

毛主席的詩詞
照毛主席的詩詞
毛主席的詩詞

无线电 ||
WUXIANDIAN 1966

我們的共产党和共产党所領導的八路軍、新四軍，是革命的队伍。我們这个队伍完全是为着解放人民的，是彻底地为人民的利益工作的。

毛泽东



讀毛主席的書，聽毛主席的話，照毛主席的指示辦事，作毛主席的好戰士。

把“老三篇”作為培养 共产主义新人的必修課

(一九六六年十月二十八日《人民日報》社論)

現在，全國人民都在熱烈響應林彪同志的號召，大學“老三篇”，大用“老三篇”，努力改造思想，在靈魂深處鬧革命。

毛主席在二十二年前寫的《為人民服務》一文中指出：“我們的共產黨和共產黨所領導的八路軍、新四軍，是革命的隊伍。我們這個隊伍完全是為着解放人民的，是徹底地為人民的利益工作的。張思德同志就是我們這個隊伍中的一個同志。”

為了配合學習“老三篇”，本報今天發表了回憶張思德同志的文章，詳細地介紹了張思德同志全心全意為人民服務的事迹。

我們正在從事偉大的社會主義革命和社會主義建設。建設新的社會，要建設新型的人。這種新型的人，就是像張思德、白求恩、雷鋒、王杰、劉英俊、焦裕祿，以及32111鑽井隊的英雄們那樣，具有伟大共產主義精神的人。這種人，就是毛主席說的高尚的人，純粹的人，有道德的人，脫離了低級趣味的人，有益於人民的人。

几千年来的人类社会，无论是奴隶社会，封建社会，还是资本主义社会，都是建立在私有制基础上的。几千反动統治阶级的文化，都是为私有制度服务的，为私有观念辩护的。社会主义社会是公有制。要巩固和发展社会主义制度，就必须破除资产阶级和一切剥削阶级的旧思想、旧文化、旧风俗、旧习惯。如果不进行意识形态領域里的社会主义革命，让形形色色的私有观念自由泛滥，公有制經濟就会瓦解，无产阶级专政就不能巩固，社会主义国家就会改变顏色。在伟大十月革命中誕生的苏联，从社会主义走向资本主义复辟的道路，就是一个极为严重的教訓。

无产阶级文化大革命，从根本上說，就是破除私有观念的大革命，改造人的灵魂的大革命。剥削阶级遗留下来的旧思想、旧文化、旧风俗、旧习惯的本质是什么？就是私有观念。无产阶级的新思想、新文化、新风俗、新习惯的本质是什么？就是公有观念。所以，旧，就是旧在一个“私”字上。新，就是新在一个“公”字上。改造人們的灵魂，改造人們的思想，就是要破旧立新，破私立公。为私还是为公，是资产阶级和无产阶级的两种根本对立的世界观。

为私，就是处处想到自己，只顾自己，爭名，爭利，爭權，爭出风头，忘了整体，忘了社会，忘了七亿人民，忘了三十亿世界人民。他們脑子里只有自己一口人。他們的世界觀，就是“一口觀”。他們站在“一口觀”上看世界，站在资产阶级立場上看待一切。

为公，就是不为名，不为利，不怕苦，不怕死，毫不利己，专门利人，一心为革命，一心为人民，全心全意地为中国人民和世界人民服务。他們站在无产阶级立場上，把革命的利益，人民的利益，人类解放的利益，看得高于一切。

毛主席的《為人民服務》、《紀念白求恩》、《愚公移山》三篇光輝著作，是破私立公，改造人們灵魂的强大思想武器。我們一定要把“老三篇”作为培养共产主义新人的最根本的必修課。广大工农兵、革命干部、革命知識分子和紅衛兵小将們，都要认真地、刻苦地学习“老三篇”，学习毛泽东思想，以张思德等英雄人物为榜样，在改造世界观上狠下功夫，把自己锻炼成为坚强的无产阶级革命战士。

活学活用毛主席著作

毛泽东思想是战胜一切困难的强大思想武器

楊丽芳

我从小就很喜欢无线电，一九六四年在学校念书的时候，我带着几分兴趣参加了学校的业余无线电收发报活动。当时只是凭兴趣出发，学习目的不明确，不了解无线电收发报对国防建設的重大意义，也不懂得怎样训练。后来在同志們的启发和帮助下，学习了毛主席的《为人民服务》《纪念白求恩》等文章，毛主席說：“我們的共产党和共产党所领导的八路軍、新四軍，是革命的队伍。我們这个队伍完全是为着解放人民的，是彻底地为人民的利益工作的。”这时我才明白学习无线电收发报是革命工作的一部分，是为了掌握保卫祖国的本領，为了将来更好地为人民服务。从此我就跳出了单纯从兴趣出发的圈子，越练劲头越足，成績也很快地提高。一九六五年我参加了中国人民解放军，被分配到无线电連，这时我学习毛主席著作更加自觉了。我利用业余时间练习收发报，练习中我遇到困难就学习毛主席著作，用毛泽东思想分析困难，向困难作斗争。如我的长碼收报一直不太好，混碼比較严重，每分钟 150 字就听不清。怎么办呢？我带着这个问题学习了《愚公移山》这篇文章，毛主席說：“下定决心，不怕牺牲，排除万难，去争取胜利。”我就想，长碼收报虽然是我的“特短”，比較起来不好攻破，但一个革命战士怎么能够在困难面前低头呢？我从此下定决心，一定要把这个“特短”攻破。怎么去攻呢？按照毛主席的教导：“我們要承认困难，分析困难，向困难作斗争。”于是我对技术上的問題都作了具体分析，一个一个地加以解决。經過几个月的訓練，信号概念加强了，成績也有

了显著提高，“特短”便成特长了。最近我的字碼收报压碼不好，对抄收影响很大，訓練中有时信心不足，练习兴趣不大。这时我想起了毛主席的教导：“任何新生事物的成长都是要經過艰难曲折的。在社会主义事业中，要想不經過艰难曲折，不付出极大努力，总是一帆风順，容易得到成功，这种想法，只是幻想。”字碼到一定速度，确实比較难抄，但只要我們对它不迷信，敢于斗争，善于斗争，关键时刻頂得住，就一定能够取得胜利。通过一段時間的练习，我的字碼收报也得到了較大的提高。

前一阶段我的发报质量也不太好，除大小間隔控制不好外，个别字也发不好，就产生了急躁情緒。怎样克服这些困难呢？我又去学习毛主席語录。毛主席說：“革命斗争中的某些时候，困难条件超过順利条件，在这种时候，困难是矛盾的主要方面，順利是次要方面。然而由于革命党人的努力，能够逐步地克服困难，开展順利的新局面，困难的局面让位于順利的局面。”我仔細分析了我发报存在的問題，主要是每发完一个字，手不能很好地控制住，因此間隔时大时小。針對这一情况，我首先控制住自己，在思想上不紧张，鍛炼流水式的拍发，經過一段時間的刻苦钻研，間隔已能控制自如了，成績也得到了稳定的提高。总之，从自己的实践中，我深深体会到毛泽东思想是战胜一切困难的强大思想武器。毛主席的話，水平最高，威信最高，威力最大，句句是真理，一句頂一万句，用到那里那里灵。

首先找思想上的差距

黃健夏

过去我在无线电报训练中对自己要求不高，对待“特短”项目沒有信心，有时甚至想打退堂鼓。例如发报一直是我的“特短”，提速慢，曾一度产生泄气情緒，觉得我的困难就是比别人的大，要很快提高成績不可能。于是自己想，就这么发吧，能发多少算多少。学习了“老三篇”等文章以后，认识到这种想法是很錯誤的。毛主席說：“白求恩同志毫不利己专门利人的精神，表現在他对工作

的极端的負責任……每一个共产党员，一定要学习白求恩同志的这种真正共产主义者的精神”。又說：“我們的责任，是向人民負責。每句話，每个行动，每項政策，都要适合人民的利益……”遇到困难就想打退堂鼓是对工作极端负责任嗎？当然不是，知难而进，与困难作坚决斗争才符合人民的利益，才能称得上是一个毛泽东时代的革命青年。自己和其他同志的差距从表面上看是技术上的，实质上是思想上的，不克服“怕”字和軟弱无能的思想，技术上的差距永远也赶不上。明确了这个問題以后，我就下定决心，进行“三从一大”訓練，不怕苦，不怕累，坚信自己就是一点一划地提高也終会达到目的。經過这样一段時間的訓練，成績逐渐有所提高。我在收

「老三篇」必須反復學

韓浩野

几年来，我通过参加无线电收发报训练和比赛，活学活用毛主席著作，深刻地体会到千条万条学习毛主席著作是第一条，尤其是“老三篇”，必须反复学，作为座右铭来学。只有这样，才能不断改造思想，才能“完全”、“彻底”地为人民服务。下面谈谈我学习“老三篇”的几点体会。

碰到困难学习《为人民服务》

一九六四年，迎接全国运动会，我在训练上碰到了不少问题：收报常常混码、不顺，发报也很别扭。碰到这些困难，情绪就不太高，劲头不足。我带着这些问题学习了《为人民服务》，和张思德同志比较，找出了很大的差距。张思德同志是我们革命队伍中的一员，他在长期艰苦的战争环境里，党叫干啥就干啥，从来不考虑个人得失，不在困难面前低头，而我呢，入伍以来一直在党的亲切关怀下，在舒适的环境里过着幸福的生活，如果在训练当中碰到一点困难就畏缩不前，这怎么能对得起为我们牺牲的革命先烈！想到这里我就鼓足了勇气和困难斗争了，在我们训练期间贯彻了“三从一大”的训练原则，运动量加大了，有时头晕脑涨，真想放下耳机休息一会儿，但想起张思德同志的高大形象，就一点都不觉得累了，用凉水冲一下头继续练，这时候的电码信号也似乎变得更悦耳动听了，有时不知不觉連續干了两三小时。训练中我对自己提出这样的要求：“对待每一个电码符号，都要像传递党中央、毛主席的指示一样的认真，对人民要极端负责。”由于思想面貌变了，训练成绩也逐渐提高了，为参加那次全运会比赛创造了有利条件。通过这次学习《为人民服务》，我深深体会到，碰到困难的时候，按照毛主席的教导，带着英雄形象去训练，就会有使不完的力量，无论多大困难都能克服。

报训练中也往往因为比较顺利过高地估计自己的力量，对困难估计不足，不适当接触高速，以至产生混码、错情增加出现不顺；出现不顺时又往往把困难看得太大，一下子把速度降下来，不敢再接触高速，而走向另一个极端。毛主席教导我们说：“干部中一切不经过自己艰苦奋斗、流血流汗，而依靠意外便利、侥幸取胜的心理，必须扫除干净。”又说：“在革命的道路上还有许多障碍物，还有许多困难。”“世界上没有直路，要准备走曲折的路，不要贪便宜。”学习了毛主席的这些教导以后认识到，在顺利的时候，应当把困难想得多一些，不能被胜利冲昏头脑，麻痹轻敌；在困难的时候要看到成绩，要看到光明，要提高我们的勇气。从此以后，我仍然大胆地接触高速度，但不是盲目地提高，而是细心地摸索高速信号的特点和抄收规律，经过了一段时间的练习，成绩也很快有了提高。

我虽然通过学习毛主席著作，取得了一些进步，但和同志们比起来还差得很远。今后，我一定要更高地举起毛泽东思想伟大红旗，跟着毛主席在大风大浪里前进。我要一辈子读毛主席的书，听毛主席的话，照毛主席的指示办事，做毛主席的好战士、好学生，跟着毛主席干一辈子革命。

编者按：今年九月分在北京举行的中、越、朝三国友军无线电快速收发报友谊赛上，我国运动员取得了很好的成绩。这些成绩是怎样取得的呢？他们在总结经验时一致认为，这是活学活用毛主席著作，用毛泽东思想武装自己的头脑，大搞思想革命化，以无产阶级的政治来统帅一切的结果。

运动员们在训练中出现过不少问题，有人收或发速度上不去，有人手法不顺，也有人怕比赛成绩不好，等等。出现这些问题怎么办？回答只有一个：学习毛主席著作，首先反复学习“老三篇”。通过学习，每个运动员都懂得了搞无线电收发报就是为人民服务，搞好无线电收发报对加强国防建设具有伟大的意义，因而他们都能自觉地把无线电收、发报训练和中国革命、世界革命联系起来，都能自觉地怀着这样一个崇高的目的按“三从一大”（从难、从严、从实战出发，大运动量）的原则勤学苦练，争分夺秒。这里我们发表的就是其中三个运动员活学活用毛主席著作的体会。

有了私心杂念学习《纪念白求恩》

一九六五年第一次参加大规模的全国运动会，心里有说不出的高兴，但思想上也出现了“怕”字。怕在比赛中失常，辜负党的培养，于是顾虑重重，不敢挑这副担子。当时我带着这些问题学习了《纪念白求恩》，认识到自己这些顾虑都是私心杂念。毛主席说：“一个人能力有大小，但只要有这点精神，就是一个高尚的人，一个纯粹的人，一个有道德的人，一个脱离了低级趣味的人，一个有益于人民的人。”我要按照毛主席的教导争取做一个这样的人。因此我逐渐放下了各种思想包袱。虽然在赛前技术状况不好，有不少困难，但我抓紧赛前的三、四

天时间，一面继续努力学习毛主席语录，一面耐心突击薄弱点，比赛时就变得胆大果断了。通过这次比赛，我深深体会到只有毫不利己之心，才能赛出风格，赛出水平，才能“敢”

向32111钻井队英雄们致敬

上海市军事通信训练部全体革命同志

当我们从广播中听到你们的英雄事迹时，万分感动，特别是听到你们用生命和鲜血保卫国家财产与烈火搏斗时，眼里都噙着眼泪，各种感情交織在一起，深深地被你们的英雄事迹所感动。我们要向英雄们致敬，向英雄们学习！

从你们身上，我们看到了无比高尚的共产主义战士的英雄形象；看到了毛泽东思想铸造成的非常无产阶级化的光辉典范。你们把毛主席的指示印在脑子里，溶化在血液中，落实在行动上。正因为这样，平时，你们兢兢业业地忘我劳动，在紧急时刻，你们就能自觉地以火光为命令，冲向火海。正因为你们是用毛泽东思想武装起来的，所以能明知山有虎，偏向虎山行，明知火烧人，偏向火海冲。正因为是这样，你们能任凭烈火熊熊，坚守岗位，战斗到生命的最后。也正因为这样，你们能以顽强的意志和惊人的毅力去战胜一切伤痛。你们不愧为无产阶级的革命英雄，不愧为毛主席的好战士，我们

字当头，无所畏惧，为国家争得荣誉。

“老三篇”必须反复学

我是一九五八年入伍的，开始学习无线电收发报时，完全从兴趣出发，学习热情很高，那时年龄也小，接受能力较强，提高也较快，所以越练就越觉得自己的前途无量。但近几年来年龄大了，学习上碰到了一些困难，成绩提高较慢，于是就不愿意参加训练了，想打退堂鼓。这时我又反复学习了“老三篇”，当我看到毛主席说的“我们的共产党和共产党所领导的八路军、新四军，是革命的队伍。我们这个队伍完全是为着解放人民的，是彻底地为人民的利益工作的。”这句话时，马上想到自己所以又产生私心杂念是缺乏“完全”、“彻底”为人民服务的精神。伟大的共产主义战士雷锋同志说：“共产党员的全部任务就是全心全意为人民服务。”所以雷锋同志能够干一行，爱一行，专一行。自己年龄大了，大脑反应迟钝一些，但如果丢掉“老”字包袱，不断刻苦努力，也一定会创造新成绩。思想搞通了，训练的干劲变足了，信心也增强了。今年来虽然训练收发报的时间很少，但每天每节课都用“完全”、“彻底”的标准要求自己，每项必争，高度集中精力训练，取得了较好的效果。

几年来，虽然通过学习毛主席著作，取得了一些进步，但我一定时刻牢记毛主席“虚心使人进步，骄傲使人落后”的教导，戒骄戒躁，永远前进。



向你们致敬，一定要向你们学习！我们要永远学习你们崇高的无产阶级革命英雄主义，学习你们一不怕苦、二不怕死的大无畏革命精神，学习你们“完全”“彻底”地为人民服务的高贵品质，学习你们坚决地执行毛主席最高指示的精神。

毛泽东思想是当代最高最活的马克思主义，用毛泽东思想武装的人，是最大的战斗力。你们以英雄的行动再一次证明了这个真理。你们是工人阶级的好儿女，你们是集体的黄继光、集体的邱少云、集体的欧阳海、集体的麦贤得……。我们要以英雄为榜样，走英雄的道路，创英雄的业绩。在当前这场史无前例的无产阶级文化大革命中，我们全体革命同志一定要像你们那样，高举毛泽东思想伟大红旗，活学活用毛主席著作，努力完成本单位的一斗、二批、三改的战斗任务，不获全胜，决不收兵！

向32111钻井队的英雄们学习

无产阶级革命英雄主义的集体——32111钻井队是一支毛泽东思想武装起来的英雄队伍，是一个活学活用毛主席著作的先进集体。英雄们为了国家的利益，血战火海，临危不惧，表现了中国人民大无畏的英雄气概。他们真不愧是集体的黄继光、集体的邱少云、集体的欧阳海、集体的麦贤得……！

我是学校无线电报务队的辅导员，我决心向32111钻井队的英雄们学习。像他们那样，活学活用毛主席著作，把毛主席的指示作为自己的行动指南。用毛泽东思想武装自己的头脑，把毛泽东思想印在脑子里，溶化在血液中，落实在行动上。在工作中，我要像32111钻井队的英雄那样，一不怕苦，二不怕死，拣重担子挑，尽自己的最大努力，做好报务队同学的辅导工作。当前，美帝国主义对越南人民进行疯狂的侵略，阴谋扩大侵略战争，并多次向我国进行挑衅，我们必须百倍警惕！我要随时作好准备，一旦美帝国主义胆敢把战争强加在我们头上，我就立即奔赴战场，和全国人民一道，并肩战斗，打击侵略者，让美帝国主义者尝一尝用毛泽东思想武装起来的七亿中国人民的铁拳的厉害，我们定会把美帝国主义埋葬在人民战争的汪洋大海之中！

(西安市第二十六中学 蒋允明)

閃耀着毛泽东思想光輝的伟大战士

辽宁省学习毛主席著作积极分子
营口市电子仪器厂工人技术員 吕志斗

編者按：吕志斗是营口电子仪器工人出身的青年技术員（原名吕金斗），共产党员，八年来一直坚持活学活用毛主席著作，努力在“用”字上下功夫，改造主观世界，促进自己的思想革命化，在电子仪器的制造上，不畏一切艰难，攀登高峰，为国家尖端科学的发展貢獻力量。

我們的时代，是伟大的毛泽东时代，是工农兵掌握毛泽东思想改天換地的伟大新时代，是英雄輩出的时代，欧阳海同志就是我們时代毛泽东思想哺育成长的英雄。讀了《欧阳海之歌》以后，英雄的事迹深深感动了我。我們要永远紀念欧阳海同志，永远向他学习。

毛泽东思想是革命的最銳利武器，是普照全球的紅太阳。我們无限热爱、无限信仰、无限崇拜毛泽东思想。欧阳海同志為我們树立了一个活学活用毛主席著作的好榜样。在他短短的二十三年生活中，为党，为人民做了許多有益的事。他見义勇为，多次冒着生命危险救人和搶救国家財产，他感到这是他最大的幸福。欧阳海同志的死，充分表現了他对党、对人民、对毛泽东思想的无限忠誠。欧阳海同志，是活学活用毛主席著作的共产主义战士。那些資產阶级反动“权威”們故意顛倒黑白，把我們工农兵群众活学活用毛主席著作，污蔑为“简单化”、“庸俗化”、“实用主义”，真是血口噴人！我們一定要像欧阳海同志那样，活学活用毛主席著作，改造思想，破“私”立“公”，树立无产阶级世界观，完全彻底为人民服务。在当前无产阶级文化大革命运动中，我們一定要学习、运用毛泽东思想，彻底批判資產阶级反动路線，坚决貫彻执行毛主席的正确路線，不获全胜，决不收兵。

通过学习毛主席著作，欧阳海懂得了，当年討兩口殘菜剩飯是为了活命；今天，活着是为了天下受苦人；他决心为共产主义事业奋斗到底。因此，他的一言一行，一举一动，都是在这个崇高的指导思想下进行的。他为了练就过硬的杀敌本領，每天晚上都要坚持曲臂支撑运动；当遇到困难时，他立即想起西藏叛匪在杀人，社会上还有阶级敌人存在，一刻也不能放松；他在练习打

大锤时，把大锤当成武器，把鋼钎看成是蒋介石的脑袋瓜……。我們搞生产斗争和科学实验的事实也证明：听毛主席的話，天大的困难也不怕。我厂虽然是一个小厂、穷厂，但是，职工听了毛主席的話，在半間小屋里鬧起了革命，搞成了超声波机床，又試制成功一套高級电子仪器。看我們年龄，都二十来岁；凭我們文化程度，在初中上下；論我們技术，都在三級以下；看我們设备，土里土气。我們不靠天、不靠地，靠的就是战无不胜的毛泽东思想！我們体会：身在車間，胸怀全世界，就能在三大革命运动中大长无产阶级志气，大灭資產阶级威风。外国有的，我們也能有；外国沒有的，我們也能創！今后我們一定要像欧阳海同志所說的那样去做：高举革命红旗，干啊！

欧阳海同志在学习毛主席著作方面，做到了像毛主席教导的那样：“对自己，‘学而不厌’，对人家，‘誨人不倦’”。他带着深厚的阶级感情，用毛泽东思想帮助了許多同志改正缺点和錯誤，教育后进的同志。

从这些，聯想到我們自己。我厂成立了个配件小組，担负着生产高級电子仪器的一个重要工序。小組成員，除了組長是二級工以外，都是新入厂的徒工，技术挑不起来，怎样解决这个薄弱环节呢？根据毛主席的教导，我們就團結他們，鼓励他們前进。我还同这个小組同志一起学习毛主席的“老三篇”，經過学习，大家懂得了小徒工也要挑起革命的大担子，不到半年，这个組便成为全厂最优秀的班組。从这里我体会到，每个革命者不仅自己要学好、用好毛泽东思想，而且还要做毛泽东思想的紅色宣传員，让伟大的毛泽东思想遍地开花，代代相传。

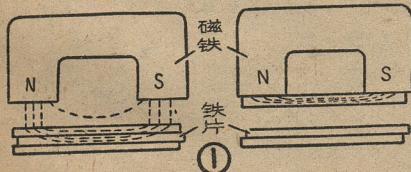
为什么欧阳海同志进步的这么快呢？关键的关键是他无限热爱毛主席，活学活用毛主席著作。欧阳海同志是我学习的好榜样，我一定像他那样，把毛主席的話当做一切工作的最高指示，当好毛泽东思想的紅色宣传員，为中国革命和世界革命貢獻出自己的一切！

毛主席說：“成千成万的先烈，为着人民的利益，在我們的前头英勇地牺牲了，讓我們高举起他們的旗帜，踏着他們的血迹前进吧！”我們一定把欧阳海等烈士們未完成的革命事业进行到底！（原載一九六六年十一月十九日“工人日报”，本刊略加修改）

铁磁金属片的自动进料处理

黄象贤

在一些自动化生产过程中，常常要对成千上万片的材料作单片处理（例如碾平、去污、加膜，等等），希望能每片都准确地进入流水线，尤其当料片很薄时，就不大容易。因为它们有的很光滑（如刀片、合金片），有的有毛刺（如硅钢片等），所以用磨擦法会出现漏片或重片现象。为克服这一困难，下面介绍一种自动进料的装置，它的动作准确，进料速度亦是連續可調的。



原 理

见图1，有一叠铁片平放，用一块U形磁铁从上面慢慢向铁片靠近。靠近到一定距离时，最上面的一片铁片就会突然被吸上去。由于这一铁片构成了U形磁铁的闭合磁路，从U形磁铁发出的磁力线绝大部分不再穿过未吸起来的铁片，也就是说，被吸上去的铁片对下面的铁片起到了屏蔽作用。如果把已被吸上去的一片抽走，那么，第二片就会立即被吸上去代替被抽走的铁片。

结 构

图2是片料传送系统的主要部分。它包括电动机、电磁铁、料台、光

电控制器（就是普通的光电控制继电器，此处从略）等。电磁铁是在两条较长的铁条上，每隔一定距离

（这个距离不得小于片料的长度）固定一块短铁心（图3），再套以公用的励磁线圈，条铁间应留5毫米左右的间隙（叫作光隙），以使控制光线穿过。

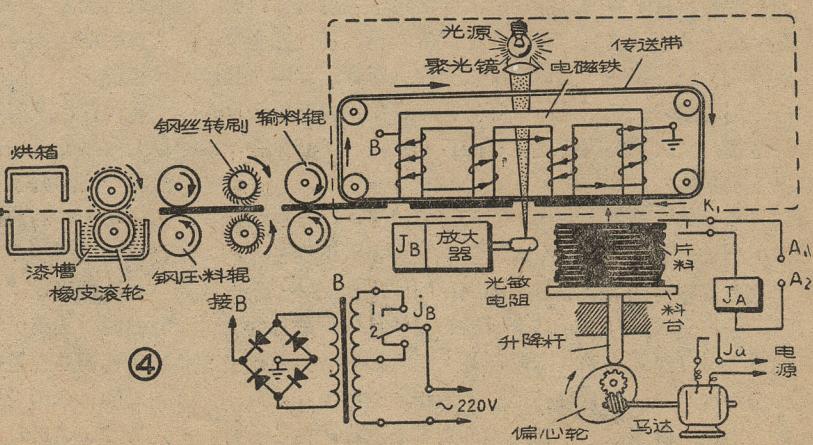
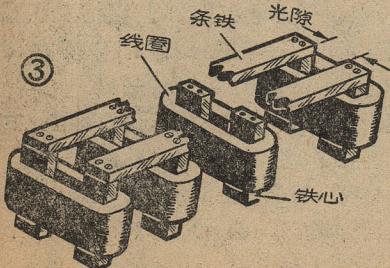
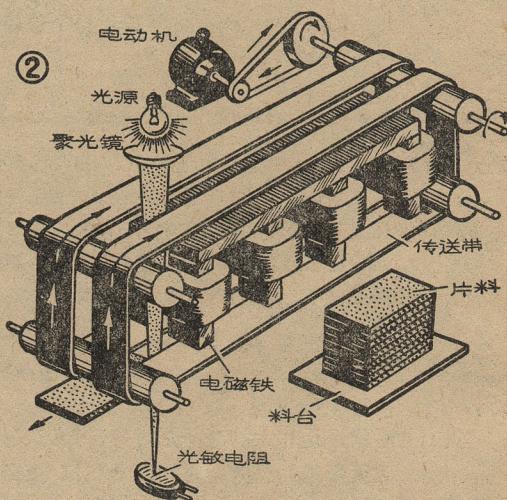
光源和光敏电阻应当是同时移动的，它们被固定在同一个支架上（图中未画出），能沿光隙前后移动。

动 作

图4是一个包括计数、除锈、毛边碾平、加漆膜，烘干等的硅钢片自动处理系统。动作如下：220伏市电经变压器B变压整流后，接到电磁铁励磁线圈B端，通过励磁线圈后入地，此时料台上最上面一片即被电磁铁吸上去，但不直接贴在磁极上，而附在传送带上，随传送带向前移动。当它遮断光线时，光敏电阻的阻值上升，放大器驱动继电器JB动作，JB的触点JB投向1端，变压器B的次级电压减小，整流输出电压降低，励磁

电流减小（这一小电流只能使已被吸上来的铁片不致下落，但未被吸上的铁片吸不上来）。这样就可以做到已吸上去的第一片铁片未完全移出第二片铁片的上方之前，第二片不会被吸上去。第一片的尾端移出光路之后，光敏电阻受光，JB又释放，接点JB投向2端，变压器B的次级电压增大，励磁电流增大，第二片立即被吸上去。由此可知，只要调节传送带的运转速度，就可得到任意的进片速度，这是

(下转第23页)

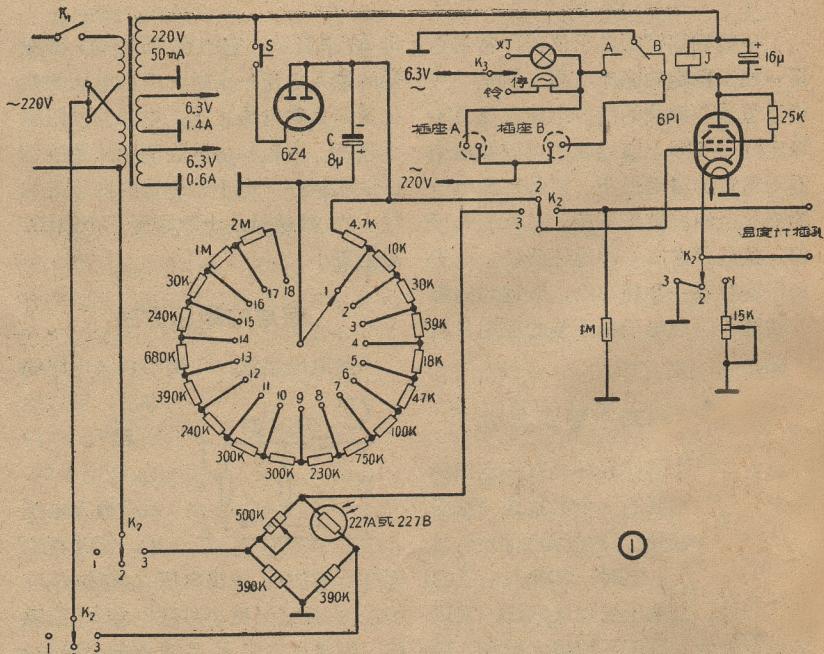
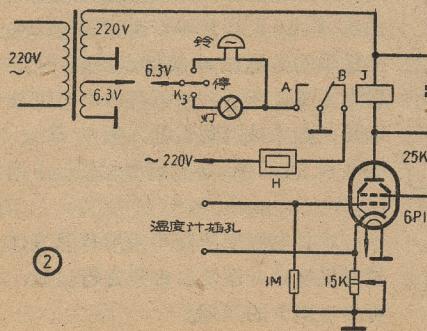


多用自动控制器

趙鳳章

这个仪器可用来在实验室中作恒温控制及超温报警；在暗室中控制洗印、翻拍和放大照片的曝光时间；以及在生产中作为安全防护或照明灯的自动开关等等。全机电路如图1所示。它共分三个部分，即温度控制部分、时间控制部分和光敏控制部分，用一个四刀三掷开关 K_2 进行转换。各部分的工作原理分述如下。

溫度控制部分。当开关 K_2 处在位置 1 时，該仪器即可作恒温控制或超温报警用。这部分的工作原理图见图 2。单接点水銀溫度計放在被控制的溫箱中，引出綫接在电子管 6P1 的柵阴极之間(即溫度計插孔处)。当溫度低于某一数值时，溫度計的水銀柱下降，和它上面的电接点断开。这时溫度計对 6P1 没有影响。調节阴极电路中的 15K 电位器，可以使 6P1 的屏流接近截止。这时，继电器 J 不动作，中間接点与 B 組接点連通，电加热器 H 的电路接通，以加热溫箱。当溫度升至所需要的度数时，溫度計水銀柱上升，和上面的电接点連通，电子管 6P1 的柵阴极被溫度計的水銀柱所短路。这样就使 6P1 的屏流增大，继电器动作，断开 B 組接点，接通 A 組接点，电加热器 H 停止加热。这时溫度将逐渐下降。当下降到某一度数时，溫度計的水銀柱又与它的电接点断开，因此負偏压又通过 1 兆欧电阻

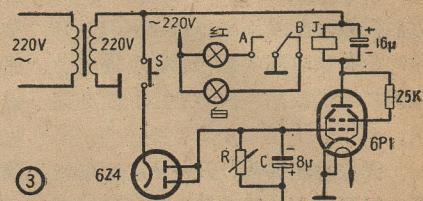


加到 6P1 的栅极上而使屏流接近截止。这时 B 组接点又被接通，电加热器继续加热。如此反复动作，就能使温度保持在某一恒定范围内。

超溫報警的原理與此相同，只是在報警時要由 A 組接點接通報警信號。報警信號有兩個，即燈和鈴，所用電壓均為 6.3 伏，用一個單刀三擲開關 K_3 來控制。使用時要先將溫度計的電接點調整到需要報警的溫度，這樣當溫度升至報警度數時，即斷開電加熱器電源，同時接通報警信號電源。

源，使灯亮或鈴响。

处在位置 2 时，即可作时间控制用，其原理图见图 3。在正常情况下，6P1 通流，继电器将接点吸动与 A 组接点连通，红灯亮。电路中用 6Z4 接成半波整流电路。当按下按钮开关 S 时，由于 6Z4 的整流作用，



通流而使继电器动作，停止曝光。这段曝光时间的长短由电阻值与电容值的乘积大小而定，可根据实际需要选择。本机电容固定为 8 微法，电阻 R 由 18 个不同阻值的电阻在单刀十八掷转换开关上串联组成。选用不同的阻值，即可得到不同的控制时间。根据我们实验的结果，当电阻选用第一档时 ($4.7K$)，控制时间为 22 秒，第 2

电子稳压器

玉戈

一些較精密的电子仪器，常常需要一相当稳定的直流电源。但是，只經過整流和滤波的直流电流往往是不稳定的。实际上造成直流电流输出电源不稳定的原因很多，諸如交流电压的变化，滤波性能不良，負載变化等等。这就要求有一种稳压装备。电子稳压器就是一种简单的，較理想的稳压装置，所以电子稳压器的应用日益广泛。

稳压器的两个重要参数

評价稳定器的好坏是有一定指标的。其中最重要的一个参数是“稳压系数”。所謂稳压系数就是当稳压器的負載电流为一定时，其輸入电压的变化量与输出电压变化量之比，常以字母S表示。稳压系数越大越好。稳压系数越大，稳定性就越高，稳压器的稳压性能也就越好。电子稳压器的稳压系数是很高的，一般在几十到几千之間，甚至可达几万。稳压器的另一重要参数是电源內阻。內阻常以字

档 ($4.7K+10K$) 控制时间为 32 秒，以后控制时间就逐渐延长，到第 17、18 档时，控制时间实际上为无限长。这两档专供反拍、放大时对焦点之用。

光敏控制部分。开关 K_2 处在位置 3 时可用作光敏控制，其原理图見图 4。光导管 227A 或 B、500 千欧电位器和两个 390 千欧电阻組成一个电桥，电桥的两个頂点分别与电子管 6P1 的栅极和阴极相连，另外两个頂点由变压器初級繞圈供給 110 伏的交流电。当光線照射光导管时，光导管的內阻减小，調整 500 千欧电位器使电桥平衡，这时电子管 6P1 的栅阴极电压为零，因此它的屏流很大，继电

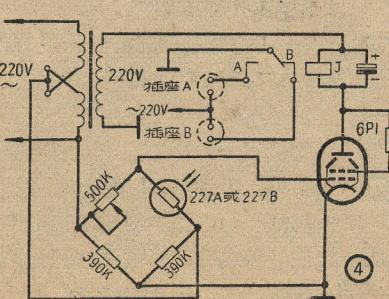
母 R_i 来表示。它的定义是：当稳压器的輸入电压一定时，输出电压的变化量与負載电流之比。电源的內阻越小越好。內阻越小就說明稳压器的稳压性能越好。电子稳压器的內阻是比较小的，其值从几十欧姆至几个欧姆，甚至更小。

简单的稳压方法

并联电阻法：用調节并联电阻的办法，可以达到稳压的目的。在图 1 中，假設輸入电压 u_1 ，因某种原

因有所增加时，输出电压 u_0 亦作相应增加。如果适当减小并联电阻 R_1 的阻值，则流过电阻 R_1 的电流就会增加。由图 1 可知，流过电阻 R_0 的电流是負載电流 I_0 和流过电阻器 R_1 的电流 I_1 之和。由于 I_1 的增加，将使流过电阻 R_0 的电流增加，因之在电阻 R_0 上产生較大的电压降，此电压降恰好抵

器动作，断开 B 组接点，接通 A 组接点。当射到光导管上的光線被遮断后，由于光导管內阻增大，使电桥失去平衡，因此 6P1 的栅阴极間出現交流电压。如果变压器的各抽头連接正确，那么，在交流电压的正半周，即 6P1 屏极接有正电压时，6P1 的栅极



消输出电压 u_0 的增加。反之，如果因某种原因使 u_0 降低了，适当的增加 R_1 的阻值，就能补偿 u_0 的降低。如上所述，根据电压的变化，改变并联电阻 R_1 的阻值，可以起到一定的稳压作用。

串联电阻法：应用串联电阻也可达到稳压的目的，其原理如图 2 所示。

負載电阻 R 两端的电压 u_0 为輸入電流 u_1 和負載電流 I_0 在电阻 R_1 上的电压降之差，即 $u_0 = u_1 - I_0 R_1$ 。

如果由于輸入电压 u_1 的变化致使 u_0 发生变化，那么我們可以想办法使乘积 $I_0 R_1$ 作相应的变化，就可使 u_0 保持不变。例如 u_1 增加了，我們使 $I_0 R_1$ 作相应的增加；若 u_1 下降了，我們使 $I_0 R_1$ 作相应的减小，以保证 $u_1 - I_0 R_1$ 为一定值。实际上，使 $I_0 R_1$ 作相应的变化，就是使 R_1 作相应的变化。从而，适当調节电阻 R_1 的阻值，就能达到稳压的目的。

稳压器的原理线路

用上述調节并联或串联电阻的办法来稳定电源的输出电压，实际上是不可能的。这是因为输出电压的变化有时是很快的，用人工調节电阻的办法是赶不上的，另外也不可能設置专

上恰为负电压；在交流电压的负半周，即屏极加有负压时，栅极上恰为正电压。因此，6P1 在全部時間內都沒有电流或电流很小，于是继电器释放，即 A 组接点断开，B 组接点接通。为了方便，可将 A、B 两组接点分別引到两个插座上。如果把被控負載插入插座 A 上，则当光导管有光照时，被控負載的电源被 A 组接点接通；光导管光源被遮断后，被控負載电源則被切断。如果被控負載插入插座 B 上，则电源的通断与上述情况正好相反。

本机电源变压器可采用普通五灯收音机电源变压器。如果进行自制，可参考图 1 的数据。

CYT-4型超声波魚群探测仪

上海中原电器厂

利用魚群探测仪可以在茫茫的大海中找到魚群，测知魚群的密集程度和魚群离海面的距离。另外，它还可以探测到海底的深浅和有无暗礁。因此，它在目前的漁业生产中起着很大的作用，深受漁民的欢迎，被漁民称做“海底眼”。利用魚群探测仪探测到魚群后再放网，可以使漁获量大大增加。

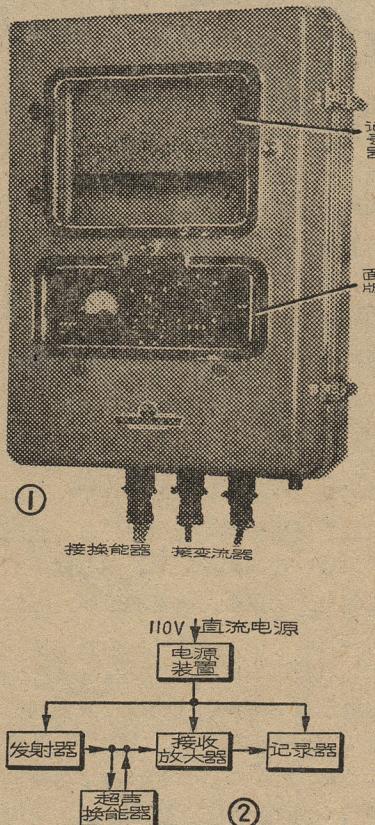
本文介紹上海中原电器厂出产的一种 CYT-4 型超声波魚群探测仪。这种仪器的外形图見图1，其方框图如图2 所示。超声頻发射器产生超声頻电脉冲，加到装在船底的超声换能器上，换能器即垂直向海底发射一个超声波脉冲。同时记录器中的记录針在紙上記下零位綫。超声波脉冲在向下传播的过程中，如遇到魚群或海底时，就被反射回来。通过换能器把反射回来的超声波脉冲变换成电脉冲，經接收放大器放大后，再通过沿记录紙面以恒定綫速运动的记录針记录在紙上（用放电击穿的方法在记录紙上留下黑色烧斑）。因为记录針的移动速度是恒定的，所以根据零位綫与目标記錄之間的距离，就可以利用刻度标尺直接讀出目标所在的深度。

現結合着图3 的电路原理图和图4 的面板图将机器的各个部分說明如下。

1. 超声换能器。用来把发射器产生的超声頻脉冲变换成超声波脉冲射向海底；同时用来将海底或魚群反射回来的超声波脉冲轉換成电信号送入接收放大器。本仪器的换能器由具有磁致伸縮性能的鎳片迭制而成，其諧振频率为 48 千赫。

2. 超声頻发射器。用来产生超声頻电脉冲。它由两个大功率电子管 G_1 、 G_2 （均为 FU-7）构成推挽电子耦合振蕩电路，产生等幅振蕩脉冲。振蕩频率由变压器 B_1 左边的線圈与 C_2 、 C_3 构成的振蕩回路来确定。振蕩脉冲由两电子管的屏极输出，所以振蕩频率較稳定。輸出通过变压器 B_2 加到换能器上，以获得良好的匹配。

平时，由二极管 D_1 整流而得的很大的负电压通过



R_5 加到电子管 G_1 和 G_2 的栅极，使两电子管截止，不能产生振蕩。当记录器中的传动皮带拖着记录針轉到零位时（图右下方记录紙中注有 A 点处），皮带上的触发块与触发簧片接触，也就是使图中的触发开关 K_1 闭合，使 R_4 接地。这样，电子管 G_1 和 G_2 栅极电位突增，开始产生振蕩。随后皮带繼續轉动，触发块与簧片离开，即 K_1 断开，电子管栅压又逐渐降低，直至截止，从而使振蕩停止。振蕩的持续时间，也就是发出的超声頻脉冲的宽度，决定于 R_1 、 R_5 、 C_1 、 C_4 、 C_{34} 和电感 ZL_1 的数值。当打开 K_2 除去 C_{34} 时（面板上“脉冲宽度”开关扳向左），脉冲宽度为 1 毫秒；当合上 K_2 加入 C_{34} 时（面板上开关扳向右），脉冲宽度为 2 毫秒。

当发射器向外发射超声脉冲时，这一脉冲信号也通过变压器 B_3 加到接收放大器。放大器输出信号加到记录針上，就在记录紙的 A 处得一黑色烧斑。因为每次都是记录針轉到 A 处时发出脉冲，而记录紙是逐步向右移动的，所以經過记录后，记录紙的上部就得出一条由黑斑組成的水平綫，这条綫称为零位綫或发射綫。

3. 接收放大器。由于换能器所接收到的回波信号极为微小，在微伏数量級，所以必須經放大器放大到足以使记录紙击穿所需的电压。放大器是由电子管 G_3 (6J5)、 G_4 (6J5)、 G_5 (6N1)、 G_6 (6P15) 所組成。 G_3 为阻容耦合放大器， G_4 为諧振在 48 千赫的諧振放大器， G_5 左半个三极管为控制管，右半个三极管为屏极諧振、栅极反饋的振蕩器，振蕩频率調諧在 70—100 千赫。右半管的屏极电源从左半管的屏极取得。平时由于 G_5 左半管屏极电流較大，因此右半管的屏极与阴极間电位差甚小，不能产生振蕩。当有外来脉冲信号时，此信号被前二級 (G_3 、 G_4) 放大，并由晶体管检波器 D_5 检波后，在 G_5 左半管栅极上即出現一个负脉冲，使左半管屏极电流減小，因而使屏极电压升高，也即是右半管屏极供电电压升高，从而产生振蕩。振蕩脉冲形状由接收到信号的包

絡線所控制。 G_5 右半管的临界振蕩点可由电位器 R_{39} 进行调节。 C_{23} 和 R_{23} 构成微分电路，其作用有二：一是可抑制噪声，二是使接收到的回波信号包络线变窄，从而可提高对鱼群的分辨能力。 G_6 为功率放大器，屏极调諧在和 G_5 右半管相同的频率上，以便获得最大的输出。输出信号加在记录針上，当有输出时，记录針放电，在紙上留下黑色烧斑。

G_3 栅路內的 N 为氖灯，是用来保护电子管 G_3 的。当发射器发射时，有一很高的电压进入接收器，氖灯将限制在氖灯的导通电压上，起到限幅作用。

B_3 是輸入变压器，其作用是使换能器与放大器获得匹配，以便在放大器中获得最大的输入电压和抑制外界干扰，它对魚探仪抗干扰性能起着一定的作用。

电位器 R_{41} 是增益控制电位器，由面板上的“增益”旋鈕来調節，利用它来改变 G_4 的阴极电压(即栅偏压)，以达到控制增益的目的。

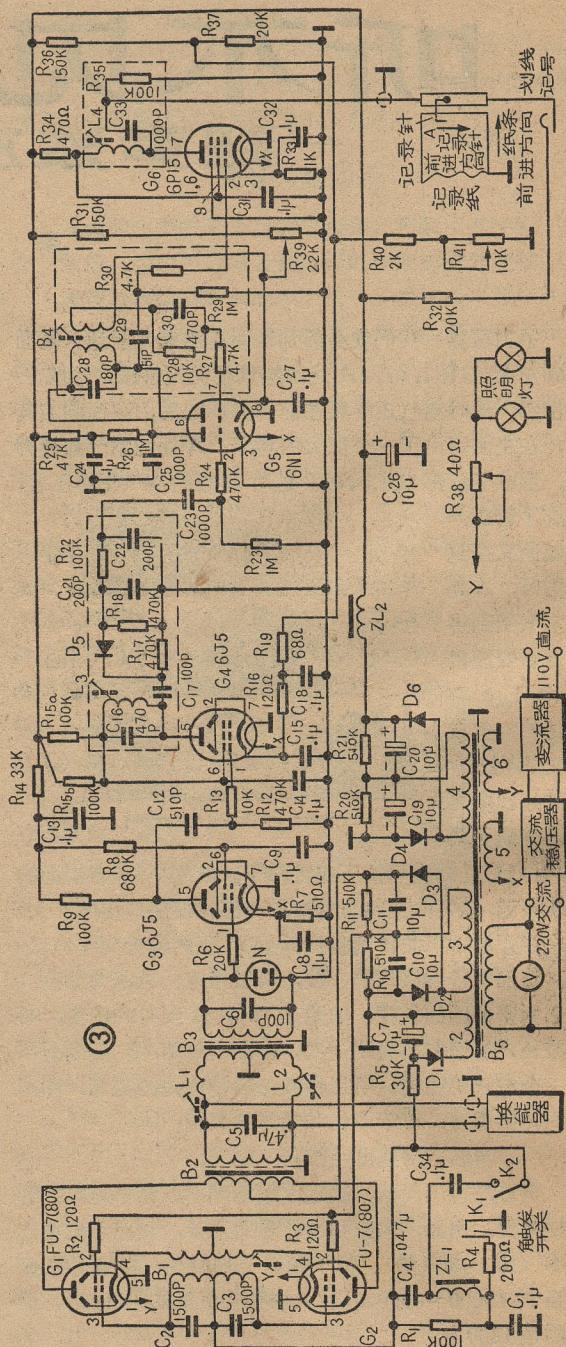
由上述可見，这个接收放大器是采用触发表振蕩式的，即先将接收到的回波信号加以放大，检波成脉冲包络信号，去触发另一个不同频率的振蕩器，經功率放大而输出至记录針。这种电路有两个优点：一是触发表振蕩器的增益高，以較小的电压去触发振蕩器而能获得較大的振蕩电压输出；二是經触发表振蕩器后，使接收放大器前后級频率不一样，从而減小了内部反饋現象，因此接收放大器可以有較高的灵敏度。当輸入信号为 $0.2 \mu V \sim 0.5 \mu V$ 时，输出可达300伏以上(记录紙的击穿电压約120V~150V)，而其输出噪声仅在1伏以下。

4. 记录器。对魚群和海底的记录是由记录器担任的，它以固定的重复频率控制着发射脉冲(即形成零位綫)，并使接收到的信号通过记录針记录在记录紙上。记录針以恒定的移动速度在记录紙上移动(图中所示是由上向下)，因而所接收到信号的烧痕与零位綫的距离是和深度成正比，从而可在标尺上讀出实测的深度。

记录器的传动是由一个恒定轉速的电动机經变速箱使轉速减慢，再去传动皮带而得到的。变速箱的减速比分成四档，即记录針可以有四种不同的移动速度，相应地可以有四种量程，可以利用面板上的“深度”旋鈕来选用。这四种量程是：I. 0~38米；II. 0~75米；III. 0~150米；IV. 0~300米。发射脉冲的重复频率，在量程I时为312次/分；在量程II时为156次/分；在量程III时为78次/分；在量程IV时为39次/分。

记录紙由同一传动机构的另一組齒輪进行传动，并与触发次数同步。即每发出和接收信号一次，记录紙就向右移一步。记录紙的移动速度有停、慢、快三档，利用面板上的“紙速”旋鈕来选择。各档的具体数据如下：

測深量程		I	II	III	IV
紙速 (毫米/分)		慢 36	9	4.5	2.25
		快 36	18	9	4.5



记录紙寬 205 毫米，有效記錄寬度為 180 毫米。
若對某段記錄有加以 (下轉第 32 頁)

听不见的声音 —超声波及其应用

黎 明

用力敲鑼，我們就会感到鑼面在迅速地振动。鑼面弯向左面时(图1, a)，A处的空气就受到挤压，形成一个密部。这时空气还继续往前挤去。随后，鑼面向右弯去，在左面留出了一个很大的空隙，A处的空气疏散开来，形成了疏部(图1, b)。这时B处的空气正挤压着，形成了密部。

当鑼面又振到左方时，A处的空气受到挤压重新变成密部(图1, c)，B处的空气在挤压C处空气的过程中，自己变成了疏部，而把C处的空气挤压成密部了。就这样，随着鑼面的不断振动，空气中交替的密部和疏部就很快地传播开去，形成了声波。声波传到我們耳朵里，我們就听到了声音。

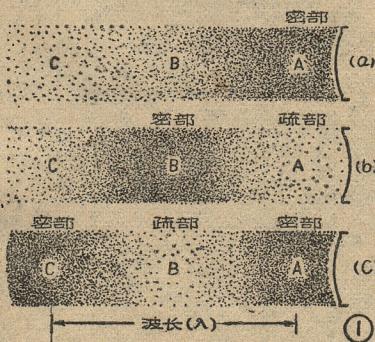
鑼面每秒钟振动的次数，叫做频率，以赫为单位。相邻两密部間的长度，如图1, c中A到C的距离，叫做波长。鑼面左右振动一次，密部(或疏部)就向前传播一个波长的距离。所以声波每秒钟传播的距离，即声波的传播速度，等于波长和频率的乘积：

$$\text{声波传播速度} = \text{波长} \times \text{频率}.$$

声音的音調高低，决定于振动频率。频率越高，音調就越尖。例如，大鼓和低音号的声音，相應于較低的频率(100~300赫)。笛子和哨子的声音，相應于較高的频率(3000~6000赫)。人的嗓音最低的是64赫，最高的是1300赫。

频率低于20赫或高于20000赫的振动，人耳是听不见的。频率低于20赫的声音叫做次声，高于20000赫的声音叫做超声。听不见并不是說沒有声波了，这就好象人眼只能看到光綫，而看不到频率更高或更低的紫外綫和紅外綫的情况一样。事实上，現在已經获得的最高的超声频率，已达几百亿赫。

不管频率高低，声波在某一固定介质中的传播速度是一定的。例如，在空气中約为每秒331米；在水中約为每秒1500米，在鋼里約为5800米。由于传播速度一样，所以按照前面的公式来看，频率越高，波长就越短。



例如，5万赫的超声波，在空气中的波长只有6.9毫米，5兆赫的超声波在空气中的波长只有0.069毫米。由于超声波的波长很短，所以它能象光綫那样集成一束作定向传播，而不象听得見的声音那样向四面八方传播。在超声波作定向传播碰到两个不同介质的交界面时，它也象光綫一样产生反射和折射。利用超声的这一特性，可以用来检查或测量物质的某些性质或状态。

人耳能够感觉到的声音强度是很小的。例如，高声谈话的声波，每平方厘米面积中的声功率約为十亿分之一瓦。而人造超声源所获得的超声波，每平方厘米面积中的功率可以达到数十瓦和数百瓦。这样大的功率射入物质内部时，物质分子将产生很大的机械振动，由于频率高，振动极快，加速度很大，就可以在物质内部产生很大的力量。

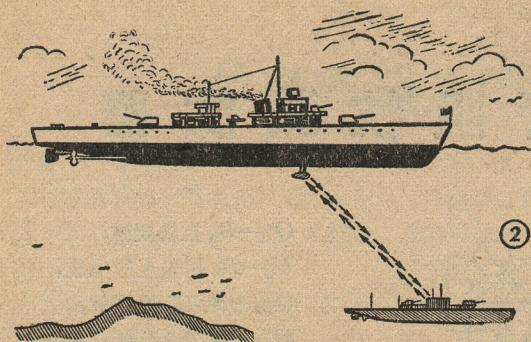
另外，当很强的超声波在液体中传播时，会产生一种所謂“空化”效应。我們知道，超声波是由相間的疏部和密部組成的。在疏部，液体受到的是很大的伸张力。这样，液体就被大量撕裂而形成許多气泡。在空化气泡破碎的时候会产生巨大的压力，可达几千个大气压。“空化”过程除了有力学效应以外，还伴随着电效应。观察表明，气泡壁和气泡中的小水粒充有异性电荷。当气泡受到压缩的时候，两电荷間的距离减小，电压急剧升高。結果在气泡壁和其中的水粒之間，产生了放电。在黑暗中可以看到这种放电的微弱发光，这种現象叫做声致发光。此外，这种电荷还能引起各种各样的化学作用。

利用超声波在物质中产生的巨大力量和“空化”現象的各种效应，可以对各种物质进行处理和加工。

超声的发射和接收

用人工得到超声波的方法有很多种。有一种常用的超声波发射器是用石英做的。按照一定方法切割下来的石英片，在它上面加以交流电压，石英片就按照交流电的频率迅速地伸縮变形振动。石英片的振动有一个固有的諧振频率，例如是30000赫，这时如果我們做一个频率为30000赫的电子管振蕩器，把输出加到石英片上，石英片就强烈地振动，发出频率为30000赫的超声波。

相反地，当石英片受到压力时，它的两面会产生不同符号的电荷。在拉长时，产生电荷的符号也相反。这就是說，当有超声波作用在石英片上时，它的两面間將



产生和超声波频率相同的交变电压。这个电压经放大器放大后，再转换成光信号或声音信号，我們就可以知道有超声波存在，或者說，我們接收到超声波。

另一种常用的超声波发射器和接收器，是用磁致伸縮材料制成的。这种材料（例如鎳）在超声频交变磁场的作用下，会一伸一缩而产生超声振动。相反地，当它受到超声的作用时，在它周围又会产生频率相同的交变磁场，因此可以用来发射和接收超声。

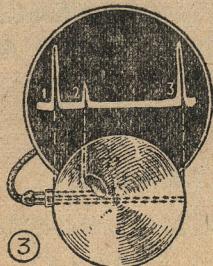
銳敏的偵察者

用来探测飞机或船只的雷达，不能探测水下的潜艇，因为无线电波不能很好地在水中传播。超声波可以在水中传播，所以可以利用超声波探测潜艇。

在船底装一个超声波发射器，向水下断续地发出一股股的超声波。当超声波碰到潜艇时，就被反射回来，船底装的超声波接收器可以收到这个回波并显示出来（图2）。因为超声波传播的速度是知道的，所以测得从发射到接收的时间，就可以算出超声波一去一回的行程。把这个距离用2除，就得到了船离潜艇的距离。又因为超声波是定向传播的，所以探测到潜艇时超声波发射器所指的方向，就是潜艇所在的方向。

根据同样的道理可以探测海的深度。利用超声波测深器曾经找到了海中最深的地方是在太平洋中，其深度为10,860米。此外，利用超声波探测器可以寻找沉没的轮船。充满空气的鱼鳔能很好地反射超声波，因而可以利用超声波探测器探测鱼群，这样就大大地增加了捕鱼量。

金属零件的内伤，例如裂縫、空泡，是一个很大的隐患，必须预先检测出来。这里又用得上超声波了。图3是一个超声波探伤的示意图。从零件的一边向零件射入超声波。当零件内没有伤痕的时候，超声波总是从对面边缘处反射回来，在示波器荧光屏上某一确定位置（3处）现出回波信号。如果零件内有空泡，超声波将被空泡反射回来，在2处产生一个回波信号。根据回波的位置，就可以知道伤痕所处的地方。这种探测很灵敏，它可以查出金属内几米



深处大小只有几毫米的砂眼。

利用超声波反射的性质还可以做成测厚计。这种测厚计能测出金属镀层的厚度。医学上用的超声波探测器，可以精确测定人体内肿瘤的位置和大小。

强有力的手助

强大的超声波具有巨大的能量，再加上产生的“空化”效应，因而可以对各种各样的物质进行处理加工。

超声波能捣碎物体的微小粒子。当水和水银装在一个容器中时，无论怎样搅拌摇晃，都不能混合在一起。但是，如果向容器内射入强大的超声波，水银粒就被捣碎成很小的粒子，和水均匀地混合在一起。这样的溶液称为乳浊液。用超声波制成的各种各样的乳浊液，在技术、医学和日常生活中有极其广泛的应用。

利用强烈超声波的捣碎作用，可以对坚硬的金属或陶瓷进行钻孔、切割或其他加工。在超声波钻子中，在装有金属锥体的磁致伸缩振动器的一端，装着用特种合金做成的钻头。在钻头和待加工物之间滴上含有坚硬磨料颗粒的悬浮液（图4）。当磁致伸缩棒作超声振动时，磨料颗粒猛烈冲击待加工的材料，就能够钻出和钻头形状一样的孔来。如果用薄刀刃来代替钻头，就可以切割玻璃、陶瓷或其他坚硬的材料。

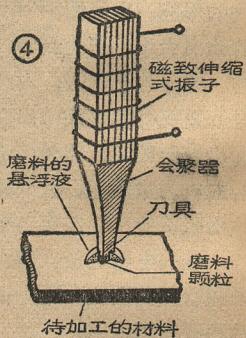
用锡来焊接铝制工件是很困难的。因为铝会很快地氧化，形成一薄层氧化层，阻碍锡和铝面接触。如果使用超声波烙铁，用强烈的超声波作用在焊接处，就能把氧化层从铝的表面上剥离下来，于是锡便能和铝牢固地接合在一起，从而实现铝件的焊接。

用超声波洗涤织物和小零件，已经得到成功地应用。超声波可以使外界附在织物或零件上的污垢粒子脱落，从而把织物或零件洗涤干净。

用超声波处理种子也获得了良好的效果。曾经实验过，用超声波照射豌豆，能使豌豆加速发芽；照射甜菜种子，可以使甜菜长得快，收获量增加。当然，照射的剂量和时间需要很好地研究和掌握，否则就会使种子死亡。

小功率的超声波还能用来治病。例如它对坐骨神经痛、支气管炎等都有治疗作用。超声波射入人体组织时，将转变为热能使组织加热，而且超声波振动在组织中起了按摩作用，这样就可以使神经系统疾病好转。

前面简单地介绍了超声波的基本特性和应用的几个例子。在我国，目前已有很多超声波设备应用于工农业生产及其他国民经济部门。我们相信，在毛泽东思想的光辉照耀下，我们一定能够进一步在超声技术上获得更大成就，以为我国的社会主义革命和建设事业服务。



半導體管阻抗測試器

这里介绍一架便于自制的半導體管阻抗測試器，配用南京教學儀器廠的U-1型萬用表（靈敏度為 $1000\Omega/V$ 的一種），可以方便地測出線路、喇叭或其他器件的阻抗、地線交流接地電阻等。

一、电路概述：

电路如图1, BG_1 和 B_1 等组成 1000 赫哈脱莱式低频振荡器。频率决定于 B_1 2,3 端的电感、 C_1 及 R_{20} 。 BG_2 作缓冲放大, 它除了放大外, 还有隔离作用, 使振荡频率少受负载变化的影响。电位器 W 用来控制 BG_2 的输出大小, 以达到“零欧调整”的目的。 BG_3 为输出级。对这一级的要求是既要能有足够的输出功率, 又要使输出电压稳定, 避免因输出电压不稳定而造成测量误差。因而输出级采用了输出阻抗最小的共集电极电路。

这一电路的最大特点是输出电压是随着负荷而变，否则振荡器的输出功率将要求很大。

电路的另一特点是加一阻抗匹配器 B_4 。

B_3 、 B_4 、被测元件和万用表的接续情况可画成图 2。

另外，由于我們是用万用表的交流“ $10V$ ”档，而又要从它的欧姆刻度上直接讀出所測阻抗，故必須加一匹配器 B_4 ，与万用表刻度相匹配。也就

是說要使所用的万用表在交流“10V”档的内阻 Z_1 ，变换为该表欧姆档时的内阻 Z_2 ，也就是欧姆刻度的中心值（对U1型来说， $Z_1=1000\times 10=10k\Omega$ ，欧姆档时的内阻 $Z_2=24\Omega$ ）。因而 B_4 的1, 5端圈数 $Q_{1,5}$ 与1, 2端的圈数 $Q_{1,2}$ 之比应是：

$$\frac{Q_{1,5}}{Q_{1,2}} = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}} \dots\dots (1)$$

对于 U-1 型表來說

$$\frac{Q_{1,5}}{Q_{1,2}} = \sqrt{\frac{10000}{24}} = 20.5.$$

这样，从 B_4 1, 2端看正好是 24Ω ，也就是说从 $Q_{1,2}$ 端看，可看成是内阻为 24Ω 的欧姆表。

B_4 的 1,3、1,4、1,6 端子的圈数与 $Q_{1,2}$ 之比依次为 $\sqrt{10}$ 、10、 $\sqrt{1000}$ 。

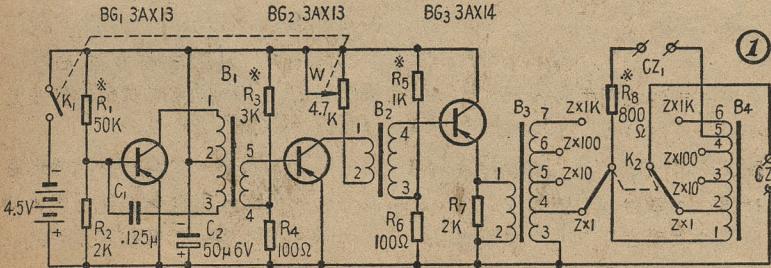
至于 B_3 的次級各抽頭圈數則可
按下列步驟計算：

先量出 B_3 初級上的电压 U_0 ，然后用下列公式計算。

$$Q'_{3,4} = \frac{Q_0' U_2 Q_{1,2}}{U_0 Q_{1,5}}, \quad \dots \dots (2)$$

$$Q'_{3,4} = \frac{Q_0 Q_2 Q_{1,2}}{U_0 Q_{1,5}}, \quad \dots \dots (2)$$

式中: $Q'_{3,4}$ — B_3 次級 3, 4 端圈數,



Q'_0 — B_3 初級圈数，
 U_0 — B_3 初級上的电压，
 $Q_{1,5}$ — B_4 1,5 端圈数，
 $Q_{1,2}$ — B_4 1,2 端圈数，
 U_2 —所用万用表的交流电压
 这里就是 10 伏。

因 $\frac{Q_{1,2}}{Q_{1,5}}$ 已知为 $\frac{1}{20.5}$, 故上式可改

$$Q'_{3,4} = Q'_0 \frac{10}{U_0} \times \frac{1}{20.5} = \\ = \frac{Q'_0}{U_0} \times \frac{1}{2.05}^{\circ}$$

至于 B_3 的其它抽头的圈数与 $Q'_{3,4}$ 之比依次为 $\sqrt{10}$ 、10 及 $\sqrt{1000}$ 。

这样設計的結果，使歐姆數可直接用萬用表上的歐姆刻度讀出。

二、調整与运用.

1. 振荡器部分：调整 R_1 ，使 BG_1 的集电极电流至 1 毫安左右，如果频率与 1000 赫差得很远，可改变 C_1 的容量。改变 R_3 ，使 BG_2 的集电极电流为 3 毫安左右；改变 R_5 使 BG_3 的集电极电流约为 10 毫安左右。

2. 测量准确度的调整：将万用表放于10V交流档，将表笔插入CZ₁中，将CZ₂短路，关闭K₁，接通电源，调节W（零调整），使表针指于零欧（即交流10V）处。然后将一个24欧的标准电阻接于CZ₂，调整R₈，使电表表针指于24欧处。如无24欧电阻，也可用240Ω、2.4K或24K的标准电阻，不过K₂要放至相应位置。

使用时，只要将万用表两表笔插于 CZ_1 ，将万用表放至交流“10V”档，将 CZ_2 短路，调 W ，使表针指于零欧。之后就可进行测量了。

三、主要元件数据：

B_1 、 B_2 、 B_3 及 B_4 的鐵心都用心
(下轉第 9 頁)

单綫有綫广播网接地問題的探討

在单綫有綫广播中是利用大地作为回綫的，因此，做好地綫，是很重要的一件事。

例如一个綫間变压器要带 200 个舌簧喇叭，用一般的并联接法时（如

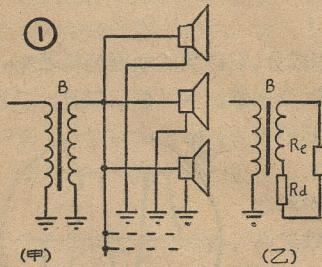
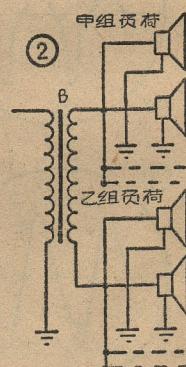
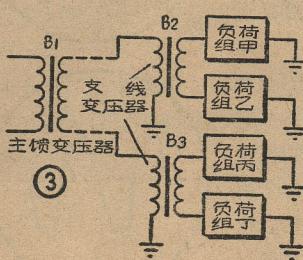


图 1），总负荷阻抗是 $8000 \div 200 = 40\Omega$ （每个舌簧喇叭以 8000 欧计算）。这时如果变压器次级接地电阻为 5 欧，那么输出功率中有 $\frac{5}{40} = \frac{1}{8}$ 的功



率损失在接地电阻中了。如果喇叭只数再多，接地装置就更应做得考究，接地电阻要求更小。

如果設法使负荷阻抗增大，情形就会大大好轉。



如果把负荷分为两組，串联起来，并把两組负荷分别接在綫路变压器次級繞圈的两端，如图 2 所示，这样不但负荷阻抗就可以增大一倍，且省去了变压器处的接地装置。要注意的是甲乙两組负荷的大小要基本上差不多。负荷量相差太大的不能应用这种方法。

同理，这个方法也可以应用于主饋变压器与支綫变压器之間（如图 3）。当然 B_3 与 B_2 的規格及它們所帶的负荷也要相同。

至于各变压器的次級由于一般都用高压饋电，阻抗較高，故它的接地装置要求不高。

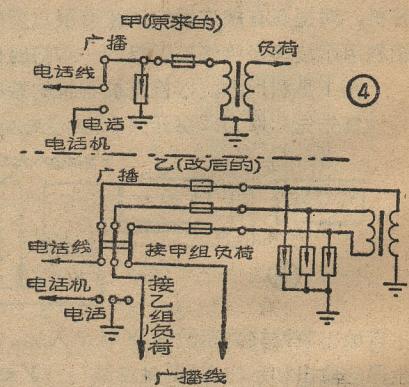
这种网路布置的好处有：

1. 提高传输效率，
2. 免去变压器接地障碍，便于維护，

3. 节約材料。

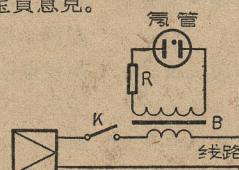
这种方法也受到一定的限制，例如它的两組负荷的功率和阻抗要差不多相同。这就受到居民点分布情况的限制。

为了配合上述方法，在邮电局的“電話、广播”轉換裝置也要作适当改变，如图 4。



氖管有綫广播线路監示器

一般用氖管作有綫广播线路監示器时都是并联在線路上的，不能很好判断线路情况。我們試用了一种串联式的，效果尚好，現在介紹給大家，希提出宝贵意見。



它的电路如图中所示。图中 B 是一个电流互感器，其实是一个升压变压器。它的初級圈數很少，因而阻抗也很小，串接在線路中損耗很小。經過次級繞圈的升压用以点燃氖管。电阻 R 是用来限制通过氖管的电流的。

至于电流互感器 B 的数据要根据有綫广播放大器的输出功率和负荷情况而定，功率愈大，负荷愈重，负荷阻抗愈小，也就是通过線路的信号电流愈大，初級繞圈的圈數就愈少，反之就愈多一些。一般负荷在 50 瓦以下的情况下可以用五、六灯电子管收音机中用的输出变压器。把它的接扬声器側作为初級，接屏极側作为次級。

电阻 R 一般可用 $500K$ 左右的，調到在正常工作情况下氖管刚好輝光为度。

当外綫短路时，由于流过 B 初級繞圈的电流增大，氖管亮度就大大增加；当外綫断路时氖管就不发光。

（广西平桂矿务局
广播站供稿）

毛主席說：

我們看事情必須要看它的實質，而把它的現象只看作入門的向導，一進了門就要抓住它的實質，這才是可靠的科學分析方法。

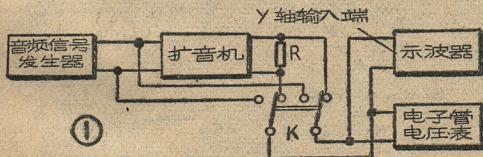
利用示波器檢修擴音機

云 青

擴音機是有線廣播中很重要的一種設備，維護好擴音機，對提高有線廣播的質量有很重要的意義。這裡介紹利用示波器來檢修擴音機的一些經驗供大家參考。

圖1是利用示波器檢修擴音機的接線示意圖①。

首先先把雙刀雙擲開關K倒向左側，使音頻信號發

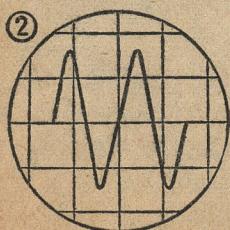


生器輸出直接接到示波器Y軸輸入端，調整音頻信號發生器的輸出和示波器“Y軸衰減”、“Y軸增益”，使熒光屏上的波形大小適宜。這時圖形應該是一個正弦波，如圖2所示。如果不是正弦波的話，就說明信號發生器本身波形不好，不能用。如果信號發生器的波形良好，就可以進行擴音機測試。先將音頻信號發生器的輸出調到被測擴音機的額定輸入（切不可超過額定輸入，否則會引起過負荷失真），再調整擴音機音量，使在負荷電阻R上獲得額定輸出（可根據電子管電壓表來監視）②。調節示波器中的“Y軸衰減”和“Y軸增益”旋鈕，並將“掃波範圍”及“掃波微調”鈕放至適當位置，使熒光屏上顯出兩一三周左右的大小適當且穩定的波形圖。

根據不同的波形圖就可以判斷擴音機的工作情況和障礙性質。

工作良好的，理想的擴音機的波形應該和圖2所示的一樣，仍為一個正弦波。

如果發現波形不是正弦波，就說明被測擴音機存在故障。現在將常見的幾種比較重要的故障和它在示波器熒光屏上呈現的波形分別介紹如下：



一、非線性失真

非線性失真是擴音機質量的一個重要指標，嚴重的非線性失真會使擴音機的聲音模糊不清。所謂非線性失真是指擴音機的輸出信號中雜有其輸入

信號中沒有的、新的頻率成分。它產生的原因是機器中一些非線性元件，如電子管、變壓器、半導體三極管、二極管等工作狀態不適宜或它們本身特性不良。

非線性失真可分為對稱非線性失真和非對稱非線性失真兩種：

①對稱非線性失真。圖3中的三種波形都是屬於對稱非線性失真的。

圖3a的波形是“截峰”失真，它的原因可能是：①推挽輸出功率放大級工作狀態不對。

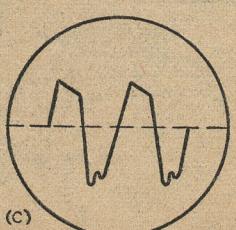
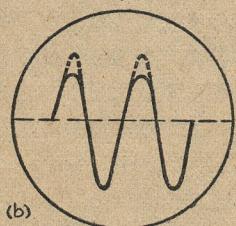
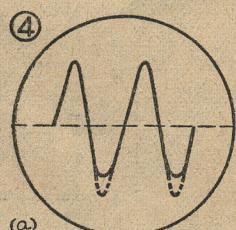
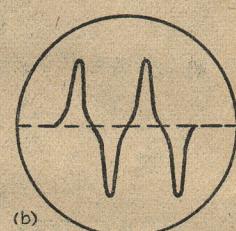
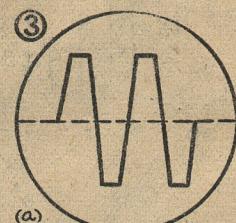
屏壓過低。可能是高壓整流管衰老，電源變壓器高壓繞組部分短路，整流濾波器容量減小或失效或嚴重漏電等造成；

柵負偏壓過小。在固定柵偏壓的機器中可能是柵偏壓整流管衰老，濾波電容失效或漏電過大，濾波電阻變值（變大）；在自給柵偏電路中可能是由於陰極電阻變值（變小）或陰極旁路電容器嚴重漏電甚至短路。

②輸入信號太高或擴音機音量鈕開得太大，使擴音機過載。

圖3b的波形造成的原因可能是：

①推挽功率輸出級的柵負偏壓太大，使輸出管工作於屏柵特性曲線起始彎曲部分。這時就應該將負偏壓略降低一



无 線 电

些。一般将零信号时的屏流 I_1 调到最大信号时屏流 I_{2d} 的 $\frac{1}{10}$ 到 $\frac{1}{20}$ 左右；

②另一种可能是负载阻抗太小，小于最佳负载阻抗；

③如果激励级电子管衰老或其它故障而使激励功率太不足，也会造成这种后果。

图 4 的几种图形是属于不对称非线性失真。图 a 及 b 表现为上下两半波波形不对称，一高一低。它的原因可能是：

①推挽级中有一个臂的电子管衰老，它的放大率减低；

②推挽级中两个臂的栅偏压不平衡，如阴极电阻变值；

③倒相级工作不平衡，使功率级两臂的激励不同；

④功率推挽级的输出或输入变压器不平衡，或有局部短路；

⑤在前级单臂电路中产生失真，如工作点不合适，不是工作于特性曲线的直线段的中点。

为了找出故障点，可将示波器由前往后逐级接入各级中，检查波形。如果查出某一级出问题，那么可以在这一级的阴极电阻上并联一只直流电压表，在额定输入信号时测得一个电压值，然后去掉输入信号，电压值增大，就说明此级栅偏压过小。可能是由于阴极电阻变值或旁路电容器严重漏电。如果去掉信号时，电压值减小，就说明栅偏压过大。可能是由于阴极电阻变大。

图 4c 的图形比较复杂，原因是由于多级产生失真形成的，就必须进行逐级检查。

二、交流声

交流声是指在扩音机的输出中除有有用信号外夹杂着电源成分。

图 5 的波形是当输入信号为交流声的整数倍时的波形。图 a 是扫描频率较低时的情况，而图 b 则是扫描频率提高时的情况。

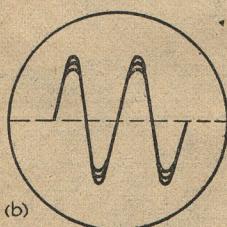
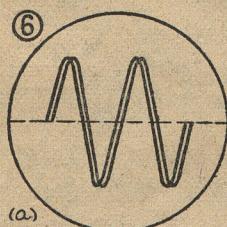
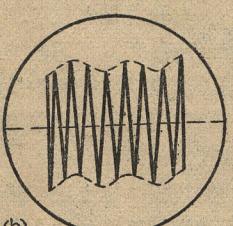
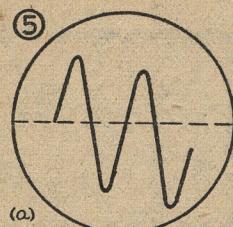


图 6 是当输入信号不是交流声整数倍时的情况。

三、寄生振荡

寄生振荡也是一般扩音机容易产生的故障之一。寄生振荡可分为间歇振荡和連續振荡。連續振荡又有音频振荡和超音频振荡。在间歇振荡时会使声音发生颤抖声；在有音频振荡时会听到一种嘶叫声；在存在超音频振荡时会使音质变坏，厉害时甚至会使扩音机“闭塞”，不能工作。同时功率管屏极发红，使管子损坏。

图 7a 是有间歇振荡时的波形，波峰附近的“发毛”处就是间歇振荡的特征。

图 7b 是有連續振荡时的波形，包络线是输入信号，频率较高的部分是寄生振荡部分。这时如果撤去输入信号，并将输入短路，就会出现图 7c 的波形。

间歇寄生振荡多半是由于输出变压器漏感过大，零件、接线位置不良，或电子管内部电极位置发生变动等造成。

連續寄生振荡可能是寄生振荡抑制电路中的零件损坏或变值，例如串联在推挽功率输出管栅极电路中的电阻（一般为数百欧）或串在屏极电路中的电阻（一般为数十欧）损坏或变值。

在有负回授的电路中，如果回授网络中的零件损坏或变值，使回授量发生变化也可能产生寄生振荡。

发生寄生振荡的另一个重要原因是屏蔽装置的故障，如屏蔽装置接地不良等。

以上所介绍的只是利用示波器检查扩音机故障的一般常识，要真正掌握检修扩音机的技术，还必须经过不断的实践，再提高到理性的认识，认识它的本质。只有这样才能做到“举一而反三”，进一步掌握了检修、维护扩音机的技术。

注①至于示波器的详细使用方法，可参考本刊1964年第5期的有关文章。

注②额定输出电压可以根据下公式来求得：

$$U = \sqrt{PR}$$

式中：U—扩音机额定输出时的电压(伏)，

P—扩音机额定输出功率(瓦)，

R—扩音机负载电阻(欧)。

以毛泽东思想指导收发报训练

我校无线电收发报组成立七年来，有了巨大的变化，现在组内政治空气比成立初期浓，人员的技术水平比过去高。这是我组高举毛泽东思想红旗，在训练中贯彻了毛主席人民战争思想的结果。

我组刚成立时条件很艰苦，没有固定活动室，没有训练器材。但学员们用口发电码符号进行收报训练，用自制木键和自行车电喇叭进行发报训练。就这样，收发报活动在我校逐步开展起来。我组训练的一个特点是教练员全部由同学担任，各项具体工作也由同学自己负责来搞。尽管碰到不少困难，但同学们只要一想到今天搞好训练就是为了明天在战场上打击敌人，劲头就来了，各种困难就都能顺利克服。1964年美帝扩大侵越战争的消息传来，组员们都气愤，提笔写了决心书，向校党委表示要加紧训练，随时准备响应党的号召奔赴援越抗美最前线，为世界革命贡献自己的力量。

近年来，毛主席的人民战争思想更深入人心，学员们认识到平日的训练必须从实战出发，要有战备观念，而首先要突出政治，要抓人的思想革命化。为了学习最高指示，执行最高指示，我们把毛主席有关语录录在报文磁带上，在每次上课前，先听毛主席的教导，然后再进行训练。此外，并经常进行时事学习。在具体训练中，注意从实战出发。为了在战时各种复杂的气候、地形条件下，能顺利地进行通信，同学们在雪花飞舞、寒风凛冽或是细雨蒙蒙的日子里，在校园中进行实战通报训练。为了进行夜战，就练习在黑暗中收报。当学员们蒙住双眼进行收报时，虽然遇到过不少困难，但是想起了毛主席和林彪同志的教导，就增加了自己的勇气，努力抄收，终于取得了较好的成绩。为了战时能連續作战，从实战出发，学员们还进行了长报文（每份300字）的連續抄收、有意义报文抄收（包括译电）以及抗干扰收报等训练。

总之，我们现在已不象过去那样为训练而训练，而是以毛主席人民战争思想为指导，从实战出发进行训练。在毛泽东思想指导下，我们取得了初步的成绩，七年中先后培养出了不少具有一定水平的运动员，其中不少人达到了“优秀”标准。

今后我组要更高地举起毛泽东思想伟大红旗，为中国革命和世界革命而训练，以更优良的成绩向亲爱的党汇报。

（上海市南洋中学无线电收发报组
郭大石）

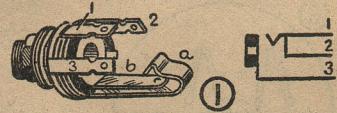
报务教室线路接法

苏锦澄

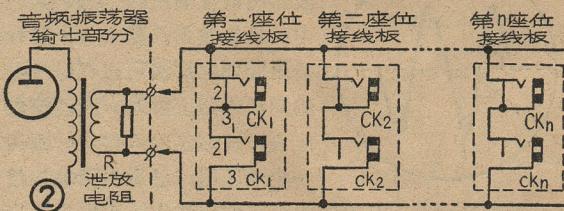
组织无线电报务训练，经常遇到多人同时进行收发报或线路通报练习的情况，需要在课堂上布置一定的线路。这里谈谈线路的接法问题。

常用二到四只闭路插口（又称话筒插口），安装在一块胶木板或三合板上，课堂中每一座位固定上一块这样的接线板，拉上线。闭路插口有三个接线头，它的实体图和线路符号如图1所示，其中接头①与簧片a相通，接头②与簧片b相通。当插子不插入时，接头①与②相通，形成闭路，插子插入后，①与②的簧片a、b就被顶开而不通。接线时要利用闭路插口这一特点。

单供练习发报和抄报用的线路如图2，每个座位接线板上安装两只插口。抄报练习时耳机分别插入下排插口ck₁、ck₂、……ck_n，这时

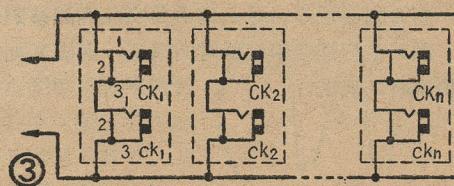


上排插口CK₁、CK₂、CK_n自然形成闭路，使从音频振荡器输出的电码信号电流能顺利通过。发报练习时电键分别插入CK₁、CK₂、CK_n，每人从耳机中可以监听自己发报的声音，互不干扰。



接线时应注意不要接成图3和图4那样。图3的接法当任一座席无人使用，接线板上没有插入电键和耳机时，就会形成短路，全部耳机都不响。图4的接法用耳机抄报时，还必须插入电键并将电键按下，才能听到声音，否则无声。

另外，有的闭路插口的簧片弹性不好，当插子拔出时，a与b不接触，即①与②不闭合，造成抄报时耳机不响，遇到这种情况，可用尖嘴钳扳动簧片a、b，使其接触良好。



談 談 字 碼 收 報 訓 練

收報訓練中，最困難的要算是字碼收報了。字母多、書寫難，點劃變化複雜，難於記憶。根據我區幾年來的訓練經驗，只要突出政治，加強學員思想教育工作，並採用較好的訓練方法，學員是完全可以迅速掌握字碼收報技術的。下面談談我們在教學中的一些體會。

一、做好思想教育工作，使學員明確學好字碼的重要性：字碼是通報中必須要用的一種電碼，漢語拼音字母、英文字母都是用字碼表示的，此外，通報中的用語、勤務符號等也几乎全是用字碼來表达的，字碼的用途很廣。一個報務員能收會發，如不會用字碼進行通報，那還僅僅是學會了一半，仍然是不能完成通訊任務的。因此，首先要向學員介紹學習字碼的重要性，使學員明確學習目的。初學無線電報務的青少年，開始時往往信心較足，干勁大，我們就利用新學員的這種積極性，首先從數字碼收報入手。前面說過，掌握字碼收報並不是輕而易舉的事，必須認真對待，按照毛主席的指示去辦，即從戰略上要藐視困難，戰術上要重視困難，要有愚公移山的精神，下定決心，不怕犧牲，排除萬難，去爭取勝利，那麼“字碼”這一關，就一定能攻下來。

二、掌握循序漸進，逐組教學：有些學員，由於性急，貪多求快，急于求成，想把26個字母一口氣背下來，結果恰恰相反，造成前讀後忘，愈讀愈亂，久記不熟，最後還須從頭再學，反而走了彎路。因此，必須找出字碼電碼的規律性，按照先易後難、難易結合和循序漸進的方法去掌握它，運用它。我們把26個字母按“eishtmo”、“tmopx”、“auvqy”、“ndbrk”、“gwcjz”分成五組。其中第一、二組點劃配合簡單，容易背下來；第三、四組點劃規律性也很強，也易背熟；第五組較難些，可重點背。這五組的點劃分布都是按難易結合的原則安排的，學者容易接

受。過去有些教員把26個字母按“eishtmo”、“auvndb”、“lfpxqyrkgwczj”編成三大組進行教學，難字几乎全集中在後面，這樣分組方法是不夠妥當的。現在分成的五組，當然也不能一次教完，在進行教學時，還應按不同的學習對象，分別對待。如對高中同學可按第一、二組，第三、四組和第五組分三次教完；對初中同學可按第一、二組，第三、四組，复习一到四組，然後再教第五組，分四次教完；對小學生應該逐組教學，並且要先教他們字母的讀音和書寫。

三、依靠群眾，開展群眾性教學活動：訓練單靠教員的力量是不夠的。教員要善于發揮學員的積極性和創造力。同時也要教給學員一些具體的方法。如組織大家分班分組、選好小干部進行互助互學，小組中要大力提倡口讀手收，輪流當小教員，平時可用看讀默讀、邊寫邊讀、電碼譯字母、字母換電碼、聽辨信號或用字牌記憶等多種多樣的學習方法來加深和鞏固信號概念，以達到純熟、烂熟、反應迅速的目的。

四、有布置，有檢查，先進幫後進，共同提高：每節訓練課教員應對同學提出一定的要求，尤其是初學階段，課後可適當安排些作業，如背熟多少個字母，分速多少，練多少字等，在下節課的前幾分鐘，進行檢查，同時也達到复习的目的。對進步快的同學可適當提出表揚，樹立榜樣；對電碼掌握較慢的同學要鼓勵，幫助樹立學好的信心，同時要求進步快的同學在課餘主動幫助後進同學，使全班共同提高，共同進步。

總之，我們必須重視做好思想工作，以毛澤東思想為指針，人的思想革命化了，各種困難都可以克服。

(上海徐匯區國防體育俱樂部
報務教練員 金勤炎)

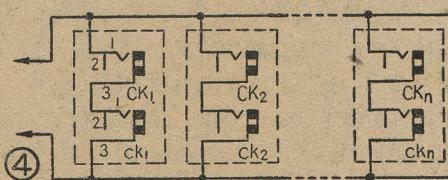
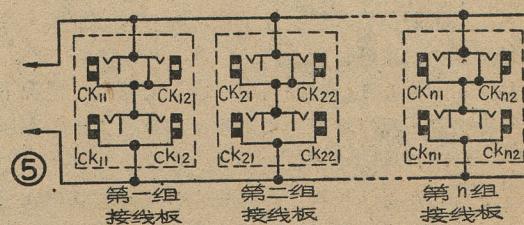


圖5的線路，每副接線板上有四個插口，可供多人同時進行線路通報練習。每二人一組，共用一副接線板。上一排插口CK插電鍵，下一排插口ck插耳機。每個接線板上的二只電鍵任一只發報，二副耳機都響，可供



對方抄收和自己監聽用。這種線路也可進行發報和抄報練習。發報時每人用一副接線板，電鍵須插入CK₁₂、CK₂₂、CK_{n2}，其餘不變。

听毛主席的話，事情就能办好

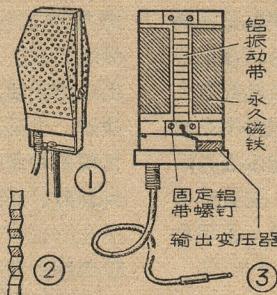
——記一次修理传声器的經過

我单位有一只传声器坏了，因为要开大会急等使用，广播员拿来要我想办法，据说这里无法解决，要不就得送往很远的城市去修。

这只传声器是速率（铝带）式的（图1），我拆开检查了一下，肯定是因为铝带部分的问题，但是自己没有经验，手头又缺少材料，不敢去拆动，就对他讲还是设法借一只来代替吧。回到宿舍，这回事心里总放不下，越想越感到这样处理不合适。应当怎么办？还是来请教毛主席著作。打开“语录”，学习了“为人民服务”中的一节。毛主席说：“白求恩同志毫不利己专门利人的精神，表现在他对工作的极端的负责任，对同志对人民的极端的热忱。每个共产党员都要学习他。”对照检查自己，我显然就是没有对工作极端负责任。认识提高了，勇气和信心也就都有了。重新打开传声器，仔细检查，原来是振动带靠变压器的一端

发霉了，产生了大电阻，使切割磁力线所产生的语音电流输入不到变压器，也就无法输出送到扩音机里去。这样的铝带成品是难以买到的，就是去买也是赶不及了。

难道真的就没有办法了吗？毛主席说过：“世界上没有直路，要准备走曲折的路，不要贪便宜。”对！要打破旧框框，走创新的路。想到振动带原是铝质的，只要是金属薄膜，也许就可以代替。先拆用废电容器里的电极铝箔，试了试较厚，振动性能差，



不好用。对了，香烟盒里的锡纸很薄而且容易找到，要是能代用，那就再好不过了。

“你要有知識，你就得参加变革现实的实践。你要知道梨子的滋味，你就得变革梨子，亲口吃一吃。”主席的话说得对。有了設想还要經過实践。于是就用剪刀剪出一条和原样宽度相等的烟盒锡纸試了一試。好！能用。然后又精心地割划了一条平坦的锡纸，按照图2形状折出細皺紋，每个皺褶長約5毫米，然后按照图3位置装上去，要使装上去皺褶基本上拉直，吹气振动时不致碰着永久磁铁，否则用时会有沙沙杂音。但也不能拉得过紧或过松，否则会有锡纸的自振声，装时可以自己試驗。装完后一試，完全合乎标准，人在一米左右的距离說話，传音很清楚，灵敏度和新的差不多，修起来并不困难。

通过这次修理，我更深地体会到讀毛主席的书、听毛主席的话、按毛主席指示办事的道理。只要积极学习毛主席著作，活学活用，一切事情就能办好。

(张明忠)

在无线电通信联络中，因工作的电台很多，空中信号很复杂。要使对方尽快地听到自己，一般在呼叫中应注意这样几个問題。

1. 呼叫前要記清对方电台和自己电台的呼号，避免听错或叫错。然后打开收信机，听听有无联络对象在呼叫自己（在通信多项运动中谁先呼叫可预先商定好，在实际工作中一般是上级台先叫），以免形成对叫。

2. 拍发呼号速度要慢些，发清楚，不要发错，字的间隔和呼号头尾要分明，这样对方才能更快辨别。所以，呼叫时必须精力集中、冷静、细心。

3. 在通信联络中，由于所遇到的情况不同，呼叫时间的长短要灵活掌握。一般有以下几种呼叫方法：

① 长叫：a) 第一次呼叫，或改用新波长以后需要叫的时间长些。b) 通信距离较远（对所用发信机的有效通信距离而言），长时间联络不通，尤其是回答不通，干扰很大，这时对方守听比较困难，需要长时间呼叫。

② 短叫：通信距离较近，干扰很小或没有干扰，以往工作都很顺利，这种情况第一次呼叫就可短些。沟通联络以后再叫一次即可（作单工时每次出台都需叫呼号）。

③ 勤叫：a) 长时间听不到对方时，对方不一定没有听到自己，因而需要勤叫勤听。b) 工作中干扰较大，信号很小，对方守听或抄收困难时，容易失语，因而当失语了或回答完后对方没有马上出台时需要勤叫勤听。

4. 当长时间呼叫无效时，对自己的收发信机所用附件（电键耳机等）应检查是否有故障。如没有故障，还可检查一下架台位置是否不当，如在高大建筑物旁边，高压电线底下，机械干扰较大的工厂附近，都会影响电波的发射或接收，应及时改变电台位置。

总之，在无线电通信联络中，呼叫是为了沟通联络。灵活地掌握呼叫时间的长短和时机，能够尽快地沟通联络。只要多练，碰到的各种情况多了，就能摸索出经验。

以上这些是无线电通信运动训练中的一点体会，仅供初学者参考。

(楊家麟)

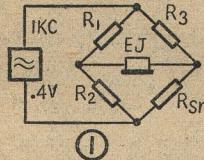
呼叫时应注意些什么？

半导体低频放大器功率增益的测量

景 新

要检查鉴定一具半导体管放大器的性能，测量它的功率增益是很必要的。下面介绍的增益测量方法，只用一些简单廉价的元件器材，既不使用像电子管毫伏表那样复杂的仪表，连简单的万用表也不用，是业余实验适用的办法。

这个方法便是电桥测量法。它只须制作一具单管信号发生器，加用一



副 2000 欧或 800 欧的耳机即可。它的工作原理如图 1。当待测的

半导体管低频放大器的输入阻抗 R_{sr} 与电桥的其他三臂 R_1, R_2, R_3 成下式关系，即

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_{sr}}$$

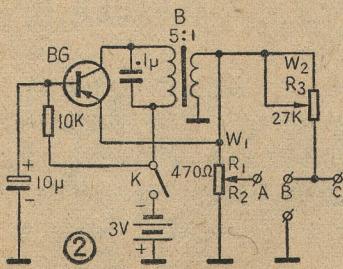
时，电桥达到平衡，此时耳机 EJ 里无声。而 R_{sr} 上的交流信号电压 U_{sr} 与信号发生器输出信号电压 (0.4 伏) 之间，也就具有如下关系：

$$\frac{U_{sr}}{0.4V} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}.$$

由此我们就可以测出信号输入功率 P_{sr} ，因为

$$P_{sr} = \frac{(U_{sr})^2}{R_{sr}}.$$

测出输入功率 P_{sr} 后，再用类似方法（以下说明）把放大器的输出功率 P_{sc} 测出来，那么我们便很容易把功率增益 A_p 求算出来，因为



首先要照图 2 制作一具低频信号发生器，所用的半导体管 BG ，可用任何一种国产 PNP 型低频管或高频管。变压器 B 可用 3:1 或 5:1 的。这里使用市售 5:1 的半导体管收音机用小型输入变压器，电源使用 3 伏干电池。当变压器初级并联的谐振电容为 0.1 微法时，可以得到约 1 千赫的音频振荡频率。这时测得初级交流电压有效值为 2 伏，次级为 0.4 伏。这是由于半导体管振荡器的集电极电压利用率很高（接近 100%），如图 3 所示。在

振荡器一旦起振后，正负峰之间振幅可达 6 伏，故有效值为

$$U = \frac{6V}{2\sqrt{2}} \approx 2.1V \approx 2V.$$

电位器 W_1 用 1 千欧以内的， W_2 用 47 千欧以下的。振荡器制成功后如图 4 所示，这时电阻 R_1 和 R_3 之值可以直接在度盘上分度画出来。

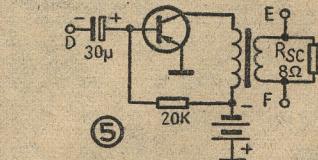
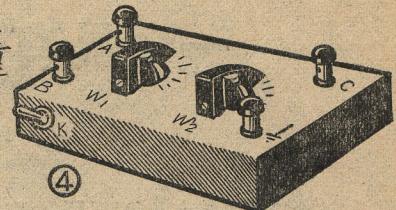
例如，现要测量图 5 所示放大器的功率增益 A_p ，共分两个步骤：

(1) 测输出功率，定 W_2 。将图 4 信号发生器的 C 端与图 5 放大器的 D 端相连，两个接地端也用导线连接起，再将耳机接于 A 与 E 之间， F 端接地。将 W_1 旋动臂置于中点，调整 W_2 至电路平衡（耳机无声），此时输出电压 $U_{sc} = 0.2$ 伏，那么输出功率 P_{sc} 则为

$$P_{sc} = \frac{(U_{sc})^2}{R_{sc}} = \frac{(0.2V)^2}{8\Omega} = 5mW$$

若调 W_2 时耳机始终有声，则将 E, F 两端对调后再测即可。

(2) 测输入功率。 W_2 保持第一步状态不变，将耳机改接至 A, B 两接线柱上，调 W_1 至电路平衡（无



声），此时便有下列关系成立：

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{R_{sr}}{R_3}, \quad \therefore R_{sr} = \frac{R_3 \cdot R_2}{R_1},$$

输入交流信号电压 U_{sr} 则为

$$\frac{0.4V}{R_1 + R_2} = \frac{U_{sr}}{R_2},$$

$$\therefore U_{sr} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot (0.4V) =$$

$$\frac{R_2}{470\Omega} \cdot (0.4V);$$

输入功率 P_{sr} 则为

$$P_{sr} = \frac{(U_{sr})^2}{R_{sr}} = \frac{\left(\frac{0.4V}{470\Omega}\right)^2 \cdot (R_2)^2}{\frac{R_3 \cdot R_2}{R_1}} = \left(\frac{0.4V}{470\Omega}\right)^2 \cdot \frac{R_1 \cdot R_2}{R_3}.$$

那么功率增益 $A_p = \frac{P_{sc}}{P_{sr}}$ ，据此就可以得出来了。

也可将 U_{sr} 直接画在 W_1 的刻度盘上，这样便免去了这一部分的计算。

曾以此法对一具半导体管收音机的最后两级进行测量，所得数据如下：

$$P_{sc} = \frac{(U_{sc})^2}{R_2} = \frac{(0.2V)^2}{8\Omega} = 5mW$$

$$= 5 \times 10^{-3} W,$$

$$P_{sr} = \frac{(U_{sr})^2}{R_{sr}} = \frac{(11mV)^2}{2.3K} = 52.5 \times$$

$$10^{-9} W = 5.25 \times 10^{-8} W;$$

$$A_p = \frac{P_{sc}}{P_{sr}} = \frac{5 \times 10^{-3}}{5.25 \times 10^{-8}} = 0.954 \times$$

$$10^5 = 95400 = 49.8 \text{ 分贝}$$

信号发生器工作时，电流测得为 1.5 毫安，故耗电极省，用两节五号钢笔电池，整个装置可制成一个便携式的小盒子。

一个具有四种不同输出电压的整流器

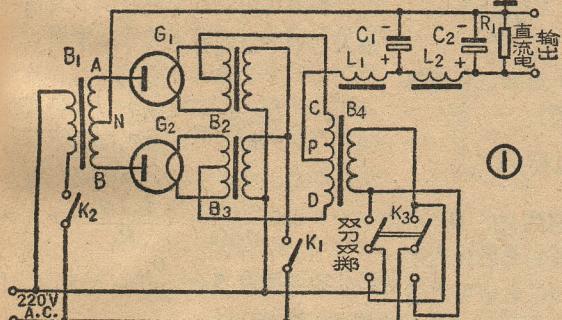
华 增 源

这个线路的特点，就是从一个整流器里，可以有四种不同的输出电压，任意选择应用。四种输出电压的获得，是利用两只变压器的电动势相加、相减或由两只变压器之一单独输出等方式达到的。

假使我們需要的电压，要比原有的整流器所輸出的高一些或低一些，我們就可以无需另外設計或裝置新的整流器，譬如說从 1750 伏提高到 2000 伏，我們只要按照这个线路加一只低压变压器，把所缺的电压补足就行。如果要降低的时候，也是一样。这比采用其它措施來調整，似乎要方便經濟一些。若要同时有选用几种不同电压的可能性，那这个办法，就更具有一定参考价值。

这个整流器的线路表示在图①。为了便利說明它的工作原理，現在将它的两个相关线路分别表示在图②和图③。

图②是常用的整流器线路，它的工作原理在一般无

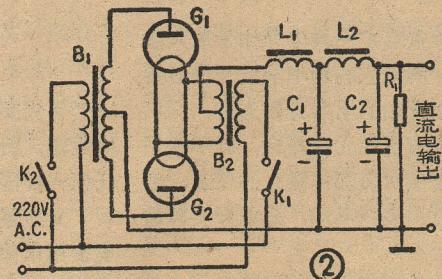


线电书刊中都有介绍，不在这里重复叙述。

图③的线路，虽然較为少见，但有时为了减少屏路的危险性或其他原因，采用这种屏极接地的整流线路，只需将灯丝的电源供给分开就行。实际上，图③和图②的线路，基本上沒有区别，不过屏极和絲极接綫对調一下而已。

如在图③的屏极間，像图②一样，加接一个变压器，再在它的中点接地，即得图①的线路。这里要注意：不接地的一个变压器，它的絕緣要求較高，(在图①中， B_4 的絕緣要求高于 B_1) 所以应将絕緣好的接在絲极一边。关于取得四种不同输出电压的条件是：

a) 于图①中，若开关 K_1 、 K_2 和 K_3 都是閉合的。但双刀双擲开关 K_3 使 B_4 接到电源上的方向可以变换，如果所选的一种联接，恰好使变压器 B_1 副綫圈 A 端与变压器 B_4 副綫圈 D 端的极性相同，则 B 端与 C 端极性亦相同，此时負載电阻 R_1 的两端即有最大的输出电压。因为如果于交流电某半周时， C 端的极性为负， PC

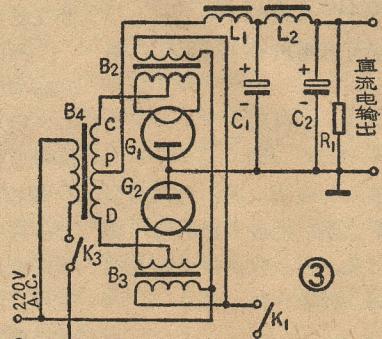


綫圈和 NA 綫圈的感应电动势在串联电路中的方向相同，而于另半周，即 D 端的极性为负时， PD 綫圈和 NB 綫圈的感应电动势在串联电路中方向相同，所以合成的电动势为两变压器的电动势之和， R_1 两端的输出电压最大。

b) 如果开关 K_1 、 K_2 和 K_3 都是閉合的，而开关 K_3 擲到与(a)相反的另一方，使变压器 B_1 副綫圈的 A 端跟变压器 B_4 副綫圈的 C 端的极性相同，即 B 端与 D 端的极性亦相同，则在交流电的两个半周中，两变压器的副綫圈的电动势，在串联电路中的方向都是相反，因此合成的电动势等于两变压器的电动势之差，所以 R_1 两端的输出电压，比由一个变压器单独输出时的电压还小。

c) 如果开关 K_1 、 K_3 閉合，而开关 K_2 断路，图①的线路就变为图③， R_1 两端的输出电压，仅来源于变压器 B_4 的电动势。 B_1 仅相当于增加一个滤波阻流圈。

d) 如果开关 K_1 、 K_2 閉合，而开关 K_3 断路，图①



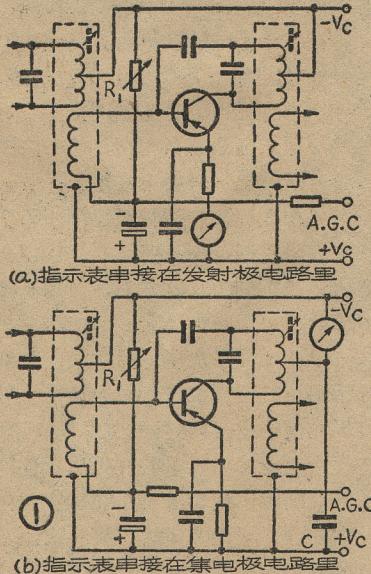
便成为图②， R_1 两端的电压，仅由变压器 B_1 供給，而 B_4 相当于增加的滤波阻流圈。

从以上說明可以看出，只要按上述四种情况控制开关，即可任意选用一种输出电压。这种控制输出电压办法的优点，和通常采用降压、分压电阻等办法相較，除較为灵活外，还在于电能耗損极少。因而維护起来，亦較简易。在节约方面，亦有一定意义。凡有这种特殊需要的，可供参考。

半导体收音机的調諧指示裝置

半导体收音机，一般都用电池作为电源，为了指示工作情况，加接一个調諧指示装置，很有益处。由于电池电源容量小，电压低，对这种調諧指示装置的要求，主要是尽量少耗电力，不能采用电压变化作指示根据。一般电子管收音机上所采用的电子光示管（通称电眼），是靠电压变化来作指示的，因为电眼需要灯丝和高压电源，半导体管收音机上不能采用。

半导体收音机的調諧指示装置，一般采用直流毫安表电流指示法。这种装置，除了作調諧指示外，还可以代替信号灯作电源开关的指示。电路如图1 a 和 b 所示，指示表串接在受自动增益控制（A.G.C.）的中放级的发射极或集电极电路里。它的工作原理是：当 A.G.C. 电流很小，即沒有外来信号或未調准电台时，受控中放级的集电极电流 I_c 或发射极电流 I_e 较大（一般使零信号时为 0.5 毫安），电流表的指示在最大电流位置，当有信号并調諧准确时，收音机的中放输出增大，由第二检波器输出的 A.G.C. 电流也随着增大，此时受控中放管的 I_c 和 I_e 都大为下降 (I_c 与信号强度的关系参阅本刊



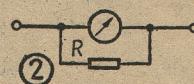
本年第 5 期
“半导体收音机的自动增益控制电路”一文，
电流表的指示减至不能再小时，表示已調諧准确。图 1 a 和 b 的电路作用一样， R_1 是中放管的基极偏流电阻，应当用可变的，在零信号时

时，調整 R_1 使半导体管的集电极或发射极电流为調諧指示表的滿度值（0.5 毫安）。当采用图 1 b 时，要多用一只电容量約 0.01 微法左右的电容器 C，把电表旁路，以免表头的内阻串接在中頻調諧电路里。

对調諧指示表的要求：

1. 指示表的体积应小，由于半导体收音机体积較小，一般普通毫安表就显得非常龐大，不合使用。所以半导体收音机适用的調諧指示表，必須采用特小的磁鋼，線圈和表面以及其它一些相应的結構部件专门制成。

2. 对指示表的灵敏度要求不高，但是內阻应小些，一般指示表的灵敏度为 0.5 毫安滿度，內阻約 200 欧。如果指示表的灵敏度較高，譬如 0.1 毫安滿度，那末可以在表头上并联一分流电阻



如图 2，使指示滿度值正好是該中放級在零信号时已确定了的最大 I_c 或 I_e 的数值。

分流电阻 R 的阻值，可按下式計算：

指示表串接在集电极电路內时：

$$R = \frac{r \cdot I_1}{I_c - I_1}$$

如果指示表串接在发射极电路里，則

$$R = \frac{r \cdot I_1}{I_e - I_1}$$

式中：R 分流电阻（欧）

r 指示表的內阻（欧）

I_1 指示表的滿度电流（毫安）

I_c 中放管零信号时集电极电流（毫安）

I_e 中放管零信号时发射极电流（毫安）

3. 指示表的表面，无需刻度，但作为收音机的一种面板上的裝飾元件，應該尽量設計得美观一些。指示表的指針行程方向，为了适应人的观察习惯，应使和普通电表相反，即无电流时，应使指針停在右端，这样，当零信号时，电流最大，指針即在极左端，調諧时，可調至指針至最右位置，这时电流最小。

（上接第 6 頁）

因为光电控制系统已經构成了自动进料调节的缘故。另外，由于料台上的料片不断减少，电磁铁与料台上料片的距离不断增大，料片就会吸不上去，造成进料停止。片料堆高度降低后， K_1 触点闭合， J_A 动作， j_A 接通电动机电源，电动机轉动，驅动偏心輪，使升降杆上升，所

以料台上升，直到料片頂开 K_1 触点，使 j_A 切断电动机电源为止。因此进料动作是連續的。对于很薄的料片来讲，不应当用机械触点，而应当用光电控制。这时光線是从料片的上面水平通过的（从左侧射到右侧的光敏电阻上）。当片料用完后料台应当降回原位以待装料，这可用逆向开关使馬达反轉，令料台下降。

談談簡易助聽器的電路

助聽器是耳聾患者之友，通常由話筒、放大器、耳機三部分構成。聲音由話筒輸入，轉換成電信號後經放大器放大，再由耳機還原為原來的聲音。助聽器的放大級數根據耳聾的嚴重程度而定，一般不超過四級放大。對於簡易型助聽器總希望放大級數最少而又能滿足使用要求。採用碳粒話筒後，這一點是不難做到的。耳機最好選購耳塞式的，既輕小使用又方便。

市售的電話用的送話器就是典型的碳粒話筒，它具有高靈敏度等特點，但由於它的本身固有噪聲大等弱點，限制了它的廣泛應用。這種話筒的額定工作電壓為3伏，電流為15到50毫安不一，隨本身內阻大小而異。在助聽器上代用時，工作電流當然不可能達到這樣大，為了延長電池的使用壽命，不得不壓低工作電流，但工作電流的改變又要影響到靈敏度的變化：電流太小將使靈敏度顯著下降，同時噪聲也大，當電流小到0.8毫安以下時尤其是這樣。在試驗中發現這種話筒工作在2~5毫安電流下性能尚良好；又根據助聽器的特點，用單電池（1.5伏）供電時有2~3毫安的電流較好；雙電池（3伏）供電時可以酌情提高一些。購買這種送話器時注意它有低阻、中阻、高阻之分，以便裝配時正確選定電阻阻值的大小。

挑選耳機的關鍵在於它的阻抗和直流電阻的大小。阻抗（在1000赫

時）大約以800歐為宜，太大則輸出功率小，難於滿足使用要求；太小又將降低電聲轉換效率，提高對放大器的要求，故大於1500歐小於200歐的在助聽器上最好不用。

直流電阻在300歐以內對於把耳機直接接入晶體管的集電極電路是有利的，能充分利用電源能量。選購時可用三用電表測量，放在1千歐檔，將兩根表筆去觸耳機的引出線，試聽“嘩啦”聲的大小來判斷效率的大小，聲大的效率也高，聲小的不好。若手頭沒有三用表，可用一節干電池串一個几百歐姆的電阻來代試也行。在助聽器上通過耳機的電流以1.5毫安左右為宜。耳機阻值小的通過電流可大一些；阻值大的通過電流稍小些，但不宜過小，因為耳機的效率與電流大小也有關係。

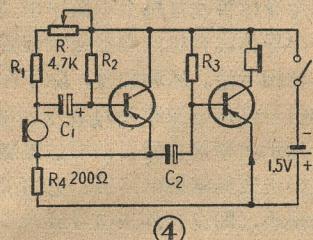
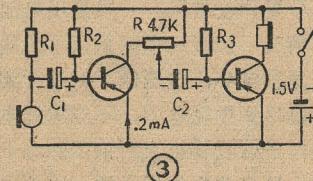
應用上述器件試裝一個單級放大簡易型助聽器，調好了可以供中、輕耳聾患者應用，用兩級放大就更滿意了，對簡易型的級數再多就意義不大了。

下面介紹幾種電路，供試制參考。

圖1（甲）的電路中僅用一個電阻 R_1 ，既是晶體管的偏置電阻，又是控制通過話筒的電流的限流電阻。一個元件同時起兩種作用，它的阻值大小不易確定，必須通過試驗同時兼顧兩方面需要來選用，用單電池供電時大約在1千歐左右。

圖1（乙）是在（甲）圖上加了音量控制，控制電位器可用小型4.7千歐的一種。

圖2（甲）是把圖1中 R_1 的兩種作用分開來。 R_1 只控制話筒電流，其阻值很容易確定。如用單電池供電，需要通過2~3毫安的電流，則 R_1 的數

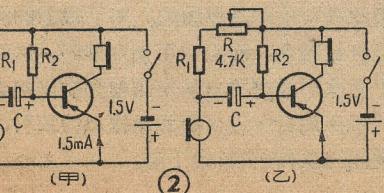
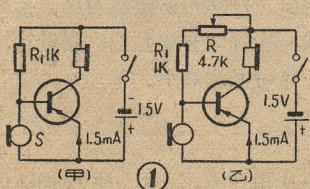


值如附表所列。

偏流電阻 R_2 與晶體管的放大倍數和負載（耳機）的大小有關。一般晶體管放大倍數愈高，負載愈小，則電阻 R_2 的阻值一般也愈要大些，通常在幾十千歐的數量級。隔直流通容電容 C 的電容量不要小於0.5微法，大一點有益無害。有人試圖把 R_2 取消，這對延長電池壽命有利，但聽起來聲音有斷續感，一般不常用。

圖2（乙）加了音量控制。為了擴展音量控制範圍，這裡的限流電阻 R_1 可以減小到100歐左右。當用高阻話筒時，可以省掉 R_1 。

圖3又多加了一級放大。關鍵在於第一級正常工作狀態的選擇。從噪音角度出發，晶體管的工作電流小好，但小電流將使管子的放大倍數急劇下降，同時將使管子工作在特性曲線彎曲部分，導致非線性失真。因此要兼顧噪音與失真兩方面。對國產晶體管而言，這個電流不能比200微安更小，在300微安左右性能較好，若採用4.7千歐小型電位器，單節電池供



話筒阻值 (Ω)	低阻 30~65	中阻 65~145	高阻 145~300
R_1 值 (Ω)	470~680	390~470	300~390

自制简易耳聋助听器

丁启明

最近試裝了一部簡易的助聽器，在耳聾不很嚴重的情況下是適用的。這個助聽器只用了一個半導體管，放大能力比較差，同時由於採用碳粒送話器，雜音較大，但從用材料節省、比較經濟以及對輕度耳聾有幫助來考慮，值得介紹出來供作試制者參考。

一、元件選擇

1. 送話器：利用電話送話器，購買時可以用歐姆表試驗，對準送話器微微吹氣，表針擺動幅度越大越好，不動的不能用。裝置前應將送話器前面的鐵片的小孔剪大，以擴大接收聲波的範圍，但剪時不能把鐵片內襯托的隔膜弄破，否則送話器容易受潮失靈。

2. 送話器負載電阻：各種不同的送話器需要不同的負載電阻。我用的是阻值 1000 欧的炭質電阻，據試驗 1~3 千歐範圍內的都可用，再大或再小都將使聲音變小，但這是對特定的送話器而言（對不同規格的送話器應採用適當電阻，請參看本期“談談簡易助聽器的電路”一文考慮選擇——編者）。

3. 交連電容器：電容量在 5 到 25 微法的紙質或鋁殼的電容器都可使用，對音響並無明顯影響，但要求不漏電。

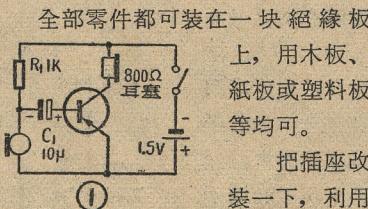
4. 半導體管：各種低頻半導體管都可用，電流放大系數要求越大越好，否則影響效果。

5. 耳機：最好用直流阻抗 800 欧的耳塞，不宜用大於 1000 欧的。沒有耳塞也可以用耳機，但也要用阻值低的。

電時只能在 200~220 微安。

圖 4 的話筒接法區別於圖 3，放大倍數與圖 3 同，但這種接法比圖 3

二、裝配和調整



全部零件都可裝在一個絕緣板上，用木板、紙板或塑料板等均可。

把插座改裝一下，利用耳塞的一個插腳來控制電源開關。

裝成以後，先測試一下受話器的電流，約為 0.8~1 毫安。然後測半導體管集電極電流，在 0.5~0.8 毫安較合適。我用的管子電流大，故未加偏流電阻，用一般管子應在電池負極和基極間加一個偏流電阻。如不加偏流電阻，電流已超過了 1 毫安，可以在半導體管的發射極串入一個電阻（一般在 100 欧以下），使電流降到 1 毫安以下。加這個電阻時最好並聯一個旁路電容器，大致 25 微法即可。

如果沒有低頻三極管而以高頻或中頻三極管代用，要注意不能把電流調得過大。電流大了不僅會使音質變壞，而且還會燒壞管子。

如果手邊沒有電流表，也可以用耳塞試聽。根據我不用電流表試裝的情況，碰到的問題主要是：

1. 完全沒有聲音。可能是線路沒有接好，應先檢查線路。接線無問題時，則可以加一個 100 千歐的偏流電阻試聽。然後再調整偏流電阻，阻值不能少於 50 千歐，使半導體管工作在合適的狀態下。

2. 杂音很大或很小。主要是受話器的負載電阻選用不當，一般用一節電池時約用 1 千歐，用兩節電池時要相應加大，送話器不同，需要的負載

電阻也不一樣，要適當調整。

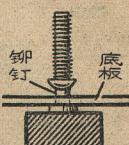
3. 話音時斷時續。特別是大聲講話時，碰到高音，相反耳機內還沒有聲音，這是半導體管電流過大，可以調整偏流電阻，如不行再考慮在發射極串一個電阻，先用 10 欧左右，然後逐步增加阻值。

一般經過這樣處理，听力正常的人听起来聲音多少應有點震耳。如果還不能滿足患者的要求，可以考慮再加一級放大，或採用兩節電池。增加一級放大後的電路如圖 2 所示。

怎样釘空心鉤釘

裝置半導體收音機等機件時要在酚醛膠板上釘一些空心鉤釘，作為焊接點。在沒有專門工具時，往往會把鉤釘釘壞。

現介紹一種簡單釘鉤釘的方法。當確定了打孔的位置後，先打孔，孔要稍大於空心鉤釘。用銚把空心鉤釘鉤端銚到穿過底板後僅露出 1 毫米左右（視鉤釘粗細而定）。把空心鉤釘帽端用金屬物墊好。然後取 20 毫米長的半球帽螺釘，以釘帽對准鉤端（如附圖），用小錘輕輕槌打螺釘，使鉤端向外彎曲。再用小錘直接敲打，即可得到滿意的鉤孔。



（張兆椿）

更優越。尤其是在多級放大器中，不用降壓濾波能穩定地工作，即不易產生由電源而引起的振蕩。這裡的 R_4 阻值要小些，才能保證通過話筒足夠的電流。 R_1 越小越好，甚至可以省略。

（人靜）

旧式电源变压器的新应用

周国煌

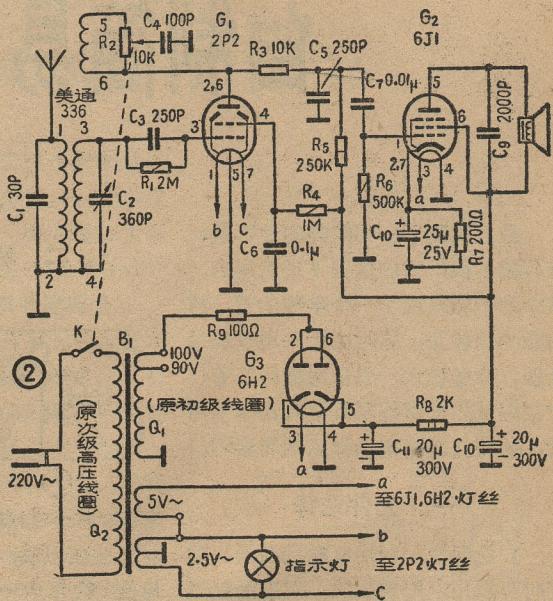
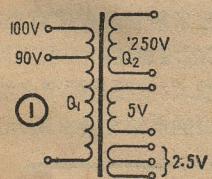
节约是社会主义经济的基本原则之一。勤俭办一切事业，什么事情都应当执行勤俭节约的原则。这是伟大领袖毛主席的教导，我们应当随时随地注意贯彻，业余无线电活动也不例外。下面介绍应用旧电源变压器装制普及型收音机的办法，事情虽小，也是在学习和贯彻最高指示当中，在指示启发下取得的经验。

我们地区还存在有许多旧型号的收音机，由于线路陈旧、电子管效率低，已经不堪再用。但是其中的若干元件，例如电源变压器，多数还是完好的。这种电源变压器的结构一般如图1所示。它的初级原来仅适合用于110伏电源，现在当地电源电压改为220伏了，所以不經改接，也不能直接再用。变压器的次级还有一个250伏上下的高压线圈（图1中的Q₂）。现把Q₂改作初级接

220伏电源，而把原来的初级线圈Q₁当作次级高压线圈，以供整流乙电使用，这样采用省电的国产小型管，便可以装成以下两种简单的收音机，实验表明，效果很好，经济实用。

1. 再生式三灯机 电路及元件数值

如图2所示。变压器的Q₂绕组用线较细，电流较小，而Q₁绕组作为次级整流电压较低，在100伏以下，因此电子管的选择运用，十分重要，只有那些灯丝电流小、屏极电压低、耗电小的管子，才能保证机器工作正常而变压器又不致过负荷。这里再生检波管（G₁）采用干电池式功率放大管2P2充当，因为它的工作屏压在60~90伏之间，阴极电流为5毫安左右，灯丝电压为2.4伏，而且灯丝有中心抽头。这样它就可以利用变压器原有的2.5

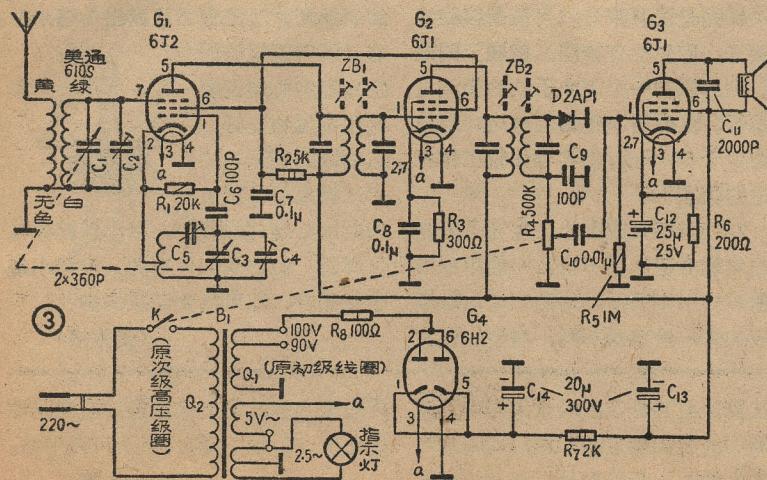


伏档来燃点灯丝，并将中心出头接地，作为屏栅回路的公共零点，使栅极对灯丝各点平均来说交流电位为零，从而可以抑制直热式电子管用交流电燃点灯丝而引起的交流噪声。音频放大（G₂）采用6J1小型五极管，主要取其灯丝电流小，只有0.175安，需要的工作屏压在120伏以下，阴极电流不大于11毫安。整流管（G₃）选用6H2，也是由于它的灯丝电流小，只有0.3安，而且很适合于120伏以下的弱电整流，长期使用不致损坏。G₂和G₃灯丝电压需要6.3伏，是由变压器原有的5伏绕组与2.5伏绕组的一半串联起来取得。串联时应当用万用表交流电压档或6~8伏小电珠，接在5伏绕组的a点与2.5伏绕组的中心抽头之间测量一下。如测得电压达不到6伏反而低于5伏，则应将与5伏串联的b头与c头对调一下。本机采用舌簧喇叭。如用永磁电动式扬声器，应当配用

2P2管的成品输出变压器，或按本刊1963年第11期13页介绍的数据自绕。图中C₁是为抑制串台而加的，可根据具体情况在20~50微微法之间选取，也可以舍去不用。

2. 超外差式四灯机 电路及元件数

值如图3所示。用6J2担任变频，也是取其灯丝电流小，所需工作屏压低。中放管可用6J1或6J2，6J1担任低放，6H2作半波整流。检波用半导体二极管一只。本机无自动增益控制，但经实验，无论在大城市，或在距强力电台较远的中小城镇使用，效果是很好的，灵敏度和选择性均可满足一般需要。具体制作和调整方法，以前有过介绍，这里不再赘述了。





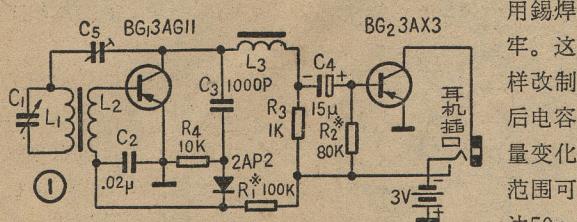
怎样装袖珍半导体两管机

这里介绍一种自制袖珍半导体两管机，它是采用小型元件，装在一只塑料烟盒内，因而体积小巧，携带方便。用市售 800 欧的青年牌耳塞机，不外加天线，可以收听本地电台以及外地强力电台。

本机采用两管来复式电路，如图 1。高频管 (3AG11) 作来复高放，在来复级中加有再生以提高灵敏度，末级是阻容耦合式低频放大。由于再生微调电容 C_5 是用细漆包线密绕在一根粗铜线上制成的，为免产生磁极短路，白白耗电影响工作，因此输入电路采用对称馈电，两端均不接地。电路详细工作原理本刊过去曾介绍过，这里不再赘述。下面谈谈所用主要元件及制作方法。

磁性天线是采用扁形长 50 毫米的磁棒，便于用丝线绑扎在底盘上。 L_1 用多股纱包线，单层密绕 75 匝， L_2 的匝数以及它和 L_1 的距离可通过实验来确定，一般 L_2 在 5~10 匝之间。

调谐电容 C_1 是用超外差收音机 600 号垫整电容改制的，即将电容器原来的极片拆去几片，留下一组三片，另一组两片，两组分别为电容器的两个电极。为了增加片间弹力，扩大容量变化范围，可在引出头各片间用直径 0.1 毫米的裸铜线缠绕数圈作为支点，然后在引出头末梢处绑扎



300 微微法。可收到 550 千赫~1350 千赫之间的电台。为了电容器调谐及拆装方便，需找一合适的长螺丝代替原有的螺丝(或将原有螺丝接长)，另用一牙膏盖制成旋

钮，以便调节。

C_5 是自制的，用细漆包线在一根较粗的铜线上密绕 40 圈左右，以粗铜线和细漆包线的一头分

别作为电容器的两个极，细漆包线的另一个头空着不接。容量约 10 微微法。耳机兼作开关，耳机插口是按本刊 1965 年第 6 期第 20 页介绍的办法改制的。

为了拆装方便，需自制底盘一个，将布质层压板用万能胶粘成图 2 形状，底盘中间开洞，镶入螺母，用于固定机壳与底盘。本机零件安排结构如图 2，安装前先在底盘上钻好必要的孔，用空心铆钉铆好，进行焊接。焊接时最好先将接线从背面焊好，然后再把零件一一焊上去。装好后的外形如图 3。

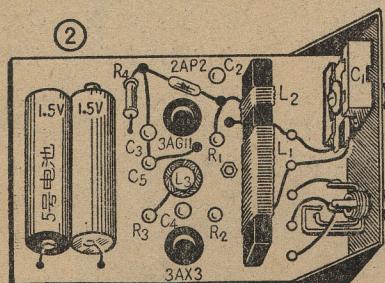
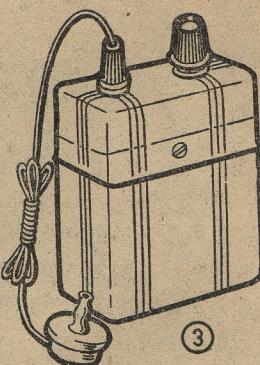
当线路装好后，插上耳机试听应有沙沙声，为了得到良好的效果必需调整下列元件：

1. 调偏流电阻 R_1 、 R_2 ，可先接一室内天线找一台，依次调 R_1 、 R_2 使耳机中声音最大。如有万用表，可将 BG_1 集电极电流调整为 1 毫安左右， BG_2 集电极电流调整至 6~8 毫安。

2. 调 C_3 使耳机中声音最大， C_3 的大小与 L_3 的大小有关，一般在 100~2000 微微法之间，我是用废中周上的线圈作高频阻流圈，因其电感量较小(小于 1 毫亨)， C_3 就应大些，大约在 1000 微微法左右。

3. 调 L_3 的位置使低频端不发生再生哨叫为止，此时将再生电容 C_5 焊入，因制作时容量偏大，所以当焊入后，接通电源就应在高频端听到哨叫声，此时将细漆包线拆除几匝，直到高频端无哨叫声为止，将多余线头剪掉，用万能胶涂在电容上，可以达到绝缘及固定之效果。

(玉山)



修理中周变压器的好省方法

有的收音机在收音时一会儿灵敏度很高，能收到很多电台，一会儿又变得灵敏度很低，只能收到很少的电台，且声音很小。而且这种现象会不断反复。这种故障多数是中周变压器里的云母电容器漏电等原因造成的。

修理时可以将中周变压器里的电容器拆下来，放在溶化了的白蜡里煮一次，煮到电容器里没有气泡逸出为止。再将它装回原来的地方，收音机以上故障即可消除。采用此方法修理中周变压器有两个优点：一是不必重买电容器，二是中周变压器里的电容器没有调换，所以中频频率不会改变，不必用仪器再行校准，这对业余者来说，尤感方便。

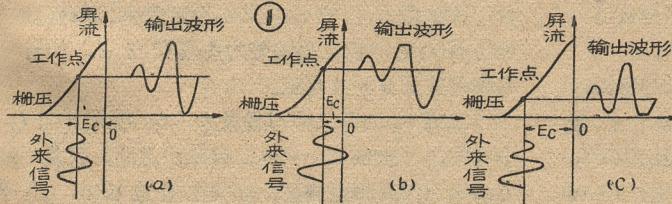
(戴生)

栅 负 压

建 中

栅负压是加在电子管栅极和阴极之间的电压。因为这个电压的极性是阴极为正，栅极为负，所以叫栅负压。

栅极上为什么要加一个负电压呢？这是因为要电子管如实地把电信号加以放大，就必须把放大管的工作点选择在它的栅压——屏流特性曲线平直部分的中点。而能不能选在中点，就是由栅负压的大小来决定。如果运用不当，或大或小都会使放大后的信号产生失真。



这个道理从图1中就可以看得很清楚。如果栅负压(E_g)太小，就会使输出波形的正半周产生失真(图1 b)。如果栅负压太大，就会使输出波形的负半周产生失真(图1 c)。只有在栅负压不大不小正合适时，输出的波形才会和输入的一样，不产生失真(图1 a)。

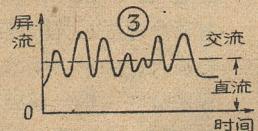
在交流式收音机中，为减小体积和降低成本，大都采用自给栅负压。什么是自给栅负压呢？图2是一个普通收音机常用的功率放大电路，图中的 R_k 、 C_k 就是用来产生栅负压的。它是由功率放大管的屏流和帘栅流通过阴极电阻 R_k 时所产生的电压降来供给栅极，因这个电压降是由电子管本身的屏流和帘栅流所产生的，所以叫自给栅负压。

为什么 R_k 上的电压是栅负压呢？大家知道屏流是从 $B+$ 经负载、屏极、阴极、 R_k 再回到地($B-$)，如图2中虚线所示。这样在 R_k 上电流的方向是由上到下，我们知道电流是由正到负，所以 R_k 的上端为“+”，下端为“-”。而 R_k 的下端又经过栅

漏电阻接到栅极，这样栅极和阴极比较起来，栅极为负，阴极为正，也就是栅极得到了负电压。 R_k 越大，栅负压也越大。调整功率放大管阴极电阻 R_k 的大小，就能选择适当的工作点。

R_k 上为什么要并一个 C_k 呢？这是因为在未收到电台时屏流是稳定不变的，在 R_k 上产生的电压也就是稳定的直流电压。但当收到电台时屏流就随着外来信号大小而改变，这样栅

负压也就忽大忽小地变化，工作点也就不稳定。在 R_k 上并联一个电容器 C_k 后，我们知道电容器有隔绝直流电、通过交流电的特性，当屏流忽大忽小时变化时，这个变化的脉动直流可



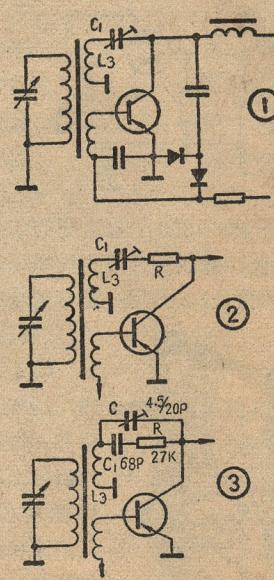
以看成是一个直流电流和一个交流电流相叠加，如图3所示。直流部分不能通过电容器只有通过 R_k ，在 R_k 上产生稳定的栅负压；交流成分便被 C_k 旁通到地，它不在 R_k 上产生电压降，这样就使栅负压的大小稳定，不再受外来信号忽大忽小的影响了。

使再生均匀些

一般来复式半导体收音机都加有再生，如图1中的 L_3 、 C_1 。但是这种再生电路有个严重的缺点——再生不均匀，在接收波段的低频端再生较弱，高频端的再生较强。

这主要是 C_1 对高低频容抗相差很大所引起的。针对上述情况，加大 C_1 容量，并且串联一个电阻 R (如图2)。实验的结果告诉我们：这种电路与上一种相反——低频端再生较强，高频端再生较弱。再在 C_1 、 R 上并联一只电容 C (如图3)，实验证明，只要仔细调整 R 、 C 可以使再生非常均匀。

C_1 可用60—100PF电容， R 一般在15K—35K之间， C 用半可变电容较为方便。图3中是笔者所用的数据。



调整时， C 放在最小容量位置， R 用50K电位器代替，放在高阻值位置。先调节电位器，使低频端刚出现再生，然后调节 C ，使高频端刚出现再生。这时低端再生可能略有加强，要多次调整 C 和电位器，才能使再生非常均匀。调整好后，焊下电位器测出阻值，换上阻值相等的电阻即可。

(田益耕)

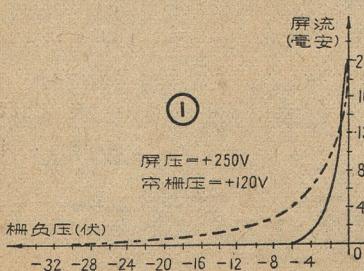
做电压放大用的电子管有銳截止和遙截止两种区别。銳截止电子管当柵压变负时，屏流下降得快，柵负压继续

增加，屏流就很快下降到零，柵压对屏流的控制作用比較“敏銳”，所以叫銳截止管。遙截止的电子管当柵压变负时，屏流下降比較緩慢，柵负压继续增加时，屏流并不很快下降到零，表現为更加緩慢的变化，屏流截止点所需要的柵负压往往會达到銳截止电子管的3~5倍，屏流在柵负压較“远”的地方截止，所以叫遙截止管。

参看图1中的两条柵压——屏流特性曲綫就可以知道。实綫是銳截止五极管6J1的特性曲綫，柵压在-6伏时已經使屏流截止了，而虚綫是遙截止五极管6K4的特性曲綫，柵负压增加时，屏流下降較緩，在曲綫下端拖了一个很长的尾巴，一直到-30伏时才能使屏流截止。

如果从放大系数 μ 值来看，銳截止电子管在柵负压較低时，大体上保持常数，在截止点附近才突然降落。而遙截止电子管的 μ 值将随着柵负压的增大而逐渐减小，所以遙截止电子管又叫可变放大系数管或变 μ 管。

这种变 μ 特性是由于电子管柵极的构造不同而得到的。假如有两个电子管，一个柵极繞得稀一些，另一个繞得密一些，其他部分都完全一样。那么，密柵极的电子管对屏流的影响較大， μ 值就較高，同时在柵负压增加时，密柵极的电子管将首先使屏流截止。所以如果把一个电子管柵极的中間部分繞稀一些而两端繞密一些，则柵负压較小时，屏流主要受柵极两端較密柵网的控制，因而 μ 值較高。



銳截止和遙截止电子管

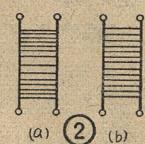
繞得一样(图2b)，那就成为銳截止电子管了。

遙截止电子管因为有变 μ 特性，所以改变

柵负压就可以控制它的增益，因而它常使用在有自动增益(音量)控制作用或者需要用人工調整增益的放大器中，例如收音机中的高放級、变頻級和中放級等。

因为这些放大級大都工作在高頻的范围，所以变 μ 管大都做成五极管的形式。

(郑寬君)



电子管的柵极构造就是这样的(图2a)。如果柵极的稀密

我經過多次實驗，試驗成功一种盐水电池。可供无线电收音机电源和家庭照明用。

用食盐饱和溶液作电解液，盛放在玻璃或陶瓷容器中，利用废蓄电池中的二氧化鉛片(棕色)作正极片，鋅片作負极片(見附圖)。这种电池的电压可达2.6伏。用以燃点2.5伏的小灯泡，能連續使用十多小時。电压降低后，灯光发紅，加些盐水又会亮得多。如逐步降低灯泡电压(如2.2伏，1.5伏，1.1伏)，可以連續燃点48小時左右。增加极片的数目，还可以增加电池的容量。

电池用完后，只要将二氧化鉛片放在稀硫酸中(比重1.2左右)浸洗一下，就又能繼續使用。

二氧化鉛片要注意保管使用，如发现极片掉块，露出灰色的鉛，由于二氧化鉛和鉛形成正負极自成許多小电池，造成內部短路，电流将大

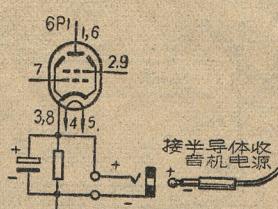
为降低。遇到这种情况，必須将二氧化鉛片用充电机充一次电使恢复后，才能用来作盐水电池的极片。

(黃忍彬)

稳定的直流电源

在裝制、检修半导体收音机时，往往由于电池电压的降低，而产生意外的故障，或不能及时地发现故障，正确地把收音机調好。

如果有交流超外差式五管收音机的話，这个問題就很容易解决了。功放管6P1的阴极电压恰好等于6伏，在校驗、检修、調整半导体收音机时，只要将6P1的阴极接半导体收音机电源的正极，交流收音机的地綫接半导体收音机电源的负极，这样就可以得到稳定的直流电压。



低、电池接触不良等問題了。如有拾音器插口，按附图接上，就更方便了。工作的时候只要将交流收音机电源打开，把插头插进，半导体机就接上6伏直流电源了。如要省电，也可将交流收音机的变頻管、中放管、检波低放管拔掉，这对6P1的阴极电压无甚影响。

(顾安蓀)

手繞蜂房式線圈的新方法

手繞蜂房式線圈的方法本刊已屢有介紹（見1956年3期及1964年10期）。方法大致是相同的，就是先用胶水把开始的几圈胶住，然后再繼續繞下去。这样以来，繞好的線圈就无法移动了，而蜂房式線圈常是繞成多节的（图1），繞好后要移动各节線圈間的距离来調整电感量。再者，前所介紹的繞制方法較难掌握，特別是开始的几圈更是難繞。纵有胶水帮忙，繞制时線圈仍易变形，常易松脫。

这里介紹我在实践中學到的一种方法，它沒有上述缺点，很容易熟练掌握，并可省去开始时的准备工作。

以常用的四折点蜂房式線圈为例。

先在待繞的線圈管上划上两个平行的圓周綫，它們間的距离等于線圈

始几圈的折点位置的参考。

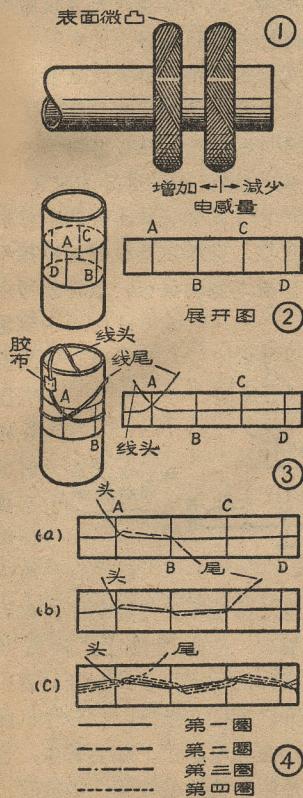
以A为起点，在两个圓周綫中間先平繞一圈，并用綫尾压住綫头（图3）。接着就折过来紧挨着第一圈繞。繞到B时，就跨过第一圈再折过来仍紧挨着第一圈繞。在C、D处的繞法也是一样（图4）。这样繞了若干圈后就可把線圈宽度扩大到所需的宽度。但这要看所用的紗包綫直徑和線圈宽度而定。以寬5毫米的蜂房式線圈为例，0.15毫米直徑以下的单股紗包綫可繞十圈左右，而一般的多股編織綫只能繞4~6圈，扩大到線圈所需宽度的过程最好能在繞完第一层線圈前完成。扩大線圈宽度的方法是：每繞到折点时先把紗包綫向下压紧，再向外輕輕拉一下，然后用拿線圈那只手的大拇指按住折角处再把紗包折过来继续繞下去。此时要特别注意必須

尽量保持每两个折点間的距离相等，因为这时折点間距离最易变化。線圈达到预定宽度后，就可放心繞下去直到所需的圈数为止。以后的繞法与一般的手繞法相同。

这种繞法比一般方法容易。因为線圈中部繞綫較多，所以表面微凸（图1）。这样繞制时線圈不易滑脫，宽度不易变化，繞制速度較高。繞好以后，可以移动各节線圈間的距离來調整电感量。

調整好后就可把線圈放在熔化的蜡里浸漬。一則可以防止線圈松場，二則也可防潮。浸漬时先把線圈浸在熔化的蜡里，这时会有許多气泡冒出，象白沫一样。待到沒有气泡冒出后，就可把線圈取出稍冷片刻，再迅速在熔蜡內浸一下取出，線圈外就会結上一层蜡壳，跟售品一样。浸漬时应注意不使蜡的溫度太高，以至把線圈烤焦。这些工作全部完成后，蜂房式線圈就可直接运用了。

（朱立強）



的宽度。再在圓周上划四条直綫，把圓周綫分成四等分（見图2上的A、B、C、D四条直綫），它們就作为开

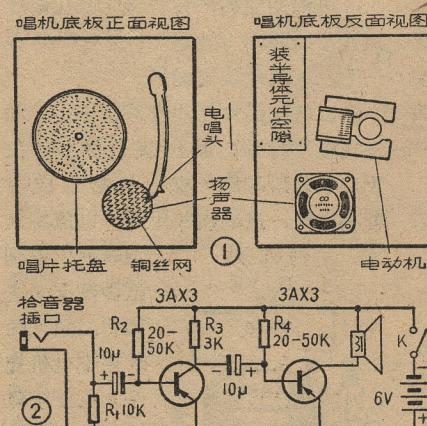
电唱机加裝半导体放音器

我最近在电唱机上加裝了半导体放音器，在使用电唱机时即不必再用电子管收音机来放音，而且携带方便。

根据电唱机的体积（821型为32

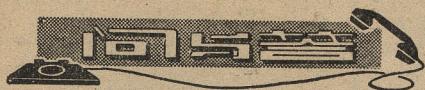
适，把它安装在唱机底板下面，先在底板上挖一个較揚声器口徑稍小的洞，然后用銅絲網（或鋁絲網）剪一小块衬在底板洞口上，再用几只螺絲釘把揚声器固定起来。如图1。在底板背面空隙地方安装半導體線路。線路如图2，采用两只低頻三極管，用舌簧揚声器放音，聲音宏亮，但音質稍差些。如采用永磁動圈式揚声器，音質會好得多，但需加裝輸出變壓器。拾音器插口及电源开关装在唱机后面，这样既美观又方便。这种半導體放音器線路很简单，只要安裝細心，正确无誤，偏流電阻調整得合适，定能達到較好的效果。

（李卓人）



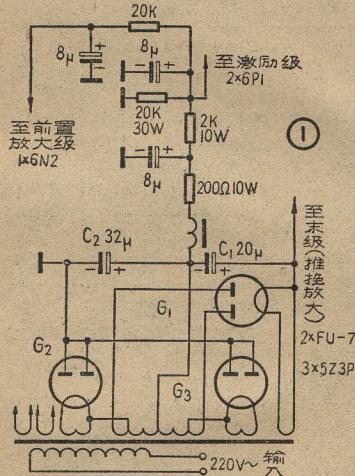
cm × 27cm × 13cm）及空余位置，加裝半導體放音器是完全可能的。采用口徑5~9厘米的小型揚聲器剛好合

业余初学者园地

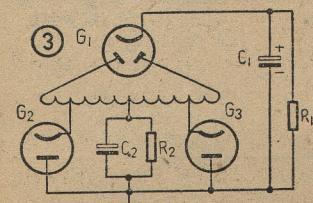
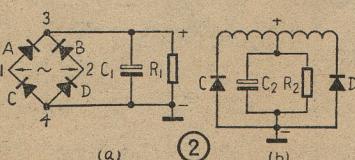


問：我們的80瓦扩音机的整流电路（如图1），为什么其中有两个整流管的屏极是接地的？桥式整流的原理是怎样的？

答：这是一个桥式整流和全波整流的混合电路。末级推挽放大 $2 \times FU-7$ (807)的屏压是由 $3 \times 5Z3P$ (5U4)构成的桥式整流电路供给的。前置放大级 $1 \times 6N2$ (6H2II)和激励级



$2 \times 6P1$ (6H2II)的屏压和帘栅压，则由屏极接地的 $2 \times 5Z3P$ 构成的全波整流电路供给的。图2a表示由A、B、C和D四个整流元件构成的一个桥式整流电路，在1、2两点间接交流电源，3、4两点是直流输出处， R_1 为负载电阻。当交流电源左边为正，右边为负的半周内，电流只能通过整流元件



A，负载电阻 R_1 和整流元件D完成回路；当右边为正左边为负的另一半周内，电流只能通过B、 R_1 和C。注意两半周内通过负载电阻

R_1 的电流方向，都是一样的。如此周而复始，这就是桥式整流的工作情况。图2b表示由C、D两个整流元件构成的全波整流电路， R_2 是它的负载电阻。把图一重新安排一下，可以绘成图3的样子。仔细观察图3，这显然就是图2a和b两部分的组合。 G_1 、 G_2 和 G_3 ($3 \times 5Z3P$)整流管构成桥路，而 G_2 和 G_3 另又构成全波整流电路，因为激励和前置放大级需要的电压低，所以接用变压器上两个抽头，又因为这两级要求纹波滤得更干净，所以这里另外又加了滤波和降压去耦电路。本来 G_1 应该用两个管子，但因 G_1 负荷较轻，而且灯丝输出端可以联起来，所以可合用一个管子； G_2 和 G_3 的屏极，由于都是直流输出的负端，所以全接机壳。而这两管的栅极，则为交流电源输入处，不能联在一起，所以必须分用两个管子，实际上这两管负荷也较 G_1 大些，因为同时

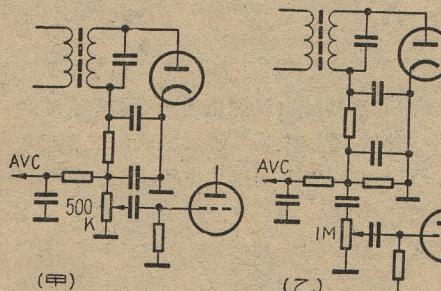
动栅偏压。由于栅流较小，所以需用较大阻值的电阻才能产生足够的栅偏压。因电子管未加固定栅偏压，为使屏流不致过大，屏极输出一般均采用容性耦合，借屏极电阻的降压来限制屏流。这种电路，虽然比较简单，可以省用阴极电阻电容等几个元件，但因工作时经常有栅流，这样就加重了前级的负荷，而且失真较大。一般采用阴极偏流电阻的放大电路，是利用屏流流过阴极电阻产生自给栅偏压的。在没有信号输入时，栅极上已加有一个固定栅偏压，输入信号，不超过这个偏压时，不会产生栅流，只有在信号特别强时，才会有栅流，在栅漏电阻上产生附加偏压。为了不使这种附加偏压过大，影响电子管的正常工作，因而栅漏电阻不宜过大，应根据电子管手册中规定的数值使用，一般在 $0.5 \sim 1$ 兆欧。 $6N2$ 的栅漏电阻应为 0.5 兆欧，可用标称值 510 千欧或 470 千欧。

音量控制器阻值的大小，主要应使检波器的负载电阻尽量接近它的规定值，可以减少失真。如附图甲用 500 千欧较好，图乙用 1 兆欧较好。

問：上海广播器材厂出品

160-A型六灯机，往往发生整流管烧毁，灯丝电源和功放级 $6P1$ 的阴极间的电阻($1K$)烧毁(见附图)的故障，这时电源变压器温度激增，喇叭有交流声，调谐指示无蓝光。不知是何原因？

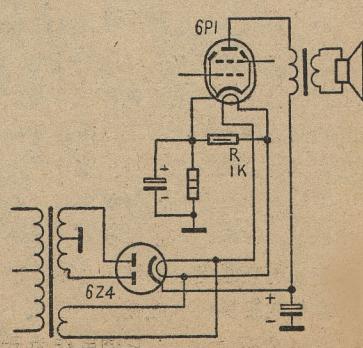
答：这种机器的装置结构有些特殊，整流管 $6Z4$ 是横插的，又安装在电源变压器的上方。因为变压



兼作全波整流。

問：电子管收音机低频前级放大管栅漏电阻有的用 5 兆欧，有的用 510 千欧等，音量控制电位器有的用 1 兆欧，有的用 500 千欧，何故？用 $\frac{1}{2}6N2$ 管时上述电阻和电位器各用何值最好？

答：采用 $5 \sim 10$ 兆欧大阻值栅漏电阻的，是利用输入的信号来产生自动栅偏压的。这种电路放大管阴极直接接地(没有阴极电阻)，在没有信号输入时，栅压为零，在有信号输入时，就会产生栅流，通过栅漏电阻产生自

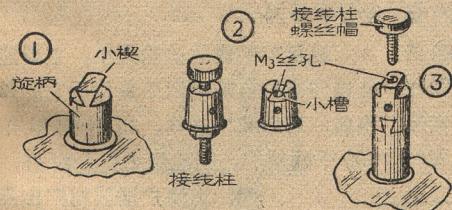


器上方較热，电子管横向装置，地心引力对灯絲影响也較大，这都会使灯絲变形加剧，灯絲上面的氧化鋁絕緣塗层本来很容易碎裂，这样，更易造成局部短路，增大絲流，产生高溫，致阴极局部烧紅，甚至熔化和屏极相碰，終于烧毁灯絲。等到发生碰极現象，灯絲接 6P1 阴极的电阻，当然因过負荷而烧毁。同时，交流高压由 6Z4 阴极直接加至各管屏极上，因此

有交流声，調諧指示管則因无直流高压而不发蓝光。变压器的高压綫圈因被滤波电容器短接，自然要发高热。如不即速关机，滤波电容器和被短接的高压綫圈，都有损毁的可能。遇有这种故障，更换整流管和 1K 电阻后即可修复。但要彻底消除这种故障，最好把 6Z4 直立安装，并在高压变压器接地处，再加接一个保险絲 (0.15 安)，以資保护。

怎样在单连 旋柄上制絲孔

为了安装拨边式旋鈕或度盘，可变电容器或电位器的旋柄中心必須备有螺孔和螺絲。如果电容器或电位器旋柄原来未备这样的螺絲，要在它上面钻孔攻絲扣，对业余爱好者來說却



不是一件容易的事。下面介紹一項較为简单的办法，只需一只旧接綫柱，用常用的鋸、銼加工，就可实现上述目的。

将电容器或电位器的旋柄上端用銼加工銼出一个小楔(图 1)。将接綫柱的柱体一端，用两片鋼鋸条并起来，鋸成一道可以容下小楔的小槽(图 2)。再在小楔和小槽接合的每个面上镀錫后銼接起来，加热焊牢，这样就可以利用接綫柱上原有的 M3 絲孔，然后将上端再銼出适合安装旋鈕或度盘的缺口(图 3)，就可以使用了。

(荐慧)

(上接第 11 頁) 特別标注說明的必要时，可歛划綫記号按鈕。这时直流高压直接加在記錄針上，可得一細长的堅綫作为界限。同时通过划綫可检查記錄針与記錄紙是否接触良好，以便对記錄針的压力进行調节。

5. 电源裝置。本仪器需用 220 伏的交流电，通过变压器 B_5 变換成所需的各种电压。图中綫圈 1 为初級綫圈。綫圈 2 的輸出經 D_1 整流，供給 G_1 、 G_2 的栅偏压。綫圈 3 的輸出經 D_2 、 D_3 整流，供給 G_1 、 G_2 的高压。綫圈 4 的輸出經 D_4 、 D_6 整流，供給其他电子管的高压。綫圈 5、6 供給各电子管的灯絲电压。綫圈 6 还供給照明灯的电压。通过电位器 R_{38} (面板上的“照明灯亮度”旋鈕)，可以根据需要选择照明灯的亮度。

由于漁輪上的电源大都是 110 伏的直流电，所以需要通过变流器将 110 伏的直流电轉換成 220 伏的交流电。本仪器是采用 LD—200—1 型变流器。考慮到漁輪上直流电源电压很不稳定，因此在变流器的交流輸出端装有磁飽和式的交流稳压器，并采取措施使变流器輸出頻率恒定。这样，即使直流电源在 80 伏~130 伏的范围内变化时，本仪器仍能正常地工作。

使用直流电源时，开关先从“关”拨到“启动”，等变流器運轉后再拨到“工作”上，仪器即可正常使用。这个过程一般不得超过 1 分钟，否则变流器內的起动电阻易发热损坏。

本机的交流电源电压可由面板上的电压表 (V) 加以監測。

本机消耗功率，使用直流时約 180 瓦；使用交流时約 90 伏安。



- 把“老三篇”作为培养共产主义新人的必修課 《人民日报》社論(1)
 毛泽东思想是战胜一切困难的
 强大思想武器 楊麗芳(2)
 首先找思想上的差距 黃健夏(2)
 “老三篇”必須反复学 韓浩野(3)
 向 32111 钻井队英雄們致敬
 上海市軍事通信訓(4)
 练部全体革命同志
 向 32111 钻井队的英雄們学习 蔣允明(4)
 閳耀着毛泽东思想光輝的伟大战士 吕志斗(5)
 铁磁金属片的自动进料处理 黃象賢(6)
 多用自动控制器 赵凤章(7)
 电子穩压器 玉戈(8)
 CYT—4 型超声波魚群探测仪 上海中原电器厂(10)
 听不見的声音 黎明(12)
 半导体管阻抗測試器 张昌景(14)
 单綫有綫广播网接地問題的探討 (15)
 氮管有綫广播綫路監示器
 利用示波器检修扩音机 云青(16)
 以毛泽东思想指导收发报训练 郭大石(18)
 报务教室綫路接法 苏錦澄(18)
 談談字碼收報訓練 金勤炎(19)
 听毛主席的話，事情就能办好 张明忠(20)
 呼叫时应注意些什么？ 楊家麒(20)
 半导体低頻放大器功率增益的測量 景新(21)
 一个具有四种不同輸出电压的整流器 华增源(22)
 半导体收音机的調諧指示裝置 (23)
 談談簡易助听器的电路 人靜(24)
 自制简易耳聾助听器 丁启明(25)
 怎样釘空心鉤釘 張兆椿(25)
 旧式电源变压器的新应用 周国焜(26)
 * 业余初学者园地 * (27)
 問與答 (31)
 怎样在单連旋柄上制絲孔 荐慧(32)
封面說明：我們伟大的导师、伟大的领袖、伟大的統帥、伟大的舵手毛主席在天安門城樓檢閱革命群众。
封底說明：华东电子管厂生产的数字管在出厂前进行产品測試检验。
 編輯、出版：人民邮电出版社
 北京东四 6 条 19 号
 印刷：正文：北京新华印刷厂
 封面：北京胶印厂
 总发行：邮电部北京邮局
 訂购处：全国各地邮电局所
 出版日期：每月 12 日
 本刊代号：2—75 每册定价 2 角

致 讀 者

本期封面和封底，因故临时更换，推迟了
出版日期，特向讀者致歉。

“无线电”月刊編輯室