

书

业余无线电装修技巧

(续一)

袁光明等编著



成都科技大学出版社

业余无线电装修技巧(续一)

袁光明 李德安 余芳贤 编

成都科技大学出版

• 1994 •

【川】新登字 015 号

责任编辑:谭进 刘晓辉 曹琳
技术设计:谭进 朱梅
封面设计:谭进

业余无线电装修技巧(续一)
袁光明 李德安 余芳贤编

成都科技大学出版社出版
新华书店重庆发行所经销
四川温江县印刷厂胶印

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:11.375
1994 年 9 月第 1 版 1994 年 9 月第一次印刷
字数:260 千字 印数:1—10000 册
ISBN7—5616—2725—5/TN·48

定价:9.50 元

前 言

本书是《业余无线电装修技巧》的续一。它总结了作者多年家用电器维修技巧之经验,集萃了各种电子报刊装修文章妙方之精华,介绍了巧代、巧测、巧判、巧查、巧拆、巧割、巧补、巧除、巧改、巧修、巧制、巧用、巧配、巧接等各种装修技巧的实际例子。

在编写本书过程中,得到《家庭电子》杂志社、《电子文摘报》社的大力支持,在此谨表谢意,同时也向本书所用资料而涉及的作者致谢。

编者

1994. 5

目 录

一、巧代

1. 巧代检波二极管	1
2. 整流二极管 BY 297 的代用	1
3. 巧代稳压二极管	1
4. 巧代稳压二极管 MV11T	1
5. 巧代大功率稳压管	1
6. 巧代放像机红外线发光管	1
7. 巧代放电管	1
8. 巧代扩音机电子管 5Y3	2
9. 巧代大电流可控硅	2
10. 冰箱抗干扰过流保护元件的代用	2
11. 巧代光耦合器	2
12. 音响大功率管 2SD880 的代换	3
13. 电视机电源调整管 ASZ1016 的代换	3
14. 彩电行管 2SD1555 的代换	3
15. 电视机电源调整管 2SC1829 的代换	3
16. 彩电电源管 BUX84 的代换	3
17. 彩电激励管 2SC2060 的代用	3
18. 电磁灶功率管的代换(一)	3
19. 电磁灶功率管的代换(二)	3
20. 录像机达林顿管的代换	3
21. 微机开关管的代用	4
22. 彩电消磁电阻的代换	4
23. 巧代大功率电阻	4
24. 巧代低阻值大瓦数电阻	4
25. 电阻损坏的代用方法	4
26. 分频电容器应急代用	5
27. 巧代 S 型校正电容	5
28. 富丽放像机磁鼓的代换	5
29. 松下录像机磁鼓的代换	5
30. 日立 426 磁鼓代换 777 磁鼓	5
31. 松下录像机磁鼓的代换(一)	5
32. 松下录像机磁鼓的代换(二)	6
33. 松下录像机磁鼓的代换(三)	6
34. 声表面滤波器的代用	6
35. 巧代大功率管绝缘片	6

36. 巧代二芯屏蔽线	6
37. 游戏机手柄连接线的代换	6
38. 绝缘管的代用	6
39. 高阻耳机的代用	7
40. 巧代放像机电源变压器	7
41. 电视机电源变压器的代用	7
42. 巧代隔离升压变压器	7
43. 帧频变压器的代用	7
44. 行输出变压器装修、代用经验简述	7
45. 罗马高压包的代换	8
46. 不同绕向高压包的代换	8
47. 巧代洗衣机排水管	8
48. 巧代高压帽	8
49. 录音机靠轮的代换	8
50. 微型按动开关的代用	9
51. 巧代遥控器晶振	9
52. 巧代行振磁芯	9
53. 电冰箱照明灯泡的代用	9
54. 巧代录像机霍尔元件	9
55. 调谐拉线弹簧的代用	10
56. 烙铁头钢环卡的代用	10
57. 巧代高阻档叠层电池	10
58. 洗衣机集成电路 C339C 的代用	10
59. 冰箱集成电路 TA75339 的代换	10
60. 电磁灶集成电路 LM339 的代换	10
61. 游戏机视频处理器 PPU 的代换	10
62. 游戏机中央处理器 6527 的代换	10
63. 游戏机集成电路 CC4069 的代用	11
64. 数字钟集成电路 LM8361 的代换	11
65. 电子琴集成电路 YM2163 的代换	11
66. 收音机集成电路 CXA1019P 的代换	11
67. 收放音机集成电路 LA4570 的代换	11
68. 放音机集成电路 U420B 的代换	11
69. 放音机集成电路 ULN2204A 的代换	11
70. 放音机集成电路 19A100 的代用	12
71. 收录机集成电路 AN7148 的代换	12
72. 收录机集成电路 C1032HA 的代换	12
73. 收录机集成电路 BA536 的代换	12

74. 收录机集成电路 BA6235 的代换	12
75. 录音机集成电路 D1405 的代换	12
76. 收录机集成电路 KA2206 的代换	12
77. 收放机集成电路 KIA7299P 的代换	12
78. 收录机集成电路 BA527 的代换	12
79. 录音机集成电路 LA4160 的代换	13
80. 收录机集成电路 LA4182 的代换	13
81. 收放机集成电路 LAG673 的代换	13
82. 录音机集成电路 M51301P 的代换	13
83. 录音机集成电路 M51544A 的代换	13
84. 收录机集成电路 TA7313AP 的代用	13
85. 收录机集成电路 TA8119 的代换	13
86. 收录机集成电路 TBA820MT 的代换	13
87. 收录机集成电路 TDA1904 的代换	14
88. 收放机集成电路 μ PC587C2 的代换	14
89. 收录机集成电路 μ PC1263C2 的代换	14
90. 收录机集成电路 μ PC1470H 的代换	14
91. 投影机集成电路 MA1050 的代换	14
92. 录像机稳压电路 PQ09R05 的代换	14
93. 录像机控制电路 SEO13E 的代换	14
94. 录像机电源电路 STK5372H 的代换	15
95. 录像机电源电路 STRD1706 的代换	15
96. 录像机电源电路 STRD6009E 代换	15
97. 录像机电源电路 SEO13E 的代换	15
98. 放像机驱动电路 BA6219B 的代换	15
99. 录像机驱动电路 KA8301 的代换	15
100. 录像机驱动电路 STK6962 的代换	16
101. 放像机驱动电路 LB1614 的代换	16
102. 松下录像机驱动电路的代换	16
103. 录像机驱动电路的代换	16
104. 放像机集成电路 BA728 的代换	16
105. 运算放大器的代换	16
106. 彩电集成电路 56A106 的代换	16
107. 彩电集成电路 56A108-1 的代用	17
108. 彩电集成电路 HM8951 的代换	17
109. 彩电集成电路 IX0260CE 的代换	17
110. 彩电集成电路 IX0602CE 的代换	17
111. 彩电集成电路 IX0640 的代用	17

112. 彩电集成电路 IX0969CENI 的代换	17
113. 彩电集成电路 M1543 的代换	17
114. 彩电集成电路 STR41090 的代换	18
115. 彩电集成电路 STR50213 的代换	18
116. 彩电集成电路 TA8659AN 的代换	18
117. 彩电集成电路 TDA2540 的代换	18
118. 彩电集成电路 TDA3541 的代换	18
119. 彩电集成电路 TDA3560 的代换	18
120. 彩电集成电路 μ PC1488H 的代换	18
121. 解码集成电路 56A108—1 的代换	18
122. CXA1034P 的代换	18
123. 彩电集成电路 μ PC1490HA 的代换	19
124. 彩电集成电路 μ PC3065 的代换	19
125. 彩电集成电路 HA4840A65 和 HA44840A44E 的代用	19

二、巧测

1. 巧测三色发光二极管	20
2. 巧测发光二极管	20
3. 巧测单结晶体管	20
4. 巧测电容器容量	20
5. 巧测电感线圈电感量	20
6. 巧测继电器吸合电流和释放电流	21
7. 巧测电子表液晶板的好坏	21
8. 巧测绝缘电阻	21
9. 巧测表头内阻	22
10. 巧测电源内阻	22
11. 巧测扬声器阻抗	22
12. 巧测变压器负载容量	22
13. 巧测太阳能电池性能	22

三、巧判

1. 判别单向可控硅的极性	24
2. 判别单向可控硅的质量	24
3. 用电珠判断可控硅的好坏	24
4. 判别双向可控硅的极性	24
5. 巧判 V—MOS 管的跨导	24
6. 巧判 V—MOS 管的极性	25
7. 判别发光管极性简法	25
8. 判断锗高频管、低频管的方法	25
9. 判断行输出管的好坏	25

10. 巧判干簧管的好坏	26
11. 快速判断荧光数码管的好坏	26
12. 判断显像管热碰极一法	26
13. 巧判显像管老化故障	26
14. 鉴别显像管的好坏	26
15. 判断录音磁头是否带磁	26
16. 用万用表判断压带轮的好坏	26
17. 快速判断大容量电解电容的质量	27
18. 应急判别洗衣机电容器的好坏	27
19. 辩认进口电容的容量	27
20. 巧判喇叭的相位	27
21. 用万用表判断压电陶瓷片的质量	27
22. 识别小电珠的耐压值	28
23. 判别镇流器匝间短路方法	28
24. 鉴别变压器线圈的极性	28
25. 判断液晶显示器好坏的方法	28
26. 电子表液晶屏老化的判断	28
27. 速判冰箱管路堵塞的方法	28
28. 不用电表判断蓄电池正负极	29
29. 判别电动机转速简法	29
30. 巧判收录机正、反转电机	29
31. 线径与允许通过电流估算法	29
32. 电视电感符号表示法	29
33. 巧判场振一法	30
34. 判别高压一法	30
35. 验电笔可判高压	30
36. 巧判高压包内部打火	30
37. 判别高压包相位简法	30

四、巧查

1. 巧查低压橡胶电缆断线处	31
2. 用优选法查找断路线	31
3. 巧查印刷电路板走线	31
4. 检查液晶数字屏方法一	31
5. 检查液晶数字屏方法二	31
6. 用万用表检验小容量电容器	31
7. 用收音机检查遥控器好坏	32

五、巧拆

1. 巧拆元件两法	33
-----------------	----

2. 拆装马达塑料皮带轮简法	33
3. 拆卸录音机马达皮带轮的工具	33
4. 巧拆卸洗衣机波轮	33
5. 拆除电机定子绕组一法	34
6. 拆装可变电容器简法	34
7. 巧取中周磁芯方法	34
8. 拆进口变压器一法	34
9. 拆卸小变压器铁芯一法	34
10. 用加热法拆卸自攻螺丝钉	34
11. 拆卸螺钉小经验	34
12. 巧拆旋钮	35
13. 巧拆表笔中的电子表芯	35

六、巧割

1. 巧割磁棒(一)	36
2. 巧割磁棒(二)	36
3. 巧割磁环	36
4. 切割铁氧体方法一	36
5. 切割铁氧体方法二	36
6. 巧磨磁棒断面	37
7. 巧割有机玻璃	37
8. 割玻璃刻度板简法	37

七、巧补

1. 巧补破裂的机壳	38
2. 巧补铝质蒸发器	38
3. 巧补蓄电池外壳	38
4. 巧用甲苯粘补机壳	38
5. 巧接录像磁带	39
6. 巧接传动带	39
7. 粘接发热器件	39
8. 粘接螺母座	39
9. 巧粘接塑料制品	39
10. 巧接收音机调谐拉线	39

八、巧除

1. 巧除唱片污物	40
2. 巧除唱片灰尘	40
3. 巧除唱片静电	40
4. 消除收音机噪声一法	40
5. 消除收音机本振停振二法	41

6. 消除收录音机“咯咯”杂声	41
7. 消除收录机“沙沙”声	41
8. 巧除录音机“嗡嗡”声	41
9. 消除磁带“吱吱”声	41
10. 降低收录机对录交流声方法	41
11. 减少录放机噪音方法	41
12. 消除录音机噪声简法	41
13. 消除袖珍单放机的电机噪声	42
14. 清除磁头污物方法	42
15. 消除磁头磁化巧法	42
16. 磁带除潮简法	42
17. 消除镀铬旋钮造成的噪声	42
18. 消除电视机“肋骨条”的方法	42
19. 消除高压包打火一法	42
20. 沥青可消除高压硅柱打火	43
21. 消除显像管高压嘴打火	43
22. 消除荧光屏斑点的方法	43
23. 巧除电视重影	43
24. 消除高频头弹簧片污垢简法	43
25. 去除变压器硅钢片上绝缘漆的方法	43
26. 消除交流接触器噪音的方法	44
27. 消除电动机噪声的方法	44
28. 塑料机壳去污法	44
29. 消除自攻螺丝打滑一法	44
30. 巧除音乐门铃自鸣	44
31. 巧除电风扇防护罩锈斑点	45
32. 巧除换气扇油污	45
33. 消除脱水机尖叫声	45
34. 电烙铁头翻新一法	45
35. 巧除电熨斗污垢	45
36. 去除电水壶中的水垢	45
37. 消除日光灯噪声简法	46
38. 消除日光灯闪烁现象	46
39. 巧除家用电器灰尘	46
40. 消除电池酸液的方法	46
九、巧改	
1. 巧改电机转向	47
2. 小改机床照明灯接线	47

3. 改进发电式手电筒	47
4. 巧在多处安装电灯开关	47
5. 延长指示灯寿命方法	47
6. 巧改碳膜电阻阻值	48
7. 限制电热毯温度简法	48
8. 巧改电子钟供电电路	48
9. 给 MM5387 电子钟加装消零按钮	48
10. 巧改电烙铁	48
11. 巧改绕线机	48
12. 计算器按钮改作电子钟按键	49
13. 提高电视天线增益一法	49
14. 普通耳机改为立体声耳机	49
15. 录音机外接音箱技巧	49
16. 增大收音机音量方法一	49
17. 增大收音机音量方法二	49
18. 射频(RF)转接器改频一法	50
19. 松下 NV-G7EN 型录像机的改频	50
20. 巧改音乐门铃	50
21. 旧指甲钳的改制利用	51
22. 减小电源变压器功耗	51
23. 防止电源整流二极管损坏	51
24. 把直流电压表改装为交流电压表	51
25. 交流电压表改为直流电压表	51
26. 给万用表增加直流毫伏档	51
27. 扩大万用表直流电流量程方法	52
28. 万用表笔上的小改革	52
29. 电源变压器升高输出电压简法	53
30. 降低变压器次级电压巧法	53
31. 降低三端稳压器输入电压的简法	53
32. 输出负压的稳压电源	53
33. 正负稳压器的互换	53
34. 扩展输出电流的三端可调试稳压器	53
35. 三端稳压器输出电流的扩展方法	53
36. 三端稳压器输出电压的扩展	54
37. 输出正、负对称的稳压电源	54
38. 输出电压可调的三端稳压电源	54
十、巧修	
1. 巧修电位器(一)	56

2. 巧修电位器(二)	56
3. 巧修电位器拨盘	56
4. 巧修断脚三极管	56
5. 小功率晶体管加散热片简法	56
6. 巧修电容器	56
7. 巧修万用表电阻	57
8. 保险管的修理	57
9. 氖管碰极的修复	57
10. 并联动圈式话筒注意相位	57
11. 巧修电源变压器	57
12. 巧修变压器	57
13. 检修屏蔽芯线断线一法	57
14. 根治耳机断线	58
15. 巧修耳塞声音过尖	58
16. 恢复微型耳机音量	58
17. 巧修喇叭方法一	58
18. 巧修喇叭方法二	58
19. 巧修压电陶瓷喇叭	58
20. 巧修喇叭塑料固定柱	59
21. 喇叭防尘罩凹陷修复法	59
22. 简修多孔连接插座接触不良方法	59
23. 翻新机壳妙法	59
24. 巧修线路板固定立柱	59
25. 减小机械振动的方法	59
26. 给集成块装散热片简法	59
27. 解除 502 胶一法	60
28. 巧旋中周磁帽	60
29. 巧修中周滑扣	60
30. 巧旋中周磁帽简法	60
31. 提高收音机音量简法	60
32. 巧修瓷介微调电容器	60
33. 巧修收音机指针	60
34. 巧修收音机塑料拨盘孔	60
35. 塑料螺孔打滑修理法	61
36. 自攻螺丝滑丝修复法	61
37. 巧修收录机电机转速不稳	61
38. 巧修收录机电机碳刷磨损	61
39. 巧修收录机盒门卡口断裂	61

40. 修理塑料机壳螺丝	61
41. 巧修塑料封浇电源插头	61
42. 巧修收录机压带轮	61
43. 录音机靠轮应急修理	62
44. 录音机收带轮打滑的修理	62
45. 快速手卷磁带方法	62
46. 巧修皱带(一)	62
47. 巧修皱带(二)	62
48. 巧修收录机缠带	62
49. 巧修磁带盒	62
50. 磁带盒变形的修理	62
51. 收录机传动带松弛应急修理	63
52. 校准带速简法	63
53. 修复扳动开关的把头	63
54. 不开后盖,更换收录机磁头	63
55. 巧修磁头(一)	63
56. 巧修磁头(二)	63
57. 电感线圈内部断线的修理	63
58. 降低录音磁带节目间隙噪音简法	64
59. 巧修收录机左、右声道不平衡	64
60. 巧调收录机或收音机中频	64
61. 修理多脚开关方法	64
62. 更换柱极体话筒经验	64
63. 巧修扩音机话筒	64
64. 防止扩音机常烧功率管妙法	64
65. 视频磁头应急清洗一法	65
66. 清洗录像机磁头技巧	65
67. 录像机磁头消磁简法	65
68. L15 型录像机主凸轮齿的修理	65
69. 轧伤的录像带修复法	66
70. 电视天线防腐防雨法	66
71. 巧排彩电遥控器受潮	66
72. 巧修频道旋钮开裂	66
73. 巧换变容二极管	66
74. 巧修声表面波滤波器	67
75. 巧修显像管碰极(一)	67
76. 巧修显像管碰极(二)	67
77. 巧修断阴极显像管	67

一、巧代

1. 巧代检波二极管

拆下检波管,测量其正、反向电阻,若正向电阻增大到几千欧以上,或正、反向电阻比值太小,就会引起收音声音减小,此时需换性能较好的检波管 2AP9。应急修理时,可用 3AG 类的发射结(即 b—e 结)代替使用。效果很好。

2. 整流二极管 BY297 的代用

汤姆逊彩电出现无光故障,检查是二极管 BY297 击穿所致。BY297 为硅材料普通整流二极管,峰值反向电压为 200V,平均整流 2A,浪涌电流 70A,最小正向电压为 1.3V。根据参数可选用 2CZ82D、2CZ86D、2CZ13D 及大于 2A/200V 的同材料二极管直接代用。

3. 巧代稳压二极管

收音机中的稳压管如稳压范围在 2V 左右时,可用发光二极管代替。发光二极管除有稳压功能外,还可作电源指示,如装在刻度盘附近还可作照明用。

4. 巧代稳压二极管 MV11T

一型号为 MV11T 稳压管(1.2V)损坏后,若无同型号的稳压管代换,可用两只 1N4000 型整流二极管串联或用两只 3DG、3DX、2SC9000 系列三极管 b、c 结串联代替,这样做既经济又实用。

5. 巧代大功率稳压管

修理无线电仪器、设备时,如果遇到大功率稳压管坏,一时买不到时,可用一个小功率稳压管和大功率三极管按如图 1-1 所示的方法代替大功率稳压管。但其稳压值比原值高约 1V 且输出电压随负载轻重略有变动。

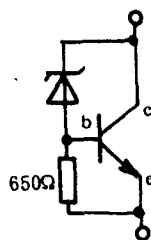


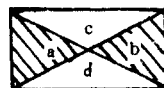
图 1-1

6. 巧代放像机红外线发光管

富丽 VIP-100 放像机如出现快进和倒带到头都不停机的故障现象,原因是红外线发光管失效,如买不到该发光管,可用 6.3V 微型小灯泡代替红外线发光管,但因小灯泡内阻小故要串联一个 300Ω/2W 左右的电阻,然后接到桥式整流输出端即可。

7. 巧代放电管

电视机显像管各电极与地之间有的接有放电管,主要作用是给显像管跳火时与地间放电而释放能量,以保护电路元件。如果放电管损坏,一定要换上同型号管。如难于购到,应急办法是自制火花隙放电板代替。火花隙放电板如图 1-2 所示。取一小块环氧树脂铜箔板,用刀刻去不要的铜箔 c、d 部分,留下 a、b 两部分铜箔,并在 a、b 铜箔两尖相连处用刮脸刀片刻出 0.2mm 左右的隙缝(越小越好)但不能短路,a、b 两点各引短导线接原放电管焊点即可。



放电缝隙

图 1-2

8. 巧代扩音机电子管 5Y3

扩音机里的整流电子管 5Y3 损坏后,很难买到,这时可用半导体整流二极管代换,如附图 1-3 所示。实际使用证明效果很好,且省电,价格低。为避免负载短路烧变压器,各串一个 6V/0.25A 小灯泡作保险更安全,也可给每个二极管并联一个 1M 的分压电阻。

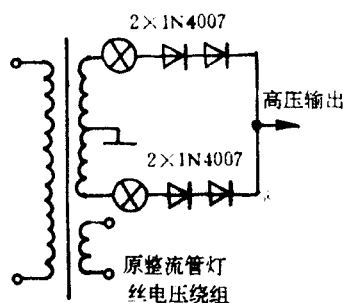


图 1-3

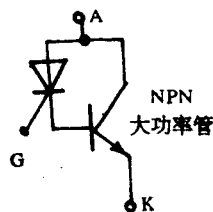


图 1-4

9. 巧代大电流可控硅

把一只小功率可控硅和一只大功率三极管按附图 1-4 所示电路组合,即可得到大功率电流输出。可控硅的最大输出电流由大功率三极管特性决定。

10. 冰箱抗干扰过流保护元件的代用

一台日产东芝 GR-185(G)电冰箱,抗干扰过流保护元件 TNR801 损坏,引起冰箱压缩机不能启动,由于该元件采用两个二极管和一个 1.5A 保险管制成一个整体。该元件损坏后,如是市场上买不到,可采用两只反向工作电压 300V 以上,最大整流电流为 300mA 以上的 2CP23-2 或 2CP28 的国产二极管和一只 1.5A 保险管代换。

11. 巧代光耦合器

近来,一些新出电视机、录像机电源电路是用光电耦合器。该器件损坏后,很难购到。只能找其他型号或国产型号代换,但有时代换不成功,原因之一主要是代换品的光敏三极管参数不一致造成。因此代换时要找参数尽量一致的。有的国产光电耦合器中的光敏三极管放大倍数过大或过小也造成代换不成功。因此,代换时,要找光敏三极管放大倍数不同的几个光电耦合器试验来确定。同时,国产光电耦合器有 6 个引出脚的只用①、②脚和①、⑤脚,其

中①、②脚是发光二极管引出脚,④、⑤脚是光敏三极管 e、c 极引出脚,代换时不要接错。

12. 音响大功率管 2SD880 的代换

2SD880 是进口音响中 NPN 型大功率管,其参数为: $P_{CM}=30W$ 、 $V_{CEO}=60V$ 、 $I_{CM}=3A$ 。2SD880 可用 TIP31A 或 BD577 等三极管直接代换。

13. 电视机电源调整管 ASZ1016 的代换

有些东欧产的电视机调整管 ASZ1016 很容易损坏,且难买到原管更换。查其参数,与国产晶体管 3AD30C 相近,可以直接代换,效果很好。

14. 彩电行管 2SD1555 的代换

有几种大屏幕彩电的行管是 2SD1555,由于各种原因,该管很易烧坏,其参数如下: $P_{CM}=50W$ 、 $V_{CEO}=1500V$ 、 $I_{CM}=5A$,可用 2SC1398、BU508D 等直接代换。

15. 电视机电源调整管 2SC1829 的代换

2SC1829 是大功率(100W)、放大倍数大($h_{FE} \geq 400 \sim 3000$)的电源调整管,在国产管中是没有可代替的管子。为此,要用复合管代替,可用 3DD15C 和 3DA87D 组成复合管代用,如图 1-5。

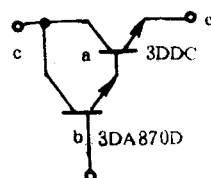


图 1-5

16. 彩电电源管 BUX84 的代换

BUX84 是飞利浦彩电的电源开关管。若行扫描部分有故障很易造成击穿,如买不到同型号管可用 2SC1942 等高反压功率管代换,效果很好。

17. 彩电激励管 2SC2060 的代用

使用 NP8C 机芯的彩电,如福日、金星、日立等,如出现“三无”故障,往往烧坏开关管(2SC1942)、2.7V 稳压管或激励管 Q_{903} (2SC2060),且 2SC2060 常常不易买到。经实践证明,可用 3DA87、3DA150、3DG12 代用,代换时要选 $\beta \geq 100$ 的管子,否则稳压不良。

18. 电磁灶功率管的代换(一)

电磁灶常用的大功率管有两类:一是单输出级功率晶体管,如日本三菱公司的 SQD35JA,其 V_{CEO} 是 1200V、 I_{CM} 是 30A、 P_{CM} 为 300W。这类管的损坏可用无锡 742 厂产的 HG30A 代用。另一类是用 2~3 只大功率晶体三极管作并联输出。由于几个管子功率分配不均匀,容易使部分功率管过载而损坏。更换这类管子时,应选择符合有关电参数的晶体管代用,且要求管子配对,即管子的 β 值、 V_{CE} 特性应一致。例如可选 2SD871、MJ12005 等国产管直接代换。

19. 电磁灶功率管的代换(二)