

427834

家用电器丛书
种类·使用·维护



录音机

陈锦泉 编著

科学普及出版社广州分社

出版说明

在一切都在高速发展的现代社会中，人们生活紧张、工作繁忙，时间显得短促，精力格外宝贵，但是，繁重的家务劳动，特别是洗衣做饭，却往往耗费了人们大量的时间和精力。因此，实现家庭生活的现代化，是社会发展的必然趋势。

目前，科学技术的发展，使家务劳动进入了电器化、电子化的崭新阶段，家庭生活现代化已不再是幻想。在外国，家用电器已有两百多种上万个花色；一些工业发达的国家，电冰箱、洗衣机、电风扇、吸尘器等家用电器的普及率高达百分之九十五以上。在我国，随着四化建设的开展，家用电器方兴未艾、前途无量，由于人民生活水平的不断提高，家用电器迅速地跨进千千万万个家庭，人们不但洗衣、做饭用电器，整容用电器，还用电视机、录音机丰富生活，家用电器正在成为家庭生活的必需品。因此，人们迫切希望了解各种家用电器的有关知识和使用方法。为满足这一急需，我们编辑出版这套《家用电器丛书》。这套丛书主要介绍电视机、录音机、洗衣机、电熨斗、电冰箱、电风扇、电灶、电饭煲、电整容器具等的种类、使用、维护方面的知识和方法，可供初等文化程度以上的读者阅读参考。

亲爱的读者，如果您想要选购自己心爱的家用电器，或买到后希望更好地使用它、发挥它最大的效能并延长它的寿命，您不妨先看看这套丛书，它将会给您一些有益的启示。

目 录

一、种类.....	(1)
1. 按带盘形式分类.....	(2)
2. 按形态分类.....	(2)
3. 按额定能力分类.....	(2)
4. 按电路构成分类.....	(3)
5. 按结构分类.....	(3)
二、怎样选购.....	(4)
1. 外型的选择.....	(5)
2. 音质和特性.....	(5)
3. 操作特性.....	(5)
4. 机械特性.....	(5)
5. 电磁特性.....	(6)
6. 电机配置.....	(6)
7. 磁头数量.....	(6)
8. 尺寸、重量.....	(7)
9. 附件和备件.....	(7)
10. 安全、保养和耐用性.....	(7)
三、工作原理.....	(8)
1. 录音原理.....	(9)
2. 放音原理.....	(13)
3. 抹音原理.....	(14)
四、几种卡式录音机的功能和操作方法.....	(15)
1. 简易型卡式录音机.....	(16)

2. 便携式收录两用机·····	(21)
3. 小型卡式机·····	(28)
4. 微型(袖珍型)卡式机·····	(29)
5. 立体声卡式收录机·····	(30)
五、录音技巧·····	(47)
1. 收录广播节目·····	(47)
2. 收录电视伴音节目·····	(49)
3. 收录唱片·····	(52)
4. 磁带复录磁带·····	(56)
5. 使用话筒(麦克风)录音·····	(58)
6. 收录电话声·····	(60)
7. 利用录音机答来客和记录客人留言·····	(62)
8. 多重声录音·····	(63)
9. 怎样编辑磁带·····	(67)
六、怎样使用和保养录音机·····	(71)
1. 各键功能·····	(71)
2. 详细阅读说明书·····	(73)
3. 选择磁带速度·····	(73)
4. 选择磁带·····	(74)
5. 检查电源电压和频率·····	(74)
6. 调节录音电平·····	(75)
7. 录音机使用和存放地点·····	(75)
8. 小心装拆接线·····	(75)
9. 磁带和磁头组件不要与磁性体接触·····	(76)
10. 经常清洁磁头·····	(76)
11. 不要随便按下录音键·····	(76)
12. 停机不用时·····	(76)

13.及时更换电池	(76)
14.大清洁	(76)
15.先停机后快速进、倒带	(78)
16.注油	(78)
17.消磁	(79)
七、怎样使用和保养磁带	(80)
1.磁带的种类	(82)
2.良好的磁带应具备的特性	(86)
3.磁带的正确使用和保养	(86)
八、机械传动和主要机构	(89)
1.录音机的传动方式	(90)
2.录音机的基本动作	(92)
3.录音机的主要机构	(94)
九、基本电路	(105)
1.录音放大器	(105)
2.放音放大器	(105)
3.超音频振荡器	(105)
4.信号电平指示器	(105)
5.电源电路	(105)
6.简易型卡式录音机的电气原理图	(105)
十、怎样修理	(107)
1.磁头部件故障的检修	(107)
2.电机故障的检修	(108)
3.主驱动轴故障的检修	(109)
4.压带轮故障的检修	(109)
5.跨轮故障的检修	(110)
6.传动带故障的检修	(111)

7. 制动器故障的检修	(111)
8. 操作机构故障的检修	(112)
9. 磁带计数器故障的检修	(112)
十一、常见故障对照表	(113)
十二、常用外文标志注译	(121)
十三、磁带录音机基本参数表	(134)

一、种 类

录音机的分类大致如图 1 所示。



图 1 录音机的种类

1. 按带盘形式分类

园盘式——可供厂矿企业、教育事业、娱乐场所等公共场合使用。

闸式——主要是在汽车上使用。

卡式——供家庭、外出采访、旅行等使用。

2. 按形态分类

袖珍型——微型轻便，可装入书包、衣袋中。

携带型——小型便携，设有手柄，便于携带。

座枱型——放在桌子上，多供家庭使用。

座地型——装配在大型机箱内，综合使用。

汽车用型——专门设计、装在汽车内使用。

3. 按额定能力分类

以使用电源分类——交流式（使用电网供电）、直流式（使用电池供电）、交直流两用（带有电源选择钮）。

以音轨方式分类——单音轨单声道、双音轨单声道、双音轨双声道、四音轨单声道、四音轨立体声、八音轨立体声。

以带盘直径分类——26型、17型、12型等。

以磁带宽度分类——6 mm、3.8mm等。

以磁带走动速度分类——4.8、9.5、19、38厘米/秒。

以最大输出分类——即标称功率多少瓦（W）。

以喇叭输出分类——不附有喇叭的机种，标以相应配接的喇叭之阻抗和灵敏度（电压V）。

以线路输入分类——标以输入电压（V）或阻抗（ Ω ）。

以线路输出分类——标以输出电压（V）或负荷阻抗（ Ω ）。

以监听输出分类——分别为头戴耳机或一般耳机。

以机身尺寸分类——纵×横×高（cm）。

以机重(kg)分类。

以附件类型分类。

4. 按电路构成分类

录音机——通用的磁性录音、放音机。

录音座——只有前置放大器，没有功率放大器和扬声器，常与另外的放音装置配合使用。

录音带放音机——只作放音用。

5. 按结构分类

以电机分类——一电机式、三电机式；感应式、同步式；双速度型、外转子型等。

以驱动磁带的形式分类——除了普通单驱动轴方式外，还有二驱动轴方式、中央驱动轴方式等。

以驱动的操作方式分类——有杆式、旋钮、按键、遥控与不能遥控等。

以磁带走速转换的方式分类——有通过转动操纵杆、旋转旋钮，来转换驱动轴的滑动器等，实现磁带走速的转换；也有以改变电机转速来实现磁带走速的转换的，如三电机式录音机。

以磁头数量分类——有抹音头、录音头、放音头各自独立的三磁头式；有录、放音共用音头的二磁头式；有磁带可正反方向正常走带的四磁头式或六磁头式。

以偏磁方式分类——分直流、交流偏磁。

以抹音方式分类——分直流、交流抹音。

以放大器分类——录、放音兼用（二磁头式）或专用（三磁头式）。

以扬声器分类——有无扬声器、口径大小、数目多少。

此外，还有按录音机的性能，如频率特性、失真率、串

音来区分；按用途，如家用或公共场所用；按主要电气构件，如电子管式或晶体管式等来分类。

目前，人们一般习惯以带盘形式来分类，即分圆盘式录音机、闸式（循环式）录音机、卡式录音机等。近年来，在家庭使用上，尤以手提卡式录音机最为普遍。此外，近几年来，又出现了一些新型的录音机，例如带有声动开关的声动微型录音机、内装有微型电子计算机的微处理控制的录音机、以信纸代替磁带的信纸式录音机、提供有“会发音的卡片”的卡片式录音机、“四合一”机组等等。

二、怎样选购

录音机的种类很多，其外型、结构、用途、功能等都各有特点，且价钱相差甚远。选购哪种录音机，必须根据自己的使用目的、经济能力等全面考虑。就卡式录音机来讲，一般可按如下用途挑选：

（1）供一般语言学习用——选购一个喇叭、双音轨、单声道的简易型录音机。

（2）供个人、家庭、集体等外出采访、语言学习、收录报告、播放音乐等——选用两个以上喇叭、双音轨、双声道的手提式收录两用机。

（3）供科研、语音实验、文艺等单位作教学、研究声音之用，以及音乐爱好者欣赏乐曲等——选用四个以上喇叭、四音轨、立体声收录两用机。

当您选购录音机时还应注意下列事项：外型的选择；音

质和特性；操作特性；机械特性；电磁特性；电机配置；磁头数量；尺寸、重量；附件；安全、保养和耐用特性等。

1. 外型的选择

一般来说，一件物品的外观款式在人们的心目中占有很重要的地位。但事实证明，以外观和款式来衡量物品的特性和价值是会吃亏的。为了追求时髦，迎合消费者的欲望，有时，制造厂一味追求冠冕堂皇的外观，而忽视了主要性能的改进。因此，挑选录音机时，应在保证各项主要指标，特别是音质良好的条件下，讲究外型设计。这样，才会实用。

2. 音质和特性

一部良好的录音机，应在磁带走动速度、抖摆、频率特征、S/N值(信号噪音比)、串音等方面的物理特性达到高的指标。此外，还要具有录、放音的高灵敏度、清晰度、传真度、保真度等。

3. 操作特性

录音机应简单明瞭、操作容易、符合使用习惯，各个按键、旋钮、插座等标示清楚、不易混淆，且位置准确、动作可靠、配合顺当，磁带装拆要方便。

4. 机械特性

转动不稳定的录音机会出现摆音和抖音的现象，导致音乐节拍失去节奏感、音程不稳定，变成很难听的声音。因此，录音机传动机构一定要转动灵活、可靠、噪音小、没有明显的振动；磁带张力要适当、走带均匀稳定、速度偏差少；快速进带、快速倒带时间要适当，若过快，则会拉长或扯断磁带；磁带和磁头接触要良好，否则会使声音变小、失真；各固定连接零件不易松动、装拆维护保养方便；传动件与固定件的材料特性好，耐磨、耐用；符合标准化要求等。

5. 电磁特性

频率特性一般要求在50~15,000 Hz 范围内（这是在人耳可听的频率范围约20Hz至16,000Hz之间）的增益变化不超过 $\pm 3 \sim 5$ dB。在上述范围内，人所听到的音质无变化感。信号噪音比（S/N）一般录音机为45dB，高级机则为50dB。串音要少。立体声录音机的录放系统是分为左右两个声道的，左右信号应互不干扰。如果信号在通过前置放大器的过程中，左右信号相混交串就称为“串音”，串音过大往往导致失真。通常以标准音量录音后放音，其音量与相邻音轨（或音道）所产生的漏泄量之比（dB），来衡量串音量。该数值越大，串音就越少，相邻接的两音轨间在35 dB 以上为宜。

动态范围要大，因为动态范围越大效果越好，甚至能够无失真地录音和放音。

6. 电机配置

录音机的电机配置，一般有两种形式，即一电机式和三电机式。一电机式就是整个传动机构仅采用一只电机，通过跨轮或橡胶带来驱动。三电机式是正常走带、快速进带、快速倒带等动作分别用独立的电机来传动。

一电机式电气部分简单，机械部分复杂。三电机式机械结构较简单，而电气部分较复杂。

通常，简易型、普及型的录音机多采用一电机式传动，而专业用的或高级的家用录音机则采用三电机方式。一电机式和三电机式传动都各具优缺点，只要设计、制造合理，使用得当，两种方式都可以达到录音机的使用特性要求的。

7. 磁头数量

录音机的磁头是一个很重要的元件，不可忽视。一般分

为抹音磁头、录音磁头、放音磁头。通常，录音机配置磁头有如下几种形式：二磁头型，即一个抹音磁头，一个录音和放音合用磁头；三磁头型，即抹音、录音、放音各自独立使用磁头；四磁头型，即在正反方向上各装一只抹音磁头和一只录、放音合用磁头，或者在正方向上分别装上抹音、录音、放音磁头，在反方向上装一只放音磁头；六磁头型，即在正反方向上各装上抹音、录音、放音三个磁头。

选择录音机时，磁头多少，要视需要而定，不一定磁头越多越好。一般来说，两个磁头或者三个磁头的录音机就可满足要求了。

8. 尺寸、重量

随着科学技术的发展，录音机的体积越来越小、重量越来越轻、性能越来越好，袖珍型和手提轻便型的录音机越来越流行。不过，可以按照这样的原则来选购：凡外出使用机会较多的，应选择轻便型有手把的录音机；相反，凡在固定场合使用，特别是在公共场所使用较多的，则可适当选择体积大些，而且容易安放稳定的中型录音机；若两者兼用，还是选择手提便携式的录音机为宜。

9. 附件和备件

购买录音机时要考虑到附件和备件的配置，例如带盘、磁带、麦克风、耳机、转录线、磁头消磁器、磁带抹音器、清洁剂、胶带等，有些是应随机附上的，有些是需另外购买的。

10. 安全、保养和耐用性

录音机不应有引起火灾、触电、伤害人身安全等危险因素。另外，运动部件要尽量处在封闭中，以确保安全。各外露可触摸之处，不应有锐利的边缘。外露的金属件不应有较

高的温升。

应该具备清洁、抹磁、注油、调整、修理等都比较容易进行的条件，这样才能使录音机的性能得到充分利用和延长使用寿命。

此外，最好选择零件和整机都符合通用化、标准化或定型设计的录音机，这样不致日后因配件困难而报废。

三、工作原理

录音机的基本构成，如图 2 所示。它主要是由磁头、录音磁带、机械传动机构、电气部分等组合构成的。

图中所示是所谓三磁头式，即抹音、录音、放音各用一个磁头。而市场上比较通用的机型多数是采用两磁头式的，即一个抹音磁头，一个录、放音共用磁头。

录音磁头的作用是在录音过程中，把电流转变成为磁性变化，使讯号记录在磁带上。

放音磁头的作用是在放音过程中，把记录在磁带上的讯号转变为电流之后播放出来。

抹音磁头的作用是通过大电流，使在磁头缝隙处产生强大的磁场，以消除磁带上的残留磁气，即把记录在磁带上的讯号抹掉。

磁性录音带是在塑料薄膜带基上涂抹磁性粉末层构成的，它起着记录和“储存”声音并播放声音的作用。

传动机构的作用是使磁带以正常的速度经过磁头而进行抹音、录音、放音等动作。并以较高的速度进行快速进带、

快速倒带、停止操作等。

电气部分，录音放大器的作用是来自话筒或其它声源的讯号加以放大后输入磁头，再把声音记录在磁带上；放音放大器则把出现在放音磁头上的输出电压加以放大，还原成原来的音频讯号后，送至扬声器播出磁带上记录下的声音。

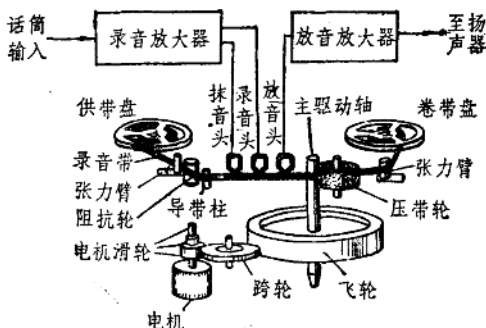


图2 录音机的基本构成

录音机的工作原理不太复杂，它主要是借助上述的各种装置，把声波的变化转变成电讯号的变化，再把电流的变化转换为磁气的变化记录在磁带上。按照需要，又随时可把磁带上的磁气变化还原为原来声波的变化。形象地说就是把声音从磁头上“拾起”再播放出来。

磁带如果保管妥善的话，记录下的声音可持久保存而不会自行消失。当然，不需要时，又可通过强大的超音频电流消除磁带上的剩磁，那就是把记录在磁带上的声音抹掉。

1. 录音原理

首先让我们从磁铁的原理说起，然后进一步说明录音机的录音原理。图3内有一只用高导磁合金或陶铁磁体材料制

成的铁芯（这样的铁芯通常被称为“软铁”），在其上方或两侧绕上线圈，当线圈内通以直流电流时，在铁芯的空隙附近会产生磁场，使这块铁芯变成磁性体，即通常所说的“磁铁”。磁铁的一端为北极（N极），另一端则为南极（S极），磁力线由北极指向南极。如果把一块小铁片之类的导磁物体接近这块磁铁的下端，那么，小铁片就有磁力线穿过从而被吸向磁铁；若使通过线圈的电流方向相反，则铁芯上的磁力线方向和两极方向也跟着相反，与此同时，穿过小铁片的磁力线方向也随之相反。

但是，一旦把通过线圈的电流切断，在铁芯空隙附近的磁力线就会立即消失，两极也就不存在了。原来被磁铁吸引住的铁片也会因其自重而掉下，这就是所谓软铁的电磁铁芯的磁吸原理。

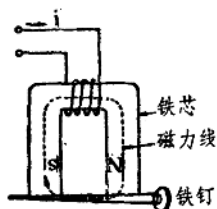


图3 电磁铁

假定把图3中铁芯的软铁材料改为钢时，即便切断流过线圈的电流，也不能使磁力线和N、S两极完全消失，这就是剩磁的现象。此时铁片仍然被吸引住，如图4所示。这样的磁铁称为“永久磁铁”，经常被用作话筒和扬声器的铁芯。而软铁式的电磁铁则用来作录音机的磁头。录音磁带的磁性材料相当于永久磁铁。

软铁式电磁铁的磁吸原理，正好符合于录音头的原理。但由于通过线圈上的电流为音频讯号电流，所以它的大小和方向，会随着声音的强弱不断变化。录音头N、S极的磁气大小与方向（N、S种类）便随之而变化。

上述小铁片一旦被吸引，本身就被磁化而产生小的 N' 、 S' 极，如图4所示。被磁化后的铁片即使离开了铁芯，其 N' 、 S' 极并不立即消失，使该铁片能吸引另一块铁片，这称为“残留磁气”的现象，或称这块铁片被磁化后留有“剩磁”。实验证明，磁性材料被磁化时的磁场较弱，在那材料上留下的剩磁也就较弱；反过来，磁化时磁场较强，留下的剩磁也相应加强。

此外，剩磁的方向和磁化时磁性的方向是相同的，但是，如果再次磁化时改变了磁性的方向，剩磁的方向也就随之改变。

因此，如果把与钢铁的磁化特性相似的金属粉末，涂在合成材料树脂薄片上，来代替上述的小铁片，就可作为录音用的磁带了。

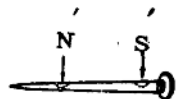


图4 残留磁气现象

按图5所示，将磁带靠近录音磁头，如果磁带不动，使线圈上通有 i 电流时，按前述原理，磁带上便产生有 N' 和 S' 磁极；将电流截断，并把磁带稍向右方移动，再使线圈通以反向电流，则在磁带上相应之处又录下与上述磁极相反的 N'' 和 S'' 磁极；如果使磁带连续向右方移动，而线圈上的电流方向和强弱也连续改变时，磁带便不断被磁化而在相应的各处录下一系列的 N'' 和 S'' 磁极，这就是录音机能够不断进行录音的工作原理。

录音时，声波经过话筒转变成为音频电流，然后经过录音放大器放大，放大后的音频电流被输入到录音磁头的线圈内，如前所述，在录音头的铁芯上便产生磁力线，并在铁芯的缝隙间形成集中的磁场，这些磁力线随着音频电流的变化而变化，如图6所示。由于录音带和录音磁头的缝隙紧密相