

## 内 容 简 介

本书着重介绍盒式收录两用机的使用和维修知识。为便于读者选购和使用维修,本书对收录两用机的主要性能、电路基本原理、驱动机构、盒带等作了较详细的讨论。全书共分四章,第一章扼要介绍两用机的性能和使用方法,第二章叙述了两用机的电路和驱动系统,第三章讨论了盒带的选用和录音技巧,第四章重点论述收录机日常维护和故障检修方法。书后附有盒式录音机的性能、电路及有关参考图表。

本书内容新颖,实用性强。可供广大无线电爱好者、收录两用机用户和维修人员阅读参考。

### 盒式收录两用机使用与维修

陆伟良 徐志强 编著

---

出版:江苏科学技术出版社

发行:江苏省新华书店

印刷:徐州印刷厂

---

开本787×1092毫米 1/32 印张 5 插页 1 字数103,000

1981年3月第1版 1981年3月第1次印刷

印数 1—110,000册

---

书号:15196·051 定价:0.49元

责任编辑 许顺生

## 编 者 的 话

为了适应广大无线电爱好者、收录两用机用户和维修人员的需要，我们编写了这本书。本书力求以物理概念来剖析收录两用机的原理和电路，并系统地阐述它的正确使用方法和录音技巧，详细分析了电路部分和传动系统可能发生的故障、产生原因及其修理方法。编写时，我们力求通俗易懂，联系实际。为了便于查考，我们选编了两用机的性能参数、常用英文标志意义以及国内外部分盒式收录两用机的电路图作为本书的附录。

我们希望通过本书能对读者在收录两用机的正确使用、录音技巧和维修方面有所帮助。但由于我们的水平和经验有限，书中可能有不少缺点和错误，敬希读者批评指正。

本书在编写过程中，承蒙南京东方无线电厂李茂宗工程师提出许多宝贵意见，并审阅了全书，在此表示感谢！

编 者

一九八〇年十一月

于南京

---

# 目 录

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| <b>第一章 概 述</b> .....              | 1  |
| 第一节 录音机的概况 .....                  | 1  |
| 第二节 盒式录音机的性能 .....                | 2  |
| 第三节 盒式收录机的使用方法 .....              | 5  |
| 第四节 收录机常用开关、插口、指示器及选曲装置 .....     | 10 |
| 第五节 盒式录音机的种类与用途 .....             | 17 |
| 第六节 如何选购盒式收录机 .....               | 21 |
| <b>第二章 盒式收录两用机电路原理和传动机构</b> ..... | 23 |
| 第一节 收录两用机的构成 .....                | 23 |
| 第二节 录音、抹音和放音的基本原理 .....           | 25 |
| 第三节 收录两用机的基本电路 .....              | 27 |
| 第四节 集成电路在盒式收录机中的应用 .....          | 49 |
| 第五节 盒式收录两用机的特殊电路 .....            | 51 |
| 第六节 立体声和立体声盒式收录两用机 .....          | 55 |
| 第七节 盒式录音机的驱动机构 .....              | 59 |
| <b>第三章 盒式磁带的选用与录音方法</b> .....     | 71 |
| 第一节 盒式磁带的性能 .....                 | 71 |
| 第二节 盒式磁带的选用 .....                 | 77 |
| 第三节 录音技巧与复制 .....                 | 79 |
| 第四节 收音机、电视伴音和唱片的录音 .....          | 87 |
| <b>第四章 收录机的维护与故障检修</b> .....      | 93 |
| 第一节 收录机的日常维护 .....                | 93 |
| 第二节 盒带保管与修理 .....                 | 97 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 第三节 磁带故障和检修 .....                    | 101 |
| 第四节 传动机构故障和检修 .....                  | 105 |
| 第五节 电路的故障和检修 .....                   | 111 |
| 第六节 收音部分的故障和检修 .....                 | 130 |
| <b>附 录</b> .....                     | 139 |
| 一、盒式机基本参数表 .....                     | 139 |
| 二、盒式收录两用机常用英文标志意义 .....              | 141 |
| 三、国内外盒式收录两用机性能表 .....                | 144 |
| 四、国外立体声盒式收录两用机性能表 .....              | 148 |
| 五、国内外部分盒式录音机电路图 .....                | 150 |
| 5-1 National RQ-2106 录放机电路图 .....    | 150 |
| 5-2 CONIC V130 录放机电路图 .....          | 151 |
| 5-3 熊猫L-02 录放机电路图 .....              | 152 |
| 5-4 Quelle CTR 1191U收录两用机电路图 .....   | 153 |
| 5-5 春雷3PL3 收录两用机电路图 .....            | 154 |
| 5-6 National Rx-1550W 收录两用机电路图 ..... | 155 |

# 第一章 概 述

## 第一节 录音机的概况

磁录音技术自发明至今，只有近百年的历史。1888年美国史密斯首先提出了磁录音的设想和理论。1898年丹麦工程师浦尔生制成了世界上第一架永磁性的钢丝录音机，当时机器输出信号极其微弱，又无放大设备，只能用耳机收听。1907年浦尔生又制造出一种直流偏磁式录音机，大大改进了失真与输出信号。到了十九世纪二十年代，随着电子工业的发展和录音机技术的不断提高，1927年又出现了超音频偏磁式录音机，进一步提高了录音机的灵敏度和输出，降低了噪声。三十年代，世界上发明了环形磁头。到了四十年代，录音机从原理到结构已发展到比较成熟的阶段，在这期间，磁带也进行了一个发展过程。开始使用的是钢丝录音，以后发展为磁粉纸带，接着发展成广泛应用的化学材料为带基的现代磁带。这样就促成盘式磁带录音机得到很大的发展，但主要还是应用在国防、科研、广播事业方面。

我国在五十年代开始制出了盘式磁带录音机。1960年，制成了磁带，从而开辟了我国录音机制造工业的新的途径。

随着近代电子工业的发展，为了克服盘式录音机体积笨重和成本高的缺点，1963年，荷兰菲利普公司首先发明了盒

式录音机，之后迅速遍及全世界。

1966年菲利普公司又研制出立体声盒式录音机，使录音机制造工业进入了一个崭新的发展阶段。

盒式录音机体积小，加进晶体管的收音部分，就是常见的盒式收录两用机。由于收录两用机体积小，性能好，使用方便，因此被广泛应用于家庭、文化娱乐和教育等方面。目前，欧洲、美、日等国生产的收录两用机和盒式磁带从数量上来看，都达到了相当可观的地步。

我国盒式录音机的生产起步较迟，但这几年来，也奋起直追，目前，我国已能成批地生产盒式录音机与收录两用机。1977年，我国又制成了盒式磁带，这几年生产收录机与盒带在数量、质量上都有较大的提高。随着我国电子工业与盒式录音机生产的迅速发展，可望收录机在我国很快地得到普及。

## 第二节 盒式录音机的性能

盒式录音机的质量好坏，是由其性能指标来衡量的。一般机械部分要求牢固可靠，抖动小，转速稳；电气部分要求频率范围宽，杂音小。下面就录音机的主要性能作一些介绍。

### 一、带速

盒式录音机的速度规定是4.8厘米/秒。准确度以对此速度的偏差的百分比(%)来表示。速度不准就会使声音发生变化，产生的频率失真将会影响到全音程。例如：一台盒式收录机，速度如果比规定慢1%，若把一盘录了1千赫声音

的磁带在该机上放音，就会变成990赫（频率下降）。所以，录音机的带速准确度非常重要，尤其是收录机速度的随机误差，它对声音的影响更大。

收录机带速准确度由下列部件所决定：（1）该机录音座的定速驱动机构部分的准确度；（2）压带轮的壓力是否适当；（3）带盘卷径的变化而产生的张力变化是否在规定范围内；（4）马达运转的稳定度等。

目前，规定速度偏差 $\pm 0.2\%$ 为一级机； $\pm 1\%$ 为二级机； $\pm 3\%$ 为三级机。

## 二、抖晃率

在录、放音时，录音机磁带速度发生周期性的变动，这就是抖晃。

人耳对于放音的音量变动感觉迟钝，而对于由抖晃造成的放音频率变动感觉却是很灵敏，录音机放出的声音发生颤抖，听起来放出的音乐连拍子都失去了节奏感，很是难听。人耳对不同频率的抖晃感觉也不一样，若录音机抖晃频率非常缓慢，听起来觉得是抖声；抖晃频率稍快，听起来觉得是震声；抖晃频率更快，听起来声音就不清晰。产生抖晃的原因是：录音机驱动机件中马达、主导轴、压带轮、飞轮等各个部件的偏心以及不平衡造成的。

抖晃率是指由于抖晃造成的最大频率偏差与参考录音频率的百分比。盒式机抖晃率的指标参见附录一。

## 三、频率响应（又称频率特性）

频率响应是指送入录音机进行录音或放音时，其放音输

出量随频率变化的特性。

频率响应是衡量一台录音机质量好坏的主要指标之一。频率响应宽，机器录放音的音质就好；反之，音质就差。常见的声音发闷，高音出不来，声音不真实等，均是频响不好的问题。一个人说话或唱歌所发出的声音是一个复合声，用声学仪器谱分出来，它是由许多单音组成的。一件乐器的发声是这样，一个乐队的演奏更是如此。一般来讲，音乐节目的频带比语言频带要宽，不同的节目频谱能量分布各不相同。例如：民乐“丰收锣鼓”通过仪器看它的声谱，从40赫到2万赫之间，分布着许多单音，而且能量大小也不一致。录音机频率范围必须宽于声谱范围，才能把原乐声录放出来。对原声音，若我们的录音机1万赫以上就录不上去了，那么1万赫以上的声音就全被砍掉，声音就不会真实、优美。所以，收录机频率范围越宽，则机器越好。

收录机说明书中，见到频响 $50\sim 15000\text{Hz}\pm 3\text{dB}$ ，这个数值表示从低音50赫到高音15000赫之间频率放音电平大体相同。正负多少dB，指频率范围内各频率与参考频率输出电平的比值再换算成dB。目前规定：盒式机一级机频响可从 $31.5\sim 16000$ 赫；二级机可从 $61\sim 8000$ 赫；三级机可从 $125\sim 6300$ 赫。一部收录机频率响应的好坏，由该机磁头、录放音放大器、偏磁大小与所用磁带来决定。

#### 四、信噪比

放音通道信噪比 $S/N$ ，是指额定放音输出电平与无声磁带放音输出电平的比值，以dB数表示。

读者无标准测试带，可以用有声带放音的电压与无声带

放音的电压进行比较，估算信噪比。

一个音乐节目或歌曲节目，音质很好，但噪声很大，也不悦耳。

例如，提琴下弓时，弓弦摩擦发出一小段噪声，仪器上看它的频谱宽广，能量微弱，然后才出现有规则的谐和音。判断一位提琴手的功底与拉的好坏，其中之一就是听他起弓与下弓时发出的声音。若录音机的杂音大，就达不到高保真度的要求。所以，录音机把信噪比当成主要性能参数之一。

现在，一般收录机放音场合S/N要求45dB，高级机则要求50dB以上。录音机的杂声大小是由所使用的磁带和录音机本身杂音所决定。

收录机的性能参数，都是用专用仪器按规定进行测试，测试项目也较多，具体请见附录一“盒式机基本参数表”。

### 第三节 盒式收录机的使用方法

当你购得一台新的盒式收录机时，应当如何使用呢？请按如下的步骤和方法进行。

#### 一、检查磁带盒

把盒式磁带装入录音机以前，需拉紧磁带上松弛的部分。若磁带不拉紧，就会绕在机器上而产生故障。一般可用六角形铅笔把松开的磁带，卷到磁带卷轴上。如图1-1所示。

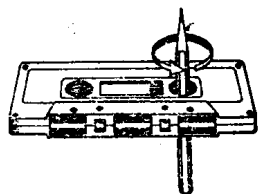


图 1-1

## 二、装入磁带盒

1. 按下“EJECT”（取盒）按钮，见图1-2。如果有其他任何一个按钮已按下的话，则请先按下“STOP”（停止）按钮，然后再按下取盒按钮。

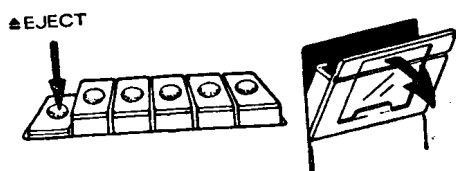


图 1-2

2. 装进磁带盒时，要使所需录音或放音的一面朝着自己，必须注意：装入或取出磁带时，只能触摸磁带盒的塑料部分。若触及露出部分，磁带便会受损。

3. 把磁带仓盖关上。

## 三、取出磁带盒

先按下“STOP”（停止）按钮，然后再按下“EJECT”（取盒）按钮。这时磁带仓盖会自动打开，再取出磁带盒。在A面录、放完后，可翻过来将B面再插入机器盒门内，继续使用。

## 四、放音

1. 把机能选择开关放在“TAPE”（磁带）的位置，然后把已录音的盒式磁带插入磁带仓内，见图1-3。

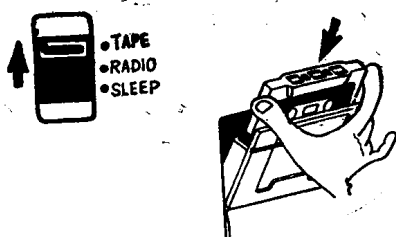


图 1-3

2. 按下“PLAY”（放音）按钮，机器开始放音。调节音量控制和音质控制钮，便可得到适合自己爱好的音量和音质。

3. 要停止放音动作，则按下“STOP”按钮。在录、放音中，如果磁带已运行到其末端的时候，录音机就会自动地停止工作。

### 五、快进/倒带动作

如果希望从磁带中间部分开始放音，或希望迅速跳过磁带某一部分的话，可按下“FAST FORWARD”（快进）按钮；当运行到你所需的部分，可按一下停止键，磁带即停止。

当按下“REWIND”（倒带）按钮，磁带便可倒退；当退至磁带开头，再按下“STOP”（停止）按钮，磁带即行停止。

### 六、暂停

有的录音机有“PAUSE”（暂停）开关，其作用是：

在录放音过程中，如按下暂停按钮，这时机械转动部分停止运送磁带；若将暂停按钮再按一下(复位)，机械部分便可继续使磁带运转，从而继续录音或放音。

## 七、收听广播

1. 先把机能选择开关拨动到“RADIO”(收音机)的位置，然后再把机器波段选择开关拨在想收听的波段位置。

2. 如要收听短波广播，应把拉杆天线拉出伸直。若是收听中波广播，则可利用装在机内的磁性天线，不必拉出拉杆天线。如改变机器方向，则可增进对远方电台的收音灵敏度。

3. 转动“TUNING”(调谐)旋钮选收电台。当旋转到你所要收听的电台，并使信号强度达到最大时，停止转动。在接收短波广播时，如用“FINE TUNING”(细调)旋钮，则可得到更准确的调谐状态。

4. 调节音量控制和音质控制旋钮可得到适合自己爱好的音量和音质。

5. 把机能选择开关扳动到“TAPE”(磁带)的位置，收音部分便断开。

## 八、机内收音的录音方法

1. 把机能选择开关拨在“RADIO”(收音机)的位置，把盒式磁带插进去；

2. 挑选波段，收听所希望的广播节目。(请参看上段收听广播的说明)。

3. 按下带长计数器复位按钮，使计数器的数字回复为

“0 0 0”，以便计数。

4. 把“RECORD”（录音）按钮和“PLAY”（放音）按钮一起按下去，录音机就开始录音了，见图1-4。

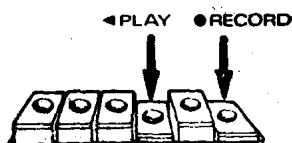


图 1-4

5. 如要停止录音动作，则按下“STOP”（停止）按钮，并把机能选择开关放置在“TAPE”（磁带）的位置。

### 九、机内话筒录音的方法

1. 首先拔掉MIC（话筒）插座上任何连接线，并把机能选择开关放在“TAPE”（磁带）的位置。

2. 插进磁带，按下带长计数器的复位按钮，使计数器的数字回复为“0 0 0”。

3. 把“RECORD”（录音）按钮和“PLAY”（放音）按钮一起按下去，机器就开始录音工作。

4. 录音时，读者需离开机内话筒约40—50cm的距离，用普通的声音讲话。如果太近，则会使低音加重，出现隆隆不悦耳的音调；过远，则将增加回响，造成声音模糊、不真实的感觉。

5. 中途需停止录音动作，可按下“STOP”（停止）按钮。另外，在录音中，如果磁带已运行到其末端时，“RECORD”（录音）按钮和“PLAY”（放音）按钮就会自动跳起，停止录音。

### 十、预防抹音

为保证录音不被无意中抹掉，可用小起子将磁带盒后部

的挡块挑掉。见图 1-5。

敲掉磁带盒右边的挡块，可防止 A 面的录音不被抹掉；挑掉左边的挡块，可防止 B 面的录音不被抹掉。见图 1-6。

如想在弄掉了挡块的磁带盒上再行录音，可用胶纸将开口处封贴起来即可。

当保护挡块被敲掉的磁带盒装入录音机时，“RECORD”

（录音）按钮就按不下去。用

这种磁带盒时，注意不要用力把录音按钮按下去，以防损坏机器。另外，当盒带未装入录音机时，切不能按下录音钮。

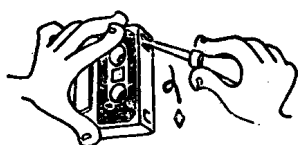


图 1-5



图 1-6

## 第四节 收录机常用开关、插口、 指示器及选曲装置

### 一、开关

#### 1. 电源选择开关 (POWER SWITCH)

通常盒式机都采用交直流两种电源。在接交流电源时，要注意机器规定的交流电压应与市电电压一致。在某些机器上有一个交流电压选择器 (AC VOLTAGE SELECTOR)，机器使用时必须调到所用电压上。交流选压装置大都装在机器后部，少数的装在侧面。当使用直流供电时，需要拔

去交流电源线,拉开机器后下部的电池盒盖板,按盒盖板内指示的正负极性排列方向装好电池。电池盒上常用英语BATTERY一词标明“电池组”。有的机器具有外接直流电源插口(EXTERNAL DC POWER INPUT JACK),供外接直流电源,但需把电源开关拨至“ON”(开)的位置,方可使用。使用完毕后,应拨至“OFF”(关)的位置,以便切断外接直流电源。另外,有极少数盒式机还采用可充电电池的方式(RECHARGABLE BATTERY),以节省电池消耗,提高电池的利用率。

## 2. 工作方式选择开关(RADIO/TAPE)

当要听收音机时,把开关拨至RADIO(收音)。当要用话筒录音或需要放音时,开关拨至TAPE(录音)。

## 3. 波段选择(BAND)

波段选择开关,是供选择MW(中波)、SW<sub>1</sub>(短波<sub>1</sub>)、SW<sub>2</sub>(短波<sub>2</sub>)和FM(调频)电台节目用。有的立体声收录两用机上还设有LW(长波),此时,SW<sub>1</sub>和SW<sub>2</sub>合并成SW(短波)。接收短波和调频节目时应将拉杆天线拉出。

## 4. 磁带选择开关(TAPE SELECTOR)

此开关可选择普通三氧化二铁( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )磁带档,二氧化铬( $\text{CrO}_2$ )磁带档,铁铬(Fe-Cr)磁带档(或称双涂层带)。开关可使机器自动调整到所需的偏磁电流和频率补偿。若收录机没有这个开关,只宜用普通盒带。

## 5. 立体声/单声道选择开关(STEREO/MONO)

此开关是根据录放立体声或单声道节目需要而设置的,只有立体声收录机才具有这种开关。

## 6. 自动频率控制开关 (AFC)

在有调频 (FM) 接收的两用机上, 为获得良好的接收效果, 应拉出天线, 并将此开关拨到 “ON” 位置。不使用时放在 “OFF” 位置。

## 7. 杜柏降噪开关 (DOLBY N·R)

杜柏降噪电路是英国科学家杜柏 (DOLBY) 最早发明的一种先进电路。装有这种开关的盒式机, 可以用杜柏降噪电路, 使高频噪声得到抑制。当采用这种开关时 (放到 “ON” 上), 必须使用有杜柏系统录音机录制的盒式带 (上面印有 DOLBY N·R 字样); 否则效果反而不好。不用这种开关时, 应放在 “OFF” 上。

## 8. 自动、手动录音电平控制选择开关 (AUTO/MANUAL)

根据不同的录音场合使用此选择开关。“自动” 就是加上了自动录音电平控制 (ALC) 电路。如果在一般录音时选用这个位置, 则可防止强信号输入时造成的严重失真。若在录制音乐节目时, 用此状态会把音乐动态范围压小, 从而减少动听度。所以, 在音乐录音时, 一般置开关于 “手动” 位置。

## 9. “睡眠” 开关 (SLEEP)

有的盒式收录两用机有一档 “SLEEP” 的开关, 当开关拨在这一位置时, 磁带走完可自动关闭电源。因此, 用户即使已经睡着, 也不致烧坏机器。

## 10. 监听开关 (MONITOR)

它是为了监听录音情况而设置的, 通常有 “ON” (开) 和 “OFF” (关) 两种选择。用机内话筒录音时, 应放在

“OFF”的位置，否则会引起啸叫。少数录音机有三种选择：(1) MAX(监听音量最大)；(2) MED(监听音量中等)；(3) OFF(关)。在使用监听开关时，在录音状态可监听机外送入的声音。

## 二、插口

### 1. 话筒输入插口 (MIC)

大多数盒式机可用两种话筒录音，一种是固定在机壳正面板上的内置话筒，目前内置话筒大都是驻极体电容话筒，另一种是外接话筒，即可用这个插口外接话筒输入进行录音。通常它装在机器的侧面。

### 2. 线路输入插口 (LINE IN)

有的机器上叫作辅助插口 (AUX)。这种插座可联接机外录音机、电唱机及电视伴音等信号，供转录用。有的收录机线路输入插座是一个两芯插座，或两个接线柱。

有的收录机线路输入用圆形五脚插座 (DIN SOCKET)，这种插座又名录放连接器。插座既有输入孔，也有输出孔。对于立体声的机器，它包括两路输入和两路输出。图1-7为常用标准接线图。立体声录音(收录)机五脚插座的作用是：1——左输入；2——公共地；3——左输出；4——右输入；5——右输出。6——与机壳相连的触点。7——座壳。单通道录音(收录)机五脚插座的作用是：1——输入；2——公共地；3——输出1；4——输出2。

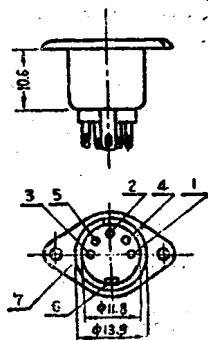


图 1-7 五脚插座