

电子技术应用技能与技巧丛书

# 电子制作 技能与技巧

柳淳  
编著

适用性  
趣味性  
启发性



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

电子技术应用技能与技巧丛书

# 电子制作 技能与技巧

柳 淳 编著



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

## 内容提要

本书作为《电子技术应用技能与技巧丛书》的一本,突出“技能、资料、范例”三大特点,介绍了电子制作的基本技能和40个具有实用性、趣味性和新颖性的电子制作实例。书中涉及光控、声控、温控、红外线和无线电遥控、正弦波与非正弦波信号发生、小信号电压放大、音频功率放大、耳机放大电路、直流与交流稳压电源、充电器、逆变器等内容。作者希望通过这些实例,提高读者的动手能力,加深对电子技术原理的理解,激发学习电子技术的兴趣,为日后从事电子技术的开发应用打好基础。书中及附录给出了在制作中常用电子元器件的技术参数,可供读者在制作中参考。

本书适合于具有初级电子技术的爱好者、青少年学生、企事业单位电子技术人员与电子产品维修人员阅读,也可作为中等职业学校电子技术应用专业学生的参考书,以及供城镇工人和农民工上岗培训时作教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

电子制作技能与技巧/柳淳编著. —北京:中国电力出版社, 2008

(电子技术应用技能与技巧丛书)

ISBN 978-7-5083-6313-4

I. 电… II. 柳… III. 电子器件-制作 IV. TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第183568号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2008年5月第一版 2008年5月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 10.875印张 286千字

印数0001—4000册 定价20.00元

## 敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

# 丛书前言

电子技术的广泛应用，不仅促进了工农业生产和国防科技事业的发展，同时也丰富了人们的物质文化生活。为了普及电子科学知识，适应社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切需要，帮助广大青少年及电子爱好者尽快掌握电子技术的技能与技巧，中国电力出版社在出版《图解电子技术要诀丛书》后，开始策划编辑一套新的电子技术应用丛书，作为电子爱好者学习电子技术入门后的学习参考书。经过一年多的调研，在广泛征求读者意见的基础上，决定编写这套《电子技术应用技能与技巧丛书》。

技能就是掌握和运用专门技术的能力。我国的职业教育（包括成人就业职业培训、在岗技工技能提高和工程技术人员再教育等）正在向技能培养方向发展，帮助读者提高专业技能，为我国电子职教事业尽微薄之力，是作者多年的心愿。

技巧就是一种经验的总结。每个从事电子技术工作人员，特别是一些长期在基层从事家用电器维修或电子制作的爱好者，随着时间增长，都会积累一些经验，所以说，技巧是实践的结晶，对于同一种技术，每个人都有自己的技巧。丛书中所介绍的技巧，只不过是抛砖引玉，为读者提供一些分析问题与排除故障的思考方法，供读者在实践中参考。

本套丛书定位是实用性中级电子技术系列丛书。在编写内容上突出适用性、趣味性和启发性，通过一些典型实例的介绍，来讲述实际操作技能的方法和过程，让读者通过学习书中的实

例，减少看书时间，提高学习兴趣。读者若能举一反三，融会贯通，必定会尽快掌握电子技术的基本技能和技巧。

本套丛书包括《电子电路故障查找技能与技巧》、《电子电器的快修技能与技巧》、《单片机开发应用技能与技巧》、《电子制作技能与技巧》、《有线电视技术与技能》和《无线电接收技能与技巧》。

本套丛书适合于具有初级电子技术的爱好者、青少年学生、企事业单位电子技术人员与产品维修人员阅读，也可作为中等职业学校电子技术应用专业学生的参考书，以及供城镇工人和农民工上岗培训时作教材。

我们衷心希望广大电子技术工作者和电子技术爱好者，对这套丛书提出宝贵的意见和建议，为我国高级技工的培训打下坚实的基础。

编著者

2008年1月

# 前言

为了普及电子科学知识,适应社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切需要,帮助广大青少年及电子爱好者尽快掌握电子技术的技能与技巧,中国电力出版社策划出版了电子技术应用技能与技巧丛书,《电子制作技能与技巧》是该丛书之一。

掌握电子制作技能与技巧是学习与应用电子技术的重要环节,是广大青少年与电子技术爱好者的迫切需要。为了帮助广大电子技术爱好者尽快地学会和掌握电子制作技能与技巧,作者总结自学电子技术与业余制作的经验,重点突出“技能、资料、范例”三大特点,主要介绍电子制作的基本技能和40个具有实用性、趣味性和新颖性的电子制作实例。内容涉及光控、声控、温控、红外线和无线电遥控、正弦波与非正弦波信号发生、小信号电压放大、音频功率放大、耳机放大电路,直流与交流稳压电源、充电器、逆变器。希望读者通过这些实例,提高自己的动手能力、加深对电子技术原理的理解,激发学习电子技术的兴趣,为日后从事电子技术的开发应用打好基础。书中及附录给出了在制作中常用电子元器件的技术参数,可供读者在制作中参考。

本书在内容编排上,以培养电子制作技能为主线,由浅入深,循序渐进。从介绍电子元器件的性能参数与选用入手,到手工焊接、仪器仪表的使用、印制电路板的设计与制作、整机的调试与检修。重点介绍了电子控制电路、信号发生电路、信号放大电路与电源电路的制作。全书内容共6章:第一章常用

元器件的选用，第二章手工焊接技术，第三章万用表与示波器的使用，第四章印制电路板设计与制作，第五章电子产品的调试与检修，第六章电子电路制作实训。

本书在编写过程中，参考了大量的书刊杂志和有关资料，并引用其中的一些资料。在此谨向有关书刊和资料的作者及出版者表示诚挚的谢意！

本书适合于具有初级电子技术的爱好者、青少年学生、企事业单位电子技术人员与电子产品维修人员阅读，也可作为中等职业学校电子技术应用专业学生的参考书，以及供城镇工人和农民工上岗培训时作教材。

由于作者水平有限，内容涉及面广，难免存在一些缺点和错误，殷切希望广大读者指评指正。

电子邮箱：xygd802@163.com

编著者

2008 年 1 月

# 目 录

## 丛书前言

## 前言

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第1章 常用元器件的选用 .....        | 1  |
| 1.1 电阻器的主要参数与选用 .....     | 1  |
| 1.1.1 电阻器的主要参数 .....      | 1  |
| 1.1.2 电阻器的选用 .....        | 5  |
| 1.1.3 电阻器的串联和并联 .....     | 7  |
| 1.2 电位器的主要参数与选用 .....     | 8  |
| 1.2.1 电位器的主要参数 .....      | 8  |
| 1.2.2 电位器的选用 .....        | 9  |
| 1.3 电容器的主要参数与选用 .....     | 10 |
| 1.3.1 电容器的主要参数 .....      | 10 |
| 1.3.2 电容器的选用 .....        | 14 |
| 1.3.3 电容器的串联和并联 .....     | 15 |
| 1.4 电感器的主要参数与选用 .....     | 16 |
| 1.4.1 电感器的主要参数 .....      | 16 |
| 1.4.2 电感器的选用 .....        | 19 |
| 1.4.3 几种具体机型中电感器的代换 ..... | 19 |
| 1.5 二极管的主要参数与选用 .....     | 20 |
| 1.5.1 二极管的主要参数 .....      | 20 |
| 1.5.2 二极管的选用 .....        | 23 |
| 1.5.3 二极管的代换 .....        | 25 |

|       |                    |    |
|-------|--------------------|----|
| 1.6   | 三极管的主要参数与选用 .....  | 27 |
| 1.6.1 | 三极管的主要参数 .....     | 27 |
| 1.6.2 | 三极管的选用 .....       | 31 |
| 1.6.3 | 三极管的代换 .....       | 33 |
| 1.7   | 场效应管的主要参数与选用 ..... | 34 |
| 1.7.1 | 场效应管的主要参数 .....    | 34 |
| 1.7.2 | 场效应管的选用 .....      | 37 |
| 1.7.3 | 场效应管的代换 .....      | 39 |
| 1.8   | 晶闸管的主要参数与选用 .....  | 39 |
| 1.8.1 | 晶闸管的主要参数 .....     | 39 |
| 1.8.2 | 晶闸管的选用 .....       | 43 |
| 1.8.3 | 晶闸管的代换 .....       | 44 |
| 1.9   | 继电器的主要参数与选用 .....  | 44 |
| 1.9.1 | 继电器的主要参数 .....     | 44 |
| 1.9.2 | 电磁式继电器的选用 .....    | 46 |
| 1.9.3 | 干簧管继电器的选用 .....    | 47 |
| 1.9.4 | 固态继电器的选用 .....     | 48 |

## 第2章 手工焊接技术 ..... 49

|       |                     |    |
|-------|---------------------|----|
| 2.1   | 焊料及焊剂的选用 .....      | 49 |
| 2.1.1 | 焊料及其选用 .....        | 49 |
| 2.1.2 | 焊剂及其选用 .....        | 51 |
| 2.2   | 电烙铁的选用及使用方法 .....   | 53 |
| 2.2.1 | 电烙铁的选用 .....        | 53 |
| 2.2.2 | 电烙铁的使用方法 .....      | 58 |
| 2.2.3 | 电烙铁的常见故障及排除方法 ..... | 59 |
| 2.2.4 | 自制低压电烙铁 .....       | 60 |
| 2.3   | 手工焊接方法与要领 .....     | 61 |
| 2.3.1 | 手工焊接方法与步骤 .....     | 61 |
| 2.3.2 | 手工焊接要领 .....        | 64 |

|            |                         |            |
|------------|-------------------------|------------|
| 2.3.3      | 印刷电路板的焊接 .....          | 68         |
| 2.3.4      | 导线的焊接 .....             | 71         |
| 2.3.5      | 集成电路的手工焊接 .....         | 74         |
| 2.3.6      | 贴片元器件的手工焊接 .....        | 74         |
| 2.3.7      | 防止虚焊的注意事项 .....         | 78         |
| 2.3.8      | 拆焊 .....                | 80         |
| <b>第3章</b> | <b>万用表与示波器的使用 .....</b> | <b>87</b>  |
| 3.1        | 指针式万用表的使用 .....         | 87         |
| 3.1.1      | 指针式万用表的结构 .....         | 87         |
| 3.1.2      | 指针式万用表的工作原理与应用技巧 .....  | 91         |
| 3.1.3      | 使用指针式万用表的注意事项 .....     | 102        |
| 3.2        | 数字式万用表的使用 .....         | 104        |
| 3.2.1      | 数字式万用表的结构 .....         | 104        |
| 3.2.2      | 数字式万用表的工作原理 .....       | 107        |
| 3.2.3      | 数字式万用表的使用方法与应用技巧 .....  | 109        |
| 3.2.4      | 使用数字式万用表的注意事项 .....     | 117        |
| 3.3        | 示波器的使用 .....            | 119        |
| 3.3.1      | 示波器的基本组成及原理 .....       | 119        |
| 3.3.2      | 示波器的使用方法 .....          | 125        |
| <b>第4章</b> | <b>印制电路板设计与制作 .....</b> | <b>130</b> |
| 4.1        | 印制电路板基础知识 .....         | 130        |
| 4.1.1      | 印制电路板的功能 .....          | 130        |
| 4.1.2      | 覆铜板简介 .....             | 130        |
| 4.1.3      | 印制电路板的常用术语 .....        | 132        |
| 4.1.4      | 印制电路板的质量检验 .....        | 134        |
| 4.2        | 印制电路板手工设计 .....         | 135        |
| 4.2.1      | 板材的准备 .....             | 135        |
| 4.2.2      | 印制电路板设计的基本原则 .....      | 136        |

|       |                             |     |
|-------|-----------------------------|-----|
| 4.2.3 | 元器件布设技巧 .....               | 139 |
| 4.2.4 | 印制导线布线技巧 .....              | 142 |
| 4.2.5 | 焊盘的设计技巧 .....               | 146 |
| 4.2.6 | 印制电路板对外连接 .....             | 147 |
| 4.2.7 | 印制电路板防干扰的措施 .....           | 148 |
| 4.3   | 印制电路板手工制作 .....             | 152 |
| 4.3.1 | 制作材料和工具的准备 .....            | 152 |
| 4.3.2 | 手工制作印刷电路板的一般步骤 .....        | 153 |
| 4.3.3 | 业余快速制作印刷电路板的方法与<br>技巧 ..... | 154 |
| 4.3.4 | 印制电路板的制作 .....              | 159 |
| 4.4   | 集成电路实验板(面包板) .....          | 161 |
| 4.4.1 | 面包板的结构 .....                | 161 |
| 4.4.2 | 面包板布线用的工具 .....             | 163 |
| 4.4.3 | 面包板插接技巧 .....               | 163 |
| 第5章   | 电子产品的调试与检修 .....            | 166 |
| 5.1   | 电子产品的调试 .....               | 166 |
| 5.1.1 | 调试的一般步骤 .....               | 167 |
| 5.1.2 | 放大电路的调试 .....               | 171 |
| 5.1.3 | 振荡电路的调试 .....               | 183 |
| 5.1.4 | 功放电路的调试 .....               | 185 |
| 5.1.5 | 数字电路的调试 .....               | 190 |
| 5.1.6 | 整机调试 .....                  | 191 |
| 5.2   | 电子制作中出现故障的处理 .....          | 200 |
| 5.2.1 | 常见故障原因 .....                | 201 |
| 5.2.2 | 查找故障的步骤 .....               | 202 |
| 5.2.3 | 查找故障的原则 .....               | 203 |
| 5.2.4 | 常见故障检修方法 .....              | 205 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第 6 章 电子电路制作实训 .....       | 219 |
| 6.1 电子控制电路的制作 .....        | 219 |
| 6.1.1 电子控制电路的工作原理 .....    | 219 |
| 6.1.2 光控电路的制作 .....        | 223 |
| 6.1.3 声控电路的制作 .....        | 238 |
| 6.1.4 温控电路的制作 .....        | 242 |
| 6.1.5 红外线和热释电红外遥控电路的制作 ... | 249 |
| 6.1.6 无线电遥控电路的制作 .....     | 259 |
| 6.2 信号发生电路的制作 .....        | 263 |
| 6.2.1 振荡电路的工作原理 .....      | 263 |
| 6.2.2 正弦波振荡器的制作 .....      | 265 |
| 6.2.3 非正弦波振荡器的制作 .....     | 270 |
| 6.3 信号放大电路的制作 .....        | 273 |
| 6.3.1 放大电路基础知识 .....       | 274 |
| 6.3.2 小信号电压放大器的制作 .....    | 276 |
| 6.3.3 音频功率放大器的制作 .....     | 281 |
| 6.3.4 耳机放大器的制作 .....       | 290 |
| 6.4 电源电路的制作 .....          | 295 |
| 6.4.1 集成稳压电源的工作原理 .....    | 295 |
| 6.4.2 直流稳压电源的制作 .....      | 299 |
| 6.4.3 充电器的制作 .....         | 303 |
| 6.4.4 逆变器的制作 .....         | 309 |
| 6.4.5 交流稳压电源的制作 .....      | 313 |
| 附录 A 常用二极管的主要参数 .....      | 315 |
| 附录 B 常用三极管的主要参数 .....      | 320 |
| 附录 C 常用场效应管的主要参数 .....     | 323 |
| 附录 D 常用晶闸管的主要参数 .....      | 325 |
| 附录 E 常用数字集成电路型号及功能 .....   | 327 |
| 参考文献 .....                 | 336 |

## 第1章

## 常用元器件的选用

电子元器件是电子制作中最基本的“零件”，通常它们可以分为无源元件（习惯上称为元件）和有源元件（习惯上称为器件）两类。前者包括电阻器、电容器、电感器等，后者包括晶体二极管、晶体三极管、集成电路等。本章介绍一些常用电子元器件的主要参数及其选用。

## 1.1 电阻器的主要参数与选用

## 1.1.1 电阻器的主要参数

电阻器简称电阻，是电子制作中应用较多的元件之一。电阻器在电路中的作用是：利用串联电阻分压、并联电阻分流的原理，为晶体二极管与三极管提供合适的偏置电压；限制流过发光二极管或稳压二极管等电子元件上电流大小；可与电容器组合成 RC 滤波电路；也可用于晶体管或集成电路的负载电阻等。

电阻器的主要参数有标称阻值、允许误差和额定功率三项。

## (1) 标称阻值与允许偏差

电阻值简称阻值，基本单位是欧姆，简称欧 ( $\Omega$ )。常用单位还有千欧 ( $k\Omega$ ) 和兆欧 ( $M\Omega$ )。它们之间的换算关系是： $1M\Omega = 1000k\Omega$ ， $1k\Omega = 1000\Omega$ 。

国家对电阻器的标称值制定了标准，如表 1-1 所示，在使用中应选择某标准系列的阻值，再乘以 10、100 等倍率，可得

到更多的标准阻值。

表 1-1 国产电阻器的标称值系列

| 系列代号 | 允许误差       | 标称阻值系列                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E6   | $\pm 20\%$ | 1.0、1.5、2.2、3.3、4.7、6.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| E12  | $\pm 10\%$ | 1.0、1.2、1.5、1.8、2.2、2.7、3.3、3.9、4.7、5.6、6.8、8.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| E24  | $\pm 5\%$  | 1.0、1.1、1.2、1.3、1.5、1.6、1.8、2.0、2.2、2.4、2.7、3.0、3.3、3.6、3.9、4.3、4.7、5.1、5.6、6.2、6.8、7.5、8.2、9.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| E96  | $\pm 1\%$  | 1.00、1.02、1.05、1.07、1.10、1.13、1.15、1.18、1.21、1.24、1.27、1.30、1.33、1.37、1.40、1.43、1.47、1.50、1.54、1.58、1.62、1.65、1.69、1.74、1.78、1.82、1.87、1.91、1.96、2.00、2.05、2.10、2.15、2.21、2.26、2.32、2.37、2.43、2.49、2.55、2.61、2.67、2.74、2.80、2.87、2.94、3.01、3.09、3.16、3.24、3.32、3.40、3.48、3.57、3.65、3.74、3.83、3.92、4.02、4.12、4.22、4.32、4.42、4.53、4.64、4.75、4.87、4.99、5.11、5.23、5.36、5.49、5.62、5.76、5.90、6.04、6.19、6.34、6.49、6.65、6.81、6.98、7.15、7.32、7.50、7.68、7.87、8.06、8.25、8.45、8.66、8.87、9.09、9.31、9.53、9.76 |

电阻器的允许误差是指实际阻值与厂家标注阻值之间的误差，实际阻值在误差范围之内的电阻器均为合格电阻器。在国外，电阻器的允许误差用字母表示，如表 1-2 所示。

表 1-2 电阻器允许误差的字母表示

| 文字符号     | B         | C          | D         | F       | G       | J       | K        | M        | N        |
|----------|-----------|------------|-----------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 允许偏差 (%) | $\pm 0.1$ | $\pm 0.25$ | $\pm 0.5$ | $\pm 1$ | $\pm 2$ | $\pm 5$ | $\pm 10$ | $\pm 20$ | $\pm 30$ |

电阻器上的阻值通常以色环与直标等方法标出。色环法是在电阻器上印有 4 或 5 道色环表示阻值等。对于 4 环电阻器，第

1、2 环表示两位有效数字，第 3 环表示倍乘数，第 4 环表示允许偏差，如图 1-1 所示。

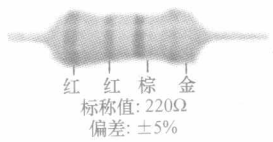


图 1-1 色环电阻器识别示例

色环一般采用黑、棕、红、橙、黄、绿、蓝、紫、灰、白、金、银 12 种，它们的意义见下表 1-3。

表 1-3 色环颜色的意义

| 色别 | 第一色环<br>(第一位有效数) | 第二色环<br>(第二位有效数) | 第三色环<br>(倍乘数) | 第四色环<br>允许偏差 |
|----|------------------|------------------|---------------|--------------|
| 黑  | 0                | 0                | 1             | —            |
| 棕  | 1                | 1                | 10            | —            |
| 红  | 2                | 2                | 100           | —            |
| 橙  | 3                | 3                | 1000          | —            |
| 黄  | 4                | 4                | 10000         | —            |
| 绿  | 5                | 5                | 100000        | —            |
| 蓝  | 6                | 6                | 1000000       | —            |
| 紫  | 7                | 7                | 10000000      | —            |
| 灰  | 8                | 8                | 100000000     | —            |
| 白  | 9                | 9                | 1000000000    | —            |
| 金  | —                | —                | 0.1           | ±5%          |
| 银  | —                | —                | 0.01          | ±10%         |
| 无色 | —                | —                | —             | ±20%         |

例如：有一电阻器的色环为棕、黑、黄、金，棕表示 1，黑表示 0，黄表示要乘 10000，金代表 ±5%，该电阻器的阻值为 100000Ω，即 100KΩ，误差 ±5%。

直标法是在电阻上用数字或字母标出电阻值,如  $5.1\Omega$  的电阻器上印有“5R1”字样; $4.7k\Omega$  的电阻器上印有“4.7k”或“4k7”字样,如图 1-2 所示。



图 1-2 电阻值标示示例

## (2) 额定功率

电阻器的额定功率是指电阻器在交流或直流电路中长期连续工作所允许消耗的最大功率,常用电阻器的功率有  $1/8$ 、 $1/4$ 、 $1/2$ 、1、2、5W 等,大于 5W 的直接用数字注明。如图 1-3 所示。使用中应选用额定功率等于或大于电路要求的电阻器。

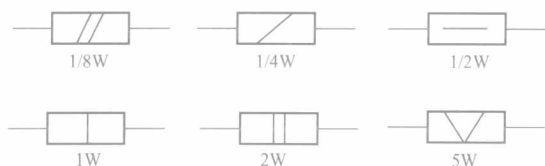


图 1-3 不同功率的电阻器图形符号

## (3) 最高工作电压

最高工作电压是指电阻器长期工作不发生过热或电击穿损坏时的工作电压。如果电压超过该规定值,则电阻器内部将产生火花,引起噪声,导致电路性能变差,甚至损坏该电阻器。一般来说,额定功率大的电阻器,它的耐压也较高。例如  $1/8W$  的碳膜电阻器最大工作电压为 150V,而  $1/4W$  碳膜电阻器最大工作电压为 350V。同功率的金属膜电阻器最大工作电压要比碳膜的高一些。例如  $1/8W$  的金属膜电阻器最大工作电压约为 200V 左右。常见碳膜电阻器的最高工作电压见表 1-4。

表 1-4 常见碳膜电阻器的最高工作电压

| 标称功率 (W)   | 1/16 | 1/8 | 1/4 | 1/2 | 1   | 2    |
|------------|------|-----|-----|-----|-----|------|
| 最高工作电压 (V) | 100  | 150 | 350 | 500 | 750 | 1000 |

电阻器的主要技术参数的数值一般都标注在它的外表面上,当其参数由某种原因而脱落或想知道该电阻器的精确阻值时,就需要进行检测。

### 1.1.2 电阻器的选用

#### (1) 一般电阻器的选用

选用电阻器首先应按照电路上标出的阻值与功率要求进行选择。所选的电阻值应优先选用标准系列的电阻器,见表 1-1。一般电路使用的电阻器允许误差为  $\pm 5\% \sim \pm 10\%$ 。精密仪器及特殊电路中使用的电阻器,应选用精密电阻器。

所选电阻器的额定功率,要符合应用电路中对电阻器功率容量的要求,一般不应随意加大或减小电阻器的功率。若电路要求是功率型电阻器,则其额定功率可高于实际应用电路要求功率的 1.5~2 倍,否则就很难保障电路正常工作。对于从事家用电器或其他电子产品维修时更换电阻器的功率,原则上就按电路图纸上所标注的数据选用就可以了。因为原先电路对要选用的电阻器的功率数据,一般都做了细致考虑,不要再重新加大其富裕量了。

电阻器有多种类型,选择哪一种材料和结构的电阻器,应根据应用电路的具体要求而定。对于一般稳定性能要求不高的电子电路,如晶体管或场效应管的偏置电路等,可选用碳膜电阻器,以降低成本;对于稳定性、耐热性、可靠性及噪声要求高的电路,宜选用金属膜电阻器;对于工作频率低、功率大,且对耐热性能要求较高的电路,可选用线绕电阻器;对于高频电路应选用分布电感和分布电容小的非线绕电阻器,例如碳膜电阻器、金属膜电阻器和金属氧化膜电阻器等;对于高增益小信号放大电路应选用低噪声电阻器,例如金属膜电阻器、碳膜