

JIAYONG DIANQI DE YUANLI YU WEIXIU
400 WEN

家用电器 的 原理与维修 400问

许宝发 章雪影 主编

14



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



家用电器的原理与 维修 400 问

许宝发 章雪影 主编



机械工业出版社

本书主要介绍电风扇、洗衣机、家用电冰箱、家用空调器、微波炉、电视机、收录机、录像机、摄像机、家庭组合音响、家用电脑、电话机等家用电器的结构、原理、选择及维修等内容,以问答形式编写了 400 个问题及解答。为帮助维修人员及使用人员正确使用和维修,还编写了家电维修的电工技术基础知识和电子技术基础知识。本书可供家电维修人员及家电使用人员学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

家用电器的原理与维修 400 问/许宝发,章雪影主编.
—北京:机械工业出版社,2003.8
ISBN 7-111-13002-2

I 家... II. ①许...②章... III. ①日用电气器具—理论—问答②日用电气器具—维修—问答 IV TM925-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 081100 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑:杨溥泉 责任编辑:杨溥泉 版式设计:霍永明
责任校对:李汝庚—封面设计:张静 责任印制:闫焱
北京中加印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行
2004 年 1 月第 1 版第 1 次印刷
787mm×1092mm^{1/32}·14.25 印张·3 插页·328 千字
0 001—4 000 册
定价:23.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646
封面无防伪标均为盗版

前 言

随着社会的发展和人民生活水平的提高，家用电器已成为现代家庭中不可缺少的重要组成部分。它们在给人们带来越来越多的方便和欢乐的同时，也会因选购和使用不当等原因造成故障，给用户带来诸多不便与烦恼。本书主要是介绍现代家电的选购知识、使用技巧和实用维护技术，突出常见故障的处理方法，目的是给电器维修人员提供一本可操作的实用工具书。

本书由许宝发、章雪影主编。参加编写人员有许宝发（第一、二、十四章），章雪影（第四、七、十三章），罗忠茂（第十、十一章），董有发（第九、十二章），陈维刚（第五、六章），秦金生（第三章），吴祖英（第八章），由沈汝保审稿。

编 者

目 录

前 言

第一章 家电维修电工技术基础知识	1
1. 电路是由哪几部分组成的?	1
2. 电路有哪些基本物理量?	1
3. 电路有哪些基本定律?	2
4. 电路中有哪些基本电路元件?	4
5. 家用电器常用的交流电源有哪些?	10
6. 磁路有哪些基本物理量?	10
7. 铁磁材料有哪些磁性能?	11
8. 什么叫自感和互感?	11
9. 什么叫同名端?	12
10. 什么是正弦交流电的三要素?	13
11. RLC 串联电路在正弦交流电压激励下, 电路中电流和电压 是什么关系?	14
12. RLC 并联电路在正弦交流电压激励下, 电路中电流和电压 是什么关系?	14
13. 什么是 RLC 串联电路的谐振条件? 串联谐振电路有哪些 特点?	14
14. 什么是 RLC 并联电路的谐振条件? 并联谐振电路有哪些 特点?	15
15. 变压器有哪些功能?	16
16. 三相异步电动机的电磁转矩 T 与哪些因素有关?	17
17. 单相异步电动机怎样才能转动起来?	17
18. 三相异步电动机最常用的是什么调速方法?	19

19. 并励直流电动机有哪几种调速方法?	19
20. 常用的永磁式直流电动机有哪些类型? 采用什么方法进行 调速和稳速?	20
21. 步进电动机有哪些特点和用途?	21
22. 伺服电动机有哪些特点和用途?	21
23. 万用表有哪些用途? 最好选用何种类型万用表?	21
24. 如何正确使用万用表?	21
25. 如何正确使用示波器?	22
26. 安全电流和电压规定为多少?	24
27. 常见的有哪些不安全用电的现象?	25
28. 实现安全用电应采取哪些措施?	25
29. 如何进行触电急救?	26
30. 常用的电烙铁有哪些类型? 家电维修以选用哪种类型电烙 铁为宜?	27
第二章 家电维修电子技术基础知识	29
31. 怎样从半导体二极管伏安特性分析二极管导电特性?	29
32. 稳压管有哪些特性?	30
33. 半导体三极管有哪几种工作状态? 各种工作状态有什么 特点?	30
34. 半导体三极管有哪几个主要参数?	31
35. 什么叫 MOS 场效应管? 有哪几种类型? 各有什么 特点?	32
36. 使用 MOS 集成电路时应注意什么问题?	33
37. 单结晶体管有哪些特点?	34
38. 晶闸管导通条件和截止条件是什么?	34
39. 什么叫集成电路? 集成电路有什么优点及有哪些 类型?	34
40. 集成运算放大器有哪些特点?	35
41. TTL 三态门主要用途是什么?	35

42. 正弦波振荡电路是由哪几部分组成的? 有哪些类型?	36
43. 正弦波振荡电路是怎样不断产生正弦波信号的?	37
44. 常用的集成固定式稳压电源有哪些系列?	38
45. 家电中常用的传感元件有哪些?	39
46. 家电中常用的显示器有哪些?	39
第三章 电风扇	42
47. 电风扇电动机的结构和运转原理是怎样的?	42
48. 电风扇有哪些类型?	43
49. 如何选择电风扇?	43
50. 如何检查电风扇的质量?	43
51. 电容运转式电风扇是如何调速的?	44
52. 如何给电风扇加注润滑油?	45
53. 如何使用电风扇?	45
54. 电风扇每年使用前应做哪些检查?	45
55. 怎样检查插电风扇的插座是否正常?	45
56. 怎样判别电风扇电动机起动电容器的好坏?	46
57. 对安装吊扇的吊钩有哪些要求?	46
58. 吊扇的调速开关是怎样接线的?	46
59. 电风扇电动机的主、副绕组有什么区别?	47
60. 电风扇电动机的引出线的三种颜色分别代表什么意义?	48
61. 电风扇在运转时发出“嚓嚓”声是什么原因?	48
62. 电风扇在运转时发出“嗡嗡”声是什么原因?	48
63. 电风扇在运转时发出“噜噜”声是什么原因?	48
64. 电风扇在慢速运转时发出“哐哐”声是什么原因?	48
65. 电风扇在运转时发出“吱吱”声是什么原因?	48
66. 何谓空调扇?	48
67. 空调扇是如何送冷风的?	48

68. 空调扇除了送出冷风外还有哪些功能?	49
69. 排气换气扇的电动机有何特点?	49
70. 排气换气扇的电气接线是怎样的?	49
71. 接通电源后电风扇不转是什么原因?	49
72. 电风扇转速慢是什么原因?	49
73. 电风扇在运转时震动的原因是什么?	50
74. 摇头式电风扇不摇头的原因是什么?	50
75. 摇头式电风扇在运转时有时摇头、有时不摇头并经常伴有 “嗒嗒”声的原因是什么?	50
76. 琴键式调速的电风扇有时同时出现两档的原因是 什么?	50
77. 电风扇的指示灯不亮的原因是什么?	51
第四章 洗衣机	52
78. 洗衣机有哪些分类方法?	52
79. 型号为 XPB20-3 型洗衣机的含义是什么?	53
80. 洗衣机的电气性能参数有哪些?	54
81. 波轮式双桶洗衣机的基本结构有哪些?	54
82. 波轮式全自动洗衣机的基本结构有哪些?	55
83. 如何排除波轮式双桶洗衣机漏电的故障?	56
84. 如何排除波轮式双桶洗衣机排水阀漏水的故障?	57
85. 如何排除波轮式双桶洗衣机波轮轴漏水的故障?	58
86. 如何排除波轮式双桶洗衣机波轮不转的故障?	59
87. 如何排除波轮式双桶洗衣机电动机冒烟的故障?	60
88. 如何排除波轮转动明显缓慢的故障?	61
89. 如何排除定时器的发条不能上紧的故障?	62
90. 如何排除噪声大的故障?	62
91. 如何排除脱水桶的盖开关失灵的故障?	63
92. 如何排除脱水桶严重抖动的故障?	64
93. 如何排除全自动洗衣机不进水的故障?	65

94. 如何排除进水不止、波轮不转的故障?	65
95. 如何排除进水不止、波轮旋转的故障?	66
96. 如何排除波轮单向转动的故障?	66
97. 如何排除洗涤突然停止的故障?	67
98. 如何排除不排水的故障?	67
99. 如何排除不脱水的故障?	68
第五章 家用电冰箱	70
100. 家用电冰箱是怎样命名的?	70
101. 直冷式电冰箱有什么特征?	71
102. 风冷型电冰箱有什么特征?	72
103. 家用电冰箱的星级代表什么?	73
104. 怎样选购家用电冰箱?	74
105. 家用电冰箱主要由哪些部分构成?	75
106. 电冰箱常用哪些制冷剂?	76
107. 家用电冰箱是如何工作的?	83
108. 焓是什么?	86
109. 单门家用电冰箱制冷系统有何特征?	87
110. 双门直冷式电冰箱制冷系统有何特征?	91
111. 家用电冰箱应用哪些制冷压缩机?	95
112. 家用电冰箱应用哪些冷凝器?	99
113. 家用电冰箱应用哪些蒸发器?	101
114. 家用电冰箱有哪些重要部件?	102
115. 如何理解家用电冰箱压缩机控制电路?	106
116. 如何理解家用电冰箱温度控制器?	109
117. 如何理解家用电冰箱的除霜运行?	111
118. 家用电冰箱故障分析的依据是什么? 有哪些 检查方法?	117
119. 家用电冰箱应按哪些步骤检查故障?	120
120. 家用电冰箱电气线路常见的有哪些故障? 它们是什么原因	

产生的？	124
121. 家用电冰箱常见故障如何判断与排除？	127
122. 家用电冰箱冰堵故障产生的原因是什么？如何排除此 故障？	133
123. 家用电冰箱脏堵故障产生的原因是什么？如何排除此 故障？	134
124. 家用电冰箱泄漏故障产生的原因是什么？如何排除此 故障？	136
125. 如何分析和排除家用电冰箱故障？试举实例。	138
126. 如何正确应用工质为 R134a 的压缩机？	142
第六章 家用空调器	147
127. 怎样看懂空调器的铭牌？	147
128. 空调器有哪些主要技术要求？	150
129. 空调器如何选用？	152
130. 空调器的构造与正常运行状态有哪些参数？	153
131. 窗式空调器如何正确安装？	161
132. 分体式空调器如何正确安装？	166
133. 如何分析与判断空调器的故障？	172
134. 窗式空调器不起动的故障有哪些原因？如何 处理？	173
135. 窗式空调器冷气不足或无冷气的故障有哪些原因？如何 处理？	174
136. 窗式空调器风机运转、但压缩机不运转的故障有哪些原 因？如何处理？	174
137. 窗式空调器冷暖转换失效的故障有哪些原因？如何 处理？	175
138. 窗式空调器运行噪声大的故障有哪些原因？如何 处理？	175
139. 分体式空调器不运行的故障有哪些原因？如何	

处理?	176
140. 分体式空调器压缩机运转、但室外风机不转的故障有 哪些原因? 如何处理?	177
141. 分体式空调器室内风机不转的故障有哪些原因? 如何 处理?	177
142. 分体式空调器压缩机开停频繁的故障有哪些原因? 如何 处理?	178
143. 分体式空调器不能停机的故障有哪些原因? 如何 处理?	178
144. 分体式空调器不能使室内温度降下来的故障有哪些原 因? 如何处理?	178
145. 分体式空调器制冷量不足的故障有哪些原因? 如何 处理?	179
146. 分体式空调器低压压力过低的故障有哪些原因? 如何 处理?	180
147. 分体式空调器漏电的故障有哪些原因? 如何处理?	180
148. 分体式空调器漏水的故障有哪些原因? 如何处理?	181
第七章 微波炉	182
149. 微波炉有哪几种类型?	182
150. 如何选择微波炉?	182
151. 微波炉是由哪几部分组成的?	183
152. 微波炉是怎样工作的?	187
153. 微波炉使用时应注意哪些问题?	191
154. 微波炉指示灯不亮故障的原因是什么? 如何排除?	192
155. 微波炉照明灯亮而转盘不转是什么原因? 如何 检修?	192
156. 按下微波炉起动按钮, 电源熔断器立即烧断是什么原因? 如何检修?	192
157. 微波炉不能加热是什么原因? 如何检修?	193

158. 烹饪时照明灯突然熄灭、烹饪停止是什么原因? 如何检修?	193
159. 温度控制失灵不能保温的原因是什么? 如何检修?	193
160. 烹饪的食物加热不均匀是什么原因? 如何检修?	193
第八章 电视机	194
161. 怎样才算是大屏幕电视机?	194
162. 什么是宽屏幕电视机?	194
163. 什么是高清晰度电视机?	194
164. 电视机的制式是怎么一回事?	195
165. 怎样估计电视机的最佳收视距离?	196
166. 电视机上有哪些常见的外设接口?	196
167. 什么是电视机的环绕立体声功能?	197
168. 电视机的丽音功能是怎么一回事?	197
169. 怎样检查电视机的光栅质量?	197
170. 怎样判断电视机的接收灵敏度?	198
171. 怎样判断电视机的图像质量?	198
172. 怎样判断电视机的伴音质量?	199
173. 如何判断显像管是否漏气?	199
174. 如何判断显像管是否老化?	199
175. 如何判断显像管断极?	200
176. 屏幕上只有一条水平亮线如何处理?	201
177. 屏幕上只有一条垂直亮线如何处理?	201
178. 光栅水平幅度不正常怎么办?	202
179. 光栅垂直幅度不正常怎么办?	202
180. 光栅扩大且亮度偏亮如何检查?	203
181. 光栅缩小且伴音轻如何检查?	203
182. 光栅水平方向上亮度不均怎么办?	204
183. 光栅垂直方向上亮度不均怎么办?	204
184. 图像水平扭曲怎么办?	205

185. 如何排除屏幕上的数条竖直黑色干扰条纹?	206
186. 如何处理开机时出现的短时的斜影带?	206
187. 屏幕上图像上下翻滚如何处理?	207
188. 屏幕上无图像、只有斜纹条如何处理?	207
189. 怎样处理电视机无光栅、无伴音故障?	208
190. 如何去掉图像顶部出现的几条横亮线?	208
191. 光栅出现暗角怎么办?	209
192. 图像中心位置偏了怎么办?	209
193. 为什么关机时会存在一个中心亮点?	210
194. 电视机开机工作不稳定怎么办?	211
195. 如何处理开机后整个屏幕出现回扫亮线的故障?	212
196. 图像不清晰怎么办?	212
197. 电视伴音对图像有干扰怎么办?	213
198. 为什么图像会出现黑白颠倒的“负像”?	214
199. 电视机有图像、无声音怎么办?	215
200. 电视伴音不正常如何处理?	215
201. 伴音音量关不小如何处理?	216
202. 电视伴音中夹有交流声怎么办?	216
203. 如何消除调频蜂音?	216
204. 彩色电视机不显示彩色如何处理?	217
205. 图像彩色不稳定如何处理?	219
206. 色不同步怎么办?	220
207. 彩色电视机偏色怎么办?	220
208. 亮度失控怎么办?	220
209. 电视机的遥控器失灵如何处理?	221
210. 遥控器控制距离短如何处理?	222
211. 遥控器上的某个功能键按下无反应如何处理?	222
第九章 收录机	224
212. 录音机是如何发展起来的?	224

213. 收录机有哪些类型?	224
214. 如何选择收录机?	225
215. 如何正确使用收录机?	225
216. 收录机是由哪些部分组成的?	227
217. 驱动机构有哪几部分组成的?	228
218. 机心有哪几种作用?	228
219. 录音机是如何进行录放、快进、倒带走带的?	228
220. 走带机构有哪些组成部分?	230
221. 机心有哪几种驱动方式?	231
222. 主导轴、飞轮、压带轮有何作用?	232
223. 供带、收带机构是如何工作的?	232
224. 制动机构是如何工作的?	233
225. 控制机构控制功能有哪些?	233
226. 录音机机心还有哪些附属机构?	234
227. 直流电动机在机心中有何作用? 质量要求如何?	235
228. 轻触机心是怎样的机心?	236
229. 收音部分组成框图有哪几部分?	236
230. 录放组成框图有哪几部分?	236
231. 收音部分电路是如何工作的?	237
232. 录放电路与收音机低放电路有何异同处?	244
233. 录音机的录放输入电路有哪些特点?	244
234. 均衡放大电路在录放电路中有什么作用?	245
235. 功率放大电路有哪几种电路形式?	249
236. 自动电平控制 (A.L.C) 电路有何作用及其控制方法? ...	251
237. 偏磁振荡电路的作用有哪些? 讲清 L—311 电路。	252
238. 音调控制电路的作用是什么?	253
239. 录放电路还有哪些其他电路?	254
240. 电机稳速电路的作用及其原理是什么?	257
241. 录音机日常保养应注意哪些方面?	258
242. 录音机使用时应注意哪些方面?	259

243. 收录机中收音部分故障是如何分析的?	259
244. 收音时无电台信号, 故障出在何处?	259
245. 收音时灵敏度低, 如何进行维修?	261
246. 收音时发现串台现象怎么办?	261
247. 调谐时整个波段内都有哨叫声, 故障何在?	261
248. 收音产生失真现象, 原因何在?	262
249. 录音机放音无声, 故障出在什么地方?	262
250. 录音机放音轻, 原因何在?	262
251. 放音时噪声大, 故障在什么地方?	262
252. 录音机放音失真严重, 其故障原因是什么?	263
253. 录音机不能录音的原因是什么?	263
254. 为什么会出现放音正常、而录音后放音低?	263
255. 为什么会产生录音信号失真大?	263
256. 录音机能录音、但不能抹音, 是什么原因?	263
257. 录音机既不能抹音, 又不能录音, 其原因何在?	263
258. 为什么放音时会出现一声道有声、另一声道无声?	263
259. 收录机机械故障维修应注意什么问题?	264
260. 电动机转动, 但磁带不走, 原因是什么?	264
261. 电动机不转, 磁带也不走, 其故障出在哪里?	264
262. 为什么会出现走带速度有误差现象?	264
263. 磁带走带时为什么会出现轧带现象?	264
264. 走带出现抖动现象, 说明什么?	265
265. 录音时, 为什么会出现录音键按不下去的情况?	265
266. 全部键(除暂停键外)按下后锁不住的原因何在?	265
第十章 录像机	266
267. 什么是录像机? 录像机分为哪几类?	266
268. VHS 家用录像机基本结构有哪几部分组成? 各部分的 特点是什么?	268
269. 什么是录像机的视频信号? 有哪几个部分组成? 各部分的	

作用是什么?	270
270. 为什么要进行视频信号的处理? 如何进行视频信号记录 和重放工作?	271
271. 视频信号中的亮度信号有哪两种工作状态或方式? 如何 进行记录和重放工作?	273
272. 视频信号中的色度信号有哪几种工作状态? 如何进行记 录和重放工作?	278
273. 什么是 SECAM 方式和 NTSC 方式? 它们的色度信号如 何进行处理?	282
274. 如何了解 S—VHS 视频信号的处理过程?	282
275. 录像机为什么要进行伺服? 伺服工作有哪几类?	285
276. 伺服电路有哪几部分组成? 各部分的工作原理是 什么?	287
277. 什么是特技重放? 有哪些特技? 它们的原理 是什么?	289
278. 录像机的系统控制电路有什么作用? 主要功能 是什么?	290
279. 录像机的系统控制电路有哪几部分组成? 系统控制电路 中的微处理器的基本工作条件是什么?	290
280. 如何分析录像机系统控制中微处理器的各种输入检测 电路?	293
281. 如何分析录像机系统控制中各种输出控制电路?	295
282. 录像机的机械系统起什么作用? 它由哪些机构组成? 各 机构的作用是什么?	301
283. 什么是电视解调电路? 它由哪几个部分组成? 它的基本 工作原理是什么?	305
284. 什么是 RF 射频调制器? 广播电视信号由什么组成? RF 电路的组成和工作原理是什么? 天线的作用是什么? 天线放大器的工作原理是什么?	308
285. 录像机的音频电路有哪些特点? 如何进行记录和	

重放?	311
286. 什么是 HiFi 音频电路?	311
287. 什么是 PCM 音频电路?	313
288. 什么是录像机的卡拉 OK 功能及电路?	318
289. 录像机的电源有哪两种? 它们是如何工作的?	321
290. V—95C 不能装带, 如果一通电便自动保护, 并无显示, 怎样修理?	324
291. V—95C 走带正常, 无伴音, 只有嗡嗡声, 如何 修理?	324
292. V—95C 放像时伴音正常, 而图像时有时无, 如何 修理?	325
293. V—95C 录像盒带进与出、或加载时, 电视显示器有快 速放音现象, 如何修理?	325
294. VT—P100 工作时电源突然断电, 更换熔丝管又烧断, 是何故障? 如何修理?	326
295. 爱浪 N688R—II K 像带盒不能进盒或不能出盒, 机器 一动作就造成保护性停机, 如何修理?	326
296. 爱浪 N688R—II K 像带盒能进/出, 但不能加载, 一进 行工作就出现保护性停机, 如何修理?	326
297. 爱浪 N688R—II K 像带盒进/出正常, 加载后走带正常, 但磁鼓不转动, 如何修理?	327
298. V—95C 像带能进但不能操作, 也不能退带, 如何检查? 怎样修理?	327
299. VIP—8000K 像带放像时有伴音无图像, 如何进行 修理?	328
300. VCP—BIDC 像带播放一半后, 发现带速变慢, 有时甚 至出现自动卸载, 如何检查故障原因? 怎样修理?	328
301. NV—PD92 像带重放时伴音正常, 图像无色彩且雪花点 较大, 如何修理?	329
302. VIP—3000HCMK II 放像时声音正常, 有时出现	