

知識份子之成為革命者的  
或反革命的或反革命者  
之害，其因其在革命者  
之里頭行結合，為最良之  
他們的結合，在此一也。  
—— 左文



什么人站在革命人民方面，他就是革命派，什么人站在帝国主义封建主义官僚资本主义方面，他就是反革命派。什么人只是口头上站在革命人民方面而在行动上则另是一样，他就是一个口头革命派，如果不但在口头上而且在行动上也站在革命人民方面，他就是一个完全的革命派。

毛泽东



你们要政治挂帅，到群众里面去，和群众在一起，把无产阶级文化大革命搞得更好。

# 夺取新的胜利

《红旗》杂志一九六六年第十五期社论

规模巨大的无产阶级文化大革命运动，在以毛主席为代表的无产阶级革命路线的指引下，冲破资产阶级反动路线的阻碍，向着更深入、更广阔的方面发展。目前形势的一个重要特点，就是广大的革命工人群众起来投入了无产阶级文化大革命运动，革命的学生同工人群众相结合，出现了新的开端。

以反对毛主席为首的党中央的无产阶级革命路线为目标的资产阶级反动路线，已经被广大革命群众所识破。一些执行过错误路线的同志正在改正自己的错误，回到正确的路线上来。极少数顽固坚持资产阶级反动路线的人，越来越孤立了。革命左派的队伍，有了很大的发展、壮大和提高。

广大革命群众，正在扫除一切绊脚石，沿着毛主席亲手开辟的无产阶级文化大革命的道路，大踏步地前进。

党内一小撮走资本主义道路的当权派，极少数顽固坚持资产阶级反动路线的人，并不甘心自己的失败。他们错误地估计了形势。他们还在玩弄新的花样，采取新的形式来欺骗群众，继续对抗以毛主席为代表的无产阶级革命路线。因为广大革命群众是坚决反对资产阶级反动路线的，有些别有用心的人，也就利用“反对资产阶级反动路线”这一个口号招摇撞骗，混淆视听，他们实际上是攻击革命左派，炮打无产阶级司令部。因为广大革命群众是坚决反对炮打无产阶级司令部的，有些别有用心的人，也就利用“反对炮打无产阶级司令部”这一个口号，来反对革命群众，压制革命群众，阻挠群众对资产阶级反动路线的批判。

是真批判资产阶级反动路线，还是假批判资产阶级反动路线，要看他们的实际行动。有些人犯了路线错误，他们并没有做认真的公开的检讨，不肯给那些在文化革命中被他们打成“反革命”、“反党分子”的革命群众平反。他们还采取软硬兼施的办法对付群众，继续组织被他们蒙蔽的群众，来打击革命左派。他们颠倒是非，妄图把资产阶级反动路线的罪名加在无产阶级革命派的头上，包庇他们自己，包庇走资本主义道路的当权派。这种人，正像鲁迅所说的那样，他们是“拉大旗作为虎皮，包着自己，去吓唬别人”。

我们党，绝对不允许任何人假借“反对资产阶级反动路线”的名义，来打击革命群众，来炮打无产阶级司令部。

什么叫无产阶级司令部？就是坚决拥护毛主席、坚决拥护毛泽东思想的，坚决执行以毛主席为代表的无产阶级文化大革命正确路线、坚决拥护无产阶级文化大革命十六条的，坚决反对反革命修正主义的，坚决反对资产阶级反动路线的。

斗争的矛头对准什么，这是个大是大非的问题，这是马克思列宁主义、毛泽东思想的原则问题。斗争的矛头不是指向党内一小撮走资本主义道路的当权派，而是指向革命左派，并且欺骗和蒙蔽一部分群众来保自己，挑动群众斗群众，这是资产阶级反动路线的典型表现。不管采取什么形式，派



工作組也好，不派工作組也好，撤了工作組也好，只要是采取这样的反动方針和反动政策，就是犯了資產階級反动路綫的錯誤。問題不在工作組这个形式，而在于实行什么方針，什么政策。有些单位並沒有派工作組，由原来的負責人領導，也同样犯了錯誤。有一部分工作組采取了实行了毛主席的正确方針和政策，並沒有犯錯誤。

那种压迫群众的司令部，难道是无产階級的司令部嗎？难道不可以“炮轰”嗎？

我們党，絕對不允許任何人假借“反对炮打无产階級司令部”的名义，来整革命群众，来压制革命。

現在，党内一小撮走資本主义道路的当权派，极少数頑固坚持資產階級反动路綫的人，有一个特点，就是自己在幕后，操纵受他們蒙蔽的学生群众組織、工人群众組織，挑撥离間，制造宗派，挑起武斗，甚至使用各种非法手段，来对付革命群众。这些人自己則“坐山观虎斗”。他們妄图用这种手法破坏无产階級文化大革命。

他們这样做，自以为得計，其实是最愚蠢的。他們一定会搬起石头砸自己的脚。暫時受他們蒙蔽的一些群众，在无产階級文化大革命的过程中，一定会觉悟起来，揭发他們，反对他們。群众的絕大多数总是好的，总是拥护党、拥护毛主席的。暫時受蒙蔽的群众，一旦认清了那一小撮玩阴谋、耍詭計，反对无产階級文化大革命的人的真面目，就立即会唾弃他們，站到以毛主席为首的党中央的正确路綫一边来。

毛主席教导我們，要文斗，不要武斗。我們要听毛主席的話，坚决按照毛主席的这个指示办事。坚持文斗，不許武斗，是无产階級文化大革命的一項极其重要的政策。这个政策对无产階級有利，对革命群众有利。只有坚持文斗，坚决反对坏人挑动群众之間进行武斗，才能保证实现无产階級专政下的大民主，才能保证大鳴、大放、大字报、大辯論的正常进行，才能保护人民群众的民主权利。

党内一小撮走資本主义道路的当权派，极少数頑固坚持資產階級反动路綫的人，故意制造事件，挑动武斗，就是为了破坏人民群众的民主权利，妄图破坏无产階級专政，破坏无产階級文化大革命。一切革命群众和革命組織，都要提高警惕，不要上当。有不同意見，要用摆事实、讲道理的方法进行討論，在毛泽东思想伟大旗帜下，在文化革命十六条的基础上团结起来，同心协力，把无产階級文化大革命进行到底。

在前一阶段犯过路綫錯誤的同志，必須認真改正錯誤，彻底同錯誤路綫划清界綫，回到以毛主席为代表的无产階級革命路綫上来。

認真改正錯誤，就要：（一）誠懇地老老实实在地向群众作檢討；（二）对在文化大革命运动中因为批評領導而被打成“反革命”、“反党分子”、“假左派、真右派”、“伸手派”等等的革命群众，实行真正平反，給他們恢复名誉；（三）对受錯誤路綫蒙蔽的群众和干部，要做政治思想工作，要自己承担責任，而不是把錯誤推給群众、推給下級，要用自己犯錯誤的切身体会，帮助他們提高認識，同广大群众团结起来；（四）到群众中去，向群众学习，当群众的小学生，同群众一起批判資產階級反动路綫，清除資產階級反动路綫造成的恶劣影响；（五）在实际行动上而不是口头上执行以毛主席为代表的无产階級革命路綫，坚决地支持革命左派，依靠广大群众，坚决打击党内一小撮走資本主义道路的当权派。

我們相信广大革命群众，是通情达理的，实事求是的。在前一阶段犯过路綫錯誤的同志，只要做到以上几点，就能够获得广大革命群众的諒解，重新获得群众的信任，就能够变被动为主动，就能够做好无产階級文化大革命的工作和其他各項工作。

如果不是这样，而是繼續沿着錯誤路綫走下去，那就非垮台不可。

我国的无产階級文化大革命大規模地开展以来，已經半年了。在这半年当中，获得了极大的成績，創造了丰富的經驗，每个革命者都可以从中获得极大的教益。列宁說：“在革命时期千百万人民一个星期內学到的东西，比他們平常在一年糊塗的生活所学到的还要多。因为当全体人民的生活发生急剧轉变时，可以特別清楚地看出什么階級抱有什么目的，他們拥有多大的力量，他們采用什么手段进行活动。”我們要以毛主席的正确路綫为指南，以階級斗争为綱，用階級分析的方法，去研究各种現象，分析当前文化大革命中各階級的动向，研究他們采用什么手段进行活动。

无产階級革命派，應該进一步活学活用毛主席著作，加强和提高領導核心，进一步提高斗争的艺术。要加强調查研究，掌握政策，注意工作方法，善于摆事实、讲道理，善于和持有不同意見的群众商量，討論問題，善于团结广大群众，要欢迎犯过路綫錯誤的同志改正錯誤。这样，才能最大限度地暴露和孤立一小撮走資本主义道路的当权派，才能組織起浩浩蕩蕩的无产階級文化革命大軍，夺取新的胜利，完成毛主席交給我們的伟大的历史任务。



# 再论抓革命促生产

《人民日报》一九六六年十一月十日社论

抓革命，促生产，这是毛主席提出的方针，一再强调的方针。这个方针，不论在城市工矿企业、事业单位里面，在一切科学研究机构和设计部门里面，在农村里面，都是完全适用的，没有例外的，必须坚决遵守、时刻遵守的。

党中央关于无产阶级文化大革命的決定指出：“无产阶级文化大革命，就是为的要使人的思想革命化，因而使各项工作做得更多、更快、更好、更省。只要充分发动群众，妥善安排，就能够保证文化革命和生产两不误，保证各项工作的高质量。”

决定还指出：“无产阶级文化大革命是使我国社会生产力发展的一个强大的推动力。把文化大革命同发展生产对立起来，这种看法是不对的。”

毛主席和党中央提出的这个方针，受到了广大工农群众、革命干部和革命师生的热烈拥护。全国到处是蓬蓬勃勃的革命景象。工农业生产的形势好得很。

大量的事实证明，凡是坚决贯彻抓革命、促生产的方针的地方，那里群众的政治觉悟和生产积极性就很高，那里的生产就上升。如果只抓生产不抓革命，或者相反，只抓革命不抓生产，都是违背毛主席的方针的，既不利于文化革命，又不利于工农业生产的发展。

五个月来，广大工农群众积极投入了这场伟大的无产阶级文化大革命运动。我们应当很好地总结前一阶段的经验，结合社会主义教育运动，把城乡无产阶级文化大革命搞得更好。城乡的无产阶级文化大革命应当积极地、分期分批地进行。在开展无产阶级文化大革命的地区和单位，一定要遵循以毛主席为代表的无产阶级革命路线，按照党中央十六条的要求，进一步发动群众，提高群众的觉悟，克服各种阻力，坚决反对压制群众和打击报复的行为，肃清资产阶级反动路线的恶劣影响，集中力量斗垮一小撮党内走资本主义道路的当权派，横扫一切牛鬼蛇神。

当然，在城乡生产单位搞文化革命，同学校搞文化革命，条件是不完全一样的。为着闹文化革命，学校可以暂时停课，搞内外大串连。而在工矿企业、事业单位和人民公社，却绝对不能停止生产。工农业生产稍有间断，就会影响到人民的经济生活。国民经济是一个整体，工业生产是一个整体，一个环节扣一个环节，只要某一部门脱节，就可能影响全局。这是常识范围内的事情，谁都会懂得的。因此，在工矿企业、事业单位和农村里搞文化革命，必须在生产以外的时间进行，利用业余时间进行，而不能占用生产的时间，不能离开生产岗位。要自觉地遵守劳动纪律。任何影响生产的行为，都会带来严重的后果。工农群众可以向上级，向中央，反映情况，提出意见。但决不应该到外地去串连。至于本城市的有关企业，以及邻近的人民公社，相互交流经验，那是正常的，必要的。

革命的学生，革命的知識分子，必须同工农群众结合，向工农群众学习，并且要有计划地参加生产劳动，做各种调查研究，向群众宣传毛泽东思想，宣传毛主席的正确路线，宣传文化革命的十六条。

革命的学生，应当坚信工农群众是能够自己起来闹革命，自己解决自己的问题的，谁也不能包办代替。还要特别注意，不要从外头去干预工业农业的生产活动和生产部署。

为了使得革命和生产两不误，一定要学会领导，加强领导。一刻也不能中断对生产的领导。凡是开展文化革命的单位，都要按照中央的规定，在统一领导下，组成两个班子。一个班子领导文化革命，一个班子领导生产，既分工，又合作，不要各自为政。文化革命的领导，要按照巴黎公社的办法，民主选举文化革命委员会。领导生产的班子，如果原来的是健全的，或者基本是健全的，他们应当更好地担负起领导的责任来。如果发现有问题，就应当适当地解决。总之，我们必须学会在搞好文化大革命的同时，把生产搞得更好，更好，更好！

十分明白，无产阶级文化大革命将使我国人民的思想更迅速、更高度地革命化。不论什么地方，什么单位，只要认真地而不是马虎地，严肃地而不是草率地，抓好文化大革命，就必然大地促进群众的生产积极性，大大促进工农业生产和科学技术的新飞跃！



# 文化大革命的忠实保卫者

《人民日报》一九六六年十一月十八日社论

在无产阶级文化大革命的高潮中，解放军战士蔡永祥同志，为了抢救运送红卫兵的专车，英勇地献出了自己的生命。他的英雄行为，体现了中国人民解放军的光荣传统和革命战士的高贵品质。

蔡永祥同志不愧是毛主席的好战士，人民的好儿子。

蔡永祥是解放军中成千上万英雄人物中的又一个出色的代表。像雷锋、王杰、欧阳海、麦贤得、刘英俊一样，蔡永祥的光辉事迹，永远激励和鼓舞着亿万人民，特别是年青一代，更加热爱我们伟大领袖毛主席，热爱我们伟大的党，热爱我们伟大的社会主义祖国及其忠实保卫者——中国人民解放军。

毛主席说：“没有一个人民的军队，便没有人民的一切。”过去是这样，现在是这样，只要还有阶级存在，仍然是这样。我们有了毛主席亲手缔造和领导的人民的军队，才打下了无产阶级的天下。也正是有了这支军队，人民的江山才能在美国帝国主义及其走狗的阴谋破坏和战争威胁面前，巍然不动。

我国的无产阶级文化大革命，是在无产阶级专政的条件下进行的。我们能够实行史无前例的文化大革命，所以能够发动亿万群众实行大民主，正是由于有着战无不胜的毛泽东思想作指南，有着广大人民群众的高度政治自觉和社会主义积极性，同时又有着无比强大的人民解放军作为无产阶级专政的可靠支柱，作为我们伟大祖国和文化大革命的最忠实的保卫者。

为什么人民解放军能够这样忠实地保卫我们伟大的祖国，保卫无产阶级文化大革命呢？最根本的一条，就是因为人民解放军是一个毛泽东思想的大学校。广大干部战士，响应林彪同志的号召，最爱读毛主席的书，最听毛主席的话，最坚决地照毛主席的指示办事。毛主席怎么说，他们就怎么做。他们热烈地响应毛主席的号召，关心国家大事，积极地支持革命群众的革命行动，警惕地捍卫着无产阶级文化大革命。蔡永祥为了粉碎阶级敌人的破坏阴谋，舍身保卫红卫兵小将，就是一个突出的例子。

人民解放军是全心全意为人民服务的军队。他们以人民的利益为最高利益，以人民的需要为最高命令。他们顾大局，识大体，处处从党的利益出发，从人民的利益出发，从国家的利益出发。只要是对全局有利，对人民有利的事，他们总是全力以赴。什么个人得失，个人安危，都置之度外。特别在最关键的时刻，最危急的时刻，哪里需要就哪里冲，粉身碎骨，在所不辞。蔡永祥曾说过：“天塌下来也敢顶，生死关头也能冲。”这是伟大人民战士的伟大誓言。他以自己的英勇行动实践了这个誓言。

人民解放军所以具有坚强的战斗力，还有一个重要的原因，就是这个军队既有广泛的民主，又有铁的纪律。解放军按照毛主席的教导，在军队内部实行政治、经济、军事的三大民主。有问题能够发动群众广泛展开讨论，充分酝酿，交换意见，集中群众的智慧和经验，在统一认识的基础上，统一行动。解放军又严格执行毛主席制定的三大纪律八项注意，自觉地遵守纪律，执行党的政策。这种既讲民主，又守纪律的作风，是人民军队非常无产阶级化、非常战斗化的一个重要标志。

高举毛泽东思想伟大红旗、突出无产阶级政治的中国人民解放军，是全国人民学习的榜样。

让我们向伟大祖国的忠实保卫者，向无产阶级文化大革命的忠实保卫者——人民解放军学习！



## 毛主席語录



这个军队之所以有力量，是因为所有参加这个军队的人，都具有自觉的纪律；他们不是为着少数人的或狭隘集团的私利，而是为着广大人民群众的利益，为着全民族的利益，而结合，而战斗的。紧紧地和中国人民站在一起，全心全意地为中国人民服务，就是这个军队的唯一的宗旨。

《論联合政府》

毛主席的好战士 文化大革命的忠诚保卫者

# 蔡永祥一心为公舍身抢救红卫兵列车

最近，在杭州地区的革命小将红卫兵和广大群众中间，传诵着一件激动人心、感人肺腑的英雄事迹：守卫在钱塘江大桥的某部三连战士蔡永祥，在一列满载红卫兵的火车面临危险的紧急关头，挺身而出，用生命保卫了钱塘江大桥，保卫了列车上的红卫兵。人们称赞蔡永祥是伟大毛泽东时代的又一个欧阳海式的英雄，是毛主席的好战士，是人民的好儿子，是无产阶级文化大革命的忠诚保卫者。

十月，全国正处在无产阶级文化大革命的高潮中。一列列满载红卫兵小将的火车，南来北往，昼夜奔驰。钱塘江大桥，把祖国东南方和无产阶级文化大革命中心——北京，紧紧地联系在一起，成为革命大串连的纽带。

十月十日凌晨二点三十四分，秋雨刚过，夜色昏黑，钱塘江畔，雾气蒙蒙。蔡永祥在大桥南头执勤。这时，从南昌方向开来了764次直达北京的红卫兵专车。车厢里的革命小将们，怀着对伟大导师、伟大领袖、伟大统帅、伟大舵手毛主席无比热爱的心情，都想一下子飞到毛主席身边。当列车接近钱塘江大桥南端转弯处时，以每小时六十公里的速度向桥头冲来。在列车灯光的照射下，蔡永祥突然发现前面四十多米的铁轨上，横置着一根大木头。这是对无产阶级文化大革命怀有刻骨仇恨的阶级敌人在搞破坏活动！如果不排除这根木头，火车就会出轨，造成人员伤亡，甚至撞毁大桥。在这千钧一发的紧急关头，蔡永祥奋不顾身地迎着列车奔去。火车司机发现一个身影迎着列车冲来，立即采取紧急制动。但是，运

动的惯力仍然推着列车向前猛冲。真是危险万分！只见蔡永祥跃进轨道，奋力抱起大木头，正向铁轨右侧跃去，列车呼啸而过，安全地停在大桥上。红卫兵脱险了，钱塘江大桥保住了。但是，毛主席的好战士蔡永祥同志，在火车冲撞下壮烈地牺牲了！

蔡永祥同志就是这样，用自己的英勇行为实现了他生前在日记上写下的誓言：“毛主席著作閃金光，照得战士心里亮，阶级立场站得稳，天塌地裂也敢上！”红卫兵小将们万分激动地说：“阶级敌人最恨红卫兵，解放军最爱红卫兵。蔡永祥同志为了抢救我们牺牲了，我们一定要向英雄学习，为革命不怕粉身碎骨，在我们伟大领袖毛主席的统帅下，誓把无产阶级文化大革命进行到底！”

蔡永祥同志是安徽省肥东县人，出身在一个苦大仇深的贫农家庭里。今年二月，他刚满十八岁，就怀着对阶级敌人的刻骨仇恨，怀着保卫祖国的强烈愿望入伍了。他一到连队，就坚决响应林彪同志的号召，下定决心：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。

蔡永祥最热爱毛主席。他说：“有了毛主席，才有我蔡永祥，毛主席是我心中的红太阳！”“我象一个学走路的孩子，是毛主席扶着我，领着我，教会我走革命的路。我永不变心，永远跟着毛主席走到底。”在毛泽东思想的哺育下，他迈开了坚定的革命步伐，迅速成长为坚强的革命战士。

蔡永祥最爱读毛主席的书。入伍后，他第一次领到津贴费，就用来买了三本毛主席著作。他



在日記上写道：“毛主席著作是件宝，越学心里越开窍。”他刻苦学习“老三篇”，不断改造世界观，以张思德、白求恩、老愚公为榜样，全心全意为人民服务。

蔡永祥最爱宣传毛泽东思想。他只讀过两年多书，却以頑强的毅力，編写了許多宣传毛泽东思想的节目。他在連队自編自演的第一个节目，就是歌唱毛主席。他充滿激情地唱道：“天上星，亮晶晶，最亮的星也比不上毛主席。毛主席是我們的大救星，我心中只有毛主席这颗星。”

蔡永祥最爱照毛主席的指示办事。他經常說：“只要符合毛主席指示的事，我就干！”“一个人活着，就

應該象白求恩那样把自己的毕生精力和整个生命，为人类的解放事业全部献出！”他在部队短短的八个月中，做了很多好事。人們称贊他是“活的雷鋒”。

蔡永祥最爱学习用毛泽东思想武装起来的英雄人物。他处处以雷鋒、欧阳海、王杰、刘英俊等英雄为

榜样，学英雄的思想，走英雄的道路，創英雄的業績。他說：“欧阳海是用毛泽东思想武装起来的战士，有了毛泽东思想才能真正过得硬，天塌下来也敢頂，生死关头也能冲。我一定要向他学习。”

蔡永祥最勇敢地捍卫毛泽东思想，最仇恨反对毛泽东思想的人。他說：“毛泽东思想是我們的命根子，誰敢反对，就把他砸得粉身碎骨！”在无产阶级文化大革命中，他在决心书上写道：“这次文化大革命，是无产阶级和资产阶级你死我活的斗争。在这场斗争中，我要把自己的一切献給党

和人民。”蔡永祥用搶救紅卫兵的英雄行为，实现了自己的誓言，表达了他对伟大領袖毛主席的无限忠誠。

蔡永祥把自己年青的生命，献給了壮丽的无产阶级文化大革命。他的光輝的英雄事迹，深深感动着革命群众，人們悼念他，传頌他。駕駛这趟列車的副司机毛志树，在英雄牺牲的当天，怀着敬仰的心情，在日記上写道：“蔡永祥同志，毛泽东思想真正在你的头脑里扎了根。你，为了保卫紅卫兵，保卫錢塘江大桥而牺牲，你的死，比泰山还重。”

杭州地区的紅卫兵小将們，一批又一批地

来到蔡永祥生前所在的連队。他們在英雄牺牲的地方，朗誦着毛主席語录：“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！”他們高举紅旗，背着背包，昂首闊步，走过英雄牺牲的地方，出发远征，去



进行革命大串連。

蔡永祥的英雄事迹，鼓舞着我軍广大指战員。在英雄所在的部队里，向蔡永祥学习的活动正在深入开展。一个蔡永祥牺牲了，千万个蔡永祥正在成长。广大指战員紛紛表示：最坚决地按照林彪同志的指示，把活学活用毛主席著作的群众运动提高到一个新的阶段，以蔡永祥为榜样，更自觉地活学活用毛主席著作，把“老三篇”当作座右銘来学，树立一心为公的无产阶级世界观。

（原載一九六六年十月三十一日《解放軍报》）



# 简易脉冲示波器

李宏图

用电脉冲法加工模具是一项新工艺，电脉冲机床是此项新工艺的专用设备。近年来，不少单位的职工，以毛泽东思想为武器，发扬自力更生，奋发图强的精神，先后制出了各种类型的新机床。其中尤以大功率、高生产率的高频电脉冲机床最为理想。用这类机床来加工一个凹模，一般只需30分钟至一小时。

一个大功率的、生产率高的脉冲电源，必须有其他方面的良好配合，才能得到预期的效率。为此，在调整和使用电脉冲机床时，多用示波器来观测机床的工作情况。但是，正规产品的示波器价格较高，体积大，因而在配备上，受到一定限制。为此，我们试制了一部简易的脉冲示波器。实践证明，完全能满足生产上的需要，且花钱少，容易制作。

该示波器只用三只电子管。1Z11作高压整流，ZQ1-0.1/1.3作触发扫描，8SJ29J作显示。

(1) 高压整流器：用普通五灯收音机的电源变压器，其高压绕组 $2 \times 300V$ （中心抽头不用）输出，经1Z11整流后，供示波管使用。

(2) 触发扫描器：为了在较宽的频率范围内，使扫描电压与信号电压同步，而采用触发扫描器。

当闸流管的栅极上无负信号时，闸流管为导通状态，因而无扫描信号电压输出。当负的脉冲电压加到栅极上时，闸流管被封闭，于是直流 $+300V$ 对 $62Pf$ 的电容器充电。其充电曲线接近于直线（实际上是指数曲线）。此电压经 $0.05\mu f$ 的电容器加到水平偏转板上，使电子束作水平扫描。当第一个脉冲结束了，闸流管又恢复导电，于是扫描终止，直到第二

个脉冲到来，才开始出现第二个扫描信号。其对应关系如图2所示。

(3) 垂直输入：由于脉冲电源的输出功率很大，输出电压也很高（一般为几十伏至一百几十伏），所以脉冲信号不必经垂直放大就可直接加到垂直偏转板上，其幅度由“垂直幅度”电位器调节。

当示波管的灵敏度较低或脉冲电源的输出电压较低时，可用增大脉冲变压器的变压比，使电压升高一些的办法来得到足够大的图象，必要时，也可以采用降低示波管阳极电压的办法。

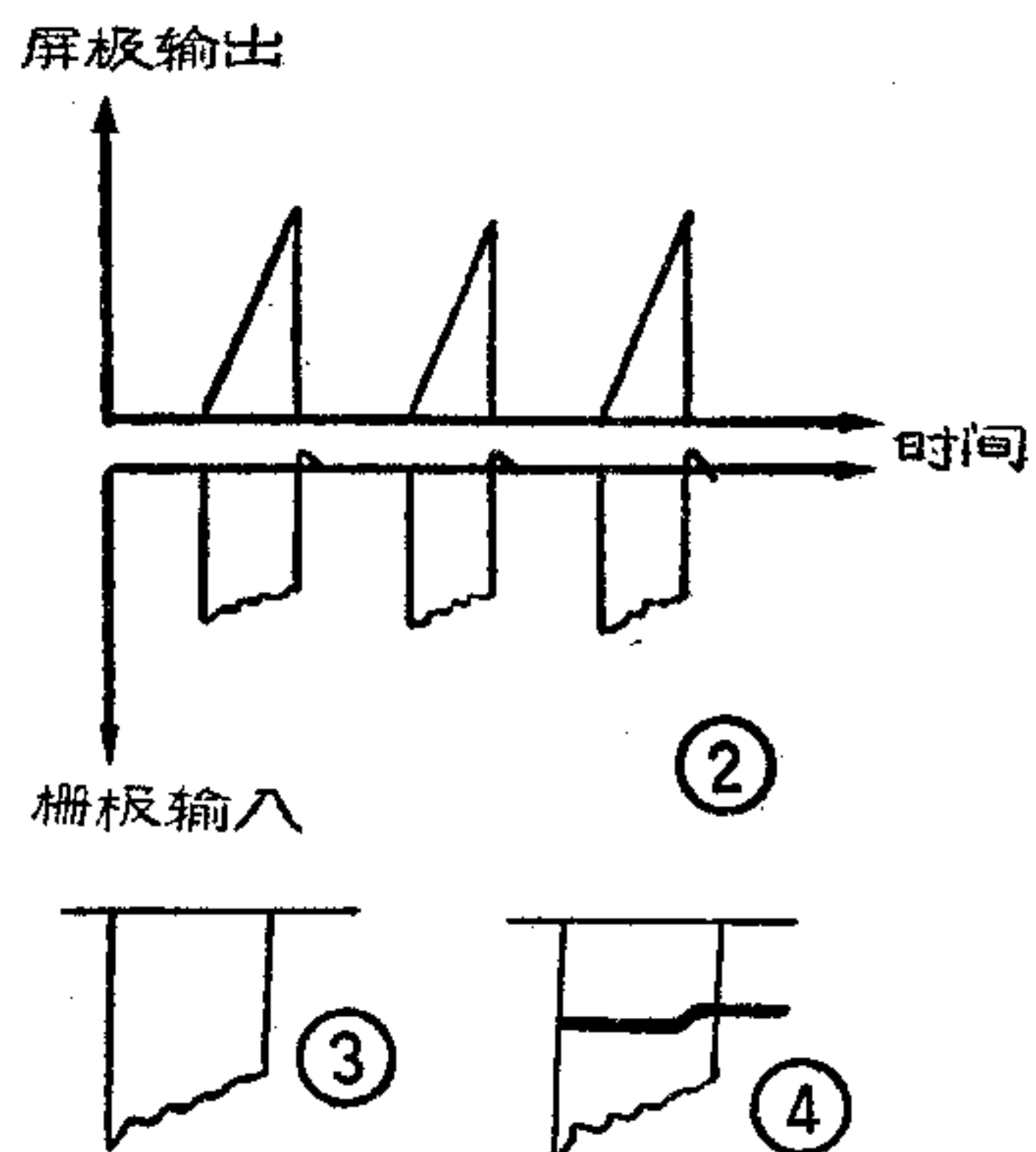
(4) 脉冲变压器：主要用作隔离。因为机床工作时，根据电极材料的不同，有时是正极接地，有时是负极接地，而本示波器只允许正极性接地时才能工作。

(5) 其他部分与一般示波器相同，故不赘叙。

这部简易示波器可以显示下述的机床工作情况。

(1) 单个脉冲正半波的波形，脉冲宽度和脉冲幅度。当脉冲电源发生故障时，就能及时发现。

(2) 放电间隙的情况：当间隙开路时，其显示为空载波形（见图3）；



间隙短路时为一亮点；当间隙恰好为放电距离时，可清晰地看到放电曲线（见图4）。

(3) 脉冲利用率：脉冲利用率与生产率直接有关。利用率高时，放电曲线亮而稳定，否则曲线暗而断续。根据放电曲线的明暗程度，就可以即时调整工具电极的进给速度，以达到脉冲利用率最高而不短路。

(4) 间隙处的排屑情况：当排屑良好时，放电曲线细而亮；排屑不良时，曲线粗而模糊。

制作中有下列几个问题应该说明。

脉冲变压器是用 $\phi 58 \times \phi 37 \times 20$ 的M4型铁氧体磁环作磁心，用 $\phi 0.5$ 左右的漆包线绕两组，每组均为20匝。

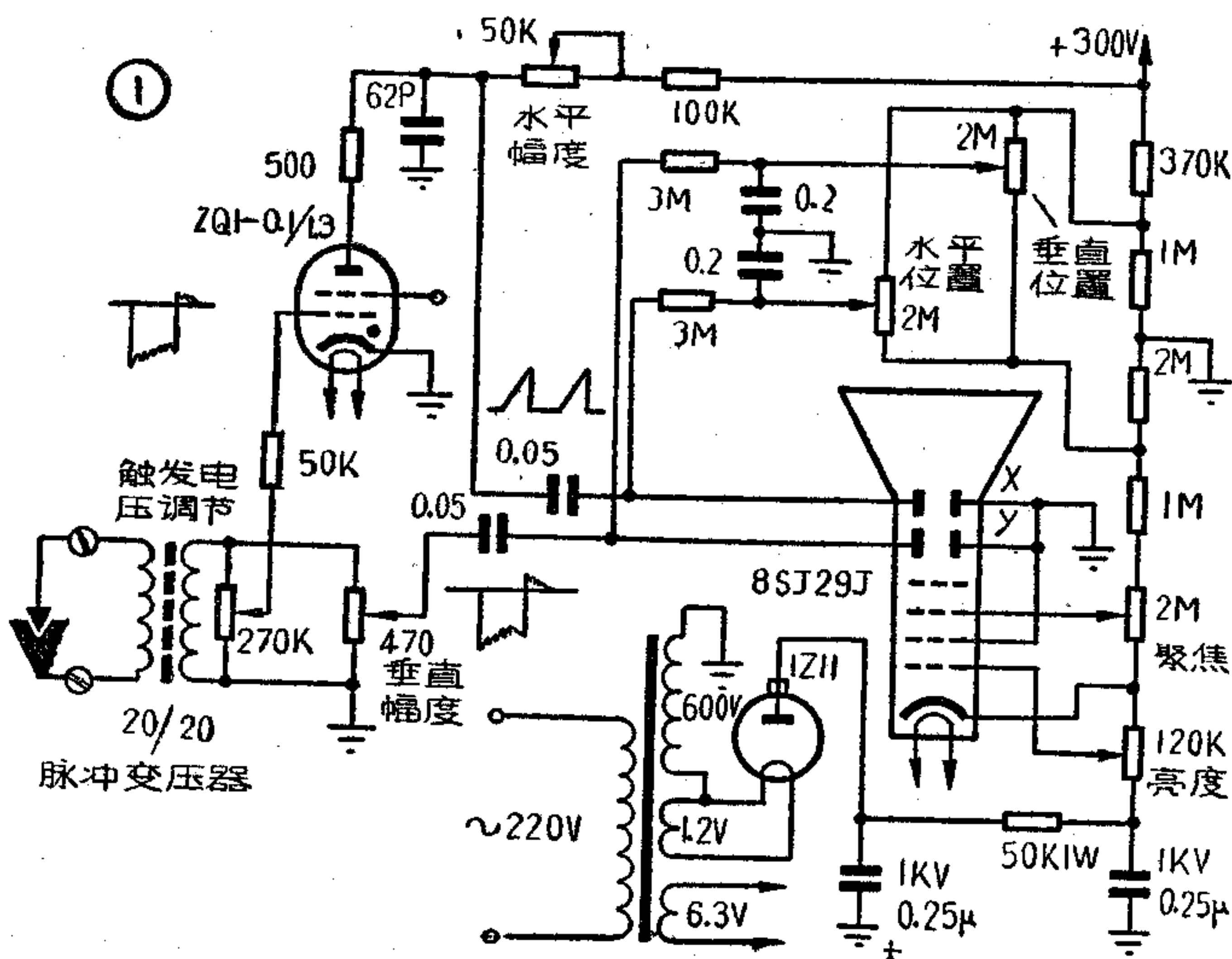
1Z11的灯丝电源为 $1.2V$ ，可在五灯机电源变压器线圈的最外层绕数匝，或在 $5V$ 绕组上串一电阻，降压后使用。

图中各元件的数据是根据我们手头现有材料选用的，故仅供参考。例如闸流管亦可用ZQ1-0.1/0.3的，环形磁心也可用尺寸小一些的，示波管也可用其他型号的。

300V的直流电压直接由脉冲发生器电源供给，不必另备。

这部示波器的主要缺点是不能显出脉冲的负半波部分，但一般的负半波均很小，且对加工无重要意义，所以用这部示波器作高频脉冲机床的调节指示器是实用的。

这部示波器的主要缺点是不能显出脉冲的负半波部分，但一般的负半波均很小，且对加工无重要意义，所以用这部示波器作高频脉冲机床的调节指示器是实用的。





# 电子平衡自动跟踪排线装置

方世敏

在绕制收音机或电子仪器的电源变压器时，如用手工绕制，不但需要熟练的技巧，而且也比较吃力，如用机械传动方法，就需要一套搭挂齿轮和变速装置，其结构复杂，造价较高。

这里介绍的电子平衡自动跟踪排线装置，使用起来很方便，对不同尺寸的骨架及导线线径不需调整计算齿轮的搭配，其结构比较简单，容易制造。

从事绕线工作的人都知道，在平滑的线轴上绕线时，只要导线走行方向控制得适当，导线就会自行排绕。

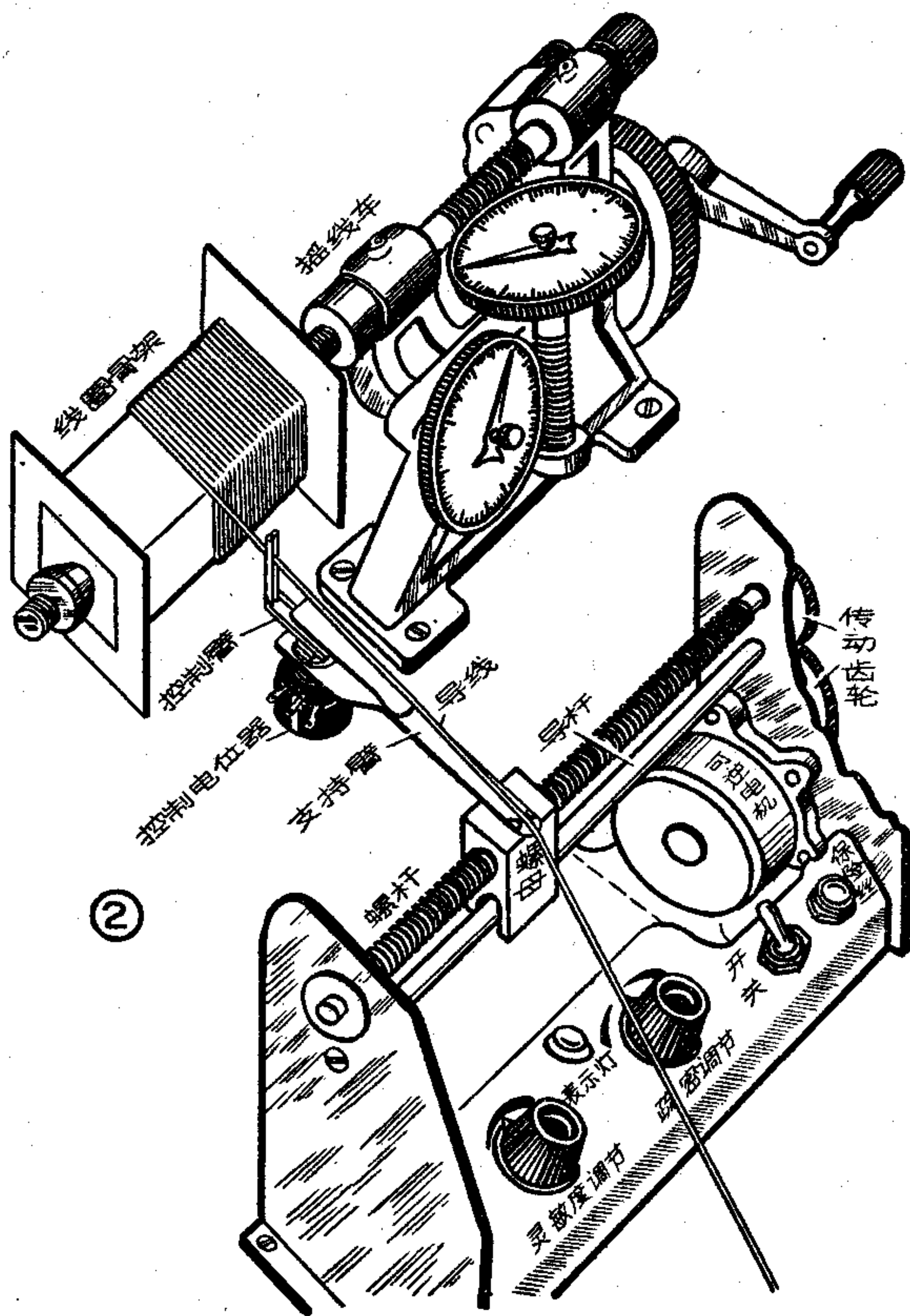
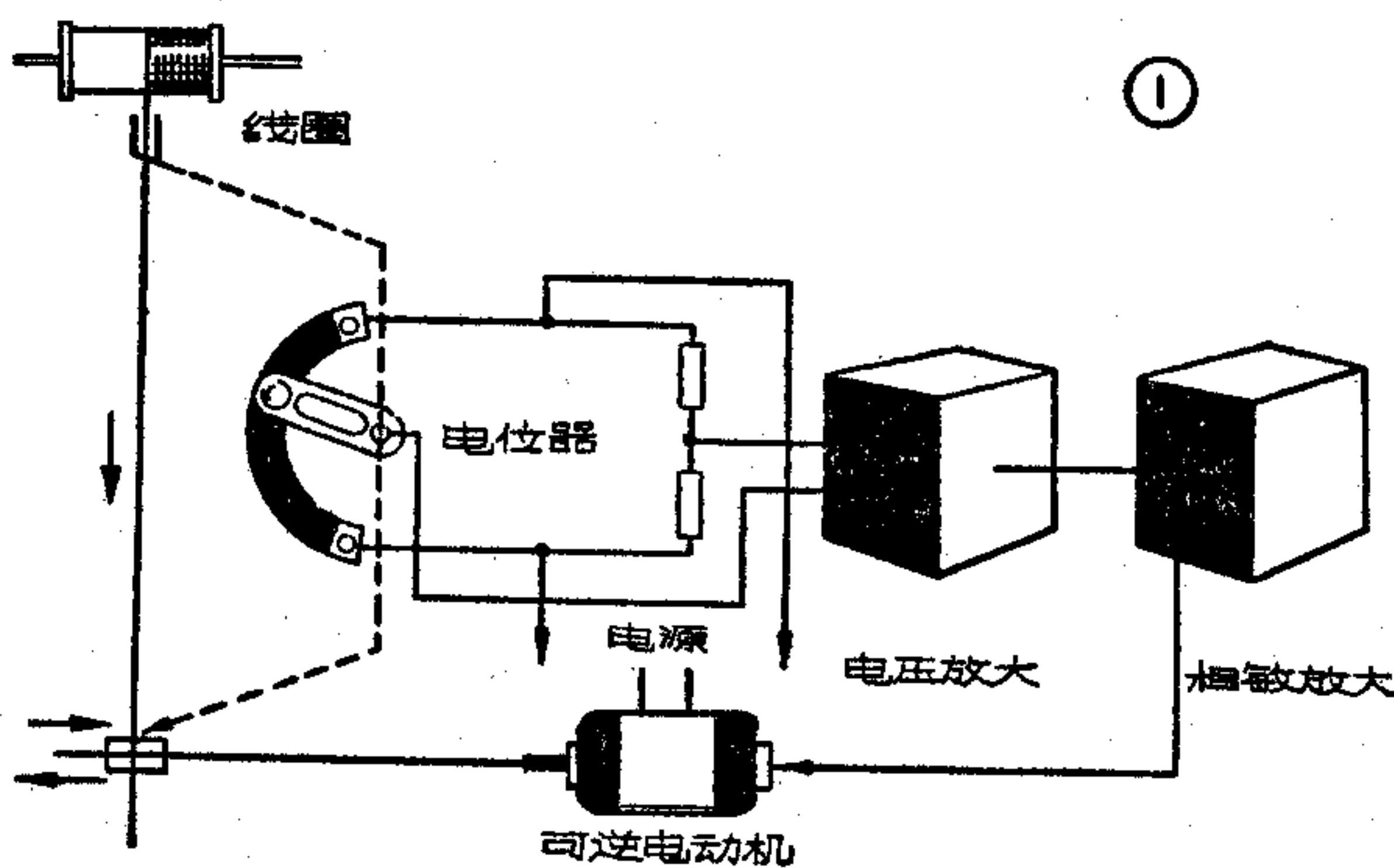
根据这一点，我们把导线的走行方向变化变换成电信号，再去控制跟踪系统，调整导线的走行方向，就能达到自行排绕的目的。这里的电子平衡自动跟踪排线装置就是根据这一原理制作的。整个排线控制线路原理见图1，它包括平衡电桥，电压放大，相敏放大，可逆电动机和导线架等。控制部分的机械装置如图2。导线方向变化由一联接在平衡电桥电路内的电位器变换成电信号，经过放大（电压及相敏放大），驱动可逆电动机，以调整导线走向。

图3是把导线的走向变化变换成电信号的部分工作原理。在图3a中，在甲方向施一个力，使导线AB一段拉成一直线，线圈骨架轴EF平行于排线螺杆轴EF'，支持臂DB垂直于EF'，控制臂CD是活动的，导线在C点处的两小杆间滑过，C点受导线方向变化的控制而使CD转动。在控制臂的支持臂上装一电位器，电位器的滑动触头与控制臂CD同轴转动，螺母上进线口B控制导线走向。当导线AB不垂直于EF

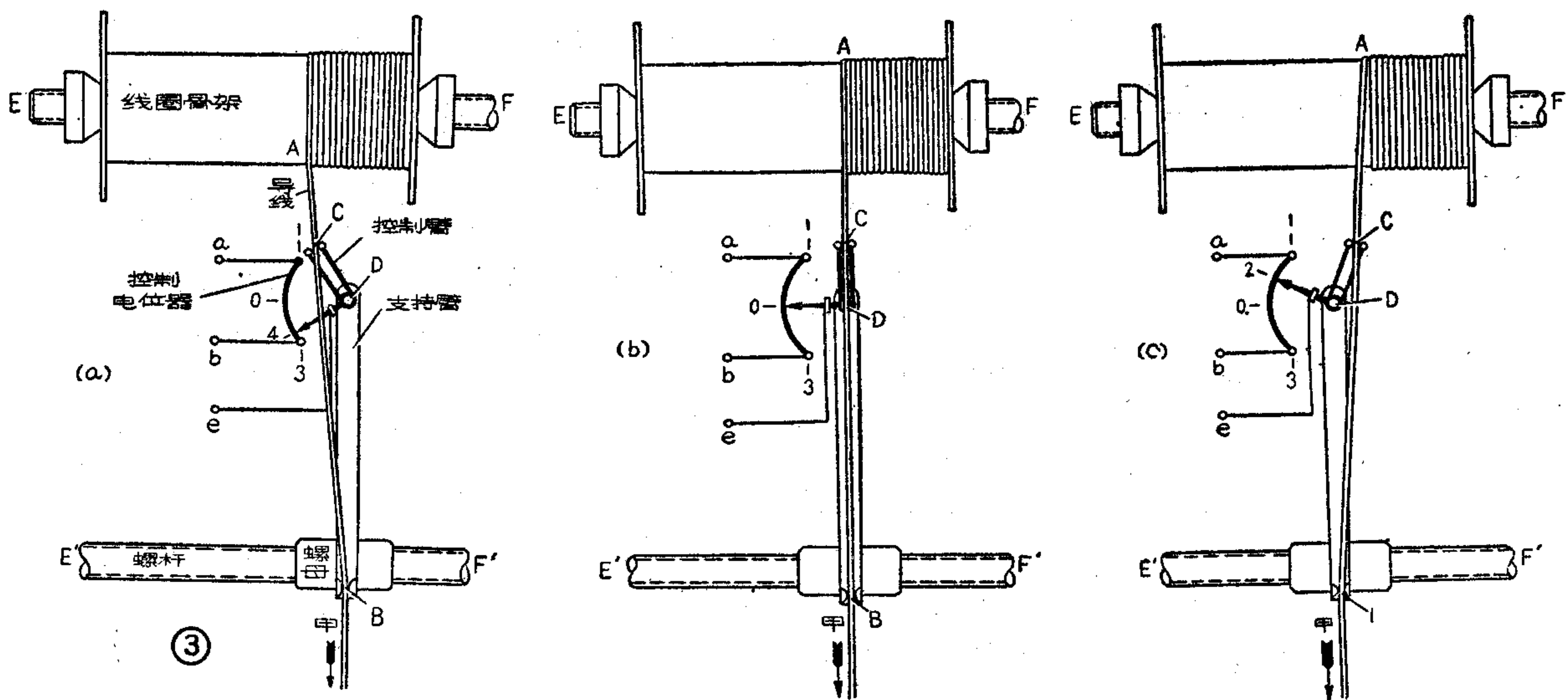
(EF')时，控制臂CD则不与DB成一直线向一侧偏转而旋动电位器。电位器的滑动触头离开O点（O点为桥路平衡点），滑动触点处于4的位置，桥路失去平衡而输出一电信号给电子管G<sub>1</sub>的栅极（控制排线电路见图4），经G<sub>1</sub>的电压放大和G<sub>2</sub>的相敏放大，在可逆电动机的控制线圈1—2中有一50赫的电流，它与激磁线圈3—4中的电流相差90°，使可逆电动机旋转，带动螺杆使螺母向E'方向移动，达到图3b的位置，导线垂直于EF（E'F'），此时控制电位器滑动触头处于O的位置，

桥路平衡，桥路平衡后，无信号输入放大器，此时相敏放大器为一全波整流电路，流经可逆电动机控制线圈1—2的电流具有直流分量和100赫的交流分量，与激磁线圈3—4中的电流（50赫）频率不同，不能使电机传动，况且直流分量又有制动作用，所以可逆电机停止转动。当控制电位器的滑动臂处于图3c位置时，电桥失去平衡，输入一信号给电压放大器G<sub>1</sub>，此时的信号相位与图3a的相差180°，相敏放大器的输出电流流经可逆电动机的控制线圈，其频率为50赫，其相位与图3a的相差180°，使电机转动，但方向相反。可逆电动机带动螺杆旋转使螺母向F'方向移动，达到图3b所示的位置时，可逆电动机停止旋转。因此，螺母始终处于导线AB垂直于EF（E'F'）的状态，而达到自动排线的目的。

控制电位器W<sub>1</sub>是很重要的元件，选用220K的炭膜电位器按照图5的结构改制。对它的要求是接触刷子与炭膜电阻板的接触良好，接触压力及接触面积尽量







小，并且转动灵活。为使电位器转动灵活，应在电位器轴上想办法，我们把转动轴的两端改制成顶针式的，上端与弹簧片接触，下端卧在电位器壳罩的中心，电位器轴与轴套之间摩擦应尽可能的小。这样才能靠导线的作用来转动电位器。

可逆电动机可以采用上海元昌电机厂生产的电压127伏，功率10瓦的ND型可逆电动机。

螺杆与可逆电动机的转子的转数比为1:2。

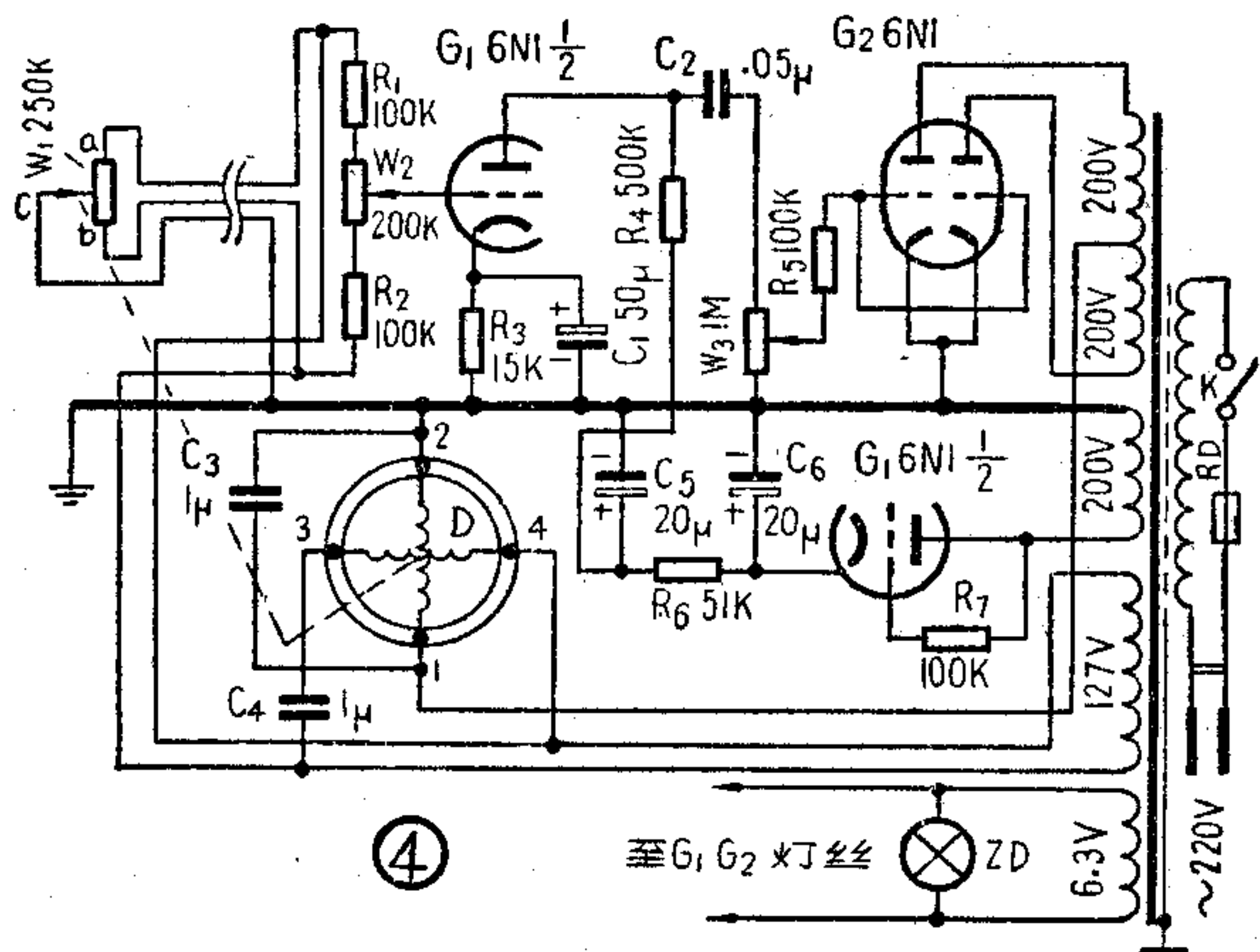
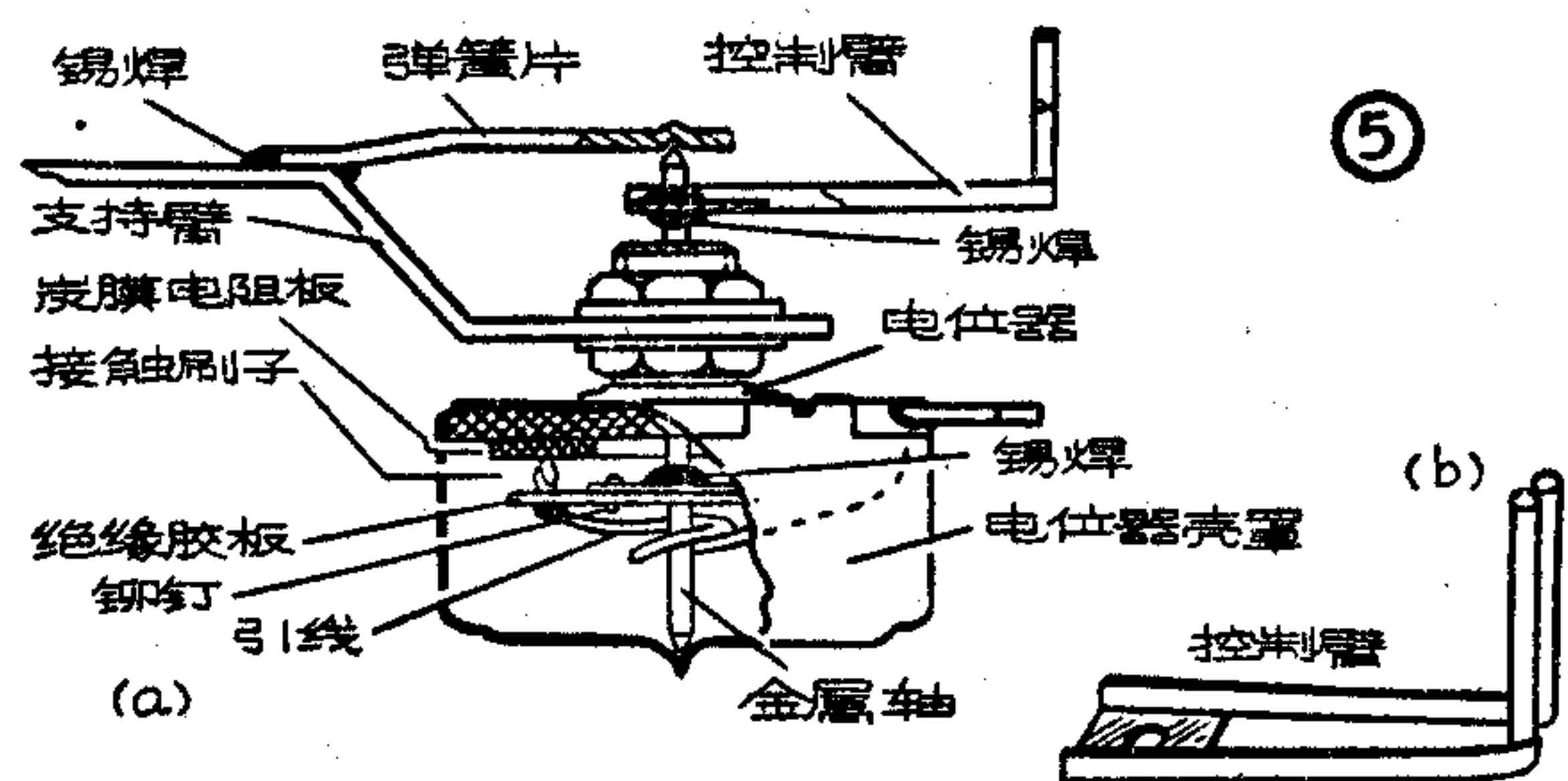
螺杆与螺母的配合间隙尽量做得小些，转动灵活些。控制臂CD的长度为支持臂DB的 $\frac{1}{5}$ ，CD臂的长度为25毫米。

在使用以前，导线拉直，使ADB三点成一直线。触动导线，螺母应有反映，向左或向右移动，如反应迟钝，应调节电位器 $W_3$ ，以提高灵敏度；如螺母摆动不止，亦调节电位器降低灵敏度。

绕线的疏密程度可用电位器 $W_2$ 来调节。当电位器 $W_2$ 的活动臂调得靠上一些(图4)，此时控制电位器 $W_1$ 处于图3C位置时，电桥才平衡，因而导线和线圈轴不是垂直的，而和导线走向有一角度，如此绕起的线圈，就

要疏一些。反之，电位器 $W_2$ 的活动臂调得靠下一些，图3a即为平衡状态，此时绕得的线圈就要密一些。

这种排线装置只适用于分层排线的情形，不适用于其他绕线方式(如蜂房式等)。



## 相敏放大器

相敏放大器是在测量、自动调节、自动测量、远距随动传动系统中常用的一种电路。和普通电子管放大器不同，这种放大器中电子管的屏极是用交流供电的。通常栅极上所加信号电压的频率和屏极交流电压的频率相同，而利用屏极和栅极交流电压之间的相位的改变来控制屏极电流输出。在实际使用时，常用继电器的线圈或可逆电动机的控制绕组等作为屏极负载，借以控制继电器接点的通断或电动机的旋转方向。



# 电阻应变片

电 工

电阻应变片可以用来测量工程结构内部或机器部件等受力时所发生的各种应变。这种应变片是把纤细的电阻丝（直径为0.02~0.05毫米）粘贴在薄薄的绝缘底基上制成的。把应变片用特种胶水牢牢地贴在待试部件上。由于电阻丝底基和胶水都很薄，所以当试件受力而伸缩时，电阻丝也随着伸缩，它的长度、截面积和电阻率也随着变化。这样，应变片的电阻值就随着机器部件的变形而成比例地变化。通过电子仪器，就可显示或记录机器的变形。利用上述原理，应变片可用来测量各种机器部件的变形、应力、负荷，从而确定机器的能力和寿命，以便充分发挥机器的潜在能力，预防事故。应变片还广泛用在测量力、重量、压力、速度、加速度、弯矩、扭矩、振动、温度、应力分布、位移等。这些参数用一般测量装置很难精确测出，而用应变片就可以准确迅速测出，并能测得这些参数随时间而变化的关系。利用应变片还可以进行遥测和自动控制；可以在机器运转时进行现场测量，以显示或记录运行过程的状态；而且可以在高温或水下测量。如果用几个应变片放在部件的各个不同部分，还可以对各点同时进行测量。由于应变片体积小、重量轻，丝毫不影响机器工作，所以测量精度高，成为工业生产、设计、科学研究的一种重要的测量元件。

## 种类和构造

常见的应变片有以下几种。

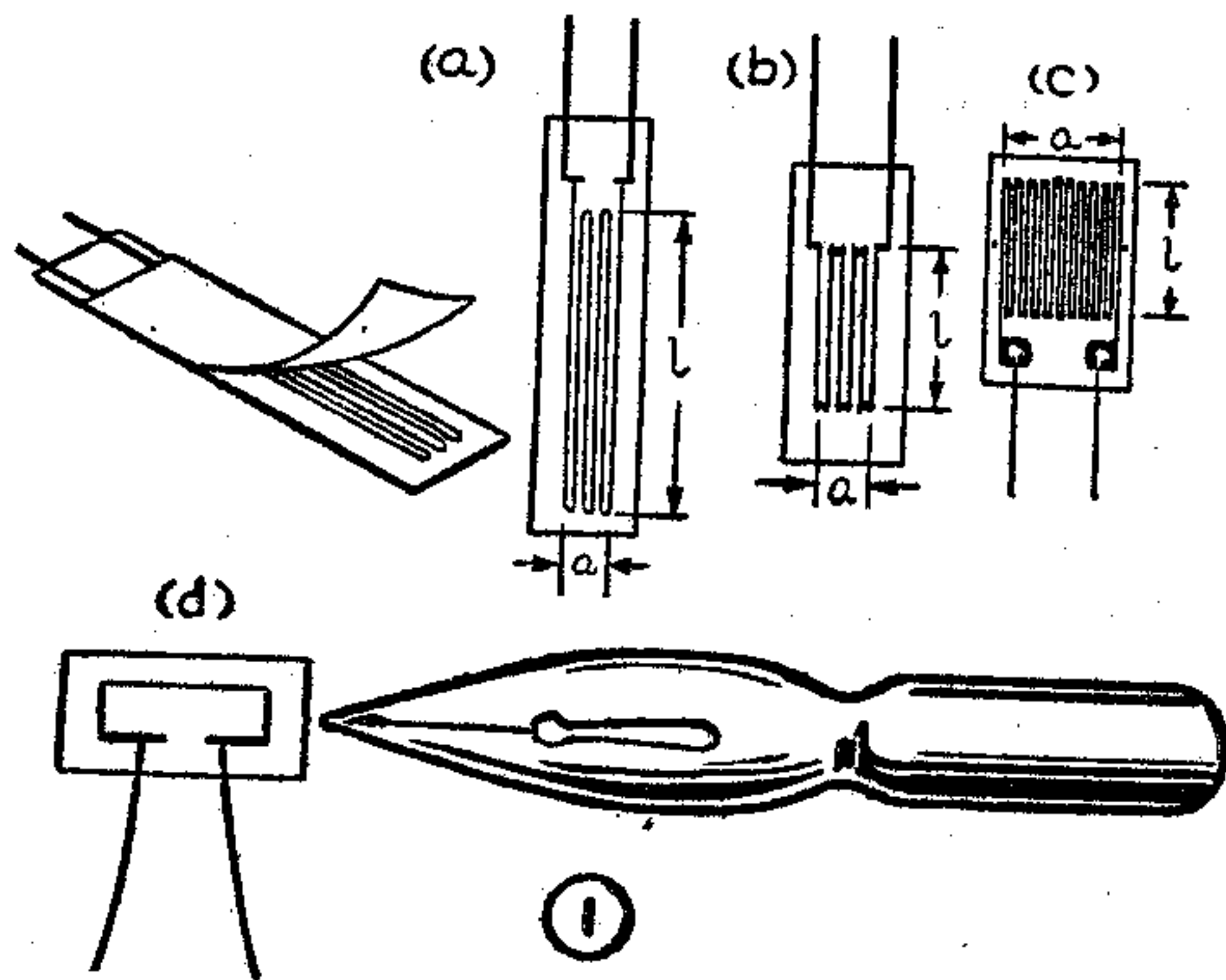
1. **纸基丝绕式**。外形如图1, a所示。它是把电阻丝（由康铜或镍铬合金丝制成）弯成栅状，用丙酮赛璐珞胶水粘贴在绝缘纸底基上，并在上面复一层纸制成。这种应变片适于在

常温下使用，性能比较稳定，电阻值准确，粘帖简便，成本低廉。

2. **胶膜短接绕式**。外形如图1, b所示。它是用聚乙烯醇缩醛胶（即BΦ-2胶）做的薄膜为底基，各段电阻丝的两端分别用较粗的铜线连接起来。这种应变片受横向变形的影响小，测量精度高，性能稳定，寿命长。

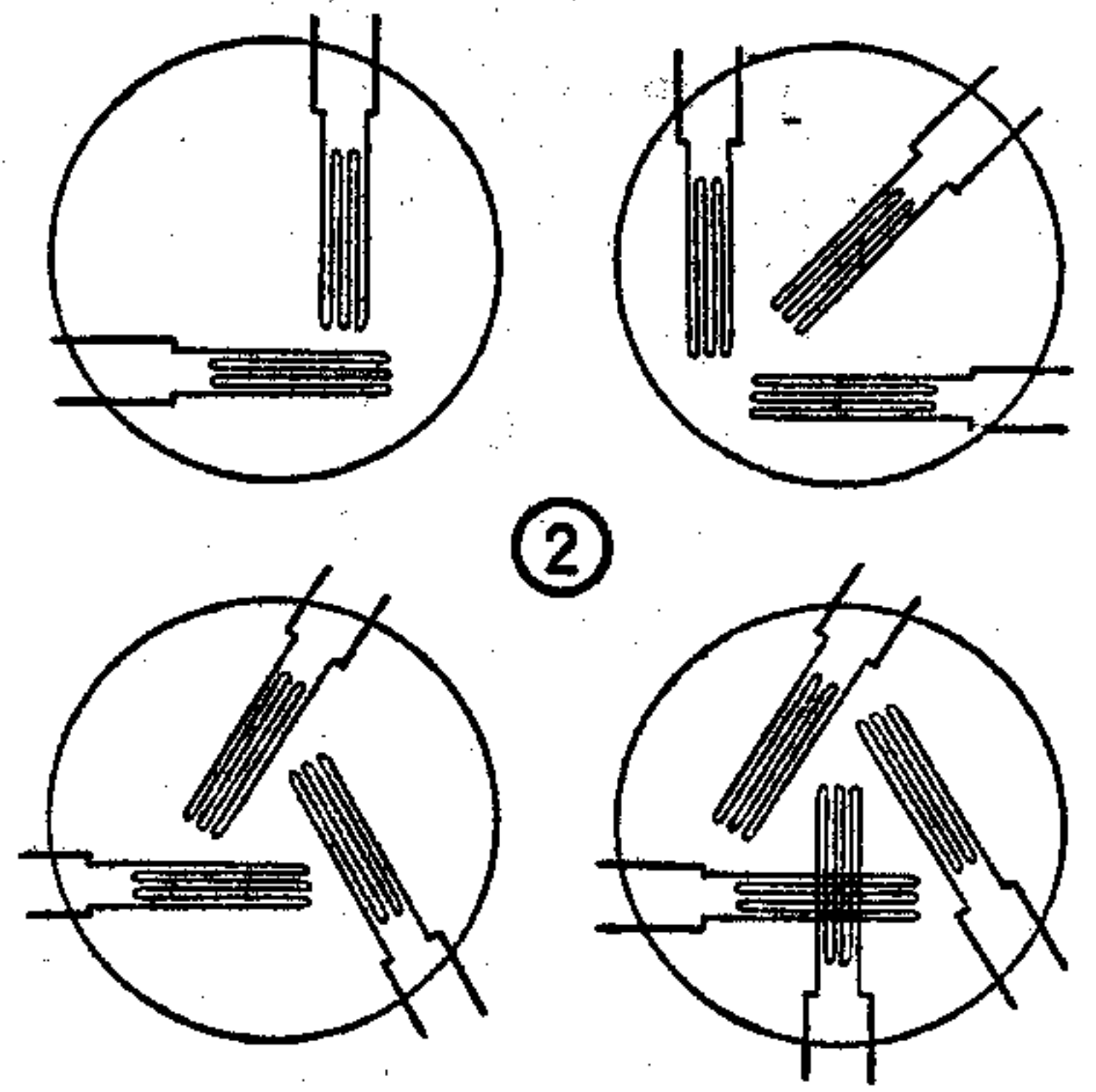
3. **箔式**。外形如图1, c所示。它以高强度绝缘漆为底基，以康铜箔作电阻元件。可以通较大电流，可以大大简化测量仪器，横向效应小，寿命长。

4. **半导体应变片**。外形如图1, d所示。它是用含有导电物质（碳黑、石墨）、粘合剂（树脂）和填料（滑石、石英）的半导体作成薄带或细丝，再贴在绝缘纸上而做成的。这种应变片的体积小、灵敏度高，可测出微小



的变形，输出信号大，可以使测量仪器简化，因而是很有发展前途的。目前这种应变片的缺点是阻值受温度变化的影响较大，不够稳定。

5. **电阻应变花**。又称电阻应变片丛，是把几个电阻应变丝，成一定角度贴在底基上制成的。弯曲的栅丝簇拥在一起，好象盛开的花朵。利用应变花可以测出应力分布情况。应变花各电阻元件间角度准确，保证测量精度，使用方便。各种应变花如图2所示。



## 规格和参数

根据所要测量零件的大小来选用应变片的规格。应变片的主要规格尺寸是栅宽 $a$ 和基长 $l$ ，如图1中所示。应变片规格就用 $a \times l$ 表示，如 $a=3$ 毫米， $l=15$ 毫米，则表示为 $3 \times 15$ 。各种应变片有不同规格，以满足不同需要。

应变片的主要参数有：

1. **电阻值**。每个应变片的电阻值，最常用的是120欧姆，也有60，350欧姆的。

2. **允许电流**。纸基丝绕式和胶膜短接绕式应变片的允许电流为20毫安左右，箔式应变片约为200毫安。

3. **应变灵敏系数**。把应变片贴在被试零件上，它的阻值就随试件的变形而变化。设电阻丝的总长为 $l_0$ ，总电阻为 $R_0$ ，在变形时总长度变化了 $\Delta l$ ，总电阻变化了 $\Delta R$ 。实验证明，当电阻应变片受力变形时，电阻值的相对变化 $\frac{\Delta R}{R_0}$ ，与此电阻丝的相对变化

$\frac{\Delta l}{l_0}$ 成正比，即

$$\frac{\Delta R}{R_0} = K \frac{\Delta l}{l_0}$$

比例系数 $K$ 称为应变灵敏系数，它取决于电阻丝的合金成分和加工工艺。 $K$ 越大，就表示应变片越灵敏。一般应变片的 $K$ 值在1.5~3之间。半导体应变片的 $K$ 值可达100~200。

## 测量电路

用应变片测量时，一般都接成桥

无 线 电

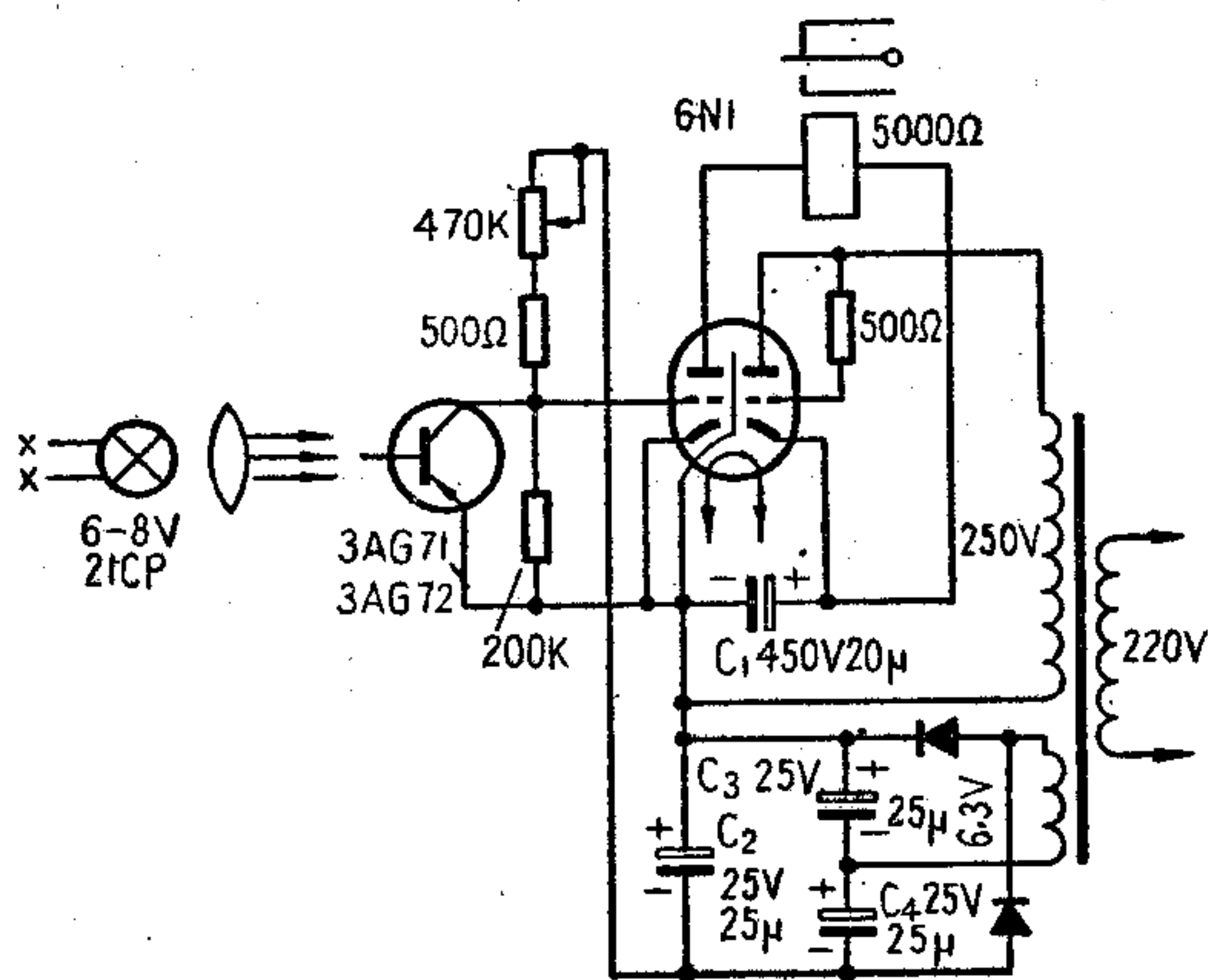


織布机上梭子中的緯紗用完时，需要立刻換梭。一般織布机多裝有自動換梭裝置，緯紗將完时，能自動換梭以提高勞動生產率。那麼如何知道緯紗將完呢？原來的織布机是用機械方法實現的。機械探頭作周期性的往復動作，梭子中紆管上有緯紗时，依靠緯紗的彈性把探頭彈回去，紆管上的緯紗將完露出槽口时，探頭就嵌入槽口，帶動一系列機械裝置，完成自動換梭動作。這種方法的機械結構複雜，加之緯紗與探頭的多次碰撞將影響織物質量，因此現代織布机多用光電探緯的方法來代替機械探緯。光電探緯的結構簡單並能保證織物質量。

最近，我們為了解決織布机光電探緯問題，需要靈敏度較高的光電元件。我們不但要求它靈敏度高，而且還要價格低廉。我們怎樣來完成這一任務呢？毛主席教導我們：“我們不但要提出任

## 无光电元件的 光电探緯控制器

務，而且要解決完成任務的問題。我們的任務是過河，但是沒有橋或沒有船就不能過。不解決橋或船的問題，過河就是一句空話。不解決方法問題，任務也只是瞎說一頓。”開始我們只在“船”字上找“船”，我們選用了光導



管 227-B，但 227-B 的反應速度適應不了要求，試驗失敗了。在困難中我們請教了毛主席著作。毛主席教導我們：“你對於那個問題不能解決么？那末，你就去調查那個問題的現狀和它的歷史吧！你完全全調查明白了，你對那個問題就有解決的辦法了。”解決“過河”問題，竹排、繩子等一樣可以辦到。因此，我們在代用品上打主意，我們知道半導體三極管也有明顯的光敏效應，為了了解半導體三極管的光敏效應的具體情況，我們測試了一隻 3AG72 和兩隻 3AG71，發現集電極和發射極之間的暗阻都在 10 千歐以上，而在不太強的光照下，亮阻就在 1 千歐以下（刮去管子上半部的漆皮，露出玻璃，對着比較透明的部分照射）。這個變化雖然不大，但反映極為靈敏。我們認為用半導體三極管也可以代替光導管。經過反復試驗制出

(下轉第 13 頁)

式電路，如圖 3 所示。其中  $R_1$  和  $R_2$  是兩個相同的電阻應變片，其中一個（例如  $R_1$ ）貼在被試零件上，而另外一個（例如  $R_2$ ）則不貼在零件上面，但這兩個應變片都處在同樣的溫度條件下。這樣，由於周圍溫度變化而引起的電阻變化，對兩個電阻應變片來說是一樣的，從而在測量線路中相互補償，減小了由於溫度變化而引起的測量誤差。在試件未變形時，調節  $R_3$ 、 $R_4$ ，使得

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

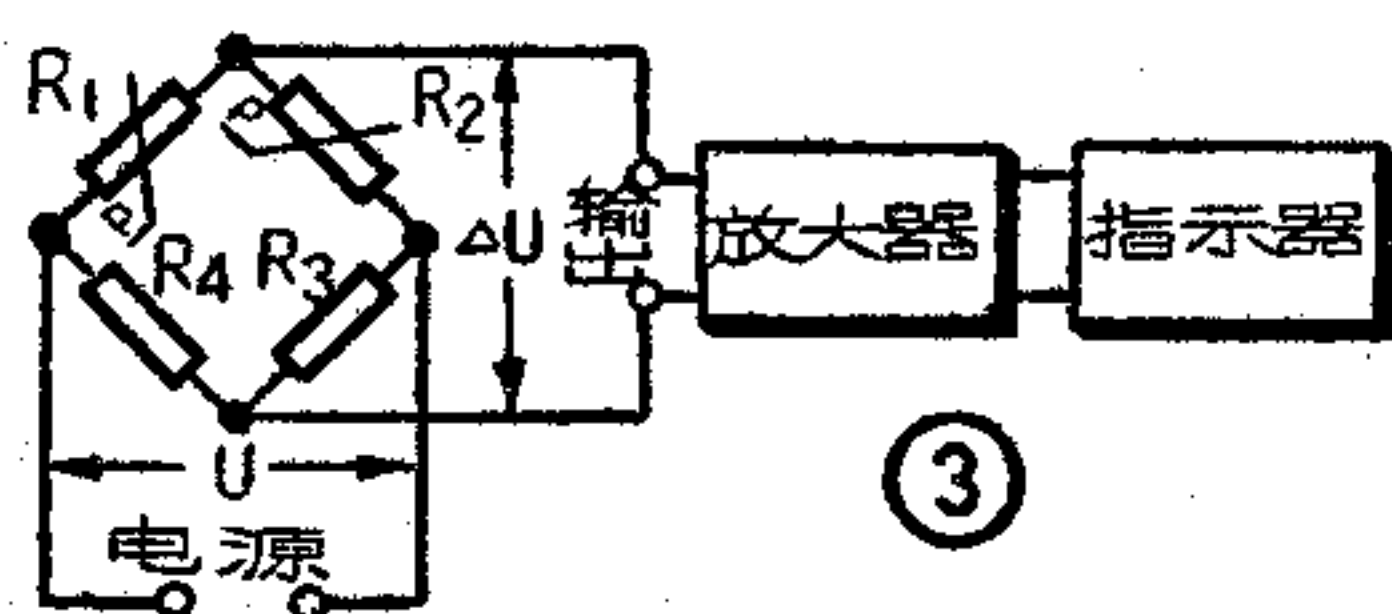
電橋平衡，輸出  $\Delta U = 0$ 。當試件受外力而變形時， $R_1$  阻值變化了  $\Delta R$ ，電橋即有輸出，其電壓大小為

$$\Delta U = \frac{1}{4} U \frac{\Delta R}{R} = \frac{1}{4} UK \frac{\Delta l}{l}$$

因為式中供電電壓  $U$  是固定的， $K$  是常數，所以  $\Delta U$  和  $\frac{\Delta l}{l}$  成正比。這就是說，材料變形越大，輸出電壓越大，所以電橋的作用就是把機械量轉換成電量。輸出電壓可經過放大器加以放

大，然後用指示器（例如毫安表或微安表）指示出來。

如果  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$  都用相同的電阻應變片，而把  $R_1$ 、 $R_3$  貼在零件同一地方，使它們的變化大小相同，



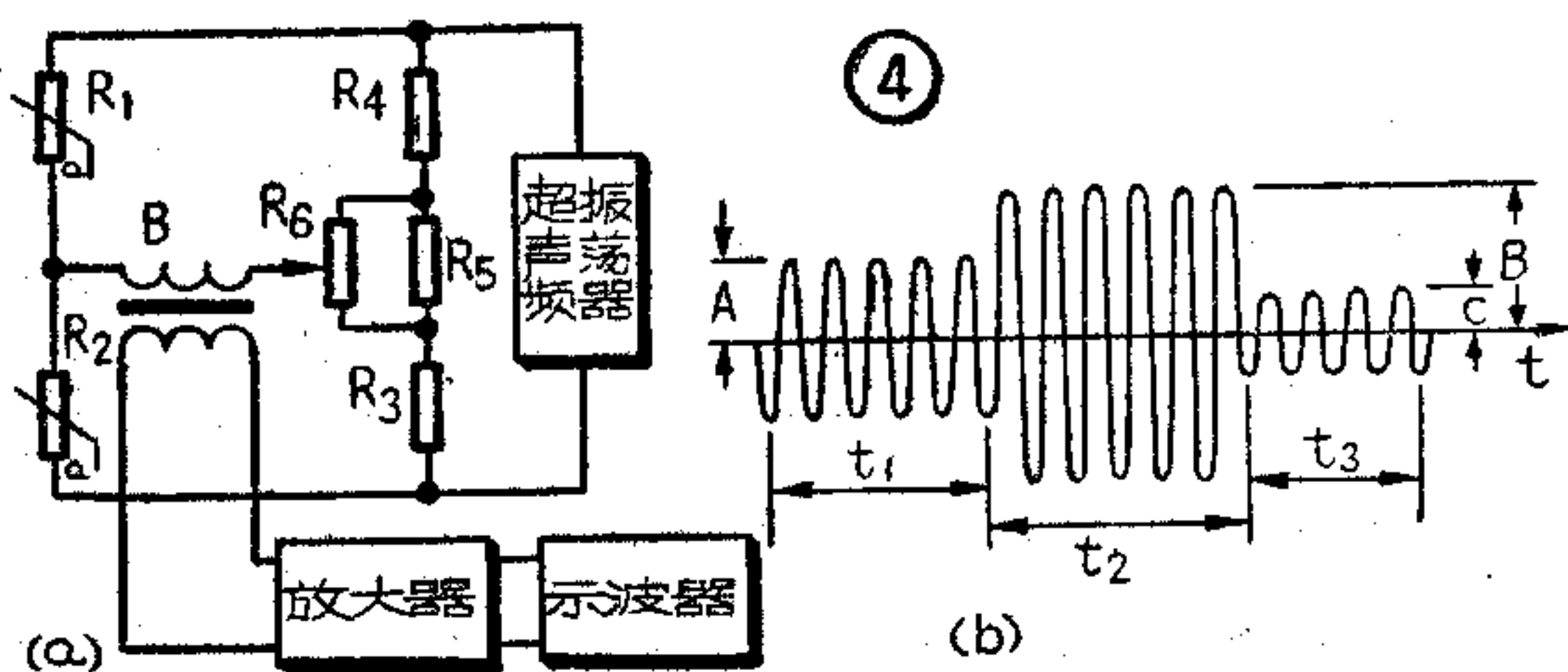
方向一致，那末，輸出電壓就可以增加一倍，即

$$\Delta U = \frac{1}{2} U \frac{\Delta R}{R}$$

圖 3 只適用於靜態測量。若需作動態測量，例如測量零件的振動情況，則可用圖 4, a 的動態測量電路。圖中的電橋由超聲頻振蕩器供電。在  $R_1$  未變形的情況下，通過電位器  $R_6$  把電橋調得有某種程

度的不平衡。這時，電橋有某一輸出，在示波器上得到的波形如圖 4, b 中的  $t_1$  段內所示，其幅度為  $A$ 。當零件受到伸張時，電橋更不平衡，輸出更大，示波器上所得波形的幅度增大到  $B$ （圖中  $t_2$  段）。相反地，當零件受到壓縮時，電橋趨於平衡，輸出減小，示波器上輸出波形的幅度減小到  $C$ （圖中  $t_3$  段）。伸張和壓縮的數值分別由  $(B-A)$  和  $(A-C)$  來確定。因此，零件受力伸縮隨時間變化的情況，就可以在示波器上顯示出來。

應當注意，在初始調節時，幅度  $A$  應調得足夠大，以適應所需的測量範圍。





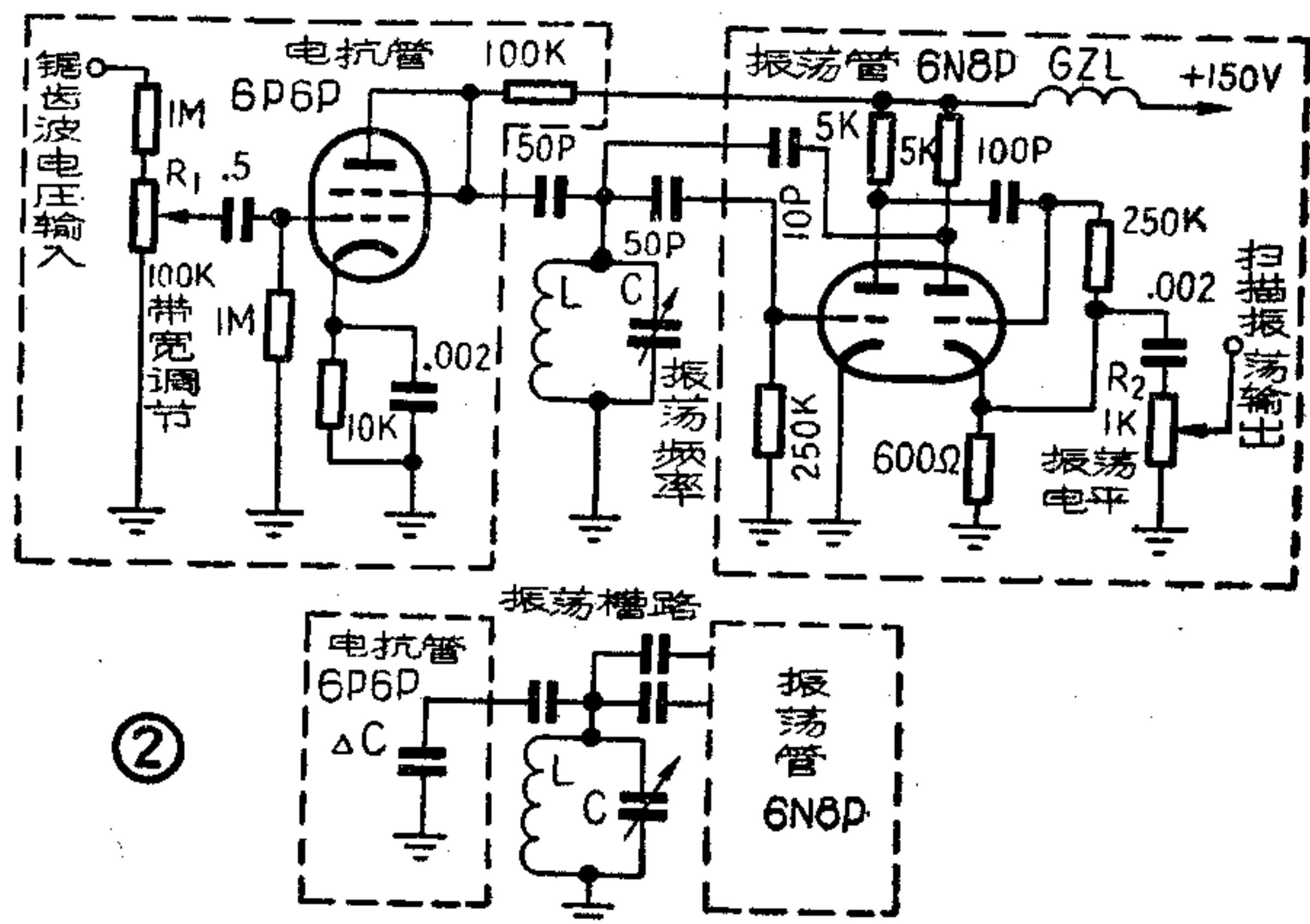
# 简易扫描振荡示波器

扫描振荡示波器是测试电路频率特性的一个有效工具。它对无线电设备的生产、维护、研究、实验和教学等各方面都很有用。在任何电子设备里，凡是需要测定频率特性或选择性的部分，都可以利用它来直接观察其频率特性曲线的形状。它的类型虽然很多，但原理基本上是一样的。这里介绍一个利用一般示波器配成的适用于测试超外差式收音机中频特性曲线的简易扫描振荡示波器。供同志们参考。

通常要测定一个收音机中放级的中频选择性，如果使用一般仪表（如电平表，可变振荡器之类）那就需要放送许多不同频率，逐一通过中放级测量其相应的电平，然后把测得数据，在纸上画下来，并且要有足够多的频率点，才能构成一幅中频特性曲线，因此手续非常麻烦。现在这个简易扫描振荡示波器，是用一个周期地自动变换频率的中频调频振荡器（扫描振荡器），配合一般的示波器，即可作收音机的频率特性测试之用。它的振荡频率，在中频通带范围内，以与示波器电子束扫描周期同样的速度，自动地往复变动，所以，按照图一所示方框示意图的布置，就可以在示波器的显像管上直接观察到一个被测中放级的频率特性曲线。同时，如果在中放级上进行调整，还可以在示波管上立即看到图形的变化，即调整的效果。因此非常简单方便。

这个中频调频振荡器，它的中心频率，应与被测电路的通带中心频率相等（如 465 KC, 270KC, ……）。它的最大频率偏移，应该等于被测电路所需测定的通带宽度（假定是士 5KC 或士 10KC ……）。它的频率摆动速度，应该和示波器的光束扫描频率相等（5KC, 50C, ……）。这样，才能在显像管屏面上出现一个完整的选择性曲线波形。又扫描频率不宜过低过高，过低时示波器上出现的波形不稳定，而过高到超过被测系统的惰性时，则将使波形产生失真。

当这个调频振荡，送入被测收音机中放级输入端时，中放级的输出，在中心频率上，应该是最大，而在偏离中心频率两端，则将随偏离中心频率的程度而逐渐减小。换句话说，这个输出是包含着一种随频率不同而幅度相应改变的中频电压（或电流）。其包络恰相当于被测电路

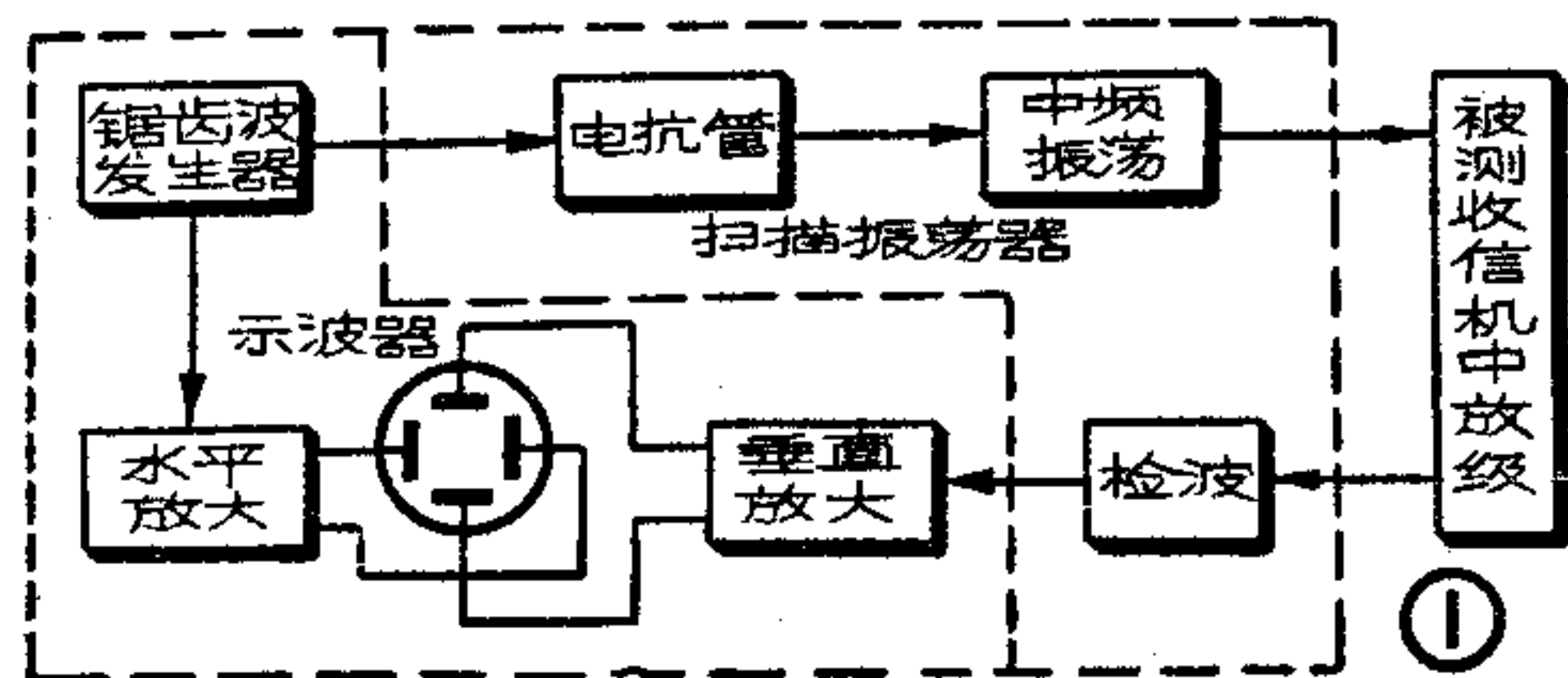


的选择性特性形状。通过检波，除去中频振荡频率分量，即得与包络相当的低频分量。如将此低频分量送入示波器的垂直放大器，这时，在示波器荧光屏上，即能呈现包络的形状，也就是中放级的选择性图形。

图二是扫描振荡器的实际电路。这里使用一个双三极管 6N8P (6SN7) 作振荡管，组成多谐波振荡电路，这种电路比较容易起振，而且从阴极接出的振荡输出，可在频率摆动范围内保持稳定的幅度。L、C 为它的振荡槽路，如果要测的收音机中频只是一种型式，则振荡槽路，可用固定电容，无需调谐。如要测多种型式的中频，就需要用可变电容器了。

和槽路并联的 6P6P (6V6) 是一个电抗管，它的作用是有交流电压加在这个管的屏极与阴极之间时，会产生一个较此电压超前  $90^\circ$  相位的屏极电流，因此相当于一个容性电抗。加在这个电抗管栅阴之间的锯齿波控制电压，是用以改变它的互导，即使电抗管的屏流随着控制电压而变动，亦即使它的等效容抗随着变动。所以这个电抗管的作用，是相当于在槽路上并联一个受锯齿电压控制的可变电容  $\Delta C$ （见图 2 中的等效电路图），从而使振荡器频率发生相应的频率变化  $\Delta f$ ，形成频率调制。改变锯齿波电压的大小，能够改变调频振荡的频带宽度，故图二中的  $R_1$  就叫作“带宽调节”。所需锯齿波控制电压，最方便的办法是从示波器内引出，这样做还有一个好处，即能保证中频振荡的频率调制和示波器的扫描频率自然同步，这使呈现波形可以稳定。

等效容抗  $\Delta C$  和频率变化  $\Delta f$  的关系，还和槽路电容  $C$  的大小以及中心频率有关。在不同的  $C$  值和不同的中心频率时，虽然控制电压不变，所得的最大频率偏移  $\Delta f_m$  是不一样的。所以在不同的中心频率时，应选择适当的  $C$  值，使与带宽调节相适应。



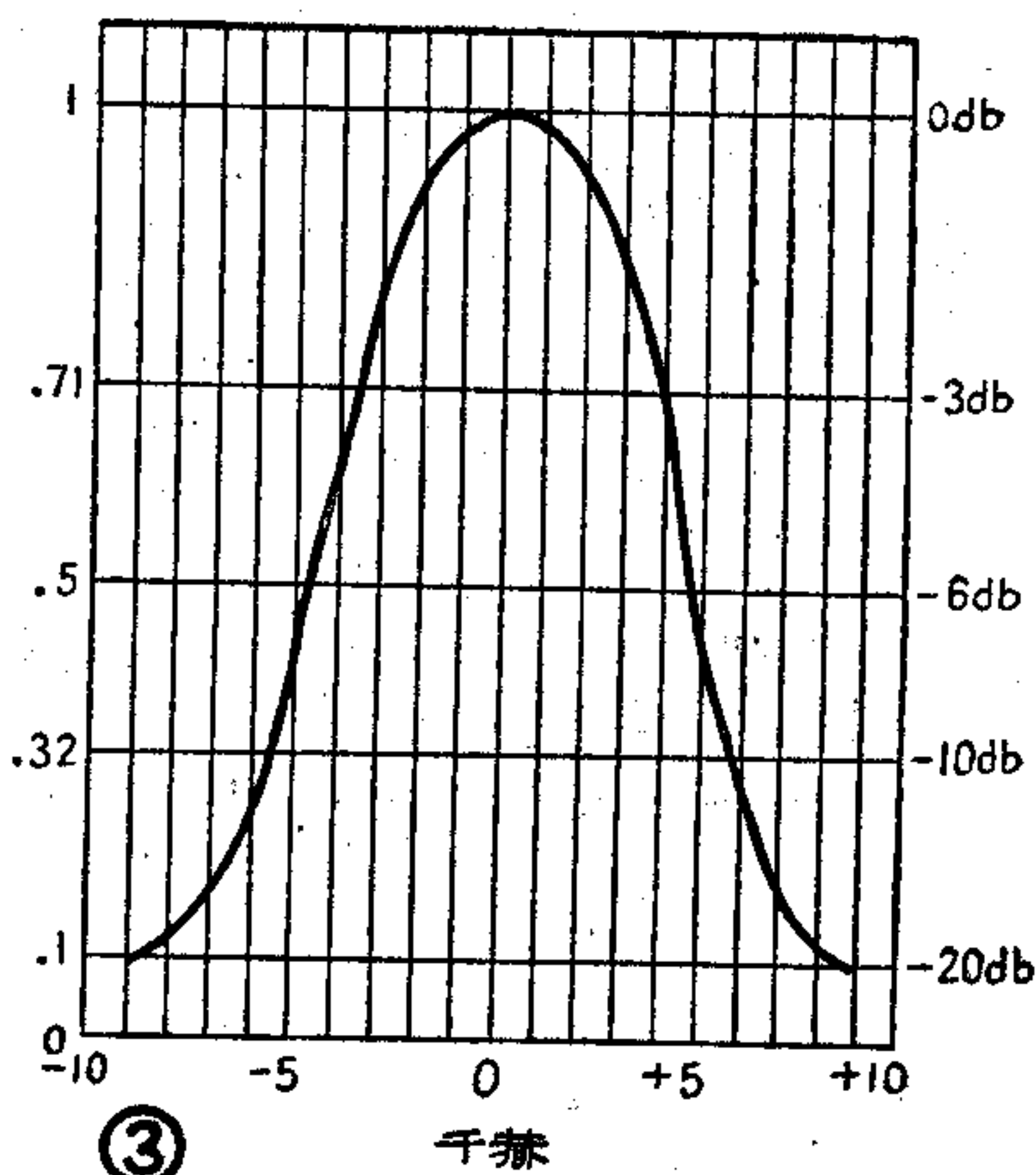


振荡器的输出电平,用  $R_2$  电位器来调节。这个控钮的作用,和示波器的垂直放大增益控制的作用相同,都可用以调整荧光屏上图形的大小位置,不过前者是控制被测级的输入,而后者则控制其输出。

前面谈到,振荡器的输出经被测电路后,还须经过检波,然后再送到示波器的垂直放大器去。如系测试收音机,即可利用收音机内的固有的检波级,将被测收音机的输出从检波负荷上接出。如果需要测中放分级的选择性,则可以从末级中放开始,将输入逐级前移(输出不动),并逐级测试调整。但如欲测试一中间级单独的选择性图形,则仍应在示波器的垂直放大器输入前,另行配装一检波级。

示波器荧光屏面上,可以罩上一层薄而透明的有机玻璃,并刻上图三的线条,作为指示标志。水平轴代表频率,正中一根“0”点垂线代表中心频率,测试时波形的峰点(或双峰的凹谷),应落在此垂线上。水平轴上再按等分刻20条垂线,假定频带最宽为±10千赫。垂直轴代表衰减(或电平,最下为0,最高为1),分为10等分,分别在0.1, 0.32, 0.50, 和0.71处刻4条横线,即相当于20db, 10db, 6db和3db的衰减。

这样做成的简易扫描振荡示波器,使用起来相当方便。测试时,应将调频振荡输出,用屏蔽线送到被测的中放级去,注意应将前级线路脱开,否则输入分路影响很大。从被测收音机的检波负荷上接取输出,送至示波器的垂直放大输入端。将示波器先按常规方法调整好聚焦和辉度,“带宽调节”可放在±5KC左右,此时振荡频率如接近中频,即能显示出选择性图形来,但位置可能不准。可调“振荡频率”C使单峰曲线峰点落在“0千赫”线上,再调“扫描振荡输出” $R_2$ 和示波器的垂直放大增益和垂直位移,使曲线顶峰落在最高一条横线0db上,而曲线底部则落在最低一条横线上,如图三所示。



扫描振荡附加器的“振荡频率”和“带宽调节”应在制好后,预先校正。校正方法,可取已知中频和6db带宽的标准收音机进行实测。测试时应将二控钮调到被测电路相当的中心频率和需要的频带宽度上,将图形对准后,即可把控钮刻度按照调准位置刻上相当的振荡频率和带宽。

如果没有标准收音机,则可先试出示波器锯齿波电压的幅度变化范围,然后以模拟的直流电压代替锯齿波电压输入。当模拟电压取在此变化范围的中間值时,用外差式测频仪(或其他办法)

测定振荡频率,将此频率刻在“振荡频率”和“带宽调节”度盘的相应位置上。这样逐点测定。在整个度盘的频率分布和频率宽度方面,要求能满足测试需要。否则就要设法调整C、L的数值。

校正好的振荡器,测试时,只要将“振荡频率”和“带宽调节”位置放准,由于这里的扫描频率和示波器光束是自然同步的,故荧光屏上只能呈现一个图形。这个图形如有不正常,则可调整被测级的中频变压器,直到正常为止。调好后,校正图形位置,即可从屏面刻度上直接读出不同衰减处的通频带来。

如果“振荡频率”和“带宽调节”都没有校好,也没有刻度,则在测试时,可先将“带宽调节”放在最大(取全部控制电压),使调频振荡的 $\Delta f_m$ 为最大,调整“振荡频率”在屏面上便将连续地呈现出若干选择性曲线不同图形来,在这些图形中,应该有一个幅度最大的,校正这个波形的位罝,使对准“0千赫”线,此时振荡频率已接近被测电路的中心频率,再调“带宽调节”和“振荡频率”至得到一个最大图形为止。

在未校正过的情况下,频带宽度不可能正确地由屏面上直接读出,只能通过相对比较的办法来估计。或在波形调整好后,用信号发生器来辅助测定。

(上接第11页)

了比较理想的、价格低、灵敏度高的光电探纬控制器,它的线路如附图,利用 $\frac{1}{2}6N1$ ,作放大,另一 $\frac{1}{2}6N1$ 作整流,供给放大部分屏压。变压器就利用现成的收音机电源变压器。用作放大部分的 $\frac{1}{2}6N1$ 三极管部分的屏流截止栅负压约在10伏左右。我们采用半导体倍压整流电路供给栅负压。据6N1的屏栅特性曲线和实验证明:电路灵敏与否和栅负压有很大关系,栅负压应该调到屏流变化最陡的部

分。为此,我们用一个470千欧的电位器串联一个500欧的保护电阻调试工作点。调试到最灵敏的位置后,测下阻值换上等值的固定电阻。为了测试方便起见,可在继电器电路内串联一个0~50毫安的电流表,观察电流变化。半导体三极管,基极不接,而以另两极接入 $\frac{1}{2}6N1$ 栅路内。

装成后我们测得:无光照时,半导体管的电流为0.05毫安,继电器电流为0.5~1.5毫安;有光照时,半导体管电流为0.3毫安,继电器电流在

17毫安左右。也许有人要问:6N1的屏流应用值仅7.5毫安,为什么敢用得这么大?但我们认为,这种光电控制电路为亮通电路,屏流是时断时续的,并且6N1的最大阴极电流可达25毫安,因此是没有问题的,使用以后证明了这一点。这种探纬控制器虽然灵敏度较高,但具有随着半导体管不同而灵敏度不同的缺点。据初步观测,一般电流放大系数高的,灵敏度就高。

(乐为民)



# 毛主席语录

一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。这就是马克思主义的认识论，就是辩证唯物论的认识论。

## 广播——电话 遥控倒换设备

许昌市邮电局

为了适应战备和农村电话的通信需要，遵循着毛主席“集中优势兵力打歼灭战”和“实践论”的教导，按照工人、技术人员和领导三结合的原则，组织力量试制农村电话、有线广播遥控倒换设备，经过两个月的反复试验终于试制成功，解决了广播时间有紧急电话的问题，同时还可以及时发现农村电话线路上由于随便搭挂广播喇叭而引起的障碍。

### 一、电路工作原理

在开广播时，县局的  $K_4$  和支局的  $K_5$  扳向“广播”侧（即图中所画位置）。这时由县广播站来的广播信号经  $B_1$ 、 $K_4$ 、继电器 I、II 的静接点而送入线路，再经  $K_5$ 、 $B_4$  而送至用户广播线。

当开放电话时将  $K_4$  及  $K_5$  倒向电话侧，县局电话交换机就通过  $B_2$ 、 $K_4$ 、继电器 I、II 静接点、线路、 $K_5$ 、 $B_5$  而至支局交换机。

在放广播时，如果支局有紧急电话，支局将  $K_5$  倒向电话侧，这时，县局中 22.5 伏（或 45 伏）的负极经过扼流圈、吊牌线圈、 $B_1$  次级、 $K_4$ 、继电器的 I、II 静接点、线路、支局中的  $K_5$ 、 $B_5$  及  $B_6$  而入地，再由地而回至县局 22.5 伏的正极，完成回路。这时，吊牌的接点动作，接通 1000 $\Omega$  继电器电路，它的动接点闭合。接点 II 闭合指示灯和警铃电路，指示灯亮，警铃响。同时继电器的 I、II 接点把线路接向  $B_2$  及  $B_3$ ，结果，把支局交换机就接到县局交换机，完成临时倒换任务。在县局的值班人员看到指示灯亮，警铃响后，应将  $K_4$  倒向“电话”侧，并把吊牌托起使复原。这时，继电器电源断，它的 I、II、III 接点复原，使指示灯及警铃电路都被切断。要注意的是必须先要把  $K_4$  扳向“电话”侧，然后再托起吊牌，否则会使线路有瞬时中断。

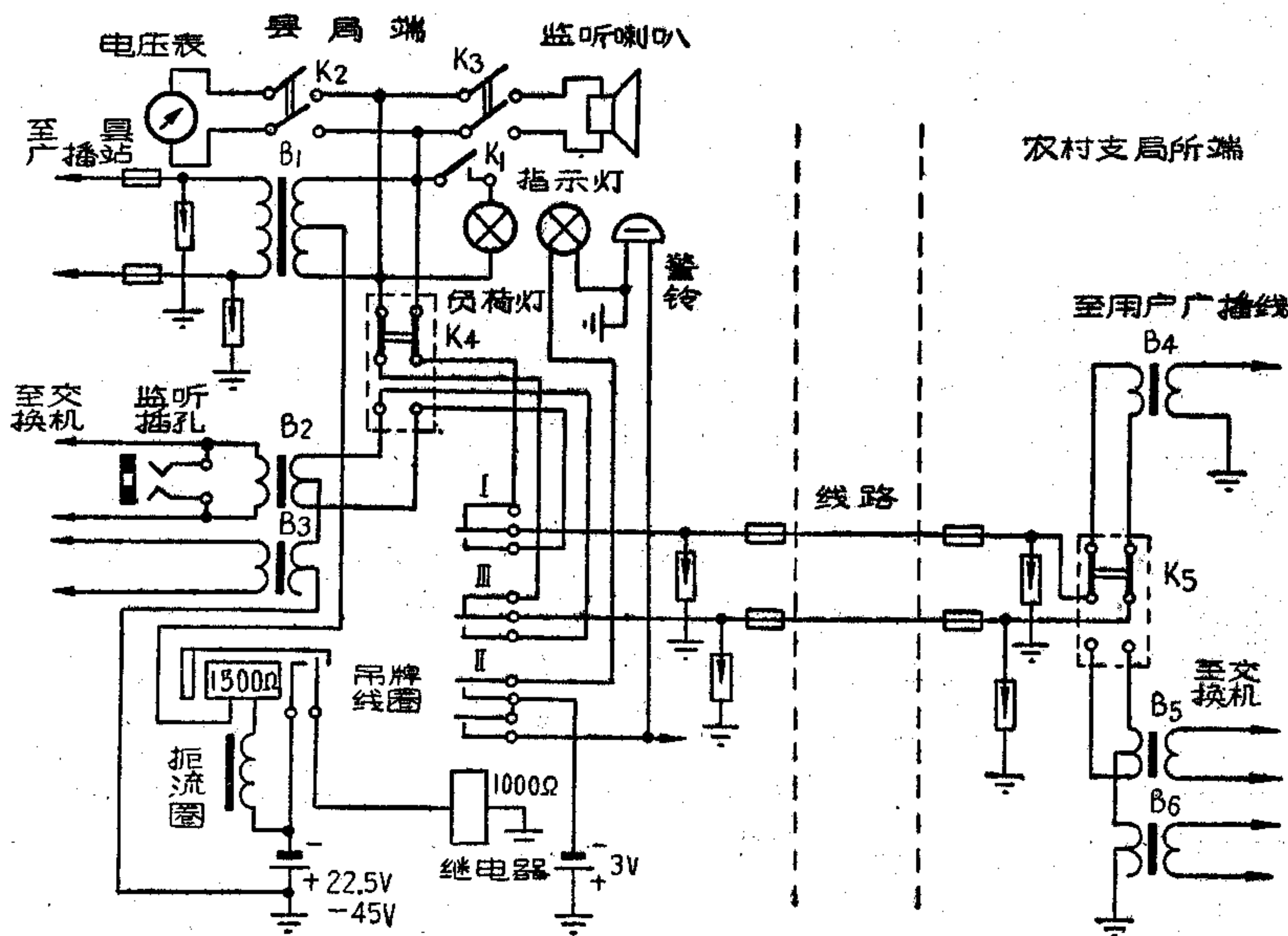
另外，为不使广播站负荷变化过大，值班人员还应合上  $K_1$ ，给广播站一个相当的假负荷。

扼流线圈的作用，是防止广播时由于偶然的过大的线路对地电压，引起避雷器瞬时放电，而导致吊牌线圈的错误动作，影响正常广播。

电压表及监听喇叭是用来监视广播情况的。

### 二、主要元件

继电器用 1000 欧 10 簧片水平式的，吊牌线圈用一般 1500 欧的，扼流圈用 4 亨以上，直流电阻 1500 欧的（可用 1—2 只吊牌线圈代替）。指示灯可用一般 2.5 伏的手电筒用灯泡。假负荷灯则要看具体负荷情况而定。





# 修理 ГY1000A 型广播机高压变压器的經驗

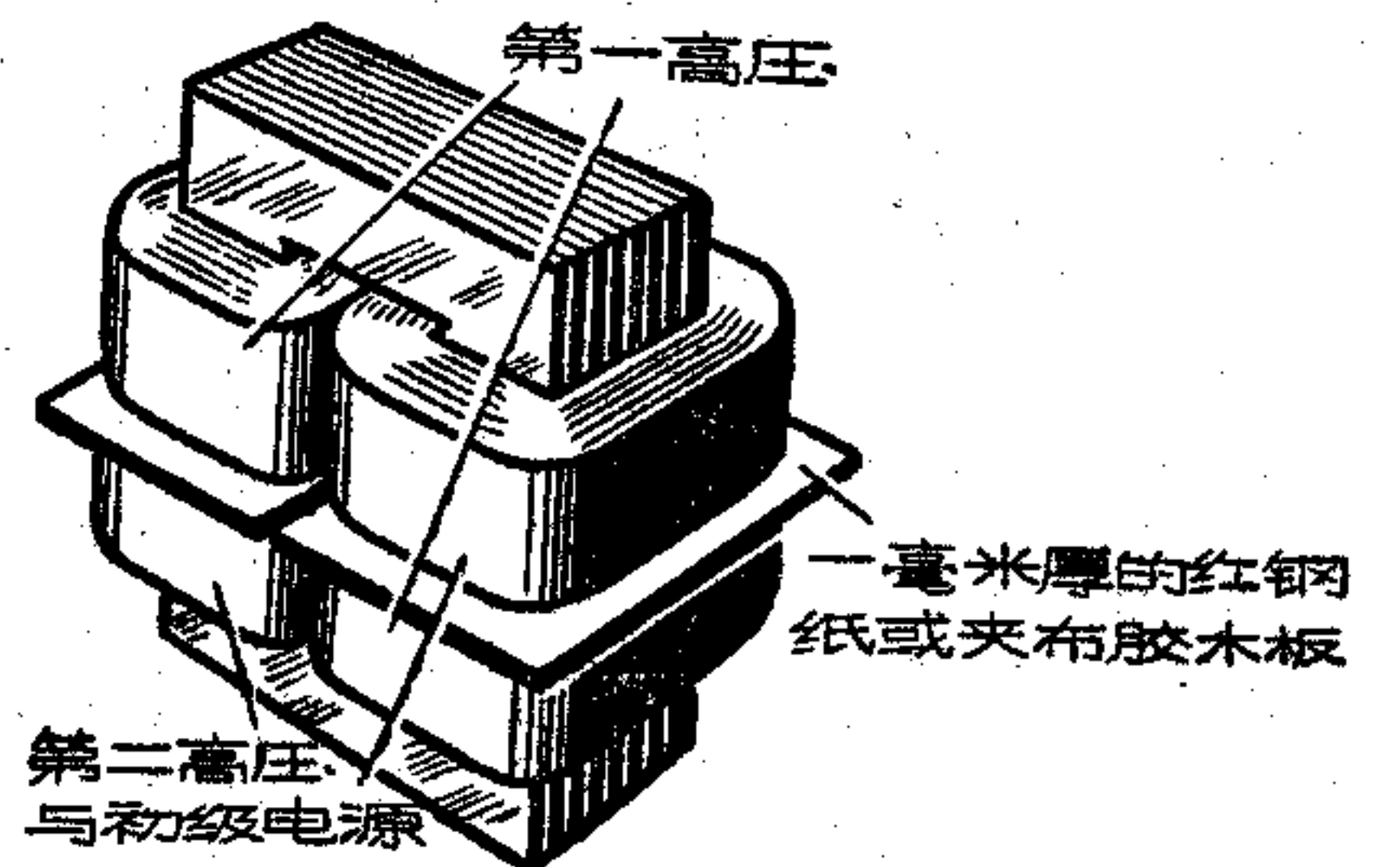
ГY1000A型广播机的第一高压两千伏与第二高压六百伏合用一个口字形变压器。这变压器一旦烧毁，在重繞时常常是按照出厂时的原繞制形式来繞制，但由于电压过高（峰值电压高达 $2000 \times \sqrt{2} = 2828$ 伏），繞組間絕緣常被击穿。这是由于一般广播站中的工艺不如制造厂所致。

为了克服这一困难，适应我們的具体条件，我們將各繞組采用分段繞的方法，經過多次实践，证明效果良好。現將具体方法介紹如下。

按照铁心大小，做四个繞組骨架，其中两个用来繞第一高压；另外两个用来繞第二高压和初級电源。由于高压分开两节繞制，各个繞組的峰压就减低，其間的絕緣問題也就迎刃而解了。

我們是用二层厚一毫米的紅鋼紙来做骨架的。在第二高压及初級电源之間又用0.1毫米厚的絕緣綢和黑清浆紙各两层隔开。各繞組的分布情况見图。

另外，各繞組均用高强度漆包綫，在繞制时手要清洁干燥，极力避免汗水等染污繞組。



我們繞制时第一高压未經煮蜡及浸漬、烘干等处理。

用这种方法繞制的高压变压器，我們认为有下列优点：

1. 各繞組便于散热，使用时溫升高。
2. 修检便利，如遇有某一繞組有故障，只要取下該繞組重繞即可，不需要将全部繞組都重新繞制，节省人力物力。

(周德杰)

这个半导体喊話器是一个小型輕便的半导体扩音机，耗电省，重量輕，携带方便，适合作演讲宣传和在小生产場地、車間等近距离喊話等用。

## 手提式半导体喊話器

电路。电位器  $R_2$  是偏置电阻，兼作音量控制。输入变压器  $B_2$  的初級是半导体管 3AX13 的負載。次級有两个

**一、电路** 本机电路如图所示。采用小功率低频放大管，一只 3AX13 (2Z 171) 作前置放大，用两只 3AX4 作单端推挽放大。由于末級采用无输出变压器的单端推挽放大电路，并加了較深的負回授，故放音质量得以提高，失真减小。同时由于不用输出变压器，消除了由输出变压器产生的失真和損耗，并縮小了体积。

綫圈，以供单端推挽电路的需要。电阻  $R_4$ 、 $R_5$ 、 $R_6$  是上一管子的偏置电阻。 $R_4$ 、 $R_5$  分压后从  $R_5$  上取出的电压一端經過上綫圈加到上管基极，另一端經過电阻  $R_6$  加到发射极。 $R_7$ 、 $R_8$ 、 $R_9$  是下一管的偏置电阻。两管都采用了負回授偏流法。 $R_8$ 、 $R_9$  是发射极电阻，因无电容器旁路，故有一些負回授作用。 $C_3$  为输出交連电容器，容量愈大愈好，一般用 50~100 微法的电解电容器。

喊話器采用炭精話筒。揚声器用高灵敏度、阻抗 16 欧的一种。当电源电压为 9 伏时，可以获得 200 毫瓦的输出功率。輸入端由話筒、話筒变压器  $B_1$  初級圈和 3 伏电源构成回路接收声源。从話筒变压器次級感应出較高的电压通过  $C_1$  交連到 3AX13 的基极，进行前置放大。这一級的工作点由  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  选择，采用了混合偏置

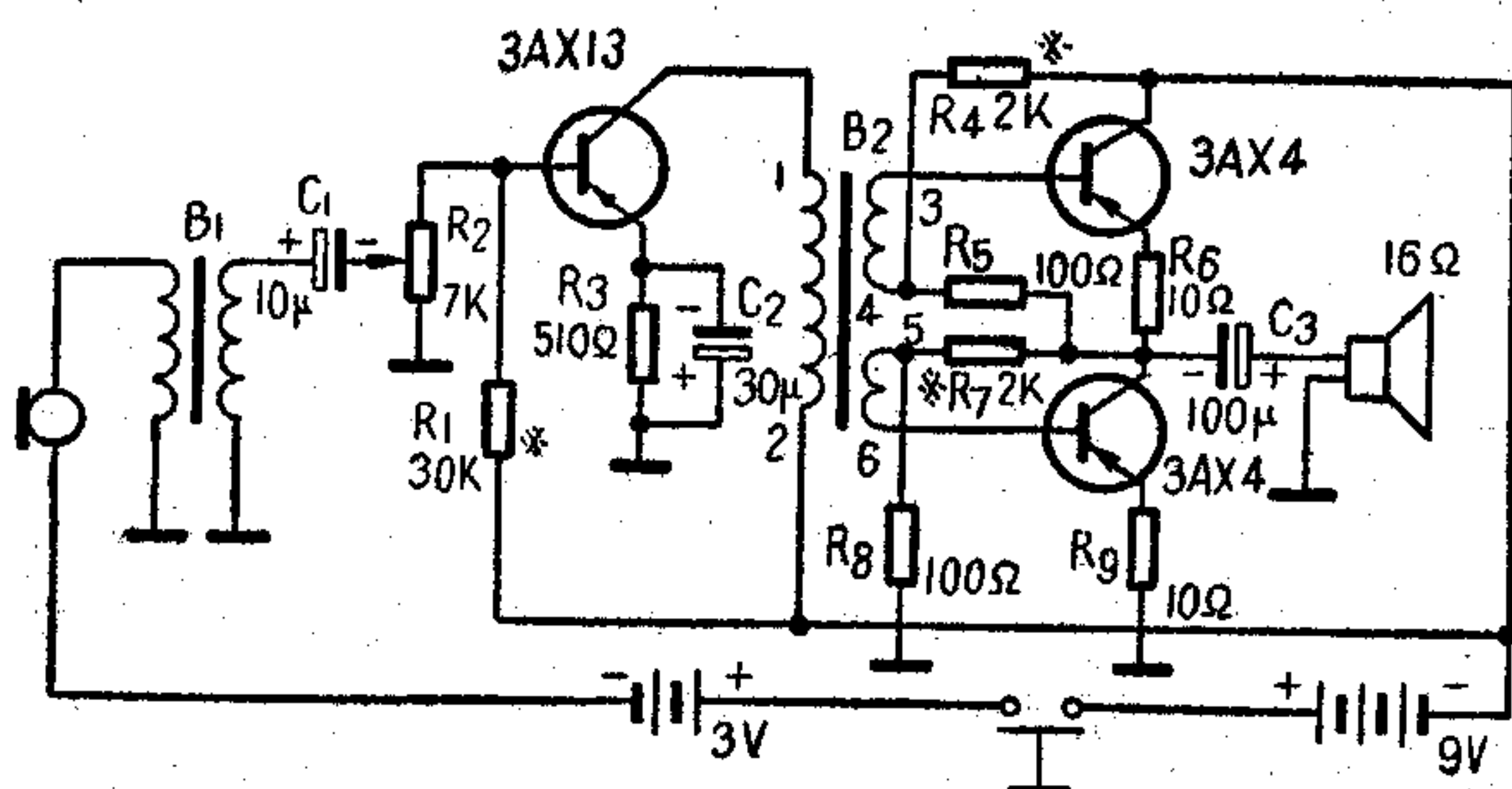
**二、元件** 話筒变压器  $B_1$  用一般动圈式話筒內的变压器代替，也可用电话机內的感应綫圈。

輸入变压器  $B_2$  用 EI 型硅鋼片，铁心中心舌寬 6 毫米，迭厚 10 毫米。初級用 0.12 毫米漆包綫平繞 1500 圈。次級用同号綫双綫并繞 500 圈，兩組綫圈头为 3、5，尾为 4、6，照图連接，不可接反，否則声小或无声。

其他电阻、电容均用小型元件。电容器的耐压要求在 9 伏以上。

**三、安装調整** 全机安装請参考本刊 1966 年第 1 期“半导体扩音机”一文。本机电源用八节 1.5 伏 5 号鋼笔电池。两节串联供作話筒电源，其余六节串联供給放大器电源。电源的正极都通过一只按钮开关通地（机壳地綫）。全部电源都装入揚声器內。本机經宣传队在街道实地使用数次，声音清晰宏亮。

(潘瑞君)





# 談談再生來復式半導體收音機 調試中的一些問題

卓康 誦

自制一架半導體收音機的效果除了選用適當的電路及元件和安裝技術外，調試工作也是一個很關鍵的問題。

圖1是一個簡易再生來復式半導體收音機的典型電路，這裡就以這個電路為基礎來談談調試中的一些問題和處理原則。

## 一、喇叭中一點聲音沒有

當接通電源後，喇叭中如連一點輕微的沙沙聲也沒有時，毛病多出在電源系統或功率放大級，這時可測量總電流和各級集電極電壓、電流的辦法來判斷。如電池和元件都是在安裝前經過檢查證明都良好的話，一般都是由於錯焊或漏焊造成。因此只需仔細檢查線路就可發現問題。簡易的辦法是用电烙鐵頭去碰觸各級半導體管的基極，在正常時喇叭中應有咕咕聲（這是由於電烙鐵頭上有交流市電感應電壓）。如遇碰到哪一級沒有聲音，說明這一級就有問題，應仔細檢查有無錯焊漏焊之處。這級偏流是否合適。如果都對，那就要檢查這一級半導體三極管的本身質量了。

另外，有時為了便於調整，偏流電阻常用盤形半可變電阻。這種小型半可變電阻如果焊接時間過長，常會使中間滑接臂接點脫開形成斷路，以致沒有偏流。

如果用烙鐵碰觸  $BG_1$  基極時喇叭中交流聲很大，但接上天線就是收不到電台，很可能是調諧部分有毛病或  $BG_1$  偏流調得太小。最常發生的是磁性天線線圈的多股線由於絕緣漆未刮淨形成假焊，或因售品線圈多用凡立水浸漬過的，內部容易折斷形成斷路，使調諧電路不起作用。但由於外部有紗或絲綫包裹，不易發現。

## 二、音 小

這裡是指低放部分增益不夠或輸出功率不足（與靈敏度不夠有區別）。如果用电烙鐵頭碰觸  $BG_1$  管基極時

喇叭中的咕咕聲很小，就說明是低放部分增益不夠，它的可能原因是：

1. 低放管或功放管的放大系數太小；
2. 偏流調得不對。

大家知道，半導體三極管在大電流工作狀態下的增益是比較小的。因此，如果兩只管子的放大系數不同，一般是把放大系數較大的作功放用，而把較小的作為低放用。

增益的大小除了與管子本身的放大系數有關外，還決定於它的偏流大小。這裡分別就圖1的電路來討論一下。

### a. 功率放大級

單臂功率放大級一般有两种工作狀態，即大電流和小電流工作狀態。用大電流狀態時，負荷阻抗（即輸出變壓器初級阻抗）一般都用300歐姆左右（集電極電流約調至15—20毫安），這時它的不失真輸出功率可達25毫瓦，最大輸出功率可達75毫瓦。但功率增益小，輸入必須加大，才能發揮作用，因此兩管機不宜採取這種工作狀態，三管以上可採用。小電流工作狀態則相反，集電極電流約調至10毫安左右，負荷阻抗用800歐左右的，例如目前大多數成品單臂輸出變壓器的初級阻抗大多是600—800歐的。這種工作狀態的最大不失真輸出功率約只10多毫瓦。這種工作狀態雖然最大輸出功率較小，但功率增益大，因而總增益小的少管簡易機宜採用。

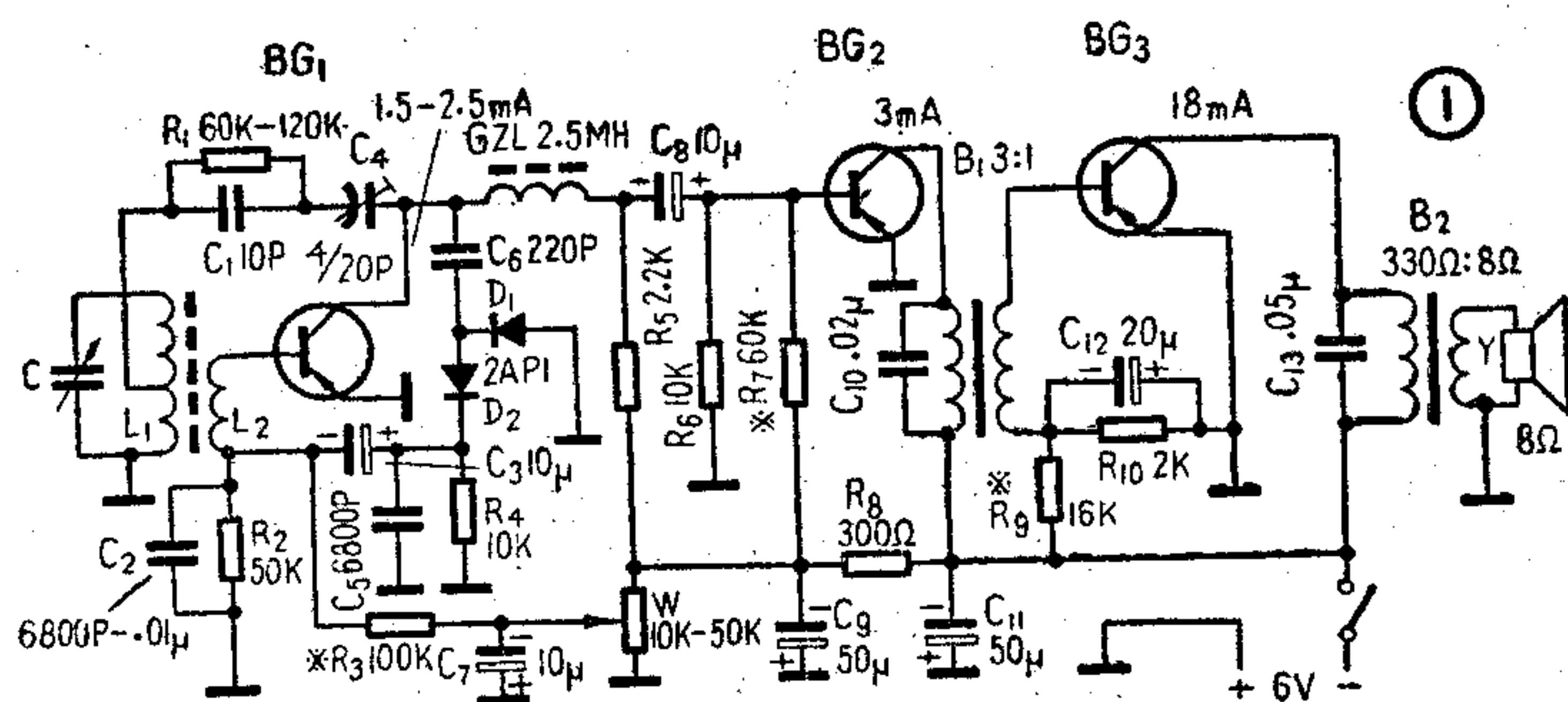
當然，輸出功率的大小和集電極電流、負荷阻抗的關係還和所用的電源電壓有關，電壓高的電流應調得小些，負荷阻抗可用得大些。上面所講的一些具體數據一般是指6伏左右的電源而說的。

### b. 低放級

在簡易三管機中有兩個低放級，一個是來復級，一個是中間推動級。

中間推動級一般調在2—3毫安左右即可，稍差一點對音量的影響不大，但對失真關係大些。

來復級工作狀態是否合適，是全機的關鍵之一。因為這級兼有高放和低放的作用，兩方面都得照顧。對低放來說只要求增益大，集電極電流要求調得大些；但是偏流調得太大時會使該管的輸入阻抗減得很小，因而影響磁性天線的  $Q$  值，使選擇性和靈敏度都下





降。故一般这級的集电极电流約調在 1.5 毫安左右为宜。

### 三、嘯声、汽船声和似鳥叫声 (再生嘯叫)

在調机中, 最常出現这种現象, 由于其具体原因比較复杂, 故解决起来也較費事。这种現象的共同特点是存在着杂散回授, 前二者是低頻回授, 后者是高频回授。

当調机时, 無論可变电容器調在什么位置, 或者在中間大部分位置, 电位器一开, 喇叭里就产生狂叫, 而且叫声頻率大都不随轉动可变电容而有所变化, 有时頻率很低, 像汽船声。这是低頻部分产生了不应有的交連, 起了低頻振蕩。这与由于再生过强而产生的嘯叫是容易区别的。当我们旋动可变电容听到的是像鳥叫一样的声音, 而且是时断时續或随着播音声而出現的, 沒有电台时, 叫声也就停止, 且叫声的頻率随着单連的轉动而有所改变时, 这是属于高频再生过强而引起的叫声, 分清是属于那一种, 就可加以解决。

1. 低頻振蕩 (嘯叫或汽船声), 它产生的原因和解决办法是:

a, 退交連电容器  $C_9$ 、 $C_{11}$  未接, 或內部开路失效容量太小。三管机因有三級低放, 在电池內阻上将产生正回授, 因此, 退交連电阻电容  $C_9$ 、 $R_8$ 、 $C_{11}$  一定不能省去。

b, 元件間互相感应回授。主要的是各变压器之間或对其他元件的杂散交連。可以采取以下办法解决: 把喇叭音圈一端通地; 将推动变压器  $B_1$  初級并一只  $0.02\mu\text{F}$  的电容  $C_{10}$ , 并将次級的二头对調一下試試, 即将变压器接  $BG_3$  基极的引綫与接偏流电阻  $R_9$  的头对調, 这往往立可見效。这是因为这样做, 使变压器最外层处于冷端 (交流地电位), 起了屏蔽作用, 同时改变了相位。

另外在装机时, 应将变压器的铁夹通地。輸入、輸出变压器与磁性天綫間应保持一定距离。

c, 前两級半导体管  $\beta$  过大, 也容易引起嘯叫。

一般处理品三极管除了  $\beta$  过小等质量問題外, 有的是由于  $\beta$  过大稳定性差而作处理的, 因此采用这种管子时, 常因排列布綫稍有不合理地方, 就容易造成振蕩。遇到这种情况时, 可試减少偏流, 减低它的放大率来解决。如效果不大, 則可在該管发射极对地間串入一只数十欧姆到几百欧姆的电阻, 不要并接电容, 使其产生負回授来遏制正回授, 并使性能稳定。电阻阻值用小的能解决问题时尽量不要用大的, 以免过多損耗。

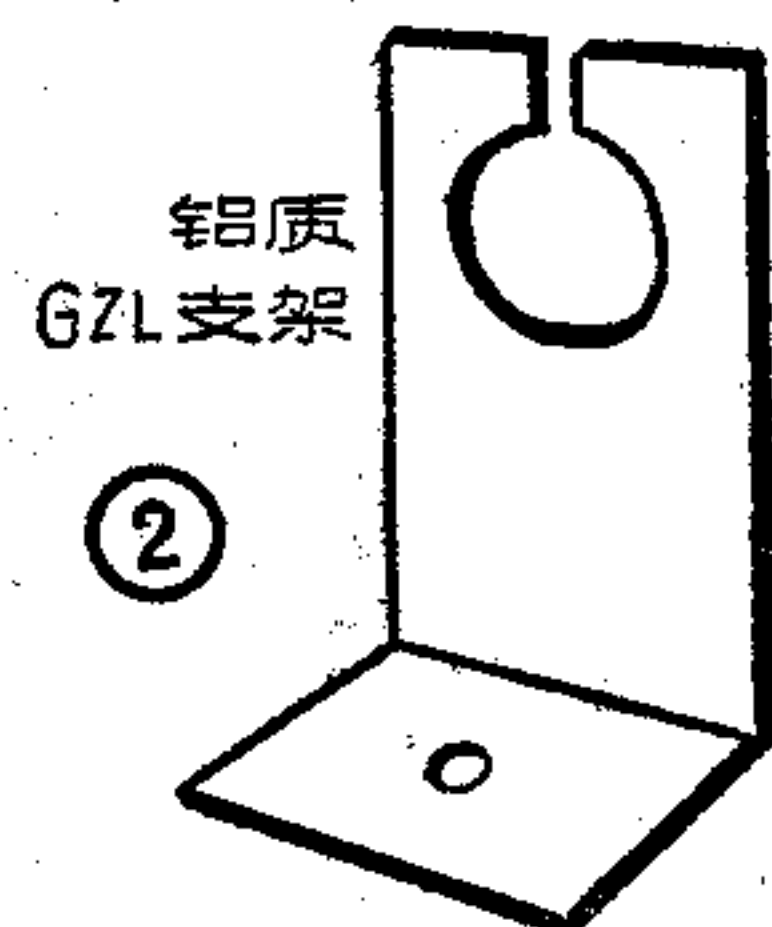
#### 2. 再生过强

来复再生机主要依靠再生来提高灵敏度与选择性的。因此, 适当的再生是必要的, 但过强則影响收听, 必須加以控制才行。再生的强弱主要决定于半可調电容  $C_4$ , 如发现再生过强, 而旋动  $C_4$  减小回授电容亦不能解决时, 这时可試减少  $L_1$  抽头以下的綫圈圈数, 另一方面要从排列及接綫上寻找有无产生不应有的高频交連之

处, 而且后者是主要的。正常情况是当断开  $L_1$  的抽头与回授半可調电容連綫时, 把电位器开大, 旋动可变电容器, 收音机中应一点也沒有再生嘯叫声, 如仍有, 則說明再生是由于不应有的交連或其他原因产生的, 需要查出去除。根据經驗, 其原因与解决办法如下:

a, 排列不当引綫过长而产生杂散交連: 有些型号高频三极管集电极是接通管壳的, 与磁棒靠得太近就要产生回授, 应该远离一些 (大約 2 厘米以上則問題不大)。另外, 磁性天綫接調諧单連可变电容器定片的引綫应越短越好, 如果接綫过长, 而又与高频阻流圈或  $C_4$  靠近, 就会引起回授叫嘯, 这种情况遇到很多。还有一种再生嘯叫, 主要是在接收頻率低端出現 咕咕叫声 (560 KHz 到 700 KHz)。这是由于阻流圈与磁棒交連太紧, 回授过强。解决办法只要旋动阻流圈角度, 减少互感, 大多可以解决。把阻流圈旋到与磁棒成  $90^\circ$  时正回授最小, 如再旋到  $180^\circ$  則成負回授了。阻流圈与磁棒間直綫距离以 4—8 厘米間为宜。

带鋁架可旋轉的阻流圈, 目前市場上有成品可购到, 自制时可采用交流收音机用的小型中頻变压器的塑料芯子一只, 用 42~44 号漆包綫繞 600 圈左右, 再用废中頻变压器鋁壳做一个支架, 如图 2, 将綫圈套入大孔中, 便做成一个可旋轉的阻流圈了。



b, 某些高频管的  $\beta$  过大或者輸入阻抗过大, 工作不稳定, 常容易发生高频回授, 产生“嘶嘶”振蕩声, 也可能产生超音频振蕩 (这在使用处理品管子时更可能遇到)。这时常常影响低放級和功放級的工作偏流, 往往因此調不大 (偏流电阻减小, 集电极电流也上不去)。如果把第一級管子集电极連綫断开, 使来复再生級停止工作, 后面的管子偏流就回升, 并变得正常, 这就充分证明第一級起了振蕩。解决办法: 可先把磁性天綫上的次級綫圈  $L_2$  增加一些, 一般成品綫圈是 7—8 圈, 則可根据情况增加到 12—15 圈左右, 以配合半导体管的輸入阻抗, 毛病常可解决。但圈数增加过多时会使正常的再生下降而致选择性受影响, 同时也使高频端灵敏度变低, 因此必須注意兼顧。

如上法不能解决时, 也可能是管子  $\beta$  太大, 可以像解决低频管  $\beta$  过大方法一样, 在发射极电路中串入一个約几百欧的电阻使产生負回授来消除振蕩。(待續)

## 更正

本刊 1966 年第 9 期“談簡易型半导体机輸入电路的制作”文末倒数第 8 行, 即“…… $L_1$ 、 $L_2$  和  $L_6$  組成磁性天綫……”一句中, 括号內“( $L_6$  的繞法同  $L_4$ )”等字应予删除。文內图 4 中的  $L_6$  是繞在磁性天綫上的, 实际只繞一匝即可。 $L_4$  是与  $L_3$ 、 $L_7$  同繞在一只骨架上, 均为蜂房式繞組。 $L_4$  的匝数多少要根据与高频管的輸入阻抗匹配来考虑, 須由試驗决定。

同文第 26 頁右栏倒数第 14 行中的  $L_2$  应改正为  $L_4$ 。



# 半 导 体 管 测 试 器

徐 绍 周

我們制做了一种测试器，共由两部分組成，电路如图1。一部分是以收音机试听声音来比較半导体管的好坏，另一部分是测量管子的几項主要参数。

## 一、工作簡介

**收音試驗部分：**这部分是一个再生来复式四管机。在高频管BG<sub>1</sub>和低频管BG<sub>2</sub>的电路內分别接有双刀双掷开关(K<sub>1</sub>、K<sub>2</sub>)。通过这两个开关的倒換，可以分別将被测高、低频管換接入收音机內代替原来的管子试听。在高频管的偏置电路中还接有一大串不同阻值的电阻，通过开关K<sub>3</sub>的轉換，可以在试听时調換合宜的偏流电阻。在BG<sub>1</sub>的集电极电路內接有一只电流表，以观测集电极电流。

**測量部分：**因为半导体管不同于电子管，它們的特性不那么一致，即便是同一型号的三极管，其参数上下差别也很大，所以在购买三极管时就需要加以挑选和比較。I<sub>cbo</sub>和I<sub>ceo</sub>这两个参数的大小直接影响三极管的工作性能，太大了会使工作不稳定，噪音大，甚至损坏等，这些参数越小越

好。所以一般的业余爱好者在选购半导体三极管时最好能測量一下I<sub>cbo</sub>、I<sub>ceo</sub>和放大系数β。这种测试器基本能满足这三方面的要求。測量范围：I<sub>cbo</sub>值为0~200微安；I<sub>ceo</sub>值为0~2毫安，β值为0~200和0~400两档。

## 二、零件选择及用途

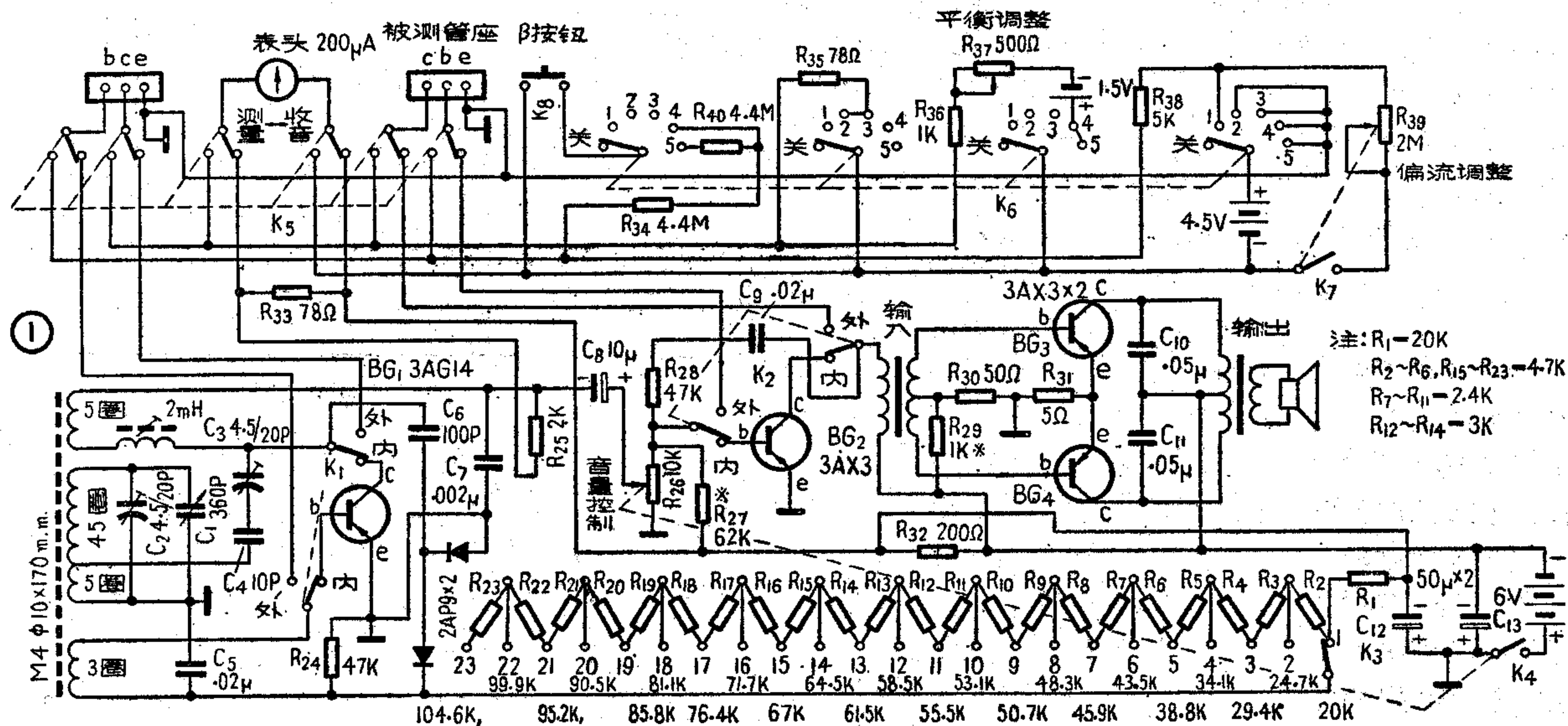
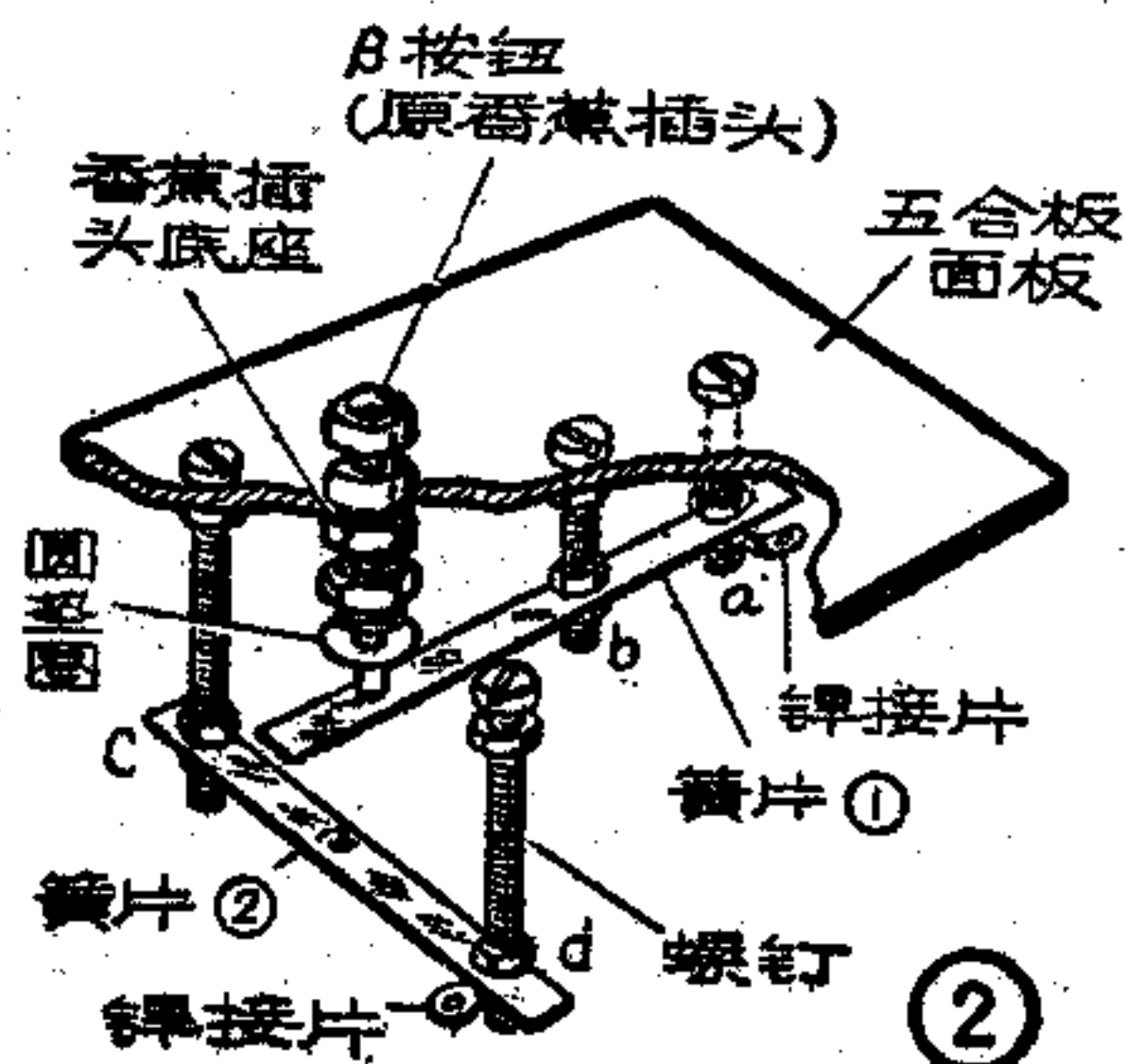
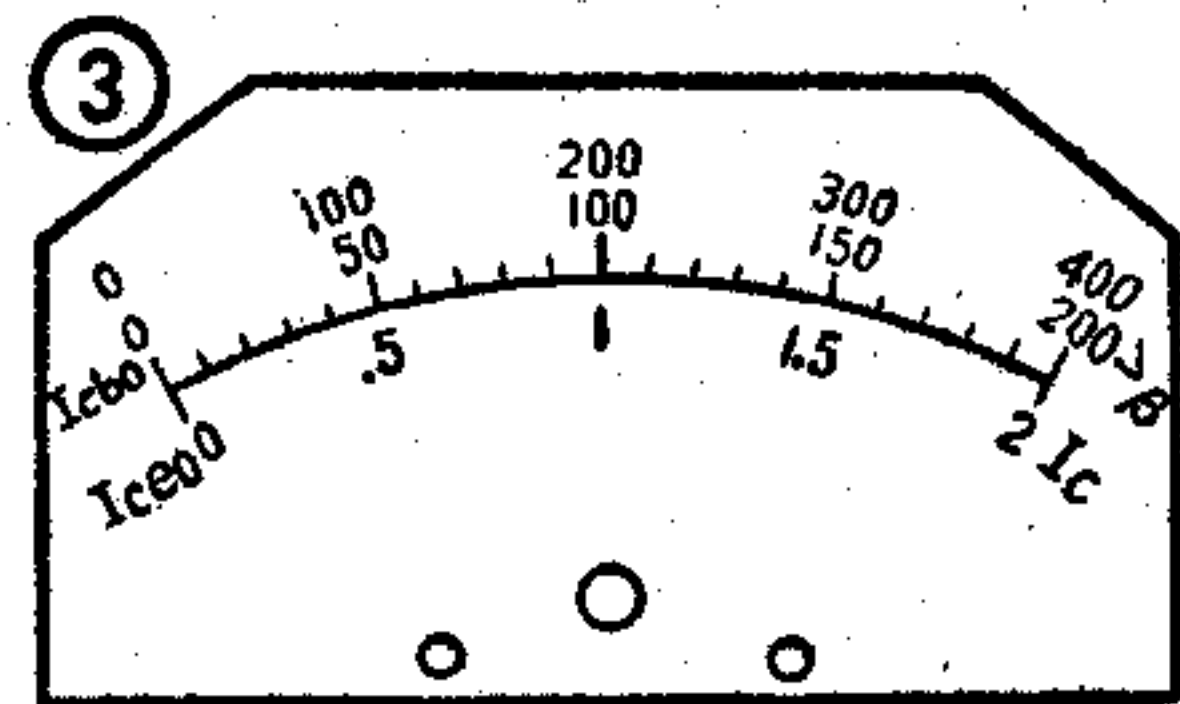
收音部分的K<sub>1</sub>、K<sub>2</sub>为双刀双掷开关，用以換接被测高、低频管到收音机內。K<sub>3</sub>为一单刀23掷开关，将23只电阻（阻值如图1所注）焊接在它的各个接点上，将它轉到不同接点上，便得到不同的偏流电阻，从而改变BG<sub>1</sub>的集电极电流，使其工作在最佳工作点上。K<sub>4</sub>为收音部分的电源开

关，附在音量控制电位器R<sub>26</sub>上。

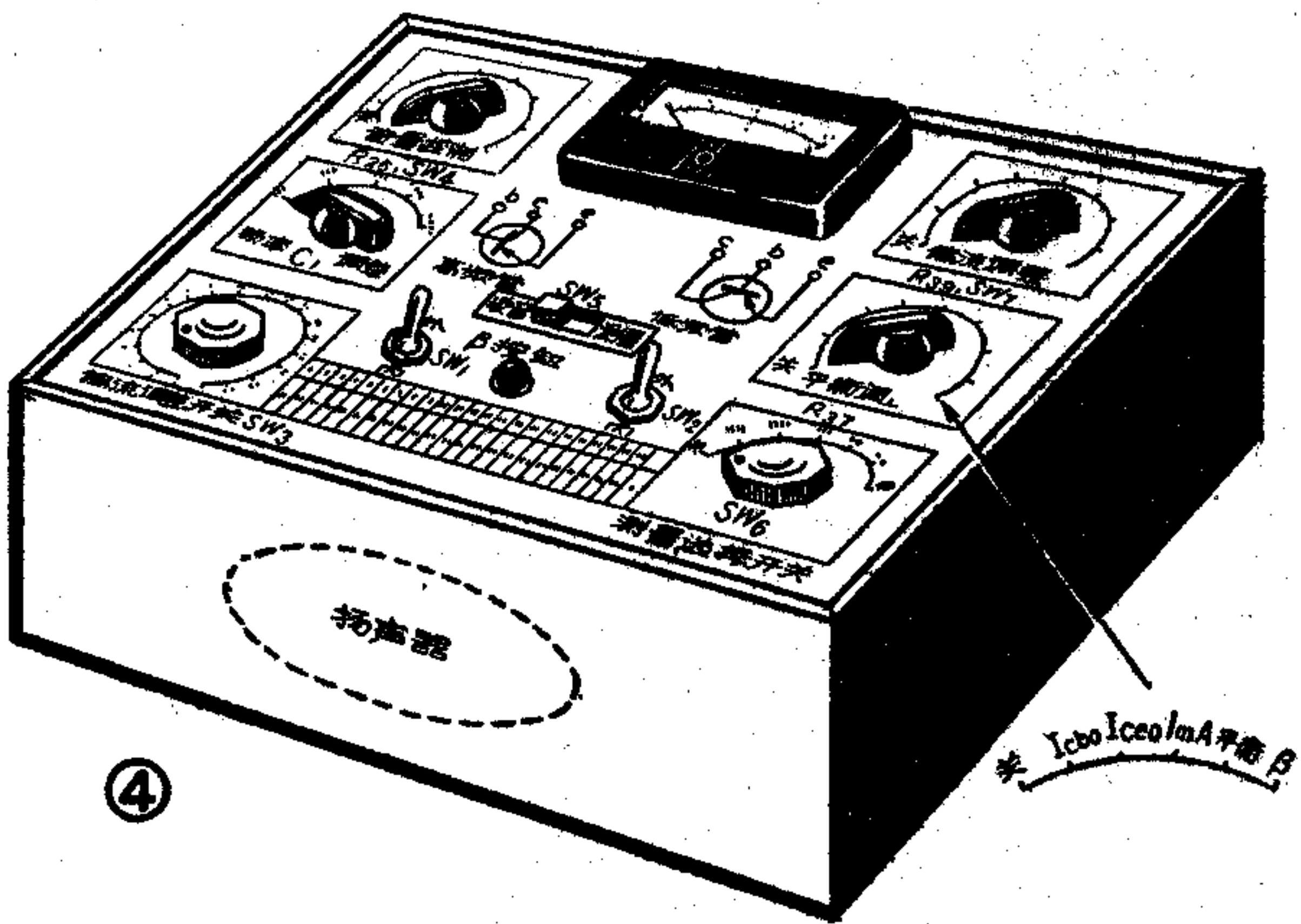
测试部分的K<sub>5</sub>是一只六刀双掷“收音”“測量”选择开关。市場上出售的有推动式和旋轉式的两种，可根据要求选择。这里是采用半导体收音机上用的推动式两波段开关。这个开关用来倒換用收音法还是測量法测试被测半导体管；同时也倒換电流表到收音机或测试电路。

K<sub>6</sub>是一只四刀五掷开关，它是測量I<sub>cbo</sub>、I<sub>ceo</sub>、β值等几种工作状态的选择开关。如需測0~400的一档β值，要用四刀六掷的。

K<sub>7</sub>是在測量时調整偏流用的电源开关，是連在R<sub>39</sub>上的。K<sub>8</sub>是測量β值时用的，可选用售品微动开关，也可以自制。制法参考图2取废旧鬧钟表条約80毫米，截成两段，将需钻孔的地方（图中a、b、c、d处）退火后钻孔，然后用約30毫米长的螺釘固定







途及名称(见图4), 然后再用同样大小的一些透明有机玻璃板盖在上面, 以免使用久了把字磨掉。

#### 四、使用方法

1. 收音法测试: 首先将收音——测量开关  $K_5$  扳在“收音”位置。插上被测管。开关

于五合板上, 成垂直交叉放置, 如图所示。β按钮可以购香蕉插头一份, 其底座部分固定于面板上; 将插头部分铜头取下, 换上一较长的比原来稍细一点的铜或铁棍加热固定于塑料头上, 穿入底座在下部套上一垫圈后再接触于簧片①, 然后再把垫圈焊牢, 使按钮不致脱出插孔。用时向下一按, 簧片①和②接触, 接通β测试电路。放开手指, 簧片①就把按钮弹回原来的位置。

平衡调整电位器  $R_{37}$  是一只 500 欧姆 2 瓦线绕式的。

表头是一只 200 微安的, 这是为了在用作毫安表时, 表针刚好在 1 毫安指在正中位置, 以便于调整。也可不用 200 微安的。为了测量方便起见, 可在原表刻度数字上、下添上所需的数字, 并在中间 1 毫安位置划一红线标记(图3)。本表的分流电阻  $R_{35}$ 、 $R_{33}$  要有 1800 微安的电流通过, 也就是原电表 200 微安的 9 倍, 那么分流电阻就是原电表内阻的九分之一, 这里所用表头内阻为 700 欧姆, 所以分流电阻应为 78 欧姆。

#### 三、安装

为了方便起见, 全部零件可以装在一块长 350 毫米、宽 250 毫米的优质五合板下面, 上面安排旋钮、开关等, 再装入箱内。在面板的正面用道林纸绘出各个旋钮的用

$K_1$ 、 $K_2$  扳在“内”位置, 使收音机内管子工作。闭合电源开关  $K_4$ , 把  $R_{26}$  旋到音量较大位置, 调整  $C_1$  找到一个电台。再调整  $K_3$ , 使集电极电流指在 1 毫安左右。

如被试的是低频管(此时不测偏流), 就将  $K_2$  扳向“外”(  $K_1$  扳在“内”, 用机内高频管), 听声音如何, 与机内原用低频管作比较。如果测试高频管, 就将  $K_1$  扳向位置“外”,  $K_2$  扳向“内”, 听声音效果, 并再调  $K_3$  使电表指到 1 毫安位置, 看  $K_3$  指在什么位置, 再参看面板所附与各位置相对应的偏流电阻表, 例如  $K_3$  指在“15”上, 那么意思就是被试的这只高频管用 67 千欧的偏流电阻合适。集电极电流调在 1 毫安是因为一般做再生来复式收音机的高频管多调在 0.7~1.5 毫安的范围内。太低会影响灵敏度和声音, 太高又会引起再生啸叫。

2.  $I_{cbo}$ 、 $I_{ceo}$  及  $\beta$  的测量: 首先将开关  $K_5$  扳向“测量”位置, 插上被测管。

旋转开关  $K_6$  到“2”上, 即  $I_{cbo}$

### 铁路工人杜甲祿 制成鋼軌探伤器

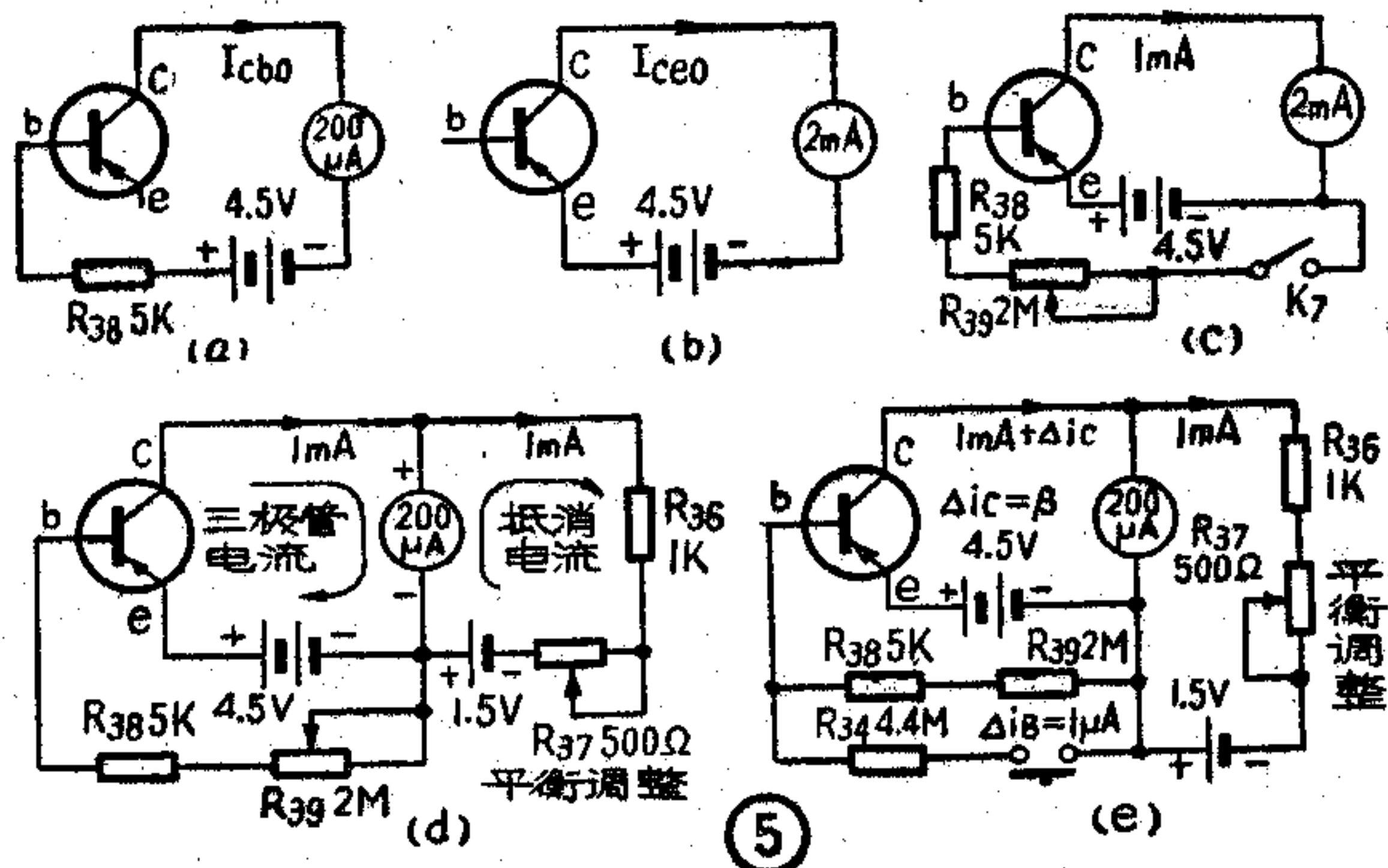
太原铁路分局榆次工务段鋼軌探伤工杜甲祿, 高举毛泽东思想伟大红旗, 经过十八个月的反复试验, 制成了电子管探伤器和半导体探伤器。半导体探伤器的精确度、灵敏度都比外国进口的好, 成本低、重量轻、体积小, 是具有先进水平的新仪器。

的位置。其测试电路简化如图 5(a)。电表串接在被测管集电极和电池负极之间, 此时电表读数即被测管的集电极反向饱和电流  $I_{cbo}$ , 可测范围为 0~200 微安。电路内串接之电阻  $R_{38}$  为限流电阻, 用以防止因插错管腿而损坏三极管。

将  $K_6$  旋到“2”, 即测量  $I_{ceo}$ , 电路简化如图 5(b)。这时在 200 微安的表头上并联了一只分流电阻  $R_{35}$  (78Ω), 使电表的量程扩大为 2 毫安。所得读数即为集电极反向穿透电流  $I_{ceo}$ , 能测到 0~2 毫安。

再旋  $K_6$  到“3”, 进行 1 毫安调整(因这个测试器是按被测管集电极电流为 1 毫安时测量  $\beta$ )。电路简化为图 5(c)。

再将开关  $K_7$  闭合。调整偏流电位器  $R_{39}$ , 使集电极电流为 1 毫安, 亦即电表的正中红线位置上。再将  $K_6$  旋到“4”, 即“平衡测量”的位置。电路简化如图 5(d), 这时电表又恢复为 200 微安的位置, 并在电路中加进了抵消电流 1 毫安。调整平衡电阻  $R_{37}$  使表针退回到“零”位置。然后按下  $\beta$  按钮, 也就是再给入基极 1 微安的电流, 此时电表再指的读数即为  $\beta$  值, 如图 5(e)。因为放大系数  $\beta = \frac{\Delta i_c}{\Delta i_B}$ , 现在我们给  $\Delta i_B$  值固定, 看  $\Delta i_c$  变动的多少, 所得读数即为  $\beta$  值。如被测管的  $\beta$  值超出 200 以上, 可再将  $K_6$  旋至“5”, 这时的电路同“4”, 只不过将原来的偏流  $\Delta i_B$  减少了一半, 这时测得的值比原来的扩大了一倍。





# 收报、发报、通报三用线路

王 春 华

为了从实战出发,切实掌握收报、发报和通报三项基本技术,我们将报务教室原有的线路(见图1)进行了改进,如图4。只增加了几个分线器和若干电阻,不但克服了原来在电键开启时,因电磁感应而产生的令人讨厌的信号声,而且可以供多人同时进行收报、发报和通报三项训练。经过一个月的试用,效果很好,现将线路介绍如下:

## 基本原理

该线路主要是应用了电桥原理(见图2)。我们知道,电桥的平衡条

件是

$$R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$$

$$\text{或 } R_1 : R_2 = R_3 : R_4$$

其中任一电阻阻值的改变,均将使电桥失去平衡,耳机内将有信号声。

当电键开启时,调整电位器  $R_1$ , 使电桥平衡,此时耳机内无信号声。

当电键关闭时,  $R_4$  短路,电桥失去平衡(见图3),耳机内即可听到信号声。信号声的大小决定于电阻的阻值。由图3可见,为了使耳机内得到足够强的信号,  $R_1$  要越小越好,  $R_2$ 、 $R_3$  要越大越好,而总的输入阻

抗又必须与振荡器输出阻抗相匹配(图4中的数值可作参考)。

## 使用方法

**收报** 开启振荡器,插上耳机和电键,调整  $R_1$ , 使电桥平衡。然后,将分线器全部拨至“O”,由任何一

个人发报,其他人均可抄收。可以练习抄收通播电报和无綫电信号,也可以从  $ac$  两端输入录音(或快机)信号供大家抄收。

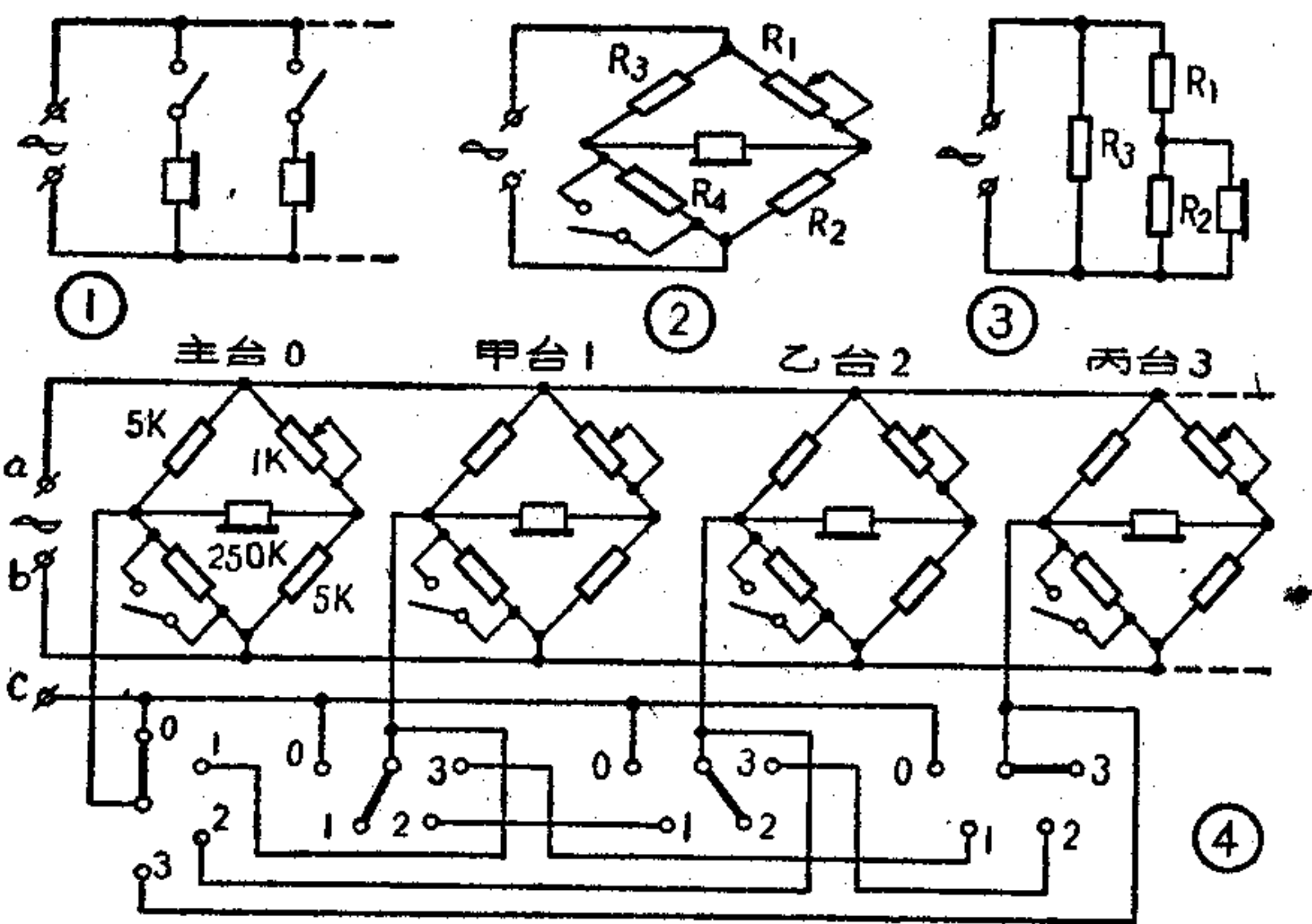
**发报** 将分线器拨至自己电台的号码上(例如甲台拨至1号,乙台拨至2号等等)随着电键的启闭,耳机中即可听到清脆的电码声,可供多人同时进行发报练习而互不干扰。此外,主台还可以拨动分线器,监听各人的发报质量。

**通报** 若两电台互相联系,可分别将自己的分线器拨至对方电台的号码上,双方即可练习通报。若有二个以上的电台需要互相联络时,可将各分线器均拨至“公用波段”“O”。此外,主台还可以随时和任何电台联系,而不论该台分线器置于何处。

假如面板排列能设计得和军用小型报话机面板排列对应或类似(如报话机中的天线配谐、收发信配谐和电键插孔等,分别对应于线路中的平衡电阻  $R_1$ 、分线器、耳机和电键插等),那就更适合直观教学和从实战出发的需要,运动员或民兵在教室练习就有些类似操纵真实电台。

速度放慢些,每个字母都要发清楚,间隔速度要均匀。这样才便于对方听辨。有报要及时表示。并主动把收听情况告诉对方,以便其确定拍发速度和组数,做到配合自如。

四、回答遍数的多少应根据联络情况和对方技术水平而定。信号不好、干扰较大或对方守听能力较低则回答长些,否则短些。一般地第一次回答应长些。如果对方没听到,可抓紧在对方出台前再简短回答一次。如果对方出台较慢,则应多听一会再回答,以免形成对答(即同时叫同时听)。在



## 回答时应注意什么?

在无綫电通信联络中,守听的一方在听到后应该向对方进行回答。关于守听中应该注意些什么问题已在本刊1966年第10期中谈过了。这里着重谈谈在未沟通联络前或中途失约的时候,听到的一方在回答时应注意的几个问题:

一、联络前首先打开收音机,熟

悉一下使用频率周围信号分布情况及每个信号的强度,然后在不违反通信规则的前提下,选择一干扰较小的地方把发信频率调好,给对方守听创造有利条件。

二、听到对方呼叫完应立即回答,以免因出台晚而使对方漏听。

三、回答时,拍发呼号要连贯,

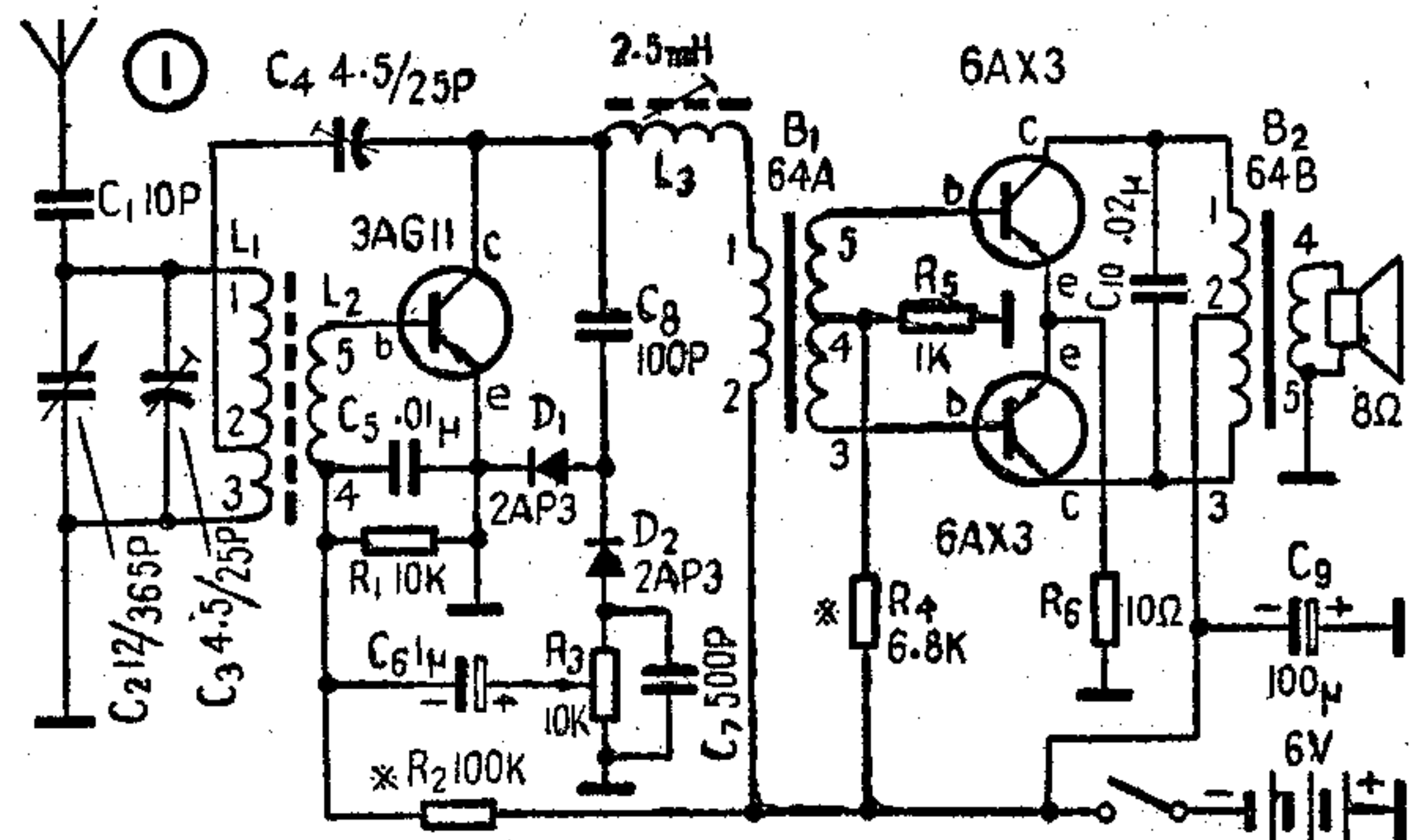


# 三管推挽輸出半导体收音机

叶 荣 安

我們最近为貧下中农設計了一台檢波放大推挽輸出的半导体收音机，經多方面使用，证明該机性能良好，灵敏度高，音量大，适合农村收听，造价低、装置容易，很受人民公社社員們欢迎。

本机电路如图 1。它是根据前“海

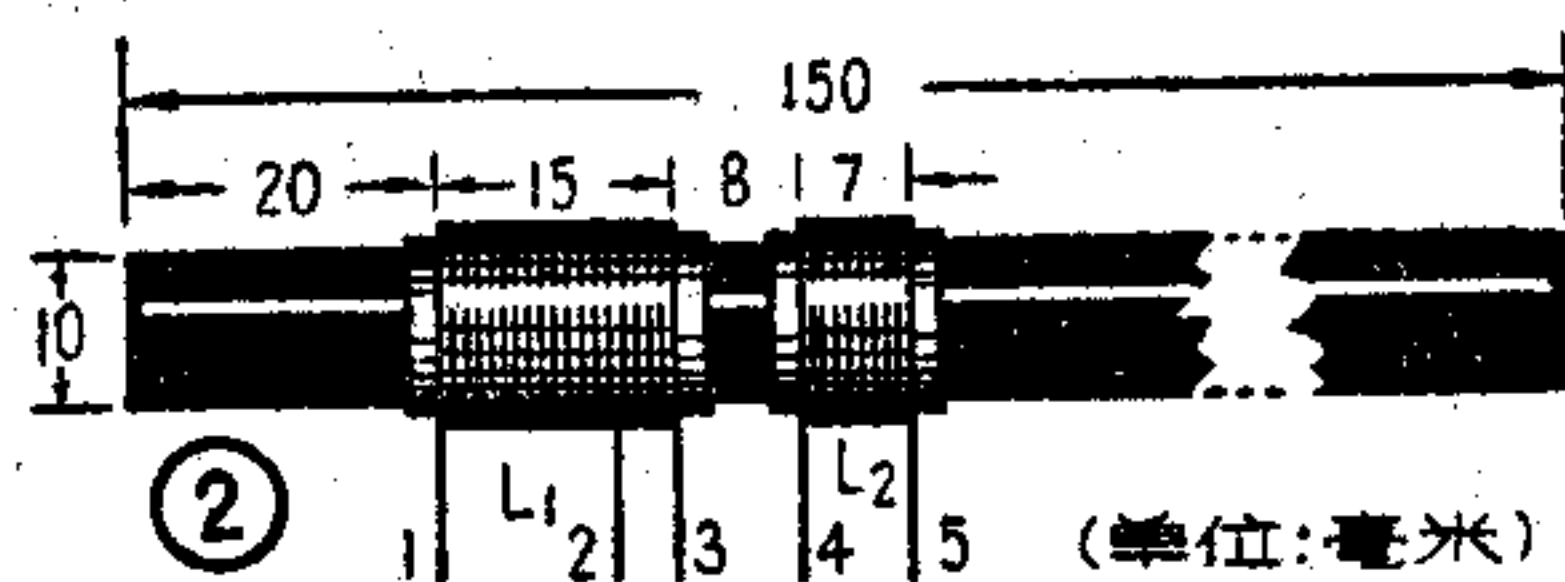


棠 TR2-1”型半导体收音机适当更改而成（参看 1965 年本刊第 4 期）。前面用一只高频管和两只二极管作高频放大、倍压检波和低频放大。然后经过变压器交連进行推挽放大輸出，由于采取推挽輸出，所以声音大，音质好。

磁性天綫（图 2）采用 M 4 型  $\phi 10 \times 150$  毫米（直径 10 毫米、长 150

毫米）磁棒。調諧綫圈  $L_1$  用七股（每股 0.06 毫米）的絲包綫，在  $\phi 11 \times 20$  毫米浸蜡紙筒上单层密繞 48 圈，在 44 圈处抽一头，以备作再生，也就是再生綫圈为 4 圈。这个綫圈的繞綫也可以用旧七股中頻变压器上拆下的旧綫。輸入綫圈  $L_2$  是在距离  $L_1$  約 8 毫米处，用 0.15 毫米七股絲包塑胶綫密繞 5 圈。

高频阻流圈  $L_3$  的电感量为 2.5 毫亨，可用市售的成品。自制时可用一个中頻变压器的磁心，再取一个硬紙在磁心上卷一个紙筒，要能使磁心在紙筒內旋动。然后用硬紙板剪成两个紙环套在紙筒外面，用胶水固定住。再在紙筒上用 0.12 毫米徑漆包綫乱繞 500 圈即可。



用单工联络（收发报不能同时进行）时，为了避免对答，还可在回答中間把收发报轉換开关扳至收报位置，守听一下，若对方未呼叫，則立即扳至发报位置再接着回答，否則停止回答轉为守听。

綜上所述，在回答时必须掌握一个原則：即时处处为对方着想，千方百計为对方守听創造有利条件，把方便让給对方。

五、如果回答不通时，应首先从自己方面检查原因，积极地采取措施，耐心回答，不能急躁，更不能埋怨对

方。一般是从以下几个方面检查：

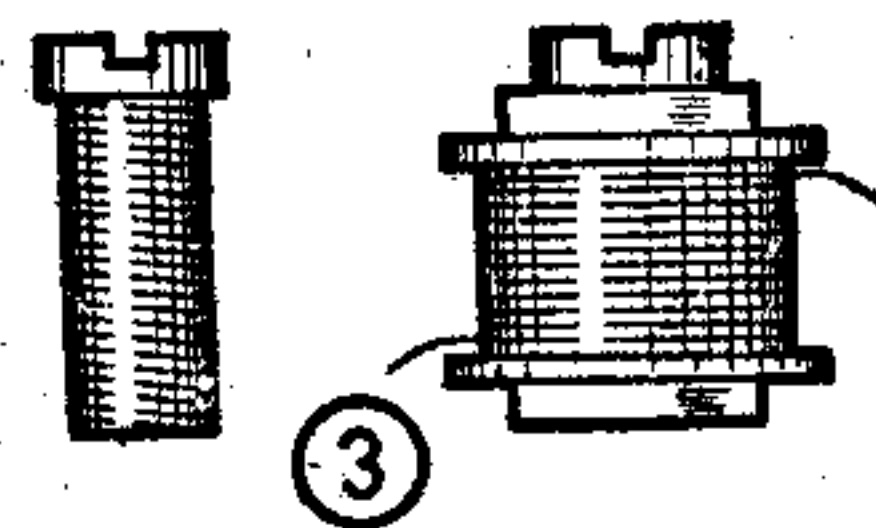
1. 呼号、頻率是否用錯，波段开关位置是否正确，工作电压是否够。
2. 天綫、电源、电鍵接触是否良好，有无松动短路、断路，有无輸出。检查有无輸出时，可按下負荷指示按钮，看按鍵时指示灯亮否，亮时一般則有輸出。如指示灯虽然亮，但用手碰天綫，指示灯无变化，則也无輸出。

六、若发信部分均无故障，也不要呆板地呼叫和守听，应灵活地进行处理，如：

1. 重新調整发信机，增大輸出，或微調頻率，并坚持长叫短听，勤叫勤听。
2. 如果有备用頻率可主动改波試叫。
3. 看設台位置是否不当，若处在高压綫下、高大建筑物旁等对通信不利之处，則应更換电台位置。

以上几点均为使用小型电台，采用单工联络方法的一点体会，供初上电台工作的爱好者和民兵通信兵参考。

（刘龙弟）



如图 3 所示。

輸入輸出变压器  $B_1 B_2$ ：为了配合 8 欧阻抗的揚声器。可以采用一套 64A、B 型輸入輸出变压器。如果揚声器阻抗是 3.2 欧，可以用一套 63A、B 型輸入輸出变压器。这两种产品都是北京有綫电厂产品，专供半导体收音机用的。采用其他型号产品或自制也可以，但应注意能配合半导体管和揚声器音圈阻抗的需要。

本机装置时要注意使揚声器离磁棒远些。高频阻流圈与磁棒間距离会影响收音机性能，一般应离开 3—5 厘米。輸入变压器和輸出变压器也要离远些，要相互垂直放置。

全部元件可以装在一个普通的塑料菜盒里，以便隨身携带。

电路中的  $R_2$ 、 $R_4$  是調整偏流用的电阻，需要根据具体管子調到合适的数值。



# 来复式三管测向机

钟 如

这里介绍一个利用三个普通电子管制成的测向机。它采用了来复式电路，一管多用，因而可以节省元件，缩小体积并减少电源消耗。

本机工作频率为 3.55 兆赫（约 80 米）。在输出功率为 0.1 毫瓦、信杂比不低于 10:1 时灵敏度不低于 100 微伏/米。灯丝电源用一个 1.5 伏 1 号电池供给，屏极电源由两块 22.5 伏层积电池串联供给，空载电压为 45 伏。

## 一、电 路

整机电路见图 1。这是一个来复式超外差式电路。两只电子管 1K2 ( $G_1$ 、 $G_2$ )，每只都起着三种作用：高放、中放和低放。混频和本机振荡由 1A2 ( $G_3$ ) 担任。全机共有两级高放、一级变频、两级中放、一级检波（用半导体二极管  $D_1$ ）和两级低放，这就提供了超外差式测向机应有的灵敏度和选择性，同时又极经济。

磁性天线线圈  $L_1$  和瓷介半可变电容器  $C_1$  组成测向机的输入回路。信号直接输入  $G_1$  的信号栅。由  $L_3$ 、 $C_6$  和  $L_7$ 、 $C_{11}$  组成的中心谐振频率为 3.55 兆赫的谐振回路，分别为高放管  $G_1$ 、 $G_2$  的高频负载。高放后的信号注入变频管  $G_3$  的信号栅。

变频级采用的是电感回授式本机振荡电路，振荡栅负压为 3~5 伏。

本振频率比外来信号频率要高 465 千赫，故振荡回路  $L_{10}$ 、 $C_{17}$ 、 $C_{18}$  的中心振荡频率为 4.015 兆赫。

中频（465 千赫）信号电压从双调谐回路  $L_9$ 、 $C_{15}$ — $L_8$ 、 $C_2$  通过磁性天线线圈  $L_1$  加到  $G_1$  栅极进行中放。 $G_1$ 、 $G_2$  的中频负载是  $L_2$ 、 $C_5$ 、 $L_4$ 、 $C_9$  组成的谐振回路。

$L_4$ 、 $C_9$  上的中频电压经过耦合线圈  $L_5$  加到半导体二极管  $D_1$  检波器上进行检波，电阻  $R_7$  上的低频电压经过线圈  $L_8$ 、磁性天线线圈  $L_1$  又加到  $G_1$  栅极作低放。第一级低放的负载是电阻  $R_2$ ，而第二级低放的负载是高阻耳机（4,000 欧）。用电位器  $R_3$  控制  $G_1$  的帘栅电压，从而调节整机增益。

## 二、结构和制作

整机采用外附电源方式，故包括测向机和电池盒两部分。测向机尺寸为 165×75×35 毫米，电池盒为 105×80×35 毫米，均用 1 毫米厚铝板制成。电池盒用皮带束于运动员腰部。

磁性天线线圈  $L_1$  用  $\phi 0.16$  毫米多股纱包线在  $\phi 10 \times 140$  磁棒上单层密绕 25~30 圈，使用内屏蔽。天线外盒用 0.5 毫米铝板制成，尺寸为 60×35×35 毫米，顶部和两侧开有

0.5~1 毫米裂缝。为使其结构更牢固，便于安装直立天线插孔，顶部再装上一块厚约 1 毫米的有机玻璃。

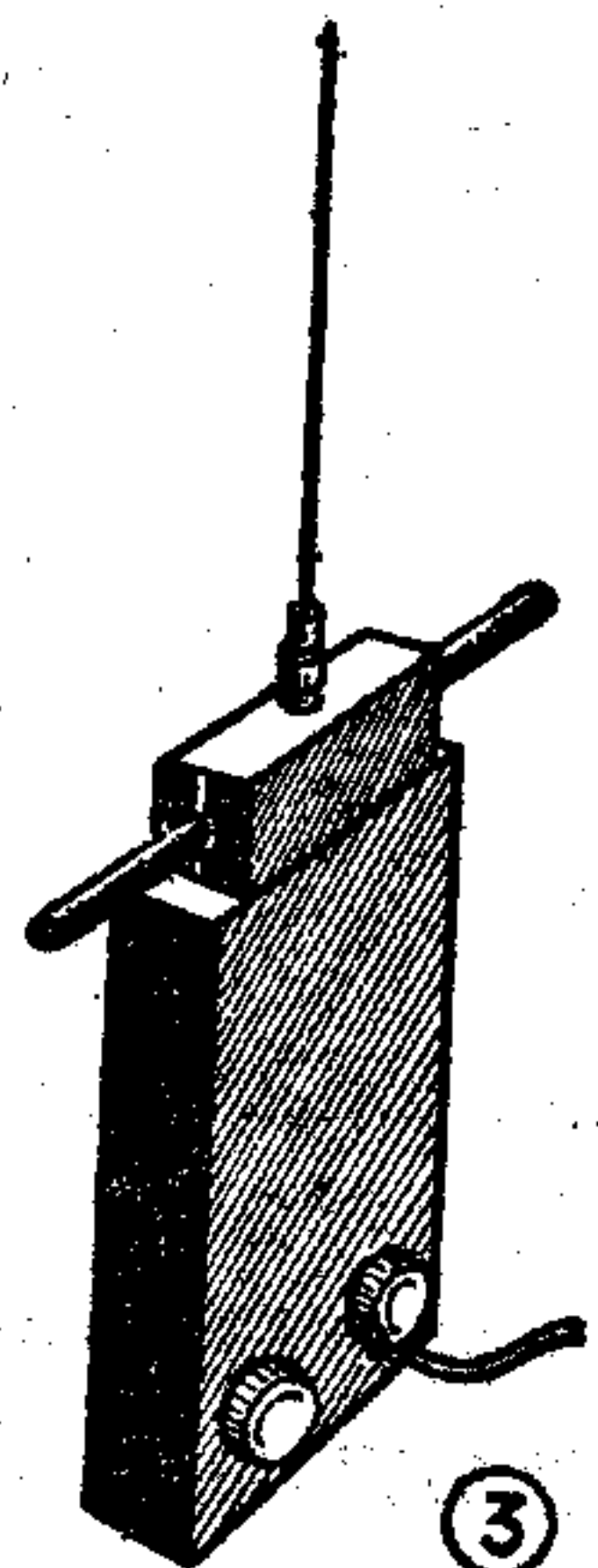
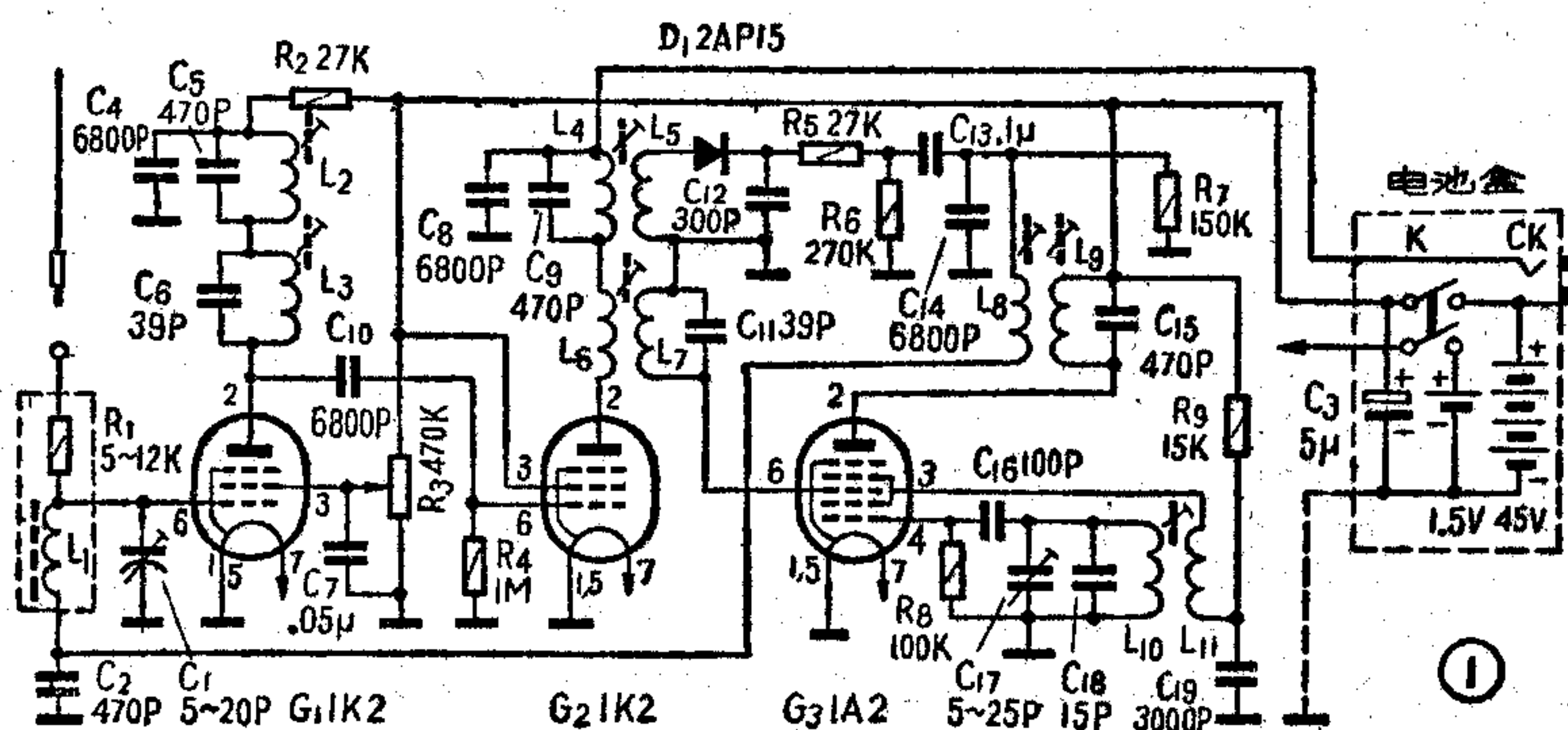
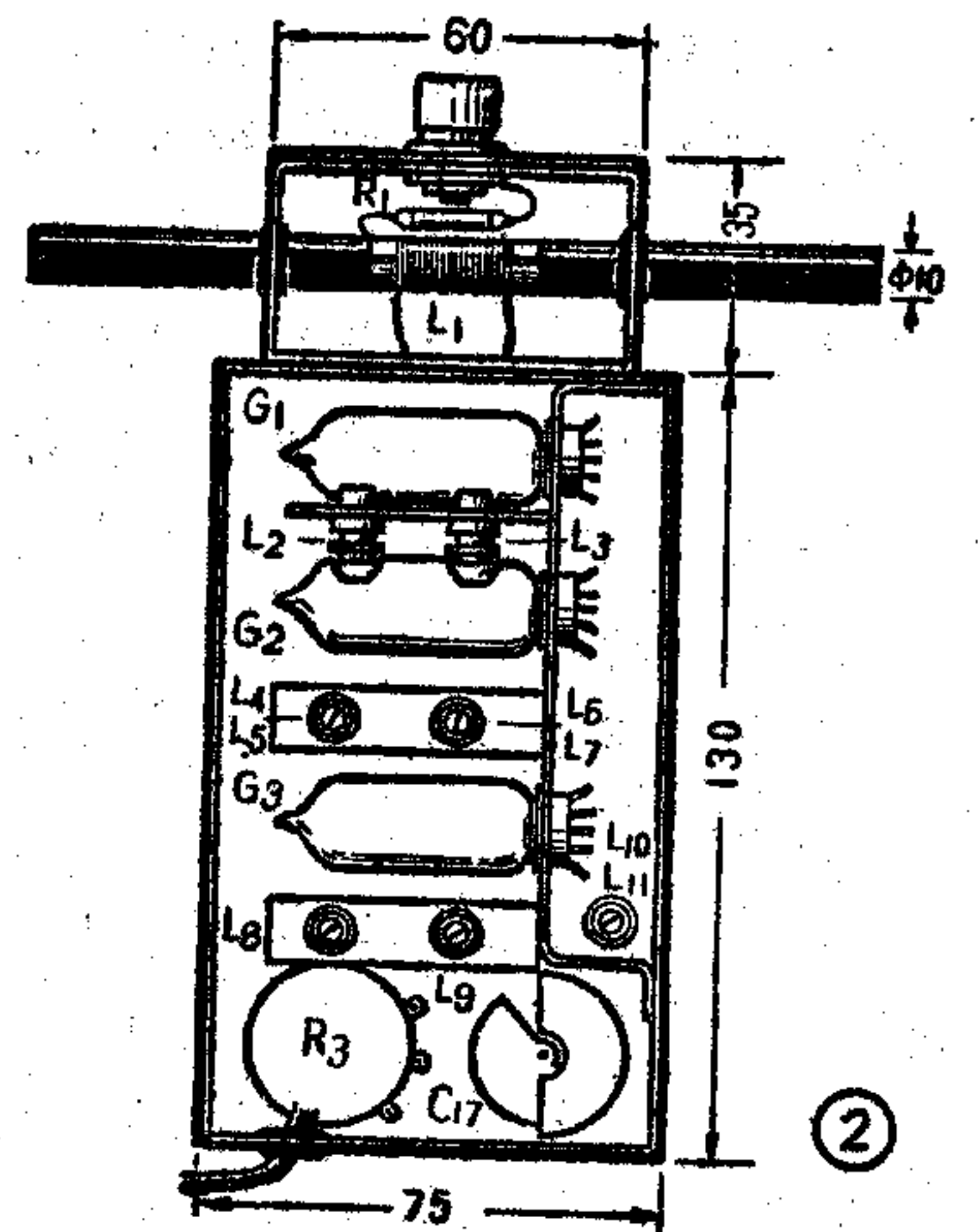
直立天线采用插入式，可用  $\phi 3$  毫米直径的铜丝制成，也可用自行车辐条两根连接而成。

各回路线圈均采用“津无 901”型中频变压器加以改制，也可用华北厂 ZPO 型或其它圆型中周。将其塑料骨架从胶布板上取下拆掉原有线圈，按表 1 数据绕制。表中电感量仅供参考。

测向机中主要元件排列方式见图 2。制成后的测向机外形见图 3。

## 三、调 整

调整时可按下述步骤进行。首先检查整机，用解锥接触  $G_1$  的信号栅，如果耳机里有嗡嗡声或啸叫声，证明低放级工作正常。依次调整  $L_4$ 、 $C_9$ 、 $L_2$ 、 $C_5$ 、 $L_9$ 、 $C_{15}$  和  $L_8$ 、 $C_2$  回路，使





# 簡易实用的仿印刷电路

孝 明

采用印刷电路制作半导体收音机，的确具有体积小、性能可靠、检修方便等许多优点。但是制作印刷电路，首先須将一层很薄的銅箔粘牢在层压絕緣板上，这就需要使粘着力很强的特殊胶水。即便有了附有銅箔的成品层压板，在蝕制印刷电路过程中，还需要油墨、紅粉、氯化铁溶液等多种材料，才能进行，这在业余条件下，往往是不易实现的。这里介绍两种仿印刷电路的制作方法，手續比較简单，也很实用。

第一种是用小鉚釘紧固的仿印刷电路。这种仿印刷电路板，适用于装制簡易再生来复式三、四管机和管数少的半导体超外差式机。具体步骤如下：

1. 根据自己选择确定的电路和零件，选定与零件体积相适应的絕緣底板，进行合理安排布綫。取一张和底板同样大小的繪圖紙，按各零件的焊接点和接綫排列，画出电路接綫的图案。可以同时画出內容相同的两张，其中一张供裁剪銅箔，一张供安装时参考之用。

2. 用一块比底板略大的銅箔（厚

0.3~0.5毫米），鋪在底板上弯角紧固，銅箔上面貼上已繪好的綫路圖紙，然后对准图中孔位，钻通各个鉚釘孔和零件接綫孔。钻完后，取下銅箔，

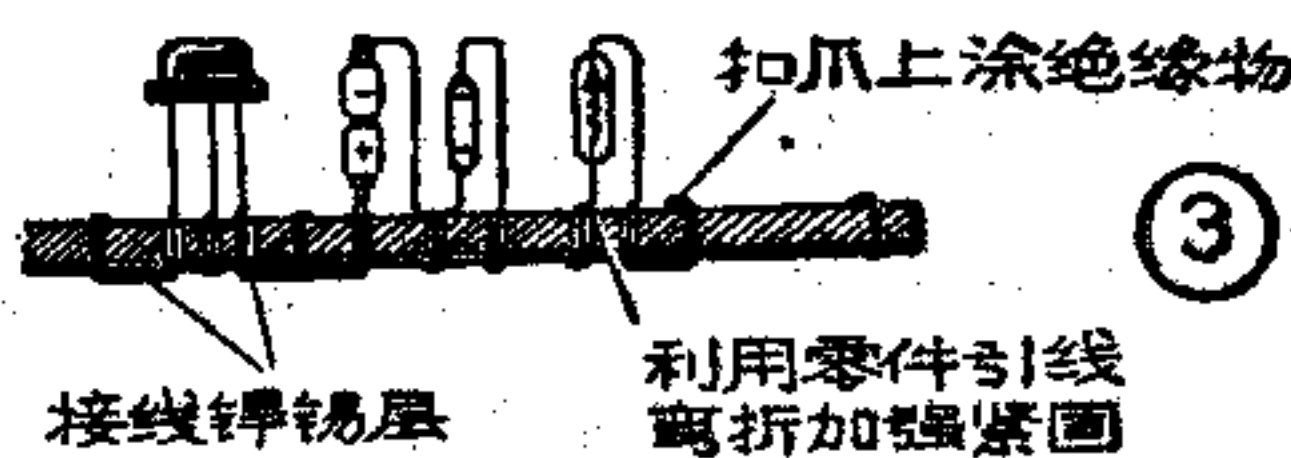
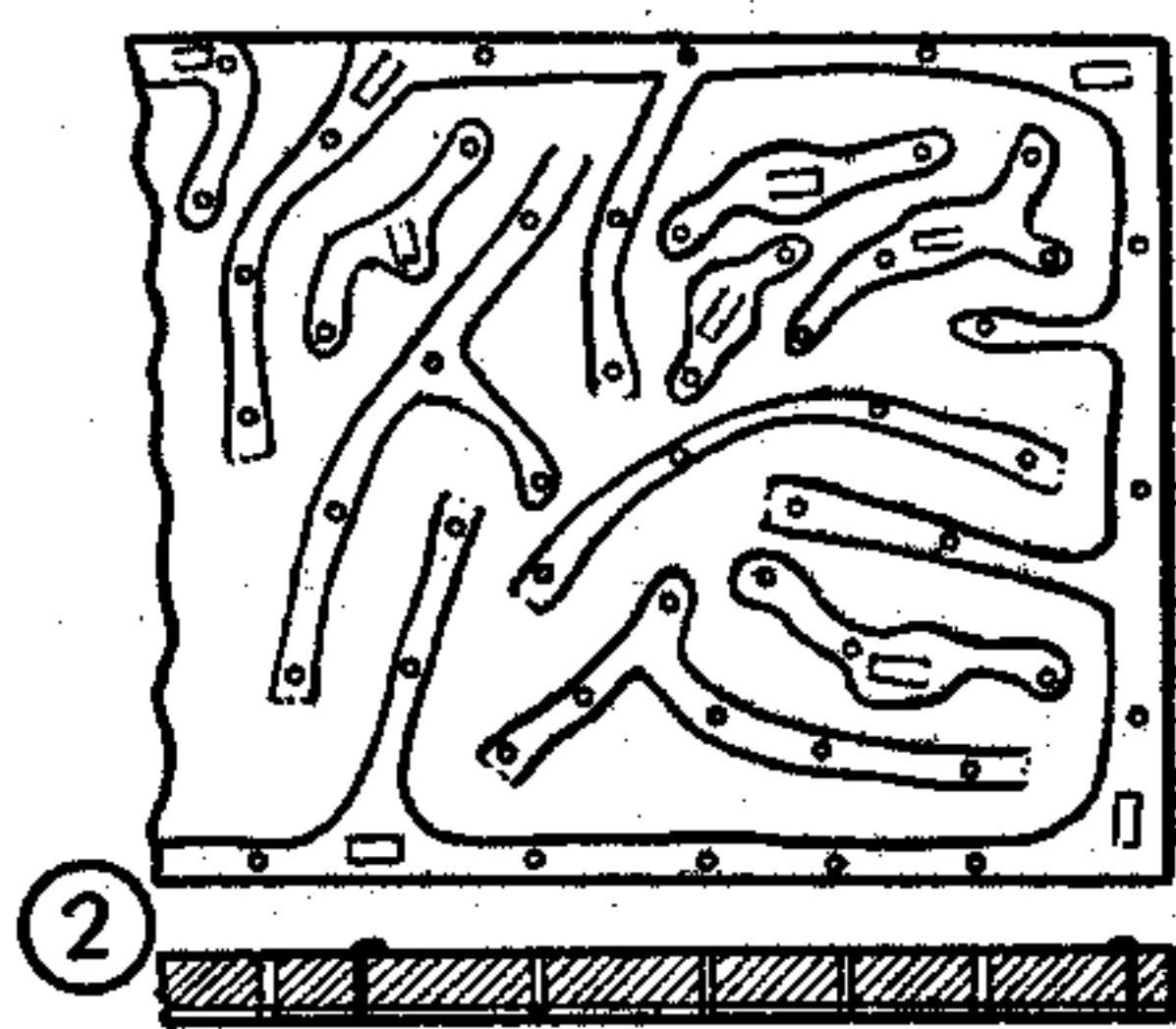
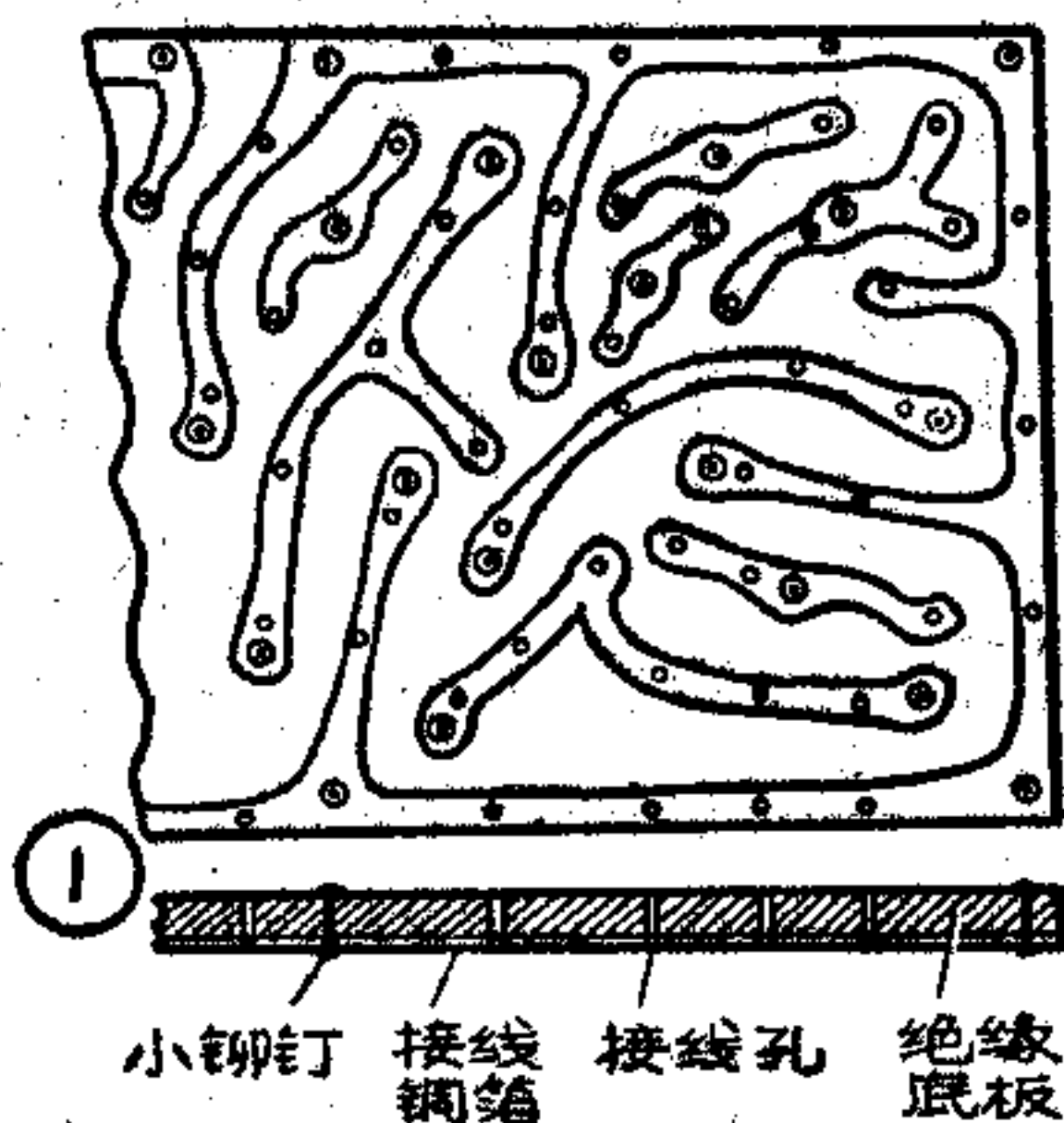


表 1

綫 圈	电感量( $\mu H$ )	綫 徑	匝 数	备 注
$L_2, L_4, L_6, L_9$	250	$\phi 0.12mm$ 漆包綫	两段, 每段 60 匝	$L_6, L_9$ 相距約 20~25mm
$L_3, L_7$	53	$\phi 0.2mm$ 漆包綫	两段, 每段 26 匝	—
$L_5$	—	$\phi 0.1mm$ 紗包綫	90 匝	繞在 $L_4$ 外面
$L_8$	—	$\phi 0.1mm$ 紗包綫	20 匝	繞在 $L_7$ 外面
$L_{10}$	50	$\phi 0.2mm$ 漆包綫	两段, 每段 24 匝	—
$L_{11}$	14	$\phi 0.1mm$ 紗包綫	25 匝	繞在 $L_{10}$ 外面

其諧振于 465 千赫。然后調整  $L_{10}$  的磁心并改变  $C_{10}$  的数值，把本振回路的中心頻率調到 3.55 兆赫 + 465 千赫 = 4.015 兆赫上。再調整  $L_7 C_{11}$  和  $L_3 C_6$

回路，使其中心頻率為 3.55 兆赫。最后接入磁性天綫，調整半可变电容器  $C_1$  及  $L_1$  的匝数，使  $L_1 C_1$  回路諧振于 3.55 兆赫。

用銳利的小剪刀，按照銅箔上的图案剪下，成为綫路的接綫，經過用細砂布除污处理后，燙上一层薄薄的松香錫。

3. 将剪制好的接綫銅箔，照图用万能胶水一一粘在底板上，然后用小空心鉚釘，或自制小实心鉚釘（可以利用大头針或适当的銅綫改制），对准各鉚釘孔一一鉚紧，这样一块坚实好用的仿印刷电路板就制成了（图 1）。

第二种是用接綫反扣紧固的仿印刷电路。制作方法和上一种基本一样，所不同的只是不用鉚釘紧固，而是利用各銅箔綫路的接綫本身反扣紧固于底板上。因此在剪制銅箔接綫时，必須事先剪制出需要作紧固用的扣爪。絕緣底板上紧固位置的钻孔，可改用小扁凿凿出小扁形孔，然后把各接綫按图貼紧在底板上，把各扣爪穿过各扁孔，并加以反扣紧固即成（图 2）。

这种电路板可以使收音机体积做得較小，适合于装制四管以上的多管超外差机和袖珍式机。零件的焊接方法如图 3。

制作当中应注意以下事項：

1. 設計布綫时，必須事先周密考虑，使零件位置均匀紧凑，避免两条接綫交叉，以及部分零件过分拥挤成堆，产生感应。因此各綫距之間，不应小于 1.5~2 毫米。

2. 各条接綫和零件引綫必須事先均匀地鍍上一层薄錫，保证焊接时吃錫容易，防止虛焊。所用焊錫应当采用低熔点的松香錫。

3. 焊接时最好用 25 瓦的小烙铁。焊接动作要求快捷。焊接次序应先焊电容、电阻等元件，最后焊接各半导体管的管脚。

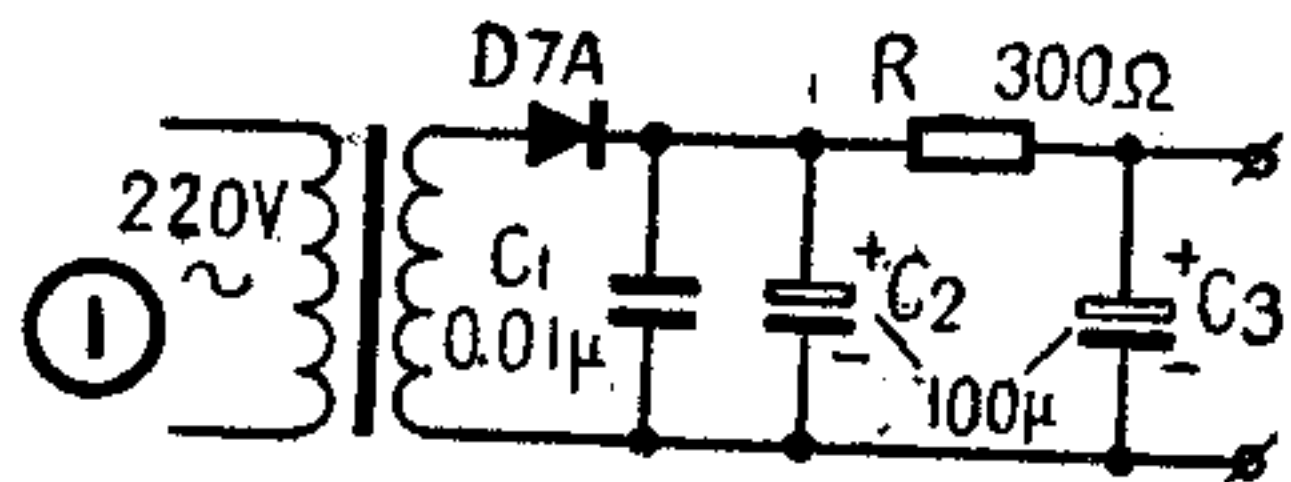
4. 为了保证质量避免返工，焊接前最好先把零件和电路另在一块实验板上連接起来，調整好各級工作点，试听滿意后，才全部移到新电路板上來。

上述仿印刷电路，是笔者业余装制四管再生来复机和七管袖珍超外差机的粗浅經驗，觉得制作容易，性能良好，特介绍出来供大家参考。



# 半导体机交流供电器的改进

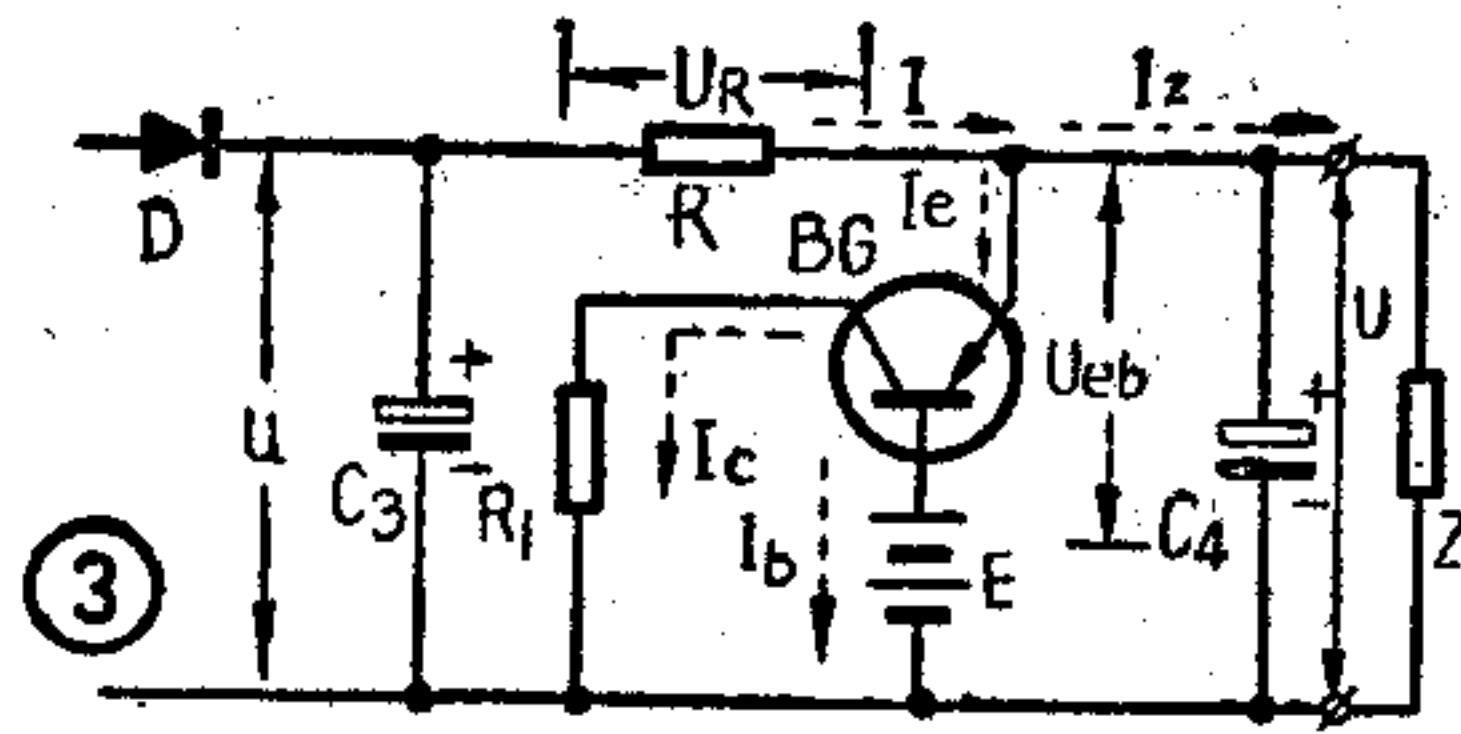
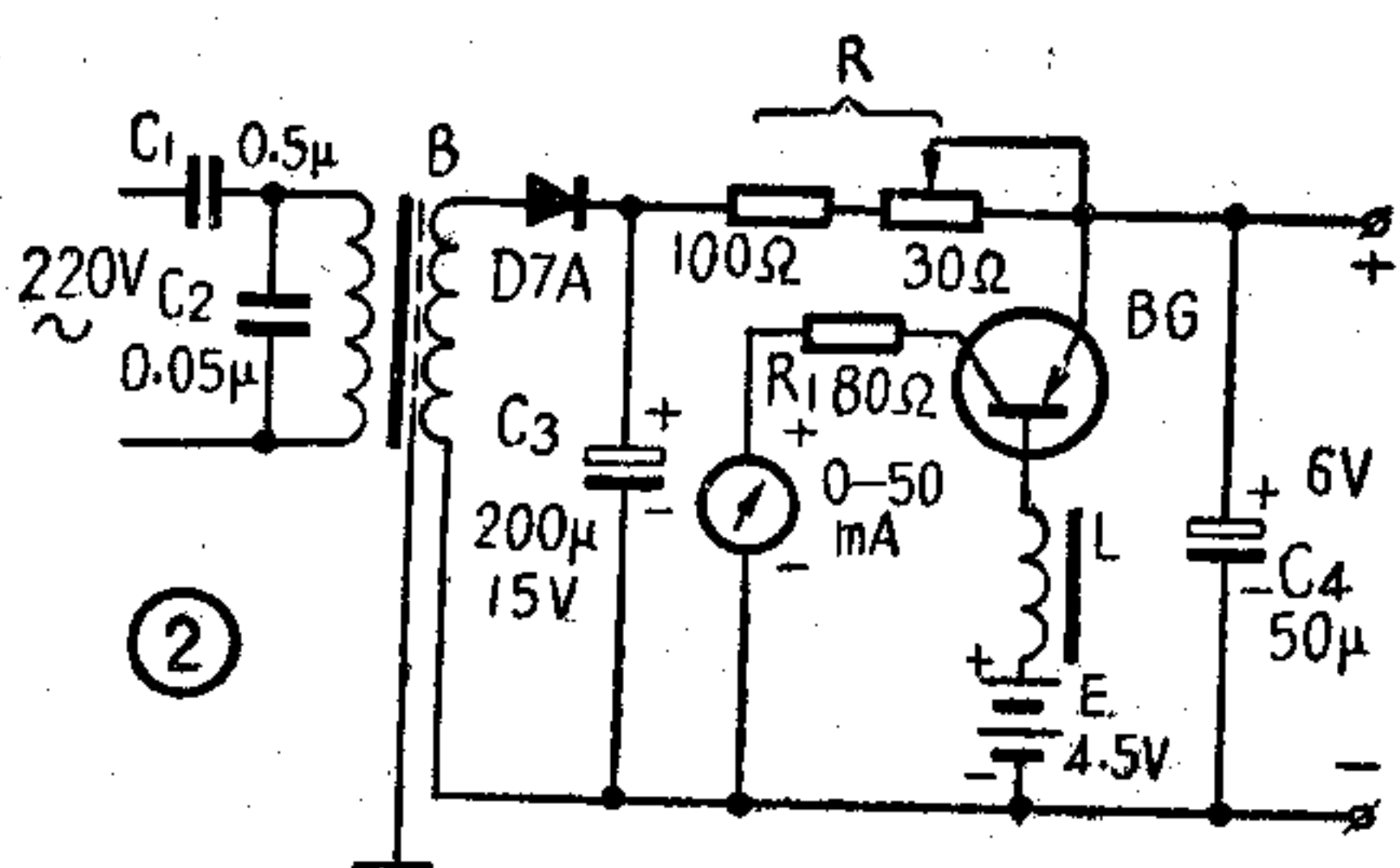
我們参照本刊介紹关于半导体收音机用交流供电的方法(1965年第1期),装置了一具简单的整流器如图1,供給一台四管机应用。这台四管机正常工作电压为6伏,无信号电流6毫安,一般大信号輸出情况下电流約20毫安。使用上述整流器时,发现它的輸出电压不够稳定,随着收音信号的大小变化,电压变动很大,无信号时测得电压高出6伏許多,这对



收音机工作显然是不利的。检查原因,原来当輸出电流时,滤波电阻R上形成了一个大小随輸出而变的压降,造成电压不稳定。輸出小或无輸出时,R上的压降小,端电压則較高。

针对以上情形,我們作了一些改进如图2,消除了因电源内阻高而出现的輸出电压不稳定的缺点,而且輸出电压不受市电电压波动的影响,效果很好,方法如下:

**原理** 见图3。正常工作情况下,輸出电流等于負載电流与分流管BG的发射极电流之和,即  $I = I_z + I_e$ 。当負載电流增大时,I有增加的趋势,結果必然导致  $U_R$  的增加而使輸出电压U降低。U的降低,BG发射結电压  $U_{eb} = U - E$  也随之下落,引起基极电流  $I_b$  减小。这个电流的减小,直接影响到  $I_e$  急剧下降(輸出电流超出額定值或輸出端短路时,BG不参加工作)。負載减小时  $I_e$  則回升。总之,



它可以維持总电流I基本不变。由于  $U_{eb}$  很小(一般小于0.2伏),所以輸出电压是稳定的。在  $U > E$  的正常工作情况下,U近似地可由下式表示:

$$U = \frac{\frac{r}{R}u + \beta E}{\frac{r}{R}\left(1 + \frac{R}{Z}\right) + \beta}$$

这里r是分流管基极回路电阻,β是分流管的电流放大系数。可以看出U受u的影响很小,基本上等于电池的电动势E。

$C_1$ 是降压电容器, $C_2$ 用以防止在电源接通的瞬間,变压器次級感应电压过高。BG集电极串入 $R_1$ 后,可以减小集电极損耗,阻值选择,应使集电极电压等于輸出电压的1/2。基极回路里的L用来防止基极电流突变,以保护分流管不致損坏。

**元件** 可变分流管BG宜采用低频管,要求β值是大些的,使在輸出較大电流时,得到較好的稳压效果。 $C_1$ 、 $C_2$ 为纸质电容器,耐压应在300伏以上。电源变压器可用一般6P1管用的輸出变压器铁心繞制,数据如下:铁心截面积  $16 \times 18$  平方毫米,用0.25毫米(33号)漆包綫,初級繞1000匝,繞好后加一层錫箔作隔离层。次級用同号綫繞120匝。L可用一只半导体輸出变压器的初級代替。

**使用** 全部零件焊完后,必須对照綫路仔細检查一遍,特別应注意BG的集电极回路是否接通,不可忽视。否則,打开电源分流管即将烧毁。检查无誤后,将R中的可变电阻旋至最大阻值处,接通电源,电表即指示出

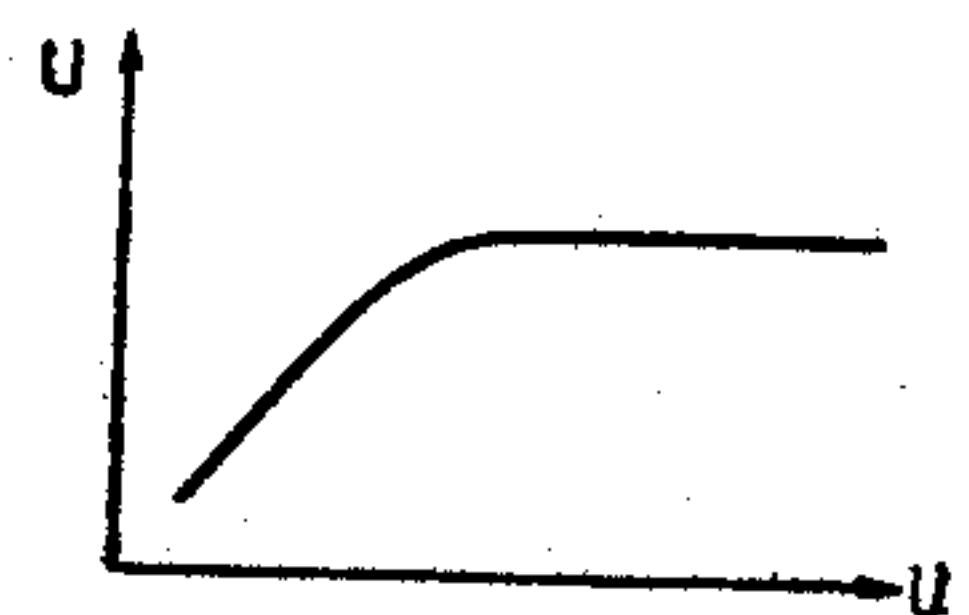
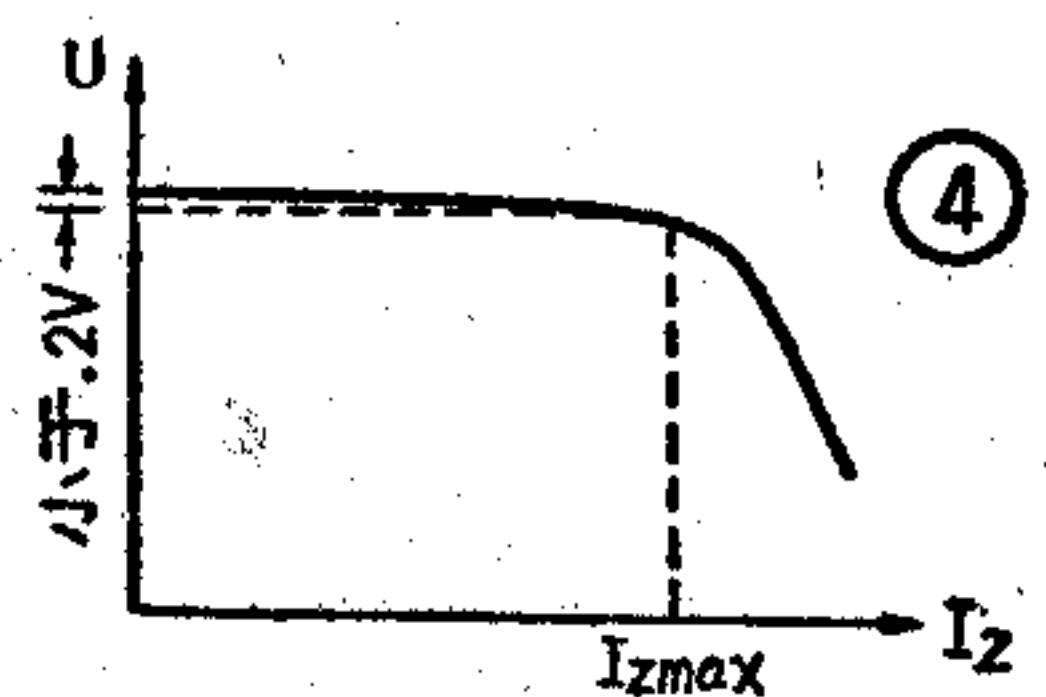
一定数值。增减  $C_1$  的电容量,使集电极电流等于30毫安。如按图2装配,一般无需調整即可使用。

本設備額定輸出电流約28毫安,电压变动不大于0.15伏。如果选用較大功率半导体管,或用几只β值相近的小功率半导体管并联使用,可增大輸出电流,但整个装置亦須重新調整。輸出电流較小时,β值小的半导体管也可以用。实验表明,当輸出电流最大值选定为15毫安时,BG的β值等于8,L不用,电压变动也不到0.2伏。

电池E并不参与工作,长期放置不用,放电电流不超过10微安,故可不必取出。

电源变压器初級串入  $C_1$  后,增加了輸入电压的不稳定,但对輸出不致发生影响,而可使变压器的繞組大大减小,便于繞制。这样变压器即使在炎热的夏季长时间連續使用,也不致发热。

应当指出,市电电压的变动对輸出电压虽无影响,但市电电压降低时,BG集电极电流下降,正常輸出功率稍减。如嫌輸出功率不足,可調整R的阻值,以資补偿。电流指示表可以不用,R用一只130欧固定电阻代替。



正常情况下,电流电压曲线如图4所示。整个設備呈电容性,这对电源来說是有利的。

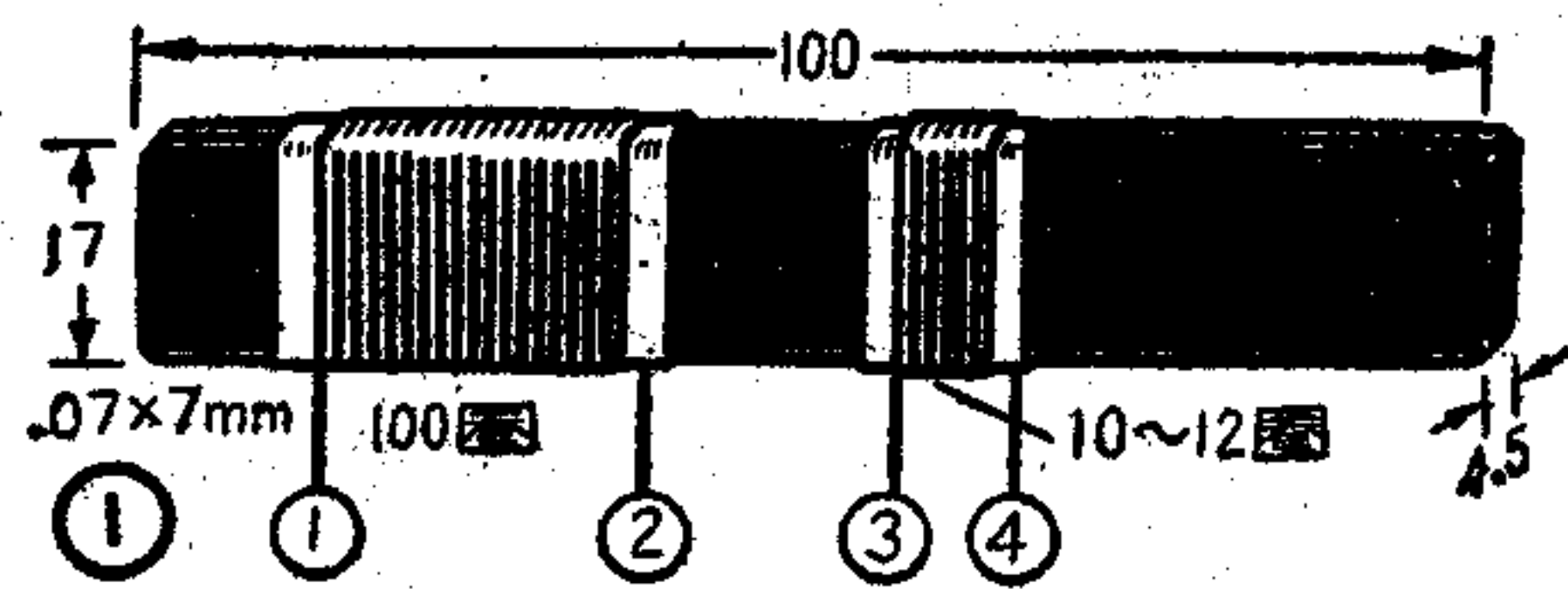
(林 征)



# 超小型双連可变电容器 配用綫圈的繞制

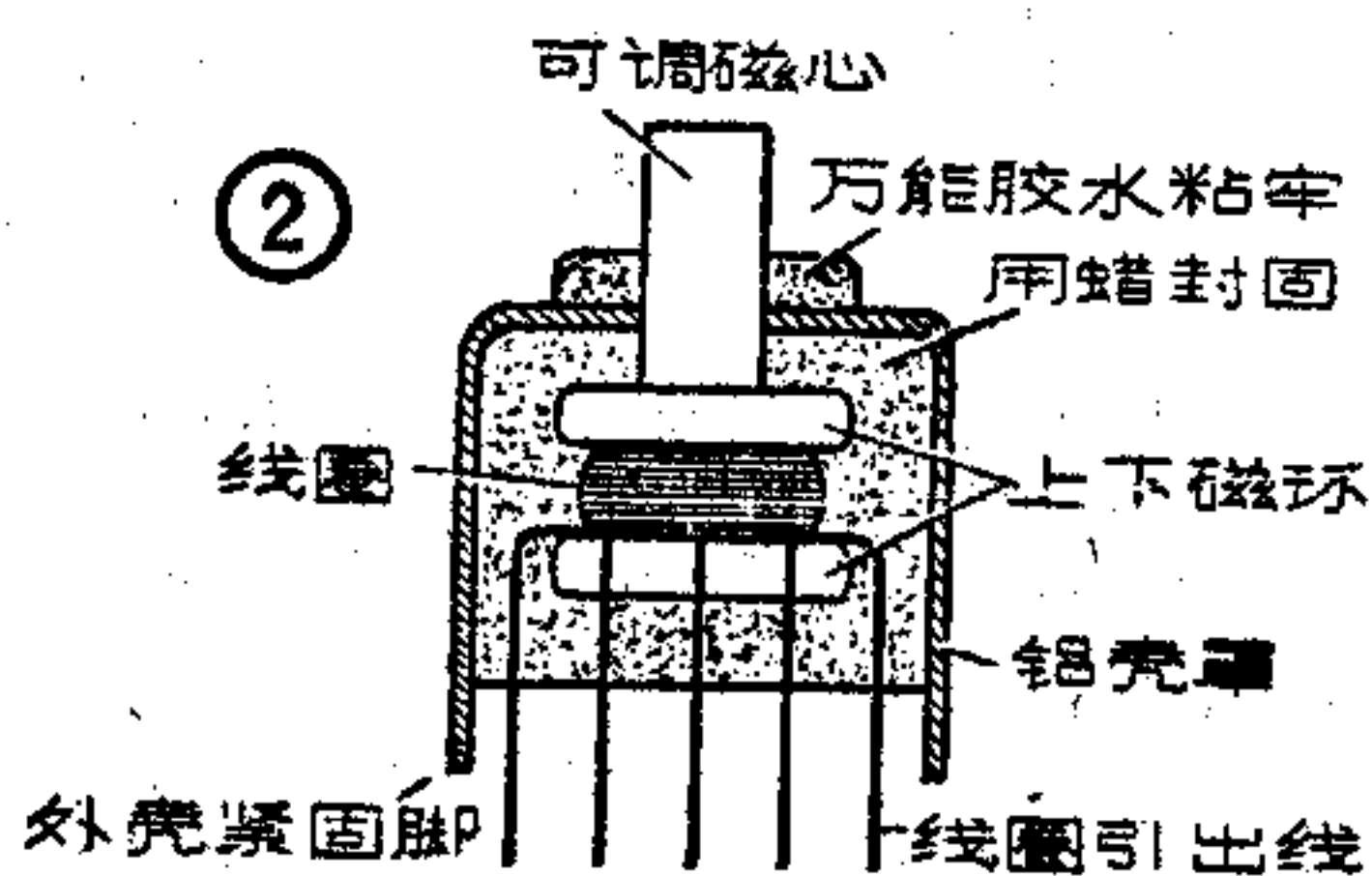
目前市場上供裝袖珍型半导体超外差式收音机用的超小型双連可变电容器，有一种（上海复旦厂产品）电容量輸入調諧一連最大为127微微法，振荡回路一連最大为60微微法。还有一种（北京产品）輸入調諧連为148微微法，振荡連为65.2微微法，并都

电感量約350~400微亨。綫圈的引出綫序号，可套用不同颜色的細套管予以区别，屏蔽罩可用废日光灯起动机或废电解电容器的鋁壳改制（图



各附有最大容量約为5微微法的微調电容。它們都适合配用TTF-1型（即200型）小中周配套的振荡綫圈（即LTF-1綫圈，其构造見本刊1965年第7期18頁介紹）。采用这两种超小型双連时，收音机的輸入調諧回路綫圈繞制数据如下：天綫磁棒宜用长为100毫米的扁型磁性瓷棒，綫圈初級（ $L_1$ ）用 $0.07 \times 7$ 的絲漆包綫繞100圈，次級（ $L_2$ ）用同号綫按同方向繞10~12圈（見图1）。

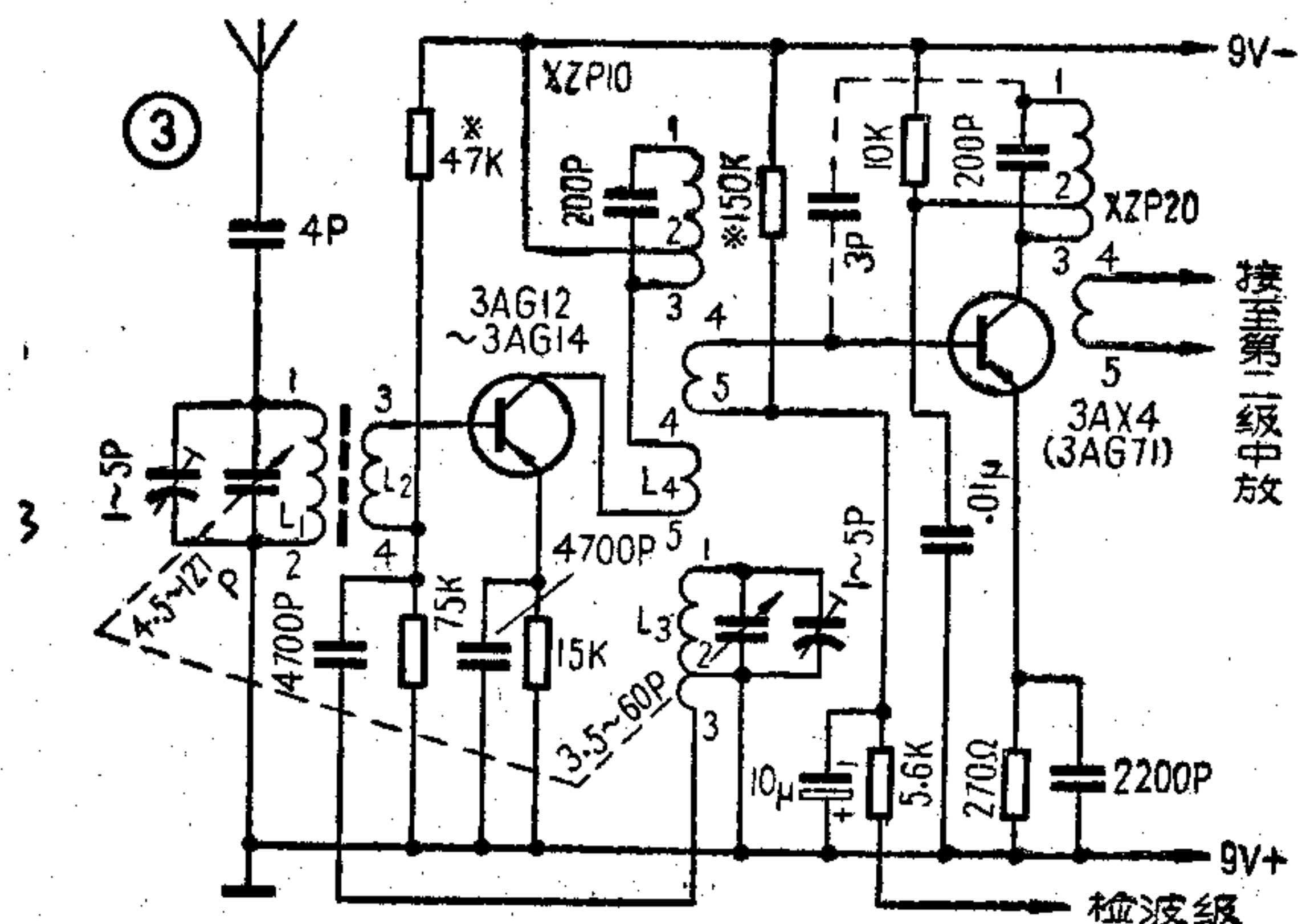
振荡綫圈如果购配不到LTF-1綫圈，可照下面的数据繞制。利用交流收音机常用的ZPO3-1型中周中的一只綫圈作骨架，拆下原有的綫圈繞綫。原120微微法諧振电容也拆除不用。小心地把原骨架上下磁环中間的两个空槽縮改成为单槽。如果縮改后磁心嫌长，可将过长部分切除下去，然后利用从原有綫圈拆下的单股漆包綫，先繞初級（ $L_3$ ）155圈，在离末端10圈处抽出一个抽头，用同号綫在初級上面按同方向繞次級（ $L_4$ ）15圈，初級



2），制成后可以配用3AG12~3AG14管接成共发射极調基极变频电路（图3）。中放級可用各种型号的超小型中周。笔者曾用XZP型中周配套实验，振荡均

匀，无嘯叫声，当电源电压由9伏下降至4.5伏时，仍能起振。振荡回路綫圈中不加衬垫电容，即可取得完全满意的同步。

（孝明）

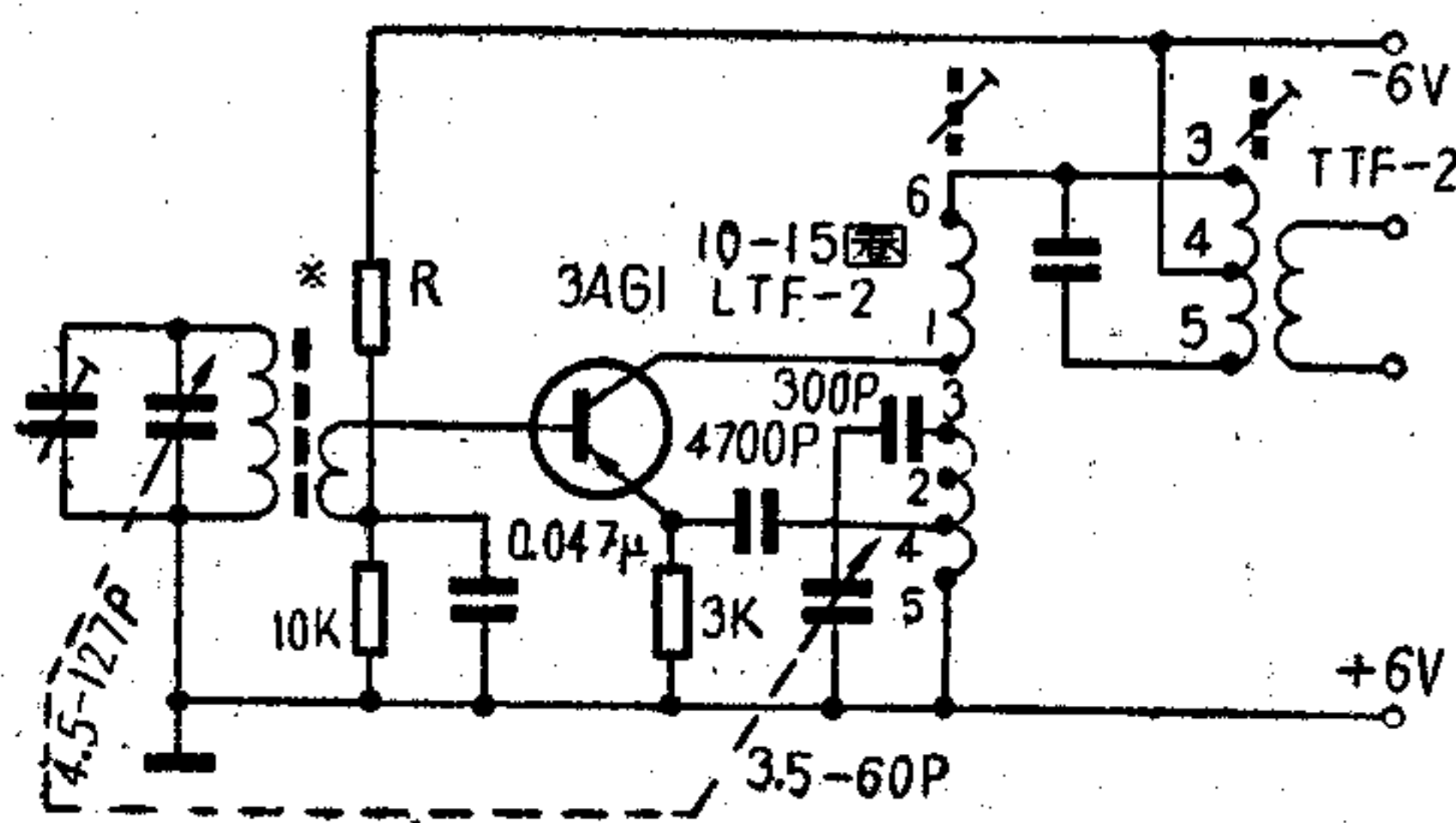


## LTF-2型綫圈用作变频式振荡

TTF-2型（即203型）中频变压器体积較小，为业余装制小型超外差式半导体收音机者所喜用。但这套綫圈中的LTF-2型振荡綫圈原設計是配用混頻式电路，須用一只高频三极管作独立振荡，另用一只高频管作混頻（參見本刊1966年第4期23頁介紹），因此不宜用于一般单管变频标准綫路的超外差式机里。

本文介紹將LTF-2型振荡綫圈

微法电容器耦合到变频管发射极，原第3脚仍接双連可变电容器的一組定片，第2脚則空起不用。这样改接，由于1、6两脚原是耦合綫圈，只有2圈，現改作反饋綫圈，可能反饋电压不足，使振荡电压不够强，收音机灵敏度偏低，放音不响。补救方法可将整个綫圈从隔离罩內輕輕拉出，将1、6两端焊綫挑断。由于該繞組处在里层不易拿掉，可将挑断的二綫头剪去，使原繞組成为开路留在里层，另在槽路綫圈外面用 $0.08 \sim 0.09$ 毫米徑漆包綫，按槽路綫圈繞綫方向加繞10~15圈作为反饋綫圈，仍焊在1、6两引綫脚上。这样改繞后，用6伏电源，变频管工作电流在0.5毫安时，



改装用于变频式电路的方法，装成后效果与TTF-3型（即201型）一样。改变后綫路如附图，具体接法如下：

LTF-2型振荡綫圈共有引出脚六只，1、6两脚是耦合綫圈，2、3、4、5四只引出脚是振荡槽路綫圈。現在把1、6两端改作反饋綫圈，第5脚原接电池負极，現改为接地（电池正极），原第4脚接一只4700~6800微

振荡电压（发射极至地端）約有0.2至0.25伏（用电子管电压表高频探头測量）。若无振荡电压，則系1、6两端接反，調轉后即能振荡。反饋綫圈的一端应接在第一中频变压器的第3脚上（見图）。如3、5两脚錯接，会影响整机灵敏度及选择性下降。

（唐鴻章）





毛主席說：“不論是知識分子，还是青年学生，都应该努力学习。除了学习专业之外，在思想上要有所进步，政治上也要有所进步，这就需要学习馬克思主义，学习时事政治。沒有正确的政治观点，就等于沒有灵魂。”

## 毛主席給我指出了正确道路

国营沅江机械厂工业学校学生 楊曉阳

我是个青年学生，也是个业余无线电爱好者。过去我不安心学习，只想专门钻研无线电，好成名成家，揚名全国，也好报父母养身之恩。由于有这种思想，所以上課的时候，我是身在教室，心在收音机上，根本不用心听讲。业余时间，同学们都去温习功课，作作业，而我却总是焊收音机，甚至晚上别人都睡了，我还在听收音机，或調整中頻变压器。就这样，我的学习成绩一天天垮下来，思想上很苦恼。就在这时，毛主席給我指出

了正确的道路。我学习了《为人民服务》这篇文章，心里亮堂了。毛主席說：“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。”学到这里我就想，我现在正在学习时期，虽然还不是直接为人民服务，但这正是为了今后能更好地为人民服务，如果只想个人成名成家，那是极端錯誤的。明确了学习目的，懂得了为革命而学习的道理，我的学习就安心了，学习成绩也提高了。“三家村”黑帮大肆鼓吹“珍惜这三分之一的

生命”，“业余时间是第一兴趣广泛驰骋的自由天地”，实际上是想引导我們青年走上追求个人名利的黑路，千万不能上当。

我有了正确認識以后，除了搞好学习外，业余时间就用学到的无线电和电工技术知識为群众服务，給别人修理收音机，并給大家动手修建起来的学生寝室装上了电灯、电鈴等，給国家节约了开支，受到了同学和老师的表揚。

今后，我一定要更加努力学习毛主席著作，不断提高自己的思想觉悟，为革命而学习，为革命而搞好业余无线电活动，作一个真正的无产阶级革命事业的接班人。

我是个青年学生，业余无线电爱好者。以前，由于受资产阶级成名成家的思想影响，走上了“只专

不紅”的道路，整天埋头业务，死钻书本，所有业余时间都用来搞无线电活动，有时連正常的学习时间也用上了。脑子里只有一个念头，就是如何使自己成为一个有名的专家，而且还产生了靠技术吃飯、不問政治的极端錯誤的思想。通过学习毛主席著作和伟大的无产阶级文化大革命，我深深体会到走“只专不紅”不問政治的道路是非常危险的。因为国内外的阶级敌人是

## 为革命搞好业余无线电活动

四川省岳池师范学校 費 龙

不甘心灭亡的，他們总是千方百计地与无产阶级爭夺青少年，为资产阶级培养接班人。他們就是利用资产阶级的名利思想来引誘和腐蝕我們青年一代的。如果我們不問政治，不加强毛主席著作的学习，就会在大风大浪里迷失前进的方向，走上邪路。所以我們青年人必須首先用毛泽东思想武装自己的头脑，加强政治学习，这样才不会上阶级敌人的当。

学习专业之外，在思想上要有所进步，政治上也要有所进步，这就需要学习馬克思主义，学习时事政治。

沒有正确的政治观点，就等于沒有灵魂。”我們搞业余活动，也要突出无产阶级的政治，也必須用伟大的战无不胜的毛泽东思想武装自己的头脑，以政治带业务，认清为革命而搞业余无线电活动的伟大意义，而不应该把搞业余活动当成自己成名成家的手段。否則就会使自己走上邪路。为此，我向所有业余无线电爱好者提出几点建議：

毛主席教导我們：“不論是知識分子，还是青年学生，都应该努力学习。除了

一、搞业余无线电活动必須以伟大的毛泽东思想作指导，突出无产阶级的政治。

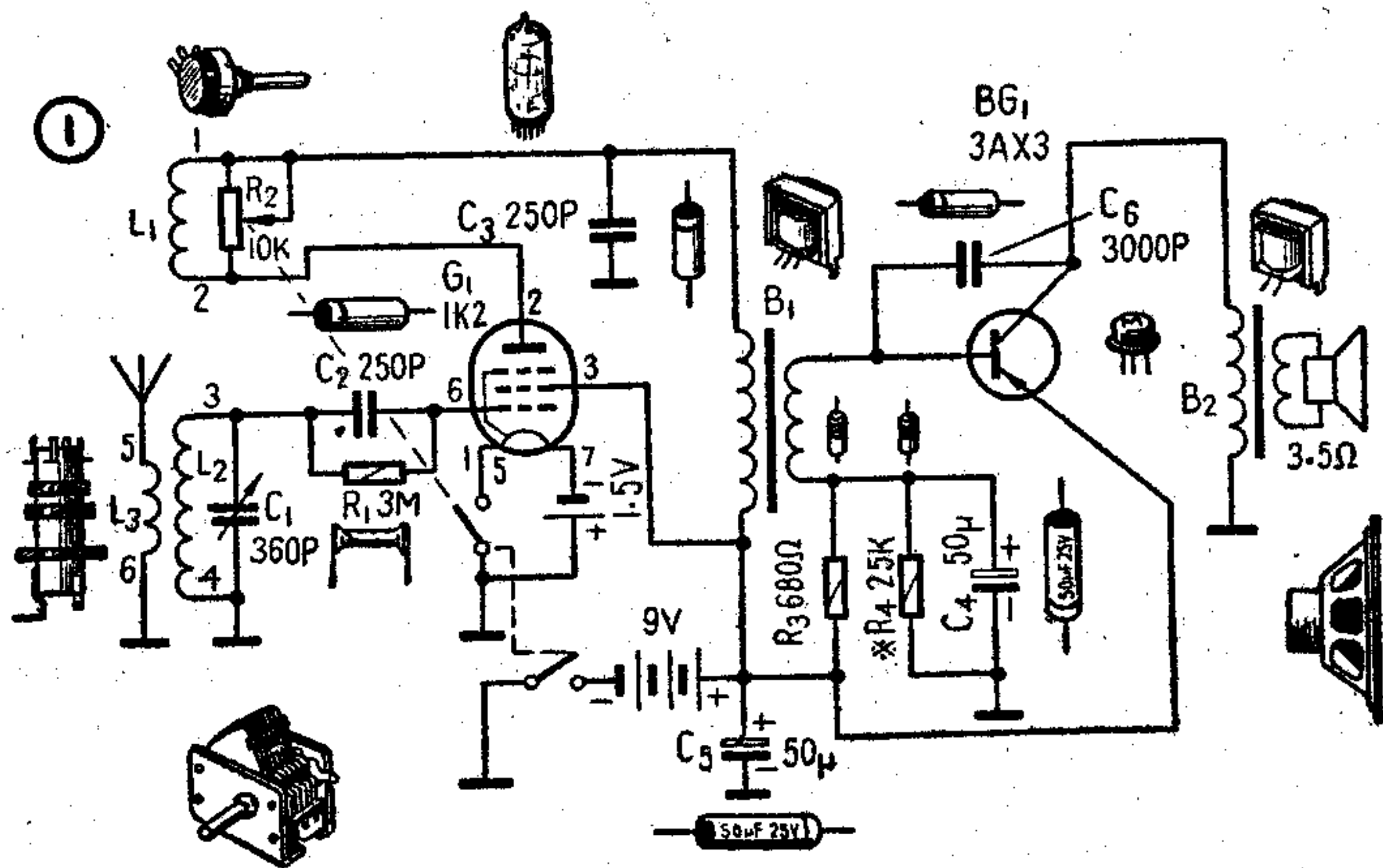
二、从思想上彻底根絕资产阶级个人主义，明确搞业余无线电活动的





# 适合农村用的电子管—半导体管收音机

在离开电台比较远的农村，使用二、三管直接放大的来复式半导体收音机，不接天地线仅用机内磁性天线收听，一般听不到远方电台的广播。接上天地线后，收音机的选择性又会变得很坏，即便能听到外地电台的广播，各电台的播音声也常混杂在一起，很难分隔清楚。产生上述缺点的主要原因是半导体三极管的输入阻抗很小，虽然经过耦合线圈与输入谐振回路相连接，仍将使谐振回路的Q值大为降低。本机采用了一只指型五极管1K2 (1K2 II) 作再生检波、一只半导体三极管作功率放大的线路 (图1)，基本上克服了上述缺点。



该机虽然在第一级中使用了一只1K2型电子管，但全机消耗电力并不比来复式二管全半导体管收音机大多少。从表面上看好象1K2要比半导体管多消耗45毫瓦的灯丝功率，但它的屏流和帘栅流的总消耗不超过0.5毫安，比用半导体管作来复级时所消耗的集电极电流要小得多。

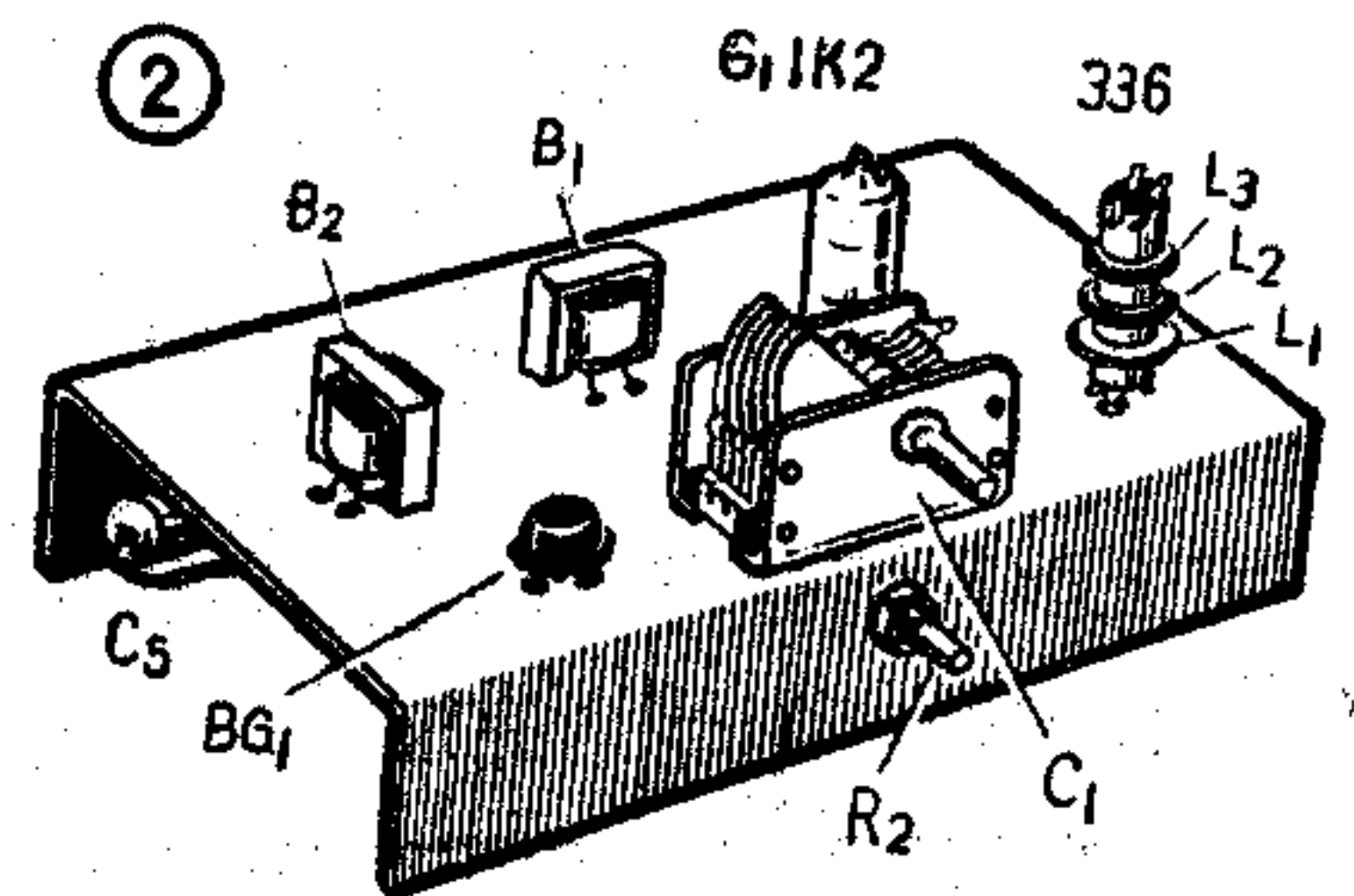
由于本机再生检波器的负载是变

压器，1K2的屏压基本上等于电源电压，而功率放大级半导体管3AX3 (II 6B) 的输入输出都有匹配变压器，因此再生检波器和输出级的放大效率都很高。

全机的元件数值已列于线路图中。从图中可看出，再生检波器的零件基本上都是普通单管机上用的。装过单管机的同志只要增添功率放大部分的零件就可以进行试验了。线路图中L1、L2和L3为美通336型再生线圈，其接法见线路图上注明的数字。为了增强再生作用，我们将原来的再生线圈L3改作天线线圈用，而原来的天线线圈L1改作再生线圈用。输出

导体管电源可用6节三号或四号手电池串联而成。

收音机装在三合板底板上 (图2)，336线圈、可变电容器C1、输



入输出变压器B1、B2、电子管和半导体管等装在底板上面，其他元件装在底板下面。在元件布线排列方面，无严格要求。需要注意的地方是：

- 1) 336线圈和可变电容器C1、电子管G1不要离得太开。
- 2) 电容器C2和电阻R1应直接焊在电子管的管脚上。
- 3) 走线不要太长。

扬声器和电源引线可从底板后面引出。

若要缩小收音机的体积，可以采用小型元件。

本机的调整比较简便，再生线圈L1的线头只要不接反、元件质量没有问题，就很容易得到平滑的再生作用。功率放大级的工作点依靠调节偏流电阻R4来确定。调节R4，使集电极电流在5~7毫安之间，此时输出功率可达15~20毫瓦。电容器C6为电压负反馈电容，其容量可根据自己的喜爱来确定：喜欢听低音强一点的同志，可适当加大该电容器的容量 (例如5000~6800PF)。

(唐存训)

目的也是为革命。

三、要在搞好工作、学习的前提下，适当地搞业余活动，不要耽误正当的学习和工作时间。

最后让我们大家共同勉励，都以32111钻井队的英雄们为榜样，把毛主席的指示印在脑子里，溶化在血液中，落实在行动上。努力学习伟大

的毛泽东思想，努力搞好工作、学习，努力搞好业余无线电活动，把自己培养成又红又专的无产阶级革命事业最坚强最可靠的红色接班人。

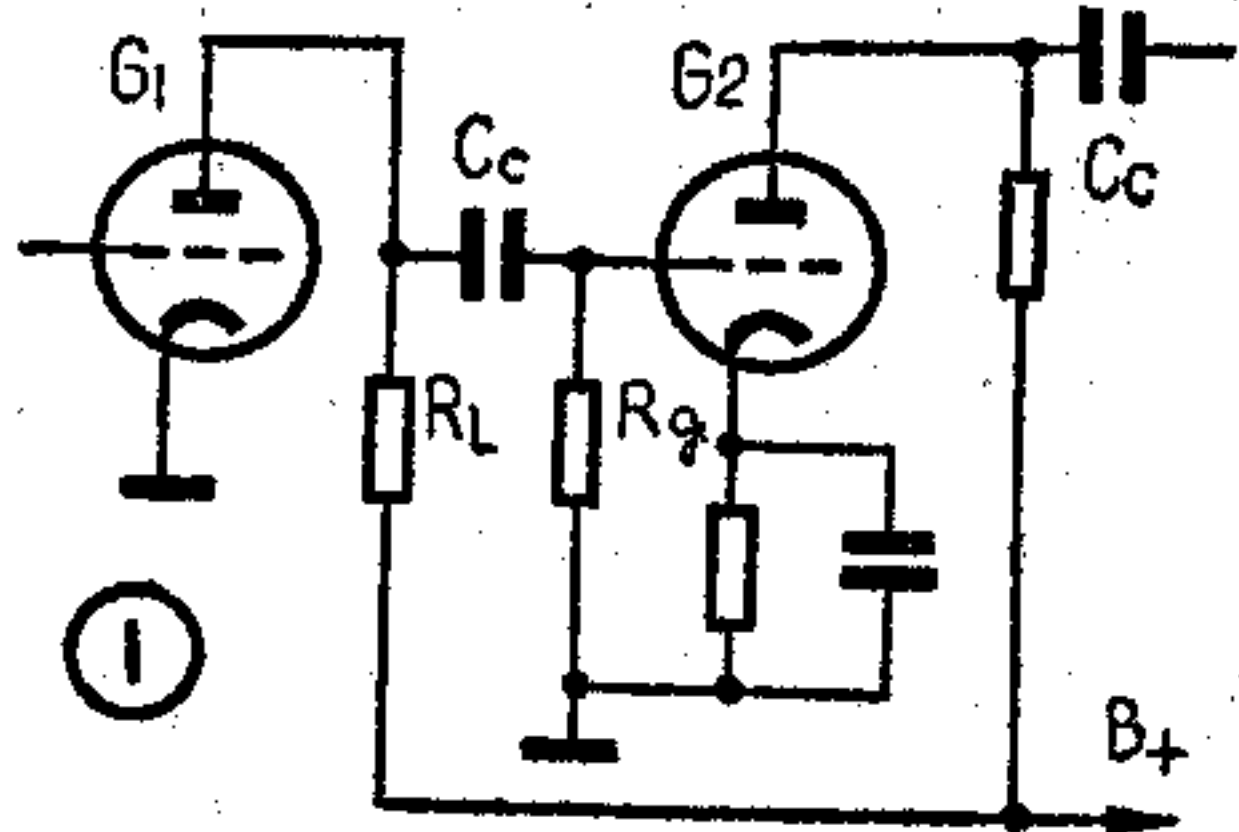


在收音机或扩音机中将前一級放大的电能传送到后一級的电路叫耦合电路(又叫交連电路)。常用的耦合电路有阻容耦合和变压器耦合两种。現以收、扩音机低频放大級間耦合电路为例,分別談談这两种耦合电路的組成和元件的作用。

**一、阻容耦合电路(图1)** 它是由屏极負荷电阻 $R_L$ 、耦合电容 $C_C$ 和栅漏电阻 $R_g$ 三个零件組成的。

1. 負荷电阻 $R_L$ : 它的作用有两个:

(1) 产生音频电压  $R_L$  接在电子管 $G_1$ 的屏极电路中,变化的屏流在它上面所产生的音频电压就是 $G_1$ 的输出电压,如果没有它就无法显示



放大能力。就好像一辆大汽车如果不載上貨物而只是空跑就显不出它的威力来,所以 $R_L$ 是绝对少不了的。

(2) 接通直流高压 它接在高压与屏极之間,就使高压通过它加到屏极上。如果断开 $R_L$ ,屏极就没有高压了。

从产生音频电压来说, $R_L$ 阻值大些好,因为 $R_L$ 阻值越大产生的音频电压也越大,放大倍数也就越大。而从接通直流高压来说, $R_L$ 阻值小些好,因为加到电子管屏极的电压是整流級输出的直流高压减去 $R_L$ 上的电压降。 $R_L$ 越大产生的降压越大,加到屏极的电压就越小,放大倍数也要减小。因此 $R_L$ 要采取一个不大不小的适当数值,根据計算和实验,三极管的負荷約是內阻的3~5倍,五极管因內阻很大,負荷約是內阻的 $1/5 \sim 1/10$ 。通常約在250KΩ左右。

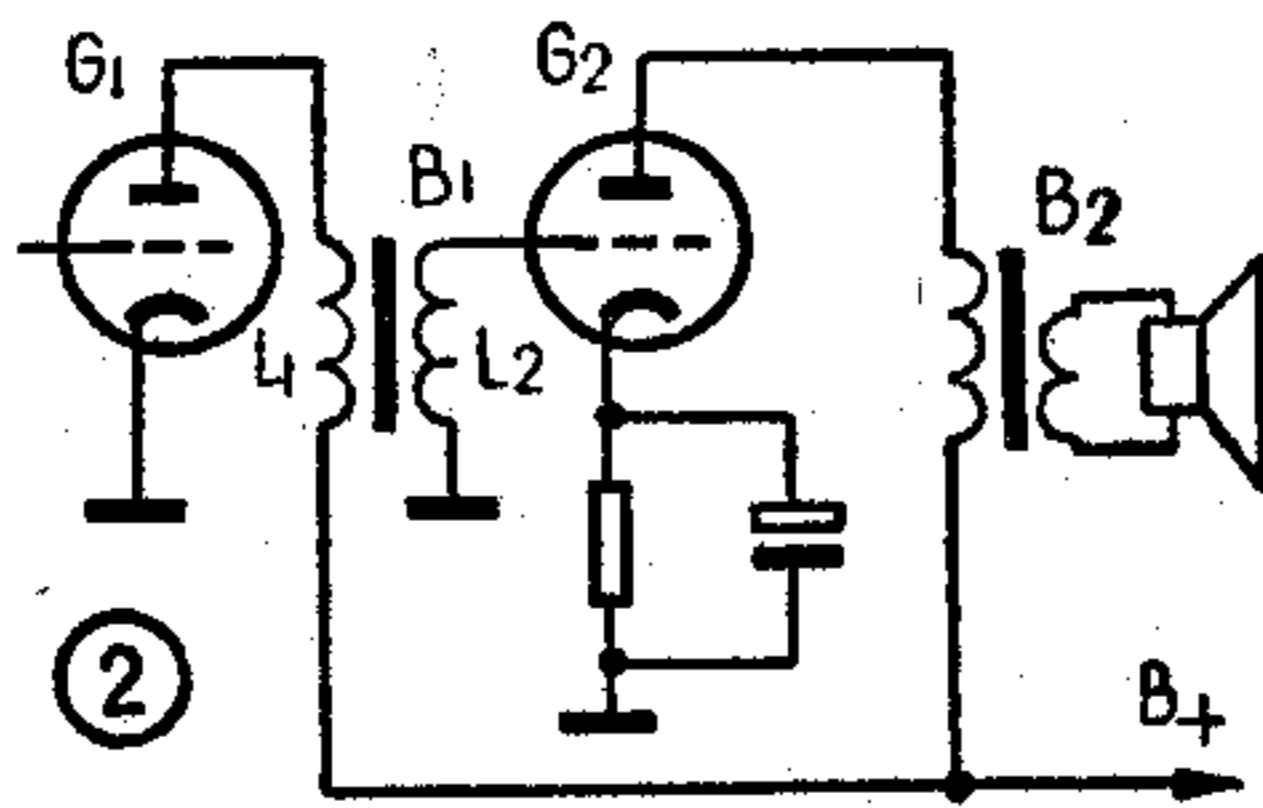
2. 耦合电容 $C_C$ : 它的作用也有两个:

(1) 通过音频电流 因电容器能通过交流电,音频也是一种交流电,所以能通过 $C_C$ 送到下一級去。

## 耦 合 电 路

(2) 隔絕高压直流 电子管的栅极上要加一个栅負压来选择适当的工作点。如果有了正电压就要产生失真,破坏放大,严重时还会烧坏电子管。所以用它隔絕前級屏极上的直流高压,使不致跑到后級的栅极,保证后級的正常工作。

从通过音频电流来说, $C_C$ 大些好。因容量越大,容抗越小,音频越容易通过,可使低音好些。但从隔絕直流高压来说,容量越大漏电越严重,会使下級的栅极带正电,而破



坏放大,所以应小些好。一般多用0.01—0.05 $\mu f$ 。

3. 栅漏电阻 $R_g$ : 它的作用也有两个:

(1) 产生音频电压 經 $C_C$ 耦合过来的音频电流在 $R_g$ 上产生音频电压,加到下一級电子管栅极去再进行放大。

(2) 漏掉栅极上的电子 从阴极射到屏极的电子有一部分要打在栅极

上,如果不設法漏掉,就会使栅极越来越負,破坏正常工作,加 $R_g$ 后就使栅极与阴极完成回路将栅极上的电子漏掉。

从产生音频电压来说, $R_g$ 的阻值越大,在它上面产生的音频电压越大。但 $R_g$ 阻值大了,栅极上的电子又不易漏掉。每种电子管对 $R_g$ 有一个最大允許的数值,一般用500KΩ。为了控制输出音量的大小,有时 $R_g$ 是采用一个500KΩ的电位器。

**二、变压器耦合电路(图2)** 它是由一只变压器( $B_1$ )起到阻容耦合三个零件的作用。它的工作原理是初級 $L_1$ 相当于 $R_L$ ,它既接通了直流高压,音频电流通过它时也产生音频电压降,由于互感作用而感应到次級綫圈 $L_2$ ,于是在 $L_2$ 上产生音频电压,加到下一級电子管的栅极与地之間再进行放大, $L_2$ 也可以使栅极上的电子漏掉,它的作用就相当于 $R_g$ 。因变压器只能传递交流电,直流高压不产生变化的磁力綫,所以不会传递到次級去,因而也起到了隔絕直流高压的作用。

两种耦合电路各有其特点。阻容耦合的音质好,体积小,成本低,多使用在收音机及扩音机的音频放大級。变压器耦合的体积虽大,成本虽高,但能够做到阻抗匹配,传输电能的效率较高,多用于扩音机的后級耦合电路和半导体管的級間耦合电路中。(建中)

## 半 导 体 三 极 管 电 极 判 别 法

有些处理半导体管既无型号也无电极标志,也有一些半导体管的有关說明图表一时无法找到,利用一个万用电表可以很容易地判别三个电极。

将万用电表放在 $R \times 100$ 或 $R \times 1000$ 档上(不要放在 $R \times 10K$ 档或 $R \times 10$ 及 $R \times 1$ 档),把电表的負笔接在三极管的某一电极上,正笔分别接触其他两个电极。如果测出的电阻均很大(几十千欧以上),則負笔接触的电极是基极,其他两个电极中,电阻较大的那个是集电极(常有几个兆欧),另

一个就是发射极。

这一方法对当前业余者大量使用的PNP型半导体管适用。其原理是:三极管的发射結反向电阻約为几十千欧,集电結反向电阻約为几个兆欧,而它們的正向电阻均只有几百欧。

但也有一些处理品半导体管,用上述方法测出的集电极与发射极正好与实际情况相反。为了判定测出的三个电极是否正确,可再用测 $\beta$ 值的方法(見本刊1966年第5期),加以证实。(张日东)



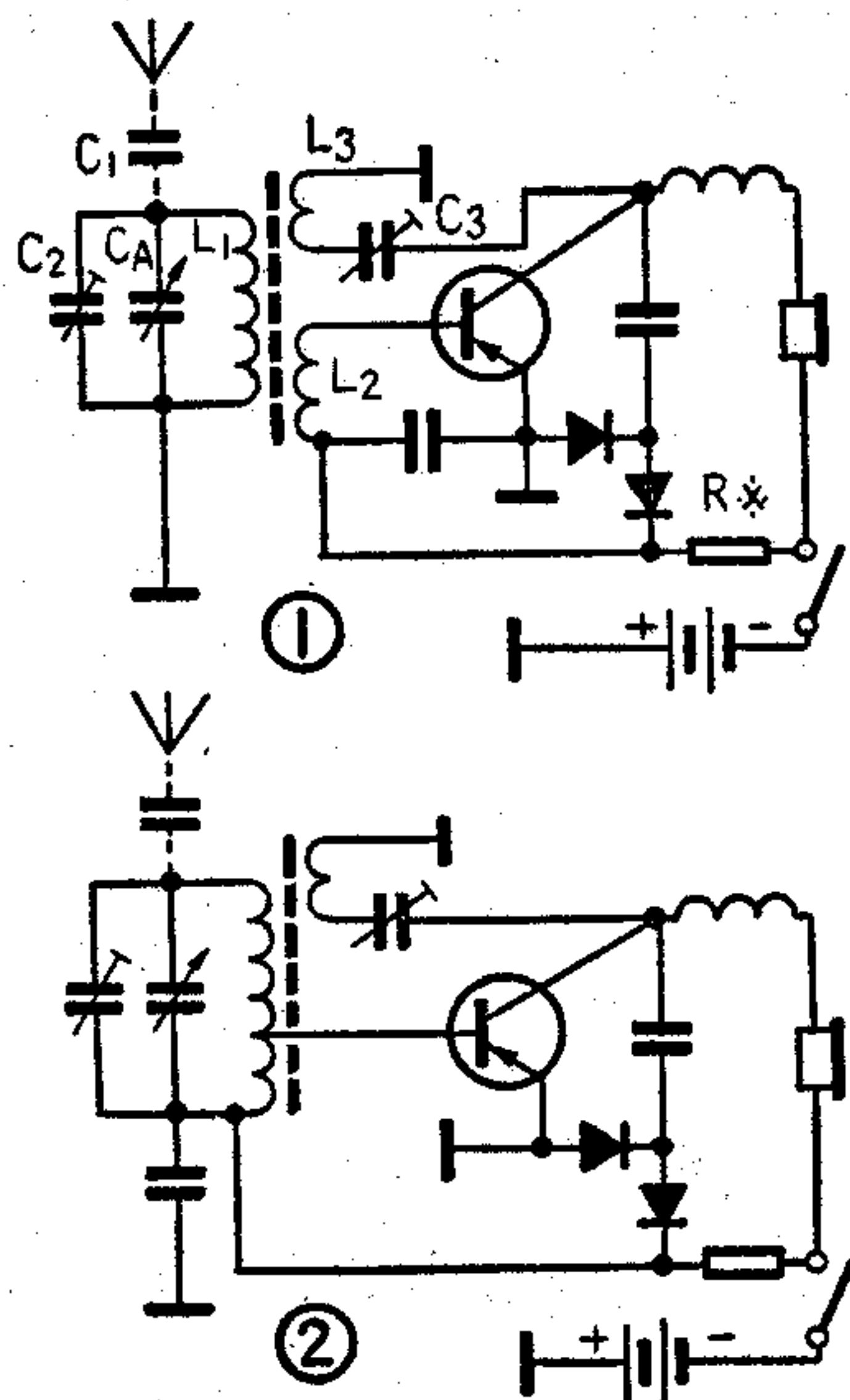
一般来复再生式  
半导体收音机电路如  
图 1 所示，它的输入  
电路里采用了磁性天

线来接收电波，因而不用外接天线也能收音。磁性天线还起着电感线圈的作用。绕在磁棒上的线圈  $L_1$  和可变电容器  $C_1$  以及半调整电容器  $C_2$  组成调谐回路，由绕在磁棒上的次级线圈  $L_2$  耦合到半导体三极管基极进行放大。

由于采用的磁棒规格不一，单连可变电容器的容量大小不同，因而  $L_1$  应绕的圈数也不相同。磁棒长些、粗些， $L_1$  的圈数应少些；单连电容器的容量大些， $L_1$  的圈数也相应的少些。例如用 8—260P 空气式小单连，用 10×140 毫米磁棒， $L_1$  一般是用 7×0.07 毫米多股线绕 60 圈。如改用截面积和长度较大的磁棒时， $L_1$  的圈数就可以适当减少，反之，就应该适当增加。总之，要使天线线圈  $L_1$  的电感和单连电容  $C_1$ （包括半调整电容器  $C_2$ ）所组成的调谐回路，能够在

## 谈谈半导体收音机的输入电路

535~1605 千赫整个中波段范围内工作。如果  $L_1$  的圈数和单连配合不当，就会产生接收电台的位置不正常或一部分该收到的电台收不到。

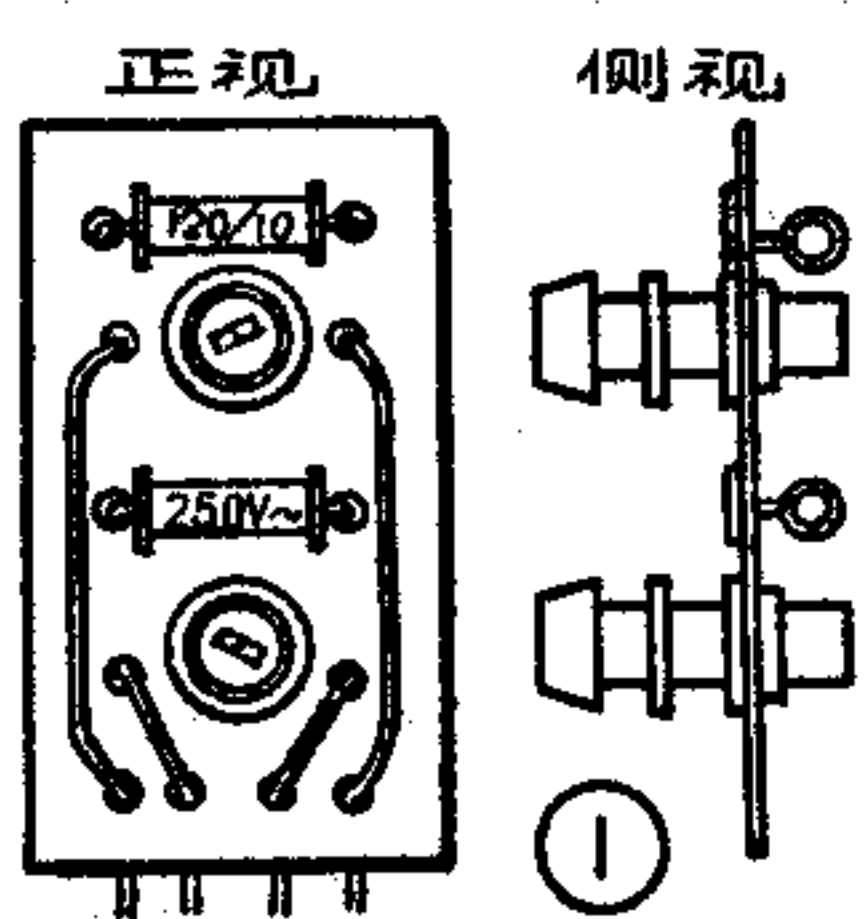


$L_2$  的圈数，一般为 5~6 圈。但这也不是绝对的。因为  $L_2$  的圈数是要根据灵敏度、选择性和当地接收电台的情况来考虑的。 $L_2$  圈数多些，灵敏度高些，选择性差些。当然，灵敏度还和  $L_1$ 、 $L_2$  相互交连的松紧以及再生的强弱有关。在一般大中城市和接近电台的地区， $L_2$  的圈数不宜多绕，多了会产生串台现象，在收音机度盘上好些地方都夹杂着本地强电台的播音，使其他电台听不清，这就是所谓“选择性”差。但是在远离电台的农村、矿山地区，只能接收较远的中央台和省台时，就需要增加收音机的灵敏度，可把  $L_2$  的圈数增至十几圈，灵敏度就会大大增加。甚至可以不用  $L_2$ ，而采用自耦式的  $L_1$ ，从  $L_1$  的抽头处接至半导体管基极。不过要注意这时  $L_1$  不能直接接地了，要串一只隔直流小电容接地（图 2），否则半导体管的基极偏压不能获得。

（彭晰初）

## 一物多用的中频变压器

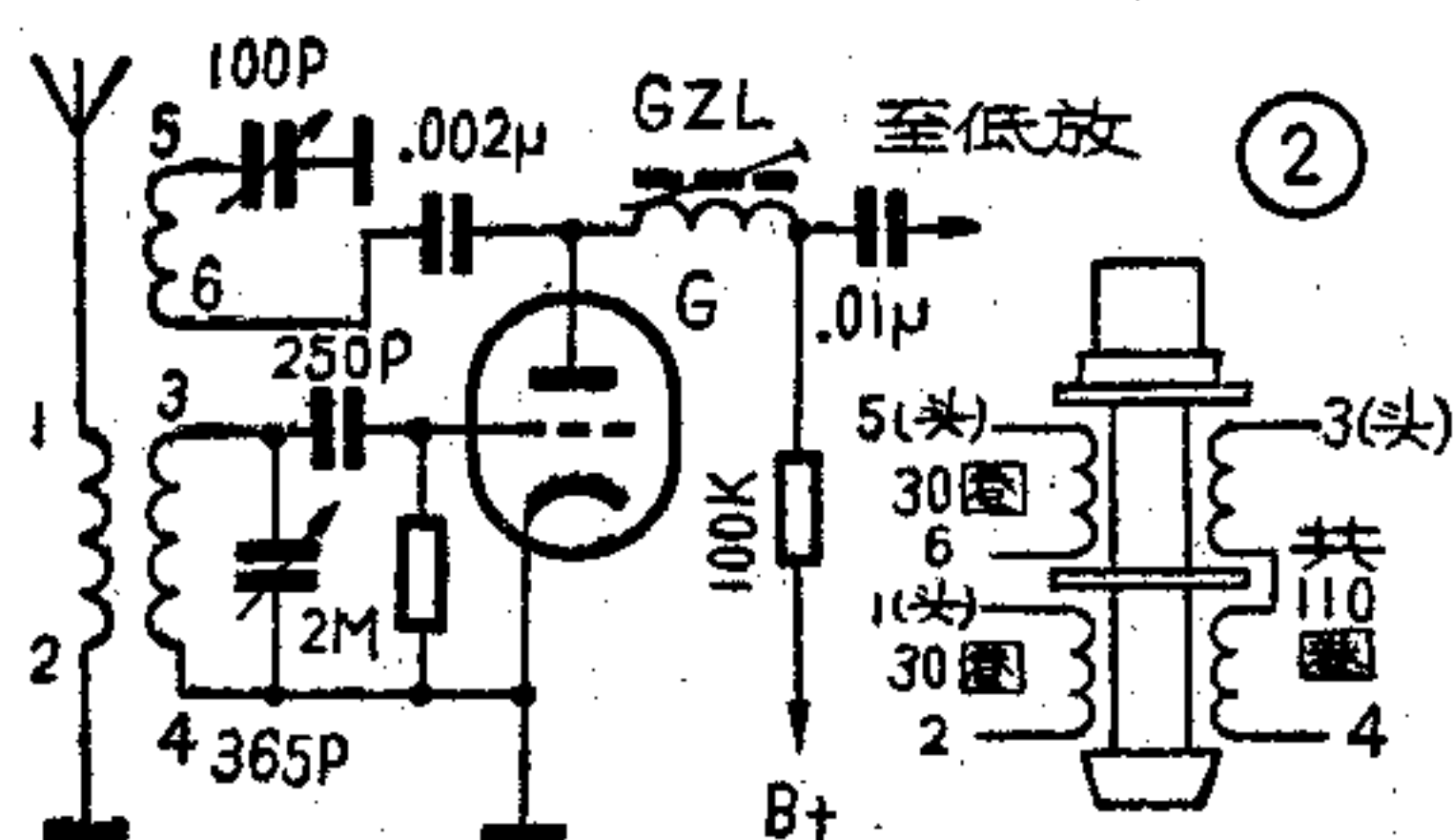
目前市面上还有一些降价处理的电子管收音机用的小型圆中周，如“华北”的 ZP03-1 型，“津无”的 901 型，它们的内部结构如图 1，里面有两个带磁心的线圈和两只 120P 的电容器。经过实验，感到它们有很多用处，现在介绍如下：



1. 作中波天线线圈：连架拆下一个线圈，拆去线圈架上的绕线，用

0.17 号漆包线在一个槽内绕 30 圈作

天线线圈，再在两个槽内共绕 110 圈作调谐线圈（配用 365P 单联；如用 260P 单联，可绕 130 圈）。如作再生式，可在另一个槽内用同号线同向绕 30 圈左右作再生线圈（准确圈数由试验决定），如图 2。



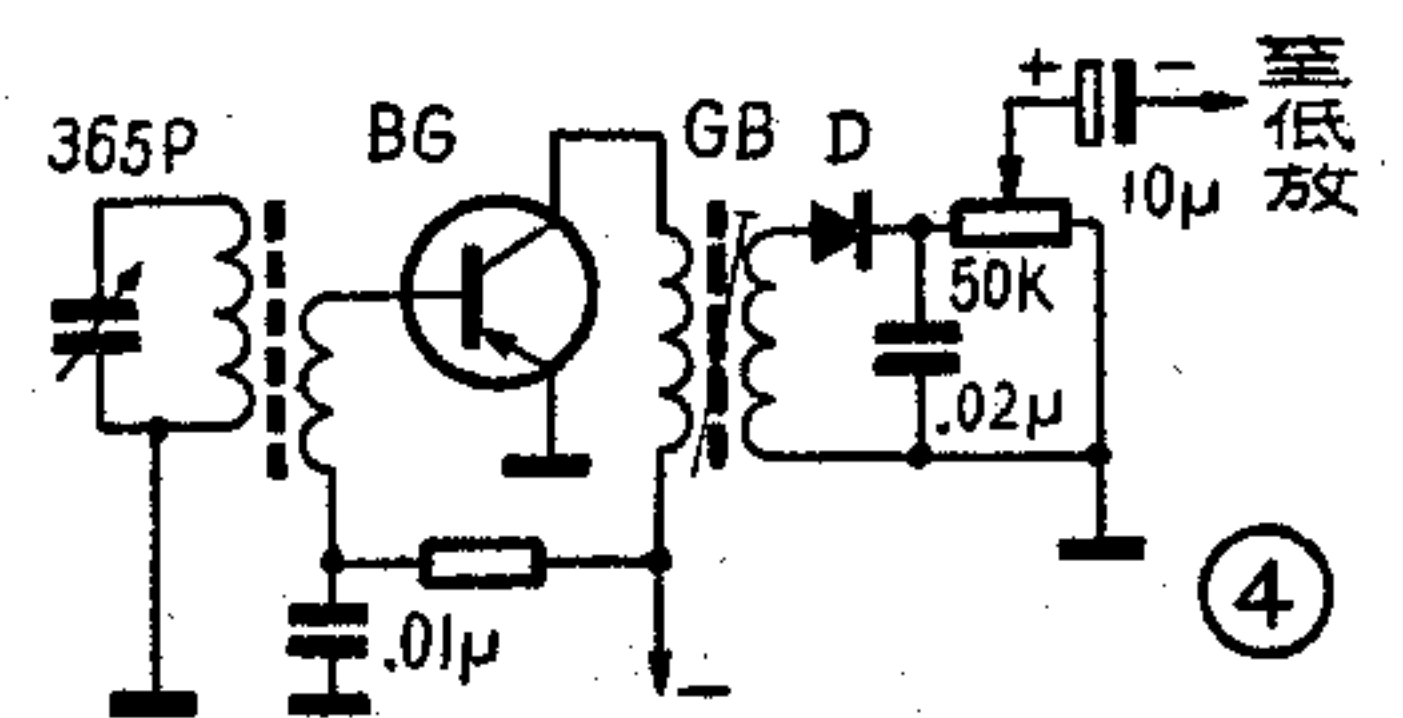
2. 作高频阻流圈：用 0.07 号线绕 600 圈，可得约 3~10 毫亨电感量，可用于各种收音机中如图 2 及图 3。

3. 作高频变压器：初、次级各用 0.07 号线绕 180 圈和 270 圈，可在各种直接放大式和来复式的半导体管收

音机中用于高放级和二极管检波器之间的耦合，如图 4。

4. 作中频陷波器：将中周内两个谐振电路中的任一个拆下来串在超外差机的天线回路中即可，如图 5。

另外，每只线圈架两端还有两只小磁环，作用是聚束磁力线，减小中周铝壳对谐振电路的影响，也可拆下来绕制各种小型高频阻流圈和高频变压器，用于袖珍半导体收音机，效果极好。具体数据是：作高频阻流圈时用 0.07 号线绕 150~250 圈，作高频变压器时可绕 100:150 圈。



4. 作中频陷波器：将中周内两个谐振电路中的任一个拆下来串在超外差机的天线回路中即可，如图 5。

另外，每只线圈架两端还有两只小磁环，作用是聚束磁力线，减小中周铝壳对谐振电路的影响，也可拆下来绕制各种小型高频阻流圈和高频变压器，用于袖珍半导体收音机，效果极好。具体数据是：作高频阻流圈时用 0.07 号线绕 150~250 圈，作高频变压器时可绕 100:150 圈。

5. 作中频陷波器：将中周内两个谐振电路中的任一个拆下来串在超外差机的天线回路中即可，如图 5。

另外，每只线圈架两端还有两只小磁环，作用是聚束磁力线，减小中周铝壳对谐振电路的影响，也可拆下来绕制各种小型高频阻流圈和高频变压器，用于袖珍半导体收音机，效果极好。具体数据是：作高频阻流圈时用 0.07 号线绕 150~250 圈，作高频变压器时可绕 100:150 圈。

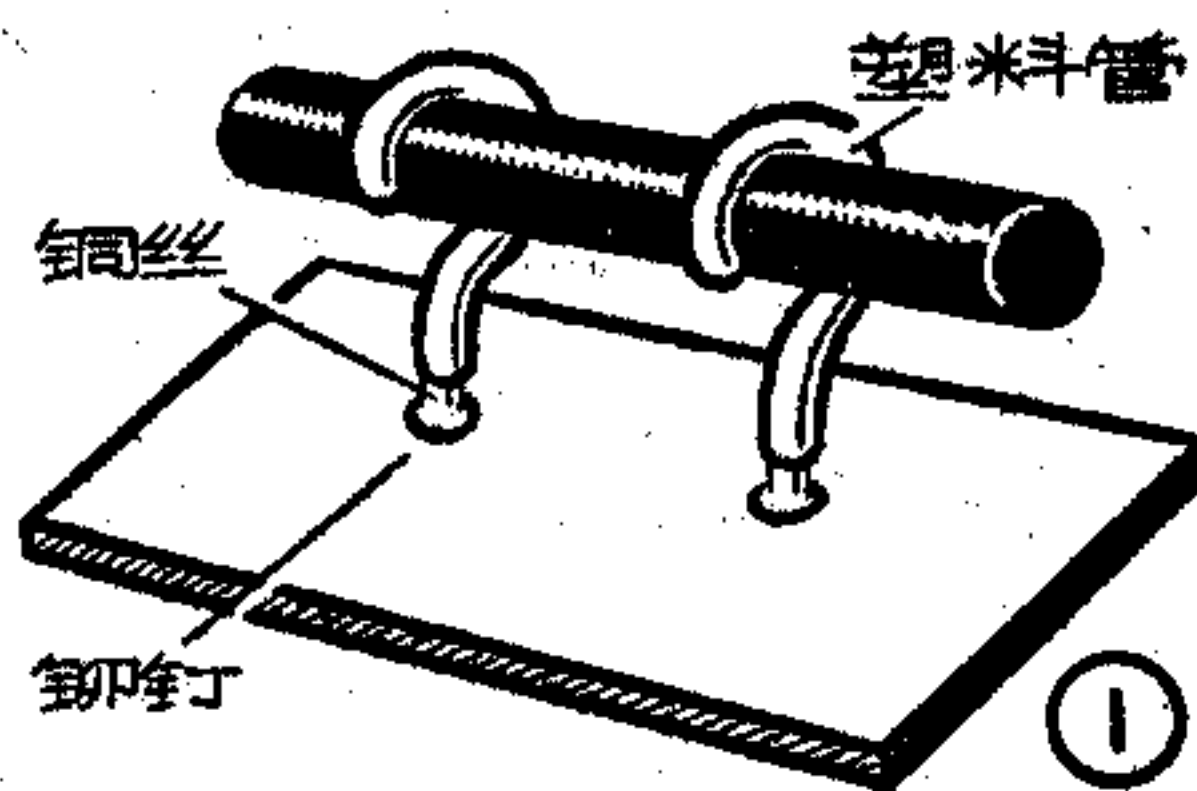
（科二）



# 自制磁棒架

这里给大家介绍两种自制磁棒架的经验，供参考。

一种简便的办法是用粗铜丝来做磁棒支架。在粗铜丝上套上塑料套管，在底板固定磁棒处装上两只空心铆钉，将粗铜丝一端焊在铆钉上，另

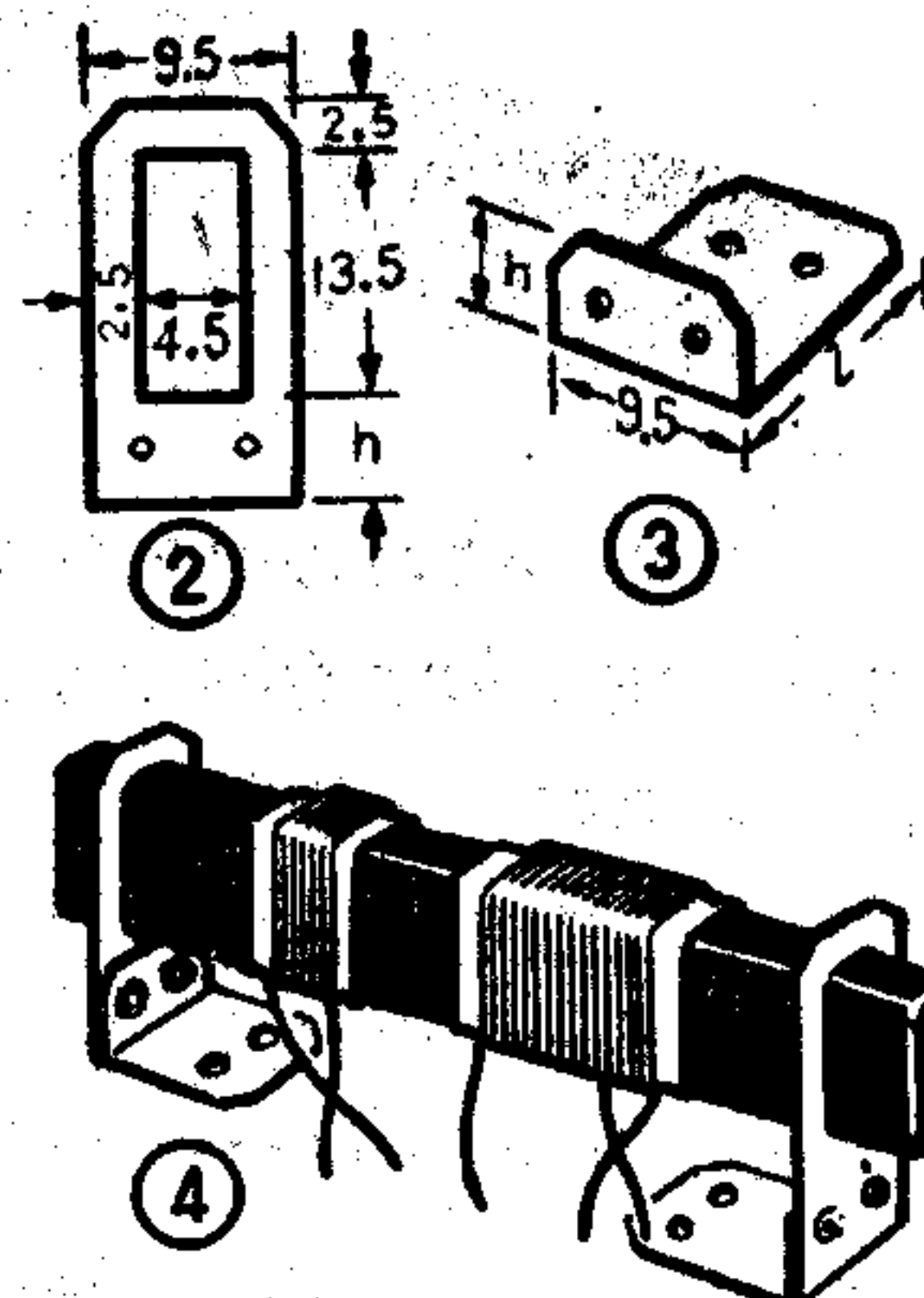


这种方法固定。

如果要求把磁棒架做得美观牢固一些，可用两块胶木板，都裁成图2的式样。这是按4×13毫米的扁型磁棒设计的。图中h是磁棒与底板的距离高度，可根据自己的需要定尺寸。然后再找两小块铜片(或铝片)，折成L型，如图3。l的长由己定。最后在胶木架和铜片上打二个孔，用铆钉钉牢，这样一副扁型磁棒架就做成了(见图4)。

如果是直径10毫米的圆型磁棒，只要将胶木架上的孔改为直径10.5毫

一端绕在磁棒的外面，这样磁棒就固定好了(图1)。扁形磁棒同样可以用



米的圆孔，架子的宽度相应地加大点即可。

用时只需把两个架子用铆钉钉在底板上就可以了。

(根据来稿综合)

## 「地」电池的试验

我看到本刊1966年第6期发表的“地”电池半导体收音机一文后，引起我很大的兴趣。在这方面用不同的金属作了一些试验，现将试验的结果列入附表，供作同志们试装“地”电池半导体收音机时的参考：

“地”电池的电压和极性表

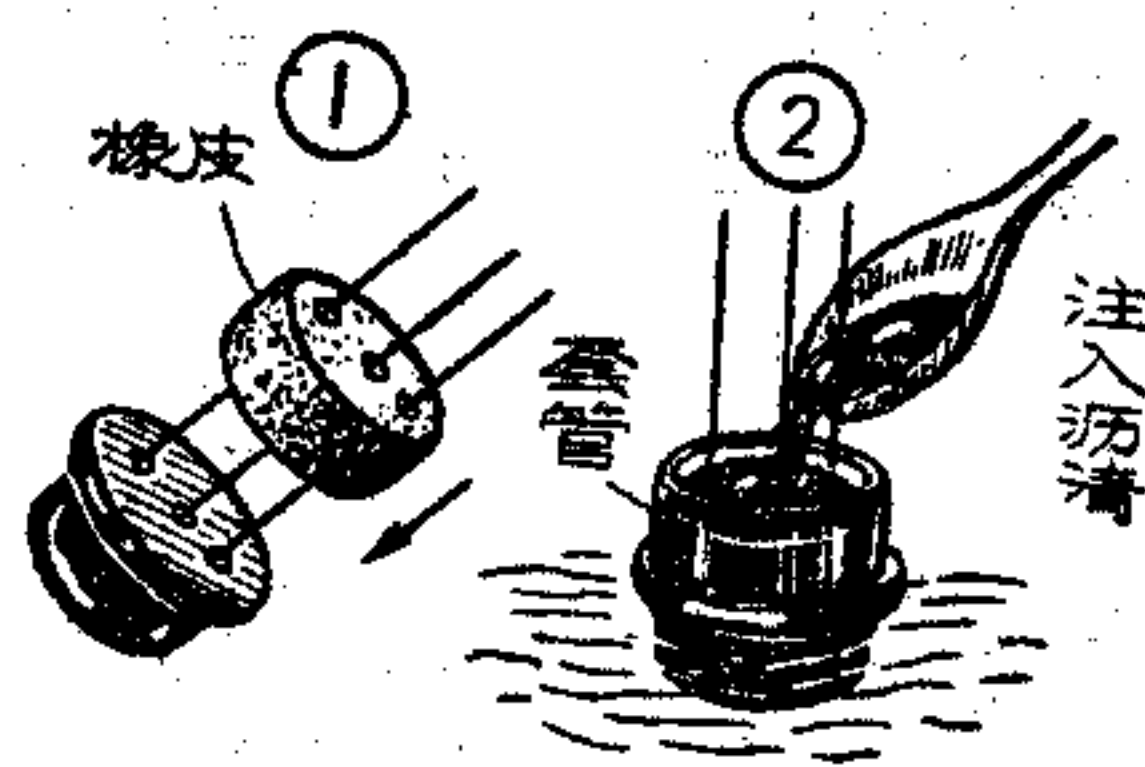
配成“地”电池的两种金属	地电池的极性		地电池的电压
	正极(+)	负极(-)	
铜—铁	铜	铁	0.5伏
铜—铝	铜	铝	0.5伏
铜—铅	铜	铅	0.5伏
铜—锌	铜	锌	0.5伏
铁—铝	铁	铝	0.5伏
铁—铅	铁	铅	0.5伏
铁—锌	铁	锌	0.5伏
铅—铝	铅	铝	0.5伏
碳精棒—锌	碳精棒	锌	0.88伏

(褚积文)

## 防止半导体管脚折断的小经验

一般的半导体管，用时不小心，容易把管脚齐根折断，重新焊接比较困难。现在介绍两种保护半导体管脚使不致齐根折断的方法。

(一) 取厚约5毫米弹性较好的软橡皮一块，剪成半导体管一样大小，按照半导体管脚的位置，在橡皮的相



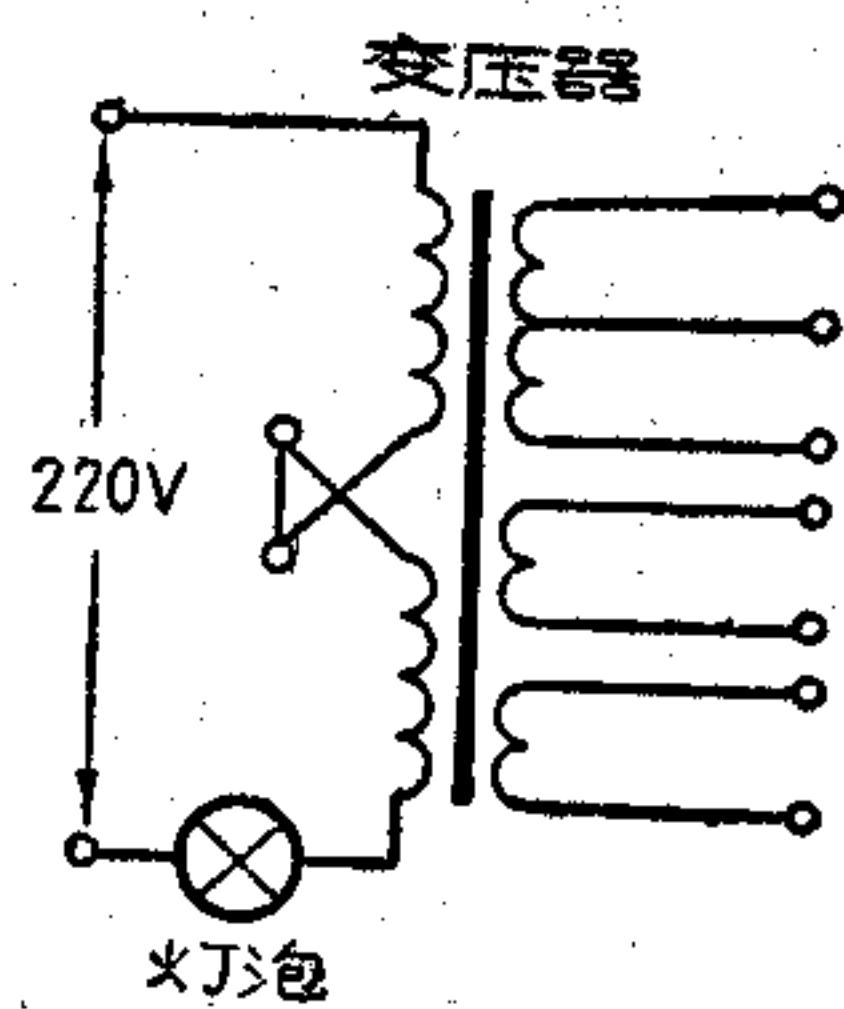
应位置上钻小孔，然后把管脚穿过小孔，将橡皮慢慢地移至管脚的根部(如图1)，要小心轻移，以免把管脚弄弯或弄断。

(二) 取比半导体管壳底部圆周略小一些的硬质塑料套管一截(厚约5毫米)，套在管脚根部，将石蜡、火漆或瀝清等类物质溶化后注入。注意：要待这些物质即将冷却时注入，同时进行这项工作时最好把半导体管置于水中(如图2)，以免烫坏半导体管。

(关耳)

## 判别电源变压器好坏简法

电源变压器的好坏，会直接影响收音机的正常工作。怎样判别一般五灯收音机变压器的好坏呢？这里介绍一种简便方法：在初级串联一只25瓦的电灯泡，次级开路(如附图)，将电源接通，电灯就亮了。如果变压器是



好的，灯泡只能发出微红的光亮；如果发黄光说明变压器损耗太大；如果发白色光则说明变压器内部有短路。

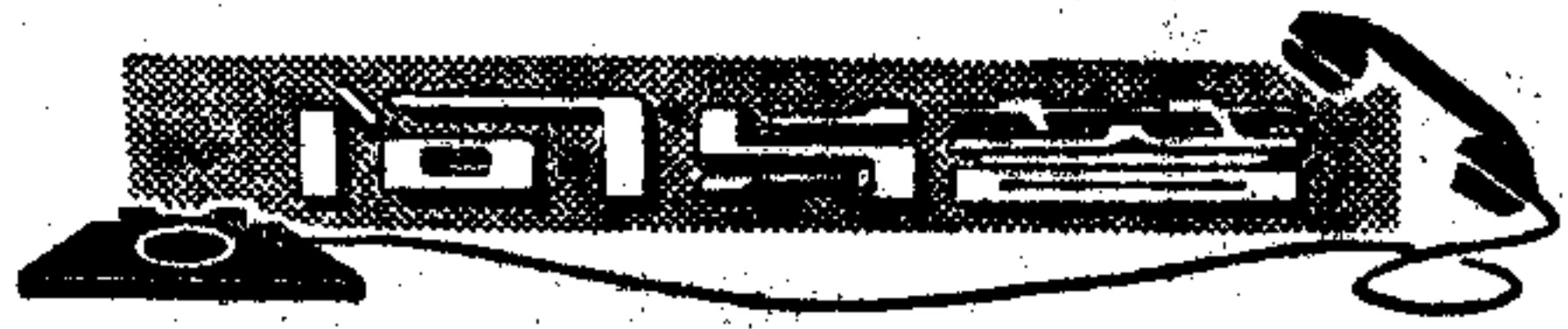
然后可再拆下电源，用万用表测量一下次级有无开路处。次级灯丝线圈电阻一般不到1欧，每边高压圈各约200~500欧。

(张连让)

☆ ☆ ☆





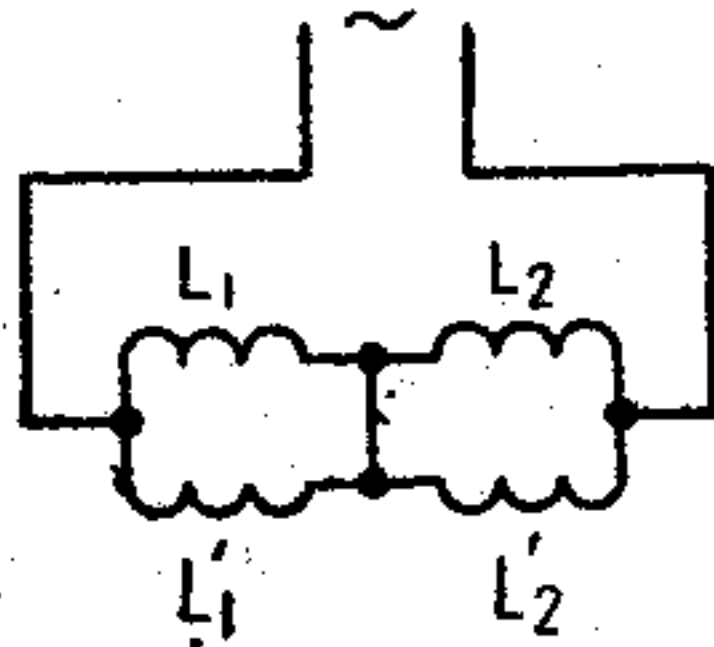


**問：自制一架超外差式半导体收音机，一个电台常出现在两处相距相近的刻度盘上，是何原因，怎样消除？**

**答：**这是因几个中频变压器没有调准的缘故。例如一个中频变压器调在465千赫，另一个则调在455千赫。这时如果有一个1000千赫的电台，当本机振荡调在 $1000 + 455 = 1455$ 千赫时会收到这一电台，当本机振荡改调至 $1000 + 465 = 1465$ 千赫时又会收到这一台。这时只要将几个中频变压器调准在一个谐振频率上即可。

**問：一台“钟声810”型磁带录音机，收带及倒带时带盘转动不灵，要手带着转几圈才能工作，且电源变压器温升甚高，喇叭中交流声也很大，何故？**

**答：**可能是电源变压器线圈中有短路。因为该机的电动机与电源变压器的连接如图所示。图中 $L_1$ 、 $L_2$ 是电源变压器的两个初级线圈， $L'_1$ 、 $L'_2$ 是电动机的两个线圈。例如 $L_2$ 中有短路时，通过与 $L_2$ 并联的电动机的 $L'_2$ 的电流就减小。这时电动机的转动动力就减弱，同时电源变压器就极易发热。



**問：钟声810录音机在录音时，输出变压器随音频电流的变化而发出很响的声音，影响录音质量，应怎样修理？**

**答：**这是由于录放转换开关中接输出变压器次级的，转接喇叭与假负荷（4欧电阻，说明书中的 $R_{18}$ ）的接触点（ $S_{10}$ ）坏了。以致在录音时输出变压器次级开路，没有负荷。这时输出变压器就会发声，并破坏功放管的最佳工作状态，大大影响了录音质量。修理时只要将 $S_{10}$ 的接点修好就可以了。当然，也可能是 $S_{10}$ 接点好的，而是4欧的 $R_{18}$ 断了。这时只要换一个好的4欧电阻就可以。

**問：怎样保管录音磁带？为什么用久了会发生杂声？**

**答：**录音磁带如果保管得好，可以存放很久，虽经多次使用仍能保持良好的音质。如果保管得不好，用不了十次八次就会发生音低和杂声。保管方法，主要应注意下面几点：

（一）磁带不要存放在过分干燥的地方，过分干燥容易使它卷曲变形。但是也不能放在潮湿的地方，磁粉受潮会脱落产生声轻和杂声，磁带的寿命因而就大大缩短了。根据经验，合宜的相对湿度为40%到60%。

（二）存放磁带的环境温度最好不超过 $20^{\circ}\text{C}$ 。不宜过高。因为温度太高，就会使卷在一起的相邻磁带之间产生串音，放时会发出一大一小的两个声音。大批存放磁

带的房间，应该有温度调节设备，而且要注意当温度下降时相对湿度不能增加得太大。条件不许可时，也要尽可能把磁带放在不晒太阳和比较阴凉通风的房间内。并应在室内挂一个温度湿度计，以便随时检查温湿度。

（三）磁带不能放在喇叭、变压器等强磁场近旁，因为磁场会加强磁带间的串音，使已录音的磁带会部分退磁或录上交流声和杂声。收音机和扩音机内，一般都有喇叭和变压器，使用时温度又高，因此把磁带放在收音机和扩音机壳子上是不合适的。同样，在机房内存放磁带，也是不适宜的。

（四）长时间不用的磁带，应该进行定期检查。如发现有问题，可以及时加以纠正，免得使用时临时发生问题难于处理。

**問：在一架交流五灯机的输出变压器初级端再并联一只 $5000 : 3.5\Omega$ 的输出变压器和扬声器，声音尚满意。但不知对功放管的负荷和其他相关元件，有何不良影响？**

**答：**一般作功率放大器的五极管或电子注管的负载电阻，在一定的电压电流状态下有一个最佳的范围，若负载电阻用得比这个最佳范围有较大差别（不论增大或减小），都会使输出功率减小，而失真增大。五六灯机的功放管通常用电子注管6P1，其最佳负载为5~6千欧，机上所用输出变压器的初级阻抗大致在这个范围。若再并联一只5千欧初级阻抗的输出变压器后，使总的负载比原来小一半左右，因此电子管的输出功率倒不是增大，而是减小，而失真则有所增大。但这时放大器尚有一定功率的输出（随所用的屏极电压的高低和屏流的大小而定），所以声音仍足够响亮，且在音量开得不是很大时，其失真也还不至于很明显。

由于两只相似的输出变压器并联，其初级圈的直流电阻大约减小一半左右。但电子管的内阻比变压器初级圈的电阻要大得多，所以变压器初级圈电阻的变化对直流屏流的影响是很小的。不过，屏极交流负荷的改变，在极端情况下，开路会造成过高屏压，可能打穿变压器，短路则使大量输入功率，成为屏极损耗，可能伤害电子管，都对相关元件不利。以上例而言，负荷变化不大，对电子管、变压器，都还不致有明显影响。

**問：超外差式交流收音机白天收听正常，但晚上声音很低甚至不响，是何故障？**

**答：**这种故障多半是由于整流管或变频管衰老所致。这两种管子在市电正常时，工作性能虽有降低，但听者还不易察觉。一当晚间用电量增多，市电电压低落，衰老的电子管阴极发射效能更低。这在整流管表现为整流后的电压非常低，有电眼管的收音机还可看到电眼上的绿光已消失。变频管衰老，会使本机振荡非常微弱，甚至停振。因而产生上述故障。



# 本刊启事

目前我国正处在轰轰烈烈的无产阶级文化大革命之中。在这次大革命中，我们一定要高举毛泽东思想伟大红旗，为刊物的彻底整顿和刊物的革命化而斗争。为此希望广大工农兵、革命知识分子和革命干部群众，能对本刊编辑出版工作中存在的问题和错误，广泛提供意见，帮助我们进行整顿进行革命。下面提出几点提纲供提意见时参考。

- 一、刊物在宣传毛泽东思想，突出政治和为工农兵服务方面存在哪些问题？今后应该进行哪些具体改革？
  - 二、本刊在生产实际和群众无线电活动中发挥的作用如何？在这方面内容上应该增减哪些内容？
  - 三、对刊物编辑工作上的改进意见。
- 大家的意见希望能于最近期内尽快告诉我们。

人民邮电出版社  
《无线电》月刊编辑室



夺取新的胜利……《红旗》杂志社论(1)  
再论抓革命促生产……《人民日报》社论(3)  
文化大革命的忠实保卫者……  
……《人民日报》社论(4)  
蔡永祥一心为公舍身抢救红卫  
兵列车……(5)  
简易脉冲示波器……李宏图(7)  
电子平衡自动跟踪排线装置……方世敏(8)  
相敏放大器……(9)  
电阻应变片……电工(10)  
无光电元件的光电探测控制器  
……乐为民(11)  
简易扫描振荡示波器……(12)  
广播——电话遥控倒换设备……  
……许昌市邮电局(14)  
修理 FY1000A 型广播机高压  
变压器的经验……周德杰(15)  
手提式半导体喊话器……潘瑞君(15)  
谈谈再生来复式半导体收音机  
调试中的一些问题……卓康誦(16)  
半导体管测试器……徐绍周(18)  
收报、发报、通报三用线路……王春华(20)  
回答时应注意什么？……刘龙弟(20)  
三管推挽输出半导体收音机……叶荣安(21)  
来复式三管测向机……钟如(22)  
简易实用的仿印刷电路……孝明(23)  
半导体机交流供电器的改进……林征(24)  
超小型双连可变电容器配用线  
圈的绕制……孝明(25)  
LTF-2 型线圈用作变频式振荡  
……唐鸿章(25)  
\* 业余初学者园地 \*  
毛主席给我指出了正确道路  
……杨晓阳(26)  
为革命搞好业余无线电活动  
……费龙(26)  
适合农村用的电子管——半  
导体管收音机……唐存训(27)  
耦合电路……建中(28)  
半导体三极管电极判别法  
……张日东(28)  
谈谈半导体收音机的输入电  
路……彭晰初(29)  
一物多用的中频变压器……科二(29)  
自制磁棒架……(30)  
“地”电池的试验……褚积文(30)  
防止半导体管脚折断的小经  
验……关耳(30)  
判别电源变压器好坏简法  
……张连让(30)  
问与答……(31)

## 波段展阔电路计算图表

(封三说明)

用本图表可以求解接收机调谐电路及波段展阔电路中的附加电路和调谐线圈的电感量。对可变电容器而言，附加电容器的电容量增加，频率覆盖系数就会减少，从而可达到波段展阔的目的。图表中的附加电容  $C_1$  包括电子管的极间电容、布线电容、线圈的自身电容、线圈的初级等效电容及补偿电容，等等。

〔例1〕某一接收机的可变电容器最大容量为  $365\text{pf}$ ，最小容量为  $10\text{pf}$ ；电子管的极间电容为  $3\text{pf}$ ；布线电容为  $8\text{pf}$ 。今要求频率范围为  $1650\sim 550\text{KHz}$ ，试求调谐电路的电感及附加电容。

解：按题意知

$$K = \frac{f_{\max}}{f_{\min}} = \frac{1650}{550} = 3$$

$$G_{\max} = C_{2\max} - C_{2\min}$$

$$= 365 - 10 = 355\text{pf}$$

用直线连接  $G_{\max}$  尺及  $K$  尺之刻度，延长至  $C_0$  尺得  $C_0 = 45\text{pf}$ ，于是  
附加电容 =  $45 - 3 - 8 - 10 = 24\text{pf}$ ；  
已知  $f_{\max} = 1650\text{KHz}$ ，用直线连接  $C_0$  尺与  $f$  尺之刻度，延长至  $L$  尺，得知调谐线圈的电感量  $L = 210\mu\text{H}$ 。

〔例2〕上例接收机的收听范围若改为  $4000\sim 3000\text{KHz}$ ，则

$$K = \frac{f_{\max}}{f_{\min}} = \frac{4000}{3000} = 1.33$$

$C_0 = 453\text{pf}$ ， $L = 3.4\mu\text{H}$   
于是附加电容 =  $453 - 3 - 8 - 10 = 432\text{pf}$ 。

编辑、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  
订购处：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







的无产阶级革命路线……	10	12	几种常用天线的方向性……	8	14	农用光电测光仪……	5	8
抓革命促生产 两条战线			小型电台怎样选用天线?	10	22	鼠笼式感应电动机的慢速		
打胜仗……	10	13	守听时应该注意些什么……	10	23	启动……	5	9
中、越、朝三国友军无线电			报务教室线路接法……	11	18	半导体光电继电器……	5	10
快速收发报友谊赛胜利			谈谈字码收报训练……	11	19	简易半导体管遥控收发设		
结束……	10	14	呼叫时应注意些什么? ……	11	20	备(上)……	6	34
毛泽东思想是战胜一切困			收报、发报、通报三用线			煤炭含灰量测量……	6	35
难的强大思想武器……	11	2	路……	12	20	金属探测器……	8	18
首先找思想上的差距……	11	2	回答时应注意什么? ……	12	20	简易半导体管遥控收发设		
“老三篇”必须反复学……	11	3	来复式三管测向机……	12	22	备(下)……	8	20
向32111钻井队英雄们致			<b>收发报常识问答</b>			简易电感测试器……	8	26
敬……	11	4	发报怎样才算好? ……	1	29	高压静电过滤……	9	12
向32111钻井队的英雄们			怎样才能练好手法? ……	1	29	半导体管电子继电器……	9	12
学习……	11	4	发报为什么会发错? 怎样			电针灸脉冲发生器……	9	14
以毛泽东思想指导收发报			才能不发错? ……	2	25	电焊机的安全自动控制……	9	15
训练……	11	18	发报什么时候可以提速?			电子电位差计……	9	16
			怎样才能提高速度? ……	2	25	半导体管微电流放大器……	9	17
<b>无线电电子学和新技术介绍</b>			发报能发快不能发慢怎么			半导体恒温自动控制装置……	10	17
无线电遙测……	1	4	办? ……	3	26	种子计数机……	10	18
选煤用的几种电子学方法……	1	6	怎样才能不打或少打更正			锅炉自动给水装置……	10	19
用睇泽传送电力……	1	10	符号? ……	3	26	超声波钢轨探伤仪……	10	20
模拟式电子计算机……	2	4	发报为什么会坏手? 坏了			铁磁金属片的自动进料处		
微型组合件……	2	6	手怎么办? ……	4	26	理……	11	6
超导体磁场增强器……	2	10	怎样熟记和听译通报用			多用自动控制器……	11	7
热辐射无线电……	3	4	語? ……	5	26	电子稳压器……	11	8
光电跟踪火焰切割机……	3	6				CYT-4型超声波鱼群探		
“七重天”外——射电天文学浅谈						测仪……	11	10
……	4	4				电子平衡自动跟踪排线装		
电磁波找矿……	4	6	<b>无线电原理和技术知识</b>			置……	12	8
等离子焰加热……	4	7	比例式鉴频器……	1	11	简易脉冲示波器……	12	7
土壤分析……	4	10	负反馈在半导体管收音机			无光电元件的光电探线控		
无线电电子学的发展……	5	4	中的应用……	1	13	制器……	12	11
谈谈雷达体制……	5	6	超高频谐振回路……	2	12	简易扫描振荡示波器……	12	12
工业电视及其应用……	6	32	速调管……	3	12			
电子技术与城市给水……	7	25	RC 延迟电路……	4	11	<b>有线广播</b>		
半导体固体电路……	7	28	磁控管……	4	12	半导体管扩音机……	1	15
电子技术在热工检测和调			低频选频放大器……	5	11	扩音机扬声器配接问题……	1	20
节中的应用……	8	16	行波管……	5	12	农村用半导体五瓦有线广		
谈谈电光源技术……	8	19	相敏放大器……	12	9	播放大器……	2	22
可控硅管电压调整器……	9	18				改善扩音机音响效果小经		
取样示波器……	9	19	<b>技术革新及应用电子仪器</b>			驗……	2	24
欢呼声中谈导弹……	10	15	半导体探管仪……	1	7	扩音机扬声器应急配接实		
听不见的声音……	11	12	热敏电阻式恒温控制器……	1	8	例……	3	22
			25瓦直流稳压电源……	1	9	扩音机扬声器配接要点(一)……	5	22
<b>无线电运动及民兵训练材料</b>			电子土壤酸度计……	2	8	扩音机扬声器配接要点(二)……	6	40
怎样辅导小学生练习抄报……	1	26	电阻真空计……	2	10	使用汞气整流管应当注意		
在干扰和信号微弱时收报			怎样选用电磁继电器……	2	11	些什么? ……	8	24
的体会……	2	25	水位、咸度测量仪……	3	8	建立放大站的几个技术问		
谈谈发报的点子……	2	26	非接触式测厚仪……	3	9	題……	9	22
组织硬抗训练的体会……	3	25	表面温度计……	3	10	农村有线广播用500毫瓦		
小型电台使用对话……	4	25	控温元件……	3	11	半导体放大器……	10	24
无线电通信多项……	4	26	磁性金属探测器……	4	8	单线有线广播网接地问题		
怎样选择电台的位置(上)……	5	25	半导体时间继电器……	4	8	的探讨……	11	15
怎样选择电台的位置(下)……	6	42	单线温度遥控电路……	4	9	氖管有线广播线路监示器……	11	15
怎样才能迅速沟通联络?			触电保护器……	4	10	广播——电话遥控倒换设		
……	6	43	用开关管控制电动机转速			备……	12	14
			……	4	10	修理TY1000A型广播机		



高压变压器的經驗.....	12	15
手提式半导体喊話器.....	12	15

### 电路和元件

无輸出变压器的半导体管 功率放大电路.....	2	14
簡易型半导体收音机綫路 改进.....	3	16
怎样选用收音机基本零 件?.....	3	18
适合普及型收音机的功放 級.....	3	23
数字指示管.....	4	14
自制泡沫塑料平板揚声 器.....	4	22
半导体收音机的自动增益 控制电路.....	5	14
談談大功率半导体管的散 热問題.....	5	20
复合半导体三极管淺談.....	9	24
一个具有四种不同輸出电 压的整流器.....	11	22
半导体收音机的調諧指示 装置.....	11	23
談談簡易助听器的电路.....	11	24
电阻应变片.....	12	10

### 制作

低乙电直流三灯机.....	1	17
一种半导体管——电子管 混合式收音机.....	1	18
电子管繁用电表.....	1	22
經濟实用的电碼练习振蕩 器.....	1	26
“自动炮”.....	2	16
一种简单的半导体管測試 器.....	2	17
交流外差式两管机.....	2	18
交直流两用收音机.....	2	19
小电容器漏电測試器.....	2	21
使用盐水电源的电碼练习 器.....	3	26
电子管半导体管混合超外 差机.....	4	16
交流超外差式三灯机.....	4	17
簡易半导体管阻抗表.....	4	18
自制电池套筒.....	5	23
調整高放式半导体四管机.....	5	24
半导体来复再生式三管机.....	8	22
談簡易型半导体机輸入电 路的制作.....	9	26
三极管集电极电流預調器.....	9	27
自制空心鉚釘代用品.....	10	27
半导体管阻抗測試器.....	11	14
自制簡易耳聾助听器.....	11	25
半导体管測試器.....	12	18
三管推挽輸出半导体收音		

机.....	12	21
簡易实用的仿印刷电路.....	12	23

### 产品介紹

东湖 B-341型半导体收音 机.....	3	14
JS-6型晶体管試驗器.....	5	16
突出政治确立为农民服务 的思想面向农村設計为 农民欢迎的产品		
介紹熊猫 B-302型半导体 收音机.....	6	38

### 使用、维护、修理

电子管电压表使用法.....	2	20
电子管收音机检修杂談(一).....	3	20
硒整流器的维护修理.....	4	20
“LTF-2”型振蕩綫圈使 用法.....	4	23
电子管收音机检修杂談(二).....	4	24
什么时候容易烧断保险絲.....	8	24
如何正确使用半导体机成 品輸出变压器.....	10	26
利用示波器检修扩音机.....	11	16
听毛主席的話,事情就能 办好——記一次修理传 声器的經過.....	11	20
超小型双連可变电容器配 用綫圈的繞制.....	12	25
LTF-2型綫圈用作变频 式振蕩.....	12	25

### 經驗交流

电表滿度电流和內阻的測 定.....	1	16
低熔点焊錫的配制.....	1	18
再生均匀性的控制.....	1	19
怎样在半导体机上接耳机 .....	1	25
烙铁絲断了怎么办?.....	1	25
半导体机中周綫圈的改制 .....	2	23
三极管断脚再接.....	2	23
“簡易多用电表”的改进.....	2	24
半导体机壳后盖的固定.....	3	15
用6H2作桥式全波整流.....	3	24
固定磁棒的几种方法.....	3	24
另一种焊鋁方法.....	3	24
中周心子“滑牙”怎么办.....	4	21
塑料机壳加装固定螺絲.....	4	23
断綫二极管的利用.....	4	24
防止电池接反的保护装置.....	5	18
6H2管用作高压倍压整流.....	7	27
在广播上用揚声器代替話 筒.....	8	25

消除音量控制电位器旋轉 噪声.....	8	27
袖珍万用电表使用改进經 驗.....	9	21
簡便的收音机测电容法.....	9	27
半导体低頻放大器功率增 益的測量.....	11	21
旧式电源变压器的新应用 .....	11	26
怎样在单連旋柄上制絲孔 .....	11	32
談談再生来复式半导体收 音机調試中的一些問題 .....	12	16
半导体机交流供电器的改 进.....	12	24

### 业余初学者园地

小型高效率矿石机.....	1	27
电子管的阴极.....	1	28
低頻管和高頻管可以互相 代用嗎?.....	1	28
把紙质电容器改成小型的.....	1	29
耳机的妙用.....	1	30
废磁心做磁棒.....	1	30
簡單有效的天綫.....	1	30
給矿石机加一級放大.....	2	27
用低頻半导体管装来复式 单管机的实验.....	2	27
談談紙介电容器.....	2	28
自制代乙电.....	2	28
耳机中永久磁铁的作用.....	2	29
怎样鉴别电子管的好坏.....	2	29
沒有調諧电路为什么也能 收广播.....	2	29
用旧铁心改制小型变压器.....	2	30
电位器外壳为什么要接地?.....	2	30
一种特殊的焊接方法.....	2	30
自制小阻值电阻.....	2	30
使用交流电源的半导体单 管机.....	3	27
收音机的附加天綫.....	3	27
用低頻管装的来复式单管 机.....	3	28
自制小型电阻.....	3	28
电子管的管腰松了怎么办.....	3	28
避雷开关.....	3	28
二极管的用途.....	3	29
把动圈揚声器改制成高阻 抗的.....	3	29
云母电容器.....	3	30
在收音机上加接耳机.....	3	30
配合 260 微微法可变电容 的綫圈.....	3	30
单双管两用来复式半导体 收音机.....	4	27
耳机插口兼电源开关.....	4	27



三极管为什么能放大.....	4	28	放大器輸出阻抗簡易測量			擺負壓.....	11	28
废管座的利用.....	4	28	法.....	8	28	使再生均匀些.....	11	28
陶瓷电容器.....	4	29	“业余”也要干革命.....	8	29	銳截止和遙截止电子管.....	11	29
使用方便的地綫夹.....	4	29	經濟有效的陷波器.....	8	29	盐水电池.....	11	29
切割有机玻璃小經驗.....	4	29	避免輸出变压器感应交流			稳定的直流电源.....	11	29
做一个两用电池卡.....	4	30	声的方法.....	8	29	手繞蜂房式綫圈的新方法.....	11	30
两用試电笔.....	4	30	常用的电阻.....	8	30	电唱机加装半导体收音器.....	11	30
废綫繞电阻的拆法.....	4	30	介紹一只音频振蕩器.....	8	30	为革命搞好业余无线电话		
受潮变压器烘干法.....	4	30	高频阻流圈的安裝和調整.....	8	31	动.....	12	26
适合农村使用的矿石收音			方便的烙铁架.....	8	31	毛主席給我指出了正确道		
机.....	5	27	煤油灯火烙铁.....	8	31	路.....	12	26
关于“一种特殊的焊接方			用复合半导体管制作的收			适合农村用的电子管——		
法”一文的补充說明.....	5	27	音机.....	9	28	半导体管收音机.....	12	27
半导体单管两用机.....	5	28	清除磁隙中杂质簡法.....	9	28	耦合电路.....	12	28
防止旋鈕松动的方法.....	5	28	耳机故障的检修方法.....	9	29	半导体三极管电极判別		
半导体三极管为什么能放			小型揚声器在机壳上的固			法.....	12	28
大.....	5	29	定.....	9	29	談談半导体收音机的輸入		
測試耳机好坏和电路通断			自制小型电源开关.....	9	30	电路.....	12	29
簡法.....	5	29	如何消除磁带盘夹带現象.....	9	30	一物多用的中頻变压器.....	12	29
怎样选择电容器.....	5	30	在机箱上加裝外接电源插			自制磁棒架.....	12	30
三极管 $\beta$ 值的簡略估計法.....	5	30	孔.....	9	30	“地”电池的實驗.....	12	30
“地”电池半导体收音机的			烙铁头上氧化物的清除.....	9	30	防止半导体管脚折断的小		
試裝.....	6	44	談談矿石.....	9	30	經驗.....	12	30
在胶木板上怎样开孔.....	6	44	电压准确值的測得法.....	9	31	判別电源变压器好坏簡		
矿石接到哪里好?.....	6	45	鉴别小容量电容器好坏簡			法.....	12	30
在收音机上加接耳机的改			法.....	9	31			
进.....	6	45	电子管管脚的數法.....	9	31			
在电子管收音机上調小中			用复合半导体管作低放級					
周.....	6	46	.....	10	28			
簡易三用通断測量器.....	6	46	不对称的三极管作推挽放					
簡易实用的直流电源.....	6	46	大.....	10	28			
不用二极管的半导体两管			电源变压器簡單繞制法.....	10	28			
机.....	7	30	高频阻流圈.....	10	29			
半导体三极管检波电路.....	7	30	偏流电阻簡捷調整.....	10	29			
自制耳机插座.....	7	30	焊接半导体管小經驗.....	10	29			
336、338 綫圈怎样用在低			土法自制可变电容器.....	10	30			
乙电再生机中.....	7	31	自制小阻值电阻.....	10	30			
一种半导体电路溫度补偿			听筒兼当开关.....	10	30			
法.....	7	31	怎样裝袖珍半导体两管机.....	11	27			
具有調諧高放的来复式单			修理中周变压器的好省方					
管机.....	8	28	法.....	11	27			

### 图表資料

几种国产大功率半导体三		
极管.....	1	24, 封三
一些常用国产半导体三极		
管的新旧型号对照、用		
途和电极位置图.....	2	封三
几种国产高频半导体三极		
管.....	3	封三
几种中、高频三极管的参		
數.....	4	封三
RC 电路時間常数計算图.....	6	封三
計算电桥的諾模图.....	7	27, 封三
阻抗計算图.....	9	25, 封三
国外点滴		
問与答		



# 波展闊電路計算圖表



公式

$$1) C_0 = \frac{G_{max}}{K^2 - 1}$$

$$2) f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_0}}$$

用法圖解

