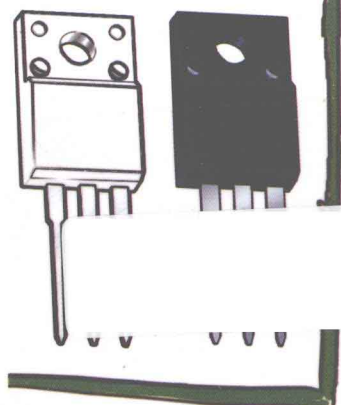


DIANZI YUANQIJIAN JIAZU NAXIESHIER

电子元器件

家族那些事儿

杨清德 胡大华 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

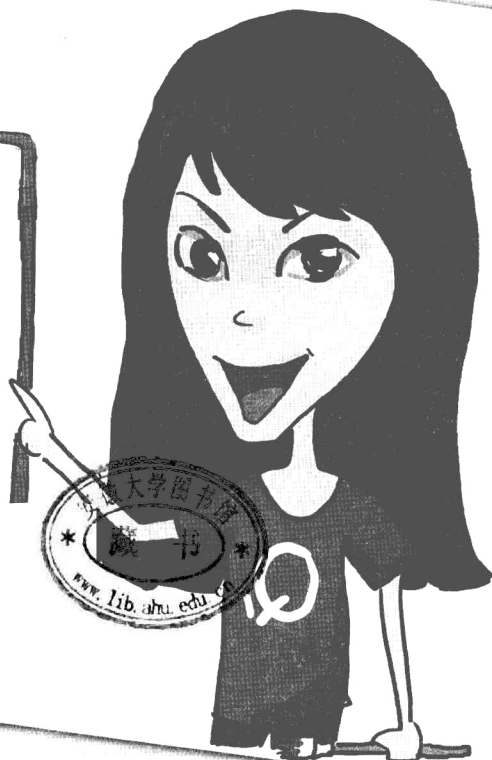
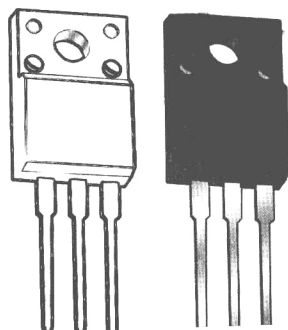


DIANZI YUANQIJIAN JIAZU NAXIESHIER

电子元器件

家族那些事儿

杨清德 胡大华 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书共8章,以初学者进行电子制作时必需的元器件为主线,深入浅出地讲述了各种常用电阻器、电容器、电感器、二极管、三极管、集成电路、驻极体话筒、扬声器和传感器等元器件的基础知识及应用技能,对常用元器件的外形特征、种类、检测方法、实际应用及注意事项等事儿都进行了比较详细的说明,对近年来应用较广泛的新型元器件也作了简要介绍。通过学习本书,可有效地把初学者在学习过程中可能遇到的“烦心事儿”化解为“顺心事儿”。

本书图、表、文并茂,适合于电子、电工初学者,无线电爱好者阅读,也可作为中、小学课外活动的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

电子元器件家族那些事儿/杨清德,胡大华主编. —北京:机械工业出版社,2012.12

ISBN 978-7-111-40518-4

I. ①电… II. ①杨…②胡… III. ①电子元件-基本知识②电子器件-基本知识 IV. ①TN6

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第280804号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:付承桂 责任编辑:任鑫

版式设计:霍永明 责任校对:张征

封面设计:路恩中 责任印制:张楠

北京京丰印刷厂印刷

2013年1月第1版第1次印刷

169mm×239mm·10.25印张·174千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-40518-4

定价:20.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版



前言

初学电子制作技术，事儿似乎特别多，每天茶余饭后讨论最多的事儿就是元器件。是啊！元器件种类太多，识别太难，检测不容易，应用太头疼，一旦损坏真是“伤不起”。对于每一个初学者来说，这些都是一些实实在在而且很棘手的“烦心事儿”。

初学者学习电子技术往往都是从兴趣、从认识一个个电子元器件开始的。因为电子元器件是构建“电子技术大厦”的“砖瓦”，任何电子设备都是由一个又一个的电子元器件按照一定的规则组成的。我们要进入电子世界的大门，成为电子世界的主人，就必须先掌握元器件的知识。在此基础上，通过自己动手，从一个个的小制作、小实验中，一步一步地对电子技术产生感情，以实践为基础，持之以恒，活学活用，直至能够轻松地驾驭元器件和电子电路。

本书主要讲述了电子技术中常用元器件的基础知识及应用技能，包括各种常用电阻器、电容器、电感器、二极管、三极管、集成电路、驻极体话筒、扬声器和传感器等。对各种常用元器件的外形特征、种类、检测方法、实际应用及注意事项等事儿都进行了比较详细的介绍，对电子线路中的一些新型元器件也进行了简要介绍。

本书与《图说家庭用电安全》和《大话万用表》一起，从不同侧面关注初学者在学习过程中可能遇到的这样或那样的疑惑，低起点、全方位、多角度地帮助读者解决学习中的一些实际问题。

本书图、表、文并茂，内容深入浅出，语言生动形象，对重要的知识及技能要点阐述清楚，并用口诀进行了归纳。书中特意安排了一些有趣的“场景”，可避免乏味的阅读。对元器件检测方法的介绍，立足于万用表检测；对元器件的应用，立足于电子制作的实际需要。我们通过这些努力，更好地体现



了本书的基础性、趣味性和实用性等特点，使读者在轻松的气氛中学习，从而易入门、易上手。

本书由特级教师、高级讲师、高级双师型教师、高级技师、高级考评员杨清德和电子企业高级技工胡大华任主编，万国军任副主编，参加编写的还有杨鸿、雷娅、刘宪宇、胡世胜、黎光英等老师。

本书适合于电子、电工初学者和无线电爱好者阅读，也可作为中、小学课外活动兴趣小组的培训教材。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在不足之处，敬请各位读者批评指正，多提意见，盼赐教至电子邮箱 yqd611@163.com，以期再版时修改。

编 者



目 录

前言

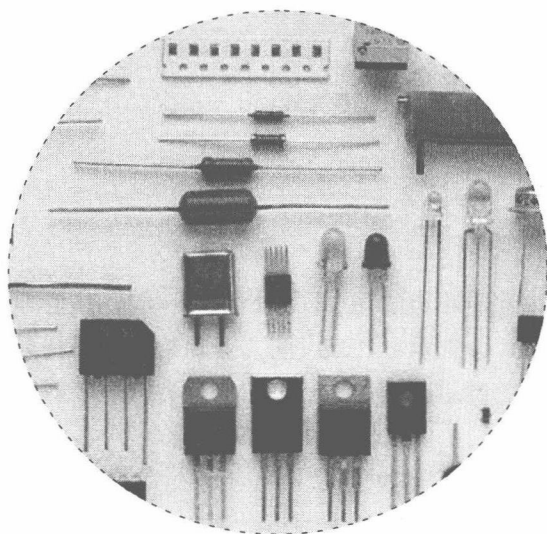
第1章 电子元器件“群英会”	1
1.1 邀约赶集电子商城	2
1.2 基本元器件先了解	3
1.3 识别元器件多途径	6
1.4 电子元器件的符号	9
1.5 识别元器件的三个步骤	11
1.6 学会购买元器件	12
第2章 电阻器	19
2.1 电阻器音容笑貌	20
2.2 电阻器的“身份证”	21
2.3 电阻器家族成员	28
2.4 电阻器体检报告	33
2.5 电阻器的社交圈	38
第3章 电容器	41
3.1 电容器音容笑貌	42
3.2 电容器的“身份证”	44
3.3 电容器家族成员	48
3.4 电容器体检报告	55
3.5 电容器的社交圈	58
第4章 电感器	63
4.1 电感器音容笑貌	64



4.2	电感器的“身份证”	68
4.3	电感器家族成员	70
4.4	电感器体检报告	73
第5章 二极管		75
5.1	二极管音容笑貌	76
5.2	二极管的“身份证”	78
5.3	二极管家族成员	81
5.4	二极管体检报告	87
5.5	二极管的社交圈	93
第6章 三极管		96
6.1	三极管音容笑貌	97
6.2	三极管的“身份证”	102
6.3	三极管家族成员	104
6.4	三极管体检报告	108
6.5	三极管的社交圈	112
第7章 集成电路		115
7.1	集成电路音容笑貌	116
7.2	集成电路的“身份证”	119
7.3	集成电路大家族	121
7.4	集成电路体检报告	132
第8章 其他常用元器件		139
8.1	驻极体话筒传声件	140
8.2	欢歌笑语扬声器	146
8.3	开关件和插接件	148
8.4	聪明伶俐传感器	150

第1章

电子元器件“群英会”





我们对电子技术的学习往往都是从兴趣、从认识一个个电子元器件开始，从一个个的小制作、小实验中，一步一步地对电子产生了感情，以实践为基础，深入探索，直至迈入电子世界的大门，成为电子世界的主人。

任何电子设备都是由一个个电子元器件按照一定的规律组成的，要学好电子技术，就必须先掌握电子元器件的基础知识。一些常用的电子元器件外形如图 1-1 所示。

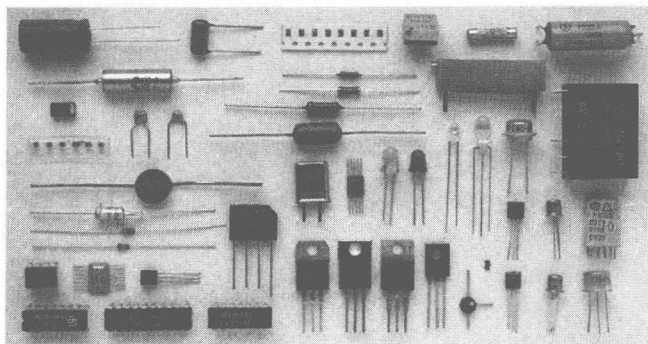


图 1-1 常用电子元器件外形

1.1 邀约赶集电子商城

放暑假了，参加学校无线电兴趣小组的几个同学邀约在一起，在老师的带领下乘车去电子商城（见图 1-2）参观学习。出发前，老师给布置了任务，交代了参观学习的方法和注意事项，特别强调了要仔细看、用心听、多对比、做好笔记。

当天上午 9 点 30 分，我们到达电子商城。

一进电子商城大厅门口，一家挨着一家的商铺，来来往往的顾客，琳琅满目、密密麻麻的元器件就映入了我们的眼帘。同学们太兴奋了，迫不及待地要深入了解种类繁多的电子元器件的相关科普知识。

我们的第一印象是电子城的商铺（见图 1-3）很多，各个商铺的商品不尽相同，电子元器件分门别类，排列整齐、有序。



图 1-2 电子商城



图 1-3 电子商城内部

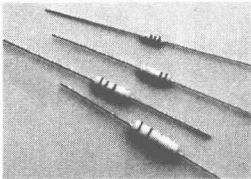
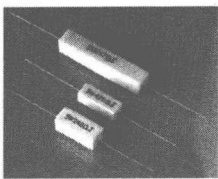
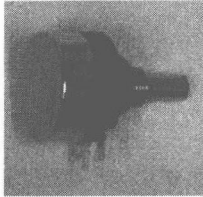
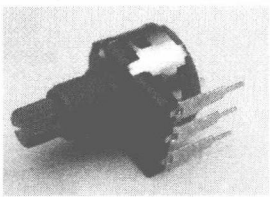
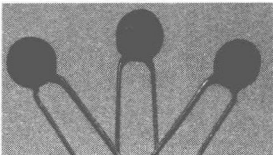
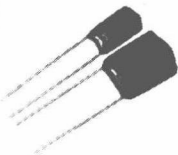
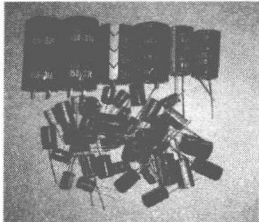
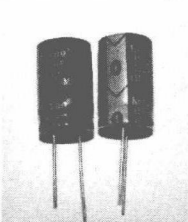
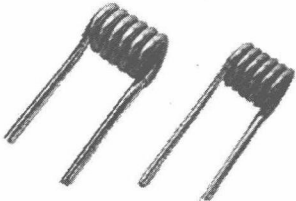
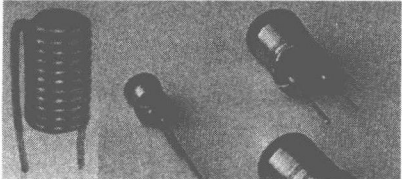
1.2 基本元器件先了解

电子商城的电子元器件太多了，这是什么，那是什么，同学们恨不得一下子把这儿的東西都认清。老板建议，我们先把这些元器件进行分类，然后再一类一类地看，这样学习就不复杂了。对于电子爱好者、初学者来说，开始学习电子元器件不要贪多、贪全，要先学习了解几种最基本、最常用的电子元器件，待有了一定基础之后，再学习其他的一些元器件。

最常用、最基本的电子元器件见表 1-1。

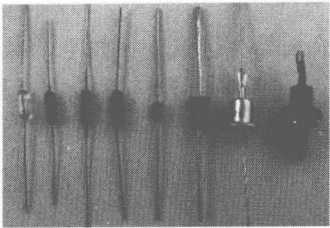
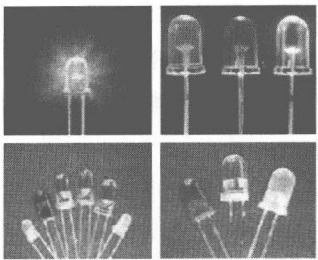
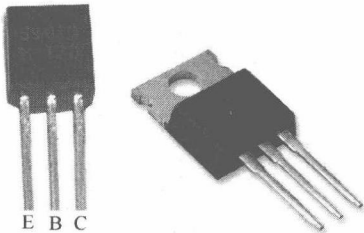
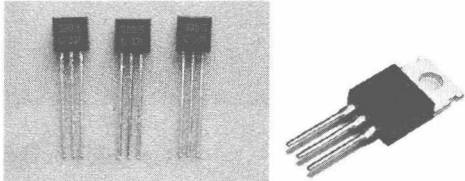
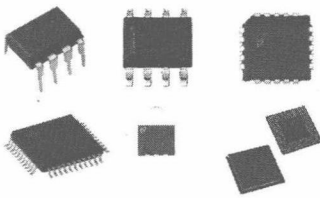


表 1-1 最常用、最基本的电子元器件

元器件名称		图 示
电阻器	普通电阻器	 
	电位器	 
电容器	瓷片电容器、涤纶电容器	 
	电解电容器	 
电感器	空心电感器	
	有磁心电感器	



(续)

元器件名称	图 示
二极管	
	
三极管 ^①	 E B C
	
集成电路	

① 国家标准中应称为晶体管，本书为满足初、中级读者的阅读习惯，本书均称为三极管。



1.3 识别元器件多途径

电子元器件是组成各种电子电路的最小个体，元器件的识别需要我们日常的积累。

1. 参观店铺识别元器件

我们在初识元器件的阶段，记下常用的元器件的外形特征和与之对应的名称是非常必要的。

俗话说，百闻不如一见。参观电子元器件商店是我们快速识别电子元器件的最佳方法。通过参观学习，能初步了解元器件的大类、名称和基本作用。

电子元器件商店橱窗里的元器件是按照大类摆放的，例如电阻器、电容器、集成电路等。即所有的电阻器按照小类摆放在一起，所有的电容器也是按照小类摆放在一起，所有的集成电路也是按照小类摆放在一起的。在各类元器件旁边会标注出它们的名称，如图1-4所示。

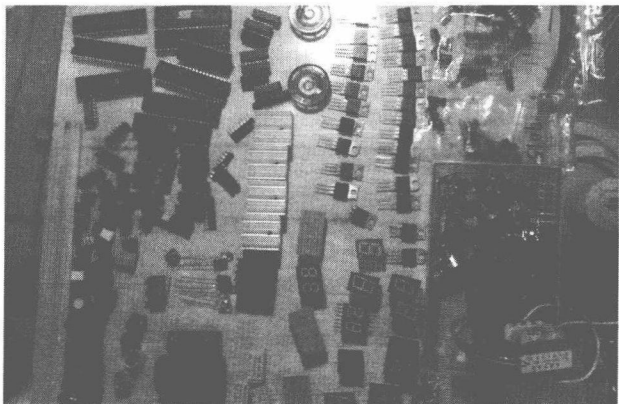


图 1-4 电子元器件在橱窗中的摆放

- 1) 根据标注名称和实物能够很快认识、熟悉每一个大类的电子元器件。
- 2) 根据摆放在一起的每一个大类的元器件，能够很快认识、熟悉每一个小类元器件。例如，金属膜电阻器、水泥电阻器的体积、外形是不同的，瓷片电容器和涤纶电容器的外形是不同的。
- 3) 在不同的电子元器件商店，我们还会发现电子元器件更多的“秘密”。例如，生产厂家不同，商品价格也不同。



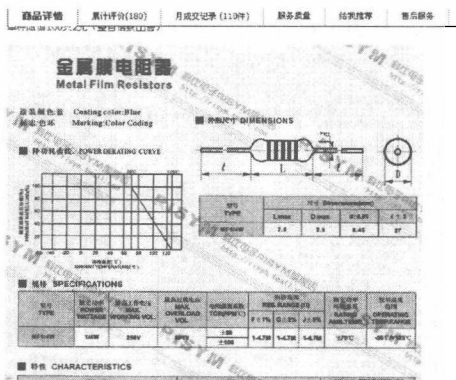
2. 进入网站识别元器件

上网进入电子元器件销售网站，可看到的实物照片和相应的名称。有的网站还有该类元器件的一些技术资料，我们可以获得更多的信息。

图 1-5a 是我们在天猫网站上输入“电阻器”搜索到的页面。用鼠标点击每一种电阻器后（例如图中第一批第一个），屏幕上会显示出一个新的页面，该类电阻器的规格、特性、外形尺寸、价格等信息均一清二楚，如图 1-5b 所示。



a)



b)

图 1-5 上网识别电子元器件

3. 观察电路板，识别元器件

许多家庭都有报废的小电器，例如手机充电器、荧光灯电子整流器、充电式的手电筒、声控灯开关、电动剃须刀等，把这些报废了电器拆开就可观察到安装在电路板上密密麻麻的电子元件。图 1-6 所示为某品牌手机充电器电路



板上的元器件。

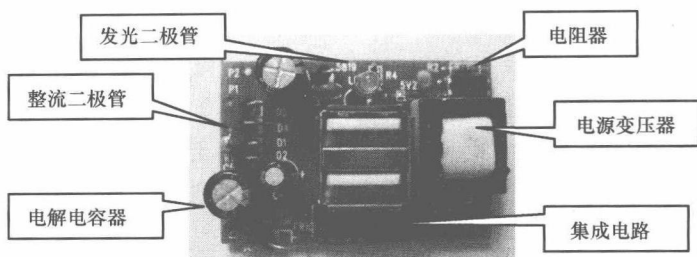


图 1-6 某品牌手机充电器电路板上的元器件

电子爱好者还可以从废旧品收购部哪里购买到更多类型的报废家用电器，在这些电器产品的电路板上，我们还可以看到更多的不同外形的电子元器件。图 1-7 所示为某电器的电路板，主要元器件的名称已标注在图中。

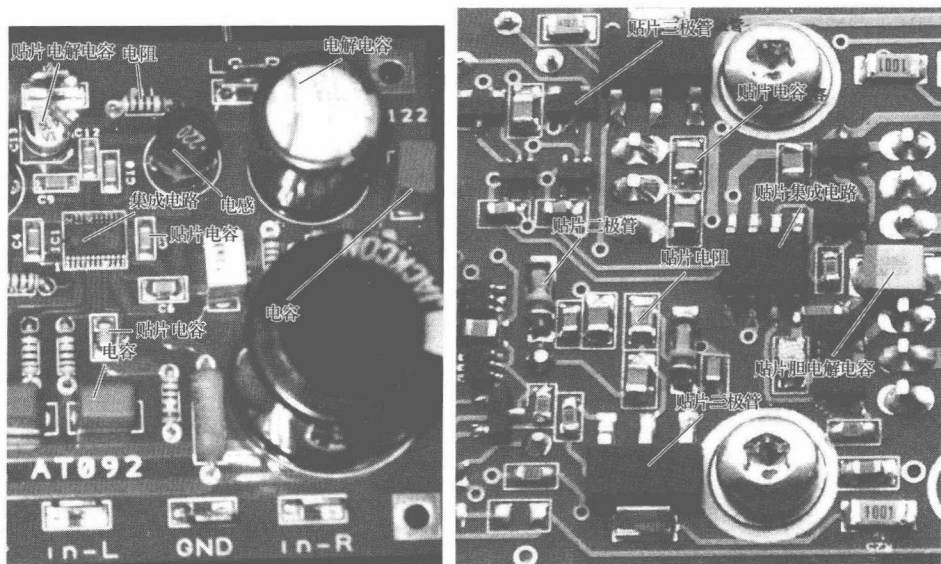


图 1-7 某电器的电路板

顺便指出，报废了的电路板上的大多数元器件其实是好的，初学者完全可以充分利用其中好的元器件用于练习元器件的焊接和元器件好坏检测，或者用来设计、组装一些实验电路，搞一些电子小制作，变废为“宝”。

4. 通过引脚识别元器件

1) 电子元器件至少有两个引脚，大多数元器件引脚的长短是一致的，例



如电阻器、二极管、三极管等。

2) 未经剪断的电解电容器的引脚有长短之分, 引脚长的代表正极, 引脚短的代表负极, 如图 1-8 所示。

3) 有一些元器件的引脚较多, 最多的有几百个引脚 (例如有的大规模集成电路, 见图 1-9), 每一个引脚有特定的作用, 在使用时要加以识别。

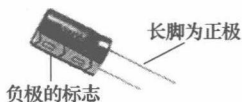


图 1-8 电容器引脚

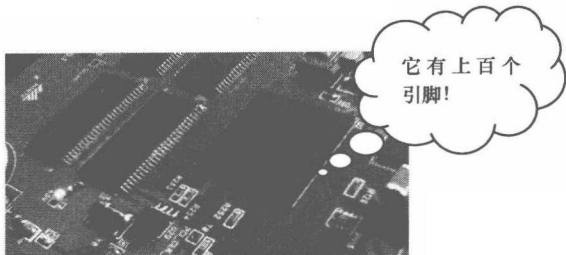


图 1-9 集成电路

1.4 电子元器件的符号

我们在电子城看到的是实实在在的电子元器件, 在网站上看到的是电子元器件的实物照片, 两者的差别不大。

由于电子元器件的种类很多, 即便是同一类型的元器件在维修设计上也有差别。一个实用的电子产品是由若干个电子元器件按照一定的方式组合在一起的。为了便于学习和分析电路的原理, 我们不可能也没有必要随时随地都用元器件的实物, 因此必须用国家统一规定的电路符号来表示该类元器件。电路符号包括图形符号和文字符号两种。

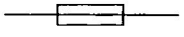
电子爱好者常用元器件的电路符号见表 1-2。

表 1-2 常用元器件的电路符号

元器件名称与说明	文字符号	图形符号
电阻器一般符号	R	
可变电阻器或 可调电阻器		
滑动触头电阻器		



(续)

元器件名称与说明	文字符号	图形符号
电容器一般符号	C	  有极性 无极性
可变电容器或 可调电容器		
电感器	L	
电感器 (带磁心、铁心的)		
二极管	VD	
发光二极管	VL	
稳压二极管	VS	
三极管 (NPN 型)	VT	
三极管 (PNP 型)		
熔断器	FU	
指示灯及信号灯	HL	
扬声器	BL	
蜂鸣器	HA	