

劳动预备制教材 职业培训教材

家用电子产品维修技术

(中级)



中国劳动社会保障出版社

劳动预备制教材
职业培训教材

家用电子产品维修技术

(中 级)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

版权所有

翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

家用电子产品维修技术：中级/顾晓峰主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2000
劳动预备制、职业培训教材

ISBN 7-5045-2833-1

I. 家…

II. 顾…

III. 家用电子产品—维修—技术培训—教材

IV. TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 62994 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：唐云岐

*

北京印刷集团有限责任公司印刷二厂印刷 新华书店经销

787×1092 毫米 16 开本 13.75 印张 1 插页 345 千字

2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月第 1 次印刷

印数：5000 册

定价：19.00 元

读者服务部电话：64929211

发行部电话：64911190

前 言

目前,我国正在推行一项新的劳动制度——劳动预备制,即对新生劳动力实行追加1~3年的职业教育和培训,帮助其提高就业能力,在具备相应的职业资格后,在国家政策指导和帮助下实现就业。

实施劳动预备制是深化劳动制度改革的重要措施,是培育和发展劳动力市场的一项基本建设。实施这项制度,对缓解就业压力、保持我国就业局势的稳定和提高劳动者整体素质具有重要意义。

实施劳动预备制,搞好教材建设是重要的一环。为解决当前实施劳动预备制对教材的急需,我们会同中国劳动社会保障出版社组织编写了法律常识、职业道德、就业指导、实用写作、英语日常用语、交际礼仪、劳动保护知识、计算机应用、应用数学、实用物理知识等10门公共课教材,并根据劳动预备制培训的实际需要,编写了电工、计算机、交通、餐饮服务、商业、机械、电子、建筑、会计的专业课教材,供劳动预备制培训单位使用。

实施劳动预备制是一项新的工作,对教材建设提出了新的要求,我们正在抓紧做好这方面的工作。现在编写的这套教材,是劳动预备制教材建设的初步尝试。我们力求通过这套教材,使经过培训的人员掌握从业必备的基本知识和专业技能,具有良好思想品质和职业道德,成为素质较高的劳动者。

在编写这套教材的过程中,编写人员克服困难,在较短的时间内完成了这项工作,在此谨向为编写这套教材付出辛勤劳动的有关同志表示衷心感谢!

由于编写时间仓促,这套教材尚有许多不足之处,我们将在劳动预备制试点城市试用过程中,听取各方面的意见,再进行修订,使其更加完善。

劳动和社会保障部教材办公室

说 明

本书是劳动预备制、职业培训教材。

本书内容包括：组合音响设备特殊电路的原理及故障分析、组合音响设备的检修与调试、彩色电视信号的形成和发送、彩色电视信号的接收、彩色电视机整机电路分析、彩电遥控电路及大屏幕彩电中的新技术、彩色电视机的调整和故障检修、录像技术基础、录像机视频系统原理及故障分析、录像机伺服系统原理及故障分析、录像机遥控系统与机械系统原理及故障分析、录像机其他电路系统原理及故障分析、录像机检修基础、录像机的检修与调整等。

本书涵盖了职业技能鉴定的中级技能要点。

本书亦适用作技校短训班教材。

本书由顾晓峰、江国尧编写，顾晓峰主编。

目 录

第一章 组合音响特殊电路的原理及故障分析	(1)
§ 1—1 组合音响设备简介	(1)
§ 1—2 模拟式唱片与唱盘	(2)
§ 1—3 组合音响设备中的特殊电路	(6)
§ 1—4 卡拉 OK 电路	(14)
§ 1—5 激光 (CD) 唱机	(17)
复习题	(21)
第二章 组合音响设备的检修与调试	(22)
§ 2—1 音响设备检修的方法和程序	(22)
§ 2—2 模拟唱机的故障检修	(24)
§ 2—3 卡拉 OK 混响电路故障检修	(24)
§ 2—4 CD 唱机的故障检修	(25)
复习题	(26)
第三章 彩色电视信号的形成和发送	(27)
§ 3—1 彩色及人眼的视觉特性	(27)
§ 3—2 彩色电视信号的形成和发送	(29)
复习题	(42)
第四章 彩色电视信号的接收	(43)
§ 4—1 高频调谐器	(43)
§ 4—2 中频放大、视频检波和伴音电路	(50)
§ 4—3 解码电路	(54)
§ 4—4 显像管及其附属电路	(72)
§ 4—5 扫描电路	(81)
§ 4—6 开关式稳压电源	(81)
复习题	(86)
第五章 彩色电视机整机电路分析	(88)
§ 5—1 集成电路彩色电视机的类别	(88)
§ 5—2 北京牌 8306 型彩色电视机工作原理	(88)
复习题	(92)
第六章 彩电遥控电路及大屏幕彩电中的新技术	(93)
§ 6—1 遥控与遥控彩电	(93)
§ 6—2 彩色电视机遥控系统的工作原理	(96)
§ 6—3 彩色电视机实际遥控电路分析	(102)

§ 6—4 遥控彩电的故障分析方法·····	(108)
§ 6—5 大屏幕彩色电视机中的新技术·····	(110)
复习题·····	(111)
第七章 彩色电视机的调整和故障检修·····	(112)
§ 7—1 彩色电视机的调整·····	(112)
§ 7—2 彩色电视机的故障检修·····	(114)
复习题·····	(120)
第八章 录像技术基础知识·····	(122)
§ 8—1 家用录像机的整机构成及原理·····	(122)
§ 8—2 视频信号录放技术·····	(126)
复习题·····	(128)
第九章 录像机视频系统原理及故障分析·····	(129)
§ 9—1 视频信号记录通路·····	(129)
§ 9—2 视频信号重放通路·····	(135)
§ 9—3 视频辅助电路·····	(141)
§ 9—4 NTSC 制电视信号的录放和视频系统故障分析·····	(142)
复习题·····	(143)
第十章 录像机伺服系统原理及故障分析·····	(145)
§ 10—1 伺服系统的组成及基本原理·····	(145)
§ 10—2 鼓伺服与主导轴伺服电路·····	(149)
§ 10—3 伺服系统的故障分析·····	(152)
复习题·····	(152)
第十一章 录像机控制系统与机械系统原理及故障分析·····	(153)
§ 11—1 控制系统的组成与作用·····	(153)
§ 11—2 系统检测原理·····	(154)
§ 11—3 输出控制原理·····	(158)
§ 11—4 机械系统原理·····	(161)
§ 11—5 控制系统与机械系统的故障分析·····	(168)
复习题·····	(170)
第十二章 录像机其他电路系统原理及故障分析·····	(171)
§ 12—1 音频系统原理·····	(171)
§ 12—2 高保真音频系统·····	(173)
§ 12—3 音频系统的故障特点及分析方法·····	(175)
§ 12—4 电源电路原理及故障分析·····	(176)
§ 12—5 辅助电路·····	(178)
复习题·····	(179)
第十三章 录像机检修基础·····	(180)
§ 13—1 录像机的技术文件阅读·····	(180)
§ 13—2 录像机专用工具及使用方法·····	(182)

§ 13—3 录像机检修安全注意事项	(186)
复习题	(187)
第十四章 录像机的检修与调整	(188)
§ 14—1 录像机故障检修的基本方法	(188)
§ 14—2 录像机故障检修流程	(188)
§ 14—3 主要元器件、零部件选用与代换	(207)
§ 14—4 录像机修复后的调整	(209)
复习题	(211)

第一章 组合音响特殊电路的原理及故障分析

§ 1—1 组合音响设备简介

组合音响是音频组合设备和系统的简称，一般是指收、唱、录、放功能齐全的家用电高保真（Hi-Fi）立体声重放系统，所以它又被人们誉称为“家庭音乐中心”。组合音响应包括调谐器、电唱盘、录音座、功率放大器和一对音箱。较高级的组合音响设备除了包括上述设备外，还包括前置放大器、图示均衡器、声场效果控制器、CD 唱机、多路环绕声扬声器系统以及遥控器等。

一、组合音响的基本特点

组合音响应具有组合性和高保真性两个特点。

1. 组合性 是指组合音响能够将播放各种音乐载体所载节目的音响设备有机结合而成的一种多功能放声系统。实现组合之后，设备的利用率明显提高，例如可以采用共同的功率放大器和共用的音箱，并且可将音箱拉开距离以提高立体声效果。组合音响还可以把所有需要操作的按键、旋钮等有机地安排在恰当的位置，给操作、使用和聆听带来极大的方便，也便于实现遥控。

2. 高保真性 是反映组合音响质量方面的一个重要特点，它指的是音响系统如实反映声音原来面貌的能力和对声音信号进行必要的加工能力。要使音响系统达到高保真，就必须使系统的主要技术指标，如频率特性、谐波失真、信噪比、互调失真等满足国际电工委员会关于高保真音响系统提出的指标要求。

二、组合音响的基本组成

组合音响一般由节目源设备、控制放大设备和扬声器系统三大部分组成，如图 1—1 所示。

1. 节目源设备 广播、唱片和磁带是家庭放声的主要节目源，因此节目源设备主要有调谐器、电唱机、CD 唱机、录音座、传声器等。

2. 控制放大部分 通常包括前置放大器和功率放大器两部分。前置放大器除了对调谐器、录音座、电唱盘、CD 唱机或传声器送来的信号进行放大外，还进行频率均衡、音量和音色调节、立体声效果控制等各种加工和处理，因此前置放大器又称控制放大器，它是音响的控制中心。功率放大器则主要是为音箱提供功率放大。

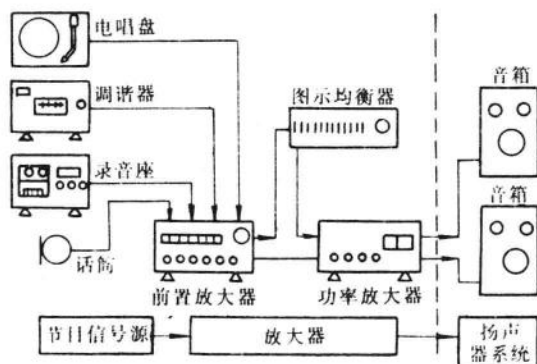


图 1—1 组合音响的基本组成

3. 扬声器系统 是组合音响的终端放声设备, 双声道立体声系统的音箱通常为两只, 此外根据声道数和环绕声等要求, 还有三只、四只或者更多。采用独立的音箱放声是组合音响能获得高保真优良音质的关键所在。同一个扬声器系统的放声效果往往随放声环境不同而有很大的不同, 因此合理布置听音环境, 对于获得优美动听的放声效果是必不可少的。

在较高档的组合音响中, 除了上述三大组成部分外, 还配有红外线遥控器。遥控对象主要是 CD 唱机、AM/FM 调谐器、双卡录音座以及电源开关、音调和音量控制单元。

§ 1—2 模拟式唱片与唱盘

一、唱片

唱片的结构如图 1—2 所示。唱片为双面录制方式, 唱片中间有一个圆孔, 用于放唱时套入转轴起定位作用。

1. 纹槽 唱片的每一面上有五种纹槽, 分别是引入槽、声槽、过渡槽、引出槽和终止槽。

(1) 引入槽 该槽位于唱片最外边缘部分, 放送唱片时唱针应首先放入此槽内, 一般有 2~3 圈。无声音信息, 槽距较宽, 它引导唱针螺旋进入声槽。

(2) 声槽 (调制槽) 声槽内录有声音信息, 当唱针在此槽内滑动时, 拾音器便有声音信号输出, 根据录制方式的不同, 单声道和立体声的声槽构造不同。

(3) 过渡槽 过渡槽又称转换槽, 当一面唱片录有两个以上的节目时, 需要用过渡槽来标志分割区, 该槽内无声音信息。

(4) 引出槽 当唱片的一面节目全部完了, 唱针滑到一个偏心的且无声音信息的槽内, 该偏心圆对普通唱盘不起作用, 对于具有自动复位的唱盘, 由于唱针带动唱臂的摆动, 触发自动复位或自动停机。

(5) 终止槽 终止槽是唱片最内的同心圆槽, 唱针最终滑到该槽, 它的作用是防止唱针滑出槽外, 损坏唱针或唱片。对于手控方式的唱机, 如果使用者不将唱臂抬起复位, 唱针便一直在该槽内不停地滑动。

2. 唱片声槽的刻录方式 普通唱片的刻纹方法是在录音室里先用传声器拾取实际演奏的音乐, 用磁带录音机进行多声道 (多磁迹) 录音, 再加工合成为双声道或单声道制原版带, 然后用原版带通过机械录音 (刻纹) 和复制等一系列工艺, 最后制作成唱片。

声槽按调制方式可分为纵向调制、横向调制和斜向调制 ($45^\circ/45^\circ$) 等几种。纵向调制是录音刻纹刀在唱片表面上作垂直的振动, 声槽深度的变化相应于声压的大小。由于放音时唱针在纵向调制槽内循迹时, 对槽壁的作用力上下不对称, 容易引起失真, 故已被淘汰。现在用的单声道唱片均采用纹槽宽度不变的横向调制, 即刻纹刀 (或唱针) 作横向振动, 声压的变化对应于声槽的中线横向位移。从唱片表面上看, 没有录音的地方螺旋槽纹是整齐的, 有录音的地方则是弯弯曲曲的。声音频率越高, 则声槽弯曲的越密。如图 1—3 所示。

对于双声道立体声唱片, 要求在一个声槽里同时记录两个声道信号, 故采用同一声槽左右槽壁分别调制的斜向调制 (即 $45^\circ/45^\circ$ 调制) 方式。实际上, $45^\circ/45^\circ$ 立体声调制方式是既有横向调制分量又有纵向调制分量的融合。

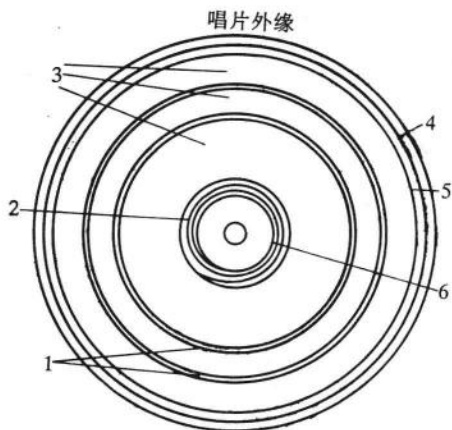


图 1—2 唱片的结构

1—过滤槽 2—引出槽 3—声槽
4—引入槽 5—录音面外径 6—终止槽

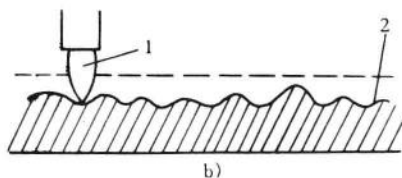
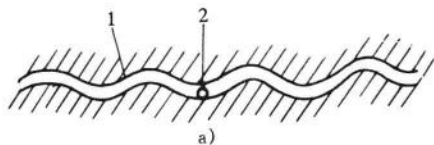


图 1—3 单声道声槽的两种刻录方式

a) 横向调制（俯视图） b) 纵向调制（剖视图）
1—声槽 2—唱针 1—唱针 2—声槽底

图 1—4 是立体声唱片声槽的垂直剖面图，它是用声槽两壁分别记录立体声左、右两路信号，它们的位移方向互成 90° ，而各自又都与唱片的平面和垂线构成 45° ，故得名 $45^\circ/45^\circ$ 制式。按照国际统一规定：距唱片中心远的一侧槽壁记录右声道信号，靠近中心的槽壁侧记录左声道信号。

在 $45^\circ/45^\circ$ 立体声制式中，倘若左（L）、右（R）两路信号同相输入录音，如图 1—5a 所示，则合成矢量 $L+R$ 为纵向， $L-R$ 为横向矢量，这与单声道唱片采用的横向调制不能兼容。为了解决兼容性问题， $45^\circ/45^\circ$ 制式在录制时，如图 1—5b 所示将一个声道的信号反相输入（通常只要将录制时刻纹头中的一路驱动线圈反接即可），这样就变成左右信号之和 $L+R$ 为横向调制，而差信号 $L-R$ 为纵向调制，解决了单声道兼容的问题。不过，在作立体声重放时，必须将立体声拾音器两路输出的一路再反相 180° ，才可以获得立体声。通常立体声电唱盘已在出厂前进行了上述处理。

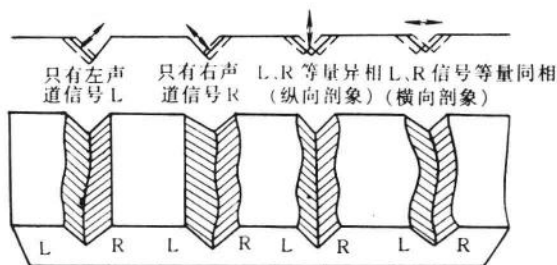


图 1—4 立体声唱片的声槽形式

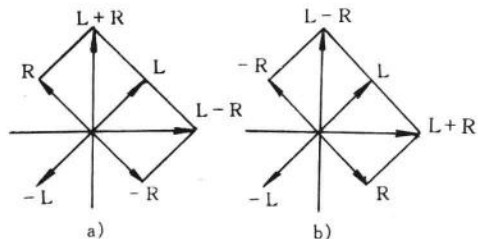


图 1—5 立体声唱片的信号矢量

a) L、R 同相时和信号出现在纵向
b) 将 R 反相，和信号出现在横向

从上可见，立体声唱片的声槽不仅有横向的位移，还有纵向（唱片深度方向）的位移，

这与只有横向位移，而宽度和深度都不变的单声道唱片有所不同。

唱片可按转速、直径、材料的不同来分类。按转速来分有 78 r/min、45 r/min、 $33\frac{1}{3}$ r/min、 $16\frac{2}{3}$ r/min 四种唱片。78 r/min 唱片（即粗纹唱片）因放唱时间短、噪声高、质量大等缺点现在已被淘汰。 $16\frac{2}{3}$ r/min 唱片因电声质量低，特别是频率特性差，转速误差大等原因至今得不到推广。目前， $33\frac{1}{3}$ r/min 唱片最为流行。

二、立体声电唱盘

1. 电唱盘的结构原理 电唱盘包括电动机、传动变速机构、转盘、拾音器（拾音头和音臂）和机箱等。为了提高放音质量和方便使用，还附加有转速调节器、内侧力平衡器、音臂升降器、针压调整器、自动放唱、停机等附属装置。如图 1—6 所示。

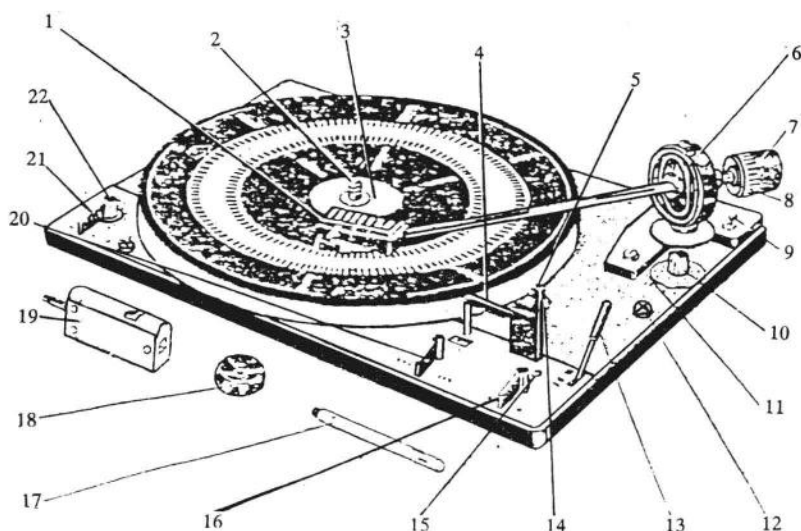


图 1—6 立体声电唱盘结构图

- 1—声臂提升和锁紧 2—放单张唱片的转轴 3—拾音头座 4—声臂搁架（电动机保持转动）
5—声臂座（电动机停止） 6—针压调整 7—声臂平衡锤 8—平衡锤锁紧旋钮 9—方式选择器
10—防滑力调整 11—声臂插入控制高度调整 12—座板固定螺钉（运输用） 13—插入控制 14—声臂锁紧
15—声臂下降调整 16—唱片尺寸选择器 17—放多张唱片的轴芯 18—大孔唱片的附件（当单张放唱时）
19—放多张大孔唱片的轴芯 20—工作开关 21—转速选择器 22—音调控制旋钮

电唱盘的工作原理是：交流电机通电后转动，电机通过传动机构带动转盘以恒速旋转。转盘上面放置唱片，拾音头里的唱针在旋转的唱片上循着声槽移动。唱针的振动传给拾音器，并转换成电信号，送至放大器放大，由扬声器重放出唱片上记录的声信号。

2. 电唱盘的分类

(1) 按操作方式分

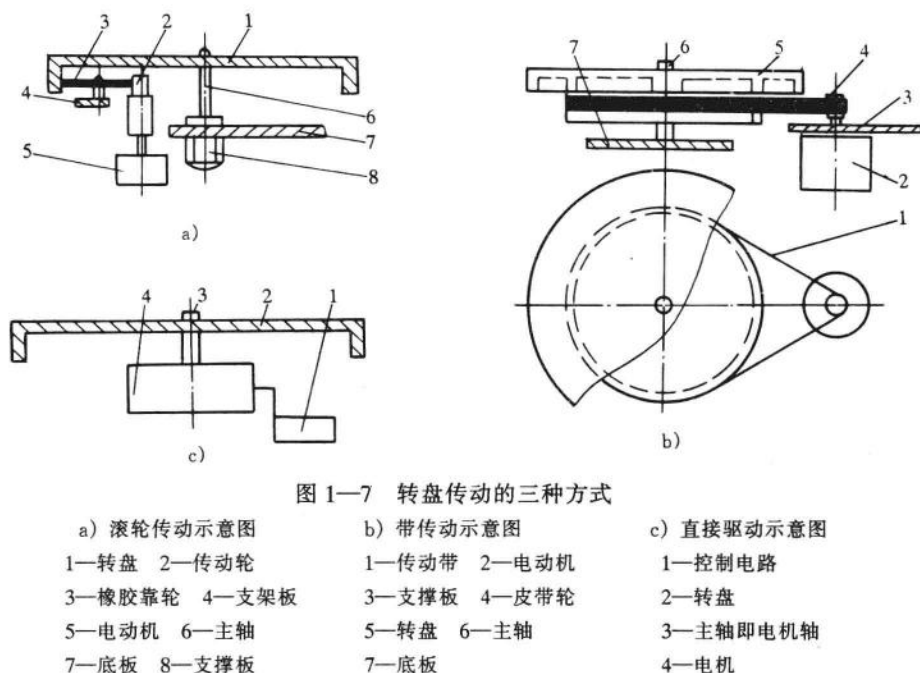
1) 手控唱盘 由使用者开机，并把音臂放到唱片上，放唱完毕后需由使用者把音臂放回音臂托架上，并关机。

2) 半自动唱盘 使用时首先用手将音臂抬起移离音臂托架, 这时音臂开关两触点闭合接通电源, 电机转动。然后将唱头的唱针轻轻放入唱片的引入槽中, 放唱开始。当一面唱片播完后, 自动停机或唱头自动复位后停机。

3) 自动唱盘 使用者开机, 音臂便自动放到唱片面上; 放音结束后, 音臂自动回到音臂托架上, 并自动关机。

4) 自动换片唱盘 使用者先把若干张唱片(约6张)放在特制的中心轴上。开机之后, 便有一张唱片自动落到唱盘上面, 接着音臂就自动地放到唱片上。放唱结束后, 音臂自动回到音臂托架上, 另一张唱片又落到转盘上面, 于是上述过程又重新开始, 这样周而复始, 直到最后一张唱片放音结束为止。这时音臂便自动地回到托架上, 并自动关机。显然, 对于自动唱机和自动换片唱机, 还需要一套自动控制装置系统。

(2) 按转盘的传动方式分 有滚轮传动式、带传动式和直接驱动式三种。它们分别如图1—7a、b、c所示。



滚轮传动式又称橡皮靠轮传动式, 它是以电机转轴驱动橡皮靠轮, 再通过橡皮轮以摩擦方式驱动转盘。其优点是构造简单, 传动效率高, 转速变换容易。橡皮靠轮(中介轮)的大小与转盘转速无关, 变速取决于转盘的內径和电机轴直径之比。为此, 只要在电机转轴上套上阶梯形轴套——宝塔轮, 通过宝塔轮各层不同的直径即可改变转盘的转速。橡皮靠轮传动式的缺点是一旦靠轮在触点处产生扁平或圆度不良现象, 就会使转盘转速产生误差, 增加抖动度。此外, 电机的振动也容易传给转盘, 影响放声质量。因此, 这种方式已被逐步淘汰, 只能在普及机中采用。带传动方式是目前采用最多的形式, 在这种方式中, 传动带用橡胶或尼龙材料制成, 尤其以弹性和抗疲劳强度好的聚氨脂合成橡胶用得最多。

传动带对电动机的机械振动有良好的缓冲吸收作用, 电动机还可与转盘分隔安装在有减

振作用的搁板（支撑板）上，可使转盘噪声得到明显改善，抖晃度减小。

直接驱动式的唱盘，是由低速电动机直接驱动转盘旋转的。电机的转轴即为转盘主轴，所以简化了传动机构，转速误差很小。但由于低速电机机械振动频率较低，这种驱动方式会与节目信号产生差拍，引起互调失真。因此，为了提高性能，除采用伺服稳速直流电机外，目前世界上直接驱动用的电动机，多采用石英锁相环无刷直流电机，但伺服控制系统比较昂贵，故尚难普及，目前仅用于超高级电唱盘中。

（3）按循迹形式分 可分为线性（又称切向或直线）和非线性（又称枢轴式或定轴式）两种，如图 1—8 所示。

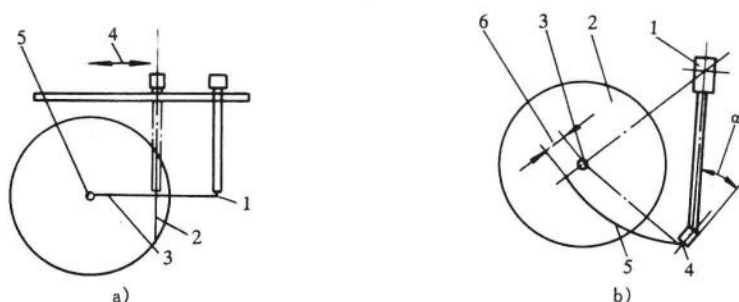


图 1—8 两种循迹形线

a) 线性式示意

- 1—唱针尖 2—唱片纹槽切线
3—针尖轨迹 4—音臂移动方向
5—唱片中心

b) 枢轴式示意

- 1—枢轴中心 2—唱片
3—唱片中心 4—唱针尖
5—针尖轨迹 6—超前距 α —偏置角

从理论上讲线性循迹式的唱针尖的运动与唱片录制的刻纹刀运动是一致的，不存在水平循迹误差。但是，实际上拾音器的移动与唱针尖的移动有一个滞后角度，是存在一定量的水平循迹误差的，一般误差小于 $\pm 2^\circ$ 。

定轴式的针尖循迹轨迹是一个以枢轴中心为圆点的一段圆弧，与唱片刻纹刀的运动轨迹不同，有较大的水平循迹误差。经过结构改进后，仍有 $\pm 3^\circ \sim 4^\circ$ 的误差。

§ 1—3 组合音响设备中的特殊电路

一、降噪电路

录音机在录音和放音过程中会产生各种噪声。降噪电路的作用就是要降低这种噪声，保证放音质量。

1. 降噪原理 人耳的听觉特性中存在掩蔽效应，即两个频率相近的声音同时存在时，人耳往往只能听到声音较强的一个。降噪电路就是根据这一原理设计的。在录音时，如果信号较强，降噪电路对录音信号不进行处理；如果信号较弱，降噪电路对录音信号的高频部分进行提升。在放音时，降噪电路按相同的规律对信号的高频部分进行衰减。这样可使弱信号的信噪比大大提高，相当于衰减了噪声。

2. 杜比降噪电路 目前录音机中应用最广泛的降噪电路是杜比降噪电路。杜比降噪电路有 A 型、B 型、C 型三种，其中 A 型、C 型用于专业录音机，杜比 B 型用于普及型录音机。杜比 B 型降噪电路的框图如图 1—9 所示。

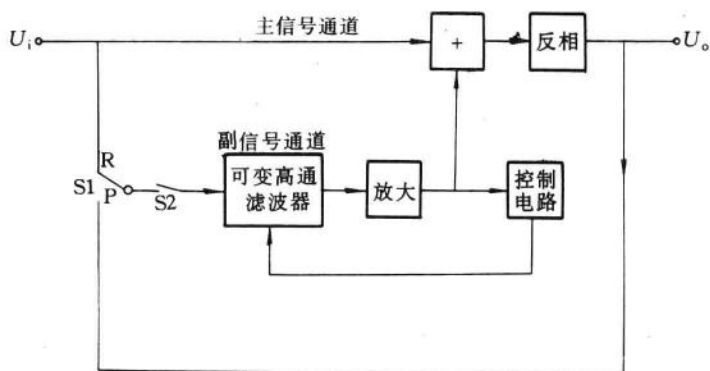


图 1—9 杜比 B 型降噪电路方框图

图中 S1 为录放开关，S2 为杜比开关，S2 闭合时杜比 B 型电路工作。在录音时，输入信号 U_i 分主、副信号两部分。副信号经 S1、S2 和可变高通滤波器后只剩下高频分量，在加法器中与主信号同相相加后再经反相器输出，结果是提升了高频分量。在放音时，S1 设置 P 位置，副信号多经过一个反相器，所以在加法器与主信号是反相相加，相当于相减。结果是衰减了高频，完成了降噪作用。S2 断开时，因副信号通道不通，所以输出信号 U_o 与输入信号相同，杜比降噪电路不起作用。由 LM1011N 组成的杜比降噪电路如图 1—10 所示。

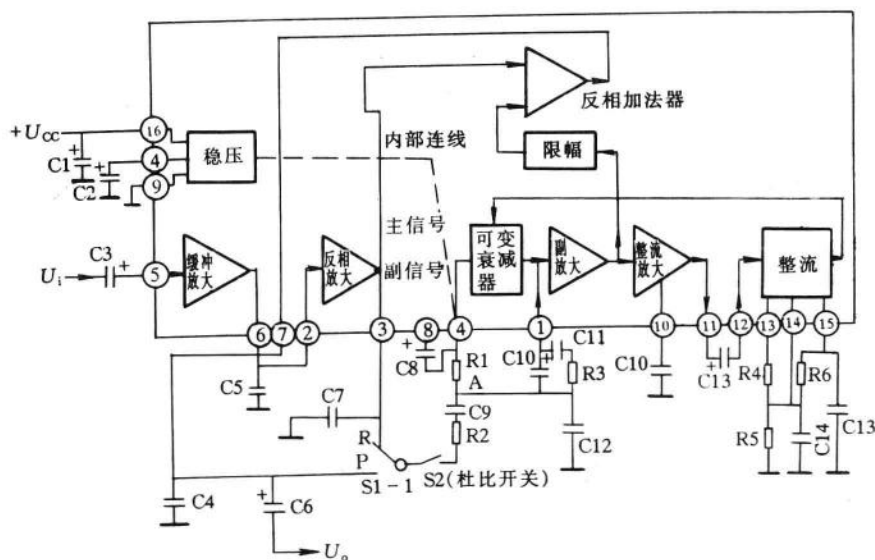


图 1—10 LM1011N 杜比降噪电路

电路中 S1—1 是录放开关，S2 是杜比开关，S2 断开时无降噪作用，S2 闭合时降噪电路工作。集成电路 LM1011N 各引脚作用见表 1—1。

表 1—1

LM1011N 各引脚的作用

引脚	作用	引脚	作用
①	第一级高通滤波后信号输入	⑨	地
②	反相放大器输入	⑩	积分电路反馈去耦
③	反相放大器输出	⑪	积分电路输出
④	偏置	⑫	整流电路输入端
⑤	缓冲放大器输入	⑬	整流器偏置
⑥	缓冲放大器输出	⑭	整流器输出
⑦	信号输出端 (加法器输出)	⑮	可变电阻器控制
⑧	去耦	⑯	电源

(1) 录音时, S1-1 置于 R 位置, 录音信号 U_i 经 C3 耦合由⑤脚输入, 放大后从⑥脚输出, 再从②脚输入到反相放大器放大。放大后输出有两路, 一路作为主信号加到加法器, 另一路作为副信号从③脚输出。副信号经开关 S1-1 和 S2 先经 R2、C9 和 R1 构成的高通滤波器滤去低频分量后再在④脚输入到由内部可变衰减器和①脚外接 C10、R3、C11 组成的可变高通滤波器。经高通滤波后的高频分量信号经副放大和限幅后也加到加法器, 主副信号相加后高频分量有所提升, 然后在⑦脚输出。

(2) 放音时, 录放开关置于 P 位置, 这时降噪电路与录音时的区别只是可变高通滤波器的输入信号来自⑦脚, 比③脚信号多经过了一个反相过程, 所以副信号与主信号是反相的, 在加法器中实际为相减。因此加法器输出信号中的高频分量被相应衰减而恢复原状, 同时高频噪声也被降低了。

当杜比开关 S2 断开时, 副通道被断开, 加法器中只有主信号, 因此电路只对信号放大而无降噪作用。

3. 动态降噪电路的工作原理 动态降噪电路简称为 DNR, 属于非互补型降噪系统。它只在放音时进行信号处理, 所以对包括磁带放音、收音等各种节目源都进行降噪处理。动态降噪电路的组成框图如图 1—11 所示。

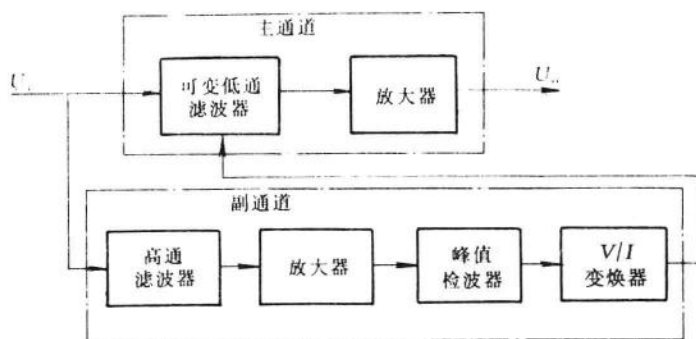


图 1—11 动态降噪电路的组成框图

它的工作原理是: 输入信号分成二路, 一路送到主通道, 另一路送到副通道, 主通道内设有可变低通滤波器。副通道设有高通滤波器, 选出输入信号中的高频分量, 经处理后去控

总之，动态降噪电路是利用副通道中的高频信号的电平大小去自动控制主通道的通频带达到抑制噪声的目的。由于主通道的通频带是随输入信号变化而相应变化的，所以称为动态降噪电路。

组合音响大多配有 5~10 段图示频率均衡器。可以任意调节各频率点的输出,以获得最满意的录放效果。均衡器上一般还有相同段数的频谱显示器,信号频率由显示屏作全动态显示,声光融为一体,给人以美好的视听享受。

电路中 V1 接成射极输出器,用来对信号进行缓冲放大,当负载(音调控制网络)变化时,能起到很好的隔离作用。V2、V3 和 V4 共同组成一个单入单出直接耦合放大电路。接在差动管两基极间的 L1~L5、C1~C5、R1~R5 组成的五个串联谐振网络,分别调谐在 60 Hz、240 Hz、1 kHz、5 kHz 和 15 kHz 的频率上。RP1~RP5 分别为各频率点的音调控制电位器,改变电位器的动点位置,可以调整差动放大器对某频率信号的分流作用和负反馈深度。

• 9 •