

山东科学技术出版社
胡斌 编 著

盒式录音机应用技术

1000问

盒式录音机 应用技术 1000 例

胡 斌 编著

山东科学技术出版社

一九八七年·济南

责任编辑 李 青
封面设计 史速建

盒式录音机
应用技术1000问
胡 斌 编著

*

山东科学技术出版社出版
山东省新华书店发行
山东新华印刷厂潍坊厂印刷

*

850×1168毫米32开本 33.75印张 4插页 892千字
1987年12月第1版 1987年12月第1次印刷
印数: 1—6,800

ISBN 7-5331-0207-X / TN·12
书号 15195·214 定价 10.50元

前 言

盒式磁带录音是近二十年才发展起来的一门新技术，目前已应用于科学技术和人们生活各个领域。随着现代科学技术的发展，盒式录音机性能迅速提高，品种越来越多。为适应广大读者的需要，简单、明了而又全面、系统地介绍盒式录音机技术，特编写了《盒式录音机应用技术1000问》一书。

全书共分三十一个部分：概述、放音通道、录音通道、补偿电路和 ALC 电路、偏磁电路和抹音电路、指示电路、监听电路和开关电路、立体声平衡电路和立体声扩展电路、马达稳速电路和电源电路、其他电路、机心、马达、磁头、传动机构、电磁互换基本知识、抹音原理、录放原理、录放音过程中的损耗及噪声、磁带构造、磁带类型、磁带性能、标准测试带、盒式录音机选购、盒式录音机使用和维护、修理读图和检查方法、拆卸技术、电子电路故障修理对策、机械故障修理对策、修理工具和仪表、修理资料、术语集锦。

电路原理部分系统解析了国内外中高档盒式录音机和盒式录音座中的各种单元电路，对最新的集成图式音调控制器电路、集成操作控制电路、集成电脑选曲电路等也作了详尽解剖；机心部分详细叙述了各种传动机构和功能机构的工作原理及作用；磁性录音原理部分着重讲解了电磁学概念及录音、放音和抹音基本原理；使用、维护部分重点介绍了选购、使用、保养、维护常识和技巧；修理技术部分分别讲述了16种检查方法和寻找故障原因的逻辑思路，重点叙述了电子电路故障修理和机械故障修理，并提供了各类修理资料。

本书具有大全的特点，可供专业修理人员参考，录音机用户
查阅及作为大专院校、中等职业学校的参考教材或各种学习班
教材。

胡 斌
于江苏工学院
1986年7月

目 录

概 述

1. 哪位科学家发明了录音机?	1
2. 盒式录音机发展简史如何?	1
3. 录音机分哪几类?	2
4. 盒式录音机有哪几种分类方法?	3
5. 什么是循环卡式录音机和循环卡式磁带?	4
6. 什么是PCM盒式录音机? 有何特点?	4
7. 什么是大盒式录音机? 它有哪些特点和优越性?	5
8. 盒式录音座有哪些高档功能?	6
9. 盒式录音机和盒式录音座中采用了哪些先进的电子显示 装置?	7
10. 汽车盒式放音机音响设备有哪些特点? 采用了什么新技术?	7
11. 微电脑在盒式录音机中有哪些应用?	8
12. 盒式录音机的发展趋势如何?	10
13. 立体声录音是不是两只话筒相距越远越好?	11
14. 为什么使用具有头戴式立体声耳机的盒式录音机立体声 效果很好?	11
15. 聆听立体声音响有何听觉感受?	12
16. 电声技术中放音过程存在哪些效应?	12
17. 什么是近讲效应? 如何利用此效应录音?	13
18. 什么是单声道传输? 为什么单声道盒式录音机不能再现 自然声场?	14
19. 什么是双耳法立体声传输? 什么是理想的立体声传输系 统?	15
20. 立体声效果与声音的传输声道数目有何关系?	16
21. 双声道立体声录音制式有哪几种?	17

22. 什么是双声道立体声录音的 AB 制式?	17
23. 什么是双声道立体声录音的 XY 制式?	18
24. 什么是双声道立体声录音的 MS 制式?	19
25. 立体声录音磁带和单声道录音磁带的兼容性必须满足哪 几个条件?	20
26. 盒式录音机有哪些性能指标?	21
27. 线性失真和非线性失真对音质的影响如何?	21
28. 盒式录音机录放音频率响应对音质有何影响?	22
29. 歌曲和音乐的频率范围如何?	22
30. 为什么要在加听觉计权网络后测量计权信噪比?	22
31. 盒式录音机是怎样实现录音和放音的?	24
32. 盒式录音机的结构如何?	24

放 音 通 道

33. 盒式录音机中的通道、声道和频道是什么意思? 有何区 别?	26
34. 盒式录音机电原理图中磁头和机内话筒用哪些电路符号 表示?	26
35. 常见盒式录音机的电路结构如何?	27
36. 三磁头盒式录音机电路的结构如何?	28
37. 放音通道由哪些电路组成?	29
38. 立体声盒式录音机与单声道盒式录音机在电路上有何不 同?	30
39. 什么叫输入电路? 盒式录音机电路中有哪些类型的输入 电路?	31
40. 放音输入电路是怎样工作的?	32
41. 放音输入电路中录放开关转换录放磁头的方法有哪几种?	33
42. 放音输入电路中采取了哪些防止无线电波窜入放音通道的措施?	34
43. 盒式录音机前置放大器中所用的晶体三极管有何特点?	35
44. 盒式录音机放大电路中使用了哪几种晶体管偏置电路? 其电路结构如何?	35

45. 什么是共发射极电路和共集电极电路? 在盒式录音机电路中有什么应用?	40
46. 放音补偿电容有哪些作用?	41
47. 盒式录音机的前置放大器有哪几种类型? 对前置放大器有何要求?	42
48. 单管高增益前置放大器是怎样工作的? 有何特点?	43
49. 双管直接耦合前置放大器是怎样工作的? 有何特点?	44
50. 双管阻容耦合前置放大器是怎样工作的? 有何特点?	45
51. 场效应管前置放大器是怎样工作的? 有何特点?	45
52. LA3210集成前置放大电路构成的前置放大器是怎样工作的? 各引脚作用如何?	46
53. LA3210集成前置放大电路内电路结构如何? 它的主要技术数据怎样?	47
54. LA3210集成前置放大电路的 V_0-V_i 、THD- V_0 、THD- V_{cc} 和 R_i-f 特性曲线如何?	48
55. TA7137P 集成前置放大电路构成的前置放大器是怎样工作的? 内电路及性能如何?	50
56. HA1406集成前置放大电路构成的前置放大器是怎样工作的? 内电路及性能如何?	52
57. BA313集成前置放大电路构成的前置放大器是怎样工作的? 其主要性能如何?	53
58. LA3155集成前置放大电路构成的前置放大器是怎样工作的? 内电路及性能如何?	54
59. LA3160集成前置放大电路构成的前置放大器是怎样工作的? 其主要性能如何?	56
60. LA3161集成前置放大电路构成的前置放大器是怎样工作的? 各引脚典型工作电压和主要性能如何?	57
61. LA3220集成前置放大电路的各引脚作用和引脚分布如何? 其性能参数如何?	59
62. TA7328AP集成前置放大电路构成的前置放大器是怎样工作的? 内电路及性能参数如何?	60

63. TA7668AP集成前置放大电路构成的前置放大器如何工作? 有何特点?	62
64. 双卡盒式录音机中的录放卡和放音卡同时放音时的混合、调整电路是怎样工作的?	64
65. 集成盒式录音机放大器电路 TA7223、TA7225、TA7628、 μ PC1350、HA1361内电路和特性如何?	66
66. 盒式录音机的放音通道和录音通道中使用了哪些级间耦合电路?	70
67. 线路输出信号通常有哪几种输出位置? 这些信号各有 什么特点?	70
68. 什么是线路放大器? 它与前置放大器相比具有哪些特点?	71
69. 盒式录音机前级线路输出信号有何特点?	71
70. 什么是DIN插口? 有何功能?	73
71. DIN线路输出电路是如何工作的?	74
72. 盒式录音机中各种输出插口的输出信号电平、阻抗等特性如何?	75
73. 盒式录音机中常用到哪几种类型的电位器? 各有什么作用?	76
74. 盒式录音机中所用电位器的阻值变化特性有哪几种类型?	77
75. 为什么立体声盒式录音机需要使用双联同轴电位器作为 音调和音量控制器?	78
76. 音量控制器有哪些类型? 常见的音量控制器电路如何 工作?	78
77. 场效应管是如何进行音量控制的?	79
78. AN7382 集成音量和音调控制器电路的应用电路、内电 路、外形和性能如何?	80
79. 什么是音调控制器电路? 它是如何工作的?	81
80. 盒式录音机中采用了哪些类型的音调控制器电路? 各有 何特点?	82
81. 衰减型 RC 音调控制器电路有哪些基本形式? 有什么 作用?	83

82. 衰减型 RC 高音控制器电路是怎样工作的? 其控制特性如何?	84
83. 衰减型 RC 低音控制器电路是怎样工作的? 其控制特性如何?	85
84. 单管负反馈型 RC 音调粗调控制器电路是怎样工作的?	86
85. 衰减负反馈混合型 RC 音调控制器电路结构如何? 其控制特性怎样?	87
86. 衰减负反馈混合型 RC 音调控制器电路中的积分网络和微分网络如何工作?	88
87. 放音均衡型 RC 音调控制器电路是怎样工作的? 有何特点?	91
88. LC 网络音调控制器电路是如何工作的? 其控制特性怎样?	91
89. 三洋 M2564H 型盒式录音机的音调控制器电路是如何工作的?	93
90. 三洋 M9998K 型盒式录音机音调控制器电路是怎样控制高音和低音的?	93
1. 集成图式音调控制器电路是怎样工作的?	94
92. 什么是响度控制器? 响度控制器与音调控制器有何区别?	99
93. 低音响度控制器怎样工作? 其控制特性如何?	100
94. 三洋 M4500K 型盒式录音机响度控制器电路是怎样进行响度补偿的?	101
95. 什么是双抽头式响度控制器和单抽头开关转换式响度控制器? 它们是如何工作的?	102
96. 无抽头式 RC 响度控制器电路如何工作?	103
97. 无抽头式 LC 响度控制器电路如何工作?	104
98. 电压放大级和推动级是怎样工作的?	105
99. 盒式录音机中常见哪些类型的低放电路? 它在录音状态有何作用?	107
100. 盒式录音机中的低放电路由哪几部分组成? 各部分电路	

的作用如何?	108
101. 特殊型输入输出耦合变压器推挽功放电路是怎样工作的?	108
102. 特殊型输入输出耦合变压器推挽功放电路具有哪些特点?	109
103. OTL功放电路与输入输出变压器推挽功放电路相比具有 哪些特点?	110
104. OTL功放电路是怎样进行信号放大的?	111
105. 差分输入电路是怎样工作的? 有何特点?	112
106. OTL 功放电路中交流负反馈电路和自举电路如何工作?	113
107. DZL 功放电路是怎样工作的? 有何特点?	113
108. 盒式录音机中采用了哪些类型的集成电路和哪些型号 的集成音频功放电路作为低放电路?	114
109. 采用集成音频功放电路作为盒式录音机低放电路有何 特点?	116
110. 日本夏普 GF-777 型盒式录音机带中间扬声器的低放 电路是如何工作的?	116
111. LA4100 和 LA4101 集成音频功放电路构成的低放电 路如何工作?	118
112. LA4100 集成音频功放电路构成的低放电路有几种形 式? 有何特点?	119
113. LA4100 集成音频功放电路内电路如何?	120
114. LA4100 集成音频功放电路引脚分布如何? 引脚作用 怎样?	121
115. LA4100 集成音频功放电路内电路有何特点? 由哪些 放大级组成?	121
116. LA4100 集成音频功放电路内电路中的输入级是如何工作 的?	122
117. LA4100 集成音频功放电路内电路中的电压放大级如何 工作?	122
118. LA4100 集成音频功放电路内电路中的推动级如何工作?	123
119. LA4100 集成音频功放电路内电路中的输出级如何工作?	123
120. LA4100 集成音频功放电路的性能参数怎样?	124

121. LA4100 和 LA4102 集成音频功放电路的推荐工作条件和最大额定值如何?	125
122. 什么是 LA4100 集成音频功放电路的 P_0-V_o 特性曲线? 如何测绘?	125
123. 什么是 LA4100 集成音频功放电路的 P_0-V_{ce} 特性曲线? 如何测绘?	127
124. 什么是 LA4100 集成音频功放电路的 G_v-f 特性曲线? 如何测绘?	128
125. 什么是 LA4100 集成音频功放电路的 THD- P_0 特性曲线? 如何测绘?	130
126. 什么是 LA4100 集成音频功放电路的 THD- f 特性曲线? 如何测绘?	132
127. 什么是 LA4100 集成音频功放电路的 P_0-I_{ce} 、 P_0-P_{dc} 和 $P_0-\eta$ 特性曲线? 如何测绘?	133
128. 集成音频功放电路安装不同规格的散热板对输出功率的影响如何?	135
129. LA4101 集成音频功放电路的内电路如何? LA41 $\times\times$ 系列集成音频功放电路引脚分布如何?	135
130. LA4102 集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作的? 其性能参数如何?	136
131. LA4102 集成音频功放电路的内电路如何?	137
132. LA4110 集成音频功放电路构成的低放电路是如何工作的? 其性能参数如何?	138
133. LA4110 集成音频功放电路的内电路和各引脚作用、典型工作电压如何?	140
134. LA4112 集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作的?	140
135. LA4112 集成音频功放电路的内电路如何?	142
136. LA4112 集成音频功放电路内电路中采取了哪些不同于 LA4100 的措施来提高其工作性能?	142
137. LA4112 集成音频功放电路内电路中的静噪电路是如何消除开机噪声的?	143

138. LA4112集成音频功放电路内电路中的有源滤波器是怎样工作的?	144
139. LA4112集成音频功放电路的性能参数如何? 引脚作用怎样?	145
140. LA4112集成音频功放电路的推荐工作条件和最大额定值如何?	146
141. LA4135集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作的?内电路及引脚作用如何?.....	146
142. LA4140集成音频功放电路构成的低放电路是如何工作的?其性能参数如何?	148
143. LA41××系列集成音频功放电路各引脚典型工作电压如何?	149
144. TBA810S 集成音频功放电路构成的低放电路是如何工作的? 其主要性能参数和 P_o - V_{ce} 特性曲线怎样?.....	150
145. TBA810S 集成音频功放电路引脚作用及典型工作电压如何?	151
146. TBA810S 集成音频功放电路的内电路如何? 由哪些放大电路组成?	152
147. TBA810S集成音频功放电路的内电路输入端静态偏置电路是怎样工作的?	153
148. TBA810S 集成音频功放电路内电路的输入放大级是怎样工作的?	154
149. TBA810S集成音频功放电路输出端中心电压是怎样建立的? 如何稳定?	154
150. TBA810S集成音频功放电路内电路中电压放大级是怎样工作的?	155
151. TBA810S集成音频功放电路内电路中输出级是如何工作的?	155
152. TBA810S集成音频功放电路内电路中过压保护电路是如何工作的?	157
153. TBA810S 集成音频功放电路内电路中的输出管过压保	

护电路如何工作?	157
154. TBA810S集成音频功放电路内电路中的过热保护电路 如何工作?	158
155. TBA810S与 LA4112 集成音频功放电路内电路相比有 哪些不同?	159
156. TBA810S集成音频功放电路的性能参数和最大额定值 如何?	159
157. TBA820L集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工 作的? 内电路如何?	161
158. TBA820L和 TBA820 集成音频功放电路的性能参数如 何? TBA820L 与 TBA820M 的引脚作用有何不同?	163
159. μ PC2002H集成音频功放电路构成的低放电路是如何工 作的? 其内电路如何?	166
160. μ PC2002H 集成音频功放电路的性能参数和极限参数 如何?	169
161. AN7114集成音频功放电路构成的低放电路是如何工作 的? 其性能参数如何?	170
162. AN7120 集成音频功放电路构成的低放电路是如何工 作的? 其性能参数如何?	172
163. AN7145 集成音频功放电路构成的低放电路是如何工 作的?	174
164. AN7146M、AN7146H 集成音频功放电路性能参数如 何? 其引脚是怎样分布的?	175
165. BA521集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作 的? 各引脚分布及作用如何?	177
166. BA527 集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作 的? 内电路及性能参数如何?	178
167. BA532 集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作 的? 各引脚分布、作用及性能参数如何?	180
168. BA536 集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作 的? 各引脚分布及作用如何?	182

169. TA7207P 集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作的?其性能参数如何?.....	184
170. TA7208P 集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作的?各引脚作用及性能参数如何?.....	185
171. TA7215P 集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作的?主要性能参数如何?.....	187
172. TA7230P 集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作的?各引脚作用及性能参数如何?.....	189
173. TA7240AP 集成音频功放电路构成的低放电路是如何工作的?.....	191
174. TA7313AP 集成音频功放电路内电路如何?各引脚分布及性能参数怎样?.....	192
175. TA7331P 集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作的?内电路及主要性能参数如何?.....	194
176. VH1TA7229PB 集成音频功放电路构成的低放电路是怎样工作的?.....	195
177. HA1392 集成音频功放电路构成的低放电路是如何工作的?其性能参数怎样?.....	196
178. RH-IX1020AFZZ 集成音频功放电路构成的低放电路是怎样进行信号放大的?.....	199
179. 集成音频功放电路过载保护电路和负载短路保护电路是如何工作的?.....	200
180. 什么是 BTL 功放电路?它是怎样进行信号放大的?.....	203
181. BTL 功放电路有哪些特点?.....	204
182. 两块 OTL 集成音频功放电路如何连接成 BTL 功放电路?.....	204
183. 扬声器主要有哪 些性能指标?.....	205
184. 为什么橡皮边扬声器的低频特性较好?扬声器纸盆上压有一圈圈凹痕有何用?.....	206
185. 什么叫输出电路?盒式录音机输出电路有哪些?.....	207
186. 扬声器负载的放音输出电路有几种?其工作原理如何?.....	207
187. 高、低音扬声器分频放音电路的阻抗如何确定?.....	209

188. 在盒式录音机电路中电解电容有哪几种接法?各有什么作用?	209
189. 无极性电解电容有哪几种? 盒式录音机中使用哪种无极性电解电容?	210
190. 为什么左、右声道高音扬声器交叉接法能够获得更好的立体声效果?	211
191. 放大器的输出功率与扬声器的标称阻抗、标称功率之间有何关系?	213
192. 头戴式立体声耳机输出插口电路如何工作?	214

录 音 通 道

193. 话筒有哪些种类?	215
194. 什么是驻极体电容话筒? 有何特点?	216
195. 驻极体电容话筒有哪几种阻抗匹配电路? 其性能如何?	216
196. 驻极体电容话筒的漏极输出式阻抗匹配电路是怎样工作的?	217
197. 驻极体电容话筒的源极输出式阻抗匹配电路是怎样工作的?	217
198. 如何分辨驻极体电容话筒的引线?	218
199. 驻极体电容话筒有几种接法?	219
200. 盒式录音机有哪些形式的外接话筒放大器电路?	219
201. 常见的话筒放大器中有哪些类型的话筒衰减电路?	221
202. 什么是不平衡输入输出电路和平衡输入输出电路? 常用哪种方式?	223
203. 机内话筒录音输入电路是怎样工作的?	224
204. 具有两根引线的机内话筒录音电路是怎样工作的?	225
205. 具有三根引线的机内话筒录音电路是怎样工作的?	226
206. 什么是外接话筒录音输入电路? 它是怎样工作的?	227
207. 录音通道的线路录音输入电路如何工作? 有什么特点?	228
208. 线路录音后级输入电路是怎样将输入信号直接馈入后级放大器的? 有什么优点?	229
209. 什么是DIN线路录音输入电路? 有何特点?	230

210. 机内广播录音输入电路是怎样工作的? 有何特点?	230
211. 什么是唱机信号录音输入电路? 它是如何工作的?	231
212. 外接话筒录音和线路录音的混合录音电路是如何工作的?	232
213. LINE 和 DIN 混合录音电路是如何工作的?	232
214. DIN 和外接话筒是怎样实现混合录音的?	233
215. 各种录音插口的灵敏度如何?	233
216. 什么是盒式录音机的录音前置放大器? 它与放音前置 放大器有何联系?	235
217. 盒式录音座中常用的单管录音放大器是怎样进行信号 放大的? 电气性能参数如何?	235
218. 什么是录音后级放大器?	237
219. 什么是后级录音输出式和前级录音输出式? 各有什么 特点?	237
220. 常见的录音输出电路有哪些?	237
221. 变压器耦合式录音输出电路是如何工作的?	239
222. 自耦变压器耦合式录音输出电路是如何工作的?	239
223. 低阻抗磁头式录音输出电路是如何工作的?	240
224. 盒式录音机的录音输出电路中一般有哪些网络? 各起 什么作用?	240
225. 录音磁头的恒流录音电路是如何工作的?	241
226. 超音频陷波电路是如何阻止超音频信号进入录音放 大器的?	242

补偿电路和 ALC 电路

227. 什么是频率补偿电路? 在盒式录音机电路中有何应用?	244
228. 为什么录音放大器和放音放大器需要补偿高频和低频?	244
229. 盒式录音机的录音通道和放音通道中有哪些基本的频 率补偿电路?	245
230. 为什么 RC 频率补偿电路在盒式录音机中应用广泛? 它有何特点?	246
231. RC 衰减高频的频率补偿电路是如何工作的?	246