

新友之台阶 老友之天地 智慧之源泉 成材之高师

音响维修

AUDIO REPAIRING

2000



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

2000

音响维修

《音响维修》编辑部 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

主要内容有各种收音机、录音机、CD唱机、扩音机、组合音响、汽车音响、卡拉OK机、随身听等的维修，还有选购常识、使用指导、维修园地、维修入门、音响设备、元件修复、功放、音箱、扬声器、话筒、资料图表等。以维修为主体，集新电路、新器件、摩机之精萃。附录中补充了实用资料有：日本开发各具特色的AC-3 AV功放；ONKYO(安桥)数码影音功放；新型CD唱机IC数据资料。

《音响维修》是电子工业出版社主办的专业性普及技术读物。出版后深受广大读者欢迎，“新友之台阶，老友之天地，智慧之源泉，成材之高师”，是广大专家、学者、生产厂家、技术人员、情报咨询人员、营销人员的参谋，是广大家电维修人员和无线电爱好者的好帮手。

约400篇技术文章。修改有误之处(包括排版和制图)。附录部分增加了宝贵资料。可称为当今音响技术之大全。

读者对象：家电维修人员，用户，电子爱好者及从事生产、研究家电的技术人员。

图书在版编目(CIP)数据

音响维修. 2000/《音响维修》编辑部编. —北京：电子工业出版社，2000. 12

ISBN 7-5053-6389-1

I. 音… II. 音… III. 音频设备—维修 IV. TN912.207

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第81568号

书 名：音响维修 2000

编 著 者：《音响维修》编辑部

责任编辑：李玉全

印 刷 者：华星印刷厂

出版发行：电子工业出版社出版、发行

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036 发行部电话 68279077

URL: <http://www.phei.com.cn>

经 销：各地新华书店经销

开 本：787×1092 1/16 印张：28 字数：700千字

版 次：2000年12月第1版 2000年12月第1次印刷

书 号：ISBN 7-5053-6389-1
TN·1430

定 价：30.00元

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责调换
版权所有·翻印必究

目 录

1

音响技术

- 盒式磁带录音座(二).....王 奇(2)
盒式磁带录音座(四).....王 奇(50)
多种数码卡拉 OK 电路(一).....张庆双(52)
盒式磁带录音座(五).....王 奇(82)
多种数码卡拉 OK 电路(二).....张庆双(88)
歌舞厅和家庭影院音响技术精讲(二).....刘 武(114)
盒式磁带录音座(六).....王 奇(117)
歌舞厅和家庭影院音响技术精讲(三).....刘 武(146)
盒式磁带录音座(七).....王 奇(151)
盒式磁带录音座(八).....王 奇(178)
多种数码卡拉 OK 电路(三).....张庆双(181)
盒式磁带录音座(九).....王 奇(210)
国外开发新颖别致的音响.....华祥惠 韩 山(212)
多种数码卡拉 OK 电路(四).....张庆双(214)
盒式磁带录音座(十).....王 奇(242)
多种数码卡拉 OK 电路(五).....张庆双(246)
关于音响分类.....陈锦龙(260)
盒式磁带录音座(十一).....王 奇(274)
多种数码卡拉 OK 电路(六).....张庆双(276)
歌舞厅和家庭影院音响技术精讲(四).....刘 武(306)
数字音频压缩编码(一).....王 奇(311)
数字音频压缩编码(二).....王 奇(338)
数字音频压缩编码(三).....王 奇(370)
解读 π 与 DSP.....周艳琼 子 荫(372)

2

录音机

- 收录机故障检修技巧(29).....孙余凯 夏志远(10)
袖珍收录放音机速修经验.....单映财(16)
收录机故障检修.....呼合仁(20)
收录机故障检修技巧(30).....孙余凯 夏志远(55)
收录机故障检修技巧(31).....孙余凯 夏志远(93)
录音机常见故障检修(一).....小 力(127)
收录机故障检修技巧(32).....孙余凯 夏志远(156)
燕舞收录机中花灯修理.....陈青林(166)
收录机噪声的排除方法.....孙 福(185)
录音机常见故障检修(二).....小 力(186)

- 收录机的噪声及排除.....王中军(220)
RICA ACN900 型录音机检修.....呼合仁(222)
录音机常见故障检修(三).....小 力(224)
收录机故障检修技巧(33).....孙余凯 夏志远(251)
收录机故障检修技巧(34).....孙余凯 夏志远(280)
录音机常见故障检修(四).....小 力(283)
收录机故障检修技巧(35).....孙余凯 夏志远(313)
录音机常见故障检修(五).....小 力(315)
收录机故障检修技巧(36).....孙余凯 夏志远(341)
录音机常见故障检修(六).....小 力(344)
收录机故障检修技巧(37).....孙余凯 夏志远(374)
录音机常见故障检修(七).....小 力(393)

3

收音机

- 收音机故障速修实例.....张 浩(25)
收音机常见故障速修.....张新德(58)
长城 J701 型收音机故障检修.....呼合仁(59)
牡丹牌便携式收音机故障检修.....呼合仁(60)
收音机故障检修.....丁 欣(65)
收音机故障速修.....张荣坤(102)
分立元件收音机自激的检修.....陈青林(110)
数字调谐收音机的优点.....孙 福(121)
未来数字收音机畅想.....小 咏(131)
数字收音畅想.....孙 福(165)
采用 CXA1191M 电路的收音机检修.....陈志千(166)
德生系列袖珍收音机.....贺学金(206)
收放机常见故障检修.....刘 铭(233)
咏梅 S101-A 型收音机音轻故障.....陈志千(237)
蝴蝶 107-2 型收音机分析.....张建新(238)
收音机中频校准方法.....贺学金(254)
收音机可变电容器故障分析.....张培君(261)
FM/AM 波段切换电路和原理与维修.....孙德印(327)

4

组合音响

- GPX 牌 MCD809 型组合音响检修实例.....全敦志(21)
先锋 CL-J35LD 检修.....顾 敏 骏 强(21)
先锋牌组合音响常见故障速修.....张新德(22)
飞利浦组合音响故障速修.....张荣坤(61)
组合音响常见故障速修精选(六).....明 生(62)
三洋牌组合音响故障检修.....张荣坤(64)
摩珠江 PR9188A 型落地组合音响.....扬 帆(87)

组合音响常见故障速修精选(七)	明生(95)	家庭 AV 功放器材故障速修精萃(四)	小丽(173)
索尼组合音响故障速修	张云坤(122)	家庭 AV 功放器材故障速修精萃(五)	小丽(192)
组合音响常见故障速修精选(八)	明生(170)	家庭 AV 功放器材故障速修精萃(六)	小丽(234)
组合音响常见故障速修精选(九)	明生(188)	家庭 AV 功放器材故障速修精萃(七)	小丽(257)
RX-1180 组合音响 FM 声小检修	梁应亮(190)	家庭 AV 功放器材故障速修精萃(八)	小丽(294)
钻石 888 型组合音响故障检修	谢春林(221)	家庭 AV 功放器材故障速修精萃(九)	小丽(320)
GPX 牌 S520 型组合音响功放块		湖山 BK2X100JMK-95 功放检修	肖天波(324)
引脚功能	全敦志(265)	细心观察功放机检修工作事半功倍	陈青林(330)
松下带 DVD 的小型组合音响	朱翔(331)	索普 SSP-8600AV 功放	张建新(331)
组合音响遥控电路故障检修	彭挺(340)	家庭 AV 功放器材故障速修精萃(十)	小丽(346)
宝信力 TD-8855D 音响检修	贺学金(395)	国产发烧级功放机简介	闫飞(359)

5 CD 唱机

索尼组合音响中 CD 唱机的修理	吴善龙(28)
CD 机常见故障速修	张荣坤(42)
爱特 1018HR 型 CD 机检修	张云坤(101)
索尼 PCB-2F 型 CD 机芯检修	全敦志(155)
ONE497 型 CD 机故障检修	张云坤(200)
CD 机故障速修	闫飞(228)
爱特 2208HR 型 CD 机故障检修	张云坤(239)
搬运不当导致 Technics SL-P333 型	
CD 机的故障	肖天波(245)
ONE797 型 CD 机故障检修	张云坤(285)
DDD 与 ADD	孙福(324)
SACD 更新 CD 的新品	徐兴明(328)
爱华组合音响 CD 机不检索检修	闫飞(336)
新型 CD 唱机已面市利弊将相随	徐兴明(376)
利声激光唱机常见故障检修	刘铭(384)

6 功放

家庭 AV 功放器材故障速修精萃(一)	小丽(36)
功率放大器速修实例	张荣坤(39)
功放机、组合音响中厚膜功放块的	
检修	吴善龙(72)
松下 J27 与 XH-880 功放配接的检修	梁应亮(74)
AV 功放常见故障检修	张建新(75)
家庭 AV 功放器材故障速修精萃(二)	小丽(106)
功率放大器故障速查集锦(1)	张新德(108)
功放机保安措施一法	陈青林(116)
家庭 AV 功放器材故障速修精萃(三)	小丽(132)
功率放大器故障速查集锦(2)	张新德(134)

家庭 AV 功放器材故障速修精萃(四)	小丽(173)
家庭 AV 功放器材故障速修精萃(五)	小丽(192)
家庭 AV 功放器材故障速修精萃(六)	小丽(234)
家庭 AV 功放器材故障速修精萃(七)	小丽(257)
家庭 AV 功放器材故障速修精萃(八)	小丽(294)
家庭 AV 功放器材故障速修精萃(九)	小丽(320)
湖山 BK2X100JMK-95 功放检修	肖天波(324)
细心观察功放机检修工作事半功倍	陈青林(330)
索普 SSP-8600AV 功放	张建新(331)
家庭 AV 功放器材故障速修精萃(十)	小丽(346)
国产发烧级功放机简介	闫飞(359)
科泰 T-961 放大器的检修	姜立华(380)
家庭 AV 功放器材速修精萃(十一)	小丽(390)

7 扩音机

JSGF-1-250W 高保真扩音机疑难软故障	蒋明荣(9)
扩音机常见故障检修实例	张云坤(29)
检修 OCL 扩音机防烧喇叭一法	陈英平(44)
高档扩音机切勿乱接喇叭	陈英平(57)
制作“声靛”扩音机须注意的问题	扬帆(65)
扩音机电路的改进	扬帆(303)
JSGF-250W 高保真扩音机粗析和改进	蒋明荣(332)
天王扩音机 OK 不响检修	陈英平(350)
消除扩音机交流声	陈青林(352)
怎样区分前后级扩音机与合并式	
扩音机	张建新(371)
低档扩音机烧变压器后的修复	陈英平(383)
鉴别扩音机“OK”性能	陈青林(383)
扩音机故障检修	赵作清(386)

8 汽车音响

美国道奇收音机的使用经验	易永丰(35)
快乐 CR-202 型汽车收放机故障检修	单映财(66)
凯歌 4B20 型汽车收放机检修	谢春林(139)
汽车收放机检修	张文志(163)
汽车音响新时代	庾晋子(164)
汽车音响系统分析与检修	韩永庆(202)
群星 SF-918 汽车收放机检修	谢春林(231)
道奇收音机设计“闪光点”鉴赏	易永丰(265)
汽车收放机检修	丁欣(268)
汽车音响系统中超低音音箱的选择	邱胜(279)
汽车收放机故障检修	单映财(329)

汽车影院美妙看得见..... 庾晋子 荫(360)

9

随身听

MD 随身听拾萃.....	王奇(30)
随身听故障检修.....	单映财(32)
爱华 HS-G35MK 随身听故障检修.....	单映财(70)
随身听检修点滴.....	江鑫(71)
“随身听”机械故障的检修.....	梁应亮(71)
aiwa XP-33 随身听 CD 机修理.....	杨在民(79)
随身听故障速修.....	单映财(100)
随身听故障速修.....	单映财(174)
随身听故障速修.....	单映财(191)
CD 随身听的选购和使用须知.....	全敦志(195)
爱华 J303MK3 型随身听检修.....	肖天波(208)
随身听故障速修.....	单映财(223)
网络时代的数字唱机——MPS 随身听.....	朱翔(232)
随身听摔后的检修.....	杨在民(272)
新型随身听的特点.....	徐兴明(302)
改善随身听音质一法.....	陈青林(310)
随身听故障检修.....	呼合仁(358)

10

卡拉 OK 机

268 型卡拉 OK 机检修.....	谢春林(256)
卡拉 OK 机故障检修(上).....	张浩 张宁(363)
选择卡拉 OK 伴奏带.....	蔡文江(368)
卡拉 OK 机故障检修(下).....	张浩 张宁(377)

11

扬声器

高音扬声器为何容易烧毁.....	陈青林(27)
球顶高音扬声器的修复.....	孙福(27)
重视扬声器的配置.....	孙福(27)
“超音速”扬声器.....	孙福(48)
高科技扬声器正引吭高歌.....	徐兴明(92)
世界新一代高保真立体声 耳机的开发.....	吴华 吴疆(123)
扬声器为何用磁液散热.....	孙福(169)
简易喇叭保护电路.....	陈锦龙(199)
打磨扬声器.....	扬帆(201)
扬声器引脚极性判别方法与技巧.....	扬帆(219)
雅听平板扬声器简介.....	张建新(220)

浅谈扬声器的配置.....	扬帆(335)
关于“扬声器组合”的问题.....	扬帆(336)
平板扬声器的魅力.....	孙福(340)

12

音箱

音箱喇叭安装时的操作规程.....	李金泉(75)
劣质音箱的识别.....	孙福(99)
认识 USB 音箱.....	白木 周艳琼(196)
谈谈中低档音箱的打磨升级.....	杨晓林(204)
音箱新视角.....	白木子 荫(262)
部分音箱的独特新技术.....	孙福(304)
谈谈音箱习惯性错误摆位方式.....	扬帆(330)
主声道音箱的选择.....	孙福(352)
音箱的品位与选择.....	徐兴明(361)
为什么环绕音箱不出声或声音小.....	孙福(386)

13

话筒

卡拉 OK 话筒自激声的排除.....	陈英平(131)
---------------------	----------

14

电源

集成三端稳压器.....	闫飞(17)
--------------	--------

15

万用表

数字万用作直流标准电流发生器.....	周永青(167)
万用表特殊故障.....	赵作清(172)
万用表检修三例.....	陈英平(310)

16

家庭影院

普及型 DVD 家庭影院.....	胡立峰(126)
国产精品组建的家庭影院.....	余艳霞(161)
家庭影院视听室的布局.....	张雪(176)
DVD 家庭影院组合.....	胡立峰(194)
推荐一套数字杜比家庭影院系统.....	胡立峰(264)
购一套称心如意的家庭影院.....	孙福(275)
谈一谈听音室的营造.....	楚楚(288)
一套 DVD 家庭影院系统组合.....	胡立峰(312)
家庭影院的美化方法.....	张雪(335)
TCL-3600 家庭影院原理与维修(上).....	周彦芳(353)
TCL-3600 家庭影院原理与维修(中).....	周彦芳(387)

- 维修经验点滴.....江鑫(9)
- 录音机音调变低的原因及修理.....孙福(24)
- 袖珍式收录机常见故障速修.....张云坤(40)
- 单放机稳速集成块自激现象排除.....江鑫(67)
- 天逸牌 AB-580MK II 型卡拉 OK 机
速修.....张新德 刘素华(68)
- HE5-8 播音控制台修理.....蒋明荣(69)
- 华强 HQ-890 组合音响速修.....闫飞(98)
- 凯歌 4PLI 立体声收录机检修.....单映财(150)
- 电位器引起收音机无声.....陈志千(197)
- “面板法”检修双卡收录机效果好.....陈英平(222)
- 音响设备损坏原因分析与对策.....赵作清(238)
- 新型语音储存芯片 ML2500.....陈英平(240)
- 带仓门内开关不良引发的故障.....杨在民(255)
- 录放磁头的调整方法.....陈英平(304)
- 收录机收音音小可调磁头解决.....陈英平(304)
- 更换不同阻抗的磁头后怎样调整至
最佳效果.....陈育林(319)
- 便携式收录机绞带故障检修.....肖为民(352)

- 音响集成电路代换.....杨帆(33)
- 单片收音机集成块 KA22426 的代换.....孙福(44)
- LA4195T 功放块的代换.....闫飞(97)
- 收录放音机集成电路代换.....呼合仁(104)
- 收录机难购元件代换.....刘淑华(133)
- 收录机电源调整管的代换.....闫飞(140)
- 收录机正反向电机的互换.....陈英平(161)
- 音响集成电路代换.....杨帆(162)
- 进口收录机集成电路代换.....呼合仁(203)
- TA8207 功放块的代换.....闫飞(233)
- 索尼 DISCMAN 专用电池的代换与使用.....王奇(240)
- KA22065 功放块的代换.....闫飞(265)
- 汽车音响集成电路应急代换.....青松(266)
- HLC1007 功放块的代换.....闫飞(282)
- 音响 LA 系列集成电路直接代换.....呼合仁(282)
- 音响 AN 系列集成电路直接代换.....呼合仁(293)
- 迷尔型收音机超薄喇叭的代用品.....李金泉(300)
- TA7313 直代 LA4140.....陈英平(314)

星浪 SK-4120 收录机电源变压器

- 的代换.....闫飞(324)
- 劣质功放机功放管的代换.....闫飞(330)
- 音响 KIA 系列集成电路直接代换.....呼合仁(366)
- 星宝 TD-8288 收录机集成电路代换.....贺学金(367)
- 功放块的代换.....闫飞(385)

- 音响选购常识.....白木(43)
- 杜比 AC-3 击败 CS5.1.....徐兴明(45)
- 怎样挑选扩音机同步电位器.....陈青林(78)
- 巧识音箱真伪.....蔡文江(78)
- 怎样选择卡拉 OK 话筒.....张建新(103)
- 揭开假 Hi-Fi 音箱的面纱.....小咏(105)
- 24bit/96kHz 的音质才是真.....徐兴明(112)
- 如何选购话筒.....蔡文江(131)
- 选择理想的 AV 功放.....蔡文江(180)
- CD 唱片上的 DDD 与 ADD.....孙福(221)
- 如何选购电脑有源音箱.....顾鸣伟(227)
- 家用功放的选购.....陈青林(255)
- 环绕声耳机已面市.....徐兴明(255)
- 选购电脑音箱有学问.....孙福(263)
- 购置音箱器材疑难一点通.....周艳琼 子荫(269)
- 多媒体音箱选购与使用经验谈.....杨帆(299)
- 音响线材的特点与选择.....林平(325)
- 怎样选购低价位的音响器材.....张建新(326)
- 新型 AV 套机选购的学问.....华祥惠 韩曲(382)

- 99 最新 BOSE 音箱技术参数.....邱永胜(48)
- CFX 牌组合音响各引脚功能.....全敦志(77)
- 索尼集成电路维修数据.....肖为民(79)
- 索尼牌 WM-FX323 型随身听用
集成电路.....肖为民(80)
- 音响 CA 系列集成电路直接代换.....呼合仁(80)
- 宝信力 TD-8855D 音响集成电路.....贺学金(111)
- 汽车收放机常用集成电路直接代换.....呼合仁(143)
- GPX 牌 MC-900 型组合音响集成块
功能与电压.....全敦志(175)
- GPX 牌 1688 型收音机 AN7106K
集成电路引脚实测电压.....全敦志(230)

三菱数码回声 IC-M65831P 引脚功能表	··· 全敦志(231)
CXA1191S 数据资料	····· 梁兆省(232)
YSS228-D 数字式音频延时同声集成电路	
VR 实测数据	····· 肖为民(253)
GPX 牌 T33 随身听集成电路引脚	
实测电压	····· 全敦志(288)
GPX 牌 S730 组合音响功放块引脚功能	··· 全敦志(334)
常用三端稳压器性能一览表	····· 闫 飞(373)

21

使用指导

音响与音效	····· 孙 福(35)
用好环绕增强音效	····· 徐兴明(46)
黄油的妙用	····· 杨利明(47)
渔区收音机修理经验点滴	····· 陈英平(47)
音响器材的日常维护	····· 孙 福(78)
为何要提升高、低音	····· 孙 福(105)
盒式录音磁带的使用与保养	····· 陈英平(142)
小谈低档音响的选配和使用	····· 陈青林(144)
几种常用的盒式校准带及使用方法	····· 陈英平(343)
功放与音箱匹配要得当	····· 孙 福(383)

22

改装与制作

家庭影院低音炮的加装与使用	····· 孙 福(205)
改单极型功放为双极型功放	····· 陈锦龙(272)
一体化扩音板制作体会	····· 林 平(297)
用无线话筒改制电视伴侣	····· 孙 福(298)
自己动手制作音箱	····· 蔡文江(386)
自制音箱倒相管	····· 陈英平(392)

23

元件修复

音响集成电路应急修复	····· 王功进(76)
用耳机机芯修复动圈话筒	····· 陈青林(77)

24

语音电路

外置电可擦存储器的语音电路 W5701	····· 闫 飞(301)
语音录放 IC 集锦	····· 闫 飞(322)
APR9600 语音录放 IC	····· 闫 飞(351)

25

元件检测

常用元器件检测经验与方法(一)	····· 张 浩(286)
常用元器件检测经验与方法(二)	····· 张 浩(317)

常用元器件检测经验与方法(三)	····· 张 浩(348)
-----------------	----------------

26

音响天地

营造优美的家庭听音环境	····· 孙 福(172)
换音响不如换理念	····· 徐兴明(198)

27

讲座信息

《初级家电维修技术》电视讲座即将开播	····· (128)
--------------------	-------------

28

家电动态

DTS 已走来在家可享受	····· 徐兴明(140)
--------------	----------------

29

维修经验

音响维修中的技巧与经验	····· 杨 帆(141)
-------------	----------------

30

试题选登

初级工试题选登	····· (129)
---------	-------------

31

期刊征订

音响	····· (284)
北京电子报	····· (296)
录像机	····· (296)
电视机	····· (296)
汽车电器维修	····· (296)
电子文摘报	····· (316)
家庭电子	····· (316)
电子科技	····· (316)
电子电脑报	····· (316)
电子天府	····· (362)

32

新书架

《音响维修》2000 年 1~12 期总目录	····· (397)
------------------------	-------------

33

附 录

一、日本开发各具特色的 AC-3	
AV 功放	····· 吴 华 吴 疆(401)
二、ONKYO(安桥)数码影音功放	····· 王 奇(403)
三、新型 CD 唱机 IC 数据	
资料	····· 王明柱 孙余凯 刘加林 吴 键(410)

音 响 维 修

2000年(上) 1 (总 55)

目 录

音响技术

盒式磁带录音座(三) 王 奇(2)

录音机

收录机故障检修技巧(29) 孙余凯 夏志远(10)
袖珍收录放音机速修经验 单映财(16)
收录机故障检修 呼合仁(20)

组合音响

GPX 牌 MCD809 型组合音响检修实例 全敦志(21)
先锋 CL-J35LD 检修 顾敏 骏强(21)
先锋牌组合音响常见故障速修 张新德(22)

收音机

收音机故障速修实例 张 浩(25)

扬声器

高音扬声器为何容易烧毁 陈青林(27)
球顶高音扬声器的修复 孙 福(27)
重视扬声器的配置 孙 福(27)
“超音速”扬声器 孙 福(48)

CD 唱机

索尼组合音响中 CD 唱机的修理 吴善龙(28)
CD 机常见故障速修 张荣坤(42)

扩音机

JSGF-1-250W 高保真扩音机疑难软故障 蒋明荣(9)
扩音机常见故障检修实例 张云坤(29)
检修 OCL 扩音机防烧喇叭一法 陈英平(44)

随身听

MD 随身听拾萃 王 奇(30)
随身听故障检修 单映财(32)

元件代换

音响集成电路代换 扬 帆(33)
单片收音机集成块 KA22426 的代换 孙 福(44)

汽车音响

美国道奇收音机的使用经验 易永丰(35)

功 放

家庭 AV 功放器材故障速修精萃(一) 小 丽(36)
功率放大器速修实例 张荣坤(39)

维修园地

维修经验点滴 江 鑫(9)
录音机音调变低的原因及修理 孙 福(24)
袖珍式收录机常见故障速修 张云坤(40)

选购常识

音响选购常识 白 木(43)
杜比 AC-3 击败 CS5.1 徐兴明(45)

使用指导

音响与音效 孙 福(35)
用好环绕增强音效 徐兴明(46)
黄油的妙用 杨利明(47)
渔区收音机修理经验点滴 陈英平(47)

资料图表

99 最新 BOSE 音箱技术参数 邱永胜(48)

地 址:北京东燕郊 218 信箱

邮政编码:065201

电 话:(010)61590880

总 编:李 玉 全

主 编:刘 武

赠 送 、 交 换

盒式磁带录音座(三)

☆ 王 奇

四、盒式磁带

为了克服盘式录音机的缺点,荷兰飞利浦公司于1963年发明了盒式磁带和录音机,现已发展成为标准的家用高保真录音载体。盒式录音带主要是由带盒和磁带两部分组成,它也是盒式录音座的重要组成部分,它与录音座的机芯共同决定了整个录音座的机械性能。如图16所示磁带被装在小塑料盒内的收、供带的盘芯上。在结构设计上,要求很严密,配合公差要求精度很高,以保证录音机的抖动小,运行速度稳定。

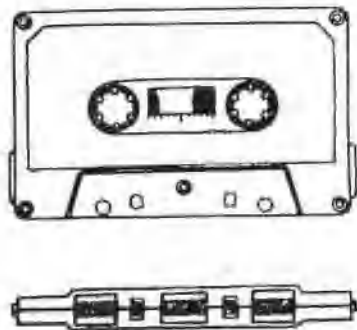


图16 盒式磁带外观

1. 盒式磁带的构造

(1) 带盒

带盒有内盒与外盒之分,外盒只起保护内盒的作用,没有很严格的要求。内盒即一般所说的带盒,是盒式录音座至关重要的一部分,它是由合成树脂经熔融、挤压、铸塑而成的。根据盒式磁带的品种、质量和要求不同,所用的树脂原料也不尽相同,一般为聚苯乙烯(即PS树脂),体质透明,强度比较低,发脆、易碎裂变形。为了克服这些缺点,一些带盒便采用改性聚苯乙烯树脂,即所谓高抗冲聚苯乙烯树脂(HIPS树脂)。强度显著改善,但透明度不如PS树脂。透明度好、强度高、稳定性又好的就是丙烯腈—苯乙烯树脂(AS树脂),但成本高,价格贵。在制造过程中,先铸塑两片塑料壳,然后拼合用螺钉紧固组装在一起,要保证带盒不变形是最重要的,因此所铸塑成形的上下两片塑料壳平行度和对称性要好。带盒的整体尺寸一般为 $100 \times 64 \times 9\text{mm}$,带盒内部结构见图17,其中包括盘芯、导轮、屏蔽片、磁带压垫和2(总2)

聚四氟乙烯润滑片等。这些部件各具特点,其作用都是围绕一个目的,就是保证磁带稳速动行,免受外来干扰,最终获得良好的录放音效果。

盘芯。它是用来卷绕磁带的,通常采用聚甲醛树脂制做。磁带的两端通过引带和磁带钳位器(俗称带卡)固定到两个盘芯上,固定强度要求在承受1kg重量时,牵引带不能从盘芯上脱落下来。盘芯要保证平行,不能歪斜扭曲、圆度好,否则由此产生的波动会影响带速稳定。



图17 盒式磁带内部结构

导向轮。也是用聚甲醛树脂制成的,其芯轴为不锈钢或铬钢。它随磁带的走动而旋转,是磁带平滑行走的导向器。有的带盒不设导向轮而是用导带柱代替,磁带从导带柱外侧通过,利用导带柱的摩擦阻力来取得反张力。

屏蔽片。是由含镍78%的铁镍合金软磁材料做成的。它的作用是防止外部杂散磁场对磁带、磁头的干扰,屏蔽效果可达数十分贝。

润滑片。它是聚四氟乙烯或聚酯薄膜上涂一层石墨冲压成型的,可用来减少磁带收卷时的摩擦阻力,保持走带平稳。它是保证盒式磁带使用寿命和部分性能的关键部件,一般是片形的,有的改进成两边呈瓦楞形,有的采用鼓泡形,这样富有弹性,使磁带卷绕得更加平稳减少磁带的接触面,使磁带的张力更加均匀。

磁带压垫。俗称弹簧片,由厚度为0.1mm的磷青铜片或坡莫合金片贴上一块毛毡片或海绵加毛毡片制成。弹簧片的作用是使磁头与磁带的压力保持一定,一般为 $0.5 \sim 2\text{g/mm}^2$,使两者能平顺紧贴地接触,磁头与磁带的

接触角度或包角为 $8^{\circ} \sim 15^{\circ}$, 过大或过小都会使磁头与磁带接触不良, 影响整机的抖晃率和磁头方位损失。

(2) 磁带

盒式磁带的磁迹分布与开盘式磁带不同, 它的每对立体声磁迹不是交错的, 而是平行相邻的。每条磁迹宽 0.6mm , 每个声道的两条磁迹之间的间隔为 0.3mm 。盒式磁带的标准带速为 47.625mm/s (常用 4.76cm/s , 简化表示) 即每秒运行 $1\frac{7}{8}$ 英寸, 带宽 3.81mm 。各种磁带的构造如图 18 所示。

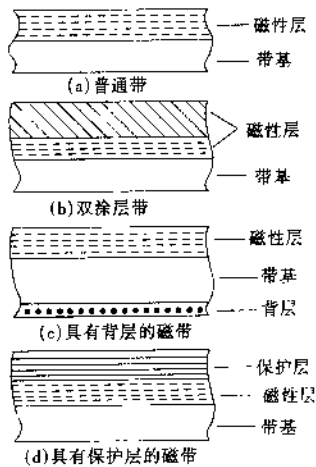


图 18 各种磁带构造

带基。带基是磁性层的支持体, 它决定着磁带的机械特性。作为带基的材料应柔韧、光洁、抗张力强、延伸小、厚度均匀、耐老化、带静电小、耐热和耐湿性好。另外, 在保证一定机械强度条件下, 带基应尽量薄, 以便在有限的带盒盘芯上能够卷绕更多的磁带, 记录更多内容。带基占磁带总厚度的 $70 \sim 80\%$ 。为了防止层间复印效应, 带基也不能做得太薄。一般厚度在 $4 \sim 120\mu\text{m}$, 应根据磁带的用途来选择适宜的带基厚度。现在磁带的带基, 是将聚酯树脂熔融后浇铸成厚膜, 再经拉伸、热定型而成的透明材料, 简称 PET。较之以前采用的醋酸带基, PET 具有耐热、耐湿、机械强度好的优点, 带基可以做得很薄。带基的标准厚度为 $30 \sim 36\mu\text{m}$, 表面粗糙度约 $0.7\mu\text{m}$ 。

磁性层。磁性层由磁粉、粘合剂和助剂等组成, 厚度 $3 \sim 15\mu\text{m}$ 。选择磁性层厚度的原则是既要适合最长波长记录, 又要满足最短波长记录的要求。因为低频记录需要磁性层厚度要厚些, 高频记录要求磁性层应该薄些, 在磁带设计时要全面考虑, 兼顾高低频记录。

对磁性层的要求是, 与带基粘得牢固, 不易脱落, 磁粉填充率高, 磁粉分散均匀, 表面光滑, 摩擦系数小, 对

磁头磨损小, 有适当柔软度, 运行平稳, 电阻率低, 不会因静电而引起故障, 不易老化能长期保存。

①磁粉: 磁粉在磁性层中所占的重量比约为 70% , 它决定着磁带的电磁性能。最常用的是物化性能稳定性好的 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 磁粉, 还有适于高密度记录的 CrO_2 、 $\text{Co-}\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 钴氧化铁、金属磁粉等高性能磁粉。为满足高品质录音磁带宽频响、大动态、低失真的要求, 磁粉应: 颗粒均匀、空洞少, 针状体轴比大; 分散性好, 填率密度高; 磁性时效变化小, 化学性能稳定; 饱和磁通密度大; 定向度高; 矫顽力适当, 满足消磁程度的需要。

②磁粉粒子: 适宜的粒子长度为 $0.3 \sim 0.6\mu\text{m}$ 。性能上, 减小磁粉尺寸有利于降低磁带噪声, 但复印效应和自去磁效应会加重; 粒子尺寸增大, 噪声随之升高, 但有利于复印效应和自去磁效应的改善, 并且中低频灵敏度高。此外, 粒子小不如粒子大的容易提高粘牢度。应根据不同设计目的选择合适的粒子大小。

③轴比: 针状磁粉的轴比是指磁性粒子的长度和直径之比。轴比大利于定向, 利于磁带矩形比的提高。

④孔洞与烧结: 针状磁粉粒子上的孔洞和烧结严重影响针状磁粉的分散度, 使磁性层表面凹凸不平, 定向度差, 电声性能恶化。

粘合剂。磁带常用的粘合剂是一种高分子材料。它的用途是同磁粉充分混合后使其牢固地粘着在带基上, 它在磁性层中的含量约为 20% 。普通的磁带一般都采用热塑性的氯乙烯—醋酸乙烯—丙烯三元共聚物。用这种粘合剂制成的磁带磁性层发软, 耐磨性差, 同带基的粘牢度也较差。好一点的磁带多半是采用热固性的聚氨酯胶, 这种磁性层的强度和粘牢度显著提高, 抗磨蚀, 工作性稳定, 不易受外界因素的影响使用寿命长。

助剂, 即添加剂。它们是分散剂、稳定剂、增塑剂、润滑剂、防静电剂、固化剂、防霉剂、防老化剂、杀菌剂和抗磨剂等, 它们的作用顾名思义无非是发挥各自特点, 共同改善和保证磁性层应有的特性, 虽说它们的含量极少, 但却起着十分重要的作用。

背面层:增加磁带背面粗糙度, 可以改善绕带特性和走带稳定性, 防止静电、避免吸入灰尘和异物。对稳定输出、防止信号失落起到重要作用。目前多使用以碳黑为主的黑色背面层。

表面处理。磁带表面质量的好坏关系到磁带记录性能和使用寿命, 特别是对高频信号影响尤为显著, 如果磁性层表面凹凸不平, 就会破坏磁头与磁带的良好接触, 必然会造成高频损失。磁性层表面不好还会加大磁头的磨损和造成信号失落。为了改善磁性层的表面光

光洁,必须进行表面处理,最常用又最有效的就是压光处理,它是使磁带高速通过金属辊与纸毛背辊之间的滚压和研磨而获得光亮如镜的表面。通过压光排除了磁层内部微小空隙,提高了磁粉的填充密度,磁性层厚度要减小 $1\sim 2\mu\text{m}$,显微硬度也随之增加,剩磁提高、灵敏度和高频特性大为改善、非线性失真也显著减小。

2. 磁性能

盒式磁带的磁性能是由所采用的磁粉决定的,它的好坏又决定了磁带的电声性能。好的磁带必定采用好的磁粉,但是在磁带制造过程中由于受到许多条件和多种因素的影响,如果处理不当,磁带的磁性能可能会很糟。

(1) 矫顽力

矫顽力(Coercivity),也叫保磁力,用 H_c 表示,常用计量单位是奥斯特(Oe或O)。磁带的矫顽力越高。分辨率也越高,还可以使复印效应减弱。因此,在记录设备许可情况下,尽可能使 H_c 高些,而矫顽力高的磁带所需的偏磁电流和抹音电流都要相应高些。当然太高了会给消音带来困难,造成消音不净,增大噪声;太低了容易退磁,高频特性和复印效应将恶化。这就是为什么 H_c 要选定一个适当的值,与录音座的偏磁电流和消磁电流相适应。在高档卡座中偏磁电流和消磁电流是可以调整的,以适应不同牌号磁带的最佳偏磁电流。磁带的矫顽力 H_c 一般为 $300\sim 500\text{Oe}$,现在也有的高达 500 甚至 1000Oe 以上,如铬带、钴氧化铁带和金属带等。

(2) 剩余磁化强度

剩余磁化强度(Retentivity)用 B_r 表示。它决定着磁带能量的大小,灵敏度的高低和输出大小,它们之间一般成正比关系,要求 B_r 越大越好。在保持同等灵敏度的情况下, B_r 值大可以减薄磁性层的厚度,有利于降低厚度损失,使高频特性得到改善,但过大的 B_r 值会产生自退磁效应,反而使高频性能恶化,一般应满足 $B_r \leq 4H_c$, 1000Gs 即可基本满足要求。

(3) 矩形比

矩形比(Squariness Ratio)用 K 表示,也是一个很能直观说明磁特性的重要参数。它表示的是最大剩磁 B_r 与最大磁感应强度 B_m 两者的比值即 B_r/B_m ,这个比值越大越好,但最大不会超过 1 。因为最大剩磁 B_r 不会大于激起它的磁感应强度 B_m 。矩形比大,磁滞回线起始磁化曲线斜率比较大,直线段也较长,有可能使录音工作点定在更大的直线范围内,故高频特性优异、失真小。不同磁性材料的磁滞回线各不相同,有的相差很多。

3. 电声性能

电声性能是把磁带的本征性能——磁性能,转换成

电信号,通过人耳能直接感受的声音来体现的一种性能,它主要指:

(1) 偏磁特性

偏磁特性(Optimum Bias)所指的就是最佳偏磁和推荐偏磁的选定与其它电声性能的关系。根据磁带品种的不同,磁带的偏磁值也不同,选择最佳偏磁是决定正确和充分发挥磁带工作性能的关键,选择得好(即偏磁电流大小适中),使记录工作点在整个磁滞回线线性区中心工作,就能使磁带输出大、频响范围宽、失真小、灵敏度高,否则就会严重影响或使磁带的记录特性明显恶化(至于如何确定最佳偏磁值参见第九部分第2节)。

(2) 灵敏度

灵敏度(Sensitivity)。磁带经 -20dB 磁平(25nW/m)录音后的输出电平称为磁带的灵敏度。它表明磁带对记录信号的敏感程度,它与录音信号的频率有关,常用频率是 315Hz , 3150Hz , 10kHz , 16kHz 。在同样输入条件下,还音输出电平高的就说明磁带的灵敏度高。灵敏度主要取决于磁带剩磁 B_r 的大小,一般来说磁层越厚 B_r 越大,灵敏度也就相应越高,但此时高频特性等指标要受到影响,必须加以兼顾全面考虑。

(3) 灵敏度均匀性

灵敏度均匀性(Uniformity)这是指一盒磁带中低频灵敏度均匀性程度如何,也有用输出变动(output fluctuation)来表的。着眼点都是从输出状况来看磁带的整个长度性能是否稳定,前后性能是否一致。不过输出变动也测量在高频时变化情况,它比灵敏度均匀性更能说明问题,因此为目前广泛采用。两者在低频时都用 dB 来表示,高频输出变动则用音量单位(V_u)来表示,而且数值越小越好。影响这一指标的主要因素是磁粉粒子大小均匀度,涂层厚度均匀度以及表面光洁度等。

(4) 频率特性

频率特性(Frequency Response)也叫频率响应,是指磁带随着信号频率的变化反应到磁带灵敏度变化的情况。所记录的频率范围宽、灵敏度高、输出大,则说明这种磁带频率特性好,频响宽。影响频率特性的主要因素是磁粉颗粒的大小,结构形状,磁粉在磁浆中的分散状况,磁层厚度, H_c 的大小,矩形比以及磁带表面光洁度等。

(5) 失真度

失真度(Distortion)。磁带输出的信号波形失去了原来输入信号的波形,发生了畸变,也就是说失掉了原来声音的真实感这就叫做失真,因为它用百分率表示的故又叫失真率。通常是以三次谐波与基波相比来求得的,其值越小越好。磁带的失真率固然与磁带的内在质

量有直接关系,事实上与使用状况也有很大关系,当输入音量大到一定值时,失真率便急剧上升。

(6)最大输出电平

最大输出电平(MOL)又叫做最大调制电平(MML),这是衡量盒式磁带的又一重要指标。它是指磁带上所录参考频率信号的三次谐波失真达到规定值时(通常为3%或5%)的输出电平。根据所录信号的频率高低有高频MOL和标准MOL之分。前者通常用来表示饱和,其规定测试频率为10kHz,后者的测试频率是315Hz(或333Hz)。这两个指标主要取决于偏磁,标准MOL随着偏磁增大而增大,高频MOL则随之而减小。显然,在相同的失真率下,输出电平高的MOL值大。对于315Hz的谐波失真为3%时的输出电平,普通盒式磁带一般为+4dB,金属带可以高达+7dB。

(7)最大记录电平

最大记录电平(MRL)这个指标关系到磁带可能记录的最大不失真信号电平。指的是磁带上所记录信号的三次谐波失真达到规定值时的电平。最大记录电平也用dB为单位。

(8)动态范围

动态范围(Dynamic Range)。磁带的动态范围是在给定的频率和失真条件下,磁带上可记录的最高和最低电平的比值,即录音和放音时所能得到的信号范围。它是磁带的饱和为上限,以磁带的固有噪声为下限的。它的单位也是dB。影响动态范围的关键在于磁粉质量,采用新型磁粉是扩展动态范围的有效途径。另外提高磁带运行速度虽可使动态范围提高2~3dB,但效果不明显也不太现实。在线路上可以采用一些补救措施。利用噪声衰减系统可以扩展10~50dB,也可用诺依兹(Noi-zer)压缩扩展电路也能有效地改善动态范围。

(9)参考磁平。

测量磁带灵敏度和最大输出电平时,正常以250nW/m录音磁通量作为0dB参考磁平。在此磁平下放音时录音座的VU表应指示0dB。-3dB磁平相当于177nW/m。杜比参考磁平则是220nW/m,它正好相当于上述磁平的-2dB。

(10)信噪比

信噪比(Signal to Noise ratio)用S/N表示。它是指磁带的放音信号电平与噪声电平之比。这个比值越高,表示噪声越小,声音越清晰。磁带噪声是消磁噪声、偏磁噪声、调制噪声等的总称,它们都和磁粉的颗粒形状和大小、分散程度以及磁层表面光洁度密切相关。

(11)复印效应

复印效应(Print-through)。所谓复印效应就是磁带层

间信号串扰。它是指在录有信号的磁带长期未重新缠绕时,某层的信号场强感应到相邻的磁层上,表现为一层磁带上记录有邻层磁带声音,产生很小而可闻的回声。原来的录音磁平与复印的录音之比的分贝数称为复印比。实质上复印效应就是磁带层与层之间互相磁化的结果,它与所用的磁粉、磁浆分解和带基的厚度以及使用条件有关。磁性颗粒较细的高级磁带受复印效应的影响比颗粒较粗的低档磁带大。通常复印效应低于50dB就不会产生明显影响。

(12)消磁程度

消磁程度(Erasing Effect)表示录音后的磁带,通过消磁磁头消磁的难易程度和消磁后的效果如何。这些与磁带的磁特性,特别是矫顽力有密切关系,一般磁带都能达到65dB以上。

在上述这些电声指标中,彼此相关,互相制约,事实上都不能达到理想要求,而是以确保设计者认为较重要的几项指标如,灵敏度、频率响应、最大输出电平等为基点进行权衡折衷取舍。各种不同用途的磁带侧重点不同,因此磁带性能也就存在很大差异。表2说明了各种因素对磁带声音特性的影响。

表2 影响盒式录音磁带声音特性的因素

		灵敏度	信噪比	工作偏磁	频率特性	灵敏度	不均匀性	输出变动	复印效应	消磁程度	失真率	抖动
磁性材料	剩磁, Br	○	○								○	
	矫顽力, Hc	○	○	○	○				○	○	○	
	矩形比	○	○	○	○				○	○	○	
	粒子尺寸		○						○			
	加压减磁	○	○		○							
磁性涂层	加热减磁	○	○		○							
	填充率	○	○	○	○					○	○	
	分散率	○	○	○	○							
	表面性	○	○	○	○							○
	粘合剂	○	○									
	定向	○	○	○	○				○	○	○	
	防静电剂	○			○							
带基材料	柔软性											○
	厚度	○			○	○	○	○	○	○	○	
	抗张强度							○				
	屈服点							○				
	残留伸长							○				
	热膨胀系数											
	混膨胀系数											

		灵敏度	信噪比	工作偏磁	频率特性	灵敏度	不均匀性	输出波动	复印效应	消磁程度	失真率	抖动
	厚度									○		○
加工	分切							○				○
	卷绕							○				
	表面成型	○	○	○	○	○	○	○				

4. 磁带分类

空白磁带可以按它们的涂层类型和录音特性分成四类,但每类中的各种牌号磁带之间仍存在较大差别,因而这种分类只是作为选购磁带的参考。各种磁带的性能特点如表3所示,表4是IEC(国际电工委员会)按电气特性规定的磁带分类标准。

表3 各种磁带的性能和特点

名称	磁性材料	矫顽力 Hc (Oe)	剩磁 Br (G)	矩形比	低特性	高特性	优点	缺点
普通带	r-Fe ₂ O ₃	340 ~ 400	800 ~ 1500	0.60 ~ 0.65	好	差	价格低廉,长期使用稳定;斜结晶结构;声阻抗低;噪声输出高	受 Hc 限制,高频记录性能差
氧化铬带	CrO ₂	470 ~ 500	1400		略差	好	高频特性好;温度稳定性好	对头损增材来困难,本磁磨会加;料源难,本
铁铬带	Fe-Cr	320 ~ 350	1500		好	好	兼有普通带和氧化铬带的长处;输出带宽高	制造工艺复杂,本制工复成高
铁钴带	Co, r-Fe ₂ O ₃	540 ~ 580	1200 ~ 1500	0.8	好	好	高频特性好;磁性磁偏均特与 CrO ₂ 带相似	高压,热退明加后磁显
金属带	铁、镍、钴粉末	1050	3500	0.85	最好	最好	是当前最好的带	抹音有要求时新求

表4 IEC的磁带分类

类 型	IEC-I			
	低噪声铁带 (LN型)		低噪声、高输出铁带(LH型)	高性能 LH带 (LHS型)
名称				
磁性材料	氧化铁(r-Fe ₂ O ₃)			
偏磁/EQ位置	NORMAL(或 Fe)			
放音均衡	3180μs, 120μs			
偏磁-矫顽力	%	100 ~ 110		
	dB	0 ~ 1		
	Oe	300 ~ 330	340 ~ 380	
	KA/m	24 ~ 26	27 ~ 30	
最大剩磁(C)	1200左右	1400 ~ 1600		
类 型	IEC-II		IEC-III	IEC-IV
	名称		名称	名称
	铬带(CrO ₂)		铁钴带(Fe+Co)	铁铬带(FeCr)
磁性材料	二氧化铬(CrO ₂)		钴添加剂或粘着的氧化铁	有氧化铁与铬两个涂层
偏磁/EQ位置	CrO ₂ (或 Co), FeCr		METAL	
放音均衡	3180μs, 70μs			
偏磁	%	180	160 ~ 200	110
	dB	5	4 ~ 6	1
矫顽力	Oe	450左右	540 ~ 580	320左右
	KA/m	36左右	43 ~ 46	26左右
最大剩磁(C)	1400左右	1500 ~ 1600	1500左右	3000 ~ 3500

(1) 氧化铁磁带(IEC-I型)

这是历史最悠久,使用最广泛的一种磁带,采用的是针状 r 相三氧化二铁(r-Fe₂O₃)作为磁性材料,普通粒子长为 0.5 ~ 1μm,轴比为 6:1 ~ 8:1,其典型的磁性是:矫顽力 Hc = 340 ~ 400 Oe,剩磁 Br = 800 ~ 1500Gs,短形比为 0.6 ~ 0.65。由于制造方法和工艺不同,所用的原料纯度及要求不同,这类磁带又可分为以下几类:

①LN(Low Noise)型。是最低档的氧化铁带,其性能稳定,中、低频好,但高频特性较差,适用于 8kHz 以下的节目(如语言或戏曲)录音。LN带表面呈棕色。大多数国产盒式磁带属于此类,进口的 LN带有 MAXELL LN型、SONY CHF型、TDK D型、FUJI DR型、BASF LN型等。

②LH(Low Noise High Output)型。是 LN带的改进型,其磁粉的粒度较小且更加均匀,提高了磁带的致密度和光洁度,在保持 LN带低噪声和中低频好的同时,高频段特性和输出电平比 LN带有所提高,可用于一般音乐录音。LH带表面呈茶褐色。常见型号有 MAXELL UD型、SONY BHF型、TDK AD型、FUJI ER型等。

③LHS(Super LH)型。即高性能 LH 带,它是 LH 带的改进型。是一种优良的高性能常规磁带。它的磁性材料颗粒比 LH 带更小,大约只有 LN 带的 1/2,磁性层密度进一步得到改善,而且表面经过压光和研磨,十分平滑、光亮。使磁带与磁头贴得更紧密,高频特性和信噪比指标均大大提高,接近 CrO₂ 带。SLH 带表面色泽与 LH 带类似但光亮程度更高。SLH 带适合录制各种音乐节目;音乐丰富且柔合动听,具有一定的高保真度。目前最常见的型号是 SONY 的 EF 系列和 AHF 系列,特别是前者的改进型 Super EF 型具有极高的性价比(但市场上假冒货极多,应注意区分)。此外 MAXELL CDXLI 型、TDK OD 型、BASF SLH 型等同样为高性能的 SLH 带。

(2) 氧化铬磁带(IEC-II 型)

即铬带,使用二氧化铬(CrO₂)磁粉,这种磁粉结晶完整,针状形好,饱和剩磁和矫顽力均比氧化铁磁粉高,它导电性好、易分散。制成磁带的独到之处是磁特性好,定向率高,磁层表面光滑,呈灰黑色。涂层厚 5 μ m,磁带的矫顽力在 470~500 Oe 之间,比 LH 型的高 50%,最佳偏磁电流也较 LN 型提高 30~50%,所以磁带的高频响应好(高端可达 15kHz),高频特性比普通氧化铁磁带高 10dB 左右,噪音很低,信噪比可改善约 4dB,最大输出电平高、动态范围宽、复印效应小,适合录制交响乐等动态范围大的音乐节目,但中低音域效果略差。

由于制造 CrO₂ 磁粉工艺复杂、成本高,故铬带的售价较高(约为氧化铁带的 3~5 倍),此外,磁带的硬度高,对磁头磨损比氧化铁带高 5~7 倍,因此需要与高硬度的铁氧体磁头或非晶态磁头配合使用。通常带盒上有 Cr、CR、CrO₂ 字样即为氧化铬带,常见的型号有:SONY 的老型号 UCX、UCX-S,特别是后者,灵敏度高、动态宽、音色平衡丰满。UX 是新型号,分为 UX 普及型、UX-S 高级型、UX-Pro 专业型、UX-ES 顶级型。

此外还有一种铁钴带,这种磁带所用的磁粉是采用所谓外延法(Epitaxial)即通常所说的包敷法制成的。它是在 γ -Fe₂O₃ 粒子表面包一层极薄(几万分之一微米)钴铁氧体材料,所制成的粒子很细,直径为 0.047 μ m,轴比 10:1~15:1,晶体形状好而且十分均匀,剩磁 Br 在 1500 Gs 左右。由于采用包敷深度不同的外延法,其矫顽力 Hc 达到 540~580 Oe。这种磁带的特点是磁层填充密度高、致密度好、表面光滑,电声性能与 CrO₂ 带不相上下,而在高频特性和信噪比方面则超过了 CrO₂ 带和 FeCr 磁带。频率特性在 15kHz 时可达 +2dB,最大输出电平为 +7dB,加权噪声可达 -60dB。过去曾有人认为钴的居里温度低,遇到较高的环境温度会影响其工作稳定性,2000 年 1

经过必要的改进和长期的实际考查证明,钴完全能满足使用要求。因此这种磁带发展很快,大量使用高外延(High Epitaxial)法磁粉制成的磁带可用于录制音乐节日和更高要求的节目。录制语言节目或一般性音乐节目用普通外延法磁粉制成的磁带比氧化铁磁带效果也要好得多,而且克服了铬带对磁头磨损大的缺点。所以铁钴带目前已成为深受欢迎的其性能仅次于金属磁带的畅销品种。使用这种磁带时应注意,它有两种均衡时间常数,即普通外延法的 120 μ m 和高外延法的 70 μ m。

(3) 铁铬带(IEC-III 型)

这是一种双涂层盒式磁带,带盒上常标有“FC”或“FeCr”字样。它采用了特殊的双层粘接技术,表层磁性材料为高矫顽力的 CrO₂ 以发挥其高音性能优越的特点,底层则采用高灵敏 γ -Fe₂O₃,借助其优越的中低音性能,因此它兼有氧化铁带和铬带的特长。铁铬带不仅改善了普通双涂层磁带的中、高频的灵敏度(比 LH 带提高约 4dB)动态范围宽、失真小,而且在 10kHz 处的最大输出比普通标准型磁带提高 8dB,整个特性比 CrO₂ 带好且对磁头的磨损小于 CrO₂ 带。录制各种动态范围宽的、高保真度的节目,会得到满意的效果。但是由于价格贵。而且随着高性能的金属带和铁钴带的问世,目前铁铬带已经被淘汰。

(4) 金属磁带(IEC-IV)

金属磁带是目前综合指标最好的盒式磁带,于 1978 年研制成功并投入生产。磁性材料是超细微粒合金磁粉,磁粉以纯铁为主,再加入镍、铬等纯金属粉末。它的最大特点矫顽力高、剩磁场强,复印效应小。最大输出电平获得了大幅度提高,在 10kHz 时,比铁钴带高 7~8dB,15kHz 时高 11~12dB;在 315kHz 谐波失真为 3%时录音电平高出 3~4dB。偏磁电流比铁钴带大 1.2~1.5 倍,因此使用时要用大电流的金属磁带专用偏磁。这种磁带的其它各种电声性能均很好,频响高端可突破 20kHz,重放高音音质极为明亮,且动态范围很宽、信噪比高、自去磁作用小。但这种磁带需使用能承受强磁场的铁硅铝专用磁头或非晶态磁头。磁带对磁头的磨损是所有磁带中最大的,加上这种磁带加工困难,售价很高,可是其优异的性能足以让这些不足之处忽略不计。金属磁带按制造工艺的不同分为金属微粒型和真空蒸镀型两种,前者一般为标准盒式磁带。磁性层厚 4 μ m,矫顽力为 1050 Qe 是铬带的 2 倍,剩余磁化强度为 3500 Gs,矩形比为 0.82~0.85;后者的磁性层仅为 0.3 μ m,通常只用于微型盒式磁带,矫顽力为 600 Qe,剩余磁化强度高达到 12000 Gs,矩形比为 0.9。金属磁带可用于广播电台等对

保真度要求很高的场合,其录音效果已与专业开盘式录音座相接近。金属磁带带盒上标有“Metal”或“MPT”字样,常见型号有 SONY METALLIC、FUJI SUPER-RANGE、MAXELL MX、TDK MA-R 等。

5. 磁带的选购

目前市面上有很多不同品牌和型号的盒式磁带可供选择,因此怎样选用合适的磁带是一个值得注意的问题。在选购时,一般应考虑如下几方面:

(1) 录音座档次

对于不具备磁带选择功能的录音座,其录放音磁头的最佳偏磁电流是按普通氧化铁标准带调整的,所以只能选用普通氧化铁带,而不能选用铬带与金属带等其它类型的磁带,因为这时的偏磁电流和均衡时间常数都不符合要求。而且铬带与金属带的磁性颗粒坚硬,将加剧普通磁头的磨损,缩短磁头的使用寿命。对于中、高档录音座,均设置有磁带选择开关,而且磁头和录放电路的性能都较普及型录音座高出许多,它们与金属带等高性能磁带配合使用可以获得非常好的录放效果。

(2) 磁带的品牌

由于不同厂商的制造工艺水平和原料配方不同,质量差异往往是很大的。一般来说,国际上公认的名牌磁带质量是能够保证的,它们是:日本万胜(MAXELL)、日本 TDK、美国斯科兹(SCOTCH)、美国安培(AMPEX)、德国巴斯弗(BASF)、日本索尼(SONY)、日本富士(FUJI)、美国慕斯(MEMOREX)。目前国内市场上的进口磁带主要是日本品牌,可靠性与性能都还不错,可以满足需要。国产磁带品牌也较多有四海、自然、上海、熊猫等。

(3) 磁带类型

前面已经介绍了有关磁带类型的知识,可作为选购的参考。目前销量最大的仍是氧化铁带,不仅因为价格便宜,而且经过改进的 LH 带和 SLH 带性能已经可以满足大部分录音的要求。高档的金属带对录音座的要求极为严格,只有与高性能的三磁头录音座配合使用才能真正发挥它的特长,用在普通录音座实属大材小用。

通常磁带的类型均在外包装上有标明。如 ICE I / TYPE I 表示普通氧化铁带,ICE II / TYPE II 代表铬带,ICE IV / TYPE IV 表示金属带。还有用 LN 表示低噪声氧化铁带,LH 表示低噪声高输出氧化铁带,SLH 表示改进型 LH 带,Chromium、Chromiumdioxide 或用分子式 CrO_2 标出二氧化铬磁带;Fe-Cr 或 Ferrothorium 为铁铬带;Fe-Cr 为铁钴带;Metal、Metallic 则为金属带,选购时应注意识别。

(4) 磁带长度

盒式磁带的长度通常以磁带双面最大录音时间来

计算,以分钟为单位。带盒上常见的“C-XXX”即表示磁带的长度,“C”是英文“Cassette”,表示“盒式磁带”。“XX”所表示的数字即是时间的长短。盒式磁带有 C-8、C-12、C-30、C-46、C-60、C-90、C-120、C-180 等规格。不同长度的磁带,磁带厚度也不一样,前五种为标准厚度即 $18\mu\text{m}$,C-90 为薄型带,磁带厚 $12\mu\text{m}$,C-120 为超薄带,磁带仅厚 $9\mu\text{m}$ 。一般来说,磁带磁性层厚,电声性能好,带基厚,机械强度高。由于盒式磁带带盒限制了装带量,为延长录音时间,只有同时减薄磁性层和带基,因此各种性能均会变差。对于 C-120 和 C-180 两种超薄带尽管录放音时间长,但带基太薄,在中、低档录音机中使用,会因为走带机构精度不高而出现轧带、逃带等故障,即使在高档录音座中,一般也只用 C-90。C-60 是标准带,它结实耐用,不易发生故障,性能也容易做好,故用得最广泛。C-45 一般用于转录原版录音带,C-8、C-12 通常只适于作试机的样带,很少有市售的成品带,自己制作并不困难。几种常见型号磁带的参数见表 5。

表 5 磁带规格参数

规格	C-30	C-60	C-90	C-120	C-180
宽度(mm)	3.81 ⁺⁰ -0.05				
磁层厚度(μm)	6	6	4	3	2
带基厚度(μm)	12	12	8	6	4
磁带总厚度(μm)	18±2	18±2	12±1.5	9±1.5	6±1.5
磁带长度(m)	45±1	90±2	135±3	190±3	270±3

(5) 注意识别各种标志

通常磁带外包装上部印有多种标识,它们的用途主要有:①标明用途。“for CD”表示用于转录 CD 节目,“for audio”用于录制音乐节目,“for language”用于录制语言节目,“for all recording”适合录制所有类型节目,“Master”即录制节目原版录音用的母带,“Duplication”即复制节目用带或称子带。②标明性能。多用英文缩写说明均衡时间常数、偏磁和磁带工作点等主要性能。如:“Normal Bias 120 μs EQ”表示普通偏磁,均衡时间常数为 120 μs ,这是常用的普通磁带性能说明语言,而“High Bias 70 μs EQ”常见于二氧化铬磁带上,它表明高偏磁、均衡时间常数为 70 μs ;“Normal Position”意为磁带工作点在普通磁带工作点上,即将磁带选择开关置于 Normal 档;还有“Chrome Position”指磁带工作在 CrO_2 档,其它依此类推。有的在磁带外包装纸上印有频响曲线、性能图表,标明频响范围和输出大小。如 RF:50~8000Hz 表明频率响应(Frequency Responses)为 50~8000Hz。③标明机构特点。例如

JSGF-1-250W 高保真扩音机 机 疑 难 杂 故 障

☆ 蒋明荣

JSGF-1-250W 高保真扩音机第一批大约是 88 年生产的,使用已超过十年,机内的阻容元件即使不损坏,也要开始出现变值或失效现象。而这种现象往往在开机时是正常的,所以不经过较长时间观察就很难察觉,有时还错误地认为是输出线路故障所致,直到断开输出,故障依然存在才确认机器内部故障的存在。由于故障时而发生,时而消失,使得寻找故障的难度增大。

例 1

故障现象:刚开机时正常,使用约 10 分钟后,2V 功放侧散热板过热,而 3V 功放侧温升正常,电流表读数较大,且音量电位器关小电流表指示数并不减小。

分析与检修:打开机盖测量直流电源分别是 +60V、+28V,2V3、3V3 的基极偏置电压均是 1.9V,完全正常。故障应在双差分电路及 2V3 基极偏置电路中,关机后重点检查 1C8(4.7 μ F/25V)、1C11(100 μ F/16V)、发现 1C8 已失效,把 1C8 换新后开机,故障消失,机器完全正常。

例 2

故障现象:刚开机时正常,使用 10 分钟后,2V 功放侧散热板过热,而 3V 功放侧温升很小,电流表指示数较大,且关小音量电位器电流表指示数并不变小。

分析与检修:本故障与上例故障基本相似。打开机盖测量直流电源分别是 +60V、+28V,2V3 基极偏置为 1.9V,而 3V3 基极偏置仅 1.4V,关机后查 3V3 基极偏置

TDK 的“PRECISION CASSETTE MECHANISM”表示精密盒式结构,可以有效防止带盒跳动,磁带缠绕影响走带平稳;SONY 的“SPMECHANISM”表示专用机构,说明带盒制造较精良,有优良的走带性能,不易发生机械故障,“See-through strong shell”高强度透明带盒,这种带盒用在 SONY 的 Super EF 系列中,它是利用超声波把上下带壳紧固在一起的,而不是用 5 枚螺钉固定的,因此带盒的尺寸精度、平面度、上下带盒的平行度都较普通带盒好许多,此种带盒是不能拆卸的;澳大利亚的 YKI 牌的盒带衬纸上标有“WITH HEAD CLEANING LEADER”字样,表示具有磁头清洁引带,这种磁带两端透明引带部分是特殊制造的,使用时可自动吸掉磁头上的尘埃与磁粉。

分压电路,发现 1R30 已由原来的 15k Ω 增大为 28k Ω ,把 1R30 换新后开机,3V3 基极偏置与 2V3 基极偏置均是 1.9V,说明功放电路已正常。但 10 分钟后 2V3、3V3 两侧功放散热板均过热,且电流表又同前一样。关机后细查 1C6、1C8、1C11、1C12 后发现 1C11、1C12 均已失效变值,把 1C11、1C12 换新后开机故障消失,机器完全正常。

上述两例故障均是偏置电路中退交连旁路电容失效所致,碰到这类(包括 1C2、1C3)故障,只要用一只好的电解电容并在原电容上,故障消失或减轻即可肯定。检查中只要把一只好的电解电容负极与机器底壳相连,电容的正极引一线与怀疑的电容正极相触,故障消失或大大减轻者原电容应更换。这样可避免反复拆装机器和拆装元件检查的麻烦,这与电子管扩音机中旁路电容失效在路通电检查是一致的。

维 修 经 验 点 滴

1. 收录机中的主导轴非常精密,如不小心碰坏,便会出现抖动或者其它故障。用供带轴、卷带轴与主导轴调换一下,便可以消除上述现象。

2. 有些牌号收音机的变频管是靠二极管及三极管的 PN 结正向导通电压为其提供基极偏压,检修时,不要随意更换这些二极管,以免造成基极电压变化,影响收音机的性能。若更换补偿稳压时,可用普通硅二极管或一个好 PN 结的硅三极管,根据此管的色点进行串联代换。表中列出出色点及型号的稳压值。

2CB 系列稳压管色点表示法

色点	型 号	稳压值(V)
红	2CB2A	1.25 ~ 1.37
黄	2CB2B	1.33 ~ 1.45
绿	2CB3A	1.75 ~ 1.88
蓝	2CB3B	1.82 ~ 1.98
紫	2CB3C	1.92 ~ 2.05
无	2CB1	0.55 ~ 0.65

3. 收音机需要统调时,时间最好选择在白天,因夜间电台数量多、杂、不易调准电台。

4. 有些收录机放音时,喇叭中产生较大的交流声(用电池供电无此现象),可用一只三端稳压器(AN7800 系列)接入电源电路中,可彻底排除交流“嗡嗡”声。

☆ 江 鑫