

## 内 容 简 介

本书搜集了大约190种家用小电器的制作实例，详细介绍了这些家用电器的原理、元件选择、制作方法、安装调试和其它注意事项，是一本内容丰富的实用读物。它将教给你自制经济实惠的家用电器，丰富你的业余生活，提高你的动手能力和技术水平。全书共分七章，具体包括：家用电热器具、家用电动器具、家用电声器具、家用电子仪器、家用照明器具、家用电子医疗器具、电子玩具和电子游戏机等。

本书可供广大青少年、电子爱好者及欲制作家用电器的广大读者阅读。

### 自制家用小电器

金德宣 主编

责任编辑 陈 忠 刘兴民

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

北京春雷印刷厂印刷

科学出版社发行 新华书店北京发行所经销

\*

1988年6月第一版 开本：787×1092 1/32

1988年6月第一次印刷 印张：17 1/4

印数：0001—28,000 字数：437,000

ISBN 7-03-000519-8/TN·32

定 价： 4.40 元

## 前 言

近几年来，随着人民生活水平的不断提高，越来越多的家庭对家用电器的兴趣日渐浓厚，家用电器正日益广泛地进入千家万户。一般来说，家用电器可分三大类：一是日常生活中用以减轻家务劳动强度、改善环境条件和提高工作效率的电气器具；二是使用各种电子器具时，所需的电气装置附件；三是用以丰富文化、娱乐生活的器具。

现在，人们不仅希望能够选购到合适的家用电器，而且有很多业余爱好者希望自己动手制作经济实惠的家用电器。这样，既能丰富业余生活，又可提高自己的实践能力和技术水平。为此，我们选编了《自制家用小电器》这本科普书。

本书的内容，主要选自近年来的国内刊物，如《无线电》、《无线电技术》、《无线电与电视》、《家用电器》、《电子技术》、《电子世界》、《现代通信》、《现代生活用品》、《中学科技》、《日用电器》及《电子技术应用》等。在选编过程中，我们对所选取的有关实例进行了整理与改编。选编时，我们突出了家用小电器，而避开了已有专著介绍的电视机、收音机、录音机等家用电子器具。全书共有七章，约190个实例，包括：家用电热器具、家用电动器具、家用电声器具、家用电子仪器、家用照明器具、家用电子医疗器具、电子玩具与电子游戏机等内容。每个实例都可以自己动手摹仿制作。

本书内容丰富、通俗易懂、实用性强、适用面广，可供广大家用电器爱好者的业余制作参考。

本书由金德宣主编，参加编写的有金德宣、金月娥、张晓梅、吴陆平、刘予丹。在选编过程中，我们参考了上述各刊物所提供的资料，在此，对各刊编辑部及书中选用的实例的原文作者表示衷

心感谢。全稿写成后，张人伟同志进行了仔细审查，提出了许多宝贵意见，特此对他表示深切的谢意。

由于书中各种电器，在制作与使用中都涉及到电的问题，谨请读者务必注意用电安全，以免发生意外事故。

由于时间仓促、加之编者水平所限，书中难免有错误之处，恳请读者批评指正。

编 者

1986.12

# 目 录

## 第一章 家用电热器具

|                        |    |
|------------------------|----|
| 1.1 电热毯及穿着电热用品 .....   | 1  |
| 1. 电热毯的原理及计算 .....     | 1  |
| 2. 自制简易电热毯 .....       | 7  |
| 3. 自制延时恒温电热毯 .....     | 9  |
| 4. 自制安全调温电热毯 .....     | 11 |
| 5. 自制电热毯温度自动控制器 .....  | 14 |
| 6. 自制电热服 .....         | 15 |
| 7. 自制安全电热鞋 .....       | 17 |
| 8. 自制电热鞋垫 .....        | 19 |
| 9. 自制电热水袋 .....        | 21 |
| 10. 自制电热毯故障寻找器 .....   | 22 |
| 1.2 电熨斗及衣物烘熨器具 .....   | 24 |
| 11. 自制涡流型电熨斗 .....     | 24 |
| 12. 自制折叠式微型电熨斗 .....   | 26 |
| 13. 自制远红外电熨斗 .....     | 28 |
| 14. 自制电熨斗简易温度调节器 ..... | 32 |
| 15. 简易熨裤器的制作 .....     | 34 |
| 16. 自制便携式烘衣机 .....     | 36 |
| 17. 自制鞋内烘干机 .....      | 39 |
| 1.3 热水器具 .....         | 42 |
| 18. 即热式电热水器设计 .....    | 42 |
| 19. 自制电淋浴器 .....       | 48 |
| 20. 换热器式家庭淋浴器制作 .....  | 50 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 21. 自制太阳能热水器 .....     | 52 |
| 22. 自制自动跟踪太阳能热水器 ..... | 56 |
| 1.4 电热灶具 .....         | 60 |
| 23. 自制家用面包炉 .....      | 60 |
| 24. 自制电饭盒 .....        | 63 |
| 25. 自制电火锅 .....        | 66 |
| 26. 自制高效节能电炒炉 .....    | 66 |
| 27. 自制电水壶 .....        | 68 |
| 28. 自制笔式“热得快” .....    | 72 |
| 29. 自制气压式暖瓶 .....      | 73 |
| 1.5 取暖器 .....          | 76 |
| 30. 自制远红外取暖器 .....     | 76 |
| 31. 自制热风器 .....        | 80 |
| 1.6 其它 .....           | 82 |
| 32. 自制简易塑料热合器 .....    | 82 |

## 第二章 家用电动器具

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 2.1 电风扇及电吹风机 .....    | 84  |
| 33. 三速风扇改为六速风扇 .....  | 84  |
| 34. 自制家用电扇阵风模拟器 ..... | 85  |
| 35. 自制电风扇睡眠自动开关 ..... | 89  |
| 36. 自制风扇调速器 .....     | 93  |
| 37. 自制小型电吹风机 .....    | 94  |
| 2.2 洗衣机 .....         | 97  |
| 38. 自制手摇洗衣机 .....     | 97  |
| 39. 自制洗衣甩干机 .....     | 100 |
| 40. 自制洗衣机排水阀 .....    | 106 |
| 41. 自制洗衣机水位报警器 .....  | 109 |
| 2.3 厨房电动用具 .....      | 111 |
| 42. 自制洗碗机 .....       | 111 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 43. 自制蜂窝煤炉小鼓风机·····   | 117 |
| 44. 自制简易吸油烟机·····     | 119 |
| 2.4 其它·····           | 121 |
| 45. 自制遥控电动窗帘·····     | 121 |
| 46. 自制自动光电启闭电动窗帘····· | 127 |
| 47. 自制直线式电动窗帘·····    | 130 |
| 48. 自制婴儿哭鸣自动摇床·····   | 133 |
| 49. 自制光电式磁动力自动摇篮····· | 135 |
| 50. 自制电动自行车·····      | 140 |

### 第三章 家用电声器具

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 3.1 电子门铃·····       | 149 |
| 51. 自制多功能电子门铃·····  | 149 |
| 52. 自制转盘式音乐门铃·····  | 152 |
| 53. 指触鸟鸣式电子门铃·····  | 154 |
| 54. 插头式电子门铃·····    | 156 |
| 55. 高楼民宅中的电子门铃····· | 158 |
| 56. 自制电子迎客器·····    | 160 |
| 3.2 电子鸟声器·····      | 163 |
| 57. 对唱电子鸟叫器制作·····  | 163 |
| 58. 自制晨鸣电子鸟声器·····  | 165 |
| 59. 自制争鸣电子鸟·····    | 166 |
| 3.3 电子乐器·····       | 170 |
| 60. 普通吉他改成电吉他·····  | 170 |
| 61. 自制晶体管电吉他·····   | 171 |
| 62. 自制电子小提琴·····    | 176 |
| 63. 自制简易电子琴·····    | 179 |
| 64. 自制简易多音色电子琴····· | 182 |
| 65. 自制“哇”音发生器·····  | 187 |
| 66. 自制乐器用的无线话筒····· | 191 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 3.4 家用电子报警器 .....      | 193 |
| 67. 自制多用小型报警盒 .....    | 193 |
| 68. 自制家用防犯警报器 .....    | 195 |
| 69. 热敏电阻式沸水鸣报器制作 ..... | 199 |
| 70. 自制音乐沸水讯响器 .....    | 201 |
| 71. 自制溢水报警器 .....      | 204 |
| 72. 自制自行车防盗报警器 .....   | 207 |
| 73. 自制煤气、烟雾报警器 .....   | 210 |
| 74. 自制家用地震报信器 .....    | 214 |
| 75. 自制音乐防盗钱包 .....     | 217 |
| 76. 自制文件告知器 .....      | 219 |
| 77. 自制无线电子告知信箱 .....   | 222 |
| 78. 自制袖珍警戒器 .....      | 227 |
| 3.5 声控器 .....          | 232 |
| 79. 自制声控开关 .....       | 232 |
| 80. 声控门制作 .....        | 234 |
| 3.6 其它 .....           | 237 |
| 81. 自制家用无线拾音器 .....    | 237 |
| 82. 汽车换向音响器制作 .....    | 239 |
| 83. 自制汽车转弯音乐铃 .....    | 241 |

## 第四章 家用电子仪器

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 4.1 电子探测器 .....       | 245 |
| 84. 旧木残钉探测器制作 .....   | 245 |
| 85. 自制遥控验电器 .....     | 246 |
| 86. 自制音响设备故障寻迹器 ..... | 248 |
| 87. 自制汽车司机酗酒检测器 ..... | 251 |
| 4.2 电子定时器与电子钟 .....   | 255 |
| 88. 自制电扇定时器 .....     | 255 |
| 89. 自制曝光定时器 .....     | 257 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 90. 自制简易自动打铃开关·····       | 260 |
| 91. 自制电子自鸣钟 ·····         | 262 |
| 92. 自制大型发光二极管显示屏电子钟 ····· | 266 |
| 4.3 空气净化器·····            | 274 |
| 93. 自制电子保鲜、保健两用器 ·····    | 274 |
| 94. 开放式空气负离子发生器制作 ·····   | 280 |
| 4.4 电子测量仪·····            | 284 |
| 95. 用计算器改装自行车里程计数器 ·····  | 284 |
| 96. 电子水平尺制作 ·····         | 287 |
| 97. 日照计时器制作 ·····         | 288 |
| 4.5 电冰箱附件·····            | 290 |
| 98. 电冰箱工作状态指示灯制作 ·····    | 290 |
| 99. 电冰箱结冰指示器制作·····       | 291 |
| 100. 电冰箱电压自动调节器制作 ·····   | 294 |
| 101. 自制电冰箱门开告知器 ·····     | 297 |
| 102. 自制集成电路电冰箱门开报警器·····  | 298 |
| 103. 自制电冰箱过电压保护器 ·····    | 301 |
| 4.6 电子除害器·····            | 302 |
| 104. 自制电子驱蚊器·····         | 302 |
| 105. 自制电热驱蚊器·····         | 305 |
| 106. 自制电子灭蚊器·····         | 308 |
| 107. 自制电子高效灭蝇器 ·····      | 309 |
| 108. 自制两用电子灭蝇器 ·····      | 313 |
| 109. 自制电动捕蝇器·····         | 317 |
| 110. 自制电子驱鸟器·····         | 321 |
| 111. 自制电子捕鼠器——电猫 ·····    | 325 |
| 4.7 煤气炉点火器·····           | 327 |
| 112. 自制1.5V 煤气炉点火器 ·····  | 327 |
| 113. 自制煤气炉自动点火器 ·····     | 330 |
| 114. 自制低电压点火笔 ·····       | 335 |



|      |             |     |
|------|-------------|-----|
| 4.8  | 电子锁         | 336 |
| 115. | 卡片钥匙式电子锁制作  | 336 |
| 116. | 强保密性报警电子锁制作 | 341 |
| 117. | 自制光电编码电子锁   | 343 |
| 4.9  | 其它          | 346 |
| 118  | 简易家用电话机制作   | 346 |
| 119. | 自制家庭电话机     | 348 |
| 120. | 自制家用电源逆变器   | 351 |
| 121. | 简易电子诱鱼器制作   | 353 |
| 122. | 盆花缺水指示器制作   | 354 |
| 123. | 自制酸奶生成器     | 356 |
| 124. | 自制香烟劝戒器     | 358 |
| 125. | 自制水箱龙头开关器   | 361 |
| 126. | 自制家用微型静电吸尘器 | 364 |

## 第五章 家用照明器具

|      |               |     |
|------|---------------|-----|
| 5.1  | 家用灯具          | 368 |
| 127. | 提高3 W日光灯寿命的方法 | 368 |
| 128. | 自制家用调光台灯      | 368 |
| 129. | 自制电子催眠灯       | 373 |
| 130. | 自制无线台灯        | 375 |
| 131. | 荧光微光灯制作       | 376 |
| 132. | 断电应急照明装置制作    | 379 |
| 133. | 自制手提式家用紧急备用灯  | 380 |
| 134. | 自制鱼缸闪烁灯       | 383 |
| 5.2  | 节日灯具          | 384 |
| 135. | 自制彩灯电子控制器     | 384 |
| 136. | 自制数控彩灯        | 390 |
| 137. | 彩色花灯制作        | 392 |
| 138. | 循环式节日彩灯链制作    | 396 |

|      |             |     |
|------|-------------|-----|
| 5.3  | 车辆灯具        | 401 |
| 139. | 自制转弯方向灯     | 401 |
| 140. | 触发式自行车闪光灯制作 | 402 |
| 5.4  | 照相闪光灯       | 406 |
| 141. | 自制闪光灯       | 406 |
| 142. | 自制小型万次闪光灯   | 409 |
| 143. | 自制光控闪光同步器   | 412 |
| 5.5  | 灯具开关        | 414 |
| 144. | 随手开关制作      | 414 |
| 145. | 自制照明延时开关    | 417 |
| 146. | 自制触摸式延时渐暗开关 | 419 |
| 147. | 自制渐亮渐暗电灯开关  | 421 |
| 148. | 自制台灯触摸开关    | 423 |
| 149. | 电视机光控开关制作   | 425 |
| 5.6  | 照明控制器       | 427 |
| 150. | 自制光控显示器     | 427 |
| 151. | 自制走道灯控制器    | 429 |
| 152. | 照明灯自动点熄器制作  | 430 |
| 153. | 照明光电控制器制作   | 431 |
| 5.7  | 光强调节器       | 434 |
| 154. | 白炽灯调光器制作    | 434 |
| 5.8  | 其它          | 435 |
| 155. | 自制闪光伞       | 435 |
| 156. | 夜间钓鱼浮子制作    | 437 |
| 157. | 自制闪光电子胸花    | 438 |
| 158. | 自制声控闪光电子胸花  | 439 |

## 第六章 家用电子医疗器具

|      |         |     |
|------|---------|-----|
| 6.1  | 功能改善器   | 441 |
| 159. | 口吃矫正器制作 | 441 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 160. 记忆力增进器制作 .....     | 443 |
| 161. 自制收音、助听两用机 .....   | 445 |
| 162. 自制微型高效助听器 .....    | 447 |
| 6.2 病情报警器 .....         | 449 |
| 163. 自制电子体温表 .....      | 449 |
| 164. 自制冠心病触摸报警器 .....   | 451 |
| 165. 自制防近视眼测光报信器 .....  | 453 |
| 6.3 催眠器 .....           | 455 |
| 166. 自制简易电子催眠器 .....    | 455 |
| 167. 自制电子催眠器 .....      | 457 |
| 168. 自制电子催眠、照明两用器 ..... | 459 |
| 6.4 理疗器 .....           | 461 |
| 169. 自制振动袖珍按摩器 .....    | 461 |
| 170. 自制电子按摩器 .....      | 464 |
| 171. 自制热敷电疗器——电围腰 ..... | 466 |

## 第七章 电子玩具和电子游戏机

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 7.1 电子玩具 .....          | 468 |
| 172. 电子玩具——“母鸡下蛋” ..... | 468 |
| 173. 光控玩具——光电打靶器 .....  | 472 |
| 174. 声控玩具——娃娃 .....     | 476 |
| 175. 磁控玩具——“小猫钓鱼” ..... | 479 |
| 176. 电子钓鱼竿 .....        | 486 |
| 177. 荡藤小猴 .....         | 490 |
| 7.2 电子游戏机 .....         | 493 |
| 178. 自制简易游艺机 .....      | 493 |
| 179. 自制穿圈点灯游戏器 .....    | 495 |
| 180. 自制电子触摸游戏机 .....    | 498 |
| 181. 自制电子弹击游戏器 .....    | 500 |
| 182. 自制光-声钓鱼游戏机 .....   | 504 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 183. 自制反应能力测验游戏机 ..... | 508 |
| 184. 自制猜拳游戏器 .....     | 512 |
| 185. 自制陆战棋电子裁判器 .....  | 515 |
| 186. 自制电子九连环游戏器 .....  | 519 |
| 7.3 电动模型 .....         | 524 |
| 187. 自制电控定时玩具汽车 .....  | 524 |
| 188. 自制光控玩具汽车 .....    | 525 |
| 189. 简易自动车辆模型制作 .....  | 527 |
| 190. 遥控汽车模型制作 .....    | 531 |

# 第一章 家用电热器具

## 1.1 电热毯及穿着电热用品

### 1. 电热毯的原理及计算

#### 一、电热毯的发热原理

在这里先介绍一下导体发热的基本知识。

(1) 电流的热效应:当电流流过金属导体时,由于存在电阻而发热,使导体的温度升高,这种现象称为电流的热效应。

(2) 导体的电阻:导线的电阻与它的长度成正比,与它的截面积成反比。可用下式来表示:

$$R = \rho \frac{L}{S} \tag{1-1}$$

式中,  $R$  为导体(导线)的电阻( $\Omega$ );  $L$  为导线长度(m);  $\rho$  为电阻系数( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ),常用材料的电阻系数的数值,如表1-1所示;  $S$  为导线的截面积( $\text{mm}^2$ )。

表1-1

| 材料名称 | 电阻系数(20℃下测得) ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ) |
|------|------------------------------------------------------|
| 铜    | 0.0175                                               |
| 银    | 0.016                                                |
| 黄铜   | 0.05                                                 |
| 铝    | 0.029                                                |
| 康铜合金 | 0.40 ~ 0.44                                          |
| 镍铬合金 | 1.1                                                  |
| 高阻合金 | 1.2                                                  |

电热毯用的电热材料，一般为镍铬丝或铜丝，也称电热丝。

(3) 电热功率: 功率是指电功能力的大小。电热功率是以电阻耗散功率来衡量，电热功率大，即单位时间内发出的热量也大。

电热毯实际是一个小功率，低温度的电热发生器，它的功率随电热毯的使用面积而异。例如，双人床一般选在80W以下，单人床选在25~40W就可满足取暖的需要。电热功率可按纯电阻电路来计算：

$$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = I^2 R \quad (1-2)$$

式中， $P$  为电热毯功率 (W)； $U$  为电热毯输入电压 (V)； $I$  为通过电热毯导体 (电阻) 的电流 (A)； $R$  为电热毯导体的电阻 ( $\Omega$ )。

(4) 能量的转换: 电流通过导线时所产生的热量为

$$Q = 0.24 I^2 R t \quad (1-3)$$

式中， $Q$  为放出的热量 (cal, 1cal=4.1868J)； $R$  为导线电阻 ( $\Omega$ )； $t$  为通电的时间 (s)；0.24为热功当量。

## 二、电热毯的设计与计算

(1) 电热毯功率 $P$ 、电压 $U$ 和电阻 $R$ 的确定: 电热毯的功率可根据地区、气候、室温、面积、使用者的年龄和健康状况等因素确定。通常采用25W、30W、40W、50W、60W、80W。电热毯的端电压可直接采用220V交流电压，特别指出，电热毯的绝缘性要绝对保证，必须选用可靠的具有阻燃性能的绝缘材料。

为使用安全起见，最好采用安全电压，即36V及以下的电压较宜。采用安全电压要配备一个降压变压器（降压变压器的绝缘性能也要十分可靠）。电热毯功率在40W以下的应采用容量为50VA的变压器，功率在80W以下的应采用容量为100VA的变压器。当电热毯的功率、电压确定后，电阻值可根据式(1-2)确定为

$$R_L = \frac{U^2}{P} \quad (1-4)$$

(2) 电热毯导线长度 $L$ 的确定: 电热毯一般采用高强度漆包线, 为了使计算方便, 把常用漆包线线径及温度 $15^{\circ}\text{C}$ 时电阻值列于表1-2供计算查阅. 在由式(1-4)算出 $R_L$ 后, 以手头现有漆包线查表1-2, 查出每米电阻值 $R$  (表中的 $R$ 值是环境温度 $15^{\circ}\text{C}$ 下测得), 然后用下式算出所用导线长度 $L$ :

$$L = \frac{R_L}{R} \quad (1-5)$$

在此, 导线线径应尽量取小值, 这样可节约用铜量, 导线长度一般选 $40 \sim 130\text{ m}$ 为宜.

表1-2

| 裸线直径<br>(mm) | 每米电阻<br>( $\Omega/\text{m}$ ) | 裸线直径<br>(mm) | 每米电阻<br>( $\Omega/\text{m}$ ) |
|--------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|
| $\phi\ 0.17$ | 0.758                         | $\phi\ 0.41$ | 0.1303                        |
| 0.18         | 0.674                         | 0.44         | 0.1132                        |
| 0.19         | 0.606                         | 0.47         | 0.0992                        |
| 0.20         | 0.548                         | 0.49         | 0.0913                        |
| 0.21         | 0.497                         | 0.51         | 0.0844                        |
| 0.23         | 0.415                         | 0.53         | 0.0778                        |
| 0.25         | 0.351                         | 0.55         | 0.0723                        |
| 0.27         | 0.300                         | 0.57         | 0.0675                        |
| 0.29         | 0.260                         | 0.59         | 0.063                         |
| 0.31         | 0.228                         | 0.62         | 0.057                         |
| 0.33         | 0.201                         | 0.64         | 0.0534                        |
| 0.35         | 0.1788                        | 0.67         | 0.0484                        |
| 0.38         | 0.1518                        |              |                               |

(3) 电热毯发热量 $Q$ 及耗电量 $A$ 的计算:当电热毯温度低于人体温度,电热毯热量就不够,如高于人体温度,人体受不了.一般由上述方法计算获得的电热毯温度是合适的.但由于电源电压过高或过低、计算错误、或长度、线径测不准而引起温度的偏差过大.若温度不够或太高时,只要增减电阻即用增长或缩短导线长度的方法就可调节温度的高低.

电热毯的耗电量也是电热毯的经济指标.它由下式计算:

$$A = P \times t \quad (1-6)$$

式中, $A$ 为耗电量( $\text{kW}\cdot\text{h}$ ); $P$ 为用电功率( $\text{kW}$ ); $t$ 为用电时间( $\text{h}$ ).如40W电热毯,每天通电4小时,每月耗电量 $A = 0.04 \times 4 \times 30 = 4.8 \text{ kW}\cdot\text{h}$ ,即4.8度电.

### 三、电热毯的计算实例

(1) 有一容量为50VA的变压器,变比为220V/24V,手头有 $\phi 0.38\text{mm}$ 的漆包线,制作40W的电热毯,计算如下:

1) 电热毯电阻的确定:由式(1-4)

$$R_L = \frac{U^2}{P} = \frac{24^2}{40} = 14.4 \Omega$$

2) 导线每米电阻值的确定:查表1-2知, $\phi 0.38\text{mm}$ 导线每米电阻为 $0.1518 \Omega$ .

3) 由式(1-5)计算导线长度:

$$L = \frac{R_L}{R} = \frac{14.4}{0.1518} = 95 \text{ m}.$$

4) 由式(1-3)、(1-6)计算发热量 $Q$ 与耗电量 $A$ :

$$Q = 0.24 I^2 R t = 0.24 \left( \frac{24}{14.4} \right)^2 \times 14.4 \times 60 = 576 \text{ cal/min}$$

与40W电热毯发热量指标573 cal/min对比,两值近似,说明计算基本正确.

$$A = P \times t = 0.04 \times 1 = 0.04 \text{ 度/h}$$



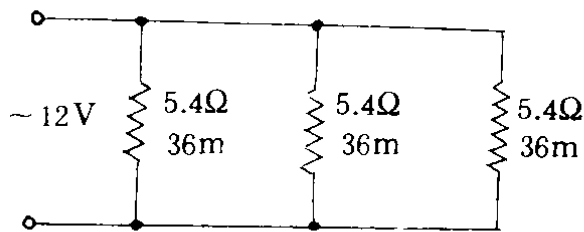


图 1 - 1

(2) 有一容量为100VA，变比为220 V/12 V的变压器，现以线径 $\phi 0.38mm$ 漆包线制作80W电热毯，计算如下：

电热毯功率为80W，可采用电阻并联法计算，否则电阻太小，导线短，要发出80W的热量，必导致温度很高，其电路如图 1 - 1 所示。

1) 由式 (1 - 4) 计算电热毯80/3 W时的电阻：

$$R_L = U^2 / \frac{P}{3} = 12^2 / \frac{80}{3} = 5.42 \Omega$$

2) 查表 2 知 $\phi 0.38mm$ 导线每米漆包线电阻  $R$  为 $0.1518\Omega$ 。

3) 由式 (1 - 5) 确定1/3功率漆包线长度  $L$ ：

$$L = \frac{R_L}{R} = \frac{5.42}{0.1518} = 35.7 = 36 m$$

4) 由式 (1 - 3)、(1 - 6) 计算  $Q$  及  $A$ ：

$$Q_{分} = 0.24 I^2 R t = 0.24 \left( \frac{12}{5.4} \right)^2 \times 5.4 \times 60 = 384 \text{ cal/min}$$

$$Q_{总} = 384 \times 3 = 1152 \text{ cal/min}$$

$$Q_{标准} = 860 / 60 \times 80 = 1150 \text{ cal/min}$$

$Q_{总} \doteq Q_{标准}$ ，说明计算是正确的。

$$A = P \times t = 0.08 \times 1 = 0.08 \text{ 度/h}$$

为便于制作，现将40W电热毯所用线径、电压、长度列于表 1 - 3 供参考。12 V的线径粗，耗铜大，不宜选用。