

收录机组合音响 原理及 维修200例

北京出版社

收录机组合音响原理 及维修 200 例

阎成功 彭林绪 编著

北 京 出 版 社

(京)新登字200号

收录机组合音响原理及维修200例

Shouluji Zuheyinxiang Yuanli Ji Weixiu 200 li

阎成功 彭林绪 编著

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100011

北 京 出 版 社 总 发 行

新华书店北京发行所经销

北京市朝阳展望印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 10.375印张 223 000字

1992年8月第1版 1992年8月第1次印刷

印张 1—6 100

ISBN 7-200-01479-6/TN·15

定 价: 6.20 元

编 者 的 话

无线电电子技术飞速发展，业余无线电爱好者和维修人员也必须不断提高和更新修理技艺。我们在进一步总结实践经验的基础上，对《收录机原理与维修 130 例》进行了修订，编写成这本《收录机组合音响原理及维修 200 例》。

本书从维修技术实际需要出发，重点介绍典型收录机组合音响的故障检修方法，并根据常见故障现象，列举 211 例，逐条分析不同故障的产生原因和排除方法。但是，考虑到修理技艺的提高必须熟悉收录机最基本的原理，特别是业余无线电爱好者更是如此，所以，我们围绕修理技术的实际需要，简单扼要地阐述了典型收录机的电路、磁头和传动机构的工作原理，以便对故障进行合理的分析，正确、迅速地予以排除。同时，对盒式收录机的测试和调整，也作了适当的介绍。

由于编者水平所限，书中不妥之处在所难免，祈请读者批评指正。

编 者

内 容 提 要

本书主要包括：收录机组合音响的电路、磁头和传动机构的简单工作原理，以及收录机的测试、调整和典型收录机组合音响维修 200 余例。

本书可供无线电维修工人、业余爱好者阅读，亦可作为无线电维修技术培训班教材。

目 录

第一章 磁带录音机概说.....	(1)
1-1 概述	(1)
1-2 盒式录音机的种类与用途	(2)
1-3 盒式录音机的基本参数	(5)
第二章 收录机的构成与简单工作原理.....	(12)
2-1 收录机的构成	(12)
2-2 录音机的简单工作原理	(13)
第三章 收录机的电路介绍.....	(26)
3-1 录音电路	(27)
3-2 放音电路	(50)
3-3 立体声电路	(53)
3-4 杜比降噪电路	(60)
3-5 录音电平指示器	(66)
3-6 电源供给电路	(70)
第四章 磁头.....	(72)
4-1 磁头的结构及工作原理	(72)
4-2 磁头的技术性能	(77)
4-3 磁头的更换和调整	(80)
第五章 盒式录音机的传动机构.....	(83)
5-1 传动系统的作用和技术指标	(83)
5-2 传动机构的工作原理	(90)
5-3 直流微型电机	(112)

第六章	盒式录音机的一般检测与调整	(118)
6-1	电路部分的测试与调整	(118)
6-2	机械传动部分的测试与调整	(122)
6-3	整机指标的测试与调整	(125)
6-4	测试带的制作	(132)
第七章	组合音响的构成及特点	(136)
7-1	调谐器	(139)
7-2	录音座	(139)
7-3	立体声电唱机	(140)
7-4	功率放大器	(141)
7-5	音箱	(142)
第八章	收录机故障维修 211 例	(143)
8-1	电路部分故障维修 139 例	(147)
	1. 使用电池供电时收录机不工作 (147)	
	2. 电池供电时工作正常, 交流供电时不工作 (148)	
	3. 机械传动正常, 录、放、收均无声, 且无任何噪声 (149)	
	4. 机械传动正常, 录、放、收无声, 但扬声器能发出“丝丝”声 (150)	
	5. 收音正常, 放音无声 (151)	
	6. 收、放音正常, 录不上音 (152)	
	7. 收音无声, 录放音正常 (153)	
	8. 收音、放音声小, 录音正常 (153)	
	9. 放音正常, 录音声小 (155)	
	10. 录放音声音小, 收音正常 (156)	
	11. 机内传声器录音无声, 收音、放音和其它功能正常 (157)	
	12. 收音、放音和利用机内传声器录音正常, 但用外输入信号录音时无声 (158)	
	13. 录放音声音沉闷, 无高音 (158)	
	14. 收音、放音声音沉闷, 无高音, 不清晰 (159)	
	15. 放音缺乏低音 (161)	
	16. 收音、放音声音尖锐, 几乎无低音 (162)	
	17.	

收音和放音声音沉闷且失真(163) 18. 收音和放音时高音失真, 并伴有金属声(163) 19. 录音正常, 收音和放音时声音沙哑、失真(164) 20. 音量小时失真, 音量正常(165) 21. 音量小时失真, 音量大正常(166) 22. 音量大小都失真(167) 23. 收放音正常, 录音失真(169) 24. 收音、录音和放音都失真(171) 25. 录音声小且失真, 磁带上原有信号抹不掉(171) 26. 不能抹音或抹音不净, 但录音正常(172) 27. 录不上音, 但音量表指示正常(173) 28. 更换磁头后放音声小(174) 29. 更换磁头后录音声小(174) 30. 更换磁头后录音失真, 无高音(175) 31. 更换磁头后播放原声带声道串轨, 但自录自放正常(175) 32. 两台收录机用对录线互相录音时声小, 分别用机内传声器录音正常(176) 33. 两台收录机用对录线互相录音失真大, 并有阻塞现象, 但用机内传声器录音正常(177) 34. 两台录音机用对录线互相录音时背景噪声大, 但用本机传声器录音基本正常(177) 35. 更换磁头后放音音量小(178) 36. 更换磁头后放音无高音, 声音沉闷(178) 37. 更换磁头后放音的低音差, 声音小且干涩(178) 38. 放音时啸叫(179) 39. 利用机内传声器录音时产生啸叫(180) 40. 收音录音时啸叫(180) 41. 收音、放音时噪声大(181) 42. 放音时噪声很大(182) 43. 录音时噪声很大(183) 44. 音量调大时出现有规则的“哒、哒”声或“喇叭”声(183) 45. 音量调大时出现无规则的噪声(184) 46. 交流供电杂音大, 电池供电正常(185) 47. 利用机内传声器录音时出现有规律的“叭、叭”声(186) 48. 操作工作键时有瞬时杂音(186) 49. 音量电

位器调到最小时扬声器仍有声音(187) 50.收音和放音时声音时有时无(187) 51.放音时声音时断时续,收音时正常(188) 52.录音时声音时断时续(188) 53.收音正常,按下录音键录音时出现杂音(189) 54.收音正常时按下录音键录音后电台消失(190) 55.收音、录音单独工作正常,置于收音-录音工作时无声(190) 56.收录机置于收音位置时出现短暂收音,随即消失,重新打开又是如此,放音正常(191) 57.按下放音键开始放音正常,十几分钟后声音逐渐变小,最后无声,收音亦如此(192) 58.传声器录音正常,收录音有不规则杂音(193) 59.接收或收录调频节目时强信号阻塞无声,弱信号正常(194) 60.接收或收录调频立体声广播时立体声指示灯时亮时灭(195) 61.立体声放音时一只扬声器不响(196) 62.立体声放音时左右声道音量不一样(196) 63.立体声左右声道音质差别较大(197) 64.重放立体声原声带没有立体声效果(198) 65.立体声放音时有一声道音小(198) 66.立体声收录机单声道自激(199) 67.调频立体声指示灯无电台信号时发光,有电台信号时熄灭(200) 68.立体声指示灯开始正常,几分钟后熄灭,但转换放音方式选择开关后又正常,几分钟后又熄灭(200) 69.立体声收录机置于立体声扩展档(WIDE)时无扩展作用(200) 70.音量表无指示(201) 71.录、放音音量表指示到头或在红区附近摆动,收音时调谐指示正常(202) 72.发光二极管音量指示器全部不亮或一组不亮(202) 73.收音、放音时发光二极管全部始终发光或一组发光(203) 74.多级发光二极管只有第一只(对

于双向指示器是中间一只)发光,其余均不亮(203)

75. 多级发光二极管指示器中有一只或二只不亮,其余工作正常(203)

76. 收音时调谐指示二极管不随调谐变化(204)

77. 双卡录音机两带仓的放音音质差别较大(204)

78. 双卡收录机两带仓放音噪声差别较大(204)

79. 收音放音小音量时正常,大音量时有“滋滋”响声(205)

80. 双卡收录机的一卡转速失控(205)

81. 夏普 GF-800 C 型收录机的电脑选曲失灵(206)

82. 双卡收录机 TAPE₂卡放音时出现“轰轰”声(209)

83. 自动选曲声太响,音量指示灯全部燃亮(210)

84. 夏普 GF-800 C 型收录机的机械控制失灵(210)

85. 带电脑选曲的收录机放音不久突然停止(211)

86. 康艺 8080 型收录机放音时一个声道时响时停(212)

87. 立体声收录机放音时一个声道的音量失控,时大时小(212)

88. 录放音正常,但收录调频节目时某一声道声小(213)

89. 收音和放音小音量时正常,大音量时失真变调(214)

90. 接收调幅广播正常,但收录调频广播声音失真(215)

91. 睡眠开关置于睡眠位置时收音无声(216)

92. 放音时有“吱吱”声,音量小时更明显,仓内无磁带时“吱吱”声消失(217)

93. 放音时“嗡嗡”声较大,但收音正常(217)

94. 录音时有“唧、唧”汽船声(218)

95. 收音和放音正常,但录音间隔噪声大(218)

96. 录音失真,音量指示不能回零(219)

97. 夏普 GF-800 C 型收录机接收调频正常,接收调频立体声广播时无立体声效果(219)

98. 接收调频立体声广播时立体声指示灯不亮(220)

99. 收录调幅广播正常,收录调频广播时有较大的“沙沙”噪音(221)

100. 夏普

GF-800 C 型收录机不能录音 (221) 101. 夏普 GF-800 C 型收录机的电源不能关断 (223) 102. 夏普 GF-800 C 型收录机接通电源后不工作 (223) 103. 接收调频时无声 (224) 104. 夏普 GF-800 (Z) 型收录机接收调频广播时无声 (225) 105. 双卡收录机有一卡放音无声 (227) 106. 按下放音键时有不规则的爆炸声 (228) 107. 双卡收录机放音时两卡音量不同 (229) 108. 双卡收录机不能连续放音 (230) 109. 夏普 GF-800 C 型收录机不能快速复制 (231) 110. 夏普 GF-800 C 型收录机不能用常速复制 (231) 111. 具有快速复制功能的双卡收录机速度不准 (232) 112. 夏普 GF-800 C 型收录机自动暂停功能失效 (233) 113. 左右声道分离度不佳 (无立体声或立体声效果不好) (234) 114. 夏普 GF-800 C 型收录机自动选曲正常, 但选曲指示灯不亮 (235) 115. 夏普 GF-800 C 型收录机不能自动选曲, 但选曲指示灯亮 (235) 116. 自动选曲不准确 (236) 117. 立体声收录机有一声道的音量调节失灵 (237) 118. 按下放音键扬声器发出“嘟嘟”声, 但收音和音量小时正常 (238) 119. 立体声收录机播放原声带正常, 但播放自录磁带时有一声道无声或声小 (238) 120. 录音时无监听输出 (239) 121. 录音监听正常, 但录不上音, 音量指示器无指示 (240) 122. 接收调频时有时无, 有声音时噪音也大 (240) 123. 接收调频时断断续续 (241) 124. 音量最小时扬声器发出较大的“呜呜”声 (241) 125. 磁带放音中央有广播电台的信号 (242) 126. 抹音正常, 但不能录音 (244) 127. 三洋 M 9930 K 型收录机放音时有一个声道无声 (244) 128. 组合

音响开机后无声 (245) 129. 组合音响有一组件不工作 (246) 130. 组合音响接收调频时灵敏度低 (247) 131. 组合音响接收调幅时灵敏度低 (248) 132. 组合音响的双卡录音座不能连续放音 (249) 133. 组合音响电唱盘放音失灵 (251) 134. 组合音响的双卡录音座放音无声 (252) 135. 组合音响开机后有很大的“嗡嗡”声 (253) 136. 组合音响录音失灵 (254) 137. 组合音响输出功率小, 且严重失真 (255) 138. 海燕 7101 型组合音响有一声道无声 (257) 139. 外接话筒录音时夹有电台广播声 (258)

8-2 机械传动部分故障维修 60 例…………… (259)

140. 录放音时机芯不转动, 但扬声器有“沙沙”声 (259) 141. 录放音时机芯不转动, 喇叭无声 (260) 142. 按下放音键, 空带仓时主轴、收带轮转动正常, 装入磁带后机芯不转动 (261) 143. 带速正常, 但声音颤抖 (262) 144. 放音时带速偏高, 声音颤抖 (265) 145. 放音时速度偏低, 声音颤抖 (265) 146. 重放原声带音调变高, 用空白带自录自放则正常 (266) 147. 重放原声带音调变低, 但用空白带自录自放则正常 (266) 148. 双卡收录机两带仓带速不同 (267) 149. 带速时快时慢, 声音变调失真 (267) 150. 放音开始正常, 十几分钟后抖动增加, 声音发颤 (268) 151. 按下放音键不放音, 走带速度快, 喇叭里有阵阵尖叫声 (268) 152. 录音键按不下去 (270) 153. 除开盒键外所有按键都按不下去 (270) 154. 放音时能按下录音键 (271) 155. 按下录、放音键无法录音, 但仍可放音 (271) 156. 录音后在其它录音机上重放声音正常, 本机放音无声 (272) 157. 磁带走完不能自停跳键 (273) 158. 放音中途自动

跳键 (275) 159. 放音时出现有规则的“哒、哒”声 (276) 160. 不能倒带或倒带无力, 但放音、录音均正常 (276) 161. 磁带不能快进或快进无力 (277) 162. 按下暂停键磁带不停止运行 (277) 163. 暂停键不能自锁 (277) 164. 按键不能自锁 (278) 165. 机芯转动机械噪声大 (278) 166. 录放音时出现走带声 (279) 167. 按下停止键停机时磁带被拉断 (281) 168. 按下停止键停机时磁带松乱 (282) 169. 卷带不齐或卷带松弛 (282) 170. 放音时磁带时走时停 (283) 171. “复听”不能全部倒尽, “选听”不能全部走完 (283) 172. 放音音量时大时小, 磁带走带上下跳动较大 (284) 173. 轧带 (285) 174. 缠带 (287) 175. 放音时磁带始端工作正常, 经一段时间后发生缠带 (289) 176. 磁带运行不畅 (289) 177. 带仓开启不灵活 (290) 178. 带仓门关不住或关不严 (292) 179. 自动选曲失效 (293) 180. 计数器不转动 (295) 181. 计数器时走时停 (295) 182. 计数器不能正常进位 (296) 183. 计数器不能复零 (296) 184. 手按放音键工作正常, 松手后就停止放音 (296) 185. 轻触键收录机收音正常, 不能录放音 (297) 186. 暂停键不能复位 (298) 187. 磁带一面绞带, 一面正常 (298) 188. 磁带一面绞带, 另一面不走带 (299) 189. 带速既慢又不稳, 且抖动严重 (299) 190. 收音正常, 不能录放音, 磁带也不能快进和快退 (300) 191. 放音时机芯有“咔嚓、咔嚓”响声, 而快退快进正常 (300) 192. 夏普 GF-800 C 型收录机倒带无力 (301) 193. 夏普 GF-800 C 型收录机不能自停 (301) 194. 夏普 GF-800 C 型收录机无法上带 (302)

195. 放音键需用力掀按, 松手后就不走带 (303)
 196. 逃带 (303) 197. 倒带时快时慢, 有时中途停止 (304) 198. 录音键失灵 (305) 199. 按下录音键仍为放音状态 (305)
- 8-3 电机和变压器故障维修 12 例…………… (305)
200. 按下工作键电机不转 (电机电压正常) (306)
 201. 电机起动困难 (307) 202. 电机转动无力 (308) 203. 电机转速不稳 (308) 204. 电机转速快, 不能调整 (310) 205. 电机转速慢, 不能调整 (310) 206. 电机空载电流大 (310) 207. 电机转动时干扰收音 (310) 208. 由电机引起的录放音抖动增大 (311) 209. 电机稳速特性差 (311) 210. 新换电机反转 (312) 211. 电源变压器的检查与修理 (312)

- 附图一 春雷 3 PL 3 型单声道收录机电原理图
 附图二 三洋 M 9930 K 型立体声收录机电原理图
 附图三 夏普 GF-800 C 型双卡收录机电原理图
 附图四 海燕 6603 型双卡收录机电原理图
 附图五 海燕 7101 型组合音响电原理图
 附图六 钻石 FL-888 型组合音响电原理图

第一章 磁带录音机概说

1-1 概述

磁带录音机是一种能录音、放音（单放机只能放音）的电子设备，它把语言或音乐等信息录制在磁带上，可以长期保存；如果用来放音，便可重现录音者的语言或演奏者的乐曲。

要说到磁带录音设备的起源与发展过程，需要追溯到1898年丹麦科学家华而约曼·波尔生发明的磁性录音。当时是利用电话电流流经电磁铁时，使邻近的钢丝随着声音的大小发生相应的磁化现象来进行录音和放音的。根据这一原理，他制成了世界上第一台钢丝录音装置。但是，当时由于技术条件所限，磁性录音技术的进展缓慢。直到20世纪40年代，磁性录音技术才有较大的发展。首先是在美国制成了以塑料为带基的磁带，接着是专业用的磁带录音机问世，随后是家用录音机得到普及。盒式磁带录音机是荷兰菲利普公司于1963年首先发明制成的，接着又研制出立体声盒式磁带录音机，使用的磁带宽度是3.81厘米，磁带速度是4.75厘米/秒。目前生产的录音机，虽然其功能和性能有了重大改进，但它的基本工作原理，则与以前是相同的。

常用的磁带录音机有盘式和盒式两种。盘式录音机自问世至今，已有近百年的历史。尽管它的噪声小、走带稳定、声音波动甚微、坚固耐用，但因为它的体积大，价格昂贵，所以至今仍未能广泛普及，只在要求质量高的场合使用。盒

式录音机的体积小、使用方便、性能良好、价格便宜，如果加入调幅、调频收音部分，便可成为收录两用机。因此，在家庭文化娱乐及教育等方面，得到了广泛地应用。

然而，盒式录音机也有缺点，就是动态范围小。当录音电平稍高时，它的高频端就会饱和，尤其是播放大型音乐节目时，这一缺点便显露得更为突出。造成这种缺点的原因，主要是转速太慢，其次是受到磁带宽度的限制。为此，国外有人制成了磁带宽度为 6.3 厘米，带速为 9.5 厘米/秒的盒式录音机。

盒式收录机大部分采用固体电路（晶体管与集成电路混合式）、集成电路和厚、薄膜电路，以及发光二极管等。在高档收录机中，一般采用二次变频和频带展宽技术。汽车用收录机，通常还采取去噪措施等。

近年来，盒式收录机的发展趋势是调频立体声，并向多声道、多功能方向发展。

1-2 盒式录音机的种类与用途

盒式磁带录音机的种类繁多。按其工作性能，可分为单录机、收录两用机、立体声收录机（包括双卡自录式）；按其录音速度，可分为快速复制录音机和一般速度录音机；按其体积，可分为大盒式录音机、普通盒式录音机、微型盒式录音机和台式收录两用机，以及汽车放音机等。

一、普通盒式录音机

普通盒式录音机具有录放音功能，但不能收音。它的体积较小，只用一只扬声器放音，输出功率为数百毫瓦，且具有自动录音电平控制电路，频率响应较差。其优点是便于携带，价格便宜，适用于语言录音，可供学生学习之用。

国产的这类录音机有上海牌 L-316 型、春雷牌 3 L 1 型、熊猫牌 L-02 型、海鸥牌 L-101 型、梅花牌 M 106 型等。进口产品有康力 (CONIC) V-130 型、夏普 (SHARP) RD-610 X 型、三洋 (SANYO) M 2511 型、松下 (NATIONAL) RQ-2106 型等。

二、单声道收录两用机

单声道收录两用机除了具有录放音功能之外，还具有收音功能，并设有中、短波（或调频）等若干波段，可方便地录制广播电台的节目。这类收录机一般有两只扬声器（低音和高音扬声器各一只），输出功率约 2~5 瓦，频率响应也较好，用它收音、录放语言和音乐，能满足一般使用者的要求。它的体积也适中，且价格便宜，因而深受人们的欢迎。

国产的这类收录机有春雷 3 PL 3 型和 3 PL 5 型、飞乐 785-1 型、牡丹 SL-1 型、三环 CT-521 型、茶花 LTSL-11 型、珠江 SLB-2 型、双喜 DH 9710 型等。进口产品有三洋 M 2564 H 型、索尼 (SONY) CFM-23 S 型、飞利浦 (PHILIPS) 90 AP 107 型等。

三、立体声收录两用机

立体声收录两用机的体积比较大，一般设有两只或四只扬声器，左右声道各有一只话筒（又称微声器）。广播波段也比较多，除有若干调幅波段外，还有调频波段。有些录音机还设有自动（电脑）选曲机构 (APLD)，可随意选取录音带上的节目。高档立体声收录机的放音频率响应可达 40~18000 赫。当设有杜比 (DOLBY) 降噪系统或自动噪声衰减电路 (ANRS) 时，可获得较高的信噪比。这类录音机一般都设有功率输出插孔，可外接音箱，以加强立体声效果。