

JIAYONG DIANQI 666 WEN

# 家用电器666问

(第二版) JIAYONG DIANQI 666 WEN

666

# 家用电器 666 问

龙仲文 主编

# 前 言

随着电子技术的发展,人民生活水平的提高,家用电器已成为城乡生活中的亲密伙伴,正在物质文明和精神文明建设中发挥着积极作用。

本书原名《家用电器 500 问》,1987 年 12 月第一次出版,两年连续印刷 3 次,共计 32 万册,仍不能满足需要。应广大读者和出版社的要求,在原来的基础上进行了较大的修改,删减了一般化的内容,大量增加了读者关心的一般故障的分析与排除方面的内容,从 500 问增加到 666 问。这本书具有知识性、普及性、实用性和手册性,既可帮助用户熟悉和掌握家用电器,供其选购、使用、保养及简单维修时参考,也可供家用电器制造、维修和销售业务人员学习使用。

本书按产品列题,分别由龙仲文、王楚申、张震乾、李文山、刘宝国、王均义、王庆林、陈绍平、张克超、高珍、唐淑月、藏筑华、姜纯清、宋静莉、唐华、贯德顺、王玉兰等编写,最后由龙仲文、张震乾对全书进行审校定稿。

编著者

1990 年 12 月

# 目 录

## 家用洗衣机

1. 搅拌式、滚筒式和波轮式洗衣机在结构原理上有什么区别? ..... (1)
2. 搅拌式、滚筒式和波轮式洗衣机各有什么优缺点? ... (1)
3. 洗衣机按自动化程度可分为哪几种类型? ..... (2)
4. 用洗衣机洗衣服加多少水最好? ..... (2)
5. 洗衣机为何规定“强洗”、“弱洗”和“标准洗”? ... (2)
6. 洗衣机的消耗功率有多大? ..... (3)
7. 洗衣机费电吗? ..... (3)
8. 家庭常用的衣物重量一般是多少? ..... (3)
9. 洗衣的水温以多少摄氏度为好? ..... (3)
10. 洗衣机能洗净衣服吗? ..... (4)
11. 用洗衣机洗衣是否特别磨损衣服? ..... (4)
12. 怎样安装洗衣机? ..... (4)
13. 选购洗衣机时应注意哪几点? ..... (5)
14. 选用哪种洗衣粉? 用量多少? ..... (5)
15. 怎样使用漂白剂? ..... (5)

16. 波轮式洗衣机洗涤和漂洗的时间以多长为好? ..... (5)
17. 预洗有什么好处? ..... (6)
18. 衣服的领边、袖口为什么不如手工洗的干净? 怎么办?  
..... (6)
19. 衣服为何不宜在洗衣桶内长期浸泡? ..... (6)
20. 旧衣服用洗衣机洗为什么比手工洗容易损坏? ..... (7)
21. 洗涤带有金属件的衣服应注意些什么? ..... (7)
22. 细软的衣物和有带子的衣物怎样洗? ..... (7)
23. 洗衣机每次用过后应注意些什么? ..... (7)
24. 洗衣机的洗净比是不是越高越好? ..... (8)
25. 洗衣桶由哪些材料制成? 有何特点? ..... (8)
26. 洗衣机的波轮为什么能自动正转和反转? ..... (8)
27. 洗衣机是否需要经常进行润滑? ..... (9)
28. 如何延长洗衣机的寿命? ..... (9)
29. 洗衣机的排水时间多长才算好? ..... (9)
30. 洗衣机的基本要求有哪些? ..... (9)
31. 洗衣机的安全性能差表现在哪些方面? ..... (10)
32. 有的洗衣机为什么寿命短? ..... (10)
33. 有的厂家的洗衣机对织物的磨损率为什么较高? ... (10)
34. 洗衣机的噪音大是什么原因? ..... (11)
35. 人手轻摸洗衣机时有麻电感, 用试电笔测机器的金属部分氖泡起辉, 这是什么原因? 对人体有危险吗? ..... (11)
36. 洗衣机电人是什么原因? 怎么办? ..... (11)
37. 洗衣机在工作时间闻到一股焦糊异味怎么办? ..... (12)
38. 洗衣机排水时间越来越长如何解决? ..... (12)

39. 用脱水桶甩干衣服时声音异常怎么办? ..... (12)
40. 如何维护、保养洗衣机? ..... (13)
41. 洗衣机的易损件有哪些? 更换时应注意些什么? ... (13)
42. 洗衣机的地线接在自来水管上为什么是不安全的?  
..... (13)
43. 喷淋式洗衣机是否都是一样的? ..... (14)
44. 如何用好低级的喷淋漂洗洗衣机? ..... (14)
45. 用洗衣机有危险吗? ..... (14)
46. 硬币掉进波轮下面如何取出来? ..... (15)
47. 洗衣机波轮为何不转? 脱水桶为何不转? ..... (15)
48. 洗衣机的电动机有“嗡嗡”声, 但不知为什么不转动?  
..... (15)
49. 双缸洗衣机的波轮为什么转速过慢? ..... (16)
50. 有的洗衣机为什么噪音过大, 甚至有撞击声? ..... (16)
51. 洗衣机的波轮为何时转时停或不能反方向转动? ... (16)
52. 全自动洗衣机的电源线插头插入电源插座, 波轮为何不转?  
..... (17)
53. 洗衣机注满水后, 电动机为何不能转动? ..... (17)
54. 有的洗衣机为什么不能排水或排水不畅? ..... (17)
55. 电动机温度过高是什么原因? ..... (18)
56. 洗衣机洗衣桶为什么漏水? ..... (18)
57. 有的洗衣机为什么漏电? ..... (18)
58. 一台高宝 KWA—306 型全自动洗衣机不能向桶内注水, 是  
何原因? ..... (19)

59. 三峡牌半自动洗衣机排水系统出了故障, 怎样修理?  
..... (19)
60. 一台小天鹅自动洗衣机的波轮为何只朝一个方向转?  
..... (19)
61. 一台长风洗衣机洗衣桶不转是什么原因? 怎样修理?  
..... (20)
62. 威力牌洗衣机排水阀牵引带断了如何修理? ..... (20)
63. 一台金羚牌 XZB2. 0—1 型全自动洗衣机为何不能进水?  
..... (21)
64. 有一台金羚牌 XZB2. 0—1 型全自动洗衣机不能排水, 如何修理? ..... (21)
65. 水仙牌双缸洗衣机, 脱水桶满载时, 为什么不能启动?  
..... (21)
66. 一台小天鹅 XQB—6A 全自动洗衣机在脱水时, 机身稍有振动便自动停机, 不知为何? ..... (22)
67. 洗衣机定时器拨动以后, 为什么不是缓慢倒回, 而是很快复位, 不能定时? ..... (22)
68. 金鱼牌 XPB3. 0—5S 洗衣机定时器有故障, 如何修理?  
..... (22)
69. 洗衣机停转, 怎样进行判断? ..... (23)
70. 市电电压低至 180~200 伏, 使有的洗衣机脱水桶难起动, 若把桶内衣服去掉 1/3 以上, 起动正常, 如何解决?  
..... (23)

## 电 冰 箱

71. 电机压缩式电冰箱由哪些部分组成? ..... (24)
72. 压缩式电冰箱是怎样制冷的? ..... (24)
73. 怎样选购家用电冰箱? ..... (25)
74. 如何检查电冰箱质量? ..... (25)
75. 搬运移动电冰箱应注意些什么? ..... (26)
76. 怎样安置电冰箱? ..... (26)
77. 贮藏和冷冻食物要注意哪些事项? ..... (26)
78. 怎样做好电冰箱的清洁卫生工作? ..... (27)
79. 怎样制冰块? ..... (28)
80. 电冰箱的寿命有多长? ..... (28)
81. 电冰箱蒸发器结霜过厚为什么要除霜? 怎样除霜?  
..... (28)
82. 电冰箱上的星式符号 \* 表示什么意思? ..... (29)
83. 电冰箱停机后为什么要停一段时间再起动? ..... (29)
84. 电冰箱的果菜盒上面为什么要加一个玻璃盖? ..... (30)
85. 箱门开的次数多、时间长会影响冷藏效果吗? ..... (30)
86. 如何使电冰箱获得理想的冷藏效果? ..... (30)
87. 如何使用电冰箱才能省电? ..... (30)
88. 电冰箱门缝附近出现小水珠是怎么回事? ..... (31)
89. 电冰箱脏了如何清洗? ..... (31)
90. 为什么用过的电冰箱有一种特殊气味? 如何消除?  
..... (31)
91. 家庭如何判断电冰箱的制冷性能? ..... (31)

92. 无霜强冷式电冰箱比有霜直冷式为什么耗电量大?  
..... (32)
93. 电冰箱工作时冷凝器和压缩机烫手是否正常? ..... (32)
94. 电冰箱运转正常, 开门时为何门灯不亮? ..... (32)
95. 正常运转的电冰箱, 为什么灯突然不亮, 压缩机也停止转动?  
..... (32)
96. 人手触及电冰箱外壳时, 为什么会有麻电的感觉?  
..... (33)
97. 电冰箱的门灯亮, 能化霜, 不知为何压缩机停止转动?  
..... (33)
98. 一台电冰箱能自动开机和停机, 刚开机时, 冷冻室很凉, 但不久就不制冷了, 这是怎么回事? ..... (34)
99. 目前市场上噪音大的冰箱不少, 这是什么原因? ... (34)
100. 电冰箱冷藏室的温度为什么偏高? ..... (35)
101. 电冰箱为何不运转或不能正常运转? ..... (35)
102. 一台东芝 GR-185E 电冰箱为何不制冷? ..... (36)
103. 电冰箱制冷管道轻微渗漏时, 如何修理? ..... (36)
104. 一台万宝牌自动除霜双门冰箱, 压缩机不停机, 而食物解冻, 冷藏室温度高, 是什么毛病? ..... (36)
105. 一台 ZERWATT190 双门电冰箱, 压缩机为何不停机?  
..... (37)
106. 电冰箱门封不严怎样排除? ..... (37)
107. 电冰箱的门封不严, 还有什么简便的修理方法?  
..... (37)
108. 怎样知道电冰箱的门封不严? ..... (38)

109. 风华牌电冰箱耗电较多, 有什么简便的办法节电?  
..... (38)
110. 万宝 155 型无霜冰箱风扇不转如何应急修理? ... (38)
111. 一台松下 NR173TE 电冰箱制冷效果为什么差呢?  
..... (39)
112. 电冰箱上的 PTC 启动装置, 怎样用简便的方法检查好坏?  
..... (39)
113. 电冰箱内循环风扇烧坏, 自己能够修理吗? ..... (40)
114. 东芝电冰箱用的集成块坏了, 是否有国产件代用?  
..... (40)
115. 风华牌 BYD180 型双门电冰箱噪音大, 有什么简便的办法自己解决? ..... (41)
116. 一台上海航天牌 140 升电冰箱噪音较大, 如何排除?  
..... (41)
117. 电冰箱内胆裂缝, 有无简单的修复方法? ..... (41)
118. 一台伯乐牌 BY-100 型电冰箱为什么会有爆炸声?  
..... (42)
119. 一台东芝牌 GR-235E 型双门双温直冷式电冰箱为何不能启动运转? ..... (42)
120. 雪花牌 155-A 电冰箱的用户为什么反映噪音大?  
..... (42)
121. 东芝电冰箱爱出哪些故障? ..... (43)
122. 在不拆卸冰箱温控器的情况下, 如何快速简便地判断温控器的好坏? ..... (44)
123. 一般用户能否拆卸温控器判断它的好坏? ..... (44)

124. 电冰箱是否有简便的除霜方法? ..... (45)
125. 一台雪花牌电冰箱为什么噪音大? 如何排除? ..... (45)
126. 怎样为单门电冰箱节电? ..... (46)
127. 一台西冷牌 B130 型电冰箱, 压缩机发热, 为何不启动?  
..... (46)
128. 电冰箱如何快速、简易化霜? ..... (46)

## 电 风 扇

129. 电风扇的作用是什么? ..... (47)
130. 电风扇有哪些类型? ..... (47)
131. 电风扇有哪些规格? ..... (48)
132. 怎样选用电风扇? ..... (48)
133. 家用电风扇如何选型? ..... (48)
134. 电扇的外形有哪些要求? ..... (49)
135. 选购台(地)扇在通电前应作哪些检查? ..... (49)
136. 选购台(地)扇通电检查哪些项目? ..... (49)
137. 家用电风扇的电动机有哪些类型? 各有什么优缺点?  
..... (50)
138. 罩极式电动机运转的工作原理是什么? ..... (51)
139. 电容式电动机的工作原理是什么? ..... (51)
140. 电风扇为什么设置调速开关? 如何合理使用? ..... (52)
141. 电抗器调速法的原理是什么? ..... (53)
142. 抽头调速法的原理是什么? ..... (53)
143. 电风扇装有定时器有何优点? ..... (54)
144. 怎样使用电风扇定时器? ..... (54)

145. 电风扇扇头的作用是什么? ..... (55)
146. 电风扇扇叶的作用是什么? 有什么要求? ..... (55)
147. 电风扇的网罩起什么作用? 有什么要求? ..... (55)
148. 台扇的底座起什么作用? ..... (56)
149. 如何使用台(地)扇的仰俯角调节装置? ..... (57)
150. 塑料风扇的特点是什么? 使用时应注意些什么?  
..... (57)
151. 电风扇为什么要设置扇头摇摆装置? ..... (58)
152. 新买回的电风扇首先应注意些什么? ..... (58)
153. 电风扇的插头、插座使用时应注意些什么? ..... (59)
154. 使用和操作台(地)扇时应注意哪些地方? ..... (59)
155. 台(地)扇使用过程中应注意些什么? ..... (60)
156. 电风扇的寿命有多长? ..... (60)
157. 电风扇使用中怎样维护保养? ..... (60)
158. 电风扇哪些地方要加油? ..... (60)
159. 电风扇停止使用时怎么办? ..... (61)
160. 电风扇的耗电量有多大? 使用快档或慢档时消耗功率是否  
相同? ..... (61)
161. 如何对简易台扇增加调速装置? ..... (62)
162. 台扇的摇头控制装在面板上的和装在扇头上的有什么不  
同? ..... (62)
163. 箱式风扇的特点是什么? ..... (63)
164. 家庭中使用吊扇好吗? ..... (64)
165. 吊扇由哪些部件组成? 各起什么作用? ..... (64)
166. 吊扇扇头的特点是什么? ..... (64)

- 167. 排气扇的作用和特点是什么? ..... (65)
- 168. “冷风扇”是怎样一种风扇? ..... (66)
- 169. 使用“冷风扇”会不会使室内湿度越来越大温度越来越低?  
..... (67)
- 170. 电风扇风叶的叶片数多好还是少好? ..... (67)
- 171. 电子控制电风扇是怎么回事? ..... (67)
- 172. 电子控制主回路的工作原理是什么? ..... (67)
- 173. 电子控制电风扇的调速回路的原理是什么? ..... (68)
- 174. 电子控制电风扇的延时电路的原理是什么? ..... (68)
- 175. 电子控制电风扇之模拟自然风电路原理是什么?  
..... (69)
- 176. 电扇的主要性能指标有哪些? ..... (70)
- 177. 利用 PTC 元件实现电扇微风档的原理是什么?  
..... (72)
- 178. 电扇通电后不运转的故障怎样检查和修理? ..... (73)
- 179. 台地扇的摇摆失灵或时好时坏怎样修理? ..... (74)
- 180. 电扇运转时有异常响声怎么办? ..... (74)
- 181. 扇头温升过高怎样修理? ..... (75)
- 182. 触摸电扇金属部分有麻人感觉怎么办? ..... (75)
- 183. 怎样检修调速失灵的电扇? ..... (75)
- 184. 通电后电扇不转, 只有拨动扇叶才能转起来, 故障在哪里?  
..... (76)
- 185. 电扇各档转速明显慢得多, 故障原因是什么? 怎样解决?  
..... (76)
- 186. 指示灯不亮或时亮时不亮怎样修复? ..... (77)

## 空 调 器

187. 什么是空调器? ..... (77)
188. 空调器的工作原理是什么? ..... (77)
189. 小型空调器的型式有哪些? ..... (78)
190. 房间空调器的规格有哪些? 如何选用? ..... (78)
191. 如何安装窗式空调器? ..... (79)
192. 空调器的温度如何控制和调节? ..... (79)
193. 通风开关如何使用? ..... (79)
194. 如何选择使用低冷和高冷开关? ..... (79)
195. 窗式空调器为何不能启动? ..... (79)
196. 打开空调器, 制冷时有气流, 而没有冷风, 是何原因?  
..... (80)
197. 空调器启动后, 为何迅速停机? ..... (80)
198. 空调器运转正常, 但为何制冷量不足? ..... (81)
199. 空调器压缩机的启动及停止为何频繁? ..... (81)
200. 空调器工作时为什么振动过大? ..... (81)
201. 空调器为何向室内流水? 怎么办? ..... (82)
202. 空调器风机的风量为何小? ..... (82)
203. 空调器的噪音大, 发现主要是风机部分产生, 应检查哪些  
地方? ..... (82)
204. 如何判断空调器制冷循环运行是否正常? ..... (82)
205. 温控器常出现什么故障? 是什么原因? 对空调器运行有什么  
影响? ..... (83)

206. 为什么空调器运行时, 压缩机外壳会出现结霜现象?  
..... (84)
207. 制冷系统出现堵塞的原因是什么? 它会使空调器出现哪些故障? ..... (84)
208. 空调器中的电加热器常出现的故障是什么? ..... (85)
209. 哪些故障影响风扇电机不启动? ..... (85)
210. 从哪几方面排除压缩机不启动故障? ..... (86)
211. 空调器运行中, 为何产生不正常的声音? ..... (86)
212. 空调器为何发出一种异常的臭气? ..... (86)
213. 压缩机有哪些修理标准? ..... (87)

## 吸 尘 器

214. 吸尘器与一般清扫工具有何区别? ..... (87)
215. 按外形轮廓吸尘器分为几种型式? ..... (88)
216. 便携式吸尘器还可以分为哪几种? ..... (88)
217. 按电气安全分类吸尘器可以分几种? ..... (88)
218. 吸尘器能吸脏水吗? ..... (89)
219. 还有其它型式的吸尘器吗? ..... (89)
220. 吸尘器是如何清除尘埃的? ..... (89)
221. 吸尘器一般采用哪种电机? ..... (90)
222. 吸尘器为什么要采用串激电机? ..... (90)
223. 吸尘器的吸尘部分结构如何? ..... (90)
224. 吸尘器的好坏如何判别? ..... (91)
225. 如何选购家用吸尘器? ..... (91)
226. 怎样正确使用家用吸尘器? ..... (91)

227. 吸尘器工作时为什么会发热? ..... (92)
228. 吸尘器应如何保养? ..... (92)
229. 吸尘器接通电源后电机为什么不转动? ..... (93)
230. 电机转动, 但为何不吸尘? ..... (93)
231. 吸尘器吸尘无力, 不知为何? ..... (94)
232. 吸尘器表面产生麻电感觉, 如何消除? ..... (94)
233. 吸尘器使用中烫手怎么办? ..... (94)
234. 使用吸尘器时对电视或收音机产生干扰怎么办?  
..... (95)
235. 吸尘器排风口为什么有尘土吹出? ..... (95)
236. 吸尘器使用中噪音突然过高怎么办? ..... (95)
237. 吸尘器的电源线为什么拉出后不能缩回? ..... (95)
238. 吸尘器电源线拉出后不能制动怎么办? ..... (95)

## 电 视 机

239. 家用电视机的分类有哪几种? ..... (96)
240. 如何检查电视机外观质量? ..... (96)
241. 电视机非接收状态下光栅质量如何检查? ..... (97)
242. 没有仪器设备如何检查电视机灵敏度? ..... (97)
243. 如何从电视图像判断电视机质量? ..... (98)
244. 对电视机伴音要求是什么? ..... (98)
245. 电视接收天线的种类有哪些? ..... (98)
246. 安装室外天线应注意些什么? ..... (99)
247. 什么是共用天线电视系统? ..... (99)
248. 共用天线电视系统有什么用途? ..... (100)

249. 共用天线电视系统的基本结构是什么? ..... (100)
250. 馈线的种类有哪些? 如何选配? ..... (101)
251. 安放电视机位置要考虑些什么? ..... (101)
252. 如何寻找干扰源? ..... (102)
253. 彩色电视机与黑白电视机基本结构有什么区别?  
..... (102)
254. 彩色电视机的解码器起什么作用? ..... (103)
255. 电视机常用旋钮有些什么功能? ..... (103)
256. 怎样直观检查彩色电视机的质量? ..... (104)
257. 怎样调整新型频道预置器? ..... (105)
258. 经常收看电视对人体健康有害吗? ..... (105)
259. 使用电视机在安全方面应注意些什么? ..... (106)
260. 彩色电视机的制式有哪三类? ..... (106)
261. 怎样才能延长电视机的使用寿命? ..... (107)
262. 电视机的未来发展如何? ..... (107)
263. 彩色电视机可能发生哪些故障? ..... (108)
264. 彩电发生故障, 用户在送修之前应作哪些检查?  
..... (108)
265. 彩色电视机的大功率晶体管为什么容易烧毁? 如何预防?  
..... (109)
266. 彩色电视机的故障表现形式有哪些? ..... (110)
267. 用户如何判断彩色电视机的故障? ..... (110)
268. 彩色显像管无光栅, 在不打开机箱的情况下, 如何判断故障?  
..... (110)
269. 彩色电视机出现哪些现象, 表明它有故障了? ... (111)

270. 哪些情况的出现是电视台的问题, 而不是电视机的故障?  
..... (112)
271. 电视图像上出现明显的重影是怎么回事? 如何解决?  
..... (112)
272. 电视机能收到图像和伴音, 但图像淡, 开大对比度时, 出现黑白点干扰, 同步也不稳, 为什么? 如何排除?  
..... (113)
273. 彩色电视机接收远地节目时, 有时彩色自动消失, 过一会儿又自动恢复, 为什么? ..... (113)
274. 电视机上的天线松动, 如何修理? ..... (113)
275. 彩电何以无电自燃? ..... (114)

## 收音机

276. 怎样才能使声音传得远? ..... (115)
277. 什么是无线电波? ..... (115)
278. 什么叫调制? 调幅和调频有什么区别? ..... (116)
279. 超外差式收音机是怎样接收电台广播的? ..... (116)
280. 超外差式收音机与再生式收音机相比有什么优点?  
..... (118)
281. 收音机的电气性能指标主要有哪几项? ..... (118)
282. 调频广播有什么优点? ..... (119)
283. 怎样使用收音机? ..... (120)
284. 音响设备面板上的一些英文字母代表什么意思?  
..... (120)
285. 怎样维护收音机? ..... (121)

- 286. 怎样鉴别晶体二极管的好坏? ..... (121)
- 287. 怎样粗测三极管? ..... (122)
- 288. 怎样鉴别和修理碰片的双连可变电容器? ..... (124)
- 289. 怎样鉴别和修理电位器? ..... (124)
- 290. 怎样鉴别和修理中频变压器和本机振荡线圈? ... (125)
- 291. 怎样修理收音机? ..... (126)

### 扩音机

- 292. 什么叫扩音机? ..... (127)
- 293. 什么叫 OTL 功率放大器? ..... (128)
- 294. OCL 功率放大器与 OTL 电路相比有什么特点?  
..... (128)
- 295. 扩音机为什么要有音调控制器? ..... (128)
- 296. 常见的音调控制器有哪几种? ..... (129)
- 297. 怎样理解音响设备标志的输出功率? ..... (129)
- 298. 为什么扩音机的输出功率要有较大的余量? ..... (130)
- 299. 扩音机如何与扬声器正确配接? ..... (130)
- 300. 为什么要使用音箱? ..... (131)
- 301. 什么叫立体声? 为什么要采用立体声放音? ..... (132)
- 302. 怎样布置家庭听音环境? ..... (133)

### 录音机

- 303. 磁带录音机有哪些种类? ..... (134)
- 304. 磁带录音机的录音、放音、抹音原理是什么?  
..... (135)

305. 盒式磁带录音机有哪些特点? ..... (135)
306. 什么叫带速误差? ..... (135)
307. 什么叫抖晃率? ..... (136)
308. 什么叫频率响应? ..... (136)
309. 什么叫信噪比? ..... (136)
310. 什么叫失真? ..... (136)
311. 录音机上的一些英文字母标记表示什么? ..... (137)
312. 如何使用暂停键? ..... (137)
313. 在双卡录音机中两个带盒的构造功能相同吗? ... (138)
314. DOLBY 键是什么意思? 有何功能? ..... (138)
315. 如何使用磁带选择开关? ..... (138)
316. 什么是 AMSS 和 APSS? 使用时应注意什么?  
..... (139)
317. 如何使用编辑键? ..... (139)
318. 如何正确使用工作方式选择开关? ..... (139)
319. 如何正确使用自动/手控录音电平控制选择开关 (AUTO/  
MANUAL)? ..... (140)
320. 为何磁带盒开盒时有的很快地弹出, 有的则缓慢, 何种为  
好? ..... (140)
321. 录音时主要应注意什么? ..... (140)
322. 怎样实现单声道录音机之间的转录? ..... (141)
323. 怎样实现立体声录音机之间的相互转录? ..... (142)
324. 盒式磁带有哪些种类? 各有何特点? ..... (143)
325. 盒式录音磁带按录音的时间长短可分为哪几种?  
..... (144)

326. 如何识别盒式磁带上的一些英文标记? ..... (144)
327. 磁带绞带后断了怎么办? ..... (144)
328. 怎样保养录音机? ..... (145)
329. 怎样判断磁头已经磨损? ..... (145)
330. 更换录音机磁头时要注意些什么? ..... (146)
331. 什么是磁头的方位角? 如何调整磁头的方位角?  
..... (146)
332. 怎样选购录音机? ..... (147)
333. 如何正确选配和使用磁带? ..... (148)
334. 怎样给磁头消磁? ..... (148)
335. 怎样给录音机注油? ..... (149)
336. 怎样检修跨轮、传动带和压带轮? ..... (149)
337. 怎样拆卸电动机? ..... (150)
338. 怎样判断盒式录音机发生故障的部位? ..... (150)

## 电 唱 机

339. 电唱机的作用是什么? ..... (151)
340. 电唱机有哪些类型? ..... (152)
341. 电唱机的基本工作原理是什么? ..... (152)
342. 电唱机由哪些主要部件组成? 各起什么作用? ... (153)
343. 目前国产电唱机有哪些? ..... (154)
344. 如何选购电唱机? ..... (154)
345. 如何正确使用电唱机? ..... (155)
346. 如何保养电唱机? ..... (155)
347. 电唱机的主要技术指标是什么? ..... (156)

348. 如何校验和调整电唱机的转速? ..... (157)
349. 电唱机转速偏低怎么办? ..... (157)
350. 常用唱片有哪几种? ..... (158)
351. 怎样保养唱片? ..... (158)
352. 使用薄膜唱片应注意些什么? ..... (158)
353. 数字唱片和唱机是怎么回事? ..... (159)
354. 激光式唱片和唱机有什么优点? ..... (159)
355. 激光式数字唱机的工作原理是什么? ..... (160)

## 录 像 机

356. 磁带录像机发展概况如何? ..... (161)
357. 家用录像机发展概况如何? ..... (162)
358. 磁带是怎样记录声音和图像的? ..... (162)
359. 录像机是如何重放声音和图像的? ..... (163)
360. 磁带录像机的基本原理是什么? ..... (163)
361. 什么叫压缩倍频程? ..... (164)
362. 如何解决记录频率高的问题? ..... (164)
363. 如何解决视频信号相位问题? ..... (164)
364. 什么是螺旋扫描? ..... (165)
365. 家用录像机的主要特点是什么? ..... (165)
366. 为了消除保护带引起的邻近磁迹的干扰, 家用录像机采取了哪些措施? ..... (166)
367. 家用录像机的机械部分由哪些部分组成? ..... (166)
368. 家用录像机的电路部分包括哪几部分? ..... (167)
369. 盒式录像机的类型有哪些? ..... (168)

370. 如何选用盒式录像机? ..... (168)
371. 盒式录像磁带如何选用? ..... (168)
372. 录像机功能控制部分各按钮的名称和作用是什么?  
..... (168)
373. 定时控制部分主要按键和开关的名称及作用是什么?  
..... (170)
374. 单触式定时录像键 (OTR) 有什么作用? ..... (171)
375. 等待键有什么作用? ..... (172)
376. 录像机和电视机如何联接? ..... (172)
377. 录像机如何录制电视节目? ..... (172)
378. 从现在时刻开始的定时录像如何操作? ..... (173)
379. 如何设定 30、60、90、120 分钟以后开始的定时录像?  
..... (173)
380. 如何设定两周时间内的定时录像? ..... (174)
381. 如何设定当天的定时录像? ..... (174)
382. 录像机如何维护? ..... (174)
383. 录像机如何进行清洁? ..... (175)
384. 怎样正确使用 NV—G33MC 录像机? ..... (175)
385. 怎样拆卸 NV—G33MC 录像机的机箱? ..... (176)
386. 录像机常见的假故障有哪些? 如何处理? ..... (177)
387. 录像机的工作状态指示灯为何不亮? ..... (177)
388. 录像机的磁带走动正常, 但屏幕上为何无图像?  
..... (177)
389. 录像机为何不能按预定的时间录像? ..... (178)
390. 面板上的“结露”(DEW) 警告指示灯闪络, 为何按任何

- 功能键都不起作用? ..... (178)
391. 一台 SL—C30CH 录像机, 装带正常, 按下放像键, 指示灯亮, 为何几秒钟后磁带自动退出, 指示灯熄灭?  
..... (178)
392. 一台 NV—7500 录像机, 按下 PLAY 重放键, 机器加载, 为何 3 秒钟后, 机器回到停机状态? ..... (178)
393. 录像机出现“雪花画面”使图像模糊不清, 是什么原因?  
..... (179)
394. 一台日立 426E 录像机, 接通电源, 各指示正常, 但录像带进仓后又退出, 换一盒磁带放像正常, 这是为什么?  
..... (179)
395. 南朝鲜产三星、珠波 900、升华 3000、桂梅 4300D 等放像机的稳压管损坏, 可用哪种国产件代替? ..... (179)
396. 一台 CORONAC688 型录像机的功放集成电路 TA7313AP 损坏, 可用何种集成电路代替? ... (180)
397. 录像机使用一段时间后, 什么时候需要更换新闻带及传动皮带? 更换时应注意些什么? ..... (180)
398. 在我国南方, 凡松下 NV—370 录像机, 都出现“结露”故障, 使录像机处于自我保护的停止状态, 应如何处理?  
..... (181)
399. 一台日立 VT—330 型录像机, 放像时屏幕上会出现雪噪点及横条干扰纹, 特别快进放像时, 还同时伴有图像顶部扭曲等同步不良现象, 是什么缘故? ..... (181)

## 微波灶

400. 微波是如何产生的? ..... (182)
401. 微波与各类物质间的相互作用如何? ..... (182)
402. 微波加热原理是什么? ..... (182)
403. 微波灶主要由哪些部件组成? ..... (183)
404. 对微波灶的灶门有什么要求? ..... (183)
405. 微波灶中的变压器与普通变压器是否一样? ..... (183)
406. 微波灶是怎样工作的? ..... (184)
407. 微波灶是如何分类的? ..... (184)
408. 微波灶主要有哪些用途? ..... (185)
409. 微波灶有什么特点? ..... (185)
410. 怎样使用微波灶? ..... (186)
411. 使用微波灶应注意哪些事项? ..... (186)
412. 使用微波灶对身体有害吗? ..... (187)
413. 目前国外微波灶发展情况如何? ..... (187)
414. 我国微波灶发展情况如何? ..... (188)
415. 微波灶有哪些主要性能指标? ..... (188)
416. 普通型微波灶为什么不加热? ..... (189)
417. 微波灶烹饪出来的食物生熟不均匀, 为什么? ... (189)
418. 烹饪期间, 指示灯突然熄灭, 烹饪立即停止, 这是为什么?  
..... (189)
419. 照明指示灯为什么不亮? ..... (190)
420. 有的微波灶为何漏电? ..... (190)
421. 检修微波灶时, 应特别注意些什么? ..... (190)

## 电 磁 灶

422. 电磁灶是利用什么原理工作的? ..... (191)
423. 电磁灶有什么优点? ..... (191)
424. 电磁灶的种类和规格有哪些? ..... (191)
425. 电磁灶由哪些部分组成? 各个部分有什么作用?  
..... (192)
426. 如何选购和使用电磁灶? ..... (192)
427. 电磁灶为何不发热? ..... (193)
428. 电磁灶的功率开关调至大功率处, 为何热量仍不足?  
..... (193)
429. 烤炉为何温度不均匀? ..... (193)

## 电 饭 锅

430. 电饭锅的用途是什么? 有什么优点? ..... (193)
431. 为什么用电饭锅煮的饭好吃? ..... (194)
432. 电饭锅是如何完成煮饭过程的? ..... (194)
433. 电饭锅有哪些类型? 它们的特点是什么? ..... (195)
434. 普通型自动保温电饭锅的结构如何? ..... (195)
435. 普通型自动保温电饭锅的工作原理是怎样的? ... (195)
436. 普通型自动保温电饭锅的线路是如何联接的? ... (196)
437. 怎样使用和维护普通型自动保温电饭锅? ..... (196)
438. 如何选购电饭锅? ..... (198)
439. 电饭锅烧保险丝是什么原因? ..... (199)
440. 电饭锅出现漏电现象怎么办? ..... (200)

- 441. 电饭锅不能自动保温原因何在? ..... (200)
- 442. 饭煮熟后按键开关不能复位而将饭烧焦是什么原因?  
..... (201)
- 443. 饭煮不熟怎么办? ..... (201)
- 444. 电热板不热是什么原因? ..... (202)
- 445. 指示灯不亮是哪里出了毛病? ..... (202)

### 电 火 锅

- 446. 电火锅有什么特点? ..... (203)
- 447. 电火锅有哪些种类和规格? ..... (203)
- 448. 电火锅是由哪些部分组成的? ..... (203)
- 449. 如何选购电火锅? ..... (204)
- 450. 使用电火锅时应注意哪些事项? ..... (204)

### 热 水 器

- 451. 常用的热水器按不同能源分有哪些类型? ..... (205)
- 452. 目前的水器有哪些种类? ..... (205)
- 453. 贮水式电热水器是怎样构成的? ..... (206)
- 454. 流水式电热水器的结构原理如何? ..... (206)
- 455. 流水式电热水器的技术要求有哪些? 应特别注意哪些问题?  
..... (206)
- 456. 电热水器的规格是怎样划分的? ..... (207)
- 457. 怎样选购电热水器? ..... (207)
- 458. 怎样使用电热水器? ..... (208)
- 459. 煤气热水器是怎样构成的? ..... (208)

460. 流水式煤气热水器是怎样工作的? ..... (209)
461. 流水式煤气热水器是怎样调节水的温度的? ..... (209)
462. 煤气热水器的安装与安全有什么要求? ..... (209)
463. 太阳能热水器由哪些部件组成? ..... (210)
464. 太阳能热水器的安装有什么要求? ..... (211)
465. 太阳能热水器如何维护? ..... (211)

## 电 热 毯

466. 什么叫电热毯? ..... (211)
467. 电热毯有什么用途? ..... (212)
468. 电热毯分为哪些种类? ..... (212)
469. 如何选购电热毯? ..... (212)
470. 如何使用电热毯? ..... (213)
471. 电热毯可能发生哪些危险? ..... (213)
472. 电热毯脏了是否可以洗涤? ..... (214)
473. 优质电热毯优在哪里? ..... (214)
474. 220 伏的电热毯人睡在上面安全吗? ..... (214)
475. 人睡在通电的电热毯上, 另一人用试电笔测人体时氖泡亮, 用手摸人体有麻电感, 有危险吗? ..... (215)
476. 电热毯为什么不许折叠通电? ..... (215)
477. 电热毯的寿命有多长? ..... (215)
478. 什么叫保健电热毯? 有何功能? ..... (215)
479. 电热毯的温度多少使人最舒服? ..... (216)
480. 夜深人静睡在电热毯上感觉有“嗡嗡声”有危险吗?  
..... (216)

481. 电热毯使用到后半夜温度为何升高? ..... (216)
482. 什么叫双绝缘电热线? ..... (216)
483. 什么叫阻燃型电热毯? ..... (216)
484. 电热毯整个都不发热, 为什么? ..... (217)
485. 有一电热毯, 指示灯亮, 不管温控开关置何档, 电热毯不热, 是什么毛病? ..... (217)
486. 有一电热毯接通电源后, 指示灯不亮, 电热毯工作多时也不热, 不知为何? ..... (218)
487. 普通温控型电热毯, 为什么有时热有时不热? ... (218)
488. 电热毯为何起火? 如何预防? ..... (219)

## 按 摩 器

489. 电动按摩器的特点是什么? ..... (220)
490. 电动按摩器适用于哪些部门? ..... (220)
491. 哪些疾病可用按摩医疗? ..... (220)
492. 电动按摩器基本结构型式有几种? 其原理有何区别?  
..... (220)
493. 电动按摩器电源电压及消耗功率是多少? ..... (221)
494. 按摩器是如何分类的? ..... (221)
495. 带有热源的按摩器功能是什么? ..... (221)
496. 电子“按摩手”的工作原理是什么? ..... (221)
497. 低频按摩器的功能有哪些? ..... (222)
498. 按摩器使用最佳时间是多少? ..... (222)
499. 使用按摩器时应注意哪些电气安全? ..... (222)
500. 遇有哪些病患禁止使用按摩器? ..... (222)

501. 按摩器接通电源后, 为什么不能振动? ..... (222)
502. 按摩器为何温度太高? ..... (223)
503. 按摩器为什么产生异常响声? ..... (223)

## 负离子发生器

504. 什么是空气负离子? ..... (224)
505. 空气中负离子的多少与哪些因素有关? ..... (224)
506. 空气负离子对人体有什么影响? ..... (224)
507. 空气负离子在医疗保健上有什么应用? ..... (225)
508. 负离子发生器是个什么物品? ..... (226)
509. 用哪些方法可以产生空气负离子? ..... (226)
510. 负离子发生器的工作方式是怎样的? ..... (227)
511. 负离子发生器的性能指标主要有哪些? ..... (227)
512. 负离子发生器在卫生保健方面有哪些作用? ..... (228)
513. 负离子发生器如何使用? ..... (229)
514. 使用负离子发生器应注意哪些事项? ..... (229)
515. 如何选购负离子发生器? ..... (229)

## 烫发器具

516. 烫发器具是如何分类的? ..... (230)
517. 烫发器具所用的电热元件有几种? ..... (230)
518. 电热梳性能上有哪些特点? ..... (230)
519. 电热梳由哪些部件构成? ..... (230)
520. 电热梳是怎样工作的? ..... (230)
521. 怎样正确使用电热梳? ..... (231)

522. 筒式卷发器外径为什么有粗细之分? 和板式卷发器有何不同? ..... (231)
523. 蒸汽式卷发器是怎样工作的? ..... (232)
524. 蒸汽式卷发器由哪些部件组成? ..... (232)
525. 怎样正确使用蒸汽式卷发器? ..... (232)
526. 怎样正确使用热风式小型烘发帽? ..... (232)
527. 使用热风式小型烘发帽应注意什么? ..... (233)

## 电 熨 斗

528. 电熨斗有哪些种类? ..... (233)
529. 普通型电熨斗的性能怎样? ..... (234)
530. 自动调温型电熨斗的特点是什么? ..... (234)
531. 喷汽型以及喷汽喷雾型电熨斗的特点是什么? ... (234)
532. 电解喷汽型电熨斗有什么特点? ..... (235)
533. 电解喷汽型电熨斗有什么优点? ..... (235)
534. 电熨斗底板材料哪种较好? ..... (236)
535. 电热元件有云母骨架式和管式, 哪种质量好? ... (236)
536. 电熨斗的工作原理是什么? ..... (237)
537. 怎样选购和使用普通型电熨斗? ..... (237)
538. 如何判别普通型电熨斗底板的温度? ..... (237)
539. 自动调温型电熨斗的结构是怎样的? ..... (238)
540. 自动调温型电熨斗的工作原理是什么? ..... (239)
541. 怎样选购和使用自动调温型电熨斗? ..... (239)
542. 各种织物的烫熨温度是多少? ..... (239)

543. 喷汽型和喷汽喷雾型电熨斗的结构和工作原理是怎样的?  
..... (240)
544. 怎样选购和使用喷汽型和喷汽喷雾型电熨斗? ... (240)
545. 如何选购和使用电解喷汽型电熨斗? ..... (241)
546. 如何维护和保养电熨斗? ..... (242)
547. 如何除掉电熨斗底板上的黑斑? ..... (242)
548. 电熨斗上的电源线有什么要求? ..... (243)
549. 电熨斗的主要性能指标有哪些项? ..... (243)
550. 普通型电熨斗不热是什么原因? ..... (244)
551. 普通型电熨斗出现漏电现象怎样修理? ..... (244)
552. 调温型电熨斗不热原因是什么? ..... (245)
553. 底板温度过高或失去控制应如何修理? ..... (245)
554. 调温型电熨斗指示灯不亮如何修理? ..... (245)
555. 喷汽型和喷汽喷雾型电熨斗喷汽量小是什么原因?  
..... (246)
556. 喷汽型和喷汽喷雾型电熨斗喷汽时, 汽中带有水滴是什么  
原因? ..... (247)
557. 喷汽喷雾型电熨斗不能喷雾是什么原因? ..... (247)
558. 电解型喷汽电熨斗会出现什么故障? ..... (247)

## 灯 具

559. 白炽灯泡有哪些型号? 其性能参数如何? ..... (248)
560. 常用照明光源的性能参数是多少? ..... (249)
561. 什么是光源的显色性? ..... (249)
562. 什么是光源的光效? ..... (250)

563. 家庭用白炽灯好还是用荧光灯好? ..... (250)
564. 灯具与光源是不是一回事? 灯具与照明器有何区别?  
..... (250)
565. 灯具有什么作用? ..... (251)
566. 灯具如何分类? ..... (251)
567. 民用灯具和建筑灯具有什么区别? ..... (252)
568. 国际照明学会 (CIE) 是如何按灯具的配光进行分类的?  
..... (252)
569. 上述按配光分类的五类灯具有何特点? 如何选用?  
..... (253)
570. 灯具主要是由哪些部件组成的? 各起什么作用?  
..... (253)
571. 如何评价照明用灯具? ..... (254)
572. 灯具的配光在照明设计中有什么用? ..... (254)
573. 灯具的光效与哪些因素有关? 怎样才能知道灯具的光效? 它对灯具有什么影响? ..... (254)
574. 灯具的寿命与哪些因素有关? ..... (255)
575. 如何评价装饰性灯具? ..... (255)
576. 怎样选购家用灯具? ..... (255)
577. 如何检查家用灯具的质量? ..... (256)
578. 家用白炽灯具如何正确使用与维修? ..... (256)
579. 使用家用灯具应注意哪些安全问题? ..... (257)
580. 日光灯灯具主要是由哪些部件组成的? ..... (257)
581. 荧光灯管的构造及各部分作用如何? ..... (257)
582. 镇流器有什么作用? ..... (258)

583. 启辉器的构造和作用是怎样的? ..... (258)
584. 日光灯的工作原理是怎样的? ..... (259)
585. 使用日光灯应注意哪些事项? ..... (260)
586. 怎样连接日光灯电路最好? ..... (260)
587. 影响照明质量指标的最主要因素是什么? ..... (260)
588. 什么是照度? ..... (261)
589. 灯具照明与视力健康有什么关系? ..... (261)
590. 在家庭照明中影响视力健康的因素主要有哪些?  
..... (262)
591. 家庭照明布灯应遵循什么原则? ..... (262)
592. 家庭一般照明怎样布灯较好? ..... (263)
593. 家庭局部照明怎样选灯和布灯? ..... (263)
594. 厕所选用什么灯具? 多大功率为宜? ..... (264)
595. 看书写字时台灯放在什么位置好? ..... (264)
596. 长时间在台灯下看书写字用多大功率的光源好?  
..... (264)
597. 白炽灯配用什么灯罩最好? ..... (265)
598. 日光灯对人有害吗? ..... (265)
599. 选用日光灯台灯应注意什么问题? ..... (265)
600. 灯光是不是越亮越好? ..... (266)
601. 选用和布置壁灯应注意什么问题? ..... (266)
602. 新灯管为什么会烧坏? ..... (266)
603. 灯管为什么不亮? ..... (267)
604. 灯管两头发红中间不亮是怎么回事? ..... (269)
605. 灯管两端发亮, 中间不亮, 但灯丝部位有闪霎现象, 这又

- 是怎么回事? ..... (269)
606. 什么叫光打滚? 它是怎样产生的? ..... (269)
607. 灯管只跳而不亮是怎么回事? ..... (270)
608. 灯管为什么会发黑? ..... (270)
609. 关灯后为什么灯管两端仍有微光? ..... (270)
610. 镇流器为什么过热或烧毁? ..... (271)
611. 镇流器蜂音大是怎样造成的? ..... (271)

### 电子手表

612. 人们常说第几代电子表是什么意思? ..... (272)
613. 电子手表有哪些优点? ..... (272)
614. 目前市场上销售的有哪些电子表? ..... (272)
615. 为什么电子手表比机械手表走时准确? ..... (273)
616. 电子手表和机械手表哪个寿命长? ..... (273)
617. 电子表的功能数是什么意思? ..... (273)
618. 电子表上装的照明灯为什么要少按? ..... (273)
619. 一粒电池能用多长时间? ..... (273)
620. 怎样才知道电子表的电池将用完? ..... (274)
621. 新买的电池能否长期存放? ..... (274)
622. 如何选购电子表? ..... (274)
623. 电子表防磁、防震、防水吗? ..... (274)
624. 电子表按钮失效, 怎样进行修理? ..... (275)
625. 电子表怕光, 怎样修理? ..... (275)
626. 数字电子表不显示数字, 如何修理? ..... (275)
627. 一只数字手表, 为何白天走晚上不走? ..... (275)

628. 一只天霸牌指针式石英电子表, 忽走忽停, 更换新电池亦无效, 何故? ..... (276)

## 电子玩具

629. 哪些玩具属于电子玩具? ..... (277)
630. 电子玩具有哪些用途? ..... (277)
631. 电子玩具工作程序有哪些? ..... (277)
632. 电子玩具常应用哪些电子传感器? ..... (277)
633. 电子玩具是怎样分类的? ..... (277)
634. 常见的音响玩具有哪些? ..... (278)
635. 哪些玩具是电子智能玩具? ..... (278)
636. 电子吉他是怎样发出声音来的? ..... (278)
637. 电子吉他比一般吉他有什么优点? ..... (278)
638. 电子琴是怎样发出音乐声音来的? ..... (278)
639. 电子琴音源振荡电路有什么要求? ..... (279)
640. 电子琴音源电路有几种? ..... (279)
641. 怎样使电子琴模拟各种乐器的音色? ..... (279)
642. 电子琴转换音色是怎样实现的? ..... (279)
643. 为什么电子琴能奏出颤音效果? ..... (280)
644. 为什么电子琴能奏出各种不同的节奏来? ..... (280)
645. 电子琴能奏出哪些音乐效果? ..... (280)
646. 电子琴是怎样分类的? ..... (280)
647. 电子琴使用注意事项有哪些? ..... (281)
648. 什么叫电子游戏? ..... (281)
649. 电子游戏机由哪些部分组成? ..... (281)

- 650. 家用电视游戏机有几种? ..... (282)
- 651. 家用电视游戏机电路由哪些部分组成? ..... (282)
- 652. 家用电视游戏机主要参数有哪些? ..... (282)
- 653. 怎样使用家用电视游戏机? ..... (283)
- 654. 公众娱乐游戏机有几种? ..... (283)
- 655. 怎样操作公众娱乐游戏机? ..... (283)
- 656. 电子游戏机使用注意事项有哪些? ..... (283)

### 安全用电

- 657. 电器“接地”可分为几类? ..... (284)
- 658. 为什么电冰箱、电风扇、洗衣机、电饭锅都要采用保护接地? ..... (284)
- 659. 家电产品保护接地有几种形式? ..... (285)
- 660. 保护接地为什么能起安全作用? ..... (285)
- 661. 怎样安装家用电器的接地线? ..... (286)
- 662. 使用没有接地线的电热毯安全吗? ..... (287)
- 663. 怎样才能安全使用家用电器? 安全电压是多少?  
..... (287)
- 664. 哪些情况下容易产生触电事故? ..... (288)
- 665. 更换保险丝应注意些什么? ..... (289)
- 666. 触电伤害的轻重程度与哪些因素有关? ..... (289)

## 家用洗衣机

1. 搅拌式、滚筒式和波轮式洗衣机在结构原理上有什么区别？

搅拌式：内部有一个立式圆桶，内装有搅拌翼的立轴，依靠它的旋转拨动，带动水流和衣服，从而产生洗涤作用。

滚筒式：在盛水桶内装有一个可正反横向回转的多孔内筒。衣服放在多孔筒内，当筒旋转时，圆筒内三个凸缘，将衣服从洗涤液中向上提起，达到最高位置时，借衣服本身的自重，自动落回水中。这样，衣服连续被提起又下落，便产生了洗涤效果。

波轮式：立式洗涤桶内，安装一个搅动水的波轮，靠波轮的快速旋转，使衣服随水流旋转和翻滚，达到洗涤目的。

2. 搅拌式、滚筒式和波轮式洗衣机各有什么优缺点？

搅拌式：洗净率高，对衣服磨损轻，一次可洗较多的衣服，但洗涤时间长，噪声大，耗电量多，结构复杂，成本高，机身重。

滚筒式：洗涤时用水省，对衣服磨损轻，可做成大容量的洗衣机；但洗涤时间长，因大都设有电加热水装置，故耗电量大，体积大，机身重，成本高。

波轮式：洗净率高，洗衣时间短，结构简单，制造和维修容易，成本低，可作成小容量的洗衣机，耗电省，机身轻，占地面积小；但对衣服磨损稍大，用水较多，噪声稍大，不容易做成大容量的洗衣机。

### 3. 洗衣机按自动化程度可分为哪几种类型？

普通型洗衣机：虽有定时器控制洗涤过程，因无脱水桶，只能进行洗涤和漂洗，且洗和漂的衔接均需人工的介入。

半自动洗衣机：该机具有洗涤、漂洗、脱水三种功能。洗涤、漂洗由定时器控制，无需人工介入；漂洗后由人工将衣物移至脱水桶，由脱水定时器控制进行离心脱水。

全自动洗衣机：机器进行一次操作。操作时，洗涤、漂洗和脱水三个工序自动进行和变换，中间不需人工的介入，使洗衣服作到既省力又省时。

### 4. 用洗衣机洗衣服加多少水最好？

洗衣机的额定洗涤水量与额定洗涤容量之比取下列数值较好：波轮式洗衣机为 20；滚筒式洗衣机为 13；摆动（叶）式洗衣机为 15。如 2 千克的干衣服在波轮式洗衣机中洗涤时，需要加水 40 千克。如洗涤的衣服少，加水量也要减少。

### 5. 洗衣机为何规定“强洗”、“弱洗”和“标准洗”？

由于衣服的材料和脏污程度不同，为了取得良好的洗涤效果又不损坏衣服，设计了上述三档开关供人们选择。有人以为三种洗涤方式是改变波轮的转速，这是不对的，它只是改变波轮的“转”和“停”的时间比例。

“强洗”是波轮长时间连续向一个方向的旋转，适合于洗厚实或很脏的衣服。

“标准洗”是正常洗。即波轮向一个方向旋转 25 秒，停 5 秒，再向另一个方向旋转 25 秒，停 5 秒，如此反复循环。适合于洗一般材料和脏污程度一般的衣服。

“弱洗”也叫轻柔洗，波轮向一个方向旋转 4 秒，停 8 秒，再

朝另一个方向旋转 4 秒，停 8 秒，如此反复循环。适合于洗松软轻薄的衣料。

#### 6. 洗衣机的消耗功率有多大？

洗衣机的耗电量和电机功率瓦数及使用时间成正比。一般双缸洗衣机的洗涤电机的输出功率为 120 瓦，脱水电机的输出功率为 90 瓦。这里指的是额定输出功率，即铭牌上的标志。而实际消耗功率要比这个数值高出一倍以上，如 90 瓦的电机，消耗功率为 200 瓦；120 瓦的电机，消耗功率为 250 瓦。

#### 7. 洗衣机费电吗？

双缸洗衣机为两台电机，其消耗功率：洗涤电机为 250 瓦，脱水电机为 200 瓦。这个数值要比家用电灯大得多。但实际上，洗衣机是断续工作的，工作时间很短，用电是很少的。如一般四口之家，每周洗 4 次，每次 30 分钟，每月洗衣共 8 小时，用电 2 度左右，每月电费仅 3~4 角。

#### 8. 家庭常用的衣物重量一般是多少？

由于衣物的材料、大小不一，故重量不等，以下列出的是每件衣物的重量（千克），供洗涤时参考：

大毛巾被	1.0~1.2	棉毛衫裤	0.4~0.6
双人床单	1.0~1.2	棉工作服	1.0~1.3
涤卡制服	0.9~1.2	涤棉衬衫	0.2~0.3

#### 9. 洗衣的水温以多少摄氏度为好？

水温高比水温低洗涤效果好，但不能超过 60℃。这是因为：

(1) 经测试分析，水温超过 60℃后，洗涤效果提高不显著，若再提高水温，势必造成能源的浪费。

(2) 水温超过 60℃后，人造纤维和精细织物将会引起变形。

(3) 污垢中的某些成分,在高温下易变质凝固,附着在衣物上,洗涤困难。

(4) 塑料制成的元器件,如洗衣桶、波轮等会因受热而变形。

#### 10. 洗衣机能洗净衣服吗?

衣服上的污垢,主要来源于人体的分泌物及环境接触物。其性质可分为固体微粒、油脂和溶于水的许多物质。这些污垢,有的钻入织物纤维的小孔中,有的附在织物上,有的则成为化学结合。洗涤过程就是要破坏这些结合,使之互相脱离。脱离过程是在水、洗涤剂、机械力和水温等因素综合作用下完成的。

洗衣机是模仿人工手搓、棒打的道理制造的。波轮在电机的带动下旋转,不断地搅动水流,使衣物翻滚,使衣服和衣服之间、衣服和水流之间、衣服和桶壁之间,不断地产生摩擦、揉搓、抛掷、冲击、拉伸,加上洗涤剂的润湿、乳化、分散等因素的综合作用,使污垢进入水中,达到了洗涤的目的。

#### 11. 用洗衣机洗衣是否特别磨损衣服?

洗衣机对衣服的磨损程度,是用专门的仪器和规定的方法进行检验的。每种洗衣机,出厂前都要进行严格的测试,磨损率在规定的范围内才能出厂,故可放心使用。当然,如机器出了毛病,不及时检修,个别情况下也会产生明显的损伤。

#### 12. 怎样安装洗衣机?

为保证人身和机器的安全,安装时请注意:

(1) 仔细阅读洗衣机说明书,按要求安装好。

(2) 洗衣机尽量靠近水源和地漏。

(3) 要接好符合要求的地线,不要接在自来水管上或煤气管道上。

(4) 洗衣机一定要放置平稳,不平时,可用地脚螺钉调整。

(5) 检查排水软管有无破损或弯曲。

### 13. 选购洗衣机时应注意哪几点?

(1) 根据经济条件和居住条件选择,自动化的程度越高,价格越贵;全自动洗衣机必须有上、下水道。

(2) 容量规格,4~5 口人的家庭以选 2.5~3.3 千克为宜。

(3) 电机是洗衣机的“心脏”,定时器是控制中枢,要认真检查质量。

(4) 排水开关,控制要灵活可靠。

(5) 箱体厚的刚性好,薄的刚性差,且增加振动噪音。

(6) 如可能,选购时最好加水、通电试运转。

### 14. 选用哪种洗衣粉? 用量多少?

对洗衣粉无特殊要求,为减少洗涤后的漂洗次数,省水、省电和省时间,降低对衣服的磨损,最好选用低泡洗衣粉。

洗衣粉的用量与衣服的多少、脏污程度、水量有关,一般 1 千克干衣,用 15 克左右的洗衣粉即可。如水温较高时,洗衣粉的用量还可减少一些。

### 15. 怎样使用漂白剂?

(1) 必须待衣服洗好后,再使用漂白剂。

(2) 漂白剂的用量与水位有关。高水位用漂白剂 0.08 千克,中水位用 0.06 千克,低水位用 0.04 千克。

(3) 漂白后一定要充分的漂洗,以免损坏衣服。

(4) 漂白剂必须先用水调稀。

(5) 为防止退色,有颜色的衣服,不要用漂白剂。

### 16. 波轮式洗衣机洗涤和漂洗的时间以多长为好?

洗衣机定时器的最长延时为 15 分钟。而洗涤时间的多少，和衣服的材料、穿着者的性别、职业、人体的分泌物、洗涤的间隔时间等有关。中等脏的衣服，置洗衣机于“标准洗”档，大约 3~5 分钟即可；较脏一些的，7~10 分钟也可以。

漂洗一般每次 2~3 分钟，可进行 2~3 次。

脱水时间依衣服多少而定，一般在 1 分钟以内即可。

#### 17. 预洗有什么好处？

预洗就是对较脏的衣服先用清水洗一次，除去水溶性污垢和一部分油脂及固体污垢，既可提高洗涤效果，又可节省洗涤剂。预洗一般 2~3 分钟即可，对于汗水大、灰土多的衣服，效果更加显著。

#### 18. 衣服的领边、袖口为什么不如手工洗的干净？怎么办？

波轮式洗衣机洗涤均匀性差一些，这是它的缺点。解决办法是：

(1) 对较脏的衣服要加长洗涤时间。

(2) 衣服要勤换洗，要在习惯上改“穿脏洗”为“穿过洗”。

(3) 对较脏的领边、袖口，最好先用手工在洗涤剂中多搓洗几次，然后，按一般情况适当选定洗涤时间，就可以洗干净了。这样既经济又能洗涤干净。

#### 19. 衣服为何不宜在洗衣桶内长期浸泡？

有人误认为衣服先在洗衣桶内浸泡一两天有利于洗净，其实不然。这是因为：

(1) 长期浸泡，纤维被润湿膨胀，污垢将进入纤维中被挤紧，增加洗净难度。

(2) 洗衣桶长期被水浸泡，将影响机器的寿命。

(3) 目前衣服使用金属钮扣和装饰物较多, 长期浸泡将氧化生锈, 影响衣服的美观。

#### 20. 旧衣服用洗衣机洗为什么比手工洗容易损坏?

波轮式洗衣机在工作过程中, 对衣服要施加各种力, 而这些力是均匀的, 不像手工洗衣可以有选择, 即快破的地方可以轻一些。这样, 旧衣服的薄弱部位受力的作用将被拉破, 缝合处会开缝, 同时造成水中毛屑较多。为了减少衣服的磨损, 可采用下列方法:

(1) 采用“弱洗”方式。

(2) 对较脏的部位, 可先用手工重点洗, 再减少洗涤时间。

(3) 对衣服的破口或开缝处, 先缝补好再洗涤。

(4) 对轻薄衣服或毛织物, 可装入较大一些的布袋中, 扎紧袋口再洗。

#### 21. 洗涤带有金属件的衣服应注意些什么?

随着时装款式的发展, 带有金属件(如钮扣、钩、环、拉链等)的衣服越来越多, 这些金属件在桶内旋转时, 对桶壁产生较强的摩擦, 使桶表面划伤。可将这些衣服采用“弱洗”, 但洗涤时间要加长一些; 还可将衣服翻转, 使金属件在衣服内不外露, 以减少对桶壁的摩擦。

#### 22. 细软的衣物和有带子的衣物怎样洗?

细软织物如针织品、毛织物、毛线等, 应用“弱洗”方式洗涤, 若用“标准洗”, 最好放在纱布袋内洗涤。

对有带子的衣物, 如裙带、衣带, 应将两端系在一起再洗, 以免带子夹入波轮和桶底的间隙中。

#### 23. 洗衣机每次用过后应注意些什么?

首先应将桶内、排水管内的水排净，最好用干布将波轮旁边、排水沟内的水吸干，并将桶内、箱外水分擦干，清除篦子上的线屑。洗完后不要立即盖上盖，应放置一段时间，以便桶内水分蒸发，防止金属件生锈。有人洗完后在箱外罩一布套，这样会影响水分蒸发。

#### 24. 洗衣机的洗净比是不是越高越好？

洗净比用以说明洗衣机的洗涤性能，它是用专用仪器测定污染布的反射率，再和参比机进行比较所得的数值。按国家标准要求，波轮式洗衣机的洗净比应不小于 0.8。

洗衣机性能的另一个重要指标是对织物的磨损率。是通过测量洗涤水和漂洗水过滤所得分离纤维和绒渣的重量，来确定洗衣机对标准负载布的机械磨损程度。按国家标准要求，波轮式洗衣机对试验织物的磨损率不大于 0.2%。

一般的说，洗净比越高，衣服的磨损率也越大。为了减少磨损率，延长衣服的使用寿命，不应要求洗净比过高。

#### 25. 洗衣桶由哪些材料制成？有何特点？

塑料桶：采用注塑成型工艺，尺寸精度高，光洁度好；成型容易，生产效率高，成本低；绝缘好，耐腐蚀。但耐热性差，有的材料低温脆性严重。该洗衣桶是今后发展方向。

铝桶：经氧化处理，光洁美观，抗冲击性好，使用寿命长。但耐碱性差。

搪瓷桶：抗酸碱腐蚀，光滑耐磨。但抗冲击性能差，脱瓷处容易生锈。因工艺性差，目前已没有厂家生产了。

#### 26. 洗衣机的波轮为什么能自动正转和反转？

洗衣机用的电机为单相电容运转电动机，它需要频繁地正

反转，其主、副绕组的线径和圈数是一样的，由于定时器不断地有规则地改变接点位置，使电容器轮换地转接到电机的每个绕组上，可使电机不断地正、反转。

### 27. 洗衣机是否需要经常进行润滑？

洗衣机的波轮安装在转动轴上，轴上嵌有含油轴承或滚动轴承，轴承上装有耐磨、耐热、抗碱性、不易老化的油封，油封唇部的前端通过填满的钙基润滑脂与主轴之间形成油膜，使轴旋转灵活。电机在出厂前轴承内已填满了 201 润滑脂，能起到长期润滑作用。以每天平均使用 1 小时计算，洗衣机 4~5 年内不必加注润滑脂。

### 28. 如何延长洗衣机的寿命？

- (1) 洗衣机放置位置应远离潮湿、煤气侵袭的地方。
- (2) 不要长时间连续使用。
- (3) 要待洗衣桶内加够水后再运行，不要长时间的空转。
- (4) 不宜在 0℃ 以下环境中使用，更不能贮水受冻。
- (5) 新买回的洗衣机，最好在箱体内侧涂上一层漆，以增强防锈能力。

### 29. 洗衣机的排水时间多长才算好？

国家标准对排水时间是这样规定的：洗衣桶中不放入洗涤物，注入额定洗涤水量后，测定其排水时间，额定洗涤容量为 2.5 千克以下的洗衣机，不超过 2 分钟为合格。

### 30. 洗衣机的基本要求有哪些？

- (1) 使用安全。
- (2) 洗净度好。
- (3) 衣服磨损率低。
- (4) 漂洗性能好。
- (5) 脱水率高。
- (6) 使用方便。

- (7) 噪音低、振动小。 (8) 价格适宜, 省水、省电。  
(9) 功能齐全。 (10) 标准化、系列化、通用化。

31. 洗衣机的安全性能差表现在哪些方面?

(1) 从使用者来看: 许多洗衣机没有接上合格的地线。其原因: 用户不懂, 说明书也没有明确表明; 用户为了省事不接地线; 大部分房间没有设地线装置, 特别是高层建筑, 无法接上地线。

(2) 从生产管理上看: 生产无制度, 检测无手段; 为追求低成本, 简化工艺, 致使质量低劣。

(3) 从设计上看: 电器元件在箱内布局不合理, 造成淋水、溢水, 绝缘电阻不合格; 电源线和电源插头不符合要求。

32. 有的洗衣机为什么寿命短?

洗衣机的使用环境恶劣, 其耐用性主要取决于金属件的防腐性。

洗衣机的外箱为薄钢板制成, 有的厂家喷漆设备或喷漆工艺都较差, 有的还不进行喷漆前处理, 致使漆膜不均匀或太薄, 影响箱体寿命; 有的厂家的波轮主轴材料不用不锈钢制造, 而用普通钢, 也容易生锈; 有的密封圈不合格, 漏水严重, 也会影响使用寿命。

33. 有的厂家的洗衣机对织物的磨损率为什么较高?

经过有关部门的检测、分析, 其原因是:

(1) 波轮转速过高。转速高能提高洗净比, 但随之磨损率也加大, 同时噪音、耗电量都要加大。

(2) 波轮边沿与桶底的间隙大于 2 毫米, 特别是间隙不均匀。这就造成衣服夹塞、电机损坏或织物撕破, 特别是吹塑桶或搪瓷桶的配合精度较差, 夹塞衣服的机会更多。

(3) 波轮的凸筋过高, 棱角凸出, 变形部位小于  $90^\circ$ , 表面粗糙, 造成织物直接摩擦而损坏衣服。

34. 洗衣机的噪音大是什么原因?

按国家标准规定, 洗衣机洗涤、脱水时的声功率级噪音均不应不大于 75 分贝。如果声音很大, 听着异常, 可能有下列原因:

- (1) 洗衣机安放不平稳。
- (2) 箱体后盖未固定紧, 产生振动。
- (3) 电机固定螺钉松动。
- (4) 电机风扇或皮带轮紧固螺钉松动。
- (5) 有的轴承缺油或严重磨损。
- (6) 两个皮带轮没有在一个平面上, 产生摩擦。
- (7) 有的箱体板材薄, 产生振动噪音; 或洗衣桶与外箱摩擦。
- (8) 电机本身的噪音。

35. 人手轻摸洗衣机时有麻电感, 用试电笔测机器的金属部分氛泡起辉, 这是什么原因? 对人体有危险吗?

这是一种电容现象。洗衣机可作为电容器的一极, 人体作为另一极, 这就构成了一个“电容器”。它的两极之间存在一个 50 赫兹交变电场, 就有一个交变的感应电位, 人站在地上接触洗衣机时, 就产生放电电流。这个电流是非常小的, 人虽有麻电感, 但不会电人。如果不放心, 可用下列办法解决:

- (1) 接好可靠的地线。
- (2) 将电源插头反插。

36. 洗衣机电人是什么原因? 怎么办?

- (1) 电机受潮漏电。
- (2) 电容器受潮发生故障。

(3) 其它电器元件或导线的带电部分碰触外箱体，造成漏电。

(4) 没有接上符合要求的地线。

只要发生电人现象，应立即停机、停电，再仔细检查，将故障排除。使用前一定要接好合格的地线。

37. 洗衣机在工作时间闻到一股焦糊异味怎么办？

闻到焦糊味，应立即停机检查，用鼻闻、手摸，都易找到故障。通常是电机过热或皮带磨损造成的。其原因是：

(1) 电机超载运行。加入洗涤的衣服过多，负荷过大，使电机温度迅速升高。应减少衣服，不超过洗衣机额定容量，即可恢复正常。

(2) 电机受阻不能转动。主要是异物卡住波轮。应立即排除，否则将烧坏电机。

(3) 电机不能正常运转。因电压过低，致使电机发热。应暂停使用。

(4) 皮带松紧不适，造成磨损。应重新调整。

38. 洗衣机排水时间越来越长如何解决？

40 千克水，如果排水时间超过 2 分钟，那就是排水时间长了。其原因是：衣服的毛屑或其它杂物堵塞了排水管或排水阀，应及时清除这些杂物；如果排水阀拉线或弹簧疲劳，使排水阀不能全部打开，也会造成排水时间长，应及时调整或更换。

39. 用脱水桶甩干衣服时声音异常怎么办？

主要原因是放入脱水桶的衣服分布不均匀。应当重新放平、压实，并盖好内、外盖，防止衣服甩出桶外。必须注意，在脱水桶旋转时，切勿将手伸入桶内去取衣服，以免发生危险。

## 40. 如何维护、保养洗衣机？

(1) 机器要放平稳，以免振动损坏机件。

(2) 洗衣机不要长期受日光直射，特别是塑料器件，以免退色、老化。

(3) 机器应安放在干燥通风的地方，防止受潮，以免金属件生锈，电器元件降低绝缘性能。

(4) 机器加满水，尤其在工作时，切不可搬动，以免损坏或电人。

(5) 操作各种开关、按钮，用力不可过猛。

(6) 定时器尽量不要反转。

## 41. 洗衣机的易损件有哪些？更换时应注意些什么？

(1) 三角皮带。规格为“O”型。更换时应注意皮带的内周长和原来的要一致。

(2) 密封圈。更换时要注意内、外径和高度。如不合适，可能装不下去或漏水。

(3) 轴承。更换时要分清型式，是含油轴承还是滚动轴承；还应注意内、外径的尺寸。

(4) 大小皮带轮。一般塑料制的寿命短。更换时与材料无关，要注意内、外径和槽的尺寸。

## 42. 洗衣机的地线接在自来水管上为什么是不安全的？

(1) 如果地线接在自来水管上的洗衣机一旦漏电，由于各家自来水管互相连接，反而将触电的危险扩大。

(2) 自来水管各连接处，在安装时为了密封不漏水，加了填充材料，如亚麻、油漆、塑料布等，这些都是绝缘材料，使自来水管没有可靠的接地；尤其在停水时，接地就更不可靠了，这是

很不安全的。一定要接好符合要求的地线，切不可因小失大。

#### 43. 喷淋式洗衣机是否都是一样的？

目前我国市场上大致有三种喷淋式洗衣机，它们相同之处是都在脱水桶内漂洗，但结构、性能却有较大的差别。

(1) 喷淋管式。在脱水桶中央安放着一支有 25 万个微孔的塑料管，当脱水桶高速运转时，靠离心力，水从微孔中喷出，射向衣服，即行脱水。漂洗效果好，又省水。但为防堵塞微孔，对水质要求较高。

(2) 电磁阀式。依靠脱水定时器控制进水电磁阀的通、断。电磁阀接通时进水，使衣服吸水；电磁阀断开时断水，脱水桶转动进行脱水。如此反复进行漂洗。

(3) 上加水式。通过分水开关选择，使水流入脱水桶的上部浸泡衣服，人工开动脱水定时器进行脱水漂洗。需要人工介入，很麻烦，是低级的喷淋漂洗。

#### 44. 如何用好低级的喷淋漂洗洗衣机？

这种喷淋漂洗经常需要人工的介入。即先使水流入脱水桶，衣服吸水需要 1 分钟，再关掉水龙头，转动脱水定时器，使脱水桶旋转 30 秒钟，进行脱水；再打开水龙头，向脱水桶加水，如此反复 4~5 次，脱水即告完成。如果一边加水，一边转动定时器开关，使脱水桶脱水，这样是没有漂洗效果的。因为水刚流入脱水桶，脱水桶在旋转，在离心力的作用下，水还来不及下流，即从上面甩出，衣服没有吸水，也就没有漂洗。

#### 45. 用洗衣机有危险吗？

每台洗衣机出厂有 6 个项目是必须检查的：“致命缺陷”有二，绝缘电阻值测定和电气强度试验；“重缺陷”有二，接地性

能测定和制动性能试验；“轻缺陷”有一，外观和装配检查；还有一项是试运转检查。上述 6 项中，若有一项不合格，都是不许出厂的。洗衣机只有合格品，没有次品，请用户使用时放心。

#### 46. 硬币掉进波轮下面如何取出来？

万一硬币掉进波轮下面，如不及时取出，不仅噪音会加大，而且要损坏机器。取出方法不复杂，先拔掉电源插头，放掉洗涤剂，再放入半盆清水，关好排水开关，将洗衣机朝波轮旁的流水口处稍微倾斜，用手轻轻地来回转动波轮，硬币便会滑到流水口，再用镊子夹出即可。这样做不需要拆除波轮。

#### 47. 洗衣机波轮为何不转？脱水桶为何不转？

洗衣机完全不能工作，应从以下几个方面进行检查：

- (1) 临时停电或保险丝烧断。
- (2) 电源插头、插座、开关或电源线接触不良、松脱或损坏。
- (3) 电源电压过低。
- (4) 电动机绕组烧坏。
- (5) 波轮被异物卡死。
- (6) 传动皮带松脱、过松或损坏。
- (7) 定时器未调好或损坏。
- (8) 脱水桶与电机的连接套松动或损坏。
- (9) 脱水桶开关失灵。
- (10) 定时器有故障。

48. 洗衣机的电动机有“嗡嗡”声，但不知为什么不转动？此故障可从以下几方面检查：

- (1) 电源电压过低。
- (2) 电动机的启动电容器有故障。

(3) 电动机副绕组损坏。

(4) 电动机主轴卡死。

(5) 定时开关接触不良。

(6) 波轮被异物卡死。

49. 双缸洗衣机的波轮为什么转速过慢?

洗衣机波轮的动力是电动机, 而波轮转速的降低是靠齿轮变速或皮带和皮带轮减速。转速过慢, 主要原因是:

(1) 皮带过松或打滑。

(2) 洗涤衣物过多。

(3) 波轮与波轮轴松动打滑。

(4) 长条织物或吸水性大的织物缠绕住波轮。

50. 有的洗衣机为什么噪音过大, 甚至有撞击声?

产生此故障可能有以下原因:

(1) 洗衣机安装不平。全自动洗衣机更为重要, 一定要选择平地, 调好水平。

(2) 电动机轴承或传动轴同轴承严重磨损或碎裂。全自动洗衣机齿轮箱的齿轮有故障。

(3) 皮带过紧。

(4) 波轮变形与洗衣桶底摩擦。

(5) 脱水桶碰外箱。

(6) 传动轴上的密封圈过紧。

(7) 某部位的紧固件松动。

(8) 全自动套桶洗衣机的平衡吊杆失去平衡, 应更换或调整弹簧。

51. 洗衣机的波轮为何时转时停或不能反方向转动?

产生此故障可能有下列原因：

- (1) 洗涤定时器有故障。
- (2) 电气部件接触不良。
- (3) 电机绕组有故障。
- (4) 波轮与轴打滑。
- (5) 皮带过松。

52. 全自动洗衣机的电源线插头插入电源插座，波轮为何不转？

产生此故障的可能原因如下：

- (1) 停电或插头、插座和电源线有故障。
- (2) 电源开关没有打开。全自动机的电源开关，大都是向上提为电源接通，往往新的用户不清楚。
- (3) 洗衣桶内无水或水没到水位线，水位开关没有接通，整机无法工作。

- (4) 工作程序正赶上停机的位置。

53. 洗衣机注满水后，电动机为何不能转动？

产生此故障可能有下列原因：

- (1) 定时器（程序控制器）有故障。
- (2) 水位开关有故障。
- (3) 电气连接不良或松脱。
- (4) 电动机有故障。
- (5) 启动电容器损坏。

54. 有的洗衣机为什么不能排水或排水不畅？

此故障可能由下列原因造成：

- (1) 排水软管没有放低。

- (2) 排水开关或拉带损坏，不能打开排水阀。
- (3) 排水软管扭结或被绒渣积聚堵塞。
- (4) 绒渣堵塞或部分堵塞排水阀。
- (5) 电气部分接触不良。
- (6) 排水阀损坏。
- (7) 排水泵线圈烧毁或温控器断开。

55. 电动机温度过高是什么原因？

造成此情况可能是以下原因：

- (1) 洗涤衣物过多，致使电动机过载。
- (2) 电动机轴承严重磨损。
- (3) 波轮被衣物卡死。
- (4) 皮带过紧。
- (5) 齿轮箱齿轮卡住。

56. 洗衣机洗衣桶为什么漏水？

此故障可能由以下原因造成：

- (1) 传动轴密封失效。
- (2) 排水管 and 进水管各连接处密封不严。
- (3) 排水管或进水管有裂缝。
- (4) 桶底出现裂缝。
- (5) 水位过高或因水位开关失效而水满。

57. 有的洗衣机为什么漏电？

洗衣机漏电的可能原因如下：

- (1) 电动机、电容器、开关等电气元件因受潮，绝缘被破坏。
- (2) 电气连接点绝缘不良。
- (3) 电气元件的带电部分或电源线的芯线碰外壳。

(4) 机壳没有接地线或接地不良。

58. 一台高宝 KWA—306 型全自动洗衣机不能向桶内注水，是何原因？

全自动洗衣机接通电源和水源后，不能向洗衣桶内自动注水，导致以后的程序无法进行。经用人工加水到预定水位后，该机方能正常工作。

经分析，可能是该机进水电磁阀损坏或程序控制器进水阀触点接触不良。打开面板，用万用表测量进水电磁阀线圈的电阻为无穷大，正常时应为数千欧，说明线圈已坏。更换电磁阀，故障即排除。

经询问用户，方知夏季用水高峰期，水的流量很小，充水时间过长，有时达半个小时，造成电磁阀长期通电，线圈温度不断上升，加之控制板内散热条件又差，致使线圈烧坏。提醒用户，注水时间不宜过长。

59. 三峡牌半自动洗衣机排水系统出了故障，怎样修理？

三峡牌半自动洗衣机排水系统的故障最常见的是排水电磁阀失控。洗衣机不管处于何种工作状态，洗衣桶内均不能储水。

修理时，打开后盖，即可见排水电磁阀。将程序控制器置于排水位置，接通电源，电磁铁吸合；断开电源时，电磁铁上铁块弹开，发现位移太大，橡皮弹簧未完全复位。后用手轻轻上提，铁块复原，排水阀关闭。经多次上提、下压，发现铁块与电磁铁芯之间摩擦力较大，且铁块上塑料连杆与铁块纵轴不垂直，电磁铁释放时阻力增大，铁块不能复原，致使排水阀关闭不严。四块黑色橡皮弹簧四边的橡皮圈系挂在铁块上，只要将左右两边解下，并反复试用吸合、释放，即可恢复正常。

60. 一台小天鹅自动洗衣机的波轮为何只朝一个方向转？

该机为套缸式，波轮只朝一个方向转，并听到电动机的“嗡嗡”声，往往误判为程序控制器故障。其实，大多数是机械故障。鉴别方法：可在洗衣机未启动时，用手去拨动波轮，发现正反转阻力相差极大。原因是：波轮轴上刹车弹簧定位钩折断。

排除方法：将洗衣机放倒，卸下轴上的被动带轮，抽下尼龙外套，便可见到绕在轴上的刹车弹簧，其尾端应有一个钩插入外套的小孔中。不必更换新品，将原弹簧尾端弯起一个小钩，插在外套的孔中，使其不得滑出，装上便可使用。

61. 一台长风洗衣机洗衣桶不转是什么原因？怎样修理？

该机使用不到一年，突然洗衣桶不转，检查电机和电容器都正常。再检查洗衣机定时器开关，发现一触点接触不上。

故障原因：定时开关频繁使用，因簧片疲劳接触不良，该处由于电阻存在而发热，把顶着簧片的塑料支架深深磨出一道沟，簧片不到位，电源不通，故洗衣桶不转。

排除方法：拆下支架，用加热的电烙铁，把被挤到一边的塑料补到磨损的地方。再把簧片向接触的一面稍弯一下，重新装上支架，接通电源即可工作。要彻底解决，需要把支架换成耐热的材料。

62. 威力牌洗衣机排水阀牵引带断了如何修理？

威力牌和有些洗衣机的排水阀牵引带，是一根两头有环的塑料条。一端套在排水旋钮上，另一端扣在排水阀上方。这种塑料条在冬季发硬变脆，极易折断。

修理时，可用塑料薄膜绳代用。方法是：先将塑料薄膜绳像打辫子似的编织好，两头设法分别固定在排水旋钮和排水阀上，长度根据实际需要而定。有人用此法修好后，经过冬季和夏季使用，证明效果较好。

63. 一台金羚牌 XZB2. 0—1 型全自动洗衣机为何不能进水?

经过检查：进水阀及管道无异物堵塞；进水阀电路、压力开关及自控器簧片触点都是正常的；进一步检查，发现电磁阀线圈烧毁。

修理方法：拆下电磁阀组件，取出坏的线圈，剔除废漆包线，清除残渣；利用原骨架，将直径为 0. 06 毫米的高强度漆包线绕 16000 匝，用涤纶胶纸在线圈外层绕数层，作为密封绝缘（先进行驱潮、浸漆和烘干处理），再按原来设计装好；试机时，若电磁阀出现“嗡嗡”声，则是压簧疲劳，强度下降，力矩不足，可将压簧去掉 2~3 圈，稍拉长 2~3 毫米，装回原处，故障即可排除。

64. 有一台金羚牌 XZB2. 0—1 型全自动洗衣机不能排水，如何修理？

经过检查：排水电磁阀电路及各部件均正常，原来是排水电磁阀烧毁。

修理方法：拆下铁芯，取出坏线圈，清除废线残漆；在原骨架上用直径 0. 23 毫米高强度漆包线绕 1800 匝，经过驱潮、浸漆和烘干，外层包 2~3 层涤纶胶纸，嵌回原处，即可恢复正常工作。

若开机出现交流电响声，可清除两铁芯吸合接触面的铁锈及污垢，涂上一薄层黄油，噪音即可排除。

65. 水仙牌双缸洗衣机，脱水桶满载时，为什么不能启动？这种洗衣机的脱水桶，当电压降到 200 伏以下时，启动更困难。

原因是该脱水电机上的启动电容器比较小，只 2. 9 微法。有

人在该电容器上，并联一只耐压为 500 伏，容量为 0.33~0.5 微法的电容器，即把电容量增加到 3.3 微法。满载时，启动正常，当电压降至 180 伏时，仍能启动。对同样的洗衣机用此法改造过多台，效果都令人满意。

66. 一台小天鹅 XQB-6A 全自动洗衣机在脱水时，机身稍有振动便自动停机，不知为何？

这种停机过于灵敏的洗衣机，是由于门开关脱钩引起的。该机门开关下端有一防止洗衣机过大晃动时而自动停机的弯曲铁片。当该铁片的弯曲角度过小，即与脱水桶距离过近时，就会使桶稍有晃动即触击铁片，使门开关上部脱钩断开，脱水停止工作。

修理方法：将此铁片的弯曲角度加大，即增大脱水桶与其间的距离即可。但不可将此距离调得过大。否则，洗衣机在发生大振动时，将不会自动停机。

67. 洗衣机定时器拨动以后，为什么不是缓慢倒回，而是很快复位，不能定时？

这种故障多是阻尼摆与转动齿轮的间隙过大引起，用户可以修理。打开定时器外壳，找到固定阻尼摆的支点，用起子将支点向转动轮这边轻轻撬一点，使阻尼摆与转动轮有适当的啮合就行了。如啮合过紧，又会使转动轮停转或慢转，这时，只要将支点向相反方向撬动一点即可。

68. 金鱼牌 XPB3.0-5S 洗衣机定时器有故障，如何修理？

这种洗衣机定时器，是以小电动机为动力的。该电机直接使用 220 伏的市电，线圈设计圈数多，导线细，一旦损坏，市场是难以买得到的。

修理方法：将烧坏的电机从定时器的上取下来，取出线圈，将

烧坏的漆包线彻底刮净，对骨架稍加修理。然后，用直径 0.06 毫米以下的高强度漆包线，在骨架上乱绕至满，线圈两端作好绝缘处理，最后用黄蜡绸包好，焊好引线，检查通电后，即可装入电机。

上述线圈的绕制，若有手摇绕线机，最好用直径 0.03 毫米高强度漆包线，在骨架上密绕 15600 匝，线包外再包 1~2 层黄蜡绸。

#### 69. 洗衣机停转，怎样进行判断？

洗衣机接通电源后，电机不转。这时，仔细听电机声音，如听到电磁声，即电动机不转动时发出的“嗡嗡”声，此故障可能发生在两个部位：

(1) 用手拨动波轮，电机不转，可能是电机的定子和转子卡死；也可能是电容器内部短路。此时，电机中电流较大，应立即停机进行检查。

(2) 用手顺时针拨动波轮后，波轮能够转动；若反时针拨动波轮，则波轮又向相反方向转动，则说明电容器的电容量减小，或电容器内部引线断路。

70. 市电电压低至 180~200 伏，使有的洗衣机脱水桶难启动，若把桶内衣服去掉 1/3 以上，启动正常，如何解决？

家庭自己解决的方法有二：

(1) 使用交流调压器，将电压调高。但成本较高，推广困难。

(2) 增大脱水电机的起动转矩，即在原电机的起动电容器的两端，再并联一只无极性的电容器。其容量可取原起动电容的 10~25%，不可超过 25%，否则，会引起电机的启动绕组电流过大，严重时会将电机烧坏。新增加电容器的耐压要大于 250 伏。

## 电 冰 箱

71. 电机压缩式电冰箱由哪些部分组成？

它主要由箱体、制冷系统、控制系统三部分组成。而制冷系统是关键部分。

(1) 箱体：包括内外壳，内外壳之间充填绝热材料，箱门四周加装带有磁性材料的门封塑料条，由于磁力作用能紧密地和箱体门吸合，提高了绝热性能。箱内附件有制冰盒、格架、水果盒、蓄水盘等。

(2) 制冷系统：由压缩机、冷凝器、干燥过滤器、毛细管和蒸发器五部分组成。

(3) 控制系统：包括有起动继电器、热保护继电器、温度控制器、除霜控制器等电器元件。

72. 压缩式电冰箱是怎样制冷的？

电冰箱的制冷系统是利用物态变化过程中的吸热现象，使之气液循环，不断地吸热和放热，达到制冷目的。制冷过程是：通电后，压缩机工作，将蒸发器内已吸热的、低压、低温气态制冷剂吸入，经压缩后，形成温度为  $55\sim 58\text{C}$ 、压力为  $112.8$  帕 ( $11.5$  千克/平方厘米) 的高压、高温蒸气，进入冷凝器，散热降温变成低温高压液体，通过毛细管进入蒸发器。由于毛细管的节流，使压力急剧降低。因蒸发器内压力低于冷凝器压力，液态制冷剂就立即沸腾蒸发，吸收箱内的热量变成低压、低温蒸气，

再次被压缩机吸入。如此不断循环，将冰箱内部热量不断转移到箱外。

### 73. 怎样选购家用电冰箱？

电冰箱是高档家电产品，选购时应慎重。要选择容积适宜、性能优良、安全可靠、耗电量低、造型美观、寿命长、维修方便的产品。针对以上要求，购买时应着重注意以下事项：

(1) 选定冰箱型式：家用冰箱以电机压缩式为好，和其它型式相比，它具有效率高、噪音小、寿命长等优点。消费者要根据自己的经济情况来选择单门有霜式或双门无霜式。选择单门有霜式比较经济。

(2) 确定冰箱容量：一般 3~4 口家庭购买 100 升左右容积的为宜，4~5 口家庭购买 150 升左右的为宜。如果经济条件好，贮藏量大，也可购买大容量、多功能冰箱，使用方便，但费用加大。

### 74. 如何检查电冰箱质量？

(1) 箱体外形轮廓要清晰，高宽比例适宜，装饰件造型新颖，色彩淡雅，美观大方。

(2) 表面颜色均匀一致，漆层附着力好，硬度高，光亮，无划伤、爆皮、剥落等现象。

(3) 箱门开关灵活，门封严密，箱门开启力应不小于 14.7 牛顿（1.5 千克）拉力。

(4) 仔细检查塑料内箱，厚薄是否均匀，有无裂纹，箱壁隔热材料发泡是否均匀一致。检查方法，可用手轻敲内壁表面，应没有明显“空感”为好。

(5) 冰箱试运转，温控器旋钮不应在“停”（OFF）位置起

动，否则是温控器有故障。运转时声音应很轻，振动很小，在城市环境白天应听不到运转声，手摸压缩机有微微振动。运转半小时后开门观察，蒸发器表面应有均匀结霜，用湿手接触有粘手感觉。运转数小时后，压缩机表面温升在  $80^{\circ}\text{C}$  左右，冷凝器在  $50^{\circ}\text{C}$  左右为正常现象。

(6) 温控器旋钮“开”、“停”应明显，转动灵活，照明灯开门时亮，关门时熄。

#### 75. 搬运移动电冰箱应注意些什么？

由于电冰箱构造上的特点，搬运不当会造成严重损坏。所以，搬运移动要注意以下几点：

(1) 搬运时不能撞坏制冷管道系统，应抬底盘装卸，不能就地拖拉。

(2) 运输移动时不能过度倾斜，最好不超过  $40^{\circ}$  度角；强烈振动也会损坏压缩机的支撑弹簧，加大运转噪音。

(3) 电冰箱要带包装运输，力求平稳，加防震措施是保护电冰箱最有效的方法。

#### 76. 怎样安置电冰箱？

电冰箱最好安置在厨房使用，但要注意远离热源，避开阳光照射，置于干燥通风的地方，箱体后面冷凝器与墙之间要保持 100 毫米以上距离，以利空气对流，提高散热效果，节省能量。箱体安置要平直，开门应方便，这样会减少运转噪音。有时也有特殊情况，发现箱体略微倾斜一点，噪音较小，很可能是运输时机组受大的振动所影响，略微倾斜一点安置，对电冰箱使用效果没有什么影响。

#### 77. 贮藏和冷冻食物要注意哪些事项？

(1) 热的食物绝对不能放入运转着的电冰箱内。

(2) 存放食物不宜过满、过紧，要留有空隙，以利冷空气对流，减轻机组负荷，延长使用寿命，节省电能。

(3) 食物不可生熟混放在一起，以保持卫生。按食物存放时间、温度要求，合理利用箱内空间，不要把食物直接放在蒸发器表面上，要放在器皿里，以免冻结在蒸发器上，不便取出。

(4) 鲜鱼、肉要用塑料袋封装，在冷冻室贮藏。蔬菜、水果要把外表面水分擦干，放入箱内最下面，以零上温度贮藏为宜。

(5) 不能把瓶装液体饮料放进冷冻室内，以免冻裂包装瓶。应放在冷藏箱内或门档上，以 4℃ 左右温度贮藏为最好。

(6) 存贮食物的电冰箱不宜同时贮藏化学药品。

#### 78. 怎样做好电冰箱的清洁卫生工作？

(1) 新购置的电冰箱，打开门如发现有塑料气味，不要急于使用，可打开门使气味散发两天，再用浸有温水或中性洗净剂的软质细布，擦净内胆及蒸发器和附件等。绝对不可用热水冲洗，更不能使用去污粉及汽油、苯等有机溶剂去擦洗，以免损坏漆层，使塑料体变形。

(2) 冰箱使用中要根据使用情况定期做好清洁卫生工作，尤其是冰箱内胆及所有附件，应经常保持清洁卫生，不能产生异味。

(3) 冷凝器、压缩机表面应定期清除灰尘，可用打气筒、皮老虎等工具吹除。

(4) 冰箱长期停用，应将电源断开，内外擦净、晾干，放置在干燥、通风的室内。再将温控器旋钮旋到“强冷点”位置，将有利于保护温控器的灵敏度。

(5) 长期停用期间,不要把门关严,可用厚纸条分段垫在门封条与门口之间,保持通气,防止门封粘连。

### 79. 怎样制冰块?

冻制冰块时,应将温控器定在“强冷点”上。首先洗净冰盒,冰盒选用铝制的为好,它比塑料冰盒冷冻速度快。放入冰盒的水,不能用热水,要用凉开水,最好是冰盒容积的  $4/5$ ,不宜过满。然后将冰盒放入冷冻室内(蒸发器内)进行冷冻。取冰盒时,如果冰盒与蒸发器表面冻在一起,不能用工具去撬,以免损坏蒸发器。可在结合处倒点凉水,会很快溶开,便能取出。取冰时,也可用水浇冰盒背面,冰块便容易脱落取出。最后再将温控器旋回原位置。

### 80. 电冰箱的寿命有多长?

电冰箱是高档耐用品,使用寿命是一项重要指标。所以在设计时,从结构、选材、制造工艺等项,都对寿命做了周密的考虑。从我国近 20 年发展形势及经济条件和生活水平出发,对于国产电冰箱的设计寿命,应不低于 15 年。国外电冰箱,由于新型式、新品种不断更新换代,在设计上,往往采用较短的使用期限。

### 81. 电冰箱蒸发器结霜过厚为什么要除霜?怎样除霜?

因为霜是“冷”的不良导体,结霜过厚就会影响制冷效果,所以当蒸发器表面结有 4~6 毫米霜层时就要除霜。除霜的方法有以下三种:

(1) 人工除霜:有些早期生产的冰箱,没有除霜按钮,就得依靠人工除霜。可将温控器旋钮转到“停”或“0”位置,使压缩机停止工作,箱内温度上升,霜融化后再将温控器旋回可控工作点上,继续工作。

(2) 半自动除霜：多数电冰箱都采用半自动除霜。除霜时，只要按下温控器的中央化霜钮，冰箱停机，温度上升，化霜完毕后化霜钮自动复位，冰箱恢复工作。

(3) 自动化霜：自动化霜多用在较高档的“双门”、“双温”式冰箱上。这种化霜方法是靠装在箱内的时间继电器（定时器）作固定时间融霜，出厂时已经调整选定，一般 12 小时或 24 小时作一次或两次融霜，它省去了人工操作。

82. 电冰箱上的星式符号 \* 表示什么意思？

\* 符号是表示电冰箱制冷的温度等级标志，也可称“星级”，星越多，温度越低，意味着食品保存期越长。测试条件是在环境温度 32℃、相对湿度 45~70%，在压缩机运行稳定后测量。

表 1 电冰箱星级符号表示法

级别	符号	冷冻室温度	冷冻食品期限
一星级	*	-6℃ 以下	1 周以上
二星级	* *	-12℃ 以下	1 个月以上
高二星级	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">* *</div>	-15℃ 以下	
三星级	* * *	-18℃ 以下	3 个月以上

83. 电冰箱停机后为什么要停一段时间再起动？

电冰箱在运行中，其制冷系统压缩机的吸气侧称为低压侧，其压力略高于大气压力。压缩机的排气侧称为高压侧，压力高达

117. 7 帕 (12 千克/平方厘米) 左右。两侧压差很大, 停机后两侧系统仍保持这个压差。如果立即起动, 压缩机活塞压力加大, 电机起动力矩不能克服这样高的压差, 使电机不能起动, 处于堵转状态, 电机绕组电流将剧增, 温度提高, 如果时间过长, 很有可能烧毁电机。因此, 要求电冰箱停机后要等 4~5 分钟后再行起动。

84. 电冰箱的果菜盒上面为什么要加一个玻璃盖?

加玻璃盖有两个目的: 一是保持果菜水分和新鲜; 二是减少水分蒸发, 使蒸发器结霜减少。

85. 箱门开的次数多、时间长会影响冷藏效果吗?

经过试验得知: 当房间温度为 32℃ 时, 开门持续 1 分钟, 箱内温度约升高到 15℃; 若再使箱内温度降到 5℃, 压缩机则还需要运行 30 分钟。因此, 开门次数和开门时间长短, 都要控制。

86. 如何使电冰箱获得理想的冷藏效果?

(1) 选择合适的食品贮藏温度。冰箱内各处的温度不一, 不同食品应选择所需温度的存放处。

(2) 存放食品要适量。食品过多, 冷不透; 食品过重, 搁架强度不够。

(3) 食品码放要合理。食品和食品间, 食品和箱体间, 都要留有间隙, 以利冷气的对流。

87. 如何使用电冰箱才能省电?

(1) 冰箱的安置要离开热源, 不能受阳光直射。

(2) 开箱门的次数要少, 时间要短, 开箱门的幅度要小。

(3) 根据室温和食品种类, 合理调节箱内温度, 不能把温控器长期置于“极冷”点。

(4) 尽量少用电热除霜装置，用半自动除霜较好。

(5) 保持冷凝器的清洁，以利散热。

88. 电冰箱门缝附近出现小水珠是怎么回事？

这种水珠叫凝露。有的高档冰箱有除露装置：一是电热除露，即在沿冷冻室的箱门绕一圈电热丝，可用手控制开关该电路的电源；二是制冷余热除露装置，它不需要人工操作。

冰箱放置在通风良好处，可减少凝露；有凝露时，也可用干毛巾擦干。

89. 电冰箱脏了如何清洗？

冰箱内胆或外箱脏了，可用布蘸肥皂水或洗衣粉把脏物擦掉。千万不能用水冲洗，否则水将进入发泡塑料里，影响保温。若水进入电器元件内，将发生触电危险。

90. 为什么用过的电冰箱有一种特殊气味？如何消除？

箱内发生不好的气味，主要是由于贮存的某些食物的残渣、残液，长时间附着在箱内腐败、变质、发霉而造成的。也可能是各种不同食品气味不一，互相“串味”造成的。如果气味太大，应清洗电冰箱内部；也可把活性炭吸收器置于箱内吸收气味。存放熟食品，应按不同种类，分别用塑料袋包装存放；存放肉类生食，应洗净，尽量减少水分，分别装入塑料袋存放；水果蔬菜也要洗净，擦干水分放入果菜盒内；应将冰箱冷藏室内的温度调到上下平均  $5^{\circ}\text{C}$  为好，温度低有利于防止腐败、发霉，减少特殊气味。

91. 家庭如何判断电冰箱的制冷性能？

冰箱接通电源，在冬季，室温在  $15\sim 20^{\circ}\text{C}$  之间，温控器调到“冷点”，运行 2 小时，冷藏箱内温度能降到  $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ ；在夏季，

室温 30~38℃，温控器调到“极冷点”，运行 3 小时，冷藏箱内温度能降到 10℃ 以下。冷冻室的表面，可见到一层薄霜。

#### 92. 无霜强冷式电冰箱比有霜直冷式为什么耗电量大？

在两个容量相同的电冰箱中，无霜强冷式比有霜直冷式耗电量大。无霜型装有 150 瓦的电热器，每天加热 2~3 次，每次 20~30 分钟；有霜型则是人工除霜，不需电热。故无霜型耗电量大。强冷式装有风扇，强迫冷空气对流，使箱内降温；直冷式则靠箱内冷空气自然对流。经测试，同容量强冷式比直冷式耗电量多 10%。

#### 93. 电冰箱工作时冷凝器和压缩机烫手是否正常？

冷凝器是把箱内大量的热散发到空气中去的主要部件，是散热用的，在夏季可达 55℃；压缩机的主要部件是往复式运动的活塞，当制冷剂受压温度升高时，压缩机自身温度也随之逐渐升高，在夏季工作一段时间后，表面温度最高可达 90℃。所以，它们外表面烫手，是正常现象。在冬季，外界的气温低，它们外表的温度就低。

#### 94. 电冰箱运转正常，开门时为何门灯不亮？

压缩机运转正常，说明这种故障出现在照明电路上。其原因可能有以下几种：

- (1) 灯泡损坏。
- (2) 灯座接触不良。
- (3) 门灯开关触点锈蚀、弹簧失去弹力或开关损坏。
- (4) 接线脱落断线。

95. 正常运转的电冰箱，为什么灯突然不亮，压缩机也停止转动？

该故障一般出现在电源电路上，主要的原因可能是：

- (1) 突然停电。
- (2) 保险丝断。
- (3) 电源插头未插好或接触不良。
- (4) 电源线断。

96. 人手触及电冰箱外壳时，为什么会有麻电的感觉？

这种情况，说明该冰箱有漏电现象，应注意检查下列情况，并及时排除。

(1) 首先断掉电源线上的电源，检查地线是否松动或锈蚀；若地线完好，说明漏电很严重，应认真查找及时排除。

(2) 查找电源线、电器连接线是否因绝缘变质、受潮、碰伤及磨损等原因造成绝缘程度下降而漏电。

(3) 电路系统的器件或部件是否损坏。

(4) 若以上三条都正常，则是静电感应，可将电源插头改变 180 度插入，麻电现象即可排除。

97. 电冰箱的门灯亮，能化霜，不知为何压缩机停止转动？

检修这种故障，应按下列顺序进行：

(1) 检查温控器是否在“0”或“停”的位置上，应反复旋转温控器旋钮，看压缩机是否可启动。

(2) 对单门冰箱来说，应检查半自动化霜钮是否已经按下，若已按下，只能等待化霜完毕后压缩机才能启动。

(3) 若不是上述原因，就检查电路。拔下电源插头，用万用表 R×1 档测电源插头两极之间的电阻，阻值一般为十几欧姆。若有条件可用同类型冰箱（同种压缩机）进行比较。

(4) 若测得电源线两极间电阻正常，故障多发生在启动继电

器部分。

(5) 若阻值与正常值相差过大, 还应检查压缩机三个接线柱之间的电阻是否正常。

98. 一台电冰箱能自动开机和停机, 刚开机时, 冷冻室很凉, 但不久就不制冷了, 这是怎么回事?

这一现象经进一步试机, 好似是冻堵现象。发生冻堵后, 制冷剂便不能循环, 箱内温度升高, 蒸发器的霜就会融化。箱内温度升高到一定程度时, 冰堵的小冰块会融化, 管道畅通了, 制冷剂又能正常循环制冷, 蒸发器上又开始结霜, 温度降到一定程度, 制冷剂中的水分又在毛细管出口处结冰, 又发生冻堵……这种周期性的结霜、化霜现象, 即表明冻堵故障的存在。

发生轻微的冻堵时, 用热毛巾敷在毛细管出口处或用酒精棉球点燃烘烤, 可使冻堵消除, 制冷剂开始流动, 从而能听到制冷剂嘶嘶的流动声。如果冻堵经常发生, 需要送维修部门修理。

99. 目前市场上噪音大的冰箱不少, 这是什么原因?

电冰箱噪音大, 有产品质量问题, 也有安装使用中的问题, 要具体地进行分析并加以解决。如:

(1) 电冰箱安放位置倾斜。常是地面不平, 应重新垫平。

(2) 固定压缩机和其它部件的螺钉松动。应重新紧固。

(3) 冰箱底下的接水盘安装松动(有的冰箱没有)。应设法重新紧固或调整位置。

(4) 制冷系统管路之间、管路与管壁之间相碰击。应重新调整或加隔减震材料。

(5) 电源电压低于 180 伏时, 电机启动困难, 形成了噪音。

(6) 有损坏的机件或部件(如压缩机等)。

100. 电冰箱冷藏室的温度为什么偏高?

检查时,应在冷藏室的中心,上、中、下放三个温度计,国家标准要求平均温度为 5 度,若温度过高,应注意下列几点:

- (1) 温度控制器所调定的温度不当。
- (2) 蒸发器表面结霜超过 5 毫米或结有冰层。
- (3) 开门过于频繁或开门时间过长。
- (4) 箱内放有温度较高的食物。
- (5) 箱内食品过多,影响空气的对流。
- (6) 冷凝器离墙过近,或表面有灰尘,影响散热。
- (7) 箱内照明灯关门后仍不熄灭。
- (8) 制冷剂渗漏,充灌制冷剂过多或过少。
- (9) 毛细管冻堵,蒸发器周期性不降温。
- (10) 压缩机制冷效能下降。
- (11) 门封不严。
- (12) 强冷式双门冰箱翅片管或蒸发器被冰块堵塞。
- (13) 强冷式冰箱的风扇有故障或感温风门温度控制器调节不当。

101. 电冰箱为何不运转成不能正常运转?

这是常见的故障,应针对下列情况具体分析:

- (1) 保险丝熔断。
- (2) 电源插头和插座接触不良,或接线有松动。
- (3) 暂时停电,电源电压过低或过高。
- (4) 温控器本身故障。
- (5) 过载保护继电器断开。
- (6) 启动继电器触点接触不良或粘连。

(7) 压缩机的机械部分或电机有故障。

102. 一台东芝 GR—185E 电冰箱为何不制冷?

这台冰箱开机 45 分钟后, 除霜灯亮, 说明除霜电路正常, 压缩机停止工作。当温度升高后, 除霜结束, 制冷开始。数分钟后, 除霜又开始, 造成温度不能降低。上述故障在这种冰箱中非常普遍。

修理很简单, 打开控制板, 将一排接插件拔下, 可发现几个插片发黑, 应先用小刀刮, 再用酒精清洗; 也可直接将引线焊在插脚上, 这样效果更好。

此故障主要是设计不合理, 控制板在冷冻室的上部, 经常受水汽的侵蚀, 加之控制板密封性能差, 插脚的体积小, 容易氧化, 造成接触不良。

103. 电冰箱制冷管道轻微渗漏时, 如何修理?

仔细检查冰箱的制冷管道, 如发现某处有少量的冷冻油, 则说明有轻微的渗漏。

修理时, 不必将制冷系统中的制冷剂放掉后再补焊。这样花费大, 也很麻烦, 更主要的还是家庭不能修理。简单的办法是: 先观察冷冻室的结霜情况, 判定冰箱能制冷, 说明制冷剂漏得不多, 可将渗漏处周围的油迹除净, 用细砂纸磨光, 涂抹上酒精松香焊剂 (即在酒精中加少许松香)。用较大功率的电烙铁进行锡焊, 焊面尽量要大一些, 焊好后, 冰箱工作几天, 观察该处是否还有油迹。如消失, 说明故障已排除。进行锡焊前, 一定要去掉电源, 等冰箱停止工作 5~10 分钟后进行, 以减少制冷系统内的压力, 保证焊接质量。

104. 一台万宝牌自动除霜双门冰箱, 压缩机不停机, 而食

物解冻，冷藏室温度高，是什么毛病？

这种故障很容易被判为制冷剂泄漏。应用耳朵贴近冰箱外壳，可听到“吱吱”的水流声，说明制冷系统正常。将冷冻室的门打开，手按灯门开关，发现电风扇不转，进一步检查发觉电风扇插头接触不良。插好，重新开机，恢复正常。

这是一种强冷式电冰箱，是靠电风扇强制冷气循环，风扇回路不通，冷气无法流动到冷藏室，冷藏室温度高，故而造成不停机。因此，凡是强冷式冰箱，遇到不停机，首先要检查电风扇的工作情况，否则，换了制冷剂（氟里昂），仍会不停机，造成更大的浪费。

105. 一台 ZERWATT190 双门电冰箱，压缩机为何不停机？

打开冷冻室和冷藏室的门，寒气袭人，说明制冷系统正常。经分析，怀疑温控器接触点粘连，快跳开关不能释放。修理中，发现冰箱关门后，冷藏室的照明灯还亮，手摸灯泡，灯泡烫手。原因是灯泡不断加温，使冷藏室的温度升高，同时，灯泡又靠近温控器，使温控器不能正常工作。更换冰箱上的门灯开关，冰箱恢复正常工作。

106. 电冰箱门封不严怎样排除？

最简单的办法：将门封条不严处从内侧轻轻撬起，取一小条塑料或橡胶海绵，仔细的填入不严处的门封条内，其海绵条的长短和粗细，视不严处的大小而定。因海绵本身有弹性，故能保证门封条与箱体之间的紧密结合。

107. 电冰箱的门封不严，还有什么简便的修理方法？

用尖嘴钳或镊子夹住门封条凹进去的部分，向相对的方向

提起；再用吹风机（整理头发的吹风机）加热 1~2 分钟，待门封条冷却后，松开尖嘴钳即成；也可以边吹风边整型，效果不错，也很方便。

#### 108. 怎样知道电冰箱的门封不严？

可以用肉眼观察门封条和冰箱结合部位，若有空隙说明不严；也可以将一条较薄的纸，夹于门封条和冰箱门框结合处，若能夹住，说明门封严密。否则，则需修理。还有一种简便的方法：将手电筒的灯罩取下，开关接通，灯泡亮时，手电放在冰箱内中间的搁架上面，然后关好冰箱门。此时，查看冰箱门四周有无漏光，便可知门封是否严密。

#### 109. 风华牌电冰箱耗电较多，有什么简单的办法节电？

风华牌 BYD180 型双门冰箱，冷凝器为内藏式，自动化霜，厂方指标在室温 32℃ 时，日耗电量为 1.4 度。有人在室温 25℃ 时，对该冰箱进行试验，结果每月耗电 40~50 度，认为在 32℃ 时日耗电不止 1.4 度；当室温达 27℃ 时，温控器调在“4”档，开停比为 1:1。将冰箱下部副冷凝器上的接水盘内装满凉水，以利散热，压缩机运转时间减少了 3~5 分钟，24 小时累计少运转 1~1.5 小时，每月节电 3~4 度。看来，这个方法是可行的，只要每隔一天，将接水盘加满冷水即可。

这一方法，也同样适用于下部有副冷凝器，且有接水盘的其它电冰箱。读者可以作些试验。

#### 110. 万宝 155 型无霜冰箱风扇不转如何应急修理？

这种无霜冰箱是利用风扇使冷气循环，达到制冷的目的。若风扇不转，箱内温度高，温控器不能正常工作，使压缩机长期运转。经检查，风扇线圈上串有一只温度保护电阻。当风扇线圈的

温度升到一定值时，此电阻断开，保护了风扇线圈的安全。温度保护电阻是一次性的，起到保护作用后，不能恢复正常，且这种电阻市场不易买到。应急修理的办法是：直接用导线将保护电阻短路。有一单位用此法修复多台这种冰箱，经过使用，效果很好。

111. 一台松下 NR173TE 电冰箱制冷效果为什么差呢？

经检查：压缩机有正常的运转声，蒸发器有制冷剂的流动声，冷冻室与冷藏室之间的蒸发器有 5 毫米以上的霜层，压缩机温度较正常时偏高，冷凝器和过滤器不热，高压管较正常时热，回气管较正常时冷且结霜。

该机为自动化霜式，霜层过厚必然是化霜部分或风扇部分的故障。拆开蒸发器上面的保护盖，发现蒸发器下面及周围有冰块，风扇电机周围也有冰块存在。关上冷藏室门，通电检查，风扇电机不转，化霜定时器和加热器均正常。调节化霜定时器，进行提前化霜后，试运转，制冷正常。进一步检查发现：风扇电机开始工作正常，随着箱内温度不断下降，出现结冰现象，将风扇卡住，箱内温度又升高。主要是化霜后的水不能排出，重新结冰。再检查水管有脏物，水被堵，排除脏物，冰箱运转正常了。

112. 电冰箱上的 PTC 启动装置，怎样用简便的方法检查好坏？

国外已有好多厂家，我国也有少数厂家使用 PTC 启动装置，代替过去的电磁起动器。它是以钛酸钡为主要原料的半导体陶瓷元件，是正温系数的热敏电阻。其优点是：结构牢固，性能可靠，寿命长，安装方便，无触点启动。在供电电压低（如 160 伏）时，只要输入电流略大于 2 安培，压缩机便能顺利起动。

要判断 PTC 启动器的好坏，可按图 1 所示接好，然后将插

头插入 220 伏交流电源中，如果开始灯泡发光正常，然后慢慢变暗直到熄灭或微亮，说明 PTC 是好的；如果灯泡不亮或一直发光且亮度不变，都说明 PTC 已损坏。

113. 电冰箱内循环风扇烧坏，自己能够修理吗？

一台松下 NR-155TAH 电冰箱的冷气循环风扇烧坏后，市场上很难买到，影响使用。

修理方法如下：将烧坏的电机取出，拆下线包，将漆包线一圈一圈地拆掉，要求一边拆一边记数。最后，量一下线的直径，找到同号的漆包线，按原来的圈数绕好，浸好漆，安装到冰箱的风扇电机上，即可使用。

如果为了省事，可用 0.11 毫米的高强度漆包线，在原骨架上绕 3700 圈，浸漆、烘干后即可使用。

114. 东芝电冰箱用的集成块坏了，是否有国产件代用？

东芝冰箱用的集成块有：Q801、TC4001BP。一旦损坏，可用我国下列厂家的产品代用：

上海无线电 14 厂的 CH4001C、CH4001A。

江西南昌市 746 厂的 ZC4001A、ZC4001C。

北京半导体三厂的 CC4001。

图 1 判断 PTC 的好坏

- 1. PTC 启动器
- 2. 220 伏 100 瓦灯泡

东芝冰箱用的集成块还有：Q802T、A75339P。一旦损坏，可用北京半导体器件研究所的BGJ3302代用。

115. 风华牌BYD180型双门电冰箱噪音大，有什么简便的办法自己解决？

一台风华牌BYD180型电冰箱噪音较大，注意检查下部副冷凝器的一根管子，该管是压缩机出来的高压管。可用一块泡沫塑料垫入，噪音将明显降低；另外，在接水盘内加水，也能在一定程度上降低噪音。这些方法，也可供类似的冰箱参考。

116. 一台上海航天牌140升电冰箱噪音较大，如何排除？

该机设计中管路与管路、管路与箱体靠得太近，致使冰箱工作时噪音高达60分贝，超过国家标准要求。

修理时，取两块硬塑板锯成条状，垫上橡皮，夹住积水盘两侧的铜管，用螺钉稍拧紧即可；制冷系统高、低压管路部分，采用橡皮管，剪成长度为30毫米若干根，套在管路与管路、管路与压缩机及箱体的摩擦部分，噪音将明显降低。

117. 电冰箱内胆裂缝，有无简单的修复方法？

冰箱的内胆大部分是ABS工程塑料板用真空成形工艺制作的。有的冰箱使用一段时间以后，会出现裂缝，若不进行处理，裂缝会继续扩大。

简单的修理方法有二：

第一种：将一个坏的乒乓球剪成小块，装入小瓶内，再将香蕉水（丙酮、苯或甲苯均可）倒入瓶内浸泡约3小时，用竹签沾起被溶解的乒乓球液，涂布在裂缝处，等12小时后便已修复好。

第二种：先剪一条很薄的ABS板，将三氯甲烷或二氯甲烷涂布在ABS条和裂缝的周围，可涂布2~3次，当从涂布处看到

有溶解的现象，立即将二者结合，用手压紧片刻即可。

118. 一台伯乐牌 BY—100 型电冰箱为什么会有爆炸声？

某用户反映，在打开该冰箱门时，听到惊人的爆炸声；过去还出现过烧断保险丝的现象。经过检查，发现冰箱内灯泡曾因损坏而被取出，因而灯座悬空。由于冰箱内湿度大，灯座内两个电极被水蒸汽短路。当箱门开启时，门灯开关接通，灯电路被短路而打火并发出爆炸声。

修理时，断掉冰箱的电源，擦干灯头内的水分，换上新灯泡，即可正常工作。故希望用户注意，当门灯坏了时，要及时换上新灯泡，以免造成更大的事故。

119. 一台东芝牌 GR—235E 型双门双温直冷式电冰箱为何不能启动运转？

该冰箱接好电源后，压缩机不工作。按常规检查了温度控制器、过载保护器、起动继电器和压缩机等有关部件，都是正常的。后来，检查温控器印刷电路板，发现印刷电路板六脚插头的弹片全部断了，造成接触不良。更换六脚插头，或利用薄铜片自制，冰箱运转即恢复正常。

经多次修理发现：该类冰箱的六脚插头比较容易损坏，又因为它的损坏，进而造成多种故障。所以，当修此类冰箱时，不妨先拔下六脚插头检查是否完好，再分析其它部位的故障。

120. 雪花牌 155—A 电冰箱的用户为什么反映噪音大？

经检查，噪音大的主要原因有二：

一是冷凝器与箱体后部循环管路接触，因压缩机震动而发响。当用手压紧或拉动冷凝器时，震动声音明显减轻。

二是压缩机固定底脚减震不良，使箱体因震动产生共鸣声。

当用手摇动压缩机时，也感到噪音在变化。

可采取以下措施解决：

一是用橡胶板（如自行车内胎）制成若干垫子，将冷凝器四角固定螺钉松开，用垫子适当垫高，使之与箱体后部循环管路脱离。

二是将压缩机底脚固定螺栓适当松开，使减震垫有较好的减震作用；如减震垫失效，可换新的橡胶垫，也可用合适的橡胶自制。

#### 121. 东芝电冰箱爱出哪些故障？

东芝电冰箱在我国销量不少，出现的故障也较多。有一位维修人员，在不到两年的时间里，修理了 30 余台东芝冰箱，对各种故障现象及损坏情况作了一下统计，如表 2 所示。今介绍给用户和修理人员，以供参考。

表 2 东芝电冰箱故障统计表

现象	损坏情况	原因	台数
机器噪声大	压缩机内宝塔式消振簧折断	产品质量问题	8
不启动	1. 5 安保险丝熔断，压敏电阻烧毁	电源电压升高	8
停机后，不再启动	热敏电阻阻值变大	产品质量问题	1
启动不停机	热敏电阻阻值变小	产品质量问题	2
温度忽高忽低	接插件已发黑，接触不良	产品质量问题	2
启动不停	电压比较放大器单元电路损坏	下雨受雷击	1

启动不停	热敏电阻外层结霜过厚	使用不当	3
启动不停	系统内积空气过多,蒸发器带油过多等	产品质量问题	4
启动不停	氟利昂渗漏	产品质量问题	3

122. 在不拆卸冰箱温控器的情况下,如何快速简便地判断温控器的好坏?

夏季来临,由于环境温度升高,许多电冰箱工作时间延长了,但有不少用户误认为冰箱出了不停机的故障;也有不少用户怀疑温控器出了故障。因此,首先要分析一下温控器的好坏,最快、最好的方法是:

(1) 压缩机停机 5 分钟后,先将温控器开关置“强冷”或“深冷”处,此时,压缩机应开始工作。

(2) 工作 5~7 分钟后,将温控器开关拨回 1~2 档,此时,压缩机应停止工作。

(3) 停机 5 分钟后,将温控器开关再拨到“强冷”档,压缩机应能正常工作。

如经上述三步试验,温控器可以控制压缩机工作,说明温控器是良好的。否则,说明有故障,需要更换或请内行人调整或修理。

123. 一般用户能否拆卸温控器判断它的好坏?

一般用户有一只万用表或一个小灯泡和电池、导线即可自行检查。其方法步骤如下:

(1) 拆下温控器的塑料保护盒,卸下温控器,拔下它上面的

引线。此时，应作好标记，以便复原。

(2) 用两根 1 米长的导线，分别接到温控器开关的两个接线柱上。导线另一端接万用表的欧姆档上（也可用灯泡和 3 伏电池串联）。

(3) 将冰箱内原来接温控器的导线短路，使冰箱运转，冷冻室降温。

(4) 将温控器调到中间位置，放入冰箱的冷冻室内，关好门，万用表和串电池的小灯泡留于冰箱外。

(5) 注意观察万用表和灯泡的显示，当冷冻室的温度降到温控器所控制的温度时，万用表应显示无穷大；灯泡不亮。

(6) 将温控器从冰箱内拿出来，当温度上升后，温控器应重新接通。即万用表的电阻应接近“0”欧姆；小灯泡应亮。

按上述方法检查如无异常，说明温控器是良好的。

#### 124. 电冰箱是否有简便的除霜方法？

无霜式电冰箱的除霜，冷量损失大，压缩机的工作时间长。因而耗电量也大。

现介绍一简单的除霜方法如下：按冷冻室的尺寸，剪一块稍厚的塑料薄膜，贴于冷冻室结霜壁上，不必用任何胶，而是利用箱内的水蒸汽，一贴即成；除霜时，将冷冻室的食物取出，把塑料膜揭下抖动一下，冰霜即可脱落；然后重新贴上薄膜，放入食物，继续使用。有兴趣者不妨一试。

#### 125. 一台雪花牌电冰箱为什么噪音大？如何排除？

触摸该冰箱固定压缩机的底板，发现震动十分厉害。原因是底板跨度太大，刚性不足，弹性有余，带动整个箱体发出噪音。

修理方法：在底板下垫上一块 400 毫米×100 毫米×15 毫

米的木板，让冰箱后两脚离地悬空，再调节前两脚螺钉，使冰箱四平八稳。噪音则大为降低。

#### 126. 怎样为单门电冰箱节电？

仔细观察“雪花”、“香雪海”、“益友”等单门冰箱的背后，可见从冷冻室通向压缩机的吸气管，此管温度低达 $-10^{\circ}\text{C}$ 以下，长达60厘米，而且靠着冷凝器。一个温度极低要吸热，一个要散热，这样势必抵消一部分能量，造成电能的消耗。原机在吸热管外套的绝热材料较短，保温不好。压缩机工作时，此管表面结霜，停止工作时霜又化成水下滴，效果不好。

修理时，可用腈纶棉包扎此管，要将低温部分的管子全包好。这样，大大增强了绝热效果。有人曾试验，在相同条件下，比包扎前，平均每月节电2度左右。

#### 127. 一台西冷牌 B130 型电冰箱，压缩机发热，为何不起动？

该机接通电源后，压缩机不起动，只能听到“滋滋”声，压缩机发热，经过一段时间后，过热保护器断开。

故障分析：经检查，温控器和过载保护器正常，电机发热，证明电源已接通，可以判断为启动线圈未工作。进一步检查：从压缩机上拆下启动继电器，用电阻表测得压缩机运行线圈的电阻约20欧姆，启动线圈的电阻约50欧姆，均为正常。估计可能是启动继电器触点未吸合，或接触不良。拆开启动继电器，发现启动触点烧黑、炭化，以致接触不良。用金相砂纸打光触点，装到压缩机上，故障立即排除。

#### 128. 电冰箱如何快速、简易化霜？

国产不少的冰箱，不设置除霜用的电加热装置，一般采用半

自动除霜，这样化霜时间长，有时可达 1 天。

简单的化霜方法是：关掉电冰箱的电源，停机 20 分钟，利用饭盒盛满开水，放在冷冻室的搁架上，5 分钟后，蒸发器内的霜就完全融化。用干布擦去冷冻室的水，接好电源，冰箱继续正常运转。

## 电 风 扇

### 129. 电风扇的作用是什么？

电风扇是一种物美价廉、经济实惠的空气调节器具，在我国已经广泛地应用于家庭和各种公共场所，以满足空气流通和防暑降温的需要。最简单的电风扇，实际上就是一台电动机带动一只风叶转动，造成空气流动，改善人体和周围空气之间的热交换条件，从人体带走热量，在炎热的夏天使人感到凉爽舒适。较复杂的电风扇，则有可调节风量大小的调速机构，可调节风向的摇头机构和控制时间的定时装置，甚至还有配以台灯、收音机、遥控开关等设施。随着科学技术的发展，电风扇的花色品种日趋丰富多彩，千姿百态，各具特点。

### 130. 电风扇有哪些类型？

电风扇按使用电源可分为交流、直流和交直流两用三类。按电机型式可分为罩极电机、电容运转电机和串激电机三类。按结构和使用特征可分为台扇、台地扇、落地扇、壁扇、顶扇、排风扇、吊扇、转页扇、冷风扇等。

### 131. 电风扇有哪些规格？

台扇的主要规格有 200 毫米（8 英寸）、230 毫米（9 英寸）、250 毫米（10 英寸）、300 毫米（12 英寸）、350 毫米（14 英寸）和 400 毫米（16 英寸）。

台地扇、落地扇、壁扇和顶扇的主要规格有 300 毫米（12 英寸）、350 毫米（14 英寸）和 400 毫米（16 英寸）。

吊扇的主要规格有 700 毫米（28 英寸）、900 毫米（36 英寸）、1050 毫米（42 英寸）、1200 毫米（48 英寸）、1400 毫米（56 英寸）、1500 毫米（60 英寸）、1800 毫米（72 英寸）。

转页扇的主要规格有 250 毫米（10 英寸）、300 毫米（12 英寸）、350 毫米（14 英寸）和 400 毫米（16 英寸）。

排风扇的主要规格有 150 毫米（6 英寸）、200 毫米（8 英寸）、250 毫米（10 英寸）、300 毫米（12 英寸）、350 毫米（14 英寸）、400 毫米（16 英寸）、500 毫米（20 英寸）、600 毫米（24 英寸）和 750 毫米（30 英寸）。

### 132. 怎样选用电风扇？

家庭中作为热天爽身消汗、降暑通风的电风扇主要采用台扇、台地扇、落地扇、转页扇、冷风扇和小型吊扇。大规格吊扇大多用在影剧院、会议室等高大房间中。顶扇多用于火车和轮船中。排风扇则用于厨房、厕所、实验室、车间等需要排出油烟、有害气体并加速室内外空气交流的场所。

### 133. 家用电风扇如何选型？

首先，应根据需要和使用者的经济条件确定购买哪一种类型。台扇的特点是美观大方，移动方便，适用于小面积场所；吊扇适用于面积较大的场所，风量也较大，而且价格相对便宜，但不能

移动；落地扇高低位置可以调节，自有支撑底座，不占用桌子，并且显得豪华、气派，但移动较为不便；转页扇重量轻，体积小，风力柔和，适合老年人或体弱多病者使用……。

其次，应根据实际需要来选定大小规格。一般在我国北方，夏季时间较短，温度也不太高，选用 300 毫米以下的台（地）扇就能满足要求，吊扇也以选用 700 毫米或 900 毫米的为主。南方地区气温较高，夏季也长，则使用大规格风扇较适宜。

第三，应根据使用场合确定购买对象。例如，单人工作或学习时使用，则可购买小规格、简易的台扇，价格便宜，经济实惠；对于面积较大，使用者较多的场合，则可购买较大规格的电扇。

#### 134. 电扇的外形有哪些要求？

外形应该美观大方，底座、扇座、扇头、网罩等大小均匀，比例合适，色泽谐调柔和，油漆件表面不得有皱纹、拉痕、气泡、发黄和外露底漆等缺点，电镀件表面应光亮均匀、无锈点和明显的毛刺。

#### 135. 选购台（地）扇在通电前应作哪些检查？

(1) 检查扇头的仰俯角动作，调整是否灵活，锁紧是否可靠，在最大的仰角或俯角下，扇叶、网罩应同立柱保持一定的距离，不得相碰，而且扇座应能保持稳定，不会翻倒。

(2) 检查各旋钮、开关是否操作灵活、可靠。调速琴键开关不得有两档同时按下的现象，按下停止键，各档琴键应能复位。

(3) 卸下前网罩，用手轻拨风叶，检查是否转动灵活。用手抓住风叶中心，沿轴向推拉时，其最大窜动量不应超过 0.5 毫米，径向则不允许有窜动。

#### 136. 选购台（地）扇通电检查哪些项目？

(1) 接通电源，用试电笔检查金属部分，应无漏电现象。

(2) 检查电风扇的低速启动性能。将摇头开关放在摇摆位置，按下低速档键，启动并正常运转后再关断电源，待扇叶完全停止转动，再重复上述过程。反复操作几次，观察其启动情况，以按下低速档键，启动快，按下停止键，惯性大、继续转动时间长的电扇为启动性能好。

(3) 检查电扇的运转情况。分别开启电扇低速档、中速档、高速档运行，各档的转速和风量应有明显的差别。最低档的转速应低于最高档转速的 70%。各档运转时，要求风叶平稳，振动和噪音要小，风量要大。在正常情况下，应该只能听到连贯和均匀的风声，不应有嗡嗡、嚓嚓声或其它噪音。在最高档运转时，风叶、网罩不得有明显抖动。否则表明风叶安装不平衡。

(4) 在运行过程中，反复调节摇头钮在摇摆和不摇摆位置，应调节灵活可靠。摇头时要求摇摆平稳，不应有阻滞和振颤现象。摇摆角度：250 毫米以下的台扇应大于 60 度；300 毫米以上的台（地）扇应大于 80 度。高速档运行时，台（地）扇的摇摆次数每分钟应大于 4 次。

(5) 带定时装置的台（地）扇，还要进行短时间的定时试验，检查定时是否正确灵敏。“常开”（ON）、“常闭”（OFF）要控制可靠。

137. 家用电风扇的电动机有哪些类型？各有什么优缺点？  
家用电风扇的电动机有罩极式和电容运转式两种。

罩极式电动机的优点是结构简单，生产工艺方便，制造和维修容易，成本较为低廉。缺点是启动转矩较小，效率低，耗电多。故目前除小规格电风扇（25 毫米以下）仍应用较多外，大规格电

风扇（300 毫米以上）已使用得较少。

电容式电动机在启动及运行性能上都比罩极式电动机为好，因此在风扇中得到广泛的应用。缺点是冲片和绕线、嵌线工艺都较罩极式电动机复杂，又要增加一个电容器，故成本相对地较高。

138. 罩极式电动机送转的工作原理是什么？

罩极式电动机（图 2）的定子上冲出小槽，并在上面安装了由粗铜线围成的短路铜环，称为罩极线圈或起动线圈。凸极上放置主绕组线圈。这时整个磁极可看作两部分，装有罩极线圈的称为被罩部分，未放罩极线圈的称为未罩部分。当主绕组线圈通电后，在磁极中就产生了一个交变磁场。由于罩极线圈的作用，使磁极的未罩部分和被罩部分下的磁场在空间和时间上都具有不同的相位，两者合成为一个近似圆形的旋转磁场。当转子导体切割磁力线，产生的电磁力矩足以克服转子的惯性时，转子就由未罩部分向被罩部分转动，风叶也就旋转起来。这就是用罩极式电动机的电风扇启动和运行的工作原理。

图 2 罩极式电动机结构示意图

139. 电容式电动机的工作原理是什么？

电容运转式电动机的定子槽中放置两套绕组，称为主绕组

和副绕组（图 3）。主、副绕组放在不同的定子槽中，因此具有不同的空间相位。启动和运转用的电容器与副绕组串联，和主绕组一起并接在电源上。当接通电源时，主绕组通过的电流产生一个脉动磁场。通过合理地选择副绕组与主绕组的匝比及电容器的容量，使得副绕组回路中的电流相位约超前主绕组电流 90 度，从而使主、副绕组的合成磁场为接近圆形的旋转磁场，在转子中感应出电动势并产生电流。转子电流与定子磁场相互作用，电动机就转动起来了。这就是电容式电动机的启动和运行工作原理。

图 3 电容运转式电动机定子绕组接线图

#### 140. 电风扇为什么设置调速开关？如何合理使用？

电风扇的作用是加强空气流通，使人们在炎热的夏天得以消暑降温。由于气温有高低，使用者的要求有区别，使用的场合也有不同，故对风量的要求也不一样。调速开关就是为了适应不同的使用要求而设计和安置的。

一般来讲，温度高而闷热的天气，或使用场合较大时，可调节使用较大的风量；年老体弱者、小孩，或睡眠时，宜使用较小的风量。一般台（地）扇有 3~4 个速档，吊扇有 5~7 个速档，可通过调速琴键开关来控制调节。

#### 141. 电抗器调速法的原理是什么？

电抗器调速法的原理如图 4 所示。这种调速方法是通过直接降低电动机端电压的方法来达到调速效果的。这种调速方法原理较简单，设计和制造并不难，调速比也容易保证，而且在降速下旋转磁场均衡，电磁噪音低，且较省电。虽由于增加电抗器而花费一定的材料和工时，但目前仍应用得较广，特别是在国内一些工艺水平较低的中小型工厂。

图 4 电抗器调速原理图

#### 142. 抽头调速法的原理是什么？

抽头调速法是采取增加定子绕组匝数的方法来减弱电机磁场强度，获得调速效果的。这种调速方法的优点是节省了电抗器，使电扇的成本有所降低。但这种调速法是通过改变定子主、副绕组的串联匝数来改变主副绕组电压，达到调速目的的，主、副绕组匝比变化较大，在中、低速时电机呈椭圆形旋转磁场，顺序转矩较大，因此直接影响了中、低档的起动性能。另外，如果设计得不好，会造成降速情况下和高速档时消耗功率差不多。当然，对于设计良好的抽头调速电机，上述缺点是可以克服的。

抽头调速法在电机上有三种绕组：主绕组、副绕组和中间绕

组。它们有多种接法，但基本上可分为 L I 型、L II 型和 T 型三种。三种抽头调速法的原理如图 5。

143. 电风扇装有定时器有何优点？

定时器的作用，是代替人在预定的时间关断电扇。它实际上是个瞬时接通、延时断开的钟表式开关。国内目前采用的电风扇定时器，大多是 45 分钟或 60 分钟的。国外电扇上也有采用几小时乃至十几小时定时器的，这类长时间的定时器设计和制造也不是很难的。

图 5 (a)、(b)、(c) 三种抽头调速法

144. 怎样使用电风扇定时器？

定时器，一般都有常开头 (ON) 和常闭头 (OFF)，如果

由常闭头 (OFF) 位置, 顺时针旋转定时器旋钮, 则可以得到需要的电风扇运行时间。例如, 将旋钮拨至 30 位置, 开启电扇琴键开关某一速档, 则在电扇运行的同时, 定时器旋钮逆时针旋转, 当到达给定的 30 分钟时, 定时器旋钮回到常闭头 (OFF), 电扇也停止了运转。旋钮指在常开头 (ON) 位置时, 这时定时器不起定时作用, 按下起动键后, 电扇便启动连续运转, 这时要想停止使用, 需按动琴键开关的停止键, 电风扇才能停转。

#### 145. 电风扇扇头的作用是什么?

扇头包括电动机和减速摇头机构, 它是台 (地) 扇的主要部件。家用电风扇一般使用交流异步电动机。当电网电源施于电动机绕组时, 电动机转子转动, 一方面带动风叶旋转, 向扇头正前方吹风, 另一方面, 驱动摇头机构, 使扇头能自动、平稳、没有阻滞和振颤地左右摇动。台 (地) 扇的摇头采用二级减速。第一级是通过转轴后出轴的蜗杆与蜗轮 (斜齿轮), 第二级是蜗轮的牙杆与摇头齿轮组成。台 (地) 扇的电动机通过减速机构的两级变速后, 摇头齿轮的每分钟转速为 4~7 转, 再经四连杆机构, 获得要求的每分钟 4~7 次的往复摇头。图 6 和图 7 分别为台 (地) 扇的摇头机构和四连杆机构的结构图。

#### 146. 电风扇扇叶的作用是什么? 有什么要求?

扇叶是推动空气流动的主要部件。扇叶选择得是否合理, 直接影响到电风扇的风量、风压噪音和耗电。扇叶的生产工艺很严格, 要求每片的重量、扭弯角度都一致, 否则会在运转中带来振动、噪音等毛病。电风扇扇叶的材料一般选用硬铝板, 近年来也有选用塑料的。

#### 147. 电风扇的网罩起什么作用? 有什么要求?

网罩是为防止人体和转动的扇叶相接触而设置的。网罩应有足够的机械强度和刚性，并要求具有美观的造型和装饰。绝大多数的台（地）扇的网罩分前、后两个，由  $\varphi 1 \sim \varphi 1.5$  毫米的钢丝和 2 毫米  $\times$  5 毫米的扁钢丝点焊而成。一组好的网罩，在前、后网罩扣合后，两圈错开的距离应不大于 1.5 毫米，其接触面的缝隙应不大于 2 毫米。在表面装饰上，前网罩表面镀上装饰铬，显得美观、庄重；而后网罩一般镀锌或刷银粉。

图 6 掀拔式摇头控制机构

1. 牙杆 2、齿轮箱盖 3. 摇头齿轮（蜗轮） 4. 摇头盘 5. 蜗杆（转轴）

图 7 台（地）扇四连杆机构示意图

- (1) 四连杆机构 (2) 台（地）扇摇头时四连杆机构的运动轨迹

#### 148. 台扇的底座起什么作用？

底座是台扇的支承装置。电容器、定时器、指示灯、调速电

抗器和琴键开关、摇头控制开关等部件都安装在台扇的底座上面。底座由立柱、面板、装饰面板（上面印有设计美观的花纹图案，并表明各个按钮的位置）、底盘等部件组成。底座要求有一定的重量和一定大小的面积，以保证在规定的各种使用状态下具有良好的稳定性。底座的立柱和面板大多数是由铝合金铸成的。近年来也有采用 ABS 工程塑料注成的，它既美观大方，又可节省大量的有色金属，是今后的发展方向。

改变台扇的底座形式，即可派生出台地扇、落地扇、壁扇等产品。

#### 149. 如何使用台（地）扇的仰俯角调节装置？

台（地）扇都设有仰俯角调节装置，可以调节扇头，使之处于与水平轴线在  $15^\circ$  俯角到  $20^\circ$  仰角之间的任何位置，这样可以按使用者的不同需求，以获得最佳的使用效果。风扇的扇叶在仰角或俯角上下摇头运转时，风不是直接地、全部地吹向人体，而主要是实现人体周围空气的流动和交换。因此，更为接近于自然风状态，这样当然会使使用者感觉更舒服。

调节仰俯角时，应用左手轻轻地托住扇头或网罩，用右手松开调节旋钮螺钉，然后将扇头上下移动至需要的位置，再拧紧调节旋钮螺钉，这时即可在调好的仰俯角位置运转使用。近年来有些厂家生产的台（地）扇，是靠弹簧珠进行仰俯角定位的。这种风扇没有调节固定旋钮，只要一手扶住立柱，另一手稍用力扳动扇头，即可随意调节所需的仰俯角度。

#### 150. 塑料风扇的特点是什么？使用时应注意些什么？

所谓塑料风扇，并不是所有零件都是塑料的，有些台扇的机座、扇叶和部分零件采用塑料制成，就俗称塑料风扇。所用的塑

料有 ABS、AS、尼龙等。这些塑料机械强度高，不易老化、碎裂，耐高温、耐寒，可长期使用。用塑料来制作这些部件，不但节省大量的有色金属，而且成型方便，大大简化了生产工艺，降低了成本，故目前国外的电风扇大多数都是塑料风扇。

塑料风扇的电绝缘性能好，重量轻，价格低，美观大方，但使用这种风扇应根据塑料的性质注意保养。应尽量避免长期太阳照射、火烤和烟薰，以防塑料件失去光泽，加速老化。另外，塑料制件虽有一定的机械强度，但其耐冲击力不如金属，应尽量避免撞击和跌摔。

#### 151. 电风扇为什么要设置扇头摇摆装置？

从医学的观点讲，人体长时间受到风的直吹，对健康不利。因为这时皮肤表面的温度虽然降低了，但环境的温度并没有继续降低，肌体无法通过汗液蒸发来进行散热，影响了体内热量的散发，这既不能使人感到舒适，而且极易引起感冒。电风扇摇头，则人体的受风情况是间断的，人体各部分受风情况略有不同，且经常变化，这就有利于调节人体的体温，逐渐达到散热的动态平衡，使人体较为舒适。

另外，风扇摇摆吹风，吹拂的面积较大，使室内气流更富变化性，有利于室内的空气流通。

#### 152. 新买回的电风扇首先应注意些什么？

新电风扇使用前，首先应认真地阅读说明书，了解安装和使用方法，检查其铭牌上标志的电压和频率是否与当地的电压和频率相符。然后卸去包装，检查扇头、扇叶、网罩等零件在运输过程中有没有损坏，再按要求装配好。当确认电源相符，各零件完好无损时，才能通电使用。

## 153. 电风扇的插头、插座使用时应注意些什么？

一般台（地）扇的电源插头都是三个头的，其中一个头用以接地，故应配以三脚插座，使接地线良好接地。如家庭无接地条件，又是在干燥环境使用，也可改用二脚插头，但一定要请内行人更换插头，甩出接地线。若误将接地线接在电源插头上，会造成人身的生命危险，这是千万要注意防止的。

## 154. 使用和操作台（地）扇时应注意哪些地方？

(1) 使用和保管时注意切勿碰撞和改变扇叶扭弯度，否则会造成意外事故，并影响电扇的使用寿命。

(2) 台（地）扇的调速开关有循环式和琴键式两种，并分别标出“0”、“1”、“2”、“3”，表示停止和各转速档位，可根据需要进行选择和变换。

(3) 装有定时器的台（地）扇，可按需要调节使用的时间。如长期使用，则将钮置于“ON”位置。旋动定时器钮时，应用力均匀，不可过猛。

(4) 台（地）扇的摇头装置，常采用掀拔式或遥控式（也称为后摆头式和前摆头式）。掀拔式的拉杆在扇头上，掀下拉杆即摆头，拔起拉杆则摆头停止。遥控式将钮拨至“摇动”（MOVE）位置（有的标“90”）即摆头，将钮旋到“停止”（STOP）位置（有的标“0”），即不摆头。有的台（地）扇有若干个扇头位置，不必移动其底座位置，仅需轻推网罩，就可使扇头在需要的方向进行摆头或不摆头吹风。

(5) 改变仰俯角的控制方法：一种只要轻轻推动网罩，即能改变仰俯角度；另一种是调节座子和扇头连接处的夹紧旋钮，用左手托住扇头，用右手松开夹紧旋钮，将扇头调到需要的仰俯角

度位置，再上紧夹紧旋钮。

155. 台（地）扇使用过程中应注意些什么？

(1) 不要使台（地）扇受潮。

(2) 电扇运行后，扇头温度开始升高是正常现象，到一定时候，达到了热平衡就不会再升高了。但如扇头温度过高，或出现焦味、冒烟现象，应立即关断电源，检查并排除故障。

(3) 如接通电源后，电扇嗡嗡发响而不能起步，应立即切断电源检修，防止风扇电机在通电情况下卡住而烧坏。

(4) 运转中如风扇转速突然自动放慢，应立即停机检查原因。

156. 电风扇的寿命有多长？

按国家标准规定，一台质量良好的电风扇，在正常使用和保养情况下，其运行寿命应大于 5000 小时。

电扇开始运行后，扇头温度会逐渐升高。由于电扇本身具有良好的散热条件，扇头前后盖都有一定数量的通风孔，风叶转动后流动的气流将热量不断排出，因此，当扇头产生的热量与散失的热量相等时，就达到了热平衡，温度不会再升高。故一台质量良好的电扇，没有使用时间的限制。

157. 电风扇使用中怎样维护保养？

电风扇在使用期间，应保持其外表的整洁美观，经常用软布擦去表面的灰尘和油污，并在油漆件表面上蜡打光。如有难以擦去的污迹或锈点，可用微湿或沾湿肥皂水的软布擦拭，然后再用干布揩干。切忌用汽油、苯或酒精等溶剂擦拭，以免损伤油漆，失去光泽。

158. 电风扇哪些地方要加油？

电风扇大多采用含油轴承。这种轴承通常是粉末冶金产品。紧包在轴承外圆的油毡内应贮存大量的油，它逐渐渗入轴承内部的油孔中，进行润滑。当电扇工作时，电机产生温升，转轴与轴承之间摩擦生热，会使润滑油逐渐消耗。如润滑油得不到应有补充，则风扇电机不能维持正常运转，会产生转速降低甚至抱住的现象，烧毁电机。通常电扇在使用期间，每 1~2 个月应从注油口注油。可采用缝纫机油或锭子油。

电风扇的减速箱中，使用的是润滑脂（工业凡士林或钙基润滑脂）。一般 3~4 年得更换一次。更换时先卸去后罩壳，拆下平衡键，再卸去齿轮箱盖，用小竹片类轻巧工具轻轻刮去里面的旧润滑脂，然后用干净汽油洗净，再填入适量的新润滑脂。

#### 159. 电风扇停止使用时怎么办？

电风扇在每年用毕贮藏前，应作一次较彻底的清洁工作。在扇头注油孔内注入少量润滑油，并在转轴外露部分涂上一层黄油，裹上纸或套上直径合适的塑料管。然后用干净布或塑料袋包扎好，放在干燥通风处，避免叠压和碰撞。

160. 电风扇的耗电量有多大？使用快档或慢档时消耗功率是否相同？

电风扇的耗电量并不大。家庭用台（地）扇消耗功率的大概范围如下：

#### （1）电容运转式电动机

200~250 毫米      20~30 瓦

300 毫米          40~45 瓦

350 毫米          50~55 瓦

400 毫米          55~65 瓦

## (2) 罩极式电动机

200~250 毫米      35~45 瓦

上述功率是指这些规格台扇最快档转速的消耗功率。对于中速档或慢速档，其消耗功率将相应减少。如 400 毫米台扇，中速档耗电约为 50~60 瓦，低速档耗电约为 30~40 瓦。

### 161. 如何对简易台扇增加调速装置？

所谓简易台扇，是指结构和表面装饰都较为简单，因而造价较为便宜的台扇。这种台扇一般只有一种转速，网罩是油漆的，没有装饰面板，没有调速器和调速开关。

简易台扇加调速装置方法很多，但较方便的有两种：第一种是增加一个电抗器和一个调速开关；第二种是增加电容器和一个调速开关（图 8）。用以调速的电抗器或电容器必须和原台扇相匹配，这可以通过试验来确定。另外还要注意，用来调速的电容器的耐压等级必须符合使用要求，不至于击穿。

图 8 简易台扇增加电容器调速原理图

162. 台扇的摇头控制装在面板上的和装在扇头上的有什么不同？

装在底座面板上控制摇头的方法常称前摆头或遥控摆头，它是通过钢丝软轴将齿轮箱内的离合器啮合或分开来控制摇头或不摇头的。装在扇头上控制摇头的方法常称后摆头，它是通过摇头牙杆与摇头齿轮啮合或分开来控制摇头或不摇头的。前一种摇头机构使用方便，但结构较复杂，成本较高，软轴用久后也易失灵。后一种方法，虽然使用时较为不便，但简单可靠，成本较低。

### 163. 箱式风扇的特点是什么？

箱式风扇（见图 9）也称转页扇或鸿运扇，是 70 年代末出现在国际市场上的新颖电风扇产品。目前，这种风扇的规格和产量在国内已愈来愈多，其优点也日益为人们所认识。

箱式风扇之所以受人们欢迎，是因为它不仅重量轻、体积小，而且使用效果良好。这种风扇有两个电机，其主电机带动风叶向前送风，另有一个小型同步电机带动扇箱前壁的旋转网格——导风轮进行旋转。由于导风轮每片的角度不一样，因此各处送出风的大小也不一样，当它转动时，气流按转页不断变化的方向送出，形成了一个上下左右的空间立体送风区。这种风是瞬时变化、非定向的，气流柔和，酷似自然阵风，因此更适合年老体弱者及儿童使用。另外，由于它的外形做成箱式或座钟式，从外

图 9 箱式电风扇

部看不到旋转的扇叶，这使室内布置独具特点，给人以宁静舒适、清风徐来的感觉。箱式风扇和普通台扇比较，省去了网罩和摇头齿轮箱部分。因此，不仅结构大为简化，而且轴向尺寸缩小，大大减小了放置的占用空间。

#### 164. 家庭中使用吊扇好吗？

吊扇风量大，吹拂面积广，而且需要固定吊装装置，因此多用在影剧院、会场、礼堂等公共场所。但近年来随着居住条件的日益改善和小型吊扇（700 毫米、900 毫米）生产量日益增多，家庭使用量也愈来愈大。家庭中使用吊扇，由于风是由上到下吹来，风量大，风速低，对室内气流搅动的效果远比台（地）扇为好，适合较多人使用。如果在家庭餐厅中安装一个吊扇，炎热的夏天一家人用饭时使用，更是具有优越性。家庭中使用的吊扇，最好配以调速器，可以根据需要调节风量，使用效果更佳。

#### 165. 吊扇由哪些部件组成？各起什么作用？

吊扇（见图 10）主要由风叶、扇头、吊杆、吊攀、上下罩及独立安装的调速器和调速器开关组成。

风叶是吊扇推动空气流动的主要部件，直接拧固在扇头上。扇头是一个外转子异步电机。吊杆、吊攀、上下罩组成了一套悬挂装置。调速器和调速开关组成了调速装置。

#### 166. 吊扇扇头的特点是什么？

吊扇扇头电动机无论是罩极式的，还是电容运转式的，都做成外转子型的。即定子在里面，转子在外面。吊扇扇头的出轴是和定子铸合（或压合）在一起的，它与吊杆连接，固定悬挂在房顶上。转子是压装在上端盖内的。当接通电源时，转子旋转，固定在端盖上的扇叶也旋转，搅动空气流通。

吊扇扇头电动机都设计成多极的，故转速较低。例如 900 毫米（36 英寸）吊扇，一般为 12 极和 14 极电机，其转速为每分钟 400 多转；1200 毫米（48 英寸）和 1400 毫米（56 英寸）的吊扇，一般为 18 极电机，其转速每分钟 300 转左右。

近年来，国内外有些厂家生产的吊扇，可通过主绕组或副绕组头尾对调来控制吊扇的倒顺转。这种吊扇不仅可作为防暑降温的工具，更主要是起到调节室内空气的作用。

图 10 吊扇结构图

1. 吊攀
2. 上罩
3. 下罩
4. 扇头
5. 风叶
6. 吊杆

167. 排气扇的作用和特点是什么？

排气扇是换气扇的一种，主要安装在墙上或窗上作通风排气之用。它可分为家庭用、工业用和特殊用途三大类。近年来产量日益增高，应用范围越来越广，花色品种越来越多。

家用排气扇的规格很多，从 150 毫米（6 英寸）～500 毫米（20 英寸），都属家用排气扇范围，但一般家庭常用的都在 300 毫米（12 英寸）以下。现在不少家庭在厨房、浴室和厕所中安装了小型排气扇，以排除油烟、污浊尘埃和气味，也有在居室中安装排气扇来调节空气的。

工业用排气扇多用在车间、宾馆、实验室等场所。其规格较

大，常用的多在 400 毫米（16 英寸）以上，有的采用 500 毫米、600 毫米、750 毫米等规格。其使用电源也有单相和三相两种。

图 11 排气扇结构示意图

1. 风叶 2. 电动机 3. 框架

一般环境下使用的排气扇主要由风叶、电动机、控制开关和框架组成（见图 11）。有的在框架中还设有可关闭的百叶窗，使用时先打开百叶窗，用毕再将百叶窗关上。

168. “冷风扇”是怎样一种风扇？

“冷风扇”的结构形式很多，但其原理基本一样。图 12 是典型的一种。

从图 12 可以看出，冷风扇有一个旋转式的水过滤层，通过一个小同步电机带动，形成了一个由下到上的水帘子。风扇电机旋转时，又成了一个由后到前的风路，由于从“冷风扇”后面吸进的空气经过水帘子再从前面吹出，带有水分的空气可使风口的温度降低 3~10℃，这就起到了降温的作用。

图 12 冷风扇示意图

1. 风窗 2. 壳体 3. 排风扇  
4. 旋转式水过滤层 5. 水盆  
6. 脚轮 7. 水箱

“冷风扇”的降温原理就是空气加湿降温。它利用空气和水分接触，水吸收空气中的热量，蒸发为水蒸汽，从而达到使空气

温度降低的目的。这种现象在日常生活中经常可以碰到。如酷夏在院内、屋内洒点水，就能给人带来凉意；下雨之后或行走在洒过水的马路上，都会感到空气变得清凉新鲜。“冷风扇”的这个特点和普通电扇比较，就有一定的优越性。

169. 使用“冷风扇”会不会使室内湿度越来越大温度越来越低？

有人担心，“冷风扇”老是吹出潮湿的空气，房间里会越来越湿，从而影响人体健康，降低室内家具的寿命。这种担心是不必要的。一般来讲，要求“冷风扇”在开窗情况下使用，由于室内外热湿交换很快，因此不可能造成室内湿度的直线升高。同样由于这个原因，也不能指望室内温度有明显下降。这种“冷风扇”主要是供人们吹到凉风用的。对于温度、湿度要求较高的场合，应采用“空气调节器”。

170. 电风扇风叶的叶片数多好还是少好？

大多数电风扇风叶的叶片是由 3 片组成，但也有 4~6 片组成的。一般来讲，叶片多的风叶不仅风量大、风速快，而且由于风压振幅降低，风势缓和，因此比叶片少的风叶优越。但叶片多的风叶制造工艺复杂，成本相对也高。

171. 电子控制电风扇是怎么回事？

近年来，一些厂家研制了电子控制的电风扇，用电子线路来代替调速器和定时器进行调速和定时控制。另外，还设计了时转时停、时大时小的模拟自然风电路，使电扇出现了更多的花色品种和更为良好的功能。这种电风扇有可控硅管控制的主回路，和与其配套的调速、定时、模拟自然风电路所组成。

172. 电子控制主回路的工作原理是什么？

图 13 是电子控制电风扇的主回路。调速、延时和模拟自然风的输入信号，分别通过 D6、D7、D8 和 BG1、R3、R4 组成的门电路来控制可控硅管的导通和截止，组成一个“与门”电路。

图 13 电子控制电风扇的主回路

173. 电子控制电风扇的调速回路的原理是什么？

图 14 是调速回路原理图，改变 RW1，就改变了 C3 充电的快慢，从而提前或推迟达到单结晶体管 BG2 的峰点电压，也改变了 V10 输出脉冲出现的时刻。

图 14 电风扇全电子控制  
调速电路

RW1 增大，RC 充电时间延长，输出脉冲后移，电扇转速下降；反之升高。这样可实现电风扇从 100 转/分到额

定转速的无级调速。

174. 电子控制电风扇的延时电路的原理是什么？

图 15 是延时电路原理图。K2 闭合，开始计时。此时直流电压正端通过 R8、RW2 对 C4 充电。当 C4 端电压较低时，场效应管 BG3 处于夹断状态，其输入电阻很高，R9 的端电压近于 0 伏，R10 的端电压使 BG4 截止，BG5 也截止，V20 输出高电位，使门电路 BG1 导通，则电扇运转。

C4 充电电压逐步上升，当 VGS 电压值等于或小于夹断电压 VP 时，BG3 导通，R9 的压降大于 R10 压降，使 BG4 导通，R13 的电压使 BG5 饱和导通，把 V20 箝制在低电位，BG1 不导通，可控硅管不触发，电风扇即停止运转。这就实现了自动延时停转。

调节 RW4 可整定延时的时间范围；调节 RW2 可改变在整定范围内所需要的延时时间。

图 15 电风扇全电子控制延时电路

175. 电子控制电风扇之模拟自然风电路原理是什么？

图 16 是模拟自然风电路，它实际上是一个无稳态电路的多

谐振荡器。当 BG7 集电极输出 V30 是高电位时, D8 截止, V10、V20 输出高电位, 电风扇按给定转速旋转。

当 BG7 集电极输出 V30 是低电位时, D8 导通, 门电路 BG1 不通, 可控硅管也不导通, 电风扇停电, 转速、风量下降直到停转。到多谐振荡器自动翻转到第一状态时, 电风扇又开始运转, 风量逐渐增加。这样就产生了时大时小、时转时停的模拟自然风状况。

图 16 电风扇全电子控制模拟自然风电路

176. 电扇的主要性能指标有哪些?

电扇的主要性能指标如下:

(1) 风量和使用值: 在额定电压、额定频率下, 电扇在规定的试验室中全速运转时测得的总风量为该台电扇的风量。这个风量除以输入功率, 为该台电扇的使用值。使用值表明了电扇单位耗电功率产生风量的能力。

国家标准对各种规格台地扇、吊扇的风量和使用值规定见

表 3。

表 3 各种规格台地扇、吊扇的风量和使用值

规 格		风量 (米 <sup>3</sup> /分)	使用值 (米 <sup>3</sup> /分瓦)	
台地扇	吊 扇		电容式	罩极式
200		16	0. 60	0. 50
(230)		20	0. 70	0. 55
250		25	0. 80	0. 60
300		38	0. 90	
350		51	1. 00	
400		65	1. 10	
	700	105	2. 80	1. 70
	900	140	3. 05	2. 12
	1050	170	3. 10	2. 40
	1200	215	3. 25	2. 74
	1400	270	3. 50	2. 83
	1500	300	3. 70	3. 00
	1800	325	3. 85	3. 08

(2) 调速比: 风扇的各档转速应有明显的差别。最慢档的转速与全速之比称为调速比。

国家标准规定台地扇的调速比, 对于电容运转式电机应小于 70%, 对于罩极式电机应小于 80%。

(3) 仰俯角: 台地扇的主轴轴心线, 按要求能与水平作仰角不小于 20°和俯角不小于 15°的调节, 并具有足够的稳定性, 即在任何正常使用位置运行时, 台地扇不会翻倒。

(4) 摇摆角度: 台地扇的摇摆角度, 对于 300 毫米以上的台

地扇，应大于  $80^\circ$ ，对于 250 毫米以下的台扇应不小于  $60^\circ$ 。

(5) 起动电压：台地扇的摇摆机构处于运行状态，扇叶在最不利的起动位置，在 85% 的额定电压下，按下最慢档开关应能起动。

(6) 温升：风扇使用时各部分的最高温升规定如下：对 E 级绝缘，绕组小于  $75^\circ\text{C}$ ，铁芯部分小于  $60^\circ\text{C}$ ，易于触及的外表面小于  $20^\circ\text{C}$ ；对 A 级绝缘，绕组小于  $60^\circ\text{C}$ ，铁芯部分小于  $45^\circ\text{C}$ ，易于触及的外表面小于  $20^\circ\text{C}$ 。

(7) 寿命：累计使用不低于 5000 小时。

(8) 泄漏电流：小于 0.3 毫安。

(9) 耐压试验：在风扇的绕组和机壳金属部分之间应能承受 1500 伏交流电压，时间 1 分钟，而不发生击穿和闪络现象。

(10) 防潮性能：风扇放在温度为  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 95%~98% 的潮湿箱中 48 小时后，其绕组和机壳金属部分之间的绝缘电阻应不低于 2 兆欧，并能承受 50 赫兹 1250 伏的交流电压，历时 1 分钟而不发生击穿和闪络现象。

177. 利用 PTC 元件实现电扇微风档的原理是什么？

一般台地扇低速档的转速是 700~850 转/分。所谓微风档的转速约为 400~500 转/分，它使人感到有酷似大自然微风的感觉。

利用新颖元件 PTC，可以很方便很经济地使电扇实现微风档。其原理可由 PTC 元件的以下两个主要特性来说明：

(1) 电阻—温度特性：当温度低于居里点时，PTC 元件呈冷阻状态，电阻很小；当温度升高到居里点时，PTC 元件的电阻率随温度升高而迅速增高 103~105 倍。

(2) 伏—安特性：当 PTC 元件的温度在居里点以下时，温度低，阻值小，因此通过 PTC 元件的电流较大。这时元件本身的压降很小。当 PTC 元件由于通过电流温度升高而超过居里点时，元件的阻值剧增，使得流过元件的电流减小，而 PTC 元件本身的压降大大升高。

将 PTC 元件串联在电扇绕组中，由于它有以上两个特性，便可实现电扇具有微风档。这就是，起动瞬间，PTC 元件呈现阻值很小，它的压降仅为 7~10 伏，加在电机上的分压较高，有利于电扇的起动，当电扇正常运转，由于 PTC 元件发热很快超过居里点，使它的阻值猛增，而它的压降达到 50~60 伏，这时电机两端电压大大降低，因而转速很低。

178. 电扇通电后不运转的故障怎样检查和修理？

这类故障，可按下述步骤检查：

(1) 检查电源，保险丝是否烧毁，插头及电源线是否断裂，如有则予以修复。

(2) 检查电容器有否焊接不牢或损坏，如有则予以修复或更换。

(3) 检查电抗器有否断线，如有则应修理或更换同规格电抗器。

(4) 检查定子绕组，有没有断路或烧坏，如有这种情况应予以接通或更换。

(5) 检查调速开关是否接触良好，定时器开关是否正常，如有毛病，予以修复或更换。

(6) 检查电机轴承是否油污严重或缺油，如有则分别予以清洗或注油。

(7) 检查含油轴承是否磨损, 引起定、转子不同心而相擦。如有这种毛病, 应更换含油轴承, 重新装配电机。

179. 台地扇的摇摆失灵或时好时坏怎样修理?

这种故障是摇摆机构机械部分出了毛病。其原因大致有:

- (1) 斜齿轮的部分齿顶磨损。
- (2) 斜齿轮内孔和齿节径偏心过大。
- (3) 调角盘定向凹位与定向扣杆或顶柱打滑。
- (4) 斜齿轮扫齿。

对于前二种情况, 应卸下斜齿轮仔细观察, 如确因斜齿轮本身不良或磨损所致, 应更换斜齿轮。但有时也可能斜齿轮本身并无毛病, 由于齿轮箱盖没有上紧螺钉或螺钉松动, 引起盖板移位, 致使斜齿轮不能与螺杆啮合。对于这种情况, 只要直接调整盖板, 上紧盖板螺钉, 问题就迎刃而解了。

对于第(3)种情况, 应调节钢丝拉绳位置, 使扣杆能扣紧摇摆盘凹处; 对第(4)种情况, 只要调整好盖板位置, 紧固好盖板上螺钉即可, 若斜齿轮损坏, 则要更换新品。

掀拔式摇头控制机构失灵, 主要是由于离合器发生故障引起的。上离合齿是用尼龙材料制的, 如果啮合轴横销有毛刺, 上离合齿就不能沿啮合轴下滑与下离合齿啮合, 失去了传动曲柄的能力, 所以不能摇摆。对于这种毛病, 修理时只须检查上离合齿的压缩弹簧有无弹性, 如无弹性予以更换。然后用钢锉锉去横销钉上的毛刺, 再加少许润滑脂, 装上离合齿, 使离合齿上下滑动自如, 即可恢复摇摆。

180. 电扇运转时有异常响声怎么办?

产生这类毛病, 可能有以下几种情况:

- (1) 风叶固定螺钉松动。解决办法：将螺钉拧紧。
- (2) 有杂物碰擦转子。解决办法：清除杂物。
- (3) 风叶变形导致不平衡。解决办法：校正或更换风叶。
- (4) 网罩固定不紧。解决办法：将网罩固定好。
- (5) 轴承内径磨损，引起转子、风叶径向跳动。解决办法：

更换轴承。

(6) 电机轴向窜动过大。解决办法：轴上添加垫圈，使轴向窜动量在 0.5 毫米以内。

#### 181. 扇头温升过高怎样修理？

扇头温升过高的原因大多由于制造或使用不当，电动机绕组出现部分短路所致。对于这类故障，应请修理部门或内行人更换电机绕组才可修复。

另外，如电动机冷却风道堵塞、摇头部分卡死等故障也可能造成电机过热，对于这种情况，检查出来后也要及时清理和解决。

#### 182. 触摸电扇金属部分有麻人感觉怎么办？

触摸电扇的网罩、扇头、机座等金属部分，有麻人的感觉，再用试电笔试验有光亮。这类情况很可能是绕组绝缘老化，绕组与外亮相碰，连接线或引出线外皮破裂所致。对于绕组绝缘老化的电机，应重新绕制或浸烤，以保证其良好的绝缘性能。如绕组与外壳相碰，则应重新装配，使导线和金属壳之间至少有 3 毫米的距离。如查出连接线、引出线破裂，应立即更换新线。

另外，电扇使用时应按要求加接地线。

#### 183. 怎样检修调速失灵的电扇？

对于这种故障，应首先检查调速琴键开关是否良好。如因调

速开关触点接触不良或调速开关焊接不良所致，则应首先修理、更换调速开关和焊好连接线。

前面已经介绍，电扇调速方法有电抗器调速法和电机抽头调速法两种。如因电抗器绕组（电机调速绕组）断线或短路，自然也会造成调速失灵，对于这种毛病，则须修理或更换电抗器（电动机调速绕组）。

184. 通电后电扇不转，只有拨动扇叶才能转起来，故障在哪里？

这种故障的可能原因和解决办法如下：

(1) 主绕组或副绕组断开或损坏。解决办法：焊好断开的绕组或更换损坏的绕组。

(2) 电容器失效。解决办法：更换同规格的电容器。

(3) 副绕组和电容器接触不良。解决办法：焊好接触不良处。

(4) 罩极式电动机的起动圈脱焊。解决办法：焊好起动圈脱焊处。

185. 电扇各档转速明显慢得多，故障原因是什么？怎样解决？

转速慢的故障原因及解决办法如下：

(1) 电源电压过低。解决办法：调整电源电压至要求范围内。

(2) 电机绕组匝间短路。解决办法：修复或调换损坏绕组。

(3) 电容器损坏。解决办法：更换同规格电容器。

(4) 轴承缺油。解决办法：注油。对台地扇往注油孔内注入 2 号锭子油或缝纫机油；对吊扇加添润滑脂——黄油。

(5) 吊扇转子下沉。解决办法：重新安装，对齐定、转子平面。

186. 指示灯不亮或时亮时不亮怎样修复？

这种故障的可能原因和解决办法如下：

(1) 灯泡烧坏。解决办法：更换。

(2) 指示灯座松动，造成接触不良。解决办法：拧紧指示灯螺丝铜片或更换铜片。

(3) 灯座与电抗器引线接头脱落或接触不良。解决办法：重新修复焊好。

## 空 调 器

187. 什么是空调器？

空调器是空气调节器的简称。它的产品很多，按用途可以分为舒适类和特殊用途类两大系列产品。舒适类产品是使人们的生活、生产得到一个较好的气候条件，这种类型的空调器一般结构简单，价格便宜，安装使用方便，由制冷、制热等单元组成。特殊用途类空调器结构比较复杂，它除了有上述部分以外，还有一些其它设备。

188. 空调器的工作原理是什么？

简单的空调器是由制冷系统、风路循环系统、电器等三部分组成的。制冷系统的工作原理与电冰箱相同（本文不再复述），只是在具体结构上略有差异。由于空调器是以空气为冷却对象，因此在蒸发器和冷凝器外表面加装散热片，以提高空气的换热能力。风循环的目的也是强化换热器的热传递过程。电器部分是保

证机器的正常运行，由自动控制及过载保护等装置组成的，如温度控制器，起动及过热、过电流保护器。

### 189. 小型空调器的型式有哪些？

小型空调器一般是指房间用空调器，它有窗式和分体式两种。窗式空调器一般装于窗户上，也有装在墙上的；而分体式的安装位置就更随便一些，同时由于压缩机装在室外，室内噪音可以下降许多。窗式和分体式空调器按照工作特点可以分为：

(1) 冷风型：这种空调器由制冷系统、风扇及风扇电机组成。它只能对空气进行降温并有一定的去湿作用。

(2) 热泵冷风型：这种空调器在降温时与冷风型相同。制热时，利用一只二位四通换向阀换向，使原来的蒸发器变为冷凝器，原来的冷凝器变为蒸发器。这时的室外蒸发器（原冷凝器）吸收室外的热量然后送入室内，使室内温度升高。因此这种循环称为热泵循环。

(3) 电热冷风型：这种空调器在冷风型基础上加装电热元件组成。制热时与暖风机相同。

(4) 热泵电热冷风型：这种空调器是(2)(3)两型空调器的组合。

(5) 分体式空调器：是在窗式空调器的基础上发展起来的一种新型空调器。它的主要特点是把空调器分成了两部分：室内机组由蒸发器、风机等组成；室外机组由压缩机、冷凝器、风机等组成。室内机组和室外机组用管子连接。该机的优点是把压缩机这个主要噪音源置于室外，使得室内噪音降低许多。

### 190. 房间空调器的规格有哪些？如何选用？

房间空调器包括 800~8000 大卡范围以内的各种窗式、分

体式空调器。常见的有 1200、2000、3000、4500、7000 大卡几种空调器。选用时，应该注意保温好的房间可以选择小一点的空调器，保温性能差的房间应选制冷量大一点的空调器。一般标准住房选用 2000 大卡空调器即可。

#### 191. 如何安装窗式空调器？

安装空调器时，应保持其进出风口畅通无阻，安装支架应坚实牢固，顶部加装防雨防晒板，室内外之间尽量无空气自然流通现象。空调器两侧的通风孔，一定要留在室外侧，以利散热。

#### 192. 空调器的温度如何控制和调节？

空调器的温控器结构和使用方法与电冰箱的相同，区别在于控制温度的区间不一样。详细的结构和使用方法见前面的电冰箱部分。

#### 193. 通风开关如何使用？

如果空调器是专为机器、设备使用的，应将开关处于关闭状态。如果室内有人就应打开风门开关，使室外少量空气进入室内，这样虽然损失掉一部分冷量，但有利于人的健康。

#### 194. 如何选择使用低冷和高冷开关？

空调器的风机电机，一般是两速和三速电机。因此，当开关置在高冷时，制冷机能力没有变化，风机电机处于高速状态，此时循环风量大一些；如开关置在低冷位置，制冷机能力不变，风机电机则处于低速状态，循环风量小一些。由于风量大小有区别，如在潮湿天气下宜用低冷，这样有利于去湿。

#### 195. 窗式空调器为何不能启动？

这样的故障和电冰箱有相同的地方，应注意检查下列各处：

(1) 无电源。要等到供电正常。

(2) 保险丝烧断。更换时应按规定负荷。

(3) 有关继电器没有复位。应等待一段时间，首先使温控器在常温下复位；再调整控制开关，尔后启动。若还不能启动，应分段检查各个继电器。

(4) 电控系统部件出了故障。可用万用表，按电器原理图，分体分段检查。

196. 打开空调器，制冷时有气流，而没有冷风，是何原因？  
这种现象，即风扇转，但不制冷。主要有以下几个原因：

(1) 起动继电器失效。检查触点是否烧蚀，如已烧蚀应修复；线圈是否烧坏，如烧坏应更换。

(2) 起动或运转电容器损坏。

(3) 压缩机有故障。用万用表检查压缩机是否开路或短路；压缩机机械如有故障，要更换新品。

197. 空调器启动后，为何迅速停机？

迅速停机的原因可从以下几个方面检查：

(1) 压缩机有故障。可能是电气或机械两个方面的某一故障。

(2) 接线错误。应按电控线路图检查并纠正。

(3) 制冷剂过量。应适当排出一些。

(4) 蒸发器或冷凝器不清洁。应送厂进行清洗、干燥、注氟、封闭等修理。

(5) 压缩机过热。一是新机器机械配合较紧，运转后，温度升高；二是电流过载温度上升。这两种情况，都会使保护器自动断开，造成停机。可待压缩机降温后，反复启动多次，如仍不成功，要送修理部门修理。

(6) 制冷系统真空度不够。

(7) 轴流风扇与离心风扇的电机有故障。

198. 空调器运转正常, 但为何制冷量不足?

制冷量不足可能有下列原因:

(1) 系统中的制冷剂泄漏, 热交换媒介不足。

(2) 温控器故障。

(3) 压缩机内阀片损坏, 系统内高、低压区无法形成制冷。

(4) 风扇电机转向或转速错误, 或风叶打滑。

199. 空调器压缩机的启动及停止为何频繁?

启动及停止频繁可能有下列原因:

(1) 电源电压过低。

(2) 热交换器通风不畅。应检查风扇和热交换器上是否有障碍物。

(3) 热交换器排出的热风, 倒流回到空调器。应找出具体原因。

(4) 热交换器被污阻。应清洗。

(5) 温控器上的感温包位置不妥。应加以调整, 切勿太靠近蒸发器。

(6) 电流、温度保护器失效。

200. 空调器工作时为什么振动过大?

振动过大的可能原因如下:

(1) 空调器安装不平。

(2) 压缩机装运用的垫木或螺钉未拆除(近年来大部分机器已没有垫木了)。

(3) 排气管或吸气管敲打金属声。

(4) 风扇叶片弯曲或松动。

201. 空调器为何向室内流水？怎么办？

向室内流水的原因及解决办法如下：

(1) 空调器安装时，水平位置不对。应调整水平，一般窗式空调器外侧应向下方略倾斜，使冷凝水流向室外。

(2) 接水盘或排水管堵塞或渗漏。应清除堵塞物或堵漏。

202. 空调器风机的风量为何小？

其产生的原因有：

(1) 旋转方向错误。

(2) 风机叶轮和壳体间的间隙过大。

(3) 空气过滤器太脏，阻力加大。

(4) 蒸发器结霜太厚，增加了空气流通的阻力。

(5) 风门连接处漏气。

203. 空调器的噪音大，发现主要是风机部分产生，应检查哪些地方？

应从以下几个方面检查：

(1) 风机或电动机的轴承是否损坏？

(2) 风机叶轮与壳体是否相碰或摩擦？

(3) 风机叶轮是否平衡，振动是否过大？

(4) 风机转速是否过高？

204. 如何判断空调器制冷循环运行是否正常？

判断空调器的制冷循环运行正常与否的方法如下：

(1) 测量出风口温度。空调器运行时用温度计先测出进风口温度(面板前温度)。然后再用温度计测出出风口温度。进出

口温度差保持在  $10^{\circ}\text{C}$  左右，制冷系统运行正常。如果测得进、出风口温度差过低，在  $5\sim 6^{\circ}\text{C}$  左右（环境温度在  $27\sim 28^{\circ}\text{C}$  情况下），说明制冷系统出现了故障，应及时修理。

(2) 测量制冷系统各点温度。各点位置如图 17 所示。用点温计测量各点的温度在下列范围内，制冷系统运行正常。

图 17 制冷系统流程图

- 1 点温度： $7^{\circ}\text{C}$  左右。
- 2 点温度： $50\sim 55^{\circ}\text{C}$ 。
- 3 点温度： $35\sim 46^{\circ}\text{C}$ 。
- 4 点温度： $5\sim 7^{\circ}\text{C}$ 。
- 5 点温度： $12\sim 14^{\circ}\text{C}$ （管表面有结露状态）。

205. 温控器常出现什么故障？是什么原因？对空调器运行有什么影响？

温控器常见故障及其可能原因如下：

(1) 温控器触点烧毛和烧毁。控制电源的触点，在接通前，存在一定的间隙，当空调器运行时，进风口处温控器的感温杆内的压力受环境温度变化的影响，使触点频繁接触和断开，在触点间发生电弧放电时，电弧温度很高，所以使触点发生烧毛和烧毁的故障。触点烧毛、烧毁的温控器，动触点和静触点会粘连在一起，使温控器触点处于常闭合状态，电路也处于常接通状态，故

空调器出现不停机现象。或者使动触点和静触点接触不良，导致空调器出现不开车故障。

(2) 温控器动作不准确。此故障主要是温控器的平衡弹簧调节不准确造成的。发生这种故障时，常常使空调器不能接控制面板的要求控制空调器的开和停，使空调器出现不启动或不停机现象。

206. 为什么空调器运行时，压缩机外壳会出现结霜现象？

压缩机外壳出现结霜现象，一般在环境温度较低的情况下发生。这种现象也称“倒霜”或“回霜”。其原因：

- (1) 制冷剂注入量过多。
- (2) 毛细管流量过大。
- (3) 蒸发器换热效果不佳。

由于以上原因，形成进入蒸发器内的制冷剂过多，制冷剂在蒸发器内不能充分蒸发，使离开蒸发器的制冷剂不完全是气态，而是以气、液混合状态进入压缩机，回到压缩机的液态制冷剂继续吸热汽化，使压缩机外壳出现结霜。

207. 制冷系统出现堵塞的原因是什么？它会使空调器出现哪些故障？

造成堵塞的原因有：

(1) 焊堵：一般发生在制冷系统的排气管与压缩机排气口处及过滤器下接头处。

(2) 毛细管堵：由于毛细管插入过滤器浅，焊接时，焊料流进后堵塞毛细管。另一种情况是没有完全堵死，而是微堵，或者毛细管插得过深，使毛细管口与过滤网接触，也会造成微堵。

(3) 脏堵：在制冷系统焊接时，不充氮气焊接，管内壁产生

一些氧化皮，将过滤器内的过滤网堵塞。

(4)毛细管冰堵：由于制冷系统处理不好，系统内残留水分，毛细管内径小，氟利昂流过毛细管时开始蒸发，使毛细管内水分结冰。

堵塞现象严重地影响空调器的正常运行，可引起空调器功率大、电流大的现象，可使压缩机外壳温度异常高，造成压缩机频繁启动，严重时还可能引起压缩机机械部分发生咬死现象，使之不能正常运转。

堵塞不严重时（微堵），影响制冷剂流量。进入蒸发器的制冷剂减少，制冷剂在蒸发器内，得到充分的蒸发，使蒸发温度过低，引起蒸发器结霜、出风口出现雾状现象。

208. 空调器中的电加热器常出现的故障是什么？

电加热器常出现的故障有：

- (1) 电加热丝烧断或粘连。
- (2) 导线容量不够，绝缘层烧毁，发生短路。
- (3) 过热保护器失灵或继电器失灵。

209. 哪些故障影响风扇电机不启动？

下列原因可使风扇电机不启动：

- (1) 线路电压过低（低于正常电压的 10%）。
- (2) 风扇电机引线不通。
- (3) 线卡子与引线接触不良。
- (4) 电容器容量不足，或电容器损坏。
- (5) 风扇电机绕组被烧毁。
- (6) 风扇电机绕组匝间短路。
- (7) 选择开关档位限位触点接触不良。

(8) 电机主、副绕组接线位置不对。

210. 从哪几方面排除压缩机不启动故障？

可从下列几个方面检查排除：

(1) 检查电器盒及压缩机接线端子、引线卡子与端子接线是否脱落或接触不良。

(2) 检查电器元件温控器与过载保护是否有故障。

(3) 旋钮位置是否置于制冷位置。

(4) 旋转开关档位触点是否接触不良。

(5) 检查压缩机电机绕组是否短路或烧毁。

(6) 检查压缩机主、副绕组接线位置是否正确。

(7) 压缩机电容器容量是否不足或电容器损坏。

211. 空调器运行中，为何产生不正常的声音？

不正常的声音有各种现象和音响，排除时应仔细判断。大致有下述几种情况：

(1) 油或制冷剂所产生的液击。在停机期间，液态制冷剂积存在曲柄箱内，由于起动时压力急剧降低而起泡，压缩机润滑油和液态制冷剂的混合液产生液击；制冷剂充注量过多和膨胀阀开度太大将引起回液。

(2) 各种配管的振动产生的共鸣。

(3) 膨胀阀产生的尖叫声。可增加制冷剂的量。

(4) 各有关螺钉或紧固件的松动。

(5) 压缩机本身的故障。

212. 空调器为何发出一种异常的臭气？

发生异常臭气可能有下列情况：

(1) 制冷剂大量泄漏。这一现象时间不长，应及时查出泄漏

点，进行修理。

(2) 电器过热。应立即关机，用手摸、鼻闻的方法，迅速找出故障点。

(3) 压缩机过热。关机检查。

213. 压缩机有哪些修理标准？

在制冷系统的修理中，最重要的是压缩机的修理和更换，其修理标准因压缩机的结构不同各异。

(1) 全封闭式压缩机。这种机型几乎不可能在现场修理。因此，应准确地判断压缩机出故障的内容。卸下压缩机，更换新的。

(2) 半封闭式压缩机。从结构上看，可能进行阀的装配等一部分零件的修理和更换，应按制造厂的修理标准进行。

## 吸 尘 器

214. 吸尘器与一般清扫工具有何区别？

吸尘器是供家庭、宾馆、商店、医院等清扫房间及环境除尘用的一种工具。一般清扫先用扫帚或鸡毛掸子除去房间、楼道的尘土，然后用抹布擦去各种器具表面的污垢，既费时又费力，清扫过程中微小尘埃往往从一处转到另一处，尤其是地毯、窗帘、柜橱等处灰尘更是难以清除。利用吸尘器做清扫工作就可避免上述缺陷，用它清扫约 20 平方米的地板或墙壁只需要几分钟，清扫 1 平方米的地毯、沙发套等仅用几十秒。清扫过程中不会扬起尘土，迅速而又卫生。吸尘器已经成为减轻家务劳动不可缺少的

助手。

215. 按外形轮廓吸尘器分为几种型式?

(1) 立式: 圆筒状(金属或塑料外壳), 整体分上下两部分, 中间有环状密封胶垫。上半部分为吸尘器的心脏部分, 内部装有电动机—风机; 下半部分为集尘部, 内部装有除尘袋、过滤装置; 附件有接长管、软管、吸嘴及各种家具刷。

(2) 卧式: 近似于圆锥体, 分为前后两部分。前半部稍细为集尘部, 后半部稍粗, 内部装有电动机—风机, 中间交界处也有密封胶垫, 附件同立式。

(3) 便携式: 外形尺寸较小, 可以随身携带, 耗电量小, 输入功率一般在 500 瓦以下。

216. 便携式吸尘器还可以分为哪几种?

(1) 肩式: 便携式中最大的一种, 一般重量不超过 2.5 公斤, 使用时用带子背在肩上, 清扫楼道、窗台、柜橱上面尘土十分方便。

(2) 杆式: 吸尘器外形象一根棍子, 中间装有电动机—风机等主要部件, 上端为把手, 下端为吸嘴。用它来清扫低矮家具、墙壁角落, 尤其是床铺下面更为理想, 勿需弯腰, 轻便省力。

(3) 手提式: 构造简单, 可以直接握在手中使用, 主要用于清洁沙发、床上用品、抽屉及书架里的灰尘。还可用于汽车上清扫卫生。

(4) 微型式: 用干电池做电源, 消耗功率小, 仅能用于清洁衣服, 尤其呢料衣服穿着日久积灰不易除去, 用它除尘效果最为理想。

217. 按电气安全分类吸尘器可以分几种?

I 类吸尘器：其额定电压在 42 伏以上，一般只有基本绝缘，如果绝缘一旦被破坏，人就有触电危险。因此外露金属部分均需可靠接地。

II 类吸尘器：额定电压超过 42 伏，采用双重绝缘，当基本绝缘被破坏后还有一层保护绝缘起作用。不带接地保护。

III 类吸尘器：其额定电压为安全电压，在 42 伏以下，电源由安全隔离变压器供给或采用直流蓄电池。一般船舶、火车、汽车上用的吸尘器均属此类。

#### 218. 吸尘器能吸脏水吗？

市场上还有一种干湿两用吸尘器，它除了具有上述吸尘器功能外，还能吸取肥皂水之类的液体或多泡沫性污物。可以用它来清扫盥洗间或室外泥水。这种吸尘器采用旁通式防水电机，结构复杂，而且价格较贵。

#### 219. 还有其它型式的吸尘器吗？

除上述几种吸尘器外，还有专用于清洁地毯的吸尘器，底部装有特殊的刷子，立杆的角度可以随意调节，适应各种场合下的操作，一般适于宾馆、旅社等使用。还有一种打蜡吸尘器，底部装有 2~3 个刷子，吸口位于刷子附近，一般吸力较小，可以一边吸尘一边打蜡，用它进行打蜡能使地板更加光洁。

#### 220. 吸尘器是如何清除尘埃的？

吸尘器工作原理比其它家用电器简单。吸尘器的核心部分为电机—风机，是吸尘器的动力；位于它的前端是吸尘部，由尘埃过滤装置及贮灰箱（或贮尘袋）构成。另一部分是吸尘器的附件，由软管、接长管、吸嘴组成，这部分也是被吸尘埃的传递部分，通过主体吸入口与吸尘部相接。当吸尘器接通电源后，风机

叶轮在电机的高速驱动下（一般吸尘器电机转速在 2000~2500 转/分），叶轮中的叶片不断对空气做功，使得叶轮中的空气以极高速排出风机，同时风机前端吸尘部的空气源源不断补充叶轮中的空气，使吸尘部内部形成瞬时真空，即在吸尘部内部气压与外界大气压形成一个相当大的负压差。在此负压差的作用下，吸嘴周围界面上的尘埃，通过吸嘴、接长管、软管及主体吸入口进入吸尘部。被吸进的尘埃，经过过滤装置过滤，颗粒状的尘埃被滞留在贮灰箱（或贮尘袋）内，清洁空气再经过排气口重新排入室内。吸尘器就是这样除尘的。

#### 221. 吸尘器一般采用哪种电机？

吸尘器上的驱动电机采用单相交流两用串激电机，一般简称为通用电机。所以吸尘器也能在只有直流电源的环境和汽车中使用。

#### 222. 吸尘器为什么要采用串激电机？

串激电机与其它电机相比有如下优点：转速高，起动转矩大，功率因数高。这些优点适用于家用吸尘器的工作特性。吸尘器接通电源后，电机开始高速运转，吸尘器内部形成瞬时真空，从而使电机的负荷减轻，促进电机的转速进一步提高，吸尘器内部真空度也随之提高。这样不断重复，最后使送风机负荷与电机轴功率平衡，吸尘器的效率提高。而且通用电机成本不高，易于制造，体积又小，更加适用于吸尘器。

#### 223. 吸尘器的吸尘部分结构如何？

吸尘器的吸尘部是由过滤装置和贮灰箱两部分组成。从外界吸进的尘埃首先到达吸尘部，吸进的带有脏土的高速气流通过过滤装置，滤出垃圾和尘埃，收集在贮灰箱或贮尘袋内，将清洁

空气送进风机。过滤装置要求透气性能好,不仅能挡住较大颗粒的垃圾,还要阻止细小尘埃通过,一般良好的过滤装置排出的尘埃直径应在 5 微米以下。如果过滤器的透气性能不好,长时间过滤后空气被阻塞,电机得不到应有的冷却,容易烧毁电机。不同吸尘器,过滤装置与贮灰箱形状不尽相同,但原理一样。

#### 224. 吸尘器的好坏如何判别?

一台理想的吸尘器,不仅造型美观,体积小,重量轻,还要使用性能好,方便可靠,并具有一定的使用寿命,满足产品标准的有关规定。即:一是安全性能参数,如绝缘电阻、电气强度、泄漏电流、电机绕组温升、接地电阻、功率偏差等等指标,都应达到标准要求。二是基本性能指标,主要是真空度、风量、吸入功率、效率及噪音等,也应符合标准要求。

#### 225. 如何选购家用吸尘器?

(1) 吸尘器的额定输入功率应小于家庭安装的电表额定容量,一般选择输入功率在 800 瓦以下较为理想。

(2) 吸尘器铭牌上标注的额定电压和额定频率,必须与使用场所的电压和频率相符。

(3) 产品应有说明书、合格证及保修单,附件齐全。

(4) 吸尘器的各连接部应严密,尤其是除尘部与动力部(即电机—风机部)的交接处。可以接通电源,用手靠近交接处,通过手感判断,若几乎感觉不到风,则密封性能好,否则较差。密封性能差的吸尘器不仅效果差,而且耗电大。

(5) 若吸尘器带有自动卷线机构,应试看其动作是否灵活自如。

#### 226. 怎样正确使用家用吸尘器?

(1) 使用前应该核对使用场所的电源电压与吸尘器标明的额定电压是否一致。

(2) 若吸尘器带有地线，应接上可靠地线再使用。

(3) 使用前应当将被清扫场所中较大脏物、纸片等除去，以免工作时被吸入管内堵塞进风口或尘道，使吸尘器不能正常工作。

(4) 一般干式吸尘器不允许吸潮湿泥土或污水，以免损坏电机。

(5) 吸尘器不要处于长时间连续工作状态，一般不超过 2 小时，否则影响使用寿命。

(6) 使用时一旦发现有异物堵住吸管，应立即停止使用。待清除异物后继续使用，否则会烧毁电机。

(7) 吸尘器的贮灰箱（或贮尘袋）应经常清理，否则降低吸尘效率。

#### 227. 吸尘器工作时为什么会发热？

不少用户开始使用吸尘器时为其外壳及排风口发热而担心，这是不必要的。吸尘器工作时，定子、转子绕组会产生很多热量，这些热量将被通过过滤装置的冷空气带走，所以排出的空气温度较高。但是经过一段时间达到热平衡后，此时外壳及排风口温度不再上升，这属于正常现象。若经过一段时间，外壳温度持续上升甚至烫手，这时应停止使用，检查排除故障。

#### 228. 吸尘器应如何保养？

为了保持吸尘器的使用性能，延长其使用寿命，吸尘器用完后应作如下处理：

(1) 将贮灰箱（或贮尘袋）内的脏物清扫干净。

- (2) 将吸尘器及附件擦拭干净。
- (3) 检查各紧固部分，如有松动应紧固。
- (4) 除尘刷上刷毛如磨损严重，应及时更换。
- (5) 吸尘器的电机轴承，应定期加润滑油。
- (6) 吸尘器电机的炭刷，长期使用后如产生磨损，应更换新炭刷。

- (7) 吸尘器内的密封胶垫若老化，应更换新胶垫。
- (8) 不用时，应将吸尘器存放在干燥通风的地方。

#### 229. 吸尘器接通电源后电机为什么不转动？

可从以下几个方面检查：

(1) 检查电源是否停电或保险丝是否熔断。如是，应待供电正常或更换保险丝。

(2) 电源引入线或电机引出线接触不良、松脱或损坏。应检查它们的各连接处，损坏的应更换。

(3) 电源开关接触不良。除去开关触点表面上的污垢或氧化层，若已损坏，应更换同型号的开关。注意：有的吸尘器电源开关有两只，一个在壳体上，另一个在软管握持的把手上。

(4) 电机整流子的炭刷严重磨损。应修磨炭刷与整流子的接触面或更换新炭刷。

(5) 电机轴承严重损坏。应更换轴承或电机。

(6) 电机定子或电枢绕组断路或短路。应更换新电机。

#### 230. 电机转动，但为何不吸尘？

不吸尘可能有以下原因：

(1) 吸尘器内的贮尘袋尘埃已满，气流堵塞。应清除贮尘袋内的垃圾杂物，或更换贮尘袋。

(2) 软管、吸嘴、贮尘袋接口处被异物堵塞。应检查软管、吸嘴、贮尘袋等处的通道和微孔是否堵塞, 除去异物, 使其通畅。

(3) 软管、刷座及接长管之间连接不好, 造成漏气。检查各连接处并重新接好。

(4) 壳体中间连接部未接好或密封胶圈老化失效。检查连接处, 或更换密封胶圈。

231. 吸尘器吸尘无力, 不知为何?

可能有下列原因:

(1) 电机转速过低。检查电源电压是否过低, 电机绕组是否有短路, 轴承是否灵活, 风机扇叶是否受阻。如损坏则应更换。

(2) 风扇与电机轴固定不好, 风扇不转, 或转速低。应重新固定。

(3) 软管、吸嘴或贮尘袋严重堵塞。要清除异物。

(4) 壳体密封不严。更换密封胶圈。

232. 吸尘器表面产生麻电感觉, 如何消除?

此故障常发生在金属外壳的吸尘器上, 应注意检查下列各点:

(1) 由于使用年久或保管不当造成电机绝缘失效。应更换电机。

(2) 吸尘器严重受潮, 或吸入泥水之类。打开机壳进行干燥处理, 若仍有麻电现象, 应更换损坏部分。

(3) 带电部分与金属件碰触, 或太靠近。应排除碰触部分或加强绝缘, 用绝缘物隔开。

233. 吸尘器使用中烫手怎么办?

针对产生的原因采取以下措施:

(1) 软管、加长管吸嘴或贮尘袋接口处被堵塞。清扫各连接处使其通畅。

(2) 贮尘袋尘土装满。倒掉所有尘土。

(3) 软管与吸口处连接不好。重新接好。

(4) 风扇被异物卡住或松脱。排除故障使其运转自如。

(5) 电机绕组短路。更换新电机。

234. 使用吸尘器时对电视或收音机产生干扰怎么办?

产生干扰是由于电机的炭刷与整流子接触不良所致。解决办法是：更换炭刷使其与整流子保持良好接触。必要时可在两炭刷之间并联一只耐压 400 伏、0.1 微法的电容器。

235. 吸尘器排风口为什么有尘土吹出?

产生此故障的原因是贮尘袋使用日久破损，或者被吸入的铁钉、利器等物将贮尘袋损坏。应更换新贮尘袋。此故障要尽量避免，否则，易损坏电机。

236. 吸尘器使用中噪音突然过高怎么办?

可针对不同情况采取以下措施：

(1) 紧固件松动。检查各处的紧固件并予以加固。

(2) 电机风扇松脱或碰外壳。重新调整或更换风扇。

(3) 电机轴承损坏。更换轴承。

(4) 电机炭刷磨损严重。更换炭刷。

237. 吸尘器的电源线为什么拉出后不能缩回?

这是由于卷线弹簧或其它零件安装不当。拆下重装。若有部件损坏应更换。

238. 吸尘器电源线拉出后不能制动怎么办?

检查刹车制动轮与卷线筒上的摩擦盘接触是否良好。必要

时更换弹簧或其它损坏部件。

## 电 视 机

239. 家用电视机的分类有哪几种?

(1) 按显示图像的色彩分。分单色电视机和多色电视机。单色电视机一般称黑白电视机,只传送景物的亮度;多色电视机一般称彩色电视机,既能传送景物的亮度,又能传送景物的颜色。

(2) 按屏幕尺寸分。即按照屏幕对角线尺寸区分。目前我国生产的以 36 厘米(14 英寸)、43 厘米(17 英寸)黑白电视机和 36 厘米(14 英寸)、46 厘米(18 英寸)、56 厘米(22 英寸)彩色电视机最多。

(3) 按频道数量分。分单频段和多频段两种。目前国产单频段 VHF 多属于 1~12 频道。全频段按我国广播电视频段频道频率划分:

甚高频段(米波段)包括:VHF—I 频段,频率范围:48.5~72.5 兆赫、76~92 兆赫。频道:1~5 频道。VHF—II 频段,频率范围:167~223 兆赫。频道:6~12 频道。

特高频段(分米波段)包括:UHF—IV 频段,频率范围:470~566 兆赫。频道是 13~24 频道。UHF—V 频段,频率范围:606~958 兆赫。频道是 25~68 频道。

240. 如何检查电视机外观质量?

首先选择好牌号、造型及外壳色彩,检查机壳有无划伤和破

损的地方，各部分安装是否牢固，表面装饰件是否完好光洁，荧光屏表面是否干净平滑，有无气泡和划痕。再检查开关、旋钮、按键、插孔和拉杆天线等。

#### 241. 电视机非接收状态下光栅质量如何检查？

检查光栅质量。扫描光栅的质量主要决定于显像管的质量。彩色电视机与黑白电视机光栅质量检查相同，方法是：把彩色电视机色饱和度旋钮沿逆时针方向转到头，可以把频道选择器置于空频道位置，如果没有空频道位置，可把对比度电位器关小到零。打开电源，然后把亮度旋钮置于正常位置，即在光栅比较暗的情况下，这时看到光栅的明亮细线。黑白电视机与彩色电视机一样，其线条越细越清晰越好。间距均匀，布满整个屏幕，并且亮度均匀，四角无暗角，四周无卷边现象，不出现水平方向的回扫线，也不应有垂直明暗条，以及由于高压打火造成的杂波及雪花状干扰。当调节亮度电位器时，检查光栅幅度是否明显变化，行线条是否清晰，有无散焦现象，以及光栅左端是否有垂直的阻尼条和行干扰。电视机关机后，光栅中心不应出现亮点。

#### 242. 没有仪器设备如何检查电视灵敏度？

灵敏度就是指电视机接收微弱电视信号的能力。灵敏度越高，说明电视机的接收能力越强。方法有：

(1) 接通电源开关，把频道开关置于空频道或在没有电视广播时观察荧光屏上的背景，把对比度电位器开到最大，这时屏幕的背景会出现一些杂乱跳动的黑白点（雪花干扰），表示噪音大小，黑白点多的，电视机灵敏度高，反之灵敏度低。

(2) 将频道转换开关扳到有电视节目的频道上，把图像及伴音调到最佳点，然后在缩短天线长度或去掉天线的情况下，观察

电视机能否接收到图像及伴音信号，并检查其质量。

电视机的灵敏度用微伏数来表示( $\mu V$ )，它说明电视机无线所需感应电磁波信号的大小。表示灵敏度的微伏数值越小，说明电视机的接收灵敏度越高，接收弱信号的能力越强。

#### 243. 如何从电视图像判断电视机质量？

图像是否清晰，除决定于电视机本身质量外，在很大程度上与调整的好坏有关。一台很好的电视机，若调得不好也得不到清晰的图像。图像要有足够的亮度，适当的对比度，层次分明，中间色调丰富，在适宜距离观看时，应当清晰而柔和。荧光屏上的图像具有原来景物各部分尺寸之间的相对比例。屏幕上图像的尺寸应足够大。图像上的闪光现象必须减至最小。图像应具有高度稳定性，没有上下跑动和扭曲现象。电视台在正式播放电视节目以前，一般要播放电视图像测试卡，利用测试卡检查判断电视机图像质量更为准确。

#### 244. 对电视机伴音要求是什么？

对伴音的鉴别，一般可凭听觉去鉴别质量好坏。具体方法是：将音量电位器调到最大时，应没有强烈干扰噪声，图像不应随伴音大小而产生抖动干扰，不影响图像稳定。将伴音调到中间常用位置时，声音清晰，层次丰富，高音明亮，低音浑厚，失真小等。如果调一调微调旋钮能同时提高图像及伴音质量，那属正常情况。

#### 245. 电视接收天线的种类有哪些？

电视机的接收天线功能是把电视台发射出的电视信号有效地接收下来，输送至电视机中，经放大、处理，重现出图像和伴音。因此接收天线对图像和伴音质量影响很大。接收天线的种类

很多，一般分为室外天线和室内天线。常用室内天线有：拉杆式天线、环形天线、蝶形天线等。常用室外天线有：基本半波振子天线、折合半波振子天线、螺旋式天线、多单元天线、多频道天线等。室内天线如果能获得满意结果，就不必安装室外天线。如果离电视发射台远或周围有许多高大建筑物，接收信号便会减弱，影响图像和伴音质量，应选择合适的室外天线，按照要求进行安装。

#### 246. 安装室外天线应注意些什么？

(1) 首先选择固定室外天线的位置和方向。对远离电视台的地区，它的位置将显著影响到接收效果。合适的位置选择应通过接收实验来确定。在便于架设天线的地方，缓缓转动天线的方向，以收看效果最好为最佳方向，即图像最清晰，重影现象及干扰最小为最好。如果是多频道天线，还要转换各个接收频道，兼顾各个频道的效果来确定最佳位置。

(2) 确定天线的高度。在距离电视台较近的地方，室外天线只要高出屋顶就可以了。在距离电视台较远的地区，天线高度应在 10 米左右为宜。

(3) 天线可架设在屋顶、阳台、窗外。一定要架设牢固，防止被强风刮倒，要避免和附近的电灯线或电话线相接触。要安装避雷器，以防雷击。

(4) 馈线与天线振子应焊牢，用绝缘物固定天线。馈线的走向不得与电源线或电话线平行和靠近，要远离树木、墙壁或金属。多余的馈线要剪除，不要保留。

#### 247. 什么是共用天线电视系统？

当你看到一些高大建筑物上，架着许多高低不齐、形状各

异、林立如麻的电视天线时，你不禁会想要是只使用一副电视天线而能满足千家万户的需要该有多好啊！你所设想的就是共用天线电视系统。

共用天线电视接收系统，可以包含几百个甚至几千个电视机用户，并可安装 UHF 频段的的天线系统。与一般天线相比，不仅消除了图像上的雪花，克服了色彩失调现象，而且图像清晰，重影也消失了，比较满意地解决了电视接收问题。

#### 248. 共用天线电视系统有什么用途？

共用天线电视系统，不仅能满意地收看当地电视台播放的电视节目，而且还能利用空闲的电视频道自办电视节目。可以自行播出磁带录制的节目及自行编排的节目，还可以实况转播节目等。增加一台摄像机和调制器，就形成了一套自办的闭路电视系统。利用这个系统可以组织教学、会议、公共服务及报警等活动。安装了共用天线电视系统的单位，只要装一副微波天线和微波接收设备，就可以使系统内所有用户直接接收从卫星上发来的卫星直播电视节目。还可以利用共用天线电视系统播放调频立体声广播。随着共用天线电视系统不断的发展，功能也越来越多。

#### 249. 共用天线电视系统的基本结构是什么？

共用天线电视系统是由以下五个部分构成的：

(1) 电视接收天线。这是接收电视信号重要部件。要求具有较高的灵敏度和较好的抗干扰能力，还要求方向性强、增益高和驻波比小。

(2) 宽频带放大器。这是用来放大由天线接收经混合器送来的电视信号，以及补偿系统中各种损耗。要求放大器的频率特性在整个频带内较为平坦。

(3) 分配器。它的作用是将主干线中的电视信号, 等功率地分配到各路分支干线中去。它不仅要求阻抗匹配特性好, 而且要求隔离度好。即各分支干线不能互相干扰。

(4) 分支器。分支器一方面是从传输干线中取出一部分信号功率, 通过分支电缆传送到用户去; 另一方面还将大部分电视信号功率继续向下面干线传输。对分支器也要求阻抗匹配和隔离度良好。

(5) 用户分配系统。分支器的分支输出, 一般用电缆接到用户插座上。将电视机外接天线端子与该插座接通, 即可看到图像清晰的电视节目或录像机送来的节目。

#### 250. 馈线的种类有哪些? 如何选配?

常用的对称扁平馈线又称“平衡式馈线”, 它的特性阻抗一般都为 300 欧姆, 价格便宜, 没有屏蔽层, 抗干扰能力差; 另一种是以中央芯线与外层金属屏蔽线作为两根传送导线, 称之为“不平衡式馈线”, 它的特性阻抗多为 75 欧姆。这种馈线, 有金属屏蔽层, 抗干扰能力强, 但价格较高。

天线、馈线、电视机三者之间一定要注意阻抗的匹配, 即连接部件阻抗相同, 还要保持配接的平衡性。如果平衡式天线直接连接不平衡馈线, 或者直接接入电视机不平衡的输入端, 都将破坏天线的平衡性, 降低天线的接收效率, 造成重影和图像、伴音质量下降。

#### 251. 安放电视机位置要考虑些什么?

根据不同尺寸的荧光屏, 应选择合适的观看距离及观看高度。一般 31 厘米 (12 英寸) 荧光屏应选择 2 米左右的观看距离。36 厘米 (14 英寸) 和 46 厘米 (18 英寸) 电视机应选择 3.5~

4.5 米左右的观看距离。高度以屏幕中心高度略低于眼睛平视高度为宜。安放位置应着重考虑以下几点:

(1) 电视机周围干燥、通风、清洁,阳光不直接照射。

(2) 有室外天线的电视机,应考虑馈线引入最短的位置。

(3) 使用室内天线的电视机,由于各种反射波的干扰,有可能出现重影或图像模糊的现象,这时要耐心在室内多变换几个摆放位置及方向,直到满意为止。如实在达不到满意的收看效果,在排除了电视机本身的故障因素以后,则应考虑采用室外天线。

#### 252. 如何寻找干扰源?

(1) 判断电视机图像干扰源是来自电视机本身还是外部因素的方法是:将电视机上的天线插头拔下,然后用一根粗导线将两个天线插孔短接起来,这样就使外界干扰波难于输入到电视机内。如果干扰程度在短路前后无明显变化,则干扰源在电视机内部,应予检修。如干扰现象消除或大大减弱,则干扰来自电视机外部。

(2) 判断外部干扰波的种类。由机动车点火装置产生的脉冲或干扰波,会产生点、线干扰;通信设备或高频设备产生的电波会出现网纹干扰。室内的日光灯对有些电视机也能产生与电源频率相同的低频干扰。

(3) 特别应该指出的是,有些外部干扰,引起电视机图像模糊、抖动、颜色变化等现象,是由于电视台发送质量欠佳造成的。

#### 253. 彩色电视机与黑白电视机基本结构有什么区别?

彩色电视机与黑白电视机的基本结构有很多部分是相同的。如高频调节器、中放伴音通道电路等。彩色电视机中亮度信号放大电路与黑白电视机中的视放电路部分也大体相似。它的扫

描、偏转电路与黑白电视机的基本相同，但偏转功率要大些。为了显示彩色图像，彩色电视机包含特有的一个处理彩色电视信号的解码器。

黑白显像管是单电子束管，荧光屏发白色光。彩色显像管广泛使用三电子束管，荧光屏分别发红、绿、蓝三色光，由此三色基本光组成各色光。

#### 254. 彩色电视机的解码器起什么作用？

彩色电视机图像的颜色及稳定性很大程度上取决于解码器。它是由亮度通道、色度通道、矩阵电路和辅助电路所组成。解码器的功能是先将彩色全电视信号分解成亮度和色度信号，然后将色度信号中的色差信号解调出来，与亮度信号通过矩阵交换，产生红、绿、蓝三基色信号，以激励彩色显像管在屏幕上重显彩色图像。

#### 255. 电视机常用旋钮有些什么功能？

(1) 频道选择旋钮（又称频道转换开关）：可选择我国 VHF 频段规定的 12 个频道的电视节目。这类电视由于采用“转盘开关式”或“转鼓开关式”的结构，转动不甚灵便，且寿命较短。一些新型电视机采用“频道选择按键”来选择频道，使用灵活、方便，只要轻轻按一下即可。

(2) 频率微调旋钮：它的作用是配合频道开关，微调高频头振荡器的频率，使电视机准确地调在所接收的频道上，兼顾图像和伴音，收到满意的效果。

(3) 亮度旋钮：用于控制荧光屏光栅的亮度。亮度旋钮必须与对比度旋钮相互配合调节，以便图像的黑暗部分不呈现扫描线。亮度开得过大，会缩短显像管寿命，增强有害于人体的放射

线和造成眼睛过度疲劳。

(4) 对比度旋钮：用来调节图像黑白部分的对比程度（反差程度）。该旋钮与亮度调节旋钮配合反复调节，才能使图像层次丰富而柔和，清晰而不耀眼。

(5) 色饱和旋钮：又称“彩色调节旋钮”，用来调节彩色图像的色彩浓淡程度。调节适度可使图像柔和并具有真实感。

(6) 色调旋钮：可根据个人的爱好来调节，以便使彩色图像更鲜明或者更加柔和。

#### 256. 怎样直观检查彩色电视机的质量？

(1) 将电视机调出比较稳定的黑白图像以后，首先进行色纯度检查。在黑白画面上，如发现某一局部有不纯正的散色，而且有深有浅，很不均匀，这就是色纯度不良。其次进行会聚检查。画面上的白格出现三色格即为会聚欠佳。

(2) 利用彩条图检查。电视台在正式节目播出之前常播放八条彩色竖条图像。从左至右依次按照白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑顺序排列。将色饱和旋钮开至最大位置，反复调整频率微调旋钮，如出现如下现象，皆为电视机质量欠佳或有故障存在：无彩色，或彩色变成无颜色的灰度阶梯条；彩色条不是单一的色条；各彩色条顺序位置发生变化；各彩色相接处出现镶边，边界模糊。

(3) 利用中央电视台播出的测试图（卡）来检查电视机质量好坏。屏幕应显示整幅测试图形，中心位置适中。横竖线互相垂直，圆度要好。测试图的色带下面有 5 组清晰度线，分辨的线数越多，图像轮廓越清楚。可反复调节频道微调旋钮、天线方向和角度，使清晰度线尽可能多。测试图的彩条下面有一黑色背景下

的白矩形，是用来检查图像通道的高低频特性的，在黑白交界处，不应出现镶边或边界模糊，不应出现拖尾现象及彩色套边。

### 257. 怎样调整新型频道预置器？

这类按键式选台的电视机采用的是装有频道预置器的高频头，它与一般机械选台的结构不同，使用方法也不一样。它的控制结构是由几套同样的调节单元组成。频道预选装置的调节单元又通常由“频道预选按键”、“频段粗调开关”和“频道细调旋钮”等三部分所组成。每一套调节单元可以调节到预选的 1~68 频道中任一电视频道。收看时只要按动按键就能收到这一频道图像和伴音。因此设置了几套调节单元就能预选几个电视频道。目前一般有八套调节单元（即可预选八套电视节目）。这种频道预置器为全频段式。预选某一频道时，应先确定频道在哪一频段。即使“频段粗调开关”对准所选频段的相应接点（频段分为：VHF—I 频段，VHF—Ⅲ 频段，UHF 频段）。再按下相应“频道预选按键”，然后慢慢转动相应的“频道细调旋钮”即可。选到已对准的频段内预选频道，使图像清晰，伴音宏亮，而且伴音不干扰图像。调好后合上盖。如果再接收此频道时，只需按下该“频道预选按键”即可。依照上述步骤可预选八套不同频道的电视节目，使用非常方便。

### 258. 经常收看电视对人体健康有害吗？

经常收看电视要注意保护自己的眼睛。如果亮度太亮或太暗，看电视时间过长，容易造成眼睛疲劳，特别是少年儿童更要注意这一点。图像一定要柔和，距离一定要适当，使眼睛得到适当的休息。

电视机的荧光屏在显示图像时，同时产生放射线。彩色电视

机的高压比黑白电视机要高,因此产生的放射线也比黑白电视机强。显像管中产生的放射线是穿透能力较弱的软 X 射线,它在通过特制的厚壁玻璃屏面时,大部分都被吸收掉。经对荧光屏前 X 射线辐射测试表明,未超过标准规定。因此,保持一定距离观看电视节目是不会损害人体健康的。

### 259. 使用电视机在安全方面应注意些什么?

(1) 如果使用的是室外天线,则应考虑雷击。在雷雨交加时最好将电视机的天线插头拔出与地线相联接,以免发生意外事故。

(2) 必须是专业人员才能打开后盖进行机内调节。

(3) 不应用湿手插、拔电源插头及开、关电视机。

(4) 搬运电视机时要轻拿轻放,使用时防止碰撞显像管,防止骤冷骤热,以免引起显像管爆裂。

### 260. 彩色电视机的制式有哪三类?

所谓制式,就是指传送电视所采用的技术标准。目前世界上用于彩色广播电视的彩色电视机制式主要有三大类。

(1) 正交平衡调幅制,简称 NTSC 制。采用这种制式的主要国家有美国、加拿大、日本等。

(2) 正交平衡调幅逐行倒相制,简称 PAL 制。联邦德国、英国和其它一些西北欧国家采用这种制式。

(3) 行轮换调频制,简称 SECAM 制。采用这种制式的有法国、苏联和东欧一些国家。

同一制式在不同的国家采用时,对图像载频和伴音载频分别作了改动。因此,互相并不通用。我国采用的彩色电视机制式为 PAL/D 制。所以进口的电视机除少数厂家按我国标准生产这

类产品外，在世界市场上按照 PAL/B、G、H、I、N 制式制造的外国彩色电视机，要经过必要的改动和调整后才能在我国使用。其它制式的彩色电视机则不适合在我国使用。

### 261. 怎样才能延长电视机的使用寿命？

(1) 防止显像管过早老化。措施是平时收看时亮度不要开的太亮，不要频繁开关电视机，尽量在电源稳定的情况下收看电视。一般显像管的有效使用寿命均在 5000~10000 小时以上，平均每天使用 3~5 个小时的话，显像管一般寿命在 5~10 年甚至更长时间是不成问题的。

(2) 注意电视机散热通风。电视机内部大部分零件在工作时都要发热，如果散热效果不好，热量不能及时散发出去，它们的温度就会越来越高，以至于损坏。另外，电视机使用时间长了，应请维修人员清除机内的灰尘。

(3) 不常使用的电视机反而容易损坏，尤其在雨季，经常开一开电视机，利用内部散发的热量来驱除机内的潮气是非常必要的。

### 262. 电视机的未来发展如何？

大屏幕、多画面的电视机将陆续进入家庭。而且图像的任一部分可根据个人爱好而采样放大、静止、倒车。可自动录制您所爱好的节目。

色彩鲜艳、形象逼真而富有立体感的“全息立体电视机”将使您如同置身于画面之中。

小巧玲珑的各式各样的袖珍电视机将迅速普及。微型电视机如同手表一样带在手臂上，将伴您旅游。

未来电视机的调节将异常简单，只要打开开关，即会给您满

意的图像，遥控、程控电视机，将会令您十分满意。

未来的电视机不仅可以直接接收卫星传送的节目，而且可以与计算机网络联接在一起。那时，利用电视、计算机和通信技术建立起来的信息服务网，将使我们的生活更加方便。

电视的发展、应用与普及，将成为现代化社会的显著标志之一。

### 263. 彩色电视机可能发生哪些故障？

按故障的时间发展过程，可分为三类：

(1) 静止式故障：电视机不能正常工作后，不论发现及时与否，都不会使故障再扩大的故障，叫静止式故障。也就是再次通电，故障再不发展，不会再损坏别的元器件。这类故障较多。

(2) 进行式故障：如及时发现故障，果断地切断电源，可防止故障的扩展。否则，继续烧毁电路元件。这类故障危险性很大，应设法避免。

(3) 隐患式故障：有事故的苗头，但尚能正常工作。即所谓带病工作。如烧断保险丝，换新的后，又能工作一段时间。彩电的隐患是较难排除的，需要经常注意观察，适时采取果断的措施。

### 264. 彩电发生故障，用户在送修之前应作哪些检查？

彩色电视机出故障，有的比较明显，如无图像、无伴音等；但多数情况下，还能勉强工作，只是效果差。用户首先要分清是有故障还是无故障。下面列出一个表（见表4），告诉用户怎样检查，检查哪些内容及检查顺序。

表 4 彩色电视机故障检查顺序表

故障现象 \ 检查内容	无图像无伴音	图像正常伴音差	伴音正常图像差	对比度差图像淡	图像不清重影	重影严重	有条纹点状干扰	图像上下翻滚	彩色不正	无彩色
查电源、电源线、保险丝是否断线	○									
查无线、馈线、匹配器,是否接触良好	○		○	○	○				○	○
更换其它频道是否正常	○	○	○	○		○	○		○	○
改变天线方向、位置,调整接收效果		○	○	○	○	○			○	○
去掉天线,分清是机内还是机外干扰							○			
换预选频道按键,细调谐	○	○	○	○	○	○	○		○	○
调整垂直同步起不起作用								○		
调对比度、亮度,分析有什么影响				○					○	
调饱和度和微调									○	○
查明是否为彩色节目										○

265. 彩色电视机的大功率晶体管为什么容易烧毁? 如何预防?

两个负载大的功率管是: 电源调整管——负担整机电源; 行输出管——行扫描输出及整机电源变换。这两只管子是大功率(50瓦)、大电流(3~5安)、高电压(200伏、1000伏)。这两只管子故障率较高, 原因是:

(1) 管子质量不好。长期超载工作, 坏的可能性更大。因此, 夏季不要让电视机长时间的工作。

(2) 电源电压太高。有的地区电网电压高达 260 伏, 增大了

调整管的耗散功率，使此管过热而被击穿损坏；机内电压从 110 伏升至 150 伏，行输出管因反峰电压升高，超过极限值而被击穿损坏。因此，最好买一个自动稳压器，使电源电压稳定在 198 伏至 242 伏之间。

(3) 行输出负载回路故障。如行输出变压器、高压线圈、高压硅堆、高压电容、阻尼管等元件，因质量不好或受潮而击穿，使行输出管电流增大，1~2 分钟即可烧毁。作为用户，对此主要应防潮和防尘。

266. 彩色电视机的故障表现形式有哪些？

彩电的线路复杂，元件数量多，因此，它的故障率要比黑白电视机多。故障表现形式大体可分为以下四个方面：

- (1) 伴音：可能出现无声、声音小或声音失真。
- (2) 图像：表现为无图像、图像不清楚或有干扰。
- (3) 彩色：出现没有彩色、彩色不同步或色倒换。
- (4) 光栅：故障为无光栅、光栅暗淡或会聚差。

267. 用户如何判断彩色电视机的故障？

有些故障一般用户可以从机外分析它的大致情况，简单方法是：

(1) 主观检查方法：凭我们的感官检查故障的所在。用眼可看到打火、冒烟，用手可摸到发热，用鼻可闻到烧焦的味道。

(2) 感应电位法：手持金属碰天线，荧光屏上应有反应，如光栅出现水平方向的亮线或亮带干扰，有时引起光栅闪烁；喇叭中应发出“咔咔”的声音。说明信号通道部分无故障。

268. 彩色显像管无光栅，在不打开机箱的情况下，如何判断故障？

彩色电视机无光栅的可能原因是：彩色显像管无灯丝电压，阴极电压过高，亮度电位器失控或无高压等。据有修理经验的行家反映，这一故障是因为无高压引起的占 90%。因此，出现无光栅时，应首先检查有无高压。

无高压的故障大多出现在：高压硅堆、高压电容、高压包、行输出级和阻尼管等。

在机外检查有两种简便办法：

(1) 用干燥手指尖在相距荧光屏 1~2 毫米移动时，手指尖处有火星，说明有高压（此法不会电人）；也可用试电笔在荧光屏前 1~2 毫米处移动，氛泡稍亮，说明有高压。

(2) 荧光屏能够吸引纸张，也说明电视机有高压。

269. 彩色电视机出现哪些现象，表明它有故障了？

(1) 无伴音。音量开到最大，也听不到一点噪音。

(2) 交流声干扰。调整天线方向和高频头微调，交流声无变化。

(3) 有伴音，但失真严重。

(4) 有光栅，无图像。

(5) 图像很不清楚，水平方向有长拖尾。

(6) 图像扭动，并有滚道干扰。

(7) 无光栅，无伴音。

(8) 无光栅，有伴音。

(9) 无彩色，各种调整都不起作用。

(10) 彩色不稳定，光栅跟着彩色一起闪烁。

(11) 彩色不同步，在垂直方向有许多运动的横色带。

(12) 彩色图像红绿倒置。

(13) 图像的红、绿、蓝中缺一色，或只有一色。

(14) 光栅上出现单色满幅回扫线。

(15) 横方向上出现三色不清图像，不重合，互相间有距离。

(16) 三色图像会聚不好，处处有色边。

(17) 光栅忽明忽暗，不停闪烁。

(18) 开机一小时后，突然无图像，无声音，或对比度下降，声音减小。

(19) 图像和伴音不稳定，时好时差，且无规律。

(20) 机内冒烟、打火、烧保险丝。

遇到上述情况，要及时关机，送修理部门修理。

270. 哪些情况的出现是电视台的问题，而不是电视机的故障？

彩色电视机的图像、彩色和伴音不正常，出现下列情况是电视台的问题：

(1) 正在收看电视，突然伴音和图像都消失，光栅呈现明暗无规则的条纹干扰，这是电视台暂时无节目播送。可以转到别的频道，看是否有节目，或耐心等待。

(2) 经过正确调整仍无彩色，仔细观察黑白图像的明亮区域中，没有副载波网纹干扰，说明电视台节目本来就是黑白的。也可转到别的频道进行对比。

271. 电视图像上出现明显的重影是怎么回事？如何解决？

这是由于到达电视天线输入端的信号不止一个，而它们又不是同时到达所致。输入端收的信号有从电视发射台天线直接射来的，也有电视机周围高大建筑物反射来的。由于路程长短不一，到达接收天线有一个时间差，屏幕上就出现重影。

解决方法：转动天线的方向和改变天线的位置，使天线主要只接收来自一个方向的电波。用室内天线时，由于四壁的反射，电波传播更复杂，室内天线位置、方向、角度都要经过实际试验选定。

272. 电视机能收到图像和伴音，但图像淡，开大对比度时，出现黑白点干扰，同步也不稳，为什么？如何排除？

这是收到的信号太弱造成的，如离电视台较远。信号弱，图像对比度就差，虽然开大对比度能使信号增强，但却同时放大了外来的干扰信号，破坏了扫描的同步稳定。

遇到这种情况，先要检查电视天线是否插接正确，可拨动“正常”或“衰减”的开关，进行试验。如不能解决问题，就应仔细选择天线的位置和方向，适当的加高天线，必要时，应换用增益较高的天线。

273. 彩色电视机接收远地节目时，有时彩色自动消失，过一会儿又自动恢复，为什么？

彩电都设有消色开关电路，使色度信号放大级或延时解调前级的工作状态受消色开关控制，而消色开关的状态，取决于色同步信号的幅度。

正常接收时，色同步信号使消色开关打开，色度信号放大级和延时解调前级导通，彩色信号顺利通过，得到满意的图像；若信号弱，因色度同步信号幅度过小，会使消色开关自动关闭，成为黑白工作状态。

信号弱的原因较多，如接收条件差、天线匹配不好、距电视台远等，应在自己能力范围内，相应的解决。

274. 电视机上的天线松动，如何修理？

电视机的天线一般都固定在塑料外壳上，由于长期转动天线，外壳上固定天线的长方形小孔会损坏，造成天线根部松动，无法固定。这类故障，在彩色和黑白电视机上是经常可见的。故障虽不大，但已影响电视机的使用。

修理时，可取一长方形的金属片，在中央开一个长方形的小孔，其大小，应与天线根部吻合。先将金属片固定在机壳原来位置，再装上天线，天线根部就不会松动了。

### 275. 彩电何以无电自燃？

这种发问，许多读者可能会感到困惑。这里介绍几则真实消息，帮助读者理解。

上海某职工买一台国内组装的 20 英寸飞利浦彩电，使用 5 个月后发现图声故障。从修理部修好，装入原包装放在货车上运回，开车 10 分钟后，车上彩电自行起火，火苗达 1 米；一台凯歌牌 4D8 型 31 厘米黑白电视机，使用两小时后关机，从后盖板缝隙中发现火苗窜动；一台组装的东芝 37 厘米彩电，刚开机听到“吱吱”声，图像不稳，3 分钟后关机，1 分钟后闻到焦糊味，机内已起火。

经事后检查及总结，发现起火源头均在行高压包上。这类故障都是在通电再关机后不长的时间内发生的。表明在通电时，内部元件已严重发热并发生自燃，当时火势微弱，不易引起人们注意。断电后，燃烧却在继续，逐渐严重，从而酿成火患。

这些情况是可以避免的。因火灾前，在图声上已有异常征候，如：图像出现许多黑白点、亮度和幅度明显异常、伴音的“吱吱”声、闻到特殊气味等。此时应立即关机，进行检查。应特别注意排除高压打火的隐患；长期不用的机器应注意防潮，再

次使用先要通风驱潮，再行通电试看。

## 收音机

276. 怎样才能使声音传得远？

人耳能听到的声音频率范围在 16~20000 赫兹之间，通常把这一频率范围叫做音频。声波在空气中的传播速度每秒只有 340 米，而且传播时不断扩散，衰减很快，因此声波是传不远的。于是我们选择了“电”作为传递声音的工具。把声音通过话筒变成音频信号，然后经过放大由电线传到远方，这就是有线广播。如果不用电线，怎样把声音传到遥远的地方去呢？这就必须利用无线电波来传播。无线电波的传播速度为每秒 30 万公里，把音频信号加到无线电波上，利用无线电波的载运，就可以把电台的节目传送到各地。

277. 什么是无线电波？

无线电波既看不见又摸不着，但确实确实存在于空间。如果我们向水中投一块石头，水面上就会有一圈圈的水波向外扩散。当一根导线中通过高频电流时，也会发生类似的现象，在导线周围产生一种波，把导线中的高频能量向外发射。这种波是电场和磁场的交替运动形成的，我们称它为电磁波，无线电波是电磁波的一种。

无线电波按频率或波长可以划分为长波、中波、短波、超短波、微波几个波段。中波和短波应用于调幅广播，而调频广播则

用超短波。

278. 什么叫调制？调幅和调频有什么区别？

将音频信号加到无线电波上去的过程叫做调制。用来运载音频信号的无线电波称为载波。如果载波的幅度随着音频信号的变化而变化，叫做调幅，用“AM”表示。如果载波的频率随着音频信号的变化而变化，叫做调频，用“FM”表示。图 18 示出了高频载波被音频信号调幅和调频的情况。

音频信号

载波信号

调 幅

调 频

5 : 1

图 18 高频载波的调频波和调幅波

279. 超外差式收音机是怎样接收电台广播的？

超外差式收音机的方框图如图 19 所示。

收音机的天线接收到电台发射的无线电波时，就在天线中激发出高频电流。输入调谐回路由电感和可变电容组成，利用它

图 19 超外差式收音机的方框图

的谐振特性可以把我们需要收听的电台选出来，然后送到变频级。变频级有产生本机振荡信号和混频两个功能。本机振荡信号比输入信号高 465 千赫，这两个信号经过混频会产生一些新的频率成分，其中除输入的高频信号（设其频率为  $f_1$ ）及本机振荡信号（设其频率为  $f_2$ ）外，还有频率为  $f_1+f_2$  的和频信号和  $f_2-f_1$  的差频信号等等。由中频变压器组成的谐振回路只允许中频信号通过。我国用  $f_2-f_1=465$  千赫为中频信号。本机振荡谐振回路与输入回路的可变电容是同轴联调的，不管调到那个位置都可以保证  $f_2$  比  $f_1$  高一个中频，因此送入中频放大级的是一个固定频率—465 千赫，经中频放大后再把信号送入检波级。检波器把“驮”在高频信号上的音频信号“检”出来，由低放和功放

电路放大，然后推动扬声器或耳机发声，这样我们就收听到了电台广播的节目。

超外差式调频收音机与调幅收音机的差别在于中放之后加了一个限幅器，并用鉴频器代替检波器。调频的中频为 10.7 兆周。调频立体声收音机在鉴频器之后还要加一个立体声解码器。解码器的功能是把鉴频器输出的立体声复合信号分解成左、右声道信号。

280. 超外差式收音机与再生式收音机相比有什么优点？

再生式收音机从天线上接收到信号以后不改变它原有的频率，直接进行高频放大，然后送到检波级。它的缺点是整个波段的灵敏度不够均匀，选择性差。简单的再生式收音机只能收听本地电台，中波的远地电台和短波电台大多收不到。通过变频获得中频再加以放大就叫做“超外差式”。超外差式收音机有如下优点：

(1) 由于变频后获得中频，频率比较低，中频放大器容易做到较高的增益，灵敏度可以做得高。

(2) 由于外来的高频信号都变成了一种固定的中频，就避免了不同频率的信号放大不均匀的问题。中频调谐回路也很好做，使得收音机的中频放大器可能采用高质量的调谐回路。

(3) 由于输入调谐回路和中频谐振回路都是良好的滤波器，外来信号必须比本机振荡信号低 465 千赫才能进入电路，因而别的电台不易混进来，提高了选择性。

281. 收音机的电气性能指标主要有哪几项？

(1) 频率范围。这是指收音机所能够接收的无线电波的频率范围。国产收音机可接收的中波段频率范围为 525~1605 千赫，

短波段为 1.6~26.1 兆赫。有的收音机把短波段阔展分成短波 I、短波 II、短波 III 等。常见的两波段收音机短波的频率范围为 3.9~12 兆赫，或者为 6~18 兆赫。调频波段的频率范围是 87.5~108 兆赫。

(2) 灵敏度。灵敏度表示收音机接收微弱信号的能力。灵敏度高的收音机能接收到功率小、距离远、信号微弱的电台，而灵敏度低的收音机只能收到功率大的或较近的电台。

(3) 选择性。收音机排除临近电台的干扰，把需要收听的那个电台挑选出来，这种选择电台的能力用“选择性”来表示。

(4) 额定输出功率。额定输出功率是指在一定的谐波失真范围内收音机输出功率的标称值，其单位为毫瓦或瓦。它的数值愈大，收音机的声音愈响。

收音机的电气指标还有很多，例如，降压稳定性表示电池电压下降时收音机能否继续稳定地工作；自动增益控制表示接收强弱不同的电台，收音机能否维持大体不变的音量；电源消耗可以说明收音机是省电还是费电，在这里就不一一介绍了。

## 282. 调频广播有什么优点？

调频广播与调幅广播相比有许多优点。

(1) 抗干扰能力强，信噪比高。无线电波在传播过程中有各种各样的干扰信号与有用波混杂在一起，这种干扰主要是以影响幅度的形式出现的，于是调幅收音机里就会收到许多杂音。调频是调制载波的频率，调频收音机设有限幅器，可以把干扰引起的幅度变化削去而对频率没有影响，因而调频收音机的声音比较清晰悦耳。另外调频广播采用超短波，它只能作直线传播，有效距离仅一二百公里，对其它地方的电台不易引起干扰，从而提高了

广播质量。

(2) 频带宽, 音质好。调幅收音机主要受中频带宽的限制, 放音频率范围仅 80~5000 周, 而调频收音机能达到 20~15000 周, 因而可以实现高质量的声音广播。

(3) 解决了电台拥挤问题。调幅广播的中短波段内电台拥挤, 造成串音现象。增加一个调频波段可以增加 200 个频道, 而且由于它是视距传播, 相距几百公里以外还可以使用同一频率。

调频广播音色逼真, 优美动听, 容易实现立体声广播, 能使人们获得更高级的音乐享受。目前我国许多城市都设有调频电台, 京、津、沪、广州等大城市已建立了调频立体声广播。今后调频广播将会以更快的速度普及, 丰富人民的生活。

### 283. 怎样使用收音机?

调幅收音机早就普及到千家万户, 它的使用方法就不多讲了。目前不少家庭拥有的中高档收录机都具有调频接收功能, 有的还能接收调频立体声, 这里作简略的介绍。接收调频广播要用拉杆天线, 拉出天线并转动调谐旋钮, 可以听到扬声器中有沙沙声, 当收到电台时沙沙声随之消失。转动拉杆天线, 调到最满意为止。有调谐指示器的收音机调好台时发光二极管会发亮。具有立体声收音功能的收音机也可以接收单声道调频广播, 如果收到立体声节目, 立体声指示灯会被点亮。若收到的立体声信号弱, 噪声会明显增大, 这种情况下不如改成单声道收听。一般机器都设置标有“MONO”(单声)和“STEREO”(立体声)字样的功能开关, 把开关置于“MONO”位置即可。

### 284. 音响设备面板上的一些英文字母代表什么意思?

近年来一些收音机、收录机的旋钮、开关和插孔都用英文标

志，刻度盘上也常有一些英文缩写符号，其含义如下：

RADIO	收音机	METER	米
LW	长波	POWER	电源开关
MW	中波	ON	开
SW	短波	OFF	关
AM	调幅	DC	直流
FM	调频	AC	交流
VOLUME	音量	TONE	音调
TUNING	调谐	BALANCE	平衡
ANT	天线	STEREO	立体声
EAR	耳机	MONO	单声道

#### 285. 怎样维护收音机？

(1) 收音机不宜放置在高温潮湿的地方，周围不应有腐蚀性气体和有害粉尘。

(2) 更换电池时正负极性不要接错。如果使用外接电源，要注意极性和电压是否符合要求。机器长期不用时应把电池取出，以免日子长了电液流出，腐蚀机件。

(3) 收音机在雷雨天会收到杂音，附近有手电钻、切割机床等在工作，也会产生电火花干扰，如属以上情况，不是收音机有毛病，不用修理。

(4) 收音机中的一些可调元件在出厂之前都已用仪器调整好，修理时不要随意改变它们的位置。

#### 286. 怎样鉴别晶体二极管的好坏？

要鉴别晶体二极管的好坏，最简便的方法是用万用表测量它的正向和反向电阻，测量时用  $R \times 100$  或  $R \times 1k$  档。用作检波

和自动增益控制的二极管通常选用点接触型锗二极管，例如 2AP9，它的正向电阻在 1000 欧左右，反向电阻高达几百千欧。使用交流电源的收音机中，整流二极管一般选用面结合型硅二极管，例如 IN4001~IN4007，用 MF14 型万用表测量，它的正向电阻大约为 3.5 千欧，反向电阻极高，测量时表针不动。若二极管的正向电阻过大或反向电阻偏小，都说明二极管已经损坏。若二极管的正反向电阻都为零，表示该二极管已经击穿；若正反向电阻均为无穷大，则表示该二极管内部已断路。

用万用表很容易区分二极管的正负极，因为测量电阻时万用表的黑表笔接表内电池的正极，红表笔接电池负极，所以在测得正向电阻时，黑表笔接触的那一极是二极管的正极。

### 287. 怎样粗测三极管？

(1) 估计穿透电流的大小。用万用表测量集电极和发射极间的电阻，可以大致估计穿透电流的大小。对于 PNP 型管，将红表笔接集电极，黑表笔接发射极，万用表的指示应大于 50 千欧。对于 NPN 型管，黑表笔接集电极，红表笔接发射极，阻值应在几百千欧以上。如果这个阻值太小，说明集电极穿透电流  $I_{ce0}$  太大，稳定性差；如果阻值不稳定，说明噪声比较大。另外，测试时可用手指捏住管壳加热，如果表针偏转较快，说明此管的温度稳定性差。

(2) 估测三极管的放大能力。PNP 型管子测量时可参看图 20 的接法。先把 100 千欧电阻断开不接，测量集电极与发射极间的电阻，表上读数一般应大于 50 千欧，然后接上 100 千欧电阻，这时电表读数应降到 5~10 千欧。两者阻值相差愈大，放大性能愈好。万用表读数变化很小或不变，说明三极管的放大能力

很差。检查 NPN 型管子的方法和 PNP 型相同，只是万用表的两支表笔要反过来，黑表笔接集电极，红表笔接发射极。

(3) 判断基极。有时候不清楚三极管的三个电极，可以用万用表来判别。测量时万用表置于  $R \times 100$  或  $R \times 1k$  档。先用黑表笔接某一管脚，用红表笔分别接另外两脚，如果测得的两个电阻都很大或都很小，那么黑表笔接触的那个脚是基极。为了确定无误，可

图 20 估测三极管的放大能力

再将红表笔接这个脚，用黑表笔接触另两脚，测得的电阻应该和刚才的情况相反。在黑表笔接基极时红表笔接其它两脚测得的阻值都很大，说明管子是 PNP 型；如果电阻都很小，管子是 NPN 型。

(4) 判断发射极与集电极。管型和基极已经用上述方法判断出来了，剩下两只脚可以用第 (2) 条的方法来判别谁是发射极，谁是集电极。如果是 PNP 型管子，我们假定红表笔接的是集电极，黑表笔接的是发射极，在集电极与基极之间接上 100 千欧电阻，读出表上的阻值，然后再把假定的两脚调换一下，用同样方法重测一次，将其读数相比较，阻值小的那一次假定是对的，红表笔接的是集电极。如果是 NPN 型管子，测试方法相同，但应

该用黑表笔接假设的集电极，红表笔接假设的发射极，阻值小的那一次，黑表笔接的是集电极。

#### 288. 怎样鉴别和修理碰片的双连可变电容器？

收音机里的双连可变电容器是用来调谐电台的。根据所用介质不同，可变电容器可分为空气介质和固体介质两种。双连可变电容器的两个电容器容量有一样大和不一样大的两种，前者叫做等容双连，后者叫做差容双连。

双连可变电容器转到任一角度，动片与定片都应该保持平行，而且相互绝缘，如果动片与定片相碰就会收不到台。有时是动片转到某一位置才与定片相碰，而在其它位置能正常收听。转动时碰片的双连电容器，会在扬声器内听到“喀、喀”的杂音。检查的方法是将电容器的外接线断开，用万用表电阻档测量动片和定片之间的电阻，同时旋动电容器，检查动片与定片间有无短路现象。

空气双连电容器碰片，只要用薄刀片把歪斜的片子仔细拨正就可以了，如果是定片偏斜，可以调整定片两端的胶木板加以校正。固体介质的可变电容器，动片与定片间的绝缘膜片经长期使用之后可能磨穿，这时就需要拆开塑料外罩，逐片拆开检查，如系膜片破裂，可另换一片。

如果有线头、焊锡等杂物夹在动片和定片之间，也会造成动片与定片短路，可以用硬纸片等插入极片之间，把杂物除去。

#### 289. 怎样鉴别和修理电位器？

电位器是阻值可以调整的电阻器，在收音机里用作调节音量。电位器最常见的故障是接触不良和发生噪声。电位器使用一段时间以后电阻膜片被磨损，使得触点与炭层接触不上，电位器

调到这一位置，收音机就没有声音，再把电位器转过一定角度，收音机又可恢复收听。电阻膜片上积聚的杂质和油垢过多，转轴与轴套间接触不好，或者触点与炭膜接触不好，转动电位器时都会产生“喀啦、喀啦”的噪声。

修理的方法如下：

(1) 将电位器盖子打开，用汽油或香蕉水擦洗膜片，清除灰尘、碎屑、氧化物等附着物。如发现膜片上磨损的痕迹较深，可以改变触点位置，同时要注意保持触点在膜片上有适当的压力，保证在各个位置触点都与膜片接触良好。

(2) 将轴与轴套拆开清洗，并涂以适量的电位器油脂，以减少转动时产生的噪声。

#### 290. 怎样鉴别和修理中频变压器和本机振荡线圈？

中频变压器又叫中周，收音机的中频变压器多采用封闭磁芯结构，外面套有铁制屏蔽罩。中频变压器一般由三个组成一套，绕制的匝数各不相同，为了区别序号，磁芯顶部涂有三种颜色。修理收音机时，如要更换中频变压器，最好配用原来的型号和序号。

本机振荡线圈的外形和构造与中周一样，在商店里都与中周一起成套出售。本振线圈要与收音机中的双连可变电容器相配合，不能随便换用。与等容双连可变电容器配用的本振线圈不能用于差容双连可变电容器的电路中。

可用万用表的  $R \times 1$  欧档测量中周或振荡线圈各绕组的阻值，中周初级阻值约  $2 \sim 4$  欧姆，次级仅零点几欧姆。如发现线圈短路或开路，可拆下外罩，看看能否找到断点或短路处，细心地设法把断线接上或把短路处拨开。若是修不好，可以按原来的

线径和圈数重新绕制。先把线圈接头烫开，从外向里拆，记下初、次级的头尾位置和匝数，然后用手工把相同线径的漆包线重新绕在磁芯上，绕成后用蜂蜡固定，再装上磁帽和外罩。要注意，中周的磁芯、磁帽与中波振荡线圈的磁芯、磁帽以及短波振荡线圈的磁芯、磁帽导磁率是不一样的，所以不能互相替代。

### 291. 怎样修理收音机？

要学会修理收音机，必须熟悉收音机的电路和工作原理，懂得一点无线电电子学的基础知识。上面我们已经介绍了晶体管收音机中容易出现故障的几种主要元器件，初学者还应该看一些介绍收音机电路原理和修理方法的普及读物，并通过实践来学习。这里我们只简单介绍一下收音机检修的步骤。

(1) 直观检查。拿到待修的收音机以后，首先要了解收音机发生故障的大致情况，看一看说明书，做到心中有数，不要盲目地乱拨乱动。检修时要做到先易后难，先粗后细，逐步缩小故障的部位。直观检查是最简单的方法之一，例如，先换上新电池试一试，看看电池是否因使用日久已经失效，检查电池匣弹簧和接触片是否生锈而接触不良；外接电源插座、耳机插座等接触是否良好；印刷电路板的线条有无断裂；各焊点是否松动；元件引线有无断裂、相碰等等。直观检查可以发现收音机的不少故障。

(2) 用万用表测量电压、电流。可以先测量一下电池电压，若电压过低，收音机将不能正常工作，可换上新电池进一步检查。若换上新电池开机后电压降为原来的 80% 左右，则说明机内存在短路。

使用万用表直流 50 毫安档，把电表并接在电源开关的两个端点上，测量整机静态电流，应该在十几毫安以内。若没有电流，

则可能是供电部分有断路，若电流过大，则可能是滤波电容或某一级管子击穿。

有的收音机说明书上，列有各晶体管管脚的电压和各级集电极电流，可以通过测量各晶体管的电压、电流来判断故障出现在哪一范围。

(3) 信号注入法。信号注入法需要用一些仪器，例如高频信号发生器、低频信号发生器、电子管毫伏表等，检查时一般都是由后向前，即由低频放大级逐级向前检查。故障现象的分析和判断三言两语不容易讲清楚，请读者参阅《怎样修理晶体管收音机》一书。

## 扩音机

### 292. 什么叫扩音机？

扩音机是具有功率放大能力的电器设备。它把由话筒、唱机、收音机、录音机等送来的信号经过几级放大，使其具有一定的功率，来推动扬声器发声，从而起到了扩声的作用。所以扩音机实际上就是音频功率放大器。

扩音机的品种很多，按其输出方式分为定阻抗式和定电压式两类；按电气性能分为普及型扩音机及高传真扩音机。以前扩音机都用于农村和工矿企业的广播站，或者用来作礼堂、会议室扩音用。随着生活水平的提高，人们要求获得高级的音乐享受，于是出现了许多适用于家庭音响系统的扩音机、扩音板等等。目

前用于家庭音响系统扩音的功率放大器电路形式很多,晶体管功放电路主要有 OTL 和 OCL 两种形式。

### 293. 什么叫 OTL 功率放大器?

OTL 是无输出变压器的意思,即“Output Transformer Less”的英文缩写。OTL 放大电路是一种新的电路形式。它去掉了输入输出变压器,用一只 NPN 型三极管和一只 PNP 型三极管联成互补推挽电路。当功放级输入端的信号为正半周时,NPN 型三极管导通,当信号为负半周时,PNP 型三极管导通,两管轮流工作,在负载上合成了一个完整的波形。这种电路由于省掉了输入输出变压器,降低了成本,消除了输入输出变压器引起的失真和损耗,同时也消除了变压器引起的相移,因而可以加入深度负反馈,大大改善了电路的各项指标。因此 OTL 电路具有重量轻、体积小、失真小、频率响应宽等优点。OTL 电路要想得到与普通推挽电路相同的功率,要求电源电压较高。这种电路的不足之处是,输出端与扬声器耦合要用一个大电容,影响了电路的低频特性。

### 294. OCL 功率放大器与 OTL 电路相比有什么特点?

OCL 是无输出电容的英文缩写。OCL 功率放大电路是对 OTL 电路改进发展而来的,电路形式与 OTL 电路很相似,也没有输入输出变压器,同时去掉了输出电容,因而改善了低频特性。因为输出端去掉了起隔直流作用的电容器,输出端对地的直流电位必须为零才能避免烧毁扬声器,为此 OCL 电路采用正负两组电源供电。OCL 电路的电声性能优良,得到了广泛的应用。

### 295. 扩音机为什么要有音调控制器?

不同的节目源在重放音时需要的频率范围是不相同的,它

们对放大电路频响的要求就不一样,再加上放音环境有差异,每个人的听音习惯爱好也不同,所以在扩音机中通常要加入音调控制电路,用它来按需要突出或减弱某一频率区域的声音,以期改善音质。

### 296. 常见的音调控制器有哪几种?

有的扩音机只有一个音调控制旋钮,这是一种最简单的音调控制器。顺时针旋转旋钮可以提升高音,反时针旋转可以增加低音成分(实际上是衰减高音)。这种音调控制电路成本低,但是效果不好。

另一种扩音机有高音和低音两个调节旋钮,采用的是两点式音调控制器。这种音调控制电路的曲线呈X形,在100赫兹和10千赫两点有 $\pm 10$ 分贝的提升或衰减量,高低音在最大提升或衰减位置时,中间频率1000赫兹的变化不大于3分贝。

还有一种分频段调节的高级音调控制器—多点频率均衡器。多点频率均衡器是由多个不同谐振频率的谐振式带通滤波器组合而成的。通过调节扩音机面板上各个滑动电位器的阻值,能够在整个音频范围内分频段调整整机的频率特性,获得最满意的音响效果。

### 297. 怎样理解音响设备标志的输出功率?

近年来不少音响设备的面板上都贴有标志输出功率的彩色标签。如某台进口机器额定输出功率仅 $2 \times 4W$ ,但说明书上却标着输出功率为 $2 \times 19W$ 。由于标法不一,给人们造成一定程度的混乱,以致于不少人认为这是一种商业性的夸张宣传。

音响设备说明书上标志的输出功率常见的有额定输出功率、最大有用功率、最大输出功率和音乐功率。额定输出功率是

谐波失真小于 10% 时输出功率的标称值。谐波失真达到 10% 时的最大输出功率称为最大有用功率。把音量和音调电位器都开到最大，此时测得的功率为最大输出功率。以上三种指标都是用正弦波信号测试的，是一种“静态指标”。然而实际上音响设备放大的都是比正弦波信号复杂得多的音乐、语言信号，因此必须用一种模拟音乐、语言的信号输入给放大器，并且用“动态”的方法测量放大器的输出功率。根据美国高保真协会推荐的测量方法，我国已研制出音乐功率测试仪，用这种仪器可以测得音响设备的音乐功率。音乐功率的数值要比上面所说的三种功率大。一般来说，彩色标签上标志的是音乐功率。由此可见，购买音响设备时不能认为标签上的瓦数大，这部机器输出的不失真功率就是那么大。

#### 298. 为什么扩音机的输出功率要有较大的余量？

家庭一般房间听音乐时，音量开到几百毫瓦到 1 瓦就已经足够了，但是作为音响系统的扩音机，有用功率应在 5 瓦到 20 瓦为宜，也就是说要有几倍到十几倍的功率余量。为什么扩音机的输出功率要比实际放音功率大得多呢？这是因为音乐节目中会出现峰值特别大的瞬时信号。如果功率放大器没有足够的功率余量，这些信号放大后会被切削平头，造成严重失真，破坏了放音的音质。因此想要得到高保真度的放音效果，必须选用输出功率较大的扩音机。

#### 299. 扩音机如何与扬声器正确配接？

扩音机与扬声器之间的配接主要要注意阻抗匹配和功率匹配两个方面。

(1) 阻抗匹配。有输入输出变压器的扩音机，配接的扬声器

阻抗应与其额定输出阻抗相一致。而采用 OCL 或 OTL 电路的扩音机，就不必那么严格，扬声器的阻抗可以在一定范围内变动。因为 OCL 和 OTL 扩音机的输出功率在一定范围内和负载阻抗成反比，而失真并不增大。例如，扩音机按原设计要求配接 8 欧姆扬声器，现在改用 16 欧姆扬声器，输出功率下降到原来的 50%，只要声音够听就没有其它妨碍。如果配接 4 欧姆扬声器，输出功率增大一倍，只要功放级性能好，失真不会增大很多。如果功率管温升不过高，扩音机仍能安全工作。当然，按扩音机的要求选配扬声器的阻抗为最好。这样，扩音机不但能输出较大功率，而且失真小，能确保不损坏功放管。

(2) 功率匹配。正确的配接方法是，扩音机的输出功率应比扬声器的标称功率大 2~3 倍。如果扬声器的标称功率选得过大而扩音机的推动功率不足，此时扬声器虽然能响，但往往是扩音机音量开得很大，已引起严重的削顶失真，而声音仍然显得不足。若扬声器的标称功率比扩音机的额定输出功率小，则推动功率足，声音好听。此时扩音机工作在有较大功率余量的状态下，失真比较小。由于扬声器实际能承受的功率比它的标称功率有 2~3 倍余量，所以这样使用是安全的。若是扬声器标称功率比扩音机输出功率小得太多，使用扩音机时要注意，音量旋钮要由小到大逐渐调节，放音音量不可过大，否则会烧毁扬声器。

### 300. 为什么要使用音箱？

要获得高保真的放音效果，除了要有高质量的扩音机外，还必须要配接性能良好的扬声器，使用音箱可以大大提高扬声器的放音质量。音箱的作用主要有下面两点：

(1) 增大音量，改善低频特性。扬声器前后辐射出的声波相

位是相反的，纸盆后面的声波（尤其是低频声波）会绕射到纸盆前面，与前面辐射的声波互相抵消，使音量变小。所以把扬声器安装在一个箱子里，把前面和后面发出的声音隔离开来，就可以增大音量，增强低音。如果使用倒相式音箱，这种音箱可通过倒相孔把纸盆后面的声波倒相  $180^\circ$ ，然后送到前面，使低音更加丰富。另外，音箱的尺寸是经过科学计算的，利用声波在箱内部的反射和折射，也可以加强低音。

(2) 展宽频带，提高保真度。目前较为流行的音箱由一只低音扬声器和一只高音扬声器组成，有的还有中音扬声器。扩音机输出的信号通过分频器分成高、低频两部分，或高、中、低频三部分，然后分送到相应的扬声器上。这种组合式音箱的频带比单只扬声器宽得多，因此可以得到清晰悦耳、浑厚丰满的放音效果。

### 301. 什么叫立体声？为什么要采用立体声放音？

在人们的听觉中，除了对声音的强度、音调和音色的感觉外，还有一种空间印象的感觉，即对声源的方向和距离作出判断。例如，在音乐厅里听音乐，即使闭上眼睛，也能判断乐队中各件乐器的位置。这种听觉能力是“双耳效应”造成的。由于声波对聆听者头部的绕射，到达两耳时造成了声级差和时间差，人的大脑根据两耳声音的差别，可以判断声源的方向。深度方面的定位是因为后面的声源声音比前面的要晚一些到达，声音要低一些。

单声道放音系统只使用一组扬声器，因此所有乐器的声音都来自一个点，失掉了音乐的“临场感”。应用两个或两个以上的声道，使聆听者能重新获得原发声音的空间分布印象，这种重

放的声音叫立体声。双声道立体声系统用两组扬声器放音，每件乐器的声音在左、右两组扬声器中都能发出一些来，但两者存在着适量的强度差和时间差，所以听音人就感到这件乐器是被放置在某一位置上，再现了乐队中乐器的方位。因此，立体声放音效果比单声道要好得多。许多人说：“听过立体声就不想再听单声道了”。

### 302. 怎样布置家庭听音环境？

把一套音响设备放在不同的房间里，或者在同一房间放在不同的位置上，会有不同的音质。怎样布置效果才会好呢？

首先要防止产生共振现象。房屋的玻璃窗、门板等以及结构不坚固的家具，随着音量开大会产生谐振，造成许多杂音。减轻共振的方法是在房间挂上软窗帘，摆一些沙发、绒面椅子等吸音较好的家具，增加房间的吸音能力。就房间的形状对音质的影响来说，实验证明，正方形的房间最不好，长方形的房间其长宽尺寸最好不要成整数的倍数关系。为了获得良好的立体声效果，两组音箱在室内的摆放位置十分重要，一般来说可根据自

图 21 立体声最佳听音区域

己房间的条件，通过实际试听来解决。立体声的最佳听音区域如

图 21 所示。两组音箱之间最好是隔硬墙面或落地玻璃窗。如果音箱位置摆放得不适当,由于墙壁的反射,会在某一频率附近产生共鸣声。此时可移动一下音箱的位置,看共鸣声是否会消失。听者与音箱之间不要摆放其它家具,以免减弱高音。高音喇叭的安放高度与聆听者的耳朵一样高为好。

## 录 音 机

### 303. 磁带录音机有哪些种类?

磁带录音机的种类繁多。按结构方式可分为开盘式、卡式和盒式录音机。开盘式磁带录音机现在一般用于专业场合,如作为广播电台、电影、音乐会等场合下的音响设备。使用的磁带是圆盘状的。这种录音机的性能参数水平较高,一般都做成台式或落地式。卡式录音机全称为卡式循环磁带录音机。它的录音磁带绕在带卡的一个盘心上,带首尾相接成环状,放音时可多次连续重放同一内容而无须倒带,主要用于汽车中。盒式录音机是为群众所熟悉的使用盒式磁带的录音机,一般为民用。磁带录音机按声道分,可分为单声道、双声道和多声道三种。按功能分,可分为放音机、录音机、收录两用机、双卡收录机、录音座、便携型立体声组合系统。按形状结构分可分为微型机、耳机录放机和普通机。微型机使用的磁带是微型盒式磁带。一般的耳机录放机体积也较小,但使用的盒式磁带与一般盒式录音机所用磁带的尺寸相同,只是录音机内没有扬声器而是用耳机收听。在 60 年代末问

世了一种新型的磁带录音机，叫脉码调制（PCM）录音机。这是一种基于新的录音原理而制成的录音机，是今后高质量录音机的发展方向。

### 304. 磁带录音机的录音、放音、抹音原理是什么？

录音时，声音由话筒转换出的电信号或是从唱片或收音机里送出的电信号，经过放大器放大后送给录音机的磁头。在磁头上电信号转变为磁信号，磁信号使运动着的磁带磁化，即原来的电声信号转化成磁信号记录在磁带上，也就是把声音录在磁带上。

放音时，录音磁带以录音时的同样速度运动，录制在磁带上的磁信号在通过磁头时就转变为相应变化的电信号，由磁头送到放大器中放大，然后由扬声器转变成声音，完成了放音工作。

抹音是将记录有音频信号的磁带通过抹音磁头，在抹音磁头上产生一个 30 千赫左右的超声频磁场，把磁带上按音频信号交变而排列好的磁分子打乱，把原来记录的信号消掉了。

### 305. 盒式磁带录音机有哪些特点？

盒式磁带录音机是目前世界上最流行的，也是最普及的一种磁带录音机。它的最大特点是使用规定的盒装磁带，操作简便。常用的带盒尺寸为 100.4 毫米×63.8 毫米×8.6 毫米。带宽 3.66~3.81 毫米，带速 4.76 厘米/秒。这个特点使盒式磁带录音机具有体积小、重量轻、携带和使用方便、价格低廉等优点，同时也为设计多功能、多样化的盒式磁带录音机提供了便利条件。目前我国，随着购买力的提高，大功率、高音质、多功能的高档盒式磁带录音机颇受欢迎。

### 306. 什么叫带速误差？

盒式录音机的标称带速，国际上统一为 4.76 厘米/秒，便于标准磁带在各国通用。带速误差是实际带速与标称值之差，用百分比来表示。带速过快，放出的声音频率偏高；带速慢了，放出的声音频率偏低。因此盒式录音机的带速误差越小越好。一般录音机带速允许误差为 3%，高级机则在 1% 以下。

### 307. 什么叫抖晃率？

抖晃率是指由于抖晃造成的最大频率偏差与参考录音频率的百分比，是衡量机械传动质量的指标。抖晃率大，则录放信号频率变化就大，声音会变得浑浊不清。所以录音机的抖晃率越小越好，一般录音机的抖晃率为  $\pm 0.5\%$ ，高级机则为  $\pm 0.15\%$  以下。

### 308. 什么叫频率响应？

频率响应是指录音机在录放运行中信号的幅频传输特性，即指信号幅度随频率变化的曲线。频率响应特性宽，重放的声音就好。一般录音机的频率响应为 100~6300 赫，较好的可达 60~18000 赫。

### 309. 什么叫信噪比？

信噪比是指规定的输出电压幅度与输入端短路后输出的噪声幅度之比，是衡量录放噪声大小的指标，用分贝表示。信噪比越大，录放音质就越好。一般录音机的信噪比要求 45 分贝，高级机则要求 50 分贝以上。

### 310. 什么叫失真？

指谐波失真，即经放大处理后的声音信号与输入的原声音信号相比发生了变异。失真大，音质就差。一般是输入的录音信号较大，而录音机的前级放大器的动态范围有限而造成较大失

真。一般录音机的失真度要求在 0.3~1% 之间，高级机则要求在 0.3% 以下。

311. 录音机上的一些英文字母标记表示什么？

最常见的英文标记解释如下：

MONAURAL CASSETTE RECORDER——单声道盒式录音机

STEREO CASSETTE RECORDER——立体声盒式录音机

POWER (POWER SWITCH) —— 电源开关

AC INPUT (AC POWER INPUT JACK) —— 外接交流电源输入插口

ON——开

OFF——关

EJECT——出盒键

STOP——停止键

REW (REWIND BUTTON) —— 倒带键

FF (FAST FORWARD BUTTON) —— 快进键

PAUSE——暂停键

PLAY——放音键

RECORD——录音键

312. 如何使用暂停键？

当你在放音或录音过程中需要暂时中断时，要使用暂停键而不要使用停止键。如使用停止键，在一断一启时，致使衔接点不连贯，声音遭受损失，并产生很大的杂音。这是因为按下停止键时，整个机器的电源中断了，因此电机停转，录放磁头离开了

磁带，而再开机时电源突然接上，电机由停到转，磁头向前压上磁带。这一过程造成了声音信号的失真和杂音。而当按下暂停键时，除了压带轮松开致使磁带不接触录音机芯上的主轴而停止走带外，录音机的电机照常运转，磁头位置不变。所以在录放过程中使用暂停键后接着录或放，结果无明显的不连贯点。

313. 在双卡录音机中两个带盒的构造功能相同吗？

一般的双卡录音机有两个带盒，而其构造和功能却是不同的。通常是一个带盒有录放功能，另一个仅有放音功能。具有录放功能的带盒里面的机芯同一般录音机的机芯一样，而仅有放音功能的带盒的机芯构造较简单，没有抹音磁头，放音磁头与录放通用磁头的性能也不同。采用两个构造不同、功能不同的带盒可降低成本。而在高档双卡录音机上往往采用两个构造和功能完全相同的带盒，这样成本自然高些，但使用时更方便些。

314. DOLBY 键是什么意思？有何功能？

Dolby 即常称的杜比降噪系统。一般在录音座及较高级的盒式录音机上才有杜比装置。其简单原理是杜比系统在录音前对于信号中的低音噪声电平的部分进行加强强度的处理，使之与噪声电平分离。经过这样处理后的信号再进行录音。在放音时，已录信号经过杜比系统将原来加强了低电平信号恢复原状。所以杜比系统把录音过程中所附加的噪声降低了。对噪声电平的有效抑制大约达 10 分贝。使用时要注意运用杜比功能所录的带子，放音时也要运用杜比功能。而没经过杜比系统的录音带放音时，应把杜比开关关掉。盒式录音带上带有 Db 标志就表明是杜比录音带。如果你的录音机没有杜比功能就不要买这种磁带。

315. 如何使用磁带选择开关？

磁带选择开关 (TAPE SELECTOR), 应按所用磁带种类将开关拨至相应的位置。对于一般家用的磁带, 属于普通磁带, 此键应拨于普通 (Normal) 或 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 档。在使用氧化铬磁带时, 此键拨于  $\text{CrO}_2$  档。当使用金属磁带时, 此键拨于 Metal 档。

### 316. 什么是 AMSS 和 APSS? 使用时应注意什么?

AMSS 和 APSS 都表示快速自动选曲的意思, 也称电脑选曲。它能根据需要向前或向后快速跳过不需要的部分, 自动地到选听节目的开始部位, 继续放音, 使用起来很方便。自动选曲的工作原理是利用磁带上音乐节目之间无信号节, 即曲子与曲子之间的间隙, 由一检测电路检出此信息, 并加以放大, 然后控制电机的运转, 以达到自动选曲的目的。使用此功能时, 对录有节目的磁带有一定要求。录制的磁带务必使每个节目与下一个节目之间留有一定的间隙, 一般这个间隙为 3~5 秒, 否则就不能起作用。所以对于经常有间断的会话、讲话的录音带, 录音电平很低的录音带, 节目有 3 秒以上间隙的录音带, 各个节目之间有很大噪声的录音带, 都不能自动选曲。

### 317. 如何使用编辑键?

有的录音机上装有编辑开关。它是一个控制录音磁头上录音电流的开关。此开关接通时切断录音电流, 这时磁带仍在运行, 结果就得到了一段空白带, 可供配音及编辑各种节目时用, 也用于录制具有自动选曲功能的磁带。

### 318. 如何正确使用工作方式选择开关?

工作方式选择开关 (MODE SELECTOR), 在放音时可选择使用单声道、立体声、立体声展宽三种方式中的一种。但注意

在录音时只能选择前两种。

319. 如何正确使用自动/手控录音电平控制选择开关(AUTO/MANUAL)?

在一般的档级不高的收录机中,不一定有这个选择开关,而仅有自动控制录音电平这一功能。即无论是通过话筒录音还是线路录音,机器内的自动电平控制电路(ALC)能自动控制信号源的音量至最佳点,不需人工调节。这种机器适用于记录语言和对声音音质要求不太高的情况。而为了满足高音质的要求,特别是对高低起伏很大、音量变化很大的音乐,为了使声源的各种音色不失真地再现,或需要人为地加工时,最好使用手控钮来控制录音电平。因此在较高档次的录音机上就设有AUTO/MANUAL选择开关。对于一般要求的录音,可选用AUTO档,这样操作简便。使用此档录音时,不必调整音量,此时音量控制旋钮也不起任何作用。

320. 为何磁带盒开盒时有的很快地弹出,有的则缓慢,何种为好?

前者,在开盒门时猛地弹出,对机器的震动很大。用久会造成磁头方位角变化而大大影响音质,甚至不能正常录放音,而且对整机的寿命大有影响。这种装置稍加改进就可克服上述缺点。即在带盒门上装上一个小小风车式的空气阻尼装置,这样,在带盒弹出时,这小风车便起到了阻尼作用,使带门不是猛地弹出而是缓缓而开,不但给人以舒服的感觉,而且避免了震松磁头和使其它零件产生故障。

321. 录音时主要应注意什么?

录制由收录机本身接收的电台节目时,首先注意将欲录的

节目调准确，使节目的音质调至不失真、杂音最小时再开始录音；用话筒录音时，不论是用机内话筒还是外接话筒，一定要在外界环境安静的条件下录制，特别要避免电气设备的干扰，如电视机、电灯及其它家用电器的干扰。在用话筒录音时，必须将监听开关置于“OFF”（关），以免引起由于反馈而产生的蜂鸣。两台机器转录时，应使用带有金属屏蔽的传输线，以减少干扰，使信噪比提高。

### 322. 怎样实现单声道录音机之间的转录？

如果是两台机器（放音机和录音机）都具有线路输入（LINE IN 或 AUX）和线路输出（LINE OUT）插孔，或都有 DIN 插座（五芯插座）时，就只要用一根直通的转录线（带隔离的），从放音机的线路输出插孔，连接到录音机的线路输入插孔就可以了。

图 22 有辅助插孔的衰减网络

图 23 无辅助插孔的衰减网络

如果两台机器都只有辅助插孔（AUX）与外接喇叭插孔

(EXT), 则可以从放音机的外接喇叭输出信号, 输入到录音机的辅助输入插孔。但为了使放音机获得合适的负载, 其输出端必须并联一个 10 欧姆左右的电阻做假负载。由于喇叭输出插孔信号强, 所以要通过一个  $1/10$  左右的衰减网络, 再接到录音机的 AUX 插孔, 此衰减网络如图 22 所示。

如果两台机器都只有外接喇叭插孔与话筒输入插孔, 而无线路或辅助插孔 (普及型录音机多只有这两个插孔)。因为话筒输入插孔为低电平输入, 因此转录时一定要接衰减器, 而此衰减器中的电阻数值不同于前一种衰减器。此衰减网络电路如图 23 所示。

### 323. 怎样实现立体声录音机之间的相互转录?

立体声录音机一般均设有线路输入与输出插孔或 DIN 五芯插座, 但也有没有这种插孔的机器。有线路输入和线路输出插孔的立体声盒式机, 要注意左 (L)、右 (R) 不能接反, 否则复制后方位相反。如果是五芯插座, 则连接很方便, 只要将两机线路输入、输出用带有五芯插头的屏蔽线联结起来即可。五芯插头的接脚如图 24 所示。

图 24 五芯插头的接脚图

如果没有线路输出、线路输入插孔或 DIN 插孔, 便要用“耳机”插孔及“话筒”插孔。这时就要接衰减器。衰减器电路如图 25 所示。这种衰减器中的电阻, 要注意配对选用, 以免造成立体声

附加不平衡失真。在转录时注意把两机的工作方式选择开关拨于立体声 (STEREO) 处。

图 25 衰减器网络

### 324. 盒式磁带有哪些种类？各有何特点？

磁带是由在聚酯薄膜制成的带基上涂上一层由磁粉与粘合剂等混合的磁浆而构成。所以根据磁粉材料的不同，目前盒式磁带可分为如下几种：

(1) 普通低噪声磁带 (LOW NOISE CASSETTE TAPE)。它的磁粉是由三氧化二铁制成的。这种磁带价廉，性能稳定，但频率特性稍差一些，最大输出也比较低。

(2) 二氧化铬磁带 (CHROMIUM DIOXIDE CASSETTE TAPE)。它的磁粉是二氧化铬 ( $\text{CrO}_2$ )。这种磁带表面乌黑发亮，光洁度很高。高频特性比前一种磁带有很大改进。

(3) 盒式金属带 (METALLIC CASSETTE TAPE)。它的磁粉是由超细粒的金属合金磁粉制成的。这种磁带性能大大提高了高频性能，失真小，信号噪声比也大为改善。

325. 盒式录音磁带按录音的时间长短可分为哪几种?

盒式磁带因其带盒容量有限,录音时间越长,其基层与磁性层的厚度就越薄,磁带的灵敏度、动态特性范围以及机械韧性就比较差。因而在盒式机中普遍使用 C—60,其次是 C—90。C—120 因带太薄,易变形。各种时间的录音带,请参见表 5。

表 5 各种时间的录音带

盒式磁带	总录音时间 (两边)	磁带长度	磁带厚度
C—30	30 分钟 (2×15)	45 米	18 微米
C—45	45 分钟 (2×22.5)	68 米	18 微米
C—60	60 分钟 (2×30)	90 米	18 微米
C—90	90 分钟 (2×45)	135 米	12.5 微米
C—120	120 分钟 (2×60)	180 米	9 微米

326. 如何识别盒式磁带上的一些英文标记?

磁带的商品牌号极多,不胜枚举。现仅将常见的一些标记介绍如下:

STEREO 表示立体声磁带。

LN (LOW NOISE CASSETTE) 表示低噪声盒式磁带,即一般普通带,用于语言录音及一般要求的音乐录音。

Cr 或 CrO<sub>2</sub> 表示氧化铬带。

HF (HIGH—FIDELITY) 也称 HI—FI,表示高保真度。即有频带宽、失真小、动态范围大及方位感真实等特性。这种磁带也属于 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 带。

Db 表示经杜比降噪处理后录制的磁带,称为杜比 (DOLBY) 磁带。

327. 磁带绞带后断了怎么办?

磁带如果断了，可以剪一条和磁带一样宽的透明粘胶纸粘在背面断口上胶合。粘胶纸越薄越好。胶合前先将两个断口方向重叠，用剪刀斜剪一下，然后用胶纸进行粘合。注意粘合处不要留有空隙。如露出粘胶纸，则会污损磁带，影响放音。

### 328. 怎样保养录音机？

录音机保养是否得当，对其寿命和性能良好发挥有很大影响。使用保养录音机要注意以下几点：

(1) 避免磕碰、冲击，放置环境应干燥、清洁，避免太阳直射。冬季在北方不宜室外使用。

(2) 对于进口录音机，电源往往有电压选择开关，使用之前要首先置此开关于正确档，再接通电源。

(3) 录音机不用时应将电源插头拔下。因为录音机电源开关虽处于关，但电源变压器的初级却一直通着交流电源，时间长久，空载损耗的电流能导致变压器发热而损坏。要特别注意不要把电池长期置于机内而不用，以避免电池漏液而腐蚀机器。

(4) 录音机使用一段时间后，由于磁带、磁头和导带部分的摩擦而使磁带的磁粉脱落。脱落的磁粉和灰尘落到磁头、磁带和其它部件上会使音质变坏，因此要定期清洗。清洗时，先取出磁带，然后按下放音键，使录放磁头突出。用干净柔软的小毛刷清扫灰尘和磁粉，然后用细棒卷上脱脂棉蘸少许酒精，轻擦磁头表面及压带轮与主轴表面。

### 329. 怎样判断磁头已经磨损？

如录音机在放音时发现高音变差，声音模糊，音量明显减轻，特别是录音后重放时声音更轻，而且用清洁剂清洗磁头也没有效果，这时可以看到磁头原来圆弧状的表面出现了一个凹坑，

中间的缝隙约有 0.05~0.1 毫米宽,这说明磁头已磨损严重,前缝隙已增大。新的磁头前缝隙宽度只有 6 微米,肉眼不容易看出。所以当看到磁头表面的前缝隙时,就可以肯定磁头应该更新了。

### 330. 更换录音机磁头时要注意些什么?

更换磁头时,应尽量换用与原型号相同的。如果买不到相同型号的磁头,则可查阅有关磁头手册,找出相近规格磁头代用。主要要看电感量和阻抗值是否相近。

所换磁头支架的定位孔距以及磁头端面到磁头支架的定位孔距必须保持不变,即保证所换磁头安装后仍在原磁头的位置。否则,磁头与磁带压接得过紧和过松,都会影响录放音的灵敏度、音质,甚至不能正常工作。

采用直流偏磁方式的录音机,在调换磁头时,应注意磁头线圈的相位。发现录音机灵敏度低和失真大时,应将焊在磁头引出脚上的两根导线对换接上。采用交流偏磁方式的录音机,在调换磁头时,就不必考虑磁头线圈的相位问题。

新的磁头换上去以后,必须重新调整其方位角。

### 331. 什么是磁头的方位角?如何调整磁头的方位角?

磁头的方位用是指磁头缝隙与磁带运行的方向之间的角度。当磁头缝隙与磁带运行方向垂直时,方位角是正确的,而磁头缝隙倾斜时就需要调整方位角。方位角是否正确会影响录音机的灵敏度和频响特性。因此更换新磁头后,必须重新调整磁头的方位角。

调整方位角应使用方位角测试带及仪表,但业余条件下,也可用一部较高档的盒式录音机在空白磁带上录制电平为-10分

贝的 6.3 千赫或 8 千赫的音频信号,作为调整方位角测试磁带。在测试磁带放音时,用一把专用的细长不锈钢制的起子伸入到门盒上部的一个小孔中,旋动固定磁头的套有压簧的螺钉,使高音输出最大为止。可用毫伏表或耳朵鉴别。

### 332. 怎样选购录音机?

盒式录音机的种类很多,一般地说,挑选录音机应从使用目的、整机性能、外型款式以及使用者的经济能力等方面来考虑。

供采访录音和会议录音用的录音机,要求携带方便,电源交直流两用,可选购袖珍式录音机或小型便携式收录机。学生用的录音机不但要求体积小、重量轻、价格便宜,还应该带有磁带计数器,最好具有选听、复听功能。家庭用录音机则要求造型美观,音质好,可选择单卡或双卡的高中档立体声收录机。宾馆、会场、舞厅等可选择由录音座、功率放大器和音箱等组合而成的高保真音响系统。

购买录音机时可以分两步来检查录音机的性能。

(1) 直观检查。机壳和装饰件不应有凹痕和裂纹等明显缺陷,金属零件不应锈蚀,各个键钮手感轻松,弹跳灵活,带盒开合正常,磁带装卸方便。

(2) 通电检查。先检查机械性能:接通电源以后分别按放音、快进、倒带键,磁带应运行自如,机械噪声小,带盒不应有“咔嗒、咔嗒”的响声,不能卡死磁带,停止、出盒、暂停等功能键动作稳定可靠,放音时不变调。

然后检查电声性能:

收音——每个波段都能正常接收电台广播,灵敏度高。

放音——输出音量大,音质好,背景噪声小。

录音——机内话筒录音、外接话筒录音、线路录音都能正常工作，录制的信号清晰，失真小。

抹音——抹音以后重放，背景噪声小，说明抹音效果好。

对于各种插口和其它功能也要一一检查。

### 333. 如何正确选配和使用磁带？

选用磁带时应注意与所用的录音机相匹配，不要一味追求高等级，高价格。例如，金属磁带失真小，信噪比高，频响达 12000 赫兹，但是用于普通录音机上，如果录音机的频响仅为 8000 赫兹，又如何能发挥它的优点呢？相反，由于金属磁带磁粉硬度大，反而容易磨损磁头。而高档录音机如果选用了廉价处理的磁带，由于磁粉粗糙混有杂质，也会损伤磁头。低质磁带的磁粉容易脱落，使音质很快变劣。在使用不同的磁带时，要注意把录音机上的磁带选择开关拨至相应的位置。

磁带卷绕不均匀会导致带速不稳，严重时可使走带停止。这时可用快进、快倒键反复将磁带重绕几次，直到绕匀为止。如果磁带在带盒内有松弛现象，可把铅笔杆插入卷带盘毂内，顺卷带方向转动铅笔，把磁带卷紧。保存磁带应注意防潮、防热、防尘，并避免放在带有磁性的物体附近。录了音的磁带如果要长期保存，可将带盒底部封住两个小长方孔的塑料小片用小刀撬掉，小片撬掉后录音键便按不下去了，因此可以防止误录。

### 334. 怎样给磁头消磁？

磁头经过长期使用，或在放大器发生故障时，或与带磁起子接触时，都会使磁头带磁。磁头带磁的结果是放音时出现嘘声噪音，使高频特性降低和渗入杂音。要去掉磁头上的剩磁需要用消磁器。把消磁器前端的工作缝隙靠近磁头，在磁头线圈两旁往返

移动多次，就可以消除剩磁。操作时注意不要划伤磁头。

### 335. 怎样给录音机注油？

录音机使用一段时间后，如发现抖晃增大，驱动机构发出噪音或不能转动，有可能是电动机、主驱动轴、压带轮等的转轴缺少润滑油引起的，应该定期给这些部位注入润滑油。

一般地说，注入的润滑油要求不易挥发，在温度、湿度变化时仍能保持一定粘度。高速转动的轮轴可选用粘度较小的润滑油，在油毡上注油最好选用粘度较大的润滑油。注油量要恰当，注入过多润滑油会溢出，沾在跨轮和传动带等橡胶体上，会引起打滑，影响带速和抖晃等指标。

### 336. 怎样检修跨轮、传动带和压带轮？

在录音机中，跨轮上的胶圈、传动带和压带轮等橡胶零件都比较容易老化和变形，导致驱动机构发生故障。

跨轮上的胶圈如果沾有油渍或表面磨损和硬化，会引起主驱动轴和飞轮滑动，产生转速不均匀或抖晃，严重时会造成转动停止。出现这种故障时最好换上新的胶圈，油渍可用无水酒精清洗。如果胶轮磨损不严重，也可以在研磨机上用细砂轮仔细打磨胶轮的接触面，直到磨得表面光泽，出现新胶面为止。

传动带使用过久往往会被拉长，引起带速变慢，这时应更换新件。短期的应急措施是：在滑轮上贴一层薄胶带或缠一圈细线，以加大滑轮直径，再把松香末撒在传动带上，以增加磨擦力。

压带轮使用日久后会发生磨损。当压带轮与磁带接触部位出现磨压光泽时，可以用无水酒精清洗，如果胶轮表面出现凹痕，就应该更换新件。压带轮压贴力过大或不足都会影响磁带运行，产生带速不匀或抖晃，可以通过调整或更换弹簧来调整压带

轮的压贴力，然后根据放音效果来判断压贴力是否适当。压带轮的支承轴经过长期使用可能会倾斜，引起磁带蛇形移动，这时可以用起子适当地进行调整，调整时不要用力过猛。

### 337. 怎样拆卸电动机？

电动机是录音机运转的原动力，是录音机的主要部件。电动机常见的故障有不转、转速变慢、抖动大、噪音大等等，平常要注意维护清洁和定期注油，必要时得拆卸修理。

拆卸电动机之前要记下各端子接线的颜色，电动机在机座上的安装位置，以免装回时搞错。先拆开电动机外盖，再拔出转子，拆卸时要保存好垫圈，并记住转子轴的方向，以免装错。然后用细软的小刷子清扫电动机绕组和走子沟槽中的灰尘和杂物，用汽油把油污擦拭干净。把滚珠轴承或含油轴承拆下放在汽油中清洗，装回后注入润滑油，若轴承已经磨损，就应该更换新件。如果发现内部线圈有短路、断路、绝缘损坏等问题，要作电气方面的修理（若无法修复就只好更换新的电动机）。清洗检查完毕按拆卸时相反的顺序把电动机装好，用手转动转轴，如果运转很顺滑就表示安装正常。最后把润滑油注入油孔内，安装工作就全部完成了。

### 338. 怎样判断盒式录音机发生故障的部位？

修理录音机首先要判断录音机发生故障的部位及原因，然后对症下药，排除故障。盒式录音机的常见故障以及产生原因如下：

磁带不运转——电源部分发生故障，包括电源插头、插座、开关接触不良；电源线断线；电源变压器损坏；保险丝烧断等。传动带脱落；跨轮压靠不良；压带轮没有压靠在主驱动轴上；电

动机损坏；转动部分缺油。

带速变慢——机内直流工作电压过低；压带轮有油污，压带轮压力不足；跨轮和传动带有油污，传动带变形拉长；电动机运转不正常；某一转动部件的磨擦力大，转动不灵活；磁带盒变形，磁带反张力过大。

放音无声——可把音量电位器开到最大，听扬声器中是否有噪声。若没有噪声，是音量电位器、功率放大器或扬声器损坏；如果有噪声，则是录放音放大器或磁头、转换开关等有故障。

放音高音效果很差——磁头肮脏，磁头位置不正确，磁头方位角调整不当；盒带内的磁带压贴垫片失效。

串音多、左右声道分隔不清——磁头高度偏离，方位角不正确。

不能录音——话筒损坏，话筒连接线断；录音磁头损坏或连接线断线；录音开关接触不良；磁带的原录音没有抹掉。

录音声音很小或失真——录音磁头污秽或调整不当；偏磁不够或没有偏磁。

不能抹音——抹音磁头损坏，振荡电路有故障。

## 电 唱 机

339. 电唱机的作用是什么？

电唱机是一种放送唱片的音响设备。它可以将唱片上录制的信息变换成音频信号，放大后，经扬声器播出声音来。

340. 电唱机有哪些类型?

(1) 全手控唱机: 这种唱机开机、关机, 使用时移动唱臂至唱片上, 放唱完毕, 把唱臂放回唱臂托架, 全由人工操作。

(2) 半自动唱机: 使用者把唱臂放到唱片上, 电唱机即开机并放音。将唱臂放回唱臂托架, 电唱机便自动关机。

(3) 全自动唱机: 使用者开机, 唱臂即自动到唱片上; 放音结束后, 唱臂自动回到唱臂托架上, 并自动关机。

(4) 自动换片唱机: 使用者可将准备收听的若干张唱片先放到特制的中心轴上。开机后第一张唱片自动落到转盘上面, 然后唱臂就自动到唱片上放音, 放音结束后, 唱臂自动回到唱臂托架上。接着按顺序各张唱片又重复上述过程, 直至最后一张唱片放音结束, 自动关机。

341. 电唱机的基本工作原理是什么?

电唱机的基本工作原理可用图 26 来说明。

图 26 电唱机工作原理方框图

当接通电源并打开电动机开关后, 电动机经摩擦轮减速带

动转盘转动，使转盘上的唱片也跟着转动。唱头里的唱针循着唱片音槽转动，就在拾音头里转变为微弱的音频信号。这种音频信号经几级放大后，送入扬声器便放出声音。

对于全自动唱机和自动换片唱机，有一套自动控制装置来探测放音是否结束，并完成下一步的自动操作。

342. 电唱机由哪些主要部件组成？各起什么作用？

(1) 拾音部分：①唱针：循着唱片移动，拾取其音槽中的信号。这是唱头中最贵重的元件，用人造宝石或金刚石制成。②唱头：是唱机的机—电换能器，即把唱针的机械动作转换成电信号的装置。③唱臂：其作用是使唱头位于唱片上方，并加以必要的循迹力，使唱针精确地循着唱片的每一道声槽移动。其结构如图 27 所示。

图 27 唱臂的构造

(2) 传动部分：①转盘：放置唱片的装置。它由铝合金或镁合金制成。要求加工均匀，以防运转时发生震颤。②传动机构：是驱动电机与转盘之间的连接装置。它将电机的额定转速减至唱

片要求的转速。一般电机的转速为 1000~3000 转/分,而唱片的要求转速分别为每分钟 78 转、45 转、331/3 转和 162/3 转。经过此传动机构,达到了减速和稳速的目的。

### 343. 目前国产电唱机有哪些?

中华牌 206 型电唱机是国内市场上主要销售的电唱机。它使用交流 220 伏、50 赫兹电源,耗电量不大于 15 瓦。这种电唱机属于半自动型,即电源开关与唱臂联动。当唱臂放到唱盘上时电源接通,电唱机开始运转工作;把唱臂放回唱臂托架上时,电唱机便自动关机。这种电唱机具有适用任何唱片的四种转速。它的唱头采用压电式,具有灵敏度高、输出电压大、重量轻、频响好等优点。

中华牌 206 型电唱机为适应不同唱片使用,分快速唱针和慢速唱针两种。标有绿色标记的唱针适用于 78 转/分的快速,标有红色标记的唱针适用于其它转速——慢速。注意不要使错,否则不仅噪音和失真大,而且容易磨坏唱片。

还有一些多用收音机上也配有电唱机,如 701 型晶体管三波段交直流三用机,葵花牌 DC-2 型四用机,但产量不大。

### 344. 如何选购电唱机?

(1) 首先要根据需要进行确定其功能。如是单声道还是立体声,是手控制还是半自动或全自动的。

(2) 注意电唱机的电源规格。如有交流供电,必须与当地的电源电压相符。

(3) 根据唱片的转数选择。唱机具有单速、双速或四速。

(4) 检查传动机构。应转速正确,动作稳定,机械振动小,转动时无明显的机械噪声,换档应灵活可靠。

(5) 检查转盘。转动时应稳定, 无摇晃和阻滞现象, 并有一定的转矩。试放唱片时, 声音应该悦耳宏亮、不失真。

(6) 若是半自动电唱机, 检查唱臂分别放置在唱片和唱臂托架上时, 电动机的开、关应正确可靠, 动作灵敏。

(7) 若是自动换片唱机, 还需检查唱臂、唱片下落位置, 重复开关和停机开关应配合正确。

#### 345. 如何正确使用电唱机?

(1) 选好配用的放大器和扬声器, 将电唱机输出插头插入拾音器插孔, 然后再插电源。

(2) 使用时, 唱机要放平, 且放在不受振动的地方。

(3) 调节调速旋钮, 使电唱机的转速和待放唱片的转速一致。

(4) 根据不同的唱片, 选用密纹(红色)或粗纹(绿色)的唱针。

(5) 取放唱片时, 两手应托住唱片周边, 轻轻放在转盘上。应避免手触及唱片的声纹。

(6) 更换唱片前先将电唱机关掉。

(7) 电唱机每次连续使用时间不超过 4 小时。在正常使用情况下, 唱针寿命为 50 小时, 应及时更换。

(8) 电唱机不用时应把调速旋钮上的“O”标记对准指示标记, 以防橡皮摩擦滑轮变形。

(9) 搬动电唱机时, 应取下拾音器装入盒内, 扣牢唱臂, 并旋紧面板上的两个紧固螺钉。

#### 346. 如何保养电唱机?

(1) 电唱机应放置于清洁、干燥、通风处, 防止受潮和高温

影响。

(2) 电唱机使用一段时间后, 各转动部分应加注少量轻质润滑油。转盘内边、橡皮靠轮、宝塔轮的表面应保持清洁, 避免沾上油污。如沾有油污要用酒精揩净。

(3) 经常用清洁毛刷抹净唱针上的灰尘, 清除掉唱针上的尘屑。

347. 电唱机的主要技术指标是什么?

电唱机的性能按表 6 所列技术指标来考核。

表 6 电唱机性能表

类 型	频率响应		转盘杂音 (dB)	失调率 (%)	针压 (克)	1000 赫时的非线性失真 (%)
	范围 (赫)	不均匀度 (dB)				
普及型	100~ 7000	<12	-26	<0.5	10±2	<5
中级型	50~ 10000	±3	-36	<0.3	6	<2
高级型	30~ 15000	±2	-40	<0.2	2~3	<1

这里, 频率响应实际上是拾音器的频率响应, 表明拾音器可以放出声音的频率范围。频率响应愈宽, 放唱声音愈逼真。转盘杂音是唱头在唱片无声槽中滑动时, 输出噪音电压与在 1000 赫声槽中滑动时输出电压之比。自然, 转盘杂音愈小愈好。失调率是用来衡量电唱机转速稳定程度的指标。针压指的是唱针对唱片的压力。

### 348. 如何校验和调整电唱机的转速?

电唱机的转速偏高或偏低,会直接影响放音质量。一般新购的电唱机都带有一张转速校验卡(图 28)。它的使用方法如下:将校验卡放在唱盘上,接通唱机电源,让其在某一转速档旋转,这时借助日光灯来观察检验卡上的黑白短线条。若与该转速相应的那档黑白短线稳定不动,则说明其转速正确。如相应的一圈黑白短线顺时针转动,说明电唱机转速太高;如相应的一圈黑白短线逆时针转动,说明电唱机转速太低。电唱机具有转速微调旋钮,当转速稍有偏离时可调整该旋钮,使其符合要求。如果相邻两圈黑白短线向相反方向转动,也可认为正常,因这时的转速误差很小。

图 28 唱机转盘频闪测速片

### 349. 电唱机转速偏低怎么办?

电唱机使用日久,可能出现转速偏低,且用调节微调旋钮不能调高其转速。这时,可按下列步骤解决:首先,应清洗唱机的各个转动部件,除尘加油;其次,若宝塔轮轻微磨损,可在其上

用涤纶胶带缠上一层或数层，直至转速符合为止；第三，如转速偏低过大，可更换宝塔轮。至于转速偏高时，则可用细砂纸在宝塔轮旋转时将它的直径磨小一些。

### 350. 常用唱片有哪几种？

唱片按转速分，有每分钟 78 转、45 转、 $33\frac{1}{3}$  转和  $16\frac{2}{3}$  转四种。老式唱片都是每分钟 78 转的，称为粗纹唱片。目前使用最多的是每分钟 45 转和  $33\frac{1}{3}$  转两种。唱片按其制造材料分，有薄膜唱片和虫胶唱片两种。密纹唱片（每分钟 45 转、 $33\frac{1}{3}$  转和  $16\frac{2}{3}$  转）与粗纹唱片比较，具有放唱时间长、失真小、寿命长、重量轻、存放方便等优点。

### 351. 怎样保养唱片？

唱片的声槽是记录和重放声音的，因此，保护良好不仅可以延长唱片的寿命，也可避免播放时产生噪音。拿放唱片时，千万不能用手乱抓，以免唱片表面留下指印，影响发音。也应注意唱片的防尘，因为灰尘会带来播放时的杂音。如已沾上灰尘，可用绒布或麂皮沿声槽轻轻揩擦，或用清水冲洗，再在阴凉处晾干。唱片的合理存放，对延长其寿命也起重要作用。唱片应存放室温较低处，以免受热变形。薄膜唱片可按 10~15 张一叠，分开存放。虫胶唱片最好竖放，两边夹紧，以免发翘。放音设备质量是否良好对唱片也有很大影响。如唱头过重、音臂转动不灵、唱针磨损等都会损坏唱片，应经常留心，随时注意。

### 352. 使用薄膜唱片应注意些什么？

薄膜唱片成本低，售价便宜，很受使用者欢迎，注意保养可大大延长寿命。薄膜唱片一般都是密纹低速唱片，须用密纹针拾音器来播放。放唱时在唱盘上垫一层厚泡沫塑料或橡皮，将使使

用效果更为良好。薄膜唱片容易变形,从而影响正常使用。对于变形的薄膜唱片可采用下述方法进行复原:找两块比唱片略大的玻璃,准备一盆约 50℃ 的干净温水,将唱片放在两块玻璃中间,浸入水中,然后用几个夹子把两块玻璃夹紧,经 10~20 分钟,水冷却后,将两块玻璃轻轻对拉开,再用软布轻轻拭去唱片槽中和两块玻璃上面的水。最后用两张大小适当的白纸包好唱片,仍用玻璃及夹子把唱片夹紧。半小时后,唱片便可恢复平整了。

### 353. 数字唱片和唱机是怎么回事?

数字唱片和唱机是 1981 年以后出现的一种新型的音响设备。由于它与传统的唱片唱机相比,具有独特的优良品质,立即引起各方面关注,各先进国家都竞相研制,于是出现了几种不同制式的数字唱片和唱机。表 7 列出了三种主要制式的基本性能。

表 7 数字式唱片唱机三种主要制式的基本性能

名 称	CD (Compact Disk)	AHD	MD (Mini Disk)
制造厂商	Philips Sony	JVC	Telefunken
唱片直径 (cm)	12	26	Mini Disk 13. 5 Micro Disk 7. 5
放唱时间 (分/面)	60	60	Mini Disk 30 Micro Disk 5
唱机转速 (转/分)	200~500	900	250
制式	激光式	静电电容式	压电式
声音轨迹	无槽	无槽	有槽
取样频率 (千赫)	44. 1	44. 1	48

大多数人认为 CD 式 (激光式) 较其它两种为好,因此 CD 式 (激光式) 得到了更多的用户。

### 354. 激光式唱片和唱机有什么优点?

它的主要优点有：

(1) 记录的密度较高。虽然它的直径只有 12 厘米，但每面可以放唱 60 分钟。

(2) 无槽。不使用唱针，所以不易划伤，也不怕尘土，无须外加防护罩。

(3) 除了具有正常的音轨，还有 8 个副轨，可以用以表示歌曲间的暂停，歌曲号码信号，显示播放时间等。

(4) 动态范围可达 90 分贝。这也是其它制式所不及的。

355. 激光式数字唱机的工作原理是什么？

激光式数字唱片必须放在激光式数字唱机中，才能放出声音来。

激光式数字唱机的简单工作原理如下：

信号拾取器由半导体激光器、光学系统、检波器以及循迹、聚焦伺服驱动系统等组成。半导体激光器发出的激光束经瞄准镜头后变成平行光线，再经过棱镜、 $1/4$  波长板到达唱片，反射回来后集中在检波器上。检波器使用光二极管，经过检波器所得到的信号有三个信号，即射频 (RF) 信号，另外还有聚焦信号 (使光束聚焦正确) 和循迹信号 (使循迹正确)。

射频 (RF) 信号经 RF 放大器放大后，进入解调电路。在该电路中，首先将输入信号以一定基准作高、低判定，以变换成完全的矩形波。同时利用锁相环电路，将同步信号分离。该同步信号为所有控制信号的基准，并经解调制变换成数据，把此数据存于存储器中。当读出时可将间接信号回复到原来的顺序，也可做错误修正。这些是信号处理电路承担的主要工作。经过错误修正的信号，再由数字—模拟变换处理成模拟信号，经过低频滤波

电路得到普通的音频信号,这个音频信号输出到放大器便得到了声音输出。

射频信号的一部分输入聚焦、循迹伺服电路。这两个伺服电路的输出,可以控制信号拾取器的驱动器。

使唱片旋转的电机也靠伺服电路控制。由解调电路分离的时间脉冲与基准频率作比较,使时间脉冲随时与基准频率一致,以控制唱盘的转速。如唱盘的旋转有偏差,则会产生抖动现象。由于存贮器可以修正,故对实际的声音输出并无影响。

在激光唱片上所记录的演奏时间等符号码,是利用表示键电路解出后再现出来的。

## 录 像 机

### 356. 磁带录像机发展概况如何?

世界上第一台录像机是美国安派克斯公司于 1956 年发明的。它是四磁头录像机,采用横向扫描。1959 年日本东芝公司发明了螺旋扫描式录像机。由于螺旋扫描具有很多优点,因此发展很快。其中有日本索尼公司和美国安派克斯公司共同研制的 C 型螺旋扫描磁带录像机,它采用 1.5 磁头  $\alpha$  绕带方式;有西德 BOSCH 公司研制的 B 型螺旋扫描录像机,它采用两磁头场分段式  $\Omega$  绕带方式;有两磁头场不分段式螺旋扫描录像机,其代表产品是日本松下、胜利、索尼三公司于 1970 年共同研制的采用 3/4 英寸磁带的 U 型机。1976 年,索尼公司在 U 型机的基础上又

发展了一种 BVU 型录像机。此后随着科学技术的发展,家用录像机开始出现,并迅速发展。

### 357. 家用录像机发展概况如何?

日本索尼公司于 1975 年研制出 bata 方式家用录像机,它采用 U 型绕带方式,录放时间可达 1 小时,称为  $\beta$ I。日本松下公司于 1976 年研制出 VHS 方式家用录像机,它采用 M 型绕带方式,录放时间可达 2 小时。1977 年 bata 方式把记录密度提高 2 倍,可供 2 小时录放,称为  $\beta$ II 方式。1979 年, VHS 方式把记录密度提高了 3 倍,录放时间可达 6 小时。同年 bata 方式把记录密度提高 1.5 倍,用普通磁带可使录放时间达 3 小时,称为  $\beta$ III 方式。1982 年, VHS 方式使用薄磁带 T-160,可使录放时间达 8 小时。bata 方式使用薄磁带 T-830 可使录放时间达 5 小时。家用录像机除 VHS 方式和 bata 方式之外,欧洲有 Philips 方式。它采用了自动跟踪磁头,保证最佳的磁迹跟踪。由于不断地采用新技术,家用录像机的性能指标在不断地提高,功能也在不断地加强,新的机种也在不断地出现。为了获得高保真的音质, bata (Hi-Fi) 和 VHS (Hi-Fi) 相继出现。目前摄录一体化的 1/4 英寸 (8 毫米) 录像机已经投入市场。

### 358. 磁带是怎样记录声音和图像的?

磁性记录以电磁感应和铁磁物质的剩磁特性为基础。当信号电流通过磁头线圈时,磁头便感应出随信号电流大小和方向变化的磁通。由于磁头缝隙处磁阻大,有部分磁力线溢出在缝隙周围产生漏磁场。当磁带与磁头缝隙接触时,磁力线经过磁带的磁性层构成闭合磁路使磁带磁化。如果磁带以一定的速度相对于磁头运动时,磁带的磁性层上就留下了随磁通大小和方向变化的剩

磁, 这样的剩磁轨迹就叫做磁迹。磁迹上各点剩磁的强度和极性与信号电流的大小和方向有关。因此磁性记录就是把按时间变化的电信号通过磁头和磁带的相对运动变成了按空间分布的磁信号保存下来。

### 359. 录像机是如何重放声音和图像的?

磁记录信号的重放是记录的逆过程。已记录好的磁带与磁头接触时, 磁迹上各处的剩磁的磁力线穿过磁头绕组。由于磁迹上各处剩磁的强度和极性是变化的, 因此只要磁头和磁带出现相对运动, 那么穿过磁头的磁通量便发生变化, 根据电磁感应定律, 磁头绕组两端会感应出重放电动势 (E)。因此, 重放过程就是把保存在磁带上的按空间分布的磁信号变成按时间变化的电信号。

### 360. 磁带录像机的基本原理是什么?

磁带录像机是根据磁性记录原理将图像信号通过磁头记录在磁带上; 然后, 又将记录在磁带上的磁信号通过磁头重放成图像信号。

由于图像信号的频带宽, 有 6 兆赫兹, 而声音信号的带宽只有 20 千赫兹; 另外彩色信号又对相位要求严格, 因此图像信号不能像声音那样直接记录在磁带上, 需要进行信号处理。先将图像信号分解成亮度信号和色度信号, 亮度信号进行低载波、低调制度的调频, 色度信号进行副载波的降频, 然后再合成记录, 重放时, 再将其恢复。为了提高记录信号频率, 磁带录像机采用旋转磁头螺旋扫描方式来提高磁头与磁带的相对速度。为了提高记录的精度, 录像机采用了精密的机械走带机构。为了保证磁头与磁带运动的稳定性, 电路上采用了磁鼓伺服电路和主导伺服电

路。

### 361. 什么叫压缩倍频程？

因为视频信号的频率范围为 25 赫~6.5 兆赫，相当于 18 个倍频程。由于重放特性是按每倍频程 6 分贝上升的，所以视频信号的动态范围高达  $6 \times 18 = 108$  分贝，远远超过了磁带的动态范围。因此要记录视频信号就需压缩倍频程。具体办法是视频亮度信号采用调频记录方式。例如 VHS 家用录像机，同步载频为 3.8 兆赫，黑峰电平的载频为 4.1 兆赫，白峰电平的载频为 4.8 兆赫。调频的调制指数为 0.12，远远小于 1。这种低载频小调制的调频方法，使调制后的亮度信号频率范围从 1.1 兆赫到 7.8 兆赫，小于 3 个倍频程，因而适应了磁带记录动态范围的要求。

### 362. 如何解决记录频率高的问题？

采取减小磁头缝隙和提高磁头与磁带的相对速度。由于记录频率很高，当记录波长 ( $\lambda$ ) 等于磁头缝隙 ( $g$ ) 时，重放电动势等于零。所以用减小磁头缝隙的办法来提高上限记录频率。磁头缝隙通常作到 0.3 微米左右。在磁头缝隙一定的情况下，磁头磁带的相对速度愈快，则上限录放频率愈高。通常采用螺旋扫描旋转磁头方式提高磁头与磁带的相对速度。通常可达 8.7 米/秒。

### 363. 如何解决视频信号相位问题？

视频信号对相位的要求是比较严格的。任何使走带系统不稳定的因素都会造成录放过程磁迹不能准确的跟踪，而引起行、场不同步。特别是彩色信号对相位的要求更严。只要副载波 4.43 兆赫的相位超过  $\pm 5^\circ$  的相位差（即 3 毫微秒的时基误差）都会引

起色调失真，甚至变色。磁带录像机为防止色调失真，采取的措施是：

(1) 提高机械加工精度，特别是机械走带系统和扫描系统的机械加工精度，以保证走带和扫描的稳定性。

(2) 电路上装有与磁鼓和主导轴密切配合的伺服系统，以保证鼓电机和主导电机转速稳定。

(3) 在记录时将色度信号的副载频用降频的办法处理，目的是降低频率失真。在重放时色度信号经过时基误差校正，恢复成原副载波并将录放过程中引起副载波的相位误差去掉。

#### 364. 什么是螺旋扫描？

磁头在磁带上规律的运动叫扫描。通常的两磁头录像机，磁带是呈螺旋状倾斜地包绕在视频磁头鼓上，故称螺旋式扫描。螺旋扫描的磁迹与磁带的走带方向有一定的夹角，这个夹角叫磁迹角。

我国采用 PAL-D/K 彩色电视制式。磁头鼓每秒钟旋转 25 圈，每圈在  $1/25$  秒内两个磁头轮流工作，记录一帧信号。每个磁头恰好在  $1/50$  秒内记录一场信号，其中 A 磁头对应奇场 A 磁迹；B 磁头对应偶场 B 磁迹。

#### 365. 家用录像机的主要特点是什么？

和一般的录像机相比，家用录像机具有每盒磁带录放时间长、磁带自动装卸时间短、体积小、重量轻、耗电少、功能齐全等优点。在保证画面质量的前提下采取了如下的措施：

(1) 采用  $1/2$  英寸磁带，缩窄视频磁迹（49 微米）。

(2) 减小鼓的直径（62 毫米）。

(3) 降低走带速度。

(4) 取消视频磁迹之间的保护带。

366. 为了消除保护带引起的邻近磁迹的干扰, 家用录像机采取了哪些措施?

(1) 采用方位角记录方式。将两个视频磁头安装在磁鼓  $180^\circ$  两侧偏离  $\pm 6^\circ$  位置上, 即: A 磁头为  $-6^\circ$ , B 磁头为  $+6^\circ$ 。

(2) 为了消除色度信号的串扰, 色度信号采取隔场逐行相移  $-90^\circ$  方式。在记录降频信号时, 磁迹 I 正常记录, 磁迹 II 逐行移相 ( $-90^\circ$ ) 后记录; 重放时, 磁迹 I 不移相, 磁迹 II 逐行移相 ( $+90^\circ$ ), 再将延时两行后的信号与不延时信号相加, 产生抵消掉串扰的重放色度信号。

367. 家用录像机的机械部分由哪些部分组成?

(1) 带仓部分。它由带仓电机驱动, 可使磁带盒自动装入和弹出。

(2) 供带盘、收带盘以及驱动与制动机构。它由主导电机 (或带盘电机) 驱动, 使磁带在各种状态下供带和收带。

(3) 自动加载和卸载系统。它由加载电机驱动, 进行上带和退带。上带后磁带包绕在磁头鼓上, 同时压带轮压在主导轴上。VHS 家用录像机是 M 形绕带方式。β 型录像机是 U 形绕带方式。

(4) 精密的机械起带系统。它由主导电机驱动主导轴使磁带稳速运行。机械张力机构和各种机械导柱, 可保证磁带按规定的张力、速度和磁迹格式运动。

(5) 磁头鼓组件。它由鼓电机驱动, 进行螺旋扫描, 使磁头鼓转速均匀, 以便能得到正确的扫描轨迹。

(6) 各种机械传动部件。其中凸轮齿轮是机械转动的“媒

介”，各种功能都是通过它传递的。主导电机根据各种功能的需要以不同的速度转动。它又通过离合皮带轮带动一系列齿轮转动，从而实现重放、快进、倒带等功能。

368. 家用录像机的电路部分包括哪几部分？

(1) 机械控制和保护系统。它以微处理机为中心，根据各种功能的需要给机械系统发出各种工作指令，实现各种功能控制。当机械系统出现异常现象时进行自动停机保护。

(2) 伺服系统。它包括鼓伺服和主导伺服两部分。分别控制磁鼓电机和主导电机的转速和相位，以保证磁带走带速度和磁鼓转速稳定，使视频磁头能精确地扫描和跟踪视频磁迹。

(3) 视频系统。它包括亮度信号录放系统、色度信号录放系统、磁头记录放大器和重放放大器。记录状态时，首先把彩色全电视信号分成两路，亮度信号进行预加重，调频调制；色度信号进行降频处理，然后混合放大进行记录。重放状态时，首先将磁头上拾取的信号进行预放，然后将信号分成两路，亮度信号进行放大、解调、去加重；色度信号进行 AFC 和 APC 的伪时基校正和升频处理，再将亮度信号和色度信号混合输出彩色全电视信号。

(4) 音频录放系统。对于 Hi-Fi（即高保真）录像机采用旋转磁头录放音频信号。它录放的频带宽，失真度小，可得到高保真的音频信号。

(5) 高频接收和调制电路。它可以直接接收电视广播节目进行记录。并可将重放的视频信号调到某电视频道上，直接用电视机收看。

(6) 定时器和通道选择部分。它可以定时并预选电视节目。

(7) 红外遥控部分。

(8) 电源部分。

369. 盒式录像机的类型有哪些?

目前国内进口和引进的盒式录像机大部分来自日本。日本盒式录像机的类型见表 8。

370. 如何选用盒式录像机?

文教、卫生、科研等非广播专业单位可选用 3/4 英寸盒式录像机。它的各项性能技术指标比较高。由于 3/4 英寸盒式录像机采取统一记录格式，称 U 型机，因此具有互换性，便于交换磁带和复制节目，但价格贵一些。一般的单位或个人，如果用于工业管理、业务展览、娱乐和学习，则可选 1/2 英寸盒式录像机。它的价钱要比 3/4 英寸的便宜。请注意 VHS 式和  $\beta$ -max 式机型是不能互换的。而且采用的磁带盒也不同。VHS 式采用大 1/2 英寸磁带盒， $\beta$ -max 式采用小 1/2 英寸磁带盒。选用的机型最好和本单位或系统有关的设备能配套使用，机型要尽量统一。这样便于系统联接和交换磁带。选用适合我国广播电视制式的录像机。我国采用 PAL-D 制。只有在录像机型号后标有 CH、P、MC 的才适合我国电视制式，否则就不能正常接收。

371. 盒式录像磁带如何选用?

盒式录像磁带的选用参见表 9。

372. 录像机功能控制部分各按钮的名称和作用是什么?

(1) 录像/电视选择开关(VTR/TV)——此开关置于 VTR 时进行录像；置于 TV 时，天线收来的电视信号再通过射频输出

表 8 日产盒式录像机的种类

磁带	功 能	公 司	机 型	特 点	
3/4 英寸	三制式放像机	索尼	VP-2030 VP-5030		
	三制式录像机	索尼	VO-2630 VO-5630		
		松下 胜利	NV-9200E CR-6060		
	编辑录像机	索尼	VO-5800 VO-5850	配 RM-440 编辑机	
		松下	NV-9240E NV-9600E	配 NV-A960 编辑机	
	便携式录像机	索尼	VO-4800PS VO-6800PS	配 DXC-1640P、DXC-1800P DXC-1820P、DXC-6000P DXC-M3P 摄像机	
		松下	NC-9400 NV-9450	配 WV-555 WV-888 摄像机	
		胜利	CR-4400CE	配 KY-1900、KY2700 KY-310 摄像机	
	1/2 英寸	盒式录像机	松下	NV-370 NV-450	大 1/2 磁带盒 188×104×25 (毫米)
			胜利	HR-7600	
多制式录像机		索尼	SL-C30CH SL-C5CH	小 1/2 磁带盒 156×95×25 (毫米)	
		松下	NV-7000 NV-7500MC		
		索尼	SL-T7 SL-T30MC SL-T50ME		
便携式录像机		松下	NV-100EN NV-180		
		胜利	HE-4100 HR-2200		
		索尼	SL-3000CH SL-F1E (CH)		
编辑录像机		松下	NV-8500	配编辑机 NV-A500	
		索尼	SLO-420P		
高保真 (Hi-Fi) 盒式录像机	松下	AG-6800 NV-800			
	胜利	HR-D725			
	索尼	SL-HF77 SL-HF66			
一体化摄像机	索尼	BMC-100P			
	胜利	GZ-S3U/SF-P 3U/HR-C3U			

插孔送给电视机。所以录像机录制一个频道电视节目时又能在电视机上收看另一个频道的电视节目。

(2) 跟踪调整 (TRACKING) —— 调节此钮可使视频磁头准确地扫在相应的磁迹上, 以降低画面杂波干扰。

(3) 清晰度调整钮 (PICTURE) —— 调节此钮可以提高图像的清晰度。

(4) 静止画面步进键 (STILL ADV) —— 在静像 (STILL) 状态时, 按下此键可使图像一帧一帧地放映。

(5) 快退及快速向后放像键 (REW) —— 在停止状态时 (STOP), 按下此键可使磁带快速向后回绕; 在放像状态时 (PLAY), 按住此键可使磁带快速向后放像。

(6) 快进及快速向前放像键 (FF) —— 其用法同 REW 键。

表 9 盒式录像磁带性能表

盒式带型式	带宽	标记	录放时间	带盒尺寸 (毫米)
U-matic	(3/4 英寸)	KCA-60	60 分钟	221×32×140
		KCA-30	30 分钟	
		KCS-20	20 分钟	186×32×123
bata max	小 1/2 英寸	L-750	3 小时	156×25×96
		L-500	2 小时	
		L-250	1 小时	
VHS	1/2 英寸	E-180	3 小时	188×25×97
		E-120	2 小时	
		E-60	1 小时	

373. 定时控制部分主要按键和开关的名称及作用是什么?

(1) 定时器选择开关 —— 此开关置于时钟 (CLOCK) 的位置时, 进行现在时间的设定; 此开关置于正常 (NORMAL) 位

置时，可以进行现在时刻定时录像及 30、60、90、120 分钟以后开始的定时录像。再按下开启键“ON”，可查看已安排好的定时录像开始时间和结束时间；此开关置于程序（PROGRAMME）位置时，可以进行两周或更长时间内或当天内定时录像时间的设定。按下停止键“OFF”可以取消定时录像的开始时间和结束时间，而显示出现在的时刻。

（2）日期键（DAY），小时键（HOUR），分钟键（MIN）——当定时器选择开关置于时钟（CLOCK）位置或在定时录像时，分别按下这几个键，可以设定时钟的现在时刻，设定定时录像的开始时间和结束时间。

（3）定时录像开关（TIMER REC）——在定时录像时，设定定时录像时间前，将此开关置于“OFF”（停止）位置。设定完定时录像的时间后，将此开关置于“ON”（开启）位置。

374. 单触式定时录像键（OTR）有什么作用？

按下此键，可以选定录像的时间，请见表 10。

表 10 定时时间选定表（以 NV-450 录像机为例）

定时录像键 OTR 按的次数	定时录像窗的 时间显示	现在时刻定时 录像时间
按一下时	0. 00	已开始录像
按二下时	0. 30	30 分钟
按三下时	1. 00	60 分钟
按四下时	1. 30	90 分钟
按五下时	2. 00	120 分钟
按六下时（同按一下）	0. 00	

## 375. 等待键有什么作用？

等待键 (STAND BY) —— 选择从当时时刻算起, 经过 30、60、90 或 120 分钟以后才开始录像的等待时间。请见表 11。

表 11 等待时间选定表 (以 NV-450 录像机为例)

等待键按的次数	等待键时间读数标志	录像开始时间
按一下	30	30 分钟以后
按二下	60	60 分钟以后
按三下	90	90 分钟以后
按四下	120	120 分钟以后
按五下	显示灯全部不亮	取消

## 376. 录像机和电视机如何联接？

(1) 将电视机的天线输入插座同录像机的射频输出插座用电缆连结起来。

(2) 将录像机的录像/电视选择开关置于“VTR”位置, 再将色彩/测试信号开关 (COLOUR/TEST SIGNAL) 置于“测试信号”位置。

(3) 将电视机调至录像机的射频输出频段, 并微调高频头, 使屏幕上出现好的测试图形。

这样电视机能接收录像机的输出信号, 可以进行放像了。

## 377. 录像机如何录制电视节目？

(1) 按一下频道步进键, 此时频道显示窗显示为“1”, 再将调谐器的正常/预置开关置于预置位置。调谐好你要选择的频道 (和调谐电视机一样), 使图像清楚地出现在屏幕上。按一下存贮/自动频率控制键, 该频道的预选结束。

(2) 再按一下频道步进键, 此时频道显示窗显示为“2”。此时可预选另一个频道的节目。

(3) 如果所接收的电视节目不够清晰时, 可将正常/预置开关置于“NORMAL”位置, 再按一下细调钮的“+”或“-”键进行细调, 以取得最佳图像。调好后再按一下存贮/自动频率控制键, 又可使调谐恢复到自动频率控制状态。

378. 从现在时刻开始的定时录像如何操作?

(1) 将定时器选择开关置于“NORMAL”位置, 再将录像/电视选择开关置于“VTR”位置。按频道步进键, 直到频道显示窗显示出预选的数字为止。

(2) 按定时录像键“OTR”选定录像时间, 定时录像的时间就显示出来, 定时录像开始。录像过程中, 时间在减少, 直到所剩时间为“0.01”时, 录像结束, 这时定时录像显示窗显示出现的时间。

(3) 在这种定时录像过程中, 如果想知道当时的时间, 可按下“定时录像开关”右边的开启键“ON”, 当时的时间就会显示4秒钟。

(4) 如果想提前结束录像, 可反复按下定时录像键, 直到显示为“0:00”时为止。8秒钟以后, 恢复原来电子钟计时状态, 且自动停止走时录像。

379. 如何设定30、60、90、120分钟以后开始的定时录像?

(1) 按下频道步进键, 选择所要收录的电视频道。

(2) 根据需要的等待时间长短, 以选择所需要的等待时间, 这时多功能显示窗上的等待时间读数标志发亮。

(3) 按完等待键之后, 8秒钟之内必须反复按下定时键

“OTR”，选择所需的录像时间，否则所选择的等待时间将被取消。

### 380. 如何设立两周时间内的定时录像？

(1) 把定时选择开关置于“OFF”的位置。再将定时选择开关置于“PROGRAMME”位置。按下开启键“ON”。

(2) 选好要收录的电视频道。

(3) 设定定时录像开始时间（分别按日期键、小时键、分钟键）。然后将定时选择开关置于“NORMAL”位置，再将定时录像开关置于“ON”位置，这时定时录像开始。

(4) 在录像开始时间未到来之前，如果想改变已设定的日期和时间，可按停止键“OFF”，已设定的定时录像时间就被取消，再按上述方法重新设定一次新的日期和时间。

### 381. 如何设定当天的定时录像？

按下日期键“DAY”，不要松手直到日期显示全部亮时为止。其等待时间的设定步骤同前。

### 382. 录像机如何维护？

录像机是精密、复杂的设备。很好地进行维护可以避免故障的发生，延长录像机的寿命。

(1) 保持适宜的室温和湿度。

(2) 室内要干净、防尘。

(3) 机器散热要好。

(4) 避免振动。

(5) 冬天录像机从室外移到室内要放置 4 小时以后再开机。

(6) 不要使用坏磁带，否则会缩短磁头的寿命，甚至会损坏磁头。

(7) 录像机不使用时要将磁带倒回始端并将带盒弹出。

(8) 录像机工作一段时间后,要定期地进行清洁工作,擦去灰尘、污垢和脱落的磁粉。

383. 录像机如何进行清洁?

(1) 用不起毛的棉织物蘸上化学纯酒精擦拭机座及一般机械零件。

(2) 用麂皮或镜头纸蘸上清洁剂(甲醇、四氯化碳或氟里昂)擦拭各精密部件和磁头。精密部件包括磁头鼓、主导轴、导柱、张力杆、阻尼轮、供收带盘等。在清洁时,不要把清洁剂溅到橡胶件上(如压带轮等)。因为清洁剂会使橡胶溶解、老化。注意在擦拭过程中不要松动螺钉、挡圈、弹簧等。

(3) 在清洁磁头时,清洁物表面要光滑,对磁头的压力不要过大。可以用手慢慢转动上鼓,按磁头运动方向擦拭,切不可按垂直方向擦拭,否则会损坏磁头。

384. 怎样正确使用 NV-G33MC 录像机?

由于该机在我国销售量较大,且因说明书有的地方不准确、不详细,甚至说法不一,使用户操作起来遇到不少困难。根据一些人的经验,对一些主要问题介绍如下:

(1) 对“将时钟调整至现在时刻”操作方法的纠正。按说明书第 8 页的方法,只能调出年。

正确的调时钟过程是:

调整年:按时钟钮(CLOCK)一次,再按“-”、“+”钮即调出年。

调整月:按检查(CHECK)/节目钮(PROG)一次,使“M”出现,再按“-”、“+”钮即调出月。

调整日：按检查/节目钮一次，使“D”出现，按“-”、“+”钮即调出日期。

调整小时：按检查/节目钮一次，按“-”、“+”钮即调出小时。

调整分秒：按检查/节目钮一次，按“-”、“+”钮调整分；按“其次”钮一次，“秒”即开始闪烁。

(2) 对“检查时间方法”的纠正。若按第 8 页第 12 条的要求，无法检查。

正确的检查方法是：按时钟钮一次，检查出年；按检查/节目钮 1~5 次，分别显示出月、日、时、分、秒。放录像时，可方便地显示出“现在时刻”，还可准确的显示出走带的时间，简单地估算出磁带剩余的时间。

(3) 对停电后，备用定时系统的补充。该机具有 24 小时“现在时刻”存贮功能。如 18 日 22 时关机并拔掉电源插头后，第二天晚上 9 时再接通电源，立即显示“现在时刻”为 19 日 21 时。

(4) 说明书中 13 页④项中快进检索放像应为 ，符号印反了。(5) 说明书中 7 页⑧项中应该调谐至 VHFC25。

385. 怎样拆卸 NV-G33MC 录像机的机箱？

拆卸的步骤如下：

(1) 拆卸顶盖。先旋出左右侧后下部的两个螺钉，然后小心地向上提起顶盖。两个螺钉长为 8 毫米。

(2) 拆卸底板。在桌上垫一块软垫，将录像机底面向上，旋出底板四角的四个 10 毫米螺钉。底板即可拿下。

(3) 拆卸前面板。先旋出面板上下的两个螺钉，再将左右上下 6 个锁定扣打开，然后，把前面板的顶端向前转动即可卸下。

386. 录像机常见的假故障有哪些？如何处理？

录像机常见的假故障及处理办法如下：

(1) 放不进磁带盒。磁带盒反了，应正确放入。

(2) 放像无图像。射频电源断线，应换新射频线；VTR/TV 位置不对，应放在“VTR”的位置；磁带未记录图像，应换磁带。

(3) 装进磁带，按键不起作用。如看到“结露”灯或符号闪亮，应加热机器，以消除结露。

(4) 按记录键不起作用。没放磁带或磁带防误消安全片已被撬掉，应在空缺处粘贴透明胶带。

(5) 重放画面有噪音。跟踪旋钮位置不对或磁头脏，应调整跟踪旋钮或用清洗带清洗磁头。

387. 录像机的工作状态指示灯为何不亮？

录像机在使用中如出现一些小问题，不要急于送出检修。如本问中的指示灯不亮，应检查下列各处：

(1) 是否暂时停电或后面板上的电源总开关未打开。

(2) 电源线、插头或插座是否接触不良。

(3) 是否主保险丝已熔断。

(4) 是否指示灯有故障。

388. 录像机的磁带走动正常，但屏幕上为何无图像？

可从以下几方面检查：

(1) 有关的连接线可能没有接好。

(2) 磁带上没有节目或正处在起始端引带处。

(3) 电视机频道和射频变换器频道不一致。

(4) 录像机或电视机的转换开关位置不对。

389. 录像机为何不能按预定的时间录像？

可能属于下列原因：

- (1) 功能开关未放在“定时”位置。
- (2) 定时器的时间和天文时间不一致。
- (3) 中途停过电，定时器的时间不对。
- (4) 定时器有故障。

390. 面板上的“结露”(DEW)警告指示灯闪烁，为何按任何功能键都不起作用？

这种故障大多出现在冬季。尤其当录像机从很冷的室外搬进温暖的室内后，马上开机工作，此时潮湿空气会在磁头等金属部件上结露，使机器不能工作。

排除方法：应将机器打开，接通电源，等待结露处干燥后，“结露”指示灯熄灭，录像机即可恢复正常工作。

391. 一台 SL—C30CH 录像机，装带正常，按下放像键，指示灯亮，为何几秒钟后磁带自动退出，指示灯熄灭？

拆去罩板、底板及护罩板，装带并按放像键观察，穿带完毕，磁带马上复位，退出。带盘电机不转。其原因有三：

- (1) 带盘电机损坏。
- (2) SS—16 板上微处理机无控制信号输出。
- (3) 带盘电机控制电路有故障。

修理时，将电机引线焊下，接入 6 伏直流电源，电机运转，说明电机好，否则送修。

392. 一台 NV—7500 录像机，按下 PLAY 重放键，机器加载，为何 3 秒钟后，机器回到停机状态？

打开上盖，重放时，磁鼓电机和主导轴都旋转，但压带轮不

压，收带盘不转，当用手顺着“工作方式选择开关”的运动方式轻推时，机器可以进入重放工作状态，进一步发现上带电机的传动带打滑，造成“工作方式选择开关”不到位。

修理时，取下上带电机的橡胶传动带，擦上松香粉末，增大传动摩擦力；将各传动部位清洗、注油；装上传动带，机器即正常。

393. 录像机出现“雪花画面”使图像模糊不清，是什么原因？

这种故障的原因较多，不易查找，有可能认为磁头不清洁。

经查：是由于射频线内部断线造成的，更换射频线后，故障即行排除。因此，出现这一现象，首先要排除是否射频线断线，再分析其它故障。

394. 一台日立 426E 录像机，接通电源，各指示正常，但录像带进仓后又退出，换一盒磁带放像正常，这是为什么？

这一故障往往怀疑磁带有毛病。打开录像机上盖，发现有时磁带送入时，盒前部的盖板不能自动打开。

修理时，取出磁带，用一小块透明胶布，将保护盖解除杆粘住，此盒磁带再送入带仓后即运行正常。

上述故障易出现在日立 136E、330E 等机型上。

395. 南朝鲜产三星、珠波 900、升华 3000、桂梅 4300D 等放像机的稳压管损坏，可用哪种国产件代替？

南朝鲜生产的上述放像机第一只稳压集成块，极易损坏。故障发生后，放像时出现中途断电现象；冷却后启动又可重新工作，时间一长又断电；严重时加载便断电。

该机器散热条件差，稳压块长期工作在高温中，很易造成过

热损坏。稳压块型号为 3132V，市场无配件。

修理时，用两块 AN7812 并联使用，即将 AN7812 的输入端 (I)、输出端 (O) 和接地端 (G) 分别并联，再焊在原 3132V 的三个位置，再用原集成块的紧固板，将两块 AN7812 一起固定在散热板上，接通电源，调整有关电位器，使调整管电压为 9 伏，即可恢复正常。也有人用 3DD15 和 3DG12 组成复合电路代替，效果也很好。

还有一种 SL - G30CH 录像机的电源稳压集成块 STR1229，因过热易烧坏。也可用 AN7812 和 AN7809 进行串并联代替。

396. 一台 CORONA C688 型录像机的功放集成电路 TA7313AP 损坏，可用何种集成电路代替？

与 TA7313AP 功能相近的电路有：LA4140、XG4140、SL34 等。如用 LA4140、XG4140 代换，将原电路中的③脚与⑥脚间的电阻拆除即可，若换后音量开大时声音失真，可在输入端串入一只 2~6 千欧姆的电阻即可改善；若用 SL34 代替，应将其⑭、⑬、⑧脚分别焊到原电路②、③、⑥脚处，④、⑤、⑥、L 脚可剪去，并取下原电路板中⑧脚与⑦脚相连的 0.01 微法的电容器，若出现自激，可适当增加②、③脚间的电容量。

397. 录像机使用一段时间后，什么时候需要更换新闻带及传动皮带？更换时应注意些什么？

录像机使用一段时间后，当磁头磨损得无法正常收看时，闸带及传动皮带也磨损得比较厉害。因此，在更换磁头、磁鼓的同时，最好也更换闸带和传动皮带。

更换传动带要注意新传动带的规格，并清洗各传动轮；更换

闸带一定要借助标准张力测试带进行测试。对于 VHS 录像机，更换闸带后，放带轮张力值应在 30~45 之间，收带轮张力值应在 100~150 之间，否则，就要调整闸带安装位置。

398. 在我国南方，凡松下 NV-370 录像机，都出现“结露”故障，使录像机处于自我保护的停止状态，应如何处理？

出现“结露”故障时，可检查“结露”（湿度）传感器。它是一个湿敏电阻，安装在下磁鼓上。它的阻值随湿度变化，正常时（25℃，相对湿度为 60%），它的阻值为 20 千欧姆，“结露”时，阻值可达 400 千欧姆以上。

排除时，将湿敏电阻和下磁鼓周围进行干燥处理，待其湿敏电阻的阻值恢复到 20 千欧姆时，故障即排除。

399. 一台日立 VT-330 型录像机，放像时屏幕上会出现雪噪点及横条干扰纹，特别快进放像时，还同时伴有图像顶部扭曲等同步不良现象，是什么缘故？

VT-330 和其它许多录像机一样，在快进放像或倒放像时，图像会出现一些干扰条纹、噪粒子或小扭曲等现象，这都是正常现象。因为快进或快倒功能主要供快速搜寻图像用的，只要能看清图像内容即可，不必对图像质量过分追求。

在正常放像时，出现雪噪及条纹干扰，首先应试调一下磁迹跟踪钮，通常大多数能奏效。若无效，则可能是磁鼓接地不良所致。这时，手靠近磁鼓，若干扰随之增大，便可证实；也可用万用表，拨在  $R \times 1$  档，测量磁鼓机芯与地线间的电阻来确证。应小心找到地线端，重新焊好即可。

## 微波灶

### 400. 微波是如何产生的？

微波一般都是由高压直流电或 50 赫交流电倍压整流后利用某种特殊器件获得的。这个器件就是磁控管。通过磁控管把电能转换成微波能，由磁控管上的天线输出。

### 401. 微波与各类物质间的相互作用如何？

微波在传输过程中，当遇到不同物质时，因为这些物质的介电常数、介质损耗系数、比热、形状和水的含量等不同，就会产生反射、吸收或穿透现象。根据它们吸收微波能的大小将物质分为绝缘体和介质两类，准确地说应该把物质分称为介质损耗小的和介质损耗大的。大多数的良导体，如铝、铁、铜、银等，能反射微波。绝缘体如陶瓷、玻璃等，可穿透并不反射微波，吸收的微波功率较小，它们之间类似于光线与玻璃的关系。吸收介质对微波有着吸收、穿透和反射的性能，随着物质的不同，其各项比例也不一样。在微波灶中，要加热的物质通常都含水分或含有脂肪，它们将吸收较多的微波能，并将其转换为热能。

### 402. 微波加热原理是什么？

介质从电结构看，一类分子叫无极分子电介质；另一类叫有极分子电介质。在一般情况下，它们都呈无规则排列，如果把它们置于交变的电场之中，这些介质的极性分子取向也随着电场的极性变化而变化，这就叫做极化。外加电场越强，极化作用也就

越强，外加电场极性变化得越快，极化得也越快，分子的热运动和相邻分子之间的摩擦作用便越剧烈。在此过程中即完成了电磁能向热能的转换。当被加热物质放在微波场中时，其极性分子随微波频率以每秒几十亿次的高频来回摆动、摩擦，产生的热量足以使食物在很短的时间内达到热熟的目的。

#### 403. 微波炉主要由哪些部件组成？

微波炉外观与电烤炉相差不多，主要由磁控管、矩形波导管、微波加热器、灶门、直流电源部分、冷却系统、控制系统、外壳等组成。

微波加热器又叫谐振腔，是盛放食物进行烹调加热的地方。它由金属板制成，其表面涂附着非磁性材料，侧面开有排湿孔。

经矩形波导管送入谐振腔的微波，在腔壁内来回反射，经过食物，在重叠波之间产生相位干涉或波长干涉，如果灶腔的边长为  $1/2$  微波波长的倍数，就可以建立一个三维驻波区。

#### 404. 对微波炉的灶门有什么要求？

灶门既是放取食物和观察的窗口，又是构成灶腔的一个前壁，对灶门的要求主要是防止微波泄漏。灶门主要由金属框架和玻璃观察窗口组成，为了防止微波从玻璃窗泄漏出来，在观察窗的两层玻璃中夹有一层金属屏蔽网。这种屏蔽网每平方厘米达数百个孔，这样足能透过玻璃观察灶腔内的加热情况，又可以防止微波泄漏。

灶门和灶腔是贴紧的，但万一有缝隙的话，微波会从此泄漏出来，所以还得在门内装有门封条吸收泄漏出来的微波，用铁氧材料、硅橡胶压制的门封条，可以将泄漏出来的微波吸收掉。

#### 405. 微波炉中的变压器与普通变压器是否一样？

微波炉中的变压器与普通变压器是不一样的。微波炉中的变压器有三个绕组，初级绕组、次级低压绕组和次级高压绕组。工作时，初级绕组上加以 220 伏交流电压后，在次级低压绕组中产生了 3.4 伏交流电，供给磁控管阴极加热用，与此同时，在次级高压绕组中产生 2000 伏左右的高压交流电，经倍压整流后，加到磁控管两极之间。

当输入电压有较小的变化时，磁控管的输出功率会有较大的变化，所以要求微波炉中的电源变压器具有稳压作用。微波炉中所用的变压器又叫恒压变压器或叫漏磁稳压器，国外称为 CVT 稳压系统。这种稳压器在初级电网电压变化  $+15\sim-20\%$  时，很容易使次级电压变化稳定在  $\pm(1\sim2)\%$  内，这个指标可以满足磁控管对电源稳定性的要求。

#### 406. 微波炉是怎样工作的？

微波炉是利用微波加热的原理设计而成的一种高档的家用电器。接通电源，50 赫的交流电经恒压变压器后，一方面在次级低压绕组产生 3.4 伏交流电供给磁控管阴极加热；另一方面次级高压绕组产生 2000 伏的高压经倍压整流，加到磁控管阴阳极之间。此时磁控管产生出微波，通过天线发射经过矩形波导管的传输，到达谐振腔内，由于谐振腔用金属材料制成，微波不能穿透，只能在腔内来回反射，反复穿透被加热物质，被加热物质吸收微波能后，在很短的时间内即可加热熟透。电器控制系统起调节加热功率的大小、加热时间长短的作用。

#### 407. 微波炉是如何分类的？

一般微波炉是按微波工作频率、结构和容量及控制方式来分类的。按微波工作频率分为商用和家用两种。商用微波炉使用

的微波频率是 915 兆赫，大部分用于烘烤、消毒等部门。家用微波炉使用的微波频率是 2450 兆赫。使用专用频率便于使微波器件生产标准化，同时可避免对雷达和微波通讯发生干扰。

按微波炉的结构和容量可分为柜式和轻便式两种。柜式输出功率一般在 1000 瓦以上，轻便式输出功率一般在 1000 瓦以下。家用微波炉大部分为轻便式，输出功率以 500 瓦和 800 瓦为最多。

按微波炉的控制方式可分为普通式和电脑控制式两种。普通式微波炉，主要是用定时器来控制加热时间的长短和用调节输出功率大小的装置调节输出功率。电脑控制式微波炉，装有电脑记忆装置，可按预定的程序完成烹调加热的全部过程。

#### 408. 微波炉主要有哪些用途？

在现代化的家用电器中，微波炉是一种高档的新灶具。主要用于家庭、机关、医院、宾馆、快餐部等，对食物进行快速烹调、加热、解冻，是与电冰箱配合使用的最理想的高档家用电器。微波炉被称为“现代厨房的标志”。

#### 409. 微波炉有什么特点？

由于微波炉的问世，使得家庭烹调发生了根本变革。用微波炉加热食物，从根本上摆脱了传统的加热方法。使食物的内外同时加热，在很短的时间内就能加热、熟透。与一般烹调方法相比，用微波炉加热可以节省时间  $2/3 \sim 3/5$ ，比用一般电炉或电灶省电 60% 左右；用微波炉烹调食物能最大限度保留食物中的维生素，保持食物原来的颜色和风味，同时还具有一定的杀菌作用；烹调过程中没有烟气和灰尘，不致提高厨房的温度。

微波炉在快速解冻和返热食物方面的作用尤为突出，如一

只 1000 克重的冻鸡，一般解冻方法需要 1 小时左右，但用微波炉解冻仅用 15 分钟。用微波炉对食物返热既快又保持原来风味。用微波炉烹调、加热食物，可直接连同盛放食物的碗碟同时放进灶腔。用一般的微波炉烹调加热食物的另一大特点是食物表面不能形成颜色，但现在比较先进的微波炉已可以弥补这一不足。

#### 410. 怎样使用微波炉？

家用微波炉虽操作简单，如果使用不当，不但不能达到预期的效果，而且还会影响使用寿命。不同型号的微波炉其使用方法不尽相同，初次使用前必须仔细阅读使用说明书，但是一般的使用程序大体相同：

(1) 把食物盛放在玻璃或陶瓷制作的容器内，但不能用金属容器将它们一起放在灶腔内。

(2) 关闭好灶门，选择好时间，旋转定时器。

(3) 如果是要解冻食物，按动解冻按钮 (DEFROST)。

(4) 如果是要烹调加热食物，按动烹调加热按钮 (ON/COOK 或 START/COOK)，烹调加热即开始。

(5) 达到预定时间时微波炉自动停止，同时发出响声信号，此时可打开灶门取出食物，如果不马上食用，可按保温按钮 (WARM) 把食物放在灶内保温待用。

微波炉烹调的时间选择可参考表 12。

#### 411. 使用微波炉应注意哪些事项？

微波炉不要放在磁性材料的周围，否则将影响其工作效率。灶腔内没有加热食物时不要空开，以免使微波炉处于空载下工作，使磁控管损坏。不要用金属类容器盛放食物，因为微波难以

穿透金属，所以金属容器内的食物不易被加热。

每次用完之后应该用软布将灶腔和外壳抹拭干净。用过一段时间后要检查灶门是否开启如常，有否机械损坏，如有损坏，马上请专业厂维修。

表 12 微波炉烹调时间选择参考表 (600W)

食物名称	食物量 (千克)	烹调效果	预备操作	烹调时间 (分)
猪肉	1	熟	切块	9
牛肉	1	熟	切块	11
山芋	1	熟	切成两块	13
胡萝卜	0.44	熟	切片	14
芹菜	0.3	加热		4
土豆	0.5	熟	去皮切片	15
熟米饭	0.5	加热		4
鸡	1	熟		20
熟牛奶	0.25	加热		2

#### 412. 使用微波炉对身体有害吗?

微波也是一种电磁波，具有能量。任何一种能量持续地作用于人体都是有害的，家用微波炉的工作频率是 2450 兆赫，在这一频段上，人体最易受微波伤害的部位是眼睛的水晶体。所以微波炉的安全性能是至关重要的，特别是微波泄漏量必须控制在一定的安全范围之内。国际电工委员会 (IEC) 标准对微波炉的微波泄漏量明确规定，在离灶门 5 厘米处，其微波泄漏量不大于 5 毫瓦/厘米<sup>2</sup>。这就将微波可能对人身体的伤害降低到了微乎其微的地步，所以使用微波炉对人身不会造成危害。

#### 413. 目前国外微波炉发展情况如何?

70 年代以来，美国家用微波灶的普及率持续上升，目前已达到 40% 左右。日本家用微波灶生产量超过美国。发达的国家如法国、英国等，家用微波灶的生产发展也是相当快的。1985 年法国高档的家用电器中，只有微波灶上升 60%，干洗机上升 20%，其余均已处于饱和状态。

国外家用微波灶已从简易的定时控制发展到电脑控制，其程序可通过触摸开关输入，也可由磁性卡片输入。为了克服微波灶烹调不着色的缺点，已把微波灶与电烤炉相结合或与煤气加热组合形成微波复合灶。微波灶正朝着人工智能多功能化的方向发展。

#### 414. 我国微波灶发展情况如何？

目前我国家用微波灶处于研究、试制阶段，尚无批量生产，只有几家生产厂从国外进口散件组装。天津市家用电器研究所的科技人员，在 1985 年经过一年的努力，研制成功了家用微波灶，填补了全部用进口件生产微波灶的空白，为微波灶的国产化和早日进入家庭奠定了基础。

随着我国人民生活水平的提高，家用电器的普及，人们会不断地认识微波灶。家用电器中的这个“王子”——家用微波灶必将进入家庭，给人民生活带来福音。

#### 415. 微波灶有哪些主要性能指标？

微波灶主要有下列性能指标：电源电压、电源频率、微波工作频率、微波灶的输出功率、微波灶的微波泄漏量等。我国一般家用微波灶的电源电压为 220 伏，频率为 50 赫，微波的工作频率为 2450 兆赫。微波灶的微波泄漏量在离灶门 5 厘米处不大于 5 毫瓦/厘米<sup>2</sup>，微波灶的输出功率主要有 800 瓦和 600 瓦、500

瓦几种。三四口人的小家庭选购 800 瓦的微波灶就足够了。

416. 普通型微波灶为什么不加热？

微波灶结构较复杂，没有一定的微波知识，最好不要开机修理。否则，故障没有排除，反而对人体造成一定的危害。如不加热，可进行如下判断：

- (1) 停电或保险丝熔断。
- (2) 插头、插座、电源线接触不良或有断线。
- (3) 灶门打开或未关好，致使双重闭锁开关或安全开关不能闭合。

- (4) 双重闭锁开关或安全开关接触不良或损坏。
- (5) 烹饪继电器绕组断路。
- (6) 热断路器电路断开。
- (7) 磁控管损坏。
- (8) 电源变压器高压绕组烧坏。
- (9) 高压电容器故障。
- (10) 整流二极管损坏。
- (11) 温控器开关或定时器旋钮处于“停止”位置。

417. 微波灶烹饪出来的食物生熟不均匀，为什么？可能有下列原因：

- (1) 食物的块状过大、过多、过厚。
- (2) 搅拌器电机接线松动或损坏。
- (3) 灶腔内污垢太多，以致反射失效。
- (4) 用金属容器装食物。
- (5) 风扇搅拌电机故障。

418. 烹饪期间，指示灯突然熄灭，烹饪立即停止，这是为

什么？

可能有下列原因：

- (1) 灶门已打开。
- (2) 热断路器开路。
- (3) 停电或超负荷，保险丝熔断。
- (4) 电源变压器损坏。

419. 照明指示灯为什么不亮？

指示灯不亮可能原因如下：

- (1) 停电或电气线路故障。
- (2) 灯泡烧毁或部分线路松脱。
- (3) 与灯泡串联的电阻损坏。

420. 有的微波灶为何漏电？

漏电的原因可能如下：

- (1) 电气元件连接部分碰壳或接触到灶膛。
- (2) 有的引线绝缘破坏。
- (3) 电气元件受潮或清洁时被水浸。

421. 检修微波灶时，应特别注意些什么？

微波的渗漏，对人体是有害的。因此，检修应特别注意。每当检查、拆卸、修理、安装微波灶时，都必须拔下电源插头，切断电源，使磁控管确实处于停止工作状态，并使高压电容器放电，然后才能进行。决不可带电操作。否则，会有微波辐射和触电危险。

如果发现灶门与灶体闭合间隙过大；门铰松动过大；门框架扭曲变形；玻璃破裂；灶腔或外壳破裂等情况，应立即停止使用送修，否则，微波泄漏量过大，损害人体健康。

## 电 磁 灶

422. 电磁灶是利用什么原理工作的？

电磁灶是近年来出现的一种新型炊具。它是利用人们所熟悉的电磁感应原理制成的,使用铁或不锈钢的金属锅在交变磁场中产生感应电流,此感应电流在锅体内自成闭合回路,形成涡流,好比水的旋涡。这种涡流,使锅体发热,就可以对食物进行加热和烹饪。

423. 电磁灶有什么优点？

(1) 清洁卫生。电磁灶没有明火,不会因燃烧而使空气污染。灶表面平滑,食物液汁落在灶面上不会焦糊,容易擦拭干净。

(2) 安全可靠。使用时不用点火,也没有明火,灶台本身也不发热,温度在  $300^{\circ}\text{C}$  以下,没有事故危险。

(3) 热效率高。一般电热炊具热效率都在  $50\sim 70\%$ ,而电磁灶热效率可高达  $80\%$ 。

(4) 控温准确。能方便地控制发热功率、烹饪温度和烹饪时间,锅温分布均匀。

(5) 小型轻巧。可放在桌上使用。

主要缺点是:烹饪时没有明火,烤制的食物缺乏焦黄色泽和特殊香味,对锅的材料和形状还要有特殊要求。

424. 电磁灶的种类和规格有哪些？

电磁灶按感应电流频率可分为低频电磁灶和高温电磁灶两

种。低频灶是由低频电流 50 赫兹（或 60 赫兹）通过感应线圈产生交变磁场工作的；高频灶则是由高频电流（15 千赫兹以上）通过感应线圈产生交变磁场工作的。

电磁灶的规格依其耗电量大小而定，如：700 瓦、800 瓦、900 瓦、1000 瓦、1200 瓦、1350 瓦、1500 瓦等。

425. 电磁灶由哪些部分组成？各个部分有什么作用？

（1）加热部分。电磁灶锅体下有搁板，下面有感应线圈，交变电流通过线圈时，即产生交变磁场，磁力线通过搁板，在锅体底部产生涡流，因锅体底部存在电阻便产生热。

（2）控制部分。主要有电源开关、温度调节钮、功率选择钮等。电源接通时，指示灯即亮，电磁灶开始工作。

（3）冷却部分。对灶内电器元件的冷却，依靠内部的风扇完成。底部有进风口，左侧有出风口。

（4）电气部分。是由整流电路、逆变电路、控制回路、继电器、电风扇等组成。

（5）烹饪部分。通常用铝、搪瓷、不锈钢、铁等材料制成。最好的材料是不同物质的金属复合板。如用铝合金的夹层板，热效率较高。还有用不锈钢—铁—不锈钢—铝四层复合板。

426. 如何选购和使用电磁灶？

一般低频电磁灶不设置高频振荡装置，但为了降低噪音和提高加热效率，必须采用特殊的锅体；而高频电磁灶需高频振荡装置，对烹饪锅的要求则不严格。两种各有优缺点，可根据实际情况选用。

使用方法和注意事项可参阅电饭锅等资料。用别的锅时，要求底部大而平。如想作砂锅豆腐，可选底部平而薄的砂锅，应在

锅底内先放一块磁性的不锈钢。

427. 电磁灶为何不发热?

可能有以下原因:

- (1) 停电: 保险丝熔断或断路。
- (2) 插头、插座、开关接触不良。电源线松脱或断线。
- (3) 发热器件故障。

428. 电磁灶的功率开关调至大功率处, 为何热量仍不足?

可从以下几方面检查:

- (1) 功率选择开关接触不良。
- (2) 发热器线路接错。
- (3) 发热器部分断线。
- (4) 恒温器损坏。

429. 烤炉为何温度不均匀?

可能的原因如下:

- (1) 发热器安装位置不当。
- (2) 发热器部分不发热。
- (3) 恒温器没有调好。
- (4) 门锁损坏。
- (5) 炉门变形偏位, 门铰太松, 弹簧失去弹力。

## 电 饭 锅

430. 电饭锅的用途是什么? 有什么优点?

电饭锅的主要用途是煮米饭。用它煮出来的米饭松软可口,

香味扑鼻，而且营养价值丰富。也可以用来蒸包子、蒸馒头、煮饺子、煮汤、熬稀饭和炖肉等。此外，用电饭锅烘烤已绵软的油条、冷了的油酥烧饼，比新炸或新出炉的还要香脆适口。用电饭锅煮大米饭，不用人看管，煮饭、保温等过程都是自动的，所以给人们的生活，特别是双职工的生活，带来了极大的方便。

#### 431. 为什么用电饭锅煮的饭好吃？

我们都知道，焖的米饭比蒸出的米饭好吃。但焖米饭要有丰富的经验，它与炉火、米的吃水情况、火候及时间的掌握都有直接的关系。不仅如此，上述焖饭过程要有专人看管，不能离开，这就需要有充裕的时间，才可以把米饭焖得恰到好处。

上述焖饭过程，大致可分为吸水过程、旺火过程、维持沸腾过程和停止升温过程。经科学分析知道，通过上述几个过程，可以把大米在常温下不易溶于水、且不易消化的“ $\beta$ ”淀粉转变为“ $\alpha$ ”淀粉，而“ $\alpha$ ”淀粉不仅易溶于水，也易消化吸收。完全“ $\alpha$ ”化的米饭，不仅好吃，而且营养价值也高。

#### 432. 电饭锅是如何完成煮饭过程的？

不管哪种类型的电饭锅都是采用电热板加热的，电热板正是根据煮饭的各个过程所需温度设计的。因此在整个煮饭过程中，就形成了低温吸水，逐渐进入旺火过程，当水沸腾后，维持一段沸腾过程，通过温度控制器的准确控制，就保证了当锅内水干后，温度超过  $100^{\circ}\text{C}$  时，将电源切断，停止加热，而电热板的余热，保证了焖饭过程的实现。

通过上述分析可知，电饭锅是根据煮饭过程的科学原理设计的。由于各个过程采取自动控制，即使没有经验的人，也可以煮出可口的米饭。

#### 433. 电饭锅有哪些类型？它们的特点是什么？

我国目前生产的电饭锅主要是自动保温电饭锅，自动保温电饭锅又可分为普通型和定时启动型两种。普通型自动保温电饭锅，在饭煮熟后，如果当时不吃，而锅中饭的温度降到  $60^{\circ}\text{C}$  时，通过自动保温装置，使饭保持在  $60\sim 80^{\circ}\text{C}$  范围内。但如保温时间太长，会消耗米饭的水分而使米饭变得干硬。定时启动型自动保温电饭锅就可以解决这一点不足。它只多一个定时器，并可在 12 小时内，根据需要任选启动时间。

电饭锅的功率有 500 瓦、600 瓦等多种，每次分别可煮大米 0.8 千克和 1.2 千克。选购时应根据家庭人口而定，四口人的家庭用 600 瓦比较合适。

#### 434. 普通型自动保温电饭锅的结构如何？

普通型自动保温电饭锅主要由外壳、内胆、锅盖、电热板、自动控温装置和按键等零件组成。

外壳由薄铁板制成，表面喷漆或搪瓷。内胆由薄铝板制成，其边缘外翻，当有饭水溢出时，不致流到内部而损坏电器零件。在内胆内侧有刻度，用来指示放米量和水量。内胆底部做成球形，使与电热板接触面增大和接触紧密，以提高热效率，节省电力。有的内胆内侧喷涂耐热塑料，这样处理不粘米饭，便于洗刷，但应注意不能用金属饭铲，否则会把塑料层破坏。

电热板是将管形电热元件压铸于铝合金内，其工作面要加工成与内胆底部相同的球面。

自动控温装置是由磁性控温器和双金属恒温器组成。

#### 435. 普通型自动保温电饭锅的工作原理是怎样的？

由磁性控温器和双金属恒温器组成的控温装置工作原理

是：

(1) 磁性控温器：磁性控温器主要由软磁和硬磁构成。软磁有这样的特性，在一定温度下，它是磁性物质，即能吸引硬磁。当温度上升到某一数值时，它便失去磁性，不再吸引硬磁。这一温度称为居里点，居里点随软磁材料成分的不同而有所变化，电饭锅软磁居里点为  $103 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ 。这是根据实验得到的最佳煮饭温度。在电饭锅里，软磁的位置紧靠内胆底部，当锅内温度达到  $103 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$  时，软磁失去磁性，不再吸引硬磁，在弹簧的作用下，开关打开，切断电源停止加热。磁性控温器不能自动复位，所以电饭锅的自动保温是由与其并联的双金属片恒温器实现的。

(2) 双金属片恒温器：双金属片恒温器与自动调温型电熨斗中的调温器的结构是一样的。所不同的是恒温器没有调温装置，因此只起恒温作用，因为根据需要电饭锅只需在  $60 \sim 80 \text{ } ^\circ\text{C}$  范围内恒温。恒温器的电触头是常闭的。当电饭锅按键按下，开关闭合，接通电源，开始加热。当温度上升到  $60 \sim 80 \text{ } ^\circ\text{C}$  时，恒温器的双金属片弯曲变形而使触头脱离，但此时煮饭开关仍是接通的，因此电饭锅仍在通电加热。当磁性控温器动作（达到  $103 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ），温度下降到  $60 \text{ } ^\circ\text{C}$  以下时，恒温器双金属片恢复平直，使触头接触而重新接通电源。以后如此反复，达到恒温的作用。

436. 普通型自动保温电饭锅的线路是如何联接的？

具体联接线路请见图 29。

437. 怎样使用和维护普通型自动保温电饭锅？

(1) 电饭锅的电源线都是三芯的，地线为黄绿双色线，地线一定要接地，以免因意外原因电饭锅出现漏电时触电伤人。

(2) 将米洗好，放在内胆里。量米和量水要用电饭锅带的量

杯并参考内胆的刻度，根据米的吃水情况及要求米饭的软硬，掌握米和水的比例。一般一杯米加水一杯半左右。

(3) 米在内胆里要分布均匀，不能堆在一起，或高低不平，否则煮出来的米饭会有软硬不匀现象。

(4) 将内胆放入外壳内，并用手左右转动几下内胆，使底部与电热板接触严密。一般在转动时，不很滑快，感到有一定的阻力，即表示接触良好。在放内胆之前，要仔细检查电热板表面和内胆底部是否沾有米粒等杂物。

图 29 普通型自动保温电饭锅的线路联接

(5) 如是分离式电源线，可先把插座插入电饭锅按键下的插头上，然后接通电源。取出食物时，应先切断电源。

(6) 接通电源，指示灯即发光，然后按下按键开始煮饭。当按键复位时，指示灯不熄灭，此时饭尚未煮好，不要拔下电源插头，尚需等待 10 余分钟。

(7) 如果不是马上食用，不要拔下电源插头，进行保温。

(8) 上班前把米洗好放入锅内并加好水，按下按键，就可放

心去上班。下班回到家里，饭就煮好了，并保持合适的温度。如使用的是定时启动型自动保温电饭锅，定时器可调整在您到家前的半小时启动。

(9) 电饭锅的零件都在外壳内，因此切忌磕碰变形，内胆底部和电热板球面更是不能磕碰，以免因凹凸不平而影响电饭锅的正常使用。

(10) 内胆不放进外壳里，也就是没有一定的压力，按键是按不下的，即磁性控温器因两磁铁距离大而不能吸引。这也是电饭锅设计时考虑的自我保护性能，因为空载通电加热，会很快烧坏电热板等零件。

(11) 电饭锅外壳内部不能用水清洗，只能用干布擦，并注意不要带电擦。

(12) 电饭锅只有在煮米饭或烘烤食物时，磁性控温器才能起作用。做其它食物，如蒸包子、馒头，煮饺子，炖肉等，由于温度不超过  $100^{\circ}\text{C}$ ，只有煮干后磁性控温器才起作用。所以做这类食物时，注意掌握时间。

(13) 电饭锅不能煮含酸、碱的食物，以免腐蚀坏内胆。

(14) 电饭锅用完后，应洗净并擦干，存放在干燥的地方。

#### 438. 如何选购电饭锅？

在购买电饭锅时，首先遇到的问题是应买多大的，即功率多少瓦的电饭锅？功率的选择要考虑两点：一是家庭人口的多少，电饭锅的消耗功率和煮饭量是一致的，即消耗功率越大，煮饭也越多，所以人口多，就要买功率大一点的。二是家庭电表的容量，功率大，容量小的电表承受不了。表 13 所列是目前生产的电饭锅功率和煮饭量数据。表中可供食用人数为参考数字。目前销售

最多的是 500 瓦和 600 瓦两种。

表 13 各种功率电饭锅规格参数

额定电压 (伏)	额定煮米量		额定功率 (瓦)	饭锅容量 (升)	可供用餐 人数 (人)
	(千克)	(升)			
220	0.48	0.6	350 ( $\leq 400$ )	1.2	1~3
220	0.80	1.0	450 ( $\leq 500$ )	2.4	2~4
220	1.20	1.5	550 ( $\leq 600$ )	3.6	3~6
220	1.60	2.0	650 ( $\leq 700$ )	4.8	5~8
220	2.00	2.5	750 ( $\leq 800$ )	6.0	7~10
220	2.40	3.0	950 ( $\leq 1000$ )	7.2	8~12
220	2.88	3.6	1150 ( $\leq 1500$ )	8.4	10~14
220	3.36	4.2	1350 ( $\leq 2000$ )	9.6	12~16

自动保温电饭锅有普通型和定时启动型两种。如家里经常有人,可买普通型的,因为普通型价格便宜,也基本能满足使用要求。但如果家里没有人做饭,而且中午要回家照顾小孩吃饭,买定时启动型就比较合适了。在购买时,把内胆放在外壳里,上下按动按键,应无阻挡,声音清脆。进行通电试验,检查有无毛病和是否漏电。

439. 电饭锅烧保险丝是什么原因?

有两种情况:

(1) 插上插头就烧保险。这是因为内部电路连接导线绝缘层损坏,互相相碰而短路造成。此类故障用眼睛即可观察出来,更换好的绝缘层即可。

另外也可能是电源插头接线松脱而短路。所以一插上电源

插头就烧保险，这种故障也比较常见。

(2) 按下按键开关就烧保险。这种故障的原因是电热元件短路。这种短路大多数是电热元件的连接导线绝缘被破坏引起的，所以更换好的绝缘导线就可排除。电热元件自身短路的情况是少见的，如果更换好的绝缘导线，故障仍不能排除，可用万用电表  $R \times 10$  档测量电热元件两引出端，如无电阻显示（电表指示为零），就是电热元件短路，只能更换新的电热板。

440. 电饭锅出现漏电现象怎么办？

出现漏电现象应立即停止使用。漏电的原因有：

(1) 电热板中的电热元件或按键开关组合受潮。可通电加热 10 余分钟，待潮气烘干后，漏电现象即可消除。

(2) 电热元件封口材料用久变质，也能出现漏电。可把变质的封口材料仔细清除干净，并通电 4~5 分钟把内部潮气烘干，然后用硅橡胶重新封好，等硅橡胶固化后即可使用。

(3) 内部电路的连接导线绝缘层破坏并和外壳、电热板等相碰。更换好的绝缘导线，故障就会排除。

(4) 开关组合绝缘物被击穿或烧坏。应更换新的开关组合。

441. 电饭锅不能自动保温原因何在？

出现这种故障的原因有如下两种：

(1) 双金属片恒温器恒温温度过低。这是因为恒温器微调螺钉松动，用小改锥反时针调整微调螺钉，并反复试验待温度合适后，把微调螺钉固定死。

温度试验可用下述方法：

反时针旋转微调螺钉，装好内胆，并在内胆里倒入水，把玻璃温度计（100℃）放在内胆里，通电加热。注意不必按下按键

开关。观察温度计，如温度计指示恒温温度低于  $60^{\circ}\text{C}$  时，可再反时针旋转微调螺钉一个角度；如温度计指示高于  $80^{\circ}\text{C}$ ，可顺时针旋转微调螺钉一个角度，直至恒温温度在  $60\sim 80^{\circ}\text{C}$  范围内，即为调好。如手头没有温度计，可根据感觉和经验。

(2) 双金属片恒温器电触头弹簧片疲软。遇此情况需更换新的恒温器。

442. 饭煮熟后按键开关不能复位而将饭烧焦是什么原因？  
可能有以下原因：

(1) 按键开关杆的连动机构不灵活，温度虽已达到，但软磁不能脱离，因而开关电触头不能断开。可检查开关杆的连动机构，使其动作灵敏，故障即可排除。

(2) 双金属片恒温器恒温温度过高。此故障可参阅上条的调整方法。

(3) 双金属片恒温器电触头不能断开。这是电触头烧熔在一起所致。可用锋利小刀切开，并用小锉锉平，然后用细砂布磨光。或者更换新的恒温器。

443. 饭煮不熟怎么办？

这类故障的原因是：

(1) 内胆与电热板之间有杂物，如米粒等，使内胆底部与电热板接触不好，达不到煮熟饭的温度。另外，内胆底部磕碰变形，也会出现这种故障。

(2) 按键开关的电触头接触不紧，致使电触头受热断开。可调整电触头弹簧片，使电触头接触紧密，故障即可排除。

(3) 内胆或外壳边缘变形，使内胆不能与电热板接触或接触不紧。把变形部位修复后，放在外壳里，左右转动几下，感到有

些阻力，即表示内胆底部与电热板接触良好，故障已经排除。

#### 444. 电热板不热是什么原因？

如果插上电源插头，不按下按键开关，电热板一点不热，可能的故障是：

(1) 电热元件的连接导线断路。检查并修复断路的导线即可。

(2) 恒温器电触头接触不良或不能闭合。接触不良是因为使用过久电触头出现氧化层而引起，用细砂布将氧化层打磨掉就会正常工作。不能闭合的原因是：①微调螺钉松动。可参阅第 441 问的调整方法。②恒温器电触头弹簧片变形。可将变形的簧片修复或更换新的恒温器。

#### 445. 指示灯不亮是哪里出了毛病？

遇有这种情况，可按下按键开关。如按键开关按下，指示灯亮了，说明故障出在双金属片恒温器上，由于电触头接触不良引起的。消除的方法是使电触头接触良好。如果按键开关按下，指示灯仍不亮，故障可能是：

(1) 无电。如果供电正常，先检查保险丝是否完好及电源插座、插头接线是否脱落，以及电源线是否断路，插座弹簧片是否烧坏。如插座弹簧片烧坏，可将烧坏处用砂布打磨干净。

(2) 上述均无问题，可打开底盖，检查指示灯及其串联的限流电阻是否损坏或连接导线是否断路。指示灯泡或串联的限流电阻损坏，只能更换新品。

## 电 火 锅

446. 电火锅有什么特点？

电火锅是在火锅的基础上发展起来的，外形及用途和火锅相同。主要区别在于能源不同，火锅的能源为木炭，而电火锅的能源为电力。

电火锅无灰、无烟、无异味，比起以煤油、煤气、木炭为能源的火锅好得多，用它供家庭或待客聚餐极为方便。

447. 电火锅有哪些种类和规格？

电火锅按使用方式分为台式和落地式两种。台式为扁形，使用时可放在餐桌上；落地式配有较高的脚或底座，使用时可直接放在地上。按结构形式可分为自动式和非自动式两种。按能源形式可分为电火锅和两用火锅（用电力或木炭）两种。

规格，主要是按耗电功率大小区分为：500 瓦、600 瓦、700 瓦、800 瓦和 1000 瓦。

448. 电火锅是由哪些部分组成的？

电火锅如同老式铜火锅一样，也由外锅、内锅、底座、外壳组成，但增加了电发热器、旋钮开关等元件。发热器不仅在锅底部有，而且在中央凸出部位的周围也有。

发热器通常为两个部分，底部瓷盘上为 500 瓦，中央凸出部位为 200 瓦。当开关放在高温档时，两组电热丝都工作，总功率为 700 瓦；当放在保温档时，功率为 200 瓦。

#### 449. 如何选购电火锅?

(1) 种类的选择。家庭以台式为好,餐桌中央放电火锅,周围可放副食、佐料、餐具和主食。经济条件好可购自动式。

(2) 规格大小的选择。家庭一般选用 600 瓦左右即可,饭店因一桌人就餐,规格可选大一些的。

(3) 电气性能的选择。电源插头、插座应灵活可靠,开关按钮动作灵活,能够正常通电或断电,锅体及其它金属部件应无漏电现象。

(4) 其它方面的选择。外壳应光洁平整,无划痕和脱落;锅体、中央凸出部位和锅盖应无扭曲、凹凸和锋边;锅盖和锅口应互相吻合。

#### 450. 使用电火锅时应注意哪些事项?

(1) 电源线的两头应按规定接受,有恒温装置的则把开关放在中间或所需的位置。通常开始时放在“高温”档,水烧开后,则可放在“保温”档。

(2) 非恒温式的应注意锅的温升,更不能烧干锅。如需要清除锅中的水,应先断掉电源并稍冷却后再放出锅内的水。因为虽然断了电,但底部瓷盘的温度仍很高,有烧坏锅底的可能。

(3) 不要用湿手摸电火锅,更不要一手摸电火锅,另一手去摸水龙头。万一漏电,就有触电身亡的危险。

(4) 应保持电火锅和插头的清洁,每次用后,应清洗并用干布擦干,以免生油垢。如生油垢,可用去污剂擦拭干净,切忌将电火锅放入水中清洗,否则,水将浸入内部,造成漏电事故。

## 热 水 器

451. 常用的热水器按不同能源分有哪些类型？

热水，在家庭生活中是不可缺少的，尤其在冬季更为突出。供生活用热水装置叫家用热水器，在现代生活中占有重要位置。按使用不同能源，可分为电热水器、煤气热水器、太阳能热水器等。

电热水器。是利用各种电热元件通电时所产生的热能，将凉水加热到所需要的温度。

煤气热水器。是利用气体燃料（如天然气、城市炼焦煤气或液化石油气等）燃烧时发出的热量，将水加热到所需的温度。

太阳能热水器。是以太阳辐射能加热水。太阳能是取之不尽，用之不竭的。

452. 目前的热水器有哪些种类？

(1) 按不同的用途可分为：①热水器。供应  $40\sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$  热水，主要用于洗脸、洗手、洗澡（ $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）、厨房洗涤（ $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）或洗碗机（ $65\sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）。②沸水器。供应  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  开水，专供人们饮用。水开后，可在  $50\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  保温。

(2) 按放置的方法可分为：①壁挂式。装在室内或室外墙上。②台式。放在厨房里。③户外式。放在露天。

(3) 按供热水的方式可分为：①流水式。使自来水不断流过热水器的热交换器，连续升温，连续使用。供水速度较快，热效

率高。②贮水式。使水箱中的水逐渐加热，水达预定温度即可使用，供水是间断式的。

453. 贮水式电热水器是怎样构成的？

(1) 壳体与水槽。壳体就是外箱。壳体中央是贮水槽，通常用不锈钢制成。壳体与水槽之间是绝热材料，以利保温。

(2) 管状加热器。在水槽里安装两组管状加热器，上面一组 1~3 支加热器，下部 2~3 支加热器，每支功率约 1000 瓦。

(3) 防水垢腐蚀装置。在水槽中心，装有一根镁棒或金属螺旋线。将 6~9 伏的直流电压的正极接到镁棒或螺旋线上，负极接到金属壳体上，可防止水垢腐蚀。各地水质不同，镁棒的使用寿命长短不同，应适时更换。

(4) 进水排水装置。进水口在底部，出水口在上部。装有排水阀，便于清洗和维修。在进水口处装有隔膜减压阀，使过量的水由减压阀出水口流出，以利安全防护。

454. 流水式电热水器的结构原理如何？

这种热水器是在一块绝缘性能良好的基板上作出蛇形槽，再将裸露形电热元件分装在各段的直槽中，使水沿蛇形槽流过，凉水便吸收电热元件所发出的热而升温以供人们生活中使用。为了提高可靠性和自动化程度，流水式和贮水式一样也要有密封垫、冷水进口、热水出口、继电器、水压开关、指示灯、功率转换器等部件。

455. 流水式电热水器的技术要求有哪些？应特别注意哪些问题？

为了维修的方便，并在维修后仍能达到原设计要求，就要了解该热水器的构造特点：

(1) 加热器基板的要求。加热器基板由槽板、密封垫和盖板三个关键件所组成。它们的材料要有良好的绝缘,在长期水浸泡下不吸水或变形,并能经得起高温和水的压力。蛇形槽的截面积的计算,其水的流量可选在 90~150 升/小时。

(2) 电热丝的安装及安全措施。该类热水器的电热丝均为裸露型,常用镍铬合金。因直接装在槽中,热效率极高,加热的同时,水就带电了,如直接与人接触,就要触电。为了安全,必须有接地防护,使水流出出口处电压为零。

具体作法:在进水口与出水口之间采用截面积不小于 3.5 平方毫米的铜线短路,再进行可靠的接地。接地处一定要采用具有不锈蚀的铜螺钉接牢。该产品因水带电,虽有可靠的接地,但难免有危险,故已不生产。

#### 456. 电热热水器的规格是怎样划分的?

电热热水器的规格以其水箱的容积或耗电功率的大小来表示。

按容积表示的如:5 升、10 升、15 升、20 升、30 升、40 升、50 升、100 升、200 升、500 升等。

按耗电功率表示的如:500 瓦、700 瓦、900 瓦、1150 瓦、1500 瓦、2000 瓦、3000 瓦、4000 瓦、5000 瓦、6000 瓦、7000 瓦、8000 瓦、9000 瓦等。

#### 457. 怎样选购电热水器?

(1) 种类的选择。要根据用途来考虑,如人口多,热水的用量大,应选用流水式(即热式)热水器;如要作饮用水,应选择饮用热水器(开水器)。

(2) 规格的选择。要根据所需的热水量(持续供应的热水

量)、加热时间和水温等要求来定。通常家庭选用 10 升、15 升、20 升左右即可。若过大,要考虑家庭电表的容量。

(3) 电气设备的选择。电气设备绝缘良好,无漏电现象;温度调节装置应符合设计要求。

(4) 其它的选择。外形美观,漆层无刮伤划痕,光滑平整;各旋钮、开关操作灵活;各处无滴水、漏水现象。

#### 458. 怎样使用电热水器?

(1) 电热水器的安装,最好由专业人员按说明书安装。

(2) 地线的两头接触必须可靠,不能有任何疏忽,否则将有触电人亡危险。

(3) 热水器要固定安装,不要随意拆卸和搬动。

(4) 注意指示灯的工作状态,各种机器设计不同,注意按说明书的要求安装和使用。

(5) 贮水式热水器水满后,可随意使用,遇到水压不够或突然停水,贮水也不会外流。

(6) 电热水器的水龙头一般有阻止回流的装置,使用时按说明书调节有关旋钮,使水温合适。

(7) 使出水口有水流出,自动接通电源。

#### 459. 煤气热水器是怎样构成的?

外箱大部分由不锈钢制成,如用薄钢板,内外一般烧上搪瓷。箱体上有火焰观察窗及点火孔,还有自来水和煤气管道。内部分为两个系统。

(1) 自来水系统。流水式热水器的水流分为两股:一股流入隔膜室,用以调节煤气开关控制煤气流量的大小;另一股在水温调节阀控制下流入热交换器,以对凉水进行加温。

贮水式热水器的水流在浮球式自动给水装置作用下，打开水阀，水流入筒内，达到一定水位即自动断水加热。

(2) 煤气系统。煤气经煤气阀门分成两股，一股流向长明小火，供点火用；另一股流入水—气连锁阀，再分配到燃烧器的各个火口。

460. 流水式煤气热水器是怎样工作的？

当您学会了使用流水式煤气热水器，也就不难操作贮水式煤气热水器了。

首先，将火柴划着，火苗放到点火处，随即旋开煤气阀，便有煤气喷出点火口，长明火即点燃。此时尚未拧开自来水阀门，无水进入隔膜室，也就无法使水—气连锁阀启开，煤气也无法进入燃烧器，燃烧器无火。

接着，旋开自来水阀门，水流入隔膜室，同时流入热交换器。水压使水—气连锁阀启开，煤气进入燃烧器从喷嘴喷出，立即被长明火点燃，热交换器被加热，并传给流过的水而被升温。

461. 流水式煤气热水器是怎样调节水的温度的？

这种热水器水温的调节有下列三个途径：

(1) 调整煤气阀。控制煤气的进量，也就是控制煤气燃烧所产生的火焰大小。

(2) 调整自来水阀。控制自来水的流量，控制最大流量，即控制了最低水温。

(3) 调整水温调节器。控制流过热交换器的冷水的实际流量，从而控制了实际温度。

462. 煤气热水器的安装与安全有什么要求？

(1) 煤气热水器应装在水源附近，引热水的管路最好用金属

管。如用塑料管，水温不要超过 50℃。

(2) 厨房用小型煤气热水器的安装，应保证热水器离木结构的距离不小于 15 厘米。高度以便于操作为宜，开关离地面一般为 120~130 厘米。

(3) 没有自动控制装置的热水器（如煤气熄灭后能自动关机），不准安装在洗澡间，以免发生煤气中毒事故。在洗澡间安装有安全设备的热水器时，与天花板的距离不得过小，有烟气挡板的不小于 15 厘米，无烟气挡板的不小于 50 厘米。并注意排烟问题。

(4) 煤气热水器对房间的要求是：高度至少 2.4 米，浴室空间不小于 12 立方米，厨房空间不小于 25 立方米。

(5) 装有排气烟道的煤气热水器，应备有防倒风的装置。

(6) 使用前要仔细阅读说明书。

#### 463. 太阳能热水器由哪些部件组成？

太阳是一种巨大的、到处都有、无污染的能源。利用太阳能加热水，其用途远远超过生活用水的范围，已使用于空调、采暖、制冷等。

供家庭用的太阳能热水器，绝大多数为重力循环式（虹吸式），无须其它任何能源即可以连续工作。它由下列部件组成：

(1) 集热器。吸收太阳能的辐射以加热冷水的部件。分为聚光型和平板型两种。

(2) 贮热装置。通常作为短期贮存热水、减少热损失的装置，也叫热水箱。

(3) 循环管路。连接集热器与热水箱，并形成完整的循环加热系统。

(4) 辅助装置。保证循环系统正常工作的设备和仪表。如水位显示、温度显示、循环水泵、控制系统及辅助热源等。

464. 太阳能热水器的安装有什么要求?

(1) 集热器的位置应选在避风处或采取防风措施, 不受建筑物或树木遮挡, 安装牢固, 不会被大风刮倒。

(2) 集热器正南朝向最佳, 应在中午对准太阳的最佳位置。

(3) 安装一定要按图纸要求进行施工。各部件的高、低和方向都很重要。

(4) 集热器上的玻璃以薄一些为好, 安装前应擦拭干净。

(5) 安装完毕, 要通水调试, 应无渗漏。禁止用自来水直接试压。

465. 太阳能热水器如何维护?

(1) 要严格按热水器控制原理图操作。

(2) 必须经常保持集热器上盖的清洁。

(3) 要防止空晒。

(4) 系统使用一定时间后, 应进行清洁处理, 排除沉积的污垢。

(5) 冬季停用时, 必须将集热器及管道中的水排净。

## 电 热 毯

466. 什么叫电热毯?

电热毯一般是电热被、电褥子、电热毯等类电热制品的统

称。电热毯主要由电热线、绝缘材料、电源线连接板、电源线、插头、温控开关及 3~4 层织物组成。

#### 467. 电热毯有什么用途?

电热毯的主要发热材料——电热线，它是一种具有电阻的导线，外层有阻燃塑料包裹，当通入电流后，电热线发热。冬季将通电的电热毯铺在床上，就像北方睡热炕一样，感到舒适暖和，并对腰腿病、关节炎、类风湿病均有辅助治疗作用。因而受到了广大用户的欢迎。

#### 468. 电热毯分为哪些种类?

从使用情况分：有单人、双人和三人的，还有电热被、电热敷、电热垫、电热腰围等。

从发热材料分：主要有电热线，它是镍铬合金或铁铬合金，也有铁镍合金和纯金属电热材料；其次还有陶瓷半导体（P、T、C）材料，其特点是：当温度升到一定的程度，会自动进入保温阶段，有自动调节和控温作用。

从自动化程度分：有普通型，接上电源即可升温；手动控温，市场上主要是这种，用手工控制开关，当接入半导体二极管时，电压降低，达到保温的目的；自动型，当温度升到某一额定值时（如 40~60℃），可自动降温或者断电，如温度过低时，又可自动升温。

从施加电压分：高压型，直接接入 220 伏交流电，但有多次绝缘，是安全的；低压型，通常经过电源变压器，将电压从 220 伏降到几十伏，而且在一定范围内可以调整。

#### 469. 如何选购电热毯?

近年来，市场上电热毯品种较多，其功率、尺寸、面积、颜

色、控温方式都不一样,可根据自己的条件选用。但应注意几点:

(1) 安全可靠。切不可买粗制滥造的低劣产品。有变压器的低压型是安全的,但价格贵一些。

(2) 尺寸合适。一般说来,电热毯比普通铺床的褥子要短,其长度是从肩到脚。宽度有单人的、双人的和三人的。选购时,宜根据使用人数确定宽度。

(3) 自动化程度。经济条件好,应买自动的,省电、省事、安全可靠。

(4) 厚一些比薄一些好。除保温性能好以外,也不易折叠起皱。

#### 470. 如何使用电热毯?

(1) 输入电压必须和额定值相符。低压型的必须经过安全变压器,否则,电褥子要烧毁。

(2) 电褥子的铺放方式要合理。一般电褥子的面料一面厚一面薄,应将厚的一面朝上,再铺上一层床单即可。如将电褥子铺在厚褥子下边,热效率低。

(3) 电褥子一般只适合硬板床上使用。若铺在弹力很强的床上,当人睡上时,电热线可能受到很大的张力,损坏电热线,或将两股电热线碰到一起造成短路,发生火灾。

(4) 入睡前半小时电褥子接通电源,入睡时断开电源;若有高温档的,可在入睡前半小时置高温档预热,入睡时再拨到保温档。

#### 471. 电热毯可能发生哪些危险?

电热毯使用不当会发生触电和火灾。目前大部分专业厂的产品,都经过严格的检验,甚至在受潮的情况下也不会触电,但

仍必须特别注意。引起火灾的原因有：

(1) 局部过热，如两股电热线碰在一起，时间一长引起燃烧。

(2) 电热线或导线某一处折断，断头处由于电气打火而引起织物燃烧。

为防止局部过热，绝对不要折叠使用。

472. 电热毯脏了是否可以洗涤？

需要洗涤时，最好放到洗衣机里用温水洗，洗涤时间不要过长，漂洗后放在脱水桶内甩干，不要用手拧。不要用漂白粉。不能放到干洗机中进行干洗，以免损坏电热线的绝缘层，造成事故。

473. 优质电热毯优在哪里？

(1) 发热材料采用螺旋型漆包电热线，耐折叠性高，抗拉力也强。

(2) 电热线塑包采用阻燃材料，耐高温性强，不会燃烧。

(3) 电源开关为三档双刀，并有电源指示灯，灯亮即表示电褥子通电加热，使用方便。

(4) 开关有高温和低温档，低温档保温才 20 瓦左右，较为省电。

(5) 电褥子均经过盐水浸泡，也能承受高压电气强度的试验。

474. 220 伏的电热毯入睡在上面安全吗？

按标准要求，电热毯要达到与人体皮肤接触的 II 类防触电保护。为了达到这个要求，电热线的包层有 0.3~0.5 毫米的阻燃塑料，耐压达到 4000 伏以上，同时还有 3~5 毫米面料保护层，出厂前每个产品都要经过耐压、绝缘电阻、泄漏电流和盐水

浸泡等试验，不合格不许出厂，所以是安全的。

475. 人睡在通电的电热毯上，另一人用试电笔测人体时氖泡亮，用手摸人体有麻电感，有危险吗？

这是一种电容现象。发热的电热毯是电容一极，睡在电热毯上的人作为电容的另一极，在两极之间，存在着 50 赫兹的交变电场，就有一个电位差。当另一人站在地上去接触睡在电热毯上的人，就产生泄漏电流，所以有麻电感觉。按标准要求，这个电流不能大于 2.5 毫安，所以没有危险。

476. 电热毯为什么不许折叠通电？

电热线是均匀地固定在电热毯的里料上的，如果将电热毯折叠起来通上电，使电热线互相靠紧，热量散不出去，折叠部分温度逐渐升高，时间越长，温度越高，当升到一定值时，就会烧着而发生火灾。在产品说明书上都有明确标志：“电热毯不许折叠使用”等注意安全的字样。

477. 电热毯的寿命有多长？

电热毯的寿命，除了产品品质优劣之外，主要取决于总的通电时间和使用方法，通常寿命为 6~10 年。如遇到断线不热、电热线破裂、开关失灵等故障，不要自己拆修，要及时送有关厂家或维修部修理。如果面料破损，在补布时，针千万不能扎穿电热线，一旦塑料包线扎破，将会造成漏电。

478. 什么叫保健电热毯？有何功能？

这是国内市场上的新产品，它是根据中国医学外治法及透热疗法而发展起来的。包括特制的电热毯及中草药两个部分。当电热毯加热至一定程度后，药物的有效成分挥发至毯的表面，并作用于人的皮肤而被吸收。除了对内脏疾病有一定治疗作用外，

对腰部软组织疼痛性疾病、慢性支气管炎及慢性胃病，也有保健和治疗作用，并且气味芬芳。

#### 479. 电热毯的温度多少使人最舒服？

人体正常体温是  $37^{\circ}\text{C}$ ，所以将电热毯温度调到  $38\sim 42^{\circ}\text{C}$  之间比较好。但若长期处在高温区（如  $42^{\circ}\text{C}$ ），皮肤就会老化、变色和爆皮，甚至低温烫伤。有调温功能的电热毯，当高温档通电  $1\sim 2$  小时后，应调到低温档（ $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ）。普及型的通电 1 小时后，上床入睡即应断电。这样既安全又省电。

#### 480. 夜深人静睡在电热毯上感觉有“嗡嗡声”有危险吗？

这种声音只有听觉灵敏的人才能听到。这是因为电热毯通电后，在电热线之间产生 50 赫兹的交变电场。对人体没有危险，请您放心入睡吧。

#### 481. 电热毯使用到后半夜温度为何升高？

因为后半夜用电单位减少，电网电压升高，有的可高达 240 伏。电压升高，发热量也增大，所以温度偏高。同时，人体也在散发热量，又有棉被保温，所以也使温度升高。

#### 482. 什么叫双绝缘电热线？

为了保证电热毯的安全，国家标准要求双重绝缘。这种双重绝缘线，是将镍铬丝先用高强度绝缘漆制成漆包线，然后再包塑制成。如果一旦外层塑料破裂，还有高强度漆包层作绝缘保护，从而提高了电热线的安全性能。

#### 483. 什么叫阻燃型电热毯？

随着电热毯的普及，对安全性能的要求也越高，目前要求电热毯的电热线的包塑要加阻燃剂。这种阻燃剂，并非织物经过阻燃处理，火烧不着，而是要求织物在火焰中能降低可燃性，遇火

不燃烧、不蔓延。

484. 电热毯整个都不发热，为什么？

如果整个电热毯不发热，可从下列几个方面进行分析：

- (1) 临时停电。
- (2) 电源插头、插座及插头与电源线连接等处接触不良。
- (3) 温控开关弹片失效、接触不良或接线脱落。或降压（整流）二极管烧断。
- (4) 电热线某处断开。
- (5) 电热线与电源线连接处断开。

上述故障最简单的检查方法，就是用欧姆表检查整个电路或温控开关的通断情况；也可在电源插头一侧，串联一只 60 瓦的灯泡，通电进行检查，如灯泡亮证明电热毯良好。

485. 有一电热毯，指示灯亮，不管温控开关置何档，电热毯不热，是什么毛病？

图 30 并联型电热毯线路图

这种电热毯的指示灯与加热部分是并联的，如图 30 所示。当电热毯插入电源后，不管开关拨到那个档位，指示灯均亮。电

热毯不热，可能是开关或电热线和温控器接触不良，也可能是二极管或电热线烧坏。这两个元件损坏，必须更换，不能修理。电热线若能设法接好，但防水处理不好，是危险的，用户需加注意。

486. 有一电热毯接通电源后，指示灯不亮，电热毯工作多时也不热，不知为何？

这种电热毯的指示灯与电热线是串联的，如图 31 所示。不管温控器开关置高温档还是低温档，指示灯均应亮。如置“1”不亮，说明二极管或电热线已断，或电热线与开关、或开关本身接触不良；如置“2”不亮，则和二极管无关，故障同置“1”情况。

串联型电热毯比并联型电热毯设计较为合理，因为它可以直接判定出电热毯有无故障，发现及时。

图 31 串联型电热毯线路图

487. 普通温控型电热毯，为什么有时热有时不热？

目前市场上销售的电热毯，大部分有一个调温开关，可以人为地置高温或置低温。由于开关为双簧片的，经常出现接触不良；加之电热线为镍铬金属与铜线之间的连接，有的用锡焊，两种金属大都为虚焊，也造成接触不良，使电热线时而通电，时而

断电，造成时冷时热。若是串联型的，指示灯可显示工作状态，但并联型的，就不好区别了。

修理时，应将开关拆开，弯曲簧片，使簧片增强弹力，若疲劳，则应换新的簧片。电热线与铜线不好焊接，可用 5 毫米左右的小钢管，套在两线的接头上，用钳子夹扁，在铜管外再套上 15~20 毫米长的塑料管，加热后密封。

#### 488. 电热毯为何起火？如何预防？

近年来，各地反映电热毯引起的火灾时有发生。主要起火原因是由于导线与电热线接触不良，或电热线折断瞬间打火引起的，即在断处产生电火花。如果两个断头由于人体活动挤压等原因，可能再次碰在一起又断开，以致不断产生电火花，火花周围有许多织物的细绒毛，极易引燃。起火的另一原因是电热毯生产时两段电热线靠得过近，或因使用时间长，固定电热线的棉线断开，使两段电热线靠近，因温度高，将外层绝缘熔化，使电热线短路而着火。电热毯折叠通电着火，也是这一原因造成。为减少电热毯的火灾，应注意：

(1) 使用中，要防止电热线折断。

(2) 电热毯的电热线应选用螺旋型漆包线，要提高导线和电热线的焊接工艺和质量。

(3) 研制新的电热毯或保护装置。

## 按 摩 器

489. 电动按摩器的特点是什么？

过去按摩的传统办法都是由人力来实现的，是一项较强的体力劳动。为了减轻劳动强度，人们研制出电动按摩器，又称按摩机。它是一种以电为动力，用于人体保健的家用电器。它以高频机械振动，对人体某一部位进行刺激按摩，以促进局部的血液循环，加速局部组织的新陈代谢，并可调节中枢神经系统。

490. 电动按摩器适用于哪些部门？

按摩器可以在大、中、小医院的按摩科、理疗科、泌尿科，工矿企业的医务室，服务行业的理发室、浴室等部门使用。而且广泛地用于家庭医疗、保健及运动按摩方面。

491. 哪些疾病可用按摩医疗？

对于过分肥胖的人，按摩能使脂肪沉积减少，体重减轻；对高血压患者，按摩腹部有一定的疗效；按摩可增进肠胃功能，尤其对老年人便秘更为有效；对于风湿神经痛、坐骨神经痛都有良好的适应性。

492. 电动按摩器基本结构型式有几种？其原理有何区别？

常用的按摩器其结构主要是两种型式，即电磁式按摩器和电动机式按摩器。前者结构简单、价格便宜、有一定振动强度，它是一种较常见的按摩器；后一种结构复杂但振动较柔和。

电磁式按摩器通过通电后产生磁场，电磁铁便产生了吸、放

作用,从而使振动弹簧片不断地上下振动,根据需要在振动片上装上各式按摩头,即可得到良好的按摩效果。

电动机式按摩器接通电源后,电动机带动偏心轮产生振动,装上适当的按摩头放在需要按摩的部位,就得到较理想的按摩效果。

#### 493. 电动按摩器电源电压及消耗功率是多少?

目前按摩器的电源电压均采用频率为 50 赫兹、电压为 220 伏的交流电。电磁式按摩器消耗功率一般有 10 瓦、15 瓦两种;电动机式按摩器消耗功率一般有 5 瓦、8 瓦等。

#### 494. 按摩器是如何分类的?

按用途分有美容保健用按摩器、运动用按摩器、医疗用按摩器。按作用部位分有背部按摩器、手足部按摩器、脸部按摩器和通用按摩器。按照按摩能力可分为柔和式按摩器、强力按摩器和强弱可变按摩器。

#### 495. 带有热源的按摩器功能是什么?

这种按摩器除了产生振动外,还会同时发出热量。这样,更有利于治疗功效的提高和增加舒适感。该种按摩器设有选择开关,可作多级按摩力和热量高低的選擇,例如:仅有按摩振动;带有热量的按摩振动;只有热而没有振动等。

#### 496. 电子“按摩手”的工作原理是什么?

电子按摩手又称低频按摩器。它是根据外界对人体的刺激效应的原理制造的,是模仿了各种刺激波形,将这些刺激波转为电信号输给人体,使人体更强烈地接受某种刺激,达到调节生理的目的。一般低频波的频率在 1~30 赫兹范围内。较高频率的对镇定神经效果较好,通常以自我感觉舒服为宜。

#### 497. 低频按摩器的功能有哪些？

由于低频率按摩器发出的脉冲波形及频率是可调的，而且不同的脉冲波可以调解人体不同的电生理不平衡现象，因此这种按摩器就像多能的医生，它既可以像神经科医生使人镇静安眠，又可以像按摩师使病人舒筋活络，还可像针灸大夫给病人消炎止痛。

#### 498. 按摩器使用最佳时间是多少？

每次按摩时间最多 30 分钟。若在按摩过程中身体感觉不适，应暂停使用。在按摩过程中，如出现振子不动、剧振、松脱或响声过大等异常现象，应立即关掉开关，拔下插头进行检查，排除故障后再使用。

#### 499. 使用按摩器时应注意哪些电气安全？

按摩器一般是直接使用 220 伏电压，要时刻注意电源线不要碰到锋利的金属器具。电线久经使用老化变硬或破损应及时更换，避免触电危险。不宜在洗澡时或较潮湿的地方使用按摩器，更不要让水溅到按摩器上，以免发生触电危险。若按摩时汗水过多，应用手巾擦干后再使用。

#### 500. 遇有哪些病患禁止使用按摩器？

遇有皮肤不完整、皮肤化脓性及真菌性疾病、皮肤寄生虫性及真菌性疾病，按摩局部出血及有出血倾向，按摩局部肿瘤、心脏病、精神病等均不能使用按摩器。

#### 501. 按摩器接通电源后，为什么不能振动？

可能有以下原因：

- (1) 停电或保险丝熔断（大部分产品没有保险丝）。
- (2) 电源线、插头、插座损坏。

(3) 开关接触不良或失效。

(4) 焊接处松脱。

(5) 炭刷不良, 或电动机线圈断路 (指振动是用偏心电机的产品)。

(6) 电磁铁机械故障, 不能振动。

(7) 电磁铁线圈或电动机绕组烧断。

502. 按摩器为何温度太高?

温度过高有下列原因:

(1) 使用过久。

(2) 电源电压过高 (若是 PTC 发热体则和电压过高关系不大)。

(3) 线圈绝缘损坏。

(4) 线圈使用的漆包线线径和原规格不一致。

(5) 线圈层间短路。

503. 按摩器为什么产生异常响声?

产生异响的可能原因如下:

(1) 可动铁芯与固定铁芯的距离调整过小, 互相撞击发出噪音。

(2) 铁芯上的橡皮缓冲垫脱落或损坏。

(3) 电机的转动部分缺油 (指用偏心电机的按摩器)。

(4) 振动部分的固定螺钉松动。

## 负离子发生器

### 504. 什么是空气负离子？

空气是多种气体的混合物，其中主要成分是氮、氧、二氧化碳和水蒸汽。通常，空气中的各种气体分子都很稳定，呈中性，即不带电。然而，由于自然界的宇宙射线、紫外线以及雷电、风浪、植物等的作用，会导致周围空气电离，产生负离子，也叫空气负离子。空气负离子实质上是指的负氧离子，它是空气中氧分子结合了自由电子而形成的。自然界中的放电（闪电）现象、光电效应、燃烧过程、喷泉、激浪、瀑布等都能使周围空气电离，形成正、负离子。空气负离子一般分为大、中、小三种，对人有益的是小离子，也称为轻离子。

### 505. 空气中负离子的多少与哪些因素有关？

在自然界的空气中，负离子的多少和气候、地理条件以及大气污染等因素有关，据测定：6~9 月份负离子浓度最高，1~3 月份则最低，其余月份则介于两者之间。

在地球表面，负离子浓度一般为几千个/厘米<sup>3</sup>。大城市剧场中，仅为 10~30 个/厘米<sup>3</sup>，大城市房间一般为 40~50 个/厘米<sup>3</sup>，街头绿化地带为 100~200 个/厘米<sup>3</sup>，公园里为 400~600 个/厘米<sup>3</sup>，郊外田野可达 700~1000 个/厘米<sup>3</sup>，而在海滨、山谷、瀑布等处可高达 20000 个/厘米<sup>3</sup> 以上。

### 506. 空气负离子对人体有什么影响？

空气负离子就象食物中的维生素一样，对人的生命活动有着很重要的影响，所以又称空气维生素。它能促进人体的生长发育和防治多种疾病，主要表现在：

(1) 对呼吸系统：改善肺功能。吸入一定量的负离子 30 分钟后，肺吸收氧气增加 20%，排出二氧化碳增加约 14.5%。

(2) 对心血管系统：有明显的降压作用，可改善心肌功能，增加心肌营养，使周围毛细血管扩张，皮温升高。

(3) 对神经系统：可使精神振奋，改善睡眠，有明显的镇静和镇痛作用。

(4) 对新陈代谢：它能激活机体里的多种酶，吸收负离子后，可降低血糖、胆固醇、血钾，增加血钙、尿量、尿中氮和肌酐，加速骨骼生长，防止坏血病、佝偻病、维生素乙缺乏症。

(5) 对血液：可使白血球、红血球、血红蛋白、网状红细胞和血小板增加，血沉减慢，球蛋白增加，pH 值升高，血凝时间缩短，血液粘稠度增加。

(6) 对免疫能力：可改善机体的反应性，活跃网状内皮系统的能力，增加机体的抗病能力。

此外，空气负离子还能刺激内分泌腺的功能，促进胃液分泌，增加食欲，减少疲劳肌肉中的乳酸等。

507. 空气负离子在医疗保健上有什么应用？

最常见的是吸入空气负离子，治疗呼吸道疾病。国外 1300 例支气管哮喘病人，经负离子治疗后，控制发作病人 55%，病情减轻 35%，无效果 10%。

对一些呼吸道传染病，负离子也有良好的治疗作用。如儿童百日咳，25%的病人，治疗 3~5 次可愈，部分病人则要 10~15

次才愈。

对慢性鼻炎、慢性咽喉炎，每次吸入 2000 亿个负离子，每日一次，一个疗程 20~30 次，有良好的疗效。

空气负离子治疗的疾病还有：神经官能症、失眠、偏头痛、高血压、痛经、月经不规则、神经性皮炎、外伤、烧伤等。

一般说，将空气负离子作为辅助治疗手段，是比较理想的。负离子没有毒，没有副作用。只是人体内缺乏维生素 A、E、C 和微量元素硒时，疗效才不明显。

#### 508. 负离子发生器是个什么物品？

空气负离子如同阳光、氧气一样，是人类必不可少的物质。但负离子的寿命很短，在清洁的空气中只有几分钟，而在污浊的环境里仅有几秒钟，甚至更短。

在旷野、海滨、山村、瀑布、喷泉等地，由于大气压低，灰尘少，温度高，空气中电离出的负离子多，其寿命可达 20 多分钟；而在城市，特别是工矿区，人口密集，烟囱林立，烟尘剧增，还有汽车排出的废气，空气被污染，负离子数量大大减少，破坏了生态平衡，人们的健康受到威胁。

自然现象的启示，人们开始用人工的方法产生负离子，释放到周围的空气中，净化空气，改善人们的生活环境。这种用人工产生空气负离子的设备就称为空气负离子发生器或负离子发生器。

#### 509. 用哪些方法可以产生空气负离子？

(1) 紫外线照射法：如同石英汞灯产生紫外线可以电离空气的原理。

(2) 热离子发射法：当金属和某些材料被加热至一定温度时

会发射出电子，发射的电子数由热离子发射特性和温度决定。

(3) 放射性物质辐射法：放射  $\alpha$  粒子的放射性同位素，是最有效的离子发生器。

(4) 电荷分离法：当细微的灰尘粒子被吹经空气管道时，便会发生电荷分离现象。

(5) 高压水喷射法：利用压力水喷出一股微细水流，它在散裂开时，形成空气负离子。

(6) 电晕放电法：在两个电极间加有高压电位差。其中一个电极为针尖，则高压电场会产生大量的正、负离子。如针状电极为负极，正离子很快被吸收，负离子被排斥到相反的电极，产生了电晕放电的空气负离子。目前市场上销售的负离子发生器，大多数是采用电晕法。

#### 510. 负离子发生器的工作方式是怎样的？

电晕放电式的负离子发生器，是由两个基本部分构成的，即高压发生电路和负离子发射电极。

高压发生电路有多种程式，一般都采用振荡式电路。

负离子发生器的电源接通后，电路即起振，经升压、整流、滤波后，就得到了需要的负高压；也有采用将市电直接倍压整流得到所需要的直流负高压的。

#### 511. 负离子发生器的性能指标主要有哪些？

衡量空气负离子发生器性能优劣的主要指标有：

(1) 负离子浓度：是指每毫升空气中所含的负离子个数，即个/厘米<sup>3</sup>。指标要求：距出风口 30 厘米处，负离子浓度应大于 106/厘米<sup>3</sup>。

(2) 臭氧含量：单位是 ppm 或 ppb (1ppm=10<sup>-6</sup>、1ppb

=10-9)，其含义可理解为体积比（或容积比）。室内维持微量臭氧对人健康有益，过量则有害。臭氧的浓度按国家标准，窗口平面前 5 厘米处，不得大于 60ppb。较好的负离子发生器的臭氧含量应小于 0.015ppm。

(3) 噪声标准：是指带有风机的负离子发生器而言。噪声一般为 45~60 分贝之间。

(4) 环境适应范围：温度为 5~40℃，相对湿度≤80%，大气压强 750±30 毫米汞柱。

(5) 电源：直接用 220±22 伏、频率 50±1 赫兹交流市电。

(6) 功耗：产品有大、小之分，带有风机与无风机之分，电路程式也不同。因此，消耗功率一般在 8~200 瓦之间。

(7) 适应面积：一般为 10~60 米<sup>2</sup>。

(8) 工作方式：负离子发生器都可连续工作，一般不低于 8 小时。

## 512. 负离子发生器在卫生保健方面有哪些作用？

(1) 空气不流通的环境，如超净化室、精密仪器室、试验室使用负离子发生器，能消除或减轻人的不良感觉，提高工作效率。

(2) 劳动强度大的人员，如矿井工人、运动员等，负离子发生器能使人不易疲劳。

(3) 易出差错的工作人员，如打字员、话务员、会计等，使用负离子发生器，可使头脑清醒，精神愉快。

(4) 收看电视节目时，因荧光屏大量发射正离子，要吸收周围的负离子，从而使室内负离子含量大大减少，因此，人长时间看电视感觉不适。负离子发生器可补充室内的负离子。

### 513. 负离子发生器如何使用?

使用方法非常简单,按作用分为治疗、保健两种:

用于治疗时,病人无论采取坐式或卧式吸入治疗,负离子发生器的窗口应距离呼吸器官 0.3~0.5 米,每天吸入 2~4 次,每次 30 分钟至 1 小时,20~30 次为一个疗程。

用于保健时,可将负离子发生器置于室内的书桌、床头等学习、工作、生活的环境中,每天开机 2~4 小时。

### 514. 使用负离子发生器应注意哪些事项?

(1) 要注意选择合适的距离和位置,并要采取舒适的姿势(坐或躺均可)。

(2) 要注意呼吸方式。应采用自然呼吸或均匀深呼吸,应避免呼吸过深过慢或过浅过快。因病人突然改变呼吸节律,将导致头晕、乏力、发麻等。

(3) 对于出血性疾病患者,应慎用负离子发生器。

(4) 负离子发生器工作时,发射极上有 3000 伏至数万伏的高压,故严禁打开机壳,以免触电。

### 515. 如何选购负离子发生器?

首先要考虑用途、价格、体积、功耗和适用面积等因素。如单位使用,应购置大型落地式或台式产品;如个人使用,则可选用经济实用的便携式产品。

其次要考虑产品的质量。各项性能指标要综合分析,不能单凭某一指标的高低。主要考虑负离子的浓度高一些好,臭氧含量及功耗的指标数值低一些好。

最后要看看外观造型。目前市场上有小箱式的,也有各种工艺造型的,如花瓶、美人等产品,可根据自己的爱好选择。

## 烫发器具

516. 烫发器具是如何分类的？

整型类可分：电热梳、卷发钳、卷发器、组合卷发器（盒）。

定型类可分：蒸汽卷发器（盒）、小型热风式烘发帽、大型热风式烘发机、辐射式烘发机、烤头机。

517. 烫发器具所用的电热元件有几种？

包括：内热式瓷管型、云母芯片型、远红外石英管型、PTC 元件型、电热丝骨架型、金属壳加热管型等。

518. 电热梳性能上有哪些特点？

- (1) 直接热整型兼有定型作用。
- (2) 耗电低，操作方便。
- (3) 制造工艺简便，价格低廉。
- (4) 零件少，体积小，节省原材料。
- (5) 传统外形，易于掌握，男女适宜。

519. 电热梳由哪些部件构成？

- (1) 金属外壳（梳状体、互换体、发夹）。
- (2) 绝缘材料制成的手柄。
- (3) 内热式瓷管型电加热体。
- (4) 绝缘胶管或瓷管。
- (5) 电源引出线和插头。

520. 电热梳是怎样工作的？

电热梳对毛发的梳理整型、定型都是利用直接热传导来进行工作的。接通电源后，电热元件消耗电能转换成热能，其热量通过金属外壳传出。当外壳与毛发接触时，其外壳的热量使毛发强迫定型，随预想的花型和手工的技巧可将毛发梳理成各种造型。

#### 521. 怎样正确使用电热梳？

(1) 使用前必须仔细检查接地是否良好。不接地线的电热梳应检查其绝缘电阻和用手轻摸金属外壳应无电击感觉。

(2) 接通电源后应连续使用，避免通电后不对头发进行整理。

(3) 受到磕碰、撞击后，应仔细检查电气性能是否合格，才能使用。

(4) 长时间不使用的电热梳，使用前必须进行电气性能检查。

(5) 使用中如发现漏电现象，必须立即停止使用，仔细检查电气性能，合格后才能使用。

(6) 发夹扳手温度过高时，应适当调整发夹与发热外壳的接触面积，避免烫伤手指。

(7) 更换部件后的电热梳，必须严格检查电气性能。

(8) 电热梳使用完毕，要待其充分冷却后，方可装入盒中保存。

522. 筒式卷发器外径为什么有粗细之分？和板式卷发器有何不同？

筒式卷发器外径尺寸不同，对毛发卷曲的程度也不同，外径尺寸粗的适用于卷曲大花型，外径尺寸细的适用于卷曲小花型。

板式卷发器的毛刺尺条一面为细刺，一面为粗刺，既适于梳理毛发，起到梳子的作用，又可卷曲毛发，起到卷发器的作用。板式卷发器是波浪发型的最佳使用器具，也是当今国际流行的美发器具之一。

#### 523. 蒸汽式卷发器是怎样工作的？

蒸汽式卷发器是利用湿热定型毛发的新型器具。其本身不带卷发器具，而是预先用毛刺状卷发筒将毛发预先卷成不同花型，然后用蒸汽式卷发器逐个对预先卷曲好的卷发筒进行湿热定型。

湿热蒸汽对毛发无损害，且湿热定型可使油层附在毛发上，起保护作用并具有美观效果。

#### 524. 蒸汽式卷发器由哪些部件组成？

- (1) 耐高温塑料外壳。
- (2) 贮水箱。
- (3) 泡沫吸水垫。
- (4) 导热金属壳。
- (5) 绝缘体和保温体。
- (6) 电热元件。
- (7) 电源引出线。
- (8) 弹性卡子。

#### 525. 怎样正确使用蒸汽式卷发器？

- (1) 通电后严禁干烧，以免烧坏塑料壳体 and 电热元件。
- (2) 严禁剧烈磕碰和受机械力的冲击，以免电热元件错位，破坏电气性能。

- (3) 使用长期不用的卷发器，必须进行安全性能检查。
- (4) 严禁随意拆掉地线。

#### 526. 怎样正确使用热风式小型烘发帽？

- (1) 洗完头发后，用塑料卷发筒将毛发卷成预想的发型。
- (2) 将烘发帽戴在头上，接上电源。

(3) 先将开关拨在低温档。

(4) 烘发帽风罩充满热风呈鼓胀竖立状后, 开始计时。

(5) 室温在 20℃ 以下或毛发较密者, 如需增加烘发温度, 可将开关拨至高温档。

527. 使用热风式小型烘发帽应注意什么?

(1) 严禁在浴室或盥洗间等高湿环境中使用。

(2) 连续使用时间不宜过长, 一般控制在 2 小时左右。

(3) 使用后要待其充分冷却后收藏。

(4) 不懂电工知识者切莫自行打开发帽, 尤其是塑料风叶切勿任意拨弄, 以免影响热风性能。

(5) 通电后如发现风叶不转, 应立即切断电源, 进行检修, 必须保证风叶和电热器同步工作。

## 电 熨 斗

528. 电熨斗有哪些种类?

(1) 按型式, 可分为普通型、自动调温型、喷汽型、喷汽喷雾型、旅行型和电解喷汽型。

(2) 按规格, 可分为 200 瓦、300 瓦、500 瓦、700 瓦及 1000 瓦。

(3) 按底板材料, 可分为铝合金底板、铸铁底板和钢板底板。

(4) 按所使用的电热元件, 可分为云母骨架电热元件电熨斗和管形电热元件电熨斗。

### 529. 普通型电熨斗的性能怎样?

普通型电熨斗是电熨斗的最早型式。过去,由于织物的种类较少,普通型电熨斗基本上能满足使用的要求。普通型电熨斗不能自动控制温度,只能用通、断电的方法来大致控制底板的温度。目前市场上有一种开关型电熨斗,基本上还是属于普通型范围,只不过是在手柄上加一个电源开关,用于控制电源的通断,可免去拔插电源插头的麻烦。

由于目前织物的种类繁多,而且各种织物的烫熨温度相差很大,所以普通型电熨斗已远远满足不了使用的要求,因此普通型电熨斗已逐渐被淘汰。但由于其结构简单,价格便宜,如果烫熨技术熟练的人,还是可以使用的。但初学使用电熨斗的人最好不要用,使用自动调温型电熨斗较保险。

### 530. 自动调温型电熨斗的特点是什么?

在普通型电熨斗里,装上一个调温器,就成为自动调温型电熨斗。调温器就是一个自动开关,它能将底板温度可靠地控制在 $60\sim 230^{\circ}\text{C}$ 范围内,这样就能满足烫熨各类织物的要求。自动调温型电熨斗价格比较合适,最适合家庭使用。

旅行型电熨斗,基本上是属于自动调温型范围。只是它一般做得体积较小,手柄多做成折叠式或可拆卸式的,目的是旅行时携带方便。

### 531. 喷汽型以及喷汽喷雾型电熨斗的特点是什么?

这是近几年发展起来的两种新型的电熨斗。喷汽型电熨斗是在自动调温型电熨斗上增加了贮水器、蒸汽发生器和相应的控制装置。蒸汽是从底板下的孔中喷出,用来湿润被熨衣物,使其比较容易熨平。而喷汽喷雾型电熨斗则是多一个喷出雾状水的装

置，以供被熨衣服皱褶较大或织物较厚时使用。

上述两种电熨斗的最大优点是熨完的衣物没有令人讨厌的亮光以及使用十分方便，缺点是结构复杂，价格昂贵。

### 532. 电解喷汽型电熨斗有什么特点？

这是近几年出现的一种新型电熨斗。这种电熨斗的问世，解决了性能和价格之间的矛盾。它结构简单，因而价格很低，而效果可与喷汽型电熨斗相提并论，因此很受欢迎。

电解喷汽型电熨斗的结构和工作原理，与传统电熨斗不同。它结构简单，由耐热塑料外壳、手柄、毛刷、电极和电源线组成，外壳同时也是电解液容器。使用时在容器内加入适量的水和食盐，接通电源，溶液被加热沸腾，蒸汽从毛刷下部喷汽口喷出，就可烫熨衣物。烫熨时，一面对衣物喷蒸汽，一面用毛刷刷衣物，就可把衣物熨平。在容器的底部，装有两个电极，接通电源，食盐水溶液就是通电导体，因而被加热沸腾。理论上讲它的热效率为百分之百。

电解喷汽型电熨斗有两种型式：一种只能竖立使用，不能烫熨裤线；一种不仅能竖立使用，还可平卧使用。电解喷汽型电熨斗可烫熨沙发套、窗帘等物品而不必摘下来。对于烫熨较厚的毛呢织物，效果更佳，熨后绒毛蓬松、好看，而且像洗过一样干净。

### 533. 电解喷汽型电熨斗有什么优点？

(1) 具有自我保护作用。当容器内电解液蒸发完后，自动切断电源，因此不会烧坏电熨斗。

(2) 使用电压范围广。工作电压由 110 伏~380 伏都可以，只需根据说明书的要求，改变加入食盐量即可。

(3) 对于绣花衣服，一般电熨斗很难熨平有绣花的部位，它

可以轻而易举地熨平。

(4) 熨后衣物没有亮光，能达到喷汽型电熨斗的烫熨效果。

(5) 安全可靠，不会出现烫坏衣物的情况。

另外，喷出来的蒸汽不含盐分，因此不必担心会弄污衣物。

534. 电熨斗底板材料哪种较好？

铝合金底板传热较快，因此电熨斗预热时间短，而且轻便，具有省时省电的优点。使用时根据衣物的厚薄，手要对电熨斗施加适当的力。有的铝合金底板表面喷涂一层耐热塑料——聚四氟乙烯，一方面使得底板烫熨滑快，也可避免在烫熨化纤织物时，表面绒毛熔化而附在底板上，形成黑斑，使得底板不滑快；另一方面可避免铝合金底板在烫熨浅色衣服时弄脏衣服。未经表面处理的铝合金底板，使用时要加垫一层湿棉布。

铸铁和钢板的电熨斗底板预热时间长，但其贮存热量也大，重量较大，携带很不方便，但使用时不必用力。

这里还要着重说明一点，即烫熨效果的好坏，与电熨斗的重量关系不大，那种认为重量越大越好用的想法不完全正确，熨平衣物的关键是适当的温度而不是重量。

535. 电热元件有云母骨架式和管式，哪种质量好？

云母骨架式电热元件是一种半封闭式电热元件，而管式电热元件是封闭式的。因此，管式电热元件较云母骨架式电热元件寿命长，防潮性能好，安全性能优异。但管式电热元件生产工艺复杂，造价也高，目前市场上的电熨斗多使用云母骨架式电热元件。

使用管式电热元件，一般是把电热元件铸在底板内或在底板上铸一槽，把电热元件压嵌于槽内，因此热效率较高，具有省

电的优点。

### 536. 电熨斗的工作原理是什么？

电流流过导线，由于存在电阻，要产生热量。一般电线产生的热量很小，甚至感觉不出来，那是因为一般电线电阻很小。电熨斗使用的导线，是经过专门加工的电阻值很大的导线，叫做电热线。电热线通电后，产生大量热量，用来加热电熨斗底板。产生热量的多少由功率和通电时间决定。

### 537. 怎样选购和使用普通型电熨斗？

选购时主要看底板和外壳是否平整光滑，电镀层不能有起泡、脱落或局部无镀层现象，底板下部边缘和尖角要倒角。另外手柄握持要舒适，电源插头插拔滑快。不要忘记，要用电表或通电试验一下，看是否有毛病。

新购买的电熨斗初次通电，开始时可能有少许烟气冒出，还可能有轻微的漏电现象。这是零件有残存的油渍以及电熨斗存放时受潮所致，通电 2~3 分钟后，便会自行消失，如果通电数分钟后漏电现象仍然存在，应立即停止使用。

使用普通型电熨斗要有熟练的技巧，一般先烫熨温度应较低的尼龙、化纤织物，后烫熨毛、棉、麻等温度应较高的织物。为了确保不烫坏衣物，最好垫上一层干净的湿布，又能较容易把衣物熨平。注意，连续通电时间一定不能过长，过长会烧坏电热元件，也会把电镀层烧坏。如发现底板温度过高，可将电熨斗竖立放在一边，待冷却到合适温度再用。

### 538. 如何判别普通型电熨斗底板的温度？

水珠滴在灼热的底板上，不同的温度会发出不同的响声和出现不同的现象，利用这些声音和现象可粗略判定底板的温度，

参阅表 14。

表 14 滴水珠法判别底板温度

底板温度 (C)	水珠在底板上的现象
100 以下	没声音, 水珠不散开
100~120	发出“吱吱”响声, 水珠散开, 并有较大的水泡
130~150	发出“叽由”声, 底板不沾湿, 发出水泡, 向周围扩散成小水滴
160~180	发出短的“扑叽”声, 并发出滚动的水珠, 底板很少存水珠
190 以上	发出极短的“扑吱”声, 水滴迅速散开或直接蒸发成蒸汽

539. 自动调温型电熨斗的结构是怎样的?

图 32 自动调温型电熨斗的线路图

在普通型电熨斗里装上一个调温器, 在手柄的适当位置装上调节旋钮及指示灯, 就成为自动调温型电熨斗, 其结构较普通型只多一个调温器。自动调温型电熨斗的电源线都是固定式的。

图 32 为自动调温型电熨斗的线路图。

540. 自动调温型电熨斗的工作原理是什么？

自动调温是由调温器完成的，调温器主要由感温元件双金属片和不锈钢簧片组成。双金属片是由两种膨胀系数不同的金属片机械轧在一起而成。常温时，双金属片是平直的，受热后就变形弯曲。当电熨斗通电加热，双金属片受热向下弯曲，达到预定温度时，双金属片和不锈钢簧片上的电触头脱离，切断了电源，这时底板温度开始下降，下降到一定的温度，双金属片恢复而使电触头重新接触，从而接通电源，重新加热，如此反复循环，使底板温度控制在规定的温度范围内。质量好的调温器，可使底板温度变化控制在  $3\sim 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  范围内。

在不锈钢簧片上有一调节螺钉，此螺钉与电熨斗调节旋钮连接，旋转调节旋钮，就可改变不锈钢簧片和双金属片之间的开合角，从而起到调节温度的作用。

541. 怎样选购和使用自动调温型电熨斗？

自动调温型电熨斗的调温旋钮一般位于手柄手持部位的下部或手柄前部，在其前方有一指示箭头。调温旋钮转动应滑快，购买时应反复旋转检查是否存在卡住现象。检查底板、外壳有无毛病后，还要检查手柄有无残损。通电试验一下，接通电源，调温旋钮旋到“尼龙”档，指示灯应发光， $2\sim 3$  分钟后指示灯熄灭，说明底板已达规定温度。在调温旋钮上有各种织物的名称，如要烫熨合成纤维，将钮上“合成纤维”字样对准其前的指示箭头，当指示灯熄灭时即可烫熨。

542. 各种织物的烫熨温度是多少？

各种织物的烫熨温度参见表 15。

表 15 各种织物的烫熨温度

织物名称	烫熨温度 (°C)
尼龙	60~100
合成纤维	100~125
丝绸	125~150
毛	150~180
棉	180~220
麻	200~230

543. 喷汽型和喷汽喷雾型电熨斗的结构和工作原理是怎样的?

在自动调温型电熨斗上增加贮水器、蒸汽发生器和相应的控制装置,就成为喷汽型电熨斗。其蒸汽从底板孔里喷出,底板喷汽孔的多少,不尽相同。而在喷汽型电熨斗上增加喷出雾状水的装置,就是喷汽喷雾型电熨斗了。

上述两种电熨斗,蒸汽的产生方法有两种,一种是锅炉式的,一种是滴水式的。前者是利用底板温度使贮水器中的水沸腾产生蒸汽,后者是将贮水器中的水滴到灼热的底板上汽化而成。由于前者预热时间长,因此目前大都采用滴水式的。

水变成蒸汽后不从底板的喷汽口喷出,而是返回贮水器,就会对贮水器内的水产生一定的压力,此时按动喷雾按钮,雾化水就从喷雾口喷出。

544. 怎样选购和使用喷汽型和喷汽喷雾型电熨斗?

在购买时,挑外观没有毛病的,一定要通电加热试验喷汽和喷雾是否良好。另外,检查各控制旋钮、按钮是否灵敏可靠。由于这两种电熨斗价格较高,要仔细挑选,并逐一试验各种性能。

使用时按下述顺序操作：

(1) 将按钮调到“注水”位置，并将电熨斗竖立使注水口向上，用专用量杯将水注入，注入多少水，要根据说明书的要求，以蒸馏水最好，其它水易产生水垢，会很快堵住喷汽孔，更不要用有酸、碱的水。

(2) 将调温旋钮调到“最高”位置，并接通电源。当指示灯熄灭，即表示底板温度已达到最高，按下喷汽按钮，蒸汽即从喷汽孔喷出，即可开始烫熨。如需喷雾，可按动喷雾按钮，雾状水即从前面喷出。

(3) 如不需喷汽和喷雾，可作为一般自动调温电熨斗使用，即干熨。此时，只需把调温旋钮调到所需位置即可。

(4) 用完后，将剩水倒出，继续通电使内部水分烘干，拔下电源插头。

#### 545. 如何选购和使用电解喷汽型电熨斗？

外壳应光亮，手柄装卸方便，毛刷以猪鬃为好，尼龙毛刷使用时间长了会变形。另外，购买时一定要装上水试验一下，看各部密封是否良好，要特别注意电源插头处是否漏水。

使用时按以下顺序操作：

(1) 装上手柄，打开注水口盖，灌入自来水，水位不能超过中间隔板，以免沸腾时水溅出来。

(2) 加入少量食盐，加盐量一定要按使用说明书的要求，多数产品附有专用的量盐器具。另外，要根据当地自来水的情况适当加盐，如自来水中含盐量大，也可以不加食盐。

(3) 把注水口盖盖好，插上电源，4~5 分钟后即沸腾。如 4~5 分钟仍不沸腾，说明食盐加少了，可再添加一点。如接通

电源，就烧保险丝，或发出“嗡嗡”声，说明盐加多了，应马上切断电源，并将蒸发室内的溶液倒出一半，再加一半自来水，然后通电。

(4) 当蒸发室内溶液沸腾，蒸汽从喷汽孔中喷出时，即可开始烫熨。

(5) 如果蒸发室内溶液蒸发完了，而衣物尚未烫完时，可添加自来水，而不必再加食盐，注意此时一定要拔下电源插头。

(6) 使用中如发现漏水现象，应马上停止使用，修理好后再用。

(7) 用完后用清水清洗数次，存放起来。

#### 546. 如何维护和保养电熨斗？

任何物品，如果使用和保养得当，会大大延长使用寿命，电熨斗当然也不例外，如何维护和保养呢？

(1) 保护好电镀层，特别是底板的电镀层，避免磕碰。用完后要仔细擦拭干净，放在干燥处存放，以免受潮生锈，也可延长电热元件寿命。

(2) 有自动调温的电熨斗，用完后要把调温钮旋到“停”或“断”的位置，这样可使调温器的寿命延长。

#### 547. 如何除掉电熨斗底板上的黑斑？

由于化纤织物表面绒毛易被熔化，这些熔化物附在底板上，聚集多了，使底板变成黑色，不仅难看，也给使用带来不便。在烫熨化纤织物时，垫一块干净的湿布，就可避免出现底板变黑的现象。如出现黑斑，不能用小刀刮，那样会破坏底板电镀层，可用墨鱼骨擦，方法是将电熨斗通电 2~3 分钟后切断电源，用墨鱼骨蘸水擦，会很快把黑斑去掉。

#### 548. 电熨斗上的电源线有什么要求?

电熨斗使用的电源线均采用三芯橡胶编织铜软线,其中黄绿双色线芯是地线。要特别注意地线一定要可靠地接通,这样,当因意外原因电熨斗出现漏电时,可避免伤人。

千万不要用塑料电源线代替。因塑料耐温性能很差,稍有不慎,电源线碰在灼热的外壳或底板上,会把绝缘破坏而导致事故的发生。

另外,电源线不应过长,一般电熨斗带有两米长的电源线,这个长度已经足够了。如果过长,电源线拖在地上,来回走动时会绊人,也会使电熨斗摔在地上而损坏或烫伤伤人。

#### 549. 电熨斗的主要性能指标有哪些项?

(1) 绝缘性能:这是一项重要指标,以确保使用者的安全。绝缘性能包括:①热态绝缘性能。当电熨斗在工作状态时必须达到的绝缘性能。②潮态绝缘性能。当电熨斗受潮时必须达到的绝缘性能。

(2) 抗电能力:当电熨斗施以规定的高电压时,电熨斗的绝缘不被破坏,且能正常工作。这个高电压的数值大于电熨斗额定工作电压的数倍。

(3) 寿命:在正常工作情况下,电熨斗最低的使用寿命。

(4) 机械性能:当电熨斗受到一定的机械作用力时,仍能正常工作,且能达到规定的绝缘性能和抗电能力。

(5) 加热时间:当电熨斗底板达到规定的温度时所用的时间,由此可算出电熨斗的热效率。

(6) 温度性能:指底板温度的均匀性能和调温、恒温性能。当调到某一温度时,底板的温度不能超过允许误差,其恒温性能

也必须在规定的误差范围内。

550. 普通型电熨斗不热是什么原因?

普通型电熨斗出现不热的故障时, 可先检查:

- (1) 供电是否正常。
- (2) 保险丝是否断了。
- (3) 电源线是否断路。
- (4) 插头、插座接线是否脱落。
- (5) 内部接线是否断路, 接线螺钉是否松脱。

如上述检查没有发现问题, 则是电热元件损坏。电热元件损坏, 一般只能更换一个新的。在换新电热元件之前, 要仔细检查一下底板上有无不平的地方, 特别是凸起的地方。如有, 要用锉刀锉平, 否则新的电热元件装上后, 会把电热元件的绝缘层弄坏, 使之很快损坏。另外, 新的电热元件一定要紧固牢固, 不然传热不好, 也会使电热元件过早损坏。

551. 普通型电熨斗出现漏电现象怎样修理?

普通型电熨斗出现漏电现象的原因是:

(1) 受潮。电熨斗在贮存时受潮, 使电热元件绝缘性能暂时下降。有时新购买的电熨斗, 也会出现类似情况, 可通电数分钟, 待潮气烘干后, 漏电现象会自然消除。

(2) 电热元件绝缘不良。云母的使用温度不超过  $600^{\circ}\text{C}$ , 当电熨斗过热时, 会导致云母片绝缘不良, 造成漏电。修理的方法是, 用好的云母片把绝缘差的地方垫好, 以增加其绝缘能力, 或更换新的电热元件。

(3) 电热元件的引出线绝缘套管破损, 与电熨斗的金属外壳或底板相碰而漏电。可打开外壳, 换上好的绝缘套管, 漏电即可

消除。

552. 调温型电熨斗不热原因是什么？

除第 550 问中提到的原因外，可能的故障是：

(1) 调温旋钮位置不对。调温旋钮位于“停”的位置，电熨斗内的调温器的电触头是开路的，因此不能通电加热。

(2) 调温器微调磁棒脱落。磁棒脱落，电触头不能接通，可换上一个相同的磁棒。

(3) 调温器的电触头接触不良。由于使用日久，电触头表面烧坏或有氧化层所致。可用砂布打磨干净平整，故障即可排除。

553. 底板温度过高或失去控制应如何修理？

底板温度过高是微调螺钉窜动，可反时针调节。方法是将调温器旋到“停”的位置，再调节微调螺钉，使两个电触头刚好处在没有接触的位置，即为调好。如果底板温度过低，要顺时针调节，调节方法相同。

如果底板温度失去控制，则是两个电触头熔在一起。可用锋利小刀切开，并用锉锉平，用砂布打磨光，并调整好。亦可换一个新的调温器。

554. 调温型电熨斗指示灯不亮如何修理？

调温型电熨斗的电原理如图 33 和图 34 所示。当出现指示灯不亮时，电熨斗有热和不热两种情况。

(1) 如电熨斗采用的是图 33 的电路，指示灯不亮而底板热，是指灯泡或限流电阻坏了，或者是有关接线脱落。如底板不热，则是电热元件损坏或接线脱落。这种电路由于指示灯是并联于电热元件上，所以即使电热元件损坏了，指示灯仍照常发光，只不过此时电熨斗底板是不热的。

(2) 如电熨斗采用的是图 34 的电路, 指示灯不亮而底板热, 只能是指明灯、分压电阻损坏, 或其接线脱落。这种电路流过分压电阻的电流为电熨斗的工作电流, 由于电流较大, 分压电阻用直径较大的电热丝绕制而成, 所以分压电阻坏的可能性不大。多数情况是指灯泡损坏或分压电阻接触不良导致较大电流流过指示灯, 而使指示灯泡损坏。出现这种情况, 电熨斗底板是不热的。修理时一定要搞清分压电阻是否损坏或接触不良, 否则换上新的指示灯泡会立即损坏。

图 33 调温型电熨斗电  
原理图 (1)

1. 指示灯 2. 电热元件  
3. 限流电阻 4. 调温器

图 34 调温型电熨斗电  
原理图 (2)

1. 电热元件 2. 调温器  
3. 分压电阻 4. 指示灯

555. 喷汽型和喷汽喷雾型电熨斗喷汽量小是什么原因?

可将调温旋钮调到高温档, 如果喷汽量仍然小, 原因是:

(1) 贮水器的滴水口被水垢或杂物堵塞。可用半杯白醋加半杯水注入贮水器内, 然后通电约 5~6 分钟, 并摇动电熨斗, 以

清洗水垢。杂物堵塞可用细钢丝疏通滴水口。

(2) 底板喷汽孔被水垢堵住。可用钢丝清除喷汽孔周围的水垢,清除时注意不要划伤底板及底板的耐热塑料保护层。

556. 喷汽型和喷汽喷雾型电熨斗喷汽时,汽中带有水滴是什么原因?

工作正常的电熨斗,蒸汽中是不应有水滴的。出现这种现象,是底板温度过低。可先将电熨斗的调温旋钮调到最高档温度试试,如果不能排除,是调温器失灵。修理的方法可参考调温型电熨斗的有关修理方法。

557. 喷汽喷雾型电熨斗不能喷雾是什么原因?

通常是喷雾毛细管被堵。可拆下喷雾口,用 $\varphi 0.6$ 毫米左右的钢丝,疏通喷雾口下的毛细管,故障即可排除。

喷汽型和喷汽喷雾型电熨斗的其它故障与普通型和调温型电熨斗类似,可参考前述的有关修理方法。

558. 电解型喷汽电熨斗会出现什么故障?

电解型喷汽电熨斗结构比较简单,使用中一般不会出现什么故障,常见的故障是漏水。由于含盐的水溶液工作时带电,因此,遇有漏水情况应立即停止使用,以免触电。漏水部位一般在:

(1) 蒸发室上下两部分的联接处。原因是粘接不牢造成密封不严。检修时可从内侧连接处涂耐高温的粘合剂如硅橡胶等。

(2) 电源插头处漏水。这是因为紧固螺钉松动而引起的。螺钉松动还会与插头接触不良而产生高温烧坏塑料外壳。此故障只需把紧固螺钉拧紧,漏水即可修好。

# 灯 具

559. 白炽灯泡有哪些型号？其性能参数如何？  
 各类白炽灯泡的型号、参数列于表 16。

表 16 白炽灯泡型号性能

灯泡型号	额 定 值			
	电压 (伏)	功率 (瓦)	光通 (流明)	寿命 (时)
PZ220-15	220	15	110	1000
PZ220-25		25	220	
PZ220-40		40	350	
PZ220-60		60	630	
PZ220-100		100	1250	
PZ220-150		150	2090	
PZ220-200		200	2920	
PZ220-300		300	4610	
PZ220-500		500	8300	
PZ220-1000		1000	18600	
JZ6-10	6	10	120	
JZ6-20		20	260	
JZ12-15	12	15	180	1000
JZ12-25		25	325	
JZ12-40		40	550	
JZ12-60		60	850	
JZ36-15	36	15	135	1000
JZ36-25		25	250	
JZ36-40		40	500	
JZ36-60		60	800	
JZ36-100		100	1550	

注：根据需要，灯泡玻璃壳可制成磨砂、涂白或乳白色。此时光通量比表中减少，降低比例为：磨砂壳 3%，内涂白玻壳 15%，乳白壳 25%。

## 560. 常用照明光源的性能参数是多少？

常用照明光源的性能参数列于表 17。

表 17 常用照明光源性能比较表

光源种类	功率范围 (瓦)	发光效率 (流/瓦)	色温 (K)	一般显色指数 (Ra)	平均寿命 (时)	启动 时间	再启动 时间
白炽灯	10~1000	6.5~19	2400~2950	95~99	1000	瞬时	瞬时
卤钨灯	500~2000	19.5~21	2970~3050	95~99	1500	瞬时	瞬时
荧光灯	4~100	17.5~60	6500	70~80	700~3000	1~4 秒	1~4 秒
高压水银荧光灯	50~1000	30~50	5500	30~40	2500~5000	4~8 分	5~10 分
自镇流高压水银灯	250~750	22~30	4400		3000	4~8 分	3~6 分
金属卤化物(钠、铊、镨)灯	400~1000	70	5000~6500	65~70	1000	4~8 分	10~15 分
金属卤化物(镨)灯	250~480	72	6000	80	1000~1500	4~8 分	10~15 分
高压钠灯	250~400	90	2.00	20~25	5000	4~8 分	10~15 分
氙灯	1500~50000	20~31	5500~6000	90~94	500~1000	瞬时	瞬时

## 561. 什么是光源的显色性？

物体的颜色与所采用的光源有关。人们长期习惯在阳光下生活，所以就把在阳光下看到的物体颜色作为物体的本色，而把其它光源下看到的物体颜色与之比较，差异越小，其显色性就越好，差异越大，其显色性就越差。把各种光源还原物体本来颜色

的能力用数量化的指标描述，这就称为光源的显色性或显色指数。如在马路上的高压汞灯下，人的皮肤发绿，衣物变蓝，其原因就是高压汞灯的显色性差。白炽灯是连续光谱，接近于日光光谱，故其显色性好。所以，在白炽灯下看物体基本上不失真。普通荧光灯的显色指数约为 75，而白炽灯的显色指数为 95~99。由此可见，白炽灯比荧光灯的显色性好。

#### 562. 什么是光源的光效？

光源的光效就是光源的发光效率，即消耗 1 瓦电能光源能够发出多少流明的可见光。流明是光通量的单位。白炽灯泡的光效为 6.5~19Lm/w(流明/瓦)，荧光灯的光效为 17.5~60Lm/w，高压钠灯的光效为 90Lm/w，而低压钠灯的光效可高达 200Lm/w。

#### 563. 家庭用白炽灯好还是用荧光灯好？

白炽灯泡和荧光灯都是家庭常用的光源。白炽灯光效低，但显色性好，寿命不受开关次数的影响，体积小，能够适应多变的灯具造型，容易与环境协调，初次投资少。荧灯光效高，但显色性差，寿命受开关次数的影响，初次投资较大，亦不易适应灯具多变的造型。从上可知，两种光源各有其优缺点，不能笼统地说哪种光源好，必须结合具体条件合理选用。如走廊、厨房、卫生间、厕所等灯具启动频繁的地方用白炽灯好。而一般居室，照明时间长，又要有一定的亮度，则使用荧光灯好，虽然初次投资大些，但要获得同样的照明效果，从长计议还是合算的。至于看书写字使用台灯，两种光源都是可以的。

#### 564. 灯具与光源是不是一回事？灯具与照明器有何区别？

许多人认为，灯具就是光源，其实不然，这是完全不同的两

回事。光源是指发光元件或发光体，如白炽灯泡、荧光灯管等。而灯具则是指控制光源发光及其分布的一种装置。在实际应用中，灯具与照明器并无十分严格的界限。灯具与光源共同组成照明器。可以认为，灯具就是不带光源的照明器，当然也可以说照明器就是带有光源的灯具。

565. 灯具有什么作用？

灯具的具体作用有以下几个方面：

(1) 固定光源，保护光源，使其免受机械力损伤，并为其安全供电。

(2) 保证照明安全。因为有些场合，直接使用裸光源照明是绝对不允许的，如有易燃易爆气体的场所，就必须使用防爆灯具照明。

(3) 合理配光，提高光效。即将光源发出的光通过灯具重新进行分配，并尽可能多地输送出来，以达到合理高效使用之目的。

(4) 防止产生眩光，保护视力健康。

(5) 装饰光源，美化生活，创造舒适、明亮和谐调、愉快的视觉环境，以提高工作质量和效率。

566. 灯具如何分类？

灯具的分类方法很多。就灯具的主要功能而论，可以分为照明用灯具和装饰性灯具两大类。若按使用的光源种类，又可将其分为白炽灯、荧光灯、高压气体放电灯和低压气体放电灯等。但就我国灯具行业的实际而言，习惯上常按灯具的使用场所和其服务领域及其特性不同，而把灯具分为民用灯具、建筑灯具、工矿灯具、船用灯具、军用灯具、农用灯具、医疗灯具、航空灯具、

铁路灯具、水下灯具、交通灯具、道路灯具、舞台灯具、摄影灯具、旅游灯具、亭园灯具、投光灯具和特殊灯具等十几大类。事实上，很多灯具很难严格地说它属于哪一类，因为它们既可以用于这里，又可用在那里。按照我国国家标准局 1986 年 9 月 5 日发布、1987 年 8 月 1 日实施的 GB6859·1—86《灯具型号命名方法总则》规定，把灯具分为民用建筑灯具、工矿灯具、水面水下灯具、航空灯具、陆上交通灯具、防爆灯具、医疗灯具、摄影灯具、舞台灯具、农用灯具和军用灯具等 13 个类别。

#### 567. 民用灯具和建筑灯具有什么区别？

民用灯具是指家用灯具，即家庭用灯具。而建筑灯具则指楼、堂、馆、所等建筑物用灯具。事实上，无论是家庭，还是楼、堂、馆、所都离不开台、地、壁、吊和吸顶等灯具。特别是近年来，随着人民生活水平的不断提高，住房条件逐步改善，家庭用灯已经发生了很大变化，尤其是新婚夫妇居室，更是美观别致，其灯具有的与宾馆无别。因此，在我国不少地区和部门，索性把民用灯具和建筑灯具合在一起，统称为民用建筑灯具，这是不无道理的。

#### 568. 国际照明学会（CIE）是如何按灯具的配光进行分类的？

国际照明学会以灯具上半球和下半球发出的光通量所占的百分比为依据，把灯具分为以下五类：

(1) 直接照明型灯具。上半球光通量为 0~10%，下半球光通量为 100~90%。

(2) 半直接照明型灯具。上半球光通量为 10~40%，下半球光通量为 90~60%。

(3) 直接—间接照明型灯具（又称全漫射式照明灯具）。上半球光通量为 40~60%，下半球光通量为 60~40%。

(4) 半间接照明型灯具。上半球光通量为 60~90%，下半球光通量为 40~10%。

(5) 间接照明型灯具。上半球光通量为 90~100%，下半球光通量为 10~0%。

569. 上述按配光分类的五类灯具有何特点？如何选用？

直接照明型灯具下射光占绝对优势，光效高，经济性好，适应于多种场合，比较理想。半直接照明型灯具，上半球光通量较少，下射光仍占优势，少量上射光可以改善顶棚和墙面的照明效果，常被用在需要创造环境气氛的场所，如客厅。直接—间接照明型灯具，上、下光通量大致相等，兼具直接型和间接型的特点。半间接照明型灯具，下射光较少，光效较低。间接照明型灯具下射光更少，整个顶棚成为二次光源。后两种灯具只有十分重视环境气氛而又不大注意经济性的场合才肯应用，如舞厅、酒吧间等。

570. 灯具主要是由哪些部件组成的？各起什么作用？

灯具主要是由灯体、光学反射器（又称控光元件或控光器）和灯罩三大部件组成。

灯体是灯具的骨架，通过它，把几乎所有的灯具部件联结起来，组成一个完整的灯具。灯具一般由机械强度大、刚性好的材料制作，如金属、竹木、陶瓷、玻璃、大理石、塑料等。

光学反射器是照明用灯具的关键部件，它的主要作用是控制光源发出来的光，使其得到重新合理的分配，提高灯具的光学利用率。一般采用反射率较高的材料制作，如高纯铝板抛光电

镀、铁板搪瓷或喷漆等应用较广。

灯罩的作用主要是保护光源，避免眩光，兼作辅助控光器之用。多用透射率高的材料制作，如透明玻璃、磨砂玻璃、乳白玻璃、有机玻璃、透明绢纱等。有些玻璃灯罩故意做成各种不同厚度，可以起到控制透射光的目的。家用灯具往往灯罩和光学反射器合而为一，如台灯、地灯、壁灯、吊灯等大多如此。

#### 571. 如何评价照明用灯具？

对照明用灯具进行评价，主要是看配光、光效和寿命三大指标。所谓配光是指灯具的发光强度在空间的分布状况，这是进行照明设计最基本的依据。灯具的光效是指灯具的发光效率，即灯具发出的光通量与所用光源发出的总光通量之比。这是衡量灯具光学性能的一个重要指标。灯具的寿命是指灯具在配有合格的光源条件下，从投入运行到不能继续维持其额定光效的时间。这是评价灯具经济性能的又一项十分重要的指标。

#### 572. 灯具的配光在照明设计中有什么用？

有了灯具的配光，就可以计算出灯具的上下光通量、空间照度分布，分析灯具的性能，确定灯具的光效，决定灯具的空间布局 and 安装角度。所以灯具的配光是进行照明设计最基本的依据。

573. 灯具的光效与哪些因素有关？怎样才能知道灯具的光效？它对灯具有什么影响？

灯具的光效与控光部件的形状和所用材料的性质及其表面处理有关。未射出的光，被灯具所吸收，这不但影响光能被有效的利用，而且会使灯具的温度升高，缩短灯具及其光源的寿命。光效可以通过配光计算出来，也可以用叫积分球的仪器测定出来。

#### 574. 灯具的寿命与哪些因素有关?

灯具的寿命主要取决于控光部件的选材、工艺处理和灯具的密封程度,还与灯具的整体设计、制造精细程度、散热处理以及灯具安装使用环境的恶劣程度等多种因素有关。

#### 575. 如何评价装饰性灯具?

对装饰性灯具的评价,主要是看整体艺术形态、静态表面模式和动态发光模式。整体艺术形态是指灯具整体造型的艺术构思和风格流派。静态表面模式是指灯具不发光时表面的色调、质感和所用材料嵌配组合的艺术效果是否有名贵高雅之态。动态发光模式是指灯具点燃运行时灯具的光学性能及其表面色调模式相互映衬的综合艺术效果。必须同时具备上述三点,才算得上是一个好的装饰性灯具。因为装饰性灯具在一个建筑物内往往起着画龙点睛的作用,它常常是吸引人们注视的焦点,既要在白天不点燃时让人看了感到舒服,又要在晚上点燃后让人看了觉得满意。只有这样,才能使整体造型和动、静模式选配得当,构成完美的艺术统一。

#### 576. 怎样选购家用灯具?

不同的顾客对于灯具有不同的选择。老年人一般喜欢色浓形古,象征福寿吉祥图案的灯具,以寄托福寿无穷,万事如意之念。中年人则喜欢造型大方,着色谐调、浓淡适度,实用性强的灯具。知识分子一般喜欢造型别致、淡雅古朴、富于欣赏价值、具有魅人魔力的灯具。而新婚夫妇则喜欢款式奇特、色泽艳丽、独具一格、与众不同的灯具。然而,不论哪种灯具,消费者都有一个共同的要求,即灯具的款式、规格、品种、花色等必须不断翻新,求新胜于择质问价。所以,顾客买灯一般总是首先选择品

种款式、风格色调，其次检查灯具质量，询问灯具价格，最后衡量其服务态度，决定是否购买。

#### 577. 如何检查家用灯具的质量？

产品质量有三层含义：包装质量、产品外观质量和内在质量。包装除起宣传美化产品的作用以外，主要是对产品起保护作用。所以选购灯具时，首先要看产品包装是否完好，然后是仔细检查灯具的外观质量。先看整体形态是否端正规矩，表面颜色是否均匀一致，然后再看喷漆电镀是否平滑细腻，有无脱落、气泡、斑点、锈蚀。如有电源插座，最好试用几次，要注意检查以下几个方面：开关是否灵活，电源引出线处是否有绝缘紧固线卡，装接是否牢固，选用的插头是否合格，各穿线导管出口处是否已倒角处理，有无飞边毛刺，是否有损害导线绝缘的隐患，引出导线长短、截面积是否与说明书一致，各种电气元件是否安全可靠。灯具内在质量需用专用仪器测定，但作为内在质量的一个重要方面——电器安全性能通过试用和外观检查是可以确定的。

#### 578. 家用白炽灯具如何正确使用与维修？

家用白炽灯若配有塑料灯罩，请注意选用的光源不要超过生产厂家说明书上规定的额定功率，否则可能由于温升过高而使塑料灯罩变形。有时清扫或更换灯泡时，接通开关后灯泡会出现忽亮忽不亮的现象，这可能是由于灯口里的磷铜片失去弹性，受压后不能复位造成的。这只要用带绝缘柄的改锥向上翘一下磷铜片，使其能和旋入的灯泡芯极良好接触就行了。还要注意经常清扫或除去光源表面的尘埃污渍，否则，不但会影响灯具的静态表面模式，而且会大大降低光效。久而久之，油污还会腐蚀灯体和金属灯罩，减少灯具和光源的寿命。

## 579. 使用家用灯具应注意哪些安全问题？

安全是人们最为关心的问题之一。使用家用灯具应该注意以下几个问题：

(1) 灯具开关一定要接在火线上（又称相线），这样，当切断开关时，灯具才能与电源脱离，避免发生误触电事故。

(2) 电源插座要安装在小孩子不易摸到的地方。

(3) 插头插座配合要松紧合适，切记不要让小孩子直接插拔灯具电源的插头。

(4) 灯具引出导线最好沿墙根固定，注意不要与硬物或利器接触摩擦，以防损伤导线绝缘层，使导线裸露，漏电伤人。

(5) 开关和电气附件发生故障，一定要先切断电源，然后修理。

(6) 灯具点燃时不要用冷布擦拭灯泡，以防止玻壳炸裂。

(7) 因故取下光源的灯具，千万注意不能让手指摸到灯口，严防触电事故发生。

## 580. 日光灯灯具主要是由哪些部件组成的？

日光灯灯具又称荧光灯具，它主要由以下四部分组成：

(1) 灯架，又称光管支架，它是支撑和连结其它部分的骨架，是灯具的主体。

(2) 荧光灯管，又称日光灯管、光管或灯管，它是灯具的光源。

(3) 镇流器。

(4) 启辉器。

此外，还有灯座、启辉器座、反射灯罩等附件。

## 581. 荧光灯管的构造及各部分作用如何？

如图 35 所示：

1 是灯丝，由涂有易发射电子物质的钨丝绕制而成，通电预热可发射电子。2 是玻壳，可吸收紫外线。3 是涂在玻壳内壁的荧光粉，受紫外线激发能发出可见光。4 是充入管内的少量液态汞，电离放电可发出紫外线。5 是灯头，固定灯脚，支撑灯管。6 是灯脚，用以接通电路。

582. 镇流器有什么作用？

它是一个夹铁芯的电感线圈，通交流电时，产生一定的电感阻抗，起限流与分压作用。在断路的瞬间，产生一个很高的感应电动势，与电源电压叠加在灯管的两端。

图 35 荧光灯管的结构

1. 灯丝 2. 玻壳 3. 荧光粉  
4. 液汞 5. 灯头 6. 灯脚

583. 启辉器的构造和作用是怎样的？

如图 36 所示。启辉器又称跳泡、别火或球克。在铝质或塑料壳内，装有一个玻璃氖泡，内充惰性气体，并有两个触片：一是静触片，一是用双金属片组成的 U 形动触片。动片受热伸展与静片搭接，冷却后又可恢复原位。氖泡两端并有一个  $0.005 \sim 0.006$  微法的纸质电容器。主要用于减少对收音机、电视机等声相设备的干扰。

图 36 启辉器的构造

1. 纸质电容器 2. 铝或塑料外壳  
3. 氖泡 4. 双金属动触片  
5. 静触片 6. 启辉器脚

## 584. 日光灯的工作原理是怎样的？

如图 37 所示。当接通开关时，电源电压经过镇流器和灯管灯丝加在灯管和启辉器两端。这个电压不足以使灯管导电，却可使启辉器氖泡中的惰性气体电离辉光放电，产生大量的热，从而使双金属片组成的 U 形动触片受热伸展与静片搭接，使电路闭合成回路。这时电流流经灯丝（如实线箭头所示），灯丝受热发射电子。与此同时，由于氖泡中两极闭合，电压为零，辉光放电随之消失，氖泡中温度下降，动触片冷却恢复原位，与静片脱离，使启辉器回路又成开路，就在这电路突然切断的瞬间，镇流器产生一个很高的自感电动势，与电源电压叠加，加在灯管两端，灯丝发射的大量电子在这高电压下加速运动，碰撞管中的惰性气体，使之电离，同时放热，使管中液汞蒸发。汞蒸气分子受击电离放电，发出强烈的紫外线。紫外线激发管内壁的荧光粉发出可见光。此时，在镇流器的感抗限流分压作用下，灯管内的电子与离子在稳定的管压降作用下有规则地运动，形成管路中的电流

图 37 日光灯电路接线图

（如虚线箭头所示）。由于灯管两端的电压降不能再使启辉器中的氖泡内惰性气体电离，所以启辉器在日光灯正常工作时就不再

起作用了。

585. 使用日光灯应注意哪些事项？

(1) 镇流器的瓦数必须和灯管的瓦数一致才能配套使用，否则会影响灯管的启动性能、光电参数和使用寿命。

(2) 日光灯不能频繁启动。每启动一次，灯管寿命会缩短两小时。因为每启动一次，灯丝电子发射物质就要遭受一次高压冲击而飞溅，当灯丝上的电子发射物质耗尽时，灯管的寿命也就终止了。生产厂家规定，每启动一次连续点燃 3 小时计算，灯管寿命一般不低于 3000 小时。若每次启动只点燃 1 小时，灯管寿命将缩短到 2000 小时以下。若每次启动能连续点燃 6 小时，灯管寿命又可延长规定值的 1/4。由此可见，启动次数对灯管寿命影响是何等之大。

(3) 使用环境的温度和湿度要适宜。最适宜环境温度为 18~25℃。温度过高或过低都会造成启动困难，尤其冬季，不宜安装在没有取暖设备的房间。湿度对日光灯启动也有影响，相对湿度在 50% 左右时启动较易，在 75~80% 时启动最难。

(4) 接线方法要正确。

586. 怎样连接日光灯电路最好？

连接日光灯电路时，一定要注意灯管、启辉器、镇流器、开关和相线的相对位置和连接方法。启辉器必须与灯管并联，镇流器经过开关要接在火线（相线）上，另一端一定要与启辉器的动触片极相连接。实验表明，这种接线方法，灯管的启动性能最好，有利于延长灯管的使用寿命（见图 37）。

587. 影响照明质量指标的最主要因素是什么？

影响照明质量指标的最主要因素是眩光。发光体对人眼的

刺激效应称为眩光，俗称刺眼。这是由于视场中发光体的亮度大于眼睛可适应亮度而造成的。眩光使人产生烦恼、不舒适感，有的还能降低人的视觉功能。

按照产生眩光的原因分，可分为直接眩光和间接眩光。按照眩光对照明效果的影响分，有失能眩光和非失能眩光。所谓失能眩光就是指能够降低人的视觉功能的眩光。而非失能眩光虽然不会降低人的视觉功能，但却引起观察者的不舒适感，从而降低照明的质量。

光源发出的光直接射入人眼而产生的眩光叫直接眩光。它主要与灯具发光面的大小、发光面亮度、背景亮度、视线与光源间的夹角大小等因素有关。

间接眩光是由反射光刺激人眼造成的。人们在灯下看书时，由于铅笔、油墨等光泽表面的反射，使人感到纸上好象蒙上了一层光幕一样，它能使对比度降低，可见度下降，这种现象就叫做“光幕反射”。它与一般的反射眩光不同，往往不易被人察觉，但它却能降低人们看东西的能力，久而久之，还会伤害眼睛。一般地说，只要合理地调整一下灯具的位置、照射方向或者改变一下光源、视看目标和人眼三者间的角度就可以避免。

#### 588. 什么是照度？

照度是指单位作业面积内所接受到的光通量，单位是流明/平方米，又称做勒克斯，用英文字母  $L_x$  表示。它是度量照明数量的一个物理量，如果 1 平方米面积内接收到 1 个流明的光通量，则该作业面上的照度值就叫做一个勒克斯。流明是光通量的计量单位。

#### 589. 灯具照明与视力健康有什么关系？

灯具照明与视力健康有着极其密切的关系。据 1982 年 12 个省的调查统计，城市小学生视力减退率为 19.68%，城市中学生视力减退率为 30.1%；江苏省参加高考的体检学生中，有 1/3 是近视眼；天津市情况更为严重，1982 年 11 所中学参加高考的 3085 名学生中，视力减退者多达 1407 人，占总数的 45.6%；另据天津某区调查统计，在 7 万名中小学生中视力减退者占 17.6%，其中，初中生视力减退率为 23~29%，高中生视力减退率高达 44% 以上。这是多么惊人的数字啊！引起学生视力减退的原因固然很多，但最主要最基本的原因是灯光不足，照度太低，或者照度虽高，但照明设计不合理，均匀性差，有较严重的眩光。由此可见，灯具照明对视力健康有多么重要的影响。

590. 在家庭照明中影响视力健康的因素主要有哪些？

(1) 照度是否足够。我国教育部等 10 个部委 1982 年颁发的《保护学生视力工作实施办法（试行）》中，要求学校课桌上的照度不低于 100 勒克斯。尽管这一要求不高，但由于照明知识普及不够，许多家庭没有充分引起注意。

(2) 光分布是否均匀和连续。

(3) 有无眩光，眩光是否严重。

(4) 灯具的光效与效能是否高而一致。

(5) 灯具的显色性是否适合于视觉作业要求。

591. 家庭照明布灯应遵循什么原则？

灯具是夜间照明的工具，布置得好坏，不仅与人们的视力健康、活动安全和工作效率直接有关，而且会影响环境气氛、人的精神情绪。然而，灯具又是房间白天的陈设物，摆放的位置是否恰当，将会给整个房间布置带来是否协调一致的效果。特别是比

较好的装饰性灯具，往往还会成为人们注视的焦点、欣赏的目标和聊天的话题。这就使它的安装位置更为重要。因此，家庭照明布灯，既要注意灯具的照明功能，又要注意灯具的装饰效果，二者必须兼顾，这是家庭照明布灯应该遵循的基本原则。正是从这个意义上说，照明布灯，既是一门科学，又是一门艺术。

#### 592. 家庭一般照明怎样布灯较好？

一般家庭，多是主居室与会客室均在同一房间。在这样的房间中，最好是悬挂一只吊灯或装一只吸顶灯，也可以吊装一只荧光灯具，灯具安装在房屋顶棚中心，一是对称，光照均匀；二是光从上来，四处明亮，人常说高灯下明，就是这个道理。经济条件好的家庭，可以吊装多火的枝形花灯，这更能增加房间的姿色。大的房间采用下射光多的灯具较好，因为这种灯具光效高。对于较小的房间，则可选用有部分上射光的灯具把顶棚照亮，这样可以使人感到房间明亮高大。单独的会客室里，也可以用落地灯做一般照明，而单元的楼道过道里，则可选用壁灯作一般照明。

#### 593. 家庭局部照明怎样选灯和布灯？

在卧室，为了满足有些人在床上读书看报的需要，可以安装床头灯，也可在床头柜上放只台灯。在客厅，沙发一侧放只落地灯较宜。在电视机间，为了保护人的眼睛，避免电视机屏幕与环境亮度对比太大，可以在电视机对面的墙壁上安装一只小功率的壁灯。在书房的写字台上，一定要有一只台灯。在厨房可以在案板附近装一只下射光较多的壁灯，以满足操作需要。厨房油烟多，灯具要经常清扫和擦拭，保持清洁。在餐室，如果餐桌放在中央，最好在餐桌上方吊装一只下射光多的灯具。如果餐桌靠墙

放置，也可装只壁灯，功率可适当大些，以便照亮菜肴，引起食欲。厨房、餐室，灯具启动频繁，最好选用白炽灯具，一则不会影响灯具寿命，二则显色性也较好。就整个家庭而言，一般照明与局部照明相结合，一室多灯乃是经常采用的照明布灯手段。

#### 594. 厕所选用什么灯具？多大功率为宜？

家用厕所一般都很小，不需要局部照明，只要装一只白炽灯就可以了。厕所里不宜安装荧光灯，因为这里灯具开关频繁，每次点燃的时间都不长，这对荧光灯的寿命影响很大。家庭厕所用灯选用多大功率好呢？很多人家，为了节电，常常在厕所里只装一个十几瓦的灯泡或装一个 3 瓦的裸荧光管。其实，这是很不明智的。第一，说起来厕所是个不干净的地方，实际上这里却特别需要讲究卫生。如果灯光不足，很不利于清洁卫生；策二，有些人有在大便时看书读报的习惯，灯光不足，有害于眼睛；第三，一个人蹲在厕所里，灯光昏暗会感到孤独寂寞；第四，厕所里灯具每天累计点燃时间不长，即使功率大些，一个月也用不了多少电，在这方面节约，实在得不偿失。因此，在厕所里装一只较大功率的白炽吊灯或壁灯为宜。

#### 595. 看书写字时台灯放在什么位置好？

看书写字时，台灯放在人的左前方最好。其原因有二：一是可以避免产生反射眩光和光幕反射；二是可以避免人写字时右手和笔在稿纸上产生阴影。

#### 596. 长时间在台灯下看书写字用多大功率的光源好？

长时间在灯光下看书写字，亮度不够，容易造成视觉疲劳。因此，台灯使用的光源功率不应太小。一般选用 10~15 瓦的日光灯或 40~60 瓦的白炽灯泡为宜。不同年龄的人，对光亮度的

敏感程度和适应能力不同，一般地说，青年人选用 10 瓦的日光灯或 40 瓦的白炽灯作光源就行了，而老年人则需要的光源功率要更大一些。

#### 597. 白炽灯配用什么灯罩最好？

如果室内没有其它灯具作一般照明，在金属台灯罩下工作，灯下很亮，周围较暗，作业视场和环境背景会形成很强烈的明暗反差。长时间伏案作业，或需仰首静思，或需环顾四周，眼睛迅速从亮处移到暗处，就会什么也看不清；转而从暗处回到亮处，又会感到刺眼。瞳孔随之扩大、收缩，这就容易使人精力分散，视觉疲劳。因此，在没有一般照明的室内使用台灯看书写字，最好是选用半透明的纱罩灯具。这种台灯，灯光透过纱罩均匀射向四周，使周围物体轮廓清晰可见。这样，灯下的主视目标与环境亮度相映协调，视感轻松，长期从事书写阅读，不会疲劳。

#### 598. 日光灯对人有害吗？

有的人认为，在日光灯下看书写字会有害健康，其实，这是没有什么根据的。灯管发出的紫外线，经过玻壳的吸收之后，已经远远降低到了阳光中所含紫外线对人的危害程度以下。所以，我们不必多虑。

#### 599. 选用日光灯台灯应注意什么问题？

(1) 灯管功率不要低于 10 瓦，否则照度达不到看书写字的视功能要求。

(2) 灯罩的遮光角度要合理。即将台灯放在理想位置时，人眼不应直接看到灯管。

(3) 灯具镇流器蜂音不能太大。

(4) 连接灯座与灯架的蛇皮管刚柔适度。

### 600. 灯光是不是越亮越好?

灯光的明亮程度是由人的视觉作业需要而确定的。这就是照明的数量指标。如要认出人的轮廓,只要 20 勒克斯就可以了;要辨认出细小的对象,就要有 200 勒克斯的照度;而要不费力气地能看清楚每个细节,则需要 1000~2000 勒克斯。所以,灯光是不是越亮越好,不能一概而论。其次,评价照明灯光明亮好坏的标准还与照明的质量标准有关。即与活动内容、人的感情、情绪、心理活动等有关。如幽静环境灯光偏暗些好,喧闹气氛,灯光偏亮些较好。此外,还要看人们防止眩光的能力,有时尽管从客观需要上是越亮越好,但由于因灯光太强而产生的眩光不能防止,反而不如灯光暗些眩光小些好。有时灯光明暗变化还与音乐起伏有关,如舞厅,就常常采用声光照明收到更好的效果。

### 601. 选用和布置壁灯应注意什么问题?

- (1) 首先确定灯的位置,然后再据此选灯。
- (2) 壁灯的款式规格要与安装场所协调。如大房间,可以安双火壁灯;小房间可安单火壁灯。
- (3) 壁灯的色泽要与安装墙壁颜色协调。
- (4) 壁灯的薄、厚要与安装地点环境协调。若四周空大可选厚型壁灯;若四周窄小可选薄型壁灯。
- (5) 壁灯光源功率要与使用目的一致。
- (6) 壁灯安装高度以比人头略高为宜。

### 602. 新灯管为什么会烧坏?

接通电源开关,新灯管立即烧坏,原因可能有两个:

- (1) 电路接错。
- (2) 镇流器短路。

### (3) 灯管质量不合格。

遇到这种情况, 首先应检查电路连接是否正确, 镇流器是否与灯管并联? 否则, 灯管会因具负阻特性而使电流激增被烧毁。其次要看镇流器是否短路, 这可用万用表测量镇流器的冷态电阻, 6~8 瓦镇流器电阻值约为 80~100 欧姆, 15~20 瓦镇流器阻值约为 28~32 欧姆, 30~40 瓦镇流器阻值约为 24~28 欧姆。如果电阻值小于上述对应范围, 则说明镇流器短路, 且阻值越小, 短路就越严重, 这就使它失去了限流作用, 而使灯管烧坏。这时应更换镇流器。假如镇流器无短路, 合上开关, 只见灯管冒股白烟即被烧毁, 说明灯管严重漏气, 应更换新灯管。

### 603. 灯管为什么不亮?

接通电源开关后, 启辉器不跳动, 灯管不亮, 这说明灯管不工作。发生这种情况的原因可能有二: 没电; 电路中有断路。

电路产生断路的原因主要有以下几点: 灯座与灯脚接触不良; 灯管断丝; 灯脚与灯丝脱焊; 镇流器线圈断路; 启辉器电极与启辉器座接触不良; 启辉器动触片损坏不动作, 或不能与静触片搭接。到底属于哪种原因, 需逐项检查分析。

首先用万用表交流 250 伏档检查电路输入电压, 如表针不动, 说明没电; 如正常, 则可进一步检查启辉器电极与启辉器座接触是否良好。最简单的方法是用手旋动启辉器, 使之与其座接触。如仍无动静, 则可取下启辉器, 用万用表测量启辉器座两极点间的交流电压, 其值如与电源电压一致, 说明电路中别无断路, 是启辉器坏了, 应更换新启辉器; 如万用表测量不出电压, 接入串灯也不亮, 则说明电路的其它地方有断路。这时应首先旋动灯管, 检查灯座与灯脚是否接触良好。如仍无动静, 应将灯管

取下,进一步检查灯管是否断丝,灯脚与灯丝是否脱焊,镇流器线圈是否断路。检查方法可用万用表测量电阻,如无万用表,也可用串灯法或电珠法检查是否断路。各种检查的接线方法如图 38~图 41 所示。

图 38 用万用表测量启辉器上的电压降

1. 万用表
2. 启辉器座
3. 灯管
4. 镇流器

图 39 用万用表测量灯丝电阻

1. 万用表
2. 灯脚
3. 灯丝
4. 灯管

图 40 用电珠法测量灯丝是否断丝

1. 电珠
2. 灯管
3. 电池
4. 灯丝
5. 灯脚

图 41 用串灯法测量灯丝是否断丝

1. 串灯
2. 灯脚
3. 灯丝
4. 灯管

#### 604. 灯管两头发红中间不亮是怎么回事？

接通电路开关后，灯管两端发生像白炽灯似的红光而中间不亮，灯丝部位也没有闪爇现象，任凭启辉器怎样跳动，灯管却不能正常启动。这种情况的原因是灯管有慢性漏气，需要更换新管。

605. 灯管两端发亮，中间不亮，但灯丝部位有闪爇现象，这又是怎么回事？

产生这种现象的原因可能有两个方面：一是启辉器座或连接导线有故障；二是启辉器有问题，需要逐项检查分析。若把启辉器取下，灯管两端仍然发亮，这说明连接导线或启辉器座有短路故障，应予检修。如果取下启辉器后，用导线搭接启辉器座的两个极点并马上断开，灯管若能启动并正常工作，这说明启辉器有问题：一种可能是启辉器内的小电容器击穿；另一个可能是其动触片与静触片搭接后不能重新脱离。此时应更换新启辉器。如果手头没有好的启辉器，又需要用灯，可以把原启辉器外壳打开，剪掉里面被击穿的小电容器，重新装入电路临时代用，但这会对附近的无线电设备产生干扰。

#### 606. 什么叫光打滚？它是怎样产生的？

灯管正常启动点燃时，灯管内出现螺旋形的光带绕管旋转，这种现象俗称光打滚。产生这种现象的原因，一是灯管内的气体不纯，出厂前老化不够。这种情况一般只要反复启动几次，即可消除使之正常。如连续启动几次，不能消除，或者新灯管点燃数小时后才出现光打滚，这说明灯管的质量有问题，应更换新管。若换新管后仍出现光打滚现象，这可能是镇流器的电流过大，应对其进行限流检查，如确属电流过大，说明镇流器不合格，应更

换或修理。

607. 灯管只跳而不亮是怎么回事？

开灯后，启辉器反复跳动，灯管却很久才能点燃，这说明启动十分困难。发生这种现象的原因可能有以下几个方面：

- (1) 电源电压低于规定的最低起动电压 180 伏；
- (2) 天气寒冷，室温较低；
- (3) 环境湿度较大；
- (4) 灯管老化，灯丝发射电子功能降低；
- (5) 镇流器与灯管不配套；
- (6) 启辉器质量有问题。

通过检查，电源电压、温度、湿度如果不影响启动，可以换根新管试验。如正常则说明原灯管已老化。如新管也难于启动，则应进一步检查镇流器是否与灯管相匹配。假如也无问题，可以肯定启辉器有毛病，应迅速更换或修理，否则，若继续使用，会严重影响灯管寿命，使灯管两端迅速发黑。

608. 灯管为什么会发黑？

灯管发黑是由于管壁上吸附了电子发射物质或水银蒸气分子而造成的。灯管使用时间超过或接近规定的使用寿命时，灯管两端出现黑环这是正常的，这说明灯丝上的电子发射物质已近耗尽。有时新管点燃不久两端即发黑，这是由于灯丝上的电子发射物质飞溅太快，吸附在管壁上造成的。产生这种现象的原因较多，如灯管质量不好；电源电压经常波动较大；开关灯过于频繁等。灯管生产过程中若充入液汞过量也容易引起灯管不同部位发黑，但这不影响灯管寿命，只影响发光效率。

609. 关灯后为什么灯管两端仍有微光？

关灯后灯管仍有微光，这有两种情况，一种是正常余辉，另一种是不正常的微光。新灯管点燃中刚一切断电源后仍可见微弱的光辉，不久即自行消灭，这种现象叫余辉现象，这是因为灯管内壁的荧光粉温度较高而产生的余辉，这是正常现象，不影响灯管使用寿命。不正常的微光一般是由于接线错误而引起的。如开关接在零线上，灯管直接与火线相连，由于灯管与墙壁间有电容存在，在中性点接地供电系统中，灯管会出现微光，以手触摸辉光增强。这时只要将开关改接在火线上即可消除。如改接后灯管仍有微光，则说明开关漏电，应迅速修理，否则会影响灯管寿命。

#### 610. 镇流器为什么过热或烧毁？

镇流器允许温升一般为  $65^{\circ}\text{C}$ ，市售合格产品不会产生过热现象。使用中镇流器过热可能有以下几个原因：

- (1) 电源电压过高；
- (2) 启辉器的小电容器击穿或两触片搭接短路；
- (3) 镇流器质量不合格或线圈短路。

#### 611. 镇流器蜂音大是怎样造成的？

镇流器蜂音大的原因有三个：

- (1) 电源电压偏高，电磁振动加剧；
- (2) 镇流器长期使用，内部铁芯松动；
- (3) 安装位置不当，引起周围物体共振。

铁芯松动，可以增插铁芯挤紧。如系安装位置不当，应当重新调整安装位置。

## 电子手表

612. 人们常说第几代电子表是什么意思？

近 20 年来，电子表更新换代已历四代。第一代电子表，和目前市场上销售的晶体管钟差不多，振荡元件是摆轮游丝，走时精度比机械表稍有提高。第二代电子表，和目前市场出售的音叉钟差不多，以电池作为能源，经过电子线路产生脉冲电源，使机械音叉振动，故振荡频率稳定，使走时精度提高。第三代电子表是指针式石英电子表，利用石英晶体振荡，信号送给步进电机，石英晶体振荡频率更加稳定，日误差仅为  $\pm 0.5$  秒。第四代电子表是数字式石英电子表，使用了大规模集成电路，直接用液晶显示数字，直观、清晰，日误差仅为  $\pm 0.2$  秒。

613. 电子手表有哪些优点？

- (1) 走时准确。日误差小于 5 秒。
- (2) 功能齐全。最少能显示秒、分、时、日、月。有的还有特殊用途，如作收音机、测量血压、计算器等。
- (3) 使用方便。不需要天天上弦。
- (4) 价格便宜。

614. 目前市场上销售的有哪些电子表？

有两大类：(1) 第三代表——指针式电子表。(2) 第四代表——液晶数字显示电子表。都为石英晶体振荡，日误差为  $\pm 0.1 \sim 0.5$  秒，不同点是显示时间的方法不一样。

615. 为什么电子手表比机械手表走时准确?

(1) 振荡源不同。电子手表采用石英晶体振荡器作为基准频率; 机械表是摆轮游丝。

(2) 电子手表振荡频率高, 不易受外界干扰。

(3) 石英晶体当环境温度变化时, 对频率影响小。

616. 电子手表和机械手表哪个寿命长?

手表的寿命, 取决于机械磨损和元件的老化。机械表取决于磨损, 寿命 10~20 年; 指针式电子表, 机械磨损小, 且大部分是静止的, 当步进电机转动的一瞬间, 齿轮才偏转一个角度。但一些电器元件可能出故障, 其寿命比机械表稍高; 液晶数字表, 虽没有磨损, 但显示屏目前寿命 5~7 年。

617. 电子表的功能数是什么意思?

市场上最多的是五功能, 能显示: 月、日、时、分、秒; 六功能则加了一个显示星期; 多功能, 除了上述功能外, 还有闹时、计算器、上下午、收音机等功能。

618. 电子表上装的照明灯为什么要少按?

电子表照明灯的工作电流在 10 毫安左右, 这个电流在此已显得很大, 因为电子表在正常工作时, 电流为 3~6 微安, 也就是说灯泡电流是电子表电流的 2000 倍。每接一次照明灯, 可使电子表少走 1~2 小时, 按的时间越长, 耗电量越大。所以要尽量少按。

619. 一粒电池能用多长时间?

电池的寿命和两方面有关: 一是电子表的耗电量, 一般工作电流为 3~6 微安; 二是电池的容量, 一般电池容量为 40 毫安小时。可以按下式求得:

$$\text{走时期限 (月)} = \frac{\text{电池容量} \times 1000}{\text{手表工作电流} \times 732 \text{ (每月小时数)}}$$

例如：电子表工作电流为 3 微安，电池容量为 40 毫安小时，则这块电池可走：

$$\text{走时期限 (月)} = \frac{40 \times 1000}{3 \times 732} = 18.2 \text{ 月}$$

即这粒电池可走 1.5 年。

620. 怎样才知道电子表的电池将用完？

数字电子表：显示数字变暗、闪烁、缺划；按指示灯按钮时，灯光变红或不亮；按校准按钮时，显示紊乱。

指针式电子表：停走。

621. 新买的电池能否长期存放？

在正常情况下存放电池，它会自行放电，存放一年，容量约减少 5~10%。新买回的电池，如果暂时不用，要用塑料袋包装好，放置在干燥、通风、低温的地方，要注意防止日光晒和受潮。放在冰箱中保存是个好办法，但应特别注意防潮。

622. 如何选购电子表？

(1) 检查外观，是否有划伤、脱落。

(2) 按动按钮时，调节自如。

(3) 按动电池按钮，灯光发白，说明灯泡是好的，电池也是足的。

(4) 指针式电子表，表柄调节要干脆利落，表柄拉出拨针位置时，秒针应停止走动。

623. 电子表防磁、防震、防水吗？

防磁比机械表好，但指针式电子表要防止强磁场，防止步进电机线圈铁芯磁饱和；因没有机械表中的细小轴尖，不需要防震

设备，但应避免强烈冲击损坏零件，影响走时的精度；机械表进水会造成生锈，电子表进水则造成短路而损坏机件。

#### 624. 电子表按钮失效，怎样进行修理？

有一只数字电子表，使用几年后，按钮按下去不能复原。修理方法：将铅笔刮成极细的粉，加上 1~2 滴缝纫机油注入，按动几次按钮，即可修好。

#### 625. 电子表怕光，怎样修理？

有的电子表在液晶屏背面没有加装反光片，或者是反光片的反光涂层不良，致使电子表出现在阳光下不能显示，或自动跳回零点的现象。这时，只要在液晶屏的背面，插进一片蓝色的复写纸，怕光现象即可解决。

#### 626. 数字电子表不显示数字，如何修理？

电子表时而显示，时而停显。其原因主要是机芯受潮，或被灰尘沾污。这一故障尤其夏天更为严重。

修理时，我们可以打开后盖（有的是上盖），将表芯的固定螺钉旋下，取出电路板、导电橡胶和液晶屏，一起放入小容器中，倒入酒精，浸泡 1~2 分钟，用干净的小毛笔，刷洗干净，再放在白炽灯下烘干，装复后故障即可排除。

如果故障没有排除，可用 3 伏电池接到电子表的电源端，如液晶屏立即恢复正常显示，说明升压电路有了故障，应检查升压电容器的接线端，可用小电烙铁加热断电后，进行补焊，故障即可排除。如果还不显示，可剪一个小纸条，垫在塑料壳内印刷电路板下，以使导电橡胶和印刷电路板、液晶屏紧密结合。

#### 627. 一只数字手表，为何白天走晚上不走？

该表冬季白天走晚上停，带着走放着停。再走时，显示出的

数字是停机时显示的日、月、时、分、秒。经分析，该表是受温度的影响。

为证实这一判断，作如下试验：表在正常显示状态，放入电冰箱的冷冻室，8 分钟后即不显示数字；再将表放在火炉旁，10 分钟后，又显示出数字，而显示的时间与正确时间慢了 10 分钟。说明该表数字显示功能正常，停显 10 分钟，原因在于停止振荡 10 分钟，故障出在振荡电路的主要元件晶体振荡器，因温度低而停止振荡。

修理方法：将表壳打开，取出电池和机芯，用小功率（20 瓦以下）电烙铁加热后，为防止电烙铁的静电损坏集成电路，应切断电烙铁上的电源，将表中的晶体振荡器焊下来；再从旧电子表上，焊下一只体积大小相当的晶体振荡器，焊到有故障的表上，故障即可排除。

628. 一只天霸牌指针式石英电子表，忽走忽停，更换新电池亦无效，何故？

这是指针式石英电子手表常见的故障，大都是内部接触不良所致，表芯不会损坏。

修理方法：取出机芯，拧开小固定螺丝，分解机芯各部件，仔细检查各导电压接面，并用无水酒精小心擦拭，尔后在台灯下烘干，装入机壳，故障即排除。

## 电子玩具

### 629. 哪些玩具属于电子玩具？

电子玩具是一种装置了电子控制电路的玩具。当发出不同指令信息时，可作出相应的反应。当前，电子玩具已从遥控玩具、声控玩具、光控玩具、磁控玩具等单功能固定游戏方式的玩具，发展到像电子游戏机和电脑玩具等方式多变的智能玩具。

### 630. 电子玩具有哪些用途？

电子玩具除供青少年儿童玩耍外，很多成年人也都把电子玩具当成游戏娱乐用品。

近年来在用途上已向新的领域发展，如把电子游戏机的编制程序用于中学教学。在电子游戏机的荧光屏上训练指挥军队，学习战场上的军事战术。还有使用电子玩具治疗精神病，训练患者大脑和手的反应力，培养意志，抑制心理冲动等。

### 631. 电子玩具工作程序有哪些？

依据不同的指令信息经由电子传感器转变成电信号，传给电子控制电路控制执行机构，输出相应的声音、图像等等，达到游戏娱乐或其它目的。

### 632. 电子玩具常应用哪些电子传感器？

电子玩具选用的传感器种类很多，主要有光敏、气敏、压敏、磁敏、力敏、红外线、紫外线、颜色、触觉等电子传感器。

### 633. 电子玩具是怎样分类的？

电子玩具从功能上划分为：电子音响玩具、电子视听玩具、电子动作玩具和电子智能玩具。从电路原理上划分为：电子遥控玩具、电子声控玩具、电子磁控玩具、电子光控玩具和电脑玩具等。

634. 常见的音响玩具有哪些？

常见的音响玩具有玩具收音机、玩具电唱机、电子鸣鸟、玩具对讲机、玩具电话、电子吉他、电子琴、玩具门铃、玩具报警器等。

635. 哪些玩具是电子智能玩具？

电子智能玩具种类很多，如电子积木、外语学习器、电子示教板、电子游戏机、各种电子棋和电子扑克等。

636. 电子吉他是怎样发出声音来的？

各类传统乐器，都是利用乐器发声部位受击而振动发声，并通过乐器共鸣部分加强声音音量。而电子吉他是用电磁转换器把琴弦的机械振动转换成电信号，再经过电子放大电路放大，推动扬声器发出声音来。

637. 电子吉他比一般吉他有什么优点？

电子吉他除可以发出 12 个音调外，并带有颤音功能，由于电子吉他具有音频放大、前置放大和功率放大电路，所以发出的音量较强。此外这种吉他有单音和颤音并列设置，在单音演奏时，可同时加入任一颤音，使功能更加完善，音色更加优美动听。

638. 电子琴是怎样发出音乐声音来的？

电子琴选用音频范围内的电子振荡电路产生音源波，并经过音色形成电路、效果形成电路、节奏电路、伴音电路、滤波电路等输出信号的调制，使音源波输出谐波数量与幅度都可调，再

经过高传真的音频放大电路放大，推动音响频率范围宽的扬声器，从而发出不同音色、悦耳动听的声音。

639. 电子琴音源振荡电路有什么要求？

能产生音源的电子振荡电路有许多种，但应用于电子琴上只有少数几种。如数字式、调感式等。

振荡电路输出频率稳定度要高，频率偏差值应小于 0.2%，因此电子琴要用频率稳定的振荡器作音源电路。

640. 电子琴音源电路有几种？

电子琴音源电路分独立式振荡电路和分频式振荡电路两种。

独立式振荡音源电路，就是制作相当于键盘数目的许多个频率不同的振荡器。

分频式振荡音源电路，按电子琴所需音域的最高音部的一个八度音的频率为主振荡器，然后经过  $1/2$  分频器依次分频，每分频一次降低一个八度。按最高音自动地复合成低八度音。

641. 怎样使电子琴模拟各种乐器的音色？

不同的乐器可以发出不同的音色，而各种音色是由于谐波数量与幅度不同所致。要使电子琴模拟各种乐器的音色，只要从音源电路输出的原音色特征的波形，经过不同的滤波电路，就得到了具有不同音色特征的波形。当波形近似某种乐器的波形（如提琴的波形是失真了的锯齿波）时，就能模拟某种乐器的音色。

642. 电子琴转换音色是怎样实现的？

电子琴的音色转换是靠音色转换开关来实现的。一般的电子琴都有 20~30 个音色开关，在使用时往往只用其中的几个音色开关来组合出类似某种乐器的音色。开关的形式有按键式、搬

键式、舌板式、拉杆式、拉钮式等。

643. 为什么电子琴能奏出颤音效果？

因为电子琴内配备有颤音电路，它是一个产生 5~25 赫的所谓低频振荡电路。用它输出的波形调制主振荡器，使之发生周期性频率变化，造成类似小提琴揉弦的效果。

颤音电路有两个控制钮，一个控制颤音电路的频率，也等于控制揉弦的速度，另一个控制颤音电路的输出波形的幅度，等于控制揉弦的强度。

644. 为什么电子琴能奏出各种不同的节奏来？

电子琴有自动节奏电路。自动节奏电路由时标脉冲电路、脉冲选择电路、打击乐电路组成。它的工作过程是由时标脉冲电路产生一串速度可调的脉冲，经计数电路计数后再由译码电路译码，然后按照不同的顺序去控制打击乐电路，从而奏出各种不同的节奏。打击乐电路是由三种不同电路组成，它能发出低音鼓、梆子、沙槌的音响来。

645. 电子琴能奏出哪些音乐效果？

由于电子琴内有振音和重复音电路，使单音波形幅度产生周期变化，产生回旋音效果，加大调幅度到 100% 时，产生曼陀林效果。在电子琴内装置一个特制的闸门电路，可产生延音效果。装置颤音电路，可产生揉弦音效果。控制电子琴演奏的音量大小，可表达演奏员感情。装有自动节奏电路的电子琴，可自动地奏出一连串的节奏来。

646. 电子琴是怎样分类的？

按结构可分为袖珍式、便携式、落地式三大类。

按用途可分为玩具型、教学型、家庭型、舞会伴奏型、舞台

演奏型和录音型。

647. 电子琴使用注意事项有哪些？

(1) 使用前应认真核对琴的使用电压及频率是否与电源电压及频率相符，然后才能通电。

(2) 防止潮湿，以免电路中的电感和触点受潮后霉烂或生锈，造成通电损坏或接触不良。

(3) 防止灰尘，特别是防止导电颗粒落入琴内，以免造成电路短路而烧坏元件。

(4) 防止较大的震动或撞击。

(5) 不可随意调整琴内的电路可调部分，以免造成电路的工作状态破坏或烧毁元器件。

(6) 安装与拆卸集成电路片，必须在断电后进行，否则会造成损坏。拆下的集成片要进行电磁屏蔽。维修焊接时，烙铁及其它检修仪器应可靠地接地。

648. 什么叫电子游戏？

电子游戏是随着电子学、微型计算机发展而出现的一种游戏内容。由于应用了微型计算机技术和彩色电视技术，游戏内容变化无穷，它能开发智力，培养人们敏捷思维和准确判断的能力。

649. 电子游戏机由哪些部分组成？

电子游戏机由输入信号、游戏产生电路、输出显示三大部分组成。

输入信号是游戏人操纵的控制键信号，输出显示由荧光管、发光二极管、液晶或电视屏幕显示出来。简单的游戏产生电路，由分立器件或集成块组成逻辑控制电路。复杂的游戏产生电路是

带有存储和其它功能的微处理机。现代化的电子游戏机实际上是一台实用的小型电子计算机。

#### 650. 家用电视游戏机有几种?

家用电视游戏机是以家用电视机作为显示装置的电子游戏机。一般可分为三种,一种是固定式游戏机,它可以玩4~6种游戏。另一种是插盒式电视游戏机,用换插盒的方式改变游戏内容。插盒内是一块大规模集成电路或是一盘程序磁带。还有一种是直接使用微型计算机的电视游戏机,通过微型机编制各种程序进行电视游戏。如果扩大存储器容量,可以把一个人的动作活灵活现地表现出来。

#### 651. 家用电视游戏机电路由哪些部分组成?

家用电视游戏机电路主要包括有:具有计算机功能的大规模集成电路,游戏程序存贮在它的识读存贮器中,还有时钟振荡器、音频放大器、RC网络、视频同步混合电路、功能选择开关、游戏选择开关、高频调制器、稳压电源等。

#### 652. 家用电视游戏机主要参数有哪些?

家用电视游戏机主要参数有:

- (1) 电源电压: 6 伏、9 伏两种
- (2) 工作电流: 50 毫安
- (3) 高频输出: 250 微伏
- (4) 频道: 电视空频道
- (5) 时钟频道:  $2.012 \text{ 兆赫} \pm 1\%$
- (6) 时钟信号幅度: 4~6 伏
- (7) 行频: 15625 赫
- (8) 场频: 50 赫

(9) 全电视信号幅度：5.4 伏

(10) 输出阻抗：75 欧

653. 怎样使用家用电视游戏机？

首先将游戏机的输出线与电视机开关天线相连，电视机频道选择开关拨至当地电视空频道上，然后接通电源，拨动项目选择开关和技术开关，便可进行选择游戏。

654. 公众娱乐游戏机有几种？

公众娱乐游戏机根据它们的形状可分为立式游戏机和桌式游戏机。

立式游戏机一般是一个人玩，游戏内容很多，主要有“打击侵略者”、“印第安大战”、“赛车”、“潜艇战”、“海陆空大战”、“坦克战”、“冲出包围”以及“火箭炮”等。

桌式游戏机一般是两人坐着玩或一个人与机器对阵。游戏内容除与立式游戏机相同以外，还可进行：“围棋”、“国际象棋”、“打麻将”、“数学游戏”等。

655. 怎样操作公众娱乐游戏机？

游戏开始前，先插上电源通电，然后在机箱内投入硬币，机器自动开启，游戏者按动控制按钮或转动操纵杆进行游戏。得分以累计方式显示在屏幕上方，当比分达到一定值或时间达到一定值时，游戏结束。如再投一枚硬币，游戏又重新开始。

656. 电子游戏机使用注意事项有哪些？

电子游戏机使用时应注意以下几点：

(1) 电源电压应为电子游戏机的额定电源电压。

(2) 环境温度一般在  $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度  $< 80\%$ 。

(3) 防止电磁干扰，避免振动与冲击。

(4) 转动电位器或操纵杆时，不可用力过猛，以免损坏电位器和操纵杆。

(5) 安装与拆卸集成电路片，必须在断电后进行，否则会造成损坏。维修焊接时，烙铁及其它检修仪器应可靠接地，拆下的集成片要进行电磁屏蔽。

## 安全用电

657. 电器“接地”可分为几类？

根据电器接地的作用可分为以下两类：

(1) 工作接地。为了使设备达到性能要求的接地，称为工作接地。

(2) 安全性接地。为防止触电、雷击等爆发危险的接地，称为安全性接地。其中又把防触电接地，称为保护接地。

所谓保护接地，就是当绝缘被破坏，使易触及到的金属部件带电，为防止发生触电危险而采用的接地。

658. 为什么电冰箱、电风扇、洗衣机、电饭锅都要采用保护接地？目前在市场上销售的电冰箱、电风扇、洗衣机、电饭锅等在制造过程中，一般都是采用基本绝缘方式。虽然产品出厂时对其绝缘电阻和电气强度进行严格检查，但出厂后因种种原因使基本绝缘材料损坏或老化，这都会造成电器的绝缘性能降低，泄漏电流增大。在家用电器的使用过程中，人与易触及到的外露金属壳体接触时，容易发生触电危险，所以要求以上家电产品都必

须有保护性接地装置。

659. 家电产品保护接地有几种形式？

一般家电产品有三种形式与接地体连接。

(1) 在家电产品引出线出口附近有一个有接地标志“ $\underline{\text{≡}}$ ”的接地接线柱。接地接线柱的主体必须是黄铜，或者是抗腐蚀能力不亚于黄铜的其它金属。我们称这样的产品为 OI 类电器。在使用这种接地形式的家用电器时，自己要接一根接地导线。导线一端紧固在接地接线柱上，另一端和接地体连接好。

(2) 在产品标有接地标志“ $\underline{\text{≡}}$ ”处，有一根接地导线单独引出来，使用前与接地体连接起来。接地导线的颜色为黄绿双色线。1985 年以前的产品一般为黑色。我们称这种产品为 I 类产品。

(3) 由家用电器上引出一根三芯软线，其中有一根芯为黄绿双色线，称为地线，和三脚插头的接地脚连接，另外两根线为电源线，分别和三脚插头的另外两个插脚连接。因为每一根导线都由多股软导线组成，所以在和各插脚连接时，注意理顺导线，以免造成电源线和地线连接，使产品外壳带电，发生触电危险。插座的接地脚和接地体必须连接，否则不起保护作用。

660. 保护接地为什么能起安全作用？

电网上的三根火线和大地之间存在着一个电压。当家电产品接通电源，人和产品上的接地系统通过大地和电网将形成一个回路，如图 42 所示。

在正常情况时，家用电器的外露金属壳体是不带电的，人们接触不会发生触电危险。但如电器的绝缘损坏，造成外露金属壳体带电，假如电器没有接地装置，那么将有一个大电流通过人

体、大地流回电网，发生触电危险。如果电器有符合标准的接地系统（接地系统的电阻小于 4 欧姆），而人的电阻一般为 2000 欧姆，根据欧姆定律，电流和电阻成反比，通过人体的电流仅为总电流的  $1/500$ ，绝大部分电流将进入接地系统。如果泄漏电流大到某值时，使用电路上的保险丝就会熔断，从而保护了人身安全。

图 42 产品漏电图

#### 661. 怎样安装家用电器的接地线？

前面讲过，保护接地能起安全保护作用。所以在使用家用电器时，一定要把电器上接地装置和接地体连接牢固。

家用电器进入人们的家庭时间较短。目前各建筑住房中除安装 220 伏的单相电源外，均没有地线。所以有的人就把电器上的地线接到自来水管或暖气管上。这是不安全的。因为自来水管

和暖气管不能保证和大地有良好接触，接地电阻很大。电器漏电时通过人体电流将会增大，危及人身安全。又因自来水管和暖气管连着很多用户，一旦电器漏电时，还会使危险范围扩大，造成严重后果。

用户可自制接地体。接地体材料选用导电性能好、耐腐蚀的金属棒，深埋 1 米左右。

#### 662. 使用没有接地线的电热毯安全吗？

一般的家用电器都要求有接地装置，以确保使用时的人身安全。那么为什么人睡在接有 220 伏的电热毯上却没有接地装置，这不太危险吗？正是由于这种想法，使人们对电热毯的认识比对电风扇、洗衣机等电器就更慢一些。至今仍有为数不少的人不敢使用。其实电热毯本身的结构已保证了它的安全性。比如标准规定，电热毯是二类电器。要求它的带电部件和非带电部件之间除了有基本绝缘之外，还要增加一种附加绝缘材料，而且对附加绝缘材料比基本绝缘材料的绝缘性能要求还高。这样，当基本绝缘损坏后，仍能起到安全保护作用。我们称电热毯这种绝缘方式为双重绝缘。在试验时要求能承受 50 赫兹、3750 伏的电气强度试验而无闪络和击穿现象发生。而有接地装置的家用电器，只要求承受 1500 伏的电气强度试验。所以说，质量良好的电热毯虽没有接地装置，仍是安全的。

#### 663. 怎样才能安全使用家用电器？安全电压是多少？

(1) 家电产品在安装使用前首先要看懂使用说明书，了解该电器的结构特点，并按照说明书上指出的使用操作规程及注意事项进行安装操作。

(2) 要检查产品的接地装置，将地线接受。

(3) 在使用电饭锅、电火锅、电热杯等家用电器时,先将水、米、奶等放入锅里、杯里,将盖盖好,然后再接通电源。蒸煮过程中,如发现外溢现象,立即拔掉电源。饭煮熟后,先拔掉电源,再把盖打开。

(4) 在使用电吹风、电热梳、电熨斗等家电产品时,用后立即拔掉电源插头,以免因忘记而导致长时间工作,温度过高,发生事故。

(5) 在移动外露金属壳体的家用电器时,如落地扇、金属柱地灯,要先拔掉插头,切断电源,再移动。

(6) 对季节性家用电器,如台扇、落地扇,在重新使用前,应先检查线路是否接好,有无漏电现象。

(7) 在家用电器使用过程中,如发现故障,先切断电源,然后进行检查维修。

(8) 对于需要自己安装电源插头的电器,要选用质量合格的插头。

(9) 插、拔插头要用手握住插头绝缘体,不要拉住导线使劲拔。

根据试验,36伏的低电压即使触电,但电流很小,一般无生命危险,所以叫作“安全电压”。常用的安全电压分为36伏和12伏两种。

664. 哪些情况下容易产生触电事故?

(1) 思想麻痹,轻视电的危险性。

(2) 缺乏用电常识,使用电器产品违反操作规程。

(3) 人体和电源线接触,人体的另一部位和大地或另一电源线构成回路。

(4) 家电产品的绝缘破坏, 使外壳带电。

(5) 跨步电压触电。高压线掉在地上, 附近地面出现不同电压, 双足分跨在不同电位上, 发生触电。

665. 更换保险丝应注意些什么?

应注意: 新保险丝规格应和原保险丝相同; 不能用铜丝或其它金属丝来代替; 装保险丝时, 螺丝不要拧得过紧, 以免变形, 改变原阻值。

666. 触电伤害的轻重程度与哪些因素有关?

(1) 电流大小。电流量是人身触电事故的直接因素。0.001 安交流电通过人身就会感到手指微微发抖; 0.02 安交流电通过人身, 人不能自己摆脱电源, 可能烧伤; 0.1 安交流电通过人身, 可使人呼吸停止。

(2) 电压高低。1 千伏以下叫低压, 1 千伏以上叫高压, 22 万伏以上叫超高压。日常用的 220 伏虽称低压, 但还不是安全电压, 如果人体接触, 仍有致命的危险。

(3) 人身电阻。干燥的皮肤电阻较大, 可达 10 千~100 千欧姆; 但潮湿的皮肤电阻可降到 800 欧姆, 触电危险增大。

(4) 触电时间长短。当 0.1 安交流电通过人体达 3 秒钟, 可使心脏停止跳动而死亡。

(5) 电流通过人体途径。电流从左手到脚最危险, 因电流通过心脏。

(6) 电流的种类和频率。0.001 安交流电通过人身就会有麻电感; 而直流电至少要 0.005 安。25~300 赫兹交流电对人身伤害最重。交流电的频率越高, 危险性相对减少。

JIAYONG DIANQI 666 WEN

# 家用电器666问

(第二版) JIAYONG DIANQI 666 WEN

# 666

ISBN 7-80022-246-2



9 787800 222467 >



ISBN 7-80022-246-2

TM · 5 定价: 6.30 元