

郑凤翼 主编



新编电子元件 选用与检测

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

新编电子元器件

选用与检测

郑凤翼 主编

福建科学技术出版社
Fujian Science & Technology Publishing House

图书在版编目 (CIP) 数据

新编电子元器件选用与检测/郑凤翼主编. 福州: 福建科学技术出版社, 2007. 7 (2007. 11 重印)
ISBN 978-7-5335-2955-0

I. 新… II. 郑… III. ①电子元件—基本知识②电子器件—基本知识 IV. TN6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 008790 号

书 名	新编电子元器件选用与检测
主 编	郑凤翼
出版发行	福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
网 址	www.fjstp.com
经 销	各地新华书店
排 版	福建科学技术出版社排版室
印 刷	福州德安彩色印刷有限公司
开 本	850 毫米×1168 毫米 1/32
印 张	14.5
字 数	348 千字
版 次	2007 年 7 月第 1 版
印 次	2007 年 11 月第 2 次印刷
印 数	4 001—7 000
书 号	ISBN 978-7-5335-2955-0
定 价	21.80 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

各种电子装置（如电子控制设备、计算机、仪器仪表、家用电器等）都是由形形色色不同功能的电子元器件组成的。因此，了解电子元器件，掌握其选用、检测方法，是电子技术人员必须掌握的基本知识和技能。

本书系统地介绍了电阻器、电位器、电容器、电感器、变压器、二极管、三极管、场效应管、晶闸管、模拟集成电路、数字集成电路、光电器件、压电元件、电声器件等各种常用电子元器件，详述了它们的基本知识及选用、代换、检测的方法和技巧。

本书通俗易懂、实用性强，适合广大电子技术初学者、电子技术爱好者和电器维修人员阅读。

本书由郑凤翼主编，参加编写的有郑丹丹、孟庆涛、傅丛俏、齐宝霞、王晓琳、温永库、郑晞晖、苏阿莹、郝佳、李红艳、王德明、严海若等。

在本书写作过程中，编者参考了一些书刊杂志，并引用其中的一些资料，难以一一列举，在此一并向有关作者表示衷心的感谢。

编者

目 录

第一章 电阻器	(1)
第一节 电阻器基本知识	(1)
一、电阻器的特性及作用	(1)
二、电阻器的型号	(3)
三、电阻器的主要参数	(5)
四、电阻器标称阻值及误差的标注方法	(8)
第二节 固定电阻器	(10)
一、薄膜类电阻器	(11)
二、合金类电阻器	(13)
三、合成类电阻器	(14)
四、熔断电阻器	(16)
五、水泥电阻器	(21)
六、排电阻器	(22)
七、电阻器的选用	(22)
八、电阻器的测量	(26)
九、电阻器的代换	(31)
第三节 敏感电阻器	(33)
一、敏感电阻器的型号	(33)
二、热敏电阻	(34)

三、光敏电阻器	(41)
四、压敏电阻器 (VSR)	(45)
五、湿敏电阻器	(50)
六、磁敏电阻器	(53)
第四节 微调电阻器和电位器	(55)
一、微调电阻器	(55)
二、电位器	(58)
第二章 电容器	(73)
第一节 电容器的基本知识	(73)
一、电容器的特性	(73)
二、电容器的型号和容量标志	(74)
三、常见的固定电容器的用途、容量范围及耐压	(79)
第二节 电容器的主要参数及作用	(81)
一、电容器的主要参数	(81)
二、电容器的作用	(85)
第三节 常用电容器	(86)
一、瓷介电容器	(87)
二、云母电容器	(89)
三、有机薄膜电容器	(89)
四、电解电容器	(91)
五、微调电容器	(94)
六、可变电容器	(95)
第四节 电容器的选用、检测和代换	(97)
一、电容器的选择	(97)
二、电容器使用注意事项	(103)

三、电容器的检测·····	(105)
四、电容器的代换·····	(110)
第三章 电感器和变压器 ·····	(113)
第一节 电感线圈·····	(113)
一、电感器的作用及图形符号·····	(113)
二、电感线圈的主要参数·····	(114)
三、电感线圈的种类·····	(116)
四、电感线圈的型号命名方法·····	(116)
五、电感线圈的结构·····	(117)
六、常用电感线圈的特点与应用·····	(120)
七、电感线圈的检测·····	(124)
八、电感线圈的选用与代换·····	(125)
第二节 变压器·····	(126)
一、变压器的种类、符号与型号·····	(126)
二、变压器的主要参数·····	(129)
三、变压器的结构·····	(130)
四、常用变压器·····	(131)
五、变压器的选用、检测·····	(134)
第四章 压电元件与霍尔元件 ·····	(136)
第一节 石英晶体·····	(136)
一、石英晶体的压电效应·····	(136)
二、石英晶体的结构、符号及等效电路·····	(137)
三、石英晶体的工作原理·····	(137)
四、石英晶体的主要参数·····	(138)
五、石英晶体使用注意事项·····	(140)

六、石英晶体的检测	(140)
第二节 陶瓷谐振元件	(141)
一、陶瓷滤波器	(142)
二、陶瓷陷波器	(145)
三、陶瓷鉴频器	(145)
第三节 声表面波滤波器	(146)
一、声表面波滤波器的结构和原理	(146)
二、声表面波滤波器的外形和符号	(147)
三、声表面波滤波器的检测	(148)
第四节 蜂鸣器	(149)
一、压电蜂鸣器的组成及工作原理	(149)
二、压电蜂鸣器的检测	(150)
第五节 霍尔元件	(151)
一、霍尔元件的工作原理及结构	(151)
二、霍尔元件的参数	(152)
三、霍尔元件的检测	(152)
第五章 电声器件	(154)
第一节 电声器件的型号	(154)
一、电声器件型号的一般命名方法	(154)
二、新型国产扬声器的型号命名方法	(156)
第二节 扬声器	(157)
一、扬声器的分类	(157)
二、扬声器的主要参数	(158)
三、常用扬声器与音箱	(161)
四、扬声器的检测	(164)
五、扬声器的选用	(168)

第三节 传声器·····	(170)
一、传声器的型号与种类·····	(171)
二、传声器的主要参数·····	(172)
三、常用传声器·····	(173)
四、传声器的选用·····	(179)
五、传声器的使用注意事项·····	(180)
第四节 耳机·····	(181)
一、耳机的种类与符号·····	(181)
二、常用耳机·····	(182)
三、耳机的检测·····	(183)
四、耳机的选用·····	(183)
 第六章 晶体二极管和晶体三极管 ·····	(185)
第一节 半导体器件的型号·····	(185)
一、中国半导体器件的命名法·····	(185)
二、国外半导体器件命名法·····	(187)
第二节 普通二极管·····	(191)
一、二极管的结构与符号·····	(191)
二、二极管的伏安特性·····	(192)
三、普通二极管的主要参数·····	(194)
四、普通二极管的选用与代换·····	(195)
五、二极管的检测·····	(196)
第三节 特殊二极管·····	(199)
一、稳压二极管·····	(199)
二、变容二极管·····	(206)
三、双向触发二极管·····	(208)
四、单结晶体管·····	(211)

五、二极管组件·····	(216)
第四节 晶体三极管·····	(221)
一、三极管的结构与符号·····	(221)
二、三极管的分类·····	(221)
三、三极管的外形与引脚识别·····	(223)
四、三极管的主要参数·····	(227)
五、三极管的3种工作状态·····	(229)
六、常用三极管·····	(230)
七、用万用表检测三极管·····	(234)
八、三极管的选用·····	(239)
九、三极管的代换·····	(241)

第七章 场效应管和晶闸管····· (243)

第一节 场效应管的结构与特性·····	(243)
一、场效应晶体管的种类·····	(243)
二、场效应管的主要参数·····	(246)
三、场效应管的特点和用途·····	(248)
第二节 场效应管的选择、代换、检测与使用·····	(250)
一、场效应管的选择与代换·····	(250)
二、用万用表检测场效应管·····	(251)
三、场效应管使用注意事项·····	(254)
第三节 单向晶闸管·····	(254)
一、单向晶闸管的结构及型号·····	(255)
二、单向晶闸管的伏安特性·····	(256)
三、单向晶闸管的导通与关断·····	(258)
四、单向晶闸管的主要参数·····	(259)
五、晶闸管的选择·····	(262)

六、晶闸管的检测·····	(263)
第四节 双向晶闸管·····	(268)
一、双向晶闸管的结构和符号·····	(269)
二、双向晶闸管的伏安特性·····	(270)
三、双向晶闸管的触发方式·····	(271)
四、双向晶闸管的主要参数·····	(273)
五、用万用表检测双向晶闸管·····	(274)
第八章 光电器件 ·····	(279)
第一节 光电元件·····	(279)
一、普通发光二极管·····	(279)
二、红外发光二极管·····	(283)
三、光电二极管·····	(285)
第二节 光电耦合器·····	(287)
一、光电耦合器的结构和工作原理·····	(287)
二、光电耦合器的主要参数·····	(288)
三、光电耦合器的种类及符号·····	(289)
四、光电耦合器的检测·····	(290)
五、光电耦合器的应用·····	(291)
第三节 LED数码管和液晶显示器 ·····	(295)
一、LED数码管 ·····	(295)
二、液晶显示器·····	(299)
第九章 运算放大器 ·····	(305)
第一节 集成电路基础知识·····	(305)
一、集成电路的分类·····	(305)
二、集成电路的型号·····	(307)

三、集成电路的封装形式·····	(314)
第二节 运算放大器的技术参数与类型·····	(315)
一、运算放大器的封装与符号·····	(315)
二、集成运算放大器的主要参数·····	(317)
三、常用运算放大器·····	(319)
第三节 理想运算放大器·····	(325)
一、理想运放特性·····	(325)
二、理想运放工作在线性区域时的特点及分析方法 ····	(326)
三、理想运放工作在非线性区时的特点及分析方法 ····	(327)
第四节 运算放大器的选择、使用和检测·····	(328)
一、运算放大器的选择·····	(328)
二、运算放大器的使用注意事项·····	(330)
三、运算放大器的使用要点·····	(331)
四、运算放大器的检测·····	(341)
第五节 运算放大器基本应用电路·····	(344)
一、在信号运算方面的应用·····	(344)
二、在信号处理方面的应用·····	(346)
第十章 集成稳压器 ·····	(348)
第一节 固定式三端集成稳压器·····	(348)
一、三端固定集成稳压器的特点·····	(349)
二、应用中的几个注意问题·····	(351)
三、固定三端集成稳压电路典型应用·····	(352)
第二节 三端可调集成稳压器·····	(355)
一、三端可调式集成稳压器系列·····	(355)

二、三端可调输出式集成稳压器的应用电路·····	(357)
第三节 低压差三端集成稳压器和集成基准电压源 ·····	(359)
一、低压差三端集成稳压器·····	(359)
二、集成基准电压源·····	(360)
第四节 开关稳压电路·····	(363)
一、开关稳压电路的基本组成及工作原理·····	(363)
二、开关稳压电源的特点·····	(365)
三、开关稳压电源应用举例·····	(365)
第五节 集成稳压器的参数·····	(372)
一、性能参数·····	(372)
二、工作参数·····	(374)
第六节 集成稳压器的选用、代换与检测·····	(375)
一、集成稳压器的选择·····	(375)
二、集成稳压器使用注意事项·····	(376)
三、集成稳压器的代换·····	(377)
四、集成稳压器的检测·····	(377)
 第十一章 数字集成电路 ·····	 (383)
第一节 数字集成电路的分类与特点·····	(383)
一、TTL 数字集成电路 ·····	(383)
二、CMOS 集成电路 ·····	(385)
三、ECL 型集成电路 ·····	(386)
第二节 国内外数字集成电路型号对照·····	(387)
一、国内外 TTL 系列集成电路对照表 ·····	(387)
二、国内外 CMOS 系列集成电路对照表 ·····	(387)
三、部分数字集成电路原国标与国外型号对照表 ·····	

.....	(387)
四、74 系列 TTL 功能、型号对照	(390)
五、CMOS 集成电路国内外型号对照	(392)
第三节 数字集成电路的特性参数	(395)
一、抗干扰能力	(395)
二、带负载能力	(396)
三、功耗	(399)
四、动态特性参数	(400)
第四节 逻辑门电路和组合逻辑电路	(401)
一、逻辑门电路	(401)
二、组合逻辑电路	(406)
第五节 触发器和时序电路	(412)
一、触发器和锁存器	(412)
二、单稳态触发器	(414)
三、移位寄存器	(416)
四、计数器	(418)
第六节 集成模拟开关	(422)
一、单刀单掷型集成模拟开关	(422)
二、单刀双掷型集成模拟开关	(423)
三、单刀多掷型集成模拟开关	(423)
第七节 数字集成电路的接口电路	(424)
一、同系列的集成电路驱动与负载的问题	(424)
二、不同系列的集成电路驱动与负载的问题	(424)
三、利用光电耦合器构成的接口电路	(427)
四、CMOS 电路驱动 LED 或继电器接口电路	(428)
.....	(428)
第八节 数字集成电路的应用要点	(429)

一、数字集成电路使用注意事项.....	(429)
二、TTL 集成电路使用应注意的问题	(430)
三、CMOS 集成电路使用应注意的问题	(432)
第九节 数字集成电路的检测.....	(434)
一、数字集成电路逻辑功能的检测.....	(434)
二、数字集成电路的质量性能判定.....	(438)
三、电压法区分 TTL 电路与 CMOS 电路.....	(438)
四、区分 CMOS 电路与高速 CMOS 电路	(439)
五、TTL 电路质量性能的检测	(439)
六、CMOS 电路质量性能的检测	(440)
第十节 555 定时电路	(441)
一、555 定时电路的功能	(441)
二、555 时基电路的组成	(443)
三、555 电路的逻辑关系	(445)
四、555 电路的简易测试	(446)



第一章 电阻器

第一节 电阻器基本知识

一、电阻器的特性及作用

电子在物体内作定向运动时会遇到阻力，物体的这种物理性质就称为电阻。其电阻值的大小与所用材料及其几何尺寸有关。在电路中，应用了电阻这种物理性质的元件就叫做电阻器，有时简称为电阻。电阻器通常可分为固定电阻器、可变电阻器（电位器）、敏感电阻器三类。

电阻的单位为 Ω （欧姆）。为了识别和计算方便，电阻值也常用 $k\Omega$ （千欧）、 $M\Omega$ （兆欧）来表示，其换算公式为： $1k\Omega = 10^3\Omega$ ； $1M\Omega = 10^3k\Omega = 10^6\Omega$ 。

电阻器的电阻值与其两端的电压（ U ）、通过的电流（ I ）的关系，满足欧姆定律。

即
$$R = U / I。$$

在电子电路中，电阻器用字母“R”表示，电路图形符号如图 1.1.1 表示。它是构成电子电路的基本元件，主要用

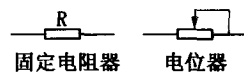
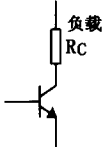
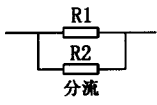
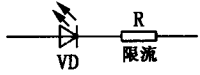
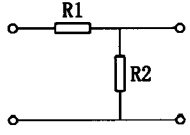
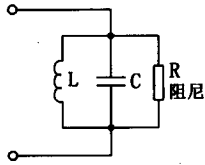


图 1.1.1 电阻器的图形符号



作负载、分流、限流、分压（或降压）阻尼、取样、隔离等，见表 1.1.1。

表 1.1.1 电阻器在电路中的作用

在电路中的作用	电路	说明
负载（将电流转换成电压）		当电流流过电阻时，就在电阻两端产生电压，例如集电极负载电阻
分流		当流过一只电阻器电流过大时，可用另一只电阻与其并联，另一只电阻起到分流作用
限流（保护）		防止电路中电流过大而烧毁元器件
分压（或降压） 取样		当某电压过高时，可用两只电阻构成分压电路，降低电压
阻尼		在 LC 谐振回路中接入电阻，可降低 Q 值，起阻尼作用
隔离		在电路的 A、B 的两点之间接入电阻 R，电阻 R 就将 A、B 的两点隔开