

毛主席语录

一切真知都是从直接经验发源的。

我们的方针要放在什么基点上？放在自己力量的基点上，叫做自力更生。

读书是学习，使用也是学习，而且是更重要的学习。

目 录

前 言	1
第一章 制作晶体管收音机元件的准备工作	3
1.1 常用的工具和仪表	3
1.2 常用的制作材料	8
一、绝缘材料	8
二、金属材料	9
三、封固材料	9
四、粘合剂	10
五、其他材料	10
第二章 阻容元件	11
2.1 电阻器	12
一、小阻值电阻的制作	12
二、炭膜电阻阻值的改变	14
三、自制小型电阻	14
2.2 固定电容器	15
一、用废纸介质电容器改制小型电容器	16
二、用废云母电容器改制小型电容器	17
2.3 微调电容器(半可变电容器)	18
一、仿工业产品微调电容器	18
二、简易微调电容器	19
2.4 可变电容器	20
一、简易单连可变电容器	20
二、简易双连可变电容器	22
三、用垫整电容器改制调谐电容器	22
四、塑料薄膜介质单连可变电容器	24

五、塑料薄膜介质双连可变电容器	26
第三章 高频阻流圈	28
3.1 简易高频阻流圈	28
3.2 空气心高频阻流圈	29
3.3 磁心式高频阻流圈	30
3.4 磁环式高频阻流圈	31
3.5 用中频变压器线圈改制高频阻流圈	32
3.6 高效率小型高频阻流圈	33
3.7 密封式高频阻流圈	35
第四章 高频变压器	36
4.1 非调谐式高频变压器	36
一、用小磁心绕制高频变压器	36
二、用磁环绕制高频变压器	37
三、用 E 字形磁心绕制高频变压器	38
四、用中频变压器线圈骨架绕制高频变压器	38
4.2 调谐式高频变压器	39
一、用售品高阻圈改绕调谐式高频变压器	39
二、用中频变压器线圈骨架改绕调谐式高频变压器	40
三、用磁环绕制调谐式高频变压器	40
第五章 低频变压器	42
5.1 用电子管收音机的废旧变压器改制小型变压器	43
5.2 小型仿工业产品低频变压器	47
5.3 用铁淦磁心制作低频变压器	49
一、用 E 形铁淦磁心制作低频变压器	49
二、用环形磁心绕制低频变压器	50
5.4 简便易作的低频变压器	51
一、用条形硅钢片绕制变压器	51
二、用铁丝做铁心的圆柱状变压器	52
三、用铍钼合金边料做铁心的变压器	53

第六章 中频变压器	55
6.1 小型中频变压器	56
6.2 超小型中频变压器	58
第七章 电声器件	61
7.1 用受话器改制扬声器	61
7.2 用废旧动圈式微音器改制扬声器	65
一、用微音器改制低阻动圈式扬声器	65
二、用微音器改制高阻动圈式扬声器	68
7.3 自制小型舌簧式扬声器	69
7.4 自制动圈式扬声器	74
一、内磁式动圈扬声器	74
二、外磁式动圈扬声器	76
三、磁性音圈扬声器	77
四、无盆架倒装式动圈扬声器	79
第八章 其他元件和附件	81
8.1 磁性天线线圈	81
8.2 电源开关	83
一、电源开关的代用品	84
二、自制小型电源开关	85
8.3 线路板的制作	89
8.4 小型电池架	91
8.5 排列组合多阻值电阻盒	92
第九章 交流电源的换能装置	96
9.1 用半导体器件整流的交流供电	96
9.2 干电池的充电器	102
一、用半导体器件装制充电器	103
二、交流收音机兼作充电器	104

前 言

红色电波传喜讯，隔山隔水不隔音。

永远跟着毛主席，昂首阔步向前进。

无线电广播，是宣传马列主义、毛泽东思想，巩固无产阶级专政的重要工具。在毛主席关于“努力办好广播，为全中国人民和全世界人民服务”的伟大号召下，我国的广播事业得到了突飞猛进的发展。

随着无线电事业的飞速发展，业余无线电活动，也更加活跃、不断普及。在相当广泛的无线电科技活动中，必然要进行各种必要的实验，需要多种不同的无线电元件。假使这些元件全部采用工业产品，就要花费不少材料和资金，显然这是不合适的。相反，如果自己动手，制作无线电活动所必需的某些元件，就能够为国家节约一部分财富；更有利于青少年科技活动的开展。

毛主席教导我们说：“任何地方必须十分爱惜人力物力，决不可只顾一时，滥用浪费。”在日常生活和无线电活动中，经常会碰到一些废旧材料或者报废了的零件。如果将它们加以选择和利用，通过自己的劳动，就会使“废物”变“活宝”，既使物尽其用，又能提高我们的劳动技能。

毛主席还教导我们说：“读书是学习，使用也是学习，而且是更重要的学习。”通过书本学习，掌握无线电元件的构造和作用，是完全必要的。但是这还不够。还应当理论的指导下，积极动手制作，通过不断地学习和总结，将不完全的、零

碎的感性知识,上升为系统的、全面的理性知识;反过来,再用经过验证的理性知识,指导我们的实践。

装置一台晶体管收音机,一般需要十几种至二十多种构造、类型不同的零件(我们把它们称为“元件”),同时,还需要其他一些不可缺少的附带装置(称为“附件”)。实践已经告诉我们,这些元件和附件中的大部分,都可以在业余条件下,通过改制或自制的方法而获得。

基于这种原因,本书拟着重介绍:自制、仿制和改制晶体管收音机元件或附件的各种方法,供大家参考、选择。

有几点说明:

一、为了使爱好者善于运用科学原理,指导制作实践,避免盲目性,故本书对元件的构造和作用,在理论上作了一些阐述;但又考虑到本书的主题,因而理论说明比较概括,篇幅较少。有进一步学习愿望的同志,可参考其他书籍中的详细介绍。

二、估计爱好者的独特需要千差万别,具体条件又千变万化,因此,本书在介绍同一元件的制作方法时,列举了运用不同材料的多种不同方案。读者可根据自己的需要和可能,加以选择,并从力所能及的具体条件出发,充分发挥主观能动作用,努力提高制作水平。

三、本书所介绍的所有元件的制作方法,都经过作者的实践。为了对爱好者有查阅、参考作用,故其他书刊中介绍的有关资料,也根据需要,有选择地收集在内;其中大部分通过作者的实践,作了必要的改进。但由于作者水平有限,错误缺点一定难免,欢迎读者提出宝贵的意见!

编 者

第一章 制作晶体管收音机 元件的准备工作

制作晶体管收音机元件,是一项细致而严格的工作。如果缺乏冷静分析的态度,没有必要的准备工作,那么,就会在制作工作中陷入盲目性,给制作带来困难。反之,如果我们以科学的态度,进行各项必要的准备工作,制作起来,就能做到井井有序,得心应手,从而有效地提高元件的工艺水平和电气性能。

在这一章里,我们就先谈谈制作晶体管收音机元件时,应当做好的几项准备工作。

1.1 常用的工具和仪表

无线电制作所需要的工具和仪表很多,其中比较常用的是:

1. 剪刀: 剪刀是裁剪金属薄片或纸张的必备工具。裁剪金属片与裁剪纸张所用的剪刀,一般应分别各备一把。

2. 钳子: 钳子可以用来将金属材料(金属丝或金属片)按照需要弯折成一定的形状,成为各种金属部件。

3. 钢钻: 钢钻可以在金属片上打钻小孔。没有钢钻时,也可用铁钉代替。

4. 铁锥: 在胶木板、塑料板或硬纸板等材料上穿孔时,可用铁锥操作。

5. 铁锉: 铁锉能将金属材料锉成需要的形状。使用中可视具体情况,选择三角、平板和圆柱状铁锉。

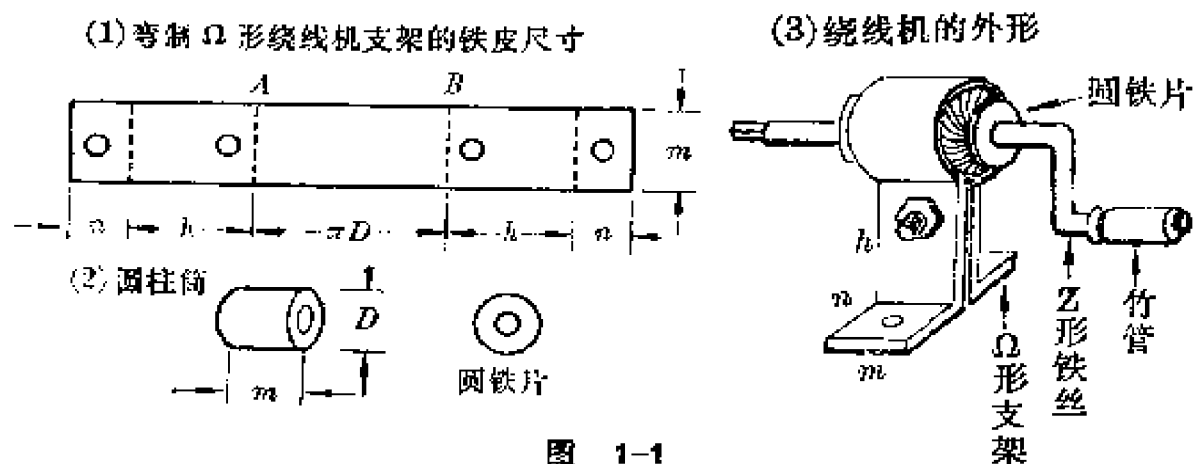
6. 钢锯：钢锯除了用来截锯各种金属材料外，也可以用来切割胶木板。

7. 小锤：加工各种金属部件、固定各种铆钉等。

8. 螺丝刀：螺丝刀俗称“起子”，拆卸或装配收音机元件时，往往要用到它。为了方便起见，最好备有几把大小不同的螺丝刀。

9. 绕线机：绕线机是绕制各种线圈的重要工具。无成品时可以自制一架简易型绕线机。自制绕线机的具体方法参见图 1-1。

Ω 形绕线机支架用厚约 1 毫米左右的铁皮弯制（见图



1-1(1))，图中 A 、 B 之间弯成圆筒状，嵌入一个内径约为 5 毫米的圆柱筒（这个圆柱筒可以从坏旋钮中敲出，见图 1-1(2)）。圆柱筒嵌入 Ω 形支架内后，依靠螺丝（图 1-1(3)）得到紧固。

用适当直径（与圆柱筒内径相适应）的铁丝弯折成“Z”字形，一端插入圆柱筒，成为转轴；其中一端锉成截面约为 3×3 毫米² 的方柱状，用以固定线架，另一端套上竹管，作为手柄（图 1-1(3)）。

为了防止绕线时转轴发生左右滑动现象，应在图中位置（转轴上圆柱筒两端处）焊接两块圆形铁片。

绕线时,先把绕线机支架用木螺丝固定在工作台上,再把线架(或叫“线框”)连同木芯固定在绕线机转轴端部,然后开始操作。操作的步骤是:先把漆包线的一端与引出线连接,接头用牛皮纸包好,再用左手拉住导线,右手转动手柄,使漆包线均匀而整齐的绕在线架上,同时把引出线压住。左手只须将导线拉直即可,不必用力太大,以免把漆包线拉断。

对于上述工具,最好用木板制作一个工具箱,将工具按照一定的顺序,分类排列放在工具箱内使制作工作进行得有条不紊。

10. 电烙铁:电烙铁是焊接各种零件和接线的重要工具。它的主要构造是:发热部分——用热阻丝绕成的电烙铁芯子;焊接部分——用热容量较大的紫铜制作的烙铁头。一般焊接普通线头时,可用功率 25~45 瓦的小烙铁,而焊接较大的金属部件时,宜用 45 瓦以上的电烙铁。

为了方便焊接工作,可以按照图 1-2 所示,制一个烙铁支架:将长约 150 毫米的一段铁丝弯成“M”形,并用木螺钉固定在一块大小适当的木板上。木板上的小铁盒,用来盛放松香和焊锡。



图 1 2

有条件的同志,可按照图 1-3 顺序自制电烙铁。

(1) 用厚约 0.5 毫米的铁皮卷成一个内径 7 毫米、长 60 毫米的圆筒,顶端留两个叶片(图 1-3(1)),以备装配时将电烙铁芯子与外壳铆合。

这里介绍的电烙铁,采用直径 0.1 毫米的电阻丝(长约 3.5 米)绕制,制成后的烙铁阻值在 1100 欧左右,其功率约 45 瓦。买不到这种电阻丝时,也可将市售 20 瓦、5 千欧线绕电

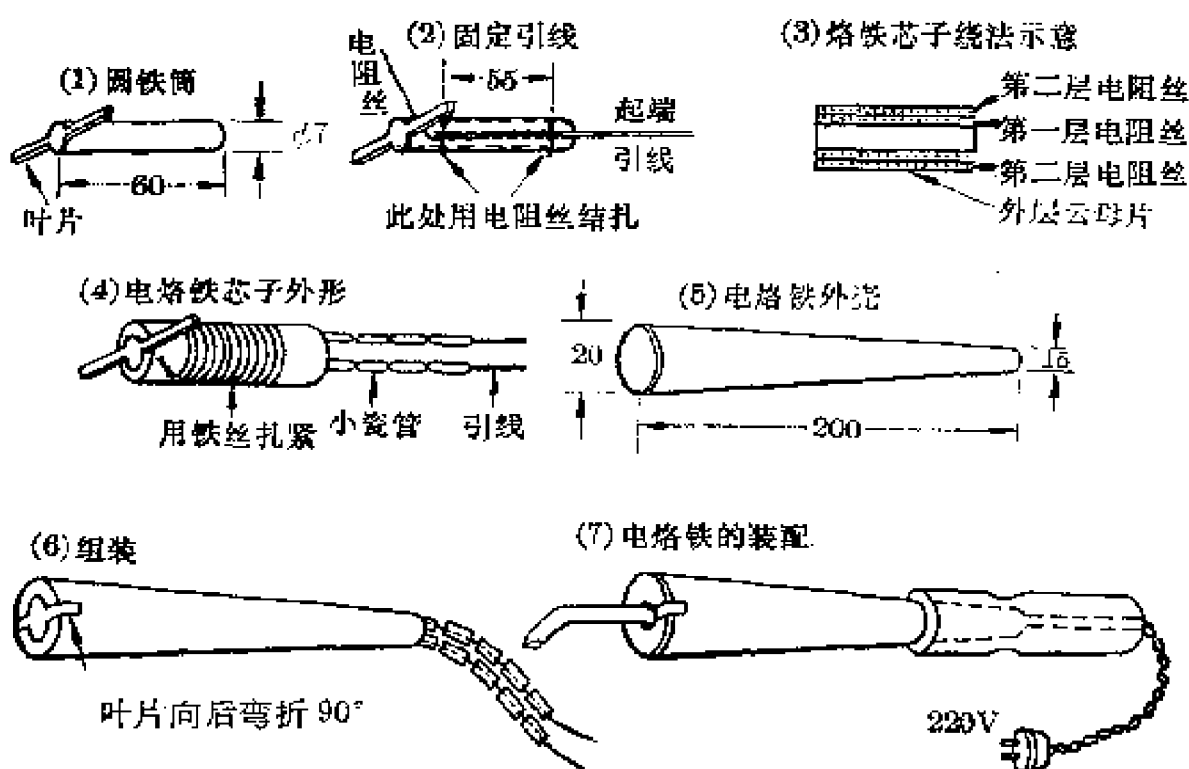


图 1-3

阻放在炉火中烧红，冷却后剥去外层灰烬，再小心拆取电阻丝。另外再设法找长约 200 毫米、直径 0.35 毫米左右的两段粗电阻丝，作为电烙铁芯子的引线。

(2) 在上面制好的圆铁筒上包上三层云母片，将电阻丝与一根引线绞合（绞合部分的长度约为 55 毫米，以保证接触可靠）后，紧贴云母片，用两段粗电阻丝在图中位置结扎牢固（图 1-3(2)），外层再包两层云母片，方可绕线。

(3) 将电阻丝采用分层间绕的方法绕在云母片上。所谓分层是指绕完一层后，包上两层云母片后再绕第二层……余类推，直至把电阻丝绕完为止；所谓间绕是指匝间留有一定的距离，使相邻两匝不致相碰，但间距应尽可能小些。图 1-3(3) 为绕制方法的示意图。

(4) 电阻丝的末端与另一根引线相接（方法同前）最外层

包上三层云母片后用铁丝扎牢。两根引线上套上绝缘而耐热的小瓷管(图 1-3(4))。

(5) 用厚约 0.5 毫米的铁片,按照图 1-3(5) 所示的形状和尺寸,卷制一个电烙铁外壳。铁片接合处不必焊接,只需重合贴紧即可。

(6) 将电烙铁芯子装入电烙铁外壳内,再把两个叶片向后弯折 90 度,使芯子与外壳紧密结合在一起(图 1-3(6))。

(7) 接好电源线,装上木制或竹制的手柄,插进烙铁头,电烙铁便装配完毕,其外形如图 1-3(7)所示。烙铁头必须插紧,不使活动。

电烙铁制成后,先要用万用表(或简易通断器)进行测量,检查电阻丝或电源线是否有短路、断路现象。证明无误时,才可接入电源使用。

适当地放长绕制烙铁芯子电阻丝的长度会使电烙铁功率有所降低,但可延长烙铁的使用寿命。

初次使用电烙铁时,一定要先把烙铁铜头锉净加热上锡,然后才能焊接。经常保持烙铁铜头的干净,会给焊接工作带来不少方便。因此,每过一段时间,应重新对铜头进行清洁上锡处理。

为了确保安全起见,电烙铁的外壳上应再接一根导线,使用时,通过三孔插座接至地线。这样,万一电烙铁外壳漏电时,电流经此“保护接地线”而入地,避免发生触电事故。

没有交流电源的地方,可将市售电烙铁铜头在炉火中加热后焊接。

无线电元件制作所需要的仪表,主要是万用电表:万用表是制作工作中十分有用的测试仪器,它可以判断电路中有否短路或断路,还可以确定被测电路的电阻、电压和电流等数

值。

使用万用电表时,首先须区别情况,合理选档,然后才能开始测试。这样,既可保证被测元件和电表本身的安全,也能有效地提高测量的准确性。

没有万用电表时,可以自制一个简单的通断测试器,用来判断被测电路的通断情况。

简易通断测试器的线路和安装如图 1-4 的 (1) 和 (2) 所示。

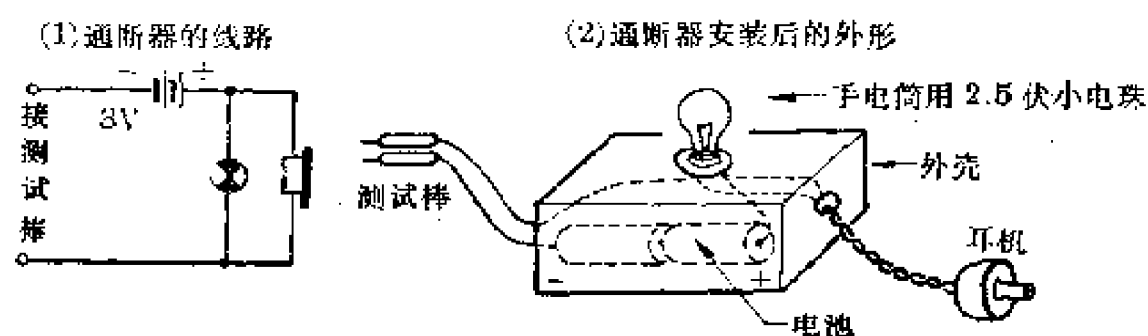


图 1-4

当试棒与被测线路接触时,如果耳机发出“咯咯”声,证明该线路为通路。否则,便为断路。凭借经验,通过小灯泡的亮度,或耳机“咯咯”声的轻响程度还可估计被测线路电阻值的大小。

1.2 常用的制作材料

“节约是社会主义经济的基本原则之一”。毛主席的这一伟大教导,也是无线电科技活动必须遵循的基本方针。

在日常生活中,注意收集和保存下列各种材料,常会给制作工作带来很大的方便。

一、绝缘材料

1. 蜡纸: 普通刻板蜡纸厚度小而强度大,用来作为各种

线圈的层间绝缘十分理想。

2. 青壳纸：青壳纸质地厚，绝缘性能好，最适合粘制各种线圈的线架。

3. 云母片：云母片用作电容器的电介质，性能稳定；用作电烙铁的绝缘物，既绝缘又耐热。

4. 绝缘板：各种厚度的胶木板、塑料板和有机玻璃板，是良好的绝缘材料。制作可变电容器、护线板等元件和附件时，都要用到它们。附有金属薄膜的层压胶木板，在制作中更有其特殊的应用。

5. 塑料薄膜：常见的塑料薄膜有：赛璐珞、聚氯乙烯薄膜、聚脂薄膜等，它们除了可以作为线圈的层间绝缘及外层包封外，还可作为电容器的电介材料。

二、金属材料

1. 铁皮：制作对机械强度要求较高的部件如绕线机支架、变压器夹壳等，宜用铁皮。质地平整、表面镀锡的马口铁皮，可以从各种罐头盒上剪取。

2. 铜皮：用铜皮制作部件时，加工容易，焊接方便。特别是富有弹性的磷铜片，在制作开关、可变电容器极片等零件时，是不可缺少的材料。

3. 铝皮：用铝皮制作某些部件，较之铜皮更易加工。制作微调电容和可变电容器极片时，常用到铝箔。铝箔可从废电解电容器中拆取。

三、封固材料

为了提高收音机某些元件的机械强度和防潮性能，常用下列材料加以封固。

1. 石蜡：加热熔化的石蜡溶液，用来浸煮线圈等元件，能够驱除潮气，提高电气性能。

2. 火漆：火漆系用松香、白蜡和石膏粉按照一定的比例配制而成（配制比例见后）。将火漆加热熔化后，用灌注法封固纸质电容器、制作封闭式高阻圈等，其性能十分稳定。

3. 沥青：沥青可用来封固自制的小电阻等元件。

四、粘合剂

在制作收音机元件的过程中，各种粘合剂是必不可少的。由于需要粘合的材料，其性质有所不同，故采用的粘合剂也有区别。

1. 浆糊：纸质部件的粘制，可用普通浆糊。

2. 快干胶：快干胶适合于粘接各种塑料、胶木板和三合板等材料。可将赛璐珞片溶解在香蕉水中或有机玻璃溶解在氯仿中制成。

3. 树胶：树胶的浓度稍大，粘性较强。纸盆与盆架的粘接、导磁板与磁体的粘合，都需采用这种粘合剂。

无论采用什么粘合剂，刚刚粘接的部件都需加压静置，使之阴干。这样，才能保证被粘合的部件结构牢固、不易变形。

五、其他材料

其他材料，如螺丝、铆钉、接线柱、铜线、凡立水、砂纸、绝缘软线等等都是制作中的有用材料。

我们强调准备工作的重要性，决不意味着可以忽视人的主观能动作用。恰恰相反，我们主张在制作过程中，应当善于运用不同的条件，灵活地解决制作中可能遇到的各种具体困难，摸索出独特的操作方法，设计出切合实际的制作方案。这样，即使在较差的条件下，同样可以制作出质量优良的收音机元件。

第二章 阻 容 元 件

在无线电收音机线路中，电阻器和电容器的应用极其普遍。二者通常简称为收音机的阻容元件。

电阻器(R)按照制造材料的不同，有炭膜电阻、炭质电阻、线绕电阻的区别；在实用上，又有固定电阻和可变电阻(电位器)之分。各种电阻在线路上的表示见图 2-1。



图 2-1

电阻的作用主要有：作为负载、完成耦合、滤波、降压作用等。

电容器(C)是由两组互相绝缘的导体中间置以电介材料构成。常见的电介材料有绝缘纸、云母片、塑料薄膜和空气等。电容器容量的大小，由导体相对的面积、二者之间的距离和电介材料的介电常数决定。

根据构造的不同，电容器分为固定电容器、微调电容器(半可变电容器)、可变电容器(单、双连可变电容器)和电解电容器等几种，它们在线路上的表示见图 2-2。

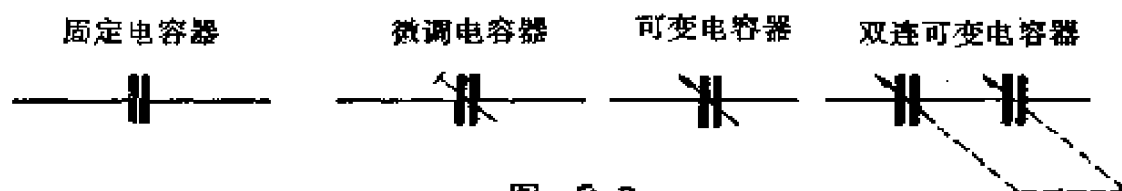


图 2-2

电容器的主要作用有：耦合作用、降压作用、旁路作用和滤波作用。

应用在晶体管收音机中的电阻和电容，一般为小型或超小型阻容元件。

仅仅懂得了阻容元件的构造和作用，是很不够的。重要的是正确地运用这些科学原理，努力为无线电活动的实践服务，为三大革命运动的实践服务。

下面，我们来介绍利用废旧材料，自制或改制阻容元件的一些方法。

2.1 电 阻 器

一、小阻值电阻的制作

为了消除收音机级间回输而产生的高低频振荡，稳定各级放大器的工作，晶体管收音机线路中，常用到 $10 \sim 300\Omega$ 之间各种数值的小阻值电阻。这种小阻值电阻，运用以下两种方法很容易自制。

1. 用纱包电阻丝绕制小阻值电阻：有绝缘外皮的纱包电阻丝，是制作小阻值电阻十分理想的材料，它可以在各种废旧的电气仪表中找到。

制作步骤如图 2-3。

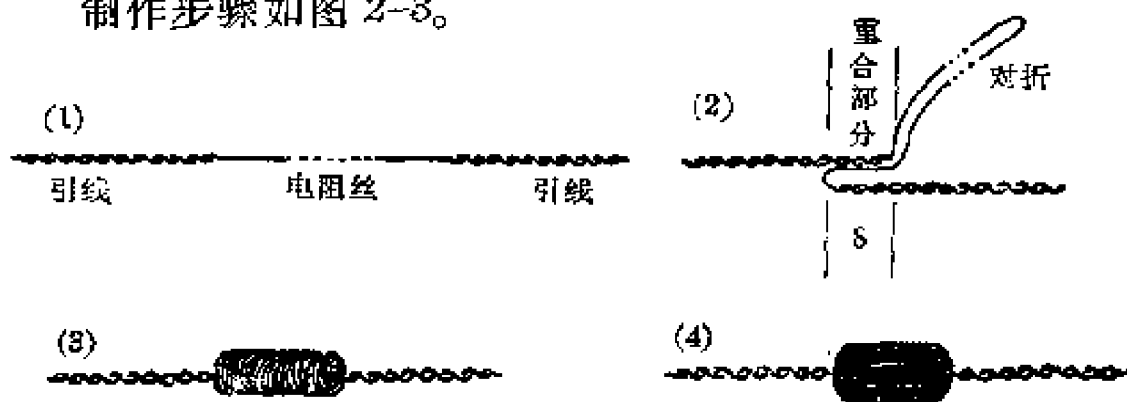


图 2-3

(1) 根据需要的阻值(凭借万用表的测量)剪取适当长度的纱包电阻丝一段,两端分别与长约 20 毫米的另外两根纱包电阻丝(或多股铜线)绞合,作为电阻的引线(图 2-3(1))。

(2) 把电阻的两根引线,平行靠紧,互相参差,使它们重合部分的长度约为 8 毫米。其余电阻丝部分均衡对折(图 2-3(2))。

(3) 将均衡对折的双股纱包电阻丝,紧密缠绕在两根引线的重合部分。绕完后涂上胶水,以防电阻丝松脱(图 2-3(3))。特别注意,不能损坏电阻丝的纱包绝缘层。

(4) 用沥青将绕有电阻丝的部分加以封固即可。制成后的外形类似晶体二极管,如图 2-3(4) 所示。

2. 用普通电阻丝绕制小阻值电阻: 找不到纱包电阻丝时,可从损坏了的电烙铁芯子或线绕电阻上,拆取普通电阻丝制作。

普通电阻丝没有绝缘外皮,第一种方法当然不再适用。为此,我们来介绍另外一种方法(见图 2-4 的(1)~(3))。

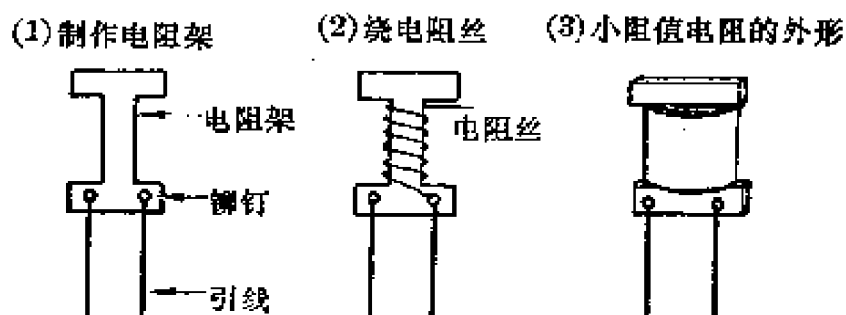


图 2-4

(1) 首先用较薄的胶木板锉制一个电阻架,在图中所示位置装上两个较小的铜质空心铆钉,焊上两根直径约为 0.5 毫米的引线(图 2-4(1))。

(2) 将适当长度的电阻丝(同样要依靠万用表确定)一端

焊在一个铆钉上后，分若干层间绕在电阻架上。各层间用绝缘蜡纸隔绝，各匝导线不要交叉。电阻丝的线尾焊在另外一个空心铆钉上。

电阻丝绕完后，可用石蜡或沥青封固，外层包上标明阻值的绝缘纸(图 2-4(3))。

这样制作的电阻，采用竖装的方式焊入线路板。

应当说明，如果用纱包电阻丝，按照上述方法，利用胶木电阻架来绕制小阻值电阻也完全可以。不过，这时不必间绕，层间也不需加垫绝缘纸。

二、炭膜电阻阻值的改变

炭膜电阻阻值的大小，取决于沉积在瓷棒上炭层的厚度。根据这个道理，用下述方法，可使炭膜电阻的阻值发生变化，以适合我们的需要。

1. 使阻值变大：从炭膜电阻的表面可以看到一条螺纹线，将电阻两端接入万用表欧姆档，用小刀将螺纹线刮宽(切勿刮断螺纹)，直到表针指出合乎需要的某数值为止。然后在刮过的部分重新涂上保护漆。

2. 使阻值变小：将铅笔芯研细成粉末后，用胶水调合成糊状，涂抹在炭膜沉积层上(应先剥去保护漆)，阴干后，用万用表进行测试，并结合第一种方法，反复调整，使阻值变小到一定的程度。

三、自制小型电阻

由于收音机线路的不同，安装方式的差异，因而对电阻的形状和大小的要求，也各不相同。但是，买来的电阻不一定恰好适合我们的需要。所以，自制小型电阻还是必要的。

这里介绍用炭膜纸制作小型电阻的方法。炭膜纸可以从废旧炭膜纸电位器里拆取。

图 2-5 表示从线性炭膜纸上以不同的方式, 剪取适当大小的小块炭膜纸的示意图。如果 AB 两端的电阻是 500K , 那末根据“导体电阻的大小跟其长度成正比, 而与其截面积成反比”的原理可知, 沿图中横向虚线剪开后, ab 之间的电阻便为 1000K , 继续沿纵向虚线剪开后, aH 或 bH 之间的电阻为 500K 。对于非线性炭膜纸来说, 则不适用于按比例裁剪, 其阻值还得借助万用表来测量。

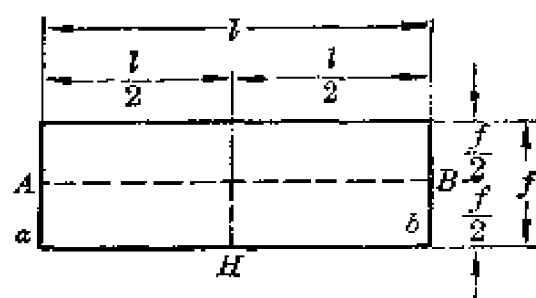


图 2-5

初步确定应该裁取的炭膜纸的大小以后, 两端须各放长 2.5 毫米左右, 然后才能正式剪取, 如图 2-6 所示。

按照图 2-7 所示, 用薄铜皮制作两个集流片, 在炭膜纸两端边沿处夹紧, 并焊上两根引线即可。调节集流片夹入部分的深度, 可以调整电阻值, 以适应需要。

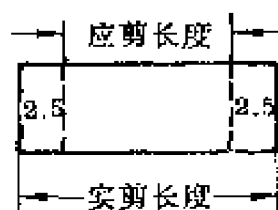


图 2-6

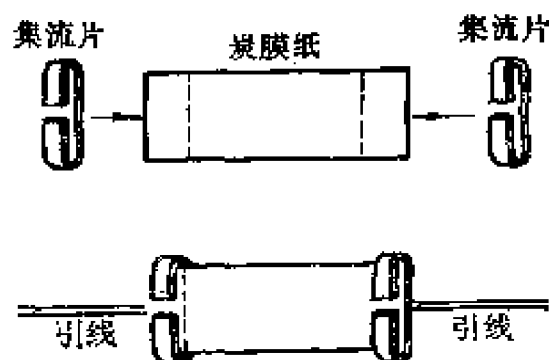


图 2-7

2.2 固定电容器

纸质电容器和云母电容器的引线, 常会齐根折断, 丢掉这样的电容器, 是十分可惜的。

遵照毛主席关于“厉行节约、反对浪费”的伟大教导, 对断

线的电容器,经过适当处理,加以利用,就能变成晶体管收音机中有用的小型电容器。

一、用废纸介质电容器改制小型电容器

首先剥去电容器外壳的火漆,取出电容器芯子。再用下述方法判断芯子是否损坏:

(1) 用万用电表的电阻档,测量两端电阻。如果阻值无限大(即表针不动)时,说明电容器芯子没有短路现象;若有阻值,则说明电容器芯子内部已短路或者漏电,这样的芯子就不能用了(也可用前面的简易通断器判断);

(2) 将上述不曾短路的电容器芯子,再跨接在低放式单管机的天线与天线插孔之间,开启电源后,如果收音正常,则可确定电容器芯子也无断路现象。

经过测试,证明质量良好的电容器芯子外层粘上绝缘纸,标明容量,续接二根引线后直接应用也是可以的。但是外面没有保护层,容易受潮,性能不够稳定,为了提高防潮能力,增加机械强度,可用青壳纸粘一个适当大小的圆纸筒,套在电容器芯子上,并灌入融化了的石蜡或火漆。冷却后,在外层粘一张写有容量标记的道林纸(见图 2-8)。这样处理后的电容器,较之直接应用,体积虽略大,但电气性能却要好得多。

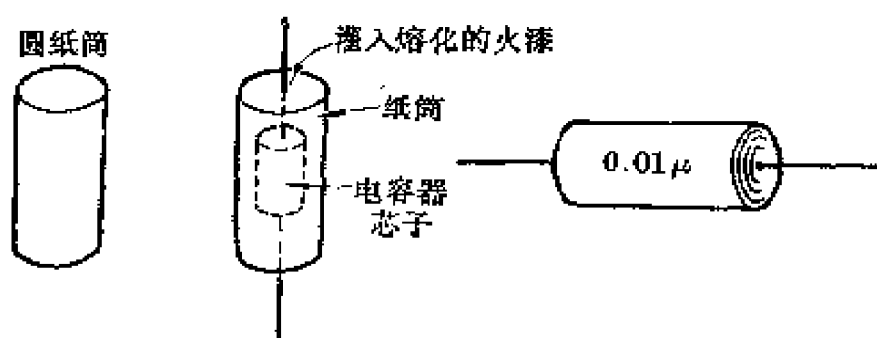


图 2-8

火漆可用原电容器上剥下的碎块再加热熔化后使用。或

用 70% 的松香和 10% 的白蜡混合加热熔化,再撒入 20% 的石膏粉末,配成火漆。

二、用废云母电容器改制小型电容器

断掉引线的云母电容器,也可以进行改制,而且效果更好。

改制步骤参见图 2-9。

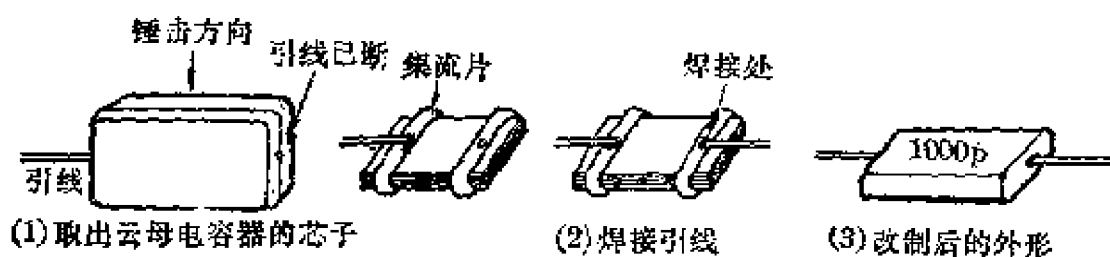


图 2-9

(1) 将断掉一根引线的云母电容器竖直放置,用小锤如图 2-9(1) 所示方向和位置轻轻敲击,使外壳裂成两半,便可取出芯子。

(2) 将两集流片夹紧,在其上重新焊上引线(见图 2-9(2))。用万用表测试时如发现短路现象,应先找出短路的地方,并垫上云母片,加以修复才能应用。

(3) 在电容器芯子表面涂上胶水后,用塑料薄膜包扎封固,便成为小型云母电容器(图 2-9(3))。

如果希望加大电容器的容量,可如图 2-10 所示用同样大小的两个(或三个)云母电容器芯子迭在一起,两端并联焊接

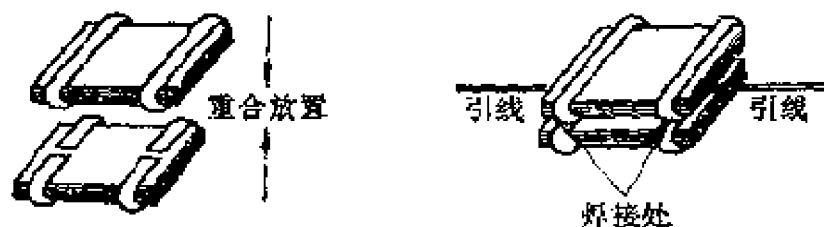


图 2-10

(同时焊上两条铜线作为引线),其容量可增加一倍(或二倍)。

2.3 微调电容器(半可变电容器)

在晶体管收音机的调谐回路和再生电路里,微调电容器是不可缺少的元件之一。自制的这种电容器,同样可以满意地工作。

一、仿工业产品微调电容器

首先参照图 2-11 制作这种微调电容器的底座。螺帽支架用铜皮(或铁皮)剪制。支架的圆形中心开一个直径 2 毫米的小孔,将内径为 2 毫米的六角螺帽与此孔同心放置,沿螺帽边沿与支架焊在一起(图 2-11(1))。

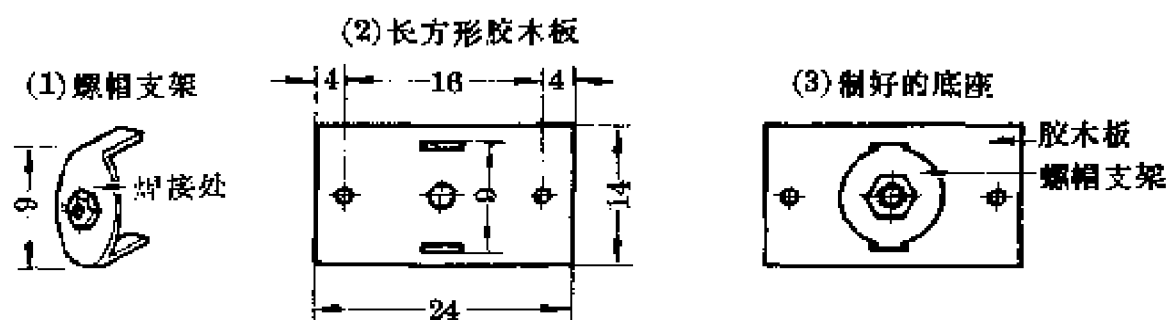


图 2-11

另外用钢锯裁取一块 24×14 毫米的长方形胶木板,按图 2-11(2)中位置分别刻出 5 个洞孔(两端的小圆孔以备铆上两个极片,中心圆孔以备螺丝穿过)。

如图 2-11(3) 将螺帽支架上的两个叶片,穿过胶木板两侧的“一”字形孔并弯转,使与胶木板紧密铆合,成为微调电容器的底座。装配时,有螺帽支架的一面应朝下放置。

然后按图 2-12 所示,用弹性铜皮制作两个极片,用普通铜皮或铁皮制作两个焊片,用云母片制作介质片,用胶木板制作垫圈。

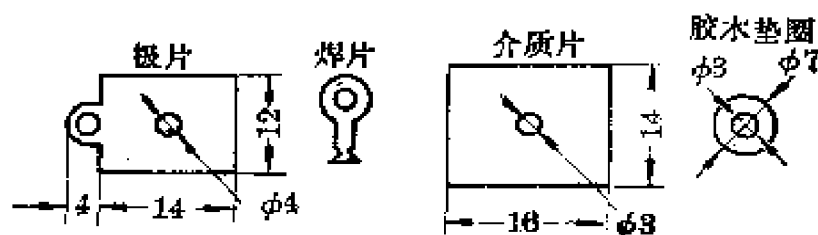


图 2-12

最后按图 2-13 所示进行装配。两个极片分别用铝铆钉铆在胶木板上，同时各装上一个焊片；将云母片夹在两个极片之间后，在（螺帽支架上的）螺帽内旋入套有胶木垫圈的螺丝。旋动螺丝，改变两个极片间的距离，以调节电容量。极片的尺寸，可以根据我们对微调电容器容量的要求，适当放大或缩小。

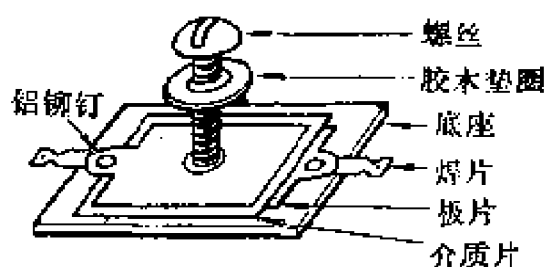


图 2-13

二、简易微调电容器

为了缩小体积，微调电容器也可按如下简单方法制作。

取直径约为 1 毫米的粗铜线一段（长约 25 毫米），一端焊在线路板上适当位置的铆钉上，作为简易微调电容器的一个极；另用直径 0.2 毫米的漆包线，在长约 25 毫米的细塑料管上密绕 50 匝，一个线头空着不用，另一个线头作为微调电容器的一个极。绕好的漆包线表面应涂上万能胶，以防松脱。使用时，将绕有漆包线的塑料管套在粗铜丝上。

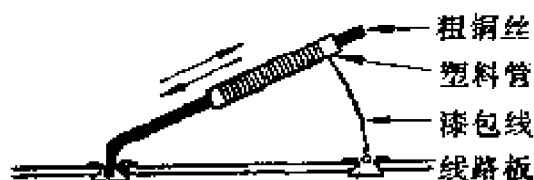


图 2-14

调节插入的深浅程度，可以改变电容量，以达到微调的目的（见图 2-14）。

2.4 可变电容器

可变电容器是收音机必备的调谐元件，它可以用下述几种方法进行制作。经过实践，证明这些方法是行之有效的。

一、简易单连可变电容器

对于只能收一、二个当地强力电台的普及型收音机，采用这里介绍的“简易单连可变电容器”很实用，调谐工作并不困难，而且可以缩小收音机的体积。

依图 2-15 所示的形状和尺寸，用厚约 1 毫米左右的胶木板（塑料板或有机玻璃也可）制作定片底盘和动片拨盘。其中定片底盘凸出部分的两个小孔，以备将来把可变电容器固定在线路板上；动片拨盘的边沿，用小刀刻上沟纹，以便选台时拨动。定片底盘与动片拨盘中心的小孔，备作装配时用螺丝将二者固定在一起。

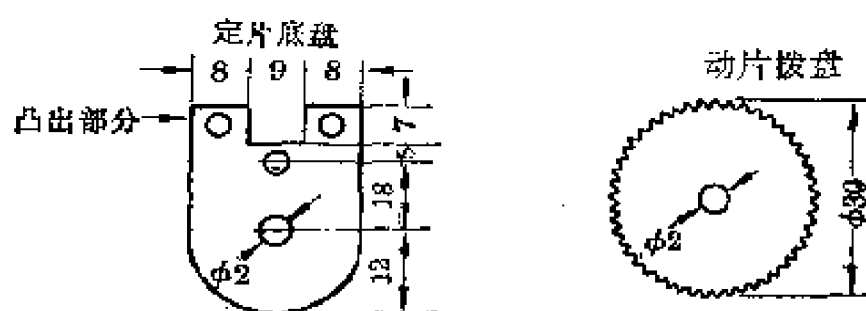


图 2-15

定片和动片用薄铝箔剪制，介质片采用聚氯乙烯薄膜制作（如图 2-16 所示）。

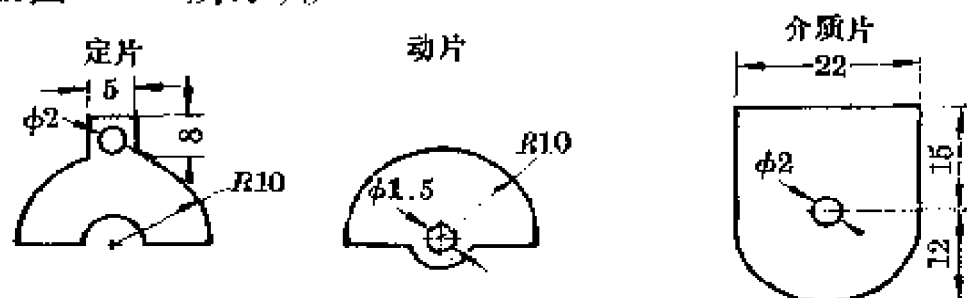


图 2-16

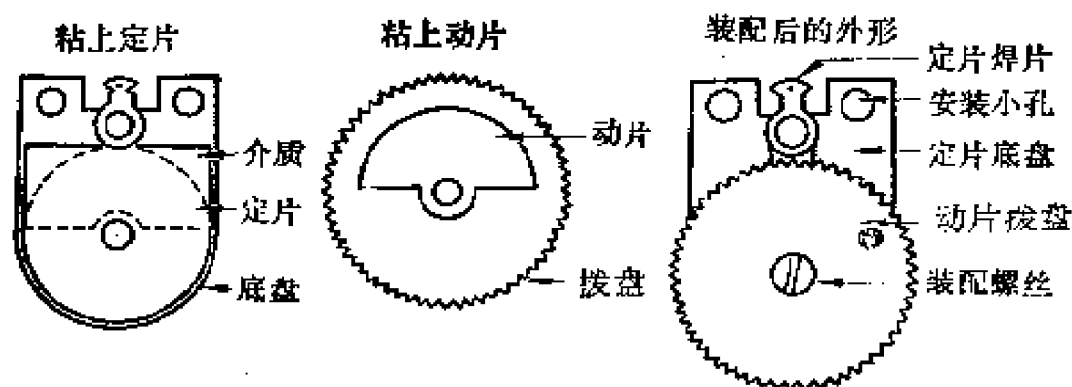


图 2-17

然后参照图 2-17 进行装配。

将定片底盘与动片拨盘的一面用砂纸打磨一下，把定片和动片分别胶粘在打磨过的这一面；在定片上再粘上介质片。找一个适当长度的螺丝加垫弹簧后，将附有极片的定片底盘与动片拨盘固定在一起。定片焊片用空心铆钉固定在图中位置，动片焊片与固定螺丝相通。应当注意，固定螺丝的松紧程度要适当，既要使拨盘旋转灵活，又要保证螺丝与动片和“动片焊片”接触良好。

旋转拨盘，可以改变定片和动片间相对的面积，使电容量得到调节，完成选台作用。

用上述方法和数据制作的可变电容器，其容量变化范围约在 5~150 微微法之间。如果希望扩大电容器的变化范围，可以把定片和动片的尺寸适当放大，即能满足要求。

假使能找到附有金属薄膜的胶木板，用来制作这种可变电容器则更为方便。制作的时候，各部件的尺寸、形状，与图 2-15 相同，不同的是：定片和动片不必另用铝箔制作，只要如图 2-18 所示，划好线条后把不需要的金属膜用小刀刻去，在胶木板上便自然形成了定片和动片（图中斜线部分为极片），然后用同样的方式加以装配即可。

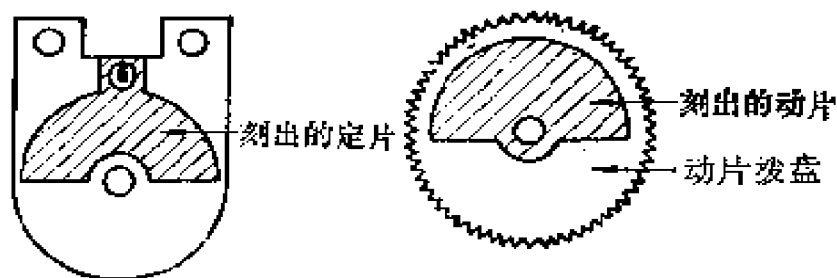


图 2-18

二、简易双连可变电容器

制作简易双连可变电容器的材料，与简易单连可变电容器完全相同。各个部件的形状和具体数据见图 2-19。

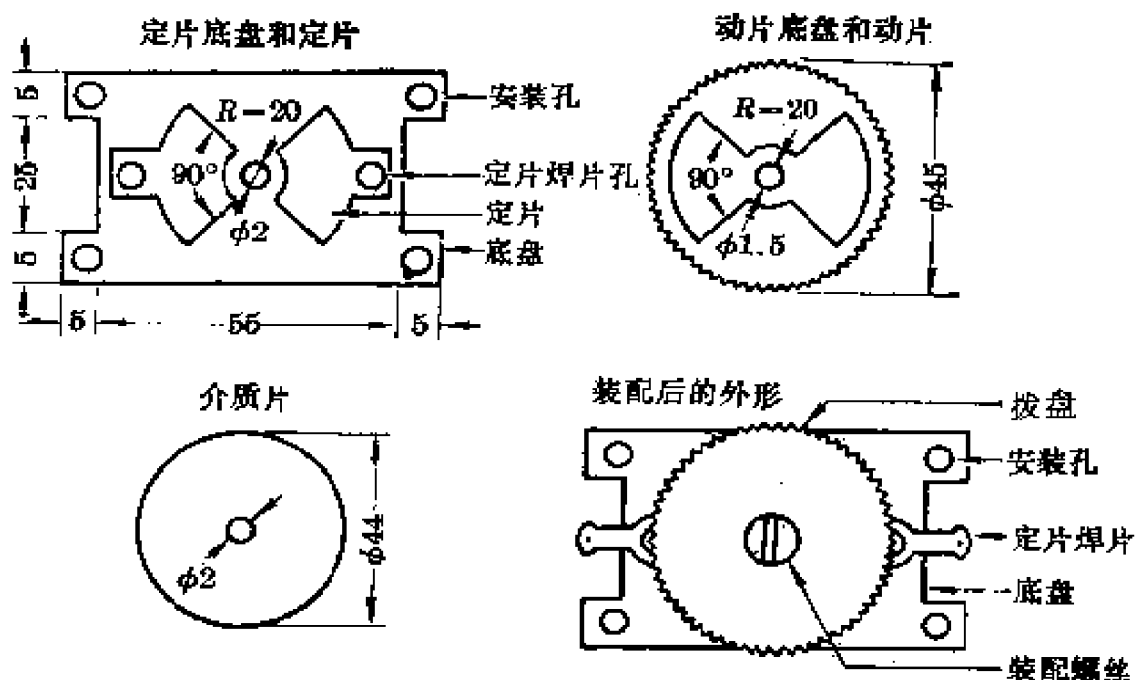


图 2-19

各部件制成后，可进行装配。具体方法见简易单连可变电容器一节有关介绍。

这样制作的双连可变电容器，在简易调谐高放式收音机中试用，效果是良好的。

三、用垫整电容器改制调谐电容器

从力求减小体积的愿望出发，装置袖珍式单管旅行机时，

爱好者常用垫整(配定)电容器代替可变电容器调谐。但由于这种电容器容量虽大而变化范围较小,造成调节上的困难。为了使垫整电容器适合调谐的需要,在中波段有较宽的频率覆盖,因此须加以改制。图 2-20 示出了改制的具体方法。

将垫整电容器的极片全部拆出,重新装配时,一组用两片,另一组用三片。为了增加片间弹力,扩大容量变化范围,应在极片间的支点上垫一片长方形金属片(如图示),用铜线扎紧后加以焊接。按照原来的顺序,夹入云母介质片,装入原来的底座内,再旋上螺丝。螺丝可另找一个较长的,端部锉成方柱状,以便安装拨盘。

没有现成的垫整电容器时,干脆按图 2-21 所示,直接自制垫整式可变电容器:

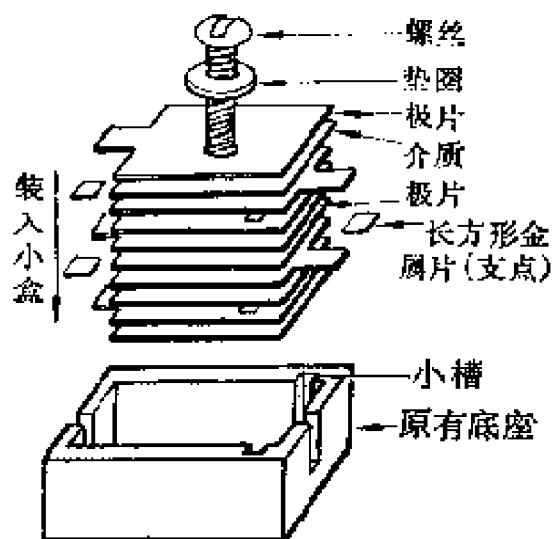


图 2-20

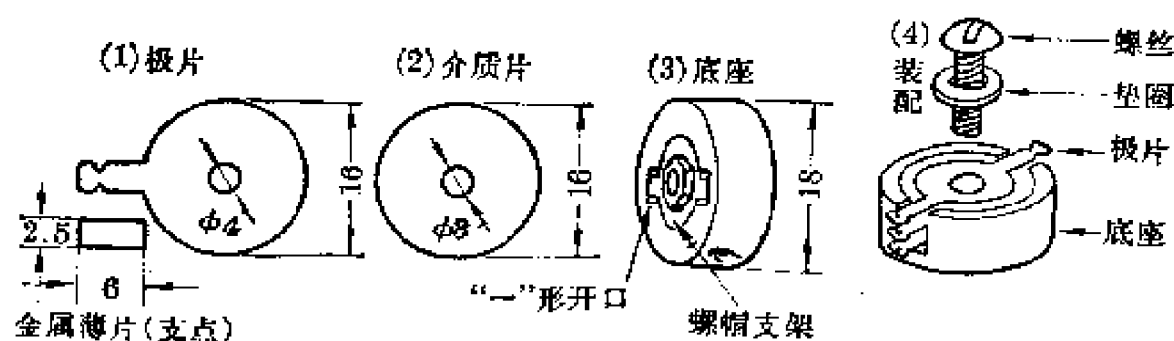


图 2-21

(1) 极片: 用弹性铜皮如图 2-21(1) 制作 5 片, 装配时分为一组三片, 另一组两片, 各片间的支点上同样须加垫一金

属薄片。

(2) 介质片：用云母片最好，没有云母片时，用塑料薄膜也可(图 2-21(2))。

(3) 外壳：找一个适当大小的塑料瓶盖在其底部中心钻一个圆孔(直径略大于装配螺丝的直径)，小孔两侧刻两个“一”形开口，并装上“螺帽支架”(螺帽支架的制作，详见图 2-11)成为电容器外壳。

(4) 装配：装配方法与“用垫整电容器改制调谐电容器”一节相同(图 2-21(4))。

四、塑料薄膜介质单连可变电容器

这里我们介绍的塑料薄膜介质可变电容器，其结构和外形与工业产品基本相似。虽然这种制法手续较繁，材料加工也较复杂，但制出的成品，除了具有结构紧凑、外形美观的特点外，更重要的是使用可靠，能够得到较大范围的频率覆盖。

塑料薄膜介质单连可变电容器的各主要部件，可按图 2-22 制作。

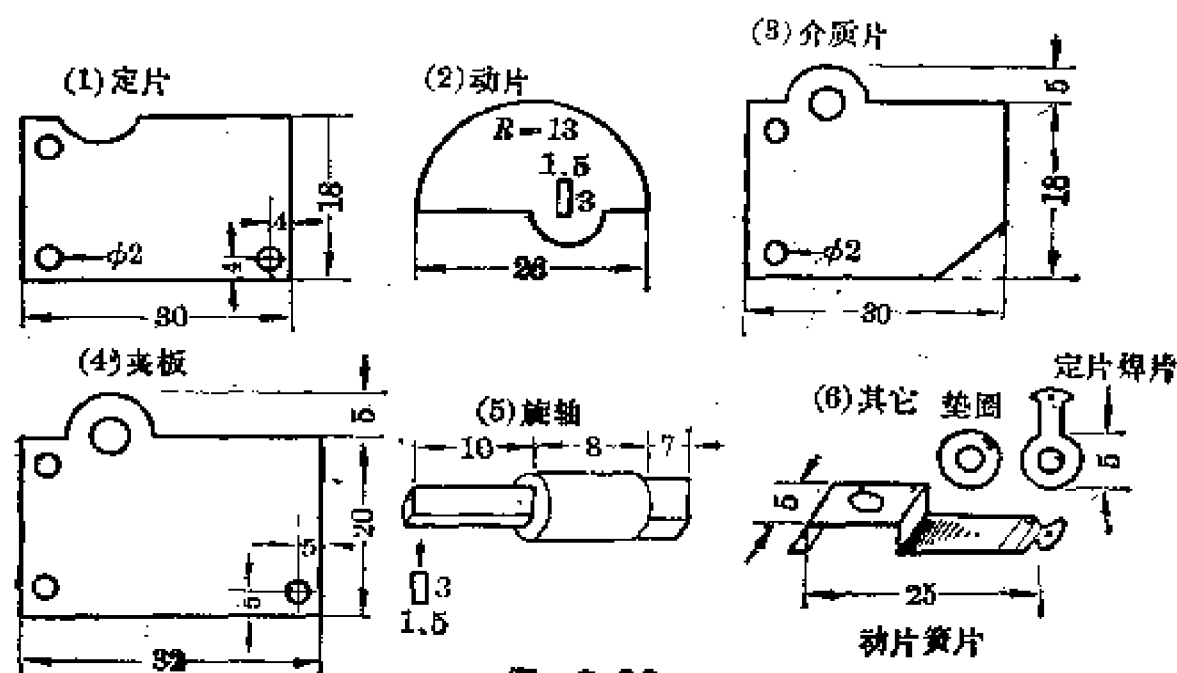


图 2-22

(1) 定片：定片用较薄而平整的铝皮或铜皮共制 8 片。剪好后的定片应在表面平整的磨石上小心打磨，使定片变得更加平整。切记，企图用小锤敲平定片的方法，其结果会适得其反。定片的形状和尺寸见图 2-22(1)。

(2) 动片：动片用弹性铜皮制作，共制 7 片，其形状和尺寸如图 2-22(2) 所示。特别注意，动片上的长方形开口的尺寸，务必十分准确，这样才能保证旋轴与动片始终接触良好，结合紧密。剪好后的动片，同样要经过打磨处理。

(3) 介质片：介质片的制作方法见图 2-22(3)，它可以用聚氯乙烯薄膜剪制，也可以用聚脂薄膜制作。聚脂薄膜可从带有这种薄膜的绝缘纸上剥取。另外，用普通胶卷在热水里烫去药膜后也可代用。应当指出，采用不同的介质时，制成后的可变电容器，容量是各不相同的。介质片共制 14 片。

(4) 夹板：用厚约 1 毫米的胶木板或塑料板制作两块夹板(见图 2-22(4))。

(5) 旋轴：旋轴可用直径 6 毫米的圆铜棒(或铁棒)，按图 2-22(5) 形状锉制。

(6) 其他：如图 2-22(6) 所示，用厚约 0.3 毫米的金属片制作 14 个垫圈，用铜皮制作“定片焊片”和“动片簧片”。此外，还需准备三个长约 15 毫米的螺丝及弹簧一段。

各部件制成后，依下述步骤(见图 2-23) 进行总装配。

(1) 如图 2-23(1) 将三个螺丝和旋轴从一个夹板同侧各相应孔中穿过。先装一个定片和介质片，再在旋轴上套上一个动片，在夹板下部的两个螺丝上各套入一个金属垫圈，然后再装上一个介质片。

(2) 依此类推，按照定片、介质片、动片、垫圈、介质片……这样的顺序，直到装完为止(最后一个垫圈用“定片焊片”代

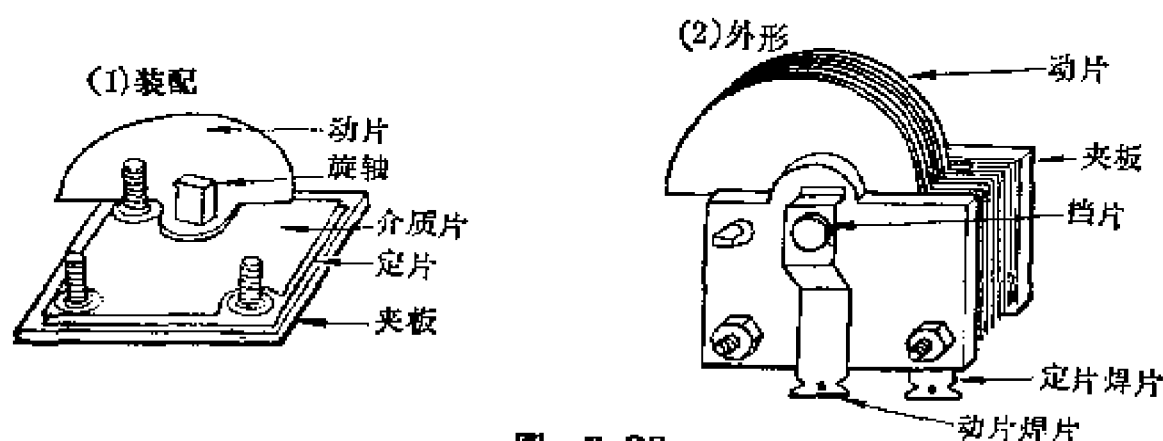


图 2-23

替)。注意：每两个定片之间装有两片介质片，而动片则处在这两片介质片之间。装完极片后，应检查一下装配次序是否准确，并用电表测量定片与动片间有否短路现象。发现错误，应及时改正。

(3) 最后装上另一块胶木夹板，在螺丝上旋上螺母，加以固定；在旋轴上加垫弹簧后，装上动片簧片（兼作“动片焊片”），然后焊上一个圆形挡片，使旋轴不能抽脱。制成后的外形见图 2-23(2)。

五、塑料薄膜介质双连可变电容器

塑料薄膜介质双连可变电容器的所有部件，仍然按照图 2-22 所示的形状和尺寸制作。但定片、动片、介质片的片数各应加倍，夹板需制三块，旋轴也须适当放长。

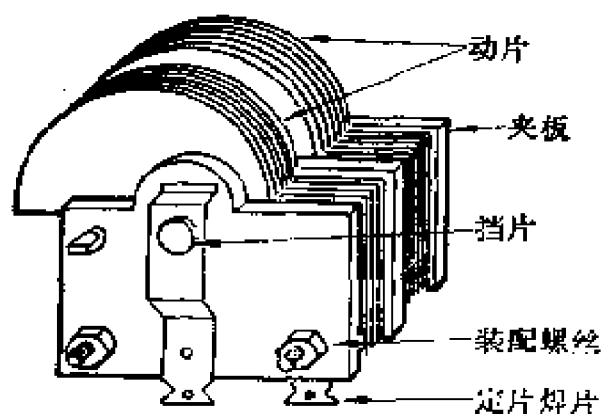


图 2-24

然后进行装配。其次序与“塑料薄膜介质单连可变电容器”一节基本相同。制成后的外形见图 2-24。

上面已经介绍的可变电容器，仅仅是在实践中

曾采用过的几个具体方案。我们在制作时，并不一定要原盘照搬。只要我们懂得了可变电容器的作用原理，明白了它的基本结构，就可以在实践中学通过学习和总结，摸索出适合具体要求的制作方案。

例如，在制作“塑料薄膜介质单连可变电容器”时，如果我们改用图 2-25 的形状制作各个部件，那么就能装配出另一种形式不同而效果相同的可变电容器来。

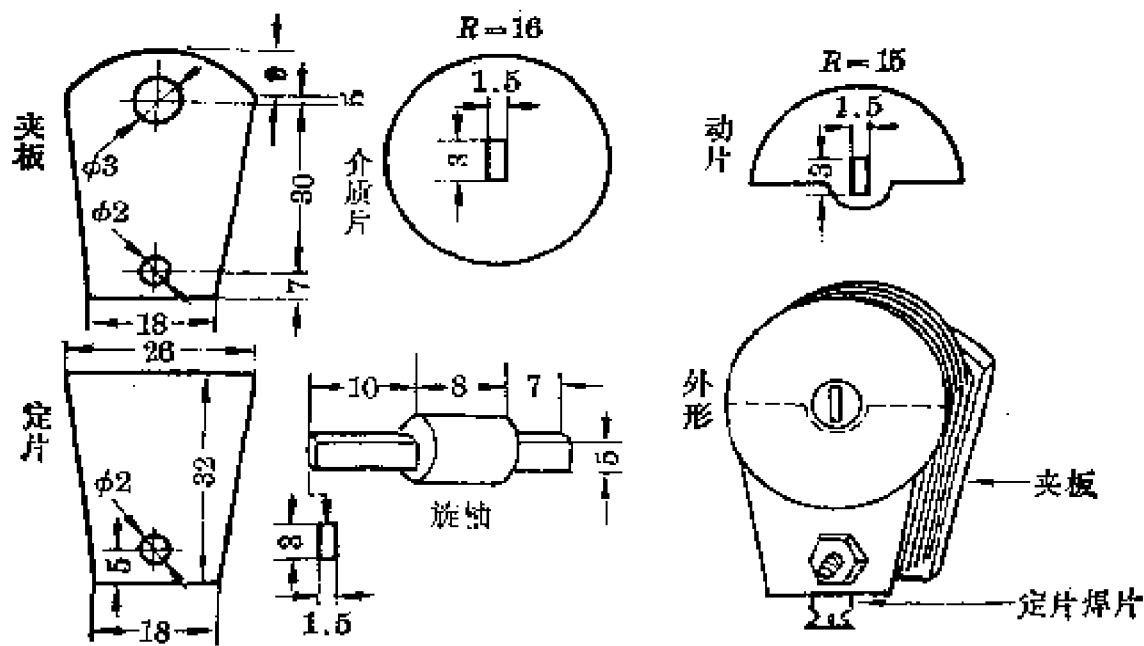
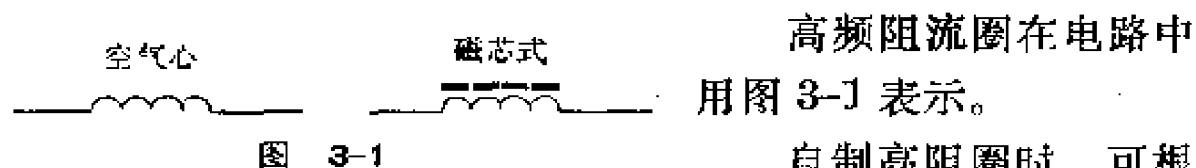


图 2 25

第三章 高频阻流圈

高频阻流圈是来复式线路中常用的电感性元件，也叫高频扼流圈，它的主要作用是阻止高频电流通过，而让音频电流“畅通”。因此，高频阻流圈的主要技术指标有两个：较高的电感量和较低的直流电阻。显然这在实际中是有矛盾的。我们应当学会用辩证法，积极创造条件，使两者尽可能达到统一。

譬如，绕制高阻圈时，采用较粗的导线（以降低直流电阻）而绕制较多的匝数（以提高电感量）；或者，在线圈中加入磁心（增大电感）而适当减少线圈的匝数（减小直流电阻）。



3.1 简易高频阻流圈

炭膜电阻是很普遍的元件，如果用它的小瓷棒作为骨架，就很容易绕制成一个高阻圈。

将炭膜电阻表面的保护漆和沉积在瓷棒上的炭层用小刀刮除干净，然后在瓷棒上绕制阻流线圈。线圈的匝数，随所采用的漆包线直径的不同而变化。较细的漆包线，可绕较少的匝数；反之，换用稍粗的漆包线时匝数可适当增加。例如，用直径 0.07 毫米的漆包线可绕 500 匝左右；改用直径 0.12 毫米的漆包线时，可绕 600 匝。线圈绕完后，把线端焊在原电

阻的两个引线上，再放入石蜡中浸煮。制成后的形状见图 3-2。

多股绞合线虽有较低的直流电阻，但易于传递高频电能，因此，不宜用来绕制高频阻流圈。

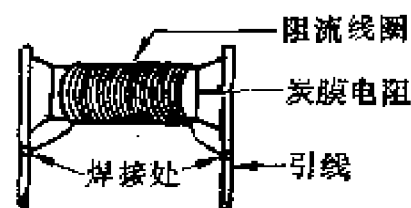


图 3-2

3.2 空气心高频阻流圈

空气心高阻圈本身电感较小，效率稍差。但由于这种高阻圈材料易找、制作方便，所以自制这种高阻圈，仍有一定意义。

首先制作线架(图 3-3)：用厚约 0.2 毫米的青壳纸或其他厚纸裁成宽 14 毫米、长 30 毫米的纸条，边沿剪成叶片状(图 3-3(1))。将上述纸条在直径 5 毫米的小圆棒上缠两层，粘成空心线筒(图 3-3(2))。

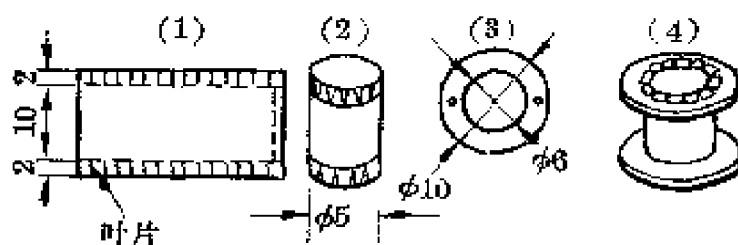


图 3-3

用厚约 1 毫米的硬纸板，剪成两块护线板，中心孔直径 6 毫米。其中一个护线板上再钻两个小孔，以便引线穿出(图 3-3(3))。

把护线板从线筒两端垂直套入后，将叶片向外折转，粘牢在护线板上(图 3-3(4))，用牛皮纸剪两片和护线板形状和尺寸完全相同的圆纸片，粘在护线板上，使线架的结构更加牢固、美观。



图 3-4

在制好的线架上，用直径 0.1 毫米的漆包线乱绕 500 匝至 600 匝，线头线尾从护线板小孔中穿出（图3-4）。为了使引线不易折断，最好将线端用多股绝缘软线引出；有时为了方便，也可将漆包线线端本身双折绞合，作为引线。

空气心高阻圈可直接用万能胶粘在线路板上，加以固定。

3.3 磁心式高频阻流圈

线圈中加入磁心，可以大大提高电感量，而减少线圈圈数，因此，其效果比空气心高阻圈要好。

在直径 6 毫米、长约 15 毫米的圆柱状磁心两端套上胶木（或硬纸板）护线板，用牛皮纸在图中三个位置分别缠几层，以防止护线板发生位移（如图 3-5(1) 所示）。

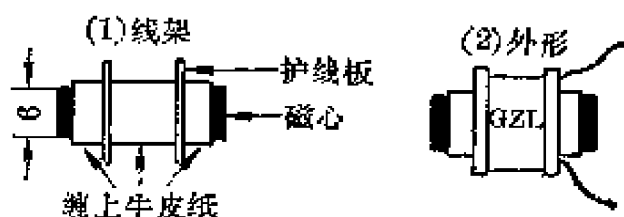


图 3-5

在两个护线板之间用直径 0.12 毫米的漆包线乱绕 300~400 匝，线头引出后，涂上胶水，外层包上绝缘纸即可（图 3-5(2)）。

有手绕蜂房式线圈经验的同志，也可在磁心上绕制两个蜂房式线圈（各绕 100 匝），这种绕法虽然麻烦，然而绕成的高阻圈小巧玲珑，效率较高（图 3-6）。

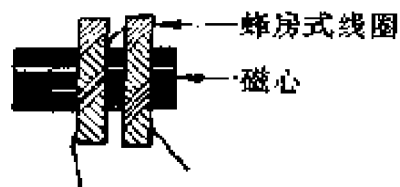


图 3-6

晶体管收音机的天线磁棒，如不慎跌落在地，断成几节，可选用其中适当长度的一小段（10~15 毫米）用直径 0.15 毫米的漆包线，在磁棒上直接

乱绕 250 匝，这样的高阻圈，体积虽较大，但效果却很良好。

磁心式高阻圈在线路板上安装时，可先在安装位置钻上圆孔（圆孔直径略大于磁心直径），然后在圆孔周围和磁心上涂上胶水将磁心嵌入孔内并粘牢（图 3-7）。

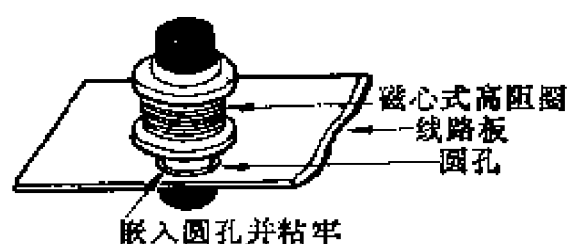


图 3-7

3.4 磁环式高频阻流圈

封闭形磁环作为高阻圈的磁心，只须绕制较少的匝数，便能获得较高的电感量。因此，用磁环绕制高阻圈是较理想的。

为了便于在磁环上绕线，我们先按照图 3-8 所示，做个小穿梭。它可以用竹片削制，也可以用铁丝弯成。



图 3-8

用来绕制高阻圈的漆包线应先绕在小穿梭上（图 3-9），然后才能穿绕在磁环上。

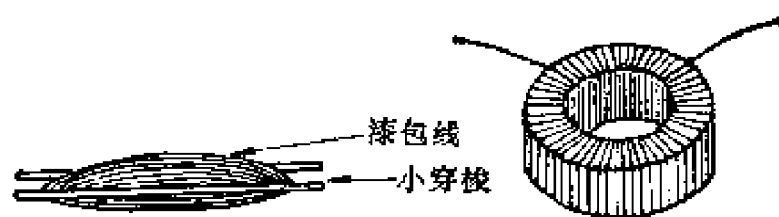


图 3-9

下面是几种不同规格的磁环和应当绕制的具体匝数。

外径 8 毫米、内径 3 毫米、高 2 毫米的磁环：用直径 0.1 毫米的漆包线绕 250 匝（长约 2 米左右的漆包线即满足要求）。

外径 18 毫米、内径 8 毫米、高 5 毫米的磁环：用直径 0.15

毫米的漆包线绕 200 匝。

如果万一不小心, 将磁环跌碎成两半, 则可在两部分分别各绕制线圈 L_1 (150匝) 和 L_2 (150匝), 然后将两部分用万能胶粘在一起, 恢复成环状(图 3-10)。

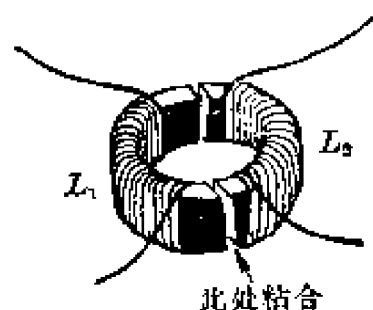


图 3-10

磁环跌碎为两半后, 绕线固然方便; 但是另一方面, 由于破坏了磁环本身的结构, 使电感量减小, 对高阻圈的效率有一定影响。

线圈 L_1 和 L_2 可在试验中, 根据需要串联或并联后使用。

磁环式高阻圈可用以下方法, 固定在线路板上。

(1) 用尼龙线(或普通棉线)将高阻圈直接绑扎在线路板上(图 3-11);

(2) 将高阻圈夹在护线板之间, 用螺丝固定在线路板上(图 3-12)。

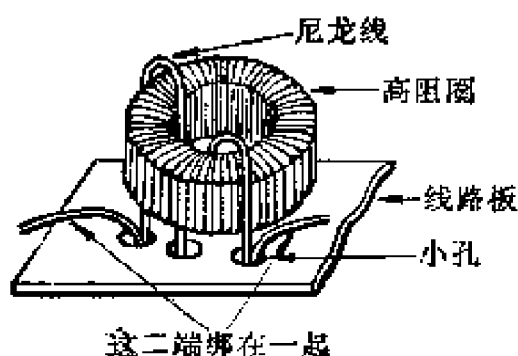


图 3-11

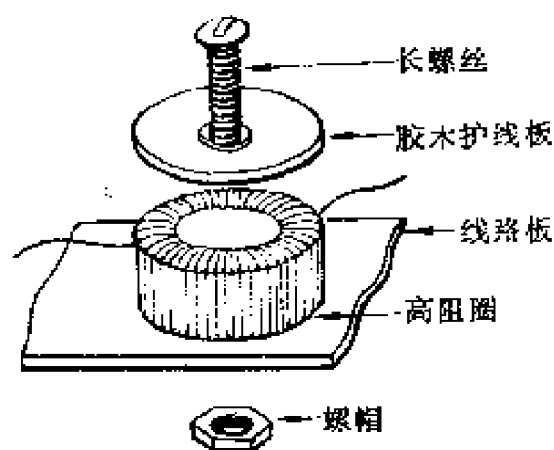


图 3-12

3.5 用中频变压器线圈改制高频阻流圈

有磁心的废旧中频变压器(电子管收音机使用的)如果无法修复, 可以利用其线圈骨架改制成高阻圈。方法是:

从中频变压器的屏蔽罩内，抽出装有两个线圈的胶木板（图 3-13）。沿虚线剪开后，其中一半即可制成一个高阻圈。有时为了简便，往往在胶木座上钻两个小孔，用螺丝固定在线路板上，直接用来作为高阻圈，如图 3-14(1)。但是由于中频线圈本身电感量小，直接代用，效果常常不够理想，不过万一要直接代用时，来复放大级的耦合电容器 C_2 （图 3-14(2)）的容量应选在 1000~2000 微微法左右，这样，在一定程度上可以弥补其电感不足的缺陷。

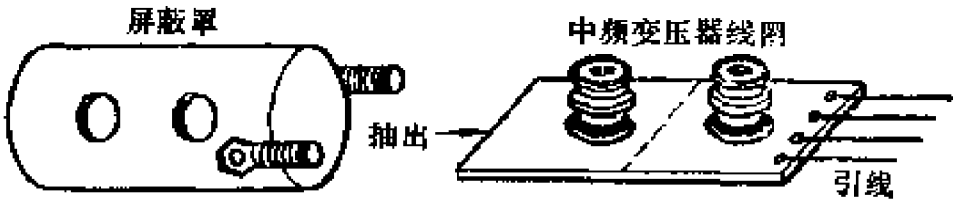


图 3-13

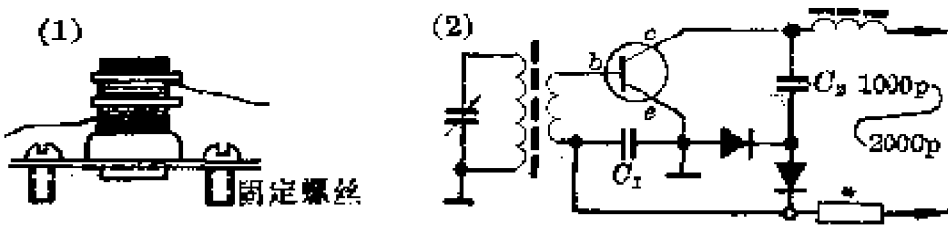


图 3-14

为了提高这种高阻圈的效率，同时进一步缩小体积，可将中频线圈骨架从胶木板上小心拆出；去掉原来绕线，改用直径 0.15 毫米的漆包线在两段线槽内共绕 500 匝（每格各绕 250 匝），线头线尾双折绞合引出。改制后的高阻圈参见图 3-15。

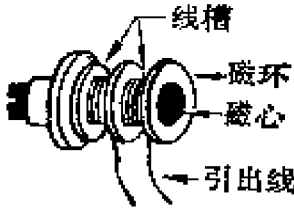


图 3-15

3.6 高效率小型高频阻流圈

这里介绍的小型高阻圈，系用废中频变压器线圈中的小

磁环和小磁心制作。如果找到的磁环和磁心的尺寸与此不同时,可以参考本文叙述的方法,自行设计和制作。

如图 3-16(1)所示,将两根多股绝缘细线(长约 20 毫米)

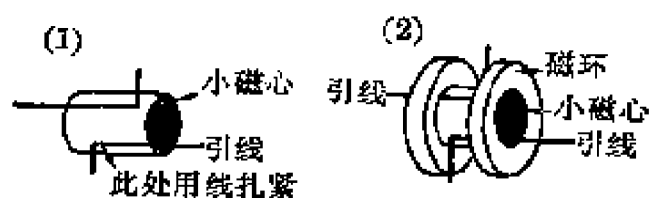


图 3-16

与磁心平行靠近,用纸条或丝线扎紧,作为高阻圈的引出线。然后从磁心两端各套入一个小磁环,并设法夹紧成为

这只高阻圈的线架(图 3-16(2))。

把漆包线(直径 0.07 毫米)的始端焊在一根引线上后,乱绕 400 匝,末端与另一根引线相接。线端与引出线的焊接处,须用一小块绝缘纸折合包封。

另外再找一个内径 8~10 毫米、高约 10 毫米的磁环,内壁涂上胶水后,套在已经绕好的线圈上,成为外围磁环(如图 3-17 所示)。

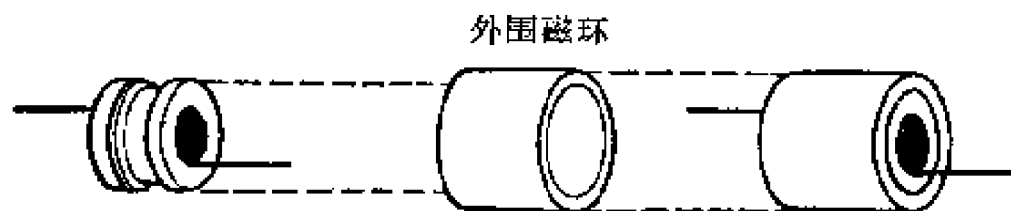


图 3-17

找不到合适的外围磁环时,可以自制。方法是:用青壳纸卷制一个内径 9 毫米左右的圆筒,表面涂上万能胶,滚粘一层磁粉(用废磁心、废磁棒砸碎研成粉末);干后再涂上一层胶水,滚粘一层磁粉……如此反复四、五次待环壁磁粉厚度达到 1~1.5 毫米左右为止。这样制作的外围磁环,其效果与售品基本相同。

外围磁环也可用录音磁带来制作。剪取长约 400 毫米的

一段塑料录音磁带,沿线圈外壁缠绕几层,也能起到与外围磁环大致相同的作用。

由于外围磁环的加入,使磁路成为封闭系统。因而这样制作的高阻圈,体积不大,电感量较高,效果很好。

3.7 密封式高频阻流圈

用磁环绕制的高阻圈,常因引出线折断而须重新制作。如果采用下述方法,作成密封式高阻圈,则使用起来,十分方便、牢靠。

先用外径 8 毫米、内径 3 毫米、高 2 毫米的小磁环绕一个磁环式高阻圈(具体方法和数据见“磁环式高频阻流圈”一节),然后,取直径约 0.5 毫米、长约 30 毫米的单股铜线两根,套上绝缘塑料管,线头刮净上锡后,用丝线如图 3-18 所示绑扎在磁环两侧壁,成为密封式高阻圈的引出线。同时将磁环式高阻圈的线端分别与此引出线焊妥。

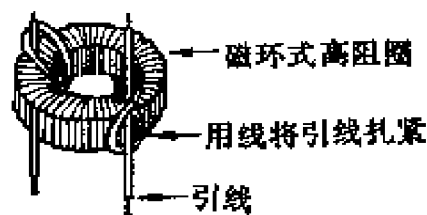


图 3-18

找一个内径 10 毫米、深约 6 毫米的塑料牙膏瓶盖,套在上述绑好引线的磁环式高阻圈上。将瓶盖口朝上放置,用小勺灌入预先熔化的火漆,直到灌满为止。冷却以后,磁环便与瓶盖紧密结合在一起。这样,一只密封式高阻圈就制作完毕(图 3-19)。

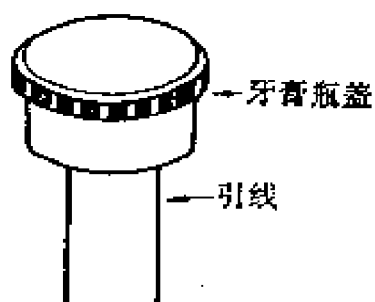


图 3-19

这种高阻圈,可和晶体管一样,将引线直接焊入线路。

第四章 高频变压器

在来复式晶体管收音机中，高频变压器常用来作为来复放大级的高频负载。它在线路中的表示见图 4-1。

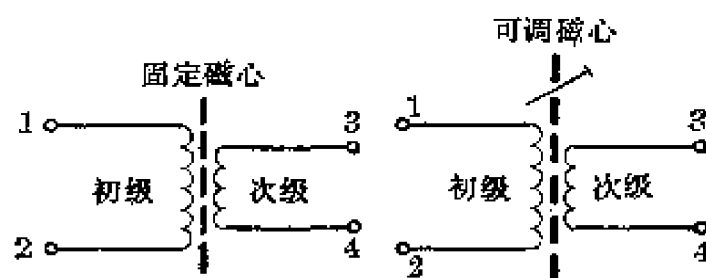


图 4-1

高频变压器的基本结构是：两组互相绝缘的线圈（初级和次级）中间置以铁心。铁心通常用制成棒状或环状的铁淦磁心充当。这种材料导磁率虽不高，但却有一个可贵的特点，就是电阻率大，在高频下工作损耗甚小，因此，用它作铁心制成高频变压器，有很高的效率。

高频变压器可分为两大类：非调谐式高频变压器，和调谐式高频变压器。现在，我们就来分别介绍它们的制作方法。

4.1 非调谐式高频变压器

在普通高放线路中应用的高频变压器，称为非调谐式高频变压器。其作用仅仅在于作为高频负载，完成信号传输。它可以采用下述不同的材料和方法绕制。

一、用小磁心绕制高频变压器

在直径 6 毫米、长 15 毫米的小磁心两端，套入两块圆形

护线板, 参照第三章《高频阻流圈》有关介绍, 制作高频变压器的线架(图 4-2)。

在线架内, 用直径 0.07 毫米的漆包线绕 150 匝作为初级线圈; 包一层绝缘纸后, 用同号漆包线, 再绕 300 匝, 作为次级线圈。两组线圈的头尾, 都须用多股绝缘线接出。绕好后的线圈, 应在石蜡溶液中浸煮, 以增加防潮性能。



图 4-2

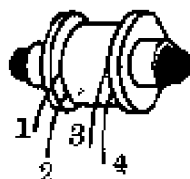


图 4-3

为了便于识别, 初、次级引出线最好从两端分别拉出, 各组线圈的头、尾也应加以区别(图 4-3)。这样, 就能给安装工作带来很大方便, 避免误接造成的无声或叫啸声等故障。

这种高频变压器在线路板上的固定方法见图 3-7。

二、用磁环绕制高频变压器

用磁环绕制高频变压器, 其效率比磁心式要好。一般地, 初级线圈和次级线圈应分别绕在磁环的两边。

先把直径 0.07 毫米的漆包线绕在小穿梭上, 然后在内径 5 毫米、外径 10 毫米、高 5 毫米的磁环一边, 穿绕 70 匝作为初级; 磁环的另一边, 用直径 0.15 毫米的漆包线, 穿绕 220 匝, 作为次级。

有些设计为全波检波的来复放大线路, 高频变压器的次级线圈, 应在一半处抽头。这时, 可用相同直径的两根导线, 并绕 110 匝, 将一组线圈的起端与另一组线圈的末端相接, 作为中心抽头(图 4-4)。

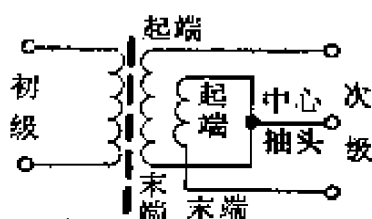


图 4-4

为了防止绕线松动和受潮后降低效

率，绕好线圈后，可在蜡液中浸煮，也可在表面涂一层快干胶水防潮。

磁环式高频变压器在线路板上的固定方法，可采用图 3-11 和图 3-12 所示的两种方法。如果仿照图 3-19，制成密封式高频变压器，直接焊入线路，也完全可以。

三、用 E 字形磁心绕制高频变压器

制成“E”字形的铁淦磁心，用来绕制非调谐式高频变压器，效果与磁环式高频变压器相当，磁心的心柱面积约 5×5 毫米即可。

先制作一个线架。具体方法详见图 5-4。线架的大小，根据买来的 E 形磁心的尺寸确定。绕制线圈时，初级：用直径 0.1 毫米的漆包线绕 60 匝；次级：用同号线绕 150 匝。初、次级之间垫两层绝缘蜡纸。然后插入磁心，取两块 E 字形磁心，从线圈两端相对插入线架，构成“日”形封闭磁心（图 4-5(1)）。

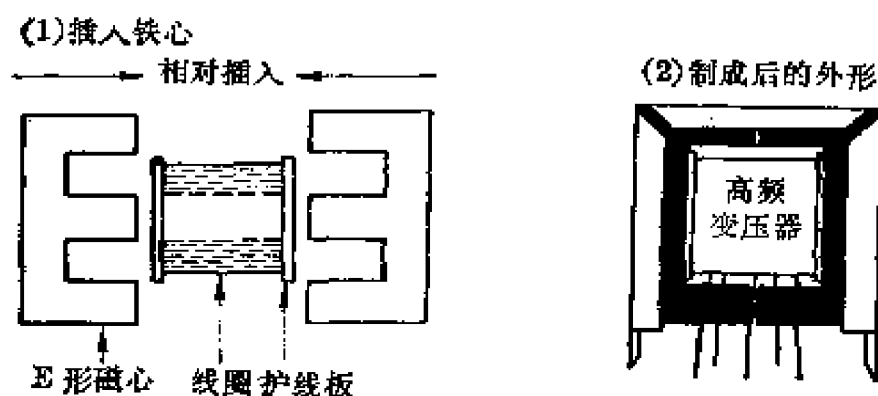


图 4-5

最后进行装配。仿照图 5-7 制作一个相应尺寸的夹壳，并加以装配。制成后的外形如图 4-5(2) 所示。

四、用中频变压器线圈骨架绕制高频变压器

如果能找到电子管收音机用的旧中频线圈骨架用来改绕

高频变压器,方便省事、效果良好。

将原中频变压器线圈的胶木板,从中间剪开,取其中一半改制。在胶木座上钻两个小孔,作为装配螺孔;再铆上四只小型空心铆钉,焊上四根绝缘软线,作为高频变压器的引线。拆去原线圈后,用直径0.12毫米的漆包线,初级绕200匝,次级绕400匝,线头线尾焊在空心铆钉上(图4-6)。

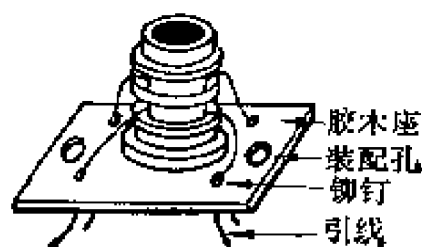


图 4-6

4.2 调谐式高频变压器

在调谐高放电路中的应用的高频变压器,称为调谐式高频变压器,也叫做“第二调谐线圈”。

采用调谐高放线路的来复式收音机,虽然调试比较麻烦,但由于有两次选择高频信号的作用,因此,在不须增加过多元件的情况下,其灵敏度和选择性,都有很大提高。

调谐式高频变压器的结构,与非调谐式完全相同,二者并没有本质的区别。不同的是,前者不仅作为高频负载,而且还须与调谐电容器适当配合,从而取得与输入调谐回路的准确同步。因此,调谐式高频变压器的绕制,要求比较严格。有时还得在装制过程中,对线圈匝数进行调整,成绩才会满意。下面我们介绍的制作方法和绕制数据,仅供参考。

一、用售品高阻圈改绕调谐式高频变压器

高阻圈是装置普通来复式收音机时已经用到的元件。如果我们想进一步改善收音效果,装成调谐高放式线路,那么,高频变压器就不必另买成品,可以用原来的高阻圈进行改制。

用来改制的高阻圈,最好是具有可调磁心的。拆去原来的阻流线圈,换用稍粗些的漆包线(例如直径0.12毫米)绕

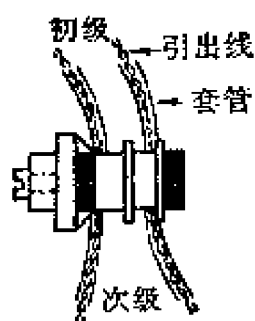


图 4-7

100 匝为初级(有两个线槽的,可在每格内各绕 50 匝),用同号线在初级线圈上全绕 26 匝为次级。线端双折绞合后,套上塑料管,作为引线(如图 4-7 所示)。

经过调试认为合适的高频变压器再放入石蜡溶液中浸煮。

当收音机安装完毕进行整机调整时,旋动可调磁心,可以改变电感量,从而完成与输入调谐回路的同步统调。

二、用中频变压器线圈骨架改绕调谐式高频变压器

有磁心的旧中频变压器线圈骨架,用来改制调谐式高频变压器,体积小巧、电感可调,是十分理想的。

绕制方法见“非调谐式高频变压器”一节有关介绍。具体数据如下:

初级:用直径 0.1 毫米的漆包线分两格共绕 126 匝(每格 63 匝);次级:用同号线绕 32 匝。

为了适当改善匹配情况,增强调谐回路的灵敏度,提高高频增益,调谐式高频变压器有时也可绕成抽头式。例如在上例中,初级在第 85 匝处抽一头(接集电极)其他数据不必改变,即成为有抽头的调谐式高频变压器。

三、用磁环绕制调谐式高频变压器

利用磁环,按照下列数据,可以制作一个调谐式高频变压器。

初级:用直径 0.1 毫米的漆包线绕 110 匝;次级:用同号线绕 28 匝。初、次级仍须分别绕在磁环的两边。

利用封闭形磁环绕制高频变压器 Q 值较高是其优点,而电感固定,不能微调是其缺点。

应当了解,由于高频变压器对于整机的灵敏度与选择性、对于高低端再生的均匀性与稳定性,都有直接或间接的影响。因此,它的质量,在一定程度上关系着整个收音机成绩的优劣。这就要求我们反复试验、反复调整,根据所采用的线路和元件特性参数的不同,灵活地运用各种数据。

第五章 低频变压器

在晶体管收音机中，低频变压器广泛地应用在级间耦合和末级输出电路中，以取得适合需要的阻抗比。应用在级间耦合电路中的变压器，称为“输入变压器”，应用在末级输出电路中的，称为“输出变压器”。

低频变压器的主要构造为：在两组互相绝缘的同心线圈内，设置封闭形铁心。铁心一般用各种形状的硅钢片迭成。这种材料具有较高的导磁率，适合在低频下工作。铁心也有用其他铁磁性物质（如钕钼合金、铁淦磁心等）制作的。两组线圈分别叫做初级线圈和次级线圈。

初级线圈内的交变信号，由于电磁感应作用，在次级线圈内产生波形相同的交变电压，完成“变压”作用。由于晶体管收音机线路的特殊需要，故变压器一般为降压式。

输入和输出变压器在电路图中可用图 5-1 表示。

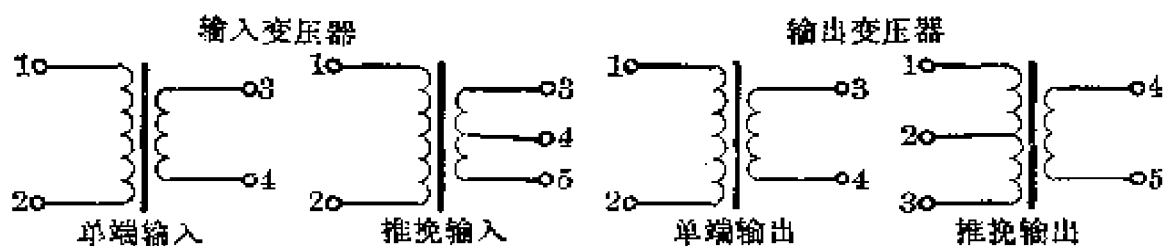


图 5-1

在无线电科技活动中，各种低频变压器是不可缺少的重要元件。

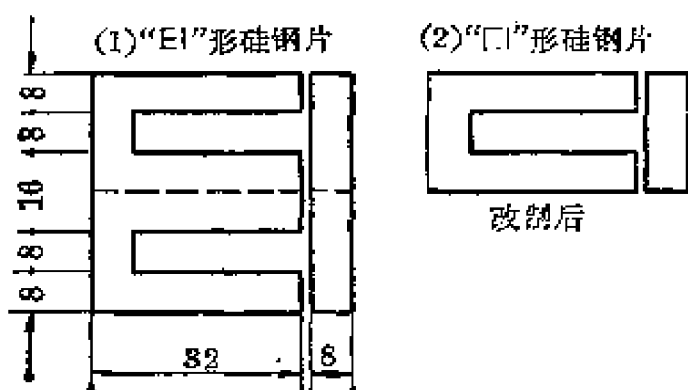
下面，我们谈谈在业余条件下，如何利用不同的材料，自制各种不同形式的低频变压器。

5.1 用电子管收音机的废旧变压器 改制小型变压器

电子管收音机用的旧输入、输出变压器,是比较容易碰到的材料。如果我们把它的铁心加以利用,改成小型变压器铁心,就很容易作成一套晶体管收音机用的小型低频变压器。

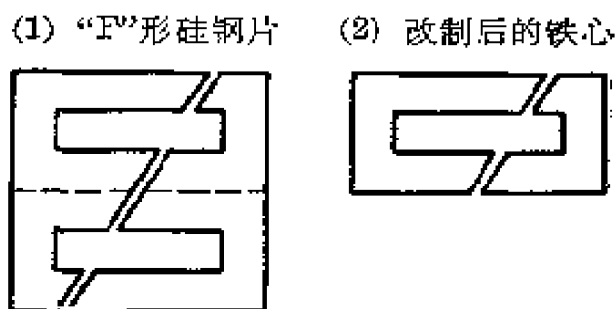
步骤如下:

1. 制作铁心：以配合电子管 6P1 的输出变压器铁心为例，将原“EI”形硅钢片按图 5-2(1) 中的虚线剪开，相对交叉迭厚至 8 毫米，成为“□”形小铁心。剪好后的硅钢片可用重物压平，不要用小锤敲击，以免破坏硅钢片表面的绝缘漆层。



如果原铁心为“F”形硅钢片，改制方法如图 5-3 所示。

2. 制作线架:
按图5-4(1)的尺寸
剪一块青壳纸,依虚
线折折后粘成线筒



(图 5-4(2)); 再用硬纸板照图 5-4(3)制作两块护线板, 护线板上的小孔以备引线穿出; 然后, 将护线板从线筒两端套入, 粘成线架(图 5-4(4))。

3. 绕制线圈：先绕初级线圈，后绕次级线圈，两者之间要加垫一层绝缘纸。两组线圈的绕线方向必须一致，线头线

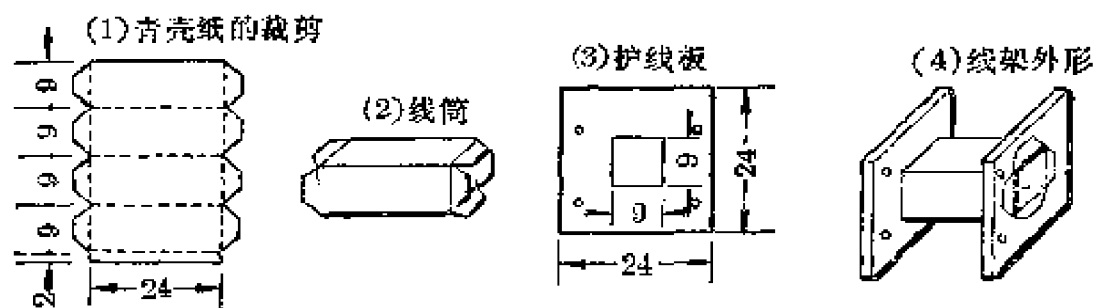


图 5-4

尾应焊上一段多股绝缘软线, 并从护线板的小孔中引出。

输入变压器的初级(1~2)线圈用直径 0.1 毫米的漆包线乱绕 1800 匝; 次级(3~4)线圈用同号线乱绕 600 匝(推挽式输入变压器次级线圈可双股并绕 600 匝, 将其中一根的始端与另一根的末端相接, 作为中心抽头)。

输出变压器的初级用直径 0.15 毫米的漆包线绕 900 匝(推挽式双股并绕 450 匝), 次级用直径 0.35 毫米的漆包线绕 88 匝时, 配用 3.5Ω 扬声器, 绕 120 匝时配用 8Ω 的扬声器。

线圈绕好时, 外层用绝缘纸包封, 同时标明“输入”或“输出”等字样, 以便使用时易于识别。

推挽式变压器的线圈, 必须采用双股并绕的方法, 目的在于使两端线圈具有完全相同的匝数、完全相等的直流电阻, 确保推挽平衡, 避免失真。

在特殊情况下, 例如两只功放管特性不同时, 也可有意识使两端线圈具有不同的直流电阻, 以便通过试验与特性不同的两只功放管恰当配合, 从而求得推挽的大致平衡。

4. 插入铁心: 将“ \square ”形硅钢片交替从线架两端插入, 同时放上“ Γ ”形片。硅钢片迭垒的方法与插入线架后的形状如图 5-5 所示。

特别注意, 插入铁心时, 不可用力过猛, 以防硅钢片划破线架, 形成短路或断线。



图 5-5

5. 装配：装配之前，应先用万用表或简易通断测试器进行测试，线圈有无断线？线圈与铁心有没有短路？初、次级线圈有没有短路？经过测试，确定无误后，方可准备装配；否则就需加以改正。

根据需要，变压器的装配和固定，可选择采用以下几种方法：

第一种方法：如图5-6(1)所示，在线路板上钻四个小孔，

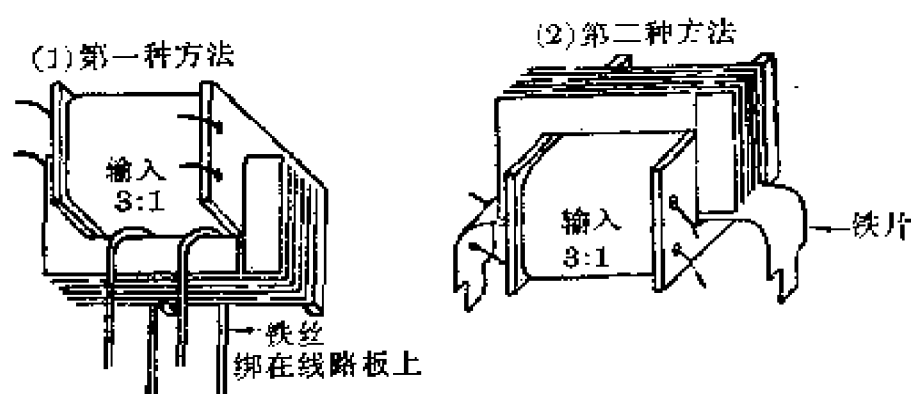


图 5-6

将变压器倒置，用铁丝将变压器铁心直接绑扎在线路板上。

第二种方法：如图5-6(2)所示，在插入硅钢片时，顺便插入一个宽8毫米、长约75毫米的铁片，两端向下弯折，以便固定在线路板上。

第三种方法：先用马口铁皮按图5-7(1)的形状和尺寸落料，沿虚线弯折成变压器夹壳，套在变压器铁心上；然后将

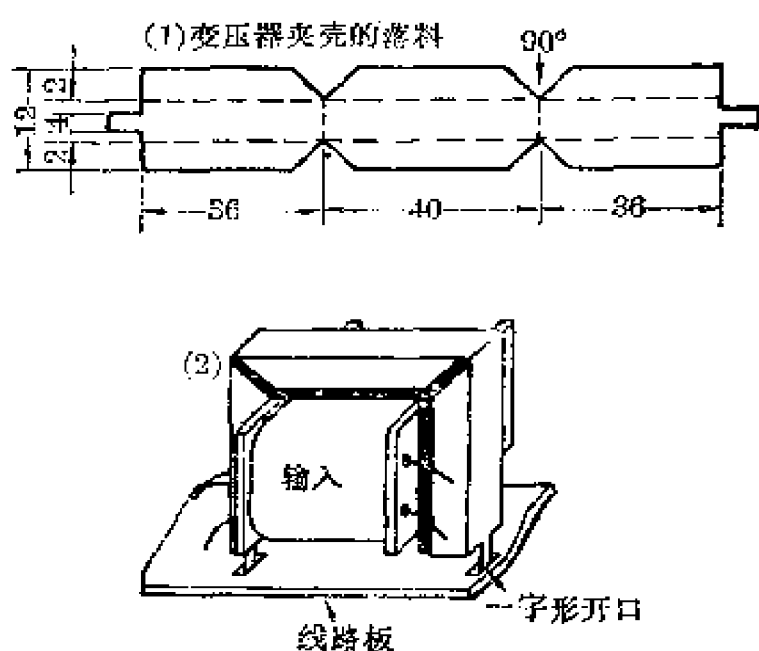


图 5-7

夹壳两端的凸出部分，穿过线路板上的“一”字形开口，弯折铆固。为了防止变压器夹壳铁皮生锈，可在夹壳表面涂上一层透明漆。这种装配方法固然麻烦，但合乎一般习惯，使用可靠，外形美观。

毛主席教导我

们说：“世界上没有直路，要准备走曲折的路……”，我们在制作小型变压器过程中，往往会有不同的实际条件，会遇到各种各样的具体困难，这就要求我们根据实际条件，发挥创造力，克服困难，用较低劣的材料，力求制出质量尽可能优良的变压器。例如：

(1) 用普通铁皮代替硅钢片：制作变压器铁心时，如果找不到硅钢片时，也可以用普通铁皮（如镀锡铁皮）代替，不过为了防止磁饱和，减少铁损，提高效率，可将铁心尺寸适当放大。铁皮加工成型后，应在铁皮表面涂上一层绝缘清漆，并加以干燥处理。

绕制线圈的数据与上面介绍的完全相同，但是线架也须视铁心的尺寸，适当放大一些。

“一切真知都是从直接经验发源的。”实验证明，用普通铁皮代替硅钢片，按照上述方法，制成的变压器，效果与用硅钢片的差不多。

(2) 用旧漆包线绕制变压器线圈：没有新漆包线绕制变压器线圈时，也可从废旧变压器线圈上拆取旧线代用。为了确保变压器质量，应根据旧线的绝缘程度，加以适当处理。

如果旧线的绝缘漆层尚未破坏，那么仍可采用乱绕法，但绕好的线圈，必须在石蜡中浸煮 5 分钟，也可用绝缘清漆浇灌线圈并放在大灯泡或炉火旁边烘干。

如果旧线的绝缘漆层已经破坏，那末，可以采用分层间绕法，即每绕一层垫一层绝缘纸，匝间留有尽可能小的距离，不使相邻两匝相碰。绕好后的线圈同样要进行浸渍处理。

实践告诉我们，用这样的线圈制成的变压器，在普及型晶体管收音机上使用，工作情况令人满意。

5.2 小型仿工业产品低频变压器

上面介绍的变压器，在一般应用中，是可以胜任的。但是，如果要装置袖珍便携式收音机，就会因体积太大，造成安装困难，因此，有必要仿照工业产品制作小型变压器。

1. 制作铁心：在交流收音机废旧电源变压器的铁心上，用剪刀裁取图 5-8 所示的“EI”形硅钢片 12 片，选厚至 5 毫米，作成一个小型变压器的铁心。质地较脆的硅钢片可先“退火”（即将硅钢片在炉火中加热到白炽状态，取出后自然冷却，

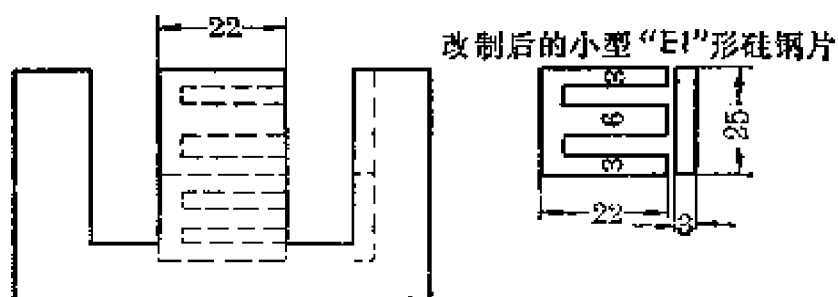


图 5-8

其可塑性便大大增强)加工成型后再“淬火”(即将硅钢片再次放在炉火中加热到白炽状态时,取出后在冷水中一浸,硅钢片便恢复其固有的物理性质),硅钢片的表面应重新涂刷绝缘漆。

为了便于加工,将硅钢片剪成“ \square I”形,也是可以的。

如果要进一步缩小变压器体积,减少铁心插入的手续,硅钢片还可以剪成E形或 \square 形(省去“I”形片),这时,硅钢片交替插入时,其两端须迭齐(图5-9)。

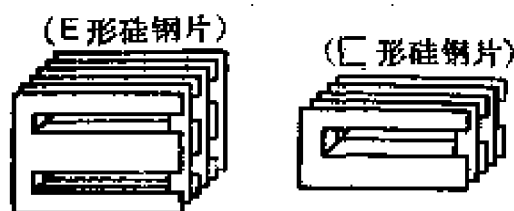


图 5-9

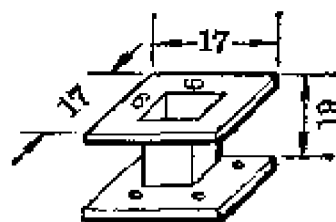


图 5-10

2. 制作线架: 线架的制作方法见图5-4, 制成后的外形及尺寸如图5-10所示。如果将线架改用照相底片制作, 将护线板换用胶木或塑料片制作, 则做成的线架, 不但结构坚固, 而且外形美观。

3. 绕制线圈: 绕制线圈的方法同前(详见“用电子管收音机的废旧变压器改制小型变压器”一节有关介绍), 具体数据是:

输入变压器: 初级用直径0.1毫米的高强度漆包线绕1600匝; 次级用同号线绕500匝(推挽式绕 500×2 匝)。

输出变压器: 初级用直径0.12毫米的漆包线绕900匝(推挽式绕 450×2 匝), 次级用直径0.35毫米的漆包线绕93匝(配合 3.5Ω 动圈式扬声器)或120匝(配合 8Ω 动圈式扬声器)。

4. 插入铁心: 具体方法参阅本章前面有关介绍, 此处从略。

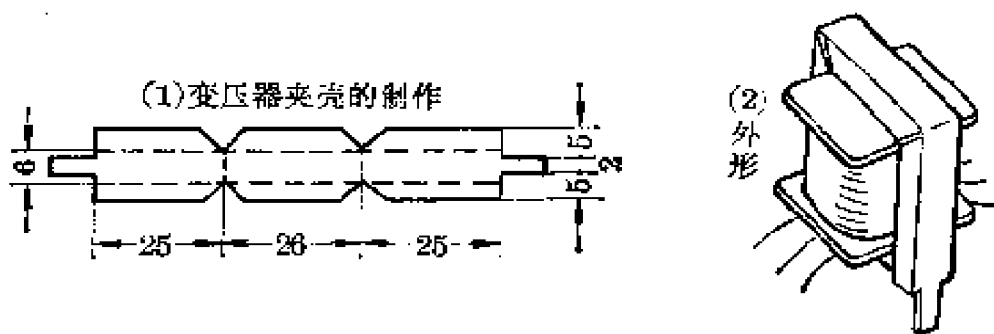


图 5-11

5. 装配：先用万用表对线圈加以测试，证明无断路或短路时，参照图 5-11(1) 所示的尺寸，用铁皮制作变压器夹壳，然后套在铁心上，即成为小型变压器(图 5-11(2))。

5.3 用铁淦磁心制作低频变压器

铁淦磁心适合在高频下工作，能不能拿来制作低频变压器呢？实践表明，在万一找不到硅钢片的情况下，用它来制作低频变压器，也是可以的。这里举两例供参考。

一、用 E 形铁淦磁心制作低频变压器

市售一种心柱面积为 6×4 毫米的 E 形铁淦磁心(图 5-12)，每两块相对可以组成一个封闭形铁心。

根据上述磁心的尺寸，参考图 5-4 所示的方法，制作线架。在线架内用直径 0.12 毫米的漆包线绕 1500 匝作为初级，绕 450 匝作为次级，制成输入变压器线圈。

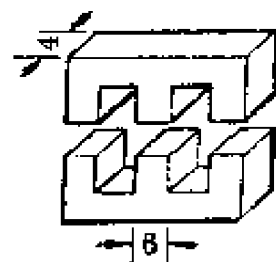


图 5 12

输出变压器的初级用直径 0.15 毫米的漆包线绕 600 匝，次级用直径 0.35 毫米的漆包线绕 80 匝(配用 8Ω 扬声器)。

取两块 E 形磁心，从线架两端相对插入拼成“日”字封闭

铁心。最后参阅本章有关介绍,制作适当大小的变压器夹壳,并用同样的方法,加以装配。

二、用环形磁心绕制低频变压器

除了E形磁心外,环形磁心也可以绕制低频变压器,效果相同。

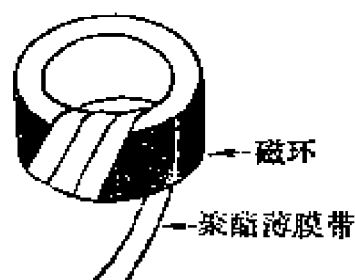


图 5-13

为了防止磁环边角划破漆包线绝缘皮,最好先用聚脂薄膜带沿环壁缠绕一层,作为绝缘(图5-13)。然后参考第四章《高频变压器》有关介绍,在磁环两边分别绕制初、次级线圈。具体数据如下:

输入变压器:初级绕1500匝,次级绕500匝(初、次级均采用直径0.12毫米的高强度漆包线)。

输出变压器:初级用直径0.15毫米的漆包线绕450匝,次级用直径0.35毫米的漆包线共绕120匝,配合 8Ω 扬声器。

买来的高频磁心,尺寸可能各不相同,我们应当根据具体情况,参考本文介绍的各项数据,在实践中,加以适当调整,使制成的变压器获得尽可能高的效率。

伟大领袖毛主席在《矛盾论》一文中指出:“每一物质的运动形式所具有的特殊的本质,为它自己的特殊的矛盾所规定。”

由于构成铁淦磁心本身物质的特殊性、物理性质的特殊性,所以最适合在高频电路中工作;但是“在一定场合为特殊性的东西,而在另一一定场合则变为普遍性”,只要我们操作合理,在电路中配合恰当,那末,用铁淦磁心绕制低频变压器,同样会有基本良好的使用效果。

5.4 简便易作的低频变压器

变压器的铁心, 尽管采用的材料不同, 制成的形状不同, 但是必须符合下述要求: 第一, 必须是铁磁性物质; 第二, 一定要形成闭合磁路。因此, 只要能够满足这两个条件, 我们就可以根据现有材料, 采用最简单的方式, 构成各种形状的闭合铁心, 制成不同形式的低频变压器。无线电爱好者在实践中创造了不少简易而巧妙的方法, 科技活动的实践证明, 这些方法是切实可行的。

一、用条形硅钢片绕制变压器

硅钢片的边料, 用来作变压器的铁心, 不但可用, 而且简便。

先将硅钢片边料, 放入炉火中“退火”处理, 再剪成宽 6 毫米、长约 80~85 毫米的条形, 如图 5-14(1) 选厚至 6 毫米。

用宽约 12 毫米的胶布在迭成的硅钢片中央包扎两层, 同时从两端套入两块方形护线板(图 5-14(2))。

在两块护线板之间, 按照下列数据绕制变压器线圈。

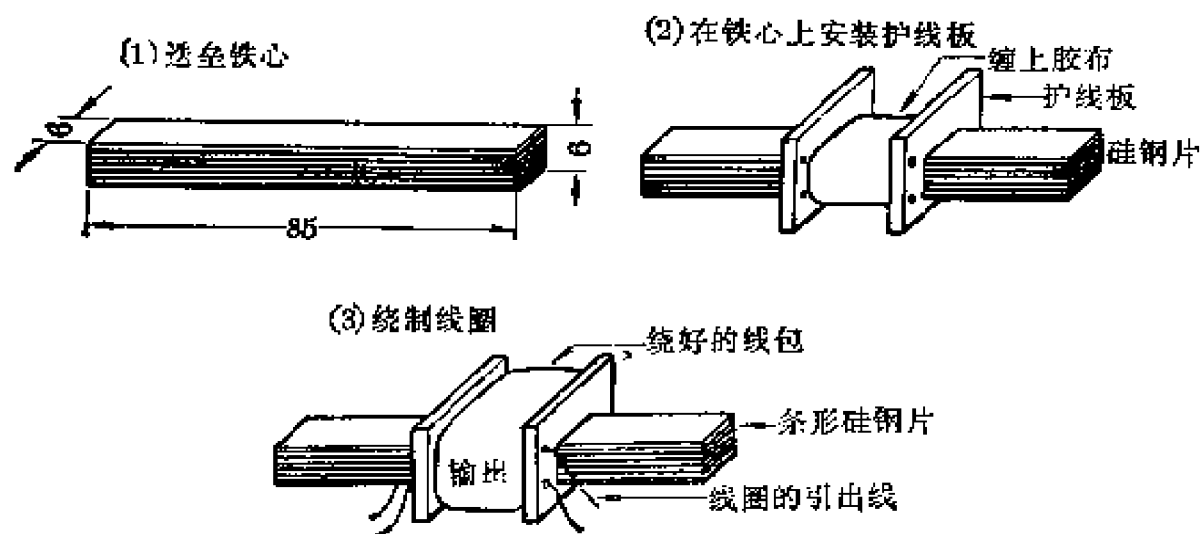


图 5-14

输入变压器：初级用直径 0.1 毫米的漆包线绕 2200 匝；次级用直径 0.12 毫米的漆包线绕 650 匝（推挽式双股并绕 650 匝）。

输出变压器：初级用直径 0.15 毫米的漆包线绕 600 匝（推挽式双股并绕 300 匝），次级用直径 0.35 毫米的漆包线绕

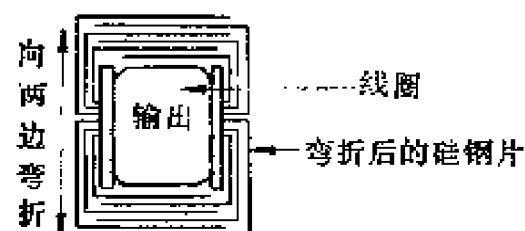


图 5-15

100 匝，可与 8Ω 动圈扬声器匹配。绕制次级线圈时，若没有相当线号的粗漆包线时，可用两股直径 0.25 毫米（或 3 股直径 0.12 毫米）的漆包线绞合后代替。

线圈绕好后，用绝缘纸加以包封，并注明变压器类别（见图 5-14(3)）。

将线圈两端的硅钢片，如图 5-15 所示，分别向两边垂直弯折，构成封闭形铁心。

最后按图 5-16 的尺寸制一个变压器夹壳，并加以装配。

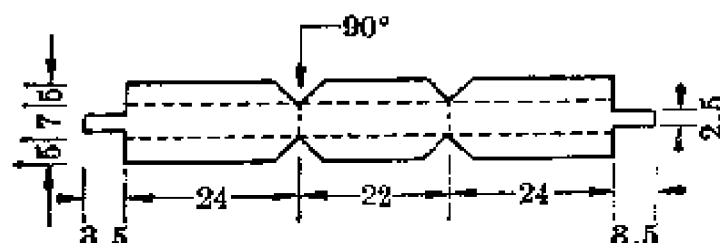


图 5-16

二、用铁丝做铁心的圆柱状变压器

用铁丝做铁心，很容易做一个圆柱状低频变压器。

将直径 0.3 毫米左右的铁丝剪成长约 80 毫米的短棒若干段，用宽为 12 毫米的胶布带将它们捆成直径为 6 毫米的圆柱体。胶布的边沿，再用宽约 3 毫米的胶布缠绕三层，形成环状凸棱（见图 5-17），以便中间绕线。

线圈的绕制数据与上节“用条形硅钢片绕制变压器”完全相同。应当注意的是，所有线头须用带有不同颜色绝缘层的导线续接

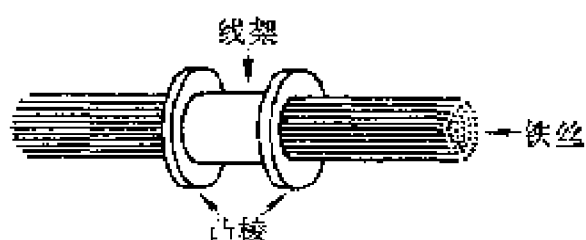


图 5-17

后引出，以便安装时正确辨认各线端。线圈外层用绝缘纸和胶布包好。

把铁丝两端沿圆周向另一端平行弯转，尽量使铁丝分布均匀，但要注意，不可将引线误压在铁丝底部(图 5-18(1))。

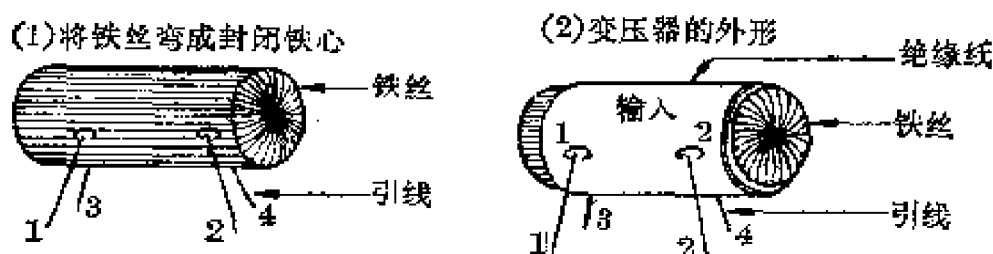


图 5-18

最后用宽约 14 毫米的胶布在变压器外边缠绕二层，使铁丝得到固定。粘上写有标记的绝缘纸即可。图 5-18(2) 是这种变压器的外形。

三、用铍铜合金边料做铁心的变压器

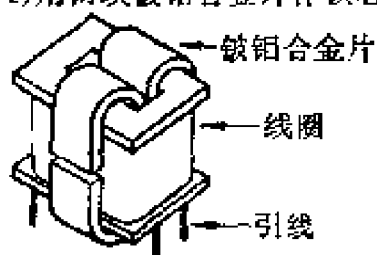
铍铜合金也是一种铁磁性物质，用它来做铁心，制成的小型变压器，其质量是十分优良的。

参阅图 5-4 制作线架并绕制线圈(匝数与“用条形硅钢片绕制变压器”有关介绍相同)。

将铍铜合金边料裁成适当尺寸的条形，取两块插入线筒后，分别向两侧弯折成闭合状(图 5-19(1))。

找到的铍铜合金边料，可能很厚，这时可只用一块条形边料插入线筒，向一侧弯成闭合铁心(图 5-19(2))。

(1)用两块铍钼合金片作铁心



(2)只用一块铍钼合金片作铁心

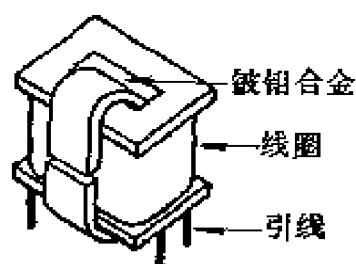


图 5-19

这样制作的变压器, 同样须用适当尺寸的夹壳, 进行装配和固定。至于夹壳的形状与大小, 请读者自行设计和制作。

前面我们已经说过, 低频变压器是完成级间耦合(包括末级输出)的重要元件, 因此, 制作低频变压器之前, 必须全面考虑组成线路的各种因素(例如输入或输出电路的类别, 晶体管的特性参数, 输出功率的大小, 电源供给电压的高低、扬声器的阻抗等等), 经过仔细地分析与设计, 最后确定绕制低频变压器的各项具体数据。这样, 制成的变压器才能和所采用的具体线路相配合, 与电路中其他元件的特性相适应, 从而避免收音机发生叫啸、失真等不良现象, 有效地提高能量传递的效率, 改善收音机的电声性能。

第六章 中频变压器

中频变压器是超外差式收音机的独特元件，它在线路中的表示见图 6-1。

中频变压器对于超外差式收音机的灵敏度和选择性，在某种意义上说有着决定性的作用。因此，制作质量良好的中频变压器，是装制性能优越的外差式收音机的必要条件。

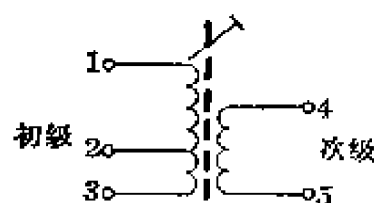


图 6-1

中频变压器的初级线圈和次级线圈，通常绕在具有可调磁心的骨架上，组成单调谐式回路。为了提高效率和缩小体积，工业产品的中频变压器，一般在线圈外部还置有外围磁环，以造成紧耦合密闭式磁路。

中频变压器的初级和次级，必须严格地与前后级晶体管的阻抗相匹配。为此，初级要在适当位置抽头，接在前级输出端。而次级则只绕较少的匝数，以配合下一级晶体管较低的输入阻抗。这样，才能获得较高的中频增益，相应地提高整机的灵敏度和选择性。

在装置外差式收音机时，必然要采用不同类型的晶体管，而这些管子的特性参数会有较大的差异。因此，自己制作中频变压器时，必须从所选定的晶体管的类型出发，从而确定初、次级应当绕制的具体匝数。

表 1 列出了作者根据自己的实验，配合几种不同类型的晶体管时，曾经采用的绕制数据。我们在按照下面几种方法

表 1 中频变压器线圈绕制数据

类别 序号 级别	3AG11、3AG24			3AG1、3AG8			3AX3、3AX4		
	1-2	2-3	4-5	1-2	2-3	4-5	1-2	2-3	4-5
振荡线圈	78	4	12	80	6	16	70	8	35
第一级放	125	65	10	150	80	8	78	60	10
第二级放	125	60	10	150	75	8	88	42	6
第三级放	130	60	25	160	75	15	88	42	25

制作中频变压器的时候,应当结合自己采用的晶体管的类型,参考表中列出的各项数据,并在实验中以适当的调整。

成套的中频变压器包括: 振荡线圈, 第一级中频变压器, 第二级中频变压器, 第三级中频变压器。

自制中频变压器, 需要有可调磁心的线圈骨架。这种骨架可从电子管收音机上的废旧中频变压器中取得。

下面,我们就来分别介绍两种改制方案。

6.1 小型中频变压器

电子管收音机用的磁心式中频变压器, 共有四个线圈骨架, 它们可按下述方法改成一套小型中频变压器。

1. 绕制线圈: 将原来中频线圈从胶木板上小心取出(可采用逐步剪掉胶木板的方法取出线圈骨架), 并拆去原来的绕线。

振荡线圈和三个中频线圈, 都采用直径 0.1 毫米的高强度漆包线绕制, 绕线方法和步骤相同。但线圈的绕制数据, 须

根据中放级的级别,参照附表决定。

先绕初级线圈: 在两个线槽内各绕初级线圈总匝数的一半; 抽头时, 将导线对折绞合后引出(不必剪断), 再继续绕完。

接着绕次级线圈: 在初级线圈的上面, 以相同的方向, 分两格全绕次级线圈。

各线圈的头尾, 用砂纸擦去漆皮后上锡, 以备装配。所有线端必须用小纸片标明序号以防装配时误接(图 6-2)。

2. 制作底座: 线圈的底座用厚约 1 毫米的胶木板参照图 6-3 制作。底座两侧的圆孔, 备作安装时把变压器用螺丝

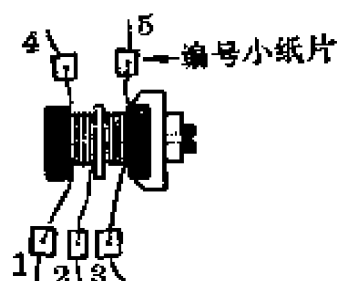


图 6-2

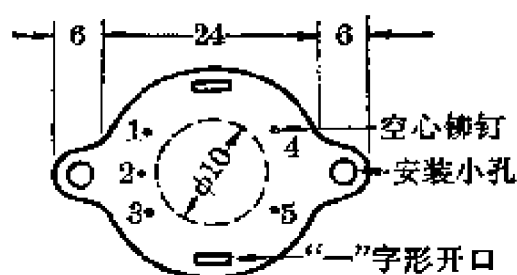


图 6-3

固定在线路板上。另外五个小孔, 装上五个小型空心铆钉。在铆钉上各焊上长约 10 毫米的一段铜线, 作为中频线圈的引出线(也须标明序号)。两个“一”字形开口, 在安装屏蔽罩时要用到。

3. 制作屏蔽罩: 中频变压器的线圈如果与其他元件发生耦合, 就会引起中频寄生振荡, 造成叫啸声。因此, 必须用金属外壳(即屏蔽罩)将中频变压器的线圈加以隔离, 安装时, 屏蔽罩应与地接通。

屏蔽罩可用相当直径的电解电容器外壳加工而成, 也可以用铁皮焊成(图 6-4)。

4. 装配: 装配步骤如下:

(1) 将绕好的中频线圈用万能胶粘在胶木底座上的虚线

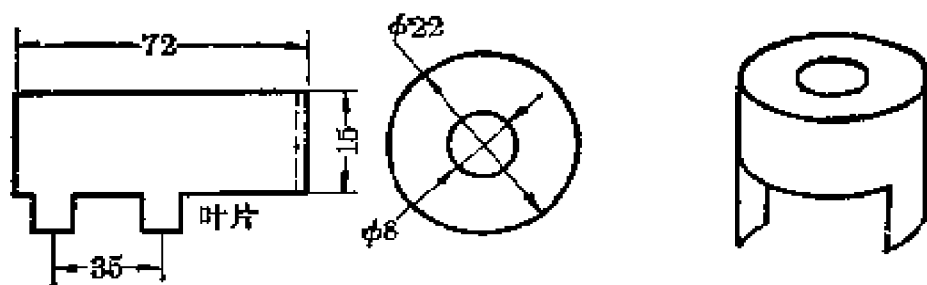


图 6-4

圆内,各线端与相应的铆钉焊在一起;

(2) 将屏蔽罩套在线圈上,两个叶片从底座上的“一”字形开口中伸出,并弯折铆固,如图 6-5 所示。

用上述方法制成的中频变压器,当配用 200P 的谐振电容和 $2 \times 270\text{P}$ 的双连可变电容器时,在普及型五管外差式收音机中试用,其效果是良好的。

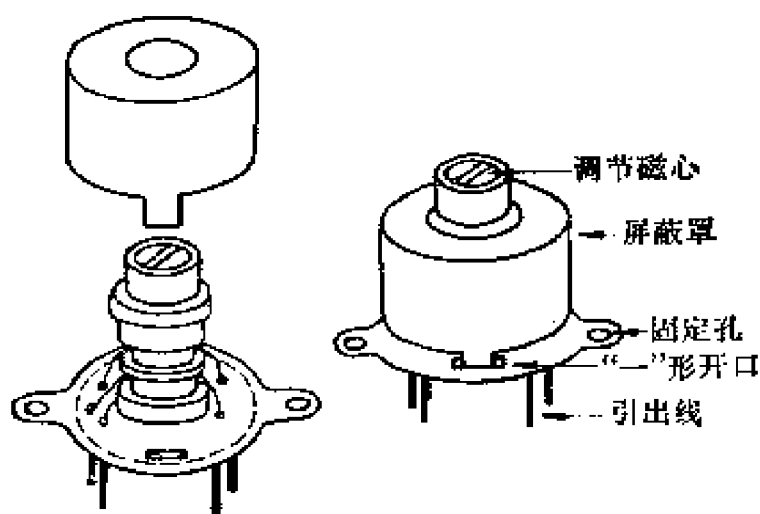


图 6-5

6.2 超小型中频变压器

为了进一步提高中频增益,缩小中频变压器的体积,以适应袖珍式多管外差机的安装需要,我们可以按下述步骤,用旧中频线圈骨架,改制成超小型中频变压器。

1. 绕制线圈：我们先把原中频线圈骨架进行一番改造，将骨架顶端的小磁环退出，把原两格线槽截为一格后，再把小磁环重新粘牢，成为超小型中频变压器的线架(图 6-6)。

然后，再开始绕制线圈。具体方法详见“小型中频变压器”有关说明；绕制数据仍然根据晶体管的类别、中放级的级别，参考附表决定。

2. 制作底座：超小型中频变压器线圈的底座，用胶木板参照图 6-7 所示的形状和尺寸制作。同样要在图中位置装上空心铆钉，焊上引线，注明序号。

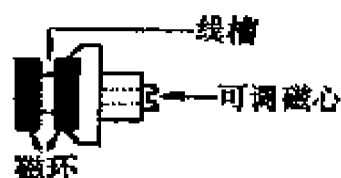


图 6-6



图 6-7

3. 制作屏蔽罩：屏蔽罩的尺寸和形状见图 6-8。底端的叶片 A、B，备作安装中频变压器时，铆固在线路板上；另两个叶片(C 和 D)用来将带有中频线圈的胶木底座固定在屏蔽罩内。

4. 制作外围磁环：外围磁环的制作方法详见《高频阻流圈》“高效率小型高频阻流圈”一节的介绍，制成后的尺寸及形状见图 6-9。

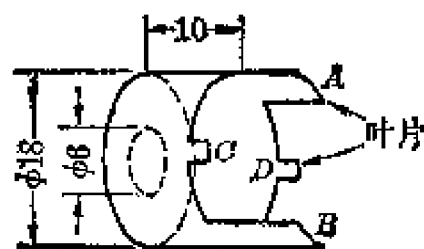


图 6-8

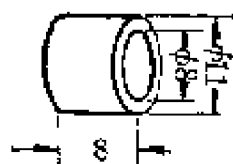


图 6-9

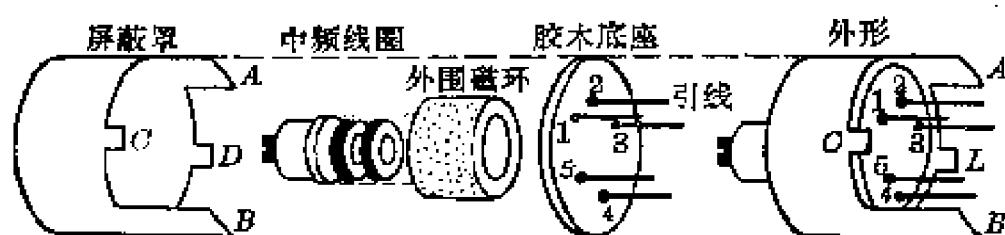


图 6-10

5. 装配：装配方法如图 6-10 所示：

(1) 在中频线圈上涂一层胶水后，把外围磁环套在线圈外部，并阴干；

(2) 将线圈和外围磁环粘在底座上，各线端按序号与相应的铆钉焊接；

(3) 套上屏蔽罩，将叶片 C 、 D 向内垂直弯折，使底座和线圈得以固定。

用这种方法制作的中频变压器，曾在七管外差式收音机上使用，其效果不亚于工业产品。

值得说明的是，制作中频变压器时，如果没有旧中频变压器可供改制，也可用其他任何具有可调磁心的线圈骨架（如高阻圈、高频变压器等）改制。实验表明，同样能够获得良好的效果。

绕制中频变压器线圈的漆包线，其绝缘性能必须确实可靠。中频线圈的匝数，也须十分准确。绕好后的中频线圈，一定要经过干燥防潮处理。

第七章 电 声 器 件

扬声器 (Y) 在收音机中担负着把电能转换成声能 (机械能) 的重要职责, 称为电声器件。扬声器的种类很多, 但在晶体管收音机中, 目前应用得较普遍的是小型或超小型动圈式扬声器, 也有少数采用舌簧式扬声器。它们在电路图中的表示见图 7-1。

电声器件的质量, 直接决定着收音机的音响效果——音量和音质。因此, 制作各种扬声器时, 从材料的选择到部件的加工以至扬声器的装配, 每一步工作都须做到一丝不苟。这样, 制得的扬声器, 才能有满意的成绩。

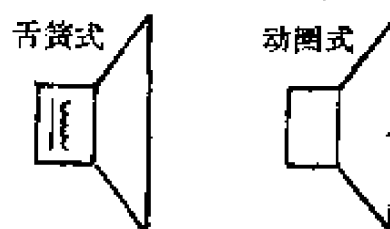


图 7-1

7.1 用受话器改制扬声器

电话机上应用的低阻受话器, 直流电阻和交流阻抗分别约为 200 欧和 280 欧, 用来作为晶体管放大器的末级负载, 基本上是合适的。但是, 由于受话器本身结构的限制, 故音量较小。如果用它作为发音头, 改制成扬声器, 效果却好得多。

1. 制作盆架: 先用厚约 1 毫米左右的铁皮剪成“十”字形和环形片各一个, 再将“十”字形铁皮按虚线弯折后和环形铁皮焊在一起, 成为盆架 (图 7-2)。

在盆架底部的中心开一个直径 8 毫米的圆孔, 以备传动针通过; 周围再钻三个小孔以便装配时应用。

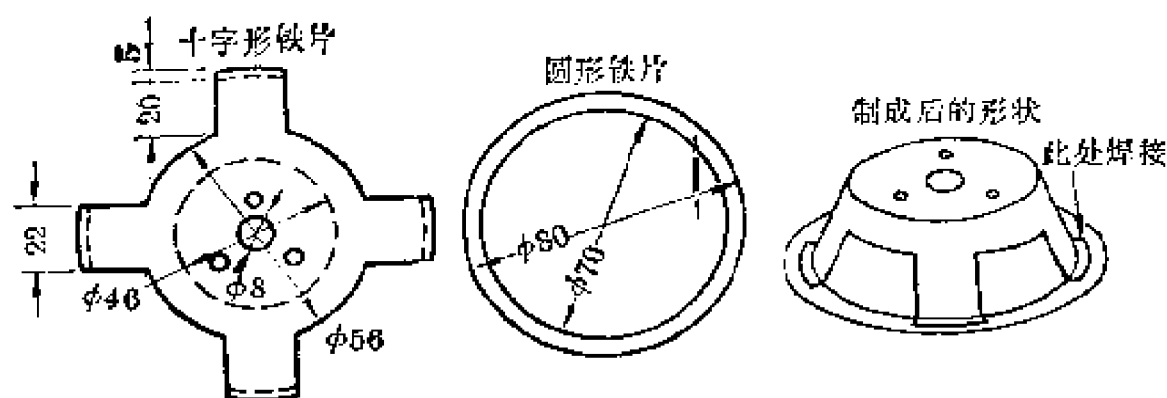


图 7-2

适当尺寸的大号金属盒盖(口径 60 毫米、高 12 毫米)也能直接改成盆架。盒盖周围要开几个直径 8 毫米的圆孔,以便于空气振动(图 7-3)。

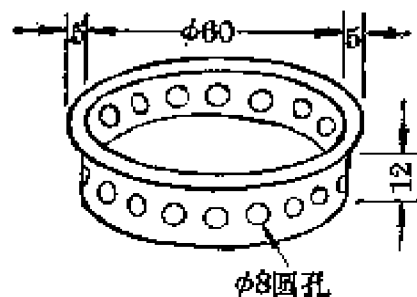


图 7-3

2. 制作纸盆: 纸盆的好坏,对扬声器的质量影响很大,须引起重视。一般地说,制作纸盆的纸质,以选择稍薄而富有弹性的绘图纸或青壳纸比较适宜。

先将找来的绘图纸(或青壳纸)剪成一个适当直径的圆形,同时开一个扇形缺口(缺口角度 n° 可按下式计算:

$$n^\circ = \frac{(2r - D) - 180^\circ}{r}$$
 其中 D 为扬声器盆架口径),然后粘制成图 7-4 所示的锥状。

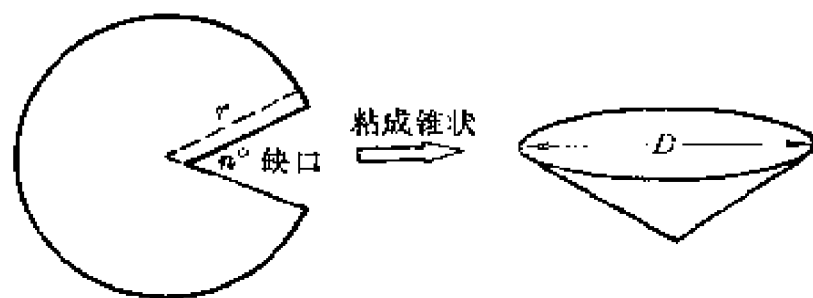


图 7-4

为了便于纸盆振动,须按图 7-5 步骤在边沿压制皱纹。方法是:在一块适当大小的层压板上,用小刀刻出直径分别为 60 毫米和 58 毫米、宽 2 毫米、深 2 毫米的两个圆形凹沟;沟底和边沿呈弧状,并用砂纸打磨光滑,成为阴模(图 7-5(1))。把浸湿了的纸盆,锥顶朝上,倒置在阴模正中,同时用直径 60 毫米和 58 毫米的两个圆环将纸盆边沿小心嵌压在凹沟里(图 7-5(2)),阴干后从阴模中取出有皱纹的纸盆备用。

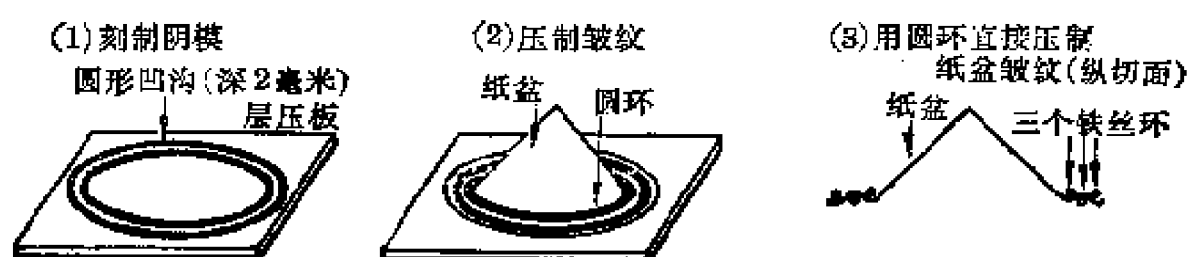


图 7-5

为了省事,纸盆上的皱纹也可如图 7-5(3) 所示,不用阴模而用三个直径不同的圆环,沿纸盆边沿直接压制。

用薄铁皮做一个顶端开口的小锥形,粘在纸盆锥顶部分;再把一个环形纸片(中心孔径 5 毫米)的周围剪开,粘在金属锥形的表面,使铁皮和纸盆牢固结合在一起(图 7-6)。这里的锥形铁皮,备作装配时与传动针焊接。

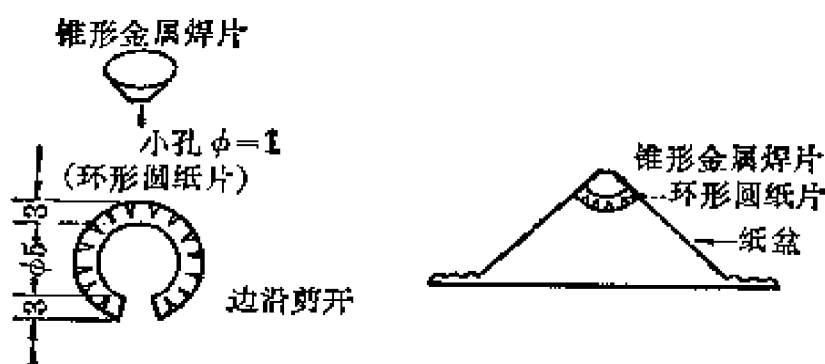


图 7-6

3. 装配:

(1) 将受话器振动膜的中心刮净, 垂直焊上一段直径 0.5 毫米、长约 20 毫米的黄铜杆, 作为传动针; 按图 7-2 在受话器胶木盖上相应位置钻三个小孔, 用平头螺丝将盆架与胶木盖固定在一起(图 7-7(1))。

(2) 先将带有盆架的胶木盖重新旋上, 再把纸盆粘在盆架上, 最后将传动针与盆底预先粘好的锥形铁皮加以焊接(图 7-7(2))。

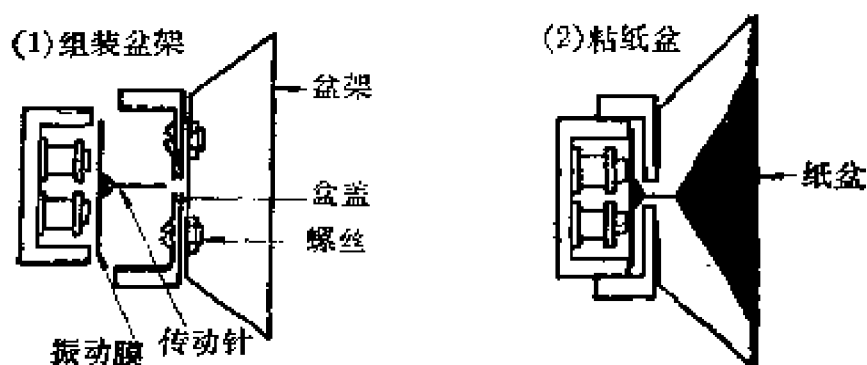


图 7-7

装配完毕后, 可接入收音机试听。如果音量不足, 可检查振动膜的位置是否正确、纸盆皱纹的压制是否合理。如果试听中发现音质不清, 有“沙哑”声时, 应检查: 锥形铁皮与纸盆、或纸盆与盆架是否粘合得牢靠; 传动针与锥形铁皮、或传动针与振动膜是否脱焊和虚焊。经过检查认为正常的这种简单扬声器, 在来复式二管机上使用时, 可供一个房间内多人收听。

如果不考虑体积, 也可将盆架和纸盆的尺寸适当放大。这样音量和音质都会有所改善。

普通高阻耳机, 换用粗漆包线(直径 0.12 毫米)改绕成低阻抗后, 也可如上法改制成扬声器, 效果相同。

7.2 用废旧动圈式微音器改制扬声器

陈旧的动圈式微音器(也叫送话器),常因磁心偏斜、磁性衰退或消失,以至年久失修,成为废品,这是很可惜的。如果我们将废旧的动圈式微音器加以修理,就能使废品复活。这里我们就介绍一下用动圈式微音器改制扬声器的方法,以供参考(当然,也可以修复成可用的微音器,但不属本文讨论的范围,故从略)。

一、用微音器改制低阻动圈式扬声器

普通动圈式扬声器,阻抗很低,一般多为3.5欧和8欧,故称为低阻动圈式扬声器。它适合在通过变压器降压后的低阻抗网路中使用。利用废旧动圈式微音器改制此种低阻式扬声器,可按照以下几个步骤进行。

1. 制作盆架和纸盆: 盆架用厚约1毫米左右的铁皮按图7-8(1)制作,底部开一个直径为28毫米的圆孔。纸盆可采用与“用受话器改制扬声器”一节完全相同的纸质和计算方法进行制作,它的边沿仍然要压上皱纹。但纸盆锥顶不必粘制圆形铁皮,而开一个直径10毫米的圆孔,圆孔的边缘沿径向弯折,呈现圆筒状以便和音圈接合(图7-8(2))。

2. 修复磁头: 对于圆铁心发生偏斜的微音器磁头,必须

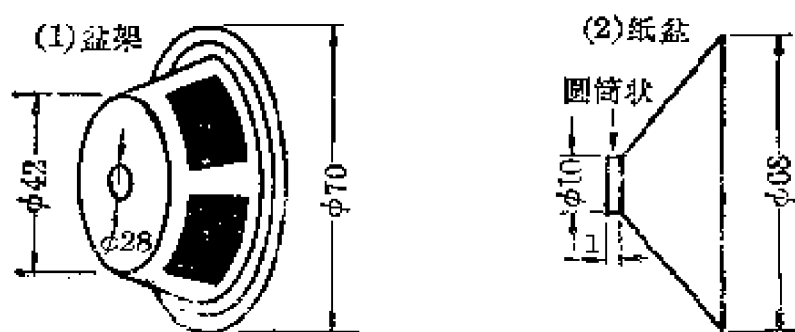


图 7-8

加以修复。为此,应在圆铁心与磁体粘接处涂上香蕉水,使二者分离并揩擦干净,重新用树胶粘牢。粘合时,可用适当厚度的纸条卷成圆筒,套入磁隙内,以帮助校正圆铁心的位置使之恰好处在磁头上夹板圆孔的正中(图 7-9),阴干后抽出圆纸筒并清理磁隙。

如果原来的磁体磁性衰退或磁性消失,就需将磁体从磁头的下夹板上取下,换上磁力正常的磁石。这种磁石可以从直径 30×27 毫米的圆柱状磁石上截取。方法是:先按图 7-10(1)沿虚线锯下 $22 \times 22 \times 18$ 毫米的一块,然后再打磨成圆柱状(图 7-10(2))。

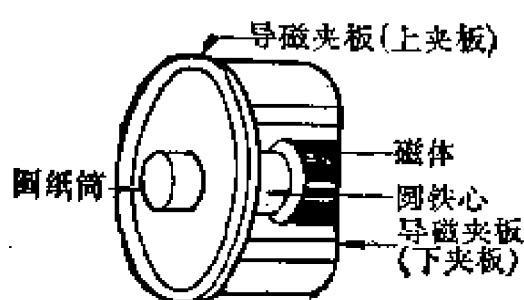


图 7-9

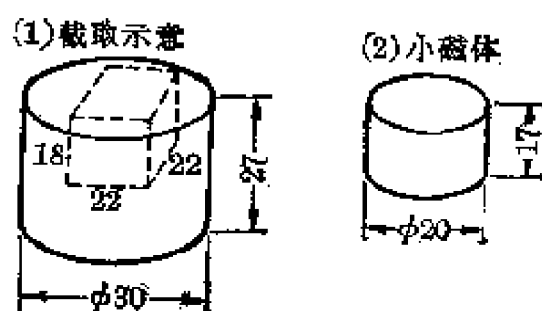


图 7-10

3. 绕制音圈: 如果原微音器用的升压变压器尚未损坏,可以用来代替晶体管收音机末级输出变压器。这时,音圈可参照原微音器音圈的导线和匝数,重新绕制。

如果原升压变压器业已损坏,或者原音圈的绕制数据无法判定时,可用直径 0.1 毫米的漆包线在音圈纸筒上分两层共绕 54 匝(阻抗 3.5 欧),具体绕法如下:

如图 7-11 所示,先找一段直径稍小于圆铁心的元铁棍,外面包几层电影胶卷,直至直径略大于圆铁心为止。用道林纸在胶卷外层绕一圈,作为音圈纸筒;接合处不必重合,只须对齐即可,两端暂用细线结扎固定。在音圈纸筒表面涂上胶

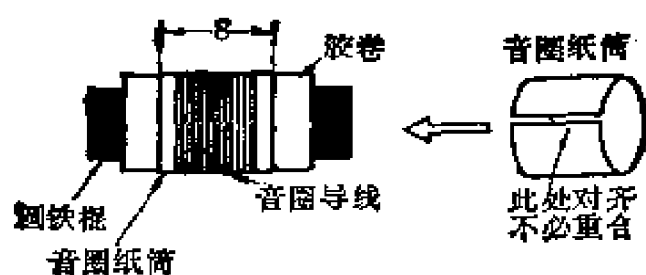


图 7-11

水后开始绕线。注意，漆包线一定要排列得整齐、紧密，但不能重迭和交叉。绕完一层(27匝)后，涂上快干胶，继续绕完第二层(27匝)，绕好后的音圈表面，再涂刷一层快干胶，使导线得到固定，以防受振动而松散。

4. 装配：修复了磁头，绕好了音圈后，我们就可进行装配。

(1) 如图 7-12(1) 所示将盆架与磁头用树胶粘牢，也可以用焊锡将二者牢固地焊接起来；

(2) 把音圈放进磁隙中，音圈内壁与圆铁心之间暂时夹入适当厚度的几个小纸片，从而使音圈恰好位于磁隙正中。套上音圈支架(可用原来微音器的振膜，也可以用售品大号音圈支架剪小后应用)并与音圈和磁头的上夹板粘好。应当注意，胶水不宜涂得太多，以防音圈与圆铁心粘连在一起，影响音圈振动。音圈在磁隙中的位置，应如图 7-12 所示，即音圈在磁隙中不应歪斜。否则，音圈振动时就会与圆铁心相摩擦，造成扬声器音量不足或发音沙哑等故障。同时，音圈在磁隙中进出的位置也应恰当，一般地说，音圈上线圈部分的端部应与圆铁心顶端位于同一平面，不能太里或太外，否则，音圈通电时与磁体间的作用力减弱，就会大大的影响扬声器的音量。

经过检查，断定音圈位置正确无误时，将纸盆粘在盆架

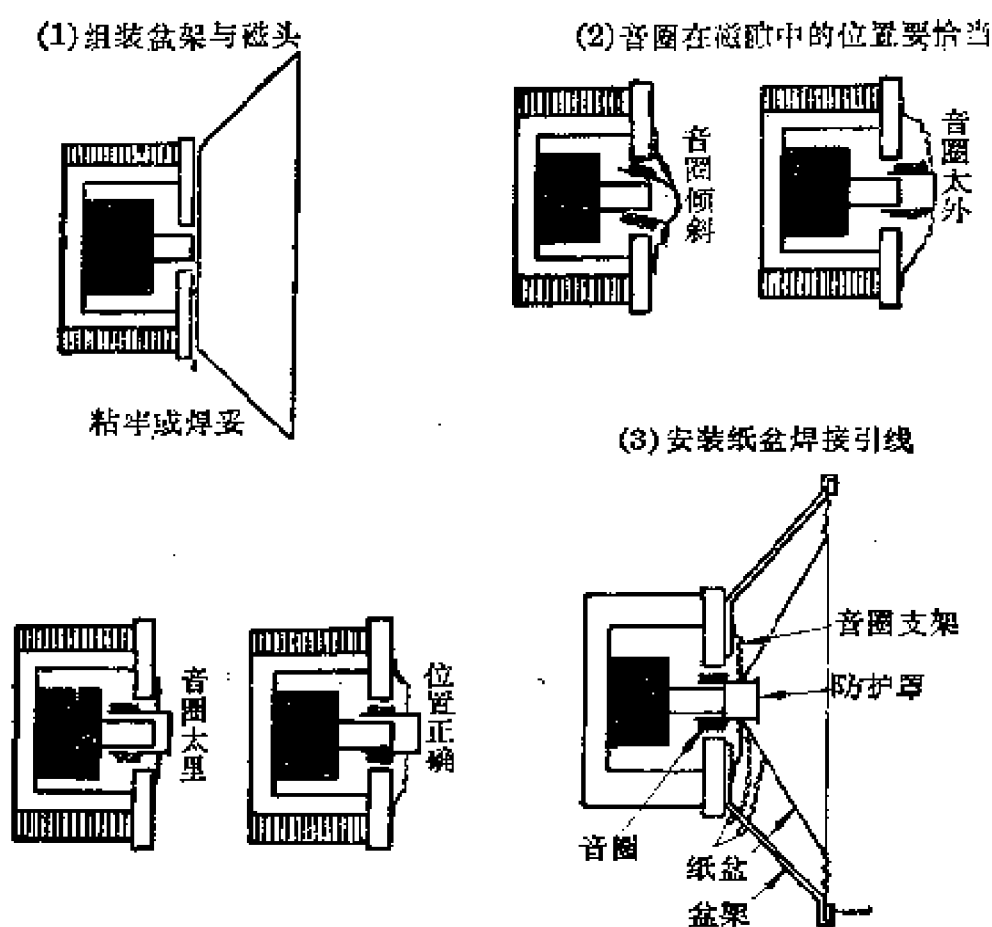


图 7-12

上,纸盆顶端的圆筒状与音圈接合并粘牢。待胶水干透后,将暂时夹入磁隙的纸条抽去,用手指轻轻推动纸盆,使音圈在磁隙中进出移动,应毫无摩擦声并感到富有弹性。否则说明音圈在磁隙中的位置不正确,应重新调整。如检查无问题,再在音圈的外端粘上保护罩(可用纸片或丝绸剪制),防止异物进入磁隙。音圈的引出线粘在纸盆上,用多股铜线接到盆架上预先铆好的焊片上,喇叭就算制成了。

二、用微音器改制高阻动圈式扬声器

用旧动圈式微音器改制高阻动圈式扬声器的关键在于绕制高阻音圈。高阻音圈纸筒的粘制方法同低阻式完全相同。不同的是:绕制音圈的漆包线改用较细的(例如直径0.07毫

米)分四层或六层共绕 600 匝, 量得直流电阻约为 120Ω 即可。

至于盆架的制作、磁头的修复、扬声器的装配, 都与低阻式完全相同。

高阻动圈式扬声器, 可和舌簧式扬声器一样, 直接应用在末级输出回路, 省去了一只输出变压器, 这对于节约元件、缩小收音机的体积, 都有一定的价值。

7.3 自制小型舌簧式扬声器

舌簧式扬声器频率响应特性较差, 但灵敏度很高。一般在二、三管简单收音机中应用舌簧式扬声器, 可有较大的音量。所以对于初次从事制作活动的同志来说, 首先制作这种简单扬声器, 比较容易成功。

自制小型舌簧式扬声器, 可参照以下六个步骤进行。

1. 制作盆架和纸盆: 除了“用受话器改制扬声器”一节介绍的方法外, 还可用厚约 1 毫米、直径 115 毫米的圆形铝皮在具有盆状的金属模子上直接敲制扬声器的盆架(图 7-13)。

纸盆的制作, 参见图 7-4、图 7-5、图 7-6 及其文字叙述。

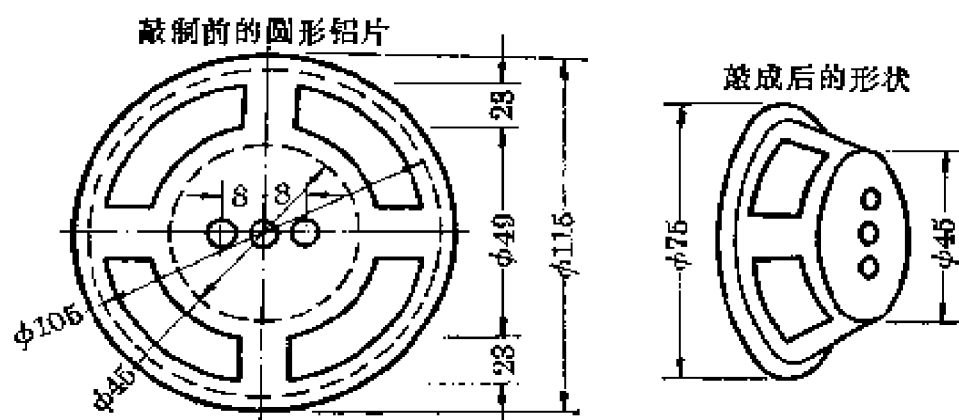


图 7-13

2. 制作磁体：如图 7-14 所示，在圆柱状磁石（普通有线广播用扬声器的磁体）上，用钢锯锯下一块，作为小型舌簧式扬声器的磁体。

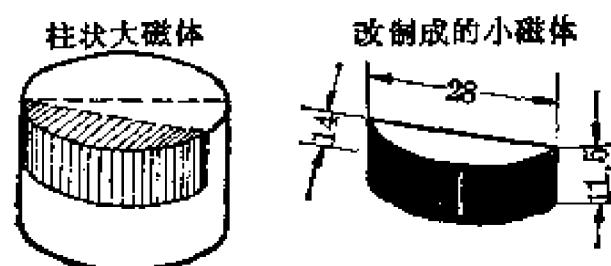


图 7-14

3. 制作导磁夹板和极靴：导磁夹板和极靴均用厚约 1.5 毫米的铁皮分别各制两块并在图中位置钻上小孔，以备装配（图 7-15）。

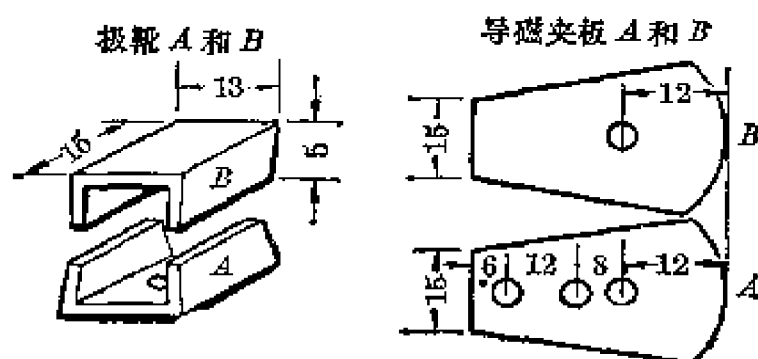


图 7-15

4. 制作舌簧：舌簧用厚约 0.2 毫米的铁皮制作，两侧凸出部分三折重合，以便在组装时嵌入胶木小方柱上的小槽内，作为舌簧振动的支点（图 7-16）。



图 7-16

5. 制作线架、线圈并组装舌簧：如图 7-17 所示，用厚度为 0.5 毫米的薄胶木板制作两块长方形盖片和护线板；再用厚为 2 毫米的胶木板制作两个小方柱，并在它们中央图中位置刻挖宽 1 毫米、深 1.4 毫米的小槽。

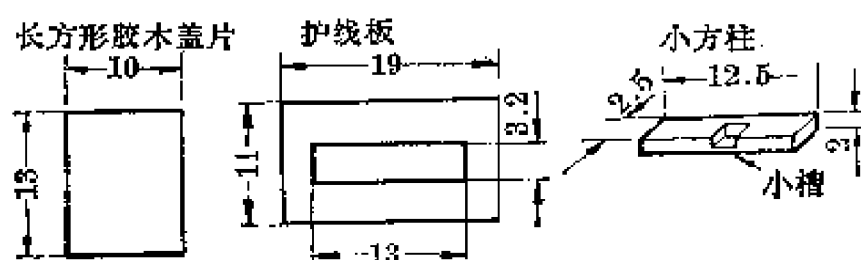


图 7-17

然后按图 7-18(1) ~ (4) 组装线架，同时固定舌簧：

(1) 将两个小方柱粘在胶木盖片表面的两个边沿 (图 7-18(1))；

(2) 将舌簧的凸出部分嵌入小方柱的两个小槽内 (图 7-18(2))；

(3) 将另一个胶木盖片粘在两个小方柱的上面成为线筒 (图 7-18(3))。粘合之前，须先仔细校正舌簧位置，使之恰好处在线筒正中；

(4) 将护线板从线筒两端套入并粘牢，制成带有舌簧的线架 (图 7-18(4))。

在线架上，用直径 0.1 毫米的漆包线乱绕 1200 匝。用于

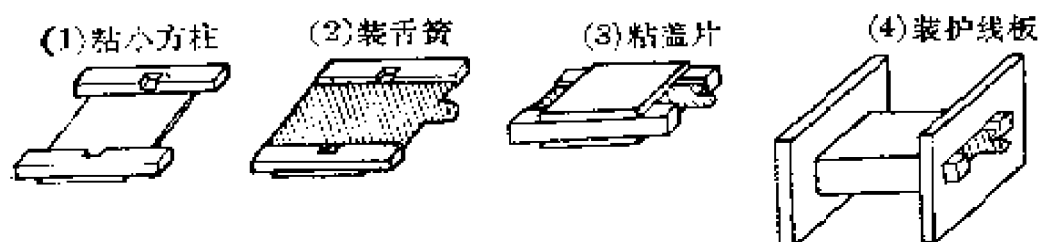


图 7-18

推挽式电路时,可双股并绕 600 匝,其中一股的线头与另一股的线尾相接,作为中心抽头。线圈的引出线用稍细的多股绝缘软线续接后从护线板的小孔中穿出。

这只舌簧式扬声器的线架,也可用普通耳机线圈的线架代替。如图 7-19(1) 所示,在线架两侧面的正中对称位置各钻一个小孔,再把适当大小的四个小塑料块(或胶木块)粘在线架两端,以便装配时垫起极靴,形成磁隙。

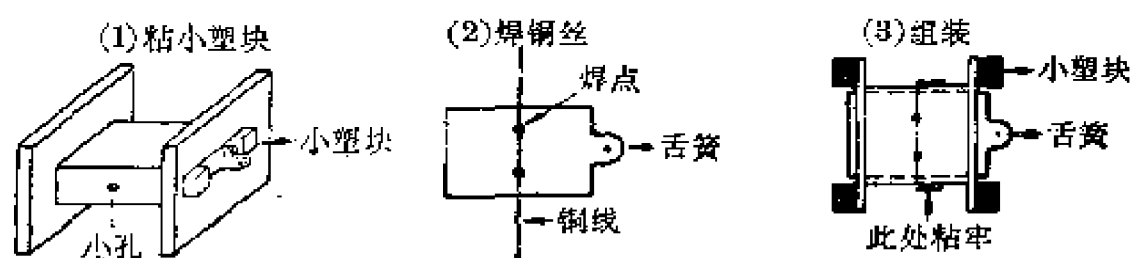


图 7-19

在制好的舌簧上,焊一条直径约 0.5 毫米、长约 60 毫米的铜线(图 7-19(2));将铜线的两端伸进线筒内再从线架两侧的小孔中拉出,使舌簧处在线筒正中位置。将铜线两端剪短后加以弯折,粘牢在线筒外壁上(图 7-19(3))。在外壁上包上绝缘纸后即可绕线。

如果线筒空隙较大,也可照图 7-20 用薄铜皮制作舌簧支

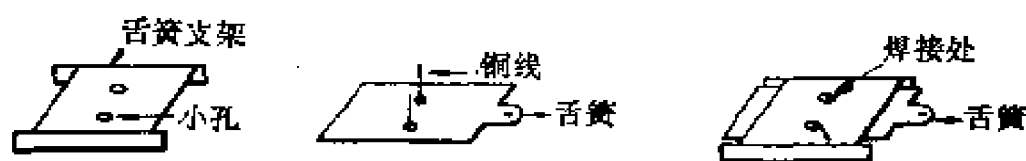


图 7-20

架,按照普通方法将舌簧用铜线焊在支架的小孔上,再把支架放入线筒即可。

6. 装配:

(1) 用平头螺丝把导磁夹板 A 与盆架固定;另用一个螺

丝将极靴 A、导磁夹板 A、盆架三者固定(图 7-21(1));

(2) 在舌簧上焊上一段黄铜线(或大头针)作为传动针, 装上线圈, 盖上极靴 B 和导磁夹板 B, 并用长螺丝加以固定(图 7-21(2));

(3) 将纸盆粘在盆架上, 周围压上圆形硬纸圈。用厚度相同的小纸片夹在舌簧两面, 再将传动针与纸盆上的圆锥铁皮焊在一起; 最后将引线接到盆架上的焊片上, 抽去固定舌簧的纸片(图 7-21(3))。

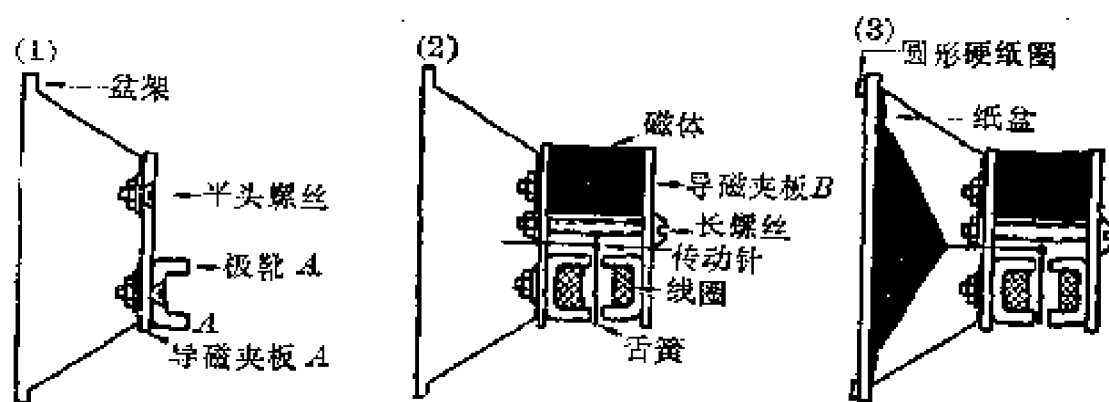


图 7-21

试听时, 只须仔细校正舌簧在磁隙中的位置, 便能获得满意的成绩。这种扬声器不须配用输出变压器, 可直接在高阻抗网路中使用。

舌簧式扬声器在实用中, 一般低音不够丰富。为了弥补这一缺陷, 可以从收音机线路和扬声器本身的结构两方面采取适当措施, 加以改善。例如:

(1) 在舌簧式扬声器两端加接容量较大的旁路电容器, 为高频电流提供一条通路, 从而相对提高低音的放声效果(图 7-22(1));

(2) 采用质地稍厚的绘图纸制作纸盆, 并适当放大纸盆锥顶的夹角(图 7-22(2))。

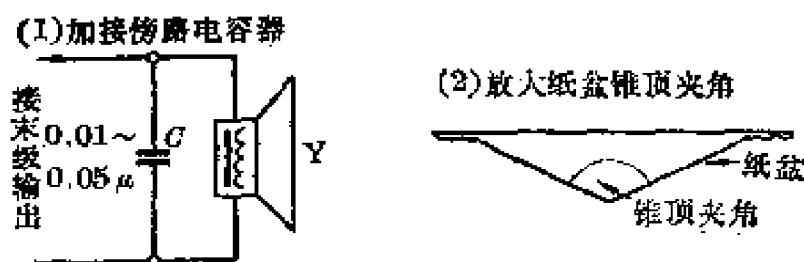


图 7-22

7.4 自制动圈式扬声器

动圈式扬声器的频率响应特性好, 音质优美, 用来作为各种收音机的发声器件, 是相当理想的。自制动圈式扬声器, 对于有一定制作经验的爱好者来说, 也并不困难。

一、内磁式动圈扬声器

1. 制作盆架与纸盆: 纸盆和盆架的尺寸见图 7-8。不同的是, 其中盆架的底部还得再钻上直径 2 毫米的三个小孔, 这三个小孔的位置必须与下述导磁盖板 A 上三个小孔的位置相对应, 以便组装时用铆钉将它们固定在一起(图 7-23)。



图 7-23

2. 制作磁头: 磁头各个部件的形状和尺寸见图 7-24 所示。其中:

(1) 外围铁筒: 在内径 40 毫米、外径 44 毫米的圆铁管上, 用钢锯截取长约 19 毫米的一段, 作为外围铁筒(图 7-24(1));

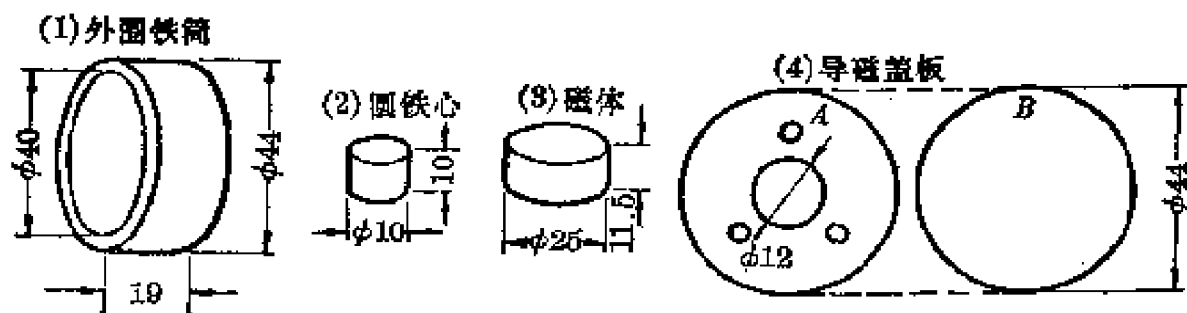


图 7-24

(2) 圆铁心：在直径 10 毫米的圆铁棍上锯下长为 10 毫米的一段，成为圆铁心(图 7-24(2))；

(3) 磁体：在普通舌簧式扬声器的圆柱状磁石上用钢锯截取如图 7-24(3) 所示的一小块，作为内磁式扬声器的磁体；

(4) 导磁盖板：导磁盖板用厚 2 毫米左右的铁皮制作，它们的形状、尺寸如图 7-24(4) 所示。其中盖板 A 的正中开有一个直径 12 毫米的圆孔。这个圆孔的尺寸一定要准确，内壁必须十分平直。圆孔周围再钻上三个小孔，它们的位置应与上述盆架底部三个小孔的位置相对应；

(5) 组装磁头：磁头的结构见图 7-25。除了盆架与导磁盖板 A 用三只铝质铆钉固定外，其余各部件的组装都采用树胶加以粘合。为了使圆铁心处在导磁盖板 A 上的圆孔正中，仍然须参考图 7-9 所示，在圆铁心与圆孔之间放入一个用适当厚度纸片卷成的圆纸筒，以帮助校正圆铁心的位置。各个部件粘好后，应将磁隙中的杂物予以仔细清理。

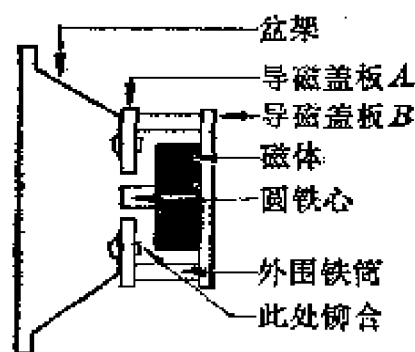


图 7-25

3. 绕制音圈：绕制音圈的方法，详见“用废旧动圈式微音器改制扬声器”一节有关介绍。具体数据是：用直径 0.15

毫米的高强度漆包线分两层密绕 58 匝(阻抗 3.5Ω)。音圈支架可采用适当尺寸的售品,也可以省去不用。

4. 装配: 内磁式动圈扬声器的装配次序和检查音圈位置是否正确的方法与“用废旧动圈式微音器改制扬声器”一节相同,这里不再重复。

值得提出的是,装配完毕后,有时由于纸盆的微小形变,以致引起音圈发生倾斜的现象。这时,可先揭去保护罩,在音圈的内壁与圆铁心之间插入小纸片,再用毛笔蘸水将纸盆浸湿,待阴干后抽去小纸片,音圈的位置即能复原。最后将保护罩重新粘好。

二、外磁式动圈扬声器

手头备有环状恒磁性瓷的同志,还可以仿照工业产品的结构,自制成外磁式动圈扬声器,其效果与内磁式相同。下面以内径 18 毫米、外径 44 毫米、厚为 12 毫米的环状恒磁性瓷为例,说明外磁式动圈扬声器的制作方法。

外磁式动圈扬声器的纸盆和盆架的尺寸,与“内磁式”的完全相同,此处从略。

外磁式动圈扬声器的磁头,是由图 7-26 所示的各个部件组成的。

(1) 磁体: 采用内径 18 毫米、外径 44 毫米、厚为 12 毫米的环状恒磁性瓷(图 7-26(1));

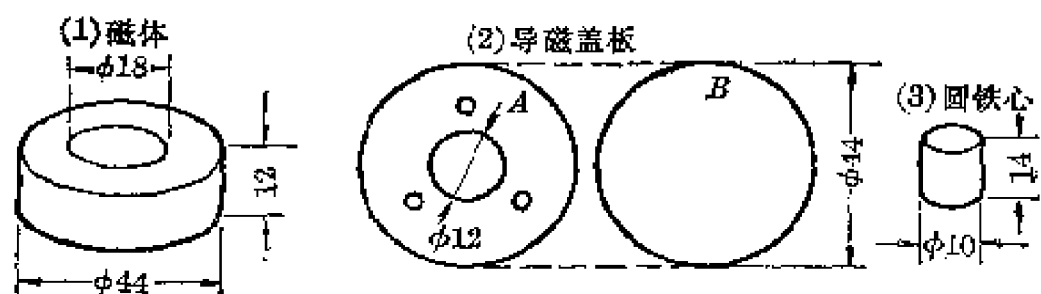


图 7-26

(2) 导磁盖板: 导磁盖板(A和B)用厚2毫米的铁皮制作。其中导磁盖板A的正中开一个直径12毫米的圆孔(内壁须平直),周围在和盆架底部三个小孔相对应的位置也钻上同样的三个小孔,备作装配;

(3) 圆铁心: 从直径为10毫米的圆铁棍上锯下长度为14毫米的一段作为圆铁心(图7-26(3));

磁头的各个部件制成后,开始按照图7-27所示的结构,将磁头加以组装(组装方法与前面内磁式磁头的组装相同);

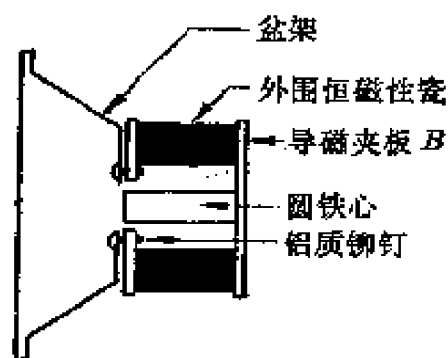


图 7-27

最后,参照“用废旧动圈式微音器改制扬声器”一节中的有关介绍,将音圈放入磁隙,粘上音圈支架、纸盆和保护罩,并将音圈引线续接到盆架上预先铆好的焊片上即可。

三、磁性音圈扬声器

在普通动圈式扬声器中,音圈在磁隙中的位置,必须依靠音圈支架的支撑,才能保持端正。显然,音圈支架给音圈的运动形成了阻尼,无故消耗了一部分能量,从而对扬声器的灵敏度有一定的影响。在无线电制作的实践中,大家经过对比、试验,设计和制作了另一种灵敏度较高的扬声器——磁性音圈扬声器。在这种扬声器中,由于它的音圈采用磁性材料(录音带)制作,所以它不须依靠音圈支架的支撑,而凭借自己本身与磁体的作用力,便能平衡地处在磁隙正中。这样,当音圈上载有音频电流时,音圈的反应非常灵敏,从而大大地提高了扬声器的灵敏度。由此可见,磁性音圈扬声器不仅简化了结构,更重要的是有效地改善了扬声器的电气性能,提高了电

能转变为声能(机械能)的效率。

制作磁性音圈扬声器时,其成败的关键在于正确的绕制一个磁性音圈。

在直径小于圆铁心的一段元铁棍上,密绕一层直径 0.15 毫米的漆包线并用胶水粘妥,以防松散;在漆包线外层包上几层纸条,直至直径略微大于扬声器磁头的圆铁心为止。取一段塑料录音带,光面朝里,卷成音圈筒(图 7-28),应当注意:音圈筒的接合处只须对齐,不必重合;操作过程中要细致,不要使录音带表面的磁膜脱落。

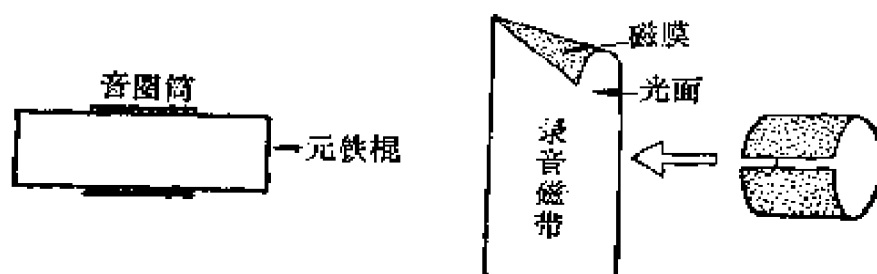


图 7-28

音圈筒卷好后,即可按照普通方法绕制音圈(音圈可以分二层绕成低阻式,也可以分四层绕成高阻式,详细叙述请分别参考“内磁式动圈扬声器”中的有关介绍)。

音圈绕好后,用毛笔蘸上香蕉水,将音圈筒上没有绕漆包线处的磁膜揩去(图 7-29)。然后抽去音圈底层预先绕上的漆包线,再小心从元铁棍上取下音圈。

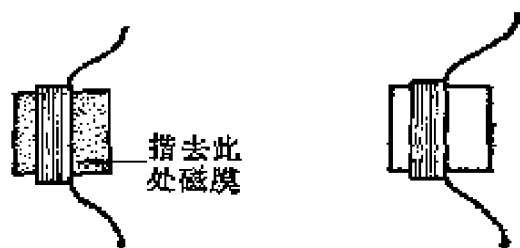


图 7-29

装配前，先将音圈放进磁隙中，检查一下它在磁隙中的位置是否端正。如果磁头的圆铁心没有偏斜，音圈又绕制得合理，那么，音圈放进磁隙中时，能被磁体吸引住而处于动态平衡状态。如果用手左右前后轻轻推动音圈，一经松手，音圈即能自动恢复其固有位置。然后才能进行装配工作。

磁性音圈扬声器的装配次序和方法与自制普通动圈式扬声器完全相同。

四、无盆架倒装式动圈扬声器

制作扬声器时，如果我们缺乏制作盆架用的金属材料，或者为了适应特殊的安装地位的需要，也可以省去盆架，制作一个无盆架倒装式动圈扬声器。具体方法如下：

(1) 用较厚的胶木板或三夹板，如图 7-30 所示制作一个平板形支架，以便支撑磁头、反粘纸盆。平板支架上的小孔 M 、 N ，备作固定磁头时应用；另一个小孔 A 处装上附有两个焊片的胶木架，以便装配时焊接引线；

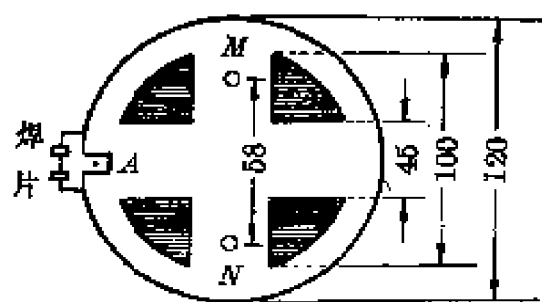


图 7-30

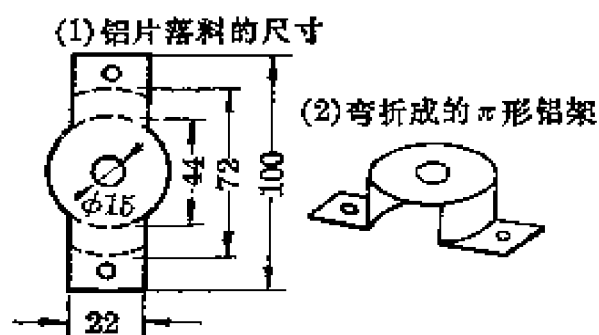


图 7-31

(2) 参照前面有关介绍，制作任何型式的磁头一个，再用厚约 1 毫米左右的铝皮按照图 7-31 (1) 所示的形状和尺寸落料，并沿虚线弯折成“ π ”形(图 7-31 (2))，以备将磁头固定在平板支架上；

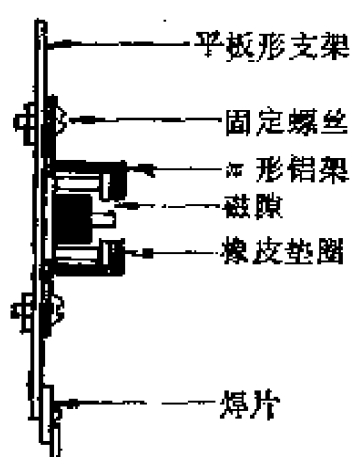


图 7-32

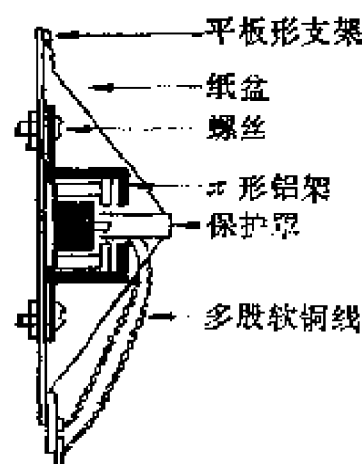


图 7-33

(3) 如图 7-32 所示, 将磁头用螺丝与平板形支架凭借“ π ”形铝片固定在一起。注意, 磁头一定要处在平板支架的正中位置; 为了使磁头与平板形支架结合可靠, 可在磁头与铝皮之间垫上圆形海绵片或橡皮圈;

(4) 将音圈小心地放进磁隙, 并在音圈内壁与圆铁心之间塞上几个小纸片, 从而使音圈端正地固定在磁隙中, 以便于装配; 把制好后的纸盆反扣在平板形支架上粘牢, 纸盆锥顶的圆筒状与音圈接合并粘妥; 将音圈的引线粘在纸盆上并用多股软铜线接至支架上装好的两个焊片上(图 7-33)。最后, 抽去固定音圈的小纸条, 同时在音圈端部粘上保护罩即可。

初次制作动圈式扬声器, 其质量可能不够优越, 甚至完全失败。我们要在实践中认真总结经验, 克服困难, 这样才能逐步提高元件制作的水平, 同时锻炼我们不怕困难、坚韧不拔的革命意志。

第八章 其他元件和附件

在前面各章里，我们介绍了晶体管收音机几种重要元件的制作。本章我们再来谈谈其他一些元件和几个附带装置的制作方法。

8.1 磁性天线线圈

磁性天线是晶体管收音机的接收元件，它是由天线线圈和磁棒两部分构成的。磁性天线在线路中可用图 8-1 表示。

由于磁棒对电磁波磁力线的集聚作用，微弱的电磁波会在天线线圈内感应出一定强度的信号电压。感生电流的大小，取决于磁棒的长度、截面积和线圈的匝数。

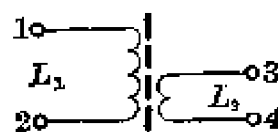


图 8-1

初级线圈 L_1 和可变电容器配合，与所要接收的信号频率发生谐振，完成“调谐”作用（选台）。经过选择的信号电压，通过感应作用，传递给次级线圈 L_2 并输入晶体管振荡或放大电路。

磁性天线的质量，对于收音机的选择性和灵敏度有着直接的影响，而绕制天线线圈也是磁性天线成绩优劣的关键之一。

下面我们以中波波段线圈为例，说明天线线圈的制作方法。

1. 制作线筒：用较薄的青壳纸或照相纸，裁取如图 8-2 (1) 所示的两块，在适当直径的圆棒上沿虚线粘成线筒（图

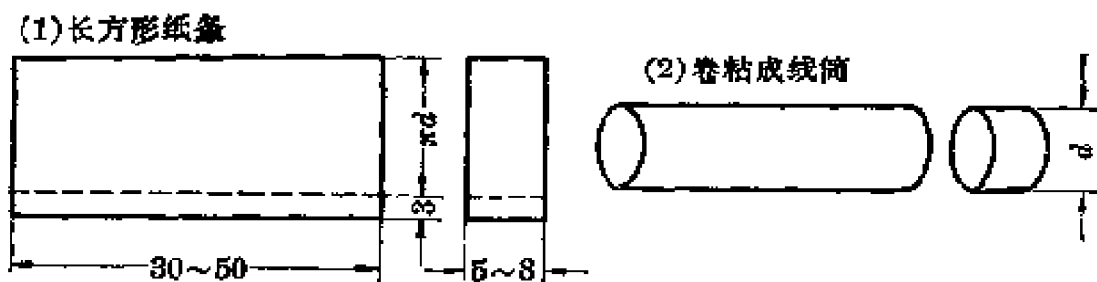


图 8-2

8-2(2))。线筒的大小一定要适当：太大，就有较大的漏磁损失；太小，调整时不易移动。一般线筒内径略大于磁棒的直径即可。线筒的长度，根据需要绕制的匝数自行确定，初级线圈的线筒大约在 30~50 毫米之间、次级线筒的长度约在 5~10 毫米之间。

2. 选择绕线：为了提高效率，减少高频损耗，制作中波波段天线线圈的导线，最好采用多股绞合线，如 7~14 股直径 0.05 毫米的多股丝包线就很合用。多股绞合线可从旧中频变压器线圈上拆取，也可用直径 0.07 毫米的漆包线 7 股以上依靠绕线机加以绞合后使用。

实验告诉我们：采用多股绞合线绕制的中波天线线圈，较之用单股漆包线绕制，在性能上有比较明显的提高。

多股绞合线的线头，每一股上的漆皮都应刮净后才能上锡。如果其中有几股漏接或断线，就会降低磁性天线的效率。这一点，应当引起足够重视。

3. 确定匝数：匝数的多少取决于磁棒的规格和与线圈配合的调谐电容器的容量。表 2 列出了配合 360P 可变电容器采用几种规格不同的磁棒时应当绕制的匝数，供制作时选择和参考。

4. 绕制线圈：先在线筒上涂一层万能胶，将线头按下述任一种方法固定后，开始绕制线圈。特别注意，导线必须排列

表 2 天线线圈的绕制数据(中波段)

磁棒规格	匝数	级数	初 级	次 级
			1~2	3~4
$\phi 10 \times 50$			85	8
$\phi 10 \times 100$			70	7
$\phi 10 \times 120$			65	6
$\phi 10 \times 170$			40	4

表中数据系配用 366 P 可变电容器。

得整齐紧凑;用力要均匀,以免造成多股线中的某几根断线。

线端固定的方法有:

(1) 导线自锁法: 用导线本身的第二匝压住第一匝后再紧挨第一匝继续绕完; 将线尾压在最末一匝的底部(图 8-3(1))。

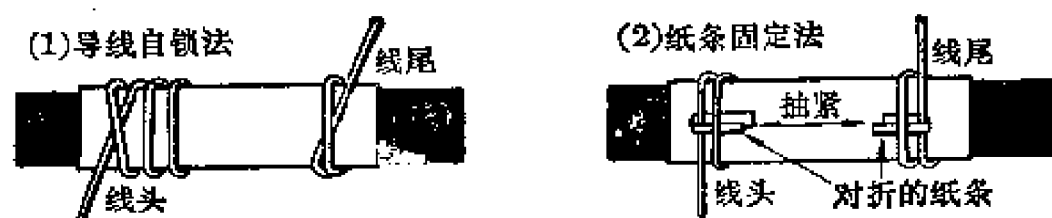


图 8-3

(2) 纸条固定法: 将线头夹在对折的纸条内, 在纸条上绕四、五匝后, 将纸条抽紧使线头得到固定; 当线圈快绕完时, 照样压上一个对折的纸条。将线尾穿过对折的纸条后, 再抽紧纸条(图 8-3(2))。

8.2 电 源 开 关

电源开关(K)在线路中的表示见图 8-4。当 A 、 B 两点闭



图 8-4

合时,电源接通,收音机开始工作;当 A 、 B 两点分离时,电源断开,收音机便停止工作。这就是开关的作用。 A 、 B 称作开关触片。懂得了开关的原理以后,我们就可以在无线电活动中,应用这些知识,积极动手实践,制作各种类型的电源开关。

一、电源开关的代用品

在固定场所下使用的台式收音机,对电源开关的体积要求不很严格。因此可用以下简单方法制成电源开关的代用品。

1. 用波段开关代替电源开关: 电子管收音机上使用的波段开关(圆形旋转式和直线形位移式),如果使用年代已久,虽经修理效果仍然不佳时,就不能应用在要求较高的外差式收音机中。但经过下列手续,加以修理,却可作为台式收音机的电源开关。

- (1) 用汽油清洗波段开关的胶木座;
 - (2) 将接触点用细砂纸小心打磨干净;
 - (3) 用尖嘴钳仔细校正各接触点,确保接触良好。否则,由于开关对电流的阻碍作用,会造成收音机音轻、叫啸等故障。
 - (4) 最后如图所示接成开关,其他触点可任其空着不用。
- 图 8-5(1) 为圆形旋转式开关代用品;图 8-5(2) 为直线形位移式开关代用品。如图所示,当旋轴(或拨柄)依箭头方向转动

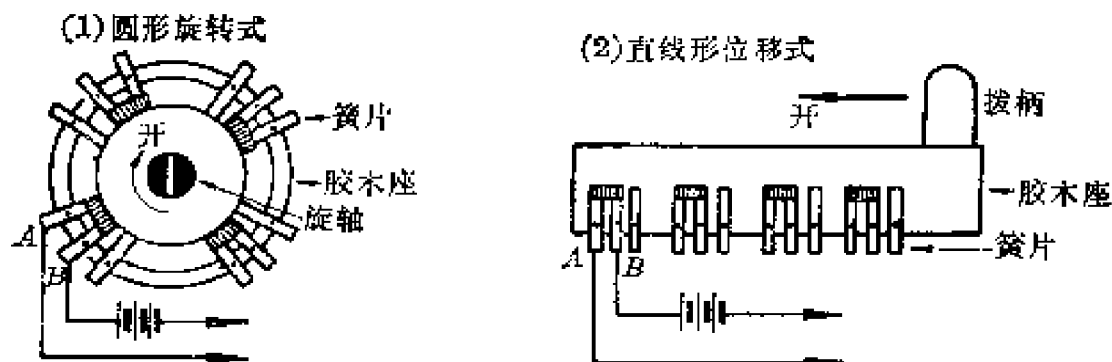


图 8-5

(或拨动)后, A 、 B 两簧片接通, 收音机即可工作; 反之, A 、 B 两簧片分离, 收音机休息。

2. 用分线器代替电源开关: 使用如图 8-6 所示的分线器, 按下述步骤处理和接线, 也能代替电源开关。

将与旋轴相通的公共焊片 A 和胶木圆周上倒数第一个焊片 B 做为开关的触片, 倒数第三个焊片垂直弯折, 以便使旋轴在转动时, 触片只能在 MN 之间移动, 从而使开关便于控制, M 为垂直挡杆。

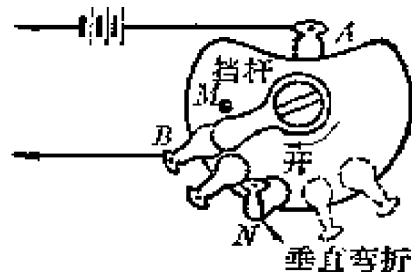


图 8-6

当旋轴依箭头方向转动时, A 、 B 接触, 电路接通; 反方向转动时, 二者分离, 电路即断。开关的旋轴最好配上尖形旋钮, 并在面板上作出“开”“关”标记, 以免当电台未放音时, 造成电源误接, 空耗电池。

二、自制小型电源开关

上述两种电源开关代用品, 体积过大, 不能在袖珍式收音机中应用。因此, 我们还得自制各种形式的小型电源开关。

1. 接触式小型开关: 从普通接线柱上, 取下柱状圆筒(图 8-7(1))用铁皮如图 8-7(2)所示制作一个金属挡板(挡板上留两个叶片, 以备装配时应用), 然后将接线柱圆筒和金属挡板按图 8-7(3)焊在一起。

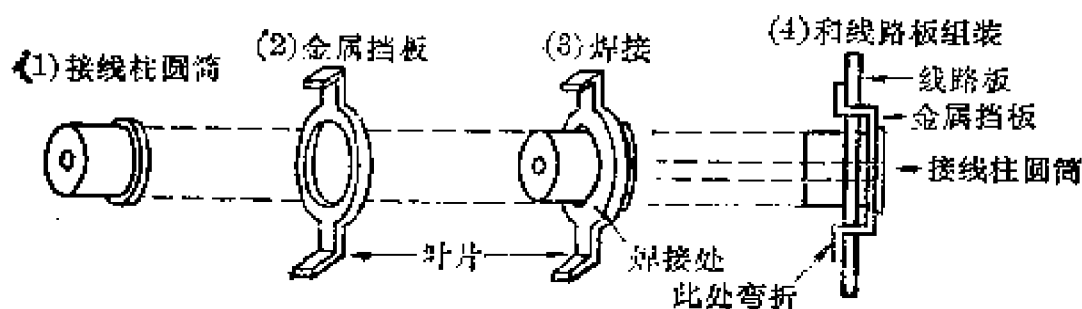


图 8-7

在线路板上安装开关的位置钻一个圆孔（圆孔直径略大于接线柱圆筒的外径），圆孔两侧刻上两个“一”字形开口。将接线柱圆筒嵌入上述圆孔，金属挡板上的两个叶片从“一”字形开口穿过，并垂直弯折，使之紧固在线路板上（图 8-7(4)）。

如图 8-8 所示，在线路板另一面的接线柱圆筒上，套入长约 3 毫米的一小段黄蜡管，然后在黄蜡管上装上富有弹性的“ π ”形磷铜触片 B ，套上黄蜡管的目的，是使 π 形触片与圆筒绝缘，如无黄蜡管时，也可卷上几层纸条代替。加垫厚约 2 毫米的胶木垫圈后，将焊片 A 套在接线柱圆筒上并焊牢，焊片 A 与 π 形磷铜触片应互相绝缘。

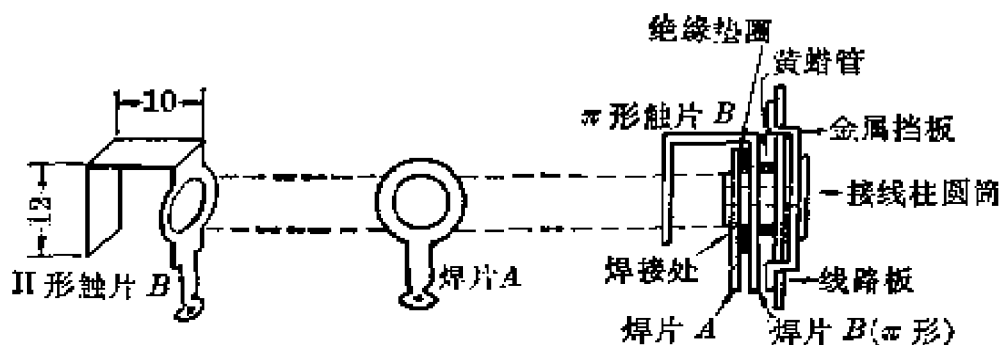


图 8-8

如图 8-9 所示，取一个适当长度的螺丝，将圆头锉成方柱状，以便装上拨盘。然后将螺丝旋入接线柱圆筒的螺孔内。当拨盘顺时针转动时，螺丝与 π 形触片接触，电源打开；反之，两者分离，电源断开。注意，螺丝的长度不能太长（这样会损坏

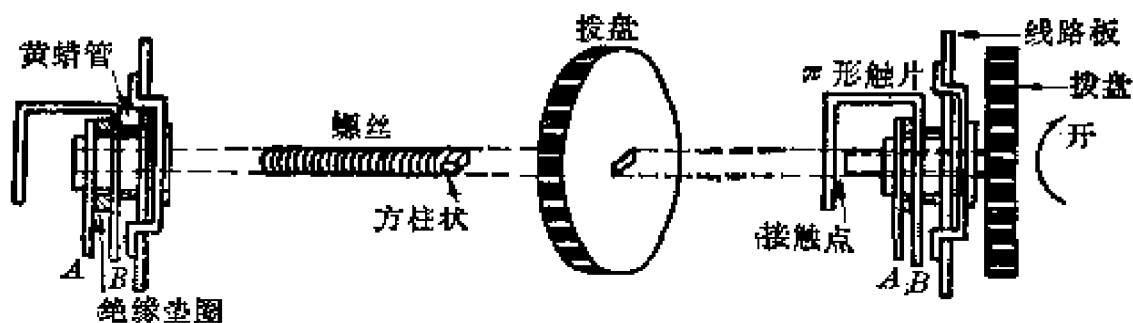


图 8-9

□形触片)，也不能太短(这样将不能触及π形触片或接触不良)，可在试验中确定其最合适的长度。

接触式小型开关除了在线路板上安装外，也可在收音机机壳的塑料盒壁上直接装配，其结构见图 8-10。不同的是：

(1) 接线柱圆筒上不必焊上金属挡板，而采用加热法将它压入塑料盒壁(可用电烙铁一边对接线柱圆筒加热，一边轻轻压进盒壁)；

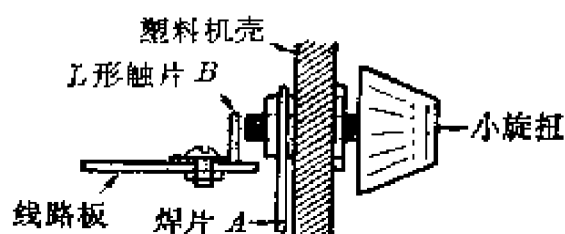


图 8-10

(2) □形磷铜片可改为“L”形，铆固在线路板的适当位置上；

(3) 螺丝顶端可嵌上塑料旋钮(当然也可将螺丝顶端锉成方柱状后安装拨轮)。

2. 旋转式小型开关：安装收音机时，由于装接方式的不同，元件排列位置的不同，接触式开关有时可能不很合用。这时，我们可以考虑制作另一种形式的电源开关——旋转式小型开关。

旋转式小型开关的制作方法，参见图 8-11 所示的各个步骤。

(1) 用两个六角螺帽将长约 10 毫米的一个无头螺丝固定在线路板上，同时装上一个焊片 A' (图 8-11(1))，螺丝的一端只须露出 3 毫米；

(2) 在接线柱圆筒的外壁，焊上一个弹性触片 A；再用短螺丝(可用原接线柱上带有塑头的短螺丝)把拨盘旋固在接线柱圆筒上(图 8-11(2))；

(3) 另用磷铜皮如图 8-11(3) 所示，制作一个曲状触片 B，一端兼作焊片，另一端垂直弯折，以限制触片 A 在其上滑

(1) 焊片：用铜皮或铁皮制作两个焊片 *A* 和 *B*，其中焊片 *A* 上要钻两个小孔(图 8-12(1))；

(2) 拨柄：用厚约 1 毫米的铜皮制作，拨柄的一端开一小孔，以备装配(图 8-12(2))；

(3) 触片：触片必须用磷铜片或镀锌的钢皮制作(图 8-12(3))。

上述各个部件制成后，再直接在线路板上进行装配。如图 8-13 所示，将焊片 *A* 和拨柄用螺丝加以固定，注意，既要使拨柄拨动灵活，又要保证拨柄与焊片 *A* 始终接触良好，焊片的另一孔供铝铆钉穿过，把焊片铆固在线路板上，以防止当拨动拨柄时焊片 *A* 随之移动。焊片 *B* 和弹性触片用螺丝在线路板图中位置加以固定。

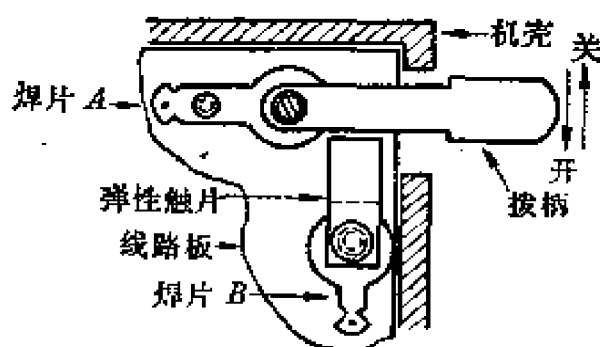


图 8-13

当拨柄向下拨动后，便与触片接触，这时 *A*、*B* 之间相通，电源开启；反之，当拨柄向上拨动后，*A*、*B* 之间断开，电源关闭。

8.3 线路板的制作

线路板是装置晶体管收音机的必需附件。收音机的电气性能是否优越，使用效果是否可靠，都和线路板的质量密切相关。

普通线路板采用厚度约为 1~1.5 毫米的胶木板制成，其方法和步骤是：按照需要的大小和形状在买来的胶木板上落料，然后根据预先设计的方案，在胶木板上适当的位置处钻上

小孔,最后装上铆钉,即成为普通线路板。

在工业上,将设计好的收音机线路印在附有金属薄膜的胶木板上,然后用化学方法把不用的部分腐蚀掉,就成为“印刷线路板”。这种线路板安装方便,使用可靠,所以,无线电爱好者大都乐于采用。

在一时买不到化学药品时,可以参照下面介绍的方法和步骤,用附有金属薄膜的胶木板刻制线路板:

1. 将附有金属薄膜的胶木板加工成所需要的形状,并在线路板上适当的位置处钻上安装元件用的小孔;

2. 在有金属膜的一面上,用钢笔根据下述原则绘图:依据选定的电路图,把应该连接在一起的那些焊点(即安装元件的小孔处)分别划在同一个封闭图形内,而不应连接在一起的焊点被图中的粗线条所隔开;

3. 绘好的线路图经反复核对无误,即可用锋利的小刀刻去粗线条下面的金属薄膜。注意,只需刻去金属层,不能损伤底层胶木板。

为了便于同志们掌握这种刻制线路板的方法,在图 8-14 中我们画出了最简单的单管来复式收音机的电路图及其线路

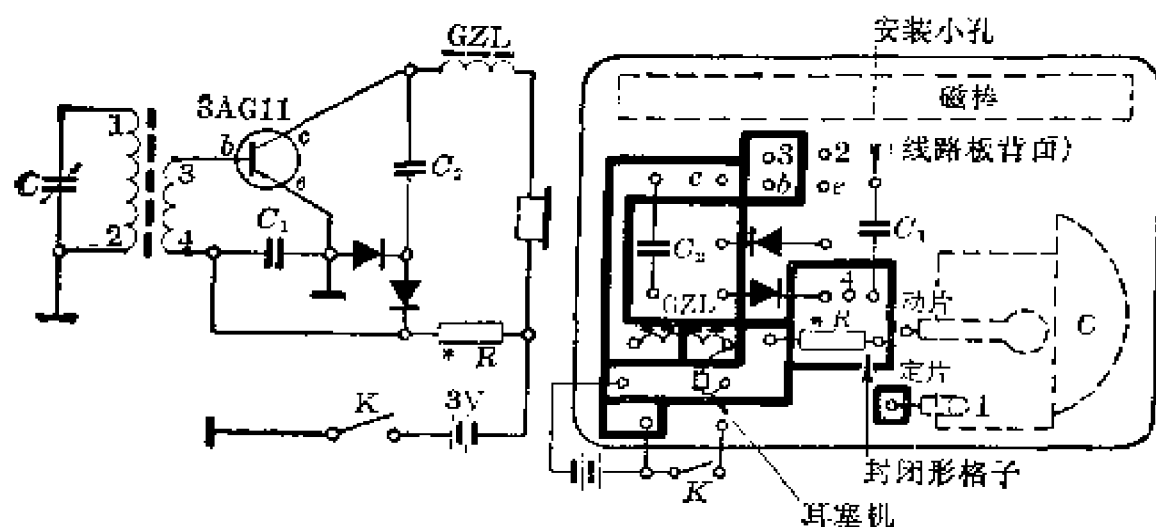


图 8-14

板的设计方案,以供仿效。读者不难举一反三,采用同样的道理和方法,设计和制作多管收音机的线路板。

刻制成的线路板和用化学方法制作的印刷线路板相比,使用效果是相同的。

8.4 小型电池架

袖珍式旅行收音机,大多采用五号笔型电池作为电源,这种电池的支架,很容易用胶木板和弹性铜皮制作。

图 8-15 是这种电池架各个部件的形状和尺寸。

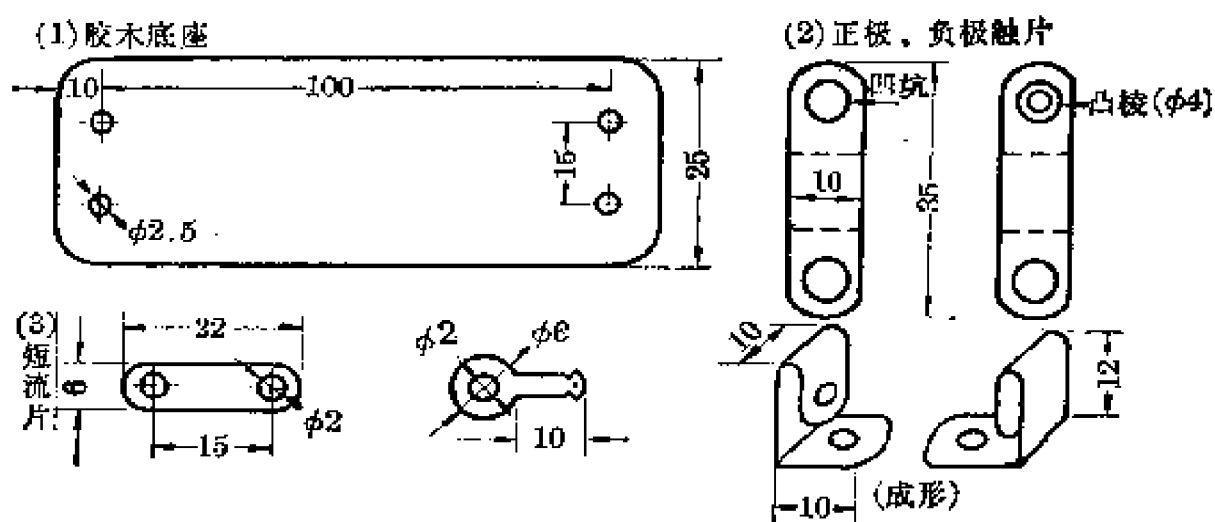


图 8-15

(1) 底座: 用厚约 1 毫米左右的胶木板按图 8-15(1) 制作;

(2) 正、负极触片: 触片要用有弹性的铜皮弯制; 正极触片上冲有直径 4 毫米的圆形凹坑, 负极触片上则冲有同样大小的圆形凸棱, 从而保证与电池接触紧密(图 8-15(2));

(3) 短流片和焊片: 短流片和焊片用铜皮(或铁皮)按图 8-15(3)制作。

再如图 8-16 所示进行装配。在胶木底座的一端, 用螺丝

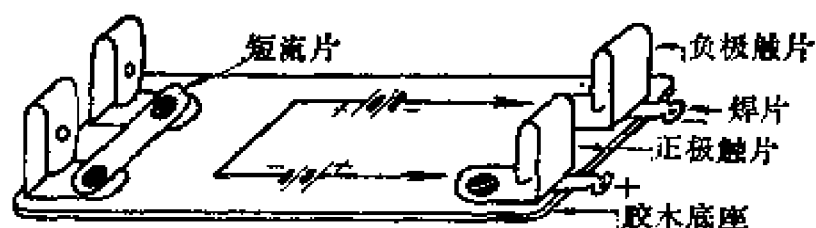


图 8-16

加垫短流片后装上一个正极触片和负极触片；胶木底座的另一端装上另两个触片，同时垫上焊片。

8.5 排列组合多阻值电阻盒

为了提高收音机的成绩，除要挑选质量优良的晶体管外还必须对各级放大器的偏流电阻阻值进行反复的调整，从而使晶体管取得最合适的工作状态。这样，才能兼顾收音机的音量和音质，延长晶体管的使用寿命。因此，准确地确定偏流电阻的大小，是装置收音机的一个十分重要的步骤。

如何确定偏流电阻的阻值？一般的方法是采用相当阻值的电位器串联一个几千欧到几十千欧的保护电阻后，接在电路中偏流电阻的位置。旋转电位器使集电极电流达到需要的数值。这时用万用表测出电位器串接部分的电阻值再加上保护电阻的阻值，即为该级放大器偏流电阻的阻值。

在业余条件下，没有电表的同志，只好在装制过程中，通过多次反复地试验和调整最后才能确定偏流电阻的阻值。为此必须预先准备许多不同阻值的电阻以供试验。显然这在实用上是不经济的；特别是当多次换用后，常常折断了电阻的引线而造成损失。

我们知道，把几个电阻（我们把它叫“原始电阻”）按照一定的方式连接起来，根据电阻的串联和并联的原理，就可以得出很多不同阻值的等效电阻来（其等效电阻的个数，可由排列

组合的方法求得)。现在我们就利用这一原理装置一个“排列组合多阻值电阻盒”，以供没有万用表的同志在试验选择偏流电阻时应用。

图 8-17 是排列组合多阻值电阻盒的内部接线图。取图中所注阻值的 12 个电阻作为原始电阻，依次将它们安装在一块胶木板上，各电阻的一端全部接在一起（0 点）；另一端标上序号，以便与面板上对应的香蕉插口连接。

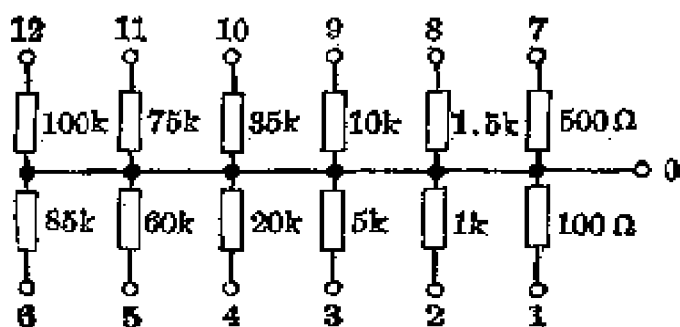


图 8-17

在一个适当大小的塑料盒的盒盖上，安装

十三个香蕉插口，其中 12 个分别与各电阻的另一端连接，余下的 1 个插口与 0 点接通。然后，将胶木板放入塑料盒内，扣上盒盖。最后，在盒盖上与各电阻对应的位置，标明阻值（图 8-18）即可。

使用时，将插头（插头上已焊有导线）插入电阻盒上任一插口，便能获得一定的阻值。例如，当插头插入“0”和“2”

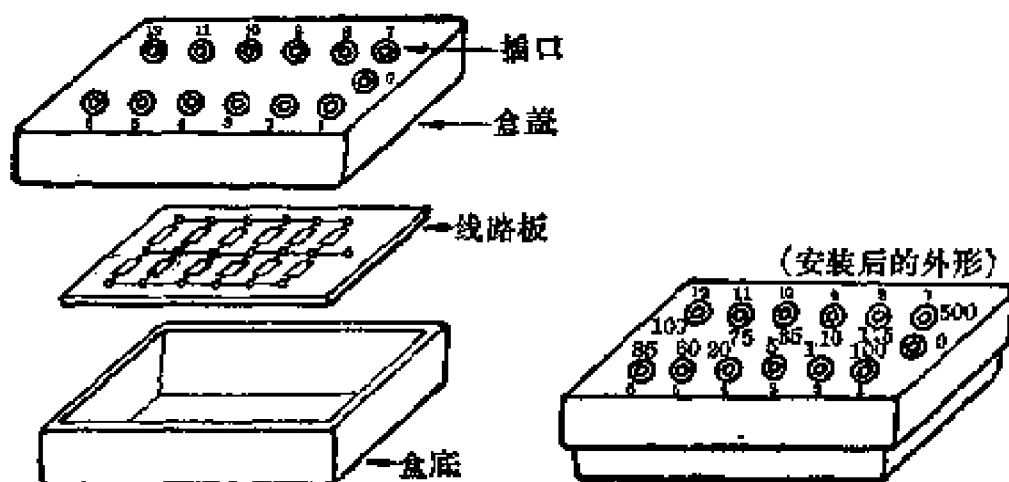


图 8-18

时则电阻为 1k ；而插入“1”和“2”时，则电阻值为 1.1k ；余类推，可以获得 100Ω , 500Ω , 600Ω , 1k , 1.1k , 1.5k , 2k , 5k ……等许多个不同的阻值。

为了取得某两个电阻的并联值，可如图 8-19 所示将一个插头插入 0 点，另外两个插头插入和这两个电阻对应的插口

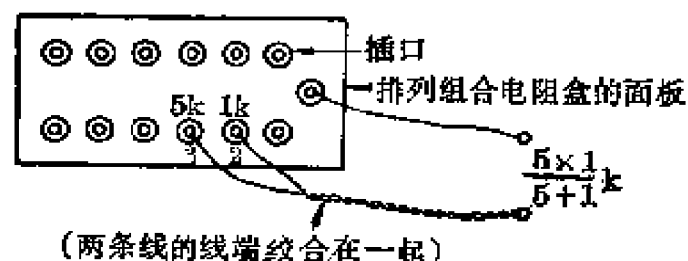


图 8-19

内，这两个插头的导线绞合在一起作为一个测试端。例如一个插头插入 0，另两个插头（线端接在一起）插入“2”和“3”，则阻值为 5k 和

1k 的并联值，即 $\frac{5 \times 1}{5 + 1} = 0.833\text{k}$ ，为 833Ω 。

制作排列组合电阻盒时，必须对原始电阻做必要的选择。其主要原则有：

1. 原始电阻的阻值必须准确。否则，将来得到的等效电阻，其阻值同样也有误差。
2. 避免选择与某两个已选定为原始电阻的串、并联值重复的电阻再作为原始电阻。例如，假使我们已选定 5k 和 10k 为原始电阻，那末它们的串联值 15k 或并联值 $\frac{5 \times 10}{5 + 10}\text{k}$ ，就不必重复选入。

3. 所选的原始电阻，必须使将要获得的等效电阻有尽可能大的变化范围、而有尽可能小的跳动幅度。例如，原始电阻选择得合适的时候，等效电阻可从 100Ω , 500Ω , 1k , 1.5k , 2k , 2.5k ……逐步递增，均匀地变化到 150k ；而原始电阻选取不够恰当时，有时虽有较大的变化范围（如同样从 100Ω 变化至 150k ），但阻值变化不均匀在某一段可能发生阻值拥

挤现象(如 5k, 5.1k, 5.2k, 5.5k, 5.8k), 而在另一段则可能出现阻值突变现象(如由 5k 猛增到 20 k)。

在制作电阻盒的过程中, 我们应以科学的态度和分析的方法, 参照上述几条原则, 积极而慎重的进行选择 and 安装等各项工作。这样, 制成的电阻盒才能做到体积小、用途广泛、操作容易、使用方便。

第九章 交流电源的换能装置

这里我们要说的交流电源换能装置,包括:晶体管收音机的交流供电器和干电池的充电器两大类。

晶体管收音机能否正常工作,有一个重要的条件,这就是,有没有足够的能量补充,干电池就是一种普遍的能量供给装置。尽管半导体收音机具有耗电较少的优点,但是,对于有交流电源的地方来说,用干电池仍有不够经济实惠之感。因此,制作各种型式的交流电源换能装置,完成对晶体管收音机的交流供电或对干电池进行充电是十分必要的。

晶体管收音机正常的直流工作电压,一般为 $4.5\sim 6\text{V}$,而交流电源的电压却高达 220V 。可见,要达到对晶体管收音机交流供电的目的,必须解决两个问题,即降压和整流。

降压的方式通常有,电容降压式和变压器降压式两种。前者节省器材,后者安全可靠,各有各的优点。

用来整流的元件,主要有各种半导体器件(硒片,面接触型二极管)和电子管。交流电源的换能装置有各种不同的整流方式,如半波整流、全波整流和桥式整流等。

无线电爱好者可以根据自己的需要和可能,应用不同的整流元件,采用不同的整流方式,制作各种不同形式的交流电源换能装置。这里介绍的几个制作实例,仅供同志们参考。

9.1 用半导体器件整流的交流供电

晶体管收音机的交流供电,包括两个基本部分:整流部

分——使交流电经过整流变为脉动直流；滤波部分——使脉动直流变成相对纯净的平稳直流。

国产小型整流硒片，其外形如图 9-1 所示。其中涂有硒层的一面为负极，铝质底片为正极。这种整流片，通常采用图 9-2 所示的方法将两个极接入线路：先用铜皮制作两个焊片和一个叶状触片，然后用套有绝缘管（使螺丝与硒片绝缘，避免短路）的长螺丝按图示的结构，加以装配。

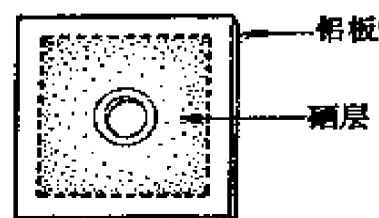


图 9-1

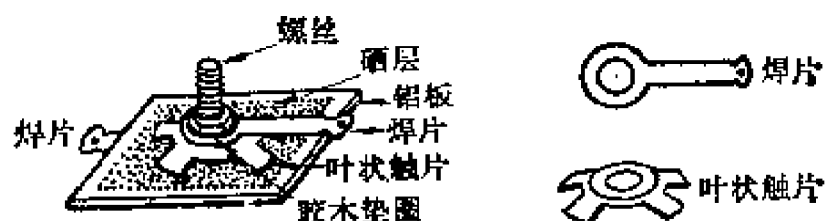


图 9-2

图 9-3 为半波整流式交流供电器的线路，在这里，整流元件采用国产 23×23 毫米² 的小型硒片，其中图 9-3(1) 为电容降压式，图 9-3(2) 为变压器降压式。对于负载电流变化较大

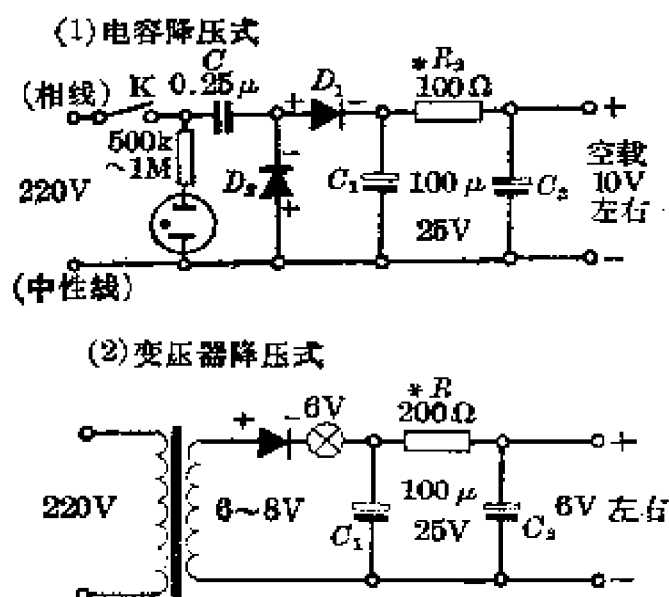


图 9-3

的推挽输出电路宜采用变压器降压式的。

在电容降压的线路中,降压电容 C 的容量约为 $0.25\ \mu$ 左右,而耐压值要求在 400 伏以上,最好采用油浸纸介电容器。当硒片 D_1 处于反向截止状态时,硒片 D_2 则导通,从而使峰值较高的反向电压不能加在 D_1 上而避免击穿。

跨接在电源线两端的氖管,作为供电器工作时的指示装置,和氖管串联的限流电阻 R_1 的阻值大约在 500 k 到 1 M 之间。

在变压器降压式线路中,降压变压器可用电铃变压器或交流三灯机电源变压器代用,也可参照下列数据自绕:铁心截面积 16×16 平方毫米;初级 220V 用直径 0.07 毫米的漆包线绕 20×220 匝;次级 6V 用直径 0.71 毫米的漆包线绕 20×6 匝。次级线圈最好备有 3V、8V 和 12V 等抽头,以备选择使用。图中串接的 6V 小灯泡,作为硒片的保险装置。

经过整流后的直流电,脉动性大,直接供给收音机使用,不但会有很大的交流声,而且有害于晶体管。因此,必须通过一定的装置,对脉动电流进行“滤波”,使它变为平稳的直流电。实用上常用两个电解电容器 C_1 、 C_2 和一个电阻 R 组成所谓“ π 形滤波器”,它的线路结构见图 9-4(1)。在这种滤波器里,由于电阻的阻抗作用和电容器的充、放电作用,削去了脉冲电流的峰顶,填平了它的凹陷,因而变成较稳恒的直流电。

为了进一步降低收音机的杂声水平,可以如图 9-4(2)所

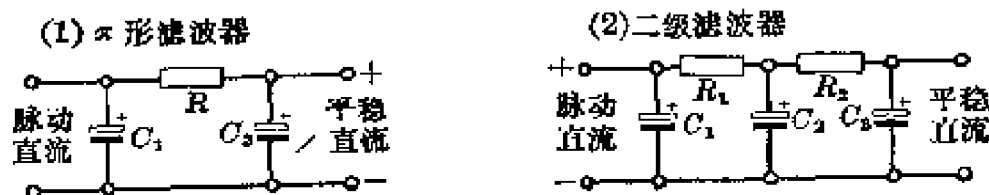


图 9-4

示加接 R_2 和 C_3 , 组成二级滤波器。

电容器的质量必须良好, 耐压一般选在 $15V$ 以上, 容量在 $50 \sim 100 \mu F$ 之间; 滤波电阻的数值可通过调试决定。

为了节省器材, 滤波器也可用旧电池充当。方法是这样:

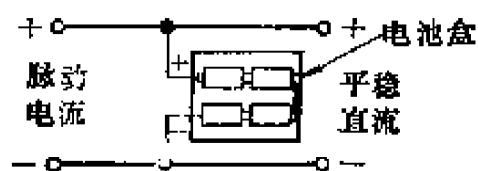


图 9-5

如图 9-5 所示先用木板制作一个电池盒装入四节旧电池串联成 $6V$, 将正、负极分别与脉动电流的正、负极连接。使用时, 旧电池一方面发

挥滤波作用, 另一方面可进行充电。

图 9-6 是全波整流式的交流供电, 采用 23×23 毫米² 的两片硒片或 2CP、2CZ 型等整流二极管作为整流元件(硒片的装接方式见图 9-7)。这种整流电路输出电压中的交流分量较小, 因而效果比半波整流式的要好。但在全波整流电路中, 加在整流元件上的反向电压较高, 选择元件时应注意这一点。

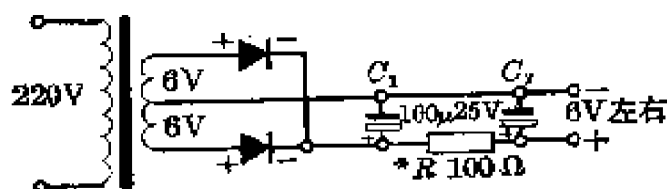


图 9-6

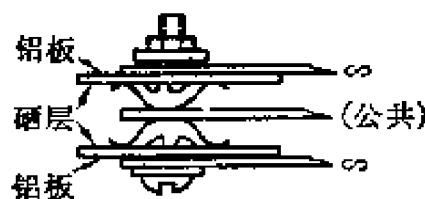


图 9-7

在特殊情况下, 例如为了利用现成的无中心抽头的变压器, 或者为了降低对整流元件耐压程度的要求, 还可以装成桥

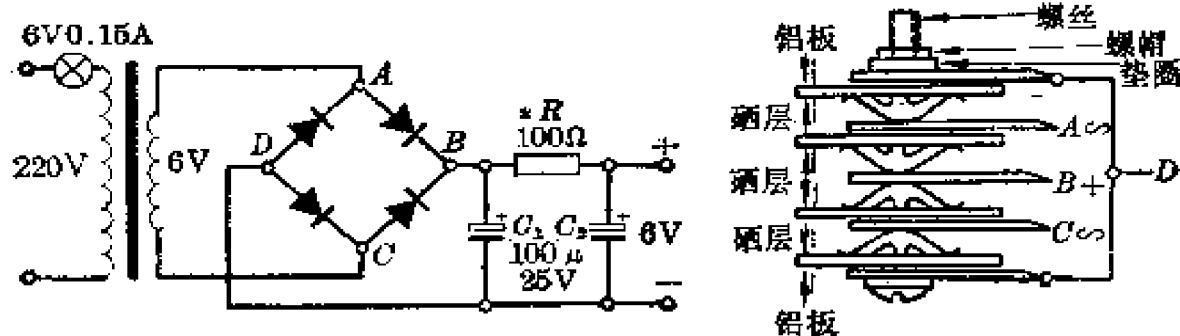


图 9-8

式全波整流线路。图 9-8 为桥式整流交流供电器的线路图及四片硒片的组装方法。图中整流硒片的面积为 20×20 毫米，滤波电容器的电容量为 $100 \mu\text{F}$ 、耐压在 25V 以上。

装置晶体管收音机的交流供电器时，除了采用小型硒片整流外，尚有以下各种半导体器件，也可以作为供电器的整流元件，它们是：

1. 面接触型整流二极管：国产面接触型二极管如 2CP、2CZ 等型，体积小巧、性能稳定、接线方便，很适合作为交流供电器的整流元件。

安装时，请参考图 9-3 和图 9-6 的各种线路，只要在原来安装硒片的位置上，换用面接触型整流二极管即可（一定要分清正、负极）。

2. 废旧低频三极管：功率放大级的低频三极管（例如 3AX31、3AX81 等），如果一根引线齐根折断，不易焊修，或者一个结损坏，那末，可以拿来代替整流二极管装制晶体管收音机的交流供电器。接入电路时也须与二极管一样分清正负极。

为了延长管子的使用寿命，提高散热能力，最好在管壳上加装散热片。方法是：先用薄铜皮或铁皮按图注的尺寸，剪制两个环状散热片，然后将它们紧密地套在晶体管的管壳上即可（图 9-9）。

应当指出, 用这种代用品装成的交流供电, 输出功率小, 只能在简易型二、三管收音机上使用, 而且每次连续使用的时间不宜过长。

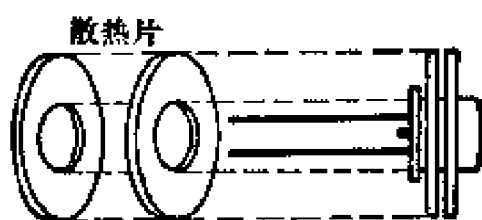


图 9-9

应当说明的是, 无论利用什么整流元件, 采用何种整流线路而装成的交流供电, 装好后都必须用万用电表进行测试, 从而确定整流器所输出的实际电压值。没有万用表时, 可利用 3V 或 6V 的小电珠试验, 对输出电压加以粗略估计。然后, 根据我们的实际需要, 对供电器的输出电压作必要的调整。

1. 输出电压偏低: 适当地减小滤波电阻的阻值, 增大滤波电容器的容量 (特别是第一个滤波电容器 C_1 的容量), 或者在保证整流元件安全的前提下, 适当地提高供给整流器的交流电压, 可以使交流供电器的输出电压有所提高。

2. 输出电压稍高: 适当地加大滤波电阻的阻值, 减小第一级滤波电容器 C_1 的容量, 或者降低供给整流元件的交流电压, 均可使供电器的输出电压得到降低。

交流供电器的所有零件, 可装在一块胶木底板上经过测

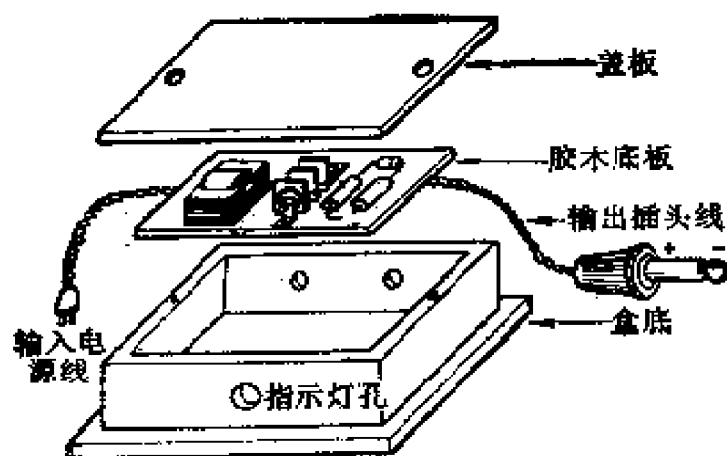


图 9-10

试和调整, 再装入木制的台式交流供电, 器外壳内 (图9-10)。木盒背面开两个小孔, 分别穿过输入电源线和输出插头线。

为了使晶体管收音机既能够使用机内电池又能够在

必要时使用交流供电器供电, 因此, 须在收音机上加装外接电源插座。

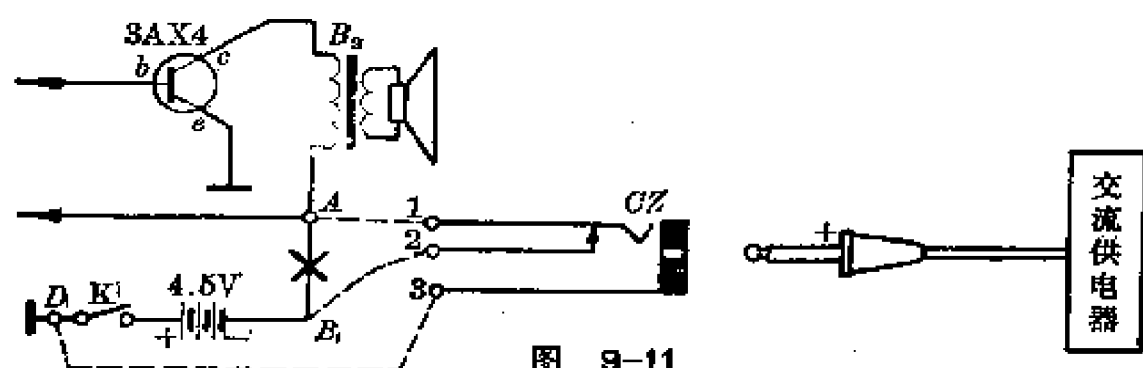


图 9-11

如图 9-11, 把线路中“×”处断开, 将 A、B 两点分别改接到插座的 1、2 焊片上, 插座上的焊片 3 与图中 D 点连接。交流供电器的正、负极与插头相接(注意不要把正负极弄错)。这样,

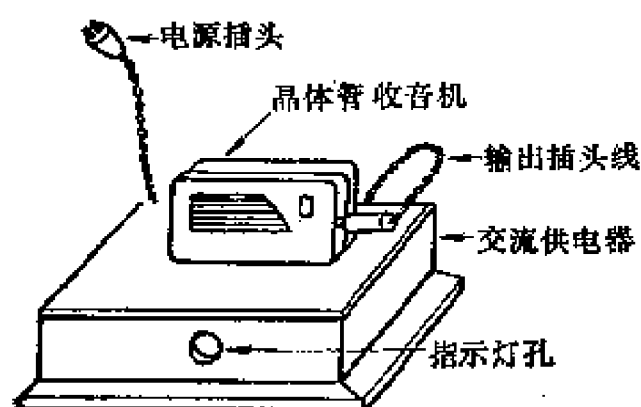


图 9-12

当晶体管收音机在室内使用时, 把它放置在台式供电器之上, 将插头塞入外接电源插座, 这时 1、2 点分离(即 A、B 断开)收音机便依靠交流供电器供给电能(图 9-12); 当收音机在室外使用时, 拔去插

头, 则 1、2 点接触(即 A、B 相接), 机内电池自动接通, 即可在旅行中收听广播。

对于大型台式晶体管收音机, 如果只需要在固定房间内使用, 那末, 交流供电器可以作为收音机的一个组成部分, 直接接入线路, 装在收音机的机壳内。

9.2 干电池的充电器

干电池的充电器与交流供电器在本质上是相同的。例如

前面我们介绍过的各种交流供电器, 已经可以给干电池充电。但是, 经验证明, 用这种供电器给干电池充电, 即使花费了较长的时间, 而充电效果仍然不能令人满意。

这是为什么呢? 原来, 交流供电器虽然也有直流电压输出, 但由于小型整流元件工作电流的限制, 输出功率太小, 因此, 不宜作为干电池的充电设备。

在这一节里, 我们先来介绍两种行之有效的用半导体器件整流的充电器线路, 顺便谈谈如何利用交流收音机兼作充电器的方法。

一、用半导体器件装制充电器

用来装制充电器的半导体整流元件, 采用 2CP3~10 或 2CZ 型整流二极管, 亦可采用 40×40 毫米的硒整流片。

图 9-13(1) 为电容降压式充电器线路图。跨接在电源两端的氖管, 作为充电器工作时的指示装置。降压电容器应选用有金属外壳的油浸纸介的, 容量在 0.25μ 至 1μ 之间选择, 耐压 400 伏以上。为了安全可靠, 电源线应区别“相线”和“中性线”接入线路。

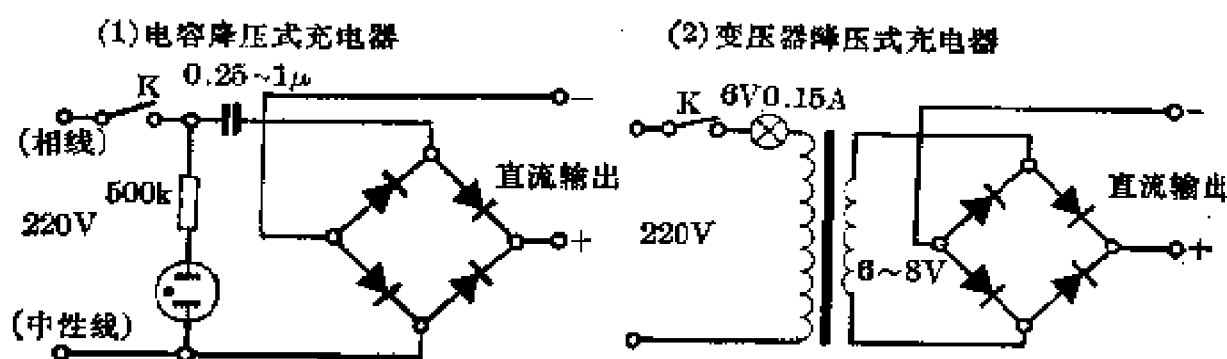


图 9-13

图 9-13 (2) 为变压器降压式充电器线路。线路中串接的 6V 小灯泡, 兼作变压器的保险装置。降压变压器除了可以利用现成的交流五灯收音机电源变压器外, 还可以自己绕制, 其

数据是：铁心心柱面积 22×22 毫米；初级用直径 0.15 毫米的高强度漆包线绕 2640 匝，次级用直径 1.2 毫米的漆包线按每伏 12 匝计算可绕成 6V、10V、12V 等几种电压值，以便在装制或调整时选择运用。

充电器的外壳，可参照图 9-14 所示的式样制作。外壳的正面，开有指示灯孔；外壳的上面，安上电池支架；正负极触片用木螺钉固定，以便按照不同规格的电池随时调整位置。充电器的输出端应与上述电池架接通。

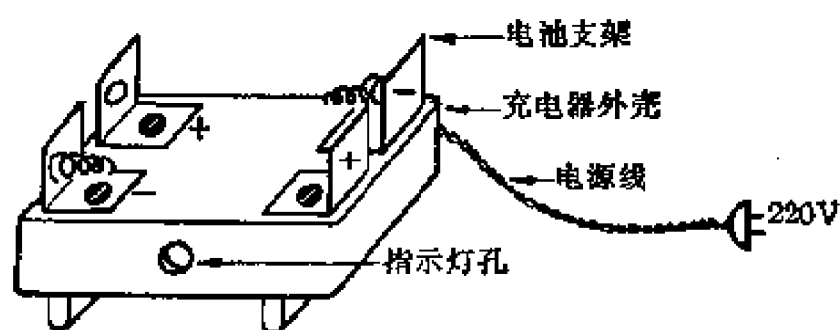


图 9-14

充电时，须先把电池分清极性夹入电池架，然后开启高压电源。否则，当充电器空载时，刚开机时的一瞬间，电压峰值较高，很容易使整流硒片损坏。充电的时间，一般约在 10 小时左右即可。

晶体管收音机中使用的电池，正常工作电压一般在 4.5V ~ 6V 之间。如果总电压降为 4.5V 以下时，就应当充电（这时充电效果最好），如果等电池完全耗尽时再来充电，效果就差得多。锌皮业已霉烂和电糊已经干涸的电池，已不能充电。

二、交流收音机兼作充电器

有交流收音机的同志，可以不必单独安装充电器，而用交流收音机兼作充电器。为此，须在交流收音机的下列位置加装插座（CZ），这样，在收音机工作时，就可以兼给干电池充

电, 一举两得, 既方便、又实用。

1. 在功放管的阴极电阻两端加装插座: 在交流收音机的功率放大线路中, 由于阴极电阻的降压作用, 使其两端产生了电位差。例如功放管 6P1 的阴极电阻两端, 一般存在着 6V 左右的直流电压。如果在这个位置加装一个插座, 就可以给干电池充电。加装插座的方法见图 9-15 所示。

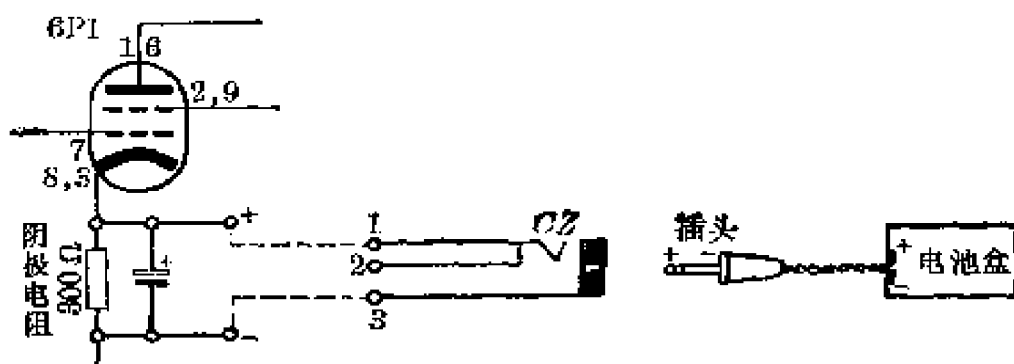


图 9-15

充电时, 先把电池放进一个木制的电池盒内(电池盒的尺寸根据选用的电池型号来决定; 电池盒上的两极必须分清极性再与插头相接)。当收音机工作的同时, 也兼给电池充电。

2. 在电源变压器的中心抽头与地之间加装插座: 全波整流式线路中, 电源变压器的中心抽头与地之间, 若接入电池时将有一定的压降, 所以我们在二者之间加接一个外接插座,

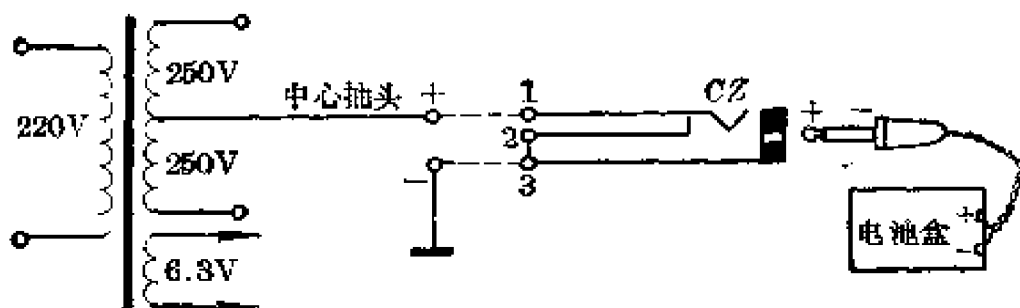


图 9-16

也可以给干电池充电,插座的2、3之间应连接起来(图9-16)。充电的具体方法和步骤同上。

刚刚充过电的电池,一般电压超过其额定电压值,直接使用就有可能损坏晶体管。因此,刚充过电的电池,应先放置两小时左右,等电压完全稳定后,才能装入收音机使用。

