

电工技能

7日通丛书

当电工

就看“7日通”！

元器件 检测技能

■ 韩雪涛 韩广兴 吴瑛 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

第1日

第2日

第3日

第4日

第5日

第6日

第7日

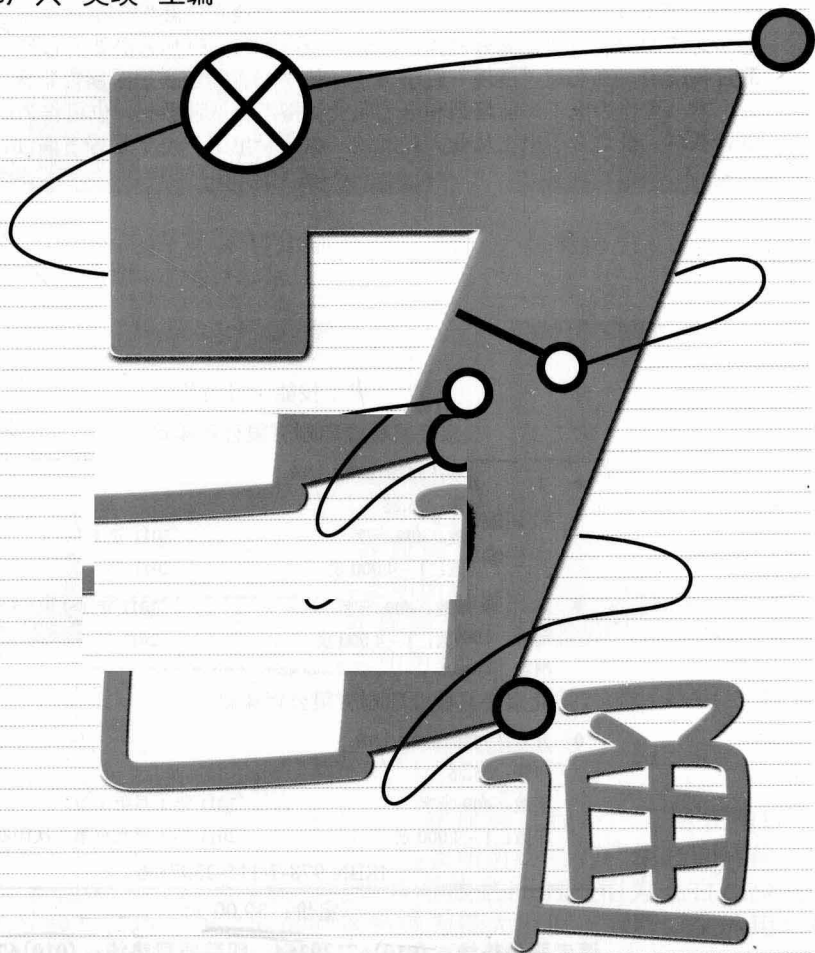
电工技能



丛书

元器件 检测技能

■ 韩雪涛 韩广兴 吴瑛 主编



人民邮电出版社

北京

1日

第2日

第3日

第4日

第5日

第6日

第7日

图书在版编目(CIP)数据

元器件检测技能7日通 / 韩雪涛, 韩广兴, 吴瑛主编

— 北京: 人民邮电出版社, 2011.1

(电工技能7日通丛书)

ISBN 978-7-115-23971-6

I. ①元… II. ①韩… ②韩… ③吴… III. ①电子元件—检测②电子器件—检测 IV. ①TN606

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第184594号

内 容 提 要

本书根据市场实际需求,将电阻器、电容器、电感器、二极管、晶体三极管、场效应晶体管、晶闸管、常用插接件、常用低压电器等电工电子领域所应用的主要元器件进行归纳整理,系统地介绍了不同元器件的功能特点、规格参数、实际应用以及检测方法。

为了使学习更具时效性和针对性,本书引入时间概念,以天数划分知识点和技能点,每天的学习过程通过“知识学习”、“动手操作”和“独立实践”三个环节来实现。在讲解过程中,考虑学习者的阅读习惯,充分发挥“图解”的特色,同时加入必要的批注,力求将各种元器件的检测过程准确、真实地“展现”给学习者,使学习者能够在短时间内掌握元器件的检测技能。

本书可作为电工岗前培训和电工职业资格考核认证教材,也可作为职业技术学校相关专业的培训教材,既适合于电工从业人员阅读,也适合电工、电子爱好者阅读。

电工技能7日通丛书

元器件检测技能7日通

◆ 主 编 韩雪涛 韩广兴 吴 瑛

策划编辑 刘 朋

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>

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 15.25

字数: 409千字

2011年1月第1版

印数: 1—4000册

2011年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-23971-6

定价: 39.00元

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

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

随着国民经济的发展,城乡建设的步伐不断加快,从生产生活到公共娱乐,无不洋溢着现代化的气息,各种电气设备也随之大量增加。电工电子技术已经渗透到了社会的各个层面,尤其是我国已成为世界电子产品的制造基地,并正在从电子产品制造大国向电子产品制造强国过渡,因而电工电子行业的社会需求越来越大,从业人员的数量不断增加。

如何使电工电子从业人员能够具备电工电子的基本操作技能,如何能够通过短时间的学习掌握复杂的电工电子检修技能,如何能够使自己的所学紧跟市场的需求,成为许多希望从事和即将从事电工电子行业的人员迫切解决的问题。

基于上述情况,我们以市场上的岗位需求为导向,贴近实际、注重实践,将电工的基本技能按照技术特点和行业特性进行分类,精心策划及认真编写了这套“电工技能7日通丛书”。这是一套非常实用的电工电子岗前技能培训教材,同时也可作为职业技术学院或培训机构的专用培训教材。

本套丛书共5本,包括《元器件检测技能7日通》、《电工仪表使用技能7日通》、《电工线路安装与调试技能7日通》、《电动机检修技能7日通》和《常用电气设备检修技能7日通》。

本套丛书定位于初级用户,主要针对维修爱好者以及准备从业上岗的人员。从最基本的维修知识学起,以实用、实战、技能案例为要点,力争让学习者看得懂、学得会,并能学以致用,掌握维修技能。这5本图书介绍的都是电工电子领域内的基础技能,无论是对于电子生产、制造、售后维修,还是电工安装、维护领域的从业人员都是必须具备的基础技能。

针对目前学习者的学习特点和学习需求,本书打破原有图书的编写体例,进行了一次全新的尝试。

1. 在编写理念上

本套图书强调实用性和时效性,不仅要能够给学习者带来技能上的提升,同时在学习的周期上也希望能够尽可能缩短技能掌握所需的时间。

2. 在内容编排上

本套图书充分考虑当前市场需求和读者情况,打破以往图书的编排和表述模式,摒弃传统的章节讲述模式,更好地借鉴自学的模式,突出时间的概念,即按照天数进行知识点和技能点的划分。书中规定了每天需要了解的知识点、需要掌握的技能点,学习者通过7天的学习即可掌握需要的知识内容。为使图书的内容更加具有针对性,每天学习的过程通过知识学习、动手操作和独立实践三个环节来实现。在知识学习中,将所需掌握的知识内容以知识点的形式传递给学习者,让学习者明确自己在这个阶段需要掌握的知识核心是什么,然后再动手操作环节则是学习者跟着做的过程,充分通过实际操作过程让学习者明

白在这个环节所需掌握的技能操作要求是什么,如何跟着做。最后,在此基础上加入更多的实训练习,这部分内容则主要通过独立实践模块加以体现,即为学习者设置自主训练的内容,让学习者能够自己想、自己做,这部分既是对先前学习内容的总结,同时也在某种程度上为学习者拓展眼界。

3. 在表现形式上

在表现形式上,本套图书更多地借鉴读书笔记的形式,即以时间线作为章节的构架,图书内容的传达也不单纯在于第几部分讲述什么东西,而是突出时间观念,即在什么时间需要掌握什么内容。表现手法上并不局限于“图解”的方式,同时加入一些必要批注,更加强调动手操作的环节。为突出教学的真实感,本套图书的技能操作全部采用多媒体采集手段,将实际操作的过程、环节实景拍摄记录,并以真实图片的形式表现操作流程,同时在操作中通过批注形式突出操作细节,力求知识和操作技能的直观化、真实化。同时有助于提高学习者的学习兴趣和学习效率。

4. 在编著创作上

本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写,由全国电子行业资深专家韩广兴教授亲自指导,编写人员由资深行业专家、一线教师和高级维修技师组成。图书所有的内容都是以国家数码工程师专业技术资格认证标准为依据,充分以市场需求和社会就业需求为导向。学习者通过学习,除可掌握电工电子产品的维修知识和维修技能外,还可申报相应的国家工程师资格或国家职业资格认证,争取获得国家统一的专业技术资格证书。

5. 在技术服务上

为了便于学习,本丛书依托数码维修工程师鉴定指导中心作为技术咨询服务机构,向读者开通了专门的技术服务咨询平台。读者在学习和职业规划等方面有任何问题均可通过网站、电话或信件的方式进行咨询。

读者通过学习与实践还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证,获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题,可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址: <http://www.chinadse.org>

联系电话: 022-83718162/83715667/13114807267

E-MAIL: chinadse@163.com

地址: 天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401

邮编: 300384

第 1 日 学会电阻器的检测

第 1 阶段：区分电阻器的种类	2
必备知识讲解	2
1 固定电阻器的识别	2
2 可变电阻器的识别	4
技能操作演练	8
实训演练：识别电路板上的各类电阻器	8
第 2 阶段：了解电阻器的外形及功能	9
必备知识讲解	9
1 电阻器的外形	9
2 电阻器的主要功能	9
3 固定电阻器的参数识别	10
4 可变电阻器的参数识别	15
技能操作演练	21
实训演练 1：验证电阻器的限流功能	21
实训演练 2：验证电阻器的分压功能	22
实训演练 3：验证可变电阻器的功能	23
实训演练 4：验证光敏电阻器的功能	24
实训演练 5：读取各种标注规格及参数	25
第 3 阶段：掌握各种电阻器的检测方法	27
实训演练 1：四环电阻器的检测	27
实训演练 2：五环电阻器的检测	28
实训演练 3：数字标识电阻器的检测	29
实训演练 4：排电阻器的检测	30
实训演练 5：可调电阻器的检测	31
实训演练 6：单联电位器的检测	33
实训演练 7：热敏电阻器的检测	35
实训演练 8：湿敏电阻器的检测	36
实训演练 9：压敏电阻器的检测	38

第 2 日 学会电容器的检测

第 1 阶段：区分电容器的种类	40
-----------------------	----

● ● 必备知识讲解	40
1 无极性电容器的识别	40
2 有极性电容器的识别	42
3 可变电容器的识别	43
4 可变电容器的选用	44
5 固定电容器的选用	45
技能操作演练	46
实训演练：区分识别电路中的电容器	46
第2阶段：了解电容器的外形及功能	49
必备知识讲解	49
1 电容器的外形	49
2 电容器的主要功能	49
3 电容器的参数识别	50
技能操作演练	51
实训演练1：验证电容器的滤波功能	51
实训演练2：验证电容器的耦合（传输）功能	52
实训演练3：验证电容器的谐振功能	53
实训演练4：电容器参数的识别	54
第3阶段：掌握各种电容器的检测方法	57
实训演练1：瓷介电容器的检测	57
实训演练2：玻璃釉电容器的检测	58
实训演练3：电解电容器的检测	58
实训演练4：单联可调电容器的检测	62

第3日 学会电感器的检测

第1阶段：区分电感器的种类	64
必备知识讲解	64
1 固定电感器的识别	64
2 线圈式电感器的识别	65
3 可调电感器的识别	66
4 固定电感器的选用	67
5 可变电感器的选用	67
技能操作演练	68

实训演练：区分识别电路中的电感器	68
第2阶段：了解电感器的外形及功能	70
必备知识讲解	70
1 电感器的外形	70
2 电感器的主要功能	70
3 固定电感器的参数识别	73
技能操作演练	77
实训演练1：验证电感器的滤波功能	77
实训演练2：验证电感器的谐振功能	78
实训演练3：验证电感器的负载功能	78
实训演练4：读取各种标注规格及参数	79
第3阶段：掌握各种电感器的检测方法	81
实训演练1：三环电感器的检测	81
实训演练2：四环电感器的检测	83
实训演练3：色码电感器的检测	85
实训演练4：直标电感器的检测	87
第4日 学会二极管的检测	
第1阶段：区分二极管的种类	90
必备知识讲解	90
各类二极管的外形和特点	90
技能操作演练	93
实训演练：电路板上区分二极管的种类	93
第2阶段：了解二极管的外形及功能	94
必备知识讲解	94
1 二极管的外形	94
2 二极管的功能及参数	94
3 二极管的特性曲线	98
4 二极管的规格参数	99
5 二极管的电路标注形式	100
技能操作演练	102
实训演练1：验证整流二极管的整流功能	102

实训演练 2：验证稳压二极管的整流功能	103
实训演练 3：验证检波二极管的功能	104
实训演练 4：验证变容二极管的功能	104
实训演练 5：验证发光二极管的功能	105
实训演练 6：验证光敏二极管的功能	106
实训演练 7：验证激光二极管的功能	106
实训演练 8：读取各种二极管的标注规格及参数	107
第 3 阶段：掌握各种二极管的检测方法	108
实训演练 1：检测判断二极管的极性	108
实训演练 2：检测判断二极管的类型	109
实训演练 3：检测判断普通二极管的好坏	110
实训演练 4：检测判断稳压二极管的好坏	111
实训演练 5：检测判断光敏二极管的好坏	112
实训演练 6：检测判断发光二极管的好坏	114
实训演练 7：检测判断检波二极管的好坏	115
实训演练 8：检测判断变容二极管的好坏	116
实训演练 9：检测判断双向触发二极管的好坏	117
实训演练 10：在路检测判断二极管的好坏	117
第 5 日 学会晶体三极管、场效应晶体管、晶闸管的检测	
第 1 阶段：区分晶体三极管、场效应晶体管、晶闸管	121
必备知识讲解	121
1 晶体三极管的识别	123
2 场效应晶体管的识别	125
3 晶闸管的识别	126
技能操作演练	128
实训演练：区分晶体三极管、场效应晶体管、晶闸管	128
第 2 阶段：了解晶体三极管的外形及功能	129
必备知识讲解	129
1 晶体三极管的外形及功能	129
2 场效应晶体管的外形及功能	135
3 晶闸管的外形及功能	137
技能操作演练	140

实训演练 1：验证晶体三极管放大功能	140
实训演练 2：验证场效应晶体管放大功能	141
实训演练 3：验证晶闸管开关功能	142
实训演练 4：验证双向晶闸管开关功能	143
实训演练 5：读取各种标注规格及参数	144

第 3 阶段：掌握晶体三极管的检测方法 146

实训演练 1：检测判断晶体三极管的类型	146
实训演练 2：检测判断 PNP 型晶体三极管的好坏	147
实训演练 3：检测判断 NPN 型晶体三极管的好坏	148
实训演练 4：检测判断光敏晶体三极管的好坏	150
实训演练 5：检测晶体三极管的放大倍数	151
实训演练 6：检测场效应晶体管的好坏	153
实训演练 7：检测判断单向晶闸管的好坏	155
实训演练 8：检测判断单向晶闸管的触发能力	157
实训演练 9：检测判断双向晶闸管的好坏	158
实训演练 10：检测判断双向晶闸管的触发能力	160

第 6 日 学会常用插接件的检测

第 1 阶段：区分常用插接件的种类 163

必备知识讲解	163
1 外部插接件的识别	163
2 内部插接件的识别	166
技能操作演练	168
实训演练：区分识别各类常用插接件	168

第 2 阶段：了解常用插接件的外形及功能 172

必备知识讲解	172
1 插接件的外形	172
2 插接件的功能特点	174
技能操作演练	175
实训演练 1：验证外部插接件	175
实训演练 2：验证内部插接件	176

第 3 阶段：掌握各种常用插接件的检测方法 177

实训演练 1：检测判断插接件的连接状态	177
实训演练 2：加工、修复插接件（有线电视同轴线缆）.....	178

第 7 日 学会常用低压电器的检测

第 1 阶段：区分常用低压电器的种类	182
--------------------------	-----

必备知识讲解	182
--------------	-----

1 低压熔断器的识别	182
------------------	-----

2 低压断路器的识别	184
------------------	-----

3 低压开关的识别	185
-----------------	-----

4 接触器的识别	187
----------------	-----

5 主指令电器的识别	188
------------------	-----

6 继电器的识别	192
----------------	-----

7 变压器的识别	196
----------------	-----

8 电动机的识别	197
----------------	-----

技能操作演练	202
--------------	-----

实训演练：区分识别各类常用低压电器	202
-------------------------	-----

第 2 阶段：了解常用低压电器的外形及功能	204
-----------------------------	-----

必备知识讲解	204
--------------	-----

1 低压熔断器的型号规格	204
--------------------	-----

2 低压断路器的型号规格	204
--------------------	-----

3 低压开关的功能和结构	204
--------------------	-----

4 接触器的结构、功能和应用	205
----------------------	-----

5 主指令电器开关的型号规格	207
----------------------	-----

6 继电器的型号规格	207
------------------	-----

7 变压器的型号规格	208
------------------	-----

技能操作演练	211
--------------	-----

实训演练 1：验证断路器的功能	211
-----------------------	-----

实训演练 2：验证主指令器的功能	212
------------------------	-----

第 3 阶段：掌握各种常用低压电器的检测方法	214
------------------------------	-----

实训演练 1：检测判断低压熔断器的好坏	214
---------------------------	-----

实训演练 2：检测判断低压断路器的的好坏	215
----------------------------	-----

实训演练 3：检测判断接触器的好坏	216
-------------------------	-----

实训演练 4：检测判断电磁继电器的好坏	218
---------------------------	-----

实训演练 5：检测判断时间继电器的好坏	219
实训演练 6：检测判断热过载继电器的好坏	220
实训演练 7：检测判断温度继电器的好坏	222
实训演练 8：检测判断电源变压器的好坏	223
实训演练 9：兆欧表检测判断变压器的绝缘电阻	225
实训演练 10：检测判断按钮开关的好坏	225
实训演练 11：检测判断直流电动机的好坏	227
实训演练 12：检测判断交流电动机的好坏	228

第1日 学会电阻器的检测

预期目标:

- ★ 了解电阻器的种类及功能、特点
- ★ 重点掌握电阻器的识别
- ★ 重点掌握使用万用表检测各种电阻器

计划安排:

必备知识讲解

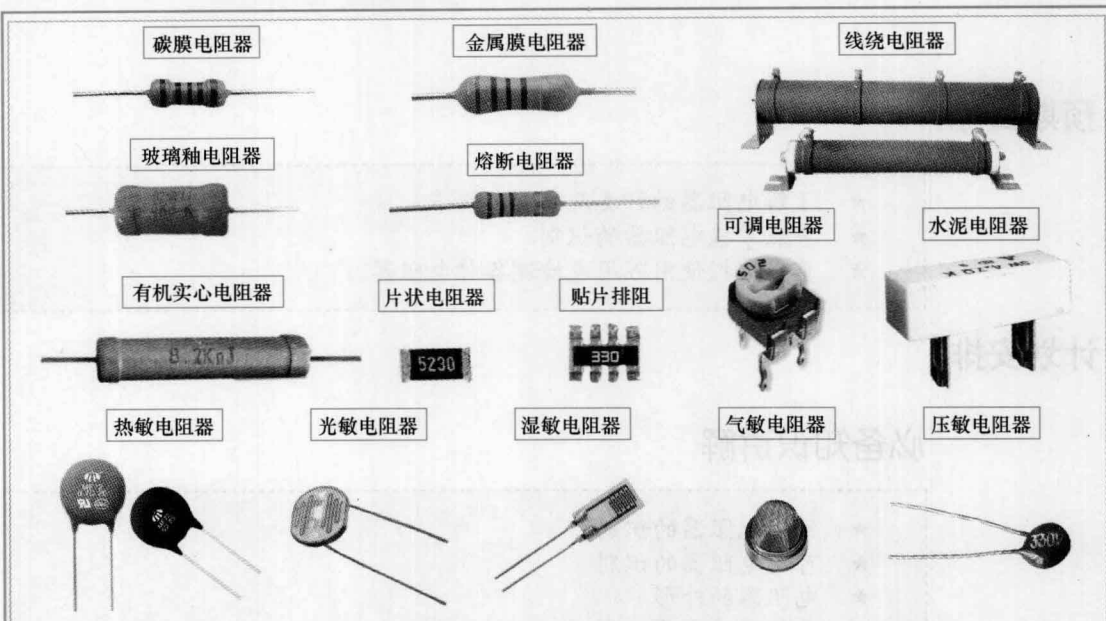
- ★ 固定电阻器的识别
- ★ 可变电阻器的识别
- ★ 电阻器的外形
- ★ 电阻器的主要功能
- ★ 固定电阻器的参数识别
- ★ 可变电阻器的参数识别

技能操作演练

- | | |
|----------------|------------|
| ★ 识别电路板上的各类电阻器 | ★ 水泥电阻器的检测 |
| ★ 验证电阻器的限流功能 | ★ 排电阻器的检测 |
| ★ 验证电阻器的分压功能 | ★ 可变电阻器的检测 |
| ★ 验证可变电阻器的功能 | ★ 单联电位器的检测 |
| ★ 验证光敏电阻器的功能 | ★ 热敏电阻器的检测 |
| ★ 读取各种标注规格及参数 | ★ 光敏电阻器的检测 |
| ★ 四环电阻器的检测 | ★ 湿敏电阻器的检测 |
| ★ 五环电阻器的检测 | ★ 压敏电阻器的检测 |
| ★ 数字标识电阻器的检测 | |

第 1 阶段：区分电阻器的种类

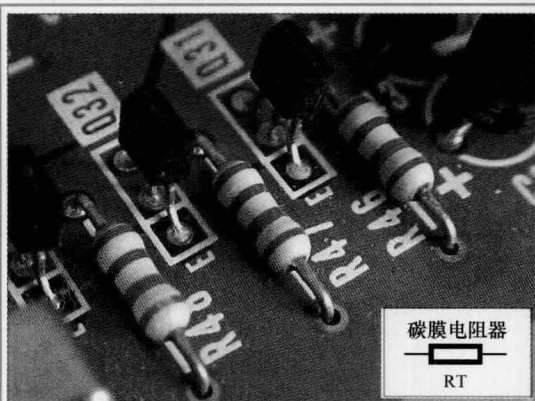
第 1 日



电阻器是对电路起阻碍作用的元器件，主要是显示电流的通过，通常称为“电阻”，是电子产品中最基本、最常用的电子元器件之一。

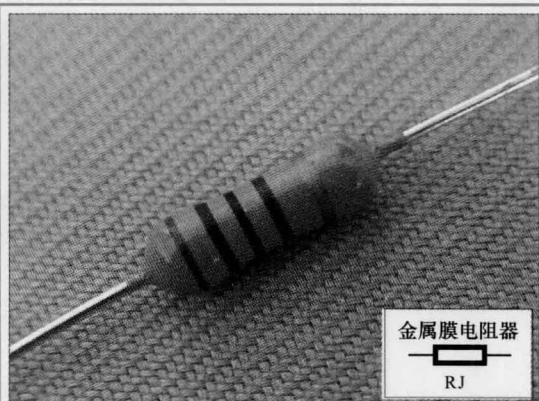
电阻器根据阻值大小的不同，可分为固定电阻器和可变电阻器两类，其中固定电阻器根据制作工艺的不同可分为碳膜电阻器、金属膜电阻器、线绕电阻器、玻璃釉电阻器、熔断电阻器、有机实心电阻器、片状电阻器、贴片排阻、水泥电阻器等，而可变电阻器则包括可调电阻器、热敏电阻器、光敏电阻器、湿敏电阻器、气敏电阻器、压敏电阻器等。

1 固定电阻器的识别



特点：将碳在真空高温的条件下分解的结晶碳蒸镀沉积在陶瓷骨架上制成。该电阻器稳定性好、造价低，使用广泛。

规格：1/8W、1/4W、1/2W、1W、2W、3W 等。

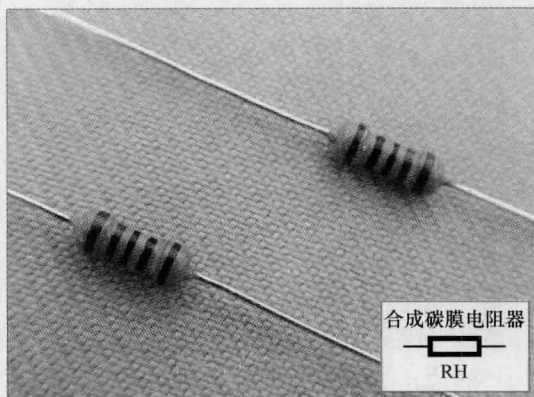


特点：将金属或合金材料在真空高温的条件下加热蒸发沉积在陶瓷骨架上制成。该电阻器耐高温性能高、温度系数小、热稳定性好、噪声小。

规格：1/8W、1/4W、1/2W、1W、2W 等。



特点：将银、铈、钨等金属氧化物和玻璃釉黏合剂调配成浆料，喷涂在绝缘骨架上，使用高温对其进行聚合而成，具有耐高温、耐潮、阻值范围大等特点。

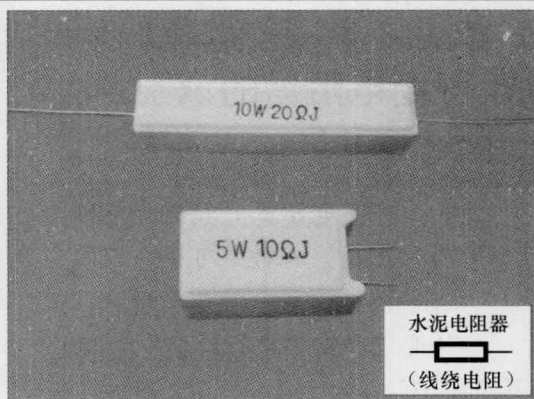


特点：将炭黑、填料和一些有机黏合剂调配成悬浮液，喷在绝缘骨架上，再进行加热聚合而成。该电阻器为高压、高阻的电阻器，通常外层被玻璃壳封死。



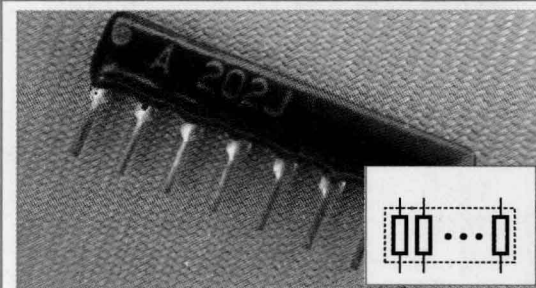
特点：将锡和铈的金属盐溶液高温喷雾沉积在陶瓷骨架而制成，具有抗氧化、耐酸、抗高温等特点。

规格：1/4W、1/2W、1W、2W、3W、4W、5W、7W、10W 等。



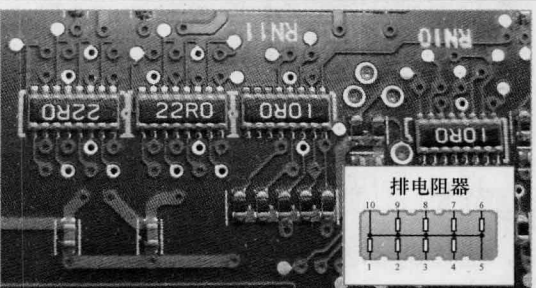
特点：将陶瓷、矿质等材料进行封装而制成，具有功率大、阻值小，阻燃和防爆性能良好等特点。

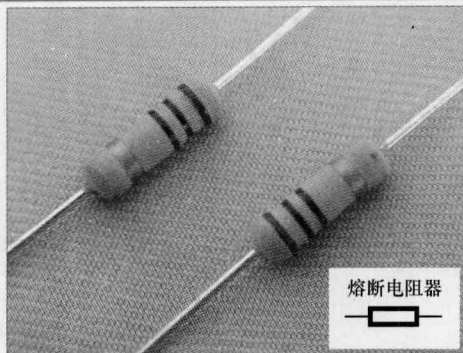
规格：2W、3W、4W、5W、10W、15W、20W 等。



特点：排电阻器，简称排阻，是按一定规律排列的电阻器集成，即组合型电阻器，也称集成电阻器或电阻器网络。

规格：排电阻器的规格由其排列形式和数量来决定。

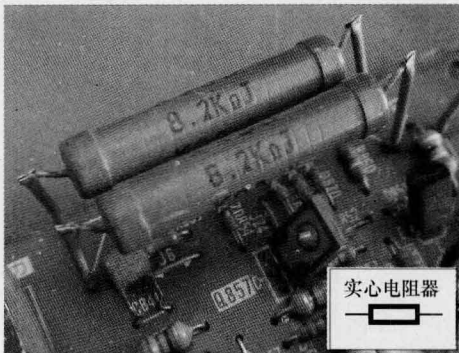




特点：熔断电阻器又叫保险丝电阻器，具有电阻器和过流保护熔断丝双重作用，在电流较大的情况下熔化断裂而保护整个设备不受损坏。

规格：1/4W、1/2W、1W、2W、3W 等几种。

阻值：0.33Ω、0.38Ω、0.68Ω。

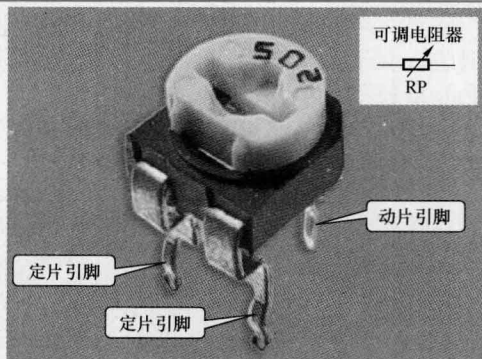


特点：实心电阻器是由有机导电材料或无机导电材料及一些不良导电材料混合后加入黏合剂进行压制而成的。该电阻器的阻值误差较大，稳定性较差，因此目前很少采用。

2 可变电阻器的识别

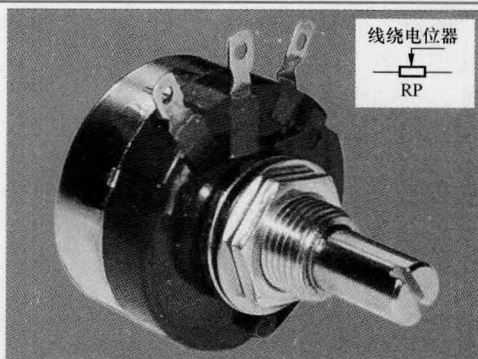
重要提示

可变电阻器是指阻值可以变化的电阻器，可变电阻器通常可以分为两种类型：一种是可调电阻器，电阻器的阻值可以根据需要，人为对其进行调整；另一种是敏感电阻器，这类电阻器的阻值可以根据周围环境的变化和需要自行改变。



特点：可调电阻器常用在电阻值需要调整的电路中。该电阻器由动片和定片构成，通过调节动片的位置从而改变电阻值的大小。

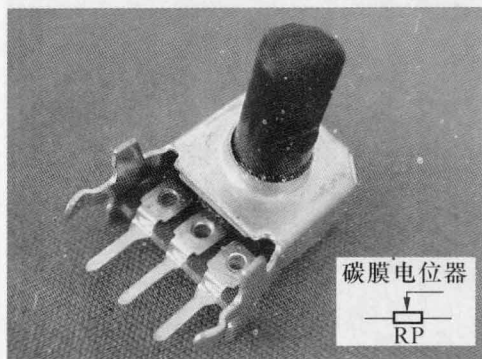
规格：0.5 ~ 1W、1 ~ 100kΩ。



特点：线绕电位器是用康铜丝和镍镉合金丝绕在一个环状支架上制成的，具有功率大、耐高温、热稳定性好且噪声低的特点，阻值变化通常为线性变化，用于大电流调节的电路中。该类电阻器由于电量

规格：2W、4.7 ~ 100kΩ。

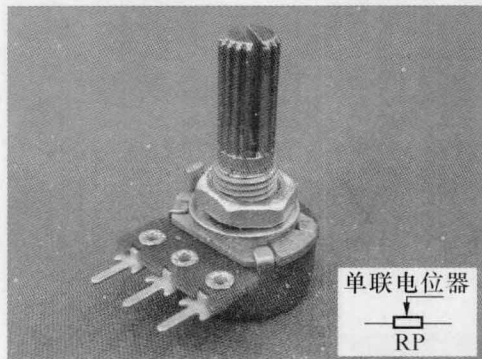
必备知识讲解



碳膜电位器

特点：碳膜电位器是在绝缘基体上涂一层碳膜制成的。该电位器具有结构简单、绝缘性好、噪声小、成本低的特点，应用广泛。

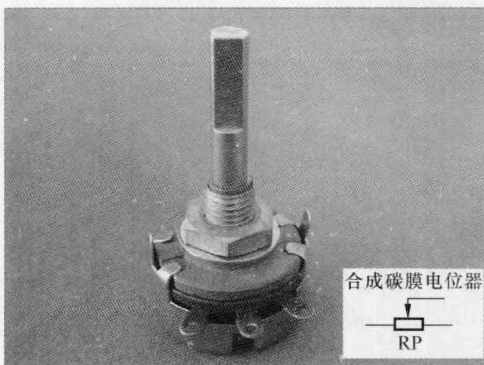
规格：1W、4.7 ~ 100k Ω 。



单联电位器

特点：单联电位器有独立的转轴，常用于高级收音机、录音机、电视机中进行音量控制的开关式旋钮中。

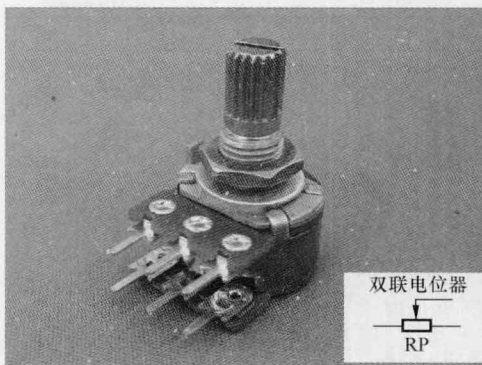
规格：1W、1 ~ 100k Ω 。



合成碳膜电位器

特点：合成碳膜电位器是将由石墨、石英粉、炭黑、有机黏合剂等制成的悬浮液涂在纤维板或胶纸板上而制成。该电阻器的阻值变化连续、范围宽，成本低，但对温度和湿度适应性较差。常见的带开关电位器、精密电位器等属于此类电位器。

规格：0.5 ~ 1W、4.7 ~ 100k Ω 。



双联电位器

特点：双联电位器是两个电位器装在同一轴上，即同轴双联电位器。常用于高级收音机、录音机、电视机中进行音量控制的开关式旋钮中。双联电位器与单联电位器功能大体相同，采用双联电位器可以减少电子元器件的重复使用，减小电子设备的体积。

规格：1W、1 ~ 100k Ω 。

重要提示

对于集成度比较高的电路板通常采用单圈电位器，其体积小，插装方便。

规格：0.5W、1 ~ 100k Ω 。

