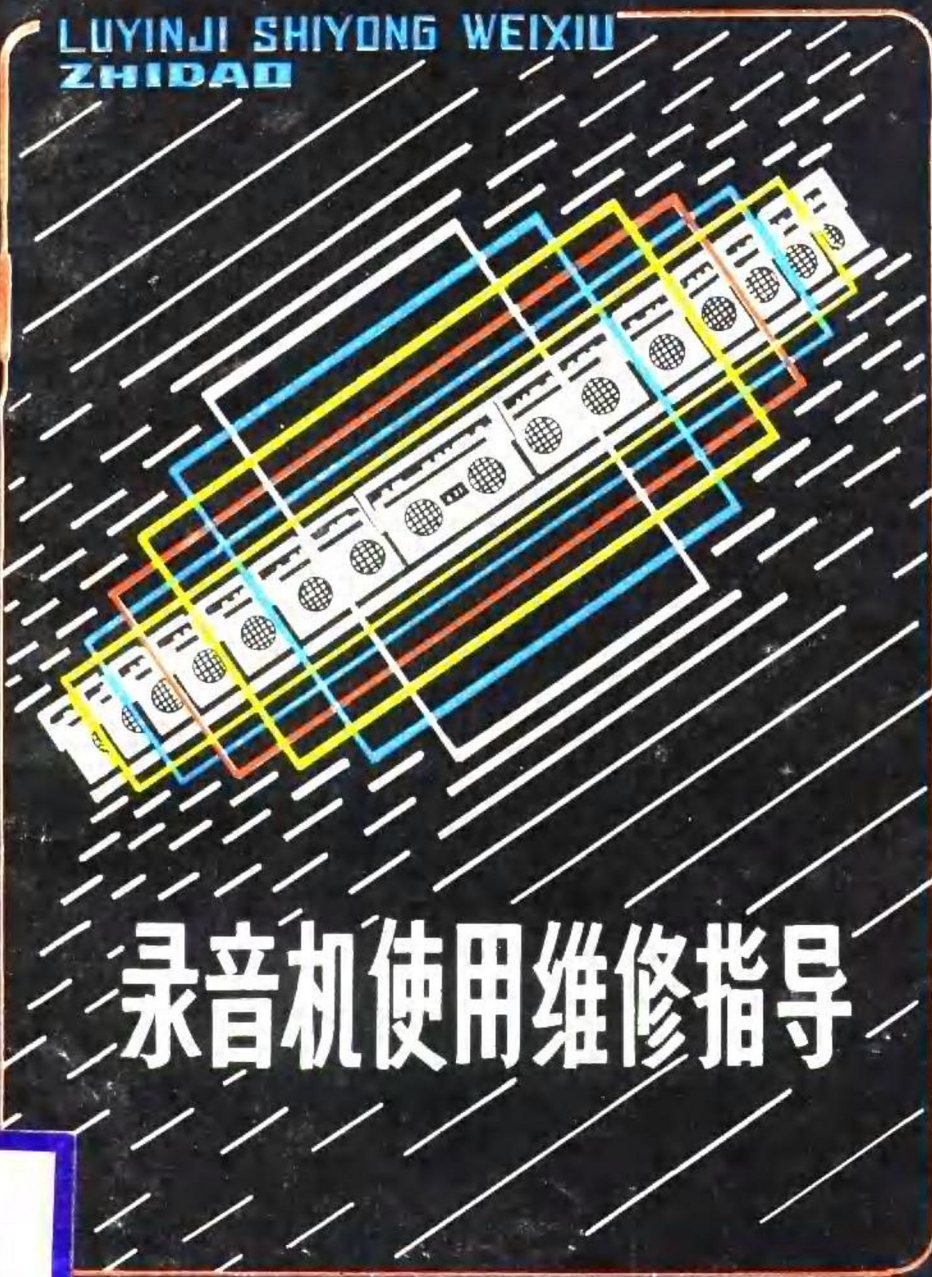


LUYINJI SHIYONG WEIXIU
ZHIDAO



录音机使用维修指导

江西科学技术出版社

录音机使用维修指导

王伟泰 刘伍梅 编

UR

江西科学技术出版社

景音机使用维修 指导

王伟泰 刘伍梅编

江西科学技术出版社出版

(南昌市新魏路)

江西省新华书店发行 江西印刷公司印刷

开本 850×1168 1/32 印张9.625 字数26万

1989年3月第1版 1989年3月第1次印刷

印数1—18,000

ISBN 7-5390-0189-5/TM·3 定价: 3.20元

前 言

随着我国录音机技术的迅速发展，盒式录音机的使用已日趋广泛。无论是家庭生活中，还是教育、科研、文艺、宣传等部门，录音机已成为人们工作和学习的一种有用工具，并给人们生活增添了新的乐趣。与此同时，对盒式录音机的正确选购、合理使用、维修知识的普及问题也日趋突出。

为了帮助广大用户、维修人员和业余爱好者全面地了解盒式录音机的基本性能、录放音原理、走带传动机构，掌握它的操作方法（包括对高档的多功能录音机的操作），与其它音响设备相配用的技巧，熟悉录音机故障产生的原因以及维修要点，并学会对各种电声和机械故障的排除方法。为反映录音机技术的新发展，对1982年出版的《录音机使用维修指导》一书作了修订，书中从应用的角度加强了对新型收录机、组合音响中新技术、新功能和特殊电路的分析与修理方法，以便读者为掌握各种录音机的使用、维修打下了坚实的基础。

书中插图承朱秀复同志绘制，在此表示感谢。

由于本人水平所限，恳请广大读者对本书不足和错误之处提出宝贵意见。

编 者

1987年10月

目 录

一、盒式录音机的种类.....	(1)
1—1 盒式录音机的优点.....	(1)
1—2 录音机的种类.....	(2)
二、怎样选购盒式录音机.....	(10)
三、盒式磁带的选择和使用.....	(12)
3—1 磁带的种类及特性.....	(12)
3—2 对磁带质量的要求.....	(16)
3—3 使用磁带须知.....	(19)
3—4 磁带的保存.....	(21)
3—5 金属磁带及特性.....	(23)
四、使用电源须知.....	(30)
五、录音机的各种按键及操作.....	(32)
5—1 中、高档收录机部分功能(件)英中文对照.....	(32)
5—2 录音机芯的按键.....	(33)
5—3 便于寻找节目的按键设置.....	(36)
5—4 电脑选曲及自动选曲系统.....	(37)
5—5 编辑键 (EDIT) 和录音空白键 (REC MUTE)	(48)
5—6 复制速度选择键 (DUBBING SPEED) 和复 制起动键 (DUBBING START)	(49)
5—7 放音状态选择键 (CONT PLAY)	(50)
5—8 电控式录音机的特殊按键.....	(50)
5—9 唱机选择键.....	(55)
六、录音机的各种转换开关.....	(56)
6—1 “收音、磁带、临睡”选择开关.....	(56)
6—2 磁带选择开关 (TAPE SELECTOR)	(58)

6—3	录音电平自动、手动转换开关.....	(60)
6—4	监听开关 (MONITOR SWITCH)	(62)
6—5	调频模式选择开关 (FM MODE)	(63)
6—6	杜比降噪 (DOLBY NR) 开关及降噪原理.....	(64)
6—7	等响度控制开关 (LOUDNESS CONTROL) ...	(68)
6—8	定时开关 (TIMER STAND BY)	(71)
七、	录音机的其它功能件.....	(74)
7—1	电平表.....	(74)
7—2	发光显示器.....	(75)
7—3	计数器 (COUNTER)	(76)
7—4	DIN 型五芯插座	(77)
7—5	差拍消除开关 (BEAT CANCEL)	(78)
7—6	省电开关 (POWER SAVE)	(80)
7—7	多频音调控制器 (图示均衡器)	(80)
7—8	收录机的钟控.....	(83)
八、	录音机芯(走带机构).....	(87)
8—1	机芯的传动原理.....	(87)
8—2	录音机的抖晃.....	(92)
8—3	自动停止装置.....	(94)
8—4	对橡胶件和弹簧件的质量要求.....	(95)
8—5	双盒(卡)式机芯及快录.....	(96)
8—6	双主导轴——自动反转机芯.....	(101)
8—7	怎样评价机芯等级的高低.....	(108)
九、	磁头和电机.....	(109)
9—1	磁头的种类及特性.....	(109)
9—2	磁头的阻抗.....	(112)
9—3	磁头分类及基本参数.....	(114)
9—4	磁头测量方法.....	(120)
9—5	录音机电机的种类.....	(128)
9—6	电机的技术性能参数和试验方法.....	(129)

9—7 电机的稳速原理.....	(139)
十、放音.....	(144)
10—1 录、放音概述.....	(144)
10—2 节目带的放音	(146)
10—3 混合放音 (混音).....	(147)
10—4 自动暂停放音.....	(147)
10—5 自动反转式录音机的放音.....	(148)
10—6 音响分频器.....	(150)
十一、机内话筒及其录音.....	(156)
11—1 机内话筒简介.....	(156)
11—2 用机内话筒录音.....	(157)
11—3 录音偏磁.....	(158)
十二、外接话筒及其录音.....	(162)
12—1 外接话筒及其录音.....	(162)
12—2 将盒式录音机用于扩音.....	(164)
十三、线路录音.....	(166)
13—1 线路录音与节目复制.....	(166)
13—2 转录与编辑节目的注意事项.....	(169)
13—3 盘式磁带节目转录到盒式磁带上的方法.....	(170)
13—4 怎样编辑适用于电脑选曲的节目带.....	(171)
13—5 利用电脑选曲及自动暂停放音功能进行节目复 制.....	(172)
13—6 原声带的制作过程.....	(172)
十四、立体声录音.....	(176)
14—1 立体声简介.....	(176)
14—2 声象扩展技术.....	(179)
14—3 立体声录音机的特点.....	(180)
14—4 立体声录音的注意点.....	(183)
14—5 立体声录音机用于单声录音时的情况.....	(184)
十五、消音.....	(185)

15—1	消音概述.....	(185)
15—2	怎样消(抹)音.....	(187)
15—3	自制磁带消音器.....	(189)
十六、怎样录下收音机、电视机、电唱机的节目.....		(191)
16—1	用单录机录下收音机的广播节目.....	(191)
16—2	用收录两用机录下广播节目.....	(192)
16—3	怎样录下电视机的伴音节目.....	(193)
16—4	怎样录下唱片节目.....	(195)
十七、录音机的维护和保养.....		(199)
17—1	合理安置.....	(199)
17—2	磁头组件的清洁.....	(199)
17—3	消磁.....	(201)
17—4	传动机构的注油.....	(202)
十八、录音机的调试.....		(203)
18—1	收录机调试和修理用的基本仪表.....	(203)
18—2	机械和录放音电路的性能调试.....	(206)
十九、录音机的修理.....		(216)
19—1	故障诊断及修理顺序.....	(216)
19—2	磁头的磨损因素及更换方法.....	(222)
19—3	立体声磁头的更换与调整.....	(227)
19—4	电性能故障修理举例.....	(229)
19—5	机械性故障的修理.....	(237)
19—6	电机的检修.....	(245)
廿、修理备考.....		(247)
20—1	国内外单声、立体声磁头互换一览表.....	(247)
20—2	收录机常用 IC 国内外型号互换对照表.....	(252)
20—3	国内外线性 IC 厂家的型号识别.....	(255)
20—4	MOS 集成块的装配、测试和更换时的注意事 项.....	(256)
20—5	拆卸集成块的方法.....	(258)

20—6	进口机中色码电阻、电容、电感的识别·····	(259)
廿一、	录音机的测量·····	(266)
21—1	磁带录音机测量方法·····	(266)
21—2	盒式录音机基本参数·····	(277)
21—3	收录两用机中“收”和“录”相关参数及测量方法···	(280)
21—4	常用标准测试转（力）矩表和标准测试磁带····	(283)
21—5	电平、磁平及其单位·····	(284)

一、盒式录音机的种类

1—1 盒式录音机的优点

盒式录音机的主要优点是体积小、重量轻、操作简单、携带方便，既可以单独使用，又可以与广播、电视、电影、幻灯、声画机等相配合，使用十分广泛。

它采用国际上通用的塑料盒装磁带方式。盒内磁带的宽度为3.81毫米，磁带卷在盒内两个可以灵活转动的带盘上。带盒外形小巧，体积为 $100.4 \times 63.8 \times 12.1$ （毫米）³，可以装入衣袋内。如将所录的节目或谈话内容邮寄给亲友和同事也十分便利。根据磁带的不同长度，一盒磁带能供半小时至两小时的录音或放音，足以录下一节课中教师所演讲的课程，或在一盒磁带上能录下一个至几个节目。与普通密纹唱片相比，一盒磁带可录制相当于两张唱片所容纳的节目。此外，磁带的利用率高，能反复录放数千次，对所录制的节目，既可长久保存，也可随时抹掉，这也是唱片所不及的。

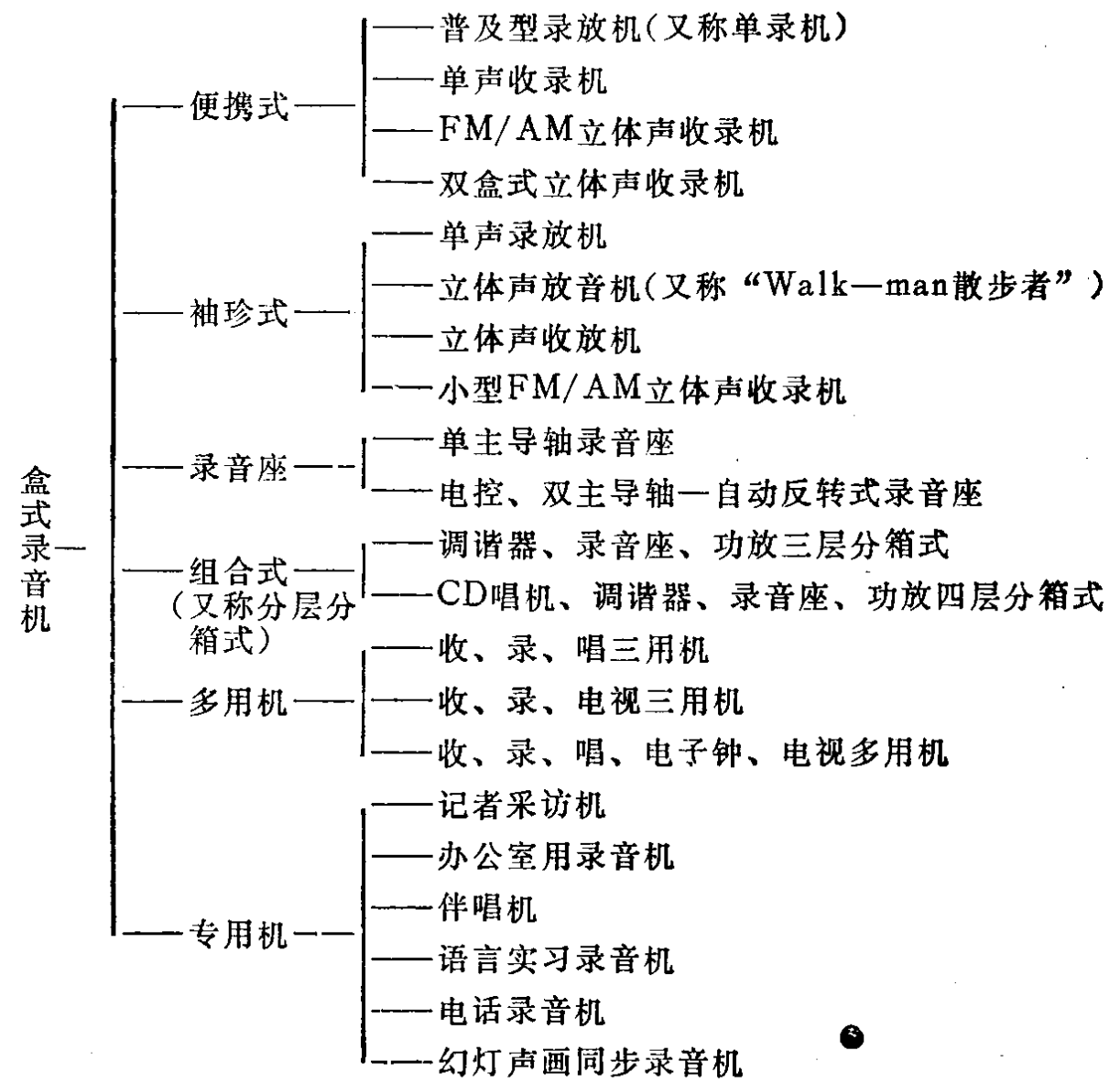
盒式录音机还具有装卸磁带方便，备有防止误抹装置，对单声道和立体声的磁带节目有兼容性、省电等优点，这些是盘式录音机所不具备的。

盒式录音机内的机械结构件、晶体管、磁头、微电机、话筒、电平表、开关、插座等机件和器件，都是采用小型化了的，因此整个机器做得比盘式录音机小而轻巧，在室内外使用都方便。除可收录广播电台、电视台、唱机、无线话筒等播送的丰富多彩的节目之外，也可现场录制音乐会、曲艺会、学术报告、座谈会、讨论会等实况节目。盒式录音机中加入了收音部分以后，便成为收录两用机；加入了立体声系统以后，便会有立体声的音响效果；如果再分别加入自动反转重放、微处理器控制、遥控器、定时器、节拍器、

数字钟等装置以后，就成为一部多功能的盒式录音机了，可以更灵活、更省事、更周到地为用户服务。

1—2 盒式录音机的种类

盒式录音机的品种繁多，大致可以分为便携式、袖珍式、录音座、组合式、多用机、专用机等几类。这些类别又可细分出以下各种机型：



1. 便携式录音机

盒式录音机中产量最大的是便携式录音机。它的款式多样，有

带收音的或不带收音的，有长方形的、细长条形的、分箱式的、双盒（卡）式的等等。不带收音的录音机称之为录放机或单录机；带收音的录音机称之为收录两用机，简称收录机。

（1）普及型录放机。这种录放机主要用于学习外语或会议录音，可交直流供电，整机价格低廉。

（2）单声收录机、FM/AM立体声收录机。便携式的盒式机多数为收、录两用，既具有录音机的特点，又有收音机的功能。对收录调频、调幅广播、学习外语、欣赏音乐、会议录音均合适。其中高频接收和低频部分为单声功能的称为单声收录机；调频接收和低频部分均具有立体声功能的称为立体声收录机。单声收录机即为普及型的收录机。大型的便携式立体声收录机常备有多种功能，带有高、低音扬声器，可以较方便地进行立体声节目的重放或录制。

（3）双盒式收录机。双盒式收录机简称为双盒机，它装备有两个盒式机芯，使用时可分别放音，也可同时放音（如盒1用于讲话，盒2用来配音）；有了它就不再用另一架录音机即可复制（拷贝）有声带了。双盒式收录机是近几年来发展较快的一种机型。

“双盒”的基本形式有三种。第一种：装有两个类同的盒式机芯；第二种：一个为盒式机芯，另一个为插入式（同汽车收音机芯）机芯；第三种：一个为盒式机芯，另一个为微盒式机芯（其走带速度仅为2.4厘米/秒或1.2厘米/秒，为的是适当延长磁带的记录时间。微盒式磁带的体积为 $50 \times 33 \times 8$ （毫米）³，仅似火柴盒那么大）。

上述第一种和第二种形式的双盒式收录机通常设计成盒1可放音，盒2可录可放；而第三种形式的双盒式收录机其盒1和盒2均可录可放，盒式节目带可给微型盒式复制，反之亦然。

就整机的功能而言，大致可将双盒式收录机分成两类：一类是较高档的功能齐全的大型便携式立体声系统。例如：具有轻触按键、两盒之间能自动连续放音、自动选曲、多频段音调补偿、等响度控制、降噪系统、录音静噪、可供线路输入和两个外接话筒输入的多路混合录音、可调节监听、多段峰值电平指示；双盒复制时

仍能收听广播的选择开关。另一类是普及型的双盒式收录机，功能较简单。

2. 袖珍式录音机

此类机多数为不带收音、不带扬声器的立体声放音机或录放机，其内部采用小型机芯及小型元器件，整机体积似“新华字典”那样大，可以装入衣袋中，也可以在旅途中将它扣在腰间的皮带上，用头戴式小型立体声耳机听音。因而这种袖珍机又被称为“Walk-man散步者”。

部分袖珍录音机为单声功能，主要用于录放语言，机内带有小型扬声器。

高档的袖珍录音机带有调频、调幅甚至可接收电视伴音，备有杜比降噪、金属带兼容、多频段音调补偿，还有轻触开关、双盒（两个小型机芯背靠背地安装在一起）、组合小音箱、声控等功能。

3. 录音座

此类机种多为台式，内装备较高档的录音机芯（现时流行电子逻辑控制、双主导轴—自动反转式机芯），较讲究的电路，其性能可接近于盘式专业磁带录音机。录音座常为前面垂直装卸带盒。它备有磁带选择开关，既可使用普通氧化铁磁带，更适合使用二氧化铬磁带或其它高性能磁带，与机内优良的磁头相配合，使录音座具有宽阔的频率响应和较大的动态范围。电路中备有降低噪音的特殊系统，机械中具有改善声音抖晃的特殊驱动机构，使录音座的信噪比、抖晃率、保真度都较为理想。录音座还具有立体声录音和放音的特色。因此，录音座主要用于高保真录制及重放系统，当它与其它音响设备相配合，用作播放音乐或录制节目尤为适宜。

极大多数的录音座只包含有录放音的前置音频放大器，而没有功率放大器和扬声器；一般也不带收音调谐单元。

4. 组合式音响设备

组合式音响设备可以分为便携式组合机和大型组合机两大类。便携式组合机通常为家用，它便于个人携带，但它的技术性能和功

能不及大型组合机。大型组合机多为专业所用。

组合式音响设备可以由下列一些单元组合而成：

- (1) 调谐器；
- (2) 盒式录音座（如第“3”中所述）；
- (3) 高档电唱机；
- (4) 功率放大器；
- (5) 扬声器系统。

其中调谐器近几年来发展为频率合成、数字显示以及采用微处理器控制各功能的款式。它具有调频、调幅电台频率的预置；自动寻台；失电保护（即在断电情况下能记忆断电前的工作状态及存贮内容；有的还能对调频台的场强进行检测并显示）等先进功能。

电唱机已发展为线性循迹方式甚至是数字式激光（CD）唱机，线性循迹式唱机是一种新颖的模拟式唱机，它与传统模拟式唱机的最大不同点在于音臂的设计上。第一，传统唱机的音臂采用固定支点，臂长也有限，唱头从唱片的外圈到达内圈其针尖行走的轨迹是一段以音臂支点为圆心，臂长为半径的圆弧，而不是直线。可是，唱片灌音中由刻片机所带的刻纹刀刻录纹槽时（从外圈到内圈）移动的轨迹始终是直线性的，刻纹部振动面的法线方向始终与纹槽的切线方向相一致。可见，传统唱机在放唱时针的振动面的法线和唱片纹槽的切线之间却存在着一个角度，这角度称为循迹误差，自然会引引起放唱中的非线性失真，而影响音质，还会增加针头与纹槽的磨擦，并伴随着恶性循环。只有当唱针进于唱片内圈一部分时，循迹误差角度较小些，而在绝大部分的唱片位置时都处于不理想状态。为使循迹误差角始终等于零，出现了直线性随纹机构：用一个音臂电机通过橡皮带带动一组蜗轮组件，使固定在这个组件上的音臂在水平方向上动作，唱针前后随纹过程是一条直线性轨迹，针头横向振动面的法线始终与纹槽的切线相一致，循迹误差角为零。第二，传统唱机的音臂本身是没有动力的，唱针的移动纯粹是靠唱片表面螺旋形的纹槽一圈圈带进去的。而线性循迹式唱机的音臂由专门一只电机驱动的，电机正转时音臂向唱盘中心方向移进，电机反转时

音臂回复，电机停时音臂静止。电机的动作由设置在音臂根部的随纹角度（循迹）误差检测传感装置——光电耦合器将信号传给4位单片微处理器，由微处理器控制驱动伺服电路而使音臂电机正转或反转或停止的。这种采用微处理器伺服的技术，保证了唱针的移进有严格的控制，以保证针头与纹槽内、外侧壁的压力相同，使放唱时左、右声道的信号得以平衡，改善立体声效果。线性循迹导致了唱机的高保真和低噪声放音。此外，这种新颖唱机功能多、实用性强，可实现自动检测大小唱片、自动选正唱片转速、自动入纹槽、音臂自动返回、选听节目、单面或双面重复放唱、两面连续放唱等。

激光唱片唱机技术是在七十年代研制电视唱片时派生而来的。这种唱机系统主要由以下三部分构成：

（1）激光二极管检拾头：用激光来读取唱片上“信号坑”的信息，把它变换成电信号；

（2）信号处理部分：将上述电信号解调和解码，恢复成原来的脉冲编码调制信号，再进行数模转换而得到音频信号；

（3）微处理器控制部分：对电机伺服系统、检拾头伺服系统以及整机进行功能控制，并利用唱片上记录的“控制——显示用信号”来进行随机选曲和放唱时间显示。

激光唱片的直径为12厘米，频响可由5赫至2万赫，动态范围可超过90分贝，失真度低于0.05%，抖晃取决于石英晶体精度，放唱一面的时间约为60分钟。由于放唱时采取非接触的形式，因此唱片不会受到磨损，也不怕灰尘。

近几年来功率放大器不但在失真度、频响、阻尼系数、信噪比、转换速率等性能方面有提高，而且输出功率也明显增大。组合式音响设备中的功率放大器其最大输出功率通常有30瓦×2至100瓦×2。

扬声器系统指音箱和箱内的高、中、低（或高、低）音扬声器以及它们之间的分频网络。

5. 多用机

根据需要在盒式收录音机的基础上，增装一个电唱机，就成为

收、唱、录三用机；增装一个小屏幕的电视机，就成为收、录、电视三用机；增装一个电子钟就成为收、录、时控三用机。也有在盒式录音机的基础上，增装有收音、电唱、电子钟、电视等，成为一部多用机。

6. 专用机

为适应于专门用途或特殊场合下使用录音机或放音机，出现了汽车放音机、记者采访机、办公室用录音机、伴唱机、语言实习录音机、电话录音机等专用机。它们的外观造型、功能件的设置显然与普通盒式机有所不同。

(1) 汽车放音机。这是一种只要将节目带插入机内就能开启电源并放音的盒式录音机，供坐在车内欣赏节目之用。

(2) 记者采访机。采访机的主要特点是：

①整机可靠性高、噪声小，运动状态下的抖晃率小。由于记者是肩负录音机进行采访的，为克服机芯在运动状态时出现走带不稳定而产生声音抖晃，采访机的机芯采用双飞轮形式。由一根橡皮带带动两个飞轮，其中从动轮的转向与主动轮相反，以抵消转动过程中的某些振动因素，改善抖晃率。

②为适应不同的信号幅度，采访机的录音电平可以自动调节，并由电平表指示。

③为节省记录磁带，减少换带次数，采访机设有声控功能，即在录音键按下后，有信号时走带，无信号时自动停带，信号再来时又自动走带。为克服声控作用下由停带到走带这一短暂时间内漏录外来话音，线路设计上有一种叫做“EVOR”的延迟声信号装置（在走带开始前由“BBD”集成电路瞬时贮存和延迟从话筒传来的信号）来完成补录，保持采访内容的完整性。

④放音时可按需要调节带速旋钮，使放音可快些（最快达+30%）、可慢些（最慢达-20%）。经“BBD”电路来补偿带速变化后造成的“走音”。

⑤为肩负方便，采访机有专门的皮套和背带；配备较好的外接话筒。

(3) 办公室用录音机。这种录音机为卧式，通常分成两种形式：一种主要用于录音，配备专门的手持式话筒。为便于操作，录音控制开关就安装在手持式话筒柄上；录音机面板上的操作功能键少，口述者可方便地将指令记录到磁带上。另一种形式主要用于放音听写，将已录磁带的內容，如领导者的指令、会议、讲课、采访现场內容进行笔记，整理成文件。也有将录、放音集中于一机的办公室用录音机。

用于放音听写的办公室用放音机有以下几个特点：

①放音速度可按照听写者（通常用头戴耳机听音）的需要自行调节。

②该机可配接脚踏控制器。当听写者双手伏案疾书时，用脚踏控制器可实施放音、停止、倒带等动作，以提高书写效率。

③该机具有按下停止键后能使磁带自动退回几圈的功能，便于在听写本句时能知道上句的末尾话音，保持话句的完整衔接。

④已录磁带中的口述段落或重要內容所在处可通过该机在辅助记录纸上作出对应的标记，以供需要时对该带作快速检索。

⑤该机具有快速消音键（ER）。按下它及倒带键可将前面不需要的录音內容迅速地消掉。

(4) 伴唱机。伴唱机的款式为落地式，体积近似于床边柜，上半部为双盒座和一个可放循环磁带（带宽6.25厘米）的放音机芯，下半部为一个大口径的扬声器。输出为单声形式。它主要供小型文化娱乐场所（如音乐茶座、舞厅等）在没有乐队的情况下为演唱者伴奏、扩音以及可将实况录制下来。盒1能够播放作为伴奏的乐曲，盒2能混录演唱者（通过外接话筒）及伴奏乐曲的综合效果。为了增强背景效果，伴唱机有可调节的回声装置（ECHO UNIT），仿佛演唱是在野外进行的。为了配合演唱的节奏需要，磁带的放音速度可在某一范围内调节。

(5) 语言实习录音机。这种录音机多数作卧式使用。它具有两个录音通道，能将标准发音和模仿者的跟读（跟唱）音分别记录在上下两条声轨上，重录或抹音时能够做到只抹去模仿者的跟读（唱）