



无线电 |  
WUXIANDIAN 1967

# 《毛主席语录》

## 再 版 前 言

(一九六六年十二月十六日)

林 彪

毛泽东同志是当代最伟大的马克思列宁主义者。毛泽东同志天才地、创造性地、全面地继承、捍卫和发展了马克思列宁主义，把马克思列宁主义提高到一个崭新的阶段。

毛泽东思想是在帝国主义走向全面崩溃，社会主义走向全世界胜利的时代的马克思列宁主义。毛泽东思想是反对帝国主义的强大的思想武器，是反对修正主义和教条主义的强大的思想武器。毛泽东思想是全党、全军和全国一切工作的指导方针。

因此，永远高举毛泽东思想伟大红旗，用毛泽东思想武装全国人民的头脑，坚持在一切工作中用毛泽东思想挂帅，是我党政治思想工作最根本的任务。广大工农兵群众、广大革命干部和广大知识分子，都必须把毛泽东思想真正学到手，做到人人读毛主席的书，听毛主席的话，照毛主席的指示办事，做毛主席的好战士。

学习毛主席著作，要带着问题学，活学活用，学用结合，急用先学，立竿见影，在“用”字上狠下功夫。为了把毛泽东思想真正学到手，要反复学习毛主席的许多基本观点，有些警句最好要背熟，反复学习，反复运用。在报纸上，要经常结合实际，刊登毛主席的语录，供大家学习和运用。几年来广大群众活学活用毛主席著作的经验，证明带着问题选学毛主席的语录，是一种学习毛泽东思想的好方法，容易收到立竿见影的效果。

为了帮助广大群众更好地学习毛泽东思想，我们选编了这本《毛主席语录》。各单位在组织学习的时候，应当结合形势、任务、群众的思想情况和工作情况，选学有关的内容。

现在我们伟大的祖国，正在出现一个工农兵掌握马克思列宁主义、毛泽东思想的新时代。毛泽东思想为广大群众所掌握，就会变成无穷无尽的力量，变成威力无比的精神原子弹。《毛主席语录》的大量出版，对广大群众掌握毛泽东思想，推动我国人民思想革命化，是一个极为重要的措施。希望每个同志认真地、刻苦地学习，在全国范围内，掀起活学活用毛主席著作的新高潮，在毛泽东思想的伟大旗下，为把我国建设成为一个具有现代农业，现代工业，现代科学文化和现代国防的伟大社会主义国家而奋斗！

世界上一切革命斗争都是为着夺取政权，巩固政权。而反革命的拚死同革命势力斗争，也完全是为着维持他们的政权。

# 论无产阶级革命派的 夺权斗争

《红旗》杂志一九六七年第三期社论

无产阶级革命派联合起来，向党内一小撮走资本主义道路当权派手里夺权，这是无产阶级文化大革命的新阶段的战略任务，是无产阶级和广大劳动人民同资产阶级及其在党内代理人的决战。

这个革命的大风暴是从上海开始的。上海的革命群众把它叫做伟大的“一月革命”。我们伟大的领袖毛主席立即坚决支持，号召全国工人、农民、革命学生、革命知识分子、革命干部学习上海市革命造反派的经验，号召人民解放军积极地支持和援助无产阶级革命派的夺权斗争。

毛主席的这个伟大的号召，立即得到了广大革命群众和人民解放军指战员的热烈响应。无产阶级革命派组成了浩浩荡荡的队伍，对一些地方、一些部门被党内一小撮走资本主义道路当权派盘踞的堡垒，正在一个一个地夺取，一个一个地巩固。“一月革命”的风暴正在席卷全国。

党内一小撮走资本主义道路当权派的阵线被打得七零八落。但是，他们同一切反动派一样，决不甘心自己的灭亡。他们也同一切反动派一样，“不肯放下屠刀，他们也决不能成佛”。

毛主席指出：“捣乱，失败，再捣乱，再失败，直至灭亡——这就是帝国主义和世界上一切反动派对待人民事业的逻辑，他们决不会违背这个逻辑的。”对于党内一小撮走资本主义道路的当权派来说，也是这样。我们要按照毛主席的教导，“丢掉幻想，准备斗争。”

上海市、山西省和其他一些地方的经验告诉我们，在夺权斗争过程中，必须高度注意以下几个问题：

## (一)

党内一小撮走资本主义道路的当权派，在他们掌权的时候，总是运用他们的权力来对抗以毛主席为代表的无产阶级革命路线，镇压革命群众。在他们权力被革命群众夺掉的时候，他们还是千方百计地进行反夺权，妄图反攻倒算，把他们失去的权力再夺回去。

有的地方，这些反动家伙，正在重新组织他们的反动队伍，聚集地富反坏右分子，搜罗社会渣滓，向无产阶级革命派进行反扑，向无产阶级革命派夺权。

有的地方，这些反动家伙采取打进来、拉出去的办法，妄图分化瓦解无产阶级革命派的大联合，妄图篡夺革命造反团体的领导权，来转移斗争的大方向。

有的地方，这些反动家伙唆使尚未掌握一个工厂、一个车间、一个单位、一个生产大队领导权的

同伙，来破坏生产，破坏交通运输，破坏国家财产和集体财产，妄图扰乱国家的经济生活，以达到他們向无产阶级革命派进行反夺权的政治目的。

毛主席教导我們，“在战略上我們要藐視一切敌人，在战术上我們要重視一切敌人。”党内一小撮走资本主义道路当权派的阴谋，是决不能得逞的，是注定要失败的，我們要藐视他們。但是，我們必須认真对付，切切不可等閑視之，掉以輕心。

无产阶级革命派必須充分认识，我們同党内一小撮走资本主义道路当权派的夺权和反夺权斗争，是无产阶级和资产阶级的你死我活的斗争，这是敌我矛盾。

无产阶级革命派联合起来，向党内一小撮走资本主义道路当权派手里夺权，这是大方向。一切革命同志，考慮和处理一切問題，都必須从这个大方向出发，都必須服从这个大方向。否则，就会走錯道路，就可能走向自己的反面。

凡是經過半年多来轰轰烈烈的无产阶级文化大革命群众运动的地方和单位，誰是党内走资本主义道路当权派的头面人物，革命群众已經看清楚了。在夺权斗争中，无产阶级革命派，必須集中目标，狠狠地打击敌人。必須严格区分敌我矛盾和人民内部矛盾，絕不能把人民内部矛盾当做敌我矛盾，乱轰一气。否则，就会妨碍向党内一小撮走资本主义道路当权派的夺权斗争，就会犯方向的錯誤，就会被阶级敌人利用。

## (二)

坚决实行无产阶级革命派的大联合，团结广大群众。这是向党内一小撮走资本主义道路当权派夺权斗争取得胜利的最重要的条件。

无产阶级文化大革命发展到向党内一小撮走资本主义道路当权派全面夺权斗争的阶段，革命群众团体必須实行大联合。沒有无产阶级革命派的大联合，就不可能胜利地完成夺权斗争，就是收回了一些权，也还会丧失。

要实现和巩固无产阶级革命派的大联合，必須在斗争中活学活用毛主席的著作，整顿思想，整顿队伍，加强无产阶级的组织性和纪律性。必須用毛泽东思想为武器，去克服自己头脑中和自己团体中的本位主义、小团体主义、分散主义、非组织观点、极端民主化、自由主义、主观主义、个人主义等等錯誤倾向。所有这些违背毛主席教导的、妨碍无产阶级革命派大联合的思想和行动，都是资产阶级世界观的表现，都是当前尖銳的阶级斗争在革命队伍内部的反映。这些問題，属于人民内部矛盾，要根据毛主席一贯提倡的惩前毖后、治病救人的政策和团结——批评——团结的公式去解决，多做自我批评，而不要互相攻击。对于上述的非无产阶级的錯誤思想和行动，絕不能任其滋长，否则，就会被阶级敌人所利用。如果有人坚持这些錯誤思想和行动，发展下去，就可能从非对抗性的矛盾轉化为对抗性的矛盾。

革命群众組織收回了某些部門的权力，本身的地位就随着发生了变化。在这个时候，一些同志头脑中存在的资产阶级思想和小资产阶级思想很容易发作。我們必須高度警惕。我們要排除一切私心杂念，在自己灵魂深处闹革命。一切要从无产阶级的根本利益出发，要以大局为重，不要闹个人的名誉、地位。要坚决响应毛主席“节约闹革命”的号召，不要讲排場，讲阔气，浪费国家財物，不要被资产阶级的糖衣炮弹所打中。

夺了权的革命群众組織和負責人，对持有不同意見的群众和群众組織，应当采取团结的方針，爭取大多数，而不能排斥大多数。这样做，才有利于最大限度地孤立和打击党内一小撮走资本主义道路的当权派，才有利于建立无产阶级的革命的新秩序。

每个人在夺权斗争中和当权以后，都要經受新的考驗。我們期望，在运动中涌现出来的革命闖将，要永远忠于无产阶级，忠于毛主席，忠于以毛主席为代表的无产阶级革命路綫，期望他們逐步地在政治上成熟起来，不要做历史舞台上曇花一現的人物。而要做到这一点，只有老老实实地学习毛泽东思想，和工农群众相結合，认真地改造自己的非无产阶级的世界观，除此之外，沒有别的办法。

## (三)

必須足够重視革命干部在夺权斗争中的作用。坚持无产阶级革命路綫的领导干部，是党的宝贵

財富，他們可以成为夺权斗争中的骨干，可以成为夺权斗争中的领导。

这些领导同志，过去一个相当长的时间内，在党内同一小撮走资本主义道路的当权派进行斗争。他们现在已经在群众面前亮相，在群众面前公开表明站在无产阶级革命派一边，和革命群众相结合，共同战斗。工人、农民、革命学生、革命知识分子，要相信他们。一定要分清是无产阶级当权派，还是资产阶级当权派，是拥护和执行无产阶级革命路线，还是拥护和执行资产阶级反动路线。认为只要是当权派，就一概不相信，这是不对的。不分青红皂白，反对一切，排斥一切，打倒一切，是违背马克思列宁主义、毛泽东思想的阶级观点的。

当革命的领导干部起来，同群众一道，向党内一小撮走资本主义道路当权派夺权的时候，革命的群众团体应当支持他们。应当看到，他们的斗争经验比较丰富，他们在政治上比较成熟，他们的组织能力较强。有他们参加核心领导，对于夺权和掌权，都是十分有利的。

对于犯有错误的干部，要正确对待，不能一概打倒。只要不是反党反社会主义分子而又坚持不改和屡教不改的，就要允许他们改过，鼓励他们将功赎罪。惩前毖后、治病救人，这是党的传统政策。只有这样才能使犯错误的本人心悦诚服，也才能使无产阶级革命派取得大多数人的衷心拥护，使自己立于不败之地，否则是很危险的。

党政机关和企业、事业单位的一般干部，绝大多数是好的，是要革命的。他们当中的无产阶级革命造反派，是本单位夺权的重要力量。对于这一点，决不能忽视。

各级干部，都要经受无产阶级文化大革命的考验，都应为无产阶级文化大革命建立新的功劳，不能躺在过去的成績上自以为了不起，看轻新起来的革命小将。对自己只看見过去的功劳，而看不见今天的革命大方向。对新的革命小将则又只看見他们的某些缺点錯誤，而看不见他们的革命大方向是正确的。这样的看法是完全錯誤的，必须改过来。

#### (四)

这一次向党内一小撮走资本主义道路当权派的夺权，不是自上而下的撤职和改组，而是由毛主席亲自号召和支持的自下而上的群众运动。只有这样，才能使我们党和国家的领导机关、企业事业单位、文化团体和学校焕然一新，彻底清除资产阶级的旧东西。

经验证明，在夺权斗争的过程中，要由革命群众组织的负责人、当地驻军的负责人和党政机关的革命的领导干部，经过酝酿和协商，建立临时的权力机构，负责领导夺权斗争。这个临时的权力机构，要“抓革命，促生产”，使生产系统照常工作，指挥原来的业务班子（必要时加以调整）执行任务，并组织革命群众对业务班子实行监督。这个临时的权力机构，还要担负起统一指挥镇压反革命组织和反革命分子的任务。建立这样一个临时的权力机构，是应该的，必须的，非常重要的。经过一个过渡，充分发挥广大群众的智慧，创建更适合社会主义经济基础的、崭新的政权组织形式。

被党内一小撮走资本主义道路当权派长期盘踞的烂掉了一些单位，他们实行的不是无产阶级专政，而是资产阶级专政。这些单位的夺权斗争，必须实行马克思主义的打碎旧的国家机器的原则。

马克思在总结巴黎公社的经验时指出，无产阶级决不能接受资产阶级的现成的国家机器，而必须把它彻底打碎。国际共产主义运动的实践，证明这是一个伟大的真理。既然被党内一小撮走资本主义道路的当权派盘踞的一些单位，变成了资产阶级专政的机构，我们当然不能把它现成地接受过来，不能采取改良主义，不能合二而一，不能和平过渡，而是必须把它彻底打碎。

向党内一小撮走资本主义道路的当权派夺权的伟大的群众运动，已经开始创造并将继续创造无产阶级专政国家机构的新的组织形式。在这里，要尊重群众的首创精神，大胆地采取在群众运动中涌现的具有生命力的新形式，来代替剥削阶级的旧东西，来代替一切不适应社会主义经济基础的旧东西。而绝不能只是把权接过来，一仍旧章，按老规矩办事。

去年六月一日，毛主席就把北京大学的全国第一张马列主义的大字报称为二十世纪六十年代的北京人民公社宣言。这时，毛主席就英明地天才地预见到我们的国家机构，将出现崭新的形式。

自下而上地发动亿万群众向党内一小撮走资本主义道路的当权派夺权，打碎旧东西，创立新形式，在国际无产阶级革命的历史上，在国际无产阶级专政的历史上，开创了新纪元，它将大大地丰富和发展巴黎公社的经验，大大地丰富和发展苏维埃的经验，大大地丰富和发展马克思主义。

## (五)

无产阶级革命派向党内一小撮走资本主义道路当权派的夺权斗争，是在无产阶级专政的条件下进行的。在夺权的过程中，必须加强无产阶级专政。这是建立无产阶级的革命新秩序，必不可缺少的条件。

在当前无产阶级同资产阶级及其在党内一小撮代理人决战的阶段，坚持反动立场的地主、富农和资产阶级右派分子、坏分子、反革命修正主义分子、美蒋特务，都纷纷出笼。这批牛鬼蛇神，造谣惑众，欺骗、拉拢一些不明真相的人，成立反革命组织，疯狂地进行反革命活动。例如，所谓“中国工农红旗军”，所谓“荣复军”、“联合行动委员会”以及其他一些被修正主义分子组织起来的名为“革命派”，实是保皇派的组织，就是这种反动组织。这些组织中的多数群众是受蒙蔽的，是应当争取教育的。但是，这些反动组织的一小撮头头，却处心积虑地炮打无产阶级的革命司令部，向无产阶级革命派夺权，袭击革命群众组织，暗害革命群众，收买职工，停止生产，中断交通，破坏和抢劫国家财产。他们趁火打劫，妄想变天。这种反动组织，有的就是在顽固的走资本主义道路当权派的指挥下进行反革命活动的。这种反动组织，是建筑在沙滩上的，一旦被群众识破，就会立即土崩瓦解，一小撮头头就会被群众揪出来。

牛鬼蛇神一齐跑出来，是一件大好事，我们正好趁此机会来一个大扫除，“扫除一切害人虫”。

对于这些反革命家伙，我们要坚决地实行专政。

毛主席在《论人民民主专政》这篇著名论文中指出：对于反动派，必须“实行独裁，压迫这些人，只许他们规规矩矩，不许他们乱说乱动。如要乱说乱动，立即取缔，予以制裁。”

“革命的专政和反革命的专政，性质是相反的，而前者是从后者学来的。这个学习很要紧。革命的人民如果不学会这一项对待反革命阶级的统治方法，他们就不能维持政权，他们的政权就会被内外反动派所推翻，内外反动派就会在中国复辟，革命的人民就会遭殃。”

一切革命的同志，要牢牢记住毛主席的这些教导。对于反动派，别说大民主，就是小民主也不给，一点不给，半点也不给！对它们只能实行专政！

现在，一批牛鬼蛇神跑出来，搞反革命组织，进行反革命活动。对于反革命组织，要坚决消灭之。对于反革命分子要毫不迟疑地实行法律制裁。

毛主席号召人民解放军积极地支持和援助真正的无产阶级革命派，坚决地反对右派。毛主席亲手缔造的伟大的人民解放军，热烈地响应毛主席的号召。人民解放军正在无产阶级文化大革命中，为社会主义事业创立新的伟大的功劳。这是人民解放军的光荣任务。

有的地方，反革命组织暴露得很充分了。当地驻军和广大革命群众、掌握在无产阶级革命派手里的公安机关，对反革命组织实行了镇压，这是做得完全对的。哈尔滨驻军和广大革命群众、市公安接管委员会，对当地所谓“荣复军”这个反动组织的处理，提供了有益的经验。他们在包围了所谓“荣复军”以后，首先发动政治攻势，使广大受蒙蔽的人觉悟过来，反革命肇事的现场，变成了控诉反革命分子的大会。受蒙蔽的人们交出了头头。所谓“荣复军”很快就瓦解了。这样做，既打击了极少数反革命分子，又争取了受蒙蔽的人们。

在镇压反革命组织和反革命分子的时候，专政机关必须同广大革命群众相结合。这样就能形成天罗地网，使反革命分子无处藏身。

一切革命群众组织，一切革命同志，都必须提高革命警惕性，防止反革命分子混进来捣乱。要在统一指挥下，配合专政机关，担负保卫无产阶级专政的任务。

在解放战争进入对蒋介石反动派举行总反攻的时候，毛主席向全党全军全国人民发出了号召：“军队向前进，生产长一寸，加强纪律性，革命无不胜。”

在今天，无产阶级革命的大军正在向党内一小撮走资本主义道路的当权派夺权，正在向资产阶级及其在党内的代理人发起总反击，我们也必须抓革命、促生产，也必须加强纪律性。这样，我们在当前这场斗争中也将是无往而不胜。

“一唱雄鸡天下白”。让我们热烈地迎接无产阶级文化大革命的决定性的胜利吧！

# 必須正確地對待干部

《紅旗》雜志一九六七年第四期社論

在無產階級專政條件下，無產階級革命派大聯合，向黨內一小撮走資本主義道路當權派的奪權鬥爭中，怎樣對待干部問題，是一個重大問題，關鍵問題。

我們必須按照毛澤東思想，按照毛主席一貫提倡的黨的干部政策，來正確地對待干部，才能建立奪權鬥爭的領導核心，實現無產階級革命派大聯合，成立一個真正有領導能力的“三結合”的臨時權力機構，才能建立或健全領導文化革命和領導生產、業務工作的班子，把各項工作抓起來，把權真正掌起來。

## 對干部隊伍的基本估計

經過半年多以來的轟轟烈烈的無產階級文化大革命群眾運動的考驗，證明我們的干部大多數是好的。根據毛主席的教導，《紅旗》雜志一九六六年十二期社論《掌握鬥爭的大方向》指出：“我們的國家是無產階級專政的國家，從根本上說來，當權的是無產階級。在黨、政、軍各部門，在工、農、商、學、兵各界里負責各級領導工作的干部，在一般情況下，大多數是擁護黨，擁護毛主席，堅決走社會主義道路的。”“钻到黨和國家領導崗位的反黨、反社會主義、反毛澤東思想的反革命修正主義分子，只是一小撮。”“這是中國政治生活中客觀存在的基本的事實。正因為這樣，所以我們的無產階級專政的政權是鞏固的。正因為這樣，所以在我們國家里，才能高舉毛澤東思想的偉大紅旗，取得社會主義革命和社會主義建設各條戰線上的極其光輝的勝利。”

事實證明，這個基本估計是正確的。在無產階級革命派奪權鬥爭中，怎樣對待干部問題，必須從這個基本估計出發。

必須清醒地看到，確有一小撮反革命修正主義分子，在一些地方，在一些部門，篡奪了黨政的領導權，實行資產階級專政。這一小撮黨內走資本主義道路的當權派，是有它的社會基礎的。他們是赫魯曉夫式的人物，是我們無產階級當前的主要敵人。不把他們打倒，我們國家就會變顏色，重新回到殖民地半殖民地半封建的地位。從他們手里奪權，是無產階級同資產階級的決戰。誰要否認這一點，就是敵我不分，就是否認無產階級文化大革命。

同時，也必須清醒地看到，大多數干部是好的，钻進干部队伍中的阶级异己分子只是极少数。犯有錯誤的干部，甚至是犯有严重錯誤的干部，在党和群众的教育下，大都是可以改正的。我們絕不能把走資本主義道路的當權派和钻進干部队伍里来的阶级异己分子估計得过多。如果錯誤地擴大打击面，把斗争的矛头指向广大的干部，也是敌我不分，那是很危险的。

半年多以來，向黨內一小撮走資本主義道路當權派發動猛烈的反擊中，有一些人，產生了一種錯覺，認為只要是當權派，就是不好的，不能信賴的，應當一律打倒。這種觀點，是完全錯誤的，是違背馬克思列寧主義、毛澤東思想的，是不符合事實的。

馬克思列寧主義、毛澤東思想告訴我們，對於社會上的一切事物，都必須進行階級分析，對於當權派，當然也必須進行階級分析。一定要分清是無產階級當權派，還是走資本主義道路的當權派。一切革命群眾對於一小撮走資本主義道路當權派，必須堅決打倒，而對於無產階級當權派，則應當堅決支持。對當權派，不作階級分析，一概懷疑，一概否定，一概排斥，一概打倒，這是一種無政府主義的思潮。

中華人民共和國成立十七年來，以毛主席為代表的無產階級革命路線是占統治地位的，大多數干部和黨團員是執行這條路線的。十七年來，在各條戰線上所獲得的伟大成就，就是鐵的證明。要

把干部一概打倒的观点，就是抹煞十七年来的基本事实，就是否认十七年来的伟大成就。

党内一小撮走资本主义道路当权派和坚持反动立场的地、富、反、坏、右分子，故意混淆无产阶级当权派和走资本主义道路当权派的界限，故意混淆革命和反革命的界限，煽动群众转移斗争目标，把斗争的矛头指向好的和比较好的干部，指向好的和比较好的党团员，妄图达到他们反对社会主义，复辟资本主义，反对无产阶级专政，复辟资产阶级专政的目的。一切革命同志，一切革命群众组织，都要高度警惕，千万不要上当。

## 革命干部和广大革命群众相结合

经验证明，在需要夺权的省、市，必须建立“三结合”的临时权力机构。这种“三结合”的临时权力机构，由真正代表广大群众的革命群众组织的负责人、人民解放军当地驻军的代表和革命领导干部组成。在需要夺权的工矿企业，也必须建立由革命干部（领导干部、一般干部、技术人员）、工人代表（老工人、青年工人）和民兵代表组成的“三结合”的临时权力机构。在需要夺权的党政机关，则必须实行革命领导干部、革命的中级干部和革命群众相结合的原则。这样，才能形成一个有代表性的、有权威的领导班子，率领广大革命群众，胜利地完成向党内一小撮走资本主义道路当权派夺权的战斗任务。

建立“三结合”的临时权力机构，在当前必须着重解决正确对待革命干部的问题。

执行以毛主席为代表的无产阶级革命路线的领导干部，是党和人民的宝贵财富。他们可以而且能够成为向党内一小撮走资本主义道路当权派夺权斗争的领导力量。这些领导干部应该密切联系群众，集中广大群众的智慧，站在群众运动的前列。革命群众和革命群众组织应当支持他们。

毛主席说：“中国共产党是在一个几万万人的大民族中领导伟大革命斗争的党，没有多数才德兼备的领导干部，是不能完成其历史任务的。”这是一个伟大的真理。过去，中国革命的历史经验证明了这一点。现在，也必须有大批才德兼备的领导干部，成为无产阶级革命派大联合的核心领导，才能完成摆在我面前的新的战斗任务。

革命领导干部，政治上比较成熟，组织能力较强，斗争经验比较丰富，他们有为无产阶级国家掌权和管理业务的能力。经验证明，这些革命领导干部参加了领导核心，他们同广大革命群众结合起来，就能比较顺利地进行夺权斗争，就能较快地把权真正掌起来，把革命和生产真正抓起来，按照党的政策办事。反之，如果排斥革命领导干部，就不能建立强有力的领导核心，就不能把广大革命群众和各个革命群众组织联合起来，形成一支有组织有纪律的、有集中领导的、有统一指挥的革命队伍，而形成“群龙无首”，各自为政，党内一小撮走资本主义道路的当权派就会趁机捣乱。这样，无产阶级革命派就夺不了权，也掌不了权。

党政机关的广大干部是好的，是要革命的。广大干部中的无产阶级革命派是本单位夺权斗争的主要力量。他们最清楚本单位是不是应该夺权，谁是走资本主义道路当权派，要向谁夺权。他们熟悉本单位的各项工作和无产阶级文化大革命的情况，熟悉干部和群众的情况。因而，需要夺权的单位，必须依靠他们，并团结和帮助那些觉悟还不高的干部，争取大多数。这样，才能真正把权从一小撮走资本主义道路当权派手中夺过来，才能把工作做好。外单位的革命群众和革命群众组织，应当相信他们，支持他们，给他们以必要的援助，而不应当排斥他们，到那里去包办代替。党政机关的夺权斗争，排斥本单位的革命干部，由外单位的群众组织去包办代替，是极端错误的，行不通的。本单位的革命群众组织，不分青红皂白，排斥带“长”字的干部，也是极端错误的，行不通的。

有的地方，少数人提出，“带‘长’字的靠边站”。这种提法，毫无阶级分析，它把群众和一切干部对立起来，不是把矛头指向一小撮走资本主义道路的当权派，而是指向广大干部。这就背离了无产阶级文化大革命十六条的基本精神，背离了斗争的大方向，背离了毛泽东思想。这样做，在客观上是帮助阶级敌人的。不自觉地犯了这种错误的同志，应该迅速改正。如果固执己见，那是很危险的。革命干部，对于犯了这种错误的同志，只要他们改正，就应当欢迎，而绝不能对他们进行打击报复。

毛主席在《关于领导方法的若干问题》这篇著名论文中，指出：“只有领导骨干的积极性，而无广大群众的积极性相结合，便将成为少数人的空忙。但如果只有广大群众的积极性，而无有力的领导骨干去恰当地组织群众的积极性，则群众积极性既不可能持久，也不可能走向正确的方向和提到高级的程度。”这是一个普遍的真理。在当前，无产阶级革命派的夺权斗争中，也必须实行革命干部同广大群众相结合的原则。

## 对犯错误的干部要实行惩前毖后、治病救人的政策

对于犯錯誤的干部，要采取毛主席制定的“惩前毖后、治病救人”的政策，这是唯一正确的政策，这是毛主席对馬克思列宁主义建党学說的一个重大发展。干部犯了錯誤，就一脚踢开，一棍子打死，这是反馬克思列宁主义的、反毛泽东思想的。

一九四二年，毛主席在《整頓党的作风》这篇光輝的著作中指出：

“我們反对主观主义、宗派主义、党八股，有两条宗旨是必須注意的：第一是‘惩前毖后’，第二是‘治病救人’。对以前的錯誤一定要揭发，不讲情面，要以科学的态度来分析批判过去的坏东西，以便使后来的工作慎重些，做得好些。这就是‘惩前毖后’的意思。但是我們揭发錯誤、批判缺点的目的，好象医生治病一样，完全是为了救人，而不是为了把人整死。一个人发了阑尾炎，医生把阑尾割了，这个人就救出来了。任何犯錯誤的人，只要他不諱疾忌医，不固执錯誤，以至于达到不可救药的地步，而是老老实实，真正願意医治，願意改正，我們就要欢迎他，把他的毛病治好，使他变为一个好同志。这个工作决不是痛快一时，乱打一頓，所能奏效的。对待思想上的毛病和政治上的毛病，决不能采用魯莽的态度，必須采用‘治病救人’的态度，才是正确有效的方法。”

我們党正因为实行了“惩前毖后、治病救人”的政策，所以才能够正确地开展思想斗争，达到既弄清思想又團結同志的目的，所以才能够貫彻毛主席的无产阶级革命路綫，領導全国人民，战胜强大的敌人。這是我們党的最宝贵的历史經驗。今天，在无产阶级同资产阶级这两个阶级的决战中，在无产阶级革命派向党内一小撮走资本主义道路当权派手里夺权的斗争中，一定要牢記这个經驗。对于犯錯誤的干部，要毫不动摇地实行“惩前毖后、治病救人”的政策。要鼓励他們放下包袱，解除各种思想顾虑，站出来造反，造一小撮走资本主义道路当权派的反。只有这样，才能團結大多数，才能把无产阶级的敌人孤立起来，才能战胜资产阶级及其在党内的代理人。否则，就会把自己孤立起来，我們的无产阶级革命就有失敗的危险。

对于犯錯誤的干部，要有一分为二的观点，既要看到他們的錯誤，也要看到他們的成績，要看他們在无产阶级文化大革命中的表現，也要看他們长期的一貫的表現，給以实事求是的評价。毛主席教导我們，“不但要看干部的一时一事，而且要看干部的全部历史和全部工作，这是識別干部的主要方法。”攻其一点，不及其余，抓住錯誤的一面，任意夸大，輕率地扣大帽子，这是一种反辩证法的形而上学的观点。一切革命的同志，应当避免这种錯誤，改正这种錯誤。

对待在无产阶级文化大革命中执行了资产阶级反动路綫的同志，也必須实行“惩前毖后、治病救人”的政策。一九四四年，毛主席在《学习和时局》这篇具有伟大历史意义的文章中指出：

“我党历史上，曾經有过反对陈独秀錯誤路綫和李立三錯誤路綫的大斗争，这些斗争是完全應該的。但其方法有缺点：一方面，沒有使干部在思想上彻底了解当时錯誤的原因、环境和改正此种錯誤的詳細办法，以致后来又可能重犯同类性质的錯誤；另一方面，太着重了个人的責任，未能團結更多的人共同工作。这两个缺点，我們应引为鉴戒。这次处理历史問題，不应着重于一些个别同志的責任方面，而应着重于当时环境的分析，当时錯誤的內容，当时錯誤的社会根源、历史根源和思想根源，实行惩前毖后、治病救人的方針，借以达到既要弄清思想又要團結同志这样两个目的。对于人的处理問題取慎重态度，既不含糊敷衍，又不損害同志，這是我們的党兴旺发达的标志之一。”

毛主席的这些教导，对于我們今天在两条路綫斗争中对待干部問題，仍然是适用的。

一般的犯路綫錯誤的干部，同党和人民群众的矛盾，是人民内部矛盾。对于这种矛盾，必須按照毛主席提出的“从團結的願望出发，經過批評或者斗争，分清是非，在新的基础上达到新的團結”的公式来解决。对于这些干部，不能当做敌人，不能用处理敌我矛盾的方法来对待他們。

对于犯了錯誤的干部，應該給以检討錯誤、改正錯誤的机会。只要他們作了检討，改正了錯誤，站到毛主席无产阶级革命路綫一边来，仍然可以担任适当的领导工作。許多干部，还可以吸收他們参加无产阶级革命派联合夺权的临时权力机构。

就是犯了很严重錯誤的干部，經過批判和斗争，在处理上也要寬大。根据毛主席的指示，只要不是反党反社会主义分子而又坚持不改和累教不改的，就要允許他們改过，鼓励他們将功贖罪。

“惩前毖后、治病救人”的政策，对于犯錯誤的各級干部和党团员，都是适用的，对于年輕的小将們，也是适用的。必須看到，革命小将在无产阶级文化大革命中，建立了不朽的功勳，誰要否认这一点，就是否认无产阶级文化大革命。革命小将中，有些人犯了某些錯誤，甚至犯了严重的錯誤，这是沒有什么奇怪的。革命干部應該满怀热情地耐心地教育他們，帮助他們，引导他們改正錯誤，发揚他們的长处，爱护他們的积极性，使他們更快地更健康地成长，而不應該單純指責他們。如果有人借口我們党強調对犯錯誤的干部实行“惩前毖后、治病救人”的政策，而抓革命小将的小辯子，打击革命小将，那是絕對不能允許的。在这里，我們必須警惕党内一小撮走资本主义道路当权派趁机进行反扑，进行阶级报复。我們必須保护革命小将，否則，就会犯絕大的錯誤。

我們必須坚持“惩前毖后、治病救人”的党的传统政策，才能經過运动，最后达到團結百分之九十五以上的干部，團結百分之九十五以上的群众，使自己立于不敗之地。

## 在无产阶级文化大革命的洪炉中彻底改造世界观

无产阶级文化大革命，对于各級干部都是一場严峻的考驗。各級干部都要在当前两个阶级、两条路綫的尖銳斗争中，用毛泽东思想为武器，自觉地、认真地、不断地改造自己的世界观。現在，社会主义革命已經进入了一个新阶段，如果不克服自己头脑里的资产阶级世界观，就絕不可能坚定地站在社会主义一边，坚定地站在以毛主席为代表的无产阶级革命路綫一边，就会迷失方向，就会走錯道路。

无产阶级世界观同资产阶级世界观最根本的区别，在当前，集中地表現在对待无产阶级文化大革命，对待无产阶级文化大革命群众运动的态度問題上。

用资产阶级世界观来观察問題，就会对无产阶级文化大革命采取根本否定的态度。有的同志看不清进行无产阶级文化大革命的必要性、重要性、迫切性和它的深远意义，看不清群众运动的本质和主流，对新起的革命小将，对广大的革命群众，只看見他們的某些缺点錯誤，而看不見他們的革命大方向是正确的。这种錯誤，必須糾正。

在我們的干部队伍中，有一批人，世界观基本上还是资产阶级的。摆在这些干部面前的一个不能迴避的根本問題，就是要过社会主义这一关。

一切过去为人民立过功劳的同志，絕不能躺在过去的成績上面睡觉，不能吃老本，而应当采取正确的态度，参加无产阶级文化大革命，在群众运动的洪流中鍛炼自己，改造自己的世界观。只有这样，才能过好社会主义这一关，才能为人民建立新的功劳。

犯錯誤的干部，絕不能因为党對他們实行“惩前毖后、治病救人”的政策，而拒絕改造自己的世界观，拒絕接受群众对自己的批评，甚至掉轉头来打击革命群众。如果那样，他們同党和群众矛盾的性质，就会逐步地起变化，从非对抗性的矛盾轉化为对抗性的矛盾，使自己“达到不可救药的地步”。

犯錯誤的干部，應該提高警惕，彻底同党内一小撮走资本主义道路当权派划清界限，同资产阶级反动路綫划清界限，坚决站到以毛主席为代表的无产阶级革命路綫一边，站在广大革命群众一边，坚决支持无产阶级文化大革命。

老干部應該看到革命小将的长处，不應該看輕他們。我們相信，新一代一定能够在毛泽东思想的培育下成长起来。這是我們伟大的社会主义祖国的伟大希望。年青的革命小将，当然是有缺点和錯誤的。他們缺乏斗争經驗，在政治上还不成熟，在革命发展的轉折关头，往往认不清方向。在一些青年中，出現的本位主义、小团体主义、极端民主化、个人主义、无政府主义倾向，归根到底，都是资产阶级世界观。年青的革命小将，也必須认真地改造自己的世界观。这是一个长期的思想斗争的痛苦过程。必須坚持不懈地活学活用毛主席著作，改造自己，这样才能逐渐地成熟起来，爭取作无产阶级革命事业的接班人，而不被历史的发展所淘汰。

正是年轻的人，在两个阶级决战的关键时刻，提出了打倒“私”字，提出了在向党内一小撮走资本主义道路当权派夺权的同时，要夺自己头脑中“私”字的权。这提出了一个普遍性的最重大的問題，对年轻的人是适用的，对老干部也同样是适用的。

一切革命干部，一切要革命的、犯錯誤而願意改正的干部，一切革命小将，广大的党团员，广大的革命群众，讓我們在毛泽东思想的伟大紅旗下團結起来，实现无产阶级革命派大联合，为完成向党内一小撮走资本主义道路当权派夺权的伟大历史任务而奋斗！

毛主席提出，在需要夺权的那些地方和单位，必須实行革命的“三结合”的方針，建立一个革命的、有代表性的、有无产阶级权威的临时权力机构。这个权力机构的名称，叫革命委员会好。

# 论 革 命 的 “三 结 合”

《红旗》杂志一九六七年第五期社论

毛主席提出，在需要夺权的那些地方和单位，必須实行革命的“三結合”的方針，建立一个革命的、有代表性的、有无产阶级权威的临时权力机构。这个权力机构的名称，叫革命委員会好。

这是无产阶级革命派夺权斗争取得胜利的政治保证和組織保证。无产阶级革命派要正确地領會这个方針，正确地执行这个方針。

革命的“三結合”的临时权力机构，要由真正代表广大群众的革命群众組織的負責人、人民解放军当地駐軍的代表、革命领导干部組成。三者缺一不可，忽視或者低估那一方面的作用，都是錯誤的。

經過半年多轰轰烈烈的无产阶级文化大革命的群众运动，充分地发动了群众，涌现出一大批新起的革命群众的代表人物。广大革命群众，是无产阶级革命派向党内一小撮走资本主义道路当权派夺权的基础，是革命的“三結合”临时权力机构的基础。

真正的无产阶级革命派，新起的革命群众的代表人物，为无产阶级文化大革命立下了不朽的功勳。他們是毛泽东思想哺育起来的新生力量，他們体现了革命的大方向。

这一次向党内一小撮走资本主义道路当权派的夺权斗争，是以毛主席为首的党中央領導的自下而上的群众运动。在革命的“三結合”的临时权力机构中，必須充分发挥革命群众組織負責人的作用，必須重視他們的意見，而絕不能把他們当做陪衬，因為他們是广大革命群众的代表。如果不承认或贬低他們的作用，那就是否定革命群众，否定无产阶级文化大革命。如果排斥他們，把他們当做陪衬，那就不可能建立一个革命的、有代表性的、有无产阶级权威的临时权力机构，那就不可能是革命的“三結合”。

在一切大革命群众运动中，出現一些缺点和錯誤，是难免的。必須看清本质和主流，看清革命的大方向。在这次无产阶级文化大革命中，真正代表广大群众的革命群众組織負責人的缺点和錯誤，是十个指头中的一个指头的問題，是前进中的問題。作为一个无产阶级革命家，應該看到他們的大方向是正确的，看到他們有許多长处，虛心地向他們学习，对于他們的缺点和錯誤，則應該滿腔热情地、耐心地、循循善誘地帮助他們。还應該看到，許多革命群众組織自己活学活用毛主席著作，提出了自己組織中存在的錯誤傾向和糾正的方法。这是一种可貴的革命的自觉性和創造性。在向党

內一小撮走資本主義道路當權派奪權的同時，奪自己頭腦中“私”字的權，正是革命群眾自己提出來的。

歸根結底，對待真正代表廣大群眾的革命群眾組織負責人參加“三結合”的臨時權力機構的態度問題，就是對待群眾、對待群眾運動的態度問題，也是能不能執行以毛主席為代表的無產階級革命路線的一個重要標誌。我們必須時時刻刻記住毛主席的教導：“群眾是真正的英雄”，“人民群眾有無限的創造力”，“人民，只有人民，才是創造世界歷史的動力”。任何組織和個人脫離了廣大革命群眾，那就一定不能貫徹執行以毛主席為代表的無產階級革命路線。

半年多來的轟轟烈烈的無產階級文化大革命群眾運動，嚴峻地考驗了我們的幹部隊伍。黨內一小撮走資本主義道路的當權派被揭露出來了。同時，證明了我們的大多數幹部是好的和比較好的。那種對幹部一概排斥、一概打倒的觀點，是完全錯誤的。需要指出，這不能責怪群眾。對幹部不分青紅皂白，一概排斥、一概打倒，這是提出資產階級反動路線的那幾個人的主張，他們就是這樣干的。這種余毒在某些同志的頭腦里沒有肅清，因而也不自覺地在一定程度上犯過這種錯誤。

各個地方，各個部門，各個企業事業單位，都有大批的革命幹部。就是在被走資本主義道路當權派所盤據的一些地方和一些部門，也是這樣，不過那里的革命幹部長期受到壓抑罷了。我們必須看到這一點。

革命幹部參加“三結合”的臨時權力機構的作用，必須充分估計。他們應該而且可能在這個機構中起核心作用和骨幹作用。當然，只有和群眾相結合，在工作中走群眾路線，才能起到這種作用。

犯有錯誤的幹部，只要檢討錯誤，改正錯誤，同黨內一小撮走資本主義道路當權派劃清界限，同資產階級反動路線劃清界限，真正站到以毛主席為代表的無產階級革命路線一邊，就應該按照革命不分先後的原則，團結他們，安排他們適當的工作，其中許多人還可以參加臨時權力機構。

但是，不能把堅持錯誤、不同走資本主義道路當權派劃清界限、不同資產階級反動路線劃清界限的人，強加在群眾頭上，硬拉到“三結合”的權力機構中來。否則，那就不是革命的“三結合”，那就根本談不到向黨內一小撮走資本主義道路的當權派奪權，那就會出現新的反復，甚至使被打倒的走資本主義道路當權派重新上台。

我們必須警惕，有人歪曲革命的“三結合”的方針，借口“三結合”，搞折衷主義，調和主義，合二而一，甚至千方百計地把黨內走資本主義道路當權派拉進來。這就是要混水摸魚，要篡奪無產階級文化大革命的果實，要實行反革命復辟。一切革命群眾，一切革命幹部，都必須堅決抵制，堅決反對，堅決粉碎階級敵人的這種陰謀。

偉大的人民解放軍，是無產階級專政的柱石。毛主席號召人民解放軍要積極支持廣大的革命左派群眾，具有偉大的戰略意義。

經驗證明，在革命的“三結合”的臨時權力機構中，有人民解放軍當地駐軍的代表參加，對於勝利完成奪權鬥爭的任務，起了非常重大的作用。

有了人民解放軍幹部參加的“三結合”的臨時權力機構，有了人民解放軍的支援，地方上的無產階級革命派，力量就更大了。階級敵人最害怕人民解放軍，最害怕有軍隊幹部參加的革命的“三結合”。他們費盡心機製造流言蜚語，捏造事實，妄圖挑撥革命群眾同人民解放軍的關係，煽動一些不明真相的群眾，把鬥爭的矛頭指向人民解放軍。對於階級敵人的這種陰謀，必須給以充分揭露和堅決的打擊。

中國人民解放軍，是舉世無雙的非常革命化的無產階級的軍隊。毛主席說，“緊緊地和中國人民站在一起，全心全意地為中國人民服務，就是這個軍隊的唯一的宗旨。”正因為這樣，一切革命的群眾組織和革命群眾，都信賴人民解放軍，都熱烈擁護當地駐軍的代表參加革命“三結合”的臨時權力機構。從上至下，凡要奪權的單位，都要有軍隊代表或民兵代表參加，組成“三結合”。不論工廠、農村、財貿、文教（大、中、小學）、黨政機關及民眾團體都要這樣做。縣以上都派軍隊代表，公社以下都派民兵代表，這是非常之好的。軍隊代表不足，可以暫缺，將來再派。

對於人民解放軍的態度，就是對於無產階級專政的態度，也是區別是不是真正的革命左派的一個重要標誌。

（下轉第 21 頁）



# 响应毛主席伟大号召

## 抓革命 促生产

### 紧跟毛泽东思想闹革命 夺取革命、生产双胜利

#### ——记上海无线电八厂夺权后的胜利斗争

在伟大的“一月革命”风暴中，上海工业战线百万无产阶级革命派战士、革命职工、革命干部，高举战无不胜的毛泽东思想伟大红旗，坚决地贯彻以毛主席为代表的无产阶级革命路线，进行了英勇的斗争，夺得了革命和生产的双胜利。上海无线电八厂就是其中之一。

上海无线电八厂的无产阶级革命派，在无产阶级文化大革命中，紧跟毛泽东思想，依靠全厂广大革命群众，从走资本主义道路当权派手中夺回了工厂的领导权。无产阶级革命派接管后的上无八厂，到处是一派欣欣向荣的景象。一月份，在部分工人受了当权派蒙蔽，离开生产岗位的情况下，无产阶级革命派坚决贯彻毛主席的“抓革命、促生产”的方针，挺身而出，顶住逆风，坚守生产岗位，使原来不能完成的月度计划提前完成。二月份的生产计划，也已提前四天在二十四日完成。

上无八厂赢得革命、生产双胜利，正是由于无产阶级革命派牢牢记住毛主席教导，相信群众，依靠群众，从夺权到掌权的过程中，紧紧掌握斗争大方向，正确对待干部，实行“三结合”，正确摆好革命与生产的位置，自始至终地十分重视团结群众的大多数，把广大革命群众的革命积极性充分调动起来，发挥出来。这是毛泽东思想的胜利，是以毛主席为代表的无产阶级革命路线的胜利。

毛主席教导我们说：“我们不但善于破坏一个旧世界，我们还将善于建设一个新世界。”

上海无线电八厂的无产阶级革命派夺了权以后，摆在他们面前的新问题，是如何牢牢地掌好权，用好权，如何充分利用夺得的权力，狠抓革命，猛促生产。

他们首先从思想上破除了少数人认为“工人大老粗，

捏榔头柄来事（即在行），掌权勿来事”，“资产阶级老爷们业务上有一套”，以及“夺权容易掌权难”等等迷信思想和错误论调，发扬了敢字当头精神，树立了敢于掌权，敢于胜利的信心。

为了密切联系群众，深入生产，掌好权，厂和车间的革命生产（临时）委员会的委员，一般不脱产，他们紧紧地和群众在一起闹革命，抓生产。根据需要在各生产小组建立了不脱产的“服务员”制。这一组织形式受到广大

← 上海无线电八厂无产阶级革命派的工人夺权后，生产干劲冲天，照片为成品车间的一角。



革命职工的拥护和坚决支持。

“不破不立，不塞不流，不止不行。”遵照毛主席的这一教导，上无八厂无产阶级革命派在夺权后，决心破旧立新，对于一切不符合社会主义经济基础的一套旧管理机构和束缚生产力的陈规旧章，要统统砸它个稀巴烂，开始在生产上建立起革命的新秩序。

首先，对技术管理、行政管理机构初步作了调整与精简，砍掉了一些不必要的机构。例如设计科的设计人员，以前由于脱离生产，设计出来的工艺很多脱离实际，浪费材料。现在设计人员下车间，有些工艺以老工人为主进行设计。又如过去技术监督人员与工人矛盾大，现在技术监督人员不但和工人一起研究质量问题，而且直接参与生产，完全消除了相互对立的局面。再如以前专门集中一部份工人脱产专搞技术革新。这样脱离群众和实际，作用不大，完全是修正主义的一套。一个轰轰烈烈群众性的技术革新运动，被少数人包办代替了。因此，就取消了这个机构，使这些人员能真正深入生产实际，开展群众性技术革新运动。

对于车间的一些不合理的旧制度，采取了边做边改的办法。碰到束缚生产力的就坚决砍掉。

#### 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。

当家作主的无产阶级革命派深深懂得，能否搞好生产是关系到能否巩固政权的一个大问题，必须紧紧抓住毛主席提出的“抓革命、促生产”两个环子。但是如何抓好革命，促进生产，这里有一个原则问题，这就是必须摆正革命和生产的位置。要以革命作为统帅和动力。狠抓革命，实现人的思想革命化，把工人阶级在文化大革命中焕发出来的革命热情，引导到生产中去，使精神变物质，促进生产。夺权以后，上无八厂的无产阶级造反派全面理解并贯彻了“抓革命、促生产”的方针，他们紧紧掌握斗争大方向，继续狠狠地开展批判资产阶级反动路线的斗争，进一步激发了广大革命群众高涨的革命热情，成为猛促生产的巨大动力，克服了一个又一个的困难，使生产大踏步前进。

由于厂内一小撮走资本主义道路当权派捣乱，夺权后的初期阻力还相当大。一些保守派还故意刁难，疲疲沓沓，阴阳怪气。也还有少数工人存在私心杂念，生产上积极性不高。但是这一切都吓不倒无产阶级革命派。他们懂得，只要相信党，相信群众，有毛主席撑腰，天大的困难都可以克服。他们坚决贯彻毛主席的教导，相信群众、依靠群众，尊重群众的首创精神，发动广大群众在生产上进行一场轰轰烈烈的人民战争。向群众交底，摆形势，讲任务，集体研究完成方法。另一方面对一些还在观望、想撂担子的干部进行说服教育。由于思想认识上解决了问题，群众的积极性也调动起来了，许多业务问题也就迎刃而解了。



↑ 工人造反队队员和干部一起在仓库劳动，积极准备备料工作。（照片系本刊记者摄）

成品车间有一个小组由于人少，一度生产几乎处于瘫痪状态，在这个关键时刻，厂里造反队员和革命群众纷纷写大字报声援，表示要人有人，要物有物，决不能让国家给的生产任务停顿，受到经济损失。全厂各车间、小组打破老框框，实行大协作，掀起了一个生产大会战的高潮，集中力量打歼灭战。由各车间抽调人员，支援成品车间，完成任务。

由于发扬了当家作主的精神，大家勇于挑重担，抢工作干，许多老大难问题也都在下面解决了，过去“矛盾上交”的现象也消失了。有的工人说：“我们当了权就是要抓好革命，促好生产，决不能拖泥带水。”“现在无产阶级革命派掌权，我们真正当了生产的主人，一定能管好工厂，比过去走资本主义道路当权派管的更好”。成品车间压机小组一副JY-16压模坏了，原来模具车间当权派长期压着不修，影响成品出厂。夺权后，模具车间的造反队员连夜把它修好了。有一个造反队员，为了抢赶由于走资本主义道路当权派破坏而拖下的生产任务，带着病坚持工作，有人劝她去休息，她说：“生产这么紧，困难这么大，我哪有心思去休息呵！”无产阶级革命派就是这样，把车间当战场，“下定决心，不怕牺牲，排除万难，去争取胜利”；他们终于冲破了层层障碍，克服了重重困难，在一月下旬十天左右时间内，完成了全月生产任务的81.6%，提前一天胜利地完成了全月的任务，一月份超额完成了月度计划的9%，二月份的生产任务已提前四天全部完成。真是“数风流人物还看今朝”。

（下转第18页）

努力学习最高指示  
 坚决执行最高指示  
 热情宣传最高指示  
 勇敢捍卫最高指示

## 下乡宣传队用半导体扩音机

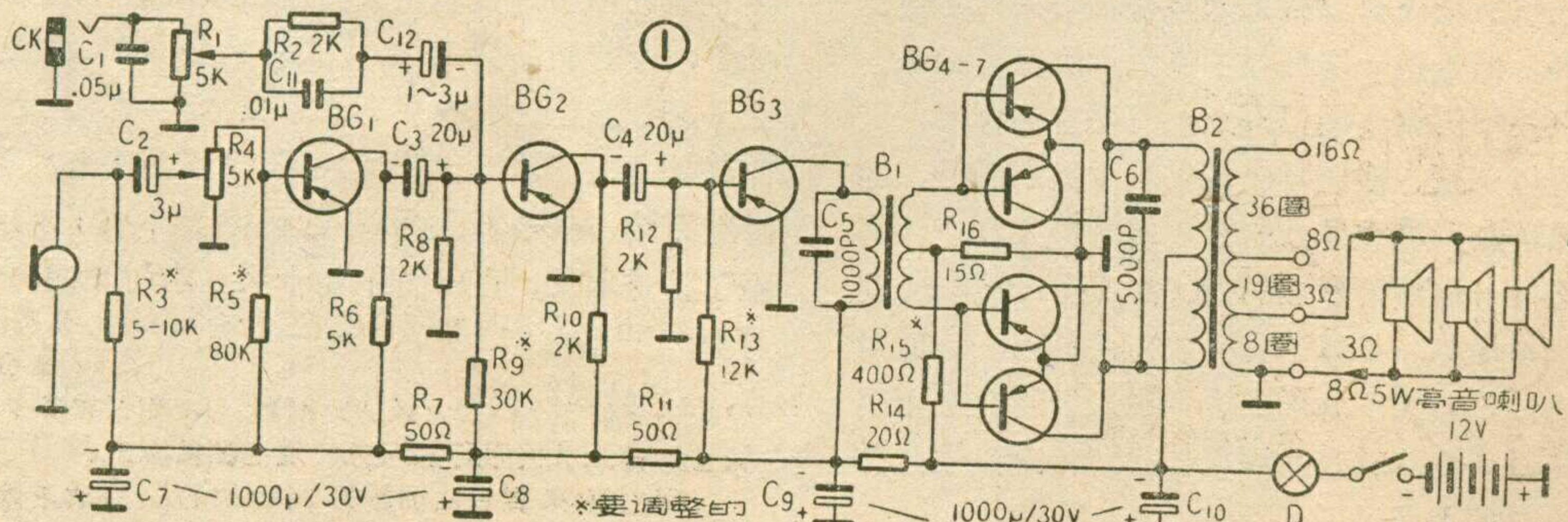
**編者按：**这里介紹的是南京一个中学的革命小将，为了能更好地下乡宣传毛泽东思想，發揮敢想、敢闖的精神，破框框，大胆試驗，用一般小功率半导体管制成了功率較大的半导体扩音机，克服了农村无交流电源不能用一般电子管扩音机的困难，使更多的农民弟兄听到宣传，大大地扩大了宣传效果。这里不只是小将們在掌握技术方面打了一次胜仗，更重要的是說明了进行科学實驗的人們，一旦掌握了毛泽东思想，就能够克服一切困难，取得最后的胜利。

为了宣传毛泽东思想、党的方針政策和“十六条”，我們組織了下乡宣传队。广大的貧下中农非常欢迎，經常有几百人来听。这就发生一个很大的困难，在后面的一些同志听不見，大大影响了宣传效果。有的同学想到利用扩音机，但是我們所去的地方又沒有交流电源，一般的电子管扩音机不能用。困难就摆在我們面前了，有的同学想到用半导体扩音机，最方便的办法是伸手向上級要，但这又不符合勤儉节约的精神。怎么办？我們帶着这个問題学习了最高指示。

毛主席教导我們說：“中国是一个大国，但是現在还很穷，要使中国富强起来，需要几十年时间。几十年以

后也需要执行勤儉的原則，但是特別要提倡勤儉，特別要注意节约的，是在目前这几十年內，是在目前这几个五年計劃的时期內。”

我們决定自己动手，可是我們又搞不到大功率半导体三极管，即使买得到价钱也很貴，也不符合勤儉节约精神。能不能用业余品小功率管并联起来用呢？在书刊上还没見过，沒有資料，又是困难！我們又請教了毛主席有关語录，認識到要有敢闖，敢于胜利，打破框框的革命精神，大胆實驗，一切正确的認識必須从实践中来，于是我們就大胆地进行了实验。由于沒有經驗，所用管子又都是业余品，性能极不統一，一連失敗了几次。



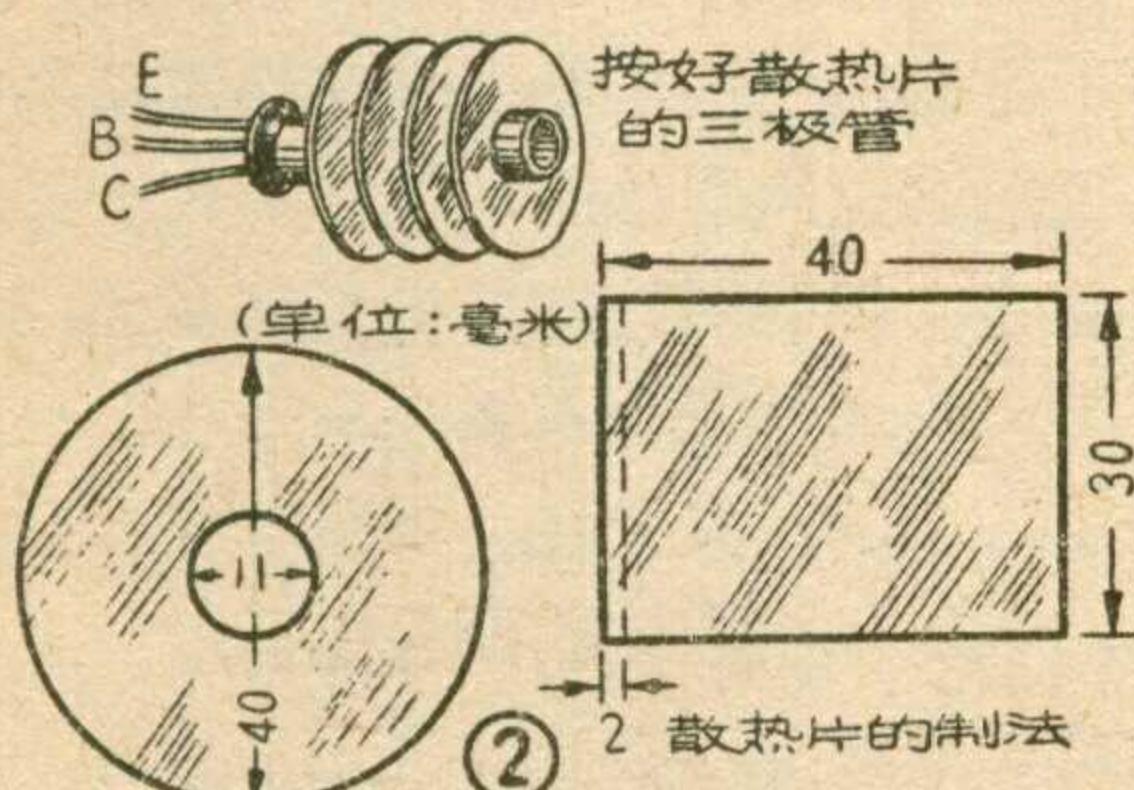
毛主席說：“我們的同志在困難的時候，要看到成績，要看到光明，要提高我們的勇氣。”我們又鼓起勇氣，再接再厲，最後終於試制成功，可以帶動三只5瓦的高音喇叭，或一只12.5瓦的高音喇叭，可供三、四百人的場合使用。

為了節省干電池，我們又試裝了一架干電池充電機，一節電池可充二、三次，大大增長了干電池的使用壽命，為國家節約了開支。

電路是一般的推挽輸出四級音頻放大器。 $BG_1$ 是話筒放大級。由於能獲得較大的輸入信號，這裡採用炭精話筒， $R_3$ 用以供給炭精話筒的電流， $R_3$ 的阻值要視所採用的話筒性能而定。一般的話筒以調到通過的電流約為1~5毫安左右。電流太小時增益小，噪聲也大，電流太大時耗電過大。話筒兩端的音頻信號經過交連電容 $C_2$ 及音量控制電位器 $R_4$ 而送入 $BG_1$ 的基極。經 $BG_1$ 放大後經 $C_3$ 交連至 $BG_2$ 基極。 $R_5$ 及 $R_6$ 組成 $BG_1$ 的偏流供電分壓器， $R_6$ 為 $BG_1$ 的負載電阻。 $R_8$ 、 $R_9$ 組成 $BG_2$ 的偏流供給分壓器。 $R_{10}$ 為 $BG_2$ 的負載電阻。在放唱片時，由於拾音器的輸出大，故將拾音器插頭插入插孔 $CK$ 中，經電唱音量控制電位器 $R_1$ 、音質補償網絡( $R_2$ 及 $C_{11}$ )及隔直流通電容 $C_{12}$ 而直接輸入到 $BG_2$ 的基極。電位器 $R_1$ 用於控制放唱片時的音量。 $C_4$ 是交連電容， $R_{12}$ 、 $R_{13}$ 是 $BG_3$ 的偏流供電分壓器。 $B_1$ 是功率級輸入變壓器。功率輸出級用四個低頻管組成，每臂由兩管並聯組成， $R_{15}$ 及 $R_{16}$ 組成功率級的偏流供電分壓器。 $B_2$ 為輸出變壓器。 $C_5$ 及 $C_6$ 用以改善音質，以及減少高頻噪聲，防止超聲振蕩。 $R_7$ 、 $R_{11}$ 、 $R_{14}$ 及 $C_7$ 、 $C_8$ 、 $C_9$ 、 $C_{10}$ 是三節電源濾波器，用以防止低頻振蕩。2.5伏的小電珠 $D$ 有兩種作用：一種是作為指示用，當擴音機工作時它將隨著音量的大小而閃動；第二種是起保安作用，當內部電源電路有短路或功放級電流過大時即燒斷（我們建議將這小電珠改串在功放級發射極電路中，這樣可以同時起功放級溫度穩定的作用——編者）。

$BG_1$ 、 $BG_2$ 、 $BG_3$ 的集電極電流可調在1~3毫安左右，一般前級的小些，後級的大一些，可調節 $R_5$ 、 $R_9$ 、 $R_{13}$ 的數值來達到。功放級的集電極電流在沒有輸入信號時可調至4~8毫安左右。

電源由八節一號手電筒電池供電。



半導體三極管我們是用业余低頻管， $BG_4$ — $BG_7$ 最好選用特性相近的。

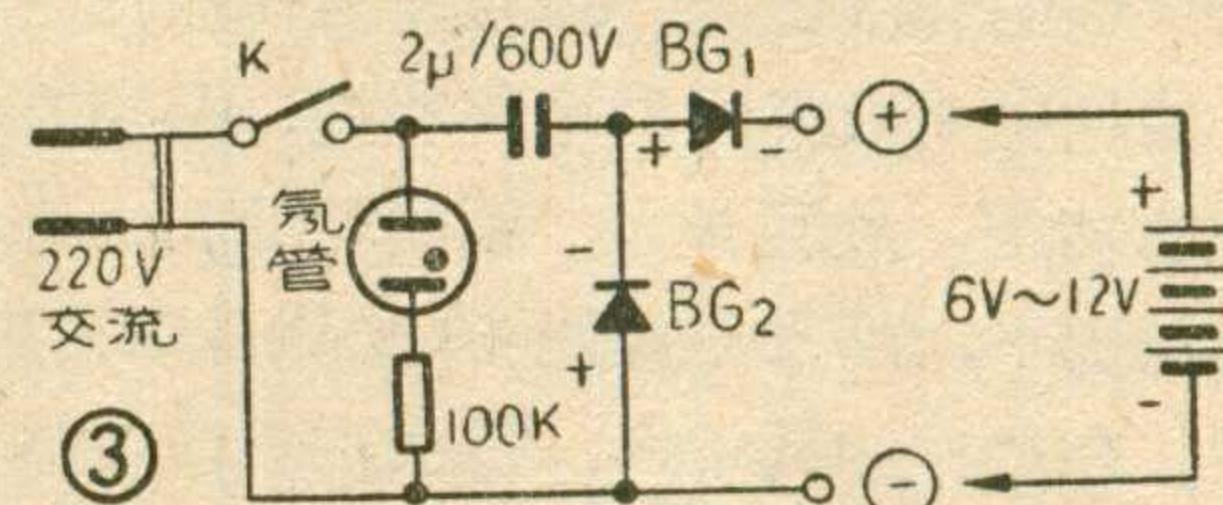
電阻 $R_{15}$ 及 $R_{16}$ 因通過的電流比較大，故要用功率較大的，至少要用3瓦以上的，太小了要燒壞。

濾波電容器 $C_7$ 、 $C_8$ 、 $C_9$ 及 $C_{10}$ 的容量愈大愈好，不要小於 $100\mu F$ 的，否則容易產生低頻振蕩。

$B_1$ 及 $B_2$ 的鐵心都用一般五、六管電子管收音機用的輸出變壓器。 $B_1$ 的初級用0.20毫米直徑（33號）漆包線繞1500圈，次級用0.25毫米直徑（31號）漆包線繞800圈，中心抽頭。 $B_2$ 的初級用0.25毫米直徑（31號）漆包線繞300圈，中心抽頭；次級用0.51毫米直徑（25號）漆包線繞63圈，分別在8圈（3歐）、19圈（8歐）處抽頭。

由於功放級集電極電流大， $BG_4$ — $BG_7$ 必須加裝散熱器。本機用薄鐵片做成（用鋁、銅片更好），如圖2。

在試驗時必須先接上喇叭，否則由於通過功放管的電流太大很易燒壞管子。



由於本機電流較大，用電較費，在每天使用1~2小時的情況下八節電池只能用一周左右。為了節約，我們裝了一只簡單充電機，電路如圖3所示。 $BG_1$ 及 $BG_2$ 用兩片40×40毫米的硒整流片，用 $2\mu F$ 的紙質電容器降壓，一個小氖管作指示用。使用時要注意的是必須先接被充的電池，然後接通電源。否則由於沒有負荷， $2\mu F$ 的電容上沒有降壓，會將 $BG_2$ 擊穿。另外，電池必須在尚未完全用完時才能充，當用一個2.5V小電珠試驗時尚有紅光時才可充，如果一點不亮就不易充了。

充電一般要充10小時左右，停放幾小時後可用2.5V小電珠試驗，如發黃光（和新電池差不多），即說明已充好電了，否則可再充5小時左右。根據我們的經驗，一組電池充電三次，可以連續用到一個月。

（鋒 整理）

## 更 正

本刊1966年第9期“談簡易型半導體機輸入電路的制作”文末倒數第8行，即“…… $L_1$ 、 $L_2$ 和 $L_6$ 組成磁性天綫……”一句中，括號內“ $(L_6)$ 的繞法同 $L_4$ ”等字應予刪除。文內圖4中的 $L_6$ 是繞在磁性天綫上的，實際只繞一匝即可。 $L_4$ 是與 $L_3$ 、 $L_7$ 同繞在一只骨架上，均為蜂房式繞組。 $L_4$ 的匝數多少要根據與高頻管的輸入阻抗匹配來考慮，須由試驗決定。

同文第26頁右欄倒數第14行中的 $L_2$ 應改正為 $L_4$ 。

勤俭办工厂，勤俭办商店，勤俭办一切国营事业和合作事业，勤俭办一切其他事业，什么事情都应当执行勤俭的原则。这就是节约的原则，节约是社会主义经济的基本原则之一。

## 适合礼堂内用的音柱

巢 云 坤

我們单位的礼堂很大，經常还兼作饭厅，窗户全是玻璃的，頂棚是6米高的平坦天花板，是沒有任何吸音材料的建筑结构，故回音大，混响时间长。在礼堂内人数很少的情况下，俩人在相距18米以外对讲时就不易听清楚了。在这样的礼堂内，过去扩音设备的扬声器是采用单只分散安装法，用8吋双音纸盆扬声器12只，分两路单只地安装在礼堂两侧的墙壁上，结果产生下列不良情况：

(1) 虽然纸盆低音扬声器的声能辐射角要比号筒式扬声器大，但是高音频是由纸盆中央辐射的，辐射角仍然较小，并成束地直線向前传播，所以在扬声器声轴上听到的高音频較多，稍离声轴，高音减少，形成室内音量分布不均匀，給听众明显地辨别出声音的发源地，沒有真实感。

(2) 由于前后、左右的扬声器发出的声音到达场内某一听众的距离不等，加上室内沒有吸音设备，所引起声波反射，到达听众的同一內容的声波就先后有数次，大大降低清晰度，严重地影响了开会的效果。

(3) 每只扬声器单独占用一只輸送变压器，它的損耗也大。而且单只扬声器的使用效率較低，在扩音机輸出小时，声音嫌小(特别是場內中心地帶)；如果輸出稍大，又容易引起声回輸尖叫声(特別是靠近礼堂后墙的扬声器所发出的声波，将由于后墙壁和天花板的反射而回輸到讲台上，引起叫嘯)。这种現象在文娱演出时更为显著，更严重地影响扩音质量。

(4) 单只扬声器安装时，除扬声器本身特性所限制

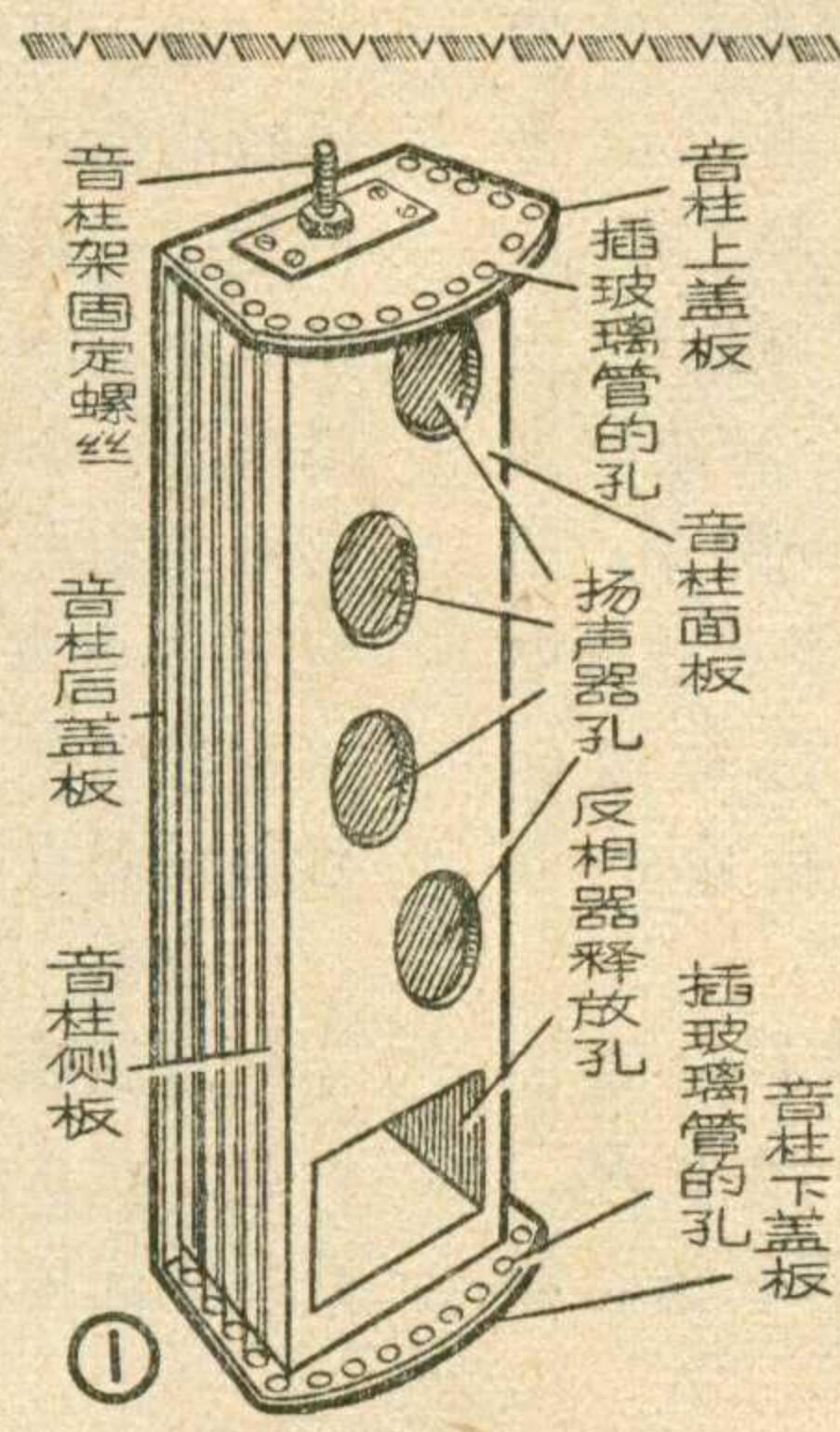
之外，如要很好地輻射扩音机輸出的全部音頻声功率(特別是低音頻)，就必须給每只揚声器配制很好的助音箱，增加了安装資金。否则音质不好。

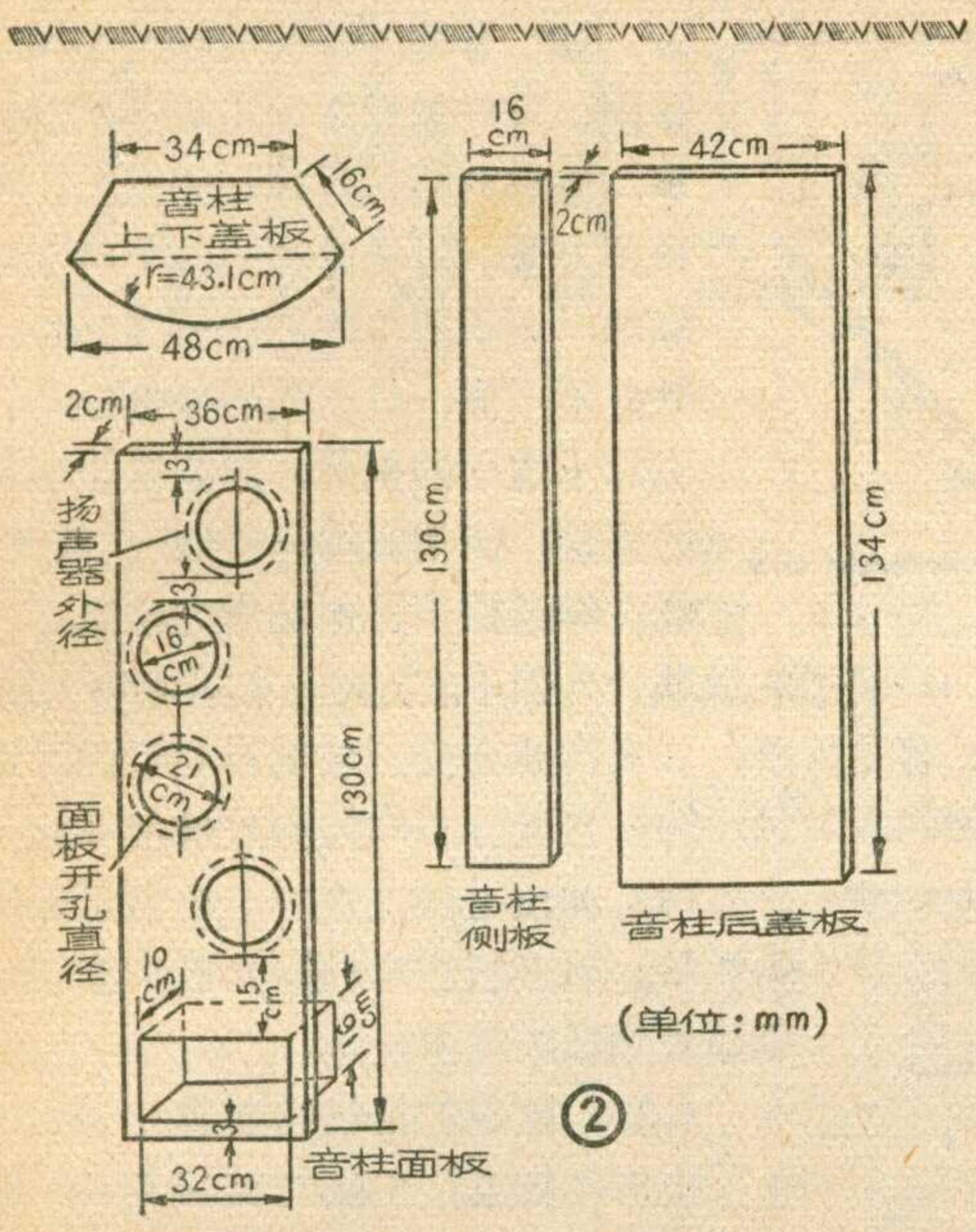
类似这样情况，在工矿企业、机关学校、剧场戏院等团体单位里存在很多。有的单位甚至全用号筒式高音扬声器来安装，产生的效果就更差。一則是它的輻射角更小，使場內音量分布更不均匀，同时更容易引起声回輸叫嘯声；二來音质不好，不能将扩音机輸出的低音頻声功率全部重放出来，频率失真很大。

为了解决这一困难我們先后經過几次改装，但效果不显著，这时有人提出非在礼堂中加装吸音设备，或整个改建礼堂房屋結構不可。但是想起毛主席的有关勤儉建国，勤儉办一切事业的教导，我們觉得不能这样搞。經過反复試驗，最后改用一种音柱装置，經較长时间的試用，证明效果良好，且所用材料都根据勤儉节约就地取材的原則。装置的情况如下：

### (一) 改变扬声器的安装

将多个单只扬声器組成一个单元，同相地安装在一个柱形的助音箱內，組成所謂“音柱”。为了避免由于揚声器工作在額定功率时所增加的失真，必須做到揚声器总的額定功率大于扩音机額定功率的一倍左右。我們用的扩音机是美多40瓦的，用华北无线电厂生产的8吋纸盆双音扬声器16只(共計80瓦)，裝成如图1所示的四只音柱。每只音柱內同相地安装四只揚声器，共用一只25瓦的輸送变压器(共用一只輸送变压器的目的是减少不必要的变压器損耗，提高效率，确保音质，同时也为了同相連接的方便)，初級阻抗





为 1000 欧姆，次級為 8 欧姆。由於這種雙音揚聲器的有效頻帶較寬 (80~8000 赫由大紙盆輻射，8000~12000 赫由中央的小紙盆輻射)，音質能令人滿意。

音柱的具體尺寸見圖 2。因為理論計算很複雜，但在實際使用時還要修改，而且每個單位的禮堂不同，所以讀者在制作中不必強調精確性，可以根據本單位具體情況適當修改。為了防止音柱木板本身的有害振動，必須全用 2 厘米左右厚的木料或多層夾板制作。

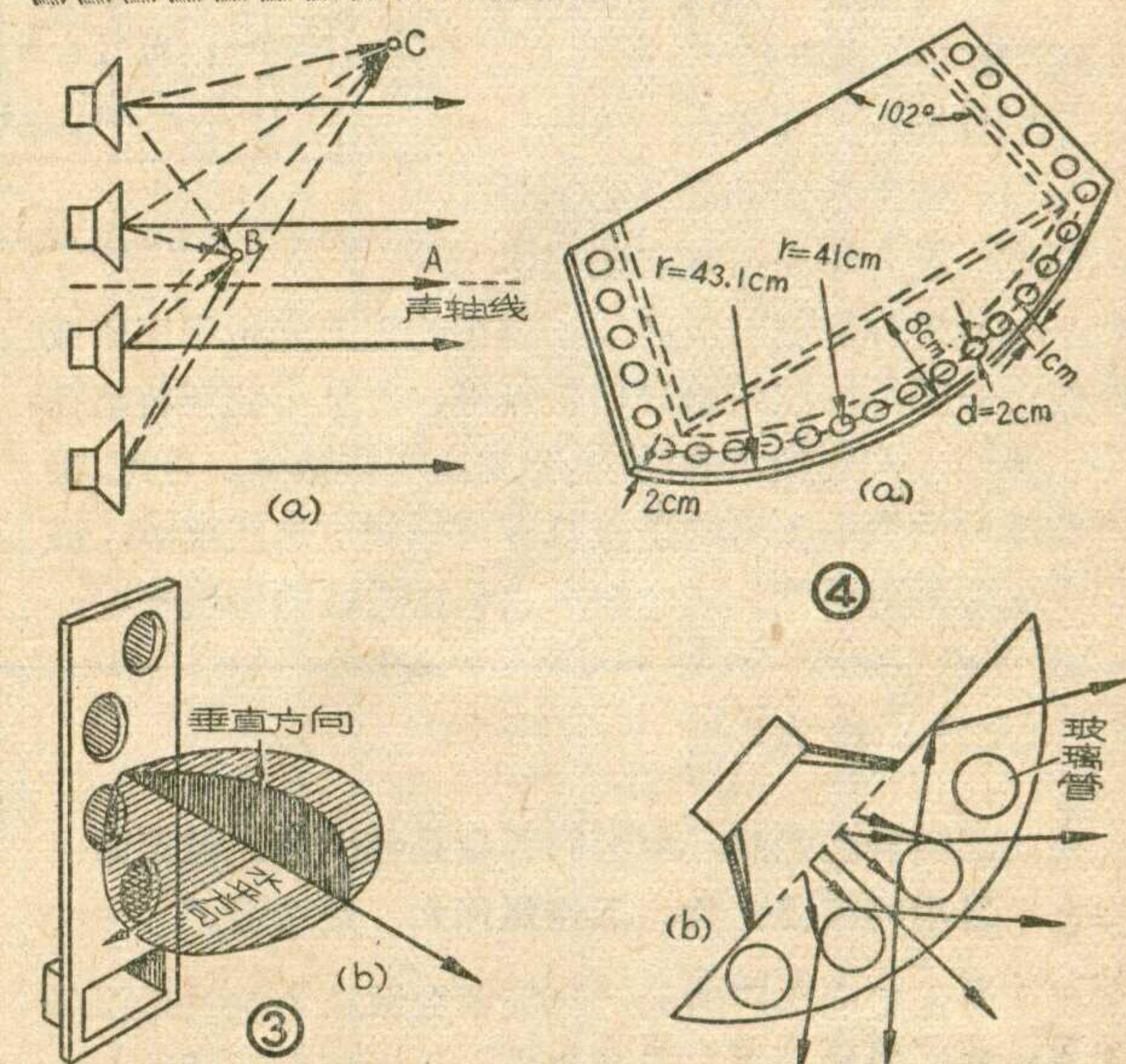
一般單只揚聲器聲能輻射的方向是球面形的，而音柱聲能輻射的方向則是一個水平的扇面形。原因是由於若干只同相工作的揚聲器，在它的聲軸線上遠處 A 点 (圖 3a) 因為和各揚聲器的距離近乎相等，故這裡的聲壓，等於每只揚聲器同相相加，聲壓較大，聲音也就比較響；在近處 B 点，雖然每只揚聲器的聲壓可能較強，但是從每只揚聲器傳到 B 点的聲波，由於路程差較大，相位就不一定相同，相加後的聲壓也不會太強；在垂直面上離音柱軸線任何一點 C，由於這一點和每只揚聲器的距離都不相等，因此傳到該點的聲波可能反相或相差 90° 以上，產生相互削弱作用，於是聲音就最輕。結果在垂直面內就顯著地加強了方向性。而在水平面內的方向性却與單只揚聲器一樣，因此形成一個水平的扇面形輻射圖 (如圖 3b 所示)。

由於音柱的垂直輻射方向性較強，只要位置及角度控制適當，天花板的反射可降到最低程度，聲回輸叫囁和混響就可大大改善。又由於聲能的內聚作用，在聲場中間平面上所得到的聲壓，要比把相同的電功率輸入到單只揚聲器所產生的聲壓高 (即音柱將電能換成聲能的效率比單只揚聲器高)。因此在需要同等聲壓的情況下可降低擴音機的輸出功率，這又可免除擴音機音量開大後產生的叫囁聲。

為了加大音柱在水平面內的有效輻射角 (特別是擴大高音頻的輻射角)，並取得音量分布的均勻性，除了將揚聲器在音柱面板上安排成圖 2 所示的月牙形外，還在音柱正前方裝有 15 根外徑 1.8 厘米左右的玻璃管，因此上、下蓋板的兩側及正前方的邊緣要突出音柱一些，且有裝玻璃管的孔 (如圖 4a 所示)。揚聲器發出的聲波，一部分通過此玻璃管間的孔隙向外傳播 (其中有的是要經過玻璃管壁的反射，以各種不同的角度向外傳播的)；另一部分受到玻璃管阻擋後取得各種不同的入射角，再由音柱面板反射而通過其他孔隙傳播出去 (如圖 4b 所示)。這樣就加大了聲能在水平面上的輻射角 (特別是高音頻輻射角)。而且將一個大聲束分成多個小聲束均勻地傳播出去，使音量分布很均勻。由於此玻璃管與音柱面板間的距離很小，不會引起直射波與反射波的相位差。為了外形美觀起見，在柱側也裝上玻璃管，與音柱正前方的玻璃管組成一個玻璃柱的整體，對放音效果沒有什麼作用。在安裝玻璃管時，下蓋板上的孔只要打一半深 (1 厘米深)，可是上蓋板上的孔卻要打穿，以便自上而下地插入外徑 1.8 厘米、長度為 133 厘米的玻璃管。為了防止灰塵落入玻璃管內，在音柱上蓋板上可做個塑料罩，清潔時很方便。

為了減小音柱體積，並達到低頻段的同相輻射，音柱面板下部除了開有釋放孔 (有的叫倒相孔) 以外，還裝有向內伸展 10 厘米深的管道。為了防止揚聲器後表面輻射的聲波在音柱內壁不斷反射，產生駐波，破壞中頻響應的均勻性，並在低頻區引起轟隆轟隆的聲音，產生頻率失真，採取了如下措施：

- (1) 將音柱裝成梯形。這可減小音柱後蓋板的直接反射或加長反射波的路徑，因而減小了反射波的強度。
- (2) 在音柱後蓋板、兩側板以及上、下蓋板的內壁



都裝有2~3厘米厚的吸音材料，消除了箱內声波的反射，并能避免板壁跟着声波一起振动的現象，改善了音质。

(3) 組合揚聲器時，使其总阻抗接成与輸送變壓器次級最低阻抗相等的阻值，增加低頻段的阻尼作用。我們是將四个8歐姆揚聲器接成8歐姆的总阻抗。

(4) 在释放孔管道口處加一、二层緊張着的絲織品。

在吸音材料方面，我們从节约观点出发，用废旧絨布(棉布也可)做成子弹帶式的袋子，灌入晒干后的木屑，使每个小袋口封好后的厚度在2~3厘米即可，将这些布袋子釘滿在音柱木板的內壁上，簡單方便，花錢很少，效果却很好。

在揚聲器裝入音柱以前，先要在音柱面板的內壁裝一层緊張着的金属网和喇叭布。用它可以防止灰尘和小虫进入紙盆和音圈，并能减少一部分被玻璃管反射到揚聲器輻射孔的声波对紙盆振动的影响。在音柱上下蓋板上，裝上如圖5的兩块鐵板，用以将音柱固定在牆壁的角铁上。

**031 音柱在場內的安排：**既要考慮到場內音量分布均匀，又要考慮到能將声回輸減少到最低程度。为靠近舞台的前几排能直接听到台上來的声音，所以可將靠近舞台的前面两只音柱安装在第五排左右的牆壁上。另外两只音柱就装在大礼堂中間的牆壁上，不要靠近礼堂的后牆壁，以免由于礼堂后牆壁的过强反射。

**音柱的安装：**高度可在离地2.5米左右高的地方。

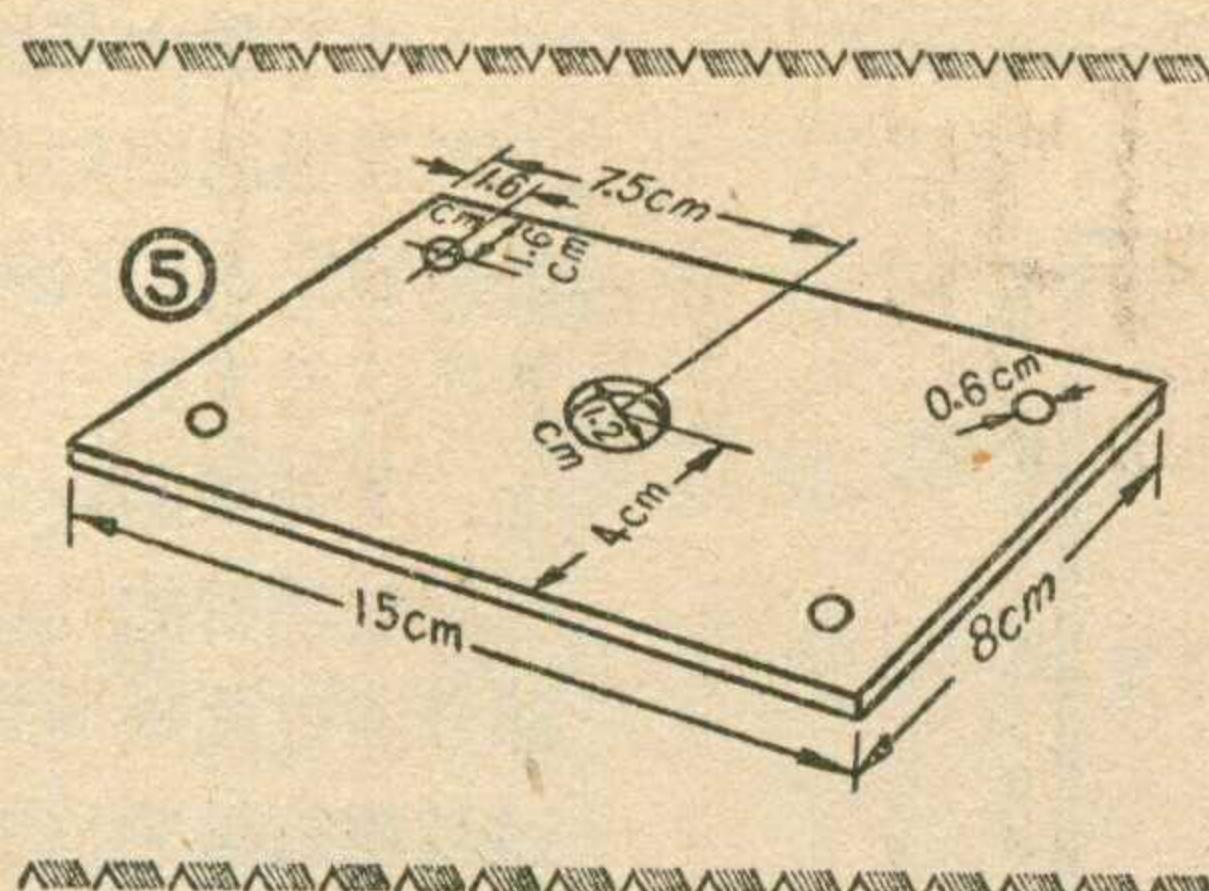
**音柱制作的要求：**

(1) 裝揚聲器的面板必須平直堅實，最好不用拼接起來的木料。如因条件限制时，必須在拼接的地方先用牛皮胶或明胶等一类厚質胶料塗好后再釘好，并且用油灰将縫抹平，再漆上需要顏色的漆，不要露出一些縫隙。否則，揚聲器紙盆后表面輻射的声波就有可能漏過這些縫隙，破壞了低頻輻射特性。这个要求也包括音柱的每块板壁。

(上接第13頁)

**毛主席教導我們說：“中國的革命是伟大的，但革命以后的路程更長，工作更伟大，更艰苦。”**

上海無線電八厂的无产阶级革命派认为这些还仅仅是万里长征的第一步。无产阶级文化大革命还要进一步开展，一切束缚生产力的陈規旧章还待彻底破除，新的



(2) 音柱的每块板壁都必須安装牢固。背景蓋板必須用較多螺絲釘旋牢，使它密貼在音柱的側壁上。不能貪图方便，只在音柱的四个角上擰上螺絲，更不能用铁釘代替螺絲釘。因铁釘不牢靠，日子久后蓋板松动，会引起不規則的振动，影响揚聲器紙盆的振动，还消耗揚聲器的一部分声能，降低揚聲器声功率的輸出。

(3) 使用的玻璃管外徑不宜过小。过小时一則加工困难，容易折断。二来声波在受到玻璃管的阻擋时得不到較大的入射角，因此音量分布均匀的效果就降低了。

(4) 如沒有玻璃管时，也可用硬质木料代替。但必須注意表面光滑和坚硬。否则高音頻損失較多。

## (二) 改善扩音机的音质

上海無線电厂出品的美多牌40瓦扩音机的音調控制电路如圖6所示，比較簡單。采用电容器与电位器串联的二端网络，接在混合放大电子管6G2P(6SQ7)的屏极上，用衰減高音的办法来达到相对提升低音的目的，这不能使音柱設備充分发

揮其优越性。我們就在混合放大的一級加了如圖7所示的音調控制网络。为了弥补网络的衰耗，增加了一級放大級，故用双三极管6N8P代替6G2P。高音控制由C<sub>1</sub>、W<sub>1</sub>和C<sub>2</sub>組成。低音控制是由R<sub>1</sub>、W<sub>2</sub>、R<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>和C<sub>4</sub>組成。

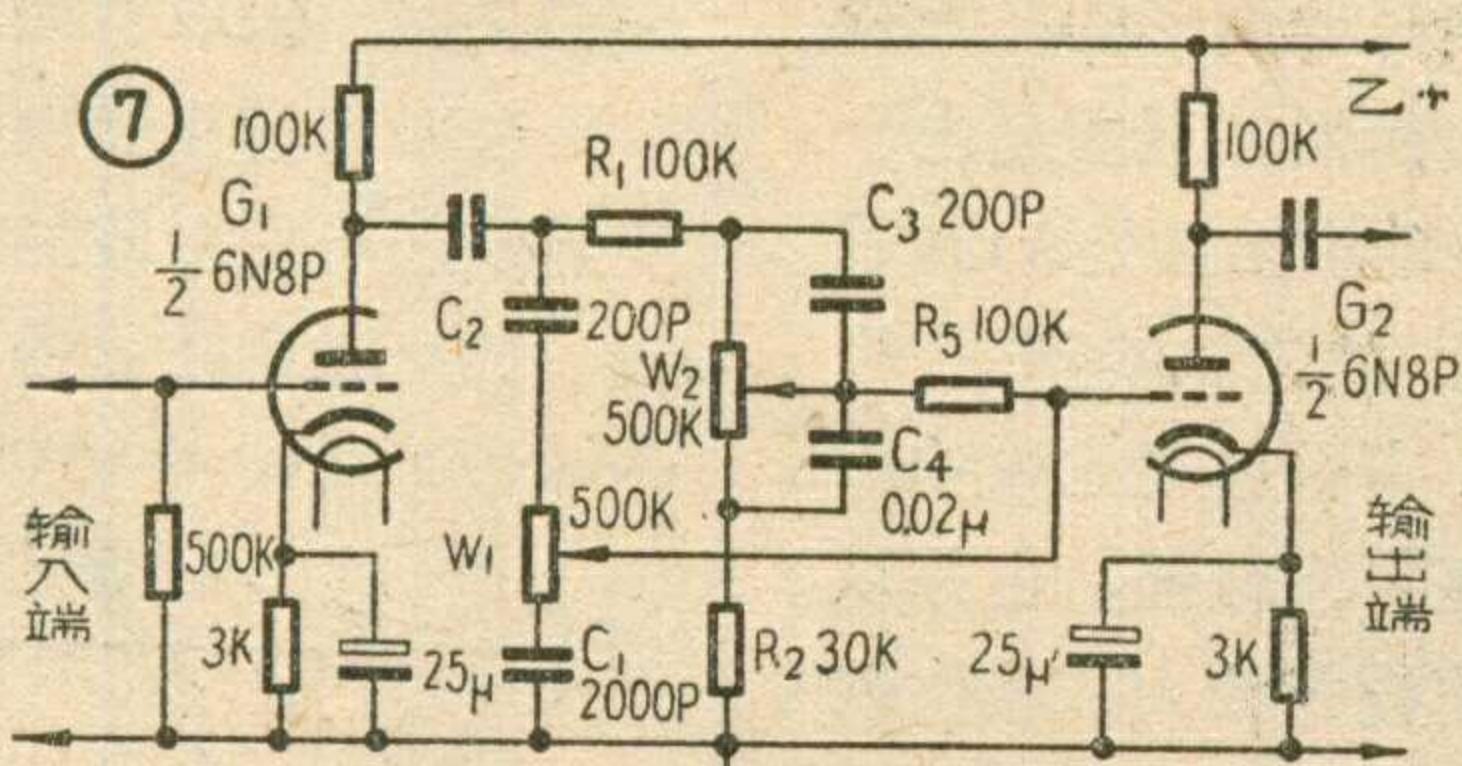
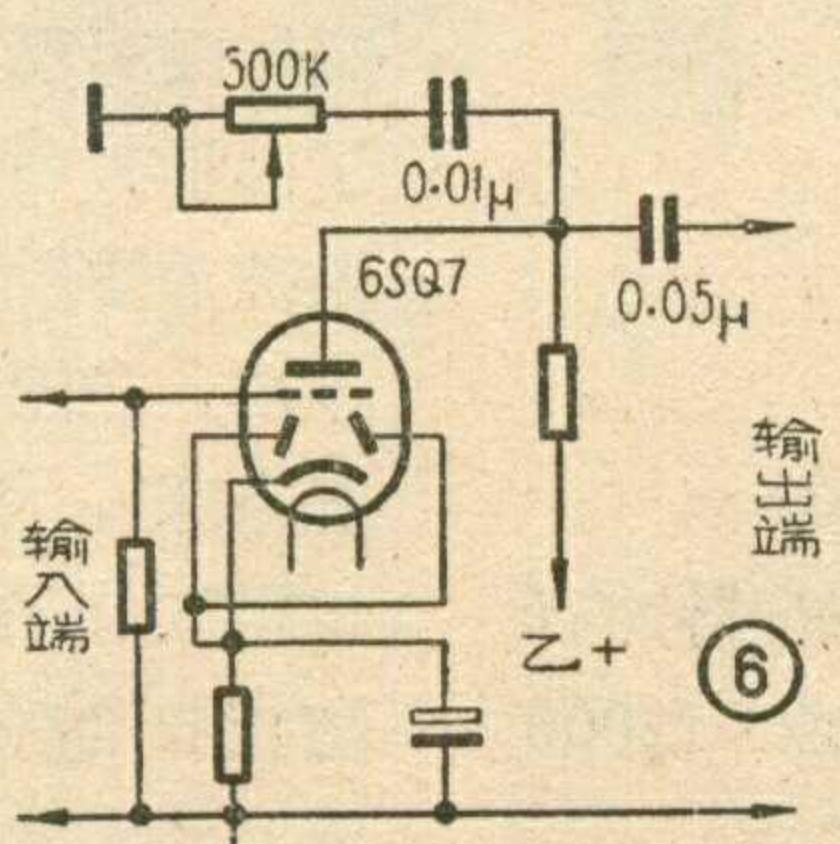
在裝制中，原来6G2P的八脚灯座不拆，只是改成圖7的电路。低音控制电位器W<sub>2</sub>是用原来的音調控制电位器。高音控制电位器W<sub>1</sub>則要另裝。一切連接綫要短捷，以免不必要的耦合而引起的交流声和嘯叫声等。

裝好后的机器，如果在低音

提升后的交流声較大时，可以在屏极电路里加裝滤波电路。如不能消除就要进一步检查前級电子管和各个零件是否良好。否则就得重新安排綫路或加裝屏蔽罩和屏蔽綫。

秩序还待进一步建立。任务是艰巨的，但是他們有决心有信心挑起革命、生产双重担。他們决心和全厂广大革命群众进一步活学活用毛主席著作，破私立公，加强革命队伍内部团结，并进一步团结更广大的革命群众和革命干部，彻底孤立一小撮党内走资本主义道路的当权派，完成一斗二批三改的伟大任务，把无产阶级文化大革命进行到底。

(本刊記者編寫)



# A150型扩音机一般修理

## 培 理

A150型扩音机体积小，输出功率大，在工厂、企业、机关、学校等单位作为内部广播使用的很多。这种机器，根据维修经验，常有以下几种故障。

### (一) 强放管FU-7屏极发红

这种扩音机是定阻输出式，在外线扬声器配接适当的正常使用情况下，电子管是不致出什么问题的。如果外线配接的阻抗过低于机器的输出阻抗，四只功率放大管FU-7就会屏流过大屏极发红，外接阻抗越低，屏极发红越快越严重。这是外部原因，至于机器本身内部，还可能有以下情况。

开启高压后，四只FU-7的屏极发红很快很重。这种现象，按照图1电路分析，多数是负压电阻R<sub>51</sub>开路。有时因负压整流管5Z2P灯丝烧断，造成四只FU-7栅压为零，屏流增大，使屏极发红起来。也有时候是负压电阻R<sub>51</sub>无损，负压整流管灯丝未断，电路里接线和元件都正常，可是FU-7栅压为零。这是因为负压线圈140伏中心抽头和负压电阻R<sub>51</sub>接线焊接不良（或者因其接触不良），年久氧化物增多，产生绝缘，造成负压电源的负极开路，因而栅压为零，屏流增大，屏极

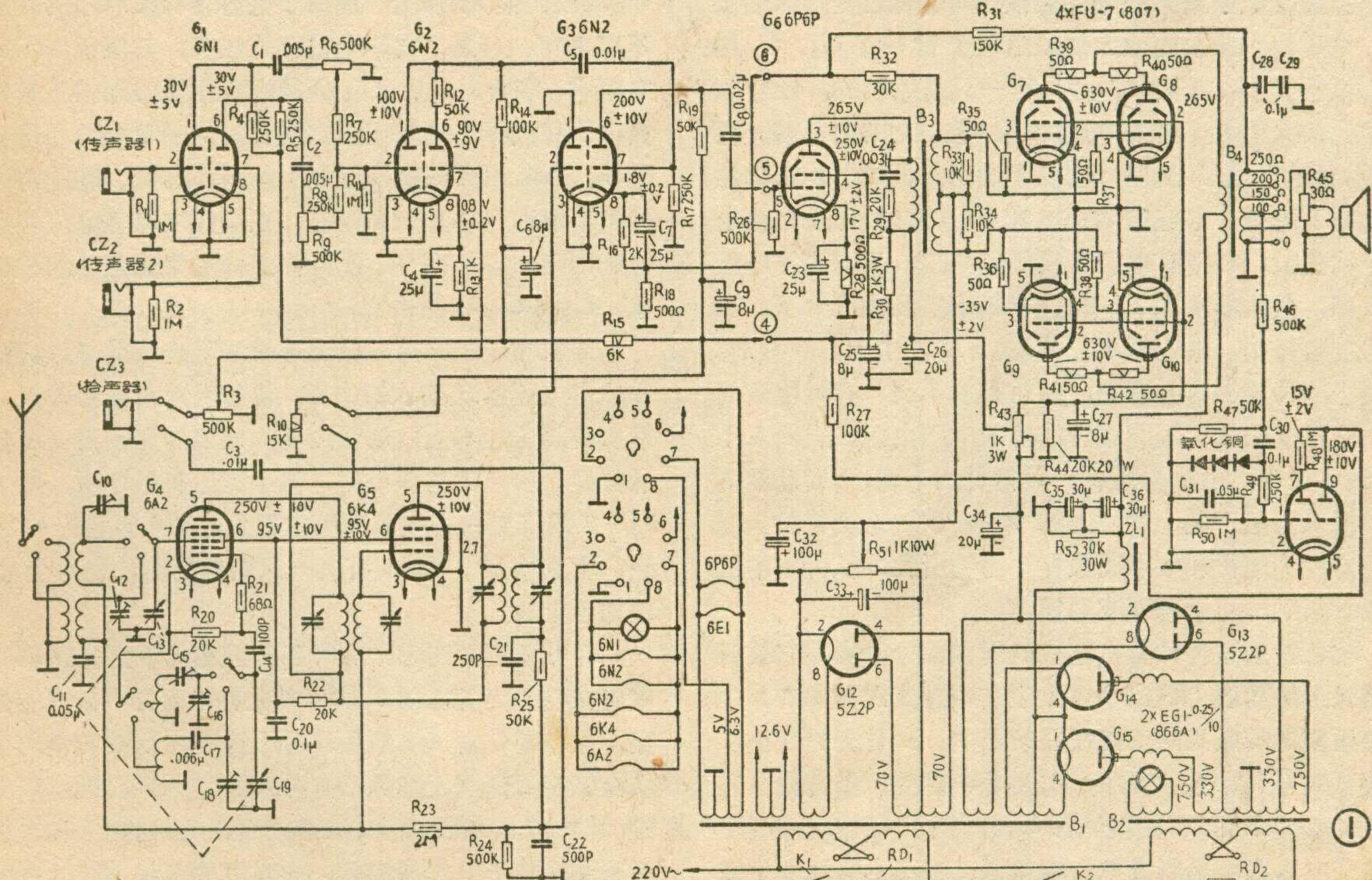
发红起来，这种情况，清除氧化物，重新焊牢，即可修复。

机器各部电压在静止状态时，四只FU-7屏极就有轻度发红。这种现象多数原因是栅负压低于35伏所致。其原因是：①从电阻R<sub>51</sub>取出的负压原本就低，应重新调整。②变压器B<sub>1</sub>的负压整流线圈70×2有一半内部开路，使全波整流变成半波整流，负压电路的电流量减低，因而R<sub>51</sub>两端的电压变低，从R<sub>51</sub>取得的栅负压也就低了，大约为负20伏。解决的办法，可把负压整流管5Z2P两个屏极临时连起来，提高电路里的电流量，然后再调整R<sub>51</sub>，取出负35伏栅压值。

另外是负压整流线圈内部一半短路，不但能造成屏极发红，而且变压器B<sub>1</sub>很快发热，以至烧毁，必须重新绕制，或者更换。

### (二) 输出功率小

在输出阻抗250欧姆端子上，额定输出功率为150瓦。检修机器时，如果从输出功率着眼检查，其他毛病可能迎刃而解，一同排除。测量功率可用固定阻抗法，在机器的输出端0—250欧两端子上，接一只250欧无感电阻R，再从前级注入信号，或者从收音部分注入400



赫調幅信号，用电表測量电阻  $R$  两端的輸出电压  $E = \sqrt{Z \cdot P}$ ，式中  $Z$  代表輸出阻抗。 $P$  代表輸出功率。代入公式  $E = \sqrt{250 \times 150} = 193.6$  伏。如果实测的輸出电压  $E$  小于 193.6 伏，那么机器的現有輸出功率就小于額定功率，因为輸出功率  $P = E^2/Z$ ，这时可能有以下几个原因：

1. 并联推挽的四只FU-7 强放管低效。可以用四只新管換試。如确定确实低效无誤，須更換新管，四只 FU-7 要选择参数尽量一致的，使其推挽工作相对称。否則管子容易衰老，容易产生失真，也容易出現其中一只管子屏极发紅。

2. 电力推动級推动电压小。FU-7 在作甲乙<sub>2</sub>类放大时，栅至栅的音頻峰压 80 伏，有效电压  $U = 80 \times 1 / \sqrt{2} = 56.6$  伏，又从輸出变压器  $B_4$  的次級对推动电压 56.6 伏增加了負反饋，反饋量  $\beta$  抵銷了部分推动电压，这样栅至栅上的实际有效音頻电压  $U$  必須是  $56.6 + (\beta \cdot 193.6) \approx 75 \sim 80$  伏才能滿足 FU-7 栅极激励。如果用电表从輸入变压器  $B_3$  次級两端测量的推动电压小于 75 伏时，那么 FU-7 栅极得到的推动电压不足，輸出功率就要小。造成推动电压小的毛病常見的有电力推动管 6P6P 低效。有一部分机器，电力推动管采用 6P1，該管低效和內部电极损坏的情况較多。有时候輸入变压器  $B_3$  内部短路，它的初級上并联电容  $C_{24}$  击穿，改变了  $B_3$  初級輸入阻抗和次級輸出阻抗，这些都是造成推动电压小和造成失真的原因之一。有一部分机器的輸入变压器  $B_3$ ，初級上并无  $R_{29}$ ，当紙质电容  $C_{24}$  击穿后，机器不是推动电压小和輸出功率小的問題，而是无声。

3. 前級电压放大級的增益低。增益低就是放大倍数小。电压放大級总的放大倍数由电子管  $G_1$ 、 $G_2$ 、 $G_3$  构成，电子管  $G_1$ 、 $G_2$ 、 $G_3$  如果有一只是低效的，就会改变总的放大倍数，信号电压变小，輸出功率就不够。有时  $G_3$  負載电阻  $R_{19}$  变值，改变了輸出負荷綫，本級增益就会隨而降低。当它的阴极电容  $C_7$  开路时，或是內部电液干枯失效，在原有电压負反饋电路里，又形成了电流負反饋，負反饋加深了，从而本級增益衰減就大了。在信号混合級中，电位器  $R_6$ 、 $R_9$  以及  $R_3$ ，由于不断旋动，滑軌上的碳膜很容易磨伤，有时接触不良，有时阻值变小，这样就改变了級間耦合的等效电路电阻。当輸入小时，增益也小。电位器还有一种常見的毛病，当旋动旋柄时，揚声器里产生一种强烈的“沙沙”声，这类毛病是因电位器内部磨伤和接点間集存了污物所致，从听觉中就可以觉察到，可予修理或更换。

收音机是这种扩音机前級的附加部分，当用它收听轉播时，增益低、輸出小常发生在中頻变压器本身。中頻变压器是調感式的，往往在使用中，声音突然变小，增益衰減很大。这种現象，主要是中頻变压器諧振电容失效，改变了 465 千赫諧振頻率，降低了  $Q$  值，应当更換諧振电容器，重新調整。增益低、輸出小有时发生在

检波級。这是由于检波級电子管  $G_3$  衰老。 $G_3$  是双三极管，其中一半三极管供电压放大用，另一半三极管供检波用，常常是作电压放大用的三极管增益正常，检波三极管衰老低效。其次是拾音、中短波波段开关接触不良，信号电压損失較大，造成輸出小。由于在机器中地方小，不容易修理，可用繪画扁笔蘸香蕉水伸到里面反复擦洗。还有在轉播时，远地电台收不到或声音微小；收轉当地电台，即是能收到，声音較大，但达不到足够功率的輸出，其原因是天綫綫圈初級燒毀，綫圈本身增益大大降低。应更換新綫圈，并增加室外天綫避雷器，以保安全。

4. 各电压放大級的直流工作电压不够。实际上就是降低了前級增益。原因常是前級高压整流管  $G_{13}$  衰老，滤波电容器  $C_{27}$ 、 $C_{26}$ 、 $C_{34}$  容量变小，特别是  $C_{26}$  和  $C_{34}$  的容量变小，它对輸出的直流工作电压高低有着重要影响。检修时可用一新电容器分别并联到  $C_{26}$ 、 $C_{34}$  上，用电表测量輸出直流电压有无增高。如增高，說明本級容量变小，或者  $C_{34}$  开路，应当給以加足容量。

### (三) 高压加不上

每当开启高压开关，高压保险絲立即燒断，高压加不上。其原因多数是高压短路。能造成高压短路的部件有以下几个。末級高压电路滤波电容  $C_{35}$ 、 $C_{36}$  击穿，能使高压短路。这种故障为数最多。电容器  $C_{35}$ 、 $C_{36}$  串联后与泄放电阻  $R_{52}$ （中心抽头）并联接在高压两端，电阻  $R_{52}$  为 30 千欧姆，泄放电流 20 毫安，最大不过 25 毫安。通电后  $C_{35}$ 、 $C_{36}$  分得的电压降  $E = 1500 \times 20 \times 10^{-3} = 300$  伏，最大 375 伏，远低于电容器  $C_{35}$ 、 $C_{36}$  的耐压，不应击穿。可是，实际上击穿的較多，其原因：①泄放电阻  $R_{52}$  烧断， $C_{35}$ 、 $C_{36}$  分得的电压降彼此相差悬殊，其中一只高于它的耐压必定击穿，另一只也隨而击穿。② $C_{35}$ 、 $C_{36}$  用久絕緣电阻变小，耐压降低。③开启低压預热不够而立即开启高压时，在高压电路里电流較小，峰压則高，容易击穿。④外接負荷短路或者匹配过荷甚重， $C_{35}$ 、 $C_{36}$  容易击穿。

造成高压短路另一原因是滤波阻流圈  $ZL_1$  絶緣破裂，和輸出变压器  $B_4$  初次級击穿，或初級对地絕緣破裂，都能造成高压加不上，烧保险絲。阻流圈和輸出变压器质量較好，损坏率是很小的，但毕竟还有损坏的。电子管 FU-7 内部碰极，造成高压由管子内部入地也是較常見到，个别情况下 866A 有其一只内部問題，也是会使高压加不上的。

在高压无短路时，有时高压仍然加不上。这种原因常出在与輸出变压器  $B_4$  次級并联的电容器  $C_{28}$ 、 $C_{29}$  被击穿，电容器  $C_{28}$ 、 $C_{29}$  串联后耐压較高，比較安全。可是从检修实践证明，毕竟还有击穿的。击穿后机器輸出短路，FU-7 屏极負荷为零，造成高压电路的电流量过大，高压保险絲不但容易燒断，而且泄放电阻  $R_{52}$  的电压降

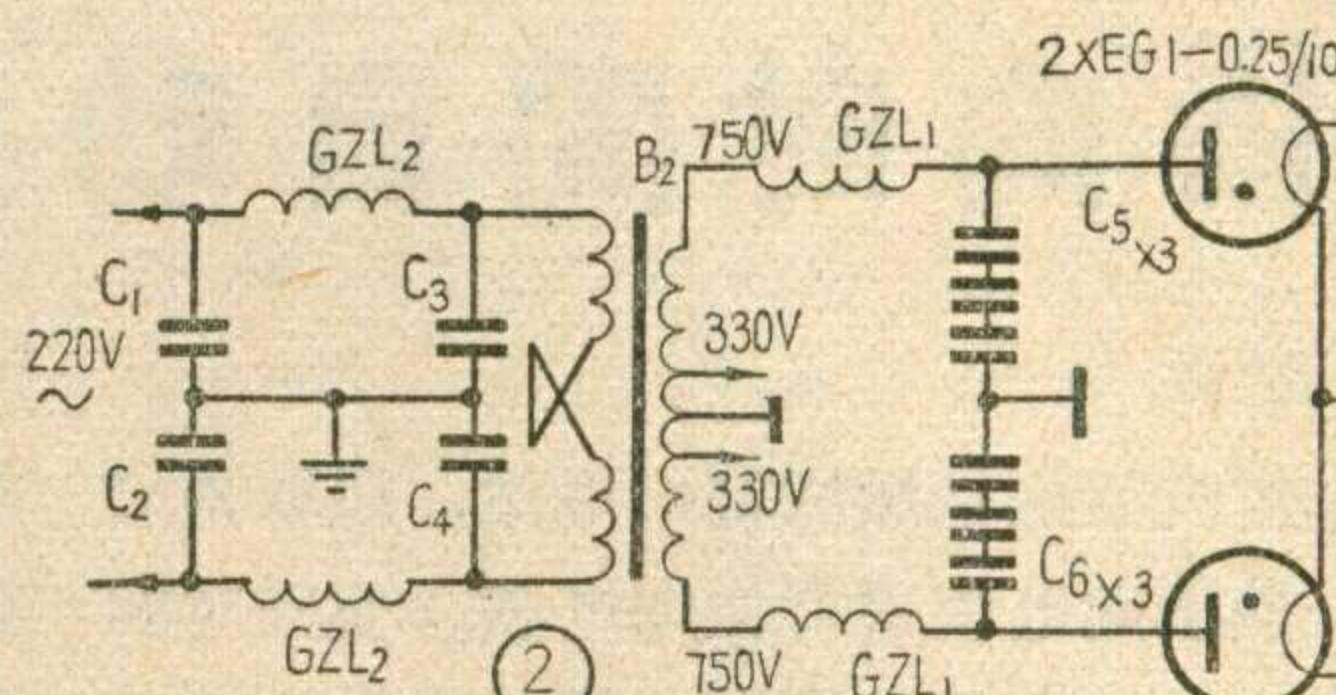
增高，电容器  $C_{35}$ 、 $C_{36}$  也容易击穿，高压加不上。

其次是前級高压电路里，泄放电阻  $R_{44}$  損坏后，当开启高压开关瞬间， $C_{34}$  常会由于前級高压峰压而击穿，击穿后前級高压短路，可是并不能导致烧断保险絲，而电子管  $G_{13}$  却发生过荷跳火，严重时烧坏变压器  $B_2$ ，輕者  $G_{13}$  烧坏，所以在检修扩音机之前，必須用电表对此部位进行短路测量检查，切莫大意。

#### (四) 抑制干扰

有时，同一場合兩部同一型号的 150 瓦扩音机用收音部分轉播时，一部的声音清晰无杂音，另一部干扰甚重，强烈的吱吱声几乎压倒广播声。两部机器同时开，都受干扰，无法轉播。显而易見，这种干扰来源于机器本身。为了进一步确定干扰产生在何处，可用一部半导体收音机和扩音机同时接收同一电台，如果这时候半导体收音机受到干扰，关闭扩音机干扰消除，这說明了干扰来于扩音机本身。如果关闭扩音机，半导体收音机仍受干扰，說明干扰来源于外部。

干扰来源于机器本身的毛病，产生在高压整流部分。这种机器有部分 866A 整流管屏路中并无高频阻流圈，而用导線直接連起来的。866A 是大电流汞气整流管，沒用高频阻流圈加以抑制，会使收音机受严重干扰，发现后按图 1 在  $G_{14}$ 、 $G_{15}$  的屏极分别加上 600 毫安



2.5毫亨的高頻阻流圈  $GZL_1$  (如图 2)，杂音立即消除。如果消除得不彻底，可在屏极电路里分别增加电容器  $C_5$  和  $C_6$  旁路。电容器  $C_5$  和  $C_6$  只用一只时，耐压較低，不宜使用。可用三只串联，以保安全。其容量可在  $0.01 \times 3 - 0.006 \times 3$  微法，实数可由試驗确定。

干扰来源于外部多数属于电力綫传输干扰。在城市里，工厂电气用具較多，如电钻、电动机、充电机等，是因在使用的时候产生火花引起而进入扩音机，在收听轉播时发生干扰。属于这一类的干扰，最好找到干扰源。在干扰源加一抑制装置，可以消除对收音机的干扰。这样做如果有困难，在扩音机的室内电源上按图 2

做一抑制装置也可以。电容器  $C_1$ 、 $C_2$  的容量用  $0.1 - 0.5$  微法之間， $C_3$ 、 $C_4$  用  $0.01 - 0.006$  微法之間，实数容量根据电气用具的不同干扰，实地試驗确定。电容器的地綫要和扩音机地綫分开，距离不少于 5 米。阻流圈  $GZL_2$  不要平繞，最

好疊繞以减少本身的分布电容，使諧振阻抗对干扰杂音的抑制最大，用 1.3 毫米紗包綫繞 180—300 圈，电感量在 1—5 毫亨。經試驗以 2—3 毫亨适宜。不同功率的扩音机耗电量不同，綫徑也不同，简单求法可首先根据扩音机的消耗电量功率  $P$  求出最大負載电流  $I = P/E$ ，然后根据負載电流  $I$ ，按以  $2.5$  安/厘米<sup>2</sup> 的标准求出綫圈的綫徑  $d = 0.715 \times \sqrt{I}$ 。

#### (上接第 11 頁)

在某些地方，由于阶级斗争的情况錯綜复杂，当地部队的某些同志，也可能在支援工作中，犯暫時的錯誤。当出現这种問題的时候，真正的革命左派應該善意地采取适当的方式，向部队負責同志說明情况，提出意見，而絕不應該采取公开对抗的态度，更不能把斗争的矛头指向人民解放军。否则，就会犯絕大的錯誤，做出亲者痛、仇者快的事情，为阶级敌人所利用。

人民解放军在支援无产阶级革命派的夺权斗争中，已經做出了重要貢献。全体指战員要遵照毛主席的教导，紧紧地依靠广大革命群众，虛心向革命群众学习，先当群众的学生，后当群众的先生，善于同群众商量問題，深入細致地进行調查研究。这样做，就能非常有力地支援无产阶级革命派的夺权斗争，就能进一步密切軍民关系，部队本身也就能在斗争中得到新的鍛炼和提高。

“三結合”的临时权力机构，必須是革命的，有代表性的，有无产阶级权威的。这个权力机构，必須坚决貫彻以毛主席为代表的无产阶级革命路綫，坚决反对資产阶级反动路綫，而不能是合二而一的、折中主义的。只有这样，它才能有代表性，才能代表广大革命群众和广大革命干部。只有这样，它才能是有无产阶级权威的，才能在最广泛的民主基础上实行强有力的集中領導，才能对阶级敌人实行强有力的专政，粉碎党内一小撮走资本主义道路当权派和社会上牛鬼蛇神的各种形式的反革命复辟的阴谋。

現在摆在全国人民面前的一个大問題，就是要把无产阶级文化大革命进行到底，还是半途而废。一切革命的同志，都必須保持清醒的头脑，切切不可糊塗起来。“宜将剩勇追穷寇，不可沽名学霸王。”在当前，我們要特別記住毛主席的这个教导。

毛主席说：社会的财富是工人、农民和劳动知识分子自己创造的。只要这些人掌握了自己的命运，又有一条马克思列宁主义的路线，不是回避问题，而是用积极的态度去解决问题，任何人间的困难总是可以解决的。

## 技术革新

一般电镀过程是用电流方向固定不变的直流电工作的。被镀工件从入槽开始到电镀结束一直是与直流电源的阴极相连的，而换向电镀则是应用电流换向装置周期地、交替地改变电流方向，使被镀工件周而复始地与电源阳极连接一定时间之后，又与阴极连接一定时间。例如作为阴极 25 秒之后，又作为阳极 5 秒，如此循环往复，周期地改变电流方向进行电镀。用换向电镀法可使被镀工件处于阳极状态时，镀层粗糙的尖端部份溶解下来，具有类似抛光的效果，这样能使镀层平整光亮。同时工件处于阳极状态时，由于氧化作用，氢气脱离镀层表面而减少孔隙和渗氢现象，因而可改善镀层质量。当被镀工件处于阳极状态时，阳极板则处于阴极状态，以换向镀铜来说，可减少铜阳极板上的钝化现象，因此，使阳极能够很好的溶解，从而可采用较大的电流密度进行电镀，使电镀过程加快，而提高劳动生产率。

换向电镀的换向周期一般在 30 秒以下，在这样短的时间内进行反复换向，连续几十分钟到一两小时，采

用人工方法有一定的困难。目前多采用机械式、钟机式或电子式换向时间自动控制器，用来控制直流电源电路、

## 换向时间自动控制器

直流发电机激磁绕组电路，以取得周期换向电流进行换向电镀。换向时间自动控制器是换向电镀装置的中枢部分，由于电子式时间控制器具有调整方便、构造简单、灵敏可靠等优点，是当前换向电镀装置中比较好的一种。

电子式换向时间自动控制器的原理见图 1。开始工作时，继电器 J 的中间接点 0 与常闭接点 2 闭合，电子管的栅极经电阻  $R_1$ 、 $R_2$  与阴极相连，栅极与阴极处于同电位，因而电子管有屏流流过。继电器 J 吸动，中间接点 0 转向常开接点 1，与之闭合。栅偏压电阻  $R_4$  上的电压降通过  $R_3$  对电容器 C 充电，此时电容器上的电压降逐渐加大，栅极电压逐渐变负，屏流逐渐减小。当屏流降到一定程度时，继电器 J 释放，接点 0 又与接点 2 闭合。此时电容器 C 通过  $R_2$  放电，使栅极电位趋近于阴极电位，屏流渐增至继电器动作电流，使接点 0、2 闭合。如此反复进行延时自动控制。电容器 C 和电阻  $R_2$  决定放电时间的长短，即接点 0 与接点 2 闭合时间的长短。

C 与  $R_3$  决定充电时间的长短，即接点 0 与接点 1 闭合时间的长短。因此，只要选用适当数值的电容器和调整电阻值就可以使

继电器按要求的时间比来控制电路通断。用继电器来控制电镀用直流电源电路、电磁起动器或发电机激磁绕组即得到换向电流。

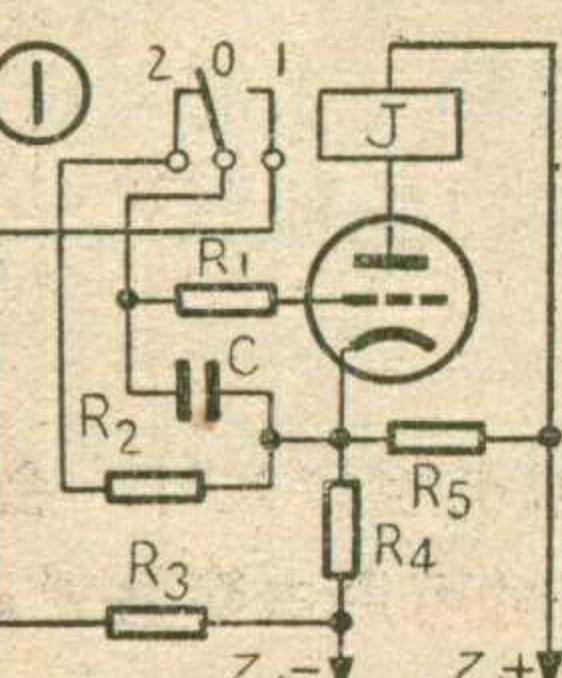
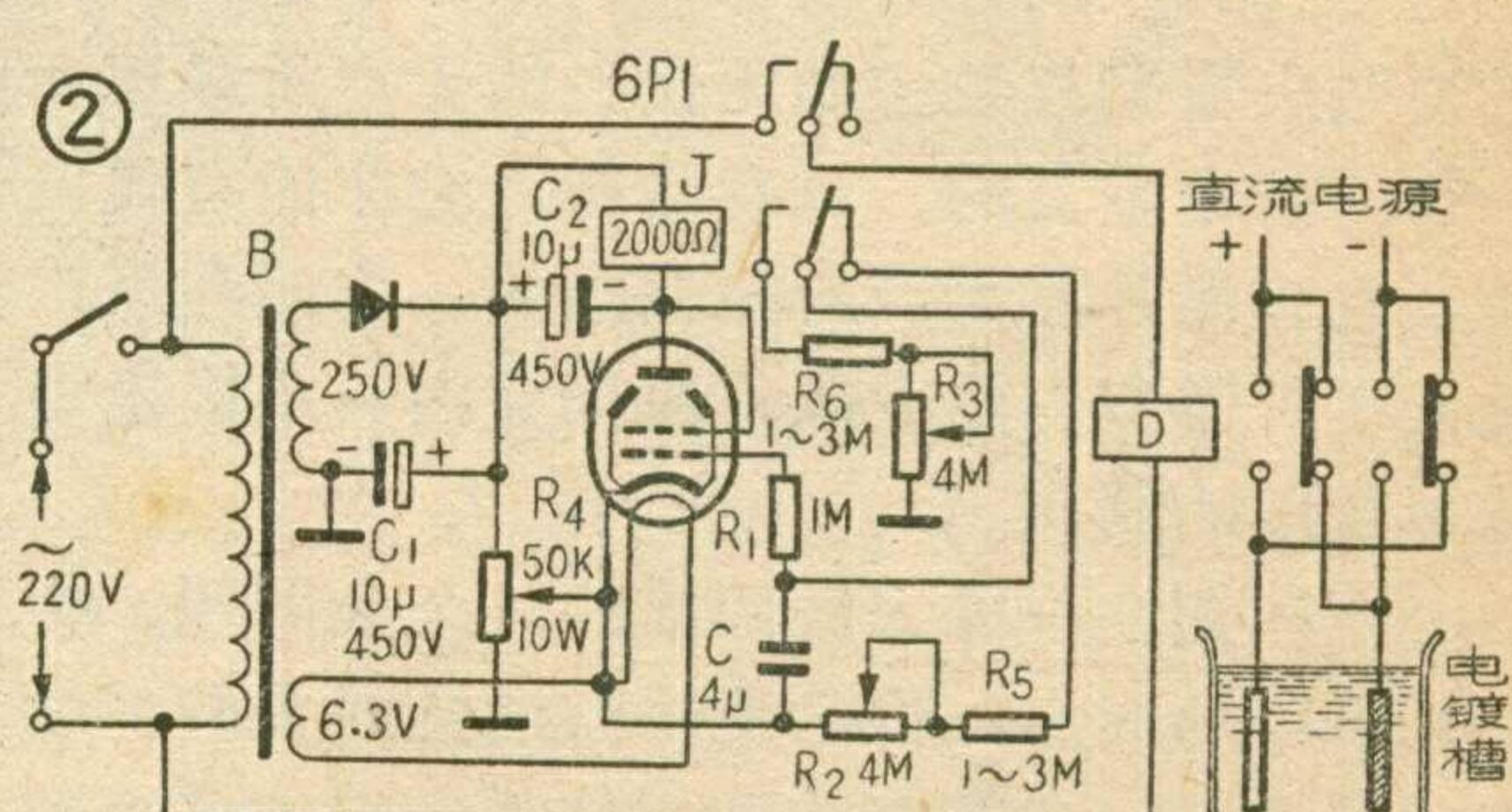
图 2 是自动控制器的完整电路。此电路可以得到正向 5~30 秒，反向 2~15 秒的换向时间比，只要调节电位器  $R_2$ 、 $R_3$  就可以在上述时间范围内进行调节。

用 250 伏 60 毫安的硒堆整流器（也可用 6Z4 电子管）担任整流。继电器 J 可以用扁型电话继电器。电容器 C 要选用纸介的，最好是油浸纸介的，但不能用电解的。

整机装好后应调整分压电阻  $R_4$ 。调整时，可先暂把 C、 $R_3$  的通地点断开，把  $R_1$  由栅极直接接到阴极。此时合上电源，调节  $R_4$  使继电器 J 恰好吸动为止，然后恢复线路。

继电器有两组接点，一组接点控制换向开关 D，一组接点连接时间电路。调节  $R_2$  和  $R_3$  就可达到不同时间自动控制的目的。

（田振武）

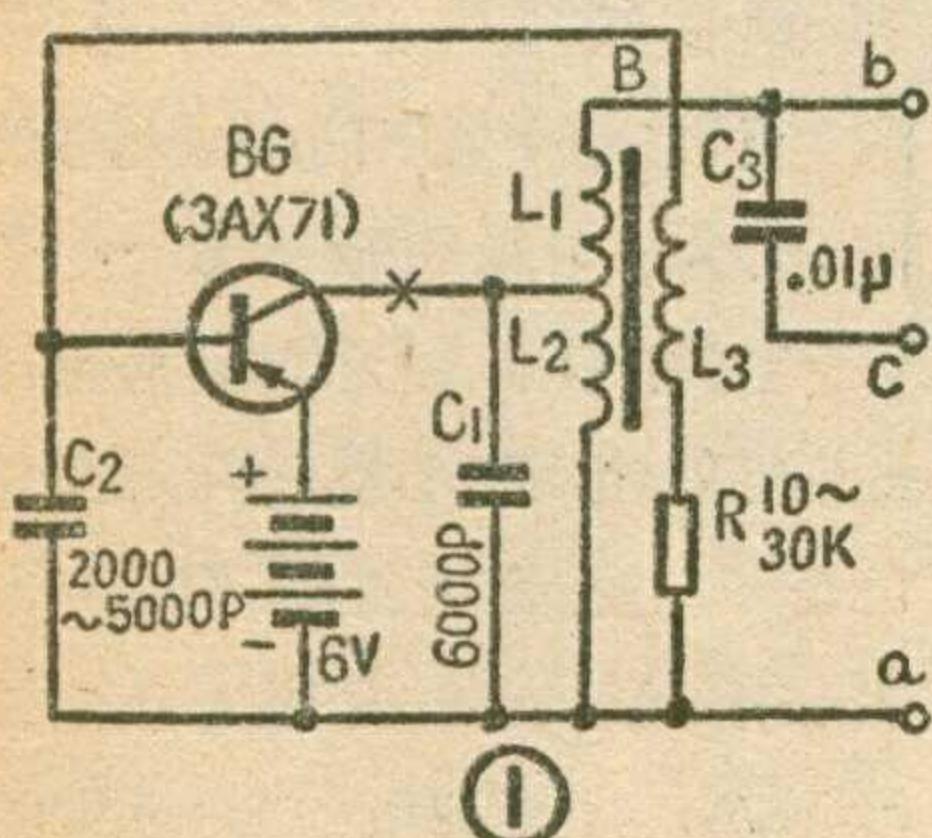


# 半導體電纜故障探測儀

曉波

这里介紹的是一种使用方便，能够迅速探测电纜的各种故障的仪器。

仪器主要由发射机和接收机组成。发射机线路如图1所示，实际上是一个半导体管音频振荡器。图中B为振荡反馈线圈，我們用的是半导体收音机的输入变压器。次级的中心抽头接到半导体管集电极，两端为输出端，探测断线故障时，*a*、*b*端接电

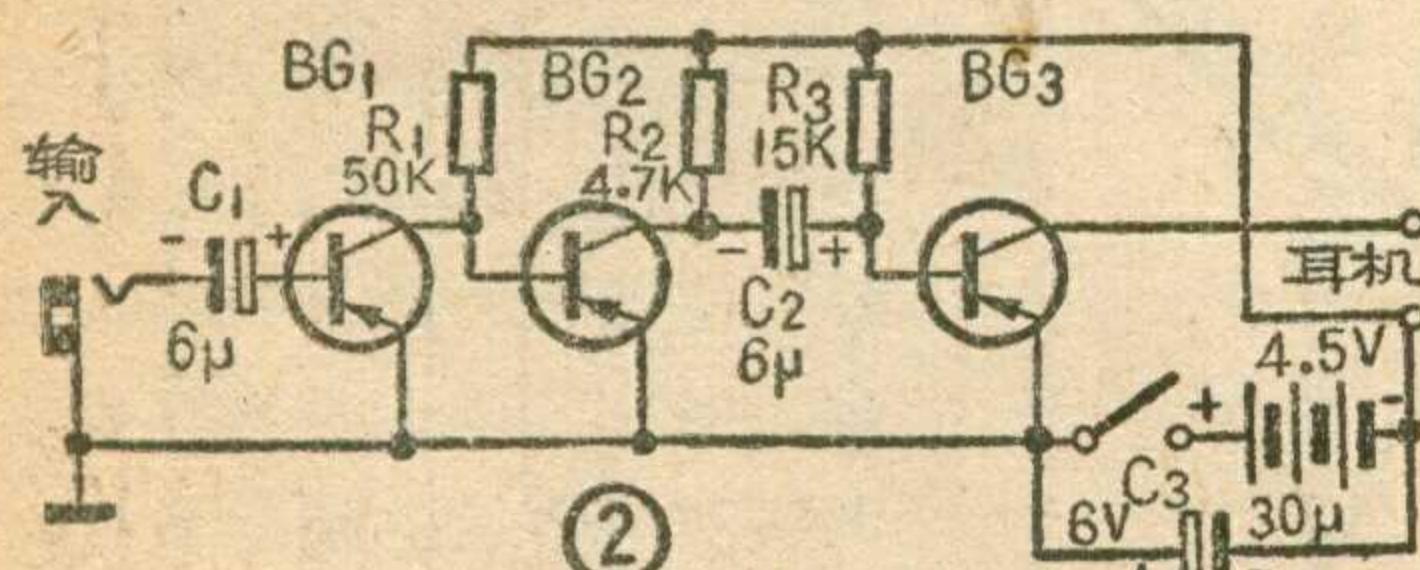


纜；探测短路或接地故障时，經电容器C<sub>3</sub>由*a*、*c*端输出。为保持正常的振荡条件，C<sub>1</sub>和C<sub>2</sub>应使用损耗小的乙烯电容器。

接收机的线路如图2所示，由三级低频放大器组成。BG<sub>1</sub>，BG<sub>2</sub>，BG<sub>3</sub>为3AX3或3AX71等小功率三极管。耳机采用阻抗为300~600欧姆的。电路特点是第一、二级为级联电路，且第一级未加偏置电流。

## 調整及使用

发射机和接收机装好后，可以一起调整。首先调整接收机，按一般半导体收音机低放级调整方法，分别调



整BG<sub>3</sub>、BG<sub>2</sub>的集电极电流各为3mA和1mA。因BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>是直接连接的，故不必调整。调整好后，用改锥触及输入端时，耳机应发出响声。然后调整发射机。将30mA的毫安表接到图中“×”处，用50KΩ电位器串联一个2KΩ电阻来代替电阻R，也可以将*a*、*b*两端经1000PF的电容器接到接收机输入端。调整电位器，使集电极电流慢慢上升。当集电极电流升到15~20mA的某一点时，突然降到3~5mA左右，这说明振荡器起振了，同时在耳机内应有振荡嘶叫声。如电流升到很大，仍不起振，将L<sub>3</sub>两端的接线对调一下即可。改变C<sub>1</sub>或C<sub>2</sub>的数值，可以改变音调。

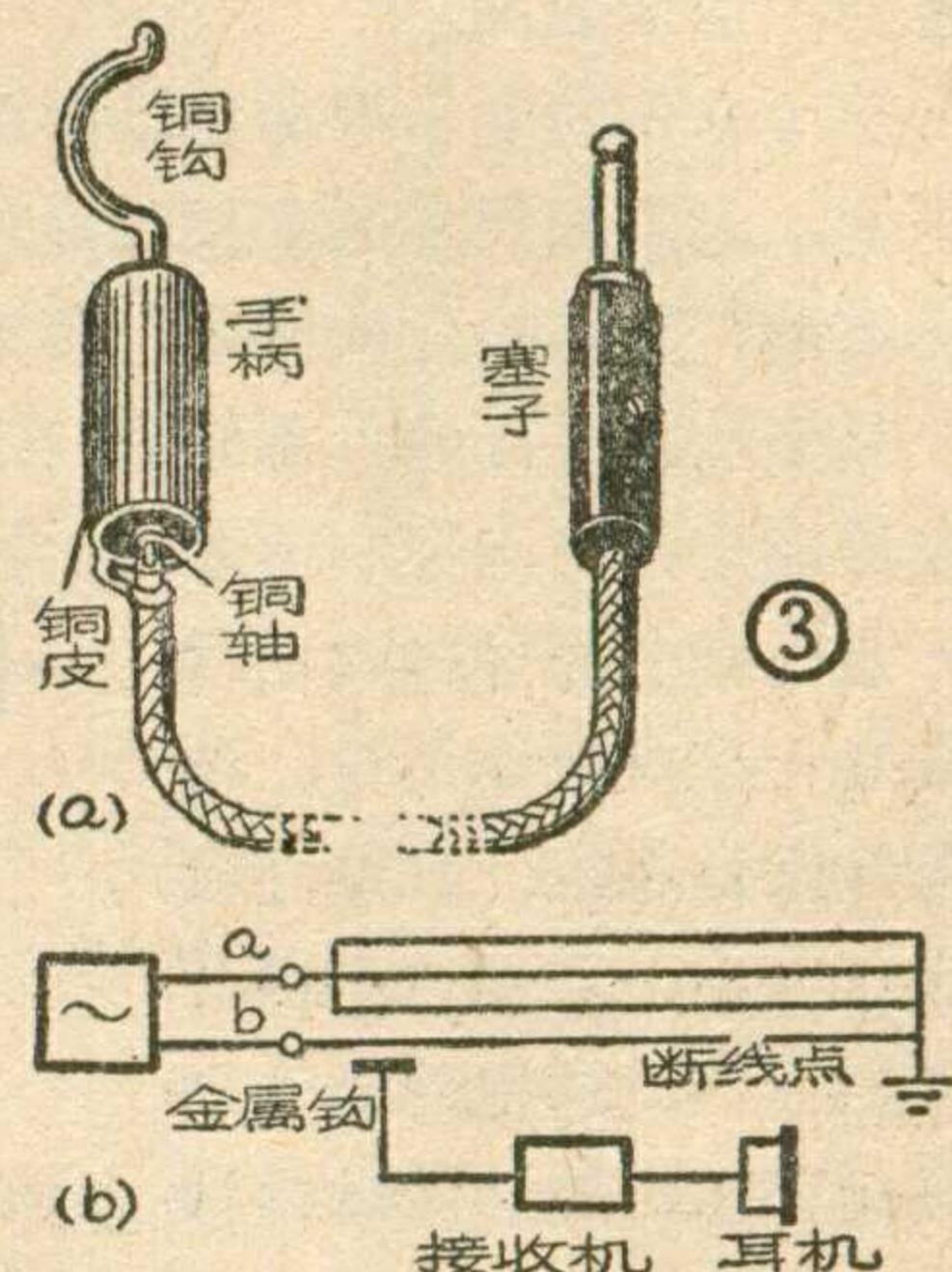
采用不同的接线方法，可以测量电纜的心线断线，相间短路及鎧装电纜的单相接地等故障。

**1. 心线断线故障** 所用探测器件如图3a，使用时金属钩在电纜上移动。

如图3b所示，将发射机的*b*端接在故障心线上，*a*端接在其他心线上，电纜远端心线全部接地。手持金属钩沿电纜表面，由近端向远端移动。在没有到达断线处以前，耳机中始终有振荡叫声。当金属钩移到断线处时，叫声突然消失或减弱。如此反复几次，就可找出确切的断线点了。

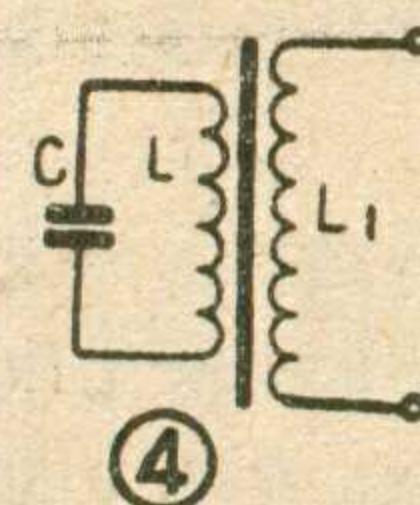
**2. 相间短路和单相接地故障** 探测这类故障的感应器件与探测断线故

障用的不同，是图4所示的搜索线圈。用旧硅钢片叠成一字形做铁心，L用0.25毫米漆包线绕110匝，L<sub>1</sub>用0.15毫米漆包线绕1500匝，C为0.05μF电容器。当搜索线圈接收到音频信号时，



在L、C回路中，产生谐振，经感应耦合到L<sub>1</sub>内，并将音频信号传送到放大器输入端。

探测相间短路故障时，将发射机输出端*a*及*c*接到短路的心线上。手持搜索线卷沿电纜移动，这时在耳机中会听到作周期性变化的音频叫声。当到达故障点附近时，叫声会突然降低



低，实测证明，鎧装电纜的故障点约在其后100毫米处，橡皮电纜的故障点约在其后200毫米处。

铅皮电纜发生单线接地故障时，将发射机输出端*a*与*c*接到故障心线和铅皮上。其探测方法与短路时同。在这种情况下，在故障后面也可能有声音，但很低，也没有周期性变化。

电纜较长时，声音可能会小，这时可在发射机上加一级放大。

短路故障接触电阻较大时，会影响测量准确性，这时可用击穿法处理，以减小接触电阻。

# 电子平衡 自动跟踪排线装置

方世敏

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

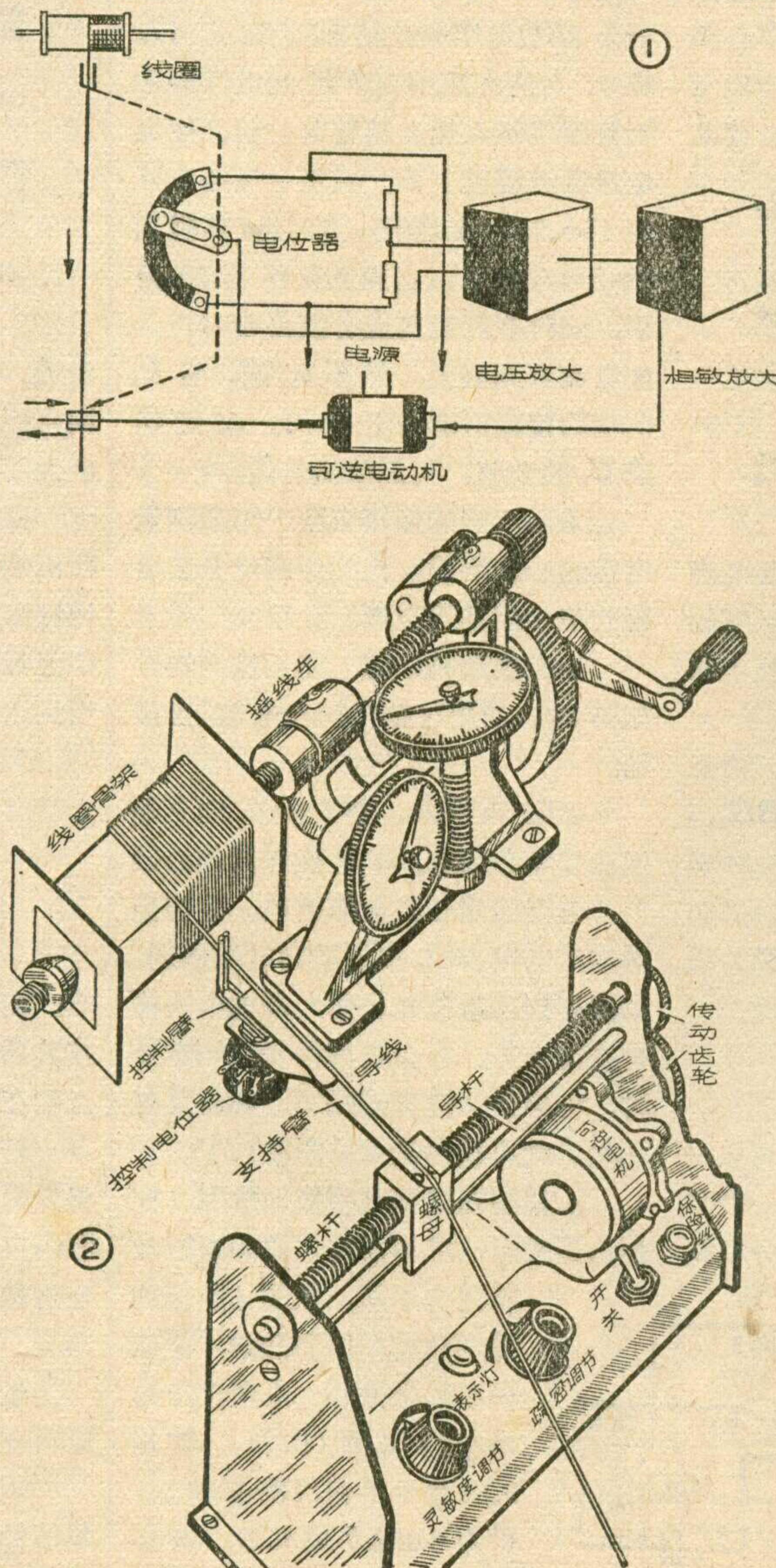
这里介绍的电子平衡自动跟踪排线装置，使用起来很方便，对不同尺寸的骨架及导线线径不需调整计算齿轮的搭配，其结构比较简单，容易制造。

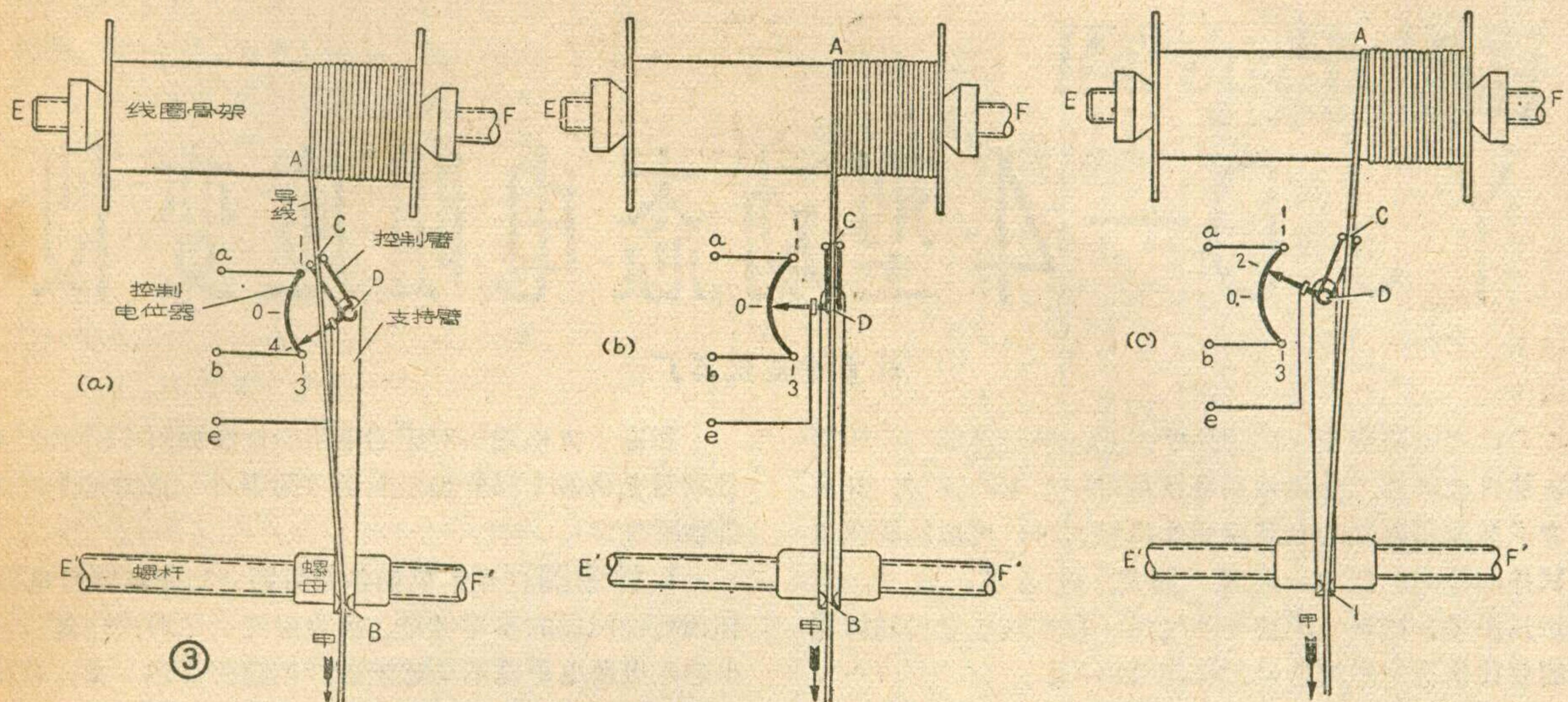
从事绕线工作的人都知道，在平滑的线轴上绕线时，只要导线走行方向控制得适当，导线就会自行排绕。根据这一点，我们把导线的走行方向变化转换成电信号，再去控制跟踪系统，调整导线的走行方向，就能达到自行排绕的目的。这里的电子平衡自动跟踪排线装置就是根据这一原理制作的。整个排线控制线路原理见图1，它包括平衡电桥，电压放大、相敏放大，可逆电动机和导线架等。控制部分的机械装置如图2。导线方向变化由一联接在平衡电桥电路内的电位器转换成电信号，经过放大（电压及相敏放大），驱动可逆电动机，以调整导线走向。

图3是把导线的走向变化转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E'F'，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(E'F')时，控

制臂CD则不与DB成一直线而向一侧偏转而旋转电位器。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）的频率不同的控制电流，不能使电机转动，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的碳膜电位器按照图5的结构改制。对它的要求是接触刷子与碳膜电阻板的接触良好，接触压力及接触面积尽量





小，并且轉动灵活。为使电位器轉动灵活，应在电位器軸上想办法，我們把轉动軸的两端改制成頂針式的，上端与弹簧片接触，下端卧在电位器壳罩的中心，电位器軸与軸套之間摩擦应尽可能的小。这样才能靠导綫的作用力来轉动电位器。

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轉子的轉数比为1:2。

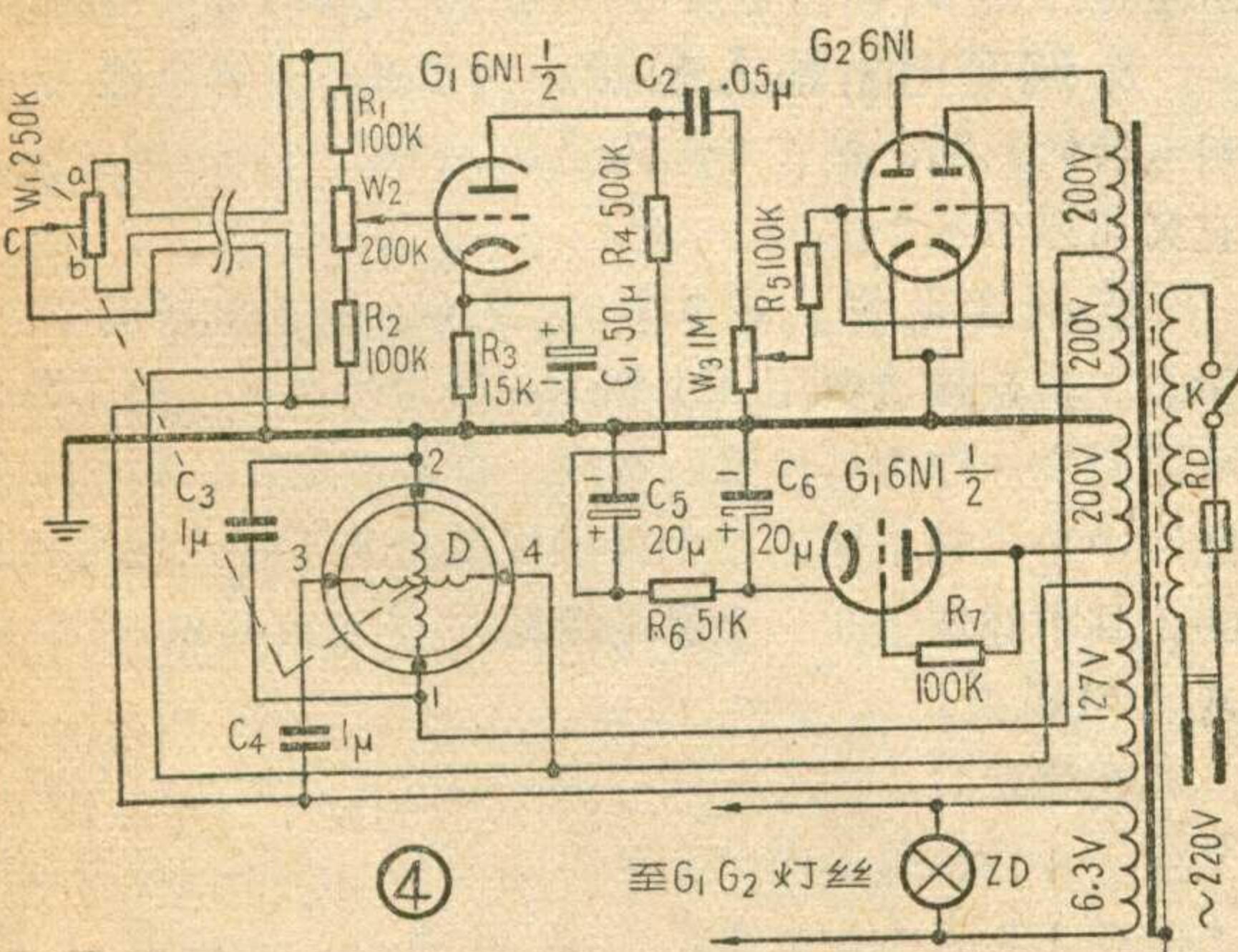
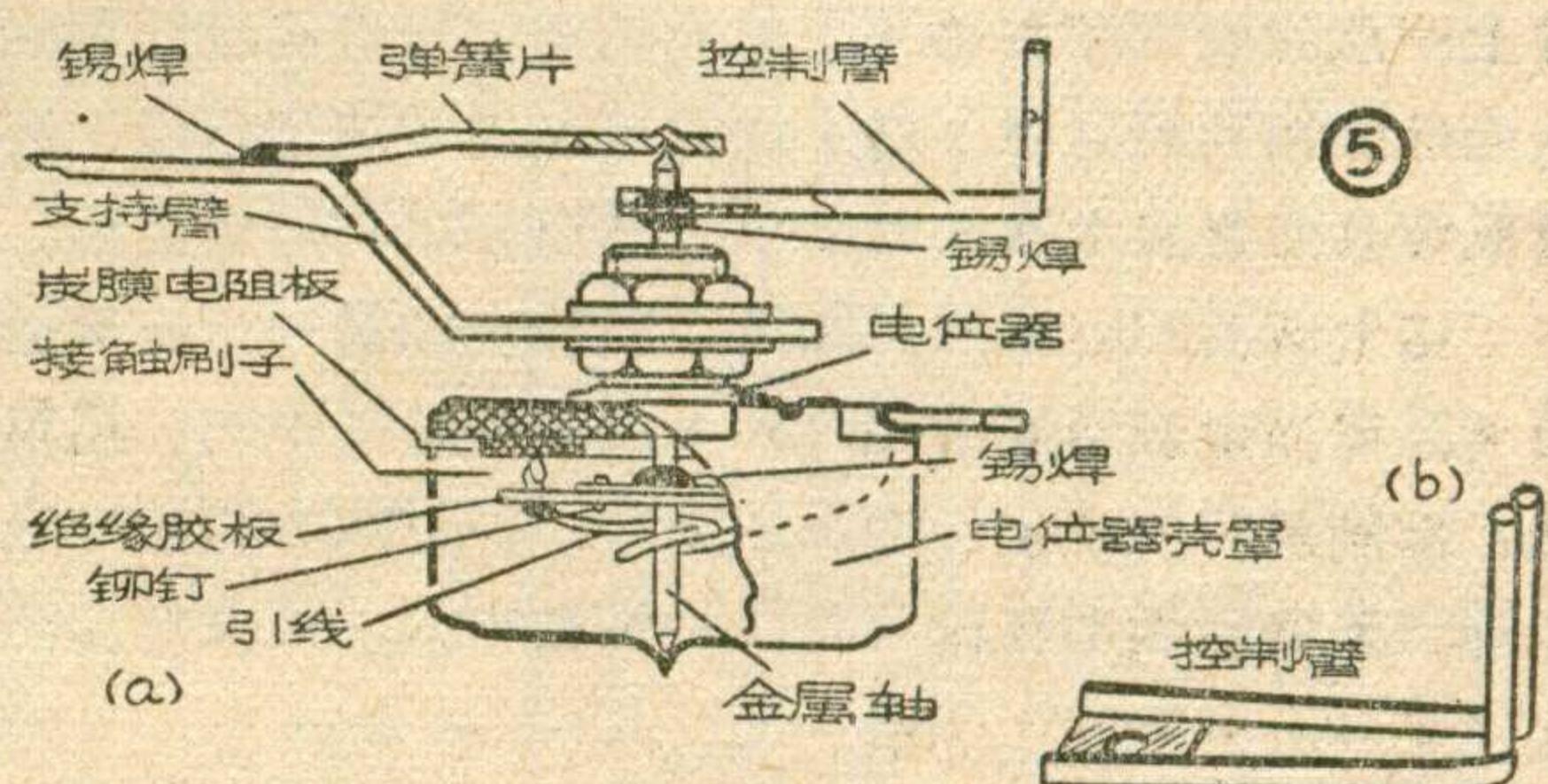
螺杆与螺母的配合間隙尽量做得小些，轉动灵活些。控制臂CD的长度为支持臂DB的五分之一，CD臂的长度为25毫米。

在使用以前，导綫拉直，使ADB三点成一直綫。触动导綫，螺母应有反映，向左或向右移动，如反应迟鈍，应調节电位器W<sub>3</sub>，以提高灵敏度；如螺母摆动不止，亦調节电位器降低灵敏度。

繞綫的疏密程度可用电位器W<sub>2</sub>来調节。当电位器W<sub>2</sub>的活动臂調得靠上一些(图4)，此时控制电位器W<sub>1</sub>处于图3c位置时，电桥才平衡，因而导綫和綫圈軸不是垂直的，而和导綫走向有一角度，如此繞起的綫圈，

就要疏一些。

这种排綫装置只适用于分层排繞的情形，不适用于其他繞綫方式(如蜂房式等)。



## 相 敏 放 大 器

相敏放大器是在测量、自动調节、自动測量、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頻率和屏极交流电压的頻率相同，而利用屏极和栅极交流电压之間的相位的改变来控制屏极电流输出。在实际使用时，常用继电器的綫圈或可逆电动机的控制繞組等作为屏极負載，借以控制继电器接点的通断或电动机的旋轉方向。

## 产品介绍

# YJD-4型动态电阻应变仪

北京丰盛仪器厂

动态电阻应变仪广泛用于工业、科研等部门来研究各种机械零件、金属结构等在运行中产生的应力和应变。在配用不同的电阻应变式传感器时，可以精确测量试件的拉力、压力、重量、速度、加速度、振动、弯矩、扭矩、扭震、位移等非电量，并把这些量值随时间的变化情况用示波器显示和记录出来。

本文简短介绍一下北京丰盛仪器厂生产的YJD-4型动态电阻应变仪。这个仪器能同时测量试件上四个不同的应变情况，所以又称四线动态电阻应变仪。它的外形图见封三。由图可见，仪器分为五个单元，右面四个相同的单元都是独立的测量通道，每个通道可用来测量试件上一点的应变。左边一个单元用来供给各测量通道的直流电源和高频电源。这个仪器可配用SCI型八线示波器或带有前置放大器的电子示波器以显示和记录波形。

这个仪器的方框图见图1。虚线上面是一个测量通道（其他三个通道完全相同），下面是供给电源的公用单元。振荡器产生8千赫的正弦振荡，经过放大和缓冲级加到测变电桥和相敏检波器作为供电电源。其波形如图2，a所示。

本仪器的转换元件是电阻应变片。把应变片紧贴在试件上，就可以将试件机械量的变化转变成电阻的变化（参看本期《电阻应变片》一文）。应变仪可以把应变片产生的电阻变化转换成电信号，以进行非电量的测量和显示。

贴在试件上的两只应变片构成测变电桥的外臂。当试件未受力时，把电桥调到平衡，电桥即无输出。现设试件受力产生一衰减振动，振动波形如图2,b曲线所示。贴在试件上的电阻应变片的阻值也产生相应的改变。于是电桥失去平衡，不平衡的程度随应变片电阻值的改变而改变，因而电桥8千赫交流输出的幅度也随电阻的变化而变化（图2,c）。在t<sub>1</sub>以前的时间内，电阻大于平衡值，假定这时的8千赫交流输出为正极性；那末，在t<sub>1</sub>到t<sub>2</sub>的时间内，8千赫交流输出的极性就是负的，即和刚才的输出信号的相位差了180°。但是，它的幅度仍按照电阻偏离平衡值的大小而变化。

电桥输出信号经放大后，振幅增大，但波形不变。这信号在相敏检波器中经鉴相和检波（参看本期《相敏检波器》一文），就得到图2,d的波形。再经过低通滤波器后，即得到与波形B相同的、被放大了的电信号E。将此信号输入至记录器，就可以将试件应变的动态过程记录下来。

和图1方框图相对应的电路原理图如图3所示。现分别对电路各个部分加以说明（图中有\*号的元件值在调整时决定）。

**1. 振荡器。**用来供给各测量通道测变电桥的电源和相敏检波器的参考信号。因为应变电阻的变化是极微小的，振荡电源稍不稳定就会产生虚假信号，所以对振荡器的稳定性要求很高。一般应变仪的振荡器，多采用文氏桥振荡电路，因为它的各项性能都比较好。但是文氏桥的稳幅装置是一支灯泡，热惰性较大，对于快速电源变化来不及稳幅，所以它的振幅稳定性是个薄弱环节。本仪器采用阻容移相振荡器，加自动稳幅电路，所以稳定性很好，克服了文氏电桥的缺点。 $G_6(6J5)$ 及 $C_{24}, C_{25}, C_{26}$ 、 $R_{56}, R_{57}, R_{58}$ 组成主振级。产生8千赫正弦振荡。这个振荡由 $G_7(6N1)$ 加以放大，以获得足够的功率，通过变压器 $B_5$ ，输出到各通道缓冲级。在 $B_5$ 次级由 $R_{64}, R_{65}$ 组成分压器，分出一部分振荡信号加到 $G_8(6H2)$ ，经检波及滤波后，产生一个大小随主振级振幅而变化的负电压，加在 $G_6$ 的控制栅极上，以达到自动稳幅的目的。

**2. 缓冲级。**为了保持振荡器振幅稳定，必须减小负载对振荡器的影响，所以在每通道与振荡器之间要加上缓冲级。每一通道有两个缓冲级。缓冲级1是由 $G_4(6N1)$ 右半管组成的阴极输出器。由 $B_5$ 输出的振荡电压通过电容 $C_{18}$ 加在它的栅极上。变压器 $B_2$ 是它的阴极负载。输出电压通过 $B_2$ 加在测变电桥的A、C两对角，输出电压约3伏。缓冲级2是由 $G_5(6P1)$ 组成的阴极输出器。振荡电压通过电容 $C_{19}$ 加到它的栅极。从阴极所接变压器 $B_4$ 输出电压作为相敏检波器的参考电源。

**3. 测变电桥输入系统。**为了减小外界电磁场等对电桥的影响，把整个输入系统封闭在一个金属盒内。它又可以分三个部分。

**①测变电桥。**图3中A、B、C、D为电桥的四个顶点。锰铜线绕电阻 $R_{18}$ 和 $R_{21}$ 作为内桥臂，两个外接电阻应变片作为外桥臂，构成一个基本电桥。封三实物照片中各通道下面的三个接线柱就是为了接入应变片用的。其中间偏上的一个就是接地的B点，其他两个是A点和C点。

在测量时，由于测量导线、应变片阻值不尽相同，又由于导线及仪器内分布电容的影响，因此，必须在基本电桥上加入电阻电容平衡微调装置。图中 $R_{19}, R_{20}$

为电阻平衡调节;  $R_{17}$ 、 $C_1$  为电容平衡调节。通过  $R_{19}$  及  $R_{17}$  两个十圈螺旋电位器, 可以把电桥调至充分平衡。封三面板图上从上数第二个旋钮即为“电容平衡”旋钮 ( $R_{17}$ ), 第四个即为“电阻平衡”旋钮 ( $R_{19}$ )。

② 内标定系統。图中  $R_1 \sim R_9$  通过轉換开关的刀片  $K_1$ , 可以分别把几个电阻并联于  $R_{18}$  两端, 給出各种人为的已知不平衡信号 (預先設計好用它来代表已知的标准应变量)。这信号可以在記錄器中記錄下来, 以便与实际被测信号进行比較。此标准应变量的范围为  $20 \sim 10000 \mu\epsilon$  (微应变), 共分 9 档, 用面板上中間的轉換开关来选择。当作正常的測量时,  $K_1$  置于第十档“測量”处, 各电阻即从电路中断开。 $R_1 \sim R_9$  是精度  $< 1\%$  的測量膜电阻。

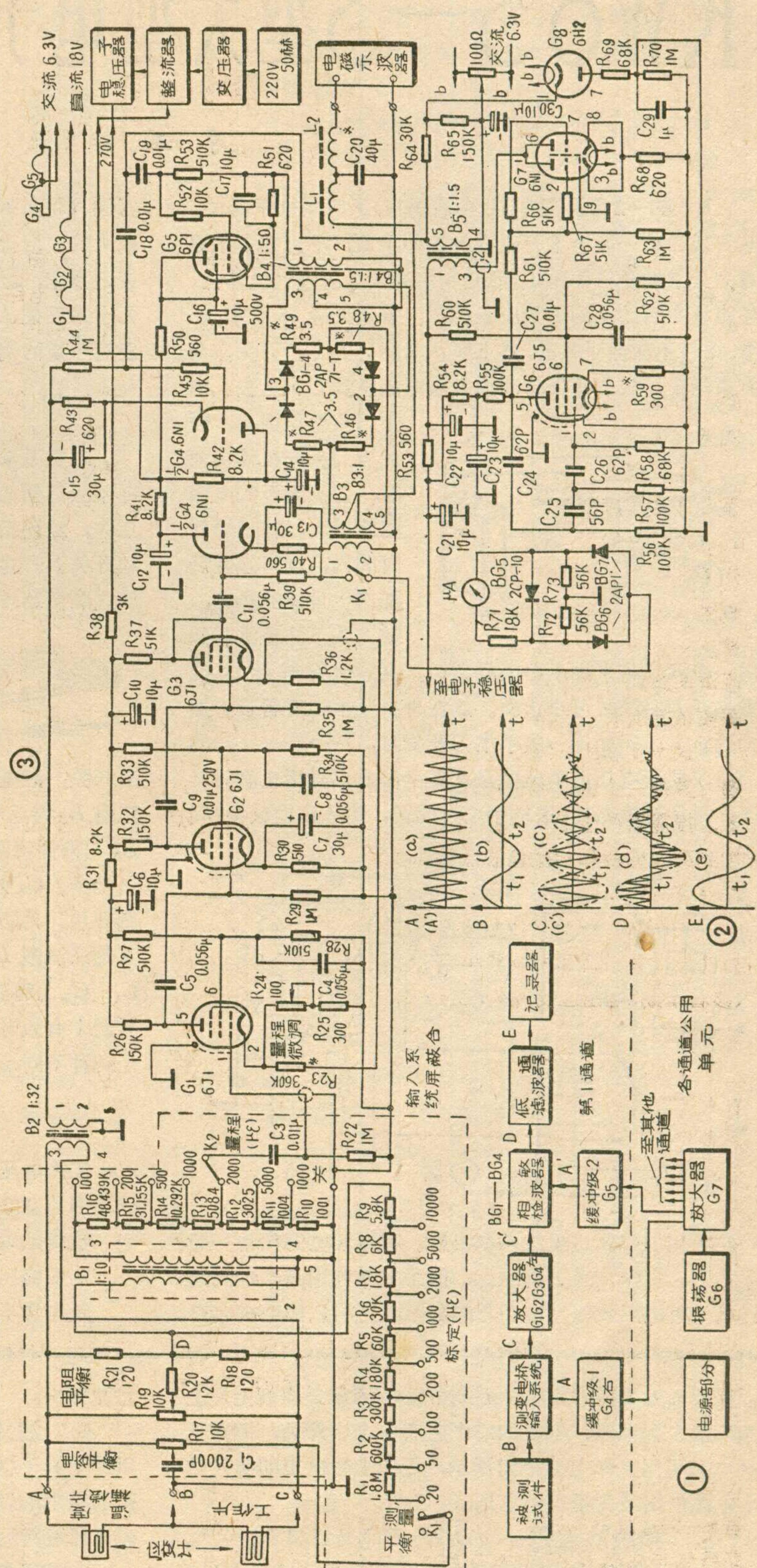
### ③ 輸出變壓器及量程系統。

輸出变压器  $B_1$  的升压比为 1:10，以提高信号噪声比。 $B_1$  的次級接有  $R_{10} \sim R_{16}$  等七个电阻，通过量程轉換开关  $K_2$ （面板最上面的一个旋鈕），可以改变輸入到放大器中的电压大小，从而改变测量范围。本机总量程为  $100 \sim 10000 \mu\epsilon$ ，共分七档。

#### 4. 放大器。电桥输出的信号非

常微弱，仅 1.8~180 微伏，所以必須通過高倍放大器，才能記錄。本机中的  $G_1$ 、 $G_2$ 、 $G_3$ （均为 6 J1）构成一高灵敏度电压放大器。为保证稳定性，各管屏压均由电子稳压器供給，并由  $G_3$  阴极通过电阻  $R_{23}$  加一深度負反饋到  $G_1$  的阴极。 $G_1$  阴极中的电位器  $R_{24}$  用作量程微調，即面板中部的小孔，用螺絲刀調节。各管灯絲由直流 18 伏供給，三管串联使用，这样 50 赫哼声 可減至最小。放大器的总放大倍数約为 27 万倍。經過放大后的信号送到功率輸出 級  $G_4$ （6 N 1）左半管作功率放大。該級采用阴极輸出，以利于仪器稳定及減小非綫性失真。輸出信号經变压器  $B_3$  送到相敏检波器。

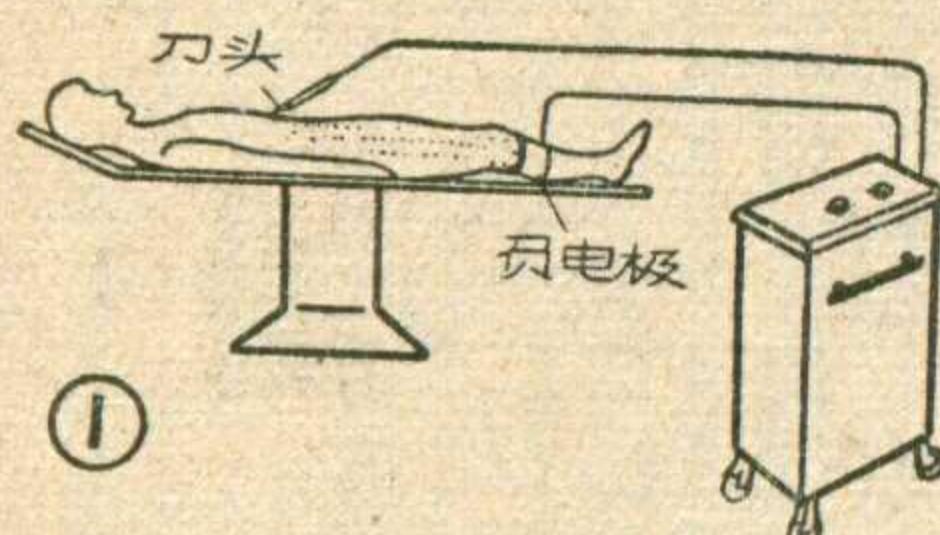
$G_4$ 左半管阴极输出还通过  $K_1'$  接到整流电路 ( $BG_5$ 、 $BG_6$ 、 $BG_7$ )，以电表  $\mu A$  指示输出电压。 $K_1'$  和  $K_1$  分别为双刀 11 擲开关的两个刀片。当  $K_1$  转至第 11 档“平衡”位置时， $K_1'$  刚好闭合，可



# KW65-3型大型电子管式高频电刀

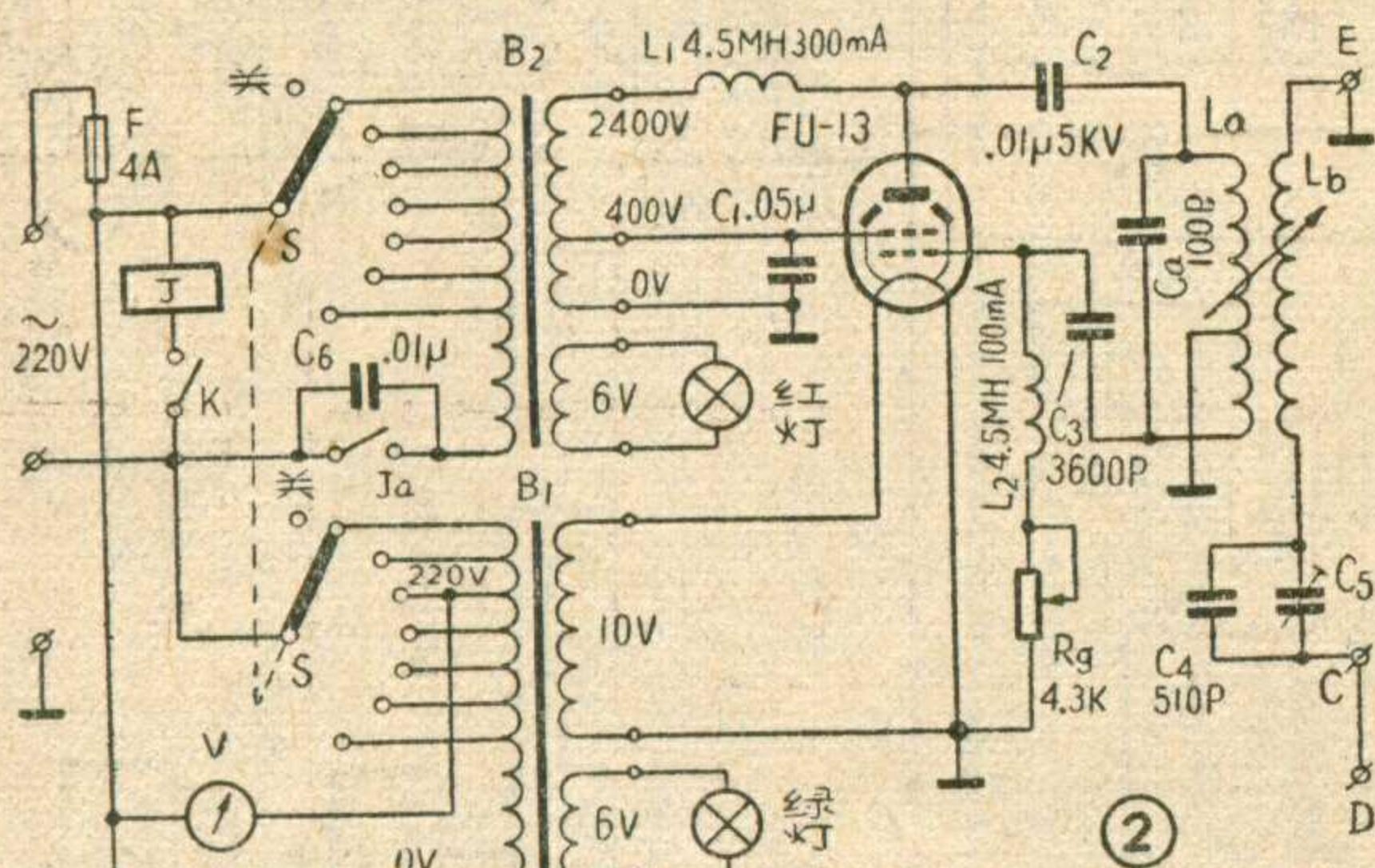
李 玉 芬

KW65-3型高频电刀(参看封三)为医用电子器械，它可以代替一般手术刀来进行各种手术，不过它不是靠着刀刃来切开机体组织，而是利用高频电流通过机体时，在组织中所产生的热效应来切开、摘除或破坏有病组织，进行不流血手术的，其工作示意图见图1。刀头作为有效电极，机器输出的高频振荡电流通到刀头上去。



由于刀头面积很小，因此当刀头与机体接触时，刀头附近的电流密度很大，在很短的时间内，就可以在局部产生足够的热量，使刀头下的组织分裂

出一个深几毫米的不出血的裂口。高频电刀的最大优点是开刀的同时可以止血。这在外科手术中有着极为重要的意义。例如用一般手术刀开胸时，一个约一尺长的刀口，就能有几百个出血点，每个出血点得用止血钳夹住，再用丝线结扎，这样手术时间长，病人出血较多，同



时结扎用的丝线也无法再取出来。用高频电刀代替一般手术刀，完全没有上述缺点，因为它是利用高频电流通过机体时的热效应，在切开的同时，还可以把毛细血管

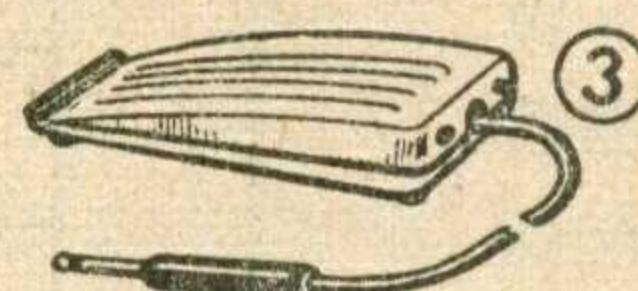
以根据电表的指示把电桥调到平衡。 $\mu A$ 就是面板上左上角的那个大电表，电表的右下方有一个小开关，扳向下时电表可用来作上述平衡指示，扳向上时电表即接入供电电源电路以测量供电电压。

5. 相敏检波器。由  $BG_1 \sim BG_4$  及电阻  $R_{46} \sim R_{49}$  组成。由变压器  $B_3$  输入信号电压，由  $B_4$  输入参考电压。从  $B_3, B_4$  的两个中间抽头输出经过相敏检波的信号送到

封闭(将血管凝固到一定深度)，因此可以止血。遇到较大的出血点，可以先用止血钳夹住，再用电刀烧灼，使之凝固，就能代替线结扎了。由此可见，采用高频电刀手术简便，减少了病人出血，而且对电刀切开的伤口还有一定的消毒作用，可以提高医疗效果。

## 电路及工作原理

本机系采用哈特莱振荡电路，振荡稳定，容易起振。电路原理图如图2。接通电源后，灯丝变压器  $B_1$  开始工作，绿色指示灯亮，电子管预热，电压表有指数。分档开关  $S$  作电压补偿调节用，当外电压在 200~230 伏之间变动时，调节  $S$ ，每档改变 5 伏，使电压表指在



220 伏，以便保证变压器次级电压为设计值。 $K$  为脚踏开关(形状见图3)，用以控制高压的通断，当需要使用电刀时，踩下脚踏开关，继电器  $J$  工作，其常开接点  $J_a$  吸合，使高压变压器  $B_2$  接通电源，红灯亮，振荡器起振。调输出线圈  $L_b$  与振荡线圈  $L_a$  的耦合角度，即可得到大小不同的输出功率。 $C_5$  为空气可变电容器，约为 8~52PF，作微调使用。为防止高频进入电源，分别在屏路及栅路装有高频扼流圈  $L_1$  及  $L_2$ ，并在帘栅极接有高频旁路电容器  $C_1$ ， $C_2$  为隔直流电容器。为使用者方便起见，本机装有两个有效电极插孔  $C$  和  $D$ ，附两份电极柄，可同时装上两种不同形状的刀头，以供选择使用。

## 主要技术参数

工作电压为单相 50 赫，220 伏交流电，电压允许变动范围为 200~230 伏。

振荡频率为 2.59 兆赫。

高频输出功率不小于 180 瓦。

耗电量不大于 1000 伏安。

滤波器去。

6. 滤波器。由  $L_1, L_2, C_{20}$  组成 T 型低通滤波器，以滤除 8 千赫的振荡频率及其谐波分量。这样，从滤波器的输出端就得到了单纯的工作频率信号，可以输出到记录器进行显示和记录。

本机用 50 赫、220 伏交流电供电，功率消耗约为 200 伏安。重量约为 30 公斤。其基本误差 <1%。

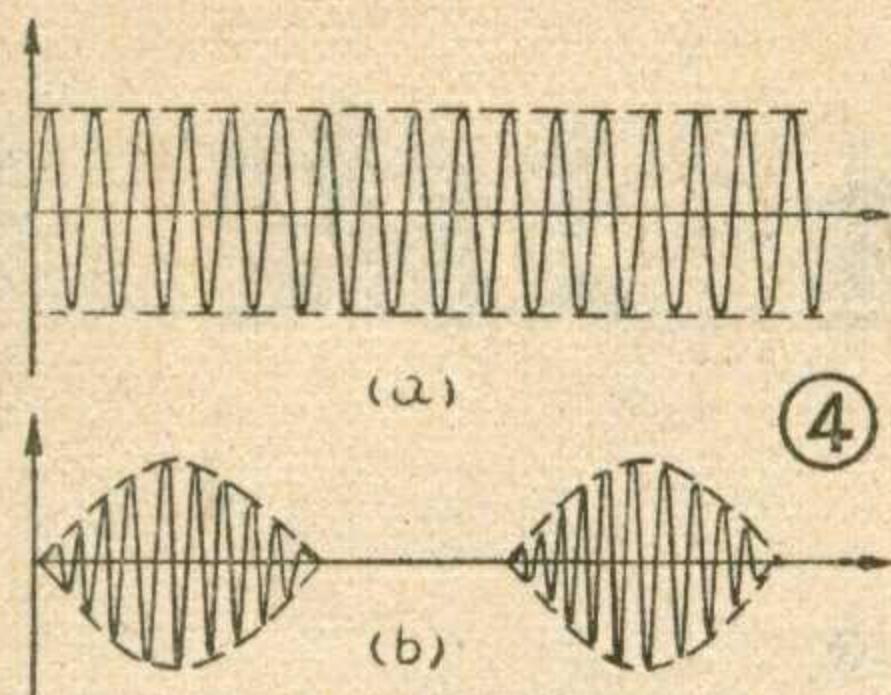
## 几个問題的說明

(1) 本机选用国产中等功率发射管 FU-13(束射四极管)作为振蕩源。FU-13 的屏压采用交流供电, 这是因为高頻电流的波形与电刀的切割和止血作用有密切关系, 等幅波的切割效应較好, 但凝血效果很差。衰減波及調制波的凝血效果較好, 也能进行切割。如果电子管屏压为直流, 則其高頻电流波形便是一个等幅振蕩 (图 4 a), 因此切割效应虽好, 但止血效果不好。本机采用交流 2400 伏供 FU-13 作屏压, 并在帘栅极加 400 伏交流电压, 相当于用 50 赫調制, 其高頻电流波形的包迹近似 50 赫交流波形, 如图 4 b 所示。这种諧波电流比較丰富的高頻电流止血效果好, 切割也快。

(2) 振蕩频率选择得是否恰当, 会直接影响临床效果。对于高頻电流來說, 人体相当于一个漏电的电容器, 可用图 5 所示电容和电阻的并联电路来表示, 其等效电阻为  $\frac{R}{1 + \omega^2 R^2 C^2}$ 。高頻电流  $I$  流过人体时, 在其中所产生的热量  $Q$  仍符合焦尔定律, 即

$$Q = 0.24 I^2 \frac{R}{1 + \omega^2 R^2 C^2} t \quad (t \text{ 是作用时间}),$$

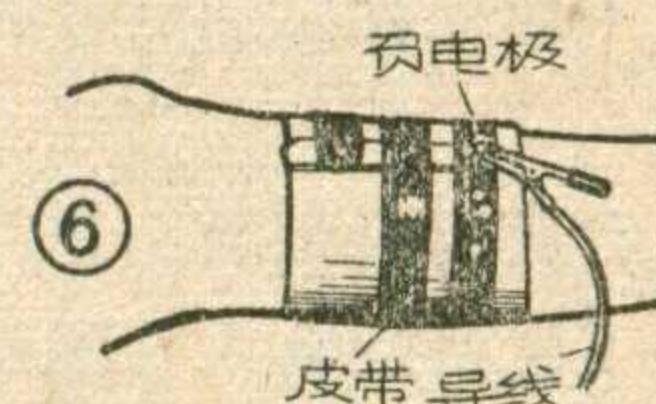
由上式可見, 频率越高, 等效电阻越小, 所生的热量越少, 因此作为高頻电刀用的频率不宜太高。但频率也不能过低, 因为低頻电流对肌肉有刺激作用, 会引起肌肉的收缩, 严重的甚至手术都无法进行。一般在 1 兆赫以上的电流, 刺激作用基本上就沒有了, 因此作为高頻电刀用的高頻振蕩的频率最好选在 1 ~ 3 兆赫。从临床的角度来看, 对频率的稳定性要求不高, 频率的波动对切割和凝血的效果影响不大, 但从无线电管理的角度出发, 频率的波动应尽量减小。由于人这个負載是变化的,



大人、小孩、男人、女人、或同一个人的不同部位, 其阻抗均有差异, 这势必影响到振蕩回路, 使振蕩频率发生变化, 因而这种机器的频率不可能絕對不变。本机高頻振蕩频率选在 2.9 兆赫, 既能获得足够的热量, 也可消除肌肉收縮現象。

(3) 高頻輸出功率的调节方式有很多种, 如調电容、調电感、調帘栅压、調屏压等等, 本机采用調互感的方式, 这样能使高頻电流由最小到最大随意調节, 高頻輸出电流比較平稳, 沒有跌落現象, 可以滿足不同类型的手术对功率大小不同的要求, 机器的适用范围較广, 同时工艺簡單、經濟、易加工。其他調节方式如調电容, 不能把輸出調至最小, 适用范围較窄。又如調帘栅压, 由于电压的改变, 必然会引起电子管工作状态的改变, 使电路匹配受到破坏, 高頻輸出不平稳, 出現双峰等。

(4) 在临床使用中, 高頻电刀的负电极(无效电极)常置于病人臀部或腿部, 如图 6 所示。若负电极的材料选择不当(如用鉛皮), 使用日久, 出現皺折, 与人体接触不好, 在负电极处經常出現烧伤事故。因而应选用弹性較好的金属材料(如磷銅板)作为负电极, 这样的负电极經反复弯曲仍能恢复原状, 并无皺折, 能与人体紧密接触, 可以避免烧伤事故。



## 性能特点及临床效果

由于 KW65-3 型大型电子管式高頻电刀选择了适当的频率和波形, 又有足够大的輸出功率, 因而与国外同类型机器相比, 具有切割快, 止血良好的优点。切割表皮、肌肉、骨膜等, 均能同时止血, 无论用电刀直接烧灼或用止血鉗夹住烧灼, 对皮下、肌层、肌間血管、肋間血管活动性出血及滲血均能获得有效止血, 止血后用力擦局部, 不会有再出血現象。局部受到血液浸泡时也能直接止血。此外这种高頻电刀对表皮組織损伤小。机器所有元件均为国产, 移动輕便灵活, 散热也比較好。

工农业电子仪器所要測量的物理量, 例如溫度、压力、应变等, 大都是变化很

緩慢的。因此, 通过传感器所得到的电信号就是緩慢变化的信号, 通常称为“直流信号”。用普通的阻容耦合或变压器耦合放大器不能放大这种“直流信号”, 因为这种信号不能通过电容器和变压器。

利用所謂“直流放大器”可以放大这种緩变信号。这种放大器不用电容器或变压器作級間耦合, 而是把前一級屏极的输出直接加到下一級的栅极。这样就給直流放大器带来很多困难。例如, 电源变化、电子管发射电流的起伏、元件数值的变化, 都会經過放大送到输出端。这样, 即使放大器不加輸入信号, 也会有不断变化的

## 放大緩变信号的两种方法

輸出信号, 即造成“零点漂移”現象。要克服这种現象, 需要采取許多复杂的措施。

另外, 由于各級是直接耦合的, 屏极供电电源及灯絲电源的供給也有很大困难。

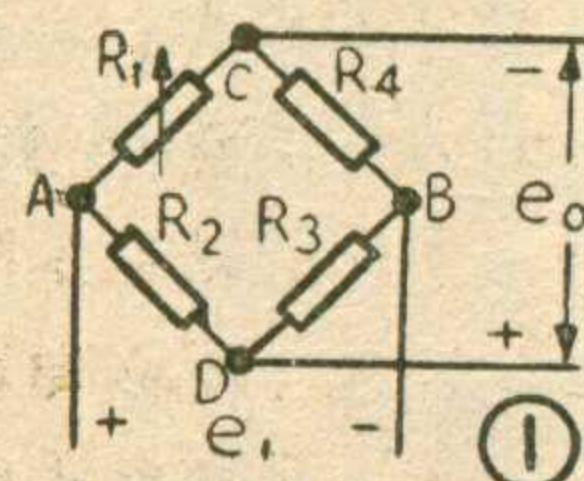
为了避免前述困难, 普遍采用了另外一种放大緩变信号的方法。这就是, 先用緩变信号去調制另一个频率較高的載頻振蕩, 然后很方便地用普通交流放大器对它进行放大, 最后再通过检波(或解調)恢复出被放大的原信号。本期介紹的 YJD-4 型动态电阻应变仪所用的就是这种方法。这种方法表面上看来是繞了一个大弯子, 但实际上有时比制造一个精密的直流放大器还要簡單和方便, 效果也比較好。

# 相敏检波器

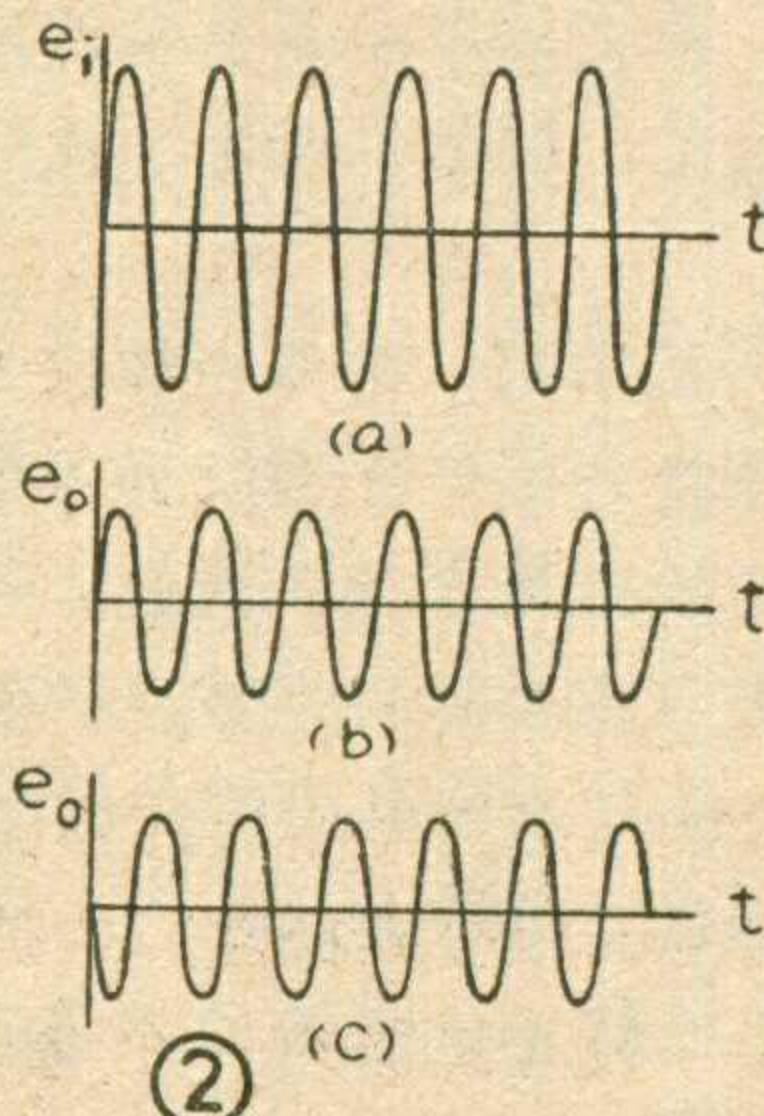
子 幸

相敏检波器是一种变换元件，它用来将被直流或慢变信号调制的输入信号转换成直流信号或慢变信号的。这种检波器与一般二极管检波器的主要差别是，它的输出直流或慢变信号的大小与极性随输入信号的幅度与相位而变化。相敏检波器多用在工农业用电子仪器和自动测量或自动控制仪表中。

我們討論相敏检波器以前，先研究一下电桥的输入电压和输出电压的关系。



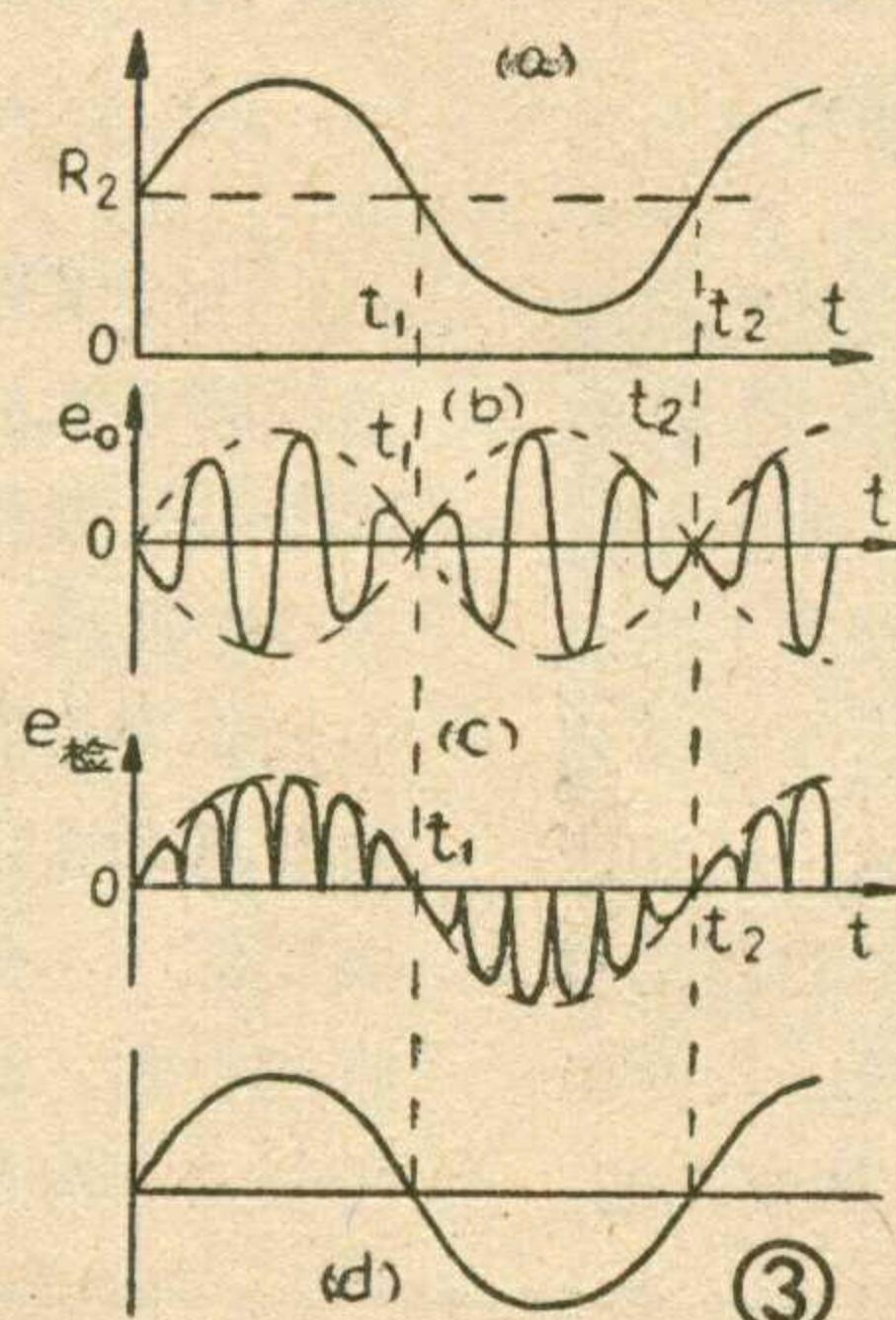
在图1的电路中，我們設  $R_2 = R_3 = R_4$ 。在对角線  $AB$  之間施加一直流电压。如果  $R_1 < R_2$ ，則  $C$  点电位高于  $D$  点电位，輸出电压 ( $CD$  間) 为正电压。如果  $R_1 > R_2$ ，則  $C$  点电位低于  $D$  点电位，輸出电压 ( $CD$  間) 为负电压。也就是说，輸出电压的极性决定于电桥不平衡的状态。按照图中所标正负号的情况來說，当  $R_1 < R_2$  时，輸出电压与輸入电压的极性相同；当  $R_1 > R_2$  时，輸



出电压与輸入电压的极性相反。

我們現在考慮輸入电压为正弦交变电压情形。輸入电压的隨時間变化曲線如图 2a 所示。当  $R_1 < R_2$  时，輸出电压波形如图 2b 所示。当  $R_1 > R_2$  时，輸出电压波形如图 2c 所示。图 2b 和图 2c 都是等幅波，但图 2b 的波形与图 2a 的同相，而图 2c 的波形与图 2a 的反相。

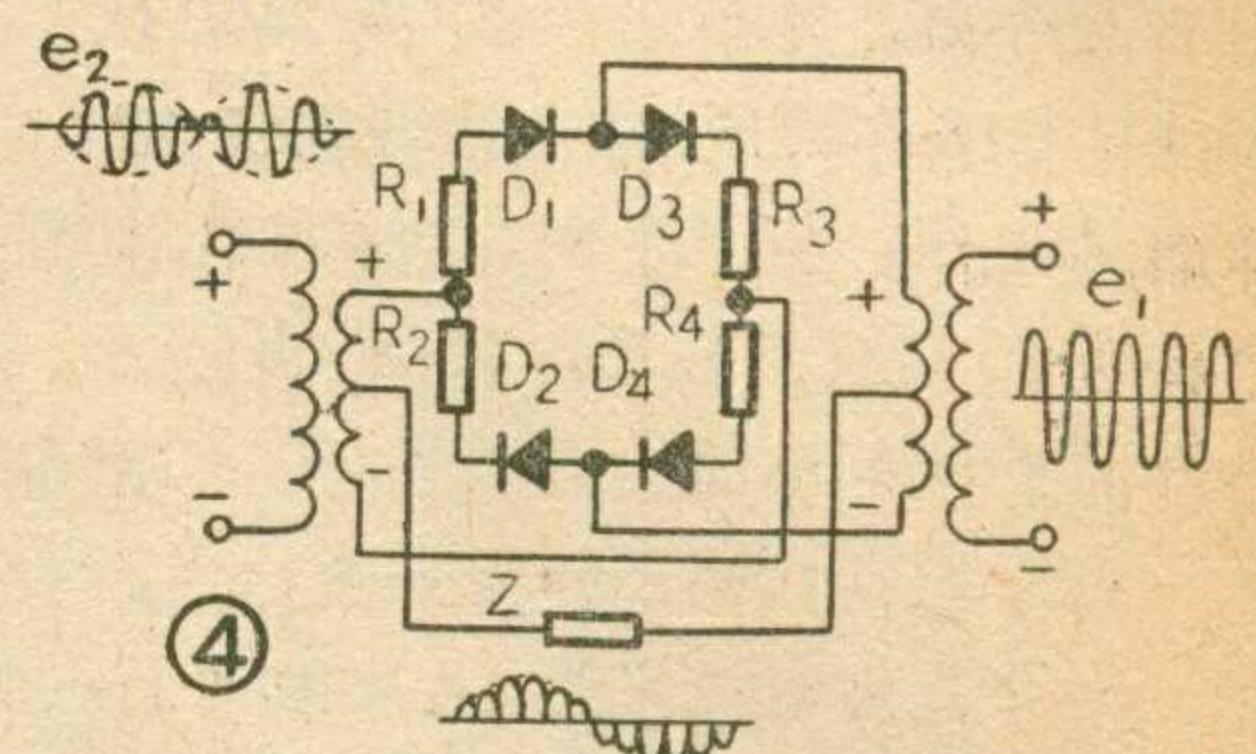
我們現在再看一看輸入电压为交流电压，桥臂  $R_1$  是以阻值  $R_2$  为重心正弦变化（如图 3a）的情形。此时，电桥輸出电压如图 3b。当  $R_1$  大于  $R_2$  时，輸出电压的相位与輸



入电压的相反； $R_1$  小于  $R_2$  时，相位相同。

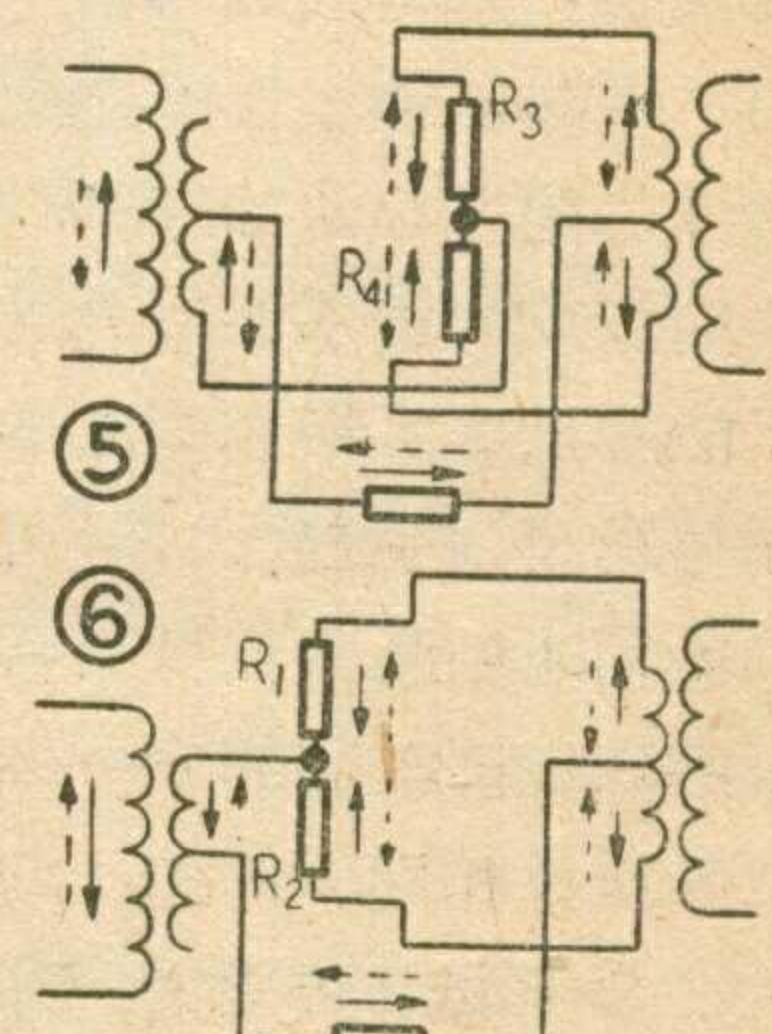
从以上的討論中知道，电桥的不平衡状态的变化，不但影响輸出电压的幅度，而且影响其相位。电桥的輸出信号經电子放大，还原时，不但需要考虑其幅度变化，还要考虑其相位变化。用一般的检波器是不能做到这一点的。例如图 2b 及图 2c 的信号經检波后，所得曲線都是一条直線，看不出电阻  $R_1$  是大于  $R_2$  还是小于  $R_2$ 。又如图 3b 的信号經检波后，所得波

形是全波整流曲線，与图 3a 全然不同，不能察知  $R_1$  的变化情形。为了忠实地再现  $R_1$  的变化情形，需要使用另外一种检波器——相敏检波器即



对相位变化有反映的检波器。

相位检波器的种类很多，我們仅就 JYD-4 型应变仪的相位检波电路說明其工作原理。图 4 是它的电路，其主要部分是由 4 个二极管組成的环形检波器。参考信号  $e_1$  的頻率与待检波信号  $e_2$  的載頻相同。 $e_1$  的振幅要比  $e_2$  大得多。今假設图 3b 的信号进入相位检波器，在 0 到  $t_1$  期間，載波信号的相位与参考信号相差  $180^\circ$ 。当参考信号  $e_1$  处于正半周时，二极管  $D_3$ 、 $D_4$  呈导通状态， $D_1$ 、 $D_2$  呈截止状态，其等效电路相当于图 5。被检波信号  $e_2$  的通路如图中实箭头所示。当参考信号  $e_1$  处于负半周（被检波信号  $e_2$  处于正半周）时， $D_3$ 、 $D_4$  截止， $D_1$ 、 $D_2$  导通，



# 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、科学的研究的一种重要的测量元件。

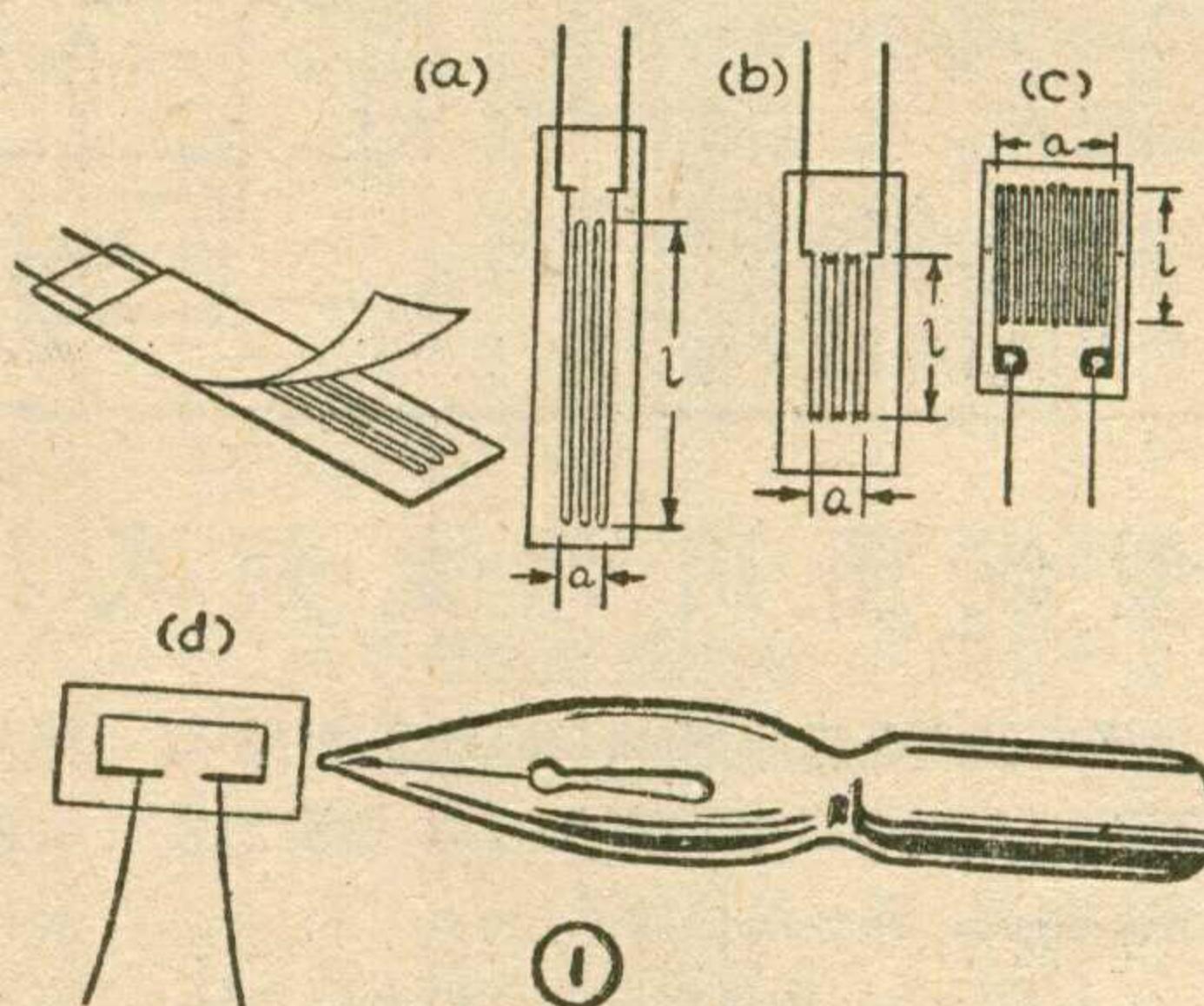
### 种类和构造

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，粘贴简便，成本低廉。

2. 胶膜短接线式。外形如图1，b所示。它是以聚乙烯醇缩醛胶做的薄膜为底基，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。

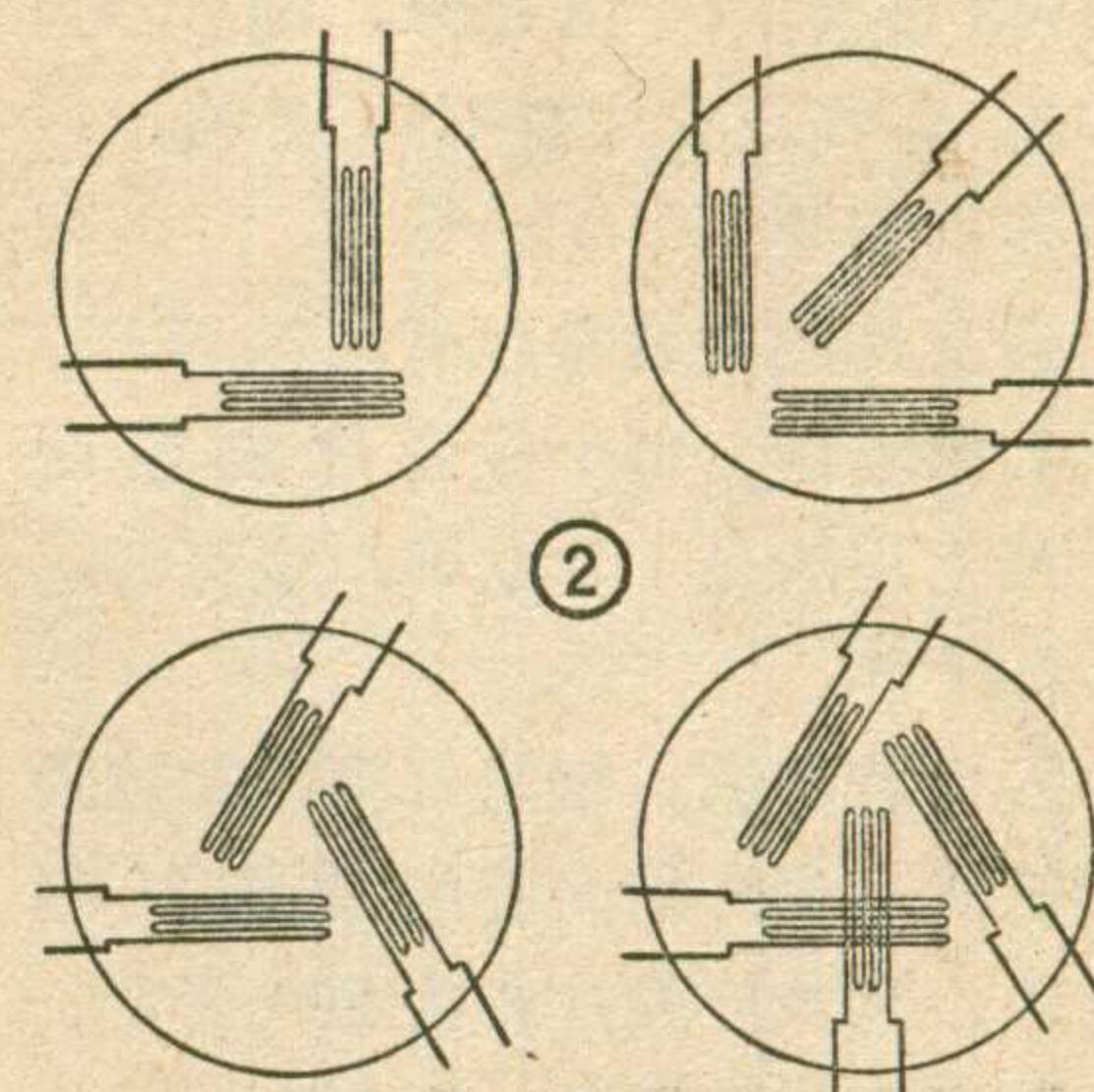
3. 箔式。外形如图1，c所示。它



检波器的等效电路如图6，被解调信号 $e_2$ 的通路如图中实箭头所示。从图5和图6可以看出，不论 $e_2$ 处于正半周或负半周，只要与参考信号 $e_1$ 的相位相反，负载Z上的电流方向都是由左向右的。

当被检波信号 $e_2$ 的相位与参考信号 $e_1$ 的相位相同时(在 $t_1$ 到 $t_2$ 的期间内)，情形就不是这样了。今参考信号 $e_1$ 处于正半周，二极管

$D_3, D_4$ 呈导通状态， $D_1, D_2$ 呈截止状态，被检波信号 $e_2$ 也处于正半周，被检波信号电流的流向如图5中的虚箭头所示。当参考信号 $e_1$ 处于负半周(被检波信号 $e_2$ 也处于负半周)时， $D_1, D_2$ 导通， $D_3, D_4$ 截止，被检波信号电流的流向如图6中虚箭头所示。从图5和图6可以看出，不论 $e_2$ 的载波处于正半周或负半周，只要与参考信号 $e_1$ 的相位相同，负载



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线栅宽 $a$ 和基长 $l$ ，如图1中所示。应变片规格就用 $a \times l$ 表示，

上的电流方向都是由右向左的。综合以上所述，图3b的信号经相敏检波器检波后，就得出图3c所示的信号，此信号再经低通滤波器即得图3d所示的信号，从而得到原来的信号。

从以上的分析可以看出，相敏检波器不但能检出原始信号的幅度，还能检出信号的相位或极性。这是相敏检波器和一般检波器的一个重要区别。

如  $a=3$  毫米,  $l=15$  毫米, 則表示为  $3 \times 15$ 。各种应变片有不同規格, 以滿足不同需要。

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. 允許电流。**紙基絲繞式和胶膜短接綫式应变片的允許电流为 20 毫安左右, 箔式应变片約为 200 毫安。

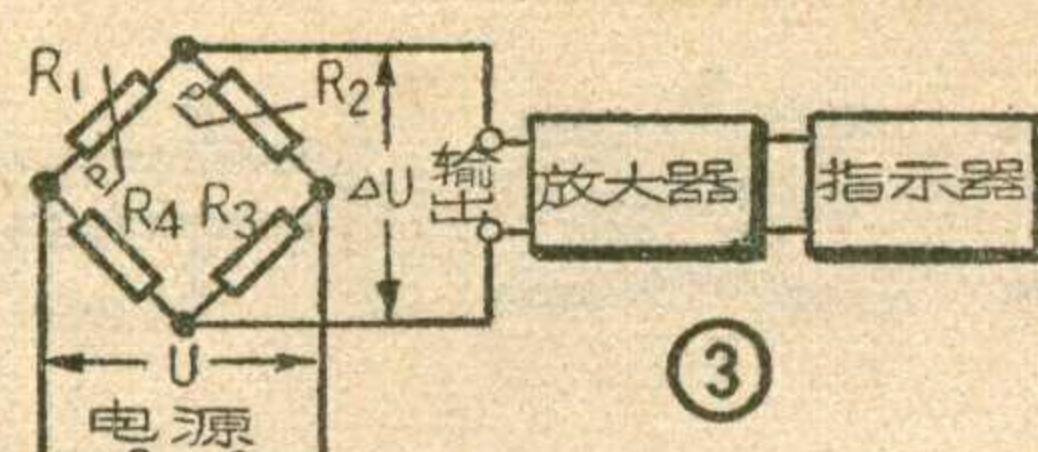
**3. 应变灵敏系数。**把应变片貼在被試零件上, 它的阻值就隨試件的变形而变化。設电阻絲的总長为  $l_0$ , 总电阻为  $R_0$ , 在变形时总長度变化了  $\Delta l$ , 总电阻变化了  $\Delta R$ 。实驗证明, 当电阻应变片受力变形时, 电阻值的相对变化  $\frac{\Delta R}{R_0}$ , 与此电阻絲的相对变化  $\frac{\Delta l}{l_0}$  成正比, 即

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

比例系数  $K$  称为应变灵敏系数, 它取决于电阻絲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 之間。半导体应变片的  $K$  值可达 100~200。

### 测量电路

用应变片测量时, 一般都接成桥式电路, 如图 3 所示。其中  $R_1$  和  $R_2$  是两个相同的电阻应变片, 其中一个



(例如  $R_1$ ) 貼在被試零件上, 而另外一个(例如  $R_2$ ) 則不貼在零件上面, 但这两个应变片都处在同样的溫度条件下。这样, 由于周围溫度变化而引起的电阻变化, 对两个电阻应变片來說是一样的, 从而在測量綫路中相互补偿, 减小了由于溫度变化而引起的測量誤差。在試件未变形时, 調节  $R_3$ 、 $R_4$ , 使得  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_4}{R_3}$ , 电桥平衡, 輸出  $\Delta U=0$ 。当試件受外力而变形时,  $R_1$  阻值变化了  $\Delta R$ , 电桥即有輸出, 其电压大小为

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

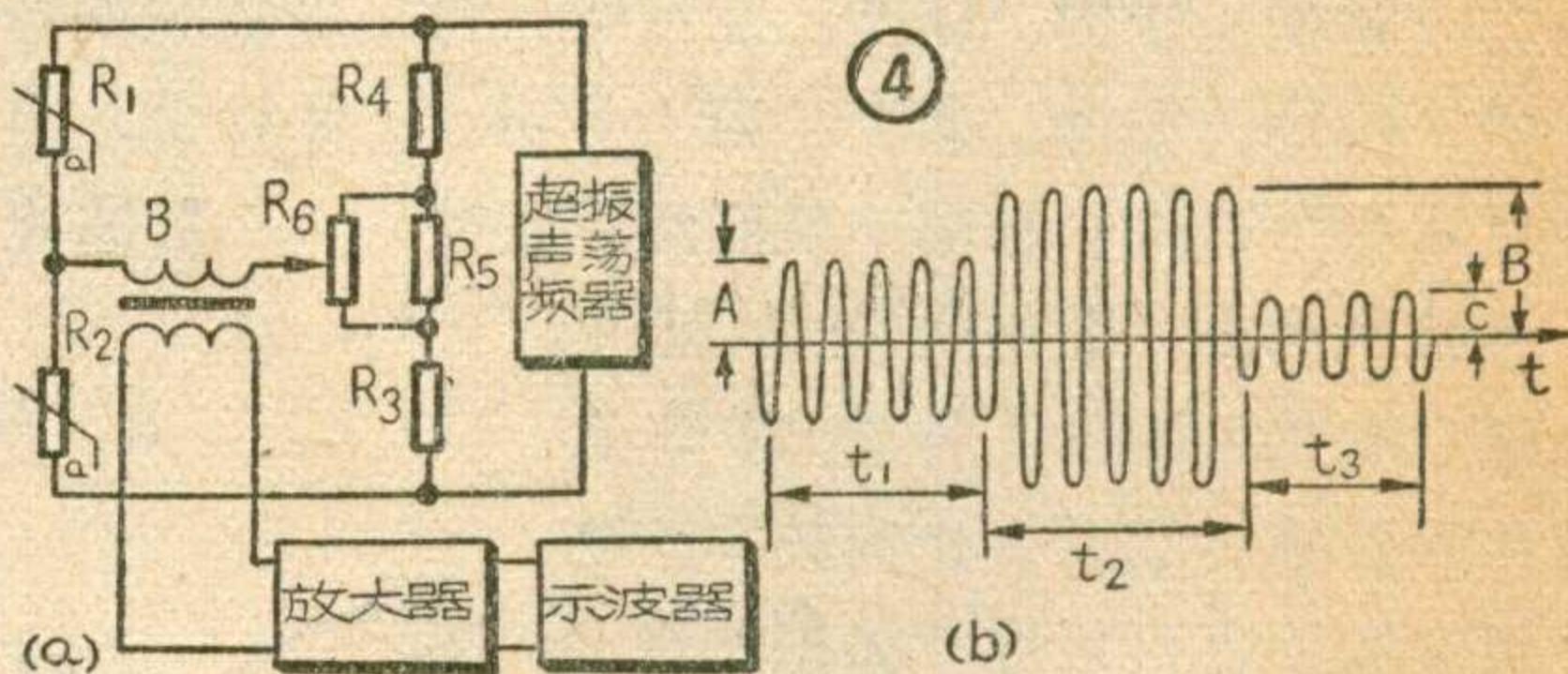
因为式中供电电压  $U$  是固定的,  $K$  是常数, 所以  $\Delta U$  和  $\frac{\Delta l}{l}$  成正比。这就是說, 材料变形越大, 輸出电压越大, 所以电桥的作用就是把机械量轉換成电量。輸出电压可經過放大器加以放大, 然后用指示器(例如毫安表或微安表)指示出来。

如果  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$  都用相同的电阻应变片, 而把  $R_1$ 、 $R_3$  貼在零件同一地方, 使它們的变化大小相同, 方向一致,

那末, 輸出电压就可以增加一倍, 即  $\Delta U = \frac{1}{2} U \frac{\Delta R}{R}$ 。

图 3 只适用于靜态測量。若需作动态測量, 例如測量零件的振动情况, 則可用图 4, a 的动态測量电路。图中的电桥由超声頻振蕩器供电。在  $R_1$  未变形的情况下, 通过电位器  $R_6$  把电桥調得有某种程度的不平衡。这时, 电桥有某一輸出, 在示波器上得到的波形如图 4, b 中的  $t_1$  段內所示, 其幅度为  $A$ 。当零件受到伸张时, 电桥更不平衡, 輸出更大, 示波器上所得波形的幅度增大到  $B$  (图中  $t_2$  段)。相反地, 当零件受到压缩时, 电桥趋于平衡, 輸出减小, 示波器上輸出波形的幅度減小到  $C$  (图中  $t_3$  段)。伸张和压缩的数值分别由  $(B-A)$  和  $(A-C)$  来确定。因此, 零件受力伸縮随时間变化的情况, 就可以在示波器上显示出来。

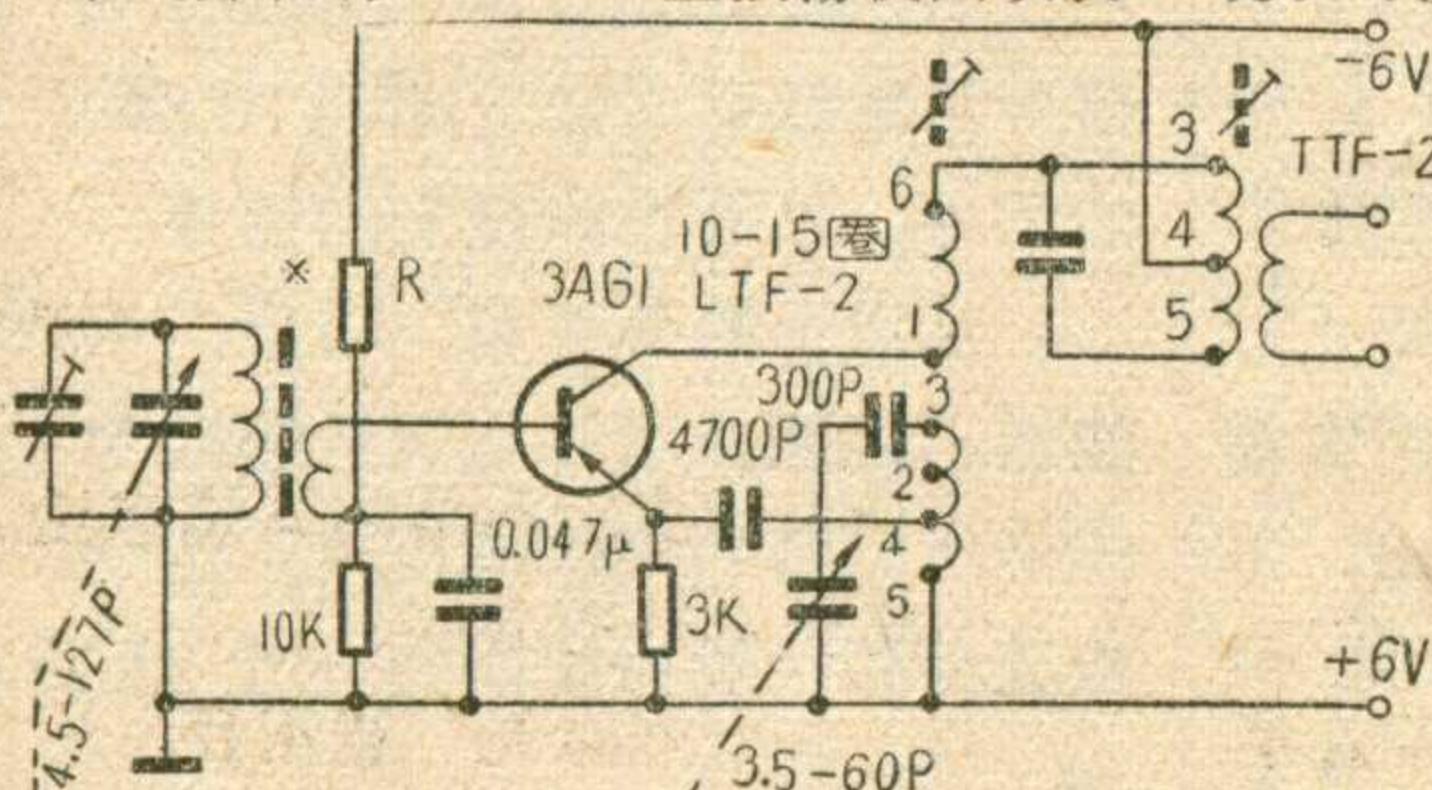
应当注意, 在初始調節时, 幅度  $A$  应調得足够大, 以适应所需的測量范围。



TTF-2型(即  
203型)中頻变压器体  
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 型振蕩綫圈原設計是配用混頻式电路, 須用一只高頻三极管作独立振蕩, 另用一只高頻管作混頻(參見本刊 1966 年第 4 期 23 頁介紹), 因此不宜用一般单管变頻标准綫路的超外差式机里。

本文介紹将 LTF-2 型振蕩綫圈改装



### LTF-2 型线圈用作变頻式振蕩

用于变頻式电路的方法, 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型振蕩綫圈共有引出脚六只, 1、6 两脚是耦合綫圈, 2、3、4、5 四只引出脚是振蕩槽路綫圈。現在把 1、6 两端改作反饋綫圈, 第 5 脚原接电池负极, 現改为接地(电池正极), 原第 4 脚接一

只 4700~6800 微微法 电容器耦合到变頻管发射极, 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, 使振蕩电压

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 0.08~0.09 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, 变頻管工作电流在 0.5 毫安时, 振蕩电压(发射极至地端)約有 0.2 至 0.25 伏(用电子管电压表高頻探头測量)。若无振蕩电压, 則系 1、6 两端接反, 調轉后即能振蕩。

反饋綫圈的一端应接在第一中頻变压器的第 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，還是青年學生，都應該努力學習。除了學習專業之外，在思想上要有所進步，政治上也要有所進步，這就需要學習馬克思主義，學習時事政治。沒有正確的政治觀點，就等於沒有靈魂。”

## 為革命搞好业余無綫電活動

四川省岳池師範學校 費 龍

我是一個青年學生，业余無綫電愛好者。以前，由於受資產階級成名成家的思想影響，走上了“只專不紅”的道路，整天埋頭業務，死鑽書本，所有业余時間都用來搞無綫電活動，有時連正常的学习時間也用上了。腦子裡只有一個念頭，就是如何使自己成為一個有名的專家，而且還產生了靠技術吃飯、不問政治的極端錯誤的思想。通過學習毛主席著作和偉大的無產階級文化大革命，我深深体会到走“只專不紅”不問政治的道路是非常危險的。因為國內外的階級敵人是不甘心灭亡的，他們總是千方百計地與無產階級爭奪青少年，為資產階級培養接班人。他們就是利用資產階級的名利思想來引誘和腐蝕我們青年一代的。如果我們不問政治，不加強毛主席著作的學習，就會在大風大浪里迷失前進的方向，走上邪路。所以我們青年人必須首先用毛澤東思想武裝自己的頭腦，加強政治理學，這樣才不會上階級敵人的當。

毛主席教導我們：“不論是知識分子，還是青年學生，都應該努力學習。除了學習專業之外，在思想上要有所進步，政治上也要有所進步，這就需要

學習馬克思主義，學習時事政治。沒有正確的政治觀點，就等於沒有靈魂。”我們搞业余活動，也要突出無產階級的政治，也必須用偉大的戰无不勝的毛澤東思想武裝自己的頭腦，以政治統帥技術，認清為革命而搞业余無綫電活動的重大意義，而不應該把搞业余活動當做成名成家的手段。否則就會使自己走上邪路。為此，我向所有业余無綫電愛好者提出幾點建議：

一 搞业余無綫電活動必須以偉大的毛澤東思想作指導，突出無產階級的政治。

二 从思想上徹底根絕資產階級個人主義，明確搞业余無綫電活動的目的也是為革命。

三 要在搞好工作、學習的前提下，適當地搞业余活動，不要耽誤正常的学习和工作時間。當前，應當以主要精力投入偉大的無產階級文化大革命，在鬥爭中活學活用毛主席著作，以實際行動響應我們最敬愛的領袖毛主席的伟大号召：“你們要關心國家大事，要把無產階級文化大革命進行到底！”

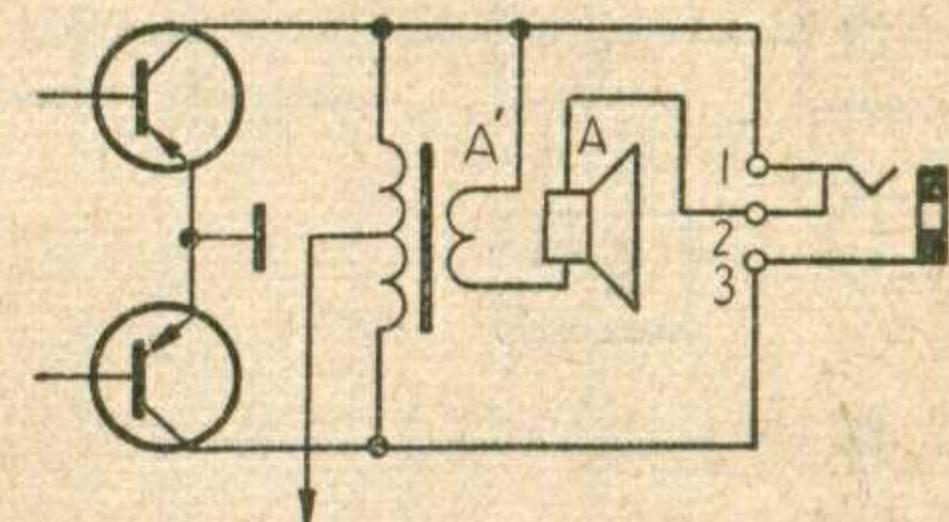
最後讓我們大家共同勉勵，都以32111鑽井隊的英雄們為榜樣，把毛主席的指示印在腦子里，溶化在血液中，落實在行動上。努力學習偉大的毛澤東思想，努力搞好工作、學習，努力搞好业余無綫電活動，把自己培養成又紅又專的無產階級革命事

業最堅強最可靠的紅色接班人。

### 推挽電路怎樣加接高阻耳機和舌簧揚聲器

推挽輸出級一般是接用低阻抗的動圈式揚聲器，在加接耳機時也多採用8歐的低阻耳機，接在推挽輸出變壓器的次級。

如果加接的是800歐的高阻耳機時，可把耳機改接到輸出變壓器初級的兩端，這樣效果也很好。具體辦法是用一個話筒插座，如附圖接線。當插頭不插入時，揚聲器A端經由插座2、1兩腳接向輸出變壓器次級A'端；當插頭插入時，插座1、2兩腳斷開，揚聲器不發聲，耳機則通過插座1、3腳跨接在輸出變壓器初級的兩臂。



采用高阻耳機，不但比較經濟，而且實驗證明，音質較好，靈敏度高，比低阻耳機能清晰地收到更多的電台。

同樣，在推挽輸出級加接舌簧揚聲器時，也可以採用這樣的接法，即將舌簧揚聲器接在推挽輸出變壓器初級的兩端，而將次級空着不用。對於沒有小型動圈揚聲器的同志來說，是一個簡便可行的辦法。

(劉順先 崔玉民)

初学者园地

## 毛主席语录

学习的敌人是自己的满足，要认真学习一点东西，必须从不自满开始。对自己，“学而不厌”，对人家，“诲人不倦”，我们应取这种态度。

《中国共产党在民族战争中的地位》

# 推挽输出式半导体三管机

在伟大的、史无前例的无产阶级文化大革命中，广大农民群众热烈希望通过广播迅速地听到我们党中央的声音，迅速了解全国轰轰烈烈开展的文化大革命的情况。为了满足农村的这种需要，我们在这期比较详细地介绍一种适合农村收听的半导体收音机。

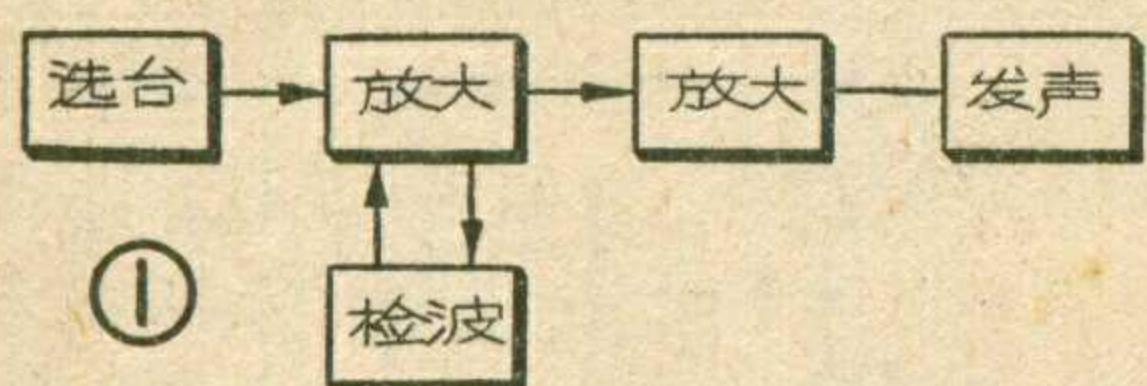
### 先谈谈原理

**收音机电路的四个主要任务** 在我们周围空间充满了无线电波。收音机的作用，是接收无线电波，并把它变成声音。在这个变换过程中，一般可以分成四个主要部分，我们就叫做收音机电路的四个主要任务吧。

第一个任务是选台。空间中的无线电波，来自各个电台。我们收听时，只需要听一个电台的节目，而且希望能选择要收听的电台。所以在收音机中必须有一个选台的装置。

第二个任务是检波。收到的电波是一种经过调制的频率很高的电波，不能直接转换为可以听到的声音，而要经过一番解除调制的程序，这个程序就是检波。

第三个任务是放大。收到的电波很微弱，必须经过放大，然后转换为声音，才有足够的强度。



第四个任务是发声。这是收音机最终必须完成的任务。

根据上述的四个任务，可以把我们要介绍的收音机的电路，用一个方框图来表示，见图1。记住这个方框图，就可以比较清楚地来进一步熟悉电路。

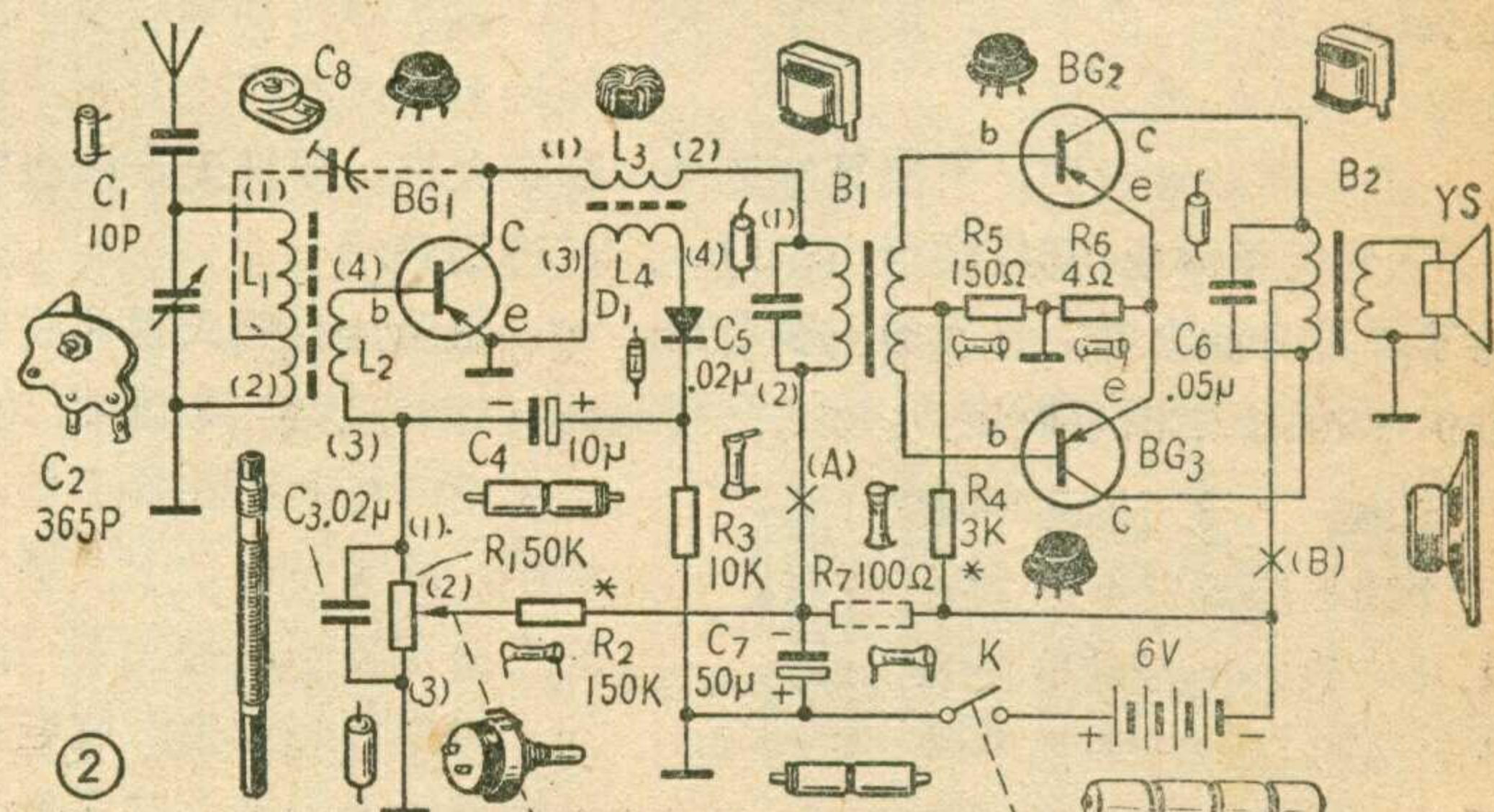
**跑一跑电路** 我们这里介绍的收音机，是一种三管推挽输出式半导体收音机，它的电路图见图2。图中的线条代表导线，各种符号所代表的实物（叫做元件），画在符号的旁边。

电路中的主要元件，有电阻、电容、电感、变压器等等。在跑电路之前，先简单讲一讲这些元件的一些主要特性。电阻可以通过各种电流，包括交流（如收到的电波产生的高频电流）和直流（如电池中发出的电流）。改变电路中电阻的数值，可以改变电流的大小。电容只能通过交流电，

而且它的数值愈大，交流电愈容易通过。如果数值小，就只能通过频率较高的交流电。电感能通过直流电，也能通过交流电，但是在通过交流电时，受电流频率的影响，频率愈高的电流，愈难通过电感，这一点与电容的特性恰恰相反。变压器有几组线圈，当一组线圈中有交流电流时，在其他组线圈中就能感应产生电流，相当于从一组线圈把电流传递（也叫做耦合）到其他组线圈去了。

记住上述元件的这些特性，就可以来跑一跑电路，这样可以帮助了解一些电路的基本原理，并且熟记电路，便于安装。

先从天线跑起。电波从天线下来，变成高频电流。首先通过由  $C_2$ 、 $L_1$  组成的选台部分。 $C_2$  是可变电容器，转动  $C_2$  可以选择电台。电容器  $C_1$  是用来减小外接天线时对选台电路的影响。 $L_1$ 、 $L_2$  是绕在磁棒上的线圈，相当于一个变压器。因此，收到的电台所产生的高频电流传递到  $L_2$  线圈，而加到半导体管  $BG_1$  的基极  $b$  和发射极  $e$  之间。它的主要通路是线圈  $L_2$ 、电容器  $C_3$ 、地、 $BG_1$  发射极  $e$ 、 $BG_1$  基极  $b$ 、线圈  $L_2$ 。这个电流，通过半导体管  $BG_1$  放大，放大后的高频电流从  $BG_1$  的集电极  $c$  和发射极  $e$  之间输出：一部分经过  $L_3$ 、 $C_5$ 、 $C_7$  到地；一部分经过  $C_8$ 、 $L_1$  到地，再通过  $L_2$  送回  $BG_1$  的输入端，这样就加强了输入的信号强度，这种作用叫做再生， $C_8$  也就叫做再生电容器。通过  $L_3$  的高频电流，感应到  $L_4$  中去，经过二极管  $D_1$  检波后，在检波负载电阻  $R_3$  上产生能够转变为声音的音频电压，这个音频电压



再通过  $C_4$ 、 $L_2$  加到  $BG_1$  的输入端。检波后剩余的高频电流就通过  $C_4$ 、 $C_3$  入地。检波后所得到的音频电流，又经过  $BG_1$  再作一次低频放大，最后经过变压器  $B_1$  的初级线圈输出到  $BG_2$ 、 $BG_3$ 。 $C_5$  与  $B_1$  初级线圈并接，它的作用是让低频电流通过线圈，而让高频电流通过  $C_5$ ，这样就把高频电流和低频电流分开了， $C_5$  起的作用就好像是旁路的作用，所以叫做旁路电容器。 $C_7$  的作用是使低频电流直接通过它到地，到  $BG_1$  发射极，完成通路。

从上面讲的情况可以看出，利用一个半导体管  $BG_1$  对高频和低频信号电流反复放大，所以这种电路叫做来回式电路。

在离电台较远的地方，或者要供几个人收听，就还需要放大。因此，还利用两个半导体管组成一级放大电路。从  $B_1$  输出的低频电流，加到  $BG_2$  和  $BG_3$ 。经  $BG_2$  和  $BG_3$  放大后的输出电流在变压器  $B_2$  中相加，因此可得到较强的输出。利用两个半导体管按照图 2 中连接方法构成的电路，就叫做推挽放大电路。这两个三极管，就像两个火车头，一个接在车厢前面拉，一个接在车厢后面推一样。

低频电流通过  $B_2$  在喇叭中产生声音。 $C_6$  也是个旁路电容器，让高频成分旁路，不经过  $B_2$ ，以免送到喇叭内产生杂音。

**再談一個問題** 半导体管工作时需要电源，而且要按照半导体管特性供给电源。图中的电阻  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、 $R_6$  就是为了配合半导体管特性供给半导体管电源而接入的。由于同型号的各个半导体管的特性不可能完全一样，所以在具体安装时要对这些电阻作调整。实际上，只要调整图中的  $R_2$  和  $R_4$  电阻数值就可以了。 $R_1$  是一只电位器，也就是一只可变电阻，变动  $R_1$  的数值可以改变  $BG_1$  的电流，调整音量。

特别要注意，电池的正极和负极一定要按图中的极性连接，否则要烧坏半导体管。

图中用虚线画的零件（即  $C_8$ 、 $R_7$ ）的作用，在介绍调整时再讲。

图中上符号表示接地，凡是接地点，都通过导线互相连接起来。

### 元件选择

$C_1$  是天线耦合电容，可以用任何型式的，容量的要求也不严格，从几个微微法到几十个微微法都可以。同时也看你所用的天线长短而定。天线长的可用容量小一些的，天线短的可用容量大一点的。

调谐电容器  $C_2$  可用任何一种单连可变电容器，只要它的最大电容量是在 180 微微法以上的，如 250、290、365、470 微微法等都可以。在型式上，空气的、固体介质的、小型的或大型的都可以，要按你选用的机箱体积

大小决定。本机采用 365 微微法的一种。要注意的是当选用其他容量的  $C_2$  时， $L_1$  的圈数要与他相配合。采用容量较大的  $C_2$  时， $L_1$  的圈数要减少些。用容量较小的  $C_2$  时， $L_1$  的圈数要增多些。一般可以在试收过程中加以调整。

磁棒（磁性天线棒）可以用 M4 型适合用于中波波段的磁棒。至于外形可以用圆的或扁的，只要截面积一样，效果也相同。磁棒的长短，一般可用 70 毫米到 170 毫米的，愈长效果愈好。如果机箱尺寸较大，应尽可能采用长一点的。

线圈： $L_1$  一般宜用三至七股的多股丝包线绕制，如果买不着这种线，也可以用细漆包线（线号要求不严）自己绞合。 $L_1$  的圈数要看所用磁棒的长短和  $C_2$  容量的大小而定，一般在 50 圈到 100 圈之间。 $L_2$  也用与  $L_1$  同样的线，约绕 3~10 圈，约为  $L_1$  圈数的十分之一。

高频变压器 ( $L_3$ 、 $L_4$ ) 用外径 10 毫米内径 6 毫米的小磁环， $L_3$  用 38 号左右的漆包线绕 60~90 圈， $L_4$  用同号线绕 120~150 圈左右。如果搞不到小磁环，也

可以用棒状小磁心，这时  $L_3$  及  $L_4$  的圈数要适当增多些。

输入变压器  $B_1$  及输出变压器  $B_2$ 。 $B_1$  可用市售一般 3:1~5:1 的推挽输入变压器，外形大小不拘，一般说来，如果机箱足够容纳，还是用大一些的效率较好。 $B_2$  则要和所采用的喇叭音圈阻抗相配合，例如喇叭是 3.5 欧的，就要用次级是 3.5 欧的推挽输出变压器。至于  $B_2$

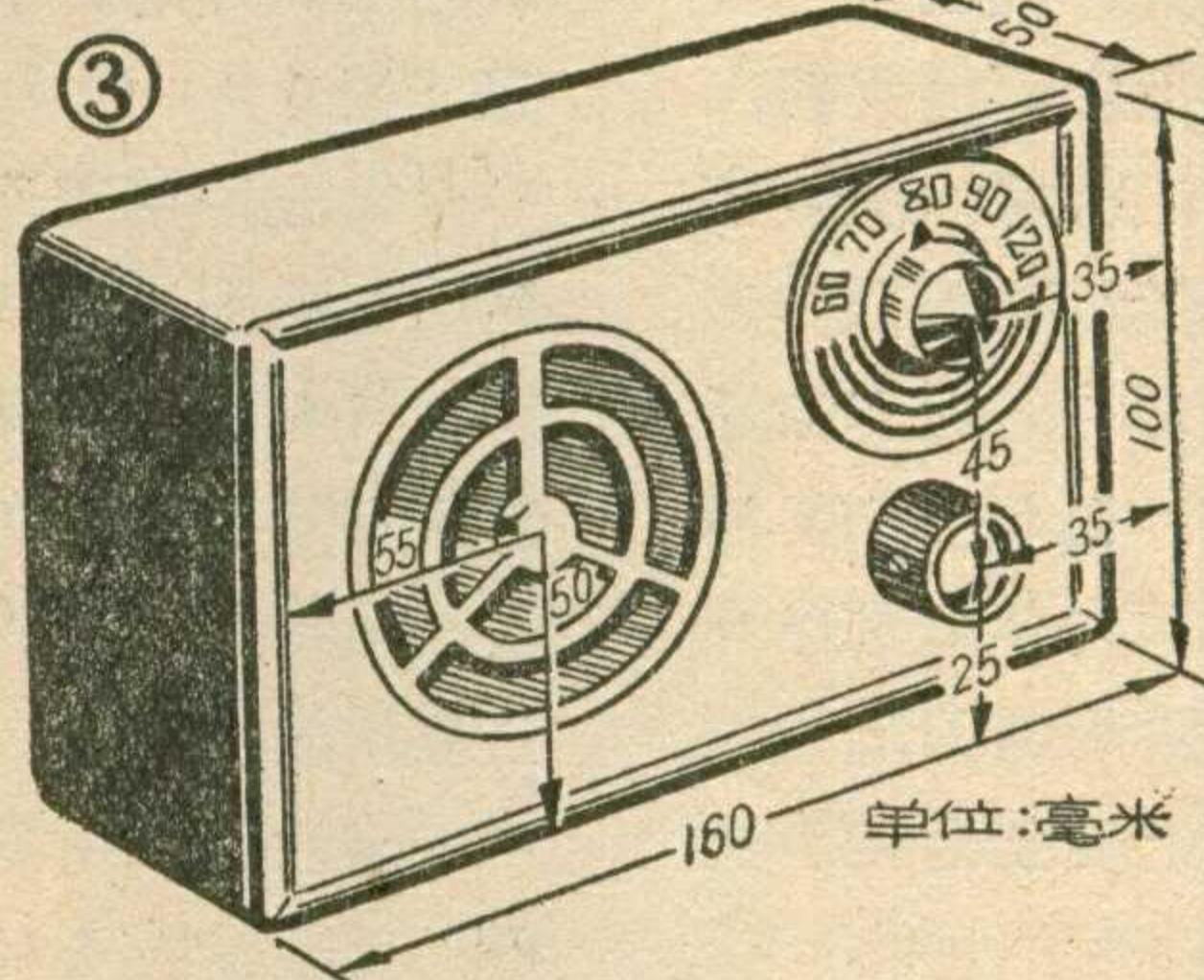
的初级阻抗一般都在 700 欧左右，要求不很严格。

电阻与电容：全机中  $R_2$ （几十千欧至 1 百多千欧）和  $R_4$ （在 2K~5K）要在调试过程中选择。其他电阻和电容也要求不严格，一般上下相差 20~30% 问题不大，有的差几倍都可以。例如耦合用电解电容器  $C_4$  可以用 3~30 微法的（耐压可用 3 伏以上的），旁路电容器  $C_7$  可以用 30~100 微法，耐压是 6 伏以上的。电位器  $R_1$  可用 10K~50K 的，大型小型都可以， $R_3$  可用 10~50K 的， $R_5$  可用 100~200Ω 的， $R_6$  可用 4~15Ω 的， $R_7$  可用 50~200Ω 的。 $C_3$ 、 $C_5$  可以用 0.01~0.05 微法的， $C_6$  可用 0.01~0.1 微法的。

半导体管： $BG_1$  可用任何型号的高频三极管； $BG_2$  及  $BG_3$  可用任何型号的低频管，但最好用适宜于作小功率输出的型号如 3AX3、3AX22 等。二极管  $D_1$  可用任何型号的点接触二极管。

喇叭可用 2 吋半到 6 吋半的动圈喇叭，音圈阻抗也不限（但一定要与输出变压器  $B_2$  的次级阻抗相配合）。

所有以上许多元件，如果机箱容积许可，应当尽量选用大型的，因为大型元件价格比较便宜，而且效率高，耐用可靠。



## 怎样制作

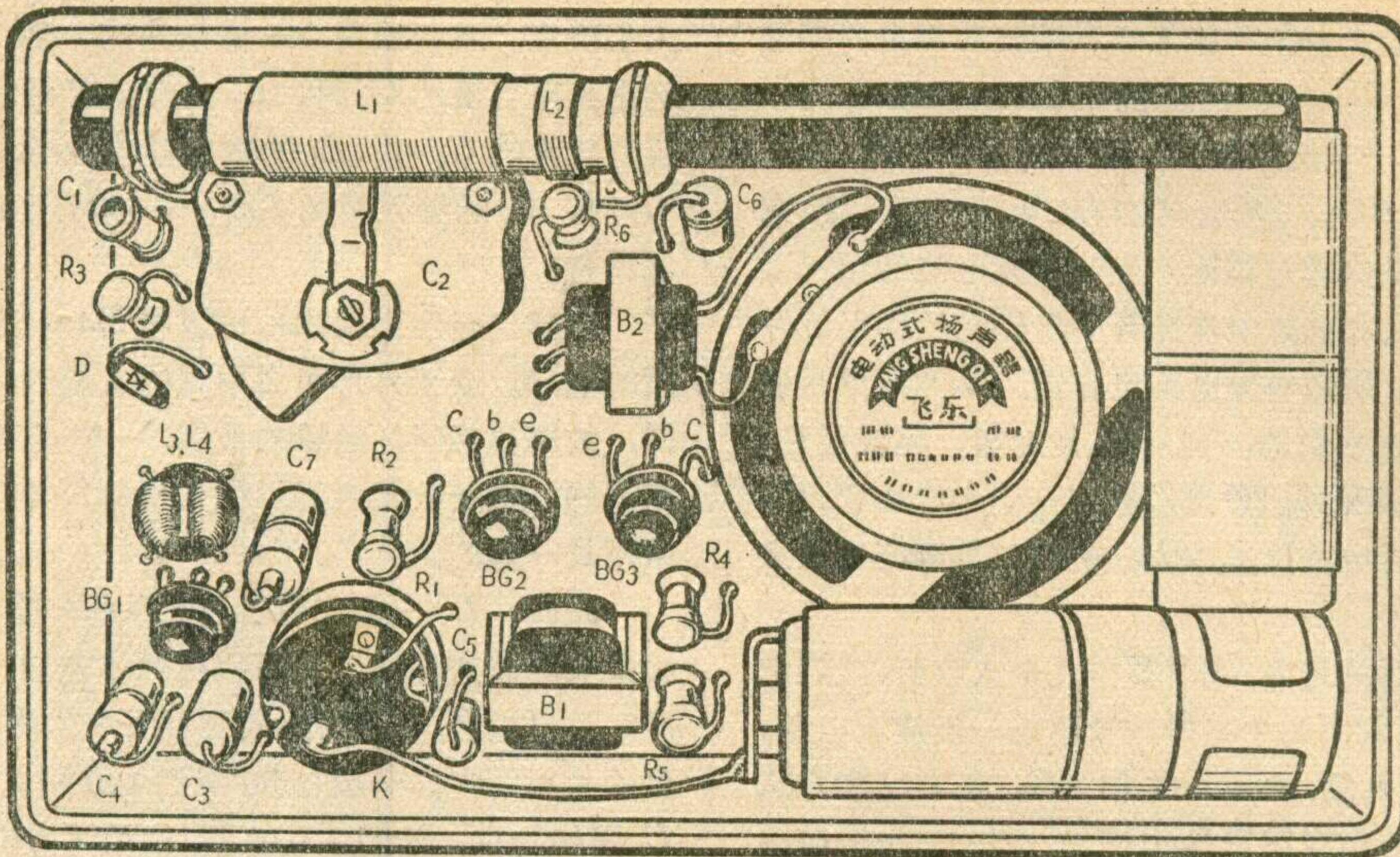
这里介绍的收音机，实际制作采用便携式的售品塑料机箱（图3），既宜于在屋里收听，也便于带到其他地方用。机箱也可用木板自制，尺寸和开孔的位置，图3已经注明了。

### 收音机的

元件，除电池外，全部都装在一块安装板上，然后随板一起固定在机箱里。安装板采用售品绝缘层压胶板。零件装在胶板的正面，背面焊接连线。实在没有胶板的话，也可利用硬皮书上的厚马粪纸板代替，但它不够坚韧，隔电性能也较差，所以效果不如用层压胶板好。胶板大小应随机箱尺寸，可用剪刀裁剪。但是只用剪刀很难剪得整齐，而且会使胶板崩裂，可在要裁剪的地方，先用小刀在正面和背面同一条线上，沿着尺子用力各划刻出一道线槽，然后再用剪刀顺槽裁剪，这样裁得的安装板就很光洁整齐。

元件在底板上的位置，根据机箱的开孔位置决定。具体布置见图4。安排时主要考虑接线怎样可以短捷，而又不致使某些元件的相互位置关系引起不良影响。其中重要的是高频变压器 $L_3$ 、 $L_4$ 和磁性天线线圈 $L_1$ 、 $L_2$ 之间的位置，因为它们相距太近，便会引起感应，使收音机产生不应有的啸叫。图中所画的 $L_3$ 、 $L_4$ 的位置，是经过试验后选定的。这样的安装位置是适当的，还可起到产生再生的良好作用。其次是两只低频变压器 $B_1$ 和 $B_2$ ，它们的位置应当互成垂直的方向。

电阻、电容器等零件采用竖立焊接的方法固定在底板上。在底板上每个元件对应的



④

位置开两个孔，其中的一个加钉空心铆钉，使元件焊牢固定在它上面，还兼作接线之用（图5）。在底板上钉装空心铆钉的方法，可用一只大洋钉子，将其尖端磨成钝圆椎形，作为冲子放在铆钉背面用小铁锤冲

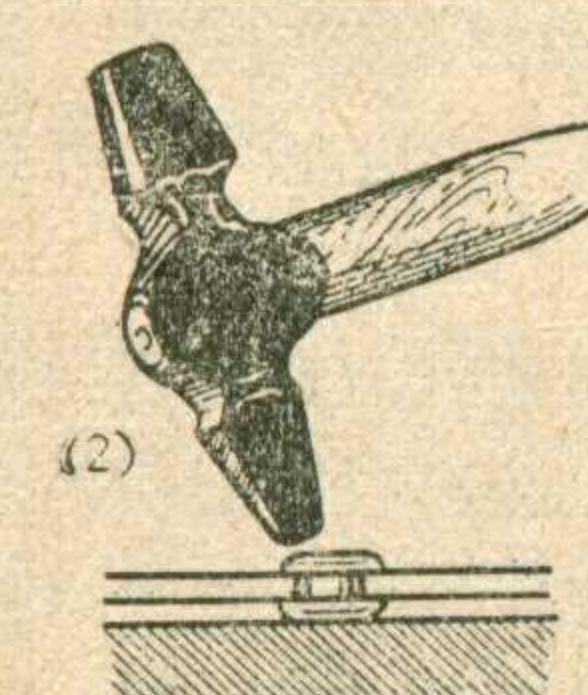
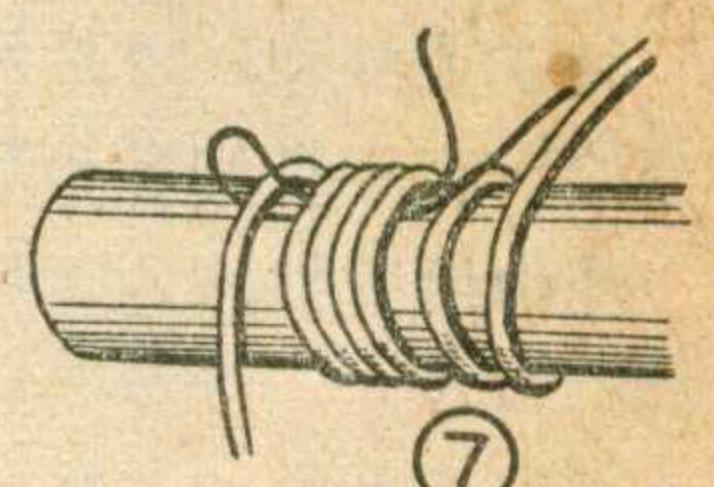
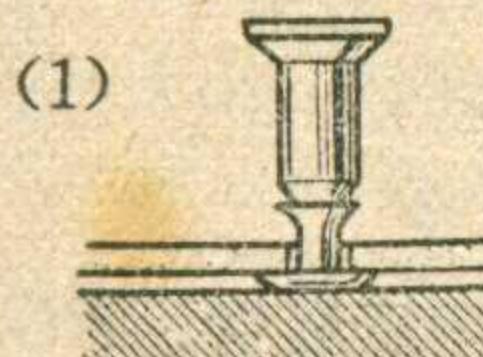
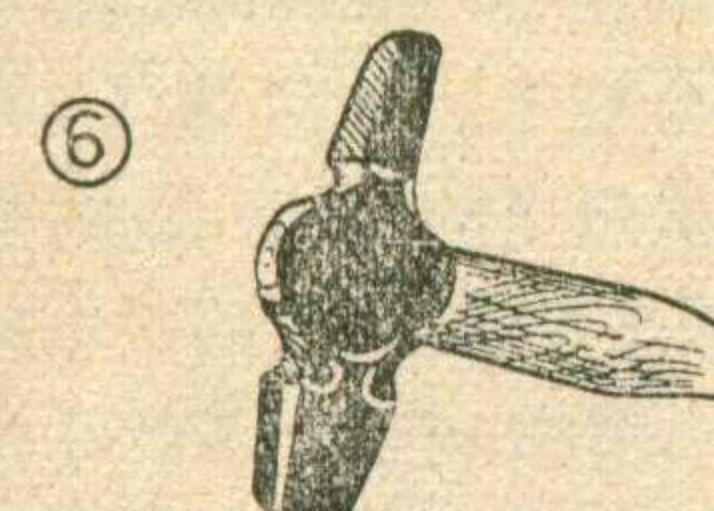
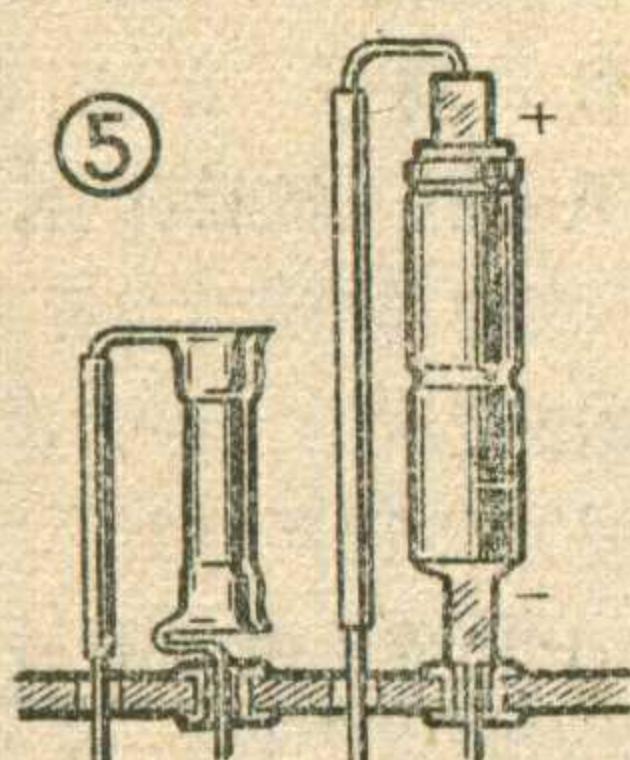
铆。冲时应当注意只要钉口稍稍张开即可，不要使其崩裂，然后用锤头直接向铆钉口四周轻轻地锤击，这样钉口自然向外翻折下卷紧固，而且铆成后可如正面一样整齐（图6）。

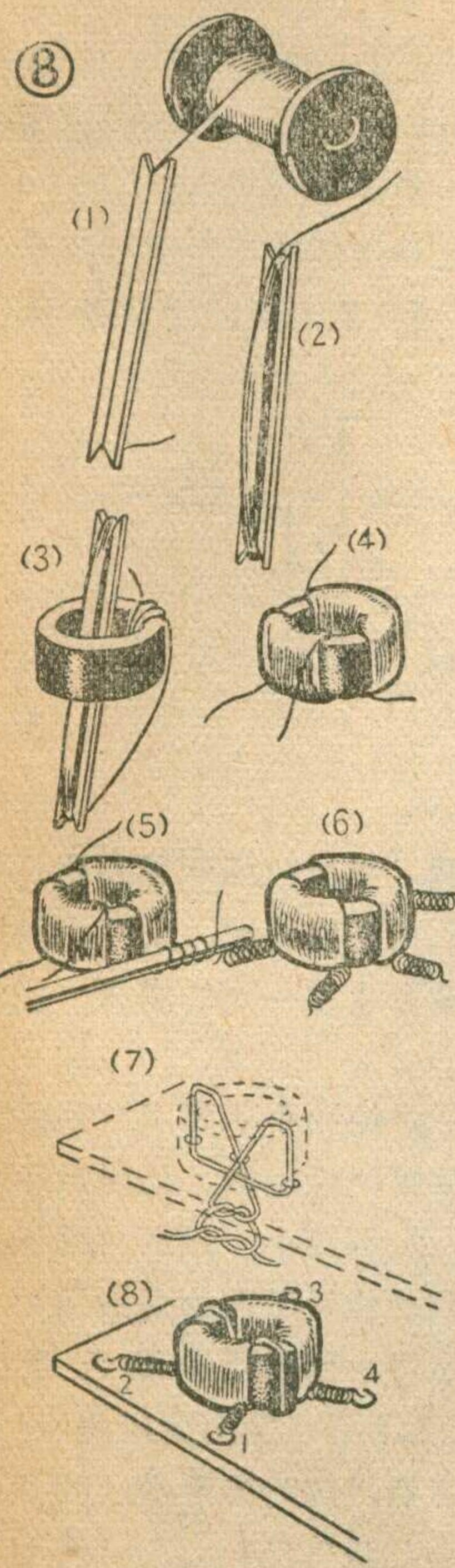
电池采用四号小电池四节，成反L形串联装入机箱内（见图4），第二和第三节电池之间的连接，是将第二节电池的侧面外皮纸撕开一小部分，露出负极锌皮，使第三节的正极在它的侧面和它相接。也可以用铁皮做成一只接线尾端的卡子，套在第二节的尾端，使它和第三节正极相接。

磁性天线用直径为10毫米、长度为140毫米的磁棒。绕制线圈 $L_1$ 和 $L_2$ 时，先在磁棒上缠一两层厚纸，另用厚书皮纸在它上面裹三四层粘制成50毫米长的纸筒，作为线圈架。线圈 $L_1$ 用 $7 \times 0.07$ 纱漆包线绕50圈，线头为(1)，线尾为(2)。线圈 $L_2$ 用同号线，在距 $L_1$ 线尾5毫米处按同方向绕5至6圈，线头为(3)，线尾为(4)。线圈的头尾可用双股棉线锁紧（图7）。绕成后将线圈从磁棒上退下来，去掉缠在里层的厚纸，重新套到磁棒上，使它可在磁棒上移动。绕成的线圈最好在融蜡里浸一过，这样可以防潮加固，提高线圈的性能。

高频变压器 $L_3$ 、 $L_4$ 采用外径10毫米的小磁环为磁心，两个线圈分绕在磁环上相对的两边， $L_3$ 用(38号)单漆包线绕90圈， $L_4$ 用同号线绕150圈。绕制前磁环上最好涂几层万能胶，或浸蘸些融蜡，使磁环棱角不致损伤线圈导线的漆皮。绕制和固定具体步骤见图8。

各元件逐件通过铆钉焊接到底板上，同时也用细单股塑料导线在底板背面进行电路的连接。焊接的顺序，应当先接电阻、电容器等件，最后才焊半导体二极管和三极管。元件和半导体管在焊接前应当先将线脚浸锡，





然后接綫，这样可以縮短焊燙的時間，使元件特別是半导体管不致损坏，而且牢固可靠。焊接最好使用功率較小的电烙铁（25瓦）。在无电源的地方，用火烙铁时也应当选用小銅烙铁头烧焊。电容器  $C_4$  和  $C_7$  是电解介质的，它們本身的接綫有正负极之分，焊接时应当注意分清极性，不可接錯。底板的实体接綫如图 9 所示。

### 調試和使用

元件和电路全部焊接完毕以后，还須經過一番調整，收音机才能正常工作。調整的內容主要是使前后两級半导体管都处于适当的工作点上工作。首先是通过变换供給基极电流的偏流电阻  $R_2$ ，来确定前一級  $BG_1$  管的工作点。正常的調整手續，是将

連接次級的音頻变压器  $B_1$ ，从电路中的①和②两点焊开来，切断前后两級。旁路电容器  $C_5$  也暫時断开不用。在①和②点换接上一副 800 欧耳机（这样就是一台完善的单管机），并在电路(A)处断开，串接一只 0~5 毫安的直流电流表，将电位器  $R_1$  的动臂（2）旋向音量最大，即(1)点，然后变换偏流电阻  $R_2$  的阻值（图中  $R_2$  旁注有\*符号就是說明阻值是須經過試驗調整决定的）。加大阻值可使集电极电流减小；减小阻值則电流加大。最后使电流表指示的集电极电流为 1~1.5 毫安，这就是这一級半导体管的正常工作点。这时旋动調諧电容器  $C_2$  到有电

台的地方，耳机里就可听到响亮的广播声音。如果听到电台声音时，耳机里掺杂嘯叫声，或是在无电台声音时也有嘯叫声，这可能是高頻变压器的初級綫圈  $L_3$  接反了，可将它的①和②两端对調一試。

在沒有电流表指示集电极电流的情况下，也可以凭着听觉来进行調整。这时要多备几只阻值不同的电阻。例如这里图 2 中所标  $R_2$  为 150K 的，則可另备 240K、200K、100K、51K、30K 的等数只，从高阻值起逐一換接上去充作  $R_2$ ，直到选出一只能够收听到电台播音的为止。

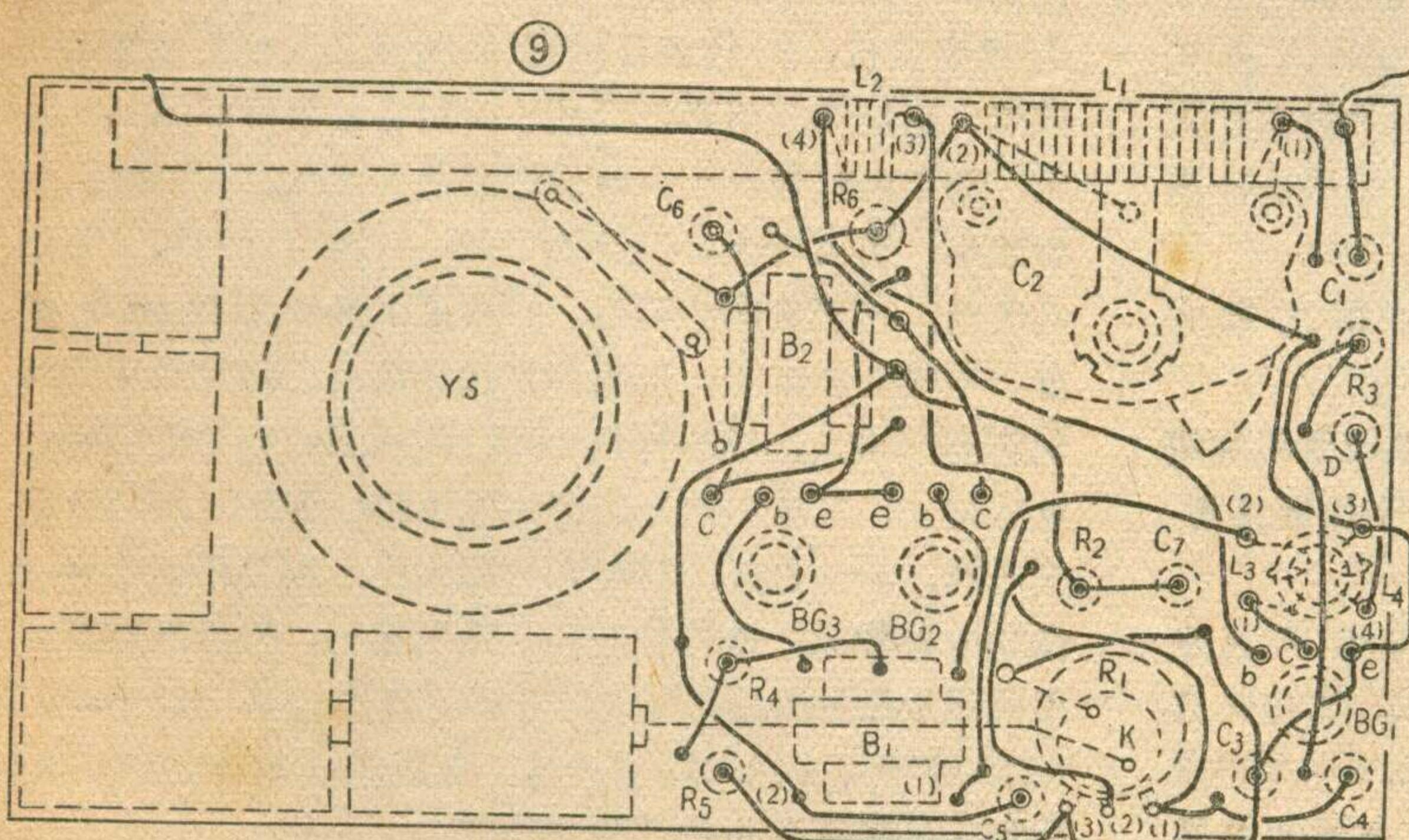
如果换后听到的电台声音很大，但音质噪杂不佳，这是偏流电阻阻值偏低了（半导体管的工作电流太大），可用小刀輕輕地将电阻上的漆皮去掉一部分，然后将露出的碳膜輕輕地刮除一些（使阻值增大），直到耳机中声音很大而音质也很优美为合格。如果换后听到的电台声音很小，这是偏流电阻偏高（工作电流太小），可将漆皮刮掉后，在露出碳膜的地方，用軟鉛笔塗抹（使阻值减小），直到声音又大，音质也好为止。

在前級調整完毕后，应将电路按图 2 恢复接好，进行下一級的調整。这时将电流表接入电路的(B)处，可变电容器  $C_2$  要旋在无电台地方，变换电阻  $R_4$  的阻值，使  $BG_2$  和  $BG_3$  两管在无信号情况下的集电极电流为 3~5 毫安。无电流表时， $R_4$  阻值可以不必調整，就按图 2 所列  $R_4$  阻值，即可收音。

为了制作簡便，本机沒有裝設調節再生的装置，是靠高頻变压器  $L_3$ 、 $L_4$  和天綫綫圈  $L_1$  之間的耦合产生固定的再生作用。所以調整时收到电台声音后，可将高頻变压器在原位置作方向上的轉动，即利用絕緣物如竹筷子或塑料牙刷柄插进变压器中心，使它向左或右稍作旋轉，以求达到音量最大、音质最好。要想进一步提高收音机的灵敏度和分隔电台的能力，可如图 2 虛線所示，在  $BG_1$  管的集电极和天綫綫圈  $L_1$  的抽头之間（抽头应在繞制  $L_1$  时在距尾端第 10 圈处預先抽出），加接一只再生电容器  $C_8$ （实际为 4.5/25 微微法的瓷介半可变电容器），調節  $C_8$ ，可使再生量控制在最佳点上。

調整时如果喇叭里出現“扑扑”的叫声，这是由于前后两級引起反饋的緣故，可如图 2 虛線所示，在电路中加接电阻  $R_7$ ，使它与原有旁路电容器  $C_7$  配合起来，成为一个退耦合电路，就可使叫声消除。

这台收音机在距离电台較远的地方使用，应当加接外天綫，才能取得良好的收听效果。調試时也应当加接外天綫，否则不易調整好。

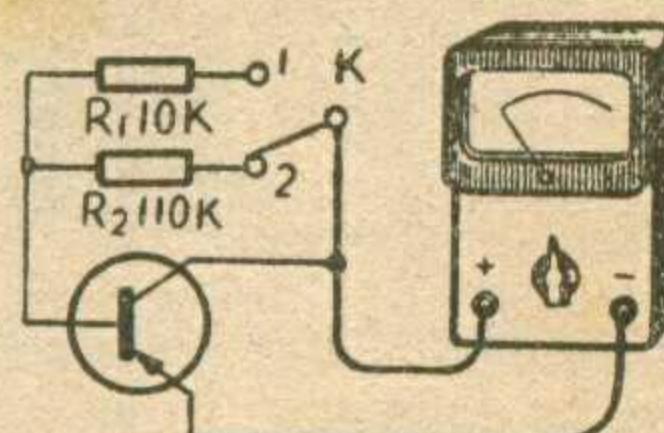


初学者园地



問：是否能用一般万用电表簡易地測出半导体三极管的 $\beta$ 值？

答：可以用下述方法来測。測試电路如附图。万用表放至欧姆“ $\times 100$ ”或“ $\times 1000$ ”档。記下K倒向“1”及“2”位置时欧姆表的指示，設为 $R_1'$ ，及 $R_2'$ 。那么此管的 $\beta$ 值为 $\beta = \frac{R_2 - R_1}{R_2' - R_1}$ 。当然，这里测出的为直流放大系数，且由于忽略了某些条件，只能是一个大致值。要注意的是在测小功率管，尤其是高頻小功率管时不要用“ $\times 1$ ”及“ $\times 10K$ ”档，因为“ $\times 1$ ”档电流大，而“ $\times 10K$ ”档时电压太高（有的表用22.5V），如电路接錯时易烧坏管子。



另外，图中的万用表表笔极性是指測PNP型三极管而言，如用来測NPN的，则要倒过来。图中万用表笔的极性是指表上表笔插孔边标出的极性，而非真正的內部电池的极性。

問：在无产阶级文化大革命中，为了宣传毛泽东思想及党的政策，很多单位使用了宣传車。由于一般宣传車中所用的扩大机功率都在几十瓦以上，故电源供应比較困难，用什么方式較好？

答：一般有下列几种办法：1. 使用小型汽油发电机，直接发出220伏或110伏的交流。这种方式设备方便，但使用时比較麻烦，每次使用时要开动汽油机，且杂音很大。2. 用低压直流供电，即用6~12伏的汽车蓄电池供电。这种方式又可分几种：一种是用电动发电机。所謂电动发电机就是一个直流电动机和一个发电机装在一起。蓄电池使电动机轉动，带动发电机。有的是发出220伏（或110伏）交流，有的是发出几百伏的高压直流（供扩大机屏极电源），及6伏的低压直流（供灯絲）。另一种是用机械振动子，把蓄电池的低压直流先变为交流，然后經变压器变成高压交流。有的就直接以此高压交流输出，有的则还經過整流设备，变成直流高压后再输出。

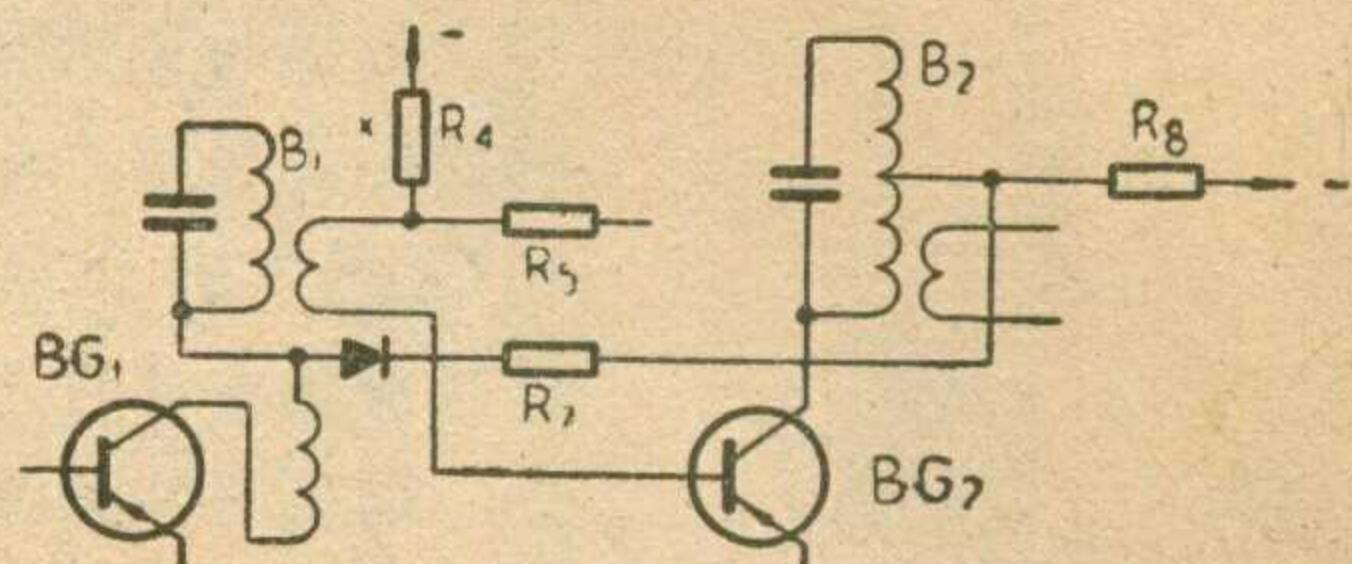
用蓄电池供电，设备似乎复杂些，但使用启动方便，杂音小。

問：近來发现黄河牌五管半导体超外差收音机在摄氏9°C以下声音极小，当温度升高后声音又恢复正常，不知何故，怎样修理？

答：这是由于所使用的半导体管溫度特性不良所致。在該机中尤以中放管BG<sub>2</sub>（原电路見本刊1965年第5期）較显著。当溫度下降后，BG<sub>2</sub>的集电极电流减小， $\beta$ 随之减小，放大率下降，同时，由于其集电极电

流减小，流过 $R_8$ 的电流也小，其上的降压减小，加于自动音量控制二极管两端的反向电压减小，使变频管負荷回路的分路电阻减小，进一步使增益减小。

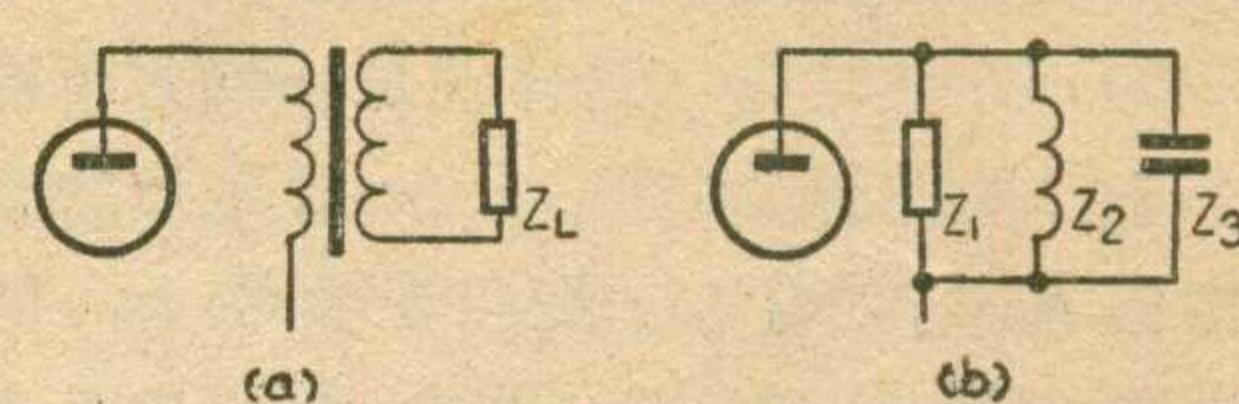
处理的方法，最根本的是換用溫度特性較好的管子，或将偏流电阻 $R_4$ 换成半可变的电阻，便于隨溫度



的变化来作适当調整。

問：市售小型音頻变压器，有的仅标明圈数比，有的只标明次級阻抗值，何故？对于变压器，除了圈数比要符合要求外，圈数的多少是否也有一定的要求？应如何选购？

答：音頻变压器的作用，是使一个不同阻抗的电路或元件連接在电子管或半导体管的輸出端，能得到良好的匹配，保证功率輸出最大，失真最小。如揚声器阻抗很低，通过变压器可以升高到功放管所需的負載阻抗。級間变压器也是如此。一般市售小型級間或輸入变压器都是注明圈数比，如5:1, 3:1等，輸出变压器多标明次級阻抗值，以配用不同音圈阻抗的揚声器，如8Ω, 3.5Ω等。因为圈数比的平方就是阻抗比 $(\frac{W_1}{W_2})^2 = \frac{Z_1}{Z_2}$ ，所以标明了圈数比，阻抗比就可以推算出来。如圈数比



為3:1，阻抗比就是 $3^2:1=9:1$ 。設次級負載阻抗为1千欧，则初級

負載阻抗就变为9千欧。但变压器除了圈数比以外，还有綫圈本身的直流电阻、感抗和容抗，需要考慮。一般情况下，直流电阻关系不大；感抗和容抗因和由次級反射到初級的負載阻抗是并联的（見图： $Z_1$ 代表負載阻抗， $Z_2$ 代表感抗， $Z_3$ 代表容抗），影响很大。在工作頻率的低端，感抗因頻率降低而减小，对負載阻抗的影响加大，如果电感量过小，就使匹配情况恶化，因而輸出功率减小，失真增大。因此为了保证一定的低端頻率范围的质量，初級綫圈的圈数，必須提供最低需要的电感量，不能任意减少，但也不宜过分加多，因为变压器体积将因而增大，成本提高，而且綫圈間的分布电容和漏电感增大，又要引起高頻端的頻率特性变坏。所以选购变压器，要注意铁心材料和体积大小，铁心用坡莫合金做的电感量大，低頻特性好，体积也小，但价格較高。用硅鋼片做的性能較坡莫合金的差，而同样是硅鋼片，D310等牌号又較D41等为优。如果铁心材料相同，则体积大的較体积小的低頻特性好。

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距离相近的刻度盘上，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：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：一般作为功率放大器的五极管或电子注管的负载阻抗，在一定的电压电流状态下有一个最佳的范围，若负载阻抗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，将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的影响。

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。

問：在一般来复再生式收音机中，有时拿去检波二极管也能收到电台，为什么？

答：这是由于来复级的偏流没有调到适当点，绝大多数这样的情况是偏流调小了，使来复级的半导体管不是工作于高放（及低放）状态，而是工作于检波状态。因而二极管就不起作用。在这种工作状态下，收音机由于没有高放的作用，它的灵敏度一定是比较低的。

## 大家問 大家答

为了满足读者要求，使读者提出的問題能够通过本栏及时地得到解答，本栏拟作如下改进：

1. 自本期起将本栏篇幅增加到两页；

2. 贯彻群众办刊的方针，依靠广大读者、作者，自己提出問題，自己解答問題。为此，每期选登一些读者要求解答的問題，公开征求答案。欢迎广大读者、作者踊跃投稿解答。

为了进一步改进本栏，希望读者对本栏选題多提意見，例如应当选择哪些方面的問題，哪些問題要先回答等等。

### 征求答案的問題

1. 扩音机功率放大級，可以分为甲类、甲乙类和乙类等各种不同工作状态。如何区分？各有何优缺点？

2. 根据本刊1965年第3期介紹的方法用6N1双三极管并联，可以代替6P1作功率放大，我們如法試驗，发现强烈叫声和汽船声，无法消除，不能收听，何故？

3. 怎样简单測算扩音机的输出功率？

4. 为什么有些在晚上能收听得很好的广播电台，在白天毫无声息？

5. 我原用塑料架固定磁性天綫，嫌它不牢固，改用金属环代替，忽然就收听不好了，这是什么緣故？

6. 为了进一步縮小体积，可否使用磁环来代替磁性天綫棒？

7. 电解电容器的正负极在电路里接反了，有什么不良后果？

8. 由电池供电的收音机，音量开大或开小，对电力消耗不一样嗎？

9. 什么叫做綫性元件和非綫性元件？什么是非綫性失真？

10. 为什么考虑收音机的失真問題，往往只在低放部分？难道高放和中放就没有失真問題么？

11. 电烙铁插上电源，用試笔接触烙铁头，氖管都会发亮，新的也是一样，这是什么緣故？

12. 本刊1966年第一期介紹的半导体扩音机一文請解答以下二問題：1.  $R_3R_4R_8R_7$ 四个电阻如何选定？2. 末級輸出变压器如何繞制？

13. 我的朋友送給我一只高頻三极管3GZ106A，沒有說明，不知它各极如何接法，問了好多无线电料行及服务部門，都說不知道，无法利用，請查告相关新型号和极性。

## 毛主席語录

一个报纸既已办起来，就要当作一件事办，一定要把它办好。这不但是办的人的責任，也是看的人的責任。看的人提出意見，写短信短文寄去，表示欢喜什么，不欢喜什么，这是很重要的，这样才能使这个报办得好。



亲爱的讀者、作者們：

在我們最最敬愛的領袖毛主席的領導下，史无前例的震撼世界的无产阶级文化大革命随着“一月革命”的风暴，进入了新阶段。这个新阶段的主要的斗争任务，就是无产阶级革命派大联合，集中力量，向党内一小撮走资本主义道路的当权派夺权。形势好得很！好得很！革命的同志們，无产阶级革命派的战友們，讓我們更高地举起毛泽东思想伟大紅旗，坚决执行毛主席的“抓革命，促生产”的方針，沿着以毛主席为代表的无产阶级革命路線，夺取新的胜利吧！

去年第10期，我們登載了征求讀者意見的启事后，很多讀者热情地对本刊提了很多批評和改进建議，共同期望《无线电》突出政治，用战无不胜的毛泽东思想統帥科学技术，使它真正成为科学普及战线上的一個宣传毛泽东思想的阵地。这些意見和願望，給了我們极大的帮助和鼓励。

归纳讀者这次提的意見，主要有以下几方面：

1、突出政治除了轉載《紅旗》《人民日报》的重要文章外，还要結合本刊性质特点更多地宣传活学活用毛主席著作的經驗和体会，要突出人的思想革命化，要突出技术为无产阶级政治服务；2、要面向工农兵，真正做到适合工农兵的需要，适合工农兵的水平；3、在上述两个基本条件下，調整栏目，适当安排各栏篇幅比例；4、按期出版。根据这些意見，我們已在第一期开始作了一些改进，并准备进行认真的調查研究，对刊物內容逐步进行全面的改进。我們热烈希望讀者同志們进一步帮助我們，监督我們，共同办好本刊。毛主席教导我們，只有动员群众才

能进行战争，只有依靠群众才能进行战争。千万个讀者共同出主意，想办法，就一定能把《无线电》办好。为了加强讀者、作者、編者的联系，共同討論刊物的問題，根据讀者意見，决定开辟《讀者、作者、編者》专栏，刊登讀者、作者的意見，編者的一些設想和存在的問題。热烈欢迎广大讀者提供宝贵意見。

彻底改变刊物面貌的重要条件之一，是編輯人員思想革命化。为了集中力量把我社的文化大革命搞深、搞透，促进編輯人員思想革命化，彻底整顿刊物，經上級批准，《无线电》从今年第一期起暫改为季刊，篇幅改为40頁。我們热烈希望讀者、作者同志們用伟大的毛泽东思想来检查、批判本刊內容和編輯工作中的錯誤和缺点。

当前，无产阶级文化大革命进入了决战阶段，活学活用毛主席著作的群众运动，抓革命，促生产，也都进入了新高潮。本刊近期的报道重点，就是要配合这样大好的形势，反映无线电生产战线上抓革命、促生产的新气象，特别是在斗争中活学活用毛主席著作的經驗和成就。为了配合抓革命、促生产，我們还准备加强报道在工农业生产中运用电子技术进行技术革新的經驗，并介紹一些为工农业服务的电子设备仪器产品。

农村有綫广播、扩音录音等設備，在文化大革命中的应用日益广泛，怎样利用这些設備更好地为文化大革命服务，也是近期的一个报道重点。这样选择报道重点是否合适，请讀者、作者同志們多提意見，并且热烈希望你們积极写稿报道。

編輯室

## 封三說明

北京科伟医疗器械厂革命职工最近試制成功了KW65-3型大型电子管式高频电刀。上图为車間工人对该机性能进行測試，下图为該机外形。示意图表示电刀使用时人体內电流分布情况，A为有效电极(刀头)，B为负电极。

\* \* \*

无产阶级文化大革命开展以来，北京丰盛仪器厂革命职工积极响应党的号召，抓革命，促生产，在有关研究部門大力帮助下，制成了YJD-4型动态电阻应变仪。該項仪器已达到部頒的一級标准。右上图为YJD-4型动态电阻应变仪的外形，左下图为車間工人对该机性能进行測定。

## 无线电

WUXIANDIAN

1967年第1期(总第132期)

### 目 录

《毛主席語录》再版前言………林彪(1)  
論无产阶级革命派的夺权斗争

………《红旗》杂志第三期社論(2)

必須正确地对待干部

………《红旗》杂志第四期社論(6)

論革命的“三結合”

………《红旗》杂志第五期社論(10)

紧跟毛泽东思想闹革命，夺取革命、

生产双胜利………(12)

下乡宣传队用半导体扩音机………鋒(14)

适合礼堂內用的音柱………巢云坤(16)

A150型扩音机一般修理………培理(19)

換向时间自动控制器………田振武(22)

半导体电纜故障探测仪………曉波(23)

电子平衡自动跟踪排綫装置………方世敏(24)

相敏放大器………(25)

YJD-4型动态电阻应变仪

………北京丰盛仪器厂(26)

KW65-3型大型电子管式高

頻電刀………李玉芬(28)

放大緩变信号的两种方法………(29)

相敏检波器………子幸(30)

电阻应变片………电工(31)

LTF-2型綫圈用作变頻式振蕩

………唐鴻章(32)

\* 初学者园地 \*

为革命搞好业余无线电活动

………費龍(33)

推挽电路怎样加接高阻耳机

和舌簧揚声器………劉順先 崔玉民(33)

推挽輸出式半导体三管机………(34)

問与答………(38)

讀者、作者、編者………(40)

封底說明：广州电视台高达245米的天綫

铁塔。

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

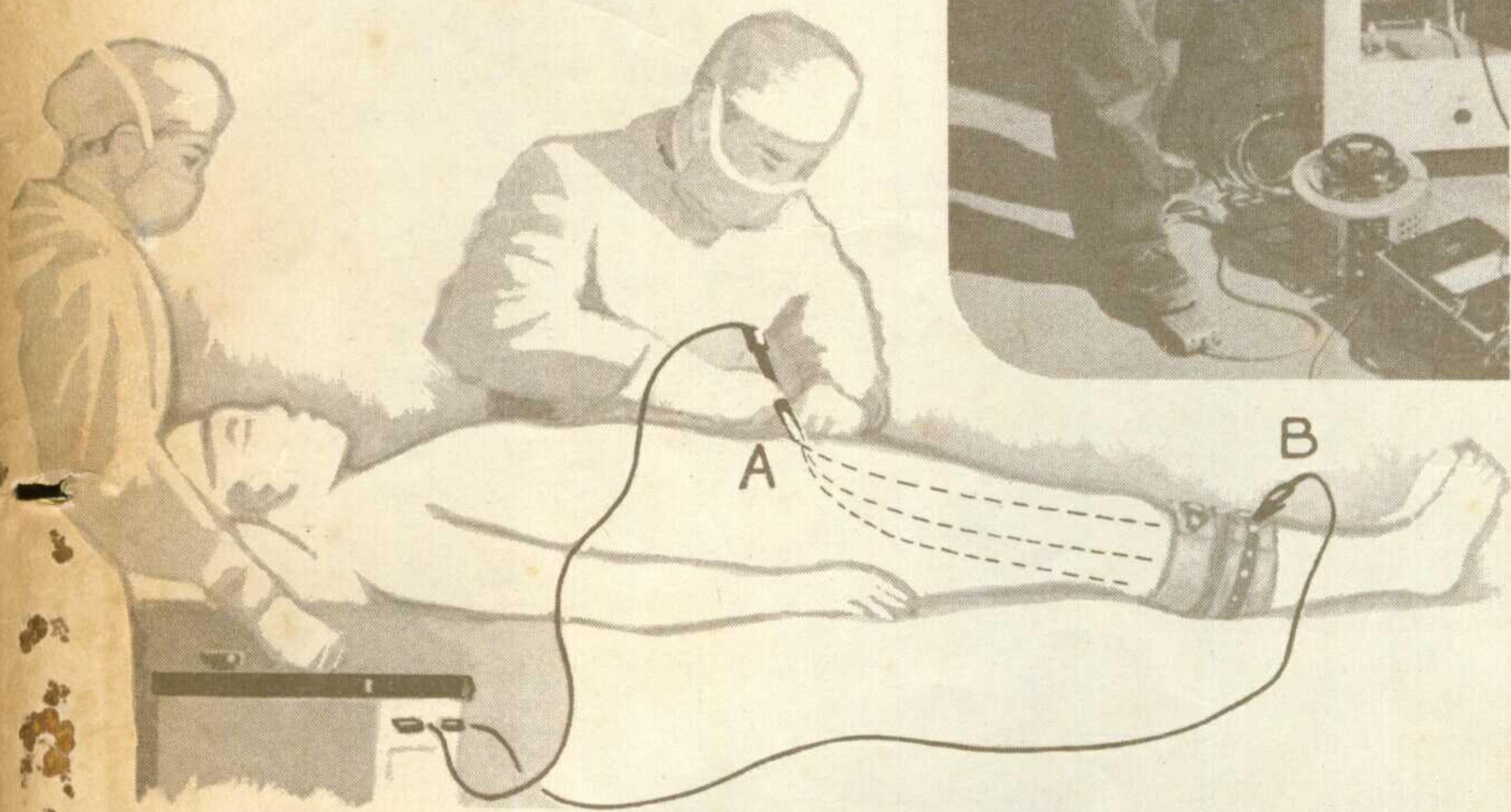
訂 購 处：全国各地邮电局所

出版日期：1967年3月20日

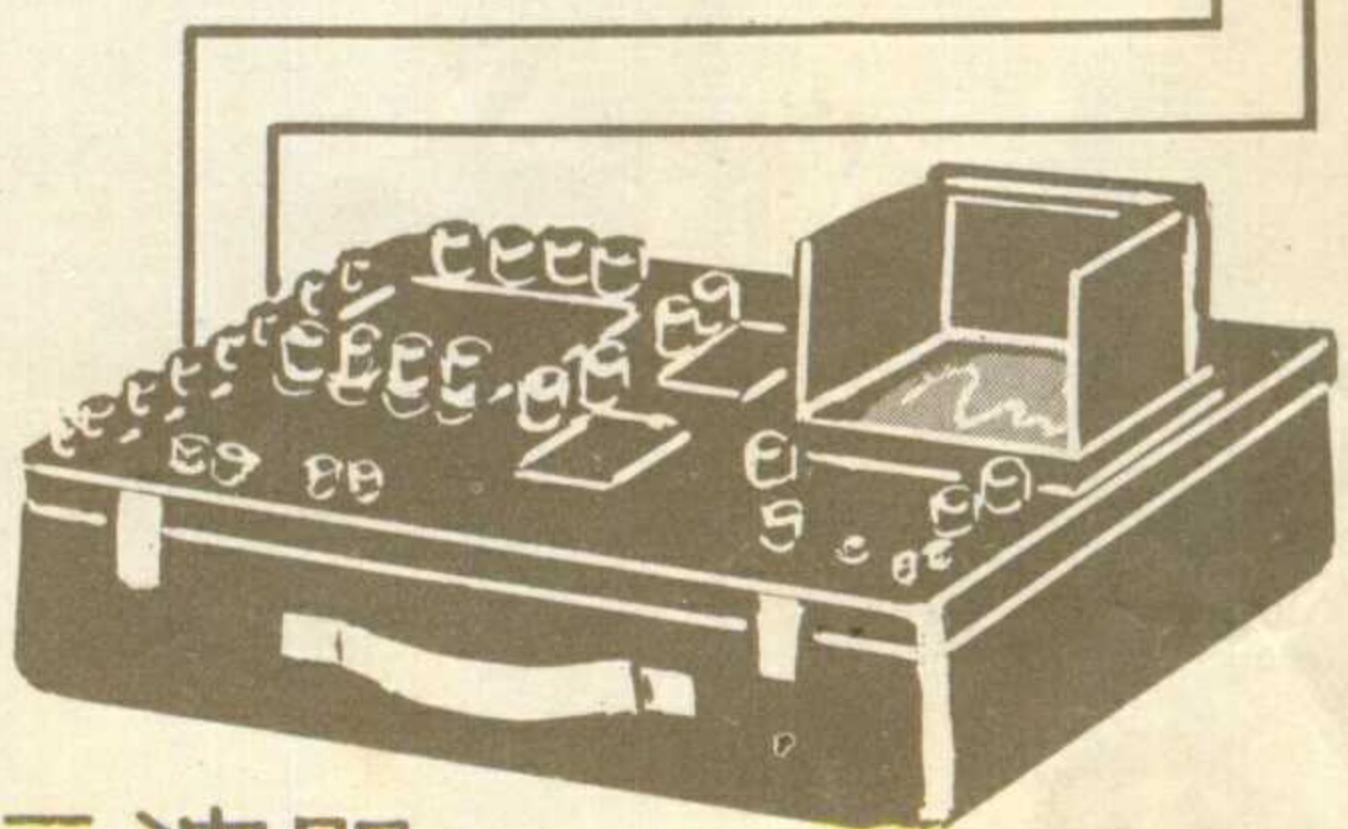
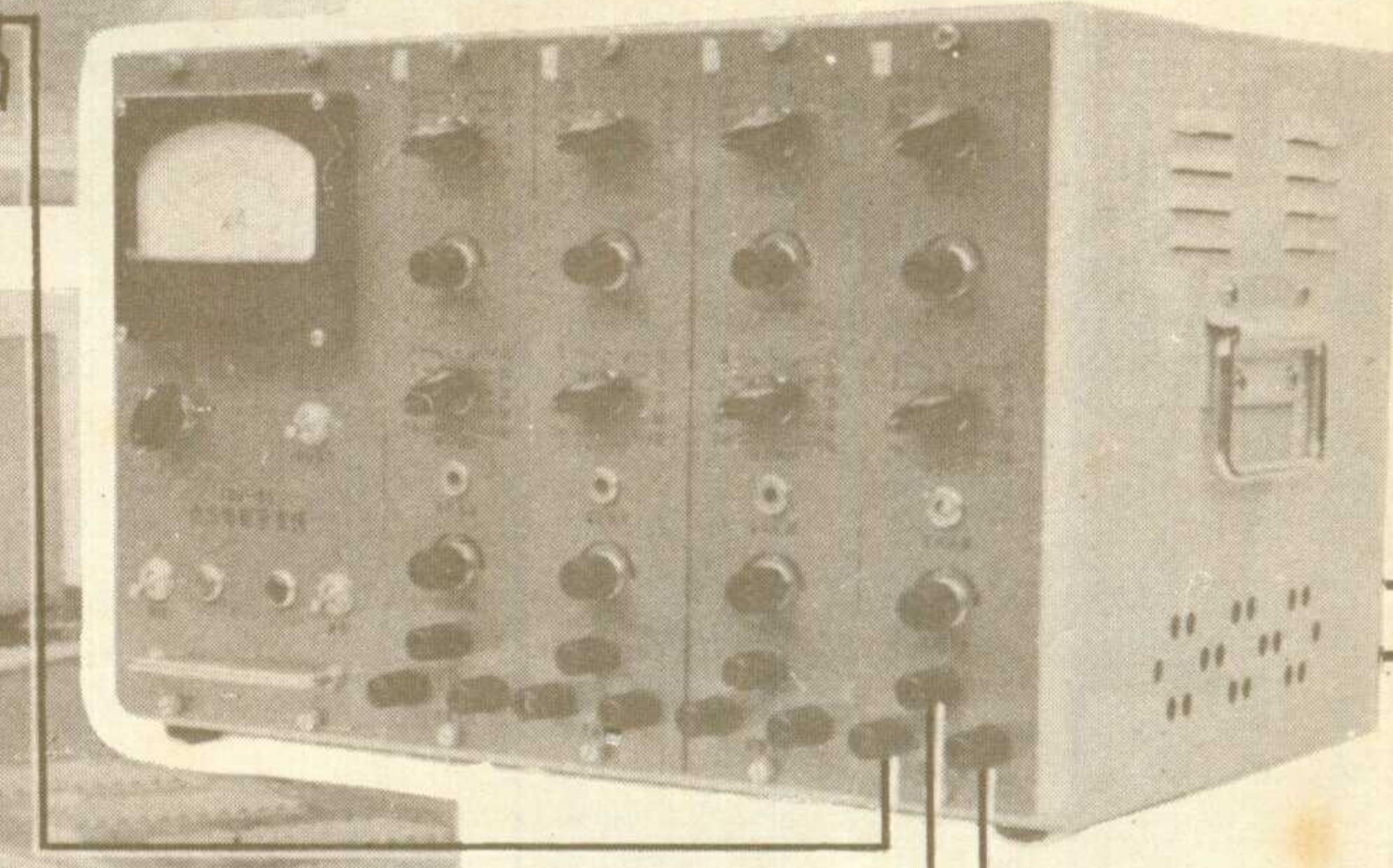
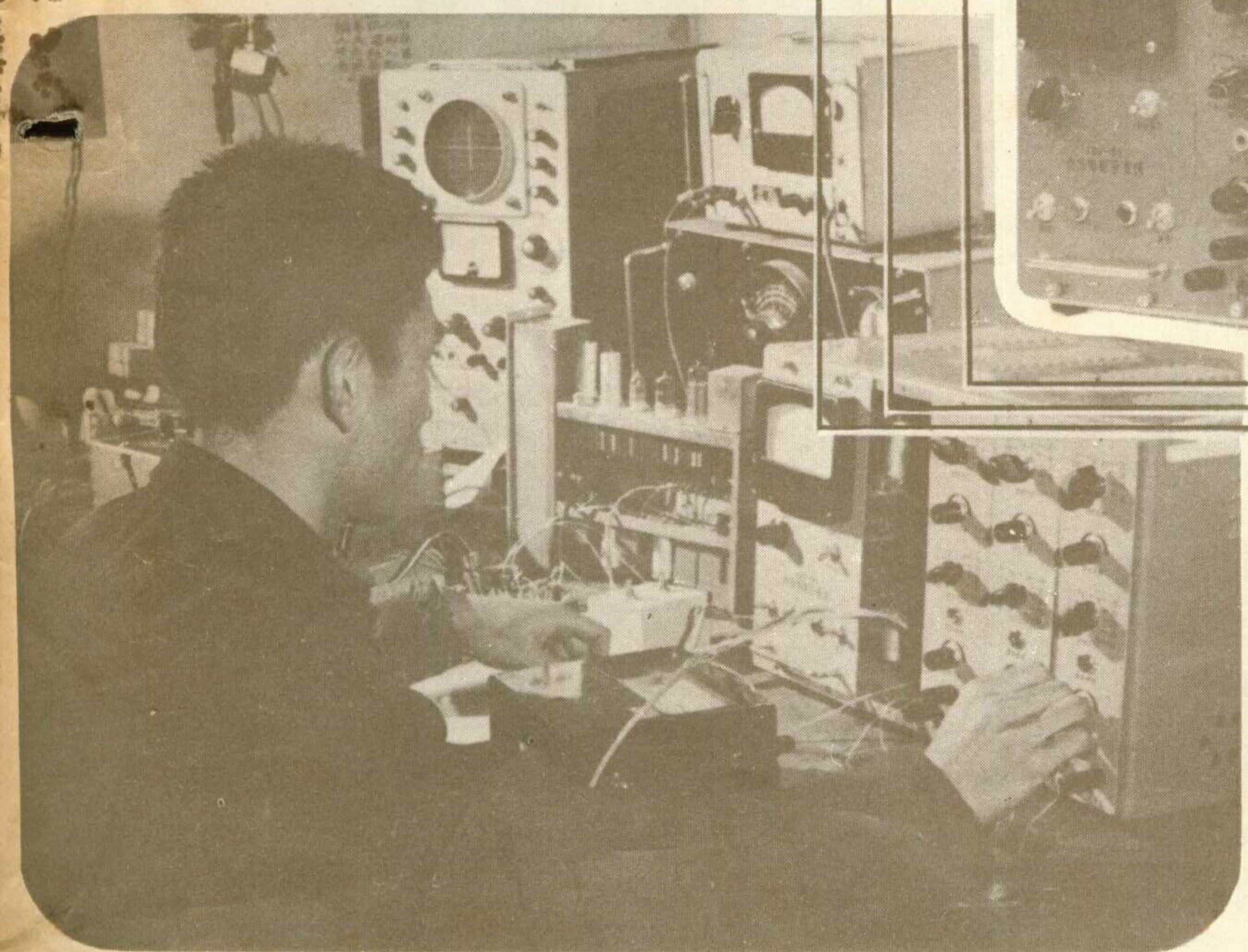
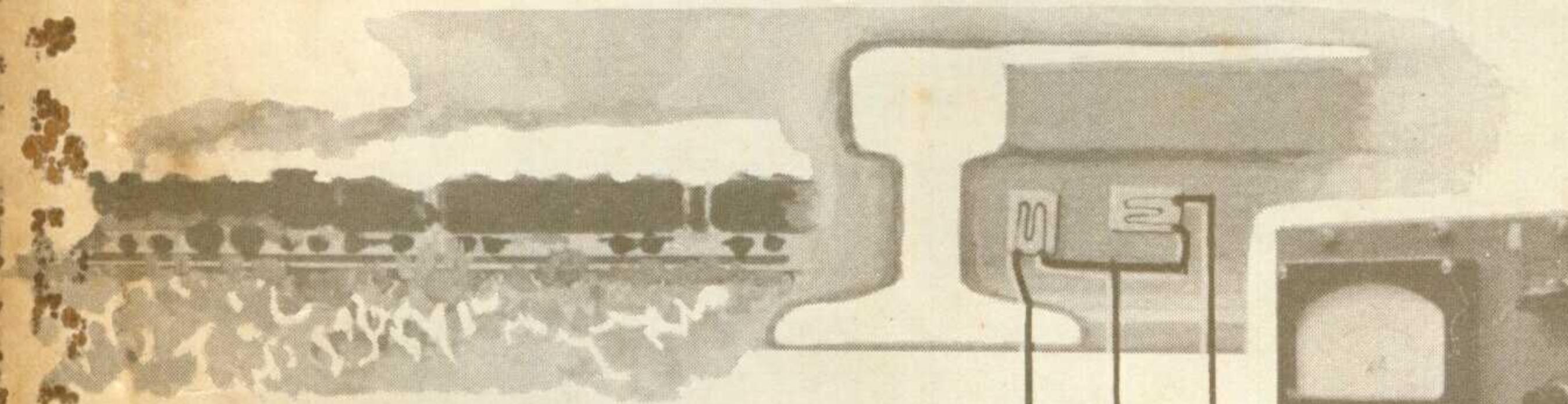
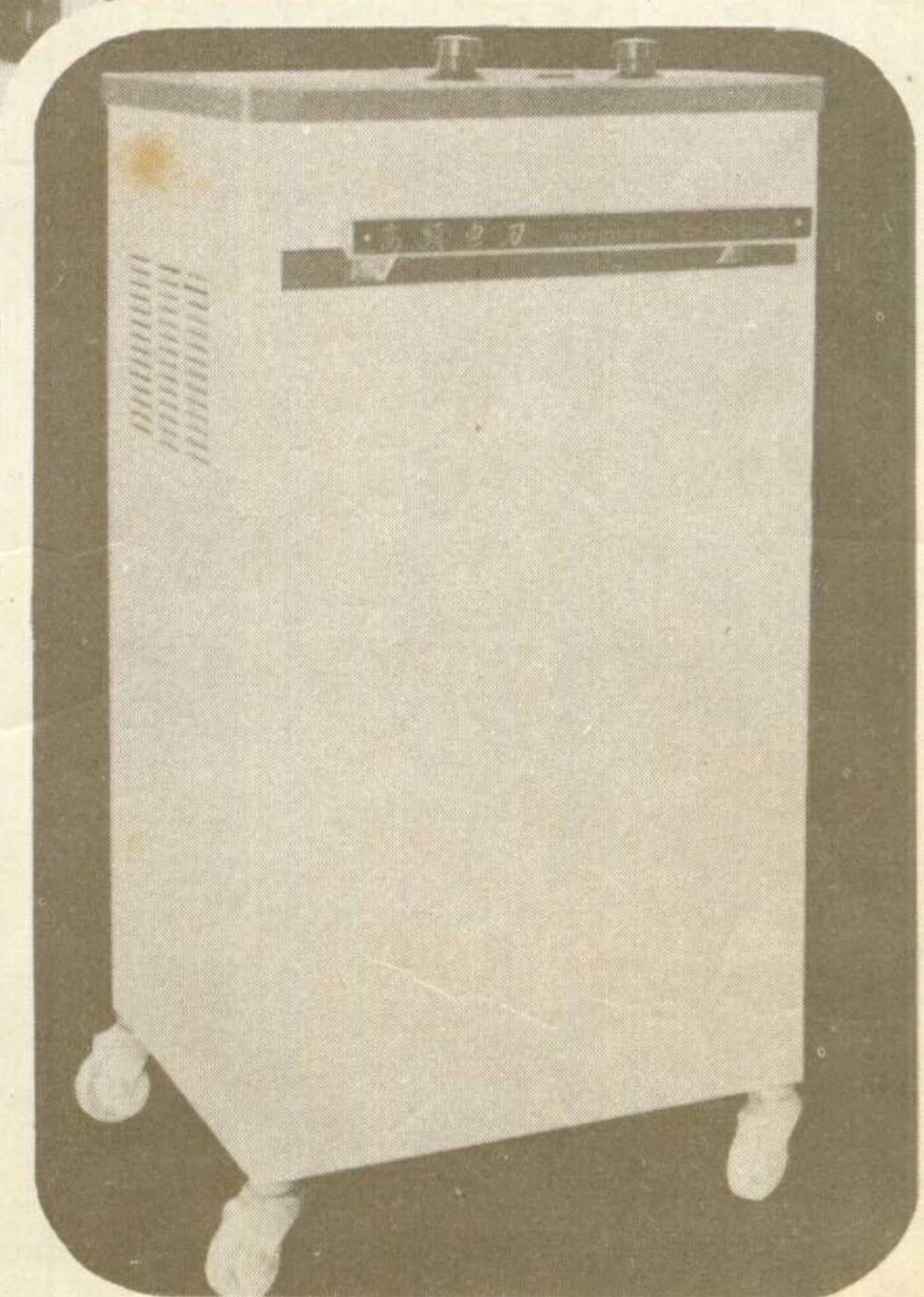
本刊代号：2-75 每冊定价2角

无 線 电

# KW65-3型 大型电子管式 高频电刀



## YJD-4型动态电阻应变仪



示波器

