

双色图文详解系列

双色图文详解

电容器及应用电路

胡斌 编著

元器件应用

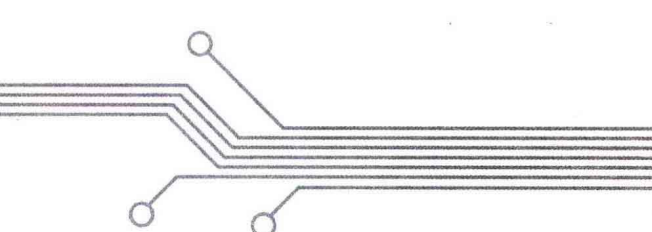
入门与提高典藏

2

经典畅销书作者“古木”倾力打造！

- ☑ 元器件特性精讲，分析透彻，消除“一知半解”
- ☑ 典型应用电路分析，举一反三，理论联系实际
- ☑ 电子技术基础知识精选，“特色附录”汇总展示

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



双色图文详解系列

双色图文详解

电容器及应用电路

胡斌 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

双色图文详解电容器及应用电路 / 胡斌编著. —北京:
人民邮电出版社, 2009. 7
(双色图文详解系列)
ISBN 978-7-115-20843-9

I. 双… II. 胡… III. 电容器 IV. TM53

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第064157号

内 容 提 要

本书的核心内容是电容类元器件的基础知识和典型应用电路。本书首先介绍了电子技术的学习方法和电子元器件知识的学习重点, 然后详细地介绍了固定电容器、电解电容器、可变电容器、微调电容器和变容二极管的基础知识和应用电路, 最后介绍了电容类元器件的检测和选配方法。

本书形式新颖, 内容丰富, 分析透彻, 适合零起点的电子爱好者、电子技术产业工人、大中专院校相关专业学生阅读和参考。

双色图文详解系列

双色图文详解电容器及应用电路

-
- ◆ 编 著 胡 斌
责任编辑 申 苹
 - ◆ 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>
北京铭成印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 11
字数: 299 千字
印数: 1—4 000 册
- 2009 年 7 月第 1 版
2009 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-20843-9/TN

定价: 29.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

写给读者的信

尊敬的广大读者：

本人在电子技术图书领域写作已有二十多个春秋，结识了一大批电子技术爱好者，通过跟他们的交流，了解到了他们学习中的困惑。本人一直努力学习和不断思考，希望能给读者奉献一系列“少花时间、少用力气”就能学会电子技术的图书。

■ 基础知识是学习的基石 ■

在入门阶段深刻、牢固地掌握基础知识是学习电子技术的必要条件，如果想在学习的道路上少吃苦，少遇困难，那么请扎扎实实学好电子技术基础知识。

■ 系统学习才能持续成长 ■

为数不少的初学者在分析电路时这个不懂，那个无法理解，其根本原因是没有系统地学习电子技术。一个整机功能电路是由许多单元电路有机组合而成的，如果无法理解其中一个单元电路的工作原理，则可能导致整个电路分析的失败，所以系统地学习电子技术非常重要。

建议您加入“我的 500”行动，这对您系统学习非常有益，具体方法详见“古木电子社区”(<http://gumu.eefocus.com/>)。

■ 适度动手实践可点石成金 ■

适度的动手实践可以强化理论知识的学习。在学习的早期，边动手操作、边进行理论知识的学习，具有点石成金的功效。

■ 一个注意点 ■

电子技术中的许多知识没必要死记硬背，忘了就让它暂时忘了，只要知道是怎么回事，用时知道能在哪里找到，找到之后会用即可。

不常用到的知识点一时记不住是正常的，学习的关键是理解。

致

礼！

江苏大学

胡 斌

前言

本书亮点

笔者凭借多年的教学、科研和 90 余本著作写作的经验，精心组织编写了《双色图文详解系列》之《双色图文详解电容器及应用电路》。

人性化写作风格赢得好评如潮	所谓人性化写作，是指以初学者为本，减轻读者阅读负担，提高阅读效率的崭新写作方式。作者在充分研究和考虑电子技术类图书的识图要素后，运用写作技巧及错位排版技巧，消除视觉疲劳，实现阅读高效率。 从回馈的读者意见看，人性化的写作风格受到了广大读者的欢迎，好评如潮：“太棒了”； “买了您好多书，现在还想买”； “一下子就被吸引了”； “这在课堂是学不到的”； “给了我这个新手巨大的帮助”； “与您的书是‘相见恨晚’”； “只三言两语，便如拨云见日，轻松地捅破了‘窗户纸’”； “以前是事倍功半，而现在是事半功倍”； 等等
双色印刷 提高阅读效率	为强化核心内容，增强记忆效果，书中的重点知识和核心内容采用红色印刷，图中的信号传输、电流流动示意等也采用红色印刷，重点突出，阅读方便
双栏排版 提高性价比	采用双栏排版，信息量大，相同的篇幅容纳了传统版式 130% 的内容，大幅提高了性价比
电子技术基础知识 精选 + 特色附录	丛书的每个分册都精选了部分电子技术基础知识，同时每个分册都配有特色附录，以高度归纳重要知识点，帮助读者完成一次次小的突破

本书读者对象

本书适合于电子技术初学者阅读，因为起点低。

本书同样适合于有一定电子技术基础想进一步提高的读者阅读，因为书中内容跨度大，整套书构成了一个较为完整的元器件知识体系。

本书还适合于想深入掌握电子技术知识的读者阅读，因为内容系统而全面，理论紧密联系实际，细节“丰富多彩”。

■ 本书主要内容 ■

电子技术学习方法和元器件知识综述	第1章主要包括三部分内容： ◇ 电子技术学习方法和学习思路介绍 ◇ 电子元器件知识的学习内容和学习重点 ◇ 电子技术基础知识：电子电路图综述、电子电路的四种状态、信号与噪声、信号频率与相位
电容类元器件的基础知识	第2章主要包括四部分内容： ◇ 固定电容器的基础知识 ◇ 电解电容器的基础知识 ◇ 微调 and 可变电容器的基础知识 ◇ 变容二极管的基础知识
电容器的主要特性及典型应用电路	第3章主要包括三部分内容： ◇ 电容器的主要特性 ◇ 电容器的串联电路和并联电路 ◇ 20多种电容器的典型应用电路
可变电容器、微调电容器、变容二极管应用电路和RC电路	第4章主要包括三部分内容： ◇ 可变电容器和微调电容器的典型应用电路 ◇ 变容二极管的典型应用电路 ◇ RC电路
电容类元器件的检测方法	第5章主要包括两部分内容： ◇ 万用表的电流挡和电压挡的使用方法 ◇ 各种类型电容器的检测方法
附录	◇ 部分贴片元器件实物图 ◇ 部分电子元器件等效电路图

■ 网络交流平台 ■

作者与电子技术类网站“与非网”结成战略合作伙伴，建立了全国第一家以电子技术基础知识为特色的大型空中课堂平台——“古木电子社区”（<http://gumu.eefocus.com/>），社区内设有“读者交流”、“实习场”、“古木答疑”等多个专栏，欢迎广大读者朋友进入社区相互交流，共同进步！

在本书的编写过程中，胡维保、陆孟君、陈政社、胡松、彭清平、陆明、王晓红、李萌、王伟、陈月香、陈晓社、金玉华、蔡月红等参与了编写工作。

江苏大学
胡 斌

目录

第1章

电子元器件学习内容和 学习方法综述

- 1.1 初步认识电容器类元器件..... 1
 - 1.1.1 固定电容器实物图 1
 - 1.1.2 可变电容器和微调电容器实物图 2
 - 1.1.3 变容二极管实物图 3
- 1.2 电子技术的学习步骤和电子元器件知识的学习内容..... 4
 - 1.2.1 电子技术的学习步骤 4
 - 1.2.2 电子元器件知识的学习内容 5
- 1.3 电子元器件知识的学习重点 7
 - 1.3.1 识别电子元器件 7
 - 1.3.2 掌握电子元器件主要特性 9
 - 1.3.3 掌握电子元器件检测技术 10
- 1.4 电子技术基础知识和基本概念 11
 - 1.4.1 电子电路图综述 11
 - 1.4.2 常见电子电路图的种类 13
 - 1.4.3 电子电路的4种状态 15
 - 1.4.4 电子电路中的接地 16
 - 1.4.5 信号和噪声 18
 - 1.4.6 常用信号波形 19
 - 1.4.7 信号频率 20
 - 1.4.8 信号相位 22

第2章

电容器类元器件基础知识

- 2.1 固定电容器基础知识 25
 - 2.1.1 固定电容器外形特征和电路符号 25
 - 2.1.2 几种电容器个性综述 28
 - 2.1.3 电容器结构和命名方法 31
 - 2.1.4 电容器主要参数 33
 - 2.1.5 电容器参数识别方法 34
- 2.2 电解电容器基础知识 41
 - 2.2.1 外形特征和电路符号 41
 - 2.2.2 几种电解电容器个性说明 43
 - 2.2.3 电解电容器结构 44
 - 2.2.4 铝电解电容器主要参数 46
 - 2.2.5 有极性电解电容器引脚极性识别方法..... 47

- 2.3 微调电容器和可变电容器基础知识..... 48
 - 2.3.1 微调电容器和可变电容器外形特征 48
 - 2.3.2 微调电容器结构和工作原理 51
 - 2.3.3 可变电容器工作原理 52
 - 2.3.4 微调电容器和可变电容器型号命名方法 55
- 2.4 变容二极管基础知识 56
 - 2.4.1 变容二极管外形特征和电路符号 56
 - 2.4.2 变容二极管结构和主要参数 57

第3章

电容器主要特性及应用电路

- 3.1 电容器重要特性..... 59
 - 3.1.1 电容器直流电源充电和放电特性 59
 - 3.1.2 电容器交流电源充电和放电特性 62
 - 3.1.3 电容器储能特性和容抗特性 64
 - 3.1.4 电容器两端电压不能突变特性 65
 - 3.1.5 电解电容器主要特性 65
- 3.2 电容串联电路和并联电路特性 66
 - 3.2.1 电容串联电路及主要特性 66
 - 3.2.2 电容并联电路及主要特性 68
 - 3.2.3 电容串并联电路及主要特性 70
- 3.3 电容器典型应用电路 70
 - 3.3.1 电容降压电路 70
 - 3.3.2 电容分压电路 73
 - 3.3.3 典型电容滤波电路 73
 - 3.3.4 电源滤波电路中的高频滤波电容电路 76
 - 3.3.5 电源电路中的电容保护电路分析 77
 - 3.3.6 安规电容抗高频干扰电路 78
 - 3.3.7 退耦电容电路 81
 - 3.3.8 电容耦合电路 83
 - 3.3.9 高频消振电容电路 87
 - 3.3.10 消除无线电波干扰的电容电路 88
 - 3.3.11 中和电容电路 89
 - 3.3.12 实用有极性电解电容并联电路 90
 - 3.3.13 有极性电解电容器串联电路 91
 - 3.3.14 扬声器分频电容电路 93
 - 3.3.15 温度补偿型电容并联电路 96
 - 3.3.16 多只小电容串并联电路 96
 - 3.3.17 发射极旁路电容电路 97
 - 3.3.18 部分发射极电阻加旁路电容电路 99

3.3.19	发射极具有高频旁路电容电路	99
3.3.20	发射极接有不同容量旁路电容电路 ...	100
3.3.21	微控制器集成电路中的电容复位 电路分析	101
3.3.22	静噪电容电路	102
3.3.23	加速电容电路	103
3.2.24	穿心电容电路	104

第4章

可变电容器、微调电容器、 变容二极管应用电路和 RC 电路

4.1	可变电容器和微调电容器应用电路...	107
4.1.1	输入调谐电路	107
4.1.2	微调电容电路	108
4.1.3	可变电容器其他应用电路	108
4.2	变容二极管应用电路	109
4.2.1	典型应用电路	109
4.2.2	变容二极管构成的压控振荡器	110
4.3	RC 电路	110
4.3.1	RC 串联电路	110
4.3.2	RC 并联电路	112
4.3.3	RC 串并联电路	113
4.3.4	RC 消火花电路	115
4.3.5	话筒电路中的 RC 低频噪声切除电路 ...	116
4.3.6	RC 录音高频补偿电路	118
4.3.7	积分电路	119
4.3.8	RC 去加重电路	121
4.3.9	微分电路	123
4.3.10	RC 低频衰减电路	125
4.3.11	RC 低频提升电路	126
4.4	RC 移相电路和 RC 消振电路	127
4.4.1	RC 移相电路	127
4.4.2	负反馈放大器中超前式消振电路	129
4.4.3	负反馈放大器中滞后式消振电路	130
4.4.4	负反馈放大器中超前-滞后式消振电路 ...	131
4.4.5	负载阻抗补偿电路	132
4.4.6	RC 移相式正弦波振荡器	133
4.4.7	RC 选频电路正弦波振荡器	134

第5章

万用表电流电压挡操作方法和 电容器类元器件检测方法

5.1	万用表直流电压测量方法和 实验项目	137
-----	----------------------------	-----

5.1.1	指针式万用表游丝校零方法和 测量电池实验	137
5.1.2	万用表常用直流电压测量项目和 注意事项	138
5.1.3	测量电路板上直流电压的方法和 测量直流高压的方法	141
5.1.4	整机电路中的直流电压关键测试点 和万用表直流电压挡测量原理	142

5.2	万用表交流电压测量方法和 实验项目	144
5.2.1	万用表交流电压测量方法	144
5.2.2	整机电路中的交流电压关键测试点 和万用表交流电压挡测量原理	146
5.3	直流电流的测量方法和实验项目	147
5.3.1	万用表测量直流电流的方法	147
5.3.2	电路板上电流测量口	148
5.3.3	指针式万用表直流电流挡测量原理 ...	150
5.4	万用表其他测量功能说明	151
5.4.1	数字式万用表交流电流和频率 测量功能	151
5.4.2	万用表其他测量功能和万用表 操作注意事项小结	152
5.5	电容器和变容二极管故障检测方法	153
5.5.1	电容常见故障现象	153
5.5.2	指针式万用表检测小电容器 质量的方法	154
5.5.3	指针式万用表检测有极性电解 电容器的方法	156
5.5.4	指针式万用表欧姆挡检测电容器原理 ...	157
5.5.5	数字式万用表检测电容器的方法	157
5.5.6	固定电容器的修理和选配方法	158
5.5.7	微调电容器和可变电容器故障 特征及故障处理方法	158
5.5.8	变容二极管的检测和选配方法	159

附录

附录 A	部分贴片元器件实物图	161
附录 B	部分电子元器件等效电路	164

第1章

电子元器件学习内容和学习方法综述



重要提示

学习电子技术应该从元器件起步, 这是比较科学的, 也是符合学习规律的。

首先元器件是构成任何一个电子线路的基本元素, 相当于一栋大楼的水泥、钢筋、玻璃等基础建筑材料。

其次, 电路功能是由各种元器件有机组合后实现的, 没有元器件就没有电路的功能。

1.1 初步认识电容器类元器件

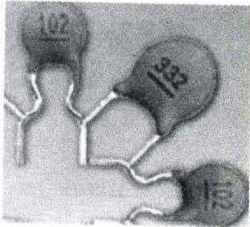
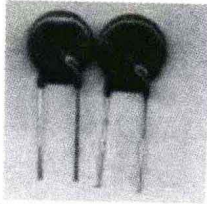
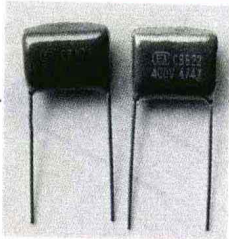
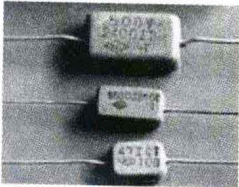
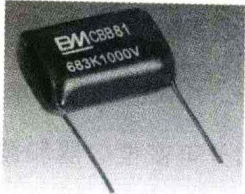
所谓电容器类元器件就是指与电容器特性相关或相近的元器件。

电容器类元器件主要有: 固定电容器、电解电容器、可变电容器、微调电容器以及变容二极管。

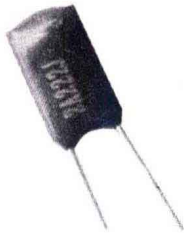
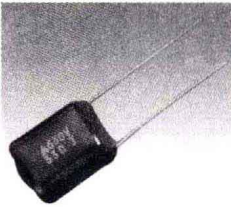
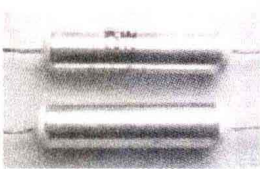
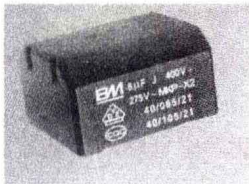
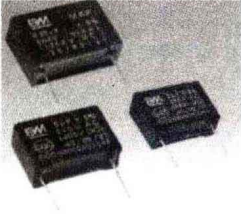
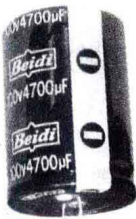
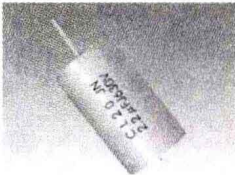
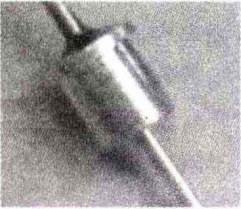
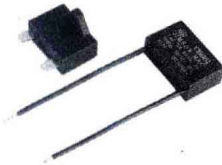
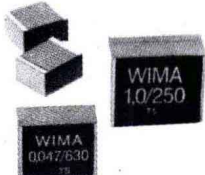
1.1.1 固定电容器实物图

部分固定电容器的实物图见表 1-1。

表 1-1 部分固定电容器实物图

低频瓷介电容器	高压瓷介电容器	金属氧化膜电容器
		
云母电容器	金属箔式聚丙烯膜介质电容器	薄膜电容器
		

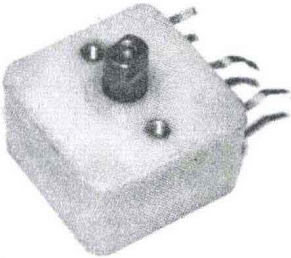
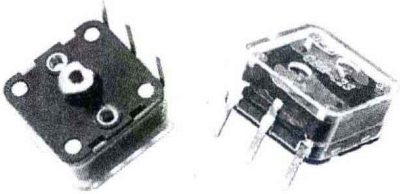
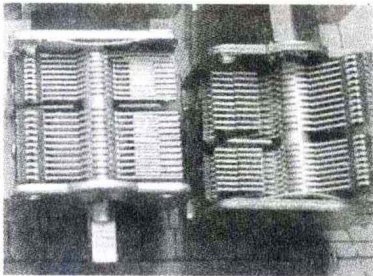
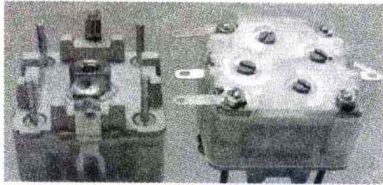
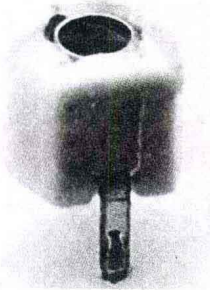
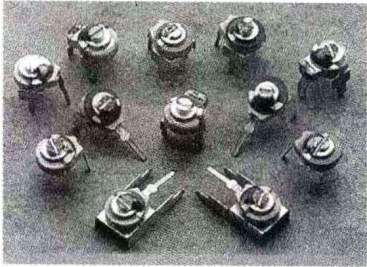
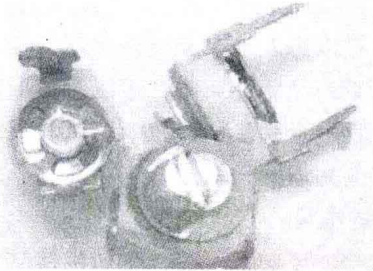
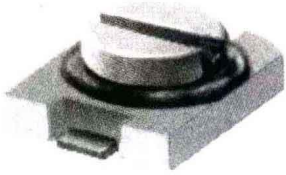
续表

涤纶电容器	高压涤纶电容器	金属化纸介电容器
		
电容器	独石电容器	电磁炉电容器
		
有极性电解电容器	无极性电解电容器	穿心电容器
		
交流电机启动电容器	贴片电容器	空调电容器
		

1.1.2 可变电容器和微调电容器 实物图

部分可变电容器和微调电容器实物图见
表 1-2。

表 1-2 部分可变电容器和微调电容器实物图

单联可变电容器	双联可变电容器
	
空气双联可变电容器	双联可变电容器
	
高频陶瓷微调电容器	微调电容器
	
微调电容器	片式微调电容器
	

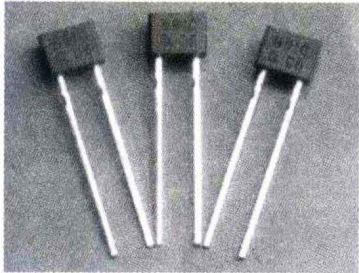
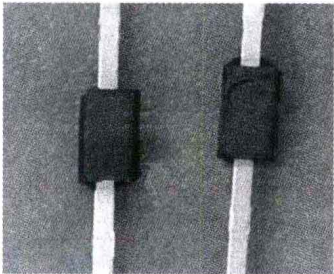
1.1.3 变容二极管实物图

变容二极管是二极管中的一种，电路中主

要运用它的结电容特性。部分变容二极管实物图见表 1-3。



表 1-3 部分变容二极管实物图

塑料封装变容二极管	玻璃封装变容二极管
	
变容二极管	贴片变容二极管
	

1.2 电子技术的学习步骤和电子元器件知识的学习内容

1.2.1 电子技术的学习步骤

学好电子技术，打好扎实的基础知识是必需的，初学者在学习之初能够了解所学内容，学习就会心中有数，有的放矢。

学习电子技术可以参照以下的步骤进行。

(1) **从元器件知识起步。**从元器件知识的起步开始学习是最为科学的，这部分知识难度不大，也是最能看到学习成果的，有利于增强信心。

(2) **进行简单的实践活动。**学习初期可进行一些简单的实践活动，例如找一个旧收音机

或其他电子电器，打开外壳后观察里面的电子元器件，结合元器件书中的讲解进行实践活动。必要时可以进入一家元器件商店，在那里可以看到大量的元器件实物，可以对形形色色的元器件建立一个初步的印象，可以与书本中学到的元器件知识一一对应，这会有利于元器件理论知识的学习。

(3) **学习电路分析。**在初步建立了完整的元器件知识体系后，可以转入电路分析的学习，这个过程主要是理论知识的学习，需要持续一段相当长的时间。

(4) **进行检修实践。**在系统地学习了元器

件知识和电路工作原理后,可以进入故障检修的理论学习和实际技能学习,这时学习检修故障技术的效果会很好,困难会少许多。

上述一轮学习完成之后,可以认为完成了学习的初级阶段,即较为全面和系统地了解了电子技术,具备了进一步学习的能力,将进入

提高阶段的学习。

1.2.2 电子元器件知识的学习内容

电子元器件知识的学习内容见表 1-4。

表 1-4 电子元器件知识的学习内容

名 称	说 明	备 注
识别	认识元器件(如元器件外形特征识别) 重要提示: 如果学习电子技术连电子元器件长得啥样都不清楚,试问这个电子技术如何去学好呢,很显然学习的第一步是去了解电子元器件的外形特征	这部分知识要求掌握
	识别元器件引脚(极性、引脚排列顺序) 重要提示: 一个元器件至少有两根引脚,有的元器件会有数十根引脚,要了解这些引脚的具体作用,掌握多引脚元器件的引脚分布规律,以便方便而轻松地识别各引脚的作用。识别元器件引脚无论是分析电路工作原理还是检修电路故障均非常重要	这部分知识要求掌握
	参数表示方法(直标法、色标法、数字字母混标法等) 重要提示: 这是非常重要的知识,许多元器件都有标称值,也会有多种方法来表示,只有掌握了这些方法才能认识这些元器件的标称值,才会在电路分析、电路设计和电路故障检修中运用	这部分知识要求掌握
	型号命名方法 重要提示: 电子元器件都有一套命名方法,在更换元器件,或是进行电路设计时,都需要通过元器件型号在元器件手册中查找相关技术参数,例如三极管、集成电路等	这部分知识要求了解
种类	元器件的种类非常丰富 重要提示: 每一种元器件都有许多的品种,有的还非常丰富,这方面知识需要了解,以供电路设计时进行选择。对于自己专业领域的专用元器件种类需要深入掌握	
电路符号	新电路符号 重要提示: 元器件在电路图中用一种图形符号来表示,显然不认识这种符号就无法分析电路工作原理。各种电子元器件都有其一一对应的电路符号,且从这些电路符号中还能读出有用的识图信息	这部分知识要深入而全面地掌握
	旧电路符号 重要提示: 一些电子元器件会有多种电路符号,过去使用的电路符号就是旧符号,因为在一些老的电路图中还会采用这些旧符号,所以对这方面知识还是需要了解的	
	非国标电路符号 重要提示: 对于新的电子元器件,在国家标准没有出来时,会采用非国标电路符号,如生产厂家的电路符号	
	识图信息解读 重要提示: 许多的电子元器件电路符号图形都表达了一定的具体含义,了解这些含义对分析电路工作是有帮助的	这部分知识要深入掌握
	其他信息(型号、标称值等) 重要提示: 电路图中的元器件符号旁边会标出该元器件的型号,或是标称值,它进一步说明了该元器件的一些情况,必须学会对这些信息的识别	

名 称	说 明	备 注
结构及工作原理	了解元器件结构和工作原理有利于深入掌握元器件知识，有益于记忆，特别是一些常用元器件 重要提示：如果能够了解元器件的结构和工作原理，那对掌握该元器件特性是非常有益的，可以从底层了解更多的该元器件的知识，且掌握得更为牢固	这部分知识要掌握或了解
重要特性	同一种元器件会有许多的重要特性，这是元器件学习中的重点之一 重要提示：这是在元器件知识的学习中最为重要的部分。在进行电路分析和电路设计时都需要这方面知识的支撑，必须高度重视。元器件的重要特性还包括主要特性曲线、等效电路等	这部分知识必须深入和系统地掌握
性能参数	直流参数 重要提示：这是只考虑加入直流工作电压后，不考虑加入信号情况下的元器件参数，直流参数会有许多具体的项目	这部分知识需要了解
	交流参数 重要提示：这是加入规定的直流工作电压，且加入规定大小信号下的元器件参数，交流参数也会有许多项目	这部分知识需要了解
	极限参数 重要提示：这是给元器件规定的最为“危险”的工作条件，如果实际工作中超过这个极限参数，元器件会损坏	这部分知识需要了解
	其他参数 重要提示：一些元器件会有一些特定的参数	这部分知识需要了解
典型应用电路	每一种元器件都有许许多多的应用，典型应用电路是最为常见的应用电路，是学习的重点之一。通过对典型应用电路的学习，可以举一反三，以点带面 重要提示：这是学习元器件知识的另一个重要内容，一个元器件的具体应用电路会有许许多多，但是通常它会有一个典型的应用电路，这个典型应用电路通常是生产厂家提供的，具体的应用电路会在这一电路基础上进行相应的变化	这部分知识需要深入掌握
检测	质量检测（脱开检测、在路检测） 重要提示：对元器件的质量检测是电路故障处理中必不可少的一环，分为元器件脱开电路后的检测和元器件在电路中的检测，其中后者还分通电检测和断电检测两种。这是学习元器件检测方法最为核心的内容	这部分知识需要深层次掌握
	引脚分辨 重要提示：元器件的引脚除可以通过引脚分布规律识别外，许多元器件的引脚还可以通过万用表的检测来进行识别，这也是实际操作中时常采用的方法	这方面知识要求掌握
选配方法	同型号更换 重要提示：元器件损坏后更换的最好是同型号的，否则会有一些新问题出现	
	异型号代换，直接更换和改动更换 重要提示：当无法找到同型号元器件进行更换时，在一些情况下可以进行异型号的更换，这时可能还需要借助包括改动电路在内的一些辅助措施	
更换操作技能	更换元器件是故障检修中的常用技能，有些元器件的更换操作比较复杂 重要提示：对引脚比较少的元器件进行更换操作是不困难的，如果引脚很多则需要使用专门的工具和操作方法。另外，有些元器件的焊接还有特殊要求，否则会损坏元器件	这方面知识需要掌握

对元器件学习除上述内容外，在后期还需要进行一些综合能力的培养。

(1) 根据电路板画电路原理图。在测绘电路板上电路时，需要根据电路板上元器件和印制电路画出电路图，画图也有许多方法和技巧。

(2) 识别电路板上元器件。故障检修等需要在电路中找到某个元器件，寻找电路板上元器件，有许多好的方法和技巧。

(3) 资料支持能力。收集资料、分析资料的能力很重要，特别是在故障检修和电路设计中。

1.3 电子元器件知识的学习重点



重要提示

像电阻器、电容器等这类不需要通上直流电流就能呈现它本身特性的称为元件，而二极管、三极管、场效应管等这类需要加上直流电压后才能体现它的主要特性的称为器件，元件和器件统称电子元器件。

1.3.1 识别电子元器件

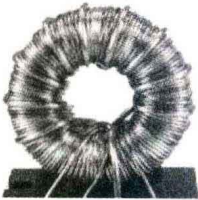
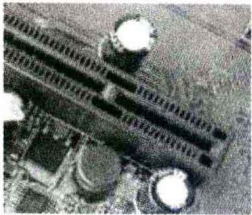
电子元器件知识学习的三大重点是：识别、特性掌握和检测。

识别元器件是第一要素，如果对电路板上众多形状“怪异”的电子器件不认识，对电路图的各种电路符号不熟悉，那就无法识图和检修。

1. 电子元器件五项识别内容

表 1-5 所示是电子元器件五项识别内容说明。

表 1-5 电子元器件五项识别内容说明

名 称	说 明	示 意 图
外形识别	通过外形识别各种电子元器件“长”得啥模样，以便与电路图中的该电子元器件电路符号相对应，图示是电感器的实物照片	
电路板上元器件识别	故障检修中，需要根据电路图建立逻辑检修电路，在电路板上寻找所需检查的电子器件。这时的元器件识别是在修理过程中的识别，对初学者而言困难很大，但是非常重要，图中是电阻器、电容器和三极管元器件	
电路符号识别	电路图中每种电子元器件都有一个对应的电路符号，电路符号相当于电子元器件在电路图中的代号，图示是电容器的电路符号	

续表

名称	说明	示意图
引脚极性和引脚识别	电子元器件至少有 2 根引脚，每根引脚有特定的作用，相互之间不能代替，必须对各引脚加以识别，图示是集成电路，它有很多引脚 有的元器件只有 2 根引脚，且有正、负极性之分，此时也需要进行正极和负极引脚识别	
型号和参数识别	每个元器件都有它的标称参数，如电阻器的阻值多大，误差是多少，元器件是什么型号的等。图示是 3DD15C 大功率三极管	



方法提示

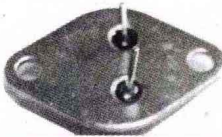
对某个具体电子元器件的识别主要有五项内容，其识别步骤分成五步：外形特征识别→电路符号识别与实物对应→引脚识别和引脚极性识别→型号和参数识别→识别电路板上元器件。

电子元器件有数百个大类，上千个品种，从电子元器件具体外形特征角度来讲更是千姿百态，新型元器件又层出不穷，所以电子元器件识别任务繁重，对初学者而言困难重重。但是，主要识别几十种常用电子元器件即可入门，待确定了自己的工作和研究方向、领域后再进一步学习专业元器件知识。

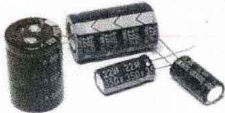
2. 元器件外形识别方法

电子元器件外形识别就是实物与名称对应，其目的是拿到一种电子元器件能知道它是什么元器件，知道它的电路符号。

图 1-1 所示是 3 种电子元器件实物图。



大功率三极管



电解电容



石英晶振

图 1-1 3 种电子元器件实物图



方法提示

最有效的元器件识别方法是走进一家电子元器件专卖店，店内琳琅满目的电子元器件可以使你“大饱眼福”。通常电子元器件按类放置，各种电子元器件旁边都标有其名称，实物与名称可以快速而且方便地对应，给人以很强的感性认识，这样的视觉信息输入具有学习效率高、信息量大的优点，过了若干年还记忆犹新。

对于初学者，要走进电子元器件专卖店进行实践活动，这种实践活动收获很大。