



你问我答
学维修



家电维修入门



3000问

王子也 王墨敏 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

你问我答学维修

家电维修入门 300 问

王学屯 王翌敏 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是电子维修爱好者的入门级读物。本书以问答的形式编写，注重直观易懂和实际应用。重点介绍基本电子元器件的识别与检测，基本元器件的工作原理，基本电子电路的组成及工作原理，识读电路图的方法及技巧，基本工具的使用，万用表及其他常用仪器仪表的使用，电烙铁的焊接工艺，家电维修的方法，元器件的代换与选用，开店经营经验等家电维修中的常见问题。

本书适于各职业技术学院电子维修相关专业的学生，电工电子初学者，农村劳动力转移技能培训，家电维修后维修人员及相关操作、维修人员参考阅读。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

家电维修入门300问 / 王学屯, 王墨敏编著. —北京: 电子工业出版社, 2013.10
(你问我答学维修)

ISBN 978-7-121-21568-1

I. ①家… II. ①王… ②王… III. ①日用电气器具—维修—问题解答
IV. ①TM925.07-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第229457号

策划编辑: 柴 燕 (chaiy@phei.com.cn)

责任编辑: 张 慧

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订: 涿州市京南印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 880×1230 1/32 印张: 11 字数: 327.4千字

印 次: 2013年10月第1次印刷

印 数: 4000册 定价: 29.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

进入 21 世纪以来，电子技术更加深入地渗透到人们工作、学习和生活的各个领域。视听设备除了 CRT 彩电外，以液晶彩电、等离子彩电为代表的平板电视的市场占有率也在迅速上升。时尚数码产品如计算机、智能手机、数码相机、数码摄像机、MP3、MP4 播放器等已成为人们生活与工作中不可缺少的一部分。

只要有电子产品，就必然有电子产品的维修。本书是电子维修爱好者的入门级读物。从 2008 年至今，笔者共出版电子读物 25 部，8 大系列，特别是电子维修类书籍深受广大读者的喜爱。在这几年的写作过程中，几个出版社都想让我写作一些维修经验谈，但笔者总感觉到力不从心。看到广大群众、特别是青少年十分爱好电子维修技术，迫切希望尽快掌握电子维修技术的基本知识和基本操作技能，早日进入电子维修的行列。如何正确引导广大青少年及电子爱好者轻松进入电子维修行列，也是笔者多年的心愿。为了帮助广大初学者轻松地学习和掌握电子维修技术，笔者根据长期自学家电维修、开店 25 年维修及从事家电维修教学十多年的亲身体验和实践经验，特编写此书奉献给大家。

本书以问答的形式编写，注重直观易懂和实际应用。重点介绍基本电子元器件的识别与检测、基本元器件的工作原理，基本电子电路的组成及工作原理，识读电路图的方法及技巧，基本工具的使用，万用表及其他常用仪器仪表的使用，电烙铁的焊接工艺，家电维修的方法，元器件的代换与选用，开店经营经验等家电维修中的常见问题。

本书在编写过程中，尽量做到图文并茂。电路图有 260 幅以上，表格近 50 张。

本书在编写过程中，参考了大量相关的书目及资料。在此，对相关文章的作者一并表示衷心感谢！

本书由王学屯和王翌敏编著，参加编写的还有高选梅、王米米、刘军朝、孙文波、任建波、王琼琼、耿世昌、于会芳、王江南、赵广建、

党涛、任宝珍等。

电子技术日新月异，但笔者见识和水平有限，书中难免有不足之处，恳请各位不吝赐教，以便使之日臻完善，在此表示感谢。

本书适于各职业技术学院电子维修相关专业的学生，电工电子初学者，农村劳动力转移技能培训，家电维修维修人员及相关操作、维修人员参考阅读。

编著者

目 录

1. 什么是家电?	1
2. 家电有哪些分类?	1
3. 如何学习家电维修?	3
4. 学习家电维修技术后怎样发展自己?	4
5. 什么是电路基础?	5
6. 如何学习电路基础?	5
7. 什么是电路及其组成?	6
8. 电路有哪几种状态?	6
9. 电路图有哪几种? 怎样识别电路图?	8
10. 什么是电流? 电流的大小和方向如何规定?	12
11. 什么是电位?	13
12. 什么是电压? 电压大小和方向如何规定?	14
13. 什么是电动势? 电动势大小和方向如何规定?	15
14. 什么是电阻? 什么是电阻定律?	16
15. 电阻有什么作用? 电阻有哪些分类?	16
16. 电阻有哪些标注方法?	19
17. 电阻有哪些主要参数?	22
18. 电阻有哪些连接形式? 电阻的各种连接形式有什么特点?	24
19. 什么是欧姆定律?	28
20. 什么是电容器? 电容器有什么作用?	29
21. 电容器有哪些分类?	30
22. 电容器有哪些连接形式? 电容器的各种连接形式有什么特点?	31
23. 电容器有哪些主要参数?	32
24. 电容器有哪些标注方法?	33
25. 电容器的基本特性是什么?	35
26. 什么是感性元器件?	35



27. 电感器有什么作用? 变压器有什么作用?	35
28. 感性元器件有哪些分类?	35
29. 感性元器件有哪些主要参数?	37
30. 感性元器件有哪些标注方法?	38
31. 电感器的基本特性是什么?	40
32. 什么是直流电流、交流电流和脉冲(动)电流?	40
33. 什么是频率和周期? 频率与周期的关系是什么?	40
34. 什么是高频、低频和中频?	41
35. 什么是单相交流电路和三相制电路?	42
36. 什么是相电压和线电压?	42
37. 什么是模拟电路和数字电路?	43
38. 如何学习模拟电路?	43
39. 什么是晶体管?	44
40. 什么是 PN 结? PN 结的最大特点是什么?	45
41. 二极管有哪些分类?	46
42. 国产晶体管是如何命名的?	49
43. 日本产品晶体管是如何命名的?	50
44. 美国产品晶体管是如何命名的?	52
45. 国际电子联合会半导体器件是怎样命名的?	53
46. 什么是二极管的伏安特性曲线?	55
47. 各种二极管是怎样工作的?	56
48. 二极管的主要参数有哪些?	64
49. 稳压管的主要参数有哪些?	65
50. 什么是整流桥?	65
51. 三极管有哪些分类?	66
52. 三极管有哪些主要参数?	67
53. 什么是高频管、低频管和配对管?	68
54. 什么是三极管的特性曲线?	68
55. 三极管有哪几种工作状态?	70
56. 三极管有哪几种电路组态形式?	71
57. 基本放大电路是怎样组成的?	72

58. 什么是电路的直流工作状态和交流工作状态?	73
59. 三极管是如何放大信号的?	74
60. 分压式放大电路的基本组成是什么?	75
61. 什么是射极跟随器? 该电路有什么特点?	75
62. 多级放大电路的作用及组成是什么?	76
63. 什么是耦合? 耦合有哪些形式?	77
64. 什么是增益?	79
65. 什么是旁路?	80
66. 什么是匹配?	80
67. 功率放大器的特点和作用是什么?	80
68. 功率放大器有哪几种形式?	80
69. 如何从电路结构上区分功放的电路形式?	81
70. 什么是集成电路?	81
71. 集成电路有哪些分类?	81
72. 国产集成电路是怎样命名的?	82
73. 日产集成电路是怎样命名的?	84
74. 美国产集成电路是怎样命名的?	87
75. 集成电路国外部分产品代号及公司有哪些?	88
76. 集成电路按用途和应用领域的分类是什么?	89
77. 集成电路检测常识有哪些?	89
78. 什么是三端稳压器? 三端稳压器有哪些分类?	91
79. 模拟电路实验平台有哪些?	93
80. 有哪些电热器件?	97
81. 有哪些电动器件?	99
82. 有哪些控制系统及控制元器件?	101
83. LED 数码管内部是如何连接的?	101
84. 电烙铁有哪些分类?	104
85. 如何选用电烙铁?	108
86. 初次使用电烙铁为什么要吃锡? 怎样吃锡?	108
87. 如何拆卸电烙铁?	110
88. 助焊剂有哪些作用?	110

89. 助焊剂有哪些分类、主要成分及特点? 111
90. 电烙铁的焊接技能及原理是什么? 112
91. 如何处理焊前焊件? 114
92. 烙铁架有什么作用? 115
93. 焊锡有什么作用? 有哪些分类? 116
94. 手工焊接有哪些方法? 117
95. 如何练习电烙铁焊接工艺? 119
96. 有哪些拆焊工具? 120
97. 拆焊操作有哪些适用范围、原则、要点及注意问题? 123
98. 如何练习电烙铁拆焊工艺? 124
99. 如何使用热风拆焊器? 124
100. 如何防止虚焊? 125
101. 长寿烙铁头为什么不能锉削? 127
102. 如何检测烙铁温度? 127
103. 如何掌握焊接时间? 128
104. 两个焊点间“搭锡”时应如何去除? 128
105. 万用表有哪些主要作用和类型? 128
106. 如何使用指针式万用表? 130
107. 如何使用数字式万用表? 132
108. 如何利用指针式万用表判断固定电阻的好坏? 134
109. 如何利用数字式万用表判断固定电阻的好坏? 136
110. 如何利用万用表判断电位器的好坏? 137
111. 如何利用万用表判断热敏电阻的好坏? 138
112. 如何利用指针式万用表判断电容的好坏? 139
113. 如何利用数字式万用表判断电容的好坏? 141
114. 如何利用万用表判断电感的好坏? 142
115. 如何利用万用表判断变压器的好坏? 142
116. 如何利用指针式万用表判断普通二极管的好坏? 144
117. 如何利用数字式万用表判断普通二极管的好坏? 145
118. 如何利用万用表判断三极管的好坏? 145
119. 如何利用万用表测量三极管的 β 值? 147

120. 如何利用万用表测量场效应管? 148
121. 如何利用万用表测量晶闸管? 148
122. 如何利用万用表判断集成电路的好坏? 150
123. 兆欧表有什么作用? 如何使用兆欧表? 150
124. 钳形电流表有什么作用? 如何使用钳形电流表? 151
125. 常用基本工具有哪些? 152
126. 如何使用转速表? 153
127. 如何使用游标卡尺? 155
128. 如何使用千分尺? 159
129. 如何使用低压验电笔? 161
130. 如何使用低频信号发生器? 162
131. 示波器有什么作用? 如何使用示波器? 163
132. 隔离变压器有什么作用? 如何使用隔离变压器? 165
133. 参加培训班有什么好处? 166
134. 如何学好家电维修? 167
135. 如何识读方框图? 168
136. 如何识读单元电路图? 172
137. 识读电路图有什么要求? 173
138. 识图的方法有哪些? 173
139. 如何读懂印刷板图? 175
140. 识读电路图有哪些技巧? 175
141. 如何利用免焊万用板搭建电路? 176
142. 如何利用洞洞板搭接电路? 179
143. 有哪些绘制原理图软件? 181
144. 什么是覆铜板? 覆铜板的构成及种类有哪些? 182
145. 什么是印制电路板? 印制电路板由哪些部分组成? 183
146. 印制电路板有哪些种类? 主要功能是什么? 185
147. 印制电路板设计的一般原则是什么? 187
148. 如何手工制作单面印制电路板? 189
149. 如何通过热转印法手工制作单面 PCB? 191
150. 什么是信号? 193



151. 什么是无线电电波?	194
152. 什么是调制、解调?	195
153. 什么是调频波?	195
154. 什么是调幅波?	195
155. 什么是音频?	196
156. 什么是视频?	196
157. 什么是超外差? 什么是中频?	196
158. 维修人员应学习与锻炼哪些素质?	197
159. 维修人员应具备哪些条件?	198
160. 维修人员应具备哪些安全意识?	199
161. 家电维修中应注意哪些事项?	200
162. 家电维修中的先后次序是什么?	201
163. 什么是询问法?	203
164. 什么是观察法?	203
165. 什么是电阻法?	205
166. 什么是电压法?	208
167. 什么是关键测试点电压?	213
168. 什么是电流测量法?	214
169. 什么是干扰维修法?	215
170. 什么是加热法?	216
171. 什么是冷却法?	216
172. 什么是波形法?	217
173. 什么是代换法?	218
174. 什么是假负载法?	219
175. 什么是对比法?	220
176. 什么是断路法?	221
177. 什么是短路法?	221
178. 什么是隔离分割法?	221
179. 什么是电路改动法?	222
180. 什么是敲击法?	222
181. 什么是代码法?	223

182. 什么是故障字典法? 223
183. 什么是并联法? 224
184. 什么是调整法? 224
185. 什么是复制法? 225
186. 集成电路的检测方法有哪些? 226
187. 检测集成电路的原则是什么? 227
188. 集成电路有哪些封装形式? 228
189. 集成电路引脚排列的规律是什么? 231
190. 如何利用万用表检查串联电路断路故障? 234
191. 如何利用万用表检查串联电路短路故障? 237
192. 如何利用万用表检查并联电路断路故障? 238
193. 如何利用万用表检查并联电路短路故障? 240
194. 如何检查混联电路的故障? 241
195. 如何利用电阻法检查断路故障? 244
196. 如何利用电压法检查断路故障? 245
197. 如何利用电流法检查短路、断路故障? 245
198. 如何利用万用表检测喇叭? 246
199. 如何利用万用表检测耳机? 247
200. 什么是数字电视? 什么是高清电视? 248
201. 什么是数字电视机顶盒? 248
202. 什么是 I²C 总线集成电路? 248
203. 什么是超级芯片 I²C 总线电路? 250
204. 什么是彩色电视机的系列与机芯? 251
205. 什么情况下需要调整彩色电视机 I²C 总线数据? 252
206. 总线彩色电视机进入和退出维修模式的方法是什么? 253
207. 调整 I²C 总线数据时应注意些什么? 254
208. 什么是存储器的初始化操作? 254
209. 24C × × 系列存储器有什么特点? 255
210. 如何测量 I²C 总线信号? 256
211. 什么是电子制作? 256
212. 电子制作的流程是什么? 256

213. 电子制作时整机组装的顺序是什么?	257
214. 电子产品调试的步骤是什么?	259
215. 电子产品调试的经验与方法是什么?	260
216. 如何代换电阻?	262
217. 如何代换电容?	263
218. 如何代换电感?	263
219. 如何代换二极管?	264
220. 如何代换三极管?	264
221. 如何代换集成电路?	265
222. 如何代换三端稳压器?	266
223. 如何检修放大电路的故障?	266
224. 检修功放电路有哪些技巧?	270
225. 检修大功率功放电路的重点是什么?	273
226. 串联型稳压电源的工作原理是什么?	273
227. 如何检修串联型稳压电源?	277
228. 如何分析与检修纯电阻电路故障?	279
229. 如何分析与检修电容器引起的故障?	280
230. 如何调整静态工作点?	281
231. 如何拆卸生锈螺丝钉?	282
232. 如何利用鼠标检测遥控发射器的好坏?	283
233. 常用互补管音响功放对管有哪些?	283
234. 复读机常用集成电路有哪些?	284
235. 如何制作并安装电子电路?	285
236. 什么是调试? 如何调试整机?	288
237. 如何选用电容式单相电动机的电容?	289
238. 如何快速检修家电?	289
239. 缺少维修资料的家电怎样维修?	290
240. 如何维修“老龄”家电?	291
241. 驻极体话筒有哪些连接方式?	292
242. 如何手工焊接贴片元器件?	292
243. 如何固定焊接时的贴片元器件?	293

244. 如何清除引脚间多余的焊锡? 294
245. 如何确定故障检修的步骤? 294
246. 如何确定彩色电视机故障检修的顺序? 296
247. 什么是复合管? 复合管有什么特点? 297
248. 如何利用数字式万用表测量判断电源火线? 298
249. 如何利用数字式万用表判断电源断芯的位置? 299
250. 如何利用钳形电流表检查低压线路漏电和窃电? 299
251. 如何自制维修用稳压电源? 301
252. 触电对人体有哪些伤害? 302
253. 人体电阻通常是多少? 302
254. 触电的原因是什么? 触电方式有哪些? 302
255. 什么是单相触电? 303
256. 什么是两相触电? 303
257. 有哪些其他触电方式? 304
258. 如何筛选电子元器件? 304
259. 如何解决电子电路设计中的干扰问题? 305
260. CPU 正常工作的条件是什么? 305
261. 如何维修显像管的“打火”故障? 306
262. 检修彩色电视机开关电源时有哪些保护方法? 306
263. 检修开关电源时应注意哪些问题? 307
264. 如何检修无图纸电视机? 309
265. 检修开关电源时有什么顺序? 309
266. 数字电视机的基本特点是什么? 310
267. 数字电视机的发展趋势如何? 311
268. 液晶电视机的基本特点是什么? 312
269. 投影电视机的基本特点是什么? 313
270. 等离子体电视显示器的特点是什么? 314
271. 家用电器产品维修中级标准是什么? 314
272. 家电维修的要求和程序是什么? 316
273. 如何在家电维修过程中总结经验? 316
274. 什么是机顶盒? 机顶盒有哪些分类? 317

275. 家电维修的基本要求是什么? 318
276. 如何检修单相电动机运转无力的故障? 320
277. 什么是立体声? 立体声有什么特点? 320
278. 什么是环绕立体声? 环绕立体声系统有哪些类型? 321
279. 分频器有什么作用? 322
280. MP3 机特点及主要功能是什么? 322
281. 如何了解前沿科技? 323
282. 如何扩大业务范围? 324
283. 如何更新工具? 324
284. 创建家电维修店的条件有哪些? 325
285. 创建家电维修店前的准备工作有哪些? 325
286. 如何购置元器件? 326
287. 如何放置、保管元器件? 328
288. 如何确定元器件的零售价格? 330
289. 销售原配件应注意什么? 330
290. 如何设计维修服务单据? 331
291. 有门店是否可以上门维修? 331
292. 上门维修应准备和注意什么? 332
293. 维修收费有哪些艺术与技巧? 332
294. 维修职业道德是什么? 333
295. 如何处理技术性问题? 333
296. 如何处理维修收费时的朋友、同学和亲戚关系? 334
297. 如何为自己打广告? 334
298. 故障没有排除退机时应注意什么? 334
299. 顾客没有取走机子前拆卸下的损坏元器件是否要保管? 335
300. 如何处理同行的关系? 同行之间如何竞争? 335

No1. 什么是家电?



家用电器,简称家电,主要是指在家庭及类似场所中使用的各种电气和电子器具。又称为民用电器或日用电器。家用电器使人们从繁重、琐碎、费时的家务劳动中解放出来,为人类创造了更为舒适优美,更有利于身心健康的生活和工作环境,提供了丰富多彩的文化娱乐条件,已成为现代家庭生活的必需品。

家电一般可分为家用电工产品、家用电子产品和家用信息产品三类。

家用电工产品是指供电、灯光照明、电热、电动和制冷等,以电工技术为主体的家电。

家用电子产品是指以电子技术为主要应用技术的家电,主要包括音响、视听设备。

家用信息产品是指以电子技术、网路技术和计算机技术为主要应用技术的家电。

No2. 家电有哪些分类?



家电的分类方法在世界上尚未统一。

国外将家电分为三类,包括白色家电、黑色家电和米色家电。白色家电是指可以替代人们家务劳动的产品,如冰箱、洗衣机、电饭锅等;黑色家电是指可提供娱乐性的,如彩电、音响、SP3等;米色家电是指计算机信息产品等。

除以上几种外,目前还有绿色家电,是指在质量合格的前提下,高效节能,且在使用过程中不对人体和周围环境造成伤害,在报废后还可以回收利用的家电产品。

(1) 小家电目前按产品的功能、用途分类较常见,大致分为七类。

① 制冷电器,包括家用电冰箱、冷饮机、空调器、电扇、换气扇、冷热风器和空气除湿器等。

② 清洁电器,包括洗衣机、干衣机、电熨斗、吸尘器和地板打蜡机等。

③ 厨房电器，包括微波炉、电磁灶、电烤箱、电饭锅、洗碗机、电热水器和食物加工机等。

④ 电暖器具，包括电热毯、电热被、电热油汀和空间加热器等。

⑤ 整容保健电器，包括电动剃须刀、电吹风、整发器、超声波洗面器和电动按摩器等。

⑥ 声像电器，包括微型投影仪、电视机、收音机、录音机、录像机、摄像机和组合音响等。

⑦ 其他电器，如烟火报警器、电铃等。

(2) 小家电按工作特点可分为电热类，电动类，视听、音响类和其他类四大部分。

① 电热类小家电是利用电能转变成热能的原理制成各种器具的家电统称，如电饭锅、电磁炉、电烙铁和热水器等。

② 电动类小家电是利用电能转变成机械能的原理而制成的各种小家电的统称，如电风扇、洗衣机、按摩器等。

③ 视听、音响类小家电是利用电能，还原音频、视频信号，供人们耳听眼看的各种设备，如收音机、报警器、MP3 等。

④ 其他类小家电，如电子调光灯、充电手电筒、充电器、电子计时器（钟）等。

(3) 小家电按安装方式可分落地式、悬挂式、壁挂式、台式和便携式五类。

① 落地式：一般质量重，适合放置在地面，如落地电风扇。

② 悬挂式：悬挂于屋顶，如吊扇。

③ 壁挂式：不占用地面，视觉效果好，如壁挂空调器、壁挂风扇等。

④ 台式：一般质量轻，放置于工作台或桌面上，如功放机、电视机等。

⑤ 便携式：又称为袖珍式，方便于随身携带，如数码相机、手机和 MP3 等。

从维修的角度出发，家电可分为大家电和小家电。大家电又称为耐用家电，一般是指价值 1000 元以上的电器；小家电是指除耐用家电外的家电产品。大家电主要包括彩色电视机、DVD、冰箱和空调等；而