

家用电器维修丛书

录音机检修入门

洪 澎 编著



辽宁科学技术出版社

录音机检修入门

Luyinji Jianxiu Rumen

洪 澎 编著

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行 朝阳新华印刷厂印刷

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张: $13\frac{3}{4}$ 字数: 307,000 插页: 2

1988年4月第1版

1988年4月第1次印刷

责任编辑: 刘绍山

责任校对: 王泽庆

封面设计: 庄庆芳

印数: 1—22,000

ISBN 7-5381-0169-1 / TN·1 定价: 3.35 元

前 言

随着家用电器普及率的不断提高，家用电器维修问题显得越来越突出。家用电器维修丛书就是为解决这一问题编写的，其目的在于向广大家电维修人员、调试人员及广大家电维修用户通俗、系统地介绍各主要家用电器（如黑白、彩色电视机、电冰箱、录音机、洗衣机、收音机、电唱机等）的基本电路、工作原理、各种故障的分析与排除方法、维修步骤与技巧、常用元器件的参数及互换代用方法、常用仪器仪表的使用要领等知识，帮助有关人员准确、迅速、有效地检修家用电器，延长家用电器的使用寿命，发挥家用电器美化生活的作用。

这套丛书全部由有丰富维修经验的同志执笔写成，文字朴实无华，内容扎实易懂，具有很强的实用性。

本书是这套丛书的一种，全书分十一章，除对录音机的原理、电路、元器件作了简明扼要的阐述外，主要以检修实践为线索，通俗、准确地叙述了检修录音机的全过程。书中的检修方法均是针对只有万用表、没有专门检修仪器的情况讲的，内容非常具体、详尽，是作者丰富的检修经验和检修技巧的汇集。因此实用价值很高，适用范围很广，只要有初中文化程度和略懂一点无线电知识，读了这本书就可能成为一名熟练的检修人员。广大家用电器检修人员和无线电爱好者读了这本书之后也会得到不小的裨益。书中还介绍了录音机常用元器件（包括集成电路）的参数和互换知识。本书由洪

澎同志编著，并得到编写组其他同志的帮助，在此表示衷心的感谢。

愿这套丛书成为家电维修人员的良师益友，愿这套丛书在广大读者的帮助下不断充实和完善。

家用电器维修丛书编写组

1987.5.

目 录

第一章	盒式录音机概述.....	1
第一节	盒式录音机的工作原理.....	1
第二节	盒式录音机的电路结构.....	3
第三节	盒式录音机录音信号回路.....	5
第四节	盒式录音机整机电路简介.....	8
第五节	盒式录音机产生故障的基本原因.....	13
第六节	盒式录音机故障的判断和分析.....	15
第七节	检修常识.....	16
第二章	盒式录音机的元器件.....	21
第一节	磁头.....	21
第二节	话筒.....	24
第三节	电机.....	27
第四节	指示器.....	31
第五节	开关.....	35
第六节	集成电路.....	39
第七节	磁带.....	42
第三章	盒式录音机的局部电路.....	48
第一节	频率均衡电路.....	48
第二节	话筒电路.....	51
第三节	自动录音电平控制电路.....	53
第四节	偏磁及抹音电路.....	55

第五节	指示电路	60
第六节	声道转换电路	65
第七节	响度补偿电路	67
第八节	磁带选择电路	68
第九节	功率放大电路	69
第十节	电源电路	72
第十一节	电机电路	74
第四章	盒式录音机的检查方法	76
第一节	电压测量法	76
第二节	电流测量法	78
第三节	电阻测量法	79
第四节	信号注入法	81
第五节	信号监听法	83
第六节	替换代入法	85
第七节	局部短路法	87
第八节	分段切割法	89
第五章	盒式录音机元器件的检查	93
第一节	晶体管	93
第二节	电容器	106
第三节	电阻	126
第四节	输入变压器和音频阻流圈	136
第五节	超音频变压器	140
第六节	超音频阻波圈	143
第七节	磁头	144
第八节	开关	146
第九节	插口	148
第十节	电位器	149

第十一节	话筒·····	152
第十二节	电机·····	154
第十三节	电源变压器·····	155
第六章	盒式录音机电路的检查·····	158
第一节	直流回路的检查·····	158
第二节	信号回路的检查·····	164
第三节	用万用表进行综合检查·····	185
第四节	分立件式OTL电路的检查·····	190
第五节	集成电路的检查·····	192
第六节	电源电路的检查·····	204
第七章	放音电路故障的检修·····	212
第一节	放音无声·····	212
第二节	放音声小·····	219
第三节	放音失真大·····	224
第四节	放音啸叫·····	228
第五节	放音交流声·····	238
第六节	放音噪声大·····	244
第七节	放音频响窄·····	248
第八节	放音时有时无·····	252
第九节	放音其它故障·····	257
第八章	录音电路故障的检修·····	271
第一节	录不上音·····	271
第二节	录音声小·····	280
第三节	录音失真·····	284
第四节	录音啸叫·····	291
第五节	录音交流声·····	302
第六节	录音噪声大·····	306

第七节	录音高音不足.....	309
第八节	抹不中的掉音.....	312
第九节	录音中的其它故障.....	316
第九章	机械部分的故障检修.....	319
第一节	机芯不转.....	319
第二节	放音绞带.....	320
第三节	带速不稳.....	324
第四节	快倒或快卷不转.....	331
第五节	自动停止失常.....	333
第六节	仓门关不上和打不开.....	337
第七节	机芯上的其它故障.....	340
第十章	元器件的修复和代换.....	351
第一节	电机.....	351
第二节	电平指示器.....	363
第三节	扬声器.....	367
第四节	集成电路.....	369
第五节	电位器.....	372
第六节	磁头.....	374
第七节	磁带.....	383
第十一章	简易工具的制作.....	388
第一节	可调电源.....	388
第二节	信号监听器.....	391
第三节	信号发生器.....	393
第四节	消磁器.....	395
第五节	拆卸集成块小工具.....	397
第六节	万用表电流档的扩大方法.....	398
第七节	灵活使用万用表.....	402

附录

附表 1	盒式收录机用晶体管代换对照表·····	410
附表 2	盒式收录机用集成电路代换对照表·····	415
附表 3	盒式收录机用集成电路各脚直流电压 参考表·····	418
附表 4	盒式收录机用部分集成电路性能参数表··	424
附表 5	盒式收录机用录放磁头规格表·····	426
附表 6	盒式收录机用直流电机规格表·····	428
附表 7	部分万用表各档位内阻表·····	430

第一章 盒式录音机概述

第一节 盒式录音机的工作原理

录音机是磁性记录的工具。早些时候录音机是由电子管构成的放大器，配用盘式磁带。这种电子管录音机体积大，而且笨重，耗电量大且功能少，价格也较昂贵，只是一些专业团体和单位才具备。随着科学技术的不断发展，荷兰飞利浦公司于1963年首先发明了盒式磁带录音机。由于这种盒式机体积小，携带方便，装带、取带容易，同时还可以保护磁带，所以很快风靡世界。伴随电子科学的迅速发展，盒式机也在不断地改进，向新的高度突破，其功能作用也由单一化，走向多功能化。目前的盒式录音机的种类繁多，机型样式也五花八门，但其主要作用都是把声音如实地记录下来，如实地重新播放出来，都是通过电、磁、声三者转换的方式进行工作的。

一、录音工作原理

由话筒将空间的声波转换成相应变化的音频电流。因这个电流十分微弱，其输出电压也非常低，大约在 0.5mV 左右，故必须经过录音放大器，进行放大，然后将放大的，具有一定强度的录音信号电流馈送到录音头中。录音头是由铁芯和线圈组成的电磁铁，录音信号电流在铁芯上产生随着信号幅度变化的磁场，当磁带以匀速通过录音头的铁芯前端缝

隙时，磁力线穿过磁带，使之受到磁化，从而把前述的声波记录下来。这个过程就是录音工作过程。为了使录制出的信号不至于失真，在录音头中还要加入适当的直流或交流电流，这个电流称之为偏磁电流。图 1—1 是录音工作原理图。

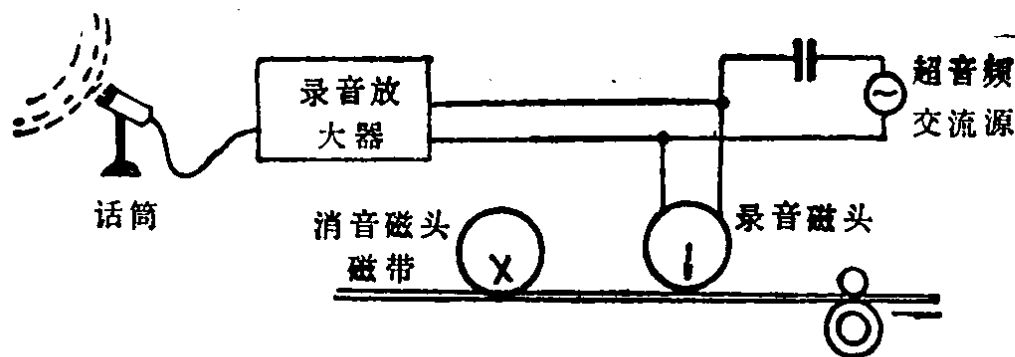


图 1—1 录音工作原理

二、放音工作原理

放音的过程是上述录音过程的逆过程：当被音频信号磁化了的磁带（即录有信号的磁带），以匀速通过放音头铁芯的前端缝隙时，磁带中的磁力线穿过缝隙进入铁芯，于是铁芯线圈就感应出相应变化的音频电流。这个音频电流也非常小，其输出电压约在 1 mV 以内，必须经过多级放音放大器进行放大，最后推动终端发声器件重放出声音来。图 1—2 是放音工作原理图。

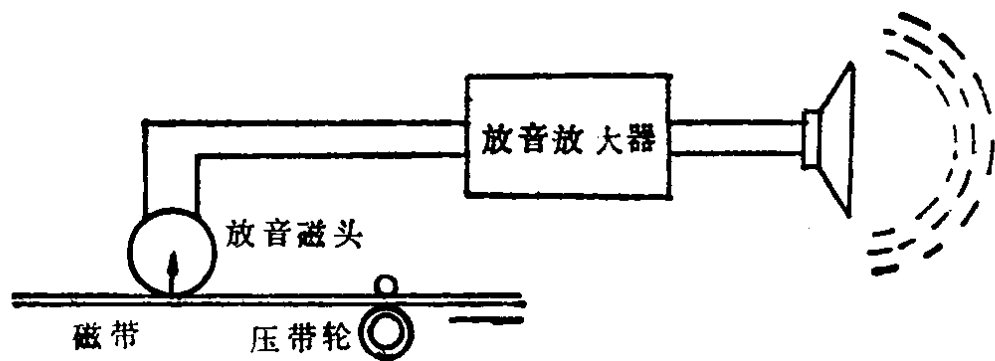


图 1—2 放音工作原理

第二节 盒式录音机的电路结构

盒式录音机尽管种类多，形状各异，但其电路结构组成却是基本相同的，一般由以下几个单元组成：

一、功率放大器

功率放大器一般是由推动级和功放级组成，它的作用是将前置级或中间线路放大级送来的音频信号进行功率放大，使之产生一定的信号功率推动发声器件发声。

二、前置放大器

这个放大器一般由2—3级组成，主要作用是将录放头或话筒输出的微弱电信号进行初步放大，同时还设置了频率均衡网络，用于补偿放音过程中所损失的低音频信号。

三、中间线路放大器或录音放大器

这个放大器是将前置级输出的音频信号进行再次放大，以满足推动级的要求。一般设置在前置级与推动级之间，故称之为中间放大器。有些机型设有线路输出插口，该插口就是接在这个放大器的输出端，所以又叫线路放大器。不少机型的录音信号也由这个放大器输出，故也叫录音放大器。在这个放大器的输出端与录音头之间，还接有录音频率补偿网络，用以补偿录音时损失的高音频信号。

四、偏磁、抹音电路

这个电路是录音机所特有的电路，在录音时，由该电路向录音头提供一定的偏磁电流和抹音电流。在立体声录音机中，可由一个电路同时向两个声道的录音头输送偏磁电流。

五、电源电路

这是整机的公共电路，由它向各个电路提供工作电流。

以保证各级处在工作状态。

六、指示电路

录音机处在哪种工作状态，就由指示系统显示出哪种状态的信号变化情况，以便于使用者观察和掌握。

七、机械部分

这个部分是由各种轮、轴及相关的部件组成的一个传动机构，由永磁式直流电机充当动力源，来拖动各轮、轴转动，从而驱动磁带运动。当处在放音走带状态时，其运行带速为每秒4.76厘米。在快倒带或快卷带时，则作高速运行来完成卷绕磁带的任务。机芯上的录音键杆有一个弹簧片压板，录放开关就是通过这个压板而动作，以实现录音—放音转换的。有些录音机还具有快速复制磁带的功能，当快录开关接通时，录音带速会高出标准带速约一倍左右，从而可缩短复制时间。

八、收音电路

以上七个部分是一台录音机的基本电路。由这些基本电路构成的录音机一般只能由话筒录音，故称为录放机。若还具备收音电路，则称之为收录机。这个电路是用来接收调幅广播电台以及调频广播电台信号的。基本上由高频电路组成。在收听电台节目的同时，还可以将节目录制下来。

九、录音信号电平自动控制电路（ALC）

除了以上八个部分以外，目前绝大部分的盒式录音机都设置ALC电路，其作用是将录音信号压缩或衰减到一定程度，以防止录音信号过强而录制出的信号失真和噪声增大。图1—3、1—4分别是单声道和双声道盒式录音机的电路结构方框图。

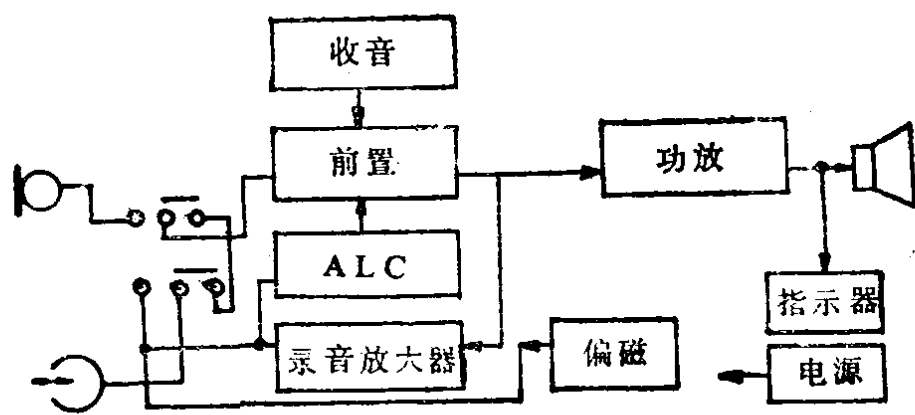


图 1—3 单声道电路结构方框图

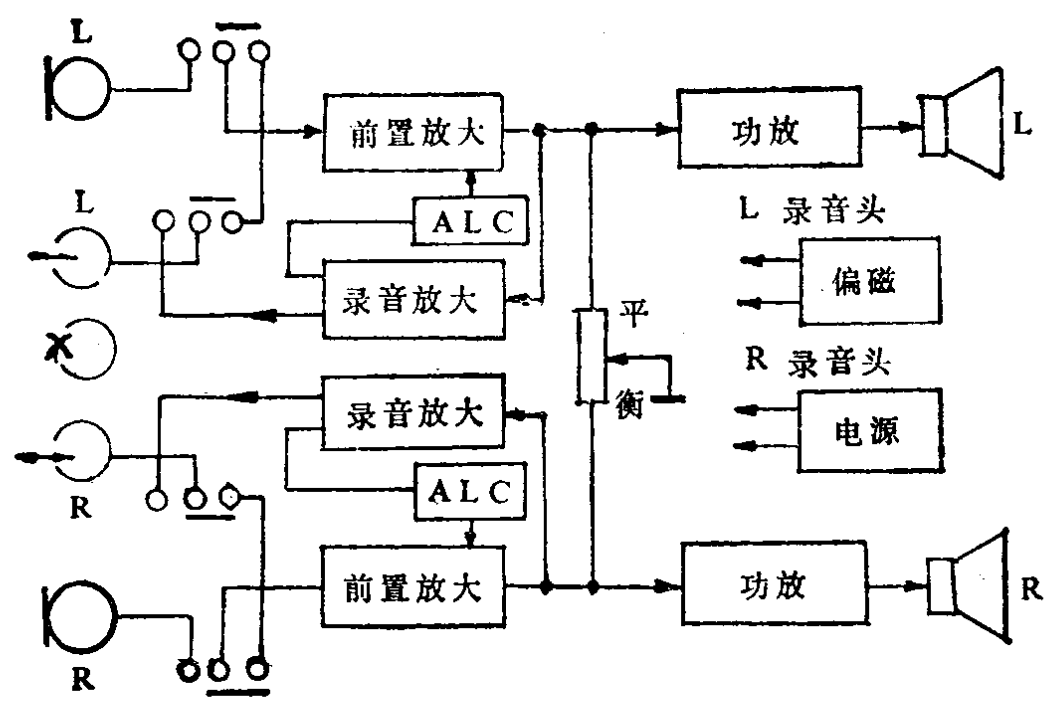


图 1—4 双声道电路结构方框图

第三节 盒式录音机录音信号回路

盒式机中放音电路的信号通道,无论是什么机型的,都基本上相同或相似。但录音电路中的信号通道却因机型不同而

有所不同。常见的有以下几种：

一、由功放级输出端提供录音信号

这种电路一般只有在具有录、放功能的录放机中才常被采用。在录音时，通过录放开关将功放级输出端的音频信号作为录音信号馈送给录音头。其特点是省略了单独的录音放大器，电路简化了，但是经过功放级输出的信号质量远不及从线路放大器或录音放大器输出的信号质量，其频响、噪声和失真度等指标均较差。录音信号电平的控制方式有ALC控制和手动控制两种（见图1—5和图1—6），前者是在录音状态时，通过录放开关将音量电位器切断，使之不起控制作用，由ALC电路控制录音信号电平。后者不设置ALC电路，由音量电位器调节录音信号电平，配合观察电平指示器来控制录音信号。

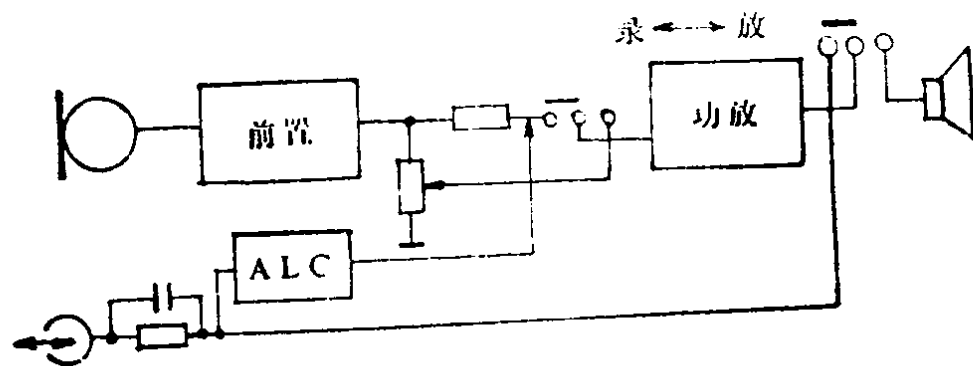


图1—5 ALC控制

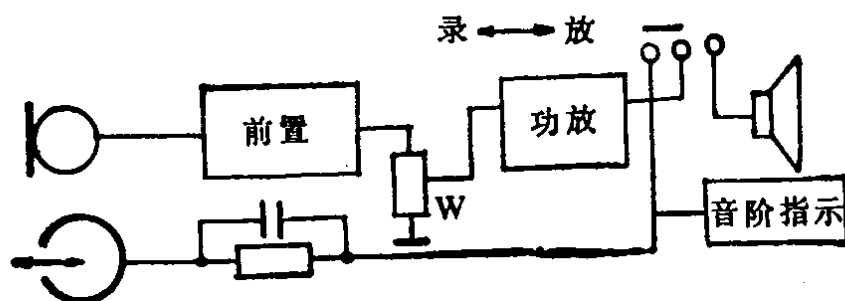


图1—6 手动控制

二、独立设置录音放大器

这种电路是将前置级输出的信号取出，再送入单独设置的录音放大器中放大，最后由录音放大器输出，馈送给录音头。由于前置级输出的录音信号电平太低，还不能满足录音的需要，所以设置录音放大器。

这种电路几乎都设有ALC电路，见图1—7。

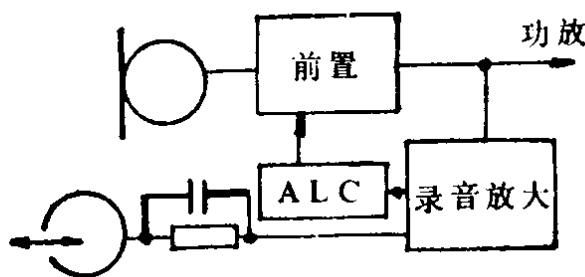


图1—7 第二种录音信号回路

三、录音信号和放音信号合用一个放大器

这种形式的电路一般都是采用集成块的，在集成电路内部有放音-录音放大器。录音信号由放大器的线路输出端输出，再馈送给录音头。其内部一般都设置ALC系统。例如日本东芝产的TA7668集成电路就是这种类型，如图1—8所示。

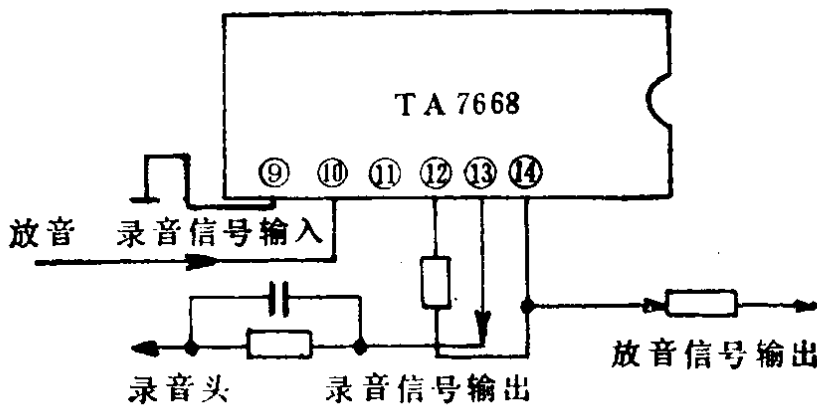


图1—8 第三种录音信号回路

第四节 盒式录音机整机电路简介

图 1—9 是一台比较典型的盒式录音机录、放部分的电原理图。表 1—1 是图中各元器件的名称、作用及规格明细。因本书主要介绍录放电路的故障和检修方法，故将收音电路省略。录放电路原理简述如下。

一、放音电路

放音电路由前置均衡放大器，音调音量控制电路，推动、推挽式功率放大器及指示电路组成。

在放音状态时，磁带中的信号通过放音头转换成微弱的信号电流，通过录放开关 $K3-2$ 中 1、2 和 $K3-1$ 中 1、2 两组触点传送到前置均衡放大器的输入端，也就是 $BG4$ 基极。由 $BG4 \sim BG6$ 构成的前置均衡放大器，对放音头送来的音频信号进行放大。由 $C37$ 和 $R20$ 构成的负反馈网络，可根据放音头的频率特性，对音频信号中的低音频按照标准进行频率补偿，使之放音频响特性平坦。频率补偿，又称频率均衡，因此称为前置均衡放大器，简称前置级。经过三级放大的音频信号由 $C43$ 耦合输出，进入音调音量控制电路，当音调电位器 $W1$ 的滑臂向下移动到 C 点时，也就是向左旋到头时，信号中高音频电流经 $C46$ 入地，此时低音得提升。若向右旋到头时，则相反。音量电位器 $W2$ 控制着向推动级传送的信号大小，也就是扬声器的声音大小。 $BG10$ 担任推动管，对 $C52$ 耦合进来的信号作激励放大，以满足功放级要求。推动级输出信号由输入变压器作耦合倒相，传送到 $BG11$ 和 $BG12$ 作功率放大。放大后的信号经录放开关 $K3-5$ 中 1、2 触点 and 外接扬声器插口最后馈送到扬声器发出声音来。由发光二