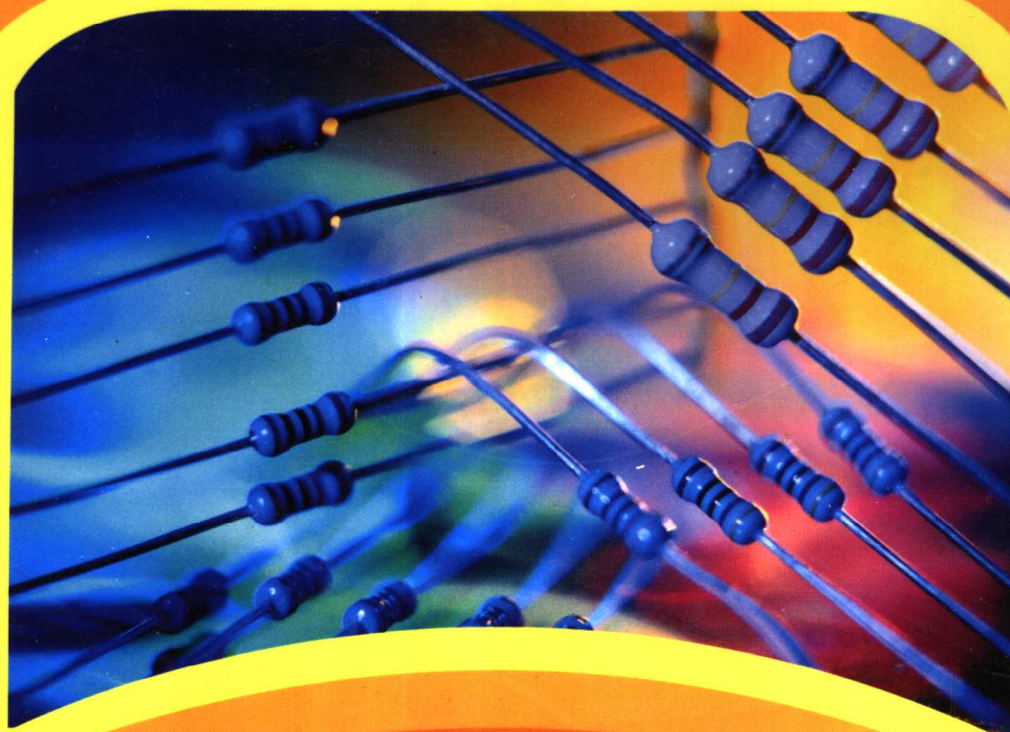


无线电爱好者丛书

常用电子元件 使用一读通

沈长生 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

无线电爱好者丛书

常用电子元器件使用一读通

沈长生 编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

常用电子元器件使用一读通/沈长生编著. —北京:人民邮电出版社, 2002.4

(无线电爱好者丛书)

ISBN 7-115-09755-0

I. 常... II. 沈... III. 电子元件—基本知识 IV. TN6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 096464 号

内 容 提 要

本书是有关常用电子元器件使用知识的实用技术读物。书中以问答的形式,比较全面地介绍了常用电子元器件的性能、选购知识、业余测试技法、故障判断、不同型号元器件的代换及典型应用电路等。全书分为 5 个部分,即:元件篇、分立器件篇、集成电路篇、传感器篇及其他问题篇。

本书的特点是实用性强、深入浅出,通俗易懂,图文并茂,资料丰富,适合电子爱好者阅读,对家用电器维修人员也有一定的参考价值。

无线电爱好者丛书

常用电子元器件使用一读通

- ◆ 编 著 沈长生
责任编辑 唐素荣 肖学云
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67180876
北京汉魂图文设计有限公司制作
河北涿水华艺印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13.5
字数: 307 千字 2002 年 4 月第 1 版
印数: 1-6 000 册 2002 年 4 月河北第 1 次印刷

ISBN 7-115-09755-0/TN · 1808

定价: 18.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话: (010)67129223

中国电子学会

《无线电爱好者丛书》编委会

主 任	杜肤生		
副 主 任	徐修存	宁云鹤	李树岭
编 委	王晓丹	王亚明	刘宪坤
	王明臣	刘 诚	孙中臣
	安永成	郑凤翼	赵桂珍
	聂元铭	郑春迎	孙景琪
	李勇帆	刘文铎	陈有卿
	徐士毅	于世均	贾安坤
	张国峰	唐素荣	姚予疆

无线电爱好者丛书前言

众所周知，迅速发展着的无线电电子技术，是一门应用十分广泛的现代科学技术。它的发展水平和普及程度是现代化水平的重要标志。为了普及电子技术知识，培养更多的无线电爱好者，适应现代化建设的需要，中国电子学会和人民邮电出版社约请有关专家编写了这套《无线电爱好者丛书》。

本丛书从无线电爱好者的实际条件出发，按照理论联系实际的指导思想，深入细致地讲述各种无线电元器件和常用电子电路的原理；介绍各种家用电器、电子设备(如收音机、扩音机、录音机、电视机、录像机、电子计算机、计算器、复印机、电子相机、常用电子仪器仪表、电子钟表、电冰箱、空调器、洗衣机、吸尘器、电风扇、电热器具等)的工作原理、制作技术、使用和维修方法，为无线电爱好者提供所需的各种技术资料及有关工具书，使读者通过阅读本丛书和不断动手实践，能逐步掌握应用电子技术的基本技能。本丛书的读者对象是各行各业的广大无线电爱好者。

我们衷心希望广大电子科学技术工作者、专家、学者和无线电爱好者，对这套丛书的编辑出版工作提出宝贵意见，给予帮助。让我们共同努力，为普及无线电电子技术，为实现我国现代化做出贡献。

前 言

广大电子爱好者进行电子制作,维修家用电器和电子设备时,需要使用各种电子元件。面对形形色色、名目繁多的元器件,常常会提出许多实际问题:怎样根据电路图给出的元器件参数选购合适的商品?在业余条件下怎样测试元器件的性能好坏?电路出现故障时怎样判断元器件有无损坏?某型号的元器件一时买不到,如何用类似的元器件代换?一些进口元器件能否用国产元器件代替?元器件上的符号和标志怎样识别?等等。这些都是电子爱好者迫切需要了解 and 掌握的应用知识。

为了帮助广大电子爱好者在学习电子技术过程中以快节奏的方式解决元器件使用问题,本书采用问与答的形式介绍常用电子元器件的基本知识、性能、参数、典型应用电路和业余条件下检测元器件的方法。书中编选的大部分内容是作者近 40 年辅导青少年电子爱好者所遇到的问题,具有较为充分的代表性、典型性和实用性。全书分为五个部分:第一部分为元件篇,包括电阻器、电容器、电感器、变压器、继电器、电声器件、接插元件、电池和表头等。第二部分为分立器件篇,包括普通晶体二极管、发光二极管、红外发光管、双向二极管、光电二极管、激光二极管、其他二极管、晶体三极管、光电三极管、单向晶闸管、双向晶闸管、单结晶体管、场效应管、数码管、电子管和显像管等。第三部分为集成电路篇,包括模拟集成电路——收音、录音、功放、音响、语音(音乐、语言、录放语言)、天线放大器等;数字集成电路——TTL(74 系列)、CMOS(4000 系列)、555 时基、光电耦合、集成稳压、时钟电路等。第四部分为传感器篇,包括光传感器、声传感器、温度传感器、磁传感器、湿度传感器及气体传感器等。第五部分为其他篇,包括万用表、工具、制作工艺等。本书的特点是立足于实际应用,内容深入浅出,图文并茂,对各种常用元器件的规格、性能、参数均给出了较为详细的资料。附录部分编入了常用电气图用图形符号及文字符号、部分新旧电气图形符号对照以及指针式万用表的使用方法。

近年来电子技术的发展十分迅速,新型元器件层出不穷,本书限于篇幅和作者的水平,未能比较全面地把更多、更新的电子元器件编入本书。诚恳地期望广大读者提出意见、建议和要求,以便日后再版时修改补充。对书中疏漏之处欢迎读者批评指正。

本书在编写中选用了—些厂家的产品说明书和资料,特作说明并致以谢意。

编 者

目 录

一、元件篇

1. 什么是电阻器的标称阻值和误差？	1
2. 如何识别色环电阻器的阻值和误差？	2
3. 色环电阻器上哪一端是第一环？电路图中标出的电阻值是电阻器的实际值 还是标称阻值？	2
4. 怎样确认五环电阻器哪一端是第一环？如某电阻为橙、橙、黑、金、棕等， 怎样去确认第一环？	3
5. 精密五色环电阻器表示精度的第五道色环的颜色代表的意义是什么？	3
6. 电阻器上没有瓦数标志时，如何才能知道它是多少瓦的？不同瓦数的电阻 器能否互相代替？	3
7. 碳膜电阻有 1/8W、1/4W、1/2W 等多种不同的功率。在阻值相同的前提下， 用额定功率大的电阻，是否消耗的功率也会增大？	4
8. 电阻体的颜色有多种，有什么特殊意义？	4
9. 什么是有机实芯电阻器，一般用在什么地方？	4
10. 彩色电视机中用的保险丝电阻是什么意思？能否用其他的电阻代替？	4
11. 什么是消磁电阻？它有哪些主要特性？	6
12. 电位器 WX3 - 12 - 4.7k - X 与 WH5 - 1 - 1W - 4.7k - X 有什么区别？	7
13. 有的电位器有 4 个引出焊片，其中 3 个焊片组成可变电阻，第 4 个焊片有 什么作用，不接行不行？	8
14. 电容器的容量误差有哪几种表示方法？	8
15. 表示电容器电容量的方法有很多种，如何去识别它们？	8
16. 有的电解电容器的标记看不清了，如何判断其极性呢？	9
17. 在查阅资料时，对电容器上的一些代号弄不清楚，例如：CLX - 63V - 1200P， CC12 - 63V - 200P，CD1 - 160V - 0.22 μ ，CT4D - 40V - 0.33 μ ，它们的含义是 什么呢？	9
18. 收音机中的微调电容器和可变电容器常见的有哪些？它们的外形是什么 样的？	10
19. 调谐电容器有多种规格：270p 双连、223p 双连等。它们的最大容量和最小 容量各是多少？	10
20. 无极性电解电容器、四脚电解电容器是否可与普通电解电容器互换？	11
21. 如何区分高频电容器和低频电容器？	11
22. 高频电容器可否代替低频电容器，替换后效果如何？	11
23. 电解电容器容量一样，耐压相同，体积不同，是否可以通用？	12
24. 电解电容器的极性为什么不能接反？	12

25. 为什么在有些滤波电路中，电解电容器两端又并联上一只容量较小的固定电容器？	12
26. 在许多电路中采用电容器降压、二极管整流，将 220V 交流电变为低压直流电。请问该电容值怎样选择，输出直流电压怎样计算？	13
27. 在看电路图时，发现有的元件旁边只标出数值没标出单位，如何识别？	14
28. 贴片式电阻、电容是怎样标注的，如何识别它们的数值大小？	14
29. 有的电路图中，在线圈符号旁标有“GZL”，它代表什么意思，在电路中有什么作用？	15
30. 什么叫色码电感，怎样识别色码电感的电感量？	15
31. 我想制作一台小型调频收音机，但电路上的两个 $1\mu\text{H}$ 的小电感在市面上买不到，请问可以用脱胎线圈代替吗？应该如何制作？	16
32. 绕制图 1-17 所示的磁性天线时，带圆点的引出线 1、3 为同名端，如果按图 1-18 方法绕制，1、3 两端即为同名端；如果在环形磁芯上按图 1-19 方法绕制，1、3 是不是同名端？	16
33. 在制作中波晶体管收音机时，当使用不同的可变电容器和不同的磁棒时，怎样确定磁性天线的圈数？	17
34. 有些元器件经常用颜色表示它们的性能。那么中频变压器磁帽上的白色、黄色、红色等表示什么？	18
35. 在自制和检修超外差式收音机时，经常需要知道中频变压器和振荡线圈的数据，能否介绍一下？	18
36. 骨架是怎样命名的，TTF 中周骨架是什么意思？磁芯是用什么材料制成的？有一种磁芯的型号、规格是 $\text{NX}-20\mu$ 、 4.7×8 ，它们表示什么？	23
37. 在许多无线电制作中，如对讲机、遥控装置等都需要 $\text{NXO}-20(4\times 8)$ 或 $\text{NXO}-40$ 螺纹磁芯，但不知从什么元件上可以得到？	23
38. 晶体管收音机中用的中、短波磁棒有何区别？怎样区分？	23
39. 如何切割晶体管收音机中的磁棒？	24
40. 在制作收音机时，不慎将天线磁棒摔断，能否将它粘接起来继续使用？	24
41. 在选择电源变压器时，有的电路使用时整机电流达到 1A，那么变压器输出电流大于 1A 或小于 1A 会有什么影响？	24
42. 在绕制线圈或变压器时，资料中给出的漆包线直径指的是漆包线裸导线直径还是包括漆皮厚度的外径？	25
43. 在安装袖珍式超外差式收音机时，有两个小变压器都是 5 个引出头，一是红色，一是绿色，大小都一样，怎样区分哪个是音频输入变压器，哪个是音频输出变压器？	25
44. 电源变压器的绕组是否可以乱绕？如何根据变压器的初级绕组的绕制方向来辨别次级绕组的绕制方向？	25
45. 变压器有单双输出之分，不知它具体的意思是什么，例如标称 8W 双 9V 的变压器是否可以理解为输出两组 9V，每组 8W 功率的变压器？一个标称“9V、350mA”的整流器，其功率是否为 $P=U\cdot I=3.15\text{W}$ ，能否用在一个规	

格为“9W、9V”的功放上？	26
46. 常用的 3~18V 的电源变压器，如何测出它的输出电流是否符合要求？	26
47. 为什么在维修“热底盘”彩色电视机时要加 1:1 的隔离变压器，加了和不加都还是有 220V 的交流电，那么不加隔离变压器可不可以？	28
48. 有一种小型继电器，其结构尺寸如图 1-26 所示，请介绍在业余条件下测量其参数的方法。	28
49. 常见的小型继电器 HG4××× 系列，它们的参数和结构是什么？	29
50. 市面上有一种小型继电器，工作电压是 5V，用这种继电器能否控制电压为 220V 的负载？	30
51. 现在干电池有多少种类，怎样分辨出电池的类型，不同种类的电池能否混合使用？	30
52. 使用充电电池给玩具电机供电，使用前测量电池的电压都符合标称数值（充电电池为 1.2V），但有的电池可以使用较长时间，有的电池很快就没电了，请介绍如何使用万用表测量电池容量的大小。	31
53. 钮扣电池 AG3、AG10 的电压、电量、外形尺寸是多少？	31
54. 我在焊简单半导体收音机时，里边用的是钮扣电池，而且印制板与电源间是用小弹簧片接触的，我想不用弹簧片，直接用导线焊在电池两极上行不行？ ...	31
55. 双刀双掷开关在电路图中如何表示，怎样使用双刀双掷开关？	32
56. 常见的微型开关有哪些？请介绍它们的外形。	32
57. 常见的带指示灯的电源开关有哪些？请介绍它们的外形及主要参数。	32
58. 什么是面包板？怎样使用面包板？	33
59. 常用的印制电路板插座规格有哪些？	34
60. 电视天线的馈线有扁平的，有圆的，这两种馈线有何区别？如何选用？	35
61. 市售的有线电视插座多为双孔，一孔标为 TV，另一孔标为 FM，应如何使用？	36
62. 在微型计算机等装置中经常听人家说起“跳线”一词，“跳线”是什么意思，怎么使用？	36
63. 市场上出售的熔断丝（俗称保险丝）主要有哪些规格和品种？	36
64. 彩色电视机保险管和一般保险管有什么区别？	38
65. 在检修一些进口机电产品时，发现熔断器上也画了一些色环，请介绍怎样识别它们？	38
66. 在修理一些收音机和录音机时，常使用外接电源供电，但机器上的外接电源插口没有标明电源的正负极，应如何判断？	39
67. 有些白炽灯泡上面的标记不清，如何用万用表区分它们，比如 40W 和 60W 的灯泡怎样区分？	39
68. 有些扬声器没有标明引出焊片的正负极性，有什么比较简单的办法辨别？	40
69. 功率不同的扬声器能否互相代用？	40
70. 如何用永磁扬声器制作有线话筒？	40
71. 袖珍立体声录音机上用的立体声耳塞机阻抗是多少？如何测量其阻抗值？	41

72. 小录音机上用的立体声耳塞机, 两只耳塞没标明左右声道, 如何区分?	41
73. 请介绍驻极体话筒的结构。怎样用万用表判断驻极体话筒的好坏?	41
74. 如何把驻极体话筒安装在调频发射集成电路 BA1404 的输入端上使用?	42
75. 现在市场上有售图 1-53 所示形状的蜂鸣器, 但它们却分为有源的和无源的两种, 如何区分?	43
76. 讯响器和压电陶瓷蜂鸣片, 这两种电声器件与语言集成电路连接后是否会发出语言声音? 这两种器件有何异同?	43
77. 常用的盒式收录机录放磁头有哪些, 它们的主要参数是什么?	43
78. 步进电机的结构和特点是什么?	45
79. 玩具电机有 131、151 等产品, 请问这些代号是什么意思, 它们的性能有何差异?	46
80. 石英晶体是如何命名的? 它有什么特性?	47
81. 如何测试石英晶体的好坏?	47
82. 怎样在电路板上安装元器件?	48
83. 在许多电路图中电阻未标注瓦数, 应选多少瓦? 有的电容也没标耐压值, 不知如何选用?	49
84. 许多功放输出端都有一只是几欧姆的电阻和零点几微法的电容串联接地, 请问它们起什么作用? 不接可不可以?	49
85. 自己制作直流稳压电源, 怎样选择元器件?	49

二、分立器件篇

86. 如何用万用表测量二极管的好坏?	50
87. 有的普通二极管(如 1N4148)和 0.5W 的稳压二极管, 其外形都和图 2-2 所示形状相同, 如何区分这两种二极管?	50
88. 我在制作中遇到图 2-4 所示图形, 不知二极管该怎样安装?	51
89. 整流全桥(桥堆)广泛用于电源整流, 如何判别其 4 条引脚的极性? 请介绍方法。	52
90. 按图 2-6 所示电路装的整流滤波电源, 正、负电压输出不对称, 而且相差很大, 怎样解决?	52
91. 说明书上标明某稳压管稳定电压为 6.1~6.5V, 电压变化范围这么大, 怎么能叫稳压管呢?	52
92. 资料上介绍硅稳压管 2DW7C 是具有温度补偿的稳压管, 它与普通稳压管有何区别?	52
93. 如何用指针式万用表测量晶体三极管的好坏?	53
94. 现在市场上销售的晶体三极管品种型号很多, 除了国产的还有很多进口的, 请介绍几个主要国家(地区)的晶体管命名方法。	55
95. 现在市场上销售的晶体三极管外形种类很多, 怎样识别它们的管脚排列?	55
96. 如何识别晶体三极管的 β 值标记?	56
97. 经常看到书刊中介绍晶体管的外形时用 TO×× 表示, 不知 TO 代表什么	

意思?	57
98. 为什么三极管的集电极与发射极不能颠倒使用?	57
99. 三极管的起始电压锗管约为 0.2V, 硅管约为 0.6V, 请问这个电压是对参考点而言还是对电源电压而言? 而三极管的基极电压、发射极电压、集电极电压呢?	58
100. MF-110A 型袖珍万用表无测量晶体管 h_{EF} 挡, 在业余条件下有什么方法可以用此表来估测晶体管的放大倍数?	58
101. 现在市场上经常见到 9011 ~ 9018 一类的晶体三极管, 它们的极性、参数有何区别?	59
102. 在市场上经常见到用日本型号命名的晶体管, 2SA、2SB 等, 请简单介绍区分这些晶体管的型号的方法。	59
103. 晶体三极管 C9013 与 S9013 能通用吗? 现在的晶体管命名方法是否和过去不一样了, 例如现在的 S8050 和过去的 3AX31A 有什么区别?	59
104. 我在阅读一些电子杂志时, 发现 9013 一类封装的三极管的管脚有图 2-21 所示两种不同的排列, 不知哪一种正确?	60
105. 选用三极管时, 应该根据什么原则选取?	60
106. 在制作资料中看到一些晶体三极管, 如: 3AA7($f_T \geq 140\text{MHz}$ 、 $\beta = 30$ 、 $P_{CM} = 5\text{W}$)、3DK4($P_{CM} = 80\text{mW}$ 、 $\beta = 70$)、3CG1($\beta = 100$)、3AX85($P_{CM} \geq 800\text{mW}$ 、 $\beta = 70$) 等, 可是这些三极管市场上销售得比较少, 若代换可用什么?	60
107. 两只三极管接成复合管后有什么变化?	60
108. 如何测量带阻尼管的彩色电视机行输出管好坏?	61
109. 有的书上说的“供给发射结电压”可不可以说是“供给基极电压”?	61
110. 什么是音乐三极管? 怎样识别它的管脚?	62
111. 现在电子管的应用越来越多, 请介绍一下常见的电子管外形。	62
112. 电子管是怎样命名的?	63
113. 怎样数电子管的管脚和管座的管脚?	64
114. 收音机上常用的电子管有哪些? 请画出它们的管脚符号。	65
115. 显像管的寿命有多长? 平时怎样维护显像管?	66
116. 彩色显像管坏了自己能否更换?	66
117. 常用单结晶体管的主要参数有哪些?	67
118. 如何用万用表判别场效应管的电极?	68
119. 如何用万用表测试结型场效应管的放大能力? 举例说明场效应管的简单应用。	68
120. 场效应管有无高低频之分?	69
121. LED 数码管分为共阴极和共阳极两种, 从型号上如何区分?	69
122. 现手边有些半导体数码管, 它们分别为单 8 字共阳、四位 8 字共阳、七位 8 字共阴等。怎样测定各引脚所对应的笔划?	70
123. 怎样用比较简单的方法快速检查八段数码管的好坏?	70
124. 矩阵式 LED 数码管的结构如何? 为什么只有很少的引出线?	71

125. 双色矩阵式 LED 数码管内部是怎样连线的？	72
126. 如何用简单的办法找出矩阵式 LED 数码管管脚所对应的行和列？	73
127. 单向晶闸管(可控硅)如果不知其引出脚的情况，怎样用万用表测量？	75
128. 如何用简单办法测量单向晶闸管的好坏？	75
129. 双向晶闸管有一个控制极和两个主电极 T1 和 T2，T1 和 T2 是不是可以任意互换使用呢？	76
130. 如何用万用表测试双向晶闸管的好坏？	76
131. 如何用万用表测出双向晶闸管的三个电极？	76
132. 双向二极管有什么特点，在业余条件下如何测量？	76
133. 典型的调光灯电路都是由双向触发二极管和双向晶闸管组成的，如果手头上没有双向触发二极管，可以用哪些元器件代替？	77
134. 发光二极管为什么会发光，为什么会有几种不同发光颜色的发光二极管？	78
135. 常用的磷砷化镓、磷化镓发光二极管的亮度是否取决于所加电压的高低？	79
136. 使用发光二极管时应注意什么问题？	79
137. 变色发光二极管(三根引脚)，怎样使用它才能变色？	80
138. 如何给 220V 电源插头或电源插座上加装一只发光二极管作电源通电指示？怎样选配限流电阻？	80
139. 自闪发光二极管与普通发光二极管有什么不同？	81
140. 国产自闪发光二极管的参数及使用中耗电的情况如何？	81
141. 如何用万用表判断自闪发光二极管的正负极？	82
142. 红外发光二极管与普通发光二极管有什么不同？它们的外形有什么特点？	82
143. 如何用万用表测出红外发光二极管的好坏？	83
144. 我有两只直径 5mm 透明管壳的二极管，一只是普通发光二极管，一只是红外发光二极管，如何用万用表区分？	83
145. 什么是光电二极管？它的工作原理是什么？	84
146. 怎样用简单方法测量光电二极管的好坏？	84
147. 怎样用简单方法测试光电三极管的好坏？	84
148. 如何搭接一个检测光电二极管和光电三极管的小仪器？	85
149. 红外接收用的光电二极管与光电三极管有何区别？如何用万用表区分？	86
150. 如何用万用表区分红外发射管和红外接收管？	86
151. 光电三极管和光电二极管在性能上有哪些不同呢？	87
152. 我在修理一台红外遥控器时，如果没有相同型号的电视机，如何判断红外遥控器是否修好？	87
153. 有些元器件的参数中有浪涌电流这一项，这一项参数是何意？浪涌电流有什么危害性吗？怎样才能抑制它呢？	88
154. 自动搜索调频收音机套件中用到了变容二极管，怎样区分它的正、负极？	88
155. 怎样用万用表测量激光二极管的管脚的好坏？	89
156. 使用红光半导体激光二极管应注意哪些问题？	90

三、集成电路篇

157. 集成电路有哪些主要类型?	91
158. 购买集成电路后, 往往不知管脚的排列顺序, 应从哪边开始计数?	91
159. 在数字电路中所说的高电平、低电平有没有规定值? 多高为高电平? 多低 为低电平?	92
160. 在集成电路原理图中, 常见到 V_{DD} 、 V_{SS} 和 V_{CC} 的标志, 它们 是什么意思?	93
161. 在遥控电路中经常提到地址码可以是“1”、“0”、“悬空”三种状态, 它们是 怎样组合的?	93
162. 现在市面上有 74 系列和 CD4000 系列两大类数字集成电路, 如何选用?	93
163. 在进行数字集成电路小制作时, 在资料上常看到上拉电阻、下拉电阻的 提法, 不知它们起什么作用?	94
164. 在使用数字集成电路时, 常听人说有拉电流输出和灌电流输出两种形式, 这两种输出有何区别?	94
165. 集成电路型号的后缀不同时能否互相代换?	95
166. 我国生产的集成电路插座主要有哪些种类? 其结构如何?	96
167. 我国的集成电路是如何命名的?	98
168. 国内半导体器件厂生产的集成电路采用什么样的字母标志?	99
169. 国外集成电路是如何命名的?	99
170. 国外集成电路型号字头与生产厂家如何对照?	102
171. 在使用集成电路时, 经常看到用字母代表封装形式, 请介绍字母对应的 封装外形?	103
172. 在购买和使用集成电路时, 经常看到一些国外公司的商标, 有很多是叫 不上名字的, 能否介绍一下国外公司的商标名称?	105
173. 数字集成电路中门电路和触发器的符号, 国内外有何不同?	106
174. 厚膜电路是一种怎样的电路?	107
175. 电源稳压集成电路有哪几大类? 如何使用?	107
176. 如何用稳压集成块做正负极性同时输出的稳压电源?	111
177. 怎样改变 78 系列三端固定输出稳压器的输出电压?	112
178. LM317 最大允许电流仅为 1.5A, 有时不能满足需要, 在变压器有余量的 情况下, 如何能扩大输出电流?	112
179. 有一只如图 3-16 所示的由金属封装, 电流为 5A, 输出电压 4~16V 可调的 稳压器, 请介绍它的应用电路.	113
180. 用固定三端稳压块制作稳压电源时, 如何选择电源变压器?	113
181. 对三端稳压集成块(如 7805)的三只管脚功能说法不一, 哪种说法对?	114
182. 进口收录机中的 LA 等系列集成块损坏后能用国产集成块代替吗?	114
183. 最近我找到一块放大板, 但上面元件有些损坏, 不知接什么, 它的反面用 的是 SL34 集成块, 请告诉我怎么修复这样的放大板?	114

184. 被称为“中国的 STK”的“傻瓜”功放集成电路的性能参数和典型应用电路是什么？	115
185. TDA 2009 单功放集成电路，怎样接成 BTL 功放电路？	116
186. 集成块 μ PC1651 的管脚和应用电路是什么？	116
187. 现有非门集成电路 74LS04、74LS06，想利用一下，请介绍两集成电路的内部逻辑电路及引出脚。	117
188. 常用的电视机集成电路，其国外产品能否用国内生产的集成电路代替？	117
189. 不同型号的运算放大器能否互换？	117
190. 在使用 74 系列集成电路时，同一种功能(如标号 164)的有 74LS，也有 74HC 等等，它们有什么区别？	120
191. 使用 MOS 集成电路应注意哪些问题？	120
192. CD4069 能否用 HD14069 代替？它的各引出脚功能是什么？	120
193. 我国生产的 CMOS 集成电路如何与国外 CD 系列和 MC 系列代换？	121
194. 常用集成运算放大器的种类有哪些？	125
195. 电压比较器的特点是什么？如何应用？	126
196. 光电耦合器的特点是什么？常用的光电耦合器有哪些种类？	126
197. 如何用简单的方法测试光电耦合器的好坏？	127
198. 如何用万用表检测光电耦合器的管脚和性能好坏？	128
199. 时基电路 555 和 556 有双极型和 CMOS 型两种系列，如何区分？使用时有何不同？	129
200. 关于 555 电路公式 $f = 1.443 / (R_1 + 2R_2)C$ ，里面 f 、 R 、 C 各用的什么单位？	131
201. 一台数字钟采用 LM8560 控制，原用 60Hz 电源，现改用 50Hz 电源后出现每分钟慢 10 秒的现象，怎样改动才能适合用 50Hz 交流电？	131
202. 常用音乐、语言集成电路有哪些？请介绍印制板连线图。	131
203. 如何用万用表判断音乐片的好坏？	138
204. 现在市场上出售一些固体录音电路，请介绍哪种语音电路效果好？	139
205. 现在在很多电源电路中都用到集成电路 TL431，它是一种什么样的集成电路？	139
206. 如何用万用表测试集成电路的好坏？	140
207. 如何测量电路板上的集成电路的好坏？	141
208. 集成电路坏了，能否用分立件修复？	141
209. 如何拆卸焊在印制电路板上的集成电路？	142

四、传感器篇

210. 压电陶瓷片的工作原理是什么？业余条件下如何判断压电陶瓷片的好坏？	144
211. 有的压电陶瓷片(如图 4-3 所示)有两块镀银膜，在电路中如何使用？	144
212. 有的驻极体话筒底部印制板分成三部分，如何使用？	145
213. 硅光电池的受光面为什么是蓝色的？它有什么作用？	145

214. 光敏电阻和普通电阻有什么不同？它有哪些主要特性？	146
215. 在电子制作中经常使用光敏电阻，请介绍一些常用的光敏电阻的参数和外 形尺寸。	146
216. 光电开关的特点是什么？有哪些主要品种？	147
217. 怎样用万用表测试光电开关的管脚和性能的好坏？	148
218. 如何使用抗干扰光电开关？	148
219. 常用热敏电阻有几大类型？如何用万用表测量其好坏？	149
220. PN 结温度传感器的特点是什么？怎样应用与测量 PN 结温度传感器？	149
221. 铂电阻温度传感器为什么有三根引出线？如何测量铂电阻温度传感器的 好坏？	150
222. 铂电阻温度传感器有什么特点？举例说明铂电阻温度传感器的性能参数。	151
223. 什么是热电偶？举例说明热电偶的性能。	155
224. 业余条件下如何检测热电偶的好坏？	155
225. 现在市场上出售一种温度传感器 LM35D，样子和塑封三极管一样，它的性 能和使用方法是什么？	156
226. 如何使用和检测温度开关？	157
227. 在制作资料中看到干簧管这种元件，它的作用是什么？怎样选用？	158
228. 如何用万用表测量霍尔集成电路的好坏？举例说明霍尔集成电路的典型 应用。	159
229. 热释电传感器的工作原理是什么？其外形结构是什么样的？	160
230. 如何应用热释电传感器？请举例说明。	161
231. 什么是菲涅尔透镜？它有什么作用？	162
232. 压敏电阻的特点是什么？请举例说明它的典型应用。	163
233. 怎样测量压敏电阻的好坏？	163
234. 怎样看压敏电阻上边的标志符号？	164
235. 气体传感器的主要工作原理是什么？	164
236. 请介绍几种常用的气体传感器的性能和外形结构？	165
237. 如何用简单方法测量气体传感器的好坏？请举例说明如何应用气体传感器。	168
238. 湿敏传感器的特点是什么？举例说明湿敏传感器的应用。	169

五、其他篇

239. 电功的文字符号和电功率的单位都用字母 W 来表示，这两个 W 有什么不同？	172
240. 在许多电路图上有符号“ $\perp$ ”和“ $\perp$ ”，都说那是接地端，它们的区别是什么？	172
241. 购买万用表时应注意什么问题？	172
242. 怎样选购一只较好的指针式万用表？	173
243. 在购买万用表时(指针式的)，发现有的产品在表盘上有一条狭窄的反光 镜，其作用是什么？	173

244. 指针式万用表什么时候应该更换电池?	173
245. 我有一块 MF47 型万用表, 在直流电压最小挡处标有 1 和 0.25 两个量程, 而此处推算是 1V 量程挡位, 而 0.25 又是什么意思?	174
246. 万用表欧姆挡刻度上一小格为多少? 一大格为多少?	174
247. 在一次偶然中, 我用数字万用表直流电压挡(200V)测一个用过的 15V 电池, 测得数值为 14.6V, 然后, 我又用交流 200V 挡测量, 测得数值为 31.5V, 我原以为我的表坏了, 又借了一块机械万用表, 用直流 50V 挡测, 结果为 14V, 用交流 50V 挡测, 结果为 30V, 为什么直流挡与交流挡测得的数据 差别这么大呢?	175
248. 一块 MF-47 万用表, $R \times 100$ 挡因误操作而损坏, 原理图中标明是 1.78k, 此电阻不能买到, 如何选配此电阻, 使其精度不变?	175
249. 有一台万用表因测量 220V 交流电压误用了 $R \times 100$ 、 $R \times 1k$ 挡而损坏, 其他 挡均完好, 如何修理?	176
250. 有一个上海产的 MF47 型万用表, 表中调零电位器的线绕电阻坏了, 购不 到同型号的, 有无代换品?	176
251. 数字万用表中电阻挡 200 Ω 、2k Ω 、20k Ω 、200k Ω 、2M Ω 、20M Ω , 哪个挡位 代表指针式万用表中的 $\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$ 、 $\times 1k$ 、 $\times 10k$ 挡?	176
252. 我在使用整轴漆包线时, 经常把线头弄瞎, 总要浪费掉很多漆包线才能 找到线头。如何才能避免这种现象?	176
253. 我每次用完电烙铁后, 把烙铁线往旁边一甩, 经常把烙铁线烫坏, 而且也 显得很乱。请问如何处置烙铁线才能既安全又整齐呢?	177
254. 我有一把 220V、50W 内热式电烙铁, 用它焊接时焊出的焊点不够光滑(我 用的焊剂是焊锡膏), 开始以为是烙铁头上的氧化层未清除干净, 去掉一层 氧化层后, 重新镀锡还是如此, 请问是什么缘故?	177
255. 在焊接一些电子元件时, 有时不好焊, 如果时间稍长, 电子元件就发热, 请问这对电子元件有害吗? 如果有, 有哪些害处?	177
256. 焊接集成块时要求电烙铁接地, 以防损坏集成块, 怎样接地?	177
257. 怎样自制印制电路板, 希望能介绍自制电路板的程序。	178
258. 如果有的印制板没有原理图, 怎样根据印制板绘成原理图?	179
259. 业余条件下自制印制板时, 使用固体三氯化铁如何配制腐蚀溶液?	179
260. 有些印制电路板背面的电路铜箔看起来都是青色的, 它们是采用什么原料 涂敷的? 能起什么作用呢?	179
261. 怎样配制阻焊剂?	180
262. 在使用金属隔离线时, 如何剥出线头?	180
263. 怎样在胶木板上砸空芯铆钉?	181
264. 我在学修家用电器时, 拆下的各种螺丝再往回装时, 常常找不到安装位置, 如何才能准确地拆装机器螺丝?	181
265. 在检修袖珍收音机时, 遇到小型带开关电位器损坏。这种电位器大多是用 铆钉铆在印制板上, 并焊了一层焊锡, 怎样拆下这样的电位器, 而又不损	

坏印制电路板呢?	181
266. 如何绕制晶体管收音机中用的磁性天线?	181
267. 我用汽油桶做了一个太阳能热水器, 每天灌水时总是等到水溢出来后才 知道已经灌满了。如何用一个简单电路测试水位的高低?	182
附录一 常用电气图用图形符号及文字符号	183
附录二 部分新旧电气图形符号对照	191
附录三 指针式万用表使用方法	193