

全国就业训练无线电修理专业统编教材

收录机 维护与修理

(试用)



中国劳动出版社



全国就业训练无线电修理专业统编教材

收录机维护与修理

(试 用)

劳动部培训司组织编写

中国劳动出版社

(京)新登字114号

本书是由劳动部培训司委托广东省劳动局组织编写的，
供就业训练无线电修理专业使用的补充教材。

本书介绍了收录机的电路原理、单元电路、使用方法、
日常保养及维修。

本教材可供职业学校、在职培训及自学使用。

本书由何其才、梁国基编写，何其才主编，肖庆昆、
刘乾亨审稿。

收录机维护与修理

(试用)

劳动部培训司组织编写

责任编辑：黄未来

中国劳动出版社出版

(北京市和平里中街12号)

北京大兴包头营印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

787×1092毫米 32开本 2印张 40千字

1992年3月北京第1版 1992年8月北京第1次印刷

印数：15000册

ISBN 7-5045-1039-4/TN·017(课) 定价 1.00元

前 言

根据“先培训、后就业”的原则，全面开展就业训练工作，是贯彻“在国家统筹规划和指导下，实行劳动部门介绍就业、自愿组织起来就业和自谋职业相结合”的就业方针和提高职工素质的一项重要措施。为了解决就业训练所需要的教材，使就业训练工作逐步走向规范化，自1986年以来，我司会同中国劳动出版社委托部分省、市劳动人事部门（劳动服务公司），分别组织编写了两批适合初中毕业以上文化程度的青年使用的就业训练教材。

第一批组织编写的就业训练教材有：烹饪、食品糕点、宾馆服务、商业营业、理发、公共交通客运、土木建筑、服装、钟表眼镜修理、无线电修理、家用电器修理、机械加工、纺织、针织、丝织、幼儿保教、财会等十七个专业及职业道德、就业指导、法律常识三门公用的教材。第二批组织编写了造纸、玻璃制造、汽车修理、化纤、胶鞋制造、轧钢、广告装璜等七个专业的教材，并补充编写了八大菜系的实习菜谱。这次又组织编写了电工、化工、陶瓷、制冷技术、印刷、林业等六个专业的教材。上述三十个专业和三门公用的教材，培训其他人员亦可使用。

为了加强学员的动手能力和处理实际问题的能力，专业课教材突出了操作技能的传授，力求把经过培训的人员培养

成为有良好职业道德、遵纪守法、有一定专业知识和生产技能的劳动者。

就业训练工作是一项新的工作，参加编写这些教材的有关同志克服了重重困难，完成了编写任务，对于他们的辛勤劳动，表示由衷的感谢。由于编写时间仓促和缺乏经验，这套教材尚有许多不足之处，请各地有关同志在使用过程中，注意听取、汇集各方面的反映与意见，并及时告诉我们，以便再版时补充、修订。

劳动部培训司

1991年7月

目 录

第一章 收录机电路原理	1
§ 1—1 收录机基本电路	1
§ 1—2 电路原理	2
习题	7
第二章 单元电路简介	8
§ 2—1 录音输入电路	8
§ 2—2 录音输出电路	12
§ 2—3 放音输入电路	19
§ 2—4 放音输出电路	20
§ 2—5 转换开关、鉴频器、立体声解码器	22
§ 2—6 电源电路和录音机特有电路	25
习题	31
第三章 录音机的使用、保养与维修	32
§ 3—1 录音机的使用方法	32
§ 3—2 录音机的保养与检修	34
§ 3—3 常见故障的判别与检修	44
习题	50

第一章 收录机电路原理

收录机电路按声道分,一般可分为单声道与立体声两种。立体声收录机粗略地说是由两部单声道收录机电路组成。而单声道收录机不论电路复杂程度如何,其最基本的单元电路均大同小异,故本章就以广州曙光无线电厂生产的PR2105A型收录机为例对收录机的电路作原理性的分析。

§ 1—1 收录机基本电路

PR2105A是一种便携式MW/SW/FM三波段收录机,电路上采用了全集成化形式。该机用收音集成块CXA1019作收音及低放,前置集成块AN7320作录放音前置放大。仅用这两块集成电路即可构成整机主体电路,因而使该机具备了电路简洁、集成度高、外接元件少、电气性能好、装配调试容易、便于大规模生产等优点。

该机具有一般收录机具备的功能如收音、放音、内录(即录制收音节目)、外录(即利用机内话筒录音)、录音电路具有ALC(自动电平控制)功能,收音时具有临睡开关。此外,FM波段收音具有AFC(自动频率控制)及静噪调谐功能,具有收、录、放的LED电平指示,内录时有可控音量监听功能。因而,该机是一台电路简洁而功能较齐全的单声道收录机。

图1—1是该机的电路原理图(见插图)。为便于弄清电路

的来龙去脉，将电路原理图化简为电路方框图示于图1—2。
一般的分立元件电路，有了方框图及电路图，就可大致了解整个电路原理。

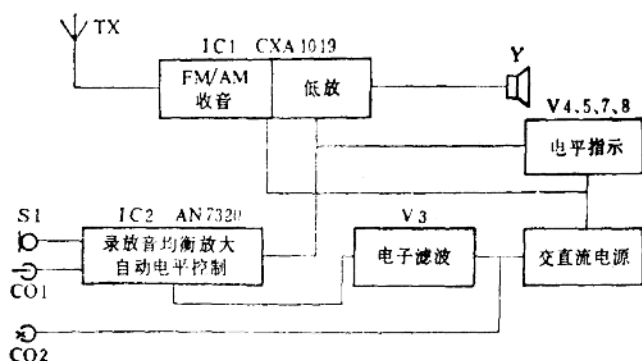


图 1—2 PR2105A电路方框图

§ 1—2 电 路 原 理

CXA1019是日本索尼公司生产的新型单片收音IC，该IC包含了AM/FM收音的高、中、低频全部电路功能，中放调谐回路仅用一只AM中频变压器，其余均用不需调整的陶瓷滤波器。FM波段具有两种极性的AFC电压输出可供选择。此外，还具有直流控制的波段选择及音量控制，以及调谐指示电路。CXA1019的功能及引出脚见图1—3。

在图1—3中，④脚为直流音量控制，⑧脚为高频级供电稳压输出端（1.25V），在⑧脚与地之间接一电位器，活动触点

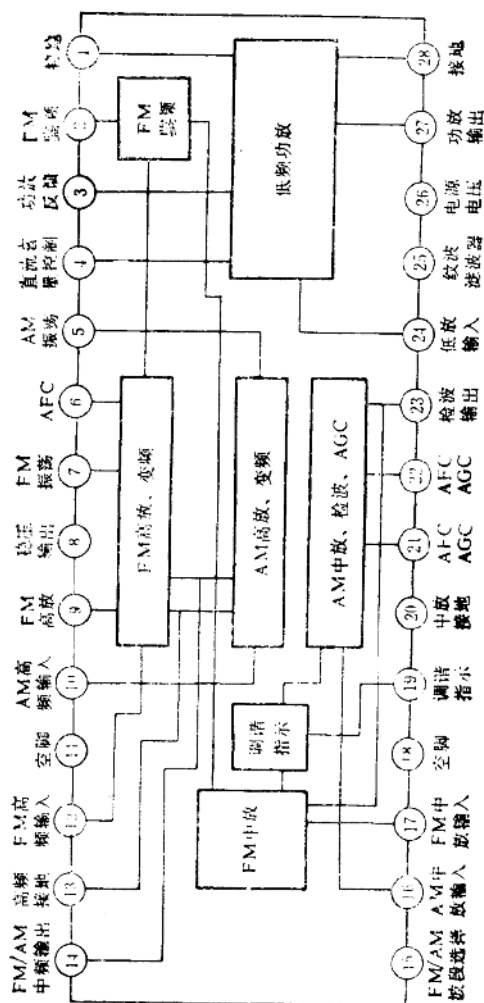


图 1-3 CXA1019 内部方框图

接至④脚，可实现直流音量控制，当④脚电位为零时音量最大。⑮脚接地时为AM波段，开路时为FM波段。⑲脚至电源正极之间可接一只LED作为调谐指示，调谐准确时⑲脚电位最低，LED最亮。⑳、㉑脚输出不同极性的AFC控制电压，可视采用上差频或下差频变频两种情况选择其中之一。

该机录放音前置放大采用了日本松下公司的AN7320，该IC引出脚少，外接元件少，电气性能较好，其功能及引出脚见图1—4。

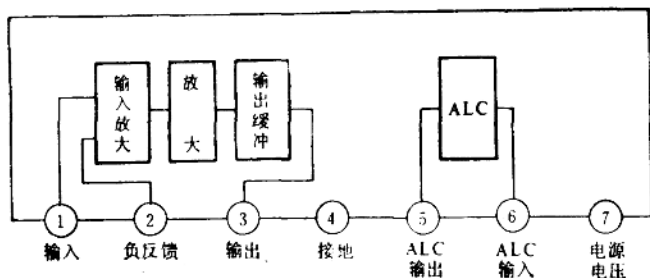


图 1—4 AN7320内部方框图

PR2105A收录机整机电路由以上两片IC及其外围电路为主，加上整流、电子滤波、电平指示等电路组成。图1—1中T1、T3分别是SW波段的调谐、振荡回路线圈，T2、T4分别是MW波段的调谐、振荡回路线圈，L1、L2为FM波段的调谐、振荡回路线圈。以上线圈分别与四联可变电容器C1构成调谐及振荡回路用于选台。S1为波段开关，其中S1-1变换

拉杆天线接入, S1-2及S1-3变换中短波输入回路, S1-4及S1-5变换中短波振荡回路, S1-6变换IC1的FM/AM工作状态, S1-7在FM档将静噪调谐接通。接入静噪调谐的目的是由于FM波段在无电台信号时噪声很大, 而调至有信号位置时噪声被压下去, 为了免除调谐过程中在无台处的强烈噪声, 有必要加一个静噪调谐电路。

该机FM波段的静噪调谐电路比较特殊, 它是利用了IC内部的调谐指示部分去控制直流音量控制部分。如前所述, 当接收到FM信号时, ⑨脚电位变低, 通过R7使④脚得到低电位, 此时音量变大, 若未接收到FM信号, ⑨脚为高电位则④脚电位变高, 此时音量关死, FM波段无台处的噪声便不能进入低放。这样就实现了FM静噪调谐功能而不需增加复杂的附加电路。由于原来作为直流音量控制的④脚现已用作静噪调谐, 所以用RW1作为交流音量控制。本机FM波段采用上差频变频, 即本振频率比输入信号频率高一个中频频率(10.7MHz), 所以AFC控制电压由IC的⑪脚取出, 通过R5去控制⑥脚。若采用下差频变频(即本振频率比输入信号频率低10.7MHz)时则可由⑫脚取出。我国及欧美等大多数国家均采用上差频变频, 而日本、南非等国则采用下差频变频, 采用此IC可极方便地变换两种状态。

为了尽量减少调整点, 本机采用陶瓷中频滤波器代替须调整的中频变压器, 其中Z2为AM中频调谐回路, Z4为FM中频调谐回路, Z3为FM鉴频回路, 由于IC内部有特殊设计故AM检波调谐回路就不需设置了。这样, 整机中频放大电路只须调整一个AM中频变压器T5即可。FM的输入回路采用了带通滤波器Z1, 同样不须调整。

收音时,调频或调幅信号经谐振回路进入IC后,经过高放、变频、中放、检波或鉴频后音频从②脚输出,经RW1音量控制后再由④脚进入低放级,最后由⑦脚输出,经L2、C26送至扬声器放音。C23、C24、L3的作用是滤去残存于音频信号中的高频成分,避免自激或噪声过大。R34串联在外接耳机电路中防止外接负载短路时损坏IC。C12可降低MW波段的噪声。

本机S2是功能开关,S2-1变换内/外录音信号,S2-2变换低放收/放输入信号,S2-3变换收/录放/睡眠各档电源,S2-4作用如下:当收录机处于放音状态时,由于收音部分仍在工作,若S1处于FM波段时会因静噪调谐电路作用把低放关死而导致不能放音,为此特设S2-4把静噪调谐控制电压短路。本机的“临睡”功能是利用录音机芯上的开关S4串入收音供电回路,当临睡前听收音可将磁带放进录音机芯运转,磁带转完后即可实现自动关机。

IC2 AN7320及其外接元件构成本机的录放电路。其中M1C1是驻极体话筒,R8是其供电降压电阻,B1是录放磁头,B2是抹音磁头。本机采用了简单的直流偏磁、直流抹音电路,R13、R24分别是偏磁、抹音电阻。S3是录放开关,其中S3-1变换IC2的输入信号,S3-2变换磁头B1的录放状态,S3-3接入录/放音补偿网络,S3-4变换电平指示器的输入信号,S3-5变换IC2的输出信号,S3-6用作ALC及抹音电流的通断控制,放音时短路ALC电压,录音时接通抹音磁头。IC2⑥脚的有关外接元件组成ALC电压的整流滤波电路,进入⑥脚后经放大由⑤脚输出,并接到输入端实现了录音的自动电平控制功能。

V3、R27、C38等组成电子滤波器,降低录放电路供电

电源的纹波，其作用相当于将滤波电容C38的容量增大 β (V3的放大倍数)倍。V4、V5、V6等构成电平指示驱动电路，其中V4接成射极跟随器形成以提高输入阻抗，减少LED闪烁时对中波收音的干扰。S4是录音机芯上附属的电源开关，S5是电源线插座上的附属开关，插入电源线后自动接通交流供电而切断直流供电。

本机电路中其它元器件的作用与一般典型电路相似，在此就不赘述了。对照本章各图进行比较、分析，即可理解全机的电路原理。

习 题

1. 试述PR2105A型收音电原理方框图。
2. 比较集成电路和分立元件电路的优缺点。
3. 试述PR2105A型录音的电工作原理。
4. 试述PR2105A型放音的电工作原理。

第二章 单元电路简介

编写本章的目的在于使读者对收录机各单元电路有进一步的了解,当收录机发生故障时,能帮助读者准确地按照故障现象找出故障的原因及部位,迅速地排除故障。

§ 2—1 录音输入电路

录音信号的输入方式一般有三种:微音器输入(外录)、本机收音信号输入(内录)和辅助线路输入(过录)。由于其方式不同,信号的电平、阻抗和频率特性也不同,故对应的输入电路也就各具特点,现分述如下。

一、微音器(MIC)输入

微音器又称话筒。磁带录音机所使用的微音器有电动式、电容式、晶体式和速度式等多种型式。目前,手提盒式录音机都附有机内微音器,且多数是电容式,其电路如图2—1所示。它使用一级场效应晶体管放大器,其输出电阻约600欧姆,输入灵敏度在-60dB左右,信噪比通常有40dB,频率特性在50~7000Hz范围内相当平坦,使用方便。

图2—2是使用晶体管的一般单声道微音器电路,可以使用阻抗为10k Ω 左右的微音器。图2—3是使用集成电路的单声道微音器电路。图2—4是立体声收录机的微音器输入电路。

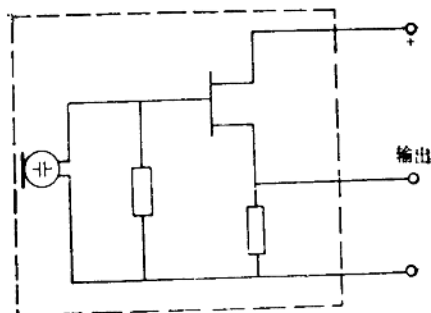


图 2—1 电容式微音器电路

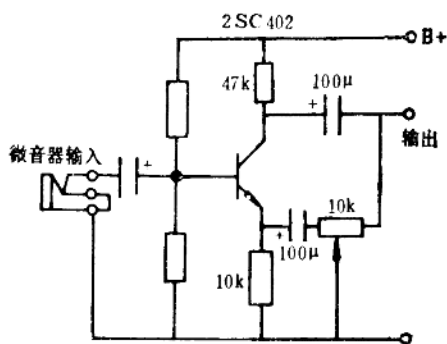


图 2—2 晶体管微音器放大电路

二、本机收音信号输入

具有收音部分的录音机,使用本机收音信号进行内录时,因机型不同,其录音信号的大小,有的要受放音音量大小的影响,有的则没有关系,有的高档机还另设有专用的控制录

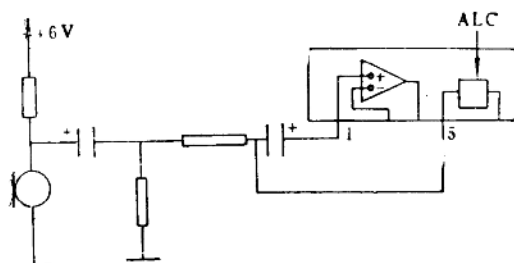


图 2—3 PR2105A集成电路单声道微音器电路

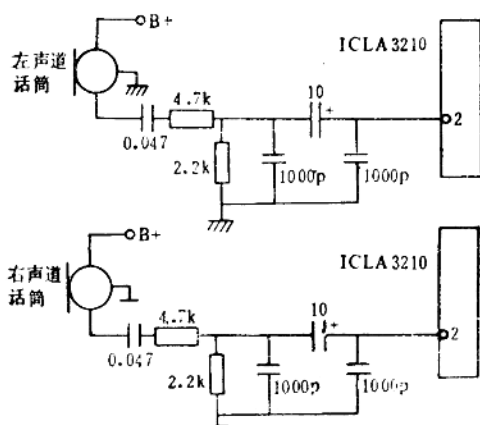


图 2—4 集成电路微音放大电路 (双声道立体声)

音信号大小的电位器。

三、辅助(AUX)输入

当使用电唱机、外部收音机、录音机、电视机伴音等音源

作为录音信号时，因这些音源的电平都高于微音器的输入电平，相对于低电平来说，称这些音源为高电平输入或辅助输入。

辅助输入通常用“AUX”或“LINE IN”表示。辅助输入电平规定为0.8伏，最小输入电平为0.1伏，最大输入电平为1伏。输入阻抗在50k Ω 以上。为防止辅助输入的信号过大，一般使其先通过可变衰减器再输入至线路。辅助输入的连接插座，一般是插塞式（二芯）和梅花形（五芯，用“DIN”表示）。

四、微音器输入信号和辅助输入信号的混合

如果要将几种声音同时录制在磁带上，例如要录制以音乐为背景的解说词，则可采用混合录音的方法。音乐可以取自电唱机或另一部录音机的输出端，通过过录线接至本机辅助输入插孔；解说词则由微音器输入。混合录音的输入电路如图2—5所示。

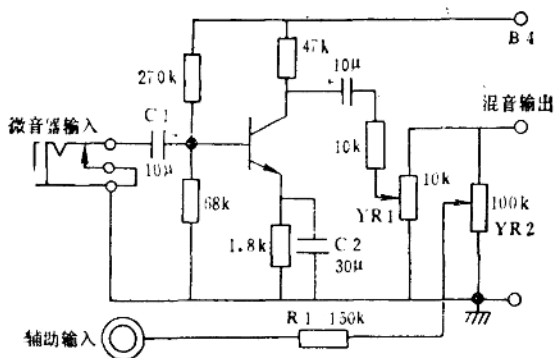


图 2—5 微音器和辅助信号的混合输入电路