命四十周年的时候，苏联在11月3日又發射了第二个人造地球卫星。在第二个人造卫星上携带着研究太阳在短波紫外綫和X射綫光譜段的辐射的仪器、研究宇宙綫的仪器，研究温度和压力的仪器。第二顆卫星的密闭容器内，还载有一只为研究星际旅行医学生物学用的爱斯基摩狗、空气调节装置、食物储备和研究在宇宙空间条件下生命活动的各种仪器。此外还有用来向地球發送科学测量材料的测量仪器，两部無線电發报机和必要的电源设备。發射机的工作频率分别为40,002兆周(7.5公尺)和20,005兆周(15公尺)。

第二个人造卫星中所载的这些设备重508.3公斤，大約是第一个人造卫星重量的6倍；获得的軌道速度为每秒8000公尺。根据计算，它离地球表面最大距离約为1700公里，繞地球一週所需时间是103.7分鐘；飞行軌道和赤道平面所形成的傾斜角約为65度。

第二个人造卫星上频率为20,005兆週的無線电發报机的信号采用电报信号的形式，每个信号持續時間約为0.3秒，間隔也为0.3秒。另一部频率为40,002兆週的無線电發报机以連續發射的状态工作。这些發报机工作正常，許多观测站和無線电爱好者們都能接收到这些信号。地面的無線电遙测系統也能不断地接收高空观测的各种資料，和第一个在宇宙間旅行的活动物——爱斯基摩狗的呼吸、心臟等情况的报道。

苏联这个科学技术上轟动世界的成就，标志着人类在征服宇宙的宏大事业中，又向前迈了一大步，标志着

苏联在科学技术許多部門中已經有了革命意义的發展。我国科学家錢学森和郭永怀認为，苏联既然能够發射这么重的人造卫星到天空去，那么也就說明苏联已經掌握了發射更大的四級火箭月亮上去的条

苏联这个非凡的成就，証明了苏联在短短的四十年中，虽然经历了战争的严重

破坏，但在科学技术許多方面却已經由落后的状况躍居世界各国的最前列，使一向以首位自居的美国墜乎其後，望塵莫及。

“伟大的十月社会主义革命給人类打开了辽阔無垠的进步的远景”。社会主义制度的無比优越不仅保証了科学技术一日千里的發展速度，也暴露了腐朽的资本主义制度对于科学技术的窒息；并且还向全世界显示了科学發展的兩条截然不同的道路。在资本主义制度下，科学走向为人类制造灾难和死亡的道路；而在社会主义制度下，科学的發展却意味着永远的和平和無限的幸福。

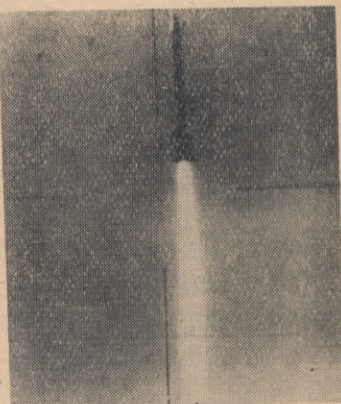
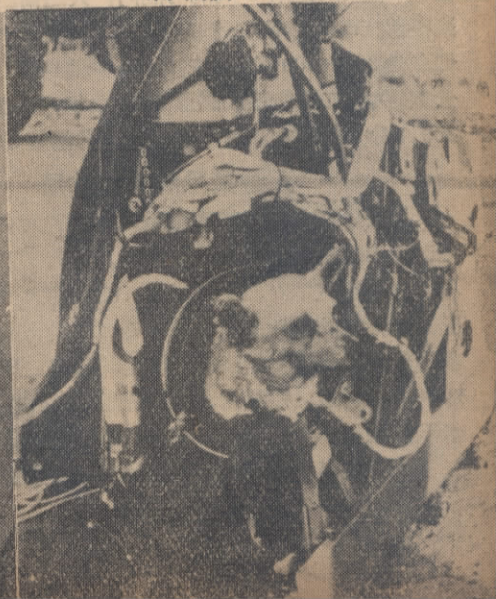
毛主席在莫斯科机场上講話时说：“在四十年的建設过程中，苏联異常迅速地获得了輝煌的成就，許多方面都站在世界各国的最前列，为追求进步和幸福的人民树立了卓越的榜样。苏联發射第一个人造地球卫星不是一个簡單的事件，人类进一步征服自然界的新紀元从此开始了”。

现在不是一个，而是两个苏联發射的“紅色月亮”在圍繞地球运行了，这是先进的科学的巨大胜利，是正在充满信心向共产主义迈进的苏联的巨大胜利，是社会主义制度的巨大胜利，也是馬克思、列宁主义的巨大胜利。

苏联某观测站正在记录由人造卫星上發出的無線电信号



乘火箭旅行天空的狗和容器



正在飞行中的火箭

怎样测听人造卫星的无线电信号

在筹备第三届国际地球物理年的(1957到1958年)时候,苏联和美国都决定发射人造卫星,以配合科学研究。可是事实上苏联在这方面超过了美国,于今年10月4日和11月3日成功地放射了第一和第二个人造卫星。这个划时代的成就标志着科学新纪元的开始,标志着人类已经迈出了征服宇宙空间的第一步。再一次证明苏联拥有世界上

最先进的科学技术。这是庆祝伟大的十月社会主义革命40周年最珍贵的献礼。

苏联发射的第一个人造卫星里面装着各种测量仪器,其中包括两部发射无线电信号的发射机,频率分别为20.005兆周和40.002兆周(波长则为15和7.5公尺),发射功率约为1瓦,足以保证地球上各地的观察站和无线电爱好者可靠地收到无线电信号。信号采用电报信号的形式,每个信号的持续时间约0.3秒,在相等的间歇时间内发射另一种频率的信号(图1)。

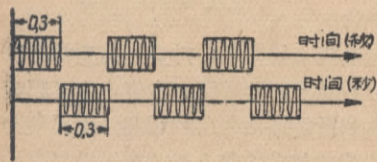


图1 人造卫星发射的无线电信号

苏联发射的一个人造卫星里面装着各种测量仪器,其中包括两部发射无线电信号的发射机,频率分别为20.005兆周和40.002兆周(波长则为15和7.5公尺),发射功率约为1瓦,足以保证地球上各地的观察站和无线电爱好者可靠地收到无线电信号。信号采用电报信号的形式,每个信号的持续时间约0.3秒,在相等的间歇时间内发射另一种频率的信号(图1)。第二个卫星上载有更多的测量仪器和试验动物——一只狗,也有两部无线电发射机,频率和第一个卫星上用的相同,不过发射的信号40.002兆周为连续方式。

苏联的人造卫星是用三级火箭送上轨道的。它的轨道是一个椭圆,地球的中心是椭圆的一个焦点(图2)。因此在绕地球运行一周的时间内,人造卫星离地面的高度不断在改变,如第一个人造卫星最高点达900公里,最低点是300—500公里。绕地球一周的时间是1小时36分12秒。第二个卫星最高点1700公里,绕地球一周需时103.7分。轨道和赤道平面的倾斜角都是65°。

人造卫星的主要作用

用人造卫星可以精密地测定地球的大小和形状,各地区不同的密度和地磁分布情形。除此还可以用人造卫星研究高空气象对地面的影响。测高空大气的密度。根据人造卫星的寿命便能知道上层大气的密度。用人造卫星可研究电离层对无线电波传播的影响,研究高空中的各种宇宙射线,用活的动物研究星际航行医学生物学的各项问题,为未来的星际航行收集必要的资料。

为了获得上述的各种精确的科学研究资料,首先必

须测定人造卫星运行的轨道。人造卫星运行轨道的形状、大小和位置由下列5个参数来确定(图3):(1)最高点;(2)最低点;(3)轨道的倾斜度,即轨道平面与赤道平面间的夹角;(4)交线的经度;(5)由最低点至交线的角距离。

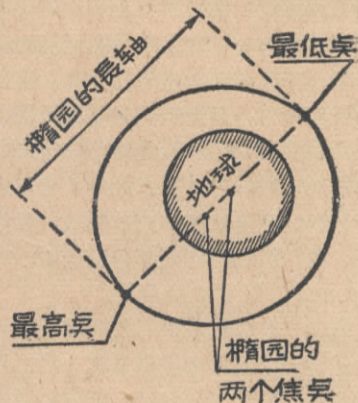
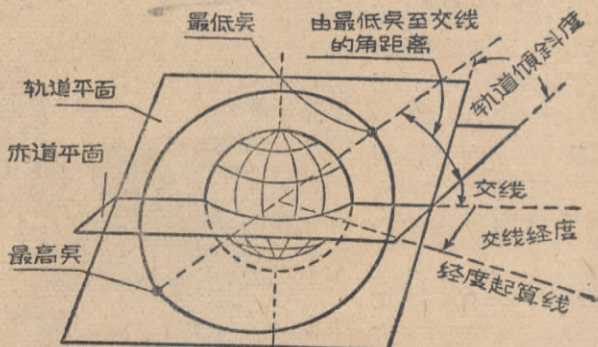


图2 人造卫星的运行轨道

人造卫星的观测区

人造卫星运行轨道的平面对恒星来说,几乎是固定的,即不随地球而旋转。由于地球的自转,因此卫星每转一圈就会出现地球的其它地区的上空,移动的位置大约是经度24度。人造卫星的运行轨道平面与赤道平面之间成65度,因此凡是位在南北极圈之间的区域内的任何观测者,不论是在那一个经度上,迟早总能看到人造卫星。地球是由西向东自转的,地球上的观测者也随着移动。移动的路径如图4虚线所示。在人造卫星绕地球一周的时间(1小时36分12秒)内,在赤道上的观测者向东约移过了2500公里,在我国北京的纬度上将向东移过约1680公里,也就是说人造卫星每转一周将比上一次偏西约1680公里。在南极圈以北,北极



人造卫星的运行轨道
图3 决定人造卫星轨道的几个参数

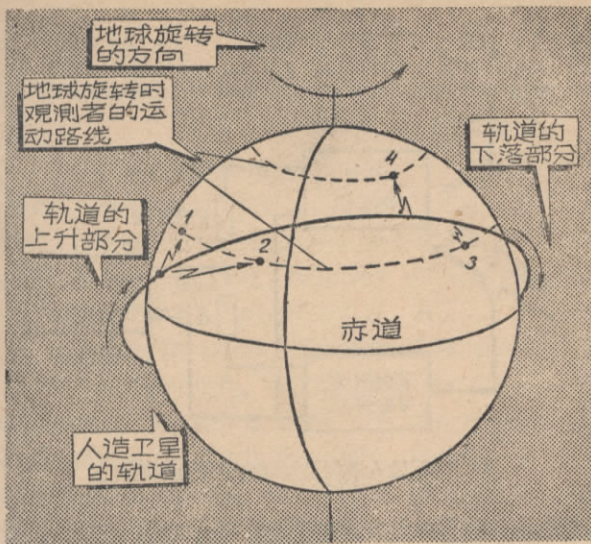


圖 4 人造衛星和觀察者的運動

圈以南的地區可以看見兩次：一次是人造衛星“上升”，一次是“下落”。在南極圈和北極圈則只能看到一次。

人造衛星所發出的無線電信號可收聽的持續時間，決定於人造衛星的運行速度，接收機的作用距離以及觀測點離這次運行軌道的距離。每次能收聽的持續時間平均是幾分鐘，靈敏度高的接收機可以長達 30 餘分鐘。

怎樣觀測人造衛星

在觀測人造衛星運行軌道的工作中，較簡單的方法是記錄衛星飛臨或飛過接收點的時間和所收到的信號電平。為了接收人造衛星所發射的信號，必須有一架靈敏



圖 5 測聽人造衛星無線電信號的裝置——照片是列寧格勒的無線電愛好者不用接收機和錄音機測聽信號。（塔斯社供稿）

度為 1—3 微伏的接收機（能接收十幾公尺或十公尺以下波段的），內有接收等幅振盪的本機振盪（這種接收機按國家無線電器材管理條例屬於受管制的器材——編者註）。接收天線可以用折疊式半波振子，因為信號的頻帶寬度不很寬。天線的水平部分應指東—西方向。

人造衛星飛過某地的瞬間，可以根據收到的信號強度來斷定。信號強度跟發射天線和接收天線之間的距離成反比，因此當人造衛星離接收點最近時，信號強度便最大。這種方法雖然簡單，但不能用來精確地測定人造衛星飛臨的瞬間，因為信號在穿過電離層時會產生不穩定的衰落。

應用多卜勒效應可以使測定的精確度大大提高。所謂多卜勒效應就是指無線電發射機以某一速度移近接收機時，接收機收到的信號頻率便比發射機實際發射的頻率高，或當發射機離接收機遠去時，收到的信號頻率便降低的現象。這時我們用圖 5 所示的裝置來觀測。如果我們是接收頻率為 40.002 兆周的信號，那末可將接收機的本機振盪器調整在 40 兆周。當人造衛星剛進入接收範圍時，設信號頻率由於多卜勒效應而等於 40.003 兆周，與頻率為 40 兆周的本機振盪器相拍，經檢波後，在聽筒中便能聽到 3 千周的聲音。隨着人造衛星的飛近，即隨着人造衛星飛行方向與至接收機方向間夾角的增大，衛星飛近接收機的速度逐漸減小，收到的信號頻率便慢慢減小。當人造衛星飛臨接收點上空時，飛近接收點的速度等

於零，即不產生多卜勒效應，收到的信號頻率等於發射的頻率（40.002 兆周）。這時在聽筒中聽到 40.002—40 = 0.002 兆周或 2 千周的聲音。以後，

人造衛星便離接收點遠去，離去的速度起初慢以後快，信號頻率也隨着降低為 40.001 兆周，我們便聽到 40.001—40 = 0.001 兆周或 1 千周的聲音。

人造衛星飛臨接收點的時間，可根據錄音機的錄音來判定。由於收到的多卜勒頻率與時間的關係曲線（圖 6）對發射頻率 f_0 是對稱的，所以 f_0 （40.002 兆周）等於 $f_{最大}$ （40.003 兆周）和 $f_{最小}$ （40.001 兆周）的平均值，

即 $f_0 = \frac{f_{最大} + f_{最小}}{2}$ 。 $f_{最大}$ 和 $f_{最小}$ 在放錄音時可加

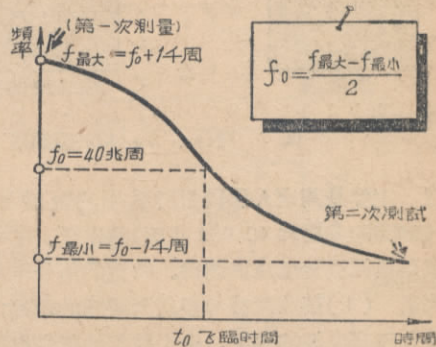


圖 6 多卜勒頻率與時間的關係曲線

以測定。为此，需用圖7所示的混頻器，标准振盪器和一付耳机。第一次測量放录音帶最初一段，調节标准振盪器，直至耳机中听到的拍頻等于零，这时标准振盪器所指的讀数就是 $f_{最大}$ 。第二次測量放录音帶的最后一段，重复上述的过程，求出 $f_{最小}$ 。这样便能按公式求出 f_0 。其后將标准振盪器的讀数撥至 f_0 的数值，放录音帶的中間一段，当耳机中的拍頻为零时，立刻使录音帶停止移动，便能找出相当于人造衛星飞臨接收点时的录音位置。在接收人造衛星發射的信号时，同时将电台广播的标准時間录在上面，可以知道正确的飞臨時間。

怎样记录电离層吸收無線电波的情况

借人造衛星来研究無線电波在电离層中傳播的情况

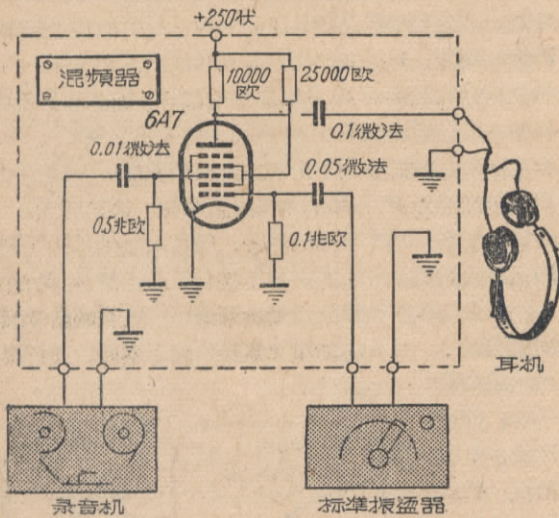


圖7 测 $f_{最大}$, $f_{最小}$ 用的混頻器

况，主要是測定人造衛星所發射的短波与超短波信号（20.005兆周和40.002兆周）的电平。电平可用輸出測試器或真空管电压表测得。收到的信号电平决定于两个因素：（1）接收天綫与發射天綫間的距离；（2）电离層吸收無線电波的程度。由于收到的信号电平与距离成反比，而距离是可以測定的，因此信号电平由距离引起的衰減值是可以算出的。实际收到的信号电平因电离層的吸收而小于上述，所小的数值就是电离層引起的衰減。因此，记录所收到的信号电平的变化情形，就能获得在人造衛星运行軌道上各处的电离層吸收無線电波情况的宝贵資料。

记录所收到的信号电平的方法如下：將一架調諧在20.005兆周的短波接收机和調諧在40.002兆周的超短波接收机按圖8連接起来。兩架接收机分別把人造衛星發

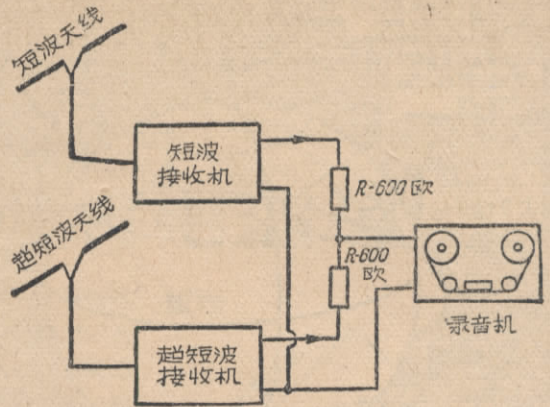


圖8 记录人造衛星無線电信号电平的裝置

射的短波信号和超短波信号接收下来以后，經放大，檢波而变成低頻信号。这两个低頻信号通过600欧的两个去耦电阻同时录在磁帶上。因为人造衛星的兩架發射机是輪流發射脈冲信号的，所以就不会产生交調失真。

欲研究所收到的两种信号的电平时，可將录音机的輸出接至示波器（圖9），在螢光屏上便看到不断变化的两种信号的波形。由于两种信号迅速更替，我們的視

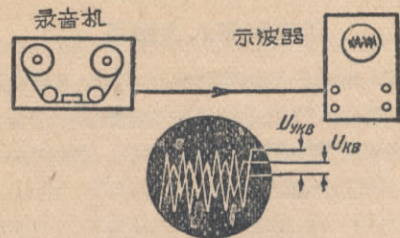


圖9 观察电离層吸收作用的裝置

觉又有殘留特性，于是信号便同时显示出来，它們在幅度上相隔若干距离（圖中 U_{KB} 与 U_{yKB} ），迭置在一起。这两种信号幅度随時間而变化的情形，就說明了电离層对两种不同波長的电波的吸收作用。（朱邦俊根据苏联“無線电”1957年6期，8期及其他資料編写）

人民邮电出版社 联合啓事
北京市邮局

各地邮电局十一月份開始收訂1958年第一季度杂志訂戶，請本刊讀者及时到当地邮电局办理預訂手續，以免过期补購困难。

半导体三极管放大器的热稳定

(苏联) B. 巴甫洛夫

用半导体三极管制成的无线电设备里，周围介质的温度变化对整个装置的工作的稳定性有很大的影响。因为锗三极管对于温度变化（特别是升高）的灵敏度要比普通的电子管大得多。这个现象的基本原因是温度影响了半导体物质的导电性。当温度超过20°C的时候，在三极管里会产生一些新的物理过程（电流负载者——电子和空穴的迁移率要增加，因为它们在被加热的时候得到了一部分外加的能量；电子——空穴过渡区内的位置的数值变化），因而就使三极管的参数发生了变化。特别是集电极的电阻 r_k 发射极开路时的集电极反向电流 I_{k0} 以及集电极短路和基极接地时的三极管电流放大系数 α 等的数值变化最剧烈。其中电流 I_{k0} 的变化对三极管工作的稳定性影响最大，因为这电流是集电极总电流的一部分，而总电流的任何变化都会使三极管工作点发生移动，而破坏三极管的正常工作状态。

图1是表示三极管 $\Pi 1A$ 的 I_{k0} , r_k , α 和温度的关系（以20°C时的值 I'_{k0} , r'_k 及 α' 作的比较）。由于基极的电阻 r_b 和发射极电阻 r_e 在温度升高时增加不多，所以在温度升高的情况下 r_b 和 r_e 的变化对三极管工作的稳定性的影响可以忽略。在温度升高到50°C时，集电极电阻约比20°C时的 r'_k 减小1/4，就是说：如果在20°C时 $r_k = 1$ 兆欧，则在50°C时 $r_k = 0.75$ 兆欧。这时，集电极的反向电流 I_{k0} 要显著的增加。

三极管参数的变化，将使其放大系数大大地减小，使静特性曲线偏移以及它的互导减小。图2表示：在温度是+20°C和+40°C时，三极管 $\Pi 1A$ 静特性曲线的一般形式。从特性曲线可以看出，温度的升高会显著地改变三极管的工作状态。所以，就连正确计算好的半导体三极管当温度发生变化时，其工作也是十分不稳定的。

当温度超过100°C时，锗三极管往往就失去了放大的特性，变成了普通的导体了。这是因为在高温下锗晶体本身的导电性成为三极管的基本导电性了，即半导体三极管的作用的基本原则被破坏。这种现象就是所谓“热击穿”——三极管损坏了。虽然，一般的无线电设备不会在周围介质温度这样高的情况下进行工作，然而由于集电极的反向电流 I_{k0} 的加热三极管可达相当高的温度。这现象可以这样来解释：例如，空气温度升到30°C，那末电流 I_{k0} 就增加；由于此电流增加，三极管的温度又继续升高，这样又使电流 I_{k0} 增大，而三极管的温度再升高……。这样的温度迅速升高过程往往使工作点发生显著的移动，同时使三极管发生热击穿。这一情况，对工作在高温和散热不良情况下的功率三极管特别危险。所以，这种三极管必须要装在紫铜或其它散热良好的物质所制成的散热器内。锗三极管的工作温度一般不应超过40°—50°C，而硅三极管由于它对温度的灵敏度较小，所以能在70°—80°C温度下工作。

然而，在温度稍高的情况下（如在+30°C时），温度的变化也足以破坏半导体三极管的正常工作：在振荡器里会使频率不稳，而在放大器中将使放大系数减小。为了避免或减小温度对三极管参数的影响，在所有半导体三极管制成的设备中，当温度超过+25°C时，必须采用特殊的恒温装置。恒温装置首先使工作点的位置固定，因为锗三极管本身可以在+100°C温度下工作，然而由于工作点的移动，三极管的正常工作状态在30°—40°C时就已破坏了。所以在工作点稳定的情况下，设备就可以在较宽的温度变化范围里正常工作。

稳定三极管工作点的方法有好几种，如可以用一些温度调节元件，热

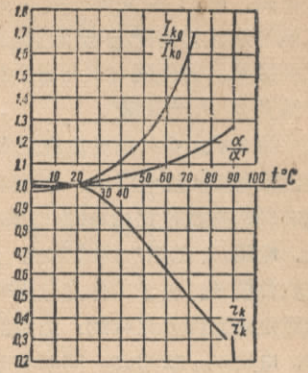


图 1

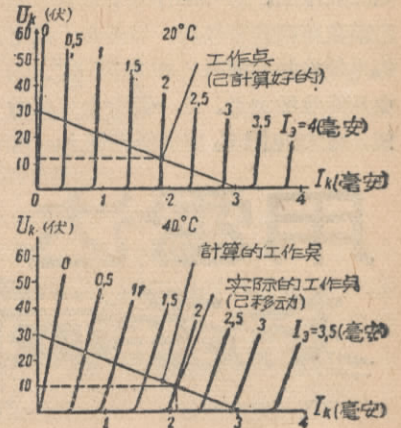


图 2

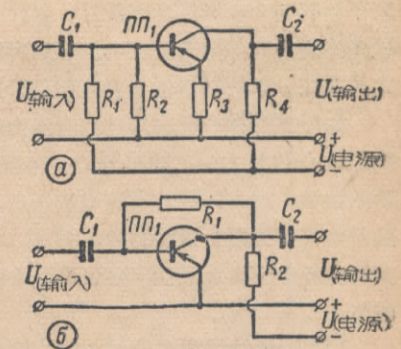


图 3

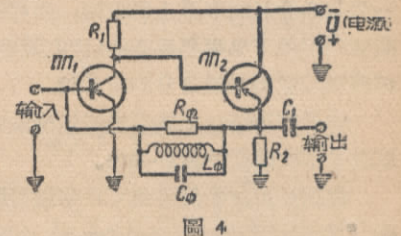


图 4

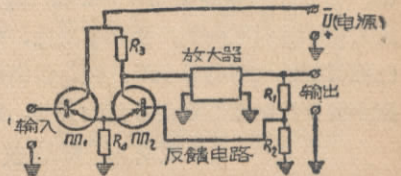


图 5

利用負阻效应作本地振盪电路的变频器

程丰宇

本文所要提到的电路在苏联的收音机电路中已得到较广泛的应用，我們可以在一些苏联的业余無線电書籍中找到这样的电路。这里簡單地談一下这种电路的工作原理，同时介紹几个实用的电路。

什么叫負阻效应

我們知道电阻通过电流时要消耗能量，同时它服从欧姆定律。但有些电气元件如电子管及半导体等在特定的电路工作状况下会产生如图1所示的下降特性，亦即产生电压增加而电流减少或电压减少电流增加的现象，这样电压增量与电流增量之比是負值，不服从于欧姆定律。

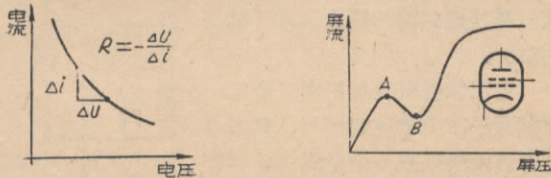
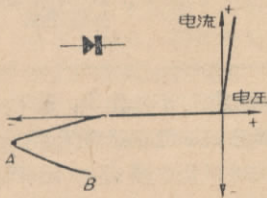


圖1 (左上) 下降特性曲綫。

圖2 (上) 四極管的特性曲綫

圖3 (左) 鎳二極管的特性曲綫



律；換句話說，这种元件在这种工作状况下具有負电阻的特性。因此把上述现象称为“負阻效应”。与电阻相反，当負电阻通过电流时它不但不消耗能量反能补給能量。例如四極管在屏压略低于帘栅电压时，由于屏極被高速电子撞击所产生的二次电子奔向帘栅，故屏压略为增加时，二次电子的增加使帘栅流增加，而总的屏流反而减少，因而出現圖2所示AB段的下降特性。某些半导体二極管也有类似的特性（見圖3）。

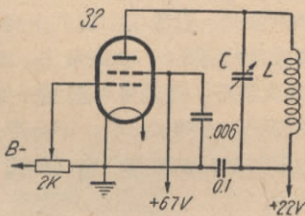


圖4 四極管負阻振盪器

利用負阻效应的振盪电路

上面提到过負电阻能补給能量，假如把負电阻与某調諧回路并联起来，并且使負电阻完全能抵消調諧回路里的正电阻，則这回路即可持續振盪。圖4是利用

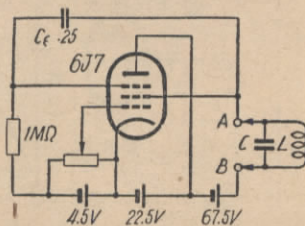


圖5 五極管接成的負阻振盪器，从AB端向左看去，它相当于一個負电阻

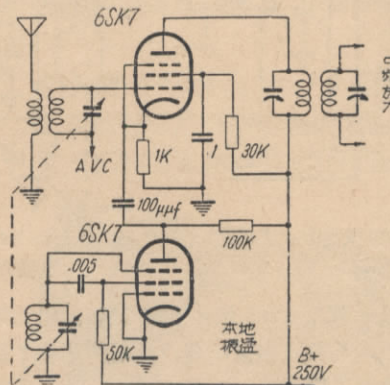


圖6 利用6SK7作負阻振盪器 另一只6SK7作混頻器

下面再談談几种多栅管接成的負阻振盪电路。

圖5是用五極管6J7連成的負阻振盪电路，它的作用可如下解釋：在某瞬間設帘栅电压略为降低引起帘栅电流减少，但是抑制栅是通过一个电容 C_e 与帘栅連接，因此帘栅电压的降低也使抑制栅电位略为降低；由于抑制栅电位降低的作用使屏流减少而帘栅流增加，若抑制栅的这种作用大于帘栅的作用，則总的帘栅电流是增加的；亦即在此时帘栅电压降低而帘栅流增加，反之亦然。因此，从AB端向左看来有如一个負电阻。接上LC后即可成为振盪器。

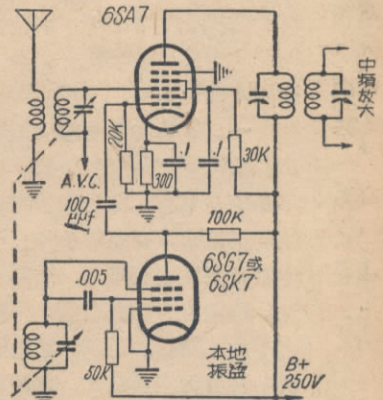


圖7 利用6SK7作負阻振盪器，混頻管是6SA7

圖6圖7即系五極管接成的負阻振盪器用作超外差收音机变频器中的本地振盪电路。圖7中的6SA7可用6A8、6A7、6L7等代替。

五栅管如6A8、6SA7、6BE6等也可接成負阻振盪器。

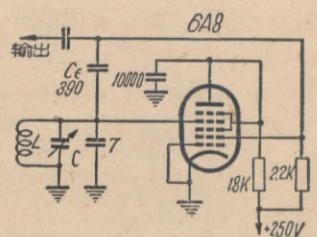


圖8 五栅管6A8負阻振盪器

四極管32，把屏極电压降低至帘栅电压以下获得的負电阻特性时制成的負阻振盪电路。使用其它电子管时，只要在它的屏压——屏流特性曲綫上找出圖2的AB段的中点的相对屏压和帘栅压即可。

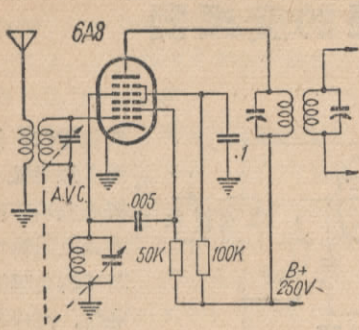


圖 9 用6A8接成負阻式本地振盪的變頻器

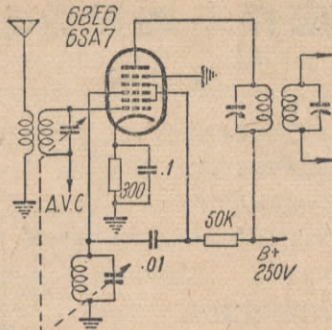


圖 10 用6SA7接成負阻式本地振盪的變頻器

如圖 8 所示的電路是利用 6A8 第 4 柵的控制作用比第 2 柵為大的性能組成的負阻振盪電路。當某瞬間第 2 柵產生一電位降時，第 2 柵柵流 i_{g2} 雖有減小趨勢，但因通過 C_0 的交連，使第 4 柵電位也降低。同時，因第 4 柵的控制作用較大，以致總的 i_{g2} 是增加而不是減小。反之，第 2 柵電位升高時， i_{g2} 減小。如果用 6SA7 代替 6A8 (把 6SA7 的第 3 柵代 6A8 的第 4 柵)，也可得到同樣結果。

下面介紹兩個用五柵管的負阻振盪變頻電路。

繞圈繞成一個採用抽頭的繞圈，只用普通的波段開關就在轉換波段時將其他波段的繞圈短路(見圖 11)。

自己裝置有收音機的業餘家想試驗一下上述電路的話，只要更動這根接綫換一個電阻和電容就可以了。

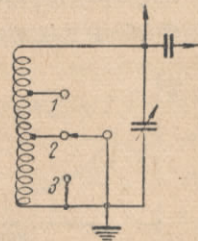


圖 11 用於負阻振盪器中的多波段振盪繞圈

檢修國產「北京牌」收音機

每文

本刊今年第 5 期上，曾經介紹過關於北京牌收音機交流聲突然中斷及雜音大的產生原因與修理方法，現繼續介紹以下幾種現象的產生原因及修理方法。

一、收音時聲音忽大忽小：這種現象有些類似收聽突然中斷的現象，但聲音僅是變小而不是完全沒有，着手檢修時發現一切電壓電流值均很正常，更換電子管也不解決問題，開始懷疑是變頻級有問題，故又用了另一只好收音機，按圖 1 方法接綫後，並無此現象發生，證明不是變頻級的毛病，又用上述方法去檢查本機功率放大級(6V6)也是正常的，這時肯定是來復級(6B8C)的毛病，經檢查結果是因該級簾柵旁路電容器 C17 內部接觸不良，換一個好的電容器後，故障就消失了。

二、無聲：這裡所談無聲不是一般電壓加不上或其他一般機器常見的情況，而是無聲時，電壓、電流均正常(包括振盪柵壓)。用起子接觸 6V6、6B8C 柵極均有正常的“喀喀”聲和“嘟嘟”的低放聲，觸動雙連電容器的兩定片組及天綫均有“喀喀”聲，照理是應當收到信號的，但是在電台的位置上，有時僅有尖叫声，此時若去調整中頻變壓器的鐵粉心，只

有 T_3 及 T_4 的次級有影響，調諧初級時不起作用，故考慮到 T_3 上並聯的一只 100 微微法雲母電容器有問題，拆下換上一只就好了(原來尖叫声是中頻差拍而產生)，如果沒有現成的電容器，可以把機器上 C_{24} 100 微微法旁路電容器(雲母的)拆下來使用。

去掉中頻旁路電容器 C_{24} ，對電路不會有很大影響。從綫路上看，當電位器旋至最大音量時 C_{24} 短路，最小音量時 C_{24} 到地。故只有當電位器旋到中點時才起作用。此時 C_{24} 與 C_{10} 510 微微法串聯後到地總容量約 80 微微法，當電位器旋到中點時因中點接綫是一根隔離綫分佈容量約 30 微微法，對 465 千週的容抗僅有 10 千歐左右，還是可以起着一定的傍路作用。實際試驗證明，去掉 C_{24} 後，不會產生任何寄生回授，僅對音量控制特性略有改變(如圖 2)這是沒有多大關係的。

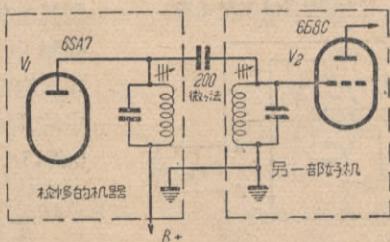


圖 1

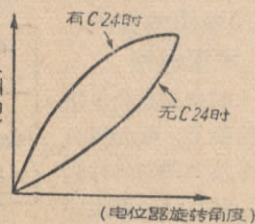


圖 2



1

西安市业余無線电活动

1956年7月16日至8月18日，西安市举办了無線电輔導員訓練班，學員有90多名，都是各校的優秀學生。他們回校以後，就成了校內無線电活動的小教員和組織者。據統計，1956年全年全市有36個學校共1000多人參加了無線电活動。

今年1月6日舉行了全市第一次業餘無線电報務運動競賽。在競賽中，有25人獲得獎勵。6月9日，由市中六中倡導，有部分學校一起舉行了校際對抗賽。通過這兩次比賽，大大鼓舞了全市的業餘無線电愛好者。

今年2月間，市體委又在西北國棉三廠試辦了全市第一個工廠無線电訓練班，每星期日活動兩小時，報名的有700多工人，因限於條件僅吸收了80多人參加，現在這些學員已經了解了電學的基本知識，打下了收發報的基礎。

今年7、8月間，全市又舉行了110人的無線电輔導員訓練班。分為機務班，二級報務班，三級報務班。經過近20天的學習，機務班學完了交、直流電路，無線电基本原理，並且安裝了礦石機、1—3燈收音機；三級報務班的學員每分鐘能抄混合碼45字，數碼65字，發混合碼40字，數碼50字。並且還學會了礦石機和一燈收音機的制作；二級報務班是去年各學校的輔導員組成的，他們一般能抄混合碼75字/分，數碼90字/分，發混合碼65字/分，數碼80字/分。並學會了一些電台通信規則和礦石機、一燈收音機的安裝。在結業考試時，有30

多名學員達到了三級報務運動員的標準，西安市一初中馬斌同志達到了二級報務運動員標準。（符清學）

1. 教員正給學員們講解三燈機原理。
2. 照線路圖裝好了收音機，不妨再按收音機的線路畫一張圖。
3. 收音機快要裝好了，測量一下試試看。
4. 西北國棉三廠無線电訓練班女學員們在練習發報。
5. 學員們在野外進行無線电電話通信實習。



3



4



5



2

用充电法延长干电池的使用期限或使废干电池复活

用充电的办法使废干电池复活的试验已经有不少人做过，并收到一定的效果。

根据已经进行过的试验，无论是A电、B电、D电（手电筒用的小电池）或组合电池，也无论是锰粉电池，空气电池，锌汞电池，还是叠层碱性干电池，都可以用充电法复活（空气电池较锰粉电池复活的效果好）。按所用的电源及不同的控制充电方法，我们暂且把各种充电方法归纳为这样两种：一种是用直流电（或整流后波纹因数较小的脉动电流）充电，一种是用脉冲电流充电。

现在先将两种方法的相同部分叙述如下：

用充电法延长干电池使用期限或使废干电池复活的原理

关于原理，到现在还没有详尽的研究结果。但大体上可以同意这样的见解：由于化学作用，干电池在放电时在炭极周围会产生电阻很大的氢气，这叫做“极化作用”。新的干电池能由电池内部的“去极剂”吸收氢气，一般锰粉干电池的去极剂就是二氧化锰。二氧化锰中的氧是不稳定的，遇到氢气，就化成水。干电池用久后，去极剂就逐渐失效，于是炭极周围就积了一层氢气，电池内阻升高，放电电压降低放不出电来；但此时起化学作用产生电动势的电池有效物质，却远没有利用完。例如一般干电池的有效物质主要是锌皮。从理论上讲，每1.2公分重的锌应能产生1安时的电量，一个D电池有19公分锌（国际标准），约能产生15.8安时的电量，但实际上只能放出3—4安时。所以锌皮利用率只有19%—25%。国产D电池由于原料及技术上的种种原因，每个还放不到1安时，锌皮利用率只有6%。由此可见：干电池用完后，只要能消除极化作用，就能降低其内阻，使有效物质继续充分地发挥作用。充电的结果，可以在炭极上析出氢，氢极易和氯化合成氯化氢，所以氢是一种很好的去极剂。它可和残余的二氧化锰共同完成去极任务，使干电池“复活”。因此，一个干电池往往可以充电复活好几次，直到有效物质耗尽为止。对一般锰粉干电池来说，有效物质耗尽的外部标志就是锌皮愈用愈薄，最后穿成许多孔，这时就不能再复活了。

什么样的废干电池易于用充电法复活

在充电前，应该观察一下电池的状态，判断其能否复活。根据上述原理及实际经验，易于复活的条件是：

- (1) 电解液未干。如果干了，就要在锌筒上刺孔，用蒸馏水或食盐水浸泡（不要用井水）。
- (2) 活动物质尚未耗尽。锌皮不太破烂。

(3) 电尚未完全放完。一般可以电池的放电端电压（以标准电阻为负荷）或短路电流来判断放电的程度。放电程度愈小，复活效果愈好。

此外，以大电流放电放完的电池，较小电流放完的电池易于复活（因为大电流放电时极化作用较剧烈）。刚放完电的电池较放完后搁置较久的电池易于复活，因为刚放完电时，极化作用所形成的氢是初生态氢，较易和氯化合；搁置时间长后，会起复杂的化学变化，去极就较困难。

经验证明：凡锌皮完好者，一般不须泡水就能复活。以标准放电电阻放电时电压在0.6伏以上者，废小电池短路电流在0.5安以上者，一般不须泡水，均能复活（量短路电流的安培表范围应大些，以免将表烧坏）。锌皮稍破者，电解液干涸或搁置过久不及上述标准者，须将锌皮小孔上的白色物质用小刀刮去，然后用水浸泡4小时左右；若锌皮表面破烂很少，还须用锥子锥几个小孔，使水充分渗透到电池内部。用水浸透后，在锌筒表面，尤其是在破烂了的地方，或刺穿小孔的地方，应涂上一层溶解了的石蜡或透明漆，使电解液不易干燥或流出来。浸透后的电压一般能达到1.3伏。B电及组合电池因系很多小电池组成，不宜泡水。

充电时线路连接的基本方法(图1)

被充电的电池，可以接成串并联，视直流电源的额定电压及电流容量而定。但在被充电的电池中按前节所述办法挑选一下，并尽量使同一次充电电池的新旧程度一致。

充电时，需加以控制的主要是充电电流及充好的时间。因此，在条件不够时，电压表可以省去。

充电电流的大小视电池及充电电源的容量而不同。对一定容量的电池来说，如充电电流稍大，则时间稍可缩短。但充电电流太大会使电池过热，发生电糊溢出，锌筒涨大等现象，且复活后的电池电动势降落也快。若充电电流太小，则充电时间延得太长，为了调节充电电流的大小，在图1中串联了一可变电阻。

下面再介绍直流充电及脉冲充电的一些具体经验。

(一)用直流电充电

(1) 充电电源：单个电池可以用一般的直流电源。在有交流电的地方，可用整流器；没有交流电的地方，可用蓄电池，或

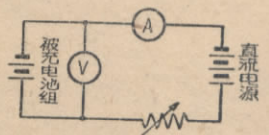


图1 干电池充电时的线路连接者利用与油机给蓄电池充电的机会，将干电池和蓄电池

并联起来。有人試驗將 32 节 A 电分成兩組，每組 16 节串联起来，兩組都并联在 24 伏蓄電池上，当蓄電池充好时，干電池也就充好了。用这个方法时，最好在干電池回路內串联一个可变电阻及安培表，以便能控制通过干電池的充电电流，避免干電池过热。

直流电源的电压，应使加到每个電池上的电压較電池原来的額定电压高一些，譬如在复活單个 A 电或 D 電池时高 1.5—2.5 伏左右。

(2) 充电时机：一般在放完电后。

(3) 定电流充电：主要控制电流(自始至終 保持不变)及時間。充电电流对 A 电及 D 電池來說以 0.2—0.3 安为宜。关于充电時間，某些試驗者所得的結果是：3—6 小时(不泡水)；或 30—90 分鐘(泡水)。

(4) 定电压充电：主要控制开始充电时的电流(A 电 500 毫安，D 电 300 毫安)，控制好即不必再行在中途

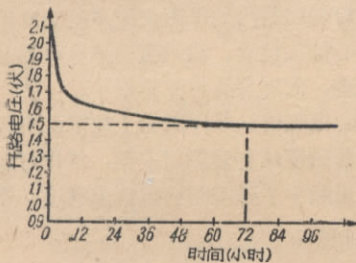


圖 2 在干燥空气中电压回落曲綫

随着充电時間延長，干電池端电压漸增，充电电流即自行逐漸减小。采用这种方法很方便，但充电時間一般來說較定电流充电为長(因为开始充电电流不能过大)。在白天用干電池，晚上有市电的地方采用这种方法特別合适。只須在临睡前充上电，第二天就可以用。

(5) 充电終了时的电压升高：用直流电充电完畢时，开路电压都升高到額定电压以上，每节 A 电达 2.0—2.1 伏。所以如充电后需立即使用时，应先放掉一些电，使开路电压降到 1.6 伏以下，如充好后不馬上使用，則电压会自行回落到 1.5—1.6 伏。开路电压回落曲綫如圖 2。

(6) 复活的效果：不泡水，定电流充电后能恢复到原来容量的 50% 或 50% 以上，一般可复活 4 次，但每次复活所得的容量是遞減的，泡水后可稍增加复活容量。新電池用完后立即复活，最多时会复活了 10 多次，增加放电总容量 3 倍以上(不計預先放掉的电量)。

有人用整流器对組合電池进行定电压充电試驗，試驗証明：对整流器的滤波要求并不严格，估計波紋因数大些，充电效果反会更好(參閱脈冲充电法)，因此，充电时最好不用整流器的滤波器。

在組合電池中，通常 B 电复活率較低，大半是因为其中有些 B 電池太破爛，將破爛的拆下，換上單个 B 电后，又可繼續充电和使用。

(二) 用脈冲电流充电

(1) 充电电源：产生脈冲电流最方便的方法，是在半波整流器上并联一个电阻。由于負荷是純电阻，所以输出电压和电流的波形是一致的。这样，整流器输出的电流波形就如圖 3 所示。經過多次試驗，当正方向的电

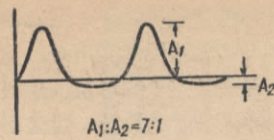


圖 3 采用脈冲电流充电法时整流器輸出电流波形

流峰值和反方向的电流峰值之比为 7:1 时(圖 3)，充电的效果最佳。

用脈冲电流充电組合電池的綫路如圖 4，圖中各元件的数据，由于各种組合電池不同而異。

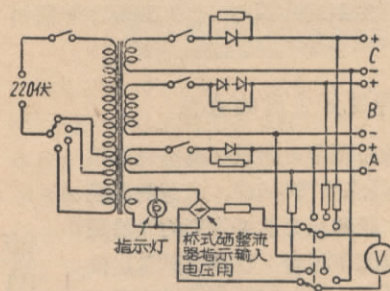


圖 4 脈冲电流充电法的綫路連接

(2) 充电时机：充电最好在干電池每次使用后立即进行，这样效果最好。如充电間隔時間延長，則效果降低(当然完全放電后再充电也不是不可以的)。

(3) 每次充电以电压作为判別充电是否終了根据，而不規定時間。这样可以保持電池电压的稳定，不会过高过低。充电終了时的电压約为額定电压的 110%。譬如 A 电，額定电压为 1.5 伏，当用直流电压表测量，电压升到 1.65 伏时，充电就可終了。这样去掉充电电源，稍加擱置，就能回到 1.5 伏左右。

(4) 复活的效果：電池电压稳定，放电总容量可增加 3.5 倍。

直流充电法和脈冲充电法的比較：

比較項目	直流充电	脈冲充电
1. 复活效率	較低	較高
2. 复活后的內阻	較高	較低
3. 复活后的端电压	升高，收音机使用前要放掉一些电量	較平稳，适合收音机的要求
4. 充电时机	放完后再充，管理方便。	最好每次使用后就关，管理比較不便
5. 充电电源	較方便，没有交流电的地方也能采用	没有交流电的地方不能采用。

总之，脈冲充电比直流充电法更有效，但較不方便。其所以更有效，是因为用直流法充电时，为了避免電池發热，充电电流不能太大，充电电压不能太高。由于电流总是想沿內阻最小的途徑通过，所以大部分充电电流只通过干電池的上層，难以深入到各个部分。用直流充电法复活所得的容量，一部分系来自端电压的升高，但內阻的下降并不显著。用脈冲电流充电时，通过脈冲的时间很短，电流的峰值虽然很高，但平均电流仍然很小，不会使電池过热。瞬时的电流脈冲，就可以使充电电流在電池內分佈比較均匀，提高复活的效率。

最后，無論采用那种方法充电，一定要注意复活后的干電池电压。如电压太高，譬如 A 电超过 1.6 伏，对电子管会有严重損害。

(駱如楠整理)

德意志民主共和国 RFT 厂的产品 IG19-2 型磁帶录音机，交电公司有售。許多人認為該机性能不好，录音失真度大，杂音大等缺点，有些已买了的單位很感失望。这些缺点在我們剛購到这种机器后的最初一段使用時間內，也有同感，但經過改进操作技术，获得了良好的录音效果，証明并不完全是机器性能不好，使用技术不当，是录音效果不好的主要原因。

现将我們已經注意到的几項改进方法概括介紹如下，供大家參考。

获得良好音質的办法

(一)录音时在选用磁帶方面最好全部使用德意志民主共和国的“矮克發”牌磁帶，录音效果最好。英国 SCOTCH 牌和捷克斯洛伐克的黑粉磁帶可能因录音偏磁电流不配合，經多次試录，效果都不能令人十分滿意。录一般报告还可凑合，录音乐的高音部分，就有显著失真。同时捷制黑粉磁帶，磁粉脱落的还很厉害。

(二)录音时，从扩音机輸送給录音头的音量电平不能过大，要使录音机上的調幅震虹指示灯在最大音量时，只有微小的閃光，中常的音量不应有閃光。我們曾用三四架这样的新机器反复試录，結果只要閃光一显著，即造成过調幅失真，特別在录音乐的高音时，录下的声音最不悅耳，而且声音沙啞。

(三)扩音机的音質調節器不要开到最大（最右），最好往回轉二三度，这样可以供給末級强放管以适当的負回授电压，使强放級失真度減到最小，录出音来柔和动听；音質調節器开得太小，高音被削減得太厉害，录出音来就会發悶。

(四)录音时最好增添一只調压变压器，使供給录音机的电源电压經常保持在 220 伏上下，电压波动范围最大不应超过±5 伏，否則馬达轉数不稳定，造成录音抖动和失真。

(五)該机自帶的是晶体話筒，保存条件要求很严，除应注意避免强烈振动和避免周圍空气过冷过热外，在防潮上更应特別重視。去年夏季連日陰雨，我們的話筒放在通風的櫃子里，結果全部受潮。受潮后的晶体話筒，輸出电压減小，声音失真沙啞，录音效果很坏。

(六)該机使用的喇叭，我們認為在电力容量上小了些，与扩音机 4 瓦輸出电力不够相称。只要音量稍許开大，声音就發劈刺耳，音色拖泥帶水。同时因喇叭和扩音机裝在一只木箱里，喇叭声音一大，木箱就强烈振动，使电压放大管 EF12，發生微音器效应，發音中杂有不悅耳的振动杂音。这种情况在录音时因扩音机音量开小，或用原机假負荷电阻代替了喇叭，还不显著，但在放音时，特別是供 100—200 人收听时，既要把音量开大，这种現象就很显著，听众意見很大。因此，我們

把原机喇叭拆除，換用国产雷声牌 20 公分音圈总阻为 5 欧的永磁紙盆式喇叭，并把它单独裝在一只大木箱里，这样电力容量上比較合适，音圈阻抗也能配合（原机輸出变压器上有 5 欧抽头），同时喇叭和扩音机不裝在同一箱里，也免除了声音振动而引起的微音器效应。經過改裝，無論在音量、音質上都有显著改善。我們認為原扩音机的綫路設計是較好的，不应随便更动。

减少杂音的办法

(一)工作时前置放大器要远离扩音机和录音机。录音机也要和扩音机放置成一定角度，这样可免除彼此間交流杂散磁場的强烈干扰，大大減少了录放音时由前置电压放大部分檢拾的强烈交流声。

(二)录音机，前置放大器和扩音机，在使用一定時間后，有时会产生强烈的交流声，这时可調整这三部分灯絲回路內的平衡交流声的 100 欧可变电阻的中心抽头位置，我們有三架机器都是做了这一步調整，而把交流声減到最小。

(三)倒帶时把磁帶从导片滑輪上取下，不經任何滑輪直接將磁帶从右盤倒回左盤，这样可加快倒帶速度，也減少了磁帶面磨損和因磨損而造成的杂音。

几种变通使用的办法

(一)录音磁头不需任何調整，即可在磁帶上进行上下边录音（見本刊 57 年第四期）。这种录音方法，可以大量节省磁帶，而并不降低录音質量。但用这种方法收录的磁帶，只可在这种型式的机器上进行放音，而不能在長隙磁头的录音机上放音（如国产鐘声牌磁帶机），否則，会同时放出一正一反的两种声音，混乱不堪，不能听聞。不过在長隙磁头上收录的磁帶，只要磁帶走速合适，可在該机上放音而沒有显著失真。

(二)由于录音机和扩音机分开裝置，体积不大，因此录音机可以象电唱机一样单独携帶到任何有普通扩音机的地方去进行放音，只要把它的輸出接到普通扩音机的拾音器輸入插口，非常方便。

(三)如扩音机損坏，一时修理不及，也可用普通 5 灯外差收音机代替，录音質量并不降低。不过要求收音机的質量較好，末級电子管最好是用 6F6 或 6V6 作甲类放大。只要把前置放大器接收音机的拾音器插口，录音机輸入端串联一 0.5 微法电容器接末級电子管的屏極，再在录音时把喇叭断开，改接一和喇叭音圈阻抗相等的假負荷电阻。

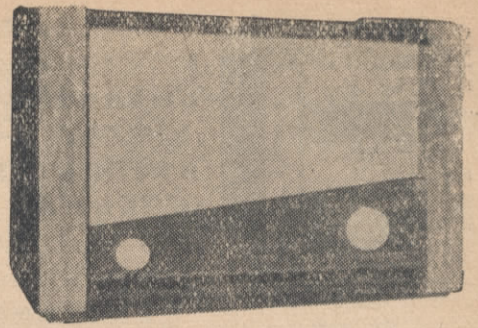
(四)如果录音机上的傳动皮帶断了，市上又根本配不到这种規格的皮帶，碰到这种困难，可用流动电影放映机上收片轆上的鋼絲帶來代用（各地电影器材公司都能买到），試用效果很好。

使用 RFTBG19-2 型磁帶录音机的

几点体会

陈立

国产 103 型交流再生式三灯收音机



103 型三灯收音机是采用国产电子管制成的；结构简单、省电，它的主要技术规格如下：

1. 电路结构 用一只五极管 6X11I 检波，一只 6X11I 接成三极管作音频功率放大。6U4II 半波整流。线路见图 1。
2. 接收频率范围 500—1600 千週。
3. 音频输出功率 最大 0.3 瓦。
4. 电源 220 或 110 伏，50 週交流。功率消耗 12 瓦。

这个收音机设计的原则是尽可能节约用电，减低成本。因此在电路安排，电子管及零件的选用方面，力求做到省电、效率高、零件少；在机械结构方面也力求简单，便于大量生产。现就检波、音频放大、电源供给和机械结构四个部分说明如下：

检波 再生检波选用截止五极管 6X11I，它的跨导是 5.2 毫安/伏(6SJ7 只有 1.65 毫安/伏)，所以灵敏度较高，6X11I 的灯丝电流只有 0.17 安，几乎是 6SJ7 的一半，很省电。

为了提高调谐线圈的品质因数和节省地位，线圈采用蜂房绕法，绕在直径 8 公厘的塑膠管上，并在线圈管里加用磁性瓷铁粉心。用线和圈数见下表：

线圈	L_1	L_2	L_3
用线	38 号(直径 0.15 公厘)漆包线	三股 45 号(直径 0.07 公厘)漆包线	三股 45 号(直径 0.07 公厘)漆包线
圈数	(天1)至(天2)20圈 (天2)至(地)6圈	58+58 圈(分两段)	28 圈
线圈样式	单层密度	蜂房式	

L_1 绕在 L_2 外面，单层平绕， L_1L_2 间垫以厚约 1 公厘的黄蜡布。 L_2 的电感为 255 微亨。距 L_2 下边 3 公厘绕 L_3 。

L_2 、 C_2 构成并联谐振回路，变动 C_2 的容量调谐接收频率， C_2 的容量最大 360 微微法，最小 10 微微法；加上电路中的分布电容(包括线圈 L_2 的分布电容及 6X11I 的输入电容在内)约 15 微微法，实际调谐电路中最大最小电容量的比值为 $\frac{360+15}{10+15} = 15$ 。根据公式 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ ，可以看出，当 L 的值不变，电容量 C 最大与最小的比值的开方等于频率 f 最小与最大的比值，所以频率比 $= \sqrt{15} = 3.88$ 。假定 C_2 旋到最大容量时与 L_2 谐振于 500 千週，那末， C_2 旋到最小容量时将谐振于 $500 \times 3.88 = 1940$ 千週，超出了广播波段的范围。因此增加了一个和 C_2 并联的半调整电容器 C_1 (容量 5—25 微微法)，

使 C_2 最大最小电容量的比值减小，恰好缩小到广播波段的范围，500—1600 千週。在大批生产中，各元件的电气参数(L_2 的电感，分布电容， C_2 的最大最小电容等)不会绝对相同，有了半可变电容器 C_1 和可调节的铁粉心线圈，就可以很方便的校正每个收音机的接收频率范围。 C_3 是再生电容器，制作方法是直径 0.11 公厘(41 号)的单丝漆包线绕在直径 1.6 公厘(16 号)的镀银铜线上，共 50 圈。 C_3 也可以用一只半调整电容器代替。

R_4 是调节再生用 500 千欧电位器(与电源开关装在一起)，兼作音量控制。检波管 6X11I 的帘栅电压对收音机的灵敏度影响很大，调整时在天 2 与地间接入 2—3 毫伏 900 千週的信号(400 週 30% 调幅)，逐渐减少 C_3 的圈数，当 6X11I 的帘栅电压在 20 伏左右(用内阻每伏 20000 欧的电压表测量)，音频输出最大(用内阻每伏 8000 欧的交流电压表串接 0.1 微法的电容器在扬声器两端测量)，这时 C_3 的容量为 30—40 微微法。

音频放大 一般用 6V6 电子管作功率放大的五灯收音机，输出功率虽然大，可是在家庭使用时，常嫌音量过响，把音量控制器开得很小。根据这种情况，再结合省电和降低成本，选用了 6X11I 作功率放大管。但 6X11I 的内阻太高(300 千欧)不适合配用的 10000 欧舌簧式喇叭，所以把它接成三极管使用。6X11I 接成三极管后功率消耗如下：阴极总电流 12 毫安，乙电功率消耗 2 瓦，灯丝功率消耗 1 瓦，总功率消耗 3 瓦。不仅用电省，而

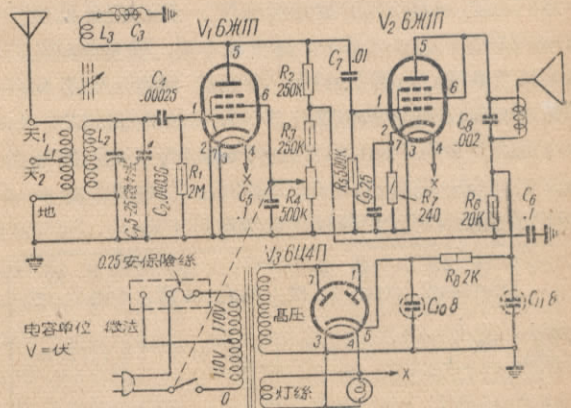
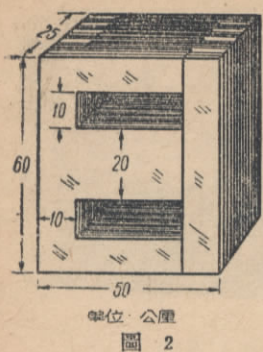


图 1



且可以配用舌簧喇叭，省去輸出變壓器，減小電源變壓器和濾波電阻的容量。

電源供給 全機乙電電壓 200 伏，最大電流 14 毫安（音頻放大 12 毫安，檢波 2 毫安以下），用 6U4P 電子管半波整流，原因是：

1. 由於乙電電流很小，電源變壓器的高壓繞圈用綫很細（直徑 0.1 公厘，(41 號)），採用全波整流後，用綫更細，圈數是半波整流的 2 倍，不如半波整流用綫粗，圈數少，可以減少絕緣層數和繞綫地位，縮小體積。

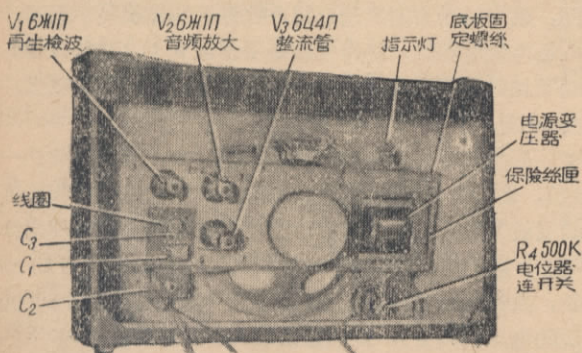


圖 3

2. 雖然半波整流效率較低，但電源變壓器大部分係供給燈絲電源，乙電所佔比重不多，僅約 $1/5$ 。整流管 6U4P 兩個屏極接在一起，最大輸出可達 140 毫安，現只用 14 毫安，負荷極輕，這樣全波整流與半波整流的效率高低差別在全部電源供給中極不顯著，所以決定採取半波整流綫路。

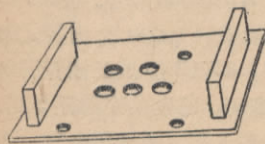


圖 4

電源變壓器用日字型鐵心（圖 2）硅鋼片每片厚度

0.35 公厘，每個變壓器用 66 片（每三片一疊對插）重 0.39 公斤。鐵心磁束密度按

11000 高斯/平方公分設計，每伏 9.1 圈。次級無負荷時高壓 220 伏，燈絲 7.0 伏。全負荷時電壓降落 10—12%。次級高壓電流按直流電流的兩倍計算即 28 毫安。燈絲電流兩個 6X11P 為 0.34 安，一個 6U4P 為 0.6 安，再加指示燈 0.25 安，共計 1.2 安。銅綫截面按電流密度 3—4 安/平方公厘計算。用綫綫徑和圈數見下表：

	初級 0—110 伏	初級 110—220 伏	次級 高壓 220 伏	次級 燈絲 7.0 伏
綫徑 (公厘)	0.19(36 號)	0.15(38 號)	0.11(41 號)	0.71(22 號)
圈數	1000	1000	2000	64

電源變壓器初級 110 伏 220 伏兩用，不採用普通五燈機的兩個 110 伏綫圈串聯接法，而採用不同綫徑抽頭方式，這也是為了結構比較簡單。一方面初級 0—110 伏與 110 伏—220 伏之間不需另加絕緣，也少用一根引綫，另一方面還可以省掉電源電壓變換插頭及插座，只要變動保險絲管的位置，即可改變電源電壓，使用也很方便。

由 R_8 、 C_{10} 、 C_{11} 組成的濾波器供給音頻放大級，再經過 R_6 、 C_6 濾波後供給檢波級。

機械結構 由圖 3 可以看出底板是與揚聲器的助聲板平行的一塊鐵板，揚音器助聲板的兩端有兩個木塊（見圖 4），是用來固定底板的，揚音器被緊壓在底板與助聲板之間，不必另用螺釘固定。 C_1 、 C_3 和綫圈安裝在一塊長方形膠板上，膠板下面的底板左、上、右三面切開，向內向下與底板折成 90°，作為 C_2 的支架。電位器 R_4 的支架另外銲在底板上。底板左右兩端各裝有固定條一個，然後再用大螺絲將固定條裝在助聲板的兩個木塊上。在拆卸底板時，不必拆下木螺釘，只要將底板四角的四個機器螺釘旋下即可。

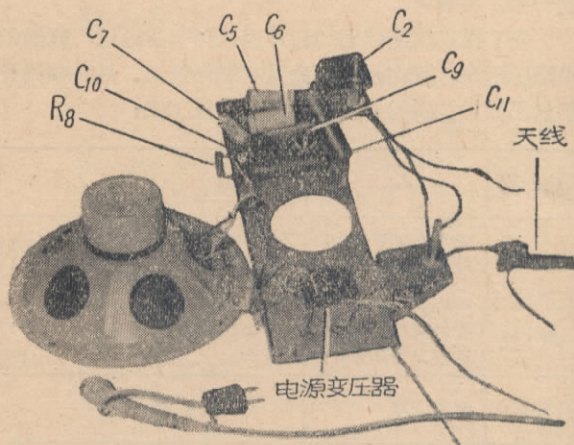


圖 5

底板內零件地位見圖 5，修理時可將助聲板取下平放在工作檯上，底板兩端支持在助聲板的兩個木塊上，作為支架。每個收音機隨帶 5 公尺長的軟接綫一條，一端接在天 1 上，是為了使用者的方便，只要將這條軟接綫打開，懸掛室內，即可作為室內天綫，不必另外架設天綫。如使用室外天綫應將這條接綫取下。

業餘無線電愛好者仿制時，如不能自制蜂房式綫圈，可在直徑 25 公厘的綫圈管上用直徑 0.15 公厘的漆包綫(38 號)繞 110 圈作為 L_2 ，在離 L_2 的近地端 2—3 公厘處，用同號綫繞 20 圈為 L_3 ，在 L_2 近地端外面墊牛皮紙 2 層，用同號綫繞 L_1 ； T_1 到天 20 圈， T_2 到地 5 圈。

（北京公私合營廣播器材廠技術科）

苏联李日 B3D 电工厂设计成功一种新型的带超短波波段的收音、电唱两用机，名为“留克斯”(PK-156)，并已投入大量生产。

“留克斯”牌电唱收音机是一种11灯的台式超外差式收音、电唱两用机，该机可以收听调幅和调频两种广播节目，并可放送唱片，它所包括的收音机和一架万用式电唱机合装在一个机壳内。

这种电唱收音机的底板、机件和零件都是小型的，是按照苏联无线电技术工业部各厂生产中所采用的统一规格设计的。

电唱收音机的重量为27公斤，较之英国出产的机器为轻，尺寸为625×450×365公厘，也比英国机器小。

该种电唱收音机可应用110、127和220伏几种交流市电来供电。

收音时消耗电力不超过85瓦，放唱片时不超过100瓦。

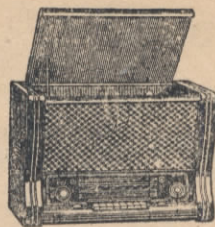
该机有六个收听波段：长波——2000—722.9公尺(150—415千週)；中波——577—187.5公尺(520—1600千週)；第三短波——75.9—54.5公尺(3.95—5.5兆週)；第二短波——57.7—40公尺(5.2—7.5兆週)；第一短波——31.9—23.0公尺(9.4—13.0兆週)；超短波——4.65—4.11公尺(64.5—73兆週)。

调幅收音电路的中频为465千週；调频收音电路中采用中频8.4兆週。收听调幅广播时，中频通带宽度可在4到13千週范围内平滑地加以调节；收听调频广播时，中频通带宽度在180千週以上。

在输出功率为50毫瓦的情况下，长波、中波和短波时的灵敏度为20—50微伏；超短波(输入端阻抗为300欧)时的灵敏度为5—10微伏；如采用机内磁性天线，则长波和中波时的灵敏度为5—10毫伏。

调幅收音电路在失调±10千週时的邻波道选择性大于60分贝；调频收音电路在失调±250千週时的邻波道选择性大于30分贝。

在超短波天线插孔处的本机振荡频率的电压不大于40毫伏(当输入端



苏联 “留克斯”牌 电唱收音机

阻抗为300欧时)。

接收调幅广播节目时，自动增益控制能保证当输入端电压变化60分贝时，输出端电压的变化不大于8分贝；接收调频广播节目时则能保证不大于16分贝。

本机的额定输出功率为6伏安；最大输出功率为8—9伏安。

当输出功率为额定值时，调幅收音电路在调制度为60%时以及调频收音电路在频移为50千週时的声压非线性失真，在200—400週一段频率上不超过7%，而在400週以上各频率上则不超过5%。

额定输出功率时，拾音器插孔处的灵敏度为100—150毫伏。

音量控制范围为60—70分贝。音调控制是平滑调节的，并单独分装。音调控制能保证频率特性曲线的低频端有15分贝的变化范围，在高频端有20—26分贝的变化范围。

电唱收音机输出端的哼声电平比额定输出功率电平低50—60分贝。

“留克斯”牌电唱收音机的收音部分(图1)是按照调幅收音电路和调频收音电路有一部分混合的电路设计的；其特点是高频电路和其它电路完全隔离，以及两种收音电路从高频放大器开始混合，合用公共的电子管。

调频收音电路的输入电路、高频放大器和变频器合装在一个单独的超短波方盒内。这部分应用电子管6H3H，用抗磁性铁心来调谐，在厂中调整时就用它来取得同调。这样的装置具有优良的屏蔽作用，并在构造上使得超短波部分与其它部分完全隔离。它的高频放大器第一级应用电子管6H3H(Π_{1a})，并采用中和电路，以提高高频增益。为了避免单栅变频管的屏极回路和本机振荡回路间相互影

响，在超高频屏极电路内接了一个电容电桥。变频作用是在第二个三极管(J₁₆)内完成的，它的过渡电容也另行加以补偿，以提高中频增益。

调幅收音电路的高频部分也装成单独的一部分，用键式波段转换开关进行转换。短波上的预选器是一个高频放大器，应用电子管6E4H(J₂)，它的屏极和栅极电路中均采用单回路。长波和中波的输入装置都设计为带通滤波器的形式，以取得较好的选择性。调幅收音电路的变频器采用一个新的电子管6H1H(J₃，三极六极管)，并采用变压器式电路的本机振荡器。机内磁性天线系供长波和中波时应用，它是一个可转动(180°)的铁氧磁体铁心，长140公厘，直径8公厘，固定在专门的支架上；外面套有长波和中波段输入线圈(L₁₉、L₂₀)。这种天线可以用来进行定向收音，旋到一定方向上，便能收到位于那个方向上的电台。由于定向作用，收音时干扰电平很低。

中频放大器应用电子管6H1H和6E4H，这部分全部是供两种收音电路合用的：调幅收音电路应用电子管J₄、J₆；调频收音电路应用电子管J₃。(仅六极部分)、J₄和J₆。由于两种收音电路的中频相差很大(465千週和8.4兆週)，因而两种收音电路的中频回路可以串联起来使用，而不必另加转换设备。

调幅收音电路的中频通带宽度，是以移动第一、第二中频变压器栅极回路线圈(L₄₁和L₄₅)的方法来加以平滑调节。应用三回路滤波器是为了能提高调幅收音电路的选择性。在第一中频变压器中，未工作的一收音电路的线圈需将其短路，这是为了防止中波信号的谐波进入调频收音电路。

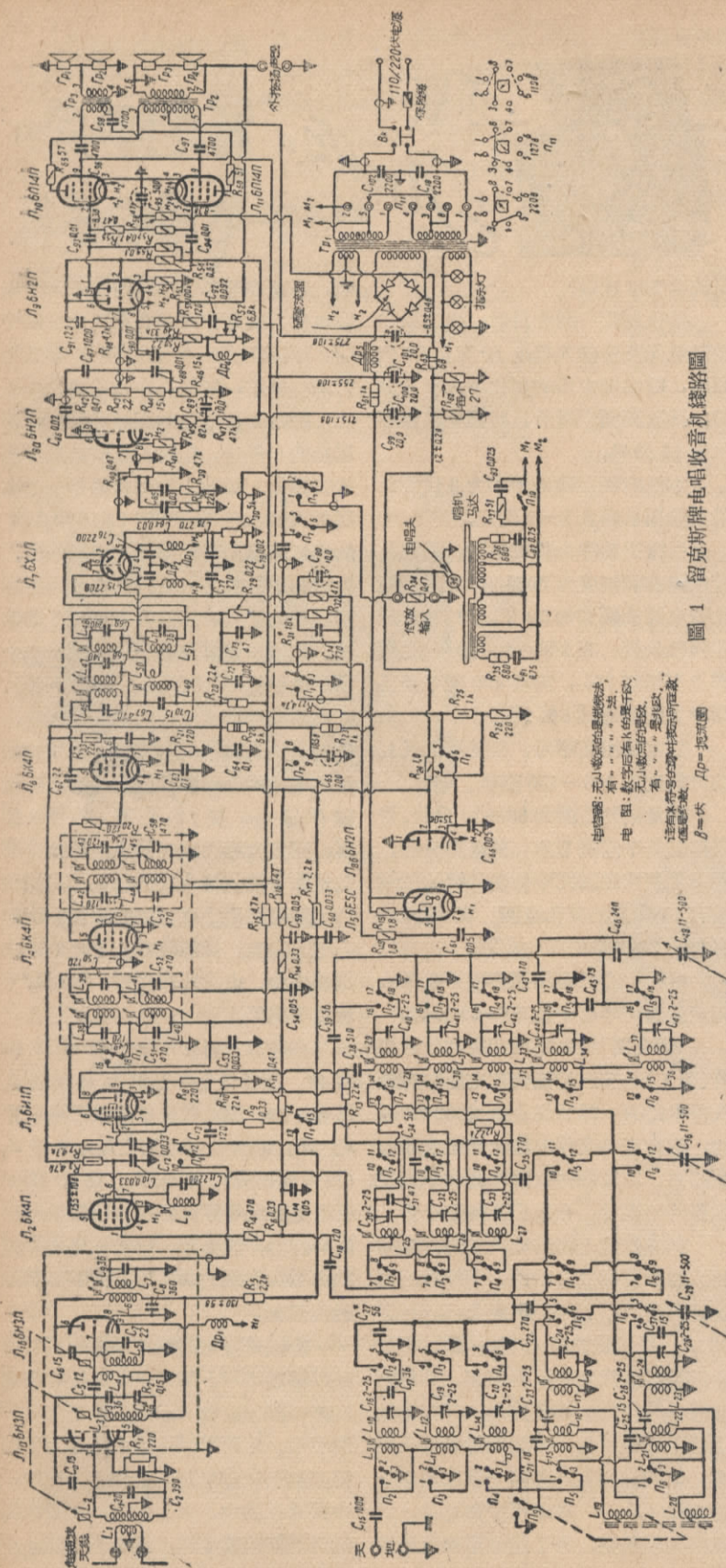


圖 1 留克斯牌电唱收音机线路图

电子管元J₁极点的连接法，
有“”法，
电阻：数字后带K的表示千欧，
无J₁极点的表示，
有“”是J₁极，
注意有带“”的元件按图连接。
β=5

合用的檢波器应用电子管 6×27 (J_1)，对于調频收音來說这是一个非对称的分式檢波器；而对調幅收音來說是一个帶負荷的二極管檢波器。合用的主要原理在于調幅收音电路和調频收音电路的檢波回路互相串联，以及合用一个檢波电子管。調频收音电路中应用了两个二極管，而調幅收音电路中只应用了一个二極管，另一二極管只在高频上經過电容器 C_{77} 与地接通。必須指出，后一二極管电路不应当允許直流成分通地，否則公共負荷中將有第二个二極管的电流流过，这將引起显著的非綫性失真。分式檢波器的兩臂用半可变电阻 R_{30} 来調节到平衡，以消除寄生的調幅。

自动音量控制应用在两种收音电路中，它应用一个三極管 $6H20$ (J_{56})，接成二極管使用，它的陰極电路中还有整流器输出的延迟电压。

低頻放大器包括三部分：第一部分是前置电压放大級，应用电子管 $6H22$ (J_{2a} , J_3 左半边)；另一部分是倒相器，应用一个三極管 $6H22$ (J_3 右半边)，第三部分是一个推挽输出的功率放大級，应用电子管 $6H14$ (J_{10} 和 J_{11} ——高互导五極管)。

电子管 J_{2a} 屏極电路内有一个与频率有关的分压器，平滑地变动它的动臂，可以調整低音音調。調整高音音調的方法是采用負回授，从输出变压器次級綫圈回授到电子管 J_3 的陰極电路。

本机各部零件位置安排如图 2。高频部分在中央，旁边是中頻放大級，右边是电源部分，左边是檢波級和低放級。对于調幅，調频混用的收音机說这样放置是合理的，因为电源变压器与低放部分远离可以減低交流声，并使得电源变压器能不裝在底板上，以免底板上裝了笨重的变压器而感到不便和携运时使底板变形。此外，磁性天綫和最后一級中頻变压器能以相互远离。

本机具有如下各控制机件：①鍵鈕式波段轉換开关，要轉換波段只消按入适当按钮即可，按入一个波段的按钮后，就使得它所控制的六个刀

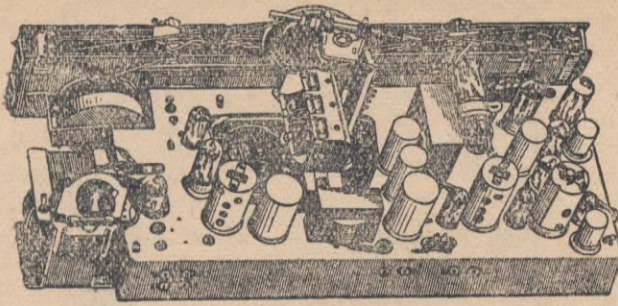


圖 2

(每刀二擲，如圖 3 所示)同時轉換到新接点上，以完成該波段的各部電路；②鍵鈕式電唱收音轉換開關，也是按鈕，控制三刀，每刀二擲（見圖 3）；③鍵鈕式電源開關；④調幅收音的調諧旋鈕；⑤調頻收音的調諧旋鈕；⑥定向收音用的磁性天線開關和調節裝置；⑦音量調節旋鈕；⑧音調調節旋鈕。用鍵鈕式波段開關的優點是轉換波段時沒有中間的過渡位置，因為按下任一鍵鈕，則原來接通的鍵鈕立即釋放，這樣的開關壽命也較長；另外開、關機與音量控制器位置無關。

本機所包括的萬用式電唱機是ЭПУ-III型的。唱頭是壓電陶瓷體做的。電動機可有兩種轉速，即每分鐘78轉和33 $\frac{1}{3}$ 轉兩種。唱頭上裝有兩根剛玉針，以便放送普通唱片和密紋唱片之用。針尖所受重力為12—14公分。這種電唱機配合本機專門設計的發音系統，所得音質相當優美。拾音器具有75到7000週的放音頻帶。拾音器的非綫性失真不大於3—5%。電唱機附有自動啓止裝置，能半自動地啓動，以及唱片放完時唱盤能自動停止轉動。

本機的發音系統共包括兩個5ГД-14型橢圓寬帶揚聲器(Γp_3 和 Γp_4 ，裝在正面)和兩個1ГД-9型橢圓高音揚聲器(Γp_1 和 Γp_2 ，裝在側面)。這樣的裝置使得發音質量極好，在50到12000週範圍內都有優良的音質；並且在收音機前水平面上180°角度的區域內有無方向性的音響頻率特性，在60到12000周範圍內都能保持這種無方向性音響特性。為了展覽揚聲器的音域，它的紙盆上裝了一種專門的

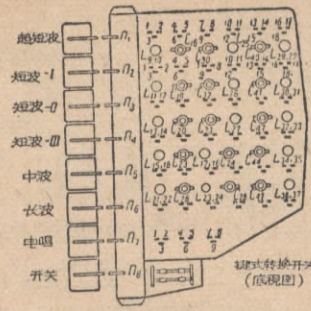


圖 3 鍵式轉換開關底視圖

号角。正面的揚聲器尺寸為260×170公厘；側面的揚聲器尺寸為160×100公厘。側面的揚聲器 Γp_1 和 Γp_2 是經過單獨的高頻變壓器和輸出端連接的，該變壓器初級串聯的電容器是為了阻止1—2千週的低頻通過。

本機內採用小型三連可變電容器供調幅收音電路調諧之用，其容量為12—510微微法。為了調節的穩定起見，

該可變電容器的外殼是鑄造而成的，並通過齒輪來帶動。

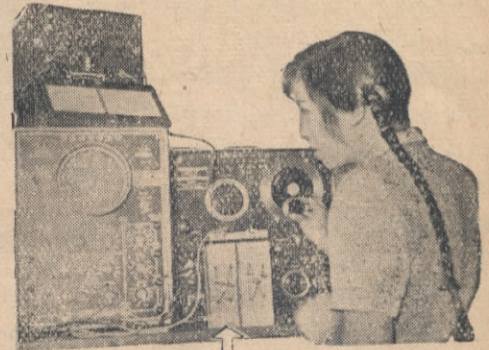
兩種收音電路的中頻變壓器做成混合的濾波器，裝在一個屏蔽罩內，這樣將不致影響收音電路的工作。改變中頻通帶

寬度的方法是沿着中頻變壓器的軸向移動柵極線圈，移動距離能達15公厘。

本機的所有回路線圈中都採用鍍銻氧磁體鐵心。這樣可以大大減小線圈尺寸和所包括零件的重量；並可用單心線代替多心線來繞線圈。

晶体濾波器 試制成功

“晶体濾波器”在上海市無線電管理處試制成功。該器為單邊帶及新式移頻收發信機的主要部件，它的試制成功，對提高機件性能起着很大作用，並為今後制作單邊帶收發信機提供了條件。圖示技術人員正在作最後測試工作。（蕭超起）



兩個小型方盒是晶体濾波器

選擇性優良的矿石機

黃日昇

圖1是本機綫路，圖2是綫圈圖。綫圈的繞法是在一個直徑38公厘的紙筒上，用直徑0.378公厘的漆包綫(28號) L_1 密繞64圈，每8圈抽一頭，尾端接地綫； L_2 密繞56圈，

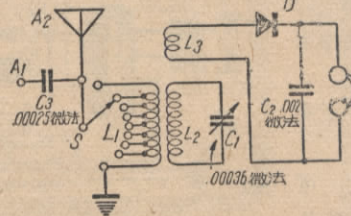


圖 1

與 L_1 相距15公厘； L_3 密繞24圈，與 L_2 相距6公厘。繞好後，用蜂蠟煮一下以後再接綫。

本機要用優良的天地綫，適用於電台較多的大城市，如北京、上海等地。



圖 2

拾灯式

交流一灯机

胡北初

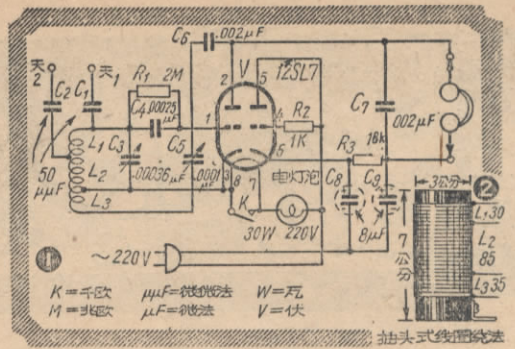
現在介紹一架簡單的交流收音機，不用電源變壓器，零件也用得很少。圖1是本機線路，下面就講一下線路中零件的用途： C_1 、 C_2 是天綫電容器，它可以增加收音機的選擇性；同時使天綫上不帶市電；如果電容量選擇得合適，還可以消除收音時的啞點現象。 C_1 、 C_2 的電容量範圍可以在40—100微微法之間，天綫長的時候，容量可選用得大些，如果天綫短，容量就要小一些。 C_1 、 C_2 一般採用云母電容器，用紙介電容器也可以，耐壓應該有600伏。

C_3 是調諧電容器，它與天綫線圈 L_1 、 L_2 組成調諧回路。

C_4 與 R_1 是柵極檢波元件， C_4 一般採用0.00025微微法，云母電容器， C_4 可以隔斷柵極到調諧線圈間的直流電路。 C_5 是再生調節電容器，容量一般是0.0001微微法。 C_6 的作用是在 C_5 定片與動片短路時，可以使電子管屏極與陰極間不被短路，從而保護了電子管的整流部分。 C_7 是傍路電容器，使高頻成份由 C_7 傍路通過，不通過耳機，以減少聲音的失真。 C_8 、 C_9 是濾波電容器，可以使整流後的電流變得更加平穩，因而減少收音中的交流聲。 R_1 是柵漏電阻，由於從陰極飛往屏極的电子，有時也會跑到柵極上去，越聚越多，便會引起失真。 R_1 便是給這些停留在柵極上的电子跑回陰極的一條便道。 R_1 的阻值一般採用2—4兆歐， R_2 是保護12SL7整流部分柵極的電阻。在這個回路中，12SL7的右半個三極部分是當作整流管使用的，柵極與屏極連在一起當作屏極使用，這時如果不加 R_2 ，那么在柵極上通過的電流太大可能燒壞柵極，以後就不能再當作三極管使用了。 R_3 是濾波電阻，阻值自5—10千歐。阻值大時，濾波作用較大，但降壓也大，因而使屏壓降低；阻值小時，雖降壓較小，但濾波作用却又差了些。

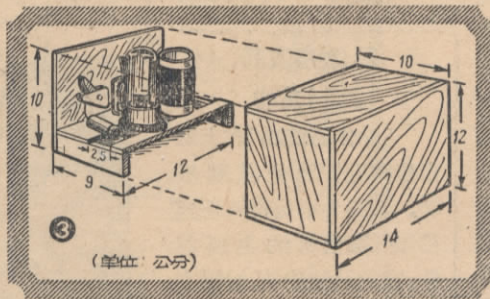
R_1 、 R_2 的功率可用1瓦的， R_3 可用2瓦或3瓦的。

圖1中與12SL7灯絲串連的電灯泡，可用220伏，30瓦的。耳机用4000歐的。 K 是



開關。

本機線圈的制作方法是：用直徑3公分，長7公分的膠管或硬紙管作為線圈筒，用直徑0.41公厘（27號）漆包綫15公尺作為繞綫。先在筒的下端作支架一個（圖2）。再在距筒的上端半公分處開始，密繞30圈，抽一頭為 L_1 ；再密繞85圈，抽一頭為 L_2 ；再密繞35圈為 L_3 。總共繞150圈， L_1 、 L_2 是調諧線圈， L_3 是再生線圈。底板的尺寸及制作可見圖3。

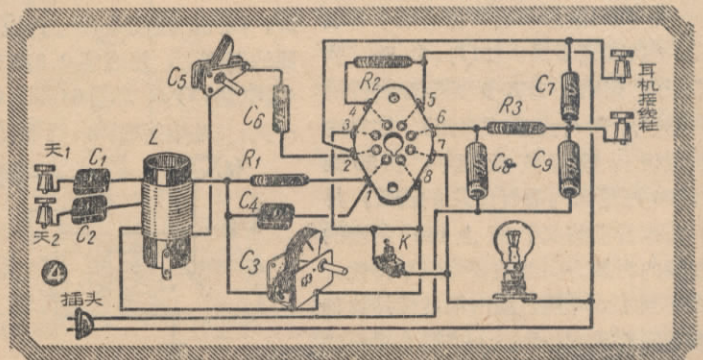


全部零件準備停妥後，即可開始安裝。先將線圈、管座、 C_3 、 C_5 較大零件參考圖3裝好，然後開始接綫，實物接綫見圖4。

試聽前，必須先將耳機接好，然後再接上電源。如果不接耳機先接電源時， C_8 就有可能被整流後峯壓击穿。

試聽時，如發現再生力過強，可適當減少再生線圈 L_3 的圈數；再生力過弱，就要適當增加 L_3 的圈數。在試聽時，如發現耳机內有交流聲時，只要將電源插頭反插即可消除。

本機 C_3 、 C_5 的動片旋軸帶有市電，所以旋軸上用的膠木旋鈕，一定要絕緣良好，本機所選用的零件如 C_1 、 C_2 、 C_6 、 C_8 、 C_9 等也要合乎耐壓規格，以免發生觸電危險。



簡易交流單管收音機

用一只电子管6SN7,裝了一架簡單交流收音機。它的綫路圖如圖1。

綫圈可以買現成的三回路再生綫圈,也可以自制。制法如下:用直徑38公厘,長75公厘的膠筒或厚紙筒一个,先用直徑0.15公厘(38号)的漆包綫繞50圈作 L_3 ,綫頭接焊片6,綫尾接焊片7。距 L_3 3公厘处用直徑0.32公厘(30号)的漆包綫繞80圈作 L_2 ,綫頭接焊片4,綫尾接焊片5。距 L_2 3公厘处用0.15公厘徑漆包綫繞50圈作 L_1 ,在25圈处抽头,綫頭接焊片3,綫尾接焊片1,抽头接焊片2。見圖2。

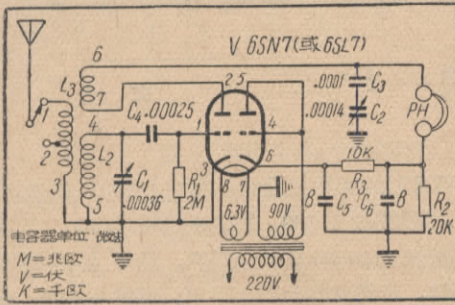


圖 1

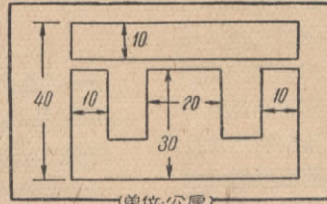


圖 3

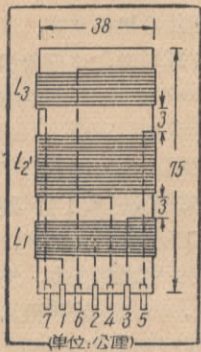


圖 2

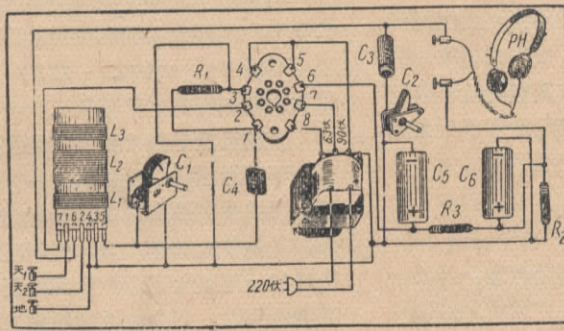
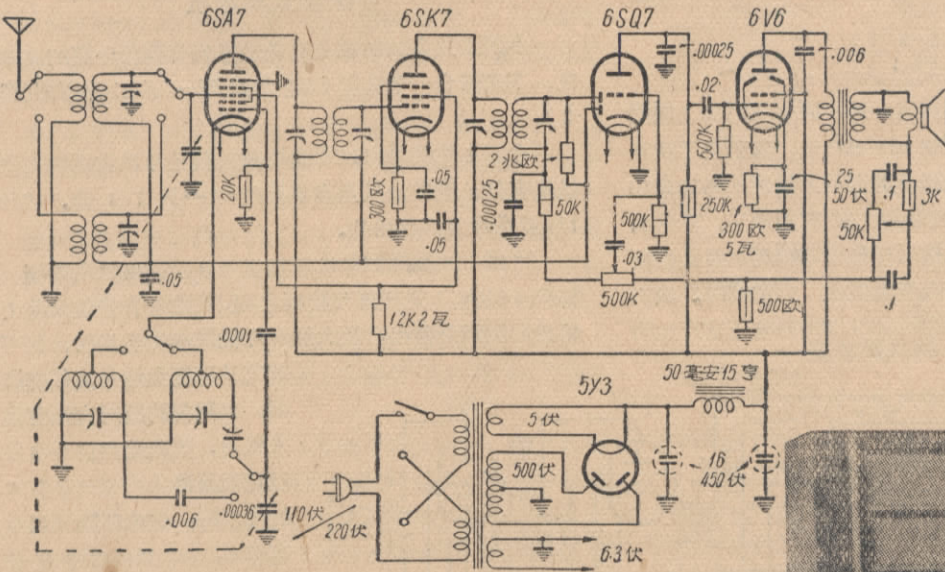


圖 4

电源变压器若自制时,鉄心型式及大小如圖3,疊厚25公厘。电压每伏为15圈,初級220伏用直徑0.12公厘(40号)的漆包綫繞3300圈,次級灯絲电源6.3伏綫圈用直徑0.56公厘(24号)的漆包綫繞94圈,高压90伏綫圈用0.12公厘徑漆包綫繞1350圈。

全机实体接綫圖如圖4。这架收音机結構簡單,制作容易,性能很好,机壳不帶电,所以也比較安全。(陈繩)

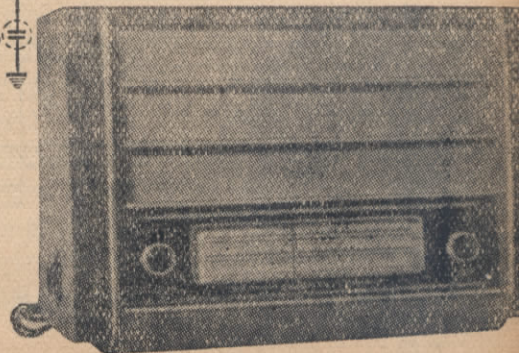


5702型交流五灯
超外差式收音机

——天津市公私合
营强声电机厂出品



中波段550-1600千周
短波段6-18兆周
电容器单位-微法
— 1/2瓦
— 1/4瓦
K - 千欧





高放式收音机—I

文月

响些，再响些

从矿石机、单管机、二、三管机的具体制作上，我们相信读者们一定取得了许多经验，我们也相信大家一定还想装一架比三管机还“响”还好的收音机，那末，应该怎么着手呢？

有些读者们可能会想到，我们装过的三管机不是一级检波加二级低放吗(图1)? 检波级从高频电波里把低频检出，然后经过低放级把声音放大，使喇叭发出宏亮的声音。那末我们要使声音“响”，多加几级低放不就行了吗? 这个想法很容易理解，但是我们说它有着致命的缺点。

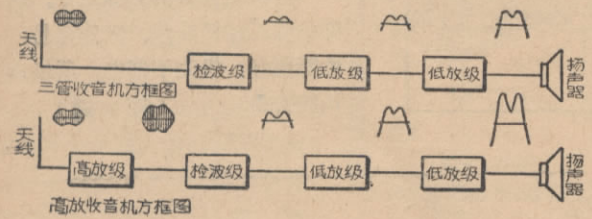


图 1

假定每级低放级放大10倍，那末原来三灯机上我们有三级低放，共计放大 $10 \times 10 = 100$ 倍，我们为了使声音响，多加了二级共计四级，那末放大倍数成为 $10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10000$ 倍，这在装置上就有困难了。在第8、第9期讲设计底壳和另件排列时会说到排列不当会因回授(输出端感应回输入端)而产生振荡，引起啸叫。我们从上面计算证明，二级低放要回授1/100的电压才产生叫

声(这是不考虑别的条件而说的，回授1/100，放大后正好是1，仍能回授1/100，因之永远有叫声)，而四级低放只要回授1/10000就产生叫声，这一点点回授是很难避免的。当然就容易发生叫声。再进一步说，即使不发生叫声，也会因低放级放大能力太强，外界有一点点低频杂散电压时，就在喇叭中产生很大噪声。

根据这个道理，我们说多加低放级无益有害。因此我们不在低频上动脑筋而在高频方面考虑，这样就出现了“高放机”这一名字。一般用这称呼来表示：“具有高频放大级的再生式收音机”。

高放机就是在未检波前先把天线上的高频信号放大一下再行检波，这样就使声音“响”了(见图1)，按术语来讲就是灵敏度高了。读者们也不用怕引起叫声，因为高放级放大的是高频，低频回授不到它那里去，它本身只加一两级也不会产生高频振荡。假如高放级里具有调谐电路时，还会大大的增加选择性(用通俗的说法是“夹音”少了，后段当详述)。

不调谐式高放机

不调谐式高放机就是高放级里没有调谐电路的高放机，下面结合一个实际线路来说明一下工作原理(图2)。

在图2里我们可以看到后面三级是与以前讲的三管机没有什么两样，只是多了最前面一只1T4管。这只1T4就是作为高放用的。

天线上的高频信号电压加在100千欧电阻R1两端，加到1T4(V1)的栅极与阴极之间，经过电子管放大几十倍在屏极回路输出，放大原理与低放级完全相同，只不过它的屏极负荷是高频扼流圈。

高频扼流圈对高频有很大阻力，因此输出信号电压就在扼流圈上产生一个较大的电压降，这电压降通过电容器C2交连到再生检波管1T4(V2)去。在这以后的工作就与三管机完全一样。这样的高放级可以使信号放大10倍至60倍。

这种高放级很简单，容

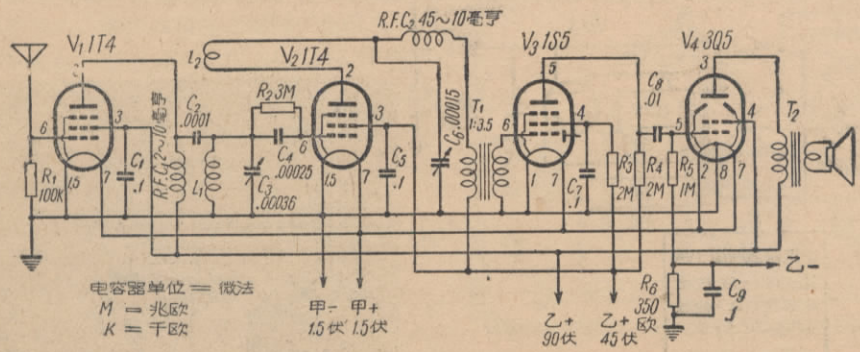


图 2 不调谐式高放机线路

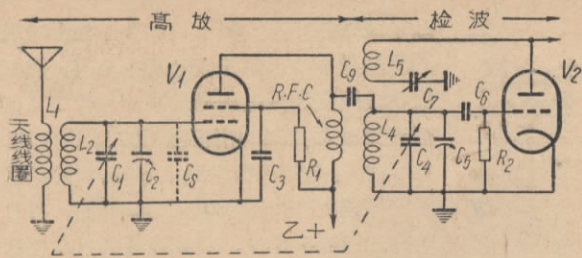


圖 3 調諧式高放機的高放級

易制作，也达到了一般目的：“声音响些”，但是总的說来这种方法还有缺点，就是不能避免夾音(尤其电台多的地方)，同时把杂音也放大了。所以不如采用后面所述的調諧式高放机。

調諧式高放机

調諧式高放机就是高放級具有調諧电路的收音机。它的基本线路見圖 3，在高放級柵極电路有了調諧电路。当天綫上的高频信号电压在天綫綫圈 L_1 上产生降后感应到高频調諧电路，假如調节 C_1 使調諧电路与这个信号的頻率諧振，那末 C_1 兩端的信号电压很大，加到高频管 V_1 柵極上的这个电压也很大，而其他頻率的信号因不与調諧电路諧振，加到柵極上的电压很小。这样就起了选择所需电台的作用。加到柵極的信号电压經過放大在屏極电路扼流圈 RFC 上产生信号电压降，通过 C_3 交連到檢波級去。后面就与普通的二、三管机沒有分別，因此，檢波級后面的綫路我們不再画出。

調諧式高放与不調諧式高放同是加一級高放，到底有何不同呢？有兩点。第一点：柵極加了一个調諧电路，因为調諧电路本身也有电压放大作用，因此調諧式比不調諧式同样加一級，灵敏度就高了许多。第二点：整个机器有了兩個調諧电路(高放級一个，檢波級一个)，选择性就高了。我們假定每一个調諧电路在諧振时电压放大 40 倍，而对某一不諧振頻率只放大 10 倍。那末用一級調諧电路时它們的比是 $40/10$ ，即 4 倍；如用兩級調諧电路則对諧振信号放大 $40 \times 40 = 1600$ 倍，对某一不諧振信号放大 $10 \times 10 = 100$ 倍，它們的比是 $1600/100$ ，即 16 倍，这样要听的信号就比不要听的信号强 16 倍，就比强 4 倍的好多了。术语上講就是“选择性”好，通俗說法也就是夾音少了。

因为調諧式高放級至少有兩個調諧电路，因之必然有兩個可变电容器。我們可以想像，当我們要收听一个电台时，需要兩只手来調整电容器，調节到两个电容器諧振于同一頻率，而且要諧振于要听的信号頻率，这是很不容易調整的。尤其在短波段，用这种办法更难調到要想收听的电台。怎么办呢？我們把兩個可变电容器的軸連起来——同軸，也就是采用市上出售的双連可变电容器(見第五期 27 頁圖 3)。这样高放柵極电路的可变电容器轉多少角度，檢波柵極的可变电容器也轉一个同样的角

度，也就是兩個电容器不論轉到任何角度，它們的电容量都保持相同，因此只要調节一只可变电容器就能收到电台了。

但是这也不是“万事大吉”了，因为一个調諧电路是由整个电路的电感 L 与电容 C 組成的。可变电容器电容量相同了，电感量不一定完全相同，即使电感量完全相同，但每一級电子管的柵極与陰極導綫以及柵極与零件之間的分佈电容量 C_s (圖 3) 还是不相同的，因之兩級調諧电路也不是完全相同，可能仍然收不到电台或收到的电台声音很輕。因此在圖 3 中我們就加上了 C_2 和 C_5 兩只半調整电容器(修整电容器)。这两个电容器在机器裝好之后进行校正，使得可变电容器 C_1 、 C_4 旋到任何角度时，它們的諧振頻率完全相同，这过程叫“校正同步”。 C_2 、 C_5 在校正好后，使用时就不用再动。同步的方法后面还要談到。

另外，讀者們一定看得出来，上面所画的兩個綫路，高放級电子管都是用四極管或五極管的。为什么不用三極管呢？

我們知道，两个导体中間夾一个絕緣体就成为电容器。电子管屏極是金屬板，柵極是金屬網，都是导体，中間真空是絕緣体，因之屏極与柵極之間也構成了一个电容器 C_{gp} (見圖 4 甲)。这个电容器的电容量很小(一般約自 8 微微法至 0.001 微法)，对低频阻抗很大，其影响可以忽略，而用在高频放大上时，因为电容器对高频阻抗很小，容易使屏極的高频电能回授到柵極去引起高频振盪，而在耳机里产生啸叫声。所以，三極管不宜用作高频放大。

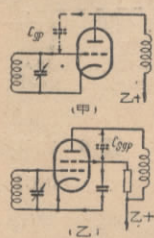


圖 4 三極和四極管高放級

四極管或五極管在屏柵之間夾入了帘柵極(五極管还有抑制柵極)，这样虽然屏極与帘柵極之間也有电容量 C_{SGP} ，但帘柵極經過一个电容器和陰極接通(圖 4 乙)，所以即使有高频电流，也經過这个傍路电容器流入陰極，对柵極就沒有影响，不致产生振盪。所以，高放管一定要用四極或五極管。

高放級的輸入輸出电路

这里所举的几种輸入輸出电路，都是适合于业余爱好者的条件的。

輸入电路 輸入电路就是指从天綫至高放級柵極这一部分，不調諧式的可見圖 2，調諧式的一般有圖 5 甲、乙、丙数种。圖 5 甲是直接交連式，主要好处是簡單。它的天綫电容器 C 的电容量約 10—150 微微法，可以用来改变声音的清晰度，假如沒有可变电容器，也可用一 100 微微法固定电容器代替。綫圈抽头位置可以在机器裝好后調节，使声音最响。圖 5 乙是变压器交連式，好处是可以升高电压，同时干扰也少得多。这种电路也可

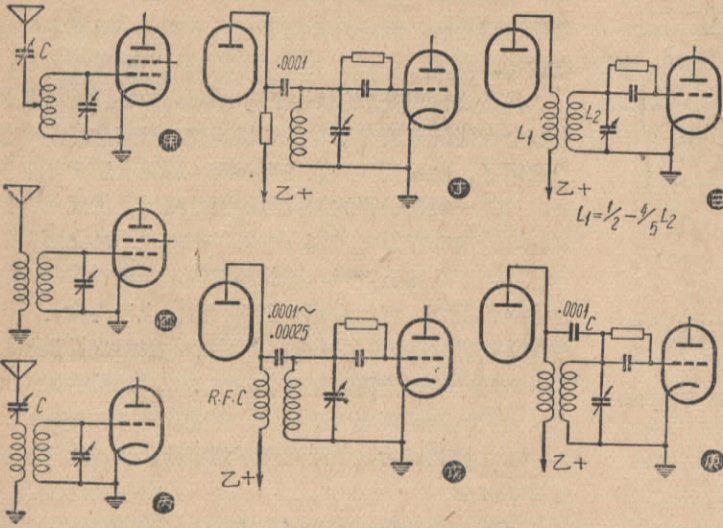


圖 5 高放級的輸出入電路

以串聯一個天線電容器 C(圖 5 丙)。

輸出電路 輸出電路就是指高放級屏極至檢波級柵極的電路。輸出電路以電阻交連式(圖 5 丁)最為簡單,但電阻上要降掉直流電壓,使得高放級靈敏度降低。屏極用高頻扼流圈(圖 5 戊)的總阻交連式,既不會降低直流電壓,而對交流阻力又大,所以放大倍數也大。用變壓器交連則更好(圖 5 己),有升壓作用。有時用變壓器交連時還可以加一只交連電容器 C(圖 5 庚),在高頻時可以增加交連度。但用兩重交連時必須注意兩繞圈的繞線方向,假如方向相反,反而會抵消交連度。

線路分析

下面我們畫出一個高放機實際線路來作具體分析(圖 6)。

這是一個四管直流高放收音機的線路,由兩個 1T4 與一個 1S5,一個 3Q5 組成;一個 1T4 作高放,一個 1T4 作再生檢波,1S5 低放,3Q5 強放輸出可配用 12.5 公分永磁式揚聲器。

信號電壓由天線進來時,在繞圈 L_1 上產生電壓降,感應到繞圈 L_2 上去,線路中 L_2 的圈數要比 L_1 多,因此 L_1 與 L_2 形成了一個升壓變壓器,也起一些電壓放大作用。信號在 L_2 與 C_1 、 C_2 形成的諧振電路中起諧振作用(這時必須是諧振電路的配諧頻率與信號頻率相同),其中

C_1 是可變電容器,作調整諧振頻率用, C_2 是半調整修整電容器,目的為了使高放級的調諧頻率與再生檢波級完全相同。諧振後在繞圈兩端有電壓降加到高放管 1T4 柵極進行放大。1T4 的屏柵極用 67.5 伏電壓,電容器 C_3 是屏柵極旁路電容器,目的是防止屏柵極也產生高頻電壓影響屏流,並且更好的起隔離作用。高頻信號經過放大後在屏極電路 RFC_1 上產生電壓降,通過電容器 C_4 接到檢波級的柵極電路。

檢波級的柵極配諧電路與高放級的完全相同,它的可變電容器 C_5 是與高放級 C_1 同軸的(圖上用虛線連接代表同軸),雖然 C_1 與 C_5 是同軸,繞圈 L_2 與 L_3 圈數也相同,但因線路其他數值不同,所以不能保證兩個配諧電路絕對相同,因之也還要並聯一只半調整電容器 C_6 ,在裝好後校正。

柵極電阻 R_1 及柵極電容器 C_7 用 3 兆歐電阻及 .00025 微法電容器,但在校正時可試驗決定其最佳值,檢波級其他

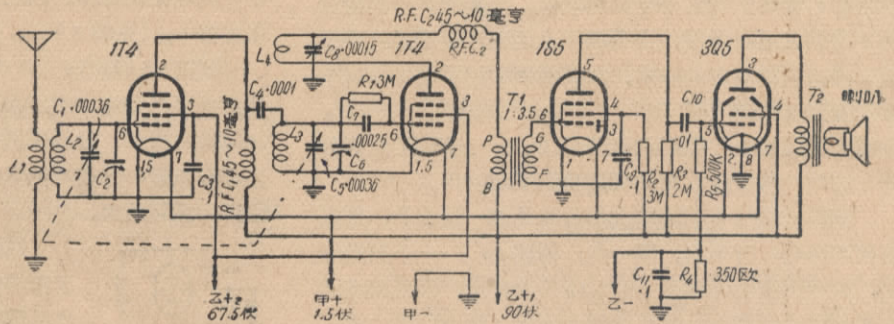


圖 6 四燈高放機線路舉例 L_1 、 L_2 直徑 30 公厘的繞圈簡用直徑 0.31 公厘(30 號)漆包線 L_1 繞 40 圈 L_2 繞 100 圈相距 5 公厘 L_3 同 L_2 、 L_4 同 L_1

零件的作用與二、三管收音機完全相同。 C_8 是再生電容器。檢波級輸出的低頻率信號由 1: 3.5 的低頻變壓器 T_1 交連到低放管 1S5 的柵極進行放大,屏極由一個 2 兆歐的電阻 R_3 作負荷,在 R_3 上產生的電壓降通過交連電容器 C_{10} 在 R_5 上產生降壓,加到 3Q5 柵極進行功率放大,3Q5 屏極接一個 3Q5 用輸出變壓器 T_2 ,次級接到揚聲器。

3Q5 工作時需要柵負壓,專門為它用另一組丙電池太麻煩,所以我們採用自偏負壓,即在乙-與地之間接一個 350 歐的電阻 R_4 ,全部乙電流都通過它,它所產生的電壓降接地端為正,乙一端為負,把 3Q5 的柵極電阻 R_6 接到乙一端,就使柵極電位比接地端為負,亦即對燈絲來講是負,省去了丙電池。電阻 R_4 兩端要並聯一個 0.1 微法電容器 C_{11} ,使得交流信號電壓不在它上面有電壓降。

最大的

無線電望遠鏡



在苏联普尔科夫高地上，一座新型的，巨大的無線電望遠鏡已經開始工作。這座望遠鏡的面積約為 350 平方公尺，將來還將增加一倍左右。

無線電望遠鏡使我們能夠進行研究早先用光學望遠鏡所覺察不到的物體。首先是關於系統地觀察太陽射電噪擾，這一工作現在已列入國際地球物理年的計劃；緊接着我們將開始觀察某些星云，以及月亮和行星，因為後者對於星際交通問題是特別迫切的。

在我們周圍經常有無線電信號，它是由天體（例如太陽或月亮，以及宇宙的星云）發射出來的，蘇聯科學院的普爾科夫總天文台，正借助於無線電望遠鏡在進行研究。無線電望遠鏡的聚合鏡向着天空，尋找無線電信號，並把這些由設置在鏡中心的特殊天綫所收到的信號加以反射和聚焦。然後無線電信號到達接收機，並把它放大和自動記錄在自動錄寫器的紙帶上。

（秦鵬飛）

用電視來傳播生產技術

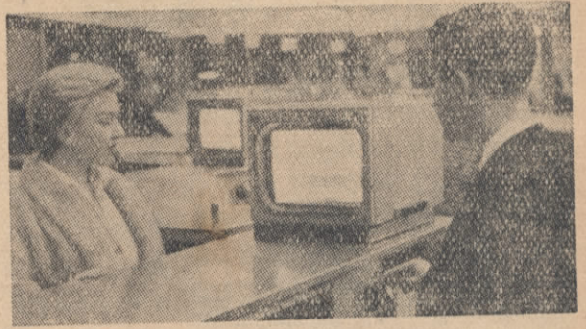
蘇聯電視廣播不僅廣播文藝節目，還用於生產方面。電視廣播電台經常組織各企業和建築方面革新工作者的電視廣播，很受觀眾歡迎。例如基輔電視廣播電台組織的機械工廠鑄工先進經驗的電視廣播節目，就是利用流動電視台直接由車間播送的。鑄工革新者親自把他對金屬切削的改進方法，向觀眾進行了表演。今年三月，基輔電視台還進行過關於瓦斯燒鋸革新者工作法的電視廣播。

（張文瀾）

為旅客選擇座位的電視設備

美國紐約市某車站，裝置了一套供旅客選擇班車座位及售票的電視設備。這一套設備是一個包括有 101 架電視接收機的巨大閉合網絡的組成部分之一。旅客從電視機上看到各車次座位佔座的情況，然後選定座位。兩分鐘後，這個座號的車票就通過其它電子學設備自動印出。同時，電視機上即顯示該座位已經被佔。

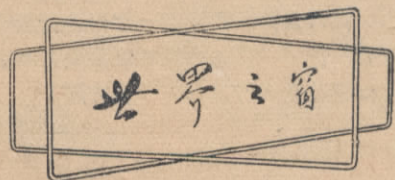
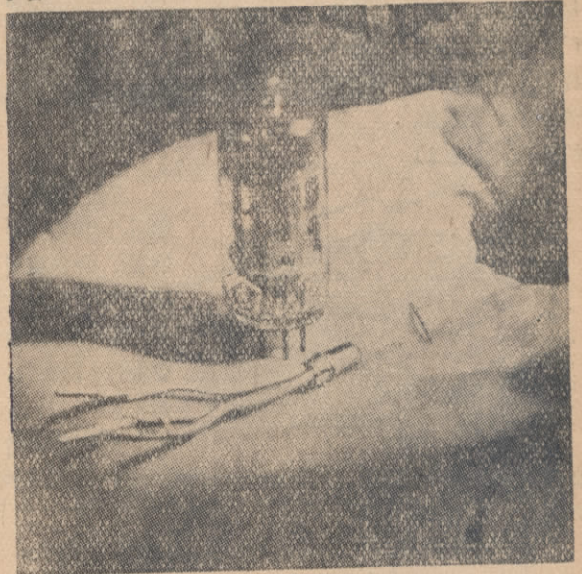
這個網絡包括 270 公里長的電路和 105 具電視攝像機。
（超）



細如髮絲的超導體冷子管

美國新近發明了一種超導體冷子管，它只有一根頭髮那麼粗細，可以用來代替一般電子管或晶體管的工作。一具用 215,000 只冷子管製成的電子分類儀體積小到只有一立方英尺，它的功效相當於 5 萬只以上的電子管。

某些金屬在 -270°C 以下的極低溫中，能產生一種特殊的導電性能，這類金屬稱為超導體。超導體幾乎沒有電阻，消耗的電能近於零。冷子管的構造極為簡單，僅在一支金屬絲外繞着螺絲形的綫圈而已。下圖是電子管、晶體管與冷子管體積的比較。右邊細和髮絲的是冷子管。由於它構造簡單，最適宜於用自動機械大量生產。冷子管在 -270°C 以下的液態氬中才能工作。目前製成的冷子管是用鉬(Ta)和銱(Nb)兩種稀有金屬製造。
（超）



为什么

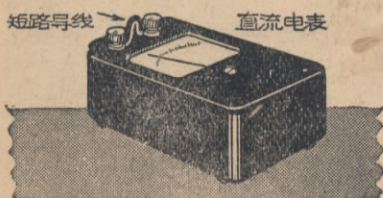


圖 1

一、材料管理員老王剛剛收到一批由遠地運來的高靈敏度的直流电表，他發現每只電表的兩根接綫都用導綫

連通短路了，他很奇怪，為什麼要這樣做呢？

二、根據 $X_L = 2\pi fL$ 的公式，我們知道了同一電感量值對高頻的阻抗大，我們又知道低頻扼流圈比高頻扼流圈的電感量大得多，那麼用低頻扼流圈去代替高頻扼流圈，豈不更好？但事實告訴我們，這是不行的，為什麼？（陳效肯）

三、蓄電池的電液，充電後比重增加，放電後比重減小。那麼為什麼一定要用比重表，而不能把電池放到天秤上去稱它的重量來判斷充放電的情況呢。（圖2）

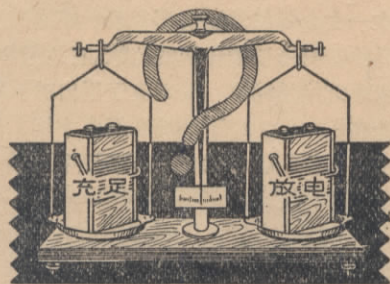


圖 2

四、如果解剖幾個廢紙介電容器，會發現裏面所用的蠟紙都是兩層或三層重疊使用的（圖3），那末為什麼不改用一層厚些的蠟紙來代替重疊的薄紙，這樣豈不更省事。這個想法對不對呢？（全陸儀）

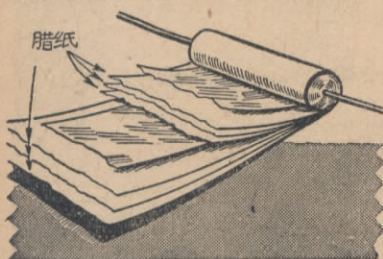


圖 3

五、一般的收音機，如果把音量控制器開得最大，那麼聲音就愈響。可是有一次用一架超外差式收音機收听中波電台，把音量控制器旋到一半時聲音最響，旋至最大反而沒有聲音了，可是在收听短波電台時就沒有這個現象，你知道這是為什麼？（方涯）

一、我們知道像 6.48、6.47 一類的變頻管，在短波段波長較短的一段工作很不穩定。這是由於這種變頻級的信號輸入柵和振盪柵回路受管內空間電荷的作用造成。為了中和管內空間電荷，我們可在振盪柵和信號輸入柵之間接一個容量很小的電容器，小梅香看見的這一小段絞綫也就相當於一只小容量的電容器，所以不應當銲下來。

二、小梅香的意見是對的。因為照小王那樣銲，則前一電子管的屏(P)極和後一電子管的柵(G)極靠近，使兩者之間分佈電容加大，這樣一來，兩級之間除了電感交連外，同時還有寄生的電容交連，結果將使諧振特性變壞。

三、當交流電流通過導綫時，在導綫周圍就會產生交變磁場，這個交變磁場就可能在電子管柵極感應出交流電，產生交流哼聲。現在燈絲供電都用兩根絞綫連接，那麼由於通過這兩根絞綫的電流方向相反，就可以把兩根絞綫所產生的交變磁場相互抵消。

四、這種最簡單的礦石機，接收電台時的諧振回路，決定於天地綫的裝置所構成的電容量。原先天綫的長度不足，不能完全與電台的頻率諧振，所以聲音不大。用手指按在礦石的一端，實際就是增加了諧振回路的電容量，使更接近於電台的頻率，所以聲音加大了。

五、一般的收音機都是用 0.0036 微法可變電容器調諧的，這個電容量在短波調諧時，由於頻率高，就會覺得這個電容器在角度轉動時所引起的電容量變化太大了。例如兩個短波台，一個為 9 兆週，一個為 9.02 兆週（兩電台最低之間隔應差 20 千週），接收它們時電容量只要變動千分之四即可（頻率變化的平方與電容量變化成反比），故此調諧電容器略動一動電台就會變；反之，如果在廣播波段，同樣是相隔 20 千週的電台，例如一個為 520 千週，一個為 540 千週，則它們電容量的變動卻要變動百分之八，比上例大得多了，因而容易調正。

勘 誤

1957年8期封3圖表中，6H1Π的放大因數應為35。6×4雖可代換6H4Π，但管腳接綫不同，不能直接代換。如代用時，可參考本刊10期19頁“如何正確使用國產小型電子管”一文。

6K1Π的內阻是 > 450 不是 7450。
6Π1Π 可以代用 6Π6C，不是 6N6C。
10期6頁右9行“美國”應改為“英國”。

无线电问答

1. 章茂枝問：本刊今年3期罗鵬搏同志介紹“一种較好的波段开关接綫法”一文，能否用于市售美通553线圈，綫路如何改变？

答：請照下圖改接即可，圖中粗綫是加接的綫。

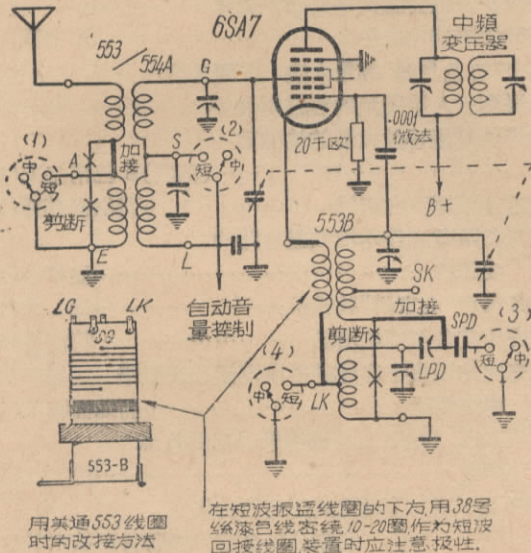


圖 1 (罗鵬搏答)

2. 刘少容問：电力放大管如6V6等，在工作中輸出变压器初級断路無屏压时若繼續工作，帘柵極会过荷發紅燒坏。但貴刊2期17頁中刊出一种少見的檢波器及2期18頁中刊出电子管的变通用法圖3。这两种綫路都是屏極無高压而帘柵極有高压，为什么帘柵不会因过荷而燒坏呢？

答：通常电子管用作功率放大时，管的屏压及屏流都比用作电压放大时为高；并且功率放大管(如6V6)系屏流較大的低 μ 管。当它用作收音机的末級強力音频放大管时，輸入信号相当大；屏極負荷电阻小，屏流很大。如果輸出变压器初級突然断路，即無屏压时，从陰極發射出的电子便都跑到帘柵極，致帘柵流突然增加，遂形成过荷而被燒毀。

电压放大管則都是屏流較小的高 μ 管，輸入信号亦小，由于只希望在其負荷上获得大的被放大信号电压，故其負荷电阻相当大，屏流很小。当以帘柵極改作屏極，而真正屏極改作其他用途时。如本刊第2期第17及18頁中所討論的两种綫路。其工作情况也是如此，即流过帘柵極的电流并未超过其額定值，不致产生过荷現象。(鄭崇祖答)

3. 張广圻問：我买了一架上海牌收音机(綫路圖

見本刊今年3期25頁)，最近在收音时經常發出“嗡嗡”响声，响声很大，严重影响收听。但是把开关关闭后再打开，响声沒有了，可是过了一会响声就又来了，这是什么原因？

答：“嗡嗡”响声，可能是“共鳴”現象；即当音量开大时，揚声器随着音频的振动由机箱傳到底座，某些另件也跟着振动，尤其本机振盪部分，像 J_1 管内电极的振动， C_{17} 、 C_9 、 C_{11} 、 C_{12} 等可变或半可变电容的片子的振动，都会影响振盪频率的变动，这个变动又影响揚声器音量变动；这样往复循环，造成共鳴。当受到外界影响，如关断电源再开，或手敲机壳等，破坏了这个循环，会暂时停止共鳴。徹底解决办法是在底座与木箱間加軟橡皮垫，使振动傳不过去，必要时將引起共鳴的另件(例如 J_1)再用軟橡皮垫垫起。

4. 張广圻問：上海牌收音机內所用的电子管能否以国产电子管代替？

答：除整流管以外，可用北京电子管厂的电子管代替(参考本刊1957年8期封3)，但需注意 J_2 管座上的第二脚原来接地应断开或改接到第7脚上，因6K4P的第三柵与陰極在管内已接在一起，如不改接会将 R_4 及 C_{22} 短路。(以上安培答)

5. 王宝齡問：我的收音机在收远地电台时声音一会兒响，一会兒輕，什么原因？

答：因为远地的电波是經過天空中的电离層反射而到接收点的，而电离層是随着季节、气候、日夜及其他条件而改变的，所以反射的电波强度也随之而忽强忽弱，收到的声音也就忽大忽小了，这叫“衰落”現象，短波段显得特別明显。

6. 照輝問：一架超外差收音机当本地振盪停止振盪时，为什么在旋动調諧可变电容器时有几处也發生有类似差拍的叫声？

答：这是因为有兩电台，它們的频率差恰好是中頻(465千週左右)附近，故它們一同进入变频管柵極后产生与中頻相近的差週，故發生差週叫声。

7. 刘炳炎問：电容器的正負怎样認辨？

答：紙質的及云母介質的电容器在一般情况下不一定分正負(在放大率很高的柵电路有时要分高电位与地电位)，但电解質的就一定要分，国产的一般都写明“+”及“-”，“+”表示正極，“-”表示負極，进口的一般如

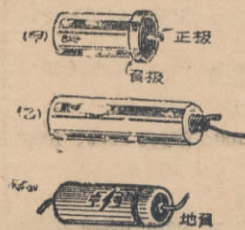


圖 2

附圖，中間引出头是正極，边上的是負極(附圖甲)，若二条綫都是中間引出的那么紅的或黃的代表正，黑的表示負(附圖乙)。

至于国产的紙質电容器有一个藍圈或黑圈的一头应接地电位(附圖丙)。

8.何植人問：有些儀器上用的綫繞電阻用雙股折繞如圖3，有什麼作用？

答：這是無感電阻，如果不這樣繞，當電流通過時在電阻中心就通過磁力綫，這樣一來，電阻就不單有電阻性質，而且還有像綫圈一樣的電感性能，這種電感是不需要的，尤其在儀表中更有害。現在若繞成如圖那樣，使流進和流出的電流差不多走同一條路綫，使他們的磁力綫剛好相互抵消，就可以消失或者減少電感作用了。

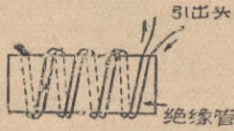


圖 3

中央人民廣播電台對國內 廣播時間頻率表

(自1957年11月1日起實行)

一、第一種節目

- (1) 第一次播音：05·50—09·30
560、570、640、700、840千週。
3915、6225、7265、7500、9064、9530、9735、11935千週
07·30換頻率：3915、7265、9530千週換成15175、15390、15610千週。
- (2) 第二次播音：11·50—15·00
560、570、640、700、840千週。
7500、9620、9735、11690、15175、15390、15610、17780千週。
- (3) 第三次播音：15·50—23·15
560、570、640、700、840千週。
6225、7500、9064、9735、11935、15175、15390、15610千週。
19·15換頻率：15390、15610千週換成3915、9530千週。
- (4) 第四次播音：23·30—02·00
640、3915、6225、7265、7500、9064、9530、9735、11935千週。

附註：(1) 星期日第一次延長至10·30，第二次與第三次連接起來，第四次不播。

(2) 星期一第一次延長至10·30。星期二、四、六第二次提前在14·00結束。

(3) 換頻率時間：星期一至星期六為07·30、19·15。星期日為07·30、16·00、19·15。

(4) 1020千週播第一節目時間：星期一至星期六05·50—08·30、11·50—12·30、15·00—14·00、15·50—18·15、22·30—23·15。星期日：05·50—10·30、11·50—12·30、13·00—18·15、22·30—23·30。

二、第二種節目

- (1) 第一次播音：05·55—14·30
660、720、1030、5880、6100、9715、9972、10260千週。
- (2) 第二次播音：16·55—23·05
600、720、5880、6100、9715、9972、10260千週。

附註：720千週12·25—13·00不播第二種節目。

1957年第11期(總第35期)



- 蘇聯無線電事業40年光輝的成就……………(1)
- 慶祝十月革命四十周年，努力學習蘇聯先進的無線電科學技術……………鍾 諤(3)
- 慶祝十月社會主義革命四十周年……………(4)
- 蘇聯的無線電電子學……………羅沛霖(5)
- 兩個“紅色月亮”高懸太空，慶祝佳節……………(7)
- 怎樣測聽人造衛星的無線電信號……………(8)
- 半導體三極管放大器的熱穩定……………(蘇聯)B.巴甫洛夫(11)
- 用雷達指揮市內交通……………黃洪福摘譯(12)
- 利用負阻效應作本地振盪電路的變頻器……………程丰宇(13)
- 檢修國產“北京牌”收音機……………每文(14)
- 西安市業餘無線電活動……………符清學(15)
- 用充電法延長干電池的使用期限或使廢干電池復活……………駱如楠整理(16)
- 使用RFT BG19-2型磁帶錄音機的幾點體會……………陳立(18)
- 國產103型交流再生式三燈收音機……………北京公私合營廣播器材廠技術科(19)
- 蘇聯“留克斯”(Люкс)牌電唱收音機……………趙大和摘譯(21)
- 晶體濾波器試制成功……………肖超起(23)
- 選擇性優良的礦石機……………黃日昇(23)
- 拾燈式交流一燈機……………胡北初(24)
- 簡易交流單管收音機……………陳繩(25)
- 資料 5702型交流五燈超外差式收音機……………(25)
- 高放式收音機——I……………文月(26)
- 世界之窗……………(29)
- 為什麼？……………(30)
- 無線電問答……………(31)
- 封面說明 列寧旗幟下光輝的40年 (傅南楝畫)
- 封底說明 慶祝偉大的十月社會主義革命 (傅南楝畫)

編輯、出版：人民郵電出版社
北京東四六條13號
電話：4-3056 電報掛號：04882
印刷：北京市印刷一廠
北京美術印刷廠
總發行：郵電部北京郵局
訂購處：全國各地郵局所
代訂、代售：各地新華書店

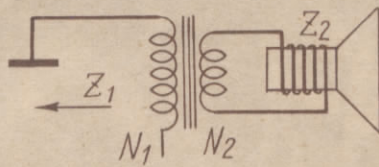
定價每冊2角 預訂一季6角
1957年11月19日出版 1-67,586
上期出版日期：1957年10月19日

(本刊代號：2-75)

输出变压器圈数比计算图

公式

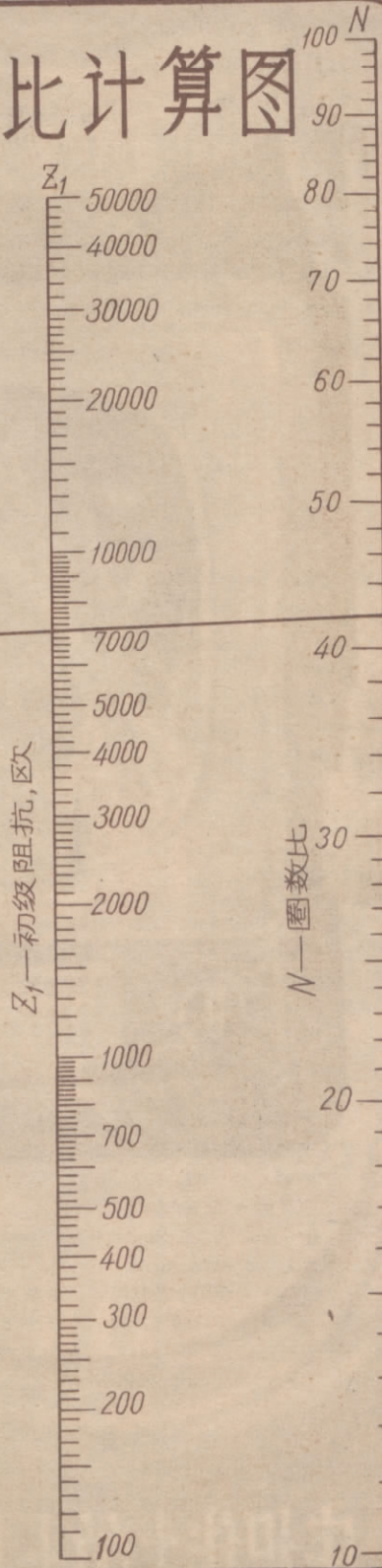
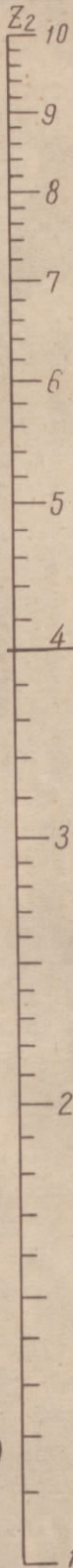
$$N = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}}$$



例

$Z_1 = 7000$ 欧,
 $Z_2 = 4$ 欧,
 因此, $N = 42$.

图解方法





庆祝伟大的十月社会主义革命四十周年